

# 中华人民共和国国家标准

GB 17888.1—2008/ISO 14122-1:2001  
代替 GB 17888.1—1999

## 机械安全 进入机械的固定设施 第 1 部分：进入两级平面之间的 固定设施的选择

Safety of machinery—Permanent means of access to machinery—  
Part 1: Choice of a fixed means of access between two levels

(ISO 14122-1:2001, IDT)

2008-03-31 发布

2008-10-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 目 次

前言 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 重大危险 .....	3
5 选择固定式进入设施的要求 .....	4
5.1 一般要求 .....	4
5.2 优选的进入设施 .....	4
5.3 进入设施的选择 .....	4
5.4 提升装置、坡道或楼梯的选择 .....	5
5.5 阶梯和直梯之间的选择 .....	5
6 装配说明书 .....	6
附录 A (资料性附录) 为更适当进入而对机器或装置所作改变的示例 .....	7
参考文献 .....	8

## 前 言

GB 17888《机械安全 进入机械的固定设施》由以下四个部分组成：

- 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

本部分是 GB 17888 的第 1 部分，本部分为全文强制。

本部分等同采用 ISO 14122-1:2001《机械安全 进入机械的固定设施 第 1 部分：进入两级平面之间的固定设施的选择》(英文版)。

本部分等同翻译 ISO 14122-1:2001。为便于使用，本部分做了下列编辑性修改：

- 将“国际标准的本部分”改为“本部分”；
- 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”；
- 删除了国际标准的前言；
- 对 ISO 14122-1:2001 中引用的其他国际标准，用已被等同采用为我国的标准代替对应的国际标准，未被等同采用为我国标准的直接引用国际标准；
- 删除了对 EN 1070 的引用，该标准已经废止；
- 将国际标准“引言”中“该标准依据 EN 1070 的定义为 B 类标准”，改为“本部分在 GB/T 15706.1 中的规定为 B 类标准”；
- 将国际标准中“引言”中“本部分与 EN 292-2:1991/A1:1995 附录 A 的 1.6.2‘进入工作位置和维修点’和 1.5.15‘滑倒、绊倒和摔倒’中给出的基本安全要求一起理解。”删除，这部分内容已包含在 GB/T 15706.2—2007 中的 5.5.6 中；
- 删除国际标准范围中的注(第 1 章)；
- 将国际标准的图 5 提前至原图 1 之前，并改为图 1。

本部分代替 GB 17888.1—1999。与 GB 17888.1—1999 相比，主要技术内容修改如下：

- 阶梯的倾角  $46^{\circ}\sim 74^{\circ}$  改为  $45^{\circ}\sim 75^{\circ}$ ，坡道的倾角  $0^{\circ}\sim 10^{\circ}$  改为  $0^{\circ}\sim 20^{\circ}$ (第 3 章)；
- 增加了直梯、阶梯、楼梯、坡道的倾角的图示；
- 增加了装配说明书(第 6 章)；
- 增加了参考文献。

本部分的附录 A 为资料性附录。

本部分由全国机械安全标准化技术委员会(SAC/TC 208)提出并归口。

本部分起草单位：机械科学研究总院中机生产力促进中心。

本部分主要起草人：富锐、李勤、宁燕、张晓飞、付大为、肖建民、王学智、居荣华、宋小宁。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 17888.1—1999。

# 机械安全 进入机械的固定设施

## 第 1 部分:进入两级平面之间的 固定设施的选择

### 1 范围

本部分规定了 GB/T 15706.2 中提及的安全进入机械的一般要求,给出了当需要进入且不能直接从地面或地板进入机械时,正确选择进入设施的建议。

本部分适用于具有固定进入设施的所有固定式和移动式机械。

本部分适用于作为机器部件的进入设施。

本部分也可适用于进入安装在建筑物内作为建筑物一部分的机械设施(例如:工作平台、通道、梯子),假设建筑物此部分的主要功能是提供进入机器的固定设施。

本部分也适用于没有永久固定在机器上,以及机器的某些操作可能要移除或移动到旁边(例如:更换大型压力机的工具)的进入设施。

本部分不适用于电梯、可移动升降平台或专门设计用于两级平面之间提升人员的其他装置。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款,通过 GB 17888 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 15706.1—2007 机械安全 基本概念与设计通则 第 1 部分:基本术语和方法 (ISO 12100-1:2003, IDT)

GB/T 15706.2 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/T 15706.2—2007, ISO 12100-2:2003, IDT)

GB/T 16856.1 机械安全 风险评价的原则 (GB/T 16856.1—2008, ISO 14121-1:2007, IDT)

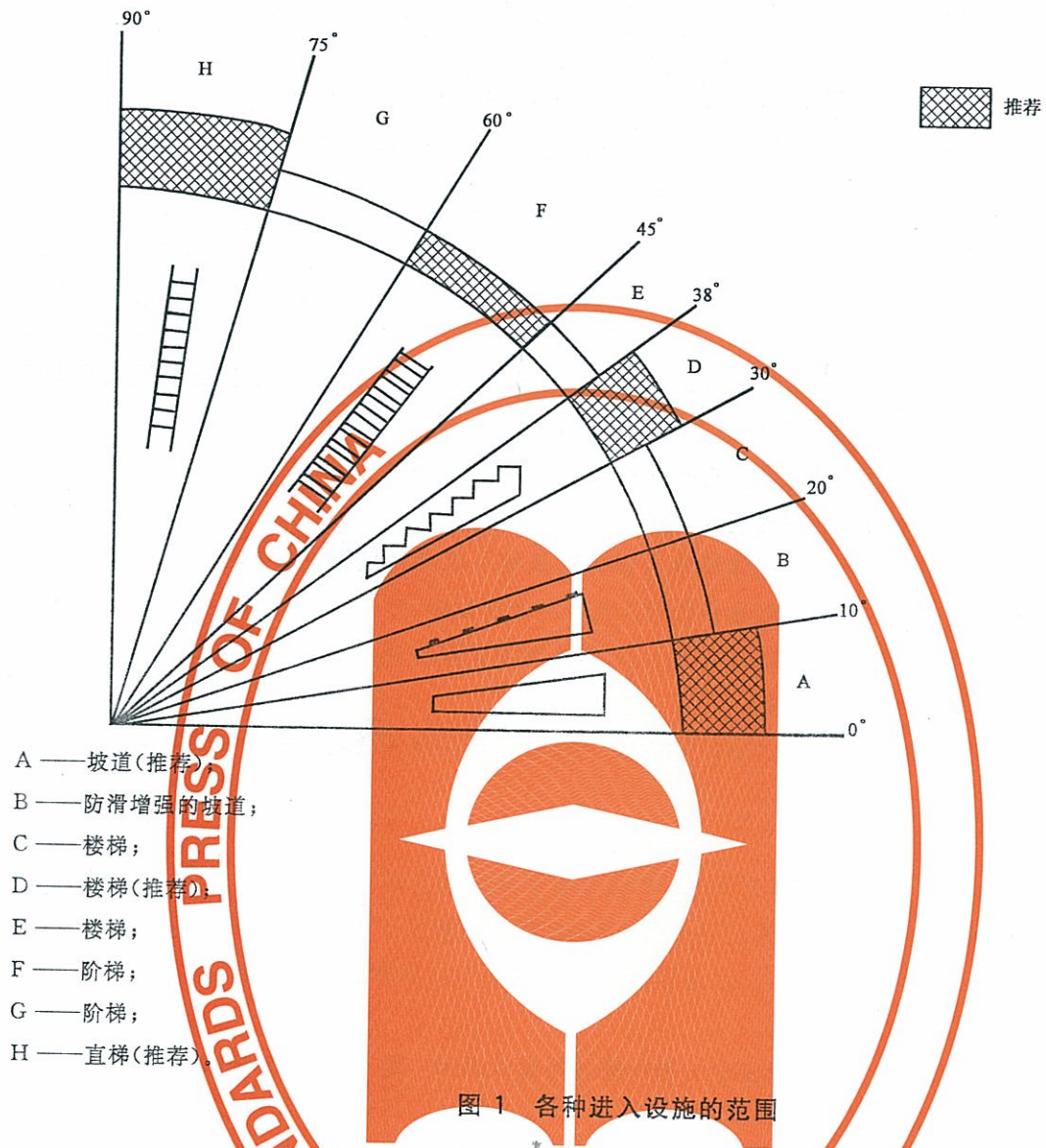
GB 17888.2 机械安全 进入机械的固定设施 第 2 部分:工作平台和通道 (GB 17888.2—2008, ISO 14122-2:2001, IDT)

GB 17888.3 机械安全 进入机械的固定设施 第 3 部分:楼梯、阶梯和护栏 (GB 17888.3—2008, ISO 14122-3:2001, IDT)

GB 17888.4 机械安全 进入机械的固定设施 第 4 部分:固定式直梯 (GB 17888.4—2008, ISO 14122-4:2004, IDT)

### 3 术语和定义

GB/T 15706.1 中确立的以及下列术语和定义适用于本部分(见图 1)。



3.1

直梯 ladder

与水平面夹角大于 75° 且不大于 90° 的固定式进入设施, 其水平构件为踏棍(见图 2)。

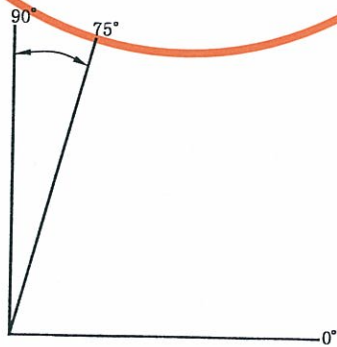


图 2 直梯倾角范围(75° < 倾角 ≤ 90°)

3.2

**阶梯 stepladder**

具有  $45^\circ \sim 75^\circ$  倾角的固定式进入设施,其水平构件为踏板(见图 3)。

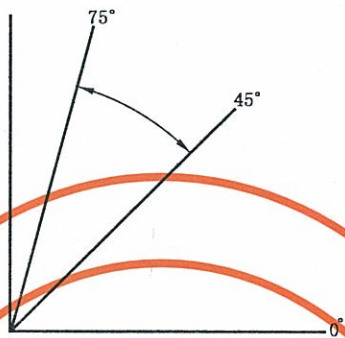


图 3 阶梯倾角范围 ( $45^\circ < \text{斜度} \leq 75^\circ$ )

3.3

**楼梯 stair**

具有  $20^\circ \sim 45^\circ$  倾角的固定式进入设施,其水平元件为踏板(见图 4)。

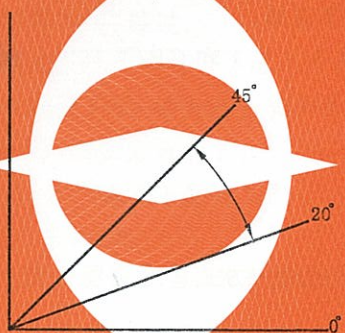


图 4 楼梯倾角范围 ( $20^\circ < \text{斜度} \leq 45^\circ$ )

3.4

**坡道 ramp**

由倾角为  $0^\circ \sim 20^\circ$  的连续倾斜平面组成的固定式进入设施(见图 5)。

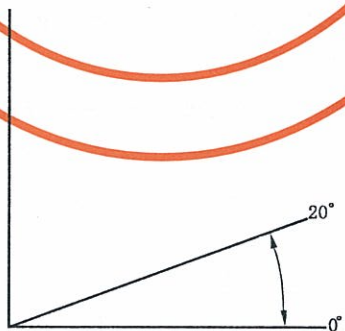


图 5 坡道倾角范围 ( $0^\circ < \text{斜度} \leq 20^\circ$ )

4 重大危险

在确定进入设施的形式和位置时应考虑以下的重大危险:

- a) 坠落危险；
- b) 滑倒危险；
- c) 绊倒危险；
- d) 过度耗费体力，例如连续爬梯子引起的危险；
- e) 物料或物体坠落可能对人员造成的风险。

还应考虑本部分不包括的由机械产生的其他危险，如由机械功能引起的（机器的运动部件、移动式机器本身的运动、辐射、热表面、噪声、蒸汽、热流体）或者由机械周围环境（空气中的有害物质）引起的危险，但机器的设计者宜考虑这些危险，例如通过防止进入降低风险。

注：GB/T 16856 给出了风险评价的原则。

GB 17888 的本部分主要针对的是防止人员坠落和过度耗费体力。

## 5 选择固定式进入设施的要求

### 5.1 一般要求

在机械“寿命”期的各阶段（见 GB/T 15706.1—2007 中 5.3），在可预见的需要进入的机器的所有区域和部位应有安全而又方便的进入设施。

### 5.2 优选的进入设施

优选的机械进入设施应按以下顺序选择：

- a) 直接由地面或地板进入（详见 5.3.1.1 和 GB/T 15706.2）；
- b) 提升装置、坡道或楼梯（详见 5.4）；
- c) 阶梯或直梯（详见 5.5）。

### 5.3 进入设施的选择

#### 5.3.1 基本方案

5.3.1.1 机器的控制装置或其他部位的进入方式应尽可能优先选择由地面或地板进入。这对于需要频繁进入的场合尤为重要。

5.3.1.2 如果 5.3.1.1 的进入方式不可能实现时，通常应选择以下方案作为安全、合适的基本方案：

- 提升装置；
- 倾角小于  $10^\circ$  的适当坡道（见 5.4.b）；
- 倾角在  $30^\circ \sim 38^\circ$  之间的楼梯（见 5.4.c）。

#### 5.3.2 选择阶梯或直梯的条件

5.3.2.1 在设计机械时应尽量避免选用阶梯和直梯作为进入设施，采用这些方式会由于过度的体力消耗引起较高的坠落风险。

5.3.2.2 如果 5.3.1 的进入方式不可能实现时，可以考虑选用阶梯或直梯。应依据风险评价，并考虑人类工效学的特点来做出最终选择。

如果评价结果表明风险水平（见 GB/T 16856）过高，则应改变机器进入设施的基本结构，使用风险较低的进入通道。

应用风险较小的进入通道（见 5.3.1 和附录 A）。

5.3.2.3 下面列出了一些可以选用阶梯或直梯的典型示例。但这些仅仅是示例，最终的选择通常应根据风险评价来做出。在大多数情况下，选用阶梯或直梯应满足下列一种以上的条件：

- a) 垂直距离短；
- b) 预期很少使用的进入设施；

注：估计使用频率时，应考虑机械的整个寿命期。如果需要经常使用进入设施，例如机器的装配或安装期间，或周期性大修期间，采用阶梯或直梯并不是恰当的方案。



- c) 使用进入设施时,使用者无需携带较大的工具或其他设备;
- d) 预期同时使用进入设施的只有一个人;
- e) 预期不用于受伤人员的撤离;
- f) 机器的结构不能使用楼梯或其他基本设施(见 5.3.1)。

注:例如塔式起重机和移动式机器。

#### 5.3.2.4 阶梯和直梯之间的选择,见 5.5。

#### 5.4 提升装置、坡道或楼梯的选择

两级平面之间应优先考虑设置楼梯或坡道作为进入设施,而非阶梯或直梯。

在提升装置、坡道或楼梯之间选择时,应考虑以下内容:

##### a) 对于下列情况,提升装置可能是最佳方案:

- 需要经常进入几个人;
- 垂直距离长;
- 运输重载荷;

使用提升装置时,通常需要有另外一条可替换的撤离路线。

##### b) 下列情况,坡道可能是最佳方案:

- 垂直距离短;
- 需要轮式车辆(叉车、手推车等)通过。

坡道的坡度取决于其使用情况:

- 对于手推车或其他手动轮式车辆,最大倾角为 3°(尤其是可能有残疾人使用时);
- 对于机动车辆(例如叉车),最大倾角为 7°;
- 对于步行,最大倾角可到 20°(推荐不超过 10°)。

注 1: 楼梯只有一个或两个台阶时,优先采用坡道。

注 2: 坡道表面的性质对其安全性有很大的影响,该表面宜有非常好的防滑性,尤其对于倾角在 10°~20°之间的坡道。

##### c) 楼梯(详见 GB 17888.3)。

优选倾角在 30°~38°之间。

#### 5.5 阶梯和直梯之间的选择

在阶梯和直梯之间做出选择时,至少应考虑 a) 和 b) 的内容。对于这些进入设施的详细要求,见 GB 17888.3 和 GB 17888.4。

##### a) 阶梯的选择对安全水平的影响:

- 如果人员没有面向阶梯走下阶梯时,可能会增加坠落的风险;
- 如果人员使用阶梯的同时携带小型物体时,可能会增加坠落的风险;
- 根据 GB 17888.3,没有休息平台的阶梯要限制其最大梯段长度;
- 在空间限制或过程需要时,宜只选用倾角在 60°~75°之间的阶梯。

##### b) 直梯的选择对安全水平的影响:

- 1) 人员需要面向直梯且用手扶住直梯。因此,使用者背向走下时选择直梯是非常不合理的;
- 2) 使用直梯更耗费体力;
- 3) 没有休息平台的直梯应根据 GB 17888.4 限制其最大梯段;
- 4) 防止固定式直梯的使用者从高处坠落的两种主要防护设施是安全护笼和防坠器:
  - 应优先选择护笼,因为这种设施一直能起到保护作用且其实际的安全水平与操作者的活动无关;
  - 对于不可能使用护笼的情况,应提供个人保护装置。防坠器只有在使用者选用时才有效。



如果与导轨式防坠器一起使用的安全带与滑动系统不配套,则存在风险。  
防坠器应只设计用于很少进入或专门进入的地方(例如用于维修)。

注:合适的防坠器比护笼防止坠落的效果更好。

## 6 装配说明书

装配说明书应包含关于正确装配的所有信息。尤其应包括以下信息:

- 固定的方法;
- 当采用导轨式防坠器时,应给出在锚点上的安装方法。

附录 A

(资料性附录)

为更适当进入而对机器或装置所作改变的示例

A.1 为使用按本部分设计的楼梯或其他更合适的进入设施,在立柱、横梁、管道、电缆架、平台和贮罐等处做些改变。

A.2 为了采用按照本部分设计的楼梯或其他可能的更合适的进入设施,改变进入设施的设计(例如:位置)。

例 1:采取从另一侧进入,以使得按照本部分设计的楼梯有足够的空间。如有必要可增加水平平台。

例 2:改变进入设施的设计,以便可能使用楼梯(例如:在方向上的改变)。

A.3 在机器上做些改变以消除对进入的需要,或能从地面或地板上进入。

例 1:借助管道使润滑点接近地面。

例 2:采用不同的润滑方式,例如:

——永久性润滑;

——利用油泵循环润滑。

例 3:将电动机和传动装置设置在能从地面进入维修点或维护点的地方。

例 4:将机器安装到可利用已有的平台进入的地方。

例 5:改变管线和(或)阀的位置,以便能够在地面或地板上对阀进行操作。

参 考 文 献

- [1] GB/T 17889. 2—1999 梯子 第2部分:要求、试验和标志(eqv EN 131-2:1993<sup>1)</sup>Ladders — Requirements, Tests, Markings)
- [2] GB 12265. 1 机械安全 防止上肢触及危险区的安全距离(eqv GB 12265. 1—1997, EN 294:1992 (ISO 12852) Safety of machinery — Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs)
- [3] GB 12265. 3 机械安全 避免人体各部位挤压的最小距离(eqv GB 12265. 3—1997, EN 349:1993 (ISO 13854) Safety of machinery — Minimum gaps to avoid crushing of parts of the human body)
- [4] EN 353-1 Personal protective equipment against falls from a height — Guided type fall arresters on a rigid anchorage line
- [5] EN 364 Personal protective equipment against falls from a height — Test methods
- [6] EN 547-1 Safety of machinery — Human body dimensions — Part 1 : Principles for determining the dimensions required for openings for whole body access into machinery
- [7] EN 547-2 Safety of machinery — Human body dimensions — Part 2 : Principles for determining the dimensions required for access openings
- [8] EN 547-3 Safety of machinery — Human body dimensions — Part 3: Anthropometric data
- [9] EN 795 Protection against falls from a height — Anchorage devices — Requirements and testing
- [10] GB 12265. 2 机械安全 防止下肢触及危险区的安全距离(eqv GB 12265. 2—2000, EN 811:1994 (ISO 13853) Safety of machinery — Safety distances to prevent danger zones being reached by the lower limbs)

---

1) 正在修订。