

电梯机械式自动门设计探析

王 威

杭州优迈科技有限公司 浙江 杭州 311300

摘 要: 电梯机械式自动门在工作过程当中具有重要的价值, 不仅能够充分的保证运输的安全性, 还能够有效的确保防止坠落事故的发生。针对存在的这种问题, 这篇文章以电梯机械自动门作为研究对象, 阐述了电气自动的设计所具有的优势以及技术的具体应用情况, 深入研究电梯自动门道自动化设计。

关键词: 安全性; 电梯; 设计; 机械式自动门

1 电梯运行的基本要求

电梯是一种重要的垂直交通工具, 已经成为现代城市生活中必不可少的交通设施之一。在电梯的运行过程中, 需要满足一定的基本要求, 以确保乘客的安全和顺畅的出行体验。第一, 电梯的安全是运行的首要目标。因此, 在电梯的设计和制造过程中, 必须遵循相应的技术标准和规范要求, 确保设备符合安全要求。此外, 电梯的安全也需要保证在每一个运行阶段中得到充分考虑, 包括电梯的启停过程, 紧急情况下的应急措施等。在电梯的使用过程中, 也需要对设备进行定期的检测和维修, 以确保其可靠性和安全性。第二, 电梯的运行效率是电梯设计中需要考虑的另一个重要因素。电梯的速度、加速度、刹车等性能参数需要在保证安全的前提下尽可能地提高, 以满足人们追求快速出行的需求。同时, 在电梯的运行过程中, 需要考虑到停靠楼层的需求, 优化调度算法, 以实现电梯的顺畅运行, 节约能源, 并减少人们的等待时间^[1]。第三, 电梯的乘客舒适度也是电梯设计中一个重要的因素。为了保障乘客在电梯运行中的安全和舒适, 电梯需要具备一定的噪音、震动、温度、湿度等控制能力。此外, 电梯内部的装修设计、照明设计、空气流通等也需要考虑到乘客的舒适与舒适度。电梯的运行要求一定是多方面的, 需要在安全、效率和舒适等多个方面加以考虑和平衡。只有在充分考虑各个方面的因素, 满足人们的出行需求的同时, 才能够真正实现电梯的安全、高效和舒适运行。

2 电梯机械式自动门运行原理

电梯的机械式自动门运行原理主要涉及到了机械力学、电气控制以及传感器技术等多个领域。下面我们来详细解析这个过程。首先, 电梯的自动门是由一系列精密的机械零部件组成的, 包括门扇、门导轨、门滑轮、门滚轮等。这些部件在电动机的驱动下, 进行开合运动。当电梯到达指定楼层时, 楼层传感器会检测到相关

信息, 并将信号传递给电梯控制器。电梯控制器根据接收到的信号, 启动相应的自动门电动机。电动机通过联轴器、减速器等装置, 将旋转运动传递给门扇。在这个过程中, 减速器起到了降低电动机转速、提高扭矩的作用, 使得门扇能够平稳地开合^[2]。当门扇到达指定位置时, 安装在门扇边缘的止挡装置(如滚轮、导轮等)会触碰到导轨, 从而阻止门扇继续运动。同时, 安装在门扇上的传感器会检测到门扇的状态, 并将信号反馈给电梯控制器。如果电梯控制器检测到门扇没有完全关闭, 它将会延迟电梯的运行, 以保证安全。相反, 如果门扇没有完全打开, 电梯也会暂停运行, 直到门扇完全打开。在整个过程中, 机械式自动门的运行主要依赖于电动机的旋转运动。通过一系列的机械传动装置, 电动机的旋转运动被转化为门扇的开合运动。而各种传感器和控制系统则负责检测和控制整个过程, 确保电梯的安全和高效运行。这个过程涉及到多个技术和领域, 是机械工程和电气工程紧密结合的典型例子。

3 电梯自动门控制中 PLC 的优点

PLC (Programmable Logic Controller, 可编程逻辑控制器) 是电梯自动门控制系统中常用的控制器之一。下面是 PLC 在电梯自动门控制中的优点: (1) PLC 的编程方式灵活且可重复使用。PLC 可以实现复杂的控制逻辑, 且可以通过电脑进行编程、修改和存储。控制逻辑的修改和升级便捷, 可以减少维护人员的工作量, 并大大推进自动门控制技术的发展。(2) PLC 具有较高的可靠性和稳定性。由于 PLC 具有智能程度较高的控制单元, 在使用中可以有效防止由于普通开关失效等原因引发的电气故障。此外, PLC 还可以通过程序控制实现对电动机的变频调速, 从而提高自动门控制的精度和稳定性。(3) PLC 的维护成本相对较低。PLC 采用模块构造的方式设计, 维护操作较为方便, 模块可以自行更换, 简化了维护程序, 同时降低了维护成本。PLC 设计时同时也考

虑到了自我诊断及报警功能,工程师可以轻松地通过诊断系统定位出故障源,降低了故障排除的时间和成本^[3]。

(4) PLC还可以通过网络实现远程监控与调试。随着物联网技术的发展,PLC已经可以通过网络实现远程监控与调试,从而大大提高了自动门控制的效率。同时,网络监控还可以实时记录电梯自动门的运行日志,为维护人员提供更详细、更准确的故障信息,以保证电梯机械式自动门能够顺利运行。PLC在电梯自动门控制中具有编程方式灵活且可重复使用,较高的可靠性和稳定性,维护成本相对较低以及通过网络实现远程监控与调试等优点。PLC技术对提高电梯自动门控制的效率、减少人力和物力成本具有积极的意义。

4 电梯机械式自动门的基本设计内容

4.1 自动门的控制要求

对于自动门的控制要求,需要满足以下基本要求:必须保证自动门的安全性,在开合过程中需要设置相应的紧急切断开关来保护乘客的安全。在发生异常情况时,自动门必须能够快速停止运行并启动安全保护措施,以避免不必要的伤害和损失。自动门的控制速度应该合理,需要准确地掌握开合速度、角度、惯性等要素,以适应乘客使用习惯和出行需求。为了保证乘客的舒适性,应该尽可能地减少噪音、震动等现象,让电梯的乘客出行更加舒适方便。对于电梯机械式自动门而言,为了达到节能和环保的效果,自动门在控制上应采用适当的控制策略和装置,在保证门的舒适使用和安全性的前提下,减少能耗和使用成本,同时达到节约资源和环保的效果。电梯机械式自动门的基本设计内容和控制要求反映了电梯系统中自动门的重要性,需要满足安全、使用效果、舒适性和节能环保等方面的要求^[4]。

4.2 机械式自动门运行设计

电梯机械式自动门的运行设计是保证电梯正常运行和顺畅使用的关键之一。在运行设计过程中,需要考虑以下几个方面:首先,电梯机械式自动门的开启和关闭速度需要合理。开门和关门的速度需要适应电梯使用人群的习惯,既不能过快,也不能过慢。在快速运行状态下,开关门速度应该略微提高,以便满足更高的行驶速度需求。其次,门的宽度也需要合理。门的宽度应该能够保证乘客的安全和顺畅出入电梯,同时还需要考虑到走廊空间,确保门的宽度不会影响到周边环境的正常使用。此外,电梯机械式自动门的惯性设计也非常重要,以保证门的平稳运行。在惯性设计中,考虑到门片反射和关闭运动的平稳性,以避免不必要的伤害和损失^[5]。最后,安全控制也是电梯机械式自动门运行设计的重要内

容之一。安全控制需要设置紧急切断开关,以防止不必要的伤害和损失。同时,还考虑到门开启和关闭时的安全控制机构和限位开关等,确保电梯机械式自动门在使用过程中的安全性。电梯机械式自动门的运行设计需要兼顾门的开关速度和宽度、惯性设计以及安全控制等因素。在设计过程中需要考虑到实际应用的需求以及乘客的安全和便利性,以确保电梯机械式自动门的正常运行和顺畅使用。

4.3 机械式自动门控制线路设计

电梯机械式自动门的控制线路设计是电梯系统中非常重要的一部分,它直接关系到电梯机械式自动门的开合、安全控制和故障维修等方面。在控制线路设计中,需要考虑以下几个方面:(1)需要设计合理的控制面板。控制面板是电梯机械式自动门控制的中心和核心,需要设计成结构合理、安装和维护方便的形式。同时,给控制面板配备电源、控制开关、指示灯和其它控制元件,保证门的开合过程中的电控系统能正常工作。在控制面板上还需要设置安全控制设施,如紧急切断开关、急停按钮等,以确保电梯机械式自动门在紧急情况下能够及时停止。(2)设计合理的控制电路。控制电路是电梯机械式自动门顺畅运行的基本保障,其设计需要考虑到开关机构、电机、转向器和限位开关等多个因素。在设计中,需要满足门在开启和关闭时稳定性和平稳性的要求,并且要保证自动门在紧急情况下能够立即切断电源。此外,还要考虑到不同类型的电梯及其使用环境的不同特点,以满足不同用户的需求。(3)配备合适的安全保护设备。安全保护设备是电梯机械式自动门使用过程中的保路,包括光电传感器、固定器、限位开关、安全控制电路等。这些设备需要具备高灵敏性、高可靠性和高安全性,以确保电梯机械式自动门在使用过程中不会发生意外伤害或故障^[1]。电梯机械式自动门的控制线路设计需要考虑到控制面板的设计、控制电路的设计以及安全保护设备的设置。在设计过程中需要充分考虑到不同电梯和使用环境的实际情况,兼顾门的稳定性、安全性和便利性等方面的需求,以确保电梯机械式自动门的正常运行和顺畅使用。

4.4 电气系统设计

电梯机械式自动门的电气系统设计是保证电梯正常运行和顺畅使用的关键之一。在电气系统设计过程中,需要考虑以下几个方面:(1)需要设计一个合理的电气布线图。电气布线图是电气系统设计的核心,需要以电气安装工程规范为基础,确定电气系统的细节和安装位置。此外,电气布线图还需要考虑到控制电器、电缆和

接线端子,以确保电气系统的正常连接和电器设备的稳定运行。(2)选择合适的电气设备。在电气设备的选择过程中,需要考虑到设备质量、准确性、可靠性和过载容量等因素。同时,还需要考虑到不同电气设备之间的互相配合和补充,满足人机工程学和锁定保护等方面的要求,以保证电气系统的顺畅运行和安全兼顾。(3)进行电气保护的设计。电气保护是保证电气系统安全的最后一道防线,需要为电气系统选择恰当的保护设备,包括过载保护、电流保护、短路保护等等,以确保电气系统在异常情况下不会发生故障和损坏^[2]。(4)进行电气安装和连接的检查。在安装和连接过程中,需要对电气系统进行逐项检查,确保电气系统的连接符合电气安装工程规范。同时,还需要对电气系统进行验收,并对电气设备和保护设备进行定期检查、保养和维修。电梯机械式自动门的电气系统设计需要兼顾电气系统的连接和安装、电气设备的选择以及电气保护的设计。在设计过程中需要考虑到不同电梯和使用环境的实际情况,兼顾安全性、可靠性和便利性等方面的需求,以确保电梯机械式自动门的正常运行和顺畅使用。

4.5 门套选型及设计

电梯机械式自动门的套选型及设计是保证电梯正常运行和顺畅使用的关键之一。在套选型及设计的过程中,需要考虑以下几个方面:根据电梯的各项参数选择合适的门型和门尺寸。具体来说,需要根据电梯的载重量、行程高度、轿厢内尺寸以及单位时间的定员量等参数来确定门的大小和门的类型。这些参数需要结合电梯使用的实际情况和客群需求来确定,并且要符合相关国家、地区的规范和标准。选择高品质的电梯机械式自动门配件。包括驱动器、导轨、滑轮组、门板、门锁等等。这些配件需要具备高质量、高可靠性和高安全性,并且要满足门的开合力、负载能力和运行速度等要求,以确保电梯机械式自动门的正常运行和顺畅使用。考虑

到自动门控制系统的设计。自动门控制系统需要能够有效控制门的开合、限位、安全保护和运行速度等方面。在设计中需要考虑到不同电梯和使用环境的实际情况,兼顾门的开合速度、惯性设计、安全控制机构等多个因素,以确保自动门控制系统的顺畅运行和安全兼顾。进行整体验收和调试。整体验收和调试是套选型及设计的最后一步,需要在电梯安装完成后对电梯机械式自动门进行整体调试,确保门的开合速度、门的安全保护、门的限位开关等设备功能正常^[3]。同时,在整体验收和调试中还需要对电梯机械式自动门进行优化,以提高电梯的使用性能和效率。

结束语

电梯作为运输人员和物品的重要设置,在目前电梯使用较为频繁,不仅能够高层建筑中对人员进行运输,还能够对大型货物进行运输,创造更加便利的生活条件和生活基础。现阶段,电梯在运载的过程中,也会存在大量的安全风险和隐患问题,安全性能也是生产商家和设计人员需要重点关注的内容。电梯自身的结构较为复杂,要想更好的提升电梯运载的安全性和稳定性,就需要加强机械式自动化技术的有效应用,进而更好地提升电梯使用的质量。

参考文献

- [1]唐凯.电梯机械式自动门设计探析[J].中国电梯,2022,33(07):22-23.
- [2]张建,吴茂森.新型电梯机械式自动门设计分析[J].中国设备工程,2020(23):252-253.
- [3]余泉冲,李兵,童艳辉.电梯机械故障的诊断及优化设计探究[J].中国科技投资,2021.
- [4]乔硕.基于Unity3D的电梯机械设计虚拟仿真实验平台[J].机械工程与技术,2022,11(2):9.
- [5]徐凤,张启.基于单片机控制下的红外线自动门控制系统设计研究[J].四川职业技术学院学报,2020,30(2):6.