

电气自动化设备安装与维修专业建设研究

窦常伟

北京良安科技股份有限公司 北京 100000

摘要：随着智能制造产业的迅猛发展，电气自动化技术在工业生产中的应用日益广泛，企业对具备设备安装、调试、维修等综合能力的技术人才需求愈发迫切。本文针对电气自动化设备安装与维修专业建设展开研究，阐述了该领域工作的重要意义，剖析了安装关键技术，包括安装前准备、电气连接、机械安装、调试与验收；探讨了维修关键技术，涵盖故障诊断、维修策略制定、技术实施及质量检验。同时，展望了智能化、远程化监控与维修、绿色化维修及专业化与标准化的发展趋势，为相关专业建设提供了有价值的参考，助力提升电气自动化设备安装与维修的专业水平。

关键词：电气自动化；设备安装；维修专业；建设研究

引言：在当前工业快速发展的背景下，电气自动化设备在各行业的应用愈发广泛，其安装与维修质量直接关系到生产效率和安全生产。加强电气自动化设备安装与维修专业建设，培养高素质专业人才，成为满足行业发展需求的关键。本文围绕该专业建设，深入研究相关关键技术与发展趋势，旨在为专业教学和实践提供指导，推动电气自动化设备安装与维修领域的持续进步。

1 电气自动化设备安装与维修的意义

在当今数字化、智能化飞速发展的时代，电气自动化设备安装与维修发挥着不可忽视的重要意义。从工业生产层面来看，其安装工作为设备稳定运行筑牢根基。在现代化工厂中，电气自动化设备宛如生产“大脑”，掌控着生产流程。精准安装各类传感器、控制器，合理铺设线路，如同为设备构建起高效的“神经网络”，保障数据准确传输与指令顺畅下达，使生产得以有条不紊地进行，极大提升生产效率与产品质量。例如汽车制造生产线，安装无误的自动化设备能精准控制每一个组装环节，确保整车质量稳定。而维修工作则是工业生产的“稳定器”。自动化设备长期运行难免出现故障，专业维修人员凭借精湛技术与丰富经验，迅速定位并解决问题，大幅缩短停机时间，降低企业因设备故障产生的经济损失。像电子芯片制造工厂，一旦设备故障，维修人员快速修复，能避免大量产品报废与订单延误。从社会生活角度出发，在智能楼宇、智能家居、智能交通等领域，电气自动化设备无处不在。正确安装与及时维修这些设备，保障人们生活便捷、舒适与安全。比如智能楼宇中的电梯，安装达标与定期维修，才能确保居民安全、高效出行；智能家居系统安装与维修得当，为人们营造舒适智能的居住环境^[1]。

2 电气自动化设备安装关键技术

2.1 安装前准备工作

安装前准备工作是确保电气自动化设备顺利安装与稳定运行的基石。在这一阶段，首要任务是深入了解设备安装环境，包括温度、湿度、粉尘等环境因素，以及周边是否存在强电磁干扰源等。例如在电子芯片制造车间，因对环境洁净度和电磁环境要求极高，安装人员需提前规划防尘、防静电及电磁屏蔽措施。同时，要仔细核对设备及各类零部件、材料的规格、型号、数量等是否与设计要求一致。以电机为例，需确认其功率、转速、扭矩等参数与设备运行需求匹配。对电气元件，如接触器、继电器等，要进行外观检查和电气性能测试，确保无损坏且性能良好。此外，制定详细的安装计划至关重要，依据设备复杂程度和安装流程，合理安排人员分工、施工进度及各阶段的质量把控要点，让安装工作有条不紊地开展，为后续安装环节筑牢根基。

2.2 电气连接技术

电气连接技术关乎电气自动化设备的电能传输与信号传递质量。在布线方面，需严格遵循布线规范，依据电流大小、电压等级、信号类型等选择合适的导线规格与材质。像大功率设备的供电线路，应采用线径较粗、载流量大的电缆，以降低线路损耗和发热风险。连接方式上，常用的有焊接、压接、螺栓连接等。焊接适用于对连接可靠性要求极高且无需频繁拆卸的部位，如电路板上的电子元件焊接，需控制好焊接温度与时间，避免虚焊、短路等问题。压接则常用于导线与接线端子的连接，通过专用压接工具施加合适压力，使导线与端子紧密结合，确保良好的电气接触。螺栓连接在配电柜等设备中广泛应用，安装时要保证螺栓拧紧力矩符合规定，防止松动引发接触不良、发热甚至火灾等事故。此外，为减少电磁干扰对信号传输的影响，对信号线路要做好

屏蔽措施,如采用屏蔽电缆,并确保屏蔽层可靠接地。

2.3 机械安装技术

机械安装技术决定了电气自动化设备的稳固性与运行精度。设备基础安装时,要确保基础的平整度、垂直度及强度满足要求。例如大型自动化生产线的设备基础,需进行精确的水平测量与调整,偏差控制在极小范围内,防止设备因基础不牢产生振动,影响设备使用寿命与生产精度。设备就位过程中,借助起重设备将设备平稳吊运至预定位置,要严格控制设备的定位精度,通过调整垫铁等方式,使设备的中心线、标高与设计图纸相符。设备固定环节同样关键,采用地脚螺栓等方式将设备牢固固定在基础上,拧紧螺栓时要遵循对称、分次紧固原则,使设备受力均匀。对于有减震要求的设备,如精密检测仪器,需安装减震装置,降低设备运行时产生的振动对周边环境及自身精度的影响,保证设备在运行过程中始终保持稳定状态。

2.4 调试与验收技术

调试与验收技术是检验电气自动化设备安装质量的关键环节。调试前,要对设备的电气连接、机械部件安装等进行全面检查,确认无误后,先进行单体设备调试。例如对电机进行空载试运行,检查其转向、转速、振动及温升等是否正常;对传感器进行校准,确保其测量数据准确可靠。系统联调阶段,模拟设备实际运行工况,测试各设备间的协同工作能力。如自动化生产线中,检查各工序设备间的物料传输、信号传递是否顺畅。在验收环节,依据相关标准、规范及设计要求,对设备的性能、功能、安装质量等进行全面评估。通过对设备运行参数的监测、功能测试等手段,判断设备是否达到预定的技术指标^[2]。

3 电气自动化设备维修关键技术

3.1 故障诊断技术

故障诊断技术是电气自动化设备维修的关键起始点。在设备出现故障时,首先需凭借多种手段精准定位问题。外观检查是基础环节,仔细查看设备外壳有无破损、变形,连接部位是否松动,元件有无烧焦、变色等异常迹象。例如,若发现电路板上某元件引脚处有明显发黑痕迹,可能是该元件过载烧毁。仪器检测则借助专业工具深入探究设备内部状况。使用万用表测量电路中的电压、电流、电阻等参数,能判断线路通断及元件性能。如电机启动异常,用万用表测量绕组电阻,若阻值与标准值偏差过大,可初步判定绕组故障。示波器可用于观察信号波形,在检测传感器输出信号时,若波形与正常标准不符,便能明确传感器故障。同时,利用设备

自带的诊断软件或连接外部诊断系统读取故障代码,结合设备运行逻辑与原理进行分析,能快速锁定故障根源,为后续维修工作指明方向。

3.2 维修策略制定

维修策略制定需综合考量多方面因素。依据故障诊断结果,对于简单的、易更换且成本较低的故障部件,如普通继电器、熔断器等,可直接采取更换策略,迅速恢复设备运行。但在更换前,需仔细核对新部件的规格、型号,确保与原设备匹配。若故障涉及复杂电路或关键系统,如 PLC 控制系统故障,需制定详细的维修流程。先备份设备中的重要数据,防止维修过程中数据丢失。然后分析故障对整个系统的影响范围,确定是否需要停机维修,以及停机对生产造成的损失。对于生产连续性要求极高的场景,可考虑采用冗余设计的备用设备临时接替工作,待生产间隙再集中精力维修故障设备。同时,根据设备的使用频率、运行环境以及以往故障记录,预估故障再次发生的可能性,制定相应的预防措施,如增加定期巡检频次、优化设备散热条件等。

3.3 维修技术实施

在维修技术实施阶段,维修人员需熟练运用各类工具与技能。对于电气连接部位的维修,如线路断路修复,先清理断点处的氧化层,然后采用合适的连接方式,如焊接或压接。焊接时,控制好焊接温度与时间,确保焊点牢固、光滑,无虚焊、短路问题;压接则要选用适配的压接工具与端子,保证压接紧密,接触良好。针对机械部件故障,像齿轮磨损、皮带松弛等,维修人员要准确拆卸故障部件,清理安装部位的油污、杂质。更换新部件后,进行精确的安装调试,确保机械传动顺畅,如调整皮带张紧度至规定范围,保证齿轮啮合间隙符合标准。对于软件故障,如程序出错、数据丢失,需专业人员利用编程软件对程序进行检查、修复或重新下载正确程序,并对相关数据进行恢复与校准,保障设备软件系统正常运行。

3.4 维修质量检验

维修质量检验是确保设备维修后可靠运行的关键把关环节。首先进行功能测试,模拟设备正常运行工况,测试其各项功能是否恢复正常。如自动化生产线设备,检验物料输送、加工操作、质量检测等功能是否精准执行,动作是否流畅。性能测试同样重要,检测设备的关键性能指标,如电机的转速、扭矩、温升,控制系统的响应时间、控制精度等是否达到规定标准。对于有安全要求的设备,还需进行安全性能检测,检查接地保护是否良好,急停按钮等安全装置是否有效。通过振动

测试、噪声测试等手段，评估设备运行的稳定性与可靠性。只有经过全面、严格的维修质量检验，确认设备各项指标均符合要求后，方可交付使用，避免设备带“病”运行，保障生产活动安全、高效开展^[3]。

4 电气自动化设备安装与维修技术发展趋势

4.1 智能化发展

智能化已成为电气自动化设备安装与维修技术发展的核心方向。在安装阶段，借助先进的智能辅助系统，能够依据设备设计蓝图以及现场的实际状况，运用 3D 建模、增强现实（AR）等前沿技术，对设备布局与安装流程展开精准规划。例如，在大型变电站设备的安装工作中，智能系统能够模拟设备之间的电气连接以及空间位置关系，辅助安装人员迅速完成定位并开展操作，有效降低安装误差，提升安装效率与质量。在设备运行期间，智能传感器可对温度、振动、电流等关键运行参数展开实时监测，并借助大数据分析以及机器学习算法，对设备可能出现的潜在故障进行预测。

4.2 远程化监控与维修

伴随物联网、5G 等通信技术的迅猛发展，远程化监控与维修在电气自动化设备领域已成为现实。设备安装完成后，只需接入物联网平台，运维人员凭借手机、电脑等终端设备，便能突破地域限制，实时查看设备的运行状态。以偏远地区的风力发电场为例，运维人员身处千里之外的控制中心，就能远程对风机的运行参数进行监控，及时察觉叶片角度异常、发电机过热等问题。一旦设备发生故障，可借助远程诊断系统，调取设备的历史数据以及实时运行信息，初步判断故障原因。随后，运维人员能够指导现场人员开展维修工作，或者直接远程操作维修设备。这种远程化的监控与维修模式，极大地缩短了维修时间，降低了运维成本，有力地提高了设备的可靠性与可用率，为工业生产的高效稳定运行提供了坚实保障。

4.3 绿色化维修

在绿色环保理念日益深入人心的当下，电气自动化设备维修正朝着绿色化方向发展。一方面，在维修过程中积极选用环保型维修材料，比如可降解的清洗剂、无铅焊料等，以此减少维修废弃物对环境造成的污染。另

一方面，高度注重设备的节能改造与零部件的再利用。例如，将老旧设备的低效电机更换为高效节能电机，对可修复的零部件进行翻新处理后再次投入使用，而非直接更换新件。同时，通过优化维修工艺，降低维修过程中的能源消耗。通过绿色化维修，不仅能够减轻对环境的负面影响，契合可持续发展的要求，还能为企业节约成本，提升企业的经济效益与社会效益，实现经济发展与环境保护的双赢。

4.4 专业化与标准化发展

随着电气自动化设备的日趋复杂，其安装与维修工作也愈发朝着专业化、标准化方向迈进。专业化体现在维修人员需要具备跨学科的知识体系，涵盖电气、电子、计算机、机械等多个领域的专业素养，以此应对复杂设备故障的诊断与修复工作。为满足行业对专业人才的需求，企业积极与高校、职业院校展开合作，培养出一批批高素质的专业人才。标准化则侧重于制定统一的安装与维修流程、质量标准以及验收规范，确保不同地区、不同企业的设备安装与维修质量保持一致。例如，国际电工委员会（IEC）所制定的相关标准在全球范围内得到广泛推广，使得设备安装与维修工作有了明确的依据^[4]。

结束语

综上所述，电气自动化设备安装与维修专业建设对行业发展意义重大。本文梳理的安装与维修关键技术，及对未来趋势的展望，为专业建设提供了方向。未来，需结合行业需求，不断优化专业内容，加强技术创新与人才培养，推动电气自动化设备安装与维修领域迈向智能化、标准化，为工业高质量发展奠定坚实的专业人才基础。

参考文献

- [1]王晶.浅谈机械设计制造及其自动化特点和优势[J].河北农机,2021(03):73-74.
- [2]石磊.机械设计制造及其自动化的特点与优势分析[J].内燃机与配件,2021(05):166-167.
- [3]曹振,陈启.未来机械设计制造及其自动化的发展趋势[J].内燃机与配件,2021(21):174-175.
- [4]齐永贺.机械设计制造及其自动化的发展趋势[J].南方农机,2021,50(13):125.