

- ◆ 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



电梯运行操作 与日常维护保养



中国劳动社会保障出版社

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

电梯运行操作与 日常维护保养

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

电梯运行操作与日常维护保养/谷兆财, 张保全主编. —北京:
中国劳动社会保障出版社, 2007

职业技能短期培训教材

ISBN 978-7-5045-6052-0

I. 电… II. ①谷… ②张… III. ①电梯-运行 ②电梯-维
护 ③电梯-保养 IV. TU857

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 036492 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 3.125 印张 76 千字

2007 年 4 月第 1 版 2007 年 4 月第 1 次印刷

定价: 6.00 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

本书是根据国家职业技能鉴定标准对电梯运行操作与日常维护修养工种的要求编写的。主要内容包括：电梯的基本知识、电梯的安全保护装置、电梯的安全运行与操作以及电梯的日常维护与保养。

本书在编写过程中，充分考虑培训对象的具体情况，在内容方面力求通俗易懂，图文并茂，易于学习和掌握。在编写模式上，根据岗位需要，将教学内容模块化，便于组织培训。在培训内容上设置有以了解电梯的结构、分类等基本知识与掌握电梯的运行操作技能和日常维护保养与管理。注意实用性，重点培养学员的电梯运行安全操作和日常维护保养基本技能，培养学员适应就业岗位的需要。

本书适合于电梯运行操作及日常维护保养的工种及相关的管理人员使用。

本书主编谷兆财、张保全，参编王梅芳、裘晓林、李占秋、刘岩、包乃贤、孙发林、单波、穆丽柱，主审王振歧。

目 录

第一单元	电梯的基本知识	(1)
模块一	概述.....	(1)
模块二	电梯的分类、型号及有关名词术语.....	(3)
模块三	电梯的构成.....	(14)
模块四	电梯各系统工作原理.....	(17)
第二单元	电梯的安全保护装置	(29)
模块一	电梯的主要安全保护装置类别、名称及 保护作用方式.....	(29)
模块二	电梯超速保护系统装置名称及工作原理.....	(31)
模块三	电梯终端防越位保护系统装置名称及 工作原理.....	(38)
模块四	电梯门保护系统装置名称及工作原理.....	(42)
模块五	电梯超载保护系统装置名称及工作原理.....	(46)
模块六	电梯其他保护装置名称及工作原理.....	(49)
第三单元	电梯的安全运行与操作	(51)
模块一	电梯安全运行与操作的必要条件.....	(51)
模块二	电梯安全运行与操作的基本要求.....	(52)
模块三	电梯安全运行与操作的方法及程序.....	(53)
模块四	电梯检修运行的安全操作.....	(58)

模块五	电梯运行紧急情况处理.....	(60)
模块六	各类电梯的运行及安全操作技术.....	(63)
第四单元	电梯日常维护与保养.....	(68)
模块一	对电梯维护人员的基本要求.....	(68)
模块二	电梯的日常维护与保养.....	(76)
模块三	电梯的常见故障与检修.....	(83)

第一单元 电梯的基本知识

模块一 概 述

一、电梯的起源

电梯是现代多层及高层建筑物中不可缺少的垂直运输设备。电梯起源于我国古代周朝时期农业和建筑业中的原始起重升降机械。在我国商代以前，就有人用简单的工具将水和石块提升到高处。以后，我国又出现了用辘轳汲水及提升重物，这种提升装置是由竹木削绑成支架、滚筒、摇把，滚筒上卷以藤绳，组成简单的人力卷扬机。大约公元前 236 年，古希腊科学家阿基米得设计制造了人力驱动的卷筒式提升机。这些结构都以人力或畜力驱动。自 1765 年英国人瓦特发明了蒸汽机后，1835 年英国出现了用蒸汽机拖动的升降机，1845 年英国人汤姆逊制成了水压升降机械，这就是现代液压升降机——液压电梯的雏形。

二、电梯的发展及现状

1852 年，德国人制造的用电动机拖动提升绳索，使轿厢上、下运行的电梯问世。但它无导轨、无安全装置，仅供运送货物。1857 年，美国人奥的斯研制的升降机安全装置试验成功，世界上第一台载人电梯问世。1889 年，美国奥的斯公司在纽约制成第一台由电力拖动，用蜗轮、蜗杆传动的电梯，速度为 0.5 m/s 。1903 年，奥的斯公司又将卷筒式驱动的电梯改进为曳引电梯，同时将采用直流变压调速的电梯发展成直流无齿高速

电梯。

1915年,交流感应电动机问世并应用于电梯,使电梯曳引传动机构简化,同时,电梯的平层控制装置设计成功。1924年,信号控制系统用于电梯,使电梯操纵机构简化。1937年,电梯开始采用区分客流最高峰期的自动控制系统,实现简易的自动化控制。1949年,电梯上已广泛使用了电子技术,并设计制造了群控电梯,提高了电梯的自动化程度。1955年电梯控制系统采用真空管小型计算机。1967年电梯上应用晶闸管(SCR),简化了驱动系统,从而提高了电梯的性能。1970年,电梯使用集成电路控制技术。1976年,微机开始应用于电梯。

1990年,电梯由并行信号传输向串行为主的信号传输方式过渡,使外呼、内选与主机的联系只用一对双绞线就可以实现,既提高了电梯整体系统的可靠性,又为实现智能化和远程局域网监控提供了条件。

1996年,交流永磁同步电动机拖动的VVVF控制电梯问世。它不仅提高了电梯拖动系统的启动力矩,还比同等VVVF控制的异步交流电梯省电40%以上,因其不用减速齿轮箱,从而向环保、节能、无故障又迈进了一步。

三、电梯的未来发展趋势

随着微电子技术的飞速发展,微机的大量应用,以及大功率半导体元件的技术发展使得电梯控制系统日趋自动化、智能化。智能化电梯利用推理和模糊逻辑,采用专家系统方法规定法则,并对选定的规则做进一步处理,以确定最佳的电梯运行状态。同时,及时向乘客通报本梯各种情况与信息,以满足乘客生理和心理需求,得以实现高效快速、平稳舒适、环保节能、无故障安全运行的目标。

模块二 电梯的分类、型号及 有关名词术语

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。轿厢尺寸与结构形式便于乘客出入或装卸货物”。

此定义从六个方面描述了电梯的特征，即拖动方式、轿厢、垂直运输、运行于两列导轨之间、用途、固定设备。在产品型号中，电梯的代表汉字为“梯”，代号为“T”。

二、电梯的分类

电梯可以从不同的角度进行分类。

1. 按用途分类

(1) 乘客电梯 (TK)。乘客电梯是为运送乘客而设计的电梯，适用于高层公寓、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 (TH)。主要为运送货物而设计的通常有人随乘的电梯。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 m/s 以下。

(3) 客货 (两用) 电梯 (TL)。主要用于运送乘客，但也可以运送货物的电梯。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 (TZ)。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 (TW)。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 (TC)。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 m/s ，能在船舶摇晃中正常工作。

(7) 汽车用电梯 (TQ)。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 m/s 。有的无轿顶。

(8) 观光电梯 (TG)。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上。

(9) 病床电梯 (TB)。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。

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。当电动机为单速时，称交流单速电梯，梯速一般不大于 0.5 m/s 。当电动机具有调压装置时，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。此种电梯的曳引电动机是直流电动机。当曳引机带有减速箱时，称为直流有齿轮电梯。梯速不大于 1.75 m/s 时，称为直流快速电梯。

当曳引机无减速箱，由直流电动机直接带动曳引轮时，称为直流无齿轮电梯。梯速大于 2 m/s 而小于 10 m/s ，称为直流高速电梯。

(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。

3. 按电梯速度分类

(1) 甲类。速度在 $2\sim 3$ 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。速度大于等于1 m/s的电梯,称为快速电梯。

(3) 丙类。速度为1 m/s以下的电梯,称为低速电梯。

4. 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。如停靠在地坎上下0.51 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。此种电梯区别于前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,在电梯到达停层后,需要有人将门打开,然后装卸货物或让人员出入,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。此种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。2~3 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。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。微处理器代替了许多继电器，降低了故障概率，提高了运行效率。

除以上几种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。

5. 按有无减速装置分类

(1) 无齿轮电梯。曳引机与电动机直接连接，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。

6. 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。

7. 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

电梯的型号，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的电梯型号的编制法如图 1—1 所示。

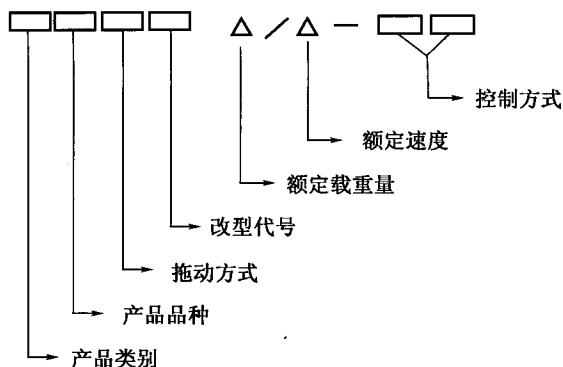


图 1—1 电梯型号的编制法

产品的类别代号见表 1—1。

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

产品的品种代号见表 1—2，拖动方式代号见表 1—3，控制方式代号见表 1—4。

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

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

例:

TKJ1000/1.6—JX

表示: 交流客梯, 额定载重量1 000 kg, 额定速度1.6 m/s, 集选控制方式。

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”牌电梯的型号。

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。

电梯的主要参数见表1—5、表1—6。

表 1—5
电梯规格参数表

形式 名称		乘 客 电 梯							载货电梯				医院用电梯				杂物电梯		
额定载重量 (kg)	简易电梯		500	750	1 000	1 500	2 000	2 800	500	1 000	2 000	3 000	5 000	1 000	1 500	200			
	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		0.5、1		0.25、 0.5、 0.75		0.5 0.5			
轿厢外廓 尺寸 (宽×深) (mm×mm)	中分 式门	—	—	1 500× 1 200	1 800× 1 300	2 100× 1 600	2 400× 1 850	2 800× 2 000	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		—	—	1 500× 1 200	1 800× 1 300	2 100× 1 600	2 400× 1 850	2 800× 2 000	—	—	—	—	—	—	—	—			
	双折 式门	—	—	1 500× 1 200	1 800× 1 300	2 100× 1 600	2 400× 1 850	2 800× 2 000	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		—	—	1 200× 1 900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
栅栏门	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		