

EN 81-1:1998

《电梯制造与安装安全规范》

解读

朱昌明 孙立新 张晓峰 冯宏景 刘锡奎 编著



 中国标准出版社

EN 81-1:1998

《电梯制造与安装安全规范》

解 读

朱昌明 孙立新 张晓峰 编著
冯宏景 刘锡奎

中国标准出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

EN 81-1:1998《电梯制造与安装安全规范》解读/朱
昌明等编著. —北京:中国标准出版社,2007
ISBN 978-7-5066-4666-6

I. E… II. 朱… III. ①电梯-安全生产-规范②电梯-
安装-安全技术-规范 IV. TU857-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 162970 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 25.5 字数 597 千字

2007 年 11 月第一版 2007 年 11 月第一次印刷

*

定价 60.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

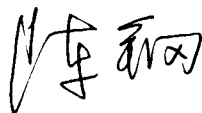
序

伴随着城市高层建筑的建设,电梯已经成为人们不可缺少的垂直运输交通工具,成为城市现代物质文明的重要标志之一。

电梯标准是电梯设计、制造、安装和维护、保养的技术依据,对电梯产品质量的控制和使用安全发挥着十分重要的作用。EN 81-1 是欧盟电梯协调标准,也是目前全世界采用国家最多的电梯安全标准,我国的 GB 7588《电梯制造与安装安全规范》等效采用了 EN 81-1 标准。因此,朱昌明教授等编写《EN 81-1:1998〈电梯制造与安装安全规范〉解读》,对 EN 81-1 标准逐条解读,帮助我国电梯从业人员加深理解 GB 7588 条款的精神实质,是一件非常有意义的事情,是对我国电梯行业的有益贡献。

本书的作者,长期从事电梯的教学、科研和检验检测等工作,有深厚的理论知识和丰富的实践经验。他们编写书稿时,以原版译稿为基础,结合 CEN 的解释文件以及我国电梯行业执行标准的习惯,以文字、图表、数据和应用实例对标准条款逐一解释和说明,可谓之内容充实,深入浅出,集权威性与实用性于一体,别具一格,值得荐举。

国家标准化管理委员会副主任、总工程师



2007 年 8 月

前言

我国的 GB 7588《电梯制造与安装安全规范》自 1987 年等效采用欧洲标准化委员会(以下简称 CEN)的 EN 81-1《Safety rules for the construction and installation of electric lifts》(1985 版)协调标准至今已有近 20 年了,该标准的颁布实施,对我国电梯行业的技术进步起到了极大的推动作用,目前也是我国电梯行业最重要的基础安全标准。

EN 81-1 标准是欧共体(EEC)为了解决欧洲电梯贸易中的技术壁垒问题而起草的一个协调标准。从 1960 年欧共体指定 CEN 起草第一个欧洲电梯标准起算,至今该标准已经历了 47 年。其中酝酿了 11 年,于 1971 年成立了 CEN/TC 10 工作委员会,由 WG 1 工作组负责起草电梯安全规范。1971 年~1977 年之间,历时 7 年,在收集各成员国电梯标准的基础上,反复修改协调成了第一版的欧洲电梯安全标准,即 EN 81-1:1978,该版投票通过时,同意的成员国只刚过半数。此后,CEN/TC 10 尽力优选各成员国标准中的条款,并将一些与 EEC 法规不一致之处继续作修改。1985 年 8 月 26 日经欧盟同意正式颁布了 EN 81-1:1985,当时采用该标准的有 16 个国家。此后又两次出版了修改草案版本 prEN 81-1:1994 和 prEN 81-1:1997。1998 年 2 月,CEN 正式颁布 EN 81-1:1998 版本。在内容上全部覆盖欧洲电梯法规(95/16/EEC lift Directive),且彻底去掉了有关成员国有可能选择执行的条款。

技术规范在实际实施过程中有理解和解释问题,EN 81 系列标准在实施中也有同样的问题。为此,CEN 在 EN 81-1:

1978 出版后的很短的时间内就成立了一个解释委员会,此后,对 EN 81-1:1978、EN 81-1:1985 和 EN 81-2:1987 版标准,CEN/TC 10/EEC 1 的有关委员会曾解答过 272 个请求解释的问题,其中 140 个解释对 EN 81-1/2 的 1998 版仍有效。另外 2004 年 CEN 发布了 EN 系列中的第一个技术规范 CEN/TS 81-29:2004。该技术规范包含了涉及 EN 81-1:1998 和 EN 81-2:1998 标准的已获批准的 64 个解释文件。

从 EN 81-1 标准的发展历史看,其中凝聚了欧洲众多的电梯从业及相关人员的智慧和心血,他们的工作经验和标准条款的精神实质是值得我们学习和研究的。由于 EN 81-1 是由 CEN 组织制定,且经多次修订,欧洲在执行过程中也碰到了不少问题。我国电梯行业的有关专家也曾多次开展学习、宣贯 GB 7588 活动,加深了对电梯安全标准的理解。为了更好地帮助我国电梯从业人员理解 GB 7588 条款的精神实质,笔者收集了 EN 81-1 的一些相关资料,特别是对 EN 81-1:1998 版仍有效的 204 个解释文件,我们都尽量在尊重原意的基础上在相应的条款下翻译了出来。另外笔者也结合自己的电梯工作实践,以解读的形式提出个人对标准中的大多条款的体会,以供同仁们在学习理解 GB 7588 时参考。由于编者水平有限,资料收集也有限,肯定有挂一漏万,甚至有不妥或谬误之处,敬请同行批评指正。解读内容如与有关技术规范或全国电梯标准化技术委员会通过的解释文件有悖,则应以后者为准。

尽管 EN 81-1 从 1985 版本到 1998 版本,历经 13 年形成,但技术的发展是与时俱进的,标准始终滞后于技术的发展,因此标准需要不断地进行修订、补充。为了顺应无机房电梯的普遍使用和可编程电子系统在电梯安全系统中的应用,目前经 CEN 批准,EN 81-1:1998/A1:2005 和 EN 81-1:1998/A2:2004 作为 1998 版的修正案也已正式颁布。我们将这两个补充件也收入本书中。

本书的第 0 章~第 12 章、附录 N、附录 K、附录 L、附录 ZA 由朱昌明编写;第 13 章、第 15 章、第 16 章、附录 C、附录 D、附录 E 及修正案 A1 由孙立新编写;9.8、9.10、附录 B、附录 F0~F3、F5、F7、附录 M、附录 G 由张晓峰编写;第 14 章、附录 A、附录 J、附录 F4、F6、附录 H 由冯宏景编写;修正案 A2 由刘锡奎编写。最后由朱昌明完成统稿和整理工作。

本书在编写过程中得到 CEN 的委员 Dr. Ing. Gerhard. Schiffner 和中国特检中心法规部的姚泽华高工的大力支持和帮助,在此一并表示由衷的感谢!

编 者

2007 年 8 月

目

录

0	引言	1
0.1	总则	1
0.2	原则	2
0.3	假定	4
1	适用范围	10
2	引用标准	12
3	定义	15
4	单位和符号	18
4.1	单位	18
4.2	符号	18
5	电梯井道	19
5.1	总则	21
5.2	井道围封	21
5.3	井道壁、底板和顶板	26
5.4	电梯井道壁结构和面对轿厢入口的层门	28
5.5	位于轿厢/对重或平衡重下的空间的防护	29
5.6	井道内的防护	29
5.7	顶层空间和底坑	30
5.8	电梯井道的专用	36
5.9	井道照明	37
5.10	紧急释放	38
6	机房和滑轮间	39
6.1	总则	39

6.2	通道	43
6.3	机房的结构和设备	44
6.4	滑轮间的结构和设备	47
7	层门	50
7.1	总则	50
7.2	门及其框架的强度	52
7.3	层门入口的高度和宽度	54
7.4	地坎、导向装置和门悬挂装置	54
7.5	有关层门运行的保护	56
7.6	局部照明和“轿厢在此”信号灯	63
7.7	层门锁紧和闭合的检查	64
7.8	动力驱动的自动门的关闭	69
8	轿厢、对重和平衡重	70
8.1	轿厢高度	70
8.2	轿厢的有效面积、额定载重量、乘客人数	70
8.3	轿壁、轿厢的地板和轿顶	76
8.4	护脚板	77
8.5	轿厢入口	79
8.6	轿门	79
8.7	轿门运行期间的保护	81
8.8	关门运行中的逆转	83
8.9	验证轿门闭合的电气装置	83
8.10	机械连接的多扇滑动门	83
8.11	轿门的开启	83
8.12	应急活板门和安全门	84
8.13	轿顶	85
8.14	轿厢头部护板	86
8.15	轿顶上的装置	87
8.16	通风	87
8.17	照明	87
8.18	对重和平衡重	88



9	悬挂装置、补偿装置和超速保护装置	90
9.1	悬挂装置	90
9.2	曳引轮、滑轮和卷筒的绳径比,钢丝绳/链条的端接装置	91
9.3	钢丝绳曳引力	93
9.4	强制驱动电梯钢丝绳的卷绕	94
9.5	各钢丝绳或链条之间的载荷分布	95
9.6	补偿绳	96
9.7	曳引轮、滑轮和链条的保护	97
9.8	安全钳	99
9.9	限速器	104
9.10	轿厢上行超速保护装置	110
10	导轨、缓冲器和极限开关	117
10.1	导轨的通则	117
10.2	轿厢、对重或平衡重的导向	119
10.3	轿厢与对重缓冲器	120
10.4	轿厢与对重缓冲器的行程	120
10.5	极限开关	124
11	轿厢与面对轿厢入口的井道壁之间,以及轿厢、对重或平衡重 之间的距离	128
11.1	总则	128
11.2	轿厢与面对轿厢入口的井道壁之间的间距	128
11.3	轿厢、对重或平衡重之间的间距	130
12	电梯驱动主机	132
12.1	总则	132
12.2	轿厢和对重或平衡重的驱动	132
12.3	悬臂式滑轮或链轮的使用	133
12.4	制动系统	133
12.5	紧急操作	136
12.6	速度	137
12.7	停止电梯驱动主机以及检查其停止状态	137
12.8	采用减行程缓冲器时对电梯驱动主机正常减速的监控	139

12.9	防止松绳或松链的安全装置	140
12.10	电动机运转时间限制器	140
12.11	机械设备的保护	141
13	电气安装与电气设备	142
13.1	总则	142
13.2	接触器、继电器、安全电路元件	146
13.3	电动机和其他电气设备的保护	147
13.4	主开关	149
13.5	电气配线	151
13.6	照明与插座	154
14	电气故障的防护、控制、优先权	157
14.1	故障分析和电气安全装置	157
14.2	控制	175
15	注意、标记及操作说明	191
15.1	总则	191
15.2	轿厢内	191
15.3	轿顶上	192
15.4	机房及滑轮间	193
15.5	井道	193
15.6	限速器	193
15.7	底坑	194
15.8	缓冲器	194
15.9	层站识别	194
15.10	电气识别	194
15.11	层门开锁钥匙	194
15.12	报警装置	194
15.13	门锁装置	194
15.14	安全钳	194
15.15	群控电梯	195
15.16	轿厢上行超速保护装置	195

16 检验、记录与维护	197
16.1 检验	197
16.2 记录	198
16.3 安装资料	199
附录 A(标准的附录) 电气安全装置表	201
附录 B(标准的附录) 开锁三角孔	204
附录 C(提示的附录) 技术文件	205
C1 引言	205
C2 概述	205
C3 技术说明和平面图	205
C4 电气原理图	206
C5 合格证书	206
附录 D(标准的附录) 交付使用前的检验	210
D1 检查	210
D2 试验和验证	210
附录 E(提示的附录) 定期检验、重大改造或事故后的检验	219
E1 定期检验	219
E2 重大改造或事故后的检验	220
附录 F(标准的附录) 安全部件型式试验认证规程	224
F0 绪论	224
F1 层门门锁装置	225
F2 (略)	230
F3 安全钳	230
F4 限速器	238
F5 缓冲器	242
F6 含有电子元件的安全电路	247
F7 轿厢上行超速保护装置	251
附录 G(提示的附录) 导轨验算	256
G1 概述	256
G2 载荷和外力	256
G3 工况	257

G4 冲击系数	257
G5 计算	258
G6 许用挠度	263
G7 计算方法示例	263
附录 H(标准的附录) 电子元件故障排除	288
附录 J(标准的附录) 摆锤冲击试验	293
J1 概述	293
J2 试验架	293
J3 面板	294
J4 试验程序	294
J5 试验结果解释	294
J6 试验报告	294
J7 例外情况	295
附录 K(标准的附录) 曳引电梯的顶部间距	299
附录 L(标准的附录) 需要的缓冲行程	300
附录 M(提示的附录) 曳引力计算	301
M1 引言	301
M2 曳引力计算	302
M3 实例	306
附录 N(标准的附录) 悬挂绳安全系数的计算	312
N1 概述	312
N2 滑轮的等效数量 N_{equiv}	313
N3 安全系数	314
N4 示例	315
附录 ZA(提示的附录) 本标准对欧洲电梯指令 EU 的符合性说明 ..	318
EN 81-1:1998/A1:2005 电梯制造与安装安全规范 A1 修正案	319
EN 81-1:1998/A2:2004 电梯制造与安装安全规范 A2 修正案—— 机器设备间与滑轮间	336
参考文献	391

引言

0.1 总则

0.1.1 本标准的目的是从保护人员和货物的观点制定客梯和货客梯的安全规范,防止发生与电梯的使用者、电梯维护和紧急操作相关的危险事故。

注:在 CEN/TC 10 内部已成立了一个解释委员会,可解释本标准的相关条款的精神,这些发布的解释条款可以从各成员国的标准化组织中获取。

 **解读** 我国的 GB/T 7024.1《电梯、自动扶梯、自动人行道术语》中定义了乘客电梯(为运送乘客而设计的电梯)、载货电梯(通常有人伴随,主要为运送货物而设计的电梯)和客货电梯(以运送乘客为主,但也可运送货物的电梯)。EN 81-1:1998 的术语中有货客梯的定义,即以运货为主,且一般有人伴随运行的电梯。笔者认为货客梯就是我国定义的载货电梯。

电梯术语在欧洲用的较多的是“lift”,在美国用的较多的是“elevator”。如客梯(Passenger Lift, Passenger Elevator),货梯(Goods Lift, Freight Elevator)。

作者已收集到了 CEN 已公布的且对 1998 版有效的 200 多条解释条款,将分别在下述的相关条款中提供解释内容。

0.1.2 已研究了电梯在下列方面的多种事故的可能性:

0.1.2.1 可能由于下列因素造成危险:

- a) 剪切。
- b) 挤压。
- c) 坠落。
- d) 撞击。
- e) 被困。
- f) 火灾。
- g) 电击。
- h) 由下列原因引起的材料失效:
 - 1) 机械损伤;
 - 2) 磨损;
 - 3) 锈蚀。

 **解读** 上述这些危险因素有可能是电梯在使用、维护和紧急操作过程中损伤或危害健康的起因。根据机械安全设计通则的规定,在任一机器设计时,应根据有关安全标准(如

机械的、电气的),采用风险评估方法,首先要识别和描述由于机械、电气、材料等因素可能产生的各种危险,这样才能正确地选择和制定相关安全防护措施的对策。

上述分析的危险因素中 a)、b)、c)、d)、h)是机械危险,f)是材料和物质产生的危险,g)是电气危险,e)是电梯本身固有的危险。从危险分析角度(对电梯不一定有,或不足以考虑)还有热危险(与高温源接触及热辐射导致烧伤或烫伤,由热的环境危害健康),噪声危险(噪声导致疲劳、耳鸣、失去听觉等),振动危险(在振动环境中暴露时间过长,可能使人产生生理或体能的严重失调),辐射危险(如射频和微波、紫外线、射线等),综合危险(有些单一危险看起来微不足道,但当它们组合起来时就相当于严重危险)。

0.1.2.2 保护的人员:

- a) 使用者;
- b) 维护和检查人员;
- c) 电梯井道、机房和滑轮间(如有的话)外的人员。

 **解读** 正常情况下,c)款描述的人员都能得到较好的保护,因为无论是井道、机房或滑轮间都有足够强度的围封将其封闭起来。但是对于只有部分围封的电梯而言,有可能电梯的机械危险或材料和物质产生的危险会危及井道、机房或滑轮间外的人员。如部分围封的观光电梯、商场中的半敞露电梯、电视塔中敞露(维修用)的电梯等。

当电梯采用新技术、新工艺、新材料后,应从上述三类人员的安全角度对新电梯作出风险评估。

0.1.2.3 保护的物体:

- a) 轿厢中的负载;
- b) 电梯的零部件;
- c) 安装有电梯的建筑。

0.2 原则

制定本标准时,采用下列原则。

0.2.1 本标准不能替代任何电气、机械或包括对建筑构件防火保护的建筑物所使用的通用技术规范。

然而,有必要去制定某些为保证有良好制造质量的要求。或许它们对电梯的制造者而言是特有的,也或许因为在电梯使用中,这些有求可能是有较其他场合更严格的地方。

 **解读** 本条款很明确地说明,电梯标准规定的是特有要求,而其电气、机械部件或建筑结构应有其本身的通用要求,符合通用要求是电梯使用的必要条件,电梯的特定要求是充分条件。

如电梯的弹簧缓冲器,其材料及基本性能应符合通用的弹簧标准,但其能否在电梯上

使用,以及如果可用其适用电梯的主参数是多少须由本标准来规定。

0.2.2 本标准不仅表达了电梯指令的基本安全要求,而且另外明确了电梯安装在建筑/结构中的最低限度的要求。某些国家中的建筑结构等法规也不可忽视。受此影响的典型条款是机房、滑轮间高度及它们入口门尺寸所定的最小值。

解读 在1997年以前,欧盟的电梯制造、安装执行的是机器指令(Machinery Directive—89/392/EEC),机器指令在1992年出台时,是作为各种机械设备(如汽车、提升机等)的基本安全法律文件。以后欧盟内部提出了“机器指令”能不能覆盖电梯的问题。认为电梯是载人工具,与机器的定义有悖(机器定义为:至少有一个活动的部件或者由部件连接成一个组件,有适当的动作,有动力和控制电路等参与控制,特别适用于材料的加工、搬运或全部过程),需要针对电梯设备的特点制定新的安全指令。

电梯指令(95/16/EC Lift Directive)是1997年7月1日颁布的欧洲法规,过渡执行期为两年,1999年7月1日强制执行。该指令规定了电梯和安全部件的设计和制造必须达到的基本安全要求(Essential Safety Requirements——ESR'S)。

自动扶梯是执行机器指令的产品,在欧盟是自愿认证的产品,而电梯是属于强制认证的产品。

各国制定的电梯安全规范一般都是最低的安全要求。

0.2.3 当部件的质量、尺寸和/或形状有碍于用手移动时,则这些部件应:

- a) 设置可供提升装置提升的附件;或
- b) 设计可以被套挂连接的装置(如:采用螺纹孔);或
- c) 容易被标准提升设备吊运的连接方式。

0.2.4 标准尽可能只提出所用材料和设备必须满足电梯安全运行为目的的要求。

0.2.5 买主和供应商之间所作的协商内容为:

- a) 预期电梯的用途;
- b) 环境条件;
- c) 土建工程问题;
- d) 有关安装地的其他方面的问题。

解读 电梯是建筑物中的固定设备,它的最终投入使用是买主和电梯制造商(或电梯承包商)之间共同协商的结果。特别在订货期间,买主必须与建筑师商量,提供给电梯供应商必要的信息,如:

买主应提供:建筑物的用途,预期的容客量,建筑层高及面积,要求电梯的服务质量,电梯必需的功能,有否特殊要求;交货时间与竣工时间;当地的法规与标准要求;验收条款,维保要求等。

建筑师应提供:配置电梯的数量、容量、速度,电梯在建筑物中的排列,土建上的限制,建筑物的特殊要求(如防火级别、EMC、抗震、防涝等要求),电梯的使用环境条件和环境参数严酷程度。

电梯供应商:出土建布置图,由买主或建筑师确认;按要求配置电梯的部件和功能;按期发货;落实安装措施和人员;竣工验收;承诺维保任务。

由于电梯出厂时只是散装的部件,其整机的组装必须在建筑物中完成,因此,电梯买主和供应商之间最重要的是要协调好电梯与建筑物的关系,即要明确建筑施工与电梯设备安装的职责关系。

0.3 假定

已考虑组合成完整电梯设备的每一部分的可能危险。

已制定相应规范。

 **解读** 假定是制定规范的基础,有的假定是有事实依据的,如已有事故案例;有的假定是一种基本假设,有小概率事件发生的可能性,但至今未发生过,但由于会涉及重大安全事故,故必须予以考虑。EN 81-1:1985 版公布时,提供了该版本制定的一些基本假设,共 7 条。基本内容见 0.3.2~0.3.12。作为假定应经得起时间的审视,以保证假定的连续有效,要考虑偶然事故的统计,以及技术的进步、公共的期望和人的特征等因素。

0.3.1 部件是:

- a) 按照通常工程实践和计算规范设计,考虑所有失效形式;
- b) 可靠的机械和电气结构;
- c) 由足够强度和良好质量的材料制成;
- d) 无缺陷。

有害材料不准使用,如石棉等。

【CEN/TC 10/WG 1 解释, No. 249】

询问(1994-09-21):(译注:当时是针对 1985 版本的 0.1.2.1 条,后修改成本条)。本条虽未明显地规定不能用塑料材料做导向轮,但我们认为塑料导向轮宜装在钢制的轴上,并符合本条提到的一般要求以及 9.7 条关于防护装置的特殊要求即可。

不知这样的解释对否?

回答(1995-11-08):对的。并注:当使用这种材料时,还必须考虑钢丝绳的寿命等因素。在写本标准时没有注意到提问的内容。

 **解读** 部件设计时,我们要考虑由于疲劳、过度变形、磨损、腐蚀、冷和热等因素引起的部件可能失效。比如曳引轮轴在循环性负载下容易产生疲劳裂纹;电梯导轨在紧急制停情况下承受的组组合负载,轿厢撞击缓冲器时的突发冲击负载,有可能使某些部件的应力超过了弹性极限,产生凹坑或畸变等。因此应按基本的安全规范要求设计计算。

过去石棉材料主要用作曳引机的制动衬垫。石棉是公认的致癌物质,在电梯上严禁使用。

欧盟颁布的《关于在电气电子设备中限制使用某些有害物质》指令(Restriction of Hazardous Substances,简称“RoHS”)于2006年7月1日正式实施。根据该指令,在最新的电气和电子设备中如果包含了含量(均匀材料前提下)高于规定浓度(w/w)的物质[铅(0.1%),汞(0.1%),镉(0.01%),六价铬(0.1%),多溴联苯(PBB,0.1%),多溴联苯醚(PBDE)(0.1%)],则该产品不可在欧盟销售。欧盟的RoHS指令旨在减少使用对人类健康或环境有害的物质,电梯控制系统的很多PCB板也应该控制有害物质的使用,如焊锡的含铅问题。

0.3.2 部件应保持良好的维护和正常工作状态,因此尽管有磨损,但仍应满足所要求的尺寸。

0.3.3 选择和配置的部件在预期的环境影响和特定的工作条件下,应不影响电梯的安全运行。

 **解读** 电梯产品大多是在有气候防护场所且固定使用的条件下工作。但对工作在部分气候防护场所或无气候防护场所的电梯,在选择和配置电梯部件时,应对电梯安装地的气候环境条件先做分析,作出环境参数的严酷程度等级评价,然后有针对性地选择防护措施。环境条件主要包括气候环境,如温度、湿度、压力、环境介质、降水、辐射、水等;生物环境,如各种霉菌和真菌、昆虫及动物等;机械环境,如冲击、振动;电气和电磁环境,如静态和交变的电场、磁场、传输导线的干扰;化学物性物质环境条件,主要是来自工业的化学物质扩散;机械物性物质环境条件,如砂、尘等。

0.3.4 负载支撑件的设计,应保证在0~100%额定载荷下电梯均能安全运行。

 **解读** 电梯在0~100%额定载荷下应能安全运行。另外对乘客电梯,要求在超载25%的额定载荷时电梯也能安全运行,这是考虑人群挤入轿厢有超载25%的可能性,所以也要能安全运行。但是,超载运行时,可不要求达到额定载荷时的性能指标(如平层精度、起制动加减速速度、速度允差等指标)。

那么为什么不考虑超载10%的情况呢?CEN/TC 10/WG 1认为,10%的超载相对于部件设计中选择的安全系数比较,完全可以忽略的。

0.3.5 本标准关于电气安全装置的要求是,一个完全符合本标准要求的电气安全装置失效的可能性不必去考虑。

 **解读** 本标准中并未对电气装置定义,但对电气安全装置在第14章中给出了明确定义。电气安全装置(electric safety devices)在各国的电梯规范中表述时有一定的差异,大概分为三类:

电气安全触点(electric safety contacts)——14.1.2.2条有阐述;