



**XIANDAI DIANTI JISHU XILIE JIAOCAI**

## 现代电梯技术系列教材

高等院校、电梯企业及特种设备安全监督  
检验研究院等单位合作编写  
国内第一套系统的电梯技术教材

# 电梯制造技术

主编 戴国洪



苏州大学出版社



XIANDAI DIANTI JISHU XILIE JIAOCAI

## 现代电梯技术系列教材

高等院校、电梯企业及特种设备安全监督检  
验研究院等单位合作编写  
国内第一套系统的电梯技术教材

# 电梯制造技术

主 编 戴国洪  
副主编 包轩庭 姚志强 陆荣峰 张岳明  
主 审 芮延年



苏州大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

电梯制造技术 / 戴国洪主编. — 苏州: 苏州大学出版社, 2013. 5  
现代电梯技术系列教材  
ISBN 978-7-5672-0503-1

I. ①电… II. ①戴… III. ①电梯—制造 IV.  
①TU857

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 087641 号

## 内容提要

本书从组成电梯的各机械零部件出发,结合多种机械制造工艺手段,详细介绍了电梯典型零部件的加工工艺、检测工艺和装配工艺等电梯制造技术,并介绍了电梯生产企业的生产组织管理。内容主要包括电梯组成系统及技术要求、电梯常用机械制造工艺简介、电梯曳引系统制造工艺、电梯导向及平衡系统制造工艺、电梯轿厢及门系统制造工艺、电梯安全保护系统制造工艺、其他类型电梯关键零部件制造工艺、电梯生产过程组织管理。

本书结合了作者多年的实践经验,采用案例分析的方法阐述机械制造工艺在电梯制造中的具体应用,是一本理论联系实际的教材。

本书可作为大专院校电梯工程专业方向的教材,同时也可作为从事电梯工程产品设计与制造的研究人员、电梯安装与维修保养人员及相关技术人员的培训教材和参考资料。

## 电梯制造技术

戴国洪 主编

责任编辑 征 慧 肖 荣

---

苏州大学出版社出版发行

(地址: 苏州市十梓街1号 邮编: 215006)

丹阳市兴华印刷厂印装

(地址: 丹阳市胡桥镇 邮编: 212313)

---

开本 787 mm×1 092 mm 1/16 印张 9.5 字数 200 千

2013 年 5 月第 1 版 2013 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5672-0503-1 定价: 22.00 元

---

苏州大学版图书若有印装错误,本社负责调换

苏州大学出版社营销部 电话: 0512-65225020

苏州大学出版社网址 <http://www.sudapress.com>

## 《现代电梯技术系列教材》编委会

编委会主任：戴国洪

编委会成员：（按姓氏笔画为序）

卜四清 朱林生 李 宁

芮延年 秦健聪 顾德仁

徐惠刚 郭兰中 康虹桥

蒋晓梅 蒋黎明 薛华强

戴国洪 魏山虎

# 序 言

电梯经过 150 多年的发展,在技术上日趋成熟,特别是随着微型计算机控制技术在电梯上的广泛应用,安全、可靠、高效、高速、智能化控制的电梯作为运输设备,已成为城市交通的重要组成部分,为人们的社会活动提供了便捷、迅速、优质的服务。

如今,电梯不仅是代步的工具,也是人类物质文明的标志。随着我国现代化建设规模的不断拓展,中国已成为世界上最大的电梯市场,整个电梯行业的发展蒸蒸日上,具有极其广阔的前景。我国现有各种电梯约 200 万台,并且以每年生产各类电梯 30 万台左右的速度向前发展,目前,我国电梯的产量已占世界产量的 1/2。

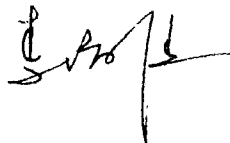
我国目前虽然已是电梯生产大国,但还不是电梯生产强国,在高速电梯、特种电梯及其关键技术上与国外先进技术还有一定的差距,同时如此大的电梯生产规模对高素质的电梯设计、制造、安装和维修人员的需求日益增加,培养、培训大量高素质电梯专业人员成为日益迫切的要求。在这种形势下,2010 年经教育主管部门批准,我国第一个“电梯工程”本科专业方向在常熟理工学院正式开办。

为了满足专业教材建设的需要,同时也为了满足从事电梯设计、制造、安装和维修人员学习进修的需要,常熟理工学院、广东特检院、苏州特检院、苏州大学出版社等组织电梯行业内专家编写了“现代电梯技术系列教材”,包括《电梯技术》、《电梯电气原理与设计》、《电梯制造技术》、《电梯检验检测技术》、《特种电梯与升降设备》、《电梯安装施工管理与建筑工程基础》、《电梯故障诊断与维修》、《电梯法律法规与安全标准》、《电梯选型设计》、《电梯专业英语》等。

该系列教材以国家电梯标准和建筑设计标准为准绳,内容全面、系统、先进、实用、规范。在先进性方面,介绍了国内外电梯研究的最新成果,如可靠性设计技术、智能控制技术、先进制造技术等;在系统性方面,按照电梯设计、制造、安装施工、检测、电梯法律法规与安全标准、故障诊断与维修、特种电梯、电梯选型设计、电梯专业英语等内容系统编写;在实用性方面,通过应用实例说明理论和方法的应用。

我们相信“现代电梯技术系列教材”的出版,将对我国电梯人才的培养以及我国电梯工业的发展产生积极的推动作用。

中国电梯协会副秘书长



2013 年 1 月

# 前 言

---

如今,电梯不仅是代步的工具,也是人类物质文明的标志。随着我国现代化建设规模的不断拓展,中国已成为世界上最大的电梯市场,整个电梯行业的发展蒸蒸日上,具有极其广阔的前景。

随着电梯使用的不断扩大和普及,电梯已成为人们日常生活的必需品和常用品,电梯使用安全也越来越受到人们的关注。而电梯使用安全与电梯的制造质量密不可分,电梯制造质量主要取决于电梯制造技术与工艺。

从结构、组成系统、功能要求来看,电梯是一个复杂的机电一体化产品,其零部件复杂且繁多,其中有些关键零部件制造精度要求高、制造难度大。因此,电梯制造技术是电梯制造行业技术人员必须了解和掌握的关键技术,也是电梯制造质量的重要保证。

本书从电梯组成结构及其零部件功能与技术性能要求出发,先后介绍了电梯主要组成系统及其关键机械零部件的加工、检测、装配等制造工艺。内容主要包括电梯组成系统及技术要求、电梯常用机械制造工艺简介、电梯曳引系统制造工艺、电梯导向及平衡系统制造工艺、电梯轿厢及门系统制造工艺、电梯安全保护系统制造工艺、其他类型电梯关键零部件制造工艺、电梯生产过程组织管理。

本书以案例分析的方法介绍了如何应用机械制造技术完成电梯制造过程。本书可作为大专院校电梯工程方向的教材,也可作为从事电梯工程产品设计与制造的研究人员、电梯安装与维修人员及相关技术人员的培训教材或参考资料。

本书由戴国洪主编,包轩庭、姚志强、陆荣峰、张岳明副主编,芮延年教授主审,全书由戴国洪统稿。本书在编写过程中,参考和引用了相关书籍和资料,同时得到了常熟理工学院、常熟通润集团曳引机厂、苏州东南电梯有限公司、苏州江南嘉捷电梯有限公司、常熟莱茵电梯有限公司、苏州特检院、常熟特检院等单位的大力支持和帮助,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,错误和不当之处在所难免,恳请读者和同行批评指正。

编者

2013年1月

# 目 录

# Contents

## 第1章 电梯组成系统及技术要求

- 1.1 电梯组成系统..... (1)
- 1.2 电梯主要零部件及其功能..... (5)
- 1.3 电梯主要制造技术要求..... (7)
- 思考题 ..... (10)

## 第2章 电梯常用机械制造工艺简介

- 2.1 电梯主要零部件常用加工工艺 ..... (11)
- 2.2 电梯主要零部件装配工艺 ..... (21)
- 思考题 ..... (26)

## 第3章 曳引系统制造工艺

- 3.1 电梯曳引机的工作原理 ..... (27)
- 3.2 曳引机箱体加工工艺 ..... (28)
- 3.3 蜗杆加工工艺 ..... (33)
- 3.4 蜗轮加工工艺 ..... (39)
- 3.5 曳引轮加工工艺 ..... (41)
- 3.6 曳引机箱体装配工艺 ..... (42)
- 思考题 ..... (50)

#### 第4章 导向系统及平衡系统制造工艺

4.1 电梯导轨加工工艺 .....	(51)
4.2 导靴加工工艺 .....	(57)
4.3 对重和重量补偿装置制造工艺 .....	(58)
4.4 导向及平衡系统安装工艺 .....	(61)
思考题 .....	(62)

#### 第5章 电梯轿厢及门系统制造工艺

5.1 电梯轿厢制造工艺 .....	(63)
5.2 电梯门系统 .....	(69)
5.3 轿门加工工艺 .....	(70)
5.4 层门加工工艺 .....	(74)
5.5 电梯开关门机构制造工艺 .....	(76)
思考题 .....	(80)

#### 第6章 电梯安全保护系统制造工艺

6.1 电梯安全保护系统简介 .....	(81)
6.2 限速器制造工艺 .....	(82)
6.3 安全钳制造工艺 .....	(85)
6.4 缓冲器制造工艺 .....	(90)
思考题 .....	(93)

#### 第7章 其他类型电梯关键零部件制造工艺

7.1 液压电梯关键零部件制造工艺 .....	(94)
7.2 防爆电梯关键零部件制造工艺 .....	(100)
7.3 防腐电梯关键零部件制造工艺 .....	(103)
7.4 自动扶梯关键零部件制造工艺 .....	(107)
7.5 自动扶梯整梯装配和调试工艺 .....	(111)
思考题 .....	(118)



<b>第8章 电梯生产过程组织管理</b>	
8.1 组织结构架设 .....	(119)
8.2 技术设计、控制和管理 .....	(127)
8.3 生产设备、仪器及计量器具管理 .....	(130)
8.4 生产工艺控制和管理 .....	(131)
8.5 外购、外协过程的控制 .....	(133)
8.6 合同的管理和控制 .....	(136)
8.7 产品质量的监控 .....	(138)
8.8 质量保证体系运行审核 .....	(139)
8.9 国家质检总局近年对电梯类特种设备制造企业监督抽查情况 .....	(140)
思考题 .....	(141)
<b>参考文献</b> .....	(142)

# 第1章

## 电梯组成系统及技术要求

### 1.1 电梯组成系统

电梯是服务于规定楼层的固定式升降设备。它具有一个轿厢,运行在至少两列垂直(或倾斜角小于 $15^\circ$ )的刚性导轨之间,轿厢尺寸与结构形式便于乘客出入或装卸货物。它适用于装置在两层以上的建筑内,是运送人员或货物的提升设备。

#### 1.1.1 电梯的基本结构

电梯的基本结构由机械总系统和电气总系统组成,如图1-1所示。机械总系统由曳引系统、导向系统、门系统、轿厢系统、重量平衡系统、安全保护系统组成;电气总系统由电力拖动系统和电气控制系统组成。

#### 1.1.2 各系统组成和作用

##### 1.1.2.1 电梯机械总系统组成和作用

##### 1. 曳引系统

电梯曳引系统的作用是输出和传递动力,曳引轿厢和对重平衡块的运行。曳引系统主要由曳引机、曳引钢丝绳、曳引绳锥套、导向轮、反绳轮、复绕轮等零部件组成。

(1) 曳引机:它是驱动电梯轿厢和对重装置做上下运行的装置。包括电动机、减速箱、支架、制动器和曳引轮等零部件,靠曳引绳和曳引轮槽的摩擦力驱动或停止电梯。曳引机可分为无齿轮和有齿轮两种,安装在电梯的机房内。

(2) 曳引钢丝绳:连接轿厢和对重装置的机件,承载轿厢、对重装置、额定载重量等重量的总和,并靠与曳引轮槽的摩擦力驱动轿厢升降的专用钢丝绳。

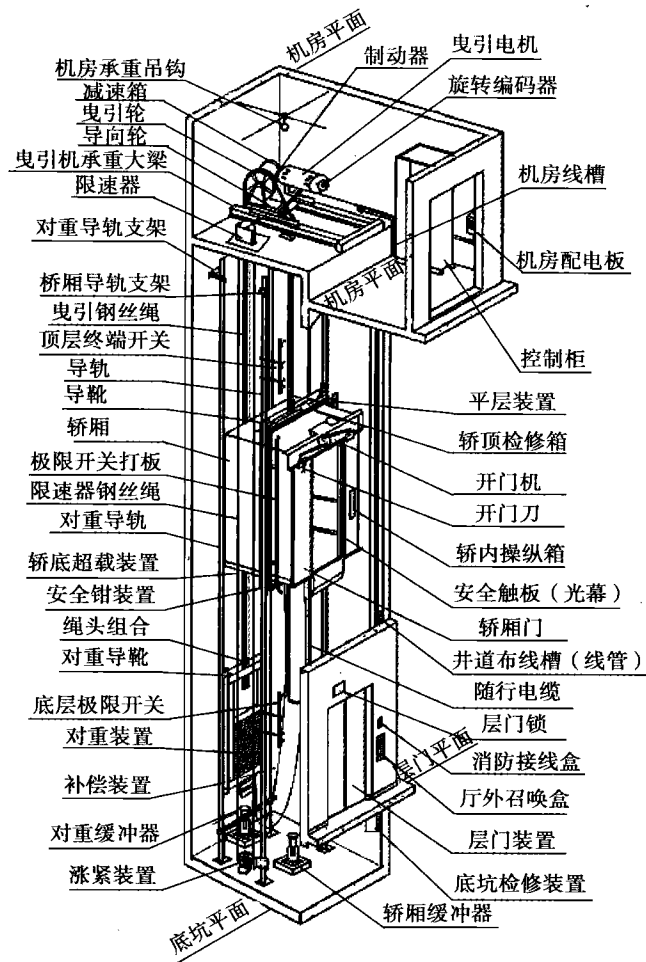


图 1-1 电梯的基本结构

(3) 曳引绳锥套:也称绳头组合,是曳引钢丝绳连接轿厢和对重装置(或曳引机承重梁及绳头板大梁)的一种过渡机件。

(4) 导向轮:为增大轿厢与对重之间的距离,使曳引绳经曳引轮再导向对重装置或轿厢一侧而设置的绳轮。

(5) 反绳轮:设置在轿厢架和对重框架上部的动滑轮,根据需要曳引绳绕过反绳轮可以构成不同的曳引比。

(6) 复绕轮:为增大曳引绳对曳引轮的包角,将曳引绳绕出曳引轮后经绳轮再次绕入曳引轮,这种兼有导向作用的绳轮为复绕轮。

## 2. 导向系统

导向系统用来限制轿厢和对重的活动自由度,使其只能沿着导轨做上下运行,主要由导轨、导轨连接板、导轨支架、导靴等部件组成。

(1) 导轨:供轿厢和对重装置运行的导向部件,它安装在井道中。

(2) 导轨连接板:紧固在相邻两根导轨的端部底面,起连接导轨作用的金属板。

(3) 导轨支架:固定在井道壁或横梁上,支撑和固定导轨用的构件。

(4) 导靴:设置在轿厢架和对重装置上,其靴衬(或滚轮)在导轨上滑动(或滚动),使轿厢和对重装置沿导轨运行的导向装置。

## 3. 门系统

门系统用来封锁层站、轿厢的出入口,由层门、轿厢门、开门机构、门锁装置等组成。

(1) 层门:又称厅门,设置在层站入口的门,由门扇、门导轨架、门靴、地坎层门联动机构和紧急开锁装置等组成。

(2) 轿厢门:简称轿门,设置在轿厢入口的门,由门扇、门导轨架、轿门地坎、门靴等组成。

(3) 开门机构:使轿门和(或)层门开启或关闭的装置,安装在轿厢顶。它包括开门电动机(一般是直流电动机)、皮带轮(或链轮)、减速装置等。

(4) 门锁装置:俗称勾子锁,安装在层门内侧,轿门与层门关闭后锁紧,同时接通控制回路,轿厢方可运行的机电连锁安全装置。

## 4. 轿厢系统

轿厢系统用来运载人员或其他载荷,由轿厢、轿厢架组成。

(1) 轿厢:运载乘客或其他载荷的轿体部件,由轿厢底、轿厢壁、轿厢顶、轿厢装饰顶、轿厢扶手、轿顶防护栏杆等组成。

(2) 轿厢架:固定和支撑轿厢的框架,由底梁、立柱、上梁等组成。

## 5. 重量平衡系统

重量平衡系统用来平衡轿厢(或轿厢一侧)的重量,使电梯在工作中轿厢与对重之间的重量差保持在某一个限额内,保证电梯的曳引传动正常运行,由对重装置和曳引绳补偿装置组成。

(1) 对重装置:简称对重,由曳引绳经曳引轮与轿厢相连接,在运行过程中起平衡作用。对重装置由对重架和对重块组成。

(2) 曳引绳补偿装置:用来平衡由于电梯提升高度过高、曳引绳过长造成运行过程中偏重现象的部件。

## 6. 安全保护系统

安全保护系统用来保证电梯使用安全,防止危及人身和设备安全的事故发生,由机

械安全装置和电气安全装置两部分组成。机械安全保护系统主要由缓冲器、限速器和安全钳、制动器、门锁等部件组成;电气安全保护系统主要由极限开关、端站停止装置、超载装置、安全触板和近门保护装置等组成。

(1) 限速器:当电梯的运行速度超过额定速度一定值时,其动作能触发安全钳起作用的安全装置,它安装在机房中。

(2) 安全钳装置:限速器动作时,使轿厢或对重停止运行并保持静止状态,并能夹紧在导轨上的一种机械安全装置,它安装在轿厢底梁(或对重)两侧。

(3) 缓冲器:位于行程端部,用来吸收轿厢动能的一种弹性缓冲安全装置,它安装在井道底坑。

(4) 极限开关:当轿厢运行超越端站停止装置时,在轿厢或对重装置未接触缓冲器之前,强迫切断主电源和控制电源的非自动复位的安全装置。

(5) 端站停止装置:当轿厢将到达端站时,强迫其减速并停止的保护装置。

(6) 超载装置:当轿厢超过额定载重量时,能发出警告信号并使轿厢不能运行的安全装置。

(7) 安全触板:在轿门关闭过程中,当有乘客或障碍物触及时,使轿门重新打开的机械门保护装置,它安装在轿门扇。

(8) 近门保护装置:设置在轿厢出入口处,在门关闭过程中,当出入口有乘客或障碍物时,通过电子元件或其他元件发出信号,使门停止关闭并重新打开的安全装置。

### 1.1.2.2 电梯电气总系统组成和作用

#### 1. 电力拖动系统

电力拖动系统用来提供动力,对电梯实行速度控制,由曳引电动机、供电系统、调速装置等组成。

(1) 曳引电动机:是电梯的动力源,根据电梯配置可采用交流电动机或直流电动机。

(2) 供电系统:为电动机等用电设备提供电源的装置。

(3) 调速装置:对曳引电动机实行调速的装置,直流电梯一般采用励磁装置,交流变压变频调速电梯采用调频器。

#### 2. 电气控制系统

电气控制系统用来对电梯的运行实行操纵和控制,主要由控制柜(屏)、操纵装置、平层装置、选层器等组成。

(1) 控制柜:各种电子器件和电气元件安装在一个有防护作用的柜形结构内的电控装置,它安装在机房内。

(2) 操纵装置:用开关、按钮操纵轿厢运行的电气装置,它包括操纵箱(盘)、召唤按钮箱等。

(3) 平层装置:在平层区域内,使轿厢达到平层准确度要求的装置,由平层磁感应器和平层感应板组成。平层磁感应器安装在轿厢顶部,平层感应板安装在井道中各层平层位置,以平层感应板对平层磁感应器的插入起隔磁作用发出平层电信号。

(4) 选层器:一种机械或电气驱动的装置,用于确定运行方向、加速、减速、平层、停止、取消呼梯信号、门操作、位置显示和层门指示灯控制。选层器分为机械选层器和计算机选层器,机械选层器设在机房内,通常以钢带与轿厢连接,模拟轿厢运行状态的机械—电气装置。

## 1.2 电梯主要零部件及其功能

根据电梯的组成系统,其主要零部件包括曳引系统中的曳引机及其箱体和传动链、蜗杆、蜗轮、曳引钢丝绳、绳头组合、曳引轮;导向和平衡系统中的电梯导轨、导轨架、导靴、对重、重量补偿装置;轿厢和门系统中的轿厢、轿门、层门、开关门机构、门锁装置;机械安全保护系统中的限速器、安全钳、缓冲器;液压电梯中的液压油缸及其阀类零件和缸类零件;防爆电梯中的防爆电机;防腐电梯中的防腐零件;自动扶梯中的金属结构和梯级等。

### 1.2.1 电梯主要零部件

电梯曳引系统主要零部件包括:电梯曳引机、曳引机箱体、蜗杆、蜗轮、曳引轮、绳头组合、曳引钢丝绳。

电梯导向系统主要零部件包括:电梯导轨、导轨架、导靴。

电梯平衡系统主要零部件包括:对重、重量补偿装置。

电梯轿厢及门系统主要零部件包括:电梯轿厢、电梯门、轿门、层门、开关门机构、门锁装置。

电梯安全保护系统主要零部件包括:限速器、安全钳、缓冲器。

其他类型电梯主要零部件包括:液压电梯关键零部件阀类零件及缸类零件、防爆电梯关键零部件防爆电动机、防腐电梯关键零部件防腐件、自动扶梯关键零部件金属结构件及梯级。

### 1.2.2 电梯主要零部件的功能

(1) 电梯曳引机的功能是驱动电梯轿厢和对重装置做上下运行。

(2) 曳引机箱体的功能是将曳引机的主轴、蜗杆、蜗轮、曳引轮等零件组装成一个整体,使它们之间保持正确的相互位置,并按照一定的传动关系协调传递运动或动力。

(3) 蜗杆是蜗杆传动的主动件,其功能是在空间交错的两轴间传递运动和动力,并具有自锁性,起安全保护作用。

(4) 蜗轮是蜗杆传动的从动件,其功能同蜗杆。

(5) 曳引轮的功能是传递曳引动力,它是利用曳引钢丝绳与曳引轮缘上绳槽之间的摩擦力传递动力。

(6) 绳头组合在钢丝绳连接过程中起过渡作用。

(7) 曳引钢丝绳是连接轿厢和对重装置,承载轿厢、对重装置、额定载重量等重量的总和。

(8) 电梯导轨的功能是保证轿厢和对重装置沿其做上下垂直运动,为电梯轿厢和对重装置导向。它不但控制电梯轿厢和对重的运行轨迹,而且也是轿厢发生意外超速时紧急制停的坚固支撑。

(9) 导轨架起固定和承载导轨的作用。

(10) 导靴的功能是引导轿厢和对重装置沿导轨运行。

(11) 对重是起到相对平衡轿厢重量。

(12) 重量补偿装置的功能是减弱轿厢一侧的重量  $Q$  与对重一侧的重量  $W$  的比例,保证对重起到相对平衡的作用。 $Q/W$  在电梯运行中是变化的,因此必须通过重量补偿装置补偿轿厢一侧和对重一侧的重量变化。

(13) 电梯轿厢的功能是运送乘客或货物。

(14) 电梯门的功能是为了供司机、乘用人员和货物出入,轿门是轿厢靠近层门的侧面入口,其中层门是在各层楼的停靠站通向井道轿厢的入口。

(15) 开关门机构的功能是控制门电机运行和验证轿门闭合。

(16) 门锁装置确保层门不被随便打开,起安全保护作用。

(17) 限速器的功能是防止轿厢或对重装置意外坠落,反映轿厢或对重的实际运行速度,当速度达到极限值时(超过允许值)能发出信号及产生机械动作,切断控制电路或迫使安全钳动作。

(18) 安全钳的功能是防止轿厢或对重装置意外坠落,使轿厢制停并夹持在导轨上。

(19) 缓冲器的功能是当轿厢或对重装置超越极限位置时吸收或消耗电梯的能量,从而使轿厢或对重安全减速直至停止。

## 1.3 电梯主要制造技术要求

### 1.3.1 电梯主要性能指标要求

电梯的工作性能应该以安全性能强、乘坐舒适感好、设备完好率高为主要目的,所以电梯的主要性能指标有如下几个方面,这也是电梯主要零部件加工和装配的技术要求。

#### 1.3.1.1 安全性

凡是载人电梯,安全至关重要,安全性包括以下三个方面:

(1) 对重要机件,设计时一般取 10~12 的较大安全系数。例如,国家标准 GB 7589—1995 第 9.2.2 条规定了曳引绳的安全系数应不小于 12;对于金属构件的制造也均有严格的限制和规定。

(2) 电梯应具备以下安全设施或保护功能,并能正常工作。

① 供电系统断相、错相保护装置或保护功能。

② 限速器安全钳系统联动超速保护装置,限速器、安全钳动作电气保护装置及限速器绳断裂或松弛保护装置。

③ 撞底缓冲装置(对于耗能型缓冲器还应包括复位保护装置)。

④ 超越上下极限工作位置时的保护装置。

⑤ 层门与轿厢门的电气连锁装置:电梯正常运行时应不可能打开层门,如果一个层门打开着,那么电梯不能起动或继续运行;验证层门锁紧的电气安全装置;紧急开锁与层门的自动关闭装置;动力操纵的自动门在关闭运动期间,当有人穿过门口被撞击或即将被撞击时,应有一个自动使门重新开启的保护装置。

⑥ 紧急操作装置和停止保护装置:停电或电气系统发生故障时应有轿厢慢速移动措施。滑轮间、轿顶、底坑应装有非自动复位的红色停止保护开关。

⑦ 轿顶应装设一个检修运行装置,如果轿内、机房也设有检修运行装置,应确保轿顶优先。

(3) 轿厢、曳引机等带金属外壳的部件均应可靠地连接在独立地线上,并符合《电气设备接地规程》。

#### 1.3.1.2 可靠性

##### 1. 整机可靠性

整机可靠性检验要求起动、制动运行 60000 次中失效(故障)次数不应超过 5 次,每次失效(故障)修复时间不应超过 1 小时。由于电梯本身原因造成的停机次数或不符合标准规定的整机性能合格要求的非正常运行,均被认为是失效(故障)次数。



## 2. 控制柜可靠性

控制柜可靠性检验要求其驱动与控制的电梯起动、制动运行 60000 次中,控制柜失效(故障)次数不应超过 2 次。由于控制柜本身原因造成的停机次数或不符合标准规定的相关性能项目合格要求的非正常运行次数,均被认为是失效(故障)次数。

### 1.3.1.3 舒适感

在电梯运行过程中,人在电梯加速上升或减速下降时,加速度引起的惯性力叠加到重力上,人体各器官承受更大的重力,使人产生重压感;在加速下降或减速上升时,加速度产生的惯性力抵消了部分重力,使人产生上浮感。这种重压感和上浮感统称为不舒适感。考虑到人体生理上对加速度、减速度的承受能力,国家标准 GB/T 10058—1997《电梯技术条件》规定了电梯加速度的最大值和最小值。

(1) 电梯起动加速度和制动减速度最大值均不应大于  $1.5 \text{ m/s}^2$ 。

(2) 当乘客电梯额定速度( $v$ )为  $1.0 \text{ m/s} < v \leq 2.5 \text{ m/s}$  时,其平均加速度、减速度不应小于  $0.65 \text{ m/s}^2$ 。

### 1.3.1.4 平层准确度

平层准确度是指轿厢到站停靠后,轿厢地坎上平面与层门地坎上平面之间垂直方向的偏差值。

各类电梯轿厢的平层准确度应满足以下规定:

(1)  $v \leq 0.63 \text{ m/s}$  的交流双速电梯,在  $\pm 15 \text{ mm}$  的范围内。

(2)  $0.63 \text{ m/s} < v \leq 1.00 \text{ m/s}$  的交流双速电梯,在  $\pm 30 \text{ mm}$  的范围内。

(3)  $v \leq 2.5 \text{ m/s}$  的各类交流调速电梯和直流电梯均在  $\pm 15 \text{ mm}$  的范围内。

### 1.3.1.5 震动与噪声

#### 1. 震动

乘客电梯轿厢运行时垂直方向和水平方向的震动加速度(用时域记录的震动曲线中的单峰值)分别应不大于  $25 \text{ cm/s}^2$  和  $15 \text{ cm/s}^2$ 。

#### 2. 噪声

电梯的各机构和电气设备在工作时不得有异常震动或撞击声响。电梯的噪声值应符合如表 1-1 所示的规定。

表 1-1 电梯的噪声值

项 目	机房中的平均值	运行中轿内最大值	开关门过程最大值
噪声值	$\leq 80 \text{ dB}$	$\leq 55 \text{ dB}$	$\leq 65 \text{ dB}$

注:① 载货电梯仅考核机房噪声值;② 对于  $v=2.5 \text{ m/s}$  的乘客电梯,运行中轿内噪声最大值应不大于  $60 \text{ dB}$ 。