



中华人民共和国国家标准

GB 16899—1997

自动扶梯和自动人行道的制造与安装 安全规范

Safety rules for the construction and installation
of escalators and passenger conveyors

1997-07-02 发布

1998-02-01 实施

国家技术监督局 发布

目 次

前言	Ⅲ
EN115 前言	Ⅳ
0 引言	1
1 范围	2
2 引用标准	2
3 定义	3
4 参量符号	4
5 围板、相邻区域、金属结构和照明	5
6 机房	7
7 扶手带	9
8 梯级、踏板、胶带和梳齿板	9
9 梯级、踏板或胶带的驱动	12
10 自动扶梯和自动人行道的倾斜角以及梯级、踏板或胶带的导向	12
11 梯级或踏板之间的间隙,梯级、踏板或胶带与围裙板之间的间隙	13
12 驱动主机	13
13 电气设备与安装	16
14 电气故障的防护、控制	18
15 标志、使用须知及信号	23
16 启用程序(检验与试验;登记;投入运行;维修和保养)	23
附录 A(标准的附录) 安全电路——元件,设计和试验	32
附录 B(标准的附录) 制订和审定安全回路的框图	36
附录 C(标准的附录) 危害事件表	37
附录 D(提示的附录) 公共交通型自动扶梯和公共交通型自动人行道的附加建议	40
附录 E(提示的附录) 防止上肢触及危险区的安全距离	41

前 言

本标准等效采用欧洲标准 EN115:1995《自动扶梯和自动人行道制造与安装安全规范》，在技术内容上与之等同。

本标准对 EN115:1995 作了以下变更：

1. EN115:1995“引用标准”中的标准，凡被我国采用为国家标准的，本标准则引用国家标准代号及名称；对未被我国采用的标准，例 EN294:1992，则将其相关内容写入附录 E 中。并删去了不被引用的标准草案，例 prEN1037。

2. 将 EN115:1995 中 5.1.5.8b) 的技术要求“至少为 1.2m”改为“建议增加至 1.2m”；

3. 删去 EN115:1995 中 13.1 的 a)、b)、c)、d) 等内容。

本标准附录 A、附录 B、附录 C 是标准的附录；附录 D、附录 E 是提示的附录。

本标准 1998 年 2 月 1 日起实施。

本标准由中华人民共和国建设部提出。

本标准由全国电梯标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：上海自动扶梯厂、中国迅达电梯有限公司上海电梯厂、中国天津奥的斯电梯有限公司、中国上海三菱电梯有限公司、上海交通大学。

本标准主要起草人：李佑俭、孙钱华、杨锡芝、孙杰、洪致育、朱昌明。

EN115 前 言

本欧洲标准是由技术委员会 CEN/TC10“客梯、货梯和服务梯”的 WG2“自动扶梯和自动人行道”工作组起草修订的。本标准替代 EN115:1983。秘书由 AFNOR 担任。

本欧洲标准由欧洲共同体和欧洲自由贸易委员会委托 CEN 负责起草修订。同时贯彻了 EC(欧共体)指令的基本要求。

考虑到对 EN115:1983 有关条款提出的解释要求以及机器安全指南(89/392/EEC)已正式通过, CEN/TC 10 要求 WG2 工作组去修订 EN115:1983。

- 考虑这些条款的解释要求;
- 消除各成员国之间的差异;
- 覆盖 89/392/EEC 指南;

CEN/TC10/WG2 工作组历经 9 次工作会议后,于 1991 年完成了该项任务。

主要的修改是:

- 自动再启动的重复使用;
- 扶手带的水平间距小于护壁板的间距(见 5.1.5.8 例外情况);
- 中断制动器的供电至少有两个独立的电气装置;
- 对安全电路要求的修改;
- 补充了引言中涉及的滚轮输送设备,等等(见 0.5.3)。

虽然本草案与 EN414“机器的安全——安全标准制定和撰写的规程”并不完全相一致,但在很多重要的方面已与之相符。CEN 的目标是,只要有可能,就将提出与机器指南的基本安全要求和相应的 EFTA 规程相符的自动扶梯与自动人行道的协调标准。已识别的危害列在附录 C(标准的附录)中。

EN414 将在 EN115 的下次版本中考虑。

本欧洲标准应是各成员国的国家标准,最迟在 1995 年 7 月,或采用等同文本,或通过改签发布,且最迟在 1995 年 7 月应收回与此相抵触的国家标准。

根据 CEN/CENELEC 内部规定,下列国家应执行本标准:奥地利、比利时、丹麦、芬兰、法国、德国、希腊、冰岛、爱尔兰、意大利、卢森堡、荷兰、挪威、葡萄牙、西班牙、瑞典、瑞士、英国。

中华人民共和国国家标准

自动扶梯和自动人行道的制造与安装 安全规范

GB 16899—1997

Safety rules for the construction and installation
of escalators and passenger conveyors

0 引言

本标准是自动扶梯和自动人行道的安全规范,其目的是保证在运行、维修和检查工作期间人员和物体的安全,防止意外事故的发生。

0.1 自动扶梯和自动人行道的所有零件都必须是:

0.1.1 尺寸准确、机械和电气结构合理,用足够强度的无缺陷的材料制造。不许使用带石棉的材料。

0.1.2 维修及时,保持良好的工作状态,应特别注意零件规定尺寸的磨损程度,必要时应更换磨损的零件。

0.2 本标准为了阐明问题给出的某个例子,不应认为是唯一可行的结构设计。对于具有同等功能、同等安全效果的其他方案都是许可的。

0.3 本标准并不排除自动扶梯和自动人行道技术的新发展,一个新的设计至少应满足本标准的各种安全要求。

0.4 某些自动扶梯和自动人行道在特定的条件下运行,在本标准中称为“公共交通型自动扶梯和公共交通型自动人行道”。对这类自动扶梯和自动人行道有一些附加的要求,见附录 D(提示的附录)。

如果属于公共交通型自动扶梯或公共交通型自动人行道,则应在设计阶段就予以明确(判定准则和定义见 3.9)。

0.5 特殊条款如下:

0.5.1 防火和建筑要求各国都不同,迄今,无论是在国际范围还是欧洲范围尚未统一协调起来。

因此,本标准并不包含对防火和建筑的特殊要求。但建议自动扶梯或自动人行道尽可能采用阻燃材料制造。

0.5.2 如果自动扶梯和自动人行道在特殊条件下,例如须在露天或易爆环境下工作,或例外情况用作紧急出口时,则应采用符合这些特殊条件的相应设计准则、零件、材料和使用说明。

此外,自动扶梯或自动人行道在露天运行时,建议用户提供顶棚和围封。

0.5.3 对特殊的运输工具,如手推椅,带滚轮的旅行箱和行李小车等要在自动扶梯或自动人行道上输送时,则自动扶梯或自动人行道的制造、运输工具的制造者和客户之间应协调统一商定,采取特殊的措施。在实施这些措施及选择运输工具时,则须仔细考虑 8.2.1 对梯级、踏板或胶带规定的条件。在本标准中,没有能考虑这些措施来适应各种不同条件且使其标准化。

0.6 本标准不包括对自动扶梯和自动人行道使用寿命的要求,因为这取决于安装地点和用户的特定使用条件。

0.7 在制定本标准时,已注意到在某些情况下使用者的鲁莽轻率行为,但本标准所考虑的是正常使用而不是滥用。

国家技术监督局 1997-07-02 批准

1998-02-01 实施

0.8 已经成立了全国电梯标准化技术委员会,必要时可去阐明已定标准条款的精神,明确适合特殊情况的要求。

1 范围

1.1 本标准适用于所有新制造的自动扶梯和自动人行道(板式或带式)。

1.2 现有在用的自动扶梯和自动人行道可不受本标准约束。但是,建议能符合于本标准。

1.3 如果由于原建筑物中结构条件原因,本标准中的某些尺寸不能达到,必要时在个别情况下可变更要求。

注:另见 0.5 和 0.6。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 2423.5—1995 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击(idt IEC 68-2-27:1987)

GB/T 2423.10—1995 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Fc 和导则:振动(正弦)(idt IEC 68-2-6:1982)

GB 4208—93 外壳防护等级(IP 代码)(eqv IEC 529:1989)

GB 4723—92 印制电路用覆铜箔酚醛纸层压板

GB 4724—92 印制电路用覆铜箔环氧纸层压板

GB 4725—92 印制电路用覆铜箔环氧玻璃布层压板

GB 5013.2—85 额定电压 450/750V 及以下橡皮绝缘软电缆 第二部分 通用橡套软电缆

GB 5023.2—85 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯电缆(电线) 固定敷设用电缆(电线)

GB 5023.3—85 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯电缆(电线) 连接用软电缆(电线)

GB 7251—87 低压成套开关设备和控制设备

GB 10243—88 多层印制板用粘结片预浸材料(eqv IEC 249-3:1981)

GB 13028—91 隔离变压器和安全隔离变压器 技术要求(eqv IEC 742:1983)

GB 13539.1—92 低压熔断器 基本要求

GB/T 14048.1—93 低压开关设备和控制设备 总则(eqv IEC 947-1:1988)

GB 14048.4—93 低压开关设备和控制设备 低压机电式接触器和电动机起动器(eqv IEC 947-4-1:1990)

GB 14048.5—93 低压开关设备和控制设备 控制电路电器和开关元件 第一部分:机电式控制电路电器(eqv IEC 947-5-1:1990)

GB 14821.1—93 建筑物的电气装置 电击防护(eqv IEC 364-4-41:1992)

GB/T 15651—1995 半导体器件 分立器件和集成电路 第5部分:光电子器件(idt IEC 747-5:1992)

GB/T 15706.2—1995 机械安全 基本概念与设计通则 第2部分:技术原则与规范(eqv ISO/TR 12100-2:1992)

GB/T 16935.1—1997 低压系统内设备的绝缘配置 第一部分:原理、要求和试验(idt IEC 664-1:1992)

GB 16895.3—1997 建筑物的电气装置 电气设备的选择和安装 接地配置和保护导体(idt IEC 364-5-54:1980)

SJ/Z 9033—87 印制板 第1部分:规范制定者通用指南(eqv IEC 326-1:1984)

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 自动扶梯 escalator

带有循环运动梯路向上或向下倾斜输送乘客的固定电力驱动设备(同时见 0.5.3)。

3.2 自动人行道 passenger conveyor

带有循环运动走道(例如板式或带式)水平或倾斜输送乘客的固定电力驱动设备(同时见 0.5.3)。

3.3 扶手带 handrail

供乘客手扶的运动部件。

3.4 梳齿板 comb

位于两端出入口处,为方便乘客的过渡并与梯级、踏板或胶带啮合的部件。

3.5 防夹装置 deflector device

使梯级与围裙板之间夹持异物的危险为最小的一种附加装置。

3.6 额定速度 rated speed

自动扶梯和自动人行道的梯级、踏板或胶带在空载情况下的运行速度,也是由制造厂商所设计确定并实际运行的速度。

3.7 倾斜角 angle of inclination

梯级、踏板或胶带运行方向与水平面构成的最大角度。

3.8 理论输送能力 theoretical capacity

自动扶梯或自动人行道每小时理论输送的人数。

为了确定理论输送能力,假定在一个平均深度为 0.4m 的梯级或每 0.4m 可见长度的踏板或胶带上能承载:

在名义宽度 $z_1=0.6\text{m}$ 时为 1 人

在名义宽度 $z_1=0.8\text{m}$ 时为 1.5 人

在名义宽度 $z_1=1.0\text{m}$ 时为 2 人

理论输送能力按公式(1)计算:

$$c_t = \frac{v}{0.4} \times 3600 \times k \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: c_t ——理论输送能力,人/h;

v ——额定速度,m/s;

k ——系数。

对常用的宽度其 k 值为:

当 $z_1=0.6\text{m}$ 时, $k=1.0$

当 $z_1=0.8\text{m}$ 时, $k=1.5$

当 $z_1=1.0\text{m}$ 时, $k=2.0$

按公式(1)计算的理论输送能力见表 1。

表 1 理论输送能力

名义宽度 m	额 定 速 度, m/s		
	0.50	0.65	0.75
0.6	4 500 人/h	5 850 人/h	6 750 人/h
0.8	6 750 人/h	8 775 人/h	10 125 人/h
1.0	9 000 人/h	11 700 人/h	13 500 人/h

3.9 公共交通型自动扶梯或自动人行道 public service escalator/passenger conveyor

适用在下列工作条件下运行的自动扶梯或自动人行道：

a) 属于一个公共交通系统的组成部分，包括出口和入口处；

b) 适应每周运行时间约 140h，且在任何 3h 的间隔内，持续重载时间不少于 0.5h，其载荷应达 100% 的制动载荷（见 12.4.4.1 和 12.4.4.3）。

4 参量符号

计量单位均采用国际单位制(SI)(见表 2)。

表 2 参量符号表

条 款	名称(按标准中出现的先后顺序)	参量符号	单位
3	理论输送能力	c_t	人/h
3	额定速度	v	m/s
3	不同梯级宽度的系数	k	—
5.1.5.6	围裙板上缘或内盖板折线底部与梯级、踏板或胶带踏面之间的垂直距离	h_2	mm
5.1.5.7	内盖板和护壁内盖板的倾斜角	γ	(°)
5.1.5.7.1	直接连接护壁的内盖板的水平部分	b_4	mm
5.1.5.9	梳齿板齿根至扶手转向端顶端包括扶手带在内的水平距离	l_2	m
5.2.2	梳齿板的齿根部	L_1	—
5.2.3	梯级、踏板或胶带上方的垂直净高度	h_4	m
5.2.4	垂直防碰挡板高度	h_5	m
5.2.4	扶手带中心线和障碍物之间的距离	b_9	m
5.3 和 8.1.3	承载工作面的名义宽度(梯级、踏板或胶带)	z_1	m
5.3	支承之间的距离	l_1	m
7.2	自梳齿板齿根向转向端部测得的扶手带水平部分长度	l_3	m
7.3.1	扶手带开口侧面与导轨或扶手支架侧面之间的距离	b_6' b_6''	mm
7.3.1	扶手带外缘与墙或其他障碍物之间的水平距离	b_{10}	mm
7.3.2	扶手带的宽度	b_2	mm
7.3.3	扶手带与护壁边缘之间的距离	b_5	mm
7.4	扶手带中心线之间的距离	b_1	m
7.4	围裙板之间的距离	z_2	m
7.5.1	扶手转向端入口处与地板之间的距离	h_3	m
7.5.2	扶手转向端顶点到转向端入口处之间的水平距离	l_4	m
7.6	扶手带与梯级前缘、踏板或胶带表面间的垂直距离	h_1	m
8.1.1	梯级高度	x_1	m
8.1.2	梯级深度	y_1	m
8.2.3.2 和 8.2.4.2	槽的宽度	b_7	mm

表 2(完)

条 款	名称(按标准中出现的先后顺序)	参量符号	单位
8.2.3.3 和 8.2.4.3	槽的深度	h_7	mm
8.2.3.4 和 8.2.4.4	齿的宽度	b_8	mm
8.2.4.6.1.1	支承滚轮间的横向距离	z_3	mm
8.3.2.3	梳齿的设计角度	β	(°)
10.1.1	自动扶梯或自动人行道的倾斜角	α	(°)
11.3.1 和 11.4.1	梳齿与踏板槽的啮合深度	h_8	mm
11.3.2 和 11.4.2	踏板面和梳齿齿根之间的间隙	h_6	mm
14.2.1.1	梳齿与踏板面相交线	L_2	—

5 围板、相邻区域、金属结构和照明

5.1 自动扶梯和自动人行道的围板

5.1.1 总则

5.1.1.1 除乘客可踏上的梯级、踏板或胶带以及可接触的扶手带部分外,自动扶梯或自动人行道的所有机械运动部分均应完全封闭在无孔的围板或墙内。用于通风的孔是允许的。

5.1.1.2 如果设法采取对公众不会产生危险的措施(例如房间门上锁,只允许指定的人员进入),可以允许运动部分不设围板。

5.1.1.3 积聚的杂物(如润滑脂、油、灰尘、纸等)会有火灾的危险,因此应有可能在围板内部清扫污物。如果不能进行这种清扫,则应采取其他措施(如喷水系统或其他的灭火系统)以消除火灾的危险。

5.1.2 围板应具有足够的机械强度和刚度。

5.1.3 检查门和活板门

5.1.3.1 检查门和活板门应该只设在必须进行设备检查和维修的位置。

5.1.3.2 检查门和活板门只允许用一把钥匙或一件专用工具进行开启,这种钥匙或工具只应由指定人员掌管。

如果人员已在检查门或活板门里面,即使不用钥匙也应能从里面把门打开。

5.1.3.3 通往相邻自动扶梯或自动人行道的检查门或活板门应装设符合 14.1.2 的安全触点,以使当这些门打开时,相邻的自动扶梯或自动人行道不能运行。

5.1.3.4 检查门和活板门应是无孔的,且符合对围板所要求的同样条件(见 5.1.2)。

5.1.4 通风孔

不允许通过各通风孔接触到任何运动部件〔见附录 E(提示的附录)〕。

5.1.5 扶手装置(见图 2)

5.1.5.1 自动扶梯或自动人行道的两侧应装设扶手装置。扶手装置通常由下列零部件构成:

5.1.5.1.1 围裙板(A)

与梯级、踏板或胶带两侧相邻的围板部分(见图 2 和 5.1.5.6)。

5.1.5.1.2 内盖板(B)

连接围裙板和护壁的盖板。

5.1.5.1.3 护壁板(C)

在扶手带下方,装于围裙板或内盖板与外盖板之间的内护板。

5.1.5.1.4 外盖板(E)

位于扶手带下方的外装饰板上的盖板。

5.1.5.1.5 外装饰板(D)

自外盖板起,将自动扶梯或自动人行道封闭在内的外护板。

5.1.5.1.6 扶手转向端

位于出、入口处扶手装置的两端,扶手带在此改变运动方向。

5.1.5.2 扶手装置应没有任何部位可供人员站立,应采取措施阻止人们翻越扶手装置,以免除跌落的风险。

一般在自动扶梯较下边的站立区段,扶手装置有可能被翻越,而在较上边的区段扶手装置可以防止翻越,因此在较下边区段内应防止扶手装置被翻越。例如,可通过设置光滑的扶手装置外盖板,或设立与扶手装置并行的栏杆,或设置垂直于扶手装置的附加护架。

5.1.5.3 在 0.5m 长度的扶手带表面垂直施加一个 900N 的均布力时,扶手装置的任何部件不应产生永久变形、断裂或位移。

5.1.5.4 朝向梯级、踏板或胶带一侧的扶手装置部分应是光滑的。压条或镶条的装设方向与运行方向不一致时,其凸出高度不应超过 3mm,且应坚固和具有圆角或倒角的边缘。此类压条或镶条不允许装设在围裙板上。

沿运行方向的盖板连接处(特别是围裙板与护壁板之间的连接处)的结构应使勾绊的危险降至极小。

护壁板之间的空隙不应大于 4mm,其边缘应呈圆角和倒角状。

护壁板应有足够的强度和刚度,在其表面任何部位,垂直施加一个 500N 的力于 25cm² 的面积上时,不应出现大于 4mm 的凹陷和永久变形(可给定允差值)。

允许采用玻璃做护壁板,该种玻璃应当是不会裂成碎片的单层安全玻璃(钢化玻璃),并具有足够的强度和刚度,玻璃的厚度不应小于 6mm。

5.1.5.5 凸出物和凹口应无刃边。

5.1.5.6 围裙板应垂直,围裙板上缘或内盖板折线底部或防夹装置(见 3.5)的刚性部分与梯级、踏板或胶带踏面之间的垂直距离 h_2 不应小于 25mm(见图 2)。

5.1.5.6.1 围裙板应是十分坚固、平滑,且是对接缝的。但是,对于长距离的自动人行道,在其跨越建筑伸缩缝部位的围裙板的接缝可采取其他特殊连接方法来替代对接缝。

5.1.5.6.2 对围裙板的最不利部位,垂直施加一个 1 500N 的力于 25cm² 的面积上,其凹陷不应大于 4mm,且不应由此而导致永久变形。

5.1.5.6.3 对自动扶梯,应减少其梯级和围裙板之间滞阻的可能性。为此,应满足下列三个条件:

——按 5.1.5.6.2 中围裙板应有足够的刚度;

——间隙应符合 11.2.1 要求;

——围裙板可采用适当的材料或在围裙板上有适当的涂层以减小摩擦系数。

此外,可加设适宜的防夹装置,或在梯级踏面两端提供黄色标记。

5.1.5.7 内盖板和护壁板与水平面的倾斜角 γ 均不应小于 25°(见图 2)。5.1.5.7.1 这一条款不适用于与护壁板相接的内盖板相连的水平部分(见图 2 中 b_1),上述这一水平部分 b_1 (直到护壁板)应小于 30mm。5.1.5.7.2 对于与水平面所成倾斜角小于 45°的每一侧内盖板,其水平方向宽度 b_2 应小于 0.12m(见图 2)。

5.1.5.8 两护壁板下部位置各点之间的水平距离(垂直于运行方向测量)不应大于其上部对应点位置间的水平距离。护壁板之间任何位置的水平距离应小于两扶手带之间的水平距离。

例外情况:如果扶手带之间的水平距离小于扶手下边护壁板(除去围裙板区域)间距离时,则应满足

下列附加要求：

- a) 额定速度不超过 0.5m/s, 梯级宽度 z_1 至少为 0.8m;
- b) 梳齿相交线和扶手转向端投影之间的距离 l_2 , 应符合 5.1.5.9 要求, 且建议增加至 1.2m。

5.1.5.9 包括扶手带在内的扶手转向端, 距梳齿板的齿根部的纵向水平距离不应小于 0.6m (见图 1 中的 L_1 和 L_2 及 X 图)。

5.2 自动扶梯和自动人行道的相邻区域

5.2.1 在自动扶梯和自动人行道的出入口, 应有充分畅通的区域, 以容纳乘客。该畅通区的宽度至少等于扶手带中心线之间的距离 (见图 2 中 b_1), 其纵深尺寸从扶手带转向端端部起算, 至少为 2.5m。如果该区宽度增至扶手带中心距的两倍以上, 则其纵深尺寸允许减少至 2m。必须注意到, 应将该畅通区看作整个交通系统的组成部分, 因此, 有时需要增大。

多台连续而无中间出口的自动扶梯或自动人行道, 应具有相同的理论输送能力见 14.2.2.4.1j。

5.2.2 自动扶梯和自动人行道在出入口区应具有一块安全立足地面, 该地面从梳齿板根部起测量纵深至少为 0.85m (见图 1 和 X 图的 L_1), 对于 8.3 中所述及的梳齿板除外。

5.2.3 自动扶梯的梯级或自动人行道的踏板或胶带上空, 垂直净高度不应小于 2.3m (见图 1 中的 h_4)。

5.2.4 如果建筑物的障碍物会引起人员伤害时, 则应采取相应的预防措施 (见 7.3.1)。

特别是在与楼板交叉处以及各交叉设置的自动扶梯或自动人行道之间, 应在外盖板上方设置一个无锐利边缘的垂直防碰挡板, 其高度不应小于 0.3m, 例如一个无孔的三角板 (见图 1 中的 h_5)。

如扶手带中心线与任何障碍物之间距离 b_2 不小于 0.5m 时, 则无须遵守这些要求 (见图 2)。

5.3 自动扶梯或自动人行道金属结构

自动扶梯或自动人行道金属结构设计所依据的载荷是: 自动扶梯或自动人行道的自重加上 5 000N/m² 的乘客载荷 [承载面积 = $z_1 \times l_1$, 其中 z_1 (见图 2) 为自动扶梯或自动人行道的名义宽度; l_1 (见图 1) 为两支承之间的距离], 乘客载荷不需增加动荷系数。

根据乘客载荷计算或实测的最大挠度, 不应超过支承距离 l_1 的 1/750。

对于公共交通型自动扶梯和自动人行道, 根据乘客载荷计算或实测的最大挠度, 不应超过支承距离 l_1 的 1/1 000。

5.4 照明

5.4.1 自动扶梯或自动人行道及其周边, 特别是在梳齿板的附近应有足够和适当的照明。

5.4.2 照明允许装在周边空间或在设备本身。在出入口, 包括梳齿板处的光照度应和该区域所要求的光照度相一致。室内或室外自动扶梯和自动人行道出入口处的光照度分别至少为 50 lx 或 15 lx, 这些均是在地面测出的值。

5.5 运输

完全装配好的自动扶梯或自动人行道, 或不能由人工运输的自动扶梯和自动人行道的部件, 应:

- a) 设有供提升设备搬运的连接附件, 或可供运输的装置;
- b) 或设计一种可被套挂吊运的连接件 (如: 螺纹孔);
- c) 或设计一种供提升设备及其他运输工具都容易被套挂的吊运装置。

6 机房

6.1 总则

金属结构内的驱动和转向站、机房以及分离的机房, 不允许非指定人员进入。

这些机房只允许放置自动扶梯或自动人行道运行所必需的设备。

对能有效地防止意外损害的火警器、直接灭火用的设备和喷洒头等消防器具均允许放在机房内。提升驱动设备也允许放在这些机房中。

注: 参见第 16 章中的维修要求和检验须知的说明。

6.2 入口

6.2.1 进入各机房的通道和入口应便利和安全。

进口处净高度不得少于 1.8m。

6.2.2 指定人员进入分离的机房以及驱动和转向站的检查门和活板门时,要求只能借助于楼梯进行。在难以安置楼梯的场合,允许使用满足下列条件的梯子:

- a) 梯子应不致于滑倒或倾翻;
- b) 在使用中梯子位置应与水平面呈 $65^{\circ}\sim 75^{\circ}$ 夹角。对于固定的或高度低于 1.5m 的情况例外;
- c) 垂直梯高度最大达 1.5m 时,墙和梯子横档之间距离应至少为 0.15m;
- d) 梯子必须专用,应始终放在附近,随时可供使用,为此应制定必要的规定;
- e) 梯子的上部应设一个或若干易于握持的把手;
- f) 如梯子是非固定式的,应具备有固定附着点。

6.3 机房、驱动和转向站的结构和设施

6.3.1 总则

6.3.1.1 在机房和转向站内应有一块没有任何固定设备的、足够大的站立面积和空间,该空地的面积应至少为 0.3m^2 。其较小一边的长度不少于 0.5m。

6.3.1.2 当主驱动装置或制动器装在梯级、踏板或胶带的载客分支和返回分支之间时,在工作区段应提供一个适当的接近水平的立足平台,其面积不应小于 0.12m^2 ,最小边尺寸不小于 0.3m。

该平台可允许是固定的或可移动的。如系后者,应置于近处备用,为此应制定必要的规定。

6.3.1.3 分离机房、驱动和转向站以及固定式控制屏前的空间,应能使维修人员方便、安全地接近所有设备,特别是电气连接部分。其空间应按以下要求提供:

a) 在控制屏或控制柜宽度(但不可小于 0.5m)范围的前方的区域内要有一个自由空间,其深度为 0.8m;

b) 在需要对运动部件进行必要的维修和检查的地方应有一个底面积至少为 $0.5\text{m}\times 0.6\text{m}$ 的自由空间;

c) 通往这些自由空间的通道,其宽度至少为 0.5m。

特殊情况:在没有运动部件的地方,通道宽度允许减至 0.4m。

6.3.1.4 在分离机房、驱动和转向站以及固定的控制屏前面,供活动和工作的净高度在任何情况下不应小于 2m。

6.3.2 照明

分离机房、各驱动和转向站的电气照明应是永久性的和固定的,在金属结构内的驱动机房、转向站以及机房中的电气照明装置,应为常备的手提行灯;在这些地点的每一处应配备一个或多个电源插座。

电气照明装置和电源插座的电源应和主机电源分开,并由单独的供电电缆或由接在自动扶梯或自动人行道电源总开关之前的分支电缆供电(见 13.4.1 和 13.6)。

6.3.3 停止开关

停止开关应能在驱动和转向站中使自动扶梯或自动人行道停止运行。

对于驱动装置装在梯级、踏板或胶带的载客分支和返回分支之间或者设置在转向站外面的自动扶梯和自动人行道,则应在驱动装置区段另设停止开关。

这些停止开关的动作应能切断驱动主机电源,并使工作制动器制动,有效地使自动扶梯或自动人行道停止运行。

停止开关应为:

- a) 手动的开关式;
- b) 具有清晰的、永久性的转换位置标记;
- c) 符合 14.1.2.2 的安全触点。

特殊情况:如果机房配备有符合 13.4 规定的主开关,则可不设停止开关。

7 扶手带(见图 1 和图 2)

7.1 总则

每一扶手装置的顶部应装有运行的扶手带,其运行方向应与梯级、踏板或胶带相同。扶手带的运行速度相对于梯级、踏板或胶带的速度允差为 $0 \sim +2\%$ 。

7.2 扶手带超出梳齿板的延伸段

在出入口,该延伸段的水平部分长度 l_3 (见图 1),自梳齿板齿根(见图 1 和 X 图的 L_1)起至少为 0.3m。

对于倾斜式自动人行道,若出入口不设水平段,其扶手带延伸段的倾斜角允许与自动人行道的倾斜角相同。

7.3 扶手带截面形状和位置

7.3.1 扶手装置的扶手带截面及其导轨的成形组合件不应挤夹手指和手。

扶手带开口处与导轨或扶手支架之间的距离在任何情况下均不允许超过 8mm(见图 2 中 W 图的 b_6' 和 b_6'')。

扶手带外缘与墙壁或其他障碍物之间的水平距离 b_{10} (见图 2)在任何情况下均不得小于 80mm。这个距离应保持至自动扶梯梯级上方和自动人行道的踏板或胶带上方至少 2.1 m 高度处。如果采取适当措施能免除伤害的危险,则这一高度可以酌量减小。

对相互邻近平行或交错设置的自动扶梯,扶手带的外缘间距离至少为 120 mm。

7.3.2 扶手带宽度 b_2 应在 70 mm 与 100 mm 之间(见图 2 中 W 图)。

7.3.3 扶手带与护壁边缘之间的距离 b_5 不应超过 50mm(见图 2)。

7.4 扶手带中心线之间的距离

扶手带中心线之间距离 b_1 所超出围裙板之间距离的值不应大于 0.45 m(见图 2 中 b_1 和 z_2)。

7.5 扶手带入口的保护

7.5.1 扶手带在扶手转向端的入口处最低点与地板之间的距离 h_3 不应小于 0.1 m,且不大于 0.25 m(见图 1 和图 2)。

7.5.2 扶手转向端顶点到扶手带入口处之间的水平距离 l_4 应至少为 0.3 m(见图 1)。

7.5.3 在扶手转向端的扶手带入口处应设手指和手的保护装置,并应装设一个符合 14.2.2.4.1k)规定的开关。

7.6 梯级、踏板或胶带以上的高度

扶手带距梯级前缘或踏板面或胶带面之间的垂直距离 h_1 不应小于 0.9 m,且不大于 1.1 m(见图 1 和图 2)。

7.7 导向

扶手带的导向和张紧应能使其在正常工作时不会脱离扶手导轨。

7.8 用于公共交通型的自动扶梯或自动人行道的扶手带断带监控装置

如果制造厂商没有提供扶手带的破断载荷至少为 25 kN 的证明,则应提供能使自动扶梯或自动人行道在扶手带断带时停止运行的装置〔见 14.2.2.4.1m)〕。

8 梯级、踏板、胶带和梳齿板

8.1 尺寸(见图 3)

8.1.1 梯级高度 x_1 不应超过 0.24 m。

若自动扶梯在停止运行时允许用作紧急出口,则梯级高度不应超过 0.21 m。

8.1.2 梯级深度 y_1 应至少为 0.38m。

8.1.3 自动扶梯和自动人行道的名义宽度 z_1 不应小于 0.58m, 且不超过 1.1m。

对于倾斜角不大于 6° 的自动人行道, 允许有较大的宽度。

8.2 梯级、踏板和胶带的结构(见图 1 中 X 图和图 3)

8.2.1 梯级、踏板或胶带应能承受工作中的负载, 在连续承受 $6\,000\text{N}/\text{m}^2$ 的均布载荷情况下所产生的变形, 不应妨碍自动扶梯或自动人行道的正常功能。

为确定胶带尺寸, 应以其有效宽度乘以 1m 长的面积作为这一特定负载的基础(此外还应符合 8.2.4.6.1 的规定)。

8.2.2 梯级和踏板应满足下列试验要求:

8.2.2.1 静载试验

8.2.2.1.1 梯级

梯级应进行抗弯变形试验。试验方法是在梯级踏面中央部位, 通过一块钢制垫板, 垂直施加一个 $3\,000\text{N}$ 的力(包括垫板重量)。该垫板的面积为 $0.2\text{m} \times 0.3\text{m}$ 、厚度至少为 25mm, 并使其 0.2m 的一边与梯级前缘平行, 0.3m 的一边与梯级前缘垂直。

试验中, 在梯级踏面所测得的挠度, 不应大于 4mm, 且应无永久变形(可给定允差值)。

这一试验应对完整的梯级部件, 包括滚轮(不转动)通轴或短轴(如果有的话), 在水平位置(水平支承)以及梯级可适用的最大倾斜角度(倾斜支承)情况下进行。

对于所有倾斜角都小于上述最大倾斜角度的梯级则无需重新试验; 同样, 对安装竣工的梯级, 即与自动扶梯导轨和金属结构装配在一起后的梯级可不必进行试验。

8.2.2.1.2 踏板

踏板应进行抗弯变形试验。试验方法是在 1m^2 踏板面积上作用 $7\,500\text{N}$ 的力(包括垫板重量), 该力通过一块钢制垫板, 垂直作用在踏面的中央, 该垫板的面积为 $0.30\text{m} \times 0.45\text{m}$ 、厚度至少为 25mm, 并使 0.45m 的一边与踏板侧边平行。

对于较大和较小面积的踏板, 所施加的试验力和负载(垫板)面积需按比例地变更, 此时, 负载面(垫板)的边长比应为 1:1.5; 但是, 垂直施加的力不应小于 $3\,000\text{N}$ (包括垫板重量), 垫板的面积不小于 $0.2\text{m} \times 0.3\text{m}$, 其厚度不小于 25mm。

试验中, 在踏板表面所测得的挠度, 不应大于 4mm, 且应无永久变形(可给定允差值)。

该试验应对完整的踏板, 包括滚轮(不转动)通轴或短轴(如果有的话)在水平位置进行。安装竣工的踏板, 即与自动人行道导轨和金属结构装配在一起后的踏板可不必进行试验。

8.2.2.2 动载试验

8.2.2.2.1 梯级

梯级应在其可适用的最大倾斜角度(倾斜支承)情况下, 与滚轮(不转动)通轴或短轴(如果有的话)一起进行试验。该试验以 5~20Hz 之间的任一频率, 施加 500~ $3\,000\text{N}$ 之间的脉动载荷进行至少 5×10^6 次循环, 以获得一个无干扰的谐振力波。载荷应垂直施加于踏板表面的一块尺寸为 $0.2\text{m} \times 0.3\text{m}$ 、厚度至少为 25mm 的钢板上, 钢板应按 8.2.2.1.1 的规定, 放在踏板表面中央。

通过试验, 梯级不应出现断裂现象和在踏板表面不产生大于 4mm 的永久变形。

试验过程中, 如果滚轮损坏可允许更换。

8.2.2.2.2 踏板

无论尺寸大小的踏板均应与滚轮(不转动)通轴或短轴(如果有的话)一起在水平位置进行试验。该试验以 5~20Hz 之间的任一频率, 施加 500~ $3\,000\text{N}$ 之间的脉动载荷进行至少 5×10^6 次循环, 以获得一个无干扰的谐振力波。载荷应垂直施加于踏板表面中央的一块尺寸为 $0.2\text{m} \times 0.3\text{m}$ 、厚度至少为 25mm 的钢板上。

通过试验, 踏板不应出现断裂现象和在踏板表面不产生大于 4mm 的永久变形。

试验过程中, 如果滚轮损坏可允许更换。

8.2.3 梯级踏面和踏板(见图 1 中 X 图)

8.2.3.1 梯级踏面和踏板的表面应具有沿运行方向的、且与梳齿板的梳齿相啮合的齿槽。

自动扶梯的梯级踏面,在载客分支应是水平的。

8.2.3.2 齿槽的宽度 b_7 不应小于 5mm,且不大于 7mm。

8.2.3.3 齿槽的深度 h_7 不应小于 10mm。

8.2.3.4 齿的宽度 b_8 不应小于 2.5mm,且不大于 5mm。

8.2.3.5 梯级踏面、梯级踢板或踏板,其两侧边缘不应有齿槽。

8.2.3.6 梯级踏面与踢板的交接处应消除锐角。

8.2.4 胶带(见图 1 中 X 图)

8.2.4.1 胶带应具有沿运行方向的、且与梳齿板的梳齿相啮合的齿槽。

8.2.4.2 齿槽的宽度 b_7 不应小于 4.5mm,且不大于 7mm。该宽度应在胶带的踏面上测量。

8.2.4.3 齿槽的深度 h_7 不应小于 5mm。

8.2.4.4 齿的宽度 b_8 不应小于 4.5mm,且不大于 8mm。该宽度应在胶带的踏面上测量。

8.2.4.5 胶带的两侧边缘不应是齿槽。

胶带的拼接应保证其踏面的连续一致性。

8.2.4.6 具有边缘支承的带式自动人行道

8.2.4.6.1 如果踏步胶带在横向是刚性的,并且仅在其边缘用滚轮支承时,则应符合下列要求:

8.2.4.6.1.1 在运行条件下的张紧胶带上通过一块 $0.15\text{m} \times 0.25\text{m} \times 0.02\text{m}$ 的钢制垫板施加一个 750N(包括垫板重量)的力,该垫板应放置在两侧支承滚轮的中间位置,其纵向轴线与胶带的纵轴平行,此时中央的挠度不应大于 $0.01z_3$,此处 z_3 为支承滚轮之间的横向距离(见图 5 中的 z_3)。

8.2.4.6.1.2 沿胶带中心线应装设附加支撑,其间距不应大于 2m。当按 8.2.4.6.1.1 所相应的条件加载时,这些支撑的表面与胶带的底面间的距离不应大于 50mm。

8.2.5 梯级踢板

梯级踢板应有足够的刚度和强度。

梯级踢板表面应做成合适的楞齿,齿形表面应光滑;梯级踏面的前端,应与相邻梯级踢板的齿槽相啮合。

8.3 梳齿板

8.3.1 总则

梳齿板应装在两端出入口处,以使乘客方便地上下。

8.3.2 结构

8.3.2.1 梳齿板的齿应与梯级、踏板或胶带的齿槽相啮合(见 11.3 和 11.4),在梳齿板踏面位置测量梳齿的宽度不应小于 2.5mm。

8.3.2.2 梳齿板的端部应修成圆角,其形状应做成使其在与梯级、踏板或胶带之间造成夹脚的危险尽可能降至最低。

梳齿端的圆角半径不应大于 2mm。

8.3.2.3 梳齿板的梳齿应具有使乘客在离开自动扶梯或自动人行道时,不会绊倒的形状和斜度,如图 1 中 X 图所示,设计角 β 不应超过 40° 。

8.3.2.4 梳齿板或其支撑结构应为可调式的,以保证正确啮合。梳齿板应易于更换。

8.3.2.5 对于自动扶梯和踏板式自动人行道的梳齿板应具有适当的刚度,并应设计成当有异物卡入时,其梳齿在变形或断裂的情况下,仍能保持与梯级或踏板正常啮合。

对于胶带式自动人行道的梳齿板应是坚固的。当异物卡入时,胶带的齿条允许变形,但是梳齿仍应与齿槽保持啮合。

8.3.2.6 如果卡入异物后并不是 8.3.2.5 所述的状态,且产生损坏梯级、踏板、胶带或梳齿板支撑结构