

高速公路隧道机电工程施工管控要点

王立振

山东奥邦交通设施工程有限公司 山东 济南 250000

摘要：高速公路隧道工程机电系统的基础功能是确保隧道正常、安全运行，机电系统施工质量会直接影响到整条高速公路的使用性能，所以需要以高质量水准完成机电系统施工。在机电系统实际施工过程中，要对监控、通风、照明、供配电、火灾报警等五大系统进行重点考虑，并采取科学、有效的措施加强施工控制，保证机电系统施工的高效、有序进行，提高机电设备安装施工质量，更好的服务与高速公路隧道的正常、安全运行。

关键词：高速公路；隧道机电工程；施工管控；要点

引言：随着科技、经济的不断发展，我国的高速公路建设工程也日益浩大。其实，高速公路的不断建设发展，对于国家路网整体服务水平的提升和交通运输结构的优化有着重大意义，而且也能够加快公路涉及区域的经济建设脚步。所以说在这几年来，我国逐步将经济发展的重心转移到高速公路的建设上来。

1 高速公路隧道机电工程概述

高速公路隧道机电工程是指构建在高速公路隧道内的所有机电设备和系统，从而保证隧道安全，顺畅运行的工程。在高速公路隧道机电工程中，需要使用各种先进的技术、设备和材料，包括：照明系统、通风系统、消防系统、监控系统、应急照明和货车称重系统。

1.1 照明系统

隧道照明系统是隧道机电系统的重要组成部分。它可以为车辆行驶和行人通行提供良好的照明条件，从而使驾驶员无障碍地进入和驾驶车辆，解决因隧道内部环境较为黑暗而给交通安全带来的潜在风险问题。在照明系统中，要使用高效的白炽灯、荧光灯或LED灯，保证照明效果达到最佳状态。同时，照明系统还需要有完整的配电系统，以保障一站式管理，提高系统整体运行效率。

1.2 通风系统

隧道的通风系统对于交通安全是至关重要的，不仅可以维护隧道本身的结构安全，还能为隧道内的车辆和行人提供良好的气候环境。通风系统通常由进风口、出风口、风道、风机等部分组成。隧道通风系统还需要配置自动调节装置和控制装置，以便根据隧道内的氧气浓度和二氧化碳含量调节通风风量，并确保通风系统的整体运行效率和节能性。

1.3 消防系统

消防系统是高速公路隧道机电系统中的另一个重要组成部分，它能有效地抑制火灾的扩散。在消防系统

中，需要使用消防泵、消防水池、灭火器、喷淋系统等设备，以确保在出现火灾时能够及时灭火，从而保证隧道的安全通行。此外，为了确保消防系统的可靠性和效率，还需要定期检查和维修设备，以保证整个系统能够始终处于最佳工作状态^[1]。

1.4 监控系统

高速公路隧道监控系统是非常重要的，它可以起到及时发现、屏幕和监测隧道安全风险的作用。监控系统通常由摄像头、监控屏、控制台等设备组成。监控系统的主要任务，是对隧道内的交通情况、设备运行状态和各种安全隐患进行实时监控。因此，监控系统的设计和使用都需要严格按照国家相关标准规定，确保监控系统的稳定性和可靠性。

1.5 应急照明和货车称重系统

应急照明和货车称重系统是高速公路隧道机电系统中的两个非常重要的系统。应急照明系统在出现断电、火灾等紧急情况时能够为车辆和行人提供充足的照明；货车称重系统可以帮助对货车的载重情况进行监测和控制，以确保车辆能够平稳通过隧道，从而实现货车的安全连接。

2 高速公路隧道工程中的机电系统施工要点

2.1 通风系统施工

通风系统是高速公路隧道机电系统的一个重要组成部分，它能有效地维持隧道内的新鲜空气流通，从而确保交通安全。隧道通风系统的施工需要遵守国家和行业相关规定，以确保系统的安全性和可靠性。以下是通风系统施工的一些要点：（1）设计合理的通风方案：在通风系统施工前，需要根据隧道的长度、道路交通量和隧道内的灰尘含量等因素，进行合理的通风方案设计。同时要根据具体情况选择合适的进风口和出风口的位置和数量，以保证隧道的通风效果。（2）选用优质的通风

设备：在通风设备的选型方面，需要选择高效节能的通风设备，并确保设备的品质和稳定性，以提高系统的性能。（3）正确施工通风管道：在通风管道的施工过程中，需要确保管道的布局规划合理，选用合适的材料，保证管道的轮廓平直、长度一致。同时，在通风管道的连接处应当严格按照要求进行施工，以保障管道的牢固和完整性。（4）安装风机：风机是通风系统的核心设备之一，其安装的位置决定着通风效果的好坏。在风机的安装方面，需要确保风机的选型正确，并且按照要求进行安装。同时，还要考虑风机的数量和排列，以确保通风系统的效率和稳定性。（5）安装调节装置：在通风系统的施工中，还需要安装调节装置，以确保通风系统能够自动调节温度和湿度，并保持室内外气压的平衡，提高系统的整体运行效率。

2.2 照明系统施工

照明系统是高速公路隧道机电系统中的另一个重要组成部分，其施工过程需要遵守相关规定和标准。以下是照明系统施工的一些要点：（1）设计合理的照明方案：在照明系统的设计过程中，需要根据隧道的长短和道路交通量，选择合适的照明设备和灯具，以保证照明的亮度和平衡性。（2）选用优质的照明设备：在照明设备的选型方面，需要选择高效节能、维修成本低的设备，以提高照明设备的性能和运行效率。（3）正确安装灯具：在照明系统的施工过程中，需要正确选用灯具，同时注意灯具的数量和排列，以确保照明效果均匀。灯具的安装需要细心谨慎，避免损坏和倾斜，同时还应该确保灯具的公差控制在合理范围内，以提高照明系统效果和稳定性。（4）安装灯具配电系统：照明系统的配电系统可以通过控制电路，实现调光、调色等功能，以适应不同的照明需求。在配电系统的施工过程中，需要根据标准和规范进行正确的线路连接和测试，以确保系统的性能和可靠性。（5）保证系统的安全性：在照明系统的施工过程中，需要注意安全问题，电气设备应按照国家标准来安装，并且应符合城市的防雷标准。特别是对于有防爆要求的场所，需要使用符合要求的防爆灯具，以确保系统的安全性。（6）定期维护和检查：在照明系统的使用过程中，需要定期维护和检查，及时更换灯泡和保护器等易损部件。同时还需要对灯泡进行统计和记录，以及处理各种突发事件，从而确保系统能够始终处于最佳运行状态^[2]。

2.3 监控系统施工

（1）设备选型。在高速公路隧道机电工程中，监控设备的选型要以实际情况和使用需求为基础。需要根据

隧道长度、流量、临近区域的情况、交通事故发生的频率等因素，确定设备种类和数量，确保监控系统覆盖区域能够达到最大监管、管理和安全保障的效果。（2）施工前的准备工作。监控系统施工前，需要对隧道整体进行调研，设计施工方案和布线方案，确保监控系统安装线路的顺畅和稳定性。需要确定设备尺寸大小、电力接口开关和主体架构布置。根据现场情况进行装机环境能源展开方案，须安放好电源、室内冷气、智能液压升降设备和防盗设备等。（3）路段封闭及交通疏导。隧道监控系统的施工需要对确保隧道对流程不产生过多的干扰，同时也需要对交通进行合理疏导和处置，同时减少施工过程中可能产生的安全隐患。（4）设备和线路安装。监控设备的安装需要根据设计方案进行，需要符合安装规范和建设标准。同时，要注意设备布局、线路排列、对安全的保障和实时报警系统的实时性要求，保证电路的稳定性、安全性和可靠性。需要在设计时预留悬挂架和保险丝插头，以方便设备日后的维护和保养。

2.4 供配电系统施工

隧道供配电系统是隧道机电系统中的另一重要组成部分，它主要负责向隧道内的机电设备供电，以保障设备的正常工作和隧道运行的安全。供配电系统施工的关键点如下：（1）设计电缆布置方案：电缆布置方案是供配电系统的核心，要考虑隧道内的地形地貌、交通能力、照明设备、通风安全等设施因素，避免交叉干扰和安全隐患。同时还要注意地表与地下布置方式、交通车辆流量的影响、供电能力以及设备与电缆的配合和安装时需要注意的问题等。（2）设计电缆保护工程：隧道供配电系统电缆的保护，是隧道工程中最具挑战性的任务之一。隧道工程施工环境复杂，电缆运输需要经过山区、矿区等复杂环境，因此电缆保护工程至关重要。在整个施工过程中，需要根据隧道长度、坡度、起伏等情况，采用合适的保护材料，如各种塑料管、钢管等，以确保电缆的安全性、耐用性和性价比。（3）电缆安装及接头处理：电缆的安装和接头处理非常重要，需要严格执行施工规范和施工验收标准。在电缆的安装过程中，需要采用合适的挖掘、整修机械，对电缆进行再次保护和修整。对于电缆的接头，需要采用专业工具进行操作，以保证接头的牢固、安全和可靠。（4）供电机组设备的选型、安装及实施：供电机组设备的选型、安装及实施，对于高速公路隧道机电工程的施工质量和稳定性至关重要。在供电机组设备的选型中，需要充分考虑隧道的实际情况，包括供电能力、环境温度、隧道长度、使用年限等因素。同时，在设备的安装和实施过程中，

需要符合相关的施工标准和规范,采用专业设备和工具保证设备的安装质量,以确保隧道供电机组设备的正常运行、安全可靠。

2.5 火灾报警系统施工

高速公路隧道机电系统中的火灾报警系统也是非常重要的一个组成部分,它能够及时发现隧道内的火灾,并报警提醒,避免事故发生。以下是火灾报警系统施工的一些要点:(1)选用合适的火灾报警设备:在火灾报警系统的施工过程中,需要选择符合国家标准和行业规范的火灾报警设备。同时要根据隧道的具体情况,选择合适的报警设备型号和数量,以保证报警系统的性能和效率。(2)合理布局火灾报警设备:在火灾报警设备的布局方面,需要根据隧道的长度和宽度,以及防火能力进行适当的布置,以确保报警设备的覆盖面积和效果。(3)配置监控中心:为了确保火灾报警系统能够及时发现火灾情况并报警,需要配置火灾监控中心,以便于监控和管理火灾报警系统的运行情况。(4)进行维护和检测:火灾报警系统需要定期进行维护、检测和测试,以确保系统设备的运行正常和灵敏度符合要求。同时,还需要制定和实施防火保卫计划,进行火灾风险评估和应急预案的制定,以确保系统的高效稳定运行。

2.6 施工安全、环保管控要点

在隧道机电工程施工过程中,为了保证施工安全和环保管控,需要严格按照国家规定和行业标准进行操作。以下是施工安全、环保管控的一些要点:(1)严格监控环境质量:在施工过程中,需要监控隧道施工环境,特别是粉尘、噪音、振动等因素的污染程度。对于超标污染的处理,需要采用环保措施,如使用低污染材料、加装吸附和过滤装置等。(2)安全用电:隧道机电施工中电气设备的安全使用是至关重要的,需要按照国家电气安全标准进行施工和操作。建立电气作业检查制度和用电安全监督制度,加强用电安全知识宣传和安全教育,避免电气设备的故障引起的火灾和其他安全事故。(3)确保工程质量:隧道的建设工程质量关系到其使用的安全性和可靠性。在施工过程中,需要加强对建筑施工过程的监控和协调,并采取各种技术措施,确保施工

质量达到国家和行业标准。(4)安全防护施工:在隧道机电工程施工中,还需要根据实际情况制定安全防护和人员管理措施,确保施工现场的安全。比如,削减残留边坡、渣土倾倒等环节必须采取防护措施,以确保现场的安全性^[1]。

2.7 资料管控要点

资料管控是隧道机电工程中一项重要的工作,能够帮助管理者及时掌握施工工作的进度和质量,并为后续的维修和升级提供支持。以下是资料管控的一些要点:

(1)核查施工现场资料:施工现场的资料需要及时汇总和统计,以帮助管理人员及时掌握工程进度和质量状况,并做好后续维修和升级工作的规划。(2)做好资料审核:施工资料的审核需要严格按照国家和行业标准,确保施工工程资料准确无误,并依据审核结果及时更新施工现场资料。(3)组织资料备份:对于施工管理中产生的资料,需要抽取重要的资料进行备份,以便于资料的后续使用和维护。(4)提高资料利用效率:隧道机电工程中的资料使用往往比较频繁,需要建立详细的资料管理计划和供应体系,以便于迅速获取和使用。

结束语

在高速公路隧道工程中隧道机电安装工程是工程的重点,也是工程的难点。为改善隧道内交通环境,隧道机电安装工程包括通风、照明、消防、供配电等多方面,对于专业技术、施工质量、施工安全都有较高的要求。高速公路隧道机电安装工程较为复杂,且综合性较强,需要了解影响高速公路隧道机电安装工程的因素,工程施工的特点,工程前需要做何准备等,并采用科学合理的施工技术,以确保工程的质量。

参考文献

- [1]朱萍莉.浅谈如何促进高速公路隧道机电安装技术的创新.科技研发,2017(04).
- [2]黄肖雷.高速公路隧道机电工程施工质量控制要点探析[J].江西建材,2021(02):79-80.
- [3]赵凯枫.高速公路隧道机电工程施工质量控制要点探析[J].四川水泥,2020(05):196.