

# 高速公路机电工程供配电技术分析

李焕

中交一公局电气化工程有限公司

**摘要：**随着我国高速公路网络的不断扩大和完善，高速公路机电工程供配电技术显得越来越重要。新时期发展背景下，高速公路建设单位要想始终保持稳定发展态势，就必须格外注重机电工程供配电技术。对此，在接下来的文章中，将以高速公路机电工程特点出发，结合项目案例阐述了供配电技术应用要点，以期能够给相关人士提供些许参考依据。

**关键词：**高速公路；机电工程；供配电技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.21.063

**引言：**近年来，随着经济社会不断发展，高速公路成为人们出行的主要选择之一。为了保障高速公路的正常运营和安全，机电工程供配电施工技术也越来越受到人们的关注。机电工程供配电施工技术在高速公路的建设过程中扮演着至关重要的角色，作用于整个高速公路运行状态的关键部分，为了确保高速公路的顺利运营和安全，机电工程供配电技术必须得到高度重视和加强。本文将着重介绍高速公路机电工程供配电方面的施工技术，并就其重要性进行详细阐述。

## 一、高速公路机电工程特点分析

在我国高速公路单位长期发展中，前期建设以及后期运营等多个环节都需要使用机电设备以及机电系统，对高速公路机电工程特点进行分析，主要体现在以下几个方面：第一，复杂性。高速公路机电工程涉及多种设备和系统，包括道路照明、信号控制、边坡防护、隧道通风、排水等，这些设备和系统需要精密的设计、安装和维护，具有高度的复杂性；第二，高要求。高速公路机电工程对设备和系统的性能要求非常高，像道路照明需要明亮、均匀、无闪烁等，隧道通风需要保证空气质量和安全性；第三，高技术含量。高速公路机电工程需要运用各种先进的技术，如自动化控制、监测、信息处理等技术，以保证高速公路的安全和便利；第四，高可靠性<sup>[1]</sup>。高速公路机电工程的设备和系统必须具备高可靠性，以保证在各种极端情况下能够正常运行。总之，高速公路机电工程是高速公路建设和运营的重要组成部分，具有复杂性、高要求、高技术含量和高可靠性等特点。加强对机电工程的研究和开发，对于提高高速公路的运营效率和安全保障具有重要的意义。

## 二、高速公路机电工程供配电施工分析

### （一）机电工程概况

我国某地区高速公路项目，机电工程合同段全长5.23km，供配电系统包括配电线路和配电设施，重点区域和隧道提供相应的供电和照明服务，系统设置将隧道作为核心，结合实际情况，隧道选择功率为37kW的隧道射流风机，其中所设置的照明灯具，常见的油

照明路灯、LED灯等多种形式，站区低压开关柜共计26个、中置式开关柜为81个，电缆和管道采用了12台在线式工频UPS，低压电缆和照明电线的长度分别是216km和166km，并搭配107个阀门和455套灭火装置<sup>[2]</sup>。

### （二）配电系统分析

高速公路机电工程配电系统是高速公路建设中非常重要的一部分，其涉及多个建筑物、设施，如收费站、服务区、隧道、桥梁、路灯等等，需要为这些设施提供可靠、稳定的电力供应。为充分发挥出配电系统在高速公路运营建设中的作用，首先，高速公路机电工程配电系统需要具备高度的安全性和可靠性，以满足高速公路使用和运营的要求，这就要求企业必须采取各种安全措施，包括火灾保护、过载保护、漏电保护等，确保配电系统的可靠性和安全性。同时也应该对配电设备、线路和系统进行定期的检查和维修，以确保其正常运作。除此之外，高速公路机电工程配电系统需要提供高质量的电力，并具有高效率，企业可以选择高标准的电气设备，确保其符合国家标准。而且还需要采用相应的电力负载管理措施，以确保配电系统的能力和效率。最后，高速公路机电工程配电系统需要在保证高质量和高效率的同时，尽可能减少能源的消耗，注重资源的保护和环保。

## 三、高速公路机电工程供配电施工技术要求

### （一）供配电施工图纸会审

做好供配电施工图纸会审环节，有利于维持整个系统更具安全运行状态。具体分析供配电施工图纸会审要点，可以结合以下几方面进行分析：第一，供配电施工图纸必须准确地反映所要建设的配电设备、线路和系统，并包含完整的设计参数和技术要求。在会审过程中，相关人员应对图纸进行全面的评估和审查，确保其符合国家标准和相关法规要求；第二，供配电施工图纸必须包含各种安全措施，如过载保护、漏电保护、火灾保护等，以确保供配电系统的安全性和可靠性。同时，需要注意各个细节和配电设备之间的匹配关系，以保证整个系统的有效性和高效性；第三，供配电施工图纸要符合国家和地方的规范要求，且能够实际操作。在会审过程中，必须要求人员对各个设计参数和技术要求进行逐一比对，对疑点和问题进行详细的讨论和协商，以确保图纸的可实施性和规范性<sup>[3]</sup>。

### （二）供配电技术方案设计

首先，对于主干线及区间供电，应采用多重供电方式，包括地面供电和架空供电，以确保系统在主干线故障或灾害事故时能够正常供电。同时，应根据实际情况选择最优的供电形式，如高压直流供电、高压交流供电等，并根据供电线路的长度、负荷特点和线路阻抗等因

素来确定合适的供电电压等参数。最为关键的是，综合现场情况以后，企业应该选择轨道供电方式，即将供电线路安装在隧道顶部的轨道上，通过对电流进行采集、转换和分配，实现对隧道内设备及照明等的供电。此外，还应考虑隧道内火灾发生时的供电保障问题，为了保障隧道内人员的安全，应在设计时配备备用供电系统和消防设备，确保隧道内火灾时的供电和疏散功能。

### （三）供配电接线部分控制

以供配电接线控制部分来讲，相关工作人员必须严格按照相关标准和规范进行设计和施工，确保电缆端子、接头和接线盒的连接正确可靠。参与到实践操作中的全体工作人员，都应该具备专业的知识和技能，以保证接线的质量和效果。另外，整个过程秉持安全性的作业理念，供配电接线必须符合安全要求，以避免因接线不当而引发安全事故，而且还要考虑到电流负荷的稳定性，避免电线温升过高导致短路或火灾等事故。当人员完成供配电接线任务以后，应每年进行一次全面的检修和维护，以确保接线的安全性和可靠性。同时还要定期进行绝缘和接触电阻测试，以及消除影响接线的干扰源，确保接线的正常运行。

### （四）供配电设备安装调试

在开展高速公路供配电设备安装调试之前，工作人员先应该确定好设备布置位置，以工程设计内容进行科学设置，并且安装时应当按照相关标准和规范进行，确保设备的安全稳定运行。在此过程中，相邻设备之间也应该保持安全距离，避免相互干扰和引发安全事故。同时，设备接线应当符合安全要求，电缆端子、接头和接线盒的连接必须正确可靠。在连接过程中，应该结合设备的技术参数和相关标准要求，以保证设备接线的质量和效果，减少故障率，提高设备的可靠性。除此之外，工作人员完全以现有技术标准开展设备调试，在供配电设备试运行前，应该加强监测和控制，及时处理出现的故障，确保设备的安全运行。

## 四、高速公路机电工程供配电施工技术策略

### （一）工程现场勘查

要想能够确保高速公路机电工程供配电施工工作高效进行，企业必须先组织全体工作人员进行现场勘查，根据手中收集到的数据制定切实可行的作业计划，有序推动后期施工环节进行。首先，施工人员要进行细致的勘查和测量，现场勘查应该对施工地点进行全面的勘查和测量，包括地形、土质、地基、环境等方面。同时还要考虑到工程的设计要求和技术要求，选择合适的施工方法和方案；其次，全面落实安全管理方案，在现场勘查时应该注意施工中可能存在的安全问题，如高空作业、电气安全、风险防范等方面<sup>[4]</sup>。并且在施工过程中，应该采取相应的安全措施，避免因安全事故引起的不必要损失；最后，施工人员也应该要进行严格的工程管理，现场勘查之后，需要制定相应的施工计划和方案，对施工队伍进行管理和指导，确保施工进度和效

果。最为重要的是，施工人员必须注意施工过程中的质量控制，定期进行质量检查和评估，保证施工质量符合要求。

### （二）设备采购测试

真正落实设备采购测试施工技术管理，能够确保采购设备的质量和性能符合设计要求，并保证施工过程中的安全和顺利进行。首先，当采购设备到达施工现场后，企业应该及时组织技术人员进行严格的验收测试，期间包括检查设备的外观、性能和品质等方面，确保设备符合设计要求和技术标准。而且还要进行使用测试，测试设备的稳定性、可靠性和安全性；另外，在采购设备之后，还需要对设备进行保养和维护，确保设备在施工过程中的正常运行，不单单需要实施定期设备维修与保养，而且一旦发现存在隐患的零部件，必须上报且第一时间更换；最后，在施工过程中，施工人员需要对所采购的设备进行全面的管理和监控，确保设备的使用效果和质量符合要求。最好是企业安排几名管理人员建立设备档案，对设备进行分类存储，并对设备进行定期的检查和维护记录，由此才能保证高速公路机电工程供配电施工的顺利进行。

### （三）施工联合设计

高速公路机电工程供配电系统施工过程中，企业积极落实施工联合设计一环，主要就是为了根据实际施工需要，对设计方案进行优化和调整，以保证施工的效果和质量。第一，需要互相沟通和交流。在施工联合设计过程中，工程设计方和施工方需要进行充分的沟通和交流，以了解彼此的需求和要求，这可以避免设计方案与施工方所需的条件不符，从而导致不必要的麻烦和方案修改；第二，需要对设计方案进行优化和调整。伴随着项目长时间建设与发展，工作人员需要对设计方案进行优化和调整，以满足施工的需要和要求，期间需要设计方和施工方共同协作，及时解决问题，以确保施工的顺利进行；第三，需要对施工过程进行全面的监控<sup>[5]</sup>。在实际施工过程中，需要对施工过程进行全面的监控，并进行及时的调整和改进。而且也应该建立良好的工程管理体系，涉及进度管理、质量管理、安全管理等方面的管理细节。总之，作用于高速公路机电工程供配电施工工作顺利进行的基础，除了做好以上内容以外，也应该要求施工单位确定好各个施工流程，然后上交到监理单位加以审核，从而能够为高速公路机电工程配电系统提供指导，具体要求如表1所示。

表1 施工联合设计

序号	施工联合设计
1	对于设计施工图纸中没有发生变化的部分不需要重复绘制；
2	关键位置的局部大样图做好深化和细化；
3	变更设备需要提供完善的证明材料，证明性能指标优于原本设备；
4	施工方案优化后提供完整详细的证明资料供有关部门审查。

#### （四）机电系统集成

高速公路机电工程是一个非常复杂的工程，其中机电系统的集成处理尤其重要。在施工过程中，需要制定合理的技术策略，以确保机电系统的顺利集成和运行。首先，在系统设计阶段，相关人员必须充分考虑各种因素，合理选择适合的机电元件，而且进行系统优化处理，以提高运行效率和降低成本。除此之外，在集成处理过程中，应该要求企业建立严格的标准化管理制度，对机电系统的各个环节进行精细化管理，这可以提高施工效率，降低成本，同时可以确保机电系统的质量和可靠性。在机电系统集成处理完成之后，需要进行全面的测试和验证，以确保系统的稳定性和可靠性，最终借助各种测试手段和仿真技术，能够从根本上减少后期施工建设中各种不良隐患发生。

#### （五）技术配套建设

在高速公路机电工程供配电施工中，技术配套建设是非常重要的环节，主要包括配套设施的设计、建设和运维管理。具体分析技术配套建设要点，可以结合以下几方面进行阐述：首先，需要制定合理的配套设施方案。在高速公路机电工程的供配电施工中，需要依据具体情况制定相应的配套设施方案，包括配电线路、变电站、发电机组等，这需要充分考虑供电电量、供电质量、运行稳定性等因素，以保证配套设施的合理性和可靠性；其次，需要考虑配套设施的建设和安装。在进行配套设施的建设和安装过程中，需要制定详细的施工计划和标准，严格控制施工质量和安全，避免施工过程中出现问题给后期运行带来不必要的麻烦；最后，需要进行配套设施的运维管理。在配套设施建设完成后，还需要对其进行运维管理，要求工作人员按照标准做好设备的日常维护、检修、更新等工作，以确保配套设施的运行稳定，并能够适应不同的工况和负荷变化。通过科学技术配套建设要求，能够严格控制施工质量和安全，以及进行详细的运维管理，充分维持配套设施的可靠性和稳定性，为施工工作提供充分的技术支持和保障。

#### （六）动态化施工管理

随着工程建设的不断推进，施工过程中可能出现计划外的问题，需要及时调整施工方案和管理策略，保证施工进度和质量。动态化施工管理的核心思想是灵活应对工程建设中的变化和风险，在保证工程质量的前提下，提高施工的效率 and 效益。具体来说，需要做好以下几个方面的工作：第一，建立完善的监控系统，通过传感技术和计算机辅助技术，建立现场施工监控系统，全面掌握施工进度和质量情况，及时发现问题并进行调整；第二，加强沟通与协调，在施工过程中，建立起完善的沟通机制和协调机制，确保项目各环节之间的衔接和顺畅；第三，应用数字化技术，应用数字化技术，构建数字化施工平台，实现施工过程的可视化、可控化和智能化，提高施工效率和质量；第四，注重风险控制，对施工中可能发生的风险进行预警和控制，及时采取补

救措施，确保施工进度和质量。动态化施工管理对于高速公路机电工程供配电施工技术的提升具有重要意义，通过灵活应对施工过程中的变化和 risk，优化施工方案和管理策略，提高施工效率和质量，实现高速公路机电工程供配电项目的成功建设<sup>[6-13]</sup>。

#### 结论：

简而言之，通过上述内容分析可以看出，在我国高速公路机电工程行业长期发展中，供配电技术应用作为至关重要的部分，结合实际情况高效进行供配电施工建设，是整个高速公路保持正常运行状态的基础。在实际施工中，我们应该注重以下几点：严格遵守国家的相关标准和规范，强调施工质量和安全；采用先进的设备和技术，提升施工效率和质量。当然，机电工程供配电的施工技术并不仅仅局限于上述几点，还需要在实际施工中根据具体情况进行针对性的开发和 innovation。那么在当前乃至未来很长一段时间内，广大行业人士就必须持续研究高速公路机电工程供配电施工技术，支撑行业能够始终占据市场重要份额。

#### 参考文献

- [1]周育驰,李晨,侯旭阳.高速公路机电工程供配电施工技术[J].公路交通科技(应用技术版),2017,13(7):98-100.
- [2]刘金志.浅谈高速公路机电工程供配电系统施工质量控制[J].建材与装饰,2017(15):256-257.
- [3]万荣军,郭路毅,王志兵,等.高速公路机电工程供配电系统施工要点研究[J].科技创新导报,2015,12(36):118,120
- [4]胡贵发.高速公路机电工程供配电系统施工质量控制[J].工程建设与设计,2021(10):185-186+189.
- [5]刘昊.高速公路机电工程施工质量的影响因素及管理措施[J].中国设备工程,2021(02):253-254.
- [6]姚建强.高速公路机电工程供配电技术分析[J].百科论坛电子杂志,2019(8):350.
- [7]周宏福.高速公路机电工程供配电技术分析[J].交通世界(中旬刊),2019(3):157-158.
- [8]卢希龙.高速公路机电工程供配电系统施工过程分析[J].建筑工程技术与设计,2019(26):1192.
- [9]杨绍红.分析高速公路机电工程供配电施工技术[J].建筑工程技术与设计,2019(23):2891.
- [10]林孔文,李捷.福建高速公路机电专项工程流程探析[J].中国交通信息化,2019(8):31-32.
- [11]宋连阳,浅谈高速公路机电工程电气设备安装与质量管理[J].居业,2020(05):179.190.
- [12]郭传乐.高速公路机电工程供配电系统的施工方法[J].机电信息,2021(33):87-88.
- [13]李永强.浅谈高速公路机电工程供配电系统施工质量控制[J].中国高新技术企业,2022(04):105-107.