

电梯实用技术系列书

朱德文 张崇庆 著

升降机 运行与控制



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

电梯实用技术系列书

升降机运行与控制

朱德文 张崇庆 · 著

孙 杰 主审



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

我国建筑业、智能建筑业、房地产业和汽车产业的飞速发展,带动了电梯业、升降机业和机械停车场业的发展,迫切需要一整套与之适应的电梯技术丛书,以供学习和参考,但是,目前国内还没有一套这样相对完整的电梯技术书籍。因此,特策划编写了本套系列书。本套书共八本,具体包括:《电梯选型、配置与量化》、《电梯使用、保养和维修技术》、《电梯施工》、《电梯电气设计》、《升降机运行与控制》、《电梯群控技术》、《智能控制电梯工程系统》、《电梯安全技术》。

本书是从事升降机类工作者必备的一本专业书,内容以国家法规和专业规范为指导,详细阐述了杂物电梯、自动人行道、升降机、倾斜电梯、楼梯电梯、家庭电梯,还有矿井电梯、短程穿梭系统、磁铁带式输送系统等升降设备的结构、工作原理、操作过程、使用方法、施工和安全注意事项。本书特点是:特别注意阐述升降设备的安全、检测和测试;选材精,阐述细,资料全;注意高新技术的引进和应用,包括最新产品和最新生产工艺的介绍;有相当大的实用性。

本书适用于电梯类、起重机类和从事其他升降机械的实际设计和运行工作者,也可作为有关的科研工作者、建筑设计师,以及高等院校有关专业师生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

升降机运行与控制/朱德文,张崇庆著. —北京:中国电力出版社,2005

(电梯实用技术系列书)

ISBN 7-5083-3581-3

I. 升... II. ①朱...②张... III. ①升降机-运行
②升降机-控制 IV. TH211

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 104700 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

冶林印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

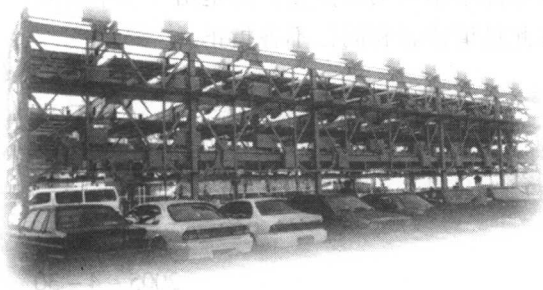
2006 年 1 月第一版 2006 年 1 月北京第一次印刷

787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 12.5 印张 308 千字

印数 0001—3000 册 定价 19.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)



序 言

在现代社会和经济活动中,电梯已是城市物质文明的一种标志。在高层建筑中,电梯是不可缺少的垂直运输设备,每幢大型高楼都可以说是一座垂直的城市。因此,电梯的好坏,尤为重要。而电梯技术的发展与此紧密相关。

我国建筑业、智能建筑业、房地产业和汽车产业的飞速发展,带动了电梯业、升降机业和机械停车场业的发展,因此,迫切需要一整套与之适应的电梯技术系列书,以供学习和参考。

但是由于我国引入很多国外的电梯产品(包括中外合资的电梯产品),这些产品在国际上都是比较先进的,而我国目前的电梯技术与此相比相对落后,这是不正常的。目前,我国已出版的电梯书籍包括电梯电气、电梯机械设计、安装、维修方面的,还有中英文术语方面的,但缺电梯群控、智能控制和国外先进电梯技术的系统介绍,更缺电梯交通配置方面的,缺少电梯交通配置的量化表示。这与我国飞速发展的电梯业非常不相称,为了弥补这些不足,特编写《电梯实用技术系列书》。

一、系列书内容

现拟包括如下8部:《电梯选型、配置与量化》、《电梯使用、保养和维修技术》、《电梯施工》、《电梯电气设计》、《升降机运行与控制》、《电梯群控技术》、《智能控制电梯工程系统》、《电梯安全技术》。

二、系列书特点

(1) 先进性。充分体现电梯交通系统统计特性和动态特性的现代研究成果。所谓电梯交通系统的统计特性是指用统计学方法研究电梯交通系统的统计规律;所谓电梯交通系统的动态特性是指用智能控制理论研究电梯交通系统的非线性、模糊性和不确定性等特性,实现电梯交通最优配置。

(2) 系统性。贯穿电梯交通配置这个中心内容。所谓电梯交通配置技术是指电梯配置的工程可行性研究、电梯交通配置分析、配置设计、电梯电源设计、电梯生产、安装、使用、维修,即电梯生产的全过程所依赖的技术。

(3) 实用性。编著者从电梯生产实践中收集资料,上升到技术理论,再用来指导电梯生产和使用实践。

(4) 全面性。编写过程中,广泛收集国内外电梯文献资料进行参考,力求全面、系统。

(5) 规范性。以国家电梯标准和建筑设计标准为衡量的准绳。

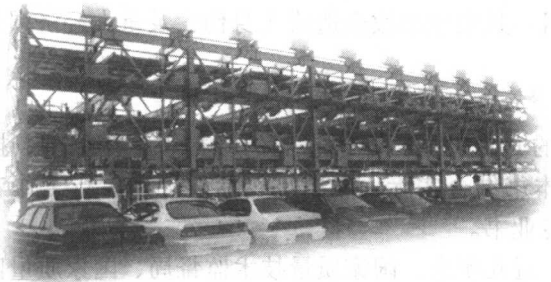
(6) 文笔生动流畅,图文并茂。

虽然编著者尽了最大程度的努力，以保证本系列书的质量，但是由于水平有限，有些地方可能考虑不周，疏漏之处在所难免，在此恳请读者和同仁不吝指正。

朱德文

于 沈阳建筑大学

2005 - 4 - 30



前言

升降机这个概念属于历史的范畴。1889 年以前,即电梯出现以前,那个时期的载人或载物的升降装置叫做升降机。当然,13 世纪以前的,是原始的和简单的升降器具,应该称做绞车。在电梯出现以后到现在的一百多年中,电梯和起重机这两大类升降设备在不断进步:升降机发展成电梯,也发展成起重机。但现在仍然有升降机,升降机的概念有了变化。按照国家质量技术监督局令第 13 号《特种设备质量监督与安全监察规定》,和国质检锅[2004] 31 号“关于公布《特种设备目录》的通知”的精神,现在的升降机属于起重机类,它包括曲线施工升降机、锅炉炉膛检修平台、钢索式液压提升装置、电站提滑模装置、升船机、施工升降机、简易升降机、升降作业平台及高空作业车。这是升降机所包括的狭义的范围。

本书阐述的内容有三个部分:第一部分是升降机所包括的狭义的范围,主要是施工升降机和简易升降机;第二部分大体上是属于电梯类的范围,主要是杂物电梯、自动人行道及特殊类型电梯,包括特殊类型电梯中的倾斜电梯和楼梯电梯,还包括家庭电梯——正确地说它应属于住宅电梯,而住宅电梯是属于乘客电梯中的一种;第三部分:其他升降设备,包括矿井电梯(也可以叫做矿井提升机),和短程穿梭系统、单轨交通、磁铁带式输送系统及新型驱动电梯系统等。

本书内容属于升降机所包括的广义的范围。为什么要写这样的一部书?第一,直至现在,升降机仍是一种很重要的升降设备。现在的最大问题是升降机的安全问题。要解决安全问题,就要使升降机及其部件达到规范要求,就要研究和熟悉升降机的结构及其操作和管理方法。第二,升降机这个部类容易被忽视。比如有关电梯方面的书,由电梯写到自动扶梯就截止了,顶多带上几句自动人行道的言语。自动人行道的功能和结构虽然和自动扶梯相似,但也有其不同之处。而这不同之处,正是需要本书详细阐述的,如此才能促进自动人行道行业的发展,这也是过去被忽视的内容。第三,随着各项建设事业的发展和人民生活水平的提高,电梯和起重机技术在不断发展,其种类也在不断扩大。由电梯到家庭电梯、倾斜电梯、楼梯电梯,出现了许多其他种类的输送工具,这些,需要我们更多地关注、研究、使用和宣讲。第四,不久的将来,势必还要出现更多新的种类的输送设备,本书写的内容,只不过是这座输送设备大厦的垫底石,引玉砖。

本书取材范围包括:电梯类有杂物电梯、自动人行道等,还有倾斜式电梯、楼梯电梯、家庭电梯等;起重机械类有升降机、轻小型起重设备等;其他升降机械有短程穿梭电梯、矿

井提升机、客运索道等。它们都属于特种设备，所谓特种设备是指由国家认定的，因设备本身和外在因素的影响容易发生安全事故，并且一旦发生事故会造成人身伤亡及重大经济损失的危险性较大的设备。

本书特点如下：

(1) 实用。本书取材内容都是实用的升降机械，介绍它们的结构、工作原理、操作过程、使用方法、施工和安全注意事项。本书结合实际，能满足实际设计和运行工作者的需要，是从事升降机类工作所必备的一本专业书。

(2) 以国家法规和专业规范为指导。近几年来，国家质量技术监督局、国家质量监督检验检疫总局、总局锅炉压力容器安全监察局等职能部门陆续发布了一系列的特种设备安全设计、生产、制造、施工安装、运行使用和维修的法规和条令，以保证安全生产，减少和杜绝特种设备重大事故的发生，保障人民生命和财产不受损失。本书的内容都是在国家法规和专业规范指导下展开的，为此有些时候要引用这些法规和规范，并要进行解释，以图更好地贯彻和施行。

(3) 升降机类设备是承担升降任务的机电设备，要从机械和电气两个方面来掌握，特别是电气方面，需要掌握升降机类设备的控制、操作和维修技术。这也是本书要讲述的重要内容。

(4) 突出安全。因为是特种设备，需要特别注意安全，安全施工、安全操作、安全维修。要有一系列的安全保证和检查、监督、试验措施，书中各章都有这方面的内容。

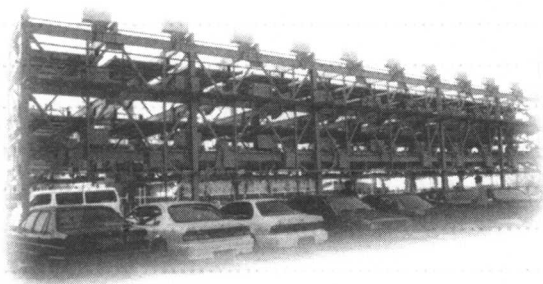
(5) 注意引进最新科研成果和技术成就。本书内容包括升降机类的最新产品介绍，最新生产工艺的阐述，以及高新技术的引进和应用。

本书第4章由张崇庆高工撰写，第5章由朱德文教授和张崇庆合写，其余各章均由朱德文撰写，最后统稿由朱德文完成。本书在撰写过程中得到许多领导和专业人员的大力支持，沈阳建筑大学高恩阳硕士提供了许多资料，在此对他（她）们表示由衷的谢意。

由于著者学识浅薄，书中定有缺点和不足之处，欢迎有识之士批评指正。

著者

2005 - 10 - 23 于 沈阳建筑大学



目 录

序言
前言

第1章 升降机发展史	1
------------------	---

第2章 升降机种类	3
-----------------	---

2.1 特种设备目录分类	3
2.2 特种设备制造许可分类	5
2.3 施工单位分类	7
2.4 分级实施分类	12

第3章 自动人行道	14
-----------------	----

3.1 自动人行道的种类和特点	14
3.2 自动人行道检验规程	16
3.2.1 检验种类、条件和结果	16
3.2.2 型式试验规程和参数变更	17
3.3 型式试验内容要求与方法	21
3.3.1 自动扶梯和自动人行道型式试验要求	21
3.3.2 自动人行道型式试验内容、要求与方法	22
3.4 自动扶梯和自动人行道型式试验细则	31
3.4.1 驱动主机型式试验细则	31
3.4.2 控制屏型式试验细则	33
3.4.3 踏板型式试验细则	34
3.4.4 梯级或踏板链型式试验细则	38
3.4.5 滚轮型式试验细则	39
3.4.6 扶手带型式试验细则	40
3.5 自动人行道结构设计及受力分析	41
3.5.1 自动人行道桁架结构形式	41

3.5.2 桁架受力分析	42
3.6 自动扶梯和自动人行道的制停距离技术设计	44
3.6.1 制停距离设计技术条件	44
3.6.2 自动扶梯制动距离技术设计	45
3.7 日立自动人行道	48
3.7.1 日立苗条型自动人行道	48
3.7.2 日立 EX 系列自动人行道	49
3.8 倾斜式自动人行道	54
3.8.1 确定主参数和基线	54
3.8.2 梯路区段设计	55
3.8.3 西子 OtisXOP 系列倾斜式自动人行道	56
3.8.4 日立 EX 系列倾斜式自动人行道设计	59
3.9 加速式自动人行道	60
3.9.1 加速式自动人行道结构	61
3.9.2 加速式自动人行道主参数及特点	61
3.10 变速自动人行道	62
3.10.1 变速自动人行道的开发使用和特点	62
3.10.2 变速自动人行道的工作原理和主参数	64
3.11 自动人行道举例	65
3.11.1 FujitecGS8000 型自动人行道	65
3.11.2 长江电梯有限公司自动人行道标准安装图	69

第4章 建筑升降机

4.1 施工升降机	71
4.1.1 概况	71
4.1.2 施工升降机的分类	71
4.1.3 施工升降机常用的专业术语	71
4.1.4 施工升降机的产品标记方法	74
4.1.5 施工升降机的参数代号和特性代号	74
4.1.6 各类施工升降机的规格系列参数表	75
4.1.7 施工升降机的技术条件	76
4.1.8 施工升降机的检验规则	82
4.1.9 施工升降机的安全规则	84
4.1.10 施工升降机的试验方法	90
4.1.11 施工升降机监督检验规程	99
4.1.12 施工升降机的安全技术施工规范	101
4.2 简易升降机	102
4.2.1 固定门架式物料提升机	102
4.2.2 自升式门架升降机	103
4.2.3 施工升降平台	104

4.3 SS120 型单柱双笼快速垂直升降机	104
4.4 施工升降机的防坠安全器	104
4.4.1 防坠安全器分类	104
4.4.2 升降机安全器技术要求	105
4.4.3 试验方法	106
4.4.4 检验规则	107

第5章 杂物电梯

5.1 作为 V 类电梯的杂物梯的定义和主参数	109
5.2 杂物电梯的用途和种类	109
5.3 杂物梯的结构和检验要求	111
5.3.1 杂物梯的结构要求	111
5.3.2 杂物电梯检验要求	111
5.3.3 杂物电梯监督检验必备仪器	113
5.3.4 杂物电梯检验内容、要求与方法	113
5.4 杂物电梯的运行方式	118
5.5 杂物电梯的设计要求和安全装置	118
5.5.1 杂物电梯设计要求	118
5.5.2 日本杂物梯的安全装置	119
5.5.3 我国杂物梯的安全装置	119
5.5.4 杂物梯停站安全装置	120
5.6 杂物梯的机械要求	122
5.7 杂物梯的电气要求	123
5.8 杂物梯的安装和维修要求	123
5.9 餐厅杂物梯控制设计	124
5.9.1 餐厅杂物梯设计目标和基本输入控制	124
5.9.2 梯形图组成及控制设计	125
5.10 日本电动杂物梯土建图	126
5.11 AKN/AKF 型杂物电梯	128
5.11.1 AKN/AKF 型杂物电梯的特点和组成	128
5.11.2 直分门和双层轿厢杂物电梯	130
5.11.3 文件电梯、集装盒电梯和柜台电梯	132
5.12 东奥杂物电梯	134
5.12.1 东奥杂物电梯特点	134
5.12.2 杂物电梯主参数	134
5.12.3 杂物电梯土建图	134
5.12.4 东奥杂物电梯土建技术要求	140
5.12.5 东奥杂物电梯的安装和调试	142
5.12.6 杂物电梯的使用和保养	147
5.12.7 杂物电梯的常见故障和维护	148

第6章 倾斜电梯	150
6.1 倾斜电梯的应用和问题	150
6.2 倾斜电梯的实验室模型	151
6.3 倾斜电梯动力学系统	152
6.4 倾斜电梯运动设计	153
第7章 楼梯电梯	155
7.1 楼梯电梯的应用状况和比较	155
7.1.1 楼梯电梯的应用状况	155
7.1.2 楼梯电梯与通常客梯的比较	156
7.2 楼梯电梯设计与制造安全守则	156
7.2.1 楼梯电梯的几何尺寸	157
7.2.2 楼梯电梯的机械性能和驱动装置守则	157
7.2.3 楼梯电梯的安全装置守则	159
7.2.4 楼梯电梯的电气控制守则	160
7.2.5 楼梯电梯的操作控制守则	161
7.3 楼梯电梯种类和结构	161
7.4 楼梯电梯主要技术参数	162
7.4.1 额定载重量和额定速度	163
7.4.2 平台尺寸、供电电源和电力驱动	163
7.5 楼梯电梯的运行轨迹	163
7.6 楼梯电梯传动系统	164
7.7 楼梯电梯的控制和操作	165
7.8 楼梯电梯技术要求	166
第8章 家庭电梯	167
8.1 家庭电梯的特点和应用现状	167
8.2 日本家庭电梯排列、建筑和设计的要求	168
8.2.1 日本家庭电梯设计要求	168
8.2.2 日本家庭电梯排列型式	169
8.2.3 日本家庭电梯建筑要求	170
8.3 我国家庭电梯设计	170
8.3.1 我国家庭电梯布局	170
8.3.2 家庭电梯机械设计	171
8.3.3 家庭电梯电气设计要点	173
8.3.4 安全保护装置设计	173
8.4 家庭液压电梯应用举例	173
第9章 其他升降设备	175

9.1 短程穿梭系统	175
9.1.1 短程穿梭电车	175
9.1.2 短程穿梭环道	176
9.2 单轨交通	176
9.3 磁铁带式输送系统	177
9.3.1 磁铁带式输送系统的应用和试验	177
9.3.2 磁铁带式输送系统的结构参数	178
9.3.3 磁铁带式输送系统安全装置	179
9.4 新型驱动电梯系统	180
9.4.1 螺旋升降柱	180
9.4.2 “泰龙”驱动方式	181
9.4.3 Otis 水平垂直运行电梯系统	182
9.5 矿井提升机	182
9.5.1 矿井提升机电气系统选择	182
9.5.2 矿井提升机电控系统计算	183
9.5.3 矿井提升机的异步电动机驱动和制动	185
参考文献	187

升降机同电梯、起重机一样，是完成输送和起重任务中不可缺少的机电设备，但是它们包括的种类和承担的具体任务并不相同。随着国民经济和各项建设事业的发展，输送和起重任务越来越重，需要把升降机包括的种类、结构、控制方法及承担的具体任务搞清楚，消除工作事故和各种安全隐患，并不断应用高新技术，以便圆满完成升降任务。

从人类使用升降机械的历史来看，最先使用的是简单机械——绞车；后来是复杂一点的机械——升降机；再后出现了机电一体化的设备——电梯和起重机。现在已发展到使用计算机、应用智能控制的现代电梯和起重机阶段了。升降机械发展史大体上可分为四个阶段：13世纪前的绞车阶段，19世纪末叶以前的升降机阶段，19世纪末叶以后的电梯和起重机阶段，现代电梯和起重机阶段。

本章主要介绍19世纪末叶以前的升降机阶段。19世纪末叶以前的升降机阶段，可分为19世纪前半叶的升降机阶段和19世纪后半叶的升降机阶段。

一、19世纪前半叶的升降机阶段

这个阶段，大致从13世纪初到1850年以前。这一阶段的绞车被以蒸汽为动力的、具有机械装置的升降机代替了。詹姆斯·瓦特于1764年发明了蒸汽机，并于1769年申请了专利。1800年美国煤矿用此升降机从井下往上运煤。1835年英国的一家工厂用它运货。1845年，威廉·汤姆逊制成以水压为动力的升降机。1850年，美国出现了以蒸汽为动力的升降平台，用以运送货物。这个时期的升降机以液压或气压为动力，安全性和可靠性仍无保障。

二、19世纪后半叶的升降机阶段

从1850年起到1889年这一阶段，突出代表是Elisha Graves Otis (1811 ~ 1861) 和奥梯斯公司的工作。1852年，E·G·Otis在总结前人经验的基础上，为美国扬克斯的一家公司制成了安全升降机。1853年成立奥梯斯兄弟公司。1854年，在纽约水晶宫博览会上做公开表演：绳子被割断后，升降机平台一动不动地停在原处。安全升降机的安全装置原理是：连接绳索的弹簧平时被升降机平台的重量压弯，不和棘齿接触。一旦发生绳断事故时，因拉力解除而弹簧伸直，其两端与棘齿杆啮合，使升降机平台被牢牢地固定住而不坠落，其原理如图1-1所示。从此，安全升降机销

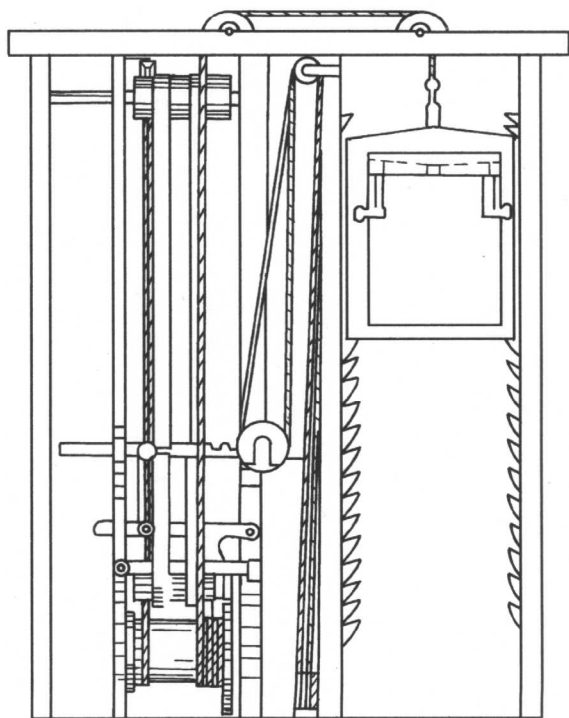


图1-1 奥梯斯的安全升降机装置

售量大增，推动了升降机业的发展。

1857 年，世界上第一台客用安全升降机安装在 E·V·Haughwout & Company 高 5 层的百货大楼里，此安全升降机以蒸汽为动力，额定载重量 450kg，额定速度 0.2m/s。1878 年，速度较高的液压客用升降机问世，安装在纽约百老汇的 155 号楼内，其额定速度可达 3~4m/s。

必须指出的是：这一阶段的升降机（包括安全升降机）虽然在安全性上有了保障，但仍以液压或气压为动力，因此它不是电梯。

1885 年，建筑家 W·L·杰尼开始采用钢架结构，建成了当时世界上第 1 幢采用钢结构的高层建筑——高度为 55 m 的芝加哥家庭保险大厦。从此人类开始建造高层建筑物了，为即将出现的电梯和起重机的发展带来了无穷无尽的商机，建造高层建筑物和发展电梯、起重机电业形成相互促进的势头。

第2章

升降机械类

2.1 特种设备目录分类

从特种设备目录分类,按照国质检锅〔2004〕31号文件规定,杂物电梯和自动人行道属于电梯类,详细分类及其组成的重要部件见表2-1。

表2-1 电梯类目录

设备类型	设备型式	设备代码	设备类型	设备型式	设备代码
乘客电梯 3000	曳引式客梯	3110	安全保护装置	门锁装置	3840
	强制式客梯	3120		电梯控制柜	3850
	无机房客梯	3130		电梯曳引机	3860
	消防电梯	3140		轿厢上行超速保护装置	3870
	观光电梯	3150		含有电子元件的安全电路	3880
	防爆客梯	3160		限速切断阀	3890
	病床电梯	3170		绳头组合	3910
载货电梯 3200	曳引式货梯	3210	主要部件	电梯导轨	3915
	强制式货梯	3220		耐火层门	3920
	无机房货梯	3230		玻璃门	3925
	汽车电梯	3240		玻璃轿壁	3930
	防爆货梯	3250		液压泵站	3935
液压电梯 3300	液压客梯	3310		杂物电梯驱动主机	3940
	防爆液压客梯	3320		自动扶梯梯级	3945
	液压货梯	3330		自动人行道踏板	3950
	防爆液压货梯	3340		梯级或踏板链	3955
杂物电梯	杂物电梯	3400		自动扶梯或自动人行道驱动主机	3960
自动扶梯	自动扶梯	3500		滚轮(主轮、副轮)	3965
自动人行道	自动人行道	3600		扶手带	3970
特殊类型电梯	型式特殊	另定		自动扶梯或自动人行道控制屏	3975
进口各种电梯	各种型式	①			
安全保护装置	限速器	3810			
	安全钳	3820			
	缓冲器	3830			

① 进口各种型式电梯或部件的代码,使用本目录所属型式电梯或部件的代码。

升降机、轻小型起重设备及机械式停车设备属于起重机械类,它们和客运索道目录及其详细分类见表2-2。

表 2-2

起重机械目录

设备类型	设备型式	设备代码	设备类型	设备型式	设备代码
桥式起重机 4100	通用桥式起重机	4110	门座起重机 4700	港口门座起重机	4710
	电站桥式起重机	4120		船厂门座起重机	4720
	防爆桥式起重机	4130		带斗门座式起重机	4730
	绝缘桥式起重机	4140		电站门座起重机	4740
	冶金桥式起重机	4150		港口台架起重机	4750
	架桥机	4160		固定式起重机	4760
	电力单梁起重机	4170		液压折臂起重机	4770
	电力单梁悬挂起重机	4180		曲线施工升降机	4810
	电动葫芦桥式起重机	4190		锅炉炉膛检修平台	4820
	防爆梁式起重机	41A0		钢索式液压提升装置	4830
门式起重机 4200	通用门式起重机	4210	升降机 4800	电站提滑模装置	4840
	水电站门式起重机	4220		升船机	4850
	轨道式集装箱门式起重机	4230		施工升降机	4860
	万能杆件拼装式龙门起重机	4240		简易升降机	4870
	岸边集装箱起重机	4250		升降作业平台	4880
	造船门式起重机	4260		高空作业车	4890
	电动葫芦门式起重机	4270	缆索起重机 4900	固定式缆索起重机	4910
	装饰桥	4280		摇摆式缆索起重机	4920
塔式起重机 4300	普通塔式起重机	4310		平移式缆索起重机	4930
	电站塔式起重机	4320		辐射式缆索起重机	4940
	塔式皮带布料机	4330	桅杆起重机 4A00	固定式桅杆起重机	4A10
流动式起重机 4400	轮胎起重机	4410		移动式桅杆起重机	4A20
	履带起重机	4420	悬臂式起重机 4B00	柱式悬臂式起重机	4B10
	全路面起重机	4430		壁式悬臂式起重机	4B20
	集装箱正面调运起重机	4440		平衡悬臂式起重机	4B30
	集装箱侧面调运起重机	4450	轻小型起重设备 4C00	输变电施工用抱杆	4C10
	集装箱跨运车	4460		电站牵张设备	4C20
	轮胎式集装箱门式起重机	4470		内燃平衡重式插车	4C30
	汽车起重机	4480		蓄电池平衡重式插车	4C40
	随车起重机	4490		内燃侧面插车	4C50
铁路起重机 4600	蒸汽铁路起重机	4610		插腿式插车	4C60
	内燃铁路起重机	4620		前移式插车	4C70
	电力铁路起重机	4630		三向堆垛插车	4C80
				托盘堆垛车	4C90
				防爆插车	4CA0
				钢丝绳电动葫芦	4CB0
				防爆钢丝绳电动葫芦	4CC0
				环链电动葫芦	4CD0
				气动葫芦	4CE0
				防爆气动葫芦	4CF0
				带式电动葫芦	4CG0

续表

设备类型	设备型式	设备代码	设备类型	设备型式	设备代码
机械式停车设备 4D00	升降横移类机械式 停车设备	4D10	客运索道部件 B900	客运索道驱动 迂回装置	B100
	垂直循环类机械式 停车设备	4D20		客运索道抱索器	B200
	多层循环类机械式 停车设备	4D30		客运索道运载工具	B210
				客运索道托压索轮组	B220
	平面移动类机械式 停车设备	4D40	安全附件及安 全保护装置 F000	限速器	F310
	巷道堆垛类机械式 停车设备	4D50		安全钳	F320
	水平循环类机械式 停车设备	4D60		缓冲器	F330
	垂直升降类机械式 停车设备	4D70		电梯门锁装置	F340
	简易升降类机械式 停车设备	4D80		轿厢上行超速 保护装置	F350
	汽车专用升降机类 停车设备	4D90		含有电子元件的 电梯安全电路	F360
客运架空索道 9100	往复式客运架空索道	9110		电梯限速切断阀	F370
	循环式客运架空索道	9120		电梯控制柜	F380
客运缆车 9200	往复式客运缆车	9210		曳引机	F390
	循环式客运缆车	0220		起重机械起重 量限制器	F410
客运拖牵索道 9300	低位客运拖牵索道	9310		起重机械起重 力矩限制器	F420
	高位客运拖牵索道	9320		起重机械起升 高度限制器	F430
				起重机械防坠安全器	F440
				起重机械制动器	F450

2.2 特种设备制造许可分类

从特种设备制造许可进行分类，电梯类分类见表 2-3。

表 2-3 电梯类制造许可分类

设备种类	设备类型	等级	设备型式	参 数	许可方式	受理机构	覆盖范围原则
电梯	乘客电梯	A	曳引式客梯	$v > 2.5\text{m/s}$	制造许可	国家	额定速度向下覆盖
			强制式客梯				
			无机房客梯				防爆等级向下覆盖
			消防电梯	$v > 2.5\text{m/s}$			
			观光电梯	$v > 1.75\text{m/s}$			
			防爆客梯				
		B	曳引式客梯	$2.5\text{m/s} \geq v > 1.75\text{m/s}$			额定速度向下覆盖
			消防电梯	$v \leq 2.5\text{m/s}$			
			观光电梯	$v \leq 1.75\text{m/s}$			
			病床电梯				
	载货电梯	B	曳引式客梯	$v \leq 1.75\text{m/s}$	制造许可	省级	额定载荷向下覆盖
			曳引式货梯	$Q > 3000\text{kg}$			
			强制式货梯				
			无机房货梯				
			汽车电梯				
			防爆货梯				防爆等级向下覆盖
		C	曳引式货梯	$Q \leq 3000\text{kg}$			额定载荷向下覆盖