

农家丛书

务工
技能

建筑工系列

重庆市新闻出版局策划



电梯维修工

DIANTI WEIXIUGONG

方伟朱鹏○编



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

农家丛书 工技能

建筑工系列

重庆市新闻出版局策划



电梯维修工

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书是建筑工系列之一。本书是结合电梯维修工国家职业标准和规范以及国家安全标准进行编写的。共9个任务,主要内容包括电梯的基础知识、电梯的结构、电梯的安全保护装置、电梯控制电路的组成与原理、电梯安装与调试方法、电梯的维修与保养知识、电梯的应急处理方法等。

本书可作为进城务工人员的技能培训用书,也可作为建筑业从业人员的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

电梯维修工/方伟,朱鹏编. —重庆:重庆大学出版社,
2009.7

(农家丛书·务工技能)

ISBN 978-7-5624-4881-5

I. 电… II. ①方…②朱… III. 电梯—维修—基本知识
IV. TU857

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 075146 号

农家丛书·务工技能

——建筑工系列

电梯维修工

方 伟 朱 鹏 编

责任编辑:刘颖果 版式设计:肖顺杰

责任校对:邬小梅 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆科情印务有限公司印刷

*


开本:787×1092 1/32 印张:4.125 字数:93千

2009年7月第1版 2009年7月第1次印刷

印数:1—15 000

ISBN 978-7-5624-4881-5 定价:8.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究



前 言

随着我国城市化进程的推进,高层建筑越来越多,作为建筑物中最重要的垂直运输工具——电梯,得到了广泛应用。

由于电梯是危险性较大的特种设备,在投入使用前要经过安装、检测,使用后必须定期进行维修、保养,使用者是未受过专业训练的普通人群。因此,电梯安装、维修人员的知识能力直接关系到人民生命和财产的安全。

为了确保电梯的正常运行,保障人民生产和生活的正常进行,加强对电梯从业人员的培训是非常重要的。作者在教育行业从业多年,深感在教学中教材的重要性,一本好的培训教材能极大地提高效率。为此我们编写了《电梯维修工》一书,希望电梯安装维修人员通过学习,掌握电梯的结构、控制原理及安装维修知识和安全技术规范,促进电梯行业人员的培训与考核,提高电梯行业从业人员的素质,推动电梯行业培训、考核工作的发展。

《电梯维修工》是根据建设部颁布的《建设行业职业技能标准》编写的。本书全面系统的介绍了电梯的分类、性能、型号及结构原理等基础知识,电梯的安装和调试,电梯维修基本技能及故障检修方法等内容。全书以系统性、实用性为特点,



以利读者自学和学以至用为出发点,并力求做到理论联系实际,由浅入深,循序渐进。读者通过自身努力,能在较短的时间内掌握电梯的机械结构和电气控制原理,以及电梯的安装、调试、维修保养和预检修,分析判断检查常见故障的技能。

本书不仅可以作为务工人员的技能培训用书,也可作为建筑业从业人员的参考读物。

本书在编写过程中参考了一些出版物和企业培训资料,在此向上述作者和有关企业表示衷心地感谢!

我们非常愿意为建设社会主义新农村出力,期盼本书能为农民朋友带来实惠。我们也希望得到读者的批评和指正,以便逐步调整、完善、补充,使之更符合农村劳动力培训需要。

编者

2009年5月

目 录

任务1 了解电梯的基础知识	1
1. 电梯的定义	1
2. 电梯的分类	1
3. 电梯维修的常用名词术语	3
任务2 熟悉电梯的结构	7
1. 电梯结构的形成	7
2. 电梯的机房	9
3. 电梯井道	15
4. 电梯层门	18
5. 电梯轿厢	20
任务3 掌握电梯的安全保护装置	27
1. 电梯断绳的安全保护装置	27
2. 电梯厅门安全保护装置	31
3. 电梯的超载保护	32
4. 电梯终端限位保护装置	33
5. 安全窗和安全触板	35
任务4 掌握电梯控制电路基础知识	37
1. 电梯常用控制电器的结构与原理	37



2. 电梯控制电路基础	51
任务5 熟悉电梯控制电路的组成与原理	58
1. 电梯电路的组成与各电路的作用	58
2. 电梯控制电路原理分析	69
任务6 熟悉电梯的安装与调试方法	73
1. 电梯安装的安全知识	73
2. 电梯安装前的准备工作	74
3. 电梯安装的工艺流程	76
4. 电梯各部件的安装与调试	78
任务7 熟悉电梯的维修与保养	96
1. 电梯的维修	96
2. 电梯的保养	104
任务8 了解电梯常见故障的检修方法	113
1. 电梯检修的安全要点	113
2. 电梯常见故障的检修	114
任务9 掌握电梯紧急情况的应急处理方法	119
1. 电梯失电的应急处理	119
2. 发生火灾的应急处理	120
3. 发生地震的应急处理	121
4. 电梯湿水的应急处理	121
参考文献	123

任务 1 了解电梯的基础知识

1. 电梯的定义

根据国家标准《电梯、自动扶梯、自动人行道术语》(GB/T 7024—1997),电梯是服务于规定楼层的固定式升降设备。它至少具有一个轿厢,运行于至少两列垂直或倾斜角度小于 15° 的刚性导轨之间。轿厢的尺寸和结构形式应便于乘客出入或装卸货物。

2. 电梯的分类

电梯可以从不同角度,按其用途、额定速度、拖动方式和控制方式进行分类。

1) 按用途分

①客梯:代号 K,为运送乘客而设计的电梯。

②货梯:代号 H,为运送货物而设计的电梯,通常有人操作,有必备的安全装置。

③客货梯:代号 L,主要用来运送乘客,但也可以载货。



④病床梯:代号 B,为医院运送病床、病人而设计的电梯,具有轿厢长而窄的特点。

⑤住宅梯:代号 Z,供住宅楼使用的电梯。

⑥杂物梯:代号 W,供宾馆、图书馆、饭店运送食品、书籍、小件杂物等。人不能进入,载重量小,门外按钮操纵。

⑦其他专用电梯:供各种专门用途的电梯,如观光电梯、船舶电梯、防爆电梯等。

2)按速度分

①低速电梯:速度不大于 1 m/s (米/秒)的电梯。

②中速电梯:速度大于 1 m/s ,低于 2 m/s 的电梯。

③高速电梯:速度在 2 m/s 以上的电梯。

3)按拖动方式分

①交流电梯:曳引电动机是交流电机。当电动机是单速时,称为交流单速电梯;当电动机是双速时,称为交流双速电梯;当电动机具有调压调速装置时,称为交流调速电梯;当电动机具有调压调频调速装置时,称为变频调速电梯。

②直流电梯:曳引电动机是直流电机。

③液压电梯:液压传动的电梯。

④齿轮齿条电梯:一般为工程电梯。

4)按控制方式分

①手柄操纵控制电梯:由司机操纵轿厢内的手柄开关,实行轿厢运行控制的电梯。

②按钮控制电梯:具有简单的自动控制方式的电梯,具有自动平层功能。



③信号控制电梯:自动控制程度较高的有司机电梯。具有自动平层、自动开门、信号登记、自动停层、顺向截停、自动换向等功能。

④集选控制电梯:高度自动控制电梯。除具有信号控制电梯功能外,还具有自动掌握停站时间、自动应召服务、反向厅外召唤等功能。

⑤下集选控制:只有在电梯下行时才能被截停的集选控制电梯。

⑥并联控制:几台电梯被联在一起控制,共用厅门外召唤信号的电梯,具有集选功能。

⑦梯群程序控制电梯:多台集中排列,共用厅外召唤按钮,按规定程序集中调度和控制的电梯。

⑧梯群智能控制电梯:由电脑根据客流情况,自动选择最佳运行方式的集群控制电梯。

3. 电梯维修的常用名词术语

1) 国产电梯型号的编制

1986年我国城乡建设环境保护部颁发的《电梯、液压梯产品型号编制方法》(JJ 45—86)中,对电梯型号的编制方法作了如下规定:

①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、三部分之间用短线分开。产品型号代号顺序如图 1.1 所示。

②产品类别:电梯、液压梯,代号 T。

③产品品种:客梯(代号 K)、货梯(代号 H)、客货梯(代号

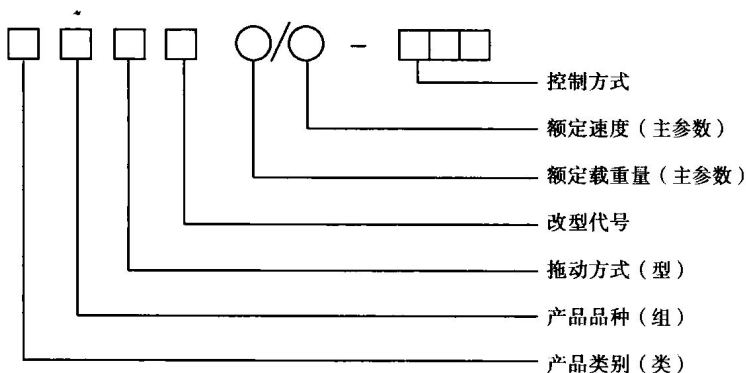


图 1.1 产品型号代号顺序

L)、病床梯(代号 B)、杂物梯(代号 W)、观光梯(代号 G)、汽车梯(代号 Q)。

④拖动方式:交流(代号 J)、直流(代号 Z)、液压(代号 Y)。

⑤控制方式:SZ(手柄操纵控制、自动门),SS(手柄操纵控制、手动门),AZ(按钮控制、自动门),AS(按钮控制、手动门),XH(信号控制),JX(集选控制),BL(并联控制),QK(群控)。

⑥额定速度参数:0.25 m/s,0.5 m/s,0.63 m/s,1.0 m/s,1.6 m/s,1.75 m/s,2.0 m/s,2.5 m/s。

⑦额定载重量:320 kg,400 kg,630 kg,800 kg,1 000 kg,1 500 kg,2 000 kg,2 500 kg,3 000 kg,5 000 kg。

产品型号示例如下:

TKJ1000/1.6—JX 表示:交流调速乘客电梯,额定载重量 1 000 kg,额定速度 1.6 m/s,集选控制。

THY1000/0.63—AZ 表示:液压货梯,额定载重量 1 000 kg,额定速度 0.63 m/s,按钮控制,自动门。

TKZ1000/1.6—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。

2) 一般术语

①提升高度:电梯从底层端站到顶层端站楼面之间的总运行高度。

②层站:各楼层中电梯停靠的地点。

③底层端站:大楼中最底的停站。

④顶层端站:大楼中最高的层站。

⑤基站:轿厢无指令运行时停靠的层站,此站一般面临街道、出入人数最多。

⑥平层:使轿厢地坎和层门地坎达到同一平面的动作。

⑦停靠操作:根据特殊需要,可以在轿厢门与层门开启或关闭的情况下,使电梯以 0.63 m/s 以下低速运行的方式。

⑧检修操作:在电梯检修时,控制轿厢顶部的检修装置使轿厢低速运行的操作。

3) 电梯主要零部件

①缓冲器:一般设置在井道底坑内,当轿厢超过下极限位时,用来吸收轿厢或对重所产生动能的制停安全装置。

②轿厢:用来乘客或载物的电梯组件。

③轿厢架:固定和悬吊轿厢的框架。

④轿厢门:设置在轿厢入口的门。

⑤安全触板:设置在层门、轿厢门之间,在层门、轿厢门关闭的过程中,当有乘客或货物触及时,门立刻返回开启位置的安全装置。

⑥地坎:轿厢或层门入口处出入轿厢的金属踏板。

⑦曳引机:由电动机、制动器和减速箱组成,靠曳引绳与曳



引轮之间的摩擦力来实现轿厢运行的驱动机器。

⑧超载装置:设置在轿厢底、轿厢顶或机房等处,当轿厢超载时,发出警报并使轿厢不能运行的安全装置。

⑨导轨:轿厢或对重运行的轨道。

⑩盘车轮:靠人力使曳引机转动的专用手盘。

电梯的零部件还有很多,在这里就不一一列举。

4) 电力拖动和控制系统

①电力拖动:用以实现电梯运行和自动控制的电气设备的总称。有直流电力拖动、单速交流电力拖动、双速交流电力拖动、变频调速等。

②控制系统:由电梯被控制系统及其施控装置组成的系统。分有触点控制、无触点控制、手柄控制、信号控制、集选控制、并联控制、群控等。

想一想

电梯型号 TKJ1000/1.6—JX 表示什么意思?

任务2 熟悉电梯的结构

电梯是把机和电合成一体的大型复杂产品,其中的机械部分相当于人的躯体,电气部分相当于人的神经,两者不可分隔、关系紧密。机和电的高度合一,使电梯成为现代科技的综合产品,服务于楼层上下。首先,我们必须对电梯的总体结构有一个概括的认识。

1. 电梯结构的形成

图 2.1 是电梯总体结构的轴测图(直观图)。

电梯总体的组成有机房、井道、层门和轿厢 4 大部分,也可看成一部电梯占有 4 大空间,具体内容见表 2.1 和图 2.1。

表 2.1 电梯占有的 4 大空间及其构件

组成部分(空间)	所属的主要构件(装置)
机房部分	曳引机、限速器、极限开关、控制柜与信号柜、电源接线板、排风设备等
井道部分	导轨、对重装置、缓冲器、限速器钢丝绳张紧装置、随行电缆、分线盒、限位装置、平衡链与平衡绳、井道照明等
层门部分	层门(厅门)、层楼显示器、召唤按钮盒等
轿厢部分	轿厢、安全钳、安全窗、导靴、自动开门机、平层装置、操纵箱、轿厢内指层灯、通讯及报警装置、轿厢照明等

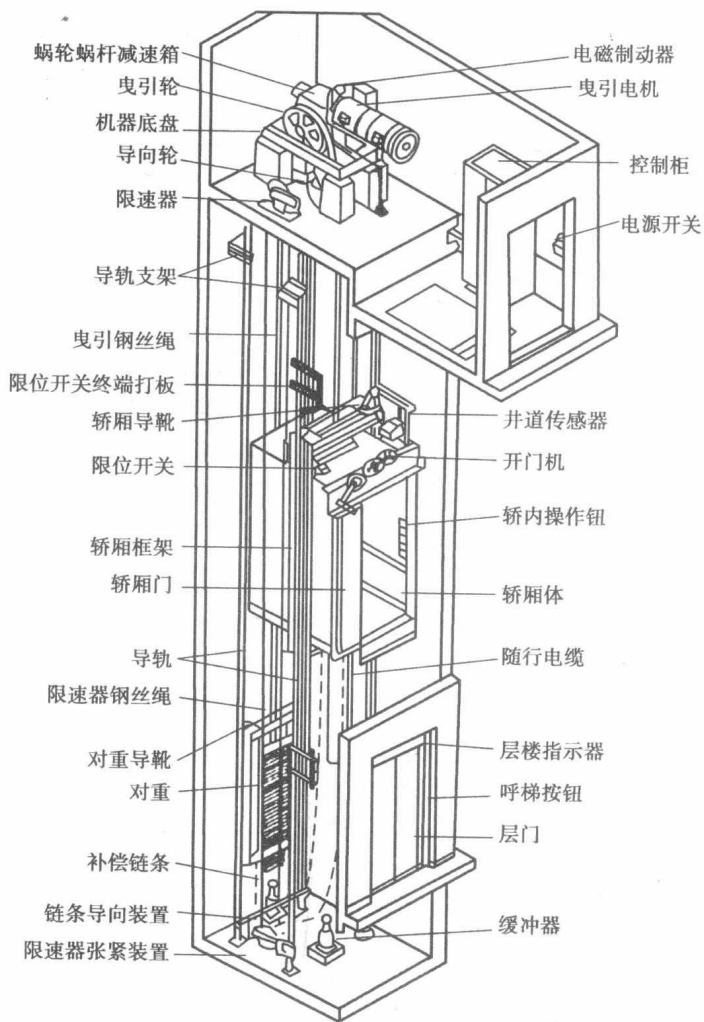


图 2.1 电梯总体结构解剖图

2. 电梯的机房

机房部分包括电源开关、曳引机、控制柜、限速器等。微机控制的电梯以微机替代继电器逻辑功能,使控制柜、信号柜体积大大减小。

1) 曳引机

曳引机是电梯的主拖动机械,曳引机分为有齿曳引机和无齿曳引机。有齿曳引机包括驱动电动机、减速齿轮箱、电磁制动器和曳引轮。无齿曳引机则没有减速齿轮箱,直接由电动机驱动曳引轮,应用在运行速度为 2 m/s 以上的高速直流电梯上。曳引机外形如图2.2所示。

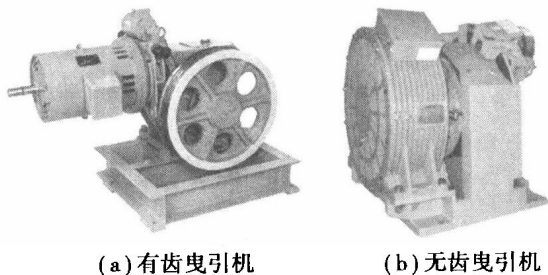


图2.2 曳引机

(1) 驱动电动机

电梯用驱动电动机应能满足断续周期性工作制的频繁启动、正反方向倒向的要求,并且还需有较大的启动力矩、较小的启动电流。电梯用电动机有交流电动机和直流电动机两种。我国对交流电梯电动机的额定频率、额定电压、额定功率等方面在《交流电梯电动机通用技术条件》(GB 12974—91)中作了



规定:

①额定频率为 50 Hz(赫兹),额定电压为 380 V(伏)。

②额定功率为 4, 5.5, 7.5, 11, 15, 18.5, 22, 30, 37 kW(千瓦)。对双速电动机是高速时的功率,低速时功率按恒力矩设计。

③电动机的极数分为单速 4 极;双速 4/16 或 (4/18), 4/24, 6/24 级;三速 4/6/24 极。

④电动机的轴向窜动量应不大于 3 mm(毫米)。

用直流电动机拖动曳引机的电梯称为直流梯。电梯用直流电动机励磁均为他励式,励磁电压为 110 V。直流电动机供电方式有交流电动机拖动直流发电机供电和经可控硅整流装置直接供电两种。国产直流电梯多采用前一种方式。

(2) 减速齿轮箱

减速齿轮箱由箱体、蜗轮、蜗杆及各部位的轴承组成。蜗轮蜗杆减速具有传动比大、噪声小、工作平稳等优点,在电梯驱动中得到了广泛的应用。

减速箱中的蜗轮蜗杆,大都采用延长渐开线蜗杆。减速器安装在电动机转轴和曳引轮转轴之间,蜗轮蜗杆的啮合性较好,可以使传动平稳,噪声减少。蜗轮轴与蜗杆轴的轴向游隙见表 2.2。

表 2.2 蜗轮轴与蜗杆轴的轴向游隙

单位:mm

中心距	100 ~ 200	> 200 ~ 300	> 300
蜗杆轴	0.07 ~ 0.12	0.10 ~ 0.15	0.12 ~ 0.17
蜗轮轴	0.02 ~ 0.04	0.02 ~ 0.04	0.03 ~ 0.05

推力轴承磨损后,其蜗杆的轴向窜动会超过表 2.2 中的规