

电力系统及其自动化施工技术的问题及对策

何丽霞 柯文康

湖北紫电电气集团有限公司 湖北 荆州 434000

【摘要】：为提升电力系统自动化工程施工质量与电网运行稳定性，针对电力自动化施工领域现存隐患展开系统性梳理分析。现阶段电力自动化施工存在技术标准落实不到位、设备施工适配性较差、全过程技术管控体系不健全等突出问题，易引发设备故障、系统运行不稳等安全隐患。结合电力施工行业规范与数字化施工技术，通过规范施工技术执行标准、优化设备适配施工工艺、搭建全周期精细化管控体系等方式开展技术优化整改。相关举措可有效规避施工技术偏差与质量隐患，提升自动化施工标准化、数字化水平，切实保障电力工程施工质量与电力系统安全稳定运行。

【关键词】：电力系统；自动化施工；施工技术；质量管控；设备适配

DOI:10.12417/2811-0528.26.17.019

引言

随着智能电网建设持续推进，电力系统自动化程度持续提升，各类自动化设备与智能控制系统得到广泛应用，对电力工程施工的专业性、规范性与精准度提出更高要求。现阶段电力自动化施工体系仍存在诸多短板，技术标准落地不彻底、设备适配性薄弱、管控机制滞后等问题频发，造成施工工艺偏差、设备运行异常等质量安全隐患，难以适配现代化电网建设的发展需求。基于电力自动化施工现状，梳理施工技术现存核心问题，针对性制定科学可行的优化方案，对提升电力工程施工质量、保障电网安全稳定运行具有重要现实意义。

1 电力系统及其自动化施工技术现存问题

1.1 施工技术标准落实不到位

电力系统及其自动化施工具备极强的专业性与规范性，现行业及国家施工技术标准体系较为完善，但施工现场普遍存在标准落地流于形式的情况。部分电力自动化设备安装、线路铺设、系统调试等核心施工环节，未严格对照对应技术规范开展作业，不同施工工序的参数把控、操作流程、工艺细节存在随意改动现象^[1]。自动化控制系统的接线排布、传感设备布设、继电保护装置调试等精细化施工内容，常出现工艺标准偏差，设备对接精度、线路绝缘处理、系统匹配调试等关键施工指标无法契合规范要求。同时施工过程中缺乏标准化全过程管控，阶段性施工工序未按标准完成核验，隐蔽工程施工不遵循规范细则，导致标准化施工要求无法贯穿施工全流程，埋下设备运行故障、系统稳定性不足的安全隐患。

1.2 自动化设备施工适配性不足

电力系统自动化设备品类繁杂、型号更新迭代速度快，不同厂家生产的继电保护装置、智能测控终端、自动化监控模块等设备，在硬件接口规格、数据传输协议、系统运行参数上存

在明显差异（见图1）。施工现场布设的老旧电力基础设施与新型自动化设备的安装标准不匹配，部分老旧线路、配电柜的安装尺寸、负荷容量无法满足新型自动化设备的布设与运行要求。施工阶段缺乏针对性的设备适配前期勘测与调试规划，批量投入的自动化设备难以与现场原有电力系统架构、施工工艺体系形成有效兼容，极易出现设备安装错位、数据传输中断、系统联动失灵等问题。同时不同批次、不同功能的自动化设备协同施工时，适配调试标准不统一，进一步加剧设备施工适配偏差，影响整体施工质量与后续系统稳定运行。

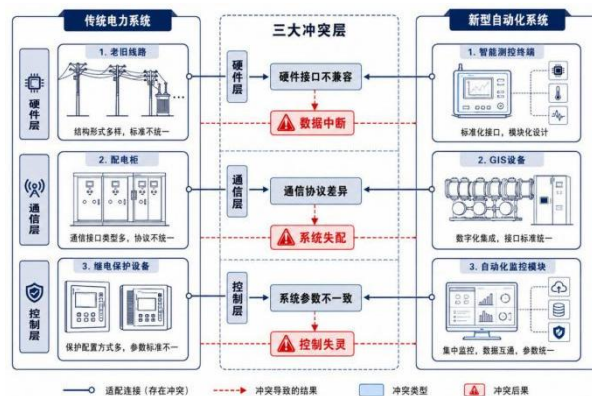


图1 自动化设备施工适配性结构对比图

1.3 施工技术管控体系不完善

电力系统及其自动化工程施工环节缺乏适配现代化施工标准的专项技术管控体系，现有管控机制大多沿用传统电力施工管理框架，无法适配自动化设备安装、智能电网调试等新型施工工序的技术管控需求。体系内部存在技术管控条款细化程度不足、权责划分模糊的问题，针对自动化布线、继电保护装置调试、智能终端设备对接等核心施工工序，缺少标准化的技术监管流程和量化考核标准。施工全过程的技术监督存在漏洞，现场技术核查、工序验收、技术纠错等管控环节流于形式，

部分特殊施工工序的技术管控处于空白状态^[2]。同时管控体系未结合施工现场环境、设备参数差异、施工技术难点做出动态调整,固化的管控模式难以规避自动化施工中的技术偏差,极易引发设备安装不规范、系统调试出错、线路运行不稳定等施工质量隐患。

2 电力系统及其自动化施工技术优化对策

2.1 严格规范施工技术执行标准

电力系统自动化现场作业参照现行电力行业条例、自动化器械安装导则与项目设计资料构建完整细致的技术管控准则框架,囊括器件就位布设、线缆排布、整机校验调试、信息交互匹配等全部作业流程,高压配电设施、测控采集单元、继电防护元器件这类关键施工单元配套分层定制化作业细则,界定各道工序运行指标、操作约束、精度阈值与合规边界,规避粗放随性的现场作业模式。户外网架架设、室内系统组网、存量电网翻新对应的现场环境存在明显区别,相关技术条文随之做出针对性增补调整,适配多变现场作业条件,整套管控模式贯穿全部施工步骤,依托逐项工序校验、工艺甄别与品质管控统一现场作业基准。消除口径不一、落实疏漏诱发的硬件匹配异常、系统运行波动、成品品质缺陷等各类技术隐患,维持整体作业流程合规规范与专业水准。

2.2 提升自动化设备施工适配能力

提升自动化设备施工适配能力,需从设备接口标准化与施工工艺精细化两个维度协同推进。不同厂家设备通信规约不一致、后台数据库系统各异,是导致设备间通信不畅与信息共享困难的主要症结。为此,应在设备采购环节制定统一的通信规约标准,并要求厂家提供标准化的数据库修改方案,以减少后期增容改造时的重复调试工作。在施工环节,针对GIS设备等精密自动化装备,传统人工配合航吊的安装方式存在效率低、易损伤设备的问题。应用具备激光与视觉引导功能的智能装拆装备,可实现6自由度高精度运动,将对接误差控制在1毫米以内,施工效率提升71%,安装工期由7天缩短至2天,并实现零设备损伤。此外,依托配网工程管控系统,通过大数据分析GIS技术,对2024年4689项竣工配网工程实现线上管理,累计节约人员成本23%、缩短审批周期62%、提升

施工效率30%,有效提升了设备安装的标准化水平与施工安全管控能力,见表1。

表1 智能装配式施工关键技术应用成效

指标	数据
施工效率提升	71%
安装精度	≤1毫米
工期缩短	7天→2天
节约人员成本	23%
缩短审批周期	62%

2.3 健全全过程施工技术管控体系

电力系统及其自动化施工需搭建覆盖前期筹备、现场施工、竣工验收及后期运维的全周期精细化技术管控体系,打破传统分段管控的碎片化管理弊端^[3]。体系内部需依托数字化管控平台整合施工各环节技术参数,对设备运行状态、工序衔接、调试进度进行实时动态监测,精准捕捉技术操作偏差与施工隐患,同步建立异常工况预警响应机制,确保技术偏差在萌芽阶段即被识别并予以纠偏。配套完善技术审核、质量核查及溯源机制,对施工各阶段技术落实情况进行常态化核验,细化各岗位技术管控职责,将责任落实到具体施工工序与岗位环节。同时体系需根据施工现场环境变化、设备参数差异及工序推进动态进行灵活调整,使管控措施始终贴合实际作业条件,切实保障自动化施工工序的精准落地与工程整体施工质量。

3 结语

电力系统及其自动化施工技术的规范落地与迭代优化,是保障智能电网平稳运行、提高电力工程建设质量的核心要素,现阶段施工普遍存在技术标准执行松懈、设备施工匹配度偏低、全过程技术管控机制不健全等问题,拖累自动化工程建设成效,威胁电网安全稳定运行。从严落实施工技术规程、增强自动化设备施工适配水平、构建全周期精细化管控体系,可有效化解施工难点,消除质量与安全风险。持续迭代施工工艺与管理模式,助力电力自动化施工向标准化、精细化、数字化转型,为电网高效运转与电力行业高质量发展夯实技术支撑。

参考文献:

- [1] 吴家蔚,杨光,高康康.电力系统及其自动化技术的安全控制问题及对策分析[J].电工材料,2025,(4):84-86+91.
- [2] 赵乾敏.电力系统及其自动化施工技术问题及对策[J].农村电气化,2022,(11):78-79.
- [3] 于智强.电力系统自动化施工技术的应用问题及优化对策[J].光源与照明,2023,(6):204-206.