



中华人民共和国国家标准

GB 17888.3—1999

机 械 安 全 进入机器和工业设备的固定设施 第 3 部分：楼梯、阶梯和护栏

Safety of machinery—
Permanent means of access to machines and industrial plants—
Part 3: Stairways, stepladders and guard-rails

1999-10-18 发布

2000-10-01 实施

国家质量技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
机 械 安 全
进入机器和工业设备的固定设施
第 3 部分:楼梯、阶梯和护栏
GB 17888.3—1999

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045
电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 15 千字
2000 年 4 月第一版 2000 年 4 月第一次印刷
印数 1—1 200

*

书号: 155066·1-16594 定价 8.00 元

*

标 目 405—40

前 言

本标准在技术内容方面等效采用 ISO/DIS 14122-3:1996 制定的。它们的主要差别有以下两点:

1. 对 ISO/DIS 14122-3 中的引言结合国内情况进行了改写。
2. 在 ISO/DIS 14122-3 的“引用标准”一章中列出了 17 个欧洲标准或标准草案,而这些引用标准在标准的技术内容中绝大部分都没有提到,因此,在本标准的引用标准中只列出了在标准正文中提到的几个对应的国家标准,其余全部删除。

本标准是进入机器和工业设备的固定设施系列标准的第 3 部分。该系列标准共由四个标准构成,其余三个标准分别是:

第 1 部分:进入两级平面之间的固定设施的选择。

第 2 部分:工作平台和通道。

第 4 部分:固定式直梯。

本标准由国家机械工业局提出。

本标准由全国机械安全标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位:机械科学研究院。参加起草单位:吉林省劳动保护科学研究所,中国标准化与信息分类编码研究所。

本标准主要起草人:马贤智、石俊伟、肖建民、张铭续、李勤、隔永才、肖维。

ISO 前言

本标准是由 CEN/TC 114 第 17 工作组制定的。是《机械安全 进入机器和工业设备的固定设施》标准的第 3 部分。该标准的几个部分是：

第 1 部分：进入两级平面之间的固定设施的选择。

第 2 部分：工作平台和通道。

第 3 部分：楼梯、阶梯和护栏。

第 4 部分：固定式直梯。

使用非金属材料（木材、复合材料等）不改变本标准的应用。

中华人民共和国国家标准

机械安全

进入机器和工业设备的固定设施

第3部分:楼梯、阶梯和护栏

GB 17888.3—1999

Safety of machinery—

Permanent means of access to machines and industrial plants—

Part 3: Stairways, stepladders and guard-rails

0 引言

本标准是对 GB/T 15706.2—1995 的 6.2.4“安全进入机械的设施”中所提出的有关基本安全要求的进一步细化。

1 范围

本标准规定了适用于直梯段楼梯和阶梯的安全要求和预防设施。楼梯和阶梯的定义见 GB 17888.1。

本标准对护栏、楼梯、阶梯、平台、工作平台、通道和进入机器和工业设备的场所都提出了要求。

本标准不适用于公众可以进入的场所。

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为本标准的条文。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 15706.1—1995 机械安全 基本概念与设计通则 第1部分:基本术语、方法学

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

GB 17888.1—1999 机械安全 进入机器和工业设备的固定设施 第1部分:进入两级平面之间的固定设施

GB 17888.2—1999 机械安全 进入机器和工业设备的固定设施 第2部分:工作平台和通道

GB 17888.4—1999 机械安全 进入机器和工业设备的固定设施 第4部分:固定式直梯

3 定义

本标准使用下列定义。

3.1 楼梯和阶梯 stairway and step ladder

可以步行通过的一系列不同高度的连续的水平面(踏板或梯段平台)。其构成要素如图1所示,并在 3.1.1~3.1.4 中给出解释。

3.1.1 上升高度 climbing height

基面和梯段平台之间的垂直距离(图1中的 H)。

国家质量技术监督局 1999-10-18 批准

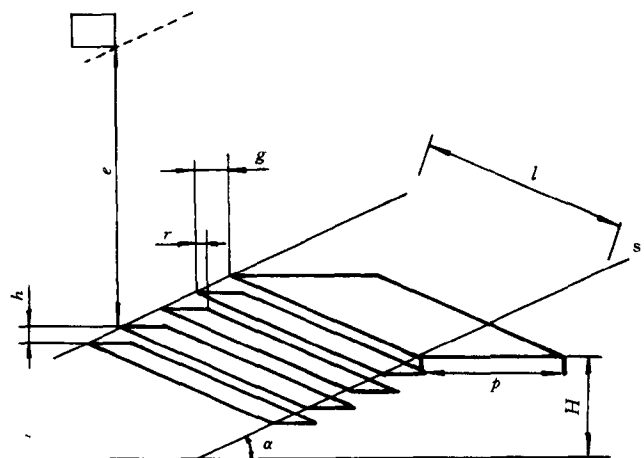
2000-10-01 实施

3.1.2 梯段 flight

两个梯段平台之间不间断的部分。

3.1.3 级距 going

两个相邻踏板的突沿之间的水平距离(图 1 中 g)。



H —上升高度; g —级距; e —净空高度; h —(踏板的)竖板高度; p —平台长度;
 r —搭接部分; α —坡度; l —宽度; sl —斜线

图 1 楼梯和阶梯的各部分

3.1.4 净空高度 headroom

除去斜线以上全部障碍(如梁、管道等)后的最小垂直距离(图 1 中 e)。

3.1.5 梯段平台 landing

位于一个梯段末端的水平的休息平面(图 1 中的 p)。

3.1.6 搭接部分 overlap

可以水平伸出的遮盖前一平面的踏板部分(图 1 中的 r)。

3.1.7 楼梯或阶梯的坡度 pitch of the stairway or stepladder

斜线与其在水平面上投影间的夹角(图 1 中的 α)。

3.1.8 竖板高度 riser height

两个相邻踏板表面之间的垂直距离(图 1 中的 h)。

3.1.9 踏板 step

步行上、下楼梯或阶梯时在其上行走的水平表面。

3.1.10 踏板突沿 step nosing

踏板前面的顶边。

3.1.11 直梯段楼梯 straight flight stairway

上升线是直线的楼梯。

3.1.12 楼梯斜梁 stringer

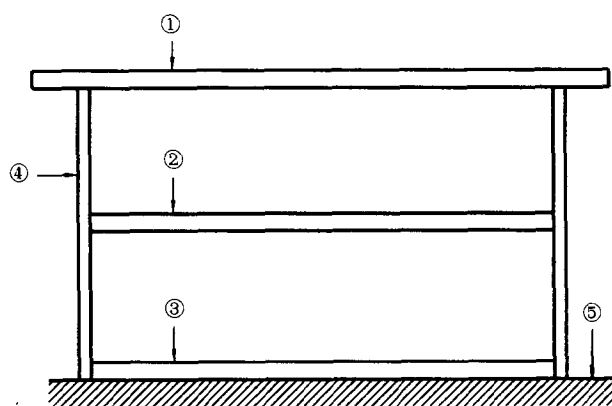
支撑踏板的侧面框架构件。

3.1.13 宽度 width

踏板两侧边之间的距离(图 1 中的 l)。

3.2 护栏 guard-rails

防止偶然跌落或偶然进入危险区的装置。它可以装于楼梯、阶梯或梯段平台、操作平台,也可以装于通道。护栏的典型零件如图 2 所示,并在 3.2.1~3.2.5 中定义。



①—扶手；②—横杆；③—踢脚板；④—支柱；⑤—基面

图 2 典型护栏结构各部分示例

3.2.1 扶手 handrail

预定用手抓住支撑身体的顶部构件。它可单独使用或作为护栏的上部零件(图 2 中的①)。

3.2.2 横杆 kneerail

与扶手平行安装的护栏构件,能够对身体的通过提供额外的防护(图 2 中的②)。

3.2.3 支柱 stanchion

将护栏固定于操作平台、楼梯等的护栏垂直结构构件(图 2 中的④)。护栏的其他构件(扶手、横杆、挡板)被固定于该构件。

3.2.4 自关门 self closing gate

容易打开的护栏部分。当该门不是由一个人使其保持打开状态时,它会借助重力或弹簧等自动关闭。

3.2.5 踢脚板 toe-plate

为避免物体由地板平面下落而设置的护栏下部的实体零件(图 2 中的③)。

4 有关材料和尺寸的一般要求和/或措施

4.1 各构件的材料、尺寸和构造模式的选择应满足本标准的安全要求。

4.2 使用的材料性能或经处理后应能耐环境引起的腐蚀。

4.3 可能与使用者接触的某些部分应设计得不会产生伤害或阻滞(如避免尖角、焊接毛刺、粗糙的边缘等)。

4.4 各踏板和梯段平台应具有良好的防滑性能。

4.5 打开或关闭活动部分(门),应不会对使用者或附近的其他人产生进一步危险(例如剪切或偶然坠落)。

4.6 为了保证安全,装配用的附件、铰链、支座、支承件和安装件都应有足够的刚度和稳定性。

4.7 踏板和构架尺寸的设计应使它们能承受预期的载荷。

4.8 在工业领域内使用的构架负荷,可以在 $1\,500\text{ N/m}^2$ (偶然通过或无负载通过)到 $4\,000\text{ N/m}^2$ (频繁通过或有负载通过)之间选取。

4.9 各踏板的突沿处应能承受 $1\,500\text{ N}$ 的载荷,如果宽度 $l < 1\,200\text{ mm}$,该载荷作用在 $100\text{ mm} \times 100\text{ mm}$ 面积上;如果宽度 $l \geq 1\,200\text{ mm}$,在每对称的 600 mm 处加载荷 $1\,500\text{ N}$ 。

4.10 构架和踏板的挠度应不超过跨距的 $1/300$ 。

5 楼梯的安全要求和/或设施

5.1 级距 g 和竖板高度 h 应满足下式:

$$600 \leq g + 2h \leq 660$$

注: α 在 $30^\circ \sim 38^\circ$ 之间。

5.2 踏板的搭接部分 r 应不小于 10 mm。

5.3 在同一梯段上竖板高度应一致。在起始平面和第 1 级踏板间不能遵守这一高度的情况下,最多可以减少 15%。如果经证明是合理的,这一高度也可以增加,例如在某些可移动机器的情况下。

5.4 最上一级踏板应与梯段平台为同一水平面(见图 3)。



图 3 最上一级踏板的位置

5.5 净空高度 e 至少应为 2 300 mm。

5.6 对于单人通过的楼梯,其两斜梁或护栏之间的净宽至少应为 600 mm,最好为 800 mm。

5.7 当楼梯频繁地承受几个人同时交叉通过时,该宽度应增加到 1 200 mm。当楼梯可以用作人员的撤离路线时,采用这种宽度是必要的。

5.8 一个梯段的上升高度 H 一般不宜超过 3 m。在特殊情况下,这一高度也不应超过 4 m。否则,在连续到达另一梯段之前,需要增加一梯段平台。梯段平台的长度至少应为 800 mm,并大于或等于楼梯的宽度。

6 阶梯的安全要求和/或设施

6.1 竖板的最大高度 h 应为 250 mm,最小级距 g 应为 100 mm。

6.2 两斜梁或护栏之间的净宽应在 500~800 mm 之间,最好为 600 mm。

6.3 当机器周围或工业设备中没有充分的空间而不可能采用这些数值时,也可以采用其他数值。在这种情况下,为了保证使用安全,应提供附加安全设施(例如使踏板的突沿不打滑)。

6.4 在同一梯段,竖板的高度应一致。在起始平面和第 1 级踏板之间不可能遵守这一高度的情况下,该高度可以减小。如果经证明合理,起始平面和第 1 级踏板之间的高度可以增加,例如在某些可移动机器的情况下。

6.5 净空高度 e 至少应为 2 300 mm。

6.6 一个梯段的上升高度 H 不应超过 3 m。若超过这一高度,在到达另一梯段之前需要增加梯段平台。梯段平台的长度至少应在 600 mm 且不大于阶梯宽度。

7 护栏的安全要求和/或设施

7.1 水平护栏(见图 4)

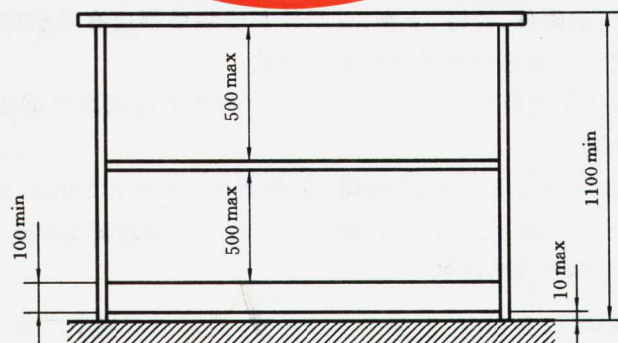


图 4 水平护栏示例

- 7.1.1 只要存在坠落风险就应提供护栏。
- 7.1.2 当可能坠落的高度超过 500 mm 时,应安装护栏。
- 7.1.3 如果操作平台和机器构架或墙壁之间的间距小于 200 mm 并且构架的防护等效于护栏时,不需要设护栏。但是,当操作平台和相邻的构架之间的间距大于 30 mm 时,要有踢脚板。
- 7.1.4 扶手的最小高度应为 1 100 mm。
- 7.1.5 护栏至少应包括一根中间横杆或某种其他等效防护。扶手和横杆及横杆与踢脚板之间的自由空间不应超过 500 mm。
- 7.1.6 当用立杆代替横杆时,各立杆之间的水平间距最大为 180 mm。
- 7.1.7 最小高度为 100 mm 的踢脚板应安置得离基面不大于 10 mm。
- 7.1.8 各支柱轴线间距离应限制在 1 500 mm 内。如果超过这一距离,应特别注意支柱的固定强度和固定的装置。
- 7.1.9 在中断扶手的情况下,两段护栏间最大净间距不应超过 120 mm。如有一个大开口,应采用自关门。
- 7.1.10 自关门应具有和护栏的扶手与横杆同样高度的扶手和横杆(对于梯子的出口段,见 GB 17888.4)。
- 7.2 楼梯和阶梯的护栏(见图 5)。
- 7.2.1 楼梯至少应包含一个扶手。宽度大于或等于 1 200 mm 的楼梯及所有阶梯均应有两个扶手。
- 7.2.2 当楼梯的上升高度超过 500 mm 并且斜梁外侧有大于 200 mm 的横向间距时,在其侧边应附加护栏。



图 5 楼梯-通道联系护栏示例

- 7.2.3 扶手的垂直高度至少应为 900 mm。为了保证安全抓握,扶手的直径应为 25~50 mm 之间的圆形截面或便于用手抓握的等效截面。
- 7.2.4 护栏至少应包括一根横杆或某一等效装置。扶手和横杆之间以及横杆和斜梁之间的净间距不应超过 500 mm。
- 7.2.5 除安装固定支撑的下端面以外,在扶手长度方面上,扶手的 100 mm 距离内没有障碍。
- 7.3 强度判据

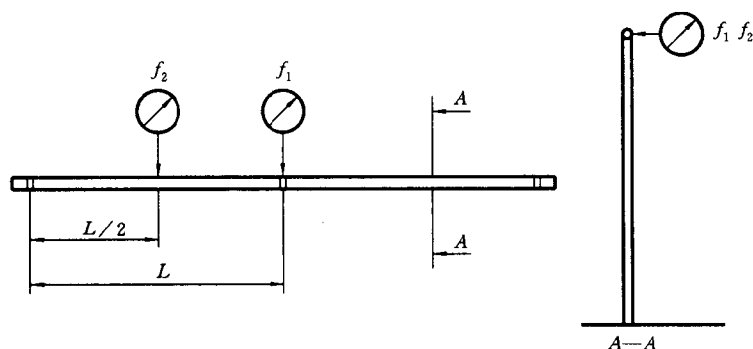


图6 测偏移表的位置

护栏应支撑得沿扶手最不利处施加大于或等于 $F_{\min}$ 的横向载荷而没有永久变形,并且最大挠度不超过 30 mm。

$$F_{\min} = 300 \text{ N/m} \times L$$

—— L 是相邻两支柱轴线间最大距离(图 6 中的 L , 单位 m)。

8 安全要求和/或设施的检验

8.1 总则

规定的设施可以用目视检验、测量或计算进行核查。

8.2 护栏的试验

载荷 $F_{\min} = 300 \text{ N/m} \times L$ 逐步地、无冲击地、水平地施加于扶手上。

通过如图 6 所示水平定位的测偏移表测量沿中心线产生的偏移量(f_1, f_2)。

8.2.1 加载前阶段

如图 7 所示将载荷 $F_{\min}$ 垂直施加于支柱 1 min 后除去护栏载荷,将表重调到零位。

8.2.2 第一次测量

如图 7 所示施加载荷 $F_{\min}$ 1 min。

加载期间测得的偏移量 f_1 不应超过 30 mm。

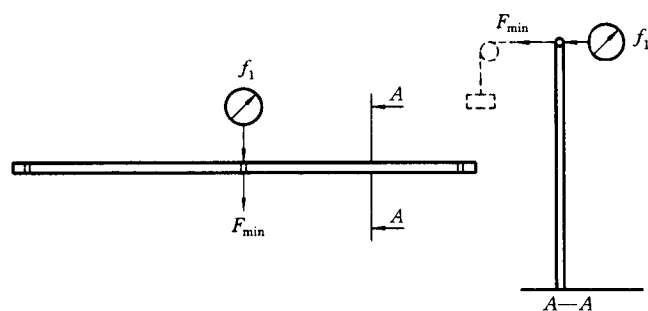


图7 第一次测量

8.2.3 第二次测量

如图 8 所示施加载荷 $F_{\min}$ 。

加载期间测得的偏移量 f_2 不应超过 30 mm。

卸载后,应没有残余变形。

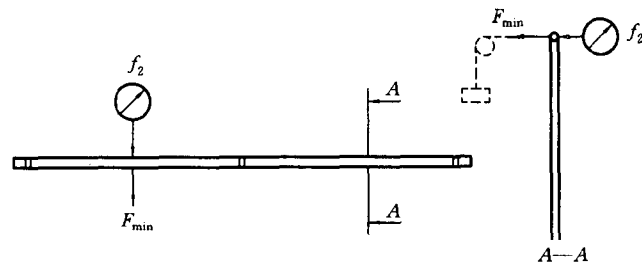


图 8 第二次测量