

About the Publisher

Universe Scientific Publishing (USP) was established with the aim of providing a publishing platform for all scholars and researchers around the world. With this aim in mind, USP began building up its base of journals in various fields since its establishment. USP adopts the Open Access movement with the belief that knowledge is be shared freely without any barriers in order to benefit the scientific community, which we hope will be of benefit to mankind

USP hopes to be indexed by well-known databases in order to expand its reach to the scientific community and eventually grow to be a reputable publisher recognized by scholars and researchers around the world.

Our Values

✓ Passion for Excellence our values

We challenge ourselves to excel in all aspects of publishing and most importantly, we enjoy in what we are doing.

✓ Open Communication

We believe that the exchange of ideas through open channels of communication is instrumental to our development. We are in continuous consultation with the research and professional communities to influence our direction.

✓ Value & Respect

We empower our employees to proactively contribute to the success of the company. We encourage our people to innovate and execute, independently and collaboratively.



现代化工

Modern Chemical Industry



现代化工

Modern Chemical Industry

主编

Editor-in-Chief

蔡 强 马来西亚唐博科学研究院

编委成员

(排名不分先后)

Editors

谢 冲 : 河南金友安全评价科技有限公司
周灵怡 : 上海电气电站环保工程有限公司
王晓影 : 古雷经济开发区应急救援中心
尹昌生 : 中海油石化工程有限公司
陈 忠 : 中海石油华鹤煤化有限公司
丁兴立 : 江苏创拓新材料有限公司
岑加茂 : 广西百色银海铝业有限责任公司
马甜甜 : 唐山三友化工工程设计有限公司
何晓庆 : 神华宁煤煤制油化工安装检修分公司

李卫兵 : 杭州专用汽车有限公司
费 翔 : 先正达南通作物保护有限公司
韩联峰 : 新疆寰球工程公司
张 焱 : 尚志市检验检测中心
俞 晶 : 尚志市检验检测中心
李文振 : 山东华鲁恒升集团
郭士义 : 上海电气电站环保工程有限公司
刘 俭 : 新疆克拉玛依市独山子区新疆寰球
工程公司

合作支持单位

Cooperative&Support Organizations

中国智慧工程研究会国际学术交流专业委员会	国际院士联合体
新加坡亚太科学院	美国恩柏出版社
新加坡万仕出版社	新加坡万知科学出版社
新加坡维图学术出版社	新加坡亿科出版社
北京春城教育出版物研究中心	万仕(成都)文化传媒有限公司
山东奥柏生物科技有限公司	



目 录 CONTENTS

化工生产过程中质量控制的精细化管理策略思考	韩 震 谭传志 谢菲菲 / 1
减速机推力瓦磨损问题探究与解决	张宽宏 杨晓娟 张 云 唐新亮 黄 琦 / 4
化工工艺中节能降耗技术的应用	黎少君 / 6
浅析化工安全生产中存在的问题及对策建议	张素田 / 9
石油化工项目管理现状及发展	崔 健 / 12
ICP-AES 法测定锡矿中 W、Sn	蒋春林 / 15
钢结构涂装质量问题分析及施工技术应用	曹 菲 / 18
临氢工况下变送器的选型及应用	李道华 / 22
化工企业研发创新模式研究	刘花敏 马凯强 / 25
煤化工废水处理现状及改进技术研究	郎陵郊 杨万军 张晓飙 原康植 / 28
化工工艺设计中安全问题及控制探讨	喻性文 / 32
浅析精细化工过程控制技术及其发展趋势	曹 露 / 35
乙二醇的生产工艺技术研究	关志阳 / 38
城镇燃气计量误差与改进措施	张 胜 / 41
浅析精细化工工艺与安全管理	李亚菲 / 44
刍议爆破工程绿色施工的技术要点及措施	侯兴明 / 47
化学分析方法在环境检测中的应用	潘国娟 / 50
土霉素废水处理工程改造实例	龚小娟 / 53
煤制油液化化工工艺简述	贺凯旋 马 强 / 56
油气田地面集输管网的优化设计	柳润泽 / 59
化工安全生产和环境保护的管理方法	罗胜利 / 62
浅析离心式压缩机运行中故障与检修	尹显明 / 65
化工企业安全风险管理和隐患排查管理措施	张 辉 / 68

化工节能技术及节能设备发展思考	樊飞鹏 / 71
提高化工设备与机械高效化的措施	刘亚龙 / 74
化工工艺常用的节能降耗技术措施	王颖和 / 77
浅析塑料管道行业自动化生产的发展及问题	魏廷洋 / 80
新型塑料管材的性能及在给排水工程中的应用	杨翔 / 83
干熄焦烟气治理技术研究	李强 / 86
影响体积管标定准确性因素分析	郑泽毅 / 90
我国海洋生物废弃物药用研究现状与策略	贾世刚 / 93
造纸化学品对造纸技术进步的促进作用分析	陈英昌 / 96
石油储罐区危险因素辨识与防护措施	李爽 / 99
基于 Materials—Studio 分子模拟助力丙酸分离	刘玮毅 / 102
煤化工项目中煤气化技术的原理及运用阐述	齐高华 / 105
双组份结构胶在不同温度下剪切试验分析比较	李智 郭鑫 李力 余菲 / 108
基于气体传感的嗅觉仿生技术研究进展	孙志成 赵海 王首席 咸婉婷 李修钰 / 112
MVR 蒸发效体除雾器在线清洗办法研究	王岱 李宝成 李增涛 / 115
1-丁烯分离装置节能工艺研究	王微 / 118
论石油化工建设工程项目施工现场管理的优化措施	刘磊 / 121
化工工程工艺中应用绿色化工技术的探讨	张永慧 / 124
油田管道结垢机理及防垢技术	朱明亮 高清河 吕宜铮 王玉迪 钱慧娟 / 128
略谈电子引火药头对普通型电子雷管质量稳定的影响	张旭 / 134
探讨化工工程设计中安全问题及解决方案	格日乐 刘亚奎 睢向娥 / 137
三氯乙醛尾气中氯乙烷的产生及处理对策	吉伟 / 140
石油化工企业消防安全及防火措施的探讨	李邦军 / 143
东胜气田气井携液模型研究及应用情况	冶海有 / 146
影响羟丙基瓜尔胶压裂液基液性能的因素	朱丽 罗丹 / 149
SO ₂ 深度协同控制技术研究	摆玉芬 / 152
化工节能降耗技术应用与优化策略	张素田 / 157
空分预冷系统空气冷却塔出口温度偏高的研究与应用	唐新亮 杨晓娟 张云 张宽宏 景旭升 / 160
高校《化工工艺学》教学改革探索与实践	黎少君 / 163
化工安全管理工作的要点和问题分析	谢菲菲 谭传志 韩震 / 166
关于 LNG 接收站巡检模式的研究讨论	李硕鸿 / 169
浅论 LNG 槽车安全管理及常见问题处理	刘宇生 / 172

化工生产过程中质量控制的精细化管理策略思考

韩 震 谭传志 谢菲菲

联化科技(德州)有限公司 山东德州 253100

摘 要: 化工生产企业在生产中存在的风险系数要比其他类型的企业高很多。众所周知, 化工企业生产需要用到的原材料或者产品都是易燃易爆或者有毒有害的物质。如果在管理上有一点点失误, 都能引发非常严重的安全事故, 严重威胁到生产人员的生命安全, 更会影响到化工企业能否生存或者即便是生存下去, 接下来的发展又该怎么办。本文主要分析化工生产过程中质量控制的精细化管理策略, 希望通过精细化管理保障化工企业的稳定发展, 希望起到参考作用。

关键词: 化工生产; 质量控住; 精细化管理; 策略分析

On the Refined management strategy for quality control in chemical production process

Zhen Han, Chuanzhi Tan, Feifei Xie

Lianhua Technology (Dezhou) Co., LTD., Dezhou shandong 253100

Abstract: The risk coefficient of chemical production enterprises in the production is much higher than that of other types of enterprises. As we all know, the raw materials or products needed by chemical enterprises for production are all flammable, explosive, or toxic and harmful substances. If there is a little mistake in management, it can cause very serious safety accidents, seriously threaten the life and safety of production personnel, and will affect whether the chemical enterprise can survive or even survive. What will be the next development? This paper mainly analyzes the refined management strategy of quality control in the process of chemical production, hoping to ensure the stable development of chemical enterprises through refined management and play a reference role.

Keywords: chemical production; quality control; Refined management; strategy analysis

伴随着我国科技的飞速发展, 促进了化工产业的技术进步, 而且正在呈多样化的发展趋势行进, 所以这样的趋势下, 对质量精细化管理的要求一定要格外严格^[1], 因为质量精细化管理对企业生产的安全性和产品质量等问题有着直接影响, 所以, 需要各大化工企业高度重视。

1 化工生产质量控制中的精细化管理

在当前的管理理念中, 精细化管理是最为先进的, 它主要是通过科学的方法将传统的管理模式中管理工作存在的资源和成本的消耗有效降低。所以, 将精细化管理应用到化工生产质量控制中是非常重要的。首先来讲。

2 化工生产质量控制精细化管理存在的问题

2.1 生产人员的综合素养低

根据对我国化工企业的质量精细化管理调查分析显示, 在化工企业的生产过程当中, 普遍存在工作人员态

度消极不认真, 对于产品质量的控制不到位, 没有品质把控意识^[2]。在现实的设备操作过程中, 并没有做到按照规定的操作流程操作, 而且操作操作行为还不规范, 直接形成了化工企业表面化管控生产质量, 最终导致生产出来的产品质量不合格, 或者出现一些小问题。另外, 化工企业对于产品的生产工艺和生产技术要求都比较高, 在生产化工产品的过程中, 会在化工品加工阶段产生化学反应, 从而释放出一些对自然环境和工人身体有害的物质, 所以, 对于有害物质的处理是化工企业需要加强的关键环节, 如果因为工作人员工作不认真而导致没有规范处理好有害物质, 那么, 很可能会对化工产品造成二次污染, 不仅影响了工作环境, 还会让企业的经济效益收到严重损害。

2.2 质量监督管理不到位

化工企业做的就是化工产品,所以化工产品质量的好坏直接影响一个化工企业是不是能不断地发展壮大,对于企业的生存和发展有至关重要的作用。那么,如果想控制化工产品的质量,质量监督人员的工作必须要十分严格^[3]。有少部分化工企业的质量监督精细化管理做不到尽职尽责,有些管理人员因为灰色交易而减轻了对化工产品质量的监督力度,使产品出现严重的质量问题,直接对企业在外名声带来不好的影响,阻碍了化工企业的进步发展。还有就是有些管理人员比较懒散,没有好好监督化工产品情况,都是做表面功夫,根本起不到监管人员该有的作用。

3 化工生产质量控制精细化管理策略

3.1 对生产人员进行精细化管理

首先,要提高化工企业的精细化管理意识。在工作人员的定期培训中加入精细化管理内容,通过进行培训的办法,不断的加强生产人员对精细化管理的意识。在企业文化的建设过程中,也要融入精细化管理内容,还要营造出一个精细化管理的氛围,让生产人员通过环境的影响建议自己的标准化生产意识,并且在日后的工作中严格按照规章制度来实施工作,加强对每一个生产步骤的质量控制。在实际的化工生产过程中,工作人员必须要遵守化工行业对产品生产的规范和标准,找到生产的重难点,并要想出应对方法和措施,从而加强对质量的控制。

其次,要建立质量控制管理系统。将信息技术和互联网技术用矩阵结构的形式,建立起三级信息化管理系统,一级信息化管理结构的作用是整体控制化工产品的质量,由计算机管理技术人员和管理经理负责^[4]。二级结构主要抓的是生产,对生产技术人员进行技术指导以及检查生产过程中出现的产品质量问题,然后通过公司内部平台进行工作交流,纠正工作人员的错误,由生产专家负责。三级管理就是一线管理了,主要负责人是一线生产人员,工作内容就是对生产的检测以及产品质量的检测。

最后,就是加强生产人员的专业培训。化工生产人员是化工企业发展的主要动力,所以要定期对生产人员的职业道德培训,提醒生产人员的工作态度必须端正,尧对工作负责,而且要把自己的热情融入到工作当中,让工作人员有标准化操作意识,另外,还要对生产人员进行职业素质培训,作为一线工作人员,必须要技术过硬,同时还要让生产人员都能掌握规范化生产的整体过程,而且必须是严格按照规章制度对自己的工作行为作

出约束。

3.2 对生产技术和生产设备进行精细化管理

化工行业有自己的生产标准,所以,作为化工企业,在进行生产之前,要对生产设备尺寸等精准信息参数做好检测,而且要对组成设备的每一个零件做好精细化管理。另外,在生产过程中进行生产技术实现的时候,对于档案储存制度必须是做到标准化的制定,然后对生产过程中每一个生产环节和每一步做了什么做到完整的记录,方便在以后制定质量检测和质量控制措施时有可以应用的数据信息^[5]。同时,对于化工生产过程的验收和检查考核工作也要十分重视,做好考评记录,还有就是对于设备的日常维护和管理的工作,也是精细化管理的重要部分,只有提高了生产设备的工作性能,才能生产出更多的化工产品,进而提高化工生产效率。

在工作人员操作生产设备进行生产的时候,还有几个注意事项需要关注。第一,对于生产设备的使用方法,使用重点还有操作技巧上,生产人员必须做到完全掌握,老设备就不用说了,都用的顺手了,也不容易出现问题的,但是新引进的生产设备,不管是使用方法还是设备性能都会有不一样的地方,所以,每次引进新生产设备的时候,就应该对生产工作人员进行专业的操作培训,防止在后期工作的时候出现操作失误,影响生产设备性能或者出现生产安全隐患等问题的发生。第二,要定期对生产设备进行维护,在维护的时候,不能只单纯的对有问题的部位进行维修,也要制定定期检查时间和分段检查时间,方便发现生产设备的故障隐患,还要定期安排生产设备进行保养护理,就像工程机械需要定期换机油一样,化工生产设备也是需要定期保养的。第三,就是作为机械设备,肯定会有某个零件或者某一部分使用频率较高,那么这一部分的磨损一定是最严重的,对于这种磨损比较严重的零部件,要及时的更换新零件,减少设备因零件损坏造成的设备故障,从而增加生产设备的使用寿命。

3.3 制定并完善精细化管理监督体系

老话说得好,没有规矩不成方圆,化工企业的规矩更要及时制定。第一点要做的就是完善三级文件,要求质量控制精细化管理人员在进行工作时要绝对的依据标准进行,从而保证质量控制办法的规范性和合理性。然后,建立精细化管理规章制度,同时要对企业的化工生产改革进程加快速度,以此来提高质量控制的精细化管理质量。另外,企业要制定自己的管理制度和审核制度,并且要在企业质量控制体系建设评审工作中安排专

业能力较强的审核人员,来提高化工企业的质量控制。最后,就是企业要制定设备设施的管理制度、人员管理制度、材料管理制度、环境管理制度,还有产品质量管理制度等,每一项与生产有关的不管是人还是物,都要有自己的质量管理细则,找到适合其本身的质量管理方法,为化工产品的质量提供支持和保障。在进行化工生产的过程中,作为企业的领导层要多与一线生产人员沟通交流,并且要定期组织一线管理人员和主要技术人员进行管理工作对接会议,对于生产现场的质量隐患或者已经产生的质量问题做好研究分析讨论工作,由领导层和作业层共同解决,从而促进质量管理工作的进行。在生产作业期间,要制定每周例会制度,在会议中由负责人对一周的工作作出总结,并且将质量工作的小问题拿出来研究分析,找出原因,提出建议,进而全面提升化工生产的质量管理水平。

3.4 加强生产车间质量隐患排查和管理

化工生产的重中之重就是安全问题。所以,要树立全员管理、全过程管理的理念,要让所有的工作人员都重视对于生产车间内安全隐患的排查和管控,让员工明白安全隐患与自己的生命息息相关,为化工产品生产质量保驾护航。在进行化工生产时,要根据生产内容和环境等因素,对物料质量管理控制、取样化验质检以及生产过程管理等制定相应的标准制度,并且要组织专业技术人员根据以上几项标准内容对工作过程进行监督管理,通过全体人员监督检查发现安全隐患并及时作出解决处理,防止严重质量问题的发生^[6]。

在原始物料质量管理方面,要对重要的化学物料质量检验标准进行确定,然后在生产过程中要根据标准严

格检查各种物料质量,对于质量不合格的物料,绝对要控制其进入生产车间,更别说应用在产品生产中。对于不合格的原始物料,企业要制定专门的处理流程,是转移还是销毁都要有自己的规划,总之就是防止有质量问题的物料进入车间污染产品。对于生产车间的各种设备,也都要制定管理规范 and 运行保准,工作人员要保证设备的磨损程度在可控范围内。

4 结束语

结合以上内容,在化工生产过程中质量控制进行精细化管理是非常有必要的,但是因为某些原因导致精细化管理效果并不是很好。所以,为了让精细化管理发挥最大的优势,就要对生产人员、技术和设备分别精细化管理,并完善精细化管理体制。

参考文献:

- [1]高翠宁,彭久合,柴占永,等.化工生产过程中质量控制的精细化管理策略思考[J].天津化工,2022,36(2):9-11.
- [2]邬瑞东.化工生产过程中质量控制的精细化管理[J].化工设计通讯,2020,46(6):197,244.
- [3]徐金龙,王国霞.化工生产过程中质量控制的精细化管理[J].山东工业技术,2018(15):202.
- [4]王军祥.化工生产过程中质量控制的精细化管理[J].建筑工程技术与设计,2018(23):2517.
- [5]刘维华.计算机技术在现代化化工企业生产中的应用分析——评《现代化工业生产操控技术》[J].日用化学工业,2021,51(7):后插2.
- [6]张彬,刘文杰.非自衡化工生产过程的PID控制解析设计[J].计算机测量与控制,2021,29(2):116-121.

变压机推力瓦磨损问题探究与解决

张宽宏 杨晓娟 张 云 唐新亮 黄 琦
华亭煤业集团煤化工公司 甘肃平凉 744100

摘 要: 本文给出了一种变压机推力瓦磨损问题探究与解决的方法。在测量和现场反复验证的基础上, 查找变压机推力瓦磨损的产生原因, 通过调整膜盘联轴器垫片厚度, 将变压机与汽轮机的冷态间隙调整在合理范围, 在满足膜盘联轴器的强度的同时, 解决了热态变压机运行中推力瓦频繁磨损的问题。

关键词: 位移增大; 推力瓦磨损; 膜盘联轴器

Research and solution of thrust tile wear of variable speed machine

Kuanhong Zhang, Xiaojuan Yang, Yun Zhang, Xinliang Tang, Qi Huang
Huating County Coal Group Coal Chemical Corporation, Pingliang, Gansu, 744100

Abstract: This paper presents a method to explore and solve the problem of thrust tile wear in variable speed machines. On the basis of measurement and field verification, they find out the cause of thrust tile wear. By adjusting the thickness of the gasket of the membrane disc coupling, the cold clearance between the variable speed machine and the steam turbine is adjusted to a reasonable range. It can satisfy the strength of membrane disc coupling and solve the problem of frequent wear of thrust tile during the operation of a thermal variable speed machine.

Keywords: Displacement increase; thrust pad wear; membrane disc coupling

引言:

某空分装置机组采用一台高进汽参数抽汽凝汽式汽轮机拖动三台空气压缩机做功, 其中汽轮机与增压机之间采用变压机增速, 变压机将透平转速从4588rpm增加为10749rpm对压缩空气加压。汽轮机与变压机、变压机与增压机、汽轮机与空压机均采用膜盘联轴器连接, 膜盘联轴器具有重量轻, 综合补偿的优点。该空分装置机组自2010年8月投运以来总体运行稳定, 直到2016年12月, 变压机推力瓦位移在两月内持续上涨至报警值, 由此开始对变压机推力瓦频繁检查, 从各方面查找推力瓦磨损原因, 直到2019年9月份调整膜盘联轴器间隙后, 变压机推力瓦磨损问题才得以初步解决, 并在此后的机组检修中对该间隙均做微调整, 以确保变压机推力瓦良好运行。该文章从实践出发, 通过多次尝试后解决了变压机推力瓦磨损的问题。

1. 空分装置压缩机组简介

该空分装置压缩机组共分为三缸、六段、十四级, 经四次中间冷却和两次水气分离。原动机为抽汽凝汽式

双轴伸结构汽轮机, 排汽端与主空压机中压缸2MCL1203和低压缸DMCL1204相连, 进汽端通过AD45-3变压机驱动增压机3BCL527。主空压机低压缸, 中压缸, 汽轮机, 变压机和高压缸(空气增压机)之间均通过膜盘联轴器相联接。为便于机组的安装找正, 压缩机中、低压缸安装在一个公用底座上, 高压缸与变压机安装在一个底座上。

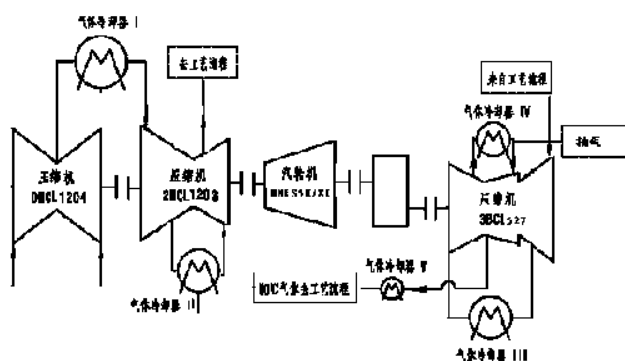


图1 空分装置压缩机组布置图

2. 变压机推力瓦磨损原因分析与解决

旋转设备旋转过程中必然产生轴向力, 轴向力指向

叶轮的入口方向, 轴向力可采用背靠背布置的方式来平衡, 也可采用平衡盘和推力盘的结构平衡轴向力。平衡盘用于抵消叶轮旋转过程中指向入口的轴向力, 推力盘则起到平衡残余轴向力的作用。

本文重点从变速机轴瓦磨损方面探究。如图1所示, 汽轮机轴向力指向2MCL1203, 汽轮机轴向力由平衡活塞平衡, 且有靠近变速机侧的推力盘平衡残余轴向力, 汽轮机推力间隙设计值为0.30~0.38mm。增压机为三段七级, 一段和三段叶轮入口指向右侧, 二段叶轮入口方向指向变速机, 转子轴向力整体指向右侧, 增压机轴向力由平衡盘平衡, 且残余轴向力由位于图1右侧的推力盘平衡, 增压机推力间隙设计值为0.25~0.35mm。变速机为平行轴双斜齿齿轮结构, 传动比为2.343, 传动功率为12252KW, 推力瓦间隙设计值为0.3~0.5mm。

该机组自2010年投运以来, 在2013年4月组织大修(变速机未拆检)后运行正常。在2015年3月因增压机主推力瓦温度高, 停机检查发现主推力瓦磨损, 更换主推力瓦并重新调整推力间隙后回装运行正常。在2016年12月发现变速机推力瓦温度高且轴向位移呈缓慢上涨趋势, 2017年2月停机检查发现主推力瓦磨损严重, 检修更换变速机主推力瓦后机组运行。在2017年3月开机过程中发现停盘车后电机有尖锐响声, 机组停止冲转并对盘车装置拆检, 发现变速机盘车离合器螺旋花键与输入轴未分离, 螺旋花键整体脱出12mm并与变速机高速轴轴端端面接触, 在轴端面形成摩擦痕迹, 螺旋滑动组件棘轮齿有3个齿损伤, 输出轴的分离拨片断裂。而正常运行状态是盘车电机停运后, 输出轴旋转带动螺旋花键旋转并沿轴向运动, 至输出轴拨片与输入轴棘轮接触时实现盘车离合器的脱离动作。结合损坏零部件情况判断, 本次盘车离合器故障原因是拨片弹簧卡死, 当输出轴旋转时拨片无法动作, 拨片与螺旋滑动组件棘轮齿碰撞, 并带动该组件沿轴向向高速轴方向窜出, 瞬间与变速机高速轴摩擦发出尖锐响声。该异常情况与2016年12月发现的变速机推力瓦温度高且轴向位移呈缓慢上涨趋势无直接因果关系, 因此, 不能作为变速机轴瓦磨损的原因。

由于变速机异常声响, 在检查盘车电机的同时, 解体检查变速机轴瓦、齿轮, 经检测变速机啮合间隙、对中数据、轴头深度均满足图纸尺寸要求, 由于变速机推力瓦磨损至推力间隙达到0.80mm, 超过变速机推力间隙的上限值, 故本次检修更换主推力瓦。机组开车运行初期变速机位移稳定, 运行至2018年1月变速机位移达

到0.545mm停机检修。本次调整检修思路, 由于历次变速机位移增大时, 汽轮机位移均在正常范围, 因此忽略了汽轮机与支座的热膨胀影响。在实际工作环境中, 若汽轮机和支座整体向变速机方向热膨胀, 那么原设计的轴头间隙必然偏大, 原设计膜盘联轴器(见图2)中间套筒两侧厚度为1.5mm的金属膜片叠合膜片组必定不能满足汽轮机热膨胀变化, 而实际拆检发现金属膜片叠合膜片组靠近汽轮机侧厚度为3mm, 靠近变速机侧厚度为1.6mm, 因此要减小金属膜片叠合成膜片组厚度, 以消除汽轮机和支座的热膨胀影响。

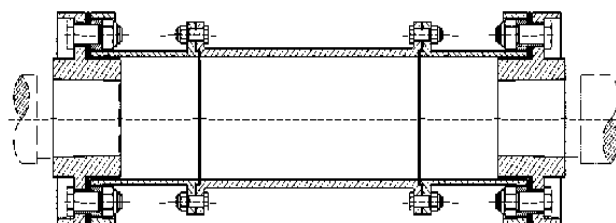


图2 膜盘联轴器图

2018年1月22日对金属膜片叠合膜片组靠近变速机侧厚度为减少0.45mm, 垫片总厚度变成4.15mm, 空气压缩机开机运行后变速机轴位移仍旧缓慢上涨。

2018年4月13日停机检修, 测量推力瓦间隙为0.6mm。本次检修减汽轮机侧膜片组厚度至1.85mm, 总厚度3mm, 调整推力瓦间隙后开机运行。

2019年4月, 变速机位移报警, 停机检修, 汽轮机侧减膜片后为1.15mm, 变速机侧减膜片后为1.15mm, 总厚度2.3mm, 调整推力瓦间隙后开机运行。

2019年6月, 变速机位移报警, 截至2021年9月, 该空分装置压缩机组汽轮机与变速机金属膜片叠合膜片组共减薄3.75mm, 目前膜片组厚度为0.85mm, 压缩机组运行中变速机位移稳定, 主推力瓦温度稳定。

3. 结束语

在处理变速机推力瓦磨损的过程中发现, 与变速机连接的汽轮机和增压机的轴向位移和推力瓦均显示正常, 变速机推力瓦的磨损与来自汽轮机侧的持续的轴向力密切相关, 在经过多次尝试和调整, 解决了变速机推力瓦的磨损, 保证了空分压缩机组的长周期稳定运行。

参考文献:

- [1]《DMCL1204+2MCL1203+3BCL527离心压缩机使用说明书》(沈阳鼓风机集团有限公司)
- [2]《High-Speed Parallel Shaft Gear Unit》(BHS GETRIEBE)
- [3]《通用使用说明书》(杭州汽轮机股份有限公司)

化工工艺中节能降耗技术的应用

黎少君

安徽科技学院化学与材料工程学院 安徽凤阳 233100

摘要:化工产品几乎涉猎我国各个生产领域,发挥着不可或缺的作用,然而,化工生产引发的一系列环境和资源问题,也是众所周知的事,从长远角度来看,对人类社会的发展极为不利。节能降耗技术的应用,是我国化工行业未来发展的主流趋势,通过在化工生产环节中应用节能降耗技术,既可以满足化工产品生产需求,又可以节省更多的物质和能量,对于化工企业而言,节能降耗技术的应用直接反映在生产成本上,是化工企业提高自身竞争力的重要举措。

关键词:化工工艺;节能降耗技术;应用

The Application of Energy Saving and Consumption Reduction Technology in Chemical Process

Shaojun Li

School of Chemistry and Materials Engineering, Anhui University of Science and Technology, Anhui
Fengyang 233100

Abstract: Chemical products almost dabble in all production fields in China, and play an indispensable role. However, a series of environmental and resource problems caused by chemical production are also well-known, and in the long run, it is extremely unfavorable to the development of human society. The application of energy saving and consumption reduction technology, is the mainstream trend of the future development of chemical industry in China, through the application of energy saving and consumption reduction technology, can meet the demand of chemical products production, and can save more material and energy, for chemical enterprises, the application of energy saving and consumption reduction technology directly reflected in the production cost, is an important measure of chemical enterprises to improve their competitiveness.

Keywords: chemical technology; energy saving and consumption reduction technology; application

化工生产会排出大量有害物质,不仅对生态环境造成了严重破坏,甚至还会危及到人类身体健康,如雾霾、温室效应的扩大化便是很现实的典型,如何实现节能降耗,是现代化工企业亟待解决的重要课题。近年来,国

家对化工工艺节能降耗提高了重视,为化工行业的健康发展指出了正确方向。将节能降耗技术应用在化工工艺生产环节中,可实现对有害物质的有效控制,最大限度地减少对人类社会的损害,是化工行业走向长远发展之路的必要之举。

基金项目: 省级质量工程项目应用型本科“高校线上教学质量监控与保障措施的研究探讨”(2020092);校级质量工程《基础化学实验》(Xj2021069);示范实验实训中心(Xj201965)

第一作者简介: 黎少君(1977.01-),男,安徽全椒人,实验师,主要研究方向为功能材料和有机合成。

***通讯作者简介:** 陈俊明(1977.03-),男,江苏盐城人,副教授,主要研究方向为电化学和新能源电池的开发。

一、动力能耗控制技术

动力能耗控制在化工工艺生产过程中发挥十分关键的作用,是实现能量消耗控制的核心要素。通过减少动力能耗,可以使化工工艺生产过程中的能耗大幅度缩减,从而达到节能降耗的目的。具体来说,可以通过变频设备对化工供热系统进行合理改进,从而提高能源的利用率。之所以采用变频设备(如图1所示),是因为变频设备有着优势十分显著的节能调速系统。在具体改

造中, 相关技术人员需要及时转变思路, 敢于将固有思维打破, 积极运用一些先进的新型技术, 对化工供热系统进行更新及整体优化。由于不同的设备其特征也有所不同, 通过对各类设备进行综合使用, 以加强不同设备之间的协调性, 将高热低用的优势充分发挥出来, 在保证各类设备高效运转的同时, 最大程度地降低能量消耗^[1]。



图1为化工供热系统中的变频控制设备

二、加强对新设备的合理运用

随着绿色环保发展理念的提出, 加快了环保设备的研发进程, 各种各样的节能环保设备应时而生, 为化工工艺健康发展提供了良好条件。因此, 化工企业想要实现节能降耗, 则需要加强重视新设备的应用。化工设备是化工工艺生产过程中不可或缺的一部分, 是化学反应的基础, 因而控制化工设备能耗是实现节能降耗的关键点。在具体实践中, 为了更好地完成节能降耗目标, 需要结合化学反应的独特性, 对化工设备进行科学合理的选择, 优先考虑节能型设备, 一来提高生产质量和效率, 二来最大程度地降低能耗。值得注意的是, 在选择节能设备时需要注意两个方面, 一方面要保证设备性能的稳定性, 另一方面要保证设备能源利用率高。基于此, 化工企业应当具备较强的节能降耗理念, 积极学习与借鉴国内外先进的工艺技术和生产理念, 将节能降耗作为生产目标, 对现有生产设备进行合理改进。与此同时, 为了避免盲目生产, 还需要熟练掌握所需化学原材料的特性变化, 在生产过程中正确投放化学原材料。定期维护和升级生产设备, 如换热器、加热炉等, 尤其是空气制冷系统, 一定要定期更换, 以便更好地实现节能降耗目标, 从而促进化工企业长足稳健发展。

三、加强新工艺、新技术的应用

在化工生产过程中应用新工艺和新技术, 可以将生产能耗控制在最低范围内, 因此, 化工企业应对现有工艺技术进行不断升级和改造, 从而达到降低生产能耗的目的, 促进化工企业整体综合效益的提升。近年来, 随着我国高新科技不断飞速发展, 研发出了许多新型化工

工艺, 如膜分离技术、分子筛变压技术, 经实践证实, 这些新型技术可以对化工工艺总用能进行合理控制, 节能效果十分显著, 逐步取代了传统化学精馏、吸收等工艺^[2]。从微观层面来看, 节能降耗是化工企业走可持续发展道路的重要举措, 而从宏观角度来看, 节能降耗直接影响着国家整体经济形势未来发展走向。因此, 节能降耗举措势在必行, 化工企业必须加强节能降耗的重视, 对现行化工工艺进行不断优化和完善, 科学运用现代化的节能降耗措施, 最大程度地降低生产过程中的能源消耗。举个例子, 将PLC技术引入工艺控制中(如图2所示), 可以实现控制和生产的自动化, 要知道, 自动化生产的精准度更高, 可有效规避因人为失误造成的损耗, 将生产能耗控制在理想范围内。PLC技术虽然是一个典型的储存器, 但是它具备强大的编辑功能, 采用相应的输出和输入方法, 便可以对不同的生产过程进行合理调节。另外, 如果发生运行故障, 可通过PLC将信号中断, 这样一来, 相应的应用程序会即刻关停, 确保自动化控制处于安全状态。另外, 还可以在工艺设计中应用结晶分离技术, 一方面实现了对传统生产模式的创新, 进一步提高了生产效率, 另一方面可以将生产能耗降至最低限度。

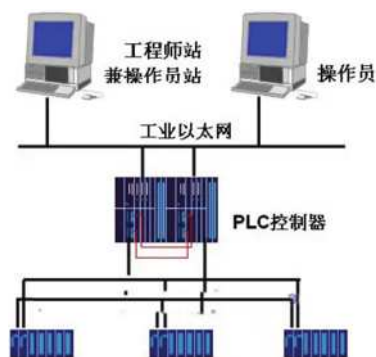


图2为化工生产中PLC技术应用图片

四、合理利用阻垢剂

机电设备是化工生产过程中不可或缺的一部分, 发挥着十分重要的作用, 不过, 部分机电设备使用一段时间后均会出现锈蚀、结垢等问题(如图3所示), 并且这类问题无法避免, 如加热锅炉等。这些问题如果得不到妥善处理的话, 会对机电设备的传热系数造成严重影响, 因而无法达到预期的换热效果, 从而造成大量能源浪费。想要有效解决这一问题, 需要定期对机电设备进行护理, 即采用阻垢剂对机电设备上的污渍进行清洗。这样一来, 不仅能够有效保障设备的换热效果, 最大程度地减少资源浪费, 从而达到节能降耗的化工生产目的, 而且还能

够保障机电设备安全、稳定的运行，避免因结垢过厚引发安全事故。



图3为锅炉结垢清洗前后对比图

五、提高污水回收使用率

一直以来，化工生产过程中排出来的污水始终是环保工作中的重点，可对生态环境造成严重破坏，如何妥善处理这些工业废水，是每个化工企业必须重视的问题。采用先进污水回收技术，能够对工业污水进行高效、综合处理，提高水资源的利用效率，实现水资源的循环利用，是现代社会节约水资源的重要措施。工业污水具有一定的压力和热能，通过对污水压力和余热进行合理利用，可达到降低能源损耗的目的。因此，化工企业应结合自身发展需求，进一步优化污水处理工艺，以提高自身污水处理水平，从而提高化工污水回收使用率。

六、催化技术

催化剂在化学反应中发挥着关键性作用，可以增强

化学反应的活性。通过适量添加催化剂，能够加快反应速率，降低反应需要达到的条件，这样一来，即便是在温度和压强都比较低的情况下，依旧可以顺利完成化学反应，从而达到降低能耗的效果。另外，在化学反应中合理运用催化剂，能够使化学原料得以充分反应，有效节省了化学原料的使用量，提高了资源的利用效率，对化工企业节约生产成本具有重要意义^[3]。

七、结束语

综上所述，化工领域在社会经济中占据十分重要的地位，以往的化工工艺过于粗犷，对生态环境造成了严重破坏，这与当下国家倡导的绿色环保发展理念几乎是背道而驰。化工行业想要走向长远成功之路，则需要积极响应国家的号召，加强对节能降耗技术的应用，致力于将节能环保理念贯彻落实到每个化工生产环节，促使化工工艺得以不断优化和改进，从而达到节能降耗的效果，这也是化工行业实现可持续发展目标的必经之路。

参考文献：

- [1]牛利霞.化工工艺中节能降耗技术应用与优化策略[J].化工设计通讯, 2022, 48(2): 49-51+54.
- [2]姜亚娟.化工工艺中常见的节能降耗技术措施[J].化工管理, 2021, (33): 99-100.
- [3]王武凤, 王春波, 李会元, 聂仁宾.化工工艺中的新型节能降耗技术及其应用[J].清洗世界, 2022, 38(2): 76-78+87.

浅析化工安全生产中存在的问题及对策建议

张素田

身份证号码: 372422197409072016

摘 要: 安全生产一直以来都是化工企业生产经营的要点, 主要是由于化工生产过程存在较高的危险性, 稍有不慎就会引发安全问题, 产生严重的事故。在我国近几年迅速发展化工行业的过程中, 各个区域的政府部门对于化工企业提出了新的安全生产要求, 确保其能够按照相关的规章制度和条例提高化工生产安全性。纵观目前的化工企业生产情况, 仍旧有不少企业存在安全生产隐患, 给企业的综合建设发展带来了较大的阻碍。所以, 需要明确其中存在的具体安全生产问题, 实施科学、合理的对策全面提高化工安全生产实效性。

关键词: 化工生产; 安全管理; 优化对策

Analysis on the problems in chemical safety production and its countermeasures

Sutian Zhang

Id No.: 372422197409072016

Abstract: Safety production has always been the key point of the production and management of chemical enterprises, mainly due to the high risk in the chemical production process, a little careless will cause safety problems, produce serious accidents. In the process of the rapid development of the chemical industry in China in recent years, the government departments in various regions have put forward new safety production requirements for chemical enterprises to ensure that they can improve the safety of chemical production in accordance with the relevant rules and regulations and regulations. Throughout the current production situation of chemical enterprises, there are still many enterprises with hidden dangers of safety production safety, which brings great obstacles to the comprehensive construction and development of enterprises. Therefore, it is necessary to clarify the specific safety production problems, and implement scientific and reasonable countermeasures to comprehensively improve the effectiveness of chemical safety production.

Keywords: Chemical production; Safety management; Optimization countermeasures

化工生产与其他生产性质的企业相比会受到更多因素的影响, 主要在于很多化工厂的生产条件为高温、高压, 作业人员需要面对恶劣的生产环境, 还会产生人为影响, 导致其在生产中容易发生中毒、高空坠落甚至窒息事故, 影响了正常的化工生产流程, 给作业人员带来了人身安全威胁。掌握和分析化工安全生产中的问题可以根据其中存在的安全风险提前制定解决预案, 减少安全风险隐患, 降低企业在生产经营中产生的损失, 从而实现经济效益稳步提升的目标。

一、化工生产安全的重要性

人们在日常生活和工作当中都非常注意自身的安全性, 尤其是在近两年的疫情影响下, 越来越多人意识到

了保证人身安全的重要性。相对于其他行业的发展来说, 化工行业的危险系数较高, 一旦发生事故, 不仅仅是造成财产损失, 而是给作业人员带来伤亡, 将给企业带来毁灭性的灾难。因此在组织化工生产时, 必须把安全放在一切工作的首位, 没有了安全, 等于丢失了一切。这就需要公司全体人员都必须花费更多心力开展安全管理工作, 降低产生安全事故的几率。但是近几年化工企业安全事故还是频频出现, 说明了部分企业或多或少的存在一些安全患, 还是有很多化工企业在生产安全管理方面存在缺漏, 安全意识跟不上安全形势发展, 仍然存在注重经济效益而忽视了安全思想, 从而引发了违规操作、缺少安全防控制措施等问题。加强化工生产安全

就是通过规范化的安全生产制度让作业人员保持警醒从根本上提高员工的安全生产意识,助推决策者加大安全投入,提升本质安全。这对于维持化工企业的稳定发展具有较大的重要,还能够保证社会和谐稳定发展。

二、化工安全生产存在的问题

第一,违规操作频繁。对于化工企业的生产发展来说,最重要的就是需要建立安全管理规章制度,规范技术人员的生产操作,避免其产生不符合生产要求的个人行为。近年来,我国各个行业对于化工产品的需求不断增加,很多产品类型都逐渐多样化,应用于其中的原材料也五花八门。技术人员在生产中经常会忽视规范化制度的要求,过于依赖自身的工作经验,在没有完全掌握化工生产要求的情况下存在随意性行为,从而频繁产生违规操作。

第二,人员安全意识淡薄。化工生产的危险性众所周知,作业人员在落实生产操作之前都需要明确这项工作的特殊性质,才能够减少生产过程中产生的问题。在实际生产当中,化工人员安全意识不强,存在经验主义,把以前侥幸没有出现事故的违规当前经验,把一些规范当成工作的负担,在工作中不自觉出现违章。对于其中需要利用的化学用品的活泼性质缺乏了解,稍有不慎就会产生人身安全危害。乙醚是化工生产常用的原料,如果技术人员的安全意识淡薄,在生产中吸入大量乙醚,会出现嗜睡、呕吐等症状,严重时还会威胁到生命安全。

第三,生产设备性能不佳。化工生产是一项需要以人为操作和机械设备运行共同结合的生产操作,对于工作人员的能力及设备的性能都有较高的要求。目前,部分化工企业在生产经营的过程中降低了成本投入,致力于利用更低的成本产生更高的效益。这种生产目标的确定无可厚非,但是在降低成本的过程中,部分化工机械在运行当中没有得到正常维修保养,在设备老化时也没有及时得到更换,导致化工生产滞后,给后续其他工作的开展埋下了诸多安全隐患。

三、化工安全生产优化对策

1.加强人员安全培训

作业人员的安全意识和安全生产能力的强化对于化工安全生产来说非常重要,企业需要以提高技术人员的安全意识和操作能力作为基础,确保化工生产能够达到安全性要求。所以,在提高化工生产安全性时,企业可以通过加强人员安全培训的方式减少安全问题,组织其参与专业知识学习和考核,从根本上提高自身的安全意识,排查安全生产隐患,以正确的方式进行处理。在落实安全培训操作时,管理人员需要对作业人员的安全生产知识进行考察,让其结合具体的安全生产流程明确每

一项工作中可能产生的安全问题,规范化工生产流程,提高工作人员的专业素养。技术人员在使用机械设备时,也要学会不同设备的使用方法,通过科学、合理的设备操作形式提高化工生产规范性,防止生产过程中可能产生的安全问题,全面提高安全生产防护成效。

2.做好日常工作

化工安全生产涉及到较多工作内容,作业人员在操作当中会将化工生产作为一项日常工作,在防范安全事故时,管理人员就要做好日常工作,加大对化工安全生产的监督管理力度,将日常检查作为必要的工作内容。针对化工生产中需要利用的化学危险品,管理人员需要将其放置在可以控制的范围中,实现无死角监管,在技术人员需要利用其开展化工生产操作时做好相应的记录。其还需要按照下图1的流程检查危险化学品安全生产许可证办理流程,促使危险品的应用更加规范。管理人员需要在日常检查中深入到生产一线,检查化工生产各个环节的工作内容和形式,尤其需要加大对安全性较弱的生产环节的监督管理,排查化工生产安全隐患,提高化工生产安全性。

3.健全安全生产管理制度

严格的安全生产管理可以有效规范技术人员的操作,使其按照安全生产管理制度条例提高生产规范性,防止产生不必要的问题。化工生产的危险性远超于其他生产型企业,化工企业在发展当中需要健全安全生产管理制度,避免其在具体开展相关的工作时产生难以挽回的后果。在制定和执行安全生产管理制度时,化工企业要明确自身的定位,确定化工生产流程和标准,规范作业人员的行为操作,使其可以根据化工生产现场的操作要求完善具体的工作形式。监管部门也需要针对这项工作规范技术人员的安全生产行为,如果发现其存在不符合规范的行为操作,就需要进行严厉处罚,加大工作人员对安全生产的重视。企业还可以构建化工安全生产责任制度,明确各个岗位工作人员的职责,在某一个生产环节中产生问题时可以在第一时间找到责任人,让其明确这项工作的重要性,将化工安全生产执行到位。

4.经济效益和安全生产相结合

很多化工企业在生产经营当中都希望能够实现可持续发展,在优化安全生产形式时,就可以将经济效益与安全生产相互结合,达到健康、安全生产的基本要求,在实现经济效益最大化的同时,提高化工生产安全性。对于化工企业来说,经济效益的产生与安全生产相辅相成,企业不能够盲目追求产量忽视化工安全生产,而是需要注意防范其中的安全隐患,在提高化工生产质量的

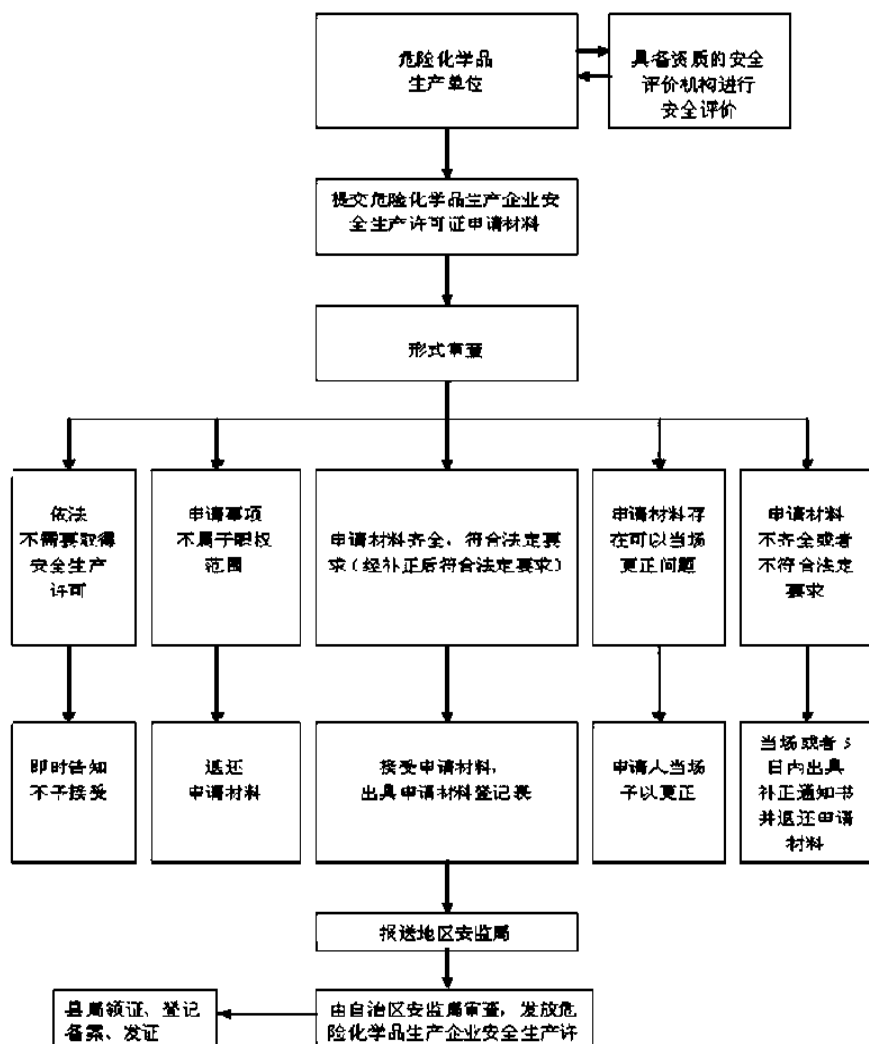


图1 危险化学品安全生产许可证办理流程

同时满足安全性要求。企业能够制作图2所示的化工企业安全生产宣传图，加大安全生产宣传力度，让员工在生产管理的过程中规范自身的行为操作。在经济效益与安全生产产生冲突时，也需要将安全生产放在首位，不能够主次颠倒，否则会给企业造成更大的经济损失。



图2 化工企业安全生产宣传图

四、结语

化工安全生产关系到企业的持续发展，也与工作人员的人身安全息息相关。企业在现代化社会生产经营的

过程中，需要加大化工安全生产宣传力度，让各个岗位工作人员重视安全生产管理，优化生产流程，全方位提高化工安全生产实效性。

参考文献：

- [1]蔡先念.浅析化工安全生产中存在的问题及对策建议[J].当代化工研究, 2022 (03): 84-86
- [2]王振, 张帅.化工安全生产中存在的问题及对策[J].中国石油和化工标准与质量, 2021, 41 (16): 23-24
- [3]韩剑通, 段晓萍.化工安全生产中存在的问题及对策[J].中国石油和化工标准与质量, 2021, 41 (10): 36-37
- [4]杨国亮, 刘彩霞, 王敏, 逯漫漫.探讨化工安全生产中存在的问题及对策建议[J].化工管理, 2020 (08): 84-85
- [5]单正学, 王国胜.浅析化工安全生产中存在的问题及对策建议[J].化工管理, 2020 (05): 87-88

石油化工项目管理现状及发展

崔 健

陕西延长石油延安能源化工有限责任公司 陕西延安 716000

摘 要: 石油化工项目管理事关石油化工企业经济效益, 在石油化工项目管理期间, 必须从管理观念、管理手段、管理队伍建设等角度出发, 分析石油化工项目管理现状, 准确把握项目管理期间存在的问题, 从而实现对症下药, 推动项目管理的有序开展, 提升项目效益与企业经济效益。

关键词: 石油化工; 项目管理; 现状; 发展

Current situation and development of petrochemical project management

Jian Cui

Jian Cui Shaanxi Yanchang Petroleum Yan'an Energy and Chemical Co., Ltd. Shaanxi, Yan'an 716000

Abstract: petrochemical project management is a matter of petrochemical enterprise economic benefit, in petrochemical project management, must from the perspective of management concept, management means, management team construction, analyze the petrochemical project management situation, accurately grasp the problems existing during the project management, so as to realize the suit the remedy to the case, promote the orderly development of project management, improve the project benefit and enterprise economic benefit.

Keywords: petrochemical; project management; current status; development

石油化工行业是关系国计民生的重要行业, 石油化工企业的项目管理工作不仅关系企业经济效益, 更关系区域经济发展, 因此, 必须重视石油化工企业的项目管理, 进而采取措施解决项目管理期间遇到的问题, 提升项目管理水平, 保障石油化工企业的稳定可持续发展。

一、石油化工项目管理必要性

(一) 确保项目顺利开展, 确保企业战略实施

项目管理是企业战略顺利实施的重要保障。企业战略是由一个个项目组成的, 通过项目管理工作可以使企业项目如期落实, 从而促进企业战略目标的实现。项目管理可以明显提升企业执行力, 现代企业在发展期间容易出现诸多问题, 如果问题处理不当可能影响企业发展及企业战略实施, 而通过项目管理则能够从项目整体管理、项目进度控制、成本质量管理等方面综合采取措施, 确保项目的推进和落实, 提升企业的执行效率, 保障石油化工企业的经济效益。

(二) 规避项目风险因素, 降低项目实施成本

在石油化工项目开展的过程中, 由于石油化工行业

的性质, 项目的实施容易受到内外部环境因素的影响, 导致项目受到阻碍, 甚至导致项目失败, 而做好项目管理工作则可以帮助石油化工企业提前识别、预防项目实施期间可能出现的各类风险因素, 提前做好风险预案, 使得项目能够顺利开展并取得预期成果。同时, 项目管理还可以推动成本质量管理的开展, 提前做好成本预算和成本控制, 避免出现成本浪费的情况, 而且可以对项目质量进行精准把控, 既能降低项目成本, 也能保障项目质量^[1]。

二、石油化工项目管理问题分析

(一) 项目管理观念有待更新

现阶段我国石油化工项目管理与国际先进水平仍有一定差距, 管理观念与管理理论保守是其重要原因。石油化工企业项目管理观念保守主要体现在以下方面。

1. 石油化工项目管理缺乏动态意识

石油化工企业属于市场指向型企业, 不论是原材料的采购还是产品的生产销售, 都直接受到市场的影响, 而石油化工项目与企业的生产活动关系密切, 也会因为

石油化工企业的生产而受到市场影响。这就要求项目管理人员必须具备动态意识,能够及时察觉市场变化趋势并据此采取一定措施加以应对,而部分项目管理人员在项目管理期间缺乏对市场环境、市场趋势的监测,无法实现动态管理。

2. 石油化工项目管理忽视员工管理

石油化工项目的建设、生产都是由企业员工具体执行,这就使企业员工对项目效益产生直接影响,这也要求项目管理人员在管理期间需要做好对员工的监督管理,但是从实际情况来看,受到传统管理观念影响,员工管理并未得到重视。

3. 石油化工项目管理忽视安全管理

石油化工行业危险系数高,一旦发生安全事故将不可避免地造成重大损失,甚至可能对社会稳定带来不良影响,因此,必须重视安全管理工作以确保项目的有序开展。然而从目前的项目管理现状来看,项目管理与安全管理处于相互割裂的状态,两者之间缺乏联系,导致项目管理可能无法达到预期效果。

(二) 项目管理制度有待完善,各环节管理交接不到位

石油化工项目的实施是由不同环节所构成的,这就导致在石油化工项目管理期间必然会出现管理工作交接的情况,相邻环节之间的管理人员必须做好管理工作对接才能够确保项目管理有序开展。然而,从实际的项目管理状况来看,部分环节之间的项目管理交接不到位,后一环节的管理人员需要对前一环节的管理信息、管理数据进行重新收集整理,才能开展本环节的项目管理工作,导致项目管理效率变低。这实际上反映了石油化工企业内部的项目管理制度建设有待完善,并未对项目管理交接进行明确规定。同时,由于项目管理制度不完善,也导致项目管理期间出现职责不明的问题,自然会导致前一环节的管理人员不重视工作交接。因此,在未来的石油化工项目管理期间,必须推进项目管理制度的建设,从而为项目的开展提供制度保障。

此外,项目管理制度建设不足也导致了现阶段石油化工企业内部的项目管理缺乏全面性,项目管理具体包括项目质量管理、项目时间管理、项目风险管理等十个方面,但是在当前的项目管理活动之中,管理人员比较关注成本、质量、风险、时间等方面的管理工作,而范围管理、沟通管理、集成管理则容易受到忽视。

(三) 项目管理人员水平参差不齐

项目管理人员是项目管理工作的直接执行者,管理人员的管理水平和专业能力直接影响到项目管理的效果。

如果项目管理人员能力强、水平高,则项目管理措施能够顺利落实到位,也能推进项目的顺利开展,反之,则会对项目的开展起到阻碍作用。企业内部的项目管理人员水平参差不齐,导致项目管理效果不一。同时,石油化工企业的项目管理工作需要项目管理人员具备专业的管理学知识和石油化工生产知识,而现阶段的管理人员是从一线工人晋升而来,或者是企业引进的人才,这就导致晋升而来的管理人员缺乏专业的管理学知识,而企业引进的管理人员则缺乏石油化工生产方面的知识。

此外,由于目前企业内部的项目管理制度建设存在一定的纰漏,导致项目管理期间存在权责不清、职责不明的情况,这也在一定程度上导致了部分管理人员在工作期间出现形式主义的倾向,没有积极承担起管理责任,也并未将管理措施落实到位。

(四) 项目管理信息化建设不足

现代信息技术的发展为石油化工企业的项目管理工作提供了先进的工具,但是部分石油化工企业在项目管理信息化建设方面存在不足,并未积极引进先进的管理系统,也并未借助信息技术和数据处理技术推动项目管理工作的开展,也导致出现前后环节管理工作交接不到位的情况。与此同时,部分石油化工企业虽然引进了信息化管理系统,但是并未将管理系统的价值发挥到最大,究其原因,主要包括以下两点:第一,项目管理人员信息技术水平不足,当信息化管理系统出现故障或者运行异常的时候,无法及时排除故障;第二,忽视了信息管理系统的升级更新,现代信息技术更新换代频率较高,这导致信息管理系统也需要进行及时更新,而石油化工企业在引进该系统之后,并未实现对系统的更新升级。

三、石油化工项目管理策略分析

(一) 明确项目管理内容,统筹协调开展石油化工项目管理

项目管理可以分为十个方面:1.项目范围管理,对项目的工作内容进行管理控制,明确工作内容的范围,并能够在项目开展期间按照实际需求实时调整项目范围;2.项目时间管理,确保项目能够按时完成,做好具体活动的界定和排序,项目管理人员需要准确掌控项目进度并做好时间控制;3.项目成本管理,确保项目实际成本不超过预算成本,如果必须增加预算则需要按程序进行预算调整与追加;4.项目质量管理,为了确保项目质量能够达到标准而开展的管理活动,具体包括质量规划、控制与质量保证;5.项目人力资源管理,为了促进项目顺利开展而必须做好的人力资源配置工作,包括项

目组的规划、团队选拔以及项目班子建设；6.项目沟通管理，确保项目的信息能够顺利传输至相关人员手中，具体包括沟通规划、信息传输和进度报告；7.项目风险管理，主要用于规避项目开展期间可能遇到的各类风险，包括风险和别、风险评估和风险控制；8.项目采购管理，为了项目顺利实施而对必要资源及相关资源采购行为的管理活动；9.项目集成管理，确保项目实施期间各环节、各部门能够协调配合而开展的综合性管理工作，项目集成管理能够对石油化工企业前后环节的交接工作产生直接影响；10.项目干系人管理，力求使项目获得企业内更多人的支持，推动项目的顺利开展^[2]。

在明确项目管理内容之后，石油化工企业就应当从这十个方面共同采取措施，统筹协调开展项目管理，突出石油化工项目管理的重点，包括成本管理、质量管理、人力资源管理、沟通管理、风险管理，同时兼顾范围管理、时间管理、采购管理、集成管理和干系人管理，有的放矢地推进化工项目管理工作的有序开展。

(二) 树立动态意识，强化安全管理

在石油化工项目管理期间，管理人员需要树立动态意识，能够及时察觉企业内外部环境因素的变动情况，并能够根据变动幅度及时作出调整，以利用环境变动带来的机会或者规避环境变动产生的不利因素。同时，项目管理人员要关注市场环境、市场趋势的变动情况，并做好市场环境监测工作^[3]。

针对项目管理中的安全管理问题，企业要组织项目管理人员进行定期学习与培训，使其树立强烈的安全意识与责任意识，能够认真开展工作并及时发现项目存在的安全隐患，进而采取措施排除安全隐患以确保项目的顺利实施。同时，企业可以发挥企业文化的作用，积极推进安全文化建设，使项目管理人员意识到安全工作对石油化工项目顺利实施的重要性。此外，项目管理人员应当与安全管理部门积极联系，形成两者之间的有效联动，实现安全管理和项目管理的有效结合，确保石油化工项目能够如期开展。

(三) 持续完善项目管理制度建设，发挥制度保障作用

管理制度对管理工作的开展具有重要的保障作用，在未来的石油化工项目管理期间，应当推进项目管理制度的持续建设，优化项目管理模式，推进PMC管理模式在项目管理中的应用，确保石油化工项目的科学性、可行性和效益性。企业需要通过制度建设实现权责一体、

职责分明，将具体责任落实到具体责任人身上，避免出现追责无人或者责任推诿的情况。同时，通过权责制度的建设也可以督促管理人员积极履行自身职责，打破形式主义、经验主义的弊端。

(四) 推动管理队伍建设，加强项目管理信息化建设

从管理人员角度出发，企业应当加强管理队伍建设，进而确保石油化工项目管理的顺利开展。针对项目管理现存问题，企业一方面要组织项目管理全体人员进行培训和学习，使其能够掌握一定的管理知识，并熟悉项目的具体内容，能够对项目管理提出相应的意见和观点，另一方面则可以通过小组帮扶的方式，使得管理人员组成双人小组，每一名晋升而来的管理人员搭配一名引进的管理人员，从而实现专业管理学知识与石油化工生产知识、生产经验的平衡。此外，企业也要做好对管理人员的绩效考核工作，从而督促管理人员积极投入项目管理工作，促进项目管理措施的有效落实。

石油化工企业一方面要积极做好信息管理系统的引进，推进信息技术和数据处理技术的应用，以提升项目管理工作效率，促进石油化工项目管理信息的流通与共享，另一方面也要对企业内部的管理人员就信息技术进行培训，使其能够掌握应用信息管理系统的办法，推进项目管理信息化建设。此外，企业需要做好专业的信息技术人才引进，信息技术人才并非日常培训所能培养的，而是需要企业设置优厚的待遇引进，从而为信息系统的更新换代与日常检修、维护提供人才支撑。

四、结论

文章从石油化工项目管理的重要性出发，对石油化工项目管理现状进行了论述，具体来看，石油化工项目管理的问题主要集中在观念、制度、管理队伍和信息化建设四方面。在未来的项目管理期间，企业应当明确项目管理内容，并突出管理工作重点，统筹协调推进石油化工项目管理的开展，同时要做到动态管理，促进项目管理与安全管理的结合，更要推进管理制度、管理队伍以及信息化建设，确保项目管理效果以及项目的成功。

参考文献：

- [1]王鹏，历超，肖杰.项目管理中的项目计划控制作用和应用[J].石化技术，2020，27（06）：335+349.
- [2]孙羽，海莉.石油化工项目管理现状及发展[J].化工管理，2015（33）：182-183.
- [3]张溪.项目计划控制在石油化工项目管理中的作用[J].中国高新技术企业，2015（16）：190-192.

ICP-AES法测定锡矿中W、Sn

蒋春林

中国冶金冶金地质总局西北地质勘查院酒泉测试中心 甘肃酒泉 735009

摘要: 本文采用经典的国标方法^[1]熔解锡矿石, 改良其浸提方法, 建立了电感耦合等离子体发射光谱 (ICP-AES) 测定锡矿石中钨、锡的方法。通过本实验确立了电感耦合等离子体发射光谱 (ICP-AES) 测定锡、钨的仪器工作参数, 分析谱线分别为 Sn: 189.980、W: 224.876; W、Sn 的方法检出限分别为: 0.01%、0.003%, 浸提过程中酒石酸用量为: 2-3g; 盐酸用量为: 20mL。用新建立的方法对标准物质 GBW07281 进行消解, 用 ICP-AES 法对其中 Sn、W 进行测定, 测定的精密度和准确度均达到分析化学的要求。

关键词: 经典; 锡矿石; ICP-AES

The determination of W, Sn in Tin ore by ICP-AES

JIANG Chun-lin

Jiuquan Laboratory Center, Northwest Bureau, China Metallurgical Geology Bureau, Jiuquan 735009, China

Abstract: In this paper, the classic national standard method^[1] is adopted to melt tin ore and improve the extraction method. The method for the determination of tin ore by ICP-AES has been established. The parameters of the instrument for the determination of tin and tungsten by ICP-AES were established. The analytical spectral lines were 189.980, 224.87. The detection limits of W and Sn were 0.01% and 0.003%. The amount of tartaric acid in the extraction process is 2-3g; The amount of hydrochloric is: 20 ml. The standard substances (GBW07281) were digested by the newly established method, The Sn and W were determined by ICP-AES, The precision and accuracy of the determination meet the requirements of analytical chemistry.

Keywords: classics; Tin ore. ICP-AES

锡矿石是重要的冶金原料, 是提炼锡的主要矿石。锡是一种银白色金属, 适宜人类最早发现和使用的金属之一, 被广泛应用于人类生活、现代工业和国防领域。目前锡的测定通常采用容量法^[1-3]、光度法^[4-6]、示波极谱^[7]或方波极谱法^[8]。其中碘酸钾法 (容量法) 是一个经典而广泛采用的方法, 现已列为国家标准方法、但是流程长, 大批量操作时间长; 光度法、示波极谱或方波极谱法干扰元素较多, 干扰元素的分离麻烦, 实验过程繁琐, 分析周期长。目前已有电感耦合等离子体发射光谱仪测定锡矿石中主次量元素的测定^[9]方法, 但采用石墨坩埚熔样成本高, 不适用于批量测试。因此本法采用传统的高铝坩埚碱熔浸提方法^[1]溶解矿样后, 直接用电感耦合等离子体发射光谱 (ICP-AES) 测定锡矿石中锡和

钨的含量。此方法快捷、简便、结果稳定、准确, 分析周期大大缩短, 特别适合矿样的大批量快速测定。

1 实验部分

1.1 仪器与试剂

Icap7400 全谱直读电感耦合等离子体原子发射光谱仪 (美国热电公司); 高盐雾化器, 仪器最佳工作条件见表 1。

表 1 等离子体光谱仪工作条件

Table1 Operating conditions of plasma spectrometer

工作参数	设定值	工作参数	设定值
RF 功率	1150W	雾化器流量	28psi
垂直观察高度	12mm	辅助气流量	0.5L/min
分析泵速	50r/min	冲洗泵速	100r/min
泵稳定时间	5s	样品冲洗时间	15s
延时时间	15s	重复测量次数	1

作者简介: 蒋春林, 女, 工程师, 从事岩矿分析研究工作。E-mail: 369884638@qq.com

高温炉：温度适于控制在500–1000℃的范围；刚玉坩埚：30ml；聚四氟乙烯烧杯：250ml；盐酸：优级纯，密度（ ρ ）约为1.29g/ml；过氧化钠：分析纯；酒石酸：分析纯；过氧化氢：50%；

实验室用水为去离子水。

三氧化钨标准储备液溶液 $\rho(\text{WO}_3)=500\text{mg/L}$ ：称取0.5000g预先在500℃的高温炉中灼烧1小时并与干燥器中冷却的高纯 WO_3 ，至于250ml烧杯中，加入100ml 30g/L NaOH溶液，加热溶解，冷却后，以30g/L NaOH溶液移入1000ml容量瓶中并稀释至刻度。摇匀。立即转入干燥的塑料瓶中保存。

锡标准储备液溶液 $\rho(\text{Sn})=1.0\text{mg/mL}$ ：称取1.0000g金属锡（质量分数 $\geq 99.99\%$ ），置于1000ml容量瓶中，加入200ml浓盐酸，待其完全溶解后（2天–3天），用水稀释至刻度^[1]。

1.2 实验方法

称取0.1–0.5g（精确到0.0001g）试料置于刚玉坩埚中（若试料含硫高，预先在500℃灼烧30min）。加入3g过氧化钠，搅匀，在覆盖约1g过氧化钠，至于已升温至700℃的高温炉中，保持此温度至刚全熔（约10min），（溶样时间过长，中和时乙烯出硅酸）^[1]。取出稍冷，置于250ml烧杯中，加入30ml水提取，加入2–5g酒石酸，搅拌使其溶解，随即迅速加入10–40ml盐酸，再加入1–2滴1过氧化氢（1+1）并立即搅拌，加入0.5ml过氧化氢（1+1），用水洗出坩埚，溶液转入100ml容量瓶中，水定容至刻度，摇匀。待溶液澄清后，上机测定。

1.3 标准曲线绘制

采用标准溶液绘制标准曲线。

W、Sn标准空白：分别加入0.0ml上述W和Sn的标准储备液置于100ml容量瓶中，用5%的HCl稀释至刻度，摇匀。

W、Sn混合标准溶液 I（100ug/ml）：分别分取10ml上述W、Sn的标准储备液，置于已装有若干5% HCl的100ml容量瓶中，用5%的HCl稀释至刻度，摇匀。

W、Sn混合标准溶液 II（10ug/ml）：分取10ml上述W、Sn混合标准溶液 I，置于已装有若干5%HCl的100ml容量瓶中，用5%的HCl稀释至刻度，摇匀。

2 结果与讨论

2.1 浸提条件的优化

2.1.1 酒石酸用量的确定

按照1.2试验方法，确定加入盐酸20ml时，对GBW07281进行酒石酸用量：2g、3g、4g、5g的选择实验，

结果见表2。检测结果显示，酒石酸用量为2g、3g时对检测结果的准确度影响不大，但随着用量继续增大，测量结果的精密度越差，准确度也随之下降，故本确定方法酒石酸用量为2–3g。

表2 酒石酸用量对结果精密度、准确度的影响

Table2 The influence of tartaric acid dosage on the precision and accuracy

检测项目	酒石酸用量/g	ω /%						相对标准偏差 RSD (%)	相对误差 RE (%)
		平行 11 次测定值				平均值	推荐值		
W	2	0.071	0.072	0.067	0.066	0.069	0.068	4.27	1.47
		0.070	0.067	0.065	0.064				
		0.069	0.070	0.073					
	3	0.066	0.072	0.071	0.064	0.069	0.068	5.22	-1.47
		0.068	0.067	0.071	0.070				
		0.070	0.063	0.075					
	4	0.065	0.062	0.061	0.065	0.060	0.068	7.73	11.76
		0.062	0.06	0.059	0.063				
		0.052	0.051	0.059					
	5	0.057	0.066	0.059	0.065	0.051	0.068	19.71	25
		0.053	0.039	0.045	0.044				
		0.048	0.042	0.038					
Sn	2	4.58	4.53	4.65	4.49	4.53	4.47	2.05	-1.41
		4.37	4.61	4.59	4.62				
		4.41	4.44	4.57					
	3	4.49	4.68	4.57	4.46	4.59	4.47	1.82	-2.68
		4.59	4.63	4.48	4.59				
		4.61	4.68	4.7					
	4	4.41	4.32	4.26	4.22	4.14	4.47	8.90	7.38
		4.34	4.47	4.13	4.08				
		4.37	3.62	3.27					
	5	3.45	3.11	2.59	2.38	2.75	4.47	19.54	38.48
		3.26	2.67	2.59	3.47				
		2.16	2.38	2.01					

2.1.2 盐酸用量的确定

按照1.2试验方法，确定加入酒石酸2g时，对GBW07281进行盐酸用量：10ml、20ml、30ml、40ml的选择实验，结果见表3。检测结果显示，盐酸用量为20ml、30ml时对检测结果的准确度影响不大，但随着用量继续增大，测量结果的精密度越差，准确度也随之下降，故本确定方法酒石酸用量为20ml。

表3 盐酸用量对结果精密度、准确度的影响

Table3 The influence of hydrochloric dosage on the precision and accuracy

检测项目	盐酸用量/ml	ω /%						相对标准偏差 RSD (%)	相对误差 RE (%)
		平行 11 次测定值				平均值	推荐值		
W	10	0.059	0.063	0.066	0.059			0.062	0.068
		0.063	0.067	0.067	0.058				
		0.061	0.064	0.055					
	20	0.066	0.072	0.071	0.064	0.069	0.068	5.23	1.20
		0.068	0.067	0.071	0.070				
		0.070	0.063	0.075					
	30	0.066	0.073	0.062	0.061	0.069	0.068	9.40	0.94
		0.068	0.068	0.071	0.072				
		0.063	0.067	0.084					
	40	0.040	0.055	0.033	0.053	0.046	0.068	15.90	-32.49
		0.054	0.039	0.046	0.042				
		0.053	0.042	0.048					
Sn	10	4.23	4.49	4.33	4.58	4.44	4.47	2.48	-0.77
		4.35	4.52	4.38	4.53				
		4.36	4.53	4.49					
	20	4.49	4.48	4.57	4.46	4.57	4.47	1.83	2.26
		4.59	4.63	4.48	4.59				
		4.61	4.68	4.7					
	30	4.37	4.51	4.55	4.26	4.41	4.47	2.91	-1.24
		4.15	4.46	4.56	4.37				
		4.36	4.53	4.44					
	40	4.03	3.93	3.35	3.13	3.766	4.47	11.43	-15.74
		4.26	3.86	3.46	4.02				
		4.37	3.14	3.88					

2.2 测试条件选择

2.2.1 分析谱线的选择

按 1.3 配制校准曲线, 在钨锡的常用分析波长处进行测量, 选择既具有足够灵敏度, 又不与其他谱线直接或部分重叠干扰的谱线。且两个元素的检测波长最好都在同一波段内, 那样积分时间短。节省测试时间。依据分析结果, 最后确定本实验 W 和 Sn 的分析线分别为 224.876, 189.980。

2.3 检出限和检出下限

使用与实际试样相同的基体成分但含待测元素 W、

Sn 量很低的标准物质溶液连续测定 11 次, 计算待测元素 W、Sn 的标准偏差, 标准偏差乘以自由度为本方法的检出限, 检出限的 4 倍为本方法的测定下限, 测试结果见表 4。结果显示 W、Sn 的检出限分别为: 0.01%、0.003%。测定下限分别为: 0.04%、0.012%。

表4 方法检出限和检出下限

Table4 Detection limit and detection lower limit

检测项目	ω /%				t	标准偏差	方法检出限（%）	方法测定下限（%）
	平行11次测定值							
W	0.133	0.124	0.129	0.133	2.764	0.004	0.01	0.04
	0.131	0.126	0.132	0.132				
	0.125	0.126	0.135					
Sn	0.016	0.018	0.017	0.019	2.764	0.001	0.003	0.012
	0.018	0.017	0.016	0.016				
	0.017	0.018	0.019					

3 结语

本试验通过改进样品前处理条件, 建立了电感耦合等离子体发射光谱 (ICP-AES) 测定锡矿石中钨、锡的方法。通过实验确定了本实验, 确立了小时电感耦合等离子体发射光谱 (ICP-AES) 测定锡、钨的仪器工作参数, W 和 Sn 的分析线分别为 224.876, 189.980; W、Sn 的检出限分别为: 0.01%、0.003%。测定下限为: 0.04%、0.012%; 确定了样品前处理过程中酒石酸用量为 2-3g; 盐酸用量为 20mL。采用此方法很好的解决了锡矿石中锡、钨的同时快速测定问题, 提高了测试速度, 节约了测试成本, 缩短了测试周期, 适合大批量样品的快速测定。

参考文献:

[1]GB/T 15924-2010 锡矿石化学分析方法 锡量的测定[S]
[2]岩石矿物分析编委会.岩石矿石分析(第三分册)-锡矿石分析-碘量法(铝片、铁粉还原).第四版.北京:地质出版社2010:191-192.
[3]中国有色金属工业公司地质局.有色地质分析规程(下册)-还原熔样碘酸钾滴定法测定锡.北京:中国有色金属工业总公司地质局,1992:319.
[4]中国有色金属工业公司地质局.有色地质分析规程(下册)-苯基荧光酮三元络合物光度法测定锡.北京:中国有色金属工业总公司地质局,1992:276.

钢结构涂装质量问题分析及施工技术应用

曹 菲

中车永济电机有限公司 山西运城 044502

摘 要: 当前我国科技和经济处于急速发展的阶段,同时相关基础设施的建设工作也在持续完善中。特别是桥梁建设工作规模也在递增,然而在桥梁建设过程中,钢结构涂装对于桥梁的使用寿命和安全性带来了极大的影响。而好的焊接涂料则能够保障桥梁的使用寿命,提升使用念想。因此,为了保证钢结构的质量,良好的涂装工作是不可或缺的。举例而言,在涂装过程中涉及到不同面层的施工,因此需要对于钢结构的外观进行彻底的检查,依次来保障最终的涂层平整,避免出现脱落针孔的情况出现。

关键词: 钢结构涂装施工; 质量控制

Analysis of coating quality of steel structure and application of construction technology

Fei Cao

CRRC Yongji Motor Co., LTD Yuncheng, Shanxi 044502

Abstract: At present, China's science and technology and economy are in the stage of rapid development, while the related infrastructure construction work is also in continuous improvement. In particular, the scale of bridge construction is also increasing, but in the process of bridge construction, steel structure coating has a great impact on the service life and safety of the bridge. And good welding coating can ensure the service life of the bridge, improve the use of thought. Therefore, in order to ensure the quality of steel structure, good coating work is indispensable. For example, in the painting process involves the construction of different surface layers, so it is necessary to thoroughly check the appearance of the steel structure, in order to ensure the final coating smooth, to avoid the occurrence of pinhole shedding.

Keywords: steel structure coating construction; The quality control

以进行涂装施工为例,施工前需要人们对钢结构的外观进行检查工作,对其是否存在不均匀、凸起、鼓包、裂纹现象进行排查。同时应用湿膜测厚仪对湿膜的厚度进行测定,在漆膜变干后,开始对于干膜厚度和湿度等参数信息进行测量,这时候,如果有的地方不符合设计规范要求,便需要进行二次返工操作作业,直至存在的问题得到有效解决为止。施工工艺和技术方案合理科学的运用,对达成涂装工作的预期目是有很大帮助的,并且可以显著提升钢结构防腐涂层的施工质量。

1 钢结构涂层大面积脱落的成因

1.1 钢结构涂层起皮、剥落

(1) 在开展涂装工作前,没有针对钢结构基材表面进行彻底的清理,表面的氧化皮或者锈蚀部分仍有残留。

(2) 在开展涂装工作前,施工人员没有将灰尘和沙

砾等杂质清除干净,清洁板在这种情况下,很难符合规范要求。

1.2 钢结构中间漆剥落

(1) 在进行涂装中间漆施工工艺时,在底漆未全固化的这种情况下,底漆表面就会出现粉化层。

(2) 在进行涂装中间漆施工工艺时,由于操作不当,底漆的表面产生结露。

1.3 钢结构涂层起泡

(1) 在施工前如果对钢结构清洁不符合要求标准,就会造成在涂装前有粉状锈蚀、残留水以及盐存在于漆膜与钢结构之间。

(2) 如果在缺少中间涂层的情况下,过薄的漆膜它所具有的抗腐蚀能力不能达标,从而不符合设计的要求。

1.4 自由边、阴阳角涂层开裂

(1) 在涂装施工时,若自由边打磨不符合要求的话,就会在漆膜开裂处出现一些裂纹,这些裂纹将沿钢板的边缘整齐、笔直的进行延伸。

(2) 在涂层施工时,对于阴阳角的打磨不符合规范的话,那么久会在尖角处形成较薄的漆膜,导致腐蚀现象也更容易发生。

1.5 油漆未固化,发黏、发软

(1) 油漆调配时固化剂(B组份)没有添加。

(2) 添加了与固化剂不配套的主剂。

(3) 添加了比例不足的固化剂。

(4) 涂装时间超过覆涂间隔的最大值,漆膜发软。

1.6 连接板部位锈蚀、漆膜剥落

如果在安装连接板前没有按要求规范进行刷漆工作,在进行整体安装后,这时如果仅刷一道面漆的话,那么安装连接板处按要求应刷无机硅酸富锌漆,并且我们要保证摩擦副的表面抗滑移系数不能小于0.4。

1.7 涂层开裂

(1) 在涂装实际开展当中,涂装的厚涂不管是过厚还是过薄,这时面漆的漆膜都不能满足钢结构涂装对于漆膜厚度的相关要求。

(2) 在面漆实际开展当中,由于底道油漆(中间漆)尚未干透,这时如果进行面漆施工,由于底层的油漆未干透导致出现发黏的情况,造成面漆表面不清洁。

1.8 装配缺陷

在开展钢构件施工过程中,安装方向错误时有发生。以沿海地区某项目近年的具体实施为例,工程施工过程中大批量钢结构出现上述的问题,在对问题进行归纳与总结时发现,板材表面处理、涂装材料选用、施工方法及施工环境和涂装漆膜厚度都影响漆膜保护的使用寿命,四个因素的占比为50%、5%、25%、20%。在工程后期进行经验总结,为保障钢结构油漆涂装施工技术质量做出了保证措施,从而使防腐设计工作得到满足。

2 钢结构涂装施工技术

2.1 结构缺陷表面处理的施工方法

(1) 在涂装施工前,首先要对于需要涂装的钢材进行打磨工作,具体需要用砂轮机对于钢材的自由边儿进行打磨,其保证其边角形成半径大于2mm的弧形角,另外在切割过程当中,钢材的粗糙边儿存在大于1mm的差值时,需要进行严格的抛光打滑。另外,在焊接过程当中要避免产生飞溅,一旦产生飞溅则需要对于飞溅处进行重新打磨和抛光,保证其表面的平整性。另外,当钢材表面有起有出现鳞片现象时,也需要进行同样的打磨

工作。

(2) 在针对于钢结构进行连接支撑的过程当中,要严格避免出现缝隙以及施工死角。由于环境的寝室会导致缝隙处出现腐蚀,因此针对于缝隙要进行严格的封闭工作,或者进行焊接处理。

(3) 在针对于钢结构表面时,施工过程当中,抛光过程当中通常需要采用直径0.8mm到1.2mm的钢珠进行抛光,其抛光等级需要保证在sa2.5级或者其标准之上。另外,针对于部分需要额外增加钢丝段的施工部分,其重量比要保证控制在7:3。经过抛光的钢材,其表面粗糙度需要控制在40 μ m到80 μ m之间。另外,针对于最终的表面粗糙检查,通常需要按照四个粗糙分区来进行对比及分区,分别为25 μ m、40 μ m、70 μ m以及100 μ m。

2.2 保证油漆涂装厚度的施工方法

在涂装过程当中,通常要按照以下流程进行施工:一要进行底漆的底漆的预先处理涂装,随后增加中中间漆,最后进行面漆。面漆部分通常要分为两道工序,第一道面漆以及第二道面漆,通常第一道面漆是在工厂处进行涂装,而第二道面漆则则需要施工现场处进行。

针对于连接板的涂装,则需要由以下流程:第一道面漆为通常会刷涂装无机硅酸富锌漆,随后进行的表面处理的环氧漆,也就是一道中间漆和二道中间漆的流程,针对于涂装的钢材表面,其清洁度需要满足以下要求:(1)表面严禁有任何油脂和水等存在。(2)要针对于表面灰尘进行处理,达到相关标准的要求。(3)涂装表面要严格控制其含盐量,含盐量需要进行严格的检测,其标准因为小于50mg/m²。

2.3 油漆涂装的工作环境及施工方法

在施工环境中,针对于钢结构的涂装,对于施工环境也有着严格的要求,具体要求如下:

(1) 加工车间必须和涂装厂房之间有着封闭的连通性,因为钢材本身在发生锈蚀的过程当中,其产生的铁锈具有一定的湿吸湿性,如外部环境水分含量较高时,则会导致锈蚀慢慢增加,形成最终的疏松结构层,继而引发钢结构的严重腐蚀。

(2) 要严格控制周边环境湿度以及洁净程度,因为其钢材的锈蚀表面和上述因素成正比关系,特别是针对于湿度环节要进行严格的处置,在处置过程当中需要遵循以下几点:

①在涂装厂房内要配备严格的除湿设备及通常要保证温度大于十度,同时相对湿度要小于85%。

②严格杜绝出现凝露现象,通常点检方法是工作

人员先针对手掌进行哈气等处理,随后将手掌按压在钢材表面,当钢材表面脱离手掌后,如果存在一定印记时,则判断有凝露现象出现,因此此时要重新的进行干燥处理,检查合格后再进行后续施工。

③涂装过程当中,要涂装完成后,要做好严格的保护工作,通常要保持四小时的严格监护,避免出现二次污染等情况。另外,在车间内部进行做施工作业时,或者是在晴天施工时,其施工间隔要控制在八小时之内。

3 涂装材料的技术应用

(1) 双组份油漆和熟化。双组份油漆由主剂(A组份)和固化剂(B组份)组成。油漆混合后静置熟化,确保油漆的两个组份充分反应。在5~30℃温度下,熟化时间约10min。

(2) 油漆表干和硬干。将小玻璃球从漆膜表面轻轻刷除,而涂层表面不会受到破坏为表干。漆膜可以承受一定的外力而不会使漆膜发不可逆转的破坏,例如踩踏为实干。漆膜完全干透的状态为硬干。用机械拇指在规定的压强、扭矩和时间下,使用规定的测量仪,不会造成漆膜留痕或损伤。

(3) 覆涂间隔。钢结构涉及的油漆、底表面处理环氧底漆存在最大覆涂间隔,其他油漆均无最大覆涂间隔;超过最大覆涂间隔,需要对涂层表面进行拉毛方可进行下道覆涂;无最大覆涂间隔的油漆在覆涂之前,需要对其表面进行清洁处理(见图2)。

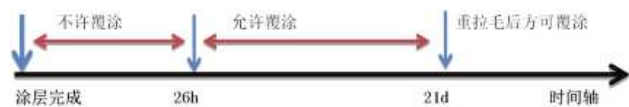


图1 有最大覆涂间隔酚醛环氧油漆覆涂间隔示意图 (10℃)

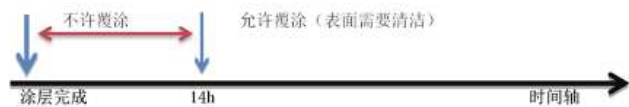


图2 无最大覆涂间隔脂肪族聚氨酯面漆覆涂示意图 (10℃)

4 影响涂装质量的隐性质量问题

其他引起或影响涂装工程质量的隐患主要有:

(1) 选涂料时产品,单位工程要做到应尽量使用同一品牌的产品,如需搭配使用,在匹配性试验无误后方可进行。

(2) 涂料的保质期有的仅有6个月,也有在1年左右的,使用时要确保在保质期内。

(3) 涂料以双组份或三组份配制好后需在规定的时间内用完,若有剩余禁止再次使用。

5 建议

5.1 制造干燥清洁的高压空气

人们在喷砂和喷涂施工中所使用的压缩空气要高度干燥和洁净,在这种情况下,气孔几乎不会在涂层中出现。我们采用高压气管、高压橡胶、气动式高压无气喷涂喷枪等设备实现对压缩空气的加工,从而产生干燥清洁的高压空气

5.2 做好预处理

在电弧喷涂涂层前采用机械结合的方法做好预处理工作,保障涂层质量。我们采用棕刚玉打磨法,使钢结构的除锈级别达到Sa2.5,做好工件上的氧化物及油污等杂物的清除工作,使除锈高达95%以上。

5.3 高压无气喷涂施工

5.3.1 基本原理和特点

在施工中,我们采用空气压缩的原理,使油漆涂料从高压的喷嘴喷出至低压环境中,由于体积膨胀形成漆雾颗粒对钢结构的表面覆盖,就形成了涂层,阻止了腐蚀。使用范围广、效率高,对环境污染小、油漆涂层有光泽及密实是它的优点。

5.3.2 喷涂环境

在喷涂油漆涂料作业时,温度应控制在5℃~38℃且空气湿度不高于85%。在下述情况中作业应该停止,如有沙尘暴或者风雨雪天等。同样,当不具备良好的通风条件时,作业也必须停止。

5.4 喷涂底漆

在喷涂底漆作业时,施工人员要对详尽的了解环境,并安装产品说明控制涂装时间间隔,只有喷涂第二道底漆比第一道底漆的间隔时间为4h~8h才可正常进行,否则不管是间隔时间过长还是过短,都会产生不利影响,这时候就必须进行打毛等操作。当我们将底漆涂装工艺完成后,钢结构的漆膜是光泽、均匀和无流挂的。同时我们要注意到在第二道底漆喷涂之前,应保证钢结构漆面干净无灰尘和杂物。

5.5 喷涂中间漆

施工人员要随时关注空气湿度及环境温度的同时,要严格按照说明书中的时间间隔进行。在实际涂装作业中,底漆风干后,要控制湿度及温度小于85%,并控制好时间间隔。

5.6 喷涂面漆

在面漆涂装的实际施工过程中,施工人员要关注产品对时间间隔的要求,不管是面漆涂装施工方法,还是之前介绍的底漆以及中间漆的施工方法,他们都是如出一辙的。

5.7 涂料防腐涂装

在钢结构油漆涂装施工过程中,我们经常采用的方法包括涂刷法、手工滚涂法、空气喷涂法和高压无气喷涂这几类。在整个过程中,施工人员要关注油漆涂装的整体厚涂,保证它的厚度均匀,同时要杜绝漏涂或者涂装失误的情况出现。处理完钢结构基层条件后,施工人员需要在5h内进行油漆涂刷作业,作业开展使需注意,必须处于通风的环境中,除此之外,涂装作业开展施工时,钢结构的表面温度应低于40℃并控制在比露点温度高39℃的情况之下。

5.8 钢结构防腐涂装事后控制

施工作业结束后,我们要加强对钢结构防腐进行防腐涂装的认识,采取先进科学的方法隔离和保护完成涂装的钢结构,隔断其与尘土或其他杂物接触的机会,同时杜绝因为踩踏造成钢结构涂层受到极大损坏的情况出现。在最后的运输环节,作业人员要将钢结构固定好,避免不必要的摩擦和磕碰情况的出现。

6 结束语

通过对作业过程进行总结,发现钢结构腐蚀油漆脱落的问题所在,针对问题,确定处理方法,如在局部位开展预涂装的工艺、选取合适的符合要求的油漆、科学合理的涂装施工工艺。在工程实践中,我们总结得

出,应用相匹配的技术可以延长钢结构防腐设计使用的年限。在以后的施工作业当时,我们要对施工经验进行持续摸索与不断总结,克服钢结构防腐涂装施工中遇到的困难。

参考文献:

- [1]唐振,韩佩,张伟,等.超高层建筑钢结构防腐涂装质量问题分析与控制[J].建筑施工,2019,41(1): 41-42+46.
- [2]卫星,揭志羽,廖晓璇,等.钢结构桥梁焊接节点腐蚀疲劳研究进展[J].钢结构,2019,34(1): 108-112.
- [3]柳开梅.关于建筑钢结构防腐技术要点的探讨[J].全面腐蚀控制,2018,32(11): 26-27.
- [4]张勇.浅析钢结构防腐涂装施工质量控制[J].门窗,2019(23): 177+180.
- [5]刘海仓.浅谈钢结构建筑防腐保护工程的质量控制[J].四川水泥,2018(07): 288.
- [6]贾福兴.建筑钢结构防火涂料的涂装保护与质量控制[C]//装配式钢结构建筑技术研究及应用,2017: 213-217.
- [7]宋建东.钢结构单层工业厂房的施工监理[J].建设监理,2013(12): 74-76.DOI: 10.15968/j.cnki.jsjl.2013.12.025.

临氢工况下变送器的选型及应用

李道华

宁波中金石化有限公司 浙江宁波 315099

摘要: 在石油化工生产装置里, 变送器作为测量工艺介质压力、差压或流量, 普遍被应用。为保证装置安、稳、长、满、优的运行, 作为最常用的测量仪表变送器, 其设计选型相当关键。本文通过某石化企业加氢裂化装置实际发生的生产案例的分析。简述了在临氢工况下, 氢气对变送器隔离膜片的渗透原因, 介绍了在隔离膜片表面镀金以防止氢气渗透的方法, 提出了临氢系统变送器的设计选型的注意事项, 供参考。

关键词: 变送器; 隔离膜片; 氢脆; 氢气渗透; 渗透防护

Selection and application of transmitter under hydrogen condition

Daohua Li

Ningbo Zhongjin Petrochemical Co., Ltd. Ningbo 315099, Zhejiang

Abstract: In petrochemical production equipment, transmitter is widely used to measure process medium pressure, differential pressure or flow. In order to ensure the safe, stable, long-term, full and optimal operation of the device, as the most commonly used measuring instrument transmitter, its design and selection is very critical. This paper analyzes the actual production case of hydrocracking unit in a petrochemical enterprise. This paper briefly describes the reasons for hydrogen permeation to the isolating diaphragm of the transmitter under hydrogen working conditions, introduces the method of gold plating on the surface of the isolating diaphragm to prevent hydrogen permeation, and puts forward the precautions for the design and type selection of the transmitter of the hydrogen system for reference.

Keywords: transmitter; Isolating diaphragm; Hydrogen embrittlement; Hydrogen permeation; Penetration protection

引言:

随着石油化工产业的发展, 越来越多的工艺过程含有制氢、加氢装置; 且这些装置的特点大多是化学反应过程含有高温、高压及高浓度的氢气。在这些装置的设计过程中, 设计人员往往重点关注氢对设备材料的影响, 而容易忽略氢对过程检测仪器的影响, 特别是对变送器的影响。目前变送器膜片的材质大多为316L、哈氏合金、蒙乃尔、钽等材质, 通过实际投用装置的情况来看, 普通膜片材质(如316L)的变送器, 在含有一定浓度、压力和温度的氢气介质的工艺装置上使用一段时间后, 会出现输出不稳定、零点漂移等现象, 有的甚至出现膜片鼓包、破裂等。造成这些现象的原因主要是金属膜片由于氢渗透而产生的“氢脆”现象。因此, 在仪表设计选型的过程中除了按照相关规范选型外; 还应考虑氢渗透对变送器的影响, 提高所选仪表运行的稳定性, 保证

装置的安全、平稳运行。

一、案例分析

某单位加氢裂化装置2021年12月27日, 参与循环氢压缩机防喘振控制的流量变送器突然掉零, 造成了防喘振控制阀全开, 导致进入反应器的氢气量不足, 引起反应器温度控制不住, 最后导致了整个加氢裂化装置全部停车。变送器故障是导致该跳车事件的直接原因。事情发生后, 该单位邀请了专业单位对该台变送器故障进行了分析, 分析结果表明: 故障原因是变送器膜片由于氢渗透导致膜片内部起鼓损坏(见图一)。经查询该变送器膜片选材为316L, 在高压临氢产生氢脆后, 变送器的使用寿命较短。通过对中石化相关企业了解, 也都曾经因为类似原因引起了不同程度的生产事故的发生。由此可见: 氢脆现象在装置的安全平稳运行中起着非常重要的作用。

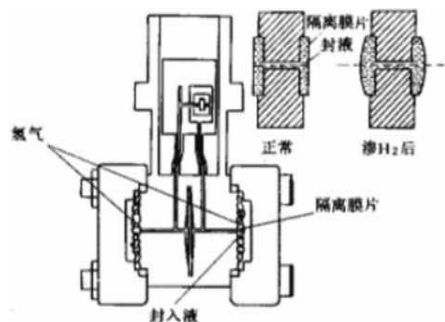


图一 故障变送器解体后膜片照片

二、氢脆现象对变送器的影响

变送器是一种将压力(差压)信号转化成电动信号进行控制和远传的设备,其核心元件就是测量膜盒。变送器工作时测量膜片接触测量介质,通过测量膜片内侧密封灌充的硅油传导液将测量压力传递到微型真空腔体的弹性元件上,导致弹性元件发生微小形变位移,其位移程度与压力成正比关系。变送器通过单晶硅谐振式传感器及微处理器将形变位移程度转变为4~20mADC信号,可用于测量介质的压力或差压等。

为了减少传递过程中的压力(差压)损耗并防止受到测量介质腐蚀,一般选择采用具有一定弹性和防腐性能金属薄壁材料(厚度介于0.04~0.08mm之间,各设备供货商略有不同)制成测量膜片,常见的测量膜片材质有316L不锈钢、哈氏合金、钽、钛以及蒙乃尔等诸多类型。由于测量膜片厚度不足0.1mm,常规变送器在恶劣工况(高温高压且存在较高浓度氢气的场合)下极易出现氢脆现象并受到影响,导致测量膜片韧性退化失去弹性,出现空腔鼓包或者裂纹(如图二)^[1]。随着时间推移氢原子甚至可以穿透测量膜片进入隔离硅油传导液,出现气泡增加了压力传递过程中的损耗,直接影响变送器的测量效果,导致变送器零点漂移、输出不稳定,出现测量误差,更为严重的情况下甚至损坏仪表造成生产事故的发生。



图二 变送器渗氢现象^[1]

三、氢脆现象简介

氢是自然界最小的原子,本身不具备腐蚀性但是渗透能力极强。由于氢原子的尺寸远远小于金属原子,因

此在高温高压作用下氢气可以解离成氢原子并渗透进入金属材料的晶格点阵的间隙位置。

1、根据引起氢脆的氢的来源不同,氢脆可分成两大类

内部氢脆:它是由于金属材料在冶炼、锻造、焊接或电镀、酸洗过程中吸收了过量的氢气而造成的;

环境氢脆:它是在应力和氢气或其他含氢介质的联合作用下引起的一种脆性断裂,如储氢的压力容器中出现的氢脆。

本文中所要讨论的变送器膜片的氢脆属于第二类氢脆即环境氢脆;主要是在氢环境下,氢气分子在物理及化学作用下以氢原子的形式渗透变送器膜片而产生的氢脆。

2、氢气渗透变送器膜片的过程

氢气虽然没有腐蚀作用,但是有极强的渗透能力,即使在大气环境中氢也会以各种途径进入金属材料的晶格中;若在高温、高压和高浓度协同作用下,则会大幅加速氢的渗透能力。压力变送器中与介质接触的部分主要是膜片,通常膜片的厚度只有0.04~0.08mm,是变送器中薄弱的部分;因此变送器的氢脆现象主要表现在膜片上。正常状态下氢气是以分子状态存在的,氢气分子不易渗透膜片,但当氢气变为氢原子后;因为氢原子半径很小,只有0.46nm,因而在外力作用下能够渗透变送器的膜片。氢原子穿过膜片后,会形成氢分子,留在变送器磨合里面,氢气会逐渐到变送器中的硅油里面,随着时间的推移,硅油中的氢气会饱和,因此形成气泡。气泡的存在会引起变送器零点漂移,影响测量结果,从而降低变送器性能,随着氢气数量的增加,膜片也会向外扩张,引起裂纹造成硅油流失,进而导致变送器失效。

四、影响氢渗透率的因素

根据上述的分析与介绍,可见影响氢渗透率的因素较多,其中影响较大的因素主要有:

1、膜片晶粒大小与镍含量

金属膜片材料通常为316L不锈钢、蒙乃尔合金(镍铜合金)和哈氏合金(镍基耐蚀合金)。在相同环境下高镍含量的蒙乃尔合金(镍65%)和哈氏合金(镍60%)膜片的渗透率是低镍含量的不锈钢(8%~14%)膜片的10倍。根本原因就是由于高镍含量金属有较大晶粒所致。

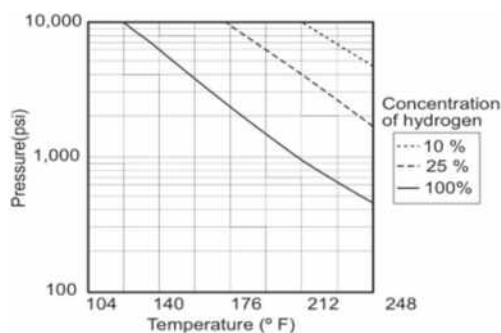
2、膜片厚度

理论上氢渗透率反比于膜片厚度。很早以前的变送器相对于现在的变送器使用寿命要稍微长一些,因为以前的变送器膜片厚度为0.11~0.15mm,而现在的膜片厚度仅为0.04~0.08mm。然而有时厚度增加会带来对焊接点腐

蚀等不利因素,反而抵消了增加厚度的作用,同时增加厚度对变送器的测量灵敏度和精度有一定影响。

3、环境温度及静压的影响

环境温度在很大程度上影响着渗透率,相关实验表明膜片表面温度降低14摄氏度,就可以延长传感器使用寿命一倍。介质压力对渗透率也有很大的影响,压力越高渗透越快,在这一点上应该非常容易理解。氢脆与温度压力的曲线如图三:



图三 氢脆温度压力曲线

从上图可以看出,在同等条件下,温度比压力对氢脆的影响程度要明显很多,故控制环境温度是抑制氢脆发生的比较行之有效的措施之一。

4、水分含量

氢气中如不存在水分的话就不会存在电流活动,无水分也不会产生腐蚀,也就不会有这二方面引起的氢渗透。但是在实际装置运行过程当中所有氢气介质都会含有一些水分。

5、膜片焊接

膜片焊接在传感器上就改变了薄膜材料固有的晶粒结构从而会影响渗透率,此外,不同的焊接方式也会影响渗透率。因此沿膜片焊接部位的状况对渗透率的影响更大,有些设计要求膜片焊接部位全部被垫片所覆盖,从而排除了焊接部位的渗透。^[2]

五、环境氢脆下变送器的选型及相关注意事项

针对以上各种引发变送器膜片环境氢脆的原因,在

变送器的选型过程中应结合具体情况选择合适的变送器,特别是在膜片材质的选择、变送器的安装方式的选择方面应采取相应的措施:

1、测量介质为氢气时(特别是当氢气压力及温度较高时),变送器的膜片可选用316L+镀金膜片。因为金具有较密的晶格结构,氢原子不易渗透。

2、由于蒙乃尔合金(镍65%)和哈氏合金(镍60%)镍含量较高,会造成氢渗透率较高,故不建议使用哈氏合金、蒙乃尔合金、钽等材质的膜片用于临氢工况。

3、在选择变送器型式时,应考虑不选择直装式,尽可能采用引压管形式的安装方式。因为采用引压管形式的安装方式(在相关规范允许的情况下,引压管尽可能长)可以降低氢气温度,以尽可能的降低渗透率。

4、变送器应安装在有遮阳设施的位置,以降低其环境温度。

即使在设计选型中,我们已按照最优方案进行了选择,但在实际装置的运行过程中,也难免会出现意外情况的发生。为保证生产装置安、稳、长、满、优的运行,建议在每二个大修周期(6年)对临氢系统的变送器进行一次彻底、全面的检查,一旦发现问题,及时维修或更换。

六、结束语

合理对变送器进行选型,是确保生产安全的重要手段。本文提及的316L+镀金膜片型变送器适用于石化行业、煤气化等装置的氢气场合。在上述影响氢渗透的诸多原因当中,受环境温度的影响尤为重要,在对变送器进行选型的过程当中,尤其要考虑到这一因素所造成的影响。

参考文献:

[1]曹珩,凡友琴,王禄润,陈连和.镀金膜片型压力变送器在煤气化装置中的应用[J].山东化工,2020,49(04):133-134.

[2]蔡武昌.金属隔离膜片氢气渗透防护[J].石油化工自动化,2000(01):57-58+3.

化工企业研发创新模式研究

刘花敏¹ 马凯强²

1. 山东海倍特检测有限公司 山东潍坊 261000

2. 山东蓝晶海洋生物科技有限公司 山东潍坊 261000

摘要: 企业的发展对于我国经济的提升有着重要意义, 而企业更是我国自主创新的主要动力, 我国的技术创新在很大程度上依赖的是企业的科研发展。随着时代进步, 我国也越来越重视企业的自主创新, 并且出台了多项政策来鼓励企业进行自主创新。而企业想要在发展的过程中更好的提升自身的研发创新水平, 就必须意识到技术创新的重要性, 建立起企业发展为主体, 以市场发展为导向的技术创新体系, 如此才能使企业在不断的科技研发和创新过程中提高自主创新能力。而本文也在此基础上对化工企业如何进行技术创新问题进行了讨论。

关键词: 化工企业; 企业研发; 创新模式

Research on R & D innovation mode of chemical enterprises

Huamin Liu¹, Kaiqiang Ma²

1. Shandong haibeite Testing Co., Ltd., Weifang City, Shandong Province, 261000

2. Shandong Lanjing Marine Biotechnology Co., Ltd. Weifang City, East Province 261000

Abstract: the development of enterprises is of great significance to the improvement of China's economy, and enterprises are the main driving force of China's independent innovation. China's technological innovation largely depends on the scientific research and development of enterprises. With the progress of the times, China also pays more and more attention to the independent innovation of enterprises, and has issued a number of policies to encourage enterprises to carry out independent innovation. If enterprises want to better improve their R & D and innovation level in the process of development, they must be aware of the importance of technological innovation and establish a technological innovation system with enterprise development as the main body and market development as the guide, so as to enable enterprises to improve their independent innovation ability in the continuous process of scientific and technological R & D and innovation. On this basis, this paper also discusses how to carry out technological innovation in chemical enterprises.

Keywords: chemical enterprises; Enterprise R & D; Innovation mode

前言:

企业是自主创新的主体, 一个企业如果想要得到长期健康的发展, 必然需要通过自身的产品和技术来维持在市场中的竞争优势。在市场不断发展的过程中, 企业也必然要随着市场的发展而做出改变, 对自身的产品及技术等

各方面进行创新, 如此企业才能够保持自身的市场竞争力, 这样才能为企业带来更多的利润空间。但是不同的企业所处的行业及领域存在着一定差别, 因此不同的企业在技术创新以及产品研发等各方面都有着不同的特点。

一、化工企业的研发特点

企业的研发和生产存在着本质的差别, 企业的生产是指在产品制造的过程中, 注重提高安全生产的质量通过环保以及各类先进的手段来对企业的生产成本进行控制。而研发则更加注重创新的过程, 是企业为了提高自身的竞争优势, 对新产品, 新技术以及新设备开展的研究。企业生产工作开展的过程中, 更加注重对于生产目

作者简介:

1. 刘花敏 (1987.6), 女, 汉族, 籍贯: 山东省潍坊市, 学历: 硕士, 职称: 中级工程师, 研究方向: 精细化工。
2. 马凯强 (1991.1), 男, 汉族, 籍贯: 山东省潍坊市, 学历: 本科 职称: 助理工程师, 研究方向: 精细化工。

标的确定和量化,但研发工作的开展则有所不同。研发工作开展时面临的首要问题就是如何确定研发的方向和目标。化工企业的研发和创新与其他企业的研发创新目标是一致的,最终都是为了让用户能够有更加满意的用户体验,进而为企业带来更多的经济收益^[1]。但化工企业的研发又与普通制造业和软件业存一定的差别。现阶段许多产业在对产品和技术进行研发时,都是在建立了系统的产品平台后面向不同的市场群体而进行细分。但化工企业在开展研发工作时,采用的往往是非常先进的技术,针对不同化工产品的研发技术和路线是截然不同的,即使单元操作相同,但所使用的设备规格型号以及原材料等都会随着研发方向的不同而发生根本的改变。所以化工企业要开展研发创新工作,首先就要解决研发方向和目标的问题。

二、化工企业研发创新的重要意义

站在企业发展的角度来看,企业的研发其实就是企业的一项投资活动,是企业为了获得更高的投资回报率而开展的一项工作,所以化工研发创新也必须基于市场的需求而进行。其中就包括对于企业内部和外部市场的调研与分析。从广义上来看,对于新产品的开发,包括服务,技术以及产品等多项内容,而从狭义上讲,对于企业的产品开发就是只对新产品和新技术的研究与开发工作。但化工企业的产品生产存在着一定的特殊性,对于技术的研发更加强调生产过程中的安全与质量,同时还要达到节能环保的目的,在满足了这些要求后,企业还需要尽可能的控制制造成本,这样才能获得更高的收益^[2]。在“即使企业不去做,也会有其他的企业去做”这样的理念下开展研发创新工作,企业才能在原有的基础有新的突破。

通常企业的研发创新,立项都是根据企业的未来发展方向,业务范围以及企业想要达到的业绩目标等各方面情况进行综合考虑而制定的,研发创新能够为企业的未来发展提供重要的技术支持和储备,对于企业的发展而言至关重要。生产型企业的研发和创新工作要基于自身的实际情况,以节能减排,降低成本,保证生产安全为研发目标充分利用专利地图的作用,进而确立研发的方向,如此才能帮助企业尽可能缩短研发的周期,也才能最大限度的节约研发成本。

三、化工企业的研发创新内容

(一) 对于新产品的开发

无论是何种形式的产品创新,最终的目的都是为了向消费者提供更加满意的产品,进而使企业获得更多的利润。企业的产品创新也应与企业产品的生命周期相结合。但是化工行业与其他行业不同,其产品的生命周期较长,以氯碱行业为例,该行业的产品生命周期甚至能

达到几个世纪,在未来的发展中还将呈现持续增长^[3]。化工企业的新产品开发就是为了找到更好的物理化学性能替代产品,使企业能够保持利润增长。不仅如此,对于下游产品的开发,也要实现系列化发展,这样才能帮助企业在市场波动时及时对产品的种类进行相应的调整,这样便能够使企业的抗风险能力得到一定程度的提升。例如煤化工行业为了更好的增加才负值,就可以将产业链向甲醇下游产品,尿素下游产品以及新型化工产品等方向进行产品开发,这样便能够缓解现阶段煤化工企业产能过剩问题。

(二) 新技术开发

化工企业对于新技术的开发主要可以分为多项内容,首先是对于新型催化剂的开发,化工企业也可以加强对于银催化剂的研发,银催化剂是目前国际公认的C₂H₄制EO唯一有效的工业生产催化剂,对于该催化剂的研究能够有效提升EO/EG的生产规模,对于企业的进一步发展也有着重要作用。从化工企业的生产来看,生产的过程其实就是对产品进行提纯和分离的过程。对于化学产品的分离技术发展一直处于较为缓慢的阶段,相较而言,反应过程的发展相对较快。现阶段在化工企业的生产中,85%以上的生产都使用了催化剂。而企业对于新型催化剂的研发将进一步推动企业的发展,同时也能够帮助企业扩大自身的生产规模,帮助企业带来更多的经济效益。新型催化剂的研发还能够降低企业成本投入的情况下,帮助企业扩大自身的产能,进而实现控制成本的目标,能够帮助企业获得最大化利益^[4]。索普集团就是通过研发出羰基合成醋酸新型高效催化剂,并将其应用在醋酸合成的过程中,加速了醋酸的催化反应。使得索普集团的产量有了较大幅度的提升,产量也从原有的25万吨/年变为了六十多万吨/年,在反应设备尺寸不变的情况下,其产量上升了两倍之多。

对于分离过程的强化也能够帮助化工企业有效对自身的生产成本进行控制。在化工企业生产的过程中,除了通过化学反应得到产品外,最为主要的就是分离过程。这也导致化工企业90%以上的投资都是对化工设备的分离和提纯投资。在使用的过程中,设备的折旧和运行费用耗费了较多的成本。近几年,超重力分离,膜分离等各种先进的技术正处于不断发展的阶段,而将这些新型的技术应用于生产和对于新产品的研发过程中,能够帮助企业更好的突破关键技术,降低企业对于设备的各方面投资。既能够帮助企业增强自身的市场竞争力,也能够在这一过程中使企业的各项技术得到强化,进而提升产品的程度,使企业获得更多的竞争优势^[5]。

化工企业的生产就是通过反应过程来生成目标产品,而在这一过程中,副产物的产生不可避免的会出现一些副反应。如果这些副产物无法作为产品进行销售,不仅会

导致企业的产品出现滞销的情况, 更会降低对于原料的利用率, 导致企业面临着多方面的损失。并且副产物在市面上的价格通常较低, 这也在一定程度上影响了企业的经济收入。因此当务之急是企业要在不断研发的过程中提高副产物的综合利用价值和经济价值, 或是让副产物能够重新进行利用, 转化为生产原料, 如此才能有效降低企业的生产成本。这也是企业创新研发可以选择的一个内容。

(三) 对于助剂和催化剂的研究

除上述几方面研究外, 对于助剂和催化剂配方的研究也可以成为企业创新研发的一个主要方向。同样以氯碱行业为例, 阿克苏诺贝尔公司就是通过技术提升了自身的市场竞争力。该公司将mTA盐应用到了生产中, 这使得离子膜电解流程的节能提升了5%。mTA盐既有亚铁氰化盐的优点, 又能够克服在生产中能耗增加的缺陷, 使得电解槽离子膜和阳极的使用寿命得到了一定程度的提升。并且由于这一物质中不含氢化物, 所以在生产的过程中也不会出现三氯化氮, 更好的保证和生产的安全性。EO由乙烯和氧气在银催化剂上反应生成, 经过吸收, 脱碳, 冷凝等一系列处理后精制成产品, EG由EO与水发生水合反应生成。银催化剂技术进步推动了单套装置规模突破百万吨当量EG, 而我国的国产银催化剂的技术进步则使EO/EG的产业整体竞争力得到了进一步提升。

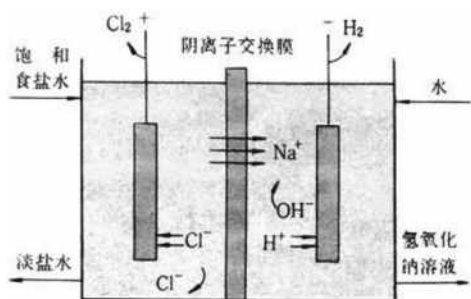


图1 离子膜电解法原理

四、化工企业在研发创新中应注重的问题

(一) 不应过度注重对于理论的研究

化工企业在对自身的研发方向进行选择时, 要基于各种理论基础对其进行合理的选择。通常情况下, 对于反应机理和催化机理的研究能够进一步提升企业对于反应器和新型催化剂的研究。但是对于这一领域的研究存在着较高的难度, 这要求研究人员具有较高的学术造诣, 同时研究所需的各类设备造价较高, 且利用率较低。如果对此领域进行研究, 企业就要耗费较多的经济成本, 存在着较大的风险, 并且如果企业过于注重对于理论方面的研究, 也会使新技术产业的发展进程延缓。

(二) 加强校企合作

如果企业独自进行研发和创新, 企业将面临着诸多困难, 例如企业并不具备研究领域相关的完善的文献资

料, 而科研院和高校文献资料确实较为齐全的。企业的研发和创新优势在于应用方面的研究, 并且在采购一些设备和仪器使企业也要花费较为昂贵的费用, 设备在投入使用后, 后期还需要花费较多的成本来进行维护。并且设备由于利用率较低, 折旧成本较高, 将使企业面临着较多的经济损失, 而如果企业加强校企合作, 便能够充分的应用高校和科研院的各项资源和人才优势, 强强联合才能够帮助企业加快研发进程。

(三) 加强企业间的交流与合作

虽然企业之间的竞争随着市场机制的变化而变得越来越激烈, 但是企业在新技术的初步研发阶段, 由于市场的不确定性, 存在着较大的研发风险。所以, 企业如果要开展研发工作, 各行业先进企业之间便可以通过沟通和合作研发的方式来解决一些基础性的研究问题。在研究有所进展后再开始差异化竞争, 这样不仅能够帮助企业更好地提高自身的研发能力, 企业也能够尽可能避免一些风险因素对于自身所产生的影响。

五、结语

综上所述, 企业要得到发展, 就必须重视自身的研发和创新工作。在如今的环境下, 研发管理正在逐渐发生变革, 而企业的研发也逐渐朝着产品集成研发的方向不断发展。对于化工企业而言, 化工行业与其他行业的发展有所不同, 化工产品的生产具有风险性较高, 投资较大且生命周期较长的特点。这导致国内许多化工企业不愿意对新产品和技术进行研发, 而是愿意花费更多的价格来引进新的技术, 这是现阶段企业扩大自身生产规模的主要方式。但对于企业而言, 如果能够加强自身的研发和创新工作, 不仅能够帮助企业更好的提高自身的竞争优势, 对于企业的长远稳定发展也更加有利。虽然对于新技术和设备的研发需要投入较多的资金, 有着较高的研发风险。但企业可以通过与高校和其他企业合作研发的方式, 充分对可利用资源进行应用, 发挥双方的优势。这样就能帮助企业节省大量的研发资金, 同时能够在一定程度上提升研发的速度。

参考文献:

- [1] 宁高宁. 打造世界一流综合性化工企业[J]. 中国石化, 2022(08): 15-16+14.
- [2] 刘阳. 躬身服务 彰显“科技先锋”本色[N]. 濮阳日报, 2021-12-29(002).
- [3] 汤海林. 以科技创新把握煤炭产业转型契机[N]. 中国煤炭报, 2021-11-09(004).
- [4] 沈梦瑶. 环保研发补助与企业绿色创新关系研究[D]. 暨南大学, 2020.
- [5] 张婷彦. 高管持股比例、研发投入和企业绩效的关系研究[D]. 杭州电子科技大学, 2020.

煤化工废水处理现状及改进技术研究

郎陵郊 杨万军 张晓飙 原康植

山西晋丰化工有限责任公司 山西晋城 048000

摘要: 在目前我国经济与技术快速发展的趋势下,我国的煤化工工业也随之快速发展起来。煤化工工业的发展能够促进我国经济、技术的发展,且该行业在目前已经取得了一定的成果。但是在煤化工工业的实际运行过程中,废水的处理还存在很多问题,如果废水不能得到有效的处理,不仅会对行业的发展造成影响,同时对环境也会造成污染,因此,社会以及各个企业都应该提高对该问题的重视程度。本篇文章对目前的煤化工工业的废水处理的实际情况进行阐述,并对废水处理工作中存在的问题进行研究,提出有效的解决方法,并不断的对废水处理的技术进行优化与提升,以此能够实现目前零排放的目标,使得废水被治理,有效的利用,以此促进我国煤化工工业的快速发展。

关键词: 煤化工工业; 废水处理技术; 零排放

Study on present situation and improvement technology of coal chemical wastewater treatment

Lingjiao Lang, Wanjun Yang, Xiaobiao Zhang, Kangzhi Yuan

Shanxi Jinfeng Chemical Co., LTD., Jincheng, Shanxi 048000

Abstract: With the rapid development of China's economy and technology, China's coal chemical industry is also developing rapidly. The development of coal chemical industry can promote the development of China's economy and technology, and the industry has made some achievements at present. However, in the actual operation process of coal chemical industry, there are still many problems in the treatment of wastewater. If the wastewater can not be effectively treated, it will not only affect the development of the industry, but also cause pollution to the environment. Therefore, the society and various enterprises should pay more attention to this problem. This article on the actual situation of the current the carbonificated industry wastewater treatment is expounded, and the study of the problems existing in the waste water treatment work, put forward effective solutions, and constantly optimize the waste water treatment technology and ascension, in order to achieve the zero emissions, makes the wastewater by management and effective use of, In order to promote the rapid development of China's coal chemical industry.

Keywords: Coal chemical industry; Wastewater treatment technology; Zero emissions

随着目前煤化工工业的快速发展,对于废水的处理也提出了更高的要求。为了能够满足实际的需求,有效的对废水进行处理,就必须不断的对废水处理的技术进行研究,使得技术不断的提升,这一举措也是煤化工工业发展的必要条件。根据相关的研究可以发现我国目前的水资源较为稀缺,因此相关企业在实际的生产过程中必须对水资源进行合理的应用,避免水资源的浪费。对于煤化工工业来说,为了解决水资源的应用,必须对废水处理的技术进行不断的研究与优化,减少污染的排放,以此不仅能够有效的促进煤化工工业的发展,也能够对水

资源进行保护,促进我国的可持续发展。本篇文章对目前的煤化工工业的实际情况进行阐述,并提出有效的提升废水处理技术的方法,以此提高废水处理的质量,实现水资源的有效利用。

一、煤化工工业废水处理的介绍

煤化工主要就是将煤炭转变为各个领域在实际生产的过程中所需要的燃料以及各种化学品。在以往的煤化工工业中,主要包括了电石等领域,在目前的煤化工工业中包括了煤制油等。对于煤化工工业来说,其在实际的生产过程中会使用非常大量的水资源。如果原料以及生产的

技术方面存在一定的差异,那么生产过程中产生的废水也是存在差异性的。通常情况下,废水中都会含有苯等多种有害的物质,同时其中还含有氨氮等物质,由于这些物质的可生化程度较低,普通的废水处理技术无法满足实际的需求。水资源污染的问题严重的限制了煤化工工业的发展,因此,为了解决此类问题,就必须要对废水处理的技术进行研究,不断的提高技术的水平。

1. 煤化工废水的主要类型

煤化工工业中的废水主要可以分为焦化以及煤气化这两种类型。对于焦化废水来说,主要指的是在焦化的过程中而产生的废水,主要原理是原煤材料在与空气完全隔离的情况下受到了高温下的分解的影响,主要包括了煤气的净化、炼焦、回收等三个主要的步骤,在该过程中会产生大量的废水,且废水是具有很强的致癌性的,产生的废水中含有非常多的成分,具有很大的危害。对于煤气化废水来说,污染物质的种类比较多,因此,使得很难控制。

2. 煤化工工业的发展趋势

在煤化工工业中需要采用非常多的设备与工具,对于以往的工具来说,在应用的过程中能量的消耗比较大、排放量比较大,且污染的程度较高,同时具有很低的效益,因此严重的限制了我国煤化工工业的快速发展。为了解决此类问题,我国对该情况进行不断的探索与研究,根据以往的经验总结出了一种新型的煤化工工业的生产方式,以此能够有效的提高煤化工工业的综合效益,使得各种资源被充分、合理的利用,同时减少在实际生产的过程中造成的污染,促进我国的可持续发展。

二、煤化工废水处理过程中存在的问题

1. 处理技术具有一定的局限性

目前我国的煤化工工业中废水的处理存在很大的问题,在实际的废水处理工作中,能源消耗高、排放量大、污染严重,且对于这些问题并没有制定相应的制度体系,因此导致在实际的废水处理过程中造成严重的问题。煤化工工业的废水处理由于工序繁杂,存在一定的难度,如果废水处理的技术不够成熟也会严重的影响实际工作的开展质量。其次,处理工作不到位等问题也会严重的影响煤化工工业的发展。对于煤化工企业来说,必须要提高对废水处理工作的重视程度,不断的对处理技术进行研究与优化,提高技术的水平,保证废水处理工作高效的完成。

2. 经济方面的问题

对于废水处理技术的优化工作来说,不仅是问题的处理、技术的改进存在问题,实际工作开展的资金不足

也是导致技术无法提升的主要原因。在煤化工工业废水的实际处理过程中,由于废水量较大,使得工作存在很大的难度,因此必须要采用更为先进的技术才能够满足目前废水处理的需求,虽然我国加大了煤化工工业废水处理的投资力度,但是还是没有一定的成效,因此必须要进一步的加大投资力度,并积极的鼓励相关企业对废水处理技术的研究。

3. 废水中含有大量的有毒有害的物质

在煤化工工业生产过程中所产生的废水中,含有非常多的重金属、有机物等各种物质,目前所使用的废水处理技术很难将这些物质进行有效的处理,尤其是采用了褐煤来作为原料的话,产生的废水中会含有酚、萘等各种有害有毒的物质,这些物质的可生化能力较低,导致废水处理工作存在很大的难度。如果废水不被有效的处理,不仅会严重的影响煤化工工业的发展,同时也会对环境造成非常严重的影响。

4. 煤化工废水零排放技术应用中存在的问题

对于煤化工工业的废水处理来说,且包含了非常多的工序,使得该工作比较繁杂,很大程度的增加了废水处理工作的难度。废水的有效处理能够促进水资源节约目标的实现,具有非常重要的作用。其次,在实际的废水处理的过程中,由于没有合理的分析,导致无法有效的对废水处理的精准度进行控制,以此难以发现该工作中存在的问题。除此之外,由于废水中的成分比较复杂,为了提高废水处理技术的质量,必须要与废水的特点相互结合,并对处理的流程进行合理的设计与规划;除此之外,在实际的运行过程中,管道经常会出现堵塞的问题,同时相关的额调试工作不到位,日常的设备维修与养护工作存在问题,都会对废水的处理工作造成严重的影响,无法达到实际的需求。

三、煤化工废水处理技术的不断优化与改进

废水处理技术的水平对于煤化工企业来说具有非常重要的作用,能够有效的提高企业的竞争力,对于废水处理技术来说,需要满足我国的相关规定与要求,废水处理技术与企业的经济效益有着非常重要的联系,因此企业必须要提高废水处理技术不断优化的重视程度,不断的提高废水处理技术的水平,并加强对废水处理工作的监督与管理,以此很大程度的污染物质的排放,提高水资源的利用率,实现资源的有效利用与保护。

1. 高效复合处理技术的应用

在煤化工工业中废水的处理是非常重要的部分,该工作由于工序较多,存在一定的难度,同时由于废水中含

有非常多难以处理的物质,使得废水处理的效果较差,因此为了解决此类问题,必须要低废水处理的技术进行不断的研究与优化,提高技术的水平。以往所使用的废水技术已经无法满足目前煤化工工业中废水处理的需求,同时在实际的处理过程中会受到很多因素的影响,可以采用多种处理技术相互结合的方法来使得废水处理技术的水平不断提升。在生化处理之前,必须对均质池进行合理的调整,保证该系统能够正常运行,同时在预处理之前需要对气浮等实装置进行合理的设计,保证废水中的含油量较低,避免对系统产生严重的影响。在好氧生化处理技术应用之前,需要根据实际情况对厌氧池等进行合理的选择,以此保证预处理工作顺利完成,将废水进行酸化的处理,有效的提高废水的可生化的能力,同时应当对装置的停留时间等进行严格的控制与管理。通过多种废水处理技术联合应用,能够有效的实现技术的互补,提高废水处理的能力,在实际的应用过程中,必须要根据实际情况加大对该技术的投资力度,促进目前煤化工工业的快速发展。

2. 高级氧化技术的应用

高级氧化技术是目前煤化工工业的废水处理工作中最常见的技术,在实际的废水处理中发挥着非常重要的作用,但是在实际的废水处理过程中该技术的应用并不广泛,该技术具有高效、可控、耗时短的特点,使得该方法能够应用于很多种情况下,在实际的应用过程中不会受到时间等各种因素条件的影响,同时在废水的处理中也不会产生新的有毒有害的物质。但是该技术在实际的应用过程中所需的成本比较高、且能量的消耗比较大,使其的应用受到了很大的限制。随着目前技术的快速发展,加强了对该技术的研究,不断的提高技术应用的效果,解决以往存在的各种问题,以此使得该技术被广泛的应用于废水处理工作中,充分的发挥该技术的作用。

3. 膜处理技术的应用

我国目前对于废水处理技术的重视程度越来越高,使得该废水处理技术的水平越来越高,同时也会有更多的技术被应用于实际的废水处理的工作中。目前,膜处理技术是最常用的技术之一,并且为技术的创新与提升起着良好的促进与指导作用。该技术的具有能量消耗少、适用范围较广等优点,在煤化工工业中的应用最为频繁。

4. 吸附法的应用

吸附法也是废水处理工作中最常用的方法之一,主要是利用了孔径小小、空隙较多的吸附性的材料来完成废水的处理工作。一般情况下最常用的吸附材料有粉煤

灰以及活性炭等等,在这些吸附材料中,活性炭的应用最为广泛,具有较强的吸附能力,但是该材料具备不可再生性,且该材料的处理需要花费较高的成本,其次,粉煤灰同样具备较强的吸附能力,且其的成本比较低,但是该材料在实际的使用过程中会造成二次污染,使得该材料的应用受到了限制。

5. 好氧生物膜法以及工程菌技术的应用

好氧生物膜法也是废水处理工作的方法之一,该方法具有非常强的降解能力。在该方法中的微生物的浓度与以往的方法中的微生物浓度高好几倍,具有一定的复杂性以及高效性。对于煤化工工业的废水来说具有较强的污染性以及毒性,同时对于一般的菌种有着较大的抑制作用,使得生物挂膜存在很大的难度,而目前的工程菌技术还在不断的研究中,并没有被应用于废水的处理工作中。

四、煤化工工业废水的回收利用处理技术

1. 对于常规的超滤来说,虽然对于煤化工工业废水中所含有的COD物质的去除效果不佳,但是该技术的应用能够有效的对废水的浑浊度进行控制,使得废水的浑浊度较低。

2. 纳滤的方法主要是采用了纳滤膜,能够有效的将废水中所含有的二价以及二价以上的离子进行有效的截留,只有一价的离子可以通过纳滤膜,因此纳滤膜被广泛的应用于高浓度的盐水的过滤工作中。纳滤的方法在很多领域都被广泛的应用,与是上述的超滤方法相比,对于废水中的COD的去除的效果更佳,同时对废水浑浊程度的控制效果也非常好。其次,使用纳滤膜还能够有效的控制水的硬度,由此可见该方法发挥着非常重要的作用。

3. 在煤化工工业的废水处理中,常规的反渗透技术主要被应用于含有较高浓度盐水的废水的处理工作中,能够有效的实现脱盐,其次,通过该技术的应用能够有效的将废水中所含有的COD去除,同时也能够对废水的浑浊度进行有效的控制。

4. 对于高效的反渗透技术而言,在煤化工工业的废水处理过程中主要是利用了反渗透的原理,被应用于一些酸碱度较高的废水的处理工作中,能够加强对有机物等溶解程度,同时还能够一定程度的降低微生物的活性,以此能顾避免对膜产生的污染。但是在该技术的应用过程中需要根据实际情况使用一些药剂,以此才能够对其酸碱程度进行有效的调整。

5. 对于振动膜技术而言,主要是利用了高频率的机

械振动,以此能够在膜的表面产生相应的切利波,以此能够有效的避免以往所使用的常规膜过滤技术在实际应用的过程中出现的膜被堵塞、被污染的情况。目前该技术主要被应用于煤化工工业中的盐水的回收利用过程中,但是实际的应用效果相对来说并不理想。

五、结语

煤化工工业的废水处理工作的质量能够直接影响到相关企业的经济效益,但是在目前的美化工工业的废水处理技术的实际应用过程中还存在很大的问题,为了满足目前需求,就必须要加强技术的研究与改进,同时相关企业必须要提高该工作的重视程度,采取有效的措施来解决技术在实际应用过程中出现的问题。废水的处理工序比较多,使得该工作具有一定的难度,目前经济技术

快速发展,为煤化工工业的发展提供了很好的机会,因此在实际的运行过程中必须要及时的发展存在的问题,并进行有效的处理,以此促进煤化工工业快速的发展。

参考文献:

- [1]魏烈,侯永兴.煤化工废水处理SBR工艺出水COD超标原因分析与对策[J].现代盐化工,2021,48(5): 25-26.
- [2]袁维波,刘燕萍,李华杰,等.铁碳微电解-芬顿-絮凝沉淀处理化工废水的试验[J].净水技术,2021,40(9): 123-127, 151.
- [3]张莉,丁瑶,金焰,等.基于AASS模式的化工废水处理虚拟仿真实践案例探究[J].化工高等教育,2021,38(4): 125-130.

化工工艺设计中安全问题及控制探讨

喻性文

东莞市新东欣环保投资有限公司 广东东莞 523000

摘 要: 化工工艺是化学原材料通过加工转化成为化学类产品的方法和过程, 可包括多种化工单元操作。化工工艺设计是针对化工工艺过程而进行的科学设计, 在化工工艺设计过程中, 要考虑到化工工艺过程中可能会存在的各种安全隐患, 尤其是操作过程中可能发生的一系列化学反应等, 并尽可能在设计过程中予以避免和优化。化工工艺设计中的安全问题要考虑全面, 分析彻底, 安全问题不仅关系着企业经济效益和社会效益, 也关系着作业人员的生命安全, 不容忽视。本文就化工工艺设计中的安全问题展开, 并对其控制操作进行探讨。

关键词: 化工工艺设计; 安全问题; 控制

Discussion on safety problems and control in chemical process design

Xingwen Yu

Dongguan xindongxin Environmental Protection Investment Co., Ltd, Dongguan, Guangdong, 523000

Abstract: The chemical process is the method and process of converting chemical raw materials into chemical products through processing, which can include a variety of chemical unit operations. Chemical process design is a scientific design for chemical processes. In the process of chemical process design, it is necessary to consider all kinds of safety hazards that may exist in the process of chemical process, especially a series of chemical reactions that may occur in the process of operation, and try to avoid and optimize the design process. The safety problem in chemical process design should be considered comprehensively. The safety problems are not only related to the economic and social benefits of enterprises but also related to the life safety of operators, which can not be ignored. This paper discusses the safety problem in chemical process design and its control operation.

Keywords: chemical process design; Safety issues; control

引言:

安全问题是化工工艺设计中最值得重视的问题, 化工工艺设计的好坏, 直接关系到企业的生产安全。因此, 在设计之前, 要对项目本身进行全盘考虑, 要对可能造成安全问题的各个环节进行检查, 并且要及时地进行控制。企业在项目投产运行前应准备一份完善、详细、可操作性强的应急预案, 以应对一切可能发生的安全问题。

一、化工工艺设计中的安全问题

化工工艺设计过程中最应该重视的便是化学原材料, 若选择或使用不当很容易造成安全问题。化学原材料的种类是不同的, 如果把各类原材料无目的, 仅简单掺杂在一起, 可能会发生各种各样的化学反应和物理反应, 从而造成严重的安全问题。化学原材料通常呈固态、液

态或半固态等不同状态, 如何正确储存也是关系到安全与否的重要问题。许多化工原材料具有易燃易爆、易腐蚀、易挥发的特性, 若处置不当, 极可能对人的生命安全造成危害。

化工工艺设计中对于化工设备及材质的选型问题也应该给予重视。化工生产过程中会发生各种化学反应, 而反应的场所则是所选择的化工设备及管道, 若选型不对, 或化学反应剧烈, 极易造成设备故障或损坏, 进而极大可能对作业人员造成伤害, 出现难以估计的安全事故。化工行业不同于其他的行业, 原材料、中间产物或最终产品都有着不同的性质, 所接触的设备或管道输送材质也应该与不同环节产生的物料性质匹配, 否则极易造成事故。由于化学反应对设备的损害是不可预估的且

极具有偶然性的,所以,化工工艺设计中化工设备的科学选型是十分重要的。

此外,受限于认知水平,许多作业人员对化学物质的性质了解得不够充分,对其危害性并不清楚,存在的安全隐患也不能及时发现并排除,这就为事故的发生埋下了巨大隐患。化工生产过程中可能会产生废水和一些有害物,作业人员如果不能正确地进行处理而直接随意排放,可能会对附近的居民造成不利影响,危害人们的身体健康,甚至危及生命。并且还会影响附近的环境,破坏生态系统的平衡,导致人类与自然的关系受到破坏,从而危害人类本身。所以,化工工艺设计中考虑如何提高工作人员的认知水平和安全意识也是非常重要的。当然,工作人员缺乏应有的认知水平和安全意识与企业的不作为、懒管理也有极大的关系,很多企业并不重视加工过程中的安全问题,也不对其进行安全监控、管理,这就导致很多工作人员在工作过程中产生懈怠之心,很多规章制度都只是浮于表面,并不能真正落实到具体之处,久而久之,安全事故便时常发生。化工工艺设计制定合理的安全管理制度是十分重要的,也是规范工作人员行为,提高其安全意识的主要手段。

二、化工工艺设计中安全问题的控制措施

(一) 提高作业人员的安全意识

化工工艺设计要考虑作业人员的重要性。现场操作人员是现场设备及各环节运行的实际控制者,稍有不慎,便可能造成安全事故。所以,进行化工工艺设计时,把作业人员的情况规划进设计中是十分必要的。首先,应对从事该行业的工作人员进行严格的筛选,必须是有着相关专业背景或者相近行业从业经验的人员,特殊岗位须持证上岗,且具有非常熟练的技艺。另外,在正式上岗之前,公司应该对流水线工人进行安全意识培训,开展安全教育讲座,风险源识别教育,并通过安全教育考试,保证上岗前每一位工人都具有良好的安全意识。对操作人员岗位应知应会的化学工艺技术进行严格的培训,保证作业过程中不会因为员工知识盲区而产生安全事故。牢固树立作业人员的安全观念,灌输主动学习的思想,与时俱进,掌握新设备新工艺的操作技能与作业原理。

《中华人民共和国安全生产法》(新)明确规定,生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产的第一责任人。所以不仅操作人员需要提高安全意识,企业的管理层也要不断提升安全意识,并且能对作业人员进行有效地管理。企业的管理人员要极为重视实际作业过程中的安全问题,不断完善规章制度,按实际情况更新操作规程,甚至建立可视化操作规程,便于操作人员学习与运

用。建立巡查制度,督促作业人员遵守规章制度,遵守操作规程。针对每一个岗位,设立安全规章制度,并设置奖惩措施,对于懈怠的工作人员给予惩罚,保证其对待安全问题认真负责。管理层对于安全问题的管理应该落到实处,不能为了追求经济效益而忽视安全问题,而应该始终把安全问题放在第一位。企业安全管理制度是一个企业安全的最基本的保障,设立科学合理的企业安全管理制度不仅能够使得工作的效率大大提高,而且能够有条不紊的面对各种突发情况,减少作业人员在操作过程中的担忧和慌乱。科学合理的安全管理制度使企业更加系统、全面、有序地发展,事事有依据,件件有参考。安全管理制度需按实际生产情况进行不断的更新和优化,切忌一成不变。

(二) 严格管控化工原料

在进行化工工艺设计的过程中,要合理规划化工原料的选择。化工原料的选择是最基础的步骤,这一环节关系着后续环节能否顺利进行。所以,化工原料的选择便至关重要,这就要求在进行化工原料的选择和设计时,要严格地进行审查,选择质量较高且适用的原材料,避免因质量较差或者不适用而出现安全问题。另外就是化工原料的分类存储问题,需操作人员格外重视,按原材料的不同性质,如酸性、氧化还原性、反应性等进行分类存放,切勿将易发生反应的原材料堆放一起,避免安全事故造成不可挽回的危害。专业的工作人员在进行化工原料选择之前要对原料进行评估和检测,掌握原料中的化学成分,后续继续对各种材料进行分类规划,避免混杂而造成安全事故。

(三) 化工设备科学选型

在化工工艺设计的过程中,要根据不同的工艺来选择化工设备。化工设备是化工工艺设计的关键,生产过程依靠的就是各种化工设备之间的相互运转。若化工设备选择不合理,极易造成设备损坏或人员伤害等恶性事件发生。在化工工艺设计时,应根据不同生产工艺及原辅料性质,妥善选择化工设备,综合考虑设备材质的抗压能力、耐腐蚀性、耐酸性是否与反应过程相匹配;设备的大小、处理能力、输送装置(包括泵、传送机)等是否与设计处理量相匹配,并且保有余量。在使用完成之后还要对设备进行清理和维护,避免设备出现老损。设备的维护和清理应由专业的人员进行操作,避免非专业人员误操作损坏设备。专业的设备维护人员能够发现设备所存在的问题及安全隐患,并及时处理,延长设备的使用寿命,减少可能的事故发生。化工设备参数设计要准确,能够满足企业的设计规模并且不能出现任何的

安全事故。化工设备的科学设计和选型十分重要。

(四) 合理设计化工工艺流程方案

化工工艺设计的各个环节都应重视,某一个环节出现问题都可能造成安全事故,所以,科学合理的工艺方案和必要的过程管控是十分重要的。但很多化工安全问题不是由于操作不规范,而是由于工艺方案的设计不合理造成的。设计人员除了应具备丰富的理论知识外,还应熟悉各种规范标准,最好具有相关行业的实际生产经验或者经常参与一线生产情况讨论,不能闭门造车,设计出来的按方法只具有理论可行性却无可操作性,不接地气,与实际脱轨。在设计的过程中,要尽可能的实现自动化监测,减少人的干预,避免由于过多人为干预造成事故。有时一些安全事故的发生是偶然的,但又难以避免的,对于这种情况,设计人员在进行化工工艺设计时要善于总结经验,吸取教训,把出现问题的部分和环节进行改进,尽量减少事故的频率、降低事故的风险,做到事故发生即可控。对于突然发生的意外情况要有合理的应急预案和措施,尽可能将风险降低最低。目前我国化工行业为提高生产效率,大都采取多条工艺路线齐头并进的方式,这就增加了设计的复杂程度,并在一定程度上增加了风险,对化工工艺设计人员提出了更高的要求。

(五) 合理控制产废及排污

进行化工工艺设计时,要充分考虑工艺链的中间产废及排污的去向问题。化学物质的排放问题也是威胁人们安全的严重问题。在我国发展重工业初期,由于过分注重经济效益,缺乏环保意识,向环境排放了大量的污染物,进而造成了对环境 and 人类健康的双重迫害,甚至部分危害到现在也没能解除。因此,化工工艺设计人员应根据国家标准或行业标准,为化工生产中间产废寻找合法合规的处置途径,比如说若该中间产废被鉴定为危废,应按照国家危废的处置途径处理,避免直接排放,甚至是偷排偷倒。另外,目前很多化学废弃物经过加工都能够循环使用,废弃物经过加工后能够成为新的化学材料,再次进行使用,这样不仅能够避免环境污染问题,避免对人们的生命安全产生伤害,还能够节约资源,节约成本,使企业获得更大的经济效益,一举多得。

(六) 合理进行管道设计

在化工工艺设计时,管道的设计尤为为重要。各种化工物料通过管道进行运输,不同的化学原料具有不同的化学性质,因此对管道材质的选择也略有不同。根据运输介质的特性,选择相符合的管道材质。管道的管径需根据介质和物料输送量来确定,比如蒸汽管道,若管道设计过大,管损增加,降低蒸汽的品质,也增加了造价;若管道设计过小,流量跟不上,难以满足生产需求。因此科学的设计管道十分必要。化工工艺设计时,原则上管道应专管专用,尽量避免交叉使用,否则易造成安全事故。另外,管道设计时应尽量减少转弯弯头数量,减少堵管几率,保证利用率最大化。管道连接处应选择合适的连接方式,连接完成后应进行试压试漏操作。总之,管道设计时应遵守相关法律法规、行业设计标准等程序文件,统筹规划,做到安全可靠、经济合理、整齐美观,并满足施工、作业及检修等方面的要求。

三、结语

综上所述,化工工艺设计中的安全问题不容小觑,安全问题关系到企业的生存与发展。化工工艺设计过程中对安全问题的重视程度应远高于其他行业,因为化工行业安全风险较大,极易出现安全事故。在设计过程中要仔细考虑作业过程中的各个环节,既要考虑生产操作的适用性及可操作性,更要考虑设计的安全性,并及时地进行控制和优化,避免一切可能造成安全事故的因素。高危生产企业,如危废生产、冶金生产等企业在进行工艺设计前可参考本文进行设计。总之,化工工艺设计过程要以保障作业人员安全为前提,扩大企业效益为目的,不断提升化工行业的生产效率,促进我国工业的发展。

参考文献:

- [1]施良梅.试论化工工艺设计中的安全问题及控制措施[J].现代盐化工,2022,(01):90-91.
- [2]郭玉峰,望红星,祝志华.浅析化工工艺设计中的安全问题及控制措施[J].清洗世界,2021,(11):139-140.
- [3]张振亮,郇小春,王恩祥,高强.化工工艺设计中的安全问题及控制策略[J].化学工程与装备,2021,(11):245-246.
- [4]郑志国.化工工艺设计中安全问题及控制[J].中国石油和化工标准与质量,2021,(16):163-164.

浅析精细化工过程控制技术及其发展趋势

曹 露

南京延长反应技术研究院有限公司 江苏南京 210044

摘 要: 随着生产技术和进步, 自动控制在化工生产过程中得到广泛应用。针对精细化工生产所具有的多品种、更新快、小批量且存在间歇性反应的特点, 分析了过程控制在精细化工生产过程中的应用及其未来的发展趋势。

关键词: 精细化工; 控制技术; 发展趋势

Analysis of refined chemical process control technology and its development trend

Lu Cao

Nanjing Yanchang Reaction Technology Research Institute Co., Ltd. Nanjing, Jiangsu 210044

Abstract: With the development and progress of production technology, automatic control technology has been widely used in the chemical production process. In view of the characteristics of fine chemical production, such as multiple varieties, fast renewal, small batch, and intermittent reaction, the application of process control technology in fine chemical production and its future development trend are analyzed.

Keywords: refined chemical industry; Control technology; Development trend

根据近几年来精细化工产品的生产和发展趋势, 预测其生产规模将逐年扩大, 且精细化工在化工行业中所占的比重也将逐渐增加。目前, 精细化工具有的批量生产的流程特点和复杂的生产过程特征也影响着自动控制的实现, 对化学工业控制技术的发展也产生了不利影响。产业技术的不断进步导致新化学产品的快速更迭, 并极大地影响了精细化工产品的实际市场需求, 最终决定了生产规模和生产能力的改变, 并且精细化工行业总体上具有明显的间歇性和半连续性特征。结合精细化工生产过程的特点, 提高精细化工产品生产的总体自动化水平至关重要。根据流程生产的需求, 可以从产品功能的综合控制, 自动化处理的生产控制, 与信息化有关的过程控制等方面, 科学地选择各种控制精细化工的过程的技术^[1]。

个人简介: 曹露, 1987.09, 汉, 男, 籍贯: 江苏宿迁, 职称: 工程师, 学历: 硕士研究生, 邮箱: jssq99@126.com, 研究方向: 化工过程与控制。

一、精细化工过程控制技术分析

1. 集成控制技术

过去的精细化工生产过程多为小规模间歇生产, 受制于技术水平及企业的经济水平, 往往会选择利用模拟仪表、数字仪表等就地仪表来进行信号检测、显示和报警, 由人工控制加料、调温和调压等生产过程的作。随着生产规模的增加及产品品种的多样性, 导致手动操作劳动强度的增加以及因人员操作水平的差异引起产品品质的不稳定。而在科技技术发展的作用下, 基于计算机技术的控制系统得到了较为广泛的应用。通过将显示屏幕作为操作界面, 集散控制 (Distributed Control System, DCS) 为控制层的控制系统应用于精细化控制, 能够使精细化工过程控制变得更好。控制系统功能的不断丰富不仅为集成控制技术提供了更加广阔的发展机遇, 还能够促使整个生产流程的管控一体化^[2]。

2. 批量生产技术

精细化工生产具有品种多、更新快、小批量且大多为间歇性反应的特点, 即在生产使用期间一次投料对应

着一次产出,因此需要以批量的方式来实现周期性生产。当一批次生产结束之后,需要针对原材料进行重新添加,循环重复性投料。在设备运行过程中,往往需要频繁进行开/停车操作,并针对不同产品及需求制定不同配方。为了保证经济性,通常在集散控制系统(DCS)中利用顺序控制功能图(SFC)、结构化编程语言(SCL)等技术来自行开发批量控制配方,进而提高精细化工过程控制效果^[3]。

3. 优化控制

精细化工生产时需要提前进行程序、参数设计,这样能够有效提高生产过程的可重复性,每一批次的生产过程都需要保证一致性。因为化工生产流程相对较为复杂,而且在自动化程度不足时还要利用人工操作的方式来加强控制,所以操作人员的经验、技术将会对生产效果带来一定影响。因为精细化工生产具有动态性,随着物料状态的转变,将会使生产期间的一致性受到影响。所以在生产过程控制中,可以结合前一批次的结果来实现过程反馈,通过迭代学习控制的方式来优化间歇性控制过程。作为学习控制策略,能够在具有重复性的操作中对出现的误差进行修正^[4]。此时就可以令被控制系统的实际输出轨迹尽可能达到期望。除此之外,利用迭代学习控制进行优化还能够有效解决精细化工过程的参数问题,降低由人为操作所带来的影响,通过与其他反馈控制策略进行融合还能够进一步提高控制效果^[2]。

4. 综合性统计过程控制

精细化工过程控制通常会在生产开始、中间、终点等有限点开展化验分析,统计过程控制可以利用数理统计的方式实现生产监管。通过针对生产过程进行分析、评价,就可以通过反馈信息来掌握异常因素,通过采用相应措施就可以消除异常因素所带来的影响,进而将整个过程保持在可控范围内。在对自适应、多变量的SPC方法进行开发与应用时,应该保证操作过程中的稳定性,即确保均值、协方差不发生改变。但是在实际控制环节,过程变量将会随着时间的推移而发生改变。这是因为设备磨损、老化所导致的问题。相较于过程故障而言,此类偏移大多比较缓慢,而且随时间发生的改变还有可能导致误诊情况的出现。因此可以通过递归的方式将新测出的数据,按照权值的形式投入数据矩阵并开展主元分析,以此来提高对于均值、方差变化的适应性^[5]。

5. 安全保护控制

精细化工过程涉及的介质往往是具有可燃性、毒性以及腐蚀性的化学品,所以在开展过程生产时往往具有

一定的危险性,因此必须重点关注安全保护控制。在传统工艺中,安全控制系统往往会针对工艺参数异常进行警报,然后利用逻辑保护的方式来实现对于控制阀或机泵等的管控,进而完成联锁保护。但是因为逻辑保护系统具有运行稳定性不足的问题,所以很难在生产中保证足够的安全性,而且事后报警无法提前对安全问题进行预判。因此可以对传统安全保护系统进行优化,以此来实现安全事故预警,从而将事故隐患提前清除^[4]。

二、精细化工过程控制发展趋势

1. 批量控制(Batch)

随着社会进步,产品种类越来越多,需求越来越旺盛,化工生产则会继续向着多品种的生产模式进行发展。为了达到最优化生产效率,无论是实现单路径、单产品的常规生产工艺,还是多路径、多品种产品的复杂生产工艺的灵活切换,优化生产计划排班和灵活高效生产,所以需要增加生产的柔性,在控制系统上要结合生产需求自动切换不同的生产配方,以此来达到自动批量生产的效果。随着智能制造在各个生产行业的应用展开,针对精细化工行业存在的一大类间歇式批量生产装置面临紧迫的生产控制和管理升级。批量控制系统标准ISAS88的制定,使得批量控制技术得到了很大的发展,各自动化系统公司均纷纷推出了集成于DCS的批量控制软件,可额外提供批量管理和控制功能的批量控制(Batch),实现订单化、柔性化的高效生产,快速灵活的调整配方,缩短新产品上市的周期,实现批生产的管控需求,提升企业自动化程度,为升级智能工厂奠定基础。

2. 总线控制系统(FCS)

随着精细化工生产规模的不断扩大,以及产品线的上下游延伸,工艺过程作为被控对象需要显示和控制的测控点随之呈几何级的增多,DCS系统的弊端逐渐显现。DCS控制采用的常规仪表,只能在一根两芯线缆中单向传输一个参数,控制点数的增加导致电缆量、卡件和机柜数的增加,随之工程造价及维护量也剧增;DCS系统控制功能虽然已经实现由上位机转移到下位的多个控制器,但是对于每一个控制器而言,仍然是一个小的集中控制系统,控制风险还是过于集中;DCS系统通讯网络各自采用专用的封闭形式,不同厂家的DCS系统之间、以及DCS与上层的网络之间难以实现直接的便捷的网络互联,即DCS是一种专用的、封闭的以及不可互操作性的控制系统。

计算机技术(Computer)、通信技术(Communication)和自动化控制技术(Control),即3C技术的发展,过程

控制系统将由DCS发展到现场总线控制系统(Fieldbus Control System, FCS)。FCS可以将过程控制点分散到现场每个设备中,基于现场总线的FCS又是全数字化、全开放和可互操作的新一代生产过程自动化控制系统,它将取代现场一对一的模拟信号和开关量信号线,给传统的过程自动化控制系统带来结构型的重大变革。^[6]

3. 管控一体化

精细化工正处于全面快速的发展阶段,安全和环保问题也随之日益突出。为了满足生产、安全和环保等需求,精细化工企业已建立起过程控制系统、安全仪表系统、可燃有毒气体报警系统、视频监控系统和安全管理系统等,各系统相对独立,实现管控一体化已逐渐成为化工企业提高管理水平,追求企业效益最大化,提升竞争力的必然之路。

对于化工企业,管控一体化可以有效解决化工生产装置运行管理的“控制、运营、管理”一体化的核心问题,通过以自动化、信息化为核心的各功能系统的无缝连接与实践应用,建立一个由现场测控设备、基本过程控制系统、智能安防系统、生产过程制造执行系统、企业资源计划、决策支持系统组成的完整“安全型智能工厂”管控平台,协助管理人员进行科学动态地调度生产资源,及时优化和组织生产,确保生产流程畅通、工艺过程稳定、生产过程的物料平衡,提高产能,降低成本,

实现化工企业生产管理信息化、信息资源化、传输网络化、办公自动化、管理科学化的现代企业目标。

三、结束语

过程控制技术是保证精细化工安全生产的核心,也是优化精细化工生产流程并提高化工产品品质的重要保障。发展过程控制技术是加快精细化工产业升级、提高企业科技含量和迅速搞活做大企业的有效途径和手段,相信随着科学技术的创新和发展,精细化工过程控制技术将得到进一步的提高。

参考文献:

- [1]何松柏.精细化工过程控制技术及其发展趋势[J].现代盐化工, 2020, 47(06): 93-94.
- [2]邹志云,刘燕军,郭宁.小型精细化工生产过程的PLC控制[J/OL].计算机与应用化学, 2020(02): 1-8[2021-05-10].
- [3]陈浩.基于互联网的精细化工单元过程柔性化控制研究与实现[D].锦州:辽宁工业大学, 2020.
- [4]张新坤.精细化工过程控制技术及其发展趋势[J].化工设计通讯, 2020, 46(03): 230, 234.
- [5]张迅.精细化工自动化现状及发展[J].四川化工, 2019, 22(3).
- [6]刘鑫.中国工业控制自动化技术的现状与发展趋势[J].航天控制, 2004, 22(4).

乙二醇的生产工艺技术研究

关志阳

中国寰球工程有限公司北京分公司 北京 100012

摘要: 目前乙二醇生产工艺按照所使用原料的不同, 主要可以分为煤化工路线、石油化工路线和生物质路线三种工艺技术方法。对这三种生产工艺技术进行了分析和论述, 并探讨了今后乙二醇工业生产的发展前景与方向。

关键词: 乙二醇; 生产工艺技术; 煤化工路线; 石油化工路线; 生物质路线

Study on production technology of ethylene glycol

Zhiyang Guan

China Huanqiu contracting & Engineering Corporation Beijing Branch Beijing 100012

Abstract: At present, according to the different raw materials used, the ethylene glycol production process can be divided into three processes: coal chemical process, petrochemical process, and biomass process. In this paper, the three kinds of production technology are analyzed and discussed, and the development prospect and direction of the ethylene glycol industry in the future are discussed.

Keywords: ethylene glycol; Production technology; Coal chemical route; Petrochemical route; Biomass route

引言:

乙二醇是一种工业上较为重要的化工原料, 它可以大量生产各类化工产品, 防冻剂, 润滑油等等, 在我国绝大多数大宗石化产品产能严重过剩的局势下, 乙二醇是少数大量短缺的产品之一, 现阶段, 应用前景较为广阔, 在中国, 乙二醇主要是用于生产聚酯, 如PET是乙二醇最大下游应用领域, 少部分用于制作防冻液。此外, 服装等消费领域应用也相对较多, 乙二醇的应用消费量正在逐年增长, 并在我国的经济发展中发挥了愈来愈大的作用。具体来说, 乙二醇的生产工艺分为石油和非石油路线两种, 在当前的信息时代, 全球的乙二醇生产都主要使用了石油生产方式, 结合当前我国缺油、少气、富煤等现象, 我国利用煤来进行乙二醇的生产, 已经成为当前煤化工行业中的主流。

一、乙二醇概述

乙二醇又被称为甘醇, 属于最简单的脂肪族二元醇, 在石油化工生产过程中属于基础原料, 可以被广泛应用至润滑剂、增塑剂以及防冻剂的生产方面, 还可以用于制作涂料、照相显影液以及油墨等材料, 具有较为广泛的用途。与乙醇化学性质相似, 乙二醇也可以与有机酸、无机酸生成酯, 一般只有一个羟基参与化学反应, 之后,

通过加热、增加酸用量等方法促使2个羟基参加化学反应, 且均形成酯。同时, 乙二醇也可以与碱金属生成醇盐, 在制药行业中被用作水合剂与溶剂。但乙二醇具有较强的溶解能力, 且很容易被代谢氧化, 会生成有毒草酸, 因此, 尽量不要将其用作溶剂。

二、煤制乙二醇生产新技术研究

煤制乙二醇的直接合成法主要是使用合成气进行乙二醇制备, 它存在较多的不足之处, 例如转化率相对较低, 产物的选择性不多, 副产物的种类较多等等, 至今没有形成工业化批量生产。

煤制乙二醇间接合成法是当前新型的煤制乙二醇生产技术之一, 但是它难度相对较大, 具体来说, 有甲醇甲醛和草酸酯生产工艺技术两条路线。

甲醛路线也是新型的生产方式, 通过一氧化碳和甲醛的相互作用, 在硫酸和氢氟酸等物质的共同作用之下, 生产形成羟基乙酸, 并在酯化反应之后生产加工成为乙二醇。也可以使用甲醛羧化的方式进行制备, 主要是通过一氧化碳, 氢气, 聚甲醛等多种物体, 在催化体系之中不断反应生成乙醇类醛类物质, 并经加氢反应最终生成乙二醇。

甲醛缩合法也是一种较好的方式, 主要是在氢氧化

钠的践行溶液之中进行甲醇催化, 同样通过固态加氢的技术制备乙二醇。甲醛电化反应也是使用加氢的方式, 并结合甲醛水, 进行制备煤质乙二醇, 它可以在连续性的电解槽之中不断反应, 然而这种化学反应方式相对较轻, 成本较低, 单对乙醇的利用率相应较高。甲醛和甲酸酯可以在硫酸的催化作用之下, 通过缩合作用生成甲氧基乙酸, 并在催化加氢的过程之中不断生成煤质乙二醇, 最终得到乙二醇甲醚。

甲醇的方式是使用脱氢的方式进行聚合反应得到煤质乙二醇, 对于甲醇来说, 碳氢键属于惰性键态, 可以使用脱氢的方式进行聚合反应, 并在两个自由基的氧化作用之下生成乙二醇, 但是该种反应有着较强的选择性, 对于条件的要求较大, 具体可以使用各类氧化物, 紫外线物质, 以及各类射线具体催化进行。

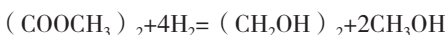
草酸酯的工艺制备煤质乙二醇流程已经成为当前我国最为高科技的煤制乙二醇技术。它同样也是使用煤来进行合成气的制备, 并将其中的一氧化碳和氢气有效的分离出来, 一氧化碳在催化剂的作用下, 与亚硝酸甲酯反应生成草酸二甲酯和一氧化氮, 称为羰化反应, 反应原理:



一氧化氮与甲醇和氧气反应生成亚硝酸甲酯, 称为氧化酯化反应, 反应原理:



草酸二甲酯与氢氢气生成粗乙二醇, 称为加氢反应, 反应原理:



粗乙二醇经过脱甲醇乙醇等轻组分、脱醛脱酯、精馏最终得到优级品和工业级的煤质乙二醇。

国内对于这种煤质乙二醇的制备方式研究进展显著, 我国的多家企业致力于对于乙二醇的技术研究, 并实现生产的批量化产业化, 现在已经生产形成了很多草酸酯加氢制备乙二醇的工业化设备, 产业规模与发展前景很是乐观。

三、石油化工路线生产乙二醇的工艺技术

该路线主要以石油化工产品乙烯的制品环氧乙烷或碳酸乙烯酯为原料, 因而该工艺又分为环氧乙烷水合法和碳酸乙烯酯催化法。

1. 环氧乙烷水合法生产乙二醇

环氧乙烷水合法是由环氧乙烷在一定的反应条件下与水反应生成乙二醇, 其反应方程式如式(12)。



该工艺方法按照反应条件的不同又分为直接水

合法和催化水合法两种, 其中, 直接水合法通常是在190℃~200℃、2.23MPa的条件下反应, 所得产物中除了乙二醇外, 还有二乙二醇、三乙二醇等副产物, 需要进行分离提纯来得到乙二醇。催化水合法则是在催化剂作用下发生反应, 目前常用催化剂种类有碱金属、碱土金属的盐、有机胺等均相催化剂, 以及阴离子交换树脂、负载型金属氧化物、有机硅烷季按盐等非均相催化剂。

2. 碳酸乙烯酯催化法生产乙二醇

碳酸乙烯酯催化法同样是以环氧乙烷作为原料, 不同的是先由环氧乙烷与二氧化碳反应生成碳酸乙烯酯, 再由碳酸乙烯酯水解得到乙二醇, 其反应方程式如式(13)~式(14)。



该工艺方法既可以使环氧乙烷与CO₂、水在反应器内经碳酸乙烯酯中间体来一步生成乙二醇; 也可以先由环氧乙烷与CO₂反应, 再分离出来碳酸乙烯酯进行水解反应, 经两步制得乙二醇。

四、乙二醇生产工艺

石油法与非石油法属于乙二醇的两种生产工艺, 其中, 乙烯属于石油法中使用的基础原料, 且其环氧乙烷催化后会得到乙二醇, 而非石油法生产过程中, 乙二醇的合成原料为合成气。

1. 石油法生产工艺

目前, 国内外乙二醇的生产过程中均采用石油法, 其生产原料为乙烯与氧气, 催化剂为银, 稳定剂为甲烷与氮气, 生产期间, 乙烯可以被直接氧化为环氧乙烷, 之后再水合生成乙二醇。石油法生产工艺较为成熟, 得到了广泛使用, 但其却需要较大用水量, 因此, 并不适用于缺乏水资源的地区。同时, 乙二醇生产原料也会受到石油价格的影响, 存在较大的波动范围, 催化技术更多依赖国外, 且生产期间会出现较多副产品, 产品回收率较低。目前我国企业在实际生产过程中, 受技术因素、材料采购因素以及地域因素的影响, 以致石油法生产乙二醇成本要远远高于其他国家。

2. 非石油法生产工艺

在非石油法生产过程中, 主要利用煤或天然气生产, 合成气在制取后, 可以利用间接或直接法制成乙二醇。根据中间产物类型, 间接合成法又可以被分为氧化偶联法以及甲醇甲醛法。且根据国家标准规定, 在乙二醇的制取过程中应鼓励发展200kt/a及以上的项目, 且限制200kt/a以下的乙二醇项目。20世纪80年代, 合成气制取

乙二醇技术首次在我国提出,且随着石油价格的不断提升,煤化工行业的进程也在不断加快,合成气制取乙二醇技术得到了全面快速发展。首先,直接法合成乙二醇,在理论层面看来,利用合成气制取乙二醇的技术成本最低,且流程简单可行,具备较低的转化率及自身反应选择性,实用价值较大。在直接合成乙二醇的过程中,需要活性较强的催化剂以及较大的压力,且需要十分精准的控制技术,因而很难得到大幅度的推广与使用。其次,甲醇、甲醛合成法生产乙二醇,如甲醇脱氢二聚法、羟基乙酸法、甲醛缩合法、甲醛与甲酸甲酯偶联法等,这些生产工艺基本处于试验阶段,并未被用于实际工业生产过程中。再次,氧化偶联法,主要使用一氧化氮、一氧化碳、氧气、氢气等作为生产原料,NO与O₂反应生成N₂O₃,之后再与甲醇反应,生成亚硝酸甲酯,加入催化剂后,其与CO会发生偶联反应,生成草酸二酯,并加氢催化生成乙二醇。

甲醇、甲醛合成法生产乙二醇,如甲醇脱氢二聚法、羟基乙酸法、甲醛缩合法、甲醛与甲酸甲酯偶联法等,这些生产工艺基本处于试验阶段,并未被用于实际工业生产过程中。再次,氧化偶联法,主要使用一氧化氮、一氧化碳、氧气、氢气等作为生产原料,NO与O₂反应生成N₂O₃,之后再与甲醇反应,生成亚硝酸甲酯,加入催化剂后,其与CO会发生偶联反应,生成草酸二酯,并加氢催化生成乙二醇。

3. 工艺成本对比分析

几种乙二醇的生产工艺中,生产成本最高的工艺是乙烯法,生产成本最低的工艺是煤制法。在制备乙二醇的过程中,电石炉气与焦炉气的生产成本较低,得到了广泛采用,且很可能成为乙二醇未来的生产发展方向。

五、结束语

早期的合成气需要较多的石油,目前针对我国缺油现状,需要更新乙二醇生产方式。煤制乙二醇从根本上说对于反应流程的要求相对较低,条件较为温和,能源消耗程度更低,研究出相对较为高效的催化剂,能够使乙二醇的制备前景更加广阔。随着我国煤炭工业化发展速度不断加快,乙二醇更新换代的制备装置正在不断的投入国内生产中,目前用煤炭代替造价昂贵的油进行生产生活,已经成为大势所趋,并直接影响到我国煤炭产业的发展,促进了我国工业进步。在未来发展中,有关机构要加快研发新型的非气化乙二醇制取路径,提升国家和企业经济效益,为国家和企业提供技术和经济支撑。

参考文献:

- [1]李凤强.乙二醇生产工艺的研究进展[J].化工管理, 2020(31): 97-98.
- [2]杨勇.探究乙二醇生产工艺的现状与发展趋势[J].化工管理, 2020(32): 193.
- [3]周巍.浅析乙二醇生产技术及其市场前景[J].石油化工设计, 2020, 37(1): 64-66.
- [4]王奎.煤制乙二醇工艺技术及工艺流程简述[J].广东化工, 2020, 44(17): 240-241.

城镇燃气计量误差与改进措施

张 胜

重庆丰都燃气有限责任公司 重庆 408200

摘 要: 燃气计量是燃气企业运营管理的重要组成部分,其计量的准确性直接关系到燃气企业的经济利益。随着城镇燃气管网规模的扩大,燃气用量的不断增加,对燃气计量工作提出了更高的要求。本文分析了城镇燃气计量误差的成因,提出了改进城镇燃气计量的有效方式,期望对提高燃气计量准确性有所帮助。

关键词: 城镇; 燃气计量; 误差

Measurement error and improvement measures of urban gas

Sheng Zhang

Chongqing Fengdu Gas Co., Ltd. Chongqing 408200

Abstract: Gas measurement is an important part of the operation and management of gas enterprises, and its accuracy is directly related to the economic interests of gas enterprises. With the expansion of the urban gas pipeline network and the continuous increase in gas consumption, higher requirements are put forward for gas metering. This paper analyzes the causes of urban gas measurement error and puts forward an effective way to improve urban gas measurement, hoping to help improve the accuracy of gas measurement.

Keywords: town; Gas Measurement; error

引言:

随着我国城市文明建设工作的持续性推进、逐步完善,城镇中的天然气管道铺设已形成了规模化发展特征,清洁低碳的天然气在城镇燃气中得到广泛应用,逐步取代了早期的煤制气、液化石油气,城镇燃气用量与燃气服务获得了同步增长。为了保障城镇燃气安全与服务质量,应做好城镇燃气计量工作。充分分析当前城镇燃气公司的工作经验和计量数据,发现在新时期城镇燃气计量过程中,仍存在较多的计量误差等问题,该问题具体表现在仪表结构、计量范围、气流波动、供气条件等方面。

1、概述

天然气流量计量是天然气公司运营管理的重要环节,直接关系到企业的经济利益。城镇燃气用户数量大,并且流量波动大,流量计计量精度范围覆盖不到位,造成计量误差。许多燃气公司根据各用户用气量统计总用气量,统计工作量大,统计的用气量误差大,给燃气公司管理带来不便。本文分析计量误差产生的主要原因,提出消除误差的办法,其目的是提高城镇燃气计量精度。

2、城镇燃气计量误差产生的原因

城镇燃气用户不仅基数较大、用量范围各异,而且计量精度不够高,这就加大了计量难度,容易造成计量的误差,具体的原因如下:

2.1 宽量程计量误差

城镇燃气用户的使用时段主要集中在早中晚高峰期,而宽量程计量方式是依靠自动转换设计的流量点,使得流量计量的量程得到增大。要使得单位时间最小的燃气流量计量更加准确,一般会采用罗茨流量计,这种流量计的始动流量较低、流量范围较宽。然而在燃气流量于大小流量之间不停转换的条件下,流量计被启动的次数会大大增加,这就导致了转子和齿轮的磨损,使得流量计在小流量上的计量精度降低,从而造成了燃气计量误差^[1]。

2.2 天然气压力 and 气流波动

在城镇燃气管网中,需要通过调压器将气压调至0.4MPa之下,才能让天然气输送到城镇管网中,以保证城镇管网的供用气安全。但是,在天然气经过调压器阀口时,受天然气降压的影响,导致天然气流速快速提升,

造成调压之后的天然气沿气流方向会受到高流速的冲蚀作用,出现振动、异响、脉冲流等现象。若在调压器后端安装计量装置,则会使计量装置受到上述现象的影响出现计量失真和计量误差。

2.3 供气条件差异的影响因素

我国城镇化建设工作起步相对较晚,发展速度相对较快。城镇发展规划设计、建筑设计、天然气管道设计等方面均存在非同步性,导致城镇燃气管网铺设方面存在后延性的特征。

当管网受到供气气压与温度变化的影响后,会影响燃气计量工作,导致精准性方面存在偏差。在燃气供应过程中,若未对其温度、压力等已发生变化的量进行控制与修正,会降低燃气计量的准确性。

常规试验与计量经验表明,若其他条件控制得当的情况下,未修正供气压力的影响,在20kPa条件下,增加5kPa供气压力,其产生的计量误差约为-4%;若未修正温度因素的影响,供气温度由20℃升至30℃时,产生的计量误差约为3%^[2]。

2.4 燃气自身的质量与性质

在城镇燃气的计量方面,误差的来源是燃气的自身质量与性质,具体以下3个方面:

(1) 燃气组分差异。如果不考虑燃气组分的差异,只根据原始的既定参数来进行燃气计量,则会因为相对密度的不同产生计量误差。

(2) 燃气含有液体。如果燃气中混有少量液体,则流量计量的准确度也会受到影响,此时如果依旧使用原有的孔板流量计来计量,就会造成较大的计量误差。

(3) 燃气含有固体杂质。天然气在经过一系列的开采与处理等操作之后,可能会混入少量的固体杂质,若这些杂质在计量设备处不断积累,就会导致仪器设备的计量精度降低,影响计量结果^[3]。

3、城镇燃气计量的改进措施

3.1 改进调压方式和计量工艺

由于燃气流速和压力等因素对燃气计量的准确性造成不利影响,因此燃气企业需要对天然气的调压方式与计量工艺进行改进。具体改进方式可以使用主备两设的计量系统,即在调压器上游部分放置流量计,当天然气或液化气体完全进入计量单元之后再开始计量,接着调整气体至合适的压力值。由于调压器与计量装置相对位置的存在,就规避了天然气被调压后产生的脉动流的影响^[4]。

3.2 提高燃气计量仪表精度

城镇燃气计量器具的使用频率相对较高,计量器具

的选择影响其后期使用质量。当前计量器具产业发展较好,计量器具工业设计能力全面提升,应结合城镇燃气使用的方式、使用频率、计量方式等,选用一些配置温度修正、压力修正功能的计量器具。

计量器具的使用寿命有限,检验检测的质量管理体系标准的建设工作相对完善,严格控制计量仪器性能。计量仪器的维修保养工作,应从检定、校准、维护等方面进行日常维护,及时排查其短暂性故障并加以处理,对存在永久性故障的计量器,应及时进行更换,避免后期对设备的正常运行产生严重影响^[5]。

(1) 优选燃气计量仪表。为提高燃气计量的准确性,应选择具备压力和温度补偿功能的仪表对燃气进行计量,及时修正因供气条件变化产生的参数波动误差。在选用计量仪表时,还需平衡计量费用与计量准确性之间的关系,尽量选择成本低、准确性高的仪表。

(2) 加强燃气计量仪表安装质量控制。在燃气计量仪表安装之前,先预制与仪表接口管径相同的管道替代仪表,在保证管道焊接等一系列工作完成之后,再替换掉管道,安装计量仪表;在计量仪表安装过程中,要严格按照说明书进行安装,安装位置选在工况条件良好处,减少外界因素对计量仪表精度的影响,并且便于计量仪表维护维修。仪表安装要牢固可靠,有支柱支撑,使仪表能够抵抗外力干扰;在仪表安装后,为避免人为破坏或周边环境损坏仪表,应加装保护装置;在安装仪表之后,要对仪表进行通气检验,检查仪表是否运行正常。

(3) 做好仪表检定、校准与维护工作。为保证燃气计量仪表的计量精度,应定期对计量仪表进行检定,排除仪表故障。对于智能计量仪表而言,可采用在线实流校准方式对仪表进行校准,掌握仪表系数变化情况。在仪表使用过程中,要对仪表的压力、温度、瞬时流量、保护装置、外观等情况进行监测,若发现温度、压力、运行负荷出现异常状况,则要及时采取应对措施。此外,还要做好计量仪表的维护保养工作,延长仪表的使用寿命,并保证仪表始终处于良好工况下运行。

3.3 选择能量流量为计量对象

大量程现象实际存在、气源质量及性质均有差异,在当前城镇燃气计量中,应选择能量流量作为计量对象。现阶段,选择城镇燃气计量方式过程中,主要通过体积流量进行实际计量,常受到压力、组分、温度等条件的影响,导致不同类型的计量误差。工作人员可改变计量方式,规避此类影响因素产生的不良影响。

目前,部分燃气公司选用能量流量计量方式,达到

了精准计量的目标,可有效避免了相应条件的影响。从计量精准性进行分析,改变计量方式,有利于解决相关计量误差影响因素产生的问题。现阶段,燃气公司已经加大了供气产业链条的“技术研发”投入力度,可从计量方式研发方面加大投入力度^[6]。

3.4 保证燃气质量

在城镇燃气计量中,要以保证燃气质量为前提,为提高计量准确性奠定基础。在燃气生产阶段,要采用洗苯、脱硫等净化工艺提高天然气质量,使其达到国家相关标准要求。燃气企业要对供应的气源进行质量监管,不允许质量不合格天然气进入城镇管网。同时,在燃气计量之前要对燃气进行除杂除湿过滤处理,保证燃气质量,避免杂质影响计量仪表的精度。

3.5 动态检测燃气组分与大数据分析

现阶段,在城镇燃气计量过程中,已经通过“互联网+”改革措施的实施,建立了相对完整的信息管理系统。随着大数据技术的推广与应用,需要将信息化管理工作升级到数据化管理水平。

燃气公司需建立信息管理部门,引进大数据管理系统,对燃气组分进行实时动态化的监测与检测。目前,正处于信息化向数据化的过渡建设时期,可结合燃气组分变化与相对密度之间的关系,利用供气产业链条上游企业提供的数据,进行精准测算与参数分析,借助在线气相色谱仪开展实时检测工作。

为了保障后续大数据系统对相关数据的有效利用,需要做好上游数据与燃气公司计量数据方面的信息统计分析工作,为后续大数据系统高效利用相关数据提供参

考依据。工作人员可结合计量工作经验,划分基础数据、核心数据、有效数据,以加快数据库建设工作。

4、结束语

在经济体系建设与城市文明发展及生态文明策略实践的新阶段,城镇燃气与人们的生产、生活密切相关,应保障其燃气方面的安全性、稳定性,做好基础与技术相结合的多方面工作。一方面,应做好基础性的燃气设施建设工作,铺设管网及相关设施;另一方面,应从服务品质化的角度,加强对城镇燃气的供应、计量、分析及售后服务等方面的工作。影响城镇燃气计量误差的因素相对较多,在改进设计方案与完善相应措施时,应注重对系统性改革和配套性改革相匹配思路的合理运用,全面化解存在的计量误差问题,提高城镇燃气的整体服务水平。

参考文献:

- [1]王宝金.城镇燃气安全运营存在的问题及解决办法[J].石化技术,2020,27(1):127-128.
- [2]卓亮.城镇燃气管道安全隐患与风险管控[J].化工管理,2020,13(1):67-68.
- [3]陈思宇.城镇室内燃气设施安全管理问题与对策探析[J].清洗世界,2020,36(8):115-116.
- [4]文小松.城镇燃气工程安装市场放开应对策略浅析[J].上海煤气,2020,19(3):36-38.
- [5]雷全虎.城镇燃气计量误差分析及改进措施[J].煤气与热力,2017(8):147-148.
- [6]黄斌栗.分析燃气计量新技术发展及应用[J].化工设计通讯,2017(1):82-83.

浅析精细化工工艺与安全管理

李亚菲

河南省新乡市双鹭药业有限公司 河南新乡 453000

摘要: 最近几年,精细化工企业发生安全事故的频率不断上升,造成的后果也越发严重,而且现在精细化工生产中应用了很多新技术和新工艺,这也导致潜藏的危险因素不断增加,对企业安全生产带来了严重威胁。再加上精细化工企业对于危险因素比较忽视,在生产安全方面也没有提供全面保障,自动化程度和安全管理水平也比较低,从而给精细化工企业发生事故提供了有利条件。本文首先分析了当前精细化工安全管理中存在的主要问题,然后基于这些问题探讨了如何予以优化解决,希望相关对策具备参考借鉴作用。

关键词: 精细化工; 安全管理; 问题; 对策

Analysis of Refined chemical technology and safety management

Yafei Li

Henan Xinxiang Shuanglu Pharmaceutical Co., Ltd. Henan Xinxiang 453000

Abstract: In recent years, the frequency of safety accidents in fine chemical enterprises has been increasing, and the consequences have become more and more serious. Now, many new technologies and processes have been applied in fine chemical production, which has also led to the continuous increase of potential risk factors, posing a serious threat to the safe production of enterprises. In addition, refined chemical enterprises ignore the risk factors and do not provide a comprehensive guarantee of production safety. And the degree of automation and safety management level is relatively low, which provides favorable conditions for accidents in fine chemical enterprises. This paper first analyzes the main problems existing in the current refined chemical safety management and then discusses how to optimize and solve them based on these problems, hoping that the relevant countermeasures can be used for reference.

Keywords: Refined chemical industry; Safety management; Problems; countermeasure

引言:

伴随着企业对精细化工新工艺新技术的不断开发和应用,产生了很多危险因素,这严重影响着精细化工工艺的安全生产管理,也使得精细化工生产过程中的安全管理问题越来越受到关注。此外,精细化工有着千差万别的生产工艺,而企业缺乏足够的安全重视和足够的安全生产管理,这使得自动化控制水平不是很高,精细化工工艺安全生产的水平还比较低,导致精细化工生产过程中安全事故频发,因此分析精细化工工艺安全生产具有现实意义。

1 化工和危险化学品生产安全事故典型案例

2021年1月14日16时20分左右,位于驻马店高新技术开发区的河南顺达新能源科技有限公司在1#水

解保护剂罐进行保护剂扒出作业时,发生一起窒息事故,造成4人死亡、3人受伤,直接经济损失约1010万元。事故的直接原因是,作业人员违章作业,致使作业人员缺氧窒息晕倒,现场人员救援能力不足,组织混乱,导致事故扩大。主要教训:河南顺达新能源科技有限公司安全风险辨识不足,未明确高浓度氮气造成的窒息风险;安全技术审查把关不严,未将受限空间与危险化学品管道进行隔离;现场管理不到位,受限空间作业人员佩戴正压面罩后无紧固措施;安全投入不足,未向净化车间配备体积小、适合进出罐作业的正压式呼吸器;应急救援演练针对性不强,未开展特殊受限空间防中毒方案演练。此外,其股东昊华骏化集团有限公司未落实安全生产责任制,对下属企业高风险作业安全技术措施进行审

查、检查责任失管失察^[1]。

2 化工生产及安全管理现状

2.1 没有及时更换生产设备

是化工生产中必不可少的设施,如果企业没有及时更换老旧的生产设备,不仅会导致企业生产效率下降,生产的产品品质也会比较差。但是现在有些精细化工企业为了获得更大的经济收益,对于一些超出使用年限但是还能运行的生产设备也没有进行及时更换,而是将大部分资金都用来开发新产品和扩大产量,如,没有定期对生产设备进行保养,让生产设备进行超负荷生产,这样不仅会对设备造成损害,还会降低设备的使用年限,对于产品质量也会产生不良影响,最为重要的是增加了安全隐患。

2.2 安全管理制度不完善

对于精细化工安全管理工作的开展而言,当前存在的问题和缺陷首先表现在制度方面,因为相应安全管理制度不够完善,或者是和精细化工生产不匹配,进而也就容易出现明显的安全管理漏洞,容易酿成安全事故。现阶段精细化工安全管理制度的问题首先表现在组织机构上,因为和精细化工安全相关的部门众多,在实际工作开展中也就会出现严重杂乱现象,相互之间配合不流畅,缺乏必要的约束和指导,最终制约安全管理成效^[2]。另外,精细化工安全管理制度存在的问题还具体表现在人员方面,因为相关安全管理人员不明确自身职责,安全管理任务同样相对繁乱,进而也就容易导致安全管理较为混乱,同样也容易出现明显的安全管理漏洞,不利于形成精细化安全管理成效。

2.3 设备管理方面问题

在当前精细化工生产越来越自动化的过程中,由于化工生产设备的质量和运行的稳定性等都是安全生产的工作基础。在逐渐地发展中,化工企业等正在不断壮大,大部分的化工生产企业的更新和质量提升中,也逐渐朝着智能化的方向不断发展。而设备是影响化工企业安全生产的关键性的因素之一,虽然其将精细化工生产的效率和速度等大大提升,但是在运行中的超负荷现象和工作的不稳定性等都是精细化工生产的关键性隐患。这不但成为了安全生产的一系列工作带来影响,还在管理和成本的控制中带来了影响,管理和控制的难度被大大提升。虽然,在化工企业的生产中使用了很多的新型设备等,但是在管理制度方面和维护、维修的制度方面依然采取着比较老旧的方法,也就无法满足实际的工作方面的要求。

3 精细化工生产企业安全管理工作的应对策略

3.1 强化精细化工企业安全管理意识

一些精细化工企业安全管理意识比较薄弱,只注重眼前的经济效益,没有从企业的长远发展和全局考虑,为了提高精细化工企业的安全管理水平,需要增强全体人员的安全意识,规范全体员工的行为习惯,提高员工的综合素质,这样可以对内部的风险做到有效的降低。在精细化工工艺安全管理过程中需要加强安全教育工作,增强员工的安全意识和安全操作的技能能够提升员工的自我保护能力,需要注重安全管理培训,这样不仅增加员工的安全意识还能通过培训提升员工的技术能力和应急反应能力。还需要构建安全文化制度,对安全操作进行严格的规范,让全体员工养成良好的操作习惯。企业还可以进行多种安全活动来形成精细化工企业的安全文化环境,从而促进精细化工企业安全管理质量的提升。

3.2 注重化工设备管理

在精细化工安全管理工作中,注重加大化工设备管理力度同样也是必要手段,要求实现该方面安全隐患的彻底控制。基于此,针对所有化工设备的选择应该慎重考虑,要求能够从安全角度入手进行评估,避免为了过度追求高生产效率,忽视了生产运行的安全性^[3]。应将生产安全放在首位,杜绝任何超负荷或者是不匹配型号的化工设备引入和运用。在此基础上,精细化工生产过程中同样也需要进行实时监管,要求安全管理人员可以从安全角度针对所有化工设备进行评估分析,了解其日常运行状态,对于任何异常问题做到深入剖析,明确是否存在严重安全隐患,如此也就可以进行针对性处理,避免酿成严重安全事故。这就需要密切结合化工设备管理中的预防性养护工作,确保所有化工设备都能够始终处于最为理想的安全运行条件下,并且及时替换老旧设施,维系精细化工安全有序生产。

3.3 对工艺安全管理制度进行完善

精细化工企业需要根据企业实际发展情况对工艺安全管理制度中存在的缺陷进行整改,还要将安全生产责任落实到每位工作人员身上,另外,还要定期组织管理人员参加安全会议,在会议上对生产中出现的安全事故原因进行探索,并针对原因制定有效的解决措施,以便可以对这些安全隐患进行消除。另外,企业还要通过安全管理培训来对工作人员的安全意识进行提升,对他们的管理能力进行增强,并鼓励他们研究解决安全隐患的措施,这样企业的安全管理水平就会变得越来越高。此外,企业还要在资金方面为研发安全管理新技术提供保

障,对于出现老化的设备要及时更换,还要做好设备维护工作,促使企业生产变得更加安全和平稳,企业生产效率也能变得更高。

3.4 确保工艺过程安全实施

由于精细化工生产所需要的物料种类比较多,且工艺流程比较复杂,尤其在投放一些危险性物料时,存在添加顺序错误,搅拌不均匀等操作行为,会影响化工产品质量,对操作人员生命安全造成威胁。因此,应重点监管危险性化工工艺过程,根据工艺的危险程度采取相应的措施,如设置自动化控制系统,对危险性较高的作业进行自动操作,减少人员的现场操作,避免操作不当所引发的安全事故。另外,根据工艺特点、相关规定设置关键报警装置,对其合理性、可操作性进行分析,便于操作人员及时发现并处理工艺过程中的问题。同时,由于精细化工生产包括原料的过滤、结晶,产品的萃取、干燥等步骤,且各环节工艺、技术具有差异,为了保证工艺过程的安全性,应做好工艺安全管理工作,对于现场工作人员而言,应重点对各环节、节点操作情况进行动态分析、记录,严格按照工艺流程进行操作,保证工艺作业安全实施。此外,由于精细化工工艺过程不可逆,如果所生产的化学品不符合质量要求,无法进行补救,不仅会造成化工原料的浪费,而且会影响化工生产进度,给化工企业带来经济损失。因此,可以尝试应用控制理论原理,在人工控制的基础上,借助计算机信息技术综合对化工工艺反馈的信息进行评价和判断,测算生产中可能出现的安全问题,对于安全管理部门而言,应建立数据库系统,通过对化工工艺数据的采集,依据工艺参

数分析化工安全管控情况,达到对整个化工工艺过程进行管控的效果。

3.5 加强安全管理方面的投入

在安全管理方面,需要适当的提升管理的成本投入等,在采购设备需要选择安全系数高的设备,原材料也需要尽量选择无毒、无害、环境效应小的材料,从而在源头上降低安全事故发生的概率等。另外,在化工生产过程中,化工企业的内部员工规范性工作也是十分必要的,从而保证员工按照安全生产的工作流程、设备的规范等进行操作的工作,从而在安全生产中进行有效的控制等。为了避免操作的失误,还需要提升员工的素质和能力,及时进行培训等工作,及时发现和解决问题。

4 结束语

精细化工工艺要高度重视其安全性,需要增强工艺物料的安全性,提高基本控制保护层的作用,注重精细化工工艺过程的安全,加强精细化工工艺管道安全,完善精细化工工艺安全管理制度,提高关键报警操作,强化精细化工企业安全管理意识,为精细化工企业的安全生产提供有效的保障,促进精细化工工艺安全管理水平的进一步提高。

参考文献:

- [1]孙志岩.论精细化工企业如何做好工艺安全管理工作[J].化工安全与环境,2018(32):12-14.
- [2]丁兴立,厉运茂,李文晓.精细化工生产企业的安全管理对策研究[J].中国化工贸易,2019,11(1):50-50.
- [3]王宝平.精细化工生产企业的安全管理和安全技术措施探究[J].化工管理,2018(7):104-104.

刍议爆破工程绿色施工的技术要点及措施

侯兴明

北京奥信化工科技发展有限公司 北京 100000

摘 要: 环境保护和环境的治理是人类社会可持续发展的重要前提。建筑工程的爆破项目带来的经济的同时也造成了环境的污染。所以,我们要以绿色施工作为前提,保证安全施工为主要目标,保证施工质量为主要任务,并使得爆破工程的施工对环境造成零污染。

关键词: 爆破工程; 绿色施工; 技术要点及措施

On the Technical points and measures for green construction of blasting engineering

Xingming Hou

Beijing AoXin Chemical Technology Development Co., Ltd. Beijing 10000

Abstract: Environmental protection and environmental governance are important prerequisites for the sustainable development of human society. The blasting project of construction engineering not only brings about economic development but also causes environmental pollution. Therefore, we should take green construction as the premise, ensure safe construction as the main goal, ensure construction quality as the main task, and make the construction of blasting engineering cause zero pollution to the environment.

Keywords: blasting engineering; Green construction; Technical points and measures

1 爆破工程施工绿色化的设计管理

设定绿色管理目标。在进行爆工程施工前需要设定施工的绿色管理目标,严格地按照此目标来执行,做到爆破工程的绿色化管理爆破工程施工绿色化的设计管理是要进行爆破工程的组织管理,同时在施工前进行规划管理,并在施工的过程中实现实施管理,施工结束之后要进行爆破工程的绿色化施工评测。此外还要保证施工人员的人身安全和施工工程的健康管理等等。

在施工开始前,需要编制确实可行的绿色施工管理规划并同时建立好一个正确完善的爆破工程绿色施工的管理体系。参照绿色施工管理规划,确定绿色施工预算,确定绿色施工的成本。并在此管理体系上设定绿色施工管理的部门。确定爆破施工绿色化的组织架构,由项目经理任组长,统筹协调。推选技术部部长或安环部部长负责具体事务,参照项目经理意见及绿色施工规划办理具体事务。该部门的施工责任人员要承担爆破工程绿色施工的所有责任,同时需要负责施工的绿色管理和组织。

在爆破工程绿色施工的每个施工阶段都需要制定一定的施工目标,同时委派相应的施工人员负责施工和监督^[1]。同时,在爆破工程绿色施工时,需要节约工程中的使用材料。施工过程中,需要在确保施工安全以及施工质量达到标准的前提下进行节约材料计划方案的制定。为了更好地在施工中节约施工能源,需要制定相应的节能目标。施工的占用地也需要根据工程量的大小规划,根据爆破工程的施工标准来规划临时用地。

2 爆破工程绿色施工技术要点及控制措施分析

2.1 大气污染

爆破工程实施过程中造成的大气污染主要包括爆破作业工程中产生的扬尘、钻孔施工作业中产生的扬尘、二次破碎产生扬尘以及爆破作业施工运输产生扬尘。

主要解决方法:首先,针对钻孔过程所产生的扬尘,这主要是由于施工企业为了节省施工成本或者是为了赶进度而引发的,针对节省施工成本问题应该建立相应的监管模式,由专人进行检查,对那此违规施工的

企业采取一定的惩处措施,并对其进行一定的教育,对那此表现良好的施工队伍给予一定的奖励;针对赶进度问题则应该充分结合工程的具体情况和施工方案合理安排进度,督促施工企业增加一定的设备、人员和资金投入;其次,针对爆破过程所产生的扬尘问题,其主要是由于管理问题或者是技术问题所引发的,管理方面应该对爆破区域的洒水车进行一定的协调,最好可以实现提前洒水。技术问题可以采取对堵塞长度适当加长、对超深进行适当的增加,增加孔间距、选择最为科学合理的抵抗线、减少孔排距、使用炮泥填充炮孔或者是塑料水袋等各种方法来有效减少扬尘的出现^[2];再次,针对钻孔施工过程中所造成的扬尘问题可以采取两种处理措施:一,在施工过程中使用更加先进的钻孔设备,目前最常见的就是潜孔钻车,其不仅可以有效提升钻孔效率,而且还大大降低了扬尘的发生。因为这种钻孔设备配有干式双级吸尘器,孔口所产生的粉尘可以快速吸附;二,湿式钻孔法的采用,这种方法在具体施工过程中可以向主钻杆内部不断送水,利用冲击器将其送至孔底以达到除尘的效果。

2.2 水污染

爆破施工的开展会导致大量污水出现,这些污水会对水资源造成污染,所以解决水污染问题是非常有必要的。导致爆破工程污水出现的原因有以下几点:第一点,生活污水。爆破工程施工人员在工作中会使用水,而这些水使用过后就变成了生活污水、施工污水;第二点,车辆使用水。在爆破施工中,需要使用车辆,为了延长车辆使用寿命,需要对其进行定期清洗,清洗车辆所使用的水就是污水。

针对水污染的解决措施:第一,在爆破施工现场,可以建设沉淀池,施工废水以及洗车废水可以引入到沉淀池中,经过初步沉淀之后将污水排放出去;第二,对生活废水进行专门处理,当经过处理的水质符合排放标准之后才能进行污水排放^[3]。

2.3 爆破工程中的固体污染

在施工过程中还会产生大量的固体污染,主要是生活垃圾和包装垃圾,除此之外,如果爆破施工现场距离河流比较近的话,有可能还会由于爆破引起附近的土地被一些废弃物所覆盖,给运输管道或者是道路造成一定的污染和破坏,另外,爆破施工过程中产生的大量石块和泥土也是工程固体污染的一个主要来源。

想要对固体污染进行有效的控制,可以在爆破过程中利用混装结构来制作炸药包,这样可以在一定程度上

减少炸药包包装垃圾的产生,在爆破施工后产生的大量固体垃圾还应该及时进行归类处理,其中一些可再次利用的还应该挑选出来以供下次施工所用,不能再次利用的就填埋在地基当中。生活垃圾也应该进行归类处理,尤其是电池一定要进行统一回收,避免给土地造成非常严重的污染^[4]。另外,在对固体废弃物进行处理的时候,爆破工程队人员一定要严格按照相关的规定和流程来实施,尽可能避免发生重大的污染事件,施工弃渣的堆填也应该征求业主的同意,在处理过程中还应该避免水土流失事件的发生。

2.4 延时爆破

延时爆破是一种新型的控制爆破技术,采用延时雷管使各个药包按不同时间顺序起爆的爆破技术,分为毫秒延时爆破、秒延时爆破等,这种爆破技术能够最大限度地降低地震效应带来的危害,将爆破产生的地震效应降低到最小程度。但是由于我国对于时间间隔的选择没有统一的规定,爆破间隔的选择也受到很多方面的影响,所以这个技术一直是一个没有解决的难题,更没有一个统一的认识。一般而言,通过最低爆破地震效应原则和对比应力波叠加原则,合理的微差间隔时间能够使先后起爆的两药包所产生的地震能量在时间和空间上隔开,从而在总体上降低地震效应,还能降低对环境污染的危害。

2.5 噪声污染以及光污染

在爆破施工中,为了保持施工现场的亮度,会使用很多的照明工具,这些照明工具的射程通常情况下比较大,而且亮度高,在照明过程中若是施工团队没有按照规定的角度进行照明,那么就会导致周边居民受到光污染,从而影响周边居民的正常休息。针对光污染现象,爆破工程团队可以采用灯罩来对照明灯的亮度进行有效地调节控制,以此来避免照明灯影响居民休息^[1]。

在爆破施工中,噪声污染是比较严重的,此污染现象的出现会导致工程施工周边区域的居民无法正常的生活和休息,因此,对噪声污染进行控制是非常有必要的。噪声污染通常情况下是由机械施工所造成的,所以在实际施工过程中,需要在施工周边设置声音隔离带,并且还需要对噪声的强弱进行监督,以此来将噪声控制在合理范围内,避免对周边居民的不利影响。另外,爆破施工单位在施工中,应尽可能的使用一些噪音比较小的设备,这样就可以从源头上将噪音污染控制在最低范围内。

2.6 爆破工程中的光污染和噪声污染

在爆破施工过程中通常情况下都会有大量的照明工具,其无论亮度还是射程都相对比较大,所以设计人员

一定要对其角度和照射方向进行合理的规划,避免照射到居民,对他们的日常生活造成很大的影响,也可以充分利用灯罩来对照明灯的角度和方向进行有效的控制。噪声污染也是爆破施工过程中的一大污染,主要是地面开凿和施工机械设备所发出的噪音,部分运行设备噪音也比较大。所以在爆破工程施工地面最好设置隔音墙,并对施工过程噪音进行实时监测。在开始施工之前,就应该制定好相应的噪音控制方案,对施工时间进行最为科学合理的规定,避免施工对周围居民生活带来很大的影响。另外,工作人员还应该定期对爆破设备进行维修和养护。为了有效地避免爆破过程中的固体废弃物的污染可以在施工的现场利用混装结构的炸药包,进而减少炸药包的包装垃圾。对于爆破后所产生的大量固体废气物质要进行及时的归类处理。对于不能用的可以进行地基的填埋等。工程施工中的生活垃圾要及时归类,电池要统一回收,避免给土地带来污染^[2]。

3 爆破安全技术措施

从上述施爆过程中不安全因素的分析可以看出,在城市爆破作业中一定要严格注意安全操作的有关事项:

(1)一定要选好制做起爆体的临时工作间,工作间内只允许爆破工作人员进出,并且严格清点炸药进出工作间的数量,绝对防止掉失。

(2)在临时工作间内制作起爆体时要远离导电设备(水、暖管道等),并且检查工作间周围是否有电源触地的线头等,要使用木质工作台。

(3)在制作起爆体时,电雷管的脚线要防止与地面摩擦、要轻拿轻放,在预计放炮时间里,一定要注意气

象预报,或与气象部门取得联系,绝不能在雷雨与低云层天气里放炮。

(4)在化工厂放炮时,必须注意炸药与残积或涂染物的化学反应,必要时要进行硝酸铵与化工产品或副产品的化学反应试验。

(5)在开展需要放炮的施工作业的时候,一定要全面了解与观察周围地下设施的结构,爆炸气体可能产生渗流的地下洞室都必须预先通知有关人员撤离,必要时施爆人员要带上防毒口罩。

(6)要杜绝一切火源(烟头、电器系统)与火工器材接触,以防施工过程中可能发生的爆炸事故。

4 结语

爆破工程施工的过程中,可采取的绿色施工措施非常多,需要项目人员人人参与,遵循因地制宜的原则,结合各地区不同的自然条件和发展状况,结合项目特点,稳步扎实地开展,既可以满足国家节能降耗的要求,也可以降低工程成本,提高效益,为社会创造良好适宜的生活环境。

参考文献:

- [1]段君杰.刍议爆破工程绿色施工的技术要点及措施[J].科技创新与应用,2016,18:244-245.
- [2]汪泽.刍议爆破工程绿色施工的技术要点及措施[J].城市建设理论研究(电子版),2018,01:123.
- [3]张志毅.中国工程爆破新技术VI[M].北京:冶金工业出版社,2016.
- [4]张灏,任大勇.关于水利工程施工中爆破技术的分析[J].科技创新与应用,2015,(23):227-227.

化学分析方法在环境检测中的应用

潘国娟

莱州市莱玉化工有限公司 山东烟台 261400

摘要:近年来社会经济蓬勃发展,环境污染和环境保护成为社会各界重点关注的热门话题。环境中存在的有毒有害物质不但会对人们的健康造成影响,同时也会破坏生态的平衡。现如今,随着环境检测技术的进步,化学分析法可以直接检测出环境中的有毒有害物质,提升环境检测的效果,已被广泛运用到了环境检测工作中。主要对化学分析方法的特征、主要模式等进行分析,探究了化学分析方法在环境检测中的具体应用。

关键词:化学分析方法;有毒有害物质;环境检测;应用

Application of chemical analysis method in environmental detection

Guojuan Pan

Laizhou Laiyu Chemical Co., Ltd. Yantai 261400, Shandong Province

Abstract: In recent years, with the vigorous development of the social economy, environmental pollution and environmental protection have become a hot topic in the community. The toxic and harmful substances in the environment will not only affect people's health but also destroy the ecological balance. Nowadays, with the progress of environmental detection technology, chemical analysis methods can directly detect toxic and harmful substances in the environment and improve the effectiveness of environmental detection. It has been widely used in environmental detection. This paper mainly analyzes the characteristics and main modes of chemical analysis methods and explores the specific application of chemical analysis methods in environmental detection.

Keywords: chemical analysis method; Toxic and harmful substances; Environmental testing; application

引言:

化学分析方法是当前对环境中有毒有害物质检测的重要手段,其对于环境品质的判断和环境保护方案制订都有着十分关键的作用。因此,化学分析方法已经成为相关人员重点研究的对象。一般而言,对环境中的有毒有害物质做出物理测定之后,还应该对其化学组成成分实行研究,如此才能够提升环境数据的精准性,从而采取最为合理的环境保护方式,采用化学分析法对环境中的有毒有害物质进行了分析,能够有效地达到这一目的^[1]。

1. 化学分析标准化的简述

作为环境检测的核心之一,化学分析方法标准化对于环境质量的评价以及环保计划的制定都有着非常重要的意义。在进行环境质量评价以及环保计划的制定等工作的开展都需要参照环境分析工作所获得的数据,在这样的情况下,化学分析方法的标准化将会对环境检测的

精确度以及其可靠度起着非常大的影响。通常情况下,通过有效的方法对环境标准物质的物理性质和化学性质进行测定后,还需要对其成分进行分析,只有这样才能更好地保证获得数据的准确性,并以此作为依据来制定降低环境污染和解决环境问题的策略。

2. 环境检测中化学分析方法的特征

2.1 范围分布广的特征

化学分析方法不受现场条件的限制,可用于多种环境检测。该方法可以对大气中的有毒有害物质进行现场检测,也可以对山丘中土壤中的有毒有害物质进行检测,其检测范围较为广泛。

2.2 分析对象复杂的特征

在全球范围内,已经发现的化学品类就已达到了近两千万左右,影响环境的化学品种超过了十万。目前环境污染中存在的毒有害物质已经超过了几万种,其内部

结构与特征都有各自的不同,对环境所产生的影响也各不相同。想要提高治理工作的有效性,首先就需要利用化学分析方法深入了解有害物质的组成成分。在对环境进行检测时需要分析环境污染物的具体情况,利用化学分析法合理选取适当的分析方法,可以为环境治理工作提供可靠的理论数据。

2.3 变异性的特征

在对环境检测的过程中,随着时间的增长,环境污染也在持续的变化,而且这种变异性是一直存在的,是受到地球运动而影响的,所以对于环境检测的水准也需要有更高的要求。化学分析方法是基于环境中的有毒有害物质的时刻变化孕育而生的分析方法,是具有科学基础的,并且化学分子的种类较多,因此其能够很好地应对环境污染中这种变异性。

2.4 普遍性的特征

随着化学分析方法的不断发展,它的应用领域也在不断拓展。随着时代的发展,人们研制出了越来越多的高科技分析仪器,使化学分析方法应用更加广泛,分析精度也得到了保证。

3. 环境检测中几种常见的化学分析方法

3.1 化学发光分析法

化学发光分析法应用范围较广,具有很强适用性,可以满足多种需求。在环境检测中引入了一种新型方法,即耦合反应。一般情况下,这种方法将化学反应中的反应物质或者催化剂作为耦合分析物^[2]。采用火焰光度分析法来检测建筑环境,通过对其原理分析发现,由于空气中的氢气具有还原性,采用适量催化剂,在这种情况下,硫磷等化合物会发生分解,可以得到硫和一氧化磷,除了可以对建筑环境检测外,还可以用于农业环境检测,例如喷洒农药之后的成分含量。

3.2 原子吸收和原子荧光法

随着相关技术的不断发展和进步,在化学分析过程中一些更加微量化的技术逐渐被人们发现和应用,原子吸收和原子荧光法就是其中之一。原子吸收和原子荧光法目前更多被应用在水体和土壤污染情况的检测过程中,通过土壤的取样,研磨,消解,原子荧光可以对水中重金属以及土壤中重金属的(铅、镉、铬、砷、硒、汞、锑等)进行检测,并且凭借其较高的灵敏度和精确度不仅受到了环境科学工作人员的广泛认可,而且还能对土壤污染程度做个综合考评。

3.3 等离子体发射光谱和等离子发射光谱-质谱法

近年来,等离子体发射光谱技术在我国环境检测领

域,特别是水环境检测领域发展迅速,利用等离子体发射光谱技术可以很好地判断工业废水中的金属离子及多种元素是否符合环境要求。试验结果表明,等离子体发射光谱法具有与火焰原子吸收法相同的灵敏度,且检测精度较高,同时又是一种多通道全光谱分析方法,可以同时快速地检测多种元素。测定微量元素含量的无机质谱法是目前最常用的分析方法,能够很好地保持测定同位素谱得到的离子的质谱比。离子探针分析仪是质谱分析技术的重要组成部分,可用于固体物料中微量元素分析。该法的基本原理是利用色谱峰高和相对峰强度对元素进行分析,利用X射线能谱仪对固体物质中元素及其价态进行鉴别,NMR(核磁共振)能对元素进行定量分析、分子结构测定和表面化学性质研究^[3]。

3.4 中子活化法

中子活化法最大的特点便是灵敏度高且不会破坏检测试样,在需要对特定元素进行检测时可以发挥它的最大效用。中子活化法的原理是对中子源或是同位素等内容所需要的中子源进行加速来实现元素的检测。我国科研机构近年来在机器研发方面取得了重要的突破,研发出了低能光子探测器。这种仪器对低能光子十分的敏感,具有准确的分辨技术,很大程度地提高了中子活化法的灵敏度,同时也扩大了中子活化法的使用范围。中子活化法可以检测出锡、铬、汞、砷等60余种元素,可广泛运用在对海水、大气、土壤、生物材料的检测中。

3.5 分光光度法

此种检测方式是借助于分光光度计来进行环境检测的。同时其具有操作便捷、成本低廉、准确度较高的特点,因此这种检测方法也已被大规模的应用,其也是现阶段国内最常用的环境检测方式。伴随最近几年研发人员的努力,分光光度显色剂的性能已经大幅度提升,并且精准性也愈来愈高,因此其也受到环境检测机构的青睐,这对于推动环境检测技术的进步有着非常积极的意义。

4. 化学分析法在环境检测中的具体应用

4.1 元素定性定量分析中的应用

利用化学分析法,可以精准地对环境中有毒有害污染源的分子结构进行化验。将无机质谱和同位素质谱结合可以快速锁定污染源中的微量元素,获取污染源中同位素的数据。离子探针分析仪被各实验室广泛应用于质谱分析中,在对于环境中的微量元素进行分析时具有良好的表现。其工作原理是通过表内的峰值变换锁定同位素,分析环境污染物中分子的类型,可以达到非常高的准确率^[4]。另外使用核磁共振技术,可以对污染物表

面化学进行分析,测定分子的结构,为环境检测工作提供可靠的数据资料。

4.2 分析速率方面的应用

在如今的化学分析方法应用过程中,越来越多的新技术和新设备的加入使得化学分析方法的速率有了较大的提升。在目前应用较为广泛的化学分析方法中,例如可见光分光光度分析、原子吸收光谱分析等自动化分析方法时,其分析速率最高时已经可以达到每小时202个试样^[5]。

4.3 环境检测当中的应用

首先,在环境检测过程中对检测数据进行合理的分析,利用数据结果针对性制订科学有效的环境管理措施,以便为环境检测提供重要数据支撑。因此,要想有效地提升环境检测结果的准确性,在检测过程中,必须做好实际情况分析,发展更科学的化学分析方法,进一步深入研究,以保证分析结果的高精度^[6]。例如用化学稳定剂对环境中的有毒有害污染物进行分析,既保证了检测的成功率,又保证了数据的准确性^[7]。

4.4 大气检测当中的应用

随着社会发展,大气污染问题越来越严重,硫化物和氮化物属于污染气体,在大气中二氧化硫和氮氧化物会溶解在雨水中,出现酸雨现象。众所周知,酸雨危害性比较强,包括腐蚀建筑物、土壤酸化等,造成巨大经济损失。在测定大气中气态污染物时,一般会采用化学发光分析法,这种方法的原理是通过待测样品和催化剂的耦合反应产生辐射光,对辐射光强度分析会明确所含物质的具体含量。硫化物检测,部分学者将氧化剂变换为Ag(II)来测定,但Ag(II)在水中是不稳定的,所以要采取其他方法来制备。氮化物检测,飞行器可以用来监测大气中的污染气体,具有操作简单、效率高等优势^[8]。

5. 结束语

如何进行环境治理是社会各界共同关注的焦点问题。近年来工业行业的发展如火如荼,工业企业数量不断增加,推动了国家经济的进步。然而工业制造中排放的有毒有害物质对环境造成了严重影响,大力发展工业对环境的破坏不容忽视。在进行环境检测的工作过程中,通过化学分析方法可以更高效地对污染物种类、含量以及涉及范围的因素实行全方位分析。相信化学分析方法将会为我国的环境检测和治理提供更多的便利,值得我国科研人员不断对其进行创新研发,为国民创造更好的居住环境。

参考文献:

- [1]邱石庆,许玉萍.化学分析方法在环境检测中的应用[J].中国化工贸易,2020,12(20):129-130.
- [2]陈琪,刘书光.化学分析方法在环境检测中的应用[J].化工设计通讯,2020,46(4):231+235.
- [3]杨亚琴.化学分析方法在环境检测中的应用[J].化工设计通讯,2019,45(2):215+228.
- [4]王慧娜.化学分析方法在环境检测中的应用[J].消费导刊,2020,12(20):129-130.
- [5]江洁.化学检测方法在环境水质重金属残留分析中的应用研究[J].中国金属通报,2020(2):183-184+185.
- [6]周航.化学检测方法在环境水质重金属和有机残留分析中的应用研究[J].建筑工程技术与设计,2021(11):2293.
- [7]崔琳琳.化学分析方法在环境检测中的应用[J].消费导刊,2020(16):66.
- [8]王佳翰,李正鹤,杨峰,等.碱熔-电感耦合等离子体原子发射光谱法测定海洋沉积物中铝铁锰钛[J].冶金分析,2021,41(3):68-74.

土霉素废水处理工程改造实例

龚小娟

江苏盛立环保工程有限公司 江苏南京 210019

摘要: 土霉素废水因进水水质波动大、设备老化维护不到位、污泥堆积等问题,致使后端生化系统的有效池容变小、曝气风量不足、有机负荷过高, COD 去除率远低于设计值而导致系统出水无法达到园区接管标准。现通过对原池体进行清淤、利旧、更换设备等相应改造解决相关问题,改造后工艺可稳定达标运行,出水水质稳定且满足当地园区污水处理厂接管标准。

关键词: 土霉素; SBR; 利旧改造; 设备老化

Example of oxytetracycline wastewater treatment engineering renovation

Xiaojuan Gong

Jiangsu Shengli Environmental Protection Engineering Co., LTD., Nanjing 210019, China

Abstract: Oxytetracycline wastewater is caused by large fluctuation of inlet water quality, equipment aging and maintenance not in place, sludge accumulation, and other problems, resulting in smaller effective pool capacity of back-end biochemical system, insufficient aeration air volume, high organic load, COD removal rate is far lower than the design value, resulting in the system effluent can not meet the park takeover standard. Now, relevant problems are solved through the corresponding transformation of the original pond body, such as silt removal, old benefits, and equipment replacement. After the transformation, the process can operate stably and meet the standard and the effluent quality is stable and meets the takeover standard of the sewage treatment plant in the local park.

Keywords: oxytetracycline; The SBR. The use of old transformation; the aging of equipment

1、工程概况

1.1 来水水质

本工程土霉素生产废水主要由土霉素废水和淀粉废水构成。

土霉素是一种天然的抗生素,属于四环素类,也是一种抗菌范围比较广的抗生素。土霉素废水具有:①含有残留的土霉素、中间代谢产物或有害物质,会对后续生化处理中微生物产生抑制作用^[1]、影响微生物生长和繁殖;②土霉素也称氧四环素,为抗生素类药物,具有很强的抗氧化抗降解性能^[2],该类废水的可生化性较差不易被降解;③具有有机物浓度高、色度高、易起泡沫等特点。

淀粉废水特点:①有机物浓度高, COD 浓度高达 8000mg/L 以上;②可生化性较高,易被微生物降解;③含有较高的 SS^[3, 4]。

1.2 项目现状

土霉素废水原主体工艺:四效蒸发/混凝气浮+水解酸化+UASB+SBR+末端气浮,现因公司生产结构调整,生产废水中的土霉素废水从初期的 500t/d 的水量增加到 1000t/d,淀粉废水从初期的 1500t/d 降低到 500t/d,生产综合废水的 COD 增加到 15000mg/L 左右, COD 含量大幅增加导致后续生化系统负荷过大,出水水质无法达标,且部分设施设备严重老化、损坏,而未及时进行维护保养,导致出水无法达标。

现根据进水量、水质变化调整处理工艺,对现有池体进行利旧改造、池体清淤、更改工艺管线以及老旧设备清洗维护等改造工程,提高池体容积利用率、设备运行效率,降低生化系统污泥负荷,保证出水水质稳定并满足排放标准。

改造工程利用现有构筑物,处理规模 2000m³/d (土霉素废水 1500m³/d+淀粉废水 500m³/d),出水执行当地园

区污水厂接管标准。

表 1-1 改造工程设计进、出水水质

项目	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	PH
设计进水水质	10000~15000	2000~2500	3500~4500	6.0~9.0
设计出水水质	≤ 300	≤ 100	≤ 100	6.0~9.0

2、工程改造

2.1 原工艺存在的问题及改造措施

1) 原水水质水量变化大

现有的2套四效蒸发系统无法全部处理土霉素生产废水，废水中残存的土霉素等物质严重影响后续生化系统中的微生物繁殖和生长。

改造：土霉素废水中树脂水和母液在车间分开收集后输送到废水站，树脂废水全部进入四效蒸发系统，母液根据四效蒸发系统处理能力，部分进行蒸发，部分进行气浮，淀粉废水则全部进入气浮系统进行预处理。

2) UASB进水温度不稳定

厌氧系统温度稳定并保持在35~38℃^[5]有利于厌氧微生物生长，由于进入四效蒸发系统废水水量占总废水水量的分配比例不稳定且水温较低，故难以保证厌氧系统进水水温在最佳温度范围内。

改造：在沉淀池增设蛇形加热管，保证厌氧系统进水温度可控。

3) SBR好氧系统因进水负荷高、供气不足

改造：更换SBR池内的曝气系统，提高供气效率。将SBR池改为传统活性污泥法AO池，将原闲置的A/O池改成平流式沉淀池。

4) AO生化系统无法正常运行

改造：将A/O池改造为二沉池，好氧出水经过沉淀后，上清液进入末端气浮进行深度处理后达标排放。

2.2 改造主体思路

土霉素废水先经过气浮和四效蒸发系统预处理后去除对微生物有抑制作用的成分，同时逐步驯化生化系统污泥减轻四效蒸发系统能耗。生化处理系统部分改造，并使系统满足泥水混合、温控、供气、剩余污泥排放等工艺要求，充分发挥生化系统在整套工艺中的作用，最终保证废水稳定达标排放。

2.3 改造前、后工程流程

改造前主体工艺：四效蒸发/混凝气浮+水解酸化+UASB+SBR+末端气浮

土霉素废水经过四效蒸发和混凝气浮后去除废水中大部分的盐和土霉素，再通过水解酸化提高废水可生化性。进入到UASB厌氧反应池和SBR池进行COD降解，最后经过混凝气浮，达标排放。

改造后工艺流程图如图2-1所示：

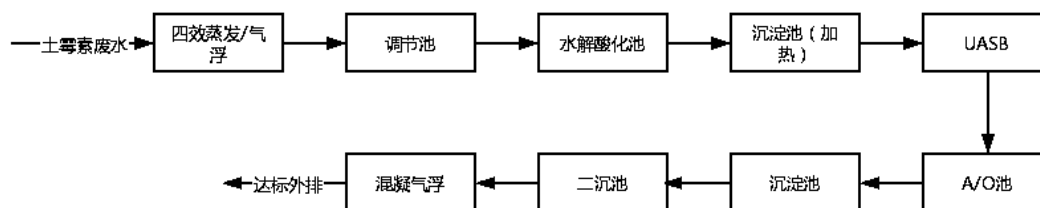


图 2-1 改造后工程工艺流程

工艺流程说明：土霉素废水经过四效处理和混凝气浮后，进入调节池后进入到水解酸化池，将难降解的大分子转化成易降解的小分子提高其可生化性。再对废水进行加热升温，保证厌氧进水温度。经过厌氧以及生化处理后，由二沉池进行泥水分离，上清液进入末端气浮进行深度处理，保证废水稳定达标排放。

3、改造效果及分析

改造完成后系统稳定运行，连续监测出水水质3个月，出水水质满足接管要求，具体见下表3-1。

从表3-1的数据得知，改造前，土霉素废水的进水COD、BOD和SS的出水有时会超过园区接管标准。但改造完成后，运行三个月的出水稳定达标排放，在进水的COD和BOD明显增加的基础上，COD、BOD和SS的去除

表 3-1 改造前后进出水水质

指标名称		改造前年度			改造后年度		
		8月	9月	10月	8月	9月	10月
COD (mg/L)	进水水质	9763	8710	9217	14371	11084	13756
	出水水质	281	294	289	257	210	242
	排放标准	≤ 300					
	去除效率	97.1%	96.6%	96.9%	98.2%	98.1%	98.2%
BOD (mg/L)	进水水质	1785	1812	1679	1934	2227	2353
	出水水质	121	134	94	88	95	90
	排放标准	≤ 100					
	去除效率	93.2%	92.6%	94.4%	95.4%	95.7%	96.2%
SS (mg/L)	进水水质	3408	3128	3216	3781	3514	3624
	出水水质	231	207	151	89	83	97
	排放标准	≤ 100					
	去除效率	93.2%	93.4%	95.3%	97.6%	97.6%	97.3%

率也明显提高并稳定保持在98%、96%和97%左右,说明此次改造工程不仅通过工艺改进提高了废水的可生化性、改善出水水质,也提高了系统的处理能力。

4、工程改造费用

4.1 工程改造

改造费用为213.45万,其中设备投资178.14万元。

4.2 运行费用

新增运行费用0.87元/m³。

5、结语

1) 本次工程改造利用现有池体未新增构筑物,通过维修、更换部分设备,调整工艺路线,有效的提高生化系统的处理能力,保障出水达到设计处理能力及标准。

2) 本次工程改造总投资213.45万,改造后新增运行成本0.87元/m³,改造完成后3个月连续运行效果稳定,出水水质达标。

3) 稳定UASB进水温度,保证UASB中微生物处于最佳生存的环境能有效提升UASB的处理效果,减轻后续生化系统负荷。

参考文献:

[1]姜国平,赵俊娜,等.土霉素废水处理技术研究进展[J].煤炭与化工,2014,37(04):143-146.

[2]王春平,马子川.Fenton试剂-石灰法处理土霉素废水实验研究[J].邢台学院学报,2003(02):81-83.

[3]韩学琴.UASB-A/O工艺处理玉米淀粉废水[D].河北科技大学,2013.

[4]王龙.某企业玉米淀粉综合加工废水生物处理工艺运行优化研究[D].黑龙江大学,2019.

[5]陈铭,刘超,王雯,刘广青.温度和pH对厌氧微生物转化合成气定向产乙酸的影响[J].环境工程,2019,37(12):183-187+206.

煤制油液化化工工艺简述

贺凯旋 马 强

延长石油油煤新技术开发公司 陕西榆林 718500

摘 要: 随着工业水平的不断发展, 中国对石油的需求正在增长, 但石油是一种不可再生的资源。其产量是特定的, 很多油田也逐渐出现干枯现象, 而我国煤炭资源较为丰富, 煤制油是一种重要的石油替代技术, 煤制油工艺对于推动可持续能源发展战略至关重要。本文重点探讨煤制油液化化工工艺技术和煤制油技术的应用领域与产生的深远影响作用, 以期能为煤制油液化化工工艺提供参考价值。

关键词: 煤制油; 转化; 工艺

Brief introduction of coal to liquid chemical process

Kaixuan He, Qiang Ma

Yanchang Petroleum oil and coal new technology development company, Yulin, Shaanxi 718500

Abstract: With the continuous development of the industrial level, China's demand for oil is growing, but oil is a non-renewable resource. Its output is specific, and many oil fields are gradually dry. China is rich in coal resources. Coal to oil is an important oil substitution technology. The coal to-oil process is very important to promote the sustainable energy development strategy. This paper focuses on the application field and far-reaching influence of coal to liquid chemical technology and coal to liquid technology to provide a reference value for coal to liquid chemical technology.

Keywords: coal to oil; Transformation; workmanship

引言:

工业发展的基础是能源, 能源问题目前对于全球来说都是一个严峻的问题。石油作为三大化石能源之一, 其主要由长链烷烃、芳烃以及环烷烃共同组成。运用蒸馏方法提纯可以根据纯度的不同得到不同种类的石油制品。常见的润滑油、汽车燃料、柴油以及纺织品等都是由石油提炼的。由于石油能被运用到企业的各个方面, 因此石油也被称为“工业的血液”。为了能够使石油更加清洁, 使用率更广泛, 我们需要通过煤制油的方法提高油类产品的使用量, 以此弥补我国石油产量不足, 需要从外进口的现状, 确保我国的能源建设安全, 为工业发展提供足够的能源。

1 煤制油液化的价值和重要性

我国能源整体结构存在一个少油、有气、富煤的现

象, 我国煤炭资源较多(2018年开采量达35.46亿t)、气体资源较为丰富, 但石油资源呈现相对缺乏状态^[1]。石油属于快速消耗能源, 加之各国交通业、汽车业的发展导致石油消耗量明显提升, 我国不是唯一缺乏石油能源的国家, 全球各个国家石油能源均处于相对缺乏的状态, “石油能源危机”也逐步显现, 直接影响全球经济、产业的发展。随着煤制油化工工艺的发展可将我国煤炭转化为液体能源, 在一定程度上缓解国内石油能源紧缺的状态, 促进我国社会、经济的发展。

2 煤制油液化化工工艺

2.1 直接液化化工工艺

直接液化化工工艺指的是将煤炭相对直接地转化制成液体油类能源, 相对专业一点的说法是氢液化工艺。该工艺的基本技术程序是首先对煤炭进行物理性的碾压, 使其变为细腻的粉末状, 然后再对粉末化的煤炭进行物理加热、物理加压, 加入氢气和其他相关的催化剂, 使煤炭产生物化反应, 这样一来就可以实现煤炭到液体油类能源的转化。在对煤炭进行加热的过程当中, 温度不

作者简介: 贺凯旋, 男, 汉族, 出生于: 1988年8月, 籍贯: 陕西榆林, 学历: 大专, 职称: 助理工程师, 毕业院校: 西北大学, 研究方向: 煤制油。

会低于300℃, 这对煤炭碳分子之间的构造产生影响, 使其碳分子化学键断裂, 有效地对煤炭的固态构造进行破坏和改变, 产生自由基。随后, 氢气和催化剂的加入, 会和自由基产生反应, 使碳离子自由基转化为原油物质。氢原子的持续加入, 可促进油类发生不断的分裂, 可以有效去除杂质原子, 如氧原子、硫原子, 从而得到质量较高、杂质含量较少的原油^[2]。在实际的生产工作当中, 如果要采用直接液化化工工艺来实现煤制油, 重点是要对煤的质量进行严格的控制, 一般来说, 长焰炭、褐炭等才能得到高品质的原油, 而且在进行煤制油之前, 还要对原料进行有效的干燥化处理, 不能存在过多的水分, 否则就会影响到煤制油过程中的化学反应。煤炭加热的方式, 必须是不间断式的, 中间不能停止中断, 这样才能使碳离子更好的分裂, 否则会重聚碳离子或者是出现其他的一些改变, 进而影响到煤制油的质量。当今国内应用的这种直接液化工艺技术可以实现70%的原油生产量, 并且因为氢原子在生产产品的残渣当中, 为此能够实现应用的循环性, 在提纯氢气之后可以在生产过程中二次应用。

2.2 煤炭间接液化化工工艺技术

跟直接液化工艺的不同之处是煤炭间接液化工艺的转化过程, 间接液化工艺的原料是煤炭, 然而其是先借助物理手段转化为气体, 再借助物理方式与化学方式转化为液体。该工艺技术的研制最先开始于南非区域的国家, 当今国内也应用这种工艺技术。具体来讲, 其制作程序是: 转化煤炭为一氧化碳, 再借助氢气对其实施脱氧和脱硫处理, 最后借助氢气与催化剂转化为液态的煤炭, 该过程的进行需要高压与高温环境的支持。对于煤炭间接液化工艺技术来讲, 其需要的原料要求不高, 当今国内很多的煤炭类别都能够应用这种工艺技术。煤炭在气化之后还应净化处理气体, 从而将杂质灰尘等气体去除, 进而防止反应当中其他化学反应的形成。这种技术有别于直接液化工艺, 其要求15~40个的大气压和大约250℃的高温环境。

2.3 两种技术比较

比较这两个过程, 我们可以发现直接液化过程主要是为了高质量的煤, 一般选择优质的褐煤和长焰煤^[3]。而且, 反应条件相对较高。液化压力为17~30Mpa, 而且这个过程会有一定程度的能源的浪费。而间接也换对原材料要求较低, 国内许多煤种都可以应用这种技术, 而且反应条件较为温和, 一般低于350℃, 远低于直接液化法, 可以节省大量能源, 对设备的要求也低, 在反

应的初始阶段分离硫和芳烃, 因此所获得的石油产品通常不含有有害物质如硫和芳烃。使用过程中不再有大气污染物。从经济角度来看, 直接液化技术消耗相对少量的原煤, 通常生产1吨液化油。非燃料煤需要消耗约2.4吨原煤, 其中包括23.3%的气化。原煤为氢。进料为煤浆, 所需设备体积小, 投资低, 运行成本低。直接液化具有高的采油率。该过程中的反应物都处于气相。该装置体积大, 投资高, 运行成本相对较高, 但转换率高。一般认为, 就经济而言, 如果煤可以同时应用于两种液化技术, 则直接液化技术的经济效益高于间接液化的经济效益。

2.4 煤制油直接液化与间接液化工艺的经济性比较

以经济性作为视角而言, 直接液化工艺技术消耗的煤量比较少, 通常一吨液化油的生产除去燃料煤之外会消耗大概2.4吨的洗精煤, 这其中涵盖23.3%的制氢气用煤。煤浆是其进料, 要求的运行成本比较少、投资少、设备体积小, 具备更高的收油率。例如国内的神华煤直接液化工艺技术, 该设备能够实现63~68%的收油率。而间接液化工艺消耗的煤量大, 每生产一吨, 要求耗费的洗精煤是3.3吨, 且工艺过程中的反应物都是气体, 以及投资大、设备体积大、运行成本高, 然而转化效率高, 例如南非Sasol工艺技术借助熔铁催化剂合成气能够实现至少60%的一次通过转化率, 以及能够实现90%的整体转化率。倘若借助尤为理想的催化剂, 那么能够实现更好的转化率。通常来讲, 在经济上, 如果间接液化工艺技术比直接液化工艺技术的经济效益要低。

3 提高煤制油液化化工工艺的方法

3.1 对安全管理手段的创新

对煤炭实施化学处理过程中为确保化工工艺的安全性, 相关企业需组建安全监督小组, 结合企业实际情况建立、完善安全防御机制, 针对化工工艺中存在的安全隐患进行处理, 还需定期对煤制油部门进行检查。为确保化工工艺中资金的合理利用、专款专用, 需制定紧急处理措施, 要定期组织会议对潜在的安全隐患进行检查, 并就遇见的紧急事件进行处理, 还要提高安全督查小组成员的整体素质, 减少违规行为发生率。

3.2 对安全教育的强化

企业应加强各部门的安全教育, 定期举办一些安全知识竞赛以及有关项目。化工企业出现安全隐患的事故大部分原因是员工的安全意识比较薄弱、专业能力较差、应急反应能力差, 因此为了强化安全教育需要我们实现精细化生产, 提高从业人员的安全素质, 保证他们接受

培训,有了安全能力才能上岗。强化企业员工和各部门的安全意识,在制作化工工艺的源头保证企业煤制油液化化工工艺的安全生产。根据《安全生产法》的要求,企业需要有关负责人定期进行调查,不论是针对安全岗位,还是消防岗位,都需要及时修补,这样才能更好的提高员工的专业能力和职业操守。

3.3 对安全生产制度的健全

在化工生产中对企业安全生产制度进行精细化管理,以提高化工生产的安全性,不管是针对仪器设备、综合管理制度、人员管理均需制定明确的管理目标,减少化工生产中安全隐患发生率。安全生产制度要建立在各个负责人及部门之间,确保各个人员均履行安全生产职责,以保障化工工艺工作人员的人身安全。

3.4 对企业内部风险治理

企业需要在内部降低安全风险。精细化工企业在开展煤制油液化的过程中可以构建一个安全文明的企业环境,也就是用以人为本的理念,对人本进行关爱。企业需要在内部建立一套完善的规章制度,这样才能安全的执行操作规则。我国的化工企业需要将“安全”放在第一位,体现出企业重视员工,以安全为主的企业文化。在平常,企业还需要开展“安全月”以此保证企业内部的环境文化得到内部认同,加强煤制油液化化工工艺的

安全。

4 结束语

随着中国社会经济结构的不断变化和改革开放的深入,中国对能源的需求也在不断增加。虽然倡导新能源的应用,但传统能源仍占据重要地位。但是,现阶段能源问题在全世界范围内都是一项较为严峻的问题,我国作为世界上能源消耗大国,有必要进行技术创新,更合理有效地利用能源,避免能源浪费问题。我国典型的能源现状是“多煤少油”,所以煤制油是一种新型的能源利用方式,不仅可以提供我国所需的石油,也可以保证减少煤炭中的硫含量,减少大气污染,石油的应用范围更广,可为人类带来更好的效益。本文通过对煤制油概念的简要描述,分析了煤液化化工工艺的具体步骤,并提出了一些改进方法,希望在未来的实践中,可以提高工艺效率,实现更大范围的煤制油。

参考文献:

- [1]吴桐.关于石油化工工艺技术性的安全分析[J].化工管理,2018(31):78-79.
- [2]李红耀.对煤制油液化化工工艺的全面探析[J].黑龙江科技信息,2020(29):85-86.
- [3]田明欢.有关化工工艺与石油炼制的探讨[J].企业导报,2018(13):123-124.

油气田地面集输管网的优化设计

柳润泽

森诺科技有限公司 山东东营 257000

摘要: 在建设过程中,需要对油气田地面集输管网进行优化设计,这是降低建设与生产成本的关键因素,能够进一步推动企业发展。作为整个油气田集输系统的重要组成部分,地面集输管网承载着能源运输的责任,包括收集、处理以及存储等,都需要经过地面集输管网。不过集输管网建设投资比例非常大,大约占地面工程费用60%~70%之间,因此必须在基于开发效率低的情况下,对地面集输管网展开优化,节约更多建设资金,同时提高生产运行效益。文章对油气田地面集输管网的优化设计进行分析。

关键词: 油气田;地面集输管网;优化设计

Optimization design of oil and gas field surface gathering network

Runze Liu

Senor Technology Co., LTD. Dongying, shandong province 257000

Abstract: In the construction process, it is necessary to optimize the design of oil and gas field surface gathering and transportation network, which is the key factor to reduce the construction and production costs and can further promote the development of enterprises. As an important part of the entire oil-gas field gathering and transportation system, the surface gathering and transportation network bears the responsibility of energy transportation, including collection, treatment, and storage, which all need to pass through the surface gathering and transportation network. However, the construction investment of the gathering and transportation network is very large, accounting for 60%~70% of the ground project cost. Therefore, it is necessary to optimize the surface gathering and transportation network based on the low development efficiency to save more construction funds and improve the production and operation efficiency. This paper analyzes the optimal design of an oil and gas field surface gathering network.

Keywords: oil and gas field; Ground gathering network; Optimization design

引言:

地面集输管网作为安全运输石油的重要环节,在一定程度上会对石油开采工艺效果以及技术落实效果产生至关重要的影响。最重要的是,地面集输管网运行质量好坏往往会对我国油田地面工程建设效果产生至关重要的影响。鉴于地面集输管网的重要性,行业内部主张按照优化设计原则,对油田地面集输管网进行统筹规划与合理设计,以期可以促进石油行业经济效益发展,并推动相关企业可持续发展进程。

1. 油气田地面集输管网流程设计原则

油气田地面集输管线的设计要根据实际情况,地面集输管线的设计受到众多因素的影响,主要有地理环境、

油气田物质、运营方式等。油气田地面集输管网的优化设计时一定要考虑以上各种因素,针对不同的情况采取科学合理的规划,制定性价比较高的方案。能源的消耗问题是我们对油气田地面集输管网优化设计中重点关注的问题,一定要满足全封闭情况下集输管网的使用需求,我们主要采取的措施有以下几点:(1)降低油气田的能源消耗,保障油气田的最大产量,符合加工成标准原油和天然气的要求;(2)油气资源在运输的过程中,实时的关注油气田矿井中的压力变化,根据实际情况进行压力的适当调整,保障系统内部压力的可靠性、安全性,通过增加输出半径来降低实际过程中的中转过程,保障正常工作的同时降低能源的消耗;(3)科学合理的规划

系统热量,保障其利用率,通过对系统热量的应用,有效的控制地面集输流程温度,降低能量在运输过程中的消耗;(4)油气的运输一定要选择科学合理的方式,在保障条件允许的情况下,最大程度的提高运输效率,避免能源的大量消耗^[1]。

2. 油田地面集输管网优化的重要性分析

在社会生产发展的过程中,石油是衡量国家经济的重要指标之一。可以说,石油生产对国家经济的发展具有举足轻重的作用。石油在生产的过程中,主要分为油藏勘探、油田开采、石油工程等。在具体原油开采的过程中,油田地面集输管网是一种集输管网体系,主要由管线、油井、集输站等组成。该系统是油田地面工程中的主体部分,整个资金投入的比例约占整个油田地面工程的65%,且占据整个油田工程投资的35%^[2]。因此,对油田地面集输管网进行优化,可有效降低油田集输体系的成本,具有极高的经济效益;同时,通过油田地面集输管网的优化,可进一步促使石油产业的发展,并推动石油生产逐渐走向现代化,进而在保障石油企业经济效益的同时,促进石油产业的可持续发展。

3. 油气田地面集输管网运行现状分析

3.1 管网布局不合理

油气田地面集输管网系统十分复杂,从结构上看包含油井、中间站以及管道油库等多个部分,所以必须要重视集输管网的布局,这样决定了地面集输管网的建设路径与类型,并对整个系统的运输效率与稳定性造成影响。目前我国在该方面仍然处在初期阶段,没有扎实的理论技术支持,同时也缺乏相应的探测设备,导致整体布局缺乏合理性,运行效率自然达不到预期的要求。

3.2 管网规划方案不科学

虽然我国油气田产业不断发展,并且在技术上日渐成熟,不过发展过程中仍然存在较多问题,导致油气田生产效率不高,也需要企业能够利用科学技术,对目前现有的问题展开优化,推动油气田产业不断发展。目前来看油气田地面集输管网优化迫在眉睫,由于以往没有经过理论计算,导致地面集输管网规划设计不够合理,甚至影响到油气田企业的实际生产,因此必须重视集输管网的优化设计工作。无论是整体布局、管线设计、还是其他方面都存在较大缺陷,而地面集输管网腐蚀问题也愈发常见,直接影响了油气田开发效益与安全^[3]。

4. 油气田地面集输管网的优化设计方案分析

4.1 加强系统布局优化设计

在系统布局优化过程中,需要选用最合理的管线路

径图,计算出最短连接路径,构建出原油集输管网的基本构架,明确不同作业单位的等级关系,以最优设置为主要目标,结合实际优化管线的平面布置方案,应用科学的原油集输管网系统,可以降低建设成本和运输成本,另外在管理过程中也更加容易。在复杂的地形和恶劣的气候条件下,集输管网同样适用,在原油网络设计过程中具有较强的适应性。

4.2 井组的优化设计

油气田地面集输管网的设计与油气田地质环境和地理条件因素有着直接的影响,针对不同情况的地理和地质环境,在地面集输管网的设计中要采取不同的方案,同时还要考虑到油井的数量。油气田地面集输管网的优化设计中,主要流程分为两种:一种为单井集输流程设计,一种为多井集输流程设计。一些油气田的面积比较广,含有较多的油井分布,因此需要将以上这些油井产出的原油进行汇总处理,统一输送到集油站再进行外运^[4]。油井的地理条件和集油站的建设规模是油井分组过程中重点考虑的因素,最佳的分组方式能够有效的节约成本。地面集输管网设计半径是分组考虑的关键内容,根据油气田实际的建设规模,制定最佳的分组方案,确定集油站和多个油井之间的联系,做到多个油井和集油站之间距离的平衡,降低地面集输管网的投资成本,保障地面集输管网分布的科学合理性。

4.3 科学规划地面集输管网

从客观角度上来看,地面集输管网设计过程往往与中间站、运输管道以及油库等主体结构之间存在密切的关联性。因此在具体设计过程中,设计人员应该结合油气田产量以及气体组成情况,对当前油气田地面集输管网运行情况进行动态把握,并根据分析反馈结果做好规划设计工作。其中,设计人员应该针对油站以及油井之间的连接方式问题进行重点考虑,确保地面集输管网整体规划设计效果可以达到预期。

4.4 集中处理站优化选址设计

在整个集输管网系统中,集输站是其核心部位,对原油路线的选择、规划等,具有十分重要的影响,同时也对运输成本具有重要的作用。因此,在对其进行优化设计的过程中,集输站的地质选择尤为重要,是整个系统优化设计的关键。在具体进行选址优化设计的时候,具有及一定的技巧向,必须要对运输路线的距离进行合理的控制。可充分利用图论中最短的线路的矩阵算法、优缺点比较法、定量选址法,获得最为合理的集输站位置。同时,在选址的时候,还要与油田的实际情况相结

合,以确保选址的科学化、合理化。

4.5 基于可视化数据模型设计

在当下的科技时代背景下,可以采用更多现代化技术,对油气田集输管网展开优化设计,例如基于可视化数据模型的设计方案,就能有效优化地面集输管网。不过需要注意管网与油井之间的距离把控,必须要设计出科学合理的结构,才能真正提高运输效率,起到降低成本预算的作用^[5]。目前来看在管网优化设计过程中,可以根据实际情况选择优化方法,也可以采用多种技术进行融合,起到更好的优化效果。一般来说需要提前确定地面集输管网的拓扑结构,并根据结构类型选择管网类型,目前主要以环状和树状管网为主,同时建立可视化数据模型,最终以模型为基础计算最优值,在验证模型数据的可行性后展开优化完善。

4.6 促进集输管网设计软件开发进程

计算机技术在油气田地面集输管网的设计中占到了重要的地位,目前我国油气田地面集输管网系统中涉及的软件比较多,但是我国对于地面集输管网软件的开发起步比较晚,经过了最近几年的不断努力,已经取得了一定的成绩,但是与国外发达国家相比还有一定的差距,需要继续努力。我国油气田地面集输管网软件设计起步于20世纪90年代,主要通过数学模型和各种理论模型相结合,对地面集输管网进行模拟设计,然后将设计方案输入到计算机系统中进行验证,保障设计方案的科学性、实用性,最终由设计人员以及相关人士确定最合适的地面集输管网方案^[6]。地面集输管网的软件设计方面主要包含两种模块:一种为数据模块,一种为系统模块。数据模块收集了油气田地面集输管网工程建设的基本信息,是油气田地面集输管网施工建设的基础,直接影响油气

田地面集输管网工程的整体质量;系统模块又可分为各种类型的小模块,系统模块的主要作用就是对信息的收集和处理,通过对收集处理信息的整合,为油气田地面集输管网的优化设计提供依据,让设计人员及时了解地面集输管网的各种信息,保障油气田地面集输管网设计的高效、合理。

5. 结束语

总而言之,油气田地面集输管网优化设计工作涉及到的流程内容较多。在具体设计过程中,设计人员应该严格按照优化设计原则,对当前地面集输管网实际运行情况进行动态把握。并通过合理确定油气田站点以及具体位置,优化地面集输管网线路分布情况。与此同时,在进行油气田地面集输管网优化设计之前,设计人员必须明确转油站与油井之间所呈现出的距离情况,并按照优化设计原则对地面集输管网进行合理设计,以确保油气田地面集输管网运行的高效性与质量性。

参考文献:

- [1]王柏仲,杨思远.关于油田地面集输管网优化技术分析[J].化工管理.2021(21):93.
- [2]李会茹.大庆油田地面集输管网优化设计研究[J].化工管理.2020(14):162.
- [3]董武成.地面集输管网优化探讨[J].石化技术.2021,23(02):254.
- [4]张音,于欢,吴玉国.油田地面集输管网优化的发展[J].当代化工.2020,44(12):2879-2882.
- [5]何绪蕾.关于油田地面集输管网优化设计研究[J].能源与节能.2020(02):6-7+24.
- [6]孙琪.试论油气田地面集输管网的优化设计[J].化工管理,2021(05):99.

化工安全生产和环境保护的管理方法

罗胜利

甘肃华亭煤电股份有限公司煤制甲醇分公司 甘肃平凉 744100

摘要: 化工行业长期以来一直是我国社会经济发展中不可缺少的基础行业,同时也为人们的日常生活提供着重要的原材料与产品物资。目前,化工公司的种类丰富多样,涉及的工艺技术复杂,而且在日常生产中所排放的废气、废水大多含有有害物质,如果不能采取一定的控制措施,则会对自然环境、人类健康带来严重威胁,所以,加强对化工安全生产和环境保护管理刻不容缓。

关键词: 化学工业; 安全生产; 环境保护; 管理

Management methods for chemical safety production and environmental protection

Shengli Luo

Gansu Huating Coal Power Co., Ltd. coal to methanol branch Gansu Pingliang 744100

Abstract: The chemical industry has long been an indispensable basic industry in China's social and economic development. At the same time, it also provides important raw materials and product materials for people's daily life. At present, chemical companies have a wide variety of types and involve complex technologies. Moreover, most of the waste gas and wastewater discharged in daily production contain harmful substances. If certain control measures are not taken, it will pose a serious threat to the natural environment and human health. Therefore, it is urgent to strengthen the management of chemical safety production and environmental protection.

Keywords: chemical industry; Safety production; environmental protection; Management

引言:

安全管理是化工企业经营管理工作的主要内容之一,在化工生产过程中,必须要创造安全的内部工作环境,在有效提升生产质量与效率的前提下,为企业创造更多的经济效益。化工企业在生产过程中产生的污水或废气处理效果如果达不到国家规定的排放标准,则必然会造成严重的水环境与大气环境污染问题。所以,化工企业在生产经营过程中,必须构建完善的环境保护管理体系,合理运用科学合理的环境保护制度,确保化工企业绿色化生产目标的顺利实现。

1、化工安全生产与环境保护管理的重要性

在化工企业生产过程中,安全与环保是不断追求的目标,安全管理与环境保护不仅能够为化工企业生产创造良好的生产环境,还能够保障工作人员的生命安全,降低企业面临的风险,有助于推进化工产品生产的质量与效率,让化工企业具备更强的竞争力。所以,在化工

企业生产中,需要将安全管理与环境保护放在首位,满足国家的发展政策和治国方针。通过化工企业内部制定良好的安全生产与环境保护措施,能够减少化工生产中面临的环境威胁,减少生态系统出现破坏,尤其对化工企业附近的居民生活水平提升具有重要意义^[1]。

2、化工安全生产与环境保护管理的现状

2.1 企业人员素养不够

在经济和科技不断发展的前提下,化工企业也发生了重大变革。为了确保生产过程中产品质量与产品效率,化工企业落实完善的环境管理,同时也加大了对安全生产的监督。但是,很多化工企业在生产过程中由于管理人员具备的法律意识不足,制定的管理措施不能有效执行,尤其在一些工作人员对相关法律法规不够了解的前提下,开展了相关的管理工作,影响到了化工产品的生产质量。另外,在化工生产过程中,一些管理人员对制定的安全管理流程并未落实到位,无法认识到安全管理

工作的重要价值, 在生产过程中具备的主动安全监控意识不足, 造成了化工生产过程中面临着极强的安全威胁。

2.2 生产设备老旧, 生产工艺落后

目前很多化工企业生产过程中, 由于自身企业的资金有限, 往往选择的生产设备并不能做到及时更新, 这给化工安全生产管理造成了一定的影响, 无法满足化工产品的加工质量, 甚至会增加安全事故的发生几率。另外, 在化工生产过程中, 如果应用到的机械设备未落实及时更新, 在生产过程中应用的生产工艺也相对落后, 无法满足生产的科学性与合理性, 甚至在生产过程中出现的废弃物并不能得到有效控制, 造成的环境破坏现象极为严重。在当前的化工企业生产中, 需要将工艺技术和安全管理放在重要位置, 及时进行更新^[2]。

2.3 人才发展不到位

现阶段, 我国还是一个发展中的国家。自改革开放以来, 大大小小的企业随着经济的发展不断增加, 形成了点多面广的特点, 这也就意味者安全生产的责任在逐渐增大, 任务艰巨, 化工企业作为经济发展的支柱性产业, 要想保障其质量和周边环境的健康协调发展, 就要提高企业生产人员的综合素质。就目前我国化工企业安全生产与环境保护发展现状而言, 企业内部都建立了科学合理的管理制度, 队伍也逐步的完善, 但是就专业性而言, 还存在一定的短缺。先前提到的化工产业由于生产和设备的特殊性必须要有专业的特种行业人才, 但是企业在面对这一问题时, 往往是只看有无证件或者是为了提高效率, 在新员工培训时, 只要能满足正常化工生产作业即可, 对队伍的整体素质没有很好考量, 在遇到问题时不能及时发现生产中存在的隐患。如此, 由于人才结构的不合理就严重影响了化工安全生产与环境保护管理工作的有效实施。

3、化工安全生产的有效管理措施

3.1 优化安全知识普及

企业员工应该树立安全生产的意识, 在日常生产过程中, 规范自己的行为, 严格按照相关规定操作化工生产设备, 避免因人为操作不当导致火灾、爆炸等安全事故的发生。根据化工行业的特点, 制定科学合理的化工企业安全生产计划, 并在明确企业各个生产阶段中安全生产目标的前提下, 加强生产流程及工艺指标的约束力, 做好生产计划的执行和落实监督检查工作, 鼓励全体员工积极参与安全生产管理, 在企业内部构建良好企业文化与氛围, 提高企业安全生产管理的水平^[3]。

3.2 建立完善性的安全管理体系

为了充分提升安全管理工作的实际效果, 化工公司应当按照国家制定推出的方针策略与公司日后的发展目标, 对现有管理制度加以优化改进。

(1) 应当在物料层面实行规范化管理, 对于采购工作实行严格的质量把控, 确保其质量能够满足化工生产要求, 防止由于质量不过关而在日后生产活动中引发严重的安全生产事故, 并且也可以避免劣质原材料对环境带来的污染。

(2) 在日常使用的设施设备上应当实行规范化管理, 定期组织设备的维护保养, 核查设备的性能能否满足安全生产作业要求, 在检测期间要做到及时发现设备存在的故障问题, 同时利用合理的技术措施加以维护处理。

(3) 需要加大对设备引入的资金支持, 积极引入先进的新式设备, 改良生产条件, 并且也可以对废弃物的排放指标加以有效管控, 减轻对自然环境的污染。

3.3 加强设备管理

做好对机械设备的保养、检测和维修管理工作, 使机械设备保持良好的状态和特性, 从而减少了对工厂作业人员的威胁。特别是在新设备的引进中, 企业必须针对其特性进行全方位检查, 以保证其获得产品的合格证书, 并在现场与工厂人员做好交流沟通, 以掌握新机器设备的应用方法与技能。注意对操作装置的日常检测, 一旦出现了严重的设备老化问题时就必须进行检查, 更换新设备。由于企业在生产化工产品中所使用的装置数量越来越多, 同时其工作原理与构造也呈现了复杂化的特征, 如果存在着运行状态不良等问题, 将很有可能造成重大安全事故。因此, 企业管理者应该时时注意生产装置的运行工况, 并针对其中的异常问题加以分析, 及时进行检修。

3.4 提高生产人员的专业能力

在化工生产过程中, 人是安全生产的关键, 想要确保生产安全, 务必要落实对安全生产人员生命健康的保障, 所以需要结合生产要求, 做到对工作人员的安全生产防护, 提升自身掌握的安全操作技能。每一位工作人员都需要了解自身的岗位工作要求, 并且判断在实际的操作过程中面临的威胁, 具备较强的安全隐患排查以及安全事故应急处理能力。为了落实工作人员业务能力的增长, 企业需要定期安排工作人员进行相关的培训与学习, 在所有的员工考核合格之后, 方可进入到实际的操作岗位中。另外, 企业还需要配备专业工作人员对操作人员进行规范化的生产指导, 确保所有的仪器设备均能够达到规范化使用。除此之外, 在化工企业生产过程中,

安全预防是降低安全事故几率的重要办法,所以在企业生产过程中,需要工作人员针对设备的运行状况,企业安全生产要求进行分析。建立安全生产应急机制,如果在生产过程中某些工作人员受到了伤害,需要立即通知责任人,并且将伤者送往医院,做好现场的保护,积极查找安全事故出现的原因。结合企业内部制定的安全生产管理办法,做到对安全管理事故的分析,落实有效的防护机制,降低操作人员受到的伤害与威胁^[4]。

3.5 引进先进技术

化工安全生产的实现需有现代化技术的支持,对化工生产而言,在生产过程中所面临的安全风险巨大,可能来自于生产原料方面,也可能来自环境和工艺方面。随着化工行业的稳步发展,国家对行业的安全生产提出了新的要求,各个化工企业在生产的过程中,都要将安全管理作为重点性的工作来抓。传统的化工生产中,因为技术条件相对有限,无法及时识别和发现生产中存在的安全风险,在行业现代化的发展趋势下,为进一步实现安全生产目标,各个化工企业都要加大对现代化技术的应用,比如:通过大数据、云计算等信息技术,实现化工生产中的信息采集、分析,根据对这些信息的处理,也就可进行生产安全的精准评估。再比如:在化工生产中,火灾威胁巨大,经由火灾自动感应、自动喷淋技术,在生产过程中的应用,可大大发挥这些技术的自动化优势,有效减小火灾威胁,因为感应模块一经识别到潜在的火灾风险,就会立即发送火灾预警,提醒有关人员预防这一火灾。

3.6 做好环保宣传工作

在这一过程中,地方政府部门也必须给予更充分的关注,在政策实施过程中加大对各化工企业的监管与指导,让化工企业管理者能够进一步增强环境保护意识,自觉做好环保工作。同时,化工公司自身要做好内部员工教育,让所有员工对这一问题进行充分关注。化工公司可以把环境管理意识融入公司文明建设之中,让这一理念伴随公司发展的始终,这样才可以切实地适应环境保护要求,提高化工公司的发展实力。

4、结束语

总而言之,安全与环境管理是化工生产管理的关键内容,通过合理的管控措施制定,不仅能够降低企业面临的损失,还能够保障工作人员的生命安全。所以,在化工生产过程中,针对安全管理,需要落实完善的安全生产意识,提升落实更多的设备以及人才引进,建立完善的安全生产监督管理机制,确保生产过程更加合理。在环境保护工作中,需要加大对清洁能源的利用,加大环境保护工作的宣传,结合国家制定的相关标准对污染物排放进行监管,满足化工企业的可持续发展。

参考文献:

- [1]孟海涛.化工安全生产与环境保护管理措施——评《化工环境保护概论》[J].塑料工业,2021,49(03): 1.
- [2]张明东.化工安全生产与生态环境保护的管理策略探析[J].云南化工,2021,48(06): 3.
- [3]杨鸿利.化工安全生产与环境保护管理措施[J].科技资讯,2021,19(20): 3.
- [4]元雪婷,洪毅.探究化工安全生产与生态环境保护管理措施[J].皮革制作与环保科技,2020,1(06): 3.

浅析离心式压缩机运行中故障与检修

尹显明

湖南省工业设备安装有限公司 河南长沙 410023

摘要: 在工程与机械的各产业中,离心式压缩机使用最普遍的。它是一个空气压缩机设备,主要使用提供的空压技术来支持各行业人员顺利进行建筑或机械高空作业。由于离心式压缩机的广泛应用,在实际应用和操作过程中都必须检查离心式压缩机可能出现的故障。而一旦出现了问题,则应立即检修,以实现可持续工作。而关于离心式压缩机,本篇文章首先分析了其基本构造与工作机理,并着重阐述了离心式压缩机在实际工作中的常见故障与检修方式。

关键词: 离心式压缩机;拆卸和组装;故障与检修

A brief analysis of the failure and maintenance of centrifugal compressor in operation

Xianming Yin

Hunan Province Industrial Equipment Installation Co., LTD. Henan Province Changsha City 410023

Abstract: In the engineering and mechanical industries, the centrifugal compressor is the most common use. It is air compressor equipment, mainly using the provided air pressure technology to support various industries to smooth construction or mechanical altitude work. Due to the wide application of the centrifugal compressors, the possible faults of the centrifugal compressor must be checked in both the practical application and the operation process. Once there is a problem, it should be repaired immediately to achieve sustainable work. As for the centrifugal compressor, this paper first analyzes its basic structure and working mechanism and emphatically expounds on the common faults and maintenance methods of the centrifugal compressor in the actual work.

Keywords: centrifugal compressor; disassembly and assembly; fault and maintenance

离心式压缩机主要通过叶轮对气体做功,进而逐步增加了气体的压强与流量,然后将其速度转换为在扩散器中的压力能。其大多采用物理原理实现控制。在初期,由于这个型式的压缩机一般适用于低压或大流量的工作场所,所以当时对其关注度并不高。然而,由于科技的提高以及各产业的发展和完善,离心压缩机的使用范围进一步的拓宽。因此,在大型的石油化工行业中,它已作为加压和运输各类气体的主要装置,其功能也日益突出。在离心压缩机功能日益突出的基础上,怎样保持甚至改善其功能,除进一步的技术完善之外,还必须更加注意其故障排除。

一、离心式压缩机概述

1.1 离心压缩机的基本结构

离心式发动机主要是由转子和定子所组成的。转子

中包含了齿轮、转轴、轴承套、平衡碟、推力盘、齿轮联轴器等紧固在轴承上的主要的零部件除定子内的汽缸外,汽缸上还安装有各种隔板、轴承等部件。在转子和定子之间,需要密封气体的区域也设有密封件部件。

1.2 离心压缩机的基本工作原理

物理原理是其基本的工作原理。离心压缩机的叶轮与扩压器是两种十分关键的运行元件。而离心式压缩机的正常运行,也就必须涡轮或电机的有效配合方可进行正常工作。在发电机的帮助下,压缩机的工作齿轮将旋转,然后废气将被抛入扩散器。随着气体中的压力增加,从而形成总压力能。此外,其持续工作的关键就是通过工作轮中的一个非常薄的区域,将部分气体流入叶轮。而在持续旋转运动下,气体也可以连续循环,使其能够连续工作。

二、离心式压缩机拆卸与组装的注意事项

2.1 离心式压缩机拆卸和注意事项

2.1.1 离心式压缩机的拆卸

(1) 在拆卸离心式压缩机之前, 应进行以下准备工作: 断开电源, 以保证在拆除过程中的安全性; 首先封闭进出口闸门, 拆除压缩机与增速装置之间的连接设备和放大器与电机之间的联轴器; 拆除进出口法兰螺栓, 使壳体与进出口管道完全分离, 喷嘴处安装盲板, 确保安全。对于水平分体式压缩机, 在未拆除缸体的情况下, 也严禁拆下进口和出口的管路。

(2) 在拆卸离心式压缩机时, 要拆卸外壳类型连结螺钉以及外壳与端盖类型连结螺钉, 并拆下轴承类型压盖, 再吊出气缸盖及端盖与轴承类型压盖。有时, 气缸盖和壳体之间的密封垫会粘附, 这使得气缸盖很难抬起。这种情况在拆卸前, 可以用螺旋千斤顶或芯螺丝刀顶起或撬起盖子。

(3) 翻转气缸盖, 使接头朝上, 拔出气缸盖和气缸盖中的所有密封装置、隔板、止推块、油封、轴衬, 以及其他零部件。对锈蚀或卡住的气封及隔离层, 要及时在结合处浇上煤油, 用赤铜棍轻轻敲出。

(4) 用钢丝绳固定转子, 并将其吊在缸体上; 对于垂直中开式压缩机, 缓慢地将转子拉出外壳, 并将其悬挂或安装在准备好的支架上。一般不在现场拆卸转子, 以确保转子动平衡系统不受损坏。但是, 如果必须拆下, 则必须在轴流结构中按从外到内的顺序进行, 包括推力盘、密封轴套、动平衡盘、轴套和叶轮。轴套、齿轮等机械零件通常是轴承上的过盈套。拆下齿轮前, 通过热加工拆下轴套。通常, 也可以使用快速热叶轮拆下齿轮。但是, 在拆卸过程中, 请注意加热温度和持续时间。

(5) 先把缸体与底座的连接螺栓, 或缸体与基础连接处的地脚螺栓拆下, 然后再拆卸缸体。

2.1.2 拆卸注意事项

在拆卸过程中, 标记并记录拆卸前安装的位置, 以防止在重新组装过程中出现丢失、错位和反转等问题。应将拆卸的零件摆放齐整, 拆卸后应及时将露出的油孔和油管密封好, 防止导轨掉落。如果有异物进入其中, 必须将其清除。

2.2 离心式压缩机组装注意事项

a) 在初步准备过程中, 清除涡流室结垢、中分面原密封胶、蜗壳结垢、齿轮箱残油; 必格外小心轴承孔下方的油孔, 不得被污垢堵塞。用测量曲面间厚度的专用外测微计测量每块瓷砖的厚度, 并做好标记。

b) 用孔规检查型环所需垫片的厚度: 首先确定二次型环垫块后, 将大转子尽可能推向两端, 用塞尺堵住大齿轮推力盘与二、三转子推力盘之间的间隙, 使千分表垂直指向二档或大齿轮推力盘, 然后重新定位二次型环, 缓慢拧紧螺母, 观察千分表的变化。一旦发现变化, 停止拧紧螺母, 用游标卡尺测量型环外端面与壳体中部之间的距离 h , 并根据型环端部厚度 δ 测量型环上螺孔的距离, 计算公式为 $(h) - \delta$, 计算结果为所需的垫层厚度; 一级和三级参照上述方法。(确保 O 形圈的轴向间隙)。

c) 当各级的转动安装完毕后, 首先以机体中分面为水平面, 将百分表的铅锤导向轴颈, 而后再慢慢地移动中分面的百分表支架。首先, 通过径向移动百分表支架, 找到指针的最大点, 然后通过轴流式移动百分表支架, 再次找到最大点, 最后利用径向和轴流式确定最大点; 更换转子的相对端, 再重复以上动作, 可以测出最高点, 再乘以二端的最大极限, 求得水平倾角值。如出现的误差很大, 原因可能是倾斜垫间隙调整不好, 但轴承垫与轴颈之间的匹配条件仍然可以确定, 从而减少了测量假象的发生。

d) 出厂的气封基本上比气封托盘内槽长一些, 因此有必要清除多余的气体, 直到气封可以轻松滑入, 但也不能由于其间隙太大而产生偏斜。

e) 在可倾瓦上钻有温度测量接线孔安装时, 应先联系负责人, 并选择适当的垫孔位置, 以避免接线错误。

三、离心式压缩机运行中常见故障及检修方法

通过有关调查研究, 离心式压缩机在工作过程中的主要故障原因有: 离心式压缩机异常震动与噪声、轴承故障、油密封环与气密封环故障、密封系统的工作状态不平衡以及失常、压气机喘振、压缩机齿轮的磨损、压缩机泄漏等。在离心压缩机的工作过程中, 这些故障也需要通过故障排查与维护技术人员进行故障诊断。

(1) 异常振动及噪声

离心式压缩机在运行过程中产生异常振动或噪声的原因是多方面的, 因此故障排除和维护技术人员必须仔细排除。一般来说, 离心式压缩机的产生异常震动和噪声可能是由于下列原因, 及其检测方法和解决方式: ①压缩机转动不均匀; 通过检查叶轮上是否有污渍或破损, 及时进行清洗或修复叶轮。②齿轮损伤; 用游标卡尺测定叶轮进口段和吸气室间的径向间隙, 用长塞尺测定叶轮盘、轮罩与隔墙板间的轴向间隙。如间隙超过标准差, 则可利用转动传动齿轮进行调整。③燃气管道的应力传

导致压缩机外壳, 导致的异常震动和噪声; 解决办法: 先固定燃气管道, 对管子加以弹性补偿。④压气机联轴器失效或不平衡; 拆下联轴器, 使原动机单独转动。如果原动机旋转时没有异常振动, 请参考安装手册中的冷轴系对准图进行重新对准处理。除去以上四种因素引起的压缩机中异常震动和噪声之外, 还有着不少的其他因素, 因此其维修和处理的方法需要维修人员仔细检查再根据其具体情况完成维修。

(2) 轴承故障

在运行期间发生故障的主要原因包括如下四种: ①压气机轴承润滑问题严重; ②轴承行业间隙大不能满足正常使用条件; ③压缩机本身的不均匀性, 或联轴器未均匀; ④压缩机设计不正确。一般来说, 离心压缩机的轴承故障都可以在以上四点中发现, 之后就可以采取进一步的预防措施进行维护与维修了。在这种情况下, 一般来说维修也不会很困难。

首先, 根据在轴承故障过程中产生的轴承异常情况, 提前检查润滑油质量是否符合要求, 并定期检查发动机内的润滑状态, 以保证发动机润滑油中不含水和污垢。然后, 首先检查与压缩机的间隙, 在必要时调节或更换轴承, 并检查是不是有污染物的粘附以及定子部分有无破损等。

(3) 密封系统故障

离心式压缩机密封系统失效的原因有很多, 如压缩机振动不对中, 油中有污垢, 密封圈间隙有误差, 油压不足, 密封圈精度不足, 密封油的质量和温度与实际工作环境不符、密封损坏或断裂、浮环座接触部位磨损不均或端面有缺陷等是离心压缩机密封系统损坏的主要因素。所以, 在对离心式压缩机进行故障排除和检验的工作时, 研究人员不仅要分析有关压缩机使用情况和运行状况的数据记录, 而且还要检查压缩机的实际工作状态, 才能在最少的时间找到病因和解决故障。

针对密封系统中发生故障的问题时, 可先针对故障因素加以检修与解决。也因此, 在针对油气压差控制系统中工作状态不良时, 可先行检测参考的压力和回路电流, 并将其调节至规定值。另外, 还必须检测压差系统

中各部分的正常工作情况, 之后方可进行压缩机的正常操作; 而对于密封件磨损或断裂的原因, 可依法拆卸密封件, 并进行调换、组装间隙, 修理或更换。

(4) 压气机喘振

压缩机产生喘振的成因有许多, 其基本成因主要是这样两种: 第一, 正常运行流量远远低于喘振流量, 原因大致包括生产减量过大、吸入气源供应不足、进口过滤器阻塞、管路阻力过大、叶轮通道与废气管道阻塞等。第二, 空气压缩机的出口压力大大小于管网经济修建信息压力。例如, 当管网阻力增加、进压力过低、以及压缩机速度变动较大时。一旦压缩机的出口压力大大小于管网压力, 就会引起压缩机的运行工作节点向较小流量区域内移动, 而进入喘振的情况。

出现“喘振”的现象时, 应立即把所有的防喘振阀门都先开启, 同时加大空气压缩机压力, 之后再根据情况加以解决。但对于因为进气压强降低、进气温度增加和气体分子量降低等因素而引起的情况, 则必须采取相应对策以保证进气气体参数都达到所规定条件; 如是管线阻塞的问题, 必须疏通管线, 使线路功能完善; 如是安装问题造成的, 必须按照标准安装。

四、结束语

综上所述, 离心式压缩机在石油化工业开发实践中得到了逐步完善, 在石油化工业制造中也起到了十分关键的地位。因此, 它的普及还需要进一步推进。在此进程中, 制造部门也必须对压缩机工作过程中所发生的问题加以排除与修复, 从而保证离心式压缩机的顺利工作, 为石化行业及相关行业的生产提供有力保障。

参考文献:

- [1]李军[1].离心式压缩机运行中故障与检修分析[J].当代化工研究, 2017: 120.
- [2]周昆宁.离心式压缩机运行中故障与检修分析[J].中国新技术新产品, 2012: 141-142.
- [3]刘少华.K1101-离心式压缩机运行中的故障及检修[J].石化技术, 2020: 232-232.
- [4]江一舟.浅谈离心式压缩机振动故障分析与安全运行[J].中国石油石化, 2017: 41-42.

化工企业安全风险管理和隐患排查管理措施

张 辉

新疆美克化工股份有限公司 新疆维吾尔自治区 841000

摘 要: 化工企业在发展中逐渐成我国经济支柱之一, 对推动我国社会发展做出一定的贡献。但是化工企业在生产中极易出现安全事故, 进而对生产人员的安全性造成威胁, 限制企业的快速发展。安全生产隐患排查治理作为国家推行的双重预防机制重要工作内容之一, 如何利用隐患排查推动化工企业生产管理提升是运营过程中一项重要工作。相关人员应明确化工企业安全事故发生的主要原因, 并加强对其的分析, 采取一定的管理措施, 进而提高企业生产的安全性, 确保可以在行业中具备发展优势。

关键词: 化工企业; 安全风险; 隐患排查; 管理措施

Chemical enterprise safety risk management and hidden danger investigation management measures

Hui Zhang

Xinjiang Meixi Chemical Co., Ltd. Xinjiang Uygur Autonomous Region 841000

Abstract: Chemical enterprises have gradually become one of the pillars of China's economic development, making a certain contribution to promoting China's social development. However, chemical enterprises are prone to appearance safety accidents in production, which poses a threat to the safety of production personnel and limits the rapid development of enterprises. As one of the important contents of the double prevention mechanism implemented by the state of safety production hidden dangers, how to use the investigation of hidden dangers to promote the production management of chemical enterprises is an important work in the operation process. Relevant personnel should clarify the main causes of safety accidents in chemical enterprises, strengthen their analysis, and take certain management measures to improve the production safety of enterprises and ensure that they can have development advantages in the industry.

Keywords: chemical enterprises; safety risk management; potential risks detection; management measures

引言:

现如今, 在我国众多的经济支柱产业中, 化工企业属于一项基础性原料行业, 在化工企业生产中特别强调其生产安全管理问题, 究其原因在于, 化学工业企业中容易遇到各种化学燃料及化学工业用品, 稍不注意就会引发安全事故。例如: 化学药品爆炸、中毒、泄漏等, 造成损失和人员伤亡等。因此, 在化工企业生产过程中要始终把安全管理工作摆在首位。

1 化工安全生产及管理的重要意义

我国经济、社会的发展都离不开化工行业的支持, 在现代化社会的需求下, 化工生产企业也在寻求新的转变, 也因此使化工安全事故的预防更为困难, 我国化工企业内部管理和政府监督方面还存在着一些问题, 都会

影响到化工安全生产及管理的进步。现如今, 我国正向着可持续发展和中国特色社会主义道路前进, 化工产业所产生的社会效益和经济利益至关重要, 只有强化化工安全生产及管理, 才能在稳定发展的同时, 达成化工生产运营的可持续发展的要求^[1]。

2 化工企业安全风险管理和隐患管理原则分析

2.1 技术性管理原则

在对化工企业中的各项设备实施设备安全风险管理与隐患管理时, 要遵守技术性管理原则。设备作为现代科技的重要载体, 具有较强的技术性。化工设备管理包含多个学科知识, 如计算机、液压与光学等学科, 管理人员要遵守技术性管理原则, 因此, 对化工设备实施安全管理, 并做好隐患管理工作, 降低设备出现大规模运

行故障的概率。

2.2 综合性管理原则

化工设备包含多门学科技术知识,是多个学科知识的综合运用,在设备安全风险管理工作当中,管理人员还要遵守综合性管理原则^[2]。企业要想全面提高设备的运行效率,需要采用全过程管理理念进行管理,不断减少设备运行安全风险的发生次数,降低设备运行隐患的发生概率。

2.3 随机性管理原则

在化工企业当中,大部分的设备具有随机性特点,所以设备安全风险也具有随机性特点。为了更好地降低设备出现突发故障的概率,管理人员要具备良好的应变能力,并且遵守随机性管理原则,精通多门技术,保证化工设备的安全运行。

3 化工企业存在的事故隐患分析

3.1 生产材料

在生产工作中想要有效减少化工企业中的安全事故等,就要明确出现安全事故的因素,以此为基础提高安全事故控制质量,促进企业的快速发展^[3]。相对于其他企业而言,化工企业的原材料具有一定的危险性,具备易腐蚀性、易爆性、易燃性,生产人员在生产工作中一旦出现操作失误容易发生安全事故。这种现象会造成生产原材料的浪费,对生产人员的人身安全造成威胁,阻碍企业的正常运行,为企业带来较大的经济损失,从而导致其行业地位下降。

3.2 生产工艺设计的合理性

本质安全是安全生产的重要前提之一,只有化工生产工艺设计的合理性,才能保障生产活动安全平稳运行。化工生产中若存在工艺设计不科学、不合理现象,就会在整个生产流程中埋下安全隐患,这一安全隐患一旦“引爆”,即使操作人员没有违规操作也可能出现严重问题,会给企业乃至社会带来不可估量的危害,甚至会直接导致企业停止经营,不仅会造成企业的直接经济损失,还严重影响到企业在社会上的公信力^[4]。

3.3 安全管理缺失

健全完善的的安全管理制度,可以最大化降低安全事故的发生,保障化工企业各项工作安全进行。但是,从目前化工企业的运作状况来看,存在安全管理缺失,主要表现在领导不重视,负责人不作为,导致这种现象的主要原因在于缺乏对应的安全意识,对化工企业发展而言,隐患巨大。另外,部分化工企业只注重经济效益,忽视了安全生产的重要性,对安全生产方面投入较少,

甚至部分安全措施只是为了应付相关安全检查等。因此,安全管理机制是减少安全事故的重要保障,对预防安全隐患问题具有重要意义,但是安全管理机制只流于形式,导致化工企业安全事故风险增大^[1]。安全管理制度缺乏合理性在一定程度上是导致化工企业安全生产事故频发的主要原因,或者不能严格有效地落实安全生产制度。如:在实际生产过程中操作不当、不能定期维修机械设备、不能认真开展安全教育工作等。

3.4 生产环境

化工企业在生产的过程中,会在特定的环境中进行操作,避免因为生产材料与外界环境发生反应,对化工生产安全产生影响。化工企业在生产的过程中,会利用化学变化和物理变化实现对化学产品的加工。在此过程中,需要高温高压、负压深冷的环境支持,以保证各个工艺的顺利实施。在这一环境中,对操作人员来讲有一定的危险性,若是操作不规范,则会引发各种安全事故^[2]。

4 化工企业隐患排查管理措施

4.1 完善隐患排查制度

化工企业在管理工作中应明确排除安全隐患对提高生产安全工作的重要性,因此,管理人员应完善隐患排查制度,确保相关人员以此为基础提高生产工作的安全性。在企业生产中,应建立一定的管理制度,工作人员可以根据相关制度,加强对安全隐患的排查。企业应组织专职人员巡查机械设备的使用情况,以此排查工作中的安全隐患。对于化工企业而言,建立健全制度保障是优化化工生产工艺及提高产品安全等级的保障,只有遵循科学可行的制度,才能够在最大程度上降低安全事故的发生率,企业在建立相应的隐患排查制度时,需要从这几方面入手。首先,设立专门的监管部门,成立专门的排查小组,选用负责、专业的人员来负责这一工作。其次,将人力监管和技术监管相结合,提倡监管人员要充分利用现代化设备来对整个生产流程有所把握,并在这一过程中进行及时的记录^[3]。还需要安排设备巡视人员不定期的对设备进行抽查,确保设备能够在稳定的情况下安全运行。再者,完善奖惩制度,监管人员需要对操作人员进行综合评价,对于消极怠工、违规操作的人员进行严格的惩处,以警醒其他操作人员,有必要嘉奖按照规范操作的行为,以此激励各部门的操作人员能够主动投入到提高化工产品生产安全的实践中。

4.2 强化人员责任意识

负责隐患排查的工作人员在执行自身工作时必然要

具备高度的责任心,有着严谨、细致、认真的工作态度,用心对待这项工作,不允许出现任何失误。唯有从思想上高度重视,才能够让相关工作人员在每次排查工作结束后获得一定的收获,及时发现一些细节的问题,为下次工作的优化和改善提供一些思路,并且减少安全隐患^[4]。在实际的排查工作中,相关工作人员必须要对问题进行详细记录,在规定的时间内及时的维修、整改的问题,形成报告,并且要求负责人或单位在完成工作后及时反馈给总部门,经由双方复查和商讨后,最终形成排查预案和整改措施等。

4.3 增加应急演练次数

为使应急演练发挥其最大作用,需要将应急演练规范化,提高应急演练的严肃性。使员工将应急演练当做实际演练,提高员工的应急能力。如果发生安全事故,能够有效降低人员伤亡。因此企业需要将应急演练规范化,可以将演练分为演练准备、实际操作演练、综合评分三个部分,根据这几个阶段来进行演练,可以有效提高应急演练的规范性和严肃性。应急演练可采用功能演练或者全面演练的方式进行^[1]。在演练过程中,还可以邀请相关专业人员来观看。在演练结束后,可以让专业人员对本次演习进行打分,从而可以了解到演习中的不足,不断优化演习效果,使演习更加接近实际效果。

4.4 加强安全预防工作,建立人身安全管理机制

化工企业要加强生产过程的人身安全风险管控,除了要增强员工的安全意识,还要从企业角度做好安全预防工作,建立人身安全管理机制,为企业生产人员的生命安全提供制度保障,为化工生产人身安全风险提供有效的预防措施等。企业要针对化工生产工艺及自身内部

结构,成立生产部门人身安全专项负责组,由人身安全专员对生产工艺进行分析,推断出可能出现的、对生产人员人身安全造成威胁的安全风险事件,并结合事件类型及其形成原因制定具有针对性的生产部门员工行为准则,严格要求生产部门员工的工作操作,从而避免因操作不当引发的安全风险事件^[2]。因此,化工企业还要建立与人身安全专项负责组相对应的人身安全管理制度,明确生产各部门各负责人、人身安全专项小组人员及生产员工的相应安全风险责任,将责任落实到每名员工,明确各方职责,从而形成较为完善的企业人身安全管理体系,严格控制人身安全风险。

5 结语

在化工企业运行的过程中,加强对内部生产操作工作的研究,了解当前工作中存在的安全问题,通过安全风险管控与隐患排查方法的实施,提升安全管理制度,促使企业健康发展。实际工作中,应加强生产运行中存在的问题,落实相关的制度与手段,以提升企业的运行质量,促使化工企业长久发展。

参考文献:

- [1]惠晓武.化工企业安全隐患排查治理若干问题探讨[J].化学工程与装备,2019(4):266-267.
- [2]潘金辉.化工企业安全风险管控和隐患排查治理措施[J].化工管理,2020(09):94-95.
- [3]谢思政.试论如何构建企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防体系[J].化工管理,2020(01):51-52.
- [4]刘其明.化工过程安全管理对事故预防的必要性[J].山东化工,2019,48(20):240-241.

化工节能技术及节能设备发展思考

樊飞鹏

山西阳煤丰喜化工有限责任公司 山西运城 044100

摘 要: 化工行业是能源、资源消耗量非常大的行业,提高化工行业生产的节能效果,能够极大改善我国当前的能源、资源短缺问题。化工企业需要意识到应用节能技术和节能设备的重要性,不断采取措施推动节能技术和节能设备的应用,提高化工生产过程的节能效果。

关键词: 化工节能技术; 节能设备; 发展

On the Development of chemical energy saving technology and energy saving equipment

Feipeng Fan

Shanxi Yangmei Fengxi Chemical Co., LTD. Shanxi Yuncheng 044100

Abstract: The chemical industry is a very large energy and resource consumption industry. Improving the energy-saving effect of chemical industry production can greatly improve the current energy and resource shortage problem in China. Chemical enterprises need to realize the importance of applying energy-saving technology and energy-saving equipment, constantly take measures to promote the application of energy-saving technology and energy-saving equipment, and improve the energy-saving effect of the chemical production process.

Keywords: chemical energy saving technology; energy saving equipment; development

引言:

化工企业需要重视节能技术和节能设备的应用,明确当前化工生产中存在的问题,切实采取措施提高节能技术和节能设备的应用水平,并不断对节能技术和节能设备进行完善,推动节能技术、节能设备的发展,推动企业自身的发展。

1、化工生产中实施节能技术和节能设备的意义

我国资源、能源是比较丰富的,可供利用的资源种类也非常多,但是由于我国经济发展前期忽略了对资源的合理应用,资源使用效率较低,因此造成我国资源、能源的极大浪费。我国经济发展、社会发展以及工业规模的不断扩大,需要消耗的能源量也越来越大,而资源由于大量消耗已经面临枯竭的问题。要促进我国社会、经济的持续健康发展,就必须高度重视资源合理应用、节能环保的问题,不仅是化工行业,各个行业都要重视采用科学技术来降低资源消耗量,不仅能够节省资源还能保护我国环境,降低对环境的污染,促进经济和社会

健康绿色发展进步。

化工企业是促进我国经济发展的主要支撑,对促进我国经济、社会发展有重要意义,不过化工企业在生产中必然会消耗大量的能源、资源,占比非常大,要想改善我国的资源能源消耗量,就必须选择节能技术和节能设备,降低生产中对能源的消耗量,从而促进化工行业的可持续健康发展。化工生产中在消耗能源、资源的同时,还会对我国环境造成污染,不利于环境的保护,甚至会对人们的身体健康造成严重威胁,从而引发社会矛盾。为了降低化工行业生产对环境造成的污染问题,促进化工企业稳定、健康、持续的发展,就必须加强对化工生产技术、设备的改进,节能生产是化工行业发展的必然趋势,通过引入节能技术、节能设备等手段,真正做到化工生产的节能环保意义。我国人们生活水平的提升,越来越多的群众都开始注重环保问题,为我国绿色发展贡献出自己的一份力量,因此化工行业中的所有企业都必须针对生产过程实施改进,降低能源的消耗,

减少污染物的排放量^[1]。

2、化工行业节能技术应用的现状分析

在我国大力提倡科技创新的背景下,我国化工行业生产技术得到了快速的发展和优化,这让化工行业生产的效率提高,产品的质量也有了明显改善。然而在发展的过程中也应该理性的看待行业,目前我国化工行业生产技术和发达国家先进生产技术之间依旧存在着一定的差异,虽然通过应用技能技术能够让化工技术的能源利用率和能源消耗问题得到一定的解决,但是节能技术的应用仍存在着较为浅层,难以充分发挥作用的问题,这让我国化工行业距离健康绿色的发展还存在着一定的距离。化工节能技术的应用能够在一定程度上满足我国多数化工企业经济发展的需求,然而一些中小型的化工企业在发展的过程中仍存在着一定的生产管理问题,管理系统并不完善,员工相关培训工作也有待进一步落实,大型企业则是在发展的过程中对设计和管理方面的重视程度更高,在应用化工节能技术,提高资源使用效率的同时,更加关注如何让企业经济实现最大化,而当前的化工节能技术并不能完全满足企业的需求,因此在化工行业发展的同时,也必须不断加强对节能技术应用的探索与优化,加强对技术的创新,从而在发展的过程中真正的实现可持续发展^[2]。

3、化工节能技术及节能设备发展思考

3.1 环己酮精制工艺改进技术原理

环己酮是一种重要的化工原料,是生产己内酰胺、己二酸的原料。随着经济的发展,国内己内酰胺、己二酸的消费量大幅增长,环己酮的消费量也随之增长,开发利用前景广阔。

目前,环己酮生产工艺路线中环己烷氧化产物是粗醇酮,粗醇酮中主要成分是环己酮、环己醇、轻组分、重组分,其中轻、重组分均为混合物,所含组分达到200种以上。环己酮精馏工段是利用轻塔分离出轻组分,酮塔分离出高质量的环己酮,醇塔分离出环己醇与重组分,环己醇经过脱氢后去除水分再次进入轻塔。

采用干式真空泵并配套自动控制及回收系统将精馏工序的尾气稳定抽出,尾气经冷凝后可直接回收利用,不仅能节约蒸汽,而且无废水产生,可以达到节能及尾气回收的目的。

轻塔、酮塔、醇塔、干式真空泵机组并联,轻塔并联时增加调节阀控制真空,各塔利用干式真空泵变频及调节阀控制真空,可以随时对其中一台干式真空泵机组进行切换或者停用,方便操作控制,降低电耗。

对精馏过程尾气中的有机物进行有效回收,没有蒸汽消耗以及废水的产生,使得物料回收更完全,没有废水处理成本。将排空尾气接至火炬,通过火炬焚烧后再进行排空,减少了对现场的环境污染。

3.2 热泵精馏技术

在采用热泵精馏技术操作的时候,需要重点实施蒸汽加压工作,通过蒸汽加压,协调好蒸发器、冷凝器、精馏塔等设备的应用,促进热泵精馏技术发挥最好的效果。还可以通过封闭循环的手段将物料转变为气体,然后通过压缩处理后输送到塔釜中。蒸汽加压的温度需要严格的控制,实施流程的温度要严格控制在130℃左右,气体完成压缩、升温处理后可输送到塔底中。传统技术流程中预热阶段会损失大量的正气,从而造成资源的浪费,蒸汽喷射工艺能够通过蒸汽喷射泵来实现对蒸汽的加压和升温处理,避免蒸汽的损失和浪费,节能资源,蒸汽喷射泵价格成本也比较低,因此对企业来说能够缓解很大的经济压力,维修也非常方便,出现故障能够在短时间内有效解决,有效提高企业生产的效率,对比保证绿色环保节能有重要意义^[3]。

3.3 优化能量系统

在化工领域能源种类繁多,工艺过程复杂,有吸热反应也有放热反应,能量的品位参差不齐,通过对能量的转换过程进行控制,以及能量回收系统的改善,可以进一步实现热回收。对动力与蒸汽的有效控制以及对能量系统进行优化是节能的重要途径之一。对于能量系统的优化,最重要是在最初的设计阶段进行。在设计阶段对化工厂的各个阶段进行统筹设计,使能量的转换过程、利用过程和回收过程的效率达到更高。就目前而言,最常用的能量系统优化方法是使用夹点技术。所谓的夹点就是指在能量转换过程中温差最小的点,这个点对于能量的回收利用具有非常大的作用,通过控制夹点的温差可以有效地降低资源的消耗和能量的浪费,尤其在节热和节水领域更是被普遍应用。同时,随着人工智能的不断普及,可以采用人工智能方式对能量系统进行优化控制。

3.4 新工艺新设备的使用

3.4.1 改进工艺过程

从源头上减少能源消耗是节能的最理想措施,新工艺、新设备的使用,有助于提高目的产品效率,提高装置操作弹性,从而减低能耗。例如,在醇类的浓缩中可采用膜分离技术来代替传统的精馏塔。工艺的改进可以通过采用新的催化剂和助剂等方面来实施,达到提高生

产效率的效果。

3.4.2 工艺装置热联合、优化换热网络

通过换热网络的优化提高能量回收率减少能量消耗是能量回收系统的热集成的体现。在化工成产过程中,需要众多的生产装置,工艺装置的热联合使各个装置之间相互联系,不再是自成体系的局面,有助于提高能源使用效率,减少冷却符合,节约了燃料使用,进而降低了化工生产对环境的污染。

3.4.3 采用新型催化剂

催化剂的使用决定了化学反应的条件,影响了目的产品的效率和反应物的消耗,进而影响了能耗的反应热。采用新型催化剂改变了化学反应的速率,对化工生产极为重要^[4]。

3.5 采用节能新技术

目前,新研发的化工节能技术有精馏装置节能技术、热泵技术、机泵变频调控技术等。其中,机泵变频技术的基本原理就是将计算机作为控制的核心,实时地通过计算机应用程序对机泵进行监控,根据机泵的运转状态对机泵进行调控,从而保证机泵并不是保持某一负荷一直运转,实现根据需要自动调节泵的转速,实现有效节能。精馏装置节能技术中有一项就是对常规的精馏装置进行技术创新,使用直径为14m的精馏塔,并在精馏塔中装填最新技术的孔板波纹填料,提高精馏塔的利用效率,达到装置节能的目的。

3.6 加强对化工生产的管理

化工生产企业必须加强生产过程的管理力度,也要提高工作人员的环保节能意识,每一位工作人员能够在节能环保的理念下开展生产工作,并且做好设备运行的监督,一旦设备发生故障要及时上报,积极解决问题。化工企业要保证绿色、可持续的发展,就要制定有效、

合理、科学的管理手段,组建一支高素质的管理队伍,及时发现不具有环保节能的生产技术和设备,积极做好管理和改进。

3.7 节能先进工艺的不断完善

当前化工企业已经明确了未来发展的方向,努力实现节能减排的目标。当前发展采用了越来越多的先进设备和工艺,使得企业生产效益提高的同时让能源消耗降低,并且采用节能技术生产和传统技术生产相结合,生产流程发生了很大的变化,节能化技术有着明显的应用价值和优势。联合应用换热网络系统技术能够将生产中的能量进行集中和回收,同时通过多种设备联合工作可以让工作的效率在一定程度上提升。

4、结束语

现如今,节能减排对于化工生产极为重要,有助于创造一个环境友好型的地区。采用新工艺新设备,对现有生产系统进行改革,如实行能量梯次利用和重复利用,可以减少能源消耗,达到最佳资源配置。挖掘节能潜力,摸清装置用能现状结合组合生产规划,指定节能计划,确立节能项目,最终实施持久可行性的能源优化利用,是节能优化的前提。将可持续发展战略作为节能减排的长期目标是国家发展的优先方向。

参考文献:

- [1]张宇,殷松涛,张斌山,等.化工节能技术及节能设备发展思考[J].化工管理,2019,(23):288-288.
- [2]张宇,殷松涛,张斌山,等.化工节能技术及节能设备发展思考[J].化工管理,2019,0(23).
- [3]李天游,艾江陵.有关化工节能技术及节能设备发展的前景研究[J].化工管理,2018,(32):223-223.
- [4]李天游,艾江陵.有关化工节能技术及节能设备发展的前景研究[J].化工管理,2018,0(32).

提高化工设备与机械高效化的措施

刘亚龙

阳煤丰喜肥业(集团)有限公司 山西运城 044000

摘要: 在化工生产作业体系中, 机械化发展成为潮流的趋势, 机械设备成为支撑生产作业顺利开展的重要载体。而如何保障设备和机械的稳定运行, 实现化工产品的高效生产, 是当前化工企业需要重点关注的工作要务之一。鉴于此, 该文通过对提高设备机械高效能的意义展开诠释, 并就提高设备效能的具体方法和路径进行研究, 从而为推动化工行业实现机械化深入发展而提供一定的技术支持。

关键词: 化工设备; 机械; 高效化

Measures to improve the high efficiency of chemical equipment and machinery

Yalong Liu

Yangmei Fengxi Fertilizer (Group) Co., LTD. Shanxi Yuncheng 044000

Abstract: In the chemical production and operation system, mechanization development has become a trend, and mechanical equipment has become an important carrier to support the smooth development of production and operation. How to ensure the stable operation of equipment and machinery and realizing the efficient production of chemical products is one of the most important tasks for chemical enterprises. In view of this, this article explains the significance of improving the high efficiency of the equipment and machinery and studies the specific methods and paths to improve the equipment efficiency to promote the in-depth development of mechanization and provide certain technical support for the chemical industry.

Keywords: chemical equipment; machinery; high efficiency

引言:

在当前社会经济市场逐渐完善之下, 各个行业和领域都面临了较为激烈的竞争。要想在竞争激烈中保留自己的地位, 企业就需要在逐渐完整建设的基础基上, 对生产基础设施进行优化和改善。化工企业正常生产与经营中, 设备机械是一个十分重要的因素, 其对化工企业的发展有着不可替代的作用。化工企业在生产与发展中, 要把握住设备机械的实时动态, 及时解决其中的问题, 并且分析问题的原因, 在此基础上让化工设备与机械的工作更加高效, 从而促使企业的稳定发展。因此, 本文对提升化工设备和机械的高效化进行研究有一定现实意义。

1、化工设备与机械的内涵

化工设备和机械是化工企业在生产过程中必须使用的基础设施。化工设备大多数情况下是化工企业在生产过程中需要用到的各种容器, 都是静止设备。化工机械

指的是化工企业在生产过程中需要用到压缩机等多样性的机械设备, 都是动态机械设备中的一种。化工企业在生产的过程中, 利用各种化学手段把原材料处理成为化工产品的整个过程需要使用到多样的化工设备和机械。完成化工产品生产加工的整个过程中, 使用到的所有容器都是化工设备的范畴, 所有机械都是化工机械的范畴。现阶段我国化工行业使用最多的化工设备包括结晶设备、换热器、传质设备、干燥和蒸发以及反应器等; 使用最多的化工机械包括传动、粉碎、运输等机械, 还包括分离和烦躁设备等^[1]。

2、提高化工设备与机械高效化的意义分析

2.1 是生产安全的保障

对于各个行业和领域的企业而言, 安全永远是放在首要位置的, 在化工企业也是这样。化工企业在生产中必须要将安全放在首位, 做好安全相关的所有工作, 这是设备机械高效化中的关键工作。特别是在化工企业

中的一些对安全要求较高的设备,例如压力容器、转动设备以及电气设备等,这些设备若是不加强管理,一旦产生事故,则会出现很大的安全隐患,在严重的时候还会产生人员伤亡事故,会产生十分严重的后果。从这方面来看,化工设备与机械的高效化是企业生产安全的保障。在工作中提升设备性能,以此来保障安全生产。

2.2 保障产品质量

在新时期的化工产品加工领域,机械设备占据重要部分,同时也是决定产品质量的重点要素。而做好机械设备日常管理、功能维护以及风险检修,能够保证生产作业各项流程顺利开展,进一步优化生产环境,全面提高产品加工质量,保证产品的合格率达标。有效避免因产品加工不规范造成质量不达标,而引发的成本浪费等现象发生。

2.3 保证企业顺利生产

化工企业生产的顺利和正常运行需要化工设备和机械提供基础保障,化工设备和机械快速良好的发展才能促使化工企业实现投入少、产出多、能耗低、效益高的目的。化工设备和机械为化工生产提供基础保证,是其良好开展作业的基础。对于化工企业来说,要想稳定持久地进行生产作业,离不开化工设备和机械的高效性,化工设备和机械的现代化水平高低直接影响着化工企业生产的水平和效率的高低。化工设备和机械的技术水平和工作效率决定着化工企业生产的化工产品的质量和效率^[2]。

3、提高化工设备与机械高效化的路径分析

3.1 在采购环节控制设备质量

设备机械本身的质量也是高效化的关键所在。因此,要想提升化工设备与机械的高效化,首先要做的就是采购环节控制设备质量。一些大型的化工设备与机械都是机械企业生产加工的,不同规模的化工企业施工的设备型号和规模也不一样。若是在化工机械的采购中没有控制好质量,将这些设备使用在化工生产中就会出现质量问题,从而影响机械设备的生产效率。所以化工企业在采购设备机械时,必须要加强对机械设备质量的控制。采购工作人员在采购之前,要对生产商和供货商的生产资格以及技术能力等方面进行全面考察,确保产品供应商有着生产与销售此产品的资格,并且要有良好的信誉。产品购买进入工厂之后,还需要经过专业技术人员对质量进行再次的检查,要对产品各种性能指标进行测定,在确保各种指标都符合要求之后才能投入到生产中使用。若是在检查中发现问题,则要马上与供应商联系,要对问题进行及时处理或者直接更换设备。

3.2 规范设备安装

在设备采购完成之后,化工企业需要对设备运输和安装环节进行规范管理。避免机械设备在该阶段受到质量风险冲击,而严重影响后续生产过程中的正常使用。在运输的过程中,一定要构建完善性的防护体系,增设相关的保护装置。避免设备在运输的过程中,因为意外磕碰而导致内部结构受损,或者增加功能故障风险。同时,化工企业需要对设备安装操作进行有效的规范。要求安装人员严格按照说明书,对具体的安装流程进行规范。在安装之前根据具体的操作要求,对具体的安装方案进行优化设计,做好安装人员的工作职能合理划分,从而保证设备内部结构安装更加严谨,系统功能更加完善^[3]。

3.3 严格遵照操作规范的操作要求

化工设备和机械在化工企业的生产过程中使用,相关操作人员必须严格遵照操作规范的要求进行操作,如果相关操作人员没有按照操作规范进行操作,在生产过程中就会有很大几率发生安全事故。因此,化工设备和机械在化工生产中使用的時候,只有具备操作资格的工作人员才能操作这些设备和机械,并且必须进行规范化的操作。另外,化工企业还要保证电能供应的稳定性,这也是造成化工设备和机械发生安全事故的一个重要因素。

3.4 定期检查,确保设备与机械安全运行

(1) 化工生产过程中,化工企业需要加强对机械设备运行状态的检查,安排专业的检修人员对机械设备进行定期检查,及时发现机械设备所存在的故障隐患并予以解决,尽可能地避免故障问题出现。

(2) 设备维护人员必须要加强对机械设备的巡回检查,加强与其他部门的交流与协调,掌握设备机械运行的实施情况,共同维护机械设备的安全、稳定运行。为了使机械设备的运行状态得到保障,化工企业必须建立相应的巡回检查制度、协调检查制度,将机械设备维护工作落实到每一个职工身上,让他们协助设备维护人员对设备与机械进行维护与检修,确保机械设备的顺利、高效运行。关键机组执行“五位一体”检查制度,定期组织设备运行分析。

(3) 化工企业应当建立大修制度,机械设备经过一段时间的运行后,就需要对其进行一次大修,这样才能够使机械设备的使用寿命延长,企业应当在大修制度中明确指出大修时间,使机械设备时刻保持良好的运行状态。

3.5 加强对设备的维护保养

不管是什么机械设备都有其相应的寿命,在长时间的运行之后必定会让设备出现磨损和松动的问题,进而

让机械设备出现老化现象,影响了化工设备与机械的高效化。因此,要想提升化工设备和机械的高效化,就需要做好机械设备的维护与保养,缩短机械设备老化时间,延长设备的使用寿命。在对化工设备与机械进行维护保养时,要让工作过程层次化。比如最基础的日常维护工作,在日常维护中,主要是经过擦拭、清洁、润滑和调整等方式,对设备进行合理,以此保障设备性能与技术状态。在设备机械的维护保养时,需要做好设备内外的整洁,各个滑动面、丝杠、齿条、油孔等地方没有油污,各个部分不会有漏油漏气的现象出现。设备周围的渣屑要清除干净。要保持润滑的良好,定期加油或是换油,不能出现断油与无干磨现象。油压要正常,油质要符合要求。除了日常维护保养之外,还有定期的保养维护工作。在化工设备的定期保养中,还可以分成一级保养和二级保养。一级保养主要是工作人员操作,维修工人协助,依据相应的计划对设备部分进行拆卸和检查,清理制定部位,更换或者是清洗油线,紧固设备的各个位置。一级保养所用时间要控制在4到8小时,保养完成之后要做好记录。一级保养目的在于减少设备磨损,消除其中的隐患,延长设备使用寿命。二级保养主要是维修工作为主要,二级保养一般是设备的检修,是对设备部分进行解体与检查,更换或是修复磨损件,清洗、换油和检查修理电气部分,让设备技术状态实现规定的标准。二级保养目的是让设备实现完好的标准,提升与巩固设备完好率,延长大范围检修周期^[4]。

3.6 强化相关的能源管理工作

化工企业不仅要保证生产的顺利运行还要确保在生产过程中做好能源节约的工作,节约能源最重要的措施就是科学的管理化工设备和机械对能源的消耗。首先,化工企业内部管理能源的工作人员要对所有化工设备和机械所消耗的能源数量和方式利用能源测量设备进行全面了解。其次,结合化工企业自身的运行模式对管理能源制定相适应的管理规范,使用化工设备和机械的过程中需要提升功率因数,功率因数是衡量化工企业用电情况的一个标准,对化工设备和机械与配电系统进行适当的调整,实现互相匹配的效果。化工设备和机械利用变频驱动的方式实现对能源的节约。

4、结束语

在整个化工企业中,为了确保设备与机械运行的高效化,企业必须加强对这些设备的管理。对采购阶段、安装阶段以及生产维护阶段进行严格监督,及时发现问题并予以解决,确保化工设备与机械的高效、顺利运行,使化工企业创造更加可观的经济效益。

参考文献:

- [1]王武凤,王春波,聂仁宾,等.如何提高化工设备与机械的高效化[J].科技资讯,2020,18(4):95,97.
- [2]刘洋.化工设备机械基础课程设计实践与思考[J].冶金管理,2020(9):219-220.
- [3]王振军.化工设备管理和机械维修保养技术分析[J].设备管理与维修,2020(4):59-61.
- [4]诸士春,刘文明,陆怡.化工设备机械基础课程设计实践与思考[J].高教学刊,2019(15):80-82.

化工工艺常用的节能降耗技术措施

王颖和

阳煤丰喜肥业(集团)有限公司 山西运城 044000

摘要:科技的进步和社会经济的发展推动了化工行业的现代化进程,但也带来了一系列的资源 and 环境问题。在传统的粗放式化工工艺之下,资源和能源消耗量较大且会对周边的环境带来严重的负面影响。为此,化工企业需要深入贯彻落实节能理念,研究更加环保高效的化工工艺,促进化工行业的可持续发展。基于此,本文探究了当前我国化工工艺节能降耗的具体应用,并就其具体意义进行了简要分析。

关键词:化工工艺;新型节能降耗技术;具体应用

The technical measures of energy saving and consumption reduction commonly used in chemical technology

Yinghe Wang

Yangmei Fengxi Fertilizer (Group) Co., LTD. Shanxi Yuncheng 044000

Abstract: The progress of science and technology and the development of the social economy have promoted the modernization process of the chemical industry. But it has also brought a series of resource and environmental problems. Under the traditional extensive chemical process, the resource and energy consumption is large and will bring a serious negative impact on the surrounding environment. Therefore, chemical enterprises need to thoroughly implement the concept of energy saving, study more environmentally friendly and efficient chemical processes, and promote the sustainable development of the chemical industry. Based on this, this paper explores the specific application of energy saving and consumption reduction in China and briefly analyzes its specific significance.

Keywords: chemical process; new energy-saving and consumption reduction technology; specific application

引言:

在化工生产当中,化工工艺对化工生产的能耗会产生较大的影响,随着国家加强了对化工企业的监管力度,对化工企业的能耗问题提出了严格的要求。为了推动化工企业的可持续发展,必须要通过对化工工艺的改进和优化达到节能降耗的目的。通过节能降耗技术的应用,一方面是顺应国家绿色、节能、环保要求的重要手段,是保障化工企业健康发展的必然选择;另一方面也是降低化工生产的能源成本,提升化工企业经济效益的有效方式。因此,在化工生产中,必须要借助节能降耗技术的应用优化化工工艺,为化工企业的长远发展奠定良好基础。

1 化工节能技术的运用现状

一般来说,化工工艺所使用的能源是不可再生、不能重复利用的,大量的能源需求导致了资源短缺状况的

出现,影响到了我国可持续发展战略的正常推进。能源消耗在化工企业日常生产和运营的过程中较为常见,并且影响因素众多,像保温厚度不够、设备型号不合适、设施老套、生产工艺相对单一等,给日常化工工作带来较大的影响;当下化工领域中运用的“化工流程模拟软件”较为常见,是以计算机技术为基础的,分析日常化工流程的数据软件,从而为化工生产提供数据支持,更新老旧的运营设备。但是就当下的化工生产现状来说,工作人员在思想上对节能降耗技术的认识不全,其认为在工作中对能源的消耗是正常的,并且是一种无法避免的事情,如果改进运营设施或者是引用新的化工工艺,最终运用的费用可能会比能源消耗的费用还多,基于此,我国一些化工企业即使消耗大量的能源,也不愿意去运用先进的设施和技术,最终导致化工企业停滞不前,较大程度上影响了我国化工行业的可持续发展进程^[1]。

2 化工节能降耗技术措施

2.1 使用节能降耗新设备

对于化工企业来说,先进的生产设备是其节能降耗技术革新和目标实现的重要保障。举例来说,为了提高在净化和分离过程中的节能降耗效果,就需要摒弃传统的高压精馏塔,使用更加先进的可调电压精馏塔,这种设备在使用过程中的能耗更低,同时可以实现热泵整流压力的精准调节,从而切实提升工艺生产效率,降低能源消耗。

2.2 树立节能降耗意识

在传统的化工生产当中,由于粗放式的管理模式导致化工生产往往伴随着较高的污染和能耗。并且由于部分化工企业在生产中抱着短视的思想,只注重眼前的利润而忽视了企业的长远发展,漠视节能环保,也给化工企业的发展埋下了一定的隐患。这些问题都反映出了化工企业节能降耗意识的缺失。化工工艺中节能降耗技术的应用必须要首先从思想认知上加强对节能降耗的重视,在企业内部大力推行节能降耗的相关生产活动,制定完善的化工工艺节能降耗方案,加强对员工的培训与教育,在实际的化工生产中鼓励化工工艺创新,开展节能降耗评比活动,激发员工参与化工工艺节能降耗的热情和积极性,为节能降耗技术的应用做好充分准备^[2]。

2.3 化工生产工艺的优化改进

对生产工艺进行优化改进可以有效降低化工生产的能耗,实现节能降耗的绿色化工的发展目标。首先可以积极采用变频调速技术,现代化工生产离不开电能的参与,变频调速技术可以通过对电机转速的动态调整,实现化工生产过程电能的平稳供应,减少电能的浪费。其次要积极选择催化率更高的化学催化剂,或者通过环境参数的调整提高催化剂的效能。催化剂可以对化学反应的速率进行调节,在化工工艺中温度和压力的变化会直接影响催化剂的性能和化学反应的速度,因而技术人员可以通过化学催化剂的优化选择或者是催化剂活性的提高促进化工工艺生产转换效率的提升,促进化工工艺节能降耗目标的实现。此外要注重化工生产的污水处理和回收,化工工艺产生的废水中存在大量的毒害物质,必须要经过有效的净化确保对自然水源无害后才可以进行排放,为了提高水资源的利用效率还可以将净化后的水进行回收和再利用。制冷以及发电等能量转化也是有效的节能降耗技术。最后化工企业可以对供热系统进行改进,对传统的单套供热装置进行改善通过组合装置优化供热系统配置,在确保供热效能的前提下尽可能降低能

效,提高能源的转化率,减少能源的浪费^[3]。

2.4 流体传送设备的节能

在进行石油化工生产的过程中,流体传送设备起到了一定的连接作用,要设计相关的节能方案,那么流体传送设备的节能就是较为重要的一个环节,流体传送设备的节能主要有两个方面,第一个方面是压缩机的节能。石油化工生产过程中,使用最多的有两种压缩机设施,一种是离心式压缩机,一种是往复式压缩机,这两种压缩机的工作原理与工作方法都不仅相同,但是最终能够达到较为一致的效果,那就是衙门都能够在压缩工作的过程中有效的控制效能的损失。非等温压缩是效能损失的重要原因之一。因此压缩机的构造也会对效能产生直接的影响。对压缩机的结构进行改变,使其具备多等级压缩的方式,在传送到下一级的时候进行冷却,这样就能够彻底改变压缩机的工作环境,使其无限趋近等温压缩,可以在最大的程度上降低有效能的损失,避免浪费的情况出现。

2.5 提高污水回收使用率

通常情况下,化工工艺生产过程会有大量污水生成,为了最大程度上避免这些污水对环境以及居民身体健康造成损害,就必须开发先进的污水处理技术,对污水进行科学、无害化回收与处理,保障水资源的循环使用。值得注意的是,化工工艺过程产生的污水相比于普通生活污水有相应的热量与压力,如果能够妥善利用好化工工艺污水的这些特点,将会加强污水的重复使用过程,减少资源损耗。另外,污水处理过程本身也会消耗一定的能源,化工企业必须结合自身发展的实际状况,开发更加先进高效的污水处理技术,对产生的污水进行更加合理地回收和利用,从而提高企业自身的综合经济效益。

2.6 对热电系统进行优化改进

热电系统是化工生产体系中的重要组成部分,在传统的传统化工生产热电系统当中,由于忽视了节能环保性,造成了热电系统运行的高能耗与高污染。要实现节能降耗的目的,就要从热电系统的设计运行入手进行优化和改进,针对现有的热电系统存在的问题,提出改进建议,根据化工生产中热源的温度对供电系统进行优化,减少电能的消耗和浪费,提高电能的利用率,实现节能降耗的目的。

2.7 加强余热回收利用

余热回收利用是提高化工工艺能源利用效率的有效措施,但是很多传统化工企业对其重视程度不足,余热回收利用系统的构建也不够完善。在化工工艺技术进步

和社会节能环保理念增强的影响之下,余热作为二次能源也得到更多的重视。对余热进行有效的回收后可以直接作为能源助力后续的化工工艺生产。在实践中根据工艺和生产状况的不同,回收余热的具体技术方案也会有所差异。图1展示的一种硫酸装置低温余热回收系统,该系统中通过增设的酸酸转换器可以提高热量回收的效率和总量。化工工艺余热回收的主要实现形式为化工材料余热以及高温反应,热泵技术的进步与发展对于化工生产余热回收也有着积极的意义。

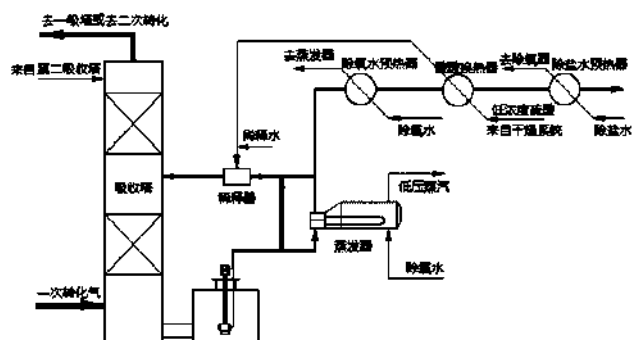


图1 一种硫酸装置低温余热回收系统

2.8减少生产中的动力消耗

一般情况下,化工生产中的动力消耗包含电力能耗以及蒸汽能耗,且动力能耗占据了较大的比例,所以说,为了积极地落实节能降耗工艺,就可以从降低动力能耗方面入手,以优化生产环境,为化工企业可持续发展道路的推动做好铺垫。在此基础上,首要任务就是需要从用电和用汽方面入手,特别是对于大型用电设施,像电机等,工作人员需要在生产的过程中增加其变频调节,

让电机的负荷率保持在相对高的水平上;对于小功率的电气设施而言,像灯等,工作人员需要保持在无人时,所有的开关关闭,还需要重视对各个生产设施的定期维护和检查,并且安排专门的工作人员进行生产巡逻,对于出现异常或者是耗能较大的设施要做好记录,共同探讨处理问题,而且对于企业生产场地的阀门、管道、设施等地,工作人员更要注意巡查力度,减少机器设施的耗损生产情况,为化工企业的安全生产以及节能生产提供重要的支持,从而推动我国化工企业的可持续发展进程。

3 结束语

在我国社会主义市场经济迅猛发展的进程中,化工领域的发展速度也逐步提升,而且在低碳环保理念以及可持续发展理念的影响下,我国化工企业为了增加生产效率,减少对能源的消耗以及对周边生态环境的污染,积极采用了节能降耗工艺,并且从生产工艺的优化,生产机制的落实以及对生产设施的管理方面入手,有效地探索了提升生产效率,减少化工废物对周边环境的污染情况,为化工企业带来巨大的经济效益,推动了我国化工企业的健康发展进程。

参考文献:

- [1]房鑫.化学工程与石油化工节能方案分析[J].中国化工贸易,2019,10(31):144-145.
- [2]谷立双,刘岩.有关化学工程与石油化工节能的分析[J].建筑工程技术与设计,2020(24):33-34.
- [3]丁秋琴.化工工艺中的新型节能降耗技术及其应用[J].新材料与新技术,2021,46(02):29-30.

浅析塑料管道行业自动化生产的发展及问题

魏廷洋

新乡爱康建材有限公司 河南新乡 453011

摘要:现如今,我国现代化建设已步入正轨,这对我国经济产生了巨大的影响,引导了我国现代化生产制造行业的高速发展。目前中国的生产技术和科技水平在不断的提高,有些领域甚至已经走到了国际前列,得益以此,塑料管道行业获得了极大的发展机遇。对于塑料管道生产及制造行业,由于自动化生产技术高效高质等特点已被生产企业规模化应用,传统的人工生产方式将逐步被取代。

关键词:塑料管道;自动化生产;问题

On the Development and Problems of Automatic Production in Plastic Pipeline Industry

Tingyang Wei

Xinxiang Aikang Building Materials Co., Ltd. Henan, Xinxiang 453011

Abstract: Now, China's modernization construction has been on the right track, which has had a huge impact on China's economy, guiding the rapid development of China's modern manufacturing industry. At present, China's production technology and science and technology level are constantly improving, and some fields have even come to the forefront of the world. With this benefit, the plastic pipeline industry has obtained great opportunities for development. For the plastic pipeline production and manufacturing industry, due to the automatic production technology, high efficiency and high-quality characteristics have been applied by production enterprises on a large scale, the traditional artificial production mode will be gradually replaced.

Keywords: plastic pipe; automated production; problem

引言:

随着社会主义现代化建设的不断加强和中国经济的不断发展,中国的农业、工业和现代服务业都得到了前所未有的发展,同时也促进了塑料管材制造技术和应用技术不断完善。就目前来看,塑料管道产品被广泛应用于管道输送、管道灌溉、城市排水系统中,甚至在其他领域也受到了认可。塑料管道市场需求的增加,迫使塑料管道必须尽快实现自动化生产,以满足社会需求。现如今,许多制造商开始不断探索塑料管的自动生产项目,在塑料管道行业内部取得了一定成就。同时,制造商的进取,也使得我国的生产技术水平达到了新的高度。

1 塑料管道全自动生产行业所存在的问题

1.1 生产塑料的原材料不足导致成本较高

任何物质的生产都需要一定的原材料。塑料管道的原材料是一种高分子聚合物,是合成树脂的一种,其本身生产难度就相对较高。我国的塑料管道行业地区集中

性非常高,大部分是位于经济发达的地区。行业的生产密度很高,而我国人民生活对其需求量又大,在加持着其本身生产难度就很高,并且原材料由于大量的需求度而导致严重不足,面对着不断上涨的市场需求,原材料的生产难度没有得到有效的降低,致使原材料的生产成本不断上升,更加加大了行业的发展阻力。据相关资料显示,生产塑料管道的原材料的价格甚至占到了其成本总额的百分之七十,由于原材料的制作成本所占比例太大,国家在原材料的价格解决问题上又一直存在一定难度,这就导致了长期以来生产塑料管道的成本高居不下,对行业发展以及现状的改善十分不利^[1]。

1.2 产品数量多造成货物堆积

其实产品数量多造成货物堆积是建立在以上两个问题基础上而产生的,原材料的生产不足按理不应该导致生产产品的数量造成堆积,但是生产产品的质量严重缩水,导致在很多工程项目中,这些不符合国家监管规定

标准的产品无法广泛使用,其结果自然是造成产品过剩而造成货物堆积。而生产产品的质量不足也是在一定程度上受到了生产材料的原材料不足、生产产品成本较高而导致的。这些不符合国家标准的,管道在实际的使用中还会出现很多问题,例如其实际功能与理论上存有瑕疵,这样也会使得企业对于其成本预算出现纰漏,因而在实际的施工过程中必须再临时调整方案。其中因为塑料管道的制作方法比较简单,很多企业都利用这一特性,加大塑料管道的产量,即使可以保证塑料管道的质量,出口到国外^[2]。但是这些需求仍然不能全部的将所生产的塑料管道购买,长此以往、货物堆积越来越多。使得国家对于塑料管道行业的现状改善难以推进,进而使行业发展陷入瓶颈。再加上专业人员的缺少,使得在对管道的应用和调控上存在很大程度的浪费,这都是造成货物堆积现象的许多潜在因素和根本问题。由于自动化生产技术高效高质等特点已被生产企业规模化应用,传统的人工生产方式将逐步被取代。

2 塑料管道的发展现状

2.1 塑料管道行业产量持续增长

从相关资料和数据可以看出,近年来,塑料管道的工业增长率仍然相对较快。但整体产量仍在增长。我们可以预测,塑料管道行业的未来发展仍然是广阔的,同时,我们必须面对一个问题。用户对塑料管道产品的要求正在从数量向质量转变,这就要求塑料管道制造商的技术必须不断提高,产品质量也要在实现持续增产的情况下不断提高^[3]。

2.2 塑料管道行业集中度越来越高

当今社会已全面进入工业现代化,塑料管道行业已由分散生产转向工业集中。只有不断提高塑料管道的生产效率,才能获得更多的利润。生产效率低的小企业和生产者,以后会被兼并或收购。要想在激烈的竞争中更好地生存,就必须不断扩大生产规模,把塑料管道行业的集中化作为企业的一大目标,谋求长远发展,这对塑料管道行业影响深远。塑料管道行业的集中化推动了生产企业对自动化技术的大规模使用,更好地推动了塑料管道行业的相关生产和管理技术。生产企业必须在不断提高生产能力的同时控制产品质量,这就要求制造商应用创新思维新的管理方法来提高企业的核心竞争力^[4]。可以预见,未来没有核心技术、生产效率低的塑料管生产厂家将被时代淘汰。

2.3 塑料管道产业对我国GDP的影响

经济效益的提高使得自动化生产技术在生产企业被

大规模化使用。自动化生产技术的应用,大幅度的降低了企业的生产成本,比如人工成本、设备能耗成本等等,实现企业的生产效率大规模的提高。塑料管道自动化生产与非自动化生产相比具有低耗能、低污染、更少的人工需求等特点,利用设备的自动化技术形成标准化的生产作业模式,可以极大的降低生产不良率,甚至还可以把不良产品进行更有效的回收利用,实现经济效益的最大化。但是塑料管道产业却还保持着稳步增长,达到了塑料管道行业的发展巅峰,为我国GDP的增长做出了突出的贡献。随着塑料管道行业在众多领域的不断推广应用,引导了其他相关行业的健康有序发展,已经成为我国经济建设中不可缺少的一部分^[1]。

3 塑料管道产业自动化的生产

3.1 塑料管自动化生产的基础

塑料管自动化生产是通过机械传动系统和智能控制系统实现的。目前,随着自动化技术的不断大规模应用,有效降低了生产人员的劳动强度,解放了劳动力,节约了大量的人工成本。然而,设备的管理和维护将面临更多的挑战。自动化技术的应用降低了生产人员的工作要求,但必须建立全面的培训体系。生产人员只有了解这些自动化设备的知识和操作要领,并熟练掌握,才能上岗。在设备管理和维护方面,要建立健全管理机制。自动化生产线出现问题时,技术人员应及时做出准确的判断和维修,防止自动化设备管理不善带来的负面影响^[2]。只有建立强大的技术生产管理团队和完善的工作体系,自动化技术才能在管道行业持续健康发展。

3.2 塑料管道自动化技术生产重要意义

塑料管道自动化生产不但可以满足产量的增长需求,还使得生产的产品质量更有保障。采用自动化技术具有诸多优点,如现在的塑料管道生产已全面引入了自动供料系统,彻底改变了人工混料投料的时代,并且可以更为精确的控制混料工艺偏差:自动检测管材外径及壁厚系统,实现自动检验及报警功能,杜绝了不良品的产生。自动包装管材管件设备,解放了更多劳动力,实现了1人看管多台设备。管材自动变径系统,减少了转换产品装拆模具时间,且降低了废品率,还有其他一系列自动化技术的应用从根本上改变了传统的生产模式,是生产力的一大进步。企业在使用塑料管道自动化生产技术上可以大幅度的降低成本,获取更大的利润,是未来企业生存发展核心要素之一^[3]。塑料管道行业要结合国家供给侧结构性改革,牢牢把握时代机遇,更好地推进以技术创新为核心的全面创新,围绕增品种、提品质、

创品牌的“三品工程”，进一步提高供给水平、创造新的价值、培育新的发展动力。

4 塑料管道全自动生产行业的发展前景及建议

4.1 寻找可替代的原材料

为了解决我国原材料短缺导致的塑料管道成本增加的问题。我们主要的解决办法就是找到一个可以代替塑料原材料的新型材料。这种新型材料必须要有原材料的特性，但是数量要多，数量多制造塑料的成本才会降下来。而且我国的塑料管道产品单一，树脂的数量更是少之又少。再加上我国塑料管道行业的创新力度不足，塑料管道行业的发展并没有很大的进展。目前最重要的就是引进新的原材料，需要国家培养技术人才、认真钻研、努力发现。尽快找到树脂的替代品，降低塑料的成本^[4]。因此，还要增加管道的多样性，加大创新的力度，让塑料管道的发展更上一层楼，同时也可以提高居民使用的普遍性。

4.2 加强生产过程中的监管力度

行业要想发展的好，自身的产品质量一定要过关，不存在任何的质量问题。近几年塑料管道行业的发展还算明朗，大中小型企业也越来越多，但是其中仍然存在有很多的问题，以次充好的现象仍然时有发生。技术人员得技术问题，国家对相关问题的不重视，企业自身的利益放大等，这些问题使得产品的质量严重不过关。为了解决这些问题，最有效的措施就是加大他们的监管力度。国家应该加大对企业生产的检查，发现问题就要

及时的制止。企业要多培养技术人才，并且严格要求他们。企业也要进行质量的检查，各个方面都严加看管，保证产品的质量不出现任何的差错^[1]。只有自身的产品过关，才可以通过有关部门的检查，居民用起来才有保障。

5 结语

与非自动化塑料管道生产相比，塑料管的自动化生产是高度机械化的行为。在塑料管工业的过程中需要大量的技术人员和一定数量的管理人员，技术人员的技术水平影响企业的生产能力。管理人员的管理水平，影响企业的管理能力，影响企业的竞争力，企业的技术创新力。因此，塑料管道行业要不断提高塑料管道产品的生产水平，降低产品售价，并且增加产品种类，提高产品质量水平和配套水平等。只有多方面共同作用，才能实现提高塑料管道行业的核心竞争力和市场竞争力的美好期望。

参考文献：

- [1]辛明亮,杜海晶,李茂东,等.工业用氯化聚氯乙烯管道失效机理研究进展[J].塑料工业,2016(2):5-7,18.
- [2]吴大博.关于塑料管道行业自动化生产的发展及问题.2020.
- [3]韦凤年,刘岩岩.众议塑料管道行业发展前景[J].中国水利,2015,09:66-68.
- [4]王杰.中国塑料管道行业现状及发展.2019.

新型塑料管材的性能及在给排水工程中的应用

杨 翔

新乡爱康建材有限公司 河南新乡 453011

摘 要: 现如今,随着材料技术的飞跃进步及人民生活水平、环保意识的普遍提高,人们对给排水管道也提出了更高的要求。新型塑料管材也因其经久耐用、对人体无害、卫生节能和施工简便等特性,正在不断替代金属或传统管道材料,在建筑给排水中得到广泛应用。

关键词: 新型塑料管材; 给排水工程; 应用; 发展趋势

Performance of the new plastic pipe and its application in water supply and drainage engineering

Xiang Yang

Xinxiang Aikang Building Materials Co., Ltd. Henan, Xinxiang 453011

Abstract: Nowadays, with the leap and forward progress of material technology and the general improvement of people's living standards and environmental awareness, people also put forward higher requirements for water supply and drainage pipes. New plastic pipe is also due to its durable, harmless, energy saving and simple construction characteristics are constantly replacing metal or traditional pipe materials and are widely used in building water supply and drainage.

Keywords: new plastic pipe; water supply and drainage engineering; application; development trend

引言:

随着现代社会的深入发展,塑料管材作为一种新型管材,在众多给排水管道制品中脱颖而出,以其无与伦比的优越性应用于城市基础建设工程中,正在不断地更新和替代传统的管道制品,发展十分迅速且已经占据越来越重要的地位。

1 市政排水管道应用现状分析

市政工程用的管道,根据管道材质不同可分为钢管、铸铁管、混凝土管和钢筋混凝土管、塑料管(包括钢塑复合管)四大类。钢管:钢管一管。目前,我国市政管道品种多样,改变了以往只用混凝土管和钢筋混凝土管、灰口铸铁管和钢管等少数几种管道的局面,如城市供水管:管径小于600mm的有灰口铸铁管、球墨铸铁管、自应力钢筋混凝土管、钢管、pvc-u管、pe管等;管径600~1200mm的有预应力钢筋混凝土管、预应力钢筒混凝土管、fer管和钢管等。近些年来,随着塑料管的原料合成生产、管材管件制造技术、设计理论和施工技术等方面的发展和完善,使塑料管在市政管理工程中占据

了相当重要的地位^[1]。

2 常见新型塑料管材的种类、性能分析

2.1 UPVC塑料管

这种管材之下还有细化的管材类型,如螺旋消声管、芯层发泡管等,这种材料的主要性能就是其不仅耐老化,还具有耐腐蚀的性能,在自来水填充到管材内部时,对水流产生的阻力不大,并且管壁内不易结出水垢,一般管材的使用时间可超过20年,使用这种管材进行给排水建设,施工难度较低,成本不高,不但可以用于室内给排水设计,同时也可以被用于室外的给排水设计,还具有降低噪音的环保性能。

2.2 PAP管

PAP管又可以称为铝塑复合管,该管材中层一般为纵焊铝管,外层是聚乙烯材料,中间铝层可以防止气体渗漏,起到加强作用,铝层和塑料层之间的高度粘合剂还可以避免两者的分离脱落^[2]。铝塑复合管具有坚硬可弯曲的优势,弯曲半径在管径的5倍左右,管道中间有铝层加固,具有耐高温和耐低温的优点。PAP管材还具

有耐腐蚀的优点, 管材可以抵抗磷酸、胺类、氢氟酸。

2.3 玻璃钢夹砂管 (RPM)

玻璃纤维增强塑料夹砂管是以玻璃纤维及其制品为增强材料, 以不饱和聚酯树脂、环氧树脂为集体材料, 以石英砂及碳酸钙等无机非金属颗粒为填料作为主要原料, 按照缠绕或离心浇注工艺制造成管道, 通常简称为玻璃钢夹砂管 (RPM)。其管壁由外表面树脂保护层、内增强层、中间结构层和内衬层组成。玻璃钢夹砂管是一种柔性的非金属复合材料管道, 因其独特的强耐腐蚀性以及内表面光滑, 强度高、重量轻、输送能耗低, 使用寿命长、运输安装方便、维护成本低及综合造价低等诸多优点, 可用于压力或重力水输送系统, 尤其适用于做大口径城市给水排水管道^[3]。

2.4 聚乙烯管 (PE)

聚乙烯管在燃气管道工程中使用多年, 有成功的理论与实践经验。在给水工程中亦有大量应用。聚乙烯管按其密度不同分为低密度聚乙烯管、中密度聚乙烯管和高密度聚乙烯管。低密度聚乙烯管的柔性、伸长率、耐冲击性能较好, 主要用于农村给水工程和农用排灌管道。高、中密度聚乙烯管主要用于建筑物室内外给水系统, 但中密度聚乙烯管在我国应用较少。我国目前还没有聚乙烯给水管设计、施工及验收标准, 因而影响聚乙烯给水管的推广应用。

2.5 聚丙烯 (PP-R) 管

PP-R管与PE管一样, 是建筑管材中应用最为广泛的管道制品, 它无毒, 无害, 耐腐蚀, 有高度的耐酸性和耐氯化物性, 耐热性能好, 使用寿命也可达50年以上, 而且管内壁光滑, 水流阻力小, 不易结垢, 不会孳生细菌, 无电化学腐蚀, 保温性能好, 膨胀力小, 施工便捷, 对环境无污染, 绿色环保^[4]。故多用于室内给水冷热管道, 一般采用热熔插接方式进行连接, 或嵌墙或地槽直埋或随建筑施工暗敷于楼地板中。但该类管材抗紫外线能力差, 在阳光的长期照射下易老化, 且其线膨胀系数较大, 刚性和抗冲击性能比金属管道也相差很大, 明敷在板墙上所需支架较多, 影响美观。

2.6 交联聚乙烯管 (PE-X)

交联聚乙烯管因其优良的耐温性能, 使用为 $-70^{\circ}\text{C} \sim 110^{\circ}\text{C}$; 优良的隔热性能; 较长的使用寿命, 可安全使用50年以上; 优良的水力特性; 良好的恢复形状记忆性能; 抗化学耐腐蚀、抗振动、耐冲击等特点, 广泛应用于建筑室内冷、热水的供应。我国生产的交联聚乙烯管道, 多位小口径管道, 管径大多在10mm-32mm

之间, 少量达到63mm。随着建筑标准的提高, 交联聚乙烯管的市场需求越来越大^[1]。

3 塑料排水管的优点

3.1 强度和刚度

塑料埋地排水管是不及混凝土排水管, 特别是钢筋混凝土管。但塑料管属于柔性管, 在受外压负荷时, 柔性管的承受负载的机理是完全不同的。柔性管在受压破坏之前可以有较大的变形, 而刚性管不可能有较大的变形。同样外压负载下柔性管管壁内应力较小, 它和周围的回填土共同承受负载, 管土共同作用。

3.2 水力特性比

在水力特性比方面, 塑料管由于内壁光滑, 输送液体时摩擦阻明显小于混凝土管。塑料管的内壁粗糙率为0.001, 而混凝土管为0.013, 因此在相同使用条件下, 塑料管的输水量可比混凝土管提高30%。实践证明, 在同样坡度下, 采用直径较小的塑料埋地下排水管就可以达到要求的流量^[2]。

3.3 接口的密封性

在管材接口密封方面, 塑料管的连接比较可靠。而混凝土排水管在保证密封性方面比较困难, 绝大多数使用的平接口和企口混凝土排水管在连接处只抹一圈混凝土, 时间一长很难保证不泄漏。又因其完全是刚性连接, 管道稍有移位 (如土壤不均匀沉降), 连接处就可能被破坏, 而形成渗露。

3.4 使用寿命、耐腐蚀

在使用寿、耐腐蚀方面, 塑料管的优点最为突出。埋地排水管输送的生活污水和雨水具有强腐蚀性, 塑料埋地排水管的耐腐蚀性远于金属管, 也明显优于混凝土管。同时, 塑料埋地排水管的抗磨损性也很好^[3]。

4 新型塑料管材在建筑给排水工程中的施工

4.1 热熔连接

新型塑料管材的连接方式关系着管道的使用压力, 管材连接不好不仅会影响管材的使用寿命, 还会造成管道的“跑、冒、滴、漏”, 因此管材的连接方式要受到施工人员的重视。热熔连接是使用专用热熔工具将管材连接部位加热, 对管材和管件进行承插和热熔, 管材冷却之后会连成一体。热熔连接是一个热反应过程, 施工人员必须在规定的温度内对管件端口进行预热、升温 and 降温, 确保管道两端能够均匀、规则和充分的连接, 热熔连接是物理变化的结果。

4.2 机械式连接

首先, 卡套式连接, 连接件由丝扣管件和带锁紧螺

母组成,管道插入管件之后可以锁紧螺母,实现管件和管材的连接和密封^[4]。其次,活接式接头,该种接头主要是由密封胶圈、管箍螺母、弹性挡圈和打滑圈组成的,施工人员可以使用开槽刀开出挡圈槽,然后套上管箍螺母、弹性挡圈、打滑圈和橡胶密封圈,在管端插入管件之后再使用管箍螺母拧紧。再次,承插式连接,它是由铸钢、接头本体、卡套、螺母和橡胶密封圈组成的,承插式管材连接方式和活接式连接方式大致相同。管材机械式连接方式还包括法兰盘连接、法兰压盖橡胶圈连接、套筒式连接、卡箍式连接和卡压式连接方式等,法兰盘连接方式要预先使用热熔方式连接,之后再套上法兰盘,使用钢管、钢阀门金属法兰盘以及橡胶密封圈等来保证管材的密封,法兰盘连接方式一般在水泵进出口连接处使用。套筒式连接首先使用对焊,对焊之后要将焊缝铲平,将套管的两端焊接在塑性材料管道上,套管长度要大于管的直径,卡箍式管道连接方法要首先将管道插入管件,将管道外的铜质管箍用夹钳加紧,实现管件和管材的连接和密封。该种连接方式提高了施工的速度,具有施工安全可靠的优势^[1]。

5 市政排水管应用趋势分析

5.1 往柔性接口型式发展

用平口管安装成管道,用水泥砂浆封缝或用套环连接防不了污水外溢,随着社会的发展,它必将被淘汰。未来发展趋势是使用柔性结合的承接口式排水管。

5.2 大口径、多品种化发展趋势

自离心工艺的最大管径2000mm口径管诞生后,目前可生产到2800mm。生产3000mm口径大口径钢筋混凝土管也成为可能,未来越来越多的直径在2000mm以上排水

管将都被采用。

5.3 低压力排水管发展趋势

带低压运行的排水管不仅是设计需要,而且可以减少内壁腐蚀的出现。低压排水管可以用压力管的生产工艺来生产,综合成本可以与排水管同比接近^[2]。

5.4 高耐久性方向发展趋势

我国使用排水管时间不长,在其设计寿命的验证方面尚缺少数据,但污水对混凝土管的腐蚀是一个不争的事实。不仅仅是排放有腐蚀介质的管道,普通生活污水管也存在耐腐蚀问题,而耐腐蚀管的生产技术关键是突破以往水泥作为混凝土的生成产物从而达到耐腐蚀的目的,这种排水管的应用将进一步推广排水管的应用领域。

6 结语

近年来,一批又一批经久耐用、经济美观、卫生节能和施工简便的塑性管材在建筑给排水工程中得到应用,自来水水质得到大幅度改观。建筑工程设计者和施工者要加强设计,综合掌握不同塑性管材的性能,选用合适的管材进行施工,为用户提供舒适的居住空间。

参考文献:

- [1]曾静.新型塑料管材的性能及在给排水工程中的应用[J].中国科技信息.2010(01)
- [2]莫欣欣.浅析建筑给排水工程施工中常规质量问题与应对策略[J].山东工业技术.2017(09)
- [3]张贺民.解读建筑给排水工程中塑料管材的性能及应用[J].中国科技投资,2017(14).
- [4]邵蓓,李亭亭,姚敬博.新型塑料管材的性能及在给排水工程中的应用[J].山西建筑,2018(15):150-151.

干熄焦烟气治理技术研究

李 强

酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司焦化厂 735100

摘 要: 炼焦行业作为现代钢铁生产中的重要环节, 对国家经济的发展具有举足轻重的作用。但是炼焦产业资源消耗高, 生产排放大, 特别是排放物中有害物质多, 造成严重的资源浪费和环境污染, 给国家经济的可持续发展带来了很大的压力。近年来, 雾霾天气频繁出现, 给人们的工作生活造成了极大的影响。大气污染问题是环境保护领域的一个重要课题, 焦化行业应在生产运营过程中, 将废气治理放在首要位置。环保部在制定、实施和监管环境法规上已加大力度。通过对干熄焦工艺进行研究, 对于提升我国焦炭生产的水平以及响应国家的节能减排政策具有重大意义。基于此, 本文将对干熄焦烟气治理技术的应用进行简单分析。

关键词: 干熄焦; 烟气脱硫; 节能减排; 治理应用

Study on flue gas control technology of dry quenching

Qiang Li

Coking Plant of Jiujiang Steel Group Hongxing Iron and Steel Co

Abstract: As an important link in modern steel production, the coking industry plays a pivotal role in the development of the national economy. However, the high resource consumption and large production emissions of the coking industry, especially the harmful substances in the emissions, cause serious waste of resources and environmental pollution and bring great pressure to the sustainable development of the national economy. In recent years, hazy weather has appeared frequently, causing a great impact on people's working life. The problem of atmospheric pollution is an important issue in the field of environmental protection, and the coking industry should give top priority to exhaust gas control in its production and operation process. The Ministry of Environmental Protection has stepped up its efforts in developing, implementing, and regulating environmental regulations. By studying the dry quenching process, it is of great significance to improve the level of coke production in China as well as to respond to the national policy of energy conservation and emission reduction. Based on this, this paper will briefly analyze the application of dry quenching coke flue gas treatment technology.

Keywords: dry coke quenching; flue gas desulfurization; energy saving and emission reduction; treatment application

引文:

我国是全球最大的焦炭生产和出口大国, 焦炭在世界范围占有相当大的比重。在炼焦过程中, 高温焦炭的处理方式有干熄焦和湿熄焦技术两大类。干熄焦本身是相对于湿熄焦进行的技术改进。与湿熄焦工艺比较, 干熄焦技术特点是降低了焦炭的反应性, 并能有效地提高焦炭的强度。此外, 干熄焦技术不会对周围设备造成腐蚀, 同时产生的蒸汽还可以回收利用, 减少能源消耗。焦炭作为化工、机械方面的主要原燃料, 提升焦炭质量并促进环境保护, 加强干熄焦技术在焦化厂中的应用也是未来的主要趋势。

1 干熄焦技术简介

近年来随着我国绿色发展理念的提出, 对工业生产中的废气、废物排放要求有了更严格的标准。在2018年5月, 我国发布了《钢铁企业超低排放改造工作方案(征求意见稿)》, 在这之中, 明确规定了焦化行业中氮化物和二氧化硫的排放值, 对干熄焦烟气里的颗粒物排放也有更为严格的要求。针对新建(含搬迁)的钢铁项目, 要全部达到超低排放要求。同时列出了详细的超低排放限值、区域时间节点等, 如表1所示。

干熄焦工艺, 是相对湿熄焦工艺而言的。指的是利用惰性气体, 来对红焦进行降温, 在干熄焦工艺应用过

表1 国内干熄焦高硫烟气超低排放限值 mg/m^3

颗粒物	SO_2	NO_x (按 NO_2 计)	重点区域 时间节点	全国时间 节点
<10	<50	-	2022 年底前	2025 年底前

程中,从干熄炉的顶部,装进 1000°C 高温的红焦,随后用 130°C 的低湿、惰性气体,对红焦进行冷却,当焦炭温度低于 200°C 后,从炉底排出。而此时高温惰性气体会涌进干熄焦锅炉进行热交换,让锅炉产生蒸汽,惰性气体得到冷却后,再循环利用起来,重新鼓进干熄炉。生成的蒸汽可以用于发电,实现了节能环保的效果。

但在干熄焦高硫烟气治理技术方面,由于高硫烟气 SO_2 浓度随干熄焦装焦操作周期波动,不能直接应用现有

焦炉烟气脱硫技术,目前处于摸索前行阶段,所以超低排放限值也倒逼着现阶段环保技术的再次提升。

在干熄焦工艺应用过程中,经过降温后的红焦,内部残留的硫分会受高温影响生成 SO_2 ,如果直接排放,会对大气环境造成污染。因此,必须要做好烟气治理工作,才能够有效降低对环境的污染程度。通常情况下,干熄焦环境中,除尘站里的含尘、含硫气体来源主要有三方面:其一是干熄炉的炉顶装入装置里有含尘、含硫烟气;其二是预存室压力调节放散口含尘、含硫烟气;三是干熄炉底部排焦溜槽、皮带转运点含尘烟气。这3部分烟气汇合后进入脉冲式布袋除尘器,经由风机从烟囱排放。如图1所示,为干熄焦工艺流程图。

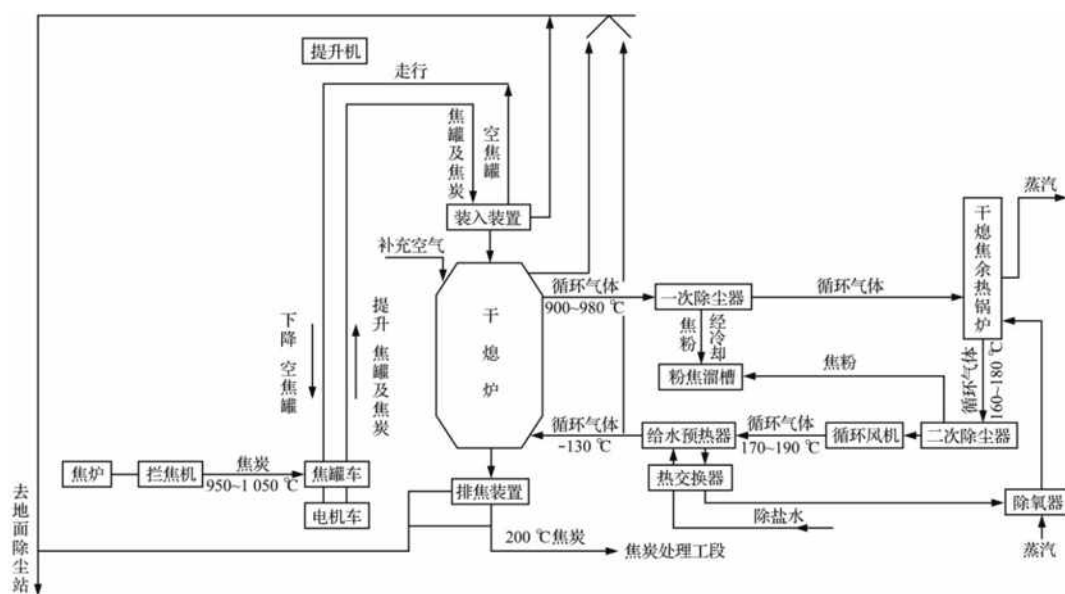


图1 干熄焦工艺流程图

2 干熄焦烟气处理技术路线分析

为了更好地分析干熄焦烟气处理技术的应用,本文以某焦化厂的干熄焦高硫扬起治理防范为例,对该厂两种技术方案进行简单分析。在该厂中,针对新建系统和改造系统分别设计了两种技术路线。详情如下:

2.1 新建干熄焦高硫烟气处理系统

新建的干熄焦高硫烟气处理系统,主要由脱硫剂制备系统、一级除尘器、二级脱硫除尘器、增压风机、烟气管道以及相应配套的仪器仪表和电气控制设备等组成。整个工艺流程如图2所示。

从图中可以看出,该技术方案主要是把硫分高的烟气进行集中化处理,借助增压风机,将烟气鼓进一级除尘器中,先对大颗粒进行脱除,脱硫剂制备系统通过气力输送将研磨后的脱硫剂 NaHCO_3 喷入烟气管道中,在

高温环境下,钠基粉体会被激活,和烟气中的 SO_2 进行充分的反应,最终实现脱硫净化效果。

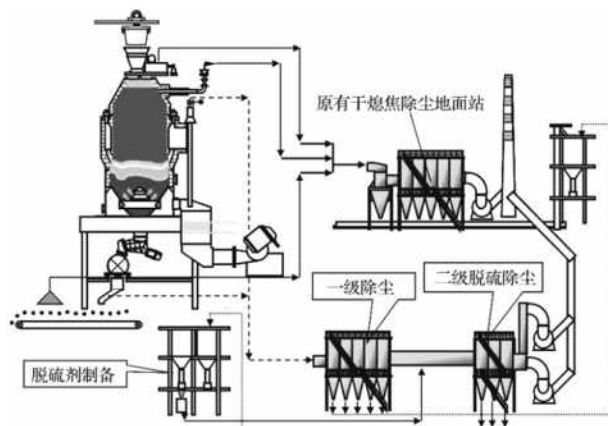


图2 新建干熄焦高硫烟气处理流程

2.2 原焦炉烟气脱硫脱硝系统

针对原焦炉的系统改造方案,干熄焦高硫烟气处理系统,主要由增压风机、除尘器、烟气管道以及相应的仪器仪表和电气控制系统组成。整个工艺流程如图3所示,整个技术路线的原理,也是借助除尘器,先去除烟气中的大颗粒,再利用原有焦炉烟气脱硫管道,在脱硫塔完成脱硫工序,最终通过主引风机排入焦炉烟囱,达标后排放出去。

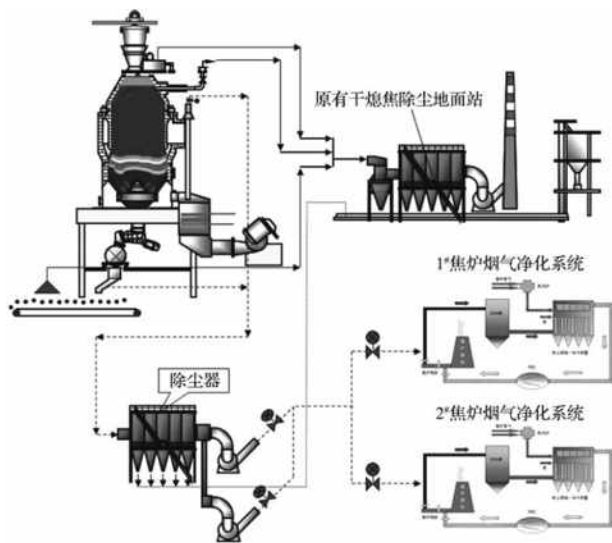


图3 原焦炉烟气处理工艺流程

3 干熄焦技术在焦化厂的应用

3.1 组合干熄焦装置与工艺

组合干熄焦装置及技术特点是在装置方面有了较大的改善,由于干熄焦罐座、连接管道、罐车等构成,焦炉既能承担接焦、输送,又能充当熄焦设备。在熄焦过程开始前,关闭所有的阀,并依次打开高温介质阀、低温介质阀等。它的优点是:用两个或多个焦炉取代了传统的单机熄焦装置,节省了诸如熄焦装置等一些复杂的输入设备,循环使用、提高熄焦效果,降低焦炭燃烧时的黑烟外泄和大量二氧化碳排放。设备的配套使用密封性好,在地面上运行的安全性也相对稳定,不会因为部件的故障而停止维修。通过热量交换满足节约能源目的的同时,重点改进了焦化过程在熄焦状态下的污染情况。总体来看焦炭冷却时间的影响因素包括气体流速、气体类型和焦炭粒度,这些都可以成为组合干熄焦技术应用时的参考依据,在工艺上进行有效调节。

3.2 分段干熄焦技术

我国目前采用的干熄焦工艺采用的是氮气,其效果很好,但由于需要大量的氮气生产设备,这类设备结构较为复杂,加上其运行费用较高,因此要想从成本上进行控制,必须对其结构及熄焦技术进行改造。在最近的

一些研究中,发现了大量的焦碳会被冷却煤气所吸收,水煤气反应的产量比较低。根据上述问题,我们可以在装置结构和熄焦方法上进行改进,将结构工艺与生产工艺进行联动,提供一种全新的焦炭冷却方法与装置。

从工艺流程的角度分析,温度超过900℃的高温焦炭从焦炭入手进入熄焦炉后,在重力作用下到达预存段,进入气化冷却段下行。通过气化反应后,大量的焦炭显热被吸收,焦炭温度快速下降,焦炭表面的粒子和棱角部位产生反应,不会干扰到比较大块的焦炭。所生成的气化气和没有反应的水蒸气从气出口排除后经过除尘冷却去合成,让高温冷却介质气体进入废热锅炉。总体而言该冷却方法利用了气化冷却与物理冷却相结合的方式,蒸汽、焦炉煤气分别进入两端,前者进入气化冷却段,后者则进入物理冷却段和焦炭展开物理换热,分别产生气化反应产生合成气。最终目标也在于获得生产水煤气的原材料改变目前的产品结构。

4 干熄焦环境除尘系统优化与改造

4.1 装入装置的优化策略

装入装置主要由传动系统、集尘管道、导向模板以及料斗等组成。在焦化工业生产过程中,装入设备主要实现焦炭的运送和料斗下料口处水封槽的封闭接收,确保焦炭在装料过程中的粉尘封闭性。料斗负责将焦炭运输到干熄炉中,依照料斗的对位结果向提升机发出焦罐下落的活动信号,此时除尘系统要从焦罐底部与料斗上口接触产生的漏泄现象进行优化,确保除尘风机在高速启动过程中能够有效降低大量粉尘外泄现象。

首先,改造装入装置的上下料结构,避免由于排烟时产生的烟尘外泄而对环境造成影响。通过对大量装入装置的改进及效果的检查,发现焦罐下落时,对盖板的配重装置增加活动翻板,依照翻板在焦罐底闸门重力作用下的动能,可以有效提升上料的密封作用。同时,在焦罐的料斗缓冲座中增加一个可控制的自动闭合装置,以保证焦罐在上升过程中,处于一个比较好的除尘环境。同时,当翻板处于密闭状态时,应适当增大风扇的风量,以减小灰尘的泄漏。

其次,对装入装置除尘效果的改造和优化需要调整下料封罩的吃水程度。在装焦过程中,干熄炉预存压力过大会排斥干熄炉口在装焦过程中产生的反冲力,而水封罩水槽深度未能有效覆盖水封槽密封处时,必然会导致大量粉尘经由水封罩流出到外部环境中。因此基于车间的现场勘探和测量制定如下的优化策略,以实现溢出粉尘的高效除尘处理。

(1) 合理调节水封罩吃水程度。由于水封罩容易在焦化除尘过程中因高温而降低吃水深度,因此在保障水封罩吃水深度下移满足焦化除尘轨道的钢结构基础时,确保水封罩在以往吃水深度100mm基础上调整吃水深度至220mm,同时增加水封槽内堆积焦炭的清洗力度和频率,以保障装入设备的下料密封性。

(2) 在焦化除尘的装入设备优化过程中,对受高温烘烤频次较高的密封石棉布进行定期的性能检查和型号更换,以提升密封环境下良好的除尘效果。

(3) 为降低水封罩受干熄炉预存段压力产生的反冲力影响,在装入装置下料封装与除尘过程中定时检查干熄炉预存段压力的波动范围,确保预存段压力波动最小化。

4.2 除尘风机改进

提升机在收到提升塔上限信号后,按照装置开启指令打开集尘管道阀门,并进行高速度的风量除尘工作。除尘风机接收到冷却塔下限提升信号后,按照装焦进度来提升和降低风量速度。当提升至冷却塔上限后,装入装置和除尘风机会因动能变化而冒出大量粉尘。

通过对该厂生产车间的实际运行情况来看,风机高速到低速运转时间段设置不合理会明显增加粉尘漏泄量,且造成不必要的焦化资源损耗。因此,基于装入装置烟尘冒出情况和电量损耗现状进行分析,对除尘风机高速运转向低速运转的时间段进行控制,确保满罐状态下开启高速模式,装置全关后降速,并对降速时间段进行延后。经过实践证明,原有除尘调整时长为110s时,粉尘漏泄现象明显减少,且节电效果显著。其次,可以在改善除尘风机时间偏移的基础之上,依据除尘布袋的压差大小来选择风机高低转动速率,依照120~204r/min来控制除尘机的除尘效果,并有效地降低电能损耗。

4.3 排焦装置粉尘扩散优化

由于现阶段排焦系统电磁振动器与溜槽物料通道对循环风机产生气体的泄漏量较大,导致区域粉尘扩散严重。因此为提升焦化除尘的生产效率,在溜槽侧面设置挡焦栅格和管道阻挡观察孔,确保焦炭能够被高质量地分类在除尘管道外部一侧。

同时,在集尘点下部垂直放置长约600mm的钢管作为焦丁与焦末的沉箱管道,并定时组织管理人员对其进行清洗和管道状态的监督。为更好地提升除尘效果,在振动给料汇集点后增加成箱管道,确保主管末端的焦粒沉积能够得到及时的检测与清洗。对主管斜向拐角处同样设置避免死角风向堆积的沉箱管道,并从溜槽衬板的日常维护和检修中进行除尘功能的强化,将排焦粉尘扩散的维护与巡检工作直接纳入智能焦化系统的抽查考核日常中,以提升粉尘扩散可控性,增强除尘效果。

5 结语

干熄焦技术是我国焦化工业的一项节能、环保、节能、增效的新工艺。干熄焦技术在20世纪80年代引进国内后,经过数十年的发展,已逐渐趋于成熟和完善。目前,该技术已在国内焦化行业中得到了广泛的应用。本文以某厂干熄焦高硫烟气治理为例,分析了两种治理方案,并对环境除尘方面提出了几方面的优化建议,希望能够为干熄焦技术的应用以及烟气治理的良好处理奠定基础。

参考文献:

- [1]孙艳丽.提高干熄焦蒸汽发生量生产实践[J].化工管理,2018,(19).
- [2]蔡继莹,吴思成,金胜,沈晓旺,王枕遐.干熄焦烟气脱硫技术基础性研究[J].冶金能源,2019(03).
- [3]詹建新.干熄焦烟气治理技术研究[J].燃料与化工,2019(05).

影响体积管标定准确性因素分析

郑泽毅

中国石油化工股份有限公司天津分公司 天津 300000

摘要: 在原油生产交接计量中, 为保证交接双方企业的利益, 主要依靠体积管作为流量计的标准检定装置。其设备本身的精准十分重要, 体积管的水检定是确定标准容积值的重要方法。实际水标过程中, 人、环境、物的因素都可能影响检定过程的顺利进行, 体积管水标的诸多环节都可能发生易被忽视的细小问题, 如离心泵发热程度与气密性等, 往往会使检定过程发生无法及时解决的困境, 耗费时间、浪费各种资源。本文结合工作经验从实际出发, 剖析体积管检定过程可能产生的问题, 提出解决对策, 提高体积管检定的效率。

关键词: 体积管; 检定; 流量计; 标准

Analysis of factors affecting calibration accuracy of volumetric tube

Zeyi Zheng

Sinopec Tianjin Petroleum Chemical Company, Tianjin 300000, China

Abstract: In order to ensure the benefits of both parties, the volume tube is mainly used as the standard verification device of the flowmeter in crude oil production handover measurement. The accuracy of the equipment itself is very important, and the water verification of the volume pipe is an important method to determine the standard volume value. The actual watermark process, the people, the environment, and physical factors can affect the smooth implementation of the verification process. A lot of link volume tube watermarks can occur easily neglected small problems, such as centrifugal pump heating and air tightness, tend to make the verification process to timely solve the dilemma, time-consuming and a waste of resources. Based on working experience and practice, this paper analyzes the possible problems in the process of volume tube verification and puts forward solutions to improve the efficiency of volume tube verification.

Keywords: volume tube, verification, flow meter, standard

引言:

石油化工企业中管输企业与炼厂计量交接时, 常采用流量计进行交接计量, 交接具有计量精度高、自动化程度高、公平公正性强的优势; 双向体积管常用于流量计的在线标定, 流量计与体积管之间的串联, 让介质通过体积管和流量计, 通过流量计实际的计量结果和体积管的准确容积进行比较, 可以得出流量计是否精准的结论, 这个比较的差值就是流量计的误差, 从而进一步去修正流量计, 因此体积管需要标定以计算出其标准容积, 标定体积管这个步骤是整个计量系统的基础。

1 体积管简介

在原油计量交接中, 常用到的是刮板流量计, 本文以某油库交接计量为例, 在该单位中安装数台史密斯刮

板流量计, 用来标定流量计的是一台双向体积管。双向体积管分别与每台流量计串联连接, 整个体积管系统主要由离心泵、标准量器、四通换向阀、收发球筒、检测开关、温度计、压力表、压力变送器、计算机标定系统、标定球等设备构成。

2 体积管水标过程

双向体积管容积检定程序要求十分严格。JJG 209-2010《体积管检定规程》中要求, 其重复性应优于0.02%^[1]。因此在整个检定的过程中应尽可能排除各类干扰因素, 确保各个环节的严谨, 精准操作每一个步骤。如图1所示, 其水标过程可以简述为: 进行水循环过程中, 测量体积管进出口、标准量器及水池的水温, 整个水循环系统水温变化不超过1℃, 将置换器从开关D1到

开关D2所置换出的水导入到标准器中,经过计算可以得出体积管的标准容积。置换球在体积管内作往、返运行,并且以位移球在两个检测开关D1、D2之间往、返运行所置换出的流体体积之和作为体积管体积^[2]。一次检定行程包括正、反行程,反向(或正向)检定行程操作次数不少于3次,计算体积管的标准体积、重复性、复现性等,确定体积管是否合格。

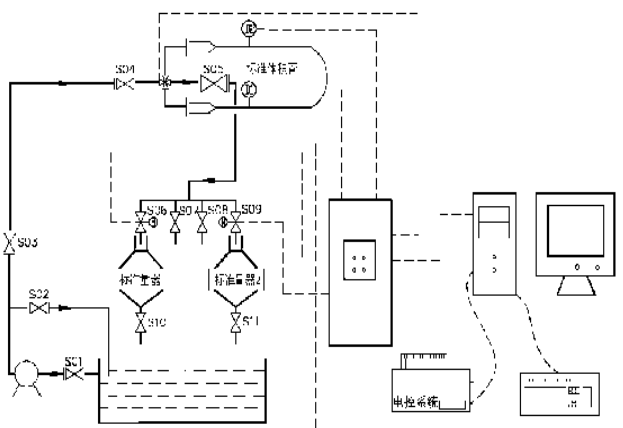


图1 体积管水标图

3 检定案例

在天津某油库对待检定的双向体积管进行检定。本次检定过程耗时近半个月,期间解决了法兰渗漏、球体变形、阀门密封、检测开关更换、球体取出,数据获取等问题后,解决了重复性较大的问题,完成了体积管的检定工作。实际测量数据及重复值计算结果如表1所示。

表1 测量数据表

次数	流程	正向流程体积 (L)	反向流程体积 (L)	回路流程体积 (L)
1	1	1999.4283	/	3999.6874
	2	/	2000.2591	
2	3	1999.4274	/	4000.0123
	4	/	2000.5849	
3	5	1999.2849	/	3999.7687
	6	/	2000.4838	
平均值		1999.3802	2000.4426	3999.8228

上表通过计算得出,体积管的标准误差为0.169%,重复性0.018%,准确度0.031%,体积管检定合格。本次检定工作,因体积管是初次安装投用,排除了设备安装、清洁,水质影响,环境温度影响等诸多问题,有较大的借鉴经验。

4 存在的问题

体积管水标环节较为复杂,环境、设备及人的操作都可能出现影响检定的情况。

4.1 安装质量问题

在双向体积管的安装过程中会出现一些质量问题,如体积管进水线上为设置过滤器和消气器;整个体积管系统的密封性不好,出现跑冒滴漏;体积管与标准量器之间的辅助管道过长,因现场地形因素导致弯头过多,这些因素都会导致标定出现问题。

4.2 体积管清洗不当

体积管的检定都是以水来作为介质,如果是使用过的体积管,其中可能残留有油污蜡质,如果清洗不当,管壁残留的物质无法完全的置换出来,将会占据体积管的容器。对于这样一个要求精密准确的设备来讲,会导致检定结果数值存在一定的偏差。

4.3 介质漏失

体积管在水标过程中,要求具有良好的密封性,四通阀、排空阀、排气阀等容易出现泄漏的地方可能会出现密封不严的情况。一些肉眼不便观察的地方出现漏液的情况,也将会引起较大的误差。

4.4 介质中夹杂气体

在检定的时候水中可能会夹杂气体,可能是由泵体带入,或者是没有进行排气,导致系统中进入气体。由于气体存在流动性,且具有较大的压缩性,会导致检定结果重复性出现较大偏差。

4.5 滴漏时间控制

在水标过程中需要的提前进行润罐,使得标准量器内管壁留有液体,目的时保证与检定容积无限接近,当标准量器满罐时需要在液体断流后留有时间滴漏,一般为2分钟,如果没有静置直接读数会影响得到的数据结果。

4.6 泵体的影响

离心泵在整个系统中起到了关键作用,检定过程中持续的水循环全部依靠泵来完成。离心泵入口法兰不严或者填料密封失效,会导致气体进入或漏液,使气体进入检定流程中。此外,当离心泵入口距离水面太近,抽水是造成的漩涡会吸入空气,影响检定的重复性。

4.7 置换球的状态

置换球在使用前需要进行测量,保证球体的椭圆度达到规定要求,如果球面因取用出现划痕、过盈量选择不当或因长期放置导致变形,使其与管内壁的密封达不到要求,极易造成液体滑流过置换器的情况,进而影响测定容积的准确性。

4.8 水质影响

检定规程中要求介质要纯净,在蓄水池安装过程中,会残留一些杂质或有油脂。若水中含有油花或泡沫等物质会对检定容积值及重复性产生影响,而其他一些金属颗粒杂质等流经电磁阀,造成电磁阀关闭不严,导致流

量漏失、检定失真^[3]。

4.9 温度影响

体积管通常装在室内,控制检定过程中室内温度的变化更利于体积管的检定。当体积管和标准量器在不同的房间时,需注意两个房间的温差,以保证“体积管与标准量器的温度差应小于或等于5℃”要求。

5 解决对策

5.1 水标前进行化学清洗

体积管内壁进行了防腐处理,采用以水基弱碱性清洗剂为主,添加相应的助剂和表面活性剂复配的清洗剂来进行清洗^[4]。采用柴油浸泡,积蜡冲洗,水冲洗的步骤来进行全面的清理,使管内光滑。达到体积管内壁无杂质,体积管内壁防腐层完好无损。

5.2 加强水标前准备工作

(1) 检查设备密封

可以通过加强体积管设备设施的检查工作,检定前打压试水,检验各部位的密封程度。将四通阀置于非密封位置,(检查压力表系统指示为零)并打开泄压阀,然后打开阀门底盘,取出密封滑块进行检查,如果需要则更换。在气温较低时,保持阀门电动执行机构内充满润滑油,以防操作机构内积水结冰。

(2) 检查置换球

可用配备的球规尺对置换器做多方位的测量,以确保球形置换器有符合要求的椭圆度。如在每次将计量球放入体积管收发球筒前应先用专用扳手检查阀门和阀帽是否松动,计量球直径是否变小。

(3) 检查介质

检查蓄水池中水质情况,如有油花、杂质或池壁有污垢,应及时清洗,目测水质纯净后方可进行体积管的水标。

5.3 采用吸盘式取球器

通过抓钩式取球器在球筒中取出置换球会损伤球体表面,影响密封性。这时可采改造后的软管吸盘式取球器。将长达1.5米以上、安装有吸盘的取球器放入发射球腔。并将吸盘稳稳地放在置换球上,且使吸盘四周与球体表面紧密贴合,另一个人开始操作手动真空泵,并时刻观察真空压力表,等压力达到一定数值后,再动用起重设备将主杆连同置换器一起从发射球腔中吊出。

5.4 控制水质

在水质控制方面,可在反复清洗水池后,在吸水管

道的入口处加装过滤装置,来过滤掉可能进入泵内的杂质。避免水中含有清洗剂,导致标尺玻璃管内有气泡产生,从而影响读数。此外在多次标定过程中应保持水温相对恒定,保证充足的水量并循环用水。

5.5 降低温差

水标的温度以体积管进出口温度的平均值来作为膨胀系数换算依据,较高的温差显然是不合适的。体积管安装过程中,尽量避免离心泵距离体积管入口过近,导致温差过大,因此选用合适的流量可以降低水泵产生热量的影响。其次,由于检定时间相对较长,应尽量选择在气温日振幅较小的天气进行检定。如果体积管与标准器不在同一屋内,采取措施避免温差过大。

5.6 控制水流速度

利用水泵的出口阀来控制检定过程中介质流速,如果流速过快造成标准容器的溅水及外溢,如果流速过于缓慢可能增大介质漏失的可能性,在不同大小的体积管中,根据现场水流的状况来选择最合适的流速。

5.7 排除人为失误

人的操作的准确是影响检定结果的重要因素之一,严格按照规程进行润罐、排期等前期工作,把握好滴漏时间,降低表的误差。在数据读取上,部分人员将标尺的零刻度线对准玻璃管内的凹液面。应该采取平视的方式,首先调整游标,保证定位线与凹液面最低点在同一水平面上,读取游标卡尺数值,并根据金属量器的检定证书进行计算。

6 结束语

体积管检定过程较为复杂,且影响体积管检定结果的因素也很多。因此需要操作人员标准正确操作检定过程的每一个步骤。通过对体积管准确性影响因素的分析,对指导体积管检定有实际意义。

参考文献:

- [1]李永杰,徐英华.JJG209-2010《体积管》检定规程修订说明[J].中国计量,2010(07):125-127.
- [2]徐士敬.双向型球式体积管检测开关变动不影响其体积值的探讨[J].工业计量,2003(04):36-37.
- [3]王志刚,李高峰,邹德超,刘灿,靳小苹.影响体积管标准容积值准确性的因素分析[J].中国计量,2015(08):109-111.
- [4]许桂顺,梁荣波.体积管标定前的化学清洗[J].清洗世界,2007(04):11-13.

我国海洋生物废弃物药用研究现状与策略

贾世刚

青岛海伽生物科技有限公司 266499

摘要:我国是一个拥有丰富自然资源的国家且海洋资源十分匮乏的发展中国家,同时也是世界上最大的渔业大国,每年产生的废弃物数量巨大,其中约有80%的海洋生物被直接丢弃,而这些废弃物中又以海洋生物的总量占一半以上,这就导致了大量的海洋生物被不合理的利用而造成环境的严重污染。本文主要从我国目前的海洋生物废弃物的药用价值及处理现状进行分析,并提出相应的对策及建议。

关键词:海洋生物废弃物;药用研究;策略

Research status and strategy of Marine biological waste in China

Shigang Jia

Qingdao Haijia Biotechnology Co., Ltd. 266499

Abstract: our country is a country with rich natural resources and the lack of Marine resources of developing countries, is also the world's largest fishing power, huge waste quantity every year, about 80% of the Marine life is discarded directly, and the waste in the total amount of Marine life accounted for more than half, which leads to a large number of Marine life is unreasonable utilization and cause serious environmental pollution. This paper mainly analyzes the medicinal value and treatment status of Marine biological waste in China, and puts forward the corresponding countermeasures and suggestions.

Keywords: Marine biological waste; medicinal research; strategy

引言:

据不完全统计,我国每年因废弃物所造成的经济损失达30亿~40亿元,其中约有80%的废弃物是由于自然界中的植物残体所引起的,而鱼类残体的价值则为60~80亿元,这些废弃的生物资源中含有大量的蛋白质、脂肪、碳水化合物以及各种微量元素。据有关资料显示,我国对海洋生物利用主要集中在食品加工和造纸等方面,而对海洋生物的药用开发和研究相对较少,这就导致了我国海洋生物的数量巨大,但是却没有得到很好的保护与合理的利用。

一、海洋生物废弃物化学成分及物质基础研究

(一) CaCO_3

CaCO_3 是一种无色透明的液体状,具有一定的毒性和腐蚀性,易溶于水,不易溶于水,但不宜与空气接触,故可在水中分散,但也不可直接饮用。含磷的有机溶剂如甲醇、丙酮等,易挥发,对环境无任何危害,但是含硫的有毒化学品,如甲醛、丙烯酸等,会造成严重的毒害。而含有磷的有机物如乙醇,则有可能引起中毒,

而这些化合物中,乙酰基含量较低,极有可能与氧结合,使其失去活性,导致死亡。所以在提取时,要注意回收利用。

(二) 氨基酸

氨基酸是构成生物体的主要物质,是组成生命体的重要成分。人体中的氨基酸有四种类型,其中包括缬氨酸、谷氨酸、蛋氨酸和赖氨酸等。谷氨酸是在自然界中分布最广的一种氨基酸,其含量在食物链中的位置极低,一般为0.01%,而动物的胃肠蠕动可以产生这种氨基酸,因此谷氨酸对维持动物体的健康非常有益。蛋氨酸的存在于人体内的所有生命活动都起着十分关键的作用,它的数量和种类与机体的衰老密切相关,它能调节细胞的代谢过程,促进新陈代谢,还能预防疾病的发生。缬氨酸具有抗氧化性,对自由基的清除有一定的帮助,同时它还可防止心血管方面的病变以及抗癌的功效等。赖氨酸的功能是参与人的身体发育的生理生化反应,如降低血酸的活性、保护细胞膜的完整性及延缓组织的生长等等。

(三) 无机元素

无机元素是指含有磷、铁、锌等金属元素的有机化合物,这些成分中磷含量最高,其主要的的作用有:促进植物的生长发育,提高生物利用率。有机磷酸盐是无机磷酸盐的主要来源,而磷酸钙则为无机磷酸盐中的重要组成成分,硫酸铝钾在自然界中的含量在天然的氨基酸或半合成的不挥发性的产物中,含有大量的硫酸钾,其对生物体有很大的影响作用,其中最常见的一种对人体有害的化合物就是尿氨,尿氨的产生会导致体内的胆酸过多,从而引发一系列的疾病,另外尿氨的排出还会引起胆碱的增加以及其他的代谢紊乱^[1]。

二、海洋生物废弃物药理作用及机制研究

(一) 抗癌、抗肿瘤作用

海洋生物中含有大量的蛋白质、脂肪、碳水化合物和多种微量元素,这些物质在体内不断的积累和代谢,最终会导致癌变。据相关资料显示,在过去的几十年中,人类癌症的发生率增加了近3倍,而且死亡率也大大提高,其中最主要的原因就是自由基的累积造成的,同时随着人们对环境污染的日益严重,一些天然的抗氧化剂如金黄碱等的开发应用,使其成为了一种潜在的“致畸剂”。食用类废弃物中所含的总糖含量较高,对人体有一定的伤害性,动物机体的组织细胞在分解有害成分的过程中会产生糖类,而糖类的存在会破坏细胞膜的通透性,使膜的通透性增大,进而影响到生物膜的功能活性。一些海洋生物废弃物中含有大量的天然活性成分,这些物质具有抗癌的功效,也有一定量的天然活成分,可以作为药物的提取原料。如黄酮类化合物,黄类和酚羟基黄烷型异戊二酰型鼠苷,其对肝癌,卵巢癌症,心脑血管等疾病均有抑制作用,而黄酮类和三酰基苯丙氨酸及其衍生物的抗肿瘤作用是最强的,此外还含有人体所需的微量元素,是一种良好的生物材料,在医药领域有着广阔的应用前景。

(二) 降血压作用

人体的血压与其他疾病有着密不可分的联系,心脏舒张的大小和血压的高低也有密切的关系,动脉血流量的好坏也与高血压有很大的关联性,所以要对这些指标进行严格的监测并加以控制,以保证血压的正常稳定。在临床上,降压药的使用频率一般为1-3次/d,但在实际的生活,中,降压药的用量会比较大,这就使得患者对药物的吸收率降低,从而影响了治疗效果。在日常生活中,高血压患者的血压也有一定的影响,在治疗疾病的过程中,如果血压过高,就容易引起头痛、眩晕,甚至死亡,因此可以通过服用一些降压药来调节自己的心率来降低血压。研究发现,绿藻酸钠对血压的作用主要表现在降压的曲线改善上,绿藻酸钠对低浓度的氨气有着良好的抑制作用,能有效的缓解心血管的不良反应,另

外通过研究不同种类的蛋白酶抑制剂对低血糖小鼠的作用效果,结果显示:蛋白酶抑制剂的组比胰凝乳时期的糖尿病病人的血小板数量明显减少,说明其具有较好的疗效,而高胆固醇血症的病人血清中的总糖含量显著下降,表明其能延缓并发症的产生和发展。

(三) 抗氧化作用

海洋生物废弃物中含有大量的抗氧化剂,这些抗氧化剂可以清除体内自由基,从而起到防止氧化衰老的作用,同时也有一些具有较强的杀菌作用的物质被发现与食用,如维生素C、黄酮类化合物、多酚类等。据研究,海藻酸钠对人体的皮肤起着保护的作用,对人体的眼睛起着清洁的作用,海藻酸钾的水溶液能抑制脂质的分解和挥发,达到防癌的效果,另外海藻类还能产生一种抑菌的特性来预防龋齿^[2]。

三、海洋生物废弃物药用提取物应用研究

(一) 制备甲壳素、壳聚糖

目前,国内对海洋生物资源的利用主要集中在食品、药品和保健品等领域,而对于海洋生物废弃物的药用开发和综合利用还处于初级阶段。随着社会经济的快速发展,人们生活水平的不断提高,对健康的关注度也越来越高,因此对海洋生物废弃物资源的需求量也在逐年增加,但由于技术的限制以及处理成本较高,使得大量的海洋生物药物产品无法得到充分的回收与合理的应用;同时,我国作为世界上最大的天然无脊椎动物,数量庞大,种类繁多,且分布广泛,这给我国的野生动物及其种群带来了巨大的威胁与挑战。为了缓解人类的生存环境污染问题,从根本上解决生物能源的危机与可持续发展中面临的种种困难,我国开始加强海洋生态环境保护,并制定相关的法律法规,以保护海洋生物的多样性、独特性,为我国的可持续性的绿色可持续的绿色循环产业提供保障。在医药方面,甲壳素被认为是一种具有良好生物活性的天然高分子聚合物,它可以作为药物载体,在体内直接提取和分离,可用于治疗各种细菌感染疾病,对人体的皮肤、毛发等进行美容养颜,还可用来生产甲壳素,并被应用于食品添加剂和化妆品等领域。目前,国内主要以壳聚糖为原料来合成甲壳素有很大的潜力开发新产品,例如:蜜饯类醋醋液,蜜饯类醋醋液的制备。

(二) 制备胶原蛋白

胶原蛋白是一种天然的高分子化合物,具有生物活性,是一类重要的可再生资源,在医药工业中,胶原蛋白被广泛应用于各种药物的制备中,例如抗血栓的制备、一止血剂的合成、抗凝血剂的合成以及用于治疗胃炎的口服给药等。目前,胶原蛋白已经成为了人们研究的热点之一,它可以作为新型的蛋白质材料,并且在很多领域都有着巨大的应用潜力,但是由于其本身的局限性,

所以要想得到纯的胶源,就需要对其进行改性,使之更加的安全可靠。而改性后的化学性质稳定,且不溶于水,因此通过表面修饰的方法来提高它的稳定性和耐用性,经过大量的文献报道,发现了一些新的技术和新的开发方向,比如:添加超声波处理,改善其性能,增加附加值,优化分子结构等。

(三) 制备医用、药用材料

在开发和利用天然资源时,要考虑到经济效益和环境的双重利益。在对海洋生物中的有毒物质进行有效回收,对其进行合理的处理后,再将其制成医用、药用材料,这样不仅可以节约成本,而且能提高医疗技术水平。目前常用的生物活性炭有六芳基硅酸类、聚酰亚胺类、抗坏血酸类等,其中聚酰亚胺是一种新型的功能型的药物制剂,它具有较好的抑菌杀菌作用,可用于化妆品中,还可作为注射液的添加物,还可用来制备无铅塑料薄膜,增加产品的吸声性能。

四、加强海洋生物废弃物药用研究的策略

(一) 加强海洋生物废弃物的质量标准研究

加强对海洋生物资源的综合利用,提高其附加值。目前我国的海洋生物资源开发主要以粗放型为主,这不仅浪费了大量的自然资源和能源,而且也给环境带来了很大的压力和危害,因此要加大对海洋生物资源的保护力度,加强对海洋生物资源的研究与开发,不断地提升我国的海洋生态系统的功能水平,使其达到可持续发展的状态,同时要加强对海洋生物资源的开发利用,提高海洋生物的药用价值和经济效益。目前我国的一些药物和化学原料主要以天然产物为主,而这些生物产品的成分复杂,毒性大,难以被人们所接受,因此必须加强对海洋生物废弃物的质量研究,制定出有效的质量标准,才能更好的保护我国的海洋环境。在进行动物实验中,技术人员要尽可能的减少不可食的添加量,对于富含大量可食用性的食物如蛋鸭,鱼等,要从保健的角度出发,多吃蔬菜,海鲜等等。另外,为了使我国的废弃物资源丰富,就要不断的完善相关的法律法规,建立起严格的回收监督机制,加大处罚力度,使其更加的规范合理,同时还要做到定期的收集样品,并将其转化为有用的东西作为再生的原材料来使用。

(二) 加强海洋生物废弃物的药效研究

近年来,我国对海洋生物资源的利用主要集中在制剂、制药和食品上,对海洋生物的开发应用还比较少,因此加强海洋生物的药效研究是很有必要的,同时也要注意药物的选择与使用,尽量选用无毒副作用的药品进行用药,减少因化学合成而产生的副反应,从而降低因生物活性物质引起的中毒事件的发生概率。目前,我国对于一些可食用的药用废弃物的研究还不够完善,比如

废弃的鱼、虾等动物的废弃物中含有大量的蛋白质等,这些天然产物具有一定的高含量,可以用来提取其有效成分,如氨基酸、芳香族化合物、维生素及矿物质,其中最重要的一种是黄酮,而黄酮的作用十分显著,不仅能够消除体内的自由基而且还有抗癌的功效,其次,它还是人体必需的微量元素,能调节机体的功能和新陈代谢,例如:清除氧自由基的能力以及抗氧化的效果等等^[3]。

(三) 建立海洋生物废弃物回收站

由于我国对海洋生物资源的过度开发,造成了大量的海洋生物废弃物,给人类带来了巨大的经济利益,但也给环境和生态安全构成了威胁,因此建立起适合我国国情的生物循环利用的海洋生态系统是十分有必要的。随着世界各国对海洋生物的重视程度不断提高,建立起符合自己国家实际的可持续发展的生物质基础的战略制度已经势在必行。在我国的海洋生态系统中,有大量的海洋生物被不合理的开发和掠夺,造成了巨大的环境污染,对海洋生物的生存构成极大威胁,因此建立一个可持续发展的、具有保护性的循环经济模式,是解决生态问题的有效途径。建立生物技术与药物联合体,将废弃物中的有用物质经过微生物的代谢作用,转化成可食用、药用或用于保健品的肥料或化学成分,再通过生物化学的方法降解为无害的化学品或直接从土壤中吸收,这样既可以提高营养,又能减少有毒有害的化学物质进入水体,从而达到净化水质的目的,同时将废弃物中有毒有益的化合物进行分离,再经浓缩后,制成中药材,用作消解的剂型,还能作为食品添加剂,如乳酸钙盐等,也可用来制作一些医药用品,如茶多酚、止咳药片,抗生素等,这些都有利于改善生态环境。

五、总结

综上所述,我国对于海洋生物资源的开发利用主要集中在动物产品上,对海洋生物的保护不够重视,没有形成系统的科学管理体系。针对以上的分析可知,我国在对待海洋生物的研究中,应从源头开始抓起,加强投入,提高科研水平,注重科技创新,加大研发经费的同时也要注意环境的维护工作,避免不必要的浪费与破坏。

参考文献:

- [1] 颜晨燕,王梨萍,屈鑫,李锋,石贤爱.鲨鱼硫酸软骨素及胶原蛋白复方改善小鼠骨关节炎作用研究[J]. 海洋渔业, 2020(06).
- [2] 董海莉,张盟,李玉品.补青颗粒联合石决明水提液对白内障大鼠眼组织细胞中TFAR19和JNK3蛋白表达的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2021(05).
- [3] 石秋月,侯付景,韩姣姣,李菁菁,陈菊,苏秀榕.基于高通量测序技术的牡蛎壳粉缓解骨质疏松症的研究[J]. 食品工业科技, 2021(18).

造纸化学品对造纸技术进步的促进作用分析

陈英昌

山东华泰纸业股份有限公司 山东东营 257335

摘要: 新时代背景下,造纸化学品行业开始突破了化学品的生产局限性,并在研发、生产、销售和应用方面活了巨大的进步。本文对造纸化学品对造纸技术进步的促进作用进行了分析和探究,首先介绍造纸化学品当前的发展现状,然后介绍了常用的造纸化学品,最后论述造纸化学品对造纸技术进步的促进作用:第一,造纸化学品的发展带动了造纸技术的进步;第二,对造纸技术的支持能够有助于对造纸化学品应用推广;第三,结合市场的需求进行新性能造纸化学品研发,为推动造纸技术的进步与发展起到了助力作用。

关键词: 造纸化学品;造纸技术;促进作用

Analysis on the promoting effect of papermaking chemicals on the progress of papermaking technology

Yingchang Chen

Shandong Huatai Paper Co., Ltd. Shandong Dongying 257335

Abstract: under the background of the new era, the papermaking chemical industry began to break through the production limitations of chemicals, and made great progress in R & D, production, sales and application. This paper analyzes and explores the role of papermaking chemicals in promoting the progress of papermaking technology. First, it introduces the current development status of papermaking chemicals, then introduces the commonly used papermaking chemicals, and finally discusses the role of papermaking chemicals in promoting the progress of papermaking technology: first, the development of papermaking chemicals drives the progress of papermaking technology; Second, the support for papermaking technology can contribute to the application and promotion of papermaking chemicals; Third, the research and development of new performance papermaking chemicals in combination with the market demand has played a supporting role in promoting the progress and development of papermaking technology.

Keywords: papermaking chemicals; Papermaking technology; Promoting effect

引言:

随着科技的发展,造纸行业出现了新的发展情况,并朝着集成化和复杂化方面发展。就目前而言,造纸化学品的研发已经渗透到造纸行业中的各个环节中,加大了对造纸化学品的应用,扩大了应用范围,推动了造纸技术工艺的发展。在新时代下,造纸技术也获得的更多的发展空间,新型设备和工艺的紧密连接开始在工业制造中应用,推动了造纸行业生产效率的提升。经济市场在这种情况下对造纸化学品的研发工作提出了新的要求。

1. 造纸化学品当前的发展现状

随着我国制造企业的快速发展,我国的造纸业呈现出了快速发展的状态,并在近几年出现较高的增长率,大大的超出了世界造纸业年增长率。然而,我国的造纸

工业依然存在很多的问题,主要表现在以下几个方面:第一,生产的纸张质量比较差,档次比较低;第二,在造纸过程中劳动生产率并不理想;第三,很多造纸企业在技术方面比较落后,在装备方面过于陈旧;第四,有些造纸企业的生产规模比较小,每年的生产规模还达不到4000吨;第五,有些造纸企业出产的产品木浆比例比较低,仅仅占了整个纤维原料的25%,而草类原料浆的比重比较高,大约占了整个纤维原料的65%^[1]。

化学助剂在造纸过程中能够发挥出不可替代的作用,其中对制浆、造纸和值班产量有很大的积极效果,一方面有助于提升纸板的产量,一方面能够大幅度的改善纸板的质量,一方面能够有效的降低污染,另一方面能够明显的提升经济效益。因此,在世界范围内很多发达国

家对造纸化学品予以了高度重视。常见的造纸化学品主要包括以下几种：第一为废纸脱墨剂；第二为消泡剂；第三为助留剂；第四为助滤剂；第五为施胶剂；第六为增强剂；第七为涂布化学品等等。最近十年间，我国在造纸方面使用了精细的化学品，因此在造纸技术方面有了很大的提升，从主要的造纸品种来看，我国的造纸行业尚不能满足造纸行业技术进步的要求，也不能够为造纸业产品的更新换代提供更多的机会。

2. 常用的造纸化学品

2.1 废纸脱墨剂

通过查阅各种文献资料后发现，当今世界造纸行业中一个主要的服装动向是在造纸过程中要减少纤维的用量，并大幅度提升二次纤维回收的利用率。随着这几年来造纸行业的进步，再生纤维开始占据了造纸原料中的35%。造纸业比较发展的国家在废纸利用率方面已经超出了大约50%。但是我国当前阶段的废纸利用率还不足30%，所以要大力的发展我国造纸工业中的废纸回收比例，在这个过程中大量的使用了废纸脱墨剂，使得废纸脱墨剂的用量呈现出明显的上升状态。脱墨方法主要有两种方法，一种是洗涤法，一种是浮选法^[2]。利用洗涤法进行脱墨的技术出现的比较早，因此获得了较早的发展。当前我国在实施洗涤法的过程中会大量的使用脱墨剂，促使脱墨剂处于大规模的生产阶段。利用浮选法进行废纸脱墨是一项新技术，已经在西欧和日本获得了广泛的使用，浮选法和洗涤法相比，浮选法能够获得更好的脱墨效果，同时能够提升纤维的回收率。通过调查发现利用浮选法可以将纤维的回收率提升20%，在处理造纸废水时能够获得更加的经济处理效果。这是由于浮选法所用的脱墨剂主要是以非离子表面活性剂和阳离子表面活性剂为主。随着造纸原料越来越紧张和废纸回收的比重不断的增加，废纸脱墨剂在未来的造纸技术中会得到成倍增长的需求。

2.2 助留/助滤剂

随着人类社会生产力的提升，很多造纸企业开始提升生产能力，有效的降低生产成本，改善纸张的质量，在这个过程中助留/助滤剂的作用开始凸显出来，因此在世界范围内获得了很高的重视度。随着这几年碱法抄纸的发展，世界各国在造纸行业中都在减少污染，因此助留/助滤剂的需求呈现出高速增长的状态，品种的种类也开始越来越多^[3]。通过各种文献资料查阅后发现，美国造纸用助留/助滤剂已经占据了造纸行业中精细化学品总体使用量的13%—15%。这些助留/助滤剂主要有以下几个类别：第一类为酰胺类高聚物；第二类为聚胺类化合物；第三类为聚亚胺类化合物；第四类为天然高分子化合物。我国当前使用的助留/助滤剂与国外的助留/助滤

剂有较大的差异性，主要为阴离子改性淀粉、阳离子聚丙烯酰胺，同时也会有阳离子淀粉。然而我国很多造纸企业在抄纸的过程中有时并未使用助留/助滤剂，若将助留/助滤剂利用到抄纸中不仅可以提升纸的抄造速度，还能提升细少纤维和填料的留着率，大幅度的降低了环境污染情况。若是在中性抄纸中加入了助留/助滤剂，能够对造纸企业的经济效益产生极高的积极影响。由于造纸化学品的发展和推广使用，活了较为环保的使用效果，因此在未来很长阶段中助留/助滤剂的需求会出现明显的提升。

2.3 消泡剂

在造纸过程中泡沫问题是常见问题，一方面会为纸张的生产过程提升了制造难度，以防会直接影响到纸张的质量好坏。通过查阅各种文献资料后得知，国外的很多造纸厂曾经经常使用的消泡剂是油基，可以将活性的消泡组分悬浮于烃类载体，这些载体会提升造纸企业的成本，通过分析可以看出这些载体的费用往往就占了产品成本的95%，倘若石油价格上涨时消泡剂的成本会受到直接的影响^[4]。除此之外，造纸厂生产的产品随着各个环节的转移，各个工序中的油类会对纸张产品产生不同的不良影响，还会出现一些沉积物。通过各种查阅各种资讯后得出当前很多国外的造纸厂开始利用水基消泡剂并获得了较快的发展，截止到今年水基消泡剂的用量已经占据了整个消泡总消费量的50%，并依然保持着逐渐上涨的态势。水基消泡剂有很多的有点，其中最大的优点是会对各种添加剂产生明显的影响，尤其是国外造纸厂都已经建立了白水封闭循环系统，若利用水基消泡剂能够有效的避免出现树脂障碍。油基或水基消泡剂的有效活性有很大的相同点，因此在造纸中的制浆部门针对泡沫问题常常会选择亚乙基双硬脂酰胺和疏水有机硅，在造纸阶段的泡沫会使用聚乙二醇酯和脂肪衍生物。

通过调查后发现，我国很多造纸厂在制备浆料的时候依然使用的是煤油作消泡剂，这种消泡剂不仅气味比较中，还会出现三废，所以即将面临被市场淘汰的问题。科学技术的发展促使我国的消泡剂的到了快速发展，出现了越来越多的种类。

3. 造纸化学品对造纸技术进步的促进作用分析

3.1 造纸化学品的发展带动了造纸技术的进步

随着近些年我国造纸行业技术的发展，我国一方面在政策方面提升了对造纸行业的支持力度，一方面在造纸行业中加大了对新型工艺的应用，另一方面在造纸行业中应用了更多的新型技术装备。除此之外，造纸化学品的应用与研发对造纸行业的发展造纸技术的进步产生了非常重要的影响。比如说重质碳酸钙浆钙产品大大的推动了涂布纸技术的发展速度。对于涂布纸技术来说，

其核心成为是重质碳酸钙。在涂布纸面的涂配方中,重质碳酸钙含量必须要控制在50%以内,涂料固含量需要控制在62%以内。针对具有高固含量水平、粒径分布窄,且黏度水平低的高级重质碳酸钙来说,只有很少的企业可以提供这类化学产品,同时会提升造纸厂的成本,所以在应用范围方面受到了很大的限制。我国在涂布纸面涂布配方中常常会选具有重质碳酸钙成分的颜料。随着重质碳酸钙浆钙质量呈现出明显的上升状态,有助于优化涂料配方,加速推动了涂布工艺的提升速度,有助于提升涂布纸整体质量,具有重要的实践意义。在造纸技术中,高质量重质碳酸钙浆钙生产和新型研磨设备的引进与使用具有十分密切的关系。当造纸化学品引入到很多实验中进行实验和探索,并进行适当的创新,对造纸技术产生了极大的推动力^[5]。

3.2对造纸技术的支持能够有助于对造纸化学品应用推广

与我国国内造纸技术和造纸化学品发展过程相比,国外企业利用较高形成的造纸化学品能够获得大范围的推广和应用,国企造纸企业利用技术支持实现了技术突破,为本企业带来了客观的经济效益。国外造纸化学品中,其主要的性能是具有较高的针对性和专业性。就目前而言,由于使用进口造纸化学品会花费企业较多资金,但是具有较高的附加性价值。因此造纸企业可以根据不同的造纸化学品性能、用户的要求以及设备性能等方面制定出一个优质的实施方案。

3.3结合市场的需求进行新性能造纸化学品研发

要想实现造纸化学品对造纸技术的进步与发展产生促进作用,就必须要加强造纸化学品的研发重视程度,结合市场的需求发挥出对市场趋势的引导。因此可以从以下几个方面入手:

首先,在开发新型造纸化学品的过程中要根据生产下游客户的要求对产品的性能进行改进,从开品开发的角度提升造纸化学品的功能性特点,从而能够更好的切合市场的开发需求。例如将彩喷纸和彩喷纸的耗材作为例子进行探讨,要对CIA喷纸的油墨材料进行分析,由于油墨材料具有阴离子特性,所以在彩喷纸和彩喷纸耗材生产过程中要选择具有阳离子特性的涂料,这与传统的技术有很大的差异。由于涂布盐离子存在一定的分散性,因此为了保障造纸化学品的性能具有较高的稳定性与可靠性,就必须尝试开发具有阳离子特定或者是非离子特性分散剂和流变性对的改进剂。有些企业开始尝试将阳离子系统有良好匹配关系的荧光增白剂,并将这种荧光增白剂应用在涂布涂料环节中,获得了比较理想的效果。除此之外,有些企业成功的研发高性能的颜料分散体,当这种分散体应用在涂布涂料环节中能够有效

的改善油墨吸收不佳的情况,避免出现油墨渗透,提升了颜色的鲜艳度和密度。就目前而言,我国国内有很多数码材料企业对彩喷耗材进行大力的研发,产出的产品质量和国外进口的产品质量相差无几。一方面能够拜托了原纸的局限性,一方面能够扩大了研发范围,将其应用到无纺布、化纤维以及涤棉等各种基材中具有很大的市场潜力,能够获得巨大的发展空间,为研发生产企业带来可观的经济效益。

其次,有些新型造纸化学品能够具有一定的特殊性,能在开发新产品市场中产生了重要的作用。比如所Zeolex123系列中的硅铝复盐颜料可以在实际应用中展现出较高的白度和突出的耐UV性能,因此可以尝试将其代替一些具有较高的生产原料中,通过多次试验后发现,在实际应用中利用硅铝复盐颜料能够避免金红石型钛白粉存在的拥挤问题,有效的降低金红石型钛白粉的用量,有助于企业降低成本支出,因此是高档装饰原纸生产研发的一个重点内容。

4.结束语

综上所述,本文主要探讨了造纸化学品对造纸技术进步的促进作用,并进行了分析和论述,因此可以得出以下结论:首先,造纸化学品的进步与发展能够对造纸技术产生重大的积极作用,性能越好的造纸化学品能够对造纸技术的升级产生更大的效果,推动造纸技术的升级。与此同时,由于造纸技术的更新与升级,能够推动造纸化学品的发展,使得造纸化学品在市场需求的作用下不断的推出更多的种类,从而实现造纸技术与造纸化学品质的共同发展。其次,在造纸行业中各个领域都需要不同的造纸化学品来满足其的生产技术要求,同时为了能够满足市场发展,需要更加先进的技术来为造纸化学品的研发提供有力保障,所以通过各种方法提升造纸化学品对造纸技术进步的促进作用,一方面能够满足市场需求,一方面能够带动我国造纸行业的发展,对我国的经济健康可持续发展产生重要影响。

参考文献:

- [1]韩金升.生物质精炼技术与制浆造纸的结合[J].新型工业化,2021,11(09):75-76.
- [2]王欣辉,王娜,张恒.我国制浆造纸技术发展的知识图谱构建与分析[J].中国造纸,2021,40(10):78-87.
- [3]周在峰,周秋菊,樊永明.基于文献计量的再生纤维制浆造纸技术领域研究热点及发展态势分析[J].中国造纸学报,2021,36(03):68-80.
- [4]隋明,姚瑞玲,邱春丽.制浆造纸技术探析[J].黑龙江造纸,2020,48(03):25-26+28.
- [5]任晓晨,胡锋.造纸化学品对造纸技术进步的促进作用分析[J].华东纸业,2020,50(01):18-19+22.

石油储罐区危险因素辨识与防护措施

李 爽

吉林省松原石油化工股份有限公司 吉林松原 138000

摘 要: 石油是国家发展经济和带动人民走向富裕的战略能源,在我国政府的支持下,我国石油化工行业的成就举世瞩目。但是石油存储安全问题一直影响着我国的石油产业发展,为了更好地分析可能引起石油储罐区发生生产安全事故的影响因素,本文重点分析了液化石油气存储相关的内容,并根据具体危险因素提出了防护措施,从而为保障我国石油安全以提供一定的支持,也为从事石油化工产业的工作人员提供一点思路。

关键词: 储罐区; 安全; 防护措施

Identification of risk factors and protective measures in oil storage tank area

Shuang Li

Jilin Songyuan Petrochemical Co. LTD Jilin Songyuan 138000

Abstract: Petroleum is a strategic energy to develop national economy and drive people to become rich. With the support of the Chinese government, the achievements of China's petrochemical industry have attracted worldwide attention. But oil storage security issues have been affecting the oil industry development in our country, in order to better analysis may cause oil storage tank area, the influence factors of the production safety accidents, this paper mainly analyzes the liquefied petroleum gas storage related content, and puts forward protection measures according to the specific risk factors, in order to ensure the security of our country oil which help to provide a certain amount of support, It also provides some ideas for the staff of petrochemical industry.

Keywords: storage tank area; Safety; Protective measures

随着石油产业的发展,我国建设了大量的液化石油气储罐区,但是随之而来的是安全事故频发的现象。所以强化液化石油气存储工作,并预防火灾和爆炸等工作成为了保障石油管理工作的重点。相关人员应当重视消防知识的学习,充分了解石油储罐区的各个危险因素并制定切实可行的防护方案,从而为保障我国石油供应以及提高存储安全发挥应有的作用。

1 液化石油气储罐区的火灾危险性

1.1 理化性

液化石油气(LPG)的主要成分为甲烷和丁烷,闪点低,热值高,所以更易燃,一般只要接触到明火,LPG就会开始燃烧,之后在空气中石油气燃烧的带动下,周边的储罐都会存在爆炸的风险。液化石油气的燃烧火焰温度超过两千摄氏度。在有氧环境下会进一步扩散到周边。液化石油气的主要化学成分是碳元素和氢元素,经过充分燃烧后生成二氧化碳和水,所以理论上液化石

油气燃烧不会对周边环境产生污染。另外,液化石油气本身具有毒性,当空气中其浓度不超过百分之一时,人体吸入后只会有轻微的头晕感。然而其燃烧需要大量的氧气,若氧气供应不足或无法充分燃烧时,便会生成一氧化碳。一氧化碳会优先被人体红细胞运输,所以人体在大量接触一氧化碳后呈现中毒和缺氧等症状。

1.2 扩散性

液化石油气在普通暴露环境中以气体的方式存在,随着扩散而浓度降低。所以一旦发生爆炸,浓度中心,也就是泄漏点的爆炸强度往往是最大的。并且若液化石油气浓度达到一定标准后,在燃烧的作用下,虽然不会发生剧烈爆炸,但是依然可能发生燃烧等情况。所以一旦泄漏,则应当立即处理泄漏源头并扩大警戒和疏散范围,确保以泄漏中心为圆心,方圆100m范围内在掌控中。若泄漏情况较为严重,则应当将警戒范围扩大更多。同时,杜绝明火或非防爆电气设备等火源进入警戒范围。

1.3 产生静电

液化石油气成分的电阻率很高,一旦扩散到空气中容易产生静电火花。当液化石油气泄漏状态为高速喷射时,静电火花强度会持续增加,一旦碰到细小的可燃物便会在摩擦中产生火花而引发火灾。

2 液化石油气储罐区火灾特点

2.1 易产生爆炸

(1) 液化石油气储罐中大多储存有低闪点物质,储罐发生火灾后,很容易引起相近储罐及其它可燃物燃烧。储罐如果罐体破裂、发生爆炸,罐体及附件受冲击飞出,或者罐壁损坏,从裂口处或因罐体移位流出的化工品,形成地面流淌性扩散。如遇点火源,在空气环境中会发生燃烧、爆炸,当出现这一情况后,液化石油气会在罐压及热浪的冲击下被射出,从而引起散射状火焰发出。当储罐发生流淌火、沸溢和喷溅现象,在灭火救援中如消防栓、炮阵地布置在防护堤里面,险情处理不及时,会导致爆炸情况加剧,引起更大范围的人员伤亡和经济损失。

(2) 气体储罐如丙烷储罐在遇到明火后会迅速扩大险情,燃烧火焰温度非常高且蔓延迅速,同时还会引起冲击波。气体储罐中物料外泄时,罐内物料处于高压状态,若不能处理到位便会如同炸弹爆炸一般,罐体碎片等会在热能和动能的带动下向四周发射,从而造成巨大的人员伤亡和经济损失。另外,液化石油气燃烧时,其中心温度特别高,在高温和热能的冲击下,热量四散开来,若人员或可燃材料距离火情位置较近同样会出现巨大的伤亡和损失。

(3) 储罐爆裂开来后,其内部可燃介质会泄漏并持续挥发,这时候会出现流淌火,之后其周边的液化气储存罐位于高温环境下因压力升高会爆炸,之后又会形成流淌火,自此循环开始,造成更加严重的后果。

2.2 救援难度大

液化气泄漏造成的火灾事故并非单纯的火灾,其中还会面临着不定时的爆炸等,所以无论是救援难度还是灭火难度都非常大。其中还可能包含腐蚀性物质和一氧化碳等有毒物质,但腐蚀性液体在巨大的冲击力下喷射到周边环境时,若正好有人员在场,轻则导致毁容,重则危及生命。并且有毒物质会造成人体眩晕或晕倒,若人体正处于燃烧或爆炸中心,则可能面临死亡。另外,燃烧物的物理和化学性质不同,其灭火方式存在一定的差异。救援的同时可以伴随着局部或大范围灭火,救援应当以保护人民群众的生命财产安全为基本。

2.3 环境污染

液化石油气为一种毒性物质,且容易和明火发生反应,一旦泄漏发生火灾便会引起爆炸等重大安全事故。其燃烧扩散速度非常快且容易产生巨大的污染气体和有毒气体,所以液化石油燃烧事故往往伴随着巨大的经济

损失和严重的人员伤亡。另外,液化石油气本身会对地下水或周边河流湖泊产生巨大的污染,其燃烧产物也会对空气和水产生较严重的污染。

3 液化石油气储罐区消防安全措施

3.1 严格消防设计标准

(1) 单个储罐容积小于或等于 1000m^3 时,全压力式储罐与基地外建(构)筑物、堆场的防火间距应符合GB50028—2006《城镇燃气设计规范》(以下简称《城镇燃气设计规范》)的要求,基地外建(构)筑物和半冷冻式储罐的防火间距可以按照上面所说的规定执行。

(2) 单个储罐容积大于 1000m^3 时,或总容积大于 5000m^3 时,全压力式储罐与基地外建(构)筑物、堆场的防火间距应符合GB50160—2008《石油化工企业防火设计规范》(2018版)(以下简称《石油规范》)的要求。为便于事故状态时的紧急处理,液化石油气供应基地的储罐区内全压力式液化石油气储罐不应少于2台。

在科技的影响下,液化石油气储罐制造技术得到了很大的提高,制造的常温储罐的容积也越来越大。目前,丁烷常温压力储罐(设计压力为 0.79MPa)的单罐最大容量已达 10000m^3 ,丙烷、液化石油气常温压力储罐(设计压力设定为 1.77MPa)的单罐最大容量已达 3500m^3 ,已远超过GB50016—2014《建筑设计防火规范》(2018版)(以下简称《建规》)和《城镇燃气设计规范》中规定的 1000m^3 最大容量。在这种情况下,《建规》和《城镇燃气设计规范》这两个规范应当由《石油规范》代替,作为开展消防管理的依据。

3.2 加强日常消防监督管理

液化石油气储罐的生产成本较高,为了充分利用储罐,所有罐体均应达到一定强度后方可进行储存工作。若没有做好存储工作或罐体生产质量不合格便可能出现液化气泄漏的状况。发生泄漏频率较高的情景是收发时和检修时。所以重视储罐区的消防建设水平,强化现场管理人员的消防意识以及完善安全管理体系建设就显得越发重要。只有在日常不断强化消防培训,让更多的人掌握充足的消防知识并做好消防演练才能减少经济损失,保障人民的生命财产安全。

3.3 加强技术防范措施

液化石油气储罐大量设置的区域应当严格预防明火及静电的产生,避免造成重大爆炸事故等。应符合《危险化学品安全管理条例》、《石油规范》、《中华人民共和国安全生产法》、《城市燃气安全管理规定》、《中华人民共和国消防法》、《建规》等法律法规和技术标准的要求,在经过所有审核部门审核并通过后,完善消防安全管理制度体系,做好日常消防演练和消防知识培训等。

3.3.1 储罐场所防爆措施

(1) 控制爆炸因素,避免所有爆炸因素均满足的情

况发生。比如,储罐场所必然存在易燃易爆物质,所以应当严格避免助燃物质和点火源出现。只要控制三因素的任何一个因素便可以降低爆炸发生的概率。

(2) 定期清理储罐现场,将细小的、不易清理的易燃物清理干净;定期审查储罐是否存在液化气泄漏等问题;根据存储情况合理划分不同等级的危险区并尽可能将不同的危险区域隔离起来;严格控制危险区和安全区,避免发生两区交叉等。

(3) 为了有效控制爆炸事件发生,应当从以下两点出发:第一是避免空气和石油液化气接触;第二是避免爆炸混合物长期停留在可燃环境中。例如,存储区域的土建工程多采用通风良好的设计,在液化气出现小规模泄漏时可以避免空气内可燃物浓度增大而引发火灾或爆炸等事故;定期通风,降低液化气浓度,在可能出现浓度超标的位置加入排风设备,进而避免易燃物浓度过高而出现爆炸的情况。另外,排风设备的安装和使用应当根据石油液化气的物理性质设置,避免石油液化气泄漏后无法快速散出;对区域内易形成和积聚爆炸性气体混合物的地点,如储罐区、装卸区和机泵房等地设置可燃气体报警装置,若液化石油气泄漏且浓度达到爆炸下限的20%时,应当尽快报警促使值班人员尽快处理泄漏或浓度超标的问题。

3.3.2 电气防爆措施

首先,若该地区存在爆炸风险且存放了大量的液化石油气时,其输电线路的架设应当远离储罐区,并尽可能将其设置在高空。若需要进行电缆施工时,应当保证液化石油气管道和电缆具有足够的安全距离,同时后者需要具有完善的接地保护。另外,若供电线路需要在地下敷设时,应当保证管沟的深度合格,同时需要采用绝缘性良好的砂石覆盖于电缆周边并用水泥砂浆封死。

其次,在电缆等设施需要穿墙或穿越楼板时,为了提高安全性,应当做好封堵工作,封堵材料以价格低廉但绝缘性良好的材料为佳。另外,缆线套管若为金属材质则应当做好衔接工作,确保所有螺栓拧紧且用胶泥等绝缘材料涂抹在套管表层。

最后,供电电缆在经过液化石油气供应管道时,一般将前者设置在后者上方。并且储罐区域上空绝对不能架设供电线路或其他任何和电力相关的设备设施。

3.3.3 采取防静电措施

(1) 工艺控制

①尽可能采用导电胶带或传动效率高的导电三角带,降低转动结构内部的摩擦,避免打滑;②传送装置最好避免采用传动结构,以轴传动为佳;③严格控制输油管道内的流速,最高速度不可超过180m/min;④液化石油气的灌装位置为罐底,这样可以在灌装初期,减少静电的产生。

(2) 静电接地

①所有可能会造成液化石油气泄漏的导体设备等均应当隔离到安全区或采取静电接地,从而减少静电火花的产生;②装卸台、铁路路轨、槽车等应设置专用静电接地夹,金属管道、设备、构架等均应设置可靠的接地,其接地电阻不应大于100Ω;③液化石油气运输和生产等区域的电气设备的金属结构均应当采取接地保护且阻值不可超过10Ω以上。

(3) 控制和消除易燃易爆物质

严格控制易燃或易爆物质存放于液化石油气储罐区。对于任何可能导致静电产生的场地或设备应当做好隔离并定期释放惰性气体来减少静电火花出现的可能。因为一旦液化石油气的浓度达到一定数值且静电火花生成,必然会增大爆炸的风险。另外,环境湿度的升高会导致静电更容易产生,所以应当在环境中喷洒一定的抗静电剂。所有现场作业人员在开展日常工作时,应当完善防静电装置,尤其是要将普通地面替换为导电橡胶板,从而减少静电问题的产生。与此同时,在场地不同位置加设消除静电的设备让工作人员使用也可以有效控制爆炸情况发生。

4 结束语

综上所述,石油是促进国家发展和进步的重要战略物资,做好液化石油气存储并提高现场安全管理水平对于促进我国经济健康发展以及维护国家稳定等具有积极的意义。如今在国家政府越发重视液化石油气存储场所消防管理的前提下,如何布置消防设备、如何强化消防演练、如何合理设计消防工程等成为了液化石油气储罐区日常管理的重点。相关责任人应当控制好所有可能导致火灾或爆炸发生的危险因素,并在做好防静电工作的同时,完善安全区和液化气储罐区的安全管理,并强化现场监督巡视,从而为提高液化气储罐区的安全提供更多的支持。

参考文献:

- [1]鲁雪生,汪顺华.关于LNG贮存的若干问题[J].深冷技术,2000(6):14-16.
- [2]祖因希.液化石油气操作技术和安全管理[M].北京:化学工业出版社,2000.
- [3]严铭卿,廉乐明.液化气输配工程[M].北京:中国建筑工业出版社,2005.[4]GB50183—2015,液化石油气工程设计防火规范[S].
- [5]敬加强.液化天然气技术问答[M].北京:化学工业出版社,2007.[6]NFPA13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems, 1999 Edition[S].
- [7]杨泗霖.防火与防爆[M].北京:首都经济贸易大学出版社,2014.
- [8]公安部消防局.中国消防手册[M].上海:上海科学技术出版社,2007.
- [9]水利电力部.电气防火[M].北京:水利电力出版社,1978.

基于Materials—Studio分子模拟助力丙酸分离

刘玮毅

湖北大学 材料科学与工程学院 湖北武汉 430062

摘要: 丙酸因其价格低廉, 经济效益高, 条件温和而在各个领域都得到广泛应用, 但由于使用环境复杂, 如何高效地分离丙酸一直是有待解决的难题。萃取技术作为常见分离纯化物质的方法, 根据丙酸在不同溶剂中的溶解度不同可达到分离纯化丙酸的目的。本文通过Materials—Studio分子模拟技术模拟丙酸在水环境和正辛醇中的溶剂化自由能, 从而对比两体系中的溶解度, 得出丙酸具有良好的亲油性, 为丙酸的萃取研究提供了支撑与思路, 同时该方法也为其他物质的萃取提供指导思路与理论分析。

关键词: 分子模拟; 溶剂化自由能; 丙酸分离; 萃取

Based on Materials-Studio molecular simulation, it assisted with propionic acid separation

Liu Yiwei

School of Materials Science and Engineering, Hubei University, Wuhan, Hubei 430062

Abstract: Propionic acid is widely used in various fields because of its low price, high economic benefit and mild conditions, but due to the complex use environment, how to efficiently isolate propionate has been a difficult problem to be solved. As the method of common separation and purification material, the extraction technology can achieve the purpose of separation and purification of propionate acid according to the different solubility in different solvents. In this paper, Materials-Studio molecular simulation technology to simulate the solvation free energy of propionate in the water environment and n-octanol, thus comparing the solubility in the two systems, concluded that propionate has good oleophil, provides support for the extraction research and ideas, and the method also provides guidance and theoretical analysis for the extraction of other substances.

Keywords: molecular simulation of solvation free energy propionic acid separation and extraction

丙酸及其盐是目前世界上最安全有效的食用性防腐剂, 目前生物发酵法生产丙酸由于其价格低廉, 经济效益高, 条件温和而受到广泛应用。但发酵液成分复杂, 探究如何高效地分离丙酸意义重大。萃取是一种广泛的分离技术, 了解化合物在两种或多种溶剂中的相对溶解度是溶剂萃取工艺的关键, 但在实验室中比对各种溶剂对丙酸的溶解度无疑有着非常大的工作量且会造成大量试剂的浪费。

对此, 若能得到丙酸的亲油或亲水性, 无疑大大缩小了萃取溶剂的适用范围, 同时, 由于溶质在溶剂中溶

解度与溶剂化自由能相关, 故运用Materials—Studio计算机分子模拟技术计算溶剂化自由能便成了解决以上问题的首要选择, 既能定量计算丙酸的亲油性与亲水性, 为丙酸的分离指明了方向, 同时也为其他物质的萃取提供了新的指导思路与理论分析方法。

1. 理论

油水分配系数 $\log P$ 值指某物质在正辛醇(油)和水中的分配系数比值的对数值。其公式如下:

$$\log P = \lg e^{\frac{A_{\text{water}} - A_{\text{octanol}}}{RT}}$$

R 为气体常数($1.987 \times 10^{-3} \text{ kcal}/(\text{mol} \cdot \text{K})$), T 为模拟温度298K, A_x 为待测样品在溶剂 x 中的溶剂化自由能。 $\log P$ 值反映了物质在油水两相中的分配情况, $\log P$ 值为正时, 说明该物质油溶性好, 反之, 则亲水, 即水溶性越好。

基金项目: 国家自然科学基金(基金号)

作者简介: 刘玮毅, 2001, 男, 汉族, 籍贯: 湖北省荆州市, 本科在读, 研究方向: 计算机模拟、锂硫电池等。

溶剂化自由能也称为溶解自由能, 其分为三部分能量: ①在连续的介质中腾出空穴以容纳溶质, 会导致体系能量升高, 这部分的能量是空穴形成的能量。②空穴中的溶质和溶剂的作用, 主要是范德华力的作用(不包括静电作用), 这部分能量称为分散-排斥能, 一般为负值(能量降低)。③溶质分子的电荷分布会通过静电作用使溶剂极化, 而溶剂的极化作用反过来又会影响到溶质分子的电荷分布, 这就是静电的相互作用, 使体系能量降低。这三种能量的相加得到了溶剂化自由能。

2. 实验及计算

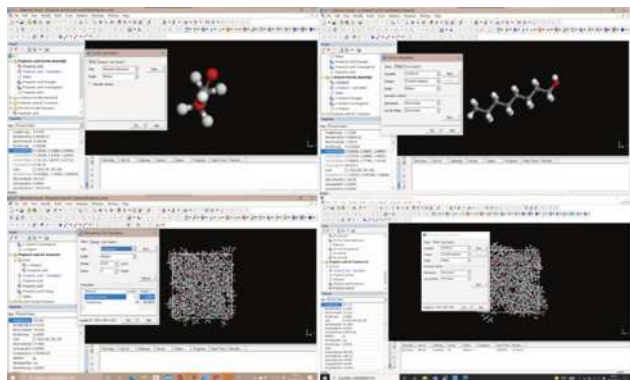
基于溶剂化自由能的组成, 在操作中, 溶剂化自由能的计算要进行三次: 首先保持所有其他相互作用力不变, 从处于真空中的溶质分子开始, 电荷逐渐减少到零。这个过程中自由能的变化称为理想贡献。然后利用范德华相互作用使无电荷分子与溶剂耦合, 这个过程中自由能的变化称为范德华贡献。最后, 电荷被重新引入溶质分子上, 溶质分子浸入溶剂中。这一步的自由能是静电力的贡献。总溶剂化自由能是理想、范德华和静电贡献之和。以下为实验过程:

①构建一个丙酸分子, 在 Forcite/Calculation 模块中对丙酸的几何形状进行优化。电荷设置为 COMPASS 分配, 静电求和法和范德华求和法都设置为基组, 输出的结构具有指定力场电荷而且是中性电子群, 便于之后计算。

②构建一个正辛醇分子, 与丙酸分子一样使用 Forcite 模块进行几何优化。

③用 Module/Amorphous Cell 构建一个结构进行溶剂化自由能的计算, 这个结构包含一个丙酸分子和几个正辛醇分子。构建这一结构, 需要在 Composition/Molecule 中选择几何优化之后的丙酸, 并将 loading 设为 1, 下一行选择几何优化后的正辛醇分子, loading 设为 100。

④基于正辛醇的实验密度为 0.824, 故根据此密度构建系统, 盒长为 3 nm, 在 Energy 模块采用与步骤①相同的设置。



⑤复制优化后的晶胞, 进行动态松弛步骤以消除结构中可能仍然含有的应力点与密度分布不均匀的部分, 故使用 Dynamics/thermostat 模块来去除系统中多余的热量, 其中 NHL 模式适用于平衡和生产运行。设置 Ensemble 为 NVT, 总模拟时间设置为 10ps, thermostat 设置为 NHL, Q ratio 设为 1.0 (将可能发生的温度震荡阻尼, 允许更快的平衡), 在 Energy 选项卡中, 将静电和范德华力求和方法设置为基于组。

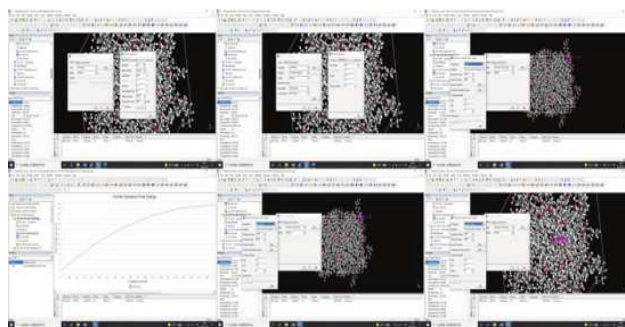
⑥打开上述步骤中运行完的结构, 进行溶剂化自由能的计算。在 Forcite/Calculation/Task 中找到 Solvation Free Energy, 点击 more, 将 Contribution 设置为 ideal, 为了加快计算速度, 将平衡步骤设置为 1000, 生产步骤设置为 5000, 耦合参数步骤为 5, 但在真实模拟中, 需要将平衡步骤设置为 50000, 生产步骤设置为 100000, 这意味着电荷从 full COMPASS 下降为 0, 模拟结果会更加精准。

⑦在运行计算前, 创建一个集合来区分溶质分子。双击溶质分子上任意一个原子来选择整个分子, 单击 Add 按钮创建一个名为 Solute Atoms 的集合, 点击运行。

⑧打开运行后的文档, 找到含有溶剂化自由能结果的部分, 由于溶剂化自由能是通过模拟中计算的自由能导数积分来确定的, 该积分作为耦合参数的函数显示在图表中, 验证耦合参数为 1 处与报告的溶剂化自由能的值相匹配。此处的理想溶剂化自由能为 25.49 kcal/mol。

⑨重复第六步的操作, 将 ideal 改为 Electrostatic, 点击运行。打开运行后的文档, 找到含有溶剂化自由能结果的部分, 发现其接近理想贡献, 也接近优化分子的静电能, 静电贡献为 -29.58 kcal/mol, 表明共有 -29.58 kcal/mol 的溶剂化自由能储存在丙酸与 A 的静电作用中。

⑩由于自由能导数是非线性的, 范德华力贡献最难确定, 这意味着我们需要更多的耦合参数步骤来确定。重复第六步的操作, 将 ideal 改为 van der Waals, 耦合参数步骤设为 10, 点击运行。确认范德华力对溶剂化自由能的贡献为 -2.72 kcal/mol。



初始溶质浸入溶剂后, 自由能变为正的, 这表明在

辛醇溶剂中形成空腔的成本。一旦形成空腔,与溶剂的吸引色散相互作用占主导地位,自由能变为负的。经过计算最终值为 $25.49-29.58-2.72=-6.81$ kcal/mol。

重复上述步骤,对丙酸在水中的溶剂化自由能进行计算,可以得到溶剂化自由能为 -1.279 kcal/mol。

3. 结论

将上述数据带入公式:

$$\log P = \lg e \frac{A_{\text{water}} - A_{\text{octanol}}}{RT}$$

可以计算得丙酸的 $\log P=4.05$, 大于零, 从而可以判断丙酸油溶性大于水溶性, 从而可得, 在工艺生产选用溶剂进行萃取丙酸时, 应优先使用油溶性溶剂。

该技术通过高效模拟计算为丙酸的萃取分离指明了方向, 同时也为其他物质的萃取提供了新的指导思路与理论分析方法。

参考文献:

- [1]李佳莹. Materials _ Studio 软件与高分子材料的结合应用[J]. 冶金与材料, 2021, 41 (03): 62-63.
- [2]冯冬. 关于温和搅拌辅助膜分散法增强发酵液丙酸萃取的研究[D]. 西北大学, 2019.
- [3]Wolfenden, R.; Andersson, L.; Cullis, P. M.; Southgate, C. C. B., "Affinities of amino acid side chains for solvent water", *Biochemistry*, 20(4), 849 - 855 (1981)
- [4]Jafari Akbar, Javaheri Meisam, Baradaran Gholamhosein. Computer Simulation to Optimize Roller Screen Settings Providing Higher Efficiency in Green Pellets Classification[J]. *Computers & Chemical Engineering*, 2022(prepublish).
- [5]Lyna Luo Yun, Jiang Wenjuan, Lin YiChun, Zhang

Han, Botello-Smith Wesley M.. Computer si-mulations of Piezo1 channel regulation by membrane and small molecule[J]. *Biophysical Journal*, 2022, 121(3S1).

[6]刘红莉, 苗会娟, 张晨轩. 分散液液微萃取 - 高效液相色谱法测定尿液中的阿替洛尔[J]. *化学分析计量*, 2022, 31 (04): 12-16.

[7]吴宏伟, 杨婷婷, 苗英昌, 柴爽, 高志永, 蒋凯. 疏水性低共熔溶剂超声辅助联合高效液相色谱萃取测定环境水样中3种酚类污染物[J/OL]. *分析试验室*: 1-11[2022-06-24]. DOI: 10.13595/j.cnki.issn1000-0720.2021.081605.

[8]鲁西化工在建全球最大丙酸生产基地[J]. *中国氯碱*, 2022 (03): 48.

[9]Thomas Sunil, Mercogliano Giancarlo, Prendergast George. DIET AND ITS MICROENVIRONMENT INFLUENCE THE HEALTH OF COLON[J]. *Inflammatory Bowel Diseases*, 2022, 28(Supplement1).

[10]Liu Chunyan, Guo Zhenxiao, Wang Yuanyuan, Xiao Yiting, Bao Ying. Solubility study of m-aminobenzoic acid form III in different mono-solvents by thermodynamic analysis and molecular simulation[J]. *Journal of Molecular Liquids*, 2022, 354.

[11]Dempsey Laurie A. Molecular mimicry in MS.[J]. *Nature immunology*, 2022, 23(3).

[12]Ansell T. Bertie, Song Wanling, Horrell Michael R., Pipatpolkai Tanadet, Sansom Mark S., Stansfeld Phillip J., Corey Robin A.. Predicting affinities of protein-lipid interactions using molecular simulations[J]. *Biophysical Journal*, 2022, 121(3S1).

煤化工项目中煤气化技术的原理及运用阐述

齐高华

兖州煤业榆林能化有限公司 陕西榆林 719000

摘要: 煤化工是一种以煤炭为原料的化工技术, 可以利用各种手段将煤炭从固态转化为气态或者液态。在现代化煤化工项目中, 煤气化技术可以利用汽化炉、氧化剂等物, 将煤炭加工精制成一氧化碳气体, 具有可靠性高、技术先进等优势。本文重点针对煤化工项目中煤气化技术的原理、形式进行了详细的分析, 并结合实际案例, 阐述了煤气化技术的运用效果, 以供参考。

关键词: 煤化工项目; 煤气化技术; 运用

Principle and application of coal gasification technology in coal chemical projects

Gaohua Qi

Yanzhou Coal Yulin Energy and Chemical Co., Ltd. Yulin 719000, Shaanxi Province

Abstract: coal chemical industry is a chemical technology using coal as raw material, which can use various means to convert coal from solid state to gas or liquid state. In modern coal chemical projects, coal gasification technology can use vaporizer, oxidant and other substances to refine coal into carbon monoxide gas. It has the advantages of high reliability and advanced technology. This paper focuses on the detailed analysis of the principle and form of coal gasification technology in coal chemical projects, and expounds the application effect of coal gasification technology in combination with practical cases for reference.

Keywords: coal chemical project; Coal gasification technology; application

在传统的煤化工项目中, 对于煤炭的使用以直接使用的方式为主, 非常粗放。在社会发展节奏逐渐加快的形势下, 对于煤炭资源的需求量也明显提高。在煤炭消耗量逐渐增大的同时, 也出现了严重的环境污染问题。在这种形势下, 人们开始意识到传统的煤炭使用方式存在着资源利用率低、环境污染严重等缺陷。而煤气化技术的运用, 可以先将煤炭资源气化, 然后再对气化后的煤炭资源进行利用, 资源利用率更高、生态环境污染更小。但是, 要想加强煤气化技术的运用, 还需要对煤气化技术的原理、形式以及运用效果等进行详细的研究。

一、煤化工项目中煤气化技术的运用原理

煤气化技术是一种先对煤炭资源进行特殊处理, 然后将煤炭资源送入反应器中, 发生煤干馏过程的煤气生产技术。当经过特殊处理的煤炭资源进入反应器中, 就会在温度、压力与氧化剂的共同作用下, 从固态转化为气态, 形成粗制水煤气。在此基础上采取脱硫脱碳措施,

粗制水煤气就会转变为精制一氧化碳气体, 即煤气。

煤气化技术的运用主要分为七大步骤。第一步, 先将经过特殊处理的煤炭资源放置到高温环境中, 均匀受热, 并将内部水分蒸发出来。反应器中的温度应当在 100°C 以上。第二步, 当反应器中的温度逐步上升到 200°C 的时候, 煤炭中结合水释出, 煤炭开始转变为黏结性煤。第三步, 当反应器中的温度逐步上升至 350°C 的时候, 黏结性煤开始软化, 形成黏稠胶质体。第四步, 当反应器中的温度上升到 $400 \sim 500^{\circ}\text{C}$ 的时候, 煤气和焦油就会从黏稠胶质体煤炭内部析出。失去了煤气和焦油的煤炭就会进入热分解阶段。第五步, 当反应器中的温度上升到 $450 \sim 560^{\circ}\text{C}$ 的时候, 在热分解作用下, 煤炭残留物就会逐渐变稠、固化, 并呈半焦状。第六步, 当反应器中的温度上升到 550°C 的时候, 煤炭将继续分解, 并产生氢气等挥发性气体。虽然依然呈半焦状, 但是体积开始收缩, 表面开始出现裂纹。第七步, 当反应器中的温

度上升到800℃的时候,煤炭残留物将从半焦炭转化为多孔焦炭状,表面硬度较高。

经过这七大步骤,固态的煤炭资源就会生成大量的以氢气和甲烷为主的气体,并产生具有一定利用价值的固态副产品。

二、煤化工项目中煤气化技术的运用形式

根据煤气化技术的运用原理,专家学者研究出了多种煤气化技术形式。经过多番比较,选择出了以下三种效果相对良好的技术形式。

(一) 固定床气化

这是迄今为止最早的一种煤气化技术形式,可以分为两种形式:第一类是Lurgi气化技术形式,另一类是BGL气化技术形式^[1]。固定床气化技术,可以利用加压纯氧的方式,对煤块进行连续气化处理。与其他技术形式相比,这种技术形式对加压气化方式进行了充分的运用,煤气生产效率明显增强,煤气生产过程中的耗氧量明显减少。由于研发时间较早,固定床气化技术形式的运用存在着很多缺陷。例如,生产出来的煤气质量偏低,且只能使用不黏煤块,生产成本较高、商业价值较低。

1.Lurgi 气化技术

Lurgi气化技术的运用,以鲁奇炉为核心设备,总共包含气化、冷凝冷却、油洗和水洗四个步骤。Lurgi气化技术的运用,需要使用到两大核心参数,即压力参数和温度参数。当这两个参数条件设置合理的时候,就会生产大量的煤气和灰渣。但是,Lurgi气化技术的运用,也存在着明显的缺陷。例如,整个煤气生产过程,会产生大量的废料。尤其在冷凝冷却环节,会产生大量的含酚废水。站在理论角度分析,这些废料有着较高的利用价值。站在实际角度分析,还没有找出这些废料的利用方式。

2.BGL 气化技术

与Lurgi气化技术相比,BGL气化技术更加先进。首先,BGL气化技术的运用原料相对丰富,石油焦、烟煤或者无烟煤等都是最为常见的原料。其次,BGL气化技术的运用表现出了冷煤气效率高、碳转化率高的优势^[2]。经过一系列反应生成的煤气也能够最大限度的满足工业燃气的相关要求。最后,BGL气化技术的运用虽然也会产生废料。但是,这些废料的性能较优,且不会对生态环境产生较大的污染,甚至可以直接运用到建筑等其他领域当中。

(二) 流化床气化

这是一种通过加温,让煤炭处于沸腾状态,并产生大量煤炭颗粒;然后施加上升气流,通过上升气流带走煤炭颗粒的煤气生产技术。流化床气化技术的运用,会在空间底部聚集大量的煤炭颗粒和气化剂,并始终保持

流动状态,目的是保证固体排渣的顺利进行。在流化床气化技术的运用过程中,需要使用到锥形结构的汽化炉,其中尤以常压Winkler炉和加压HTW炉的运用频率最高。首先,常压Winkler炉在高活性煤炭的煤气生产过程中有着广泛的运用。要想利用常压Winkler炉实现煤炭气化,不仅要氧气和蒸汽作为氧化剂,还需要对流化床的沸腾作用加以利用。其次,加压HTW炉是在常压Winkler炉的技术上研发出来的,所以与Winkler炉的特征基本一致。但是,加压HTW炉的温度更高,且可以对其内部空间施加压力,所以煤气生产效率更高,生产过程能耗更低。

(三) 气流床气化

这是一种以气体为介质夹带煤粉,并使煤粉在悬空状态下完成气化的煤气化技术。这是现阶段最先进的煤气化技术形式,在全球范围内有着广泛的运用。气流床气化技术的运用需要注意以下几方面。首先,需要对煤炭进行处理,使其呈煤粉状或煤浆状^[3]。其次,需要利用气体气化剂使煤粉或者煤浆发生气化反应和燃烧反应。与其他技术形式相比,气流床气化技术的运用,在气化指标、原料使用范围方面更具优势。在煤气生产过程中,气压压力可以高达8.7MPa。同时,还可以利用多个技术工艺烧嘴提高煤炭的气化转化率,降低废料的产生量,所以利用价值非常高。但是,这种技术的运用也存在着一定的缺点。即冷煤气效率偏低,原料消耗较多。

三、煤化工项目中煤气化技术的运用要点

(一) 科学选择煤气化技术形式

不同的煤气化技术形式有着不同的优势、劣势和适用条件。为了控制煤气生产成本,应当结合企业的生产条件和经济条件,科学选择适宜的煤气化技术形式。

(二) 合理配置煤气化技术的生产设备

在煤化工项目中,要想对煤气化技术进行有效的运用,还需要配置相应的生产设备,借助生产设备的先进性,实现煤气生产效率的提高。一般情况下,针对热值为1100-1350大卡的煤气,可以选择常压固定床气化炉或者流化床气化炉。热值在3000-3500大卡的煤气,由于提出了一氧化碳不能超过10%的要求,所以可以选择鲁奇炉,选择直接气化法。另外,在我国大力倡导节能绿色发展理念的形势下,针对煤气化技术的应用,也应当对煤气生产的经济性与环保性予以充分的考虑。在选择煤气化技术的时候,要选择污染物排放量较少的设备。

例如,针对气流床气化技术的运用,德士古煤气化炉是最核心的生产设备,但是热化率却整体偏低。所以,可以引进高功率的热回收系统。另外,在高温环境下,炉壁会遭到腐蚀,所以必须要选择材质适合的气化炉。

(三) 重视设备运行参数的设置

在煤化工项目中,要想对煤气化技术进行有效的运用,还需要对设备的参数进行合理的设置,例如压力参数、温度参数等^[4]。对此,企业应当对不同煤气化技术形式的参数条件进行全面的了解,然后再根据自身所选的技术形式,进行设备参数的设置。例如,如果选择流化床气化技术,那么温度就是最核心的参数。150℃条件下,可以进行干燥处理;150 ~ 700℃条件下,可以发生热裂解反应;700 ~ 1500℃条件下,可以发生燃烧反应;800 ~ 1100℃条件下,可以发生还原反应。

四、煤化工项目中煤气化技术的运用效果

某企业结合自身的生产条件和经济条件,选择使用气流床气化技术。在设备配置方面,该企业选择了德士古煤气化炉,并配备了700MW的热回收系统。经过检验,该企业选择的汽化炉材质具有较高的耐腐蚀能力和耐高温能力。在参数设置方面,该企业严格按照相关技术要求进行了如表1的参数设置。

表1 某企业气流床气化参数

参数项目	参数
煤粉粒径	0.05 ~ 0.1mm
温度	>1300℃
气化压力	2.45MPa
氧煤比	550

该企业先通过气化剂将煤粉夹带入气化炉,然后将气化炉内的温度调整到 1670℃左右,就可以生产出一氧化碳、二氧化碳和氢气等气体,将这些气体进行集中,就形成了煤气。通过这一案例,发现虽然气流床气化技术的运用虽然会产生一定的高温熔渣,但是清除难度并不高,所以企业并不会因为清除工作而感到压力。另外,与传统的煤气生产技术相比,气流床气化技术的运用消耗的煤炭量减少了30%,生产效果理想,经济效益较高。而且,由于应用了德士古煤气化炉,气化炉内温度相对较高,所以不会产生焦油、酚等对生态环境污染较大的污染物质。整个气化系统的水仅在系统内循环使用,产生的外排废水非常少,与其他煤气化技术得以应用相比,产生的废水量更少。在进行水煤浆的配置过程中,还可以对工厂排出的含有有机物等物质的废水加以利用。这样,既可以满足生态环境保护方面的需求,又可以降低因为废水处理而产生的费用,煤气生产成本更低,经济性更强。

五、煤化工项目中煤气化技术的强化运用与发展

(一) 对能量进行有效的转化和吸收

在运用煤气化技术的过程中,对产生的能量进行有效的转化和吸收,具有十分重要的意义,不仅可以降低

煤炭燃烧对生态环境造成的影响,将国家大力提倡的节能减排、保护自然举措落到实处;还可以对媒体进行合理的回收,实现煤化工项目的可持续发展。目前,常用的回收合成器余热技术主要包含两种形式,一种是激冷工艺,具有投资少、设备简单的优势,但是热能回收效率欠佳;另一种是废热锅炉工艺,虽然耗资较大,但是废热回收效率较好。

(二) 促进煤气化技术的大型化发展

煤气化技术的大型化、单系列化发展,代表着一个国家煤化工技术水平的提高。首先,对进料特点进行分析,并结合水煤浆进料。其次,控制喷嘴数量,优化炉内设置,并对混合过程进行强化。最后,多路煤粉输送可以尝试共用一个喷嘴。

(三) 提高煤气化装置的可靠性

在煤气化技术的运用与发展过程中,还需要不断的提高煤气化装置的可靠性。在煤化工项目中,煤气化装置是最核心的装置。而提高煤气化装置合成气性能的关键,在于延长煤气化装置的周期性。而对原料稳定性进行强化、对加工工艺进行优化、对煤化工项目的关键设备进行改造,是延长煤气化装置周期性,提高煤气化装置可靠性的有效措施。

(四) 加强煤气化污水问题的处理

在煤气化技术的运用与发展过程中,需要对煤气化污水问题的处理予以高度的重视。因为现有的污水处理技术能够发挥的作用非常有限,只有加大新技术、新工艺、新设备以及新材料的研发力度,才能够借助新技术的优势加强污染物的排放控制。

六、结语

综上所述,在煤化工项目中,煤气化技术的运用具有非常重要的意义。在我国科学技术不断进步的背景下,煤气化技术必然会更加多元、广泛的渗透到人们的日常生活当中。对此,需要积极学习并借鉴国内外先进的煤气化技术和相关设备,并结合国内煤气化技术的运用现状,进行技术创新、工艺创新,提高煤炭资源的利用效率。

参考文献:

- [1]刘斌.现代煤化工项目煤气化技术运用分析[J].化工设计通讯,2021,47(06):3-4.
- [2]王广,张雪梅,顾军.大型煤化工项目常见煤气化技术性能对比[J].天津化工,2021,35(01):67-70.
- [3]付晶.现代煤化工项目煤气化技术的应用和探讨[J].石化技术,2018,25(11):229.
- [4]牛国芳.现代煤化工项目煤气化技术的应用和探讨[J].当代化工研究,2018(01):57-58.

双组份结构胶在不同温度下剪切试验分析比较

李 智^{1, 2} 郭 鑫^{1, 2} 李 力² 余 菲²

1. 中国检验认证集团湖北有限公司 湖北武汉 430050

2. 湖北中检检测有限公司 湖北武汉 430056

摘 要: 双组份结构胶是指在生产过程中分装成A/B两个组份, A组份为胶浆, B组份为固化剂, 在使用时两种组分通过胶枪嘴自动按比例混合后固化, 能快速缩短固化时间提高工作效率。双组份结构胶应用范围极其广泛, 特别在汽车制造领域、电工电子-仪器仪表领域、建筑工程领域等。在不同领域使用时工况也有所不同。因此采用试验温度为23℃、190℃、230℃三种不同环境温度7种条件进行剪切性能试验。

关键词: 双组份结构胶; 剪切试验

Analysis and comparison of the effect of shear test of two-component structural adhesives at different temperatures

Li Zhi^{1,2}, Guo Xin^{1,2}, Li Li², She Fei²

1. China Certification & Inspection Group Hubei Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430050

2. Hubei Zhongjian Testing Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430056

Abstract: The two-component structural adhesive means that it is divided into two components A/B during the production process. The component A is the glue and the component B is the curing agent. The two components will be automatically mixed and solidified in proportion during used which can quickly shorten the curing time and improve work efficiency. The two-component structural adhesive is widely used, especially in the field of automobile manufacturing, electrical and electronic instrumentation, and construction engineering, etc. The working conditions are also different when used in different fields. Therefore, the shear performance test was carried out under three different ambient temperatures of 23℃, 190℃ and 230℃ and seven different conditions.

Keywords: Two-component structural adhesive; Shear test

前言:

随着社会工业的迅速发展^[1], 在汽车制造行业、电工电子-仪器仪表行业、建筑工程行业、医疗行业、航空航天行业等对结构胶的使用是必不可缺的。尤其是对汽车制造行业中, 用于车身钣金连接, 部件的组配, 这些结构胶产品与其它紧固件等工艺同时使用, 可以提高车身结构件强度、车身的刚度和耐冲击性。而在建筑工程行业中, 对幕墙、装饰、桥梁加固用结构胶应用越来越广泛, 特别在使用双组份结构胶时节省工时与能耗、提高施工速度、美化建筑物等。

一、实验材料与设备

1. 实验材料

实验样品: 双组份结构胶 (A/B两个组分: A组分为

胶浆, B组分为固化剂)

铝板材料: 铝合金 (牌号为2A12)

试样尺寸: 如图1的形状和尺寸要求, 长方形试样100mm×25mm, 铝板厚度约1.6mm。

试样制备步骤要求:

①将2A12铝板试样粘接胶面用100#目砂纸进行打磨, 并用乙醇清洗、吹干;

②试样粘接面胶长度应为12.5mm±0.25mm, 用尺子进行划线, 用胶带将距离划线处进行防粘处理;

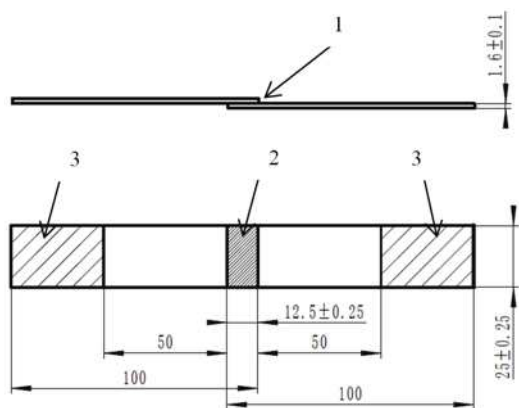
③双组份结构胶用专用胶枪挤出或按照质量比采用电子天平进行称重的比例配比混合并搅拌均匀;

④将调配好的胶粘剂在铝板上, 涂胶面积区域为25mm×12.5mm, 涂胶厚度约0.1~0.2 mm, 尽可能使胶层

厚度均匀。

⑤试片主轴方向与金属胶接件的切割方向相一致。将涂刷粘接面的两块铝板进行粘接,在单片制备试样时有特别小心,确保两被粘接试片准确对齐,并用专用工装夹住,用手拧至不动即可;

⑥将粘接好的试样放入烘箱中,设定环境温度为32℃(条件:30℃~32℃)并保持30h(条件:26h~30h)后取出样品。



说明: 1——胶粘剂;
2——剪切区域;
3——夹持区域;

图1 试样试板的形状和尺寸

2. 实验设备

①精密电子万能材料试验机、型号AG-X 10kN、设备厂家日本岛津公司;

②精密电子万能材料试验机高低温试验箱、型号TCE-N300、设备厂家日本岛津公司;

③烘箱、高低温试验箱、盐雾试验箱、电子天平、游标卡尺。

二、实验技术要求

(1)将试样对称夹在夹具上,夹持处至距离最近的粘接端的距离为50mm。

三、实验结果

(2)以恒定的测试速度进行试验,试验速度为50mm/min。

(3)经过各种环境条件后(见下列条件),进行剪切性能测试,记录试样剪切破坏的最大负荷作为破坏载荷。

a、在室温23℃环境温度下进行剪切性能测试;

b、在高温190℃环境温度下保持60min后,在高温190℃下进行剪切性能测试;

c、在190℃环境温度下保持60min后,冷却至室温23℃进行剪切性能测试(高温190℃冷却室温);

d、在230℃环境温度下保持60min后,在高温230℃下进行剪切性能测试;

e、在230℃环境温度下保持60min后,冷却至室温23℃进行剪切性能测试(高温230℃冷却室温);

f、在高低温循环下以-40℃×12h、80℃×12h共30个循环(720h),高低温试验结束后进行剪切性能测试;

g、在盐雾试验以温度35±2℃下持续喷雾共计1000h中性盐雾测试,盐雾结束后进行剪切性能测试。

(4)本试验项目是在不同环境温度条件下对双组份结构胶进行剪切性能试验,对产品“双组份结构胶”的力学性能进行了量化分析比较。在不同环境温度条件下分别使用三种实验温度7种实验条件分别进行7个试样实验验证测试。

(5)试验结果以有效试样的最大破坏载荷(N)或剪切强度(MPa)算术平均值表示。其剪切强度的计算公式如下:

$$T_s = \frac{F_s}{A_s}$$

式中:

T_s ——剪切强度,单位为MPa;

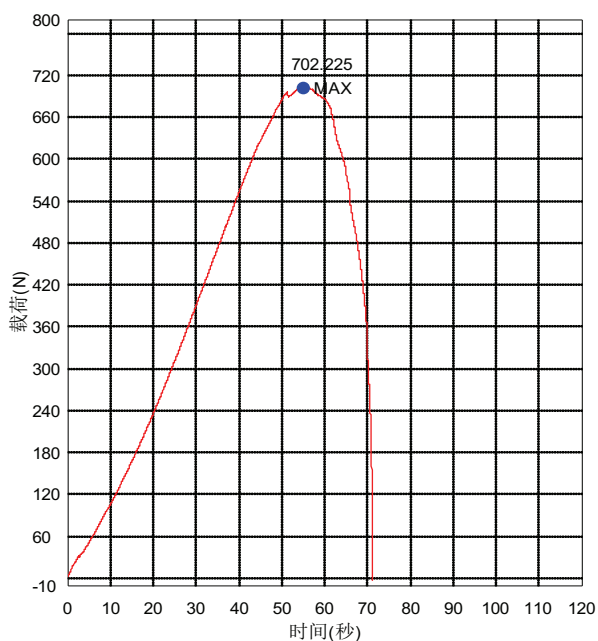
F_s ——断裂时的最大破坏载荷,单位为N;

A_s ——试样的粘接面积,单位为mm²;

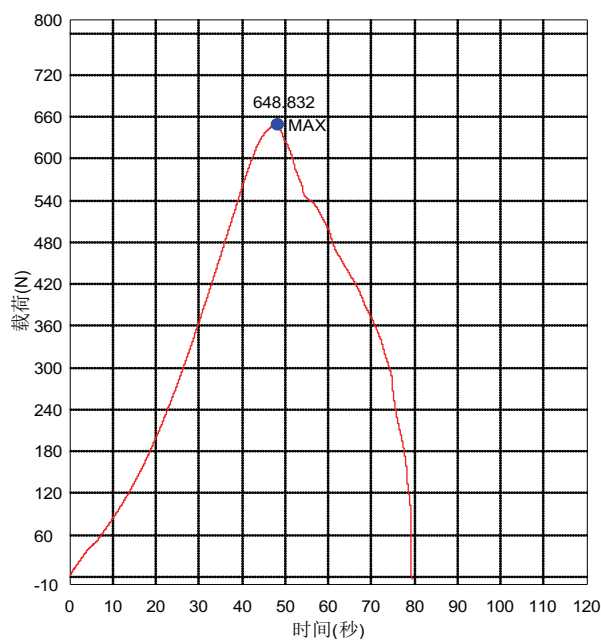
表1 双组份结构胶剪切性能实验结果

试验条件	检测项目	单位	检测结果					
			1#	2#	3#	4#	5#	平均值
室温23℃	破坏载荷	N	709.61	716.15	702.23	667.32	724.87	704.04
	剪切强度	MPa	2.27	2.29	2.25	2.14	2.32	2.25
高温190℃	破坏载荷	N	341.45	310.06	327.72	364.75	342.28	337.25
	剪切强度	MPa	1.09	0.99	1.05	1.17	1.10	1.08
高温190℃后冷却室温	破坏载荷	N	641.33	648.83	666.19	623.03	614.22	638.72
	剪切强度	MPa	2.05	2.08	2.13	1.99	1.97	2.04

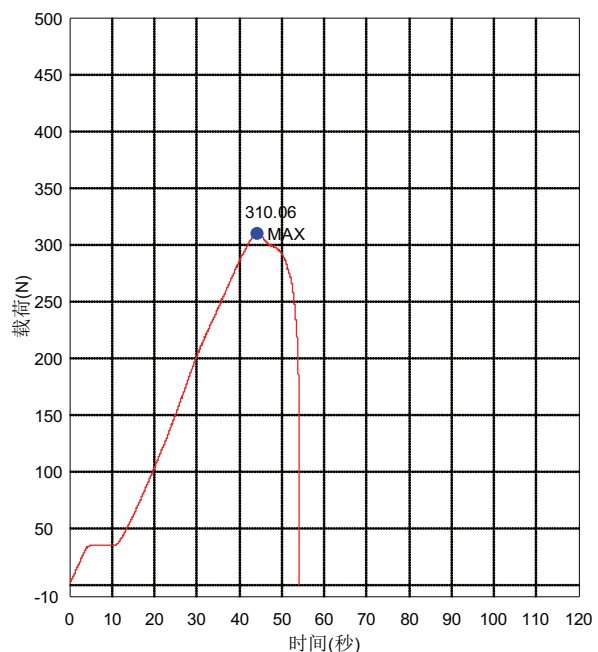
试验条件	检测项目	单位	检测结果					
			1#	2#	3#	4#	5#	平均值
高温 230℃	破坏载荷	N	253.64	268.29	281.07	273.64	247.02	264.73
	剪切强度	MPa	0.81	0.86	0.90	0.88	0.79	0.85
高温 230℃后冷却室温	破坏载荷	N	552.41	585.71	596.12	520.28	545.95	560.09
	剪切强度	MPa	1.77	1.87	1.91	1.66	1.75	1.79
高低温循环老化试验后	破坏载荷	N	632.04	629.79	663.83	652.7	648.47	645.37
	剪切强度	MPa	2.02	2.02	2.12	2.09	2.08	2.07
中性盐雾试验后	破坏载荷	N	612.83	622.32	638.16	621.38	616.77	622.29
	剪切强度	MPa	1.96	1.99	2.04	1.99	1.97	1.99



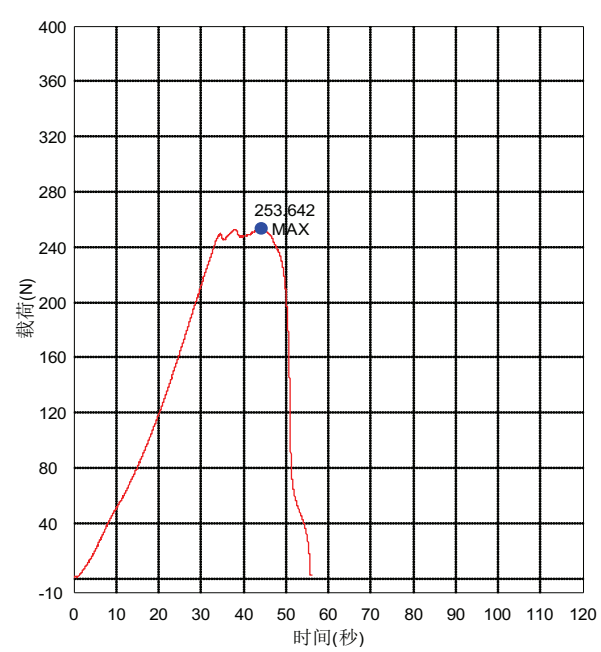
室温 23℃



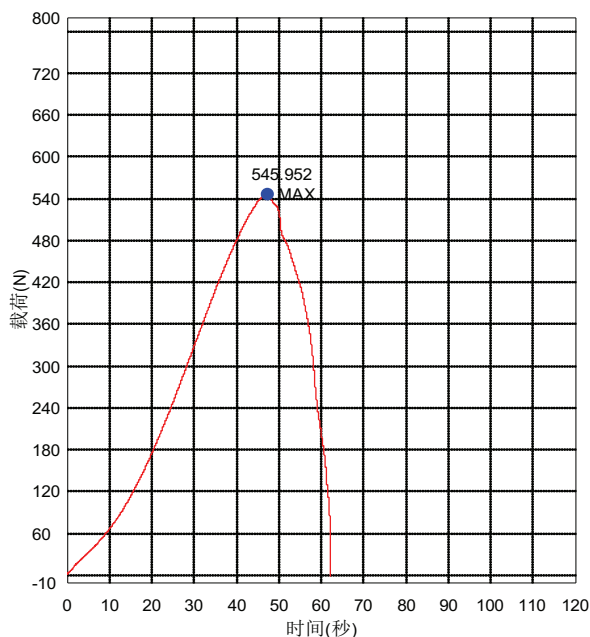
高温 190℃后冷却室温



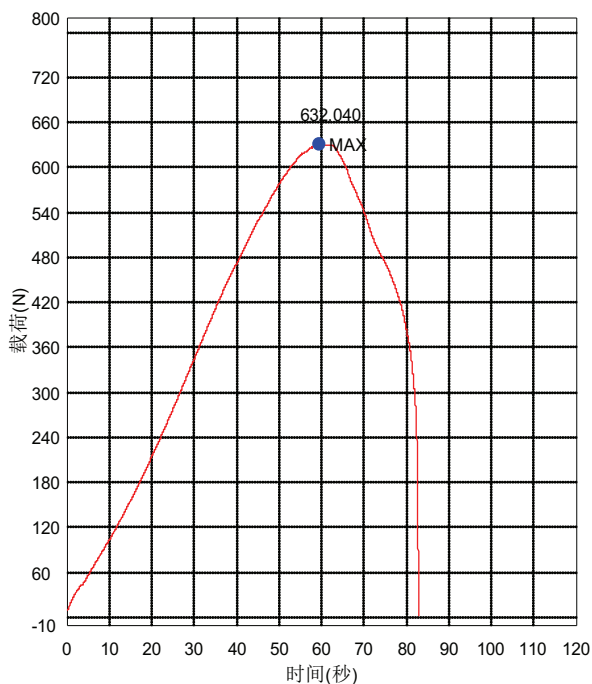
高温 190℃



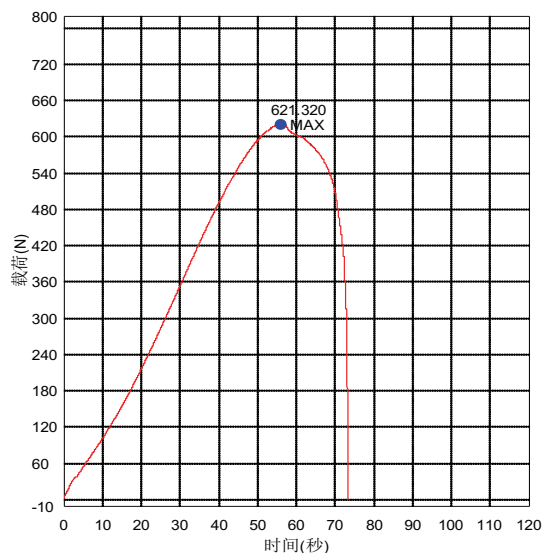
高温 230℃



高温 230℃后冷却室温



高低温循环老化试验后



中性盐雾试验后

图2 双组份结构胶剪切性能实验结果曲线图

四、结论

综上所述,双组份结构胶在不同环境温度和不同试验条件下进行剪切试验性能有很大差异性变化,在高温190℃温度下剪切试验力比室温时剪切试验力降低了二分之一,在高温230℃温度下剪切试验力比室温时剪切试验力降低了三分之二,在高低温循环老化试验后、中性盐雾试验后剪切试验力与室温时剪切试验力有所降低,但不太明显,中性盐雾试验后对其性能有一点点影响,而在高温190℃、230℃温度下老化后冷却至室温的剪切性能虽成线性衰减,但差别变化不大。本次试验项目共对三种实验温度7种实验条件分别进行7个平行试样验证实验,通过上述试验数据分析比较,试验结果重现性非常好。

参考文献:

- [1]张春亚、李智.《汽车动力转向器双工位耐磨损实验装置的设计与实现》[J].中国设备工程,2018(12):139-140.
- [2]GB/T 7124-2008 胶粘剂 拉伸剪切强度的测定(刚性材料对刚性材料)[S].
- [3]GB/T 10125-2012 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验[S].

基于气体传感的嗅觉仿生技术研究进展

孙志成 赵海 王首席 咸婉婷 李修钰

中国电子科技集团公司第四十九研究所 哈尔滨 150001

摘要: 生物对外界信息的有效获取方式之一是通过嗅觉系统,但长期以来,由于人类对生物嗅觉系统的认知仅仅停留在基础阶段。因此,我们通过漫长的探索未能得到嗅觉机制的根源答案,使得仿生嗅觉传感领域发展缓慢。近年来,随着生物医学、微电子及其制造技术、半导体等领域的发展,仿生嗅觉传感技术在不同程度取得了进展,如半导体材料、导电聚合物、压电材料、SPR、纳米锡等新型“仿生嗅觉”传感元件。本文主要介绍了仿生气体传感器技术的研究基础和发展现状。

关键词: 气体; 传感器; 仿生嗅觉

Research progress of olfactory bionic technology based on gas sensing

Zhicheng Sun, Hai Zhao, Shouxi Wang, Wanting Xian, Xiuyu Li

China Electronics Technology Group Corporation, Harbin 150001

Abstract: One of the effective ways for organisms to obtain information from the outside world is through the olfactory system, but for a long time, human cognition of the biological olfactory system has only stayed at the basic stage. Therefore, we have not been able to obtain the root cause of the olfactory mechanism through long-term exploration, which makes the field of biomimetic olfactory sensing develop slowly. In recent years, with the development of biomedicine, microelectronics and its manufacturing technology, semiconductor and other fields, bionic olfactory sensing technology has made progress in different degrees, such as semiconductor materials, conductive polymers, piezoelectric materials, SPR, nano-tin, etc. New “Bionic Smell” Sensing Element. This paper mainly introduces the research basis and development status of bionic gas sensor technology.

Keywords: gas; sensor; bionic smell

引言:

嗅觉是重要的基础感官之一,而气体传感器是实现嗅觉感知功能的核心部件,它可以检测环境中气体的类型、种类与浓度,在环境健康监测、公共卫生安全、医疗健康保健、食品安全保障等方面有着广泛的应用前景^[1]。动物可以将各种类型的气体分开,并依据敏感的鼻子来进行灵敏反馈。根据实验结果,虽然在人类鼻梁的内壁上只能1000个与气体敏感传感器类似的细胞,但是,由于多种嗅觉细胞结合在一起,它们之间的“探测”效果,能够区分成百上千种不同的气味。随着物联网、大数据、云计算等技术的快速发展,仿生气体传感器在人类生活中逐渐发挥重要作用。积极探索气体传感器、新材料、新机制、新器件、新方法对全面提升仿生嗅

觉传感技术具有非常重要的应用价值。

1 生物嗅觉的机理及仿生嗅觉系统

人类起初不知道自身具备记忆与识别1万多种气味的原理,不过,2004年诺贝尔医学获得者理查德·阿克塞尔先生给了人们答案。他的团队通过多年大量的实验研究得出了嗅觉系统是如何工作的^[2-3]。人类大约有3%的嗅觉基因构成了相同数量的嗅觉受体类型,从而实现嗅觉感知微系统的运转识别。虽然一种类型的气味受体对应一种嗅觉感受细胞^[4],但是嗅觉细胞可以通过类似于排列组合的形式实现多种气味的个性化识别^[5],这也是动物区分不同种类气味的基础。

图1是人类的嗅觉系统和仿生嗅觉系统组成的比较。生物首先通过嗅觉细胞的多种组合,再到嗅觉神经网络

高速处理,最后反馈给大脑神经中枢。仿生传感器则是通过传感器阵列、数据采集处理系统和模式识别系统实现嗅觉细胞到神经的中枢的功能。仿生气体传感器具有生物嗅觉系统的两个特点:一是通过传感器阵列实现气体感知,二是能通过采集处理及相应算法判断出气体的类型。

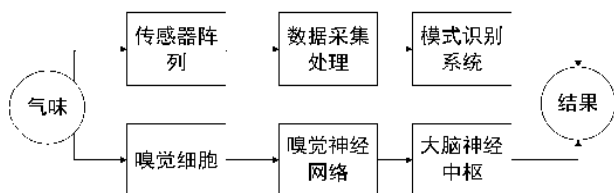


图1 人类嗅觉系统和仿生嗅觉系统对比

2 嗅觉仿生气体传感技术研究进展

高灵敏度特性是仿生气体传感器重点关注解决的问题。经过多年的发展,研究人员在大量理论与实践中发现不同敏感材料的气体传感器敏感特性存在较大差异。通过对仿生气体传感器敏感器件的结构、原理、材料等方面的研究,是提高灵敏度特性的有效途径。

目前,仿生气体传感按照工作原理和材料种类的不同大致可分为如下几类:导电传感器、压电传感器、光学嗅觉传感器、新型纳米气体传感器。本文主要介绍上述仿生气体传感器。

2.1 导电型气体传感器

金属氧化物和导电聚合物目前是制备导电型气体传感器的主要活性成分。图2显示了导电金属氧化物传感器的基本结构。主要由活性材料、金属电极、耐热材料和封装壳体组成。

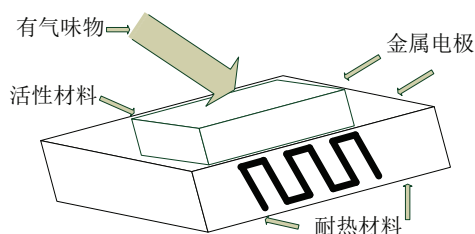


图2 导电型金属氧化物气体传感器基本结构图

第二种是导电聚合物材料,导这种材料不仅具有导电性、磁性以及金属和半导体的光学性能,还拥有聚合物的机械性能和加工优势。目前常用的导电聚合物主要有聚吡咯、噻吩、吡啶和咪唑^[6]。导电聚合物的导电性能近乎跨越了金属到绝缘体,在传感器中加入导电聚合物材料,可以大大提高传感器的灵敏度。

2.2 压电型传感器

根据压电材料的压电效应和逆压电效应,当对压电

石英压电晶体施加机械压力时,会产生一定幅度的电压。相反,石英压电晶体就会产生一定的变形。

如图3所示^[7],石英晶体微天平嗅觉传感器主要由石英盘、电极材料和聚合物材料组成。电极材料主要吸附在圆盘两侧,当对晶体片施加谐振电场时,就会产生声波。基频共振的波长主要由石英盘厚度决定。厚度的大小影响着传感器信号频率的变化情况。因此我们往往通过优化石英盘厚度来提高传感器的灵敏度等相关性能指标。

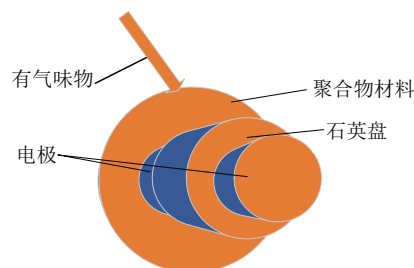


图3 石英微平衡结构示意图

2.3 SPR 光学传感器

棱镜耦合SPR 光学嗅觉传感器示意图如图4所示,该传感器主要由激光源、反射棱镜和金属膜组成。棱镜耦合SPR 光学嗅觉传感器主要原理是,激光光源发射定量波长的激光信号至棱镜上,棱镜表面覆有高导电金属层。激光光源发射角度可以在一定范围自由调节。通过棱镜射向涂有对气体敏感的合成物质的金属膜,如甲基丙烯酸酯、聚酯或丙烯。通过不同的待检测气体与气敏物质发生反应,实现不同的气体的个性化检测。

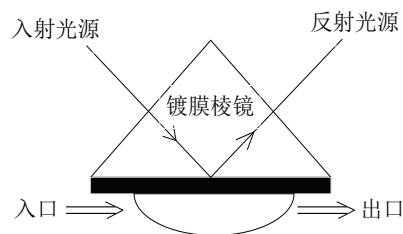


图4 SPR 光学气体传感示意图

2.4 纳米气敏传感器

碳纳米管具有优异的表面化学和电学性能,是目前理想的气体传感器材料之一。目前,单层单壁半导体碳纳米管相关特性已经被突破,为进一步开展一维碳纳米管敏感材料打下坚实基础。已开发成功的纳米嗅觉气体传感器包括:单壁碳纳米管嗅觉传感器^[8]、多壁碳纳米管嗅觉传感器^[9]、多壁碳纳米管阵列嗅觉传感器^[10]。

3 总结

生物的进化以其高效、快速、准确和可靠性为牵引,形成了极其精巧的结构和完美的功能。这促使工程界自

觉地向生物系统寻求新方法、新灵感和新方向^[11]。基于气体传感的嗅觉仿生技术也因此不断发展,部分气体传感器已经具备产品化,部分虽然已经成品但是缺乏相关工程验证,另有大部分仍在试验测试阶段。当前已经形成了实验测试、工程验证和产品交付的良好循环体系。未来,将会有更多测试实验产品向工程交付转化,仿生嗅觉系统的性能也将会得到一个质的提升,更好的造福人类。

参考文献:

- [1]许广桂, 骆德汉, 等. 仿生嗅觉传感技术的研究现状与进展[J]. 制造业自动化, (2007) 12-0007-04.
- [2]BUCK LB, AXEL R. A novel multigene family may encode odorant receptors: a molecular basis for odor recognition[J]. *Cell*, 1991, 65(1):175-187.
- [3]The nobel assembly at Karolinska Institutet[EB/OL]. PressRelease: The 2004 Nobel Prize in Physiology or Medicine. <http://nobelprize.org/medicine/laureates/2004>.
- [4]TOUHARA K. Odor discrimination by G protein-coupled olfactory receptors[J]. *Microw Res Tech*, 2002, 58(3):135-141.
- [5]BUCK LB. The search for odorant receptors[J]. *Cell*, Volume 116, Supplement 2, 23 January 2004: S117-S120.
- [6]PEARCE T C, SCHIFFMAN S S, NAGLE H T, GARDNER J W. Handbook of machine olfaction: electronic nose technology[M]. Copyright©2003 WILEY-VCH Verlag GmbH Co. KGaA, Weinheim ISBN:3-527-30358-8.
- [7]O'SULLIVAN C K. Commercial quartz crystal microbalance theory and applications[J]. *Biosensors and bioelectronics*, 1999, 14:663-670.
- [8]KONG J, FRANKLIN N R, ZHOU C, et al. Nanotube molecular wires as chemical sensors[J]. *Science*, 2000, 287: 622-625.
- [9]VARGHESE O K, KICHAMBRE P D, GONG D, et al. Gassensing characteristics of multiwall carbon nanotubes[J]. *Sensors and Actuators B*, 2001, 81:32-41.
- [10]MODI A, KORATKAR N, LASS E, WEI B, et al. Miniaturized gas ionization sensors using carbon nanotubes[J]. *Nature* 2003, 424:171-174.
- [11]李光, 傅均, 张佳, 等. 基于嗅觉模型电子鼻仿生信息处理技术研究进展[J]. *科学通报*, 2008, 52 (22): 2674-2686.

MVR蒸发效体除雾器在线清洗办法研究

王 岱 李宝成 李增涛

陕西延长青山科技工程股份有限公司 陕西西安 710054

摘 要: 本文针对煤化工废水零排放项目中MVR蒸发效体分离室安装的除雾器出现的污堵情况,分析污堵物质产生的原因,通过工艺运行水质分析及操作控制方面解决问题。根据来水指标变化及工艺系统流程控制,分析污堵物质成分。根据污堵物的定性定量分析,在确保产品盐纯度及蒸发系统连续运行的情况下,制定针对性的清洗配方及方案,从而确保了系统的清洗恢复性,进而达到了长周期稳定运行,增加了水处理运维项目的效益,达到了工业废水零排放的目的。

关键词: 零排放; MVR蒸发; 除雾器; 在线清洗

Study on on-line cleaning method of MVR evaporative effector defogger

Dai Wang, Baocheng Li, Zengtao Li

Shaanxi Yanchang Qingshan Technology Engineering Co., LTD Xi'an, Shaanxi 710054

Abstract: In this paper, aiming at the fouling and blocking situation of the mist eliminator installed in the MVR evaporative effect separation chamber in the zero discharge project of coal chemical wastewater, the causes of fouling and blocking substances are analyzed, and the problems are solved through water quality analysis and operation control in process operation. According to the change of incoming water index and the process control of the process system, the composition of pollution and blocking substances is analyzed. According to the fouling of qualitative quantitative analysis, to ensure product purity of salt and evaporation system under the condition of continuous operation, formulate corresponding formula for cleaning and scheme, so as to ensure that the system of restorative cleaning, then reach the long cycle and stable operation, increase the operational efficiency of the project, water treatment to achieve the purpose of the industrial wastewater zero discharge.

Keywords: Zero emission; MVR evaporation; mist eliminator; online cleaning

化工废水零排放系统中设计MVR蒸发器是利用高效蒸汽压缩机压缩效体分离室内经过除沫器产生的二次汽,把电能转换成热能,提高二次汽的焓,被提高热能的二次汽经减温为饱和蒸汽后作为热源进入加热室进行加热,以达到循环利用二次汽已有的热能,从而可以不需要或者只需补充少量外部生蒸汽,依靠蒸发器自循环来实现蒸发结晶的目的。伴随着蒸发物料母液老化,有机物富集产生大量泡沫,泡沫被除沫器截留,附着在除沫器上,导致除沫器污堵,分离室压力上升,蒸发量下降,需要定期的对水质或污染物进行化验分析,制定合理的清洗方案,促使蒸发系统连续长周期运行。

1. 煤化工废水零排放项目蒸发装置介绍

1.1 零排放项目基本说明

某煤化工废水零排放项目日处理水量2万方,³MVR

蒸发结晶工段是煤化工废水零排放工程的末尾工段,TDS为4~8 g/L的化工废水经过混凝沉淀、MMF、UF、钠床NC、螯床AOC、RO1、催化氧化、活性炭、RO2等装置,脱COD、除SS、去二价离子、TDS浓缩单元、纳滤分盐后,⁴分别进入MVR蒸发结晶和固液分离工段,要最终实现水和溶解盐的完全分离,蒸馏出来的冷凝水去回用水箱,产品NaCl和Na₂SO₄包装外售。

1.2 MVR蒸发单元工作原理

⁵本工艺是根据煤化工废水中所包含盐类硫酸钠和氯化钠的溶解度特性而特别设置的。硫酸钠的溶解度在约40℃以下时随加,却受温度的影响不大。根据进水水质的特点,结合企业的实际生产情况和公用工程条件,采MVR强制蒸发工艺将来自MVR浓缩工段的高盐废水通过控制蒸发终点浓度,保证蒸发终点浓度落着温度的升

高而显著增加,而在此温度以上时随着温度的升高而降低,氯化钠的溶解度虽随温度增加而略有增在硫酸钠的结晶区,只析出硫酸钠晶体,达到Ⅱ类标准。蒸发结晶过程中需外排一部分母液至杂盐干化以保证硫酸钠结晶盐的品质。杂盐干化采用单效强制循环,离心母液一部分回杂盐系统继续蒸发结晶,一部分排至耙式干燥机干燥出杂盐。

2. 系统存在的问题及原因分析

2.1 运行流程

蒸发系统MVR浓缩工段来的原料液经⁶上料泵,依次进盐蒸发结晶器进行蒸发结晶。通过轴流泵实现效内循环,含固浆液由浆液泵输送至旋流器,上部清液回流至盐结晶罐,⁷下部增浓后的晶浆进入增稠器,再经离心机进行固液分离,得到的硫酸钠结晶盐固体经硫酸钠螺旋出料器输送至流化床干燥机,经过干燥后的硫酸钠结晶盐进入至料仓,经包装后成品盐待售。流化床的工艺气体经旋风除尘器、水膜除尘器由引风机排走,旋风除尘器排出的固体料则进入产品料仓。从蒸发结晶器液面上层采出一部分溶液去杂盐干化系统。

⁸蒸发结晶器产生的二次汽经MVR蒸汽压缩机压缩后经减温为饱和蒸汽作为加热室的热源,经冷凝后进入结晶罐冷凝水桶一部分由结晶罐冷凝水泵送至冷凝水管道混合器与杂盐干化的二次汽冷凝水混合后进入MVR浓缩单元再次利用。另一部分冷凝水用于冲堵管道和冲洗丝网除沫器循环补水。

2.2 污染物判定及原因分析

根据对除沫器的外观检测及结垢物质判断,除沫器肯定存在结垢现象,故取除沫器污染物进行元素分析,结果如下:

污染物元素分析

本次垢样分析的相关方法采用或参照的是化学工业部标准中的相关方法,详情见每一分析项目的说明。

2.2.1 预处理

垢样外观为黄色泥状物,无特殊气味,如图1。60℃烘干后呈表面黄色的块状固体,如图2。



图1 样图



图2 60℃预处理后垢样图

2.2.2 灼烧失重

对烘干后的垢样进行灼烧减(增)量的测定,测定

方法采用《工业循环冷却水污垢和腐蚀产物中灼烧失重测定方法》HG/T 3533-2011的相关要求进行。重复灼烧至两次称量的重量之差不大于0.6%。垢样称取0.3028g,550℃灼烧1h,失重率55.591%,试样呈红褐色(如图3所示),灼烧过程中无臭味。根据灼烧过程的情况看,再结合灼烧失重的数据来看,该垢样含有大量有机物。在950℃下灼烧后,其失重率3.687%,试样为黑色(如图4所示)。从550℃到950℃下的灼烧失重的代数之和来看,可能含少量碳酸盐垢。



图3



图4

2.2.3 垢样中酸可溶物、酸不溶物的含量测定

试验方法采用《工业循环冷却水污垢和腐蚀产物中酸不溶物、磷、铁、铝、钙、镁、锌、铜含量测定方法》HG/T 3534-2011中的相关方法进行。称取垢样试样0.2590g,精确至0.2mg,在450℃下灼烧半小时,然后将其进行酸溶解性试验(如图5所示),将酸可溶物的试液进行了收集并定容到250mL容量瓶中。在实验室允许的条件下对其收集的试液进行了磷酸根离子、硫酸根离子、总铁、镁、钙、铝、



图5 垢样酸消解

锰、二氧化硅、铜、钡等离子含量的测定。

对于酸不可溶残渣连同滤纸放在预先已恒重的坩埚中,在电炉上小心灰化至滤纸烧尽,然后将坩埚放入高温炉中,950℃灼烧1小时,冷却后称重,酸不溶物质量为0.06g,酸不溶物的质量分数为24.63%,具体垢样分析成分百分比如表1所示。

表1 各分析项目数据

Analysis of terms (分析项目)	垢样
Water content (水分含量) %	5.959
Loss on ignition at 550℃ (550℃灼烧失重) %	55.591
Loss on ignition at 950℃ (950℃灼烧失重) %	3.687
Acid insoluble matter (酸不溶物) %	24.63
Calcium oxide - CaO %	2.20
Magnesium oxide - MgO %	5.44
Ferric oxide - Fe ₂ O ₃ %	12.91

Analysis of terms (分析项目)	垢样
Manganese oxide -MnO %	0.033
Aluminium oxide -Al ₂ O ₃ %	1.61
Silica oxide -SiO ₂ %	1.23
Copper oxide -CuO %	0.03
Zinc oxide -ZnO %	0.04
Barium oxide-BaO %	0.1
3-Phosphate (PO ₄) %	1.32
Sulphate radicle (SO ₄ ²⁻) %	2.87

2.2.4 分析结论

根据以上反应程度、反应现象及分析数据来判断,该垢样主要成分是有机物垢。

3. 解决措施及清洗方案的制定

根据结垢物质化验分析,针对有机物质溶解清除设定选用氧化法清除,其去除反应过程不能引进新物质造

成产品盐纯度下降。固选用工业常规强氧化药剂双氧水或次氯酸钠配置清洗液。根据运营成本分析,氯化钠蒸发器选用价格比较低的0.5%次氯酸钠清洗液,硫酸钠蒸发器选用0.5%双氧水清洗液。

4. 清洗效果

蒸发系统中效体加热室产生的冷凝液通过冷凝水输送泵输送,一部分至回用水箱外送,一部分用于除沫器化学清洗用水。以氯化钠结晶器为例。如图6,用冷凝液做水源,投加次氯酸钠后经过管道混合器使药剂混合均匀,通过浓度计反馈药剂配比浓度,及时调节加药量。次氯酸钠化洗药剂通过喷头均匀喷至除雾器丝网上,与丝网有机结垢物质发生氧化反应,氧化产物为氯化钠、水、氧气,气体通过加热室壳程上、下不凝气管线排放大气。其反应过程只有氯化钠一种盐分产生,不会降低氯化钠纯度。如果不考虑运行成本问题,选用双氧水效果会更好且没有其他盐分产生。

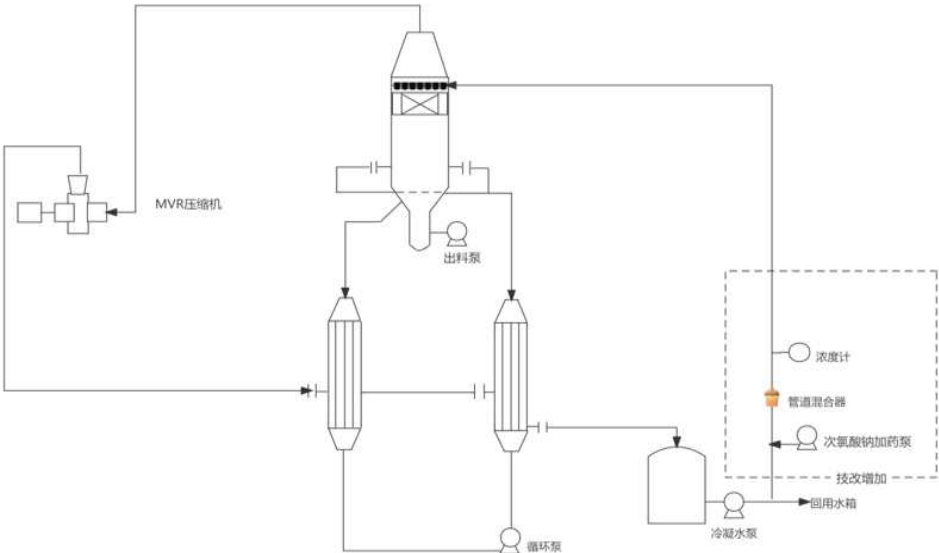


图6 技改清洗结构图

5. 总结

在本次煤化工废水零排放系统MVR蒸发效体除沫器污堵分析过程中,通过分离室压力上升,蒸发量下降,判断除沫器的污堵,根据运行水质分析,污堵物质分析判断污堵过程是运行过程中伴随着蒸发物料母液老化,有机物富集产生大量泡沫,泡沫被除沫器截留,附着在除沫器上,导致除沫器污堵。确定污堵物质后在保障产品盐达标的情况下选用合适的清洗药剂制定合理的在线清洗方案,促使蒸发系统能够连续长周期运行。

参考文献:

- [1]J: 篇名:《提高真空转鼓干燥机稳定运行周期的改进方案》;作者:贺正泽;来源:广东化工;日期:2019
[2]J: 篇名:《一种脱硫废水零排放处理工艺》;作

- 者:丁曙东;刘华;来源:环境与发展;日期:2013;
[3]W: 篇名:《煤化工高盐废水综合分盐技术研究》
来源:网页
[4]W: 篇名:《煤化工高盐废水综合分盐技术研究》
来源:网页
[5]J: 篇名:《浓盐水资源化利用装置运行问题与对策》;作者:吴艳军;来源:大氮肥;日期:2019
[6]J: 篇名:《煤化工含盐废水零排放工艺选型设计》作者:郭瑞亚;胡晓静;赵贯舟;来源:煤炭与化工;日期:2017
[7]N: 篇名《蒸发结晶技术在煤化工废水零排放领域的应用》;来源:网页;日期:2019

1-丁烯分离装置节能工艺研究

王 微

天津海成能源工程技术有限公司 天津 300000

摘 要: 与传统1-丁烯分离工艺相比, 节能工艺可节省约35%的能耗, 操作费用和碳减排量大大降低, 符合国家“双碳”政策。节能工艺实际投产装置连续运行平稳, 产品品质好, 收率高。

关键词: 1-丁烯; 节能; 耦合; 精馏

Research on energy saving process of 1-Butene Separation Device

Wei Wang

Tianjin Haicheng Energy Engineering Technology Co., Ltd Tianjin 300000

Abstract: compared with the traditional 1-butene separation process, the energy-saving process can save about 35% of energy consumption, greatly reduce the operating cost and carbon emission reduction, and comply with the national “double carbon” policy. The energy-saving process is actually put into operation, and the unit operates steadily, with good product quality and high yield.

Keywords: 1-butene; Energy saving; Coupling; rectification

1-丁烯是重要的基础化工原料, 高纯度1-丁烯可作为二聚单体用于生产线性低密度聚乙烯、高密度聚乙烯、聚丙烯、聚1-丁烯、1-己烯共聚物等, 也可作为三元共聚单体用于生产共聚塑料, 还可齐聚生产1-辛烯及十二烯等^[1]。高纯度1-丁烯作为最简单的 α -烯烃, 随着石化行业“少油多化”产品结构转型升级, 1-丁烯下游应用尤其是聚烯烃装置的需求量不断增加。

工业生产中, 从混合碳四中分离1-丁烯的方法主要有萃取精馏工艺、超精密精馏工艺、吸附分离工艺和吸收精馏联合工艺^[2]。目前已工业化的1-丁烯分离装置中, 超精密精馏分离技术是1-丁烯装置的主要技术。通常是将深度醚化脱除异丁烯及选择性加氢脱除二烯烃后的醚后碳四作为进料, 采用先脱轻后脱重的双塔精馏工艺, 将异丁烷等轻组分、正丁烷/2-丁烯等重组分依次脱除。少数采用先脱重后脱轻的双塔精馏工艺, 将正丁烷/2-丁

烯等重组分、异丁烷等轻组分依次脱除。

醚后碳四中的主要组分为异丁烷、异丁烯、1-丁烯、正丁烷和顺/反-2-丁烯, 由于各组分之间的沸点十分接近, 采用超精密精馏技术从中分离1-丁烯组分存在所需塔板数多、回流大, 能耗高等弊端。因此, 有必要对现有技术中存在的问题进行改进, 节约能耗, 降低操作费用。

国内外已有技术公司在1-丁烯精馏分离的节能方面进行技术开发。

Lummus公司在OCU联合1-丁烯分离装置(神华宁煤煤制油碳四烯烃综合应用)中, 采用压缩机提压进行热耦合, 可有效降低1-丁烯分离的蒸汽消耗, 但装置电耗大大提高, 且压缩机的操作、运行、维修均需投入较多。

SEI/寰球公司在国内新建炼化项目中(如浙石化/海南乙烯/中委广东石化等)均采用传统的双塔超精密精馏工艺, 以裂解抽余醚后碳四作为进料, 该装置的蒸汽消耗>3.8吨蒸汽/吨1-丁烯产品。

本文节能分离工艺利用差压热耦合精馏原理, 在超精密精馏分离的基础上, 使用双塔热耦合, 充分利用装

作者简介: 王微(1987-), 女, 汉族, 籍贯: 河北石家庄, 硕士, 天津海成能源工程技术有限公司, 工程师, 研究方向: 化工。

置内部气相潜热,采用高效换热设备,实现低温差双相变传热,大大降低装置操作能耗。并且分离过程中无需引入萃取剂、吸附剂等,操作简单,1-丁烯回收率及产品纯度均较高。

一、差压热耦合精馏原理

差压热耦合精馏过程是将普通精馏塔分割为常规分馏和降压分馏两个塔,常规分馏塔的操作压力与常规单塔时相同,而降压分馏塔采用降压操作以降低塔底温度。降压分馏塔塔顶蒸汽经过压缩进入常规分馏塔,降压分馏塔降压操作可以使塔釜物料的温度低于常规分馏塔塔顶物料的温度,这样就可以利用常规分馏塔塔顶蒸汽的潜热来加热降压分馏塔塔底的再沸器,进行两塔的完全热耦合,实现精馏过程的大幅度节能^[3]。

二、工艺方案

以裂解碳四经深度脱除丁二烯和异丁烯后的醚后碳四,作为1-丁烯分离装置的进料,从中分离高纯度1-丁烯产品。

传统分离工艺中,脱异丁烷塔和1-丁烯精馏塔的操作压力和操作温度均较低,塔顶气相采用循环水冷凝器或空冷器进行冷凝,塔釜采用蒸汽再沸器进行加热(少部分采用热水作为热源)。

本方案中,在保持脱异丁烷操作参数与传统分离工艺一致前提下,适当提高1-丁烯精馏塔的操作压力,使其塔顶温度高于脱异丁烷塔塔底3-20℃及以上。以1-丁烯精馏塔塔顶气相潜热作为脱异丁烷塔塔底热源,脱异丁烷塔塔底物料被加热的同时,1-丁烯精馏塔塔顶气相得到冷凝。充分利用1-丁烯精馏塔塔顶气相潜热进行热耦合,实现热量的回收利用,节约蒸汽和循环水(或空冷器电耗),降低操作费用。

三、工艺流程

原料醚后碳四首先进入脱异丁烷塔,塔顶气相馏出物主要为异丁烷等轻组分,经脱异丁烷塔冷凝器冷凝后,一部分作为回流返回脱异丁烷塔上部,一部分作为副产品采出,脱异丁烷塔塔底物料主要为1-丁烯、正丁烷和2-丁烯等,一部分进入节能换热器,部分汽化后返回脱异丁烷塔,一部分进入1-丁烯精馏塔。1-丁烯精馏塔塔顶气相馏出物主要为1-丁烯,经过节能换热器冷凝后,一部分作为回流返回1-丁烯精馏塔,一部分作为1-丁烯产品采出,1-丁烯精馏塔塔底物料为正丁烷/2-丁烯,一部分进入1-丁烯精馏塔再沸器,部分汽化后返回1-丁烯精馏塔,一部分作为副产品采出。

根据原料组成、产品方案等工艺参数不同,节能分

离工艺包含三种工况:

(1) 后塔塔顶气相潜热与前塔所需热负荷一致时,后塔塔顶气相无需采用额外的循环水(或空冷器)进行冷凝,前塔塔釜无需采用额外的蒸汽供热;

(2) 后塔塔顶气相潜热大于前塔所需热负荷时,后塔塔顶气相大部分通过节能换热器进行冷凝,少部分通过少量循环水(或空冷器)进行冷凝,前塔塔釜无需采用额外的蒸汽供热;

(3) 后塔塔顶气相潜热小于前塔所需热负荷时,后塔塔顶气相无需采用额外的循环水(或空冷器)进行冷凝,前塔塔釜大部分通过节能换热器供热,少部分通过少量蒸汽供热。

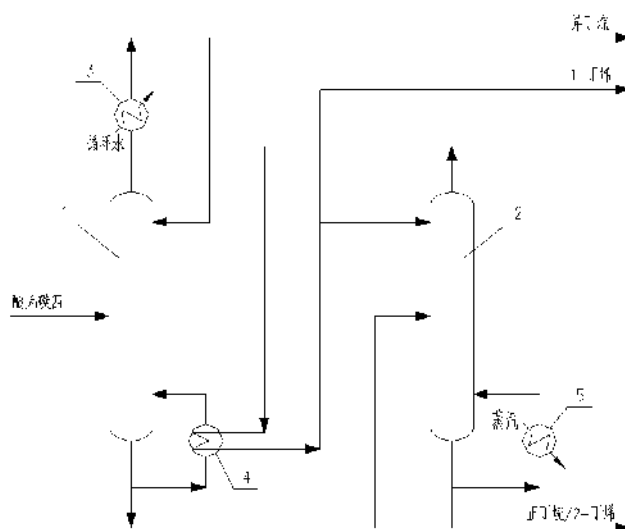


图1 节能工艺流程简图

注: 1-脱异丁烷塔, 2-1-丁烯精馏塔, 3-脱异丁烷塔冷凝器, 4-节能换热器, 5-1-丁烯精馏塔再沸器

四、工艺参数

1、原料

醚后碳四设计进料组成如表1所示。

表1 碳四进料组成表 (wt%)

组分	正丁烷	异丁烷	1-丁烯	异丁烯	反-2-丁烯	顺-2-丁烯	1, 3-丁二烯	合计
含量	35.42	1.37	40.25	0.07	14.27	8.62	≤ 10ppm	100.00

醚后碳四设计进料量为24500千克/小时,年操作时间8000小时。

2、产品

产品1-丁烯纯度≥99.3wt%,满足工业用1-丁烯标准SHT 1546^[4]。

产品1-丁烯产量为9600kg/h,收率≥96.0%。

3、操作条件

传统工艺和本方案节能工艺精馏塔操作参数对比如表2所示。

表2 塔操作参数对比表

序号	设备名称	操作压力 (塔顶) MPaG		操作温度 (塔顶-塔底) °C	
		传统工艺	本方案	传统工艺	本方案
1	脱异丁烷塔	0.4~0.7	0.4~0.7	45.0~75.0	45.0~75.0
2	1-丁烯精馏塔	0.4~0.7	0.9~1.2	45.0~75.0	70.0~100.0

4、主要公用工程消耗

表3 主要公用工程消耗表

序号	项目	规格	单位	消耗量		能源折 算值 (kg标 油)	kg标油/t 醚后碳四	
				传统 工艺	本方 案		传统 工艺	本方 案
1	循环水	32~42℃	t/h	2550	1600	0.06	6.23	3.91
2	蒸汽	0.45MPaG	t/h	46.6	29.3	66	125.33	78.80
3	电	380V	kWh	300	450	0.22	2.69	4.03
4	凝结水	158℃	t/h	46.6	29.3	-6	-11.39	-7.16
5	合计						122.86	79.58

从表3可以得出,以相同原料组成及进料量,分离出相同纯度及产量的1-丁烯产品,本方案节能分离工艺的操作能耗为:1.19 t蒸汽/t醚后碳四原料(79.58 kg标油/t醚后碳四原料),传统分离工艺的操作能耗为:1.90 t蒸汽/t醚后碳四原料(122.86 kg标油/t醚后碳四原料)。

以19.6万吨/年醚后碳四分离装置计,0.45MPaG蒸汽单价150元/吨计,采用本文节能1-丁烯分离工艺,年操作费用可节省2600万元以上,年碳减排量可达8200吨以上。

五、工业应用

本工艺首套工业化装置于2018在中石化燕山石化投入运营,装置设计规模为1.5万吨/年1-丁烯,连续运行平稳。燕山石化1-丁烯装置,采用传统工艺开车,装置100%负荷时,蒸汽消耗量为19t/h,切换至节能工艺流程,蒸汽消耗量为10t/h,同时节省掉1-丁烯精馏塔塔顶的循环水消耗,实际运行能耗降低约48%,当年为其节省操作费用超过2000万元。

六、结论

1、本工艺比传统分离工艺节约20~60%的能耗,操作费用大大降低,符合国家“双碳”政策。

2、本工艺中,低温差双相变换热器无需采用昂贵的高通量换热管,大幅降低该换热器投资。

3、本工艺为配合开车及适应装置操作平稳等方面考虑,设有传统分离流程和节能分离流程,可以实现传统分离流程与节能分离流程的平稳切换,已在装置中得到成功验证。近期国内外多套炼化一体化项目采用该1-丁烯分离技术。

参考文献:

- [1]付玉川,陈翠翠,杨俊伟.1-丁烯生产工艺及其应用概述[J].山西化工.2013,33(6):21-24.
- [2]崔锡红,曾群英,李吉辉,赵光辉.混合碳四中丁烯-1的分离技术及综合利用[J].精细石油化工进展.2009,11(1):33-37.
- [3]李洪,李鑫钢,罗铭芳.差压热耦合蒸馏节能技术[J].化工进展.2008,27(7):1125-1128.
- [4]SH/T 1546-2009,工业用1-丁烯[S].中华人民共和国工业和信息化部,2009.

论石油化工建设工程项目施工现场管理的优化措施

刘 磊

山东昌邑石化有限公司 山东昌邑 261300

摘 要: 在石化工程项目中, 施工现场的管理是否规范, 将会直接影响到整个项目的实施效果。只有对石化工程施工现场进行标准化管理, 才能使其更好地推进项目的顺利进行, 并在此基础上对其进行优化, 以达到提高其整体效益的目的。因此, 本文在对石化建设工程项目的特点进行简单分析的基础上, 对施工现场管理中的一些问题进行了讨论, 并提出了相应的优化对策。

关键词: 石油化工; 现场管理; 管理制度

Optimization measures of site management of petrochemical construction projects

Lei Liu

Shandong Changyi Petrochemical Co., LTD., Changyi, Shandong 261300

Abstract: In petrochemical engineering projects, whether the management of the construction site is standardized will directly affect the implementation effect of the whole project. Only standardized management of petrochemical engineering construction site can better promote the smooth progress of the project, and on this basis to optimize it, in order to achieve the purpose of improving its overall benefit. Therefore, on the basis of simple analysis of the characteristics of petrochemical construction projects, this paper manages the construction site. Some problems are discussed and corresponding optimization countermeasures are put forward.

Keywords: Petrochemical industry; Site management; The management system

引言:

随着我国经济社会的迅速发展, 对能源尤其是石油的需求日益增长, 对石化企业的生产、施工也越来越重视。石化工业是我国国民经济的基础和支柱行业, 长期以来一直为交通、能源、建筑、机械等行业提供支持与服务。由于石化工业属于高危行业, 其施工现场管理工作将直接关系到国家的经济发展和人民的生命和财产的安全。为此, 必须对石化工程施工现场管理中存在的问题进行深入的剖析, 找到科学、合理的、最优的解决办法, 才能确保该项目顺利、安全地推进。

一、石化工程施工的特征

1. 石化项目的质量标准高

从石油化工自身的特性出发, 可以看出, 它所涉及到的专业知识范围很广, 对石油化工从业人员的专业素质和技术水平都有很高的要求。石化工程项目建成投产后, 许多生产装置都是在高温、高压、易燃易爆环境下运行, 其本身的施工风险也比较大, 而且部分设备本身

必须具备一定的耐高温特性, 因此对石化工程的质量提出了更高的要求。

2. 石化项目对工艺、设备的高要求

石化项目对整个施工队伍的技术水平有很高的要求, 以便更好的进行石油化工项目的管理。随着石化工业的迅速发展, 石化工程技术也在飞速发展。随着我国石化工业的现代化程度的提高, 新技术的应用越来越广泛, 并在石化工程建设中得到了充分的应用。新设备、新材料、新技术在现代石化工程建设中的应用也越来越广泛。

3. 石化施工工艺比较复杂

如果石化施工过程比较复杂, 会影响到石化项目的正常生产。与短工期、短工期相比, 施工进度是保证工程顺利进行的最根本条件。由于项目的进度有一定的限制, 所以必须要有专门的人员来对项目的进度进行严格的管理。而且, 石化项目的复杂性和复杂性, 仅靠一支施工团队是不可能完成的。石化项目的施工进度要求极高, 需要多个团队的紧密合作才能保证项目的顺利进行,

这就造成了许多管理上的问题,让管理人员更加难以管理。此外,由于石化项目签订了许多合同,因此对管理者的要求也越来越高。

4. 管理困难

石化项目的涉及面比较广,管理难度也比较大,涉及的领域比较广。不但要求有关的主管人员能够进行石油产品的专业加工。此外,各专业之间也有交叉,为了避免在实际操作中出现冲突,必须加强对石化工程工地的管理。

二、石化工程施工现场管理中的几个问题

1. 安全管理体系不健全

在石化工程项目中,安全管理体系就像是一根指挥棒,它直接关系到工人的生命和财产的安全,也关系到施工企业的效益和今后的发展。在石化工程施工中,安全管理体系起着举足轻重的作用,但对此,我国的石化施工和施工单位却没有充分的了解。同时,由于工程管理专业的覆盖面较广,人员配备较少,严重影响了整个安全管理系统的正常运转。但由于项目的安全管理意识不强,只注重建设费用、工期,把经济效益作为第一要务,对安全工作的重视程度不够,安全措施也不够健全。在石油化工建设项目中,压缩开支降低安全管理工作的资金投入很常见,但是这样增加了安全风险。

2. 管理体系不健全

根据石化建设项目施工现场的实际情况,不难看出,在施工现场存在着许多不健全的管理制度,其中最突出的问题是:施工现场没有全面落实安全生产责任,安全制度不完善。许多石化工程还没有建立起健全的、科学的现场管理制度。缺少这一方面的制约,很容易造成技术管理、设备管理和人员管理的混乱和无序。有些石化项目即使已经构建了现场管理制度,但在实际实施的时候,总体效果并不是很好。

3. 安全隐患检查的走过场

为确保石化工程的安全,相关部门要做好隐患排查工作,及时发现安全隐患,从而保证工程质量。在对石化建筑工地进行安全检查的过程中,由于管理人员未尽到自己的责任,检验工作缺乏专业化、严谨,有的专业尚未全面覆盖。就算发现了,也不能科学、有效地进行整改,也可能是因为没有足够的监管力量,无法有效地控制风险,没有彻底消除隐患,从而导致了隐患排查总是流于形式^[1]。

4. 施工工人的安全意识不强

石化建筑工地的安全管理工作是否能够顺利进行,施工人员的综合素质是决定其安全生产的重要因素。根据目前我国石化工程建设的现状,不难看出,该项目建设单位结构复杂,以农民工为主体,整体素质相对低下,在专业知识、技能的运用上存在着一定的缺陷,这给施

工质量带来了很大的影响。同时,为了节约人力、物力、财力,工程建设人员缺乏安全教育和培训,多数施工人员在施工前缺乏专业知识和安全教育,导致自身防护意识薄弱,在施工中很容易发生违规作业^[2]。

三、石油化工建设项目的施工现场管理优化措施

1. 持续改进工程管理的组织结构

在石油化工建设项目中,项目经理是实施项目工作的主体,起着决定性的作用。要保证石化工程的顺利进行,必须要在人力、物力等各方面的协调,以保证整个工程的顺利进行。要使工程项目达到最好的效果,就必须与技术工人、管理者紧密合作,以保证整个工程的高效性。为使员工更好地履行自己的职责,使其更好地履行自己的职责,并使其更好地履行自己的职责,并使其尽快地落实到每一个人的身上。同时,要建立一套合理的奖惩制度,以调动员工的工作热情和责任感。只有不断地明确有关的权力,赏罚分明,才能使建设工程的整体管理得到有效的实施。

2. 制定分级管理系统

只有建立起科学、完整的安全管理责任体系,不断细化有关人员的职责和权限,方能使安全工作得到全面的实施。通过对施工现场各类安全隐患的排查、处置,提高施工现场的安全管理水平,从而有效地控制事故的发生,保证了石化工程项目的顺利进行。要确保工程安全管理标准化,杜绝施工中存在的安全责任和违章施工等问题。加强对操作人员的安全教育和培训,避免技术知识交流不全面,从而影响到石化工程的正常进行。要对各个层次的工作进行全面的梳理,做到分级负责,避免互相推诿,并能及时发现问题,并采取科学、有效的措施,防止安全事故发生。要做到责任到人、从细到细,要主动建立健全的奖惩机制,使责任更加细化,才能保证项目的顺利进行^[3]。

3. 加强建筑材料管理,提高建筑材料的使用效率

材料管理对工程质量有很大的影响。因此,要做到以下几点:一、采购人员在购买建材时,要根据工程的设计与施工要求,选用适当的建筑材料。第二,为减少建筑材料的造价,应对采购流程进行优化,并对原材料供应商的质检证、营业执照进行严格审核。第三,要对物料的利用进行严格的规划,根据施工市场的变动,进行合理的采购。第四,根据施工计划和图纸,对施工物料进行合理调配,以使施工物料利用的效率达到最佳。第五,在材料的分配上,要依据工程的实际情况来确定。同时,对工程材料的接收进行严格监督,并做好相应的记录,防止资源浪费。

4. 做好施工工艺的管理

在石油建设项目中,必须对施工场地进行科学的管理,只有全面地分析和理解这些工程的具体内容,才能

保证工程质量的实现。比如,在开挖或人工钻孔时,要对整个设备的使用进行全面的分析,同时要正确地判断石化工程周围的管线铺设状况,按照既定的方案进行施工,并对各个工序和工序进行全方位的管理和优化,对可能出现的问题进行及时的考虑。在施工全过程中,要做好相关的管理工作,以防止各类危险问题的发生。在完成了安装工程后,也要进行相应的质量管理,主要有两个方面:一是由于石化设备安装工程的前期工作将对工程的质量产生直接的影响,所以要督促施工单位对其进行交叉工艺的监督。在完成了第一个工序后,还要进行下一步的检查。第二,对分项工程和特殊项目的审查,承包人应提交一份书面的验收申请,并提交全部的验收材料,监理员负责对项目的结构和用途进行检验,并对项目的外观质量进行检验,完成后提交质量评估报告,由有关部门进行验收^[4]。

5.加强安全教育和训练

在石化工程施工过程中,安全问题总是伴随着施工的每一个环节,如果对安全问题不够重视,很容易发生安全事故。对建设单位而言,要加强对工程管理、施工技术人员的安全教育、培训,并持续向建设领导岗位迈进。在进行安全教育后,为更好地理解培训的状况,必须在完成培训后进行评估,经评估合格后方可上岗。工程人员必须经过严格的训练,确保百分百通过,拿到相应的资格。要加强对建筑工人安全的认识,就必须加强对工人的劳动保护、安全规程和预防事故措施的教育,以减少和减少安全事故。

6.全体员工的综合素质和技术能力的提高

监理人员的素质将直接影响到工程的质量,监理人员应严格按照安全管理条例对其进行全面的筛选,并在入职前对其进行全方位的培训,使其了解有关的施工技术及其处理方法。在施工过程中,要强化安全防范意识,增强员工的安全防范意识,使其充分理解施工过程。在施工过程中,必须严格按照施工程序进行,严格执行石化工程的相关管理规定,以保证工程质量的全面提高。在新形势下,要切实保障石化工程建设的质量和安,必须加强全员素质和综合素质,做到以下几点:一方面,要切实保障招录门槛的适当提高,屏蔽一些素质较低以及能力较差人员,引进更多高素质、高水平人才。这样既能丰富现有的建筑工人,又能提升建筑工人的整体素质,又能为公司的发展注入新鲜的血液,让公司在发展的过程中充满了生机。同时,要加强对现有员工的培训,使其综合素质和综合素质不断提升。帮助员工更好的学习,更好的解决工作中遇到的问题,有效地保证了工作的整体效率和工作质量。同时,也要求建筑工人们要严格履行自己的职责,按照规范进行科学的工作,避免在工作中出现太多的错误和错误,影响工作效果。从而有

效地保证了项目的质量和质量,从而为建筑企业增加了经济效益和社会效益^[5]。

7.做好施工项目的整体计划,确保施工安全

一般而言,由于化工项目的建设周期较长,因此其管理上存在较大的难度。面对工程量大、施工周期长、施工规范细致的施工管理,必须做好前期的计划,以确保项目的各阶段工作的顺利进行。在规划中,要明确各相关部门的工作职责,对工程建设中的某一环节有问题要落实。其次,要确立上下级的管理关系,明确裁决部门,以便在特定的时间内按照特定的施工进度进行工作量计划。

8.增强信息技术的运用

随着科学技术的不断发展,它的智能化特点越来越明显,充分利用信息技术,可以有效地减少对人才的需求,从而提高企业的竞争能力。由于石化产品具有明显的危害性,所以对相关的工程建设更加严格,通过智能化的信息技术,能够准确、迅速地对施工过程中的各种参数进行精确、快捷的分析,从而提高整个建筑的精度,使其更好的满足化工企业的生产需要。石化工程施工中,由于大量的设备、材料,造成了大量的人工管理,从而导致了人力资源的浪费。利用信息化技术,实现了对建筑材料、设备的标准化管理,使施工现场的规范化、有序化,从而提高了施工管理的效率,促进了石油化工建设工程项目的顺利实施^[6]。

四、结束语

总之,在石油化工项目的建设,必须加强对项目的管理,对已有的施工工艺进行总结,并对已有的管理方法进行分析,并在此基础上进行改进,不断地增强对项目的管理水平和水平,从而提高对项目的管理水平,确保项目的质量,促进石化企业的快速发展。在此基础上,对企业的管理人员进行了全面的培训,使其认识到了强化现场管理的重要性,从而提高企业的管理水平,从而为国家的经济发展提供有力的保证。

参考文献:

- [1]黄光德.石油化工建设工程项目施工现场管理及优化措施[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(07):77-79.
- [2]车骏.石油化工建设工程项目施工现场管理[J].当代化工研究,2022(03):174-176.
- [3]桑玉琰.化工建设工程项目施工现场管理的优化措施[J].化工管理,2021(17):175-176.
- [4]何胜.石油化工建设工程项目施工现场管理及优化措施[J].化工管理,2021(16):171-172.
- [5]孙斌.石油化工建设工程项目施工现场管理的优化措施[J].决策探索(中),2020(05):19-20.
- [6]孙斌.石油化工建设工程项目施工现场管理研究[J].中国住宅设施,2020(04):118-119.

化工工程工艺中应用绿色化工技术的探讨

张永慧

唐山三友集团 河北唐山 063305

摘要: 今年以来,我国的工业技术发展尤为迅猛,人们对化工技术和化工材料的要求也不断增加,对于化工技术的节能和环保提出了新要求。因此许多化工工程企业越来越重视使用绿色化工技术,使用绿色化工技术能够减少在生产过程中出现的污染物,从而有效减少对环境的污染,因此本文针对化工工程工艺中应用绿色化工技术进行了研究和探讨,以便于更好地满足工程标准,保障绿色化工工程的质量。

关键词: 化工工程;绿色化工技术;应用探讨

Exploration of the application of green chemical technology in chemical engineering processes

Yonghui Zhang

Tangshan Sanyou Group 063305, Tangshan City, Hebei Province

Abstract: Since the beginning of this year, China's industrial technology has developed particularly rapidly, and people's requirements for chemical technology and chemical materials have also increased, which has put forward new requirements for energy conservation and environmental protection of chemical technology. Therefore, many chemical engineering enterprises pay more and more attention to the use of green chemical technology, the use of green chemical technology can reduce the pollutants in the production process, thereby effectively reducing environmental pollution, so this paper for the application of green chemical technology in the chemical engineering process has been studied and discussed, in order to better meet the engineering standards, to ensure the quality of green chemical engineering.

Keywords: chemical engineering; Green chemical technology; Application Discussion

前言:

随着我国工业的崛起,一方面促进了我国的经济的发展,但另一方面也给我国的能源和环境带来了许多严重的污染问题。因此近年来我国对环境污染和能源消耗等问题已经提起了相应的重视,化工专业人员也在研究不可再生资源的保护问题、正确处理生活垃圾的问题以及排放工业污染物的问题。在化工工程工艺中,许多有害或有毒物质会被生产,如果未对这些物质进行正确的处理,那么就会对自然环境产生难以恢复的污染,也会影响大自然的生态平衡。我国为了解决这一问题,提出了绿色化工技术,该技术能够有效改善我国在化工工业生产过程中所产生的污染问题。

一、绿色化工和化学工程的概念

(一) 绿色化工技术

在如今新时代的背景要求下,化工企业要将绿色化

工技术作为主要的生产技术,绿色化工技术主要指的是根据现有的化工技术来使用特定的措施对现有化工技术进行优化和改善,并依据化学原理,促使废弃物减少,从而能够实现零排放的目标,减少对工业生产周边环境的影响。但是由于化工工程在生产的过程中难以避免需要使用一些化学产品和催化剂,虽然所使用的化学产品和催化剂的剂量很小,但是也给环境带来了许多污染和影响^[1]。另外,化工工程在进行生产的过程中还需要按照绿色化工的标准,选好化学产品和催化剂,在选型的过程中要注意选择有害物质较少的产品,这样在实际进行化工工程的制作中就能够降低污染。

绿色化工技术的应用范围十分广泛,在运用绿色化工技术时要充分考虑到各生产环节。目前我国许多行业都使用了绿色化工技术,这样就能够进一步降低对环境造成的污染。绿色化工技术的重点在于技术创新的同时

改进技术和设备,从而能够达到提高资源利用率,降低能源消耗的目的。绿色化工技术拥有“低能源消耗、低污染”的特点,向“绿色”发展是全化工行业所需要努力的方向。

(二) 化学工程

化学工程包含了许多内容,属于综合性工程。使用化学工程最常见的领域是金属冶炼、生物制药等领域。在应用化学工程时,要以特定的化学理论作为基础。化学工程包含了许多种类的知识,因此在使用绿色化工技术时,要贯彻落实新型环保理念,存进化学工程的优化和改善,从而更好地促进整个化工行业的进步。

二、化工工程中绿色化工技术的重点分析

(一) 使用绿色化学原料

在化工工程中,起到决定作用的就是化学生产原料。传统的化工工程所使用的化学原料大多是不可再生的资源,这种原料的问题在于污染物的排放量大,对我国不可再生资源的消耗也极大^[2]。因此,在绿色化工工程中,要尽量使用绿色化学原料,比如秸秆、芦苇这些种植产品,这些种植产品都是绿色化学原料,使用这种原料不会产生有毒物质和有害物质,只会产生氢气等气体,基本对环境不会产生任何的影响,还能够实现资源的再利用。

(二) 使用绿色催化剂

催化剂是化工工程中加速化学反应的重要物质,能够提升各化学产品之间的反应速度和效率,提升化工工艺质量,合理使用催化剂能够带来较好的效果和经济效益,但如果不合理使用会对环境造成严重的污染,因为大部分催化剂都是人工合成,无法自行降解,污染性很高。因此在化工工程中要尽量使用污染较少的绿色催化剂,合理控制催化剂的使用量,这样既能够降低对环境的污染,又能够带来巨大的经济效益,促进化工工程工艺的环保性发展。目前使用较多的绿色催化剂主要是烷基化固相催化剂,不仅无毒、无害、无污染,在进行化学反应后还能够对所产生的废弃物进行回收和再利用,提高资源的回收利用效率。

(三) 选择合理的化学反应

化学原料通过化工工程的制作过程能够产生相应的化学反应,从化学反应中产生与之相应的化学产品,因此化工工程中物质反应就是化学反应,在化工工程中利用合理科学的化学反应十分重要,正确利用化学反应能够提高化工工程的生产效率和生产质量。化学反应的反应环境、原料、时间、特点等因素都会影响到化学反应

的效果。在化工工程使用最多的反应形式就是氧化反应,由于氧化反应普遍会产生大量的热量,因此难免会对化学原料进行催化,从而引起化学原料的变质,而一旦化学原料发生了变质,将会直接影响到化工产品的质量和预期效果。选择合理的化学反应形式,比如结合实际情况,选择烃类选择性氯化物,这种烃类氧化反应能够增加生产物的同分异构反应时间,同时提高催化物的催化反应,提升效率。

三、化工工程中绿色化工技术的应用

绿色化工技术中包含许多种类的化学技术,通过对绿色化工技术的应用,可以减少化工工程中出现的各类有毒、有害物质,降低对环境造成的污染和负面影响。现如今各行各业都应有效利用绿色化工技术^[3],根据绿色化工技术本身进行持续的创新,从而确保绿色化工技术的应用范围不局限于化工行业,能够推动化工工程的发展。除此之外,在化工工程中融入绿色化工技术后,不仅能够促进各行各业的进步,还能够发展节约型社会。另外化工技术大多应用于金属冶炼和生物制药领域,提高绿色化工技术的应用能够提升工作的效率,推动化学工业的进步,此外还能利用绿色化工技术减少不可再生资源的实际消耗量,实现绿色化工技术环保的目标。在开展化工工程时,各相关企业对绿色化工技术应当提起足够的重视。

(一) 绿色化工清洁生产技术

在如今提倡绿色环保发展的新时代背景下,化工企业要对绿色化工技术产生基本的理解,将绿色化工生产技术运用到化工工程生产中。化工工程中绿色化工的清洁生产技术,主要指的是无毒、无害、无污染的技术,比如辐射热加工技术、绿色催化技术以及临界流体技术等,这项技术已经广泛应用于我国的金属冶炼、淡化海水、垃圾处理等行业中。此外还有许多先进的脱硝脱硫技术,或者利用自然界中的风能、太阳能等发电技术,这些都是绿色化工清洁生产技术。使用绿色化工清洁生产技术能够降低废弃物所造成的污染、减少有毒有害物质的产生,是生产过程中的废弃物能得到合理的控制。

比如,从宏观层面来看,我国的淡水资源是较为缺乏的,缺乏淡水资源会影响化工的生产,也会增加企业的经济成本^[4]。面对这一问题,化工企业必须要借助清洁生产技术来将海水进行淡化,缓解我国缺乏淡水资源的问题。在淡化海水的过程中使用绿色化工清洁技术,首先要将海中的盐和水分进行充分分离,在进行分离处理的过程中不会对周边环境产生任何的影响和污染。如

果化工企业所使用海水淡化工艺是合理的,那么在淡化海水的同时还会产生许多伴生物,比如氢氧化镁,氢氧化镁也是一种化工原料,可以将其应用到其他领域中。最后当海水中的盐分被充分提取后,工作人员可以结合实际情况和需求对所剩的物质进行转化,实现海水资源的充分利用。

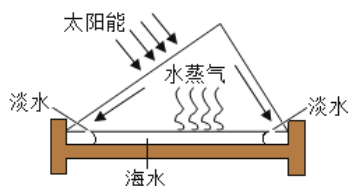


图1 海水淡化过程

(二) 绿色化工生物技术

生物技术是绿色化工中非常重要的一项技术,通过对生物技术进行开发利用,可以实现化学工程的进步,生物技术主要由微生物、基因以及酶技术。每项技术都有其特定的使用领域,但从我国目前的化工技术来说,主要采用的是生物酶催化技术。生物酶在化工工程汇总主要起到催化的作用,能够推动化学原料的有序转化,从而提升化工的生产效率。

近年以来生物技术也逐渐在化工仿生领域普及。生物技术的优势在于能够实现化工工程中的物质转化,将其转化为可循环的物质,从而提升资源的可利用率。但提升资源利用率也代表着降低了能源消耗,在当前能源紧张背景下,这一点对于化工工程的发展起到了重要的作用。并且生物技术中的生物酶在进行化工反应时几乎不会产生和任何的污染,非常值得各化工企业投入使用。

(三) 优化绿色化工流程

在化工工程中使用绿色化工技术,需要在化工工程中的所有环节中都运用绿色化工技术,结合绿色化工的优势和应用目的,对绿色化工流程进行优化和改进,最终保证绿色化工的实施,提升化工工程的生产水平。目前许多化工工厂所采用的供热方式还是传统的单线供热,这种单线供热的优势在于便于人们的检查和维修,同时提供足够的热量,但缺点却是造成了资源的严重浪费^[5],这一点不符合绿色化工技术的标准,因此需要对其进行进一步的改善。

(四) 环境友好型产品

环境污染问题一直是困扰我国已久的问题,不仅会对人们的日常生活产生影响,还会破坏生态环境的平衡,基于此,各行各业都应当承担起应尽的责任,积极研究环境友好型产品。所谓环境友好型产品,就是指

在整个化工工程生产的过程中对环境无害的产品。在现代社会经济和科学技术不断发展的过程中,会使用大量的汽油和煤炭,这些汽油和煤炭的大量使用一方面会影响人们的身体健康,另一方面会让大气层受到严重的污染,大量化学产品的使用还会破坏地球臭氧层,非常不利用生态环境的可持续健康发展。另外人们日常生活中所使用的一次性产品和塑料制品也会造成白色污染,给环境带来难以承受的负担。因此需要使用一些环境友好型产品,利用环境友好型产品能够代替这些不可再生资源 and 污染物。

四、绿色化工技术发展趋势

(一) 应用低碳化生产原料

绿色化工的发展趋势,首先要合理使用低碳的化工生产原料,尽量使用自然资源,减少对化学能源的使用,更多关注生物质能。通过对生物质能原料的应用,能够实现环保节能以及绿色化工生产的目的。目前较为常用的技术是生物乙醇技术,主要是将生物乙醇和石油原料相融合,提升燃烧的效率和速度,从而替代原有汽油发挥作用。

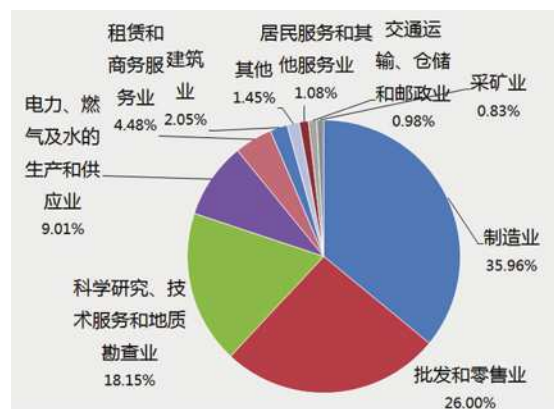


图2 使用新能源的领域

(二) 氢气制备

氢气是一种优质的清洁能源,将其使用与化工生产中能够减少污染。在制备氢气时需要加入一些化石资源和水的化学键断裂技术。最常用的氢气制备法是通过利用淡水资源进行制备,此外还可以利用太阳能资源来制备氢气,太阳能技术主要是将太阳能转化为碳水化合物,从而实现制备氢气的目的和效果。但是就我国目前的技术来看还无法实现氢气的制备,因此相关技术部门要对此进行深入的研究,确保我国能尽快实现利用太阳能资源制备氢气的目的。

(三) 充分利用二氧化碳

使用绿色化工技术最根本的原因就是为了减少二氧

化碳的排放,实现保护生态环境,减少污染的目的。因此在日常的化工工程生产制造中,要充分化工生产中所产生的二氧化碳能源,利用二氧化碳来制造一些有机化学品。还可以利用专业的技术,减少二氧化碳的排放,甚至实现零排放的目标^[6],将其转换为甲醛、甲醇等化学燃料。当然,这项技术还不够成熟,需要我国进行逐步的研发实验,利用二氧化碳是我国绿色化工技术中不可忽略的一个重要方向。

五、结语

综上所述,本文主要分析了化工工程工艺中应用绿色化工技术的重点和应用方式,以及化工工程的发展趋势,使用绿色化工技术不仅能够提升对资源的利用率,还能够实现保护环境的目的,在保证经济效益的同时,也提升了生态效益,有效保证了我国社会经济的可持续发展。

参考文献:

- [1]李强.化工工程工艺中的绿色化工技术研究[J].化工设计通讯,2022,48(04):84-86.
- [2]侯利燕.试析化工工程工艺中的绿色化工技术[J].山东化工,2022,51(01):263-265.[3]余华.化工工程工艺中的绿色化工技术[J].清洗世界,2021,37(10):85-86.
- [4]金晓莉.化工工程工艺中的绿色化工技术[J].化工设计通讯,2021,47(01):48-49.
- [5]荆常涛.化工工程工艺中的绿色化工技术[J].冶金与材料,2020,40(04):100-101.
- [6]温雅如.探究化工工程工艺中的绿色化工技术[C]//2020万知科学发展论坛论文集(智慧工程一),2020:1100-1103.
- [7]于洋.化工工程工艺中的绿色化工技术[J].化工管理,2018(08):29-30.

油田管道结垢机理及防垢技术

朱明亮¹ 高清河² 吕宜铮² 王玉迪² 钱慧娟^{2*}

1. 东北石油大学化学化工学院 黑龙江大庆 163318

2. 大庆师范学院化学工程学院 黑龙江大庆 163712

摘要: 在油田生产中, 油田管道结垢主要是由无机盐如碳酸钙、硫酸钙和氢氧化镁的沉积而引起的。这些盐的溶解度随着温度的升高而降低, 发生沉积时会对油田生产造成极大的危害。本文介绍了油田管道结垢的危害及结垢机理。综述了化学防垢法、工艺防垢法、物理防垢法和涂层防垢技术的防垢原理、优缺点及存在问题。展望了涂层防垢技术面临的挑战及进一步需要研究的工作。

关键词: 防垢; 化学防垢; 物理防垢; 涂层

Scaling Mechanism and Anti-scaling Technology of Oil Field Pipeline

Zhu Mingliang¹, Ruan Ruixia¹, Gao Qinghe², Lv Yizheng², Wang Yudi², Qian Huijuan^{2*}

1. College of Chemistry and Chemical Engineering, Northeast Petroleum University, Daqing, 163318, Republic of China

2. College of Chemical Engineering, Daqing Normal University, Daqing 163712, Republic of China

Abstract: Pipeline scaling is very common in the petroleum industry. The formation of scale is due to the precipitation of inorganic salts such as calcium carbonate, calcium sulfate and magnesium hydroxide. The solubility of these salts decreases with the increase of temperature, which will do great harm to the production of oil field. In this paper, the harm and mechanism of scaling in oil field pipeline is reviewed. The principle, advantages, disadvantages and existing problems of chemical, physical, process and coating anti-scaling technology. The challenges and further research work in coating anti-scaling technology are also prospected.

Keywords: anti-scaling; chemical anti-scaling; physical anti-scaling; coating

前言:

复合驱油井结垢是一个普遍存在的世界级难题^[1]。

基金项目: 大庆师范学院科学研究基金资助(2021ZR02); 大庆市指导性科技计划项目(zd-2021-07); 大庆师范学院校级大学生创新创业训练计划项目(2020xj017)

作者简介: 朱明亮(1979-), 男(汉族), 黑龙江安达人, 在读博士研究生, 研究方向为功能涂层。E-mail: 83156211@qq.com

通讯作者简介: 钱慧娟(1981-), 女(汉族), 博士研究生, 副教授, 主要从事油田防垢和防腐方面研究。E-mail: qianhuijuan1981@163.com

尤其是在强碱三元复合驱中, 强碱(NaOH)与储层岩石和地层水之间可发生化学溶蚀、溶解及离子交换等一系列复杂的物理和化学反应^[2, 3], 从而导致油层黏土发生分散和迁移, 致使储层渗透率发生下降并出现垢质的沉积。结垢现象普遍存在于油田生产的各个环节。在油田注入系统中, NaOH与二氧化碳发生反应后生成的阴离子(CO_3^{2-})与体系的阳离子(Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 和 Ba^{2+} 等)反应后会管壁、泵阀等位置沉积而成垢。在采出液的举升及集输中, 由于体系的温度和压力发生变化使得油-水-气三相平衡被破坏, 致使井筒、油管、套管、筛管和泵等发生结垢, 导致油井出现抽油杆断脱、杆滞后和卡泵等现象。严重时可使泵的运行时间由599天缩短至37天^[4], 这极大地影响了油田的正常生产^[5, 6]。因此, 防垢是非常

重要和必要的。

1 油田管道结垢机理

结垢机理的研究对结垢预测及后续防垢、除垢措施的选择都意义重大。油田管道结垢的类型以结晶垢为主,而结晶垢是由结晶和吸附共同作用的复杂现象。一般,结垢是通过本体结晶和表面结晶^[7]两种途径形成的。然而,受管道工艺条件的影响,管道结垢是这两种结晶机制共同作用的结果。目前,管道结垢机理主要有流体不配伍结垢理论、热力学条件变化结垢理论、结晶动力学理论和吸附结垢理论。

1.1 流体不配伍结垢

不配伍的地层水(含有 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Sr^{2+} 和 Ba^{2+} 等阳离子)和注入水(含有 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 和 SO_4^{2-} 等)混合后可引起结垢。在油田采出水回注过程中,当回注水的水质与地层的水质不相容时就会发生结垢。当两种或多种不配伍的水相互混合时,由于所含的离子成分不同,易结垢的阳离子和阴离子可以相互作用而结垢。例如,油田生产中含有 Ca^{2+} 和 Mg^{2+} 的流体与含有 HCO_3^- 和 CO_3^{2-} 的流体混合后会生成 CaCO_3 和 MgCO_3 。另外,在油田生产中发现,有时将清水和采出水进行混注后结垢更加明显,这也是由于二者水质不配伍而引起的。

1.2 热力学条件变化结垢理论

最初地层流体中的各种离子是处于化学平衡状态中的,不会结垢。在油井生产中,由于压力和温度等环境因素发生变化,原有的相平衡状态被打破,某些盐类的溶解度降低就会产生结垢现象。温度对盐类的溶解度有较大的影响,尤其是对 CaCO_3 而言,随温度升高其溶解度降低,结垢程度增加。另外,压力对 CaCO_3 、 CaSO_4 和 BaSO_4 的结垢也有一定影响,压力降低可以促进结垢。在管道输送中,由于压力都是降低的,因此结垢呈上升趋势。

1.3 结晶动力学结垢理论

溶液的过饱和是结晶动力学的主要驱动力。结垢要经历成核、晶体生长和沉积等一系列过程。成核分为均相成核和非均相成核两种类型。均相成核则是自发进行的,是由分子碰撞所引起的^[8]。而管道结垢以非均相成核为主,主要是由流体中的砂粒、沉积物和管道的表面粗糙度所引起的。在实际结垢体系中,均相成核和非均相成核很难区分,有时二者同时发生。

1.4 吸附结垢理论

一般来说,管道内壁是凹凸不平且具有微观粗糙度的表面。而流体中的成垢离子易于吸附在管壁处,并

以粗糙表面为晶核进行成核生长。另外,某些悬浮粒子也成为晶核,使成垢粒子不断结晶长大,并吸附在管壁处结垢。根据吸附理论,管道表面垢的形成包括两个过程,即垢沉积过程(管壁粗糙表面的非均匀成核过程)和垢吸附/粘附过程(本体溶液中成核并粘附在管道表面上)^[9]。

2 油田常规防垢技术

油田常规防垢方法和技术主要包括化学防垢法、工艺防垢法和物理防垢法。在实际生产中,通常是联合应用几种防垢方法和技术,以达到最佳防垢效果。

2.1 化学防垢法

化学防垢法主要是通过加入化学防垢剂的方法阻止或减少无机盐垢在管道表面的结晶沉淀^[10, 11]。其作用机理^[12]主要为:增溶作用、分散作用、静电斥力作用、晶体畸变作用和去活化作用等。通过把少量的化学防垢剂加入到管道流体中,利用防垢剂分子与成垢阳离子(Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 和 Ba^{2+} 等)形成稳定的络合物,阻止成垢阳离子和阴离子之间的化学成垢反应,能起到延缓、减少或抑制结垢的作用。在垢形成初期,首先从流体中沉淀出细小的晶体;加入防垢剂后,防垢剂可吸附到这些细小晶体表面上,从而使它们仍保持细小的晶体,这抑制了它们的进一步增长,并增加了其溶解度。此外,某些防垢剂可使结垢晶体发生畸变,而变形的晶体不易相互粘附,也不易粘附在金属表面。目前,化学防垢剂在各油田使用普遍。然而,化学防垢法也有其局限性,如防垢效果受油田水质、化学防垢剂的使用浓度和温度等因素影响较大^[13]。此外,化学防垢剂必须连续地投加于管道流体中,这样才能有效地抑制垢的增长,但这增加了生产成本^[13]。再有,大多数防垢剂对金属设备会有腐蚀,对环境有一定的污染^[14]。

2.2 工艺防垢法

工艺防垢法是通过改变结垢物质形成的外部条件(流体的压力、温度和pH值等),使溶解盐的浓度保持在结垢阈值以下来实现防垢。可采取以下措施:①严控注入水的水质,保证其与地层水具有良好的配伍性。②控制流体流速,去垢流体的流动状态为湍流,增大对垢的剥蚀和剪切作用,降低成垢速率。③改用防垢性能好的管道^[15],使垢质不易附着和粘附。④改善工艺生产条件,优化设计油田生产工艺,改进流体集输工艺,对配伍性差、易结垢的层系采用分层集输,降低结垢的可能性^[16]。然而,工艺防垢法的主要缺点是要对油田水处理的工艺或方法进行改进,成本较高。

2.3 物理防垢法

物理防垢法是通过某种作用阻碍无机盐沉积于管壁表面上,使无机盐以细小的结晶悬浮于流体中而不发生沉积并成垢^[17]。作用机理可归纳为振散作用、震壁作用、电解作用、辐射作用和磁场效应等^[18]。物理防垢法具有对环境无毒无污染和操作简便的优点。然而,物理防垢法的操作条件和参数设置要根据具体应用情况而定,并随时调整,且需对设备进行定期清洗,增加工人的劳动强度。虽然可在一定程度上缓解管道结垢,但物理防垢法还未取得突破性的进展^[19],使其在推广应用受到了限制。

3 涂层防垢技术

与常规化学防垢法、工艺防垢法和物理防垢法有所不同,利用表面涂层技术对金属基体进行防垢处理,受到了越来越多的国内外科研人员的关注^[20]。聚合物具有分子间内聚力低、成本低、可再生和易于加工等特点,是制备防垢涂层比较理想的材料。目前,研究比较广泛的聚合物基防垢涂层主要包括环氧树脂(EP)、全氟聚醚(PFPE)、聚四氟乙烯(PTFE)和聚苯硫醚(PPS)等涂层。

3.1 环氧树脂防垢涂层

环氧树脂具有优异的热稳定性、耐热性、力学性能和防腐耐磨性^[21, 22],在航空航天、汽车、防腐涂层、建筑等行业中实现了广泛的应用^[23, 24]。同时,研究人员也尝试将环氧涂层应用于防垢领域。姜春花等^[25]分析了无溶剂YH-16环氧涂层和帕罗特环氧涂层的防垢性能。结果表明,YH-16环氧涂层和帕罗特环氧涂层的结垢速率分别下降了71.1%和72.4%。Wang等^[26]于50℃的模拟地热水中研究了含Ni-Cu-Al合金粉末的环氧乙烷-环氧有机硅树脂复合涂层的防垢性能。结果发现,该涂层在防垢过程中会释放出Ni²⁺、Cu²⁺和Al³⁺离子,而这三种离子可有效抑制碳酸钙的成核与生长。王林和陈晔^[27]制备了纳米二氧化硅/环氧改性有机硅树脂涂层,并对其防污垢粘附能力进行了测试。然而,在高温、高压或者腐蚀环境等条件下,纯环氧涂层在长时间使用过程中存在质脆、韧性差等问题,导致涂层表面出现裂纹,甚至从金属表面脱落,这严重影响了其在工程中的应用。

与环氧涂层相比,含氟树脂由于分子链结构中存在较多的C-F键,且具有较高的化学键能,可大幅度地降低涂层的表面自由能;且氟原子的电子云对C-C键具有较强的屏蔽作用,使得含氟树脂具有优异的热稳定性、耐候性和耐久性,成为制备聚合物基防垢涂层的理想材料。

3.2 全氟聚醚防垢涂层

PFPE是一类分子中只含有C、F和O三种元素的全氟聚合物,广泛应用于航空航天、化工、机械、电子电器和核工业等。近年来,科研人员也尝试将PFPE用于制备防垢/防污涂层。Oldani等^[28]制备了 α , ω -功能化PFPE涂层并进行了防垢试验。实验表明, α , ω -功能化PFPE涂层的污垢热阻为0.0018 m²K/W,仅为无涂层表面污垢热阻的35%,有效抑制了污垢的形成。Oldani等^[29]还设计制备了ZrO₂/TiO₂-PFPE多级涂层,并进行了防CaSO₄垢实验。结果发现,与无涂层表面相比,ZrO₂/TiO₂-PFPE多级涂层具有更好的防垢效果,且CaSO₄颗粒在ZrO₂/TiO₂-PFPE涂层表面的附着力降低了70%-90%。此外,Oldani等^[30]采用溶胶-凝胶法制备了 α , ω -三乙氧基硅烷PFPE防垢涂层。与无涂层金属表面相比, α , ω -三乙氧基硅烷PFPE防垢涂层的结垢速率降低了近10倍。

虽然PFPE涂层的防垢性能较好,但是由于价格昂贵,限制了其在防垢领域的应用。

3.3 聚四氟乙烯防垢涂层

PTFE是表面自由能较低(18.6 mN/m),具有优良的不粘性和化学稳定性,是一种优良的防粘添加剂,在涂层防垢方面具有极大的应用潜力。张仲彬等^[31]研究了PTFE和聚全氟乙丙烯(FEP)涂层对碳酸钙的防垢效果。王兴海和刘天庆^[32]对化学镀Ni-P-PTFE涂层的防垢效果进行了研究,当涂层中PTFE的加入量分别为10%和35%时,Ni-P-PTFE涂层的防垢效果均较佳。何凯龙等^[33]制备了防垢性能优异的Ni-P-PTFE复合镀层(水接触角为123.4°,表面自由能为9.9 mN/m)。与基板T2相比,碳酸钙粒子在Ni-P-PTFE复合镀层表面的沉积能力变差,涂层表面CaCO₃晶体数量减少,且尺寸也明显变小。王永真等^[34]研究了PTFE的添加量对Ni-P-PTFE涂层性能的影响。结果表明,随着PTFE添加量的增加,Ni-P-PTFE涂层表面的结垢量明显降低。张帆等^[35]制备了金属-PTFE涂层(水接触角为132°,表面自由能为2.006 mN/m)。在80℃模拟地热水体系中,经480 h实验后,金属-PTFE涂层表面无明显的腐蚀痕迹,且涂层表面的垢质地松软,易于清除。

关于PTFE涂层防垢的相关研究,大多是在化学镀Ni-P或Ni-Cu-P合金中加入细小微粒来设计并制备疏水PTFE涂层。然而,这类化学镀涂层在长期使用中易导致涂层中镍离子的溶出^[36],对环境造成危害。

3.4 聚苯硫醚防垢涂层

PPS是一种分子中带有对亚苯基硫醚重复结构单元的热塑性树脂,具有优良的物理化学性能,包括优良的化学稳定性、耐辐射性、良好的热稳定性、耐磨性、阻燃性及与金属粘结力强等,在电子、石油化工、航空航天、纺织、海洋和汽车制造业等领域具有广泛应用。Sugama等^[37]研究了碳钢管表面涂PPS或PTFE掺杂PPS涂层的防垢性能。研究发现,涂层中掺杂的PTFE后起到了良好的防垢效果。Sugama和Gawlik^[38]研究了200℃硅酸盐卤水中疏水PPS/PTFE涂层的防垢性能。吴坤湖等^[39]对比分析了304不锈钢、环氧硅树脂、纯PPS涂层和PPS/PTFE涂层在模拟地热水中的防垢效果,PPS/PTFE涂层能有效抑制碳酸钙在涂层表面的成核与生长,其表面结垢量仅为304不锈钢表面的37.3%。Qian等^[40]设计制备了超疏水PPS/PTFE涂层并对防垢效果进行了研究。结果表明,经过360h的结垢后,超疏水PPS/PTFE涂层表面的结垢量仅为环氧涂层的38.6%,且垢的质地松散。

综上,前述大部分工作是围绕聚合物基疏水涂层开展的相关研究。与防垢的疏水涂层相比,对超疏水防垢涂层的研究较少,还鲜有报道。

3.5 其他防垢涂层

Li等^[41]通过电沉积和溶液浸渍法制备了超疏水CuO分级结构涂层,经氟化修饰后涂层的水接触角达到了157°。涂层结垢实验后,抛光后钢表面垢的晶型主要为方解石型碳酸钙,而超疏水CuO分级结构涂层表面则主要为文石型碳酸钙。与方解石相比,文石与涂层表之间的粘附力更低^[42]。因此,在低表面自由能和CuO分级结构的耦合协同作用下,超疏水CuO分级结构涂层展现出更佳的防垢性能。Jiang等^[43]利用1H, 1H, 2H, 2H-全氟癸基三乙氧基硅烷对CuO纳米线进行修饰后,获得了超疏水阳极氧化CuO纳米线表面(水接触角为154°,表面自由能为0.2 mN/m)。经过2h结垢后,其表面的CaCO₃结垢量仅为0.1607 mg/cm²,远低于其他参比涂层。原因在于,超疏水阳极氧化CuO纳米线表面的微米-纳米结构可截留、圈存空气而形成空气膜,有效地阻止或延缓了垢质在表面的附着;CuO纳米线具有空间限制作用,使垢的附着强度明显降低。Boinovich等^[44]通过将激光化学改性与激光毛化技术相结合,制备了一系列超疏水涂层。长期实验结果表明,该超疏水涂层具有很好的防垢性能。Yin等^[45]利用溶剂热反应制备了超疏水一维纳米棒涂层。由于超疏水涂层表面的附着力低,附着的污染物很容易被水流带走,起到了良好的防垢效果。

王瑞英^[46]通过添加La₂O₃制备了Al₂O₃-TiO₂基涂层和Cr₃C₂-NiCr基涂层,并于68℃油田采出水体系中进行了静态结垢实验。结垢720h后,Al₂O₃-TiO₂基涂层和Cr₃C₂-NiCr基涂层表面的结垢量分别为0.5875 g和0.2922 g, Cr₃C₂-NiCr基涂层表面的结垢量为Al₂O₃-TiO₂基涂层49.7%,表现出较好的防垢效果。Zhu等^[47]设计制备了一种新型的二乙烯三胺五甲叉膦酸(DTPMPA)改性超疏水阳极氧化铝(DSAA)涂层,并将其用于碳酸钙的防垢研究。由于防垢剂DTPMPA分子可在溶液与DSAA涂层界面逐渐释放,与Ca²⁺形成了一个稳定的中间体DTPMPA:Ca²⁺,阻止了CaCO₃晶粒的进一步生长,并诱发了CaCO₃微晶的晶格畸变。此外,超疏水DSAA涂层的超疏水性有利于在溶液与涂层界面保留大量空气层,从而CaCO₃防止结垢。经过众多学者的不断努力和探索发现,对涂层制备方法进行改进或添加防垢剂分子均可有效提升涂层的防垢性能。

4 结语

除了高成本、高能耗和环境污染外,常规防垢方法大多还很难完全抑制结垢。而疏水/超疏水防垢涂层,由于具有较低的表面自由能和微米-纳米微观粗糙结构,在防垢方面具有广阔的发展前景。因此,对于油田管道系统来说,疏水/超疏水防垢涂层仍是重要的研究方向。同时,仍有许多挑战需要解决。疏水/超疏水防垢涂层面临的主要问题是涂层的防垢性能和耐久性。例如:(1)疏水/超疏水防垢涂层的微米-纳米粗糙结构易被机械磨损、苛刻条件和腐蚀物质所破坏,影响涂层的防垢性能和耐久性能。(2)用于高温体系时,水蒸气分子极易进入到疏水/超疏水防垢涂层的微米-纳米微观结构中,导致涂层的疏水性/超疏水性丧失和涂层防垢性能下降。因此,需要进一步提升疏水/超疏水防垢涂层的防垢性能、耐久性能和耐磨性能等,开发新的功能防垢涂层,加快实验室研究的防垢涂层投入到工业应用中。

参考文献:

- [1]赵海勇,刘曼,李诚,等.镇原油田结垢趋势预测及防垢技术[J].油田化学,2022,39(01):140-144.
- [2]Yanxia Z, Xiangguo L, Yunbao Z, et al. The Effect of Alkali on Reservoir Minerals and Deposition Characteristics[J]. Chemistry and Technology of Fuels and Oils, 2019, 55(4): 439-446.
- [3]Ghosh P, Sharma H, Mohanty K K. ASP flooding in tight carbonate rocks[J]. Fuel, 2019, 241: 653-668.
- [4]Li J, Li T, Yan J, et al. Silicon containing scale forming

characteristics and how scaling impacts sucker rod pump in ASP flooding[C]. Asia Pacific Oil and Gas Conference & Exhibition. Society of Petroleum Engineers, 2009.

[5]Kudaibergenov S, Shakhvorostov A, Gussenov I, et al. Application of novel hydrophobically modified polybetaines based on alkylaminocrotonates and methacrylic acid as pour point depressants and ASP flooding agent[J]. Polymer Bulletin, 2019, 76(10): 5129-5147.

[6]胡亚楠.强碱三元复合驱储层结垢智能预测方法研究[D].东北石油大学, 2020: 2-5.

[7]Antony A, Low J H, Gray S, et al. Scale formation and control in high pressure membrane water treatment systems: A review[J]. Journal of Membrane Science, 2011, 383(1-2): 1-16.

[8]钱慧娟.聚合物基功能涂层的制备及其防垢性能研究[D].东北石油大学, 2020: 2-8.

[9]Vazirian M M, Charpentier T V J, Mônica D O P, et al. Surface inorganic scale formation in oil and gas industry: As adhesion and deposition processes[J]. Journal of Petroleum Science and Engineering, 2016, 137: 22-32.

[10]钱慧娟, 宋华, 朱明亮, 等.聚合物基疏水/超疏水涂层防垢的研究进展[J].应用化工, 2020, 49 (03): 773-776.

[11]Branzoi F, Branzoi V, Licu C. Corrosion inhibition of carbon steel in cooling water systems by new organic polymers as green inhibitors[J]. Materials and Corrosion, 2014, 65(6): 637-647.

[12]柳鑫华, 张怀芳, 刘越, 等.阻垢剂阻垢性能及阻垢机理的研究进展[J].材料保护, 2021, 54 (08): 150-157.

[13]任小波.油井结垢原因及化学防垢剂的选择[J].化学工程与装备, 2021, (03): 53-54.

[14]李琼玮, 李慧, 刘爱华, 等.国外油田化学防垢技术新进展[J].现代化工, 2018, 38 (08): 63-67.

[15]彭冲, 李亚洲, 欧阳诗昆, 等.柔性陶瓷复合涂层在油田集输管线防垢中的应用研究[J].广东化工, 2020, 47 (15): 64-65+73.

[16]邹伟, 吴鹏, 张涛, 等.地面集输系统结垢机理及清防垢技术研究[J].石油化工应用, 2021, 40 (02): 72-75+85.

[17]常辉, 郑锋, 徐卫峰, 等.物理防垢技术在大牛地气田的应用[J].断块油气田, 2015, 22 (03): 405-408.

[18]王苗苗.JD油田注水井井筒结垢机理及防垢措施研究[D].西南石油大学, 2019: 18-20.

[19]孙延安.三元复合驱采油螺杆泵螺杆抗结垢、抗磨损、抗静电复合涂层研究[D].成都: 西南石油大学, 2015.

[20]钱慧娟, 朱明亮, 侯俞行, 等.PVDF/FEP/Al₂O₃/CNT防垢涂层制备及性能[J].塑料工业, 2021, 49 (12): 164-168+175.

[21]Fihri A, Abdullatif D, Mahfouz R, et al. Decorated fibrous silica epoxy coating exhibiting anti-corrosion properties[J]. Progress in Organic Coatings, 2019, 127: 110-116.

[22]Matsuda T, Kashi K B, Fushimi K, et al. Corrosion protection of epoxy coating with pH sensitive microcapsules encapsulating cerium nitrate[J]. Corrosion Science, 2019, 148: 188-197.

[23]Cha J, Kim J, Ryu S, et al. Comparison to mechanical properties of epoxy nanocomposites reinforced by functionalized carbon nanotubes and graphene nanoplatelets[J]. Composites Part B: Engineering, 2019, 162: 283-288.

[24]Capricho J C, Fox B, Hameed N. Multifunctionality in Epoxy Resins[J]. Polymer Reviews, 2020, 60(1): 1-41.

[25]姜春花, 金瑞萍, 蒋余巍, 等.有机涂层在高温高压腐蚀环境下防结垢和防结蜡性能测试[J].腐蚀与防护, 2006, 27 (09): 460-462.

[26]Wang G G, Zhu L Q, Liu H C, et al. Galvanic corrosion of Ni-Cu-Al composite coating and its anti-fouling property for metal pipeline in simulated geothermal water[J]. Surface and Coating Technology, 2012, 206(18): 3728-3732.

[27]王林, 陈晔.纳米复合双层防垢涂层的制备及其性能研究[J].轻工学报, 2016, 32 (1): 65-71.

[28]Oldani V, Bianchi C L, Biella S, et al. Perfluoropolyethers Coatings Design for Fouling Reduction on Heat Transfer Stainless-Steel Surface[J]. Heat Transfer Engineering, 2015, 37(2): 210-219.

[29]Oldani V, Negro R D, Bianchi C L, et al. Surface properties and anti-fouling assessment of coatings obtained from perfluoropolyethers and ceramic oxides nanopowders deposited on stainless steel[J]. Journal of Fluorine Chemistry, 2015, 180, 7-14.

[30]Oldani V, Sergi G, Pirola C, et al. Sol-gel hybrid coatings containing silica and a perfluoropolyether derivative

with high resistance and anti-fouling properties in liquid media[J]. Journal of Fluorine Chemistry, 2016, 188: 43-49.

[31]张仲彬, 徐志明, 张明玉, 等.PTFE、FEP涂层表面 CaCO_3 污垢特性的实验研究[J].工程热物理学报, 2009, 30 (08): 1405-1407.

[32]王兴海, 刘天庆.碳酸钙在加热铜基表面结垢诱导期实验研究[J].化学工程, 2000, 28 (04): 31-33.

[33]何凯龙, 陈颖, 冯婧, 等.Ni-P-PTFE化学复合镀层的导热及阻垢性能研究[J].材料导报, 2013, 2 (02): 121-124.

[34]王永真, 陈颖, 何凯龙, 等.铜基Ni-P-PTFE化学复合镀层的阻垢和导热综合性能的研究[J].制冷学报, 2014, 35 (01): 20-24.

[35]张帆, 刘明言, Zhang Shuai, 等.不同涂层在热水中的腐蚀与结垢[J].太阳能学报, 2015, 36 (02): 510-516.

[36]Zhang H, Li B, Sun D, et al. SiO_2 -PDMS-PVDF

hollow fiber membrane with high flux for vacuum membrane distillation[J]. Desalination, 2018, 429: 33-43.

[37]Sugama T, Webster R, Reams W, et al. High-performance polymer coatings for carbon steel heat exchanger tubes in geothermal environments[J]. Journal of Materials Science, 2000, 35(9): 2145-2154.

[38]Sugama T, Gawlik K. Anti-silica fouling coatings in geothermal environments[J]. Materials Letters, 2002, 57(3): 666-673.

[39]吴坤湖, 李卫平, 刘慧丛, 等.地热水环境中PTFE/PPS复合涂层表面 CaCO_3 垢成核行为[J].北京科技大学学报, 2010, 32 (10): 1321-1326.

[40]Qian H J, Zhu Y J, Wang H Y, et al. Preparation and antiscaling performance of superhydrophobic poly (phenylene sulfide)/polytetrafluoroethylene composite coating[J]. Industrial & Engineering Chemistry Research, 2017, 56(44): 12663-12671.

略谈电子引火药头对普通型电子雷管质量稳定的影响

张 旭

天津宏泰华凯科技有限公司 天津 301900

摘 要: 电引火药头是普通型电雷管的重要组成部分,在普通型电雷管生产过程中,电引火药头生产直接关系到电雷管质量。在现阶段的矿产作业中,出于爆破的需要再加上安全性的要求,电子雷管已经逐渐取代传统的火药,成为矿山开采的重要工具。然而实际的使用过程中,电子雷管虽然具有很强的实用性,但是在引火方面还存在一些缺陷,需要相关人员对其进行控制。本文就从电子雷管入手,浅谈电子引火药头对其稳定性的影响。

关键词: 电子引火药头;普通型电子雷管;质量;稳定性

On the Effect of electronic ignition charge on mass stability of common electronic detonator

Xu Zhang

Tianjin Hongtai Huakai Technology Co., Ltd. Tianjin 301900

Abstract: The electric ignition powder head is an important part of the ordinary type electric detonator. In the production process of an ordinary type electric detonator, the production of an electric ignition powder head is directly related to the quality of the electric detonator. In the current mineral operation, due to the need for blasting and safety requirements, electronic detonator has gradually replaced the traditional gunpowder and become an important tool for mining. However, in the actual use process, although the electronic detonator has strong practical strength, there are still some defects in the ignition, which need the relevant personnel to control. This paper starts with the electronic detonator and discusses the influence of the electronic ignition tip on its stability.

Keywords: Electronic ignition charge; Ordinary type of electronic detonator; quality; stability

引言:

现阶段社会的发展过程中,无论是工业发展还是军事化的发展,电子雷管都是其重点研究对象。作为爆破工具的一种,电子雷管相较于传统的火药来说不仅威力更大,而且稳定性更好,可以实现精准地爆破和量级控制。但是实际的使用环节,由于其经常用于爆破具有一定的危险性,再加上电子雷管具有很强的技术性,现阶段的电子雷管在使用过程中依旧存在一些安全隐患,针对此,电子引火药头就成为电子雷管的主要引火方式。相较于传统的引火方式来说,电子引火药头能够更加稳定地实现雷管的引爆作业,从而保证相关作业的安全性。

这就需要相关人员加强对电子引火药头的研究,从而深入阐述其功能。



图1 电子雷管引爆作业

1 电子引火药头以及普通型电子雷管概述

1.1 电子雷管与电子引火药头的概念

电子雷管,又称数码电子雷管、数码雷管或工业数

作者简介: 张旭(1985-11-02),男,大专,毕业院校:天津工程职业技术学院,汉族,天津市蓟州区人,初级,主要研究方向:从事民爆化工行业。

码电子雷管,即采用电子控制模块对起爆过程进行控制的电雷管。电子引火药头则是雷管重要的组成部件,主要由桥丝、桥丝电阻以及电引火药头脚线等部件构成。在电子雷管中,其承担引火的重要任务,所以其激发时间以及传导时间在很大程度上决定着电子雷管的质量^[1]。实际的发展过程中,就需要相关人员加强对电子引火药头的质量控制,以实现对电子雷管的质量控制。

1.2 电子雷管和电子引火药头的联系

点火药头发火参数控制与起爆能量控制的匹配性是电子雷管的关键技术,实际发展过程中,引火的延期时间由芯片控制,就在很大程度上保证了延期的精准度。然而从药头燃烧、引燃起爆药转换的过程却还受到诸多因素的影响,所以现阶段的电子雷管还存在一些故障,就要求相关人员从点火药、起爆药进行研究,并研制配套的生产装配和工艺流程,制造出满足要求的发火组件。电子引火药头由桥丝和脚线等构成,经过通过数据计算对雷管的爆炸时间进行控制,其过程中需要控制多项工艺参数,就成为现阶段社会发展过程中电子雷管的重要组成部分。

2 电子引火药头的优势

在电子雷管的发展过程中,电子引火药头的关键就在于提升电子雷管的安全性。实际作业中,电子雷管的安全性主要决定于它的发火延时电路。而在点燃雷管内引火头的技术安全性来说,传统延期雷管靠简单的电阻丝通电点燃引火头,在安全性方面难以保证。而电子引火药头的设计,除了有电阻等元件之外,还包含一块对这些元件进行控制的芯片。和传统的技术相比较,电子引火药头的安全性大概是传统技术安全性的十万倍。而且实际发展过程中,现阶段的电子雷管除了受电子控制之外,其内部还设置有一个微型的控制器,可以在实际的发展过程中进行数字信号的接收,而且其只接受起爆器发送的电子信号,进一步保障了安全性。现阶段的电子引火药头主要有软件控制,实际发展过程中,起爆系统的设计就引进了专用软件,可以对其发火体系进行检测,从而实现对雷管爆破流程的监管^[2]。此外,该系统还服从本质安全的概念,针对系统中的编码器进行控制,该编码器单独地用来进行信息的读取,不会对雷管的起火进行触发,所以实际的发展过程中,电子引火药头的存在就在很大程度上保障了电子雷管的安全性。

3 电子引火药头存在的问题

现阶段电子引火药头虽然能够在很大程度上对电子雷管的稳定性进行提升,但是由于其技术性,其在设计环节也存在一些隐患。

3.1 桥丝焊接问题

桥丝作为电子引火药头的重要组成部分,在现阶段电子引火药头中发挥着重要作用,所以其质量问题就会在很大程度上影响电子引火药头的质量。现阶段桥丝环节还存在焊接方面的问题,首先是虚焊问题,在桥丝焊接工艺中,相关人员主要选择压焊的方式进行作业,所以实际的发展过程中就有可能在焊脚的位置发生虚焊问题,就导致铁脚线生锈氧化,从而影响焊接的质量。另一方面,芯线校直也是桥丝环节存在的故障,实际发展过程中,一旦出现芯线校直不良,就会导致两脚线相连,从而造成桥丝电阻过大问题,影响其功能的发挥。

3.2 桥丝电阻问题

在电子引火药头的发展过程中,桥丝是进行引爆的重要装置,其电阻的精确性就在很大程度上影响着电子雷管的起爆时间,所以桥丝电阻就成为电子雷管质量稳定的关键。实际发展过程中,在进行雷管引爆的过程中,雷管首先进行通电作业,然后作用于桥丝处,桥丝通电受热达到引爆温度之后,就实现了雷管的引爆^[3]。然而实际作业环节,如果相关人员忽视了对桥丝电阻的检查,造成电阻过大或者是过低,就会影响桥丝的发热时间,造成雷管引爆时间的不确定,很大程度上影响其稳定性。

3.3 电子引火药头药剂问题

现阶段的电子引火药头主要实现对药剂的点燃,而且为了保证药剂的易燃性,其药剂一般是混合使用,所欲混合药剂的生产直接决定火药头的点燃性。但是在现阶段的电子火药头生产过程中,其药剂的混合性较差,混合环节经常出现比例方面的问题,很大程度上影响混合药剂功能的发挥,也影响电子雷管的引燃。^[4]

4 电子引火药头提升普通型电子雷管质量稳定的手段

实际的发展过程中,电子引火药头在实际的发展过程中会影响电子雷管的质量,所以就需要保证电子引火药头的质量,这样才能充分发挥其功能。

4.1 桥丝焊接质量控制

桥丝焊接作为电子引火药头关键的一环,很大程度上影响电子雷管的质量,实际发展过程中对其进行质量控制,就能够在很大程度上对电子雷管的质量进行保证。首先,工作人员需要选择性能良好的焊接机进行有效的焊接,从而规避焊接环节可能发生的虚焊状况,这样就避免了引火环节存在的故障,从而保证电子雷管的引火质量^[5]。另一方面,工作人员还需要对焊接工艺进行掌握,提升桥丝焊接接头的牢固性,桥丝焊接牢固性的提升能充分发挥桥丝的功能,并且在实际的发展过程中提

升电引火药头的质量,也就保证了电子雷管的稳定性。

4.2 桥丝电阻控制

在电子雷管的作业中,其作业流程需要电子引火药头通电增强桥丝的温度,然后引燃混合药剂,这样才能实现雷管的爆破。而且该环节还需要依靠桥丝的电阻参数,实际发展环节桥丝的电阻在很大程度上决定电引火药头的引燃时间和引燃效率,所以,在实际的生产过程中,应该对桥丝电阻和全电阻进行有效地控制。首先是使用电阻分选仪,这样就能将桥丝的电阻控制在10范围内,从而保证电子引火药头功能的精准发挥;其次是选择增加电引火药头桥丝米电阻,电阻的提升可以在一定程度上提升桥丝对热量的感应程度,并且替身桥丝的引燃效率。所以通过桥丝电阻的提升,就能更加便捷的对电子雷管引燃进行控制^[6];然后就是选择使用统一电阻标准,统一的标准能方便相关人员对电子引火药头进行控制,从而更加效率地实现电子雷管的引爆作业。^[7]

4.3 药剂混合控制

实际发展过程中,电子雷管质量的稳定还和药剂混合有很大的关系,电子引火药头中的药剂控制能够在很大程度上影响雷管的点燃效率,如果混合环节出现问题,雷管点燃的时间就难以控制,可能出现质量方面的问题,就要求相关人员加强对药剂混合的控制。现阶段的药剂混合中,电引火药头药剂的主要成分包括胶水、硫化锑以及苦味酸钾与高氯酸钾的混合物,在实际的作业环节,相关人员在配比环节需要结合实际的电子引火药头生产参数,并且结合作业需要进行合理的配比,以保证药剂混合材料的使用比例符合电子引火药头的需要。而且在药头胶黏剂的蘸药设计环节,也需要加强对其的控制,由于其关系到电子引火药头的引燃效率,也就在很大程度上影响电子雷管的引燃时间^[8]。此外,在药剂的制作过程中,要想实现其混合,还需要做好药剂混合搅拌工作,工作人员需要按照每蘸两盘搅一次药的蘸药搅拌流程,保持匀速搅拌,这样才能保证药剂的充分混合,并且充分发挥功能,保障电子雷管的安全稳定。^[9]

4.4 检测环节

电子引火药头的技术性较强,而且关系到电子雷管的引爆作业,所以在具体作业环节还需要进行检测,工作人员一方面根据电引火药头性能参数选择合理的电引火药头检测设备,一方面按照检测设备的规定检测流程,

这样就能够实现对电子引火药头的全过程监督,进一步解决其可能存在的隐患,从而保证电子雷管作业的顺利进行。

5 结语

现阶段社会的发展过程中,出于工业发展和军事发展的需要,电子雷管已经成为爆破方面的重要工具,这种由电子引火药头控制的电子雷管相较于传统的雷管来说更加稳定,很大程度上保证者使用人员的安全性。然而其电子引火药头技术性较强,相关人员进行作业的过程中很容易出现隐患,还需要通过桥丝焊接、电阻控制、药剂混合以及检测等手段,充分发挥电子引火药头对电子雷管的稳定控制功能。

参考文献:

- [1]端家荣,陶培培,韩震,朱顺官.一种低感度点火药头在电子数码雷管中的应用[J].煤矿爆破,2021,39(03):32-34.
- [2]阮喜清,饶帝军,史秀志,黄沛生,曹明宇,陈刚,王文洋.地下矿山电子雷管应用存在的问题及应对措施[J].采矿技术,2020,20(06):86-89.
- [3]李贞亿.镁粉对电子雷管电引火药头安全性能的影响[J].广东化工,2019,46(12):56-57+61.
- [4]玉团英,吕国栋,张梅红,乔秀泉,江道友,田羽燕.电子雷管引火元件专用点焊机的工艺参数与工装设计[J].爆破器材,2014,43(05):45-50.
- [5]李志雄,王文斌.电子雷管用引火元件探究[J].广东化工,2016,43(11):145-146.
- [6]赵根,吴新霞,周先平,黎卫超,王文辉,吴从清.电子雷管起爆系统及其在岩塞爆破中的应用[C]/中国力学学会工程爆破专业委员会第八次换届工作会议暨学术交流论文集,2015:95-98+153.
- [7]陈文基,陈姗姗,杜华善.数码电子雷管电子引火元件发火可靠性影响因素研究[J].煤矿爆破,2021,39(03):15-18.
- [8]张彦,刘峰,朱帅,韩体飞,孟丽娟.点火药头质量对延期精度的影响[J].淮南职业技术学院学报,2016,16(04):1-4.
- [9]韩体飞,钟帅,张涵,颜事龙.药头质量分布对电引火药头发火时间精度的影响[J].爆破器材,2015,44(01):37-40.

探讨化工工程设计中安全问题及解决方案

格日乐 刘亚奎 睢向娥

内蒙古安邦安全科技有限公司 内蒙古呼和浩特 010010

摘要:在我国现代化建设中,化工工程已成为国民生产总值中不可缺少的重要项目,为越来越多的化工企业提供了发展的机遇。然而,项目设计的安全性长期以来一直是化工工程的优先事项之一。国家相关管理部门和化工企业从化工安全、化工生产的因素、总体设计细节等方面入手,提高了生产的安全性和稳定性,减少了化工品的生产,从周边环境污染入手,避免了生产居民生活中化工药品的危害,挽救了化工药品,减少了人员伤亡,实现了化工企业的可持续发展。

关键词:化工工程设计;影响因素;安全问题;解决对策

On the safety problems and solutions in chemical engineering design

Rile Ge, Yakui Liu, Xiang Sui

Inner Mongolia Anbang Safety Technology Co., Ltd. Inner Mongolia Hohhot 010010

Abstract: In China's modernization construction, chemical engineering has become an indispensable and important project in the GDP, providing development opportunities for more and more chemical enterprises. However, the safety of project design has long been one of the priorities of chemical engineering. The relevant national administrative departments and chemical enterprises from the chemical safety, chemical production factors, overall design details, and other aspects to improve the safety and stability of production and reduce the production of chemicals. Starting from the surrounding environment pollution can avoid the harm of producing chemical drugs in the life of residents. It saves chemical drugs, reduces casualties, and realizes the sustainable development of chemical enterprises.

Keywords: chemical engineering design; influencing factors; safety problems; countermeasures

引言:

不管是什么行业,保证安全都是第一要义。在化工工程设计过程中就存在很多的问题,每一年化工安全事故造成的人员伤亡不计其数,在一定程度上给化工行业的经济发展带来了重大损失。为了保证化工工程的质量安全,有效增强化工行业的经济效益,就必须要做好不同施工环节的的安全管理工作,积极采取有效的解决办法,推动化工工程顺利、稳定的运行,从而保证化工工作人员的人身安全,实现化工行业的可持续发展。

1 化工工程设计中安全问题分析

1.1 安全因素考虑不全面

与其他普通类工程项目不同,化工工程设计更加复杂、繁琐,所涉及的主要目的是为化工产业或化工项目提供重要的技术支持,因此在进行化工工程设计时,相关人员要综合考虑各种安全因素,排除生产阶段存在的安全隐患,为化工工程的顺利进行提供重要保障^[1]。

就我国化工工程设计现状而言,在安全问题考虑方面仍然存在着一定的缺陷和不足。首先,企业及评价机构没有对内部环境影响因素进行严格的分析,就进行化工工程设计,导致化工工程在设计阶段就存在严重的安全隐患。众所周知,化工项目涉及各种易燃易爆原料或产品,如果不能规范的设计存储设施,或生产设施之间安全间距不足,或安全设施设计不满足规范要求,极易

作者简介: 格日乐,1982年9月,女,蒙古族,内蒙古自治区赤峰市,职称:化工中级,学历:大学本科,研究方向主要从事:安全评价。

引发火灾爆炸等安全事故。同时,一些设计单位仍然沿用传统的标准进行化工设计,未能结合工程需要进行模拟分析,使得化工设计内部安全问题显著。其次,由于化工工业生产具有严重的污染,一些企业未进行环境影响评价分析,未能意识到污染物排放的严重性,没有进行实地考察,就进行化工工程设计,导致化工工程设计不全面,容易发生化工事故,影响工程生产效益。

1.2 不能精准地连接化工机械设备

在进行化工工程设计过程中,一般需要连接很多的化工机械设备——最少需要连接几台化工机械设备;部分情况下甚至可能会需要同时连接十几台的化工机械设备。对此,如果想要保证化工工程设计的安全性,就需要选择比较精准的化工机械设备,从而保证不同化工机械设备之间的精准连接。但是在实际的化工工程设计阶段,部分设计工作人员在连接不同的化工机械设备时,很容易受到一些主观因素的影响,在连接过程中产生错误性操作,比如:化工机械设备的型号、规格不太匹配,化工机械设备的系统参数出现错误等等,一旦操作不当就很容易产生很多安全问题,甚至在一些较为严重的情况下会直接危及到设计工作人员的生命安全^[2]。

1.3 风险识别问题

①未对内部环境进行全面的分析。在化工项目运行期间,不同生产流程对环境的需求有所不同,如有些化学试剂的使用需要在通风条件下进行,这就需要工程本身的内部通道设计、通风设计完整科学。但在现实中,部分化工工程在基础安全设计方面并未做足够多的模拟分析,仍按照固有的套路完成工作,导致内部环境的安全隐患较多,加之工作人员缺乏对化学物质MSDS的全面了解,尤其是化工生产的中间产物,这无形之中加大了化工工程的风险。

②未对外部环境进行详细的调查。化工生产为生态环境带来的污染极为严重,在工程设计和生产阶段,必须考虑到污染物和化学产物的处理。若工作人员未在设计之前做好实地调查工作,必然难以发现外围的安全隐患,一旦发生安全事故,则会为企业带来不可估量的损失,甚至威胁到厂区周边居民的生命财产安全。

1.4 设备不满足设计方案要求、设计资料审核不严

一个化工工程项目顺利完成,需要在多个设备和工艺的配合下完成,在化工工程设计中,对所涉及的设备有着严格要求。这是由于为了保证化工工程顺利进行,要求在实际中,既要保证设备数量满足化工工程要求,同时还要实现各设备之间有效连接,不会出现差错。如

果出现不满足设计要求的设备,则会给化工工程运行造成影响,引发安全事故。这样不但会让企业遭受严重的经济损失,也会给人们生命及财产安全造成威胁。

另一方面,在化工工程设计过程中存在工程资料审查不严的问题,这也是产生各种安全问题的重要原因之一。例如,粘胶纤维生产制作中包含诸多流程,如粘胶制备、纺丝成形、后期处理等,而每个环节中又涉及诸多分流程,在工序上比较复杂,不管是那个环节中资料存在问题,都会给整个化工工程设计和运行安全带来影响。

2 针对化工工程设计安全问题的处理对策

2.1 加强电气设备的安全管理

爆炸事故是化工工程中使用电气设备时最常见的安全事故,而电气设备又是化工工程中最常用的设备。因此,化工公司必须加强对电气设备安全的管理。

(1)列出易燃易爆材料,并在可能的情况下,选择更安全的化工材料替代这些高风险材料,以减少从源头爆炸事故的可能性。

(2)确定生产环境中可能影响职业安全的潜在风险,并针对这些风险提出具体解决方案^[3]。

(3)生产计划必须规定公司经理必须实时监控生产车间中的爆炸浓度,以避免浓度过高引起的安全事故。

(4)研究化工行业的实际情况,并根据研究结果选择合适的设备型号;管理人员必须确保所有型号的设备都合格,并且可以正常使用。

2.2 重视设计资料的全面性

针对上文提到的化工工程的设计资料缺少全面性的问题,要想有效的解决此问题,需要相关设计人员树立对设计资料的全面性之重要性的认识。化工工程在日常的生产过程中,很容易受到外界因素的影响,就算是微乎其微的安全问题,也会被外界放大,从而在全社会范围之内引起较大的关注^[4]。所以加强化工工程的设计资料的全面性,首先要对化工工程设计的基本工作理念、工作框架、工作地点进行全面掌握,重视设计资料的收集、整理,尤其要注重对过去化工工程设计中存在的问题的相关设计资料进行收集,对之前存在的遗留的未解决的安全隐患进行详尽分析,找出引发化工工程安全问题的关键因素,做到有则改之、无则加勉,以此来保证化工工程在设计阶段能够具有一定的稳定性,从而提高化工工程设计的安全性。其次,应对设计资料进行全面、系统的分析,对大量的资料要足够熟悉、足够了解,总体掌握设计资料之后,再进行下一步的具体工作。只有这样,才能保证化工工程设计能够更加完善。

2.3 加强对化工设备的安全控制

就化工工程设计而言,设计理念与设计原则是非常重要的影响因素,其设计中的安全问题会直接关系到整个工程的实施效果,而引发安全问题的常见要素就是化工设备的安全控制做的不到位,因此,为了提升化工工程设计方面的安全性能,要结合设计方面的工作经验和科学合理的设计方法来完成工程设计作业,在最大范围内提升设计方案的可实施性,并加强对化工设备的安全控制力度^[5]。

首先,在选用设备时要选择有资质的设备制造单位,严格检查设备的自身性能和相关参数,保证设备在后期投入使用时能够充分发挥出应有的功能特点。其次,在选用精准完善的化工设备后,还要采用专业的测试方式对设备进行全面检测,了解化工设备的各项功能,熟悉设备使用过程中的注意事项,明确设备应用过程中的优势和劣势,分析设备的运行情况,这不仅能够大大减少设备应用过程中的安全问题的发生概率,同时也能够有效延长设备的使用寿命,为化工工程设计应用的安全方面提供有力保障。

2.4 注重工作人员安全管理培训

(1) 结合现场宣传、观看视频、案例教学等多种方式,帮助员工培养安全生产责任意识,让员工更深刻地了解化工安全事故的危害,工作期间始终保持安全生产警惕心,在最大程度上降低人为安全事故的发生概率。

(2) 企业要结合不同部门的实际制定出不同的安全生产责任制度并不断完善,以监督管理员工的生产行为,使其在日常生产活动中加强自我约束和自我检查,尽量规避违规违章操作^[6]。

(3) 企业要制定出切实可行的应急演练和事故处置

制度及方案,在日常生产中进行预告演练和突击演练,以提升员工的自我保护意识和安全生产意识。

(4) 企业还要制定完善的奖惩制度,奖励严格遵循安全生产操作规程及未被处分的员工,反之,则按相应的规章制度给予考核或处罚。若发生安全生产事故事件,要根据相关标准追究事故处理不当人员。促进奖惩制度的落实,才能充分调动员工生产安全管理积极性,从而减少化工行业的安全事故。

3 结束语

综上所述,随着我国综合实力的不断提升,化工行业发展迅速,能够基本满足人们日常生活所需,但是就现阶段我国化工工程生产情况而言,安全事故仍然是相关企业主要面临的问题,严重影响了化工企业的安全生产,危及化工企业从业人员的生命财产安全,因此相关人员在化工工程设计时要重视安全问题,从源头着手,排除各种潜在的安全隐患,更好地为化工行业服务。

参考文献:

- [1]和露霞.化工安全设计中应对危险因素的[J].当代化工研究,2020(01):14-15.
- [2]张有政.化工工程设计中影响安全问题的因素分析及解决对策[J].化工设计通讯,2020,46(03):213-214.
- [3]张咏刚.浅谈化工工程设计中存在的安全问题与解决措施[J].化工管理,2020(17):208-209.
- [4]杨池兵.化工工程设计的安全问题研究[J].化工设计通讯,2021,47(01):145-146.
- [5]张有政.化工工程设计中影响安全问题的因素分析及解决对策[J].化工设计通讯,2020,46(03):213-214.
- [6]余成.石油化工装置设计与安全研究[J].石化技术,2020,27(11):20-21.

临界压力 5.2689MPa。

蒸气压 134.788kPa (20℃)。

闪点 -43℃ (开杯), -50℃ (闭杯)。

自燃点 519℃。

与空气形成爆炸性混合物, 爆炸极限 3.16% ~ 15% (体积)。

化学性质: 极易燃烧, 燃烧时生成氯化氢, 火焰的边缘呈绿色。干燥的氯乙烷稳定, 无腐蚀性, 在水和碱存在下会水解成醇, 氯原子易发生取代反应, 热稳定性好, 类似氯甲烷。

主要用途: 大部分用作聚丙烯的催化剂, 也可作为医药、农药、染料有机合成生产过程中的重要中间体和溶剂。

3、从燃烧、爆炸角度浅析氯乙烷的安全风险

燃烧爆炸的三要素为: 可燃物、助燃物、着火源。从上一章节中氯乙烷的特性来分析: 氯乙烷无疑为可燃物, 且由于氯乙烷闪点极低, 受热后也会发生爆炸, 因此所需的点火能量非常低。在三氯乙醛生产过程中, 尾气往往含有少量未反应结束的氯气, 从氯气的特性来看, 氯气本身具有强氧化特性, 氯气与水反应后生成的次氯酸受热或者光照情况下极易分解产生游离的氧, 因此次氯酸分解就有可能点燃氯乙烷。

案例: 我公司在老生产基地也曾发生过因玻璃管吸收尾气时, 次氯酸见光燃烧将尾气氯化氢吸收后 PVC 管道烧坏的事件。

原因分析: 次氯酸在透明的玻璃管中, 经太阳光照射后, 分解产生了游离氧; 且温度逐渐升高, 点燃了玻璃管上部混合气体 (氯乙烷和空气的混合气体)。

初步措施: 将玻璃管涂黑的措施基本解决了这一问题。

不少文献中提到三氯乙醛氯化尾气中氯化氢含量约 85 ~ 94%; 氯乙烷含量约 2 ~ 2.5%, 工艺控制不稳定的时候, 有可能达到 10%, 其余为过量的氯气、少量的氢、氧、氮、二氧化碳等, 因此氯化过程的尾气极易进入爆炸范围。在尾气处理过程中, 氯化氢经吸收后, 氯乙烷含量会上升至 40% 左右。由于氯乙烷的爆炸上限较低, 因此在氯化氢吸收过程正好是穿过爆炸极限的过程, 也是最危险的过程, 发生爆炸的可能性也就很大, 许多厂家对此都十分重视。

氯化氢和尾气吸收后生成盐酸和次氯酸钠。由于氯乙烷微溶于水的性质, 导致其从溶液中部分析出。因此在吸收后的盐酸槽和次钠槽以及槽车装卸盐酸、次钠时

发生爆炸也变得非常容易。

4、持续改进, 本质安全提升的对策

为防止氯乙烷爆炸或降低氯乙烷爆炸产生危害, 通过从源头控制, 本质提升的角度进行控制。

4.1 本质安全、材质升级

采用非透明的 PVC 等非金属和钢衬塑管道, 在管道中加耐盐酸的金属丝将可能产生的静电导出。从本质上减少静电的产生和光照的可能性。

4.2 机理研究, 减少副产

合理控制过氯量, 将氯气与乙醇的摩尔比有效的控制。一方面减少乙醇消耗的同时, 减少副反应的发生, 从而减少氯乙烷产生的机会, 另一方面氯气过量过多, 势必增加了氯气消耗, 增加尾气吸收碱的用量, 增加次氯酸钠的产量, 大多数情况下三氯乙醛副产的次氯酸钠或次氯酸钙产生量越多即意味着三氯乙醛成本的增加。

4.3 反应保护, 工艺控制

生产过程开车前系统采用氮气进行置换, 降低系统中的氧含量, 同时确保氯化塔正压反应, 必要时进行氮气保护。在开车之初, 氯化塔中混入空气, 反应初期氯化氢含量低、氯乙烷含量高将会十分危险, 在开停车前、后, 单套氯化检修都应进行氮气置换, 因此氯化系统开车前用氮气进行彻底的置换显得十分重要。

4.4 参数控制, 按规程操作

4.4.1 采用 -10℃ 盐水控制二次冷凝器出口温度, 温度低减少尾气中乙醇的夹带, 同时使氯乙烷冷却液化回流至塔顶, 从反应平衡的角度看, 氯乙烷的存在会减少或抑制生成氯乙烷的可能。

4.4.2 氯化氢吸收中由于氯化氢吸收为放热反应, 吸收器往往采用了夹套冷却及时移走反应生成热。然而过低的温度和过低的盐酸浓度会使得吸收后产生的工业盐酸中的氯气和氯乙烷溶解量增大。一方面需要控制好氯化氢吸收液的温度和浓度, 经过摸索和试验, 将盐酸吸收温度控制在 35 ~ 55℃ (夏季高, 冬季低)、工业酸浓度控制在 32 ~ 33% 为宜。另一方面也需控制吸收碱液温度、浓度, 防止次氯酸钠分解。

过低的含碱量, 不仅增加了操作频次而且易造成产品次氯酸钠的有效氯达不到要求, 而过高的含碱量, 会使得次氯酸钠的有效氯过高, 反应过程中产生的氯化钠过多, 前者会使得次氯酸钠易分解, 增加了与氯乙烷反应的可能, 后者会堵塞管道造成吸收塔前压力上升影响安全同时吸收效果下降。

吸收液温度过低会使得氯乙烷在与碱液接触后液化,

大量液化的氯乙烷会浮在吸收液的上方，在反应终止更换吸收液时，由于新鲜碱液温度高而使氯乙烷大量汽化，影响吸收压力的同时也存在一定的安全隐患。

因此，碱液温度宜控制在20℃左右，浓度在16 ~ 18%左右。

4.5 储存环节控制，严控操作流程

4.5.1 控制次氯酸钠的贮存温度。由于吸收碱液温度控制在20℃左右，而这一温度下次氯酸钠分解很快，因此须将成品次氯酸钠及时降温，减少次氯酸钠的有效氯损失，同时降低次氯酸钠分解产生的氧与氯乙烷反应爆炸的危险。

4.5.2 控制盐酸贮槽的压力。盐酸槽贮存采用正逆水封，实际使用过程中由于盐酸中有一定的量游离氯，采用正压水封的工艺会使得酸槽上方析出的氯气逸出影响环境，同时逆水封补气并不能解决空气进入的问题，利用水喷射泵抽气控制盐酸贮槽在微负压，可能比较合适。同时为防止混合气在水喷射泵处发生爆炸，采用敞口容器碱循环吸收会降低氯乙烷燃烧或爆炸的后果。

4.5.3 严把车辆进厂关，切实做到专车专用，杜绝混装。酸碱混装、酸和次氯酸钠混装，会发生化学反应导致槽内局部温度上升，引发氯乙烷爆炸；其次控制装车速度，减少静电产生，同时避免氯乙烷富集快速；第三增加氮气置换，减少槽车氧气含量，降低氯乙烷爆炸的可能。

案例：我公司曾发生过二起盐酸装车、一起次氯酸钠装车鸣爆事故。

原因分析：1、槽车酸碱混装、酸和次氯酸钠混装，会由于槽车清洗不净，装车时发生化学反应导致槽内局部温度上升，引发氯乙烷爆炸；2、装车速度过快可能会导致静电的产生，同时车内空间减少过快，氯乙烷富集速度快；

改进措施：1、装车前及装车中用氮气置换，这样可以减少槽车氧气含量，降低氯乙烷爆炸的可能；2、增加防静电措施，例如用铜棒插入槽内将静电导出，可能意义不大，但操作起来并不繁琐，且不会增加风险，不妨一试。

5、探讨和需要进一步解决的问题

5.1 尽管氯乙烷具有良好的溶解性，并不能溶解PVC；实际生产过程中，往往氯气吸收塔管道会发生严重的PVC被溶解现象。有资料显示，铁的存在有利于卤代烃氯化，是否考虑氯乙烷继续氯化生成二氯乙烷，（二氯乙烷具有溶解PVC的能力）从而导致PVC溶解的情况，有待进一步研究。

5.2 氯化氢吸收器一级进二级之间氯乙烷含量正好是穿过爆炸极限，尽管是正压不易发生爆炸，是否需增加防护措施，尚需研究。

5.3 氯化氢吸收后压力：-4 ~ +3kPa左右，负压可能会引入空气，是否需要增加调节阀以控制氯气吸收塔压力不低于3kPa。

5.4 分析盐酸贮槽、次氯酸钠贮槽上方气相氯乙烷含量在20%左右，水喷射泵抽气排空，可能仍存在不小的风险。

5.5 次氯酸钠主副塔吸收工艺，人为操作很难绝对避免操作失误的情况，从而导致氯气吸收塔后管道腐蚀，是否考虑氯气吸收后增加碱封。同时对碱封含碱量、温度进行监控，含量下降或温度上升及时采取措施。

5.6 氯化氢吸收采用的二级组合塔工艺，氯化氢吸收后少量水和盐酸带入氯气吸收塔，因而生成的次氯酸钠有效氯含量实际仅为10-12%，是否考虑在氯气吸收塔前增加一只旋风分离器，将分离下来液体收入盐酸槽，这样可以将碱浓度降低至16%以下，在提高氯气吸收塔的安全性的同时降低了碱的消耗。

石油化工企业消防安全及防火措施的探讨

李邦军

南京诚志清洁能源有限公司 江苏南京 210048

摘要: 随着石化行业的迅速发展, 各类有害化学品的运输、使用、储存频率不断增加, 引发的各种化学品灾害事件频繁发生, 化学品灾害事故发生的频率及其造成的损失也越来越大, 使得石化行业的火灾风险控制成为人们日益关心和讨论的话题。文章结合广西石化企业在生产、运输、储存等环节的消防安全工作, 提出了几点意见。

关键词: 石化企业; 消防安全问题; 防火对策; 重要性

Discussion on fire safety and fire prevention measures in petrochemical enterprises

Bangjun Li

Nanjing Chengzhi Clean Energy Co., LTD., Nanjing 210048, China

Abstract: With the rapid development of petrochemical industry, transportation, use and storage of all kinds of harmful chemicals frequency increasing, caused by a variety of chemical disasters occurred frequently, due to chemical disaster accident frequency and loss is becoming more and more big, the petrochemical industry of fire risk control as there is a growing concern and discussion. Based on the fire safety work in production, transportation and storage of guangxi petrochemical enterprises, some suggestions are put forward.

Keywords: Petrochemical enterprise; Fire safety issues; Fire prevention countermeasures; Importance

引言:

化学制品的品种繁多, 许多工业和领域的发展都离不开它, 而它的生产和使用范围也是一个国家发展的必需品。在企业生产过程中, 原料的化学性质比较高, 品种比较多, 而且数量比较多, 如果因为某种原因引起了化学物质的反应, 就会引发一连串的中毒、火灾爆炸等事故, 而且这些化学品的反应速度很快, 很难控制, 给社会造成了很大的灾难。因此, 加强对化工行业的消防安全管理与控制, 确保其安全生产, 具有十分重要的现实意义。

一、石化企业消防事故的特征

1. 威胁人员生命和财产安全

化学制品是一种非常危险的东西, 许多化学材料和制品都是集中在一起的, 一旦发生危险, 它的威力就会非常大, 而且在爆炸之后, 还会引起一场大火, 造成更大的伤害。灾害的发生具有很大的不确定性, 存在着很大的潜在风险, 使得对财产和人员的营救工作十分困难和危险。

2. 破坏环境

化学制品本身或在反应中都会产生一些有毒的物质, 如果这些有毒的物质进入地下水系统, 或者是进入到大

气中, 就会对周围的环境造成很大的影响, 而且这种污染的程度不能迅速消除。

3. 火灾难以控制

从以往的化学品火灾中可以看到, 由于其规模较大、造成的危害比较严重, 造成的人员伤亡和财产损失惨重。如果是化学制品着火, 那就很难控制了, 而且火势蔓延得很快, 并且很有可能会发生二次爆炸, 这对消防和救援来说, 都是一件非常困难的事情。此外, 化学制品在火灾中会产生强烈的化学反应, 并伴随着有毒的气体, 救援人员很可能会被呛到, 这也是消防救援工作中的一个难题。

二、石化企业消防安全管理工作的重要性和意义

1. 重要性

在化工行业, 由于其自身的特殊性, 在生产过程中, 如果使用和储存的问题, 都会带来很大的安全风险。目前化学工业中常见的火灾类型有爆炸型、流淌型、直立型, 一旦发生了火灾, 影响很大, 扑救起来也比较困难, 不但对化工企业造成了破坏, 而且还会造成人员伤亡。化工企业的消防安全管理工作, 以及工艺设备与生产设施的关系, 在整个生产中都起到了至关重要的作用, 甚

至会导致设备的爆炸,造成二次事故。只有做好对化工企业的防火和安全管理,才能使其在整个生产过程中保持一个稳定的生产环境。

2. 意义

一是为了保障员工的人身和财产的安全。这是因为化工企业和一般企业的发展有很大的不同,而且风险也很大,所以大部分的化学制品都要通过特殊的工艺,才能进入市场。有些产品是易燃、易爆、有毒、腐蚀性的,一旦着火,不仅会影响到公司的经济效益,还会对员工的生命财产造成冲击。二是要保持周围环境清洁。对化工行业的废气进行监测,可以有效地维护周围的大气和水质,为环保事业做出应有的贡献。

三、石化企业基本情况和消防安全现状——案例分析

在今年2月应急管理部危化监管孙广宇介绍,2021年,全国共发生化工事故122起、死亡150人,同比减少22起、28人,分别下降15.3%和15.7%,比2019年减少42起、124人,分别下降25.6%和45.3%。较大事故起数首次降至个位数,已连续30多月未发生重特大事故,创造了有统计记录以来的最长间隔期。

表1 近三年来化工消防事件统计表

年份	事故	同比下降
2021年	122	15.3%
2020年	101	20.6%
2019年	80	25.6%

广西防城港市,地处中国海岸线最南端,拥有41个泊位,是中国25个重要的沿海港口,防城港市实行“以港兴市,以港立市”的战略,逐步形成了化工、硫磺、煤炭、粮油等产业,中国第一座核电站投产,惠禹粮油、海洋粮油等成为广西数一数二的龙头企业。目前,我国已经基本形成了我国植物油、磷酸加工的最大出口基地,也是我国西部重要的新型能源生产基地。随着我国港口石化生产、储运企业的迅速发展,危险化学品生产、经营、储运的企业数量与日俱增,各种灾害、危险源大量增多,对象呈现多样性、复杂性等特点,火灾防控压力不断加大,灭火救援工作量不断上升。为此,对石化行业的消防安全管理工作进行了深入的研究,以达到对各类石油化工火灾的预防和控制。

四、石化企业危险品带来的灾害特点和影响

石化行业是一项危险的产业,生产过程复杂、机械化、高连续性、生产工艺复杂、生产原料、中间体产品品种繁多,且大多易燃、腐蚀性强。因此,火灾、泄漏、爆炸事故比一般工业多,发生火灾事故时,人员伤亡较多,经济损失较大,社会影响较大,是化工安全工作的头等大事。根据“十三五”发展规划和港口的功能要求,防城港市将以港口为基础,大力研发新的石化技术和新的产品,致力于成为防城港石化行业中的佼佼者,但在

高速发展的背后,存在着巨大的火灾隐患。

1. 生产流程及制作工艺复杂,安全隐患问题较多

石油化工企业拥有数百个不同种类的化学制品,其中包括炼油厂、化工厂、油库、气库、化学危险品储藏室,这些地方的易燃易爆物品种类繁多,具有一定的危险性,而且随时随地都会有严重的爆炸危险。石化行业防火规范比普通行业要严格,而石油化学品的防火又具有特殊性,针对其产品的可燃、易燃等特点,对其防火管理工作的要求更加严格。例如石化行业除在安全生产中要遵守安全生产、合理运用消防设备、保证安全出口畅通、消防设施配备与消防间距符合标准外,生产与贮存场所的设备、管道存有大量可燃性原料和产品,遇火或者受到摩擦、碰撞、震动、泄漏或受热后膨胀等影响,也可能引发火灾或爆炸事故。

2. 企业缺乏消防安全意识

2016年4月16日22:52,广西渝贵化工公司技术管线发生火灾,经五个大队22台消防车辆92人的连续15个小时的奋力奋战,火灾才被成功扑灭。据初步查明,此次事故的起因是工作人员对作业规程不了解,在倒油时违章作业而引起的。就像这起火灾,很多石化企业发生的火灾和爆炸安全事件,都属于责任事故,这也充分表明了企业经营者过分注重社会经济效益而忽略了消防安全管理工作。在火灾事故发生前,火灾事故的预防和管理还很薄弱,没有认真地贯彻和实施有关的消防安全工作。一些化工厂在工程竣工、投入运行后,由于片面地追逐效益,在日常经营中缺少对工厂的生产和其它消防设施进行定期的维护和检查,致使设备的安全性降低,“跑冒滴漏”,从而使火灾由小型火灾变为灾难,由泄漏变为爆炸。同时,在企业的关键和特定的工作中,消防专业培训的质量指数并没有达到要求。一些具有防火从业人员资格证书的企业,在防火意识和应急处理方面存在欠缺,缺乏对防火管理基础知识的系统性认识,致使在初期发生的火灾时处置不当,造成了严重的火灾事故。

3. 管理人员缺乏监督作用

化学工业的分支机构很多,员工的组织结构也比较错综复杂。另外,从主观上讲,许多化工公司的管理层工作人员普遍缺乏专业素质,没有形成相应的责任感,认识程度不高,工作中有一种侥幸心理,失职,无法对管理对象发挥到监督的作用。由于化学工业中没有专业的防火、安全和监管机构,而从事生产的主管人员素质较低,没有足够的专业技能,对相关的专业知识和技能培训也不够,存在着一些问题,导致了许多的基础问题。从公司高层的观点来看,人力和物力都是不够的,而且消防部队也是如此,有时候还会被任命为消防主管,让他们去做一些不必要的事情。在管理线上,由于缺乏细致的管理,往往忽略了一些细小的问题,久而久之,

就会造成严重的安全隐患。

(四) 消防基础设施不完善

除了防火意识差、经营规划不够科学、验收程序不健全之外,在化工生产过程中,存在着消防设备不健全等问题。通过调研,我们了解到,由于大多数化工厂建设年代比较晚,在企业中存在着火灾自动报警系统、消防栓系统、干冰系统等基础消防设施,存在着潜在的火灾隐患。其中,供水是最基本的防火体系,它对保证企业的火灾安全起到了很好的保护作用。尽管一些公司已安装了此项技术,但由于地处偏僻,管网紧张,致使城市用水难以适应灭火救援需求。一旦出现意外,往往无法得到有效的控制,导致巨大的人员伤亡和财产的损害。

五、加强石化企业灭火防控能力的对策

近几年,化工企业坚持“一处起火、多处联动、邻居齐心协力”的工作理念,从技术、管理、教育培训等方面寻找消防技术措施,积极推动各石油化工企业积极建立“防灭一体化”区域联防新工作模式,并取得了良好的工作成效。笔者根据自己的工作经验,就新形势下石化行业的火灾安全工作,从以下几点提出一些建议、认识:

1. 消防安全的合理布局

目前,石化行业油罐区的各类油罐单体容积大,消防安全管理不完善。但是,石化行业中的各种设备大多属于密闭的压力容器,一旦发生泄露,就会产生大量的易燃气体,遇到火花就会引发火灾。由于储油罐区域内的各种装置彼此相连,一旦有易燃物溢出,就会引发大规模的连锁反应,如控制失误、群死群伤。另外,目前石化行业在防火质量管理工作中,没有按照实际的生产状况设定新的防火技术规范,致使石化行业的防火质量管理不能适应新时期的发展要求。此外,部分石化行业的消防安全质量管理标准参数存在不合理和不科学的问题,使其防火风险管理的水平有所下降,为石化行业的消防安全埋下了隐患。为了有效地改变目前的不合理状况,企业应该从建筑防火设计的角度出发,从建筑防火设计的合理性着手,尽量减少火灾的发生。其次,公司的工业和道路运输规划必须符合火灾的规划和设计。为此,国家出台了《石油化工企业设计防火规范》,指出由于石化行业自身的特点,为了达到安全卫生防护的目的,必须保证与邻近单位的安全间距。同时,输送管线的设置也不能太靠近隧道、铁路等位置,以保证松散的安全性。同时还要做好消防、供水、通讯等基本消防设备的施工,以保证职工的人身安全。

2. 增强全员的消防安全意识

强化宣传防火知识,提高员工的防火安全观念,提高员工在工作中的安全意识,有效地降低火灾的发生,因此,石化企业在开展安全管理工作的時候必须要重视提高企业全员的消防安全意识。要增强石化企业员工消

防安全意识,就需要从下面两个层面入手。第一,要加强对石化行业的管理者的防火知识和知识普及,同时还要进行相关的知识和技能的训练,提高员工的消防安全知识。第二,身为消防队的员工,必须要不断地提高自己的防火知识和提供自己灭火技能才能够有效地应对火灾,减少火灾造成的伤害。第三,要对石化企业的员工及外来人员进行定期的教育培训,对其进行定期的防火教育,以提高其防火技能。同时,石化企业也要和消防机构进行更多的配合,通过各种形式的灭火演练,让工人们在遇到火灾的情况下,能够起到很好的保护自己的作用。

3. 建立线上智能管理平台

通过将网络技术与火灾安全的智能化保护技术有机地融合在一起,使得网络的管理可以很好地与石化行业的消防安全管理体制相融合,通过网络的信息传送的快捷性,实现在线管理平台。如一些石化企业利用消防智能管理平台“社会单位消防安全管理系统”、“城市联网”机。石化企业生产区发生火情后火灾自动报警系统发出报警传达消防主机,通过消防主机发出火警,故障,反馈等信号,上传至市、区消防管理平台,管理平台实时监控。对企业消防安全进行监控,从而对企业提供咨询和帮助,对违规企业加大监管力度甚至处罚。从而让企业更加重视消防管理。在线管理平台,可以让生产、防火等方面的工作,变得更加的便捷,而且还可以建立一个等级的安全预警,可以有效的减少消防安全隐患。

六、结束语

通过本文所阐述的内容,可以使我們更加深入地认识到石化行业存在的消防火灾问题,并能采取以下措施:一是要全面贯彻落实火灾安全责任机制;二是加强对火灾的宣传和教育,制定火灾应急预案并定期进行演练,加强各单位的联动。三是在实际工作中,也要通过不断地积累和改进安全管理方法,保证公司员工人身安全和财产安全。

参考文献:

- [1]黄如伟.石油化工企业的消防安全问题及防火对策[J].消防界(电子版),2021,7(22):127-128.
- [2]杨达.新时期港口石油化工企业的消防安全管理工作——以广西壮族自治区防城港市港口石油化工企业为例[J].消防界(电子版),2021,7(21):103-105.
- [3]李荣.化工企业消防安全及其防火对策分析[J].中国军转民,2021(20):63-64.
- [4]张博,张宗柏.化工企业的消防安全管理应用[J].清洗世界,2021,37(07):149-150.
- [5]张伦.化工企业消防安全管理现状及解决措施[J].化工管理,2020(33):82-83.
- [6]徐亚杰.石油化工企业的消防安全管理技术及应用研究[J].今日消防,2020,5(09):73-74.

东胜气田气井携液模型研究及应用情况

冶海有

中国石化华北油气分公司采气二厂 内蒙古杭锦旗

摘要: 东胜气田位于盆地北缘构造、沉积、成藏过渡带, 构造复杂、沉积变化快, 气藏类型多样, 气水关系复杂, 含气非均质性强, 属于典型致密低孔、低渗储层, 以水平井开发为主。液气比分布差异较大, 随着逐年的开发生产, 气井压力逐渐降低, 积液问题逐渐突出, 选择较为准确适用的携液模型对于合理配产、积液的预测、判断非常重要, 针对东胜气田高液气比的气井, 对比分析了几种携液模型与实际生产情况的差异, 发现李闽模型在直井中符合率较高, 在水平井、定向井中, 几种模型均与实际生产情况偏差较大, 通过分析评价倾斜管携液机理和实际生产情况, 对Belfroid模型的系数K进行了修正, 建立了水平井、定向井的携液模型, 计算了全部气井的临界携液流量, 并与实际气井生产情况进行了对比拟合, 积液预测准确率达到了87.2%, 在现场应用中取得了较好的效果。

关键词: 东胜气田; 水平井; 积液; 合理配产; 临界携液流量; 修正携液模型

Research and Application of LiCarrying Model in Dongsheng Gas Field

Haiyou Ye

Sinopec North China Oil and Gas Branch Gas Production Plant 2, Hangjin Banner, Inner Mongolia

Abstract: Dongsheng gas field is located in the transitional zone of structure, deposition and accumulation in the northern margin of the basin, with complex structure, rapid sedimentary change, diverse gas reservoir types, complex gas-water relationship and strong gas heterogeneity. It is a typical tight reservoir with low porosity and low permeability, mainly developed by horizontal Wells. Liquid gas ratio distribution differences, with the development and production of the year by year, gradually reduce the gas well pressure, fluid problem increasingly prominent, choose more accurately apply with fluid model for reasonable production proration, effusion of prediction and judgment is very important, for dongsheng field high liquid gas ratio of gas well, comparison and analysis of several solution model and the actual production situation, Coincidence rate is higher in found Li Min model in vertical Wells, in directional well and horizontal well, several kinds of models with actual production situation, the deflection inclined tube through the analysis of evaluation mechanism of carrier and the actual production situation, Belfroid coefficient K of the model for the correction, the establishment of a horizontal well and directional well with fluid model, calculated the critical of all the gas Wells with liquid flow rate, Compared with the actual gas well production, the prediction accuracy of liquid accumulation reached 87.2%, and achieved good effect in field application.

Keywords: Dongsheng gas field; horizontal well; liquid accumulation; reasonable production allocation; critical liquid carrying flow; modified liquid carrying model

引言:

随着气田开发的不断深入, 截至2022年6月20日共有生产井417口, 平均液气比 $4.0\text{m}^3/10^4\text{m}^3$, 液气比分布

差异大, 从 $0.2\text{m}^3/10^4\text{m}^3$ – $100\text{m}^3/10^4\text{m}^3$, 东胜气田气井高液导致的积液降产问题越来越突出, 气井产量低于临界携液流量后需要泡排辅助排液生产, 准确的临界携液、携液模型的建立可以指导现场气井的积液预测、合理配产、泡排介入时机及制度优化工作, 因此携液模型的建立非常必要。

作者简介: 冶海有, 1989, 男, 回族, 籍贯: 青海省海东市, 本科, 职称: 工程师, 研究方向: 采油气工程。

1、携液模型理论

根据采气工程理论,产水气井正常生产时,液相以液滴的形式被高速气流连续稳定的携带出井筒,且液滴不发生破裂,液滴模型认为气井积液主要是井筒中液滴反转所致,并根据受力情况、考虑液滴形状等因素建立了携液模型,常见的三种携液模型(Turner、李闯、王毅忠)的主要区别在与液滴的形状,分别为圆球、椭球、球帽。模型建立均是在直管段的条件,根据力学原理,在竖直平面内液滴主要受自身重力、气体对它的浮力、气流对它的曳力,如图1,进而推导出临界携液流速、临界携液流量的理论模型,如图2。

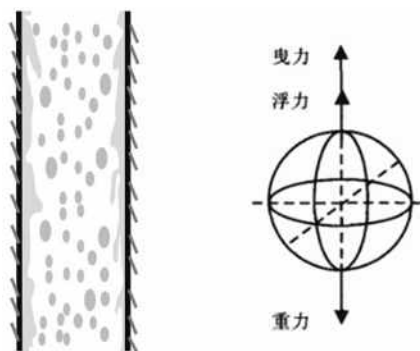


图1 液滴模型及受力情况

模型	液滴形状	曳力系数	临界携液流速	临界携液流量
Turner模型	圆球形	0.44	$V = 5.5 \left[\frac{\sigma(\rho_l - \rho_g)}{\rho_g} \right]^{0.25}$	$q_{cr} = 2.5 \times 10^4 \frac{ApVg}{ZT}$
李闯模型	椭球形	1.00	$V = 2.5 \left[\frac{\sigma(\rho_l - \rho_g)}{\rho_g} \right]^{0.25}$	$q_{cr} = 2.5 \times 10^4 \frac{ApVg}{ZT}$
王毅忠模型	球帽形	1.1/	$V = 1.9 \left[\frac{\sigma(\rho_l - \rho_g)}{\rho_g} \right]^{0.25}$	$q_{cr} = 2.5 \times 10^4 \frac{ApVg}{ZT}$

图2 三种携液模型表达式

2、三种携液模型计算结果与实际情况对比

通过对东胜气田111口自主携液、134口泡排井的计算,发现Turner模型计算的结果偏大,王毅忠模型计算结果偏小,李闯模型在直井中的符合率较高,在水平井、定向井计算结果偏小。从14口直井的计算出的携液流量来看,李闯模型4口井高于携液流量,出现积液的可能性较小,8口井低于携液流量,会出现积液、水淹的情况,Turner模型1口井与携液流量相近,13口井低于携液流量,都会出现积液、水淹的现象,王毅忠模型8口井高于携液流量,出现积液的可能较低,6口井低于携液流量,会出现积液、水淹的情况,但从实际生产情况来看,李闯模型的计算结果与实际相符,具有较好的适应性,4口高于携液流量井均连续稳定生产,未出现积液、水淹的情况,8口低于携液流量井积液现象较为突出,需要放空、投棒、周期气举等措施,通过泡排介入后,8口井均实现了稳定生产,因此东胜气田的直井的携液模型选用

李闯椭球液滴模型。如公式(1-1),(1-2)

$$V_{cr} = 2.5 \times \left[\frac{\sigma(\rho_l - \rho_g)}{\rho_g} \right]^{0.25} \quad (1-1)$$

$$q_{cr} = 2.5 \times 10^4 \frac{ApVg}{ZT} \quad (1-2)$$

通过计算231口水平井(含定向井)的携液流量和实际情况对比来看,李闯模型82口井低于携液流量,149口井高于携液流量,出现积液井的比例为64.5%。Turner模型185口井低于携液流量,46口井高于携液流量,出现积液井的比例为80.1%,王毅忠模型39口井低于携液流量,192口井高于携液流量,出现积液井的占比为16.9%。统计实际生产中出现积液、水淹气井的占比为53.6%,可以看出Turner、王毅忠模型的偏差较大,李闯模型的偏差较小,偏差为10.9%,三种模型在水平井的应用中符合率较低,因此需完善水平井携液模型。

3、水平井修正携液模型建立

通过查阅文献,Belfroid等人2008年在Turner模型的基础上,对气井造斜段液滴的受力分析,提出了倾斜管的临界携液模型,结合FiedlerB函数推导出了角度范围在 $5^\circ - 90^\circ$ 适用于倾斜管的携液模型,Alamu(2012)的研究表明液滴夹带率所占比例很小, Van Wenstend(2007)研究表明,实验观察到液滴远小于模型假设液滴大小;环状流/搅动流(液膜反转时)只有0.4%的液滴会向下反转,倾斜段液滴不能稳定存在,他们认为气井积液的原因是液膜反转造成的,因此气井液膜反转时的气量就是临界携液流量。水平井的气井携液分为三段,水平段、造斜段、垂直段,临界携液流量造斜段>水平段>直井段,只有造斜段满足携液条件,全井段均能携液生产,因此造斜段的最大携液流量为水平井的临界携液流量。西南石油大学对比30mm/50mm/65mm管径不同表观液流速液膜反转值与角度的变化,试验结果表明,随着角度增加临界携液流速先增大后逐渐减小,最大值出现在倾角 55° ,本段中的研究对象为东胜气田的连续携液生产井(水平、定向井),因此选用Belfroid模型进行计算,如(1-1,1-2),并对比实际生产情况。

$$V_g = 4.45 \times \sqrt{\frac{\sigma(\rho_l - \rho_g)}{\rho_g}} \frac{[\sin(1.70)]^{0.38}}{0.74} \quad (1-3)$$

$$q_{cr} = 2.5 \times 10^4 \frac{ApVg}{ZT} \quad (1-4)$$

通过计算231口水平井(含定向井)的携液流量和实际情况对比来看,Belfroid模型57口井高于携液流量,位于积液区,井数占比24.7%。174口井低于携液流量,位于非积液区,井数占比75.3%。统计实际生产中出现

积液、水淹气井数为118口,占比为53.6%,可以看出Belfroid模型计算结果与实际情况相差较大,积液预测57口,与实际相差61口,偏差11.7%。

从模型的表达式可以看出,影响携液流速的主要因素为系数,假设系数为K,如(1-3)通过选取20口濒临积液井的产量作为实际临界携液气量,带入各井油管横截面积、临界温度、压缩因子、井底流压参数,通过(1-2)公式反算出携液流速,带入液体表面张力、液体密度、气体密度等参数,计算出影响携液流速的系数K,计算结果显示20口井的携液流速系数为2.5,与李闽椭圆液滴模型一致,带入公式(1-2),建立东胜气田的修正临界携液流速公式(1-4)

$$V_g = K \times \sqrt[4]{\frac{\sigma(\rho_l - \rho_g)}{\rho_g g}} \frac{[\sin(1.7\theta)]^{0.38}}{0.74} \quad (1-3)$$

$$V_g = 2.5 \times \sqrt[4]{\frac{\sigma(\rho_l - \rho_g)}{\rho_g g}} \frac{[\sin(1.7\theta)]^{0.38}}{0.74} \quad (1-4)$$

用(1-4)公式携液模型计算东胜气田231口水平井(含定向井)携液流量,并于实际生产情况对比,修正模型93口井低于临界携液流量,处于积液区,井数占比40.2%。10口井与临界携液流量相近,处于积液风险区,井数占比4.3%,128口井高于携液流量,位于非积液区,井数占比55.4%,统计实际生产中出现积液、水淹的气井数为118口,修正模型积液预测井数为103口,与实际相差15口,符合率为87.2%,模型计算结果与实际生产情况相吻合,从而验证了公式的可行性。

东胜气田属于超高液气比气田,泡排剂的平均加注浓度达到了8.4‰,国内气田的泡排剂加注浓度一般都在3‰-5‰,实际上随着地层能力的下降,低于气井的携液流量后,常规泡排剂的作用也在减弱,高泡排剂加注浓度又会增加流体在井筒中的流动阻力,需研发寻找表面张力更低的高效低压泡排剂,继续降低泡沫密度,泡排加注浓度,泡排含水率,降低临界携液流速,从而延长泡排阶段的生产周期。随着地层能力的进一步下降,需配套其它排水工艺生产。

4、现场应用及取得效果

通过前面的分析,用李闽模型计算东胜气田直井临界携液流量,符合率为100%,用修正模型计算水平井临界携液流量,符合率为87.2%,用两种模型分别计算东胜气田所有生产井的携液流量,并对处于积液区的111口井进行统计汇总,其中38口井已采取泡排措施,对73口未泡排井介入泡排,增加井口自动泡排装置,气井生产情况得到明显改善,积液周期延长,水淹频次下降显著,递减趋势减缓,取得较好的稳产效果,并对高于携

液流量递减较快的部分井优化配产,在保证正常压降速率的前提下,让其略高于携液生产,稳产效果明显。

5、结论与认识

(1)通过现有模型的分析对比认为:对于东胜气田的产水气井,李闽模型在直井中的应用效果较好,在水平井、定向井中偏差较大,直井携液流量的计算选用李闽椭圆模型;其他模型在直井、水平井、定向井中的计算的结果与实际偏差较大,不适用于东胜气田的实际情况。

(2)针对东胜气田高液气比水平井(定向井),在不考虑液滴形状的情况下,反算携液流速模型系数,优化建立了修正模型,与实际生产情况吻合度较高,具有较好的适应性。

(3)通过用两种模型分别计算东胜气田所有生产井的携液流量,并对处于积液区的3口未泡排井介入泡排,递减趋势减缓,取得较好的稳产效果,对高于携液流量递减较快的部分井优化配产,在保证正常压降速率的前提下,让其略高于携液生产,稳产效果明显。

(4)东胜气田属于超高液气比气田,泡排剂的平均加注浓度达到了8.4‰,高泡排剂加注浓度又会增加流体在井筒中的流动阻力,需研发寻找表面张力更低的高效低压泡排剂,继续降低泡沫密度,泡排加注浓度,泡排含水率,降低临界携液流速,从而延长泡排阶段的生产周期。

参考文献:

- [1]Turner RG,Analysis and prediction of minimum flow rate for the continuous removal of liquids from Gas Wells [J].JPT,1969,45-48.
- [2]李士伦.天然气工程第二版[M].石油工业出版社,2008: 217-222
- [3]王毅忠,刘庆文.计算气井最小携液临界流量的新办法[J].大庆石油地质与开发,2007, 26(6): 82-85
- [4]李闽,郭平,谭光天.气井携液新观点(J).石油勘探与开发,2001, 28(5): 105-106
- [5]Belfroid S,schiferli W,Alberts G, et al.Predicting onset and dynamic behaviour of liquid loading gas wells[C].SPE Annual Technical Conference and Exhibition. Society of Petroleum Engineers,2008.
- [6]肖高棉,李颖川,喻欣.气藏水平井连续携液理论与实验[J].西南石油大学学报(自然科学版),2010, 32(3): 122-126
- [7]王琦,李颖川,王志彬.水平气井连续携液试验研究及模型评价[J].西南石油大学学报(自然科学版),2014, 36(3): 139-145

影响羟丙基瓜尔胶压裂液基液性能的因素

朱 丽¹ 罗 丹²

1. 延长油田股份有限公司勘探开发技术研究中心 陕西延安 717500

2. 延长油田股份有限公司志丹采油厂 陕西延安 717500

摘 要: 压裂液是压裂工艺的主要影响因素之一, 性能好的压裂液不但能够保障压裂施工的顺利进行, 而且能够保护储层, 获得理想的增产效果。压裂液基液的性能可以影响到整个压裂工艺的效果。本文探讨配液环境、配液材料、配液用水、搅拌速度、加药顺序、pH不同因素对丙基瓜尔胶压裂液基液性能的影响。

关键词: 压裂液; 基液; 羟丙基瓜尔胶; 影响因素

Factors affecting the properties of hydroxypropyl guar fracturing fluid

Li Zhu¹, Dan Luo²

1. Exploration and Development Technology Research Center of Yanchang Oilfield Co., Ltd., Shaanxi Province, 717500

2. Zhidan Oil Production Plant of Yanchang Oilfield Co., Ltd., Yan'an City, Shaanxi Province, 717500

Abstract: Fracturing fluid is one of the main factors affecting fracturing technology. the fracturing fluid with good performance can not only ensure the smooth progress of fracturing operation, but also protect the reservoir and obtain the ideal effect of increasing production. The performance of fracturing fluid base fluid can affect the effect of the whole fracturing process. In this paper, the effects of different factors on the properties of propyl guar gum fracturing fluid base fluid were discussed, such as liquid environment, material, water, stirring speed, adding order and pH.

Keywords: fracturing fluid; base fluid; hydroxypropyl guar gum; influencing factors

压裂液是由多种添加剂按一定配比形成的非均质不稳定化学体系。压裂液在压裂工艺不同阶段发挥不同的作用, 在压裂初期, 压裂液要传递压力, 润洗并打开地层; 压裂形成后, 压裂液要负责携带支撑剂进入裂缝, 尽可能的均匀铺展; 压裂结束后, 压裂液要迅速水化破胶, 返排出地层。

压裂液是整个压裂施工作业成败及压裂效果的关键点之一, 性能好的压裂液不但能够保障压裂施工的顺利进行, 而且能够保护储层, 获得理想的增产效果。压裂液的类型有水基压裂液、油基压裂液、乳化压裂液、泡沫压裂液。其中目前我国主要使用的是水基压裂液。在常规压裂方式下, 羟丙基瓜尔胶压裂液是一种常见的水基压裂液之一。

志丹采油厂的压裂液的配方为:

基液: 0.35% 胍胶 (HPG) +0.3% 助排剂 (BZT-2) +0.1% 碳酸钠 (NaCO_3) +0.05% 杀菌剂 +0.3% 粘土稳定剂

(TCB-3) +0.1% 低温活化剂 (BM-1)。

胶联液: 清水 +0.4% 硼砂 (BS) 胶联比: 100: 10

目前配液站搅拌机的速度为 900r/min, 配液时先放入清水, 然后固体和液体化工料同时投入到搅拌罐中搅拌。

在不改变配方的基础上, 如何提高整个压裂液体系的性能尤为重要。主要从以下六个方面因素进行分析。

一、配液环境

微生物的种类很多, 分布极广, 繁殖生长速度很快, 具有较强的合成和分解能力, 细菌可引起压裂液溶液变质。主要从以下两方面细菌防治工作。

1.1 配液池: 在配制压裂液时, 确保整个配液池无杂物, 无残液, 配好压裂液后, 要及时清洗配液池。

1.2 裂液液罐: 压裂液在装入压裂液液罐时, 要保证整个液罐的清洁性。在压裂液使用完后, 要及时用清水冲洗整个罐体, 保证进水和出水一致。

二、配制压裂液材料要求

2.1 每种入井材料必须有检测机构出具的样品检测合格报告；

各个组分符合入井的要求，是保证压裂液性能的一个必要条件。

2.2 备料量必须与设计相符。

室内实验严格按照配方配制，对其进行性能评价；现场压裂施工，条件复杂，必须按照压裂液配方配制压裂液，这是保障正常施工的前提。

三、配液用水的影响

3.1 水中如果含油，整个溶液在搅拌过程中，形成水包油的乳状液，胍胶加入后，形成三项混合，难以均匀。

3.2 水中有固体悬浮物，在胍胶溶解的过程中，胍胶粉末会以小颗粒为中心，迅速聚集，形成小球状。

3.3 水的矿化度过高，和地层水的离子形成沉淀，低渗透油藏储层具有孔喉细小、渗透率低、非均质性强、粘土矿物含量高、敏感性强等特点，极易造成压裂液与储层不配伍，导致压裂液和地层水结垢，粘土矿物膨胀

与运移，以及悬浮物堵塞渗流通道等，严重伤害储层。

3.4 细菌的影响：水中含有一定量的细菌，硫酸盐还原菌SRB、腐蚀菌TGB、铁细菌FEB、如果水存放的时间长，空气氧含量减少，有利于细菌的繁殖。配制压裂液时，会降低整个溶液的表观粘度，同时压裂液容易变质。

3.5 水的pH值的影响，HPG最佳的溶解pH值在6.5-7.5之间，偏酸，偏碱都不利于HPG的溶解，不能形成均匀的液体体系。

3.6 离子影响，配液水放置时间过长，水中 Fe^{3+} 超标，和粘土矿物发生离子交换，导致粘土矿物膨胀与运移，堵塞渗流通。

四、搅拌速度的影响

羟丙基瓜尔胶（HPG）极易溶与水形成包块，必须在一定的搅拌速度下，才能溶解。

配制0.35%的HPG溶液，500ml，从100r/min的速度开始，每次增加100r/min，溶液配置完成后，放置2小时熟化，测定溶液的粘度：具体情况如下表：

表1 不同搅拌速度下0.35%羟丙基瓜尔胶溶液的溶液状态

搅拌速度 r/min	HPG/g	蒸馏水 / ml	搅拌时间 /min	溶液情况	2小时后溶液粘度 /mPa·s
100	1.75	500	10	速度低，胍胶无法溶解，全部飘在溶液的上面，形成块状	--
200	1.75	500	10	开始溶解少量胍胶，大部分飘在溶液的上面，形成块状	--
300	1.75	500	10	溶解胍胶量增加，溶液上的块状数量减少	--
400	1.75	500	10	溶液上的块状体积变小，数量增加	--
500	1.75	500	10	溶液中溶解的胍胶均匀，仍然存在很多小球，分散在溶液中	--
600	1.75	500	10	溶液中分散小球的数量有所降低	--
700	1.75	500	10	溶液中分散小球的数量存在很少	--
800	1.75	500	10	整个溶液体系均匀，搅拌棒上包裹部分的胍胶	35.4
900	1.75	500	10	整个溶液体系均匀，搅拌棒上包裹胍胶量变少	36
1000	1.75	500	10	整个溶液体系均匀，搅拌棒上没有包裹的胍胶	36.3
1100-3000	1.75	500	10	出现泡沫，体积为39-90ml	36.3

通过表1数据分析，100-800r/min时，HPG不能完全溶解，搅拌速度过低，HPG遇水迅速溶解膨胀，外围溶解的HPG会包裹内部的HPG粉末，从而形成小球，不能完全溶解。从900r/min开始溶解状况变好，到1000r/min时，整个溶液完全溶解。

随着搅拌速度的增加，空气进入溶液中，从而形成泡沫，泡沫的体积随着搅拌速度的增加而增加。根据实验数据分析最佳的搅拌速度为1000r/min。可以达到搅拌均匀的效果，又能降本增效。

五、各种试剂添加顺序

测定各种试剂的PH，羟丙基瓜尔胶HPG的PH：7.0，黏土稳定剂（TCB-3）的PH：6.0，杀菌剂的PH：9.0，助排剂（BZT-2）的PH：7.5，低温活化剂

（BM-1）的PH：13，根据各种试剂PH分为四类。弱酸性试剂（黏土稳定剂（TCB-3）、助排剂（BZT-2））、碱性试剂（杀菌剂、低温活化剂（BM-1））、HPG和pH调节剂。

在1000r/min按照压裂液配方测定了四组不同的添加顺序对于HPG的粘度影响。配置后，放置2小时熟化，测定溶液的粘度。按照胶联比：100：10。进行交联后，在100r/min，60℃下，测定耐温耐剪切能力。

通过实验，根据添加顺序1时，压裂液的表观粘度为32.8mPa·s；在添加顺序2时，助排剂是一种表面活性剂，在搅拌下，形成大量泡沫，不利于HPG的溶解，粘度和耐温耐剪切低。添加顺序3，加入的杀菌剂和引发剂导致整个溶液的pH偏碱性，不利用HPG的溶解。HPG

表2 不同加药顺序下0.35%羟丙基瓜尔胶溶液的溶液状态

添加顺序1	化工药品	搅拌时间/min	pH	添加顺序2	化工药品	搅拌时间/min	pH	添加顺序3	化工药品	搅拌时间/min	pH	添加顺序4	化工药品	搅拌时间/min	pH
1	胍胶	10	7	1	粘土稳定剂	5	6.5	1	杀菌剂	5	7.5	1	胍胶	10	7
2	粘土稳定剂	5	6.5		助排剂				2			胍胶	引发剂	2	杀菌剂
	助排剂			胍胶	5	7.5	引发剂								
3	杀菌剂	5	7.5	3	杀菌剂	5	7.5	3	粘土稳定剂	5	6.5	3	粘土稳定剂	5	6.5
	引发剂				引发剂				助排剂				助排剂		
4	Na ₂ CO ₃	30	11	4	Na ₂ CO ₃	30	11	4	Na ₂ CO ₃		11	4	Na ₂ CO ₃	30	11
液体的表观粘度 mPa·s		32.8		液体的表观粘度 mPa·s		31.5		液体的表观粘度 mPa·s		32.7		液体的表观粘度 mPa·s		33	
耐温耐剪切 mPa·s		210		耐温耐剪切 mPa·s		160		耐温耐剪切 mPa·s		180		耐温耐剪切 mPa·s		240	

的最佳pH为中性。首先添加HPG，保证在中性的水中充分溶解，根据添加顺序4的液体的表观粘度、耐温耐剪切数据分析，HPG溶解后，整体溶液偏碱性有利于整个冻胶的耐温耐剪切能力。

六、pH的影响

志丹采油厂的HPG压裂液的交联剂选择的是硼砂，硼砂交联的条件pH>8，以pH：9~10最佳，适用与温度低于150℃油气压裂，测定配液用水：pH=7，整个压裂液的pH=11，需要降低整体溶液的pH。

配制不同浓度的Na₂CO₃压裂液，测定在地层温度下，耐温耐剪切能力。

在60℃时压裂液的表观粘度与Na₂CO₃浓度关系见图1。

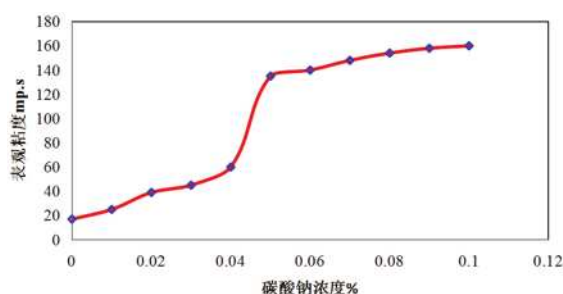


图1 Na₂CO₃浓度与耐温耐剪切的的关系图

由图1可以整个趋势三段式变化：首先Na₂CO₃浓度为0~0.04%时，耐温耐剪切大幅度上升；Na₂CO₃浓度为0.04%~0.05%时，整体斜率最大，变化最快；Na₂CO₃浓度为0.05%时，表观粘度为135mPa·s；Na₂CO₃浓度为0.05~0.1%时，整体斜率变小，变化趋于缓慢。

由图1Na₂CO₃浓度为0.04%以上，符合压裂液的性能要求，0.04%表观粘度为60mPa·s，Na₂CO₃浓度为0.05%时，表观粘度为135mPa·s，Na₂CO₃浓度为0.1%时，表观粘度为160mPa·s。

过高的粘度导致压裂液在管道中摩阻大，将会大大

提升井口的压力，降低施工排量，甚至造成施工失败。同时粘度越大，破胶时间长，不易返排，裂缝一旦闭合，压裂液返排速度慢，不彻底，对油层的伤害性越大。

该采油厂地层敏感性为中等偏弱碱敏，碱性物质对其伤害性较弱，综合考虑建议长6储层Na₂CO浓度为0.05%。

七、结论

1、配液前后，保证环境的清洁，是配制合格液体的必备条件。

2、配液材料要确保质量合格，同时用量和设计相符。

3、在配制压裂液时，首先对配液用水进行检测。采用低矿化度、透明无杂质、无污染、pH值在6.5~7.5之间，备水周期3天以内的水源。

4、拌速度过低，HPG遇水迅速溶解膨胀，外围溶解的HPG会包裹内部的HPG粉末，从而形成小球。不能完全溶解。搅拌速度过高，会形成泡沫，不利于溶液的稳定性，同时增加成本的投入；在1000r/min为最佳的搅拌速度。

5、常规压裂液建议在配液4h以后进行压裂施工；以保证在压裂液熟化，并且消除泡沫的影响。

6、按照采油厂配方，第一应该投入胍胶，其次是碱性溶液，再次是弱酸碱溶液、最后是pH调节剂。

7、根据压裂液的耐温耐剪切性能和地层敏感性，本厂pH调节剂的用量0.05%。

参考文献：

- [1]赵福麟.[油田化学]东营：中国石油大学出版社.2015：197-198
- [2]陈大均，陈馥.[油气田应用化学]北京：石油工业出版社.2017：156-157
- [3]唐洪彪.pH对羟丙基瓜尔胶压裂液性能影响研究[D].西南石油大学，2016.

SO₂深度协同控制技术研究

摆玉芬

天富环保科技有限公司 石河子 832000

摘要: 本文基于现有湿法脱硫工艺, 重点研究SO₂深度协同控制技术, 在微观上研究了pH值、脱硫剂溶出速率、残余钙含量等因素对湿法脱硫效率的影响规律, 确定了脱硫浆液组分的控制工艺; 在宏观上研究了持液高度、持液量、喷嘴雾化压力、喷嘴覆盖率、烟气流速等设计参数对SO₂深度协同效果的影响, 确定了湿法脱硫过程最佳设计及设备控制参数。

关键词: 湿法脱硫; 工艺参数优化; 协同控制; 影响

Research on SO₂ deep cooperative control technology

YuFen Bai

Tianfu Environmental Protection Technology Co., LTD., Shihezi 832000, China

Abstract: Based on the existing wet desulphurization process, this paper focuses on the deep collaborative control technology of SO₂. The influence law of pH value, dissolution rate of desulfurizer, residual calcium content and other factors on the wet desulphurization efficiency is studied on the micro level, and the control process of desulfurization slurry components is determined. The influence of design parameters such as liquid holding height, liquid holding amount, atomizing pressure of nozzle, nozzle coverage rate and flue gas flow rate on the synergistic effect of SO₂ depth was studied macroscopically, and the optimal design and equipment control parameters of wet desulphurization process were determined.

Keywords: wet desulfurization; Process parameter optimization; Collaborative control; impact

引言:

随着国家及地区环保投入的不断加大, 污染物排放总量控制取得了明显效果。目前的燃煤烟气污染物排放特点已经由高浓度粗放式排放变成污染物浓度低、种类多、烟气湿度高、难扩散, 燃煤烟气污染形式呈现一种新常态。这种燃煤烟气污染形式更有利于区域性冬季雾霾的形成。本研究针对燃煤烟气多污染物深度协同控制技术的重大需求, 为进一步改善区域环境质量, 缓解新疆自治区资源与环境压力做出重要贡献, 具有重大的经济、环境及社会效益。

一、SO₂深度协同控制基本实验方法分析

(1) 浆液pH值对脱硫效率的影响

通过改变浆液性质, 调整浆液pH值, pH值从5.2提高至5.8分析4种不同持液量和持液高度条件下的脱硫效率。

(2) 浆液有效组分溶出速率的影响

在小试试验装置中, 配置不同残余钙含量的模拟脱硫浆液, 在搅拌均匀的条件下向模拟浆液中通入SO₂气体, 稳定脱硫浆液pH值在5.0, 通过测定浆液中亚硫酸根浓度计算残余钙溶出速率。

(3) 残余钙、pH值对脱硫效率的影响

(4) 喷嘴压力对雾化粒径的影响

对美国斯普瑞公司提供的普通单向空心锥喷嘴进行粒径分析, 喷嘴雾化粒径随着喷嘴入口压力的增加而减小; 控制吸收塔流速为3.2m/s, 入口二氧化硫浓度在500~600mg/Nm³, 液气比在3L/Nm³, 研究分析喷嘴压力与脱硫效率的关系。

(5) 喷淋层覆盖率对脱硫效率的影响

通过钢瓶配气稳定模拟烟气中SO₂初始浓度在560mg/Nm³, 固定喷淋层流量和喷嘴压力, 增减喷淋层喷嘴数量, 改变喷淋层喷淋浆液张开面的重复率, 研究喷淋层覆盖率对脱硫效率的影响。

(6) 持液区间高度对脱硫效率的影响

基金项目: 2022年八师科技创新人才项目(2022TD02), 2021年兵团两区建设项目(2021BB031)

调整喷淋层高度, 喷淋层持液区间高度从0.5提高至1.5m, 在相同液气比条件下研究持液区间高度对脱硫效率的影响。

(7) 持液量对脱硫效率的影响

固定喷淋持液区间高度, 调整喷淋层的液气比, 吸收区持液量分别控制在 $1.96\text{L}/\text{Nm}^3$ 、 $3.53\text{L}/\text{Nm}^3$ 、 $5.29\text{L}/\text{Nm}^3$, 寻找持液量与脱硫效率的关系。

二、湿法脱硫工艺参数优化对于脱硫过程的影响

2.1 浆液pH值对脱硫效率的影响

通过实验可知, 当pH值从5.2提高至5.8, 脱硫效率提高并不明显; 在相同pH值条件下, 脱硫效率随着持液高度增加而升高, 随着持液量增加而提高。结合持液高度、持液量和pH值三个因素对比分析, 对脱硫效率影响程度由强到弱依次为液气比>持液高度>pH值。

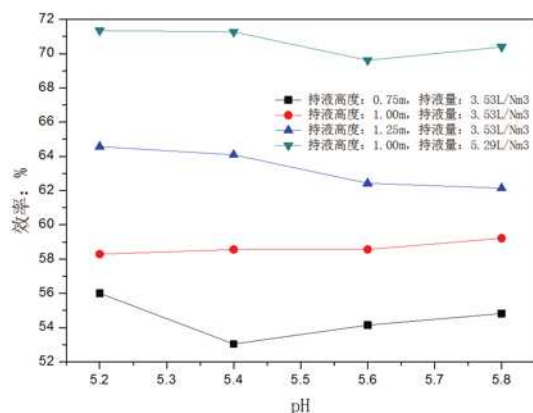
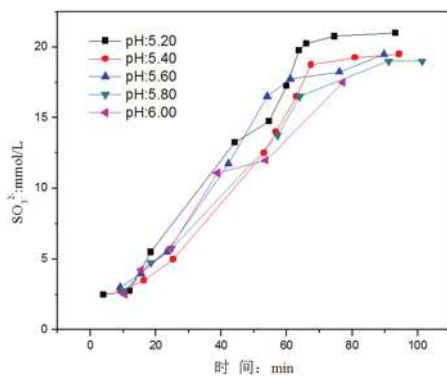


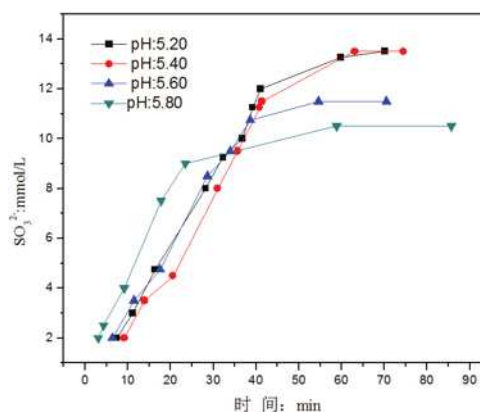
图2.1.1-1 浆液pH值与脱硫效率的关系

2.2 浆液有效组分溶出速率的影响

脱硫剂的溶出速率受残余钙量和pH值影响较大, 脱硫浆液的残余钙量越高, 其溶出速率越高; pH值越低, 溶出速率越高; 浆液中残余钙溶出量随着浆液停留时间的增加而增加, 脱硫浆液中的 SO_3^{2-} 浓度随之增加, 浆液脱硫能力提高; 当停留时间小于40min时, 浆液中的 SO_3^{2-} 浓度增加幅度大; 随着停留时间继续延长, 浆液中的 SO_3^{2-} 浓度增加幅度减缓。



(a) 2% 残余钙浆液



(b) 1% 残余钙浆液

图2.1.1-2 残余钙浆液的时间—— SO_3^{2-} 浓度曲线

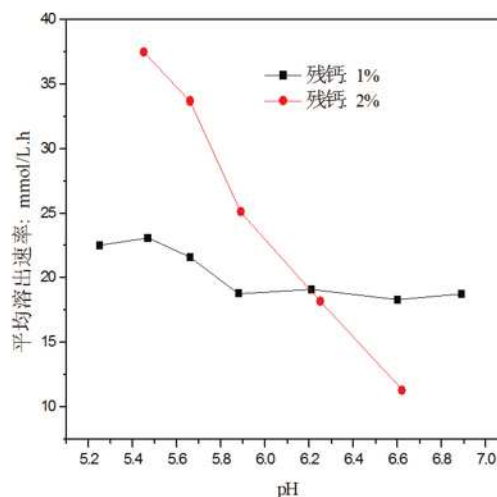


图2.1.1-3 平均溶出速率曲线

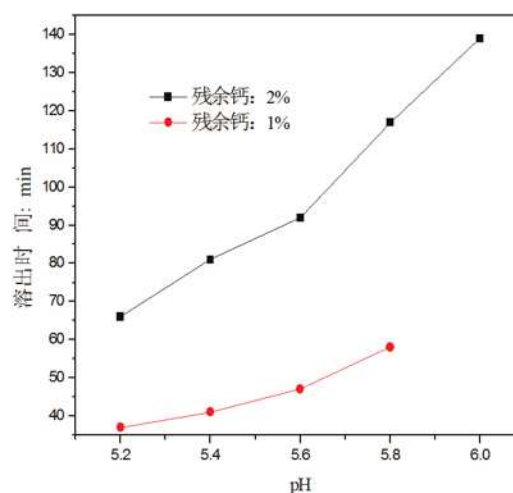


图2.1.1-4 完全溶解时间曲线

2.3 残余钙、pH值对脱硫效率的影响

浆液组分中残余钙的稳定时间在2-3小时, 残余钙量随着烟气浓度的升高而升高, 随着浆液池单位体积单位时间内需要消耗的亚硫酸根量的升高而升高。增强塔釜容积延长脱硫剂溶出时间有利于提高脱硫效率。

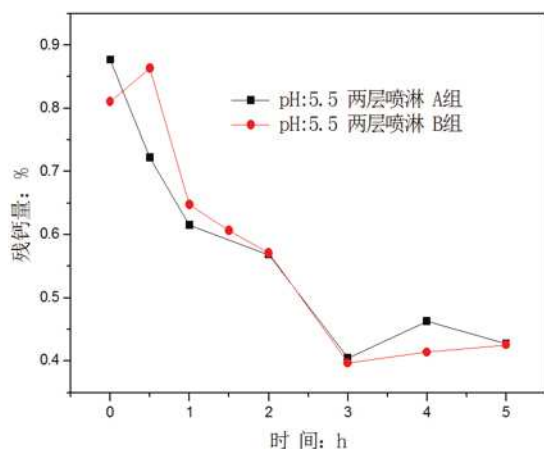


图2.1.1-5 溶出时间与残余钙量的关系

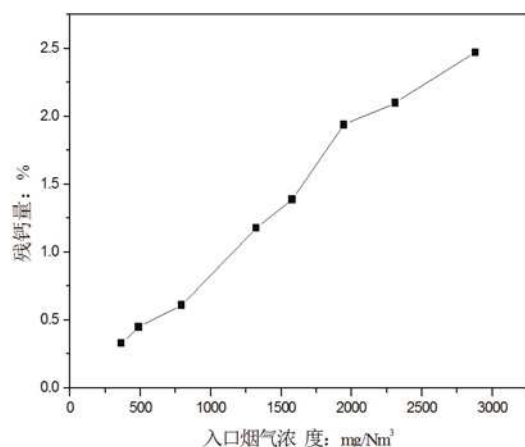
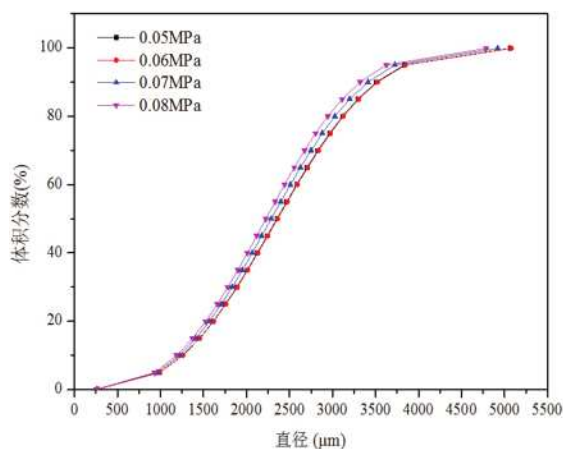


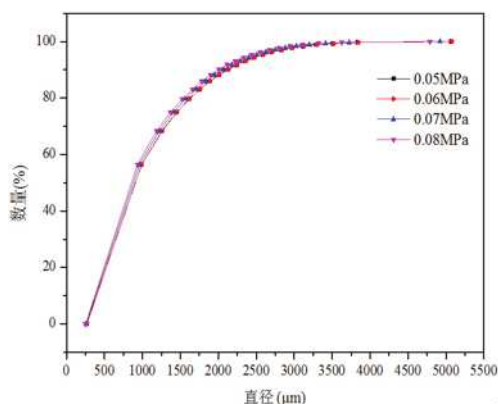
图2.1.1-6 烟气浓度与残余钙量的关系

2.4 喷嘴压力对雾化粒径的影响

对美国斯普瑞公司提供的普通单向空心锥喷嘴进行粒径分析,发现喷嘴雾化粒径随着喷嘴入口压力的增加而减小;当雾化压力在0.06~0.08MPa范围内,雾化粒径变化较小;当雾化压力低于0.06MPa时,平均雾化粒径明显增大。单向空心锥喷嘴平均粒径在2000~2300 μm ,随着压力增加,雾化粒径波动在100 μm 以内。



(a) 雾化粒径与体积百分比分布关系



(b) 雾化粒径与质量百分比分布关系

图2.1.1-7 不同压力下雾化粒径分布

2.5 喷嘴压力对脱硫效率的影响

通过实验分析我们发现,增加喷嘴压力降低浆液雾化粒径,可少量提高系统的脱硫效率。当喷嘴压力低于0.06MPa时,脱硫效率随着喷嘴入口压力的降低下降幅度相对较大;喷嘴压力高于0.06MPa时,喷嘴出口浆液雾滴随着压力的降低,雾滴粒径略有增大,气液接触面积减小,脱硫效率出现少量下降。

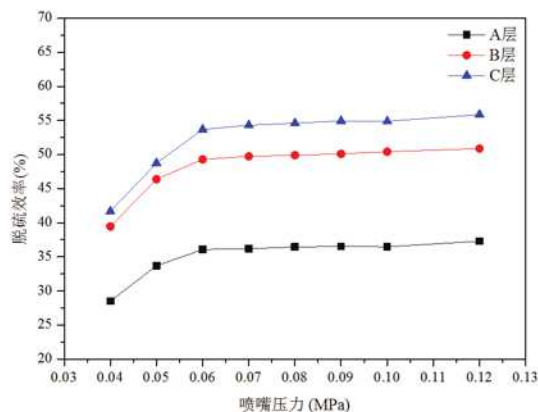


图2.1.1-8 喷嘴压力与脱硫效率的关系

2.6 喷淋层覆盖率对脱硫效率的影响

在相同液气比和喷嘴背压条件下,调整喷嘴布置数量从1只调整为4只,喷淋层覆盖率从100%提高至300%,喷嘴雾冠交叉面积加大,雾滴二次雾化几率增加,脱硫效率从70.7%提升至72.3%。提高喷淋层覆盖率可提高喷淋系统的脱硫效率;喷淋层覆盖率每提高一倍,脱硫效率可提高约1.3%。



图2.1.1-9 喷淋层布置图

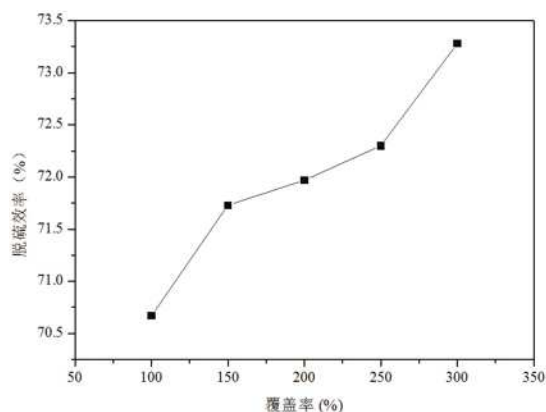


图 2.1.1-10 喷淋层覆盖率对脱硫效率的影响

2.7 持液区间高度对脱硫效率的影响

调整喷淋层高度, 喷淋层持液区间高度从0.5提高至1.5m, 相同液气比条件下脱硫效率增加10%~12%。持液区间高度增加, 延长了液体在吸收段的停留时间, 为气液充分接触创造了有利条件, 脱硫效率随着持液区间高度的增加而显著升高。

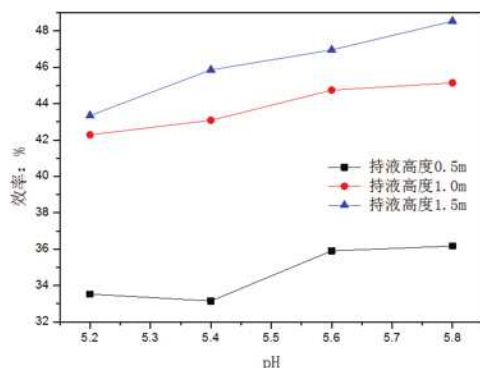


图 2.1.1-11 持液区间高度与脱硫效率的关系

2.8 持液量对脱硫效率的影响

固定喷淋持液区间高度, 调整喷淋层的液气比, 吸收区持液量分别控制在 $1.96\text{L}/\text{Nm}^3$ 、 $3.53\text{L}/\text{Nm}^3$ 、 $5.29\text{L}/\text{Nm}^3$, 寻找持液量与脱硫效率的关系。喷淋区持液量提高2.7倍, 脱硫效率从33~36%提升至70%~71%, 持液量增加会快速提高装置脱硫效率。

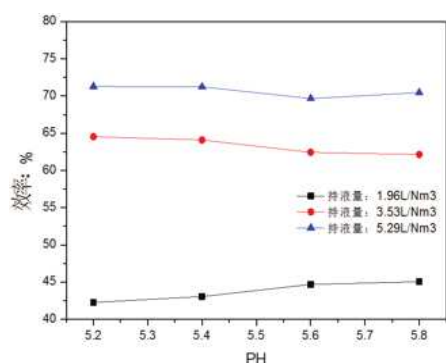


图 2.1.1-12 持液量与脱硫效率的关系

2.9 烟气流速对效率的影响

对于双层喷淋, 脱硫效率随着塔内烟气流速的增加而下降。在相同的工况下, 喷淋层脱硫效率随着烟气流速的降低而升高, 烟气流速由 4m/s 下降至 2m/s 时, 两层喷淋脱硫效率上升约15%。

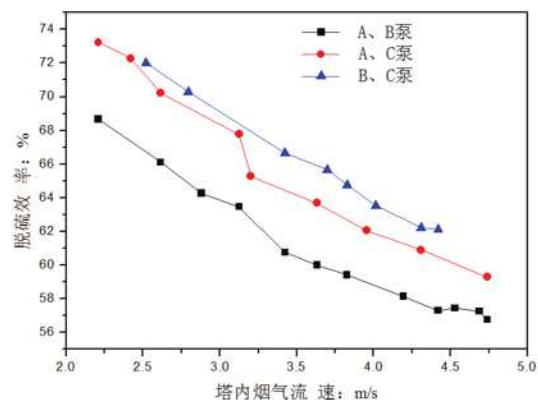


图 2.1.1-13 低浓度烟气流速与脱硫效率的关系

三、托盘工艺对脱硫效率的影响研究

为了进一步优化湿法脱硫系统对 SO_2 的深度协同控制, 本项目开展了托盘工艺增效脱硫技术。通过系统研究托盘开孔孔径、开孔率等工艺参数对湿法脱硫效率、系统阻力的影响, 优化现有托盘的设计参数, 具体研究结果如下:

建立设计烟量为 $500\text{m}^3/\text{h}$ 规模的试验研究装置, 在试验装置脱硫吸收塔内设置托盘在内径为190mm的吸收段内, 分别放置开孔率为27%、30%、35%, 开孔孔径为14~40mm的托盘, 控制吸收段内过流流速为 $3.0 \pm 0.1\text{m/s}$, 入口 SO_2 浓度为 $0\sim 1060\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。通过调整托盘参数试验, 考察托盘孔径及开孔率对脱硫效率和阻力的影响, 找出液气比、烟气流速与脱硫效率关系, 确定托盘的选型参数。

3.1 开孔率、孔径对托盘阻力影响

在相同液气比下, 托盘的开孔率从35%下降到27%, 托盘阻力下降180~400Pa, 开孔率越小, 托盘阻力越大; 在相同开孔率相同液气比下, 开孔孔径从15mm增加到25mm, 托盘的阻力随着孔径的增加、开孔个数的减少呈快速增加; 随后孔径继续增加, 托盘阻力升高趋势变缓慢。

3.2 开孔率、孔径对托盘脱硫效率的影响

在相同开孔率相同液气比下, 托盘的脱硫效率随着开孔孔径的增大、开孔个数的减少而升高, 但是升高趋势非常微弱。托盘的脱硫效率与液气比大小成线性关系; 在相同孔径相同液气比下, 脱硫效率随着开孔率的增加而降低。

3.3 液气比对托盘阻力的影响

相同开孔率下托盘阻力与液气比成线性关系,在相同开孔率相同液气比下,适当减小开孔孔径增加开孔个数有利于降低托盘的阻力。在相同孔径下,托盘的阻力与液气比成一次线性关系,液气比越大,阻力越大;在相同液气比下,托盘阻力与开孔率的关系为27%>30%>35%,随着液气比的增加,27%开孔率的托盘阻力增加幅度最大,35%开孔率托盘阻力增加幅度最小,增加开孔率有利于高液气比下降降低托盘阻力。

3.4 液气比对托盘脱硫效率的影响

固定托盘开孔率,改变托盘开孔孔径,托盘的脱硫效率与液气比成正比关系,脱硫效率随着液气比的增大而升高。改变入口初始SO₂浓度,分析液气比与托盘效率的关系。托盘的脱硫效率与液气比成线性关系,液气比越大,脱硫效率越高。

3.5 托盘阻力对脱硫效率的影响

分析三条拟合曲线,托盘的阻力与脱硫效率成一次线性关系,阻力越大脱硫效率越高。在相同的阻力下,35%开孔率的托盘脱硫效率最高,当阻力小于500Pa时,相同阻力下脱硫效率由大到小的开孔率分别为35%、30%、27%;阻力大于500Pa时,相同阻力下脱硫效率由大到小的开孔率分别为35%、27%、30%。相同开孔率的孔板,阻力与效率成线性正比例关系。

四、结论

通过对上述结论进行进一步的分析研究,可以得到下述结论。

第一,湿法脱硫工艺参数优化对于脱硫过程的影响:

1) 增加喷嘴压力降低浆液雾化粒径可少量提高脱硫效率,当喷嘴压力低于0.06MPa时,脱硫效率随着喷嘴入口压力的降低下降幅度较大;

2) 脱硫剂碳酸钙的溶出速率受残余钙量和pH值和残余钙量的影响,且残余钙量越高,其溶出速率越高;pH值越低,溶解速率越高,在实际脱硫浆液中,浆液组分中残余钙的稳定时间在2-3小时,残余钙量随着烟气浓度的升高而升高,随着浆液池单位体积单位时间内需要消耗的亚硫酸根量的升高而升高。增强塔釜容积延长脱硫

剂溶出时间有利于提高脱硫效率;

3) 喷淋层脱硫效率随着烟气流速的降低而升高,烟气流速由4m/s下降至4m/s时,单层喷淋脱硫效率上升约15%,三层喷淋脱硫效率上升约25%;

4) 在相同液气比下,提高喷淋层覆盖率可提高喷淋系统的脱硫效率;喷淋层覆盖率每提高一倍,脱硫效率可提高约1.3%。

5) 提高持液区间高度,增加持液量及延长烟气停留时间,均可提高喷淋层脱硫效率。结合持液区间高度、持液量及pH值三个要素对比发现,对脱硫效率影响程度由强到弱依次为持液量>喷淋区间高度(气液接触时间)>pH值。

第二,托盘工艺对脱硫效率的影响:

1) 托盘的阻力与脱硫效率成线性关系,阻力越大脱硫效率越高;

2) 托盘孔径控制在18-40mm范围内,托盘阻力大于500Pa,相同孔径条件下,托盘效率与开孔率的关系为35%>27%>30%;

3) 增加开孔率有利于高液气比下降降低阻力;

4) 托盘的阻力与液气比成一次线性关系,液气比越大阻力越大;

5) 托盘的阻力随着孔径的增加、开孔个数的减少而升高,开孔率越大,这种升高趋势越弱;

6) 在相同开孔率相同液气比下,适当减小开孔孔径增加开孔个数有利于降低托盘的阻力;

7) 随着入口烟气SO₂浓度的升高,托盘的脱硫效率逐渐降低;烟气流速越大,脱硫效率越低。

参考文献:

- [1]赵毅.铝电解烟气SO₂深度处理的研究与探讨[J].设备管理与维修.2020,(19):73-74.
- [2]刘涛.循环流化床炉烟气脱硫的深度治理及优化[J].设备管理与维修.2019,(02):172-173.
- [3]林梓桦,王观华.热电厂循环流化床炉外脱硫的深度治理研究及优化[J].南方能源建设.2016,3(04):73-77+101.

化工节能降耗技术应用与优化策略

张素田

身份证号码: 372422197409072016

摘要: 化工生产在我国当前发展社会经济的过程中具有重要的作用, 化工企业需要以科学的生产经营形式作为基础, 提高企业的经济效益水平。目前, 随着国家“碳达峰、碳中和”战略实施以及“能耗双控”的落实, 化工企业节能减排已成为企业发展和生存的重要因素之一。基于此, 化工企业必须更为广泛利用节能降耗技术减少化工生产消耗的资源, 提高化工生产效率。文章主要通过分析化工能源消耗现状及节能降耗技术的应用意义, 简要探讨优化节能降耗成效的措施。

关键词: 化工生产; 节能降耗技术; 优化策略

Application and optimization strategy of chemical energy-saving and consumption-reduction technology

Sutian Zhang

Id No.: 372422197409072016

Abstract: Chemical production plays an important role in the current process of the social and economic development in China. Chemical enterprises need to take scientific forms of production and operation as the basis to improve the economic benefit level of enterprises. At present, with the implementation of the national “carbon peak, carbon neutral” strategy and the implementation of “double energy consumption and control”, energy conservation and emission reduction of chemical enterprises has become one of the important factors for enterprise development and survival. Based on this, chemical enterprises must make more extensive use of energy saving and consumption reduction technology to reduce the resources of chemical production consumption and improve the chemical production efficiency. This paper mainly analyzes the current situation of chemical energy consumption and the application significance of energy saving and consumption reduction technology.

Keywords: Chemical production; Energy saving and consumption reduction technology; Optimization strategy

化工生产技术的不断提升, 促使了生产消耗的进步, 但随着国家“碳达峰、碳中和”战略的实施以及能耗双控推进, 对企业的能源消耗提出了更高要求。尤其对高耗能化工企业, 能否达到行业先进列, 是关系到企业的生存和发展。节能降耗技术在化工生产中的应用可以从根本上减少能源消耗, 避免作业产生不必要浪费问题, 满足当前国家能耗管控要求。

一、化工能源消耗现状

企业在组织化工生产操作时, 需要利用各类能源达到生产要求, 很多化工工艺在实际应用当中都需要消耗较多能源, 随着化工产品种以及总量不断增加, 化工生产需要消耗的能源也大幅度增加。图1为我国近年来的

工业行业能耗量情况, 可见, 化工行业在生产发展中消耗的能量占据了较大的比例。就目前的化工能源消耗情况来看, 很多能源在应用中都会产生环境污染问题, 不利于我国现代化社会经济与生态环境同步发展, 还会产生更多负面影响。特别是在制冷行业迅速发展当中, 化学工艺的应用范围不断扩大, 在制冷的过程中需要利用氟利昂制冷剂, 容易造成臭氧层破坏。在农业发展当中, 也需要利用化工工艺范畴中的农药、化肥等, 会产生能源损耗和能源过剩问题, 影响周围河流水系生态建设。在能源过多消耗的情况下, 化工企业就需要合理提高能源利用率, 在使用资源的同时保护大自然和周围环境, 促使我综合建设发展情况得到有效改善。

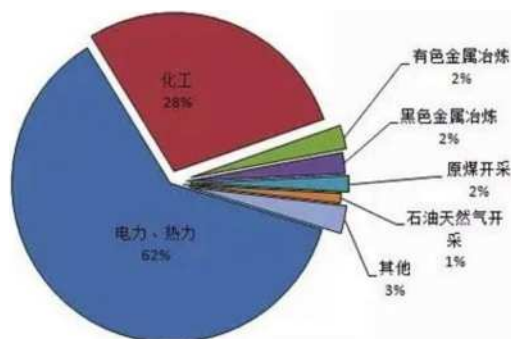


图1 工业行业能耗量图示 (单位: 万吨标煤)

二、化工节能降耗技术的应用意义

第一，推动企业可持续发展。这是我国各个企业在发展中几乎都会树立的工作目标，尤其是化工企业在传统的生产模式下产生了严重的环境污染问题，给社会经济建设发展造成了较大的阻碍。化工节能降耗技术在实际应用当中就能够根据日常的设计生产过程提前做好节能减排，以绿色、稳定、持续发展作为基础目标，防止化工生产过程中消耗巨大的能源。

第二，减少环境污染问题。尽管在近几年发展的过程中，我国化工生产需要满足的要求不断提高，但是还是无法完全实现零污染生产。节能降耗技术在实际应用中能够警醒生产人员注意控制操作中的污染问题，尤其是需要更多地利用节能的方式以减少资源消耗，减少化工生产中的污染。在这种技术形式下，管理人员能够给生产人员及技术人员提供相应的指导，使其意识到资源节约的重要性，结合绿色工艺技术方法减少化工生产中的环境污染问题，同时能够有效完善化工生产操作流程。

三、化工节能降耗技术应用的优化策略

1. 使用绿色能源

生产人员在利用节能降耗技术开展化工生产操作时，需要合理使用绿色能源，结合我国绿色发展要求凸显技术应用的可行性及科学性。近年来，我国主要以“绿色建设发展”作为核心理念，技术人员要树立较强的绿色节能意识，在使用相关的资源时最大程度地减少能源消耗，同时还要结合化工企业的发展形势减少对不可再生资源的应用，防止产生资源入不敷出的问题。人类在发展的过程中对于各类资源的依赖程度较大，节能降耗技术的本质就是减少生产中的能源投入，降低能源消耗，因此化工企业在利用这项技术的同时还需要进行绿色能源推广，满足现代化社会的发展目标。

2. 监控生产能耗

部分化工生产人员在实践操作当中缺乏自主性，尽管会在相关的工作要求下使用具体的技术方法，但是还

是不可避免地会产生资源浪费问题。在利用节能降耗技术时，化工企业需要监控生产过程中的能耗情况，强化生产回收和再利用，促使各类资源的利用率得到提高。就常见的化工生产来说，企业可以安排管理人员对水资源和余热资源进行回收利用，使用蒸发器等设备正常传输余热，促使其中产生的大量有机蒸汽能够得到利用。化工企业在生产当中经常需要利用有机蒸气，这就可以利用其作为基础条件，实现机械能和电能之间的相互转化，再在产生电能的过程中回收利用余热降低能耗。管理人员需要做好整个生产、转化过程的监督管理工作，要求技术人员配合相关的操作，确保节能降耗效果得到强化。

3. 使用阻垢剂节能

在开展化工生产操作时，经常会产生动力能源损耗问题，技术人员在以节能降耗技术的应用作为核心时，就可以使用阻垢剂实现节能目标。在现代化工企业生产管理的过程中，很多企业都会更多地利用机电传输设备，在体现机电作用的同时还会产生较多的电能消耗。在利用相关设备时，会由于氧化或者侵蚀作用导致设备产生腐蚀现象，还会形成各种污垢，降低设备的使用性能，达不到化工生产的条件和要求，还会影响能源加工，从而形成严重的资源浪费问题。基于此，化工企业可以积极利用阻垢剂提高化工生产质量，防止或者干扰难溶性无机盐在金属表层的沉淀与结垢功能，优化设备的使用性能。除此之外，阻垢剂还可以确保化学反应正常展开，对需要利用的资源进行加工、优化，提高化工生产质量。图2为一种阻垢剂的制备方法，技术人员可以根据实际情况选择不同的阻垢剂，适当调整阻垢剂制备流程，充分体现节能降耗技术的应用价值。

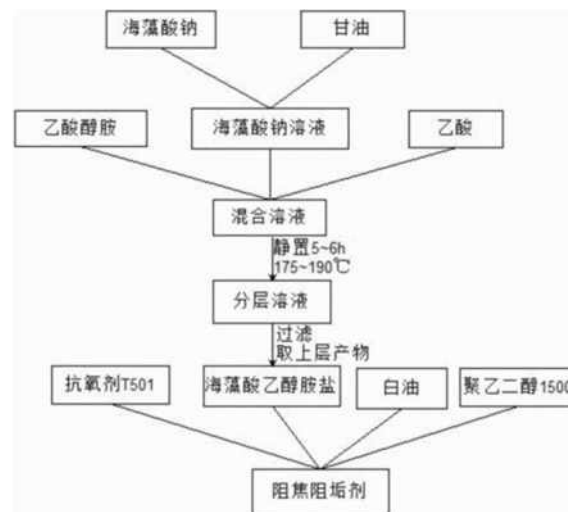


图2 一种阻垢剂制备方法

4. 改造化工反应条件

化工反应条件的确定对于化工生产来说具有重要的作用,在利用节能降耗技术时,需要最大程度地确保化工反应的顺利开展,分析化工反应条件的可行性,为化工生产操作的稳定开展奠定坚实的根基。在节能降耗技术支持下,生产人员可以减轻化学反应需要的压力,在具体开展化工反应操作之前进行合理的规划,严格把控生产条件和具体的要求,促使其中的压力能够有效减轻,实现生产节能。在适当的环境下开展化工生产操作时,还可以优化系统反应热量,通过调节化工反应的温度促进相关工作的正常开展。除此之外,生产人员还要对后续消耗的能量进行分离提纯,减少化工生产成本,选择适当的催化剂提升化学反应活性,加快化学反应速度,体现催化剂的活性,正常开展具体的化学反应。

5. 减少生产中的动力消耗

许多化工生产操作都需要消耗较多动力,导致其中的能源消耗量较大,甚至会超出预期。生产人员在使用节能降耗技术时,就可以考虑减少生产中的动力消耗,从降低动力能耗方面着手,优化化工生产环境,为化工企业可持续发展奠定良好的基础。在用电和用汽的过程中,生产人员需要适当增加变频调节,使其负荷率能够长期保持在较高的水平。如果化工生产利用的电气设备

功率较小,则需要在无人的情况下关闭所有开关,定期检查和维护生产设施,记录能耗较大的设备设施,处理其中的各项问题。

四、结语

节能降耗技术在化工生产中的应用可以有效降低生产中的能源消耗,达到新时期的化工行业发展要求。化工企业在未来发展的过程中,需要加大对节能降耗技术应用的研究力度,采取多样化的措施应对和解决其中的问题,维持化工生产动态平衡,减少能源浪费,为化工行业可持续发展保驾护航。

参考文献:

- [1]牛利霞.化工工艺中节能降耗技术应用与优化策略[J].化工设计通讯,2022,48(02):49-51+54
- [2]王武凤,王春波,李会元,聂仁宾.化工工艺中的新型节能降耗技术及其应用[J].清洗世界,2022,38(02):76-78+87
- [3]李晓晨.化工工艺中常见的节能降耗技术措施[J].化工设计通讯,2020,46(04):79+91
- [4]丁琴芳.关于化工常见的节能降耗技术措施探析[J].化工管理,2019(23):47-48
- [5]王玥.化工工艺中常见的节能降耗技术措施探析[J].化工管理,2017(01):196

空分预冷系统空气冷却塔出口温度偏高的研究与应用

唐新亮 杨晓娟 张 云 张宽宏 景旭升
华亭煤业集团煤化工公司 甘肃平凉 744100

摘 要: 对2套43000Nm³/h空分装置空气冷却塔出口温度持续偏高问题,进行了分析与判断,通过对预冷系统空气冷却塔的冷冻水分配器喷淋孔改造后,负荷加至满负荷后,与改造前同样的冷却水量,冷冻水量的情况下,空气冷却塔出口温度最高到12.8℃,且运行平稳,未出现上涨趋势,有效的降低了空气冷却塔的出口温度,明显提升了空分装置的产量,保证了空分装置长周期的安全稳定的运行。

关键词: 空气冷却塔;水分布器;空气出空气冷却塔温度;堵塞

Research and application of high temperature at outlet of Air Cooling Tower in air separation precooling system

Xinliang Tang, Xiaojuan Yang, Yun Zhang, Kuanhong Zhang, Xusheng Jing
Huating County Coal Group Coal Chemical Corporation, Pingliang, Gansu, 744100

Abstract: Analysis and judgment are made on the problem that the outlet temperature of the Air Cooling Tower of two sets of 43000Nm³/h air separation unit is persistently on the high side, the outlet temperature of the air-cooling tower is up to 12.8 °C under the condition of the same cooling water quantity and the frozen water quantity before the transformation, and the outlet temperature of the air-cooling tower runs smoothly without an upward trend, which effectively reduces the outlet temperature of the air-cooling tower, the output of the air separation unit is increased, and the long-term safe and stable operation of the air separation unit is ensured.

Keywords: Air Cooling Tower; Water Distributor; Air out-of-air Cooling Tower Temperature; clog

1. 前言

空气冷却塔是空气分离设备之配套系统,它是串接于空气压缩机系统和分子筛吸附系统之间,其作用是降低和稳定来自空压机高温空气的空气温度,来减少空气的含水量,并通过水洗涤除去大部分水溶性有害物质,然后送入分子筛纯化器,以保证分子筛纯化器的安全工作。若空气冷却塔出口温度持续偏高,会直接影响纯化系统的吸附性能,缩短了吸附时间,使纯化系统出口含水量增多,缩短了空分装置的运行时间。

2. 研究与应用

2.1 技术改造前状况

2.1.1 空气预冷系统在满负荷运行时,进气量为216200Nm³/h,进气温度约为91℃,空气冷却塔出口温度上升至17℃,已经严重超过工艺控制值。

2.2 原因分析

空气冷却塔为装有三层塔料的填料塔,进入空气冷

却塔的水分为中部和上部,中部为冷却水,循环水管网来的冷却水,经冷却水泵加压后以500Nm³/h送入空冷塔中部,与顶部流下来的冷冻水汇合自上而下出空冷塔回循环水回水管网,上部冷冻水是一次水系统来的补水和经水冷塔与由分馏塔来的多余的污氮气热质交换冷却后降到12℃的冷冻水,经冷冻水泵加压后以100Nm³/h送入空冷塔上部。如下图1。

依据空分装置预冷系统工艺流程图,操作规程,造成空气预冷系统空冷塔出口温度偏高的原因分析有以下几个方面。

2.2.1 空冷塔出口温度测点显示偏高。

2.2.2 空冷塔内的填料损坏,填料结垢严重,造成上升空气与下流液体不能充分的换热,降低了换热效果。

2.2.3 空气冷却塔进气量及进气温度偏高。

2.2.4 冷却水的量和冷冻水的量减少。

(1) 流量计显示异常,时间水冷偏小。

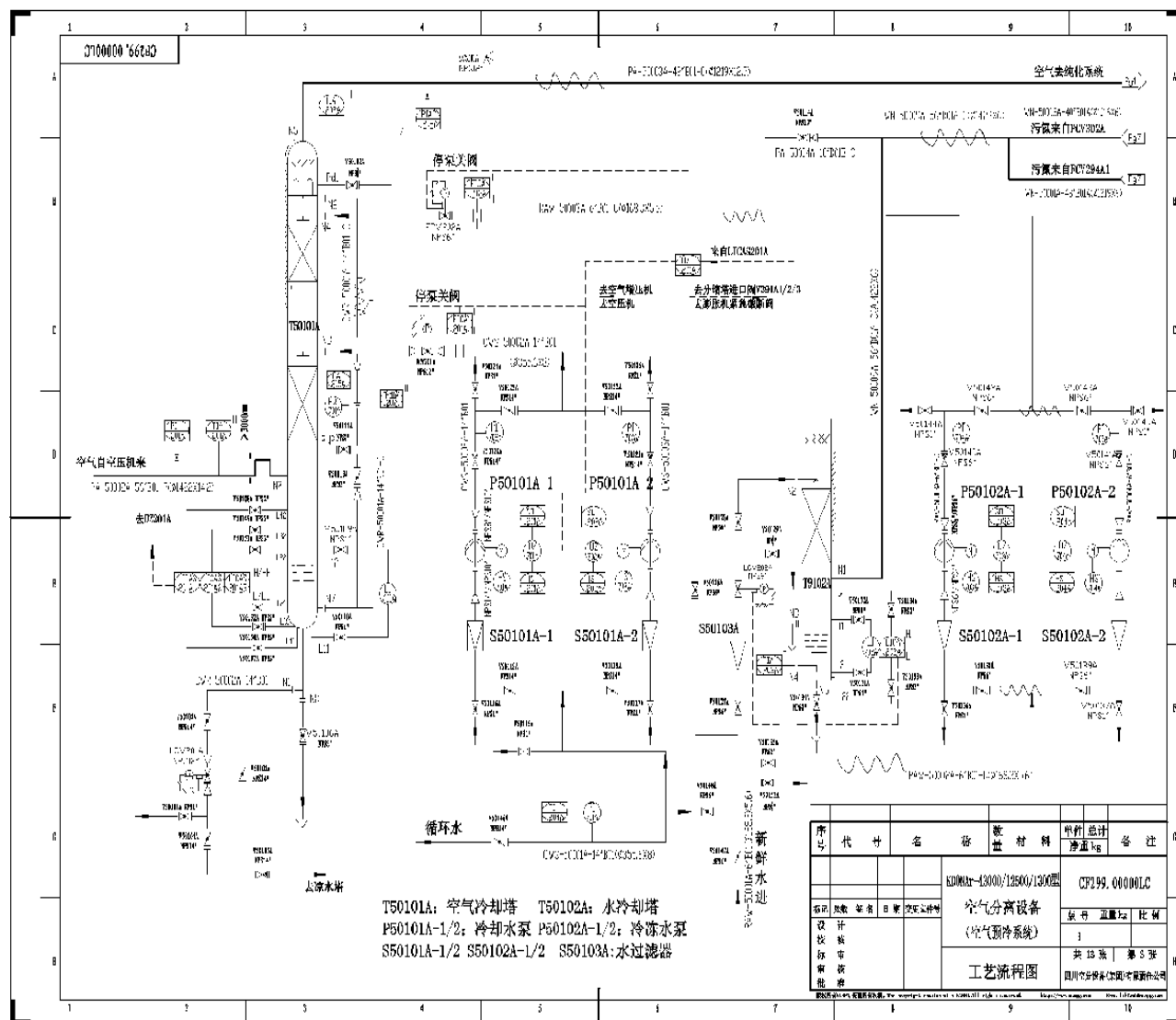


图1 空分装置预冷系统工艺流程图

(2) 冷却水和冷冻水液体分配器因钙垢增多, 造成水量减少或偏流。

(3) 冷却水泵、冷冻水泵入口滤网堵塞, 或因泵本身存在缺陷, 造成不打量或气蚀。

2.2.5 冷却水的外送温度偏高、冷冻水的外送温度偏高。

循环水管网上水温度偏高, 造成冷却水外送温度偏高。

水冷却塔换热效果差, 污氮气量不足, 冷冻水外送管线保温不好, 造成冷冻水温度偏。

2.3 原因判断

2.3.1 对空气冷却塔进出口温度测点、空气流量联系仪表人员进行了检查、效验, 均显示正常。

2.3.2 对空气冷却塔及水冷却塔填料进行了检查, 无

破损, 并对空冷塔填料进行了清洗, 但开车后空气冷却塔出口温度仍然呈缓慢上涨现象, 因此排出了空气冷却塔填料结垢破损带来的影响。

2.3.3 进空气冷却塔的气量约为 $216200 \text{ Nm}^3/\text{h}$, 进气温度约为 90°C , 在指标范围内, 由此排除了空气冷却塔进气量及进气温度偏高的原因。

2.3.4 对冷却水泵, 冷冻水泵的入口滤网进行了检查及清理, 对出口流量计进行了检查、效验, 泵运行后电流及外送量均与检查前的参数一致, 由此排出了冷却水量和冷冻水量不足带来的影响。

2.3.5 循环水温度在 29°C , 冷冻水外送温度在 12°C , 均在指标范围内, 且现场冷冻水管线保温棉完好, 无破损情况, 由此排除了冷却水的外送温度偏高、冷冻水的外送温度偏高的原因。

以上原因经过判断排除后,经过分析研究,造成空气冷却塔出口温度偏高的原因落到了冷冻水进空气冷却塔内的液体分布器上。如图2。

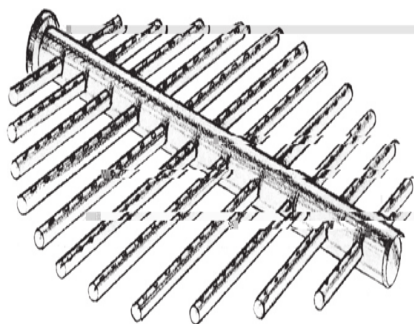


图2 空气冷却塔内的液体分布器

空气冷却塔液体分布器为压力排管式液体分布器,由一个总管和若干支管组成,喷淋孔原设计为 $\phi 4.5\text{mm}$,通过支管上的喷淋口,使冷冻水均匀分布开,和上升的空气进行充分的换热。若液体分布器分配的水量不均匀或者某个点的水量过大而造成其他各喷淋点的水量减少,势必会造成空气冷却塔局部换热不完善,不充分,从而造成空气冷却塔出口温度偏高。通过研究分析,结合往年运行情况,空冷却塔冷冻水分配器喷淋孔出现轻微堵塞情况,冷冻水进入空冷却塔分配器内出现偏流现象,是造成空冷却塔出口温度偏高的直接原因。

2.4 改造与应用

在2021年7月集中消缺期间,对空气冷却塔内冷冻水液体分布器进行检查,发现分布器部分支管喷淋孔存在结垢堵塞情况,对堵塞的支管进行了疏通,清洗。为解决冷冻水液体分布器喷淋孔部分堵塞情况的发生,空气冷却塔冷冻水分布器喷淋孔原设计为 $\phi 4.5\text{mm}$,经核算冷冻水量在 100t/h 及以上对应孔径上限值为 5.5mm , 110t/h 及以上对应孔径上限值为 6.0mm ,根据正常运行时外送冷冻水量均在 110t/h 左右。因此提出对套空冷却塔冷冻水分配器喷淋孔改造,将冷冻水分配器喷淋孔从 $\phi 4.5\text{mm}$ 扩至 $\phi 6\text{mm}$,冷冻水量维持原设计不变,控制指标范围内(100t/h – 120t/h)。

检修完成后,再次启动空分装置预冷系统后,在同等负荷情况下,空冷却塔出口温度显示为 12.3°C ,且连续运行观察了2个月,空冷却塔出口温度仍在正常指标范围

内,空冷却塔出口温度偏高的问题得到了解决,且A套空分装置的产量明显得到了提升。

3. 技术创新点

车间两套空分装置均存在此问题,在厂家无法解决的情况下,运用车间的技术力量,在进行了大量的数据分析和现场实际研究后,针对使用情况对设备进行的创新性改造。

3.1 改造彻底解决了空气冷却塔出口温度偏高的问题,明显提高了空分装置的产量,降低了空分装置的能耗和安全性。

3.2 冷冻水分布器喷淋孔从 $\phi 4.5\text{mm}$ 扩至 $\phi 6\text{mm}$,可有效减小液体分布器喷淋孔堵塞可能,使冷冻水均匀分布开,提高了换热效果。冷冻水量维持原设计不变,控制指标范围内(100t/h – 120t/h),保证了空分装置长周期的运行安全。该项改造投资少,简便易行,安全可靠。

4. 结束语

4.1 在对空气液体水分配器检查、清理过程中,不单只对分布器内喷淋孔的钙垢、堵塞进行检查、清洗,还应核算分析液体分布器的开孔是否过满足工艺要求,是否因过小而引起堵塞,应经过核算后,确定液体分布器开孔满足其喷水要求,尽可能减少堵塞的情况的发生。

4.2 对空分装置的预冷系统空气冷却塔的冷冻水分配器喷淋孔改造后,负荷加至满负荷后,与改造前同样的冷却水量,冷冻水量的情况下,空气冷却塔出口温度最高到 12.8°C ,且运行平稳,未出现上涨趋势,有效的降低了空气冷却塔的出口温度,明显提升了空分装置的产量,保证了空分装置长周期的安全稳定的运行,达到了预期的效果。

参考文献:

- [1] 邵新中.空气冷却塔进出口温度异常偏高的判断与处理[J].冶金动力.2017(06)
- [2] 柴育鹏,刘裕,胥经辉,张虎.空分空冷却塔出口温度影响因素分析及改进措施[J].内蒙古石油化工.2019(06)
- [3] 刘文明.空气出空冷却塔温度偏高的分析与排除[J].深冷技术.2017(05)

高校《化工工艺学》教学改革的探索与实践

黎少君

安徽科技学院化学与材料工程学院 安徽凤阳 233100

摘要: 化工工艺学是本科院校中的一门专业课程,其强调理论和实践并重,发挥着基础知识到专业素养、理论到工程的桥梁作用。但以往的授课方式,培养学生操作能力差,缺乏创新理念与积极性。近几年,高校复合型革新发展与化工人才培养模式的持续变化,课时也在不断压缩,以往单一的授课方式不仅无法达到“育人”的需求,也很难满足学生对知识技能的学习要求,这就要求教师积极转变以往的教学方式,根据新课程标准的新要求,对化工工艺学这一课程进行积极改革。

关键词: 高校; 化工工艺学; 教学改革

Exploration and Practice of the Teaching Reform of Chemical Technology in Universities

Shaojun Li

School of Chemistry and Materials Engineering, Anhui University of Science and Technology, Anhui
Fengyang 233100

Abstract: Chemical technology is a professional course in undergraduate colleges, which emphasizes equal emphasis on theory and practice, and plays a bridge role from basic knowledge to professional quality, theory to engineering. However, the previous teaching methods, to cultivate students' poor operation ability, the lack of innovative ideas and enthusiasm. In recent years, colleges and universities innovation development and chemical personnel training mode of continuous change, class is compressed, previous single teaching method not only cannot meet the demand of "education", also difficult to meet the requirements of students learning knowledge and skills, this requires teachers actively change the previous teaching methods, according to the new requirements of the new curriculum standards, the chemical process actively reform this course.

Keywords: university; chemical technology; teaching reform

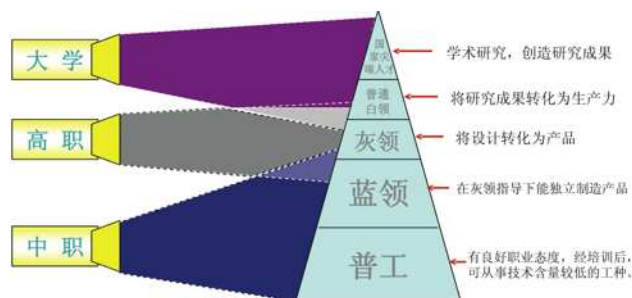
在信息科技飞速发展的形势下,化工工艺学是专业知识和实践操作相结合的产物,持续受科技发展、社会进步、教育革新的打击。教育方式及理念始终是目前教育领域中的热点话题,知识体系的持续更新,在压缩课时后致使学生掌握更多新知识,这都需要在授课活动中保持清晰、严谨的思路,且积极运用现代化、合理化、人文化的授课方式。在设计与研究化工工艺学这门课程的时候,教师应对其进行深入思考。

一、化工工艺学的课程特点与问题

第一,因为化工生产具备高压高温、易燃易爆、腐蚀性强、自动化程度高等特征,所以决定了此课程中实践技能的培养比知识教授重要。需求学生不但可以运用过去学过的知识掌握基础原理、工艺流程、所需设施、

生产流程等专业知识,更关键的是使学生可以利用所学知识去探究、处理化工生产期间的具体问题,促进化工生产活动的不断优化,实现加强生产、保护环境、节能减排的目标;第二,因为化学工业设计面广、产品类型多,导致客观上工艺存在内容组织难、覆盖面广的难题^[1];第三,长时间以来学生已习惯被动接受课堂知识;第四,化工工艺学包含的产品繁多,存在课时有限和授课知识多的冲突。过去不同方向的专业课程是分为几门课单独教授,占总课时多。当前在国家需求变化与市场竞争愈演愈烈的形势下,本科院校在培养人才时正朝着宽口径、淡化专业、重基础的趋势不断迈进。例如,无机工艺学就划分成了化学肥料、硫酸与硝酸、纯碱与烧碱、合成氨4门课,总课时超过二百,而目前整个工艺学的学时

一共才五十六个。



高职学校学生定位

二、化工工艺学课程教学改革的探讨

1. 以职业需求为导向, 动态管理教学

在信息科技飞速发展下, 产业结构在持续改变, 对人才也有了新要求, 处于动态化社会中的本科院校, 应给企业输送更多真正需要的人才, 应将职业需求当作主要导向, 对教育规划及教学大纲进行动态化管理, 这样才可以使学生更好的顺应市场对人才需求^[2]。本科院校可以借鉴国外先进的CBE教学方式, 聘请行业专家构成指导委员会, 定期开展会议, 对教育改革进行重点探讨。针对专家提出市场对本科院校人才的需求信息, 还有日常授课活动中存在的问题提出针对性建议, 并根据这些建议及时优化, 使得现行的教育规划、授课大纲与市场、企业和人才培养目标更加贴近。教材是日常授课的基础, 教学内容的特征与性质在很大程度上决定课授课方式、组织模式等合理落实, 这就要求课本必须具备实用性与先进性。现阶段, 本科院校《化工工艺学》教材主要是高职高专、中专、本科的教材, 教材内容往往都有一定的技术落后问题, 早就无法顺应时代对人才知识能力的要求。有研究人员近几年对《化工工艺学》的教材内容进行重组, 不限制于一版教材, 同时将全新的专业技术、工艺以及市场对学生的新要求引入到授课活动中, 是理论知识、技术能力与核心素养的结构更加完善, 并获得了理想的教育及社会效果。

2. 开发校本教材, 适应社会发展

本科院校当前使用的《化工工艺学》教材不管是内容还是形式都很难满足企业与技术发展的要求, 要想更好的展现本科院校特色, 顺应社会经济需要, 本科院校应对教材开发和应用引起高度重视。在开发校本教材时应体现“三个坚持”: 坚持将学生发展作为根本, 强调校本教材与学生的发展要求也充分贴合, 积极扩展其参加互动交流的范围, 加强活动体验建设, 避免使学生发展仅仅为学生特色与教师特长而服务; 坚持为所有学生与教师的全面发展以及专业提升服务, 只给少数学生建

议, 只有部分教师参加校本教材研究, 这种现象是没有实质性意义的; 坚持可持续发展认真设计, 充分运用所有可用资源, 不盲目跟风, 不将教材研发停留于表面, 将校本教材开发一直作为系统化开展的过程, 持续深入反思, 持续总结并完善。当前我国各大大本科院校开发《化工工艺学》校本教材还处于初期探索阶段, 尚未掌握丰富经验, 但是给新课改的进一步发展增添了新动力。

3. 加强对教师的继续教育

长时间以来, 人们都认为对教师的再教育是为了学历层次的提升, 重视学历教育, 或者是听优质课、参与学术培训班等, 虽然这些培训方式能够获得一定效果, 但本科院校和其他基础教育不一样, 其和职业发展有密切联系, 倘若一个教师缺乏工作经验, 那么难以培养与岗位需求相符的专业人才, 这点对化工工艺学教师特别重要, 但是通常情况下教师因为财力、人力等方面的制约, 还难以实现再教育。为了更好的处理教师无法同步先进技术发展、知识结构老旧的情况, 本科院校应给广大教师们提供更多接受继续教育的机会, 有目的性的增强再培训, 使教师进入化工企业中进行学习, 到岗位中去掌握市场动态, 获取更多信息, 转变理念, 完善知识, 并合理运用于授课活动中, 切实有效的更新其知识和技术, 使其更好的顺应当前化工业的迅速发展。

4. 瞄准实践定位, 培养塑造“工匠”

岗位实习对化工学生而言是整个学习过程中非常关键的环节, 我校根据全新的人才培养规划, 《化工工艺学》只有三十二课时, 教学安排十分紧张, 这就要求教师设置第二课堂, 重视培养学生的工程技能^[3]。首先, 构建好跨专业教学桥梁。根据化工工艺学相关的课程, 培养学生绘制工艺流程、衡算热量、化工过程物料等能力, 学会利用教材掌握各种主要的生产流程、设备、方式等。其次, 及积极运用我国大学生化工类竞赛活动平台。国家级竞赛给学生实践操作能力的培养提供了非常有利的条件, 并日益受到我国各大大本科院校的注重。鼓励学生积极参与到这些竞赛活动中, 对拓展其知识面、加强实践能力等具有十分积极的促进作用。最后, 发挥“双师型”教师队伍建设以及产教融合模式的优势。这两个项目主要是为了通畅高校生的实践渠道, 实现理论实践、学用联合的统一。学校可以组织学生到教师挂职的化工企业进行实习调研, 对有关仪器设施、生产技术、岗位技术能力等方面有更加深入的了解, 掌握更多的工作模式、生产工艺流程, 同时积极参与生产设备、工艺

流程和企业管理等方面的优化改善工作中。另外利用完善生产工艺、改良生产设备的形式,和大学学生的“创新创业大赛”“互联网+竞赛”“3D大赛”等活动进行有机结合,从而生成更多优质的项目。

三、结束语

根据以上论述可知,为了更好的加强学生工程意识与核心素养,给我国培养更多与时代需求相符的“高素质工程师”本科院校必须要对化工工艺学进行改革创新。利用近些年各种授课模式的探索实践,本专业学生的实践操作能力、工程核心素养、专业知识掌握等方面都获得了明显提升,并且进入工作岗位后也受到了企业单位

的认可,获取了非常理念的改革实践效果。

参考文献:

- [1]任艳娇,赵换萍,许慧杰.高校《化工工艺学》教学改革探索与实践[J].广东化工,2022,49(05):222-223+226.
- [2]王跃梅,庞晶琳,吴珍.基于应用技术型人才培养的现代煤化工工艺学课程教学改革与实践[J].山东化工,2021,50(19):261-263.
- [3]汤璐,蔡萌,鲜蕴琪,薛永萍.《化工工艺学》教学改革的几点思考与实践[J].化学工程与装备,2022,(2):272-273+301.

化工安全管理工作的要点和问题分析

谢菲菲 谭传志 韩 震

联化科技(德州)有限公司 山东德州 253100

摘 要: 随着我国综合国力的不断提高发展, 化工企业逐渐得到了更进一步的发展, 自身内部也得到了不断的壮大, 但是在这样的情况下, 一些安全管理问题也逐渐浮出水面, 安全隐患不仅威胁着化工工作人员自身的安全健康, 还会影响到我国的整体经济发展。所以在当今经济不断发展的过程中对化工企业的生产安全管理进行创建改善, 改善员工的日常工作环境, 使化工工作人员能够在这样的情况下安全的进行日常的工作, 使化工企业也能够得到更加稳定的发展。

关键词: 化工企业; 安全管理; 策略研究

Analysis of key points and problems of chemical safety management

Feifei Xie, Chuazhi Tan, Zhen Han

Lianhua Technology (Dezhou) Co., LTD., Dezhou shandong 253100

Abstract: With the continuous improvement of the development of China's comprehensive national strength, chemical enterprises gradually got further development, its internal also got growing. But in such cases, some safety management problems also gradually surfaced, safety risks not only threaten the safety and health of chemical staff themselves but will also affect the overall economic development of our country. Therefore, in the process of continuous economic development, the production safety management of chemical enterprises is created and improved to improve the daily working environment of employees. So that chemical staff can carry out daily work safely under such circumstances and chemical enterprises can also get more stable development.

Keywords: chemical enterprises; safety management; strategy research

近年来, 随着我国社会各行企业的不断提高发展, 人们对化工企业的员工身体安全投入了更多重视的目光^[1]。化工企业内的生产运用的基本都是化学类的物品, 这些物品带有易燃易爆性, 所以很容易产生重大的化工事故, 对员工的人身安全和企业的财产安全都造成了严重的不良影响^[2]。所以相关的企业管理者就应该针对这样的情况, 制定完善一些相关的安全管理规定, 让员工能够在一个安全的环境中展开日常的生产工作, 从而使化工企业也能够这样的环境下得到更进一步的提升。

1 化工企业生产中安全管理的重要意义

1.1 保障员工的生命健康安全

随着我国综合国力的不断提升发展, 人们自身的需求也逐渐不断提高, 从以前只求温饱到现在追求安全舒适的工作环境进行转变, 另外在化工企业中的生产工作

多是具有易燃易爆的性质的, 所以若是没有一个安全管理的措施和策略, 那么就很容易在员工在进行日常的化工工作中发现各种安全事故, 对员工自身的生命安全造成严重的威胁, 这些化工物质除易燃易爆外, 还有一定的腐蚀性和剧毒性, 所以化工企业自身就应该具备一定的安全管理模式, 以防止员工在进行日常的生产时出现的安全问题。

1.2 保障企业的持续稳定发展

员工是企业的重要组成部分, 员工的人身安全对企业的持续发展提供了基础保障。同时, 企业自身的盈利是发展生存的重要原则, 若是在日常的企业生产过程中发生了突发事件, 那么就会对企业自身的稳定发展造成严重的影响, 只有具备安全管理措施, 才能够在发生突发事件的时候进行及时的补救, 在最短的时间内降低企

业的损失。由于化工企业的生产工作中存在着大量的易燃易爆物、有毒有害物等,所以做好安全管理工作至关重要。

2 化工企业安全管理工作中存在的问题

2.1 生产过程中存在安全隐患

在传统化工企业的生产过程中,因各方面的元素困扰而存在着一些潜在的安全风险,若是这些风险没有及时发现,那么就很有可能变成燎原的大火,对企业的持续稳定发展和员工自身的生命安全等都造成了严重的危害。

由于化工企业生产所使用的原材料、成品和辅助材料等物品都具有爆炸的特性,所以爆炸与火灾在化工企业生产中发生率只高不低,若是管理不当、生产操作失误等都会引发爆炸和火灾,对员工安全和企业发展都造成了严重的不良影响;在这些原材料中,还存在着大量的有毒有害物质,所以若是在企业生产中员工直接接触或间接触碰这些有毒有害物质,那么就很容易造成化工中毒,严重的威胁到了人员的生命安全。除此之外,还有噪音、粉尘、烧伤等安全隐患,对员工自身的人身安全和企业的平稳发展都造成了严重的不良威胁,所以对化工企业中的安全管理措施进行有效的完善就显得十分重要。但在安全隐患排查过程中,安全管理工作流于形式,特别是管理内容较为简单,安全管理应急预案体系构建不够全面,化工企业正常生产秩序受到直接影响。

2.2 安全管理标准落实力度不大

部分化工企业安全管理工作过程的设计存在一些不科学性,企业安全管理部门对生产活动实际情况未能做到全面了解,顶层设计略显不足,宏观指导作用没有全面发挥,管理理念暴露出一定的滞后性。化工企业安全管理部门未结合企业具体特点进行质量标准落实,导致安全事故发生几率增加。部分安全标准的制定不够科学,缺少实用性,化工企业生产、运营与储存等多个环节没有获得制度方面的保障。在安全管理标准制定与落实过程中,化工企业管理层未能对国内外先进安全管理理念进行及时吸纳,作业流程不够科学,无法与化工企业生产各工序有效衔接。

2.3 安全设备管理能力不足

化工企业日常生产会使用到不同型号的设备,专业操作人员根据设备具体使用情况对设备进行科学与有效的维护和保养。但故障率排查工作未得到化工企业管理人员全面重视,与安全管理工作之间的衔接存在一些脱节问题。化工企业所使用的生产设备更新不够全面,部

分设备出现日久失修的根本问题,部分应退役的设备依旧在使用中,安全性能存在极大波动性。部分新建化工企业会结合时代发展需要对先进技术与设备进行积极引进,但操作人员没有对先进设备操作流程有全面了解,对于维修内容与技术并不熟悉,缺乏专业理论知识与技术能力,误操作事故频发。对于老旧设备维修而言,安全管理工作没有重视超负荷、超年限设备的维护,留下不同程度的安全隐患,暴露出设备管理能力不足的根本问题。

2.4 安全管理团队素质待提升

部分化工企业所拥有的安全管理队伍素质水平不高,特别是安全风险意识未能得到全面提升。在安全管理工作开展过程中,部分工作人员面对规章制度未能谨遵,对于操作流程没有严格执行,固守技术含量无法有效提升,传统作业模式创新力度不足。在化工设备维护与使用过程中,设备零件拆卸作业不规范,流程布局存在随意更改问题,运维管理中存在诸多问题,缺少系统性与长效性。化工企业未能及时建立起安全培训长效机制,事故处置与预防能力不足,安全管理工作所具有的持续性与稳定性需要不断提升。

3 化工企业安全管理工作的要点及实施策略

3.1 加强对安全隐患的重视

在传统的化工企业工作中,部分管理者没有对企业的安全隐患意识加强重视,在问题没有爆发的时候,没有进行未雨绸缪,只是在事故发生后开始挽救,但这已经于事无补了,对化工企业造成了严重的不良影响,而随着我国综合国力的不断提高发展,化工企业的生产安全问题逐渐受到了人们的重视,所以相关的企业管理人员就应该加强自身的安全隐患重视,从互联网、电子书或相关书籍中获取安全隐患知识,通过完善自身的相关知识来进行安全隐患意识的提升,从而让管理者自身的相关管理知识进行有效的提升,在管理者加强自身的安全隐患意识下,对员工也进行相关的安全隐患意识培训,从而让企业上下一条心,在进行生产的过程中谨而慎之的使用化工材料,从而极大程度的降低化工企业生产的安全隐患,保障员工自身的身体安全,使企业能够得到长远稳定的发展。

3.2 完善相关安全规章制度

由于我国部分化工企业在进行日常的化工生产时,不具备相关的安全意识规章制度,所以员工就很容易产生“随意摆放原材料”、“化学试剂管理松懈”等不良现象,这些现象中存在着大量的安全隐患,若是原材料因

摆放合理、管理松懈,就会在一定程度上引发爆炸、火灾、毒气泄漏等严重危害人身安全的现象出现,所以一些相关的安全意识规章制度的制定完善就显得异常重要^[3]。

在企业进行化工材料使用的时候,我国有相关法律规定,管理者可根据这些法律来制定适合自身企业所使用的管理条例,使一个科学合理的制度能够有所建立,同时,也可以通过采用奖罚制度,对于违反安全制度的工作人员进行适当的惩罚、追究其相对应的责任,对遵纪守法的工作人员进行表扬和肯定,或给予一些适当的奖励,以激发员工遵纪守法的热情。

化工企业的管理者应该对自身企业的紧急预案进行建立和完善,追究放任事故发生不管人员的责任,树立管理威望,让员工都能够遵守所制定的规章制度,从而使安全事故的发生情况能够得到极大的降低,在进行日常的化工生产的时候,变得更加有条不紊,营造和谐融洽的工作环境,对员工“恩威并施”“赏罚分明”,从而获得员工的信任和尊敬,这样一来,员工在日常的化工工作中就能够变得更加积极,在一定程度上增加了企业的生产量,使企业能够得到一个更加全面快速的发展。

3.3 加强生产设备的维护

随着我国科学技术手段的不断提高,各种新型的化工生产设备层出不穷,在化工企业的生产过程中都能够提供巨大的帮助,但是在化工的生产过程中往往都存在着各种恶劣的环境,如高温、高压等,这些对生产设备造成了严重的不良影响,很容易在这种高温高压的环境下失去控制而造成安全事故,威胁到工作人员的生命安全和企业的稳定发展,所以相关的工作人员就应该定期对这些生产设备进行维护,随时检查其使用的过程和时间,对于一些使用时间久远、线路、控制等器材不完善

的设备进行及时的更换处理,降低设备因不同程度的磨损和老化所存在的安全隐患,使员工在进行日常的生产工作时自身身体安全能够得到保障,从而在一定程度上促进企业的持续稳定发展^[4]。

同时,相关企业管理者可根据市场发展情况,引进一些更加先进的新型设备,并对员工展开相关内容的培训,让员工能够通过这些新型设备来进行日常的生产工作,提高生产效率的同时,保障员工自身的身体安全,在当今的化工企业发展潮流中站稳脚步,得到持续平稳的发展。

4 结束语

纵观全文,在当今经济发展的大环境下,化工企业的发展可以说是占据了一个重要的位置,对社会的发展起到了巨大的促进作用,但是由于化工企业内,化学物品的运用率高,所以很容易发生各种安全事故,对员工的人身健康和企业的长远发展都造成了严重的不良影响,所以相关的企业管理者就应该建立健全相对完善的规章制度,从各方面保证员工的人身安全,使企业能够在当今经济提升迅猛的时代下得到长远的发展。

参考文献:

- [1]刘光达.石油化工企业安全管理办法创新探索[J].当代化工研究,2020(12):19-20.
- [2]李岩.“六大提升工程”助推化工企业安全管理高质量发展[J].化工管理,2020(16):5-6.
- [3]吴建伟,杨晓健,韩俊鹏,吴海霞.精细化工企业和石油化工企业的差异——评《化工企业工艺安全管理实操》[J].电镀与精饰,2020,42(05):54.
- [4]韩爱明.从近期化工事故想到的——化工企业安全管理措施[J].内蒙古石油化工,2020,46(03):67-69.

关于LNG接收站巡检模式的研究讨论

李硕鸿

国家管网集团粤东液化天然气有限责任公司 广东揭阳 515225

摘要: 巡检是保证LNG接收站生产运行平稳的有效工作手段。本文主要是围绕关于LNG接收站巡检模式的研究讨论而展开。在对比了人工巡检的优势劣势后, 比较得出为何目前LNG接收站的生产运行仍处于人工巡检, 而未进入智能巡检模式, 最后提出在未来可能出现的几种改进方式, 并设想了今后的研究方向。

关键词: LNG接收站; 人工巡检; 智能巡检机器人

Research and discussion on inspection mode of LNG receiving station

Shuohong Li

State pipeline Group Yuedong LIQUEFIED Natural Gas Co. LTD Jieyang, Guangdong 515225, China

Abstract: Inspection is an effective means to ensure the smooth operation of LNG receiving station. This paper mainly focuses on the research and discussion of LNG receiving station inspection mode. After comparing the advantages and disadvantages of manual inspection, it is concluded that why the production operation of LNG receiving station is still in manual inspection mode, but not in intelligent inspection mode. Finally, several possible improvement methods in the future are proposed, and the research direction in the future is envisaged.

Keywords: LNG receiving station; Manual inspection; Intelligent inspection robot

液化天然气(LNG)接收站是我国接收进口LNG资源的重要中转站, 其建设情况将直接影响我国的LNG供应能力。近年来我国LNG接收站数量呈现上涨趋势, 并且未来仍有一大批LNG接收站建设规划正在落地, 以强化我国LNG接收能力。

在2022年6月安全生产月到来之际, 确保一贯以来的安全生产, 做好能源增储扩能是LNG接收站的运营核心。确保管线设备设施的完好无损、良好运行更是LNG接收站生产的重中之重。因此做好巡检工作, 定点检查, 定时维护是保证安全生产, 维持工艺运行的前提。因此本文对LNG接收站巡检模式的意义、重要性、人工巡检的优势和劣势、智能巡检暂时无法替代人工巡检的原因等方向进行分析。目标则是对未来科技信息化进行展望, 以及数字化平台建设的期待, 能够加速LNG接收站的综合发展。

1、巡检的意义和目的

在广义范围上, 巡检的定义是: 在全球工业智能化时代, 巡回检验是对产品生产、制造过程中进行的定期

或随机流动性的检验, 目的是能及时发现质量问题。

巡检的意义: 在LNG接收站内, 巡检能及时发现设备的异常情况, 避免系统停车和事故的发生。实际生产中, 因行业和工艺的差别而有所不同, 但总的要求应该是: 能发现生产现场的异常情况, 并能第一时间妥善处理, 包括设备、管道、仪表、控制点等。巡检的目的就是为了保证生产稳定运行, 提升工作效益。

在LNG接收站中, 巡检的主要内容为按照相关国家法律规定, 在生产区内设定巡检区域划分图和巡检路线图, 员工在工作中按照操作细则, 进行对机械设备、管线工艺、消防等一系列的维护工作检查等。

2、人工巡检的优势与劣势

在如今智能化时代下, LNG接收站除了基于DCS系统和FGS系统控制下, 集成中控进行对现场的生产运行控制调整下, 仍旧离不开人工定期和多次巡检。这是因为如今人工巡检在接收站的运行中仍具有不可替代的功能和作用。

虽然在LNG接收站内, 生产工艺在自动化程度上水

平已经较高,正常生产时基本上现场可以做到无人值守,但开停车或异常情况处理时需要现场有操作者进行作业,所以接收站内还是设置了现场巡检,特别在夜间暴雨等恶劣环境下还设置2人同行以确保安全。但因此也产生了一定问题,例如现场巡检“撞钟”现象等的出现,不利于安全生产和工作效率。

基于接收站生产环境下我们进行分析,发现人工巡检的优势和劣势,从而可以进行优化,提升生产工作效率,营造浓厚的安全生产氛围,有利于更好推动LNG接收站发展。

2.1 人工巡检的优势

(1) 集合工种多。人工巡检是传统工业集成下来的质量保证手段,集合了数种工作与一体,包括了设备运行维护、日常定期测试、消防检查使用、清洁卫生等多项工作。优秀的人工巡检,可以保证生产运行的平稳和效率。

(2) 应对突发情况响应快速。人工巡检可以在发现工艺偏移时,及时调整改变工况,避免出现跳车停机。在出现紧急事故时,可以及时参与应急响应。在生产质量不稳定时,可以临时增加次数进行应对。

(3) 站内要求人工操作步骤多。部分阀门开关精度要求较高,人工容易操作控制,例如高压泵初次预冷过程中,需要调节的阀门幅度很小,开关预冷阀门的圈数小于半圈,如果开关过大,极易造成高压泵温降过快,液位上涨过快。部分阀门开关次数不固定,不可能使用机械气动阀门代替。同时机械启动阀门昂贵,小尺寸阀门都是手动操作阀。诸多原因导致需要人工巡检,保证工况变动下能够及时操作。

(4) 方便有效。设备运行时环境噪声较大,但又需要知晓单体设备内部情况。接收站内区域环境噪音可达到110db甚至130db的范围,在嘈杂环境下听取设备管道内细小声音,则成为了人工巡检的优势所在。相比使用机器收音而言,通过操作员工使用听针进行判断,并且又能够成为人工巡检的具体内容之一来形成体系,两者对比之下可看出人工巡检较为方便且有效。

(5) 部分技术不适用。热成像等技术目前无法在接收站内使用。热成像技术的原理是通过探测物体表面热量(能量),获取到物体的温度,并通过图像处理器转为电信号,然后通过系统设置好的阈值对其进行判断,超出阈值即可触发报警。热成像的技术原理导致其无法探测被遮挡的物体表面温度。在接收站内,LNG管道使用了聚氨酯泡沫进行保冷,热成像技术无法穿透表面保冷不锈钢铁皮和泡沫。

2.2 人工巡检的劣势

(1) 环境因素。巡检效率起伏,在环境天气等外界因素、心理变化等内在因素影响下,工作人员在进行巡检过程中,不能保证每次都能做到完全相同的巡检效果。最常见的问题就有日夜巡检的差别对比,夜间巡检和白天相比危险系数大,操作风险概率高,巡检过程中容易出错的几率也较白天高。

(2) 安全因素。巡检区域内有危险性较大的管道设备阀门,例如高压泵出口管线压力一般达到9MPa以上,但在启动高压泵时,无法避免需要人员进行巡检监视。但采取机器人巡检技术,可以代替进行监视,保护员工的安全。

(3) 空间因素。接收站内管道阀门、管道末端盲板、管道法兰连接处均易发生泄露,但不是所有泄漏量都能够第一时间人工巡检发现,高处管线的微露更是无法第一时间得知,时间一长容易成为隐患。巡检空间庞大和巡检内容精细化形成了强烈的对比,对人工巡检而言是一项长期工作,难以达到如工艺系统趋势图的高度。

(4) 工作水平经验因素。巡检工作需要具备一定的的工作经验,对于系统关联性、工艺指标变动的敏感性、设备的运行状况等的熟悉和掌握是一个渐进的过程。因此对LNG接收站而言,新员工的巡检水平提高无法急切提高到所需要的要求,相对于智能巡检机器人而言是较大的劣势。

(5) 心态因素。巡检人员对已存在的无法在线处理的漏点和隐患产麻痹心理,熟视无睹。在装置运行中,有许多漏点和隐患无法在线处理,但对装置运行又不存在太大威胁,这些隐患在我们的控制范围之内。对这些长期存在的隐患我们时间一久常会产生麻痹心理,反而减少了对其重视程度。

3、为何处于人工巡检,未进入智能机器人巡检

随着工业化程度的不断加深,许多工厂都使用了工业机器人进行工作,用以代替人工作业。但在相关的化工厂仍旧无法进行代替。可以看到,智能巡检机器人目前水平已经达到,能够替代人工对工厂进行定期全方位的巡检工作。智能巡检机器人的出现,不仅大大降低了人力成本,而且在一定程度上减小了人工巡检出错的概率。

但是例如LNG接收站这样的危险化学品生产储存企业,巡检工作不同于生产线的化工厂,具有其特殊性,智能机器人不能代替人工巡检。在LNG接收站,现场工作操作员工很大一部分工作是定时定点的人工巡检工作,但更大的工作重心是保证安全生产,维护厂区所

有设备设施完好,消除隐患缺陷。同样,机器人的后台维护,日常维修更需要懂得工艺的复合型人才,容易对LNG接收站的日常工作复杂化。

无法完全使用智能机器人巡检的原因有:

(1) 工作环境复杂性。管线、设施的复杂组成,造成生产区域的复杂性。接收站内管线尺寸大小不一,而且根据工艺要求,部分管线铺设在高空管廊架上,导致无法使用智能机器人进行代替。同时机器人悬挂在管道上时处于带电作业,较难达到接收站要求的防爆要求,危险性高。同时接收站处于海边,冬季暴雪、夏季台风、春季雷雨的环境都是影响智能机器人的重要因素。

(2) 性价比低。造价昂贵、机器人局限性较大。目前市场的机器人分类较多,但是复合型少,适用LNG接收站的复合型机器人目前在市场上没有通用类型,需要特殊设计。并且后续的维护保养也需要一系列的费用,相比较不具备性价比。

(3) 时效及时性。根据LNG的特性:低温-162℃、无色、无味,接收站生产工艺需要设置不同管线阀门设备,例如:用于进行安全隔离能量源的手动阀门、用于吹扫的氮气管线,用于动作卸料臂、登船梯等的液压油等。此类操作需要根据当时工况进行,智能机器人或者自动化设备在此类问题上具有判断与修正的延迟性,需要人工进行判断故障后才能进行工艺实时控制。因此暂时无法用于代替其人工巡检操作。

(4) 工作能力受限。当LNG泄漏时,设备操作人员需要佩戴防冻手套,面罩和其他保护性衣服。但智能机器人在泄漏环境下,无法完全确认它的工作能力没有受到冷冻影响。如果给智能机器人增加防冻套,却又会影响操作精度和拍摄效果。

(5) 部分功能已实用。接收站内已经使用防爆相机或者防爆手机进行巡检。巡检人员除了可以在巡检时拍摄具体的现场情况,使用5G网络发送至中控室,还可以通过巡检软件,对现场的具体参数进行记录,同步到中控室。相比较复杂的智能机器人所需要的条件,使用人工巡检加上5G智能化辅助工具,则经济实用、安全并且简单体系化。

4、未来改进的多重方式

虽然基于目前LNG接收站的实际情况,无法完全使用智能机器人代替人工巡检,但是,将部分可替代的功能从人工巡检步骤中提出,使用其他方式代替,减少人

工巡检量,是未来改进的一项可行方式。通过优化管理,增加辅助设备,也是改进人工巡检的重要方法。

(1) 日常工作:球机摄像、烟感探头、储罐防爆电梯等此类设备已经成为LNG接收站内不可缺失的设备。在自动化上,使用气动阀门代替人工阀门动作,可以减少巡检人员的操作和不必要的工作。在班组管理上,优化巡检路线和巡检,能有效提高巡检到位率,减少疏忽。

(2) 辅助工作:使用机械臂,可以在维修设备等工作节省人力;延长操作的高度长度,提高安全性。使用更高精度的听音设备和机械振动测试计,加强工艺精度测试,提升工作效率。

(3) 生产优化:通过物联网和人工智能平台,将机器人通过自身携带的传感器实现现场数据采集、利用人工智能和大数据实现现场环境和问题的识别分析,传输到中控,方便监视工艺参数。

(4) 局部优化:部分区域设置定点机器人。例如在BOG压缩机厂房、高压泵区,设置轨道摄像机器人进行巡检,定时对压缩机、高压泵等重大设备进行巡检。

(5) 安全替代:对宽阔高空区域内的管道使用无人机进行巡检,例如储罐竖管和在冷凝器竖管等管线,人工无法进行近距离巡检,使用无人机代替增加安全性。

5、结语

安全第一、质量为本是LNG接收站的方针之一,巡检在生产中的地位只会越来越重要。科技日新月异,人工巡检模式在未来会被智能巡检模式所替代。而其中,智能机器人巡检是LNG接收站乃至集团公司数字化建设的方向之一。相信未来智能机器人可以进入LNG接收站,生产巡检最终会从人工巡检转化到智能机器人巡检。生产运行会更加科学化、工业智能化,同时实现LNG接收站的智慧化管控,有力提升企业竞争力和社会形象。

参考文献:

- [1]国家管网集团液化天然气接收站管理公司.LNG接收站应知应会[M].北京:石油工业出版社,2021.(10)
- [2]高玉健,胡立夫,王海明,王亚杰.化工厂智能巡检机器人系统设计[J].工业仪表与自动化装置,2020.(3)
- [3]郭红振,秦赛雷,周怀发.LNG接收站巡检设计与优化[J].科技与创新,2022.(6)
- [4]董红军,马云宾.输油气站场智能巡检系统设计与实现[J].油气储运,2020.(5)

浅论LNG槽车安全管理及常见问题处理

刘宇生

国家管网集团粤东液化天然气有限责任公司 广东揭阳 515225

摘要: 随着社会的不断发展,居民对燃气的使用需求越来越大,天然气已经成为生活中不可或缺的一部分,天然气从接收站输送到每家每户,要经过很多必要的流程,每一个步骤,都需要认真执行,保证LNG槽车装卸,运输的安全。本文将论述槽车的安全管理制度、安全检查及装卸常见问题的应急处理。

关键词: LNG槽车;槽车管理制度;安全检查;应急处理

Discuss the safety management and common problems of LNG tanker

Yusheng Liu

State pipeline Group Yuedong LIQUEFIED Natural Gas Co. LTD Jieyang, Guangdong 515225, China

Abstract: with the continuous development of society, the residents' increasing demand for the use of gas, natural gas has become an indispensable part of life, natural gas from the terminal to the household, should pass a lot of necessary process, every step, all need to conscientiously implement, ensure the LNG tanker loading and unloading, transportation safety. This paper discusses the safety management system of tank car, safety inspection and emergency treatment of common problems in loading and unloading.

Keywords: LNG tanker; Tank car management system; Safety inspection; Emergency treatment

一、引言

在LNG接收站,首先通过接收站码头卸料臂的连接将LNG从LNG运输船卸载到储存罐中,一部分通过接收站高压外输系统,直接输入城市燃气管道;另一部分通过接收站低压外输系统,经LNG槽车撬将LNG装载到LNG槽车,LNG槽车将其运输至站点或城市燃气终端,经汽化器气化通过输气管道输送给下游用户,本文从槽车安全充装运输考虑,主要论述槽车的充装操作,安全管理和常见问题的处理。

二、装车工艺流程

低压泵外输的LNG经流量调节阀调节流量后分为两路:一路进入再冷凝器 and 高压泵,另一路进入槽车装车区。低压外输的LNG经切断阀进入槽车装车LNG总管,经槽车装车入口紧急切断阀后分别进入槽车装车臂进行装车,另一部份LNG流经循环管线上的紧急切断阀后与高压泵以及压缩机BOG入口分液罐排放的LNG汇集到排放管去储罐。装车过程中产生的BOG经气体返回管线和排放管线汇集到BOG汇管。

从槽车装车入口紧急切断阀来的LNG流经装车台入口切断阀、质量流量计,经流量调节阀的调节后,通过液相管线上的紧急切断阀进入装车臂进行装车;装车过程中产生的BOG经气相臂,气相管线上的止逆阀、出口切断阀、气相总管上的紧急切断阀后进入BOG汇管。

三、槽车充装的安全管理制度

(一)槽车资质的审核

1、槽车运输单位必须要取得危险品道路运输许可证,并且在工商局注册登记。

2、槽车运输单位应当配备专职的安全管理人员,驾驶车辆人员,押运员及装卸管理人员,并取得真实有效的从业合格证。

3、槽车运输单位在进站充装前,应向充装站提供资质证明备案,并由充装站备案留底,如超过有效期要及时更新。

4、槽车运输单位若出现人员变更,记得提前通知充装单位,及时更新人员档案。

5、充装站应当确定所有资质证件的真实性,并且建

立纸质和电子版档案。

(二) 槽车技术档案的管理

1、槽车技术档案的主要内容：槽车罐体属于移动式压力容器，槽车在投用之前要向充装站提供槽车技术档案，其中包含槽车的型号及名称；槽车的充装介质；槽车罐体的设计容积需精确到小数点后一位；槽车的载重包含槽车的最大载重量和允许最大的充装量，其中最大充装量要精确到小数点后一位；压力的设定值；温度的设定值；自重（空车重量需精确到小数点后一位）；槽车的出厂编号及出厂日期；槽车检验日期；槽车的制造厂家名称；槽车的外形尺寸和具体的液化天然气充装系数。

2、槽车的技术资料：槽车产品质量说明书，其中包含槽车底架合格证及检验证明；制造罐体的钢材号、炉批号、化学成分及机械性能供货值的抄件和制造厂的复检结果；焊接材料牌号及焊接试板的检验数据；焊缝无损探伤报告并附有焊伤部位简图；罐体焊后热处理的技术数据；罐体水压试验及气密性报告；罐体的外观及几何尺寸检验报告；槽车总组装检验报告；不符合设计的有关技术说明。

3、槽车的主要附件档案：所有装卸阀门的产品技术合格证书、关于公称压力强度的紧急切断装置的测验资料、气体保密性的测试数据、能成熟的最大的工作压力、全启式弹簧安全阀的具体排放强度、全开压力值是多少、回座压力值是多少、具体的保压时长是多少、压力计的安装设置，此外还有控制阀门的压力表的安装、液面指示的安装。

4、槽车罐体标识

- (1) 槽车前部应该喷写槽车编号和槽车所属单位；
- (2) 槽车后部应喷写装运介质名称及槽车技术性能；
- (3) 槽车中部铭牌的下方涂写槽车制造厂家名称；
- (4) 槽车的阀门要按照要求涂色。

四、LNG槽车充装的安全检查

(一) 槽车进厂前的安全检查

1、进入装车区的LNG槽车司机及随行押运、作业人员必须通过HSE培训经考试合格后方可进站作业。

2、槽车应符合国家相关设备管理要求，随车应携带特殊车辆检验合格证、入场证及相关证明材料。充装前应进行检查，如发现下列情况之一不得充装：

- (1) 汽车槽车使用证或准运证已超过有效期。
- (2) 未按规定进行定期检查。
- (3) 防护用具、专业检修工具或备品、备件未随车

携带。

- (4) 随车必带文件和资料不齐或与实物不符。

- (5) 罐内余压高于0.3Mpa。

(6) 底盘、罐体（含管路阀门和安全附件等）有异常。安全附件包括阻火器、安全阀、压力表、液位计、真空阀、灭火器等。

3、必须带齐有效证件，并提供给安检人员、装车区操作人员验证，有效证件不全不装车。进站槽车需携带以下文件和证件：

- (1) 压力容器使用证。
- (2) 危险品运输证。
- (3) 押运员证。
- (4) 营运证。
- (5) 汽车槽车定期检验报告复印件。
- (6) 运行检查记录本和汽车槽车装卸记录本。

(二) 充装前检查

1、充装检查人员按照LNG槽车充装检查及过程记录表，开展充装前检查工作。不符合充装条件的车辆应立即出场，充装检查人员应如实记录LNG槽车检查不合格项情况，并上报。

2、充装检查人员应与驾驶员复核上次槽车装车及卸车时间、预装量等情况，检查槽罐车罐压、液位满足充装要求，并做好记录。

3、充装人员、驾驶员应先触碰人体静电释放装置进行静电释放，方可操作设备。

4、驾驶员按要求对槽车ESD切断阀进行测试，确认正常工作，充装检查人员负责见证确认。

5、充装人员检查装车臂是否完好、旋转接头是否正常、阀门是否在正常位置，电气设施及仪表控制系统是否正常工作。

6、充装人员连接静电接地夹，静电接地夹与槽车装车台有效连接，并确认指示灯正常。

7、驾驶员确认槽车操作箱管道系统无压力后松开连接法兰盲板，双方共同确认法兰面及垫片完好情况。

8、充装人员负责操作装车臂至连接法兰处，由驾驶员负责使用防爆工具进行螺栓紧固，充装人员负责检查。

9、螺栓紧固后，充装人员应使用氮气对装车臂及连接法兰进行气密性检测，气密检测压力不低于500KPa，并使用检漏液进行检查确认。

- 10、充装人员使用氮气对装车臂进行吹扫置换。

11、驾驶员应在充装人员指引下，在LNG槽车前方放置“正在作业”示意牌，进行充装作业警示。

(三) 充装前准备

1、充装人员按照操作规程步骤导通装车臂流程、关闭保冷循环阀(如有),驾驶员操作及导通槽罐车流程,双方确认。

2、充装人员刷卡进入装车程序,核对车辆信息及充装预设量。

3、按照正常装车操作程序进行装车。

(四) 充装过程巡检及监护

1、充装过程,充装人员对装车橇及槽罐车进行巡检及监护,检查阀门是否正常动作,装车橇压力、温度、流量是否正常,槽罐车液位、压力是否正常,各法兰连接位置是否有异常泄漏并做好记录。

2、充装过程,驾驶员应在指定位置监护槽罐车充装期间的情况,检查槽罐车液位、压力是否正常,各法兰连接位置是否有异常泄漏。

3、槽车装车期间,驾驶员严禁离开指定位置,如需离开,需经充装人员同意方可离开,驾驶员离场时需暂停槽车充装作业。

4、充装人员应有序控制槽车装车的间隔时间,避免因同时提速与降速对工艺系统造成较大波动。

5、充装过程中凡遇下列情况,立即停止充装:

- (1) 工艺系统或装车区发生火灾、爆炸事故。
- (2) 工艺系统或装车区发生LNG以及天然气泄漏。
- (3) 有必要停止充装的恶劣天气。
- (4) 出现放空或安全阀起跳等现象。
- (5) 全厂或区域紧急停车。
- (6) 其他应紧急停止充装的情形。

(五) 充装后检查

1、充装结束后,充装检查人员完成充装后检查并记录,复核实际充装量与预装量情况,充装人员按照操作规程进行充装结束操作,驾驶员应做好相关配合:

(1) 充装人员关闭装车臂相关阀门,驾驶员关闭槽罐车相关阀门。

(2) 充装人员使用氮气对液相臂、气相臂进行吹扫置换。

(3) 驾驶员断开连接法兰,充装人员操作装车臂至停放位置,驾驶员完成连接法兰盲板安装工作。

(4) 充装人员断开静电接地夹,放置指定位置。

(5) 驾驶员关闭箱门,移除三角垫木并放置在指定位置。

(6) 移除槽车前方摆放的“正在作业”指示牌至指定位置。

(7) 充装人员移交钥匙、装车卡、检查表,并指挥槽车驾驶员驶离装车橇位。

五、槽车装卸常见问题及应急处理

(一) LNG槽车在厂区不能启动

处理措施:

1、承运商准备硬拖(或钢丝绳)并安排一部牵引车进场将故障车辆拖出厂外;

2、现场操作人员暂停故障槽车周围车辆的过往并进行警戒;

3、现场操作人员做好故障车辆出厂的引导工作。

(二) LNG槽车车头自燃

处理措施:

1、停止现场所有施工及装车作业,操作人员做好槽车装车设备及槽车的巡检;

2、立即使用二氧化碳灭火器进行灭火;同时迅速将应急物资运往槽车区,利用分析仪检测可燃气体含量,划定安全区域进行警戒隔离;

3、通知门卫停止进车和正在办理进厂装车的司机撤离到安全区域(如地磅上有车,由槽车司机马上开至安全区域);

4、通知安全部开展相关应急处置。

(三) LNG槽车泄露

1、交通事故造成紧急切断阀、压力表截止阀等一般情况的泄露,未发生火情,现场处置措施包括但不限于:

(1) 消除周围火源,迅速撤离泄漏污染区人员到安全地带隔离,同时严格限制出入。

(2) 关闭截止阀前阀门,观察是否仍有漏液存在,如果漏液仍然存在可采用布条缠绕用水浇注结冰堵漏,注意不得用水直接喷淋液体泄漏处,不要直接接触泄漏物,可用沙子、沙土等围成槽池,将漏液导向围堰、槽池,防止进入下水道等限制性空间,同时用泡沫覆盖、合理通风、加速扩散。

(3) 如果漏点较大可用木塞法对漏点堵漏。

(4) 如果罐体压力过高,应及时打开超压排放阀,将罐箱内超压气体尽快泄放,直到安全阀正常回座。在向空气排放LNG气体时,应事先确认附近确实无明火、易燃物及无行人通过后进行。

2、交通事故造成罐体与管路接口处、所有管路的接口处、焊点发生重大的泄露,且发生火灾,现场处置方案包括但不限于:

(1) 立即撤离泄漏污染区人员到安全地带隔离,同时设置警戒区,严格限制出入,并给到场的有关政府部

门人员解释产品安全技术说明书。

(2) 立即组织人员灭火。负责灭火的人员, 必须穿戴防火服。负责管路阀门操作的人员, 必须穿戴防冻服。灭火时, 严禁使用消防水枪、高喷枪、开花水枪等工具, 避免加速 LNG 气化。火被成功扑灭后, 可用上述工具冷却罐体、稀释空气天然气浓度, 控制现场局面。

(3) 关闭截止阀前阀门, 观察是否仍有漏液存在, 如果漏液仍然存在可采用布条缠绕用水浇注结冰堵漏, 注意不得用水直接喷淋液体泄漏处, 不要直接接触泄漏物, 可用沙子、沙土等围成槽池, 将漏液导向围堰、槽池, 防止进入下水道等限制性空间, 同时用高倍泡沫覆盖、合理通风、加速扩散。

(4) 如果因事故造成罐体压力表、液位计损坏时, 应及时与专家或企业技术人员沟通, 如实反映现场情况。如果在技术人员到达现场前, 未能控制事态, 可征求采取罐体放空作业, 即将所有的阀门全部开启, 直至罐体无残留气体。

(5) 遇特殊情况, 既不能切断气源, 又不能熄灭火焰, 应让火焰自然燃完。

(四) 低温 LNG 槽车卸车时槽车安全阀起跳

1、立即关闭槽车增压液相阀, 打开槽车管道气相阀, 将槽车压力卸入管网中, 同时打开中卸液阀加快卸液。

2、等槽车安全阀排完压回到回坐压力即可继续正常操作。

(五) 低温 LNG 槽车卸车时软管破裂

1、立即停止装卸作业, 打开车尾紧急放散阀, 关闭车上所有阀门]开关, 关闭管道进液阀。

2、快速拆除装卸软管。

3、更换软管, 恢复装卸操作。

六、结束语

我们要用严谨负责的态度对待槽车装卸作业, 恪守安全准则, 按装卸规程操作, 一定要细心做好装卸前后安全检查, 充装过程中做好记录巡检, 遵守安全管理制度, 对装卸车辆做好备案, 积极耐心的跟司押人员宣贯安全的重要性, 遇到紧急情况, 沉着冷静, 在保证安全的前提下冷静处理, 让安全生产印在每个人心中, 只有这样才能更好的服务社会, 服务人民群众。

参考文献:

[1]尹彬, 冯文斌, 程松民.LNG 工厂建设及运行安全管理[J]. 化工管理, 2016 (16)

[2]施宇航. 液化天然气 (LNG) 储运的安全技术及管理措施[J]. 石化技术, 2016, (7)

[3]李承哲. 浅谈 LNG 槽车充装过程中协调管理工作存在的问题及策略[J]. 现代化工, 2021 (3)