

电梯安装与维修

DIANTI ANZHUANG YU
WEIXIU TUJIE

图解



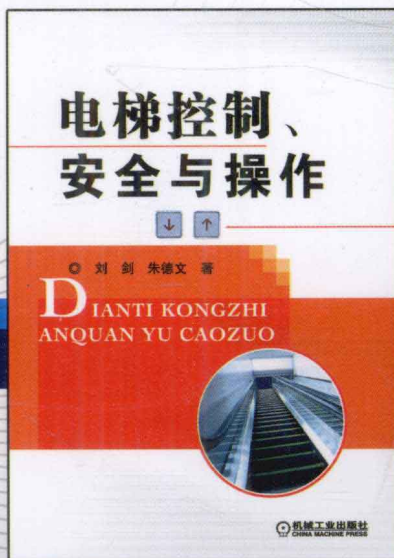
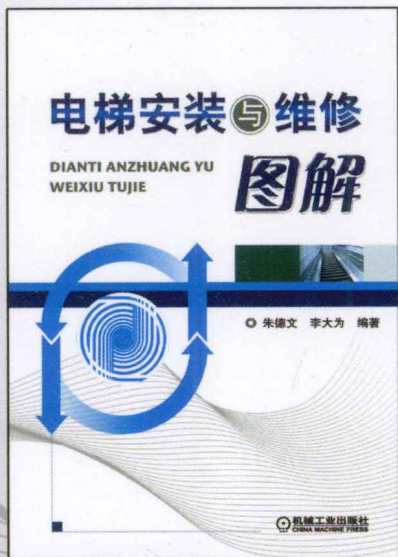
◎ 朱德文 李大为 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

● ISBN 978-7-111-33142-1

● 策划：张晶/封面设计：张静



上架指导：建筑电气

ISBN 978-7-111-33142-1



9 787111 331421 >

地址：北京市百万庄大街22号
电话服务
社服务中心：(010)88361066
销售一部：(010)68326294
销售二部：(010)88379649
读者购书热线：(010)88379203

邮政编码：100037
网络服务
门户网：<http://www.cmpbook.com>
教材网：<http://www.cmpedu.com>
封面无防伪标均为盗版

定价：46.00元

电梯安装与维修图解

朱德文 李大为 编著



机械工业出版社

本书将电梯安装和维修知识用图解的形式来说明和描述,通俗易懂,实例丰富。

本书包括电梯安装和维修两大部分,共15章。内容包括:电梯种类、结构、控制和图示,电梯安装土建条件图解,电梯电气设备安装图解,电梯机械设备安装图解,电梯施工安全、调试和试运行图解,电梯施工自检、检测和验收图解,电梯安装新技术图解,电梯常见故障修理、定期维修图解,电梯重要零部件维修图解,无机房电梯施工和维修图解,电梯改造施工与维修图解,电梯故障分析、运行和维修安全图解,自动扶梯安装和维修图解,电梯维修新技术图解等。

本书可供电梯安装和维修技术人员使用,也可供相关专业院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

电梯安装与维修图解/朱德文,李大为编著. —北京:机械工业出版社, 2011. 1

ISBN 978-7-111-33142-1

I. ①电… II. ①朱…②李… III. ①电梯-安装-图解②电梯-维修-图解 IV. ①TU857-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 009720 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:张 晶 责任编辑:陈将浪

封面设计:张 静 责任印制:杨 曦

北京双青印刷厂印刷

2011 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·21 印张·573 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-33142-1

定价: 46.00 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

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销 售 一 部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销 售 二 部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

电梯保养和维修工作是电梯厂家增加收入的重要来源。据报道，某些电梯公司利润的增加来源于订单量的增加和优质的服务，公司销售额的很大一部分来自于电梯维保和更新改造，因此本书以安装和维修两大部分内容为主体，详细介绍电梯安装和维修，供电梯技术人员、相关专业大专院校师生使用或作为学习和工作的参考。本书编写的第一宗旨是：让电梯技术人员能看懂和掌握电梯的安装和维修流程，能安装和维修电梯，能解决电梯安装和维修中的一些技术故障。

本书采用图解的形式介绍电梯安装和维修技术，内容简洁明了、形象生动，易于理解和掌握。图解形式不仅包括工程图，还包括方块图、流程图、逻辑图、示意图、外形图、直观图等。本书是由朱德文教授主持的国家自然科学基金资助项目（69874026）的应用内容。

本书特色如下：

（1）电梯安装和维修知识用图解来说明和描述。

（2）通俗易懂。能让电梯安装和维修技术人员看懂。

（3）实例丰富。兼顾各大电梯厂家的安装和维修经验，兼顾各电梯品种（如无机房电梯、自动扶梯、双层轿厢电梯等），兼顾国外电梯的安装和维修介绍，以及国外电梯安装和维修实例。

（4）着重介绍电梯安装和维修新技术。

本书内容包括电梯安装和维修两大部分，共 15 章。电梯安装图解部分包括 6 章，电梯维修图解部分包括 7 章。本书撰写过程中得到了沈阳市电梯协会赵学成秘书长和沈阳市蓝光自动化技术有限公司、沈阳蓝光驱动技术有限公司的协助，《中国电梯》编辑部陈会民先生和中国电梯协会安装维修专业委员会的大力支持，许多业内人士和同仁的帮助；在计算机绘图方面，得到了中国科学院沈阳自动化研究所高恩阳和刘云鹏两位博士的帮助；在筹划上，得到机械工业出版社有关领导和编辑的指导，在此表示由衷的谢意！

由于电梯安装和维修是一门实践性很强的技术，而新技术和新工艺又不断推陈出新，尽管著者密切关注，但书中一定有不足之处，肯请读者和业内同行不吝指教！

朱德文

2010 年 2 月

目 录

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 电梯安装与维修的重要性	1
1.2 电梯安装和维修内容	4
1.3 电梯安装维修规范	4
1.4 电梯图解说明	8
第 2 章 电梯种类、结构、控制和图示	12
2.1 电梯工程图和方块图	12
2.2 电梯种类图解	18
2.3 电梯结构图解	24
2.4 电梯控制图解	31
第 3 章 电梯安装土建条件图解	38
3.1 电梯安装前的准备	38
3.2 电梯的土建布置	46
3.3 各种类型电梯安装的土建条件	53
3.4 韩国电梯安装土建条件	56
第 4 章 电梯电气设备安装图解	62
4.1 电梯安装总论	62
4.2 电梯电气设备安装问题	63
4.3 机房电气设备安装	68
4.4 红外线光幕电梯门安装	76
4.5 电梯专用驱动器	88
第 5 章 电梯机械设备安装图解	90
5.1 电梯机械设备安装要求	90
5.2 脚手架的架设及无脚手架电梯的安装	91
5.3 电梯井道安装整改问题	100
第 6 章 电梯施工安全、调试和试运行图解	105
6.1 电梯施工安全	105
6.2 电梯调试	110
6.3 电梯控制系统调试	113
6.4 电梯试运行	122
第 7 章 电梯施工自检、检测和验收图解	124
7.1 电梯施工自检	124
7.2 电梯检验仪器及部件检验	128
7.3 上行超速保护装置试验	137
7.4 电梯厂家安装验收过程	141
第 8 章 电梯安装新技术图解	142
8.1 电梯控制系统安装配置和慢车调试	142

8.2	无脚手架电梯安装技术	147
8.3	电梯安装新技术应用实例	155
第9章	电梯常见故障修理、定期维修图解	163
9.1	电梯日常维护和管理	163
9.2	电梯日常维护保养工程	169
9.3	常见故障分析和修理	175
第10章	电梯重要零部件维修图解	190
10.1	三洋电梯重要零部件维修	190
10.2	安全钳维护图解	195
10.3	门机系统保养图解	202
10.4	厅门保养图解	207
第11章	无机房电梯施工和维修图解	211
11.1	无机房电梯施工技术图解	211
11.2	无机房行星电梯曳引机布置方式	222
11.3	无机房电梯监督检验	223
11.4	无机房电梯维修图解	225
第12章	电梯改造施工与维修图解	232
12.1	电梯改造施工与维修的内容	232
12.2	电梯设备改造施工和维修图解	238
12.3	日本广播中心主楼电梯更新	241
12.4	广场大楼电梯更新改造	244
12.5	双层轿厢电梯改造工程	247
第13章	电梯故障分析、运行和维修安全图解	251
13.1	保证电梯使用和运行安全	251
13.2	电梯控制和操作安全	255
13.3	风险分析程序	257
13.4	危险状态实例	265
第14章	自动扶梯安装和维修图解	272
14.1	自动扶梯安装工艺和测试、验收	272
14.2	西格尔自动扶梯安装图解	275
14.3	富士和富士达自动扶梯的安装图解	283
14.4	自动扶梯主要部件安装	292
14.5	自动扶梯维修和安全装置	296
14.6	麦卡兰国际机场自动扶梯改造工程	298
第15章	电梯维修新技术图解	301
15.1	Gen2 无机房电梯的安装和维修技术	301
15.2	电梯故障远程监控系统技术	308
15.3	电梯内部通话系统	319
15.4	电梯数据记录仪	323
15.5	节能扶梯入口信号采集系统	325
	参考文献	330

第 1 章 结 论

全书包括电梯安装与维修两大部分，详细介绍安装与维修的内容，并用图解形式表示。首先应明确：电梯安装与维修的重要性，安装与维修的内容，安装与维修应遵循的电梯规范，以及电梯图解表示等。

1.1 电梯安装与维修的重要性

首先应清楚认识到电梯安装与维修的重要性，这可以从国内外电梯安装与维修情况体现出来。

1.1.1 国内电梯安装与维修情况

(1) 尽管电梯设计合理，采用的技术先进，如果安装不合理，不符合电梯规范要求，就不能使电梯通畅地运行，甚至导致电梯事故。如果电梯设计合理，采用的技术先进，安装也正确，符合电梯规范要求，如果不定期维修，或不按照电梯的维护规程进行合理的日常维护，也会导致电梯运行不佳，甚至发生事故，影响电梯的使用寿命。

(2) 不进行电梯维修，或电梯维修不规范而造成的电梯事故时有发生。电梯交付使用后，为保证安全和正常运行，需要对其进行定期维护，有些情况下还可能对电梯进行修理甚至改装。然而，由于电梯维修（包括改装）不规范而造成的事故时有发生。这些事故伤害的对象包括电梯乘客、维修人员、货物及电梯设备，因此制定电梯维修标准，进行正常电梯运行操作和维修操作，是保证电梯正常运行和维修安全的重要保证。电梯在交付使用后，电梯的某些部分会随着电梯的运行而产生变化，会使电梯处于非正常工作状态，为此应由称职人员对电梯进行定期的维护，根据电梯零、部件的磨损情况或使用寿命进行修理。

(3) 历史的教训值得吸取。我国在 20 世纪 80 年代前半期和 20 世纪 90 年代的前半期，电梯生产处于迅猛发展阶段，即生产“过热”阶段，大部分产品质量差，维修跟不上，故障率高。

据《亚太经济时报》1995 年 1 月报道：

——近年来，在我国一些大中城市，夹人、关人、冲顶、蹶底、踏空、开门运行等电梯恶性伤亡事故时有发生。

——据悉，几乎半数以上的电梯都存在诸多隐患。

——1994 年，北京市劳动局抽查了 2749 部电梯，提出整改意见 28751 条，平均每部电梯存在 10.5 条隐患，此种情况在住宅电梯中尤为严重。

——在京、沪、穗一些居民小区里，凡有采访者一提起电梯，住户个个怨气冲天。

——从 1990 年以来，（到 1995 年——引者注），国家进行过 4 次全国性的电梯质量监督抽查，合格率最高的是 1994 年，仅达到 59%。

——北京市建设委员会的一次调查表明：在电梯安全运行问题中，制造质量占 16%，安装占 24%，保养、使用占 60%。

上述报道说明了电梯安装和维修的重要性。

要保证电梯的安全运行和减少意外事故的发生，电梯使用单位、有关人员及乘客都要了解电梯结构和使用的基本知识，维修人员对工作更要认真负责，不能大意。

(4) 要消除不规范的电梯安装和维修。虽然在过去,例如在 1994 年北京市发布了地方标准《电梯维修技术要求》(DB 11/040—1994),1997 年上海市发布了地方标准《电梯维护保养安全规范》(DB 31/193—1997),以后又相继发布了相应的电梯安装和维修标准及要求,但是地方标准只规定了电梯维修的具体操作,不能适应国内多种品牌并存、性能不同和电梯技术迅速提高的现实。再加上电梯维修市场不规范,在实际维修中存在着多种不安全的因素,因此国家制定出了统一的国家标准,即《电梯、自动扶梯和自动人行道维修规范》(GB/T 18775—2009) 等标准。国家规范规定对电梯维修后应达到的要求,且只涉及电梯安全问题,不涉及产品性能和功能,不涉及电梯维修的具体计划、工艺和操作方法。还要注意同其他国家和地区(例如欧盟)各项标准的衔接(当然要改进和发展)。

(5) 电梯保养和维修工作是电梯厂家增加收入的重要来源。以通力电梯公司 2001 年年度报告为例,公司利润增长 20%,公司的税后利润为 2.187 亿欧元。网络销售额 28.2 亿欧元。已达成的订单数额比 2000 年高出 3.6%,总计 18.8 亿欧元。公司利润的增加来源于订单量的增加和优质的服务,公司销售额的 60% 来自于电梯保养和维修以及更新改造。在 2002 年,记者问德国电梯协会主席 Achim Hutter:德国电梯工业产值中新制造与保养和维修电梯的收入比例怎样?答:新电梯产值约 20 亿欧元,保养和维修收入 20 多亿欧元。由此可见,电梯保养和维修工作在电梯业中所占的分量。往往有此种情形:电梯生产数量在减少,电梯收入仍然在增加,这主要是靠电梯保养和维修来增加收入的。美国电梯公司在 20 世纪 30 年代有一个时期就是这种情况。

(6) 我国电梯业态势:我国已经成为全球最大的电梯市场。2005 年电梯产量达到 13.5 万台,2006 年为 16.8 万台,2007 年为 21 万台。世界知名电梯公司的进入,增强了我国电梯行业的竞争能力,如美国奥的斯,瑞士迅达,芬兰通力,德国蒂森,日本三菱、日立、东芝、富士达等 13 家大型外商投资公司占我国国内电梯市场份额的 74%,先进技术和先进管理的引进对国内电梯企业起到了强大的推动作用。目前,越来越多的电梯企业注意到了安装和维修保养的重要性,单纯扩大制造能力的重复建设减少了,靠近使用现场的服务网点增加了,这有助于提高电梯运行的可靠性,有助于对电梯事故的处理和对电梯的维修。

(7) 电梯维修改造态势:目前我国电梯改造和维修保养市场在不断扩大。电梯使用者和业主都知道电梯的改造、维修保养是获取利润的一个非常重要的环节。国内很多电梯企业的制造能力很强,但安装和维修保养力量比较弱。现在像奥的斯、上海三菱等企业都在努力扩大安装和维修保养能力。特别是 2003 年 3 月国务院 373 号令的出台为电梯制造企业发展售后服务市场提供了一个很好的机遇。国内一些中小型电梯制造企业在整梯市场上与合资跨国公司竞争可能有些困难,但如果转向维修保养,转向服务业,可能会发现一个很广阔的市场。

1.1.2 国外电梯安装与维修情况

利用电梯安装施工(包括维修施工)的规章制度来保证电梯的施工质量,再和电梯设计、生产、正确使用、定期维修的规程一起,被电梯厂家、安装施工部门、物流管理部门、电梯用户、业主、广大乘客所不折不扣地遵守和贯彻执行,才能保证电梯运行的安全,提高电梯输送效率。下面举出一些国家的电梯安装与维修情况,由于有电梯方面法规可依,故促进了电梯业的飞速发展,杜绝和减少了电梯事故的发生,真正成为大楼交通运输的有力工具。

(1) 大多数发达国家对电梯和自动扶梯实行法制管理的时间很长,欧洲国家有法律禁止使用无保养措施的电梯。法国规定电梯每月保养 1 次;意大利规定如对电梯不保养,则国家要对相关方予以处罚;联邦德国规定人被困轿厢时间不得超过 20min,电梯管理者应在此时限内把人救出。国外经验表明,依法管理电梯是电梯安全可靠运行的根本保证。

(2) 日本电梯和自动扶梯的安装、维修和监控有如下特点:

1) 日本电梯公司内部一般设有三个部门:制造、销售(有的与安装在一起,有的与维修在一起)和维修。在大的电梯公司中,从事维修保养的职工人数是从事制造的职工人数的3倍。

2) 在用电梯都处于电梯公司维修网络的严密监控之下。保养人员每周到现场检查服务2次,出现故障时维修人员应在30min以内到达现场,在东京、大阪两大城市中则要求维修人员在15min以内到达现场。

3) 各公司自己安装电梯的比例并不高,一般在30%以下,其他的则由委托的专业公司进行安装。但调试工作由自己公司承担。

4) 维修保养工作的90%以上由自己公司承担。一般在签订供货时就签订了维修保养合同。在一些大型建筑物中往往设有电梯监控中心,如果某一台电梯出现故障,或乘客在轿厢内按了红色故障按钮,则立刻显示在监控中心的屏幕上,立刻派人去修理。

5) 日本注重的是每年新装多少电梯,交付使用多少电梯,而并不注重生产多少电梯。在用电梯每年进行1次安全检查,新装电梯进行安装验收,验收和检查通过的电梯发给准用证。

6) 电梯协会在各地的分会协同有关部门组成协议会,组织检查并发放准用证。具体检查工作由日本电梯安全中心承担,它是政府认可的唯一的电梯安全检查机构,但不附属于政府,而是附属于财团法人。安全检查按规定向电梯货主收费,经济上则自负盈亏。

(3) 美国电梯维修和安全管理技术

1) 以前美国的电梯维修和安全管理情况。世界上第一台电梯是由美国 Otis 电梯公司于1889年研制出来的,第一台安全升降机于1852年由 Elisha Graves Otis 本人研制成功,因此美国电梯维修和安全管理技术的发展也就基本上代表了世界上整个电梯维修和安全管理技术的发展状况。1852年以前,虽然已经有了升降机,可是由于不安全,所以很少用来载客,而是用来运送货物。1852年以后特别是1889年以后,虽然出现了安全升降机和名副其实的电梯,用来载人相对安全得多,可是由于初期没有电梯操作规程和维修规范,也有发生事故的时候。

20世纪20年代初,美国机械工程师学会(ASME)为了保证电梯的使用安全,颁发了《电梯和自动扶梯安全标准》ASME A7.1,并先后被美国各州所采纳,成为美国通用的电梯标准。在此之前,电梯维修由楼宇工程师完成,电梯制造商只安装他们自己生产的电梯。在此之后,由于电梯市场供大于求,电梯制造商开始揽接电梯服务和维修的业务了。20世纪30年代,由于经济萧条,新建建筑物数量大为减少,电梯公司靠电梯维修保养来维持。那时的美国多数州的劳动部门用执行劳动安全卫生规章来监管工作场所的电梯等,电梯安全检查向多元化方向发展。

2) 美国电梯维修和安全管理现状。美国联邦政府没有统一的电梯安全监督法规,只有美国职业安全卫生法(OSHA: Occupational Safety and Health Act of 1970)。联邦 OSHA 制定的实施规程对于电梯而言,主要侧重于施工中的劳动安全监督管理,但不能在全国范围内规范和统一对电梯设备的安全要求。美国许多州和市的电梯管理法规也都规定本管辖区的电梯应按照 ASME A17 系列标准执行。美国各州一般都有电梯方面的法规,并有相应的行动管理规章,这些规章中的一部分纳入了法典中的成文法,也有一部分案例法。

在电梯监督检查方面,除了政府部门之外,业主还要按照法规要求聘请电梯公司、保险公司、顾问公司的持证检查员对电梯进行检查和试验,并将检查和试验结果交政府机关备案。

按照《电梯和自动扶梯安全标准》(ASME A17.1)或多数地方政府要求,电梯应每年进行1次空载安全钳测试,每5年进行1次满载额定速度安全钳测试,测试合格后由主管行政管理机关向业主颁发“运行许可证”。检查周期因州而异,例如纽约州,客梯每3个月检查1次,货梯每6个月检查1次。

在2000年,美国电梯事故率约为每年1000台1宗,如加利福尼亚州有电梯70 000台,每年事故50~100宗,多数是自动扶梯的小事故;纽约市电梯54 000台,1998年事故为46宗,1997年为48宗,1996年为36宗,1995年为49宗,1994年为53宗,1993年为44宗,1992年为43宗。按照纽约市法规规定,当有人员受伤需要医疗或造成超过100美元的财产或设备损失的,称为事故,需向政府报告。

电梯安装验收后的保修期限,法律无明文规定,通过合同一般确定保修期为90天~1年,也有超过1年的。

1.2 电梯安装和维修内容

本书包括电梯安装和维修两大部分,分为3个单元:第1单元是电梯安装和维修的总体介绍,包括第1~2章;第2单元介绍电梯的安装技术,包括第3~8各章;第3单元介绍电梯的维修技术,包括第9~15各章。其详细内容和逻辑关系如图1-1所示。

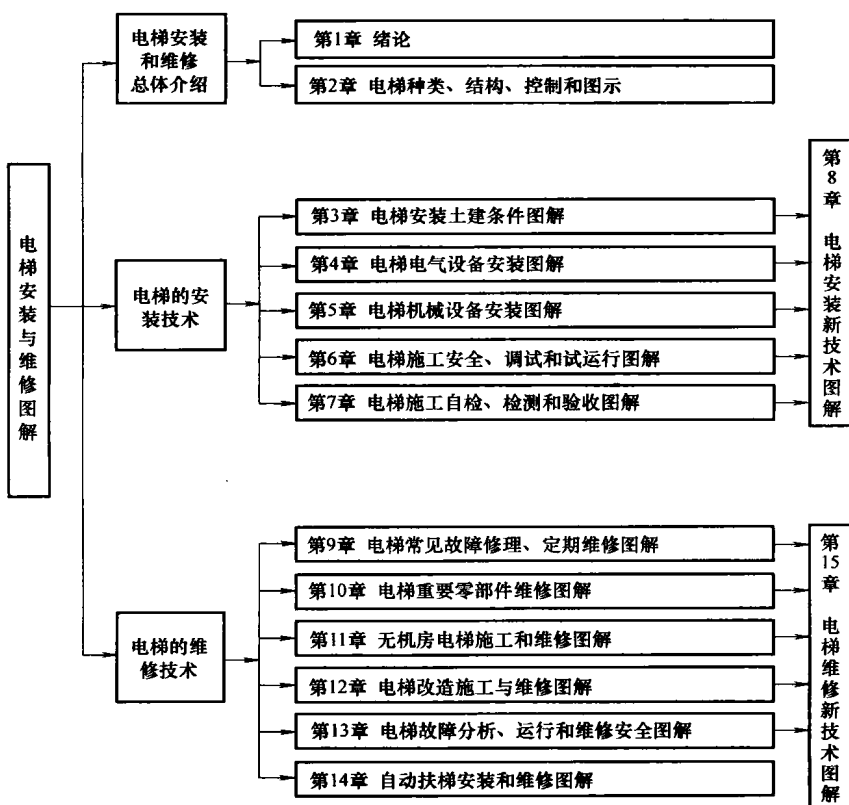


图 1-1 电梯安装与维修详细内容和逻辑关系

1.3 电梯安装维修规范

1.3.1 电梯国家标准和计划项目

我国电梯国家标准和计划项目2005年清理结果见表1-1。

表 1-1 我国电梯国家标准和计划项目 2005 年清理结果

标准别	序号	标准号	标准中文名称	清理结论	说明
强制性 国家标准	1	GB 10060—1993	电梯安装验收规范	转化为推荐性且修订	1 年过渡期后废止，改为推荐性标准
	2	GB 16899—1997	自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范	继续有效	
	3	GB 7588—2003	电梯制造与安装安全规范	继续有效	
推荐性 国家标准	1	GB/T 10058—1997	电梯技术条件	修订	统一修订计划
	2	GB/T 10059—1997	电梯试验方法	修订	统一修订计划
	3	GB/T 13435—1992	电梯曳引机	废止	2005 年 10 月起生效
	4	GB/T 18775—2002	电梯维修规范	修订	统一修订计划
	5	GB/T 7024—1997	电梯、自动扶梯、自动人行道术语	修订	统一修订计划
	6	GB/T 7025.1—1997	电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸第一部分：Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类电梯	修订	统一修订计划
	7	GB/T 7025.2—1997	电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸第二部分：Ⅳ类电梯	修订	统一修订计划
	8	GB/T 7025.3—1997	电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸第三部分：Ⅴ类电梯	继续有效	
国标计 划项目	1	20000408—Q—604	电梯安全导则	继续有效	
	2		液压电梯制造与安装安全规范	报批阶段	主管部门已接收
SAC/TC196 交叉的国 标计划项目	1	GB 5013.5—1997	额定电压 450/750V 及以下橡皮绝缘电缆第 5 部分：电梯电缆	转化为推荐性且修订	
	2	GB 5023.6—1997	额定电压 450/750V 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	转化为推荐性且修订	
	3	GB 8903—1988	电梯用钢丝绳	修订	工交部已同意电梯标委会作为该项目联系标委会

我国对包括电梯在内的特种设备实施安全监察，是以 5 个层级的法规文件为法规标准体系，其中与电梯安全管理相关的法规文件有：

法律：《特种设备安全法》是仍属争取制定的法律。关联性较强的行政法有《中华人民共和国产品质量法》等。

行政法规：《特种设备安全监察条例》共 91 条，其中直接涉及电梯行业的条款有 61 条，电梯生产、使用单位需要严格执行的条款有 30 条。这些条款主要明确了各个环节的责任承担者，规定了行政许可和监督检查的制度，确定了相关单位应当履行的义务，以及违法者需要承担的法律法律责任。

行政规章：《特种设备质量监督与安全监察规定》明确了政府职能部门对电梯等机电类特

种设备进行监督检查的内容、要求与程序等。

规范：按照《特种设备安全监察条例》规定，主要是以“特种设备安全技术规范（TSG）”为形式的技术法规。目前，与电梯业直接相关并需要执行的安全技术规范共有 36 项，其中包括：

- (1) 《机电类特种设备制造许可规则（试行）》。
- (2) 《机电类特种设备安装改造维修许可规则（试行）》。
- (3) 《电梯型式试验规则》及其配套的 28 项型式试验细则（报批中，已经试行）。
- (4) 《特种设备注册登记与使用管理规则》。

(5) 《电梯监督检验规程》，《自动扶梯和自动人行道监督检验规程》，《液压电梯监督检验规程》及《杂物电梯监督检验规程》等规范检验行为的安全技术规范。

标准：目前我国共计 14 项国家标准中，有 12 项标准的技术内容分别等效采用了 ISO 和 EN 的相关标准。几项主要电梯标准的技术内容等效采用了欧洲的相应标准，如《电梯制造与安装安全规范》的技术内容是等效采用了欧洲标准 EN81.1—1998；《自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范》的技术内容是等效采用了欧洲标准 EN115—1995。

我国目前在用的电梯安装规范主要有：

- (1) 《电梯制造与安装安全规范》（GB7588—2003）。
- (2) 《电梯工程施工质量验收规范》（GB50310—2002）。
- (3) 《电梯安装验收规范》（GB10060—1993）。
- (4) 《电梯安全导则》（20000408—Q—604）。
- (5) 《自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范》（GB16899—1997）。
- (6) 《电梯用钢丝绳》（GB 8903—2005）。
- (7) 《电梯技术条件》（GB/T 10058—2009）。
- (8) 《电梯试验方法》（GB/T 10059—2009）。
- (9) 《交流电梯电动机通用技术条件》（GB/T 12974—1991）。
- (10) 《杂物电梯》（JG 135—2000）。
- (11) 《电梯安装维修作业安全规范》（DB 11/419—2007）。

1.3.2 改造、重大维修等的规定

根据国质检锅〔2003〕251 号《机电类特种设备安装改造维修许可规则（试行）》，对改造、重大维修、维修、日常维护保养的含义的说明（即电梯施工类别划分表 1）见表 1-2。

表 1-2 电梯施工类别划分表 1

类别	部件调整	参数调整
改造	以下部件变更型号、规格，致使右栏列出的电梯参数等内容发生变更时，应当认定为改造作业： 限速器、安全钳、缓冲器、门锁、绳头组合、导轨、曳引机、控制柜、防火层门、玻璃门及玻璃轿壁、上行超速保护装置、含有电子元件的安全电路、液压泵站、限速切断阀、电动单向阀、手动下降阀、机械防沉降（防爬）装置、梯级或踏板、梯级链、驱动主机、滚轮（主轮、副轮）、金属结构、扶手带、自动扶梯或自动人行道的控制屏	不管左栏所列部件是否变更，致使以下参数等内容发生变更者，应当认定为改造作业： 额定速度、额定载荷、驱动方式、调速方式、控制方式、提升高度、运行长度（对人行道）、倾斜角度、名义宽度、防爆等级、防爆介质、轿厢质量

(续)

类别	部件调整	参数调整
重大维修	不变更右栏列出的参数等内容,但需要通过更新或者调整以下部件(保持原规格)才能完成的修理业务,应当认定为重大维修作业: 限速器、安全钳、缓冲器、门锁、绳头组合、导轨、曳引机、控制柜、导靴、防火层门、玻璃门及玻璃轿壁、上行超速保护装置、含有电子元件的安全电路、液压泵站、限速切断阀、电动单向阀、手动下降阀、机械防沉降(防爬)装置、梯级或踏板、梯级链、驱动主机、滚轮(主轮、副轮)、金属结构、扶手带、自动扶梯或自动人行道的控制屏	不管左栏所列部件是否变更,致使以下参数等内容发生变更者,应当认定为改造作业: 额定速度、额定载荷、驱动方式、调速方式、控制方式、提升高度、运行长度(对人行道)、倾斜角度、名义宽度、防爆等级、防爆介质、轿厢质量
维修	不变更右栏列出的参数等内容,但需要通过更新或者调整以下部件(保持原型号、规格)才能完成的修理业务,应当认定为维修作业: 缓冲器、门锁、绳头组合、导靴、防火层门、玻璃门及玻璃轿壁、液压泵站、电动单向阀、手动下降阀、梯级或踏板、梯级链、滚轮(主轮、副轮)、扶手带	
日常维护保养	不变更右栏列出的参数等内容,需要通过调整以下部件(保持原型号、规格)才能完成的修理业务,应当认定为维修作业: 缓冲器、门锁、绳头组合、导靴、电动单向阀、手动下降阀、梯级或踏板、梯级链、滚轮(主轮、副轮)、扶手带	

由表 1-2 知道,重大维修属于修理的内容,因为未变更电梯特性,未改变电梯参数。日常维护保养当然属于保养的内容了。而改造属于改装的内容。

根据北京市质量技术监督局于 2007 年 1 月 11 日发布的,于 2007 年 3 月 15 日实施的《电梯安装、改造、重大维修和维护保养自检规则》(DB—11/420—2007),对改造、重大维修、维修、维护等作了进一步解释(即电梯施工类别划分表 2)见表 1-3。

表 1-3 电梯施工类别划分表 2

类 别	部 件 调 整	参 数 调 整
改造	改变电梯的额定速度、额定载荷、驱动方式、调速方式、控制方式,或者改变电梯的安全保护装置、主要部件的规格以及改变电梯的提升高度、轿厢质量、加装安全保护装置并引起系统发生变化的	引起参数变化或引起系统发生变化的
重大维修	对电梯安全保护装置或者安全技术规范规定的电梯主要部件进行整体更换或者整体拆卸维修,但不改变电梯的额定速度、额定载荷、驱动方式、调速方式、控制方式,或者改变电梯的提升高度、轿厢质量、加装安全保护装置不引起系统发生变化的	不引起参数变化或不引起系统发生变化的
普通维修	不属于改造和重大维修的普通维修和调整,包括更换不属于重大维修部件的其他零部件调整属于改造以外的性能参数、调整零部件间隙或距离、部件的解体清洗等	
维护保养	对电梯进行的清洁、润滑、调整 and 检查等日常维护或者保养性工作。其中清洁、润滑不包括部件的解体,调整只限于不会改变任何安全性能参数的调整	

1.4 电梯图解说明

所谓图解，包括电梯工程图和方块图等的说明和绘制。本书的图解是介绍电梯安装与维修的主要工具：有电气设备的安装与维修图解，机械设备的安装与维修图解，应用控制新技术的安装与维修图解。下面依次举例来说明电梯图解。

1.4.1 电梯结构配置

电梯结构配置是电梯施工中的一个分支内容。怎样进行结构配置呢？例如从变频器开始，应用在永磁同步无齿轮曳引机和 32 位微处理器中；32 位微处理器又应用在交流永磁同步门机、轿厢内操纵箱触摸屏、无线远程监控、轿厢串行通信及召唤盒中。电梯控制系统结构配置如图 1-2 所示。

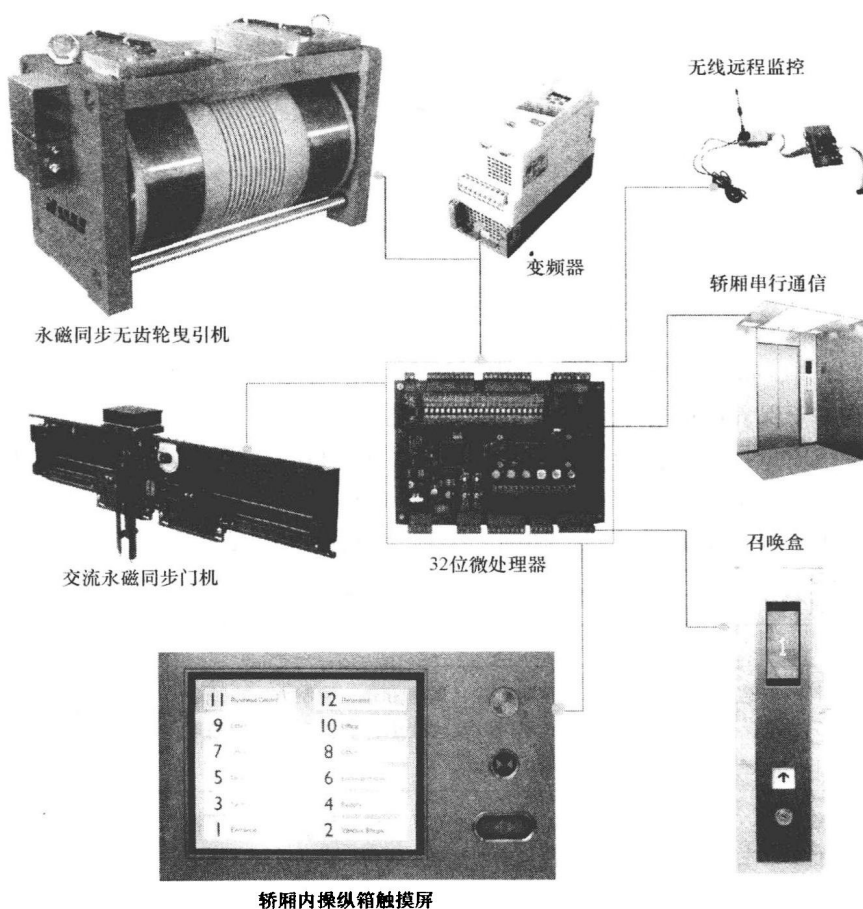


图 1-2 电梯控制系统结构配置

图 1-2 中的永磁同步无齿轮曳引机（速比 1:1）具有如下特点：

- (1) 对曳引机的要求高。
- (2) 安装程序较简单。
- (3) 钢丝绳寿命长。
- (4) 控制技术水平高。
- (5) 噪声低。

(6) 可靠性高。

(7) 井道尺寸要求较小。

其控制系统采用先进的 32 位微机控制系统、多模块结构、分散信息处理,这赋予了电梯敏捷的判断力和精确的控制力。为确保电梯高水平地稳定和最可靠地运行,电梯系列采用了数字控制和串行通信技术,均为数字指令,使电梯控制达到精确、有效、快捷的要求,提高了电梯的运行性能和传输效果,减少了大量接线设备和触点,便于安装、维修和保养。其小机房控制柜和无机房控制柜如图 1-3 所示。

其拖动系统采用交流变频变压调速 (VVVF) 驱动和向量控制技术,可同时调整频率和电压,实现了严密、可靠的速度控制,提高了电梯的加速度及平层指标,使电梯运行的全过程更加平稳和宁静,性能更加完美。

交流永磁同步门机的优点:

- 1) 采用闭环矢量控制,精度高,运行舒适。
- 2) 驱动转矩大,不同阻力平稳运行。
- 3) 结构紧凑,单级驱动,运行噪声低。
- 4) S 形多速度曲线,设置曲线可独立调试。
- 5) 自适应力矩控制功能,受阻转矩可调。
- 6) 采用多种电气信号接口,适应广泛。
- 7) 具有故障容错记录功能,故障分析快捷;抗电磁干扰能力强。

触摸屏 (图 1-4) 是一个可视度高的彩色 LCD,采用可靠的感应器,屏幕上同步显示目标按钮和信息。在目标按钮上轻轻地触摸即可显示想获知的该层信息。

高清晰度 LCD 可以同步显示电梯运行位置和方向的图像,又可以显示提示信息和其他信息。可视度高的彩色液晶显示屏可以在轿厢的任何一个角落看到 (图 1-5)。

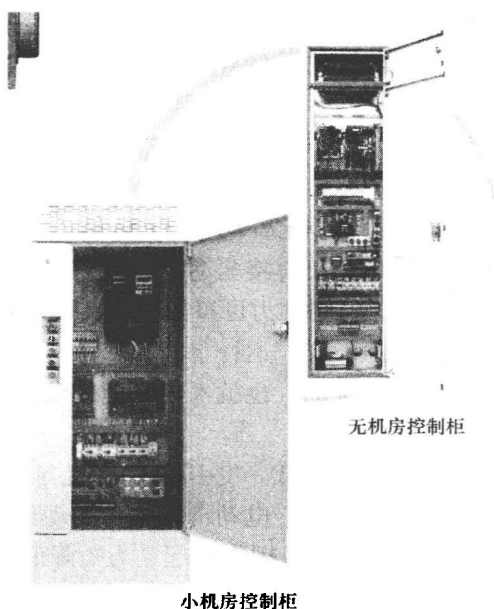


图 1-3 小机房控制柜和无机房控制柜



图 1-4 触摸屏

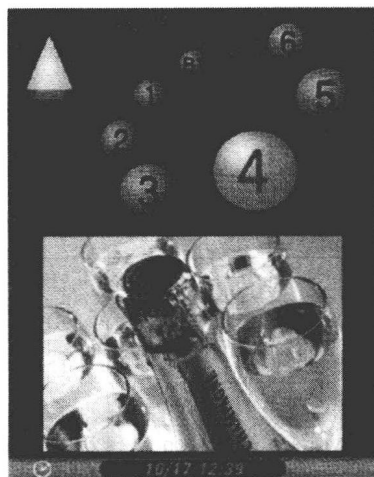


图 1-5 轿厢内图像显示系统

1.4.2 无机房电梯图解

1. 无机房电梯特点

无机房电梯曳引技术采用具有永久磁铁构造的同步电动机，并结合变频控制和低摩擦的无齿结构。这种技术已在实践中得到了很好的证明和广泛的认同，将很可能取代现用电梯驱动系统的所有其他曳引技术，适用于乘客电梯、住宅电梯、病床电梯、观光电梯及客货电梯等。其技术特点：采用永磁同步无齿轮曳引机驱动，体积小、质量轻、效率高、寿命长，比有齿轮电梯更省电（与有齿轮传动的 VVVF 电梯相比，可节省电力 20% ~ 30%）。

智能永磁同步无齿轮电梯，除结构紧凑之外，还具有以下特点：

(1) 由电动机直接驱动，无减速器、无蜗轮蜗杆，由永磁电动机直接驱动，驱动片与制动片一体化，机制动力可直接作用在驱动片上，安全性大为提高。

(2) 减振净噪，运行宁静、平稳、舒适，不再会因齿轮离合而产生振动或噪声。

(3) 无需加油，也就不再处理废油，符合环保要求。消除了液压系统中油污染和火灾的潜在隐患和危险。

(4) 保养要求低。曳引机 15 年免维护加油运行。

(5) 体积紧凑。电动机驱动和制动部分与导绳驱动之间为无间隙离合；电路设计以最小起动电流进行优化，因而使起动力矩降低。结构紧凑，无机房曳引机的质量只有传统曳引机的一半。紧凑的尺寸减小了电梯所需空间，方便了无机房电梯的布置。

(6) 省电、节能。比斜齿轮传动电梯更省电，运行效率更高。

(7) 设计寿命长。曳引机上的曳引轮经过特种钢强化，表面耐磨，处理后闪亮而坚硬的钢丝绳槽确保不会因磨损而变浅。

(8) 钢丝绳采用特种钢制造，质量一流，一次出炉成型，并带有独特的中心油芯绳（或实芯轴），坚固耐用。

(9) 采用旋转变压信号器，比一般曳引机所采用的编码器更安全、更可靠。

(10) 曳引机温度极低，无需风机冷却。曳引机可视曳引情况随意翻转，可侧置或吊挂安装。

(11) 停电时可用自动平层装置或手动装置解困。

(12) 节省能量。无机房曳引机仅消耗传统曳引机所需能量的一半。起动峰值电流只是液压和其他曳引系统的 30% ~ 40%。

2. 施工和维修图

无机房乘客电梯井道平面图如图 1-6 所示，井道尺寸见表 1-4。

表 1-4 无机房乘客电梯井道尺寸

电梯井道尺寸						(单位: mm)
载重量/kg	速度 /(m/min)	井道 X × Y	内轿厢 A × B	顶层 OH	井底 PP	门口宽度
DTS (W) 630	60	2100 × 1900	1100 × 1400	4200	1550	800
	90					
	105			4400	1850	
DTS (W) 800	60	2200 × 1900	1300 × 1400	4200	1550	800
	90					
	105			4400	1850	