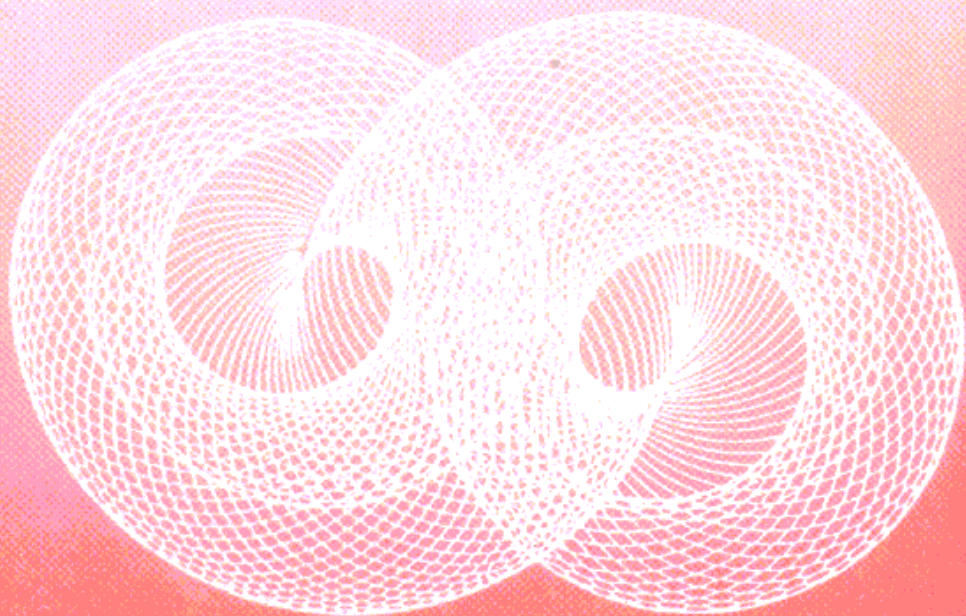


特种作业人员培训考核统编教材

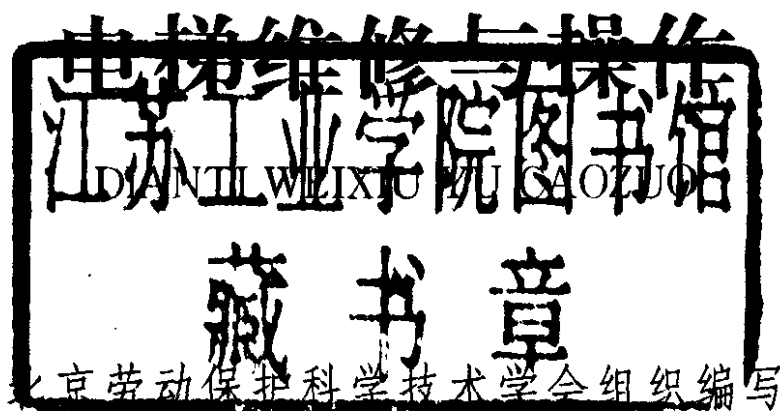
# 电梯维修与操作

北京劳动保护科学技术学会组织编写



中国劳动出版社

特种作业人员培  
训考核统编教材



主 编：冯国庆 刘载文  
撰稿人：冯国庆 刘载文  
樊运华 彭金声  
郭建新 赵福杰

中国劳动出版社

· 北 京 ·

版权所有

翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

电梯维修与操作/冯国庆, 刘载文主编. —北京:  
中国劳动出版社, 1999. 3

特种作业人员培训考核统编教材

ISBN 7-5045-2507-3

I. 电…

I. ①冯… ②刘…

Ⅱ. ①电梯-运行-技术培训-教材 ②电梯-维修-技术培训-  
教材

IV. TH211

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 38108 号

中国劳动出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 唐云岐

\*

北京艺辉胶印厂印刷 新华书店经销

787×1092 毫米 32 开本 13.75 印张 305 千字

1999 年 6 月第 1 版 1999 年 6 月第 1 次印刷

印数: 5000 册

定价: 14.80 元

# 第一章 电梯的构成

## 第一节 电梯的基础知识

电梯是多层建筑的垂直运输设备，它有一个轿厢和一个对重，用钢丝绳连接，经电动机驱动的曳引轮带动，沿垂直的导轨上下运动。电梯安装在仓库、车站、码头、医院、办公大楼、宾馆、饭店及居民住宅楼等。电梯是机电合一的大型机电产品。它的机械部分相当于人的躯体，电气部分则相当于人的大脑神经系统，使电梯成为现代科技的综合产品。其结构主要可分为机房、井道、层站三大部分。下面分别叙述三大部分的结构和组成，如图 1—1。

### 一、电梯的定义

我国国家标准 GB7204.1—86 给电梯下的定义是“用电力拖动，具有乘客或载货轿厢，其运行于铅垂的或与铅垂方向倾斜不大于  $15^\circ$  角的两列刚性导轨之间，运送乘客和（或）货物的固定设备。”

此定义从六个方面描述了电梯的特征：拖动方式、轿厢、铅垂运输、运行于两列导轨之间、用途、固定设备。这六个方面必须同时满足。在产品型号中，电梯的代表汉字“梯”，代号“T”。

### 二、电梯的分类

电梯可以从不同的角度进行分类。

## (一) 按用途分类

### 1. 乘客电梯

乘客电梯是为运送乘客而设计的电梯，适用于高层公寓以及办公楼、宾馆、饭店、旅馆等。要求安全舒适、装饰美观。

### 2. 载货电梯

主要为运送货物而设计的通常有人伴随的电梯。适用于工厂、商店、仓库等。要求结构牢固，安全性好，速度一般在  $1 \text{ m/s}$  以下。

### 3. 客货（两用）电梯

主要用于运送乘客，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，通常也称此类电梯为服务梯。适用于宾馆、饭店、旅馆等。

### 4. 住宅电梯

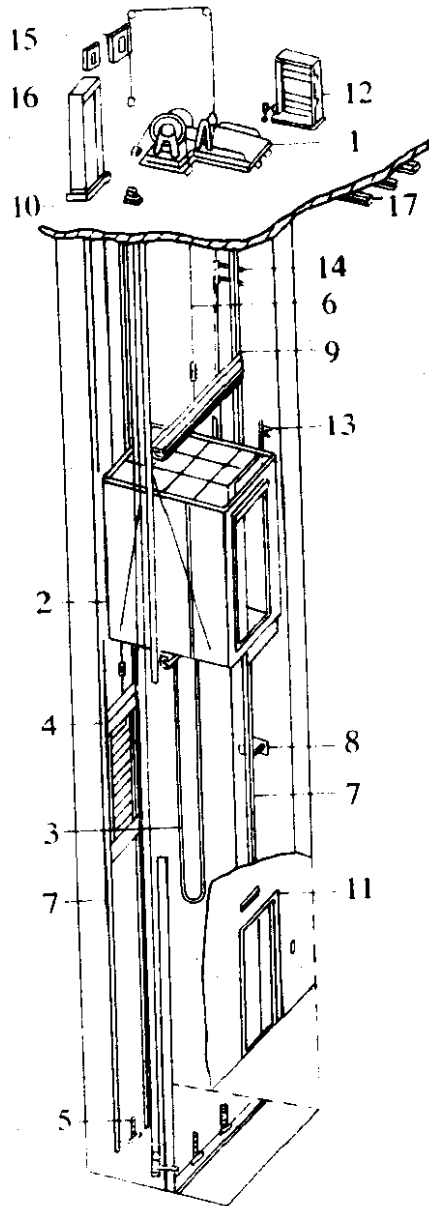


图 1—1 电梯组成图

- 1—主拖动机械（曳引机） 2—电梯轿厢  
3—随线 4—对重（平衡装置） 5—缓冲器  
6—曳引绳（钢丝绳） 7—导轨 8—导轨架  
9—导靴 10—限速装置 11—厅门 12—选层器  
13—平层器 14—限位缓速开关  
15—极限开关装置 16—电气装置控制柜  
17—承重钢梁

为供住宅楼使用而设计的电梯。一般采用下集选控制方式，允许残疾人的轮椅、童车及家具等乘坐。

#### 5. 杂物电梯

供图书馆、办公楼、饭店等运送图书，文件，食品等物品，但不允许人员进入电梯。此种电梯结构简单，操纵按钮在厅门外侧，无乘人必备的安全装置。

#### 6. 船用电梯

固定安装在船舶上为乘客和船员或其他人员使用的电梯。船用电梯速度应小于或等于  $1 \text{ m/s}$ ，能在船舶摇晃中正常工作。

#### 7. 汽车用电梯

用于垂直运输各种车辆。这种电梯的轿厢面积较大，构造牢固，梯速不大于  $1 \text{ m/s}$ 。有时无轿厢顶。

#### 8. 观光电梯

是一种供乘客观光用的、轿厢壁透明的电梯。一般安装在高大建筑物的外壁。

#### 9. 病床电梯

是为医院运送病床而设计的电梯，其特点是轿厢窄而深，常要求前后贯通开门。

#### 10. 其他电梯

除以上常见电梯外，还有冷库电梯、建筑工程电梯、矿井电梯等专用电梯。

### (二) 按拖动方式分类

#### 1. 交流电梯

此种电梯的曳引电动机是交流电动机。当电动机是单速时，称交流单速电梯，梯速一般不大于  $0.5 \text{ m/s}$ 。当电动机具有调压调速装置时，则称为交流调速电梯，梯速一般不大于

1.75 m/s。

当电动机具有调压调频装置时，则称为交流调压调频电梯，梯速一般不大于6 m/s。

## 2. 直流电梯

此种电梯的曳引电机是直流电动机。当曳引机带有减速箱时，称直流有齿轮电梯。梯速不大于1.75 m/s时，称直流快速电梯。当曳引机无减速箱，由直流电动机直接带动曳引轮时，称直流无齿轮电梯。梯速一般大于2 m/s而小于10 m/s，称直流高速电梯。

## 3. 液压电梯

靠液压传动的电梯。分为柱塞直顶式和柱塞侧置式两种。柱塞直顶式电梯的油缸柱塞直接支撑轿厢底部使轿厢升降。柱塞侧置式电梯的油缸柱塞设置在轿厢侧面，借助曳引绳，通过滑轮组与轿厢连接使轿厢升降。

## 4. 齿轮齿条式电梯

此种电梯齿条固定在构架上，电动机及齿轮传动机构装在轿厢上，靠齿轮在齿条上的爬行来驱动轿厢，一般为建筑工程用电梯。

### (三) 按电梯速度分类

1. 甲类：速度在2~3 m/s的电梯，称为高速电梯。当速度超过3 m/s时，习惯上称为超高速电梯。

2. 乙类：速度大于1 m/s而小于2 m/s的电梯，称为快速电梯。

3. 丙类：速度为1 m/s及以下的电梯，称为低速电梯。

### (四) 按控制方式分类

1. 手柄开关控制，自动门电梯

司机用手柄开关操纵电梯的启动、上、下和停层。在停

靠站地坎上下 0.5~1 m 之内的平层区域，司机只需将手柄开关回到零位，电梯就会换速慢速自动平层，自动开门。

## 2. 手柄开关控制，手动门电梯

此种电梯区别于上种电梯的地方是必须由司机手动将门关闭或打开。

## 3. 按钮控制，自动门电梯

此种电梯是一种具有简单自动控制方式的电梯，具有自动平层、自动开门功能。

## 4. 按钮控制，手动门电梯

此种电梯的门，在电梯到达停站后，需要有人将其打开，然后装卸货物或人员出入。人力手动将门关闭后，操纵按钮，电梯才可以运行。

## 5. 信号控制电梯

是一种自动控制程度较高的有司机电梯。具有自动平层、自动开门、轿内指令、厅外召唤登记、自动停层、顺向截停和自动定向等功能。

## 6. 集选控制电梯

此种电梯是在信号控制电梯基础上发展起来的高度自动控制电梯。与信号控制电梯的主要区别在于实现无司机操纵，具有自动掌握停站时间、自动应召服务、自动换向应答厅外反方向召唤等功能。

集选控制电梯一般都设“有/无司机”操纵转换开关。实行有司机操纵时，即为信号控制电梯。

## 7. 并联控制电梯

2 至 3 台电梯的厅外召唤信号并联共用，电梯本身具有集选功能。

在无召唤信号时，一台电梯停在基站，称基梯；另一台



电梯停在预选定位置（一般为中间楼层），称自由梯。当基梯离开基站时，自由梯自动启动前往基站替补。在站外的其他楼层有召唤信号时，自由梯则前往应答，并在运行中应答所有与其运行方向相同的召唤信号。在自由梯运行时，出现与其运行方向相反的召唤信号时，基梯自动启动前往应答。先完成任务的电梯返回基站充当基梯。

#### 8. 梯群控制电梯

多台电梯集中排列，共用厅外召唤按钮，按规定程序和客流量的变化由电脑集中调度和控制电梯。

#### 9. 微机控制电梯

此种电梯采用微处理器记忆指令、召唤信号，并按指定程序控制电梯运行。从而代替了许多继电器，减少了故障，提高了运行效率。

除以上常见电梯控制方式外，还有下集选控制电梯、梯群智能控制电梯等。

### （五）按有无减速装置分类

#### 1. 无齿轮电梯

曳引机由电动机直接连接，曳引机由曳引轮和制动轮组成，用于高速电梯。

#### 2. 有齿轮电梯

曳引机通过齿轮减速箱与电动机连接，曳引机由曳引轮、减速箱和制动轮组成，用于低速和快速电梯。

### （六）按操作方式分类

可分为无司机电梯、有司机电梯、有/无司机两用电梯等。

### （七）按驱动方式分类

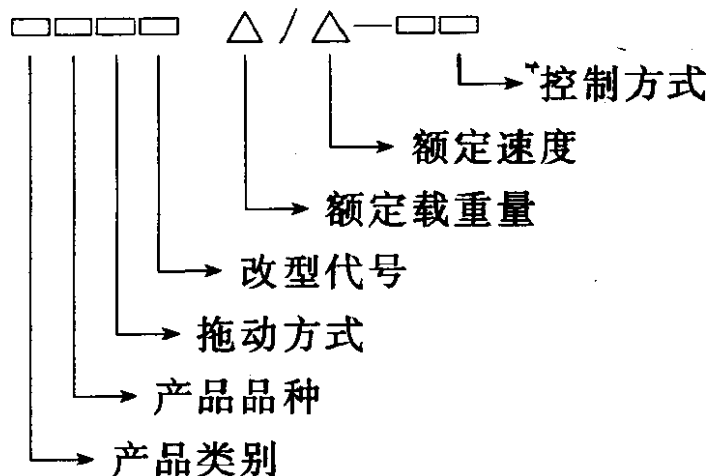
有液压式、曳引式、螺旋式、爬轮式等。爬轮式驱动装置装在轿厢上，其伸出的爬轮，在特定的固定在与建筑物相

连的特殊立柱上的齿条上运动，常用在人货两用户外电梯。

### 三、电梯的型号

型号，即采用一组字母和数字，以简单明了的方式，将电梯基本规格的主要内容表示出来。我国部颁标准中规定了如下的电梯型号的编制法。

电梯型号编制方法：



类别品种代号如表 1—1 所示。

表 1—1 类别代号

产品类别	代表汉字	拼音	采用代号
液压电梯	梯	TI	T

产品品种代号如表 1—2 所示。

拖动方式代号如表 1—3 所示。

额定载重量和额定速度是电梯的两个主要参数，均用阿拉伯数字表示，额定载重量的单位是 kg，额定速度的单位是 m/s。

控制方式代号，用具有代表意义的大写印刷体汉语拼音字母表示（见表 1—4）。

产品型号举例

表 1—2

品 种 代 号

产品品种	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 1—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
齿轮齿条	齿	CHI	C

TKJ1000/1.6—JX

表示：交流客梯，T—电梯，K—客梯，J—交流，JX—集选控制方式。

额定载重量 1 000 kg，额定速度 1.6 m/s。

TKZ1000/2.5—JX

表示：直流客用电梯，额定载重量 1 000 kg，额定速度 2.5 m/s，集选控制方式。

THY1000/0.63—AZ

表示：液压货用电梯，额定载重量 1 000 kg，额定速度

表 1—4

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
集选、微机控制	集、选、微	JXW

0.63 m/s, 按钮控制, 自动门。

近几年来, 随着我国改革开放的不断发展, 大量国外电梯进入我国, 各国对电梯型号均有不同的表示方法。

例如: “日立”电梯的型号, 表示方法为:

如: YP—15—CO90

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

F—1000—2Z45

表示: 货物电梯, 额定载重 1 000 kg, 两扇旁开式电梯门, 额定速度 45 m/min。

#### 四、电梯的主要参数

电梯的主要参数表明某种电梯特性的量或形式。电梯的参数主要包括:

(1) 电梯的额定载重量。

(2) 载客人数。

(3) 额定运行速度。

(4) 轿厢尺寸。

(5) 门的形式。

(6) 运行方式。

(7) 停靠站数量。

(8) 总的提升高度。

(9) 电梯的层站高度。

(10) 电梯的装饰(包括门套、厅门、轿壁的材质、颜色、轿内天花板样式等)。设备包括灯具、电扇、到站钟、电话信号板的样式和材质,光电保护等。

(11) 电梯的呼叫方式、召唤按钮在厅门的左侧还是右侧、电梯位置指示灯的位置、呼叫截梯方法等。表 1—5, 表 1—6 列出了电梯的主要参数。

## 五、电梯常用技术术语

(1) 供电系统: 为电梯提供电源的装置。

(2) 曳引电动机: 即电梯的动力源。交流电梯用交流电动机, 直流电梯用直流电动机。

(3) 操纵装置: 对电梯的运行实行操纵的装置, 轿厢内的按钮操纵盘或手柄开关箱及厅外的呼叫按钮。

(4) 位置显示装置: 即轿厢内和厅门指示灯, 以灯光数字显示电梯所在的楼层, 以箭头显示电梯的运行方向。

(5) 机械选层器: 设在机房内。通常用钢带与电梯轿厢连接, 模拟电梯运行状态的机械——电气装置, 能指示轿厢运行位置、选层、消号确定运行方向、发出换速信号等作用。

(6) 限速器: 装在机房内。当电梯的运行速度超过允许

值时，能产生机械动作，切断控制电路，并迫使安全钳动作。

(7) 安全钳：当电梯的运行速度超过允许值时，限速器动作后，安全钳受限速器的操纵，将轿厢强行制停在导轨上。安全钳装在轿厢下边的两侧。

(8) 缓冲器：当轿厢或对重墩底时，能吸收能量，安全制停。它有弹簧式和液压式之分。

(9) 对重：由对重架和对重块组成，其重量与轿厢载重量成一定比例，装在井道内通过曳引钢丝绳与轿厢做相反方向运动。

(10) 层站：在楼的各层中，电梯停靠的地点。每一楼层最多只有一个停靠站，另外可根据需要在层楼下设站。

(11) 基站：轿厢在无指令运行时停靠的层站。一般情况下，此层站出入轿厢人数最多。对于具有自动返回基站功能的集选控制电梯及并联控制电梯，合理选定基站，可提高使用效率。

(12) 顶层端站：电梯的最高停靠站。

(13) 底层端站：电梯的最低停靠站。当大楼有地下楼层时，底层端站往往不是大楼的首层。

(14) 门地坎：门地坎和门滑块是门的辅助导向组件，安装在厅门口的牛腿上，轿门地坎安装在轿门口，与门导轨和门滑轮配合，门的上、下两端均受导向和限位。门在运行时，滑块顺着地坎槽滑动。

(15) 平层：指轿厢接近停靠站时，轿门地坎与层门地坎达到同一平面的动作，也可理解为电梯在层站正常停靠时的慢速动作过程。

(16) 平层准确度：指轿厢到站停靠后，轿门地坎平面对层门地坎平面垂直方向的误差值。

表 1—5

## 电 梯 规 格

形式 名称	乘 定 电 梯								
额定 载重量 (kg)	简易电梯		500	750	1 000	1 500	2 000		
	350	750							
可乘人数	5	10	7	10	14	21	28		
额定速度 (m/s)	0.5		0.5	1、1.5、1.75		1、1.5、1.75、 2、2.5、3		0.5、1	
轿厢 外廓 尺寸 (宽 ×深) (mm)	中分 式门	—	—	1 500× 1 200	1 800× 1 300	1 800× 1 600	2 100× 1 850	2 400× 2 000	
	双折 式门	—	—	1 500× 1 200	1 800× 1 300	1 800× 1 600	2 100× 1 850	2 400× 2 000	
	栅栏 门	—	1 200× 1 900	—	—	—	—	—	
	直分 式门	—	—	—	—	—	—	—	
	无门	1 000× 1 200	—	—	—	—	—	—	
井道形式	封 闭 式								
管理方式	无司机		有司机		有司机、无司机、有/无司机两用				

- 注：1. 额定载重量，不包括轿厢的自重，包括司机的重量；  
 2. 额定速度指轿厢在额定负载下，其提升和下降速度的平均值；  
 3. 直分式门为自动的，不推荐使用。

参 数 表

载 货 电 梯			医 院 用 电 梯			杂 物 电 梯		
500	1 000	2 000	3 000	5 000	1 000	1 500	100	200
—	—	—	—	—	14	21	—	—
0.5、1		0.5、 0.75	0.25、 0.5 0.75	0.25	0.5、0.75、1		0.5	0.5
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1 600× 2 600	1 600× 2 600	—	—
1 500× 1 500	2 000× 2 000	2 000× 2 500 2 000× 3 000	2 500× 3 000 2 500× 3 500	3 500× 4 000	—	—	—	—
1 500× 2 000	2 000× 2500	2 500× 3 500	3 500× 4 000	—	—	—	—	—
—	—	2000× 2500 2 000× 3 000 2 500× 3 500	2 500× 3 000 2 500× 3 500 3 500× 4 000	3 500× 4 000	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	750× 750	1 000× 1 000
封闭式 空格式					封闭式		封闭式	
有司机、无司机、 有/无司机两用				有司机	有司机、有/无 司机两用		无司机	



表 1—6

电梯使用性质及规格参数表

规格参数	使用性质 乘客电梯、货梯、病床梯、消防梯、观光梯等
载重量 (kg)	500、750、1 000、1 500、2 000、300
乘 客 人 数	7、10、14、21
速度 (m/s)	0.5、0.7、1、1.5、1.75、2、2.5、3
轿厢规格 (mm)	宽×深×高 (外廓尺寸)
轿 厢 装 置	风扇、灯、扶手、电话、整容镜
轿厢门及厅门	左侧双折门、右侧双折门、中分门、 两面开门、手动门、自动门开门宽度
层 站	几层几站、每层高度、停层方法 (隔停、每站停)
提升高度 (m)	从底层地坎到最高层地坎的垂直高度
井道总高 (m)	从坑底到机房地板的高度 (总电梯井高度)
缓 冲 量	底坑深 (m)、顶层高 (m)
隔 音 层	有隔音层、无隔音层
控制方法及自动化程度	有司机、无司机、按钮操作、手柄操作、 选层、自动门、自动平层
信 号 装 置	各层设呼梯按钮、设指层灯 (方向、位置)
其 他	门锁、门套、到站钟、两梯并列、 集选、群控、交流、直流

(17) 额定载重量：指设计规定的电梯载重量，是制造厂保证电梯正常运行的允许载重量，是用户选用电梯的主要依据，它是电梯的主要参数。