

煤矿机电设备安装质量控制策略

卫高荣

山西焦煤集团西山煤电晋煤太钢公司，山西省吕梁市，033000；

摘要：煤矿机电设备安装质量控制是确保煤矿生产安全与效率的关键。本文全面阐述了煤矿机电设备安装前的准备工作，包括设备清点与记录、技术准备等；详细分析了安装过程中的质量控制策略，如合理预埋和铺设管线、设备安装与调试的质量控制、设备调试与试运行等；并深入探讨了安装后的验证机电设备试运行状况、制定定期检修计划表以及设备的日常保养与维护等质量控制与维护措施。这些措施的实施，可以确保煤矿机电设备在安装、运行及维护过程中均达到最佳状态，为煤矿的安全生产提供有力保障。

关键词：煤矿机电设备；安装质量；控制策略；安全生产

DOI：10.69979/3029-2727.24.05.038

1 煤矿机电设备安装前的准备工作

1.1 设备清点与记录

设备清点与记录是安装前的首要任务。技术人员需对即将安装的机电设备进行全面而细致的核查，包括设备的种类、型号、规格及数量等各项参数指标。这一步骤旨在确保所有设备均符合设计要求，无遗漏或错配现象。同时，设备零部件的完好性检查也至关重要。技术人员需逐一检查螺栓、螺母、垫片等关键零部件，及时发现并处理潜在的损坏或缺失问题，以避免在安装过程中因零部件问题引发的返工或安全事故^[1]。对于检查中发现的设备质量问题，如锈蚀、变形、裂纹等，技术人员应立即采取预处理措施，如更换、修复或退货，并详细记录处理过程及结果，为后续的设备安装及调试提供有力保障。

1.2 安装前的技术准备

技术准备是煤矿机电设备安装前的另一项重要工作。技术人员需深入研读设备技术资料，全面了解设备的性能参数、安装要求及注意事项，为制定科学合理的安装计划与方案奠定坚实基础。在制定安装计划时，技术人员应详细规划安装步骤、时间节点、人员分工及所需工具设备等，以确保安装过程的有序进行。同时，还需充分考虑现场环境、气候条件等因素，制定相应的应对措施。此外，准备安装工具、设备及安全防护措施也是技术准备不可或缺的一部分。技术人员需根据设备安装需求，提前准备好所需的各类工具、设备，如吊车、电焊机、螺丝刀等，并确保其处于良好工作状态。

2 煤矿机电设备安装过程中的质量控制

2.1 合理、科学地预埋和铺设管线

为确保设备基础的稳固性，需对基础强度进行严格检测，通常利用回弹仪进行表面硬度测试，结合专业机构的钻芯取样检测，确保混凝土强度达到 C30 及以上标准。同时，对关键设备基础进行预压强度实验，施加相当于设备满载重量 1.2 倍的静荷载，持续监测 24 小时，沉降量不超过 10mm，以此评估基础的承载能力和稳定性。地脚螺栓作为设备与基础的连接部件，其安装前需对基础表面进行彻底清理，确保无油污、杂物，并使用专业工具测量螺栓孔位置，偏差不得超过 $\pm 5\text{mm}$ ，深度符合设计要求。安装时，采用高强度螺栓和配套垫片，严格按照设计要求进行紧固，确保连接牢固无松动。管线预埋时，依据设计图纸，利用全站仪和水准仪进行精确放样，确保管线走向、位置准确无误，铺设误差控制在 $\pm 3\text{mm}$ 以内，并做好标识和记录，为后续设备安装和调试提供可靠依据。

在铺设过程中，还需注意管线的保护措施，如设置防护套管、避免管线交叉等，以确保管线在后续施工和使用过程中不受损坏。

2.2 设备安装与调试的质量控制

在安装前，需对设备基础进行复查，确认其强度、水平度及标高满足设计要求，通常设备基础的水平度误差不超过 0.1mm/m ，标高误差不超过 $\pm 10\text{mm}$ 。设备安装过程中，采用专业吊装工具和设备，确保设备平稳、准确地就位，并利用水平尺、千分表和激光测距仪

等工具进行精确找平找正，设备水平度误差控制在 0.05%/m 以内，垂直度误差不超过 0.1%。

关键部件的安装需遵循制造商提供的安装指南，采用专用工具和紧固件，确保安装精度和紧固力符合要求。例如，电机与减速机的联轴器对中误差不超过 0.05mm，轴承座的水平度和垂直度误差均在 0.02mm/m 以内。安装完成后，进行预紧和锁紧，防止松动。调试阶段，先进行空载试运行，检查设备运转是否平稳，无异常声响和振动，振动值不超过 0.05mm/s。随后进行负载测试，逐步加载至设计负载的 80%、100% 和 120%，监测电机电流、温度、润滑系统压力及转速等关键参数，确保设备性能满足设计要求。例如，电机在额定负载下的电流波动不超过 $\pm 5\%$ ，轴承温度不超过 80℃，润滑系统压力稳定在规定范围内。

2.3 设备调试与试运行

在调试阶段，首先需对设备的电气控制系统进行全面检查，包括电缆接线、电气元件功能、控制逻辑等，确保无误后，进行空载调试。空载调试时，观察设备启动、运行、停止等动作是否顺畅，无异常声响和振动，振动值应控制在 0.03mm/s 以内。同时，利用专业仪器监测电机电流、电压、温度等参数，确保其在额定范围内波动，电机电流波动不超过 $\pm 3\%$ ，温度不超过 75℃。随后，进行负载调试，根据设备设计负载的 50%、75%、100% 及 110% 进行逐级加载，每级加载后稳定运行一段时间，监测设备运行状态及各项参数，如电机电流、轴承温度、润滑系统压力等，确保设备在满载及超负荷情况下仍能稳定运行，电机电流在满载时不超过额定电流的 1.1 倍，轴承温度不超过 85℃，润滑系统压力稳定且符合设计要求。

试运行阶段，模拟实际生产工况，对设备进行连续运行测试，时间不少于 24 小时，期间实时监测并记录设备运行状态及各项关键参数，如电机电流、电压、温度、振动、噪音等，同时检查设备的安全保护装置是否灵敏可靠，控制系统是否稳定准确。试运行结束后，组织专业技术人员对设备进行全面检查，评估设备运行状况，对发现的问题进行整改，直至设备达到设计要求，确保设备能够安全、稳定、高效地投入生产使用。

3 煤矿机电设备安装后的质量控制与维护

3.1 验证机电设备试运行状况

为确保试运行的顺利进行，需严格监控设备在试运行过程中的状态，及时发现并处理潜在问题。在试运行初期，需对设备的各项性能指标进行全面监测，包括但不限于电流、电压、温度、振动等关键参数。通过实时监测这些数据，可以直观地了解设备的运行状态。例如，电流和电压的异常波动可能预示着电气系统的故障；温度和振动的异常则可能指示机械部件的磨损或损坏。为此，可以引入专业的监测设备，如电流表、电压表、温度传感器和振动传感器等，对设备进行全方位、全天候的监控。一旦发现设备状态异常，应立即停机进行检查。停机检查应遵循“先易后难、先外后内”的原则，即先检查易于观察和检测的部位，如电气连接、传动部件等；再逐步深入检查内部结构^[4]。同时，应充分利用现代检测技术，如超声波检测、红外热成像等，以提高故障检测的准确性和效率。对于发现的故障，应迅速定位原因，并采取相应的修复措施。修复完成后，需再次进行试运行，确保设备状态恢复正常。为确保设备在煤矿生产中的长期稳定运行，还需制定详细的维护计划。维护计划应涵盖设备的日常保养、定期检查、预防性维修等方面。日常保养包括清洁、润滑、紧固等工作，以确保设备的正常运行环境；定期检查则是对设备的各项性能指标进行定期检测，以及时发现并处理潜在问题；预防性维修则是根据设备的运行状况和维护经验，提前对设备进行必要的维修或更换。

3.2 制定定期检修计划表

煤矿机电设备在安装完成后，这一过程需依据设备的重要性及使用情况，科学合理地划分检测项目，并设定恰当的检测周期与标准。首先，需对设备进行详细分类。根据设备在生产流程中的关键作用及其使用频率，将设备划分为关键设备、重要设备和一般设备。针对每一类别，结合其工作原理和故障模式，明确列出具体的检测项目。例如，对于关键设备如主通风机，需重点检测其电机运行状况、轴承温度、振动情况及电气控制系统等；而对于一般设备，则可适当简化检测项目，主要关注其外观、功能及安全性能。接下来，为每一检测项目设定合理的检测周期。这需综合考虑设备的可靠性、故障率、维修成本以及生产需求等因素。例如，对于易损件如轴承、密封圈等，可设定较短的检测周期，如每季度或每月一次；而对于较为耐用的部件，则可适当延长检测周期，如每年或每两年一次。同时，为确保检测

的有效性,还需为每一检测项目设定明确的检测标准和合格范围,以便在检测过程中进行准确判断。在检测过程中,需详细填写检修记录表。记录表应包括检测时间、检测人员、检测项目、检测结果以及所采取的维修措施等信息。每一项检测结果均需真实、准确地记录,以便后续分析设备性能变化趋势,及时发现潜在故障^[5]。同时,记录表的格式应清晰明了,便于查阅和整理。此外,在制定和执行定期检修计划时,还需严格遵循《煤矿井下机电设备完好标准》等相关规程的要求。确保检测项目、检测周期及检测标准均符合行业标准和国家法律法规的规定。对于检测中发现的问题,需及时采取措施进行整改,确保设备始终处于良好的运行状态。煤矿机电设备定期检修计划如表 1 所示:

表 1 煤矿机电设备定期检修计划

设备类别	检测项目	检测周期	检测标准
关键设备	电机运行状况	每季度	电流、电压稳定,无异常声音
	轴承温度		$\leq 70^{\circ}\text{C}$
	振动情况		振动幅度 $\leq 0.1\text{mm}$
	电气控制系统		线路连接良好,无短路、断路
重要设备	传动部件	每半年	齿轮、链条等无磨损、松动
	润滑系统		润滑良好,无漏油
一般设备	外观检查	每年	无破损、变形
	功能测试		功能正常,无异常

通过制定并执行上述定期检修计划表,煤矿机电设备安装后能够得到及时、有效的维护,从而确保其长期稳定运行,提高生产效率,降低维修成本,为煤矿的安全生产提供有力保障。

3.3 设备的日常保养与维护

煤矿机电设备的日常保养与维护是确保其稳定运行、延长使用寿命的关键环节。这一过程涵盖了设备的清洁、润滑、紧固、磨损检查及预防性维护等多个方面。首先,定期对设备进行清洁。清洁工作应包括但不限于设备表面的尘土、油污清理,以及散热系统、电气控制箱等关键部位的深度清洁。清洁周期应根据设备使用环境及污染程度确定,一般建议每周至少进行一次表面清洁,每月进行一次深度清洁。清洁过程中,应使用适宜的清洁剂和工具,避免对设备造成损伤。其次,润滑是

维护设备正常运转的重要措施。需根据设备的使用说明书及润滑图表,定期对设备的滑动面、转动部位及轴承等进行润滑。润滑剂的种类、用量及更换周期需严格遵循设备要求。例如,对于重载、高速运转的设备,应选用高性能的润滑剂,并缩短更换周期,确保设备在良好的润滑状态下运行。紧固工作是防止设备松动、保证设备精度的重要步骤。需定期检查设备各连接部位的紧固情况,如螺栓、螺母、销轴等,确保其无松动、脱落现象。紧固工作应遵循“先预紧、后锁紧”的原则,使用合适的工具及力矩进行紧固,避免过紧或过松导致的设备损坏。同时,应定期检查设备零部件的磨损情况。对于易损件如轴承、密封圈、传动带等,需根据其使用寿命及磨损程度,及时更换。更换过程中,应确保新零部件的型号、规格与原装件一致,避免因不匹配导致的设备故障。

4 结束语

综上,煤矿机电设备安装质量控制是一个系统工程,需要从安装前的准备工作、安装过程中的质量控制到安装后的维护管理进行全面考虑。通过实施本文所述的质量控制策略,可以确保煤矿机电设备安装、运行及维护过程中均处于最佳状态,从而提高煤矿生产的安全性和效率。未来,随着煤矿开采技术的不断发展,对机电设备安装质量的要求也将不断提高。因此,我们需要持续关注并研究新的质量控制策略,以适应煤矿生产的新需求。

参考文献

- [1]张磊.煤矿机电设备安装要点与安装质量控制[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(02):34-36.
- [2]李许阳.探讨煤矿机电设备安装及质量控制[J].矿业装备,2021,(06):124-125.
- [3]杨志博.煤矿机电设备安装技术探析[J].内蒙古煤炭经济,2021,(11):9-10.
- [4]白瑞东.煤矿机电设备安装分析[J].能源与节能,2021,(03):111-112+114.
- [5]吴小刚.煤矿机电设备安装要点及质量控制策略[J].现代工业经济和信息化,2020,10(11):139-140.