

化工行业中心控制室EPC项目成本控制管理方法研究

崔健明

中国建筑第八工程局有限公司东北分公司 辽宁 大连 116000

摘要: 本文聚焦化工行业中心控制室EPC项目,深入探究成本控制管理方法。设计阶段通过标准化与模块化设计、价值工程分析、数字化协同设计降低成本;采购阶段借助供应商分级管理、集中采购、国产化替代等策略控制成本;施工阶段从精细化进度管理、工程量与签证控制、劳务与机械成本优化等多方面节约成本;数字化工具应用方面,利用ERP系统集成管理和AI算法预测优化,实现成本实时监控与智能决策。研究表明,综合运用这些方法可有效降低项目成本,提升项目利润与企业竞争力,为化工控制室EPC项目成本控制提供重要参考。

关键词: 化工行业;中心控制室;EPC项目;成本控制;数字化工具

化工行业中心控制室是生产运行的核心枢纽,承担着工艺监控、安全连锁、数据分析等关键功能。在EPC(设计、采购、施工总承包)模式下,控制室项目的成本控制直接影响项目利润与企业竞争力。本文从设计优化、采购策略、施工管理及数字化工具应用等方面,系统探讨化工控制室EPC项目的成本控制方法。

1 设计阶段的成本控制

1.1 标准化与模块化设计

(1) 标准化方案:在化工行业中心控制室的设计工作中,采用成熟工艺包和标准化布局设计,是削减成本的有效手段。统一机柜尺寸、电缆桥架规格,能够大幅减少定制化需求。以某化工项目为例,以往因机柜尺寸规格多样,采购成本高且安装不便。而统一规格后,可批量采购,降低采购单价,安装流程也更简便,直接减少了设计与施工成本,提升了项目整体效益。

(2) 模块化构建:把控制室划分成仪表机柜区、操作台区、配电区等功能模块,好处颇多。在实际项目中,各模块可并行设计,像不同设计团队能同时开展不同区域设计,大大缩短了设计周期。到了施工装配阶段,模块式设计方便各部分精准对接,降低施工难度,提升施工效率,为项目节省时间与人力成本。

1.2 价值工程分析(VE)

在设计初期,组建工艺、仪表、电气等多专业团队开展价值工程分析,对优化设计方案意义重大。比如在对冗余控制系统与简化方案时,综合考量安全需求和成本因素。经过严谨分析,在满足安全要求的情况下,选择成本更低的简化方案,既保障了系统安全,又节省了开支。同时,采用集成化DCS/SCADA系统替代多品牌设备组合,整合功能,降低了软硬件采购成本,后续维护也更轻松,减少了长期维护费用^[1]。

1.3 数字化协同设计

借助BIM技术进行三维建模,能提前发现化工中心控制室设计中的管线碰撞、空间冲突等问题。在传统设计模式下,这些问题到施工阶段才发现,会导致返工,造成成本增加。通过BIM建模,如某项目在建模时发现管道与电缆桥架冲突,提前调整设计,避免了返工。此外,利用PDMS系统优化电缆敷设路径,精确规划走向,减少电缆浪费,降低材料损耗率,直接为项目节约电缆采购成本。

2 采购阶段的成本控制

2.1 供应商分级管理与战略合作

在采购阶段,对供应商进行分级管理并开展战略合作至关重要。针对核心设备,像DCS系统、服务器,构建合格供应商库。经严格筛选入库的供应商,与之签订长期协议,提前锁定价格,有效抵御市场价格波动风险。而对于电缆、桥架这类非关键材料,采用公开招标方式,众多供应商相互竞争,主动压低报价,进而实现采购成本的降低。

2.2 集中采购与库存优化

集中采购与库存优化是控制成本的有效手段。对于通用的仪表管阀件等材料,实施跨项目集中采购,将多个项目的需求整合,增强议价能力,获取更优惠价格。同时,推行JIT供货模式,依据施工进度精准供货,避免现场材料积压,减少仓储成本,降低资金被占用的成本,让资金能更高效地用于项目建设。

2.3 国产化替代与技术降本

在满足性能要求的前提下,国产化替代与技术降本策略能为项目节省大量成本。如今,国内的控制系统技术发展迅速,像和利时、中控技术等品牌的产品,性能已能与进口品牌相媲美。选用这些国产化控制系统,

相较进口品牌可节约30%-50%的成本。以某化工项目为例,原本计划采购进口控制系统,后经评估选用国产化产品,直接节省了数百万采购资金^[2]。对于非核心部件,如机柜、操作台等,采用本地化采购是明智之举。本地化供应商距离项目现场近,能缩短交货周期,减少因供货延迟对项目进度的影响。而且,本地化采购还能降低运输费用,进一步控制成本,提升项目经济效益。

3 施工阶段的成本控制

3.1 精细化进度管理

在施工阶段,精细化进度管理对成本控制极为关键。制定四级进度计划,从总体计划勾勒施工全貌,到月计划、周计划逐步细化,再到日计划明确每日任务,为施工提供精准指引。借助关键路径法(CPM),能精准定位影响工期的关键施工节点,实时监控并及时调整。比如,若发现某段电缆敷设是关键路径上的任务,稍有延误就会拖慢整体进度,可及时调配资源加快施工。推行“交叉作业”模式,像土建施工时同步预埋电缆套管,各工序紧密衔接,有效缩短整体工期,避免因工期延长产生的额外成本。

3.2 现场工程量与签证控制

现场工程量与签证控制是把控施工成本的重要关卡。建立工程量确认单制度,施工人员每日如实记录电缆敷设长度、设备安装数量等数据,这一举措有效杜绝了虚报工程量的现象,保证成本核算的准确性。设计变更往往会引发成本变动,所以要严格控制。一旦确需变更,必须全面评估对成本的影响,包括材料、人工、工期等方面。而且,变更需经业主、设计、施工三方共同会签确认,通过多方监督,确保变更合理且成本可控,防止因随意变更导致成本大幅增加。

3.3 劳务与机械成本优化

劳务与机械成本在施工成本中占比不小,优化这部分成本意义重大。“班组承包制”将电缆接线、机柜安装等工作分包给专业班组,按完成量结算报酬,这激励班组提高施工效率,减少人工成本浪费。例如,专业电缆接线班组为获取更多收益,会合理安排工作流程,加快接线速度。利用物联网技术监控大型机械,如高空作业车,能实时掌握其使用情况。一旦发现机械闲置时间过长,可及时调整调度,减少闲置成本,提高机械使用效率,降低施工成本。

3.4 安全与质量管理中的成本控制

安全与质量是施工的生命线,同时也与成本紧密相关。预防性安全投入是降低成本的有效手段,标准化安全培训提升工人安全意识,规范发放劳保用品保障工人

安全,对高风险作业全程监护,能大幅减少事故发生概率。如某项目提前安装安全防护网,成功避免高空坠物事故,节约了约50万元的潜在损失。建立施工质量“自查-互查-专检”三级检查制度,可及时发现并整改接线错误、接地不良等质量问题^[3]。在施工过程中解决这些问题,能避免后期调试阶段因质量问题返工,节省大量人力、物力和时间成本。

3.5 绿色施工与成本节约协同

绿色施工既能保护环境,又能实现成本节约。采用LED照明、太阳能临时供电系统等节能降耗技术,能有效降低施工用电成本。以一个中型化工项目为例,使用LED照明和太阳能临时供电系统后,施工用电成本降低了12%左右。对电缆废料、金属边角料进行分类回收,也是节约成本的好方法。将这些废料二次利用于搭建临时设施,如制作简易的工具架、防护栏等,减少了新材料的采购支出,实现了资源的循环利用,在践行绿色施工理念的同时,为项目节约了成本。

4 数字化工具在成本控制中的应用

4.1 ERP系统集成管理

在化工行业中心控制室EPC项目成本控制中,ERP系统集成管理发挥着关键作用。借助该系统,设计、采购、施工各阶段数据得以无缝对接,打破信息孤岛。在实际操作中,系统能自动对比设计材料清单(BOM)和采购订单,一旦发现采购订单超出BOM预算,便会及时发出预警,让项目团队迅速采取措施调整采购计划,避免成本失控。同时,ERP系统可生成动态成本分析报表,直观呈现成本构成、变化趋势等关键信息,为管理层制定科学决策提供有力依据,助力项目高效管控成本。

4.2 AI算法预测与优化

AI算法为化工项目成本控制带来创新思路。通过收集、整理大量历史项目数据训练AI模型,能够精准预测材料价格波动趋势。比如,预测到某种关键材料价格即将上涨,采购部门可提前调整采购策略,增加库存或锁定优惠价格,降低采购成本。此外,机器学习技术还能优化施工资源配置。以预测高峰期用工需求为例,提前规划用工数量和时间,合理安排施工人员,避免临时高价雇工,实现施工人力成本的有效控制,提升项目经济效益。

5 结论

化工行业中心控制室EPC项目成本控制是复杂系统工程,贯穿设计、采购、施工阶段,并依赖数字化工具。设计阶段从源头控成本,采购阶段应对价格波动降成本,施工阶段多举措保障预算执行。数字化工具实现

智能高效成本管理。综合运用这些方法，可降成本、增利润、强竞争力。但企业需结合自身与项目实际灵活调整，且要紧跟技术进步，不断探索新成本控制理念和技术，推动化工行业可持续发展。

参考文献

[1]王义华.石化企业项目建设成本的控制与管理[J].石

化技术,2024,31(12):278-280.

[2]姚星星.石油化工行业EPC项目实施阶段的成本控制探讨[J].工程建设与设计,2024,(11):238-240.

[3]潘洁.浅析石油化工行业施工企业的项目成本控制[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(07):81-82.