GB16899-2011自动扶梯和自动人行道标准简介

（2011.07.29发布实施，过渡期至2012.07.31）

1. 标准起草的背景

a. 欧洲标准修订

EN115 :1998代替EN115：1995,GB16899-1997必然也要修改。

b. 人们关于自动扶梯安全认识的发展

1) 国外

电梯安全指令 95/16/EC

机械安全指令 2006/42/EC（通用，包括了自动扶梯）

2) 国内

旧观点：和电梯比，自动扶梯数量少事故率低，因此比较安全。

一系列事故，特别是北京和深圳地铁发生的自动扶梯事故证明：

(1) 目前自动扶梯的安全保障还有欠缺

伤害的后果×概率×社会接受程度

(2) 自动扶梯的使用环境较恶劣

使用条件×（产品质量+维保质量）

c. 国内外自动扶梯技术发展推动标准的进步

1) 安全装置电子化、智能化；

旧观点：机械是安全的，电气是不安全的；

新观点：适当的电气装置应用，也是安全的，并且这种安全性是能够得到量化的。

安全智能化也推动了这种观点的形成

2）吸收了其他领域的研究成果，如：

（1）梯级和踏板踏面、梳齿支撑板和楼层板表面防滑性能

（2）围裙板表面滑动性能

2) 考虑了自动扶梯新的功能，如：

可变速自动扶梯；

使用了变频器的自动扶梯；

运输行李车和购物车的自动扶梯；

2. 主要差异

1） 增加了梯级和踏板表面、梳齿支撑板以及楼层板表面防滑性能的要求和具体评价方法。

注：目前还是推荐性的，EN是强制的。

测试方法和评价准则源自德国DIN51130:2004，室内型的至少R9，室外型的至少R10。

1) 试验鞋

试验员穿着 B 款工作鞋, 鞋子规格为 S1，具有 DIN EN 345-1 和 DIN EN 345-2 规定的丁腈橡胶基胎面 1), DIN 53505 规定的肖氏硬度 72±2，图 1 规定的式样。

厂商: Lupos 鞋厂股份有限公司, Rheinstraße 12, D-41836 Hückelhoven,

www.lupos.de. 这个报告是本标准仅有的经营者信息，并表示通过 DIN,没有获悉其他知名产品。 如果能证明具有相同的使用效果，相应的产品也可以使用。



图1 .试验鞋的胎面

2) 试验装置

使用一个不易扭曲的、600 ㎜ 宽 2000㎜ 长的平板作为测试设备(见图 2), 它的纵向坡度在 0° 到 45°间可调。动力的冲程速度导致板具有一个不超过 1°/s 的角速度, 因此从水平调整到 45°至少需要 45s. 经过试验员控制，往复直线运动必须能够选择以连续的或者每次 0.5°逐步改变的方式进行。测试设备上必须有合适的测角器以± 0.2°的精度告知板跟水平相比的倾角。 为了试验员的安全，必须在试验装置的侧面安装合适的扶手。同样，为了防止试验员在测试过程中做任意运动时的跌落，试验员必须能够借助于额外的合适防护装置。

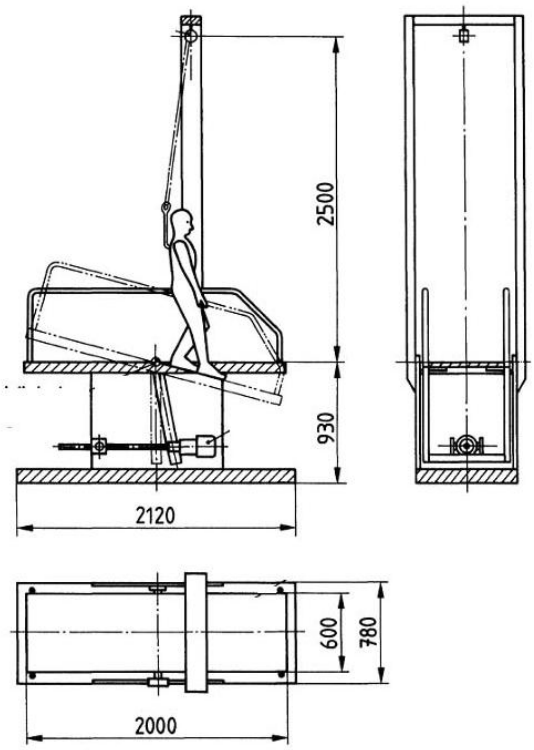


图2-具有防护装置的测试设备 (斜面) （单位：mm）

3）润滑剂

试验应使用SAE J 300规定的SAE机油-粘度等级10 W-30。

为保护起见,油放在一个密封的封闭油箱中, 不考虑任何粘度改变。

4）试验面层

试验面层尺寸至少为100 cm×50 cm，由样品水平拼接或用同样材料和表面加工方式的材料制作而成。试验面层必须由能够自支持的或者由不同于自支持的、具有水平底面的无翘曲板制造，或者在由能保持无翘曲的材料构成的平板上。

5）校准（实验员的选择和培养）

这个校准程序决定使用3个标准地板面层 E, P 和 R2),其可接受角α通过大量的试验确定并作为确定的标准可接受角$\alpha_{S,E}$, $\alpha_{S,P}$ 和$\alpha_{S,R}$ (见表1).

实验员在每个标准面板上行走试验三次。在这里测得的校准可接受角由α_{KEj}, α_{KPj} 和α_{KRj} 各自的平均值计算得出。 由这些平均值和标准可接受角的差值得出各自的修正值$\Delta\alpha_{Ej}$, $\Delta\alpha_{Pj}$和 $\Delta\alpha_{Rj}$。

显著差异表示在相同试样不同试验安排情况下或者同一试验安排、反复测量情况下随机出现的测量值差额的分散范围。

显著差异CrD95是3个标准面层在95 %的显著性水平下依据DIN ISO 5725-2或者依据DIN ISO 5725-5确定的比较和重复性极限。

地板的判定实验必须要有两个实验员，那些在标准地板面层上面测定的各自的校准可接受角α_{KE1}, α_{KP1} 和 α_{KR1} , α_{KE2}, α_{KP2} 和 α_{KR2} 以及各自的修正角度$\Delta\alpha_{E1}$, $\Delta\alpha_{P1}$ 和 $\Delta\alpha_{R1}$.， $\Delta\alpha_{E2}$, $\Delta\alpha_{P2}$ 和 $\Delta\alpha_{R2}$才有效。

表 1 .标准可接受角及显著差异

标准地板面层	$\alpha_{S,i}$	CrD95
E	10,7°	3,7°
P	18,2°	2,7°

R	26,8°	2,3°

各自的修正值Δ α $_{Ej}$， Δ α $_{Pj}$ 和 Δ α $_{Rj}$ 总是处于显著差异之间，考虑成为它们当时的评定，处于显著差异之外，则作为与实验员有关的实验排除，必须隔天由不同的实验员重做实验.

表 2．依赖于大量可接受角试验平均的修正值

情况	修正值 $D1$
α $_{0,1}$ < α $_{K,E,1}$	$D_1 = \Delta\alpha_{E,1} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$
α $_{K,E,1}$≤ α $_{0,1}$ < α $_{K,P,1}$	$D_1 = \left[\Delta\alpha_{E,1} + \left(\Delta\alpha_{P,1} - \Delta\alpha_{E,1}\right) \cdot \frac{\alpha_{0,1} - \alpha_{K,E,1}}{\alpha_{K,P,1} - \alpha_{K,E,1}}\right] \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$
α $_{K,P,1}$≤ α $_{0,1}$ < α $_{K,R,1}$	$D_1 = \left[\Delta\alpha_{P,1} + \left(\Delta\alpha_{R,1} - \Delta\alpha_{P,1}\right) \cdot \frac{\alpha_{0,1} - \alpha_{K,P,1}}{\alpha_{K,R,1} - \alpha_{K,P,1}}\right] \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$
α $_{K,R,1}$≤ α $_{0,1}$	$D_1 = \Delta\alpha_{R,1} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$

6）测试过程

试验工作台的温度、鞋子、润滑剂以及测试地板的温度都必须在（23 ± 5）° C 范围内。

试验开始前，在测试表面上每平米均匀地涂(200 ± 1) ml的润滑剂。靴子的胎面必须涂上润滑剂。

实验员保持直立的姿态，顺着观察方向以每次半只鞋长的步子在试验地板上前后走动。试验地板的倾角从水平位置开始以大约 1° /s的速度提升。实验员戴着安全保护装置在极限范围内行走直到倾角达到(接受角)，通过这样围绕重要区域的重复实验确定接受角。试验地板的接受角由任何从水平位置起的三次测量确定。在第2和第3次测量前表面要重新刷润滑剂。

试验由2个实验员完成。

7）分析结果

每个实验员测得的3个接受角经过算术平均得出平均试验接受角_0,1和 _0,2. 依据所得到的平均接受角_0,1 和 _0,2的大小以及表2中列示的4种情况计算得到每个实验员的修正值 Dj 。

修正值 $D1$加上平均接受角_0,1得到修正后的平均接受角_1.

表2中的情况是以实验员1进行描述的。实验员2的修正值 $D2$的计算与其一样。

8）评级

修正后的平均接受角_1和_2相加除以2，结果就是修正后的总平均接受角_ges,依据表3中防滑属性标准分类。

表 3 修正后的总平均接受角与防滑属性等级的关系

修正后的总平均接受角_ges	防滑等级
6° 到 10°	R 9

大于等于 10° 小于 19°	R 10
大于等于19° 小于27°	R 11
大于等于27° 小于35°	R 12
大于等于35°	R 13

2） 增加了围裙板滑动摩擦系数的要求和具体试验方法；

注：EN115规定：围裙板防夹装置下方的围裙板应采用合适的材料或合适的表面处理方式，使其与皮革（湿和干）、PVC（干）和橡胶（干）的摩擦系数小于0.45。GB没有明确摩擦系数一定要小于0.45。

1）三种滑动材料（皮革、PVC 和橡胶）应在干燥条件下在围裙板上进行试验，其中皮革还应在潮湿环境条件下试验。

对所有试验组合，平均滑动摩擦系数 μ 应小于 0.45，以满足减小围裙板上滑动摩擦的要求。

2）应按照 DIN 51131：2008 标准进行测试，测试应沿着梯级或踏板运行的方向上进行。

3）试验装置、标准皮革 PVC 橡胶、润滑剂清洗剂等试验辅助材料均应符合 DIN 51131：2008 规定。

4）在测量距离内的 5 个单次测量构成一个测量序列，三个测量序列构成一个测试周期。对使用的每一种滑动材料和围裙板，均应进行 1 个测试周期的测试。滑动摩擦系数 μ 的平均值是从 1 个测量序列中第 3 次到第 5 次单独测量中计算得到，测试周期的总均值由 3 个测量序列的均值计算得到，该总均值应小于 0.45。否则，即为不合格。

3） 梯级踏板方面，增加了梯级踢板静载试验和梯级、踏板扭转试验要求；

踢板静载试验：

通过一块厚度至少为 25 mm 的方形或圆形的钢质垫板，其形状与踢板圆弧相贴合，法向施加一个 1 500 N 的力于 25 cm^2 的踢板表面，踢板的变形不应大于 4 mm，且应无永久变形。该载荷应施加于踢板宽度方向中心线上的三个位置：中间和两端。

梯级、踏板扭转试验:

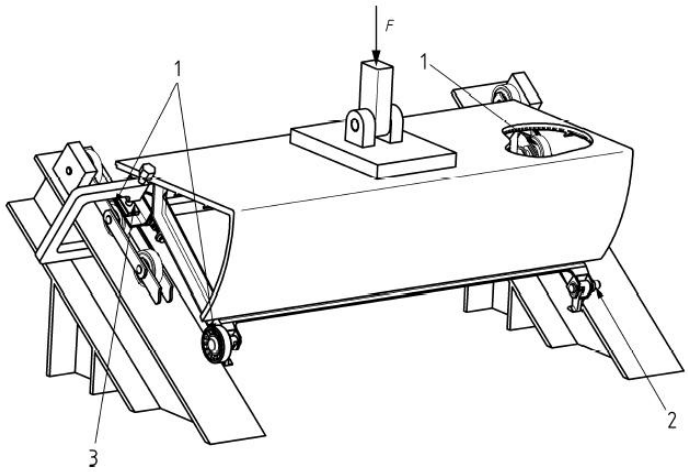
梯级的设计应使其结构能承受相当于引起梯级随动滚轮中心有±2 mm 圆弧位移的等效扭转载荷，该圆弧以梯级链滚轮中心为中心。上述±2 mm 的位移是基于梯级随动滚轮与梯级链滚轮之间 400 mm 的中心距，当 400 mm 中心距改变时，该位移与中心距的比例应保持不变（参见附录 F）。

为在整个试验过程中保证上述规定的位移，试验应及时调整。试验应以 5 Hz～20 Hz 之间的任一频率的无干扰的谐振力波，施加脉动载荷进行至少 5×10^6 次循环。

试验后，梯级不应出现裂纹。

在踏面表面不应产生大于 4 mm 的永久变形。梯级或其零部件（例如：嵌入件或固定件）

应可靠连接且不发生松动。



说明：1——钢质滚轮；2—— 无滚轮；3—— 平行于支撑区域的锁定夹钳；F—— 动态载荷

注1：图示仅用于图解说明，试验装置的构造不必与图示完全一致。

图 A.1　梯级和踏板的扭转试验（示例一）的试验装置

4） 增加了工作制动器和梯级、踏板或胶带驱动装置之间的所有驱动元件静力计算的安全系数不应小于5的要求；

大大提高了要求，弹性联轴器肯定不符合要求，目前的减速器多数也不符合要求。

驱动链条和梯级链条的安全系数是相当的。在设计上已经是全寿命设计了。

上述安全系数是驱动元件的破断力与驱动元件所受静力之比，静力是指自动扶梯或倾斜式自动人行道承受 5.2.5 规定的 5 000 N/m^{2}的载荷，同时还承受张紧装置所产生的张力。

对水平自动人行道，安全系数依据 5.4.2.1.3.3 制动载荷下为满足 5.4.2.1.3.4 的规定而产生的动载荷以及张紧装置所产生的张力来确定。

5） 增加了自动扶梯和自动人行道在制停过程中最大减速度的要求；

制动器制动过程中沿运行方向上的减速度不应大于1m/s^2。

附加制动器应能使具有制动载荷向下运行的自动扶梯和自动人行道有效地减速停止，并使其保持静止状态。减速度不应超过1m/s^2。

如果电源发生故障或安全回路失电，允许附加制动器和工作制动器同时动作，减速度也不应超过1m/s^2。

原始减速信号应经过4.0Hz两阶巴特沃斯（2-pole Butterworth）滤波器滤波。

最方便的方法是使用美国PMT公司EVA625!!

6） 增加了梯级链名义无限疲劳寿命的原则要求；

很合理，安全是假设梯级链条不会断裂，但这只是原则的规定。

7） 增加了部分监测装置和电气安全装置（或功能）的要求；

监测装置和电气安全装置（或功能）的要求

	被检测的事件	要求
a）	过载（通过自动断路器）。应防止启动（见5.12.2.4.1）	5.11.3.2
b）	过载（基于温度升高而动作）	5.11.3.3
c）	超速或运行方向的非操纵逆转（见5.4.2.3）。应防止启动（见5.12.2.4.1）	5.12.1.2.2 安全开关 或 5.12.1.2.3 安全触点或 5.12.1.2.6 PESSRAE（SIL2）
d）	附加制动器的动作（见5.4.2.2.4）	5.12.1.2.2 或 5.12.1.2.3 或 5.12.1.2.6（SIL1）
e）	直接驱动梯级、踏板或胶带的元件（例如：链条或齿条）断裂或过分伸长（见5.4.3.3）。应防止启动（见5.12.2.4.1）	5.12.1.2.2 或 5.12.1.2.3 或 5.12.1.2.6（SIL1）
f）	驱动装置与转向装置之间的距离（无意性）伸长或缩短（见5.4.3.3）	5.12.1.2.2 或 5.12.1.2.3 或 5.12.1.2.6（SIL1）
g）	梯级、踏板或胶带进入梳齿板处有异物夹住（见5.7.3.2.6）	5.12.1.2.2 或 5.12.1.2.3 或 5.12.1.2.6（SIL1）
h）	多台连续且无中间出口的自动扶梯或自动人行道中的一台停止运行（按照A.2.6）或自动扶梯和自动人行道出口被建筑结构（例如：闸门、防火门）阻挡。附加紧急停止开关见附录I	5.12.1.2.2 或 5.12.1.2.3 或 5.12.1.2.6（SIL2）
i）	扶手带入口夹入异物（见5.6.4.3）《保护手和手指》	5.12.1.2.2 或 5.12.1.2.3 或 5.12.1.2.6（SIL1）
j）	梯级或踏板的下陷（见5.7.2.5）。应防止启动（见5.12.2.4.1）；	5.12.1.2.2 或 5.12.1.2.3 或 5.12.1.2.6（SIL2）
k）	梯级或踏板的缺失（见5.3.6）。应防止启动（见5.12.2.4.1）	5.12.1.2.2 或 5.12.1.2.3 或 5.12.1.2.6（SIL2）
l）	自动扶梯或自动人行道启动后，制动系统未释放（见5.4.2.1.1）。应防止启动（见5.12.2.4.1）	5.12.1.2.2 或 5.12.1.2.3 或 5.12.1.2.6（SIL1）
m）	扶手带速度偏离梯级、踏板或胶带的实际速度大于-15％且持续时间大于15s（见5.6.1）	5.12.1.2.2 或 5.12.1.2.3 或 5.12.1.2.6（SIL1）
n）	打开桁架区域的检修盖板和（或）移去或打开楼层板（见5.2.4）	5.12.1.2.2 或 5.12.1.2.3 或 5.12.1.2.6（SIL1）
o）	超出最大允许制停距离1.2倍（见5.4.2.1.1）。应防止启动（见5.12.2.4.1）	5.12.2.4.1《故障锁定》
p）	含有电气安全装置的电路发生接地故障。应防止启动（见5.12.1.1.4）	5.12.2.4.1
q）	装上可拆卸的手动盘车装置（见5.4.1.4）	5.12.1.2.2 或 5.12.1.2.3 或

		5.12.1.2.6（SIL1）

注：红色是新要求

自动扶梯和自动人行道安全状态要求

序号	安全功能	切断主机和工作制动器电源	切断附加制动器电源	要求手动复位
1	检查超速并在速度超过名义速度 1.2 倍之前起作用	×	注 1	×
2	向上运行时，检查非操纵逆转运行	×	×	×
3	检查附加制动器的动作	×		
4	检查直接驱动梯级、踏板或胶带的元件（如链条或齿条）断裂或过分伸长	×		×
5	检查驱动装置和转向装置之间的距离（无意性）伸长或缩短	×		
6	检查梳齿板卡入异物	×		
7	检查多台连续无中间出口的自动扶梯或自动人行道中的一台停止运行，或者自动扶梯或自动人行道出口被阻挡	×		
8	检查扶手带入口夹入异物	×		
9	检查梯级或踏板的下陷，应防止进入梳齿板	×		×
10	检查梯级或踏板的缺失，应防止到达梳齿板	×		×
11	检查工作制动器的打开	×		×

注1：速度超过名义速度1.4倍之前切断附加制动器的电源。

8）增加了用于自动扶梯和自动人行道的可编程电子安全相关系统（PESSRAE）的相关要求；

最革命性的变化!!!

programmable electronic system in safety related applications for escalators and moving walks（PESSRAE）

用于表6所列安全应用的，基于可编程电子装置的用于控制、防护、监测的系统，包括系统中所有元素（例如：电源、传感器和其它输入装置，数据高速公路和其它通信途径，以及执行器和其它输出装置）。

可编程电子以计算机技术为基础，可以由硬件、软件及其输入和（或）输出单元构成。微处理器、微控制器、可编程控制器、专用集成电路（ASIC）、可编程逻辑控制器（PLC）以及其他以计算机为基础的装置（智能传感器、变送器、执行器）均是可编程电子装置。

9） 增加了静电防护的具体要求；

应采取适当措施来释放静电（例如：静电刷）。

10） 增加了关于由使用者的进入而自动启动或加速的自动扶梯或自动人行道，在使用者到达梳齿与踏面相交线之前的最小名义速度以及在过渡到正常运行过程中的加速度要求；

由使用者的进入而自动启动或加速的自动扶梯或自动人行道（待机运行），在该使用者到达梳齿与踏面相交线时应以不小于0.2倍的名义速度运行，然后以小于0.5m/s^{2}加速。

注：考虑行人平均行走速度为1 m/s 。

名词解释：

名义速度 nominal speed

由制造商设计确定的，自动扶梯或自动人行道的梯级、踏板或胶带在空载（例如：无人）情况下的运行速度。

11）增加了指令标志“握住扶手带”、禁止标志“禁止使用手推车”；

下列指令标志和禁止标志应设置在入口附近：

a) “小孩必须拉住”（见图G.1）；



b) “宠物必须抱着”（见图 G.2）；



c) “握住扶手带” （见图 G.3）；



d) “禁止使用手推车”（见图 G.4）。



根据需要，可增加标志，例如:“不准运输笨重物品”和“赤脚者不准使用”。

12) 增加了有关用于输送购物车和行李车的自动扶梯和自动人行道的要求；

允许在自动人行道上使用合适的购物车（符合 EN 1929-2 和 EN 1929-4）和行李车。

购物车或行李车制造商与自动人行道制造商之间应规定在自动人行道上使用的购物车或行李车的技术规格。在自动人行道区域使用不符合规定的购物车或行李车存在误用的严重风险，因此有必要阻止其进入自动人行道。

购物车或行李车以及车上物品的宽度应比踏板或胶带的名义宽度至少小 400 mm。即使购物车或行李车在自动人行道上，乘客也能离开自动人行道。

对于倾斜角大于 6° 的自动人行道，其额定速度应限制在 0.5 m/s 以内。

梳齿板应设计成其倾斜角 β 最大不超过 19° ，对应的购物车或行李车的滚轮直径不应小于 120 mm。

在踏板到达梳齿与踏面相交线前 2.0 m 到 3.0 m 处，在扶手带高度位置（考虑 A.2.2 的要求）应安装附加紧急停止开关。位于过渡曲线区域附近的紧急停止开关应能从自动人行道乘客站立区域操作，在出口处的紧急停止开关应能从自动人行道外部操作。

购物车或行李车应在以下方面符合自动人行道的设计：

——购物车或行李车的设计应保证安全和正确地装载；

——装载后购物车或行李车的最大重量不应大于 160 kg；

——购物车或行李车应自动锁停在自动人行道的倾斜部分；

——购物车或行李车应设置制动或阻挡装置；

——购物车或行李车应有防夹装置（缓冲装置）以减少挤夹的风险；

——为了能安全地离开自动人行道，购物车或行李车的后轮能推动前轮滚过梳齿板。前轮和（或）阻挡装置应容易地从踏板上脱离；

——应在周边区域设置导向装置以保证购物车或行李车正确进入自动人行道；

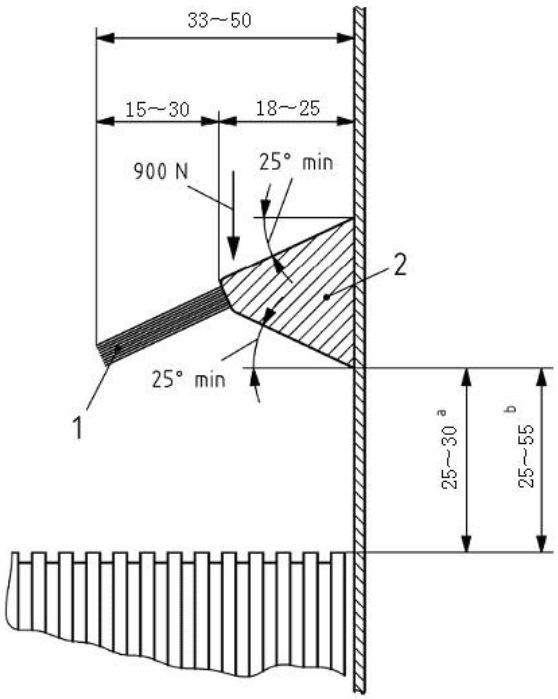
——宜设置安全标志和正确使用购物车或行李车的指示标志。

13）增加了有关围裙板防夹装置的具体要求；

对自动扶梯，应降低梯级和围裙板之间滞阻的可能性。为此，应满足下列四个条件：

a) 围裙板的刚度应符合 5.5.3.3 的规定；
b) 间隙应符合 5.5.5.1 的规定；
c) 应装设符合下列规定的围裙板防夹装置（见图 1）：
   1) 由刚性和柔性部件（例如：毛刷、橡胶型材）组成；
   2) 从围裙板垂直表面起的突出量应最小为 33 mm，最大为 50 mm；
   3) 在刚性部件突出区域施加 900 N 的力，该力垂直于刚性部件连接线并均匀作用在一块 6 cm^2 的矩形面积上，不应产生脱离和永久变形；
   4) 刚性部件应有 18 mm 到 25 mm 的水平突出，并具有符合规定的强度。柔性部件的水平突出应为最小 15 mm，最大 30 mm；

单位：mm



说明：1 — 柔性部件；2 — 刚性部件；

[a]在倾斜区段。 [b]在过渡区段和水平区段。

图 1　围裙板防夹装置的要求

5) 在倾斜区段，围裙板防夹装置的刚性部件最下缘与梯级前缘连线的垂直距离应在 25 mm 和 30 mm 之间；

6) 在过渡区段和水平区段，围裙板防夹装置的刚性部件最下缘与梯级表面最高位置的距离应在 25 mm 和 55 mm 之间；

7) 刚性部件的下表面应与围裙板形成向上不小于 25° 的倾斜角，其上表面应与围裙板形成向下不小于 25° 倾斜角；

8) 围裙板防夹装置边缘应倒圆角。紧固件和连结件不应突出至运行区域；

9) 围裙板防夹装置的末端部分应逐渐缩减并与围裙板平滑相连。围裙板防夹装置的端点应位于梳齿与踏面相交线前（梯级侧）不小于 50 mm，最大 150 mm 的位置；

10) 如果围裙板防夹装置是内盖板的延伸，则 5.5.2.6.2 的要求同样适用。如果围裙板防夹装置是装设在围裙板上或是围裙板的组成部分，则 5.5.3.1 的要求同样适用；

d) 围裙板防夹装置下方的围裙板宜采用合适的材料或合适的表面处理方式，以减小其与皮革（湿和干）、PVC（干）和橡胶（干）之间的摩擦系数（试验方法参见附录 K）。

注意：即将颁布的新检验规程将规定所有已经安装的自动扶梯和自动人行道也需在年检前安装毛刷。

14）防护挡板

如果建筑障碍物会引起人员伤害，则应采取相应的预防措施。

尤其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，应在扶手带上方

设置一个无锐利边缘的垂直防护挡板，其高度不应小于 0.3m，且至少延伸至扶手带下缘 25mm 处，例如：采用一块无孔的三角板（见图 2 和图 4 中 h5）。

如果扶手带外缘与任何障碍物之间距离 b9 大于或等于 400mm 时，则无须遵守该要求（见图 A.1）。

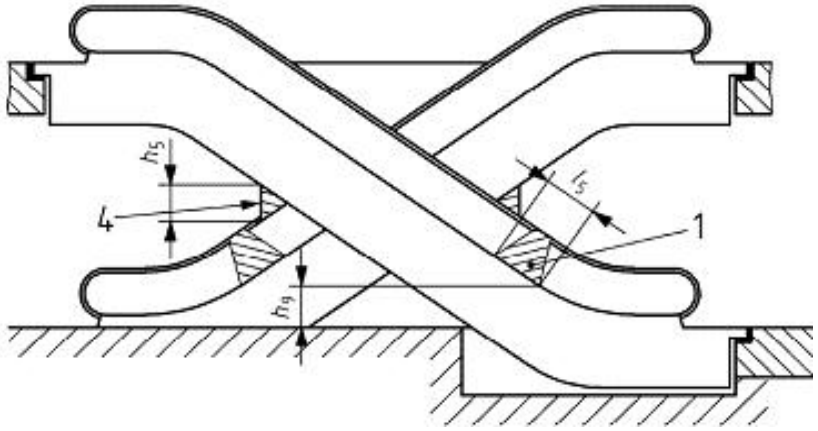
注意：即将颁布的新检验规程将规定所有已经安装的自动扶梯和自动人行道也需在年检前安装防护挡板。

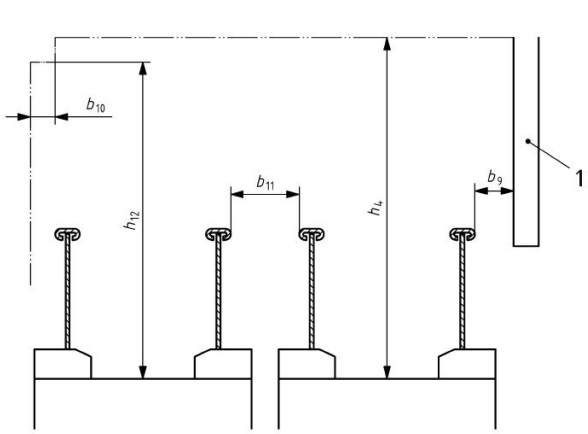
15）扶手装置中新增防爬装置要求

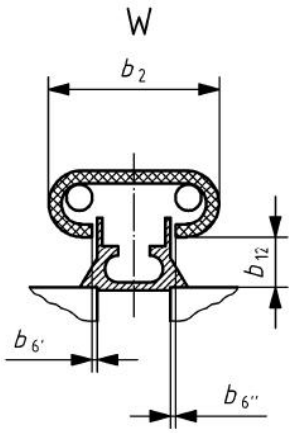
目的：防止从侧面爬上扶手装置

防爬装置位于地平面上方（1000 ± 50）mm （见图 4 中 h9 ），下部与外盖板相交，平行于外盖板方向上的延伸长度 15 不应小于 1000mm，并应确保在此长度范围内无踩脚处。该装置的高度应至少与扶手带表面齐平，并符合 b10>=80mm 和 b12>=25mm 的规定（见图 A.1 和 图 3 ）。

用于安装上述装置的外露紧固件的头部应是非常规型。





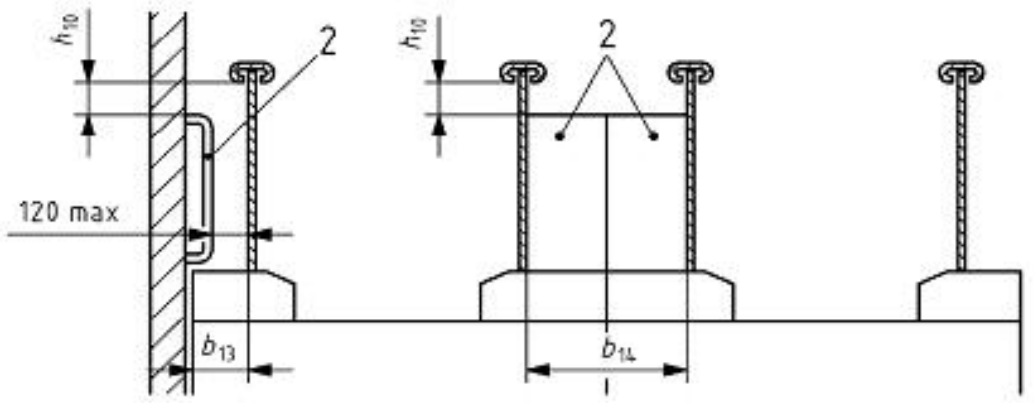


16）扶手装置中新增阻挡装置要求

目的：防止踩在外盖板上

当自动扶梯或自动人行道与墙相邻，且外盖板的宽度 b13 大于 125mm 时，在上、下端部应安装阻挡装置（见图 4 中 2）防止人员进入外盖板区域。当自动扶梯或自动人行道为相邻平行布置，且共用外盖板的宽度 b14 大于 125mm 时，也应安装这种阻挡装置。该装置应延伸到高度 h10（25mm~150mm）。

用于安装上述装置的外露紧固件的头部应是非常规型。

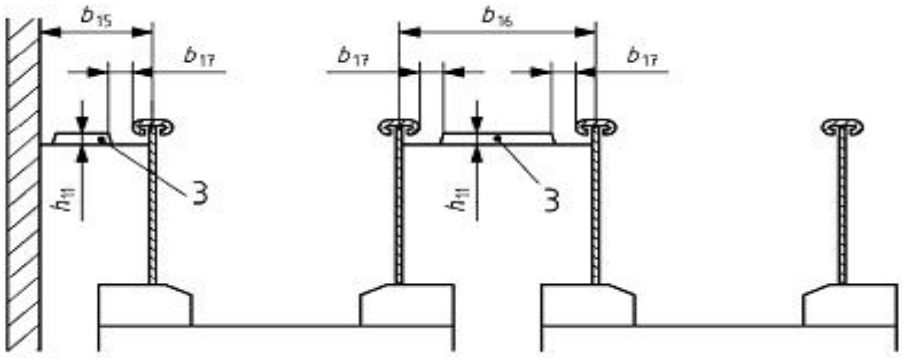


17）扶手装置中新增防滑行装置要求

目的：防止滑行

当自动扶梯或倾斜式自动人行道和相邻的墙之间装有接近扶手带高度的扶手盖板，且建筑物（墙）和扶手带中心线之间的距离 b15 大于 300mm 时，应在扶手盖板上装设防滑行装置（见图 4 中 3）。该装置应包含固定在扶手盖板上的部件，与扶手带的距离不应小于 100mm（见 b17），并且防滑行装置之间的间隔距离不应大于 1800mm，高度 h11 不应小于 20mm。该装置应无锐角或锐边。

对相邻自动扶梯或倾斜式自动人行道，扶手带中心线之间的距离 b16 大于 400mm 时，也应满足上述要求。



18）超速保护

旧标准有，提高了要求。

自动扶梯和自动人行道应在速度超过名义速度的 1.2 倍之前自动停止运行。如果采用速度限制装置，该装置应能在速度超过名义速度的 1.2 倍之前切断自动扶梯或自动人行道的电源。

如果自动扶梯或自动人行道的设计能防止超速，则可不考虑上述要求。如果交流电动机与梯级、踏板或胶带间的驱动是非摩擦性的连接，并且转差率不超过 10%，允许不装设超速保护装置。如果使用了同步电机，则必须装设超速保护装置。超速保护是电气安全装置。

19）非操纵逆转保护

旧标准有，提高了要求。

自动扶梯和 α ≥6°的倾斜式自动人行道应设置一个装置，使其在梯级、踏板或胶带改变规定运行方向时自动停止运行。

超速保护和非操纵逆转保护可装设在梯级、踏板或胶带驱动装置上。若驱动主机的交流电动机与梯级、踏板或胶带驱动装置之间是用轴、齿轮、多排链条或多根单排链条连接的，且装设了防止链条松弛和断裂电气安全保护装置，则超速保护和非操纵逆转保护装置也可装设在驱动主机轴或与其刚性连接的附件上。

非操纵逆转是电气安全装置。

20）附加制动器的要求

旧标准有，提高了要求。

1）设置条件

在下列任何一种情况下，自动扶梯和倾斜式自动人行道应设置附加制动器：

a) 工作制动器与梯级、踏板或胶带驱动装置之间不是用轴、齿轮、多排链条或多根单排链条连接的；

b) 工作制动器不是规定的机－电式制动器；

c) 提升高度大于 6m；

d) 公共交通型自动扶梯或自动人行道。

2) 减速度

a) 附加制动器应能使具有制动载荷向下运行的自动扶梯和自动人行道有效地减速停止，并使其保持静止状态。减速度不应超过 $1m/s^2$。

b) 附加制动器动作时，不必保证对工作制动器所要求的制停距离。

c) 如果电源发生故障或安全回路失电，允许附加制动器和工作制动器同时动作，此时仍应满足工作制动器独立制动时的制动距离的要求。否则，附加制动器和工作制动器只允许在本款 4)规定的情况下同步动作。在自动扶梯和自动人行道正常停机时，允许附加制动器滞后于工作制动器动作。

3) 制动原理和连接方式

附加制动器应为机械式的（利用摩擦原理）。切断附加制动器电源后，附加制动器应处于动作状态。

附加制动器与梯级、踏板或胶带驱动装置之间应用轴、齿轮、多排链条或多根单排链条连接。不允许采用摩擦传动元件（例如：离合器）构成的连接。对于梯级链条或踏板链条传动的自动扶梯和自动人行道，其附加制动器应能防止驱动系统的移位和失效而造成梯级或踏板逆转。不允许将工作制动器作为附加制动器使用。

4) 作用条件

附加制动器在下列任何一种情况下都应起作用：

a) 在速度超过名义速度 1.4 倍之前；

b) 在梯级、踏板或胶带改变其规定运行方向时。

附加制动器在动作开始时应强制地切断控制电路。附加制动器在达到上述 a) 和 b)条件时，应立即无延迟的动作。