

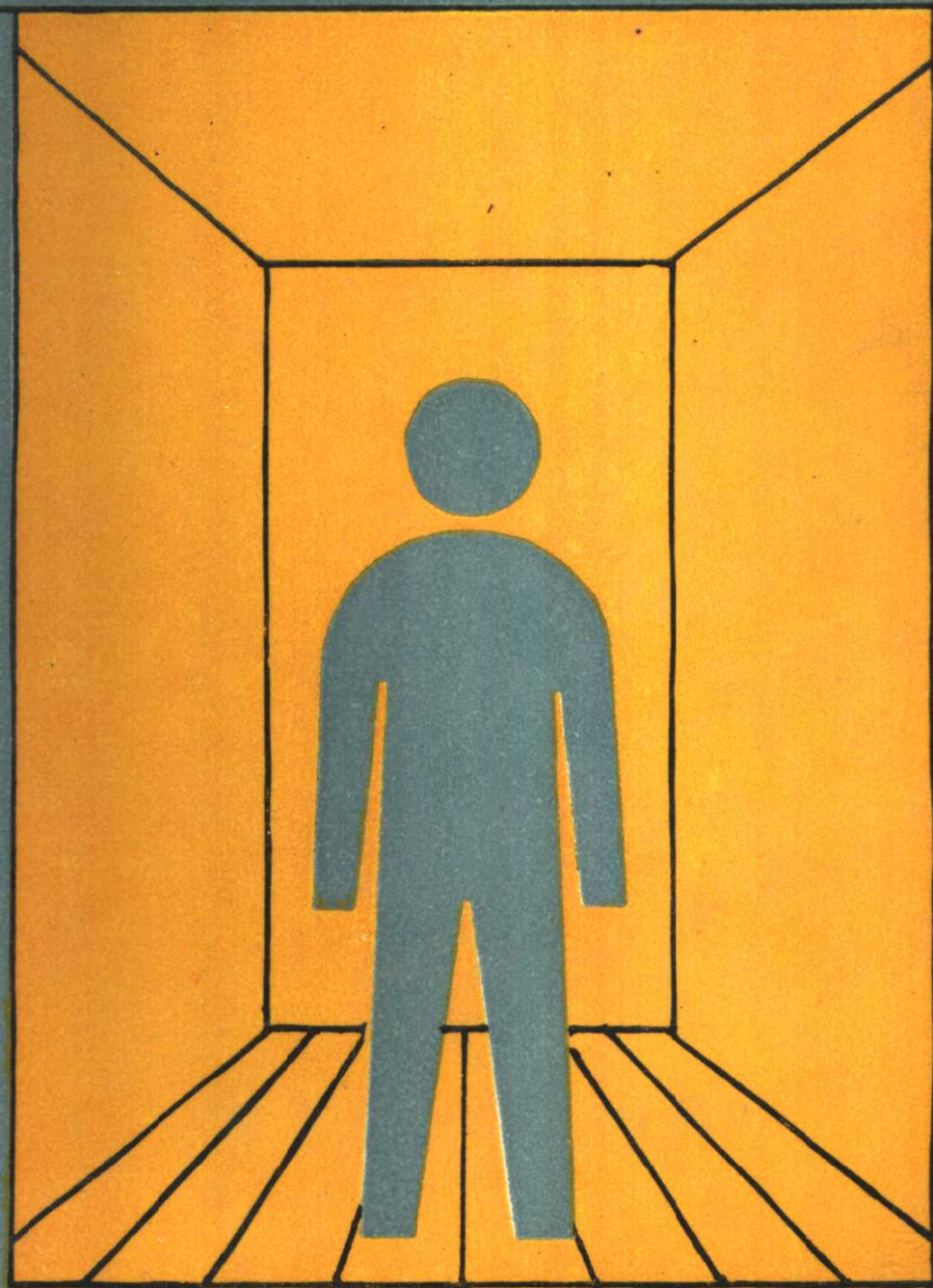
● 中等职业技术教育用书

# 电梯维修技术

● 陈保安 编著

● 高等教育出版社

▲ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ▼





中等职业技术教育用书

# 电梯维修技术

陈保安 编著

高等教育出版社

(京) 112号

### 内 容 简 介

本书系中等职业技术教育用书。全书依据中等职业技术教育的要求,参照了建设部颁布的“电梯安装维修工初、中级技术工人考核标准”,讲解了电梯的基本知识;电梯的结构,工作原理,日常维护保养方法与要求;电梯的典型故障及其逻辑判断与处理方法;电梯维修管理与安全技术。全书重点介绍了交流双速、直流、交流调速及交流调频、调压等常见乘客电梯的电路与结构。

本书适用于中等职业技术学校作专业课教材,也可用作电梯维修人员培训教材,还可作有关专业人员自学用书。

责任编辑 王军伟

中等职业技术教育用书

**电梯维修技术**

陈保安 编著

\*

高等教育出版社出版

新华书店总店科技发行所发行

中国科学院印刷厂印装

\*

开本 787×1092 1/16 印张 12 插页 4 字数 290 000

1993年10月第1版 1994年9月第2次印刷

印数 4 176—17 683

ISBN7-04-004365-3/TM·223

定价 5.90 元

## 出版说明

当前职业教育方兴未艾,职业技术学校的在校学生,各个技术岗位的在职职工,城乡、部队知识青年都盼望能迅速地掌握一种或多种专业技能。

为了配合这种需要,我们敦请了富有实践和教学经验的技术人员或教师,编写了这套“中等职业技术教育用书”。

“用书”将陆续出版,主要有《国内外彩色电视机修理300例及其资料汇编》、《复印机维修技术》、《微型计算机检修技术》、《空调制冷设备维修技术》、《照相机使用与维修》、《摩托车维修技术》、《汽车维修技术》、《拖拉机维修技术》、《农业机械使用与维修》、《电梯维修技术》等等,涉及家用电器、电子、汽车、办公室自动化、计算机、建筑、机械等行业。

“用书”面对具有初中文化水平的广大读者,以国家部颁的有关中等技术工人等级标准为培养目标,力求做到深入浅出,突出应用技术,注意新技术、新机型的推广,以引导读者能掌握一门专业技能。

“用书”可作中等职业技术学校教学用书,也可作岗位培训教材,还可作有关专业人员自学用书。

由于时间仓促,书中难免存在一些缺点希望广大读者提出宝贵意见。

5-75/10

# 前 言

本书系中等职业技术教育用书。

全书根据中等职业技术教育的要求，参照建设部颁布的“电梯安装维修工初、中级技术工人考核标准”，介绍了电梯的基本知识；对电梯每一组成部分的用途，结构、工作原理，以及日常维修保养的方法与要求做了详细的讲解；对电梯的典型故障进行了剖析，以达到提高学生对电梯故障的逻辑判断及处理的能力；还介绍了电梯维修管理与安全技术方面的知识。全书除了详细讲解了最常见的交流、双速直流、交流调速三种乘客电梯电路外，还讲解了目前广泛使用的新型交流调频调压等电梯电路。

全书课堂讲授为160学时，实习20学时，具体安排如下：第一章6学时；第二章30学时；第三章4学时；第四章6学时；第五章12学时；第六章8学时；第七章80学时；第八章14学时。实习时间可根据具体情况安排，实习梯型及时间建议为：（1）JKH-791交流乘客电梯，6学时；（2）ZKJ<sub>1</sub>-771直流乘客电梯，8学时；（3）TKSIDV交流调速乘客电梯，6学时。

对于书中所提到的新型电梯，有条件时应组织学生参观学习。

本书由北京市住宅建设安装公司高级工程师白慕林主审，宋浴非、吴杰同志对全书进行了审阅，参加审稿会的有：北京市职业技术教育中心刘志平、北京市128中范国祥等同志。

限于作者水平，书中难免有错误与不妥之处，恳请读者指正。

编 者

1992年9月

# 目 录

<b>第一章 电梯的基本知识</b> ..... 1	<b>第五章 电梯安全装置的维修技</b>
第一节 电梯的基本结构..... 1	术..... 49
第二节 电梯的工作原理..... 2	第一节 限速装置.....49
第三节 电梯的分类、主要参数	第二节 安全钳.....55
及规格..... 4	第三节 缓冲器.....58
第四节 电梯的有关名词术语..... 7	第四节 终端超越安全保护装置.....60
第五节 电梯的主要性能指标.....10	第五节 安全装置常见故障分析
第六节 电梯的保护安全系统.....11	与排除.....62
复习思考题.....11	复习思考题.....63
<b>第二章 电梯曳引机的维修技</b>	<b>第六章 电梯导向、平衡装置维</b>
术.....12	修技术..... 64
第一节 曳引绳.....12	第一节 电梯导向装置.....64
第二节 制动器.....16	第二节 电梯的平衡装置.....71
第三节 联轴器.....19	第三节 电梯导向、平衡装置常
第四节 减速箱.....20	见故障分析与排除.....74
第五节 曳引轮.....25	复习思考题.....75
第六节 曳引电动机.....26	<b>第七章 电梯电路系统分析及维</b>
第七节 曳引机总体调整与检验.....30	修技术..... 76
第八节 曳引机常见故障分析与	第一节 电梯电路的基础知识.....76
排除.....32	第二节 交流双速乘客电梯
复习思考题.....33	电路.....93
<b>第三章 电梯轿厢的维修技术</b> ..... 35	第三节 直流乘客电梯电路 .....103
第一节 轿厢结构与特点.....35	第四节 交流调速乘客电梯
第二节 轿厢的检查与维修.....36	电路 .....125
第三节 轿厢常见故障分析与排	第五节 交流调频调压乘客电梯
除.....38	电路 .....153
复习思考题.....38	第六节 电梯电路常见故障分析
<b>第四章 电梯门的维修技术</b> ..... 39	与排除.....157
第一节 轿厢门.....39	复习思 考 题.....164
第二节 厅门.....40	<b>第八章 电梯维修管理与安全</b>
第三节 开关门机构.....41	技术..... 165
第四节 电梯门的检查与维修.....44	第一节 电梯维修保养的管理 .....165
第五节 电梯门常见故障分析与	第二节 电梯安全技术知识 .....175
排除.....46	复习思 考 题.....183
复习思考题.....48	<b>主要参考文献</b> ..... 184

# 第一章 电梯的基本知识

## 第一节 电梯的基本结构

电梯是为高层建筑运输服务的设备，其优点是：运送速度快、安全可靠、操作简便。电梯由机械和电气两大部分组成，它占有机房、轿厢、井道和层站几个空间。

电梯在机房里装有曳引机、限速器、电气控制柜等，在轿厢部分有轿厢架、轿厢体、操作盘、层楼显示器、平层器件、门机构、导靴、安全钳等，在井道里装有导轨、曳引钢丝绳、缓冲器、对重、端站保护安全装置、平层感应装置、控制电缆等，在各层站装有厅门、层楼指示器、运行方向显示器和呼梯按钮等。

电梯各部件的安装位置，可参看表1-1。

表1-1 电梯各组成部分安装位置

安装地点	部件名称
机 房	曳引机、控制柜(屏)、承重梁(有在楼板下面)、导向轮(有在楼板下面)电源总开关、限速器、极限开关、选层器、发电机及励磁柜(直流电梯)、曳引钢丝绳锥套(曳引钢绳缠绕为2:1式)、曳引钢绳(在曳引轮上)、地震报警保护器(VVVF电梯)
井 道	对重导轨、轿厢导轨，以及轿厢所使用的导轨支架和压道板，配线槽、对重轮(有的没有)、曳引钢丝绳、平层感应装置(遮磁板)、钢带张紧装置、随线电缆、电缆支架、端站强迫换速装置、端站限位开关、极限开关碰轮、限速器胀绳轮、缓冲器、补偿装置、轿厢(总体)、中间接线盒、底坑检修灯
层 站	层楼显示器、自动厅门钥匙开关、手动钥匙开关、厅门、厅门门锁、厅门框、厅门地坎、呼梯按钮、到站钟
轿 厢	轿顶轮(曳引绳缠绕为2:1)、轿厢架、轿厢底、轿厢壁、轿厢顶、轿厢门、自动门机构、自动安全触板、门力装置、自动门调速装置、光电保护防夹装置、轿厢召唤按钮、控制电梯功能按钮、轿厢顶检修按钮及安全灯、平层感应器、平衡链、导靴、对重，及轿厢导轨用的油杯、急停按钮、安全窗及其保护开关、安全钳、轿厢超载装置、电话、绳头板

从电梯的系统来讲，它由曳引系统、导向系统、轿厢系统、门系统、重量平衡系统、安全保护装置系统、电气控制系统等组成。每个系统又由若干个零部件组成。

电梯各系统的主要功能是：

曳引系统用于输出与传递动力，驱动电梯运行。

导向系统使电梯的轿厢和对重只能沿着各自的导轨作上、下运动。

轿厢系统是用以载运乘客或货物的装置。

门系统是乘客或货物进出口，也是保证电梯安全正常运行必不可少的部分。

重量平衡系统用以相对平衡轿厢重量，是保证电梯曳引传动工作正常的装置。  
 安全保护装置系统用以保证电梯安全运行。  
 电气控制系统是对电梯工作全过程操纵和控制的装置。

图1-1是一部普通交流电梯基本结构图，供参考。

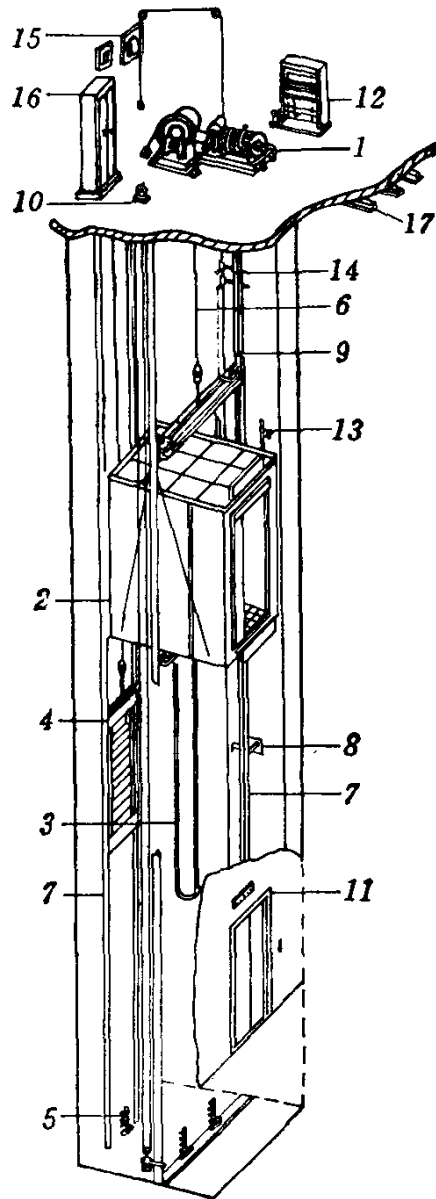


图1-1 交流电梯基本结构

1—曳引机；2—轿厢；3—随线电缆；4—对重；5—缓冲器；6—曳引绳；7—导轨；8—导轨支架；9—导靴；  
 10—限速装置；11—厅门；12—选层器；13—平层器；14—限位开关；15—极限开关；16—电气控制柜；17—承重钢梁；

## 第二节 电梯的工作原理

电梯曳引钢丝绳的连接和传动方式，多采用一端经曳引轮与轿厢相挂，另一端悬挂于对重装置。当曳引电动机转动时，曳引轮也相应转动，这时欲使曳引绳也跟着转动，必须在曳引绳与曳引轮所接触处产生一定的摩擦力，这个摩擦力称为曳引力（也称为驱动力），它是由轿厢



和对重共同作用于曳引轮上而产生的（参看图1-2所示）。曳引力的大小主要与曳引轮的绳槽形状，曳引绳与曳引轮之间包角有关。要使电梯运行，曳引力必须大于或等于轿厢侧与对重侧负载之差。

### 一、曳引力矩

曳引力作用在曳引轮上的力矩，称为曳引力矩。因为电梯工作有上升与下降两个方向，其曳引力与曳引力矩必然有正负。

当电梯满载上升时（指轿厢向上运行），曳引力和曳引力矩为正，表明力矩的作用是驱动轿厢运行，此时的曳引系统的功率流向为：

曳引电动机→减速箱→曳引轮→曳引绳→轿厢  
这时电梯的曳引系统输出动力。

当电梯满载下降时（指轿厢向下运行），曳引力和曳引力矩为负，表明力矩的作用方向与曳引轮的旋转方向相反，其力矩的作用是控制轿厢速度，此时曳引系统的功率流向为：

轿厢→曳引绳→曳引轮→减速箱→曳引电动机  
这时电梯的曳引系统是在消耗动力，曳引电动机作发电制动运行。

若电梯半载运行时，向上为驱动状态，向下为制动状态。电梯在轻载运行时，则向上为制动状态，向下为驱动状态。

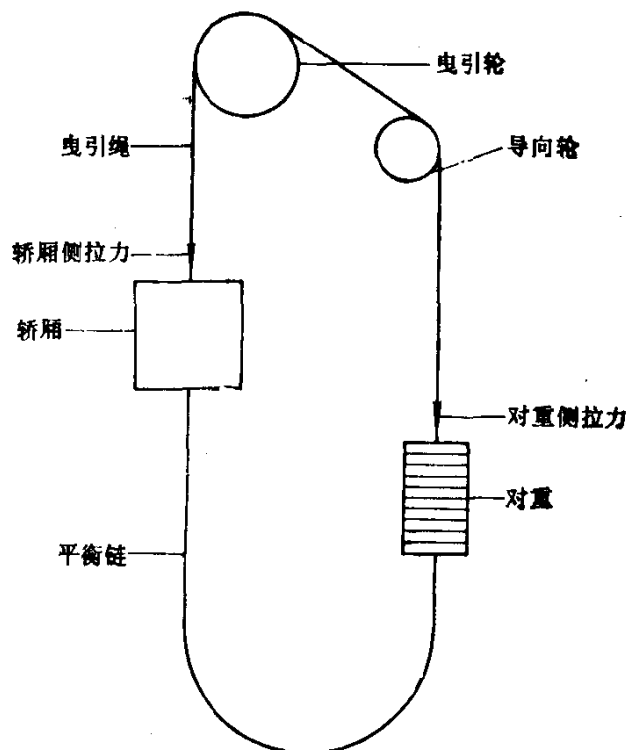


图1-2 电梯运行示意图

### 二、曳引轮绳槽与曳引力的关系

前面曾提到过曳引力的大小与曳引轮绳槽有关，这是因为曳引绳与曳引轮不同形状的绳槽接触时，所产生的摩擦力是不相同的，摩擦力越大则曳引力就越大。从目前曳引轮绳槽形状来看有四种：半圆槽、V形槽、凹形槽以及带有切口式的V形槽（见图1-3所示）。

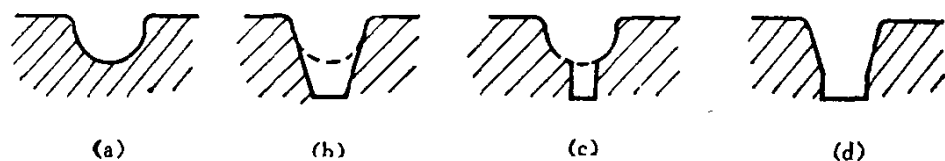


图1-3 曳引轮槽形示意图

(a) 半圆槽；(b) V形槽；(c) 凹形槽；(d) 带切口的V形槽；

当曳引轮槽为半圆形时，钢丝绳几乎有半个圆周接触在槽面上，其接触面大，使用寿命较长，但摩擦力小，使之曳引力小。所以这种槽形仅用于小型杂物梯上的曳引轮。

当曳引轮槽为V形时，能有较大的摩擦力（减小V形槽的角度，就会增加摩擦力）而得到较大的曳引力，但因曳引钢丝绳在运转时磨损较大，同时也会使槽形因磨损而变形，所以这种曳引轮绳槽目前很少在电梯上使用。

凹形槽是在V形槽的基础上将底部做成圆弧形，中部有一切口（采用V形槽与半圆形槽之

优点)。这种曳引轮不但摩擦力大,而且可使曳引钢丝绳在槽内运行自如,有接触面大,寿命长的优点,能获得较大的曳引力,所以电梯曳引轮采用这种槽形的较多。

当曳引轮槽为带切口的V形槽时,与凹形槽相比,能获得较大的摩擦力,而且曳引钢丝绳在槽内运行的寿命也不低,故目前这种槽形的曳引轮在电梯上也广泛地被采用。

### 三、包角与曳引力的关系

包角是指曳引钢丝绳经过曳引轮槽内所接触的弧度,用 $\phi$ 表示(以弧度为单位)。包角越大,摩擦力就越大,则曳引力也随之增大,提高了电梯的安全性。要想增大包角,就必须合理地选择曳引钢丝绳在曳引轮槽内的缠绕方法。目前曳引钢丝绳在曳引轮槽内缠绕的方法有两种:

#### (一) 直绕式(也称半绕式)

直绕式是曳引钢丝绳在曳引轮槽内最常见的缠绕方法,其特点是曳引钢丝绳对曳引轮的最大包角不超过 $180^\circ$ ,如图1-4所示。

#### (二) 复绕式(也称全绕式)

复绕式绕法的形式有两种:一种是曳引钢丝绳绕曳引轮槽和导向轮槽一周后,才被引向轿厢和对重(见图1-5中a所示);另一种是曳引钢丝绳绕曳引轮槽和复绕轮槽后,再经导向轮槽到轿厢上,另一端引到对重上(见图1-5中b所示)。无论哪种形式的复绕,其特点是曳引钢丝绳对曳引轮的最大包角都在 $180^\circ$ 以上,为了增大包角,提高曳引力,常采用复绕式。

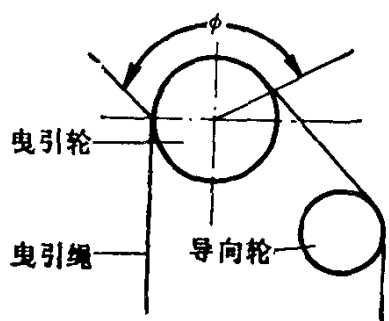


图1-4 直绕式包角示意图

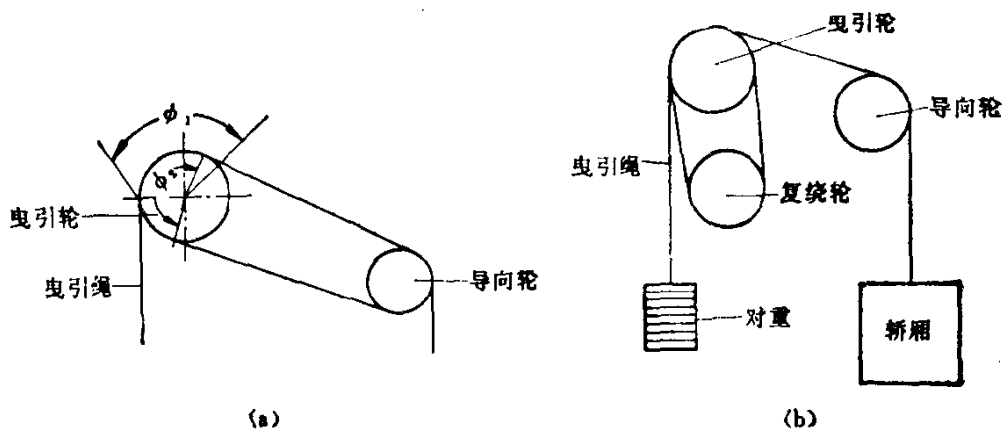


图1-5 复绕式包角( $\phi = \phi_1 + \phi_2$ )示意图

## 第三节 电梯的分类、主要参数及规格

### 一、电梯的分类

电梯一般按用途、速度、拖动方式、有无司机、电梯控制方式、机房位置、曳引机等分类,其情况参看表1-2。

### 二、电梯的主要参数及规格

电梯的主要参数与规格,通常以一组字母和数字来表示。我国城乡建设环境保护部颁布的

《JJ45-86电梯、液压梯产品型号编制方法》中,规定电梯产品的型号由其类别组型、主要参数和控制方式等三部分代号组成,第二、三部分之间用短线分开,其表示方法如图1-6所示。(见p7页)

表1-2 电梯分类表

分类	品种	特点	备注
按用途	1. 乘客电梯	运送乘客, 保证安全可靠、舒适感好、梯速快、自动化程度高、功能齐全、轿厢厅门装饰考究	常用于宾馆、饭店、办公楼、会议大厦等场所
	2. 载货电梯	运输货物, 一般有司机操作, 只许装卸人员乘梯, 轿厢面积大, 且坚固、梯速较低, 有一定的安全装置	多用于工厂、商场等场所
	3. 客货电梯	主要用于运送乘客, 也允许运送货物, 其轿厢内部装饰比乘客电梯差, 但比较坚固、安全可靠、一般为低速	等场所
	4. 住宅电梯	轿厢内部装饰一般, 安全可靠、舒适感、性能一般, 梯速在低、快速之间, 多为有司机操作	供高层住宅楼居民使用, 也可运送家用物件
	5. 病床电梯	轿厢窄而深, 有的轿厢为前后开门, 有专职司机操作, 梯速为低速, 运行平稳、可靠	供医院专门运送病人、医药物品及医疗器械等
	6. 杂物电梯	也叫服务电梯, 其结构简单、载重量小、轿厢空间小、一般无乘人必备的安全装置, 门外按钮操纵, 禁止人员入内, 梯速低	供图书馆、办公楼、饭店运送图书、文件、食品等杂物
	7. 观光电梯	轿厢壁透明, 供乘客观光之用, 装饰豪华、安全可靠	
	8. 车辆电梯	用于运送车辆的电梯、轿厢有效面积宽大, 有时根据经常运送物品性质, 使其轿厢无顶	
	9. 其它电梯	用于专门用途的电梯, 如船舶电梯、冷库电梯、防爆电梯、建筑工程电梯等	
按速度	1. 低速电梯	梯速在1m/s以下的电梯	
	2. 快速电梯	梯速在1m/s至2m/s的电梯	
	3. 高速电梯	梯速在2m/s以上的电梯	
按拖动方式	1. 交流电梯	(1) 单速, 曳引电动机为交流电动机, 梯速一般在0.5m/s以下 (2) 双速, 曳引电动机为交流电动机, 并有高低两种速度, 梯速在1m/s以下 (3) 三速, 曳引电动机为交流电动机, 并有、高、中、低三种速度, 梯速一般为1m/s (4) 交流调速电梯, 曳引电动机为交流, 起动时采用开环, 减速时采用闭环, 通常装有测速发电机 (5) 交流调压调速电梯, 曳引电动机为交流, 起动时采用闭环, 减速时也采用闭环, 通常装有测速发电机 (6) 交流调频调压电梯, 俗称VVVF电梯, 通常采用微机、逆变器、PWM控制器, 以及速度电流等反馈系统。在调节定子频率的同时, 调节定子中电压, 以保持磁通恒定, 使之电动机力矩不变, 是一种新式拖动制动方法、其性能优越、安全可靠、梯速可达6m/s	定子绕组变极对数一般为6/24极或有高、低绕组 定子绕组变极对数一般为6、4、18极
	2. 直流电梯	其曳引电动机为直流电动机, 并根据有无减速箱, 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, 通常为直流发电机-电动机拖动系统, 用可控硅励磁装置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1m/s以上, 有的达到高速运行	
	3. 液压电梯	靠液压传动, 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, 梯速为1m/s以下	
	4. 齿轮齿条电梯	齿条固定在构架上, 采用电动机-齿轮传动的机构, 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	一般用于工程建筑中使用

续表

分类	品种	特点	备注
按有无司机	1.有司机电梯 2.无司机电梯 3.有/无司机电梯	必须有专职司机操纵 不需要专门司机, 而由乘客自己操纵, 具有集选功能 根据电梯控制电路及客流量等, 平时可由乘客自己操纵电梯运行, 客流大或必要时可改由司机操纵	
按电梯控制方式	1.手柄控制电梯 2.按钮控制电梯 3.信号控制电梯 4.集选控制电梯 5.下集选控制电梯 6.并联控制电梯 7.梯群程序控制电梯 8.梯群智能控制电梯	由司机在轿厢内操纵手柄开关来控制电梯各种工作状态 它是一种具备简单自动控制的电梯, 有自动平层功能, 有轿外按钮控制和轿内按钮控制两种形式。前一种是由安装在各楼层厅门口的按钮箱进行操纵, 一般用于服务电梯; 后一种按钮箱在轿厢内, 司机在轿内操纵, 一般用于货梯 是一种自动控制程度较高的电梯, 其自动程度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, 通常为有司机客梯 其自动控制的程度要高于信号控制电梯, 其特点是除了具有信号控制方面的功能外, 还具有自动掌握停站时间、自动应召服务、自动换向应答、反向厅外召唤等功能, 这种形式的电梯操纵为有/无司机, 当实行司机操纵时为信号控制 这是一种当只有电梯下行时才能被截停的集选控制电梯, 其特点是: 乘客若从某一层到上面层楼时, 只有先截停向下运行的电梯, 下到基层后, 才能再次乘梯去到目的层 2至3台被联在一起控制并共用厅门外召唤信号, 电梯本身具有集选功能。其特点是当无任务时(如2台电梯并联工作), 一台停在基站俗称基梯, 另一台则停在预先选定的层楼(一般在中间层楼), 称为自由梯; 若有任务, 基梯离开基站向上运行, 自由梯立即自动下降到基站替补; 当除基站外其它楼层有要电梯时, 自由梯前往, 并答应顺方向要梯信号, 当要梯信号与自由梯运行方向相反时, 则由基梯去完成, 而返回基站 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, 如: 上行高峰状态运行, 下、上行平衡状态运行, 下行高峰状态运行及闲散状态运行, 并分别规定相应的运行控制方式。后者比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二种程序 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	用于宾馆、饭店、办公大楼及一些住宅楼 多用于住宅楼
按机房位置	1.上置式电梯 2.下置式电梯	机房位于井道上部 机房位于井道下部	
按曳引机	1.有齿曳引机电梯 2.无齿曳引机电梯	曳引机有减速器, 用于交流电梯和直流电梯 曳引机没有减速器, 由曳引电动机直接带动曳引轮运动, 用于直流电梯	

在图1-6中, 第一部是类、组、型及改型代号。类组、型代号用具有代表意义的大写印刷体汉语拼音字母表示。例如: 产品类别(类), 用T表示电梯; 产品品种(组), 用K表示乘客电梯, H表示载货电梯, L表示客货两用电梯, B表示病床电梯、Z表示住宅电梯、W表示杂物电梯、C表示船用电梯、G表示观光电梯, Q表示汽车用电梯; 拖动方式(型), J表示交流, Z表示直流, Y表示液压; 而改型代号则按顺序用小写汉语拼音字母表示, 置于类组型代号的右下方。

在图1-6中，第二部分是主要参数代号，其左上方为电梯的额定载重量，右下方为额定速度，中间用斜线分开，均用阿拉伯数字表示。

如：额定载重量(kg)400kg，用400表示，630kg用630表示，800kg用800表示，1000kg用1000表示；额定速度(m/s)，0.63m/s采用0.63表示，1.0m/s用1表示，1.6m/s用1.6表示，2.5m/s用2.5表示等。

在图1-6中，第三部分是控制方式代号，用具有代表意义的大写印刷体汉语拼音字母表示。如：手柄开关控制、自动门用SZ表示，手柄开关控制、手动门用SS表示，按钮控制、自动门用AZ表示，按钮控制、手动门用AS表示，信号控制用XH表示，集选控制用JX表示，并联控制用BL表示，梯群控制用QK表示。当控制方式采用微处理机时，以汉语拼音字母W表示，排在其它代号的后面，如采用微处理机的集选控制方式，代号为JXW。

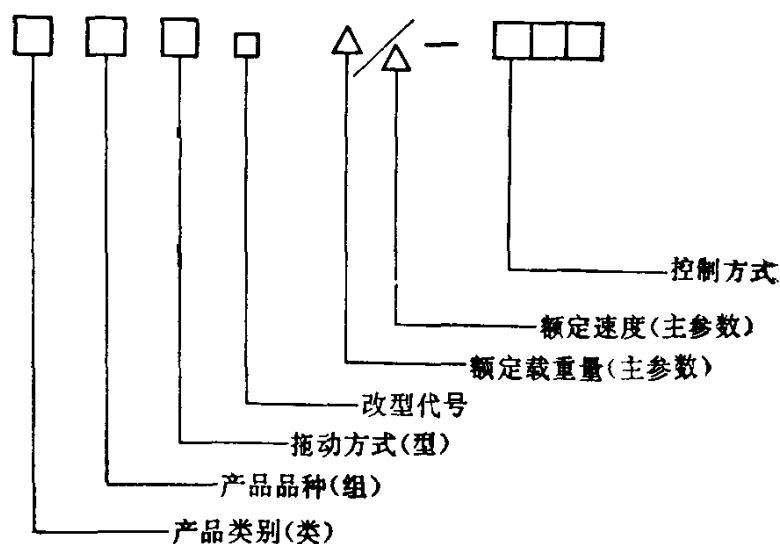


图1-6 电梯型号、参数代号顺序

下面综合对图1-6中代号的具体内容举例说明。例如：TKJ1000/1.6-JX，表示交流调速乘客电梯，其额定载重量为1000kg，额定速度为1.6m/s，为集选控制；又如：TKZ1000/1.6-JX，则表示直流乘客电梯，额定载重量为1000kg，额定速度为1.6m/s，集选控制。

这里要说明的是，世界上各国对电梯型号、参数的表示方法并不一样，在国内有的制造电梯的厂家，因其电梯技术是由某一国引进的，故在生产时仍沿用被引进国或公司的型号、参数等表示方法。例如：“广日”牌电梯，仍使用“日立”公司型号与参数，像YP-15-CO90，表示是支流调速乘客电梯，额定乘员15人，中分式电梯门，额定速度90m/min。

电梯主要参数除了额定载重量、额定速度外，还有轿厢尺寸、可乘人数、轿厢形式、开门宽度、开门方向、曳引方式、电气控制形式、停层站数及提升高度、顶层高度、底坑深度和井道高度等。也就是说除了电梯本身主要参数外，必须包括电梯安装地点建筑物的有关参数。为了统一和协调好电梯产品和安装建筑物之间的关系，使电梯能够安全可靠运行，国家颁布了GB7025-86《电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸》对各种类型的电梯轿厢、井道、机房规格、形式与尺寸做了明确的规定。

#### 第四节 电梯的有关名词术语

电梯的专业名词术语，国家标准局在《GB7024.1-86电梯名词术语》中，做了详细规定。现仅把有关的名词术语概括列入表1-3中，以便对各术语的概念有个正确认识。



表1-3 电梯有关名词术语解释

电梯名词术语	解 释
电 梯	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
轿 厢	用于运送乘客和(或)货物的电梯组件
开门机	使轿厢门、层门(厅门)自动开启或关闭的装置
手动门、自动门	用人工开关的轿厢门或层门称为手动门; 靠动力开关的轿厢门或层门称为自动门
层门(厅门)、轿厢门	设置在层站入口的封闭门称为层门(厅门); 设置在轿厢入口的门称为轿厢门
防火门	按照防火规定能防止或延缓炽热气体或火焰通过的一种层门
安全触板	设置在层门、轿厢门之间, 在层门、轿厢门关闭过程中, 当有乘客或障碍物触及时, 门立刻返回开启位置的安全装置
中分门	也称中分双扇门, 层门或轿厢门的两扇门, 由门口中间各自向左右以相同速度开关的门
旁开单、双扇门	层门或轿厢门为单扇门, 向一侧方向开关的门, 称为旁开单扇门, 而层门或轿厢门的两扇门, 以两种不同速度向同一侧开关的门称为旁开双扇门
左开门、右开门	面对轿厢, 向左开关的层门或轿厢门称为左开门; 右开门是面对轿厢, 向右开关的层门或轿厢门
地 坎	轿厢或层门入口处, 出入轿厢的金属踏板称为地坎。水平滑动的轿厢门或层门下端可以在地坎槽中滑动
轿厢地坎、层门地坎	轿厢底入口处的地坎称为轿厢地坎; 层门入口处的地坎称为层门地坎
层 站	各楼层用于出入轿厢的地点
层站入口	在井道壁上的开口部分, 其为构成从楼层到轿厢之间的通道
基 站	轿厢无指令运行时停靠的层站, 此层站一般面临街道出入轿厢的乘客最多
底层端站、顶层端站	最低的轿厢停靠站称为底层端站; 最高的轿厢停靠站称为顶层端站
平 层	轿厢接近停靠站时, 欲使轿厢地坎与层门地坎达到同一平面的动作
平层区	轿厢停靠站上方和(或)下方的一段有限距离为平层区。在此区域内平层装置动作, 使轿厢准确平层
平层装置	在平层区内, 使轿厢地坎与层门地坎自动准确平层的装置
平层准确度	轿厢到站停靠后, 其地坎上平面对层门地坎上平面垂直方向的误差值
开门宽度	轿厢门和层门完全开启后的净宽
轿厢宽度	沿平行轿厢入口的方向, 在距轿厢底1m处测得的轿厢壁两个内表面之间的水平距离
轿厢深度	沿垂直于轿厢宽度的方向, 在距轿厢底1m处测得轿厢壁两个内表面之间的水平距离
轿厢高度	从轿厢内部测得的地坎至轿厢顶部之间的垂直距离, 轿厢顶灯罩和可拆卸的吊顶在此距离内
轿厢安全窗	设在轿厢顶部向外开启的封闭窗, 供安装、检修人员使用或发生事故时的出入口, 窗上装有打开后即可断开的电路开关
机 房	安装曳引机和有关设备的房间
顶层高度	由顶层端站楼面至机房楼板或隔层楼板下最突出构件的垂直距离

续表

电梯名词术语	解 释
井 道	为轿厢和对重装置运行而设置的空间, 该空间以井道底坑的底、井道壁和顶为界限
井道宽度	平行轿厢宽度方向所测得的井道壁内表面之间的水平距离
井道深度	垂直于井道宽度的水平距离
底坑深度	底坑段井道的垂直距离
牛 腿	位于各层站出入口下方井道内侧, 供安装层门地坎所用的突出部分
底 坑	底层端站楼面以下的井道部分
提升高度	从底层端站楼面至顶层端站楼面之间的垂直距离
额定速度	制造和设计规定的电梯运行速度
额定载重量	制造和设计规定的电梯载重量
乘客人数	电梯轿厢(包括司机在内)限定的乘客人数
电梯司机	经过专门训练的, 并经过有关部门考试合格操纵电梯人员
检修运行	电梯在维修保养时, 由专职人员控制轿厢顶部的检修装置, 使轿厢在检修速度下运行
电梯曳引绳曳引比	在使用曳引机驱动电梯运行中, 欲使电动机功率不变、而运送大载重量、可以应用滑轮组的原理组成曳引绳不同曳引比的方案, 通常曳引比为1:1或2:1特殊情况下为3:1
随行电缆	连接于运行的轿厢与固定点之间的电缆
曳引机	由电动机、制动器和减速齿轮箱组成, 靠曳引绳与曳引轮的摩擦来实现轿厢运行的驱动机器
曳引轮、曳引绳	曳引机上的绳轮称为曳引轮, 联接轿厢和对重装置, 并靠曳引机驱动使轿厢升降的专用钢丝绳称为曳引绳
绳头组合	使曳引绳联接轿厢、对重装置或联接机房承重梁的一种构件
导向轮	使曳引绳从曳引轮导向对重装置或轿厢一侧所应用的绳轮
复绕轮、反绳轮	为增大曳引绳对曳引轮的包角, 将曳引绳绕出曳引轮后导向轮再次绕入曳引轮, 这种兼有导向作用的绳轮称为复绕轮; 一般设置在轿厢架和对重装置上部的动滑轮称为反绳轮, 根据需要曳引绳绕过反绳轮可以构成不同的曳引比
惯性轮	也称飞轮, 在交流电梯中, 一般设置在曳引电动机轴伸出端部, 用以增加转动惯量的轮子
导轨、导轨支架	供轿厢和对重装置, 在升降运行中起导向作用的组体, 称为导轨; 导轨支架是指固定在井道壁或横梁上, 支撑和固定导轨用的构件
接道板	紧固在两根衔接导轨的底部, 起连接导轨作用的金属板
导轨润滑装置	保持导轨与滑动导靴之间良好润滑的注油装置
滚轮导靴	设置在轿厢架和对重装置上, 其滚轮在导轨上滚动, 使轿厢和对重装置沿导轨运行的装置
滑动导靴、靴衬	设置在轿厢架和对重装置上, 其靴衬在导轨上滑动, 使轿厢和对重装置沿导轨运动的装置称为滑动导靴; 滑动导靴中的滑动摩擦零件称为靴衬
对重装置	设置在井道中, 由曳引绳经曳引轮与轿厢相联接, 在运行过程中起平衡作用的装置

续表

电梯名词术语	解 释
缓冲器	一般设置在井道底坑内,当轿厢超过下极限位置时,用来吸收轿厢或对重装置所产生动能的制停安全装置
补偿链装置	用金属链构成的补偿装置
端站减速装置	当轿厢将到达端站时,强迫减速并制停的保护装置
极限开关	当轿厢运行超过端站时,轿厢或对重装置未接触缓冲器之前,强迫切断主电源和控制电源的非自动复位安全装置
超载装置	设置在轿厢底、轿厢顶或机房等处,当轿厢超过额定负载时,能发出警告信号,并使轿厢不能运行的安全装置
承重梁	敷设在机房楼板上或下面,承受曳引机自重及其负载的钢梁
选层器	模拟轿厢运行状态,根据控制系统需要发出相应信号的装置
钢带传动装置	通过钢带,将轿厢运行状态传递到选层器的装置
限速器	当轿厢运行速度达到限定值时,能发出电信号并产生机械动作的安全装置
限速器张力轮	张紧限速器钢丝绳的绳轮装置
安全钳装置	由于限速器作用而引起动作,迫使轿厢或对重装置制停在导轨上,同时切断控制回路的安全装置
消防开关盒	设置在基站,发生火警时,可供消防人员将电梯转入消防状态使用的电气开关装置
信号控制	将层门外上下召唤选号、轿厢内选层信号和其它各种专用信号,加以综合分析判断后,由电梯司机操纵轿厢运行的控制
集选控制	将层门外上下召唤信号、轿厢内选层信号和其它各种专用信号,加以综合分析判断后,自动决定轿厢运行的无司机控制
终端限位开关	用行程开关装在基站和顶站井道轿厢导轨侧面适当位置,以限制电梯越位的装置

## 第五节 电梯的主要性能指标

电梯工作时,除了保证安全运行外,还应保证一定的舒适感,为此常以速度特性、工作噪音、平层准确度作为电梯的主要性能指标。这三项指标在我国《GB10058-88电梯技术条件》中有一定的规定。

对于速度特性,规定:当电源为额定频率、电机施以额定电压时,电梯轿厢在半载向下运行至行程中段(除去加速和减速段)时的速度,应不超过额定速度的5%;电梯起、制动的加、减速度最大值不大于 $1.5\text{m/s}^2$ ,额定速度 $1\text{m/s} < v \leq 2\text{m/s}$ 的电梯平均加、减速度应不小于 $0.5\text{m/s}^2$ ,额定速度 $v > 2\text{m/s}$ 的电梯平均加、减速度应不小于 $0.7\text{m/s}^2$ ;乘客电梯与病床电梯的轿厢运行时的水平方向振动加速度不大于 $15\text{cm/s}^2$ ,垂直振动加速度不大于 $25\text{cm/s}^2$ 。

对于工作噪音,规定:乘客电梯与病床电梯的总噪声级值(dB-A)应符合下列规定:

轿厢运行(轿厢内)  $\leq 55\text{dB}$

自动门机构（开关门过程） $\leq 65\text{dB}$

机房（峰值除外） $\leq 80\text{dB}$

对于平层准确度，因它与电梯的载重量及运行方向有关，测量时应分别以空载、满载作上、下运行，到达同一层站，取其误差最大值。对于轿厢的本层准确度，在《GB10058-88 电梯技术条件》中规定：

交流双速电梯：额定梯速 $v \leq 0.63\text{m/s} \leq \pm 15\text{mm}$ ；

交流双速电梯：额定梯速 $v \leq 1.00\text{m/s} \leq \pm 30\text{mm}$ ；

交、直流调速电梯：额定梯速 $v \leq 2.5\text{m/s} \leq \pm 15\text{mm}$ ；

## 第六节 电梯的保护安全系统

由于电梯运行的安全可靠极为重要，故在电梯上采取了机械、电气，以及机电联锁的保护安全系统，级数之多、层次之广是其它任一种提升设备所不及的。图1-7为电梯的保护安全系统，它简要说明了一台普通交流双速乘客电梯保护安全装置的动作原则。

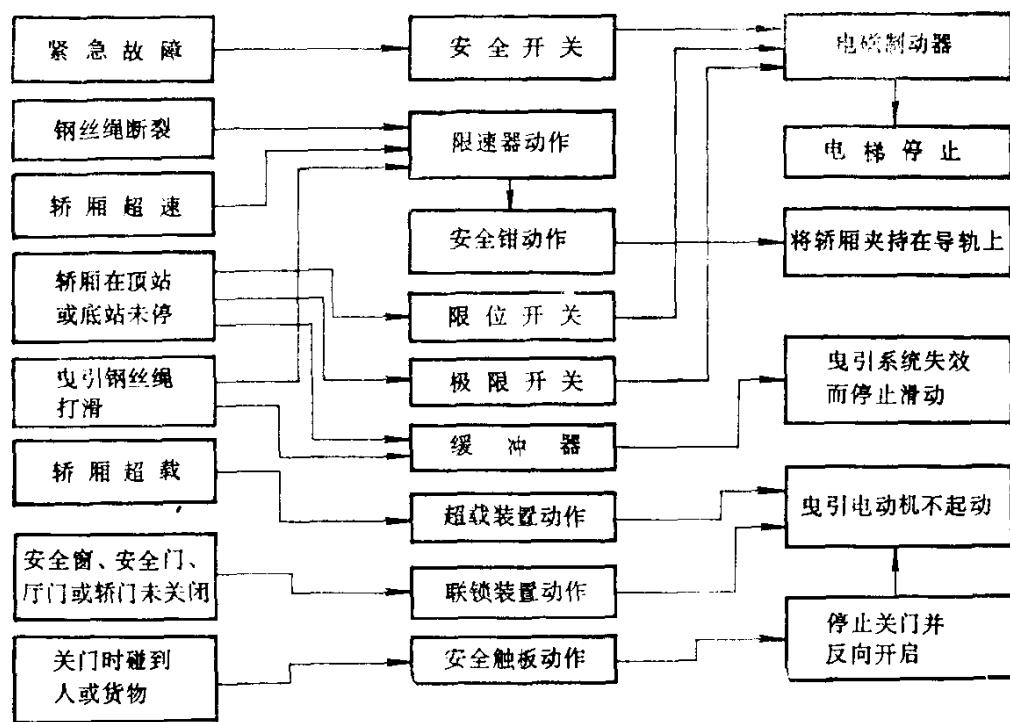


图1-7 电梯的保护安全系统框图

### 复习思考题

1. 一部交流电梯主要由哪几部分组成？
2. 电梯的工作原理是什么？
3. 电梯的曳引力矩为何有正负之分？
4. 电梯的主要参数有哪些？
5. 何为电梯的导向轮？
6. 电梯的主要性能指标有几项，有何规定？
7. 画出电梯的保护安全系统框图