

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 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.



扫一扫，了解更多期刊资讯

石油规划设计

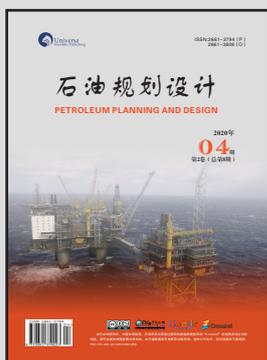
PETROLEUM PLANNING AND DESIGN

2020年

04期
第2卷 (总第8期)



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，欢迎投稿和下载阅读。
<http://cn.usp-pl.com/index.php>



石油规划设计

Petroleum Planning and Design

主编 Editor-in-Chief:

贺秀华 新加坡前沿科学出版社

编委成员 Editors (排名不分先后):

袁照坤 新疆乌鲁木齐石化公司炼油厂
梁文云 中石化西南石油工程有限公司
樊有军 青海油田采气一厂自控信息中心
乔得来 中石油东部管道有限公司银川管理处
陈建新 中石油东部管道有限公司银川管理处
张 斌 中石油东部管道有限公司银川管理处
陆 野 中国石油管道局工程有限公司第一分公司
李 敏 中石化西南石油工程有限公司油田工程服务分公司
裴长君 中国石油乌鲁木齐市石化公司生产调度处
孙 博 天然气输济管道分公司
王树仁 西安西北石油管道公司
张军良 中国石化工程建设有限公司
孔艳萍 汇智工程科技有限公司
郭连超 中石化石油工程设计有限公司
李 明 中海油服服务股份有限公司湛江分公司
周家琳 中原油田普光分公司

社内编辑:

屈杉杉 罗 燕 杨 慧 李鹏程

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

<http://cn.usp-pl.com/index.php/syghsj>

Address:73 upper Paya Lebar road #07-02B-03 centro
bianco Singapore 534818

目 录

论有效提高石油钻井工程质量的措施	冯杰 朱光旭 温明亮 1
机坪输油管道施工中的创新与应用	金国标 成龙 4
海洋石油物探新技术分析	晏玉环 湛祥惠 6
基于天然气长输管道工程建设及设计技术分析	唐治国 8
探析无线传输技术在油气生产物联网中的应用	李亚锋 李岳 曹海军 吕峰 孟韩 陈鹏 11
石油化工项目建设的管理策略	郭峰 14
长庆油田井下作业关键环保技术及应用	高小惠 杨雪 高振敦 17
高温潮湿环境下设备防水防潮防晒管理探索与创新	刘逸龙 刘昕 才建 19
影响航煤输送管道水力损失的因素探讨	成龙 金国标 23

论有效提高石油钻井工程质量的措施

冯杰 朱光旭 温明亮

长庆油田 陕西 西安 710021

【摘要】众所周知，石油作为一种不可再生能源，对人民日常生活和工业发展具有极为重要的作用，为许多重工业机械提供了能量来源。不仅广泛运用在汽车、飞机、邮轮等交通运输领域；石油在工业行业中也应用广泛，如化学工业溶剂、杀虫剂、工业化肥、塑料等等。正因石油运用范围广，又是一种不可再生原料，因此石油的开采广受重视，而开采的第一步则是石油钻井工作。如何提升石油钻井工程质量也成为开采过程中的重中之重，如今广受工业团队重视。在石油钻井过程中，石油钻井设备性能，在钻井完成后，对油井的取心、测试、录井等工作系统化的设计与实施，采用信息的系统工程，提高作业效率的同时，获得高质量原油，加快钻井原油行业的经济迅速发展，保证行业竞争性。

【关键词】石油钻井；钻井工程；质量措施

引言

石油是指一种由气态、液态和固态共同组成的烃类混合物。常态下是一种深褐色液体，拥有“工业血液”之称，其存在地分布在沙漠、海底等位置。由于存在位置不同，开采方式自然不尽相同，因此在开采过程中，必须制定有针对性的方案，根据地理位置的不同，建立合理高效的石油钻井系统，采用信息化管理方式，提升钻井工程质量，施工人员应时刻注意钻探过程中的手法，以此提高原油纯净度的同时，能够按时完成石油开采任务。

1 钻井前的需要注意的问题

欲提升石油钻井及开采质量，就要严格制定相关方案，对作业所需环节进行一一剖析，做足充分勘测准备，对作业人员及时进行调整，包括对机械设备的调整、维修，根据当地实际现场勘查状况，提前制定好开采时间，将开采过程科学化、信息化。

1.1 钻井地质特性

钻井取油工程分为陆地开采及海上开采，地理位置的差异，对于钻井设备的建立方式也有着明显差异，并在开采过程中，所需注意事项显著不同，因此，在面对陆地与海上两个完全不同跨度的石油开采时，开采工程小组对石油钻井设备的搭建应根据实际情况，给出不同

方案。

A：陆地开采

陆地开采需根据岩石的质地不同，采用不同的破石方式，并且不可一味追求低成本，采用一些低廉，不够合理科学的钻井方式，工程人员应摒弃旧观念，采用高效、合理并安全的新方法。如冲击钻井法，此种是通过利用顿钻钻头一上一下不断冲击岩层，从而破碎岩石，打开油气运输通道。由于此种方法对设备要求低，拥有低成本优点，因此一些工程师为了节省成本而投机取巧，采用此种陈旧方式，不仅会影响整体钻井工艺和钻井效率，并且在面对一些高压油气井时，此种方式存在较大的安全隐患。因此开采工程师应采用新方法，如旋转钻井法，通过动力设备，将岩石切碎或碾压成碎屑，碎屑再由钻井流体不断带回地面。此种方法虽然对设备性能要求高，开采成本相对冲击钻井法而言也较高，但旋转钻井法能提升开采效率，并且能应对各种复杂地理状况，对地质的适用度高、包容度强，此种方法也是目前市面上被广泛接受并运用的方法之一。

B：海上开采

海上石油钻井与陆地截然不同，在一望无垠的海平面上建立钻井工程，首先对钻井设备的稳定性考验极大，需要能够经受住风浪侵袭。其次在海上开采时，石油与海水的分离，即做好将井筒与海水隔离工作，保证石油纯净度。在开采过程中，由于海底斜井多直井少，工程师对开采工人及设备的调试要求更为严格，并且海上开采成本高，一般比陆地钻井高上3-10倍，因此，石油钻井工程开展前，应对项目有合理预算，提升石油工程

作者简介：第一作者：冯杰，1984，大学本科，工程师。长庆油田工程监督处 汉族 710021；第二作者：朱光旭，1985，男，学士，工程总监，钻井工程，汉，710021，长庆油田工程监督处；第三作者：温明亮，1987，男，大学本科，工程师，钻井工程技术与管，汉族，710018，长庆油田分公司工程监督处。

质量的同时,降低成本,促进此次项目的实施与开展。

1.2 专业人才的挑选

众所周知,石油开采一般在沙漠及海洋较多,而特殊的地理位置对工作人员的考验极大,工作人员对当地天气的适应程度,以及对钻井设备的安装、测试,再到后一步的正常落实进度影响极大,因此,工程队尽可能应该挑选当地石油开采技术人员,当地人员对气候已然适应,并且能够对突发情况快速做出相应判断,从而达到高效采油目的。

2 其他因素的勘测与防护

欲提高石油钻井工程质量,就必须得全方位分析钻井过程中会遇到的各种相关因素,对于整体指标进行考量及分析,并通过对现场的勘测和记录,将所得数据与系统大数据进行对比,从而做到科学开采,不盲目不盲从。做到针对各异因素造成的问题针对性解决,从而提高开采效率,提升钻井工程质量。钻井过程中对钻井工程质量影响的因素众多,但总而言之,其包括两大方面,即人为因素和客观因素。

2.1 人为因素

顾名思义,人为因素即因人的状态、对当地气候适应程度以及开采过程中的身体精神状况等对整个开采流程的质量及效率拥有极大影响。因此,在钻井过程中,施工人员的工作状态及工作态度也尤为重要。石油钻井的目的即达到油气层,并让其形成稳定井筒。但如果工作人员注意力不集中,并工作中出现消极怠慢等现象时,对工程实施及井筒稳定形成都会造成不利,因此在钻井过程中,管理人员对施工人员的精神和身体状况应拥有一个全面了解,从而有利于整个项目及工程的进一步实施。

2.2 客观因素

客观因素包括设备长时间运作过程中的损坏,油井密度的不同,甚至面对一些高压油气井,钻井工作的质量不同,容易引发油井喷发和井筒废气等不良后果,为钻井工程的开展带来负面效果,因此在钻井过程中,应采用旋转式钻头,并应由小到大,先让其形成较小的油气轨道,即所谓的井眼,在通过采用不同的设备及施工手法,让其形成稳定的井筒。在钻井过程中,应对长时间损耗的设备进行检测和维修,保证运行过程中设备的高性能和流畅度,从而获得稳定的井筒,为后期开采石油提供良好背景,创造有利条件。

3 完善钻井质量管理体系能够达到事半功倍的效果

钻井前的地址勘测,钻井中的工艺流程、采取石油时施工人员作业手法等都与整个项目启动过程中的管理

密不可分。一个石油井开发项目的启动,必须拥有完善的施工管理体系,从而做到在作业过程中的有条不紊,能够严格按照计划以执行。钻井中的各个流程的管控,包括设备检测及管理、人员调配及管理,以及整体的统筹管理工作开展。保障能够在预定时间内完成项目实施,提高整体石油钻井作业质量,为后期能够高效采取石油打下坚实基础。

3.1 钻井前的地址勘测

地质勘测是钻井现场施工,计划制定,以及决定后期执行方式的基础。前期勘测工作包括现场检验与监测,原位测试、室内试验等。通过全面对现场岩石实际情况的监测,再结合室内模拟钻井,监测项目的可行性,从而不至于项目进行途中半途而废。在勘测过程中,岩石的物理性质指标、变形特性参数、渗透力参数都应严格按照科学流程进行测试记录,再通过多媒体及室内模型的方式将采取参数设定好,还原现场可能会发生的任何问题,通过理论与实际的结合,制定科学可行性发展策略,提供高质高效的施工方案。

3.2 钻井中的工艺流程

钻井中的工艺流程质量高低对策划人员专业素养要求高,在施工途中,定然会遇到各种困难,此时对监管及方案指定人员的专业程度考验巨大,需要专业人员能够做到随机应变,解决问题的同时,确保施工人员安全。工艺流程应具备经济性、时效性、可行性、安全性等特点,并且能够将施工人员能动性最大化激发,在施工过程中不至于出现工序衔接问题。机械设备的损耗问题也是工艺流程中极其重要的一环,工艺流程的方案应尽可能减少机械设备的摩擦及搬运,提升机械性能,并定期维护机械设备,确保无机械事故,降低项目风险,提升人员安全保障。

3.3 人员作业手法

施工人员应具备一定的理论专业知识及动手能力,对当地土质、气候有一定了解,做到快速适应当地气候,高效融入钻井施工中的同时,拥有一定解决突发状况的能力。因此,在石油钻井施工前,应挑选专业素养高的施工人员,不可为了降低成本而找一些无关人员施工,并为施工工人进行培训,包括应急措施的使用、专业设备的调配、当地岩石土质特性培训等。并应培养员工岗位责任感,让其能够明确认知自己在整体工艺中的位置,做到时刻明确自身定位明确。提升施工人员的综合专业素养,在降低钻井过程中风险的同时,提升整体工作效率,从而达到提升石油钻井工程质量的终极目标。

4 结束语

总而言之,石油作为重要的不可再生能源之一,被

广泛运用于日常生活及工业中，作为“工业血液”的石油是世界发展的源动力。因此，在采取过程中，应具备专业团队及管理模式，制定高效可行的方案，提升石油钻井工作质量和效率，做到不滥用、不浪费。在保证施工人员安全基础上，采用科学有效施工方案，提升整体施工人员的综合素养，从而高效按时完成钻井任务，缩短施工周期。并在施工前应制定合理的工艺流程，提高项目可行性，降低成本。

【参考文献】

- [1] 杜坤. 提高石油钻井工程质量的有效措施——评《石油钻井工程项目管理》[J]. 林产工业, 2020, 57(09): 108.
- [2] 杨炜. 提高石油钻井工程质量的措施[J]. 石化技术, 2019, 26(06): 238+240.
- [3] 马新建. 提高石油钻井工程质量的措施[J]. 化工设计通讯, 2018, 44(02): 234.
- [4] 秦向发, 马兆军. 提高石油钻井工程质量的措施[J]. 化工设计通讯, 2017, 43(04): 179.

机坪输油管道施工中的创新与应用

金国标¹ 成龙²

1 中国航空油料有限责任公司宁波分公司 浙江省 宁波市 315000; 2 北京中航油工程建设有限公司 北京市 顺义区 101300

【摘要】本文以南方某机场新建机坪输油管道项目为例,从高效建设角度出发,有效结合机坪输油管道运营需求,对项目施工中的创新与应用进行总结,为后续类似工程施工提供支持。

【关键词】机坪输油管道; 建设; 创新; 应用

随着我国民航业的快速发展,我国民航机场建设也取得很大的进步。民用机场机坪输油管道是现代大机场建设的重要一部分,是给飞机加油的大动脉,在飞机加油保障中,起着保驾护航的关键作用。因此,机坪输油管道工程建设可靠、功能齐备等将影响未来机场飞机加油的保障能力。本文以南方某机场新建机坪输油管道项目为例,分别从工艺、电气、结构多个专业进行总结介绍。

1 工艺

1.1 测漏井做法改进

测漏井是机坪输油管道工程的一个重要附属设施,能在机坪输油管道发生泄漏时,运营人员通过检测测漏井内油气浓度辨识泄漏位置。现阶段机坪输油管道工程测漏井浇筑在站坪内,基本按照加油栓井做法,高于站坪 30mm,放坡半径为 1000mm。该做法未考虑测漏井尺寸小于加油栓井尺寸,在后期投用后易被低高度货运保障车刚蹭,且测漏井本身防雨水倒灌的要求比加油栓井低,故本项目采用高于站坪 10mm,放坡半径为 1500mm 后,经多种机坪保障车辆行驶验证,可有效避免刚蹭,同时未有积水倒灌、污垢集聚现象。

1.2 支管沙保护做法

机坪输油管道主管会连通多类支管,包含加油支管、高点排气装置支管、低点排水装置支管。根据工程设计施工要求,垂直方向的支管易需要 200mm 的沙保护,避免回填料挤压造成防腐层破坏。但沙本身流动不固形,以前采用编织袋堆积保护,该方式能达到设计施工规范要求,但南方地下水位高,编织袋破损后沙流失容易造成该段道面下土基空鼓,最终导致道面错台或断裂。本项目采用支管外套钢塑管,中间沙填充,两头砂浆或麻油丝封堵的做法,该做法可有效保护管道防腐层,同时减缓沙流失速度,同时钢塑管本身强度可减少空鼓对道面和管道影响。

1.3 排流装置

本项目采用牺牲阳极对机坪输油管道防腐蚀保护(新设计机场基本已改为外加电流保护),机坪输油管道在与机坪外管道连通前,该方式能取得较好的防腐蚀效果,且检测保护电位符合规范要求。机坪内外管道连通后,测试桩内检测管地保护电位在 -0.6v 至 -2.5v 之间飘移,后排查因机坪外输油管道与地铁交叉,造成杂散电流影响机坪输油管道牺牲阳极保护。本项目经多方论证,采用地铁两侧加装多组排流装置。排流装置投用后,经检测能有效降低地铁运行对管道保护电位影响。鉴于大机场与地铁、高铁联运是发展趋势,以后同类项目建设前应考虑预留排流装置位置。

1.4 铝热焊接点处的防腐补强

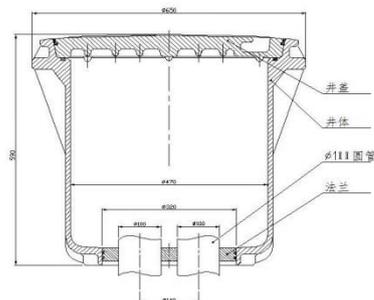
机坪输油管道工程无论采用采用牺牲阳极还是外加电流保护,至少存在测试桩需进行铝热焊与管道连接,该部分附件本为出于对管道防腐蚀而设置。但在开挖部分在用管道该部分位置时发现,原采用补伤片进行防腐的做法,因接点本身不规则,故无法完全排清内部气泡造成补伤片脱漏,最终该接点成为输油管道的防腐薄弱点。总结后续经验,该部分铝热焊接点应采用热收缩套防腐,虽然该做法增加部分费用,但能避免因完全排清内部气泡而防腐层完全脱落,能很好地起到保护管道的作用。

2 电气

2.1 电缆井创新应用

机坪输油管道项目电缆走线大部分借用机场现有电缆套管,部分条件不具备情况时采用自铺电缆套管及电缆井。因机坪内浇筑电缆井井体强度需满足停机坪道面要求。本项目原采用 $1.8\text{m}\times 2.4\text{m}\times 2.4\text{m}$ 现浇井体,需大量开挖、地基处理、井盖需浇筑 400mm 厚 C30 混凝土。该做法施工难度高、养护时间长、施工成本高。后经与

加油栓井厂家沟通,项目对加油栓井体改造成DJ-47型电缆井。该电缆井为成品,可直接浇筑于道面内,井盖满足在道面使用要求。电缆井由现浇混凝土井改为DJ-47型成品电缆井后,单座井节省成本约3万元,同时便于施工和美观。



DJ-47型电缆井示意图

图1 成品电缆井

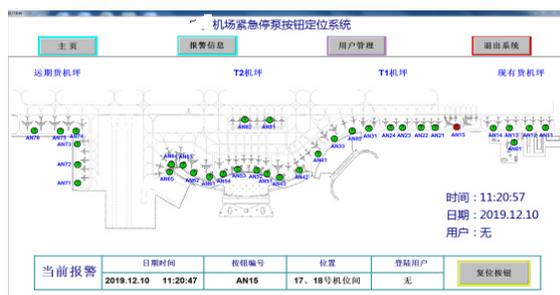


图2 机坪ESD简易定位系统

2.2 机坪ESD简易定位系统

目前国内投用的大部分机坪输油管道项目ESD(紧急停泵系统)并不具备精确定位功能,因管道泄漏或误操作触发油库停泵,调度人员和油库值班人员都不能及时知道是哪个机位产生报警,故不能进行有效的应急响应。本项目创新提出通过多芯电缆排序编码及自主程序开发实现ESD装置精确定位功能,可有效提升管道安全运行的可靠性,为后续机场建设提供一种减少建设成本的方案,同时该做法能有效解决机坪ESD系统隐形回路故障(系统失效)或启停装置失效(系统误触发)等问题。

3 结构

3.1 原状土回填

本项目位于南方机场,道面土基采用堆载预压处理。机坪输油管道基本铺设在堆载塘渣层,管道下沟沙保护后,原计划采用级配砂石回填,采用压实度检测。项目在组织多次铺设试验段后,检测结果都不理想。考虑到机坪输油管道开挖宽度和较多支管干扰,不具备大型机械碾压的施工条件,项目调整级配砂石为原状土回填(即堆载塘渣),同时控制回填塘渣的粒径,能有效达到规范固体容积率0.83的要求。该回填方式在控制回填塘渣

的粒径和加强施工管理后,能有效降低建设成本。

3.2 阀门井附件创新应用

根据机坪输油管道建设要求,每隔一定机位需设置截断阀,配套建设阀门井。阀门井浇筑于机坪道面内,用于阀门操作、维护等。本项目借鉴其他机场采取如下做法:在井体浇筑前顶部预埋吊钩,吊钩可承载两个双关双断阀重量,该吊钩可在阀门吊装拆换时代替龙门架功能,减少机坪阀门井内操作的程序及难度。在采光孔侧预埋支架,设置集水坑导管,导管底部安装单向阀,顶部安装快速接头,可与多功能车直连抽排积水,大大减少运营单位阀门井抽排水作业量。扶梯侧边安装警示旗,扶梯口挂牌密闭空间警示牌,提升扶梯即可完成作业需要的警示要求。

3.3 改造项目的基层施工

因机坪输油管道工程较特殊,不同于机坪消防管路只有部分消防栓支管,也不同于灯光弱点管路可以钻孔安装。机坪输油管道工程每个机位都有1至3个加油栓、1个测漏井及部分机位存在测试桩和高低点排水装置。当机坪输油管道为新建站坪时,可以采用水泥稳定碎石基层,通过调整机具的行车路线进行碾压,对局部转弯、边角松散部分采用C15混凝土作为道面基层回填材料。对于破除恢复的改造项目,基层基本不具备碾压的施工条件,确实无法碾压的部位应采用C15混凝土回填,同时,为协调素混凝土与两侧半刚性基层的刚度差异,应在该部位面层和基层之间设置土工布,道面面层应采用双层钢筋网片进行补强。

4 结束语

随着我国民航建设的快速发展,现阶段机场在能达到一定规模的情况下,迁建和扩建机场建设基本会选用机坪输油管道作为飞机供油方式。因此,机坪输油管道建设项目将在接下来一段时间会有长足发展,本文对南方某新建机坪输油管道项目进行总结,提出部分施工做法、技术的创新应用,旨在提升行业建设质量,促进民航供油工程更好发展。

【参考文献】

- [1]MH5008-2017《民用运输机场供油工程设计规范》[S].北京:中国民航出版社,2017.
- [2]MH5034-2017《民用运输机场供油工程施工及验收规范》[S].北京:中国民航出版社,2017.
- [3]金国标.基于MCGS和FX3U实现机坪ESD在线监控的技术和应用[J].化工管理,2020(09):120-121.
- [4]石海平.杂散电流影响管道检测与维护探讨[J].民航管理,2015,12(6):61-64.

海洋石油物探新技术分析

晏玉环 湛祥惠

中国石油化工股份有限公司上海海洋油气分公司勘探开发研究院 上海 浦东新区 200120

【摘要】在全世界海洋石油物探中，石油开采量不断增长。对海洋石油进行勘测和开采能够促进国家海洋地质研究和石油勘探领域的发展，同时对于我国海洋地质结构和环境的研究、海洋可持续生态发展研究有很大帮助。故本文提出海洋石油物探新技术分析，通过对石油物探技术的创新现状分析，研究得出石油勘探技术的创新策略。

【关键词】海洋石油；物探技术；石油开采；分析

1 前言

我国经济水平不断提升，社会逐渐发展，人们对于各类资源都处于急需状态。其中对于石油需求越来越大，而目前世界上的石油资源已经无法满足社会发展的需求，故相关领域应加大力度对于石油物探技术的创新和研究，只有开采石油技术足够纯熟，才能使石油开采工作顺利进行，改善对石油需求的压力，进而推动国家经济建设的发展，石油物探技术在石油开采工作中起到至关重要的作用，相关技术随着国家发展逐渐更新，而采用石油物探技术能够降低开采成本，为石油企业增加经济效益的主要手段。

2 中国石油物探技术概念及市场现状

2.1 物探技术的概念

物探技术全称是地球物理探勘技术，被广泛用于地质水文等情况的检测过程中。因其采用仪器进行地质情况进行检测，仪器会将具有不同物理性质的对象显示出来，每个油矿都有各自的物理特性^[1]。这项勘测工作的原理就是利用地球物理特性实现的，通过准确地勘测，能够获知资源对象物理场的存在情况，根据仪器检测到物理场分布情况能够确定实际的地质结构和分布，并对检测过程中出现的问题进行解决。

2.2 市场现状

2.2.1 我国海洋石油物探技术名列世界前茅

我国的石油资源与其他国家相比较少，因此在开采过程上的难度远远大于其他国家，在此背景下，我国应充分发挥国家优势，不断更新石油物探技术，使其能够很好地运用在石油开采过程中，并发挥价值。目前我国的石油物探技术和资产总额处于世界的前列，体现石油物探技术在我国中的地位，为石油行业的发展提供物质基础。

2.2.2 复杂海洋地区物探技术水平世界领先

物探技术作为一项贯穿油田的勘探、评价和开发等过程的重要技术，从认识油田所在区域的结构形态、油藏特征到单一储层的展布特征，都发挥其最大的价值和作用。故在对地震资料和油藏边界等方面的研究，及提升油井钻遇率有很大帮助。

2.2.3 石油行业市场的份额大幅度提升

我国物探技术逐渐发展并更新，对支持物探技术的软硬件的发展都具有促进作用。进而扩大国内石油物探技术市场的发展空间，并且在很大程度上提升市场份额，满足社会发展所需的物探技术需求，使得社会经济向前一大步。

3 物探新技术创新现状

目前我国石油行业受到体制等原因的制约，大多数都承担着科研和生产结合的任务，故石油企业在承受巨大压力的同时，无法顾及石油开采技术的创新，导致我国石油企业物探技术创新的现状可分为以下几点：

3.1 物探新技术的运用不够充分

随着国家科技水平的快速发展，社会逐渐走向网络信息化，计算机技术得到广泛运用。物探技术作为石油勘探的核心技术，被运用在整个石油勘探过程。但是与计算机技术结合的物探技术只在勘探过程收获较好的成效，但是在石油储量和采收率方面并没有很好的效果。大部分石油企业是注重结果，而忽略了过程。如对于数据库、计算机软件开发等计算机技术，只存在于概念等理论层面上，而不是将其运用在开采过程中，加大由新技术带来的生产效益。由此可见，物探新技术在石油开采过程中，没有得到充分的运用。

3.2 相关负责人员的物探新技术水平有待提高

现代企业要想长久持续稳定发展，首先要做的就是

将企业和个人作为创新的主体。只有技术过硬、工作积极、有责任心和使命感的专业技术团队是运行石油物探新技术的必要条件。我国目前石油企业大部分存在薪资较低、科研力量较弱、工作机制不完善等现象,进而导致石油企业人才流失,而企业内部缺少专业团队,使员工在日常工作中,态度不够积极,工作氛围较差,长此以往,会严重影响石油物探技术的创新和石油企业的稳定发展。

3.3 物探技术创新实施过程缺少支持

石油企业的物探技术通常都存在于表面和口号上,并没有将石油企业的先进技术和实际生产需求进行结合,落实具体工作时,没有正确的市场导向。即使有些企业对未来技术和发展规划的较为全面,但是在实施的过程中,由于缺乏相应的人物财等方面的支持,物探新技术的创新也难以进行下去。

3.4 投资力度和技术管理不够

在石油行业中,开采技术的创新是需要大量的人力、物力、财力和环境等方面的支持。根据相关统计,很多国家的石油企业新技术科研费占整体收入的百分之五以上,除此之外,对于能够提升生产效率的创新项目,会有专项投资对技术的创新的支持。如世界黄金协会曾经为了研究高精度地震仪投资将近2亿美元。而我国在技术创新方面投资力度远远不够,甚至造成项目的科研和生产严重脱节,无法将科研成果运用到实际生产中,很多生产关键性技术和问题都难以得到创新和解决^[2]。

4 石油物探技术创新的措施

为了解决石油领域相关技术创新难的问题,现提出相应举措。目前我国对于油田的勘探技术主要为重力法、电法、磁法、化探及控井等,在实际的勘探过程中,应将地质条件作为首要考虑因素,大力开展石油物探新技术,根据现存的物探技术,要做到以下几个方面的创新工作。

4.1 将地震属性技术充分运用

地震勘探法作为石油物探技术中最精确的一种,应对其在属性、信息和学科等方面进行加强,将地质资料与钻井资料进行结合,将油田所处位置的地质层分布形态及岩石物性等属性进行详细的描述。地震反演向地下岩层的竖向发展,并充分运用“弹性反演”和“叠前波形反演”等技术,目的是为了提升地下高速岩层属性的可信度,并深化岩石界面储存层的结构^[3]。

4.2 构建信息平台,开发数据库

数据库能够将多个学科、多种信息进行综合运用,是能够实现三维可视化、将油田数字化等目标的基本条件。数据库主要包含合成地震记录库、速度库、测井曲

线时间库等。故开发综合型数据库、构建信息平台是石油物探技术创新的重要基础。

4.3 特殊处理特定的地质岩层

针对海底石油、泥岩纵波预测裂缝、复杂断块成像等特定的地质岩层,应对集采集、处理和解释于一体的高精度地震工作进行加强,并结合实际情况,根据具体地质模型的设计进行地震数据的采集和处理。除此之外,对于隐蔽式油气藏的“非均质性”地震地质特征,对地震波波动理论的研究和应用进行加强,为了能够识别类型不同的油气藏。

4.4 采用新型物探设备

石油企业物探技术创新与计算机装备和硬件的使用紧密相连,故应选用先进的设备和软件,如万道地震仪、计算机、三维可视化仪器及应用软件等,只有将设备和软件的更新做到位,才能有利于物探新技术的应用,使石油企业获得更多的利润。

4.5 推进一体化研究

要想做到物探技术的创新,就要做好“两个结合”,其一,注重物探技术的基础研究和实际生产效率的结合,提升研究成效;其二是深化地质与物探技术的结合,对采集、处理和解释一体化进行研究。通过实现以上两方面的结合,可提升物探技术创新研究的成果,进而促进我国石油领域勘探技术的创新。

5 结语

随着国家石油领域的发展,对于石油勘探技术的创新是非常重要的。对于石油物探技术而言,不仅是对石油进行开采,也是能够获取海洋能源质量和环境质量的主要手段。因此对石油物探技术的创新是石油领域发展的必要途径,要想做到石油物探技术的创新,首先要做到人和设备的创新,是一个企业能够长久稳定的发展的基础条件;其次要加强创新力度,将先进设备和技术与实际生产中结合运用;最后石油企业要加大对技术创新的投资力度,进而使石油物探技术得到创新,提升石油企业的经济效益。

【参考文献】

- [1] 吴其林,侯志平,史文英等.天然气水合物地球物理勘探技术研究进展[J].广东石油化工学院学报,2018,28(06):9-14.
- [2] 杜向东.中国海上地震勘探技术新进展[J].石油物探,2018,57(3):321-331.
- [3] 曲寿利.物探新技术是降低油气勘探开发成本的重要利器[J].石油物探,2019,058(006):783-790.

基于天然气长输管道工程建设及设计技术分析

唐治国

中油(新疆)石油工程有限公司 新疆 乌鲁木齐 834000

【摘要】在国内民众物质生活水平持续不断提高的情形下,人民群众提出了对天然气清洁能源使用需求,为了向民众营造积极良好的生活环境,有关企业单位需要切实做好天然气长输管道工程的建设工作。基于建设及设计技术的应用,做好建设过程期间的质量及安全管控工作,确保天然气管道能够在一个安全可靠的情况下运行。本文重点在于分析天然气长输管道工程建设及设计技术的现状,提出建设及设计技术的应用建议,以期能够为天然气长输管道工程的建设及管理提供参考性建议。

【关键词】天然气;长输管道;工程建设;设计技术

在现代社会工程技术持续不断发展、国内经济高速发展的情形下,天然气长输管道工程的建设规模持续不断增加,我国天然气长输管道网络的覆盖面逐步扩大,相应的管道系统的复杂化程度也随之不断提升,对工程建设质量和技术水平提出了更高的要求。为了达到天然气输送的效率、安全、可靠性要求,需要相关企业做好天然气长输管道规划布局工作,在升级优化管道布局情况的同时,进行天然气长输管道工程建设工作。

1 天然气长输管道工程建设现状分析

天然气管道是我国实施“一带一路”、能源革命等国家战略的重要基础设施,是上下游衔接协调发展的关键环节,是我国现代能源体系和现代综合交通运输体系的重要组成部分。近些年我国天然气管道取得了长足进步和积极成效,管网规模跻身世界前列,技术装备达到国际先进水平。至2015年底,我国天然气主干管道里程已达到6.4万公里。

根据《中长期油气管网规划》,加强天然气管道基础网络建设,统筹“两个市场、两种资源”、管道和海运“两种方式”,坚持“西气东输、北气南下、海气登陆”原则,加快建设西气东输三线、陕京四线、川气东送二线等主干管道,逐步形成“主干互联、区域成网”的全国天然气基础网络。结合地区调查情况来看,我国天然气的能源产地主要集中在陕甘宁、四川、柴达木和塔里木四个地区,由这四个地区进行天然气能源的输送。这四个地区大多分布在西部地区,地区经济发展水平滞后于东部地区,在东部地区天然气能源需求量高于西部地区的情形下,为了确保东部地区的天然气能源需求,必须要开展天然气长输管道的建设工作。天然气长输管道的施工

建设大多较为独立,在花费十多年时间建设天然气长输管道的情形下,天然气长输管道相互之间的调配能力仍然处于较为薄弱的现状,不利于突发事件的应急处理,无法很好的满足高峰期国内民众的天然气能源需求。

2 天然气长输管道工程设计现状分析

设计工作是天然气长输管道工程作业内容的重要组成部分,对工程建设的质量及效果有极大的影响。现阶段,基于多方因素的影响及作用,容易出现天然气长输管道工程设计方面的一些问题,阻碍了天然气长输管道工程建设活动的正常有效开展,设计方面主要存在的内容为:

第一,大型跨越的设计能力不强,无法很好的满足天然气长输管道作业需求。我国地形较为复杂,为了较好的完成天然气长输管道建设工作,必须要克服复杂地形方面带来的各种困难,在工程设计工作开展实施的过程期间内,设计人员应当基于地形特点,做好天然气长输管道工程的设计工作。但由于目前我国管道工程建设技术水平有限,我国大部分设计公司缺乏较好的大型跨越设计能力,无法很好的开展大型跨越设计工作。例如,针对大型河流区域开展的天然气长输管道工程设计工作,在设计人员缺乏经验、计算能力不足的情形下,设计人员往往无法较好的开展大型跨越的设计工作,相应的阻碍了天然气输送管道工程的建设。

第二,埋地管道应力分析能力不足,埋地管道设计是天然气长输管道设计内容的重要部分。为了完成埋地设计,必须要进行管道所处区域的受力分析,防止因管道所处区域压力过大、导致管道破损。从目前情形来看,我国相关企业及设计人员在埋地管道应力分析方面仍然

存在很大的不足。一方面,设计人员的设计水平有限,无法科学合理的开展埋地管道应力分析工作。另一方面,受限于技术、计算机软件的制约,设计人员无法合理化开展埋地管道应力分析工作。

第三,设计人员缺乏对复杂的输气系统的分析及计算能力。依据我国天然气能源分布和使用情况可知,为了满足东部地区民众的天然气能源使用需求,必须要开展天然气能源由西部输送至东部的工作。为完成天然气管道输送系统的设计工作,设计人员必须要对管道展开科学严谨的分析及模拟实验,但由于我国天然气长输管道工程开设时间不长,设计人员缺乏良好的专业化培训,设计人员本身缺乏对此类事项的分析与计算能力,尤其是对复杂的输气系统的瞬态分析。

第四,天然气长输管道工程建设过程中,主要包括陆上管道和海上管道两种类型。设计人员不仅需要开展天然气陆上管道设计工作,而且还需要开展海上管道设计工作。但我国设计人员大多缺乏海上管道设计的相关经验,不能够根据海上管道的建设情况采取合理的应对措施。

3 天然气长输管道工程建设的发展分析

为了更好的开展天然气长输管道工程建设工作,作业人员可以采取的工程建设改善措施,主要有以下内容:

3.1 做好管道采购质量的管控工作

在天然气长输管道工程建设过程中,工程项目人员首先要做好设计阶段的工程地点、施工技术选择和部署工作,其次依据设计方案内容开展工程建设工作。为了满足现阶段天然气长输管道工程建设质量强化提升需求,建设人员需要进行工程施工图纸的送审工作,包括防雷设计、消防设计等多方面作业内容,只有在相关部门审查工程施工图并获批的情形下,作业人员才能够在符合国家相关法律法规的过程中,组织开展相应的工程建设活动。其次,建设人员需要切实做好管道采购质量的管控工作,严格按照设计单位编制的技术规格书,进行管道材料的采购,并在工程建设前期组织开展系列的管道材料质量评比和评选工作,进行管道材料的最优化选择,尽可能选择信誉好、产品质量高的管道材料。管道材料入场前需要进行严格合理化的质量验收工作,对管道材料的出厂合格证、实验报告书等内容进行审查,确保管道材料能够满足工程建设要求。

3.2 做好管道焊接和防腐工作

把控管道焊接和防腐工作要点,有助于强化提升管道焊接和防腐工作的作业质量,推动天然气长输管道工程建设活动的开展实施。管道焊接工作组织开展的过程期间内,作业人员需要在彻底清除管道口之后组织开展

管道焊接工作,才能够保障提升管道焊接工作质量,针对管道缺口部位,作业人员需要严格根据管道焊接的作业规范、结合管道厂家提出的要求,进行缺口补伤作业,焊接人员不仅要讲究补口部位的质量,而且还要讲究补口部位的美观性,严格按照相关规定开展相应的工作。在防腐工作开展过程期间内,作业人员大多通过防腐材料的使用增强管道材料整体的防腐性能,做好材料的选择工作,执行作业规定开展防腐作业,能够有效保障防腐工作的质量。

3.3 沿用高质量水平的长输管道建设技术和标准

天然气长输管道工程建设活动开展实施的过程期间内,相关技术和标准是规范建设活动的重要依据,提高长输管道建设技术和标准水平,很大程度上有助于强化提升工程建设质量,更好的完成工程项目建设任务。在我国各个行业持续不断进步和发展的过程期间内,天然气长输管道建设也取得了技术方面的成长及进步,依据天然气长输管道工程建设现状,大力引进先进的施工建设技术,采取严格化的技术作业标准,有助于强化提升工程作业质量。例如,在我国天然气管道制作工艺不断进步的情形下,钢管质量得到了较好的提升,选择高质量水平的钢管进行作业活动,能够让我国的天然气长输管道工程建设走向新的台阶。

4 天然气长输管道工程设计的发展分析

做好天然气长输管道工程设计工作,是强化提升天然气长输管道作业质量,推动工程建设进步及发展的重要措施。在今后的发展道路上,为了尽可能强化提升工程设计作业水平,需要掌握的要点内容为:

4.1 升级优化管网设计内容

在进行管网安装建设活动之前,设计人员需要切实做好输气管网的设计工作,明确管网布局、管网地址选择、管网安装方式等多方面内容,有效指导后续输气管网安装建设活动的开展实施。在输气管网合理化设计工作开展实施的过程中,设计人员需要进行输气管道管径的追踪处理工作,依据物理、数学等学科理论,对输气管网管道的流量及压力等参数进行计算,在确保输气管网管道能够符合作业需求的情形下,尽可能降低天然气输气管网的造价成本。

4.2 输气管网运行维护的优化

在完成输气管网建设活动并将输气管网投入使用之后,作业人员需要进行管网的运行情况管理工作,通过计算和分析输气管网运行参数的情况,优化部分内容的情形下,确保输气管网能够在运行的过程期间内处于良好的发展状态。通常情形下,作业人员需要优化的作业内容:输气管网的管道结构、边界条件、设计极限等内容,

在对这些内容进行升级优化的情形下，能够确保输气管网处于良好的运行状态，降低输气管网的运行成本。

4.3 强化工程设计分工的细致化程度

在天然气长输管道建设活动开展实施的整个过程期间内，为满足工程建设需求，作业人员往往需要进行较为复杂的天然气长输管道设计工作，为了尽可能强化提升工程设计的水平，需要在设计工作组织开展的过程期间内，尽可能强化工程设计分工的细致化程度，确保每个人都能够发挥出最大的专业优势。为此，设计团队的管理者需要依据工程需要，明确每位设计人员的岗位职责，做好专业分工工作。

5 结束语

综上所述，通过本文的分析论述可知，在我国现代化城市运营发展的过程期间内，为满足国内广大人民群众的物质生产生活需要，做好天然气长输管道的建设活

动，显得极为必要，为了确保天然气长输管道的建设质量，需要强化天然气长输管道的建设及设计研究、分析力度。

【参考文献】

- [1] 刘晨. 天然气长输管道建设工程的管理及安全控制分析 [J]. 化工管理, 2019(32):160.
- [2] 牛宝勋. 浅析天然气长输管道建设工程的管理及安全控制 [J]. 建筑工程技术与设计, 2018,000(020):455.
- [3] 张逸超. 天然气长输管道建设工程的管理及安全控制 [J]. 化工设计通讯, 2018,44(04):27+90.
- [4] 高锦跃. 天然气长输管道工程建设及设计技术展望 [J]. 石化技术, 2017,24(09):169.
- [5] 赵禹晰, 李奇. 石油天然气长输管道工程建设及设计技术展望 [J]. 商情, 2018,000(041):189.
- [6] 孙裴兴. 天然气长输管道施工关键技术分析 [J]. 全面腐蚀控制, 2019,33(04):49-51.

探析无线传输技术在油气生产物联网中的应用

李亚锋¹ 李岳¹ 曹海军² 吕峰¹ 孟韩¹ 陈鹏¹

1 国家管网集团油气调控中心 北京 100028; 2 昆仑数智科技有限责任公司 北京 100013

【摘要】在油气工作发展过程中,有杆抽油是一种相对比较传统的采油方式,同时也是采油工程中主导采油方式。在油气进行具体的开采过程中,抽油机是非常重要的采油设备。近年来,油田工业在不断的发展之下,油气成本也在发生上升趋势。抽油机井效率是衡量采油水平中非常重要的一项指标。开展无线传输技术在油气生产物联网中的应用探究,对抽油机井油气生产效率产生影响的各项因素进行相应的分析,对采油效率的提升,对有效实现油田开采的节能降耗具有非常重要的意义。

【关键词】抽油机井; 油气生产效率; 影响因素; 对策研究

油田开采工程在具体实施过程中,抽油机井油气生产效率不但是衡量采油水平的有效指标,还是反应油田用电损耗,以及工作效率的主要因素。因此,进行无线传输技术在油气生产物联网中的应用探索,对抽油机井油气生产效率的有关影响因素进行研究,主要的目的是为了提升采油效率,有效的降低采油过程中所产生的各项成本,实现油田开采节能降耗的最终目标。本文将会对抽油机井油气生产效率影响因素进行相应的分析与探讨。

1 抽油机井油气生产效率的基本论述

抽油机井系统在进行具体的应用过程中,是持续的能力转化与能量传递的过程。机井的每次举升,都会有能量传递与转化,但是在此过程中也同样伴随着部分能量的损失。通常情况下,液体从系统中所获得的最终有效能量,是供人系统能量减去系统能量损失以后所获取的最终值。此有效能量和抽油机井的输入能量的比值,便是抽油机井的油气生产效率^[1]。抽油机井的油气生产效率,主要包含的内容有井下效率和地面效率。而井下效率主要是由以下部分组成:油管柱效率、抽油泵效率、抽油杆效率、盘根盒效率共同组成;地面效率主要是由以下部分组成:四连杆效率、减速箱效率、皮带效率、电动机效率组成共同组成。抽油机井油气生产效率的具体计算公式是:

$$N = N_{\text{井下}} + N_{\text{地面}} \\ = K \cdot N_1 \cdot N_2 \cdot N_3 \cdot N_4 \cdot N_5 \cdot N_6 \cdot N_7 \cdot N_8$$

计算公式中, K 代表的是有效的荷载系数, $N_1, N_2, N_3, N_4, N_5, N_6, N_7, N_8$ 代表的是油管柱效率、抽油泵效率、抽油杆效率、盘根盒效率、四连杆效率、减速箱效率、皮

带效率、电动机效率(%)。

2 油气生产物联网运行难点

2.1 井下部分

抽油机井的井下部分主要包含的是:油管柱、抽油泵、抽油杆、盘根盒四个部分,其中油管柱产生能量的损失,主要是因为水力和容积损失;抽油泵产生能力的损失,主要是因为水力、容积、机械摩擦损失;抽油杆和盘根盒产生能力损失,主要是因为摩擦损失。

油管柱:管柱在没有发生泄漏的前提下,油管柱效率主要与结蜡程度、原油粘度、泵挂深度等有关;抽油泵:水力和机械摩擦损失功率的大小,主要是由抽油泵的结构决定。如果原有粘度存在不高的情况下,那么这部分的能量损失相对较小^[2]。泵充满系数对抽油功率的大小有直接性的决定作用,与此同时,抽油泵漏失量同样也会对泵效率产生一定程度上的影响;抽油杆:油管、抽油管弯曲、井斜都会使抽油杆摩擦阻力增加,能量损耗增大,在泵径、冲速、冲程匹配不合理的情况下,杆速增加会使传动效率降低;盘根盒:井口偏中,盘根盒在过紧的情况下,会导致悬点荷载增加,摩擦阻力增大,盘根盒效率降低。

2.2 地面部分

抽油机井的地面部分主要包含的是:四连杆、减速箱、皮带、电动机四个部分组成。四连杆产生能量损失,主要是因为钢丝绳变形和轴承之间形成的摩擦;齿轮减速箱、皮带产生能量的损失,主要是因为传动过程中,产生摩擦导致能量损失;电动机产生能量损失,主要是因为机械损失和热损失。

四连杆:四连杆主要是由 1 根钢丝绳、3 副轴承共

同组成^[3]。其效率的高低,主要是由钢丝变形和轴承摩擦力损失决定,从某种意义上而言,钢丝变形程度、轴承润滑程度,将会对四连杆的效率有着直接的决定作用效果;减速箱:在减速箱中,当齿轮发生转动时,咬合的齿面一定会产生摩擦,能量损失,并且轴承运转也会产生相应的摩擦,能量损失;皮带:三角皮带是主要传动过程中必不可少的部分,其在传动过程中,会发生弹性形变,能量损失,同时还会产生震动的、打滑、错动,从而导致能量损失,皮带传动效率高,主要是由轮轴同心度、两轮对正度、皮带松紧度有关;电动机:对电动机效率产生的影响因素有:设备类型、质量优劣、老化程度、匹配程度、抽油机平衡,其中主要的影响因素是抽油机平衡度、电动机匹配程度、具体类型。

3 无线传输技术在油气生产物联网中的应用研究

如果油气生产物联网抽油机对于控制信号的带宽需求比较低,一般采用建设独立无线网络的方式,利用LTE技术来实现信号传输的目的,使用双组网模式,构成冗余配置。建设的思路为,使用EPC独立双核心来建设无线通信系统中的控制中心,保证通信系统的安全性。石油企业也应该设置以太网交换机和相关的BBU装置,为信号处理工作创造良好的基础。同时,还应该在抽油机旁进行独立泄露电缆的铺设,构成无线覆盖的冗余介质;根据铺设范围和漏缆的布局情况进行RRU设置,从而实现无线信号的覆盖。

业务要求比较高的信号传输,由于数据较多,因此必须要较高的带宽才能满足。所以应用的使用使用WLAN技术建设,石油企业配备一套以太网交换机等设备,用5.8GHz工作频率组网,能够满足大量数据的传输需要,而且目前依然有带宽满足未来业务的需求。

3.1 井下油气生产效率的提升

井下油气生产效率提升,可以采取的有效措施是:盘根盒松紧的合理调节、有效防止蜡的黏性降低、生产参数的优化。

盘根盒在过于紧,或者是光杆与盘根盒没有对中,那么一定会使光杆行程中的摩擦阻力增大,从而加大驴头悬点荷载,进而致使悬点荷载之间的差值变大,最终使抽油机井的能量损失增加,油气生产效率降低。基于此,必须要对盘根盒松紧度进行适当性的调节,从而使其能够有效减轻悬点荷载,能量损失得到减少,系统效力能够得到提升。对于结蜡非常严重的油井,必须要采取有效的防蜡降黏的措施,使抽油杆和油管柱的效率得到提升。

3.2 地面油气生产效率的提升

要想地面油气生产效率得到提升,简言之,是抽油

机和电动机效率的提升。首先,平衡度的提升^[4]。应用高效的电动机、合理的匹配电动机,等都是提升电动机效率的最佳手段;其次,做好抽油机的保养工作,以及合理化的维护,对高效抽油机加以应用,是提升抽油机效率非常有效的手段。油气生产物联网的通信信号业务主要包括抽油机控制信号传输、视频的监控信号传输、抽油机运行状态信号的传输,这些业务的实现都需要确保在告诉移动的情况下依然能维持稳定的无线通信,而且要保证数据传输的实时性,不同数据之间也有明确的优先级要求,抽油机在进行油气生产时,会受到外界的干扰,因此油气生产物联网无线通信信号业务在抗干扰能力上也有非常高的要求,必须要确保无线信号能避免受到其他信号系统的干扰。因此,油气生产物联网通信信号在调整标准时,一般都以正常的无线数据传输标准作为标准依据。

3.3 WLAN技术的应用

WLAN技术就是无限局域网技术,主要的工作频段可以直接使用ISM公用频段,不需要进行专门的申请,直接报备就能使用。WLAN技术主要以数据链路层作为网络的基础架构,调整方式主要采用256-QAM,在静止条件下能够保证传输速率达到1Gbits/s,但是在抽油机高速运转的情况下,传输速度会有明显的下降,但是也能保证300Mbits/s的带宽,因此可以给油气生产物联网通信信号带来非常强的支持。实际应用中,WLAN技术还是存在一定局限性的,因为使用了非对称的双向网络架构,而且系统接入的方式主要采用了竞争模式,所以很难对带宽进行有效的控制,这就对信号的可靠性造成了影响^[5]。在对无线通信技术相关业务进行分类的时候,一般需要根据需求的不同来进行分析,并且利用实际的业务需求模型来进行技术的应用,以保证油气生产物联网能够符合实际需求。在实际的运行过程中,会有一些双向业务,对传输带宽、传输稳定性、传输即时性的要求都非常高,所以在选择通信协议的是否会选择较高标准的,对于容易受到干扰的通信信号,也需要提高相应的业务等级,所以一般选择专用的无线承载频率,或者专门开发特殊的承载数据,避免其他通信信号导致业务受到干扰。

3.4 LTE技术的应用

LTE技术通过综合使用MIMO和OFDM等通信技术,能够提升传输的速率,并且频谱效率也有明显的提升,在油气生产物联网实际运行的环境下,LTE技术一般使用1.8GHz的频段,因为油气生产物联网系统只能为这个频段提供支持,以至于在实际应用的时候选择性会受到很大的限制,而且该频段使用之前还需要转向申请。但是由于使用该频段的其他业务非常少,因此不会受到

干扰,能够确保数据传输的可靠性。同时,该技术在应用的时候主要采用非对称的双向网络架构,上行使用单载波频,下行使用正交频,在应用的过程中具有非常强的灵活性和适配性,能够提高应用范围。目前,LTE技术使用时分双攻,还综合应用了时钟同步系统,具备非常高的业务保障能力。

信息技术应用到油气生产物联网行业中正处于蓬勃发展的趋势。但是,油气生产物联网信息化发展过程中存在诸多的问题,主要体现在以下的几点:第一,油气生产物联网信息系统在进行开发,以及对信息资源利用的水平都需要进行进一步的提升,最为重要的是油气生产物联网产业对信息资源利用的时间相对较短,信息收集水平需要进一步的提升;第二,不同模式之间的信息交换会受到多种运输方式的制约,操作水平和多式联运油气生产物联网协作水平需要进一步的提升;第三,油气生产物联网业务和油气生产物联网信息技术发展处于不平衡的状态,大部分企业依然处于在前进阶段,无法做到油气生产物联网信息化供应完善的体系,继而无法为客户提供完善的油气生产物联网服务;第四,油气生产物联网信息平台商业化的模式不够成熟;第五,先进信息技术在油气生产物联网中还得不到创新,所以在应用和推广性层面需要不断加强。

对于现代油气生产物联网行业发展模式而言,主要应用的是信息技术手段,通过对信息网络技术的合理化应用,从而使油气生产物联网管理水平能够得到显著性的提升,油气生产物联网网络技术的应用,能够对油气生产物联网信息进行全面性掌控,可以对运输途中发生的各项事件进行合理有效的解决,随着信息科技的不断完善,油气生产物联网行业已经将信息网络时代得到科学、合理的应用,同时也成为油气生产物联网行业发展的重要前提条件。

随着计算机芯片技术以及网络技术迅速不断的发展,网络平台的搭建难度系数得到降低,但是问题也随之而来,计算机行业发展对油气生产物联网产生的各项

影响。

计算机芯片技术的发展使计算机成本得到有效的降低,并且在性能方面得到了迅速的提升,这样便使得油气生产物联网行业的成本也会相应的降低,从而油气生产物联网行业在运营过程中,可以实现成本最低化。由于网络技术的迅速发展,信息传递速度非常的快,对油气生产物联网的发展非常有利。信息产业的不断发展,为社会提供了非常多的就业岗位,同时也为社会发展提供了相应的人才,所以油气生产物联网行业在对人才选择的过程中,有更加广阔的空间,无论是系统搭建还是后期的维护,都能够使油气生产物联网业得到相应的满足,从而降低人工。计算机和互联网技术的迅速发展,大部分人都选择非常快捷的网购方式,所以有大量的零散产生,因而出现非常多的商机,由此油气生产物联网企业的商机也得到相应的提升。

4 结束语

探析无线传输技术在油气生产物联网中的应用的全面研究,在明确抽油机井油气生产效率的基本论述的基础上,根据油气生产物联网运行难点开展无线传输技术在油气生产物联网中的应用研究,可以进一步有效提升我国的油气生产水平,为我国油气生产工作的全面发展奠定坚实的基础。

【参考文献】

- [1] 李建华,薛广民,陈冰.油气生产物联网技术在油气生产中的应用[J].自动化博览,2013(11):62-65.
- [2] 马健,张亮,王晓明.油气生产物联网技术在油田生产中的应用[J].中国管理信息化,2020,23(01):92-94.
- [3] 韩光,蒋敏,赵春雪,韩梦蝶,宁晓丽.油气生产物联网运维管理系统研发与应用[J].中国管理信息化,2019,22(23):69-71.
- [4] 高洁,胡乾.油气物联网技术在小风机运行管理的应用[J].石油工业计算机应用,2015(04):22-28+3.
- [5] 张亚斌,朱磊,赵睿.基于Red5的Web实时数据推送组件应用研究[J].中国管理信息化,2016,19(01):71-73.

石油化工项目建设的管理策略

郭峰

国家管网集团东部原油储运有限公司日照油库 山东 日照 276800

【摘要】现阶段，随着国内石油化工生产技术水平的快速提升，安全生产问题随之涌现而来。如果在石油化工生产期间，没有对其开展项目生产管理工作就会加大安全事故发生率，导致项目管理问题不断增加，所以石油化工企业需要加大项目管理水平。为了有效避免石油化工行业的安全风险，就要不断将石油化工建设工程的项目管理体系运用质量提升上来，满足我国石化行业的可持续发展。本文主要针对石油化工建设的工程项目管理策略开展详细的解析和探究工作，并提出一些个人见解，以供参考。

【关键词】石化；工程项目；管理

1 引言

本文首先解析石油化工项目管理优化的重要性，随后对其管理当中所出现的问题进行阐述，最后专门针对这些问题提出有效的管理对策。其最终目标就是为了将石油化工企业发生安全事故概率降低，为后期企业安全生产管理工作提供一定参考。

2 石油化工项目的管理目标

2.1 把控工程项目的进度

在石油化工项目管理过程中，为了满足工程进度的科学把控，需要运用赢得值法开展探究工作，在实际运用到石油化工建设工程项目中，已经完成的预算成本会跟计划的预算成本出现一定的差异，以此差距值来判断工程的进度是延误还是提前完成，并且可以对下一环节的工程施工计划开展科学规划，让实际施工过程中发现进度和施工方案的进度有很大误差，就需要对施工的工序等开展计划，针对重要的流程以及非重要的施工工序，重新进行确认，最大程度上保证计划内的施工技术，可以跟实际的工程进度处于相同状况。另外，若想要将施工进度速度加快，务必要保证投资的成本以及质量能够达到协调关系，不可因追赶工期而使工程的成本增加，以及降低工程项目的质量。

2.2 提升工程项目的质量

项目管理目标过程中最重要的一个部分就是把控好工程的质量，石化工程建设期间，只有保证工程质量，才能进一步探讨成本以及进度把控情况。针对石油工程项目而言，质量把控贯穿到整个项目建设中，并且起到决定性作用，从工程项目建设初期的图纸设计，一直到建筑材料的采买过程等一系列环节都要进行质量把

控工作，只有这样才能保证整个工程项目的质量符合标准。为了有效做到这一目标，需要工程项目的员工在各个环节中都要保持良好的综合素质水平，保证建设过程中，各个工作人员都要严格依照设计以及有关规定开展有序施工，其次，材料购买以及检验的工作人员也要具有良好的职业道德，禁止为了个人利益而出现偷工减料的情况。另外，为了将工程质量有效提升，可以研发出并运用新的技术以及工艺等路径来进行提高。

2.3 把控工程项目成本

石油化工建设过程中的项目管理最重要的就是要把把控好工程成本，目前市场经济直接会影响到工程成本的把控。为了有效控制工程项目的成本，首先要把控好建设工程的投资费用，在这期间最关键的就是要把把控好建设过程中所运用到的成本花费，因此，工程项目开始建设以后，施工企业一定要依照预算，针对每个方面所需要花费的成本进行详细计算，其中包含材料的成本以及人工费用等。除了以上这些成本原因，还要根据实际成本费用进行考虑，解析实际成本花费以及计划的投资成本，并且找出这两者中所存在的差距以及原因，才能更好地对成本把控制定出更加合理科学的对策。在这期间也可以运用赢得值法来有效对石化建设工程项目的成本进行管理，运用该方法可以精确且直观，使工作人员看到实际花费以及投资成本的费用，这两者之间的差距，同时还能详细了解上一个建设环节的成本花费情况，这种情况可以制定出更加准确的成本把控应对方案。

3 解析石油化工项目管理过程中出现的问题

3.1 石油化工安全意识有待加强

由于目前国内石油化工企业项目管理意识比较低，

所以企业在开展项目管理过程中,生产工作人员和管理者并没有强烈的安全意识,从而会对其安全和管理效果造成一定影响,导致其内部的安全事故常常发生。通过对石油化工企业发展过程中实际情况来看,石油化工生产阶段和操作阶段中缺少对应的项目管理对策,从而造成生产环节出现问题,甚至严重的情况会对整个生产流程造成不利影响,所以就要利用加强企业自身安全意识,提高安全和管理工作的质量。

3.2 不断健全石油化工安全生产制度

由于石油化工企业会被安全意识淡薄所影响,很多单位缺少健全的项目管理制度,造成其自身管理能力没有办法得到提高。现阶段,石油化工企业并没有对每个等级的责任制度进行阐述,企业工作人员的岗位职能也并没有清楚的进行处理,造成企业安全工作没有办法落到实处。其次,一些企业的安全生产制度照搬其他单位的制度,并没有结合自身状况制定更科学的安全生产管理体系,没有办法对其工作进行约束。

3.3 生产工作人员综合素养低

石油化工企业在实际操作过程中出现各种各样的安全问题,究其原因,主要都是因为人为原因所造成。企业实际生产期间常常会因为仪器操作缺乏规范性,安全维护对策不够健全等情况造成生产过程中的安全问题频繁发生。人为因素的影响下,生产安全事故出现问题包括工作人员个人操作缺乏规范性,或者并没有遵循管理制度等,对设施设备进行维护和管理过程中并未做好,各种各样产生的最终问题都是因为生产员工的个人综合素养比较低所造成。

3.4 生产设备管理水平低

石油化工企业的设施设备的管理能力低,有关设备管理机构缺乏合理性,企业内设备管理水平很低,并且这样设备更新换代较低,缺乏足够的资金进行设备替换以及检修养护工作。此外,生产设备老化、设备不完善是石油化工企业普遍存在的问题。生产设备使用时间很长的情况下,设备发生老化的情况也越快。如果不及时进行故障修复,石油化工企业发生安全事故的概率就无法得到有效把控。

4 石化工程项目管理的具体应用

4.1 项目策划阶段

由于当前项目的生产力在不断提高,并且把产值的扩张作为基本最关键的就是低成本的竞争力,管理过程中,为了提升管理质量,要制定出新的发展策略。将实际的施工项目作为根基,不断将其综合效益提高。在施工过程中,最重要的就是项目策划,同时要确定好思想,确保驱动型企业能够跟信息同时入库,将其管理

效益提高。

现阶段的市场竞争力非常激烈,石油化工建设工程是一个长期的工程项目,并且该工程项目的造价比较低,运用传统的管理理念,已经无法适应当下的发展要求,化工建设项目落实以后,可以运用更加先进的管理模式,把信息化的管理作为基本,从而促进工程项目管理的整体水平。现阶段结合信息化技术的实际应用状况可以得知,提高该工程项目的信息化水平是关键点,同时要详细知晓企业成功的主要原因,根据项目的要求,贯穿落实到实际施工项目中。

4.2 施工建设阶段

石油化工工程项目建设过程中所涉及到的专业非常多,并且关联的范围十分广泛,在此期间集成化管理作为首要条件,把单独的队伍成员逐渐强化成强有力的团队,并且能够达到现阶段所制定的目标。项目施工过程中,要以知识结构、工作经验以及年龄等各个方面作为基础,同时明确针对性与包容性,后面的管理过程中,为建设团队营造出更加积极且团结的工作环境。成功把项目集中在建设过程中的宏观把控方面,以阶段性的把控为例,要贯彻落实科学发展的理念与动态信息为例,可以有效将项目管理的价值观体现出来,确保企业经济效益能够最大化。

4.3 强化合同管理

针对项目管理制度而言,合同管理至关重要,同时也是项目工程每个参与者开展经济交往的介质。石油化工建设期间,每个参与方都会牵涉到各个方面的合同信息,其中包含合同设计以及施工承包合同等。管理上面合同过程中需要特别关注合同的签订以及执行状况等,并有效把控和管理。务必要明确了解合同有关内容,和需要实施的义务以及享有的权利,同时这也是满足建设工程项目管理的重要目标。其次,项目管理体系中运用可以有效将合同管理进行强化,既能将项目参与者的管理水平提升,又是当今市场经济快速发展的必要条件。

4.4 提升信息管理

由于当今社会网络技术的快速发展,在项目管理过程中运用信息技术至关重要,同时也要对生产的效率和当今建设项目等各个方面进行全面考虑,对其进行信息化管理过程中,需要有组织的开展工作,对信息收集以及传输等方面。从项目管理角度而言,组织类以及管理类信息等都要有效发挥其作用,从而达到项目的有序把控。在此期间,员工也要熟练把握重要的信息内容,根据审核机制以及标准进行贯彻落实,确保其具有可行性,以免发生管理不到位的情况。

4.5 质量管理

项目建设过程是对其质量以及管理进行有效调节把

控的综合过程,在把控过程中要提前做好防备以及处理方案,系统建设过程中,运行状况可能伴随着潜在问题,为了更好地确保整个施工项目的可操作性,须提前制定好目标。针对施工企业的质量把控,可以将其分为施工准备阶段的质量把控,以及生产过程中的质量把控等各个方面。对于施工中的生产把控,就是将聘请以及培训工作人员作为基础,不仅要严格把控施工材料的质量,同时还要做好设备以及配件的评测工作。施工准备阶段主要是针对技术以及检验工作为主,将该工程项目的整体可以分为流程质量把控以及施工作业的质量把控等,对其进行全面处理至关重要。

4.6 建立完善的安全生产制度

石油化工企业要结合其自身实际状况将管理能力提高,使用系统性的管理系统,将企业的管理行为进行规范,从而可以形成长远的项目管理制度。石油化工企业要结合项目管理实际状况,制定应急事故的处理对策,运用编写对应的应急处理方案,从而可以将企业的应急预防做好,企业需要成立系统化的应急团队,对生产期间出现的安全事故所造成的影响,开展更加全面的解析

和评估,并且要制定具体的救援对策,将安全事故影响力降到最低。

5 结束语

实际施工过程中,石油化工建设的工程项目跟普通的工程项目有很大的差异,与此同时,须根据工程项目的普遍特征,同时要融合石油化工的独特特点。为了有效保证石化建设工程项目管理的顺利开展,可以将其功能充分发挥出来,并且要依照我国的国情以及施划项目的特点,项目管理的目的确认好之后,可以运用适合的管理方式,从而达到我国石油化工建设项目的现代化管理。

【参考文献】

- [1] 栾家斌. 石油化工建设工程项目管理的应用与探讨 [J]. 纯碱工业, 2013(3):46-48.
- [2] 刘鹏伟. 加强石油化工建设工程项目管理的几点思考 [J]. 化工管理, 2014,000(012):202.
- [3] 李福. 石油化工建设工程项目管理的应用与探讨 [J]. 山东工业技术, 2014,000(004):163.

长庆油田井下作业关键环保技术及应用

高小惠 杨雪 高振敦

中国石油天然气股份有限公司 甘肃庆阳 745100

【摘要】近年来,全国石油和天然气的生产规模持续扩大,井下作业变得越来越频繁,井下作业过程中会产生大量的返排液和含油污泥,很容易对井场造成环境污染。为了保证环境保护工作的顺利进行,有必要在油田生产中有效控制井下作业的污染,国家要求井下油田作业不仅要高效,而且污染要低。本文主要介绍长庆油田井下作业关键环保技术及应用,希望对相关的研究人员有一定的帮助。

【关键词】长庆油田; 井下作业; 环保技术; 应用

引言

近年来,随着国民经济的建设和发展,我国已开始不断进行石油开采工作,但在油田开采工作中容易造成污染。因此,这部分污染防治工作也需要具体的监督和完善。本文希望能帮助井下作业人员更好地开展工作,有效减少废物和废水排放造成的污染,使长庆油田井下作业更加快速,稳定地发展。

一、加强井下作业中废气的防治

为了更好地预防和控制废气污染,在长庆油田井下作业过程中,可以采用密闭式流程进行工作。具有自吸能力的泵用于将原油吸入泵中以分离出油气,然后使用套管气回收废气,并控制废气的压力在标准范围内,然后进行再循环,将其作为燃料液化以支持锅炉、煤炉等的燃烧。这样处理之后,将大大减少对环境的危害,可以减少废气污染,降低原油损失率,进一步促进油田工程的发展。

二、加强井下作业废水的防治

一是预防和处理洗井废水。为了更好地处理洗井废水,可以使用环保罐进行回收,再处理后,洗井废水可以循环利用,可以有效加强洗井废水的净化,避免资源浪费。二是预防和处理采油废水,预防和控制的核心是加强废水的重复利用和循环利用,采用废水回注的工序,并控制回注的质量,以确保水的新鲜度,这样不仅可以有效地节约水资源,而且可以实现采油项目最大经济效益的目的。三是预防和处理作业废水。将高分子絮凝剂配制成水溶液并加入作业废水中,可以产生压缩双电层,使悬浮颗粒失去稳定性,从而达到去除废水中悬浮物的目的,这种预防方法不仅可以保证废水处理的质量,而

且还可以将处理后的废水用作回注水,可以促进水资源的循环再利用。

三、加强对泥浆的回收再利用

我们必须妥善处理废泥浆,为了减少对地下水的污染,必须选择清澈的水泥浆。同时,应采取必要措施减少化学物质的使用,以防止有害物质侵入土壤。另外,在进行下管时,必须充分确保套管具有合格的密封性,不会引起有害物质的泄漏,并确保对地下水的污染较小,泥浆的使用应致力于回收再利用。同时,应对各种生产技术进行不断的改革创新。为了减少井下作业对地面的损害,可以有效地使用定向井和丛式井。另外,有效使用固化剂可以将泥浆转变成固体,可以将其作为建筑材料进行回收利用,从而保护环境并实现回收利用。

四、定期检测维修施工设备、创新技术和井下作业工艺

由于旧设备或设备损坏,在长庆油田生产井下作业期间可能会造成一定的污染,因此,需要专业的团队定期检查和维修经常使用的各种设备,可能造成污染的机械设备应及时修理或更换,以免发生因机械残留物或机械生产过程引起的可控污染。因此,建立一支专业的机械维护团队就非常重要。同时,还必须创新油田生产中的井下施工技术,在创新过程中,要专注于污染控制,专业的施工过程将使污染防治更加有效。例如,如果能够运用带压作业技术,施工人员就能够把那些观点放在密度介理的压井液上,通过内部压力的控制,可以将残余酸和碱液今夏一定程度的减少,使施工过程中产生的废液量减少。通过各种创新技术的方法,可以在整个油田生产中控制井下作业过程中产生的污染,但是对于一

些液体废水污染物，可以分析其化学性质并对其进行集中处理，引进先进的净化处理技术净化污水，并对废水进行综合处理，还可以使用某些措施将含油废水与油和水分离，以获得一些相对纯净的水源以减少污染。对于材料的集中排放处理，专业技术人员需要对新技术进行一定的研究，在具体实施过程中，对于容器和油管之间紧密连接的原理必须有一定的了解，通过这种技术可以将水引到的区域之内，经过处理后，减少了长庆油田井下作业中的污染。

五、增强环保意识

如果要在长庆油田井下作业过程中进行环保工作，首先，加强环境保护的观念，在日常工作中灌输环境保护的观念，有关管理人员可以通过培训和会议的方式加强员工环境管理的观念；还可以建立广告系统，把环境教育工作放在党委宣传的突出内容中，利用手机等软件积极推广环境保护知识。同时，在工作环境中，可以通过在施工现场及其周围张贴横幅和张贴海报来不断加强环保问题，使之随处可见，并提醒大家注意环境保护。

其次，我们要提高员工的污染防治意识，让每个人都意识到污染防治的重要性，通过相应的培训和相关会议，必须始终坚持污染防治的理念和观念。另外，加强对新环境保护法的宣传，提高公民环境保护的意识。另外，还可以建立健全公民参与机制。在环境保护联盟中发挥积极作用，组织和协调各个方面的社会资源，并参与环境保护。通过增加环境信息的披露并发布有关主要环境的执法信息，环境评估和批准信息以及自我监控信息来保障公众的知情权。除此之外，要加强对相应污染源的管理。例如，废水会引起一定的污染问题，因此必须加强废水的处理和管理；例如，原油的掉落会造成一定的污染问题，因此在实际工作过程中，必须尽可能多地利用相关过程来控制原油的着陆，然后控制污染物的产生来解决这一问题。

最后，提升政府监管能力。一是加强基层环保队伍建设。改善社会组织，例如环境保护协会，专家服务小

组，公民检查小组，志愿者服务团队，环境保护法律服务中心团队等。充分利用志愿者团队来促进环境保护和社会行动。二是加强执法监督和建设。首先，规范环境税费制度。环境税费制度是现在环境保护中非常重要的一部分，需要尽快的解决此问题，需要不断的完善税费制度环境，节省制作成本，这样可以从一定的程度上减少企业的成本，也可以让企业可以少排一些废物，减少环境的污染。其次，制定环境责任保险制度。环境保险制度可以从一定的程度上约束企业的行为，帮助企业减少污染物的排放，还可以帮助企业降低风险，促进企业更好的发展。此外，也可以促进环境保护制度的完善，让公众在进行环境保护的时候有据可依。此外，不仅能够促进企业的可持续发展，也能够减少企业废物的排放，促进环境保护工作的进步和发展。因此，一定要对相应的法律法规进行完善。加强环境监测，执法监督和信访标准化体系建设，提高环境监测控制能力。大力推进环境监管，为公众提供优质服务，为环境管理和决策提供强有力的技术支持。

结语

综上所述，在长庆油田井下作业过程中，容易发生一定的污染问题，对这些污染物的处理非常困难。为了解决长庆油田井下作业所造成的环境污染问题，相关人员要做好废气、废水等污染的防治工作，积极关注长庆油田污染的变化，提高环保意识。

【参考文献】

- [1] 王野. 油田井下作业环保问题分析及防治技术 [J]. 化学工程与装备, 2019(06):307+311.
- [2] 刘辛明. 油田井下作业环保问题分析及防治技术探析 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019,39(01):150-151.
- [3] 孙徽. 油田井下作业中的环保技术分析 [J]. 资源节约与环保, 2018(06):46.
- [4] 于新. 油田井下作业环保问题分析及防治技术 [J]. 石化技术, 2018,25(05):222.

高温潮湿环境下设备防水防潮防晒管理探索与创新

刘逸龙 刘昕 才建

中油国际管道有限公司 北京 100190

【摘要】中缅油气管道贯穿缅甸全境，管道沿线大量设备处于露天环境，缅甸高温潮湿气候给设备可靠运行带来较大困难。因为国内无相关管理经验可以借鉴，需要通过探索与创新，制定一套适合缅甸本土气候的设备管理方案。本文通过对设备典型故障和缅甸气候数据分析，自主研制出与环境相适应的防水防潮防晒设施，探索出一套高效的设备防水防潮防晒管理方案。该方案在实际应用中不仅解决露天设备因高温潮湿和降水而损坏的问题，而且大幅延长设备的使用寿命，降低管道运维成本。该方案最终保障油气管道的安全平稳运行，确保中国西南能源通道的畅通。

【关键词】中缅油气管道；设备管理；防水；防潮；防晒

1 前言

中缅油气管道是我国西南能源动脉，是“一带一路”倡议在缅甸实施的“先导项目”。管道的安全平稳运行，是我国云南石化安全生产的保障，也满足了我国云南、贵州、广西三省用气需求。

中缅油气管道起点位于缅甸西部港口皎漂，经若开邦（西南部山区）、马圭省（中部平原）、曼德勒省（中部平原）和掸邦（东北部山区），从中缅边境南坎镇进入中国云南省瑞丽市，境外段管道全长 792.5 公里。油管道沿线共设有 5 座工艺站场，31 座线路截断阀室。气管道沿线共设有 56 座工艺站场，28 座线路截断阀室。检测仪表、阀门执行机构、流量计、电加热器等设备长期处在阳光直射和雨淋的环境中。

缅甸位于北纬 18° -28° 之间，属于热带季风气候。一年分为凉、热、雨三个季节。热季在 4 月至 5 月间，其温度达全年最高峰，最高温度可达 40℃ 以上，管道沿线地区月平均温度在 25℃ 以上。雨季在 6 月至 9 月间，其雨量可达到全年高峰，最大降水量 4773mm，年均降水量 1876mm。在高温潮湿、降水量大的环境下，如何提高设备运行可靠性，延长设备使用寿命，成为日常设备管理工作的重点。目前，国内油气管道设备管理没有相关经验借鉴。因此设备防水防潮管理需要不断进行探索与创新，才能保障油气管道安全平稳运行，确保中国西南能源通道畅通。

2 设备损坏典型案例

室外设备受高温影响，密封圈老化加速，密封性能降低，降水或者冷凝水容易进入设备内部，在设备内部产生积水。设备内部存在积水，易引起内部锈蚀，导致

设备无法维护。或引起主板短路，导致设备无法正常工作。更为严重的是可导致着火爆炸和触发场站 ESD 保护逻辑。自中缅油气管道投产以来，积水占设备损坏主要因素。

2.1 阀门执行机构显示屏老化

油气管道大部分阀门装配电动执行机构。电动执行机构显示屏的作用是观察电动执行机构是否报警、阀门开关状态等。因为大部分阀门处在露天的环境下，显示屏由于阳光长期照射加速老化，显示图文（信息）逐渐模糊，加大了操作人员和巡检人员的工作难度。

2.2 电液执行机构的电机驱动器损坏

ESD 阀门和调压阀门的执行机构是电液执行机构，其主板、驱动器等电子元件安装在现场防爆箱内，防爆等级较高。在运行和维护过程中发现，驱动器因受潮损坏，导致阀门无法动作，给生产运行带来巨大的安全隐患。

2.3 计量站流量计精度调整器损坏

原油计量站流量计处于露天环境，精度调整器和脉冲发射器位于现场流量计表头与转子链接部位。因为高温的影响，其密封性能降低，雨水易渗透到内部从而产生积水，使精度调整器长期处于潮湿环境中而锈蚀，影响计量数据的准确性。

2.4 气撬电伴热带终端盒着火

电伴热带终端盒位于电伴热带的末端，使电伴热带尾端与外界环境隔绝，起到绝缘、防水等作用。在运行和维护过程中发现，受高温影响，终端盒密封性能失效，导致雨水进入，引发电伴热带短路着火。因为气撬为 CAT 发动机和发电机提供燃料气，气撬电伴热带着火，气撬供气中断，引发油气管道紧急停输。

3 设备防水防潮防晒管理探索与创新

设备在高温潮湿环境中，其使用寿命大幅减少，且容易损坏。如果采购更换密封和防水等级更高的产品，不仅增加管道运营成本，而且增加设备后期维护保养难度。为更好解决设备防水防潮，而又不增加运营维护成本，需要在设备管理与增加设备防水防潮防晒两方面进行创新。

3.1 气候数据分析

以中缅管道起点皎漂和终点南坎气候数据为例进行分析。皎漂气候数据来自世界气候组织官网，南坎站气候数据来自站内雨量监测系统中的降雨量和 SCADA 系统中的地温数据。

3.1.1 皎漂气候数据分析

如图 1 所示，皎漂的降水量从 5 月开始逐月增加，持续至 7 月后才会下降，其中 7 月降水量达到全年最高 1232mm。皎漂全年温度在 20℃ -34℃ 之间，其中 5 月和 10 月的温度相对较高。

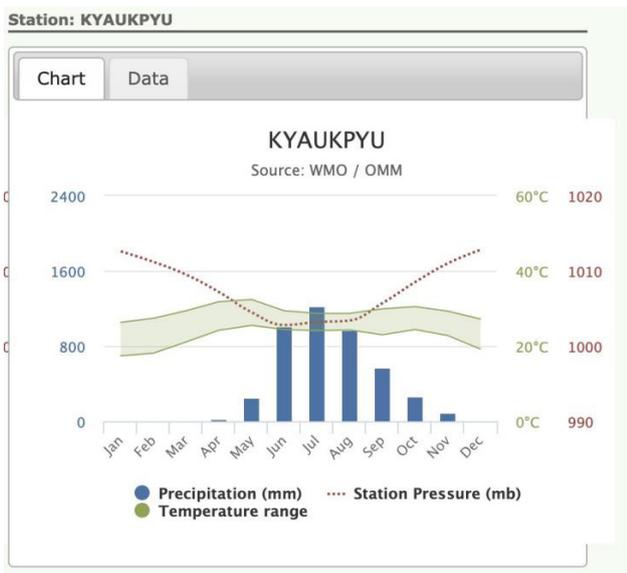


图 1 皎漂气候数据

3.1.2 南坎站气候数据分析

如图 2 所示，南坎站的降水量从 5 月开始逐月增加，持续至 7 月后才会下降，其中 7 月降水量达到全年最高 359.7mm。南坎站全年地温温度在 21℃ -26℃ 之间，其中 8 月至 10 月的温度相对较高。全年地温数据波动较小，分析其原因是地温检测仪表的检测探头埋深较深，使温度波动较小，与地表温度存在较大差异。地表温度的最高温度应该比检测地温高，最低温度比检测地温低。

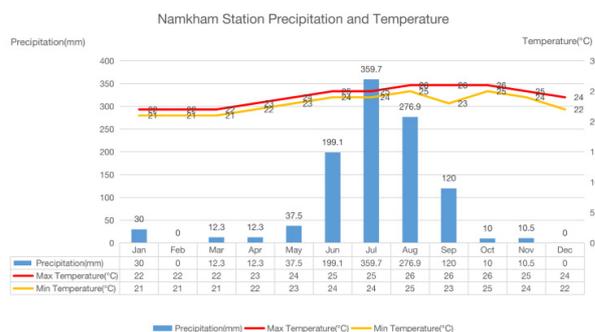


图 2 南坎站气候数据



图 3 南坎站雨量监控系统

皎漂和南坎站的气候数据统计分析表明，缅甸的降水量主要集中在 5 月至 10 月，5 月和 10 月温度也达到全年最高。因为缅甸降雨多为阵雨，持续时间比较短，所以在 5 月至 10 月期间空气湿度较高。设备长时间在高温潮湿环境中运行，密封性能逐渐降低，同时内部极易产生积水。如果不采取有效的防护措施，将影响管道安全平稳运行。

3.2 设备管理探索与创新

3.2.1 设备管理探索

设备防水防潮工作一直是设备管理的重点工作。在设备维护过程中发现，常规的防水、防潮和防晒管理并不能应对缅甸当地的气候环境，部分设备因潮湿与高温产生不同程度的损坏与老化，严重威胁油气管道的安全平稳运行。

设备防水防潮管理：

通过对缅甸温度和降水量的统计分析可知，缅甸全年的降水量主要集中在 5 月至 10 月期间。对设备台账数据分析可知，设备生锈情况基本集中在雨季前后，因进水导致主板、电器元件等损坏的情况则集中在雨季。经过长期探索与改进后，制定以下设备防水、防潮管理

措施:

- ①雨季前和雨季后对场站、阀室设备进行全面检查。
- ②雨季中编制常规设备分批检查表,利用周检逐步完成所有设备的检查。
- ③重点设备放入干燥剂,周检时根据需要进行更换。
- ④在检查过程中如果发现有设备进水,则对该类设备加大检查频次和力度,发现问题及时处理。

3.2.2 自主设计研制设备防水防晒设施

因为缅甸常年温度较高,密封圈老化较快,造成设备防水性能下降。此外,设备长期暴露在阳光下,其内部温度较高,设备散热性能较差,导致其中的电气元件加速老化,减少使用寿命。因此,根据设备形状不同,自主设计研制防水、防晒设施。经过现场不断测试和改进,最终完成设备防水、防晒设施的设计研制。

部分设备防水防晒设施如下:

① CAT 发动机空冷器电机防水设施

经分析电机进水的原因,采取“导”的思路进行防水设施的设计研制。在电机的顶部安装导水板,通过导水板将空冷器顶部的冷凝水和雨水引流至地面,确保电机上方表面无积水存在。



图 4 CAT 发动机空冷器电机防水设施

② 流量计表头防水防晒设施

通过日常的遮阳伞和雨伞产生灵感,设计研制流量计表头防水防晒伞。经过现场检验,防水防晒效果明显,保障流量计运行的可靠性。



图 5 流量计表头防水防晒设施

③ 调压阀控制箱防水设施

根据控制箱尺寸大小设计制作防水槽,使雨水顺着防水槽外壁排出,控制箱内部则不会因密封处积水产生渗水。



图 6 调压阀控制箱防水设施

④ 阀门执行机构显示屏防晒设施

显示屏防晒设施不仅要避免显示屏受到阳光直射,而且还要确保现场操作巡检便捷。通过门窗折页产生灵感,设计研制带旋转功能的遮阳板。遮阳板旋转至与显示屏平行位置时,可有效避免阳光直射显示屏。遮阳板旋转至与显示屏垂直位置时,操作人员和巡检人员即可观察屏幕信息。



图 7 阀门执行机构显示屏防晒设施

4 结论

因缅甸特殊的气候环境,国内相关设备的防水、防潮、防晒管理经验无法完全借鉴,只能在国内设备管理经验的基础上,通过管理创新和自主研制相关防水、防潮、防晒设施的方法,消除设备因高温、积水引发的故障。中缅油气管道自 2013 年投产以来,经过不断探索改进和创新,最终完成了适合缅甸气候的设备防水、防潮、防晒管理方案。经过长期检验,取得良好效果。不仅降低设备维护成本、延长设备使用寿命,更减少了影响管道安全平稳运行的因素,确保中国西南能源通道的畅通。

【参考文献】

- [1] 刘晓鹏, 樊双英, 冯彦国. 浅谈高湿环境中风电电气设备的防潮除湿措施 [J]. 电工电气, 2020(1):74-76.
- [2] 龚卫星. GIS设备机构箱防潮处理改造 [J]. 机电信息, 2018(15): 97-98.
- [3] 林智敏, 黄亮, 蔡恒滨. 电气设备端子箱、机构箱防雨防潮技术措施研究 [J]. 电气制造, 2014(6):88-89.
- [4] 陈伟君. HGIS设备机构箱防潮加热回路测量方法的应用 [J]. 机电信息, 2017(24):82-83.
- [5] 王彦林, 陈琳, 辛亮. 防护工程内部设备的防潮技术 [J]. 防护工程, 2013(2):63-66.

影响航煤输送管道水力损失的因素探讨

成龙¹ 金国标²

1 北京中航油工程建设有限公司 北京市 顺义区 101300; 2 中国航空油料有限责任公司宁波分公司 浙江省 宁波市 315000

【摘要】目前民用运输飞机的主要燃料为航空煤油(3号喷气燃料,以下简称航煤)。截至2019年,我国主要干线机场每年航煤的消耗量都在30万吨以上,已基本达到公路装卸能力的极限。随着我国机场旅客吞吐量的不断攀升,航煤的消耗量也将不断增加,当机场每年航煤的消耗量达到30万多吨左右时就急需建设管道来为机场进行供油。确定航煤输送管道的水力损失是最基本的工艺方案计算,本文以国内某机场的航煤输送管道为例,分别讨论了环境温度、航煤粘度、密度对管道水力损失的影响,以期为从事航煤输送管道的工程及研究人员提供借鉴。

【关键词】航煤管道; 环境温度; 航煤粘度; 航煤密度; SPS

引言

国内某航煤输送管道全长约38km,管径DN300,设计输量为360m³/h,设计压力6.3MPa,全线设有首站、末站各1座,中间未有增压及加热站,末站进站压力设为0.4MPa。采用美国Stoner公司的SPS(Stoner Pipeline Simulator)软件进行工艺计算。该软件能够实现长输管道的离线实时模拟计算,是世界公认的用于长距离输油(气)管道设计、计算以及全线自动化控制模拟的高精度软件。

目前,我国使用的航煤是3号喷气燃料,其执行的现行标准是《3号喷气燃料》GB 6537-2018。此标准相对国际上通行的《航空涡轮燃料的标准规范》ASTMD1655-2018、《联营系统航空燃料质量要求》AFQRJOS Issue 29-2016及《英国国防部航煤标准》DEF STAN91-91/7-3-2011等标准对于航煤油品质量指标要求项目较多且更加严格。

1 输油管道水力、热力计算

输油管道的工艺计算主要是解决管道沿线的能量消耗和能量供应的主要矛盾,以达到安全、经济地完成输送任务的目的。管道工艺计算的主要目的是根据设计委托书或设计任务书来确定管道的总体方案,包括管径、设计压力、泵站数及其位置等。

航煤输送管道水力、热力计算采用《输油管道工程设计规范》GB50253-2014中的计算公式。

1.1 水力计算公式

$$h = \lambda \frac{L}{d} \cdot \frac{V^2}{2g} \quad V = \frac{4q_v}{\pi d^2}$$

$$Re = \frac{4q_v}{\pi d v}$$

式中: h 为管道内沿程水力摩阻损失, m ; λ 为水力摩阻系数; L 为管道计算长度, m ; d 为输油管道的内直径, m ; V 为流体在管道内的平均流速, m/s ; g 为重力加速度, $9.81m^2/s$; q_v 为输油平均温度下的体积流量, m^3/s ; Re 为雷诺数; e 为钢管管壁绝对当量粗糙度, mm 。

表1 不同流态的 λ 值

流态	划分范围	$\lambda = f(Re, \varepsilon)$
层流	$Re < 2000$	$\frac{64}{Re}$
紊流	水力光滑区	$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 1.8 \lg Re - 1.53$ $Re < 10^5$ 时 $\lambda = \frac{0.3164}{Re^{0.25}}$
	混合摩擦区	$\frac{59.5}{\varepsilon^{8/7}} < Re < Re_2$ $= \frac{665 - 765 \lg \varepsilon}{\varepsilon}$ $\lambda = 0.11 \left(\frac{e}{d} + \frac{68}{Re} \right)^{0.25}$
	粗糙区	$Re > Re_2$ $= \frac{665 - 765 \lg \varepsilon}{\varepsilon}$ $\lambda = \frac{1}{(1.74 - 2 \lg \varepsilon)^2}$

1.2 热力计算公式

$$t_{av} = \frac{1}{3} t_1 + \frac{2}{3} t_2$$

$$\frac{t_1 - t_0 - b}{t_2 - t_0 - b} = e^{ai} \quad a = \frac{K\pi D}{q_m C}$$

$$b = \frac{gi}{ca}$$

式中： t_0 为埋地管道中心处最冷月份平均地温， $^{\circ}\text{C}$ ； l 为管道计算长度， m ； i 为流量为 q_m 时的水力坡降， m/m ； C 为输油平均温度下的比热容， $\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$ ； K 为总传热系数， $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ； D 为输油管道的外直径， m ； q_m 为油品质量流量， kg/s 。

根据航煤的物性参数，航煤的冰点小于 -47°C ，远低于我国大部分地区的管道埋地温度，因此我国航煤输送管道一般采用不加热、不保温的常温输送工艺。

2 模拟结果

2.1 环境温度对管道水力损失的影响

为了更好的分析环境温度对管道水力损失的影响，分别取管道埋地中心处的平均温度为 5°C 、 20°C 和 30°C ，取航煤在标准状况下的密度为 $800\text{kg}/\text{m}^3$ ，运动粘度为 $1.5\text{mm}^2/\text{s}$ 。

该航煤输送管道在不同环境温度下的计算结果如下表所示：

表 2 环境温度对管道水力损失的影响表

	管道埋地处温度 5°C	管道埋地处温度 20°C	管道埋地处温度 30°C
末站进站压力 MPa	0.4	0.4	0.4
首站出站压力 MPa	1.76	1.69	1.64
首站出站温度 $^{\circ}\text{C}$	0	30	40
末站进站温度 $^{\circ}\text{C}$	5.47	25.00	35
管道摩阻系数	0.017	0.016	0.015
流态	水力光滑区	水力光滑区	水力光滑区
管道水力损失 m	173	164	158

由表 2 可知，在相同的航煤密度和粘度的情况下，管道埋地中心处温度分别为 5°C 和 20°C 时，该航煤输送管道的水力损失增加了约 9.5%，表明环境温度对管道的水力损失影响较大。

2.2 航煤密度对管道水力损失的影响

根据《3 号喷气燃料》GB6537-2018 的要求，航煤在 20°C 下的标准密度为 $775\sim 830\text{kg}/\text{m}^3$ 。我国各个炼厂之间出厂的航煤密度也不尽相同，本文分别取航煤密度为 $780\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $810\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $830\text{kg}/\text{m}^3$ 。为了更好的分析航煤密度对管道水力损失的影响，取管道在 20°C 的温度下等温输送，取航煤在 20°C 下的运动粘度为 $1.5\text{mm}^2/\text{s}$ 。

该航煤输送管道在不同航煤密度下的计算结果如下表所示：

表 3 航煤密度对管道水力损失的影响表

	航煤密度 $780\text{kg}/\text{m}^3$	航煤密度 $810\text{kg}/\text{m}^3$	航煤密度 $830\text{kg}/\text{m}^3$
末站进站压力 MPa	0.4	0.4	0.4
首站出站压力 MPa	1.67	1.72	1.75
管道摩阻系数	0.016	0.016	0.016
流态	水力光滑区	水力光滑区	水力光滑区
管道水力损失 m	162	168	172

由表 3 可知，当航煤密度分别为 $830\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $780\text{kg}/\text{m}^3$ 时，该航煤输送管道的水力损失增加了约 6.2%，表明航煤密度对管道的水力损失影响相对较小。

2.3 航煤粘度对管道水力损失的影响

根据《3 号喷气燃料》GB6537-2018 的要求，航煤在 20°C 时的运动粘度不小于 $1.25\text{mm}^2/\text{s}$ ， -20°C 时的运动粘度不大于 $8.0\text{mm}^2/\text{s}$ 。参考我国各炼厂出厂的航煤参数值，本文分别取航煤在 20°C 时的运动粘度为 $1.5\text{mm}^2/\text{s}$ 、 $2.0\text{mm}^2/\text{s}$ 和 $3.0\text{mm}^2/\text{s}$ ，航煤在 20°C 下的密度取 $800\text{kg}/\text{m}^3$ 。

该航煤输送管道在不同航煤粘度下的计算结果如下表所示：

表 4 航煤粘度对管道水力损失的影响表

	航煤粘度 $1.5\text{mm}^2/\text{s}$	航煤粘度 $2.0\text{mm}^2/\text{s}$	航煤粘度 $3.0\text{mm}^2/\text{s}$
末站进站压力 MPa	0.4	0.4	0.4
首站出站压力 MPa	1.70	1.75	1.84
管道摩阻系数	0.016	0.017	0.018
流态	水力光滑区	水力光滑区	水力光滑区
管道水力损失 m	166	172	184

由表 4 可知，航煤粘度分别为 $3.0\text{mm}^2/\text{s}$ 和 $1.5\text{mm}^2/\text{s}$ 时，该航煤管道的水力损失增加了约 10.8%，表明航煤粘度对管道的水力损失影响较大。

3 结论与建议

根据本文的模拟计算，得出航煤管道的输送温度、航煤粘度对管道的水力损失影响较大，航煤密度对管道的水力损失影响相对较小。在日后进行航煤输送管道的设计与管理时，应重点关注管道所处地区的环境温度与输送航煤的粘度参数，以对航煤输送管道的水力损失进行合理的计算。

我国民用航空事业正处于快速上升发展的阶段，近 10 年以来我国机场旅客吞吐量基本保持在 10% 的增长率。全国各机场的航煤消耗量也快速的增长，2019 年我国航煤的消耗量约 3700 万吨，比 2018 年增长约 5%。截至目前，我国航煤运输管道约有 2000 公里，随着航煤消耗量的不断增加，我国部分机场，尤其是当前仍采用公路运输输送航煤的省会干线机场，都急需铺设管道来为机场供油。合理的工艺计算是管道建设的首要问题，

它能确保管道建设选择合理的管径、设计压力、泵站数量等。

根据《输油管道工程设计规范》(GB50253-2014)的相关要求,输油管道宜采用密闭输送工艺,除了对管道进行稳态计算,还应对管道进行瞬态分析,提出针对管道的具体的水击保护措施和水击超前保护程序,实现管道的安全、平稳运行。

【参考文献】

- [1] 杨筱衡. 输油管道设计与管理[M]. 北京: 中国石油大学出版社, 2006:33-36.
- [2] 刘飞, 李可, 张琳等. 基于SPS的输油管道工艺分析[J]. 天然气与石油, 2012,30(20):11-13.
- [3] 袁恩熙. 工程流体力学[M]. 北京: 石油工业出版社, 2005:88-90,125-127.
- [4] 曾多礼, 邓松圣. 成品油管道输送技术[M]. 北京: 石油工业出版社, 2002.
- [5] 李欣泽. TLNET和SPS在输油管道仿真中的应用[J]. 管道技术与设备, 2014.
- [6] 张阳. 长输管道水击分析及其控制研究[J]. 管道技术与设备, 2017.
- [7] 辛振华. 成品油管道水击保护分析与应用[J]. 中国石油石化, 2017.
- [8] 赵雨桐. 基于SPS软件的原油管道动态仿真应用于探讨[J]. 中国管理信息化, 2014.
- [9] 王雨墨, 胡杰等. 航空煤油储运过程中质量保障有关问题探讨[J]. 油气储运, 2020.