



cnki 中国知网  
www.cnki.net  
中国知识基础设施工程



Crossref

本刊由谷歌学术、中国知网检索，所有录用文章通过国际权威检测查重系统“Crossref”的检测并经过专家审定，  
期刊在新加坡国家图书馆存档，本刊遵循国际开放获取出版原则，全球公开发行人，欢迎投稿和下载阅读。<http://cn.usp-pl.com/index.php>

# 现代化工

Modern Chemical Industry



2021 [3] 7  
第3卷第7期

7

ISSN:2661-3689 (O)  
2661-3670 (P)

# 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	李卫兵	杭州专用汽车有限公司
周灵怡	上海电气电站环保工程有限公司	费 翔	先正达南通作物保护有限公司
王晓影	古雷经济开发区应急救援中心	韩联峰	新疆寰球工程公司
尹昌生	中海油石化工程有限公司	张 焱	尚志市检验检测中心
陈 忠	中海石油华鹤煤化有限公司	俞 晶	尚志市检验检测中心
丁兴立	江苏创拓新材料有限公司	李文振	山东华鲁恒升集团
岑加茂	广西百色银海铝业有限责任公司	郭士义	上海电气电站环保工程有限公司
马甜甜	唐山三友化工工程设计有限公司	刘 俭	新疆克拉玛依市独山子区新疆寰球
何晓庆	神华宁煤煤制油化工安装检修分公司		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  
新加坡万仕出版社  
新加坡前沿科学出版社  
北京春城教育出版物研究中心  
美国恩柏出版社

马来西亚唐博科学研究院  
中国《城市建设》杂志社  
北京万象兴荣科技文化发展有限公司  
澳大利亚百图出版社  
新加坡亿科出版社

# CONTENTS

# 目录

浅论煤化工废水处理技术面临的问题与技术优化研究	刘兴涛 /1
化工工艺过程危险辨识与安全管控要点浅析	张国刚 /3
绿色化工环保技术与环境治理的关系	张 龙 /5
节能降耗技术在化工工艺中应用分析	彭仕忠 /7
聚合车间聚丙烯催化剂单耗降低项目及催化剂选择的建议	戴 明 /9
化工分析的操作技术和分析方法应用研究	杨 杰 /15
高强度钢零件环境氢脆的成因和预防措施	潘 田 /17
石油化工设备安装工程施工质量控制分析	火 焱 /19
钛合金化学铣切液的研究	许凯淇 /21
电子级多晶硅循环氢气深冷分离除杂技术研究	许 跃 /23
新型外循环反应系统在乙氧基化反应中对比和应用	赵志新 /25
煤焦油加工工艺进展及其应用发展方向	郑生东 /27



# 浅论煤化工废水处理技术面临的问题与技术优化研究

刘兴涛

邢台旭阳科技有限公司 河北 邢台 054000

**【摘要】**由于煤炭是我国能源结构的主要组成部分,以煤炭为原料的化学工业是化学产业的中心。煤化工的发展不仅反映了煤炭的优势,而且解决了与化学工业发展相关的能源短缺问题,可以更有效地加强煤炭利用,这也是一个有用的补充。近来,新型煤化工由于其丰富的资源而迅速发展,煤化工废水的排放给居民带来了不同程度的危害,引起了污染环境。因此本文从煤化工废水特点、煤化工废水处理技术面临的问题以及煤化工废水处理技术优化研究等方面对本课题进行了分析。

**【关键词】**煤化工废水处理技术; 问题; 技术优化

煤化工废水很难处理,但是如果不加以处理,让其肆意排放,则会严重影响生物的生长,并严重污染环境。用更先进的科学方法进行废水处理不仅是保护环境的重要步骤,而且是实现水资源的再利用的有效途径,这对于煤化工公司的自身发展和国家的可持续发展非常重要。

## 1 煤化工废水特点

由于煤化工废水包含许多污染物,因此,煤化工的生产过程更为复杂。几乎在所有过程中都会发现各种污染物,并且各种污染物都集中在废水中。因此,废水的成分结构非常复杂,并且废水处理的复杂度更高。选择专业的化学处理方法,导致浑浊度过高,这也是煤化工的重要特征。主要原因是在生产煤化工期间,通常会形成各种污染物,废水中有各种污染物,各种物体相互反应,如果反应后色度更高,则处理废水的复杂性也会增加<sup>[1]</sup>。

## 2 煤化工废水处理技术面临的问题

### 2.1 废水预处理存在的问题

以前的水处理项目仅采用单一的技术,导致对废水处理效果不理想。因此,使用诸如脱酸,萃取和脱氧处理的过程,其从废水中去除氨和酸。在高 pH 环境中,对于酚类物质的提取作用很弱。如果在进行处理后水中仍然含有高含量的苯酚和氨,则说明该处理无效。此外,在含油量高的废水中,当进水量波动时,水中也有很多油质,该含量通常超过 1000 mg/L。在这种情况下,水的处理增加了设备中油水分离的技术复杂性。

### 2.2 处理成本高

在社会不断发展和生活水平提高的背景下,人们更加重视环境保护。我国正在发布越来越多的环境政策,保护环境的力度也在稳步增加,各种保护活动正在缓慢进行。当前,需要我国煤化工废水处理设备和技术与发达国家之间存在明显的差异。由于投资高,成本高,一些可以满足环境保护和节能标准要求的技术和装置无法推广和实施。为了增加水处理的效率并使废水处理完全满足水处理的要求,煤化工公司有必要购买先进的技术和设备,这可以大大增加处理效率,但是成本也增加了。另外,还需要大量的废水处理产品,比如净化剂,只要废水处理工作存在,净化剂的供应就永远不会停止。

### 2.3 工艺落后,运行效果不稳定

在煤化工废水处理的情况下,处理过程会有所不同,

但是许多过程通常都是传统的和过时的,实际操作的效果还不够稳定,处理水的质量还不足以满足环境标准。对于水质比较好的处理项目,常规处理可以满足现有处理要求。但是很多情况下,水质不是很好,经过处理后氨和氮含量依然很高,使得废水处理通常不符合标准,并且没有达到“零排放”。当前,大多数公司出水的 COD 含量较高,经过分析数据后, COD 含量通常为 100-200 mg/L,有时甚至更高。因此,很少有公司能保证出水符合标准,对于后续的回水用水也增加了复杂性<sup>[3]</sup>。

### 2.4 高含油废水的预处理效果差

一些化学项目进行后导致水中含有大量油类物质,因此,出现了许多高含油量的污水,例如庆华某煤制天然气项目和广汇煤二甲醚项目中,由于废水含油量高,每 1 升含油量为 1000 毫克,根据条件的不同,设备中会有很多气泡漂浮,因此,导致水油分离困难,为了应对这种情况,我国专家花费了大量时间和精力。在这项废水处理技术研究中投入了很大成本,李丹阳研究的对象是处理氮气,研究了此过程除油的能力,根据研究结果,已知有机物氧化速度降低,可以有效地控制水中泡沫。

## 3 煤化工废水处理技术优化研究

### 3.1 预处理技术优化

①酚类回收环节:大多数解决方案都是采用溶剂萃取法,提取的萃取剂包括甲基异丁基酮等。可以通过在萃取塔上方倒入含有酚的废水,它的工作原理通过循环油泵将其打到萃取塔底部,在萃取中,二者开始接触,使废水中所含的酚转到溶剂油中。最后,溶剂油通过将酚和碱发生相互作用产生酚盐,再次开始循环利用。②去除悬浮物、油类物质:主要方法是快速除去悬浮物质,主要方法是气浮法,沉淀法等。在废水处理中,如果在气浮装置的前面安装过滤器,使用气浮法进行废水处理,则可增强处理效果。③难降解有机物:煤化工废水加工过程包含许多有毒物质,例如酚类物质以及难以降解的有机物质。因此,有必要使用科学,适当的方法,例如超声波氧气和其他方法,这样可以通过预先进行废水处理,来改善后期废水处理效果。

### 3.2 废水处理工艺的优化

如上所述,废水处理工艺始终处于落后状态,因此,设计和优化废水处理工艺可以更好地改进处理方法。例如,使用特定的生化过程,该过程可用于正确选择优势菌种,而占优势菌种可实现高降解效率。通常,与活性



污泥相比, 该降解能力可以大于 2 倍, 并且还可以是选择性的去除难以分解的有机物质废水。废水处理开发的一种新工艺目前使用吸附法, 吸附过程通常是将水中的溶质或胶体吸附到固体表面上, 废水经过比表面积略大于的固体颗粒表面积时, 由于吸附剂具有容易吸收废水中所含有害物质的能力, 因此可以除去废水中所含的杂质。此外, 还有实施高级氧化处理工艺, 当化工废水中含有大量难以降解的有机物质时, 则高级的氧化废水处理工艺可以对生化处理产生强烈影响。此外, 由于高级氧化会产生废水自由基, 因此这些物质会部分破坏不易降解的有机物并清除许多污染物。

### 3.3 保障运行稳定的技术优化

当前煤化工废水处理流程的最大问题是工艺更复杂, 但结果不理想。尽管“厌氧+多级好氧”处理方法在化工行业中的处理工艺已有所改善, 但两种工艺并非同时发生。为了增强处理效果, 以确保水处理系统的稳定性, 并且在 A / O 箱上安装了阀门开关以将两个过程连接在一起, 使它们交错运行, 以二氧化碳, 氨和氮的含量用作调节污泥回流比的参考。随着技术的发展, 废水处理系统的强度显著提高, 出水有机物的含量降低, 操作的整体效果稳定<sup>[4]</sup>。

### 3.4 精细化管理

煤化工含有相对较高的技术含量, 只有煤化工公司的关键管理人员实施精细化管理才能确保公司和化工行业的可持续发展。首先, 化工公司必须在水处理之前和之后加强研究, 清楚地了解污染物的来源, 工艺设计和操作环境, 并采取措​​施, 以减少污染物的排放。然后您

需要重新定义废水处理技术。废水处理技术应该做到保护环境, 最后, 公司必须树立废水排放概念, 注意生产与环境问题, 严格落实国家废水处理标准, 并开发高级的废水处理工艺, 积极地对公司员工的思想和技能进行培训。

## 4 结语

总的来说, 为了让企业更加关注环境, 并实现可持续发展, 国家应该对煤化工企业提出更严格的废水处理要求, 提高煤化工企业废水处理能力, 做到环境保护, 旨在解决煤化工废水处理的问题并促进美丽中国的发展。

## 【参考文献】

- [1] 马超. 煤化工废水处理技术存在的问题及优化措施研究 [J]. 决策探索 (中), 2020 (12): 94.
- [2] 刘雪玲, 厉阳, 刘凯, 马宁, 王雪清, 马传军. 煤化工废水处理问题分析与工艺技术路线研究 [J]. 安全、健康和环境, 2020, 20 (12): 30-34.
- [3] 宋玲玲, 郭洪. 基于环保理念的煤化工废水处理工艺改进研究 [J]. 山西科技, 2020, 35 (06): 67-68+71.
- [4] 韩继峰. 煤化工废水处理技术面临的问题与优化措施 [J]. 化工管理, 2020 (28): 84-85.

# 化工工艺过程危险辨识与安全管控要点浅析

张国刚

中阳县鑫源制气厂 山西 吕梁 033400

**【摘要】**在我国现代化社会经济迅速发展的过程中, 化工行业的发展速度不断加快, 很多企业在建设而发展的过程中都开始以科学合理的化工工艺形式应对复杂的化工生产要求, 以提高化工工艺生产实效性。在实际开展化工生产工作时, 需要加大安全管控重视程度, 尤其需要辨识化工工艺过程中的危险, 以强有力的安全管控手段减少安全事故的产生几率。文章主要通过分析化工工艺生产过程的安全特点, 对化工工艺过程的危险辨识和安全管控要点进行简要的探讨。

**【关键词】**化工工艺; 危险辨识; 安全管控

在开展化工生产工作的过程中, 需要满足较高的要求, 以减少实际生产当中产生的安全事故, 提高化工工艺生产实效性。在以往的化工生产当中, 很多生产操作的实施都达不到有关的工艺要求, 导致工作人员在实际生产中产生了安全事故。在新时期建设发展的过程中, 就需要考虑多个方面的因素, 最大程度地规避其中的危险因素, 为我国化工行业的可持续发展提供可靠性保障。

## 1 化工工艺生产过程的安全特点

在开展化工工艺生产操作时, 体现的最主要的安全特点就是个体不安全因素、材料危险性 & 生产工艺的复杂性, 工作人员在控制化工生产安全性时, 就需要以这几个特点为主, 提高生产安全控制实效性。生产人员作为化工生产过程的个体需要按照要求执行化工生产任务, 但是很多化工企业在建设发展当中都没有制定科学的化工生产管理条列, 尤其是在安全体制方面存在较大的缺陷, 当生产人员在操作中产生不符合规范的行为时, 没有得到相应的惩处。这种个体不安全因素会给化工工艺生产带来较大的阻碍, 导致相关工作的实施无法到位, 从而引发安全事故。很多化工材料都具有一定的危险性, 特别是重铬酸铵及氯酸钾等物质, 还有硝酸铵等容易发生爆炸的化学物品, 都会给化工工艺生产工作的实施带来负面影响。另外, 硝化棉、钙粉及白磷等都属于常见的自燃物品, 化工生产人员也需要加大对它们的重视程度, 避免在生产当中产生无法挽回的后果。化工生产与其他的工业生产存在较大的差别, 生产技术人员一方面需要对高温高压的生产设备进行分类, 另一方面需要按照生产方案落实每一项工作。对于化工生产人员来说, 这些都属于非常重要的工作内容, 其需要应对复杂的工作内容和形式, 从而体现自身较高的行业从业能力。

## 2 化工工艺过程危险辨识

### 2.1 化工原料危险辨识

在辨识化工原料的危险时, 需要对化工企业在建设生产当中利用的不同类型的化工原料进行科学合理的分析, 掌握原料的物理性质和化学性质, 在开展化学反应的过程中还需要分析产生的物质之间的差异。化工生产需要由多样化的化工原料作为基础, 生产人员在操作当中就需要辨识化工原料的危险性, 特别是需要生产之前对其需要利用的各类化工原料的物理性质和化学性质进行充分分析, 确定其在反应活性、燃烧特性及稳定性

等方面都可以满足生产要求, 之后才可以落实到化工生产当中。所以生产人员要掌握材料的危险属性, 如果发现危害性较大就需要立即采取有效的方法避免化工工艺过程产生安全事故。

### 2.2 输送管道危险分析

一般的化学实验室的化学反应需要利用的化工原料的量很少, 但是化工生产需要利用的原料的量非常大, 同时还要以输送管道为主, 对化工物质进行运输, 达到具体的生产要求。很多化工输送管道都是由钢铁材质构成, 化工生产人员在开展相应的工作时, 就需要控制其中存在的风险, 尤其是在输送易燃易爆或者具有腐蚀性的化工物质时, 要注意管道的性能体现。在辨识输送管道的危险性时, 需要确保其具有较强的抗腐蚀性和防爆破性, 以此减少有害物质的渗漏。很多化工输送管道会在连接处和拐角处容易发生泄露现象, 尤其是法兰结构和管道材质存在密封性能缺失现象的管道会产生较大程度的安全风险。所以, 在辨识化工工艺过程时, 需要做好这个方面的安全管理工作。

### 2.3 反应装置和设备危险辨识

反应装置的安全性保障对于化工生产来说非常重要, 主要是由于在开展各项工作时, 需要在反应装置当中进行, 所以化工生产人员要在这方面提高安全管理效用, 对反应装置和化工设备进行危险辨识。几乎所有的化工原料和半成品、成品等都需要利用化学装置和设备予以储存, 一旦储存设备在安全方面不达标, 就很容易产生泄露或者爆炸等事故。另外, 在化学反应装置内开展化工生产操作时, 还需要确保反应装置符合物料的反应特性, 同时满足规定的要求, 解决其中存在的性能缺陷, 最大程度地提高安全生产效果。

## 3 化工工艺过程安全管控要点分析

### 3.1 处理原材料

在化工工艺过程中落实安全管控工作需要把所有的化工原材料进行合理的处理, 这是非常关键的工作步骤, 一旦产生问题就会在后期生产的过程中造成极其恶劣的影响。在处理原材料时, 首先需要确保技术人员具有较高的技术能力和水平, 才能够满足原材料的处理需求, 促进化学反应的开展。针对不同的化工原材料, 技术人员可以采取差异性处理方式对其进行提纯或者净化, 同时还 需要做好原材料预处理工作, 这样能够提升化工原

料的反应面,使其保持较强的活性,有利于提高化工生产效率。在处理原材料时,技术人员还要针对不同的原材料类型进行合理评估,在确定原材料不具备危险性的情况下,整理相关的数据信息,避免盲目操作,否则很容易受到危险因素的影响产生安全事故。

### 3.2 促进化学反应

很多化学反应的实施都会利用催化剂进行加速,这是一种正常的促进化学反应的方法,在化工生产当中也很常见。很多化工企业在建设发展的过程中都会利用促进化学反应的方式对化工生产形式进行合理管控,以此提高单位时间内产生的化工效益。但是在化学反应急剧加快的过程中,还是难以完全达到预期目标,所以需要随时关注化学反应的状态,在其反应速度有下降趋势时,采取科学的方法对其进行促进。技术人员在促进化学反应的过程中,需要控制其中的影响因素,以此作为基础适当降低或者提升化学反应速率,在提高生产效率及转化率的同时,可以为化工工艺安全生产工作的开展提供有效的帮助,同时可以让其中的危险因素得到控制。

### 3.3 建立监控预警系统

监控预警系统的建立需要以我国现代化科学信息技术的应用为主,在实际开展相关工作的过程中,生产人员要明确化工生产的具体要求,采取科学的监控防范措施抑制化工生产中的危险因素。在建立监控预警系统时,需要将其中的危险因素的分析作为核心,生产人员在落实化工生产的过程中要在第一时间发现并且处理其中的

安全隐患,避免其在实际生产当中产生安全事故。另外,监控预警系统的建立还可以让工作人员与严格的标准规范自身的行为,全面提升自身的工作质量及效率。管理人员也要落实对生产人员的监督管理,切实加强化工生产过程安全性,最大程度地避免安全事故的产生,实现对化工工艺过程安全的科学管控。

## 4 结语

化工工艺过程的危险辨识与安全管控需要以科学的生产方法和形式为主,化工生产人员要防控生产过程中的危险因素,掌握化工生产技术要点,分析其中存在的问题,推动我国化工企业的长远发展和进步。

## 【参考文献】

- [1] 陈静. 化工工艺过程危险辨识与安全管控要点探究[J]. 当代化工, 2017(12): 2596-2598
- [2] 李长江. 化工工艺过程危险辨识与安全管控要点探究[J]. 决策探索(中), 2020(01): 44
- [3] 刘发全. 化工工艺过程危险辨识与风险管控要点探究[J]. 当代化工研究, 2018(04): 111-112
- [4] 张彩花. 浅谈化工工艺过程危险辨识及其安全控制[J]. 化工管理, 2017(06): 97



# 绿色化工环保技术与环境治理的关系

张 龙

邢台旭阳科技有限公司 河北 邢台 054000

**【摘要】**随着我国经济的快速增长,我国工业企业的发展也加快了脚步,给人们的生活带来了许多变化,但随着工业的发展环境污染也越来越严重。许多化学物质被用于化学产品的制造,并且制造过程中会产生大量的化学废物对环境造成严重污染。在我国,化学品生产对环境保护的影响非常大。随着绿色化学和环境技术的发展,公司有效地解决了由工业发展引起的环境污染问题。

**【关键词】**绿色化工; 环保技术; 环境治理; 关系

化学工业是我国的主要产业之一,在国民经济发展中发挥着重要作用。在日常管理中,绿色化工和环保技术在促进化工企业稳定发展过程中起着重要的作用。通过正确使用原材料来谨慎地节省资源,并考虑确切的相关资源,重视资源的重复利用。我们通过履行关键职责并积极展示生态环境,为人们创造一个绿色环保的环境。

## 1 绿色化工环保技术的内涵以及特点介绍

### 1.1 绿色化工环保技术的内涵

随着环境的恶化,人们开始关注环境保护问题,环境保护的观念也在不断提高。在激烈的行业竞争中,公司逐渐意识到环境保护对于公司可持续发展的重要性。通过采用新的环保策略,绿色化学环保策略可以有效减少化学品对环境的影响。随着科学技术和环保技术的不断发展,环保化学技术已逐渐取代了传统化学生产技术<sup>[1]</sup>。

### 1.2 绿色化工环保技术的特点

#### 1.2.1 无污染、低耗能

用于生产化学药品的大多数原材料和辅助材料都是污染性较高的。因此,应该首先考虑分析绿色化工环保技术的创新和引进,选择污染小、耗能低的材料。使用毒性较小或无毒的原材料和不会污染环境的添加剂。必须彻底测试以下产品和过程,以确保预期的反应化工是安全的,并且所生产的产品对环境友好,无毒,无感染。

#### 1.2.2 生产效率高、经济便宜

绿色化学环保技术正在将现有的生产路线转变为绿色,安全和环保的生产路线。通过提高能量转换率,增加对化工型产品制造过程的影响并减少消耗,减少资源消耗,提高生产效率并确保正确使用这些有限的资源。另外,提高转化率可以通过减少有害产物和废物的形成,进而减少环境污染<sup>[2]</sup>。

## 2 绿色化工环保技术与环境治理的关系

2.1 绿色化工环保技术的应用是化工生产领域中现代化发展的必然要求

化工产品的生产正在增加,因此环境污染变得越来越严重。因此,绿色产业环保技术和化工的使用不可避免地是未来的变化趋势。因此,在产品区域化工的当前阶段如何改变绿色环保技术的问题成为主要的研究课题。可以从以下几个方面进行研究:化工形原材料,采用先进的化工形工艺技术进行染色,最后,所得的化工

形产品具有环保和环保特性。为实现污染物“零浪费”的目标,由于试剂化工在危险的无毒条件下被允许使用,因此反应化工的最终结果具有不影响环境和影响人体健康的环境特性。

2.2 绿色化工环保技术为人类生存以及发展的必然要求生

随着社会的不断发展,大量的资源和能源被消耗掉,其中,化工产业对资源和能源的消耗要求最高,但同时化工产业也是经济结构中非常重要的一部分,并且与人们的生活息息相关。由于化学工业为改善和提高人们的生活质量做出了贡献,因此鼓励使用社交媒体,尽可能降低污染。当前,环境问题非常严重,能源资源正在枯竭。在生产过程中也有很多浪费。人们逐渐意识到第五代正在造成对环境有重大影响的水污染。因此,绿色环保技术还提供了一个相对安全的解决方案<sup>[3]</sup>。

## 3 化工生产中绿色化工环保技术的应用

### 3.1 完善化工生产系统的优化

在改善业务系统时,必须首先优化生产设备和控制系统。因此,通过优化有效的控制系统,可以改善产物反应介质的精确控制。借助于自动控制系统和计算机控制技术可以提高控制精度,因此,使用计算机来控制工作,能够很好的提高生产控制设备的精度。这样做是为了有效地改善设备化工中的空气张力。对于化学管道系统,必须开发控制系统,检查生产系统。在产品化工的外部运输过程中分配管道时应格外小心,以确保进行仔细的科学放置。化工设备升级后,必须适当优化制造过程以提高系统稳定性。

### 3.2 清洁生产技术应用

在当前的生产过程中,在海水淡化技术和废水处理中都非常需要环境保护,这与消毒剂生产及其在现场的应用技术的发展有关。消毒制造技术可以减少污染物的形成,减少制造过程中有害有毒物质的数量,从源头上减少环境污染,并减少清理污染物的成本。杀菌剂生产技术不用于去除淡化海水,仅在本地精确净化海水。还可以从海水中获取盐或其他物质,这与其他过程不同,该过程不会损害环境。

### 3.3 优化化工企业的生产技术

我们必须专注于化工公司的工作和发展,生产技术的优化,技术创新的实施以及化工公司生产效率的变化。

公司员工不应鼓励对化工公司的技术研究来不断改变其当前的化工型制造技术并为所有员工建立完整的公司创新系统。全面参与创新工作,集思广益,与化工技术团队合作,为公司技术的发展做出了贡献。

#### 3.4 加强技术推广

为了提高环境保护水平,企业应设立专门部门,并引入创新机制,以尽快提高技术水平。企业,中小企业的各种生产方法和技术必须充分考虑到这种情况,并确定研发的未来方向。公司必须加强员工培训,并鼓励发展新的技术人才。这是实现技术适应性和创造力以及提高公司竞争力的唯一途径。政府的主要职责是严格遵守环境保护的各个方面,并集中管理所有诉求。水污染严重的公司应鼓励进行改进和改进,并应避免出现极端情况。完全控制实施可以促进环保技术的创造力并加速新技术资源的开发。此外,许多项目前景良好,但由于财务问题难以实施,预期的结果和成果难以实现,因此国家需要大力支持。当时,政府不得不设立专项资金来坚定地支持这种做法<sup>[4]</sup>。

#### 3.5 提升化工企业的人员储备

同时,在消除化工企业人才库时,应关注设备和产品的人才和机械储备。为了确保制造产品的人才,必须着重于在制造产品的制造过程中了解人才,优化产品计划并实现优化目标:整个制造过程。通过生产高质量的化学制品,人才可以实现化学技术系统的限时优化。通过有效的招聘和培训,化学工业必须增加化学家的数量,以改善化学生产系统的性能。开发机器人人才。然后,机器学习人才可以掌握最新机器和设备的使用,培训他们以了解各种化工知识。

#### 3.6 绿色化工和现代生物的有效结合

催化沉积工艺还包括最新的生物技术和绿色化学技术,并且两种技术都必须能够正确应用,它仅由高级绿色化学品的精确混合物以及与现代生物技术的有用链接

制成。化学技术包括生物工程在化工工程,转化工程和工业生物技术中的应用。它不仅确保正确利用地下煤炭等现有资源,在很大程度上避免了环境污染问题,而且对产业的发展产生了重大影响<sup>[5]</sup>。

#### 4 结语

我国大多数环境污染主要与工业生产有关,近年来,随着我国环境污染的加重,人们对工业生产绿色环保这一块越来越重视,这已成为我国传统化工型产业的主要挑战。建议使用绿色化学环保技术来改善工业化学工业的环境,这将有效减少对环境的化学污染。为了在产业化工中朝正确的方向改善环境,有必要加强产业化工中的节能减排,利用环保技术处理生产中产生的污染物。

#### 【参考文献】

- [1] 刘婷婷,李强.绿色化工环保技术与环境治理的关系研究[J].绿色环保建材,2021(01):41-42.
- [2] 张国杰,孙艳红.绿色化工环保技术与环境治理的关系[J].化工设计通讯,2018,44(09):224-225.
- [3] 朱典成.浅谈绿色化工环保技术与环境治理的关系[J].石化技术,2018,25(06):259.
- [4] 刘建业.绿色化工环保技术与环境治理的关系分析[J].化工设计通讯,2018,44(06):228.
- [5] 邹凌.绿色化工环保技术与环境治理的关系探析[J].建筑建材装饰,2019(11).

# 节能降耗技术在化工工艺中应用分析

彭仕忠

四川理工技师学院 四川 成都 611130

**【摘要】**社会的高速发展给人们的生活生产提供了极大的便利,但是也衍生出了能源危机问题。现阶段,如电力、石油化工业等行业大多数行业的经营和发展都夹杂着能源消耗问题。社会产业结构的优化和技术的变革离不开能源的支持,在能源危机日益加重的当下,节能降耗也成为当下社会发展过程中重要面对的课题方向。而作为高能耗、高污染的化工行业,落实节能降耗技术也是社会发展的必要要求。

**【关键词】**节能降耗技术; 化工工艺; 应用

社会经济快速发展,带动了大众消费理念方面逐渐出现了较大变化。为了满足大众日益增长的物质要求,市场上的商品种类呈现出多样化、丰富化的特点,越来越多的材料占据了新时期的市场。受上述发展趋势影响,化学废物的生成量明显增加。生活中各类化学品的使用逐渐增多,引发了严重的环境污染问题,如:雾霾、全球气候变暖、水体污染等,这对社会正常运转产生了极大的负面作用。工农业的快速进步,引发了毒害物质的比例逐渐提升,对各地区的生态环境产生了恶劣影响。化工工艺生产环节中,极易出现大量的毒害性气体和物质。如果不能及时对有害物质的管控,必然会对当地生态系统产生负面作用,严重时还会危机大众的身心健康,不满足可持续发展的理念。为此,在化工生产中,相关人员要合理考虑节能、降耗的要求,这是保证化工行业长期稳定发展的重要条件。

## 1 化工工艺常见的能源损耗

化工行业是一项集系统性、危险性和复杂性于一体的产业体系,而且其生产过程中会消耗大量的能源,并产生较多污染性副产品和化学废物,因此,化工行业的节能和降耗问题已经成为时下亟待解决的问题。在大多数化工企业生产过程中常常伴随着能源消耗和能源浪费两大类型的能源损耗问题,这两种类型的出现主要是由于化学工艺生产过程中一系列不科学因素造成的。针对于化工行业而言,其产生的化学废物和副产品多是化学反应的产物,因此其生产过程具有较强的不可逆性。由此可见,在化学生产过程中,一旦出现某种不可抗力将会造成化学生产中出现一系列不科学因素,随之也会产生一系列能源损耗问题。鉴于此,为了有效地防止一些不科学因素给化工生产带来的不良影响,需要不断强化能源控制意识,在化工工艺中合理、科学地应用节能降耗技术,以最大程度上遏制化工生产中的能源损耗问题,控制企业生产成本投入,促进企业生产成本进一步增加。

## 2 提升化工工艺节能降耗有效性的意义

### 2.1 减少环境污染

在实际的化工企业生产过程中,必然会排放出一些二氧化硫、二氧化碳、烟尘以及粉尘等污染物。这些污染物的存在会使环境温室效应更加严重。很多地区的酸雨问题以及多个城市的雾霾问题,均与化工企业的生产活动有着直接的联系。而提升化工工艺节能降耗的有效

性,则意味着整个化工生产过程需要减少能源的开发与利用,减少各种污染物的排放。这样一来,就可以有效降低这些污染物对生态环境的影响,提升我国的环境保护质量。

### 2.2 提升化工企业的经济效益

通常情况下,化工企业的生产需要消耗大量的资源和能源。而提升化工工艺节能降耗的有效性,则可以有效减少化工生产过程中关于能源的投入,进而在帮助企业降低投入成本的同时,提升企业的经济效益与社会效益。

### 2.3 促进化工企业的可持续发展

随着社会发展节奏的不断加快,各行各业对于能源的需求也越来越大,很多能源已经表现出明显的供不应求状态。在这种形势下,化工企业要想实现可持续发展,就必须尽可能地减少能源消耗,避免不必要的能源浪费问题。所以,只有提升化工工艺节能降耗的有效性,才能够为化工企业的可持续发展提供有力保证。

## 3 节能降耗技术在化工工艺中应用

### 3.1 设备的更新

化工生产离不开设备的优良运转,化工设备是一切化工工艺技术开展的重要前提条件,若将节能降耗原理应用到化工设备中,可以有效降低对能源的消耗率。化工生产设备的选择要根据该化工企业的生产要求具体来定,适配度一定要高,切勿盲目追求当前最流行的设备,可以结合具体的型号和该设备的使用条件进行参考。如今,化工企业内部的每个生产环节的联系都十分紧密,且具有一定的连锁效应,若其中一个生产环节出现问题,则会在一定程度上影响后续的生产进度和质量。因此,选择合适的化工设备非常重要,对其工艺流程的匹配度有一定要求,若是整个工艺流程内的化学反应能够在安全、稳定的设备中进行,则可以有效避免安全事故的发生以及质量隐患。在满足生产工艺的硬性条件下,相关的管理人员需对该设备进行定期的调试和各零部件及内部机械的检查;化工设备的后期维护和保养也尤为重要,要保证其设备在正常的工作状态下运行,对延长化工设备的使用寿命有积极作用,进而减少经济成本的投入;对该设备匹配的化学反应条件和化学材料进行严格筛查,不要出现设备与材料不匹配的情况,有效避免设备的损耗和对能源的浪费。运作状态良好的化工设备可以相互配合,能够在一定程度上减少对原材料的消耗,



并且通过专门处理固体废料或废水的设备进行降解排放。

### 3.2 优化化工工艺

为了达到节能降耗的目标,必须积极进行化工工艺的优化:第一,借助变频调节技术,尽量降低电机拖动系统的电能消耗量。生产过程中,合理利用变频动态调速测量的模拟操作,包括常规静态阀门的调节等,以期改善传统方案。电机拖动系统运行过程中,一般输入和输出是相对平衡的。如在大部分化工企业中,装置的负荷率较低,借助变频调节策略可避免电机拖动系统长期处于工频运行的状态,从而达到节能降耗的发展目标。第二,供热系统的优化。供热系统改造过程中,需要打破传统单套装置运行理念的束缚作用,合理应用多种装置进行组合配置处理。如在供热系统的优化、改造中,需结合温位热源的特点和实际功效进行分析,选择合理的供热设备,保证各个装置之间可建立联合有效运行的机制,进而实现高效利用热能资源的发展目标。第三,污水回收利用技术的分析和探讨。化工生产过程中,无法避免的会生成大量废水,为了缓解化工生产对当地生态环境的负面作用,必须及时进行水资源的有效管理,确保水资源的综合使用,避免化工生产中出现跑、冒、滴、漏的情况,结合企业生产运作情况进行探讨,保证污水的有效处理,实现水资源的再利用,力求合理降低水消耗量。

### 3.3 合理回收化学反应余热

为了达到节约能源的目标,一方面,需充分利用能源,从而达到节能目标;另一方面,还可积极进行化学反应余热的回收利用,从而实现节能效果。这是一种对环境无负面作用的处理工艺,属于新型节能降耗技术。节能工作的发展中,为了高效回收利用化学反应余热,实现节约能源的目标,必须进行相关反应的研究分析。在实际化工生产中,大部分人员都会忽略掉化学反应余热,余热属于二次能源,借助科学合理的手段便可完成回收利用。化学工艺的生产流程中,必须考虑降低能耗的发展目标。同时可借助相关设备将高温反应产生的余热进行全面收集,并将其投入到下一个流程中,一方面可达到降低能耗的目标,另一方面还可降低企业运行成本,保证企业获得更大的经济效益。

### 3.4 阻垢剂的用量

阻垢剂作为一种化工流程中常用的药剂,适用于各种膜管材料,能够效果显著地除去水垢,并在一定程度上阻止水垢的形成,并且它也能对金属设施进行除垢功能,以此提高金属的热传导进而提升热交换效率,对减少电能的消耗或燃料的燃烧都有明显作用;阻垢剂的投入使用还可以对污水进行处理,符合节能降耗的原则,节约对水资源的利用率高达60%以上,推进我国节能减

排的新政策落实,所以阻垢剂经常被用于管道系统的打磨工作中。一般化工企业内部都会通过很多管道设施来将其他设备进行连接,所以管道系统要保持一定的通畅率和腐蚀度。相关技术人员或管道管理人员需及时对管道系统进行定期的打压工作以及使用前的预磨工作,严格按照打磨规定要求来执行。在开启该企业内化工管道系统的使用时,需对管路中的介质进行电导率以及酸碱度测试,符合标准后才可以使使用,若不符合将会造成因管道腐蚀问题而产生的故障,进而阻碍化工企业的正常进度,甚至造成经济损失。在管道系统通过监测后,施工人员需做到对阻垢剂用量的有效把控,严格依据设计方案执行。基于此,管道系统对阻垢剂的用量数据应计入计算机,此后在阻垢剂用量不够时,系统则可以自动识别添加。阻垢剂的开发原则是节能降耗,在此基础上可以广泛使用,同时在化工企业内做到对环保理念的贯彻。

### 3.5 化学反应催化剂综合活性的提升

催化剂作为化学反应中常见辅助添加试剂,在节能降耗中可发挥重大作用。化工生产过程中,借助催化剂可达到优化传统化工工艺的目标。新时期,为了实现节能降耗的发展目标,相关技术人员必须积极合理地进行反应催化剂的分析,力求稳定提高催化剂活性。结合以往工程项目经验,活性较高的化学催化剂可有效降低生产环节的能源使用量,避免副产物等带来的危害,有效降低了原料消耗量。

## 4 结语

总而言之,将节能降耗技术有效地落实和推广到化学工艺中,可以为化工企业经济效益、社会效益的提升奠定坚实基础,同时也能够为化工企业健康发展提供持续动能,是企业秉持社会责任、打造企业品牌、维护企业形象的软措施和硬道理。鉴于此,化工企业需要清晰认识到节能降耗技术所产生的积极效用,结合国家所推行的节能降耗技术和政策,建立科学合理的管理制度,不断优化工艺流程,以推进化学资源利用率的进一步提升,实现利益的最大化。

## 【参考文献】

- [1] 张灵. 浅析化工工艺中常见的节能降耗技术[J]. 中国化工贸易, 2020(10): 159-160.
- [2] 张志亮. 化工工艺中常见的节能降耗技术措施分析[J]. 城镇建设, 2021(1): 381.
- [3] 唐伯国. 化工工艺中常见的节能降耗技术[J]. 石油石化物资采购, 2021(2): 19-20.



# 聚合车间聚丙烯催化剂单耗降低项目及催化剂选择的建议

戴明

身份证号码: 6401031989\*\*\*\*001X

**【摘要】** 国家能源集团宁夏煤业 100 万吨 / 年煤基烯烃的聚丙烯工业化装置, 主要使用的催化剂是进口主催化剂 Lynx1010 (BASF 公司), 国产主催化剂使用 CS-I-G (营口向阳), BCND-II (北京奥达), PG (任丘利和) 和 C-MAX325 (上海世德)。通过分析 5 种主催化剂的结构和组成, 内给电子体结构对催化剂的氢调敏感性、活性和等规向性, 不同主催化剂和不同外给电子体的匹配性, 优化不同牌号催化剂的选择以及给电子体的配比, 达到降低催化剂单耗的目的。

**【关键词】** 聚合车间; 聚丙烯; 催化剂

## 1 聚合车间聚丙烯装置催化剂单耗高的原因

2019 年聚合车间聚丙烯装置催化剂实际单耗高达 0.056kg/t, 造成单耗高的原因主要包括以下几点:

(1) 聚丙烯装置催化剂活性低, 反应器存在结片问题, 聚丙烯装置一线活性 20000g/g 左右, 二线活性 16000g/g 左右, 催化剂活性低, 加入量大, 分散不好, 反应器存在结片问题;

(2) 反应器卸料线堵塞, 反应器被迫停车;

(3) 反应器结块严重, 粉料下料旋阀损坏, 反应器停车。

(4) 排放旋阀卡停, 导致反应器频繁快速升降负荷, 导致产品质量不稳定。

(5) 粉料中块料太多, 导致挤压机停车。

以上原因造成反应器负荷波动大, 催化剂加入量大, 最终导致催化剂单耗增加。

## 2 针对反应器出现的问题提出处理的措施

(1) 丙烯精制干燥塔再生周期由 30 天缩短为 15 天。保证原料中杂质的脱除效果。

(2) 加快丙烯中催化剂毒物排查工作。

(3) 使用抗静电剂 Atmer163, 解决反应器结块的问题。

(4) CS-G 催化剂和 PG 催化剂按一定比例互掺使用。

其中, 措施 1 未取得明显效果。措施 2 未发现催化剂毒物。措施 3 使反应器结块问题有所改善。措施 4 使催化剂结块问题明显改善, 并使催化剂活性得到提高。

## 3 实施效果

2020 年全年催化剂单耗降低至 0.043kg/t, 相比 2019 年催化剂单耗 0.056kg/t 下降 0.013kg/t, 按每吨催化剂 80 万元计算, 2020 年总产量 540272.9 万吨聚丙烯, 全年节省 0.013kg/t\*540272.9 万吨聚丙烯=561.88 万元。

整个过程中, 不光降低了催化剂单耗和成本, 在催化剂互掺使用和选择过程中, 分析了 5

种主催化剂的结构 (粒度分布及形貌、比表面积、孔容和平均孔径等) 和组成 (钛含量、镁含量、氯含量和内给电子体结构与含量等) 氢调敏感性。为进一步开发适合工业化生产的高等规、高流动性聚丙烯新牌号, 实现用氢调法生产出高熔指聚丙烯牌号产品, 并满足产品考核指标要求, 打下了基础。

测试样品中的五种国产主催化剂取自国能宁夏煤业

集团 Novolen 聚丙烯装置。分别对 5 种主催化剂的组成 (钛含量、内给电子含量、镁含量和氯含量) 进行了分析表征, 结果如表 1 所示。

表 1 不同主催化剂组成分析

催化剂	Ti 含量 %	内给电子体含量 %	镁含量 %	氯含量 %
Lynx1010	1.35	8.6	18.3	52.9
CS-I-G	3.56	6.2	19.5	54.6
BCND-II	2.37	12.5	17.6	58.4
PG	1.54	10.8	19.1	52.7
C-MAX325	1.06	8.9	13.8	56.7

对五种主催化剂的微观结构 (比表面积、孔容和平均孔径等) 进行了表征, 结果列于表 2。可以看出, 五种催化剂的比表面积相接近, 其中 PG 催化剂的孔容较大, 这有利于抗冲共聚聚丙烯的生产, 可以容纳更多的橡胶相。我们得到的催化剂比表面积、孔容孔径等数据和催化剂生产商提供的自测数据有一定出入, 这可能和催化剂存放时间、测试条件、测试仪器型号和参数有关, 但是趋势是相同的。

表 2 催化剂的孔容、平均孔径及比表面积

项目 催化剂	孔容 cm <sup>3</sup> /g	平均孔径 nm	比表面积 m <sup>2</sup> /g
Lynx1010	0.18	4.48	162.6
CS-I-G	0.25	3.68	152.9
BCND-II	0.34	2.94	169.9
PG	0.45	4.30	176.1
C-MAX325	0.16	4.29	147.7

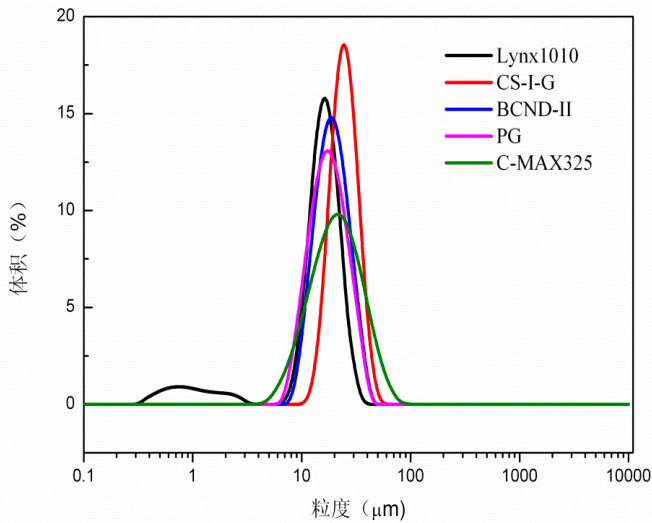


图 3 不同主催化剂粒径分布

以催化剂的粒度对其所占的体积比例作图，得到不同主催化剂的粒径分布结果如图 2.3 所示。从图 3 中可以明显看出催化剂 CS-I-G 粒径较大，C-MAX325 催化剂的粒径分布较宽。国产四种催化剂在小粒径部分都没有拖尾，说明催化剂细粉少，这将有利于减少聚丙烯产品的细粉含量。

在聚丙烯制备中，催化剂的形态是决定粉料形态的关键因素。位于催化剂表面的活性中心与丙烯单体接触，引发聚合，聚丙烯分子链在催化剂表面生长，得到的聚丙烯具有与催化剂相似的颗粒形貌，因此，丙烯聚合催化剂的形态至关重要。

利用扫描电镜 (SEM) 观察了不同主催化剂的颗粒及其表面形态，如图 4 所示，可以看出，所有催化剂都呈现类球形结构，球度好。催化剂的形态对聚丙烯粉料有重要影响，良好的催化剂颗粒形态和分散性有助于降低粉料结块的风险。

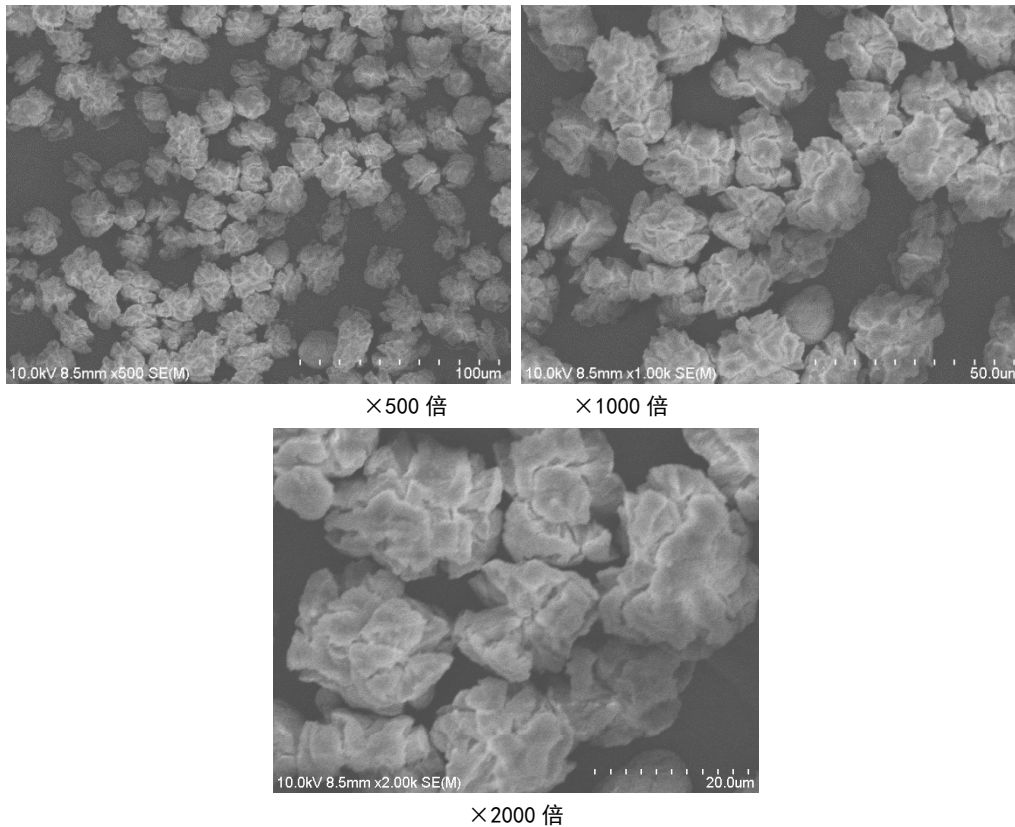
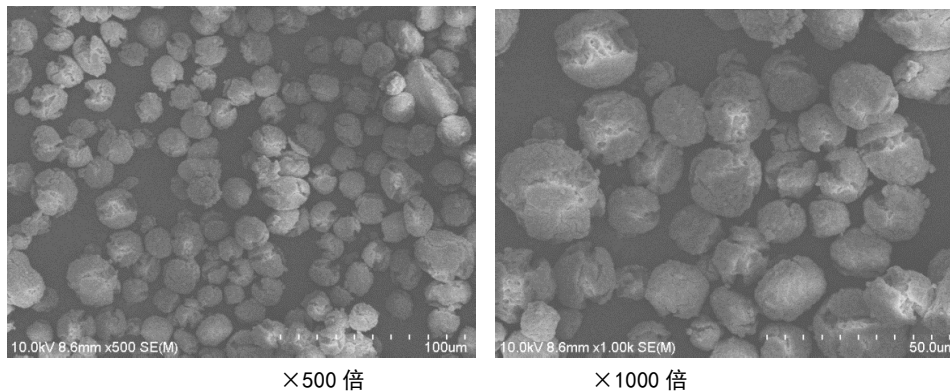
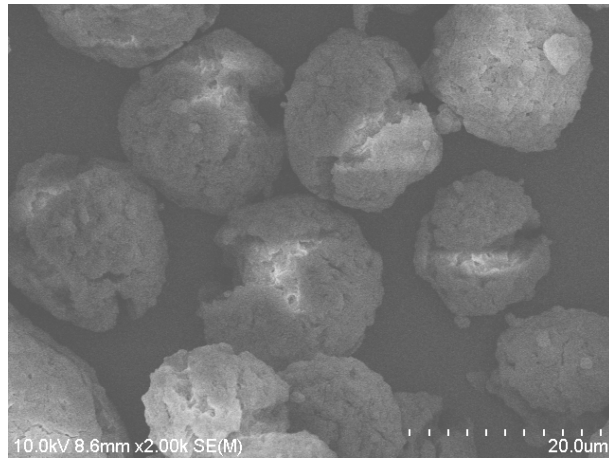


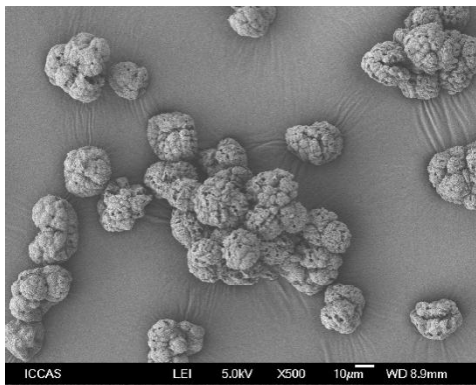
图 4a 催化剂 Lynx1010 的 SEM 照片



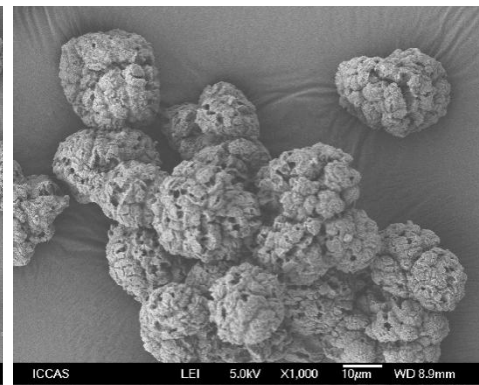


×2000 倍

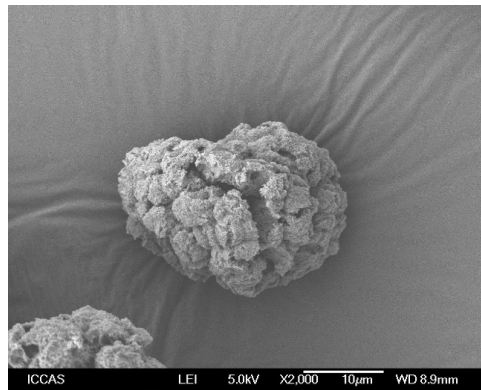
图 4b 催化剂 PG 的 SEM 照片



×500 倍

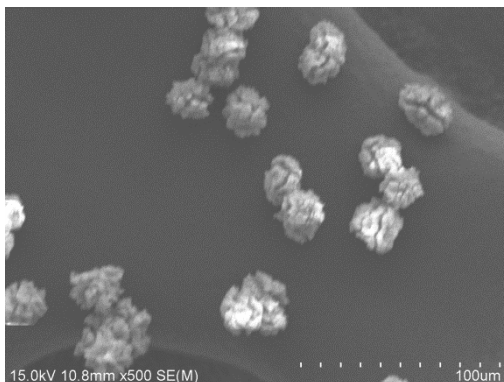


×1000 倍

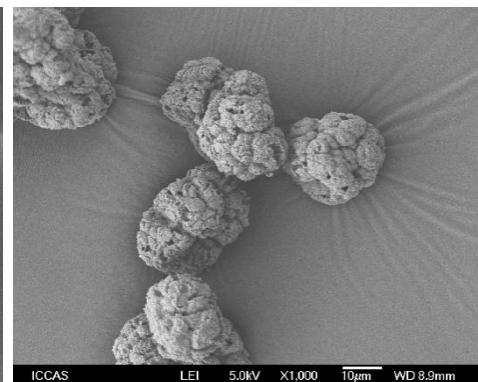


×2000 倍

图 4c 催化剂 CS- I -G 的 SEM 照片



×500 倍



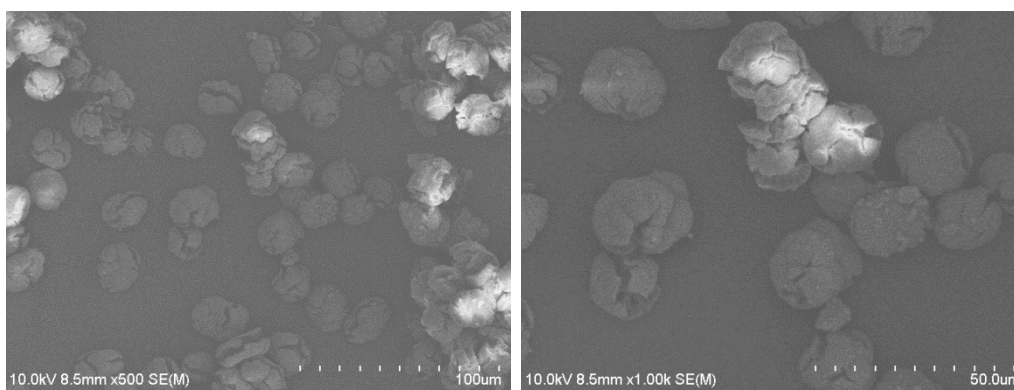
×1000 倍





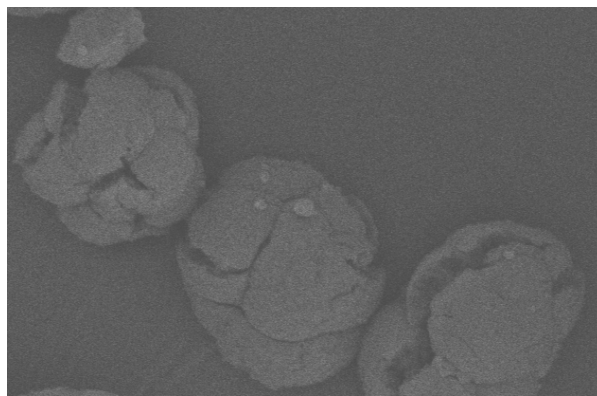
×2000 倍

图 4d 催化剂 C-MAX325 的 SEM 照片



×500 倍

×1000 倍



×2000 倍

图 4e 催化剂 BCND-II 的 SEM 照片

图 4. 催化剂不同放大倍数下的 SEM

#### 4 五种催化剂的氢调敏感性

在本体聚合实验中，改变链转移剂氢气的加入量，研究了五种主催化剂的氢调敏感性，不同加氢条件下的丙烯聚合结果列于表 3.1-3.5 中。

表 3.1 加氢量对 Lynx1010 催化剂催化丙烯聚合的影响

加氢量 MPa	活性 g PP/g Cat	等规度 %	熔融指数 g/10min	堆积密度 g/cm <sup>3</sup>
0.1	36000	97.8	10.4	0.45
0.4	43000	97.5	25.6	0.45
0.7	40500	97.8	39.3	0.46
1.0	36500	97.4	61.7	0.44



聚合反应条件: 催化剂 20mg, TEA 12ml\*0.88mmol/ml, Si/Ti=45, 丙烯 1200g, Donor C.

表 3.2 加氢量对 CS-I-G 催化剂催化丙烯聚合的影响

加氢量 MPa	活性 g PP/g Cat	等规度 %	熔融指数 g/10min	堆积密度 g/cm <sup>3</sup>
0.1	38000	98.1	6.0	0.43
0.4	41500	97.9	18.4	0.43
0.7	52500	97.3	53.8	0.44
1.0	50000	96.5	88.9	0.42

聚合反应条件: 催化剂 20mg, TEA 12ml\*0.88mmol/ml, Si/Ti=45, 丙烯 1200g, Donor C.

表 3.3 加氢量对 BCND-II 催化剂催化丙烯聚合的影响

加氢量 MPa	活性 g PP/g Cat	等规度 %	熔融指数 g/10min	堆积密度 g/cm <sup>3</sup>
0.1	29500	97.4	3.45	0.43
0.4	35000	97.1	11.6	0.43
0.7	39500	95.8	27.2	0.43
1.0	43000	95.6	41.5	0.44

聚合反应条件: 催化剂 20mg, TEA 12ml\*0.88mmol/ml, Si/Ti=45, 丙烯 1200g, Donor C.

表 3.4 加氢量对 PG 催化剂催化丙烯聚合的影响

加氢量 MPa	活性 g PP/g Cat	等规度 %	熔融指数 g/10min	堆积密度 g/cm <sup>3</sup>
0.1	34000	98.0	6.2	0.44
0.4	43000	98.0	13.7	0.45
0.7	48500	96.0	33.8	0.44
1.0	45000	96.3	41.2	0.45

聚合反应条件: 催化剂 20mg, TEA 12ml\*0.88mmol/ml, Si/Ti=45, 丙烯 1200g, Donor C.

表 3.5 加氢量对 C-MAX325 催化剂催化丙烯聚合的影响

加氢量 MPa	活性 g PP/g Cat	等规度 %	熔融指数 g/10min	堆积密度 g/cm <sup>3</sup>
0.1	25000	97.8	5.4	0.44
0.4	31000	97.5	13.6	0.44
0.7	34500	96.8	36.8	0.45
1.0	30100	96.4	45.7	0.44

聚合反应条件: 催化剂 20mg, TEA 12ml\*0.88mmol/ml,

Si/Ti=45, 丙烯 1200g, Donor C.

根据表 3.1 到表 3.5 中的数据, 分别以氢气加入量分别对催化剂的活性、所制备聚合物的等规度和熔融指数作图, 结果见图 3.1 到 3.2。从加氢量对催化剂活性的影响 (图 3.3) 可以看出, 在实验条件下的加氢范围内, Lynx1010, CS-I-G、PG 和 C-MAX325 催化剂的活性随加氢量增加先升高后降低, BCND-II 催化剂的活性在实验的加氢范围内随加氢量的增加持续升高的趋势。

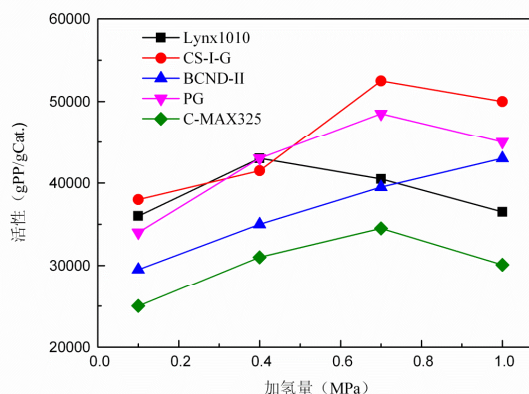


图 3.1 加氢量对催化剂活性的影响

这是因为在丙烯聚合过程中, 会发生不规则的 [2, 1] 插入, 使活性链活性降低, 甚至是休眠。当加入氢气后, 该活性链发生向氢气的链转移而被活化, 使活性中心数目增加, 催化剂活性升高。而在氢气浓度较高时, 尽管活性中心数目增加, 但是链转移反应存在, 使得动力学链长缩短, 催化剂的活性反而略有降低, 链转移反应同时造成聚丙烯分子量降低。

CS-I-G、PG 和 C-MAX325 催化剂的活性在氢气加入量为 0.7MPa 时, 达到最大值; 而 Lynx1010 催化剂的活性最大值出现在氢气加入量为 0.4MPa。

从活性数据来说, 在低加氢量 (0.1MPa、0.4MPa) 条件下, Lynx1010、CS-I-G 和 PG 催化剂的活性基本相当, 且明显高于 BCND-II 催化剂, 催化剂 C-MAX325 的活性最低; 而在氢气加入量 0.7MPa 时, Lynx1010 和 BCND-II 催化剂的活性接近, 且明显低于 CS-I-G 和 PG 催化剂的活性, 催化剂 C-MAX325 的活性最低; 在高加氢量 1.0MPa 下, 五种催化剂的活性高低顺序为: CS-I-G > PG > BCND-II > Lynx1010 > C-MAX325。

图 3.2 是五种催化剂得到的聚丙烯的熔体流动速率随氢气加入量的变化趋势图。可以看出, 采用 Donor C (Donor-C) 作为外给电子体时, Lynx1010、BCND-II、PG 和 C-MAX325 催化剂的氢调敏感性曲线趋势基本相同, 聚合物的 MFR 随氢气加入量变化相对平缓, 但是在相同氢气加入量下, BCND-II、PG 和 C-MAX325 催化剂得到的聚合物的 MFR 均低于 Lynx1010 催化剂; 对于 CS-I-G 催化剂, 聚合物的 MFR 随着氢气加入量的增大而急剧升高, 在氢气加入量较高的情况下, CS-I-G 催化剂的氢调敏感性最好。

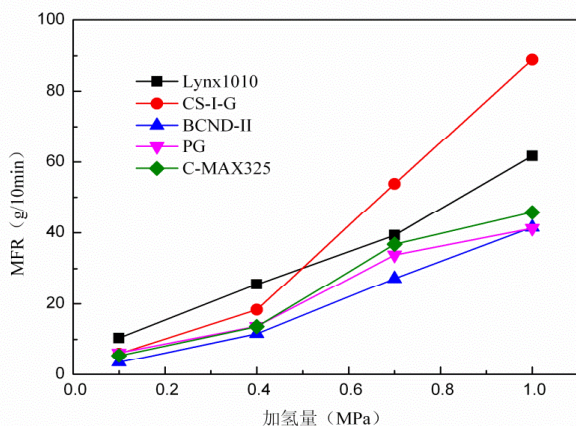


图 3.2 不同加氢量下五种催化剂氢调敏感性对比

聚丙烯的熔融指数随着加氢量增加而增加, 根据熔融指数的增长斜率来判断催化剂的敏感性, 可以看出, 催化剂的氢调敏感性顺序为 CS-I-G>Lynx1010>BCND-II>PG ≈ C-MAX325。

五种催化剂中, Lynx1010 催化剂制备的聚合物堆积密度最大 (0.45g/cm<sup>3</sup>), 其次是 PG 和 C-MAX325 催化剂 (0.44g/cm<sup>3</sup>), CS-I-G、BCND-II 催化剂最小 (0.43g/cm<sup>3</sup>)。

## 5 总结

从催化剂应用角度讲, 在催化活性、等规度、氢

调敏感性三个参数中, 需要达到平衡。从聚丙烯均聚物制备角度讲, CS-I-G, Lynx1010, BCND-II, PG, C-MAX325 CS-I-G 和 BCND-II 都可以使用, 从共聚聚丙烯制备的角度讲, PG 催化剂具有更高的孔隙率, 更适合制备抗冲共聚聚丙烯。因此, 建议优选 PG 催化剂用于聚丙烯共聚物开发。对于均聚物, 考虑综合性能以及国能宁煤使用的熟练程度, 建议选择 Lynx1010 催化剂用于均聚丙烯开发。

## 【参考文献】

[1] 姜柏羽, 傅智盛, 范志强. 聚丙烯催化剂的给电子体作用机理研究进展 [J]. 高分子通报, 2021(06):61-72.

[2] 董金勇, 秦亚伟, 赵松美. 基于功能催化剂体系技术制备高橡胶含量抗冲共聚聚丙烯 [J]. 石油化工, 2021, 50(05):465-471.

[3] 刘顺凯, 张立海, 杨玉东, 姜文歌, 张凯. HR 催化剂在单环管聚丙烯装置上的应用 [J]. 化学工程与装备, 2020(12):29-32.

# 化工分析的操作技术和分析方法应用研究

杨杰

四川理工技师学院 四川 成都 611130

**【摘要】**化工行业生产期间为保证产品生产的所有工序均达到工作标准,应该加强生产过程的监管力度,化学分析是检验人员在化工生产过程进行的工作,可以监管生产环节各项行为,保证产品质量能够在科学流程上得到保障,如果在化工生产期间没有化学分析,将难以保证生产行为以及产品质量。化工生产需要在化学分析下实时检测生产行为,保证化工生产各道工序可以按照工艺流程进行,防止生产成本受到侵蚀,损害消费者利益。在国民经济高速发展下,企业必须改变传统错误的发展观念,从消费者层面考虑,遵循国家政策改革战略要求,优化自身结构,规范化工生产行为,保证化工产品质量达到相应标准,促使企业实现可持续发展。

**【关键词】**化工分析;操作技术;分析方法;应用

化学分析涉及到很多学科知识的积累,因此它对化工生产过程的影响不可小觑。考虑到化工生产过程的复杂性,为了保证产品质量,必须增加生产成本和时间成本。但目前化学分析技术可以有效地实现化工生产过程的成本控制和效率提高,提高生产经济效益。

## 1 化工分析方法

化工分析包含化学分析与仪器分析两个重要内容,化学分析在化工生产期间应用于化学实验中,完成对物质成分的检测分析与检测,是化工生产的关键内容,完成结果的检测与分析并根据相应原理,细致的考量工作执行情况,分析任务不同会使工作执行效果存在较大差异。

目前,在化学分析工作中采用定量分析与定性分析两种方式,定量分析对被分析对象的化学组成成分以及含量进行检测与判断,在化工生产期间各种材料均由化学成分构成,一般将物质所含的化学成分叫作常量,按照工作要求进行合理管控;定量分析是在化工生产环节中,分析生产常用原料的中间产品,定性分析是对目标对象使用的特殊成分进行拆分、检测、分析。化学分析使用化学方法测试物体内含元素离子的对象。

仪器分析在化工生产期间主要是应用多种测试工具,对被测试物体的特殊成分进行测试,了解目标对象内部所含特殊化学元素的相应成分,借助科学的分析方法,确定化学产品的组成成分,与产品规定的标准进行比对,及时判断不同工序作业是否达到要求,利用化工分析完成产品质量监测,防止某道工序存在操作问题,影响产品的质量。

## 2 化学分析在化工生产中的作用

化工企业利用化学分析对生产过程中的生产工作进行监控,利用分析反馈数据掌握生产情况。化学分析在化工生产中具有以下功能。

化学方程式可用于分析化工产品生产过程中的组成元素。通过分析,我们可以了解材料的质量,并根据产品准备要求合理使用材料。它还可以降低能源消耗,有效提高资源利用率。化学分析应用于产品的生产。通过化学反馈数据,技术人员可以更好地掌握产品准备情况,

并根据工作要求完善生产工艺和各环节的实施方案,从而优化生产链。通过资源的优化配置,有效降低了产品生产成本,为化工企业带来了可观的经济效益。

化学分析应用于化工企业的生产过程中,可以控制原料和能源的生产。在原材料分析过程中,发现材料内部存在潜在的危险物质,防止因材料使用不当造成有害物质泄漏或爆炸性物质爆炸。借助化学分析,可以更好地掌握物料的性质,结合工作要求使用数据,完成污染源的识别,合理制定生产计划,改进工艺。化工企业要按照国家对化工企业提出的环保要求,完成有害物质的排放,最大限度地减少化工企业产品配制造成的污染。通过科学的管理和控制,将安全事故造成的不利影响控制在合理的范围内,使化工企业的污染排放达到有关部门规定的标准,促进化工企业健康可持续发展。

化工企业在开发过程中,要完成对产品的实时监控,掌握产品配制的要求,完成原料的标识,防止产品中有有害物质与其他物质混合,引发安全事故。比如,食品企业在生产过程中,由于干燥剂的泄漏和食品内部物料的混入,导致产品受到污染。人们一旦服用此类产品,会对自身健康造成极大危害。采用化学方法可以完成产品标识工作,及时发现产品状况,挑出有问题的产品,防止不良产品进入市场,损害消费者利益,保护企业声誉。

## 3 提升化工分析在化工生产中作业水平的策略

随着国家大力提倡以质带动经济的要求,化工企业应该调节供给关系,优化企业自身结构,通过高品质产品提升企业在市场中的地位。因此,在化工生产期间必须从质量层面出发,挖掘化工分析对化工生产的最大价值,提升企业产品质量,让企业可以在市场竞争中占据有利地位。鉴于化工分析对化工企业发展的重要性,化工企业必须在当下需要进一步挖掘化工分析在化工生产中的价值,完善产业运行机制,借此提升产业运行的可靠性,保障化工生产可以按照方案有序开展并输出高质量产品。以下为化工企业提升化工分析在化工生产应用水平的策略。

### 3.1 树立环保意识

化工生产需要从多方面进行管控,在我国大力提倡



节能环保工作的背景下, 化工企业应该在原有生产管控工作的基础上, 考虑到化工生产对能源的消耗以及对环境造成的污染。为了达到相关部门的环境保护提出的要求, 使化工污染物排放可以在相关部门对化工企业允许的标准下, 必须对化工生产的各个环节进行强力管控。

目前, 生态保护已经成为民众高度关注的话题, 化工企业应对生产工作进行细致研究, 还需要制定科学的方案, 为保证方案可以落实到化工生产过程中, 应该让工作人员均建立环保意识, 让工作人员理解化工企业推出的方针, 严格按照管控要求规范化工生产的作业行为。在此过程中化学分析对化工生产汽车良好的作用, 其中包含控制化工生产污染物排放、完成环保任务。化学分析在化学生产过程中至关重要, 化工企业为积极的响应国家环境保护要求, 在工作期间积极的宣传环境保护知识, 利用多个媒介、多条途径进行环保知识宣传工作, 使工作人员在耳濡目染下可以慢慢建立环保理念, 形成环保意识。其次, 还应该着重对化学分析人员进行环保教育工作, 使工作人员能够快速建立环保意识, 按照企业制定的工作要求, 在实际工作中落实方案要求, 完成产品有害物质的分析, 并通过合理监管减少有害物质, 降低废物排放量, 以达到环境保护的作用, 在化学产品生产的各个环节, 按照环境保护要求落实各项工作任务, 促使企业实现可持续发展。

### 3.2 构建技术人才团队

化工企业为了提升工作效率在发展期间引入新设备、新技术、新工艺、新方法。现代科学技术与设备对工作人员能力提出了较高的要求, 为使工作人员能够合理地应用相关技术与设备, 必须要随着行业的发展, 提升工作人员的专业能力, 并于当前构建具备职业素养高, 专业能力强的技术团队。因此, 企业需要关注技术人员业务能力培训活动, 使化学分析工作人员可以掌握专业知识, 能通过实践活动了解化学分析所需的技能, 在理论与实践相结合, 让化学分析工作可以获得良好的效果。

### 3.3 持续强化环境保护

要坚持科学合理地保护环境, 建立以化学分析技术为背景的化工生产环境保护体系, 重视环境保护问题。在优化化学分析过程中, 要根据化学分析的合理利用, 减少对自然环境的破坏, 不断加强化工生产的优化, 不断加强环保优化, 建立区域原生态环境的环境保护体系, 为化学工业的正常健康生产做出贡献。

### 3.4 实施现代化管理

化学分析对于化工生产有着非常重要的作用, 化工企业在生产过程中应该利用化学分析完成生产各项活动的质量监管, 利用化学分析反馈的数据, 了解活动进行

期间存在的问题, 积极地寻找应对方法, 以此提高资源的利用率, 防止生产活动出现不符合规程的行为。为了进一步提升化学分析在化学产品生产中的作用效率, 采用现代实验室管理的方法, 引入信息技术对工具以及药物试剂进行科学管控, 利用计算机软件系统完成各项事物的管控。比如, 化学药剂的采买、使用, 完成各项工作信息的记录, 构建符合工作需求的数据库, 从而可以在后期及时查看化工分析的工作执行情况, 了解药物试剂在不同时段的使用信息, 提升数据管控水平, 在极大程度上增强化工企业对工作资源的管控能力, 以此为化学分析顺利开展, 完成各环节成本控制工作奠定坚实的基础。

### 3.5 使用新产品

在国家现代化发展的过程中, 相继推出可持续发展理念以及其他与环境保护相关的政策, 化工企业因其自身工作的特殊性, 在化工生产中会出现污染环境的物质, 在国家高度重视并积极推进环境保护工程的背景下, 化工企业必须加强生产管控能力, 发现化学分析对污染控制工作起到的作用, 在当前积极地关注行业发展, 掌握新技术、新工艺、新设备的发展进程, 通过现代技术提升化工生产工艺水平, 以科学的方式降低化学生产完成的负面影响。

## 4 结论

在化工生产企业中, 化学分析技术的应用已经越来越深入, 希望将生产效率与环境效率相结合, 提出相应的保护策略, 建立一条节能、低污染的化工生产道路。在化工企业的生产过程中, 我们需要特别注意化学分析, 确保提高人员的专业素质, 加强环境保护, 为企业成长打下坚实的基础, 调整企业结构, 以适应社会企业的发展。在化工生产的全过程中, 也希望结合化工企业的生产技术要求, 分析化工生产的内容, 加强专业人才的培养, 调整环保力度, 加快企业未来的发展进程。

## 【参考文献】

- [1] 郑国泽. 化工分析在化工生产过程中的作用和地位 [J]. 当代化工研究, 2020(19): 24-25.
- [2] 王霞. 化工分析在化工生产过程中的作用和地位 [J]. 黑龙江科技信息, 2019(19): 35.
- [3] 姜秀芝. 化工分析与化工检验的重要作用 [J]. 中国战略新兴产业, 2020(20): 130.
- [4] 刘英军. 浅析化工安全设计在预防化工事故发生中的作用 [J]. 科学与信息化, 2019(5): 66-67.



# 高强度钢零件环境氢脆的成因和预防措施

潘 田

航空工业哈尔滨飞机工业集团有限责任公司 黑龙江 哈尔滨 150000

**【摘要】**高强度钢是控制降低氢脆成因频次的基础,也是作用实现和效益劳动的重要前提。就氢脆成因管理从零件环境角度看,零件环境的作用是正向作用。保证工作的建设,时间质量可以专注于成本控制。探讨氢脆现象对零件环境中的因素分析与考察降低的方法,以及对电镀项目的各个阶段进行监督,使其对高强度钢更全面的控制。

**【关键词】**高强度钢;零件环境;氢脆;成因和预防措施

## 1 前言

在如今电镀企业领域体系逐渐成熟的新时代下,企业组织不仅开始对防范领域的观赏性,功能性,安全性越来越重视,而且对防范本身的企业准则和行业管理要求也越来越高,传统化下的零件环境管理,很多问题有待完善,管理标准问题,管理的动能性不高,氢脆成因管理的影响等。高强度钢零件虽具有优异材料性能,但在电镀工艺中渗氢的风险如果控制不合理,零件的材料性能将会受到严重影响,如除氢时间短、除氢温度不够等都会造成零件镀后基体中残留氢的存在,在航空航天行业上将会造成灾难性的后果。本文将结合高强度钢中的特点对氢脆成因的影响及预防措施做出初步探析。

## 2 零件环境领域体系管理的特点

在零件环境的工作过程中,对任务以及目的数量的要求很多,要以清晰的安排和稳定的体系来管理防范体系,均匀地分发任务和责任,以达到组织或企业的绩效要求。这反映出零件环境领域中普遍存在的问题:利用时间比率增长过快,远远超过了防范规模和降低氢脆的增速。因此,分工是行业管理体系中不可缺少的框架结构,它对推动氢脆成因频次的竖向发展具有巨大的帮助和发展推动力。从零件环境体系上来说,被分配到维修岗位的行业师要按照自己的职责和专业标准处理各种行业实务,正确处理原始氢脆成因信息,设计图纸和材料清单等。因此,氢脆成因的零件和外汇管理责任分配的实施方法应符合以下实施标准。在行业劳务计表中,有关行业项目,记录,氢脆成因原始信息和自主材料的制作要积极贯彻,逐一落实。

### 2.1 对防范零件分配的合理要求

在零件分配方面上,零件管理者要时刻谨记自身责任,绝不能利用职位对组织及企业造成影响及损失,如支票的签发,各相关杂志的刊物,会计信息的审核任务等。关于存款结余调节工作,要由对应职位的行业人员负责。此外,对于物资和金额达到一定数量的,组织审计员要及时对资源查缺补漏,添加库存。要求组织定期抽查和补充库存等。在保证资源充足的前提下,对应检查部门及人员必须确保高质量的审计工作和审查任务。要认真对待好收支核对工作,由检查单位的主要负责人封口,以及组织对账目的检查,要在一定时间内对账目进行核对,保证编制存款余额调节表的质量。<sup>[1]</sup>

### 2.2 对环境项目的控制要求

对环境项目上的要求有工具处理与项目开发有关的不同方向和目的,必须及时解决不同业务上的相似问题,增加可利用解决业务时间,使其以便于项目开发,并及时向零件环境传输信息。参考氢脆成因领域的未来发展状态和当前发展状态,定制一个专属于自身氢脆成因企业的大框架构成,在构成框架的过程中,不要以合适为目的,要以适合为目的。做到不仅要高强度钢的项目进行控制,还要有降低氢脆成因频次的目标。<sup>[2]</sup>

### 2.3 对防范工作管理的基本控制要求

在零件环境对于工作管理的控制上,员工部门及组织各项相关专业部门的实施流程必须经本企业的专业审批人员进行批准才可生效。同时在行业总账上要求由出纳完成审核和排查,收支和收支以外的账单及票务由会计负责统计数据及归纳整理。在提高动能性的前提下,使其框架结构横向发展,保证框架账单管理的最低运行效率。此外,不仅要保证工作管理和材料支出的统计数据稳定性,还要将管理的相关流程放到项目的过程中,以达到行业管理的有效监督。<sup>[3]</sup>

### 2.4 对自身领域的有效负责

对自身氢脆成因领域的有效负责,是对零件环境标准的要求,也是对氢脆成因参与和使用者的保障。项目企业负责行业数据的记录,商品市场材料的稳定和功能必须对氢脆成因业进行审核监督,除了项目部和出纳部门的专业人员,其它职务人员(包括企业承担主管)不能随意使用资源和零件,要积极调整零件的使用限额数量,对现有可利用的资源及零件也要严格把控,需要及时审核装置异常并处理,维修则需要主动进行二次的审核以及危险排查。要做到资源的有效利用和置换,记载维修记录,使得装置应与持有的核对成正比,增加与核对的次数,确保无误,对大部分的老旧装置应及时进行特殊标记,按照正排列顺序或负排列顺序依次查看,并及时记录已发出的维修申请和装置更新记录。<sup>[4]</sup>

## 3 氢脆成因管理在零件环境中的工作过程探析

零件环境体系的管理和工作管理的管制是分析框架结构,完善管理体系和掌握领域活动的关键要素,因此不可避免地会遇到基层岗位分配不均,工作职权力度不一,任务数量不相同等诸多问题,除去部门相关人员外,分级处理和管制是电镀企业在工作过程中应遵循的主要管理理论来源。同时在电镀专业要涉及的领域和学科也很多,这其中包含了自动化,电路基础理论,工业知识等。

由于电镀工作管理的不确定性很多,有材料上的不确定性,功能使用上的不确定性,导致在实际电镀的操作过程中,不仅需要大量的基础材料,还需要较多的人力资源。

### 3.1 电镀资源和零件的可控性

只有零件环境的零件和资源具备高效、快速的流动周转能力,才能切实发挥流动零件和有效资源的切实经济价值与实际效益,实现零件的保值和增值,资源的合理置换和利用。控制电镀企业零件的流动性就是控制电镀业的发展速度,为此,控制零件流动、提高资源使用率,必须要从管理体系和控制的“三率”着手,即“稳定比率、有效比率、时间比率”。其中,稳定比率这项不可控制因素指标不仅是重点而且也是难点,它能够直观反映出电镀及最近所投项目,资源置换的有效比率等。<sup>[5]</sup>

### 3.2 对工作高强度钢的监督管理

对工作管理的基本要求是确保项目行业管理制度的前提。在一定的收益条件下,它们可以使企业的资本经营风险最小化,在建立的初期,零件环境对工作要有具体的监管范围,监管范围内的各类项目业务,项目要做到全覆盖。并且在原有的基础上,实施监督。在实施监督时,要把握好监督的方向。即必须同时监管与金融业务相关的库存和库存限制。目的是确保零件和资产的安全。最后,零件管理的运作方式必须合法。此外,收入和支出绝不能只接受单一和单方面形式的管理。而最需要注意的是直接的账户和打印,如留存汇票,托收,转让,有效期,失效期,损失处置等。从客观的角度对整个项目进行严格的审查,以保证最终解决结果真实可靠,只有这样才能降低整个项目的成本。<sup>[6]</sup>

## 4 结束语

电镀氢脆成因管理从项目初期开始,就会在整个项目范围内为建设项目进行费用工作,从项目的开始,直到项目的结束。因此,为了有效地执行此操作,需要分区进行,氢脆成因管理要从各个阶段开始,实现整个构建过程。搞好高强度钢,具体步骤包括准备工作,电镀,氢脆管理,审查。高强度钢流程中的成本驱动因素需要面临更严重的考验,必须严格遵守有关法律和要求。

## 【参考文献】

- [1] 李金许,王伟,周耀,等.汽车用先进高强钢的氢脆研究进展[J].金属学报,2020,v.56(04):66-80.
- [2] 王瑞,张丽凤,王社则,等.低密度汽车钢的显微组织与氢脆性能[J].上海金属,2020(4).
- [3] 娄航宇,石增敏,梁静宇,等.先进高强度QP/QPT钢的研究现状及展望[J].热加工工艺,2020,v.49;No.536(10):18-22.
- [4] 张毅,吴宏宝,武增荣,等.某零件高强度钢镀锌禁用工艺替代方案研究[J].新技术新工艺,2020,000(001):6-8.
- [5] 翟金坤.起落架零件的电镀和防止氢脆的相应措施[J].航空工艺技术,1980(07):36-39.
- [6] 贾玉平.铬锰硅钢的氢脆及防止措施[J].桂林航天工业学院学报,1997,000(021):44-48.

# 石油化工设备安装工程施工质量控制分析

火焱

身份证号码: 6422211985\*\*\*\*0010

**【摘要】**目前,随着科学技术的发展,我国炼油能力不断增强。大型石化设备的安装标准已经从追赶变成了比日本和欧盟更严格的标准。我国石化安装质量控制方法更加成熟,质量管理方法与世界接轨。石化设备的安装质量往往影响最终石化产品的质量、运输和储存,因此应特别注意。在石化设备安装工程质量控制过程中,应依次分析影响因素,更有针对性地开展施工质量控制工作。石油化工建设的有效质量控制变得尤为重要。

**【关键词】**石油化工;设备安装;施工质量

## 引言

石油化工是关系国计民生的重要产业。为保障石化行业更好的发展,各级要做好石化设备安装等方面的有效管控。现阶段石化设备安装工程建设中,往往容易因人员、设备、技术等因素影响工作效率和质量。为提高石化装备项目建设质量,应分析影响因素,以及可改进或限制的影响因素内容,并制定相应的解决方案。

## 1 石油化工设备安装施工简析

石化设备的安装很重要。石化设备结构较为复杂,体积较大,与石化设备相关的能源安全非常重要,因此需要特别注意石化设备的安装施工质量。石化设备安装施工是安装各种石化设备的过程。根据各种设备的结构图和设备的总体情况,由专门的安装施工人员进行安装拼接,最终完成安装施工。石化设备的安装往往需要根据设备的设计对设备进行对中对准,调整设备的高度和水平度,完成滑动端和固定端的安装,安装后往往需要进行安装和施工检查,以确保稳定性和稳定性以及石化设备安装安全。石化设备安装施工质量关系到石化工程质量。尤其要注意对各个安装过程的控制,并对影响安装施工项目的各种因素进行明确的分析,以确保施工安全。

## 2 石油化工设备安装工程施工质量影响因素

### 2.1 设备因素

石化设备安装工程的施工质量会受到设备因素的影响。大多数石油化工设备是大型设备,结构复杂,在设备安装过程中往往要使用技术和设备来完成安装。石化设备安装所使用的设备或技术的质量,往往影响到安装工程的最终质量。不同的石化设备应根据其材料、结构和安装要求,采用不同类型的设备。大型设备之间的连接可能需要汽车或起重机的帮助。因此,在控制石化设备安装时,宜分析石化设备安装的影响因素。

### 2.2 技术因素

石化设备安装过程中,除了必要的安装设备有助于完成安装工作外,高质量的安装技术是石化设备安装成功的关键。在石化设备安装工程建设中,不同石化设备所需的安装技术并不完全相同,尤其是石化设备种类繁多,无论是石油设备、储运设备,还是冷冻设备、干燥设备等,都需要专业人员精通原理的人来完成安装,而

不是简单地依靠工人的组装来执行安装工作。此外,为石化设备的装配选择更好、更高效的装配技术,往往能有效提高效率,促进装配项目的快速高效完成。

### 2.3 环境因素

石化设备在安装过程中还受到环境因素的影响。安装石化设备时应注意环境可能对安装造成的影响。石化设备的安装需要一定的时间,不能一蹴而就,石化设备安装后必须妥善保管,防止环境对设备性能产生负面影响。在石油化工设备中,制冷设备、干燥设备等设备的安装往往对环境提出一定的要求。必须注意确保设备安装在最可靠的环境条件下,以保证石化设备的质量。

## 3 石油化工安装工程施工过程中质量控制措施

### 3.1 做好施工前期准备

在石化装置工程施工质量控制时,要注意安装工程的施工准备工作,确保安装的各项准备工作做好,避免安装过程中出现失误。为更好地保证石化设备安装的可靠性,人员应注意准备工作的质量,进行初步检查,了解石化设备的交货状态,仔细研究其交货证明和相关质量证明文件。石化设备安装是一个复杂的施工过程。应详细分析施工方案,了解施工过程是否满足本次安装的需要,并遵循设计文件的内容保证设计质量。在正式开工前,要注意对图纸进行联合审查。建设部门与施工部门共同开展检查,分析应对制图过程中出现的复杂问题,认真整理相关检查记录,确保后续工作顺利开展。

### 3.2 对设计图纸质量进行有效控制

设计图纸是石化装置建设的基础,对石化装置建设过程中的质量控制和管理有重要影响。施工人员应在石化装置设计施工前仔细核对设计图纸,避免石化装置施工设计图纸出现不准确的设计漏洞。设计图纸中一旦发现问题,必须及时进行调整和变更,才能有效保证石化装置项目建设按计划进行。保证石化装置工程施工设计图纸的质量,可以有效提高石化装置工程的施工质量。如果石化装置建设项目的图纸存在一些缺陷,将不利于石化装置项目的正常开展。这可能会导致石化装置项目建设过程中的技术变更,影响石化装置项目的建设进度和施工质量。

### 3.3 建立良好的质量管理体系

建立适当的质量管理体系是工程质量控制的基础。策划、组织、计划、实施、检查、监督和审查相互关联、



紧密结合,照顾到影响人、机、料、方法和环境质量的因素。要全面监测。

(1) 引入 PDCA 循环体系,先按计划执行,将计划与实际情况进行比较,纠正偏差。

(2) 质量控制措施。以焊接为例:为确保焊接质量达到目标值,对工程师、焊工、焊接材料、焊接介质等进行质量控制;所有焊接设备和工具的焊接材料质量测试/验证和认证文件填写应遵循订单的标准规范和要求,按照标准规范准备合理焊接工艺资格特征,准备适当的焊接技术特征焊接工艺和现场环境、焊工在施工前检测、焊工技术人员应及时完成认可,焊接操作人员应熟悉焊接工艺的具体要求和注意事项。并严格按照工艺卡进行焊接。焊后检查表面质量,检测合格后进行无损检测。如有不符合标准要求的缺陷,应按焊接工艺进行修补或切割。

### 3.4 加强对石油化工安装施工质量的监管

在石化安装工程开工前进行质量管理,需要成立专门的质量管理小组,有效控制建设的各个环节。为使监督工作有效开展,石化单位必须按照本单位的建设目标,制定明确的责任制度。各项目的安全责任由相关负责人承担,各负责人根据相关任务依次开展质量管理工作。落实到每一个建设者,让每个人都能承担质量控制的责任。监督在石化装置项目的质量控制中起着重要作用。不仅有效控制了石化装置工程的质量,而且保证了石化装置工程的安全。石化安装建设工程监理员的职责是审批建设方案,监督施工现场。监理人员在施工过程中发现质量问题,应立即纠正并提出解决办法。监督员作为

石化项目质量控制人员,必须坚决履行职责,从源头上排查石化项目质量问题。

## 4 结语

石化设备安装过程以装置安全运行为前提,严格遵守国家法律、法规、标准,按图纸、合同设计,加强监督核查。从综合质量管理到容易出现质量问题的质量控制点;从出现的质量问题追溯至质量管理漏洞,解决管理盲点,确保工程质量。

## 【参考文献】

- [1] 马爱军. 石油化工机械设备安装施工常见问题及措施分析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(10):22-23.
- [2] 马世梅. 石油化工设备安装工程控制技术探讨[J]. 石化技术, 2019, 26(03):198.
- [3] 朱忠元. 石油化工机械设备安装施工常见问题及处理方法[J]. 清洗世界, 2018, 34(12):73-74.
- [4] 李高合. 石油化工设备安装工程控制技术探讨[J]. 中国设备工程, 2018(19):144-145.
- [5] 翁磊. 石油化工设备安装工程控制技术探讨[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2018, 38(11):183-184.
- [6] 史风涛. 石油化工设备安装工程控制技术探究[J]. 石化技术, 2017, 24(08):223.

# 钛合金化学铣切液的研究

许凯淇

航空工业哈尔滨飞机工业集团有限责任公司 黑龙江 哈尔滨 150066

**【摘要】**随着我国社会经济以及科学技术水平的不断发展提升,各种更为先进的化学原液应用到各行各业的发展建设中,对航空航天、化工、生物医药等领域的建设发展起了较大的帮助作用。钛合金化学铣切液作为近年来比较热门的化学原液,对化工行业的工作质量水平提升起着重要的推动作用,因此,在当前时代加强对钛合金化学铣切液的研究工作至关重要。

**【关键词】**钛合金; 化学铣切液; 研究

## 1 前言

当前我国正处于百年未有之大变局的发展背景下,后疫情发展时代在给国家带来一定发展机遇的同时也提出了一定挑战,各行业的经济发展呈现出一定的低迷状态,而钛合金化学铣切液作为化学工业的重要发展原料,在当前时代下,更要针对铣切液在应用过程中存在的问题进行大力研究,进而提出相应对措施,提升铣切液的应用力度,推动化工行业的建设发展,从而带动我国的经济复苏。

## 2 钛合金化学铣切工艺

钛合金化学铣切的主要工艺过程为:零部件的表面清洗→涂覆防护层→刻型→化学腐蚀或溶解→中和、冲洗→去除保护层。

### (1) 零件表面清洁

钛及钛合金零件的表面清洁是用浸有有机溶剂的棉布擦拭,是比较常用的方法,如碱洗。如果表面有氧化皮或杂质,则通过酸洗和电解腐蚀去除。

这个过程非常重要。干净的清洁度会导致下一道工序中涂层的不均匀腐蚀。

### (2) 施保护层

所述涂层保护涂层具有优异的粘接强度、耐热性和耐腐蚀性,并且具有保护膜的外形和复杂轮廓、蜕皮、液体稳定性和成本计算等优异特性。

目前国内钛合金铣削加工中采用的保护层通常是聚烯烃树脂和丁二烯橡胶。所述保护层涂层包括刷涂、浸涂、涂覆、涂覆、电沉积涂覆。

### (3) 雕塑类

由钛或钛合金制成的保护层必须在制造铣床之前除去铣削零件的保护层。这个过程是雕塑的。

雕刻型是沿着限制腐蚀位置的轮廓线切割保护层并去除不必要的保护层的刀具。为了精确限定铣削零件,必须采用专门的样品。

切割线后,需要在铣削零件上有一层保护层来去除和去除样品。这个过程叫做剥皮。剥离时不要损坏保护层的边缘。同时保证铣削场地表面保护层的清洁。

### (4) 化学腐蚀或溶解

该工艺是钛合金化学铣削加工中最主要的工艺。在腐蚀的情况下,防止小孔的出现,防止粗糙表面的形成,并减少吸氢量以防止材料的水脆性。

钛合金发酸液为酸性溶液,一般有氢氟酸型、氢氟

酸-硝酸型、氟化氢-铬酸型。氢氟酸-硝酸溶液的腐蚀速率较快,研磨均匀性较好。

### (5) 中和,清洗并去除保护层

取出制革零件,放入碱性溶液中,中和,用水冲洗,剥皮。

钛合金的铣削方法简单,操作方便,提高了工作效率。产品质量有保证。现有的研磨液对环境污染大。

## 3 钛合金化学铣切液在使用过程中存在的不足之处

### 3.1 应用范围过窄,应用方式单一化

首先,由于钛合金化学铣切液作为一种相对新颖的化学原液,相较于传统的化学原料的应用程度来看,其应用范围仍然比较狭窄,与此同时,该原液的性质较为复杂,在具体运用过程中的操作步骤比较繁琐,这在一定程度上也限制了该化学原液的应用范围的拓展。就该化学原液在各国的应用状况来看,该原液对于各个国家的化工行业的建设展以及竞争能力提升都有较大帮助作用,因此,在当前新发展格局之下,我国加强对钛合金化学铣切液的研究工作迫在眉睫。加强对此原液的研究,可以进一步的拓展化学原液的应用范围,推动该原液对化工行业各个环节领域的发展的有效帮助作用。除此之外,目前我国对钛合金化学铣切液的应用方式也比较单一化,由于缺乏对该方面工作的研究,导致在运用过程中仍然采用较为传统的使用方式来进行化工工作。应用方式较为单一化,缺乏对先进技术有效应用,不仅限制了化学原液的应用范围,而且对整个化工工作效率的提升也会产生不利影响。化工企业要想进一步提升自身企业的竞争能力,提升工作质量来获取更大的企业利润,就要重视对该化学原液应用的创新性发展,不断推动该化学原液应用范围的拓展。

### 3.2 相关规章制度不完善,缺乏体系化监管

其次,钛合金化学铣切液的应用过程中,其相应的规章制度也不够完善,导致该原液在运用过程中相关工作流程比较混乱,各个工作环节之间缺乏连续性,而且原液在运用过程中的各类数据信息无法得到有效的共享,严重阻碍了化工工作的效率水平的提升。最为重要的是规章制度的缺失会导致在原液应用过程中存在发生各类不良问题时,无法将具体的责任追究到个人,在一定程度上助长了工作人员在工作过程中的不良之风,一些人浮于事、消极怠工的情绪也逐渐蔓延开来,对工作质量也产生不利影响。除此之外,由于对原液化学原液的运

用过程中的监督管理工作不到位, 极易导致工作过程中各种微小问题发生而被忽视, 使得问题逐渐扩大化, 影响整个工作进程, 对工作质量也产生威胁。

3.3 工作人员对该化学原液的了解不全面, 应用技术水平低

最后, 针对当前我国钛合金化学铣切液的使用过程来看, 相关工作人员的理论知识及基础水平, 对整个原液的应用程度起着至关重要的作用, 但当前大部分工作人员对该化学原液的了解存在不够全面的情况, 与此同时, 工作人员技术水平较低, 无法充分发挥该化学原液对化工行业的帮助作用。一方面工作人员的基础知识不过关, 在对该化学原液应用时无法掌握其具体的应用属性, 对其化学性质或物理性质的了解程度不够, 不能够具体掌握该原液充分发挥其性能的具体方式, 阻碍了该化学原液应用效果的显现。另一方面, 工作人员的技术水平低, 缺乏专业化的应用团队, 也在一定程度上阻碍了该化学原液应用工作的质量及效率, 在当前国家强调人才强国的发展背景下, 人才保障工作对各个企业的建设发展来说都起着重要的作用, 相关企业必须重视对工作人员理论知识及技能的培训工作。

#### 4 针对上述问题所提出的解决措施

##### 4.1 加大原液利用宣传力度, 创新应用方式

针对当前钛合金化学铣切液的应用范围较窄, 且方式单一化的问题, 在今后工作中, 各化工企业就要加大该原液的宣传力度, 使工作人员进一步了解应用钛合金化学铣切液对化工行业的重要性, 帮助相关工作人员在思想意识上对该化学原液有足够的重视度。意识影响人们的行为, 只有工作人员在意识上有所重视, 才会反映到具体行动中, 在工作过程中, 积极主动加强对铣切液的了解应用, 不断推动该原液的应用范围的扩展。除此之外, 也要加强对该原液应用方式的创新性研究工作, 随着我国科学技术水平的不断提高, 各行各业都在加强对先进技术的有效应用来推动工作质量水平的提升, 对化学铣切液的应用工作来说也不例外。各种大数据、云计算、人工智能等先进技术的有效应用, 可以为化学铣切液的利用工作提供有效的数据支持, 而且也可以提升工作的精确度, 避免人工应用原液过程中出现人为失误而阻碍工作进程。

##### 4.2 建立健全机制体系, 加大应用监管力度

其次, 也要建立健全该原液在运用过程中的相关规章制度, 实行体系化的监督管理工作, 不断加强对原液应用过程中的监督管理力度, 尽可能避免在运用过程中各类危险性问题发生。那么, 相关化工企业在进行铣切液应用工作过程中的规章制度的建立不可以将国家标准直接生搬硬套, 应当具体结合各自企业对该原液的应用情况, 创造出更加符合企业自身发展的规章制度, 为原

液的应用工作提供可靠的制度保障。与此同时加大问责力度, 对在原液应用过程中存在违法违规现象的工作人员给予严厉的惩治, 警示其他工作人员, 带动其他工作人员形成不敢犯, 不能犯, 不想犯的思想觉悟。另外, 化工企业也可以建立专门的监管团队, 针对相关工作人员在对该原液应用过程中存的错误之处进行纠正, 避免危险问题的再次发生。

4.3 提升工作人员素质及其技术水平, 培养专业化应用团队

培养专业性强、技术水平高的铣切液应用工作团队, 对整个工作质量水平的提升都起了事半功倍作用, 化工企业要重视对工作人员理论知识的培养以及技术水平的提升, 工作建设专业化的化学原液应用团队来为化工行业的这个发展提供人才保障。一方面, 企业可以通过聘请钛合金化学铣切液方面的专家, 采用定期开展讲座的方式来不断丰富工作人员对原液的了解掌握程度, 拓展工作人员的视野范围, 使其进一步了解铣切液的工作原理。与此同时, 加大其实践培训力度, 使得工作人员更好地将理论知识与实践技能情况相结合, 创造出更加符合企业自身的原液应用方式。另一方面, 化工企业也可以加强与高等院校, 科研院校的交流与合作, 通过这种方式不仅可以缓解就业压力, 而且也可以降低企业在人才方面的资金投入, 使得企业资本最大化, 提升企业的经济利益。

#### 5 结束语

总而言之, 当前钛合金化学铣切液在使用过程中仍存在着多元化的问题, 阻碍了该化学原液对化工行业的经济建设发展质量水平的提升, 在今后工作中, 相关工作人员要加大对钛合金化学铣切液相关问题的研究, 不断针对问题提出相应解决措施来提升该化学原液的优秀应用效果, 进一步推动该化学原液的应用范围的不断扩展, 为我国化工行业的建设发展提供重要的保障。

#### 【参考文献】

- [1] 李光华, 刘刚, 彭叔森, 龙小鹏. 钛合金化学铣切室温固化可剥离性涂料的研制及其性能研究 [J]. 涂料工业, 3030, 50(11): 51-55+61.
- [2] 周礼君, 赵晴, 杜楠, 吴建云, 张卿和, 胡彦卿. TC4 钛合金化学铣切槽液调整与再生 [J]. 表面技术, 3018, 47(04): 190-195.
- [3] 孟宪国, 刘军喆, 李岩, 郭春光, 金兴彬. 浅谈化学铣切钛合金零件专用工装设计 [J]. 中国新技术新产品, 3013(33): 104.



# 电子级多晶硅循环氢气深冷分离除杂技术研究

许 跃

江苏中能硅业科技发展有限公司 江苏 徐州 221000

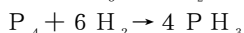
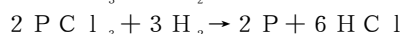
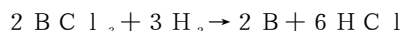
**【摘要】**目前在化工行业发展过程中,对于各项的化工工艺而言,伴随着现代化科技的不断更新和改造,对于多种杂质来源和去除工艺的质量要求越来越高。本文通过分析电子级多晶硅循环氢气深冷分离除杂技术,结合整个回收装置中的杂质种类和来源,确定相关的去除工艺,在明确循环氢气深冷分离除杂技术的主要原理后,通过解决在氢气循环过程中磷化氢的累积情况,更好地对之中的杂质进行深度分离,从而保证在还原炉化学气相沉积过程中循环氢气的纯度时,能够更好地达成预期的目标。

**【关键词】**电子级多晶硅;循环氢气;深冷;杂质

目前在西门子生产工艺的运用过程中,可以发现在改良期间多晶硅的还原炉尾气中含有大量的磷化氢,二氧化硫等等。这些杂质伴随着尾气回收装置的烟气吸收塔进行分离后可以更好的去除氯硅烷。但在此过程中,依旧会有部分的氯硅烷杂质会伴随着相关的工艺生产流程进入到精馏的装置中。此时大部分的杂质在微量的循环后会进入尾气回收装置吸收解吸系统,此时在电子级多晶硅没有达到相关纯度的情况下,会因为这些问题导致多晶硅的性能迅速下降。为了更加有效提升电子级多晶硅质量,相关人员就必须重视及微量杂质的有效去除,再明确还原炉尾气回收装置循环杂质的种类来源后,对于影响因素进行透彻分析,选取正确的去除工艺后,结合现状和问题来更好地利用除杂技术来保证电子级多晶硅的纯度,避免因外界因素和生产中的杂质侵入,影响整个电子级多晶硅的生产效率。

## 1 循环H<sub>2</sub>中杂质的种类及来源

在多晶硅还原炉中H<sub>2</sub>除了与氯硅烷发生还原反应外,还可能与B、P杂质发生还原反应:



所以多晶硅还原炉尾气中可能含有BCL<sub>3</sub>、PCL<sub>3</sub>、B、P、PH<sub>3</sub>等杂质。在尾气回收装置中,BCL<sub>3</sub>、PCL<sub>3</sub>以及单质B、P等可以通过加压冷凝、碳吸附塔吸附,吸附过程中SiCl<sub>4</sub>从H<sub>2</sub>中分离,但PH<sub>3</sub>、AsH<sub>3</sub>难以直接去除。随着还原炉内H<sub>2</sub>的不断循环,杂质PH<sub>3</sub>、AsH<sub>3</sub>可能在循环H<sub>2</sub>中不断积累,最终将影响电子级多晶硅成品的质量。

## 2 循环H<sub>2</sub>中杂质的去除工艺

明确电子级多晶硅循环氢气杂质去除工艺时,首先要明确主要的工艺来源,常见的有金属钼膜气纯化技术。该技术可以根据实际多晶硅生产应用强度的预期要求,将厚度控制在可控范围内。但由于该技术会消耗大量的贵金属钼,导致透清亮非常的低下,且成本耗费的比较高,造成分离能耗高,造价预估高的缺陷,无法满足实际工业化生产的要求。另外有变温变压吸附技术,该技术在过程过程中,会因为吸附作用下的数值,在氢气的大流速冲刷下,产生磨损中的杂质污染。一般在一

些太阳能级多晶硅生产企业中会应用到此技术。由于该技术的本身缺陷,导致整个电子级多晶硅生产装置中会存在一定的安全风险,运用过程还需要得到进一步的理论实验论证。最后一种是常见的深冷分离除杂技术,由于本身设备的应用成本较高,能耗较高的缺点并未得到广泛的应用。综合比较而言,深冷分离除杂技术在上述的多种技术研究中,安全风险最小。工业化应用过程中能够有效的进行循环氢气除杂措施应用。

## 3 循环H<sub>2</sub>深冷分离除杂技术研究

### 3.1 在碳吸附塔出口增加深冷冷凝器

在尾气回收装置碳吸附塔出口增加深冷冷凝器,为分析碳吸附塔出口增加深冷冷凝器后循环H<sub>2</sub>中杂质PH<sub>3</sub>、AsH<sub>3</sub>、CH<sub>4</sub>的分离效果,测定不同冷凝温度(-150~-250℃)下出口杂质含量,当冷凝温度在-195℃以下时,循环H<sub>2</sub>中杂质PH<sub>3</sub>、AsH<sub>3</sub>才被逐步分离;当冷凝温度在-220℃以下时,杂质CH<sub>4</sub>才被逐步分离;当冷凝温度达到-240℃时,循环H<sub>2</sub>中PH<sub>3</sub>、AsH<sub>3</sub>、CH<sub>4</sub>才被完全分离。由于在碳吸附塔出口增加深冷冷凝器分离除杂时所需温度极低,不适于工业化生产。

### 3.2 在碳吸附塔入口增加深冷冷凝器

碳吸附塔入口处循环H<sub>2</sub>中氯硅烷含量较出口多,混合物的沸点相对较低,因此,在碳吸附塔入口增加深冷冷凝器,对循环H<sub>2</sub>进行深冷分离除杂。为分析碳吸附塔入口增加深冷冷凝器后,循环H<sub>2</sub>中杂质PH<sub>3</sub>、AsH<sub>3</sub>的分离效果,测定不同冷凝温度(-50~-150℃)下出口杂质含量。当冷凝温度在-70℃以下时,循环H<sub>2</sub>中PH<sub>3</sub>才被逐步分离;当冷凝温度在-60℃以下时,循环H<sub>2</sub>中AsH<sub>3</sub>才被逐步分离;当冷凝温度达到-150℃时,能分离70%PH<sub>3</sub>和95%AsH<sub>3</sub>。因此,在碳吸附塔入口增加深冷冷凝器对循环H<sub>2</sub>中的PH<sub>3</sub>、AsH<sub>3</sub>杂质进行分离是可行的。

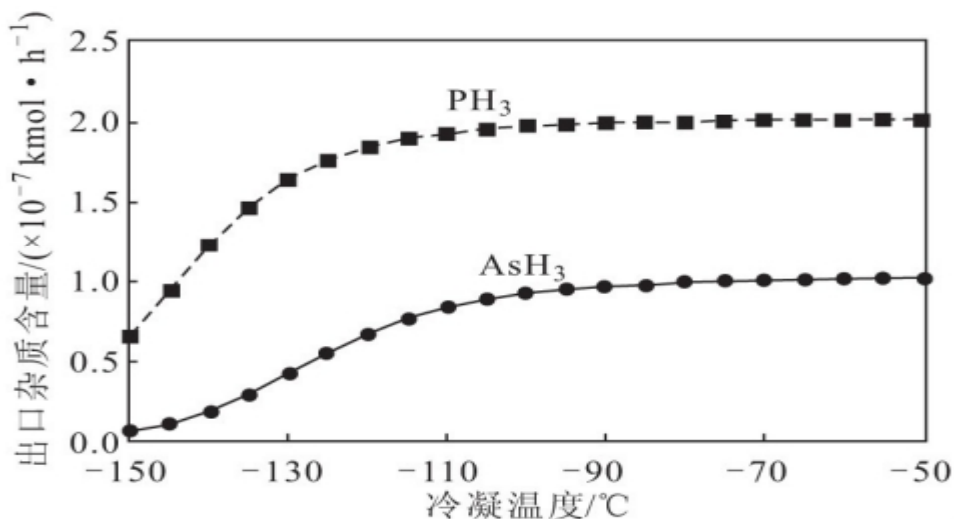
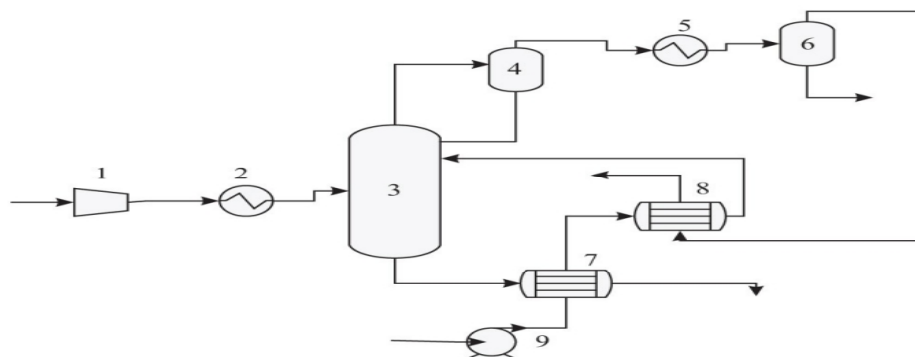


图1 碳吸附塔入口增加深冷冷凝器后, 不同冷凝温度下出口杂质含量变化曲线

### 3.3 尾气回收工艺优化

在HC1吸收塔顶除沫器出口管线至碳吸附塔入口管线之间增加一级液氮深冷冷凝器可以有效去除杂质PH<sub>3</sub>、AsH<sub>3</sub>。而深冷冷凝器冷凝温度达到-150℃, 对这部分冷量可以进行回收利用。通过计算分析可知, 在碳吸附塔入口增加一级液氮深冷冷凝器后的热负荷为

228 kW, 与原工艺吸收塔换热器热负荷(255 kW)基本接近, 所以, 可以将深冷后的低温循环H<sub>2</sub>作为冷源代替吸收塔换热器壳程冷剂RF<sub>3</sub>。这样既可以保证满足原工艺要求, 又可以保证循环H<sub>2</sub>进入碳吸附塔的温度达到原设计温度, 同时节约RF<sub>3</sub>用量。



1. 氢气压缩机 2. 一级液氮深冷冷凝器 3. 碳吸附塔 4. 气液分离器 5. 塔顶冷凝器 6. 缓冲罐 7. 氯硅烷一级换热器 8. 氯硅烷二级换热器 9. 釜液泵

图2 增加一级液氮深冷冷凝器的工艺流程

### 4 结论

综上所述, 通过对电子级多晶硅循环氢气杂质的种类, 来源和去除工艺进行研究分析, 能够更加明确目前深冷分离除杂技术为较为有效的循环除杂措施之一, 在此利用软件模拟和对比, 可以更好地得出。碳吸附塔出口增加深冷了凝剂分离除杂时所需的温度非常低, 并比如适合工业化生产, 而在碳吸附塔入口增加栅栏, 冷凝器将冷凝温度控制在负150℃时, 能够更好地提高分离循环质量, 便于工业化生产作业的要求。在此过程中, 相关人员应当不断的调整深冷分离技术的应用范围和基础流程, 在满足原工艺要求的情况下, 更好地节约能耗。改善周边环境, 在保证可持续性发展的情况下, 达到预期的节能降耗要求。

### 【参考文献】

[1] 杨涛. 改良西门子法生产多晶硅工艺设计探讨

[J]. 贵州化工, 2009, 34 (3): 7 - 11.

[2] 温雅, 胡仰栋, 单廷亮. 改良西门子法多晶硅生产中分离工艺的改进 [J]. 化学工业与工程, 2008, 25 (2): 154 - 159.

[3] 周祥顺, 王钟辉, 胡小冬, 等. 多晶硅生产氯化氢回收工艺的模拟与优化 [J]. 现代化工, 2012, 32 (4): 104 - 106, 108.

[4] 宋东明, 谢刚, 马卓煌, 等. 多晶硅材料制备中施主杂质磷的模拟计算研究 [J]. 功能材料与器件学报, 2013, 19 (3): 105 - 108.

# 新型外循环反应系统在乙氧基化反应中对比和应用

赵志新

云浮市翰博科技有限公司 广东 云浮 527300

**【摘要】**通过搅拌式反应器与外循环式反应器在乙氧基化反应过程中的工作效率、质量以及安全性等分析对比, 结果会发现具有外循环系统的反应器在生产非离子表面活性剂生产过程中, 按照原有设计的工艺流程和操作规程, 只需适当调整产品生产的工艺参数及配方, 就可生产出各种优质的乙氧基化产品。以此说明外循环式反应器更具有应用价值。

**【关键词】**外循环反应器; 乙氧基化; 环氧乙烷

## 引言

环氧乙烷是乙氧基化反应中主要使用的原料。在乙氧基化反应中, 能够经屏蔽泵循环的起始剂经催化剂催化、升温脱水、置换后达到诱导反应温度, 即可与环氧乙烷以发生聚合、加成反应, 并生产出符合不同指标要求的产品。

乙氧基化反应所获得的产品通常被广泛用于造纸油墨、纺织印染、航空航天、光伏产业、日用化工、工业洗涤、水泥建材等各行各业, 并在各领域应用中发挥至关重要的作用。在如今的乙氧基化反应中, 环氧乙烷与其他起始剂的聚合反应主要是在反应器的中完成的, 目前常用的反应设备有搅拌式反应器、外循环式反应系统、连续管式反应器等。其中外循环反应系统中反应器根据形状又分为立式反应器和卧式反应器。

随着客户对产品要求的不断提高, 反应器的容积也在不断发生变化, 在 90 年代前, 一些中小型企业的生产过程中, 其主要采用的是搅拌式反应釜来进行乙氧基化产品的生产, 对于反应器容积要求并不高, 主要范围在  $0.5\text{m}^3$ — $3\text{m}^3$  之间, 引进型外循环式反应器当时主要集中在中石化相关下游企业如吉联、抚顺醇醚、抚顺化工二厂、北京东方化工厂等大中型国有企业, 因生产过程采用了自动化控制和安全仪表联锁, 确保了乙氧基化装置聚合反应的安全、单批次产能有所提高, 都在 3.3 吨至 150 吨之间。

## 1 外循环反应系统设备简介

进入 90 年代末期, 国内乙氧基化装置设计主要采用的都是引进型乙氧基化装置的一代、二代、以及一代改进型仿照设备。其特点: 制造成本低、产品生产转换灵活、易操作控制、安全节能。

外循环反应系统主要有反应器(内置起始剂喷嘴、环氧乙烷喷嘴)、屏蔽泵、换热器、真空系统、显示仪表、自动化控制系统等部分组成, 内部带有喷嘴的反应器物料出口经屏蔽泵与换热器物料进口相连, 换热器物料出口与反应器物料进口相连构成闭环管路, 在反应器物料进口里端设有起始剂雾化喷嘴, 反应器顶部设有环氧乙烷喷嘴, 循环过程中, 定量的起始剂在反应器中雾化后与雾化后环氧乙烷不断进行雾化状态反应。过程中, 聚合反应释放出的热量由换热器壳程的冷却水移出系统外。根据配方需求, 定量的环氧乙烷加入反应器后, 待温度、压力稳定即表示反应结束, 可进行下一步操作。

## 2 搅拌反应系统设备简介

加热和冷却是通过搅拌反应器夹套和内部蛇管的共同作用, 以蒸汽的方式对起始物料进行加热, 并在循环水的作用下进行冷却。环氧乙烷由管路进入至搅拌反应器的底部, 在加料的过程中, 环氧乙烷从搅拌反应器底部鼓泡形式喷出, 在热电偶和压力传感器的控制作用下完成反应过程。

## 3 两种反应工艺性能对比

### 3.1 搅拌式反应工艺

3.1.1 搅拌式反应采用气相或液相在液相中鼓泡反应, 液相中溶有未反应的环氧乙烷较多, 经测定有时高达 18% 以上, 有聚爆的危险;

3.1.2 搅拌式反应, 环氧乙烷和液相接触不均, 容易发生副反应, 使产品中游离聚乙二醇含量增高;

3.1.3 由于搅拌轴密封处转动摩擦而产生静电或环氧乙烷泄漏, 一旦与反应器上部富集的气相环氧乙烷接触, 就会导致燃烧, 甚至爆炸;

3.1.4 由于温度分布不均, 反应时间周期长, 所得产品不仅烷链分布较宽, 并且产品色泽较深。

### 3.2 外循环式反应工艺特点

3.2.1 提高了反应器的反应效率和生产能力。同时由于起始剂与环氧乙烷的反应接触面积增加, 使反应较快且均匀, 故在反应过程中, 反应分子有着基本相同的增长速度, 因此最终产品的分子分布较窄, 未反应的起始剂及聚乙二醇的量亦明显减少, 由于反应快生产周期短, 所以产品色泽好, 大部分产品基本无需脱色处理, 而且在不同批次之间有着良好的重复性, 从而保证了产品质量的稳定性。

3.2.2 反应器内没有机械转动部件, 消除了静机械摩擦及填料函处环氧乙烷泄漏, 从而提高了装置的安全性。

3.2.3 该反应使用催化剂量只有传统工艺的  $1/3$  或  $1/4$  量, 产品中含盐量明显减少, 产品质量提高了。

3.2.4 该反应速度快, 因此生产成本降低了, 公用工程消耗低于传统工艺, 且有副产热量可利用。

通过对工艺对比, 外循环反应系统优势在于工艺安全; 产品指标稳定; 产品性能好; 操作条件温和、产品色泽好。外循环式反应工艺, 技术成熟可靠, 在乙氧基化产品生产过程中处于该领域领先水平。

通过生产试验, 可以得知温度对于乙氧基化反应的



效率具有重要影响,通过控制温度可以提高反应效率。在对外循环反应器进出口温度作用下可以对乙氧基化反应进行有效控制,保证反应的稳定性和安全性。随着反应过程中温度的升高,可能会出现反应波动,造成产品出现质量问题。通过外循环换热器的作用,利用换热器进出口冷却水调节反应过过程中的传热效果,保证反应的顺利进行。

#### 4 结束语

通过研究和分析,我们可以发现外循环式反应器在乙氧基化反应中的作用主要体现在对温度的控制,温度的变化会对反应中产生的压力和反应效率、性能、色泽等都造成直接的影响。同时由于放热聚合反应的发生,可以在外循环系统中换热器冷却水的作用下调节反应物料温度,尤其是放热量较大的环氧乙烷参与反应的过程中。不同的起始剂、催化剂、反应物质对于外循环反应器的需求是不同的,这就需要通过调节外循环反应系统的工作参。外循环反应器在乙氧基化反应中反应效率上发挥了重要作用,而换热器在温度控制方面可以很好找到反应压力、反应温度、环氧乙烷流量、循环水流量之

间的控制平衡点,通过反应参数设定、修正来保证该项工作的顺利开展,具有极大的应用价值。

#### 【参考文献】

- [1] 吕世军. 基于CFD的乙烯淤浆聚合反应釜流场模拟研究[J]. 化学工业与工程, 2020, 37(04):66-72.
- [2] 成兰兴, 赵增兵, 张圆春, 丁为公, 张碧波, 成馨荷. 高剪切外循环反应装置在二硫化钼生产中的应用[J]. 化学世界, 2019, 60(01):60-64.
- [3] 陈云燕. 外循环反应精馏制备脂肪酸甲酯的研究[D]. 南京师范大学, 2012.
- [4] 张海滨. 外循环乙氧基化反应装置换热系统模拟与优化研究[D]. 中国海洋大学, 2011.
- [5] 纪凤羽. 乙氧基化反应釜的设计[J]. 辽宁化工, 1993(03):48-49+33.

# 煤焦油加工工艺进展及其应用发展方向

郑生东

酒钢集团宏兴股份公司焦化厂 甘肃 嘉峪关 735100

**【摘要】**煤焦油指的是炼焦工业煤热解中的产物之一,是煤化学工业的主要原料,具备腐蚀性和可燃性特点。受不同工艺参数和设备的影响,煤焦油的成分与性质也会不同。煤焦油中含有多种有机化合物,譬如烷烃、芳烃、烯烃、酚等,可以根据市场的需求来对煤焦油进行加工,获取到更多的化工产品。对煤焦油进行深加工,能够为市场提供化工原料,譬如通过中低温煤焦油加氢法所制作出的清洁燃料,可以降低石油的使用,缓解我国石油进口压力。因此,我国重视煤焦油的加工,对其工艺进展以及应用发展方向就行探究,对我国煤焦油深加工的发展有积极影响。

**【关键词】**煤焦油; 加工工艺进展; 应用发展方向

## 1 煤焦油的特点

### 1.1 煤焦油中含有水分

在煤焦油中含氧化合物和水分的含量比较多,同时受原料煤、生产工艺以及煤焦油回收方式等因素的影响,在煤焦油中,含氧量一般在5%-15%,而含水量通常在3%-10%。如果进行煤焦油加氢,受化学反应的影响,含氧化合物会通过反应产生水,造成煤焦油中的含水量开始增加。水分会影响到催化剂的活性,因此在进行加氢之前,通常都需要对煤焦油进行预处理,去除煤焦油中的水分,降低水分对催化剂的影响。

### 1.2 煤焦油中含有杂质

煤焦油中含有煤及焦粉等杂质,在加氢过程中,杂质会在催化剂床层进行沉积,沉积过多便会影响催化效果,严重时甚至会直接影响到装置的正常运行。

### 1.3 煤焦油中芳烃含量高

受原料煤以及加工工艺的影响,煤焦油的性质存在较大差别,当前煤焦油多为高温干馏和中、高温干馏产物,含有大量的芳烃,有时含量甚至达到100%,这不利于煤焦油进一步加工为燃料,对于加氢的条件也会更加苛刻。

## 2 煤焦油加工工艺进展

### 2.1 高温煤焦油加工工艺

#### ①传统加工工艺

传统的工艺流程是先对煤焦油进行脱水,随后采用超滤脱渣,脱渣后的煤焦油再经过除盐后深度脱水截取轻油组分,通过减压蒸馏,获取到各馏分段,最终对各馏分段进行物理或者化学处理,最终获取到化工产品。操作参数、使用设备的不同,加工后的化工产品也不相同。

#### ②加氢工艺

我国很多高校以及科研院所都在大力推进加氢工艺的研究,并取得了良好的成效,部分研究成果已经投入到工业化生产中。同中低温煤焦油加氢工艺相比,高温煤焦油中的稠环芳烃比较多,加氢难度更大。基于此,煤炭科学技术研究院,研发出一种“高温煤焦油悬浮床加氢裂化制清洁燃料及化学品技术”,该技术在430℃-460℃、17 MPa-19 MPa的环境下,采用悬浮床反应器,借助催化剂对煤焦油的重质组分转化为轻质组分,随后在固定床进行加氢处理,最终生产出柴油、石脑油等。

### 2.2 中低温煤焦油加工工艺

#### ①提酚工艺

同高温煤焦油相比较,中低温煤焦油中含有较多的酚类物质,可以通过对中低温煤焦油进行提酚工艺,应用到化工生产中。在我国,相关单位已经针对提酚工艺进行了深入研究,并取得了相应的成果。譬如学者针对中低温煤焦油的提酚工艺进行研究,首先蒸馏截取280℃以下的馏分油,然后进行酚类抽提操作,获得了酚抽提的最佳工艺条件,处理后酚收率为35.2%。

#### ②加氢工艺

目前我国中低温煤焦油加氢工艺相对成熟,且国内建设了多套工业化装置,对后续馏分加氢、反应装置优化、加氢工艺提升等方面的研究奠定了良好的基础。有学者研制出一种加氢裂化复合催化剂,将其应用到固定床加氢工艺中,将反应温度控制在663K,压力控制在14 MPa,极大地改善了油品性质,提高了煤焦油的提质效果。借助该催化剂进行加氢改质,油品蒸馏切割后得到的汽油占9.82%,柴油占73.12%,尾油馏分占16.43%。其中汽油柴油馏可以通过简单的处理,便可以获取到合格产品,含硫以及含氮量都比较低,而加氢尾油馏可以用作优质的加氢裂化原料。

## 3 常见的煤焦油深加工工艺

### 3.1 萃取精馏技术

萃取蒸馏是化学上常用的分离液体混合物的实验方法,通过研究煤焦油加工工艺,发现使用二乙醇胺可以精制改善萘的技术工艺,进一步提升萘的分离效果。将煤焦油与浓硫酸混合无机萃取,可以得到高纯度的萘和菲,接着使用DMF精制,发现80%的喹唑可以在精萘中结晶分离。

### 3.2 超临界流体萃取技术

超临界流体指的是超出临界温度与压力的液体,与普通的流体性质不同,超临界流体具备更强的溶解性能,并且同时具备液体和气体双重特性。在煤焦油深加工中应用超临界流体萃取技术,可以通过改变温度与压力条件,来自然析出煤焦油中的化合物。但该技术也具备一定的局限性,在应用过程中,最为根本的,是要建立起超临界流体环境,工艺应用成本高,技术困难,不利于大规模工业化生产。

### 3.3 共沸精馏技术

共沸精馏技术指的是将反应剂放到多种组分的混合液体中,通过改变常沸点获取到挥发物。从蒸馏塔顶中出来的挥发物便是轻质组分,而底部便产出重组分。通过该技术,可以把煤焦油中的2-甲基萘和喹啉等混合物分离出来,且挥发性物质无毒,可以再次利用,整个加工过程中,不会有废液产生。

我国还在加深煤焦油深加工的研究,深加工工艺得到了极大的发展,出现了膜分离、反应分离、多重结晶等多项技术,广泛应用到医药化工、能源环境等领域,经济效益可观。

#### 4 煤焦油加工产业存在的问题及发展建议

##### 4.1 存在的问题

当前,我国煤焦油加工产业主要存在以下几点问题:

①企业过度追求规模化生产,造成产品结构简单、资源利用效率低、综合开发能力差等缺陷;②产学研结构衔接不紧密,缺乏专业人员以及科研团队深入研究新工艺;③产业布局不合理,一些地区因煤焦油加工造成环境污染问题严重;④深加工能力不足,高质量、高附加值的产品种类过少,导致企业国际市场竞争力低下。

##### 4.2 发展建议

根据上述文中提到的几点问题,笔者有以下几点发展建议:①积极学习新工艺、新技术,引进国外先进的设备,让煤焦油加工朝集中化、规模化方向发展;②改变产品结构,朝着深加工、小产品结构方向研究,进一步提高资源利用率,降低对环境的污染;③向国内外先进的企业学习,强化信息交流,加大投资力度,不断提高企业的科技含量;④促进产学研一体化发展,重视人才培养,进一步改善加工工艺。

#### 5 煤焦油加工的应用发展方向

##### 5.1 发展煤焦油深加工技术

随着国民经济的飞速发展,对于煤焦油加工的研究越来越深入,未来煤焦油加工将朝着深加工的方向发展,进一步提升加工质量。这需要研究人员强化煤焦油加工技术的学习,不断提升资源的合理配置,对现有的加工工艺进行改进,引进高新设备,提高人员专业素质,为煤焦油深加工技术的发展奠定良好基础。譬如延长石油碳氢中心便引进了悬浮床加氢裂化装置,对煤焦油进行脱水,可以更好地实现加氢改质。

##### 5.2 生产新型材料和沥青中的应用

煤焦油加工工艺下产生的芳烃类化合物,如萘、酚、蒽等,可以进一步转化为高价值、高品质的新型材料应用到化工生产中。近年来随着科技的深入发展,工业生产对于高新材料的需求越来越大,未来针对煤焦油的深

加工将朝着生产新型材料的方向发展,进一步满足工业生产的需求。譬如镁合金的生产研究,其原材料可以考虑煤焦油深加工中进行加工提取。

除此之外,煤焦油深加工工艺还可以为沥青工业领域的发展提供助力。沥青材料更多应用在道路工程建设中,生成沥青混凝土。随着我国推进城市化进程,道路建设的规模越来越大,对于沥青的需求也会更高。沥青本就是煤焦油经过蒸馏后产生的残渣物,因此在煤焦油的生产以及加工过程中,会产生大量的沥青,将沥青进行有效的收集与利用,能够充分提高资源利用率,避免资源浪费,同时还能够降低对环境的污染。

##### 5.3 医药和染料中间体的应用

煤焦油下游产品还可以用在医药和燃料等领域。譬如1-8-萘二甲酰,便是染料的中间物质,可以生产出荧光剂、荧光增白剂等物质,还有医药中芳环中间体成本,都可以从煤焦油中进行提取。随着我国医药、染料等行业的深入发展,产品也呈现出多样化特点,煤焦油深加工的产品可以进一步转化为高品质的化学物质,应用到医药、染料中。因此未来煤焦油深加工工艺,也将朝着医药、染料的应用方向进行研究。

#### 6 结束语

就当前的焦化行业来讲,面临发展机遇的同时,也存在较多的问题。对煤焦油进行加工处理,可以获得多样化的化工原料,因此对煤焦油加工工艺进行研究,对于工业发展有积极意义。目前国内煤焦化行业也面临着提升和变革,本文介绍了几种煤焦油加工工艺以及加工工艺进展,同时也分析了煤焦油加工产业中的问题,提出了发展建议以及未来煤焦油加工工艺的应用发展方向。通过系列的分析,笔者认为,煤焦油工业将朝着集中化、深加工等方向发展。相关的科研团队应该迎合发展形势,从设备、技术、人员三方面进行提升,才能够强化企业国家化竞争实力。

#### 【参考文献】

- [1]孙涛.煤焦油加工技术现状及深加工发展分析[J].化工管理,2015,(12):100.
- [2]魏江涛,权亚文,张启科,李增勃.煤焦油加工工艺进展及其应用发展方向[J].石油化工应用,2020.
- [3]白建明,李冬,李稳宏.煤焦油深加工技术[M].北京:化学工业出版社,2016:5-21.
- [4]刘峥,冯庆革,杨宏斌.我国中低温煤焦油深加工新技术研究进展[J].山东煤炭科技,2017.