

高速公路隧道机电安装施工技术研究

王华斌

浙江数智交院科技股份有限公司 浙江 杭州 310012

【摘要】随着现代交通工程的不断发展，高速公路隧道建设已成为路网建设的重要组成部分。隧道机电安装工程作为隧道建设的关键环节，对于保障道路安全、提高交通效率以及确保工程的整体质量具有举足轻重的地位。然而，由于隧道机电安装工程涉及专业领域广、技术复杂度高，对其施工技术进行系统研究和优化显得尤为重要，文章就此展开了探讨。

【关键词】高速公路隧道；机电安装；施工技术

引言：公路建设中隧道建设难度大，影响因素多、造成隧道建设难管理，耗时长，往往是整个项目的控制性工程。因此，高速公路隧道的建设项目一直是公众关注的焦点。不同的隧道类型所对应的机电设备种类及规模也不同。为确保未来高速公路的稳定运行，在建设过程中，有必要对长隧道、特长隧道的机电工程提出更加严格的标准。鉴于此背景，有必要深入分析高速公路隧道的机电设备施工技巧，以进一步提高机电设备施工的精确性。

1 隧道机电安装工程概述

1.1 隧道机电安装工程的特点

隧道机电安装工程的特点主要表现在以下几个方面：首先，隧道机电安装工程涉及的专业领域广泛，包括电气、通信、机械等多个领域，需要具备多学科交叉的知识和技能。其次，隧道机电安装工程对设备的精度和稳定性要求较高，因为隧道内的环境和条件较为复杂，需要设备在恶劣环境下保持稳定的运行状态。此外，隧道机电安装工程还需要考虑隧道的特殊结构和安全要求，例如需要防止设备对隧道结构造成损害，同时需要确保设备在紧急情况下能够快速响应和处置。最后，隧道机电安装工程需要与隧道施工进度紧密配合，确保在隧道施工完成后能够及时完成机电设备的安装和调试工作，以满足隧道通车的时间要求。综上所述，隧道机电安装工程具有专业性、精度性、安全性等方面的特点，需要综合考虑多个因素，以确保工程的顺利进行和高质量完成。

1.2 隧道机电安装工程的基本内容

隧道机电安装工程的基本内容包括电气系统、通信系统、通风系统、照明系统、监控系统以及消防设施等多个方面。这些系统都是为了保障隧道的安全、高效运行而设置的。电气系统是隧道机电安装工程的核心，它包括供电系统、照明系统等多个子系统，为隧道提供稳定、可靠的电力供给。通信系统是隧道机电安装工程

的重要组成部分，它包括有线通信、无线通信等多种通信方式，为隧道内外的信息传递提供保障。通风系统是隧道机电安装工程的关键部分，它通过设置合理的通风设备，确保隧道内的空气流通，防止因空气不流通而产生的安全隐患。照明系统则是为了满足隧道内外的照明需求，确保驾驶员和乘客的视觉安全。监控系统则是对隧道内的各种安全隐患进行实时监控，及时发现和处理安全问题。消防设施则是为了在紧急情况下进行应急救援和处理，确保隧道内人员的生命安全。综上所述，隧道机电安装工程涉及多个方面的内容，都是为了保障隧道的正常运行和安全。

2 高速公路隧道机电设备施工技术

2.1 施工前准备

为了确保施工质量，需要从“人、材、机”角度出发，对施工过程进行统筹安排。

在人力方面，需要对人员进行合理的调配，并确保所有员工都接受过岗前培训，并持证上岗。在材料和设备的准备中，需要根据现场情况，由监理工程师进行设备选型。在施工高峰期，需要制定详细的设备供货计划；在施工材料的筛选中，需要严格按照设计图纸和招标技术规范进行，并在施工队伍入场后对关键材料的质量进行全面检查，并对施工材料采取合理的保管措施；对于施工机具的准备，需要制定详细的机具使用计划，对于使用频率较低或大型的机具可以采用租赁方式，而检测仪器和小型工器具则应自行购置齐全。在使用检测仪器前，应进行校正。在租赁机具进场前，应明确其使用地点和日期。在使用过程中，还需要做好机具的保养和维护工作，定期检查可能存在的安全隐患。当发现机具存在问题时，应立即停止施工，并进行维修和检查，只有在维修检查完成后才能继续施工。

对于特长隧道等重点工程，可创建机电工程施工项目 BIM 模型辅助指导施工，提升施工效率，降低因施工错误造成二次返工带来的资源浪费。施工完成后，可供

项目成员进行工程数量及设备信息复核,提升了施工质量的同时也形成了数字化资产。

2.2 零部件安装

在运输喷淋管道、消火栓、通风排烟管道以及综合支吊架零件时,应使用大型卡车按照组件编号进行有序的运输。到达施工场地后,这些组件将按照编号进行堆放,并由专业人员进行严格的管理和运输过程的控制,以确保所有配件的质量不受损害。

在进行喷淋管道和消火栓的吊装之前,施工人员需要熟悉施工图纸,确保每个零件的安装位置准确无误。在专业人员的指导下,将使用吊车进行吊装。应根据现场情况选择最合适的安装方案,以确保安装质量。对于管径小于或等于 50mm 的喷淋管道和消火栓,通常将使用螺纹进行连接,清理管口并去除毛刺,确保管口光滑整洁。对于管径大于 50mm 的管道,应将使用法兰或卡箍进行连接。

在安装风机时,应将使用风机起吊装置将其吊装到位,然后调整位置并安装风机间的螺栓。最后,通常将检查风机的安装情况以确保其正常运行。

对于综合支吊架零件,应将在现场将其加工成支吊架,并在验收合格后进行安装。加工过程中,首先将进行钢材的下料和打磨,然后根据图纸进行组装和焊接。焊接完成后,应将检查焊缝以确保没有缺陷。

接下来,应对综合支吊架进行除锈处理,必须达到设计要求的除锈等级。除锈完成后,为防止生锈,将进行刷漆处理。最后,根据现场施工进度安装综合支吊架。首先安装支架根部筋板,然后参照水平准绳和激光水平仪安装架体,以确保安装效果符合预期。

2.3 电缆敷设与电力系统的安装

机电设备施工中的电缆敷设工作需要按照以下步骤进行:

首先,使用管道清洗工具对管道进行疏通,确保管道畅通无阻。在疏通过程中,需要提前放置铁线,以便下一步的敷设工作。

其次,仔细对照电缆的不同段别,按照要求的方向和顺序进行敷设。在电缆入口处安装井口滑轮,并在入管位置增加铁瓦保护。敷设时,全体施工人员需要协同操作,朝着牵引方向合力拉拽。

在铁线出管和出井时也要增加铁瓦保护,以防止电缆受到损伤。敷设完毕后,需要留出一些多余的电缆,以便后续的调整和维修。当电缆过长时,需要合理选择盘位,避免拖拉、重压或踩踏电缆。

完成电缆敷设后,需要对预留洞进行检查和修整,并安装配电箱和封堵管口。接下来,需要对低压柜盘进行找正和固定,并安装低压柜。同时,对柜内母线进行安装和调整隔离开关与断路器。

3 结束语

高速公路隧道工程中机电设备的施工安装十分重要,其不仅是高速公路隧道通行服务效果的关键影响因素,还会直接影响高速公路车辆通行的安全性。高速公路隧道机电安装施工复杂性与综合性要求较高,实际应用高速公路隧道机电安装技术时,工作人员要严格控制各环节设备的安装质量,科学把控施工重难点,制订有效的安装方案,严格按照技术标准进行安装施工,保障安装操作的规范性。同时,做好各处装置的通电调试,确保所有设备运行状态良好,保证隧道功能满足设计要求,提升高速公路隧道机电安装质量和效率,以提供更加优质的出行服务。

【参考文献】

- [1]韩江平.高速公路机电设备智能管理要点分析[J].智能建筑与智慧城市,2023(9):179-181.
- [2]刘文斌,王萍,王超颖,等.公路隧道机电设施耐久性浅析[J].公路交通技术,2022,38(3):157-161.
- [3]钱悦.基于可靠性分析的高速公路机电设备管理系统研究[D].西安:长安大学,2023.
- [4]冯文斌.高速公路隧道机电安装工程施工问题研究[J].运输经理世界,2023(15):148-150.