

- ◆ 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



电梯电气维修

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

电梯电气维修基本技能

为了适应我国《国民经济和社会发展第十个五年计划》中提出的发展要求，提高培训质量，中国劳动社会保障部教材办公室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：

一、短。教材适合 15—30 天的短期培训，使学员在短时间内能掌握一种技能，从而实现就业。

二、简。教材厚皮薄，字数一般在 10 万字左右。教材中只讲述必要的知识和技能，力求做到由浅入深、循序渐进、由简到繁、由实用到实用。

三、易。内容通俗，图文并茂，易懂易学。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，一步步地介绍各操作步骤，使学员一目了然。

这套教材编写过程中，得到了有关单位和专家的大力支持，在编写过程中存在的不足之处，敬请读者批评指正。

中国劳动社会保障出版社

中国劳动社会保障出版社
社址：北京惠新东街1号
电话：010-64929211

图书在版编目(CIP)数据

电梯电气维修基本技能/张振环主编. —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 978-7-5045-6124-4

I. 电… II. 张… III. 电梯-电气设备-维修 IV. TU857

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 031513 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 2.25印张 58千字
2007年3月第1版 2007年3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

20 世纪 70 年代末，在电梯行业中通过技术合作和合资、外资控股等形式，促进了我国电梯技术的发展，提高了电梯的技术含量和产品结构设计的合理性。特别是电气系统，由原继电器控制发展到 PLC 或 MPU 板控制，井道内布线由原单股组把发展到电缆插接件并形成线束形式，大大提高了电梯的使用寿命和安全性，并节省了劳动力和降低了劳动强度。

目前，国内电梯各生产厂家产品结构形式相差无几，仅在控制技术或微机技术的应用上有所差异，但对电梯的电气维修均提供了“电梯故障码”查询表，解决了维修人员的困难，省时、省力，保证了电梯的维修使用。

本书是根据国家职业技能鉴定标准对电梯电气维修基本技能的要求编写的。主要内容包括：电梯基础知识、电梯基本结构、电梯电气原理与回路图、电梯维修保养，适合于电梯电气维修人员及相关管理人员使用。

本书主编张振环、张保全，参编赫七兰、王涛、裘晓林、孙发林、刘岩，主审王振岐。

目 录

第一单元	电梯基础知识	(1)
模块一	电梯使用场合与发展过程	(1)
模块二	电梯按用途的分类型式	(2)
模块三	电梯的参数、规格与一般名词术语	(3)
第二单元	电梯基本结构	(5)
模块一	电梯运行要求、基本组成与结构	(5)
模块二	电梯电气回路系统主要布设点	(7)
第三单元	电梯电气原理与回路图	(26)
模块一	电梯电气回路的组成及其原理	(26)
模块二	功能解释与故障检测方法	(40)
第四单元	电梯维修保养	(42)
模块一	机房设备的检查	(42)
模块二	井道内设备的检查	(45)
模块三	底坑、轿厢、厅外以及电梯整体运行状况 的检查	(51)
模块四	电梯保养操作年度计划指示书及保养操作 指导书	(53)
模块五	电梯电气维修工	(62)
模块六	电梯常见的故障原因与维修方法	(64)

第一单元 电梯基础知识

模块一 电梯使用场合与发展过程

电梯是高层建筑中安全、可靠、垂直上下的运载工具，它对改善劳动条件减轻劳动强度起到了很大的作用。电梯的应用范围很广，可用于宾馆、饭店、办公大楼、商场、娱乐场所、仓库以及居民住宅大楼等。在现代社会中，电梯已成为人类必不可少的垂直运输交通工具。

电梯是用电力或液力驱动轿厢，运行于铅垂或与铅垂方向倾斜不大于 15° 的两列刚性导轨之间，运送乘客或货物的固定设备。自动扶梯和自动人行道虽然不属于电梯的范畴，但属于它的分支。

1889年，世界上第一台电梯由美国奥的斯电梯公司生产使用。

1900年，第一台自动扶梯试制成功。

1915年，电梯开始采用自动平层控制装置。

1933年，出现了 6 m/s 的高速电梯。

1949年，三台以上的群控电梯开始使用。

1953年，第一台自动人行道试制成功。

1962年， 8 m/s 的超高速电梯投放市场。

1967年，微机开始应用于电梯的控制，使控制系统结构简化、性能提高。

近几年又出现了交流调频、调压电梯，使电梯的拖动技术又

前进了一大步。

1989年诞生了第一台直线电动机电梯，它取消了电梯的机房，对电梯的传统技术作了重大革新，它标志着电梯技术已进入一个新的阶段。

模块二 电梯按用途的分类型式

电梯按不同的方式可以分为各种类型，在此只讲述按用途进行的分类型式。

一、乘客电梯

为运送乘客而设计的电梯。

二、载货电梯（货物电梯）

主要为运送货物而设计的、通常有人伴随的电梯。

三、客货电梯

主要是用作运送乘客，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装饰的结构不同。

四、病床电梯

为运送病床及医疗设备而设计的电梯。

五、住宅电梯

供住宅楼使用的电梯。

六、服务电梯（杂物电梯）

供图书馆、办公楼、饭店运送图书、文件、食品等，但不允许人员进入的电梯。

七、船舶电梯

用于船舶上的电梯。

八、观光电梯

轿厢壁透明，供乘客观光的电梯。

九、车辆电梯

用于运送车辆的电梯。

模块三 电梯的参数、规格与一般名词术语

一、基本参数与规格

电梯的基本参数与规格包括下列 6 项。

1. 电梯的品种

指按电梯的用途划分的乘客电梯、载货电梯、病床电梯、住宅电梯、服务电梯等。

2. 拖动方式

指电梯采用动力的类型。可分为交流电气传动、直流电气传动、液力传动三种。

3. 控制方式

指电梯在运行中的操纵形式。可分为手柄控制、按钮控制、信号控制、集选控制、梯群控制等。

4. 额定载重量

单位为千克 (kg)。是由生产厂家设计规定的最大电梯载重量。

5. 额定速度

单位为米/秒 (m/s)。是由生产厂家设计规定的电梯最大运行速度。

6. 轿厢尺寸

轿厢的内净尺寸用轿厢深度和轿厢宽度表示。轿厢尺寸的大小基本决定了额定载重量和井道、机房的尺寸。

二、一般名词术语

1. 平层准确度

指轿厢到站停靠后,其地坎上平面对层门地坎上平面垂直方

向的误差值，单位为毫米（mm）。

2. 提升高度

指从底层端站楼面至顶层端站楼面之间的垂直距离，单位为毫米（mm）。

3. 机房

指安装曳引机和有关设备的房间。

4. 顶层高度

指由顶层端站楼面至机房楼板或隔层楼板下最突出构件的垂直距离。考虑到轿厢架的高度及轿厢越程的情况，顶层高度一般比中间层楼高，单位为毫米（mm）。

5. 层站

指各楼层用于出入轿厢的地点。

6. 基站

指轿厢无指令运行时停靠的层站。此层站一般面临大厅或街道，出入轿厢的乘客最多。

7. 井道

指为轿厢和对重装置运行而设置的空间。该空间是以井道底坑的底、井道壁和顶为界限的。

8. 底层端站

指最低的轿厢停靠站。

9. 底坑

指底层端站楼面以下的井道部分。

10. 顶层端站

指最高的轿厢停靠站。

11. 检修运行

指电梯在进行维修保养时，由专职维修人员操纵电梯的过程，其运行速度低于 0.63 m/s。

第二单元 电梯基本结构

模块一 电梯运行要求、基本组成与结构

一、电梯运行要求

电梯的运行要求舒适，安全可靠。

二、电梯的基本组成与结构

电梯的整体结构如图 2—1 所示。

1. 机房的组成构件

机房内组成构件有：

- (1) 曳引机—主拖动机械。
- (2) 控制柜—对电梯的各种动作指令进行控制。
- (3) 限速器—电梯轿厢运行的速度安全控制（机、电）保护装置。

(4) 动力电源箱—为电梯提供独立的电源。

2. 井道的主要组成构件

- (1) 轿厢（含安全钳，操纵盘）。
- (2) 对重（高速或特殊情况配置对重安全钳）。
- (3) 曳引绳（ $\phi 13\text{ mm}$ 、 $\phi 16\text{ mm}$ 电梯专用钢丝绳）。
- (4) 平层感应器。
- (5) 随行电缆。
- (6) 呼叫层楼显示控制线。
- (7) 平衡系统（链、轮钢丝绳组合两种）。
- (8) 限位，极限装置（分上、下两种）。

(9) 井道照明系统。

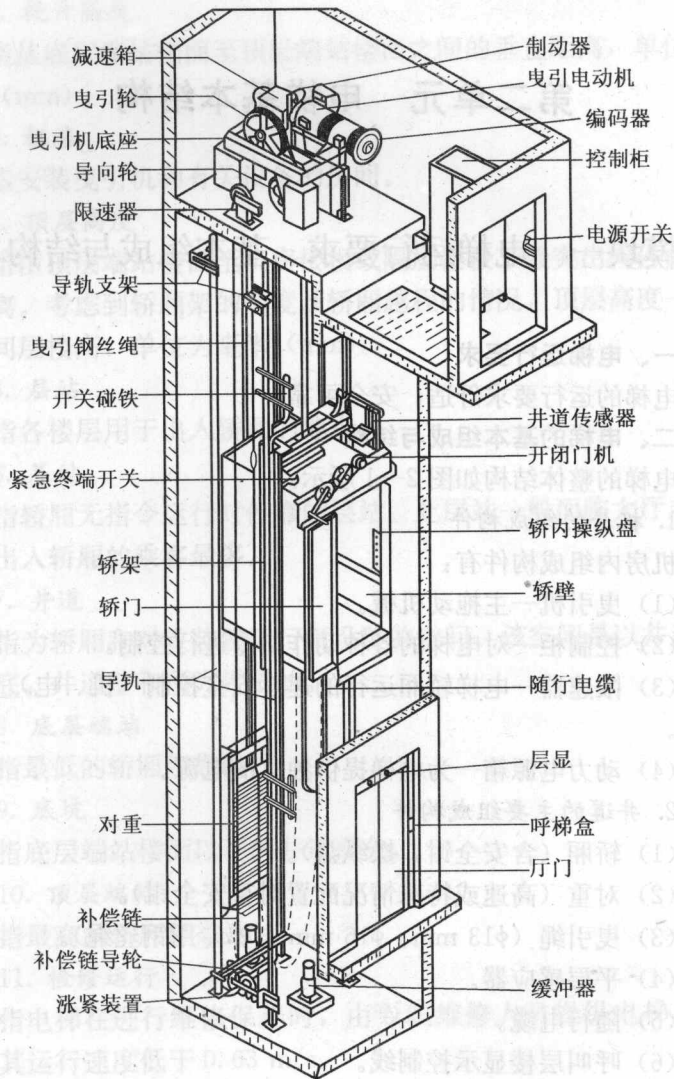


图 2—1 电梯整体结构图

3. 底坑

(1) 轿厢缓冲器（液压、弹簧、橡胶）。

(2) 对重。

(3) 涨紧装置限速器、平衡绳两种。

4. 层门、厅门

(1) 门套。

(2) 门头挂件（主门联锁、副门联锁、快门联动件，门扇挂件）。

(3) 门扇。

(4) 呼梯盒。

(5) 楼层显示器。

模块二 电梯电气回路系统主要布设点

一、机房

1. 电源箱（见图 2—2）

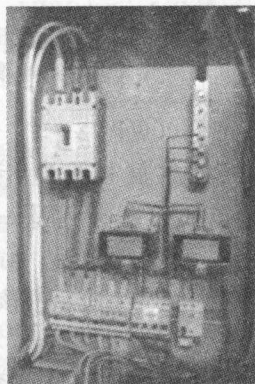


图 2—2 电源箱

由一个三相五线制的三相交流电源，来供给电梯的控制系统和驱动系统以及照明系统使用。

2. 控制柜 (见图 2—3, 图 2—4)

控制柜内主要部件: PLC 主机、PLC 扩展 (或者 MPU 主板和 I/O 接口板)、低压断路器、交流接触器、电源指示灯、变频器、电源变压器、熔断器、制动电阻器、接线端子、插接器等。

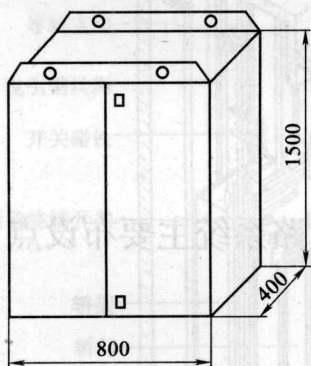


图 2—3 控制柜外形

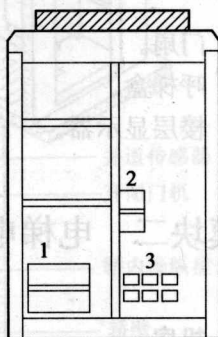


图 2—4 控制柜内部主要部件
安装图

- 1—变压器 2—变频器
3—电缆插接座 (MLC)

(1) 控制柜内正面部件 (见图 2—5)。

(2) PLC 主机、PLC 扩展机控制柜布置点。PLC 主机、PLC 扩展机控制柜布置点如图 2—6~图 2—13 所示。

3. 其他设备:

(1) 低压供电箱, 如图 2—14 所示。该供电箱可提供 220 V、36 V 电压。

(2) 盘车手轮电气安全回路装置 (见图 2—15)。

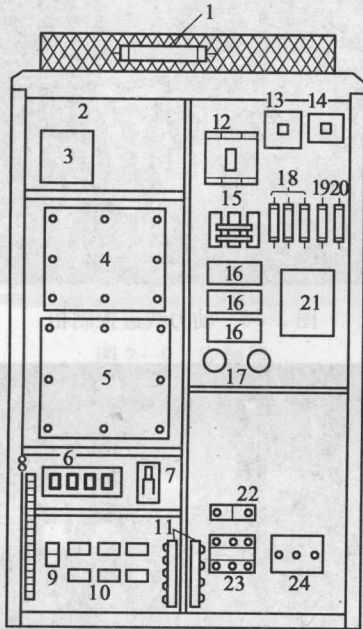
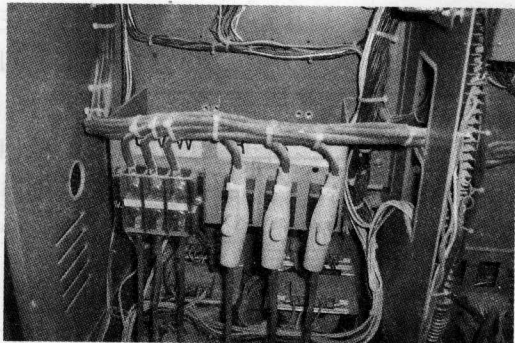


图 2—5 MPU 主板、I/O 接口板控制柜

- 1—再生电阻器 (RR) 2—制动器电阻器 (BDR) 3—AVR 自动稳压电源
 4—INV—CMPU 电子板 5—INV—ICBD 电子板 6—熔断器
 7—刀开关 (Light 回路) 8—TK 端子排 (TIF)
 9—门区检测蜂鸣器开关 10—电缆插接座 (MLC)
 11—接地线端子板 12—FFB 主电源开关
 13—AC 接触器 (#10 T) 14—AC 接触器 (#15 T)
 15—整流器 16—逆变器 17—滤波电容器
 18—电阻器 (RP、RP2) 19—滤波电容器放电电阻器 (FILR)
 20—主回路分流电阻 (RSH) 21—INV—SNB 电子板、防冲击电阻器
 22—霍尔电流互感器 (U、V 相电流检测)
 23—电动机大线端子排 24—大楼电源引入端子

由一个
和驱动系统
2. 控制
控制柜
板和 I/O 接
频器、电源
等。



MPU 主
示灯、变
插接器

图 2—6 动力线进控制柜

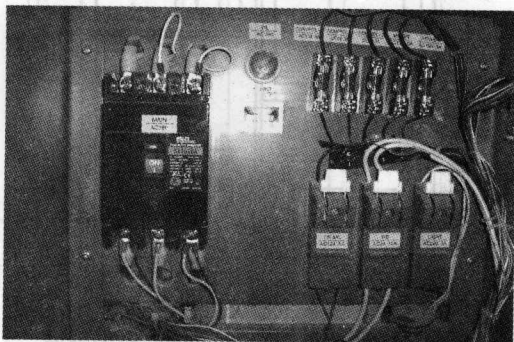


图 2—7 电源低压断路器

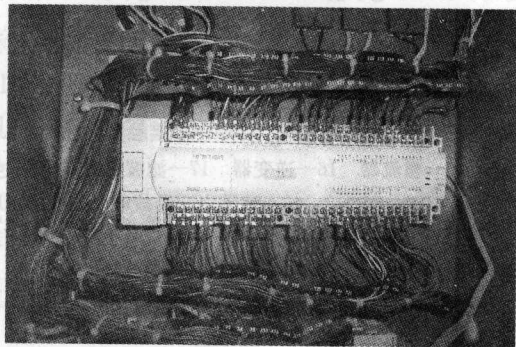


图 2—8 PLC 主机

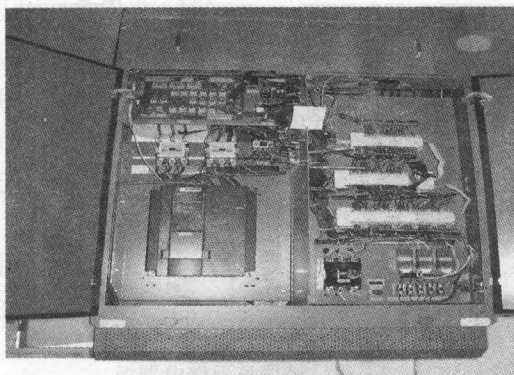


图 2—9 变频器

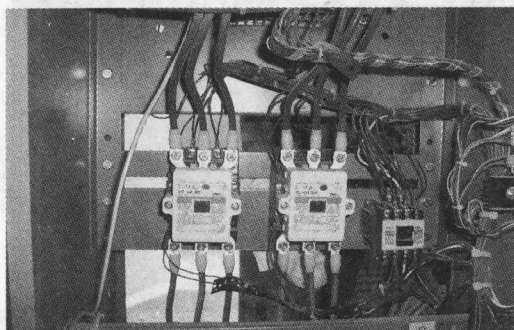


图 2—10 控制接触器

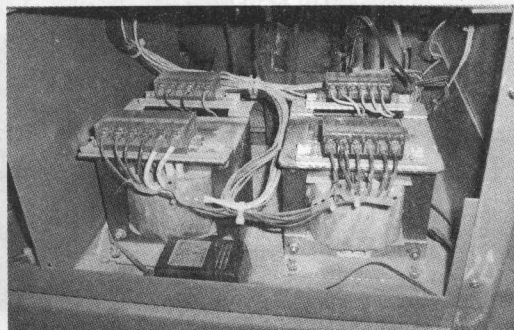


图 2—11 控制变压器