

基于新型电梯机械式自动门设计分析

王民杰

西继迅达(许昌)电梯有限公司

DOI:10.32629/bd.v3i3.2133

[摘要] 近年来随着城市高层建筑的逐渐增多,电梯作为高层建筑中垂直运行的运输工具已与人们的日常生活密不可分,其安全性、高效性和舒适性始终是人们关注的重要内容。加强对新型电梯机械式自动门设计的科学性和合理性,确保电梯机械式自动门具有良好的应用性能,对于提高我国高层建筑电梯的运行质量和运行效率具有重要意义。基于此,本文就新型电梯机械式自动门的设计进行了分析。

[关键词] 新型电梯; 机械式自动门; 设计措施

1 电梯发展现状分析

随着我国经济社会的不断发展和人民生活水平的大幅提高,城市建设中高层建筑日益增多,电梯已成为现代社会发展必不可少的重要建筑设备,对于改善人民生活品质,提高生活质量和推进城市化进程起到了不可替代的作用。

随着电梯使用量的不断增加,电梯出现安全事故的情况也时有发生,机械式自动门是电梯的重要组成部分,在我国微电子技术、计算机技术和自动控制技术迅速发展的同时,交流变频调速技术已经进入一个崭新的时代,其应用越来越广,这对于减少电梯事故的发生,促进新型电梯机械式自动门的设计和发展起到了积极的推进作用。

2 电梯运行要求

2.1 安全方面的要求

其一,严禁电梯轿厢停放拖车,电梯运行过程中不能开启轿顶用来运载超长物品;其二,电梯运行过程中如果突然停电,应立即停止电梯使用;其三,电梯载货时,应尽量将货物平稳地放在电梯轿厢中央区域,防止电梯运行过程中货物倾倒破坏轿厢;其四,严禁电梯运载有毒、腐蚀、易燃、爆性等危险物品;其五,严禁电梯超载运行,密切注意电梯的过载保护;其六,电梯停止运行时,应及时拨下开关钥匙,关闭电源。

2.2 性能方面的要求

如果电梯运行过程中发生以下故障问题:其一,各操作信号失控、失灵;其二,指令方向和行驶方向相反;其三,电梯轿厢中某些部位的金属构件接触时,出现麻电现象;其四,电梯运行过程中发生较大冲击和震动、发出异常响声;其五,运行速度发生明显变化;其六,轿门、厅门关闭以后,电梯没有正常启动和行驶。此时操作人员应立即按警铃或者急停按钮,通知电梯相关维修人员前来维护,直到电梯恢复正常运行状态为止。

3 电梯门控系统功能及组成

3.1 门系统的作用及使用要求

(1) 待客自动开门。当电梯在某层停梯等待乘客时,按下层外召唤按钮,自动开门迎接乘客。

(2) 自动关门待客。当电梯完成全部轿厢内指令时,没有外呼梯信号时,电梯自动关门。

(3) 到站自动开门。电梯选择自动运行时,每次运行到目标楼层,自动开门和关门。

(4) 按钮开门。在开关过程中或门关闭后电梯启动之前,按下操纵盘上的开门按钮,电梯门自动打开,如按钮按住不放,门保持打开。

(5) 电梯到位后具有手动或自动开关门的功能。

(6) 自动关门延时及关门按钮提前关门。轿门完全打开后,保持开门状态,延时 2-5 秒后自动关门。自动状态下,在保持开的状态时,可以按关门按钮使门立即响应关门动作,提前关门。

(7) 关门错误报警。主板输出关门信号后,经过一定时间门连锁未闭合,重新开门后再关门重复 6 次仍未接通,则电梯待修并故障报警。

(8) 故障重开门。如果电梯持续关门 10 秒后,尚未使门锁闭合,电梯转换为开门状态。

(9) 开门保持时间可调。按照用梯需求,人性化的调整延时关门时间,方便乘客进出。

(10) 上电自动开门。每次系统通电后,轿厢在门区时,轿门自动打开。

3.2 电梯门系统组成

门系统主要包括门机、层门装置、轿门(轿厢门)、层门(厅门)、门扇、门滑轮、门靴、门地坎、门导轨架等系统及其附属的部件。轿门是设置在轿厢入口的门,设在轿厢靠近层门的一侧,供乘客和货物的进出,一般由装在轿厢顶上的自动开门机构带动。只有轿门开启才能带动层门的开启。所以轿门称为主动门,层门称为被动门,主要功能是用于封住井道的入口,通常情况下,电梯都装有自动开启,轿门带动厅门,轿门、厅门同时打开,乘客才能出入电梯。层门上装有电气、机械联锁装置的门锁,只有轿门、层门完全关闭后,电梯才能正常运行。

3.3 开关门型式及动力机构

电梯门的型式主要有两类:滑动门和旋转门,目前行业

普遍采用的是滑动门,滑动门按开门方向又可分为中分式、旁开式和直分式三种,层门必须和轿门是同一类型的。中分式的门扇一般为2扇,左右门扇分别以相同的速度向两侧方向开启。关门时,则以相同的速度向中间合拢。旁开式门扇可分为左开式门和右开式门,在开关门过程中的运行方向是相同的,由右向左或由左向右。直分式门又称闸门,门分2扇,上下方向运行。所有层门均装有强迫关门机构,当电梯不在本层时层门会被机构强迫关门,以防出现人员坠入电梯井道内等安全隐患。电梯门开关的动力来源是门电动机,通过传动机构驱动轿门运动,再通过轿门上的门刀和厅门门锁的配合,开关轿门的同时并带动层门开关。

4 新型电梯机械式自动门系统工作的动能要求

4.1 机械式自动门的工作原理

电梯轿厢门通常由他励直流电动机驱动,电动机正转,轿厢门开,电动机反转,轿厢门关。每层楼设有呼叫按钮,轿厢内有开门按钮、关门按钮和层指令按钮。门机由电机带动主动轮,同步皮带通过主动轮和从动轮做水平方向的移动,同步带带动门吊板使门吊板沿导轨运动,左右门吊板通过钢丝绳同步运动。

当轿厢停在层站时,门刀就卡在门锁轮两边。当轿门开启时,门刀挤压门球使门锁开启,然后通过门锁带动左门扇向左开启,同时通过传动钢丝绳使右门扇也同步向右侧开启。

门锁是电梯的安全装置,由电气和机械两部分组成。电气部分负责门锁回路的控制,有主锁和辅锁之分,防止门锁回路失效,造成事故。机械部分负责开门机响应,防止无工具随意开门的功能,两者相辅相成,缺一不可。

新型电梯机械式自动门多采用 PLC 和变频器配合使用来控制电梯门的自动开、关动作,电梯门在开或关的开始阶段速度快,在开或关的结束阶段速度慢。老式电梯门的控制及运行大多采用直流电机配以继电器、限位开关及电阻等器件来实现开、关门的控制,门在运行中依靠安装在轿门上的开关打板依次撞击装在轿顶上的各换速行程开关,逐渐短接分压电阻,从而改变直流电机绕组两端的电压来实现调速,这种方法实现电梯开、关门的缺点是平稳性较差、调试较为困难、易受外界干扰、故障点多且故障率较高,已无法满足新型电梯机械式自动门设计的技术要求。

4.2 机械自动门的基本组成

(1)主控制器:这是机械自动感应门系统中最关键的部分,能感应到乘客对电梯的需求指令并做出反应。通过内部编有指令程序的大规模集成块,发出相应指令,指挥马达或电锁类系统工作,同时人们通过主控制器调节门扇开启速度和开启幅度等参数。在机械自动门的整个组成中,主控制器发

挥着类似于“人脑中枢”的作用。

(2)动力马达:提供电梯开门与关门的动力,控制机械自动感应门门扇的加速与减速。

(3)感应探测器:负责收集外部信号,当有移动的物体进入其工作范围时,感应探测器给主控制器一个脉冲信号,进而做出动作,满足乘客乘梯需求。

(4)同步皮带:用于传输马达所产生的动力,牵引机械自动感应门扇吊具走轮系统。

(5)自定感应门扇行进轨道:约束门扇的吊具走轮系统,使其按照特定的方向行进。

(6)门扇吊具走轮系统:当接收到马达产生的动力时,能够将动力,牵引力等充分发挥作用,进而带动电梯门正常的开关。

(7)下部导向系统:是机械自动感应门门扇下部的导向与定位装置,防止门扇在运行时出现前后门体摆动。

4.3 机械自动感应门机的工作流程

机械自动感应门机主要完成的工作是电梯门的开关,整个电梯门开关的工作流程是由以上七个系统相互配合完成的。最先进入工作状态的是感应探测器,感应探测器感应到移动物体要进入电梯或者已经处于电梯之中,主控制器接收到感应探测器发送的脉冲信号,此时主控制器会对此信号做出判断,如果该信号经判断后可以实施,主控制器便可以对此做出动作和反应,进而带动马达的运转产生动力,并将动力传输给同步带,同步带接收到动能之后会传给吊具走轮系统,此时电梯门自动开启。当机械自动感应门开启之后,控制器需要再次判断电梯门是否可以关闭,当判断结果显示电梯门可以关闭的话,电梯门此时自动关闭,这样机械自动感应门机就完成了整个完整的开关门的过程。

5 总结

电梯是现代城市高层建筑设计的重要组成部分,新型电梯机械式自动门设计结构的逐步完善,能够保障电梯应用的安全性、高效性和舒适性,实现电梯机械式自动门各部分应用协调配合。新型电梯机械式自动门应注意科学、合理地进行设计,根据电梯设计要求和操作步骤,加强机械式自动门设计控制,保障新型电梯机械式自动门的安全性。

[参考文献]

[1]张宏亮.基于新型电梯机械式自动门设计措施[J].山东工业技术,2018(06):47.

[2]张天伟.新型电梯机械式自动门设计措施探析[J].山东工业技术,2018(01):26.

[3]马鸿文,陈松立,郭西进,等.直接转矩控制智能高层电梯门机系统设计[J].起重运输机械,2012(10):75.