

电梯 维修



10851
9
职业技能培训教材

电 梯 维 修

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

版权所有

翻印必究

图书在版编目(CIP)数据

电梯维修/陶余衍编写. —北京: 中国劳动社会保障出版社,
2002

职业技能培训教材

ISBN 7-5045-3048-4

I. 电…

II. 陶…

III. 电梯—维修—技术培训—教材

IV. TU857

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 094353 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

*

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 32 开本 8.25 印张 8 插页 203 千字

2002 年 6 月第 1 版 2002 年 6 月第 1 次印刷

印数: 3000 册

定价: 13.80 元

读者服务部电话: 64929211

发行部电话: 64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

内 容 简 介

本书是电梯维修人员上岗前培训用书，主要介绍了电梯的原理、结构、使用、保养及故障诊断等方面的知识，并重点介绍了维修技术知识。

本书具有较强的针对性和速成性，内容通俗易懂，可作为再就业人员、转岗人员、劳动预备制学员和在职职工的培训教材。

本书由陶余衍编写，张百令、袁克文审稿。

前 言

《中华人民共和国劳动法》规定：“从事技术工种的劳动者，上岗前必须经过培训。”国家对相应的职业制定《职业技能标准》，实行职业技能培训。

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。社会主义市场经济条件下，劳动者竞争上岗、以贡献定报酬，这种新型的劳动、分配制度，正成为千千万万劳动者努力提高职业技能的动力。

实施职业技能培训，教材建设是重要的一环。为适应职业技能培训的迫切需要，推动职业培训教学改革，提高培训质量，中国劳动社会保障出版社会同劳动和社会保障部有关司局，组织有关专家、技术人员和职业培训教学人员编写了《职业技能培训教材》系列丛书。

《职业技能培训教材》以相应工种、专业的《职业技能标准》为依据，贯彻“求知重能”的原则，在保证知识连贯性的基础上，着眼于技能操作，力求内容浓缩、精练，突出教材的针对性、典型性、实用性。

《职业技能培训教材》供各级培训机构的学员参加培训、考核使用，亦可作为就业培训、再就业培训、劳动预备制培训用书，对于各类职业技术学校师生、相关行业技术人员也有较高的参考价值。

百年大计，质量第一。编写《职业技能培训教材》是一

项艰巨的探索性工作，不足之处在所难免，恳切欢迎各使用单位和读者提出宝贵意见和建议。

劳动保障部教材办公室

《劳动保障部教材办公室》编印《劳动保障部教材办公室》

《劳动保障部教材办公室》编印《劳动保障部教材办公室》

《劳动保障部教材办公室》编印《劳动保障部教材办公室》

《劳动保障部教材办公室》编印《劳动保障部教材办公室》

《劳动保障部教材办公室》编印《劳动保障部教材办公室》

《劳动保障部教材办公室》编印《劳动保障部教材办公室》

《劳动保障部教材办公室》编印《劳动保障部教材办公室》

《劳动保障部教材办公室》编印《劳动保障部教材办公室》

《劳动保障部教材办公室》编印《劳动保障部教材办公室》

《劳动保障部教材办公室》编印《劳动保障部教材办公室》

《劳动保障部教材办公室》编印《劳动保障部教材办公室》

目 录

第一章 电梯的结构与原理	(1)
§ 1—1 概述	(1)
§ 1—2 机房部分	(5)
§ 1—3 井道部分	(10)
复习题	(38)
第二章 电梯的安全保护装置	(39)
§ 2—1 限速器和安全钳	(39)
§ 2—2 缓冲器	(42)
§ 2—3 极限开关	(44)
§ 2—4 电梯主要安全装置的动作过程	(45)
§ 2—5 电梯安全保护装置和保护方法	(46)
复习题	(48)
第三章 常用电梯电气控制原理	(49)
§ 3—1 概述	(49)
§ 3—2 手柄操纵电梯工作原理	(55)
§ 3—3 信号控制电梯工作原理	(61)
§ 3—4 交流集选控制电梯工作原理	(78)
复习题	(122)

第四章 PC 原理及其在电梯中的应用 (123)

§ 4—1 概述 (123)

§ 4—2 PC 的原理和构成 (125)

§ 4—3 FX₂ 系列 PC 的基本逻辑指令 (134)

§ 4—4 FX₂ 系列 PC 的功能指令 (146)

§ 4—5 梯形图设计的规则和技巧 (154)

§ 4—6 FX₂ 系列可编程序控制器控制电梯
举例 (157)

§ 4—7 应用 PC 构成电梯控制电路 (160)

复习题 (182)

第五章 电梯常见故障分析及其排除方法 (183)

§ 5—1 电梯常见故障分析与排除 (183)

§ 5—2 电梯发生异常或紧急情况处理 (197)

复习题 (198)

第六章 电梯的使用管理与维修保养 (199)

§ 6—1 电梯的安全使用及对电梯司机的要求 (199)

§ 6—2 电梯的使用管理 (209)

§ 6—3 电梯维修与保养 (212)

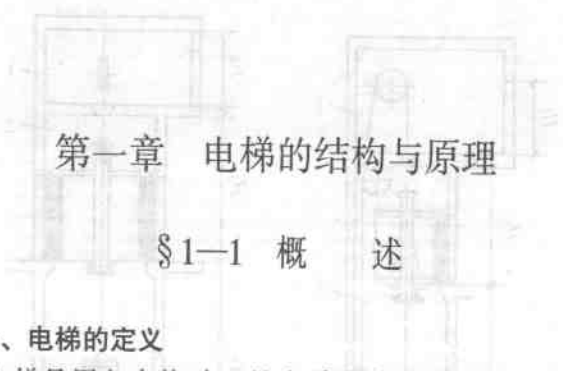
§ 6—4 电梯的定期维修 (217)

§ 6—5 电梯的整机功能检验及机房和井道的
管理 (237)

复习题 (241)

附录 1 JX-A-II 型交流集选控制 (两合并联) 乘客

电梯电路图	(242)
附录 2 JX-A-II 型交流集选控制乘客电梯电气 元件代号新旧对照	(244)
附录 3 信号控制电梯电路图	(插页)



第一章 电梯的结构与原理

§1—1 概 述

一、电梯的定义

“电梯是用电力拖动，具有乘客或载货轿厢，轿厢运行于铅垂的或与铅垂方向倾斜不大于 15° 角的两列刚性导轨之间，运送乘客和（或）货物的固定设备。”以上是由我国国家标准 GB/T 7024—1997《电梯、自动扶梯、自动人行道名词术语第一部分：电梯》中所规定的电梯的定义。

二、电梯的组成

电梯是由电梯的土建部分、机械部分和电气部分所组成的。通常把电梯分为机房、井道、层站、轿厢和对重等几大部分。

1. 电梯的土建部分 土建部分一般都同整个建筑部分连成一体，它包括机房、井道、底坑和各个层站，如图 1—1 所示。

2. 电梯的机械部分 机械部分由动力传动、曳引机械、引导导轨、轿厢、对重及机械安全保护装置等组成。

3. 电梯的电气部分 电气部分由电力拖动、自动控制系统，以及各种电气安全触点、安全开关和安全电路等组合而成。

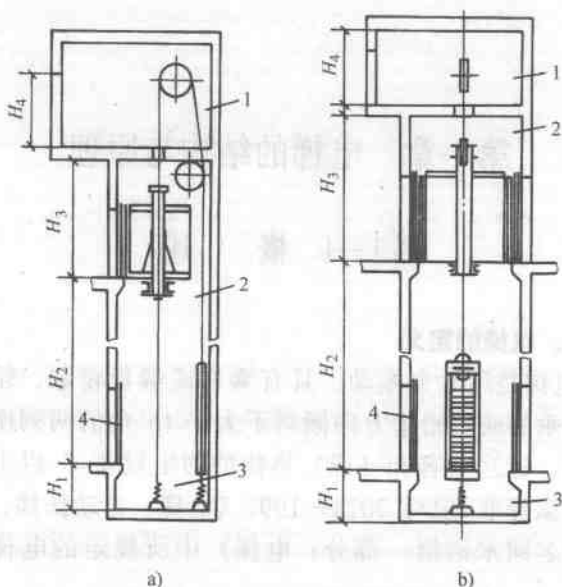


图 1—1 机房、井道、底坑剖面图

a) 客梯 b) 客货两用梯

1—机房 2—井道 3—底坑 4—层站及厅门

H_1 —底坑深度 H_2 —提升高度

H_3 —顶层高度 H_4 —机房高度

三、电梯的结构

电梯是由几十种机构组合构成的复杂机器。对于各种不同规格、类型或不同用途的电梯，它们的机械部分的结构大都是类似的，只是在尺寸大小方面有所区别。但是，电梯的电气部分则因其拖动方式的不同，以及操纵方法和自动化程度的不同，而有较明显的差别。客梯和客货两用梯的内部结构如图 1—2 和图 1—3 所示。

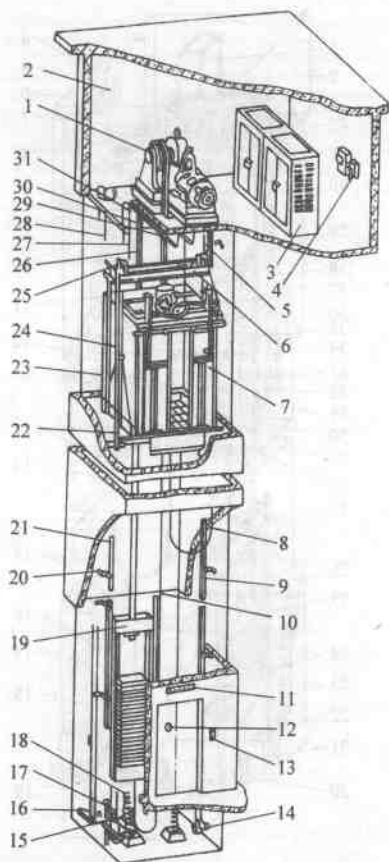


图 1-2 电梯 (客梯) 结构

- 1—曳引机 2—机房 3—控制屏 4—铁壳开关 5—平层装置 6—轿顶开关箱
 7—中分式轿门 8—电缆线 9—轿厢导轨 10—补偿链 11—层楼指示灯
 12—厅门钥匙装置 13—厅外召唤 14—导轨座 15—张紧装置 16—极限开关
 17—端站限位 18—缓冲器 19—对重装置 20—导轨支架 21—对重导轨
 22—安全钳 23—撞弓 24—轿厢 25—导靴 26—曳引钢丝绳
 27—限速绳 28—极限钢丝绳 29—搁机大梁 30—导向轮 31—限速器

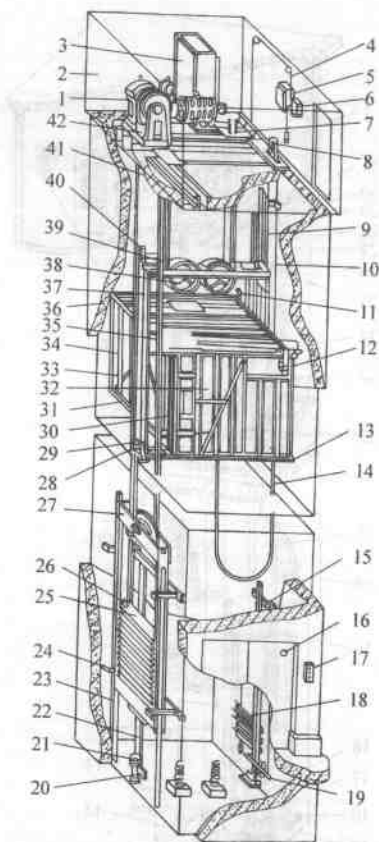


图 1—3 电梯（客货两用梯）结构

- 1—曳引机 2—机房 3—控制屏 4—极限钢丝绳 5—极限开关 6—铁壳开关
 7—绳头板 8—限速器 9—平层装置 10—限速钢丝绳 11—限位撞弓
 12—刀片架 13—轿厢地坎 14—电缆线 15—轿厢导轨支架 16—厅门钥匙组件
 17—厅外召唤 18—端站撞弓 19—张紧装置 20—导轨脚 21—缓冲器
 22—轿厢导轨 23—对重导轨 24—对重导轨座 25—对重铁 26—对重压板
 27—有轮对重架 28—安全钳 29—摆杆组件 30—操纵箱 31—轿底 32—双折式轿门
 33—轿底拉杆 34—轿厢壁 35—自动门机 36—轿顶 37—轿厢架
 38—轿顶轮 39—轿顶轮罩 40—导靴 41—曳引钢丝绳 42—捣机大梁

§1—2 机房部分

电梯机房是安装曳引机和有关设备的房间。

一、曳引机

曳引机是电梯的主要升降机构，安装在机房地坪或地坪上的搁机大梁上，分为有齿轮和无齿轮曳引机两种。

1. 有齿轮曳引机 由蜗轮蜗杆减速箱、绳轮、制动器和电动机等组成。轿厢靠曳引钢丝绳吊挂。额定载质量和对重装置总质量作用于曳引轮轮槽内，在电动机的拖动下来实现轿厢升降运行。有齿轮曳引机常用于梯速为 2 m/s 以下的电梯，其外形如图 1—4 所示。

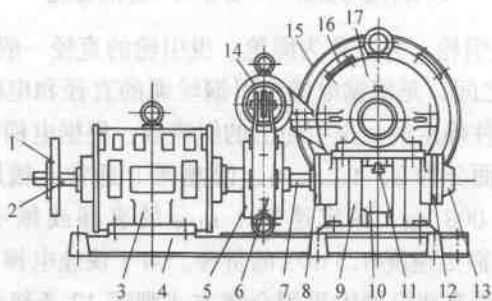


图 1—4 有齿轮曳引机

- 1—飞轮 2—电动机轴 3—电动机 4—曳引机底座 5—制动轮
6—制动器臂 7—蜗杆轴 8—前门头 9—减速箱体 10—油窗盖
11—油针或称油位置棒 12—后门头 13—后门头盖 14—制动器线圈
15—蜗轮曳引轮组件 16—观察油窗盖 17—减速箱盖

2. 无齿轮曳引机 这种曳引机上无减速器，曳引轮直接与电动机连接，曳引轮上缠绕曳引钢丝绳，悬挂连接轿厢和对重装置后就能带动轿厢运行。无齿轮曳引机适用于梯速

为 2 m/s 以上的高速电梯，如图 1—5 所示。

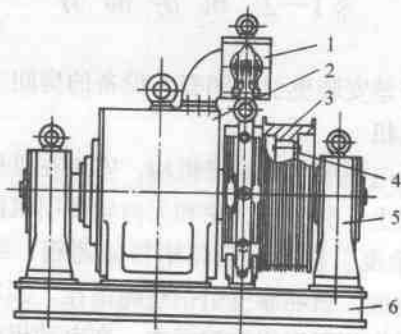


图 1—5 无齿轮曳引机

- 1—制动器 2—直流电动机 3—曳引制动轮
4—螺钉螺母垫圈 5—支架 6—曳引机底座

3. 曳引轮 它又称为绳轮。曳引轮的直径一般在 $350\sim 750\text{ mm}$ 之间，是根据电梯曳引钢丝绳的直径和电梯轿厢速度两个条件确定的。曳引轮上的绳槽数，根据电梯额定载质量的不同而分为 2、4、5、6、12 槽等。通常 5 槽用于额定载质量 $1\ 000\text{ kg}$ ，额定速度 1 m/s 的客梯或额定载质量 $2\ 000\text{ kg}$ ，额定速度 0.5 m/s 的货梯。对于快速电梯常用 6 槽曳引轮，而高速电梯因采用全绕方式则需 12 条绳绕。电梯通过曳引绳与绳槽间的曳引作用，产生摩擦力，带动轿厢升降运行。曳引轮的外形如图 1—6 所示。

4. 电磁制动器 它是电梯安全运行的重要装置。当电动机通电旋转时能及时松闸，电动机停止的瞬间就立即紧闸，它是保证电梯轿厢准确平层和有效停住的关键部件。使用时的关键是注意调整闸瓦的间隙及合适的制动力，使之动作准确；反之，就不能保证电梯的平层精度或及时制动，甚

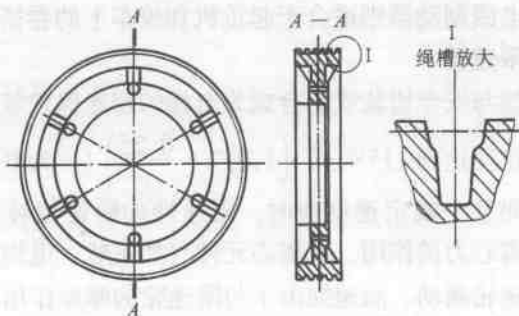


图 1—6 曳引轮及绳槽

至还会发生冲顶或撞底事故。

电磁制动器有交流与直流两种，比较起来直流电磁制动器工作性能稳定、噪声小，适宜电梯上使用，如图 1—7 所

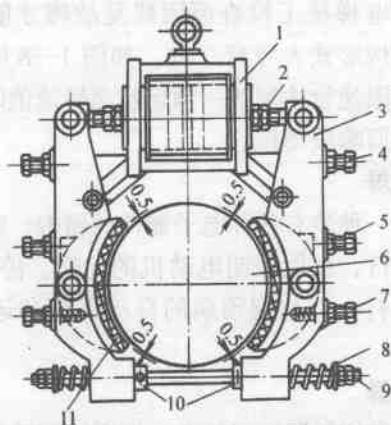


图 1—7 电磁制动器装置

- 1—制动体 2—铁心调整螺钉 3—制动臂 4—制动臂调节螺钉
 5—闸瓦调节钉 6—制动轮 7—闸瓦弹簧调节钉 8—压簧
 9—压簧螺杆 10—松闸装置挡块 11—制动闸带

示。交流电磁制动器则适合于起重机和绞车上的卷扬装置。

二、限速器

限速器与安全钳装置组合成为电梯的超速保护装置，当轿厢下降速度达到 $115\%v \sim \left(1.25v + \frac{0.25v}{v}\right)$ (v 为电梯额定速度) 中间某一规定速度值时，限速器的限速轮转速加快后，由于离心力的作用，其离心元件（如飞球、甩块、棘爪等）使限速轮制动。限速绳由于与限速轮的摩擦作用和限速器轧绳装置的作用被夹住，这时限速绳拉手就使安全钳开关断开，使曳引电动机和制动器断电，制动停车。如因超载、断绳、失控等情况，电动机停转后，曳引钢丝绳因打滑无法使轿厢停住，轿厢仍飞速下滑，这时限速绳就拉住安全钳拉杆使楔块上提，将轿厢紧紧地轧牢在导轨上。限速器动作后，须经专职电梯技工检查原因修复故障才能恢复电梯运行。限速器结构形式大致有三种，如图 1—8 所示，其工作原理都是利用限速轮达到某一预定较高转速值时，其离心元件离心力增大而响应动作。

三、控制屏

控制屏是一种装有各种电子器件的箱柜，能够按预定程序控制轿厢运行，也能控制电动机的运转、停止、正反转、快速或慢速运行，以达到预期的自动性能和运行动作的安全。

四、选层屏

选层屏是模拟轿厢运行状态，根据控制系统需要发出相应信号的装置。提升高度较低的电梯选层屏一般和控制屏合在一起。选层屏内装有层楼指示系统、厅外召唤、轿内选层等作用的电气元件，以确定轿厢位置和进行召唤信号的登记