

Study on common faults and countermeasures in electrical installation and debugging of mechanical and electrical equipment

Bicheng Shao Guangyao Xu

China Metallurgical Construction Group Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430075, China

Abstract

With the advancement of science, electromechanical equipment has seen continuous expansion in scale, while debugging requirements have become increasingly stringent. Traditional installation and commissioning methods are no longer sufficient to meet evolving needs, necessitating ongoing improvements in electromechanical equipment installation technologies. Only through comprehensive understanding of equipment operation, structural design, and functional impacts can we drive innovation. By leveraging the expertise and ingenuity of professionals, we can refine installation techniques to ensure reliable post-installation performance. Therefore, analyzing common electrical faults during equipment installation and commissioning processes is essential for developing effective troubleshooting strategies.

Keywords

mechanical and electrical equipment; installation and debugging; technical upgrading

机电设备电气安装调试常见故障及应对措施研究

邵毕成 许光耀

中国十五冶金建设集团有限公司, 中国 · 湖北 武汉 430075

摘 要

随着科学的发展, 机电设备规模也不断扩大, 调试技术的要求也越来越高, 传统的安装调试方案已经难以满足需要, 就逐渐要求我们要不断改进完善机电设备安装技术, 只有充分了解和把握了机电设备的运行情况, 构造以及它所产生的种种作用, 才能不断改革创新, 用专业和技术人员的知识与智慧不断改进安装技术, 保障机电设备安装后的正常运行。所以机电设备电气安装调试环节, 就需要对其常见故障进行分析, 并且制定解决对策。

关键词

机电设备; 安装调试; 技术升级

1 引言

机电设备作为机械电气设备的统称, 本身较为复杂。随着工业的发展, 现阶段机电设备的结构逐渐复杂, 技术要求也越来越高, 设备电气安装环节就经常出现一些故障, 影响安装的质量。此背景下, 就要求机电设备电气安装调试需要, 对故障的成因、类型、危害等进行分析, 了解故障对安装调试的影响, 并在此基础上制定针对性的解决策略。文章结合机电设备, 对其安装调试流程进行分析, 阐述电气安装调试中常见的故障, 在此基础上通过实时监督、BIM 技术以及人员技术培训等方法, 对这些故障进行针对性的处理, 以保证机电设备电气安装的顺利开展, 推动工业化的发展。

2 机电设备电气设备安装调试概述

机电设备是指通过机械和电气系统相结合, 实现特定功能的设备。它通常包括机械部分和电气部分, 广泛应用于工业生产、建筑、交通、能源等领域。机电设备的典型特点是结合了机械运动和电力控制两大技术, 因此在设计、安装、调试和维护时, 既要考虑机械性能, 也要重视电气控制的稳定性与安全性。实际来看, 现阶段的机电设备电气安装调试主要包括电气设备安装、设备接线、电气元器件检查、调试工作、测试与验收以及安全措施等。经过充分的调试, 电气设备能够稳定运行并投入正式使用, 保证系统的可靠性与安全性^[1]。然而实际作业环节, 机电设备电气设备安装调试涉及到的内容较多, 就经常出现一些故障, 需要相关人员结合这些难点, 制定切实可行的解决对策。

【作者简介】邵毕成（1994-），男，中国湖北鄂州人，本科，工程师，从事施工管道、钢结构、设备安装等研究。

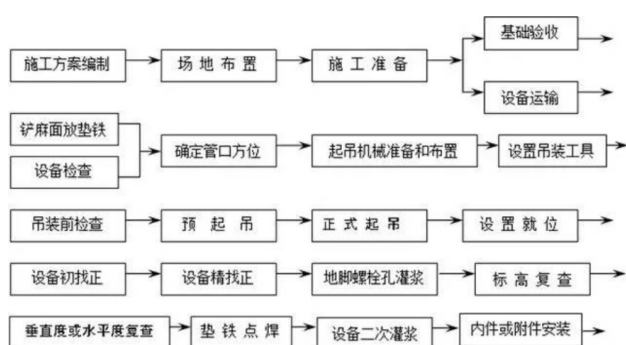


图 1 机电设备安装流程

3 机电设备电气安装调试常见故障

机电设备电气安装调试环节，鉴于机电设备规模越来越大，电气安装调试环节的故障类型也逐渐复杂，一定程度上制约调试作业的开展。此背景下，就需要相关人员结合机电设备电气安装调试的整个流程，对其常见故障进行分析。

3.1 接线问题

接线作为常见的电气安装调试故障，直接影响机电安装质量，作业环节，就需要相关人员进行分析。现阶段的接线问题主要包括两个方面，一是接线错误，机电设备电力线路数量与类型较多，接线环节很容易由于设计图纸错误、安装人员不熟悉电气原理或不仔细检查等原因，出现接线顺序错误、正负极反接以及线路连接不牢固等问题。一旦出现这些问题，就会导致设备电器元件短路以及烧毁等问题，影响设备的正常启动，需要相关人员加强重视。二是接触不良问题，机电安装环节，经常由于施工人员的技术问题导致接线不牢固，也可能由于线路的质量问题导致电气连接不畅，影响电流的稳定性。一旦出现这种问题，就会导致电气设备运转不稳定，可能产生火灾风险以及电气故障。

3.2 电器元件故障问题

电器元件作为机电设备的重要组成，安装调试环节也经常出现故障。首先是保护装置失灵问题，断路器、熔断器等保护装置作为线路保护装置，容易因为意外损坏、安装不当或者老化等原因，出现装置失灵、设备过载以及断电不及时等问题。一旦出现这种情况，就会对机电设备造成很大影响，严重者还会造成火灾。其次是继电器或者接触器的故障，继电器的线圈损坏、磨损以及电接点污染都会导致继电器和接触器出现故障，导致设备无法正常运行。这样就无法实现控制信号，设备不能正常启停。

3.3 电气控制系统问题

电气控制系统作为机电设备的重要组成，直接控制机电安装的质量，但是随着机电设备复杂程度的增加，电气控制系统也逐渐复杂，就经常出现控制系统的问题。一方面是 PLC 编程错误，如果程序设计错误或输入输出接线不匹配，程序逻辑不清、操作失误或软件故障，就可能导致设备无法按预定程序运行，影响生产效率。另一方面，变频器调节电

动机转速时，也可能由于变频器设置不当、电路元件故障等原因，导致电动机无法正常调节速度或停止工作，进而导致生产线停工。

3.4 电力供应问题

机电设备需要电力系统的支持，电力的稳定就直接影响机电设备安装调试的稳定性。实际安装调试环节，电源电压不稳定是常见的故障，可能由于电源设备故障、电力公司供应不稳定等原因，导致设备损坏或运行效率降低。严重时还可能导致设备无法正常启动，甚至造成电气元件的损毁。此外还存在接地问题，如果出现接地线接触不良或者接地电阻过大，就可能导致漏电或触电事故。

3.5 机械系统故障

机电设备安装调试环节，机械系统也是重要组成，容易出现故障。一方面，存在机械卡阻、零部件磨损或电动机损坏等问题，可能导致设备无法启动或正常运转。另一方面，电动机在启动或运行过程中，如果负载超过设计值，可能会出现过载现象，就会导致电动机烧毁或损坏，影响设备的正常运行。

3.6 存在电气干扰

机电设备安装环节，如果布线不规范、无屏蔽保护或者设备过于接近，就会导致电器之间的干扰。电气设备之间的电磁干扰会影响信号的传输和控制，导致设备故障，甚至造成系统崩溃。

3.7 环境因素

外界环境也会影响机电安装，造成一些故障。比如，如果安装场所潮湿或过于干燥，环境的湿度变化会影响电气元件的绝缘性能，导致设备出现短路、漏电等问题，进而造成运行不稳定，增加维修成本。

4 机电设备电气安装调试常见故障的应对措施

在机电设备电气安装调试过程中，需要对上述常见故障进行处理，常见的方法主要包括以下几种。

4.1 接线错误的治理

接线故障是现阶段机电安装调试的常见故障类型，主要呈现出设备无法正常启动、运转或存在异常噪声以及异常振动等状态，严重制约工作的开展。此背景下，就需要相关人员结合实际，设计针对性地解决方案。首先，安装调试人员需要对设计图纸进行分析，结合图纸的设计标准，对实际线路的接线进行核对，确保实际接线与图纸设计一致，规避理论与实践存在的差异。其次，为了保证接线的质量，确保其功能正常发挥，机电设备安装调试人员还需要结合绝缘电阻测试仪等工具检查接线的完整性，针对接线环节可能出现的接线不牢固、线路破损等状况进行分析，及时发现线路中的安全隐患，在此基础上立即停机断电，对线路中的安全隐患进行排查，修正可能存在的故障。这样才能够保证接线环节的规范。

4.2 接触不良故障的治理

机电设备安装调试环节，接触不良也是常见的故障类型。一般而言，接触不良一般由于连接部位不牢固或者接头受到污染等原因导致，进而造成设备启动不畅，并且伴随间歇性的故障，严重影响设备功能的发挥。针对其的治理，需要从多个方面入手。首先，要对接头和插头进行检查，检查所有连接部位是否紧固，确保接触良好。接头不牢是导致接触不良的挂件性因素，工作人员必须要对各个接头进行检查，确保接头牢固。其次，针对接头污染问题，需要清除接头、插头中的氧化物和污垢，以防止接触不良。接线环境会对接头产生影响，需要工作人员及时处理可能出现的氧化、污染等问题。然后，如果发现老化或损坏的电缆，就需要相关人员根据损坏的类型以及规格，合理更换，保证设备的质量。

4.3 电气元件故障处理

电气元件的故障也是影响机电设备安装的关键，会造成保护装置无法动作，电气元件损坏等状况，严重制约设备功能的发挥。工作人员治理环节，需要通过以下手段进行设计。首先，针对损坏的电气元件，需要按照规格进行更换，保证设备的功能。其次，机电设备对于电气元件的需求存在差异，安装之前，工作人员还需要对电器元件的规格进行确定，保证电气元件的参数满足机电设备的需要，避免标准差异导致的设备质量问题。此外，针对电气元件，还需要开展负载测试，对安装后的电气元件进行严格的荷载测试，收集其最大荷载，为后续使用限定最大值，保证设备正常工作。

4.4 PLC 程序或控制系统故障治理

PLC 可编程逻辑控制器作为系统的控制工具，一旦出现故障就会导致设备无法按预定程序启动或运行，控制系统无法响应等状况。所以其安装质量直接影响整个机电设备的功能，也需要对其故障进行解决。首先，工作人员需要重新检查 PLC 控制程序，确认编程逻辑和输入输出接线的正确性。为确保 PLC 可编程逻辑控制器能够正确控制系统，工作人员就需要结合输入以及输出接线，确保其和编程逻辑适配。其次，需要结合可编程逻辑控制器的调试工具，对输出信号进行检查，确保信息符合标准。此外，针对调试环节存在的逻辑错误，安装调试人员则需要根据需要进行修改，然后重新下载到 PLC 中，保证程序的规范性。

4.5 电压不稳定问题的解决

机电设备电气安装调试环节，电压的不稳定是导致故障的又一关键因素，可能导致设备启动困难，电机无法正常运行，控制系统无法稳定工作等问题，也需要安装调试人员合理解决。首先，工作人员需要对电源进行检查，使用万用表对电源电压等进行测量，分析电压参数，确保其在允许的

范围内。其次，针对电压波动较大的机电设备，工作人员需要合理设计安装电压稳定器，确保设备获得稳定的电源。此外，还需要重视外部电源的稳定性，针对由供电公司导致的电压不稳定状况，工作人员需要及时沟通企业，对电压进行稳定。

4.6 电气干扰问题的解决

机电设备安装调试环节，电气干扰也是常见的故障，会导致设备在运行环节出现失误，可能导致信号执行不稳定以及信号丢失等。治理环节，工作人员对于信号线路，应使用屏蔽电缆，以减少外界电磁干扰。其次，还需要尽量避免高功率电缆与信号电缆平行布线，避免干扰^[2]。此外，应对电源及信号进行滤波，减少电磁干扰对设备控制系统的影响。

4.7 环境因素的控制

外部环境影响也会对机电设备电气安装调试产生影响，作业环节，外部的高温、高湿以及污染较重等状况的出现都会导致设备运行不稳定，甚至导致设备损坏。治理环节，工作人员需要合理选择施工环境，通过降低湿度、提高通风、增加空调等方法，确保设备在适宜的环境中运行，避免外界环境的影响。其次，对于特殊环境下的设备，应选择防尘、防水、防腐蚀等级较高的设备，通过设备自身的强大功能，减少外界环境的影响^[3]。此外还需要定期对设备进行维护，工作人员应定期对设备进行检查，清洁灰尘，检查电气元件是否受潮，保持良好的运行环境。

5 结语

综上所述，现今，电力设备变得越来越繁杂，工程也朝着大规模化方向发展，导致电力安装调试运营进程中吊装、装配、检测技术的标准不断提升，这就需要逐步创新现今的作业技术与设备。所以，在实际安装和调试的过程中，需要通过科学合理的措施，在提升电气设备调试工作整体效率和质量的同时，确保电气设备后期能够正常地运行，最终保障电气设备安装工程的健康发展。工作人员一定要探索科学合理的解决方法，从而避免可能出现的种种问题。而且要注重质量问题，在安装过程中时刻提醒操作工人注意，在技术与操作上精益求精，不断改革创新，与时俱进。

参考文献

- [1] 李庆山,李玉婷. 机电设备电气安装调试运行中的常见故障及应对措施 [J]. 电子测试, 2021, (04): 109-110.
- [2] 蒋爱萍. 机电设备电气安装调试运行中的常见故障及应对措施 [J]. 住宅与房地产, 2020, (18): 200.
- [3] 龙明海. 机电设备电气安装调试运行中的常见故障及应对措施分析 [J]. 农家参谋, 2020, (15): 97.