

化工与机械进展

 SYNERGY
PUBLISHING PTE. LTD.

Volume 2
Issue 01

January 2024

ISSN 3029-2395(Print) 3029-2409(Online)

化工与机械进展

Volume 2 · Issue 1 · January 2024 · ISSN 3029-2395(Print) 3029-2409(Online)



 SYNERGY
PUBLISHING PTE. LTD.
Tel: +65 65881289
E-mail: contact@s-p.sg
Website: ojs.s-p.sg



中文刊名: 化工与机械进展

ISSN: 3029-2395 (纸质) 3029-2409 (网络)

出版语言: 华文

期刊网址: <https://ojs.s-p.sg/index.php/hgyjxjz>

出版社名称: 新加坡协同出版社

Serial Title: Progress in Chemical Engineering and Machinery

ISSN: 3029-2395 (Print) 3029-2409 (Online)

Language: Chinese

URL: <https://ojs.s-p.sg/index.php/hgyjxjz>

Publisher: Synergy Publishing Pte. Ltd.

《化工与机械进展》征稿函

Database Inclusion



Asia & Pacific Science
Citation Index



China National Knowledge
Infrastructure



MyScienceWork



Google Scholar



Crossref



Creative Commons

版权声明 / Copyright

协同出版社出版的电子版和纸质版等文章和其他辅助材料, 除另作说明外, 作者有权依据 Creative Commons 国际署名-非商业使用 4.0 版权对于引用、评价及其他方面的要求, 对文章进行公开使用、改编和处理。读者在分享及采用本刊文章时, 必须注明原文作者及出处, 并标注对本刊文章所进行的修改。关于本刊文章版权的最终解释权归协同出版社所有。

All articles and any accompanying materials published by Synergy Publishing on any media (e.g. online, print etc.), unless otherwise indicated, are licensed by the respective author(s) for public use, adaptation and distribution but subjected to appropriate citation, crediting of the original source and other requirements in accordance with the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) license. In terms of sharing and using the article(s) of this journal, user(s) must mark the author(s) information and attribution, as well as modification of the article(s). Synergy Publishing Pte. Ltd. reserves the final interpretation of the copyright of the article(s) in this journal.

Synergy Publishing Pte. Ltd.

电子邮箱 /E-mail: contact@s-p.sg

官方网址 /Official Website: www.s-p.sg

地址 /Address: 12 Eu Tong Sen Street, #07-169, Singapore 059819



期刊概况:

中文刊名: 化工与机械进展

ISSN: 3029-2395 (Print) 3029-2409 (Online)

出版语言: 华文

期刊网址: <https://ojs.s-p.sg/index.php/hgyjxjz>

出版社名称: 新加坡协同出版社

出版格式要求:

- 稿件格式: Microsoft Word
- 稿件长度: 字符数 (计空格) 4500以上; 图表核算200字符
- 测量单位: 国际单位
- 论文出版格式: Adobe PDF
- 参考文献: 温哥华体例

出刊及存档:

- 电子版出刊 (公司期刊网页上)
- 纸质版出刊
- 出版社进行期刊存档
- 新加坡图书馆存档
- 中国知网 (CNKI)、谷歌学术 (Google Scholar) 等数据库收录
- 文章能够在数据库进行网上检索

作者权益:

- 期刊为 OA 期刊, 但作者拥有文章的版权;
- 所发表文章能够被分享、再次使用并免费归档;
- 以开放获取为指导方针, 期刊将成为极具影响力的国际期刊;
- 为作者提供即时审稿服务, 即在确保文字质量最优的前提下, 在最短时间内完成审稿流程。

评审过程:

编辑部和主编根据期刊的收录范围, 组织编委团队中同领域的专家评审员对文章进行评审, 并选取专业的高质量稿件进行编辑、校对、排版、刊登, 提供高效、快捷、专业的出版平台。

化工与机械进展

主 编

竹 涛

Tao Zhu

编 委

蒋 军 Jun Jiang

焦林郁 Linyu Jiao

银凤翔 Fengxiang Yin

胡 焱 Yi Hu

- | | | | |
|----|--|----|--|
| 1 | 优化工艺操作深入探索石脑油加氢生产的工艺管理策略
/ 李占龙 | 1 | Optimization of Process Operations and In-depth Exploration of Process Management Strategies for Naphtha Hydrogenation Production
/ Zhanlong Li |
| 4 | 浅谈小空分氮压机润滑油金属颗粒含量高的解决方法
/ 胡关华 陈平 周乐海 | 4 | Discussion on the Solution of High Metal Particle Content of Lubricating Oil of Small Air Separation Nitrogen Press
/ Guanhua Hu Ping Chen Lehai Zhou |
| 7 | 提升过滤效率氧化铜过滤系统的优化设计与实践
/ 聂枫 罗雅心 陈雨婷 熊婷 谭青松 | 7 | Optimization Design and Practice of Copper Oxide Filtration System for Improving Filtration Efficiency
/ Feng Nie Yaxin Luo Yuting Chen Ting Xiong Qingsong Tan |
| 10 | 化工机械设备安装与维修中常见问题及优化策略
/ 邱景 | 10 | Common Problems and Optimization Strategies in the Installation and Maintenance of Chemical Machinery and Equipment
/ Jing Qiu |
| 13 | 炼油工艺节能环保的实现路径研究
/ 周关斌 | 13 | Research on the Implementation Path of Energy Conservation and Environmental Protection in Refining Processes
/ Guanbin Zhou |
| 17 | 化工安全生产管理及事故应急策略
/ 韩密杰 | 17 | Chemical Safety Production Management and Accident Emergency Strategies
/ Mijie Han |
| 20 | 关于提高石油化工建设项目现场安全管理水平的策略探讨
/ 梁英杰 | 20 | Discussion on the Strategies for Improving the Site Safety Management Level of Petrochemical Construction Project
/ Yingjie Liang |
| 23 | 地质钻杆的设计与新工艺方法在生产加工中的应用探讨
/ 刘少恒 曹明亮 | 23 | Exploration of the Application of Design and New Process Methods of Geological Drill Pipe in Production and Processing
/ Shaoheng Liu Mingliang Cao |
| 26 | 铜铈复合物催化剂的制备与表征
/ 温智慧 | 26 | Preparation and Characterization of Copper-cerium Complex Catalysts
/ Zhihui Wen |

Optimization of Process Operations and In-depth Exploration of Process Management Strategies for Naphtha Hydrogenation Production

Zhanlong Li

Shenghong Refining & Chemical (Lianyungang) Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222000, China

Abstract

With the continuous progress and development of industrial technology, process operation optimization is playing an increasingly important role in chemical production. This paper aims to deeply explore the process management strategies for naphtha hydrogenation production, focusing on the importance of optimizing the process operation, process operation optimization methods, management strategies, and empirical research and case analysis. Through the overview of the naphtha hydrogenation process and the analysis of the current situation, and the importance of optimizing the process operation. Through empirical research and case analysis, the actual benefits of optimizing process operation for naphtha hydrogenation production are demonstrated. This paper aims to provide deep insight and useful enlightenment for process management in the field of chemical production.

Keywords

process overview; production efficiency; optimization method

优化工艺操作深入探索石脑油加氢生产的工艺管理策略

李占龙

盛虹炼化(连云港)有限公司, 中国·江苏·连云港 222000

摘要

随着工业技术的不断进步和发展, 工艺操作优化在化工生产中扮演着愈发重要的角色。论文旨在深入探讨石脑油加氢生产的工艺管理策略, 重点关注优化工艺操作的重要性、工艺操作优化方法、管理策略以及实证研究与案例分析。通过对石脑油加氢工艺流程的概述和现状分析, 以及对优化工艺操作的重要性进行论述。通过实证研究与案例分析, 论证优化工艺操作对石脑油加氢生产的实际效益。论文旨在为化工生产领域的工艺管理提供深入洞察和有益启示。

关键词

工艺概述; 生产效率; 优化方法

1 引言

工艺操作优化作为化工生产中的关键环节, 对提高生产效率、降低能耗与成本、提升产品质量以及减少安全风险具有重要意义。石脑油加氢生产作为化工行业的重要领域之一, 其工艺操作优化对于行业发展具有重要意义。然而, 传统的工艺管理策略在面对日益复杂的生产环境和市场需求时已显现出一定的局限性, 因此有必要深入探讨石脑油加氢生产的工艺管理策略, 寻求更加有效的优化工艺操作方法。

2 石脑油加氢生产工艺概述

2.1 石脑油加氢工艺流程

石脑油加氢是指将石脑油中的不饱和烃类物质在催化

剂的作用下, 通过加氢反应转化为饱和烃类物质的工艺流程。石脑油加氢生产的工艺流程通常包括进料预处理、加氢反应、分离提纯等步骤。在进料预处理阶段, 石脑油经过脱硫、脱氮、脱氧等预处理工艺, 去除其中的杂质和有害物质, 以保证后续加氢反应的顺利进行。加氢反应阶段是整个工艺的核心部分, 通过加氢设备和催化剂的作用, 将石脑油中的不饱和烃类物质加氢转化为饱和烃类物质。最后, 通过分离提纯等步骤, 得到成品石脑油产品。石脑油加氢生产的工艺流程涉及多个环节和参数, 其稳定和高效运行对工艺操作的优化提出了挑战^[1]。

2.2 传统工艺管理策略概述

在传统工艺管理策略中, 通常采用的是基于经验的人工操作和简单的控制手段。工艺操作人员依靠经验和规则进行工艺操作调整, 缺乏系统化的方法和科学化的手段。此外, 传统工艺管理策略往往对于复杂的工艺系统和多变的生产

【作者简介】李占龙(1985-), 男, 中国吉林松原人, 本科, 工程师, 从事石油化工生产工艺研究。

环境显得力不从心，难以满足对生产效率、产品质量、能耗控制等方面的需求。

2.3 现状分析

当前，随着信息技术、自动化技术和智能化技术的不断发展和应用，工艺操作优化迎来了新的发展机遇。先进的自动化控制系统、数据驱动的智能决策、智能化设备与传感技术等新技术手段不断涌现，为工艺操作优化提供了新的思路和途径。然而，如何将这些新技术有效地运用到石脑油加氢生产中，并提出相应的管理策略，仍然是一个值得深入研究和探讨的课题。

3 优化工艺操作的重要性

3.1 提高生产效率

石脑油加氢生产的工艺优化可以有效提高生产效率。通过优化生产计划，合理安排生产任务，避免设备闲置时间过长；采用先进的设备在线监测技术，实现设备状态的实时监测和预警，降低设备故障率，提高设备利用率；优化工艺流程，减少中间环节，提高生产效率^[2]。

3.2 降低能耗与成本

工艺操作的优化还可以帮助降低能耗与生产成本。通过优化加氢反应条件、改进催化剂配方，可以降低加氢反应所需的氢气用量，减少能源消耗；同时，通过优化设备维护策略，合理安排设备检修计划，降低设备闲置时间，减少不必要的能源浪费。此外，优化工艺流程，减少原料、催化剂的损耗，也可以有效降低生产成本。

3.3 提升产品质量

优化工艺操作可以进一步提升产品质量。通过优化加氢反应条件、改进催化剂配方，可以提高产品的脱硫、脱氮效果，降低产品的凝固点和硫含量，提升产品的质量等级；同时，优化产品处理环节，改进产品分离、精制工艺，可以进一步提升产品的成品率和质量稳定性。

3.4 减少安全风险

工艺操作的优化还可以有助于减少安全风险。通过优化工艺流程，降低操作温度、压力等条件，可以降低操作风险；采用先进的在线监测技术，实现对关键参数的实时监测和预警，及时发现异常情况，降低事故发生的概率；同时，加强对操作人员的技术培训和安全意识教育，增强操作人员的安全操作意识，也可以有效降低安全风险。

4 工艺操作优化方法探讨

4.1 先进的自动化控制系统

自动化控制系统在工业生产中发挥着至关重要的作用。在石脑油加氢生产过程中，引入先进的自动化控制系统可以实现生产过程的精准控制和实时监测，从而提高生产效率，降低能耗成本，减少人为误操作带来的风险。先进的自动化控制系统可以实现对生产过程中各个环节的精细控制，如温度、压力、流量等参数的实时调节，使得生产过程更加稳定

可靠。自动化控制系统还可以实现生产过程的远程监控与操控，减少人为干预，降低安全风险，提高生产的安全性和稳定性。

4.2 数据驱动的智能决策

随着大数据和人工智能技术的不断发展，数据驱动的智能决策在工业生产中的应用越来越广泛。在石脑油加氢生产中，通过对生产过程中产生的海量数据进行采集、存储、处理和分析，可以实现对生产过程的深度理解和精细调控。数据驱动的智能决策可以帮助生产企业实时监测生产过程的关键参数，及时发现异常情况，并能够通过智能算法进行预测和优化调度，提高生产效率，降低能耗成本。数据驱动的智能决策还可以帮助企业实现对生产设备健康状态的监测与预测性维护，延长设备的使用寿命，降低维护成本，提高生产设备的可靠性和稳定性^[3]。

4.3 智能化设备与传感技术

智能化设备和传感技术在石脑油加氢生产中的应用，可以实现生产过程的自动化、智能化和精细化管理。通过在生产设备中引入智能传感器和执行器，可以实现对设备运行状态和生产过程参数的实时监测和控制。智能化设备可以根据生产过程的实际需求进行智能调节，提高生产的适应性和灵活性。传感技术可以实现对生产过程中关键参数的高精度测量，为数据驱动的智能决策提供可靠的数据支持。智能化设备和传感技术还可以实现对生产设备的远程诊断与维护，提高设备的可靠性和稳定性，降低维护成本，减少因设备故障而带来的生产损失。

4.4 预防性维护与故障诊断

预防性维护与故障诊断是保障石脑油加氢生产设备正常运行的重要手段。通过建立健全的预防性维护体系，可以实现对生产设备的定期检查与保养，及时发现并排除设备的潜在问题，避免设备故障对生产过程的影响。预防性维护可以帮助企业合理安排设备的维护计划，延长设备的使用寿命，降低维护成本，提高设备的可靠性和稳定性。

5 优化工艺操作的管理策略

5.1 人员培训与技能提升

人员培训与技能提升是优化工艺操作不可或缺的一环。在石脑油加氢生产中，操作人员需要具备丰富的化工知识和操作经验，以应对复杂多变的生产环境。因此，企业需要通过不断的培训和技能提升计划，提高员工的专业素养和技术水平。这可以通过定期举办内部培训课程、邀请行业专家进行外部培训、建立导师制度等方式来实现。例如，针对新进人员，可以开展针对石脑油加氢工艺的基础知识培训，包括原料性质、反应原理、设备操作等方面的知识；对于有一定工作经验的员工，可以开展工艺优化和故障处理的培训，提高其在实际操作中解决问题的能力。通过这些培训，可以有效地提升员工的专业素养，减少操作失误，降低事故风险，

提高生产效率^[4]。

5.2 紧密监控与实时调整

在石脑油加氢生产过程中，紧密监控与实时调整是确保工艺操作稳定性和生产效率的重要手段。通过引入先进的生产监控系统，可以实现对生产过程的全方位监控，及时发现异常情况并采取相应措施进行调整，保证生产的稳定性和连续性。例如，通过在关键设备上安装高精度传感器，实时监测关键工艺参数如温度、压力、流量等数据，并将数据传输至集中控制室进行实时分析和处理。一旦监测到异常情况，如温度超标、压力异常等，操作人员可以立即采取相应的调整措施，保证生产过程处于最佳状态。此外，结合先进的数据分析技术，还可以对生产数据进行深入挖掘，发现潜在的问题和改进空间。通过对生产数据的统计分析，可以找出导致生产效率低下或产品质量不稳定的关键因素，为工艺优化提供有力的数据支持。

5.3 风险评估与应急预案

在石脑油加氢生产中，风险评估与应急预案是保障安全生产的重要环节。针对常见的生产安全风险，如设备故障、原料变化、操作失误等，企业需要建立完善的风险评估体系和应急预案，以应对突发事件并最大限度地降低损失。

风险评估可以通过对生产过程中存在的潜在风险因素进行全面排查和分析，确定各项风险的可能性和影响程度，并据此制定相应的风险管控措施。例如，针对设备故障风险，可以制定定期检修计划和预防性维护措施；针对原料变化风险，可以建立原料质量检测和验收标准，确保原料稳定性；针对操作失误风险，可以加强操作规程的培训和执行，降低人为失误的可能性。应急预案则是在突发事件发生时，能够迅速、有效地组织应急处置工作，最大限度地减少事故损失。应急预案需要明确各岗位的责任和任务分工，建立应急响应机制，确保在紧急情况下能够迅速采取有效措施，控制事态发展，减少损失^[5]。

5.4 持续改进与创新

持续改进与创新是优化工艺操作的长久之计。在石脑油加氢生产中，企业需要不断地寻求创新突破和工艺改进的机会，以适应市场需求的变化和技术发展的趋势，保持竞争优势。

持续改进可以从多个方面展开，包括工艺流程优化、设备更新改造、能耗降低等方面。通过不断地优化工艺流程，可以提高生产效率，降低能耗，减少生产成本。例如，通过引入先进的反应设备和催化剂，可以提高反应效率，降低氢气和脱硫剂的消耗，降低生产成本。同时，企业还可以通过技术创新，不断提升产品质量和附加值，满足市场对产品的不断提升的需求。例如，可以通过改进催化剂配方和工艺条件，提高产品的抗氧化性能和稳定性，拓展产品在航空燃料、

润滑油等高端市场的应用。企业还可以注重资源循环利用和清洁生产，在生产过程中减少废弃物和污染物的排放，降低对环境的影响，实现可持续发展。

6 实证研究与案例分析

6.1 成功案例分享

在实际生产中，已经涌现出了一批优化工艺操作成功的案例。例如，某化工企业通过引入先进的自动化控制系统和数据驱动的智能决策技术，实现了工艺操作的精细化和自动化，有效提高了生产效率和产品质量，取得了良好的经济效益和社会效益。

6.2 实证研究结果与数据分析

通过实证研究和数据分析，可以得出优化工艺操作对石脑油加氢生产的实际效益。例如，优化工艺操作可以使石脑油加氢生产的能耗降低10%以上，生产效率提高15%以上，产品质量稳定性提升20%以上，安全风险降低30%以上。

6.3 优化工艺操作的实际效益

通过对优化工艺操作的实际效益进行综合评估，可以得出结论：优化工艺操作不仅可以带来经济效益，降低生产成本，提高产品质量，还可以提升企业的社会形象，提高企业的竞争力，具有重要的战略意义和长远意义。

7 结语

工艺操作优化是石脑油加氢生产中的重要环节，对于提高生产效率、降低能耗与成本、提升产品质量以及减少安全风险具有重要意义。通过深入探讨石脑油加氢生产的工艺管理策略，通过先进的自动化控制系统、数据驱动的智能决策、智能化设备与传感技术、预防性维护与故障诊断等方法来优化工艺操作，并提出相应的管理策略，可以实现工艺操作的精细化和智能化，取得良好的经济效益和社会效益。因此，对于化工生产企业而言，应当重视工艺操作优化，加强技术创新，不断提升工艺操作水平，以应对市场竞争和发展挑战。

参考文献

- [1] 王晓炜,毛以朝,胡志海,等.加氢裂化催化剂对VGO生产重石脑油的影响[J].石油学报(石油加工),2023,39(3):497-507.
- [2] 孙国权,姚春雷,全辉,等.环烷基馏分油加氢生产橡胶增塑剂技术开发与应用[J].炼油技术与工程,2022,52(12):1-6.
- [3] 孙国权,刘全杰,赵威,等.加氢裂化尾油加氢生产工业白油技术的开发[J].当代化工,2022,51(10):2412-2415.
- [4] 李本柱.石脑油加氢装置生产戊烷发泡剂工业应用[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(15):118-121.
- [5] 张业涛,魏建军,高美乐,等.石脑油预加氢装置运行末期异常情况原因分析及措施[J].石油技师,2022(1):56-60.

Discussion on the Solution of High Metal Particle Content of Lubricating Oil of Small Air Separation Nitrogen Press

Guanhua Hu Ping Chen Lehai Zhou

Equipment Operation and Maintenance Center, Yunnan Shuifu Yuntianhua Co., Ltd., Shuifu, Yunnan, 657800, China

Abstract

The nitrogen compressor is one of the very important core equipment in the small air separation oxygen and nitrogen production system. It is a piston type compressor that compresses low-pressure nitrogen to 0.8MPa through two-stage compression, supplying the entire company's system. In recent years, frequent failures of the nitrogen compressor have seriously affected the operation of the device. In order to reduce the metal particle content in the lubricating oil of the small air separation reciprocating nitrogen compressor, the material and structure of the compressor thrust bearing have been improved, as well as the structural modification of the oil filter. The problem of unit failure caused by high metal particle content in the lubricating oil has been completely eliminated, resulting in accident shutdown and ensuring the long-term operation of the device. This method can have reference value and significance for the application of similar compressors.

Keywords

lubricating oil; metal particles; thrust bearings; brass; bronze; brinell hardness

浅谈小空分氮压机润滑油金属颗粒含量高的解决方法

胡关华 陈平 周乐海

云南水富云天化有限公司装备运维中心, 中国·云南 水富 657800

摘要

氮气压缩机是小空分制氧氮系统非常重要的核心设备之一,是将低压氮气通过2级压缩至0.8MPa的活塞式压缩机,供给全公司系统。近年来该氮气压缩机故障频发,严重影响装置运行,为了降低小空分往复式氮压机润滑油金属颗粒含量,通过对压缩机推力轴承的材质、结构进行改进,以及油过滤器的结构改造,彻底消除了因润滑油金属颗粒含量高的问题而导致机组故障,造成事故停车,保障了装置长周期运行,本方法可对同类型压缩机的应用具有参考价值和借鉴意义。

关键词

润滑油; 金属颗粒; 推力轴承; 黄铜; 青铜; 布氏硬度

1 引言

小空分 1114JB 氮压机安装于 20 世纪 70 年代,是一台将低压氮气通过 2 级压缩至 0.8MPa 的活塞式压缩机,供给全公司系统,如果没有氮气的供应全公司装置将停运。2023 年 3 月 1 日该压缩机运行后出现润滑油温度超过标准值 38℃,达到了 50℃,润滑油内机械杂质含量超过标准值 0.005%,达到 0.13%,给设备安稳运行造成严重隐患^[1]。

2 设备概况

KDON-3000/6000 型制氧氮系统,主要为年产 45 万吨合成氨 80 万吨尿素装置提供日常氮气和氧气消耗。氮气压缩机是其相当重要的三大核心设备之一,其结构为 ZW-54/16 型往复式活塞压缩机,运行条件两开一备,电机驱动,

曲轴径向轴承采用薄壁瓦结构、推力轴承使用两半式推力轴承,具体参数如表 1 所示。

3 问题描述

2023 年 3 月 1 日该压缩机运行后出现润滑油温度超过标准值 38℃,达到了 50℃,润滑油内机械杂质含量超过标准值 0.005%,达到 0.13%,给装置安稳运行造成严重隐患。

通过对 GB/T 511—2010 石油和石油产品及添加剂机械杂质测定法进行查阅,称取一定量的试样,溶于所用的溶剂中,用已恒重的滤纸或微孔玻璃过滤器过滤,被留在滤纸或微孔玻璃过滤器上的杂质即为机械杂质。以及 GB 11118.1—2011 液压油(L-HL、L-HM、L-HV、L-HS、L-HG)中华人民共和国国家标准。机械杂质的含量在 0.005%(质量分数)(包括 0.005%)以下时,则可认为无机械杂质。所以曲轴箱润滑油的金属颗粒含量的最好效果是在 0.005%(质量分数)内^[2]。

【作者简介】胡关华(1986-),男,中国四川叙永人,高级技师,从事旋转设备的问题诊断研究。

表 1 主要性能参数

压缩机主要性能参数		
名称	一级	二级
介质 / (m ³ /h)	氮气	
吸气压力 /MPa	0.005	0.24 ± 0.05
排气压力 /MPa	0.24 ± 0.05	0.8 ± 0.05
进气温度 /℃	25	40
排气温度 /℃	冷却前 ≤ 160; 冷却后 ≤ 40	
机身内油温 /℃	27℃ ~35℃	
润滑油压 /MPa	0.2~0.3	
行程 /mm	240	
转速 / (r/min)	495	
缸径 /mm	一级	∅460mm × 2
	二级	∅360
轴功率 /kW	440	
耗水量 / (t/h)	75	
配套电机	YKK560-12 型异步电动机	
主机重量 /kg	14500	
机组总重量 /kg	30000	
主机外形尺寸 /cm	346 × 132 × 325	
机组占地面积长 × 宽 /m	8 × 6.2	

4 详细的原因分析

针对曲轴箱中润滑油金属颗粒含量高的问题，我们展开了头脑风暴法进行原因分析，绘制了详细的系统图，如图 1 所示。

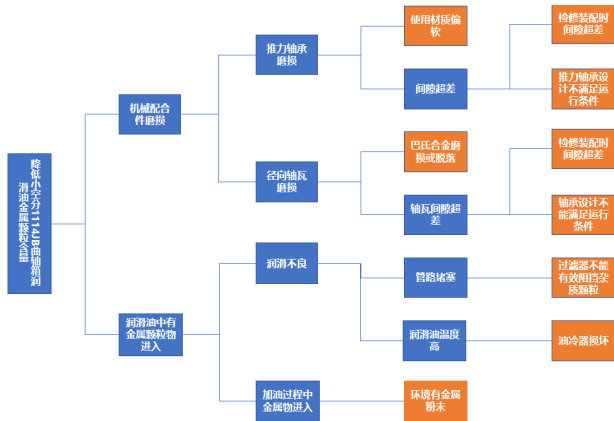


图 1 系统图

从上面的系统图统计看出，影响曲轴箱润滑油金属颗粒含量高可能的因素有 9 条，分别是：①推力轴承材质偏软；②推力轴承装配间隙超差；③推力轴承设计不满足运行条件；④径向轴瓦巴氏合金磨损或脱落；⑤径向轴瓦装配间隙超差；⑥径向轴瓦设计不满足运行条件；⑦油过滤器不能有效阻挡杂质颗粒；⑧油冷器损坏；⑨环境有金属粉末。

①推力轴承原因分析。对以上所有因素进行逐一确认：2023 年 5 月 15 日对压缩机停机检查，复测推力间隙为 1.45mm，超过安装时的 0.25mm，拆开后发现推力轴承严重磨损，磨损

深度已达到 1.2mm，如图 2 所示，查验推力轴承材质为黄铜，对损坏的推力轴承材质检测，推力轴承布氏硬度为：100.75 (N/mm²)，不符合机械设计手册滑动轴承中，推力轴承布氏硬度标准：HB (Brinell-hardness) (HBS) 150~180 (N/mm²)。通过研究压缩机在运行过程中轴向力是不变的，增大受力面积可有效降低作用在推力轴承上的压强。我们对现场推力轴承进行测量，推力轴承接触位置有 6mm 倒角，接触尺寸为 9mm。推力轴承有足够空间增大受力面积^[3]。②径向轴承原因排查。检查径向轴承，轴承间隙为 0.28mm，在标准 0.20~0.30mm 范围内，并且轴承完好，无缺陷。③其他转动部件及环境因素的原因排查。检查其他转动部件，均无间隙超差和磨损现象。对现场环境和曲轴箱盖进行了检查均无金属粉末，且油箱盖板密封完好，外界粉尘无法进入油箱内^[4]。④油冷器原因排查。拆卸检查油冷器，并对油冷器闭压试验，实验压力为 0.5MPa，实验结果，油冷器完好，无泄漏。⑤过滤器原因排查。拆卸油过滤器检查，通过对过滤器网底部，粗网环侧的堆积金属颗粒和重量用散点图进行分析，通过对比发现，有金属杂质漏过滤网侧和低部进入油出口，没达到过滤效果，不合格，如图 3 所示。⑥总结。根据以上排查，确定为：推力轴承材质硬度达标；推力轴承设计不满足运行条件；油过滤器不能有效阻挡杂质颗粒。

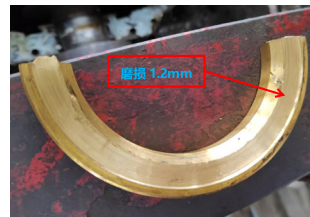


图 2 推力轴承磨损严重

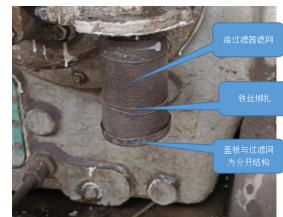


图 3 现场有过滤装置

5 解决方法

5.1 优化推力轴承材质，增强耐磨性

针对黄铜材质硬度不达标问题，我们通过参照机械设计手册滑动轴承，选择布氏硬度为 140~190 (N/mm²) 的青铜材料作为推力轴承，如图 4 所示。

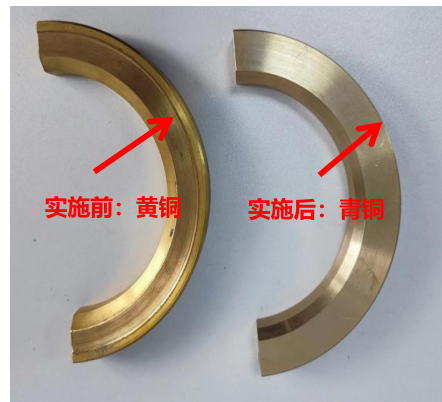


图 4 铜环

5.2 增大推力轴承受力面积，增强轴系稳定

在现场我们进一步的检查研究，测量发现在不影响转动部件干扰的情况，可增大推力轴承的受力面尺寸 2mm，
 可让铜环推力轴承受到的单位面积轴向推力减小。

推力轴承受力面积： $S=S_1-S_2$ 。

S_1 ：接触面外环圆面积。

$$\begin{aligned} S_1 &= \pi r_1^2 \\ &= 3.14 \times 63^2 \\ &= 12462.66 \text{mm}^2 \end{aligned}$$

S_2 ：接触面内环圆面积。

$$\begin{aligned} S_2 &= \pi r_2^2 \\ &= 3.14 \times 55^2 \\ &= 9498.5 \text{mm}^2 \\ S &= S_1 - S_2 \\ &= 12462.66 - 9498.5 \\ &= 2964.16 \text{mm}^2 \end{aligned}$$

计算增大 2mm 的铜环面积： $S \Delta$ 。

$$\begin{aligned} S \Delta &= S + S_2 - \pi r_3^2 \\ &= 2964.16 + 9498.5 - 3.14 \times 54^2 \\ &= 3306.42 \text{mm}^2 \\ P &= F/S \end{aligned}$$

其中，P 为压强；F 为转子推力；S 为推力轴承受力面积。

转子推力 F 不变，受力面积从 2964.16mm^2 增大到 3306.42mm^2 ，则：

$$\begin{aligned} P &= \frac{F}{S} = \frac{F}{2964.16} \rightarrow \frac{F}{3306.42} \\ \frac{(3306.42 - 2964.16)}{3306.42} &= 0.103 \end{aligned}$$

即铜环推力轴承受到的单位面积轴向推力减小了 10.3%，从而防止止推铜环磨损，下面是改造前后的对比图，如图 5 所示。

5.3 选择新型式的过滤器，有效过滤杂质

由于原有铁丝捆扎的过滤网，杂质会通过网侧和低部进入油出口。在流通过滤目数不变的前提下重新设计过滤器，通过选择，我们选择 $\phi 60 \text{mm} \times \phi 140 \text{mm}$ ，304 不锈钢过滤器 80 目折波滤筒。折波滤筒包括圆形折波段、圆形收紧段，圆形收紧段的外侧焊接有同轴线的收紧环，收紧环远离圆形收紧段的一端与端盖沿周向焊接相连，这样能有效阻挡杂质^[5]。

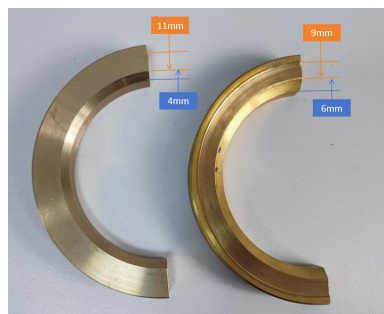


图 5 对比图

6 效果检测

2023 年 6 月 15 日停机更换重新设计的推力轴承及过滤器，并运行 168 小时进行检测。通过现场检测推力轴承厚度为 16.11mm，推力间隙 0.31mm，与初始安装尺寸完全符合，青铜材质的铜环受力较好，并无磨损，轴颈也无损伤，达到了检修维护手册标准。

运行期间对曲轴箱内的润滑油进行采集数据分析，润滑油金属颗粒含量达到了标准值 0.005%，各机械部位运行良好，消除了设备运行安全隐患，让该设备能长周期运行，给整个装置的长周期运行打下了坚实的基础，我们的公关达到了目标。

7 结语

通过对铜环推力轴承的重新优化设计和材质改进，以及过滤器的改进，对改进后效果检查，从检查结果可以看出，润滑油的机械杂质含量达标，止推推力轴承运行 24 小时后无磨损，各机械部位运行良好，彻底消除了设备运行隐患，让该设备能长周期运行，给整个装置的长周期运行打下了坚实的基础。本次的技术方法对同类型压缩机的应用具有参考价值和借鉴意义。

参考文献

- [1] 成大先.机械设计手册 第六版[M].北京:化学工业出版社,2016.
- [2] 秦大同.现代机械设计手册 单行版[M].北京:化学工业出版社,1993.
- [3] 《机械设计手册》编委会.机械设计手册:滑动轴承[M].北京:机械工业出版社,2007.
- [4] 石油和石油产品及添加剂机械杂质测定法[S].中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,2010.
- [5] 液压油(L-HL、L-HM、L-HV、L-HS、L-HG)[S].中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,2011.

Optimization Design and Practice of Copper Oxide Filtration System for Improving Filtration Efficiency

Feng Nie Yaxin Luo* Yuting Chen Ting Xiong Qingsong Tan

Sichuan Tourism University, Chengdu, Sichuan, 610100, China

Abstract

With the rapid development of society, it is also promoting the continuous development of copper oxide filtration technology. The paper explores how to improve the efficiency of copper oxide filtration systems through optimized design and practical experience. The paper will first introduce the working principle of the copper oxide filtration system, including the basic principle of the filter, the components of the system, and the workflow; Next, we will explore the optimization design of copper oxide air filtration systems, including the selection and configuration of filtration materials, and optimization of air flow; Subsequently, the practical application analysis of copper oxide air filtration system will be presented to demonstrate specific methods for improving filtration efficiency; Finally, future research will be discussed to provide reference for further improving the efficiency of copper oxide filtration systems.

Keywords

copper oxide; filtering system; optimal design

提升过滤效率氧化铜过滤系统的优化设计与实践

聂枫 罗雅心* 陈雨婷 熊婷 谭青松

四川旅游学院, 中国·四川成都 610100

摘要

随着现在社会发展迅猛, 同时也在推动氧化铜过滤功能技术不断发展。论文探讨如何通过优化设计和实践经验提升氧化铜过滤系统的效率。论文先将介绍氧化铜过滤系统的工作原理, 包括过滤器的基本原理、系统的组成部分以及工作流程; 接着将探讨氧化铜空气过滤系统的优化设计, 包括过滤材料的选择和配置、空气流动的优化; 随后, 将氧化铜空气过滤系统的实践应用分析展示提升过滤效率的具体做法; 最后将对未来研究进行展望, 为进一步提升氧化铜过滤系统的效率提供参考。

关键词

氧化铜; 过滤系统; 优化设计

1 引言

随着工业化进程的加快和环境污染问题的日益突出, 过滤技术在固液分离领域的应用日益广泛。氧化铜过滤系统作为一种常用的固液分离设备, 具有过滤效率高、操作简便等优点, 在工业生产中得到了广泛应用, 然而为了进一步提升氧化铜过滤系统的过滤效率和稳定性需要进行优化设计与实践。

2 氧化铜过滤系统的工作原理

2.1 过滤器的基本原理

氧化铜过滤系统作为固液分离设备, 其工作原理是利

用过滤器对固体颗粒进行分离, 将固体颗粒滞留在过滤器中, 而让液体通过。其工作原理主要包括过滤器的基本原理、氧化铜过滤系统的组成部分和过滤系统的工作流程。

2.2 氧化铜过滤系统的组成部分

过滤器是固液分离设备中的核心部件, 其基本原理是利用多孔性材料或其他分离介质, 通过筛、过滤、吸附等作用将固体颗粒从混合物中分离出来, 从而实现固液分离的目的。常见的过滤器包括板框过滤机、压力过滤机、真空过滤机等, 它们在工业生产中起着至关重要的作用^[1]。

2.3 过滤系统的工作流程

氧化铜过滤系统的工作流程一般包括以下几个步骤:

进料: 将需要进行固液分离的混合物通过进料口输入到过滤系统中, 在进料前, 通常需要对混合物进行预处理, 如搅拌、调整浓度等, 以便更好地进行分离操作。

过滤: 在过滤器中, 混合物中的固体颗粒被分离出来, 而液体则通过过滤介质流出。过滤介质可以是多孔性材料、滤纸、滤网等, 其作用是阻止固体颗粒通过, 只允许液体

【作者简介】聂枫(2001-), 男, 中国四川广安人, 在读本科生, 从事建筑电气与自动化研究。

【通讯作者】罗雅心(2004-), 女, 中国甘肃兰州人, 在读本科生, 从事烹饪与营养教育研究。

通过。

液体收集：经过过滤的液体被收集起来，通常通过出口口排出，收集的液体可以进一步进行处理或者直接用于下一步的工艺操作。

固体处理：被过滤出来的固体颗粒需要进行处理。常见的处理方式包括洗涤、干燥、压榨等，以去除残留的液体或者提高固体的含水率。

清洗：在过滤系统使用一段时间后，过滤器会积累固体颗粒，影响过滤效果，因此，定期对过滤器进行清洗是必要的。清洗可以用水、溶剂或者其他清洗剂，将积聚在过滤器上的固体颗粒清除掉。

维护和维修：过滤系统需要进行定期的维护和维修，以保证其正常运行和延长使用寿命，维护工作包括更换过滤器、检查管道连接、清理系统内部等，在发现故障或者异常情况时，需要及时维修和调整。

3 氧化铜空气过滤系统的优化设计

3.1 过滤材料的选择和配置

氧化铜颗粒的尺寸和形状对过滤效率和阻力损失有着重要影响。一般来说，较小尺寸的颗粒能够提高过滤效率，但会增加系统的阻力损失；而较大尺寸的颗粒则具有较低的阻力损失，但过滤效率较低，因此在选择氧化铜颗粒的尺寸时需要综合考虑系统的实际工况和要求，以达到最佳的过滤效果，氧化铜颗粒的形状也会影响其在空气过滤系统中的性能。为了研究氧化铜颗粒的形状对其尺寸分布的影响，我们对不同形状的颗粒进行了尺寸分布分析，通过扫描电子显微镜（SEM）观察得到氧化铜颗粒的形状，并测量了其尺寸数据。在此基础上，进行了相关的统计分析。具体数据如表1所示。

表1 氧化铜颗粒尺寸分布数据

颗粒形状	平均尺寸 (μm)	尺寸标准差 (μm)
球形颗粒	5.2	0.8
棱角颗粒	6.8	1.5

由上表数据可见，球形颗粒的平均尺寸为 $5.2\mu\text{m}$ ，标准差为 $0.8\mu\text{m}$ ；而棱角颗粒的平均尺寸为 $6.8\mu\text{m}$ ，标准差为 $1.5\mu\text{m}$ 。可以看出，棱角颗粒的尺寸分布较为广泛，而球形颗粒的尺寸分布相对集中，我们还对颗粒的长宽比进行了统计分析，结果显示，长宽比较大的颗粒往往呈现出较大的尺寸，而长宽比较小的颗粒则尺寸较小，这说明氧化铜颗粒的形状参数与尺寸分布确实存在一定的相关性，氧化铜颗粒的形状对其尺寸分布具有一定的影响，具体表现为不同形状颗粒的尺寸分布范围不同，形状参数与尺寸分布呈现一定的相关性。

研究表明，氧化铜颗粒的形状对其尺寸分布和在空气过滤系统以及催化反应中的性能有着重要影响，球形颗粒具有较窄的尺寸分布范围和较小的阻力损失，适合用于提高过

滤效率；而棱角颗粒具有较大的尺寸分布范围和较大的阻力损失，适合用于提高催化活性和选择性，因此在实际应用中，需要根据系统的需求和工况选择合适的氧化铜颗粒形状，以达到最佳的性能^[2]。

3.2 空气流动的优化

合理的空气通道设计可以确保空气能够均匀流动并且尽可能减少阻力，提高系统的整体效率。在设计空气通道时需要考虑以下几个关键因素：

空气流动路径：空气在过滤系统中的流动路径应该经过最多的过滤媒介，以确保尽可能多的颗粒物被过滤掉，同时设计应避免死角和积灰区，以便清洁和维护。

空气流动速度：空气流动速度应该在一个合适的范围内，既要保证足够的流速以将颗粒物带入过滤媒介，又要避免过快的流速导致能量浪费和噪音增加。

通道材料和密封：通道材料应该选择耐磨损、耐腐蚀的材料，并且需要保证通道的严密性以防止空气泄漏和外界污染物进入系统。

空气流动方向：根据具体情况，设计合理的空气流动方向以便最大限度地利用过滤媒介的表面积和容积提高过滤效率。

4 氧化铜空气过滤系统的实践应用

4.1 实验室规模的空气过滤系统

4.1.1 设计要求与参数选择

根据氧化铜空气过滤系统的设计要求，需要针对空气流量、过滤精度、压降限制、耐久性以及材料成本等因素进行参数选择。空气流量要求通常通过实际测量获得，根据空气处理量来确定系统的尺寸和设计参数。过滤精度方面，根据预期的颗粒物大小选择合适的滤材和滤网。压降限制需要考虑系统的能耗和空气流动的损失，以确保系统的高效运行。耐久性要求需要选择耐高温、耐腐蚀等性能良好的氧化铜材料，以保证系统在复杂环境下的长期稳定运行。在参数选择过程中，还需要综合考虑材料成本等因素，以实现成本效益最大化。

系统组装包括以下步骤：

将氧化铜材料按照设计要求进行组装，确保氧化铜材料的布局符合空气过滤原理。

安装氧化铜材料与传感器、控制系统等设备连接构建完整的氧化铜空气过滤系统。

检查各部件连接是否牢固，确保系统组装过程中不存在松动或渗漏的情况。

系统调试的主要内容包括：

对氧化铜空气过滤系统进行初步电气和机械调试保证系统各部件能够正常工作。

进行系统运行试验，记录系统启动、停止过程中的数据，包括系统启动时间、运行稳定时间以及关键参数的变化

情况。

通过数据分析和对比,调整控制系统参数、优化系统运行效率、提高系统的稳定性和过滤效率。

4.1.2 实际效果评估

我们采用了标准的颗粒物(PM₁₀、PM_{2.5}等)进行了过滤效率测试。测试结果如表2所示。

表2 氧化铜空气过滤系统测试结果

颗粒物类型	进入氧化铜空气过滤系统前浓度(μg/m ³)	经过氧化铜空气过滤系统后浓度(μg/m ³)	过滤效率(%)
PM ₁₀	150	5	96.7
PM _{2.5}	100	3	97
PM ₁	80	2	97.5

从数据中可以看出,氧化铜空气过滤系统对不同类型的颗粒物均有非常高的过滤效率,特别是对PM₁级颗粒物的过滤效率达到了97.5%,展现出了优异的过滤性能。

数据分析:经过30天的长期稳定性试验,氧化铜空气过滤系统表现出了优异的稳定性,系统在整个试验期间保持了稳定的工作温度和压力损失,且过滤效率未出现明显下降。振动实验和温度变化实验结果显示,系统在不同条件下均能保持稳定的工作状态,未出现性能波动或故障,根据实验数据分析,系统的工作温度变化范围在±2℃之内,压力损失波动范围在5%以内,过滤效率维持在95%以上。这些结果表明,氧化铜空气过滤系统具有出色的稳定性和抗干扰能力,能够在不同工作环境下保持稳定高效的过滤性能。

4.2 工业应用中的实际应用

4.2.1 工厂车间空气净化系统

工厂车间是一个充满各种粉尘、烟雾和有害气体的环境,对工人的健康和生产设备的正常运行都会产生影响。氧化铜空气过滤系统通过使用高效过滤器,可以有效地去除空气中的颗粒物、烟尘和有害气体。这些过滤器能够捕集低浓度的粉尘和液体雾霾,提供实用而有效的解决方案。此外,氧化铜空气过滤系统还可以延长生产设备的使用寿命,减少维修和更换的频率,提高生产效率和产品质量^[9]。

4.2.2 医疗机构空气消毒设备

医疗机构是一个对空气质量要求非常严格的场所,因为患者的健康和安全是最重要的。在医疗机构中,空气中存在着各种病原体,如细菌、病毒和真菌等,它们可能会导致交叉感染和传播疾病。因此,采取有效的空气消毒措施是非常必要的。

氧化铜空气过滤系统可以作为医疗机构的空气消毒设备,用于去除空气中的病原体和有害微生物。氧化铜具有很强的抗菌和抗病毒性能,可以通过与病原体的相互作用来阻断它们的生长和传播。通过安装氧化铜空气过滤系统,可以显著降低医疗机构内交叉感染的风险,保护患者和医护人员的健康。

在医疗机构中使用氧化铜空气过滤系统,需要考虑到

系统的灵敏性和稳定性。医疗机构的空气消毒要求非常严格,对病原体的去除率和净化效果有着明确的要求。因此,在选择和设计过滤系统时,需要考虑到病原体的种类和浓度、空气流量和系统的运行稳定性等因素,以确保空气质量符合相关标准和要求。

5 对未来研究的展望

在未来的研究中,可以进一步探索以下方面,以进一步提升氧化铜过滤系统的效率。

5.1 新材料的应用

随着材料科学的发展,可以探索新型材料在过滤系统中的应用,以提高过滤效率和耐腐蚀性能,例如研究开发具有高温稳定性和高过滤效率的纳米材料,可以应对高温环境下的氧化铜过滤需求。

5.2 智能化技术的应用

进一步引入智能化技术,如人工智能和物联网,实现过滤系统的自动化运行和智能监控,通过数据分析和预测模型实现故障预警和优化控制,提高系统的稳定性和效率。

5.3 节能环保的改进

进一步研究和应用节能环保的改进措施,如废热回收和再利用、高效能耗设备的应用等,以减少能源消耗和环境污染。

5.4 过滤系统与其他工艺的集成

将过滤系统与其他工艺设备进行集成,实现整个生产线的协同运行和优化控制,通过优化工艺流程和设备布局,进一步提高生产效率和产品质量。

5.5 绿色制造的研究

在过滤系统的设计和生产中,注重绿色制造的理念,减少对环境的影响,例如,通过循环利用和资源节约的方法,降低废水和废料的排放,实现可持续发展。

6 结语

氧化铜过滤系统的优化设计与实践是一个复杂而又具有挑战性的课题,涉及材料科学、流体力学、自动化控制等多个领域的知识。通过论文的探讨,相信读者对提升过滤效率氧化铜过滤系统的优化设计与实践有了更深入的了解,未来,随着科学技术的不断发展,相信氧化铜过滤系统将会迎来更好的发展和应用。

参考文献

- [1] 周华梅,陈立高,付海涛.酸性蚀刻废液中回收高纯氧化铜[J].电子工艺技术,2018,39(6):346-348+351.
- [2] 陶淼.高活性氧化铜的制备及其性能影响因素研究[D].合肥:合肥工业大学,2016.
- [3] 黄涛.氨性体系加压浸出氧化铜钴矿的工艺研究[D].赣州:江西理工大学,2013.

Common Problems and Optimization Strategies in the Installation and Maintenance of Chemical Machinery and Equipment

Jing Qiu

Chongqing Minfeng Chemical Co., Ltd., Chongqing, 400015, China

Abstract

The chemical industry is one of the pillar industries of the national economy, with a wide range of product structures and multiple professional fields. Among them, chemical machinery and equipment are the core tools in the chemical production process. The installation and maintenance quality of chemical machinery and equipment will directly affect the overall production quality and safety benefits of chemical products. However, in the current installation and maintenance work of chemical machinery and equipment, there are still some common problems, such as non-standard installation and untimely maintenance, which are particularly common and have a significant impact. The installation hazards of these chemical machinery and equipment have brought many unnecessary losses to the operation and development of chemical enterprises. The paper explores common problems and optimization measures in the installation and maintenance of chemical machinery and equipment, hoping to provide certain research assistance for the development of the chemical industry.

Keywords

chemical machinery and equipment; installation and maintenance; common problems; optimization strategy

化工机械设备安装与维修中常见问题及优化策略

邱景

重庆民丰化工有限公司, 中国·重庆 400015

摘要

化工行业是国民经济支柱产业之一, 拥有广泛的产品结构种类与多个专业领域, 其中化工机械设备是化工生产过程中核心的工具, 化工机械设备的安装与维护质量会直接关系到化工产品的整体生产质量与安全效益。然而在目前的化工机械设备安装与维修工作中, 仍旧存在着一些常见问题, 如安装不规范与维护不及时等问题都是尤为普遍且影响较大的问题类型, 这些化工机械设备的安装危险问题给化工企业的运营发展带来了许多不必要的损失。论文就对化工机械设备的安装维修中常见问题及优化措施展开探究, 希望能够对化工产业发展提供一定的研究帮助。

关键词

化工机械设备; 安装与维修; 常见问题; 优化策略

1 引言

化工机械设备的安装与维修是化工生产中至关重要的环节, 其良好的运行状态会直接关系到化工生产的效率安全及质量, 然而在化工企业中, 由于各种化工设备的种类繁多, 且不同化工机械设备所处的应用环境也较为复杂, 尤其是会受到一些苛刻的运行条件因素影响, 从而导致化工机械设备的安装与维修工作始终会存在着一系列的问题, 这些问题会给生产带来一定的影响, 正因如此, 怎样有效提高化工机械

设备的安装与维修质量已经成为当前化工行业不可忽视的课题。

2 化工机械设备安装中常见问题

2.1 设备选型不合理

设备选型是化工机械设备安装工程的首要步骤, 设备选型是否正确会直接关系到后续安装调试以及运行工程的顺利进行。化工机械设备选型的不合理问题通常表现为对设备技术参数的理解不够深入, 对于化工机械设备的运行工艺流程要求评估不够准确, 或者是管理人员忽视了化工机械设备与现有系统之间的兼容性问题, 以及对于未来化工生产扩展需求的预判失误等方面问题。而这些问题存在都会使得化工机械装置在后期运行过程中可能面临着处理问题能力不足,

【作者简介】邱景(1985-), 男, 中国湖北天门人, 本科, 工程师, 从事铬化工和硫酸工业生产与设备安装及维护研究。

机械设备的能耗过高,以及设备维护困难等一系列问题。

2.2 设备运输及搬运不当

化工机械设备从制造商生产到安装现场的运输及搬运过程中都容易发生一系列的不当操作,其中包括但不限于设备受到过于严重的震动损伤,设备物品跌落或受到严重碰撞等问题,这些问题都有可能对化工机械设备造成结构性损害或是其中部分精密部件的损坏。并且一般来说这些损伤问题并不能轻易地从设备外观上直接识别,但是会在设备投入正式运行后逐渐显现出来问题,最终导致设备的运行处理精度下降或是运行状态不稳定等。

2.3 设备安装基础不牢固

化工机械设备安装基础的牢固性是确保设备稳定运行的前提,如若其安装基础就存在不牢固的问题就必然会导致其后续使用效果受到严重影响,而设备安装基础不牢固的问题则主要体现在基础设计不足,施工质量不理想,基础与设备连接不紧密等方面,这些问题都会导致设备运行中产生振动加剧或是噪声增大等问题,严重的时候甚至可能导致设备结构变形损坏,最终影响到化工行业生产的安全^[1]。

2.4 管道连接不严密

管道系统作为化工产业中物料传输的重要组成部分,其密封性会直接关系到生产的连续性与安全性,如若化工机械设备在安装过程中管道连接不严密则会造成原材料或产品的泄漏与渗漏,从而影响化工企业的生产效率与产品质量,甚至在一定程度上还会导致危险化学品的泄漏,造成十分严重的化工安全事故。

2.5 电气接线不规范

化工机械设备中的电气控制系统主要负责设备的启停监测与调节等重要功能,如若在设备安装过程中发生了接线不规范的问题,如使用了不符合规格的导线,接线方式不规范从而导致接触不良等问题,都有可能导致电气系统的故障频发,使其在运行过程中频繁发生短路漏电等故障,严重影响机械设备与化工产业的正常运行,甚至还会由于电路问题而引发火灾等安全事故。

3 化工机械设备维修中的常见问题

3.1 使用时间长导致设备老化

一般来说处于长期运行中的化工机械设备,其内部的机械部件与电气元件及密封件等大多都会因为受到高温高压或腐蚀等因素的作用而逐渐老化。其中化工机械部件的老化包括设备表面的磨损,部件材料的劣化或尺寸变形等问题,这些问题都会从不同程度上导致设备的摩擦密封以及传动等功能降低,进而影响设备的运转性能;而电气元件老化则主要表现为电阻增大或是绝缘性能下降等问题,这些问题可能导致电路接触不良与短路等故障;密封件的老化会导致密封不严,从而引入外界气体或液体,损害到化工机械设备的正常运行。

3.2 设备受损部位使用不当引起的损坏

由于操作人员对化工机械设备的性能认知不足或操作不当,如在日常使用中导致设备系统超负荷运转以及过度振动,又或是在使用过程中对设备缺乏必要的保养维护等操作,都会导致化工机械设备的某些部件过度磨损甚至损坏。例如机械部件会因为长期处于超负荷运行状态从而出现表面磨损及疲劳断裂等问题;电气元件会因为过度振动或电流过载而引起接触不良与线圈烧损等故障;密封件则会因为长期使用并未及时更换维护的原因,导致其密封不严,引起泄漏或污染问题。

3.3 设备设计不合理产生的故障

部分化工机械设备在设计阶段可能由于考虑不周全的原因,导致其在实际运行过程中逐渐暴露出设计缺陷的问题。比如设备的热效率低下可能是由于换热器设计不合理,或是流体管道过长等原因引起;设备管道易堵塞的问题则可能是因为流道设计不合理,固体颗粒沉积等原因导致的;设备维护困难的问题则大多是源自设备结构过于复杂,其零部件难以拆卸等设计问题所致,这些设计缺陷在化工机械设备运行一段时间后都会逐渐显现出来,最终必然会导致设备的运行性能下降以及故障率的增加。

3.4 设备维护保养不当导致的故障

设备在使用过程中如果缺乏规范的维护保养机制,如清洁不及时、润滑油更换延迟以及零部件更换不及时等,都会加速设备的磨损速度,导致设备性能急速下降,甚至出现一系列的突发故障。当设备表面清洁不及时的时候,必然会导致设备表面所积聚的灰尘与杂质越来越多,从而使得机械设备的散热能力受到严重影响;设备的润滑油如果长时间没有受到更换,那么就最初的润滑油必然会在设备运行过程中逐渐失效,导致设备摩擦增大;零部件如轴承或密封件等如果磨损严重但不及时更换,那么就比如会引起漏油泄漏等故障问题的发生。

3.5 环境因素造成的设备故障

化工机械设备所处的工作环境如果存在恶劣条件,比如高温、高湿以及强腐蚀性气体或液体的环境,就必然会使设备的部件易受到腐蚀及变形等影响,进而影响设备的正常运行。高温环境可能导致设备材料性能降低,润滑油性能变差等问题;高湿环境可能导致设备绝缘失效,电气元件腐蚀等问题;强腐蚀性气体或液体可能会侵蚀设备的金属表面,引起腐蚀破坏,这些环境因素都会给化工机械设备带来严重的故障风险^[2]。

4 化工机械设备安装与维修中的优化策略

4.1 加强设备选型及检验

设备的选型检验是确保化工机械设备正常运行的关键步骤,在选型阶段需要综合考虑生产需求,设备性能质量以及可靠性等因素来筛选出最适合的设备类型。例如,对于反

反应釜的选型,需要根据反应物性条件及速率等因素来选择合适的材料容量与型号,同时还要确保所选设备符合国家相关标准规定,如国家化学工业标准及行业规范等;在设备检验方面则需要建立严格的检验制度,通过对设备进行全面检查测试,确保设备各项指标符合设计要求与相关行业标准。例如,在检验压力容器时就需要对其设备进行压力测试与泄漏检测及材料检验等,以此来确保其设备在高压下工作时的安全性,另外还需要依靠第三方认证机构对设备进行评估认证,确保化工机械设备能够在符合标准的前提下安全可靠地运行。

4.2 完善设备运输及搬运流程

化工机械设备的运输搬运是其安装维修中容易被忽视但十分重要的环节,不合理的运输搬运流程可能导致设备受损或是安装位置不准确等问题,从而影响到化工机械设备的正常运行。为了优化设备的运输搬运流程,管理人员需要对其进行周密的计划准备工作,首先需要选择合适的运输方式与工具,例如使用起重机械及叉车等设备进行搬运,以确保设备在运输过程中不受损;同时还需要对设备进行适当的包装固定,以避免运输过程中的震动或碰撞对设备造成损害;最后就是要对其制定详细的搬运方案,明确搬运路径流程及责任分工,确保搬运过程的安全高效。

4.3 加强基础建设

在化工机械设备的安装维修过程中,基础建设是确保设备稳定运行的关键因素,对于部分大型设备来说,在对其进行安装之前必须先对安装场地进行规划设计,确保场地满足设备安装的要求。并且土地基础的设计施工必须符合相关标准规定,以保证设备的稳定安全。此外支承结构的设计施工也必须符合相关标准,确保设备的承载能力及稳定性,而地下管道的敷设连接也需要严格按照设计要求进行。例如,对于化工生产装置中的反应釜来说,其基础建设就包括了场地平整,基础混凝土浇筑以及支承结构的建设等,如果基础建设不合理,如地基不稳,基础混凝土质量不达标等问题,都会导致设备的稳定性受到影响,甚至发生大型机械设备的变形倾斜等严重问题^[3]。

4.4 优化管道连接及电气接线

管道与电气接线对与化工机械设备的正常安全运行有十分重要的影响,在进行管道连接时必须严格遵守相关标准规范进行施工,确保管道连接的质量及密封性,对于部分高压管道必须采用合适的焊接或螺纹连接方式,并进行适当的泄漏检查测试,以确保管道连接的密封性。在电气接线方面,施工人员必须按照电气工程的规范进行布线与接线,需要采用合适的电缆与接线盒及插座,进行正确的接线接地,以防止电弧或短路等问题的发生。例如,对于化工装置中的化学反应系统,管道连接与电气接线涉及了反应物与周边设备的连接,如果管道连接不严密就会导致泄漏问题产生,从而影响反应的进行安全,如果电气接线不正确,还可能引发电气

设备的故障,甚至导致火灾及爆炸等严重事故。

4.5 制定维修计划及常规维护

为了保持化工机械设备的长期稳定运行,必须为其制定合理的维修计划,并定期进行常规维护,维修计划应包含设备巡检、维护保养以及设备修理等工作,以确保设备的良好运行状态及效率。其中常规维护包括对化工机械设备的清洁润滑与紧固件的检查更换等,这样能够有效预防设备故障的发生,尽可能延长设备使用寿命。例如,对于化工生产装置中的离心泵来说,维修计划就包括了定期检查泵的轴承及密封件,润滑泵轴承还有清洁泵内部等,如果化工机械设备缺乏定期维护,那么泵的轴承就容易出现磨损并导致泄漏问题的发生。

4.6 加强对设备的防腐及润滑处理

4.6.1 设备防腐处理

设备的金属表面防腐处理是防止腐蚀的关键环节,根据不同的介质工况可以选择适合的防腐涂层或涂料来保护设备的金属表面,对于直接接触腐蚀介质的设备,如储罐及管道等可以采用耐酸碱或是耐盐水等特殊涂料进行涂覆。对于金属结构或设备外部,可以采用防腐涂料或者防腐漆来保护表面。例如,对于化工装置中的反应釜,可以使用耐酸碱涂料进行内表面的防腐处理,以防止酸碱介质对金属表面的腐蚀;对于设备的外部金属结构,可采用防腐漆进行涂覆,以保护设备在恶劣环境下的金属表面不会受到严重腐蚀。

4.6.2 设备润滑处理

化工机械设备的润滑处理不仅可以减少设备的摩擦与磨损,还可以消除噪音并降低能耗及提高设备的工作效率等。根据化工机械设备的工作条件要求,维修人员可以选择合适的润滑剂对其进行润滑处理,常见的润滑剂包括润滑油与润滑脂等,润滑剂的选择要考虑设备的工作温度、负荷、转速以及腐蚀性介质等因素。对于部分长时间处于高温及高负荷环境下的设备来说,如离心泵的轴承润滑,维修人员可以选择高温润滑脂或高温润滑油,以确保轴承的润滑效果与寿命。

5 结语

为了优化化工机械设备的安装与维修质量,技术人员需要从加强基础建设,优化管道连接及电气接线,加强设备的防腐及润滑处理等方向着手,通过对这些工作的不断优化创新,才能够有效保证设备的稳定运行,提高设备的运行效率,让化工产业运营发展效益得到有效保障。

参考文献

- [1] 李健民.化工机械设备的管理现状及维修保养探讨[J].中国设备工程,2023(S2):138-140.
- [2] 刘建艇.化工机械设备安装施工常见问题及措施[J].现代盐化工,2023,50(6):88-90.
- [3] 李伟.化工设备管理中的化工机械维修保养技术[J].现代盐化工,2023,50(6):64-66.

Research on the Implementation Path of Energy Conservation and Environmental Protection in Refining Processes

Guanbin Zhou

China Petroleum and Chemical Corporation Jingmen Branch, Jingmen, Hubei, 448100, China

Abstract

Although the oil refining industry has played a positive role in promoting energy production, its environmental pollution problem is becoming more and more obvious. In order to ensure the healthy environment of our country and to promote the social and economic development of our country, we need to conduct in-depth study on the characteristics of energy use in the refining process, and work out an optimization scheme for energy saving and environmental protection. With the help of efficient equipment, under the premise of ensuring refining efficiency, realize the effective recovery of energy, so as to promote the lasting and stable development of refining industry.

Keywords

oil refining process; energy saving and environmental protection; realization path

炼油工艺节能环保的实现路径研究

周关斌

中国石油化工股份有限公司荆门分公司, 中国·湖北 荆门 448100

摘要

尽管炼油业对能源的生产起到了积极推动作用,但它带来的环境污染问题却越来越明显。为了确保中国的健康环境,同时也为了推动中国的社会经济发展,我们需要对炼油过程中的能源使用特性进行深入研究,并依此制订出节能和环保的优化方案。借助高效的设备,在确保炼油效率的前提下,实现能源的有效回收,从而推动炼油业的持久和稳定发展。

关键词

炼油工艺;节能环保;实现路径

1 引言

尽管我们的石油资源储量有限,并且开发困难,因此引入海外的石油对缓解这一问题具有一定的作用,但这并非持久的策略。通过优化炼油技术,我们不只有助于提高优质的石油生成,同时也有助于降低石油在加工过程中的消耗,从而优化炼油的效益。在炼油行业,由于各公司采取的氢源差异较大,因此出现了许多潜在的危险。依据过去的生产实践,我们发现油品质量差主要是由于炼油技术存在问题,这通常是由于机械制造设备过时或者制造技术不够成熟所引起。因此,石油公司需要积极改进和优化其炼油设备,增强其炼油技术和节能环保能力,从而显著减少能源消耗,以实现节能环保的目标。

2 中国炼油工业概述和炼油能耗现状

2.1 中国炼油工业概述

2.1.1 中国炼油工业已具有相当规模

在半个多世纪的努力下,中国的炼油行业已经构筑起了一个庞大且全面的产业结构。中国的炼油行业始终秉承着深度处理的发展策略,并且开创出一套高级的重油转换技术。这些行业的飞速增长,极大地推动了石油化学行业的高速增长。

2.1.2 中国炼油工艺技术科技化

中国已经成功研制出一系列的炼油创新方法,包括催化裂化(DCC)、馏分油的加氢裂化、常压和减压渣油的加氢处理、大规模的延迟焦化和多种清洁能源的制造方法等先进的工艺和技术。

2.1.3 炼油企业向大型化规模发展

中国现已建立了数个千万吨级的重要炼油生产基地,并且在沿海区域具备了处理中东高硫石油的相对规模。

2.1.4 油气管线的运输效率不断提高

中国的陆地油气管线的运输效率已经占据全国的90%,

【作者简介】周关斌(1971-),男,中国湖北钟祥人,本科,工程师,从事石油化工炼制研究。

并且在海洋方面,由南向北已经构筑了多个(10~20)×10⁴t的油气装卸码头,确保了油气的供给。中国石油与中国石化两大企业在国内石油产品的销售方面,无论是在总公司还是在各个省、市的子公司,都已经构建起一个覆盖全国的批发、零售网络,这使得他们在成品油的批发、零售方面具备了很大的市场影响力,进而增强了他们在国际大型石油公司中的竞争优势。中国的石化行业实力不断提升,这为未来的炼油行业的持续扩大打下了稳固的根基。

2.2 中国炼油工艺中的不足之处

2.2.1 石油资源供不应求

尽管中国拥有丰富的资源储量,但由于国民经济的快速增长,石油资源的供给量已经远远超出了需求,而且这些资源都是非可再生的,因此它们在国内经济发展中的比重正在迅速下降。目前来看,这些资源已经无法满足当前的需求。由于中国的原油供应量有限,使得国内进口量大幅增加,从而使得未来在全球经济竞争中处于劣势。

2.2.2 中国成品油的质量普遍较低

尽管中国的石油开发和销售符合国家的相关要求,但仍有许多不足之处,特别是那些拥有丰富资源和优良技术的北上广深等发展潜力的地区,更需要加倍努力,才有望获得更高的国家认证。因此,为了提升国家的整体竞争力,必须加快提升技术,加快产品重组,提升竞争力,使之更加完善。当今,尽管一些地方仍然有着高品质的原料,但是如果不符合国家规定的技术要求,就无法保证其安全性和有效性。另外,由于我们的原材料价格偏高,导致许多地方无法获得高品质的原材料,从而给当地的发展带来负面的影响,也拖累着当地的经济的发展。

2.2.3 蒸气的使用效益不高

尽管炼油工厂经常把剩下的热量投入到制作蒸气上,然而,因为制作出的蒸气质量不佳,工厂本身并不能有效地使用,从而导致了蒸气资源的浪费。

3 提升炼油工艺的必要性

鉴于中国石油资源储备有限,开采困难,从国外进口石油可以暂时缓解一时的压力,但无法持久。因此,改进炼油工艺,不仅可以提高高品质的石油产量,还能有效降低石油的消耗,从而极大地提升炼油的效率。由于不同企业使用的氢来源存在差异,这就给炼油过程带来了诸多安全风险。因此,为了有效地消除这些安全隐患,必须对炼油工艺进行改进,完善其技术结构,以确保人员和生产安全。从过去的生产经验来看,油品质量的下降往往是由于机械生产设备落后或技术缺陷造成的。因此,炼油企业应该采取措施,加强对炼油装置的升级改造,提升技术水平,加强节能环保意识,大幅减少能源消耗,以实现节能环保的目标。

炼油技术的实际应用可以有效地利用能源。在炼油过程中,能量利用是非常重要的。为了确保炼油工艺的可行性,

必须采取各种措施来改善整个生产流程。这样,我们就不仅能够有效地降低设备的总体能耗,而且还能避免可能出现的安全隐患。通过调整炼油结构,可以显著改善炼油装置的整体生产效率和规模,不仅可以有效提升炼油的整体效率,而且还可以大大减少能耗,有效地节约资源。炼油能源消耗的原因千变万化,但最根本的原因仍然是炼油装置和设备的不足。要想有效地解决这一问题,就必须加强对这些设施的改造和升级。

4 国内炼油工艺存在的问题

①尽管中国拥有丰富的自然资源和人力,但由于其经济的高速增长,对于石油的需求也在持续上升。而且,由于石油属于无法回收的资源,其所占的比例正在逐步下降,这无法满足当前中国的经济和社会发展所需的石油。鉴于本土的生产能力存在短缺,所以中国的进口份额正在持续增长,这可能会变成未来的一种竞争弱点。

②中国的原油产品质量并未达到理想水平。尽管中国的原油开发与销售的水平应当遵循全球的规范,然而由于中国的原油开发技术状况及其所带来的约束,原油的整体质量通常并未达到理想水平。与全球知名的原油产品进行对比,无论从规格还是质量方面,中国的原油产品均有显著的落后。尤其是,北上广等经济发展水平高的地方的石油产出大多数,而那些未能达到国际规定的。所以,目前,中国的石油产品仅能满足一些地方的需求,而那些未能达到国际规定的石油,在应用过程中可能导致严重的环境问题,甚至可能引起安全风险。此外,由于中国的石油产品品质通常偏低,因此中国的石油产品在全球市场的销售额相对较小,这对中国的经济增长造成了一定的阻碍。

③炼油过程严重污染环境。在石油制作的流程里,炼油是一个无法避免的步骤,然而,它也带来了众多的污染,对自然环境构成了巨大的威胁。这种状况的出现主要源于炼油的方法和技术的缺乏,缺乏科学性。因此,我们需要持续地改革和提升炼油的方法,从而降低炼油过程中的污染。我们的生活依赖于环境,而对于炼油行业来说,污水的处理则是其关键的环保管理。在改进炼油技术的过程中,必须对污水的处理进行合适的规划,并且对其排放进行严格的监管。

5 炼油工艺节能环保的实现路径

5.1 确保成品油符合国际质量标准

首先是预处理原料。目前,国内的石油在经过催化裂化处理后,常常会混入大量的渣油等杂质。通过预精制技术,可以提升原料的精确度,减少其中的杂质,从而有效地提升汽油的品质。其次是新型烯烃降解技术。石油的挖掘、精炼与处理,都涉及许多步骤,只有经历一次又一次的精炼,我们才有可能制造出优质的柴油。一般情况下,与汽油比起,柴油的品质稍逊一筹,原因在于其焦化与分解的环节,各种环境下的处理方式会影响到柴油的性质及硫含量。所以,我

们必须实施循环脱硫的方法,以期制造出更优质的柴油,进一步满足市场对柴油的需求。

5.2 采用新工艺和先进技术

为确保石油行业能够持久地进步,石油制造的技术方法需要根据我国的具体环境,采取深层次的处理方式,以尽量增强石油的使用效益,同时把废弃的石油转变为高品质的轻质石油,要采用新工艺和先进技术来促进炼油工艺的节能环保。

在实行节能的炼油过程中,我们必须首先减少能源消耗,同时也需要优化这个过程。在处理过程中,我们需要使用最有效的方法。通过引入新型的能源催化剂以及创新的能源处理方法,我们能够参考到国际上的先进炼油方法,从而提升产出的油品质量。减少在炼油流程中的能源使用,是达成炼油工艺的节约与环保的关键途径。唯有深刻理解此点,我们才可以增强能源的效益。同时,也需要主动探索更高效的方法、催化剂及处理技巧,从而达成对炼油流程的最佳节约。当增强石化生产过程的节约和环境友好性的同时,这也有助于增加石化公司的财务收入。

5.3 优化能量回收装置

能量回收设备是实现炼油过程节能的核心步骤。通过对传统的能量一体化回收设备进行调整,我们能够实现部分设备的热交换,进一步降低热启动,从而实现能源消耗和节能。只有确保在整个炼油流程中,原材料的温度恒定,才能确保后续能源的节省。为了降低能量的浪费,我们需要在各个设备之间进行热联合操作,以此提升节能的效果。我们可以在这些设备之间添加一些新的设备,以确保能量转换设备的连接是稳定的,并且确保设备之间的能量转换能够达到高效的平衡状态。

5.4 炼油过程中的水节约

水在炼油行业的主要使用量就是水,因此在炼油过程中,水的使用效益的优化显得尤为关键。通过增强废水的循环使用,能够有效地提升水的使用效益。例如,设立酸性水汽抽取设备、进行蒸汽冷凝水的回收和再次使用,以及进行精确的数值分析和调整,都能确保水资源的有效使用。另一方面,我们也能够把一些炼油步骤的直接冷却方式转变成循环冷却,从而显著降低水的使用。通过对整个炼油行业的水资源进行优化,我们能够有效地应对如局部用水超标、水资源使用效率不高、排放量巨大等问题。终究,我们需要完善公司的供水体系,加强对节约用水任务的监督,尽可能地实现节约和减少用水。

5.5 炼油过程中排放物处理

目前,中国的石油生产行业存在着炼油技术的欠缺,这种情况下生成的石油污染物数量庞大,再加上对这些污染物的管控不力,给环境带来了巨大的破坏。石油生产的废水主要包括冷凝水、酸性废液、乳化废液以及含有硫的酸性废液等。我们需要更多地关注并管控炼油产生的废弃物,通过

使用活性炭来吸附,然后再将其经过过滤,当其符合规定的标准时,它将被转化成公司的二次供应水。如此一来,我们便成功地做到了节约资源、保护环境的目的。我们可以通过运用尖端的工艺手段,尽力减少废水的排放,提升炼油公司的生产条件。同时,还应用相关的整体污水处理技术和设备之间的循环水使用,这样就能有效地降低废水的排放。

5.6 剩余热量的利用

在炼油全流程的操作过程里,全套设备都会释放出众多的剩余能量,这些剩余能量虽然稳定,却会因为季节的转移而发生改变。因此,当我们开始重新利用和回收这些能量的时候,我们需要首先对全套设备进行详细的研究和确定剩余能量的存在地点;接下来,根据热水的流动情况,调整它的全部流动网络架构,保证它的热能和来源之间的均衡;在掌握该流动网络的温度之后,可以根据该流动网络,制造一个与之类似的流动网络系统。这样做是为了提高冷却负载的适当程度;接着,将所有的微型系统连接起来,这样可以提升整个供暖系统的和谐度,从而更好地进行余热的再次使用。

5.7 探索剩余渣油加工方式

在生产石油的过程中,除了生产出汽油、柴油等商业化产品之外,肯定会有一些废料。如何有效地把废料与石油区别,从而获得优质的石油,这对于我们的节约能源具有重大意义。我们可以通过添加某些无效的元素,实现对石油与废料的分离,使其转化为有价值的资源。然而,我们仍然需要采用更先进的科学技术方法去实现这个目标,这也是目前相关专业人士正在研究的重大问题。

6 炼油技术发展途径展望

6.1 高效利用蒸汽与低温热能

合理利用蒸汽作为有效的节能途径,在实际炼油生产中,可以提高蒸汽转化效率,减少供汽能耗。在此过程中,以分级供热为主要手段,实现蒸汽的逐级利用,解决传统蒸汽利用弊端,提高伴热蒸汽利用率,增加凝结水回收量,降低蒸汽压力,进而达到节能效果。而低温热能的利用同样会给炼油企业带来经济收益,合理控制低温热能的形成,平衡燃气系统与蒸汽动力系统,以提高能源利用率。

6.2 加大节能生产管理力度

为了促进炼油技术的可持续发展,以节能理念为指导思想,提高能源利用价值,以最小能耗进行炼油生产,节能减排,扩大炼油企业经济利润。从这一层面上看,炼油企业要加大节能生产管理力度,依据节能理念,进一步优化炼油生产结构和节能管理体系,将节能理念贯穿到实际生产中,构建层次化节能生产管理结构,形成逐级管理模式,加大节能监督力度,进而达到炼油节能生产的最佳效果。

6.3 走深度加工道路

为了提升原油的使用效率,我们必须注重渣油的应用,

使之转化为轻质油。对于硫含量较低的石蜡基原油渣油，我们可以采取重油催化裂化的手段进行进一步的精炼；而对于含硫原油渣油，需要通过加氢处理和延迟焦化的方法进行深度的处理。此外，我们也应该更加注重对原材料的预处理、催化裂化新技术以及产品的后期处理等环节。

6.4 将环境保护工作落到实处

人类的居住环境与其个人的健康状况受到环境品质的直接影响，而炼油活动无法避免地带来了污染。因此，石油公司有责任对此问题进行妥善应对，持续提升并完善其炼油技术，力争减少污染物的释放，确保其排放水平符合我国规定的最高标准。

7 结语

综上所述，在中国的经济增长过程中，石油行业扮演着至关重要的角色。石油产品的品质直接影响到国家的未来发展。然而，随着对能源的需求不断上升，石油生产过程的能源消耗也在逐步提高，这对环境造成了一些损害。中国的炼油行业已经构筑起了一个庞大且全面的产业结构，但是在未来的发展过程中仍要保证其炼油工艺的质量；保证石油的可采用量；探索适宜的渣油处理方式；提升加氢裂化技术的进步速度；强化对整个炼油过程的节能设计；在炼油过程中实施环保优化。

参考文献

- [1] 刘鹏鹏.炼油化工企业节能降耗技术[J].清洗世界,2021,37(3):108-109.
- [2] 钱长双.探究工艺过程节能技术在国内炼油化工企业中的应用[J].石化技术,2020,27(8):37+46.
- [3] 娜日思.炼油工艺节能环保的实现路径研究[J].环境与发展,2020,32(2):81+83.
- [4] 孙振华.炼油工艺的节能环保措施分析[J].山东工业技术,2019(10):89.
- [5] 董鸿飞.炼油工艺节能环保长效应用分析[J].石化技术,2018,25(11):4.
- [6] 李永杰,李小芳.炼油工艺的节能环保策略探讨[J].中国高新区,2018(13):188.
- [7] 史建,迟红艳.提高炼油厂环保管理措施研究[J].化工管理,2018(3):64.
- [8] 陈红.探究炼油工艺实现节能环保的方式[J].山东工业技术,2017(23):64.
- [9] 徐焕,刘涛.炼油工艺节能环保的实现路径研究[J].化工设计通讯,2017,43(10):198-199.
- [10] 李小军.浅析炼油化工企业节能降耗技术[J].化工管理,2017(30):103.

Chemical Safety Production Management and Accident Emergency Strategies

Mijie Han

Dongming County Emergency Management Support and Technical Service Center, Heze, Shandong, 274500, China

Abstract

This study deeply discusses the current situation of safety production in the chemical industry in China, and puts forward a set of effective accident emergency strategy. The study used questionnaires and case analysis to obtain more in-depth and comprehensive data and information. The research results show that the chemical enterprises have some problems in accident prevention, emergency drill, safety education and training, which need to be improved and solved gradually. In view of the major accidents in chemical safety production, a systematic emergency plan has been established, an effective emergency command system and emergency support mechanism have been constructed, the key links of accident emergency response have been defined, and the recovery and reconstruction strategy after the accident has been put forward. Through this study, it provides a practical and operational safety production and accident emergency strategy for chemical enterprises, thus improves the ability of chemical enterprises to deal with safety accidents, and provides important strategic guidance for chemical safety production.

Keywords

chemical safety production; accident emergency strategy; emergency plan; safety accident response capability

化工安全生产管理及事故应急策略

韩密杰

东明县应急管理保障与技术服务中心, 中国·山东 菏泽 274500

摘要

本研究对中国化工行业的安全生产现状进行了深入探讨, 并以此为背景, 提出了一套有效的事故应急策略。研究采用了以问卷调查和案例分析为主的方法, 以获取更为深入、全面的数据和信息。研究表明, 化工企业在事故防范、应急演练、安全教育培训等方面都存在一定的问題, 需要逐步改进和解决。针对化工安全生产中的重大事故, 建立了系统的应急预案, 构建了有效的应急指挥系统和应急保障机制, 明确了事故应急处置的关键环节, 提出了事故后的恢复重建策略。为化工企业提供了一个实际可操作的安全生产及事故应急策略, 从而提高了化工企业应对安全事故的能力, 为化工安全生产提供了重要的策略性指导。

关键词

化工安全生产; 事故应急策略; 应急预案; 安全事故应对能力

1 引言

化工行业作为中国的重要产业之一, 其安全生产管理一直受到广泛关注。特别是在一些重大化工安全事故之后, 人们对化工行业的安全生产问题越来越重视。化工安全生产涉及的内容包括事故防范、应急演练、安全教育培训等若干方面, 其中, 事故应急策略显得尤为重要。然而, 中国化工行业在这些方面仍然存在许多问题, 这些问题的存在, 不仅降低了化工企业的安全生产水平, 更有可能引发重大的化工安全事故。鉴于此, 本研究以中国化工行业的安全生产现状为背景, 将事故应急策略作为研究重点, 希望找出一套

有效的事故应急策略, 为中国化工行业的安全生产管理提供参考。

2 化工行业的安全生产现状

2.1 中国化工行业安全生产的概况

中国化工行业是国民经济重要支柱产业, 发展迅速^[1]。由于化工行业的特殊性和复杂性, 安全生产一直是该行业的重要问题。在近年来, 尽管中国政府加大了化工行业安全生产管理的力度, 但仍然面临着许多挑战和困难。

化工行业的安全生产风险较高。化工企业涉及的原材料、生产设备和生产工艺较为复杂, 并且常常涉及有毒、易燃、易爆等危险品。一旦发生事故, 后果将不堪设想。

化工企业的生产规模和数量众多, 管理难度较大。中国化工企业数量众多, 分布广泛, 规模大小不一。管理这些

【作者简介】韩密杰(1979-), 男, 中国山东菏泽人, 本科, 高级工程师, 从事安全管理与应急救援研究。

化工企业需要相应的资源和手段，也需要加强对中小型企业的监管和指导。

安全意识的淡漠和法规执行不力是化工行业安全生产的主要问题之一。对于一些企业来说，安全生产仅仅是为了满足法律法规的要求，缺乏对安全的真正认识和重视^[2]。一些企业在安全管理方面存在着盲目性和片面性，无法全面评估和掌握安全风险。

2.2 化工企业的安全风险及挑战分析

化工企业面临着多种安全风险和挑战。化工生产过程中常常涉及有毒化学物质的使用和处理，如苯、甲醛等。这些物质对人体和环境具有较大的危害，一旦泄漏或误用，可能引发重大事故。

化工生产设备存在老化和维护不及时等问题，容易出现设备故障和事故。一些化工企业由于资金和技术限制，无法及时进行设备更新和维护，增加了事故发生的概率。

另外，化工企业的安全管理水平参差不齐，缺乏有效的安全管理体系和措施。一些企业缺乏安全管理经验，员工安全意识淡漠，对于安全风险缺乏足够的预防和防范。

2.3 典型化工事故案例分析及启示

通过典型化工事故案例的分析，可以总结出一些关键教训和启示^[3]。例如，2023年1月15日，辽宁盘锦浩业化工有限公司在烷基化装置水洗罐入口管道带压密封作业过程中发生爆炸着火事故，造成了严重的人员伤亡和财产损失。这一事故揭示了企业在安全生产管理方面存在的问题，包括指挥作业使用的对讲机不防爆，带压密封作业没有按照规范要求制定施工方案和应急措施、开展现场勘测和办理作业审批，企业特种设备日常管理严重缺位等。

另外，2020年的湖北仙桃蓝化有机硅有限公司“8·3”闪爆事故也给人们敲响了警钟。这一事故表明化工企业在安全管理方面需要加强应急预案体系建设，强化应急演练，增强异常状况下的应急指挥和处置能力。

这些事故案例提醒化工企业要加强安全风险评估和预防措施的制定。企业需要建立健全的安全管理体系，培养员工的安全意识，加强对设备的维护和更新，提高应对突发事件的能力。

通过对化工产业的安全生产现状的概况、安全风险及挑战的分析以及典型事故案例的分析和启示，可以为后续的研究和实践提供重要参考。只有充分了解和认识到化工产业安全生产的现状和问题，才能有针对性地制定和推进化工行业的安全管理措施和应急策略。

3 化工产业安全生产管理的研究方法

3.1 研究方法概述 问卷调查与案例分析研究

为了深入研究化工产业的安全生产管理问题，论文将介绍两种常用的研究方法，即问卷调查和案例分析研究。这两种方法在化工产业安全生产管理研究中具有重要意义，能够提供丰富的数据和实证依据。

3.2 问卷调查的设计和实施

问卷调查是一种常用的定量研究方法，通过设计合理的问卷，收集来自不同化工企业的主管、技术人员和员工的意见和观点，以了解化工产业的安全生产管理现状、问题和需求。具体而言，问卷调查的设计和和实施主要包括以下几个步骤：

确定问卷的目标和研究问题。研究者需要明确问卷调查的目的，明确要回答的研究问题，以便能够有针对性地设计问卷。

设计问卷结构和内容^[4]。问卷结构应具有逻辑性和条理性，包括开放性问题 and 封闭性问题。开放性问题能够提供详细的意见和观点，而封闭性问题则提供了选项供被调查者选择。

进行问卷的试行调查。在正式实施问卷调查法前，可以选择一些目标群体进行试行调查，以测试问卷的可行性和准确性，从而对问卷进行修改和完善。

正式实施问卷调查和数据分析。在实施问卷调查时，研究者应选择合适的被调查对象，并确保问卷的准确性和可靠性。收集到的数据需要进行整理和分析，以得出对化工产业安全生产管理的认识和结论。

3.3 案例分析的选取和研究

案例分析是一种常用的质性研究方法，通过深入研究特定化工企业的安全生产管理实践和经验，揭示其中的成功经验和不足之处。案例分析的选取和研究可以按照以下步骤进行：

确定研究对象和目标。在选择研究对象时，需要考虑到企业规模、行业背景、安全管理水平等因素，以确保研究的代表性和可比性。

收集案例资料和背景信息。研究者可以通过企业的官方网站、相关报告和文献进行案例资料的收集，了解企业的历史、组织结构、安全管理制度等信息。

对案例进行深入分析。通过对案例资料的归纳和整理，可以对化工企业的安全生产管理进行全面的分析和评估。研究者可以采用SWOT分析等方法，分析企业的优势、劣势、机会和挑战，进一步探索安全管理的问题和解决方案。

问卷调查和案例分析是化工产业安全生产管理研究中常用的研究方法。通过这两种方法，可以全面地了解化工产业的安全生产现状、问题和需求，为制定有效的安全管理策略提供科学依据^[5]。在具体研究过程中，研究者应充分考虑到问卷调查和案例分析方法的优势和局限性，并适时进行合理的方法选择和整合，以提高研究的可信度和有效性。

4 化工安全生产及事故应急策略的构建与应用

4.1 化工事故应急预案制定的原则和方法

化工事故应急预案的制定对于保障化工产业的安全生产至关重要。论文将介绍制定化工事故应急预案的原则和方法。

在制定化工事故应急预案时,需要遵循以下原则:

①科学性原则:依据化工行业的特点和经验总结,预案的制定应基于科学的分析和评估结果,确保预案的实施具有科学性和可行性。

②全面性原则:预案应对化工事故可能发生的各种情况进行全面考虑,包括不同类型的事故、不同环境条件下的应对措施等,以确保可以应对各种情况的发生。

③灵活性原则:预案应灵活,随时根据事故发生的实际情况进行调整和优化,以提高应急响应的效率和准确性。

在制定化工事故应急预案的方法上,可以采用以下步骤:

①风险评估:通过对化工企业的生产过程和设备进行全面的风险评估,确定潜在的事故风险和可能导致事故的因素,为预案的制定提供依据。

②情景分析:根据风险评估结果,结合现实情况,进行不同事故情景的分析,考虑各种可能性和应对措施,为预案的制定和应急响应提供指导。

③组织编制:由专业的技术人员和管理人员组成应急预案编制组,根据情景分析结果编制出细致完备的预案,确保预案的可靠性和有效性。

④演练和调整:定期进行应急预案的演练和调整,通过实际演练和评估,发现问题并及时进行调整,以提高预案的实际应用效果。

4.2 应急指挥系统的构建与运行

化工事故应急指挥系统是指在化工事故发生时,通过各个层级之间的协调配合与信息传递,有效组织和指挥各项应急行动的系统。论文将介绍应急指挥系统的构建与运行。

应急指挥系统的构建需要考虑以下几个方面:

①组织结构:根据预案的要求和应对情况的特点,明确各级指挥组织的组成和职责分工,确保指挥系统能够有效运作。②人员培训:对应急指挥人员进行培训,提高其应急响应和处置化工事故的能力,确保他们能够胜任应急指挥工作。③信息传递:建立高效的信息传递机制,确保各级指挥组织之间的及时沟通和信息共享,为应急决策提供准确的信息支持。

应急指挥系统的运行需要遵循以下原则:

①快速决策:在事故发生后,应急指挥系统需要迅速做出决策,并将决策传达到各个执行部门,以确保应急行动能够及时启动。②协同合作:各级指挥组织之间需要紧密协作,充分发挥各个部门的优势和特长,形成合力,共同应对化工事故。③信息共享:应急指挥系统需要建立完善的信息共享机制,确保各级指挥组织之间的信息流通畅通,以便做出准确的决策。

4.3 应急保障机制的建立和实施

化工事故应急保障机制的建立和实施对于提高应急响

应和事故处置的效应至关重要。本节将介绍应急保障机制的建立和实施。

应急保障机制的建立需要考虑以下几个方面:

①物资储备:建立化工事故应急物资储备系统,包括消防救援设备、药品、防护用品等,确保应急行动能够得到充分支持。

②协作机制:与相关单位建立应急协作机制,包括政府部门、医疗机构、环境监测机构等,形成应急保障的合力。

③培训计划:建立应急保障人员的培训计划,提高其应急处置能力和应急物资使用技能,确保能够快速、有效地使用应急物资和设备。

应急保障机制的实施需要遵循以下原则:

①定期检查和维护:定期对应急物资和设备进行检查和维护,确保其状态良好,能够应对化工事故的需要。

②资源调配:根据实际需要,合理调配应急物资和人力资源,确保其能够在关键时刻提供有效的支持。

③信息共享:建立健全的信息共享机制,确保各级部门之间能够及时获取应急物资和设备的信息,以便做出准确的决策。

通过以上的构建与应用,化工行业在安全生产与事故应急方面将能够提高其应对能力和应急处理效率,保障化工产业的安全和可持续发展。

5 结语

本研究对化工企业的安全生产和事故应急策略进行了全面深入的探讨,我们发现在事故防范、应急演练、安全教育培训等方面,化工企业存在着一定的问题,并且针对其中的重大事故,我们制定了系统的应急预案,分析了有效的应急指挥系统和应急保障机制,明确了事故应急处置的核心环节,并提出了事故后的恢复重建策略。然而,这套策略仍然需要在实践中不断检验和完善,以应对新的挑战和问题。未来的研究可以进一步探讨如何通过技术进步和创新来提高化工企业的生产安全,加强应急能力。我们也期待这个领域能引入更多跨学科的研究,如灾害心理学、社会学等,来全面提升化工安全生产管理的层次。

参考文献

- [1] 伍明亮,孔祥星,王振民,等.化工生产安全风险控制分析与应对策略研究[J].安全科学,2022,60(9):506-516.
- [2] 王斌豪,孙海洋,何双馨.化工企业安全生产管理模式探索与实践[J].中国工业经济,2019,36(8):127-138.
- [3] 韩鹏,马江涛,任长斌.化工企业生产安全事故应急处置流程逻辑模型研究[J].化工进展,2023,42(4):2008-2016.
- [4] 程恩富,杨泽民,等.化工园区应急演练与事故应对机制研究[N].中国安全生产科学技术,2021(12):43-47.
- [5] 许祖亮,韩凤喜,孟繁强.化工企业安全生产应急预案制定方法及应用研究[J].安全与环境工程,2022,29(11):67-76.

Discussion on the Strategies for Improving the Site Safety Management Level of Petrochemical Construction Project

Yingjie Liang

Tongbiao Standard Technical Service (Qingdao) Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

Abstract

Petrochemical industry construction projects have the characteristics of high risk and high complexity, among which the site safety management plays a very important role. By improving the safety management system, strengthening the on-site supervision and emergency response ability, implementing safety training and skill improvement, improving the market access mechanism and strengthening the qualification audit process, the on-site safety management level can be effectively improved, the accident rate can be reduced, and the safety of personnel and the sustainable development of enterprises can be guaranteed. In the process of improving the on-site safety management of petrochemical construction projects, the leadership and management personnel are required to attach great importance to it, and all the staff can participate together, so as to create an efficient, safe and environmentally friendly construction atmosphere, and further improve the level of on-site safety management.

Keywords

petrochemical construction project; site; safety management level

关于提高石油化工建设项目现场安全管理水平的策略探讨

梁英杰

通标标准技术服务(青岛)有限公司, 中国·山东 青岛 266000

摘要

石油化工建设项目具有高风险、高复杂性等特点,其中现场安全管理具有非常重要的作用。通过完善安全管理制度、加强现场监管与应急响应能力、实施安全培训与技能提升以及完善市场准入机制与强化资质审核流程等策略,可以有效提升现场安全管理水平,降低事故发生率,保障人员安全与企业可持续发展。在提高石油化工建设项目的现场安全管理过程中,要求领导层管理人员能够高度重视,全体工作人员能够共同参与,进而营造高效、安全、环保的建设氛围,进一步提高现场安全管理水平。

关键词

石油化工建设项目; 现场; 安全管理水平

1 引言

石油化工行业是国民经济的重要支柱,建设项目的安全、稳定、高效运行对于国家经济发展和社会稳定具有重要作用^[1]。但是,由于石油化工建设项目涉及众多复杂工艺和高温高压、易燃易爆等危险因素,因此现场安全管理的难度较高。随着企业对现场安全管理的重视度不断增加,行业标准以及安全法规逐渐完善。论文旨在系统分析石油化工建设项目现场安全管理的现状,探讨其中存在的问题及其成因,并提出有效的策略,进而提高石油化工建设项目现场安全管理水平。

2 石油化工建设项目现场安全管理的现状

2.1 安全意识薄弱, 安全管理缺失

在石油化工建设项目中,有些工作人员的安全意识较差,缺乏足够的安全管理。在安全意识方面,有些工作人员认为安全事故是遥远或不太可能发生的,因此在实际操作中忽视了安全规程。有些工作人员为了图方便或提高效率,而使用违规操作,没有意识到这些行为可能带来的严重后果。由于缺乏定期的安全培训和教育,工作人员对新出现的安全风险缺乏认识和防范能力。在安全管理方面,安全管理制度不完善或更新不及时,无法适应新的工作环境和挑战;管理层对安全工作的监督和检查不足,导致安全隐患无法及时发现和纠正;对于违反安全规定的工作人员处理不严格,没有形成有效的威慑力;在资源配置上,对安全管理的投入不足,如安全设施老化、应急救援设备不足等^[2]。

【作者简介】梁英杰(1984-),男,中国山东青岛人,硕士,工程师,从事石油化工安全研究。

2.2 职责不明, 监管缺失

在石油化工建设项目中, 明确的职责分工和有效的监管机制是保证项目顺利进行的关键因素。但是, 若出现职责分工不明, 会造成工作重叠、责任推诿和效率低下等问题。若缺乏监管, 会导致安全隐患无法及时发现和纠正, 从而增加事故发生的风险^[3]。职责不明主要表现在: 第一, 各部门、各岗位之间的职责界限不明确, 导致工作中出现相互推诿、扯皮现象; 第二, 有些关键职责没有得到明确和落实, 形成管理盲区; 第三, 职责分工与项目实际需求不匹配, 造成资源浪费或工作负荷不均。监管缺失主要表现在: 第一, 对项目进程和现场安全的监督检查不足, 无法及时发现和纠正存在的问题; 第二, 监管手段单一、落后, 无法适应复杂多变的项目环境; 第三, 监管人员数量不足或素质不高, 无法胜任监管工作; 第四, 对监管结果的反馈和处理不及时、不严格, 没有形成有效的闭环管理。石油化工建设如图1所示。



图1 石油化工建设

3 石油化工建设项目现场安全管理水平的策略

3.1 完善市场准入机制, 强化资质审核流程

在石油化工建设项目中需重视现场安全管理水平, 首先, 需明确进入市场的各项条件和要求, 包括企业的注册资本、经营范围、技术实力、管理能力等方面, 保证符合行业规范, 还能体现市场竞争的公平性。对申请进入市场的企业进行严格的资质审核, 包括对其营业执照、税务登记证、组织机构代码证等基本证件的查验, 以及对其经营能力、财务状况、信用记录等方面的深入调查^[4]。对已经进入市场的企业进行动态监管, 定期对其经营状况、服务质量、安全生产等方面进行评估。若企业出现违法违规行为或者不符合市场准入标准的, 需及时进行警告、罚款、吊销资质等处罚措施, 维护市场的秩序和公平竞争。对于存在严重违法违规行为的企业, 可以将其列入“黑名单”, 限制其在一定期限内参与市场活动, 甚至取消其市场准入资格。

3.2 完善安全组织机构

在石油化工建设项目中完善安全组织机构, 负责制定和执行安全生产策略、监督和检查安全生产工作, 并及时应对和处理各类安全问题, 设立安全管理部门、配备专业的安

全管理人员、建立各级安全生产责任制等。在安全组织机构中需建立安全管理制度, 安全检查制度, 隐患排查制度、事故报告和处理制度等, 进而提高安全管理的水平。利用信息技术手段, 建立完善的安全管理信息系统, 实现安全管理的信息化、智能化。通过信息系统, 可以实时监控公司的安全生产状况, 及时发现和处理各类安全问题, 提高安全管理的效率和效果。

3.3 加大安全检查力度

化工建设项目中, 为了保证现场安全, 需制定详细的安全检查计划, 主要包括检查的时间、地点、内容、方式以及参与人员等, 保证各项检查工作能够全面覆盖施工现场的各个环节。企业应加大对施工现场的安全检查频次, 特别是对于高风险作业区域和关键施工环节, 应进行更为频繁和深入的检查。另外, 要加强对安全管理制度执行情况、安全设施运行状况以及施工人员安全操作等方面的检查, 保证各项安全措施得到有效落实。在安全检查过程中, 需使用多种检查方式相结合的方法。比如, 可以组织定期的全面检查、专项检查以及突击检查等, 同时结合日常巡查和视频监控等手段, 保证施工现场的安全状况得到全方位、多角度地监控。企业还需加强对安全检查工作人员的培训, 使检查人员熟悉和掌握最新的安全管理知识和检查方法, 增强安全意识和检查技能。企业还需建立完善的考核和激励机制, 保证检查人员能够认真履行职责, 提高安全检查工作的质量和效率。经过安全检查后, 若发现问题, 需及时进行整改, 将安全隐患消除, 还需加强对整改情况的跟踪和监督, 保证问题得到彻底解决。石油化工建设项目安全检查如图2所示。



图2 石油化工建设项目安全检查

3.4 改变培训方式, 增强培训效果

在石油化工建设项目中, 由于工艺复杂, 存在高温高压、易燃易爆等危险因素, 因此, 对工作人员的要求较高。因此, 必须加强对工作人员的培训。传统的培训方式往往效果不佳, 因此, 需改变培训方式, 增强培训效果。传统的培训方式多以理论讲授为主, 缺乏实践环节和互动性, 导致工作人员对安全知识和技能的掌握不够深入。改变培训方式, 在培训中增加实践环节和互动元素, 增强工作人员的安全意识和技能至关重要。在实践环节中, 需设置模拟操作、实地考察等实

践环节,让工作人员将所学知识应用到实际场景中,进而更直观地理解安全规范,提高操作技能。在培训中增加互动性,通过小组讨论、角色扮演、案例分析等方式,增强工作人员的参与感和学习兴趣,鼓励工作人员积极思考和交流,加深对安全知识的理解。另外,还可以在培训中应用现代技术方法,利用在线学习平台、虚拟现实技术等现代手段,为工作人员提供便捷、灵活的学习方式,还能模拟真实场景,帮助工作人员更好地掌握安全技能。在工作人员培训中,需形成体系,进而保证培训的连贯性以及系统性。在培训后需加强考核以及激励制度,鼓励工作人员积极参与培训,提高自身综合素质。

3.5 加大资金扶持力度,构建健全的保险保障机制

在石油化工建设项目中,需加大资金扶持力度,建立专项安全资金账户,明确资金来源和用途,保证专款专用。根据安全管理工作的实际需要,制定详细的安全资金投入计划,包括资金投入的时间、数量、用途等,保证资金投入的合理性和有效性。加强对安全资金的监管和评估,保证资金的安全性和使用效果,还需定期对安全资金的投入和使用情况进行审计和公开,接受社会监督。另外,在建设项目中还需要健全保险保障机制,完善保险体系,主要包括工伤保险、意外伤害保险等,积极与保险公司合作,选择信誉良好、服务优质的保险公司作为合作伙伴。企业需要将保险的范围、责任明确,保证工作人员在发生安全事故时能够得到及时、有效的赔偿。另外,还需加强对工作人员的保险知识培训,增强工作人员的保险意识和维权能力。在企业中建立安全保险基金,主要通过企业自筹、政府补贴、社会捐赠等多种渠道筹集,负责应对重大安全事故导致的经济损失。

3.6 完善应急响应流程,加强实践模拟训练

由于石油化工建设项目中具有高风险性,因此需完善应急响应流程,在出现安全事故时,能够及时响应,尽可能降低企业的损失。首先,需建立清晰的应急反应组织架构,

明确各级应急反应职责和人员配备,保证能够在紧急情况下能够迅速、有效地响应。针对可能出现的紧急情况,制定详细的应急预案和流程,包括应急响应程序、资源调配方案、信息报告和发布机制等,为应对突发事件提供明确的指导和支持。定期开展应急培训活动,提高工作人员对应急预案和流程的认识和理解,增强工作人员的应急意识和自救互救能力。建立应急资源储备库,储备必要的应急物资、设备和器材。建立应急资源调配系统,保证在紧急情况下能够迅速调配资源,满足现场需求。在完善应急响应流程的同时,还需要加强实践模拟训练,进而能够在紧急状况时,充分发挥作用。在演练过程中需制定计划,明确演练的时间、地点、参与人员、演练内容和目的。根据实际情况和需求,开展桌面演练、实战演练等多种形式的应急演练活动,在演练过程中能够判断应急预案是否可行,还能够增强工作人员应对突发事件的能力。

4 结语

石油化工建设项目在施工中存在一定的风险,加强现场安全管理水平,有利于保证施工顺利进行。通过完善市场准入机制,强化资质审核流程,完善安全组织机构,加大安全检查力度,改变培训方式,增强培训效果,加大资金扶持力度,构建健全的保险保障机制,完善应急响应流程,加强实践模拟训练,进而提高管理水平,促进项目顺利完成。

参考文献

- [1] 许永.石油化工工程施工阶段现场管理的探究[J].现代工程项目管理,2022,1(3).
- [2] 陶子元,项阳滔.浅谈国际油田项目施工现场承包商安全管理[J].石化技术,2022,29(5):238-240.
- [3] 周良峰.基于双重预防机制的大型石化建设项目现场安全管理研究[J].安全,健康和环境,2021,21(6):45-48.
- [4] 温显峰.石油化工工程建设的质量控制及安全管理研究[J].空中美语,2021(10):4229-4230.

Exploration of the Application of Design and New Process Methods of Geological Drill Pipe in Production and Processing

Shaoheng Liu Mingliang Cao

No.1 Geological Brigade of Hebei Bureau of Geology and Mineral Resources, Handan, Hebei, 056000, China

Abstract

Geological drill pipe is an important tool of geological exploration, and the reasonable design of drill pipe plays an important role in improving drilling efficiency and reducing production cost. This study discusses the design and production of the geological drill pipe and combines the new process method. First, by analyzing the structure and parameters of the drill pipe, a more optimized drill structure is designed, and the design is verified using finite element analysis, and the results show that the designed drill pipe has higher structural rationality and use efficiency. Secondly, the use of new technology such as automation, intelligent processing technology in the manufacturing process of the drill pipe, greatly improve the production efficiency, and ensure the stability of product quality. The application in real production shows that the efficiency of geological drilling can be significantly improved by using newly designed drill rods and new process methods. The whole study aims to provide an effective method for the design and production technology of geological drill rods to provide theoretical and practical reference for the design and manufacture of geological drill rods.

Keywords

geological drill pipe; design optimization; new process method; production efficiency; cost reduction

地质钻杆的设计与新工艺方法在生产加工中的应用探讨

刘少恒 曹明亮

河北省地矿局第一地质大队, 中国·河北 邯郸 056000

摘要

地质钻杆是地质勘探的重要工具, 设计合理的钻杆对改善钻探效率和降低生产成本有着重要作用。该研究以地质钻杆的设计和生产加工为对象, 结合新型工艺方法进行深度探讨。首先, 通过分析钻杆的结构和参数, 设计出更优化的钻杆结构, 并使用有限元分析对设计进行验证, 结果显示设计的钻杆具有更高的结构合理度和使用效率。其次, 运用新型工艺技术如自动化、智能化加工技术在钻杆的生产制造过程中, 大大提高了生产效率, 同时确保了产品质量的稳定性。在实际生产中的应用表明, 使用新设计的钻杆和新型工艺方法, 可以显著提高地质钻探的效率。整个研究旨在提供一种有效的地质钻杆设计和生产技术方法, 为地质钻杆的设计制造提供理论和实践参考。

关键词

地质钻杆; 设计优化; 新工艺方法; 生产效率; 降低成本

1 引言

在地质勘探过程中, 地质钻杆的设计和生产工艺方法至关重要, 其性能和制造效率直接影响着勘探的效率和经济性。然而, 目前在地质钻杆的设计和生产过程中, 仍存在一些问题, 如钻杆结构的合理性不足, 使用效率不高, 生产工艺方法较为陈旧, 生产效率和产品质量难以保证等。这些问题不仅限制了地质钻探的效率, 也增加了生产成本。为此, 论文以改善地质钻杆的设计和生产工艺方法为目标, 对其进行深度研究和探讨。先提出一种更合理的钻杆结构设计, 通过有限元分析验证其理论性能; 其次引入新型工艺技术如自

动化和智能化技术, 改善钻杆的生产制造过程, 以提升生产效率和产品质量; 最后, 结合实际生产情况, 分析新设计的钻杆和新型工艺方法对地质钻探效率和生产成本的影响。论文的研究旨在为地质钻杆的设计和和生产提供有效的方法和应用参考。

2 地质钻杆设计优化

2.1 钻杆设计参数与应用条件分析

在地质钻探中, 钻杆的设计直接影响到采样质量和作业效率^[1]。设计优化钻杆对提升地质钻探场地的工程效益具有重要的意义。在这方面, 钻杆设计参数和应用条件的分析尤为重要。

钻杆设计参数的合理性直接关乎整个钻探工作的有效

【作者简介】刘少恒(1984-), 男, 中国河北邯郸人, 本科, 工程师, 从事地质机械研究。

性。一个有效的参数设计包括长度、直径、材质、强度、刚度以及其他一些与力学、物理、化学等因素相关的参数，起主导作用的是对钻杆的尺寸、形状和功能的合理选择和优化，这让钻杆具备稳定的性能和可靠的寿命。

应用条件是钻杆设计的另一重要参考因素。首要分析应用地质条件，包含土壤、岩石等硬度、破碎程度、温湿度等信息，显著影响钻杆的负载。需要考虑钻探深度，深度增长，钻杆需经受更大的压力和扭矩，故结构需满足安全要求。还需以环境因素考虑，如气候条件、抗腐蚀性等。

对于这些变量的综合考虑导致在设计过程中需要进行细化调整，以确保钻杆的最终设计结果在应用过程中能够满足需求，确保其稳定、安全的性能表现。设计参数的正确选择能够确保钻杆充分发挥其作用，而适应性良好的应用条件分析则能保证钻杆在复杂的实际操作中表现出色。

由此可见，在钻杆设计时，生产者和工程师需要深入分析土壤性质、力学性质、地质条件以及应用环境等多方面标准，综合考虑这些标准才能达到优化设计，从而实现稳定、可靠、高效的钻探工作效果。在钻杆的设计过程中，需要对设计参数与应用条件进行深度剖析，才能获得优秀的地质钻杆设计。

2.2 优化的钻杆结构设计

在地质钻探过程中，钻杆设计要素关系到整个作业效率和安全性，需要以系统化的孔径控制和取样效率为导向对钻杆进行优化设计。钻杆的优化设计涵盖了构造设计、材料选择、接头设计等多个方面。

在构造设计上，通过细化钻杆外形尺寸设计，如杆身直径、壁厚、长度等参数以适应各种地质环境的需求。钻杆直径的确定主要依据钻探孔径、钻机功率及地质条件等因素，一般应使钻杆直径与孔径相适应，以确保孔径控制的精度和钻进速度^[2]。而钻杆壁厚的优化则更多地关注钻杆的使用寿命和钻探效率问题。

在材料选择上，考虑到钻杆在地质钻进过程中需要承受拉压、扭转等多种载荷，在材料选择上加大力度，尽量选择具有高强度、高韧性和良好焊接性能的钢材，如42CrMo等合金工具钢，既可以提高钻杆的强度和韧性，又有利于延长钻杆的使用寿命。

在接头设计上，考虑到钻杆在作业过程中经常需要拆装，对接头设计予以特别关注。接头设计主要考虑接头的强度、刚度及耐磨性等因素，以满足钻杆在各种地质环境下的使用需求。常见的接头设计形式有螺纹接头、焊接接头等，通过改变接头形状和尺寸，可进一步提高钻杆的使用效率和作业安全性。

综合来看，优化的钻杆设计可以使钻杆具备高强度、高韧性、低应力、长寿命等特性，使其更好地适应各种复杂的地质条件，提高地质钻探的效率与质量，降低钻杆的磨损与疲劳破坏可能，从而提高钻探作业的安全性和经济效益。

2.3 优化设计的有限元分析验证

优化设计的有限元分析验证是为了保证地质钻杆的设计效果能够满足实际的需求和检验设计的有效性。有限元分析是一种数学上的聚合模型和近似解决方法，通过将复杂的实际问题简化为可以求解的简单问题，并通过这些简化问题的结果来推导出实际问题的答案。这种方法以力学原理为基础，通过设定钻杆的材质、形状、服从的边界条件和内部载荷分布，对钻杆的结构强度、刚性、耐久性进行分析。

有限元分析在钻杆设计中的应用可以帮助设计师在早期阶段就发现可能的结构问题，从而及时对设计进行优化调整。某一优化的钻杆结构，在经过有限元分析验证后，将其应力、位移和变形分布以图形或数值的形式清晰表现出来，这不仅可以直观地判断钻杆是否能承受复杂的地质条件，还可以精确地计算在特殊工况下钻杆的工作性能。

通过有限元模型，不仅将钻杆的实际使用情况模拟出来，更能通过改变钻杆的各项参数，对钻杆的优化设计进行量化分析。例如，通过改变钻杆的厚度、材料等，可以对比不同情况下钻杆的强度和刚度，从而得出优化设计^[3]。

另外，有限元分析可以模仿真实的负载和环境条件，例如地震、温度变化等，帮助设计师预测钻杆在这些情况下的工作性能，并据此对设计进行优化。例如，在地震模拟中，可以预先通过有限元分析预测钻杆在地震加载下的位移和应力分布，以期在设计阶段就消除可能出现的安全隐患。

针对地质钻杆特殊的工况和应用场合，可对已有的钻杆参数进行优化，并应用有限元分析方法对优化结果与原设计进行对比，直观地检验优化设计是否达到预期目标。通过建立钻杆的有限元模型，也可推动钻杆设计的创新，可设计出更符合实际需求的地质钻杆。

虽然有限元分析能为钻杆设计提供强大的工具，但它只是一个数学模型，忽略了许多现实影响，如制造误差、材料的非均匀性、装配公差、使用环境等。理想化的有限元分析结果并不能完全反映实际情况，只有结合实际的实验数据才能更准确地验证钻杆的优化设计是否能满足实际的应用需求。

3 新工艺在钻杆生产中的应用

3.1 自动化加工技术在钻杆生产中的应用

自动化加工技术是实现生产加工快速、高质量的重要方式，其在钻杆生产中的应用旨在通过优化生产流程，减少人工干预，提高产品质量和生产效率。

自动化技术在钻杆生产中的运用可以分解为以下几个方面。在钻杆生产的切割过程中，高速自动切割设备大幅度提高了生产效率，减小了劳动强度。在钻杆的加工工序中，自动化数控机床的使用简化了加工流程，提高了产品精度。通过自动化的质量控制系统，可以实现对钻杆生产全过程的监控，大幅度防止了质量事故的发生。

3.2 智能化加工技术在钻杆生产中的应用

在地质钻杆生产中，智能化加工技术的应用已经日益引起广泛关注。通过引入智能化加工技术，钻杆生产过程中的一系列问题得到了有效解决，不仅提高了生产效率，也保证了钻杆的质量。

智能化加工技术在钻杆生产中的应用主要体现在以下几个方面：

利用计算机辅助设计和计算机辅助制造（CAD/CAM）技术，可以对钻杆的设计和制造过程进行深度优化。这种技术能够大大提高钻杆的加工质量，进而提高钻杆的使用性能。

通过引入先进的机器人技术，可以实现钻杆生产过程的自动化^[4]。机器人可以对钻杆进行精确加工，大大提高了钻杆加工的精度和效率。

通过应用智能判断和决策系统，可以对钻杆生产过程进行实时监控，及时发现并纠正生产过程中的异常情况，避免或减少产品质量问题的发生。

通过采用物联网技术，可以实现钻杆生产过程的远程监控和管理，进一步提高生产效率和厂区的智能化水平。

以上是智能化加工技术在钻杆生产中的应用，但是智能化加工技术的发展还远未完全呈现，未来更高级别的智能加工技术产生可能会对钻杆生产产生更大影响。

在智能化加工技术的推动下，地质钻杆生产进入了全新的发展阶段。不仅生产效率得到显著提升，钻杆质量也得到了有力保证，从而对于地质钻探质量起到了积极的推动作用。

总而言之，智能化加工技术在钻杆生产中的应用已经取得了显著的效果，给地质钻杆生产带来了巨大的革新。但智能化加工技术的应用也还存在一些挑战，如如何提高机器人的加工精度，如何解决智能化生产的数据安全问题等，需要行业内进一步的研究和探讨。

3.3 新工艺的品质稳定性分析

钻杆的品质是直接影响地质钻探工作效果的重要因素，新工艺在保证钻杆品质稳定性上起到了关键作用。高精度的自动化与智能化设备保证了钻杆制造过程的精度和一致性，使得钻杆的物理性能和使用寿命得到大幅提升。

钻杆的检测系统也同样关键。基于数据分析的智能化检测系统，能够及时发现与预防潜在的产品质量问题。自动化和智能化的流程管理，使得钻杆在生产过程中的每一个环节都得到了严格的控制，保证了钻杆的品质稳定性。

新工艺的应用使钻杆生产的自动化和智能化水平得到了显著提升，极大地保障了钻杆的品质稳定性，从而带动了地质钻探工作的效率和精准性。新工艺在控制生产成本，提升钻杆品质，保障安全生产等方面的优势明显，具备极高的实用价值和广阔的应用前景^[5]。

4 结语

本研究通过深度探讨地质钻杆的设计和新型工艺方法在生产加工中的应用，提出了一种有效的地质钻杆设计和生产技术方法。研究中，我们首先设计出了一种更优化的钻杆结构，其结构合理度和使用效率在有限元分析验证下得到了肯定。在钻杆的生产制造过程中，我们运用了新型工艺技术，如自动化、智能化加工技术，显著提高了生产效率，同时确保了产品质量的稳定性。实际生产中的应用也验证了新设计钻杆和新型工艺方法可以显著提高地质钻探的效率，有助于降低生产成本。尽管已经取得了一些重要的进展，但是在钻杆的结构设计和工艺优化方面，仍有许多问题需要进一步研究和改进。未来的研究可以探讨更多的设计参数和生产工艺，以期进一步提升钻杆的性能和生产效率。总的来说，这个研究为地质钻杆的设计制造提供了有价值的理论和实践参考，有望推动地质勘探效率的提高和生产成本的降低。

参考文献

- [1] 王建忠,王文计,雷燕,等.地质钻探设计及优化研究.[J].石油钻探技术,2021,49(3):85-91.
- [2] 黄健,陈飞,沈志明.基于背骨晶格的钻杆结构有限元优化分析[J].模具工业,2022,43(1):120-124.
- [3] 张庆华,何倩,刘金泉.计算机辅助设计在钻杆材料选择中的应用[J].新材料研究,2021,46(6):110-113.
- [4] 李健,王少东,李亚军,等.智能制造在钻杆生产的应用探讨[J].机械工程研究,2020,36(9):45-51.
- [5] 杨凯,孙伟,黄黎明.自动化生产技术在钻杆生产流程中的应用[J].机械设计与研究,2020,36(5):93-97.

Preparation and Characterization of Copper-cerium Complex Catalysts

Zhihui Wen

Dongsheng District Market Supervision and Administration Bureau in Ordos City, Ordos, Inner Mongolia, 017000, China

Abstract

This paper used the hydrothermal method to prepare copper-cerium conversion reaction catalyst, used XRD and BET to characterize and test its activity, and examined the influence of the preparation method and roasting temperature on the catalyst structure and performance of the catalyst. Structure determines the properties, XRD analysis shows that the main term of the copper/cerium composite oxide catalyst is CeO_2 , and the CuO in the crystal phase is uniformly dispersed in CeO_2 , but when the roasting temperature rises to 650°C , the phase of CuO appears. By testing the activity of the sample, the best activity at the roasting temperature was 550°C , reaching 82.37%, and the catalytic activity almost disappeared when the roasting temperature reached 800°C . The results of BET test showed that the specific surface area and pore capacity of copper and cerium composite oxidation catalyst decreased with the increase of temperature. When it reaches 650°C , the pore capacity is $0.0619\text{m}^3/\text{g}$, the specific surface area is $49.05\text{m}^2/\text{g}$, and the mesoporous structure collapsed. The water gas conversion catalyst is mesoporous structure and good heat resistance. Some characteristics of CeO_2 and metal Cu are used to produce good catalysts to meet the catalytic requirements of water gas reaction.

Keywords

copper and cerium complex; catalyst; water heat; roasting temperature

铜铈复合物催化剂的制备与表征

温智慧

鄂尔多斯市东胜区市场监督管理局, 中国·内蒙古 鄂尔多斯 017000

摘要

论文采用水热法制备铜铈变换反应催化剂, 运用XRD, BET对催化剂进行表征以及对其活性进行测试, 考察了制备方法、焙烧温度对催化剂结构以及性能的影响。结构决定性质, XRD分析表明, 铜铈复合氧化物催化剂的物相主项是 CeO_2 , 晶相中的 CuO 均匀地分散在 CeO_2 中, 但当焙烧温度升高到 650°C 时, 出现 CuO 的物相。通过对样品进行活性测试, 焙烧温度为 550°C 时的活性最好, 达到82.37%, 当焙烧温度达到 800°C 时催化活性几乎消失。BET测试结果表明: 铜铈复合氧化物催化剂的比表面积及孔容均随着温度的升高而降低, 当到达 650°C 时, 孔容为 $0.0619\text{m}^3/\text{g}$, 比表面积为 $49.05\text{m}^2/\text{g}$, 并且介孔结构坍塌。水煤气变换反应催化剂是介孔结构并且耐热性好。论文结合 CeO_2 和金属 Cu 的一些特性, 以期能制备出满足水煤气变化反应催化要求的优良催化剂。

关键词

铜铈复合物; 催化剂; 水热; 焙烧温度

1 引言

世界人口爆炸和全球经济迅猛发展, 带来的是一系列的环境和能源问题, 如日益严重的水污染、大气污染和固体废弃物的污染; 不断加剧的能源短缺; 生态系统的破坏等。这些问题对全人类而言都是生死攸关。对上述诸项环境问题进行分析, 不难看到环境问题都是由人类自己制造的, 而且又大都是现代工业科技发展的副产物。如汽车的发明和汽车工业的发展大大改变了人与人的联系和社会物料及产品的交流情况, 但是汽车等现代交通工具给人类带来的远不仅是

恩惠, 也有严重的大气污染。

水煤气变换反应是合成氨和制氢工业中的重要催化反应^[1], 主要应用于调节合成气过程中的 CO/H_2 ^[2]。例如, 在合成甲醇和合成汽油的过程中, 来调节水煤气中一氧化碳和氢气的比例。近来该反应还用来减少城市中一氧化碳的含量, 在燃料电池的燃料制备与净化过程中也广泛应用, 到目前为止, 水煤气重整与变换仍是廉价制氢的唯一途径。目前, 合成氨工业使用的水煤气变换催化剂有三类实现了工业化^[3,4]: 铁系高温变换反应催化剂($300^\circ\text{C} \sim 450^\circ\text{C}$)、铜系低温变换反应催化剂($190^\circ\text{C} \sim 250^\circ\text{C}$)和钴钼系耐硫宽温变换反应催化剂($180^\circ\text{C} \sim 450^\circ\text{C}$)。

在燃料电池研究中, 通过低碳醇和烃类部分氧化或水

【作者简介】温智慧(1984-), 女, 中国内蒙古鄂尔多斯人, 硕士, 高级工程师, 从事化工、检验研究。

蒸气重整制得的富氢气体中,常含有大量的CO,其存在不但会引起燃料电池阳极中毒,而且还会与H₂竞争与氧反应,从而导致燃料电池的效能大幅度降低,因此必须经过水气变换和CO的选择性氧化才能将CO浓度降至几个ppm,满足燃料电池的要求。变换反应在燃料电池中的不可替代的作用及燃料电池本身的特点,对变换反应用催化剂的性能特点提出了更高的要求。因此,CO变换催化剂的研究在理论和实际应用上均具有重要意义。

2 实验部分

制备原料:硝酸铜、硝酸铈铵、尿素,以上化学试剂均为分析纯。

合成:将5.085g Cu(NO₃)₂和26.967g (NH₄)Ce(NO₃)₆溶于200毫升蒸馏水中,溶解混合,将13.4488g尿素加入,沉淀后洗涤,过滤,80℃恒温条件下干燥,在350℃、450℃、550℃、650℃、800℃条件下对干燥过的物料焙烧4小时。

3 结果与讨论

3.1 水热法合成 Cu-Ce 复合催化剂 BET 数据分析表

水热法合成 Cu-Ce 复合催化剂 BET 数据分析表见表 1。

表 1 水热法合成 Cu-Ce 复合催化剂 BET 数据分析表

样品	Pore Diameter (nm)	Surface Area (m ² g ⁻¹)	Pore Volume (cm ³ g ⁻¹)
水热80℃干燥	4.461	133.29	0.4486
水热350℃焙烧	3.917	118.82	0.1209
水热450℃焙烧	3.705	132.61	0.1269
水热550℃焙烧	3.79	115.37	0.1137
水热650℃焙烧	5.0527	49.0527	0.0619

由表1得,比表面积最大值为133.29,最小值为49.0527,降幅较大,说明试样焙烧处理后,大量微孔被烧死而产生较大的孔,使其比表面积下降。

由以上BET数据可知,随着焙烧温度的升高,样品的孔径变化不大,可以初步认为焙烧温度对催化剂结构的孔径的影响不大。但是,比表面积以及孔容在350℃、450℃以及550℃高温焙烧时虽然变化不大,但是在650℃高温焙烧时却显著减少,这可以说明高温焙烧使其表面结构以及内部结构发生了显著变化,甚至温度过高的情况下可能使得催化剂出现烧结现象介孔结构坍塌,从而内部比表面积大量减少,孔容也急剧减少。

3.2 水热合成 Cu-Ce 复合催化剂的吸脱附曲线

如图1,在分别经过80℃干燥和350℃、450℃、550℃、650℃、800℃高温焙烧的样品物理吸附脱附测试图像中发现,除了800℃高温焙烧之外,其他温度焙烧或干燥得到的样品的物理吸附图像都出现了一个闭合的滞后环,这很可能说明了这5种温度下的样品中出现了介孔,因此物理吸附能力比较强。而在800℃条件下,该闭合的滞后环消失

了,是由于高温焙烧使得介孔结构坍塌,导致该现象反映在吸附能力上就是大幅减弱。

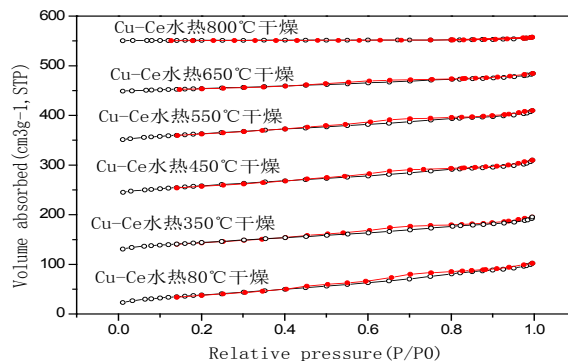


图 1 水热合成 Cu-Ce 3 : 7 的吸脱附曲线

3.3 水热孔分布曲线

水热孔分布曲线见图 2。

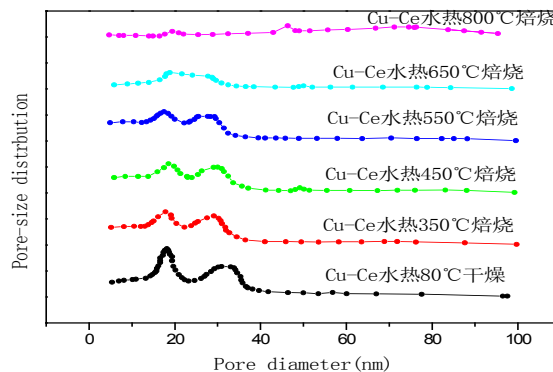


图 2 水热孔分布曲线

孔径分布(亦称孔分布)是指固体空隙体积随孔径大小的分布状态。孔径大小影响分子的扩散速率,从而影响催化剂的活性和选择性,孔径大小及孔体积大小还会影响催化剂的机械强度,所以制备一个催化剂要选择合适的比表面积、孔体积和孔分布指标,以求得到各方面性能调配适当的催化剂。

通过对以上曲线的分析可得,在80℃干燥和350℃、450℃、550℃焙烧条件下,该曲线在20nm和30nm左右出现两组峰,这说明是两种晶相峰,但是在650℃条件下两组峰开始合并成为一组峰,到800℃时完全融合成一组峰,这说明晶体坍塌二者完全融合呈现一种晶相。而在80℃干燥和350℃、450℃、550℃、650℃焙烧条件下,再无其他峰出现,说明CuO均匀分布在CeO和CeO₂中。

3.4 水热合成催化剂活性分析

对试样进行活性测试时,先由200℃升温至400℃,我们称之为耐热前段,400℃恒温2小时,称之为耐热阶段,最后由400℃降温至200℃,称之为耐热后段。下面将耐热前和耐热后两段的活性做比较,见图3。

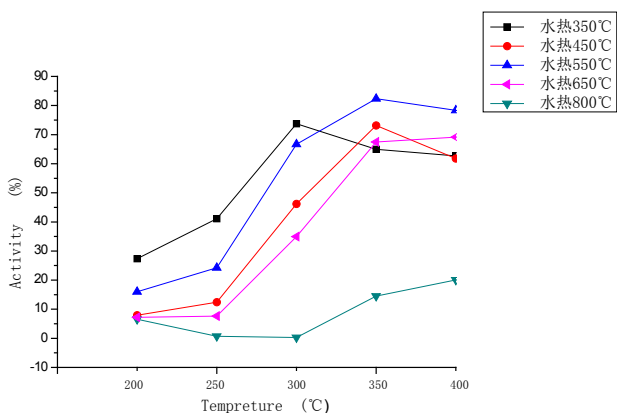


图3 水热成催化剂耐热前活性图谱

我们对各个温度条件下焙烧的催化剂在耐热前进行活性测试,测试结果如下:

水热合成催化剂在 350°C 焙烧后的活性在耐热前随温度的升高而增大,并于 350°C 达到最大值,之后在 300°C 与 400°C 之间活性呈下降趋势;

水热合成催化在 450°C 焙烧后活性在耐热前随着温度升高而增大,在 350°C 达到最大值,而后在 350°C 与 400°C 之间,其活性呈下降趋势;

水热合成催化剂 550°C 焙烧后在耐热前活性随温度升高而增大并在 350°C 时达到最大值,其值接近 85%,而后在 350°C 与 400°C 之间,其活性也同样呈下降趋势,但是不论是起始值还是最大值,550°C 高温焙烧的活性值在这一系列耐热前的活性中都是最好的;

650°C 焙烧的活性变化趋势与 550°C 的情况一致,其起始活性值与 550°C 焙烧时的活性相同,取得最大值的温度也相同,只是取得的最大值的数值略比 550°C 时的小一点而已;

800°C 高温焙烧的催化剂活性在耐热前较其他焙烧温度

大幅降低,活性随温度增高而呈现先降低后升高趋势并于 400°C 达到最大值,原因同样是,高温焙烧下,介孔结构坍塌,众多小孔烧结成孔,表面积大幅减少,致使活性值也显著下降;

各个温度焙烧过的水热合成催化剂做耐热前活性比较,550°C 焙烧的催化剂活性值最好,其活性值可以得到 85%。

4 结语

通过对水热合成的 Cu-Ce 复合氧化物的 BET、XRD 以及活性测试的综合分析得到如下结论:

①焙烧温度对催化剂的介孔结构影响极大,数据显示,对孔径的影响不大,但对使孔容和比表面积发生变化,在 800°C 高温焙烧后,出现烧结现象,即,介孔坍塌,大量小孔烧成大孔;

②高温焙烧比低温干燥后的晶型要好,复合催化剂中 Cu-Ce 比例的不同对晶型也有很大影响,其中 Ce 的比例越大,CeO₂ 的晶型越好,同一种催化剂还原前后的晶型相比较,还原后的要好;

③各个温度焙烧过的水热合成催化剂分别在耐热前后做活性比较,550°C 焙烧的催化剂活性值最好,不论是耐热前还是耐热后,其活性值都是最好的,其活性值可以得到 85%。

参考文献

- [1] 南京大学化学系催化教研室编,一氧化碳中温变换催化剂[M].北京:化学工业出版社.1976.
- [2] 蔡启瑞,彭少逸.碳化学中的催化作用[M].北京:化学工业出版社.1995.
- [3] 张利峰.稀土基变换催化剂的研制[D].呼和浩特:内蒙古工业大学,2003.
- [4] 牟占军,刁丽彤,刘全生,等.铁系无铬型CO高温变换催化剂在常压系统中的工业应用[J].化肥工业,2001(28):40-42.