



XIANDAI DIANTI JISHU XILIE JIAOCAI

现代电梯技术系列教材

高等院校、电梯企业及特种设备安全监督检
验研究院等单位合作编写
国内第一套系统的电梯技术教材

电梯安装施工管理 与建筑工程基础

主编 蒋黎明



苏州大学出版社

013038710

TU857

24



XIANDAI DIANTI JISHU XILIE JIAOCAI

现代电梯技术系列教材

高等院校、电梯企业及特种设备安全监督检
验研究院等单位合作编写
国内第一套系统的电梯技术教材

电梯安装施工管理 与建筑工程基础

主 编
副主编
主 审

蒋黎明 郑 钢 陈启东 马文斌 郑曲飞
李守彬



北航

C1646660

TU857
24



苏州大学出版社

017860810

图书在版编目(CIP)数据

电梯安装施工管理与建筑工程基础/蒋黎明主编
—苏州:苏州大学出版社,2013.3
现代电梯技术系列教材
ISBN 978-7-5672-0215-3

I. ①电… II. ①蒋… III. ①电梯—安装—建筑工程
—施工管理—教材 IV. ①TU857

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 053927 号

内容简介

本书从电梯的安装施工管理的实际出发,介绍了电梯安装工程有关的基础知识;从安装流程入手,介绍了电梯安装的过程、关键工序、工程管理与质量控制、工程验收、安全技术、电梯对建筑的要求以及土建基础知识等。

本书收集了目前国内外主流品牌电梯的安装施工管理方法,也融入电梯对建筑方面的一些技术要求和编写者多年的研究心得,是一本理论联系实际的教材。

本书可供大专院校电梯工程专业方向作为教材使用,同时也是从事和服务于电梯工程的专业人员、电梯使用单位的管理人员、正在学习电梯知识的自学人员的教材和参考资料。

电梯安装施工管理与建筑工程基础

蒋黎明 主编
责任编辑 征 慧

苏州大学出版社出版发行
(地址:苏州市十梓街1号 邮编:215006)
丹阳市兴华印刷厂印装
(地址:丹阳市胡桥镇 邮编:212313)

开本 787 mm×1 092 mm 1/16 印张 14.5 字数 315 千
2013 年 3 月第 1 版 2013 年 3 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-5672-0215-3 定价:29.00 元

苏州大学版图书若有印装错误,本社负责调换
苏州大学出版社营销部 电话:0512-65225020
苏州大学出版社网址 <http://www.sudapress.com>

序 言

电梯经过 150 多年的发展,在技术上日趋成熟,特别是随着微型计算机控制技术在电梯上的广泛应用,安全、可靠、高效、高速、智能化控制的电梯作为运输设备,已成为城市交通的重要组成部分,为人们的社会活动提供了便捷、迅速、优质的服务。

如今,电梯不仅是代步的工具,也是人类物质文明的标志。随着我国现代化建设规模的不断拓展,中国已成为世界上最大的电梯市场,整个电梯行业的发展蒸蒸日上,具有极其广阔的前景。我国现有各种电梯约 200 万台,并且以每年生产各类电梯 30 万台左右的速度向前发展,目前,我国电梯的产量已占世界产量的 1/2。

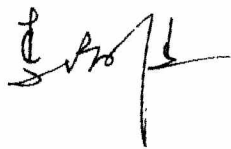
我国目前虽然已是电梯生产大国,但还不是电梯生产强国,在高速电梯、特种电梯及其关键技术上与国外先进技术还有一定的差距,同时如此大的电梯生产规模对高素质的电梯设计、制造、安装和维修人员的需求日益增加,培养、培训大量高素质电梯专业人员成为日益迫切的要求。在这种形势下,2010 年经教育主管部门批准,我国第一个“电梯工程”本科专业方向在常熟理工学院正式开办。

为了满足专业教材建设的需要,同时也为了满足从事电梯设计、制造、安装和维修人员学习进修的需要,常熟理工学院、广东特检院、苏州特检院、苏州大学出版社等组织电梯行业内专家编写了“现代电梯技术系列教材”,包括《电梯技术》、《电梯电气原理与设计》、《电梯制造技术》、《电梯检验检测技术》、《特种电梯与升降设备》、《电梯安装施工管理与建筑工程基础》、《电梯故障诊断与维修》、《电梯法律法规与安全标准》、《电梯选型设计》、《电梯专业英语》等。

该系列教材以国家电梯标准和建筑设计标准为准绳,内容全面、系统、先进、实用、规范。在先进性方面,介绍了国内外电梯研究的最新成果,如可靠性设计技术、智能控制技术、先进制造技术等;在系统性方面,按照电梯设计、制造、安装施工、检测、电梯法律法规与安全标准、故障诊断与维修、特种电梯、电梯选型设计、电梯专业英语等内容系统编写;在实用性方面,通过应用实例说明理论和方法的应用。

我们相信“现代电梯技术系列教材”的出版,将对我国电梯人才的培养以及我国电梯工业的发展产生积极的推动作用。

中国电梯协会副秘书长



2013 年 1 月

前 言

随着市场经济的不断发展和人们物质生活需求的迅速提高,加之高层建筑的大批涌现,电梯作为高层建筑必备的直立交通工具大批投入运行。为确保电梯能够安全、舒适地投入使用,电梯施工及施工过程中的管理工作势必至关重要。有从事电梯工作的老师傅说:电梯质量四成靠制造,六成靠安装。这话可能不是绝对的,但是从另一方面强调了安装对电梯这种特殊设备的重要性,因此,电梯的施工管理就相当重要。电梯是整个建筑的一个小的组成部分,但电梯施工对建筑方面的要求却十分繁琐,在电梯书籍中很少有较全面地提到,而本书就以电梯行业标准结合工程实践,总结汇集了关于电梯施工对建筑工程的一些要求与电梯工程方面的基础知识的介绍,为广大电梯业内人员提供参考。

本书是作者多年来从事电梯设计、制造、安装、维修和技术培训工作的经验总结。为了便于读者掌握,力求理论联系实际,以便读者在较短时间内熟悉和掌握电梯的安装施工、施工管理、电梯对建筑方面的技术要求等相关知识。内容翔实,以“易学、易用”为宗旨,注重知识性、实用性。

本书由蒋黎明主编,郑钢、陈启东、马文斌、郑曲飞副主编,由李守林审稿。在编写过程中,由于时间仓促,水平有限,错误和不妥之处在所难免,敬请广大读者批评指正,以便及时修订。

编 者

2013 年 1 月

目 录

Contents

第1章 电梯基本知识

1.1 电梯的定义和电梯的发展概述	(1)
1.2 电梯的分类、型号及参数	(2)
1.3 电梯的基本构成	(8)
1.4 其他梯种结构及特点简介	(9)
思考题	(15)

第2章 电梯安装施工

2.1 电梯安装前的准备工作	(16)
2.2 电梯机械零部件的安装	(26)
2.3 电梯电气装置的安装	(59)
2.4 电梯调试与试运行	(65)
2.5 电梯无脚手架安装施工	(66)
2.6 自动扶梯与自动人行道安装施工简述	(73)
2.7 电梯安装工程常见问题	(88)
思考题	(96)

第3章 电梯安装现场的施工管理

3.1 电梯安装施工管理的主要工作内容	(97)
3.2 电梯项目经理的基本要求	(101)
3.3 电梯安装施工各项管理制度	(106)
3.4 电梯安装施工管理方法	(113)
3.5 电梯安装工程管理案例分析	(115)



思考题	(118)
-----------	-------

第4章 电梯工程质量管理

4.1 电梯工程质量的重要性	(119)
4.2 电梯工程质量管理体系的建设	(120)
4.3 电梯工程过程质量控制	(123)
4.4 电梯质量验收	(134)
4.5 电梯成品保护	(141)
思考题	(143)

第5章 电梯工程的安全管理

5.1 电梯安全技术条件	(144)
5.2 电梯安全管理基本内容	(145)
5.3 电梯安全管理制度、规程	(151)
5.4 电梯安全事故的原因及预防	(153)
思考题	(158)

第6章 电梯建筑工程基础

6.1 电梯标准中对电梯建筑的一些规定	(159)
6.2 垂直梯井道的土建要求	(165)
6.3 机房的土建要求	(170)
6.4 无机房电梯井道的顶层土建要求	(172)
6.5 电梯在建筑物中的布置及电梯的合理配置	(173)
6.6 电梯噪音难题的解决思路	(181)
6.7 电梯土建基本知识介绍	(185)
思考题	(198)

附录Ⅰ 常用电梯标准及技术规范目录	(199)
-------------------------	-------

附录Ⅱ 电梯土建常用表单	(200)
--------------------	-------

参考文献	(222)
------------	-------

第1章

电梯基本知识

1.1 电梯的定义和电梯的发展概述

1.1.1 电梯的定义

电梯是服务于规定楼层的固定式升降设备,它具有一个轿厢,运行在至少两列垂直的或倾斜角小于 15° 的刚性导轨之间。轿厢尺寸与结构型式便于乘客出入或装卸货物。

电梯的定义源于较早的一个规定,随着科技的发展和人们需求的不断增多,电梯的定义已不足以满足如今的电梯行业,因为当今市场上已经出现了轿厢运行于倾斜角大于 15° 的刚性导轨之间的电梯,我们称它为斜行电梯。

1.1.2 电梯的发展简史

电梯作为升降设备,其起源可追溯到公元前1000多年前我国劳动人民发明的辘轳。世界上第一台以蒸汽机为动力、配有安全装置的载人升降机,是1852年由美国人伊莱沙·格雷天斯·奥的斯发明的。1889年,美国奥的斯升降机公司推出了世界上第一部以直流电动机为动力的升降机,诞生了名副其实的电梯。

1900年开始出现交流感应电动机驱动的电梯。1903年出现了槽轮式(即曳引式)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。

在20世纪上半叶,电梯的电力拖动,尤其是高层建筑中的电梯,几乎都是直流拖动。直到1967年晶闸管用于电梯拖动,研制出交流调压调速系统,才使交流电梯得到快速发展。80年代随着电子技术的完善,出现了交流变频调速系统。信号控制方面用微机取代传统的继电器控制系统,使故障率大幅下降,电梯的速度也由 0.5 m/s 发展到目前的 16 m/s 。现代电梯向着低噪音、节能高效、全电脑智能化方向发展,具有高度的安全性和可靠性。



1.1.3 电梯的发展趋势

电梯的发展趋势是指发展中的电梯无论在结构上还是在特性、功能上,都要逐渐满足人们对电梯提出的越来越高的要求,这些要求如下:

1. 电梯结构

采用先进的制造工艺及控制技术,使电梯的结构越来越紧凑、精巧、坚固、美观及实用。

2. 电梯运行性能

采用先进的自动控制理论、传动与控制技术,使电梯在运行过程中具有安全、可靠、快速、准确、平稳的特性,从而使电梯具有良好的乘坐舒适感,给人以短暂的享受。

越来越多的电梯进入高层建筑,电梯节能运行是电梯开发及使用的关键。有效地改善电网供电质量,充分利用现有能源,想方设法减少电梯设备及传动系统的能量损失,这些都是电梯节能的有效措施。

1.2 电梯的分类、型号及参数

1.2.1 电梯的分类

电梯的分类比较复杂,一般从不同的角度进行分类。

1. 按用途分类

(1) 乘客电梯:代号 TK。

为运送乘客而设计的电梯。适用于高层住宅以及办公大楼、宾馆、饭店旅馆的电梯,用于运送乘客,要求安全舒适,装饰新颖美观。

(2) 载货电梯:代号 TH。

通常有人伴随,主要为运送货物而设计的电梯。要求结构牢固,安全性好。为节约动力装置的投资和保证良好的平层精度常取较低的额定速度,轿厢的容积通常比较宽大,一般轿厢深度大于宽度或两者相等。

(3) 病床电梯:代号 TB。

为运送病床(包括病人)及医疗设备而设计的电梯。其特点是轿厢窄而深,对运行稳定性要求较高,运行中噪音应力求减小,一般有专职司机操作。

(4) 住宅电梯:代号 TZ。

供居民住宅楼使用的电梯。主要运送乘客,也可运送家用物件或生活用品,速度在低、快速之间。

(5) 杂物电梯(服务电梯):代号 TW。

供运送一些轻便的图书、文件、食品等,但不允许人员进入轿厢,由厅外按钮控制,额定载重量有 40 kg、100 kg、250 kg 等数种,轿厢的运行速度通常不大于 0.4 m/s。

(6) 船用电梯:代号 TC。

船用电梯是固定安装在船舶上为乘客、船员或其他人员使用的提升设备,它能在船舶的摇晃中正常工作,速度一般应不大于 1 m/s 。

(7) 观光电梯:代号 TG。

井道和轿壁至少有一侧透明,乘客可观看到轿厢外景物的电梯。

(8) 车用电梯(汽车电梯):代号 TQ。

用作运送车辆而设计的电梯,如高层或多层车库、立体仓库等处都有使用。这种电梯的轿厢面积都大,要与所装运的车辆相匹配,其构造则应充分牢固,有的无轿顶,升降速度一般都较低(小于 1 m/s)。

(9) 其他电梯。

用作专门用途的电梯,如冷库电梯、防爆电梯、矿井电梯、建筑工程电梯等。

2. 按运行速度分类

电梯按运行速度分类,界限并无统一规定,一般分类方法如下:

(1) 低速梯:额定速度不大于 1 m/s 的电梯,通常用于 10 层以下的建筑物或客货两用电梯或货梯。

(2) 中速梯:额定速度大于 1 m/s 且小于等于 2 m/s 的电梯,通常用在 10 层以上的建筑物内。

(3) 高速梯:额定速度大于 2 m/s 且小于等于 4 m/s 的电梯,通常用在 16 层以上的建筑物内。

(4) 超高速梯:额定速度大于 4 m/s 的电梯,通常用于超高层建筑物内。

3. 按拖动方式分类

(1) 直流电梯:代号 Z。

其曳引电动机为直流电动机,根据有无减速箱,分为有齿直流电梯和无齿直流电梯,根据电气拖动控制方式,通常为直流发动机-电动机拖动系统采用可控硅励磁装置(现已淘汰)和采用可控硅直接供电的可控硅-电动机拖动系统两种,其特点为性能优良、梯速较快,通常在 4 m/s 以上,有的达到高速运行。

(2) 交流电梯:代号 J。

① 单速,曳引电动机为交流电动机,速度一般在 0.5 m/s 以下。

② 双速,曳引电动机为交流双速电动机,并有高、低两种速度,速度常在 1 m/s 以下。

③ 三速,曳引电动机为交流三速电动机,并有高、中、低几种速度,速度一般在 1 m/s 以下。

④ 交流调速电梯,曳引电动机为交流,装有测速装置。

⑤ 交流变频调速电梯,俗称 VVVF 电梯,通常采用微电脑控制、逆变器驱动,以及速度、电流等反馈装置。在调节定子频率的同时,调节定子中电压,以保持磁通恒定,是一种新式拖动控制方法,其性能优越、安全可靠。



(3) 液压电梯:代号 Y。

依靠液压驱动的电梯。根据柱塞安装位置有柱塞直顶式,其油缸柱塞直接支撑轿厢底部,使轿厢升降;有柱塞侧置式,其油缸柱塞设置在井道侧面,借助曳引绳通过滑轮组与轿厢连接,使轿厢升降,梯速常为 1 m/s 以下。

(4) 齿轮齿条电梯。

齿条固定在构架上,采用电动机-齿轮传动机结构,装于电梯的轿厢上,利用齿轮在齿条上的爬行来拖动轿厢运行,一般用在建筑工程中。

(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油缸顶,然后通过电机经减速器(或皮带传递)带动大螺母旋转,从而使螺杆顶升轿厢上升或下降。

(6) 直线电机驱动电梯。

用直线电动机作为动力源,是一种新型驱动方式的电梯。

4. 按操纵控制方式分类

(1) 手柄开关操纵,轿厢内开关控制:代号 S。

电梯司机转动手柄位置(开断/闭合)来操纵电梯运行或停止。要求轿厢上装玻璃窗口,便于司机判断层数,控制开关,这种电梯又包括自动门和手动门两种,多使用在货梯。

(2) 按钮控制:代号 A(按钮)。

电梯运行由轿厢内操纵盘上的选层按钮或层站呼梯按钮来操纵。某层站乘客将呼梯按钮按下,电梯就启动运行去应答。在电梯运行过程中如果有其他层站呼梯按钮按下,控制系统只能把信号记存下来,不能去应答,而且也不能把电梯截住,直到电梯完成前应答运行层站之后方可应答其他层站呼梯信号。它是一种具备简单控制的电梯,有自平层功能,有轿厢外按钮控制和轿内按钮控制两种形式。

(3) 信号控制:代号 XH(信号)。

把各层站呼梯信号集合起来,将与电梯运行方向一致的呼梯信号按先后顺序排列好,电梯依次应答接运乘客。电梯运行取决于电梯司机操纵,而电梯在任何层站停靠由轿厢操纵盘上的选层按钮信号和层站呼梯按钮信号控制。电梯往复运行一周可以应答所有呼梯信号。

这是一种自动控制程度较高的电梯,除了具有自动平层和自动开门功能外,尚有轿厢命令登记、厅外召唤登记、自动停层、顺向截停和自动换向等功能,通常用于有司机客梯或客货两用电梯。

(4) 集选控制:代号 JX(集选)。

在信号控制的基础上把呼梯信号集合起来进行有选择的应答。电梯为无司机操纵。在电梯运行过程中,可以应答同一方向所有层站呼梯信号和按照操纵盘上的选层按钮信号停靠。电梯运行一周后,若无呼梯信号就停靠在基站待命。为适应这种控制特点,电梯在各层站停靠时间可以调整,轿门设有安全触板或其他近门保护装置,轿厢设有超载

保护装置等。

(5) 下集合(选)控制。

集合电梯运行下方向的呼梯信号,如果乘客欲从较低层站往较高层站去,须乘电梯至底层基站后再乘电梯到要去的高层站。

(6) 并联控制电梯:代号 BL(并联)。

共用一套呼梯信号系统,把两台或三台规格相同的电梯并联起来控制。无乘客使用电梯时,经常将停靠在基站待命的一台电梯称为基梯;将停靠在行程中间预先选定的层站的另一台电梯称为自由梯。当基站有乘客使用电梯并启动后,自由梯即刻启动前往基站充当基梯待命。当有除基站外其他层站呼梯时,自由梯就近先行应答,并在运行过程中应答与其运行方向相同的所有呼梯信号。如果自由梯运行时出现与其运行方向相反的呼梯信号,则在基站待命的电梯就启动前往应答。先完成应答任务的电梯就近返回基站或中间选下的层站待命。

三台并联集选组成的电梯,其中两台作为基梯,一台为自由梯。运行原则同两台并联控制电梯。并联控制电梯,每台均具集选控制功能。

(7) 梯群控制;代号 QK(群控)。

具有多台电梯客流量大的高层建筑中,把电梯分为若干组,每组四至六台电梯,将几台电梯控制连在一起,分区域进行有程序或无程序综合统一控制,对乘客需要电梯情况进行自动分析后,选派最适宜的电梯及时应答呼梯信号。

群控是用微电脑控制和统一调度多台集中并列的电梯,它使多台电梯集中排列,共用厅外召唤按钮,按规定程序集中调度和控制。其程序控制分为四程序及六程序,前者将一天中客流情况分成四种,例如:上行高峰状态运行,下、上行平衡状态运行和下行高峰状态运行及杂散状态运行,并分别规定相应的运行控制方式。后者较前者多上行较下行高峰状态运行、下行较上行高峰状态运行两种程序。

(8) 梯群智能控制。

具有数据采集、交换、存贮功能,还能进行分析、筛选、报告等功能。控制系统可以显示出所有电梯的运行状态。

由电脑根据客流情况,自动选择最佳运行控制方式,其特点是分配电梯运行时间,省人、省电、省机器。

5. 按有无司机分类

(1) 有司机电梯,须专职司机操纵。

(2) 无司机电梯:不需要专门司机,由乘客自己操纵,具有集选功能。

(3) 有/无司机电梯:根据电梯控制电路及客流量等,平时可改为由乘客自己操纵电梯运行,客流量大或必要时,可由司机操纵。

6. 按机房位置分类

(1) 上置式电梯:机房位于井道上部。



(2) 下置式电梯:机房位于井道下部。

(3) 无机房电梯。

7. 按曳引机结构分类

(1) 有齿曳引电梯:曳引机有减速器。

(2) 无齿曳引电梯:曳引机没有减速器,由曳引电动机直接带动曳引轮运动。

8. 其他用途的特殊梯和自动扶梯、自动人行道

(1) 斜行梯:为地铁、火车站和山坡等倾斜安装,轿厢运行为倾斜直线上下,是一种集观光和运输于一体的输送设备。

(2) 坐椅梯:人坐在由电动机驱动的椅子上,控制椅子手柄上的按钮,使椅下部的动力装置驱动人椅,沿楼梯扶栏的导轨上下运动。

(3) 冷气梯:在大冷库或制冷车间运送冷冻货物。需要满足门扇、导轨等活动处冰封、浸水要求。

(4) 消防梯:在发生火警情况下,用来运送消防人员、乘客和消防器材等。

(5) 矿井梯:供矿井内运送人员及货物。

(6) 特殊梯:供特殊环境下使用,如有防爆、耐热、防腐等特殊用途的电梯。

(7) 建筑施工梯(或升降机):供运送建筑施工人员及材料用,可随施工中的建筑物层数的增多而加高。

(8) 滑道货梯:在建筑物内配置,常与建筑物人走道平行运送货物。

(9) 运机梯:能把地下机库中几十吨至上百吨重的飞机垂直提升到飞机场跑道上。

(10) 门吊梯:在大型门式起重机的门腿中运送在门机中工作的人员及检修机件等。

(11) 自动扶梯:代号 TF。带有循环、运行梯级,用于向上或向下倾斜运送乘客的固定电力驱动设备。

① 端部驱动的自动扶梯(或称链条式自动扶梯)。

② 中间驱动的自动扶梯(或称齿条式自动扶梯)。

另外,按梯路线型可分为直线型或螺旋型两种。

(12) 自动人行道:带有循环运行(板式或带式)走道,用于水平或倾斜角不大于 12° 输送乘客的固定电力驱动设备。

① 端部驱动的自动人行道(或称链条式自动人行道)。

② 中间驱动的自动人行道(或称齿条式自动人行道)。

另外按路面型式可分为踏步式和平带式。

1.2.2 电梯的型号

1. 进口电梯型号表示

随着改革开放,众多国外电梯制造厂家产品涌入国内及兴办合资、独资电梯制造厂。每个国家都有自己的电梯型号表示方法,合资厂也沿用引进国命名型号的规定使用,无

法一一列举。总体分以下几类:①以电梯生产厂家公司及生产产品序号表示。例如, TOEC-90,前面的字母是厂家英文字头,为天津奥的斯电梯公司,90代表其产品类型号。②以英文字头代表电梯的种类,以产品类型序号区分。例如,三菱电梯 GPS-II,前面字母为英文字头代表产品种类,II代表产品类型号。③以英文字头代表产品种类,配以数字表征电梯参数。例如,“莱茵”牌电梯 LP-VF-1000/150,LP表示交流变频调速电梯,额定载重 1000 kg,乘员 13 人,中分门,额定速度 1.5 m/s。以及其他表示方法等。因此,必须根据其产品说明书了解其参数。

2. 我国标准规定电梯型号的表示

1986 年,我国城乡建设环境保护部颁发的 JJ45—86《电梯、液压梯产品型号的编制方法》中,对电梯型号的编制方法作了如下规定:

第一位字母表示产品型号,第二位字母表示产品品种,第三位字母表示拖动方式,第四位字母表示改进代号,第五位数字表示额定载重量,第六位表示额定速度,最后是控制方式。

3. 电梯产品型号示例

(1) TKJ 1000/1.75—JX 表示:交流乘客电梯。额定载重量 1000 kg,额定速度 1.75 m/s,集选控制。

(2) TKZ 800/2.5—JXW 表示:直流乘客电梯。额定载重量 800 kg,额定速度 2.5 m/s,微机组成的集选控制。

(3) THY 2000/0.63—AZ 表示:液压货梯。额定载重量 2000 kg,额定速度 0.63 m/s,按钮控制自动门。

1.2.3 电梯的主要参数及常用术语

电梯的主要参数及常用术语是描述一台电梯基本特征的工具,通过这些参数可以确定电梯的服务对象、运载能力和工作特性。

(1) 电梯的用途:指客梯、货梯、病床梯等,它确定了电梯的服务对象。

(2) 额定载重量:单位为千克(kg),是指保证电梯正常运行的允许载重量。这是制造厂家设计制造电梯及用户选择电梯的主要依据,也是安全使用电梯的主要参数。对于乘客电梯常用乘客人数(一般按 75 kg/人)这一参数表示。电梯载重量主要有以下几种(kg):400、630、800、1000、1250、1600、2000、2500 等。

(3) 额定速度:单位为米/秒(m/s),指电梯设计所规定的轿厢运行速度,是设计制造和选用电梯的主要依据。常见有以下几种(m/s):0.5、1.0、1.6、1.75、2.0、2.5、4.0等。

(4) 轿厢尺寸:单位为毫米(mm),通常是指轿厢内部净尺寸,表示方法为“宽×深×高”。

(5) 拖动方式:指电梯采用的动力驱动类型,可分为交流电力拖动、直流电力拖动、液压拖动等。

(6) 控制方式:指对电梯运行实行操纵的方式,可分为手柄控制、按钮控制、信号控



制、单梯集选控制、并联控制、梯群控制等。

(7) 厅、轿门的型式:指电梯门的结构型式。按开门方向可分为中分式、旁开式(侧开式)、直分式(上下开启)等几种。按材质和功能有普通门、消防门、双折门等。按门的控制方式有手动开关门和自动开关门等。

(8) 层站数:各层楼用以出入轿厢的地点为站,电梯运行行程中的建筑层为层。如电梯实际行程 20 层,有 18 个出入轿厢的层门,则为 20 层/18 站。

1.3 电梯的基本构成

不同规格型号的电梯的部件组成情况有所不同,这里只介绍一些最基本的情况。

1.3.1 电梯的整体结构

电梯结构组成可以分为机械装置与电气控制系统两大部分。其中机械装置包括曳引系统、导向系统、门系统、轿厢系统、重量平衡系统等;电气控制系统主要包括控制柜、操纵盘、井道信息开关等。

电梯整体结构如图 1-1 所示。

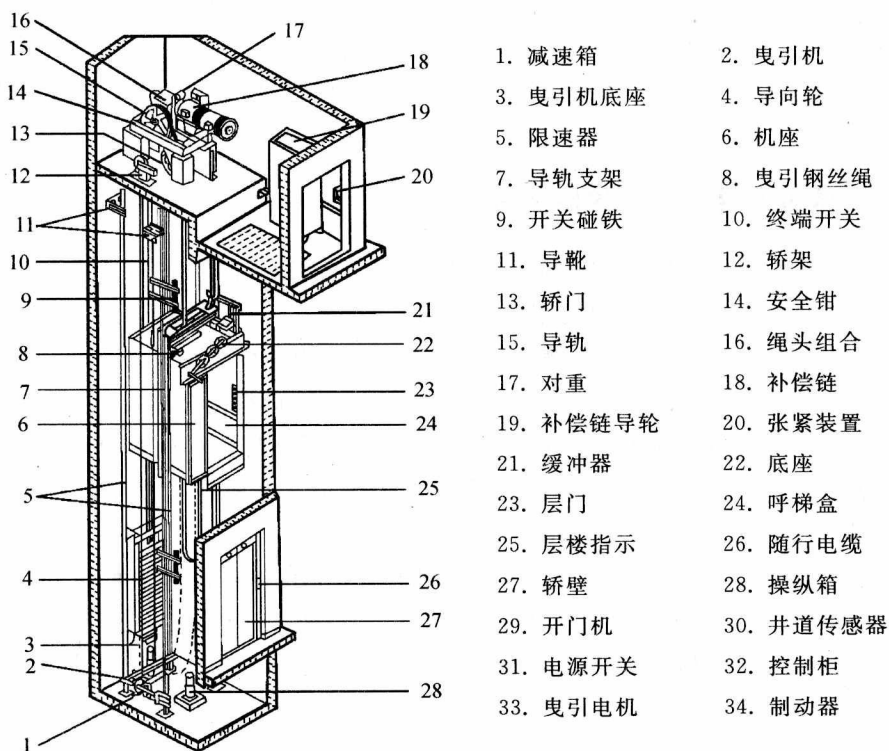


图 1-1 电梯整体结构示意图

1.3.2 电梯功能上的八大系统

机械装置与电气系统细分为八大功能系统,如表 1-1 所示。

表 1-1 电梯八大功能系统

八大系统	功 能	主要组成部件
曳引系统	输出与传递动力,驱动电梯运行	曳引机、曳引钢丝绳、导向轮、反绳轮等
导向系统	限制轿厢和对重活动自由度,使轿厢和对重只能沿着导轨运动	轿厢的导轨、对重的导轨、导靴及其导轨架等
轿厢	用以运送乘客和货物的组件	轿厢架和轿厢体
门系统	乘客或货物的进出口,运行时层、轿门必须封闭,到站时才能打开	轿厢门、层门、门锁、开门机、关门防夹装置等
重量平衡系统	平衡轿厢重量以及补偿高层电梯中曳引绳重量的影响	对重和重量补偿链(绳)等
电力拖动系统	提供动力,对电梯实行速度控制	供电系统、电机调速装置等
电气控制系统	对电梯的运行实行操纵和控制	操纵盘、呼梯盒、控制柜、层楼显示、平层开关、行程开关等
安全保护系统	保证电梯安全使用,防止一切危及人身安全的事故发生	限速器、安全钳、缓冲器、超速保护装置、超越上下极限工作位置的保护装置等

1.4 其他梯种结构及特点简介

1.4.1 自动扶梯和自动人行道的结构及特点简介

现代自动扶梯的雏形是一台普通倾斜的链式运输机,是一种梯级和扶手都能自行运动的楼梯。

1990 年,奥的斯公司在法国巴黎举行的国际展览会上展出了结构完善的自动扶梯,这种自动扶梯具有阶梯式的梯路,同时梯级是水平的,并在扶梯进出口处的基坑上加了梳板。以后,经过不断改进和提高,自动扶梯进入实用阶段。

随着科技的进步和经济的发展,自动扶梯和自动人行道不断地更新换代,更新颖、更先进、更美观的产品向我们走来。

1.4.1.1 自动扶梯及自动人行道的的基本参数

自动扶梯及自动人行道的的基本参数有:提升高度 H 、输送能力 Q 、运行速度 V 、梯级(踏板或胶带)宽度 B 及梯路的倾角 α 等。



1. 提升高度 H

提升高度是建筑物上、下层楼之间或地下铁道地面与地下站厅间的高度。我国目前生产的自动扶梯系列为:商用型 $H \leq 7.5 \text{ m}$;公共交通型 $H \leq 50 \text{ m}$ 。

2. 输送能力 Q

输送能力是指每小时运载人员的数目。当自动扶梯或自动人行道各梯级(踏板或胶带)被人员站满时,理论上的最大小时输送能力按下式计算:

$$Q = 3600nv/t \text{ 级}$$

式中: t 级——一个梯级的平均深度或与此深度相等的踏板(胶带)的可见长度(m);

n ——每一梯级或每段可见长度为 t 级的踏板(胶带)上站立的人员数目;

v ——梯级(踏板或胶带)的运行速度(m/s)。

这样计算出的便是理论输送能力。但是,实际值应该考虑到乘客登上自动扶梯或自动人行道的速度,也就是梯级运行速度对自动扶梯或自动人行道满载的影响。因此,应该用一系数来考虑满载情况,这一系数称为满载系数 ϕ 。

3. 运行速度 v

自动扶梯或自动人行道运行速度的大小,直接影响到乘客在自动扶梯或自动人行道上停留的时间。如果速度太快,影响乘客顺利登梯,满载系数反而降低。反之,速度太慢时,不必要地增加了乘客在梯路上的停留时间。因此,正确地选用运行速度显得十分重要。

国际规定:自动扶梯倾斜角 α 不大于 30° 时,其运行速度不应超过 0.75 m/s ;自动扶梯倾斜角 α 大于 30° ,但不大于 35° 时,其运行速度不应超过 0.50 m/s 。自动人行道的运行速度不应超过 0.75 m/s ,但如果踏板或胶带的宽度不超过 1.1 m 时,自动人行道的运行速度最大允许达到 0.90 m/s 。

4. 梯级(踏板或胶带)宽度 B

目前我国所采用的梯级宽度 B :小提升高度时,单人的为 0.6 m ,双人的为 1.0 m ;中、大提升高度时,双人的为 1.0 m ,另外还有 0.8 m 的规格。

5. 倾斜角 α

倾斜角 α 是指梯级、踏板或胶带运行方向与水平面构成的最大角度。自动扶梯的倾斜角一般采用 30° ,采用此角度主要是考虑到自动扶梯的安全性,便于结构尺寸的处理和加工。但有时为了适应建筑物的特殊需要,减少扶梯所占的空间,也可采用 35° 。

建筑物内普通扶梯的梯级尺寸比例为 $16:31$,为了在这种扶梯旁边同时并列地安装自动扶梯,自动扶梯也可采用 27.3° 的倾角。

国际规定:自动扶梯的倾斜角 α 不应超过 30° ,当提升高度不超过 6 m 、额定速度不超过 0.50 m/s 时,倾斜角 α 允许增至 35° 。自动人行道的倾斜角不应超过 12° 。