

LIANTI ANZHUANG
WEIXIUGONG

新世纪劳动力转移与职业技能培训教材

电梯安装维修工

快速入门

Kuaisu rumen

本书编委会 编



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

新世纪劳动力转移与职业技能培训教材

电梯安装维修工 快速入门



本书编委会 编

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

电梯安装维修工快速入门/《电梯安装维修工快速入门》编委会编. —北京:北京理工大学出版社,2011.4

ISBN 978-7-5640-4353-7

I. ①电… II. ①电… III. ①电梯-安装②电梯-维修
IV. ①TU857

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 043588 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心)
68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京市通州京华印刷制版厂

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/32

印 张 / 10

字 数 / 236 千字

版 次 / 2011 年 4 月第 1 版 2011 年 4 月第 1 次

定 价 / 17.80 元

责任校对 / 王 丹

责任印制 / 边心超

对本书内容有任何疑问及建议,请与本书编委会联系。邮箱:bitdayi@sina.com

图书出现印装质量问题,本社负责调换

内 容 提 要

本书根据电梯安装维修操作人员的工作特点,重点对电梯安装维修人员的上岗操作技能和专业技术知识进行了阐述。全书主要内容包括电梯基础知识,电力驱动的曳引式或强制式电梯安装,液压电梯安装,自动扶梯、自动人行道安装,电梯维修与维护等。

本书资料翔实、内容丰富、图文并茂、编撰体例新颖,是进行农村剩余劳动力转移培训、建设施工企业进行技术培训以及下岗职工进行再就业培训的理想教材。

前 言

我国是个农业大国,农村面积占国土面积的90%以上,农业人口占全国人口的70%。农业对全国经济发展,对整个社会稳定和全面进步起着不可估量的作用。“三农问题”(即农业、农村和农民问题)是长期困扰中国经济发展的一大难题。解决农村剩余劳动力出路,对中国现代化的实现和发展是重要关键。农村剩余劳动力能否成功转移直接影响到城乡的经济发展和社会稳定,关系到建设现代化中国等问题。

建筑业是我国国民经济的支柱产业,属于劳动密集型产业,具有就业容量大,吸纳农村剩余劳动力能力强等特点。当前建筑业已成为转移农村剩余劳动力的主要行业之一,建筑劳务经济的发展对促进农民增收,提高生活水平发挥了重要作用。加强农村剩余劳动力的培训是实现农村剩余劳动力顺利转移的重要保证。

近几年来,随着我国国民经济的快速发展,建筑工程行业也取得了蓬勃发展,建筑劳务规模也正不断壮大。而由于广大农村劳务人员文化程度普遍较低;观念较落后;技能水平较低,加之现阶段国家出于建筑工程行业发展的需要,对建筑工程材料、工程设计及施工质量验收等一系列标准规范进行了大规模的修订,各种建筑施工新技术、新材料、新设备、新工艺也得到了广泛的应用,如何在这种形势下提升建设行业从业人员的整体素质,加强建设工程领域广大农村劳务人员的技术能力的培养,提高其从业能力,已成为建设工程行业继续发展的重要任务。

为了进一步规范劳动技能和农村剩余劳动力的转移培训工作,满足广大建设工程行业从业人员对操作技能和专业技术知识的需求,我们组织有关方面的专家,在深入调查的基础上,结合建设行业的实际,体现建设施工企业的用工特点,编写了这套《新世纪劳动力转移与职业技能培训教材》。

本套教材编写时收集整理了大量的新材料、新技术、新工艺和新设备,突出了先进性。丛书注重对建设工程从业人员专业知识和技能的培养,融相关的专业法规、标准和规范等知识为一体。全书资料翔实、内容丰富、图文并茂、编撰体例新颖,是进行农村剩余劳动力转移培训、建设施工企业进行技术培训以及下岗职工进行再就业培训的理想教材。

本套教材在编写过程中,得到了有关专家学者的大力支持与帮助,参考和引用了有关部门、单位和个人的资料,在此深表谢意。限于编者的水平及阅历,加之编写时间仓促,书中错误及疏漏之处在所难免,恳请广大读者和有关专家批评指正。

本书编委会

目 录

第一章 电梯基础知识	(1)
第一节 电梯分类及型号	(1)
第二节 电梯基本结构	(9)
第二章 电力驱动的曳引式或强制式电梯安装	(13)
第一节 井道测量	(13)
第二节 驱动主机安装	(25)
第三节 导轨安装	(60)
第四节 门系统安装	(75)
第五节 轿厢安装	(102)
第六节 对重(平衡重)	(121)
第七节 安全部件安装	(128)
第八节 悬挂装置、随行电缆与补偿装置安装	(148)
第九节 电气装置安装	(171)
第三章 液压电梯安装	(189)
第一节 一般规定	(189)
第二节 液压系统安装	(191)
第三节 门系统轿厢、平衡重、安全部件	(198)
第四节 悬挂装置、随行电缆	(200)
第四章 自动扶梯、自动人行道安装	(205)
第一节 自动扶梯安装	(205)
第二节 自动人行道安装	(254)



第五章 电梯维修与维护	(260)
第一节 电梯常见故障分析与排除	(260)
第二节 电梯日常保养与维护管理	(280)
第三节 电梯的使用及维护管理	(305)
参考文献	(312)

第一章 电梯基础知识

第一节 电梯分类及型号

一、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。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，其运行速度比较快，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。而且安全设施齐全，装潢美观。

(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。这类电梯的装潢不太讲究，自动化程度和运行速度一般比较低，而载重量和轿厢尺寸的变化范围则比较大。

(3) 住宅电梯。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。

(4) 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。

(5) 船用电梯。固定安装在船舶上为乘客、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。

(6) 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 m/s 。有时无轿厢顶。



其特点是大轿厢、大载重量，常用于立体停车场及汽车库等场所。

(7) 观光电梯。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，供乘客浏览观光建筑物周围外景。

(8) 病床电梯。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。

(9) 消防梯。火警情况下能适应消防员专用的电梯，非火警情况下可作为一般客梯或客货梯使用。

消防梯轿厢的有效面积应不小于 1.4 m^2 ，额定载重量不得低于 630 kg ，厅门口宽度不得少于 0.8 m 。并要求以额定速度从最低一个停站直驶运行到最高一个停站（中间不停层）的运行时间不得超过 60 s 。

(10) 建筑施工电梯。建筑施工电梯指建筑施工与维修用的电梯。

(11) 扶梯。这类电梯装于商业大厦、火车站、飞机场、供运送顾客或乘客上、下楼用。

(12) 自动人行道（自动步梯）。用于档次规模要求很高的国际机场、火车站。

(13) 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。如防爆电梯、防腐电梯等等。

2. 按速度分类

(1) 低速梯。额定速度等于或低于 1 m/s 的电梯。

(2) 快速梯。额定速度大于 1 m/s 、小于或等于 2 m/s 的电梯。

(3) 高速梯。额定速度大于 2 m/s 、小于或等于 6.3 m/s 的电梯。

(4) 超高速梯。额定速度大于 6.3 m/s 的电梯。这类电梯通常安装在楼层高度超过 100 m 的建筑物内。由于这类建筑物称之为“超高层”建筑，所以此种电梯也称之为“超高速”电梯。

电梯的速度随着系列的扩展和提高，目前已经达到 10 m/s （美国洛克菲勒中心用的电梯）和 12.5 m/s （日本阳光大厦用的电梯），通常称这类电梯为特高速电梯。

2002年启用的世界上速度最快的电梯梯速达 16.7 m/s （台北金融大厦建筑物为 101 层，电梯由东芝公司承建）。

3. 按驱动系统分类

(1) 交流电梯。曳引电动机是交流异步电动机的有以下四类：

1) 交流单速电梯。曳引电动机为交流单速异步电动机，梯速 $v \leq 0.4 \text{ m/s}$ ，例如用于杂物梯等。

2) 交流双速电梯。曳引电动机为电梯专用的变极对数的交流异步电动机，梯速 $v \leq 1 \text{ m/s}$ ，提升高度 $h \leq 35 \text{ m}$ 。

3) 交流调速电梯。曳引电动机为电梯专用的单速或多速交流异步电动机，而电动机的驱动控制系统在电梯的启动加速—稳速—制动减速（或仅是制动减速）的过程中采用调压调速或涡流制动器调速或变频变压调速的方式，梯速 $v \leq 2 \text{ m/s}$ ，提升高度 $h \leq 50 \text{ m}$ 。

4) 交流高速电梯。曳引电动机为电梯专用的低转速的交流异步电动机，其驱动控制系统为变频变压加矢量变换的VVVF系统。其梯速 $v > 2 \text{ m/s}$ ，一般提升高度 $h \leq 120 \text{ m}$ 。

(2) 直流电梯。曳引电动机是电梯专用的直流电动机的有以下两类：

1) 直流快速电梯。曳引电动机经减速箱后驱动电梯，梯速 $v \leq 2.0 \text{ m/s}$ 。现在由直流发电机供电给直流电动机的一种直

流快速梯已被淘汰，今后若有直流快速电梯的话，将是晶闸管供电的直流快速电梯。一般提升高度 $h \leq 50$ m。

2) 直流高速电梯。曳引电动机为电梯专用的低转速直流电动机。电动机获得供电的方式是直流发电机组供电的，或是晶闸管供电的两种型式。其梯速 $v > 2.0$ m/s，一般提升高度 $h \leq 120$ m。

(3) 液压电梯。电梯的升降是依靠液压传动的，有以下两类：

1) 柱塞直顶式。液压缸柱塞直接支撑在轿厢底部，通过柱塞的升降而使轿厢升降的液压梯，梯速 $v \leq 1$ m/s，一般提升高度 $h \leq 20$ m。

2) 柱塞侧顶式（俗称“背包”式）。油缸柱塞设置于轿厢旁侧，通过柱塞升降而使轿厢升降的液压梯。梯速 $v \leq 0.63$ m/s，一般提升高度 $h \leq 15$ m。

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。在停靠站地坎上下 $0.5 \sim 1$ 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。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速自动控制电梯。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，还有梯群智能控制电梯等。

5. 按曳引机有无减速箱分类

(1) 有齿轮电梯。电梯曳引轮的转速与电动机的转速不相等（电动机转速 $>$ 曳引轮转速），中间有蜗轮蜗杆减速箱或齿轮减速箱（行星齿轮、斜齿轮）。一般使用在电梯额定速度



$v \leq 2$ m/s 的场合。

(2) 无齿轮电梯。电梯曳引轮转速与电动机转速相等，中间无蜗轮蜗杆减速箱或齿轮减速箱。

对于这类电梯，要求电动机具有低转速、大转矩特性。一般使用在电梯额定速度 $v \geq 2$ m/s 的场合。

6. 按有无司机分类

(1) 有司机电梯。电梯的各种工作状态由经过专业安全技术培训的专职电梯司机的操纵来实现。

(2) 无司机电梯。所谓无司机电梯，就是乘客自己操纵的电梯。乘客进入电梯轿厢后，按下操纵箱上的与自己所要到达的楼层相对应的指令按钮，电梯就会自动地到达乘客所要的楼层。当乘客在某层厅外召唤电梯时，电梯会按“层外截车”的原则，自动地到达乘客候梯的楼层，供乘客使用电梯。

(3) 有/无司机电梯。该种电梯基本上是按无司机控制设计的。

考虑到一些使用单位管理上的需要和当地乘客的电梯知识普及情况，在线路设计上也考虑了有司机工作状态。这类电梯可以在司机操作的情况下工作，也可以在无司机状态下工作，但司机必须经过专业安全技术培训。

7. 按载重量分类

电梯的额定载重量标准系列（同 ISO 标准）：

400, 630, 800, 1 000, 1 250, 1 600, 2 000, 2 500, 3 000, 3 500, 4 000, 5 000, 8 000, 1 0000 (kg)。

客梯额定载重量：630, 800, 1 000, 1 250, 1 600 (kg)。

住宅梯额定载重量：400, 630, 1 000 (kg)。

货梯额定载重量：630, 1 000, 1 600, 2 000, 2 500 (kg)。

医梯额定载重量：1 600，2 000，2 500 (kg)。

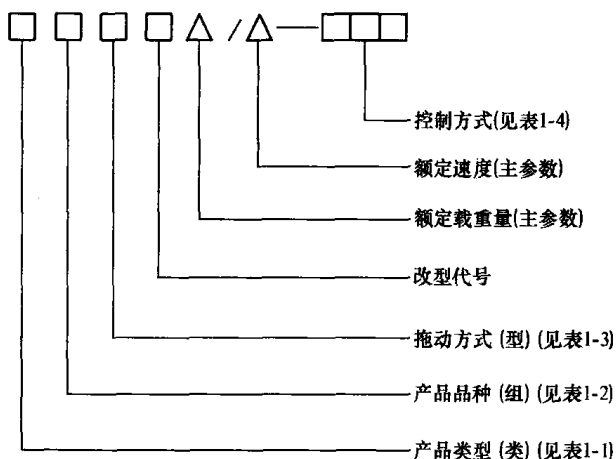
杂物梯额定载重量：40，100，250 (kg)。

二、电梯的型号

1. 电梯的型号编制方法

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编制法：



2. 字母代号表示的内容

字母代号表示的内容见表 1-1~表 1-4。

表 1-1 类别代表率

产品类别	代表汉字	拼音	采用代号
电梯	梯	Ti	T
液压梯			



表 1-2 品种 (组) 代号表

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 拖动方式代号表

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 控制方式代号表

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

注：控制方式采用微处理机时，以汉语拼音字母 W 表示，排在其他代号后面，如采用微处理机的集选控制方式，代号为 JXW。

3. 产品型号示例

(1) TKJ 1000/1.6—JX

表示：交流调速乘客电梯，额定载重量为 1 000 kg，额定速度 1.6 m/s，集选控制。

(2) THY 1000/0.63—AZ

表示：液压载货电梯，额定载重量为 1 000 kg，额定速度 0.63 m/s，按钮控制，自动门。

(3) TKZ 1000/1.6—JX

表示：直流乘客电梯，额定载重量为 1 000 kg，额定速度 1.6 m/s，集选控制。

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：

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。

第二节 电梯基本结构

一、电梯的结构

电梯的基本结构如图 1-1 所示。