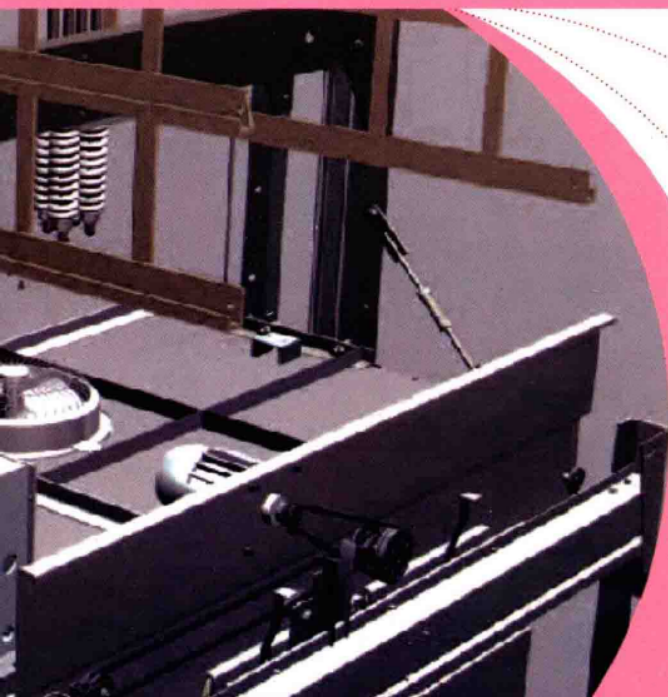




中等职业学校以工作过程为导向课程改革实验项目
电气运行与控制专业核心课程系列教材



电梯电气系统 安装与调试

石春峰 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



www.cmpedu.com

配助教课件

“北京市中等职业学校教材审定委员会”审定
北京市教育委员会教材审定委员会审定
北京市教育委员会教材审定委员会审定

中等职业学校以工作过程为导向课程改革实验项目
电气运行与控制专业核心课程系列教材

电梯电气系统安装与调试

石春峰 主编
梁洁婷 王贯山 主审

（CIP）数据
电梯电气系统安装与调试 / 石春峰主编. — 北京：机械工业出版社，2012.12
ISBN 978-7-111-33722-1
I. ①电… II. ①石… III. ①电梯—电气—安装—教材 IV. ①TM571
中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第237221号
责任编辑：王 芳
封面设计：王 芳
版式设计：王 芳
印刷：北京机械工业出版社印刷厂
装订：北京机械工业出版社装订厂
地址：北京市西城区百万庄大街24号
邮编：100037
电话：(010) 68335504
传真：(010) 68335504
E-mail: service@china-cip.com.cn
http://www.cip.com.cn
http://www.cipbook.com



机械工业出版社

社址：北京市西城区百万庄大街24号
邮编：100037
电话：(010) 68335504
传真：(010) 68335504
E-mail: service@china-cip.com.cn
http://www.cip.com.cn
http://www.cipbook.com

本书是北京市教育委员会实施的“北京市中等职业学校以工作过程为导向课程改革实验项目”电气运行与控制专业核心课程系列教材之一,依据北京市教育委员会与北京教育科学研究院组织编写的“北京市中等职业学校以工作过程为导向课程改革实验项目”电气运行与控制专业教学指导方案、电气运行与控制专业核心课程标准,并参照相关国家职业标准和行业职业技能鉴定规范编写而成。

本书以项目为载体,分为主教材和工作页,主教材内容包括岗位初识和安装机房电气系统、安装井道电气系统、安装轿厢电气系统、安装底坑电气系统、电梯调试及试验、组装和调试控制柜六个项目。每个项目又分为若干个任务,每个项目的栏目设置为:项目引入(工程概况,作业条件,机具、材料),学习目标(知识目标、技能目标、职业素养目标),任务(任务描述、知识铺垫、任务施工、工程验收、错误情境解析、综合训练),对接国标和知识梳理。

图书在版编目(CIP)数据

电梯电气系统安装与调试/石春峰主编. —北京:机械工业出版社, 2014.3

中等职业学校以工作过程为导向课程改革实验项目.

电气运行与控制专业核心课程系列教材

ISBN 978-7-111-45543-1

I. ①电… II. ①石… III. ①电梯-电气设备-设备安装-中等专业学校-教材②电梯-电气设备-调试方法-中等专业学校-教材 IV. ①TU857

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 014182 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:高倩 责任编辑:高倩 版式设计:霍永明

责任校对:申春香 封面设计:路恩中 责任印制:李洋

北京市四季青双青印刷厂印刷

2014 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·20 印张·477 千字

0001—1500 册

标准书号:ISBN 978-7-111-45543-1

定价:45.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

北京市中等职业学校工作过程导向课程教材 编写委员会

主任：吴晓川

副主任：柳燕君

委员：（按姓氏拼音字母顺序排序）

程野冬	陈 昊	鄂 甜	韩立凡	贺士榕
侯 光	胡定军	晋秉筠	姜春梅	赖娜娜
李怡民	李玉崑	刘 杰	吕良燕	马开颜
牛德孝	潘会云	庆 敏	苏永昌	孙雅筠
田雅莉	王春乐	王 越	谢国斌	徐 刚
严宝山	杨 帆	杨文尧	杨宗义	禹治斌

电气运行与控制专业教材编写委员会

主任：胡定军

副主任：姬立中

委员：梁洁婷 林宏裔 王贯山 马春英 丁 喆
樊运华 张惠勇 孙宝林

编写说明

为更好地满足首都经济社会发展对中等职业人才的需求,增强职业教育对经济和社会发展的服务能力,北京市教育委员会在广泛调研的基础上,深入贯彻落实《国务院关于大力发展职业教育的决定》及《北京市人民政府关于大力发展职业教育的决定》文件精神,于2008年启动了“北京市中等职业学校以工作过程为导向课程改革实验项目”,旨在探索以工作过程为导向的课程开发模式,构建理论实践一体化、与职业资格标准相融合,具有首都特色、职教特点的中等职业教育课程体系和课程实施、评价及管理的有效途径和方法,不断提高技能型人才培养质量,为北京率先基本实现教育现代化提供优质服务。

历时五年,在北京市教育委员会的领导下,各专业课程改革团队学习、借鉴先进课程理念,校企合作共同建构了对接岗位需求和职业标准,以学生为主体、以综合职业能力培养为核心、理论实践一体化的课程体系,开发了汽车运用与维修等17个专业教学指导方案及其232门专业核心课程标准,并在32所中职学校、41个试点专业进行了改革实践,在课程设计、资源建设、课程实施、学业评价、教学管理等多方面取得了丰富成果。

为了进一步深化和推动课程改革,推广改革成果,北京市教育委员会委托北京教育科学研究院全面负责17个专业核心课程教材的编写及出版工作。北京教育科学研究院组建了教材编写委员会和专家指导组,在专家和出版社编辑的指导下有计划、按步骤、保质量完成教材编写工作。

本套教材在编写过程中,得到了北京市教育委员会领导的大力支持,得到了所有参与课程改革实验项目学校领导和教师的积极参与,得到了企业专家和课程专家的全力帮助,得到了出版社领导和编辑的大力配合,在此一并表示感谢。

希望本套教材能为各中等职业学校推进课程改革提供有益的服务与支撑,也恳请广大教师、专家批评指正,以利进一步完善。

北京教育科学研究院

2013年7月

前 言

本书以“北京市中等职业学校以工作过程为导向课程改革实验项目”电气运行与控制专业核心课程“电梯电气系统安装与调试”课程标准为依据编写。

本课程是电气运行与控制专业电梯电气技术专门化方向的核心课程，是由学生就业岗位典型职业活动直接转化的课程，具有较强的实践性和技术性。

本课程的主要任务是使学生能识读电梯电气系统原理图、安装图，熟悉电梯电气系统安装与调试相关的国家标准与操作规范，并按要求正确地参与电梯电气系统的安装与调试工作，培养学生团结协作及严谨的工作作风，树立安全生产、文明施工、环保节能及成本控制意识。

教材编写思路与特色：

- 1) 贯彻以工作过程为导向的课程改革思想。
- 2) 借鉴电梯行业的实际工作过程，以电梯四大空间为依据划分单元。
- 3) 注重电梯国家标准和行业规范的渗透。
- 4) 工艺流程和质量验收均以图文并茂的方式呈现。
- 5) 对接考证，加强与电梯上岗证考试相关的知识和技能的训练。
- 6) 质量验收条款取自于电梯国家标准的内容或者行业规范的规定。

教学建议：

- 1) 采用理实一体化教学，把电梯真实设备引入课堂。
- 2) 利用丰富的图片、3D 动画等教学资源。
- 3) 以小组形式组织教学，充分发挥学生的主体性。
- 4) 采用多种评价机制，激发学生的学习兴趣，将过程评价和结果评价相结合。
- 5) 渗透国家标准和行业规范。

学时分配建议：

项目 名称	任 务 名 称	建议学时
岗位初识	任务一 初识电梯	8
	任务二 剖析电梯系统	8
项目一 安装机房电气系统	任务一 安装机房电源箱	6
	任务二 安装控制柜	4
	任务三 机房布线	8
项目二 安装井道电气系统	任务一 安装呼梯盒及其控制单元	4
	任务二 安装井道电气设备	6
	任务三 井道布线	10
项目三 安装轿厢电气系统	任务一 安装轿顶电气设备	6
	任务二 安装轿内、轿底电气设备	6

(续)

项目 名称	任 务 名 称	建议学时
项目四 安装底坑电气系统	任务 安装底坑电气系统	8
项目五 电梯调试及试验	任务一 慢车/快车调试	8
	任务二 门连锁电路的调整	6
	任务三 平层准确度的测定及调整	6
	任务四 电梯称重装置开关的调整	6
	任务五 电梯平衡系数的测定及调整	6
项目六 组装和调试控制柜	任务一 组装和调试电源电路	14
	任务二 组装和调试呼梯、选层电路	6
	任务三 组装和调试传感器电路	6
	任务四 组装和调试检修运行电路	8
	任务五 组装和调试门连锁安全电路	8
	任务六 组装和调试 PLC 强电输出电路	8
	任务七 组装和调试 PLC 显示输出电路	6
	任务八 组装和调试门机电路及制动器电路	6
	任务九 组装和调试变频器电路	12

本书由石春峰担任主编，规划每个项目的体例结构并对全书进行了统稿和整理，杨志全提供了项目一、二、三的基础资料，张宗耀提供了项目六的基础资料。

感谢北京市教科院职教专家柳燕君、苏永昌、孙雅筠、陈昊、李玉崑对本书的建设提出的指导和意见。

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏，敬请同行批评指正。本书内容如果与相关技术规范或全国电梯标准化技术委员会通过的解释文件有悖，应以后者为准。

		编 者
1	项目一 电梯基础知识	石春峰
2	项目二 电梯机械系统	石春峰
3	项目三 电梯电气系统	石春峰
4	项目四 安装底坑电气系统	石春峰
5	项目五 电梯调试及试验	石春峰
6	项目六 组装和调试控制柜	石春峰
7	项目七 电梯安全保护装置	石春峰
8	项目八 电梯维护保养	石春峰
9	项目九 电梯故障排除	石春峰
10	项目十 电梯安装、维修安全	石春峰
11	项目十一 电梯安装、维修安全	石春峰
12	项目十二 电梯安装、维修安全	石春峰

目 录

编写说明	
前言	
岗位初识	1
任务一 初识电梯	3
任务二 剖析电梯系统	14
项目一 安装机房电气系统	22
任务一 安装机房电源箱	25
任务二 安装控制柜	33
任务三 机房布线	39
项目二 安装井道电气系统	52
任务一 安装呼梯盒及其控制单元	54
任务二 安装井道电气设备	61
任务三 井道布线	71
项目三 安装轿厢电气系统	86
任务一 安装轿顶电气设备	88
任务二 安装轿内、轿底电气设备	98
项目四 安装底坑电气系统	107
任务 安装底坑电气系统	109
项目五 电梯调试及试验	119
任务一 慢车/快车调试	122
任务二 门联锁电路的调整	129
任务三 平层准确度的测定及调整	136
任务四 电梯称重装置开关的调整	139
任务五 电梯平衡系数的测定及调整	147
项目六 组装和调试控制柜	153
任务一 组装和调试电源电路	155
任务二 组装和调试呼梯、选层电路	165
任务三 组装和调试传感器电路	170
任务四 组装和调试检修运行电路	176
任务五 组装和调试门联锁安全电路	183
任务六 组装和调试 PLC 强电输出电路	190
任务七 组装和调试 PLC 显示输出电路	195
任务八 组装和调试门机电路及制动器电路	198
任务九 组装和调试变频器电路	203
参考文献	214

岗位简述

本专业毕业生面对的就业岗位主要是“电梯电气安装工”中级工和“电梯电气维修工”中级工。电梯电气安装工的主要工作是使用通用和专用工具、夹具、量具、检测仪器及设备对电梯电气系统进行安装、调试和检测。电梯电气维修工的主要工作是使用通用和专用工具、量具、检测仪器及检修装备对电梯电气系统进行维护、修理、检测、调试及改造。

“电梯电气安装工”中级工的典型工作流程：施工准备→电气辅件制作安装→电气设备安装调整→电气线路敷设→整梯调试前机械和电气检查→检修运行。

“电梯电气维修工”中级工的典型工作流程：维修准备→电梯设备检查与维护→单项性能测试与调整→故障诊断与排除。

岗位要求

一、职业守则

1. 爱岗敬业、忠于职守、履行职责、完成任务。
2. 认真负责、尽心服务、文明施工、安全第一。
3. 团结协作、维护集体、保证质量、保护环境。
4. 刻苦学习、钻研技术、精心安装、勇于创新。
5. 遵纪守法、实事求是、勤俭节约、爱护设备。

二、安全施工要求

1. 电梯安装维修人员必须经专业技术培训和考核,取得地市级以上质量技术监督行政部门颁发的特种设备的作业人员资格证书后,方可从事相应工作。
2. 电梯安装维修人员必须熟悉和掌握起重、电工、钳工、电梯驾驶方面的理论知识和实际操作技能,熟悉高空作业、电焊、气焊、防火等安全知识。
3. 非电梯安装维修人员严禁操纵电梯,不得单独进行电梯的安装、维修、保养等操作。
4. 电梯安装维修人员接到任务后,应会同本单位有关负责人员到施工现场,根据任务单要求和实际情况,采取切实可行的安全措施后,方可进入工地施工。
5. 施工现场必须保持清洁、畅通,材料和物件必须堆放整齐、稳固,以防倒塌伤人。
6. 施工操作时必须正确使用个人的劳动防护用品。
7. 进出轿厢,必须思想集中,看清轿厢的具体位置,方可用正确的方法进出。轿厢未停妥不准进出,严禁电梯层门一打开就进去,以防踏空下坠。
8. 在电梯调试过程中,必须有专业人员统一指挥,严禁载客。
9. 施工过程中如需离开,必须切断电源,关门并挂上“禁止使用”的警告牌,以防

他人使用电梯。

三、安全作业要点

1. 进入井道施工必须戴好安全帽，登高作业应系好安全带；工具应放入工具袋内，大工具要用保险绳扎好，妥善处理。
2. 井道作业施工人员必须相互呼应，密切配合，井道内必须用 36V 低压照明行灯，并有足够的亮度。
3. 进入底坑进行施工时，轿厢内应派专人看管配合，并切断轿厢内的电源，拉开轿门和层门。
4. 轿厢内作业应有熟练操作技能的人员配合，并听从轿顶人员的指挥；工作人员应集中精神，密切注意周围环境的变化，下达正确的口令；当人员离开轿厢时，必须切断电源，关闭内外门，并挂好“有人工作，禁止使用”的警告牌。
5. 轿厢内人员必须集中精神，注意配合。
6. 在电梯将达到最高层站前工作人员要注意观察，随时准备采取紧急措施。



设备概况

一部有机房电梯，机房上置式，有齿轮曳引机，载重 10 人，梯速 0.63m/s；一部无机房电梯，无齿轮曳引机，载重 13 人，梯速 1m/s；一部液压电梯，载重 15 人，梯速 0.63m/s。



学习条件

- 1) 电梯运行正常，无故障、无安全隐患。
- 2) 电梯通过国家质量监督检验检疫总局特种设备安全监察局的年度质量检验。
- 3) 有配套劳保用品。



三、机具、材料

万用表、常用电工工具及其他常用工具。

学习目标 <<<



一、知识目标

- 1) 熟悉电梯机房、井道、层站、轿厢的基本结构部件的特点和作用。
- 2) 熟悉电梯正常运行和检修运行的操作方法。
- 3) 了解电梯的电气系统。
- 4) 了解电梯的电气控制系统。



二、技能目标

- 1) 会正常使用电梯。
- 2) 会在机房、轿厢、轿顶检修运行电梯。
- 3) 能识别电梯的各个重要部件。



三、职业素养目标

- 1) 使用设备时，注意自身安全、他人安全和设备安全。
- 2) 爱护工具、仪表、设备。
- 3) 5S 管理意识。

任务一 初识电梯



任务描述

通过参观真实的电梯设备，初步认识电梯，掌握电梯的定义和分类，熟悉电梯的机房、井道、轿厢和层站以及各个结构部件的名称、特点、作用和安装位置，了解其工作原理，并能正确操作电梯设备。



知识铺垫

一、电梯的定义

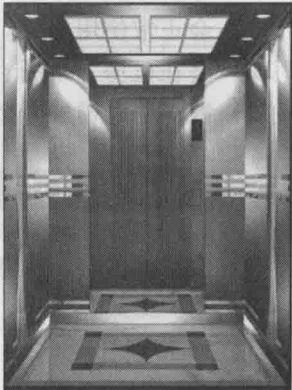
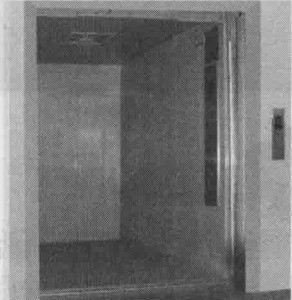
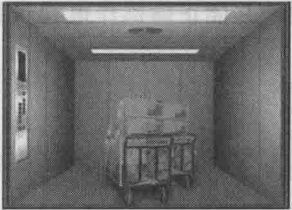
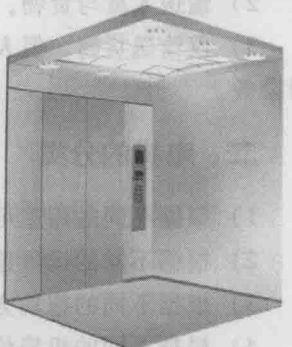
《GB/T 7024—2008 电梯、自动扶梯、自动人行道术语》中电梯的定义：电梯 lift; elevator，服务于建筑物内若干特定的楼层，其轿厢运行在至少两列垂直于水平面或与铅垂线倾斜角小于 15° 的刚性导轨运动的永久运输设备。电梯的主要作用如下：

- 1) 输送人员；
- 2) 输送人员与货物；
- 3) 仅输送货物，但人员可以毫无困难地进入轿厢，且轿厢内装有人员易于触及的控制设备。

二、电梯的分类

- 1) 根据不同的用途可将电梯分为表 0-1 所示的几类。
- 2) 根据不同的运行速度可将电梯分为表 0-2 所示的几类。
- 3) 根据不同的拖动方式可将电梯分为表 0-3 所示的几类。
- 4) 根据不同的机房位置和大小可将电梯分为表 0-4 所示的几类。

表 0-1 按用途分类的电梯

序号	分类名称	特 点	图 例
1	乘客电梯	为运送乘客而设计的电梯。主要用于宾馆、饭店、大型商厦等客流量大的场合。轿厢的顶部有吊灯和排风机,在轿厢的侧壁上则有回风口以加强通风效果。一般轿厢宽度与深度比例为 10:7 ~ 10:8;额定载重量有 630kg、800kg、1000kg、1250kg 及 1600kg 等;速度有 0.63m/s、1.0m/s、1.6m/s、2.5m/s 等多种;载客人数为 8 ~ 21 人。其运送效率高,在高层建筑应用时的速度可以超过 3m/s,可达到 5m/s、9m/s 或 10m/s	
2	载货电梯	这种电梯是为运送货物而设计的,通常有人伴随。它主要用于车间、仓库等场合,要求其结构牢固、安全性好。轿厢的面积通常比较大,并按载重量设计,一般轿厢深度大于宽度或两者相等。载重量有 630kg、1000kg、1600kg、2000kg、3000kg 及 5000kg 等多种;通常速度在 1m/s 以下	
3	客货两用梯	这是一种主要用于运送乘客,但也可运送货物的电梯,它与乘客电梯的区别在于轿厢内的装饰结构不同。统称此类电梯为服务梯,一般为低速	
4	杂物电梯	这是一种供图书馆、饭店、办公楼运送图书、食品、文件等,不允许人员进入的电梯。它由门外按钮控制,额定载重量有 40kg、100kg 及 250kg 等多种。轿厢的运行速度通常小于 0.5m/s	
5	住宅电梯	这是一种供住宅楼使用的电梯。它的额定载重量为 400kg、630kg 及 1000kg 等,其相应的载客人数为 5 人、8 人及 13 人等,速度在低、快速之间。其中,载重量 630kg 的电梯,轿厢还允许运送残疾人员乘坐的轮椅和童车;载重量为 1000kg 的电梯,轿厢还能运送“手把可拆卸”的担架和家具	

(续)

序号	分类名称	特 点	图 例
6	病床电梯	这是一种为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。对其要求是运行稳定性较高,运行中噪声应符合设计要求,一般有专职司机操作。载重量有 1000kg、1600kg 及 2000kg 等多种,运行速度为 0.63m/s、1.0m/s、1.6m/s 及 2.0m/s	
7	特种电梯	这是一种为特殊环境、特殊条件、特殊要求而设计的电梯。如船用电梯、汽车用电梯、观光梯、防爆电梯及防腐电梯等	   

表 0-2 按运行速度分类的电梯

序号	分类名称	特 点
1	低速电梯	轿厢的额定速度小于等于 1m/s 的电梯,通常用于 10 层以下的建筑物,多为客货两用电梯或货梯
2	中速(快速)电梯	轿厢的额定速度大于 1m/s 且小于 2m/s 的电梯,如 1.5m/s、1.75m/s,通常用于 10 层以上、16 层以下的建筑物
3	高速电梯	轿厢的额定速度大于 2m/s、小于 3m/s 的电梯,如 2m/s、2.5m/s、3m/s 等,通常用于 16 层以上的建筑物
4	超高速电梯	轿厢的额定速度大于等于 3m/s 的电梯,通常用于超高层建筑

表 0-3 按拖动方式分类的电梯

序号	分类名称	特 点
1	直流电梯	曳引电动机为电梯专用的直流电动机。电动机获得的供电方式是直流发电机组供电或是晶闸管供电两种形式

(续)

序号	分类名称	特点
2	液压电梯	靠液压传动,根据柱塞安装位置有柱塞直顶式和柱塞侧置式。柱塞直顶式的油缸柱塞直接支撑轿厢底部,使轿厢升降;柱塞侧置式的油缸柱塞设置在井道侧面,借助曳引绳通过滑轮组与轿厢连接,使轿厢升降,梯速为 1m/s 以下
3	交流电梯	曳引电动机为交流电动机,速度一般在 0.5m/s 以下。双速,曳引电动机为交流电动机,并有高低两种速度,速度在 1m/s 以下;三速,曳引电动机为交流电动机,并有高、中、低三种速度,速度一般为 1m/s
4	交流调压调速电梯	曳引电动机为交流电动机,启动时采用闭环,减速时也采用闭环,通常装有测速发电机
5	交流调频调压电梯	又称为 VVVF 电梯,通常采用微机、逆变器、PWM 控制器以及速度电流等反馈系统。在调节定子频率的同时,调节定子电压,以保持磁通恒定,使电动机转矩不变,是一种新式电力拖动制动方法,其性能优越、安全可靠、舒适、平稳,速度可达 6m/s
6	齿轮齿条电梯	齿条固定在构架上,采用电动机-齿轮传动的机构,装于电梯的轿厢上,利用齿轮在齿条上的爬行来拖动轿厢运行,一般用在建筑工程中
7	螺杆式电梯	将直顶式电梯的柱塞加工成矩形螺纹,再将带有推动轴承的大螺母安装于液压缸顶,然后通过电动机经减速器(带传动)带动大螺母旋转,从而使螺杆顶升轿厢上升或下降
8	永磁无齿轮电梯	用永磁无齿轮曳引机作为动力源,是目前具有最新驱动方式的电梯

表 0-4 按机房位置和机房大小分类的电梯

序号	分类名称	特点
1	上置式电梯	机房位于井道上部
2	下置式电梯	机房位于井道下部
3	旁置式电梯	机房位于井道旁边,一般为小机房电梯、液压电梯
4	侧置机房电梯	机房在井道侧面的房间。一般用于液压电梯
5	有机房电梯	机房在井道顶部的上方(个别亦有井道下部),机房面积符合常规要求
6	小机房电梯	机房也在井道顶部的上方,面积比常规的机房要小,与井道面积基本相同
7	无机房电梯	没有机房的电梯,驱动系统及控制器安装在井道上方或者下方,可节省机房,美化建筑物

5) 此外,还有一些特殊电梯,可满足一些特殊场合的需求,见表 0-5。

表 0-5 特殊电梯种类

序号	分类名称	特点
1	斜行电梯	轿厢在倾斜的井道中沿着倾斜的导轨运行,是集观光和运输于一体的输送设备。特别是由于土地紧张而将住宅移至山区后,斜行电梯发展越来越迅速
2	立体停车场用电梯	根据不同的停车场可选配不同类型的电梯
3	建筑施工电梯	采用齿轮齿条啮合方式(包括销齿传动与链传动,或采用钢丝绳提升),使吊笼作垂直或倾斜运动的机械,用以输送人员或物料,主要应用于建筑施工与维修。它还可以作为仓库、码头、船坞、高塔及高烟囱长期使用的垂直运输机械

载客电梯所载乘客数按下列公式计算：

$$\text{乘客人数} = \text{电梯额定载重量} \div 75\text{kg}$$

乘客体重按 75kg 计算。计算结果向下近似整数。



观察电梯

电梯整体结构如图 0-1 所示。

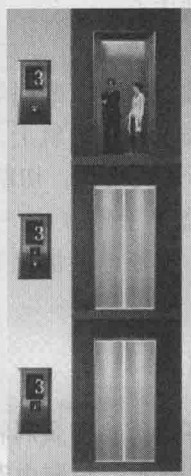
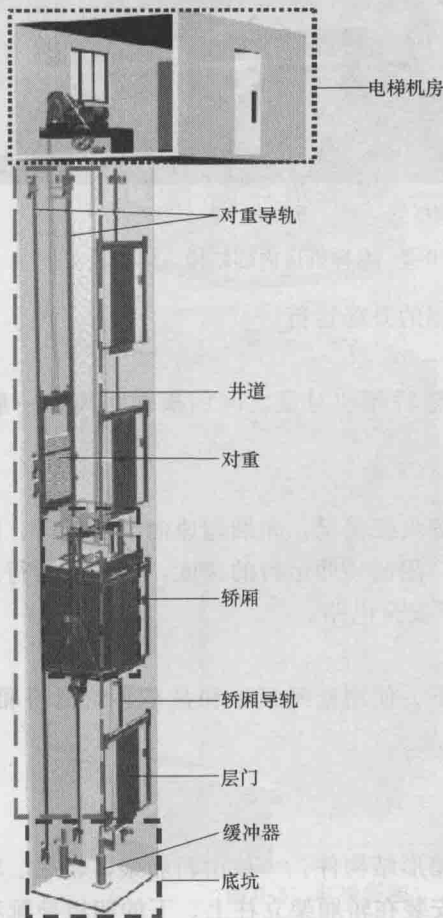


图 0-1 电梯整体结构

一、电梯机房

电梯机房的内部结构如图 0-2 所示。

1. 电源箱

电源箱用于为电梯主电路、控制电路、照明电路等提供电源。

2. 控制柜

控制柜内部装有电子元件和电气元件，以及电梯的控制电路，控制电梯的起动、运行、停止，以及所设置的安全动作。

3. 曳引机

曳引机是电梯的驱动机构，包括电动机、制动器、减速器、曳引轮及底座等，依靠钢

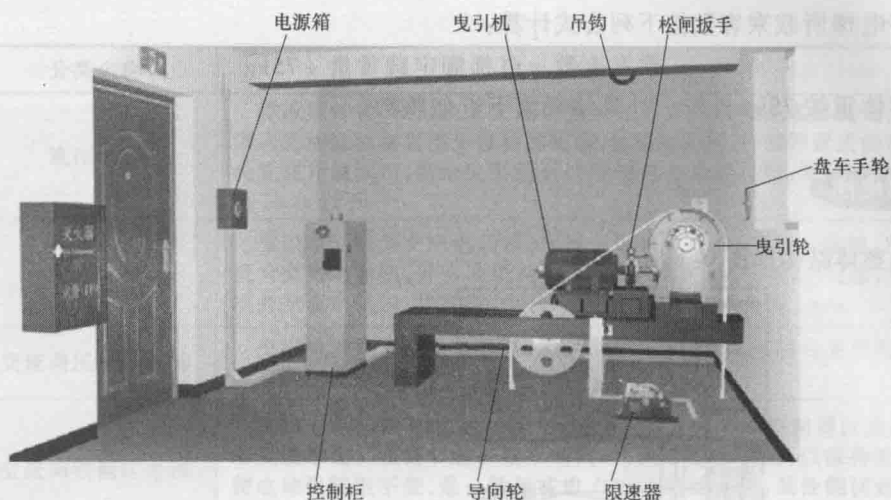


图 0-2 电梯机房内部结构

丝绳与曳引轮之间的摩擦来实现轿厢的升降运行。

4. 导向轮

导向轮也称为抗绳轮，用于调整轿厢和对重之间的横向距离，一般装在机房的钢梁上，绳槽对着对重的中心。

5. 限速器

当电梯由于超载、打滑及断绳等失控情况，轿厢超速向下运行时，限速器以机械动作带动安全钳，将轿厢卡停在导轨上，限制轿厢运行的速度。当轿厢运行速度超过额定速度的 115% 时，限速器开关动作，切断安全电路。

6. 松闸扳手和盘车手轮

当电梯困人时，在断电的情况下，使用松闸扳手和盘车手轮把轿厢移动到较近楼层，放出被困乘客。

二、电梯轿厢

轿厢是装载乘客或货物的金属箱形结构件，一般由轿厢架、轿底、轿壁、轿顶和轿门组装而成，如图 0-3 所示。轿厢由安装在轿厢架立柱上、下的四组导靴和固定在上梁绳头板上的钢丝绳或反绳轮牵引，沿导轨做垂直升降运动，完成装载任务。

轿厢内装有轿内操纵箱，轿顶装有自动开关门机。自动门机装在轿顶靠近轿门处，由电动机通过齿轮、涡轮或 V 带传动减速，带动曲柄摇杆机构或链条传动机构来开、关轿门。

轿厢导靴是使轿厢和对重沿着导轨移动的导向和定位组件。轿厢导靴安装在轿厢上、下横梁两端，对重导靴安装在对重架两端，轿厢和对重各装四套导靴。常用的导靴有固定滑动导靴、弹性滑动导靴及弹性滚动导靴等，使用时可根据电梯的额定速度进行选取。

安全钳安装在轿厢架两立柱下端，通过拉杆、杠杆、钢丝绳与限速器相连。安全钳是以自身形状，借助一定外力，能夹持在电梯导轨两工作侧面的安全装置。当下行超速时，限速器动作，通过钢丝绳、杠杆、拉杆，拉起安全钳，使钳体卡在导轨上，轿厢不能再下降。与此同时，挤压轿厢架上的安全钳开关，切断电梯的交、直流控制电源，使电动机和制动器电磁线圈断电，制动瓦抱住制动轮，使电动机断电。

平层感应器装在轿顶适当位置，当电梯运行进入平层区域时，固定在井道内的平层感应钢板插入轿厢上的平层感应器，平层感应器发出信号，使电梯自动平层。

轿顶检修盒装在轿顶上，为检修人员在轿顶检修时使用。轿顶检修盒上装有不能自动复位的急停开关，正常/检修状态转换开关，检修状态的慢上、慢下点动开关，门机开关，照明开关和插座。

超载装置可以装在轿底、轿顶及机房等部位，其作用是对电梯轿厢的载重实行限制。超载装置一般在载重量达额定载重量的 110% 时发生动作，切断电梯控制电路，使电梯不能起动。对于集选电梯，当载重量达额定载重量的 80% ~ 90% 时，接通直驶电路，运行中的电梯不应答厅外截梯信号，直驶预定楼层。



图 0-3 电梯轿厢

三、电梯层站

电梯层站如图 0-4 所示。

层站是各楼层用于出入轿厢的地点。层门宽度是指层门完全开启后的净宽。呼梯盒、呼梯按钮是指设置在层门一侧，召唤轿厢停靠在呼梯层站的装置。层站指示灯是指设置在层门上方或一侧，显示轿厢运行层站和方向的装置。轿厢运行方向指示灯是指设置在层门上方或一侧，显示轿厢运行方向的装置。层门地坎是指层门入口处的地坎。消防开关盒是指发生火灾时，可供消防人员将电梯转入消防状态使用的电气装置，一般设置在基站。

四、电梯底坑

电梯底坑如图 0-5 所示。