

# 浅析高速公路长大隧道机电设施养护与管理

张振锋

陕西高速公路工程试验检测有限公司 陕西 西安 712000

**摘要:** 随着高速公路长大隧道的快速发展和广泛使用,对于机电设施养护与管理的需求也越来越大。本论文主要针对照明系统、通风与排烟系统、监控与报警系统等重点机电设施的养护与管理进行了探讨,并就隧道环境对设施养护与管理带来的挑战提出了相应的对策,以提高设施养护与管理的效率与质量。

**关键词:** 浅析高速公路;长大隧道;机电设施;养护与管理

引言:随着高速公路长大隧道的不断增多和使用情况的不断加剧,如何对其中的机电设施进行有效的养护与管理,保证其安全可靠地运行,是近年来在道路交通方面面临的一项重要课题,也是保障公众旅行安全和隧道正常运行的重要任务。因此,本论文希望就高速公路长大隧道机电设施养护与管理的方法和对策进行探讨,以便更好地实现公路长大隧道的安全运行。

## 1 高速公路长大隧道的重要性

高速公路长大隧道作为现代交通基础设施的重要组成部分,在保障公路运营安全和畅通方面具有重要的作用。下面将从以下几个方面进行具体阐述。首先,高速公路长大隧道具有连接地理障碍的重要作用。在山区等地形复杂的地方,公路往往需要穿越山脉或河流,而长大隧道的建设可以直接贯穿山体或穿越河流,将不可通行的地域连接起来,为人们提供便利的交通条件。其次,高速公路长大隧道可以提高公路运输的效率。传统的绕行方式常常需要绕过山体或绕行河流,导致行驶距离变长,行车时间增加,而长大隧道的建设可以缩短行车距离,提高运输效率,减少运输成本。此外,高速公路长大隧道能够提升公路的安全性。由于隧道相对封闭,不受恶劣天气和复杂地理条件的影响,车辆在隧道内行驶相对稳定,减少了山体滑坡、泥石流等自然灾害以及交通事故的风险。同时,在隧道内部设置通风系统和照明设施,为驾驶员提供良好的行车环境,提高行车安全性。高速公路长大隧道还能够改善生态环境。在穿越山区、河流时,传统的公路建设往往会破坏周围的生态环境,而长大隧道的建设可以避免这种破坏,保持山体的原始状态,减少对野生动物和植物的干扰,保护生态系统的完整性。此外,长大隧道对于地方经济和旅游业的发展也起着重要的推动作用。通过隧道的建设,山区、沿海等地区的资源得以开发利用,促进了地方经济的发展。同时,隧道也为游客提供便利的交通条件,增

加了旅游目的地的吸引力,促进了旅游业的发展。

## 2 长大隧道机电设施养护与管理

### 2.1 机电设施养护计划编制

机电设施养护计划在长大隧道的机电设施养护与管理中起着重要的作用。编制一份科学合理的养护计划可以确保机电设施的正常运行和长期稳定性,提高隧道的安全性和可靠性。下面将阐述机电设施养护计划的编制内容。首先,需要对隧道的机电设施进行全面的调查和评估。通过对机电设施的检查 and 测试,了解设施的工作状况和存在的问题,明确养护的重点和目标。其次,根据设施养护的需求和工作量,制定合理的养护计划<sup>[1]</sup>。养护计划应包含养护频率、养护时机、养护内容和养护方法等细节,以确保养护工作的科学性和有效性。在编制养护计划时需要注意以下几点:(1)设施养护的周期性:根据设施的老化程度和使用频率,合理确定养护的周期。常见的周期有日常养护、定期养护和专业养护等。(2)养护工作的优先级:根据设施的重要性和易损程度,确定养护工作的优先级。优先养护重要的设施和易损部件,以确保隧道的安全运行。(3)使用适当的养护方法:根据设施的特点和需要,选择合适的养护方法。例如,对于照明设施可以采取定期更换灯泡、清洗灯具等方法来保持其正常工作。(4)提前准备养护材料和设备:根据养护计划,提前准备好所需的养护材料和设备,确保养护工作的顺利进行。隧道编制机电设施养护计划时,除考虑相关标准规范的要求外,还应综合考虑新老设备系统的兼容性,做好机电系统的“代际兼容”。

### 2.2 照明系统养护与管理

长大隧道的照明系统作为机电设施的一部分,养护与管理起着至关重要的作用。下面将重点阐述照明系统养护与管理的内容。首先,日常巡检是照明系统养护与管理的重要环节。定期对隧道内的照明系统进行巡查,包括灯具、灯泡、灯盏等的正常工作状态的检查,

是否存在亮度不均、灯光闪烁或灯光出现故障等问题。巡检时还应注意检查电缆、控制系统等相关设施的正常运行情况。其次，定期维护是保持照明系统正常工作的关键。定期维护将包括灯光设备的清洁和检修工作。清洁工作可通过定期清洁灯具表面及灯罩，以保持光线通畅，并及时更换灰尘较多的灯泡。检修工作主要包括对灯具的电气连接、接线盒、反射板等零部件进行维修和更换，以确保照明系统的稳定工作。此外，隧道照明系统的能效管理也是养护与管理的重要内容。通过使用节能灯具、智能照明控制系统等技术手段，提高能源利用效率，降低能耗。定期进行照明系统的能效评估，发现能耗异常情况及时采取措施进行调整和改进，以提高系统的可持续性和经济效益。另外，紧急照明系统的备案与保障是保障隧道安全运行的重要环节。在紧急情况下，照明系统的亮度和颜色会发生变化，通过定期检查测试照明设施的应急照明回路，确保其正常工作，并建立明确的应急预案和操作流程，提供紧急情况下的照明安全保障。最后，照明系统养护与管理还需要建立健全的管理制度。包括制定详细的照明设施养护计划，明确养护工作的责任分工与时间安排；建立完善的记录和档案管理，对维护和巡检的情况进行记录和归档，以备查阅和统计分析。

### 2.3 通风与排烟系统养护与管理

通风与排烟系统是高速公路长大隧道机电设施养护与管理的重要组成部分。下面将重点阐述通风与排烟系统的养护与管理<sup>[2]</sup>。首先，定期巡检是通风与排烟系统养护与管理的基础。定期对通风与排烟设备、风道和排烟口等进行检查，确保其正常工作。巡检时需要注意检查通风和排烟风机、风道的连接是否良好，风口和排烟口是否畅通，是否存在堵塞和损坏等问题。其次，定期清洁是保持通风与排烟系统正常工作的关键。风道和排烟风机会因为灰尘、油脂等物质的积累而导致通风效果下降。定期对风道和排烟设备进行清洁，清除堵塞物，确保通风和排烟的畅通。清洁时需要注意使用合适的工具，避免对设备造成损坏。此外，通风与排烟系统的检修和维修也是养护与管理的重要内容。有规定的定期检修时间，对通风设备进行全面检查和测试，发现问题及时修复或更换。需要注意检修时的安全防护工作，确保人员的安全。维护通风与排烟系统的能效也是养护与管理的关键方面。通过使用高效节能的通风和排烟设备，采用自动控制、变频控制等技术手段，有效提高系统的能源利用效率。定期进行系统能效评估，发现异常情况及时调整和改进，以降低能耗并提高系统的可持续

性。此外，建立健全的通风与排烟系统养护与管理制度的重要性也是非常重要的。制定详细的养护计划，明确养护工作的责任分工和时间安排。建立记录和档案管理，对维护和巡检情况进行记录和归档，以便查阅和统计分析。同时，建立紧急通风和排烟系统的应急预案和操作流程，确保系统在紧急情况下的安全运行。

### 2.4 监控与报警系统养护与管理

监控与报警系统是高速公路长大隧道机电设施养护与管理的重要组成部分。下面将重点阐述监控与报警系统的养护与管理。首先，定期巡检是监控与报警系统养护与管理的关键环节。定期巡查监控设备，包括摄像头、传感器、报警器等的工作状态，检查设备是否存在故障、错位或损坏等问题。巡检时还需特别注意检查电力供应和连接线路的稳定运行情况。其次，定期维护是确保监控与报警系统正常工作的重要手段。维护工作包括设备的清洁、校准和固定等。清洁设备表面，清除摄像头的灰尘、油污等，以确保正常的图像传输功能。同时，校准传感器和报警器的敏感度，确保其在报警时可靠和准确。定期检查和固定设备，检查连接线路、支架等是否松动或受损，确保设备安全并提供稳定的信息传输。此外，定期测试和演练也是监控与报警系统养护与管理的重要环节。通过定期测试设备的功能和性能，确保监控与报警系统的正常运行。定期演练紧急情况下的报警响应和处置流程，提高工作人员的应急能力和反应速度。与其他机电设施的养护相比，监控与报警系统的软件管理也很关键。定期更新软件版本，并对设备设置进行合理规划和管理，确保系统的稳定性和正常运行。此外，确保数据的安全和机密性也是重要的软件管理任务。建立健全的监控与报警系统养护与管理也非常重要。制定养护计划，明确养护工作的责任分工和时间安排。建立记录和档案管理，对维护和巡检情况进行记录和归档，便于查阅和统计分析。同时，建立紧急情况下的应急预案和操作流程，确保及时快速地处理突发事件，并保障乘客的安全。

## 3 高速公路长大隧道机电设施养护与管理的挑战与对策

### 3.1 隧道环境对设施养护与管理的影响

隧道环境对设施养护与管理有着重要的影响，同时也带来了一系列挑战。下面将重点阐述隧道环境对设施养护与管理的影响及相应的对策。首先，隧道环境的恶劣气候条件会对设施养护与管理造成影响。在隧道内部，由于空间狭小、通风不畅等原因，湿度和温度往往较高，容易导致设施受潮、腐蚀和老化。此外，隧道环

境中可能存在化学物质、污水和污垢等,进一步加剧了设施的磨损和损坏<sup>[3]</sup>。针对这些影响,需要制定相应的清洁和防护措施,定期对设施进行清洗、防锈和防水处理,确保设施的正常运行和使用寿命。其次,隧道内部环境对设施养护与管理也有一定的影响。隧道内部的空气质量、通风和照明条件等因素,对设施的工作效果和养护工作的质量有着直接影响。例如,通风系统的不畅可能导致设施过热,降低设施的使用寿命。因此,需要保持隧道内的通风和照明设备的畅通和正常运行,以确保设施养护工作的顺利进行。另外,隧道环境对养护人员的工作也带来挑战。由于隧道内部空间狭小、光线暗淡,养护人员在设施维护过程中可能面临困难和安全隐患。因此,需要充分培训养护人员,提高其安全意识和技术能力,确保养护工作的安全性和高效性。同时,还可以借助机械化设备和信息化系统等先进技术,提高养护作业的效率和质量。此外,隧道环境中的交通状况也会对设施养护与管理带来一定的影响。在高速公路长大隧道中,车流量大、速度快,对养护人员的工作安全构成威胁。因此,需要制定合理的交通管控措施,确保养护作业区域的安全。

### 3.2 提高设施养护与管理效率的对策

提高设施养护与管理效率是高速公路长大隧道机电设施养护与管理的关键目标。下面将从以下几个方面进行阐述对策。首先,建立科学合理的养护计划是提高设施养护与管理效率的重要对策。养护计划应基于设施的特点和养护需求,合理安排养护工作的频率、内容和时机。通过科学的计划,能够提前准备养护所需的人力、材料和设备,确保养护工作的有序进行。其次,借助先进的技术手段是提高设施养护与管理效率的关键对策。随着科技的进步,可以采用信息化管理系统、远程监控技术或物联网等先进技术手段,对设施进行实时监测和远程操作,提高养护工作的效率和准确性。例如,可以利用无人机进行设施巡检,快速发现问题并迅速采取相应的养护措施。此外,加强专业化的养护团队建设也是

提高设施养护与管理效率的重要对策。培养和引进专业人才,提供专业的培训和技能提升,使养护人员具备丰富的知识和技术,能够快速准确地进行设施养护和维修工作。同时,建立健全的工作流程和团队协作机制,提高工作效率和团队合作能力。其次,利用数据分析和预测技术是提高设施养护与管理效率的有效对策。通过建立设施养护数据的数据库和分析平台,可以对设施的工作状况、维护历史和故障记录等进行全面分析和评估。通过数据分析和预测,可以提前发现设施的潜在问题,有针对性地进行养护,避免设施故障和不必要的维修。最后,加强与相关部门的合作与协调也是提高设施养护与管理效率的重要对策<sup>[4]</sup>。充分利用各部门的资源和优势,建立跨部门的信息共享和协作机制。加强与监管部门、供应商、厂家等的合作与沟通,共同推进设施养护与管理工作的科学化和规范化。

### 结语

本论文就高速公路长大隧道中的重点机电设施养护与管理进行了探讨,重点介绍了照明系统、通风排烟系统、监控与报警系统等方面的养护与管理,并就隧道环境对设施养护与管理带来的挑战提出了相应的对策,以提高设施养护与管理的效率与质量。同时,我们应该充分认识到高速公路长大隧道机电设施养护与管理的重要性,加强设施养护与管理,充分发挥其作用,为保障公众旅行安全和促进公路运输发展做出贡献。

### 参考文献

- [1]王祖民,黄友谦,陈东旭.高速公路长大隧道机电设施养护与管理研究[J].建筑技术,2020(5):183-187.
- [2]吕靖宇,吴飞.高速公路长大隧道机电设施养护与管理探讨[J].公路交通科技,2021,38(2):114-117.
- [3]纪家荣,王雪峰.高速公路隧道机电设施养护与管理对策研究[J].公路交通科技,2022,39(6):94-98.
- [4]董建峰,刘壮壮.高速公路隧道机电设施养护与管理的挑战与对策[J].建筑科学,2023,39(2):54-59.