

电梯维修与故障排除技术丛书

奥的斯电梯 维修与故障排除

杨江河 邹先容 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



电梯维修与故障排除技术丛书

奥的斯电梯维修与故障排除

杨江河 邹先容 编



机械工业出版社

本书为电梯维修与故障排除技术丛书之一, 主要内容为: 奥的斯电梯的基本结构、电气系统、故障维修基础、机械和电气系统的维护与故障排除、电梯的保养与安全管理等内容。本书涵盖了奥的斯电梯在不同情况下的故障排除思路和故障排除实例。

本书读者对象为电梯操作及维修保养人员, 也可供有关技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

奥的斯电梯维修与故障排除/杨江河, 邹先容编.

—北京: 机械工业出版社, 2007. 1

(电梯维修与故障排除技术丛书)

ISBN 7-111-19970-7

I. 奥... II. ①杨... ②邹... III. 电梯—故障修复
IV. TU857

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 115346 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 朱 华 版式设计: 霍永明 责任校对: 张晓蓉

封面设计: 陈 沛 责任印制: 李 妍

北京铭成印刷有限公司印刷

2007 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·16.5 印张·406 千字

0 001—4 000 册

定价: 25.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

编辑热线电话(010)88379761

封面无防伪标均为盗版

读者信息反馈表

为了更好地为您服务，有针对性地为您提供图书信息，方便您选购合适图书，我们希望了解您的需求和对我们教材的意见和建议，但愿这小小的表格为我们架起一座沟通的桥梁。

姓 名		所在单位名称	
性 别		所从事工作	
通信地址			邮 编
办公电话		移动电话	
E-mail			
1. 您选择图书时主要考虑的因素(在相应项前画√) ()出版社 ()内容 ()价格 ()封面设计 ()其他 2. 您选择我们图书的途径(在相应项前画√) ()书目 ()书店 ()网站 ()朋友推介 ()其他			
希望我们与您经常保持联系的方式		☐ 电子邮件信息 ☐ 定期邮寄书目 ☐ 通过编辑联络 ☐ 定期电话咨询	
您对我社图书出版有哪些意见和建议(可从内容、质量、设计、需求等方面谈)			
您今后是否准备出版相应的教材、图书或专著(请写出出版的专业方向、准备出版的时间、出版社的选择等)			

非常感谢您能抽出宝贵的时间完成这张调查表的填写并回寄给我们，您的意见和建议一经采纳，我们将有礼品回赠。我们愿以真诚的服务回报您对机械工业出版社技能教育分社的关心和支持。

请联系我们——

地 址 北京市西城区百万庄大街 22 号 机械工业出版社技能教育分社

邮 编 100037

社长电话 (010)68329397(带传真)88379080; 88379083

联 系 人 朱华(策划室主任)电话(010)88379761 13501367871

E-mail zhuhuamm@sina.com

前 言

随着我国经济持续稳定快速的发展；人们对生活质量的要求也越来越高，高层建筑迅速增加，工业立体化生产不断发展，电梯得到广泛的应用。在许多建筑物中，电梯已成为不可缺少的配套设施。电梯行业作为一个新兴的行业，其发展十分迅猛。如 1949 ~ 1979 年 30 年间我国仅安装了 1 万台电梯，但到 2003 年，1 年内就安装了 6 万多台。如今，我国的在用电梯已达到 50 多万台，并以每年 10% 以上的速度猛增。

目前全国电梯生产厂家近 300 家(包括电梯配件厂)，年产突破 8 万台，进口电梯也有相当数量，使我国现用电梯呈现出型号多，品种杂，“国籍”广，拖动方式不同，控制方式各异，高中低档次电梯并存的局面。要适应这种局面，电梯行业专业维修人员必须具备较全面的电梯技术知识和技能。

电梯作为建筑物内的交通工具，给人们带来舒适、快捷的享受。但电梯属于特种设备，其质量的好坏直接关系着使用者的安全。电梯包括电力驱动的曳引机或强制式电梯、液压电梯、自动扶梯和自动人行道。电梯作为特种设备，与一般机械设备主要的区别有：电梯有非常高的安全要求；由于电梯是以零部件的形式出厂的，电梯生产厂只能控制产品的制造质量而不能控制产品的最终质量；电梯只能在施工现场完成它的总装配，电梯的安装工程又是建筑工程的一部分；电梯在运行过程中，有很多环节可能会出现故障，完全靠机械产品本身的制造和安装是保证不了它的可靠性的，要靠完善的维修保养工作才能实现电梯运行的可靠性。

目前随着电梯行业的不断发展和电梯的社会保有量的增多，从事电梯安装、维修保养和管理的人员也越来越多。但熟练掌握电梯安装、维修、使用及故障排除等方面的专业人员比较缺乏，还远不能适应电梯业的迅速发展。而且，随着电梯拥有量的不断增加和使用范围的不断扩大，电梯的管理和维修已成为一项需要特别关注的工作。如何安装、维修、保养好电梯，减少电梯运行的故障率，遇到电梯故障快速排除，是目前许多从业人员急需了解和掌握的。

为此，我们特邀了电梯行业一些多年从事电梯安装、维修保养工作，积累有丰富经验的专业人员来编写这套电梯维修与故障排除技术丛书。丛书包括：《迅达电梯维修与故障排除》、《三菱电梯维修与故障排除》、《富士电梯维修与故障排除》、《奥的斯电梯维修与故障排除》和《东芝电梯维修与故障排除》。作者集多年实践经验，就当前国内主要电梯的结构、性能、工作原理、维修保养、故障处理、安全操作等加以详细叙述。该丛书总结了国内外电梯行业的实践经

验,涵盖了多种品牌的电梯在不同情况下的故障排除思路、故障排除实例,电梯主要部件的应用实例等。

在编写过程中,我们吸取了一线维修保养人员的经验,将实际工作中的技术和经验融为一体,用简洁的语言来讲解故障实例,希望能给电梯维修保养人员提供专业、快捷的电梯故障处理方法。

在本书的编写过程中,铁维麟教授提供了大量的资料、书籍和建议,给予我们很大的支持和帮助,对此表示衷心的感谢。《奥的斯电梯维修与故障排除》一书由杨江河、邹先容编写。读者在使用本书过程中如有任何问题、意见或建议,可以通过电子邮件 yjhntst@163.com 与作者联系。

由于作者水平有限,书中内容可能不尽完善,缺陷和不足也在所难免。为此,恳切地希望能得到广大读者,特别是电梯同行、专家的批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 电梯概述 1

第一节 电梯的起源和发展 1

一、电梯的定义与发展概况 1

二、我国电梯工业的发展状况 2

第二节 电梯的分类 5

一、电梯的基本分类 5

二、电梯的主要参数及现行标准 7

第二章 奥的斯电梯的结构 12

第一节 电梯的主要组成部件 12

一、基本结构 12

二、机房部分 16

三、井道部分 26

四、轿厢部分 31

五、层门部分 36

第二节 电梯的安全装置 45

一、概述 45

二、超速保护装置 48

三、缓冲装置 53

四、其他保护装置 55

第三章 奥的斯电梯的电气系统 66

第一节 电梯的主驱动控制系统 66

一、交流电梯的主驱动控制系统 66

二、直流电梯的主驱动控制系统 77

第二节 电梯的电气自动控制系统 81

一、概述 81

二、电梯各主要控制环节及其结构

原理 82

三、电梯的内外召唤指令的登记与

消除 93

四、电梯的信号指示系统 97

五、电梯的消防控制系统 102

六、电梯的群控系统 105

七、微机控制电梯的基本概念和

原理 110

第四章 奥的斯电梯故障维修基础 115

第一节 常用工具仪表及其安全使用 115

一、常用工具及其安全使用 115

二、常用测量仪表及其使用 119

第二节 电梯常见故障的检查与排除 126

一、机械系统的故障和排除 126

二、电气系统的故障和检修 127

三、电梯常见故障原因及排除 135

第五章 奥的斯电梯机械系统维护 与故障排除 141

第一节 常用部件的检查与调整 141

一、曳引轮的调整与更换 141

二、限速器与安全钳的调整 142

三、交流调速电梯运行中抖动的调整 144

四、制动阀的调整和保养方法 147

五、电梯层门事故的分析与处理 150

第二节 机械系统维修与故障排除实例 151

一、曳引机故障排除实例 151

二、限速器与安全钳故障排除实例 157

三、钢丝绳与补偿链故障排除实例 159

四、电梯抖动与振动故障排除实例 162

五、其他故障排除实例 167

第六章 奥的斯电梯电气系统维修 与故障排除 173

第一节 典型奥的斯电梯的功能与故障 排除 173

一、奥的斯 TOEC-40 电梯功能与故障 排除 173

二、奥的斯 TOEC-3 电梯功能与故障 排除 199

第二节 奥的斯电梯电气故障排除实例 209

一、TOEC-40 电梯故障排除实例 209

二、其他奥的斯电梯故障排除实例 214

第七章 奥的斯电梯的保养与安全	
管理	218
第一节 奥的斯电梯的保养	218
一、电梯的一般保养	218
二、运行设备的保养	221
三、安全设备的保养	223
四、电气控制设备的保养	227
第二节 电梯的维修保养管理	229
一、电梯的维修保养制度	229
二、电梯的操作规程与应急处理	232
第三节 电梯的安全管理工作	245
一、行政管理中的安全工作	245
二、企业管理中的安全工作	247
三、电梯远程监测管理系统	249
参考文献	255

第一章 电梯概述

第一节 电梯的起源和发展

一、电梯的定义与发展概况

随着经济的不断发展,全国各地高层建筑不断涌现。作为建筑的中枢神经,电梯起着不可或缺的作用。作为建筑物内的主要运输工具,电梯的需求日益增长,各种类型、规格繁多的电梯已广泛使用。据估计,目前全球在用电梯约 600 多万台,美国约 70 万台,我国约 50 万台。电梯已成为人类现代生活中广泛使用的人员运输工具,人们对电梯安全性、高效性、舒适性的不断追求推动了电梯技术的进步。

1. 电梯的定义

根据 GB/T 7024—1997《电梯、自动扶梯、自动人行道术语》的规定:电梯是指用电力拖动,具有乘客或载货轿厢,并运行于垂直的或垂直方向倾斜角不大于 15° 的两侧刚性导轨之间,运送乘客和(或)货物的固定设备。简单地说,电梯是垂直运行的电梯、倾斜方向运行的自动扶梯、倾斜或水平方向运行的自动人行道的总称。习惯上不论其驱动方式如何,将电梯作为建筑物内垂直交通运输工具的总称。

2. 起源及发展

公元前 1115 年至 1079 年间,我国古人发明的辘轳采用卷筒的回转运动完成升降动作,因而增加了提升物品的高度,它是电梯的雏形。公元前 236 年,希腊数学家 Archimedes 设计制作了由绞车和滑轮组构成的起重装置。这些升降工具的驱动力一般是人力或畜力。19 世纪初,在欧美开始用蒸汽机作为升降工具的动力。尽管升降工具被一代富有革新精神的工程师们进行不断改进,然而被工业界普遍认可的升降机仍未出现。

1852 年,世界上第一台“电梯”在德国柏林诞生了,采用电动机拖动。1853 年美国奥的斯研究出电梯的安全装置,开创了升降机工业或者说电梯工业新纪元。

1857 年,世界第一台载人电梯问世,为不断升高的高楼提供了重要的垂直运输工具。

1889 年,奥的斯(OTIS)公司在纽约试制成功第一台电力驱动蜗轮减速的电梯,诞生了名副其实的电梯,这一设计思想为现代化的电梯奠定了基础,它的基本结构至今仍被广泛使用。

19 世纪末,采用沃德-伦纳德系统驱动控制的直流电梯出现,使电梯的运行性能明显改善。20 世纪初,开始出现交流感应电动机驱动的电梯,后来槽轮式(即曳引式)驱动的电梯代替了鼓轮卷筒式驱动的电梯,为长行程和具有高度安全性的现代电梯奠定了基础。20 世纪上半叶,直流调速系统在中、高速电梯中占有较大比例。

1967 年,晶闸管用于电梯驱动,交流调压调速驱动控制的电梯出现。1983 年,变压变频控制的电梯出现,由于其良好的调速性能、舒适感和节能等特点迅速成为电梯的主流

产品。

1996年,交流永磁同步无齿轮曳引机驱动的无机房电梯出现,电梯技术又一次革新。由于曳引机和控制柜置于井道中,省去了独立机房,节约了建筑成本,增加了大楼的有效面积,提高了大楼建筑美学的设计自由度。这种电梯还具有节能、无油污染、免维护和安全性高等特点。

如今,世界各国的电梯公司还在不断地进行电梯新品的研发、维修保养服务系统的完善,力求满足人们对现代建筑交通日益增长的需求。

二、我国电梯工业的发展状况

我国的第一台电梯由美国奥的斯公司提供,1907年安装于上海外滩华懋(和平)饭店。100多年来,我国的电梯行业发展迅猛。我国的电梯工业起步较晚,但发展较快,是20世纪70年代末随着我国高层建筑的迅速增加,企业立体化生产的不断发展,才得以发展起来的。电梯服务中国已有100多年历史,而我国在用电梯数量的快速增长却发生在改革开放以后,目前我国电梯技术水平已与世界同步。

(一) 我国电梯业发展趋势

1. 电梯生产情况

目前我国已取得电梯生产许可证的企业约180家,这其中包括全世界所有著名电梯企业、国企和众多的民营企业。有超过80%的市场总量是由合资企业占据的,企业的技术、装备、工艺及管理方面已达到世界先进水平,需求的各类电梯、自动扶梯和自动人行道几乎全部可以在本地生产。电梯工业已经实现从技术引进向自己设计、自己制造全国产化电梯的目标。不足的是企业的研发力量不足,缺乏核心技术。中国虽然是世界第一电梯生产大国,但缺乏真正属于自己的世界著名品牌。

在1949至1979年的30年间,中国共生产安装了1万台电梯。1980年生产安装电梯2249台,1986年超过了1万台,1993年超过了2万台,1998年超过了3万台,2001年超过了4万台,是20年前的近20倍。2002年,中国电梯行业电梯年产量首次突破6万台。中国电梯行业自改革开放以来第3次发展浪潮正在掀起。第1次出现在1986~1988年,第2次出现在1995~1997年。我国电梯年产量增长里程碑见表1-1。

表 1-1 我国电梯年产量增长里程碑

年份	里 程 碑	实际年产量/万台	年份	里 程 碑	实际年产量/万台
1983	突破 5 千台	0.51	2001	突破 4 万台	4.67
1986	突破 1 万台	1.13	2002	突破 6 万台	6.20
1993	突破 2 万台	2.41	2003	突破 7 万台	7.20
1998	突破 3 万台	3.02	2004	突破 8 万台	8.00

2. 发展趋势

随着国家一系列宏观政策对房地产业的影响,今后几年房地产开发量和投资量都会有一定幅度的减少。受房地产业的影响,电梯行业持续多年的高速增长可能会放缓脚步,电梯行业将逐步进入调整时期。在此基础上,今后电梯行业的发展将会出现五大发展趋势。

(1) 住宅电梯仍是主流市场 虽然电梯行业增长的速度放缓,但在2005年电梯市场形

势将继续看好,新产品的开发和新技术的应用更会促进电梯市场的发展。据估计,住宅电梯占据了七成,这也与中国近几年中国住宅市场的繁荣息息相关。

住宅电梯特点之一是它在使用功能上与以往的客梯相比并无本质差别。特点之二是它服务的对象是居民,并不像高档电梯那样要求豪华的装饰。因此,住宅电梯的价格定位比较低。特点之三是现在我国的住宅楼很多都是呈小区结构,住宅电梯的一张定单往往不是购买一两台,而是购买数十台,多者达到上百台。住宅电梯的兴起无疑给电梯行业带来了很好的发展机遇。面对这样的市场机遇,电梯企业也纷纷推出了适合市场的住宅电梯,争取获得好的市场收益。

(2) 电梯行业投资增大 随着国家对电梯政策的调整,已停止两年的电梯生产许可证验收颁发工作又重新开始启动,结束了各种投资无法进入电梯行业的状况。因此,2005年电梯行业投资踊跃,全国新增电梯生产企业几十家,其他相关企业几百家。那些在国内电梯市场中占据主导地位的国外电梯集团,也纷纷追加投资,进行增产扩容。据业内人士透露,世界上最大的电梯公司——奥的斯电梯公司为了优化在中国的产业布局,目前正在华中地区物色合作伙伴,准备在华中地区建立自己的生产基地。从投资的内容来看,大部分企业还是以投资传统的电梯产品为主,同时家用梯和无机房电梯也是新的投资热点。从电梯投资的现象分析,正是由于电梯行业的开放政策促进了投资者的热情。

(3) 售后服务成为重中之重 由于电梯是一种需要长期维修和保养的设备,因此电梯的售后服务非常重要,已经成为今后电梯企业市场竞争的一个重要环节。作为电梯企业,应进一步注重电梯售后服务的提高,树立良好的社会形象。

目前在电梯业内通常采用的模式为工厂生产、销售公司销售管理、代理商销售和进行售后服务,也有生产厂家全部对所销售电梯进行售后服务的。但是采用什么方式并不重要,关键是要与供应商就如何进行售后服务签订合同,以确保生产厂家的电梯能够有比较好的售后服务。

作为用户,如果直接和工厂或者销售总公司订购可以让他们承诺在当地直接设立服务处,对批量达到30台以上的可让销售商直接进驻使用地进行售后服务。

(4) 电梯技术和品种发展迅速 随着奥的斯、三菱等企业向第四代无机房电梯技术的靠拢,新的第四代无机房电梯技术已经成为近年电梯发展的目标。

除了无机房电梯以外,新一代电梯技术还在迅速发展。当前最受关注的电梯新技术有:永磁同步技术、乘客识别系统、指纹识别系统、别墅家用电梯技术等。可见谁拥有了先进的技术,谁就将拥有抢占电梯市场先机的杀手锏。今后企业将更重视电梯技术的研发,不重视新产品的开发在未来将有可能失去市场优势。

目前,市场上供应的360°全景观光电梯、扇形观光电梯、三开门电梯、平面观光电梯等都是国产的新品种。住宅、别墅电梯的新产品更多,质量也不比国外产品差。国产小吨位的住宅、别墅电梯均已经开始采用模型生产,使电梯质量达到最优。

(二) 电梯技术热点及发展方向

1. 技术热点

主要有无机房电梯、无齿轮驱动主机、远程监控、智能网络化控制、绿色电梯(绿色变频器、减少润滑油的使用、降低材料使用)等新技术。

(1) 无机房电梯

1) 全部系统在井道的解决方案。

2) 发展无机房电梯是建筑物外观的需要,减少建筑物造价,减少由日照间距引起的法律纠纷,在有建筑物高度限制的城市有意义。

(2) 无齿轮驱动主机 驱动系统使用永磁同步无齿曳引机。永磁同步无齿曳引机与传统的蜗杆传动的曳引机相比具有如下优点:

1) 永磁同步无齿曳引机是直接驱动,没有蜗杆传动副,没有异步电动机非常占地方的定子线圈,而制作永磁同步电动机的主要材料是高能量密度的高剩磁感应和高矫顽力的钕铁硼,所以可以做到体积小和重量轻。

2) 传动效率高。由于采用了永磁同步电动机直接驱动(没有蜗杆传动副),其传动效率可提高 20% ~ 30%。

3) 噪声低。由于不存在异步电动机在高速运行时轴承所发出的噪声和不存在蜗杆副接触传动时所发出噪声,所以整机噪声可降低 5 ~ 10dB(A)。

4) 能耗低。从永磁同步电动机工作原理可知,其励磁是由永磁铁来实现的,不需要定子额外提供励磁电流,因而电动机的功率因数可以达到很高(理论上可以达到 1)。同时永磁同步电动机的转子无电流通过,不存在转子耗损问题。一般比异步电动机降低 45% ~ 60% 耗损。由于没有效率低、高能耗蜗杆传动副,能耗进一步降低。

5) 寿命长。由于不存在齿廓磨损问题和不需要定期更换润滑油,因此其使用寿命长,且基本不用维修。在近期如果能尽快解决生产永磁同步电动机成本问题,永磁同步无齿曳引机将代替由蜗杆传动副异步电动机组成的曳引机。当然将来超导电力拖动技术和磁悬浮驱动技术也会在电梯上应用。

(3) 智能变频器 传统二极管三相桥式整流的变频器:功率因数低、谐波污染严重;无法实现能量的再生利用;智能变频器:应用双脉宽调制技术、由脉宽调制整流器和脉宽调制逆变器组成;功率因数接近 1、消除对电网的谐波污染;能量的双向流动,方便电动机的四象限运行;对于各种调速场合,可使电动机动态响应时间缩短。

2. 未来电梯发展方向

(1) 电梯群控系统将更加智能化 电梯智能群控系统将基于强大的计算机软硬件资源,如基于专家系统的群控、基于模糊逻辑的群控、基于计算机图像监控的群控、基于神经网络控制的群控、基于遗传基因法则的群控等。这些群控系统能适应电梯交通的不确定性、控制目标的多样化、非线性表现等动态特性。随着智能建筑的发展,电梯的智能群控系统能与大楼所有的自动化服务设备结合成整体智能系统。

(2) 超高速电梯速度越来越高 21 世纪将会发展多用途、全功能的塔式建筑,超高速电梯继续成为研究方向。曳引式超高速电梯的研究继续在采用超大容量电动机、高性能的微处理器、减振技术、新式滚轮导靴和安全钳、永磁同步电动机、轿厢气压缓解和噪声抑制系统等方面推进。采用直线电动机驱动的电梯也有较大研究空间。未来超高速电梯舒适感会有明显提高。

(3) 蓝牙技术在电梯上广泛应用 蓝牙(Bluetooth)技术是一种全球开放的、短距无线通信技术规范,它可通过短距离无线通信,把电梯各种电子设备连接起来,无需纵横交错的电缆线,可实现无线组网。这种技术将减少电梯的安装周期和费用,提高电梯的可靠性和控制精度,更好地解决电气设备的兼容性,有利于把电梯归纳到大楼管理系统或智能化管理小

区系统中。

(4) 绿色电梯将普及 当今世界非常清晰地认识到生存与发展的关系:不环保就无法生存,没有生存根本谈不上发展。绿色理念在全球已经深入人心,绿色理念是电梯发展总趋势。所以要求电梯节能、减少油污染、电磁兼容性强、噪声低、长寿命、采用绿色装潢材料、与建筑物协调等。甚至有人设想在大楼顶部的机房利用太阳能作为电梯补充能源。发展趋势主要有:不断改进产品的设计,生产环保型低能耗、低噪声、无漏油、无漏水、无电磁干扰、无井道导轨油渍污染的电梯。电梯曳引采用尼龙合成纤维曳引绳,钢皮带等无润滑油污染曳引方式。电梯装潢将采用无(少)环境污染材料。电梯空载上升和满载下行电动机再生发电回收技术。安装电梯将无需安装手脚架。电梯零件在生产和使用过程中对环境没有影响(如刹车皮一定不能使用石棉),并且材料是可以回收的。

(5) 乘电梯去太空 这一设想是苏联科学家在 1895 年提出来的,后来一些科学家相继提出了各种解决方案。2000 年,美国国家宇航局(NASA)描述了建造太空电梯的概念,这需要极细的碳纤维制成的缆绳并能延伸到地球赤道上方 3.5 万 km。为使这条缆绳突破地心引力的影响,太空中的另一端必须与一个质量巨大的天体相连。这一天体向外太空旋转的力量与地心引力抗衡,将使缆绳紧绷,允许电磁轿厢在缆绳中心的隧道穿行。普通人登上太空这个梦未来将实现。

第二节 电梯的分类

一、电梯的基本分类

根据建筑的高度、用途及客流量(或物流量)的不同,而设置不同类型的电梯。目前电梯的基本分类方法大致如下:

1. 按用途分类

(1) 乘客电梯 为运送乘客而设计的电梯,主要用于宾馆、办公楼等等场所。要求有完善的安全设施以及一定的轿内装饰,必须有十分可靠的安全装置。

(2) 载货电梯 主要为运送货物设计,通常装卸人员随梯上下,有必备的安全保护装置。轿厢有效面积和载重量较大。

(3) 客货两用电梯 主要用来运送乘客,也可运送货物,它与乘客电梯的区别在于轿厢内部装饰结构不同。

(4) 病床电梯 医院专门用于运送病人、医疗器械等。轿厢窄而深,有专职的司机操纵,运行比较平稳。

(5) 住宅电梯 供住宅楼使用的电梯,控制系统和轿厢装饰均较简单,也必须具有客梯所具有的安全保护装置。

(6) 杂物电梯 供图书馆、办公楼、饭店运送图书、文件、食品等,但不允许人员进入的电梯。

(7) 观光电梯 轿厢壁透明,供乘客观光的电梯。

(8) 车辆电梯 用来运送车辆的电梯,其特点是大轿厢、大载重量。

(9) 船舶电梯 用于船舶上的电梯,能在船舶正常摇晃中运行。

(10) 其他类型的电梯 除上述常用电梯外, 还有些特殊用途的电梯, 如冷库电梯、防爆电梯、矿井电梯、电站电梯、消防员用电梯等。

2. 按驱动方式分类

(1) 交流电梯 用交流电动机拖动的电梯, 包括采用单速交流电力拖动、双速交流电力拖动、三速交流电力拖动、调速电力拖动的电梯。此类电梯多为低速和快速电梯。

(2) 直流电梯 用直流电动机拖动的电梯, 包括直流发电机-电动机组拖动的电梯、直流可控硅励磁拖动电梯和整流器供电的直流拖动电梯。此类电梯多为快速和高速电梯。

(3) 液压电梯 靠液压传动的电梯, 包括液压缸柱塞直接支撑轿厢底部, 使轿厢升降的柱塞直顶式液压电梯; 液压缸柱塞设置在井道的侧面, 借助曳引绳或链通过滑轮组与轿厢连接使轿厢升降的柱塞侧置式液压电梯。

(4) 齿轮齿条电梯 将导轨加工成齿条, 轿厢装上与齿条啮合的齿轮, 电动机带动齿轮旋转使轿厢升降的电梯。

(5) 螺杆式电梯 将直顶式电梯的柱塞加工成矩形螺纹, 再将带有推力轴承的大螺母安装于液压缸顶, 然后通过电动机经减速机(或传动带)带动螺母旋转, 从而使螺杆顶升轿厢或下降的电梯。

3. 按电梯有无司机分类

(1) 有司机电梯 电梯的运行方式由专职司机操纵来完成。

(2) 无司机电梯 乘客进入电梯轿厢, 按下操纵盘上所需要去的层楼按钮, 电梯自动运行到达目的层楼, 这类电梯一般具有集选功能。

(3) 有/无司机电梯 这类电梯可变换控制电路, 平时由乘客操纵, 如遇客流量大或必要时改由司机操纵。

4. 按操纵控制方式分类

(1) 门外按钮控制小型杂物电梯 是一种门外按钮自动控制的小型杂物电梯, 它专用于提升和下降重量和体积较小的构件, 绝不允许任何人员进入轿厢。这种电梯在各楼层层门旁设有操纵箱。当基站的发货人员装货完毕后将层门关闭, 并按下操纵箱上相对应于接货站的停站按钮, 电梯就能起动行驶到达该站停止, 及时发出信号, 促使接货人员注意, 开层门卸货。卸货完毕后再关上层门, 这时“占用”信号消失。

(2) 轿厢手柄开关控制自平自动门电梯 在轿厢内设有经专业安全培训的专职司机操作, 要求上升或下降时司机可将操作箱上的手柄开关按照需要的方向转到极限位置, 这时层门和轿厢门就自动关闭, 电梯随即起动向(或向下)行驶。当轿厢到达所要求停靠的楼层前适当高度(平层区域内)时, 司机应预先将手柄开关返回到零位, 电梯就自动地从快速降低到慢速, 并在慢速运转下自动停止在楼面水平上, 并自动开门。

(3) 内外按钮控制自平自动门电梯 是一种乘客自己操作的电梯。电梯在各层站分别设有一个召唤按钮。轿厢操作箱上则设有与停站数相等的相应指令按钮。某一楼层等待电梯的乘客按下该召唤按钮, 就能使不被“占用”的轿厢到来, 电梯停靠时立即自动开门。乘客进入轿厢后, 按下他要去楼层的指令按钮, 电梯就自动关门, 起动行驶到达该站。每次停靠时, 电梯自动进行减速、平层、开门。

(4) 选层按钮控制自平自动门电梯 是一种有专职司机操作具有轿厢指令按钮登记的乘客或载货电梯。电梯在底层和顶层分别设有一个向上或向下召唤按钮, 而在其他层站各设

有上、下召唤按钮两个。轿厢操作箱上则设有与停站数相等的相应指令或选层按钮。司机依照进入轿厢的乘客所报出的层站按下选层按钮,指令信号被登记,或当等待在厅外的乘客按下召唤按钮时,操作箱上的召唤灯燃亮。司机根据燃亮的顺向召唤灯按下选层按钮,使召唤被登记。电梯从基站向上行程中,按登记好的信号逐一给予停靠,直至有这些信号登记的最高层站为止。

(5) 集选控制或向下集选控制电梯 是一种乘客自己操作的或有时也可由专职司机操作的自动电梯。电梯在底层和顶层分别设有一个向上或向下召唤按钮,而在其他层站各设有上、下召唤按钮两个(集选控制)或一个向下召唤按钮(向下集选控制)。轿厢操作箱上则设有与停站数相等的相应指令按钮。当进入轿厢的乘客按下指令按钮时,指令信号被登记。当等待在层外的乘客按下召唤按钮时,召唤信号也被登记。电梯在向上行程中按登记的指令信号和向上召唤信号逐一给予停靠,直至有这些信号登记的最高层站或有向下召唤登记的最低层为止。然后又反向向下按指令及向下召唤信号逐一停靠。每次停靠时电梯自动进行减速、平层、开门。

(6) 两台并联集选控制电梯 由两台集选控制电梯组成,电梯设有基站,一般以大楼的底层作为基站,在基站的下面也可有地下室。当一台电梯执行命令完毕后,自动返回基站。另一台电梯在完成其所有的任务后,就停留在最后停靠的楼层作为备行梯。备行梯是准备接受基站以上出现的任何命令而运行,这样基站梯可优先供进入大楼的乘客服务(也可应答地下室召唤),而备行梯则主要应答其他楼层的召唤。

(7) 三台并联集选控制电梯 由三台集选控制电梯组成,共用一套召唤信号装置。电梯设有基站,一般以大楼的底层作为基站,在基站的下面也可以有地下室。当系统中的三台电梯先后执行命令完毕时,有两台电梯分别自动返回基站成为基站梯。先到达基站的称为基站被选梯,其后到达的称为基站待选梯。另一台电梯在完成其所有任务后,就停留在最后停靠的楼层作为备行梯。备行梯是准备接受基站以上出现的任何命令而运行。而基站被选梯可优先供进入大楼的乘客服务。当基站被选梯在应答命令而离去后,则待选梯立即成为被选梯。无论备行梯还是基站梯,在命令下运行时,按集选控制的原则工作,称作运行梯。

(8) 梯群控制电梯(群控电梯) 电梯机群自动程序控制系统简称群控,是对于一组电梯进行自动控制和自动调度的电气控制系统。该系统能提供各种工作程序,满足一个像办公大楼那样客流剧烈变化的典型客流状态。

5. 特殊电梯

(1) 斜行电梯 轿厢在倾斜的井道中沿着倾斜的导轨运行,是集观光和运输于一体的输送设备。特别是由于土地紧张而将住宅移至山区后,斜行电梯发展迅速。

(2) 立体停车场用电梯 根据不同的停车场可选配不同类型的电梯。

(3) 建筑施工电梯 是一种采用齿轮齿条啮合方式(包括齿轮传动与链传动,或采用钢丝绳提升),使吊笼作垂直或倾斜运动的机械,用以输送人员或物料,主要应用于建筑施工与维修。它还可以作为仓库、码头、船坞、高塔、高烟囱的长期使用的垂直运输机械。

二、电梯的主要参数及现行标准

1. 电梯的主要参数

- 1) 额定载重量(kg)。
- 2) 轿厢尺寸(mm)。宽×深×高。
- 3) 轿厢形式。包括单面或双面开门；对轿顶、轿底、轿壁的处理；颜色的选择；对电风扇、电话的要求等。
- 4) 轿门形式。分栅栏门、封闭式中分门、封闭式双折门、封闭式双折中分门等。
- 5) 开门宽度(mm)。轿厢门和层门完全开启时的净宽度。
- 6) 开门方向。人在轿外面对轿厢门向左方向开启的为左开门，门向右方向开启的为右开门，两扇门分别向左右两边开启者为中开门，也称中分门。

7) 曳引方式。常用的有半绕 1:1 吊索法，即轿厢的运行速度等于钢丝绳的运行速度；半绕 2:1 吊索法，即轿厢的运行速度等于钢丝绳运行速度的一半；全绕 1:1 吊索法，则轿厢的运行速度等于钢丝绳的运行速度。这几种吊索法见图 1-1。

8) 额定速度(m/s)。制造和设计所规定的电梯运行速度。

9) 电气控制系统。包括控制方式、拖动系统的形式等，如交流电动机拖动或直流电动机拖动，轿内按钮控制或集选控制等。

10) 停层站。凡在建筑物内各楼层用于出入轿厢的地点均称为站。

11) 提升高度(mm)。由底层端站楼面至顶层端站楼面之间的垂直距离。

12) 顶层高度(mm)。由顶层端站楼面至机房楼板或隔音层楼板下最突出构件之间的垂直距离。电梯的运行速度越快，顶层高度一般越高。

13) 底坑深度(mm)。由底层端站楼面至井道底面之间的垂直距离。电梯的运行速度越快，底坑一般越深。

14) 井道高度(mm)。由井道底面至机房楼板或隔音层楼板下最突出构件之间的垂直距离。

15) 井道尺寸(mm)。宽×深。

电梯的主要参数是电梯制造厂设计和制造电梯的依据。用户选用电梯时，必须根据电梯的安装使用地点、载运对象等，按标准的规定，正确选择电梯的类别和有关参数与尺寸，并根据这些参数与规格尺寸，设计和建造安装电梯的建筑物，否则会影响电梯的使用效果。

2. 电梯行业现行的主要标准

我国电梯行业目前现行的主要标准见表 1-2 所示：

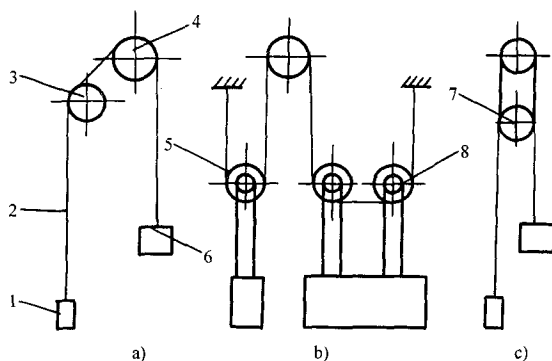


图 1-1 电梯常用曳引方式示意图

a) 半绕 1:1 吊索法 b) 半绕 2:1 吊索法

c) 全绕 1:1 吊索法

1—对重装置 2—曳引绳 3—导向轮 4—曳引轮
5—对重轮 6—轿厢 7—复绕轮 8—轿顶轮

表 1-2 我国电梯行业现行标准目录

序号	标准号	中文标准名称	主题内容及适用范围
1	GB 7588—2003	电梯制造与安装安全规范	本标准规定了乘客电梯及载货电梯制造与安装应遵循的安全准则,以防电梯运行时发生伤害乘客和损坏货物的事故。本标准适用于电力驱动的曳引式或强制式乘客电梯、病床电梯及载货电梯。本标准不适用于杂物电梯和液压电梯
2	GB/T 10058—1997	电梯技术条件	本标准规定了乘客电梯及载货电梯的技术要求、检验规则、标志、包装、运输与储存等。本标准适用于额定速度不大于 2.5m/s 的电力驱动的曳引式或强制式的乘客电梯和载货电梯。本标准不适用于液压电梯和杂物电梯
3	GB/T 10059—1997	电梯试验方法	本标准规定了乘客电梯及载货电梯的整机和部件的试验方法。本标准适用于电力驱动的曳引式或强制式乘客电梯和载货电梯。本标准不适用于液压电梯和杂物电梯
4	GB 10060—1993	电梯安装验收规范	本标准规定了电梯安装的验收条件、检验项目、检验要求和验收规则。本标准适用于额定速度不大于 2.5m/s 的乘客电梯及载货电梯,不适用于液压电梯、杂物电梯
5	GB/T 7024—1997	电梯、自动扶梯、自动人行道术语	本标准规定了电梯、自动扶梯、自动人行道术语。本标准适用于制定标准、编制技术文件、编写和翻译专业手册、教材及书刊
6	GB/T 7025.1—1997	电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸第 1 部分: I、II、III 类电梯	本标准规定了 I、II、III 类电梯的主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸。本标准适用于在住宅楼、非住宅楼(办公楼及旅馆等)和医院建筑物内新安装的具有一个入口的电梯。亦可作为旧建筑物内安装新电梯的依据。本标准不适用于额定速度大于 2.5m/s 的电梯。本标准不适用于液压电梯
7	GB/T 7025.2—1997	电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸第 2 部分: IV 类电梯	本标准规定了运输货物用 IV 类电梯的主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸。本标准适用于安装在新建筑物的具有一个入口的轿厢的电梯。亦可作为旧建筑物内安装新电梯的依据
8	GB/T 7025.3—1997	电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸第 3 部分: V 类电梯	本标准规定了广泛用于各类建筑物中的 V 类电梯的主参数及轿厢、井道的尺寸
9	GB/T 13435—1992	电梯曳引机	本标准规定了额定速度小于 25m/s 的电梯曳引机技术要求和质量要求。本标准适用于乘客电梯、病床电梯、载货电梯用曳引机。不适用于杂物电梯和额定速度不小于 2.5m/s 的各类电梯用曳引机。额定速度小于 2.5m/s 的各类电梯用的其他曳引机可参照执行
10	GB 8903—1988	电梯用钢丝绳	本标准适用于乘客电梯或载货电梯的曳引用钢丝绳。本标准不适用于建筑工地升降机、矿井升降机以及不在永久性导轨中间运行的临时性升降机用钢丝绳。本标准等效采用 ISO 4344—1983《电梯用钢丝绳》
11	GB 16899—1997	自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范	本标准是自动扶梯和自动人行道的安全规范,其目的是保证在运行、维修和检查工作期间人员和物体的安全,防止意外事故的发生
12	GB/T 12974—1991	交流电梯电动机通用技术条件	本标准规定了各类型交流电梯电动机的形式、基本尺寸参数与尺寸、技术要求、试验方法与检验规则以及标志与包装的要求。本标准适用于各类型乘客电梯、客货电梯、病床电梯及载货电梯用的交流电梯电动机