

高速公路隧道机电工程施工管控要点

王 磊

陕西交控西富分公司 陕西 西安 710000

摘 要：高速公路隧道机电工程施工是高速公路建设中的重要环节，施工管控要点包括合理安排施工计划、确保施工安全、控制施工质量、加强施工管理等。在施工过程中，要严格遵守设计要求和相关规范，合理采用先进的技术和手段，确保隧道机电工程施工的顺利进行，为高速公路的安全、快捷、舒适运营提供有力保障。

关键词：高速公路隧道；机电工程；质量控制

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在高速公路建设中，为了保障隧道交通运行安全和便利，采用各种机械和电气设备对隧道进行安装、维护和管理的工程。主要包括照明、通风、供电、消防、监控、通信等方面。首先，照明系统是隧道机电工程中重要的一部分，通过布置在隧道内部的LED灯来照明，确保车辆行驶时的视野清晰，同时也为紧急情况创造明确的视觉信号指引。其次，通风系统是为了保证隧道内空气足够新鲜，通风系统负责排出废气、二氧化碳等有害气体并进一步降低致死性气体浓度^[1]。再者，供配电系统是为隧道的各项机电设备提供电力保障，以确保设备稳定、安全运行，并最终保障隧道的安全和稳定运行。高速消防系统主要分为两种类型：传统的火灾报警系统和气雾灭火系统。七佛丙烷系统是一种专门用于配电室灭火的灭火系统。七佛丙烷系统能够在火灾发生时快速进行灭火，有效地保障了人员和财产的安全。COVI探测烟雾是一种新型的烟雾探测技术，它采用了先进的传感器技术和云计算智能分析算法，能够实时、准确地探测烟雾异常情况，从而及早预警和避免烟雾事故的发生。在隧道内发生火灾等紧急情况时，应及时拨打隧道消防应急电话，寻求帮助。监控系统则通过安装摄像头、传感器等设备，实时监测并录制隧道内车辆和人员情况，便于隧道的管理部门及时掌握隧道内的运行情况。

2 高速公路隧道机电工程特点

高速公路隧道机电工程是在高速公路隧道中安装的各种机械和电气设备。相对于其他类型的隧道机电工程，高速公路隧道机电工程具有以下几点特点。首先，高速公路隧道长，施工难度大。随着高速公路技术的不断提升，隧道长度也愈加地复杂和曲折，这使得高速公路隧道的机电设备的安装成为相当困难的工作。其次，高速公路隧道交通密度高，对机电设备的安全性要求

高。由于高速公路隧道中的车流量相当高并且车速快，这意味着机电设备的安全性也需要更高的保障要求^[2]。例如，如果灯光系统故障或是通风和空调系统失效，都有可能对交通安全产生威胁，因此设备的故障率必须要尽量地低。再者，高速公路隧道需要兼顾热效率与安全环保。现代隧道电气设备的运行需要消耗大量的电力、采用大量化学物质等，如果处理不当很可能造成环境污染，所以就更需要在设计、施工、运营阶段加强对环境保护的考虑。此外，高速公路隧道机电工程还需要具备可维护性。隧道机电设备的日常检查和维护对保证高速公路隧道的运营安全和稳定性至关重要。因此，在设计机电设备时，必须注重可维护性，避免因设备故障要暂停隧道运营带来的不必要损失。总而言之，高速公路隧道机电工程是高速公路隧道建设的重要组成部分，具有复杂性、安全性和环保性的特点。高质量的高速公路隧道机电工程能为隧道的稳定、高效安全运营提供重要的技术保障。

3 高速公路隧道机电工程施工常见的问题

3.1 对施工质量重视不足

高速公路隧道机电工程施工中，常见的问题之一是施工管理人员对施工质量重视不足。这可能是由于管理人员缺乏相关的技能和知识，或者是因为他们的注意力被吸引到了其他方面，如施工进度或成本。如果管理人员对施工质量不够重视，那么施工现场可能会出现各种问题，如电线电缆接插件不紧密、设备安装不规范等。这些问题可能会导致机电设备在使用过程中出现问题，甚至可能导致严重的安全事故^[3]。

3.2 施工管理人员协调能力差

高速公路隧道机电施工中，各部门合作平行作业，施工管理人员必须具备一定的沟通与协调能力，避免在实际的工作中各自为政。高速公路隧道项目各施工环节中，一般会有多个施工队伍同时进行多项施工作业，

统一施工管理要求比较高。假若现场施工管理人员自身协调能力不好,工序衔接与同步施工等环节就会出现质量问题,甚至引起项目质量问题或安全事故,必须重视。

3.3 技术管控不到位

高速公路隧道机电工程施工中,技术管控不到位是一个常见的问题。如果技术管控不到位,那么施工现场可能会出现各种问题,如设备安装不规范、电线电缆接插件不紧密、施工环节不流畅等。这些问题可能会导致机电设备在使用过程中出现问题,甚至可能导致严重的安全事故^[4]。

4 高速公路隧道常用的机电施工技术要点

4.1 安装前的准备工作

在高速公路隧道机电施工技术中,安装前的准备工作是确保施工顺利进行的关键。首先,需要详细了解机电设备的规格和型号,检查其是否符合设计和规范要求。同时,还要准备好安装所需的工具和设备,确保它们处于良好状态。在场地清理方面,需要仔细勘测和检查隧道内的施工区域,确保其符合安装要求。对于不符合规定的因素,如积水、杂物等,需要进行清理和改善,以确保施工环境符合要求。制定安装计划和施工方案也是安装前准备工作的重点。需要根据实际情况,明确人员和物资安排,确保安装过程顺利进行。技术交底和安全培训也是必不可少的环节,这可以让所有安装人员了解安装要求和安全操作规程,从而减少事故发生的可能性^[5]。总之,高速公路隧道常用的机电施工技术需要严格的安装前准备工作,以确保施工效率和质量符合要求。在准备工作中,需要注意细节,全面考虑各种可能出现的问题,并制定相应的解决方案。只有这样,才能确保机电设备的安装达到预期效果,为高速公路的安全运营提供保障。

4.2 通风系统施工

通风系统施工是高速公路隧道常用的机电施工技术之一。通风系统的主要作用是提供充足的空气,保持隧道内的环境舒适,同时降低隧道内的烟尘和有害气体浓度,保障车辆行驶安全。通风系统施工包括以下几个方面:(1)风道施工:在隧道内安装通风管道,包括风道、风阀、风机等设备,形成完整的通风系统。风道采用强度高、耐腐蚀、防火性能好的材料制作,风道安装要平直,避免弯曲和变形,确保通风效率。(2)通风方式选择:根据隧道长度、交通流量等因素选择合适的通风方式,如自然通风、机械通风、混合通风等。自然通风适用于长度较短、交通流量较小的隧道,机械通风适用于长度较长、交通流量较大的隧道,混合通风则是前

两种方式的结合。(3)风机安装:风机是通风系统中的关键设备,需要安装在规定的位置,并确保其运转平稳、噪音低。在安装过程中,需要对风机进行调试和试运行,确保其符合设计要求。(4)风阀安装:风阀是控制风量流向的设备,需要安装在规定的位置,并能够灵活调节。在安装过程中,需要确保风阀的动作灵活、准确^[6]。

4.3 照明系统施工

在高速公路隧道机电工程中,照明系统施工是其中一个重要的环节。照明系统的施工将影响隧道内的能见度,并直接影响行车安全。下面简要介绍一些高速公路隧道中照明系统施工常用的机电技术。一种广泛采用的技术就是直接固定在隧道壁上的灯具。它们通过其他设备的控制并连通到主配电系统,能够实现隧道内照明。在安装过程中要注意调整灯具的角度和高度,以确保光源能够在任何角度下照亮隧道。另一种常用技术是透镜式LED照明灯具。这种灯具能够通过特殊的反射设计,把光聚焦在较小的区域。透镜所产生的高聚光灯都被盖扇汇聚到较小的区域,增强了光源的亮度,节约了能源。这种技术适用于长隧道,也可配置以临时照明的方式进行施工^[1]。此外,还有一种LED线路技术,可以被用于隧道的牵引供电。LED线路是一种在专有的供电带上支配的新照明技术,它能以最高效率的方式将电力输送到照明模块。这种技术有很好的环保效果,同时光波等问题得到了有效地改善,因此增加了隧道安全设计的安全性。高速公路隧道照明系统的施工需要依赖于多种机电技术,并且要充分考虑到隧道的安全和运行环境。采用合适的技术将有助于提高隧道整体照明效果,为隧道的行车安全提供保障。

4.4 做好资料管理

在高速公路隧道机电工程施工过程中,合理的资料管理是非常重要的,不仅有助于监管机构的验收,还有助于后期工程的维护和管理。以下是高速公路隧道常用的机电施工技术之一:首先,要制定科学、合理的图纸档案管理办法。在施工前就要制定详细的设计方案,按照设备描图进行仔细的编制和整理。每一设备的设计图纸要按时归档,不同阶段的修订内容也需要完整记录。这将有利于资料的管理和备份,并能方便后期工程维护和管理。其次,要加强对现场施工的监控。工程施工现场要成立监理组,对机电工程现场情况进行实时监控和运行数据的记录,及时开展协调,解决问题,确保资料的真实性和完整性^[2]。同时,参考国家有关法规和标准,进行控制设备的磁强度、特高压的电磁场等的采样,对隧道内物理场状态进行检测,以便确保后期施工管理工

作的方便性与维护性。最后，还要加强对机电设备验收和维修记录的管理。设备验收时应做好验收记录，包括设备的质检证书、安装、调试等过程的记录。设备维修时要及时记录维修情况、维修人员和维修日期等信息，并在维修完毕后建立相应的档案和备份资料，以便后期检验维护和管理。

4.5 火灾报警系统施工

高速公路隧道火灾报警系统是保障行车安全的重要系统之一，在高速公路隧道机电工程中具有不可替代的作用。首先，要确保火灾探测器安装的准确性。火灾探测器是系统的核心部件，关乎着火灾报警的可靠性和有效性。在施工中要严格按照设计方案安装火灾探测器，确定合理的安装位置和安装高度，以提高火灾探测的灵敏性，降低误警率。其次，要注意防护区间的规划。火灾报警系统需要将隧道划分为不同的防护区间，为通车后防火和疏散提供必要的依据。在规划防护区间时，要根据隧道长度、通风状况等因素确定合适的防护区间长度，并按照相关规范要求配置相应的火灾报警设备。最后，要进行火灾报警系统的联动测试。隧道内的火灾报警系统需要联动通风、照明、消防设备等多个系统，以降低火灾对隧道运营造成的损失。在施工中，要经常进行网络测试和联动测试，并随时调整与维护火灾报警系统联动的其他系统，确保全部设备兼容并实现互联^[3]。总之，高速公路隧道火灾报警系统的施工需要严格遵守国家有关规范和标准，从探测器的安装到防护区间规划和联动测试等方面都需要严格把控，以确保全面高效地发挥火灾报警系统的安全保障作用。

4.6 机电设备完工测试

高速公路隧道机电设备完工测试是保证机电设备正常运行的重要环节，也是交付后实现设备功能的关键步骤。首先，需要进行设备专项检测。在施工完成后，要用专门的仪器设备进行检测，确保设备各项指标符合要求。机电设备的检测应按照设备使用程序进行，检测包括设备的调整良好，管道连接不漏水 and 气，电缆接头做好的防腐保护等方面。其次，要注意设备的整体性测

试。机电设备整体性测试要观察设备在运行过程中的安全性、操作性和可靠性。整体性测试应覆盖设备的所有功能，包括安全保护功能和控制系统。在测试中，要测试设备所能承受的最大负荷和运行时间，并根据测试结果做相应的调整和优化。最后，要进行现场调试和验收。在施工完毕后，要进行现场调试和验收，以确保设备良好运转和技术指标符合国家相关规定^[4]。验收时，还要检查并记录施工信息和验收结果，并确保所有信息存档完整保存，以备日后需要跟进工程维护、保养、维修等情况。总之，高速公路隧道机电设备完工测试需要严格按照施工标准和设计要求进行，包括设备专项检测、设备的整体性测试和现场调试和验收等方面。通过完善的测试流程，可以确保设备的正常运行和高效性能，为隧道安全保障提供坚实的技术支撑。

结束语

高速公路隧道机电工程施工管控要点的实施，需要各级管理人员和施工人员密切配合，形成有效的质量管理体系。在施工过程中，要注重技术创新和管理升级，不断提高隧道机电工程施工的水平和管理效率，为我国高速公路建设的发展做出更大的贡献。同时，要始终牢记高速公路隧道机电工程施工的重要性，确保施工过程的安全和质量，为人民群众的出行提供更加优质的服务。

参考文献

- [1]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.
- [2]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.
- [3]李瑞航.高速公路机电工程施工质量控制的对策分析[J].建材与装饰, 2020 (14) : 294, 296.
- [4]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.
- [5]张旭.高速公路机电工程施工质量控制策略[J].交通世界, 2020 (08) : 175-176.
- [6]王虎.高速公路隧道工程施工质量控制措施[J].低碳世界,2018(06):239-240.