

- ◆ 全国职业培训推荐教材
- ◆ 劳动和社会保障部教材办公室评审通过
- ◆ 适合于职业技能短期培训使用

● 推荐使用对象：

- ▲ 农村进城务工人员
- ▲ 就业与再就业人员
- ▲ 在职人员



电梯机械维修

基本技能

全国职业培训推荐教材
劳动和社会保障部教材办公室评审通过
适合于职业技能短期培训使用

电梯机械维修基本技能



中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

电梯机械维修基本技能/高茂盛,王振岐主编. —北京:中国劳动社会保障出版社,2007.4

职业技能短期培训教材

ISBN 978-7-5045-6081-0

I. 电… II. ①高… ②王… III. 电梯-机械设备-维修
IV. TU857

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 031512 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码:100029)

出版人:张梦欣

*

北京市艺辉印刷有限公司印刷装订 新华书店经销
850毫米×1168毫米 32开本 3.75印张 92千字
2007年4月第1版 2007年4月第1次印刷

定价:7.00元

读者服务部电话:010-64929211

发行部电话:010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话:010-64911344

前 言

职业技能培训是提高劳动者知识与技能水平、增强劳动者就业能力的有效措施。职业技能短期培训能够在短期内，使受培训者掌握一门技能，达到上岗要求，顺利实现就业。

为了适应开展职业技能短期培训的需要，促进短期培训向规范化发展，提高培训质量，中国劳动社会保障出版社组织编写了职业技能短期培训系列教材，涉及二产和三产 50 多个职业（工种）。在组织编写教材的过程中，以相应职业（工种）的国家职业标准和岗位要求为依据，并力求使教材具有以下特点：

短。教材适合 15~30 天的短期培训，在较短的时间内，让受培训者掌握一种技能，从而实现就业。

薄。教材厚度薄，字数一般在 10 万字左右。教材中只讲述必要的知识和技能，不详细介绍有关的理论，避免多而全，强调有用和实用，从而将最有效的技能传授给受培训者。

易。内容通俗，图文并茂，容易学习和掌握。教材以技能操作和技能培养为主线，用图文相结合的方式，通过实例，一步步地介绍各项操作技能，便于学习、理解和对照操作。

这套教材适合于各级各类职业学校、职业培训机构在开展职业技能短期培训时使用。欢迎职业学校、培训机构和读者对教材中存在的不足之处提出宝贵意见和建议。

劳动和社会保障部教材办公室

简介

本书参照国家职业技能鉴定标准对电梯专业初级工的要求编写。主要内容包括：电梯的基本结构，曳引系统、导向系统、轿厢、门系统、重量平衡系统、安全保护系统、动力驱动系统和电气控制系统八大系统；《电梯维修规范》GB/T 18775—2002简介；电梯定期检查维修，机房内设备、层站、轿厢内、轿厢顶部和井道底坑内设备；电梯安全操作与使用管理。

本书在编写过程中，充分考虑培训对象的具体情况，在培训内容方面力求通俗易懂，图文并茂，易于学习和掌握。考虑培训对象从未接触过工业生产的实际情况，从电梯基本结构讲起，简单介绍了电梯维修的相关标准，重点介绍电梯定期检查维修的内容，最后介绍了电梯安全操作与使用管理。通过培训使学员达到电梯维修岗位就业要求，掌握电梯维修的基本技能。

本书主编高茂盛、王振岐，参编王梅芳、单波，主审梁东晓。

目 录

第一单元	电梯的基本结构知识	(1)
模块一	电梯的基础知识	(1)
模块二	电梯曳引系统	(8)
模块三	电梯导向系统	(11)
模块四	电梯轿厢	(15)
模块五	电梯门系统	(18)
模块六	电梯重量平衡系统	(26)
模块七	电梯安全保护系统	(28)
模块八	电梯动力驱动系统	(38)
模块九	电梯电气控制系统	(41)
第二单元	电梯维修规范 (机械部分) 简介	(45)
模块一	一般要求	(45)
模块二	电梯井道、底坑、机房和滑轮间	(49)
模块三	层门、轿厢、称量装置和对重	(50)
模块四	悬挂装置、补偿装置、安全钳及限速器	(55)
模块五	导轨、缓冲器、极限开关、轿厢与电梯井道内 表面之间及轿厢与对重之间的间距	(57)

模块六	电梯驱动主机	(58)
模块七	注意事项及操作说明、记录	(60)
第三单元	电梯定期检查保养与维修	(62)
模块一	电梯的日常检查与保养	(62)
模块二	机房内设备的检查维修	(67)
模块三	层站设备的检查维修	(71)
模块四	轿厢内的检查维修	(72)
模块五	轿厢顶部的检查维修	(73)
模块六	井道、底坑内设备的检查维修	(77)
模块七	电梯振动故障简介	(78)
模块八	电梯噪声故障简介	(85)
第四单元	电梯安全操作与使用管理	(94)
模块一	电梯的安全操作	(94)
模块二	电梯的使用管理	(98)
参考书目	(111)

第一单元 电梯的基本结构知识

模块一 电梯的基础知识

一、电梯的定义

我国国家标准 GB/T 7024—1997 给电梯下的定义是“服务于规定楼层的固定式升降设备。它具有一个轿厢，运行在至少两列垂直的或倾斜角小于 15° 的刚性导轨之间。轿厢尺寸与结构型式便于乘客出入或装卸货物。”如图 1—1 所示为电梯示意图。

二、电梯的分类

1. 按用途分类

(1) 乘客电梯。为运送乘客而设计的电梯。

(2) 载货电梯。通常有人伴随，主要为运送货物而设计的电梯。

(3) 客货（两用）电梯。以运送乘客为主，但也可运送货物的电梯。

(4) 住宅电梯。供住宅楼使用的电梯。

(5) 病床电梯、医用电梯。为运送病床（包括病人）及医疗设备而设计的电梯。

(6) 船用电梯。船舶上使用的电梯。

(7) 观光电梯。井道和轿厢壁至少有同一侧透明，乘客可观看轿厢外景物的电梯。

(8) 汽车电梯。用作运送车辆而设计的电梯。

(9) 杂物电梯。服务于规定楼层的固定式升降设备。它具有

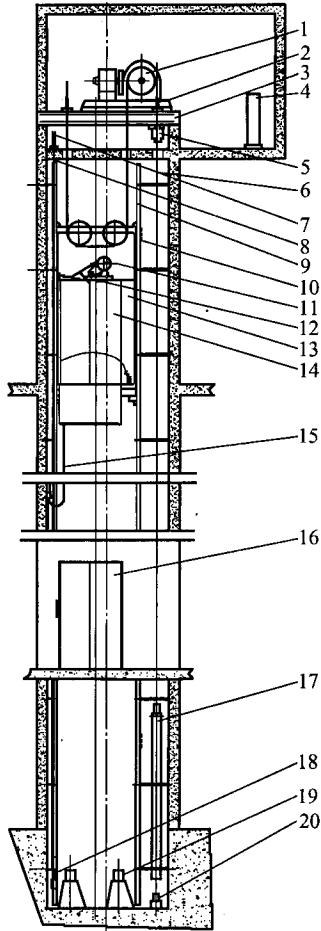


图 1—1 电梯示意图

- 1—曳引机 2—绳头组合 3—承重梁装置 4—控制柜 5—夹绳装置
- 6—曳引钢丝绳 7—限速器 8—限速器钢丝绳 9—导向装置
- 10—断绳超速保护装置 11—开门机 12—平层装置 13—轿厢
- 14—轿门 15—信号操纵装置 16—层门 17—对重装置
- 18—限速器绳张紧装置 19—轿厢缓冲器 20—对重缓冲器

一个轿厢，就其尺寸和结构型式而言，轿厢内不允许进入。轿厢运行在两列垂直的或倾斜角小于 15° 的刚性导轨之间。为满足不得进入的条件，轿厢尺寸不得超过：

- 1) 底板面积：1.00 m²；
- 2) 深度：1.00 m；
- 3) 高度：1.20 m。

但是，如果轿厢由几个永久的间隔组成，而每一个间隔都能满足上述要求，那么高度超过 1.20 m 是允许的。

2. 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。
- (2) 直流电梯。此种电梯的曳引电动机是直流电动机。
- (3) 液压电梯。靠液压传动的电梯。
- (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。

3. 按电梯运行速度分类

- (1) 低速电梯。额定运行速度小于等于 1 m/s 的电梯。
- (2) 快速电梯。额定运行速度大于 1 m/s 而小于等于 2 m/s 的电梯。
- (3) 高速电梯。额定运行速度大于 2 m/s 的电梯。

4. 按控制方式分类

(1) 手柄开关控制，手动门电梯。司机用手柄开关操纵电梯的启动、上下和停层，自动平层，司机手动开关门的电梯。

(2) 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，自动平层和开关门的电梯。

(3) 按钮控制，手动门电梯。司机用按钮操纵电梯的启动、上下和停层，自动平层，司机手动开关门的电梯。

(4) 按钮控制，自动门电梯。司机用按钮操纵电梯的启动、上下和停层，自动平层和开关门的电梯。

(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、自动开关门、轿内指令、厅外召唤登记、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。是具有自动掌握停站时间、自动应答服务、自动换向应答厅外反向召唤等功能的无司机操纵电梯。

(7) 并联控制电梯。2~3 台电梯的厅外召唤信号并联共用，电梯本身具有集选功能。

(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计算机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。

5. 按有无减速装置分类

(1) 有减速装置电梯。电动机通过减速装置将动力传给曳引轮，通过曳引钢丝绳使轿厢运行的电梯。

(2) 无减速装置电梯。电动机直接带动曳引轮，通过曳引钢丝绳使轿厢运行的电梯。

三、电梯的型号

目前，我国已经颁布标准规定了电梯型号的编制方法，详情见图 1—2 和表 1—1~表 1—4。

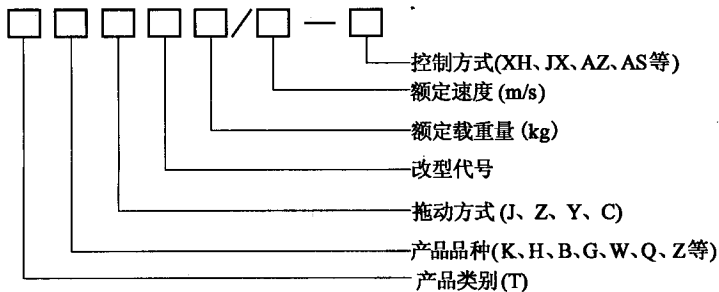


图 1—2 电梯型号编码

表 1—1

类别代号

产品类别	代表汉字	拼音	采用代号
电梯、液压电梯	梯	ti	T

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

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	JX、W

电梯型号举例:

1. TKJ800/1.75—JX

表示: 交流乘客电梯, 额定载重量 800 kg, 额定速度 1.75 m/s, 集选控制方式。

2. THY2000/0.5—XH

表示: 液压载货电梯, 额定载重量 2 000 kg, 额定速度 0.5 m/s, 信号控制方式。

四、电梯的主参数

国家标准 GB/T 7025—1997《电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸》规定了电梯的主参数是: 电梯额定载重量和额定速度。

五、电梯的形象参数

1. 轿厢尺寸

2. 门的形式
3. 层站门数
4. 提升高度
5. 井道总高度
6. 底坑深度
7. 电梯装饰（包括层门、门套、轿壁、吊顶、照明、轿内操纵装置等）
8. 厅外呼梯、显层装置

六、电梯的传动比

电梯在运行时，曳引绳的线速度与轿厢升降速度的比值称为电梯的传动比。通常采用的有：1：1 传动方式，如图 1—3 所示；2：1 传动方式，如图 1—4 所示；3：1 传动方式，如图 1—5 所示。

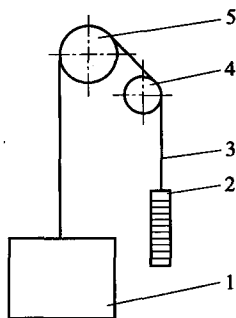


图 1—3 1：1 传动方式

1—轿厢 2—对重 3—曳引钢丝绳
4—导向轮 5—曳引轮

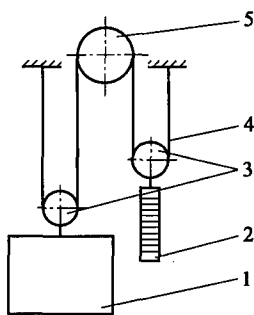


图 1—4 2：1 传动方式

1—轿厢 2—对重 3—反绳轮
4—曳引钢丝绳 5—曳引轮

七、电梯曳引绳在曳引轮上的缠绕方式

电梯曳引绳在曳引轮上的缠绕方式分半绕式缠绕（见图 1—6）和全绕式缠绕（见图 1—7）两种。半绕式缠绕的最大包角 ϕ_1 不超过 180° ，全绕式缠绕的包角 $\phi_1 + \phi_2$ 在 180° 以上。

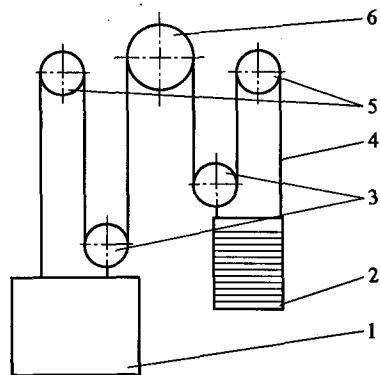


图 1—5 3 : 1 传动方式

1—轿厢 2—对重 3—反绳轮 4—曳引钢丝绳 5—定滑轮 6—曳引轮

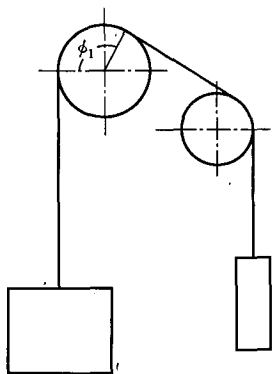


图 1—6 半绕式缠绕方式

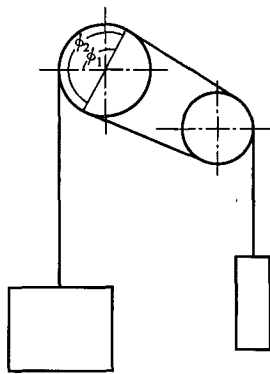


图 1—7 全绕式缠绕方式

模块二 电梯曳引系统

电梯曳引系统的作用是输出动力和传递动力。它是由曳引机、导向轮、反绳轮、曳引钢丝绳组成，如图 1—8 所示。

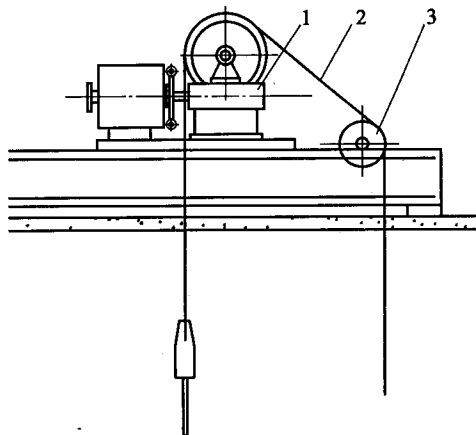


图 1—8 电梯曳引系统
1—曳引机 2—曳引钢丝绳 3—导向轮

一、曳引机

曳引机又称主机，是电梯的动力源，它由电动机、电磁制动器、减速箱和曳引轮组成。现有的曳引机按有无减速箱可分为有齿曳引机和无齿曳引机。低速和快速电梯一般采用有齿曳引机，高速电梯普遍采用无齿曳引机。

1. 电动机

电梯用电动机一般采用交流电动机、直流电动机或永磁同步电动机。交流电动机一般使用在有齿曳引机上，小功率的交流单速电动机用于杂物电梯，交流双速电动机用于普通载货电梯，大功率的单速电动机采用调频调压调速技术用于载货电梯和乘客电梯。直流电动机一般使用在无齿曳引机上，且多在高速电梯使用。永磁同步电动机一般使用在无齿曳引机上，多在小机房或无机房电梯上使用。

2. 电磁制动器

电梯使用的电磁制动器安装在电动机轴与蜗杆轴连接处。如

图 1—9 所示，主要由电磁铁、制动轮、制动带、压缩弹簧等组成。

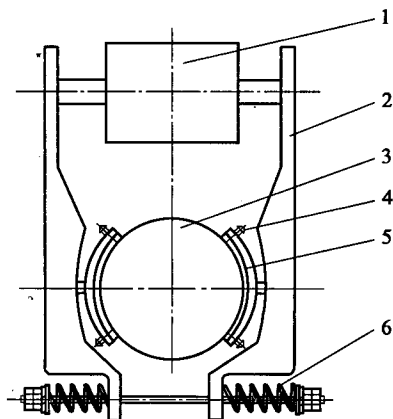


图 1—9 电梯电磁制动器

- 1—电磁铁 2—制动臂 3—制动轮
4—调节螺钉 5—制动带 6—压缩弹簧

3. 减速箱

有齿曳引机减速箱一般都采用一级蜗轮蜗杆传动，也还有采用斜齿轮传动和行星齿轮传动的。

4. 曳引轮

曳引轮是曳引机的工作部分，安装在曳引机的主轴上。轮缘上开有绳槽，利用钢丝绳与绳槽的摩擦力传递动力。绳槽的形状直接影响摩擦力的传递，如图 1—10 所示。半圆形槽多使用在杂物电梯曳引轮、导向轮和反绳轮上；V 形槽多使用在大载重量的电梯曳引轮上；带切口半圆形槽使用比较广泛，它的优点是当量摩擦系数较大，曳引绳所受挤压力相对较小，且槽形虽经一定的磨损后，摩擦力也基本保持不变。