

高速公路机电工程供配电施工技术的探讨

郑自清

交科院检测技术(北京)有限公司 101300

摘要: 高速公路作为国家公路体系的一部分,随着社会经济的快速发展,高速公路的数量和里程日益增多。在高速公路服务过程中,机电工程是其中重要的一个单位工程,而供配电又是机电工程的关键和基础,这是由于在机电工程中涉及到大量的设备,它们的运转都离不开电源供电,而供配电系统能够为其提供充足的电能,确保设备各项工作的正常进行。在供配电施工中,需要运用相关技术,提高其建设的合理性,以确保供电的稳定性,从而提高高速公路的服务质量。基于此,本文首先简要分析高速公路机电工程供配电系统主要用途,随后分析高速公路机电工程供配电施工技术,最后从多个方面阐述高速公路机电工程供配电施工的优化措施,以此来供相关人士交流参考。

关键词: 高速公路; 机电工程; 供配电; 施工技术; 优化措施

Discussion on construction technology of power supply and distribution in electromechanical engineering of expressway

Ziqing Zheng

Institute of Transportation Science and Technology (Beijing) Co., Ltd. 101300

Abstract: As part of the national highway system, expressways have witnessed a rapid increase in both quantity and mileage due to the rapid development of the socio-economy. Within the service process of expressways, the electromechanical engineering stands as a crucial subproject, with power distribution serving as its pivotal foundation. This is primarily because electromechanical engineering involves numerous devices, all of which depend on a power supply for their operation. A reliable power distribution system ensures an adequate power supply, guaranteeing the normal functioning of these devices. During power distribution construction, it's essential to employ relevant technologies to enhance the rationality of its construction, ensuring stable power supply and consequently enhancing the service quality of expressways. Based on this, this paper firstly provides a brief analysis of the primary purposes of the electromechanical engineering power distribution system in expressways. Subsequently, it delves into the construction technologies involved in the power distribution of electromechanical engineering in expressways. Finally, it elaborates on optimization measures for the power distribution construction of electromechanical engineering in expressways from various perspectives. The aim is to foster communication and provide a reference for relevant parties.

Keywords: Expressway; Mechanical and electrical engineering; Power supply and distribution; Construction technology; Optimization measures

引言:

我国的现代化进程正在加速,交通运输行业也在飞速发展,高速公路是我国交通运输业的重要组成部分,其各种建设项目受到社会各界的广泛关注。随着交通运输的发展,交通运输的方便程度不断提高,开发管理的

问题也日益突出,要实现对高速公路施工和使用运行等阶段工作的全面把握,就需要依靠现代化的设备来完成,而只有供配电系统能够为高速公路提供稳定的电力供应,所以为了确保供配电系统的施工质量,施工需要按照标准化、规范化的流程来进行,保证高速公路的正常运行

和安全畅通。

一、高速公路机电工程供配电施工的意义

高速公路工程领域的良好发展不仅可以给人们的出行带来更多的方便,而且还可以有效的缓解轨道交通领域所受到的压力,促进整个交通运输行业的发展。在过去长距离交通运输大多都是依靠铁路来完成,而且还采用人工的方式来进行检测,势必会提高公路的运行成本,同时,人工检测存在着很大的局限性,很容易受到视觉等多方面因素的影响,这不仅限制人们的出行,而且还不利于社会和经济的可持续发展^[1]。

二、高速公路机电工程供配电的主要服务对象

1. 监控系统

监控系统是实时了解高速公路车辆运行状况、结构使用状况和实现远程监控的重要手段。从功能上看,监控系统由两个重要的组成部分组成:

(1) 交通监视系统。以视频设备为中心,将高速公路的各种信息进行采集,并通过视频的方式展示出来,使管理人员可以直观地进行分析和控制,从而提高管理的效率。(2) 流量监控系统。利用环形线圈或微波探测器等设备对高速公路交通流量和速度进行综合测量。由于隧道里的光线比较暗,所以还需要安装红外线和超声波之类的探测装置,通过各种硬件的配合,实现对巷道中真实状况的全方位监控^[2]。

2. 收费和通信系统

收费和通信系统是整个高速公路隧道机电工程中不可缺少的一个重要组成部分。匝道收费站是高速公路封闭式管理的关卡。自2019年以来,全国统一实施高速公路取消省界收费站的重要策略部署,路侧设置ETC门架,实现电子不停车收费方案初衷,使得高速公路更加畅行。而其关键地方在于站内设备和ETC门架低压供配电技术,从10KV到380V进行变压、市电停电后其双电源发电机的供电或后备UPS电源电池供电,保证收费系统的稳定运行,保障高速公路的收费服务畅行。

3. 照明系统

照明系统主要起到隧道内照明和收费广场夜间照明的作用,使驾驶员能够准确地掌握隧道内的具体情况,从而达到安全通行的目的。照明系统的电源应该是可持续的,要根据照明设备的运行负载和现场照明的需要来对配电网的参数进行合理的调整。一般情况下,10kV的电力网络可以有效地满足照明设备的电力需求。

4. 环境监测和通风系统

高速公路隧道的空间比较密闭,通风条件也比较有

限,因此需要采用一套稳定、可靠的通风系统,更好地掌握隧道内各个通风的真实状况,通过实时测量一氧化碳的浓度,调整风机工作参数,实现联动功能。在强排风模式下,减少一氧化碳等各种有害物质的含量,营造安全的隧道工作环境,进而实现对隧道内环境的改善,对提升隧道通风水平具有重要意义。

三、高速公路机电工程供配电施工的现状

1. 建设和运用相脱节

在很长一段时间里,我国都很重视高速公路的建设,这也是我国社会发展、人民生活水平提高的一个重要基础,因此,国家有关部门一定要加强在高速公路建设中应用最新的专业技术,从根本上提高高速公路建设的效率和质量。从目前的实际情况来看,我国高速公路运行和建设整体水平存在着很大的差异,由于建设过程和运行阶段是相互独立的,这就会导致高速公路机电工程供配电系统的控制与实际运行之间出现偏差。

2. 管理人才不足

从目前的现实情况来看,我国的机电专业人才数量不多,不能满足实际工作的需求,尤其是管理型人才的缺乏,这会对机电工程供配电施工管理的全面实施带来诸多的制约,许多专业人才不管是在专业技能,还是在工作实践经验上,都存在着诸多的疏漏,从而会影响到整个高速公路机电工程行业的持续稳定发展。

3. 机电系统设备管理不规范

对于高速公路机电系统而言,对机电系统的管理工作比较重要。首先,机电工程设备的质量要求比较高,一旦机电工程设备的质量出问题,那么就会影响到整个高速公路的运行和安全^[3]。其次,机电安装工程的工作量比较大,也比较复杂,在施工管理工作中,会出现各种各样的问题,给机电设备安装工作的实施带来很大的不利影响。

四、高速公路机电工程供配电施工技术

1. 供配电技术方案

在实际的供配电技术方案中要做到负载分级,供配电系统既要为沿线的设备和设施供电,又要为重点地区的机电工程供电和配电。根据沿线机电工程设备、设施的分布状况及整个路段的高压供电系统的负载能力,可采取集中供电模式。对于收费站、服务区等负荷较大的场所要建立好变配电所,将单路10kV高压电源引入到附近,并在变压器低压母线侧安装双电源投切开关,配上辅助供电的柴油发电机组供电电源。工程建设结束后,需进行临时供电向永久供电的转换。对于一些对电源、

配电要求较高的场所,如监控机房,则需要使用UPS电源。在隧道机电工程中,因为用电设备比较集中,所以配电网要铺设较长的送电线路,而且线路上分布的负荷对电压损耗有很高的要求。在隧道内设置照明、通风和消防设施时,要保证供电和配电系统的正常运转,在供电电源方面,需要配置二路外电源和自备电源,如果外电源出现故障,可以使用柴油发电机组来确保隧道供电的安全。本系统使用母线供电方式,监控、通风、照明等设备各有自己的回路,为整个隧道的照明提供独立的电源,避免因母线电压的变化而引起的照明问题。

2. 供配电技术应用

(1) 沿线供配电技术

在机电工程供配电施工中,需要考虑到10kV单电源的安装,比较适宜的方式是架空引入变电站。为满足某些一次负载供电的需要,可采用柴油发电机。在架空线路上,比较适合采用“T”型接法,采用端柱与电缆相结合的方式,使其与高压进线柜保持可靠的连接。为了增强其灵活性,在给柴油发电机组供电的时候,可以在第二段母线上进行自动转换开关的连接操作,这种方法当外部接电源出现停电故障的时候,它会及时感应到这一异常情况,然后迅速断开第一段母线。另外,还需要对三相Dyn11型干式变压器进行适配,并配有外罩,以达到全方位的保护。配电网采用的是三相四线制,但是在通信室等建筑中有一定的特殊性,建议将其调整为三相五线制。

(2) 隧道供配电技术

为满足隧道监测和通风设备的要求,需要保证隧道的电力供应。在供配电技术的应用方面,需要使用UPS,也就是PWM逆变器,在连接之前要连接一个稳压器,可以把交流电转换成直流电,再把直流电转换成交流电,从而达到稳定的供电效果。当电网发生故障时,可采用蓄电池作为动力,维持电源的稳定输出,通过这种方法可以在发电机未起动的之前,用UPS供电,以确保隧道内的电力设备和设施的正常运行^[4]。因为UPS能够实现正弦波输出,所以不会受到严重的电网干扰,从而满足隧道内通信、监测、通风、照明等设备以及收费站收费设备的需要。在隧道入口有必要设置变电站,并利用低电压电缆为隧洞设备提供电力。对于隧道中使用的喷射式风机,也要通过电缆沟来铺设配线。在风机悬挂部位需采用二次衬砌预埋管道,将线缆与风机电机连接。隧道照明主电缆需采用电缆沟敷设,分支电缆需采用电缆桥架。在电气设备运行的过程中,要求工作人员

定期地对电气设备进行状态监测和监控,并将监控的数据进行整理,以保证设备的运行过程的安全。用点设备进行离线检测最大的优点是:(1)投入费用比较低。通常在同等条件下,离线检测相比较于其它更加智能化测试数据的综合测试,只需要一台设备,投入费用也会相应的减少。(2)探测范围更广。离线检测电力装置的灵活性更强,也可对计费系统内的各层电力装置进行探测。(3)离线检测装置相对简单,操作简便,实用性强,剪度高。(4)离线检测比较适用于中小规模的供配电系统和电力设备,变电站的高低压柜监视仪器的配电板、发电机等电力系统的设备都可以是离线监视的对象,离线监视采集到的数据比较少,而且数据类型比较简单。在高速公路供配电系统运行中,采用离线监控方式,不需要对监控设备进行专门的测试,对其进行离线监控,可以降低监控对设备造成的影响。

五、高速公路机电工程供配电施工的优化措施

1. 加强前期的勘察工作

在机电工程的供配电施工前,要组建勘察小组到实际施工地进行前期勘察,并与实际情况相结合,对施工图纸和设备采购情况进行检查,同时,针对可能影响供配电施工的各种因素,对设计、施工计划进行相应的调整,确保供配电建设能够顺利进行,为工程施工做好充分的准备。另外,在施工联合设计阶段,施工单位以设计文件为主对施工材料进场和验收进行指导。工程施工人员以前期勘查工作中所获得的信息资料为基础,与施工单位、设备供应商等一起,以施工合同规定和特定的需要为依据,对原有的设计图纸展开分析,提出改进的建议,从而形成联合设计文件,并对修改方案进行重新复核。在经过反复的沟通和修改之后,可以保证各方面的满意程度,从而使相应的工作更加完善。

2. 加强材料和设备的管理

在机电工程供配电施工中,会用到很多的材料和设备,如果这些材料和设备出现问题,将会对供配电施工的效果产生直接的影响,从而对机电工程的运行造成严重的影响。施工单位要强化对各种材料和设备的检查,在设备及施工材料进入施工场地后,要对设备及材料的质量展开再一次的审查,确保有质量合格的设备进入施工现场,并做好验收工作。现场验收主要包括:对设备的品牌、型号、数量、合格证书、第三方检测报告等展开检查,保证与合同书上及招标技术规范的内容保持一致,并查看设备及材料有没有发生损坏的情况,并开展质量抽查,对可疑的材料和设备进行现场随机抽查,与

权威的监测机构合作, 确保设备和材料能够满足实际的施工需要。要着重对高压柜、低压柜、变压器和电缆等供电设备和材料进行全面的检查, 确保其外观和性能没有问题。

3. 优化设备调试与试运行

在设备调试期间, 由施工单位指定有调试经验的技术人员为调试的负责人, 参与调试的人员需要分工明确, 并严格遵守规定的调试规程。供应商要派出专业的技术人员到现场参加调试, 并对其提供的设备在投运之前进行严格的检验。各类机械、电气设备需要按照电气工程的有关规定进行调试。

4. 加强施工管理工作

在供配电施工中, 管理人员要对各项工作进行监管, 确保各种施工技术能够有效的实施。当电缆穿越公路边沟时, 要做好防护工作, 通常在沟底铺上钢管, 再将电缆沿钢管铺设, 这样可以对电缆起到很好的保护作用^[5]。在供配电施工时, 隧道内的建设是最重要的一环, 因为隧道内的环境复杂, 所以一定要确保施工的安全。

六、结束语

综上所述, 为了提高高速公路的建设与运行水平, 需要加强对机电工程供配电施工的质量控制。供电系统的施工比较复杂, 在施工的时候, 有关技术人员需要掌握好供配电施工技术要领, 要做好施工前的调查工作, 还要对施工设备、材料的质量进行严格的控制, 做好设备调试与试运行工作, 同时要强化对整个施工过程的管理与控制, 从而提高工程的质量。

参考文献:

- [1]李享.高速公路项目机电工程供配电施工技术探讨[J].交通科技与管理, 2023(2): 3.
- [2]王长兴.浅谈高速公路机电工程供配电施工[J].工程技术发展, 2021, 1(2): 16-17.
- [3]李恩存.高速公路机电工程供配电施工技术探析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2022(8): 3.
- [4]韦永浩.高速公路机电工程供配电施工技术分析[J].运输经理世界, 2022(21): 3.
- [5]刘鹏.高速公路机电工程供配电施工技术分析[J].中国设备工程, 2023(7): 3.