

高速公路隧道机电工程施工管控要点

谭 勇

陕西交通控股集团有限公司安川分公司 陕西 安康 725000

摘要：高速公路隧道机电工程施工管控要点主要包括施工图细化设计，施工进度的有效管理、设备购置与检验流程的优化、施工安全管理与环境保护的强化等方面。通过制定详细的进度计划、优化资源配置、引入先进技术与智能化管理、加强供应商管理和物资检验、严格执行安全规范和环保措施，能够确保工程的顺利进行、提高施工效率、保障人员安全并维护生态平衡。

关键词：高速公路隧道；机电工程；施工管控要点

引言：高速公路隧道机电工程作为现代交通建设的重要组成部分，其施工过程的管控显得尤为关键。从施工进度有效管理到物资采购与检验的严谨把控，再到施工安全与环境保护的细致规划，每一项要点都关系到工程的质量、进度与效益。本文将深入探讨这些施工管控要点，旨在为相关工程提供有力的理论支持和实践指导，确保高速公路隧道机电工程的安全、高效、绿色施工。

1 高速公路隧道机电工程的重要性

高速公路隧道机电工程，作为高速公路建设中不可或缺的一环，其重要性不言而喻。隧道作为高速公路网络中的关键节点，其安全性和运营效率直接关系到公路网的稳定性和运行效率。因此，高速公路隧道机电工程的建设和维护，对保障道路畅通、提升行车安全等方面都具有至关重要的作用。第一，隧道机电工程在保障行车安全方面扮演着关键角色。在隧道内部，由于空间相对封闭，一旦发生火灾、交通事故等紧急情况，后果往往不堪设想。因此，隧道机电系统必须设置完备的火灾报警、灭火救援、逃生诱导、电话广播、通风照明及交通监控系统。这些系统能够及时发现和处理各种安全隐患，减少事故发生的概率，并在事故发生后迅速启动应急机制，最大限度地减少人员伤亡和财产损失。第二，隧道机电工程在提高运营效率方面也具有重要意义。随着交通流量的不断增加，如何确保隧道内的交通畅通无阻，成为了一个亟待解决的问题^[1]。隧道机电系统通过交通控制、视频监控、信息发布等手段，能够实时掌握隧道内的交通状况，并根据需要调整交通信号、发布交通信息，引导车辆有序通行。这不仅能够有效缓解交通拥堵，还能够提高整个公路网的运输效率。第三，隧道机电工程在节能减排、绿色环保方面也发挥着重要作用。通过采用先进的节能技术和设备，隧道机电系统能够降低能耗、减少排放，实现绿色出行。同时，隧道内的通

风、照明等系统也能够根据实际需要自动调节，既保证了隧道内的环境质量，又实现了能源的合理利用。

2 高速公路隧道机电工程施工管控的关键要点

2.1 施工前的详细规划与准备

高速公路隧道机电工程施工前的规划与准备阶段的工作不仅需要全面考虑工程的技术要求、安全标准，还需细致分析现场环境、资源配置以及施工队伍的能力，从而制定出科学合理的施工组织方案和计划。施工前的详细规划要从项目整体出发，明确工程的目标、范围、时间节点和质量要求，以及施工措施和应急预案。另外，施工前要对施工现场进行详细的勘察和调研，了解现场的地形地貌、地质条件、气候特点以及周边环境等因素，确保施工方案的可行性和安全性。在规划阶段，还需要重点考虑施工队伍的选择和管理。施工队伍是施工任务的具体执行者，其技术水平和管理能力直接关系到工程的质量和安全性。因此，要选择经验丰富、技术过硬、管理规范、施工队伍，并对其进行严格的培训和考核，确保其能够胜任隧道机电工程的施工任务。除此之外，施工前的准备工作还包括技术准备、材料准备、设备准备以及安全准备等方面。技术准备要求对施工图纸、技术规范等进行深入研究，熟悉施工现场环境，核查施工图设计差错漏，明确主要设备各种插件、板件的安装位置、连线图表以及材料规格、型号、施工质量控制要点等，优化施工图设计方案，最终目标达到指导现场照图施工，直至形成竣工图的目的要求。材料准备要根据工程需要，提前采购合格的原材料和半成品，确保施工过程中的材料供应。设备准备要确保施工所需的机械设备齐全、完好，并对其进行必要的检查和调试。安全准备要制定详细的安全管理制度和应急预案，确保施工过程中的安全可控。

2.2 施工过程中的质量管控

在高速公路隧道机电工程施工过程中,质量管控是确保工程质量和安全的关键环节。施工单位必须严格遵守行业的相关标准和规范,以及计设文件技术要求,确保施工质量符合要求。严格落实工程首件认可制度,对首件工程进行验收,运用首件工程验收结果,高效开展后续施工。施工人员是施工过程中的直接操作者,其素质和技能水平对工程质量具有重要影响。因此,施工单位应确保施工人员具备相应的专业知识和技能,并加强对其的培训和考核。通过定期的培训和技术交流,提高施工人员的技能水平。施工过程中使用的材料和设备是影响工程质量的关键因素,施工单位应建立严格的材料和设备管理制度,对进入施工现场的材料和设备进行质量检查,确保其符合设计要求。在施工过程中,施工单位应定期组织施工质量检查,对施工现场的各个环节进行监督检查,及时发现施工过程中的问题并整改,确保工程质量符合要求^[2]。施工单位应建立完善的施工质量记录和档案管理制度,对施工过程中的各项质量活动进行记录和管理。这包括施工工艺方案、质量检验报告、施工质量检查记录等。通过对质量记录和档案的管理,可以为后续的施工提供有力的参考和依据,促进施工质量的不断提高。

2.3 施工进度的有效管理

高速公路隧道机电工程施工管控中,施工进度的有效管理对于确保项目按时完成、资源合理调配以及成本控制至关重要。(1)详细的进度计划制定。在施工前,需要制定详细的施工进度计划。这个计划应该明确每个阶段的开始和结束时间,包括关键节点的里程碑。进度计划应考虑到各种因素,如技术难度、资源供应、天气条件等,确保计划的合理性和可行性。(2)资源优化与调配。根据进度计划,合理调配人力、材料和设备等资源,确保每个施工阶段都能得到足够的支持。同时,要注意资源的优化使用,避免资源的浪费和闲置。(3)进度监控与调整。在施工过程中,要对进度进行实时监控。通过定期检查、记录和分析实际进度与计划进度的偏差,及时发现问题并采取措施进行调整。如果发现进度滞后,需要分析原因并制定相应的补救措施,如增加投入、调整施工方案等。(4)风险管理。施工进度受到多种因素的影响,如设计变更、供应商问题、天气条件等。因此,需要建立完善的风险管理机制,提前识别潜在的风险因素,并制定相应的应对措施。这有助于减少进度延误的可能性,并确保项目的顺利进行。(5)沟通与协调。施工进度管理需要各方面的配合与协作。因此,需要建立有效的沟通机制,确保项目团队、业主、

监理等各方之间的信息畅通。同时,要加强与供应商、分包商等合作伙伴的协调,确保他们的工作进度与整体进度保持一致。(6)奖惩制度。为了激励施工队伍按时完成任务,可以建立奖惩制度。对按时完成任务的队伍给予奖励,对进度滞后的队伍进行惩罚。这有助于调动施工队伍的积极性,提高施工效率。

3 高速公路隧道机电工程施工管控优化策略

3.1 引入先进技术与智能化管理

在高速公路隧道机电工程施工管控中,引入先进技术与智能化管理是一个综合性的策略,旨在通过技术创新和智能化手段,实现施工过程的全面优化和高效管理。先进技术与智能化管理的引入,首先需要实现技术的融合与升级。这意味着在原有的施工管控体系基础上,引入包括物联网、大数据、云计算、人工智能等先进技术,使施工管控过程更加智能化、自动化。智能化管理系统的核心在于实时监控和数据分析。通过安装各类传感器和监控设备,实时收集隧道施工过程中的各种数据,包括温度、湿度、气体浓度、设备运行状态、施工人员违章行为等。这些数据经过系统处理后,可以形成直观、易于理解的图表和报告,为管理者提供决策支持。基于实时数据分析,智能化管理系统能够实现潜在风险的预警和应对。一旦系统检测到异常情况或超出预设阈值,系统将立即发出预警信号,并自动启动应急预案。这有助于及时发现并处理施工过程中的问题,避免安全事故的发生。引入先进技术与智能化管理还可以对施工流程进行优化和自动化。通过智能化管理系统,可以实现对施工流程的精确控制,确保施工步骤的准确性和一致性。同时,自动化施工设备的引入可以减少人工操作,提高施工效率和质量。为了确保先进技术与智能化管理的有效实施,还需要对施工人员进行相应的培训和技术支持。这包括提供操作指导、培训资料、在线支持等,确保施工人员能够熟练掌握新技术和新设备的使用方法,充分发挥其优势。通过技术融合与升级、实时监控与数据分析、智能化预警与应对、施工流程优化与自动化以及人员培训与技术支持等措施的实施,可以实现对施工过程的高效、精准管控,确保项目的顺利完成。

3.2 优化物资采购与检验流程

良好的设备选型是保障隧道机电工程质量的核心,优化物资采购与检验流程是确保工程质量、提高施工效率的重要环节。一是引入严格的供应商准入制度,优先选择信誉良好、产品质量过硬的供应商,确保物资的质量可靠性。定期进行供应商评估,包括供货质量、交货时间、售后服务等方面,确保供应商持续满足工程需

求。与供应商签订详细的采购合同,明确双方的权利和义务,包括质量标准、交货期限、违约责任等。确保合同内容符合地方的相关法律法规,保障采购过程的合规性。二是做好设备材料技术参数核查工作,确保合同内所有设备材料满足设计文件技术指标要求,核查结果由业主、设计、监理、施工单位、供货厂家五方签字确认后,附入合同文件并严格执行。三是实施精细化的物资采购计划,根据工程进度计划和材料消耗情况,提前预测物资采购需求,确保物资供应的及时性和准确性。对采购需求进行细化分析,明确各类物资的数量、规格、质量要求等。精简采购流程,减少不必要的审批环节,提高采购效率。引入电子化采购系统,实现采购过程的信息化、自动化管理,提高采购效率和数据准确性。四是强化物资检验流程,设立专业的质检团队,对每批物资进行严格检查,确保物资质量符合设计要求。检验内容包括但不限于材料证书、生产日期、保质期、物理性能等。在施工过程中,对物资使用情况进行跟踪检查,确保物资质量稳定可靠。定期对施工现场的物资进行盘点和清查,确保物资使用符合计划要求。五是建立质量追溯体系,对采购的每一批物资建立质量追溯体系,确保物资质量问题的可追溯性。一旦发现质量问题,能够迅速定位问题源头,并采取相应的措施进行处理。通过优化物资采购与检验流程,高速公路隧道机电工程可以确保物资供应的及时性、准确性和可靠性,从而提高工程质量和施工效率。

3.3 强化施工安全管理与环境保护

在高速公路隧道机电工程施工管控中,强化施工安全管理与环境保护是确保工程顺利进行、保障人员安全以及维护生态平衡的重要策略。明确各级管理人员的安全职责,形成横向到边、纵向到底的安全责任体系。设立专门的安全管理部门或安全专员,负责施工现场的安全监督和管理。定期对施工人员进行安全教育培训,落实安全三级(施工单位、项目组、班组)技术交底以及班前班后讲安全,提高员工的安全意识和操作技能。针

对不同工种和岗位,制定个性化的安全培训计划,确保每位员工都能掌握相应的安全知识和技能。定期开展安全检查和隐患排查活动,及时发现并消除施工现场的安全隐患。设立安全奖惩制度,对发现安全隐患并及时报告的员工给予奖励,对违反安全规定的员工进行处罚。建立健全应急管理体系,制定应急预案和处置程序,确保在发生安全事故时能够迅速、有效地进行应对。对发生的安全事故进行彻底调查,查明原因并追究相关责任人的责任,同时采取有效措施防止类似事故再次发生。在施工过程中普及绿色施工理念,倡导节能减排、资源循环利用等环保措施。通过宣传教育等方式提高员工对环境保护的认识和重视程度。对施工噪声、扬尘、废水等进行严格控制,确保施工活动对周围环境的影响最小化^[3]。优先选择环保材料和节能设备,减少对自然资源的消耗和环境污染。对施工废弃物进行分类处理,实现资源的回收和再利用。对无法回收的废弃物进行合规处理,防止对土壤、水源等造成污染。通过强化施工安全管理与环境保护,高速公路隧道机电工程施工管控可以确保工程的安全顺利进行,同时减少对环境的影响,实现经济效益和环境效益的双赢。

结语

总之,通过细致入微的管控,不仅能够确保工程的顺利进行,还能有效提高施工效率,保障人员安全,并最大限度地减少对环境的影响。展望未来,我们应继续深化对这些管控要点的理解和应用,不断创新和完善施工管控方法,以推动高速公路隧道机电工程建设的持续发展,为现代交通建设贡献更大的力量。

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):196-197.
- [3]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.