

城市轨道交通供电系统智能化探索与应用

韩皓文

台州畅行轨道交通运营管理有限公司 浙江 台州 318000

摘要: 随着城市轨道交通的发展, 对其供电系统的智能化需求也日益增加城市轨道交通供电系统是一个极具挑战性的系统, 它由多个部分组成, 包括高压输电网、变电所、牵引变电所以及电力公司。这些部门共同协作, 将来自城市电网的电能转换成直流电, 以满足城市轨道交通的电力需求。在城市化进程加速的今天, 城市轨道交通扮演着越来越重要的角色。一个高效的供电系统对于维护城市的稳定性至关重要, 它既能满足公共场合的用电要求, 也能确保公共建筑物的稳定性, 同时也能满足居民的日益增长的出行需求。未来, 我们应该把智慧型的供电技术作为一个关键的研究领域, 从而推动城市的持续健康的发展。因此, 我们将深入探讨城市轨道交通供电系统的智能化, 并期待从中获得有益的启示。

关键词: 城市轨道交通; 供电系统; 智能化

1 城市轨道交通供电系统

1.1 城市轨道交通供电系统概念分析

电力在城市中扮演着重要的角色。它的工作原理非常简单: 从电源发电站获取电力, 经由变电所的调节, 再经由电力设备的处理, 使电力变得稳定可靠。这个电力系统的构建非常复杂, 因此必须谨慎考虑各种因素。为满足城市的日常运营, 各种必须的电力都可以从整个供电网络获得, 无须再新增加任何发电厂。为此, 城市的供电系统包括外部电力、主变压器、监测器和照明装置, 而且, 近年来, 随着科学技术的迅猛发展, 越来越多的智能化设施被引入到的供电系统当中, 从而大大推动了我国的轨道交通事业的发展。这些智能化设备可以提高供电系统的效率和稳定性, 减少故障和停电的可能性。通过不断创新和技术进步, 城市轨道交通的供电系统将更加智能化和可靠, 为城市交通运输提供更好的服务。这将进一步推动我国轨道交通建设的发展, 并促进城市发展与可持续性之间的良性循环。

1.2 城市轨道交通供电系统的分析

城市轨道交通主要依靠电力作为动力资源。由于城市交通的重要性, 供电系统的可靠性至关重要。因此, 专业的工程师们经常使用单一的发电机组, 以满足可靠性、安全性以及可持续的经济效益。

随着科学技术的飞速发展, 当前的城市公共电力系统变得越发可靠, 抵御外界的影响变得越来越强大。这使得它既可以满足交通需求, 又可以满足城市的其他需求。因此, 在减少污染的前提下, 轨道交通系统将采取有效的措施, 以便从城市的供电网络中获取足够的电量。在轨道交通中, 电源的提供有许多不同的等级,

这取决于其所承担的特殊用途及对应的电压要求。其中包括主变电所、外部电源和牵引供电系统等。通过充分利用城市公共电力系统的稳定性和可靠性, 轨道交通系统能够以更高效、更可持续的方式运行。这将有助于减少对独立发电系统的依赖, 并提升整个城市的能源利用效率。

城市轨道交通的供电系统主要由外电源和中压网络、中压网、与牵引网这几三以及中压供电和动力照明两个部分组成。首先, 外电源和中压网络负责将高压交流电转化为适合轨道交通使用的低压交流电。变电所是一个重要的节点, 它将110kV的高压电力输送到变电所, 然后经过降压处理, 将其转换成35kV或10kV的交流电, 从而构建起一个完整的轨道交通新能源网络。此外, 中压网和牵引网也通过牵引变电所, 将高压电力转换成交流电或直流电。通过输送渠道, 我们将处理过的直流电或交流电传输到列车, 以确保它能够正常、稳定地运行。接着, 中压供电和动力照明系统会对电流进行降压, 以确保列车能够安全地运行。这一过程发生在车站、途径道路以及其他环节, 确保列车能够持续稳定地运行。通过降压变电所, 中压电流可以被降低到380V或220V, 从而为列车系统提供更加稳定的供电。

为了确保城市轨道交通的可持续发展, 我们必须对其供电网络进行有效的规划, 使其能够有效地完成任务, 从而达到节能、安全、可靠的运营状态。为了做到这一点, 我们必须对整个城市轨道交通系统的建设过程进行深入的探究, 把相关的理念付诸实施。研究多个复杂的环境条件, 以确保轨道交通的可靠、高效、可持续的发展, 构建一个既具有节能又具有可操作性的供电体系。

2 智能运控系统的主要功能

(1) 如果发现电力公司的能源管理系统面临巨大的冲突, 我们应该尽快采取行动, 并使用多个双向变流设备来满足这些需要。同样, 如果发生了过度的刹车, 我们也应该尽快使用这些设备来缓解这种情况, 并通过调整它们来避免出现过高的电压。经过精心的研究, 我们能够从多个角度获取有关火车、铁路、变频器等设备的信息, 从而有效地估测出火力发动机的输出能量。此外, 我们还能够根据火力发动机的输出能量, 来精确地操纵火力发动机的输出能量。这不仅有助于降低线路损耗现象, 还能保障再生制动能量与各车辆之间的相互循环和使用。在综合调节方面, 该系统具备对同一条供电线路上多个非单项变流器装置的输出进行优化和调控管理的能力。这种灵活性使得系统可以直接对非单项变流器装置和直流形式的供电网之间存在的功率值进行调节。当其中一个变电站发生故障时, 相邻的变电站可以通过该系统进行能量救助, 以维持列车正常运行。此外, 通过对双向变流器的调控功能, 还可以实现逆变、整流和有源滤波的调节, 进一步保障整个电网系统的供电质量。在夜间条件或停运状态下, 该系统可以随即启动非单相变流器装置的补偿功能。这样可以实际操控供电系统功率值的大小, 并控制线路尾部电压泵数据, 提升整个供电系统的安全性和电能输出质量。

(2) 在数据收集和分析方面, 该城市轨道交通供电系统具备强大的功能。它可以同时对列车的运行参数、电网动态参数、车站环控系统参数以及动力照明等多个供电系统进行参数的收集。这些数据收集内容包括耗能情况、负荷预测、用电状态以及故障等。通过对这些数据进行分析, 可以实现对供电系统各个方面的全面监测和评估。例如, 通过收集列车的运行参数, 可以了解列车在不同线路和时间段上的能耗情况, 从而为节能和优化供电策略提供依据。同时, 通过收集电网动态参数, 可以实时监测电网的稳定性和负载情况, 并进行负荷预测, 以避免过载或欠载导致的供电问题。此外, 还可以收集车站环控系统参数, 了解车站内部的用电情况和环境条件, 以便进行合理的能源管理和环境控制。同时, 对动力照明等供电系统的参数进行收集, 可以及时发现故障并进行修复, 保证供电系统的正常运行。

3 城市轨道交通供电系统智能化

本文将重点关注城市轨道交通供电系统中的电力监控和照明供电, 并探讨它们在智能化方面的应用。

3.1 智能电力监控系统

3.1.1 智能电力监控系统结构

智能电力监控系统是一种先进的技术, 它可以通过高速光纤连接多个变电站, 实现远程监测、管理和调度。这种系统可以有效地提升整个系统的运行效率, 并且可以根据不同的变电站的需求, 定制出最适合的监控方案。通过STP, 这些现场保护和监控设备可以与智能管理机实现有效的连接, 从而提高工作效率。这样可以确保数据传输的稳定性和可靠性。智能通信管理机可以利用先进的光纤技术, 实现与多台电力监控设备之间的实时交互。通过这种方式, 可以及时传输各个变电所的数据信息, 并实现对电力系统的实时监测和管理。整个智能电力监控系统的建立, 使得电力系统的监控和管理变得更加高效和智能化。通过光纤通讯网络和智能通信管理机的应用, 可以实现各个设备之间的快速通讯和数据传输。这样不仅提高了电力系统的运行效率, 还能及时发现并采取相应措施, 确保电力供应的稳定性和安全性。

3.1.2 智能电力监控系统功能

首先, 该系统能够实时采集、处理和分析各种数据, 包括模拟量、开关量和事件信息。此外, 该系统还能够记录设备的日常运行状态和维护信息, 为故障诊断和预防提供有价值的参考。此外, 该系统还设置了多种预警信号, 如电力线路超载、变压器温度过高等, 可以及时发现并采取措施避免事故的发生。事故信号可以通过多种方式来检测, 包括但不限于保护装置的动作、开关变位等, 系统将采用闪光、声音报警和画面显示等形式, 实现对故障的快速报警。此外, 在发生故障时, 系统还将自动记录整个事故过程, 以便日后查阅。

通过使用该系统, 维修人员可以快速查阅接线图、工况图等信息, 从而更有效地进行故障排查, 并且可以为维修保养计划提供有价值的参考。此外, 该系统还支持远程操作, 使得现场设备和电力调度中心之间能够实现无缝连接。工作人员可以使用遥控器来远程控制车站的分离和合闸。为确保操作的准确性和安全性, 系统设置了多级口令验证机制。此外, 该系统拥有强大的记忆功能, 它在主站里建立起一个完整的记忆库, 记录着一个时间段内的各种操作、故障及维护信息, 其记录时间不低于两年。因此, 它不仅是一个完善的记忆库, 也是一个有效的参考工具, 有助于确保城市轨道交通的安全、高效地运转。经过改进的智能电力监测系统, 具有强大的收集、分析、预防、记录、可视化、远程调度、实时记录、可持续发展的特点, 大大提升了电网的可靠性, 为城市轨道交通的安全运营做出了重要贡献。

3.2 智能照明系统

3.2.1 结构分析

智能化照明系统的结构由三个部分组成：输入、现场控制和监控。其中，输入部分包括RS-333接口以及相应的开关控制，它们可以实现对照明的自动调节，以及对环境的实时监测。这些设备负责将信号传递到灯具或其他照明设备，实现对其开关状态的控制。此外，现场控制系统由控制面板和智能传感器等设备组成。通过这些设备，可以实时感知环境中的光线、温度等信息，并根据预设的条件进行自动调节和控制。最终，监督和调试工作包括使用系统调试工具和系统管理工具等。这些软件提供了对整个照明系统进行监测、配置和管理的功能。通过监测系统状态和参数，可以及时发现问题并进行调试与维护。在各个部分之间，主要通过双绞线进行连接和控制。这种结构使得智能化照明系统具备了较高的灵活性和可靠性，能够实现对照明设备的精确控制和监测。总之，智能化照明系统由输入、现场控制和监测三个部分组成，通过双绞线连接和控制，构建了一个完整的控制体系，从而实现对环境的有效监测。这样的结构特点使得照明系统更加智能化、高效化，并且方便管理和维护。

3.2.2 功能分析

在使用该系统时，首先需要工作人员根据实际工作需求来设置场景模式和照明需求，并确保开关具有自动开启和关闭功能。其次，还需要让一些关键部位的开关具有自我反馈功能，即对设备运行时间和电流值进行检测。同时，系统中也应该记录下这些数据，为以后的设备维修提供良好的数据支持。智能照明系统应具备预警功能，以便我们能够通过数据反馈来监测灯具的运行情况。如果发现电流或电压超标，系统的主界面会向工作人员显示警告信息。为了确保安全，请及时检查工作人员的工作情况，如果他们没有及时回应，系统将自动切断电源，以此来实现良好的防护功能，降低安全事故的发生几率。

4 城市轨道交通供电系统智能化方案

4.1 供电智能运维系统的分析

为了确保生产过程的顺利进行，我们使用了行业最先进的设备和工具来实时监控和记录。这些数据主要涵盖了4个方面：变电所设备的历史运行情况，以及所有可能出现的故障情况。这些数据可以帮助我们分析设备运行情况和故障发生频率，为后续维修工作提供参考依据。此外，生产管理系统还包含了与生产有关的各种数据。例如，年度生产计划、设备维护和检修情况等。

通过对这些数据的分析和记录，我们可以更好地掌握生产进度和设备维护情况，确保供电系统的正常运行。第三，生产管理的每一步都会产生大量的数据，其中包括操作流程的规范、图纸资料、实施和维护的操作规范等。这些数据可以帮助我们规范操作流程，并确保工作按照标准进行，提高工作效率和质量。

最后，在生产过程中所产生的数据信息也是非常重要的。通过对参与生产工作的人员的个人资质、设备的质量检查报告、仪器的测试结果等数据的收集、整理和分析，我们可以准确地评估出每位员工的技能水平，从而及时采取有效的措施来提高整体的运维效率。通过以上四个方面涉及到的数据信息，我们可以更加全面地了解供电系统的运行状态，并根据实际情况进行调整和优化，从而达到高效运维和可靠供电的目标。

5 结语

供电系统在城市轨道交通中扮演着核心的功能和作用，对支撑轨道的稳定运行至关重要。随着科技的不断进步，轨道交通的供电系统也逐渐朝着智能化方向迈进。然而，要实现理想的信息化和智能化水平仍需经历一个过程。根据目前相关研究人员的实际研究结果，将更多行业先进设备和技术应用于智能化水平提升，将会不断促进城市轨道交通具有更高的安全性能，并为城市居民提供更多样化的服务内容。这将全面优化使用者的体验。尽管达到完美的信息化与智能化仍有待于长期的努力，但是，利用最新的科学仪器、工具、软件等，结合智慧的思维，城市轨道交通的供电系统有望得到极大的改善，从而达到更加稳健的运行，同时也为乘客们带来了丰富的服务，从而极大地改善了乘客的出行体验。通过引入先进的智能技术，我们可以大幅度改善城市轨道交通的运行效率。

参考文献

- [1]吴家森.城市轨道交通供电系统智能化探索与应用[J].科技风,3019(36):307.DOI:10.19393/j.cnki.1671-7341.301936186.
- [2]霍锂.城市轨道交通供电系统智能化探索与应用[J].居业,3017(10):148-149.
- [3]崔召华.城市轨道交通供电系统智能化研究[J].交通世界,3033(13):31-33.DOI:10.16348/j.cnki.11-3733/u.3033.13.008.
- [4]苏静.城市轨道交通供电系统智能化分析[J].中国高科技,3030(17):95-96.
- [5]韦庭三.城市轨道交通供电系统节能技术研究[J].低碳世界,3030,10(04):137-138.DOI:10.16844/j.cnki.cn10-1007/tk.3030.04.083.