

# 高速公路改扩建项目机电供配电系统管理探讨

李 勃

广东省路桥建设发展有限公司路达分公司 广东 梅州 514000

**摘要:** 本文介绍了高速公路改扩建项目中机电供配电系统管理的关键环节和策略。首先分析了当前供配电系统的现状和存在的问题,然后阐述了改扩建项目的目标和意义。接着,从土建施工临时用电规划与永久用电规划的结合、电网接入方案的选择与优化以及投建临时用电转永久用电的策略等方面探讨了供配电系统管理的方法。最后,介绍了新技术在高速公路供配电系统中的应用。这些措施有助于提高供配电系统的稳定性和可靠性,降低投资成本和维护成本,提高供电系统的智能化水平。

**关键词:** 高速公路; 改扩建项目; 机电供配电系统管理

**引言:** 在高速公路的发展中,供配电系统的稳定性和可靠性至关重要。然而,随着交通流量的不断增加和设备老化,现有的供配电系统面临着诸多挑战。为了满足日益增长的交通需求,提高供配电系统的性能,高速公路改扩建项目应运而生。本文将深入探讨高速公路改扩建项目机电供配电系统管理中的要点与策略。我们将关注供电安全、施工阶段的技术运用与前期准备,以及后期维护与运营管理等方面,以期对相关项目提供有益的参考。

## 1 高速公路供配电系统改扩建项目介绍

### 1.1 改扩建项目简介

汕梅高速改扩建项目由G78汕昆高速揭阳新亨至梅州畲江段和S19梅汕高速梅州程江至畲江段组成,起于与S17揭普惠高速交叉的揭阳枢纽互通,途经揭阳市揭东区,梅州市丰顺县、兴宁市、梅县区,终于与G25长深高速、S12梅龙高速交叉的程江枢纽互通,路线全长约87.557km(其中,G78揭阳新亨至梅州畲江段58.409km,S19梅州程江至畲江段29.148km)。概算批复总投资142.53亿元,建设周期为48个月。全线采用双向八车道高速公路标准进行改扩建,设计速度100km/h(原隧道利用维持80km/h),桥涵设计汽车荷载等级采用公路-1级。共设置桥梁16429.8m/106座、涵洞通道279道、隧道11291.3m/10座,改扩建互通立交9处,新建互通立交1处,新建服务区1处、改扩建服务区1处,新建集中住宿区1处,改扩建养护基地1处。

### 1.2 高速公路供配电系统的现状

高速公路的供配电系统是其正常运行的关键组成部分。然而,汕梅高速为2000年陆续开通,当前的供配电系统存在一些问题和挑战。首先,高低压系统的建设情况并不理想。由于地理环境复杂,部分地区电力供应不

稳定,这对高速公路的正常运营构成了威胁。特别是在山区,电力供应问题更为突出,这不仅影响了交通设施的正常运行,也对乘客的安全产生了影响。其次,隧道和收费站专线的建设投入成本高昂。这些设施需要大量的资金投入,而且维护难度大,一旦出现故障,可能会导致整个线路的停运,影响交通效率。最后,维护难度大的问题也是一个重要的挑战。由于地理环境复杂,供电设备的维护工作困难重重,这不仅增加了维护成本,也延长了维修时间。

### 1.3 改扩建项目的目标和意义

我们计划进行高速公路改扩建项目供配电系统的研究。主要目标是提高供电系统的稳定性和可靠性,降低投资成本和维护成本,以及提高供电系统的智能化水平。首先,通过改扩建项目,我们希望能够提高供电系统的稳定性和可靠性。这意味着我们需要改善现有的电力供应设施,确保它们能够在各种天气条件下稳定运行。同时,我们也需要建立备用电源系统,以应对可能的电力中断。其次,我们希望通过改扩建项目降低投资成本和维护成本。这包括优化设计方案,减少不必要的建设投入;同时,我们也将引入更先进的设备和技术,以提高设备的运行效率和维护效率。最后,我们希望通过改扩建项目提高供电系统的智能化水平。这意味着我们需要利用最新的信息技术,如物联网、大数据等,来实现供电系统的自动化和智能化管理。这不仅可以提高供电系统的运行效率,也可以降低维护成本<sup>[1]</sup>。

## 2 改扩建期间的供配电系统管理策略

### 2.1 土建施工临时用电规划与永久用电规划的结合

在汕梅高速改扩建项目期间,供电系统面临着一个重要挑战,即如何在保证正常交通的同时,满足施工用电的需求。这两者的用电性质存在显著差异,因此需要

采取相应的措施确保它们之间的独立性。为了实现这一目标,我们需要遵循“永临结合”原则,即在规划临时用电时,要充分考虑到永久用电的需求和条件。首先,我们需要确定临时用电负荷。这包括对施工现场的用电设备进行详细的调查和统计,了解其功率、数量和使用时间等信息。在此基础上,我们可以计算出临时用电的总负荷,为后续的变压器容量选择和配电线路设计提供依据。其次,选择合适的变压器容量至关重要。根据临时用电负荷的计算结果,我们需要选择一台能够满足现场用电需求的变压器。同时,还需要考虑变压器的运行效率、可靠性和维护成本等因素,以确保在改扩建期间能够稳定、安全地供电。接下来,我们需要设计合理的配电线路。这包括对施工现场的地形、建筑物布局 and 用电设备分布等进行详细的分析,以确定最佳的配电线路走向和敷设方式。此外,还需要考虑到配电线路的安全距离、防护措施和故障处理等问题,以确保在施工过程中能够有效地避免电力事故的发生。与此同时,永久用电规划的实施步骤也需要与临时用电规划相协调。具体来说,我们需要确定永久用电负荷、选择合适的变压器容量和设计合理的配电线路等。这些工作需要在改扩建工程开始之前就进行充分的准备和规划,以确保在施工过程中能够顺利地进行永久用电设施的建设<sup>[2]</sup>。总之,在改扩建期间,供电系统的规划和实施需要遵循“永临结合”原则,确保临时用电和永久用电之间的独立性。通过合理地确定临时用电负荷、选择合适的变压器容量和设计合理的配电线路等措施,我们可以为改扩建工程提供稳定、安全的电力保障。例如,在汕梅改扩建项目实施过程中,北斗服务区在2023年6月30日需要关闭停运,原有高压线路同步停电需要拆除,根据现场情况汕梅改扩建土建三标临时用电高压线行与原北斗高压线可以共用,经过稍微改造转供施工临时用电。

## 2.2 电网接入方案的选择与优化

在汕梅高速改扩建项目期间的供配电系统管理中,我们需要关注电网接入方案的选择与优化。就近T接入供电局线路是一种常用的接入方式,具有很多优势。例如,可以节省线路投资、减少线路损耗、提高供电可靠性等。首先,T接入供电局线路可以节省线路投资。由于供电局通常位于城市中心或交通便利的地方,因此通过T接入供电局线路可以避免长距离的输电线路建设,从而降低线路投资成本。此外,T接入供电局线路还可以利用现有的供电设施,如变电站和配电站,进一步减少新建设施的需求。其次,T接入供电局线路可以减少线路损耗。由于供电局通常位于城市中心或交通

便利的地方,因此通过T接入供电局线路可以将输电距离缩短到最短,从而减少线路损耗。最后,T接入供电局线路可以提高供电可靠性。由于供电局通常拥有完善的供电网络和应急响应机制,因此通过T接入供电局线路可以获得更可靠的电力供应。此外,T接入供电局线路还可以利用现有的供电设施,如备用电源和自动切换装置,进一步提高供电可靠性。总之,在改扩建期间的供配电系统管理中,我们应该重视电网接入方案的选择与优化。就近T接入供电局线路是一种常用的接入方式,具有很多优势。它不仅可以节省线路投资、减少线路损耗、提高供电可靠性等,而且还可以利用现有的供电设施,进一步降低成本和提高效率。因此,在实际操作中,我们应该根据具体情况选择合适的接入方式,并严格按照相关程序进行实施和评估<sup>[3]</sup>。汕梅高速原有部分隧道和收费站高压线路共用一个T接点接入电网线路。例如雷公寨隧道和径义收费站,汤坑隧道和丰顺收费站,竹子寮隧道和附城收费站。通过优化线路后,实现全线收费站和隧道用电接入点完全剥离。达到互相独立,互不干扰的目标。降低因高压线路或者设备故障,隧道和收费站同时受到停电影响,维护人员需要两头兼顾的情况。

## 2.3 投建临时用电转永久用电的策略

在汕梅高速改扩建项目期间的供配电系统管理中,投建临时用电转永久用电的策略是至关重要的一环。这种策略的实施,不仅可以有效地满足永久性用电需求,而且还可以确保电力系统的稳定运行,提高电力供应的安全性和可靠性。首先,我们需要确定转换时间点。我们需要根据工程的进度和电力需求的变化,合理地确定转换时间点。一般来说,我们会在改扩建工程即将完成,且永久性用电需求开始增加的时候,进行临时用电向永久用电的转换。其次,我们需要设计转换方案。这个方案应该包括转换的具体步骤、所需的设备和材料、人员的配置等。我们需要根据电力系统的实际情况,制定出科学、合理的转换方案。同时,我们还需要考虑到可能出现的各种问题,提前做好应对措施。接下来,我们需要实施转换工作。这个过程中,我们需要严格按照转换方案进行操作,确保每一步都准确无误。同时,我们还需要对电力系统进行实时监控,及时发现并解决可能出现的问题。最后,我们需要对投建临时用电转永久用电的效果进行评估。这个评估主要包括三个方面:一是转换后永久用电负荷满足情况,我们需要检查永久用电设备的运行状态,确保其能够满足电力需求;二是转换后永久用电设备运行情况,我们需要对设备进行定期检查和维护,确保其能够稳定、安全地运行;三是转换

后永久用电安全情况,我们需要对电力系统进行定期的安全检查,防止出现安全事故<sup>[4]</sup>。总的来说,投建临时用电转永久用电是一个复杂而重要的过程,需要我们精心策划和严格执行。只有这样,我们才能确保电力系统的稳定运行,满足永久性用电需求。例如,在汕梅改扩建土建五标雷公峯施工区域,原有施工范围没有理想的施工用电接入点,原有雷公峯隧道高压线路因线径太小无法共用,五标对此重新建设高压施工用电,待施工结束后该线行可直接改为雷公峯隧道永久用电使用。实现“临永结合”的目标。

### 3 新技术在高速公路供配电系统中的应用

随着科技的不断发展,新技术在高速公路供配电系统中的应用越来越广泛。本文将介绍光伏发电技术、储能应用技术、外场设备直流供电技术和智能配电房技术在高速公路供配电系统中的应用。(1)光伏发电技术的应用。光伏发电技术的基本原理是利用太阳能电池将太阳能转化为电能。在高速公路供配电系统中,光伏发电技术可以有效降低能源消耗,减少环境污染。例如,在中国的京沪高速公路上,已经成功应用了光伏发电技术,为高速公路提供了清洁、可再生的电力。然而,光伏发电技术面临的挑战包括成本较高、受天气影响较大等问题。(2)储能应用技术在高速公路供配电系统中的应用。储能技术的基本原理是通过某种方式储存电能,以便在需要时释放。在高速公路供配电系统中,储能应用技术可以实现电力的平衡和稳定。例如,特斯拉公司在中国的超级充电站中,采用了储能应用技术,确保了充电站的稳定运行。储能技术的优势在于可以提高电力供应的稳定性和可靠性,但同时也面临着成本较高、技术复杂等挑战。(3)外场设备直流供电技术的应用。直流供电技术的基本原理是将交流电转换为直流电,以满足外场设备的电力需求。在高速公路供配电系统中,外场设备直流供电技术可以减少能量转换过程中的损失,

提高能源利用效率。例如,在中国的青藏高速公路上,已经成功应用了外场设备直流供电技术。然而,直流供电技术面临的挑战包括技术难度较大、设备成本较高等问题<sup>[5]</sup>。(4)智能配电房技术的应用。智能配电房技术的基本原理是通过智能化手段,实现对配电房内设备的远程监控和管理。在高速公路供配电系统中,智能配电房技术可以提高电力供应的安全性和稳定性。例如,在中国的广深高速公路上,已经成功应用了智能配电房技术。然而,智能配电房技术面临的挑战包括技术成熟度较低、投资成本较高等问题。

### 结束语

在高速公路改扩建项目中,机电供配电系统管理的优劣直接影响到项目的成败。在系统设计和施工中,我们要重视科技创新和应用,结合具体情况优化供电系统设计,加强供配电设备选型与配置的合理性。同时,注重人员培训和管理制度的完善,提高运营维护水平。只有这样,我们才能确保供配电系统的稳定、安全运行,为高速公路的安全、顺畅运营提供坚实支撑。通过共同努力,我们将不断提升我国高速公路机电供配电系统管理的整体水平,创造更好的经济效益和社会效益。

### 参考文献

- [1]赵腾,张军杰,李永刚.高速公路机电供配电系统管理的实践分析[J].电子技术与软件工程,2018(03):240.
- [2]罗伟坚.高速公路供配电系统现状及管理[J].交通世界,2019(18):150-151.
- [3]钟云龙,吴伟平.高速公路供配电系统设计与维护研究[J].中国新技术新产品,2019(05):58-59.
- [4]汪洋.高速公路机电供配电系统及其管理维护[J].中国交通信息化,2020(09):122-124.
- [5]胡启明,吴伟平,陈宝真.高速公路机电供配电系统设计与维护关键技术问题研究[J].中国交通信息化,2019(07):138-140