

机电设备电气自动化改造及维护

刘永忠

浙江周大福创建公路有限公司 浙江 杭州 310024

摘要: 机电设备电气自动化改造及维护涵盖前期准备、实施流程、日常维护与故障处理。前期准备包含电气系统排查、方案设计与设备选型等；实施流程涉及线路拆除、系统安装接线等；日常维护包括巡检、元件保养等；故障处理涵盖故障识别、排查与修复等。通过系统开展这些工作，可保障机电设备电气自动化系统稳定运行，提升设备运行效率与可靠性，满足工业生产对设备自动化运行的需求。

关键词: 机电设备；电气自动化；改造维护；故障处理；系统稳定

引言：在工业生产领域，机电设备是关键生产要素，其运行状态直接影响生产效率与质量。随着科技发展，电气自动化技术为机电设备升级提供有力支撑。对机电设备进行电气自动化改造，可提升设备自动化程度、优化控制精度、降低能耗与人力成本。同时，做好改造后的维护工作，能及时发现并解决潜在问题，延长设备使用寿命，保障生产连续稳定。因此，深入探讨机电设备电气自动化改造及维护具有重要现实意义。

1 机电设备电气自动化改造的前期准备

1.1 改造对象的电气系统排查

改造对象的电气系统排查需围绕设备电气回路、元件性能、线路状态等核心维度展开，采用专业检测工具开展系统性排查工作^[1]。排查工作需覆盖电气线路的绝缘性能、接线紧固程度，电气元件的运行损耗、老化程度及功能完整性，同时排查控制回路的信号传输稳定性与逻辑合理性。排查过程中需精准记录电气系统现存问题，明确线路布局缺陷、元件性能衰减等潜在隐患，为后续改造方案设计提供精准的数据支撑，排查标准需遵循电气设备安全检测相关技术要求，确保排查结果的准确性与全面性。

1.2 改造方案的设计思路与流程

改造方案的设计思路需立足改造对象的实际工况的技术需求，结合电气自动化技术发展趋势，构建兼具实用性与可操作性的改造框架。设计流程需先梳理改造目标与技术边界，结合前期排查结果明确改造重点与难点，再开展方案的初步设计，涵盖电气线路优化路径、控制模块集成方式等核心内容。初步设计完成后需进行技术可行性梳理，优化方案细节，明确各改造环节的先后顺序、操作标准与技术要求，形成完整的设计流程体系，确保方案能够适配改造对象的运行需求，同时符合自动化控制设备设计的通用规范。

1.3 改造所需设备、材料的选型标准

改造所需设备、材料的选型需遵循性能适配、质量可靠、经济性合理的核心原则，选型标准需结合改造方案要求与设备运行环境。电气设备选型需优先选用经实践验证质量稳定、可靠性高的标准产品，规避淘汰或禁用型号，确保设备性能与改造目标、运行工况相匹配，同时预留合理的性能余量。材料选型需注重绝缘性能、耐损耗能力与环境适应性，严格把控材料质量检验环节，杜绝不合格材料投入使用，选型过程需参考自动化控制设备元器件选用相关准则，兼顾使用性能与后期运维便利性。

1.4 改造前的设备停机与安全防护

改造前的设备停机需按照设备操作规程执行，明确停机时间与流程，完成设备泄压、退料、置换等前期处理，确保设备处于无负载、无压力的安全状态。停机后需对相关电气设备执行断电操作，在电源开关处采取挂牌、上锁等防护措施，通过仪表检测确认设备完全断电。

安全防护工作需同步落实，清理作业现场影响安全的杂物，划定半径不小于1.5米的专属作业警戒区域，配备齐全的应急防护器材，作业人员需穿戴符合标准的个体防护装备，同时开展现场安全交底，明确作业安全要求，遵循设备检修作业安全规范，防范各类安全事故发生。

2 机电设备电气自动化改造的实施流程

2.1 原有电气线路的拆除与整理

原有电气线路的拆除与整理需以前期排查记录为依据，严格按照电气安全作业规范开展操作^[2]。拆除前需再次确认设备完全断电，清理线路周边杂物，避免拆除过程中出现线路缠绕、碰撞等问题。拆除作业需按照先支线后主线、先弱电后强电的顺序进行，精准分离需保留与需拆除的线路，避免误拆关键线路或损坏设备本体，拆除过程中需控制拆除速度，每小时拆除线路长度不超

过50米,减少对设备本体的影响。拆除完成后,需对现场线路进行分类整理,清理废弃线路、接头等杂物,对保留线路进行清洁、紧固与绝缘处理,规范梳理线路布局,线路敷设间距不小于10cm,为后续安装作业创造整洁、安全的作业环境,确保线路整理符合电气线路敷设相关标准。

2.2 自动化控制系统的安装与接线

自动化控制系统的安装与接线需契合改造方案设计要求,参考自动化控制系统安装工程技术规范开展操作。安装前需检查控制系统组件的完整性与质量状况,确认组件型号、规格与设计一致。安装过程中需精准定位控制模块、传感器等组件的安装位置,确保安装牢固、布局合理,便于后期调试与运维。接线作业需严格遵循接线规范,把控接线精度,确保线路连接牢固、接触良好,规避虚接、错接等问题。接线完成后需对线路进行梳理固定,做好线路标识,明确各线路功能,为后续调试工作提供便利,保障控制系统信号传输的稳定性。

2.3 电气元件的组装与调试基础操作

电气元件的组装与调试基础操作需依托电气元件安装与调试技术标准,结合改造方案要求逐步开展。组装前需对电气元件进行全面检查,确认元件性能完好、无损坏,组件匹配度符合设计要求。组装过程中需按照元件安装规范,精准完成元件的固定、连接作业,注重元件间的配合精度,避免因组装不当影响元件功能发挥。调试基础操作需聚焦元件单体性能,通过专业调试工具检测元件运行参数,调整元件工作状态,确保各元件能够正常启动、运行,满足自动化控制的基础要求,为后续系统联动调试奠定基础。

2.4 改造后的设备复位与通电检查

改造后的设备复位与通电检查是改造实施流程的收尾环节,需严格遵循设备复位与通电检测相关规范。设备复位需按照拆卸相反顺序进行,将设备各部件精准复位、固定牢固,清理设备表面杂物,检查设备各部位连接状况,确保设备整体处于正常状态。通电检查前需再次确认线路连接正确、绝缘性能达标,配备好应急防护措施^[3]。通电时需逐步合闸,通过仪表实时监测设备运行参数与电气系统状态,排查通电过程中出现的异常情况,及时调整优化,确保设备通电后能够正常运行,电气系统各项指标符合相关技术标准。

3 机电设备电气自动化系统的日常维护

3.1 电气控制系统的定期巡检内容

电气控制系统的定期巡检需围绕系统核心组件开展全面检查,遵循电气控制系统巡检技术规范落实各项巡

检工作,巡检周期设定为每日1次常规巡检、每月1次全面巡检。巡检需覆盖控制模块、传感器、执行器等关键组件,检查组件运行状态是否稳定,有无异常噪音、过热等现象,组件表面温度不超过65℃。重点排查控制信号传输是否顺畅,控制界面显示参数是否正常,排查系统指令响应是否及时,指令响应时间不超过100ms,规避信号中断、指令延迟等问题。巡检过程中需精准记录系统运行数据,对比标准参数排查偏差,及时发现组件运行异常,为后续维护处理提供精准依据,确保巡检工作全面、细致且符合规范要求。

3.2 电气元件的清洁、紧固与保养方法

电气元件的清洁、紧固与保养需依托电气元件维护技术标准,结合元件运行环境与使用周期开展操作。清洁工作需采用专用清洁工具,清除元件表面灰尘、油污等杂物,避免杂物堆积影响元件散热与性能发挥,清洁过程中需避免损伤元件引脚与接口。紧固操作需针对元件连接部位,检查接线端子、固定螺栓等是否松动,采用合适工具进行精准紧固,防止因连接松动导致接触不良、发热等问题^[4]。保养工作需根据元件特性开展,对易损耗元件进行定期检查,补充必要的润滑介质,优化元件运行环境,延缓元件老化速度,保障元件长期稳定运行。

3.3 线路的绝缘检测与隐患排查

线路的绝缘检测与隐患排查是日常维护的核心内容之一,需遵循电气线路绝缘检测规范,采用专业检测仪器开展系统性检测。绝缘检测需重点排查线路绝缘层完好性,检测绝缘电阻值是否符合标准要求,排查线路是否存在绝缘老化、破损、受潮等问题,避免因绝缘失效引发短路、漏电等安全隐患。隐患排查需结合绝缘检测结果,梳理线路布局合理性,检查线路接头、转角等关键部位是否存在破损、氧化等情况,排查线路负载是否均衡,及时清理线路周边易燃易爆杂物,防范各类线路安全隐患,确保线路运行安全、稳定。

3.4 维护记录的规范填写与管理

维护记录的规范填写与管理需遵循设备维护记录管理标准,确保记录信息真实、完整、规范。填写内容需涵盖维护日期、维护内容、检测数据、发现问题及处理措施等关键信息,填写过程需字迹清晰、表述准确,避免模糊不清、遗漏关键信息。维护记录需按照统一标准分类归档,建立完善的记录管理体系,明确管理责任,便于后续查阅、追溯与分析。定期对维护记录进行梳理,总结维护规律,结合记录反映的问题优化维护计划,提升日常维护工作的针对性与有效性,为设备长期运维提供数据支撑。

4 机电设备电气自动化系统的故障处理

4.1 常见电气故障的识别方法

常见电气故障的识别需依托电气故障诊断技术标准,结合系统运行参数与故障现象,采用多维度识别方法开展工作。识别工作可通过观察系统运行状态,排查设备运行过程中出现的异常现象,如异常噪音、部件过热、指示灯异常等,初步判断故障大致范围。借助专业检测仪器,检测电气系统电压、电流、电阻等关键参数,对比标准参数范围排查参数偏差,精准识别参数异常引发的故障。结合系统运行日志,梳理故障发生时间、工况条件等信息,分析故障发生规律,辅助完成故障识别,确保故障识别精准、全面,为后续排查工作奠定基础。

4.2 故障排查的基本流程与技巧

故障排查需遵循规范的基本流程,结合实用排查技巧,提升排查效率与准确性,严格契合电气故障排查技术规程。排查流程需从故障现象入手,梳理故障可能涉及的系统环节,划定排查范围,避免盲目排查。优先排查易发生故障的关键部位与薄弱组件,逐步缩小排查范围,精准定位故障根源。排查技巧可采用分段排查法,将电气系统划分为不同单元,逐一检测各单元运行状态,排查故障所在单元;采用对比排查法,对比正常运行参数与故障状态参数,分析参数差异背后的故障原因,确保故障排查高效、精准,快速找到故障核心症结。

4.3 故障部件的更换与修复操作

故障部件的更换与修复需遵循电气设备维修技术标准,结合故障部件损坏程度与系统运行要求,规范开展操作。更换操作前需确认故障部件型号、规格,选用与原部件匹配、质量合格的替换部件,更换前需对设备进行断电处理,做好安全防护措施。更换过程中需按照规范流程拆卸故障部件,精准安装新部件,确保连接牢固、接线正确,避免安装不当引发新的故障。修复操作需针对可修复的故障部件,采用专业修复技术,修复部件损坏部位,检测修复后部件性能,确保修复部件能够满足

系统运行要求,保障部件更换与修复质量。

4.4 故障处理后的系统试运行检查

故障处理后的系统试运行检查是验证故障处理效果、防范二次故障的关键环节,需严格遵循设备试运行检测规范。试运行前需全面检查系统各部件连接状况、线路绝缘性能,确认所有修复与更换操作符合规范,配备好应急防护措施。试运行过程中逐步启动系统,通过专业仪器实时监测系统运行参数,观察系统运行状态,排查试运行过程中出现的异常现象,及时调整优化^[5]。试运行需持续一定时长,全面检测系统稳定性、信号传输流畅性及各部件协同运行状态,确保系统试运行各项指标符合技术标准,确认故障彻底解决后,方可投入正常运行。

结束语

机电设备电气自动化改造及维护是一项系统且复杂的工作,涉及多个环节与关键点。从前期的精心筹备、中期的严谨实施,到日常的细致维护以及故障时的妥善处理,每个步骤都紧密相连、缺一不可。只有严格遵循相关标准与规范,运用科学的方法与技术,才能确保改造及维护工作的高质量完成,使机电设备电气自动化系统始终保持良好运行状态,为工业生产的稳定、高效运行提供坚实保障,推动工业领域持续发展。

参考文献

- [1]郭晓飞.机电设备电气自动化改造及维护研究[J].电力设备管理,2024(5):185-187.
- [2]姚喜成.机电设备电气自动化改造及维护[J].数字农业与智能农机,2022(5):107-110.
- [3]王加力.机电设备电气自动化改造及维护[J].电脑爱好者(校园版),2023(8):172-173.
- [4]王子中.机电设备的电气自动化改造及维护探讨[J].中国金属通报,2025(20):143-145.
- [5]赵子民.机电设备电气自动化改造方法及维护实践探析[J].模具制造,2025,25(6):228-230.