

浅谈层门门锁结构的改进

□ 刘昱军 李怀术

[摘要] 门系统的层门装置是电梯正常使用频率最高的部件之一，也是发生故障率最高的地方。据相关数据统计，因电梯门系统故障而发生的事故占有所有电梯事故的80%以上，因此，电梯门系统是事故频发的“重灾区”。门控制系统的稳定性是降低电梯事故的关键，门控制系统结构趋向完善，是大势所趋。

[关键词] 层门装置；门锁顶杆；三角锁

[文献标识码] A **[中图分类号]** TU857 **[文章编号]** 1672-7045 (2020) 04-096-03

笔者曾在一家专业生产门系统的电梯公司工作，该公司有一套集研发、生产、销售、售后于一体的运行模式，并熟练掌握各个流程所需的技术和技能，因此，对门系统产品的机械结构比较熟悉。在电梯厅门层门装置中经常发生以下问题：一是旧款三角锁不能正常使用，当旧款三角锁开门时，门锁顶杆卡死不起作用或三角锁越位，导致不能开门，维修人员无法进入井道进行作业；二是门锁顶杆开门后，顶杆不能靠弹簧作用下自然复位，影响电梯正常运行。

笔者针对性地进行结构改善，大大提高电梯的安全系数。根据工地反馈实际情况以及结合公司生产工艺，设计结构简单、成本低、便于安装与维保的结构件，极大提高层门装置的安全使用性能，使电梯在日后保养中得到很好的保障。

1 门系统结构简单介绍

从图1可以看出，门刀作为传动拉力结构件固定在门机的挂板上，当电梯到达平层区域时，电梯收到开门指令，门机电机有输出转动转矩，门刀开始动作，由正常状态的72mm动作成46mm，关门状态变为开门状态。由门刀带动层门装置的门锁做开门动作，开门到位后，门机输出关门转动转矩，做关门动作；关门到位后，电梯接收关门位信号后启动电梯，运行到相对应的楼层。

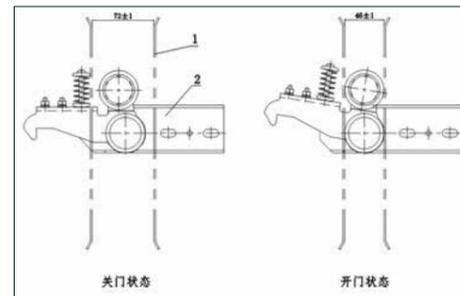


图1 门锁动作示意图

2 影响门锁顶杆不能正常工作的主要因素

通过图2可以清楚地了解门锁顶杆的动作原理：需先用三角钥匙开门，让旧款三角锁以顺时针旋转形式，接着让门锁顶杆往上顶，顶到门锁，门锁勾打开，然后层门打开；在重力和弹簧力的作用下，门锁顶杆复位。该结构模式投入市场使用已多年，现在市场中的使用量依旧庞大，但该结构仍存在以下缺陷：

1.旧款三角锁越位，即脱离开锁动作范围。造成该问题的原因有门板的三角锁孔有制造误差；孔位往右或往下偏移，不符合设计要求的数据；旧款三角锁的门锁顶杆过短，开门动作时，长度不够，都会引起在维修电梯时用三角钥匙开不了门的情况。

2.弹簧不能自动复位。顶杆的复位弹簧长时间没使用，或因井道长期潮湿引起表面发生氧化反应生锈，都

会引起弹簧老化、弹力减退，弹簧因此不能自动复位。而长时间没用门锁顶杆，固定套和顶杆也会发生化学反应，增加摩擦力，在开门后不能自动复位。

3.顶杆顶部弯曲。门锁顶杆的使用频率过高，使受力有限的顶杆顶部弯曲，造成顶杆整体高度变短，从而不能正常开门。

4.该结构的标准开门高度为2100mm（标准高度），在非标准开门高度时，如电梯开门高度比正常高出200mm或300mm甚至更高时，就不能满足需要（门锁顶杆长度是标准高度）。

通过图2可以看出，层门门锁组件结构包含门锁、顶杆、旧款三角锁，安装时先把顶杆固定在门板上封头，接着把旧款三角锁固定，最后和门锁一起进行组装调节和扳紧。旧款三角锁必须区分左右，且旧款三角锁的制造和工艺流程相对复杂，顶杆组件包含弹簧（复位作用）、固定套（固定作用）、顶杆（顶起开门作用）等。从顶杆的组成部分可以看出，其要求使用环境、固定安装孔精度较高，焊接件的制造工艺也比较繁杂。

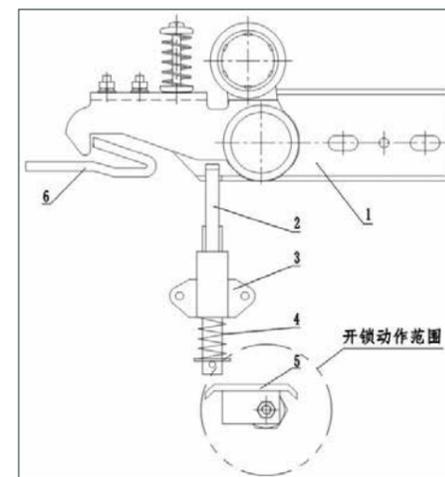


图2 旧款门锁结构图

3 三角锁门锁顶杆结构的更改与完善

完善后的开门方式变成钢丝绳组件动作方式，结构包含拉勾、钢丝绳组件、改款三角锁。其工作原理：开门时，先用三角钥匙开门，让改款三角锁以顺时针旋转形式，拉动钢丝绳组件让门锁勾顺时针转动，门锁勾打开，然后层门打开（见图3）；动作完毕后，在门锁复位弹簧以及重力作用下，门锁顶杆可以自动复位，具有以下优点：

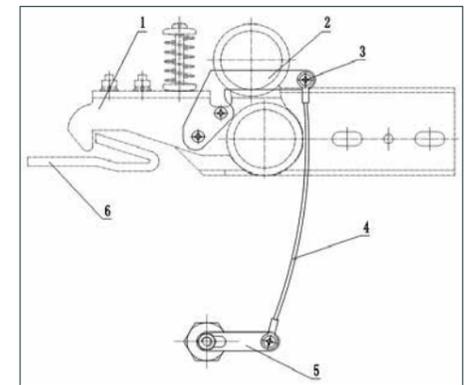


图3 新款门锁结构图

1.结构更改为拉勾后，可做成模具进行投产，保证外形尺寸，无毛刺。用模具一次性冲压成形，再进行表面处理，可防止日后生锈。结构不分非标准件和区分产品左右，方便大批量生产，大大提高了产能。

2.钢丝绳组件，钢丝绳两头用两个圆孔的线接头铆压，工艺简单。钢丝绳用直径0.8mm~2.5mm。当开门高度非标准时，可把钢丝绳长度做成不同的规格，如标准开门高度2100mm时，钢丝绳长度L=185mm；非标准开门高度2200mm时，钢丝绳长度L=285mm；非标准开门高度2300mm时，钢丝绳长度L=385mm，以此类推。

3.通过图3可以看出，安装时先把拉勾固定在门锁上，再把新款三角锁固定好，最后把钢丝绳组件进行组装调节和扳紧，整个操作流程简单。

4.在安装底层厅门板时，在拉勾的螺孔位再延伸接出一条钢丝绳，延伸到门板底，门板底为终端，其为方便维保人维修电梯时使用，如单人在电梯底坑完成作业时，可以通过爬梯爬到门板底部位置，够到钢丝绳后直接往拉下，就可以把门打开，非常安全便捷。

4 门锁顶杆改善的效果

通过图3可以看到，拉勾、钢丝绳组件、改款三角锁组件是不区分左右的，拉勾和钢丝绳组件制造工艺简单，便于生产、管理；在工地组装非常方便，组装的随意性较大，对周围环境要求不高，同时整个结构也具备防火功能；生产成本比较低，适合大批量生产和保存，对非标准开门高度可以灵活的更改。由此可见，门锁顶杆改善后使用效果优于门锁顶杆结构。

5 门锁维保注意要素

在日常做保养时，一是用层门三角锁匙以顺时针方向，手动打开门锁后，再释放，层门门锁要能自动复位，确保门锁自重力以及门锁的弹簧复位力没问题。二是将门锁触点表面灰尘清理，触点与触点接触中心点对应一致，保证触点接触良好，导电没有问题；三是安全回路接线没有松动或脱落，地线连接牢固，地线标签粘贴稳固，用万能表测量安全回路线与底线没有导通，绝缘正常；四是门锁与门钩啮合深度不小于7mm，门钩顶点到门锁上边沿或左边沿要有3mm；五是门锁与层门装置门挂板链接的固定螺栓要定时检查，用扳手拧紧，确保没有松动迹象。

6 结语

电梯公司要不断地对产品进行跟踪，不断地发现问题，不断地完善产品结构，在控制成本的同时，做到

保质保量，把产品质量放在第一位，不断提高产品的安全性能。

日常电梯的维护保养严格按照《电梯使用管理与维护保养规则（TSG T5001—2009）》中的项目内容和要求进行，在定期和常规检查中及时发现和调整门系统潜在的故障，把事故隐患消灭在萌芽状态中，使乘客的安全得到保证。

[参考文献]

- [1]GB 7588—2003,电梯制造与安装安全规范[S].
- [2]TSG T5001—2009,电梯使用管理与维护保养规则[S].
- [3]TSG T5002—2017,电梯维护保养规则[S].

[作者简介]

刘昱军，杭州西奥电梯有限公司。

李怀术，杭州西奥电梯有限公司。