

# 高速公路隧道机电工程施工质量控制分析

肖日东

中咨泰克交通工程集团有限公司 北京 100083

**摘要：**机电工程在高速公路隧道建设中发挥不可或缺的重要作用，但是由于机电设备生产制造日益复杂，为其安装施工工作带来较大挑战。因此，施工单位需要高效管控其施工质量，保证各个机电系统施工和机电安装质量符合相关标准，发挥其最大应用价值，全面提高高速公路隧道施工安全性，获得更多经济效益。

**关键词：**高速公路隧道；机电工程；施工质量；控制措施

高速公路隧道机电工程具有自身独特的施工特点，包含多项施工工序和内容，存在较强的专业性和复杂性，需要施工单位高度重视施工质量管控工作，积极采用先进理念和管控对策，融入先进技术，解决不同环节的施工质量问题，从而有效规避多种工程风险，提高管理工作质量，确保各项施工工作安全和质量。

## 1 高速公路隧道机电工程特点

高速公路隧道机电工程施工过程中，涉及多个技术领域，同时不同技术领域之间具有紧密关系，需要互相融合，施工难度大，同时普遍体现出工期紧张、安装施工过程复杂、工程量大等特点，从而对施工人员在实际操作中管道安装、焊接等多方面工艺质量提出更高要求。如，施工人员安装摄像机的过程中，需要保证镜头能够灵活运行，全方位监控目标，同时要综合考量机器监控范围、架构高度，不断改进和调试机器。机电工程接线工作完成之后，施工人员要全面落实控制箱安装、设备接线工作，在安装之后需要合理开展调试工作，及时调整存在不足<sup>[1]</sup>。

## 2 高速公路隧道机电工程施工内容

高速公路隧道机电包含多学科知识，在实际建设中具有多种机电系统（如图1所示），需要施工人员提高各项机电系统施工水平，并做好施工质量控制工作，确保整个高速公路隧道机电工程建设效果。



图1 高速公路隧道机电系统组成图

### 2.1 通风系统

通风系统设备的安装主要是为了促进高速公路隧道风循环、风量分配，在安装施工过程中，深入分析图纸设计内容和具体意图，保证各项准备工作完成效果，提

高施工方案的可行性和有效性，促进方案和图纸设计内容符合现场施工条件。通风系统安装施工中，主要包含排风、进气和风道系统设备的安装，综合考虑到设施规格、通风性能，同时在安装中要更多关注设备安装位置不能存在较大偏差，避免增加设备运行的安全隐患。施工工作完成之后，需要工作人员结合安装技术图纸，全面校验安装的设备，详细检查其是否存在安装不合理、设备损坏、安装顺序不正确等问题，同时要全面调整整个通风系统，保证安装施工质量<sup>[2]</sup>。

### 2.2 消防系统

消防机电设备的安装施工十分重要，尤其是消防联动装置、火灾自动报警装置是当前高速公路隧道消防系统的主要构成部分，具有不可或缺的重要作用。安装施工人员针对火灾自动报警装置进行安装操作过程中，需要相关人员结合工程状况，设计科学合理的方案，为安装施工工作提供正确指导，全面严格检测安装设施是否符合相关设计要求和标准，同时结合相关检查标准规定，针对性检测各项机电设备。另外，安装施工人员在实践安装中保证培线的平直和整齐，同时在连接中要严格按照各项工艺流程和技术标准进行，保证消防联动装置、中央控制系统等各项工作开展质效。

### 2.3 监控系统

监控系统具有良好的指挥作用，有效监控高速公路隧道施工状况和自然天气等，在实际应用中需要及时准确的指挥，为隧道机电工程施工工作顺利有序进行提供有效参考。施工人员在监控系统安装完成之后，采用联调调试技术，调整不符合规定要求项，更加满足相关部门的使用要求，同时实行周期性更新和调整，保证监控系统使用的实效性。

### 2.4 照明系统

隧道施工受到内外部不同因素的影响，容易出现供电照明问题，为了保障施工安全质量，需要立即启动应

急电源,为施工人员带来安全的作业环境。高速公路隧道施工过程中要凸显出现代化节能减排、绿色环保的主要发展方向,加大节能环保设计理念的影响,在这个过程中,主要包含变压器、应急电源、电缆等<sup>[3]</sup>。施工人员在供电照明系统中进行节能设计,科学合理的选择光源,规范布置照明灯具,全面分析和掌握高速公路隧道内照明调光控制模式。照明系统在隧道中发挥不可替代的作用,对于车辆安全行驶具有较大影响,需要保持照明系统始终处于安全稳定的运行状态。因此,施工人员在实践操作中,需要借助相关信息技术和先进软件,模拟隧道行车状况,从而详细分析实际情况,针对性调试灯光强度,保证调试准确度,有效降低高速公路工程投入运行中安全事故问题发生几率。

### 2.5 供电系统

供电系统主要为风机、灯具、水泵、监控设备等提供充足的电力支持。高速公路隧道施工通常远离城区修建,所用电源普遍就近去电,主要应用周围的农业或者民用电,该种供电方式和高压专线供电方式相比,一次性投资少。另外,当前农网改造完成,电网电压不再偏低,大大减少停电次数,供电质量更加安全稳定,高速公路隧道供电系统更加倾向于就近去电方式,高速公路负荷所需电压通常为220V或者380V。

## 3 高速公路隧道施工质量常见问题

### 3.1 重视程度不足、准备工作不完善

部分施工人员在实际工作安全质量意识薄弱,未严格按照各项标准要求开展施工工作,在细节操作中存在较强的任意性和主观性,普遍按照自身工作经验进行操作,增加较多安全风险隐患,不利于机电工程高质量、高标准施工建设。另外,管理人员自身工作态度存在一定问题,抱有应付敷衍的心态,在准备工作中缺乏工程合理布局和分工工作,同时未结合工程建设要求,选择合适的施工技术,造成各项准备工作不完善,难以为后续施工工作提供有效指导。

机电工程和其他工程具有较大差异性,在设计过程中需要设计人员综合考虑多方面影响因素,进一步保证设计的合理规范性。但是,在实际设计工作开展中,设计人员通常将高速公路土建和机电工程分开设计,缺乏交流沟通,存在各项设计工作未得到全面落实,出现设计质量问题。

### 3.2 部门协调不足、管理制度不完善

高速公路隧道机电工程施工中受到工艺技术、施工进度、自然气候等多种因素的影响,主要包含施工机械、照明和电气等工作,需要在施工建设中做好不同部

门之间的协调工作,促进各部门人员沟通交流,配合工作。但是,部分隧道机电工程施工中通常存在部门之间协调不顺等问题,存在各项还是程序混乱,增加质量问题发生的可能性。另外,部分高速公路隧道机电工程施工中存在施工质量管理体系不完善的现象,主要体现在以下几个方面:

3.2.1 设备管理力度不足。部分管理人员缺乏设备采购、应用和检修和维护等管理工作,容易造成设备安全问题,延误施工工期,降低施工效率。

3.2.2 现场施工质量管理不到位。部分管理人员缺乏现场施工质量管理,未制定完善的管理责任制,缺乏监测和监督工作,容易造成各项施工工作存在质量问题。

3.2.3 材料管理不当。部分管理人员在材料采购、质量检验、存储、进出库和应用等多个环节,缺乏针对性管理措施,相关制度不完善,在各项工作细节中未严格按照规定进行。

3.2.4 安全管理不合理。部分施工单位缺乏施工和管理人员的培训工作,造成安全意识和防范能力较低。管理人员更多注重项目建设进度,未注重安全管理,缺乏安全隐患排查,难以及时排除安全风险,引发一系列安全事故。

3.2.5 技术管理不当。隧道机电工程施工过程中需要应用多种类型的技术,当技术运用流程不合理规范,就会大大增加安装风险隐患。但是,部分管理人员缺乏技术管理制度,在实际工作中未及时发现技术问题,增加工程安全质量问题。

## 4 高速公路隧道机电工程施工质量控制措施

### 4.1 做好前期准备工作

4.1.1 施工指导工作。设计环节的工艺复杂,不同工序需要全面进行施工试验、装配和验收,同时要明确各项机电设备产品安装条件。因此,设计指导中,机电设备安装、验收等工作存在一定难度,进而要聘用专业技术人员,合理开展各项指导工作,有效协调工程布局,合理分工。

4.1.2 统一安排施工技术。隧道机电工程总体设计组织、安装工艺设计、条件设计都是施工设计规划的关键内容<sup>[4]</sup>。隧道机电工程施工中,借助多项操作流程和安装环节,进行完整安装。另外,隧道机电工程需要具有多种安装施工质量指标评定、验收方案,同时需要专业技术人员负责技术分工、施工组织。

4.1.3 提高人员技术水平。隧道机电工程设计和施工需要专业技术人员的支持和保障,保证他们熟练掌握不同机电设备的使用要求,同时要在前期准备工作中全面

检修故障设备。

#### 4.2 加大设备质量管控力度

高速公路隧道机电设备采购严格按照国家相关标准和规定进行,在采购管理中划分为多渠道、多工种,以计算企业采购成本,如机电设备制造和电气工程,同时合理应用企业成本核算方法,做好相应的成本管理工作。高速公路隧道机电设备采购阶段严格按照技术规范、设备材料清单规范采购,在特定厂家采购相应设备,结合设备性能指标,分析其安全质量是否能够达到机电工程设计标准。工作人员按照工程进度计划综合配置采购设备,在材料进场之后,需要业主和监理人员全面检查,保证机电工程外观质量满足相关标准(如表1所示)。

表1 机电工程外观质量限制缺陷

名称	限制缺陷
外场设备	表面蜂窝、裂缝等面积小于该面积1%,裸露金属基体大于1m <sup>2</sup> 锈蚀
外场机箱连接线	金属机箱和接地线未连接、进出线管和箱体连接缺乏密封处理
机箱内部	元器件未固定,或者固定不牢固、线缆未标识、机箱内部存在积水和杂物

#### 4.3 注重现场材料质量管理

确保机电设备合理安装,提高机电设备运用效果,增强现场的仓储管理,避免出现安装问题,进一步保证工程施工工作顺利开展。

4.3.1 采购人员在机电设备仓储之前,通知现场库管人员,做好充足的准备工作,为各类机电设备预留相适应的存放位置。

4.3.2 机电设备材料入库过程中,技术督导员、采购人员、档案管理人员等做好相关检查工作,保证设备材料合格才能验收。确保仓储材料、设备符合产品订单要求,复核材料、设备质量,核对材料质量,明确其是否符合工程要求。及时发现材料质量问题,严格禁止入库,退还供应商。

4.3.3 机电设备审核之后,在收据单上签字,在仓库中能够规范储存。

#### 4.4 增强安全管理

安全管理是高速公路隧道机电工程中的重要工作,机电设备通常需要在通电条件下开展安装工作,当安全管理体系不完善,机电设备容易出现自燃现象。该种情况对

施工效率产生较大影响,同时对人们生命安全带来较大威胁。因此,项目部在机电工程施工中合理开展安全管理工作,注重人员培训工作,合理开展安全教育工作,提高人员安全意识和素养,同时组织施工人员观看安全警示教育视频,促进工作人员在实际操作中严格按照技术标准规范施工,避免出现安全事故。本工程项目部制定完善管理组织,确定管理人员的职责,同时制定风险管理体系,增强风险防控工作,提高安全管理效果<sup>[5]</sup>。

#### 4.5 注重技术管理

高速公路隧道机电工程中应用部分新型材料、新技术,需要施工单位加大技术管理力度,达到预期的施工效果。隧道机电工程是一项技术密集型的工作,为了有效提高施工质效。工程项目部根据机电设备性能,采用先进安装技术,制定相应的技术方案,确定工程不同环节的技术标准和各项要求,同时实现和安装人员的有效对接,保证技术和安装人员深入交流。另外,工程项目部制定完善的技术运用流程,全面提高技术运用效果。项目部管理人员在实际工作中加大人员的技术培训力度,确保相关人员熟练掌握各项安装施工技术,掌握更多先进知识。

结束语:高速公路隧道机电工程建设中,施工、管理和技术人员要增强质量控制意识,提高自身综合能力,做好协调配合工作,共同努力提高工程施工质量和效率,为施工质量控制工作高效开展提供强有力的保障。

#### 参考文献

- [1]陈俊杰.高速公路隧道机电工程施工质量控制要点探析[J].现代经济:现代物业中旬刊,2021(005):000-001.
- [2]王博岩.高速公路隧道机电工程施工质量控制要点探析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(10):3-3.
- [3]张洋.高速公路隧道机电工程施工质量控制要点分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2021(1):2-2.
- [4]赵世渤.探究高速公路隧道机电工程施工质量控制要点[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2021(9):2-2.
- [5]严舟,张丽.高速公路隧道机电施工问题与建议分析[J].运输经理世界,2021(11):3-3.