

# 试论工程机械中机电设备安装及调试技术

陈小威

惠州市供水有限公司

**摘要：**机电设备的电气安装、调试和运行作为机电工程的一个重要组成部分，已经得到实践和发展。如何解决机电设备安装、调试、运行过程中可能出现的故障，保证整体质量，成为必须解决的问题。对机电设备安装、调试、运行过程中常见的故障进行总结分析，并探讨相应的改进措施。

**关键词：**工程机械；机电设备安装；调试技术

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.04.062

## 一、工程机械中机电设备安装方案

### （一）前期准备环节

#### 1. 施工人员

工程机械机电设备类型较多，不同设备对于安装工艺的要求不同，因此，必须选用在相应领域具有丰富经验的工程师负责把控整个安装过程，包括通信、监控、通风以及供配电等。技术人员必须具备扎实的理论基础，熟知各项工程机械机电设备安装工艺，并且拥有大量施工经验。在安装施工准备环节，各工程师根据自身领域划定作业范围，尤其是涉及交叉作业的节点，必须统筹安排施工人员、材料设备以及施工机具。在施工人员遴选方面，要严格执行持证上岗制度，严格审核施工人员的资质。同时，在上岗前要组织施工人员进行岗前培训，最大限度地减少施工过程中的人为失误。

#### 2. 材料、设备

施工材料方面，要严格执行设计图纸以及招标文件的要求，尤其是涉及关键节点的材料，如电缆、光缆以及桥架等。在材料入场前，需要进行全面的质量检查，并做好质量检查记录，杜绝不合格材料入场。材料入场后也要做好监管工作，一方面要确保材料质量，另一方面还要确保材料供应与安装作业进度相协调。设备方面，首先，需要根据工程施工的实际需要明确机电设备的安装顺序；其次，还要安排好具体的安装计划，由于隧道工程具有一定的特殊性，施工场地相对有限，机电设备无法长时间存放，因此，应尽快安排安装施工。

### （二）建立标准化作业体系

标准化的安装作业体系是保障工程机械机电设备安装质量的重要手段，具体应涵盖质量、技术、进度等多个方面：（1）每道安装工序都需要制定“三检”制度，即自检、互检以及交接检；（2）每台机电设备都需要选择合理的方法保障施工质量，严格把控施工过程，预防可能出现的质量问题；（3）作业班组严格执行施工进度计划，按部就班地开展安装作业；（4）进行样板制定，施工前明确安装质量以及安装工艺标

准，以样板为参照依据，保障安装作业质量；（5）建立成品保护机制，妥善保护已经安装完成的机电设备；（6）施工过程中严格执行GB/T19001—2016《质量管理体系要求》、BC-QPZL-BZ830《不合格品控制程序》，对施工全过程进行监管。

### （三）安装作业关键点

#### 1. 光缆、电缆安装工艺

在隧道工程中，涉及信号电缆、电力电缆、光缆以及控制电缆等多种缆线，是机电设备安装作业的重要内容，具体安装工艺如下。1) 管道疏通作业。在疏通作业过程中，需要对各个部位做好固定处理，避免管道出现断裂或者脱落情况，为后续清理工作制造障碍。同时，在疏通作业过程中需要提前在管道内放置铁线，为后续牵引缆线做好准备。2) 缆线敷设。缆线敷设具体需要注意以下几方面：①缆线敷设作业前，需要对缆线端别进行对照，并按照安装要求确定缆线放线以及顺序；②固定好牵引网套，防止其在管道中脱落，影响后续工作开展；③缆线敷设作业过程中，所有参与作业人员要服从指挥，沿缆线牵引方向拉拽，从而达到分散阻力的目的；④若缆线敷设长度超过2500m或敷设路线经过的弯道超过2个，则应采用由中间向两端的敷设方式；⑤牵引电缆时，要严格控制行进速度，一般不超过15m/min，牵引过程中不宜突然停止或启动；⑥缆线敷设作业完成后，根据设计图纸要求，需要敷设放线，并保留一定长度的多余缆线。3) 缆线固定处理。缆线固定处理具体作业流程如下：①直通人孔内缆线固定缆线敷设作业完成后，采用人工作业方式将多余缆线放置在特定支架上，并做好固定处理，注意固定时避免损伤缆线。②接续人孔内缆线固定处理。未进行接续作业前，缆线接头要采用防水胶带将其包裹，并放置在支架上，完成接续作业后，将余留缆线按顺序放置在支架上，并做好固定处理。③已完成敷设的缆线，需要及时挂标识牌，要求标识牌必须具备较好的防水、抗老化性能。

#### 2. 摄像系统安装工艺

摄像系统安装工艺流程如下：（1）施工前准备，作业人员需要对预埋螺栓中心距离与摄像机立柱底座法兰上的孔距进行复检，若不符合设计距离要求，需要进行处理，并做好防腐处理。同时，需要检查预留塑料管是否存在形变问题，处理顶部露出的塑料管，使其与基础面保持平行。检查摄像机立柱是否处于垂直状态，是否存在损坏情况。检查施工过程中所需的施工机具，确认其状态性能是否良好。（2）组立摄像机立柱。采用吊车将立柱吊至基础上方，以人工方式稳定立柱，使其

与预埋螺栓位置对应，在立柱底部距离基础螺300mm时停止上升，然后调整吊车角度，让立柱底部正对基础螺上方；对齐之后缓慢放下立柱，确保立柱稳定在基础法兰盘上，最后拧紧立柱上各个螺母。完成立柱组立后，需要采用经纬仪检测立柱垂直度，若垂直度不符合设计要求，则及时进行调整，调整后固定连接螺母，并采用水密对缝隙进行封闭处理。（3）摄像机以及配件安装。完成立柱组立作业后，焊接立柱与接地扁钢，并对焊缝做防腐处理。将电源线从预埋管道内部穿进立柱中部接线盒内，对埋设缆线做导通测试与绝缘测试，若测试结果符合要求，则缆线按照设计图纸与配电箱内部防雷设备以及接线端子连接。布设立柱顶部到配线箱的缆线，要求出线口到配线盒采用蛇皮管进行防护，同时安装固定摄像机的抱箍。最后，将摄像机安装在固定机架上，并调整好角度，连接好缆线。需要注意的是，摄像机系统安装完成后需要进行通电测试，确认各项功能正常后再进行固定处理，同时，要注意检查防尘以及防水效果。

### 3. 风机安装工艺

风机安装工艺流程如下：（1）确认每台风机安装位置，并将风机运送至既定位置，准备进行安装作业。

（2）要对风机进行拆装检查，检测电机的绝缘性能是否符合安装要求，具体包括接线柱三相之间的绝缘电阻测试以及各接线柱对风机壳体之间的绝缘电阻测试。

（3）风机安装作业。正式安装前，需要再次对风机各项参数进行测试，确保各项参数符合安装标准。安装时，利用吊车将风机吊至安装位置，调整好风机角度，然后安装连接螺栓，确认安装位置准确后紧固螺栓。

（4）安装完成后，要再次对风机进行检查，确保安装位置准确；确认各关键部位连接、固定处理良好；确认安装工艺流程无误；确认各项零部件安装完整；确认各项功能运行正常。

## 二、工程机械中机电设备安装及调试技术措施

### （一）机电设备安装准备

1) 定期组织现有的安装人员开展专业技能学习，向安装人员传授先进的安装、施工技术，提高其工作素养；积极开展相关知识竞赛与交流会，丰富其知识储备和能力结构；严格执行岗位责任制，通过良性的奖惩措施，调动工作积极性。2) 在进行机电设备安装施工前，落实装配工具及配件的准备，制定具体、可行的安装方案和计划，并提前预测可能出现的风险，做好相关风险防范措施，从而有效地落实机电安装整个流程。一般来说，机电安装准备工作包括设备预留预埋标注、地下电线及避雷带、绝缘试验等环节。在完成相应安装工作后还需结合作业要求进行系统调试，确保各个环节都符合设计要求。机电设备的安装过程中还存在一些过程监控问题。主要体现在3方面：1) 对材料质量控制的把控。如果在机电设备安装过程中出现安装材料表面污损或损坏现象，就会对整个机电设备外形和质量造成不良

影响。2) 安装施工时考虑周边环境影响。如果在机电设备安装过程中周边有很多粉尘，就会对机电设备的性能造成不良影响。3) 选用专业施工人员。施工人员的专业素质和技术水平将直接关系到机电设备的安装质量和运行，因此必须挑选有经验并培训过的专业施工人员。

### （二）按照标准流程完成设备的安装

实施安装过程要求：检验相关安装人员掌握安装设备及相应的技能水平；监督掌握正确、规范的设备安装方法，掌握有效且准确的安装知识，防止出现安装人员在安装过程中随意修改和跳过安装步骤的问题；严格要求按照专业程序和相关规定进行安装工作；在此基础上，还要对机电设备的安装流程进行一套全面、规范的全程监督和完善的装配过程记录。以笔者前期实施的一套机电设备装配流程为例，总结了有效的机电设备电气安装流程如图1所示，并结合实施过程及时开展了基础验收等相应工作，为后期的调试过程奠定了可靠基础。

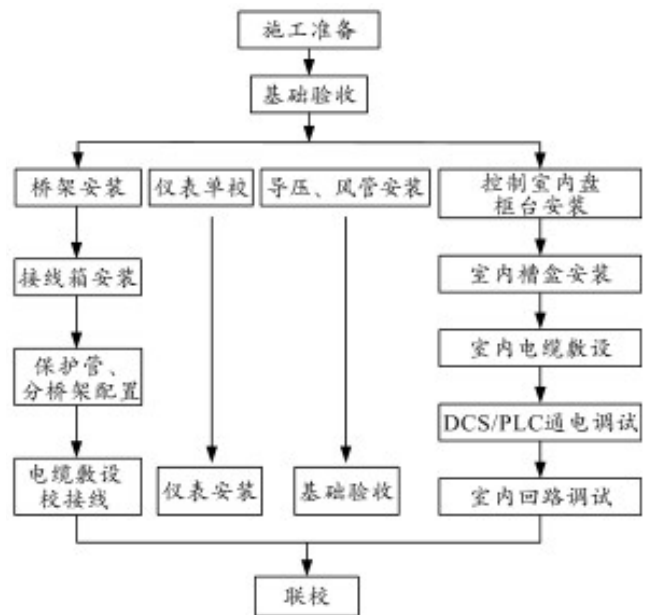


图1 机电设备电气安装流程

### （三）做好具体的调试工作

在机电设备的可靠安装基础上，依据设备相关的调试大纲要求，严格按照调试过程顺序、监测手段、加电时序等规定步骤认真落实不同阶段的功能调试、结果记录、问题归类，做到调试过程有理有据，避免出现误操作、缺乏配合及不安全操作事故等状况。无论什么时候，相关人员都必须密切关注设备机械动作的安全性影响、加电回路的可控性操作，尤其是强电回路如电机控制回路等的联合调试，并且注意相关使用环境特性。例如：部分电气设备只能在干燥的环境中运行，那么在这个设备进行安装和调试的过程中配置干燥器、吸湿器等，并确保稀释剂具有一定的密封功能，以此保障设备

的安全运行，避免事故发生；在雷电天气情况下，安装避雷针就是有效避免雷电影响的重要措施，从而保障电气设备的正常运行。

#### （四）重视机电设备的维修与保养工作

机电设备的安装与维修技术存在着十分密切的关系，如果企业能充分重视机电设备维修的问题，就能够较好地促进企业的发展。只有在机电设备完全无法进行维修时，才能对新的设备进行购置。机电设备的使用率和使用时长是否能够得到提升在一定程度上决定着企业的具体效益，因此无论是企业的管理者还是相关工作人员都必须提高对维修技术的重视，充分认可维修技术的价值，关注维修机电设备的具体细节。一些基层的工作人员意识较低，不能做到以企业生产效益为己任，所以对设备维修的问题不够重视，因此企业必须对其进行培训，严格要求基层工作人员树立意识，如果无法做到这一点，应及时对其进行淘汰。维修负责人在实际工作中注意对设备的维护和维修问题。如果在日常工作中发现机电设备存在着异常，基层员工应及时向管理人员进报告并对其进行检测，避免出现机电设备长久没有得到维修而彻底损坏的情况。再者，对机电设备进行保养也相当于提升了维修的质量，因为合理保养机电设备能够消除一些小的故障，恢复机电设备的性能。对机电设备的保养必须要重视两个环节，首先为清洗与润滑，其次为紧固。所谓清洗主要就是机电设备进行科学清洗保证其能长时间维持良好性能，所谓润滑主要就是避免机电设备因不断的运转而出现卡顿的情况。在清洗过程中，相关人员必须要注意细节，一旦发现机电设备存在漏油的异常情况，就必须要及时清理设备内的污物之后对其进行维修，在清洗过后应做好防锈工作，避免因清洗而导致设备生锈。在非施工期间机电设备如果能够保持良好的清洁状态，就可以最大程度地降低其出现故障的概率。润滑工作没有技术含量，只需要工作人员认真负责，在此不多赘述。最后从紧固的角度来看，由于任何机械在长期运转的情况下都可能存在零件松动的情况，所以应合理对其进行检查，发现松动的零部件后应对其进行紧固处理，进而保证机电设备的具体性能。

#### （五）完善机电设备及工作人员的管理制度

管理制度的建立十分重要，需要结合企业生产实际情况来开展这一具体的工作。只有在建立起科学的管理机制后才可以落实具体方针，加大力度对制度进行执行，能够较好地保证对机电设备的安装和维修不存在问题。在一般情况下，相关企业需要关注多方面的内容并提升规范的具体水平。在机电设备的使用问题上，必须要优化相关的管理流程并将具体责任落实到全体基层员工的身上，保证工作人员正常使用机电设备，如果因工作人员操作不当而导致设备出现问题，损失应由工作人员承担。各方面做好规范，首先，机电设备必须要有实用的管理流程，确保相关人员能够掌握对机电设备进行

正确使用的办法。其次，机电设备的安装与维修、保养都需要合理的管理。最后，在对机电设备进行采购时需要注意细节，保证出厂性能良好。

#### （六）安装调试设备典型案例分析

很多机电设备的安装、调试过程都是一些复杂且包含很多知识点在内的系统工程。案例一：1) 基础放线问题。基础放线在指导机电设备的后续安装中起重要作用，处于标准的校准线之内。如果实际放线情况与设计图纸不符，会导致返工。2) 安装过程存在的问题。在机电设备安装与调试各环节上都可能出现故障，其中螺母作为重要的零件设备，必须保证螺母正确连接。如果把螺母拧得过紧导致滑丝，螺母连接位置会出现装备松动的现象。对电气传导来说，传导电流容易发生机械与电热等反应，在通电条件下，将导致设备温度快速升高，若是前期铺设方式不规范，会引起接地线路出现短路故障。3) 螺栓连接问题。螺栓是机电设备中最常见的一种元件，是每个构件之间最重要的“固定器”。如果螺母出现松动，会影响设备的稳定性。案例二：机电设备在出厂后很少进行安装测试，在使用中也由于故障隐患处理不及时，导致经常出现各种随机性与故障性故障。若是设备出现振动故障，可能是因为机电泵、电机等安装不正确。如果轴承间距不合适，会导致轴承中转子与定子之间摩擦增大，使设备无法稳定运行，并伴随着明显振动。

#### 结束语

机电设备的安装调试工作作为工程建设的重要组成部分，对安装工艺和安装技术要求较高，对安装工作需要科学的施工计划，重点控制安装工作的关键节点，保证安装施工质量的同时，必须完成单个机电设备和电气系统的整体调试，保证机电系统的正常运行。

#### 参考文献

- [1] 贺鹏程. 面向发动机故障诊断精度的深度随机森林优化研究[J]. 兵工自动化, 2020, 39(12): 58-61.
- [2] 滕尚儒. 何成铭. 赵嵩. 装备维修器材供应保障优化决策问题研究[J]. 兵工自动化, 2020, 39(12): 66-71.
- [3] 梁家豪. 机电设备电气安装调试运行中的常见故障及应对措施[J]. 科学与财富, 2019(27): 330.
- [4] 青和勇. 曾锦权. 机电设备电气安装调试运行中常见故障及应对措施[J]. 中国设备工程, 2019(18): 45-46.
- [5] 李志国. 张佳奖. 李凯. 机电设备电气安装调试运行中的常见故障及应对措施[J]. 数. 通信世界, 2018(7): 97, 192.
- [6] 陆帅. 探析机电设备电气安装调试运行中的常见故障及应对措施[J]. 科技风, 2018(23): 161.
- [7] 王睿. 机电设备电气安装调试运行的故障现象与处理措施[J]. 山东工业技术, 2015(24): 162.