

大型化工项目电气仪表施工组织与管理优化研究

许中兴

广东省石油化工建设集团有限公司，广东省广州市，510000；

摘要：大型化工项目电气仪表施工组织与管理优化对项目顺利推进至关重要。研究聚焦施工组织架构、流程及管理策略，分析现存问题，提出针对性优化措施，如合理安排施工顺序、强化人员培训等，以提升施工效率、保障工程质量，降低成本与风险，为大型化工项目电气仪表施工提供有效参考。

关键词：大型化工项目；电气仪表；施工组织；管理优化

DOI：10.69979/3029-2727.25.12.059

引言

在大型化工项目中，电气仪表施工是关键环节，其施工组织与管理水平直接影响项目整体质量与进度。随着化工行业发展，对电气仪表施工要求不断提高。当前施工组织与管理存在一些不足，需深入研究优化方案，以适应行业发展需求，提高项目建设的经济效益与社会效益。

1 施工组织现状

1.1 组织架构设置

当前大型化工项目电气仪表施工的组织架构多采用传统层级式设置，以项目经理为核心，下设技术、施工、质量、安全等职能部门，各部门再细分具体班组负责不同施工环节。这种架构虽能明确各部门基本职责，却存在部门间协作壁垒明显的问题。技术部门负责施工方案制定后，往往直接传递给施工部门，缺乏对方案落地过程中的实时跟进与调整，导致方案与现场实际需求出现偏差时难以及时修正。施工部门与质量、安全部门的沟通多停留在事后反馈层面，质量检查与安全监管难以融入施工全过程，易出现问题整改滞后的情况。同时，部分项目为控制成本，未单独设立电气仪表专业协调岗位，当电气仪表施工与土建、设备安装等其他专业交叉作业时，缺乏专门人员统筹协调，易引发施工顺序冲突或作业面争抢，影响整体施工进度，难以适应大型化工项目电气仪表施工的复杂性与专业性需求。

1.2 施工流程安排

大型化工项目电气仪表施工流程安排多依据经验制定，缺乏对项目实际情况的动态适配。施工前期准备阶段，往往未能充分结合化工项目的工艺特点与电气仪表的安装要求，导致施工图纸会审不够细致，对仪表管线走向、设备安装位置等关键信息的核查存在疏漏，后

续施工中易出现图纸与现场不符的情况，需要返工调整。施工阶段多采用“串联式”流程，即完成一个环节后再进入下一个环节，如先完成全部电缆敷设再开展仪表接线工作，这种流程安排未充分利用交叉作业空间，当某一环节因材料短缺或技术问题延误时，整个施工进度都会受到影响。施工后期验收阶段，验收流程划分不够清晰，电气调试与仪表校准的顺序安排不合理，部分项目为赶工期，在仪表未完成校准的情况下便开展电气系统调试，易导致调试结果不准确，需要重复调试，不仅增加施工成本，还可能影响项目整体竣工验收进度。

2 管理现存问题

2.1 人员管理漏洞

大型化工项目电气仪表施工的人员管理存在明显漏洞，难以保障施工质量与安全。人员招聘环节缺乏严格的专业资质审核机制，部分施工人员虽持有相关证书，但实际操作能力不足，对化工项目中特殊仪表的安装规范与安全要求掌握不熟练，在施工过程中易出现操作失误，如仪表接线错误、密封处理不当等，埋下安全隐患。人员培训多集中在施工前的集中授课，培训内容以理论知识为主，缺乏结合项目实际场景的实操训练，导致施工人员难以将培训所学应用到实际作业中。日常管理中，未建立完善的人员绩效考评体系，考评指标多以施工进度为主，忽视施工质量与安全表现，部分施工人员为追求进度而简化操作流程，降低施工标准。同时，人员轮岗机制不健全，施工人员长期固定在单一岗位，难以全面掌握电气仪表施工各环节技能，当出现人员流动时，易导致岗位衔接不畅，影响施工连续性。

2.2 物资调配难题

大型化工项目电气仪表施工的物资调配面临诸多难题，导致施工难以顺利推进。物资采购环节缺乏与施

工进度的精准匹配,采购计划多依据初步设计清单制定,未充分考虑施工过程中的设计变更与实际需求调整,导致部分物资提前采购后长期闲置,占用仓储空间与资金,而部分关键物资如特殊规格电缆、精密仪表则出现供应滞后,影响施工进度。物资仓储管理混乱,电气仪表物资种类繁多、规格复杂,部分项目未对物资进行分类分区存放,也未建立完善的物资台账,导致物资入库、出库记录不清晰,施工人员领取物资时需花费大量时间查找,甚至出现物资错领、漏领的情况。物资运输环节缺乏专业规划,电气仪表中的精密设备对运输环境要求较高,如温度、湿度控制、防震动等,但部分项目选择的运输服务商不具备专业运输条件,导致设备在运输过程中出现损坏,影响后续安装使用。同时,物资余料管理缺失,施工结束后剩余的电缆、配件等物资未及时回收整理,造成资源浪费,增加项目成本。

3 优化策略制定

3.1 组织架构调整

针对大型化工项目电气仪表施工组织架构的不足,需从打破部门壁垒、强化专业协调入手进行调整。设立电气仪表专业项目部,由具备丰富化工项目经验的专业人员担任项目经理,同时增设专业协调人员,专门负责电气仪表施工与其他专业的交叉作业协调,提前梳理各专业施工计划,明确交叉作业的时间节点与作业面划分,避免施工冲突。在技术、施工、质量、安全部门内部,按电气仪表施工的不同阶段如前期准备、安装调试、验收移交设置专项小组,各小组之间建立日常沟通机制,技术小组需定期深入施工现场,了解方案落地情况,及时解决施工中的技术难题,质量与安全小组则需全程参与施工过程,开展实时检查与监督,将问题整改贯穿施工始终。此外,在各部门之间推行“轮岗学习”制度,让技术人员参与施工管理、质量人员参与技术方案讨论,提升各部门人员的协同意识与专业能力,构建分工明确、协作高效的组织架构。

3.2 施工流程优化

优化大型化工项目电气仪表施工流程需结合项目特点,实现流程的动态化与高效化。施工前期准备阶段,建立“图纸会审+现场勘查”双重核查机制,技术人员与施工班组共同深入施工现场,对照图纸核查仪表安装位置、管线走向是否与现场实际相符,同时结合化工工艺要求,提前预判可能出现的施工难点,制定针对性解决方案。施工阶段采用“并联+串联”结合的混合式流程,在确保施工逻辑合理的前提下,对可并行的环节如

部分电缆敷设与仪表支架制作同步开展,缩短整体施工周期,同时建立流程节点预警机制,对每个环节设定完成时限,当出现延误风险时及时发出预警,协调资源解决问题。施工后期验收阶段,明确划分电气调试与仪表校准的流程顺序,先完成仪表单体校准,再开展电气系统调试,最后进行电气仪表联合调试,同时制定详细的验收标准与流程清单,确保每个验收环节都有明确的责任人和检查内容,避免重复调试与验收遗漏,提升施工效率与质量。

3.3 管理机制完善

完善管理机制是保障大型化工项目电气仪表施工质量与效率的关键。人员管理方面,建立严格的人员准入机制,除审核资质证书外,增加实操考核环节,确保施工人员具备相应操作能力,同时制定分阶段培训计划,施工前开展理论培训,施工过程中结合实际作业开展实操指导,施工后组织经验总结培训,提升人员专业技能。建立“进度+质量+安全”三维绩效考评体系,将考评结果与薪酬、晋升挂钩,引导施工人员重视施工质量与安全。物资管理方面,建立物资需求动态预测机制,结合施工进度计划与设计变更情况,实时调整采购计划,确保物资供应与施工需求精准匹配。规范仓储管理,对物资进行分类分区存放,建立电子台账,实现物资入库、出库、库存的实时监控,同时选择具备专业资质的运输服务商,针对精密设备制定专项运输方案,保障物资运输安全。此外,建立物资余料回收利用机制,施工结束后对余料进行分类整理,可再利用的物资纳入库存管理,减少资源浪费。

4 优化效果评估

4.1 效率提升分析

优化后的施工组织与管理模式显著提升大型化工项目电气仪表施工效率,主要体现在施工周期缩短与资源利用效率提高两方面。组织架构调整后,专业协调部门提前统筹各专业交叉作业计划,明确作业面与时间节点,避免以往因施工顺序冲突导致的停工等待情况。电气仪表施工与土建、设备安装等专业的衔接更顺畅,交叉作业时间利用率提升,原本需要等待其他专业完成后才能开展的仪表支架安装、管线敷设等工作,可在协调部门统筹下与相关专业同步推进,减少整体工期延误。施工流程优化采用的“并联+串联”混合式流程,让可并行的施工环节同步开展,例如电缆敷设与仪表单体检查同步进行,相比传统“串联式”流程大幅压缩施工时间。管理机制完善后,物资调配更精准,通过动态预测

机制避免物资供应滞后或闲置,施工人员无需因等待物资浪费工时,同时三维绩效考评体系激发人员积极性,施工人员作业效率提升,减少因操作不熟练或消极怠工导致的工期损耗,从多维度推动施工效率提升,保障项目按计划推进。

4.2 质量保障情况

优化措施有效强化大型化工项目电气仪表施工质量保障,降低质量问题发生率,提升施工质量稳定性。组织架构调整后,质量部门全程参与施工过程,不再局限于事后检查,而是在仪表安装、接线、调试等关键环节开展实时监督,及时发现并纠正施工中的不规范操作,例如提前发现仪表密封处理不当、接线端子紧固不足等问题,避免这些问题在后续使用中引发故障。施工流程优化中的“图纸会审+现场勘查”双重核查机制,减少图纸与现场不符导致的返工,确保仪表安装位置、管线走向符合工艺要求与设计标准,降低因图纸疏漏引发的质量隐患。管理机制完善后的人员准入与培训体系,提升施工人员专业能力,减少因操作失误导致的质量问题,例如施工人员对特殊仪表安装规范的掌握更熟练,仪表校准精度提高,避免因校准不准确影响后续系统运行。同时,物资管理的规范化保障施工所用电缆、仪表等物资质量,减少因物资质量问题导致的施工质量缺陷,全方位保障电气仪表施工质量,满足大型化工项目对设备运行稳定性的高要求。

5 结论与展望

5.1 研究成果总结

本研究针对大型化工项目电气仪表施工组织与管理展开分析,明确当前存在的组织架构层级化、施工流程经验化、人员管理不规范、物资调配混乱等问题,并围绕这些问题提出针对性优化策略。在组织架构方面,通过设立专业协调部门与专项小组,打破部门协作壁垒,强化各专业与各环节的协同;施工流程方面,采用“图纸会审+现场勘查”机制与混合式流程,提升流程适配性与效率;管理机制方面,建立人员准入培训与三维绩效考评体系、物资动态预测与规范仓储运输机制,解决人员与物资管理难题。通过这些优化策略,有效实现施工效率提升与质量保障,验证了优化方案的可行性与实用性。研究成果为大型化工项目电气仪表施工组织与管

理提供具体可行的改进方向,帮助项目减少工期延误与成本浪费,提升施工管理水平,为类似项目的施工组织与管理提供参考依据。

5.2 未来研究方向

未来关于大型化工项目电气仪表施工组织与管理的研究可向更精细化、智能化方向拓展。当前研究虽提出优化策略,但未深入探索不同规模、不同工艺特点的化工项目对电气仪表施工组织与管理的差异化需求,后续可针对不同类型化工项目开展专项研究,制定更具针对性的优化方案。智能化技术应用是重要研究方向,可探索将BIM技术、物联网技术融入施工组织与管理,通过BIM模型实现施工流程可视化规划与进度模拟,利用物联网设备实时采集施工人员作业数据、物资库存数据与设备运行数据,实现施工过程的动态监控与智能调控,进一步提升管理效率与精准度。

6 结束语

大型化工项目电气仪表施工组织与管理优化研究具有重要现实意义。通过对施工组织现状剖析及管理问题分析,制定有效优化策略并评估效果,取得了一定成果。后续还需持续探索创新,不断完善施工组织与管理体

参考文献

- [1] 郑仁锦,王永强. 化工项目建设中电气工程存在的问题与对策研究[J]. 化工管理, 2025, (11): 20-23.
- [2] 强辉. 化工装置中电气仪表的管理与检修研究[J]. 当代化工研究, 2023, (04): 154-156.
- [3] 卜卫刚,燕金芳,李小兵,等. 浅论化工企业电气的安全技术与安全管理[J]. 石化技术, 2023, 30(01): 201-203.
- [4] 刘小龙. 浅析化工企业电气工程的安全管理策略[J]. 石河子科技, 2022, (03): 47-48.
- [5] 常小强. 化工企业电气工程施工质量控制及管理分析[J]. 石油化工建设, 2021, 43(05): 110-111.

作者简介: 许中兴, 民族: 汉, 性别: 男, 籍贯: 广东揭东, 现有职称: 化工电气工程师, 学历: 本科, 研究方向及专业: 电气安装工程