

现代物业管理职业技能培训丛书

楼宇电梯系统运行管理与维护

张仁武 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

现代物业管理职业技能培训丛书

楼宇电梯系统 运行管理与维护

张仁武 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn



内 容 提 要

本书是《现代物业管理职业技能培训丛书》之一,主要包括概论、电梯机械系统、电梯拖动与控制系统、液压电梯与自动扶梯、微机技术在电梯控制中的应用、电梯使用保养与维修等。

本书可供从事电梯安装、使用、维修工作的人员及物业管理人员使用,也可供相关方面的培训班师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

楼宇电梯系统运行管理与维护/张仁武主编. - 北京:
中国电力出版社, 2004

(现代物业管理职业技能培训丛书)

ISBN 7-5083-1266-X

I. 楼… II. 张… III. ①电梯-运行-技术培训-
教材②电梯-维护-技术培训-教材 IV. TU857

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 079260 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

2004 年 4 月第一版 2004 年 4 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 10.5 印张 231 千字

印数 0001—3000 册 定价 17.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

前 言

近年来,在我国社会经济和建筑业持续、稳定、高速发展的带动下,我国的各类商用建筑物和家用住宅也得到了很快的发展。与此同时,伴随着第三产业的扩展以及城市住房制度改革的深化,物业管理行业应运而生,已经形成了一个很大的职业群体,正处于向成熟迈进的阶段,吸引了大批的管理和工程技术人员。

为了规范物业管理行为、提高物业管理人员的管理水平和技术水平,我们组织了一批在工程实践、岗位培训等方面都具有丰富经验的人员编写了这套《现代物业管理职业技能培训丛书》。本套丛书在编写过程中,在分析各职业的活动范围、工作职责以及岗位要求的基础上,结合各岗位工作的具体特点,突出了运行、管理、维护的实践性工作内容,具有很强的实用性和指导性,使读者达到即学即用的水平。

本书在简要介绍电梯基本知识的基础上,重点介绍了电梯机械系统、电梯拖动与控制系统、液压电梯与自动扶梯、微机技术在电梯控制中的应用、电梯使用保养与维修等方面的知识。

本书是从事电梯安装、调试、运行、维修和管理人员的工作参考书,也可供建筑施工和维修人员参考,还可作为各类各级学校物业管理及相关专业师生和在职、转岗人员培训班师生的学习资料。

本书由张仁武任主编,参加本书编写工作的人员还有张华明、湛红珍、严光鹏、齐斌、曾鸣。

限于编写人员的水平,加之成书时间仓促,书中的不足之处在所难免,恳请读者朋友批评指正,以便及时更正。

丛书编写组

2003年10月

目 录

前言

第一章 概论	1
第一节 电梯的分类及命名	2
第二节 电梯的主要参数及规格尺寸	5
第二章 电梯机械系统	7
第一节 曳引机	7
第二节 平衡对重	13
第三节 导向系统	17
第四节 轿厢及门系统	23
第五节 机械安全装置	32
第三章 电梯拖动与控制系统	40
第一节 电力拖动系统	41
第二节 电气控制系统	46
第三节 电气安全装置	62
第四章 液压电梯与自动扶梯	67
第一节 液压传动基础知识	67
第二节 液压电梯原理与基本结构	71
第三节 自动扶梯原理与基本结构	74
第五章 微机技术在电梯控制中的应用	81
第一节 微机控制基础知识	81
第二节 接口技术	85
第三节 电梯中微机控制技术	90
第四节 可编程序控制器控制技术简介	112
第六章 电梯使用保养与维修	142
第一节 电梯使用	142

第二节	电梯维护保养与检修调整.....	146
第三节	电梯故障及排除.....	152
参考文献		159

概 论

电梯是用电力拖动,具有乘客或载货轿厢,运行于铅垂与铅垂方向倾斜不大于 15° 角的两列刚性导轨之间,运送乘客或货物的固定设备。一般来说,电梯都安装于二层以上的建筑物,从一个楼面到另一个楼面。它高效地运送人员或货物,是服务于各种现代建筑物不可缺少的起重运输工具。

电梯由机械、电气和土建三部分构成。机械部分由曳引机、平衡对重、导向装置、轿厢及机械安全系统等装置组成;电气部分由电力拖动、自动控制系统及各种电气安全限位开关等组合而成。电梯的土建部分同整个建筑物连成一体,它包括四个部分,即机房、井道、底坑和各层站。电梯的整体布局见图 1-1。

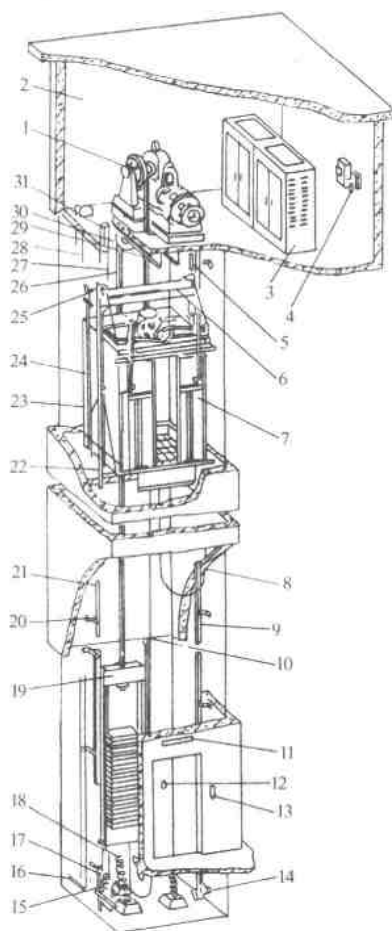


图 1-1 电梯的整体布局

- 1—曳引机; 2—机房; 3—控制屏; 4—铁壳开关; 5—平层装置; 6—轿顶开关箱; 7—中分式轿门; 8—电缆线厂; 9—轿厢导轨; 10—补偿链; 11—层楼指示灯; 12—厅门钥匙装置; 13—厅外召唤; 14—导轨脚; 15—张紧装置; 16—极限开关; 17—端站限位; 18—缓冲器; 19—对重装置; 20—导轨支架; 21—对重导轨; 22—安全钳; 23—撞弓; 24—轿厢; 25—导靴; 26—曳引钢丝绳; 27—限速绳; 28—极限钢丝绳; 29—搁机大梁; 30—导向轮; 31—限速器



第一节 电梯的分类及命名

一、电梯的分类

电梯的分类比较复杂，一般从不同的角度进行分类。

1. 按用途分类

(1) 乘客电梯。为运送乘客而设计的电梯，主要用于宾馆、饭店、办公楼、大型商店等客流量大的场合。这类电梯为了提高运送效率，其运行速率比较快，自动化程度比较高，轿厢的尺寸和结构形式多为宽度大于深度，使乘客能畅通地进出，并且安全设施齐全，装璜美观。

(2) 载货电梯。为运送货物而设计的并通常有人伴随的电梯，主要用于两层楼以上的车间和各类仓库等场合。这类电梯的装璜不太讲究，自动化程度和运行速度一般比较低，而载重量和轿厢尺寸一般比较大。

(3) 病床电梯。为运送病人而设计的电梯。

(4) 杂物电梯（服务电梯）。供图书馆、办公楼、饭店运送图书、文件、食品等，并不允许人员进入的电梯。这种电梯的安全设施不齐全，不准运送乘客。

(5) 住宅电梯。供住宅楼使用的电梯。

(6) 客货电梯。主要用作运送乘客，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的装饰结构不同。

(7) 特种电梯。除上述常用的几种电梯外，还有为特殊环境、特殊条件、特殊要求而设计的电梯，如船舶电梯、观光电梯、防爆电梯、防腐电梯、车辆电梯等等。

2. 按速度分类

(1) 低速电梯。速度 V 不超过 1.0m/s 的电梯。

(2) 快速电梯。速度为 $1.0\text{m/s} < V < 2.0\text{m/s}$ 的电梯。

(3) 高速电梯。速度 $V \geq 2.0\text{m/s}$ 的电梯。

3. 按曳引电动机的供电电源分类

(1) 交流电源供电的电梯：

1) 采用交流异步双速电机拖动的电梯，简称交流双速电梯（速度一般不大于 1.0m/s ）。

2) 采用交流异步电机拖动，具有较大调速范围的电梯，简称交流调速电梯。

(2) 直流电源供电的电梯。一般用在 2.0m/s 以上的高速电梯上。

4. 按有无蜗轮减速器分类

(1) 有蜗轮减速器的电梯。用于梯速为 1.75m/s 以下的电梯。

(2) 无蜗轮减速器的电梯。用于梯速为 2.0m/s 以上的电梯。

5. 按驱动方式分类

(1) 钢丝绳式电梯。曳引电动机通过蜗杆、蜗轮、曳引绳轮、驱动曳引钢丝绳两端的轿厢和对重装置作上下运行的电梯。

(2) 液压式电梯。电动机通过液压系统驱动轿厢上、下运行的电梯。

6. 按曳引机房的位置分类

(1) 机房位于井道上部的电梯。

(2) 机房位于井道下部的电梯。

7. 按控制方式分类

(1) 轿内手柄开关控制的电梯。

(2) 轿内按钮开关控制的电梯。

(3) 轿内、外按钮开关控制的电梯。

(4) 轿外按钮开关控制的电梯。

(5) 信号控制的电梯。

(6) 集选控制的电梯。

(7) 2 台或 3 台并联控制的电梯。

(8) 梯群控制的电梯。

8. 其他类别

(1) 自动扶梯：

1) 按载重量分有轻型自动扶梯和重型自动扶梯。

2) 按乘人梯级宽分有单人自动扶梯和双人自动扶梯。

3) 按装饰分有透明自动扶梯和不透明自动扶梯；按外形分有倾斜自动扶梯和螺旋式自动扶梯两种。

4) 按装置位置分有室内自动扶梯和室外自动扶梯等几种。

自动扶梯一般用于交通繁忙、人流较多的车站、码头、机场及大商场等处。

(2) 自动人行道：

1) 按踏板形式分有踏板式自动人行道和胶带式自动人行道。

2) 按乘载量来分有单人式自动人行道和双人式自动人行道。

自动人行道结构形式大致和自动扶梯相同。不同的是，自动扶梯有 30° 倾斜角和提升高度的要求。而自动人行道是水平运输的，最多有 10° 以下倾斜角，人站在可移动的道路上就像传送带一样连续不断地单向运送。自动人行道大都安装于机场、车站、码头的检票口至站台等地段。

二、电梯的命名

根据国家标准 JJ 45—1986《电梯、液压梯产品型号的编制方法》，各种电梯产品名称、代号及编制方法如下：

1. 编制方法

电梯、液压梯产品的型号由其类组型、主参数和控制方式等三部分代号组成。第二、第三部分之间用短线分开，如图 1-2 所示。

(1) 第一部分是类、组、型和改型代号，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，产品的改型代号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。



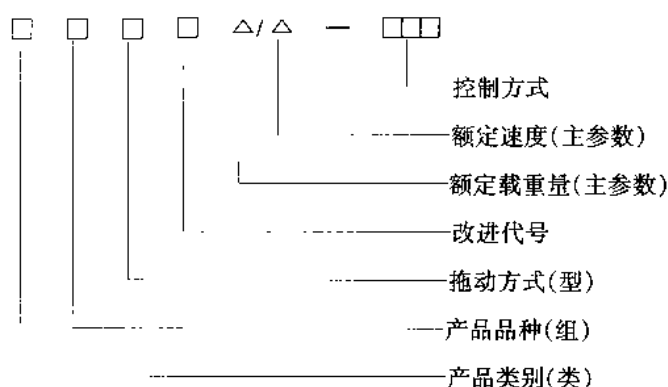


图 1-2 电梯产品型号代号编制顺序

(2) 第二部分是主参数代号，其左上方为电梯或液压梯的额定载重量，右下方为额定速度，中间用斜线分开，均用阿拉伯数字表示。

(3) 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。

电梯产品的代号见表 1-1。

表 1-1 电 梯 产 品 代 号

产品类别代号			
产品类别	代表汉字	拼 音	采用代号
电 梯	梯	Ti	T
液压电梯			
产品组别代号			
产品类别	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	船	GUAN	G
汽车用电梯	汽	QI	Q
拖动方式（型）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

续表

主参数(额定载重量、额定速度)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	1.0
800	800	1.6	1.6
1000	1000	2.5	2.5

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

2. 产品型号示例

(1) TKJ1000/1.6-JX, 表示交流调速乘客电梯, 额定载重量 1000kg, 额定速度 1.6m/s, 集选控制。

(2) THY1000/0.63-AZ, 表示液压货梯, 额定载重量 1000kg, 额定速度 0.63m/s, 按钮控制, 自动门。

(3) TKZ1000/1.6-JX, 表示直流乘客电梯, 额定载重量 1000kg, 额定速度 1.6m/s, 集选控制。

第二节 电梯的主要参数及规格尺寸

一、电梯的主要参数

- (1) 额定载重量 (kg): 制造和设计规定的电梯载重量。
- (2) 轿厢尺寸 (mm): 宽 × 深 × 高。
- (3) 轿厢形式: 有单面或两面开门及其他特殊形式, 以及对轿顶、轿底、轿壁的处理、颜色的选择, 对电风扇、电话的要求等等。
- (4) 轿门形式: 有栅栏门、封闭式中分门、封闭式双折门、封闭式双折中分门等。
- (5) 开门宽度 (mm): 轿厢门和厅门完全开启时的净宽度。
- (6) 开门方向: 人在轿内面对轿门, 门向左方向开启的为左开门, 门向右方向开启的为右开门, 两扇门分别向左右两边开启者为中开门, 也称中分门。

(7) 曳引方式：常用的有半绕 1:1 吊索法，轿厢的运行速度等于钢丝绳的运行速度。半绕 2:1 吊索法，轿厢的运行速度等于钢丝绳运行速度的一半。全绕 1:1 吊索法，轿厢的运行速度等于钢丝绳的运行速度。这几种吊索法常用图 1-3 表示。

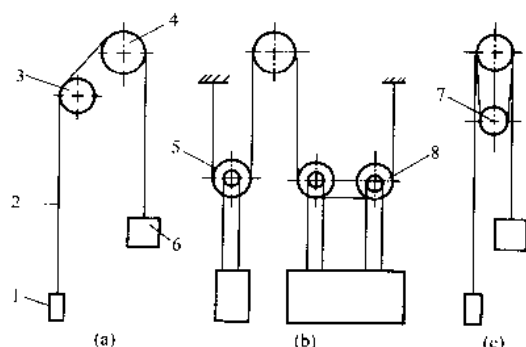


图 1-3 电梯常用曳引方式示意图

(a) 半绕 1:1 吊索法；(b) 半绕 2:1 吊索法；

(c) 全绕 1:1 吊索法

1—对重装置；2—曳引绳；3—导向轮；4—曳引轮；

5—对重轮；6—轿厢；7—复绕轮；8—轿顶轮

(8) 额定速度 (m/s)：制造和设计所规定的电梯运行速度。

(9) 电气控制系统：包括拖动系统的形式、控制方式等。如交流电机拖动或直流电机拖动，轿内按钮控制或集选控制等。

(10) 停层站数 (站)：凡在建筑物内各层楼用于出入轿厢的地点均称为站。

(11) 提升高度 (mm)：由底层端站楼面至顶层端站楼面之间的垂直距离。

(12) 顶层高度 (mm)：由顶层端站楼面至机房楼板或隔音层楼板下最突出构件之间的垂直距离。电梯的运行速度越快，顶层高度一般越高。

(13) 底坑深度 (mm)：由底层端站楼面至井道底面之间的垂直距离。电梯的运行速度越快，底坑一般越深。

(14) 井道高度 (mm)：由井道底面至机房楼板或隔音层楼板下最突出构件之间的垂直距离。

(15) 井道尺寸 (mm)：宽 × 深。

二、电梯的有关标准

我国对电梯主要参数和规格尺寸的规定参见国家标准 GB 7025—1986。

电梯机械系统

电梯曳引系统的作用,是输出动力和传递动力。它主要由曳引机、曳引绳组成,如图 2-1 所示。

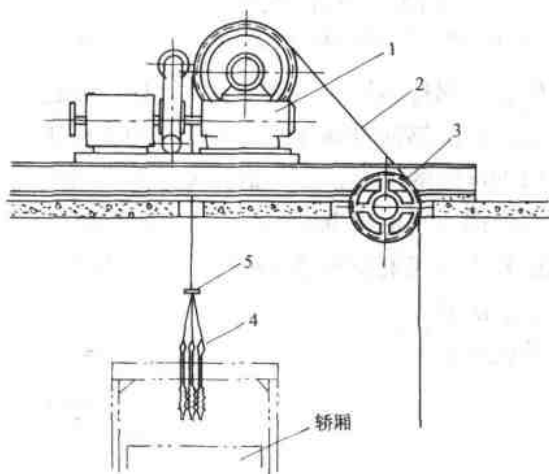


图 2-1 曳引系统

1—曳引机; 2—曳引绳; 3—导向轮; 4—绳头组合; 5—曳引绳木夹

第一节 曳引机

曳引机是驱动电梯的轿厢和对重装置作上、下运行的装置。曳引机可分为无齿轮曳引机和有齿轮曳引机两种。

一、无齿轮曳引机

无齿轮曳引机用在运行速度 $V > 2.0\text{m/s}$ 的高速电梯上。这种曳引机的曳引轮紧固在曳引电动机轴上,没有机械减速机构,整机结构比较简单。曳引电动机是专为电梯设计和制造的,能适应电梯运行工作特点,具有良好调速性能的直流电动机。

二、有齿轮曳引机

有齿轮曳引机广泛用在运行速度 $V \leq 2.0\text{m/s}$ 的各种货梯、客梯、杂物电梯上。为了减小曳引机运行时的噪声和提高平稳性,一般采用蜗轮副作减速传动装置。这种曳引机主要由曳引电动机、蜗杆、蜗轮、制动器、曳引绳轮、机座等构成,其外形如图 2-2 所示。

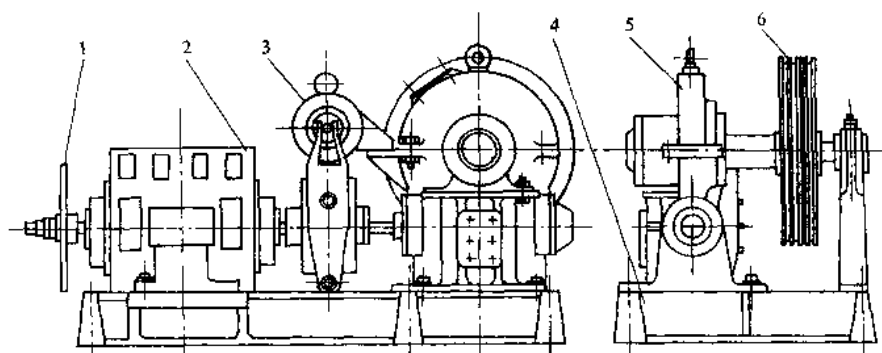


图 2-2 有齿轮曳引机外形结构

1—惯性轮；2—曳引电动机；3—制动器；4—曳引机底盘；5—蜗轮副减速箱；6—曳引轮

曳引电动机通过联轴器与蜗杆连接，蜗轮与曳引绳轮同装在一根轴上。由于蜗杆与蜗轮间有啮合关系，曳引电动机能够通过蜗杆驱动蜗轮和绳轮作正反向运行。电梯的轿厢和对重装置分别连接在曳引钢丝绳的两端，曳引钢丝绳挂在曳引轮上。曳引绳轮转动时，通过曳引绳和曳引轮之间的摩擦力（也叫曳引力），驱动轿厢和对重装置上下运行。为了提高电梯的曳引力，在曳引轮上加工有如图 2-3 所示的曳引绳槽，曳引钢丝绳分别就位于绳槽内。采用半绕 2:1 吊索法和有齿轮曳引机的电梯，其曳引系统可用示意图 2-4 表示。

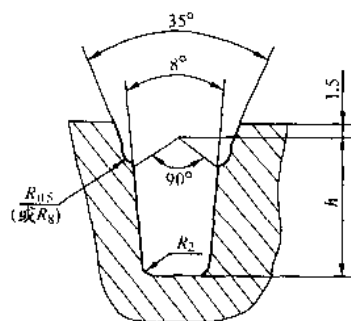


图 2-3 曳引绳槽

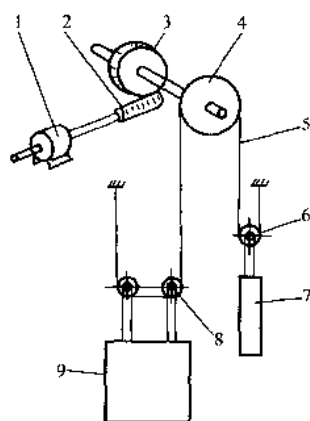


图 2-4 2:1 吊索法的曳引系统

1—曳引电动机；2—蜗杆；3—蜗轮；4—曳引绳轮；5—曳引钢丝绳；
6—对重轮；7—对重装置；8—轿顶轮；9—轿厢

曳引机是电梯的主要部件之一。电梯的载荷、运行速度等主要参数取决于曳引机的电机功率和转速；各种关系在电梯系列型谱、部标准 JB/Z110—1974 中作如表 2-1 所示的规定。

表 2-1 各参数是按曳引机的蜗轮副为阿基米德齿形确定的。

近年来，随着科学技术的发展和技术引进工作的展开，除采用阿基米德齿形的蜗轮副外，又出现了 K 型齿形蜗轮副、渐开线齿形蜗轮副、球面齿形蜗轮副、双包络多齿啮合蜗轮副等新齿形蜗轮副所装配成的新型曳引机。由于这些新齿形蜗轮副比阿基米德齿形蜗

表 2-1

曳 引 机 参 数

载重量 (kg)	速 度 (m/s)	曳引比	中心距 (mm)	模 数	节模比	速 比	绳轮 直径 (mm)	钢丝绳 直径 (mm)	静阻距 (N·m)	原动机 功率 (kW)	平均 转速 (r/min)	电机 型号
100	0.5	1:1	120	5	9	1/38	400	2×9.5	131.4	1.5	930	JH02
200	0.5	1:1	120	5	10	1/38	400	2×9.5	262.8	2.2	930	JH02
350	0.5	1:1	190	6	9	1/53	540	4×9.5	617.8	2.2	930	JH02
500	0.5	1:1	190	6	9	1/53	540	4×9.5	882.6	4	930	JTD
	1.0	1:1	190	6	9	2/53	540	4×9.5	882.6	5.5	930	JTD
	1.5	1:1	190	6	9	3/53	540	4×9.5	882.6	11	960	JTD
	1.75	1:1	190	6	9	3/53	620	4×9.5	1019.9	11	960	JTD
750	0.5	1:1	250	7	9	1/61	620	5×13	1529.8	7.5	940	JTD
	1.0	1:1	250	7	9	2/61	620	5×13	1529.8	7.5	940	JTD
	1.5	1:1	250	7	9	3/61	620	5×13	1529.8	11	960	JTD
	1.75	1:1	250	7	9	3/61	700	5×13	1745.6	11	960	ZTD
1000	0.5	1:1	250	7	9	1/61	620	5×13	2039.8	7.5	940	ZTD
	0.5	2:1	250	7	9	2/61	620	5×13	1019.9	7.5	940	JTD
	1.0	1:1	250	7	9	2/61	620	5×13	2039.8	11	960	JTD
	1.5	1:1	250	7	9	3/61	620	5×13	2039.8	15	960	ZTD
	1.75	1:1	250	7	9	3/61	700	5×13	2334	22	960	ZTD
1500	0.5	1:1	300	8	8	1/67	680	5×16	3353.9	11	960	JTD
	0.75	2:1	250	8	8	2/53	780	5×16	1922.1	11	960	JTD
	1.0	1:1	300	8	8	2/67	680	5×16	3353.9	15	960	JTD
	1.5	1:1	300	8	8	3/67	680	5×16	3353.9	22	960	ZTD
	1.75	1:1	300	8	8	3/67	780	5×16	3844	30	960	ZTD
2000	0.5	2:1	250	7	8	2/61	620	5×16	2040	11	960	JTD
	0.75	2:1	250	8	8	2/53	780	5×16	2569.3	15	960	JTD
	0.5	1:1	300	10	8	1/63	640	6×16	4207.1	11	960	JTD
	1.0	1:1	300	10	8	2/63	640	6×16	4207.1	22	960	JTD
3000	0.25	2:1	300	8	8	1/67	680	5×16	3353.9	11	960	JTD
	0.5	2:1	300	8	8	2/67	680	5×16	3353.9	15	960	JTD
	0.75	2:1	300	10	8	2/51	780	5×16	3844.2	22	960	JTD

轮副有着比较高的传动效率,所以在同样模数的情况下扭矩要大些。在运行速度和额定载重量相同的情况下,曳引电动机的功率和曳引机的机形都可以缩小,既节能又节省原材料消耗。对此,表 2-1 中部分参数需作必要的修正。

采用有齿轮曳引机的电梯,其运行速度与曳引机的减速比、曳引轮直径、曳引比、曳引电动机的转速之间的关系可用以下公式表示

$$V = \frac{\pi D n}{60 i_1 i_2} \text{ (m/s)} \quad (2-1)$$

式中 V ——电梯运行速度, m/s;

D ——曳引绳轮直径, m;

i_1 ——曳引比 (曳引方式);

i_2 ——减速比;

n ——曳引电动机转速, r/min。

曳引电动机是驱动电梯上下运行的动力源, 其运行情况比较复杂。运行过程中需频繁的起动、制动、正转、反转, 而且负载变化很大, 经常工作在重复短时状态、电动状态、再生制动状态的情况下。因此, 要求曳引电动机不但应能适应频繁起动、制动的要求, 而且要求起动电流小、起动力矩大、机械特性硬、噪声小。当供电电压在额定电压 $\pm 7\%$ 的范围内变化时, 还能正常起动和运行。因此, 电梯用曳引电动机是专用电机。由于曳引电动机的工作情况比较复杂, 所以对电动机功率的计算比较麻烦, 一般常用以下公式计算

$$P = \frac{(1 - K_p) Q V}{102 \eta} \quad (2-2)$$

式中 P ——曳引电动机轴功率, kW;

K_p ——电梯平衡系数 (一般取 0.45 ~ 0.5);

Q ——电梯轿厢额定载重量, kg;

η ——电梯的机械总效率。

采用有齿轮曳引机的电梯, 当蜗轮副为阿基米德齿形时, 电梯机械总效率取 0.5 ~ 0.55。采用无齿轮曳引机的电梯, 电梯机械总效率取 0.75 ~ 0.8。

为了提高电梯的安全可靠性和平层准确度, 在电梯的曳引机上一般装有如图 2-5 所示的电磁式直流制动器。这种制动器主要由直流抱闸线圈、闸瓦、闸瓦架、制动轮、抱闸弹簧等构成。

有齿轮曳引机采用带制动轮的联轴器。无齿轮曳引机的制动轮与曳引绳轮是铸成一体的, 并直接安装在曳引电动机轴上。

电磁式制动器的制动轮直径、闸瓦宽度及其圆弧角应符合表 2-2 的规定。

表 2-2 电磁式制动器的参数尺寸

曳引机	额定载重量 (kg)	制动轮直径 (mm)	闸 瓦	
			宽度 (mm)	圆弧角度
有齿轮	100 ~ 200	150	65	88°
	500	200	90	88°
	750 ~ 3000	300	140	88°
无齿轮	1000 ~ 1500	840	200	88°

制动器是电梯机械系统的主要安全设施之一, 而且直接影响着电梯的乘坐舒适感和平层准确度。电梯在运行过程中, 根据电梯的乘坐舒适感和平层准确度, 可以适当调整制动

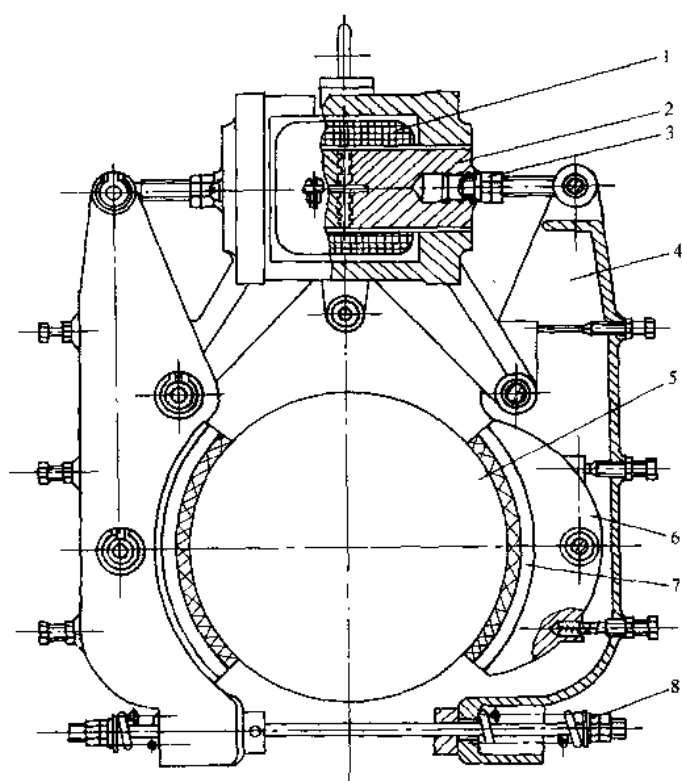


图 2-5 电磁式直流制动器

1—线圈；2—电磁铁心；3—调节螺母；4—闸瓦架；
5—制动轮；6—闸瓦；7—闸皮；8—弹簧

器在电梯起动时松闸、平层停靠时抱闸的时间，以及制动力矩的大小等。

为了减小制动器抱闸、松闸的时间和噪声，制动器线圈内两块铁心之间的间隙不宜过大。闸瓦与制动轮之间的间隙也是越小越好，一般以松闸后闸瓦不碰擦运转着的制动轮为宜。

三、曳引钢丝绳

电梯用曳引钢丝绳系按冶金工业部标准 YB 2002—1978 生产的电梯专用钢丝绳。

YB 2002—1978 电梯用钢丝绳分为 8X (19) 和 6X (19) 两种，其结构如图 2-6、2-7 所示。

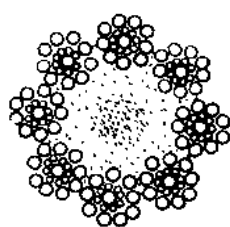


图 2-6 8X (19) 钢丝绳

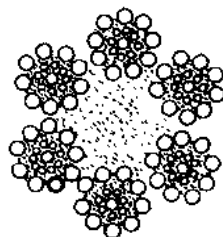


图 2-7 6X (19) 钢丝绳