

停车设备中电气安全问题的研究与探讨

宋 森

(江苏普腾智能技术有限公司)

摘 要: 本文全面探讨了停车设备中的电气安全问题, 包括电气故障的潜在风险、设备老化与维护的挑战, 以及电气系统设计和规范的重要性。分析了电气故障如电气短路、过载和绝缘故障对停车设备运行的影响, 并强调了定期巡检和维护在预防这些故障中的作用。此外, 讨论电气故障检测系统、数据采集与远程监控技术的应用, 以及紧急情况处理和故障恢复策略的重要性。本文旨在通过全面分析, 提供一个对停车设备中电气安全问题的深入理解, 为提高设备的安全性和可靠性提供有效的策略。

关键词: 停车设备; 电气安全问题; 研究

引言

随着城市化进程的加速, 停车设备已成为现代城市不可或缺的一部分。随之而来的是对停车设备安全性能的严格要求, 特别是在电气安全方面。电气故障不仅影响设备的稳定运行, 还会造成财产损失甚至人员伤亡。因此, 对停车设备中的电气安全问题进行深入研究, 对于确保公共安全和提高设备效率具有重大意义。不仅涉及到技术层面的问题, 也关联到管理和操作的各个方面。

1. 停车设备概述

1.1 停车设备的种类

停车设备是为解决城市停车难题而设计的各类机械设施, 主要包括停车楼、停车场和停车桥, 它们各自有着独特的结构和功能。停车楼, 通常为多层建筑, 利用垂直空间提供大量停车位, 适用于商业中心、机场等人流密集地区。设施通常配备有自动化系统, 如升降机和旋转平台, 以提高车辆存取效率。另一方面, 停车场则是在平面上布置的停车设施, 它们可以是露天的也可以是地下的, 更多地依赖于车辆的自动驾驶进出。尽管停车场在空间利用率上不及停车楼, 但其建设成本相对较低, 维护也更为简单。最后, 停车桥作为一种创新型停车设备, 是连接两座建筑或跨越道路的桥梁式结构, 旨在利用原本未被充分利用的空间。它们不仅节约土地资源, 而且因其独特性成为城市的一部分。每种类型的停车设备都有其特定的优势和应用场景, 而选择最合适的类型需要考虑地理位置、预期使用量、建设和维护成本等多种因素^[1]。

1.2 停车设备的工作原理

自动升降式停车设备、旋转平台停车设备和输送带停车设备是

现代城市中常见的高效停车解决方案, 各自具有独特的工作原理。

自动升降式停车设备主要依靠垂直升降机制来存取车辆, 适用于空间有限的地区。在系统中, 车辆被驶入一个托盘, 随后由电动升降机将其运送到预定的停车层。此过程由精密的控制系统管理, 确保操作的平稳和安全。旋转平台停车设备则利用一个可旋转的平台来实现车辆的存取。车辆驶入平台后, 系统通过旋转平台将车辆定位到空闲的停车位。这种设备特别适合于狭窄的空间, 可以大大减少车辆调头和移动的需要。最后, 输送带停车设备通过一系列的输送带和电动滑轮系统, 将车辆从入口输送到指定的停车位。这种方式类似于自动化仓储系统, 能够在极短的时间内完成车辆的存取, 能极大提高效率。这三种类型的停车设备都依赖于先进的机械和电子技术, 以实现高效和精确的车辆存取操作。

1.3 电气系统在停车设备中的角色

电气系统在现代停车设备中扮演着至关重要的角色, 主要负责控制和监测功能, 同时提供安全保障。在控制方面, 电气系统通过集成的微处理器和软件算法, 精确地管理停车设备的所有运动和操作。例如, 在自动升降式停车设备中, 电气系统确保升降机平稳地将车辆移至正确的停车层, 并在到达指定位置时准确停止。此外, 电气系统还负责监测整个设备的状态, 包括检测机械部件的运行情况、跟踪车辆的位置以及实时监控安全传感器的反馈。持续的监控确保设备运行的高效和连贯性。安全保障是电气系统的另一个关键功能。系统内置的多重安全检测机制, 如过载保护、紧急停止按钮和故障诊断程序, 可以在发现任何异常或潜在危险时立即采取行动, 防止事故发生。例如, 如果传感器检测到非正常的振动或噪声, 电

气系统可以自动暂停操作,直到问题得到解决。此外,电气系统还通过用户界面提供操作指引和故障提示,进一步提升安全性和用户体验^[2]。

2. 电气安全问题分析

2.1 电气故障的潜在风险

在停车设备的运行中,电气安全是一个不容忽视的重要方面,其中电气故障的潜在风险包括电气短路、过载和绝缘故障,这些问题均会导致设备损坏甚至安全事故。电气短路,通常由电路内部的意外连接造成,可以引发火灾或设备损坏。常因电线老化、保护装置失效或错误的电路设计而发生。电气过载是指电流超过系统设计承受极限,长期过载会导致电线过热,增加火灾风险,且会损坏电气组件,影响设备的稳定性和寿命。此外,绝缘故障是电气系统中的另一个常见问题,它涉及到电线和设备中的绝缘材料损坏,会导致电流泄露,造成电气触电事故或设备性能下降。特别是在潮湿或极端环境中,绝缘材料更容易受损。这些电气故障不仅威胁着设备的正常运行,还会对操作人员和使用者的安全构成重大威胁。

2.2 电气设备的老化和维护问题

电气设备的老化对于停车设备的电气安全构成显著风险。随着时间的推移,电气元件如电线、继电器、开关和保护装置因长期使用而磨损或退化。这种磨损不仅能降低设备的性能,还会导致电气故障,比如绝缘恶化引发短路,老化的电路板会导致不稳定的电流流动,增加设备故障和安全隐患的风险。老化的电气系统无法承受现代电气负荷的需求,从而导致过载和设备损坏。此外,随着技术的发展,旧式电气设备不再符合当前的安全标准或操作需求,使得老化的设备成为安全隐患。设备的有效维护是保持电气安全的关键,但遗憾的是,经常被忽视。定期的维护和检查能够识别和修复潜在的电气问题,防止因老化导致的设备故障。然而,缺乏有效的维护计划、维护不足或错误的维护操作都会导致设备的电气安全问题,增加事故发生的风险。

2.3 电气系统的设计与规范

电气系统的设计与规范在确保停车设备的安全和可靠运行中起着至关重要的作用。首先,非标准化的设计导致安全风险。电气系统的设计需要遵循国际电气安全标准,如 IEC(国际电工委员会)和 IEEE(电气和电子工程师协会)的标准。然而,在实际应用中,由于成本或设计限制,有时会出现对这些标准的忽视或不完全遵守,

从而引入安全隐患。其次,设计时对安全措施考虑不足也是一个问题。电气系统的设计应包括足够的保护措施,如断路器、接地系统和绝缘材料,以防止电气故障和保护用户安全。然而,如果设计未充分考虑这些安全措施,或者在设计阶段未能预见到所有潜在的安全风险,会导致严重的安全问题。此外,随着技术的发展,新型电气组件和系统的集成超出有规范的覆盖范围,要求设计师不断更新其知识和技术,以确保新设计符合最新的安全标准。缺乏对这些新技术的了解和适当的应用导致设计不当,进而影响整个系统的安全性能^[3]。

3. 电气安全的解决方案

3.1 预防措施

在停车设备的安全管理中,设备设计改进是预防电气安全问题的关键。要求设计师在初期设计阶段就充分考虑安全因素,确保所有电气系统符合或超过现行的安全标准。例如,使用高质量的绝缘材料可以减少绝缘故障的风险,而采用先进的电路设计则可以避免电气短路和过载问题。此外,设计时应考虑到易于维护和检修的需求,确保电气元件可以方便地进行检查和更换。在设备设计中还应包括冗余系统,例如备用电源和紧急停机装置,以增强在关键故障情况下的安全性。随着技术的发展,智能化和自动化技术的融入也成为提升安全性的重要手段。例如,智能传感器可以实时监测电气系统的状态,通过预警机制在问题发生前提供警告。集成的诊断系统可以自动检测和报告潜在的故障,帮助及时采取维护措施。

定期巡检和维护是确保停车设备电气安全的另一项关键措施。包括定期对电气系统进行全面检查,以识别和修复潜在的问题,如检查电线和电气连接的完整性、测试保护装置的功能以及评估绝缘材料的状况。定期维护不仅可以防止意外故障,还有助于延长设备的使用寿命。在实施维护计划时,应根据设备的特定类型和使用情况制定详细的维护计划,包括清晰的维护周期和具体的检查项目。此外,维护团队应接受专业培训,确保他们具备必要的技能和知识来正确地执行维护任务。使用先进的监控和诊断工具也是提高维护效率和准确性的关键,例如,使用热像仪可以帮助检测电路中的过热问题,而电气测试仪器则可以评估电路的完整性。此外,记录和分析维护和故障数据也非常重要,有助于识别常见问题和潜在的风险点,从而改进未来的维护工作。

3.2 检测与监测技术

电气故障检测系统是预防停车设备中电气问题的关键技术。这种系统通过高级传感器和诊断工具实时监控电气网络的状态，能够迅速识别并报告任何异常情况。例如，电流和电压监测传感器可以检测电路中的不寻常波动，这些波动是由电气短路、过载或其他故障引起的。此外，地面漏电流传感器可以检测绝缘故障，防止触电危险。这些系统通常与中央控制单元集成，可进行实时数据分析，以准确判断故障的性质和严重性。在检测到故障时，系统会自动触发警报，并在必要时启动安全措施，如断开电源，以防止进一步的损害。电气故障检测系统的高级版本甚至可以预测潜在故障，通过分析历史数据和实时性能，这些系统能够识别出导致故障的趋势和模式^[4]。

电气故障检测系统是预防停车设备中电气问题的关键技术。这种系统通过高级传感器和诊断工具实时监控电气网络的状态，能够迅速识别并报告任何异常情况。例如，电流和电压监测传感器可以检测电路中的不寻常波动，这些波动是由电气短路、过载或其他故障引起的。此外，地面漏电流传感器可以检测绝缘故障，防止触电危险。这些系统通常与中央控制单元集成，可进行实时数据分析，以准确判断故障的性质和严重性。在检测到故障时，系统会自动触发警报，并在必要时启动安全措施，如断开电源，以防止进一步的损害。电气故障检测系统的高级版本甚至可以预测潜在故障，通过分析历史数据和实时性能，这些系统能够识别出导致故障的趋势和模式。不仅能提高设备的可靠性，还能减少因故障导致的停机时间。

3.3 紧急情况处理与故障恢复

紧急情况处理是停车设备管理中不可或缺的一部分，其中故障应急计划起着关键作用。一个有效的故障应急计划包括一系列预先定义的程序和指导原则，旨在快速、有效地应对各种潜在的电气故障。首先，故障应急计划应详细描述在发生电气故障时的立即行动步骤，如切断电源以防止进一步损害和确保人员安全。其次，应急计划还应包括通知流程，确保相关人员和紧急服务部门能够迅速了解故障情况。此外，计划中还应包含故障诊断和评估程序，以便快速确定故障的性质和严重程度，从而制定相应的修复策略。在制定应急计划时，还需要考虑到不同类型和规模的故障，制定相应的响应级别和资源配置。有效的故障应急计划还应包括对操作人员的培训，确保他们能够熟练地执行应急程序。

快速恢复策略是停车设备电气安全管理中的另一个重要组成部分。这些策略旨在确保在发生故障后，设备能够快速恢复正常运行。快速恢复的第一步通常是进行详细的故障分析，确定故障的根本原因。涉及对故障部件的物理检查、电气测试和数据分析。确定根本原因后，接下来的步骤是制定和执行修复计划。包括更换损坏的电气组件、重新配置电气系统或更新软件。为加快恢复过程，维护团队应保持对常见故障组件的现场库存，以便于快速更换。在修复工作进行时，还应评估并实施临时措施以维持部分运营，如启用备用系统或临时绕过受损部分。修复完成后，重要的是进行彻底的测试，以确保所有修复工作都符合安全和性能标准。此外，从每次故障中学习并改进是快速恢复策略的重要部分。意味着记录和分析故障的详细信息，以便未来能够更好地预防类似的问题。快速恢复策略不仅关注于修复当前的故障，还包括通过持续的改进来增强系统的整体韧性^[9]。

4. 结语

综上所述，停车设备中的电气安全问题涉及多个方面，从设备设计到维护，再到故障应对。在保证停车设备安全高效运行的过程中，不断提升设计标准、加强日常巡检维护，以及建立完善的故障检测与应急响应机制是至关重要的。随着技术的发展，新的挑战 and 解决方案不断涌现，强调对电气安全持续关注 and 创新的必要性。因此，对停车设备电气安全的深入研究和探讨，不仅有助于提升现有设施的安全性能，也为未来停车设备的设计和运营提供宝贵的参考和指导。

参考文献

- [1]陈虎.机械式停车设备安全现状及其设计规范相关安全条款解读[J].西部特种设备, 2022, 5(04):7-12+22.
- [2]谢龙彬.机械式停车设备的安全管理与使用探究[J].产品可靠性报告, 2023, (10):46-48.
- [3]张荆莹.升降横移类机械式停车设备检验常见问题探析[J].中国机械, 2023, (27):56-59.
- [4]戴建芯, 罗明裕, 严明锋.关于机械式停车充电一体化设备的安全分析[J].中国电梯, 2023, 34(01):86-88.
- [5]陈虎.机械式停车设备安全现状及其设计规范相关安全条款解读[J].西部特种设备, 2022, 5(04):7-12+22.