

炼化工程节能降耗项目施工安全管理分析

王明华

中石化节能技术服务有限公司 北京 10010

DOI: 10.32629/ems.v8i8.21617

[摘要] 随着我国经济的快速发展,炼化工程行业在国民经济中的地位日益重要,在这个背景下,炼化工程装置的节能降耗项目成为行业关注的焦点,施工安全管理作为节能降耗项目顺利进行的关键环节,对于确保节能降耗项目质量、降低成本和保障人员生命安全具有重要意义。本文将对炼化工程装置节能降耗项目施工安全管理进行分析,探讨施工安全管理研究方法,提高管理水平,确保节能降耗项目顺利进行。

[关键词] 炼化工程;节能降耗项目施工;安全管理

1. 炼化工程装置节能降耗项目概述

当前我国正处于“双碳”战略深入推进的关键阶段,工业领域是节能减排的主战场,而石油炼化行业作为能源消耗和碳排放的重点领域,其节能降耗成效直接关系到全国工业绿色转型目标的实现。据行业公开统计数据显示,我国炼化行业能源消费量约占全国工业能源消费总量的15%左右,行业整体节能挖潜空间巨大。在此背景下,国内各大炼化企业纷纷启动装置节能降耗改造项目,通过工艺优化、设备升级、余热回收等技术手段降低装置综合能耗,减少碳排放,既是响应国家政策要求的必然举措,也是企业降本增效、提升核心竞争力的内生需求。

2. 节能降耗项目施工安全管理的重要性

在炼化装置节能降耗改造项目中,安全管理绝非孤立的保障性工作,而是贯穿项目全周期、决定项目成败的核心要素^[1]。尤其是边生产边施工的特殊模式下,安全管理的水平直接关系到作业人员生命安全、装置平稳运行、项目投资效益乃至企业的社会形象,其重要性主要体现在以下三个层面:

第一,保障人员生命安全,守住安全生产底线。炼化施工作业属于高危作业范畴,作业现场存在火灾爆炸、中毒窒息、高处坠落、物体打击、起重伤害等多种安全风险,一旦发生事故往往后果严重。从行业事故案例来看,国内曾多次发生在役炼化装置改造施工过程中,因动火作业引燃泄漏可燃介质导致的闪爆事故,造成多名作业人员伤亡,不仅给伤亡人员家庭带来无法挽回的伤痛,也严重冲击了企业正常的生产经营秩序。加强施工安全管理,通过系统的风险辨识、

严密的防控措施、严格的作业监管,从源头上消除事故隐患,最大限度预防和减少安全事故发生,是对作业人员生命安全最根本的保障,也是企业安全生产最基本的责任。同时,炼化企业作为高危行业,安全事故极易引发社会舆论关注,做好施工安全管理、避免重特重大事故发生,也是维护社会稳定、树立企业负责任形象的必然要求。

第二,规范施工作业行为,保障项目施工质量。节能降耗项目的最终目标是实现装置能耗下降、效益提升,而施工质量是保障改造效果的基础。安全管理与施工质量并非相互独立,而是相辅相成、深度融合的关系:严格的安全管理能够倒逼施工流程规范化,减少野蛮施工、违章作业行为,从而保障施工工艺的落实。例如,焊接作业中严格执行动火安全规程,要求焊工持证上岗、按工艺参数施焊,既是防火防爆的安全要求,也是保障焊缝质量的核心措施;受限空间作业中严格执行通风、检测要求,既能够预防中毒窒息事故,也能为防腐等作业提供合格的施工环境,保障施工质量。因此,强化施工安全管理,是确保节能改造项目按设计标准落地、实现预期节能目标的重要支撑。

第三,控制项目综合成本,提升企业经济效益,实际上,有效的安全管理是降低项目综合成本的重要手段。首先,安全管理能够直接减少事故带来的经济损失。炼化施工安全事故往往伴随着设备损坏、介质泄漏、装置停工等后果,直接经济损失动辄数百万元,间接损失更是难以估量。以一套千万吨级炼油装置为例,正常生产情况下单日产值可达数千万元,若因施工安全事故导致装置非计划停工,仅生产损失一

项就远高于安全管理的投入成本。其次，规范的安全管理能够提升施工效率、保障工期。节能改造项目通常与装置大修绑定，开工时间有严格节点，安全管理到位能够避免因事故、隐患整改导致的停工延误，确保项目按期完工、装置按时开工，避免因延期开工造成的巨额损失。

3. 节能降耗项目施工安全管理措施

3.1 强化安全培训和教育，筑牢人员安全意识防线

人员是施工安全管理的核心要素，所有的安全制度、防控措施最终都要靠一线作业人员落实。炼化节能改造项目施工队伍普遍存在人员流动性大、外包务工人员占比高、安全素养参差不齐的特点，部分作业人员缺乏炼化行业高危作业的基本认知，违章操作、冒险作业的行为时有发生，是施工现场最大的安全隐患。因此，必须将安全培训教育作为安全管理的基础性工作，覆盖所有进场人员，做到全员、全过程、全方位培训，切实提升作业人员的安全意识和操作技能。

一是制定分层分类、针对性强的培训计划。安全培训要针对不同岗位、不同工种、不同层级的人员，制定差异化的培训内容和考核标准，确保培训贴合岗位实际需求。对于项目管理层，培训重点聚焦《安全生产法》等法律法规、安全生产责任制落实、风险分级管控体系建设、应急指挥与事故处置流程等内容，强化管理层“管生产必须管安全”的责任意识，提升安全决策和统筹管理能力；对于项目技术人员和的安全管理人员，培训重点围绕施工作业风险辨识方法、专项施工方案安全技术编制、作业许可审批流程、隐患排查治理标准、现场应急处置技能等内容，培养其发现问题、解决问题的能力；对于一线作业人员，培训重点包括施工现场通用安全守则、岗位安全操作规程、个人防护用品正确使用、“三违”行为危害及后果、现场应急逃生与自救互救方法等基础内容。

二是采用多元务实的培训方式，提升培训实效。安全培训要结合施工人员的认知特点，采用理论与实践结合、教育与警示并重的多种方式，让安全知识真正入脑入心。首先是落实三级安全教育制度，公司级侧重行业安全法规和企业安全制度，项目级侧重本项目的整体风险、作业禁令和属地管理要求，班组级侧重岗位操作规程和作业风险，每一级培训后都要进行考核，考核合格方可进入下一级。其次是强化现

场实操培训，在作业前由班组长或安全员进行现场示范教学，比如演示防毒面具的佩戴与气密性检查、便携式可燃气体检测仪的使用方法、干粉灭火器的操作步骤，让作业人员亲手操作、熟练掌握。再次是推行班前安全喊话与JSA交底制度，每天作业前召开5-10分钟的班组班前会，结合当天的作业内容、作业环境和天气情况，针对性讲解作业风险和安全注意事项，对作业过程进行工作安全分析，明确每一步的防控措施，做到作业前交底、作业中提醒、作业后总结。

三是开展常态化动态培训，持续巩固培训效果。安全培训不是一劳永逸的一次性工作，必须贯穿项目施工全过程，根据施工阶段、作业环境、人员变化动态调整培训内容，实现培训的常态化、持续化。一方面，定期开展安全再培训和考核，每月组织一次全员安全知识巩固培训，针对近期现场发现的违章行为和隐患问题，进行专项讲解和纠正，每季度组织一次安全知识考核，考核不合格的人员停工补考，直至合格。另一方面，针对施工关键节点和工况变化开展专项培训，比如当施工进入动火作业高峰期，组织动火作业专项安全培训；当作业转入塔器、储罐内部施工阶段，组织受限空间作业专项培训；当施工区域临近高压管线、有毒介质设备时，组织专项风险告知和防护培训；当进入夏季高温、雨季等特殊时段，组织防暑降温、防汛防雷专项培训。此外，对于违章作业人员，必须进行停工再培训，针对其违章行为进行针对性的安全教育，深入分析违章的危害和后果，经考核合格后方可重新上岗，通过惩戒式培训强化作业人员的规矩意识。

3.2 落实安全检查与隐患整改，实现风险闭环管控

安全检查是发现现场隐患、堵塞管理漏洞的核心手段，隐患整改闭环是将风险管控落到实处的关键环节。炼化节能改造项目现场风险动态变化，隐患具有隐蔽性、反复性的特点，必须建立健全常态化、多层次的安全检查机制，对发现的隐患严格执行闭环管理，做到排查无死角、整改无遗漏、责任可追溯，持续提升现场安全水平。

一是构建多层次、全覆盖的安全检查体系。要结合项目施工特点，建立日常巡检、专项检查、综合检查、季节性检查相结合的立体化检查机制，实现对施工现场全时段、全区域、全工序的覆盖。日常巡检由现场安全员、班组长和属地

监护人负责,实行每日不间断巡查,重点检查作业人员劳动防护用品佩戴、作业许可执行、安全措施落实、设备设施运行等情况,及时纠正现场违章行为,填写日常巡检记录,做到走动式管理、零距离监管。专项检查针对高风险作业和关键环节开展,比如每周组织一次动火作业专项检查、临时用电专项检查、起重吊装专项检查,每月组织一次受限空间作业专项检查、消防设施专项检查,聚焦重点风险领域深挖隐患,避免撒网式检查流于形式。综合检查由项目负责人带队,安全、技术、施工、设备等各部门共同参与,每周开展一次,全面检查现场安全管理、制度落实、人员培训、应急准备、施工质量等各项工作,从管理层面查找短板和漏洞。

二是严格执行隐患分级闭环管理。对安全检查中发现的各类隐患,不能停留在口头提醒、纸面记录。首先要对隐患进行风险分级,按照隐患的危害程度和整改难度,划分为一般隐患和重大隐患:一般隐患指危害程度较低、整改难度小,发现后能够立即整改消除的隐患,比如作业人员未规范佩戴安全帽、现场材料摆放杂乱等;重大隐患指可能引发重特大安全事故、必须停工整改的隐患,比如作业区域可燃气体浓度持续超标、重大危险源管控措施缺失等。其次要落实隐患整改“五定”原则,根据隐患等级明确相应层级的整改责任人,一般隐患由班组长负责当场整改,较大隐患由项目安全部门牵头限期整改,重大隐患由项目负责人牵头停工整改,确保责任到人、措施到位。最后要严格执行整改验收销号制度,隐患整改完成后,整改责任人要提交整改完成报告,由安全管理部门组织现场验收,核实整改效果,验收合格后方可销号;验收不合格的,要重新制定整改方案,限期二次整改,直至隐患彻底消除。对于重大隐患,要实行挂牌督办制度,全程跟踪整改进度,整改不到位坚决不允许复工。

三是强化隐患溯源与举一反三,推动管理提升。隐患整改要深挖隐患产生的根源,从制度、流程、培训、监督等层面查找深层次原因,避免同类隐患重复出现。例如,若现场多次出现临时用电接线不规范的问题,不能仅整改接线本身,还要分析问题根源。针对根源问题,针对性完善制度、加强培训、增加检查频次,从根本上减少同类隐患。同时,要建立隐患通报机制,定期将现场排查出的典型隐患、共性问题向所有施工班组通报,组织各班组对照自查,做到“一厂出

事故、万厂受教育”,实现隐患治理的放大效应。

3.3 加强施工现场管理,实施安全风险动态管理

加强施工现场管理是炼化工程施工现场安全管控的关键环节之一,为了确保工程的顺利进行,需要对施工现场进行规范化的布置,严格按照相关规程进行操作,确保施工现场的安全和秩序^[2]。首先,突出施工现场的安全问题。安全是施工现场的重中之重,任何时候都不能忽视,要建立健全制度,明确安全责任,加强对现场安全设施的检查和维护,确保施工现场的安全。其次,优化施工现场的布局。合理的布局可以提高施工效率,降低能耗,要根据工程的特点和需求,科学规划施工现场的空间布局,确保各个施工环节有序进行。再次,提高施工现场的施工质量。施工质量是工程效益的基础,要严格执行施工标准,加强对施工现场的质量监督,确保工程质量达到预期目标。最后,要加强施工现场的沟通协调。良好的沟通协调有助于提高施工效率,需建立健全的沟通协调机制,确保各个施工环节之间的信息畅通,提高施工协同效应。

4. 结论

炼化工程节能降耗项目施工安全管理是确保节能降耗项目顺利进行的关键环节。通过加强安全管理,可以保障人员生命安全、提高节能降耗项目质量、降低工程成本,符合法律法规要求。企业应采取有效措施,提高施工安全管理水平,为我国炼化行业的发展贡献力量。

[参考文献]

- [1] 敬大伟,张荣才. 炼化工程现场管理实践与创新探析[J]. 中国设备工程, 2021(22):2.
- [2] 屈林曼. 大型炼化工程节能降耗项目管理方法与经验[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021.
- [3] 王健,在役炼化装置节能改造节能降耗项目边生产边施工安全管控[J]. 石油化工安全环保技术, 2022, 38(03):12-16.
- [4] 刘浩,石化装置改造工程动态安全风险辨识与闭环管理[J]. 化工管理, 2023(15):108-110.

作者简介:王明华,1984.04,男,汉族,本科,籍贯:山东省莱州市,工程师,研究专业方向:安全环保。