

高等职业院校技能型人才培养优质教材

机械制造与自动化专业群城市轨道交通机电技术专业新形态一体化教材

# 城市轨道交通

## 电梯系统运行与维护

主 编 © 刘 超 孟利勇 袁 泉

参 编 © 张 杨 万学春 邹伟全

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

## 内容简介

本书通过电梯的定义、分类、结构组成及工作原理、控制方式等进行介绍,使读者对日常生活接触的电梯有基本的了解和认知;同时,以地铁车站内的电梯为例,对电梯的结构组成、运行管理及维护保养等进行叙述,读者对城轨交通车站电梯有进一步的认知。

本书可作为城市轨道交通机电技术专业或相关专业的高职高专教材,也可供相关企业作为培训教材,或供相关领域技术人员参考。

---

### 图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通电梯系统运行与维护 / 刘超, 孟利勇,  
袁泉主编. —成都: 西南交通大学出版社, 2022.5  
ISBN 978-7-5643-8464-7

I. ①城… II. ①刘… ②孟… ③袁… III. ①城市铁  
路-交通设施-电梯-运行-高等职业教育-教材 ②城市  
铁路-交通设施-电梯-维修-高等职业教育-教材  
IV. ①U239.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2021)第253514号

---

## Chengshi Guidaο Jiaotong Dianti Xitong Yunxing yu Wei hu 城市轨道交通电梯系统运行与维护

主编 / 刘超 孟利勇 袁泉      责任编辑 / 刘昕  
封面设计 / 吴兵

西南交通大学出版社出版发行  
(四川省成都市金牛区二环路北一段111号西南交通大学创新大厦21楼 610031)  
发行部电话: 028-87600564 028-87600533  
网址: <http://www.xnjdcbs.com>  
印刷: 四川森林印务有限责任公司

成品尺寸 185 mm × 260 mm  
印张 20.25 字数 529 千  
版次 2022年5月第1版 印次 2022年5月第1次

书号 ISBN 978-7-5643-8464-7  
定价 58.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换  
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

# 前言

随着我国经济持续发展和人们生活水平的提高，城市轨道交通行业也进入了高速发展的阶段，电梯作为一种重要的交通运输工具被广泛应用于地铁、轻轨等各城市轨道交通车站，其安全运行需由大量的专业人员通过定期的维护保养来实现。目前我国熟悉城市轨道交通车站电梯的高素质技能型人才较少，远远不能满足城市轨道交通行业的用人需求，为此，编者根据我国职业教育的特点及城市轨道交通机电技术方面的人才培养要求，结合自身多年的轨道交通企业实践以及铁路职业院校相关专业的教学、科研经验，在参考一些教材及文献资料的基础上编写本书。

与国内同类教材相比，本书有以下主要特点：

(1) 以“实用、适用、够用、易用”为原则，将城市轨道交通车站电梯系统及维护的因知必会理论和实践的知识进行精炼，以城市轨道交通车站广泛应用的电梯、自动扶梯、自动人行道、无障碍升降机等作为主要学习内容，确保学习的有效性和针对性。

(2) 通过循序渐进、通俗易懂的方式进行内容的合理编排，方便不同层次的读者理解和认知。

(3) 将电梯及城市轨道交通方面的标准规范有机融合，确保相关概念及论述的规范性和专业性。

(4) 通过现场实拍图片及主流电梯设备实操规程，使学习内容更加贴合实际，方便读者在该领域工作时能快速适应。

(5) 书中内容既有城市轨道交通的专业特色，同时在民用领域方面也具有通用性，读者可在城市轨道交通及民用领域融会贯通及应用。

全书主要包括 6 大部分：绪论、电梯系统、自动扶梯系统、自动人行道系统、无障碍升降机、城市轨道交通电梯设备的安全及维护管理。

本书为广州铁路职业技术学院资助编写的机械制造与自动化专业群城市轨道交通机电技术专业新形态一体化教材，是广州市第三批特色学院——轨道装备制造学院、广东省双一流专业群建设计划、国家高水平专业群建设成果，同时也是城市轨道交通机电技术专业教学资源库配套教材之一。

本书由广州铁路职业技术学院刘超、袁泉以及东莞誉达电梯有限公司孟利勇担任主编，广州铁路职业技术学院张杨、万学春、邹伟全参编。其中，刘超编写模块一、二、三，模块五的项目一、二、三、四，并进行统稿；袁泉编写模块五的项目五；孟利勇编写模块四，提供相关参考素材并对书中内容及文字进行校核；张杨编写附录 A、B；万学春编写附录 C；邹伟全编写附录 D。

本书在编写过程中，得到广州铁路职业技术学院领导及老师们的大力支持，其中陈敏教授对书稿编写及出版予以统筹规划和指导，城市轨道交通机电技术专业团队教师提供了宝贵意见。予以大力支持的还有广州地铁集团有限公司及深圳市地铁集团有限公司等企业的技术人员、郑州铁路职业技术学院及昆明铁路职业技术学院等兄弟院校相关专业教师、广州市广数职业培训学院的许志才院长和黄钊副院长、深圳市捷时行教育科技有限公司的黄万洲常务副总经理等，在此表示衷心感谢，同时也非常感谢书中所附标准规范、视频、参考文献等的各位作者。

由于编者水平有限，加之编写时间仓促，书中难免有不当和疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

编 者  
2022年3月

# 目 录

绪 论 .....	001
-----------	-----

<b>模块一 电梯系统 .....</b>	<b>004</b>
-----------------------	------------

项目一 电梯的通用基础知识 .....	004
---------------------	-----

知识点一 电梯的概念及基本参数 .....	004
-----------------------	-----

知识点二 电梯的分类 .....	008
------------------	-----

知识点三 电梯的常用术语及功能 .....	024
-----------------------	-----

知识点四 电梯的使用条件及型号含义 .....	027
-------------------------	-----

项目二 电梯的结构原理 .....	028
-------------------	-----

知识点一 电梯的基本组成 .....	028
--------------------	-----

知识点二 曳引系统 .....	037
-----------------	-----

知识点三 电梯轿厢系统 .....	053
-------------------	-----

知识点四 电梯重量平衡系统 .....	062
---------------------	-----

知识点五 电梯导向系统 .....	067
-------------------	-----

知识点六 电梯门系统 .....	073
------------------	-----

知识点七 电梯电力拖动系统 .....	083
---------------------	-----

知识点八 电梯电气控制系统 .....	084
---------------------	-----

知识点九 安全保护系统 .....	098
-------------------	-----

<b>模块二 自动扶梯系统 .....</b>	<b>121</b>
-------------------------	------------

项目一 自动扶梯的基础知识 .....	121
---------------------	-----

知识点一 自动扶梯的概念和基本参数 .....	121
-------------------------	-----

知识点二 自动扶梯的分类 .....	125
--------------------	-----

知识点三 自动扶梯的布置方案 .....	131
----------------------	-----

知识点四 自动扶梯的工作状态及运行控制 .....	132
---------------------------	-----

项目二 自动扶梯的结构原理 .....	134
知识点一 支撑结构 .....	135
知识点二 梯级及导向装置 .....	136
知识点三 驱动装置 .....	140
知识点四 扶手装置 .....	148
知识点五 扶手带系统 .....	152
知识点六 梳齿板、前沿板、盖板 .....	154
知识点七 电气控制及安全保护装置 .....	156

### **模块三 自动人行道系统 .....**171

项目一 自动人行道的基础知识 .....	171
知识点一 自动人行道的概念和基本参数 .....	171
知识点二 自动人行道的分类 .....	173
项目二 自动人行道的结构原理 .....	176
知识点一 自动人行道的基本结构 .....	177
知识点二 电气控制及安全保护装置 .....	180

### **模块四 无障碍升降机 .....**183

项目一 楼梯升降机 .....	183
项目二 爬楼机 .....	188

### **模块五 城市轨道交通电梯设备的安全及维护管理 .....**191

项目一 城轨交通电梯设备的安全乘用指南 .....	191
知识点一 电梯的安全乘用指南 .....	191
知识点二 自动扶梯的安全乘用指南 .....	192
项目二 电梯设备检修及维护管理概述 .....	193
知识点一 电梯设备的运行服务及故障处理原则 .....	193
知识点二 电梯设备的使用管理规定 .....	195
知识点三 电梯设备的维护保养规定 .....	197
项目三 城轨交通电梯的维护管理 .....	199
知识点一 电梯困人的应急处理 .....	199
知识点二 电梯的常见故障及处理 .....	207

知识点三 电梯的检修实作 .....	208
项目四 城市轨道交通自动扶梯的维护管理 .....	248
知识点一 自动扶梯客伤的预防原则和处理要求 ..	249
知识点二 自动扶梯故障时的应急处理 .....	250
知识点三 自动扶梯巡查、故障维修的具体要求 ..	252
知识点四 自动扶梯的检修实作 .....	254
项目五 城市轨道交通楼梯升降机的维护管理 .....	293
知识点一 楼梯升降机的日常管理及巡检 .....	293
知识点二 楼梯升降机的计划性检修和故障处理 ..	294
附 录 .....	297
参考文献 .....	315





## 一、我国城市轨道交通发展概况

依据 GB 50490—2009《城市轨道交通技术规范》，城市轨道交通（Urban rail transit）是指采用专用轨道导向运行的城市公共客运交通系统。其系统包括：地铁系统、轻轨系统、单轨系统、现代有轨电车、磁浮系统、自动导向轨道系统、市域快速轨道系统。

城市轨道交通（简称城轨交通）具有运能大、速度快、安全准时、成本低、节约能源、乘坐舒适方便以及能缓解地面交通拥挤和有利于环境保护等优点，常被称为“绿色交通”。

据中国城市轨道交通协会数据统计，截至 2021 年 12 月 31 日，中国内地累计有 50 个城市投入运营城轨交通线路 9 192.62 km，其中地铁 7 253.73 km，占比 78.9%。其他轨道交通运营线路分别为轻轨 219.80 km、跨座式单轨 144.81 km、市域快轨 952.75 km、有轨电车 503.33 km、磁浮交通 57.90 km 等。

以广州地铁系统为例，作为服务于广东省广州市和珠江三角洲的城市轨道交通系统，广州地铁自 1997 年 6 月 28 日正式开通以来，截至 2021 年 12 月 31 日，已有 17 条运营线路，运营里程为 564 km，共设车站 290 座，换乘站 40 座，最高日客运量为 1 157 万人次。

由此可以看出，我国的城市轨道交通系统中地铁的运营里程最长，随着经济建设的不断发展，地铁系统在城轨交通系统的建设中将发挥更多的作用。与此同时，为保证地铁车站的正常运营，还需配套相关的乘客输送设备，电梯就是其中必不可少的设备之一。

## 二、城市轨道交通电梯应用概况

在人们日常生活中，电梯是常见的一种方便快捷、可载人载货的运输工具，它通常安装在建筑中，是集机、电、控制等技术为一体的设备，也称电梯设备。

除在民用领域如商场、机场、码头、展览馆、酒店、办公住宅楼等场所外，电梯在地铁等城轨交通系统中也大量应用。可以说，城轨交通车站一般都会配置电梯。

以广州地铁为例，仅 2019 年，广州地铁集团有限公司就为线路全长 279.3 km、车站 140 座的 10 条新建线路采购 2 477 台公共交通重载型自动扶梯、402 台电梯、24 台自动人行道、10 台爬楼机等电梯设备。由此可见，全国所有的城轨交通车站，对电梯设备将有更多的需求，同时也需要更多的相关专业人员对电梯设备进行维护管理以确保其安全运行。

目前国内城轨交通系统的电梯设备，主要有垂直电梯、自动扶梯、自动人行道，另外还包括配套辅助使用的楼梯升降机、爬楼机等。常用电梯品牌主要有日立、三菱、奥的斯、蒂森、菱王、

海诺等。详情可参考附表 B。

对地铁站，其垂直电梯、楼梯升降机、爬楼机等均为无障碍设计。乘坐轮椅或行动不便人员，均可在工作人员陪同及操作下安全乘坐。

### 三、城市轨道交通电梯技术发展

作为常用的运载工具，无论何种类型的电梯设备，都应具备安全、可靠、便捷、智能、节能、舒适等性能。

随着科技不断的发展，越来越多的新技术应用于现代电梯上，使电梯的功能日益丰富和完善。在现有技术的基础上，未来电梯技术的发展趋势主要有几个方面：

#### 1. 安全保护技术

保障乘客的乘梯安全，是电梯技术发展的第一要素。随着现代建筑高度的不断增加和电梯速度的不断提升，电梯运行的故障风险也会有所增加。因此，需要开发技术更先进更安全的驱动电机、制动器、曳引绳、感应器等，对电梯进行全方位的多重保护，使电梯的运行更加平稳、噪声更小、制动更加灵活可靠，并在保障乘客安全的同时让乘客有更舒适的乘梯体验。

#### 2. 节能环保技术

除安全外，节能环保是当今世界所重点关注的主题之一。在地铁系统中，电梯和中央空调一样，都属于非常耗电的设备。因此，国内很多地铁站的电梯，普遍采用永磁同步曳引机作为牵引动力，不但可缩小机房占地面积，并且具有能耗低、节能高效、提升速度快、环保等优点，每年可节约大量的运行成本，已成为当今电梯驱动的主流。未来随着科技的不断进步和发展，更多的节能环保技术将应用于电梯。例如，可采用电梯节能逆变电源装置，将电梯运行产生的再生电能回收储存，并将储存的电能逆变为符合要求的三相工频正弦波交流电给电梯供电，既可使电梯减少市电消耗，起到节能的作用，又可在市电中断或故障后保障电梯继续安全运行。

#### 3. 智能感应技术

通过开发智能光幕、智能 AI 摄像头、夜间防范直驶功能、宠物提醒功能等，让电梯更加智能化。例如，日立电梯开发的智能光幕达到业界领先的 189 束光束，可以最大程度上快速响应遮挡信号，防止乘客意外夹伤；另外，升级后的光幕具有智能处理能力，系统能够自动识别被污垢阻挡或损坏的光幕单点，标记为失效光束，让电梯继续正常运行，减少无效停梯的时间。

#### 4. 抗菌杀菌技术

电梯作为公共场所的运载工具，其相对封闭的空间和轿厢内操纵箱上的手动接触按键，容易造成病菌的传播。为降低病菌传播的风险，采用银离子抗菌技术制作的抗菌按钮或无接触浮空按钮等，可大幅降低按键交叉感染的风险。同时还可采用空气抑菌净化系统、智能紫外线杀菌系统，对电梯轿厢的封闭空间进行高效及时的杀菌处理，可有效抑制新冠病毒等在公共环境下的扩散，为乘客打造健康卫生的乘梯环境。

## 5. 物联网技术

物联网技术目前为国家重点发展的战略性新兴产业，借助物联网技术，可实现用户、大数据系统、维保站、配件中心的相互联通，有利于电梯设备的管理向智能化、精细化、网络化方向转变，有利于企业提高产品及服务质量，提高监管效率，增强社会监督的透明度，提高乘客的使用满意度。其具体作用：

- (1) 通过对电梯各种故障、运行、统计信息进行采集、分析，不断提高产品质量和服务质量；
- (2) 电梯维护保养单位和使用单位及时掌握电梯的故障信息，及时通知专业技术人员到现场解救被困乘客、排除故障；
- (3) 电梯维护保养单位可远程对现场维保人员进行监督和技术支持，以确保其及时准确地完成维保工作及应急救援；
- (4) 便于组建统一的监管平台，提高监管效率；
- (5) 可提升产品竞争力；
- (6) 统一物联网技术的标准可以减少行业整体投入，节约社会成本，有利于各电梯公司研发自己的电梯运行安全监管系统，提高监管系统的可靠性、实用性和一致性。

此外，为指导督促有关单位加强电梯安全管理，保障电梯安全运行，国务院办公厅于 2018 年出台了《关于加强电梯质量安全工作的意见》，提出未来将推行“电梯设备+维保服务”一体化采购模式，依法推进按需维保，推广“物联网+维保”等新模式，全面提升维保质量。

借助物联网技术，未来乘客还可以通过手机端进行电梯的呼梯和控制运行，使乘坐电梯更加智能和便捷，万物互联正逐渐成为现实。

## 6. 智能管理技术

目前，国内许多一线城市都在大力发展智慧地铁建设，构建以工业互联网、物联网为基础，人工智能为核心，乘客和设备为对象的数据驱动体系架构，积极推动轨道交通产业向数字化转型和智慧化升级，未来城市轨道交通的地铁设备可实现更安全的运营、更智慧的服务、更高效的管理。例如，通过收集分析电梯使用等情况，对电梯有可能出现的故障进行智能判定，提前做好相关的维护保养，可确保电梯工作期间的可靠运行，避免电梯因中途故障而影响正常的交通秩序。

## 四、学习城市轨道交通电梯专业知识的必要性

随着城市轨道交通的快速发展及电梯设备的大量应用，未来需要更多与电梯专业相关的技术人员进行电梯设备的运行控制、维护管理、技术开发等。只有具备一定的城市轨道交通电梯专业知识，将来才能更好地从事相关岗位的工作。

# 模块一

## 电梯系统

### 内容导读

无论在民用领域还是城市轨道交通系统，电梯都是必不可少的一种方便、快捷的运载工具。电梯主要设置在地铁车站的入口到站厅、站厅到站台等位置，同时为无障碍设计，可方便普通乘客、轮椅乘坐者或行动不便人员乘用。

本模块的主要学习内容包括：电梯的通用基础知识；电梯的结构原理。

通过学习，读者可了解电梯的概念、类型、基本参数、常用术语、结构组成、工作原理等，为后续电梯的安全乘用、维护管理、检修的学习打好基础。

### 学习目标

- (1) 掌握电梯的概念、作用、分类、应用场合。
- (2) 熟悉电梯常用的基本参数及概念。
- (3) 熟悉电梯的常用术语概念。
- (4) 熟悉电梯的结构组成、工作原理等。
- (5) 了解与电梯相关的标准规范。

## 项目一 电梯的通用基础知识

### 知识点一 电梯的概念及基本参数

---

#### 一、电梯的概念

依据 GB/T 7024—2008《电梯、自动扶梯、自动人行道术语》，电梯（Elevator；Lift）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。

在实际应用中，电梯的概念有广义和狭义之分，如表 1-1 所示。


表 1-1 电梯的广义和狭义概念

概念类型		定义	依据
梯	电梯	梯——垂直升降梯	《GB 9705—2008
梯	电梯	Elevator/Lift)——垂直升降梯	GB/T 7024—2008《电梯术语
	扶梯	Escalator)——自动扶梯	
	自动人行道	Passenger conveyor)——自动人行道	
1. 垂直升降梯 2. 自动扶梯			




由上可知，广义上的电梯，是垂直电梯、自动扶梯、自动人行道等的统称，通常也称为电梯设备；狭义上的电梯，是单独指的垂直电梯、自动扶梯、自动人行道等。

以地铁站为例，其电梯设备的应用如表 1-2 所示。

表 1-2 地铁站电梯设备的应用

名称	电梯设备及外形	应用场合
垂直升降梯		垂直升降梯

续表

名称	电梯设备及外形	应用场合
	  <p style="text-align: center;">梯</p>	<p>罐车</p>
<p>梯</p>		<p>罐车</p>
<p>扶梯</p>	 <p style="text-align: center;">梯</p>	<p>罐</p>

除常规电梯设备之外，地铁车站的进出口楼梯等处，通常还配置无障碍升降机，如楼梯升降机（又称斜挂式无障碍升降机）、爬楼机等，供轮椅乘坐者或行动不便人员使用，如图 1-1 所示。

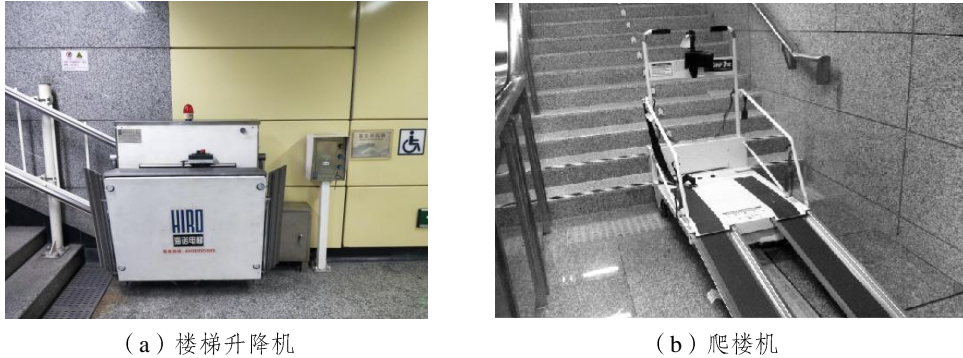


图 1-1 无障碍升降机

## 二、电梯的基本参数

电梯的基本参数，主要有乘客人数、额定速度、额定载重、检修速度、提升高度等。

### 1. 额定乘客人数

又称定员，为电梯设计限定的最多允许乘客数量（包括司机在内），单位：人。

每个电梯轿厢内的铭牌上都标示有额定载重和额定乘客人数，两者的关系：客梯的额定乘客人数 = 电梯的额定载重 (kg) / 75 (kg)，所得数值取最接近的整数，75 kg 为成年男子参考质量，如图 1-2 所示。



图 1-2 电梯轿厢铭牌

### 2. 额定载重

电梯设计所规定的轿厢载重，单位：kg（千克）。

常用的额定载重 (kg)：320、400、450、600/630、50/800、900、1 000/1 050、1 150、1 275、1 350、1 600、1 800、2 000、2 500 等。

地铁车站电梯的额定载重一般为 1 350 kg、1 600 kg，地铁车辆段及停车场电梯的额定载重一般为 1 000 kg、1 350 kg、1 600 kg、630 kg。

### 3. 额定速度

电梯设计所规定的轿厢运行速度。单位：m/s（米/秒）。

常用的额定速度（m/s）：0.4、0.5/0.63/0.75、1.0、1.5/1.6、1.75、2.0、2.5、3.0、4.0、5.0、6.0等。

地铁站电梯的额定速度一般为1 m/s，地铁车辆段及停车场电梯的额定速度一般为1 m/s、1.5 m/s、1.75 m/s、2.5 m/s。

### 4. 提升高度

从底层端站地坎上表面至顶层端站地坎上表面之间的垂直距离，即电梯从最低楼层到最高楼层之间的运行距离，单位：m（米）。

## 三、地铁电梯的主要技术参数

以广州地铁为例，地铁电梯的主要技术参数，如表 1-3 所示。

表 1-3 地铁电梯的主要技术参数

序号	项目	单位	技术参数
1	电梯类型	—	无机房电梯、有机房电梯、消防电梯车站
2	额定载重	kg	车站：1 350、1 600；车辆段及停车场：630、1 000、1 350、1 600
3	额定速度	m/s	车站：1.0； 车辆段及停车场：1.0、1.5、1.75、2.5
4	层门及轿厢门	—	中分两扇密封自动门，当开门开度为 1 500 mm 时，采用中分四扇密封自动门
5	驱动方式	—	交流无齿永磁曳引机驱动

注：不同的地铁车站，其电梯的主要技术参数也有所不同。具体可参考当地的地铁电梯相关参数。

## 知识点二 电梯的分类

电梯的类型有很多，可根据用途、速度、拖动方式、驱动方式、驱动结构、控制方式、机房配置、减速方式等方式进行分类。

### 一、按用途分类

按用途的不同，电梯可分为乘客电梯、载货电梯、客货电梯、病床电梯、杂物电梯、观光电梯等。

#### 1. 乘客电梯

又称客梯，为运送乘客而设计的电梯，代号：TK。其中，T代表电梯，K代表乘客。其他通



途的电梯代号，以此类推，如图 1-3 所示。

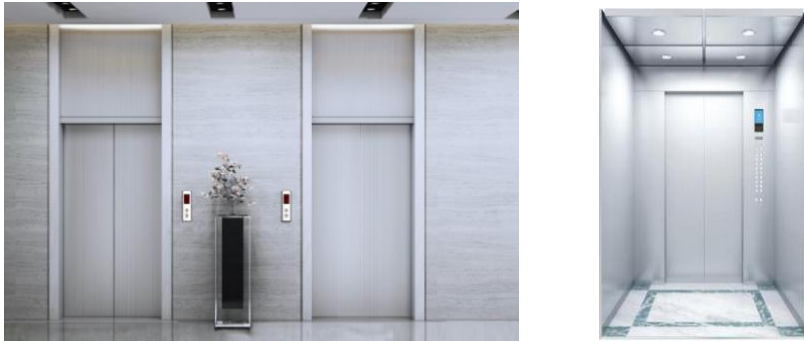


图 1-3 乘客电梯

客梯具有功能齐全、安全、舒适、平稳、轿厢装饰美观、停层精确、运输效率高等特点，广泛用于车站、机场、商场、办公楼、酒店、高层住宅等客流量较大的公共场所。

在地铁办公楼、停车场等的电梯，一般为乘客电梯。

## 2. 载货电梯

又称货客电梯，是以运送货物为主，同时允许有人员伴随的电梯，代号：TH。如图 1-4 所示。



图 1-4 载货电梯

货客电梯具有载重大、耐用、防滑、运行速度低、轿厢空间大、轿厢装饰简单等特点，通常用于工厂、车间、仓储、商场、物业中心等运送货物频繁的场合。

## 3. 客货电梯

以运送乘客为主，可同时兼顾运送非集中载荷货物的电梯，代号：TL。

与客梯类似，客货电梯具有载重较大、轿厢装饰简单，运行速度低等特点，通常用于商场、办公大楼等客货同时运载情况较多的场所。

## 4. 病床电梯

又称医用电梯，为运送病床（包括病人）及相关医疗设备的电梯，代号：TB。如图 1-5 所示。



图 1-5 医用电梯

医用电梯具有运行安静且平稳、运行速度低、轿厢长度较长等特点，属于乘客电梯的一种，通常用于医院、医疗中心、疗养院、保健院等场所。

### 5. 住宅电梯

又称住宅梯，为服务于住宅楼供公众使用的电梯，代号：TZ。

住宅电梯可分为公用住宅（公寓）电梯和家庭（私人住宅）电梯。公用住宅梯规格与客梯相同，属乘客电梯的一种。

住宅梯具有轿厢空间大、轿厢装饰简单、能容纳家具搬运等特点，其载重一般略小于乘客电梯，通常用于居民住宅楼等服务对象相对固定场所。

### 6. 杂物电梯

又称服务梯、传菜梯，为服务于规定层站固定式的提升装置，代号：TW。如图 1-6 所示。



图 1-6 杂物电梯

服务梯具有轿厢空间小、结构简单、运行楼层数少、额定载重小、运行速度慢、轿厢内不允许人员进入等特点。其额定载重通常为 40、100、250 kg，额定速度为 0.25、0.40 m/s，通常用于酒店、图书馆、办公楼等场所，如酒店里餐厅的传菜、图书馆的图书搬运、办公楼的文件资料搬运等。

## 7. 观光电梯

为井道和轿厢壁至少在同一侧透明，乘客可观看轿厢外景物的电梯，代号：TG。如图 1-7 所示。



图 1-7 观光电梯

观光电梯具有轿厢外观美观、轿厢装饰讲究、视野开阔、载客同时兼具观光作用等特点。其井道壁和轿厢壁有一面或几面为透明材料制作，乘客在乘坐电梯时，可以观看轿厢外的景物，属乘客电梯的一种，通常用于购物中心、宾馆、酒店、风景区等场所。

## 8. 非商用汽车电梯

又称汽车电梯，为轿厢适于运载小型乘客汽车（如私人汽车）的电梯，代号：TQ。如图 1-8 所示。



图 1-8 非商用汽车电梯

汽车电梯具有轿厢空间大、载重大、速度低、防夹、防滑、设置前后贯通门等特点。属货梯的一种，通常用于汽车销售中心、汽车 4S 维修店、车站、楼顶设停车场的大型商场等场所。

## 9. 家用电梯

又称私人住宅电梯、别墅电梯，安装于私人住宅中，仅供单一家庭成员使用的电梯，如图 1-9 所示。

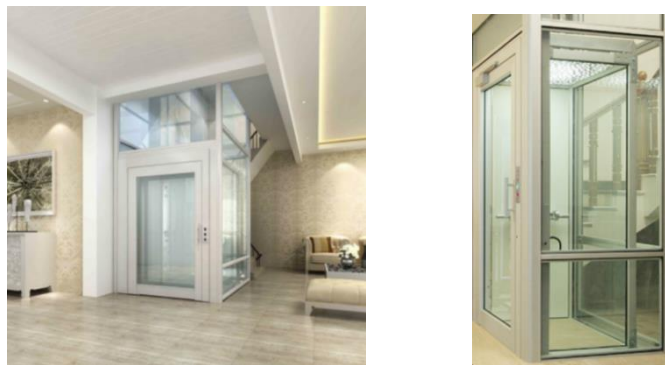


图 1-9 家用电梯

别墅电梯具有结构简单、空间小、载重轻、载客人数少、运行速度慢、安全可靠等特点，其私密性相对其他电梯更高些，属住宅电梯的一种，通常用于别墅、高档住宅小区等场所。

#### 10. 消防员电梯

又称消防员专用梯、消防电梯、消防梯，是设置在建筑的耐火封闭结构内，具有耐火封闭机构、防烟前室和专用电源，在正常情况下为普通乘客使用，在建筑发生火灾时其附加的保护、控制和信号等功能专供消防员使用的电梯，如图 1-10 所示。



图 1-10 消防电梯

建筑物中，预定用于消防员进入消防电梯的入口层，为消防员入口层。在井道外面，设置于消防员入口层的开关，为消防电梯开关。火灾发生时，消防电梯在消防员控制下运行，供消防人员进行灭火与救援使用。

消防电梯通常用于高层公共建筑。例如，高度超过 24 m 的一类建筑物和超过 32 m 的二类建筑物都应设置消防电梯。除常规电梯外，地铁车站一般都会设置消防电梯。

#### 11. 其他用途电梯

除上述电梯外，还有防爆电梯、矿井电梯、冷库电梯、船用电梯等其他用途电梯。由于篇幅有限，在此不一一论述。

## 二、按速度分类

按运行速度的不同，电梯可分为低速电梯、中速电梯、高速电梯、超高速电梯。

### 1. 低速电梯

为运行速度小于 1 m/s 的电梯，通常用于中、低楼层，如住宅电梯、医用电梯、杂物电梯、载货电梯、货客或客货混载电梯等。地铁车站里的无障碍电梯，一般为低速电梯。

### 2. 中速电梯

又称快速电梯，其运行速度大于 1 m/s 且小于 2 m/s，通常用于小高层（7~9 层的建筑）或高层（10 层以上建筑）的乘客电梯、住宅电梯以及地铁车辆段、停车场的电梯，一般为中速电梯。

### 3. 高速电梯

为运行速度大于 2 m/s 且小于 4 m/s 的电梯，通常用于 10 层以上商业建筑。

### 4. 超高速电梯

为运行速度大于 4 m/s 的电梯，通常用于高层（10 层以上建筑）或超高层（总高度为 100 m 以上）商业建筑。

## 三、按驱动方式分类

按驱动方式的不同，电梯可分为交流电梯、直流电梯、液压电梯、齿轮齿条电梯、螺杆式电梯、直线电机电梯。

### 1. 交流电梯

为曳引电动机采用交流异步电动机来驱动轿厢升降的电梯，代号：J。

交流电梯按控制方式的不同，又可分为交流单速电梯、交流双速电梯、交流调压调速（简称 ACVV）电梯、交流变压变频调速（简称 VVVF）电梯。

（1）交流单速电梯。单速三相异步电动机的常用极数为 4 极、6 极，通常用于额定速度小于 0.5 m/s 的低速电梯，如杂物电梯。

（2）交流双速电梯。通过变极对数的方式来对电梯进行调速。通常用于额定速度小于等于 1 m/s 的低速电梯。

（3）ACVV 电梯。在电梯的启动—加速—稳速—制动减速的过程中，采用调压调速的控制方式，即连续改变施加在电动机定子绕组上的电压进行调速，通常用于额定速度小于等于 2 m/s 的低速、中速电梯。

（4）VVVF 电梯。采用变压、变频调速的控制方式，通常用于额定速度大于 2 m/s 的高速、超高速电梯。

### 2. 直流电梯

为曳引电动机采用直流电动机驱动轿厢升降的电梯，代号：Z。

直流电梯通常用于额定速度大于 2 m/s 的高速电梯。

### 3. 液压电梯

又称液压梯，靠电力驱动液压泵输送液压油到液压缸，直接或间接驱动轿厢的电梯（可以使用多个电动机、液压泵或液压缸），代号：Y。如图 1-11 所示。

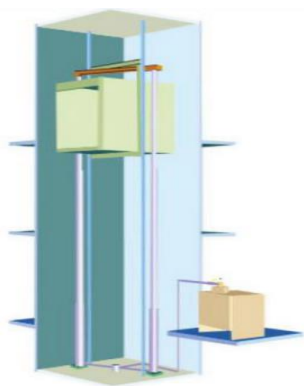


图 1-11 液压电梯

液压电梯具有运行平稳、舒适、低噪声、井道利用率高等特点。除非有附加要求，液压电梯的额定速度不应大于 1 m/s。

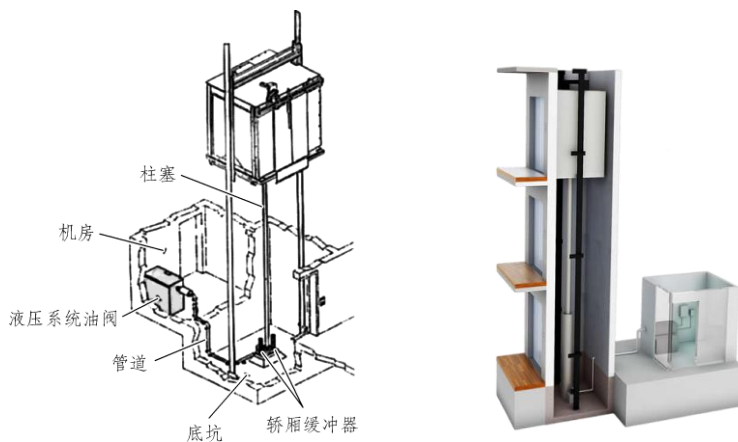
液压电梯可用于车站、中低层住宅、商场、车库、停车场的汽车电梯等场合。由于提升高度有限，一般不超过 10 m，所以应用的场合相对较少。在地铁车站的入口处安装可垂直升降的无障碍升降机，一般采用液压方式或螺杆式驱动。

按支承方式（即液压缸与轿厢的连接方式）的不同，液压电梯可分为直接驱动液压电梯和间接驱动液压电梯。

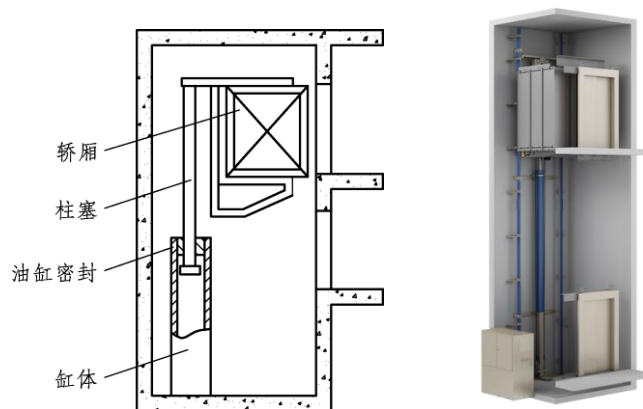
#### （1）直接驱动液压电梯。

为液压缸直接与轿厢架连接，同步驱动轿厢运行的电梯。

按轿厢和液压缸的连接方式的不同，直接驱动液压电梯又分为直顶式液压电梯和侧顶式液压电梯（又称背包式、偏载式液压梯），如图 1-12 所示。



（a）直顶式液压电梯



(b) 侧顶式液压梯

1—轿厢；2—柱塞；3—油缸密封；4—缸体。

图 1-12 直接驱动液压电梯

直顶式液压梯的油缸一般采用单缸或多缸。若采用双缸直接侧顶式布置，可适用于重载货梯，其受力平衡性较单缸侧顶式更好。

(2) 间接驱动液压电梯。

又称非直顶式驱动液压梯，是借助于悬挂装置（绳、链）将柱塞或缸筒连接到轿厢的液压电梯，如图 1-13 所示。

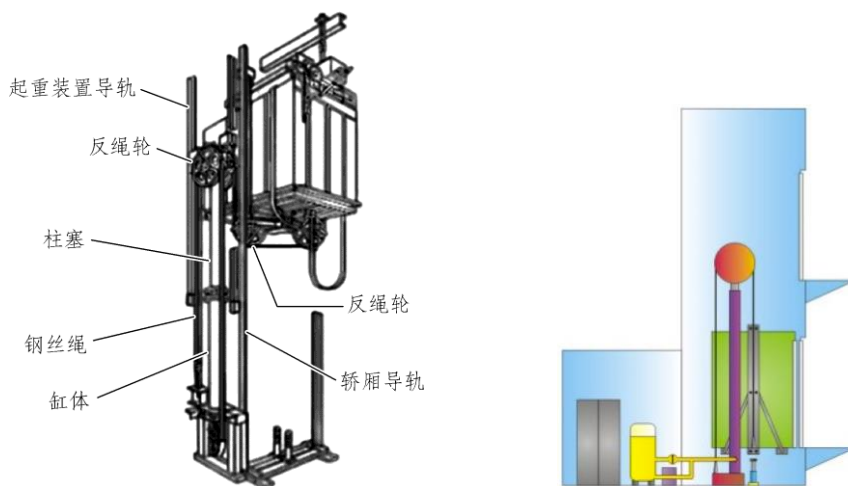


图 1-13 间接驱动液压梯

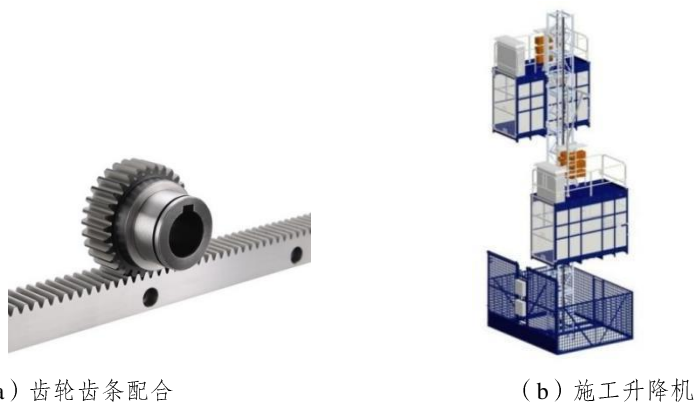
在液压电梯中，间接驱动应用较多，通常用于电梯额定速度不大于 0.63 m/s 的低速电梯，如别墅电梯、载货电梯等。地铁车站的垂直式无障碍升降机，也有采用此方式，如图 1-14 所示。



图 1-14 垂直式无障碍升降机（液压式）

#### 4. 齿轮齿条电梯

为通过安装于电梯的轿厢上电动机-齿轮传动机构,驱动齿轮在固定于构架上的齿条上爬行来拖动轿厢升降的电梯;通常用于建筑工地施工升降机等,如图 1-15 所示。

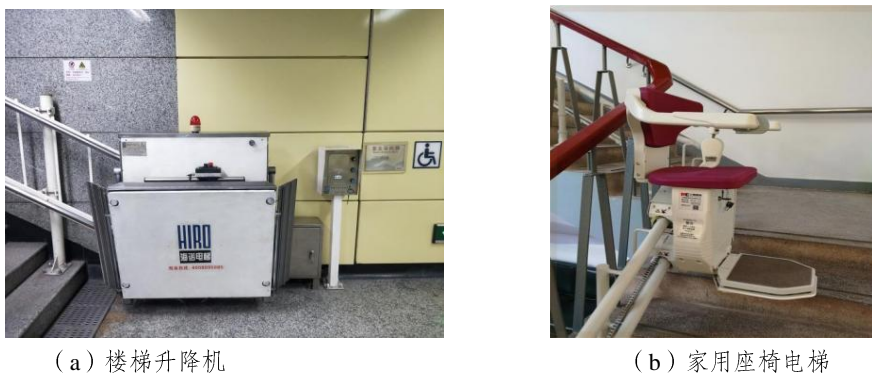


(a) 齿轮齿条配合

(b) 施工升降机

图 1-15 齿轮齿条电梯

安装在地铁车站公共通道入口处的楼梯升降机或家用座椅电梯等,亦采用齿轮齿条驱动,如图 1-16 所示。



(a) 楼梯升降机

(b) 家用座椅电梯

图 1-16 楼梯升降机、家用座椅电梯



后续介绍的自动扶梯，除了采用常规链条驱动，也有部分采用齿轮齿条驱动。

## 5. 螺杆式电梯

为通过螺杆驱动轿厢升降的电梯，如图 1-17 所示。

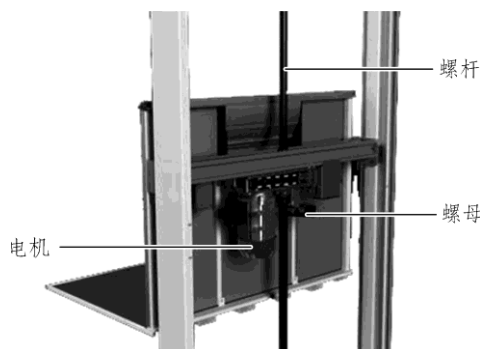


图 1-17 螺杆式电梯

螺杆式电梯采用电动机作为动力源，电动机通过皮带与螺母（设置在轿厢外）相连，而螺母齿纹与螺杆齿纹之间阴阳啮合，当电动机工作时，驱动螺母在螺杆上运动，从而带动轿厢作上下运动。

螺杆式电梯具有无需底坑、节省空间、结构简单、安全平稳等特点。其缺点是机械噪声较大、运行速度较慢、舒适感相对曳引式和液压式的差。

螺杆式通常用于额定速度不超过 0.6 m/s、轿厢行程不超过 12 m 的别墅电梯。在地铁车站，部分垂直式无障碍升降机也有采用螺杆式，但相对液压式的少，如图 1-18 所示。



图 1-18 垂直式无障碍升降机（螺杆式）

## 6. 直线电机驱动电梯

为采用直线电机驱动轿厢升降的电梯。与其他类型电梯不同，直线电机驱动电梯无需曳引钢丝绳，只利用动、静两磁性线圈通电后产生同性相斥的原理来驱动轿厢运行。其应用范围较少，通常用于别墅电梯。

## 四、按驱动结构分类

按驱动结构的不同，电梯可分为曳引驱动电梯、强制驱动电梯、液压驱动电梯。

### 1. 曳引驱动电梯

提升绳靠主机的驱动轮绳槽的摩擦力来驱动轿厢升降的电梯，具有安静平稳、节能环保、安全、舒适、快速等优点，如图 1-19 所示。

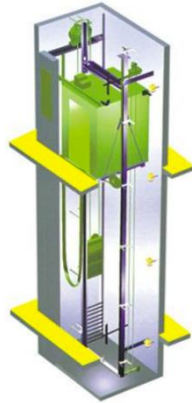


图 1-19 曳引驱动电梯

其广泛应用于车站、机场、商场、会馆、商业中心、酒店等场所，在所有类型电梯中应用范围最广。在地铁站厅至站台的电梯，均为曳引驱动，如图 1-20 所示。



图 1-20 曳引驱动电梯

### 2. 强制驱动电梯

为用链或钢丝绳悬吊的非摩擦方式驱动的电梯，包括卷筒式电梯，如图 1-21 所示。

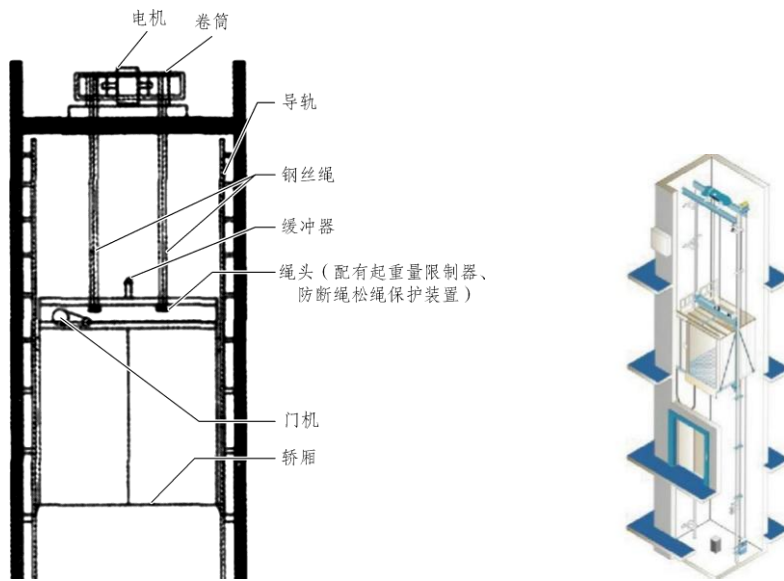


图 1-21 强制驱动电梯

其优点：井道面积的利用率高比传统的曳引式电梯最多可以提高 30%；结构简单，维护成本低；安全性方面，不会出现曳引电梯冲顶或蹲底的现象。不足之处是运行速度低、提升高度有限（通常不超过 15 m）、电机功率大且能耗高。

其可应用于别墅电楼等，为无机房电梯。

### 3. 液压驱动电梯

为依靠液压驱动的电梯。

液压驱动电梯的直接驱动和间接驱动，如图 1-22 所示。

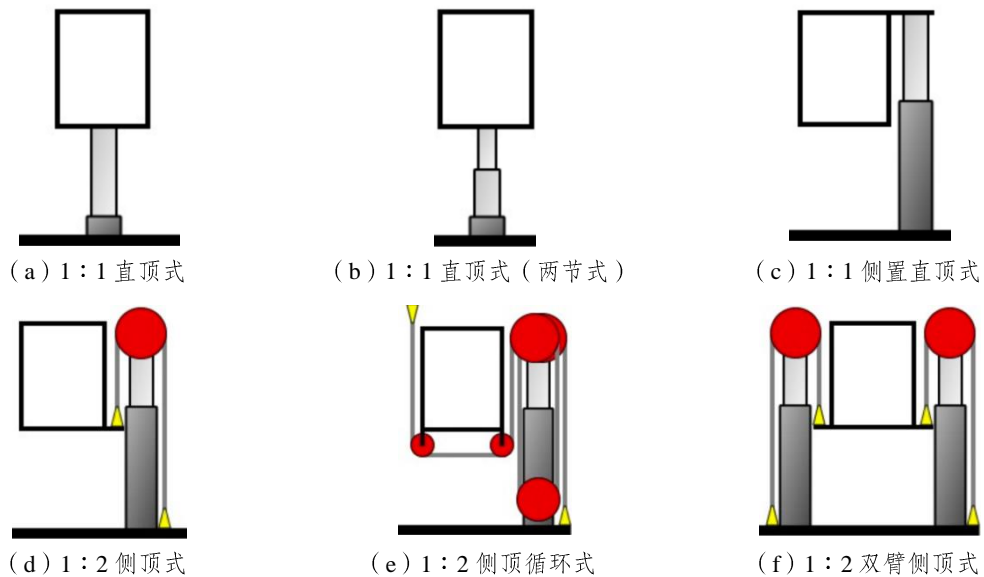


图 1-22 液压驱动示意

其优点是对土建结构要求低，不会出现超速失控，乘客被困时容易实现自救。缺点是有一定的机械噪声，液压油容易泄露，舒适度较曳引式的差。

相关液压驱动电梯的信息可参考前文论述。

## 五、按控制方式分类

按控制方式的不同，电梯可分为手柄开关操纵电梯、按钮控制电梯、信号控制电梯、集选控制电梯、下集选控制电梯、并联控制电梯、群控电梯。

### 1. 手柄开关操纵电梯

又称轿内开关控制电梯，即电梯司机通过转动手柄位置（开断/闭合）来操纵电梯运行或停止的电梯，通常应用于老式电梯，例如，要求轿门上装有透明玻璃窗或使用栅栏的轿门，井道壁上有层楼标记和平层标记，供司机判断停层时刻（手柄复位时刻）。

电梯运行时快到达层站时，电梯司机在电梯停靠站地坎上下 0.5 ~ 1 m 的平层区域内将手柄开关回归零位，电梯则开始作减速运行，直至平层并停止。

### 2. 按钮控制电梯

为由轿厢内操纵盘上的选层按钮或层站呼梯按钮来操纵的电梯，属于自动控制程度不高的简单控制方式，通常应用于老式电梯、货梯。

某层站乘客将呼梯按钮按下，电梯就启动应答。在电梯运行过程中如果有其他层站呼梯按钮按下，控制系统只能把信号记存下来，不能去应答，而且也不能把电梯截住，直到电梯完成前应答运行层站之后方可应答其他层站呼梯信号。

### 3. 信号控制电梯

为把各层站呼梯信号集合起来，将与电梯运行方向一致的呼梯信号按先后顺序排列好，依次应答接运乘客的电梯，通常应用于老式电梯。

电梯运行取决于电梯司机操纵，而电梯在何层站停靠由轿厢纵盘上的选层按钮信号和层站呼梯按钮信号控制。电梯往复运行一周可以应答所有呼梯信号。

### 4. 集选控制电梯

为信号控制的基础上把召唤信号集合起来进行有选择的应答的电梯，应用于中间层之间有上行和下行相互运行需求的场合，如办公楼、酒店等，可用于单梯或群控电梯。地铁车站的电梯一般为集选控制。

集选控制又可分为全集选控制（又称全向集选控制、上下集选控制）、下集选控制。

集选控制中，每个中间层站需要上行和下行的两个按钮，以便乘客选择方向。端站只需一个方向的按钮（上行或下行）。根据电梯运行方向，按照逻辑顺序依次应答已登记的同一方向所有层站呼梯信号和操纵盘上的选层按钮信号，并自动在这些信号指定的层站平层停靠。电梯运行响完所有呼梯信号和指令信号后，可以返回基站待命；也可以停在最后一次运行的目标层待命。

除具有信号控制电梯的所有功能外，集选控制电梯还能通过转换开关来实现有司机或无司机的操纵。

### 5. 下集选控制电梯

又称下行集选控制电梯，或上行调配下行集选控制电梯，为集选控制的一种，一般应用于住宅楼，不适用于宾馆、办公楼。

下集选控制电梯，通常表现为电梯层站只有一个外呼梯按钮（下行呼梯按钮），电梯上行只响应轿厢内呼信号，下行时才响应外呼信号。

下集选控制中，不管电梯是否能立即应答，都会登记层站呼梯信号。在每一层站通过掀压呼梯按钮，都会登记呼梯信号。如果电梯空闲或向下运行，在向基础运行过程中，将从高到低依次应答层站的呼梯请求。轿内已登记的指令一直保持，直到按运行方向的逻辑顺序应答。

下集选控制适用于基站以上楼层间互相无乘客通行和基站下无层站的场合。乘客使用电梯从基站到达想去的服务层站，反之亦然。每一个层站都只有一个呼梯按钮。

### 6. 并联控制电梯

并联控制电梯为运行时，两台电梯共同处理层站呼梯信号，共用层站外召唤按钮，可应用于商业中心、酒店、商场等。

并联的各台电梯本身都具有集选功能，可相互通信、相互协调，根据各自所处的层楼位置和其他相关的信息，确定一台最适合的电梯去应答每一个层站呼梯信号，从而提高电梯的运行效率。

例如，对两台并联控制的电梯，乘客只需按一次呼叫按钮，主板接到指令后，智能选择附近电梯运行到服务层。

### 7. 群控电梯

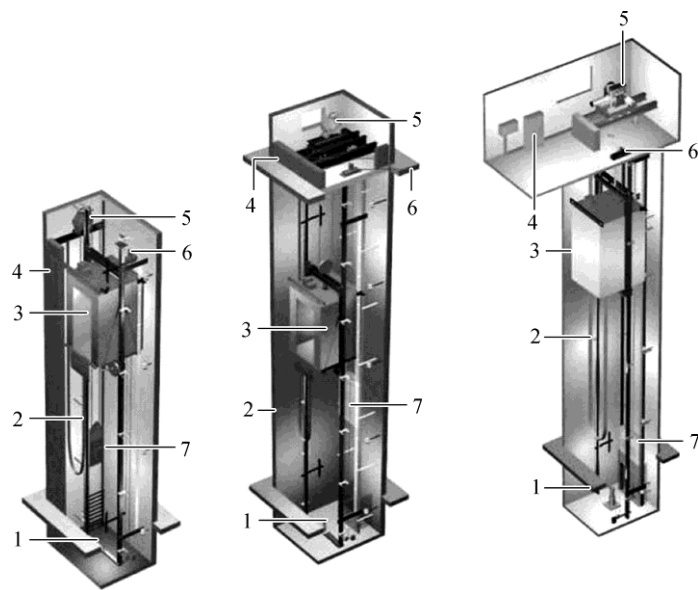
为将两台以上电梯组成一组，由一个专门的群控系统负责处理群内电梯的所有层站呼梯信号的电梯，多用于高层或超高层建筑。

群控系统可以是独立的，也可以隐含在每一个电梯控制系统中。群控系统和每一个电梯控制系统之间都有通信联系。群控系统根据群内每台电梯的楼层位置、已登记的指令信号、运行方向、电梯状态、轿内载荷等信息，实时将每一个层站呼梯信号分配给最适合的电梯去应答，从而最大程度地提高群内电梯的运行效率。群控系统通常还可选配上班高峰服务、下班高峰服务、分散待梯等多种满足特殊场合使用要求的操作功能。

群控电梯可采用集选、下集选的控制系統，是目前最先进的控制方式。

## 六、按机房配置分类

按有无配置机房，电梯可分为有机房电梯、无机房电梯。而有机房电梯，按机房的大小，又可分为大机房电梯、小机房电梯，如图 1-23 所示。

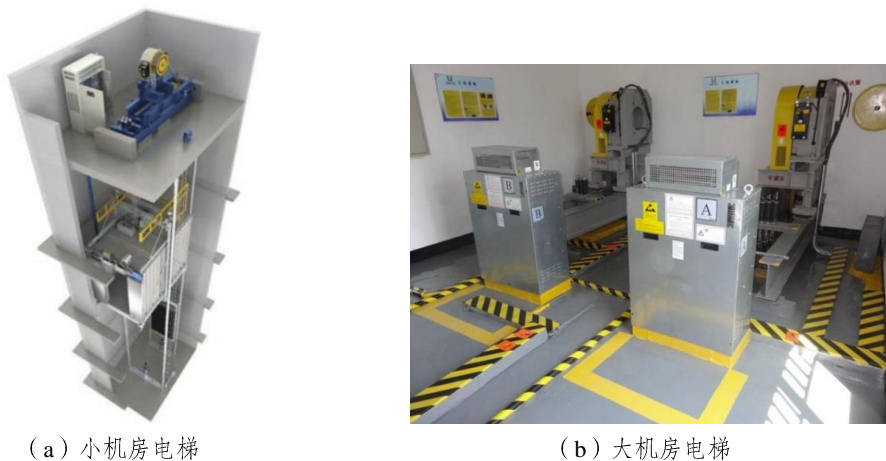


(a) 无机房电梯 (b) 有机房电梯 (小机房) (c) 有机房电梯 (大机房)  
 1—控制柜；2—轿厢；3—随行电缆；4—轿厢缓冲器；5—曳引机；6—限速器；7—对重装置。

图 1-23 无机房电梯、有机房电梯

### 1. 有机房电梯

为需要建筑物提供封闭的专门机房用于安装电梯驱动主机、控制柜、限速器等设备的电梯。按机房大小的不同，有机房电梯又可分为小机房电梯、大机房电梯，如图 1-24 所示。



(a) 小机房电梯

(b) 大机房电梯

图 1-24 小机房、大机房电梯

(1) 小机房电梯。机房面积与井道横截面面积大小相近，具有结构紧凑、轻盈小巧、安装及维护方便、节省空间等特点，常用于楼层不高的建筑中。

(2) 大机房电梯。机房面积大于井道横截面面积，主要应用于高层建筑且电梯数量较多、载重较大的场合。地铁的办公楼、停车场等，一般采用大机房电梯。

## 2. 无机房电梯

为不需要建筑物提供封闭的专门机房用于安装电梯驱动主机、控制柜、限速器等设备的电梯。设置在地铁站厅至站台的无障碍电梯，一般为无机房电梯，如图 1-25 所示。



图 1-25 无机房电梯

动力源采用无齿轮曳引机，一般可设置在井道顶部的安装架上。

无机房电梯具有节省建筑空间、节约建筑材料和成本、安装维护方便、可提高建筑物设计自由度等特点。

## 七、按减速方式分类

按电梯的曳引机有无配置减速箱，电梯可分为有齿轮电梯、无齿轮电梯。

### 1. 有齿轮电梯

为曳引电动机通过减速箱（如蜗轮蜗杆减速箱、斜齿轮减速箱、行星齿轮减速箱等）将动力传递给曳引轮并通过曳引钢丝绳带动轿厢升降的电梯，通常用于大机房电梯，如地铁办公楼里的电梯，如图 1-26 所示。

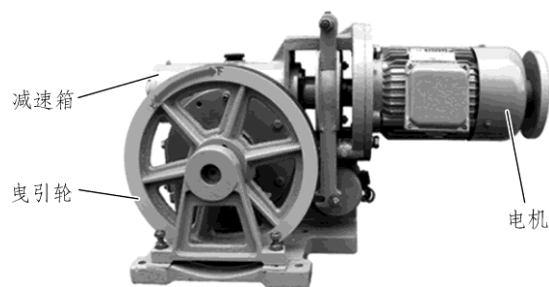


图 1-26 有齿轮电梯的曳引机（带减速箱）

### 2. 无齿轮电梯

为曳引电动机不通过减速箱，直接将动力传递给曳引轮并通过曳引钢丝绳带动轿厢升降的电梯，通常用于小机房电梯、无机房电梯。地铁站厅至站台的无障碍电梯，通常为无机房的无齿轮电梯，如图 1-27 所示。

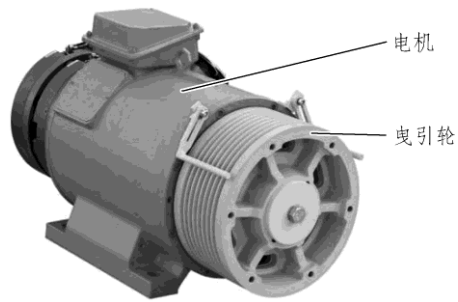


图 1-27 无齿轮电梯的曳引机（不带减速箱）

## 八、按有无司机操作分类

按有无配置司机操作，电梯可分为有司机电梯、无司机电梯。

### 1. 有司机电梯

为由专职电梯司机操作运行的电梯，如图 1-28 所示，主要应用于医用电梯、货梯、建筑工程施工电梯等需要有专人操作的场所。



图 1-28 有司机电梯

### 2. 无司机电梯

为无需专职电梯司机，由乘客自己操作运行的电梯，主要应用于各类乘客电梯等。目前绝大部分的乘客电梯为无司机电梯。

## 知识点三 电梯的常用术语及功能

### 一、电梯常用基础术语

为更好理解电梯相关的专业知识，依据 GB/T 7024—2008《电梯、自动扶梯、自动人行道术语》，电梯的常用基础术语释义如表 1-4 所示。



表 1-4 电梯常用基础术语

序号	术语	释义
1	额定乘客人数	电梯设计限定的最多允许乘客数量（包括司机在内），单位：人
2	额定速度	电梯设计所规定的轿厢运行速度，单位：m/s
3	检修速度	电梯检修运行时的速度，单位：m/s
4	额定载重	电梯设计所规定的轿厢载重，单位：kg
5	提升高度	从底层端站地坎上表面至顶层端站地坎上表面之间的垂直距离，单位：m
6	机房	安装一台或多台电梯驱动主机及其附属设备的专用房间
7	辅助机房	又称隔层、滑轮间。因设计需要，在井道顶设置的房间，不用于安装驱动主机，可以作为隔音层，也可用于安装滑轮、限速器和电气设备等
8	层站	各楼层用于出入轿厢的地点
9	层站入口	在井道壁上的开口部分，构成从层站到轿厢之间的通道
10	基站	轿厢无投入运行指令时停靠的层站，一般位于乘客进出最多并且方便撤离建筑物大厅或底层端站
11	预定层站	又称待梯层站。并联或群控控制的电梯轿厢无运行指令时，指定停靠待命运行的层站
12	底层端站	最低的轿厢停靠站
13	顶层端站	最高的轿厢停靠站
14	层间距离	两个相邻停靠层站层门地坎之间的垂直距离
15	井道	保证轿厢、对重（平衡重）、液压缸柱塞安全运行所需的建筑空间。注：井道空间通常以底坑底、井道壁和井道顶为边界
16	单梯井道	只供一台电梯运行的井道
17	多梯井道	可供两台或两台以上电梯平行运行的井道
18	井道壁	用来隔开井道和其他场所的结构
19	底坑	底层端站地面以下的井道部分
20	底坑深度	底层端站地坎上平面到井道底面之间的垂直距离
21	顶层高度	顶层端站地坎上平面到井道天花板（不包括任何超过轿厢轮廓线的滑轮）之间的垂直距离
22	开锁区域	层门地坎平面上、下延伸的一段区域。当轿厢停靠该层站，轿厢地坎平面在此区域内时，轿门、层门可联动开启
23	平层	在平层区域内，使轿厢地坎平面与层门地坎平面达到同一平面的运动
24	平层区	轿厢停靠站上方和（或）下方的一段有限区域。在此区域内可以用平层装置来使轿厢运行达到平层要求
25	再平层	又称微动平层。当电梯停靠开门期间，由于负载变化，检测到轿厢地坎与层门地坎平层差距过大时，电梯自动运行使轿厢地坎与层门地坎再次平层的功能

续表

序号	术语	释义
26	越程	运行中的电梯轿门地坎超过最上层或最下层厅门地坎平面时的状态。为使电梯及时停车，可设有限开关强制停车
27	轿厢出入口	在轿厢壁上的开口部分，它构成从轿厢到层站之间的正常通道
28	电梯司机	经过专门训练、有合格操作证的经授权操纵电梯的人员
29	轿底间隙	轿厢使缓冲器完全压缩时，从底坑地面到安装在轿厢底部最低构件的垂直距离（最低构件不包括导靴、滚轮、安全钳和护脚板）
30	轿顶间隙	对重使它的缓冲器完全压缩时，从轿厢顶部最高部分至井道顶部最低部分的垂直距离
31	电梯曳引形式	曳引机驱动的电梯，曳引机在井道上方（或上部）的为上置曳引形式；曳引机在井道侧面的为侧置曳引型式；曳引机在井道下方（或下部）的为下置曳引型式
32	电梯曳引绳曳引比	悬吊轿厢的钢丝绳根数与曳引轮轿厢侧下垂的钢丝绳根数之比

## 二、电梯常用功能术语

电梯常用功能术语及释义如表 1-5 所示。

表 1-5 电梯常用基础术语

序号	术语	释义
1	火灾应急返回	操纵消防开关或接受相应信号后，电梯将直驶回到设定楼层，进入停梯状态
2	消防员服务	操纵消防开关使电梯投入消防员专用状态的功能。该状态下，电梯将直驶回到设定楼层后停梯，其后只允许经授权人员操作电梯
3	独立操作	又称专用服务。通过专用开关转换状态，电梯将只接受轿内指令，不响应层站召唤（外呼）的服务功能
4	紧急电源操作	当电梯正常电源断电时，电梯电源自动转接到用户的应急电源，群组轿厢按流程运行到设定层站，开门放出乘客后，按设计停运或保留部分运行
5	自动救援操作	又称停电自动平层。当电梯正常电源断电时，经短暂延时后，电梯轿厢自动运行到附近层站，开门放出乘客，然后停靠在 该层站等待电源恢复正常
6	防捣乱功能	当检测到轿内选层指令明显异常时，取消已登记的轿内运行指令的功能
7	地震管制	地震发生时，对电梯的运行做出管制，以保障电梯乘客安全的功能
8	超载保护	电梯超载时，轿内发出音频或视频信号，并保持开门状态，不允许启动
9	满载直驶	轿厢载荷超过设定值时，电梯不响应沿途的层站召唤，按登记的轿内指令行驶
10	门受阻保护	当电梯在开、关门过程中受阻时，电梯门向相反方向动作的功能
11	提前开门	为提高运行效率，在电梯进入开锁区域内，在平层过程中即进行开门动作的功能
12	驻停	又称退出运行。一旦启动此功能开关，电梯不再响应任何层站召唤，在响应完轿内指令后，自动返回指定楼层停梯

续表

序号	术语	释义
13	语音报站	语音通报轿厢运行状况和楼层信息的功能
14	关门保护	在关门过程中,通过安装在轿厢门口的光电信号或机械保护装置,当探测到有人或物体在此区域时,立即重新开门
15	对接操作	在特定条件下,为了方便装卸货物的货梯,在采取了适当的安全措施之后,在轿门和层门均开启的情况下,在规定距离内,使轿厢从平层位置低速向上运行,与运载货物设备相接的操作
16	检修操作	在电梯检修状态下,手动操作检修控制装置使电梯轿厢以检修速度运行的操作
17	隔层停靠操作	相邻两台电梯共用一个候梯厅,其中一台电梯服务于偶数层站,而另一台电梯服务于奇数层站的操作

## 知识点四 电梯的使用条件及型号含义

### 一、电梯的使用条件

为确保电梯能够安全可靠运行,依据 GB/T 10058—2009《电梯使用技术条件》,对于额定速度不大于6.0 m/s的电力驱动曳引式和额定速度不大于0.63 m/s的电力驱动强制式的乘客电梯和载货电梯,正常使用条件如下。

(1) 安装地点的海拔高度不超过1 000 m。对于海拔高度超过1 000 m的电梯,其曳引机应按 GB/T 24478—2009《电梯曳引机》对电梯曳引机的要求进行修正。

(2) 机房内的空气温度应保持在+5~40℃。

(3) 有合适的湿度。例如,运行地点的空气相对湿度在最高温度为+40℃时不超过50%,在较低温度下可有较高的相对湿度,最湿月的月平均最低温度不超过+25℃,该月的月平均最大相对湿度不超过90%。若可能在电气设备上产生凝露,应采取相应措施。

(4) 供电电压相对于额定电压的波动应在±7%的范围内。电压过大或过小,都容易导致电机损坏。

(5) 环境空气中不应含有腐蚀性和易燃性气体,污染等级不应大于 GB 14048.1—2006《低压开关设备和控制设备 第1部分:总则》规定的3级。

### 二、电梯的型号含义

我国电梯的型号编制组成要素有产品类型、产品品种、拖动方式、改型代号(小写字母)、额定载重、额定速度、控制方式等。

常规电梯型号的编制规则,如图1-29所示。

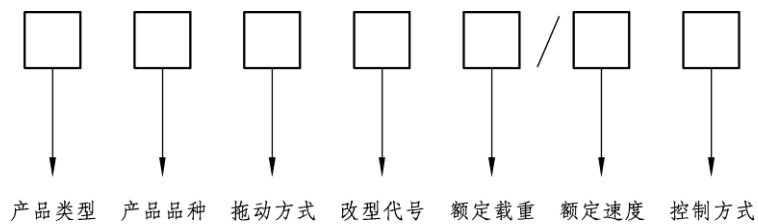


图 1-29 电梯型号编制规则

电梯型号编制符号对应如表 1-6 所示。

表 1-6 电梯型号编制符号对应

编号	符号对应
产品类型	电梯 (T)
产品品种	乘客电梯 (K)、住宅电梯 (Z)、观光电梯 (G)、病床电梯 (B)、载货电梯 (H)、客货电梯 (L)、杂物电梯 (W)、非商用汽车电梯 (Q)
拖动方式	交流 (J)、直流 (Z)、液压 (Y)
改型代号	用小写字母表示。产品每经过一次较大改型则用一个字母表示，若无改型则可省略；也可用拖动类型的调速方式表示
额定载重	电梯设计所规定的载重，即电梯铭牌上的载重
额定速度	电梯设计所规定的运行速度
控制方式	自动门采用手柄开关控制 (SZ)、手动门采用手柄开关控制 (SS)、自动门采用按钮开关控制 (AZ)、手动门采用按钮开关控制 (AS)、信号控制 (XH)、集选控制 (JX)、并联控制 (BL)、梯群控制 (TQ)、微机控制 (**Z) (如: JXW——微机集选控制, BLW——微机并联控制)

例如，TKJ 1600/1.8-BL 的型号含义为交流乘客电梯，额定载重为 1 600 kg，额定速度为 1.8 m/s，并联控制。以此类推。

不同的厂家（尤其是国外的厂家），其电梯型号编制规则也有所不同，详情可参考电梯生产厂家的相关资料手册。