

电梯安装维修 与管理

袁 江 柳三儒 刘建宏 郝 珂 · 著



吉林出版集团
吉林科学技术出版社

责任编辑：刘宏伟

封面设计：王 锐



ISBN 978-7-5384-6276-0



9 787538 462760 >

定价：100.00元

电梯安装维修 与管理

袁 江 柳三儒 刘建宏 郝 珂 • 著

 吉 林 出 版 集 团
吉 林 科 学 技 术 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

电梯安装维修与管理 / 袁江等著. -- 长春 : 吉林
科学技术出版社, 2012.10
ISBN 978-7-5384-6276-0

I. ①电… II. ①袁… III. ①电梯—安装②电梯—维
修③电梯—管理 IV. ①TU857

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 219673 号

电梯安装维修与管理

著	袁 江	柳三儒	刘建宏	郝 珂				
副 主 编	袁 聪	孙立建	李 杨	张劲喜	武怀宇	黄万乾	王 锐	
	傅年庚	常海峰	赵汝清	孙志军	何 杰	冯志明	张成鑫	
出 版 人	李 梁							
选题策划	常路德							
责任编辑	刘宏伟							
封面设计	王 锐							
制 版	秦皇岛市富川广告传媒有限公司							
开 本	787mm×1092mm 1/16							
字 数	400 千字							
印 张	28							
印 数	1—3000 册							
版 次	2013 年 6 月第 1 版							
印 次	2013 年 6 月第 1 次印刷							

出 版 吉林出版集团
吉林科学技术出版社
发 行 吉林科学技术出版社
地 址 长春市人民大街 4646 号
邮 编 130021
发行部电话/传真 0431-85677817 85635177 85651759
85651628 85600611 85670016
储运部电话 0431-84612872
编辑部电话 0431-85642539
网 址 www.jlstp.net
印 刷 陕西沪港印务经贸有限公司.
书 号 ISBN 978-7-5384-6276-0
定 价 100.00 元
如有印装质量问题可寄出版社调换
版权所有 翻印必究 举报电话: 0431-85635185

前 言

本书是为了适应电梯技术不断发展的需要,针对目前我国电梯安装维修工的实际情况而编写的。

该书主要内容包括电梯基础、电工基础、电梯与自动扶梯的安装、电梯和自动扶梯的典型电路识图方法、变频器的接线和参数、电梯专用控制器的接线与参数、电梯故障代码、电梯维保合同等。高级、中级、初级和管理人员通用教材,根据实际情况挑选学习。

本书针对电梯安装维修工的特点和需求,对电梯常见电路进行分析;对变频器的接线、参数和故障代码进行阐述和讲解;电梯一体机和控制器的技术参数和接线、调试也做了详细的讲解;自动扶梯的安装与电路此书也进行了细致的讲解;维保合同是当今电梯管理人员对电梯日常管理的一项参考内容。

本书采用了新的技术标准,新产品、新技术和新工艺也是此书的内容之一。为了编写好此书,作者倾注了大量精力和财力,历经3年稿件先后调整过8遍,草稿足有2米来高,西上兰州、西安、成都、南下广州、武汉、郑州、东北到哈尔滨和北京多次拜访电梯行业的老前辈、老专家和技术人员;下到工地现场和维修工队伍中拍照片和征求他们的意见,为了把此书做得更好,作者特此邀请全国电梯行业的专家领导和考核老师召开座谈会进行审稿和定稿;此书内容不但符合国家电梯安装维修工考核大纲的要求,也有许多新颖实用的技术资料满足一线维修工。

由于编写时间仓促及水平有限,书中难免存在错误不妥之处,恳请读者批评指正。同时此书编写过程中参考了许多电梯厂家的随机图纸和资料,得到许多老专家、老前辈的大力支持,在此表示诚挚的感谢!

编 者

2011年10月

内容简介

本书是电梯安装维修与管理人员作为进入电梯行业的一本技术书籍。

全书共八章，内容包括电梯基础、电工基础、电梯与自动扶梯的安装、电梯和自动扶梯的典型电路识图方法、变频器的接线和参数、电梯一体机与专用控制器的接线、参数与调试、电梯维修实例故障代码、电梯维保合同等。

本书理论结合目前我国电梯安装维修工的实际情况，简化过多的理论内容，注重理论联系实际，采用最新的国家标准，增加了许多新产品、新技术和新工艺，加强实践技能和综合能力的培养，是学生尽快掌握电梯的安装维修与保养技术。另外，在该书的后面还附有品牌电梯的井道高度学习方法、同步曳引机的磁场定位方法、故障代码与清除方法、电子电路板的按键功能与使用方法等，可供安装维修工在实际工作中参考。

特别感谢下列技术专家顾问对本书的指导和帮助！

技术专家顾问

张建春	甘肃省特种设备检验研究院	副院长	高级工程师
杨光明	甘肃省质监局特种设备安全监察局	主 任	工程师
陈新会	江苏西德电梯有限公司	总工程师	高级工程师
李向东	河南中惟电梯有限公司	总经理	
欧阳小勇	长沙成阳电梯有限公司	总经理	高级工程师
张吉贤	内蒙古和谐机电设备有限公司	总经理	
赵瑞金	许昌市特种设备检验所	工程师	
汪 浩	许昌市特种设备检验所	工程师	
常路平	许继（迅达）电梯有限公司	售后服务部	服务工程师
陈家盛	西安电梯厂	原总工程师	高级工程师
冯国庆	北京电梯商会专家委员会	主 任	
辛建国	河南现代电梯有限公司	董事长	

目 录

第一章 电梯基础	1
第一节 电梯的起源与发展	1
第二节 电梯的定义	5
第三节 电梯的分类	6
第四节 电工基础	8
第五节 电器元件	25
第六节 常用仪表	34
第七节 导线的连接	39
第八节 安全用电与触电急救	43
第九节 伤员急救	46
第十节 火灾处理	47
第二章 电路图分析	49
第一节 主电路	50
第二节 控制电源电路	56
第三节 安全回路	59
第四节 抱闸电路	65
第五节 呼梯按钮电路	70
第六节 层楼指示电路	73
第七节 检修电路	77
第八节 照明电路	78
第九节 三菱自动扶梯电路	79
第十节 迅达自动扶梯电路	84
第十一节 奥的斯 3100VF 电梯主电路	104
第十二节 永大电梯主电路	130
第三章 电梯安装	141
第一节 前期准备	141

目 录

第二节	脚手架的搭设·····	150
第三节	样架与放置样板线·····	155
第四节	厅门的安装·····	164
第五节	导轨的安装·····	174
第六节	曳引机·····	191
第七节	编码器·····	201
第八节	对重·····	205
第九节	轿厢·····	208
第十节	开门机·····	215
第十一节	钢丝绳·····	236
第十二节	安全钳·····	342
第十三节	导靴·····	243
第十四节	限速器·····	245
第十五节	夹绳器·····	249
第十六节	缓冲器·····	251
第十七节	平衡链·····	255
第十八节	井道开关·····	260
第十九节	随行电缆·····	266
第二十节	称重装置·····	270
第二十一节	控制柜·····	276
第二十二节	IC 卡·····	276
第四章	电梯一体机与控制器接线调试·····	282
第一节	默纳克 NICE3000 电梯一体化控制器电路·····	282
第二节	蓝光 BL3000 电梯一体化电路·····	290
第三节	新时达 F502 1 控制器调试说明·····	300

目 录

第五章 变频器接线与参数	332
第一节 富士 lift 变频器接线	332
第二节 科比 F 4 变频器接线	340
第三节 科比 F 5 变频器接线	342
第四节 富士 11UD 变频器接线	346
第五节 安川 G7 变频器接线	349
第六节 富士 VG7S 变频器接线	352
第七节 安川 L7B 接线与参数	354
第八节 艾默生 ES 变频器接线	356
第九节 西威变频器接线	361
第六章 自动扶梯	372
第一节 自动扶梯结构与布置	372
第二节 主要部件	374
第三节 自动扶梯的安装	385
第四节 微机控制变频调速电路	394
第五节 PLC 控制交流星/三角启动电路	397
第七章 液压电梯	400
第一节 液压电梯结构与原理	400
第二节 主要部件	401
第八章 故障维修实例与故障代码	409
参考文献	440

第一章 电梯基础

第一节 电梯的起源

一、电梯的起源

电梯是现代高层建筑物的垂直交通运输工具,广泛用在办公大楼、住宅、宾馆、医院、大 JM, M. 型客轮和垂直交通繁忙的地方,是机械和电器组合成的一种机电设备,1765 年,英国瓦特等人发明了蒸汽机后,欧洲开始了工业革命;到 1853 年在英国一家工厂里装用了一台蒸汽机拖动的升降机,1845 年英国“汤姆逊”制作了第一台水压式升降机械,这是现代液压式升降机(液压梯)的雏形。1831 年英国法拉第发明了发电机,1880 年德国最早出现了用电力拖动的升降机——电梯。但美国发展更快,到 1889 年美国纽约的“戴纳斯特”大厅装了第一批电力拖动的电梯,速度为 0.5m/s ,1900 年交流感应电动机问世以后,使电梯传动设备进一步简化,以后又从交流单速感应电动机发展到应用双速电动机,使电梯的速度提高,并改善了电梯的平层准确度和舒适感。1894 年开始了应用了简单的无司机轿外按钮控制系统。1903 年以后美国奥的斯将卷筒式驱动电梯轿厢的形式改进为曳引轮式驱动,为今天的高行程电梯奠定了基础,使电梯的机构的体积大为减小,而且还加强了通用性和安全性能。与此同时又发展了电动机——发电机组制成无齿轮直流高速电梯,使电梯的拖动性能更加完善。1915 年,开始有了电梯的自动平层装置,1924 年起在电梯上发展了信号控制系统,简化了电梯的操纵的方法。从 1937 年开始,又在电梯上采用区分客流最高峰的自动控制系统,实现简易自动化控制。1948 年开始设计全自动带有固定程序的群控制电梯,1949 年以后在电梯控制系统上开始用电子技术,1950 年出现了近门检测器,电子交通分析器件,以及信息处理的分区控制系统。1951 年开始生产观光电梯。1965 年开始生产双层电梯,1971 年开始应用固体集成电路于电梯控制系统上。1990 年可编程序控制器 PLC 开始在电梯上使用。

二、我国电梯工业的发展情况

我国于 1908 年开始就在上海、北京、天津等城市装用电梯,当时都是进口电梯。以上海为例,自 1908——1948 年 40 余年间共进口装用近千台电梯,产品类别繁多,厂家繁杂。当时我国根本没有自己的电梯制造厂和产品。新中国建立以后,于 1953

年成立了我国第一家制造厂——上海电梯厂，制造了一批适应我国社会主义建设所需要的电梯。1959年造出自动扶梯向国庆十周年献礼装在北京火车站，同时还制造出我国第一台直流发电机——电动机电梯，装在上海第一百货商店。

与此同时，天津、沈阳、西安等地相继开设新的电梯厂。使我国拥有八大电梯厂组成的电梯行业。改革开放以后的几年里，一部分企业如中国迅达电梯公司，天津奥的斯电梯公司、上海三菱电梯公司已通过合资方式引进了世界上第一流的电梯制造技术，在我国开始制造电梯，不仅能满足国内市场需要，还可向国外提供部分出口产品。

1、我国电梯发展史

1900年，美国奥的斯电梯公司通过了代理商Tullock&Co.，获得在中国的第1份电梯合同，为上海提供2台电梯。从此，世界电梯历史上展开了中国的一页。

1910年，上海总会大楼（今东风饭店）安装了1台德国西门子公司制造的三角形木制轿厢电梯。

1915年，北京饭店安装了3台奥的斯公司交流单速电梯，其中客梯2部，7层7站：杂物梯1部，8层8站（含地下1层）。

1927年，上海市工务局营造处工业机电股开始负责全市电梯登记、审核、颁照工作。1947年，提出并实施电梯保养工程师制度。1948年2月，制订了加强电梯定期检查的规定，这反映了我国早期地方政府对电梯安全管理工作的重视。

截止到1949年底，上海各大楼共安装了进口电梯约1100台，其中美国生产的最多，为500多台；其次是瑞士生产的100多台，还有英国、日本、意大利、法国、德国、丹麦等国生产的。

1951年冬，党中央提出要在北京天安门安装1台我国自己制造的电梯，任务交给了天津（私营）庆生电机厂。4个多月后，第1台由我国工程技术人员自己设计制造的电梯诞生了。该电梯载重量为1000kg，速度为0.70m/s，交流单速，手动控制。

1952年12月——1953年9月，上海华恺记电梯水电铁工厂承接了中央直属的工程公司、北京苏联红十字会大楼、北京有关部委办公大楼、安徽造纸厂等单位订制的货梯、客梯达21台。1953年，该厂制造了双速感应电动机拖动的自动平层电梯。

1957年10月，公私合营上海电梯厂生产的8台自动信号控制电梯，安装在武汉长江大桥上。

1959年9月，公私合营上海电梯厂为北京人民大会堂等重大工程制造安装了81台电梯和4台自动扶梯。其中这4台AC2-59型双人自动扶梯是我国自行设计和制造

的第1批自动扶梯,由公私合营上海电梯厂与上海交通大学共同研制成功,安装在北京火车站。

1965年12月,该厂生产了中国第1台露天电视塔用的交流双速电梯,提升高度为98m,安装在广州越秀山电视塔上。

1979年12月,天津市电梯厂生产了第1台集选控制的交流调速电梯,速度1.75m/s,提升高度40m,安装在天津市某饭店。

1976年,上海电梯厂试制成功总长为100m,速度为40.00m/min的双人自动人行道,安装在北京首都国际机场。

1979年,建国以来30年间,全国生产安装电梯约1万台。这些电梯主要是直流电梯和交流双速电梯。国内电梯生产企业约10家。

1980年7月4日,中国建筑机械总公司、瑞士迅达股份有限公司、香港怡和迅达(远东)股份有限公司3方合资组建中国迅达电梯有限公司。这是我国自改革开放以来机械行业第1家合资企业。该合资企业包括上海电梯厂和北京电梯厂。

1982年4月,天津市电梯厂、天津蜗轮减速机厂组建成天津市电梯公司。9月30日,该公司电梯试验塔竣工,塔高114.7m,其中试验井道5个。这是我国最早建立的电梯试验塔。

1989年2月,国家电梯质量监督检验中心正式组建。1995年8月,中心建成电梯试验塔。塔高87.5m,有试验井道4个。



图1-1-1 《中国电梯》杂志

1990年2月25日,电梯协会会刊《中国电梯》杂志正式出版,国内外公开发行。《中国电梯》成为国内惟一专门介绍电梯技术与市场的正式刊物。国务委员谷牧先生题写了刊名,如图1-1-1所示。

1994年10月,亚洲第1高、世界第3高的上海东方明珠电视塔落成,塔高468m。该塔配置奥的斯公司电梯、自动扶梯多部,其中装有中国第1台双层轿厢电梯,中国第1台圆形轿厢三导轨观光电梯(额定载荷4000kg)和2台7.0m/s的高速电梯。

1998年2月1日,国家标准GB16899-1997《自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范》开始实施。

1999 年《住宅设计规范》规定：7 层及以上住宅或住户人口入口层楼面距室外设计地面的高度超过 16m 以上的住宅必须设置电梯。

2003 年，中国电梯行业电梯年产量达到 8.45 万台。

2004 年 12 月 31 日，台北国际金融中心大厦（101 金融大楼）正式落成启用。该大楼安装了东芝电梯公司速度为 1010m/min(16.8m/s) 的超高速电梯。

2010 年，中国电梯行业年产量突破 35 万台，电梯出口到 85 个国家和地区，我国在用电梯超过 160 万台。

2、我国在用电梯现状

根据中国电梯协会统计，由于经济发展程度不同，导致各地的在用电梯数字也高低不一，2005 年在用电梯过万的省、直辖市共有 15 个，分别为广东省、上海市、北京市、浙江省、江苏省、辽宁省、福建省、山东省、四川省、重庆市、湖北省、湖南省、天津市、河南省、陕西省，这 15 个省市在用电梯总量达 562792 台，占全国在用电梯总数的 86.38%。2005 年新增注册电梯数量过万的省、直辖市有：广东省、浙江省北京市和上海市。2005 年新增注册电梯数量增长率超过 50% 的是：内蒙古自治区 76.56%。2005 年华东地区和中南地区在用电梯数量在全国 6 大区中仍分别居第 1、第 2 位，并且这 2 个区在用电梯之和达到 453204 台，约占全国在用电梯数量 69.56%。

电梯验收时需要厂家提供的制造资料有：

制造许可证明文件，其范围能够覆盖所供电梯的相应参数；

电梯整机型式实验合格证或者报告书，其内容能够覆盖所提供的电梯的相应参数；

产品质量证明文件：注有制造许可证明文件编号、该电梯的产品出厂编号、主要技术参数，以及门锁装置、限速器、安全钳、缓冲器、含有电子元件的安全电路（如果有）、轿厢上行超速保护装置、驱动主机、控制柜等安全保护装置和主要部件的型号和编号等内容，并且有电梯整机制造单位的公章或者检验合格章以及出厂日期；

机房或者机器设备间及井道布置图，其顶层高度、底坑深度、楼层间距、井道内防护、安全距离、井道下方人可以进入的空间等满足安全要求；

电气原理图，包括动力电路和连接电气安全装置的电路；

安装使用维护说明书，包括安装、使用、日常维护保养和应急救援等方面操作说明的内容。

电梯验收时需要安装公司提供的制造资料有：

安装许可证和安装告知书，许可证范围能够覆盖所施工电梯相应参数；

施工方案，审批手续齐全；

施工现场作业人员持有的特种设备作业人员操作证且不少于两个。

施工过程记录和自检报告（如安装中变更设计时），履行了由使用单位提出、经整机制造单位同意的程序；

施工过程中质量或者人身伤亡事故记录与处理报告（如发生相应事故），真实记录施工过程中发生的事故及其处理情况；

安装质量证明文件，包括电梯安装合同编号、安装单位安装许可证编号、产品出厂编号、主要技术参数等内容，并且有安装单位公章或者检验合格章以及竣工日期。

第二节 电梯的定义

国家标准 GB7588 电梯制造与安装安全规范对电梯的技术含义作出了如下定义：电梯是服务于规定楼层的固定式提升设备，包括一个轿厢，轿厢的尺寸与结构型式可使乘客方便的进出，轿厢在两根垂直的或垂直方向倾斜角小于 15 度的刚性导轨之间运行。电梯的结构如图 1—2—1 所示。

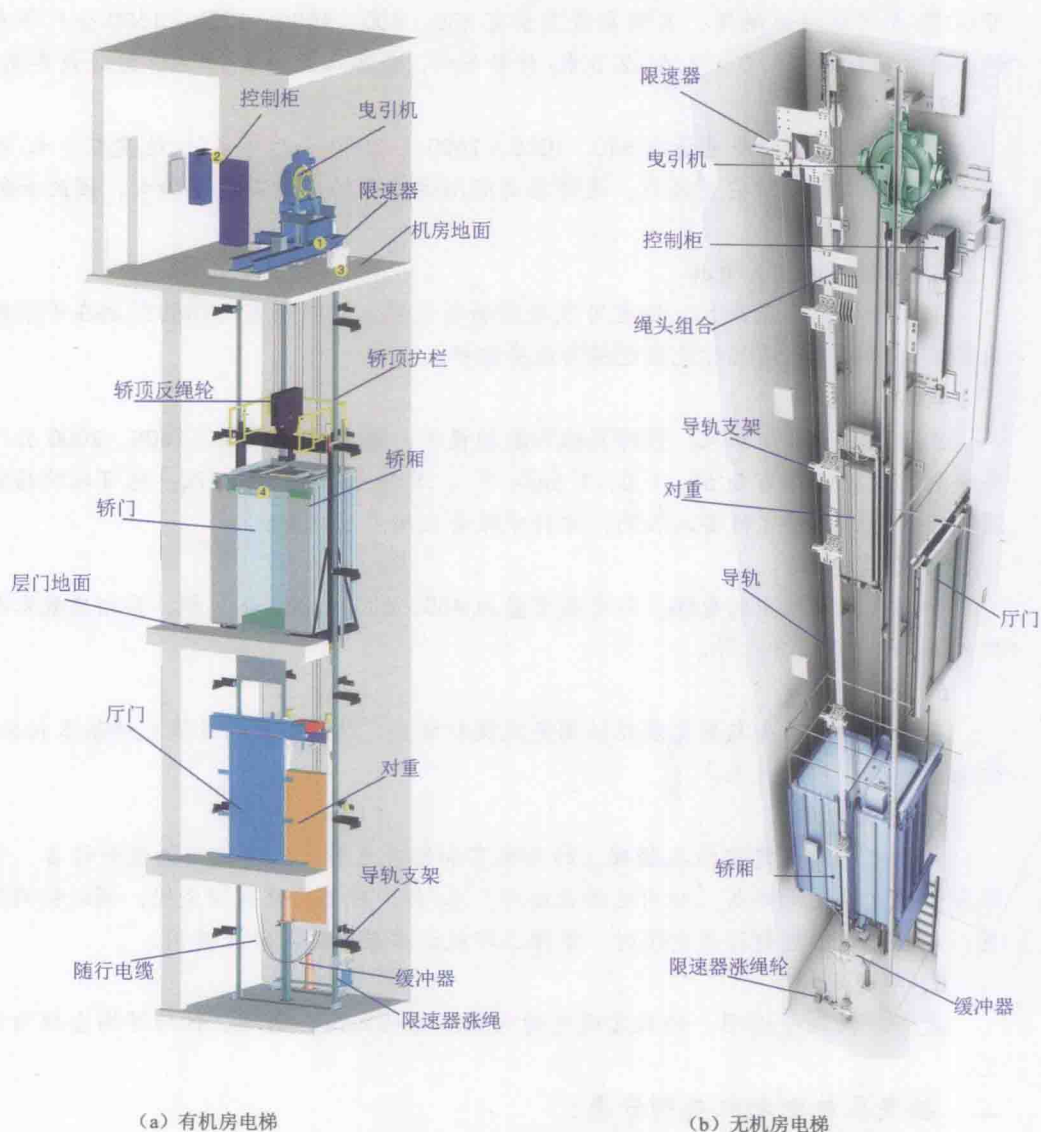


图 1—2—1 电梯结构

第三节 电梯分类

一、按用途分类

1、乘客电梯

适用于高层住宅以及办公大楼、宾馆、饭店的电梯，用于运送乘客，必须时也可运送所允许的载重能力和尺寸范围的家用物件，要求安全舒适，装饰新颖美观，可以有/无司机操纵两用。其额定载重量有 630、800、1000、1250、1600 公斤等多种。速度有 0.63、1.0、1.6、2.5 米/秒等多种，载客人数为 3-21 人，运送效率高。

2、载货电梯

用于运载货物，载重量为 630、1000、1600、2000 公斤等多种；速度在 1 米/秒以下。要求结构牢固安全性好。通常总是随所运物件的容量而适当加大，因此如装货物时要注意超载。

3、客货（两用）电梯

主要是用作运送乘客，但也可运送货物的电梯，它与乘客电梯的区别在于轿箱内部装饰结构不同通常称此类电梯为服务电梯。

4、病床电梯

医院里用于运送病人，医疗器械和救护设备，载重量为 1000、1600、2000 公斤等多种、运行速度有 0.63、1.0、1.6m/s 等。其特点是轿厢窄而深，也可以前后贯通开门。对运行稳定性要求较高，运行中噪音应用力求减少。

5、住宅电梯

供居民住宅使用的电梯，额定载重量为 400、630、1000 公斤等、其相应载客人数为 5、8、10、13 人等。

6、杂物电梯

杂物电梯是服务与规定层站的固定式提升装置，结构形式与升降电梯基本相似，轿厢比较小，不能载人。

7、船用电梯

船用电梯是固定安装在船舶上的为乘客和船员或其他人员使用的提升设备，它服务于规定的使用楼层，船用电梯速度为 1 米/秒。对重也配有安全钳，倾斜检测装置，船舶晃动幅度超过规定值时，电梯立即就近平层开门，停止使用。

8、观光电梯

是一种轿厢壁透明，供乘客观光的电梯，高档宾馆、商场、机场等场合较为常见。

二、按曳引机电动机类别分类：

1、交流电梯：采用交流电动机为驱动力的电梯。

2、直流电梯：采用直流电动机为驱动力的电梯。

三、按速度分类

1、甲类

2 至 3 米/秒的电梯, 简称高速电梯。当速度超过 3 米/秒以上时习惯上称为超高速电梯。

2、乙类

1.0 米/秒至 2.0 米/秒的电梯, 简称中速电梯。

3、丙类

1 米/秒及以下的电梯, 简称低速电梯。

四、按有无减速分类:

1、有齿轮电梯: 曳引机有电动机通过减速器带动曳引轮所组成的曳引机, 用于低速或老电梯。

2、无齿轮电梯: 曳引机电机直接驱动曳引轮的一种电梯。用于高速和超高速电梯。

五、按驱动方式分类:

1、钢丝绳式: 可分为强制式即卷筒式和摩擦式即曳引轮驱动式两种, 目前通用的电梯是采用曳引轮驱动方式。

2、液压式: 交流电动机作动力, 带动油泵向油缸提供液压油使柱塞上升或下降推动轿厢上升或下降的一种电梯。可分为直接柱塞顶式液压梯和柱塞倍率顶升式(侧面柱塞顶升式)液压两种。

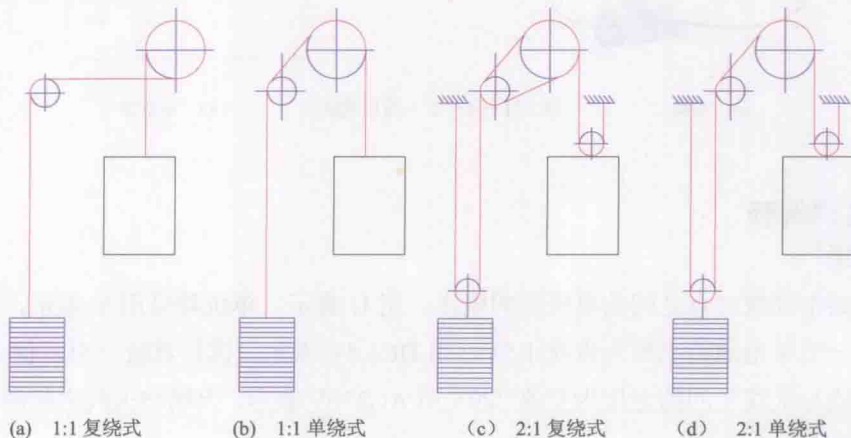
六、按机房的位置分类:

1、机房设置在井道的顶部, 这类电梯叫有机房或小机房电梯。

2、机房设置在井道旁侧, 如液压梯, 螺旋式电梯, 或特殊条件下的曳引电梯, 其机房都设置在井道底部旁侧或任何一层的旁侧。这类电梯叫无机房电梯。

七、按曳引比分类:

曳引钢丝绳的缠绕比可分为单绕 1:1、2:1、4:1 等和复绕 1:1、2:1、4:1 等, 缠绕比如图 1—3—1 所示。



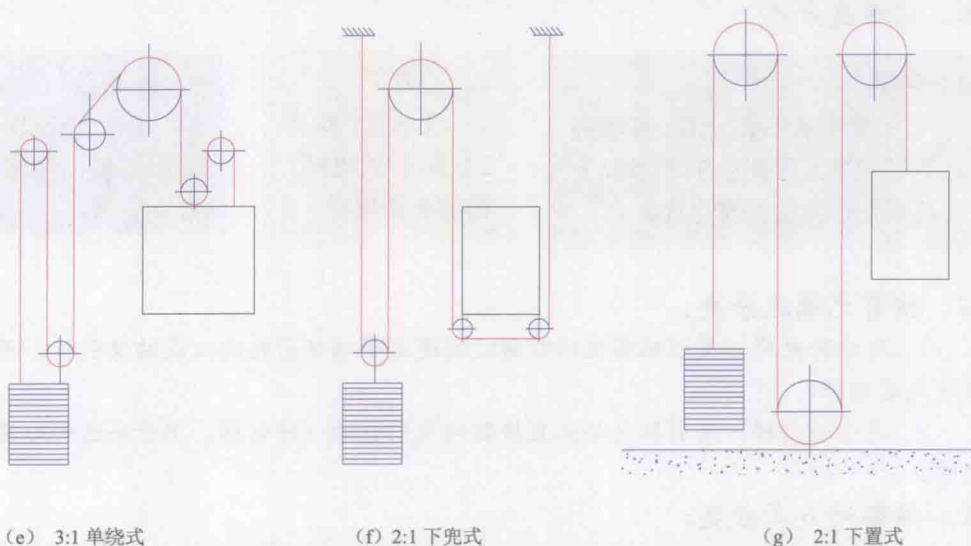


图 1—3—1 曳引比示意图

第四节 电工基本知识

一、电路

由电源、导线、开关和负载连接在一起的这套东西叫电路。如果电源、导线、开关和负载用相应的符号表示，并且画出来供我们参考的图就叫电路图如图 1—4—1 所示。

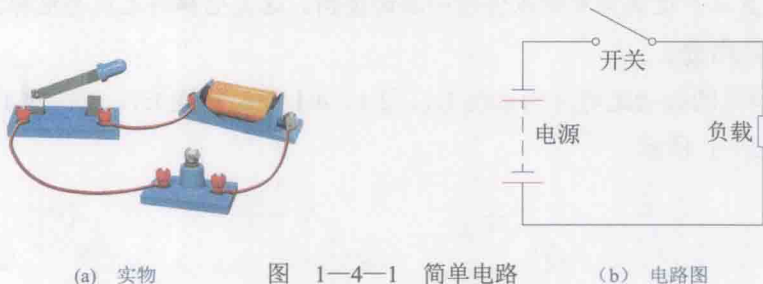


图 1—4—1 简单电路

二、名词解释

1、电压

电路中任意二点之间的电压差叫电压，用 U 表示，单位符号用 V 表示，汉语读作伏。一节干电池的电压为直流 $1.5V$ ，用 $DC1.5V$ 表示。读作直流一点五伏。照明电源零线与火线之间的电压为交流 $220V$ ，用 $AC220V$ 表示。火线与火线之间的电压为