

教育部规划教材



中等职业学校电子信息类教材 实用电子技术专业

电梯原理与 维修 (第二版)

刘培尧 主编 于永君 主审



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

教育部规划教材

中等职业学校电子信息类教材(实用电子技术专业)

电梯原理与维修(第二版)

刘培尧 主编

于永君 主审

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书较系统地论述了电梯的工作原理、安装工艺和常见故障的分析、排除方法。第二版中,新增了自动扶梯的原理和安装,以适应自动扶梯的广泛应用;加重了微机知识的比重,以期适应高新技术在电梯中地位的上升。

本书作为中等职业学校电子信息类教材,编写时力求深入浅出,循序渐进,理论与实践紧密结合。学完本书后,能较好地掌握电梯和自动扶梯的结构原理、安装调试,尤其是能较好地掌握维修和保养技能。因而,本书亦适合电梯管理人员自学或作为电梯培训班教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

电梯原理与维修/刘培尧主编. - 2版. - 北京:电子工业出版社,1999.5

中等职业学校电子信息类教材 实用电子技术专业

ISBN 7-5053-5160-5

I. 电… II. 刘… III. ①电梯-基本知识-专业学校-教材 ②电梯-维修-专业学校-教材 IV. TH211

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 06134 号

丛 书 名: 中等职业学校电子信息类教材(实用电子技术专业)

书 名: 电梯原理与维修(第二版)

主 编: 刘培尧

主 审: 于永君

责任编辑: 张孟玮

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者: 北京华威冶金印刷厂

出版发行: 电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 10.5 字数: 269 千字

版 次: 1999 年 5 月第 2 版 2000 年 6 月第 3 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-5160-5
G·398

定 价: 15.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换;若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

出版说明

职业教育的教育质量和办学效益,直接关系到我国 21 世纪劳动者和专门人才的素质,关系到经济发展的进程。要培养具备综合职业能力和全面素质,直接在生产、服务、技术和管理第一线工作的跨世纪应用型人才,必须进一步推动职业教育教学改革,确立以能力为本位的教学指导思想。在课程开发和教材建设上,以社会和经济需求为导向,从劳动力市场和职业岗位分析入手,努力提高教育质量。

电子工业出版社受国家教育部的委托,负责规划、组织并出版全国中等职业技术学校计算机技术与实用电子技术两个专业的教材。电子工业出版社以电子工业为背景,以本行业的科技力量为依托,与教研、教学第一线的教研人员和教师相结合,已组织编写、出版计算机技术专业 and 实用电子技术专业的教材 70 余种,受到了广大职业学校师生的好评,为促进职业教育做出了积极的努力。

随着科学技术水平日新月异,计算机和电子技术的发展更是突飞猛进,而职业教育直接面向社会、面向市场,这就要求教材内容必须密切联系实际,反映新知识、新技术、新工艺和新方法。好的教材应该既要让学生学到专业知识,又能让学生掌握实际操作技能,而重点放在学生的操作和技能训练方面。在这一思想指导下,电子工业出版社根据《职业教育法》及劳动部颁发的《职业技能鉴定规范》,在教育部等相关部门的领导下,会同电子行业的专家、教育教研部门研究人员以及广大职业学校的领导和教师,在深入调查研究的基础上,制定了两个专业的指导性教学计划。该计划强调技能培养,充分考虑各学校课程设置、师资力量、教学条件的差异,突出了“宽基础多模块、大菜单小模块”灵活办学的宗旨。

新版教材具有以下突出的特点:

1. 发挥产业优势,以本行业的科技力量为依托,充分适应职业学校推行的学业证书和职业资格证书的双证制度,突出教材的实用性、先进性、科学性和趣味性。
2. 教材密切反映电子技术、特别是计算机技术的发展,不断推陈出新。实用电子技术专业教材突出数字化、集成化技术;计算机技术专业教材内容涉及多种流行软件及实用技术。
3. 教材与职业学校开设的专业课程相配套,注意贯穿能力和技能培养于始终,精心安排例题、习题,在把握难易、深广度时,以易懂、广度优先,理论原理为操作技能服务,够用即可。
4. 教材的编写一改过去又深又厚的模式,突出“小模块”的特点,为不同学校依据自己的师资力量和办学条件灵活选择不同专业模块组合提供方便。

另外,为满足广大职业学校教师的教学需要,我们还将根据每种教材的具体情况推出配套的教师辅助参考书以及供学生使用的上机操作/练习指导书。

随着教育体制改革的进一步深化,加之科学技术的迅猛发展,编写职业技术学校教材始终是一个新课题。希望全国各地职业学校的广大师生多提宝贵意见,帮助我们紧跟职业教育和科学技术的发展,不断提高教材的编写质量,以便更好地为广大师生服务。

全国职业高中电子信息类教材工作领导小组

1998 年 12 月

全国职业高中电子信息类教材工作领导小组

组长：

姚志清（原电子工业部人事教育司副司长）

副组长：

牛梦成（教育部职成教司教材处处长）

蔡继顺（北京市教委职教处副处长）

李群（黑龙江省教委职教处处长）

王兆明（江苏省教委职教办主任）

陈观诚（福建省职业技术教育学会副秘书长）

王森（解放军军械工程学院计算机应用研究所教授）

吴金生（电子工业出版社副社长）

成员：

褚家蒙（四川省教委职教处副处长）

尚志平（山东省教学研究室副主任）

赵丽华（天津市教育局职教处处长）

潘效愚（安徽省教委职教处处长）

郭菊生（上海市教委职教处）

翟汝直（河南省教委研究室主任）

李洪勋（河北省教委职教处副处长）

梁玉萍（江西省教委职教处处长）

吴永发（吉林省教育学院职教分院副院长）

王家诒（上海现代职业技术学校副校长）

郭秀峰（山西省教委职教处副处长）

彭先卫（新疆教委职教处）

李启源（广西教委职教处副处长）

彭世华（湖南省职教研究中心主任）

许淑英（北京市教委职教处副处级调研员）

姜昭慧（湖北省职教研究中心副主任）

张雪冬（辽宁省教委中职处副处长）

王志伟（甘肃省教委职教处助理调研员）

李慕瑾（黑龙江教委职教教材站副编审）

何雪涛（浙江省教科院）

杜锡强（广东省教育厅职业与成人教育处副处长）

秘书长：

林培（电子工业出版社）

全国职业高中电子信息类教材编审委员会

名誉主任委员：

杨玉民（原北京市教育局副局长）

主任委员：

马叔平（北京市教委副主任）

副主任委员：

邢 晖（北京市教科院职教所副所长）

王家诒（上海现代职业技术学校副校长）

王 森（解放军军械工程学院计算机应用研究所教授）

韩广兴（天津广播电视大学高级工程师）

[实用电子技术编审组]

组长：

刘志平（北京市职教所教研部副主任）

副组长：

陈其纯（苏州市高级工业学校特级教师）

杜德昌（山东省教学研究室教研员）

白春章（辽宁教育学院职教部副主任）

张大彪（河北师大职业技术学院电子系副主任）

王连生（黑龙江省教育学院职教部副教授）

组员：

李蕴强（天津市教育教研室教研员）

孙介福（四川省教科所职教室主任）

沈大林（北京市回民学校教师）

朱文科（甘肃省兰州职业中专）

郭子雄（长沙市电子工业学校高级教师）

金国砥（杭州中策职业高级中学教研组长）

李佩禹（山东省家电行业协会副秘书长）

邓 弘（江西省教委职教处助理调研员）

刘 杰（内蒙古呼和浩特市第一职业中专教师）

高宪宏（黑龙江省佳木斯市职教中心）

朱广乃（河南省郑州市教委职教室副主任）

黄新民（上海现代职业技术学校）

徐治乐（广州市电子职业高级中学副校长）

李玉全（特邀）

[计算机技术编审组]

组长：

吴清萍（北京市财经学校副校长）

副组长：

史建军（青岛市科协计算机普及教育中心副主任）

钟葆（上海现代职业技术学校教研组长）

周察金（四川省成都市新华职业中学教研组长）

组员：

刘逢勤（郑州市第三职业中专教研组长）

戚文正（武汉市第一职教中心教务主任）

肖金立（天津市电子计算机职业中专教师）

严振国（无锡市电子职业中学教务副主任）

魏茂林（青岛市教委职教室教研员）

陈民宇（太原市实验职业中学教研组长）

徐少军（兰州市职业技术学校教师）

白德淳（吉林省冶金工业学校高级教师）

陈文华（温州市职业技术学校教研组长）

邢玉华（齐齐哈尔市职教中心学校主任）

谭枢伟（牡丹江市职教中心学校）

谭玉平（石家庄第二职教中心副校长）

要志东（广东省教育厅职业教育研究室教研员）

张昌林（特邀）

刘士杰（特邀）

前 言

本教材系全国职业高中电子信息类教材编审委员会实用电子技术编审组评审、推荐出版的,作为实用电子技术专业的专业基础教材。

本书是最新修订的第二版。与第一版相比,增加了第五章自动扶梯;并对第二章进行了改写,新增了驱动系统。其余各章,也都进行了重新修订。修订后的该教材,既增加了新的知识,又补充了第一版的不足,并订正了第一版中的错误,以使其更加适用于职业高中、职业中专的教学和电梯维修保养工作者的自学。

新的修订版本,第二章由王建新重新改写;新增的第五章由李效梅执笔;第四章由刘荣善修订;其余部分,由刘培尧修订。全书由刘培尧担任主编,山东省城市建设学校于永君担任主审,山东省教学研究室杜德昌担任责任编委。

本教材的参考学时为120学时,实践课50学时。其主要内容为:电梯的机械系统、电梯的电气系统、电梯的安全装置、新技术在电梯中的应用、自动扶梯、电梯的安装、电梯的保养、电梯常见故障的分析与排除。每章后都附有习题,以便于学生更好地掌握所学知识,最后安排实验实习。

本教材将理论与实践紧密地结合在一起,讲解上力求由浅入深,循序渐进。全书未牵扯复杂的理论计算,以期更加贴近学生的实际水平。有意加大了微机知识的分量,以期能更好地适应高新技术在电梯中地位的上升。

本教材在编写和修订过程中,得到了领导和同仁的大力支持和帮助,在此表示诚挚的谢意。

由于编者的水平有限,虽经精心修订,缺点错误仍在所难免,希望广大师生和使用本书的读者,批评指正。

编 者

1998年5月于济南信息工程学校

目 录

绪论	(1)
第一节 电梯的定义和命名原则	(2)
第二节 电梯的分类	(4)
第一章 电梯的机械系统	(7)
第一节 电梯的工作原理	(7)
第二节 机房	(9)
第三节 井道	(15)
第四节 轿厢	(21)
第五节 门系统	(25)
习题一	(31)
第二章 电梯的电气系统	(33)
第一节 电梯的交流驱动系统	(33)
第二节 电梯的直流驱动系统	(35)
第三节 电梯的电气控制系统	(38)
习题二	(44)
第三章 电梯的安全装置	(45)
第一节 电梯应有的安全设施	(45)
第二节 超速保护装置	(46)
第三节 缓冲装置	(51)
第四节 其他保护装置	(52)
习题三	(54)
第四章 新技术在电梯中的应用	(55)
第一节 微机控制电梯概述	(55)
第二节 微机控制电梯的系统组成	(57)
第三节 微机与电梯的接口技术	(59)
第四节 微机控制电梯的原理	(65)
第五节 单台载客电梯的选层控制系统	(72)
习题四	(78)
第五章 自动扶梯	(79)
第一节 自动扶梯的机械系统	(79)
第二节 驱动系统	(91)
第三节 安全装置	(102)
习题五	(106)
第六章 电梯的安装	(108)
第一节 电梯安装前的准备工作	(108)
第二节 机械部分的安装	(109)
第三节 电气部分的安装	(114)
第四节 试运行	(118)

第五节	安装调试中的安全注意事项	(121)
第六节	自动扶梯的安装	(121)
习题六	.....	(128)
第七章	电梯的保养	(129)
第一节	电梯的一般保养	(129)
第二节	运行设备的保养	(131)
第三节	安全设备的保养	(134)
第四节	电气控制设备的保养	(137)
习题七	.....	(139)
第八章	电梯常见故障的分析与排除	(140)
第一节	电梯常见故障的检查和排除	(140)
第二节	电气故障寻迹	(142)
第三节	电梯故障原因及排除方法一览表	(145)
习题八	.....	(149)
实验实习	.....	(150)
实验一	参观电梯(机械系统)	(150)
实验二	参观电梯(电气系统)	(150)
实验三	按比例制作电梯模型	(150)
实验四	参观自动扶梯	(151)
实验五	参观电梯制造厂	(151)
实验六	参观电梯(管理、维修)	(151)
实验七	实习	(151)
附录	.....	(153)
附录 1	样机技术参数表	(153)
附录 2	样机试验前安全装置检验记录表	(153)
附录 3	电梯运行试验记录表	(154)
附录 4	轿厢平层准确度测量记录表	(154)
附录 5	可靠性试验记录表	(155)
附录 6	电梯维护例行(每日)点检卡	(155)
附录 7	电梯安装验收证书(补充件)	(156)
参考书目	.....	(157)

绪 论

随着生产的发展,城市迅速地崛起。城市人口的膨胀,逼迫人们向高空发展,大中小城市的高楼大厦,如同雨后春笋般地出现,而且愈建愈高。像上海浦东新区的金茂大厦,建筑高度420.5m,地上88层,地下3层;纽约的世界贸易中心大楼,高410m,110层。

当人们闲暇的时候,登高是一种锻炼和消遣。但是,在时间就是金钱,时间就是效率的社会,高楼大厦,却给人们的活动带来诸多的不便,更严重的是丧失了时间!

于是,一种垂直升降的机械——电梯,便应运而生。

电梯的鼻祖,是公元前1115年~1079年间我国劳动人民发明并使用的辘轳。虽然它解决了物体垂直上下的问题,但是,却因没有安全保证,人的上下,只能是一种冒险之举。

1852年,德国制成了世界上第一台用电动机拖动木箱上下运行的载物工具,可以说是世界上的第一台电梯。但仍未解决安全问题,无法用来载人。

1854年,美国人奥的斯研制出了电梯的安全装置,并成功地进行了公开表演,为载人电梯的诞生,奠定了坚实的基础。

1857年,世界上第一台载人电梯问世。

1889年,美国奥的斯公司试制成功第一台电力驱动,蜗轮蜗杆减速电梯。其设计思想,为现代化电梯奠定了基础。其基本结构,至今仍被运用。

1900年,第一台自动扶梯试制成功。

1913年,电梯自动平层控制系统设计成功。

1933年,出现了6m/s的高速电梯。

1949年,出现了群控电梯。首批4~6台群控电梯,在纽约联合国大厦被使用。

1953年,第一台自动人行道试制成功。

1955年,出现了小型计算机(电子管)控制的电梯。

1962年,8m/s的超高速电梯投入市场。

1963年,制成了无触点半导体逻辑控制电梯。

1967年,可控硅应用于电梯,使电梯拖动系统结构简化,性能提高。

1971年,集成电路被应用于电梯。

1972年,出现了数控电梯。

1976年,微机开始用于电梯,使电梯的电气控制,进入了一个新的发展时期。

20世纪上半叶,电梯的调速系统几乎都是直流调速。由于直流电动机结构复杂,有的还要另备一套电动发电机组,因而被简单实用的交流调速所代替。

交流调速,亦由开始的改变定子绕组接线,从而变换电动机极数的变极调速;发展到控制电动机定子供电电压的调压调速;直到最近的控制电动机定子电压和频率的调压调频调速。调速性能愈来愈好,结构愈来愈简化。

1989年,诞生了第一台直线电动机电梯。它取消了电梯的机房,对电梯的传统技术,作了重大的革新,使电梯技术,又进入了一个新的领域。

高楼大厦的兴建,促进了电梯的发展。电梯的更新换代,性能的不断改善,又加快了高楼大厦的兴建。楼层在不断地增高,人们在城市的活动空间,亦在不断地拓展。

我国的电梯业起步较晚。1908年,上海汇中饭店等高层建筑,安装了第一批进口电梯。1932年,上海大新公司安装了全国仅有的两台单人自动扶梯。直到1949年,全国安装使用的电梯,才不过数百台。

解放前,我国没有电梯制造业,只有美国奥的斯公司在我国设置的维修点。

新中国成立后,首先建立了上海电梯厂,开始生产电梯。以后,又在天津、沈阳、西安、北京、广州等地相继建起了十几处电梯制造厂。我国的电梯工业,开始了迅猛地发展。50年代,用自己生产的电梯,装备了人民大会堂、北京饭店等政府机关和国家宾馆。60年代,用自己生产的自动扶梯,装备了北京地铁车站;用自己生产的自动人行道,装备了首都机场。

十一届三中全会后,随着改革开放的步伐,我国的电梯业,更加迅速发展,大部分省市都有了自己的电梯制造业。有的引进了外国的先进生产技术,有的和外国合资,甚至一些乡镇企业,也挤进了电梯制造行业。电梯的质量越来越好,电梯的性能,也越来越优越。

随着改革开放的深入进行,我国城市的发展,更加快了步伐。因而电梯的需求量在迅速地增长,对电梯的制造、安装和维修的要求也愈来愈高。既需要高质量、高性能的电梯,更需要掌握过硬技术的安装、维修人员。掌握过硬的安装、维修技术,是时代赋予我们的神圣职责!

第一节 电梯的定义和命名原则

根据国家标准局发布的《GB7024·1-86 电梯名词术语》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。国家标准局发布的《GB7588-87 的电梯制造与安装安全规范》中,对电梯所下的定义是:服务于规定楼层的固定式提升设备,包括一个轿厢,轿厢的尺寸与结构形式可使乘客方便地进出,轿厢至少部分地在两根垂直的或与垂直方向成倾斜角小于 15° 的刚性导轨之间运行。所以,电梯就是指电力拖动的一种垂直启动的运输机械。像使用在宾馆、办公大楼以及医院等乘客电梯、货物电梯以及病床电梯等。至于商场、车站等使用的自动扶梯或机场用的自动人行道,虽不能称为电梯,但是,它们是电梯的近亲,更确切地说应该是电梯家族的一个分支。

电梯的制造厂家,都在自己的产品铭牌上写上其产品的型号。那么,怎样从其产品铭牌上知道该电梯的性能呢?

原来,我国城乡环境保护部颁布的《JJ45-86 电梯、液压梯产品型号编制方法》中,有明确的规定。

电梯型号,共由三部分组成:

1. 类、组、型和改型代号

用具有代表意义的大写印刷体汉语拼音字母,代表其类别和品种(组)。其改型代号,则按顺序用小写汉语拼音字母,置于类、组型代号的右下方。

表 1 类别代号

产品类别	代表汉字	拼音	采用代号
电 梯	梯	TI	T
液压梯			

表 2 品种(组)代号

产品名称	代表汉字	拼音	采用代号
乘客电梯	客	KE	K
载货电梯	货	HUO	H
客货两用电梯	两	LIANG	L
病床电梯	病	BING	B
住宅电梯	住	ZHU	Z
杂物电梯	物	WU	W
船用电梯	船	CHUAN	C
观光电梯	观	GUAN	G
汽车用电梯	汽	QI	Q

表 3 拖动方式代号

拖动方式	代表汉字	拼音	采用代号
交流	交	JIAO	J
直流	直	ZHI	Z
液压	液	YE	Y

2. 主参数代号

主参数代号用一斜线分隔为两部分,左上方为额定载重量,右下方为额定速度,均采用阿拉伯数字表示。

表 4 主参数代号

额定载重量(kg)	表示	额定速度(m/s)	表示
400	400	0.63	0.63
630	630	1.0	1
800	800	1.6	1.6
1000	1000	2.5	2.5

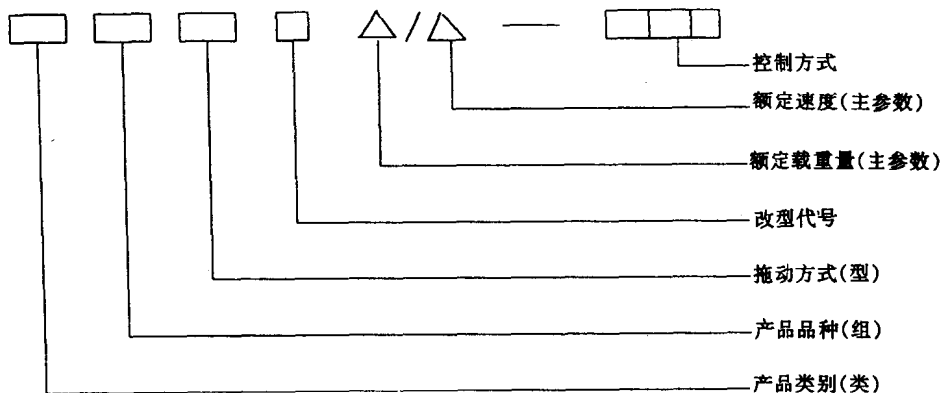
3. 控制方式代号

用大写印刷体汉语拼音字母表示。

表 5 控制方式代号

控制方式	代表汉字	采用代号
手柄开关控制、自动门	手、自	SZ
手柄开关控制、手动门	手、手	SS
按钮控制、自动门	按、自	AZ
按钮控制、手动门	按、手	AS
信号控制	信 号	XH
集选控制	集 选	JX
并联控制	并 联	BL
梯群控制	群 控	QK

型号的组成如下图所示：



产品型号示例：

(1) TKZ1000/1.6-JX

表示：直流乘客电梯。额定载重量 1000kg，额定速度为 1.6m/s，集选控制。

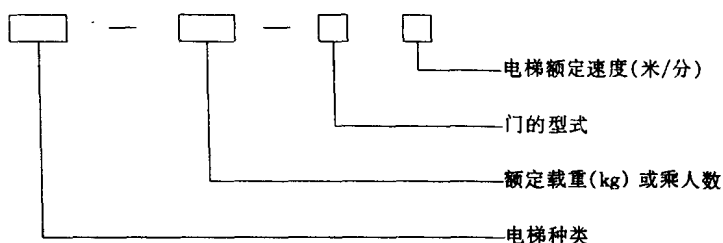
(2) TKJ1000/1.6-JX

表示：交流调速乘客电梯。额定载重量为 1000kg，额定速度为 1.6m/s，集选控制。

(3) THY1000/0.63-AZ

表示：液压货梯。额定载重量为 1000kg，额定速度为 0.63m / s，按钮控制，自动门。

应当加以说明的是，由于我国的改革开放政策的实施，使国外众多厂家制造的电梯涌入国内，同时外国电梯制造的先进技术，也被引进我国，还有一些外国的电梯制造厂家，采用合资的方式在国内建厂。由于各国对电梯型号的规定，并不一致，而引进技术，尤其是合资厂家，多沿用引进国的命名型号的规定，所以也就和我们国家有关型号的规定不一致。如，广州电梯工业公司的“广日”牌电梯，是引进日本“日立”技术生产的。它的电梯型号的命名，就只有三部分：



例：(1) YP-15-CO90

表示：交流调速乘客电梯。额定乘员 15 人，中分式电梯门，额定速度 90m/min。

(2) F-1000-2S45

表示：货物电梯。额定载重量 1000kg，两扇旁开式电梯门，额定速度为 45m/min。

第二节 电梯的分类

1. 按用途分

(1) 乘客电梯：为运送乘客而设计的电梯。

(2) 载货电梯：主要用来运送货物的电梯。通常装卸人员也随梯上下，轿厢有效面积和载重

量都较大。

(3)客货两用电梯:主要用来运送乘客,也可以运送货物的电梯。它与客梯的区别,就在于轿箱内部的装饰不同。

(4)病床电梯:为医院专门设计的,用来运送病人和医疗器械的电梯。它的轿厢窄而深,有专职司机操纵,运行比较平稳。

(5)住宅电梯:供住宅楼使用的电梯。主要运送乘客,也可以运送家用物品或生活用品。

(6)服务电梯:又称杂物电梯,是供图书馆、办公楼、饭店等运送图书、文件、食品等用的。因轿厢有效面积小,载重量也小,故不允许人员进入电梯。

(7)船舶电梯:用于船舶上的电梯。能在船舶的摇晃中正常工作。

(8)观光电梯:供乘客观赏风光用的电梯,其轿厢壁是用透明材料做成的。

(9)车辆电梯:用来运送车辆的电梯。轿厢较大,有的无轿顶。

2. 按电梯的额定速度分

(1)低速电梯:速度小于 1m/s 的电梯。规格有 0.25m/s , 0.5m/s , 0.75m/s , 1m/s 。

(2)快速电梯:速度小于 2m/s 而大于 1m/s 的电梯。其规格有 1.5m/s , 1.75m/s 。

(3)高速电梯:速度大于 2m/s 的电梯。其规格有 2m/s , 2.5m/s , 3m/s 。有的电梯速度已达 6m/s , 10m/s 的电梯也已出现。

3. 按拖动方式分

(1)直流电梯:用直流电动机拖动的电梯。它包括直流发电机——电动机机组拖动的电梯;直流可控硅励磁电梯和整流器供电的电梯。此类电梯多为快速和高速电梯。

(2)交流电梯:用交流电动机拖动的电梯。它包括单速交流电力拖动,双速交流电力拖动,调速电力拖动,及调频、调压电力拖动。此类电梯,多为低速和快速电梯。

(3)液压电梯:靠液压传动运行的电梯。包括柱式直顶式液压电梯和柱塞侧置式液压电梯。此外,还有齿轮、齿条式传动电梯及螺旋式传动电梯。

4. 按有无司机分

(1)有司机电梯:电梯的运行,由专职司机操纵。

(2)无司机电梯:乘客进入电梯后,按下操纵箱上所需要去楼层的按钮,电梯即自动到达目的地。

(3)有/无司机电梯:这类电梯可随意变换控制电路。平时由乘客自行操纵,就是无司机电梯。如遇客流量过大,或在有必要时,则由专职司机操纵,就成为有司机电梯。

5. 按控制方式分

(1)手柄操纵电梯:由电梯司机操纵轿厢内的手柄开关,操纵电梯运行。此类电梯多为货梯。又包括自动门电梯和手动门电梯。

(2)按钮控制电梯:操纵厅门外或轿厢内的按钮,可使电梯运行。一般为货梯或服务电梯。亦有自动门和手动门两类。

(3)信号控制电梯:厅门外上下召唤的信号,轿厢内的选层信号及其他信号,电梯控制系统加以综合分析,司机只需按下启动按钮,电梯就会自行运行和停靠。一般为客梯或客货两用电梯。

(4)集选控制电梯:将各种信号加以综合分析,自动决定轿厢运行的无司机操纵的电梯。乘客进入电梯后,只需按下楼层按钮,电梯就会自动将其运达预定的楼层。运行中对符合运行方向的信号,能自动应答。集选电梯,一般设有有/无司机转换装置。在人流集中的高峰期为保证

电梯的正常运行,常转为有司机操纵。这时,电梯转为信号控制。而在人流较少的时间,就改为无司机操纵。这时,就为集选控制。

(5)向下集选控制电梯:只有轿厢向下运动时才应答顺向停靠召唤的电梯。电梯上行时,不能截停。该类电梯,一般为住宅电梯。

(6)并联控制电梯:两台或三台集中排列的电梯,共用厅门外的召唤信号,按规定顺序自动调度,确定其运行状态的电梯。当电梯无任务时,一台停在基站,称为基梯。另一台一般停在中间楼层,称为自由梯。基梯一但有任务离站,自由梯则立即启动,前往基站替补。基站外的信号,由自由梯应答。在自由梯运行时,相反方向的召唤信号,则由基梯应答。

(7)群控电梯:集中排列的多台电梯,共用厅门外的召唤信号,按规定程序集中调度和控制的电梯。一般为客梯。

群控电梯,按其规定程序,又可分为以下几种:

1)四程序控制:按客流情况,将一天分为四种类型,分别规定相应的控制方式。

- ① 上行高峰状态;
- ② 下行平衡状态;
- ③ 下行高峰状态;
- ④ 闲散状态。

2)六程序控制:按客流情况,将一天分为六种类型,并规定相应的控制方式。

- ① 上行高峰状态;
- ② 上行较下行高峰状态;
- ③ 下行较上行高峰状态;
- ④ 上下行平衡状态;
- ⑤ 下行高峰状态;
- ⑥ 闲散状态。

(8)梯群智能控制电梯:由电脑根据客流情况,自动选择最佳运行方式的梯群控制电梯。

第一章 电梯的机械系统

电梯,是机械、电气紧密结合的大型复杂产品。机械系统相当于人的躯干,而电气系统,则相当于人的神经。机械、电气的高度结合,就使电梯能自由地沿着导轨上下往复运动,即使是摩天大厦,瞬间也可拔地而登顶。

第一节 电梯的工作原理

电梯由机械、电气两大部分组成。

电梯的机械系统,由机房、井道、轿厢和门系统四大部分组成。

机房内装有曳引机、限速器、极限开关、控制柜与信号柜、选层器、电源接线板及排风照明设备等。这里是电梯的心脏,又是电梯的指挥中心。

井道内有导轨、对重装置、缓冲器、随行电缆和分线盒、平衡钢丝绳或平衡链等。井道,既是上下运行的空间,又是万一出现事故,采取紧急措施,尽可能减少损失的场所。

轿厢,是乘人、运货的设备。平常所说的乘电梯,就是进入轿厢,随其上下。轿厢既提供了乘人运货的空间,又有安全钳、安全窗、导靴、自动开门机、平层装置、操纵箱、轿厢内指层灯等设备。这既保证了轿厢沿导轨上下运行,又加强了安全防范措施。

门系统,包括厅门、召唤按钮箱、层楼显示装置、轿门、自动开门机及门锁联动装置。门系统既为乘客、货物的进出提供了方便,更为安全提供了保障。因为按要求,门不关闭,电梯不能运行。而电梯一旦运行,电梯的门是不能被打开的。

电梯的电气部分,由继电器、导线、电缆、可编程控制器及微型计算机等构成。电梯的电气部分,像人的神经一样,遍布整个电梯,与其机械系统配合,使电梯更好地协调工作。

不同的电梯,其主要部件的安装位置,不尽相同。图 1-1 给出了一部常用的交流客梯的机电系统的主要部件,及其在机房、井道、厅门、底坑中位置关系示意图,从中可以大致了解电梯的主要结构。

电梯,是在井道中沿导轨上、下往复运动的。那么,它又是怎样实现其运动的呢?

原来,给电梯通上电流后,电梯的电动机就会转动。电动机的转动,带动了曳引机工作,从而使曳引钢丝绳移动。

在曳引比为 1:1 的电梯中,钢丝绳的一端连在轿厢的绳头板上,另一端通过导向轮,连在对重架的绳头板上。如图 1-2 所示。

在曳引比为 2:1 的电梯中,钢丝绳一端垂直下降,绕过轿厢顶轮后,连到井道顶部的绳头板上。另一端通过导向轮垂直下降,绕过对重架顶轮,接到井道顶部的另一个绳头板上。如图 1-3 所示。

轿厢和对重都装有导靴,导靴又连着导轨。曳引机运转拖动轿厢和对重作相对运动。轿厢上升,对重下降;轿厢下降,则对重上升。于是,轿厢就在井道中上下运行,电梯就开始执行它的竖直升降任务。这就是电梯的工作原理。