

特种作业人员培训教材

电梯安装维修保养安全技术

上海市劳动保护宣传教育中心



前 言

随着我国工业生产和城乡建设的发展，高层建筑不断增加，而电梯作为高层建筑中必不可少的垂直运输工具也相应得到广泛使用。

由于电梯是危险性较大设备。同时又广泛应用于工矿企业、高层住宅、宾馆、医院等场所，在投入使用前又必须通过现场组装，调试，在这一特殊过程中，对从事电梯，安装维修保养人员的技术水平的高低，安装维修质量的好坏，将直接关系到运行中的安全可靠。为了确保电梯的正常运行、保障工业生产的顺利进行和人民生命安全，加强对电梯安装维修保养人员安全技术培训是十分必要的。为此我们编写了《电梯安装维修保养安全技术》一书，使广大电梯安装维修保养人员，通过学习掌握电梯概论，及电气、起重安全知识，在安装调试中增强排除故障的能力。

本书由张百令、袁克文同志主编，李秧耕、李茂龙同志校审。

本书在编写过程中得到了上海市房地局电梯技工学校的大力支持，在此一并表示感谢。

编 者

一九八九年二月

目 录

第一篇 电梯概论

第一章 概述	(1)
第一节 电梯的起源与现状	(1)
一、电梯的起源.....	(1)
二、电梯的现状和发展趋势.....	(2)
三、我国电梯工业的发展情况.....	(3)
第二节 电梯的定义	(3)
第三节 电梯的分类	(4)
一、按用途分类.....	(4)
二、按速度分类.....	(5)
三、按曳引电动机类别分类.....	(5)
四、按有无减速器分类.....	(6)
五、按驱动方式分类.....	(6)
六、按机房的位置分类.....	(6)
七、按操纵方式分类.....	(6)
第二章 电梯的构造	(8)
第一节 机房部分	(8)
一、曳引机.....	(8)
二、限速器.....	(19)
三、极限开关(又称越程开关).....	(19)
四、控制柜.....	(20)
五、信号屏.....	(20)
六、选层器和层楼指示器.....	(20)
七、导向轮.....	(22)
第二节 轿厢	(23)
一、轿厢架.....	(23)
二、轿底.....	(24)
三、轿壁.....	(25)
四、轿顶.....	(25)
五、轿门和层门(厅门).....	(25)
六、轿厢操纵箱.....	(26)
七、电动开关门机.....	(28)
八、导靴.....	(30)

九、平层感应器	(32)
十、安全钳	(33)
第三节 井道部分	(33)
一、导轨	(33)
二、缓冲器	(34)
三、控制电缆	(34)
四、补偿装置	(34)
五、限速钢丝绳胀绳轮	(35)
六、接线盒	(35)
七、平板	(35)
八、对重	(35)
九、限位开关及减速开关	(36)
十、井道的顶部空间和底坑尺寸要求	(36)
第四节 层站部分	(42)
一、层门(厅门)	(42)
二、层门层楼显示器	(43)
三、层门呼梯按钮	(43)
第三章 电梯的机械安全装置	(45)
第一节 安全钳	(45)
一、安全钳和定义与设置条件	(45)
二、安全钳和分类及使用条件	(45)
三、安全钳的构造	(45)
第二节 限速器	(49)
一、限速器的作用	(49)
二、限速器的要求	(49)
三、限速器的分类和构造	(52)
第三节 缓冲器	(54)
一、定义和设备位置	(54)
二、缓冲器的分类和行程	(54)
三、缓冲器的构造	(55)
第四节 其它安全装置	(56)
一、门锁	(56)
二、门的安全触板	(61)
三、活络轿底超载装置	(61)
四、轿顶活板门和轿厢安全门	(61)
五、人力曳引轿厢手轮	(62)
第四章 电梯的电气安全装置	(63)
第一节 电梯必须设置的电气安全装置	(63)
第二节 电梯制造与安装安全规范GB7588-87对电气故障防护的规定	(63)

第三节	一般电梯的常用电气安全保护装置	(66)
第五章	交流电梯的拖动及控制	(68)
第一节	概述	(68)
第二节	主电路	(68)
第三节	电梯的开关门	(69)
第四节	起动加速和慢速运行	(71)
第五节	电梯的停层、减速和平层	(72)
第六节	电梯的召唤信号和停层信号的登记和消除	(74)
第七节	电梯控制系统的调试	(75)

第二篇 电梯安装维修保养安全技术

第一章 概述及电梯的构造

第一节 概述	(77)
第二节 有无齿轮电梯	(77)
一、直流无齿轮电梯	(77)
二、交流有齿轮电梯	(79)
第三节 对电梯安装维修工的素质要求	(81)

第二章 电梯电气的安全技术

第一节 电的基本知识	(82)
一、电的基本概念	(82)
二、电流、电压、电阻和欧姆定律	(82)
三、电功和电功率	(84)
四、交流电知识	(84)
第二节 晶体管基础知识	(87)
一、半导体、PN结、二极管	(87)
二、晶体三极管	(88)
三、可控硅元件	(90)
第三节 低压电气装置	(90)
一、电梯的供电	(90)
二、电梯的动力电源	(91)
三、电梯动力电源容量及导线截面的选择	(91)
四、电梯动力电源主开关及总熔丝的选择	(92)
五、电梯的照明用电	(93)
六、电梯的线路装置	(94)
七、移动电具的使用	(95)
第四节 保护接地与保护接零	(95)
一、保护接地	(95)
二、保护接零	(96)
三、接地装置的安装	(97)
四、触电与触电现场的急救	(97)
五、电气防火知识	(99)
第五节 常用电工仪表	(99)
一、仪表分类	(99)
二、仪表的标记、符号	(100)

三、仪表测量机构及简单工作原理	(101)
四、万用表构造及使用	(102)
五、兆欧表的构造及使用	(103)
六、钳型电流表构造及使用	(103)

第三章 电梯安装调试及其安全技术

第一节 电梯安装的准备工作	(109)
一、人员和安全	(109)
二、电梯安装工程施工进度的按排	(109)
三、资料准备工作	(109)
四、工具及劳防用品	(109)
五、电梯设备的开箱验收	(116)
六、机房与井道土建情况的勘察	(116)
第二节 电梯安装工程中的起重与脚手架	(117)
一、电梯安装工程中的起重工作	(117)
二、脚手架	(117)
三、电梯安装维修工地堆物安全和层门口的安全栅栏	(121)
第三节 样板架及挂安装线的工艺与安全要求	(121)
一、样板架的图形	(121)
二、铅垂线的定位	(121)
三、样板架定位, 铅垂线吊放	(124)
四、样板架和挂放铅线工程中的安全技术	(126)
第四节 电梯机房内机械设备的安装与安全技术	(126)
一、承重钢梁(搁机大梁)的就位	(126)
二、曳引机安装及安全技术	(128)
三、限速器安装的安全技术	(132)
四、选层器安装的安全技术	(138)
第五节 电梯井道内机械部件安装与安全技术	(141)
一、导轨的安装	(141)
二、轿厢的安装	(149)
三、对重的安装	(158)
四、缓冲器的安装	(160)
五、曳引钢丝绳的安装	(162)
六、补偿装置的安装	(166)
第六节 层站机械部件的安装及安全技术	(167)
一、层门构造要求与分类	(167)
二、层门地坎安装	(168)
三、层门导轨安装	(169)
四、层门门扇的安装	(170)

五、层门门锁的安	.....	(171)
第七节 电梯电气装置安装	.....	(175)
一、机房电气装置安装	.....	(175)
二、井道电气装置安装	.....	(176)
三、轿厢电气装置安装	.....	(181)
四、层站电气装置安装	.....	(187)
五、电梯供电和控制线路的安装	.....	(188)
第八节 电梯调试	.....	(193)
一、调试前的准备工作	.....	(193)
二、调试前的电气检查	.....	(194)
三、调试前的机械部件检查	.....	(195)
四、部件调试	.....	(195)
五、电梯的整机运行调试	.....	(198)
六、电梯的安装验收试验	.....	(198)
七、安装验收规则	.....	(204)

第四章 电梯的使用管理与检查维修

第一节 电梯的使用管理	.....	(207)
一、建立电梯档案	.....	(207)
二、建立正常的管理制度	.....	(208)
第二节 电梯的检查维修制度	.....	(208)
一、电梯的每天检查	.....	(208)
二、电梯的定期检修	.....	(208)
三、电梯检查维修时的用电安全要求	.....	(208)
四、电梯定期检修的主要机构与设备	.....	(209)
第三节 电梯定期检查维修的内容	.....	(209)
一、机房内的检查维修	.....	(209)
二、层站设备的检查与维修	.....	(213)
三、轿厢内的检查与维修	.....	(214)
四、轿厢顶部的检查与维修	.....	(215)
五、对井道地坑内设备的检查与维修	.....	(216)
第四节 电梯常见故障与排除	.....	(217)
一、电梯不能起动	.....	(218)
二、电梯起动时阻力大,且起动和运行速度明显地降低	.....	(218)
三、电梯曳引钢丝绳打滑及超速向下运行	.....	(219)
四、电梯虽能起动,但开不出上行车	.....	(219)
五、电梯虽然起动,但开不出下行车	.....	(219)
六、电梯停车断电后再送电开车,发现运行方向相反	.....	(220)
七、双速电机驱动的电梯,只有快车,开不出慢车	.....	(220)

八、电梯运行时有摩擦响声	(220)
九、轿厢平层达不到要求	(221)
十、电梯层门和轿门启闭不正常	(222)
十一、选层故障	(223)
十二、限速器和安全钳故障	(223)
十三、信号灯不亮	(224)
十四、主保险片经常烧断	(224)
十五、局部保险丝经常烧断	(224)

第五章 电梯安装维修工安全操作要点

第一节 总则	(225)
第二节 基本要求	(225)
第三节 安全用电要点	(226)
第四节 井道作业要点	(226)
第五节 吊装作业要点	(227)
第六节 防火措施	(228)

附录部分

一、环链手拉葫芦	(228)
二、吊索	(229)
三、钢丝绳轧头	(230)
四、钢丝绳(起重用)	(231)
五、索具套环与索具卸扣	(232)
六、吊索的内力	(234)
七、膨胀螺栓与其钻孔直径匹配	(235)
八、几种绳结的用法	(235)
九、喷灯的安全使用知识	(236)
十、常用工具通用设备安全操作要点	(238)
十一、电梯驾驶安全操作要点	(238)
十二、XPM-71 电梯电气原理图元件代号说明	(240)
十三、KPM-78 电梯电气原理图元件代号说明	(245)

第一章 概述

第一节 电梯的起源与现状

一、电梯的起源

电梯是现代高层和多层建筑中各办公大楼、住宅、宾馆、医院、大型图书馆、工矿企业、仓库、以及桥梁、码头、大型客轮或货轮等各方面需要使用的，重要而数量繁多的垂直交通运输设备。

这种设备起源于古代农业和建筑业中的原始起重升降机械，如我国古代周朝时期(公元前1100年)，就出现了提水用的辘轳，是由木制(或竹制)的支架、卷筒、曲柄、和绳索组成的简易卷扬机。同样在希腊，也曾于公元前236年出现由科学家阿基米德制造的人力驱动的卷筒式卷扬机，这些原始的升降机械有一个共同的特点：即都是木(竹)结构、低速度、靠人力或蓄力驱动。

1765，英国瓦特等人发明了蒸汽机后，欧洲开始了工业革命；到1835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，这是现代液压力式升降机(液压梯)的雏形。

现代电梯兴盛的根本原因是采用电力作为动力的来源。1831年英国法拉弟发明了发电机，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”大厅装用了第一批电力拖动的升降机——电梯，由直流电动机与蜗杆传动直接联接，通过卷筒升降电梯轿厢，速度为0.5/秒；构成了现代电梯的基本传动构造。

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，为今天的长行程电梯奠定了基础，使电梯的传动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，采用直流变压方法的直流电梯，制成无齿轮直流高速电梯，使电梯的拖动性能更加改善。

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。从1937年开始，又在电梯上采用区分客流最高峰期的自动控制系统，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电梯，1949年以后在电梯控制系统上开始应用电子技术，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。

二、电梯的现状和发展趋势

目前全世界共拥有电梯约为90多万台(据1984年的资料),其中美国拥有电梯最 约为45万台,在美国,电梯每年总行程达1.85亿英里(1英里=1.6公里),相当于地球到太阳间往返一次的距离。乘坐电梯的人数每年达510亿人次,为全球人口的10倍。而美国全年乘坐飞机,公共汽车或火车的总人数为80亿人次,比乘电梯的人数要少得多。

电梯方面发展得较快的是日本,拥有电梯11.6万台,其人口为1亿人(根据1981年的资料)。

英国的电梯业虽然发展较早,但在1975年以前英国的电梯行业的主要力量是为市场提供电梯,在英国国内实际使用的电梯为1.5万台,其中一半比较陈旧,需要加以改造。

在香港,按1981年的统计资料电梯拥有数为0.9万台,而当时香港总人口仅为520万人。

我国按人口计算的电梯拥有台数是较少的,根据统计资料,截止1985年底我国拥有电梯3.21万台,随着我国建设事业的发展,预计到1990年全国电梯拥有量将达到5.3万台;到2000年可能达到10.5万台以上。

随着可控硅和半导体技术在电梯上的应用,特别是1973年以来对交流反馈控制技术的开发,使感应电动机能够无级变速,使交流电梯能在1.75米/秒的快速电梯中使用。

随着建筑物向高层次化发展,1978年在日本东京阳光大厦用了2台 $V=10$ 米/秒的超高速电梯,从有关报导中可知,世界上电梯最高速度已可达16米/秒。但考虑到人体对加速度的适应能力和建筑物高度,欧美等国将电梯最高速度限制在9米/秒之内。

近年来交流调速电梯又从调压调速系统升级到调压变频的方式即 $V.V.V.F$ 系统,使速度为 $V=2\sim 4$ 米/秒的电梯都能采用。这是当前电梯控制方式的新趋势。

1. 从全世界电梯工业发展的趋势看来,电梯生产方面呈现以下几个特点:即(1)电梯的结构设计将实行标准化,系列化和电脑化。(2)择优选用材料和元件。(3)引进先进技术。(4)重视产品更新换代,过去更新换代为五年一个周期,现已缩短到三年。如微电脑控制电梯已做到三年换代,和二年降一半价格。(5)进一步开发新产品。

2. 关于今后电梯技术研究的方向将从以下几方面着手。

(1) 重视电梯调度、交通分析等理论研究。

(2) 开展对大功率晶体管、矢量和标量调速,微机应用等控制理论的研究。

(3) 交流调速电梯将日益广泛地应用,并向标准化,系列化方向发展。

(4) 直流无齿轮电梯的电气传动控制系统将向更高要求发展。高速直流电梯中的发电机组将普遍地被可控硅供电所替代。

(5) 改进工艺技术,降低电梯造价:如采用斜齿传动,平面齿轮包络的蜗杆传动,圆弧面和双包络圆弧面蜗杆传动的新型曳引机,用冷轧或金属加工的轿厢导轨,用钢板滚压成形的对重导轨提高各种导轨适应速度的等级等等。

(6) 广泛应用电子计算机。大力发展新产品,推广应用载波技术,声控技术,和光导纤维技术等。

3. 对未来电梯的预测

电梯的发展是与速度和自动控制紧密联系的。今后在电梯的交通分析,选置型号特性,和电梯设计等方面都将广泛地采用电子计算机。

在电梯的机械、控制器、轿厢及其附属机械上将采用轻质材料，并提高性能，便于操作，减少安装维修费用，节约机房空间，方便乘客和采用多样化服务的措施。为此今后电梯上将：

(1) 采用声控电梯，由电子翻译机将声音指令转换成信号来控制电梯。如美国就已有会说话的电梯，安装有一台微电脑储存 200 个单词声音合成存储单片，能在电梯里说迎客词和发生故障时提醒乘客打电话通知值班房。

(2) 成本较低的、普及“人工智能”、的控制系统和可靠性高的交流电梯将占统治地位。

(3) 研究用直线电动机作为高速电梯的拖动装置，使电梯传动有重大突破。迎接电梯的新时代。

(4) 发展防火电梯。

(5) 用工程塑料代替部分金属制品。轿壁、轿门、层门采用阻燃型的塑料构件。

(6) 安装手段改进：用激光对准代替挂垂线找准。

三、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，产品类别多、厂牌繁杂。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电梯制造厂——上海电梯厂，制造了大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高级直流发电机——电动机电梯，装在上海第一百货商店。

与此同时，天津、沈阳、西安等地相继开设了新的电梯厂。使我国拥有八大电梯厂和总数有 300 多个厂组成的电梯行业。成为在亚洲的电梯制造大国之一。其中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，不仅能基本满足国内需要，还可向国外提供部分出口产品。目前我国正采取有效措施，加快引进技术的消化吸收，提高质量，减少电梯进口用汇，保护和促进我国电梯工业的发展。使我国的电梯产品不但满足国内市场的需要，更要力争参加国际大循环，使我国电梯在出口创汇方面取得更大进展，从而促进我国的电梯工业有更大的发展。

第二节 电梯的定义

我国国家标准GB7588-87电梯制造与安装安全规范对电梯的技术含义作出了如下的定义：

“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，轿厢至少部分的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”。

上述定义的电梯是由电力驱动，其轿厢用钢丝绳或钢链悬挂。特别是用于运输货物的

电梯，其轿厢的尺寸和结构允许人员进入。

对于不容许乘客或人员进入轿厢，但同样是由电力驱动，轿厢用钢丝绳或钢链悬挂的提升设备，应命名为杂物梯。

电梯的提升绳是靠钢丝绳与曳引机构轮槽的摩擦力驱动时，称为曳引驱动电梯。

当电梯用链条或钢丝绳悬吊的非摩擦方式驱动时称为强制驱动电梯。卷筒驱动的电梯也是一种强制式驱动电梯。

第三节 电梯的分类

电梯可以用不同的方法进行分类：

一、按用途分类：

1. 乘客电梯 代表汉字(客)，采用代号TK旧代号为KT。

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，必要时也可运送所允许的载重能力和尺寸范围内的家用物件，要求安全适舒，装饰新颖美观，可以手动或自动控制操纵。最好是有/无司机操纵两用。其额定载重量有630、800、1000、1250、1600公斤五种。速度有0.63、1.0、1.6、2.5米/秒等多种，载客人数为8~21人，运送效率高，在超高层大楼应用时速度可以超过3米/秒而达到5米/秒、9米/秒或10米/秒。轿厢的顶部除吊灯外，大都设置排风机，在轿的侧壁上则有回风口以加强通风效果。为便于乘客进出轿厢，一般轿厢宽度与深度比例为10:7~10:8左右。

2. 载货电梯 代表汉字(货)采用代号TH旧代号为HT。

用于运载货物，或装在手推车或机动车上的货物及伴随的装卸人员。载重量有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，为节约动力装置的投资和保证良好的平层精确度常取较低的额定速度，轿厢的容积通常总是随所运物件的容重而适当加大，因此如装用容重较大货物时要注意防止超载。

3. 客货(两用)电梯，代表汉字(两)，采用代号T.L。

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厢内部装饰结构不同通常称此类电梯为服务梯

4. 病床电梯，代表汉字(病)，采用代号T.B.旧代号为BT

医院里用于运送病人，医疗器械和救护设备，载重量有1000、1600、2000公斤等多种，运行速度为 ≤ 0.63 、1.0、1.6、2.0米/秒。其特点是轿厢窄而深，常要求前后贯通开门。对运行稳定性要求较高，运行中噪音应力求减小，

5. 住宅电梯，代表汉字(住)、采用代号TZ

供居民住宅楼使用的电梯，额定载重量为400、630、1000公斤等、其相应的载客人数为5、8、10人等，其中载重量630公斤的电梯，轿厢还允许运送残疾人员乘坐的轮椅和童车载重量为1000公斤的电梯，轿厢还能运送“手把拆卸”的担架和家具。

6. 杂物电梯，代表汉字(物)，采用代号TW

杂物电梯是服务于规定层站的固定式提升装置，具有一个轿厢，由于结构方式和尺寸的关系，轿厢内不能进入，轿厢至少部分的在两列刚性导轨之间运行，导轨是垂直的或与垂直方向所成倾斜角小于 15° 。

为满足不准进入的条件，轿厢尺寸不得超过下列四点：

- ① 底板面积1.00平方米；
- ② 深度1.00米；
- ③ 高度1.20米；
- ④ 轿厢总高度超过1.2米是允许的，但轿厢必须分格，而每个分格需满足上述①—③的要求。

杂物梯也可分为曳引机驱动轮槽的摩擦力驱动和包括卷筒驱动在内的非摩擦方式驱动两种。

它的额定载重量有40, 100, 250 公斤等数种。轿厢的运行速度通常小于0.5米/秒。它的使用范围是供图书馆、办公楼、饭店运送图书、文件、食品等。

7. 船用电梯，代表汉字(船)，采用代号 T.C.

船用电梯是固定安装在船舶上为乘客和船员或其他人员使用的提升设备，它服务于规定的层楼，并且包括一个运行在两列刚性导轨之间的封闭式轿厢，轿厢的尺寸和结构型式，使人们进出方便。

船用电梯速度应 ≤ 1 米/秒。

8. 观光电梯，代表汉字(观)，采用代号 T.G.

是一种轿厢壁透明，供乘客观光的电梯

9. 汽车用电梯，代表汉字(汽)，采用代号 TQ.

用作各种客车、轿车或货车的垂直运输，如高层或多层车库、仓库，无引轿的轿梁等处都有使用，这种电梯的轿厢面积都较大，要与所装用的车辆相匹配，其构造则应充分牢固，选用的升降速度一般都较低(小于1米/秒)使传动部分设备减小，以节约投资和能耗。

上述9种电梯都已由我国建设部在部标准JJ45-86“电梯、液压梯产品型号编制方法”中规定了代表汉字和所采用的代号。除此以外还有一种简易电梯，是各地实际上还在使用的一种不符合电梯安全标准要求的电动升降机。这类电梯通常是由建筑工地上施工卷扬机演变发展而成，安全装置不全，安全性能很差，使用中经常会发生设备或人身事故。必须限期停用和改造，以确保安全。

二、按速度分类 ✓

根据 TJ231(四)—78 机械设备安装工程施工及验收规范，电梯安装篇的规定，电梯可按额定速度分为下列三类：

- ✓ 1. 甲类——2~3米/秒的电梯，简称高速梯。当速度超过3米/秒直到10米/秒范围，习惯上称为超高速电梯。
- ✓ 2. 乙类—— > 1.0 米/秒而 ≤ 2.0 米/秒的电梯，简称快速电梯。
- ✓ 3. 丙类——1米/秒及以下的电梯，简称低速电梯。

按照我国的习惯，通常当建筑物层高在10层以内，常选用低速电梯，10层以上应选用快速电梯，16层以上应选用高速或超高速电梯。

三、按曳引电动机类别分类：✓

1. 交流电梯，采用交流电动机为驱动动力的电梯。
2. 直流电梯，采用直流电动机为驱动动力的电梯。

四、按有无减速器分类:

1. 有齿轮电梯: 曳引机由电动机通过减速器带动曳引轮所组成, 用于低速或快速电梯。
2. 无齿轮电梯, 曳引机由电动机直接连接曳引轮和制动轮所组成。用于高速和超高速电梯。

五、按驱动方式分类:

1. 钢丝绳式: 又可分为强制式即卷筒驱动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: 又可分为
 - ① 油泵——液压马达传动方式: 用液压马达来代替电动机, 用油泵代替发电机所构成的液压传动方式, 其基本结构与一般钢丝绳曳引电梯相同。
 - ② 油泵——油缸柱塞顶升式液压梯。可分为直接柱塞顶升式液压梯和柱塞倍率顶升式(侧面柱塞顶升式)液压梯两类。
3. 螺旋式: 电动机通过减速器带动丝杠旋转, 使螺母与所联接的轿厢在丝杠上升降。这种方式由于效率低, 磨损快而被淘汰。
4. 爬轮式: 驱动装置装在轿厢上(顶部、低部、或轿厢内)其伸出的爬轮(正齿轮、针轮或摆线齿轮)在特定的固定在与建筑物相联的特殊立柱上的齿条上运动。常用于建筑用大货两用户外电梯。

六、按机房的位置分类

1. 机房设置在井道的顶部, 这是大部分曳引电梯所要求的布置方式。(见图1-1)
2. 机房设置在井道底部旁侧, 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。(图1-2)

七、按操纵方式分类(JJ45-86部标准方法编号)。

1. SZ(手、自)手柄开关控制、自动门。旧代号K.P.M.
2. SS(手、自)手柄开关控制、手动门。旧代号K.P.
3. AZ(按、自)按钮控制、自动门。旧代号A.P.M.
4. A.S(按手)按钮控制、手动门。旧代号A.P.
5. XH(信号)信号控制。旧代号X.P.M.
6. JX(集选)集选控制。旧代号K.J.X.
7. BL(并联)并联控制。
8. QK(群控)梯群控制。
9. JXW, 微机处理、集选控制方式。

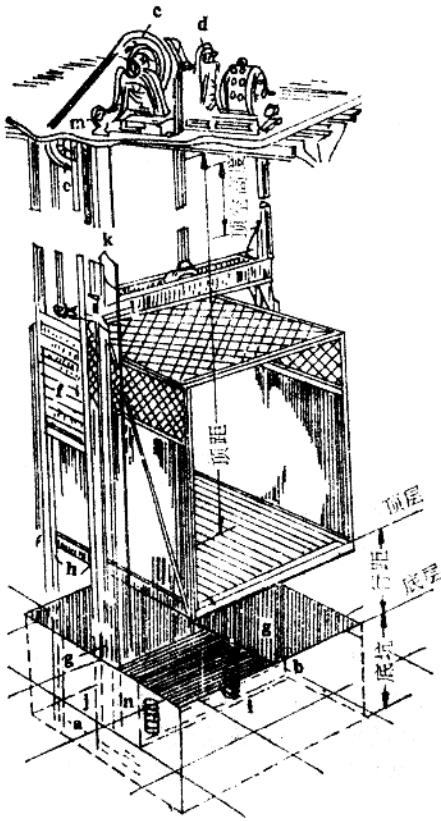


图 1-1 机房在井道顶部的布置方式

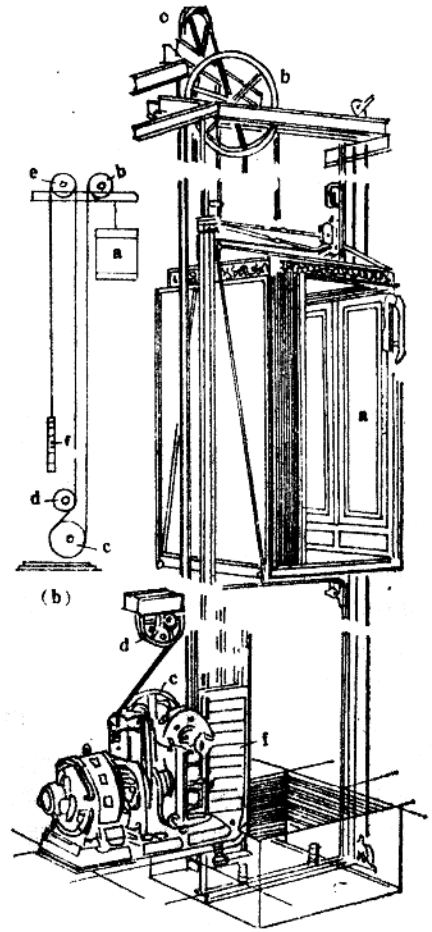


图 1-2 机房在井道底部房侧的布置方式

第二章 电梯的构造

电梯是由几十种机构组合构成的复杂机器。对于各种不同规格、类型或不同用途的电梯，它们的机械部分的构造大都是类似的。只是在尺寸大小方面有所区别。但是电梯的电气部分，则因其拖动方式的不同，和操纵方法和自动化程度的不同而有较明显的差别。为了叙述方便起见，现根据图 2-1 所示电梯构造全貌图，将电梯的构造分为机房、轿厢、井道、层(厅)站、四大部分说明如下。

第一节 机房部分

机房又可称为机器间，是设置电梯的曳引机械和电气控制柜的所在地。机房的位置最好设置在电梯井道的顶部。在特殊情况下，也可将机房设置在井道底部旁侧，或任何一层井道的旁侧。这两种机房不同位置的设置原则，将带来不同的结果，其中机房在顶部的布置较为合理。机房设置在井道任一层的旁侧将增加电梯绕绳系统的滑轮的数量，使绕绳复杂化，而且还会因此降低设备的总效率和增加建筑地基上总的载荷重量。因此应尽量采用机房设置在井道顶部的布置方法，以降低电梯的投资费用和减少日常使用中的维护费开支和动力消耗。

一、曳引机

曳引机是装在机房内的主要传动设备，它由电动机、制动器、减速器(无齿轮电梯无减速器)、曳引轮等机件组成，靠曳引绳与曳引轮的摩擦来实现轿厢运行的驱动机器。曳引机可分为有齿轮曳引机(用于轿厢速度 $V < 2$ 米/秒的电梯)与无齿轮曳引机(用于轿厢速度 $V \geq 2$ 米/秒的电梯)两种类型。这是使电梯轿厢升降的起重机械。(图2-2图2-3)