

电气自动化设备安全管理及运行策略研究

曹 荣

河北英博认证有限公司, 河北 唐山 063000

[摘要]文章聚焦电气自动化设备的安全管理及运行策略展开深入研究。通过分析当前电气自动化设备在安全管理和运行过程中存在的问题,提出了一系列完善安全管理体系、优化运行策略的方法,旨在提高电气自动化设备运行的安全性、稳定性和高效性,为相关领域的生产与管理提供参考依据,促进电气自动化行业的可持续发展。

[关键词]电气自动化设备;安全管理;运行策略;故障预防;维护优化

DOI: 10.33142/sca.v8i6.16817

中图分类号: TP3

文献标识码: A

Research on Safety Management and Operation Strategy of Electrical Automation Equipment

CAO Rong

Hebei Yingbo Certification Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 063000, China

Abstract: This article focuses on in-depth research on the safety management and operation strategies of electrical automation equipment. By analyzing the problems in safety management and operation of current electrical automation equipment, a series of methods have been proposed to improve the safety management system and optimize operation strategies, aiming to enhance the safety, stability, and efficiency of electrical automation equipment operation, provide reference for production and management in related fields, and promote the sustainable development of the electrical automation industry.

Keywords: electrical automation equipment; safety management; operational strategy; fault prevention; maintenance optimization

引言

在现代工业生产中,电气自动化设备凭借其高效、精准、智能等优势,广泛应用于各个领域,成为推动工业现代化进程的关键力量。电气自动化设备的安全稳定运行不仅直接关系到企业的生产效率和经济效益,还对人员生命和社会稳定有着重要影响。然而,随着电气自动化设备的复杂化和智能化程度不断提高,设备在运行过程中面临着诸多安全隐患和挑战,如电气故障、机械故障、人为操作失误等,这些问题可能导致设备损坏、生产中断,甚至引发严重的安全事故。因此,加强电气自动化设备的安全管理,优化其运行策略,具有重要的现实意义和迫切的需求。

1 电气自动化设备安全管理及运行现状分析

1.1 安全管理制度不完善

在当前工业发展进程中,部分企业对电气自动化设备安全管理的重视程度存在显著不足,尚未构建起科学完备的安全管理制度体系。这种管理缺位现象具体体现在多个维度:

从责任体系建设层面来看,企业内部安全管理责任划分模糊不清、边界不明。在电气自动化设备日常运行过程中,一旦出现故障、异常或安全隐患,设备操作人员、维护人员与管理人员之间常因职责界定不清晰而陷入责任推诿的僵局。例如,当设备突发异常停机时,操作人员强调设备维护不到位,维护人员则认为是操作不当引发问题,

管理人员也难以迅速厘清责任归属,导致问题无法得到及时有效的处置,不仅延误设备修复进程,还可能因故障持续存在而衍生出更为严重的安全风险。在制度体系设计方面,现有安全管理制度普遍存在系统性缺失与规范性不足的问题。许多企业仅针对设备运行阶段制定了少量简单的操作规范,却忽视了电气自动化设备全生命周期管理需求。设备从安装调试阶段开始,就因缺乏标准化流程指导,可能存在接线不规范、参数设置错误等隐患;运行过程中,没有建立完善的巡检、监测机制,难以提前发现设备老化、绝缘性能下降等潜在风险;在维护环节,由于缺乏科学的维护周期规划与专业的维护标准,容易出现过度维护或维护不足的情况。这种制度设计上的缺陷,使得企业无法对电气自动化设备的安全运行实施全方位、全流程的有效管控,为设备安全运行埋下了重重隐患。

1.2 设备运行环境不佳

电气自动化设备作为现代工业生产的核心组成部分,其稳定运行对环境条件有着严格且细致的要求。从物理环境维度看,温度、湿度需控制在特定区间内;从电磁环境考量,需规避强电磁干扰的影响,这些因素共同构成了保障设备正常运转的基础环境要素。然而在现实生产场景中,受制于成本控制、认知局限等因素,众多企业并未将运行环境优化纳入设备管理的核心范畴,致使设备长期暴露于不适宜的环境中运行。

电磁干扰同样是影响设备运行的关键隐患。在一些集

成自动化生产线中,大功率电机、变频器等高电磁辐射设备密集排布,而企业往往缺乏有效的电磁屏蔽措施。当设备运行时,强电磁干扰会对传感器采集的信号、控制器发出的指令造成干扰,致使信号传输出现失真、丢包等问题。

1.3 人员操作与维护水平参差不齐

在电气自动化设备的全生命周期管理中,操作人员与维护人员的专业素养构成了保障设备安全稳定运行的关键防线。然而,受人员培训体系不完善、行业人才流动频繁等因素影响,当前企业在人员专业能力建设方面存在明显短板,直接威胁设备的安全运行。

从操作层面来看,部分操作人员对设备操作规范的认知浮于表面,对潜在安全风险缺乏系统性理解。在实际生产中,为追求效率或简化流程,违规操作现象屡见不鲜:例如,在未停机断电的情况下对正在运行的设备进行参数调整,这种行为极易引发电路短路或程序紊乱;又如,未严格执行设备启动前的安全检查流程,导致带病设备投入运行,甚至因设备突然失控造成机械伤害事故。维护环节同样面临严峻挑战。部分企业的维护人员专业技术储备不足,对新型电气自动化设备的智能控制系统、传感器网络等复杂结构缺乏深入认知。当设备出现故障时,他们难以运用故障树分析、信号追踪等专业手段定位问题根源,往往依赖经验主义进行排查,导致故障诊断效率低下。此外,由于实践经验匮乏,即便发现故障点,也可能因操作不当导致二次损坏,延长设备停机时间,严重影响生产连续性和设备使用寿命。

1.4 设备老化与更新滞后

在工业生产领域,电气自动化设备长期处于高强度运转状态,随着使用年限的不断增长,设备内部的机械部件、电子元件以及线路系统不可避免地出现老化现象。机械传动部件因长期摩擦导致精度下降,电子元件因反复充放电引发性能衰退,线路绝缘层因环境侵蚀出现破损,这些问题致使设备性能持续走低,故障频率显著攀升。尽管设备老化问题已十分严峻,但受多重因素制约,部分企业难以对老化设备实施及时更新。从资金层面来看,购置新型自动化设备往往需要高额投入,除设备本身的采购费用外,还涉及安装调试、人员培训等后续成本,这对于利润微薄、现金流紧张的中小企业而言,无疑是沉重的负担。在技术方面,新型设备通常搭载智能化控制系统和先进传感技术,部分企业缺乏与之匹配的技术人才,担心无法驾驭新技术,因而选择维持现状。这种“凑合使用”的策略,使得设备在带病状态下长期运转,如同埋下定时炸弹,随时可能因关键部件失效引发火灾、触电等重大安全事故。

与此同时,行业技术迭代速度日益加快,智能控制、物联网等先进技术不断赋能电气自动化领域。然而,部分企业仍秉持保守理念,对新技术、新设备的应用持观望态度。这些企业因循守旧,不愿投入资源进行设备升级,导致生产设备与行业前沿技术脱节。

2 电气自动化设备安全管理及运行策略

2.1 完善安全管理制度

2.1.1 明确安全管理责任

为筑牢电气自动化设备安全管理防线,企业亟需构建系统化、精细化的安全管理责任体系,通过明确各部门及岗位权责边界,实现全流程、全链条的安全管控。从设备采购环节开始,到安装调试、日常运行及维护,每个阶段都需建立可追溯、可考核的责任机制,确保安全管理工作精准落地。

在顶层设计层面,企业应设立独立的设备安全管理部门,作为统筹全局的核心枢纽。该部门不仅要结合行业标准与企业实际,制定涵盖设备全生命周期的安全管理制度,包括操作规范、巡检标准、应急处置流程等,还要定期对制度执行情况开展专项检查与动态评估,确保制度与时俱进、切实可行。同时,组织常态化安全培训也是其重要职责,通过理论授课、实操演练、案例分析等多样化形式,提升全员安全意识与应急能力。设备操作人员作为设备运行的直接参与者,需严格恪守操作规程,确保每一个操作动作符合安全标准。在设备启动前,认真完成电路检测、参数核对等准备工作;运行过程中,密切关注设备状态,及时发现异常振动、异响、过热等危险信号,并按照既定流程迅速上报。维护人员则承担着设备健康管理的重要使命。他们不仅要严格落实设备日常巡检、润滑、清洁等基础保养工作,还需运用专业技术手段,对设备进行深度诊断与预防性维护。通过红外测温、振动分析等检测技术,提前识别潜在故障隐患;在设备出现故障时,凭借扎实的技术功底和丰富的实践经验,快速定位问题根源并高效修复。

2.1.2 建立全过程安全管理制度

制定涵盖设备全生命周期的安全管理制度,包括设备选型采购、安装调试、运行监控、维护保养、报废处理等环节。在设备选型采购阶段,要严格把关,选择质量可靠、安全性能高的设备;安装调试过程中,要确保设备安装符合规范要求,调试合格后方可投入使用;运行监控阶段,要建立完善的设备运行监测系统,实时掌握设备运行状态,及时发现异常情况;维护保养阶段,要制定科学合理的维护计划,定期对设备进行维护保养;报废处理阶段,要按照相关规定对报废设备进行安全处置,防止造成环境污染和安全隐患。

2.2 优化设备运行环境

2.2.1 改善物理环境

在现代工业生产中,为保障电气自动化设备的稳定运行,企业需以设备运行的严苛环境要求为导向,科学规划车间布局并构建完善的防护体系。电气自动化设备内部精密的电子元件、复杂的控制系统对环境温湿度、洁净度极为敏感,任何环境参数的异常波动都可能引发设备性能下降甚至故障。

在车间布局规划方面,企业需从空间设计与设备排布入手,构建适宜的物理环境。针对高温环境,可通过安装

大功率工业空调、轴流风机等降温设备,形成科学的空气循环系统。同时,在车间布局时应充分考虑自然通风条件,通过合理设置门窗位置与开口方向,最大化利用自然气流调节室内温湿度。

在设备防护措施上,企业需针对不同环境风险制定精细化的防护方案。对于粉尘污染严重的环境,不仅要为设备加装密封性良好的防尘罩,还需建立定期深度清洁机制,采用压缩空气吹扫、专用清洁剂擦拭等方式,清除附着在电路板、散热片上的粉尘,防止因积尘导致设备散热不良或短路。在易受水侵蚀的区域,需对设备的接线端子、控制箱等关键部位进行防水密封处理,采用防水接头、密封条等防护配件,并定期检查密封性能。对于处于酸碱腐蚀环境中的化工企业,则需为设备选用不锈钢、工程塑料等耐腐蚀材料,或对设备表面喷涂防腐涂层,有效延长设备使用寿命,降低因环境因素引发的设备故障风险。

2.2.2 减少电磁干扰

采取有效的电磁屏蔽措施,减少电磁干扰对电气自动化设备的影响。例如,对设备的信号传输线进行屏蔽处理,使用屏蔽电缆、屏蔽线槽等;在设备周围设置电磁屏蔽装置,如屏蔽网、屏蔽室等。同时,合理安排设备的布局,避免强电设备与弱电设备近距离放置,减少相互之间的电磁干扰。

2.3 提高人员操作与维护水平

2.3.1 加强人员培训

企业应定期组织操作人员和维护人员参加专业培训,提高他们的专业素质和技能水平。培训内容应包括设备的操作原理、操作规程、安全注意事项、常见故障诊断与排除方法等。培训方式可以采用理论授课、现场实操、案例分析等多种形式相结合,确保培训效果。邀请设备厂家的技术人员进行现场授课,讲解设备的新技术、新功能;组织操作人员和维护人员到先进企业进行参观学习,借鉴先进的管理经验和操作技能。

2.3.2 建立考核机制

建立完善的人员考核机制,对操作人员和维护人员的培训效果和工作表现进行定期考核。考核内容包括理论知识、实际操作技能、安全意识等方面。对于考核合格的人员,给予相应的奖励和晋升机会;对于考核不合格的人员,进行再次培训,直至考核合格。通过考核机制,激发人员的学习积极性和工作责任感,提高人员的整体素质。

2.4 加强设备更新与维护

2.4.1 及时更新老化设备

企业应制定合理的设备更新计划,根据设备的使用年

限、性能状况和生产需求,及时对老化设备进行更新换代。在更新设备时,要充分考虑新技术、新设备的应用,选择具有更高安全性、可靠性和智能化水平的设备,提高生产效率和设备的安全性能。采用具有故障自诊断功能、远程监控功能的电气自动化设备,实现对设备运行状态的实时监测和远程控制,及时发现和处理设备故障。

2.4.2 优化设备维护策略

采用预防性维护与状态检修相结合的设备维护策略。预防性维护是根据设备的运行规律和历史数据,制定定期的维护计划,对设备进行预防性的检查、保养和维修,提前发现和排除潜在的故障隐患。状态检修是利用先进的监测技术和诊断手段,对设备的运行状态进行实时监测和评估,根据设备的实际状态确定维护时间和维护内容,实现设备的精准维护。

3 结论

电气自动化设备的安全管理及运行策略研究对于保障设备的安全稳定运行、提高企业的生产效率和经济效益具有重要意义。通过分析当前电气自动化设备在安全管理和运行过程中存在的问题,如安全管理制度不完善、设备运行环境不佳、人员操作与维护水平参差不齐、设备老化与更新滞后等,提出了相应的解决策略,包括完善安全管理制度、优化设备运行环境、提高人员操作与维护水平、加强设备更新与维护等。在实际应用中,企业应结合自身实际情况,综合运用这些策略,不断加强电气自动化设备的安全管理,优化设备运行策略,确保设备的安全、稳定、高效运行,推动电气自动化行业的持续健康发展。

未来,随着科技的不断进步和工业自动化程度的不断提高,电气自动化设备将朝着更加智能化、集成化、网络化的方向发展。因此,对于电气自动化设备的安全管理及运行策略的研究也需要不断深入和创新,以适应新技术、新设备的发展需求,为工业生产提供更加可靠的保障。

[参考文献]

- [1]沙萌.电气工程及其自动化的质量控制与安全管理策略分析[J].中国科技期刊数据库工业 A,2024(3):125.
- [2]沈廷博.电气工程及其自动化的质量控制与安全管理研究[J].前卫,2024(16):176-178.
- [3]周浩楠,董一男.电气工程及其自动化的质量控制与安全管理[J].Engineering Management & Technology Discussion,2025(11):7.

作者简介:曹荣(1990.1—),女,学历:本科,毕业院校:燕山大学里仁学院,所学专业:材料成型及控制工程。