

# 电梯

## ——原理·安装·维修

DIANTI YUANLI ANZHUANG WEIXIU

上海市电梯行业协会 编著  
上海市电梯培训中心

 中国纺织出版社

# 电梯

## — 原理 · 安装 · 维修

DIANTI YUANLI ANZHUANG WEIXIU

上海市电梯行业协会 编著  
上海市电梯培训中心

 中国纺织出版社

## 内 容 提 要

本书全面系统地介绍了电梯及自动扶梯、自动人行道的结构、运行控制原理、安装工艺、调试与维修技术等。以独到的见解深入地解析了当代电梯技术和电梯节能技术的原理与应用。

本书可作为电梯专业教学或培训机构的教科书,也可作为从事电梯或自动扶梯(自动人行道)设计、制造、安装、维修与相关使用、管理人员的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

电梯:原理·安装·维修/上海市电梯行业协会,上海市电梯培训中心编著. —北京:中国纺织出版社,2011.11

ISBN 978-7-5064-7820-5

I. ①电… II. ①上… ②上… 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171757号

---

策划编辑:朱萍萍 责任校对:楼旭红  
责任设计:李 然 责任印制:何 艳

---

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街6号 邮政编码:100027

邮购电话:010-64168110 传真:010-64168231

<http://www.c-textilep.com>

E-mail: [faxing@c-textilep.com](mailto:faxing@c-textilep.com)

三河市世纪兴源印刷有限公司印刷 三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

2011年11月第1版第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:22.5

字数:503千字 定价:45.00元

---

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

## 前言

三十年前,电梯对大多数人来说还比较陌生,能偶然乘上一回,可以津津乐道好几天;到三十年后的今天,乘电梯已经成为极平常的事情,它已经和我们的生活休戚相关了。作为垂直运输设备,电梯已然成为城市交通中的重要组成部分,为人们的社会活动提供了便捷、迅速、优质的服务。由于电梯是较复杂的机电一体化设备,涉及的专业范围相当广泛,因此对电梯的设计制造、安装维修以及使用管理人员的专业素质有较高的要求。

为积极推动电梯技术的普及、提高与发展,上海市电梯行业协会特邀请多位长期从事电梯技术工作的专家和学者编写了本书。本书对当前最先进的电梯控制技术以及永磁同步无齿轮曳引技术做了较为深入地阐述,并以详尽的实例介绍了电梯节能技术的原理与应用;采用详尽、严谨的设计计算或公式推导的方式进行了叙述和分析。书中对自动扶梯与自动人行道的技术作了较详细的叙述。

本书注重理论与实用相结合,图文并茂,以大量的实物或示意图配合理论上的阐述,为初学者的学习提供了感性认知上的方便。本书每章结尾都作了专门的归纳小结并附有一定数量的思考题,为读者能尽快了解、熟悉、掌握电梯的结构、原理、安装、调试、检验、维护以及运行管理等相关知识提供了方便。

本书共分为十章。第一章为概述,叙述了电梯发展的历史、电梯结构、常用参数、相关的国家标准、术语、电梯的分类、选用等。第二章~第五章较详细地叙述了电梯机械部件、电梯电气控制、电梯电力拖动、电梯安全保护装置等各系统的结构及原理。第六章~第九章对电梯的安装、调试、维修保养与改造、检验技术做了系统叙述。第十章对自动扶梯与自动人行道的结构、原理、安装、调试及验收做了较全面的叙述。

本书的第一章、第十章第二节~第四节由韩志和编写,第二章第一节~第四节由曾晓东编写,第五节~第九节由周仲达编写,第三章、第五章由徐卫玉编写,第四章由朱武标编写,第六章、第九章第一节由赵国先编写,第七章、第八章、第九章第二节由丁毅敏编写,第十章第一节由孙钱华编写。韩志和负责全书的统稿和润色。

上海电梯行业专家和相关领导周国兴、朱昌明、支锡凤、梅水麟、童素平等在对本书的关注及编审中提出了宝贵的意见,在此一并表示诚挚的感谢。

本书难免会有不妥或有待进一步完善之处,恳请读者谅解与批评指正。

编者

2011年9月

# 目 录

第一章 概述 .....	(001)
第一节 电梯发展简史 .....	(001)
一、国际电梯技术的发展 .....	(001)
二、中国电梯工业的发展历程 .....	(002)
三、电梯发展趋势 .....	(002)
第二节 电梯总体结构 .....	(003)
一、电梯的定义 .....	(003)
二、电梯结构图 .....	(003)
三、电梯主要部件的作用及分布 .....	(004)
第三节 电梯的基本功能 .....	(014)
一、标准功能的要求 .....	(014)
二、特殊功能的要求 .....	(015)
三、功能的实现 .....	(016)
四、基本性能要求 .....	(017)
第四节 电梯正常运行条件及现行规范 .....	(019)
一、运行条件 .....	(019)
二、现行国家规范 .....	(020)
第五节 常用参数和术语 .....	(020)
一、常用参数 .....	(020)
二、常用术语 .....	(023)
第六节 电梯的分类 .....	(027)
一、按用途分类 .....	(027)
二、按速度分类 .....	(028)
三、按拖动方式分类 .....	(028)
四、按控制方式分类 .....	(028)
第七节 其他电梯 .....	(029)
一、无障碍电梯 .....	(029)
二、防爆电梯 .....	(030)
三、船用电梯 .....	(031)
四、液压电梯 .....	(031)
第八节 电梯的配置、布置与选择 .....	(031)
一、电梯的配置 .....	(031)

二、电梯的布置 .....	(032)
三、电梯的选择 .....	(032)
本章小结 .....	(033)
思考题 .....	(033)
<b>第二章 电梯机械部件</b> .....	(034)
<b>第一节 曳引机</b> .....	(034)
一、曳引机的分类 .....	(035)
二、曳引机的构造 .....	(035)
三、曳引能力 .....	(039)
四、常用曳引机的基本评价 .....	(040)
五、曳引机驱动的一般问题 .....	(042)
<b>第二节 轿厢</b> .....	(052)
一、轿厢架 .....	(052)
二、轿厢体 .....	(053)
三、称量装置 .....	(055)
四、轿厢内装置 .....	(057)
五、轿厢的面积限制 .....	(057)
<b>第三节 导轨、导靴与对重</b> .....	(057)
一、导轨 .....	(057)
二、导靴 .....	(058)
三、对重和平衡重 .....	(060)
<b>第四节 层门、门锁、轿门和门机</b> .....	(061)
一、门的主要类型 .....	(062)
二、门的结构形式 .....	(063)
三、门的传动装置 .....	(064)
四、门的联动机构 .....	(066)
五、门锁 .....	(067)
六、门口保护装置 .....	(068)
<b>第五节 限速器、安全钳和轿厢上行超速保护装置</b> .....	(070)
一、定义及其动作过程 .....	(070)
二、限速器 .....	(071)
三、安全钳 .....	(076)
四、轿厢上行超速保护装置 .....	(080)
<b>第六节 缓冲器</b> .....	(082)
一、缓冲器的类别和性能要求 .....	(082)
二、缓冲器的结构 .....	(084)

三、缓冲器的技术参数 .....	(085)
<b>第七节 电梯用钢丝绳及端接装置 .....</b>	<b>(085)</b>
一、电梯用钢丝绳 .....	(085)
二、新型的复合钢带 .....	(091)
三、电梯用钢丝绳的选择与计算 .....	(091)
四、电梯用钢丝绳的报废指标 .....	(094)
五、钢丝绳端接装置 .....	(094)
<b>第八节 绕绳方式及包角 .....</b>	<b>(097)</b>
一、绕绳方式 .....	(097)
二、包角 .....	(098)
<b>第九节 补偿装置 .....</b>	<b>(099)</b>
一、补偿装置的形式 .....	(099)
二、补偿重量的计算 .....	(100)
<b>本章小结 .....</b>	<b>(103)</b>
<b>思考题 .....</b>	<b>(105)</b>
<b>第三章 电梯电气控制系统 .....</b>	<b>(107)</b>
<b>第一节 电梯控制技术概述 .....</b>	<b>(107)</b>
一、可编程控制器的主要特点 .....	(108)
二、可编程控制器的结构 .....	(109)
<b>第二节 电梯控制系统概述 .....</b>	<b>(110)</b>
一、电梯电气控制系统组成 .....	(110)
二、电梯控制系统工作原理 .....	(111)
三、电梯工作过程 .....	(111)
<b>第三节 电梯控制原理 .....</b>	<b>(112)</b>
一、电梯的运行条件 .....	(112)
二、选层器 .....	(114)
三、启动运行、减速、平层 .....	(117)
四、自动定向 .....	(120)
五、召唤运行、单梯控制和群控、信号指示 .....	(121)
六、开关门控制 .....	(125)
七、检修运行和紧急操作装置 .....	(130)
八、消防控制 .....	(131)
九、多方通话及紧急报警 .....	(133)
十、照明控制 .....	(134)
十一、门禁控制 .....	(135)
十二、监控 .....	(136)

本章小结 .....	(138)
思考题 .....	(138)
<b>第四章 电梯电力拖动基础 .....</b>	<b>(139)</b>
<b>第一节 电机学基础 .....</b>	<b>(139)</b>
一、电机的种类 .....	(139)
二、电梯用电动机的容量选择 .....	(153)
<b>第二节 电梯电力拖动系统的发展 .....</b>	<b>(154)</b>
一、电梯交流调速技术的发展 .....	(154)
二、电梯曳引技术的发展 .....	(157)
<b>第三节 电梯对电力拖动系统的要求与交流变频调速 .....</b>	<b>(157)</b>
一、变频调速原理 .....	(158)
二、电梯变频调速的实现 .....	(161)
三、正弦波脉宽调制原理 .....	(163)
四、非能量回馈型变压变频调速系统 .....	(166)
五、能量回馈型变压变频调速系统 .....	(167)
<b>第四节 电梯用变频器的菜单与参数 .....</b>	<b>(169)</b>
一、基本参数设置 .....	(169)
二、影响运行质量的参数 .....	(172)
三、速度参数的设置 .....	(173)
<b>第五节 变频器的外围电路 .....</b>	<b>(173)</b>
一、通用变频器的主要接口 .....	(173)
二、变频器接口的实例 .....	(174)
<b>第六节 电梯的节能技术与能效评价 .....</b>	<b>(175)</b>
一、电梯的节能技术 .....	(175)
二、电梯的能效评价 .....	(176)
本章小结 .....	(181)
思考题 .....	(181)
<b>第五章 电梯安全保护装置 .....</b>	<b>(182)</b>
<b>第一节 电梯安全保护装置概述 .....</b>	<b>(182)</b>
<b>第二节 电梯安全保护装置的作用 .....</b>	<b>(183)</b>
一、防止被挤压、撞击、坠落、剪切 .....	(183)
二、防止轿厢超速 .....	(184)
三、防止超越行程保护 .....	(186)
四、防止超载运行 .....	(186)
五、防止人员被困于轿厢或井道 .....	(186)



六、防止人员被电梯运动部件的伤害 .....	(188)
七、防止轿厢意外移动对人员的伤害 .....	(188)
八、电气安全保护 .....	(189)
本章小结 .....	(192)
思考题 .....	(192)
<b>第六章 电梯安装工艺</b> .....	<b>(193)</b>
<b>第一节 电梯安装的前期工作</b> .....	<b>(193)</b>
一、现场土建勘察 .....	(193)
二、制定工程施工方案及进度计划 .....	(193)
三、施工前的技术交底及安全培训 .....	(196)
四、资料、工具及防护用品 .....	(197)
五、开箱清点、部件安放 .....	(199)
六、脚手架及安全设施 .....	(199)
<b>第二节 样板架及放样</b> .....	<b>(201)</b>
一、样板架的制作 .....	(201)
二、样板架及架设 .....	(202)
三、挂放铅垂线及放样 .....	(202)
<b>第三节 机房内设备安装</b> .....	<b>(202)</b>
一、曳引机承重梁的架设 .....	(202)
二、曳引机的安装 .....	(203)
三、限速器及张紧装置的安装 .....	(203)
四、机房控制屏的安装 .....	(203)
<b>第四节 井道内部件安装</b> .....	<b>(204)</b>
一、导轨的安装 .....	(204)
二、轿厢与对重的安装 .....	(205)
三、缓冲器的安装 .....	(206)
四、补偿装置的安装 .....	(206)
五、曳引钢丝绳的安装 .....	(206)
六、电气装置的安装 .....	(207)
七、其他 .....	(208)
<b>第五节 层门安装</b> .....	<b>(209)</b>
一、层门地坎及门套安装 .....	(209)
二、层门门扇安装 .....	(209)
三、层门门锁安装 .....	(209)
本章小结 .....	(209)
思考题 .....	(210)

<b>第七章 电梯的调试</b> .....	(211)
<b>第一节 调试前工作环境的检查</b> .....	(211)
一、机房部位 .....	(211)
二、轿厢与轿顶 .....	(211)
三、井道与对重 .....	(212)
四、底坑与轿底 .....	(212)
<b>第二节 慢车调试</b> .....	(212)
一、通电前的检查 .....	(213)
二、通电检查 .....	(217)
三、基本参数设定 .....	(217)
四、机房检修操作(紧急电动运行) .....	(218)
五、轿顶检修操作 .....	(219)
六、井道部件检查与调整 .....	(219)
七、轿厢位置及部件检查与调整 .....	(220)
八、层门的检查与调整 .....	(222)
九、端站保护装置的检查与调整 .....	(223)
十、底坑及轿厢底部的检查与调整 .....	(224)
十一、自动门机系统的检查与调整 .....	(224)
十二、轿厢称量装置的检查与调整 .....	(225)
十三、轿厢及层外指令与显示系统的检查 .....	(227)
<b>第三节 快车调试</b> .....	(228)
一、准备工作 .....	(228)
二、快车运行的检查与测试 .....	(230)
三、电梯调试基本参数记录 .....	(231)
四、施工现场易被静电放电损坏的设备(ESD)的处理 .....	(236)
<b>本章小结</b> .....	(236)
<b>思考题</b> .....	(236)
<b>第八章 电梯的维修保养与改造技术</b> .....	(237)
<b>第一节 维护保养概述</b> .....	(237)
一、电梯维护保养的意义 .....	(237)
二、电梯维护保养的基本要素 .....	(237)
三、维修保养作业的安全操作规程 .....	(238)
<b>第二节 维护保养技术</b> .....	(243)
一、机房(井道顶部)设施的维护与保养 .....	(243)
二、层门与轿门系统的维护与保养 .....	(245)
三、悬挂系统的维护与保养 .....	(248)

四、导轨的维护与保养 .....	(252)
五、导靴的维护与保养 .....	(252)
六、对重(平衡重)装置的维护与保养 .....	(254)
七、限速器的维护与保养 .....	(254)
八、轿厢上行超速保护装置的维护与保养 .....	(255)
九、端站保护装置的维护与保养 .....	(256)
十、电梯井道信息采集系统的维护与保养 .....	(257)
十一、轿厢称量装置的维护与保养 .....	(257)
十二、底坑部位设备设施的维护与保养 .....	(257)
十三、轿厢内及层外设施的维护与保养 .....	(258)
<b>第三节 电梯日常维护保养项目(内容)和要求 .....</b>	<b>(259)</b>
一、电梯每半月的维护保养项目(内容)与要求 .....	(259)
二、电梯每季度的维护保养项目(内容)与要求 .....	(260)
三、电梯半年的维护保养项目(内容)与要求 .....	(261)
四、电梯年度的维护保养项目(内容)与要求 .....	(262)
<b>第四节 电梯改造、重大维修与维护保养的区分 .....</b>	<b>(263)</b>
一、电梯的改造 .....	(263)
二、电梯的重大维修 .....	(263)
三、电梯的普通维修 .....	(264)
四、电梯的维护保养 .....	(264)
<b>第五节 电梯的改造设计 .....</b>	<b>(264)</b>
一、电梯改造方案设计程序框图 .....	(264)
二、改造电梯现场勘查 .....	(265)
三、电梯改造项目的确定 .....	(265)
四、改造技术中通常部件的更新与维修后再利用 .....	(265)
五、改造项目的设计和开发 .....	(267)
<b>第六节 电梯常见故障分析 .....</b>	<b>(269)</b>
一、机械系统的故障 .....	(269)
二、电气系统的故障 .....	(269)
<b>本章小结 .....</b>	<b>(270)</b>
<b>思考题 .....</b>	<b>(270)</b>
<b>第九章 电梯的检验 .....</b>	<b>(271)</b>
<b>第一节 检验的依据与分类 .....</b>	<b>(271)</b>
一、检验的依据 .....	(271)
二、电梯的检验分类 .....	(271)
三、电梯检验现场的条件 .....	(271)

第二节 检验的内容 .....	(272)
一、电梯安装自检 .....	(272)
二、电梯监督检验 .....	(281)
三、电梯定期检验 .....	(282)
本章小结 .....	(283)
思考题 .....	(283)
第十章 自动扶梯与自动人行道 .....	(284)
第一节 自动扶梯 .....	(284)
一、自动扶梯的分类 .....	(284)
二、主要参数 .....	(284)
三、结构及工作原理 .....	(285)
第二节 自动人行道 .....	(313)
一、基本构造 .....	(313)
二、主要参数 .....	(314)
第三节 自动扶梯安装技术 .....	(316)
一、安装准备与吊装 .....	(316)
二、自动扶梯的安装 .....	(319)
三、自动扶梯整机调试 .....	(323)
第四节 自动扶梯的验收 .....	(324)
一、资料准备 .....	(325)
二、验收项目 .....	(325)
三、安全间隙的检测 .....	(326)
四、其他项目的检测 .....	(326)
本章小结 .....	(327)
思考题 .....	(327)
参考文献 .....	(328)
附录 .....	(329)
附录 A 曳引力计算 .....	(329)
附录 B 导轨应力计算实例 .....	(341)

# ■第一章 概述

## 第一节 电梯发展简史

### 一、国际电梯技术的发展

电梯的起源可以追溯到一百多年前。1854年,在美国纽约举办的第二届世界博览会上,美国工程师伊莱沙·格雷夫斯·奥的斯向世人展示了他的发明。奥的斯站在装满货物的升降机平台上,助手将平台拉升到观众都能看到的高度。然后他发出信号,当助手用利斧砍断了升降机的提拉缆绳时,奇迹发生了,升降机并没有坠毁,而是安然无恙地被牢牢地锁定在半空中。当奥的斯站在升降机平台上向周围观看的人们挥手致意时,预示着人类历史上第一部具有安全保护功能的升降机诞生了。至此,人类垂直交通运输工具的雏形已经初露端倪。

人类利用升降工具解决垂直运输问题的历史非常悠久,曾经出现过以人力为动力、以牲畜为动力、以蒸汽为动力、以水压为动力的升降工具。但安全问题始终没有得到解决,即用于提拉负载平台的缆绳万一旦发生断裂时,就必然发生坠毁事故。因此,奥的斯发明的升降机安全装置在解决垂直运输的安全保障技术领域具有革命性、里程碑的重大意义,为此后电梯技术的发展奠定了基础,开创了先河。

1889年,美国奥的斯电梯公司首先将以直流电动机为动力的电梯安装在纽约德玛利斯大厦,成为名副其实的电梯。

1900年,以交流感应电动机拖动的电梯问世。由于交流电动机结构简单、造价低而得到了迅速发展。

1900年,在奥的斯电梯公司诞生了第一台自动扶梯。

1903年,美国出现了曳引式无齿轮高速电梯,改写了卷筒式传动方式的历史,并一直沿用至今。

自1915年起,伴随着机械制造业的不断进步,电力电子技术的发展,以及自动控制、拖动技术、微型计算机被逐步应用于电梯技术领域,世界电梯技术得到不断改进与突破。电梯控制技术从早期的人工手动停层、自动平层控制、信号控制,发展到现在的集选控制、并联、群控、智能控制。

早期的电梯拖动技术一直沿袭的是直流电动机调速、交流电动机变极调速、变压调速,自1984年日本三菱电机公司在世界上首先推出电梯变压变频调速技术(VVVF)起,传统的直流调速、交流变压调速技术成为历史。直流电梯因高耗能、高造价、高噪音、维护成

本高等诸多因素被淘汰。至此, 变压变频调速技术完全颠覆了直流电梯占据的高速电梯世袭领地。

交流曳引电动机也从传统的异步机发展到永磁同步电动机, 以高效、节能的显著特点正广泛地运用在电梯曳引机上。

## 二、中国电梯工业的发展历程

我国电梯工业的发展大致经历了三个时期。

(1) 1900 ~ 1949 年, 属于初级时期, 国内尚没有电梯制造工业, 主要由国内的电梯工程技术以及安装维保人员对进口电梯进行安装与维护保养。

(2) 1950 ~ 1979 年, 属于独立自主、艰苦研制与制造时期。新中国成立初期, 我国的电梯制造业尚处于萌芽状态。1951 年, 第一台由我国工程技术人员自己设计制造的电梯诞生, 电梯载重量为 1000kg, 速度为 0.7m/s, 交流单速、全手动控制。这台电梯安装在北京天安门城楼内。此举为我国电梯制造领域填补了空白, 在中国电梯发展史上具有划时代的意义, 至此掀开了国内电梯制造业崭新的一页。

(3) 1980 年至今, 是中国电梯行业突飞猛进的时期。自改革开放以来, 合资、独资、民营等电梯整机、部件制造企业如雨后春笋般高速发展起来。到目前为止, 我国已成为全球最大的电梯生产基地, 占有 50% 以上的份额。

国外先进技术的快速引入、消化极大地促进了国内电梯技术的发展。自 20 世纪 80 年代初起, 电子器件在国内电梯工业开始得到广泛应用, 大量的无触点半导体逻辑控制技术开始用于电梯控制, 电子开关取代了传统的继电器触点, 控制系统迅速趋向电子化和模块化。结构的简化和稳定性的提高明显降低了故障率, 同时给日常维护带来了诸多便利。

20 世纪 80 年代初, 微机控制系统在电梯上的应用技术逐步由国外引进和普及, 从早期的 1 位微机发展到 32 位、64 位机, 彻底淘汰了继电控制系统。

1987 年, 变压变频调速技术 (VVVF) 引入了国内电梯交流拖动技术领域, 具有里程碑的意义。

2000 年, 永磁同步无齿轮曳引机开始进入国内市场, 并成为今后发展的趋势。这是继交流异步电动机变压变频调速技术之后, 电梯行业又一次重大的技术进步。由于具有高效节能、结构简单、低噪声、无污染等优点, 因此具有广阔的发展前景。中国电梯工业正在力争与国际先进电梯技术的发展保持同步。

## 三、电梯发展趋势

### (一) 电梯控制系统的集成化

电梯自动控制系统已经成为计算机技术应用领域中具有相当活力的一个分支。为适应对系统的安全性、可靠性和功能实现灵活性的高要求需要, 发展起来的系统是以微型计算机为核心。这种系统是将 4C 技术, 即计算机技术 (COMPUTER)、自动控制技术 (CONTROL)、通信技术 (COMMUNICATION) 及转换技术 (CHANGE) 整合成高度关联、融合的体系。它在适应范围、

可扩展性、可维护性、系统工作稳定性等诸多方面较以往控制系统具有明显的优越性,并已成为推动电梯控制技术发展的基石。

### (二) 电梯速度趋于超高速化

随着摩天楼的群起,对电梯的运行速度不断提出挑战,同时也促进了电梯技术的发展。目前世界上电梯的最高速度已达到 $17\text{m/s}$ ,更有 $18\text{m/s}$ 的电梯将要运行在600多米高的“上海中心大厦”内。可以预期,随着多用途、全功能的超高层建筑的发展,超高速电梯必定继续成为研发的方向。超大容量曳引电动机、高性能的微处理器、减振、噪声抑制技术、轿内自动调压系统、适用于超高速电梯的安全部件等技术都将会积极地推进。

### (三) 绿色电梯的普及呈必然趋势

节能、环保材料在电梯零部件上的应用已经初露端倪。永磁同步无齿轮曳引机、能量回馈装置正在迅速提高整机配套率。非金属材料制作的轿壁、导向轮、曳引轮已经投入应用。电梯悬挂系统以扁平复合曳引钢带取代了传统曳引钢丝绳。以非金属材料制成的曳引绳取代钢丝绳更具有革命性。此外,采用直线电机驱动的电梯也有较大研究空间。两台电梯共用同一井道的双子电梯已经开始运行。

电梯群控系统更趋于智能化。如基于专家系统、模糊逻辑的群控系统能适应电梯交通的不确定性、控制目标的多样化、非线性表现等动态特性。随着智能建筑的发展,电梯的智能群控系统能与大楼所有的自动化服务设备结合成整体智能系统。

## 第二节 电梯总体结构

### 一、电梯的定义

GB/T 7024—2008《电梯、自动扶梯、自动人行道术语》中规定电梯的定义为: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 $15^\circ$ 的刚性导轨运动的永久运输设备。

### 二、电梯结构图

通常见到最多的电梯是上机房电梯,其在井道的上方建造了专门为安置电梯曳引机(主机)和电气控制屏等部件的房间,称之为机房。电梯的总体结构如图1-1所示。此外,在特殊情况下,也可将机房设置在井道底部(其他层)旁侧,称为下机房电梯。无机房电梯是将曳引机等安装在井道内部,省去了传统的电梯专用机房,曳引机既可以设置在井道上部,也可以设置在井道下部,如图1-2所示。

图1-3所示是一般电梯的主要部件组成示意图,从图中可以看出一部完整电梯部件组成的大致情况。

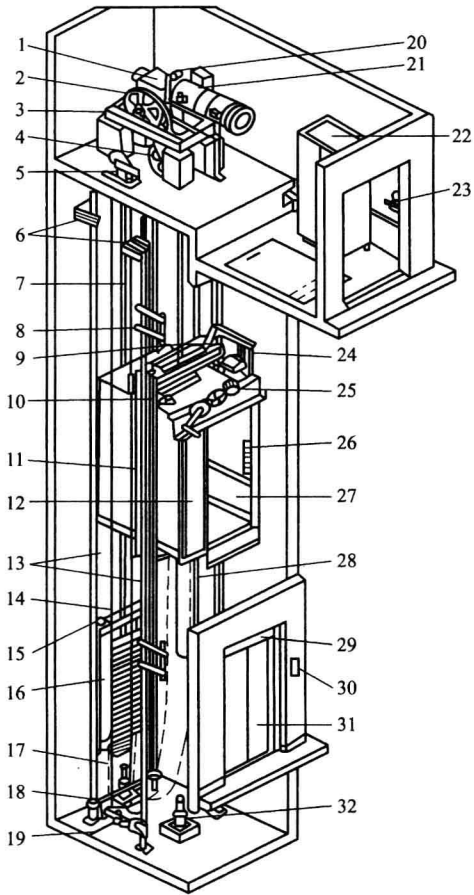


图 1-1 电梯基本结构

- 1—蜗轮蜗杆减速箱 2—曳引轮 3—曳引机底座 4—导向轮
- 5—限速器 6—导轨支架 7—曳引钢丝绳 8—限位开关终端打板
- 9—轿厢导靴 10—限位开关 11—轿厢架 12—轿厢门 13—导轨
- 14—限速器钢丝绳 15—对重导靴 16—对重 17—补偿链条
- 18—补偿链条导向装置 19—限速器张紧装置 20—电磁制动器
- 21—交流曳引电机 22—控制柜 23—供电装置 24—井道传感器
- 25—开门机 26—轿内操纵盘 27—轿壁 28—随行电缆
- 29—层门位置显示装置 30—召唤盒 31—层门 32—液压缓冲器

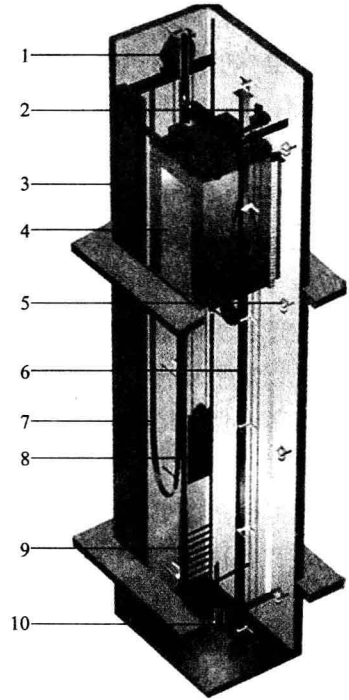


图 1-2 无机房电梯基本结构

- 1—曳引机 2—限速器
- 3—控制柜 4—轿厢
- 5—井道照明 6—轿厢导轨
- 7—随行电缆 8—对重装置
- 9—对重护栏 10—缓冲器

### 三、电梯主要部件的作用及分布

#### (一) 机房

**1. 曳引机** 曳引机包括电动机、制动器和曳引轮在内的靠曳引绳和曳引轮槽摩擦力驱动或停止电梯的装置。曳引机分为无齿轮曳引机和有齿轮曳引机,如图 1-4 所示。有齿轮曳引机是指电动机通过减速齿轮箱驱动曳引轮的曳引机。无齿轮曳引机是指电动机直接驱动曳引轮



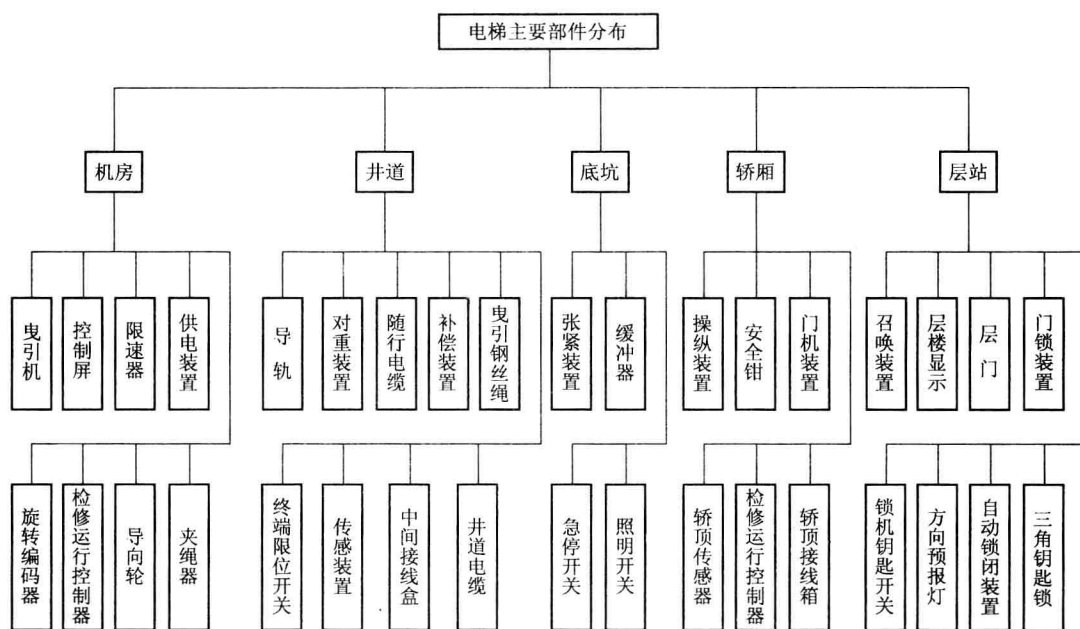


图 1-3 电梯主要部件的分布

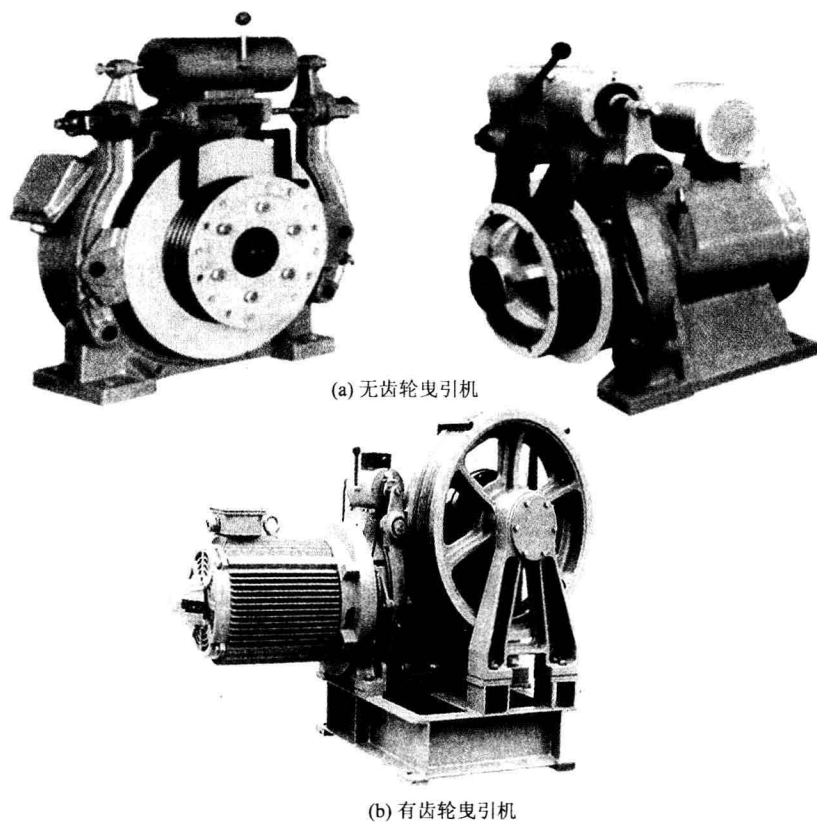


图 1-4 曳引机