

电梯实用技术系列书

电梯选型、 配置与量化

朱德文 牛志成 著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

电梯实用技术系列书

电梯选型、 配置与量化

朱德文 牛志成 著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

由于我国建筑业、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、升降机和机械停车场业的发展,迫切需要一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。

本套系列书共 8 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》。

本书主要阐述电梯交通配置的基本方法:由电梯单元参数取值,到求出电梯运行周期。第一部分从电梯交通系统的输入量出发,经过电梯单元参数取值,求出电梯运行周期,最后求出电梯交通系统的输入量。进而达到电梯交通最优配置。第二部分介绍电梯交通配置标准和制定这些标准的根据。第三部分介绍电梯交通配置原理。第四部分介绍电梯选型和配置的各种应用实例。第五部分介绍电梯交通配置方法在自动扶梯和立体停车场中的推广。

本书适用于智能建筑技术人员,从事电梯设计、生产和安装的企业人员,机电技术人员,各级电梯管理人员,科研工作者,大楼业主,电梯维修和物业人员,以及高等院校有关专业师生。

图书在版编目(CIP)数据

电梯选型、配置与量化/朱德文,牛志成著. —北京:
中国电力出版社, 2005

(电梯实用技术系列书)

ISBN 7-5083-2989-9

I. 电... II. ①朱... ②牛... III. 电梯 - 基本知识
IV. TU857

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 015448 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>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

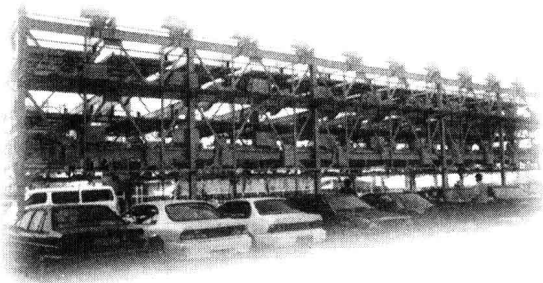
2005 年 8 月第一版 2005 年 8 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 15.5 印张 372 千字

印数 0001—3000 册 定价 22.00 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。因此,本系列书将系统介绍电梯电气、电梯机械设计、安装、维修方面、电梯群控、电梯交通配置、智能控制和国外先进电梯技术。基本能满足我国电梯业飞速发展的要求。

一、系列书内容

本系列书首批将推出如下8部:《电梯选型、配置与量化》、《电梯使用、保养和维修技术》、《电梯施工技术》、《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,实现电梯交通最优配置。

(2) 系统性。贯穿电梯实用技术这个中心内容。包括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、使用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。

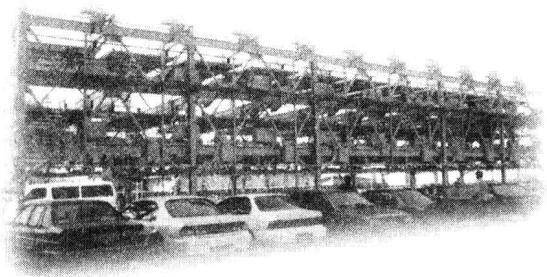
(6) 文笔生动流畅,图文并茂。

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 - 8 - 1



前言

随着建筑业，特别是智能建筑业的飞速发展，电梯业也飞速发展起来，对于电梯交通配置技术的需求，与日俱增。因为对于一座现代化大楼，如果作为载人和载物的垂直运输跟不上，那这座大楼就等于“瘫痪”了。

目前，虽然我国对电梯交通配置技术十分重视，可是有一个问题始终没有解决，这就是缺乏对电梯选型与配置的数量化。若问 5min 载客率是多少，平均行程时间是多少，恐怕很少有人能回答出来。撰写本书的第一个目的，就是引导读者能如实回答上述问题，即给出电梯选型与配置的数量化。

撰写本书的第二个目的是给出电梯选型与配置的基本方法。这个基本方法现在用一句话概括就是：先找出电梯单元参数取值，再求出电梯运行周期。

国外有各种进行电梯交通配置的软件，为了解决上述问题，我们可以搬过来用。问题是搬过来之后不一定完全适用。即使能用，也要知道出处。况且，外国的各种电梯交通配置方法及所编制的软件，所依据的原理和应用的原始数据彼此并不相同，配置也不一样，如果仅仅知道怎样操作，而不知道原理和出处，是不行的。我国要建立符合我国国情的电梯交通配置技术理论和应用数据，本书正是基于这个目的而进行编写的。

本书有如下几个特点：

(1) 电梯交通配置参数达到了数量化，这是本书的一大特点。

(2) 本书只介绍了电梯交通配置的基本方法，即电梯交通统计特性配置方法。完整地说，电梯交通有统计特性配置和动态特性配置两种方法。其中，动态特性配置是应用智能控制技术进行配置的比较高级的方法。而统计特性配置是最基本的、应用最广泛的配置方法，也是动态特性配置的基础。

(3) 本书配有大量的交通配置实例，都是用事实和数据说话，这是本书的另一大特色。

(4) 在电梯交通配置的统计特性方面，书中用丰富的技术理论知识和工程数据进行阐述。阅读完本书，在解决电梯交通配置工程实践方面，特别是量化描述方面，应当没有太大的问题了。

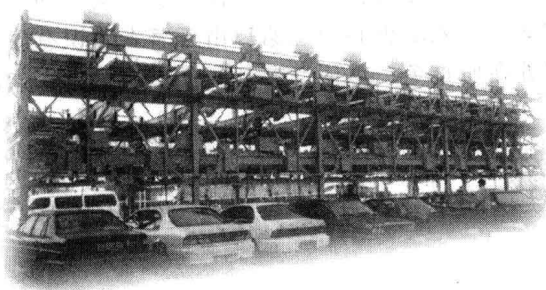
(5) 国家电梯标准和建筑设计标准是进行电梯交通配置的法定标准。各行各业都要遵守和执行。因此，帮助读者理解和正确掌握国家标准是本书的目的之一。

(6) 本书许多内容都是作者多年从事科学研究以及学习、实践的心得体会，愿与广大读者学习和切磋。

本书由朱德文教授和沈阳建筑工程大学信息与控制工程学院副院长牛志成副教授共同撰写。在本书的撰写过程中，得到了《中国电梯》杂志社曹卫东副主任的全力支持和多方面的配合，以及其他友好人士的大力帮助，在此一并表示衷心的感谢！由于著者才识有限，对于资料的处理和看法可能有失偏颇，疏漏之处在所难免，恳请读者及同仁不吝赐教，幸甚！

朱德文

2005年8月1日



目 录

序言

前言

第1章 绪论..... 1

1.1 电梯交通配置	1
1.1.1 电梯交通配置的概念	1
1.1.2 电梯现行国家标准	2
1.1.3 电梯交通配置技术的发展	3
1.2 电梯交通配置的现状	4
1.2.1 国内电梯交通配置现状	4
1.2.2 国外电梯交通配置现状	5
1.3 电梯交通配置展望	8
1.3.1 中国电梯市场未来需求分析	8
1.3.2 亚洲电梯市场发展预测	10
1.3.3 超高速电梯的开发	10
1.3.4 电梯和房地产开发的关系	11
1.4 电梯交通配置和建筑设计的关系	11
1.4.1 各个发展时期的世界最高大楼	11
1.4.2 电梯体现建筑风格	11

第2章 电梯交通配置原理..... 13

2.1 电梯交通系统	13
2.1.1 电梯交通系统的变量	13
2.1.2 电梯交通系统的输入量简介	14
2.1.3 电梯交通系统的输出量简介	16
2.2 系统整体分析数学模型和变量关系图	18
2.2.1 系统整体分析数学模型	18
2.2.2 变量关系图	19

2.3 电梯交通配置的过程	20
2.4 电梯交通统计特性描述	20
2.5 电梯交通动态特性描述	21
2.5.1 电梯交通动态特性	21
2.5.2 电梯群控中的智能控制技术	23
2.5.3 电梯群控系统 (EGCS, Elevator Group Control System)	24
2.6 电梯交通统计特性和动态特性间的关系	26
2.6.1 电梯交通统计特性和动态特性的发展阶段	26
2.6.2 性能指标描述间的关系	26
2.6.3 研究结构间的关系	27

第3章 电梯交通系统的期望值 28

3.1 电梯交通系统的性能指标	28
3.1.1 性能指标描述	28
3.1.2 通用性能指标	28
3.2 国外电梯交通性能指标期望值调查	29
3.2.1 国外的电梯交通性能指标期望值	29
3.2.2 国外的电梯交通性能指标调查	33
3.3 国内电梯交通性能指标期望值调查	38
3.3.1 国内的电梯交通性能指标期望值	38
3.3.2 国内的电梯交通性能指标调查	39
3.4 电梯交通性能指标现状分析	40

第4章 关于电梯的建筑设计和建筑电气设计的规范 41

4.1 电梯国际标准	41
4.2 我国与电梯有关的标准	42
4.3 与电梯有关的建筑标准	43
4.3.1 特种设备质量监督对电梯交通配置的要求	43
4.3.2 民用建筑规范对电梯交通配置的一般要求	43
4.3.3 建筑设计防火对电梯交通配置的一般要求	45
4.3.4 办公建筑对电梯交通配置的要求	47
4.3.5 住宅楼对电梯交通配置的要求	48
4.3.6 《住宅电梯的配置和选择》对电梯交通配置的要求	50
4.3.7 智能建筑对电梯交通配置的要求	50
4.4 与电梯有关的建筑电气标准	51
4.5 电梯标准	54
4.5.1 电梯标准和规范	54
4.5.2 电梯主参数	55
4.5.3 电梯制造与安全规范	55
4.5.4 电梯试验	56

4.5.5	电梯施工验收	57
4.5.6	电梯技术条件	58
4.5.7	电梯操作装置	59
4.5.8	自动扶梯和自动人行道的制造与安装	60

第5章 电梯交通系统的输入量 62

5.1	由建筑物类型确定的变量	62
5.2	由建筑物规模确定的变量	62
5.3	由电梯曳动类别确定的变量	64
5.4	由电梯服务方式确定的变量	67
5.4.1	短区间内可能停站数	67
5.4.2	单程可能停站数	69
5.5	由轿厢门别确定的变量	70

第6章 电梯单元参数取值 72

6.1	每个乘客出入时间取值	72
6.1.1	图像法求每个乘客出入时间	72
6.1.2	公式法求每个乘客出入时间	74
6.2	电梯开关门单元时间	74
6.3	电梯加速时间	75
6.3.1	加速度梯形曲线	75
6.3.2	计算加速距离	76
6.3.3	加速时间和加速距离的表格表示	77
6.3.4	加速度曲线的硬件实现	78
6.4	电梯单站运行时间	79
6.4.1	图像法表示	79
6.4.2	公式表示	79
6.4.3	木村武雄公式	80
6.4.4	交流电梯的单站运行时间	81

第7章 电梯运行特性分析 82

7.1	电梯乘客出入总时间	82
7.1.1	计算电梯乘客出入总时间的基本公式	82
7.1.2	单程可能停站数数值表	82
7.1.3	求乘客出入总时间的各种表述	84
7.2	电梯开关门总时间	85
7.3	电梯行车总时间	86
7.3.1	单程快行下的电梯行车总时间	86
7.3.2	在其他服务方式下的电梯行车总时间	87

第8章 电梯运行周期计算 89

8.1 单程快行和单程区间快行服务方式下的 RTT	89
8.1.1 电梯运行周期概念	89
8.1.2 在单程快行服务方式下	90
8.1.3 在单程区间快行服务方式下	90
8.1.4 确定办公楼电梯运行周期的图像	91
8.1.5 办公楼上班时的附加时间图像	92
8.2 各层服务和往返区间快行服务方式下的 RTT	94
8.2.1 在各层服务方式下的 RTT	94
8.2.2 旅馆各层服务下的 RTT	94
8.2.3 住宅楼和医院大楼各层服务下的 RTT	95
8.2.4 百货大楼各层服务下的 RTT	96
8.2.5 在往返区间快行服务方式下的 RTT	97
8.3 单程高层和单程低层服务方式下的 RTT	98
8.3.1 单程高层服务下的 RTT	98
8.3.2 单程低层服务下的 RTT	99
8.3.3 办公楼午餐交通电梯双程运行	99
8.4 电梯运行周期的各种描述	100
8.4.1 电梯运行周期的计算步骤	100
8.4.2 电梯运行周期计算讨论	101

第9章 电梯交通系统的输出量 102

9.1 5min 载客率 CE	102
9.1.1 5min 载客率公式	102
9.1.2 5min 载客数的图像表示	103
9.2 电梯台数 N	104
9.2.1 电梯台数的计算公式和期望值	104
9.2.2 电梯台数的图线配置	105
9.3 平均间隙时间 AI 和平均候梯时间 AWT	106
9.3.1 平均间隙时间和平均候梯时间概念和计算公式	106
9.3.2 平均候梯时间图像	107
9.3.3 办公楼电梯的平均间隙时间和平均候梯时间	107
9.3.4 旅馆电梯的候梯时间	110
9.3.5 乘客聚群状态下的候梯时间	111
9.4 平均行程时间 AP	112
9.4.1 平均行程时间公式	112
9.4.2 平均行程时间计算	113

第10章 电梯交通最优配置 115

10.1 电梯交通配置 CAD	115
-----------------------	-----

10.1.1	电梯交通配置框图	115
10.1.2	电梯交通配置程序	118
10.1.3	ELEVATE™ 电梯交通配置软件结构	120
10.1.4	ELEVATE™ 多窗口分析和模拟	124
10.2	电梯交通配置 CAD 应用实例	126
10.3	电梯交通分区配置	128
10.3.1	高层建筑物分区交通	128
10.3.2	Minqiao 大厦电梯设置技术条件和服务方式	131
10.3.3	Minqiao 大厦电梯单程区间快行设置计算	131
10.3.4	Minqiao 大厦电梯设置分组分区方法	132
10.4	电梯交通多目标最优化问题	133
10.4.1	电梯交通配置最优化方法	133
10.4.2	最优配置和低成本自动化	134

第 11 章 电梯交通配置应用实例

11.1	办公楼电梯配置实例	135
11.1.1	厦门国际银行电梯配置工程的井道位置与建筑造型	135
11.1.2	电梯交通配置方案和选取参数	135
11.1.3	交通配置方案的确定和实施	136
11.1.4	交通分析软件功能	137
11.2	住宅楼电梯配置实例	140
11.2.1	住宅楼电梯功能要求和配置规格	141
11.2.2	住宅电梯主参数	142
11.2.3	住宅电梯管理	143
11.2.4	银基地王国际花园住宅楼电梯配置工程	144
11.3	旅馆电梯配置实例	146
11.3.1	Minhang 乘务员公寓大楼电梯配置工程	146
11.3.2	绿洲大酒店电梯配置改造工程	149
11.4	医院大楼电梯配置实例	151
11.4.1	医用电梯功能	151
11.4.2	医用电梯种类和服务方式	152
11.4.3	医院杂物电梯的选配实例	152
11.4.4	医院病房楼电梯配置工程实例	153
11.5	百货大楼电梯配置实例	156
11.5.1	大连新玛特购物广场电梯配置工程	156
11.5.2	新东安市场电梯配置工程	159
11.6	综合楼电梯配置实例	162
11.6.1	Jindu 大厦电梯交通技术条件	163
11.6.2	Jindu 大厦电梯配置设计目标、结果及分析	164
11.6.3	Jindu 大厦电梯配置设计过程	165

11.6.4 电梯交通配置 CAD 实现	166
11.7 智能建筑电梯配置实例	167
11.7.1 台北金融中心建筑概况和电梯配置新技术	167
11.7.2 结构设计和用途	167
11.7.3 电梯交通配置	167
11.7.4 电梯交通系统	172

第 12 章 电梯交通选型分析 173

12.1 电梯的分类和梯型设置	173
12.1.1 电梯的分类	173
12.1.2 梯型设置	177
12.2 无机房电梯的开发和选型	179
12.2.1 无机房电梯适用选型问题	179
12.2.2 无机房电梯主参数及结构	180
12.2.3 通力无机房电梯 Mono Space®	181
12.3 消防电梯设计安全配置	182
12.3.1 消防用水流入电梯井道分析	182
12.3.2 消防用水流入电梯井道处置	184
12.3.3 防止电梯底坑积水设计方案	184
12.4 高层建筑电梯配置	185
12.4.1 电梯设计参数和分区设计	185
12.4.2 超高层建筑电梯配置实例	186
12.5 小型家用电梯总体配置设计	187
12.5.1 家庭电梯配置设计要求	187
12.5.2 家庭电梯机械和电气配置设计要点	188

第 13 章 自动扶梯选型与配置 191

13.1 自动扶梯与电梯的分工	191
13.2 自动扶梯品种	192
13.2.1 公共交通型自动扶梯	192
13.2.2 多级驱动和倾斜部高速自动扶梯	194
13.2.3 富士 NF 系列自动扶梯	194
13.3 自动扶梯配置排列	200
13.3.1 配置公式分析	200
13.3.2 配置排列	201
13.4 自动扶梯新技术的选用和控制	202
13.5 自动扶梯应用实例	204

第 14 章 立体停车场选型与配置 206

14.1 停车场与智能建筑的关系	206
14.2 停车场设备分类	207

14.2.1	停车场分类	207
14.2.2	机械式停车场分类	208
14.3	停车场结构与控制	209
14.3.1	最大库容量设计	209
14.3.2	车库出入口设计	210
14.3.3	机械式立体停车场设计参数	211
14.4	停车场综合管理	212
14.4.1	停车场综合管理系统	212
14.4.2	自动化立体停车库应用实例	213
14.5	我国停车场业与厂家	215
14.5.1	我国停车场业发展概况	215
14.5.2	我国停车场企业	217
14.5.3	我国停车场业的标准制定和技术发展趋势	217
附录 1	中华人民共和国建筑工业行业标准 住宅电梯的配置和选择 JG/T 5010—1992 (部分)	218
附录 2	中华人民共和国国家标准 电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸第 1 部分: I、II、III 类电梯 GB/T 7025.1—1997 (部分)	223
参考文献		232

首先,要了解电梯和电梯交通配置技术的基本知识,才能掌握电梯交通配置技术的一整套知识和理论,并应用在电梯选型与配置的实用业务中,以充分发挥大楼的综合功能。

1.1 电梯交通配置

1.1.1 电梯交通配置的概念

电梯交通配置 (Elevator traffic dispatching) 是指电梯交通系统分析,电梯交通配置设计,电梯选型,电梯生产、安装和维修全过程,以及电梯电源设计等。电梯交通配置设计可以看作是电梯设计的一部分,只是过去不受人重视而很少搞这种配置设计罢了。在建筑业,特别是智能建筑业飞速发展的今天,电梯交通配置设计愈来愈显得重要,成为不可缺少的一门技术了。在此,要先了解一下各种各样的电梯的概念。

(1) 电梯 (lift; elevator)。是指服务于规定楼层的固定式升降设备,具有一个或多个轿厢,运行在至少两列垂直的或倾斜角小于 15° 的刚性导轨之间。轿厢尺寸与结构型式以便于乘客出入或装卸货物为准。

(2) 乘客电梯 (passenger lift)。为运送乘客而设计的电梯。

(3) 载货电梯 (goods lift; freight lift)。通常有人伴随,主要为运送货物而设计的电梯。

(4) 客货电梯 (passenger - goods lift)。以运送乘客为主,但也可运送货物的电梯。

(5) 病床电梯 (bed lift) 也叫医务电梯。为运送病床 (包括病人) 及医疗设备而设计的电梯。

(6) 住宅电梯 (residential lift)。供住宅楼使用的电梯。

(7) 杂物电梯 (dumbwaiter lift; service lift)。服务于规定楼层的定式升降设备,具有一个轿厢,就其尺寸和结构型式而言,轿厢内不允许进入。轿厢运行在两列垂直的或倾斜角小于 15° 的刚性导轨之间。为满足不得进入的条件,轿厢尺寸不得超过: ①底板面积: 1.00m^2 ; ②深度: 1.00m ; ③高度: 1.20m 。但是,如果轿厢由几个永久的间隔组成,而每一个间隔都能满足上述要求,则高度超过 1.20m 是允许的。

(8) 船用电梯 (lift on ships)。船舶上使用的电梯。

(9) 观光电梯 (panoramic lift; observation lift)。井道和轿厢壁至少有同一侧透明,乘客可观看轿厢外景物的电梯。

(10) 汽车电梯 (motor vehicle lift; automobile lift)。用作运送车辆而设计的电梯。

(11) 液压电梯 (hydraulic lift)。依靠液压驱动的电梯。

国家标准中电梯类型的定义分别为:

I类电梯:为运送乘客而设计的电梯。

II类电梯:主要为运送乘客,同时亦可运送货物而设计的电梯。

III类电梯:运送病床 (包括病人及医疗设备) 而设计的电梯。

I类、Ⅲ类电梯与Ⅱ类电梯的主要区别在于轿厢内的装饰。住宅楼用电梯与非住宅楼用电梯都是乘客电梯，住宅楼用宜采用Ⅱ类电梯。

Ⅳ类电梯：运送通常有人伴随的货物而设计的电梯。

V类电梯：杂物电梯。

1.1.2 电梯现行国家标准

设计、制造、安装和维修电梯的国家标准不仅涉及到电梯本身的国家标准，也涉及到建筑、电气、材料、防火和安全诸方面的国家标准。电梯的现行国家标准主要如表1-1所示。

表 1-1 电梯现行国家标准

序号	标准编号	标准名称
1	GB7588—2003	电梯制造与安装安全规范
2	GB/T10058—1997	电梯技术条件
3	GB/T10059—1997	电梯试验方法
4	GB10060—1993	电梯安装验收规范
5	GB/T7024—1997	电梯、自动扶梯、自动人行道术语
6	GB/T7025.1—1997	电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸，第1部分：I、Ⅱ、Ⅲ类电梯
7	GB/T7025.2—1997	电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸，第2部分：Ⅳ类电梯
8	GB/T7025.3—1997	电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸，第3部分：V类电梯
9	GB/T13453—1992	电梯曳引机
10	GB8903—1988	电梯用钢丝绳
11	JG135—2000	杂物电梯。
12	GB16899—1997	自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范
13	GB/T12974—1991	交流电梯电动机通用技术条件
14	GB/T3878—1999	船用载货电梯（原号 GB11625—1989）
15	GB5013.5—1997	额定电压 450V/750V 及以下橡皮绝缘电缆，第5部分：电梯电缆
16	GB5023.6—1997	额定电压 450V/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆，第6部分：电梯电缆和挠性连接用电缆
17	GB50182—1993	电气装置安装工程电气装置施工及验收规范
18	GBJ310—1988	电梯安装工程质量检验评定标准
19	JG/T5072.1—1996	电梯 T 型导轨
20	JG/T5072.2—1996	电梯 T 型导轨检验规则
21	JG/T5072.3—1996	电梯对重用空心导轨
22	JG5071—1996	液压电梯
23	JG5009—1992	电梯操作装置、信号及附件
24	JG/T5010—1992	住宅电梯的配置与选择
25	GA109—1995	电梯层门耐火试验方法
26	JB/T8545—1997	自动扶梯级链、附件和链轮
27	YB/T5198—1993	电梯钢丝绳用钢丝（原号 GB8904—1988）
28	YB/T157—1999	电梯导轨用热轧型钢
29	GB5013.1—1997	额定电压 450V/750V 及以下橡皮绝缘电缆，第1部分：一般要求
30	GB5013.2—1997	额定电压 450V/750V 及以下橡皮绝缘电缆，第2部分：试验方法
31	GB5013.4—1997	额定电压 450V/750V 及以下橡皮绝缘电缆，第4部分：软线和软电缆
32	GB5023.1—1997	额定电压 450V/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆，第1部分：一般要求

序号	标准编号	标 准 名 称
33	GB5023.2—1997	额定电压 450V/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆, 第 2 部分: 试验方法
34	GB5023.3—1997	额定电压 450V/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆, 第 3 部分: 固定布线无护套电缆
35	GB5023.4—1997	额定电压 450V/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆, 第 4 部分: 固定布线护套电缆
36	GB5023.5—1997	额定电压 450V/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆, 第 5 部分: 软电缆 (电线)
37	GB5023.7—1997	额定电压 450V/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆, 第 7 部分: 2 芯或多芯屏蔽和非屏蔽软电缆

1.1.3 电梯交通配置技术的发展

要全面地了解电梯交通配置技术的发展, 必须了解电梯的发展、电梯技术的发展, 以及电梯交通配置本身技术的发展情况。

一、电梯的发展

在人类生产发展史上, 电梯是随着生产的发展和生产力的提高而出现和发展的。名符其实的电梯于 1889 年出现。在此之前叫做升降机。再之前, 叫做绞车。电梯的发展大体上可分为如下五个阶段:

(1) 13 世纪前的绞车阶段。在人类的远古时代就出现了绞车。文献记载, 在公元前 2600 年左右, 古代的埃及人使用绞车搬运石料建造金字塔。

(2) 19 世纪前半叶的升降机阶段。这个时期, 绞车被以蒸汽为动力的、具有简单机械装置的升降机代替了。这个时期的升降机以液压或气压为动力, 安全性和可靠性还无保障。

(3) 19 世纪后半叶的升降机阶段。从 1852 年起到 1889 年前的这一阶段, 突出代表是埃利沙·古利普斯·奥的斯 (Otis) 本人和奥的斯公司的工作。1852 年, 奥的斯在总结前人经验的基础上制成了安全升降机; 1853 年成立奥的斯兄弟公司。1885 年, 建筑家 W·L·杰尼开始采用钢架结构, 从此, 人类开始建造高层建筑物了。

(4) 1889 年电梯出现之后的阶段。1889 年 12 月, 奥的斯公司研制出用电力拖动的升降机——真正的电梯, 安装在纽约市 Demarest 大楼中, 运行速度 0.5m/s 。以后出现了大量的、一系列的电梯技术。这一阶段一直持续到 20 世纪 70 年代中期。

(5) 现代电梯阶段。从 1975 年开始的新的电梯阶段, 以计算机、群控和集成块为特征, 配合超高层建筑的需要, 向高速、双层轿厢、无机房等多方面的新技术方向迅猛发展, 电梯交通系统成为楼宇自动化的一个重要子系统。

二、电梯技术的发展

电梯控制技术的发展经历了手柄开关控制、按钮控制、微驱动平层控制、集选控制、交流双速控制、直流变压调速控制、交流调速控制和计算机控制诸阶段。在我国, 电梯所用元器件在 1965 年以前, 控制装置以电磁元件为主。从 1975 年起, 大力推广晶体管和晶闸管技术。1980 年以后, 代替电磁继电器元件的是计算机、电子学和各种传感技术元件。控制手段从用模拟量作控制量, 到用数字量作控制量, 并有变成全数字量的速度控制系统的趋势。电梯控制技术将向高性能方向发展, 即向可控硅供电直流高速电梯、交流调速电梯、VVVF 控制的交流高速电梯、计算机控制的电梯及无机房电梯方面发展。

三、电梯交通配置发展史

电梯交通配置技术伴随着电梯工程应用的发展而发展。大约在 20 世纪 20 年代, 出现了

电梯交通配置的统计特性理论。所谓电梯交通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。到了 20 世纪 70 年代末期, 电梯交通配置的统计特性理论已基本定型, 尽管个别部分还在继续发展和拓宽。自 20 世纪 70 年代中期 (1975 年) 以后, 对电梯交通配置的统计特性研究阶段过渡到对其动态特性理论研究阶段。所谓电梯交通动态特性是指用模糊逻辑、专家系统、神经网络等智能控制技术研究电梯交通系统的非线性、模糊性、不确定扰动等特性, 实现电梯交通最优配置。其中, 模糊控制技术是电梯群控系统的核心技术。研究电梯交通动态特性, 主要是研究电梯群控系统的设计、配置、运行和管理, 提高输送效率, 使之成为大楼 (特别是智能大楼) 整体功能的一部分。由于研究电梯交通变量的统计性质, 是掌握电梯交通配置技术的基本出发点, 也是掌握电梯交通动态特性的基本出发点。因此, 研究和掌握电梯交通的统计特性配置理论, 是本书的中心内容, 也是我国当前最急需掌握和推广的电梯交通配置技术的内容。

1.2 电梯交通配置的现状

国内外电梯交通配置的现状用一句话概括是: 在技术理论上, 以电梯群控系统为代表, 主要研究电梯交通动态特性理论; 在实用上, 应该研究电梯交通统计特性理论。在论述电梯交通配置的现状时, 也要涉及到电梯电气和控制技术。

1.2.1 国内电梯交通配置现状

当前国内的电梯市场具有如下特点:

(1) 电梯产量不断增加。据统计, 在 1949 ~ 1979 年 30 年间, 中国大陆仅生产安装了约 1 万台电梯。进入 20 世纪 80 年代以来, 随着经济建设的高速发展, 电梯产量不断增加。1980 年生产安装电梯 2249 台, 1986 年超过了 1 万台, 1993 年超过了 2 万台, 1998 年超过了 3 万台, 2001 年达到了 5 万台, 2002 年达到了 6 万台, 见图 1-1。我国在 2002 年电梯产量超过 1000 台的厂家有 14 家, 产量最多的超过了 1 万台。电梯产量平均每年以 16% 的速度递增。2002 年底统计, 中国大陆在用电梯达 361 699 台, 还有很大的发展潜力。北京市在用各类电梯达 3 万多台, 且每年以 0.3 万台的速度增加, 其中居民住宅电梯已达到 1 万多台。

(2) 电梯技术飞速发展。VVVF 电梯已成为电梯行业的标准配置。各个电梯企业争相推出电梯新产品。如芬兰通力、美国 Otis、日本三菱、日本富士达等电梯公司先后在中国推出无机房电梯, 且正在普及。而永磁同步电梯技术将来有可能取代 VVVF 拖动技术。近几年推

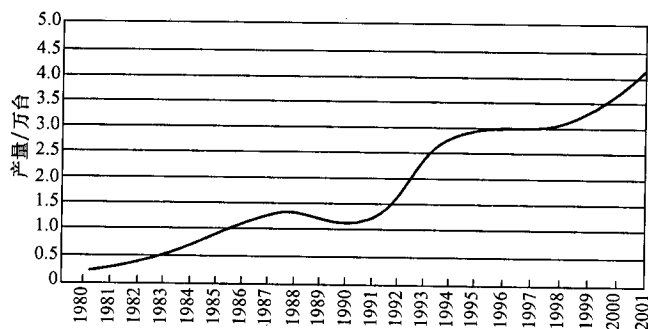


图 1-1 我国历年电梯产量