

浅谈高速公路改扩建机电工程施工重难点

储承兴

杭州神通交通工程有限公司 浙江 杭州 311306

摘要：高速公路改扩建机电工程对提升道路运营效率和服务水平意义重大。施工存在既有设施拆除与保护难点、新设备安装调试难题、交通组织困难以及交叉作业协调复杂等问题。为此，需落实建管养一体化，重视安全风险防范，强化设备材料及隐蔽工程质量把关，加强施工界面协调，以保障工程顺利推进，提升工程整体质量与效益，满足高速公路发展需求。

关键词：高速公路；改扩建机电工程；施工重难点

引言

随着交通需求增长，高速公路改扩建工程日益重要，其中机电工程作为关键部分，关乎道路智能化与高效运营。但该工程施工面临诸多挑战，既有设施拆除保护、新设备安装调试困难，施工期间交通组织复杂，与其他工程交叉作业协调难度大。剖析这些重难点并制定有效管理策略，对保障工程质量、减少施工影响、提升高速公路综合性能至关重要。

1 高速公路改扩建机电工程概述

高速公路改扩建机电工程是提升现有高速公路通行能力和服务水平的关键项目。它涉及电气、通信、监控、收费及供配电等多个专业领域，旨在通过系统升级与改造，实现高速公路的智能化、高效化运行。在机电工程改扩建中，电气系统的优化升级占据重要地位，这包括对照明系统、供电系统及信号控制系统的全面改造，旨在提高道路照明质量，确保供电稳定性，以及提升交通信号控制的智能化与精准度。通信系统作为高速公路的信息传输核心，其改造同样至关重要。通过引入先进的通信技术，实现数据的高速、稳定传输，为监控、收费等系统提供强有力的支持，确保高速公路运行信息的实时性与准确性。监控系统的升级也是改扩建工程中的一环。通过安装高清摄像头、传感器等设备，实时监测道路交通状况，为交通管理部门提供直观的、全面的路况信息，助力交通疏导与事故处理。收费系统的改造同样不可忽视。随着智能化收费技术的不断发展，传统的收费方式正逐步被ETC等新型收费模式所取代，因此，在改扩建过程中，需对收费车道、收费中心及后台管理系统进行全面升级，以适应新的收费需求。高速公路改扩建机电工程是一项综合性的系统工程，它要求我们在设计与施工过程中，充分考虑各专业领域的协同与融合，确保工程的顺利实施与高效运行。

2 高速公路改扩建机电工程施工重难点分析

2.1 既有设施拆除与保护难点

在高速公路改扩建机电工程领域，既有机电设施的拆除与保护工作构成了一项极为复杂且关键的任务，其中蕴含着诸多难点。历经多年的持续运行，高速公路的既有机电设施普遍存在设备老化现象，这些老化设备在长期的使用过程中，内部零部件磨损严重，结构稳定性降低。在拆除操作时，哪怕是极其轻微的外力作用，都可能导致设备的进一步损坏，甚至完全报废，而且，由于时间的推移以及各种管理因素，部分设备的原始资料可能出现缺失的情况。这使得工程人员难以全面、准确地掌握设备的线路布局、连接方式以及相关技术参数等关键信息。对设备信息的不了解，无疑极大地增加了拆除工作的难度和潜在风险，拆除工作不仅仅是对老化设备的移除，还需对周边未拆除的设施实施有效的保护措施。以通信电缆拆除为例，通信线路布局错综复杂，旧电缆与相邻通信线路紧密交织。在拆除旧通信电缆的过程中，任何不规范的操作，都可能引发电磁干扰，或者直接对相邻通信线路造成物理破坏，进而导致通信中断，严重影响高速公路的信息传输与管理。在拆除收费系统设备时，同样面临巨大挑战。收费车道的正常运行对于高速公路的通行秩序至关重要，拆除操作必须确保附近收费车道不受影响，能够持续稳定地工作，否则可能引发收费混乱，给高速公路的整体运营带来严重干扰^[1]。

2.2 新设备安装与调试难题

新设备的安装与调试工作面临着诸多挑战，其精度和技术复杂性不容忽视。以监控系统的高清摄像头安装为例，这一环节需要根据道路的几何特征、交通流量以及具体的监控需求，通过精密测量和计算，来确定摄像头的最佳安装位置和角度。这一过程不仅要确保监控范围能够全面覆盖关键区域，还要保证图像质量清晰，

以便后续的分析 and 处理。然而,在实际操作中,道路结构、周边环境以及施工条件等因素往往会对安装工作构成限制,增加了操作的难度和不确定性,新设备的调试工作同样至关重要,且更具挑战性。由于不同厂家生产的设备在通信协议、接口标准等方面可能存在差异,这往往会导致系统集成过程中的兼容性问题。例如,在通信系统中,交换机、路由器等设备的选型与配置需要特别谨慎,以避免因设备不兼容而导致的通信故障。调试工作还需要考虑与高速公路其他相关系统的联动与协调,如收费系统与财务结算系统的无缝对接。这一环节不仅要求技术人员具备扎实的专业知识,还需要他们具备丰富的实践经验,以应对可能出现的各种复杂情况。因此,新设备的调试工作往往需要投入大量的人力、物力和时间。

2.3 施工期间交通组织困难

在高速公路改扩建的施工期间,确保交通的正常通行无疑是一项复杂且至关重要的任务,这对交通组织的专业性和精细度提出了极高的要求。机电工程施工的每一个环节,从大型设备的运输与精确安装,到复杂线缆的铺设与调试,均需在保证安全的前提下,合理占用有限的道路空间资源。这一过程中,如何平衡施工需求与交通流畅性,成为亟待解决的关键问题。交通组织的复杂性在于需全面考量多种变量因素,包括日常及高峰时段的交通流量波动、不同类型车辆的分布特性,以及施工活动的具体时段与强度。尤其在交通高峰时段,面对巨大的通行压力,施工区域对交通流的干扰效应显著增强,这要求采取更为精细化的交通疏导策略。通过设置清晰醒目的临时交通标志与标线,有效划分施工区域与通行区域,同时配备专业的交通疏导人员,引导车辆安全、有序地绕行或减速通过施工地带,以最大限度降低施工对交通运行效率的负面影响。施工计划的制定与实施需与交通管理部门紧密协作,灵活调整施工进度,合理规划避交通高峰时段,缩短施工占用道路的时间,确保高速公路的通行能力和服务水平在改扩建期间得到有效维护^[2]。

2.4 与其他工程的交叉作业协调复杂

高速公路改扩建工程是一个系统工程,涉及机电工程、道路工程、桥梁工程、隧道工程等多个专业领域,这些专业工程在施工过程中不可避免地存在大量的交叉作业。这种交叉作业的特性,对施工顺序、施工时间及施工空间的协调提出了极高的要求。在机电工程的线缆铺设环节,需与道路基层施工、路面摊铺等工程紧密配合。例如,线缆铺设需在道路基层施工完成后进行,以

避免在后续施工过程中线缆被损坏,同时也要确保线缆铺设不影响道路的整体施工质量,而在隧道内的机电设备安装过程中,与隧道的衬砌施工、通风系统施工等工程的协调同样至关重要。这些工程需按照既定的施工顺序依次进行,以确保施工进度相互衔接,不产生相互干扰。不同工程的施工单位之间的沟通协调也是一项复杂的工作。由于各方的施工计划、质量标准、安全要求等可能存在差异,因此,建立一个有效的协调机制至关重要。通过定期的沟通协调会议、现场巡查等方式,加强各方之间的沟通与协作,及时解决施工中出现的问题,确保整个改扩建工程能够顺利进行。

3 高速公路改扩建机电工程施工管理策略

3.1 落实建管养一体化

在高速公路改扩建机电工程的施工管理过程中,落实“建管养一体化”理念具有举足轻重的地位。这一理念的核心在于,在建设阶段就需前瞻性地考虑后期的管理与养护需求,确保高速公路在全生命周期内都能高效运行。我们可以从国际先进经验中汲取灵感,比如德国高速公路在设计之初就极其注重设施的耐久性和维护便捷性,这一前瞻性的设计理念极大地降低了其后续的运行成本。为了在我国高速公路改扩建中实现类似的效果,我们应当积极运用现代科技手段,如建立数字化、智能化的管理系统。借助BIM技术等先进手段,我们能够实现施工、运营及维护阶段数据的无缝集成与高效共享,为项目管理决策提供精准、全面的信息支撑。这一创新实践不仅极大提升了管理效率,还有效防止了信息孤岛现象,确保了项目全生命周期信息的连贯性与一致性。在机电工程的施工过程中,我们还需要对施工工艺和材料选择进行严格的质量控制。只有确保所有设施在长达几十年的使用寿命内都能保持卓越的性能,才能真正实现高速公路系统的可持续发展。将建设、管理、养护三者紧密结合,是实现高速公路系统高效运行、提升服务质量和公众出行体验的关键所在^[3]。

3.2 充分重视安全风险防范

在高速公路改扩建机电工程施工管理的广阔领域中,充分重视安全风险防范无疑是确保项目平稳推进与人员安全的核心要素。这一理念不仅直接关联着施工人员的安全,还深刻影响着工程的整体质量、施工进度以及周边环境与交通流的和谐稳定。我们应着力构建一套全面而细致的风险评估与管理体系统,该体系需对施工过程中可能出现的电气火灾、设备异常、高空坠落及物体打击等潜在风险进行详尽的预先识别,并据此制定科学有效的控制策略,以确保风险处于可控状态。提升

施工人员的安全素养同样至关重要。我们应定期组织安全教育与培训活动,通过系统的知识传授与实操演练,切实增强他们的安全意识与自我保护能力,使他们在面对复杂多变的施工环境时,能够迅速准确地识别风险,并果断采取正确的应对措施。引入先进的安全监控技术也是提升安全管理水平的重要途径。通过安装智能安全预警系统等高科技设备,我们可以实现对施工现场各类异常情况的实时监测,并在关键时刻及时发出警报,从而有效预防事故的发生,为高速公路改扩建机电工程的顺利进行提供坚实的安全保障。

3.3 强化设备材料及隐蔽工程质量把关

在高速公路改扩建机电工程施工管理的精细实践中,强化设备材料及隐蔽工程的质量把关是确保工程品质与运行安全的关键所在。隐蔽工程,诸如电缆敷设、接地系统安装等,其质量优劣直接关系到后续系统的稳定运行与维护成本,一旦这些环节出现质量问题,不仅后期检查和修复将变得极为困难,还可能对整个高速公路机电系统的可靠性产生严重影响。电缆作为电力传输的重要载体,其质量直接关系到电力传输的稳定性和效率。同样,接地系统的完善程度也直接影响着设备运行的安全性和人员生命安全。在设备和材料的采购过程中,我们必须建立严格的供应商评估体系,确保所有采购物品均符合国家相关标准和设计要求,从源头上把控质量。为确保隐蔽工程的质量,我们还应实施全过程监控,从施工前的技术交底到施工中的质量检查,再到施工后的验收记录,每一环节都需严格把关,确保施工质量符合设计要求。建立健全的质量追溯机制,利用信息化手段实现全程记录与追溯,确保在出现质量问题时能够迅速定位问题源头,及时采取纠正措施,从而保障整个系统的稳定运行。这一系列措施的实施,将有效提升高速公路改扩建机电工程的质量与安全性^[4]。

3.4 加强施工界面协调

在高速公路改扩建机电工程施工的复杂环境中,施工界面协调成为确保整个项目顺利推进的核心要素。这一环节不仅要求监控系统、通信系统、收费系统及供配

电系统等关键子系统的专业施工队伍间实现高效协同,确保各系统无缝对接,构建完整稳定的系统整体;同时,它还深度涉及时间管理、空间优化布局以及资源配置等多个核心维度,旨在通过精细规划,实现施工资源的高效整合与最大化利用。具体而言,当监控系统的设备安装与通信系统的电缆敷设在同一施工区域或相近时间段内进行时,就需要通过提前的沟通与规划,合理安排施工顺序和作业区域,以避免因施工交叉导致的效率降低、质量隐患甚至安全事故。不同专业队伍之间的信息共享与协同作业也是至关重要的,它要求各方在施工过程中保持高度的沟通与协作,以确保整个系统功能的完整性和稳定性。为实现这一目标,我们应建立有效的协调机制。例如,定期召开工地协调会议,邀请各方代表共同参与,针对施工过程中出现的交叉问题、资源冲突等,及时进行沟通与协商,共同制定解决方案,以确保各环节的施工进度与质量均能满足设计要求,从而实现高速公路改扩建机电工程的整体目标。

结语

综上所述,高速公路改扩建机电工程施工面临诸多重难点。既有设施拆除与保护需精细操作,新设备安装调试要确保精准无误,交通组织困难与交叉作业协调复杂增加了施工难度。要顺利推进工程,需落实建管养一体化,做好安全防范,严格把控质量,加强施工界面协调。在今后的工程实践中,应不断总结经验、优化方法,提升高速公路改扩建机电工程的施工水平与质量。

参考文献

- [1]李艳.高速公路改扩建机电工程施工管理的难点及对应策略[J].越野世界,2020,15(5):75.
- [2]胡丰振.公路改扩建工程中旧路路基施工处置措施[J].工程技术研究,2020,5(01):69-70.
- [3]刘蕙婷,邵志超.昌九高速公路改扩建工程机电施工难点及解决方案探究[J].中国交通信息化,2020,(09):47-49.
- [4]王高杰.高速公路改扩建工程特有施工成本管理措施[J].价值工程,2020,39(16):24-25.