

# 电梯检测及急停故障诊断系统分析

徐国庆

奥的斯机电电梯有限公司济南分公司 山东 济南 250000

**[摘要]**在我们国家城市规模持续扩大趋势的驱使下大批高层型建筑群拔地而起，而电梯设备在此类高层型建筑体的正常功能运作中展示着无可替代的功能，由此要求其中的电梯设备的运行稳固性需不断提高。电梯性能检验是确保电梯设备安全稳定运行以及实现其长周期运转的基本条件。鉴于此，文章详细论述了电梯检测及急停故障诊断系统，旨在可以为行业人士提供有价值的借鉴和参考，进而更好的为行业的稳定健康发展助力。

**[关键词]** 电梯检测；急停故障；诊断系统

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.1364

## 前言

电梯装备属于一类具有特异性质的运送工具，其可以实现高密度的完成设备本身的开启及停运过程，在高层建筑物的各个楼层之间做往复的上下运行。然而，在电梯设备的运转环节中，时常有可能出现某种电梯停运、操作失效、无法实现制动操作等情况，电梯设备的异常运行表现会严重干扰到乘梯人员的服务需求及完美感受，因此强化电梯设备的日常检测工作及对其突然停运问题展开深入探讨具备显著的价值性。

### 1 电梯安全监测系统主要监测手段及电梯诊断技术现状

#### 1.1 远程监控系统

该系统可对电梯控制系统当中检测到的所有运行信息进行自动读取。该系统属于一种组合型的电梯管理平台，利用微处理器分析各类数据，包括电梯故障预警、隐患防范以及质量评估等等。现阶段国外一些规模较大的电梯企业大多由具有与本企业产品相配套的成熟远程监控系统。比如蒂森公司当中能够实现电梯控制的远程监控系统，检测与识别电梯运行过程中的错误操作以及紧急呼救信息，同时完成分析与处理工作，并自动报警；奥的斯公司当中的电梯监测系统，可以实现分级报警工作。监测系统可以自动将电梯服务过程中断信号发出，并显示出具体的性质、乘客状况、问题以及地点等资料。远程监测技术的发展离不开网络技术与计算机控制技术的快速崛起，伴随着我国电梯行业当中在近些年的发展，越来越多先进的智能化监测系统应运而生。比如珠海市地区的阿尔法企业，自主研发了具备实时记录电梯运行状态以及自动报警等关键功能，命名为“阿尔法电梯远程监测系统”。

#### 1.2 动态性能监测系统

电梯动态性能主要包括电梯运行过程中的加速度与实时速度等。现阶段大部分电梯测试装置都具有对加速度、实时速度以及变化率等进行测量的功能。另外为了能够进行更加深入的分析电梯运行性能与状态，还可以针对噪声等重要参数进行测量。

动态性能监测系统主要包括两大类，分别为电梯性能跟踪检测与专项性能检测设备。首先，在专项性能检测当中，重要的指标与测试重点就是电梯加速度，对这种数据的测量经过了不断的发展，由模拟式测量发展到了以微处理器为基础的数字化测量。我国浙江工业大学就自主设计实现了对电梯性能的动态化测试，并申请专利，研发出了针对液压电梯进行动态性能测试的设备，利用传感器进行数据采集，在数据处理过后可以在显示器当中对电梯运行过程中的各类曲线进行观察，越强的抗干扰性能，在安装过程中的就越便利，属于一种具有较高实用价值的电梯性能状态检测装置。

#### 1.3 电梯诊断技术现状

目前，从故障诊断方法来看，主要可以分为三种，即解析模型法、信号处理法以及知识法。①解析模型法。就是将待诊断目标的可测信息与模型表达出的先验信息之间进行比较，从而出现残差，分析与处理残差完成故障诊断；②信号处理法。这属于传统的诊断技术，一般通过信号模型，比如函数，对可测信号进行直接分析，提取均值、相位以及方差等具体数值，从而更好的识别与判断系统状态。这种信号处理法尽管无法直接接触到被诊断目标的模型，但是依旧是以故障机理详细分析与研究为基础的一种方法，可以有效回避数学模型建立这种难题，因此实现较为简单，适用于线性与非线性两种系统；③知识法。这种诊断故障的方法在其中引入了被诊断目标的多个层面信息，尤其是能够充分运用领域专家的各类诊断知识，因此能够防止出现过分依赖精确数学模型的问题。

### 2 基于平衡系数的电梯检测方法概念梳理

#### 2.1 数值分析

在现代建筑当中，通常可以将电梯划分为曳引驱动、液压驱动以及强制驱动等方式，其中最为常见的就是曳引驱动。一般来说，曳引式的电梯轿厢和对重借助于钢丝绳在曳引轮的两端位置悬挂，轿厢和对中装置本身的重力会让曳引钢丝绳在绳槽当中更加紧实。在电动机转动过程中，会接受到曳引钢丝绳所产生的部分压力，从而带动钢丝绳，让轿厢和对中出现相对的运动，控制轿厢可以在电梯井当中顺着导轨进行上下运行。平衡系数作为这一类电梯在运行过程中的关键指标，可以通过对重，对轿厢自重与轿厢当中的总负载重量进行平衡，让曳引电机能够具有更低的运行负荷。对重平衡运行原理图如图1所示。轿厢负载大小会伴随着物品与乘客的运载数量、重量的变化而变化，但是在完成电梯安装调试工作之后，对重一般已经完成固定且不能够随意更改。

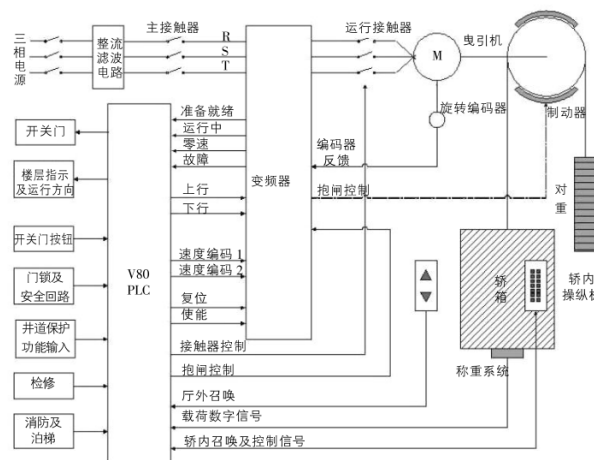


图1 对重平衡运行原理图

## 2.2平衡系数变化对电梯的影响

1) 曳引式电梯机组设备当中电机功率的影响。在曳引式电梯当中(曳引电梯的主要组成原理图如图2所示),曳引系统电机功率初次选择安装与投入之后的具体应用核算时期,都可以以净功率为出发点进行计算。当平衡系数增大异常时,电机功率余量就会大量降低,进而导致动力不足,严重时可能造成电梯失控,对乘坐人员的人身安全造成不良影响。

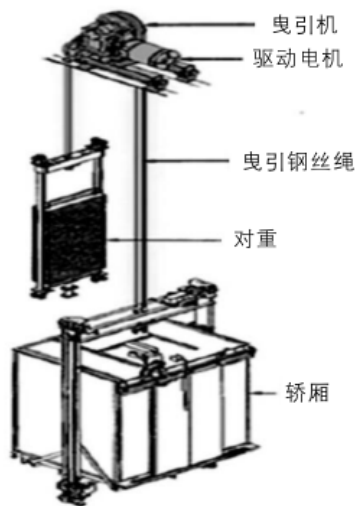


图2 曳引电梯的主要组成原理图

2) 对电梯安全性产生的影响。在平衡系数变化之后,会对轿厢与对重装置的总体重量产生直接影响,从而导致各项关键数据脱离正常范围。在曳引电梯大部分组成全部沦为异常状态之后,电梯运行稳定性与安全性也会因此而降低。除此之外,各种参数信息的变化还可能致使电梯运行过程中发生启动、减速与制动等的异常情况。如:在电梯当中有较多乘客时,电梯原本的升降速度并不会引起乘客不适,而一旦平衡系数发生变化,则会导致电梯升降速度异常,进而影响到电梯安全性。

## 3 基于平衡系数理论的电梯检测具体方式

### 3.1 载荷电流曲线图法

以平衡系数理论为基础的电梯荷载电流曲线图,是一种十分常见的用于检测故障的方法。这种方法的最主要原理就是:设定电梯轿厢当中的载荷约为30%-60%,设置平均增长幅度约为10%,同时需要增设45%左右的载荷量,总共设置载荷量约为5个,让电梯能够上下正常运行。具体的实际观察指标就是:在轿厢与对重处于竖直方向上切满足同一个水平高度之后,对曳引系统当中电机的实时电流数值进行记录,同时绘制出具体的电流载荷数值曲线图。此时电梯在上行与下行运作过程中的曲线交点就是平衡系数。通过这种电梯检测方式,能够让相关工作人员更加直观的看出电梯平衡系数是否为合理数值,从而判断电梯是否处于安全稳定的运行状态。

### 3.2 二次加载电流法

除了载荷电流曲线图法之外,还可以通过二次加载电流法来更加精准的测量出电梯平衡系数。这种方式不需要设置多种轿厢载荷水平,而只需要设置两个值,即40%与50%,而后进行上行与下行实验即可。类似于载荷电流曲线图法,同样需要对轿厢和对重在纵向上的同一水平达到同一高度时产生的电机电流数值进行记录。主要的计算公式如下:

$$K = \frac{0.5 \Delta 1 + 0.4 \Delta 2}{\Delta 1 + \Delta 2}$$

在该公式当中,k代表平衡系数,△1代表轿厢载荷40%时的上行与下行电流数值之间存在的差值,△2代表轿厢载荷50%时的上行与下行电流数值之间存在的差值。借助于这种方式,可以更加准确的对电梯运行过程中的实时平衡系数进行测量,从而更有利于对电梯运行状态进行判断,确保电梯运行安全性与稳定性。

## 4 电梯急停故障诊断与维修方法

### 4.1 电梯安全回路故障诊断与维修方法

电梯当中所有安全部件都需要安装安全开关,并且都属于串联状态,都控制一个继电器工作。在所有开关全部处于连接状态时,安全继电器则可以正常进行吸合,电梯才可以正常运作。在安全回路发生故障之后,电梯会立即启动紧急停止程序,处于轿厢上部位置的检修箱当中的急停开关会立即启动,让电梯由运行状态变为停止状态。致使这种问题发生的主要原因就是安全钳发生异常,或者是由于限速器错误操作导致。此外,安全继电器若发生接触不良的问题也会导致急停故障。具体维修方式就是技术人员应当及时前往机房,借助于控制屏对安全继电器的运行状态进行观察,从而使维修更具有针对性。

### 4.2 电梯门无法正常开关故障诊断与维修方法

为确保电梯在进入运行状态之前所有门能够处于关闭状态,要求电梯系统当中所有厅门与轿门都需要设置电气连锁开关。在所有的电气连锁开关都处于接通状态之后,安全继电器才可以完全吸合,电梯才可以正常运行。常见故障状态就是在所有门处于关闭状态下时,受门锁回路故障影响,致使电梯出现迅速急停的故障。此时电梯会直接停到最近一个楼层上,而自动开门之后却无法继续闭合。维修此类故障方法有:1) 维修人员检查电梯停留一层的门锁是否出现了故障。2) 了解是否有人在开门操作过程中使用了三角钥匙。3) 判断具体的故障位置是厅门还是轿厢们。4) 一旦厅门出现了故障,则需要在检修过程中按照检修速度来运行电梯,并逐层针对所有厅门当中的连锁接触情况开展全面检测,只有这样才能够有效提高故障诊断效果。

## 结束语

综上所述,随着当今科技和市场经济的发展,电梯在人们的日常生活中已经越来越普遍,在人们使用方面起着越来越大的作用,并且已经在城市发展建设中成为一个不可缺少的重要工具。它在给我们生活带来极大方便的同时,安全问题也层出不穷,电梯故障事件也比比皆是。由此可见,如何提升电梯在运行方面的安全也是电梯行业目前较为重要的问题。因此,本文根据电梯故障问题给出了多方面建议。通过信息集成、过程优化、资源配置,实现对电梯产品的全生命周期数据的规范管理。将先进的技术以及将新理论的运用融入电梯的故障检测中,加强电梯安全性能,提高电梯运行能力,不断追求进步。严格遵守安全和质量的高标准要求,以安全可靠作为基础原则。保障人民生活健康,确保电梯行业的稳定发展。

## 参考文献

- [1] 吴亚峰, 陈龙. 电梯检测及对急停故障诊断的探析[J]. 科学技术创新, 2021(15): 2.
- [2] 史涛. 电梯曳引机电磁制动系统故障检测及系统测试的分析[J]. 2019.
- [3] 陈志平, 汪赞, 张国安, 等. 基于大数据的电梯故障诊断与预测研究[J]. 机电工程, 2019, 36(1): 5.