

# 地铁供电系统设备状态全周期评价管理研究探讨

章龙杰

杭州地铁运营有限公司 浙江 杭州 310000

**摘要:** 地铁供电系统是地铁运营的重要组成部分,其设备状态的管理对于保障地铁安全、稳定运行具有重要意义。本文对地铁供电系统设备状态全周期评价管理进行了研究探讨,旨在提高设备管理的科学性和有效性,同时为设备中大修及向上级机关单位申报财政预算提供决策依据。同时,本文的研究方法和思路也可与其他轨道交通领域的设备管理提供借鉴和启示。

**关键词:** 地铁供电系统;设备状态;全周期评价

## 1 地铁供电系统设备状态全周期评价管理的概述

地铁供电系统是确保地铁安全、高效运行的关键基础设施。为了确保其稳定运行,实施设备状态全周期评价管理至关重要。这一管理方式涵盖了从设备设计、规划、采购、安装、送电(电通)、试运行、正式运行到维护、维修和报废的全过程,旨在确保设备始终处于最佳状态、动态评估设备故障趋势。在规划阶段,需对供电系统的整体架构进行评估,确保其满足未来地铁运营的需求。设计和规划极端,旨在通过设计院、专家、业主多方协商,满足法规标准要求、投资产出比、运营维修成本多角度要求,确保设备顶层设计阶段满足安全、节能、经济、可靠总体要求。采购和安装阶段,要严格把控设备的制造质量,夯实监造、厂验、施工、验收等多项环节,了解知晓设备原材料批次情况、制造环境因数、设备厂内制造质量、货物运输及施工单位现场安装环境条件、附件安装技术规范等,确保其性能和安全性,实际满足设计标准、施工标准。送电(电通)、试运行阶段,通过实时监控和数据分析,对设备状态进行持续监测,预防潜在故障,通过联调联试、短路试验、冷滑、热滑、长时间“跑图”等,充分发掘设备附件之间、设备之间、系统之间的差异和故障,提前介入,提前解决,举一反三,综合消缺达到对设备易错点的熟悉。维护和维修是评价管理的核心环节,涉及定期检查、维修和更换损坏部件。这一过程中,要注重运用现代化技术和工具,提高维修效率<sup>[1]</sup>。此外,管理过程中还需考虑人员培训、环境因素和法律法规等综合因素,以确保评价管理的全面性和合规性。其中通过肉眼观察对设备零部件外观检查,提供基础数据判断;通过仪器设备对设备核心性能、质量、安全进行数据分析,提供核心数据判断;通过设备常态化变动记录即发生故障频次、类型、危害性、更换备件、预防措施等,提供趋势

数据判断。全周期评价管理的实施有助于提升地铁供电系统的稳定性、降低运营成本并延长设备使用寿命。未来,随着技术的进步,这一管理方式将持续优化,为地铁的安全、高效运行提供有力保障。

## 2 地铁供电系统设备状态全周期评价管理的重要性

地铁供电系统作为地铁运营的核心组成部分,其设备状态的稳定性和可靠性对地铁的安全、高效运行具有至关重要的影响。因此,实施地铁供电系统设备状态全周期评价管理具有极其重要的意义。第一,全周期评价管理能够确保地铁供电系统设备的正常运行。通过对设备进行检查、评估和管理,可以及时发现和解决潜在的问题,预防设备故障的发生,从而确保地铁的安全、稳定运行。第二,全周期评价管理有助于降低运营成本。通过对设备进行科学的管理和维护,可以延长设备的使用寿命,减少维修和更换设备的频率,从而降低运营成本。第三,全周期评价管理还有助于提高设备的运行效率。通过对设备进行持续的监测和评估,可以及时发现设备的性能问题,优化设备的运行状态,从而提高设备的运行效率。第四,全周期评价管理有助于提升地铁的服务质量。稳定、高效的供电系统是地铁服务质量的重要保障,通过全周期评价管理,可以确保供电系统的稳定性和可靠性,从而提高地铁的服务质量。第五,全周期评价管理有助于为设备中大修及申报预算提供科学、客观依据。地铁供电系统设备状态全周期评价管理对确保地铁的安全、稳定、高效运行具有重要意义,有助于降低运营成本、提高设备运行效率、提升地铁服务质量。因此,应当重视并加强全周期评价管理的实施和推广。

## 3 地铁供电系统设备状态评价管理的方法和指标体系

### 3.1 设备状态评价的方法和流程

地铁供电系统设备状态评价管理涉及一系列复杂的

方法和流程。首先,应明确评价的指标体系,包括设备的可靠性、性能、安全性、经济性等方面。设备状态评价的方法多种多样,主要包括:(1)定期检查:按照预设的周期,对设备进行检查,包括外观、性能测试等。(2)实时监测:借助传感器和监控系统,实时收集设备的运行数据,进行实时分析和预警。(3)故障诊断:通过分析设备的历史数据和运行状态,预测潜在故障,及时采取措施预防故障发生。(4)专家评估:邀请专家对设备进行评估,基于专业知识和经验给出建议<sup>[2]</sup>。

(5)数据收集:收集设备运行过程中的各种数据,如电流、电压、温度、振动等。数据处理:对收集的数据进行清洗、整理和分析,提取关键信息。(6)状态评估:基于预设的指标体系和评价方法,对设备状态进行评估。风险评估:分析设备潜在的风险,预测其可能对地铁运营的影响。(7)决策制定:根据评价结果,制定相应的维护、维修或更换策略。(8)反馈与优化:根据设备的实际运行情况和维护效果,对评价方法和流程进行持续优化。通过上述方法和流程,可以对地铁供电系统设备状态进行全面、客观的评价,确保设备的稳定、安全运行,为地铁的高效运营提供有力保障。同时,这一评价体系应随着技术的进步和实际运营的需要不断更新和完善。

### 3.2 设备状态评价中的关键指标和技术手段

在地铁供电系统设备状态评价中,选择合适的评价方法和指标至关重要。以下列举了一些关键的指标和技术手段,衡量设备在一定时间内无故障运行的概率,是评估设备稳定性的重要指标。设备性能参数:如电压、电流、功率、温升、误报警等,这些参数的稳定直接关系到设备的运行效果。设备安全性:涉及设备对人员和环境的安全保障程度,如设备的绝缘性能、机械储能、防雷击能力等。设备经济性:包括设备的购置成本、运行成本、维修成本、备品备件替代率等,是评估设备总体效益的重要依据。数据分析技术:通过采集设备运行数据,利用统计分析、机器学习等方法,对设备的性能和状态进行深入分析。传感器技术:通过安装传感器,实时监测设备的运行状态,为后续的数据分析和状态评估提供基础数据。故障诊断技术:利用各种故障诊断算法,如模式识别、神经网络等,对设备的故障进行预警和定位。状态评估软件:专业化的状态评估软件能够对收集到的数据进行快速处理,为决策者提供直观、准确的设备状态报告。专家系统:利用专家知识和经验构建的决策支持系统,可以对设备的复杂状态进行准确判断。结合以上关键指标和技术手段,能够更全面、准确地评价地

铁供电系统设备的状态,为设备的维护和维修提供有力支持,确保地铁的安全、稳定运行。随着技术的进步,这些评价方法和指标体系也将不断优化和完善。

### 3.3 评价机构在设备状态评价中的作用和措施

在地铁供电系统设备状态评价中,评价机构扮演着至关重要的角色。评价机构的职责在于确保评价过程的客观性、准确性和有效性,从而提高设备管理的整体水平。监督与指导:评价机构对评价过程进行全程监督,确保评价方法和指标的合规性,并对评价过程中的技术难点和问题进行指导。协调与沟通:评价机构负责各参与方之间的沟通与协调,确保评价工作顺利进行,及时解决评价过程中出现的问题。质量把关:评价机构对评价结果进行审核,确保其真实、准确,并对评价报告的质量进行把关。提供专业建议:基于自身的专业知识和经验,评价机构为评价工作提供专业建议和意见,帮助完善评价方法和指标体系。

## 4 地铁供电系统设备状态全周期评价管理要点

### 4.1 设备运营前期管理

地铁供电系统设备状态全周期评价管理中,设备运营前期管理是关键阶段,对后续运营的稳定性和安全性具有重要影响。这一阶段的管理要点主要包括以下几个方面:设备采购与验收:在设备采购阶段,需要严格筛选供应商,确保所采购的设备具备高品质和可靠性。同时,应明确技术规格和性能参数,确保设备能够满足地铁供电系统的运行需求。在设备验收阶段,应按照既定的验收标准进行严格检查,确保设备的各项性能达标。安装与调试:设备的安装和调试是运营前期管理的重要环节。安装过程中,应确保设备按照设计要求正确安装,并注意设备的安全隐患防范。在调试阶段,应进行全面的性能测试和性能验证,确保设备能够正常运行并达到预期效果。人员培训与交底:运营前期管理还需要对相关人员进行设备操作、维护等方面的培训,提高其专业水平和技术能力。通过培训和交底,确保工作人员熟悉设备的操作规程和维护要求,为后续的运营管理打下基础<sup>[3]</sup>。文档管理:建立完善的设备档案和操作手册是前期管理的重要工作之一。设备档案应包括设备的采购信息、安装调试记录、维修记录等内容,为后续的管理和维护提供依据。操作手册应详细说明设备的操作步骤和维护要求,方便工作人员查阅和使用。应急预案制定:针对供电系统可能出现的突发情况,制定相应的应急预案。应急预案应包括设备的故障诊断、应急处置措施、备用电源管理等环节,确保在紧急情况下能够迅速响应并采取有效措施,保障地铁运营的安全。地铁供电

系统设备状态全周期评价管理要点中的运营前期管理需要注重设备采购与验收、安装与调试、人员培训与交底、文档管理和应急预案制定等方面的工作。通过这些措施的实施,可以确保设备在投入运营前具备稳定的性能和可靠的质量,为后续的运营管理奠定坚实基础。

#### 4.2 设备运营期管理

设备运营期管理是地铁供电系统设备状态全周期评价管理的核心环节,涉及设备长期、稳定运行的各种管理活动。这一阶段的管理目标是确保设备在长期运营过程中保持良好的状态,提高设备的使用寿命和可靠性,降低维修成本。工作人员需定期对供电系统设备进行巡检,检查设备的运行状态、外观和环境条件,确保设备处于正常状态。同时,实时监控设备的运行数据,分析设备的性能指标,及时发现潜在问题。巡检和监控过程中,应详细记录设备的状态和异常情况,为后续的故障诊断和维修提供依据。应急响应与处置能力是运营期管理的关键要素。针对可能出现的设备故障或事故,制定详细的应急预案,明确应急处置流程和责任人。通过定期的应急演练,提高工作人员对应急情况的处理能力。一旦发生故障或事故,迅速启动应急预案,组织专业人员进行抢修,尽快恢复设备正常运行,降低对地铁运营的影响。数据分析与优化是运营期管理的重要手段。收集供电系统设备的运行数据,通过数据分析识别设备的性能衰减、潜在故障等问题。基于数据分析结果,制定针对性的优化措施,如调整设备参数、改进操作流程等,提高设备的运行效率或延长设备使用寿命。同时,关注新技术、新产品的研发和应用,评估其对现有设备的升级或替换潜力,为设备的更新换代做好准备。地铁供电系统设备状态全周期评价管理要点中的设备运营期管理要注重日常运维、应急响应与处置、数据分析和优化等方面的工作。通过这些措施的实施,可以提高设备的使用寿命和可靠性,降低维修成本,为地铁的安全、高效运营提供有力保障。

#### 4.3 设备维修和更新管理

设备维修和更新管理是地铁供电系统设备状态全周期评价管理的关键环节,对于确保设备长期稳定运行、降低运营成本具有重要意义。这一阶段的管理工作主

要涉及设备的维修、保养、更新和报废等方面。设备的维修和保养是保持设备良好状态的基础。根据设备的磨损、老化规律及运行状态,制定详细的维修和保养计划,定期对设备进行维护保养。维修保养过程中,应注重设备的清洁、润滑、紧固等常规操作,防止因维护不当导致的设备故障。对设备的维修记录进行详细记录和分析,以便及时发现潜在问题并采取有效措施。根据设备的评估结果和技术发展状况,制定设备的更新计划。对于磨损严重、性能下降或存在安全隐患的设备,应及时进行更换。在设备更新过程中,应注重设备的兼容性和匹配性,确保新设备与原有系统无缝对接<sup>[4]</sup>。关注新技术的引入和应用,以提高设备的性能和可靠性。对于无法修复或无更新价值的设备,应进行报废处理。在报废过程中,应确保设备的安全处置和环保要求,防止对环境造成不良影响。地铁供电系统设备状态全周期评价管理要点中的设备维修和更新管理需要注重设备的维修保养、更新管理和报废处理等方面的工作。通过科学合理的维修和更新管理措施,可以提高设备的可靠性和使用寿命,降低运营成本,为地铁的安全、高效运营提供有力保障。

#### 结束语

地铁供电系统设备状态全周期评价管理是一项复杂而重要的任务,它涉及到设备的规划、设计、采购、安装、调试、运行、维修和报废等多个环节。地铁供电系统设备状态全周期评价管理是一个需要持续研究和改进的课题。通过不断地探索和实践,我们相信可以逐步完善这一管理体系,提高地铁供电系统的可靠性和安全性,为城市的可持续发展做出更大的贡献。

#### 参考文献

- [1]王亮,刘伟.地铁供电系统设备状态评价与全周期管理研究[J].现代城市轨道交通.2021.14(2): 45-52.
- [2]李明,张勇.地铁供电系统设备状态全周期评价管理方法研究[J].交通标准化.2021.28(3): 67-75.
- [3]陈红,赵磊.基于全周期评价的地铁供电系统设备管理优化研究[J].交通发展与管理.2021.39(4): 89-96.
- [4]张力,杨宇.地铁供电系统设备状态评价和维护管理研究综述[J].铁道工程学报.2021.38(5): 63-70.