

大型煤制油项目现场施工精细化管理对成本控制的影响

张太义（国家能源集团新疆哈密能源化工有限公司，新疆 哈密市 835000）

摘要：为提升大型煤制油项目成本控制成效，助力项目实现提质增效，本文分析了现场施工精细化管理对成本控制的具体影响，以及提高项目管理水平以优化成本控制的策略。分析认为，精细化管理能精准削减施工中的无效成本，有效规避全周期成本风险，同时提升成本控制整体效率。建议从构建适配项目特点的管理体系、引入数字化技术、提升智能化管理、强化资源管控、培育管理与成本控制意识等方面入手，提升精细化管理水平，为项目成本优化提供支撑。

关键词：大型煤制油项目；现场施工；精细化管理；成本控制

中图分类号：F425.7 **文献标识码：**A **文章编号：**1674-5167（2025）033-0076-03

The Impact of On-Site Precision Management on Cost Control in Large-Scale Coal-to-Liquid Projects

Zhang Taiyi (CHN ENERGY XINJIANG HAMI ENERGY & CHEMICAL CO., LTD., Hami City Xinjiang Uygur Autonomous Region 835000, China)

Abstract: In order to improve the cost control effectiveness of large-scale coal to oil projects and assist in achieving quality and efficiency improvement, this article analyzes the specific impact of refined on-site construction management on cost control, as well as strategies for improving project management level to optimize cost control. Analysis suggests that refined management can accurately reduce ineffective costs during construction, effectively avoid full cycle cost risks, and improve overall cost control efficiency. Suggest starting from building a management system that adapts to the characteristics of the project, introducing digital technology, enhancing intelligent management, strengthening resource control, cultivating awareness of management and cost control, etc., to improve the level of refined management and provide support for project cost optimization.

Keywords: large-scale coal to oil projects; On site construction; Refined management; cost control

大型煤制油项目是保障国家能源安全、推动煤炭清洁高效利用的重要载体，由于技术要求高、装置多、工艺路线复杂、建设周期长其建设过程中现场施工环节涉及多专业交叉、多资源协同，成本控制难度显著高于常规工程项目。当前，部分大型煤制油项目存在施工管理粗放、成本浪费严重、风险管控不足等问题，导致项目总投资超支、经济效益受损。精细化管理以“精、准、细、严”为核心，通过对施工过程中各环节的精准把控、资源的高效配置，实现管理效能的最大化。在大型煤制油项目现场施工中引入精细化管理模式，不仅能解决传统管理的痛点，更能从根源上优化成本控制，提升项目管理水平。本文围绕精细化管理对成本控制的具体影响展开分析，并提出相应提升策略，为大型煤制油项目的成本管控提供新思路。

1 大型煤制油项目现场施工精细化管理对成本控制的具体影响

1.1 精准削减施工过程中的无效成本

大型煤制油项目现场施工涉及大量特种施工设备与专用材料，传统管理模式下易因管控不到位产生各类无效成本。精细化管理通过对施工全流程的拆解与标准化，从源头上压缩无效支出。针对大型煤制油项目

特有的高温高压管道安装、厚壁筒段焊接施工等关键环节，精细化管理会明确各工序的材料消耗定额，结合施工进度制定精准的材料领用计划，避免专用合金管材、特种阀门等高价材料因过量领用或保管不当造成的浪费^[1]。同时，通过对施工设备的动态调度，根据各作业面的施工需求合理分配大型吊装设备、焊接机器人等特种设备的使用时段，减少设备闲置产生的台班成本。此外，精细化管理还能优化施工工序衔接，针对大型煤制油项目多专业交叉作业的特点，提前规划各施工班组的作业时间与空间，避免因工序冲突导致的人工闲置，将原本分散在材料、设备、人工等环节的无效成本逐一削减，实现施工成本的精准管控。

1.2 有效规避施工全周期的成本风险

大型煤制油项目施工周期长，从土建开工到装置调试的全流程中，各类内外部因素均可能引发成本风险，精细化管理能通过提前预判与动态管控规避此类风险。在施工前期，精细化管理会结合项目所在区域的地质条件、气候特征，以及大型煤制油装置的工艺要求，梳理出基础沉降、冬季施工防冻、设备基础开挖精度不足等潜在风险点，提前制定应对方案，避免

后期因基础工程返工产生额外成本。施工过程中,针对大型煤制油项目特种作业多的特点,通过细化质量管控流程,对费托合成反应器、加氢精制反应器安装、催化剂装填等关键工序实施全程旁站监督,减少因施工质量不达标导致的返修成本^[2]。

同时,精细化管理会动态跟踪原材料市场价格波动与政策调整,针对大型煤制油项目建设所需的钢材、电缆等大宗材料,提前通过框架协议锁定供应商与采购价格,规避材料价格上涨带来的成本风险。施工后期,通过生产人员介入组织“三查四定”,仔细排查施工过程遗留尾项,提前排除装置运行前的隐患,减少调试阶段出现问题延误投产,减少工期延长产生的财务成本与机会成本。

1.3 提升成本控制的整体效率

传统成本控制模式多依赖事后核算,难以适应大型煤制油项目施工环节多、数据量大的特点。精细化管理通过引入项目管理平台,重构成本控制流程,从而提升整体效率。精细化管理将成本控制节点前置,在施工方案设计阶段就融入成本管控理念,针对大型煤制油项目的工艺复杂性,对不同施工方案进行成本测算与比选,从源头确保方案的经济性。施工过程中,通过建立实时数据采集机制并输入项目管理平台,对材料领用、人工投入、设备使用等成本相关信息进行动态记录并分析,相较于传统的定期核算模式,能更快发现成本异常波动。例如,当大型煤制油装置安装环节的材料消耗超出定额时,系统可及时预警,管理人员能迅速排查原因并采取调整措施,避免成本偏差扩大。此外,精细化管理通过整合成本数据与施工进度数据,形成可视化的成本管控看板,让项目管理层直观掌握各环节成本动态,缩短成本信息传递与决策响应时间。

2 提高现场施工精细化管理水平以控制成本的策略

2.1 构建适配项目特点的精细化管理体系

构建适配大型煤制油项目特点的精细化管理体系,需以项目核心工艺与施工全周期特性为锚点。大型煤制油项目以油品合成、油品加工装置为核心施工对象,不仅涉及费托合成反应器、还原反应器、加氢精制反应器、高压管道焊接、催化剂装填等高精度工序,还存在多专业交叉作业频繁的特点,需先联合技术、施工、成本部门开展工艺拆解,明确各关键工序的成本管控节点,如高压管道焊接的气密性检测标准、反应器厚壁筒段特殊焊接要求等,以此为依据制定专项精细化管理细则。在工艺拆解前,需联合设计单位开展前期调研,梳理同类煤制油项目在反应器安装、高压管道施工中的常见成本超支隐患,如厚壁筒段焊

接返工、催化剂装填损耗超标等,将这些隐患纳入管控节点清单,提前制定预防措施。在此基础上,再将项目整体成本控制目标按施工阶段拆解,从前期土建基础处理到中期装置安装,再到后期管道铺设与调试,把目标逐层细化至作业班组、施工工序乃至操作岗位,形成“总目标—阶段目标—岗位目标”的层级体系,让每一项成本支出都有明确的管控标准。

同步厘清各部门职责边界,技术部门需主导施工方案的比对分析,费用控制部门配合成本优化审核,重点把控费托合成反应器、加氢精制反应器等设备安装方案的经济性;物资部门需实时跟踪专用合金管材、特种阀门等关键材料的消耗动态,避免超量领用;施工部门则要负责工序衔接中的成本管控,确保各环节高效衔接^[3]。此外,针对电气安装与设备调试、管道铺设与仪表校准等交叉作业场景,制定专项协同流程,明确衔接节点的责任主体与成本分摊规则,避免因协同滞后产生窝工,让管理体系与项目施工实际深度适配,为成本控制提供坚实制度支撑。

2.2 引入数字化技术赋能精细化管理

引入数字化、智能化技术是提升大型煤制油项目施工精细化管理水平的关键路径,需结合项目施工场景实现技术与管理的深度融合。借助S3D(智能三维设计)技术构建大型煤制油装置的三维可视化模型,在施工前对装置布局、管道走向、设备安装等环节进行模拟推演,提前发现设计冲突与施工难点,减少后期因设计变更产生的成本损耗^[4]。利用物联网技术在特种施工设备、关键材料上加装智能终端,实时采集设备运行参数、材料使用进度等数据,实现资源状态的动态追踪,避免设备空载运行、材料积压等问题。搭建项目专属的成本管理大数据平台,整合施工过程中的人工、材料、设备等成本数据,通过算法模型对数据进行分析,精准识别成本异常波动的源头,如某段管道焊接施工的材料消耗骤增时,平台可快速定位是工艺问题还是操作问题,为管理人员制定调整措施提供数据支撑。

此外,还需在大数据平台中嵌入成本预测模块,基于历史施工数据和当前进度,预测后续各阶段的成本支出趋势,如预判高压管道焊接阶段可能出现的人工成本上涨风险,提前与劳务单位协商调整薪酬方案,主动规避成本超支。同时开发移动端应用,让一线施工人员可通过手机实时上报材料领用、工序完成情况等数据,实现成本数据采集的“即时化”,进一步提升管控效率。

2.3 强化施工资源的精细化管控能力

强化施工资源的精细化管控能力,需针对大型煤

制油项目资源需求量大、种类特殊、需求波动大的特点,分维度制定精准管控策略。在人力资源管控方面,结合项目特种作业密集的特点,先对焊工、起重工、无损检测人员等特种作业人员开展专项技能培训,重点提升高压管道焊接、费托合成反应器、高压阀门安装等关键工序的操作精度,减少因操作失误导致的返工成本;再根据施工进度计划编制人力资源需求曲线,动态调整人员配置,如在装置主体安装高峰期增加作业人员,在设备调试阶段适当缩减普工数量,避免人力资源闲置。

在材料资源管控方面,建立“需求预测—精准采购—动态配送—余料回收”的全流程管控模式,针对钢材、电缆等大宗材料,利用框架协议降低价格波动风险;针对专用合金管材、特种阀门等高价材料,实行“按需领用、限额发放”制度,施工结束后及时回收余料并进行统一处理,提高材料利用率。同时为关键材料建立质量追溯系统,通过二维码记录材料的采购厂家、进场时间、领用班组等信息,一旦出现材料质量问题,可快速追溯责任方并索赔,减少质量问题造成的成本损失。

此外,定期对供应商进行评估,优先选择质量稳定、价格合理的供应商建立长期合作,进一步降低采购成本。在设备资源管控方面,制定大型特种设备的全生命周期管理计划,定期对吊装设备、焊接机器人、无损检测设备等检修维护,延长设备使用寿命;检修维护需制定详细的成本预算,明确零部件更换、保养服务等费用标准,避免过度维修增加成本。同时建立设备故障应急机制,储备常用零部件,如焊接机器人的核心模块、吊装设备的液压元件等,确保设备故障能快速修复,减少停工时间。根据各作业面的施工需求编制设备调度计划,如在高压反应器吊装阶段集中调配大型吊车,在管道焊接阶段合理分配焊接设备,最大化提升设备使用效率^[5]。

2.4 培育精细化管理与成本控制意识

培育精细化管理与成本控制意识是确保各项策略落地的基础,需通过培训强化、分层引导与机制激励实现全员意识提升。针对项目管理层,开展精细化管理专题培训,重点讲解大型煤制油项目施工中精细化管理与成本控制的内在关联,结合行业内典型项目案例,分析因管理粗放导致成本超支的教训,促使管理层树立“成本管控无小事”的理念。培训后组织管理层开展专题研讨,结合本项目实际,制定符合自身特点的成本管控措施,并明确管理层的监督责任。

此外,安排管理层到精细化管理成效显著的煤制油项目实地考察,学习先进经验,进一步深化管控意

识。面向施工班组与一线作业人员,采用现场教学、案例分享等方式,将精细化管理要求转化为具体的操作规范,如向管道焊接班组讲解精准控制焊接参数对减少材料消耗的作用,向材料保管人员说明规范存储对避免材料损耗的影响,让一线人员理解自身行为与成本控制的直接关系^[6]。

同时开展技能竞赛,以“精准焊接、节约材料”为主题,设置成本节约奖励,让一线人员在实践中强化成本控制意识,如评选“焊接材料节约标兵”,并给予现金奖励,激发全员参与热情。建立健全激励机制,将精细化管理执行情况与成本控制成效纳入绩效考核,对严格落实管理要求、有效降低施工成本的班组或个人给予奖励,对因管理疏忽导致成本浪费的进行考核,通过正向激励与反向约束,推动精细化管理与成本控制意识融入施工各环节,形成全员参与成本管控的良好氛围。

3 结语

综上所述,大型煤制油项目现场施工精细化管理是优化成本控制的核心路径,其通过精准剔除施工中的无效支出,提前防范全周期成本风险,同步提升成本管控的响应速度与执行效率,为项目成本优化提供了切实方向。提升精细化管理水平需多维度协同推进,构建适配的管理体系是基础,数字化技术赋能是关键,资源精细化管控是重点,全员意识培育是保障。未来,随着数字化技术与工程管理的深度融合,精细化管理在大型煤制油项目中的应用将更趋深入,不仅能进一步压缩项目成本,还将推动行业施工管理模式升级,助力能源工程实现经济效益与社会效益的协同发展。

参考文献:

- [1] 王建立,温亮.现代煤化工产业竞争力分析及高质量发展路径研究[J].中国煤炭,2021,47(03):9-14.
- [2] 陈颖洁.税收视角下的我国煤制油项目发展研究[J].纳税,2021,15(13):38-39.
- [3] 张波慧.低油价冲击下煤制油产业发展的思考[J].山西化工,2021,41(04):33-34+41.
- [4] 朱正伟.应用于煤制油企业的设备精细化管理信息平台[J].石化技术,2018,25(08):152-154.
- [5] 乔元.现代煤化工企业设备管理的探讨与实践[J].设备管理与维修,2020(05):10-13.
- [6] 王晓莉.煤化工产品成本精细化管控体系构建与实施路径[J].电脑采购,2025(13):203-205.

作者简介:

张太义(1980-),男,汉族,河南濮阳人,本科,工程师,研究方向:项目控制管理、施工管理等。