

ICS 97.145
CCS C68

T/CMISHA

团 体 标 准

T/CMISHA 2005—2025

便携式金属自立梯

Portable metal standing ladders

(报批稿)

2025 - 05 - 21 发布

2025 - 06 - 21 实施

中国机械工业安全卫生协会 发布

目 次

| | |
|---------------------------|-----|
| 前 言 | II |
| 引 言 | III |
| 1 范围 | 4 |
| 2 规范性引用文件 | 4 |
| 3 术语和定义 | 4 |
| 4 分类 | 4 |
| 5 要求 | 5 |
| 5.1 一般要求 | 5 |
| 5.2 材料要求 | 5 |
| 5.3 结构要求 | 5 |
| 5.4 性能要求 | 6 |
| 6 试验方法 | 8 |
| 6.1 一般规定 | 8 |
| 6.2 材料 | 8 |
| 6.3 结构 | 8 |
| 6.4 性能试验 | 8 |
| 7 检验规则 | 9 |
| 7.1 检验分类 | 9 |
| 7.2 出厂检验 | 10 |
| 7.3 型式试验 | 10 |
| 8 标志、使用说明书、包装、运输、贮存 | 10 |
| 8.1 标志 | 10 |
| 8.2 使用说明书 | 10 |
| 8.3 包装 | 10 |
| 8.4 运输 | 11 |
| 8.5 贮存 | 11 |
| 9 质量承诺 | 11 |
| 附 录 A （规范性） 试验顺序..... | 12 |

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业安全卫生协会（CMISHA）提出并归口。

本文件起草单位：广东万怡家居用品有限公司、上海瑞居金属制品有限公司、广东创乾梯具有限公司、浙江奥鹏工贸有限公司、苏州中创铝业有限公司、苏州飞华铝制工业有限公司、莱茵技术监督服务(广东)有限公司、珠海经济特区全达实业有限公司、江西省东阳铝业有限公司。

本文件主要起草人：何明利、熊裕平、程云、董凯波、包明花、张勇、薛畅、陈峻、张建超、邹卫波。

本文件为首次发布。

引 言

便携式金属自立梯俗称人字梯，不需要倚靠墙面，展开即可自立使用，收合之后又便于存储，广泛应用于生产生活各类场所。

本文件在GB/T 17889系列标准规定的便携式金属自立梯的安全要求基础上，按照产品标准的要求进一步优化了便携式金属自立梯的技术要求和检验规则，并提出了质量承诺要求。

本文件旨在进一步提高便携式金属自立梯的质量和水平，对企业设计研发便携式金属自立梯具有更强的指导作用。

全国团体标准信息平台

便携式金属自立梯

1 范围

本文件规定了便携式金属自立梯的分类、要求、试验方法、检验规则、标志、使用说明书、包装、运输、贮存和质量承诺。

本文件适用于额定载荷为150 kg的便携式金属自立梯（以下简称自立梯）。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB 12142 便携式金属梯安全要求

GB/T 17889.1—2021 梯子 第1部分：术语、型式和功能尺寸

GB/T 17889.2—2021 梯子 第2部分：要求、试验和标志

GB/T 17889.3—2024 梯子 第3部分：使用信息

3 术语和定义

GB/T 17889.1、GB 12142界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

便携式金属自立梯 portable metal standing ladders

由前后两部分铰接而成，长度不可调节，主要构件（梯框、踏板或踏棍）为金属材料制造的可自主支撑使用的便携式梯子。

3.2

工具架 tool shelf

安装在梯子上，便于取放作业工具的部件。

3.3 开合限制装置 opening and folding restraint device

防止自立式梯子意外收合和过度张开的部件。

4 分类

便携式金属自立梯可分为：

——单侧可攀爬自立梯，见图1 a)；

——双侧可攀爬自立梯，见图1 b)；

——带平台自立梯，见图1 c)。

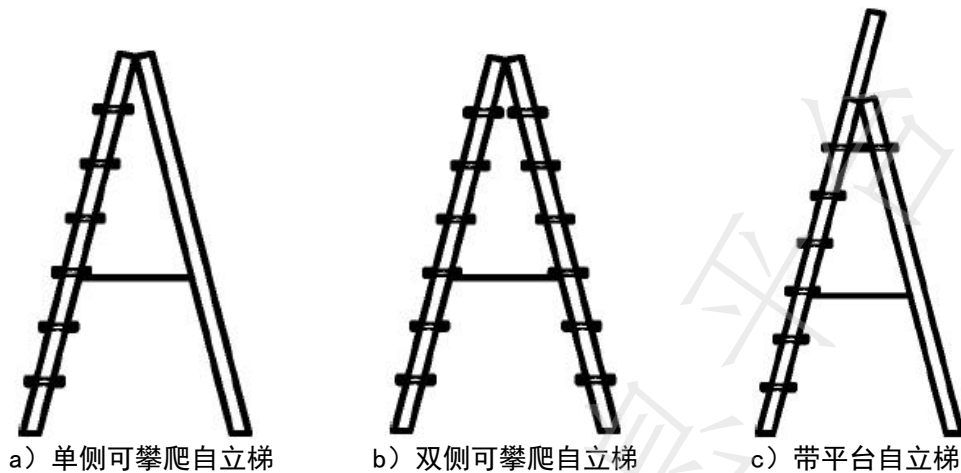


图1 便携式金属自立梯

5 要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 自立梯可触及表面不应有尖端、锐边及其他缺陷。
- 5.1.2 易腐蚀材料制成的结构件应进行表面防腐蚀处理。

5.2 材料要求

5.2.1 铝合金

铝合金承重部件断后伸长率 (A_{50mm}) 应不小于6%。

5.2.2 钢

如使用冷轧钢或特种合金钢, 则规定塑性延伸强度和抗拉强度的比值 ($R_{p0.2}/R_m$) 应小于0.92。

5.2.3 塑料

- 5.2.3.1 玻璃纤维增强塑料不应被水和污物渗透, 表面应光滑, 纤维不应暴露。其巴柯尔硬度至少应为35。
- 5.2.3.2 承重部件(如梯框、踏棍、踏板、平台、开合/张开限制装置)宜采用增强热塑性材料。

5.3 结构要求

结构中应最大程度的消除挤压点和剪切点, 对于不可避免的挤压点和剪切点, 应最大程度的减小挤压和剪切的风险。

注: 如果可接近的部件之间的相对距离在7mm~18mm之间, 则移动过程中任何位置都存在剪切点或挤压点。

5.3.1 尺寸

- 5.3.1.1 所有由铝合金制成的承重部件的厚度应不低于1.2 mm。
- 5.3.1.2 所有由钢制成的承重部件的厚度应不低于1.0 mm。
- 5.3.1.3 所有由塑料制成的承重部件的厚度应不低于2.0 mm。
- 5.3.1.4 自立梯的其他尺寸还应符合GB/T 17889.1—2021中5.3的规定。

5.3.2 踏板、踏棍和平台

- 5.3.2.1 踏板、踏棍和平台的工作面应加工成凹凸波纹形、锯齿形、压花等防滑表面或采用防滑材料覆盖, 覆盖层的接触表面应牢固附着于踏板或踏棍。

5.3.2.2 踏板的前后深度应不小于 80 mm，踏棍前后深度应大于 20 mm，圆形踏棍的直径应不小于 25 mm。

5.3.2.3 自立梯在工作状态时，踏板的脚踏面应保持水平，允差在 $\pm 1^\circ$ 以内。

5.3.2.4 踏板或踏棍与梯框的连接应牢固耐用。

5.3.2.5 如果自立式梯子的顶部脚踏面设计成可折叠的平台，则当折叠梯子时该平台应通过一种装置收合。

5.3.3 开合限制装置/张开限制装置

5.3.3.1 自立梯应设置开合限制装置和/或张开限制装置，且应满足 GB/T 17889.2—2021 中 5.8 的要求。

5.3.3.2 开合限制装置应使自立梯的前部和后部保持在张开位置。开合限制装置距底部支撑面的高度应不大于 2 m。当采用两组开合限制装置时，高度限制仅适用于较低的一组。

5.3.3.3 张开限制装置应能防止其张开超过预定使用情况。张开限制装置可以是绳索、织带或链条等。采用非金属材料制成的，还应满足 GB/T 17889.2—2021 中 5.16 的要求。

5.3.4 工具架和扶手

5.3.4.1 当自立梯有工具架时，工具架应不影响使用者安全操作。

5.3.4.2 折叠时工具架臂不应支出到面向使用者的梯框之外。

5.3.4.3 当自立梯顶部工作面允许踩踏且高度超过 900 mm 时，应具备距顶部工作面垂直高度不小于 600 mm 的扶手或同等功能构件，扶手或同等功能构件的垂直投影应与顶部工作面有交集。

5.3.5 铰链

5.3.5.1 应通过铰接将自立梯的两侧牢固连接起来。

5.3.5.2 自立梯部件在使用过程中不应形成搭接。

5.3.5.3 铰接销应紧固，防止意外松脱。钢制铰接销直径不应小于 5.3 mm，其他材质的铰接销应具有与 8.8 级 M6 螺栓等效的强度。如果铰接销有多个剪切点则对铰链销的直径没有限制。

5.3.6 梯脚

5.3.6.1 梯脚应采用防滑材料制造。

5.3.6.2 防滑表面垂直投影面积不应小于梯框下端截面的投影面积。

5.3.6.3 梯脚应固定在梯框上，并能通过梯脚拉拔试验。

5.4 性能要求

5.4.1 强度

按 6.4.1 进行试验后，梯子应保持功能正常，无断裂，无可见裂纹。可以有不削弱梯子功能和安全性的永久变形。

5.4.2 梯框弯曲

按 6.4.2 进行试验后，梯框最大允许挠度 f_{\max} 应对应满足公式 (1) (2) (3) 的要求：

——梯框长度小于或等于 5 m 时：

$$f_{\max} = 5 \times l^2 \times 10^{-6} \dots \dots \dots (1)$$

——梯框长度大于 5 m 且小于或等于 12 m 时：

$$f_{\max} = 0.043 \times l - 90 \dots \dots \dots (2)$$

——梯框长度大于 12 m 时， $f_{\max} = 0.06 \times l - 294$ 。

$$f_{\max} = 0.06 \times l - 294 \dots \dots \dots (3)$$

式中：

l 为两个支撑点间距离，单位为毫米 (mm)。

5.4.3 梯子的侧向挠度

按6.4.3进行试验后,梯框最大允许挠度 f_{\max} 应满足公式(4)的要求。

$$f_{\max}=0.005 l \dots\dots\dots (4)$$

式中:

l 为两个支撑点间距离,单位为毫米(mm)。

5.4.4 梯框底端

按6.4.4进行试验后,每次试验的永久挠度 f 不应超过2 mm,且梯子不应出现破裂或可见裂纹。

5.4.5 踏棍、踏板和平台的垂直载荷

按6.4.5进行试验后,被测踏棍/踏板的最大永久变形应不大于其内宽的0.4%。

按6.4.5进行平台(若有)试验,第一次试验后,在载荷施加点的平台位置,测得的平行于踏棍或踏板的最大永久变形应不大于内宽 b_1 的0.4%。第二次试验后,在平台与梯框连接处测得的最大永久变形应不大于内宽 b_1 的0.4%。

5.4.6 踏棍和踏板的扭转

按6.4.6进行扭转试验后,永久变形的最大扭转角度不应超过 1° 。

5.4.7 开合限制、张开限制和铰接

按6.4.7进行试验后,在铰接处、开合限制装置、张开限制装置及其附件上不应出现可见的永久变形。梯子不应出现任何可见的损伤,如破裂、凹陷等。只有在不削弱梯子的使用性能时,才可以接受永久变形。

5.4.8 平台翘起

按6.4.8进行试验,平台从其使用位置翘起的角度不应超过 3° 。

5.4.9 梯脚拉拔

按6.4.9进行试验后,梯脚应功能完好,并且相对初始位置的位移应不大于4 mm。

5.4.10 扶手

按6.4.10进行试验后,顶部扶手(若有)不应出现任何可见的、削弱梯子使用性能的永久变形。

按6.4.10进行试验后,侧面扶手(若有)固定装置不应失效。施加载荷的位置,永久变形不应超过15 mm。梯框与扶手之间的距离在试验期间不应小于15 mm。

5.4.11 扭转稳定性

按6.4.11进行试验后,整梯不应出现试验破坏。在施加水平试验力时,梯脚相对基准位置的移动距离不应超过25 mm。

5.4.12 耐久性

按6.4.12进行循环加载试验后,达到试验要求的循环次数且梯子功能正常。可有可见裂纹,但应满足5.4.5的要求。

5.4.13 前后梯框悬臂落下

按6.4.13进行试验后,任一梯框底部的永久变形不应大于6 mm。

5.4.14 工具架承载

按6.4.14进行试验后,工具架应能承受载荷,并不出现试验破坏。

5.4.15 梯子滑移

按6.4.15进行试验后,梯脚相对于初始位置的滑移距离不应超过6 mm。

5.4.16 梯子开合

按 6.4.16 进行试验后，梯子应能正常使用，且满足5.4.1和5.4.8要求。

6 试验方法

6.1 一般规定

按GB/T 17889.2—2021中5.1的规定进行。

其中试验顺序按照附录A进行。

6.2 材料

视检供应商提供的检验报告，有异议时按相应标准规定进行。

6.3 结构

6.3.1 采用量尺沿着自立梯攀爬侧的对称轴测量，量取从梯脚到顶部踏板（或踏棍）的距离。

注：不包括前梯框延长到自立梯踏板（或踏棍）之上的部分（如扶手、护栏）。

6.3.2 采用量尺量取顶部踏板（或踏棍）处两梯框间的最小内侧宽度。

6.3.3 其他要求视检配合相关量具进行。

6.4 性能试验

6.4.1 强度试验

按GB/T 17889.2—2021中5.2的规定进行试验。其中试验载荷根据梯子等级进行选用。家用级梯选用试验载荷 $F=2250\text{ N}$ ，专业级梯选用试验载荷 $F=2700\text{ N}$ 。

6.4.2 梯框弯曲试验

按GB/T 17889.2—2021中5.3的规定进行试验。

6.4.3 梯子的侧向挠度试验

按GB/T 17889.2—2021中5.4的规定进行试验。

6.4.4 梯框底端试验

按GB/T 17889.2—2021中5.5的规定进行试验。

6.4.5 踏棍、踏板和平台的垂直载荷试验

按GB/T 17889.2—2021中5.6的规定进行试验。

6.4.6 踏棍和踏板的扭转试验

按GB/T 17889.2—2021中5.7的规定进行试验。

6.4.7 开合限制、张开限制和铰接试验

按GB/T 17889.2—2021中5.8的规定进行试验。

6.4.8 平台翘起试验

按GB/T 17889.2—2021中5.10的规定进行试验。

6.4.9 梯脚拉拔试验

按GB/T 17889.2—2021中5.11的规定进行试验。

6.4.10 扶手试验

按GB/T 17889.2—2021中5.12的规定进行试验，其中顶部扶手垂直载荷500 N。

6.4.11 梯子扭转试验

按GB/T 17889.2—2021中5.15的规定进行试验，试验载荷为标准规定值的1.2倍（ $F_2=165\text{ N}$ ）。

6.4.12 耐久性试验

按GB/T 17889.2—2021中5.17的规定进行试验。

6.4.13 前后梯框悬臂落下试验

按GB 12142—2007中10.9的规定进行试验。

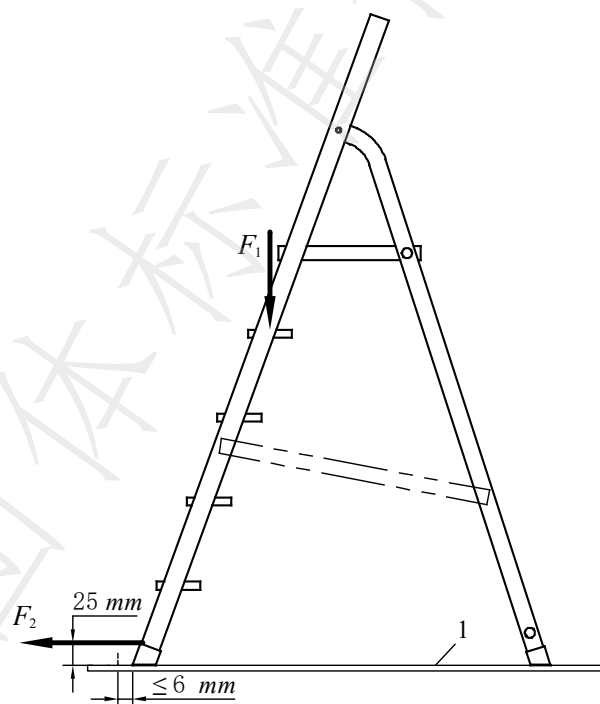
6.4.14 工具架承载试验

在水平面上将自立梯架设成使用状态，并沿着竖直方向将300N的载荷均匀施加在工具架上，持续1min。

6.4.15 梯子滑移试验

试验环境温度应为 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，在试验前和试验过程中都应保持在这个温度范围内。胶合板测试表面用新的320目砂纸打磨并清洁，待测的梯脚应洁净、干燥。

如图4所示，将梯子完全展开，水平放置在胶合板没有缺陷（如钉孔、补丁）的区域上，将890 N的静载荷（ F_1 ）施加到铰接处往下数第二级平台/踏板/踏棍上，标记梯脚的初始位置。将155 N的水平拉力（ F_2 ）平缓施加到梯子的底部，距离测试表面25 mm的位置，卸载后标记梯脚的位置，测量其相对于初始位置的滑移距离。



标引序号说明：
 F_1 —— 静载荷；
 F_2 —— 水平拉力；
 1 —— 胶合板测试表面。

图2 自立式梯子滑移试验

6.4.16 梯子开合试验

在坚硬、平整的地面上，展开梯子至工作状态，再收合梯子，循环4000次。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式试验。

7.2 出厂检验

7.2.1 产品应经检验合格，并附有合格证后方可出厂。

7.2.2 出厂检验按照 5.1，5.3 逐项进行检验，抽样数量应不少于生产量的 3%。

7.3 型式试验

7.3.1 在下列情况下应进行型式试验：

- a) 新产品的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 停产一年以上，恢复生产时；
- d) 正常生产每年进行一次；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- f) 监督管理部门提出要求时。

7.3.2 型式检验样品从出厂检验合格的产品中随机抽取，每次抽样不少于 3 套。

7.3.3 型式检验结果力学性能项目不允许不合格，其他项目如有不合格，可加倍抽样进行复检。复检后如仍有一项不合格，即判本次型式检验不合格。

8 标志、使用说明书、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 应符合 GB/T 17889.3—2024 要求。还应满足以下要求：

8.1.2 应在梯子上设置“危险”和“注意”等危险警示标志。

8.1.3 如梯子附有工具架，则工具架上应有永久性危险警示标志，如“危险：不可站立或坐在此处”，该标志的设置应确保其在最易看到位置并与形式、结构特性及材料的表层相适应。

8.1.4 标志耐久性应通过如下方法进行确认。

8.1.5 用干净白棉布包裹 500 g 砝码，按如下顺序使白棉布充分吸收液体，以不流出为宜，以 2 s 在 60 mm 长度范围内来回擦拭 1 次作为一个循环。

- a) 首先使用白棉布蘸水，完成 15 个循环；
- b) 然后使用白棉布蘸溶剂油（如：正己烷），完成 15 个循环。

试验要求：擦拭完成后标志可读性应不受影响，且标志边缘部位不应翘起。

8.2 使用说明书

8.2.1 应符合 GB/T 17889.3—2024 要求。还应满足以下要求：

8.2.2 使用说明书应包含维修和报废的情况说明。

a) 出现下列情况之一即应进行维修：

- 部件松动；
- 表面磨损；
- 轻微变形；
- 开合不顺畅；
- 非承重部件（脚套、装饰盖、工具架等）损坏。

b) 出现下列情况之一即应报废：

- 承重部件（踏棍/踏板、边框、铰接、开合/张开限制装置等）损坏；
- 部件严重腐蚀；
- 锁定机构严重老化或失效。

8.3 包装

8.3.1 包装材料应采用可循环利用、降解和回收处理，且不应含有放射性的物质。

8.3.2 包装箱内应附使用说明书、产品合格证等。

8.3.3 包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.4 运输

8.4.1 应按照包装箱上的标志进行搬运、堆码和放置。

8.4.2 运输与装卸过程中，不应抛掷和踩踏，防止受潮及雨淋。

8.4.3 不应与腐蚀性物品置于同一包装物内。

8.5 贮存

存放环境应干燥、通风良好，不宜与粉体物质混合存放。

9 质量承诺

9.1 产品自购买产品之日起，质保期应不少于 24 个月。

9.2 用户在遵守产品使用说明书规定的使用条件下，质保期内出现质量问题时，制造商应负责免费维修或更换。

9.3 对客户反馈的信息应在 24 h 内做出响应。

附 录 A
(规范性)
试验顺序

表A.1规定了试验顺序。试验顺序执行原则如下（视觉试验—弹性试验—塑性试验）：

- a) 先通过目视检查 / 控制进行试验；
- b) 其次进行对后续试验没有影响的试验；
- c) 或进行小载荷试验；
- d) 随后进行垂直方向载荷为 150kg 或约 1500N 的试验；
- e) 最后进行垂直方向载荷大于 1500N 的试验：如 2250N、2700N。

以上试验应在一个梯子上完成，即整个试验过程只使用一个梯子。

表 A.1 试验顺序

| 序号 | 试验 | 单侧可攀爬 | 双侧可攀爬 | 带平台自立梯 |
|----|-----------------------|--------|--------|--------|
| 1 | 6.4.8 平台翘起试验 | — | — | √ |
| 2 | 6.4.10 扶手试验 | √（适用时） | √（适用时） | √（适用时） |
| 3 | 6.4.14 工具架承载试验 | √（适用时） | √（适用时） | √（适用时） |
| 4 | 6.4.15 梯子滑移试验 | √ | √ | √ |
| 5 | 6.4.3 梯子的侧向挠度试验 | √ | √ | √ |
| 6 | 6.4.2 梯框弯曲试验 | √ | √ | √ |
| 7 | 6.4.1 强度试验 | √ | √ | √ |
| 8 | 6.4.6 踏棍和踏板的扭转试验 | √ | √ | √ |
| 9 | 6.4.5 踏棍、踏板和平台的垂直载荷试验 | √ | √ | √ |
| 10 | 6.4.11 梯子扭转试验 | √ | √ | √ |
| 11 | 6.4.16 梯子开合试验 | √ | √ | √ |
| 12 | 6.4.12 耐久性试验 | √ | √ | √ |
| 13 | 6.4.7 开合限制、张开限制和铰接试验 | √ | √ | √ |
| 14 | 6.4.9 梯脚拉拔试验 | √ | √ | √ |
| 15 | 6.4.4 梯框底端试验 | √ | √ | √ |
| 16 | 6.4.13 前后梯框悬臂落下试验 | √ | √ | √ |

注：“√”表示适用，“—”表示不适用。