

中华人民共和国国家标准

GB/T 27685—××××
代替GB/T 27685-2011

便携式铝合金梯

Portable aluminium alloys ladders

(2018. 9. 8 苏州)

××××-××-××发布

××××-××-××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

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 27685-2011《便携式铝合金梯》。本标准与 GB/T 27685-2011 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 修改了适用范围（见第 1 章，2011 年版的第 1 章）；
- 增加了规范性文件 GB/T 871（见第 2 章和 4.2.6）；
- 增加了规范性文件 GB/T 3195（见第 2 章和 4.2.6）；
- 增加了规范性文件 GB/T 3250（见第 2 章和 4.2.1.2）；
- 增加了规范性文件 GB/T 6682（见附录 D）；
- 增加了规范性文件 GB/T 17889.3（见第 2 章和第 9 章）；
- 修改了术语和定义的引导语（见第 3 章，2011 年版的第 3 章）；
- 修改了“便携式铝合金梯”的术语和定义（见 3.1，2011 年版的 3.1）；
- 修改了“便携式铝合金单梯”的术语和定义（见 3.2，2011 年版的 3.2）；
- 修改了“便携式铝合金延伸梯”的术语和定义（见 3.3，2011 年版的 3.3）；
- 修改了“便携式铝合金折梯”的术语和定义（见 3.4，2011 年版的 3.4）；
- 修改了“便携式铝合金组合梯”的术语和定义（见 3.5，2011 年版的 3.5）；
- 修改了“试验破坏”的术语和定义（见 3.7，2011 年版的 3.7）；
- 修改了“产品分类”，并在产品分类中增加了梯子的等级、修改了梯段长度和梯段总长度（见 4.1，2011 年版的 4.1）；
- 增加了铝合金梯用型材表面处理分类（见 4.1.3）；
- 修改了“产品分类”中的标记及示例（见 4.1.3，2011 年版的 4.1.3）；
- 删除了“铝合金材料”中“最小实测壁厚宜不小于 1.2mm”的要求（见 2011 年版的 4.2.1.1）；
- 增加了“铝合金材料”中铝合金板材的要求（见 4.2.1.2）；
- 增加了铆钉材料的要求（见 4.2.6）；
- 删除了“室温力学性能”的附录 A（见 2011 年版的附录 A）；
- 修改了“踏棍强度”中的“载荷等级”为“载荷类型”（见 4.4.1.6，2011 年版的 4.4.1.6）；
- 增加了单梯、延伸梯的循环载荷性能（见 4.4.1.14）；
- 增加了折梯的踏板穿透性能（见 4.4.2.13）；
- 增加了折梯的意外折叠性能（见 4.4.2.14）；
- 增加了折梯的循环载荷性能（见 4.4.2.15）；
- 删除了“组合梯”中，组合梯作单梯或延伸梯使用时的偏转性能（见 2011 年版的 4.4.3.1.1）；
- 删除了“组合梯”中，组合梯作单梯或延伸梯使用时的梯框侧向弯曲性能（见 2011 年版的 4.4.3.1.2）；
- 增加了“标签粘贴要求”（见 4.5）；
- 增加了单梯、延伸梯循环载荷试验方法（见 5.2.1.14）；
- 增加了折梯的踏板穿透试验方法（见 5.2.2.13）；
- 增加了折梯的意外折叠试验方法（见 5.2.2.14）；
- 增加了折梯的循环载荷试验方法（见 5.2.2.15）；
- 删除了“检验规则”中的“型式检验”（见 2011 年版的 6.4）；

- 增加了“检验规则”中的“定期检验”（见 6.3）；
- 增加了“检验规则”中的“工艺保证项目”（见 6.4）；
- 修改了“检验规则”中的取样（见 6.5，2011 年版的 6.5）；
- 修改了“检验规则”中“检验结果”的判定（见 6.6，2011 年版的 6.6）；
- 增加了“标签粘贴试验及要求”的附录（见附录 C）；
- 修改了“标志、包装、运输、贮存”（见第 8 章，2011 年版的第 8 章）；
- 增加了“质量证明书”内容（见 8.4）；
- 修改了“订货单（或合同）内容”（见第 9 章，2011 年版的第 9 章）。

本标准由中国有色金属工业协会提出。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TB243）归口。

本标准起草单位：江苏弗莱恩集团有限公司、浙江乐祥铝业有限公司、国家有色金属质量监督检验中心、浙江奥鹏工贸有限公司、广东省工业分析检测中心、广东坚美铝型材厂（集团）有限责任公司、广东兴发铝业有限公司、福建祥鑫铝业股份有限公司、广东豪美新材股份有限公司、广东华昌铝厂有限公司、山东南山铝业股份有限公司、天津新艾隆科技有限公司、佛山市三水凤铝铝业有限公司、广东永利坚铝业有限公司、广东高登铝业有限公司（未完待续）。

本标准主要起草人——XXX、XXX。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为——

——GB / T 27685-2011。

便携式铝合金梯

1 范围

本标准规定了便携式铝合金梯的要求、试验方法、检验规则、可追溯性、标志、包装、运输、贮存、质量证明书及订货单（或合同）内容。

本标准适用于家庭使用的铝合金单梯、铝合金延伸梯（二节和三节延伸梯）、铝合金折梯和铝合金组合梯等便携式铝合金梯（以下简称梯子）。

本标准不适用于梯凳及特殊行业用的专用梯，例如——消防梯、屋顶梯和移动式梯。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 871 扁圆头铆钉

GB/T 3195 铝及铝合金拉制圆线材

GB/T 3199 铝及铝合金加工产品包装、标志、运输、贮存

GB/T 3250 铝及铝合金铆钉用线材和棒材剪切与铆接试验方法

GB/T 4437.2 铝及铝合金热挤压管 第2部分：有缝管

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 6892 一般工业用铝及铝合金挤压型材

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB 12142 便携式金属梯安全要求

GB/T 17889.1-2012 梯子 第1部分：术语、型式和功能尺寸

GB/T 17889.2-2012 梯子 第2部分：要求、试验和标志

GB/T 17889.3-2012 梯子 第3部分：使用说明书

3 术语和定义

GB 12142和GB/T 17889.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了GB 12142和GB/T 17889.1中的某些术语和定义。

3.1

便携式铝合金梯 portable aluminium alloy ladder

用人力搬运和安放的铝合金型材制造的梯子。

3.2

便携式铝合金单梯 protable aluminium alloy single ladder

由一个梯段构成，长度不可调节的依靠式的铝合金型材制造的梯子（以下简称单梯，代号为DT）。

3.3

便携式铝合金延伸梯 portable aluminium alloy stretching ladder

由两个梯段或三个梯段构成，长度可以调节的依靠式的铝合金型材制造的梯子（以下简称延伸梯，代号为YST）。

3.4

便携式铝合金折梯 portable aluminium alloy folding ladder

梯段用铰链或关节联接，不同梯段经组合，可以作为自立式折梯或自立式折梯和单梯两用的铝合金型材制造的梯子。（以下简称折梯，代号ZT）。

3.5

便携式铝合金组合梯 portable aluminium alloy combination ladder

不同梯段通过组合可以作为单梯或延伸梯、折梯使用的铝合金型材制造的梯子（以下简称组合梯，代号ZHT）。

3.6

额定载荷 normal load

铝合金梯在预定使用中应能承受的最大载荷，包括攀登者、其携带的材料和工具的重量。

注：改写GB 12142-2007，定义3.18。

3.7

试验破坏 test failure

由试验导致的梯子结构或其部件目视可见的损坏，包括皱折、扭曲、撕裂或断裂等。

注：改写GB 12142-2007，定义3.19。

3.8

极限破坏 ultimate failure

由试验导致梯子的结构或其部件无法正常使用的严重毁坏。

注：改写GB 12142-2007，定义3.20。

4 要求

4.1 产品分类

4.1.1 类别

铝合金梯按照梯的结构类型分为单梯、延伸梯（二节和三节延伸梯）、折梯和组合梯四类，如图1~图6所示。单梯、延伸梯、折梯、组合梯的代号、等级、额定载荷及尺寸规格应符合表1规定。

表1 类别、代号、等级、额定载荷、尺寸规格

类别	代号	等级 ^a	额定载荷 N	尺寸规格	
				梯段长度 ^b mm	梯总长度 mm
单梯	DT	I	900	1200~6000	≤6000
		II	1000	1200~6000	
		III	1100	1200~6000	
		IV	1350	1200~6000	
延伸梯	YST	I	900	1200~6000	≤10000
		II	1000	1200~6000	
		III	1100	1200~6000	
		IV	1350	1200~6000	
折梯	ZT	I	900	900~2000	≤2000
		II	1000	900~4000	≤4000
		III	1100	900~6000	≤6000
		IV	1350	900~6000	≤6000
组合梯	ZHT	I	900	1200~2000	≤3000
		II	1000	1200~3000	≤4000
		III	1100	1200~3000	≤5000
		IV	1350	1200~3000	≤5000

^a 等级由供需双方协商,并在订货单(或合同)中注明,未注明时按I级。
^b 梯段长度在多段梯中为各单梯的长度,如图1单梯所示。

4.1.2 铝合金梯表面处理类别及膜层代号

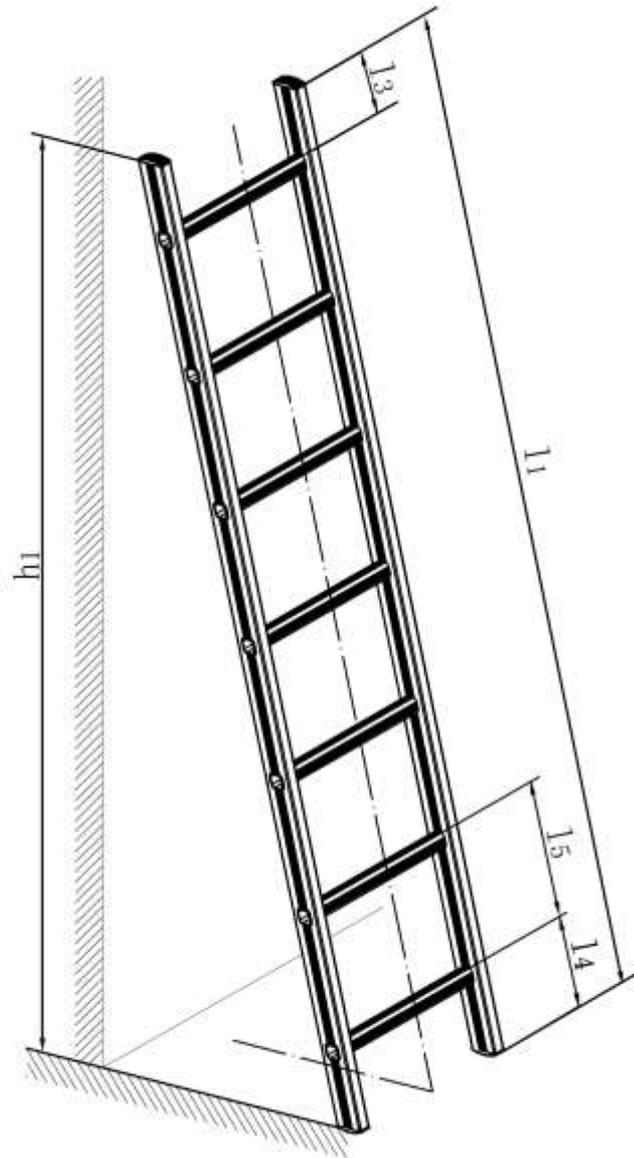
铝合金梯按表面处理类型分为未经表面处理的基材和经表面处理两类。经表面处理类别、膜层代号见表2规定。需方有其他表面处理类别要求,供需双方参照GB/T 6892-2015商定,并在订货单(或合同)中注明。

表2 表面处理类别、膜层代号

表面处理类别		膜层代号	备注
阳极氧化		AA5、AA10、 AA15、AA20、 AA25	膜层代号中: “AA”代表阳极氧化类别 “AA”后的数字标示阳极氧化最小平均膜厚限定值
阳极氧化+电泳涂漆	阳极氧化+有光透明漆 阳极氧化+亚光透明漆	EA21、EA16、 EA13	膜层代号中: “EA”代表阳极氧化+有光或亚光透明漆 “EA”后的数字标示阳极氧化与电泳涂漆复合膜最小局部膜厚限定值
	阳极氧化+有光有色漆 阳极氧化+有色透明漆	ES21	膜层代号中: “ES”代表阳极氧化+有光或亚光有色漆 “ES”后的数字标示阳极氧化与电泳涂漆复合膜最小局部膜厚限定值
粉末喷涂	聚酯粉末	GA40	膜层代号中: “GA”代表聚酯粉末涂层 “GA”后面的数字标示最小局部膜厚限定值
	木纹	GU40	膜层代号中: “GU”代表聚氨脂粉末膜层 “GU”后的数字标示最小局部膜厚限定值

4.1.3 产品典型结构和名称

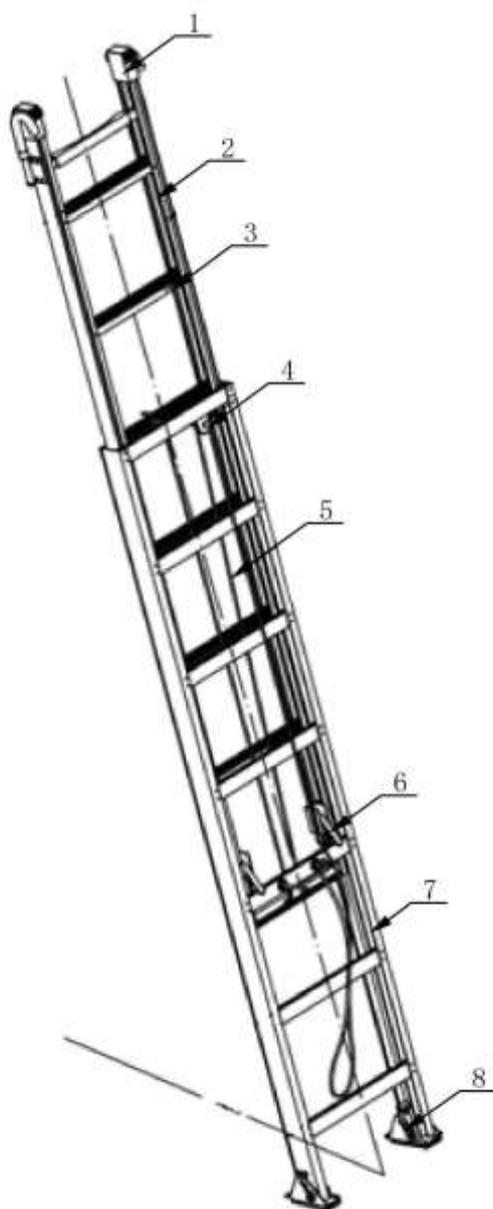
产品典型结构和名称见图 1~图 6。



说明:

- 11——梯总长度，梯子底端至最顶端的距离；
- 13——由最上一级踏棍到梯子顶端的距离；
- 14——由梯子的底端至最低一级踏棍/踏板的距离；
- 15——踏棍/踏板间的距离；
- h_1 ——梯子架设在规定的使用状态，从地面到梯子最高接触点的垂直高度。

图 1 单梯

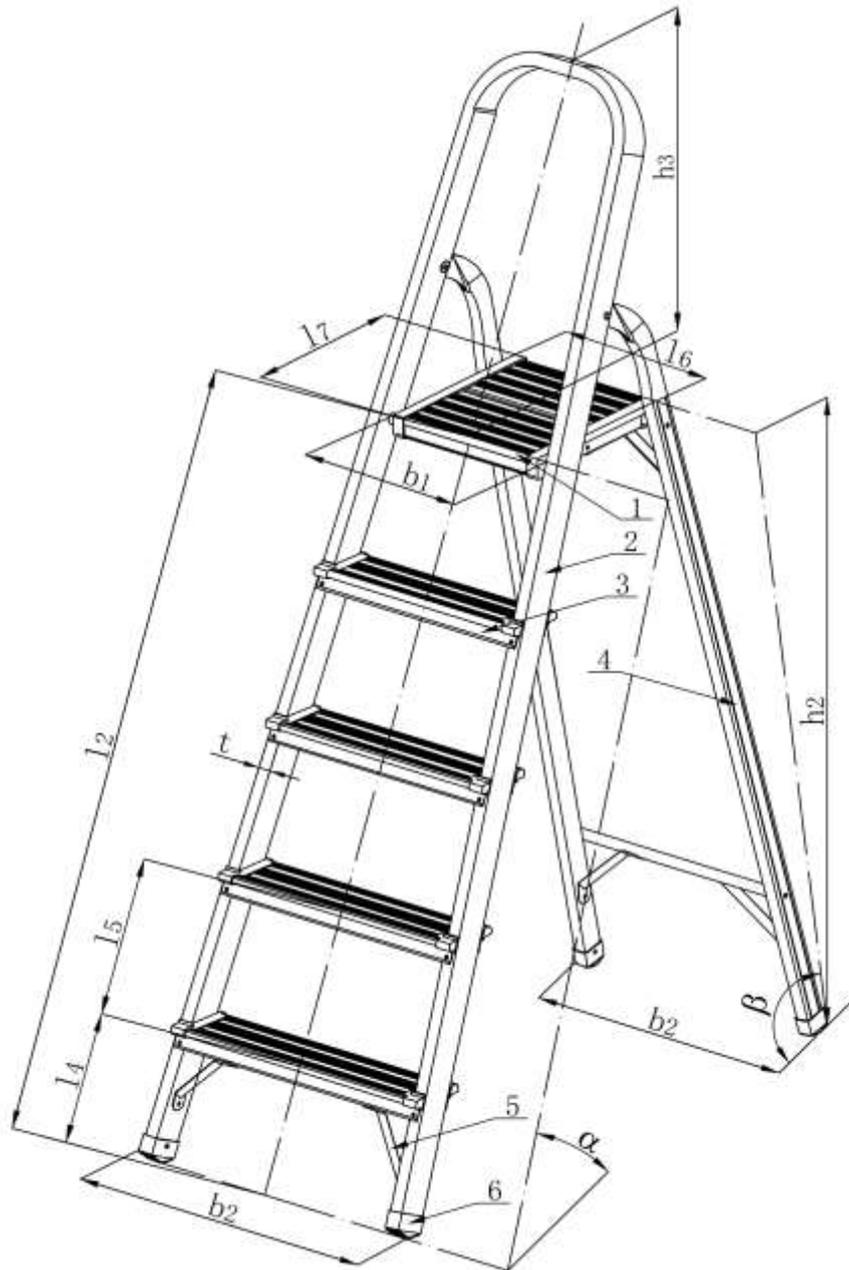


说明:

- 1——上端帽;
- 2——上梯框;
- 3——踏棍;
- 4——滑轮;

- 5——绳索;
- 6——锁定装置;
- 7——下梯框;
- 8——梯脚。

图 2 延伸梯

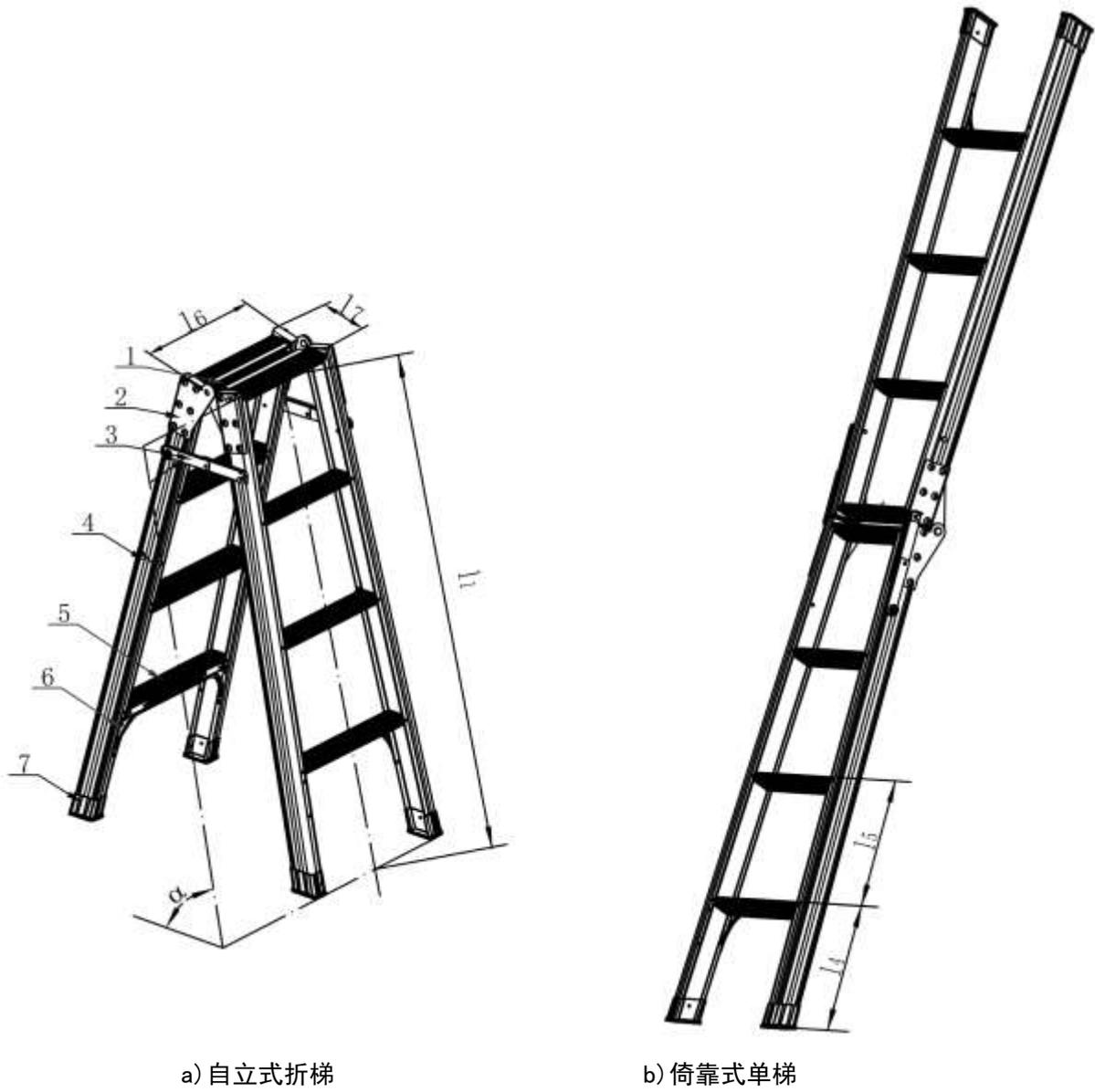


说明:

- 1——踏板;
- 2——前梯框;
- 3——踏板;
- 4——后梯框;
- 5——斜支撑件;
- 6——梯脚;
- l2——梯子底端到最上一级踏棍/踏板的长度;
- l6——平台左右边沿之间的距离;
- l7——平台前后边沿之间的距离;
- t——梯框厚度。

- b1——最短踏棍/踏板/平台的上边缘梯框内侧之间的可用距离;
- b2——梯框下端外侧之间的距离;
- h2——梯子架设在工作位置时,地面到梯子最上一级踏棍/踏板的上边缘或平台上边缘之间的垂直距离;
- h3——平台上边缘至扶手/横杆上边缘的垂直距离;
- α ——攀爬腿的倾角;
- β ——支撑腿的倾角;

图3 单用折梯



a) 自立式折梯

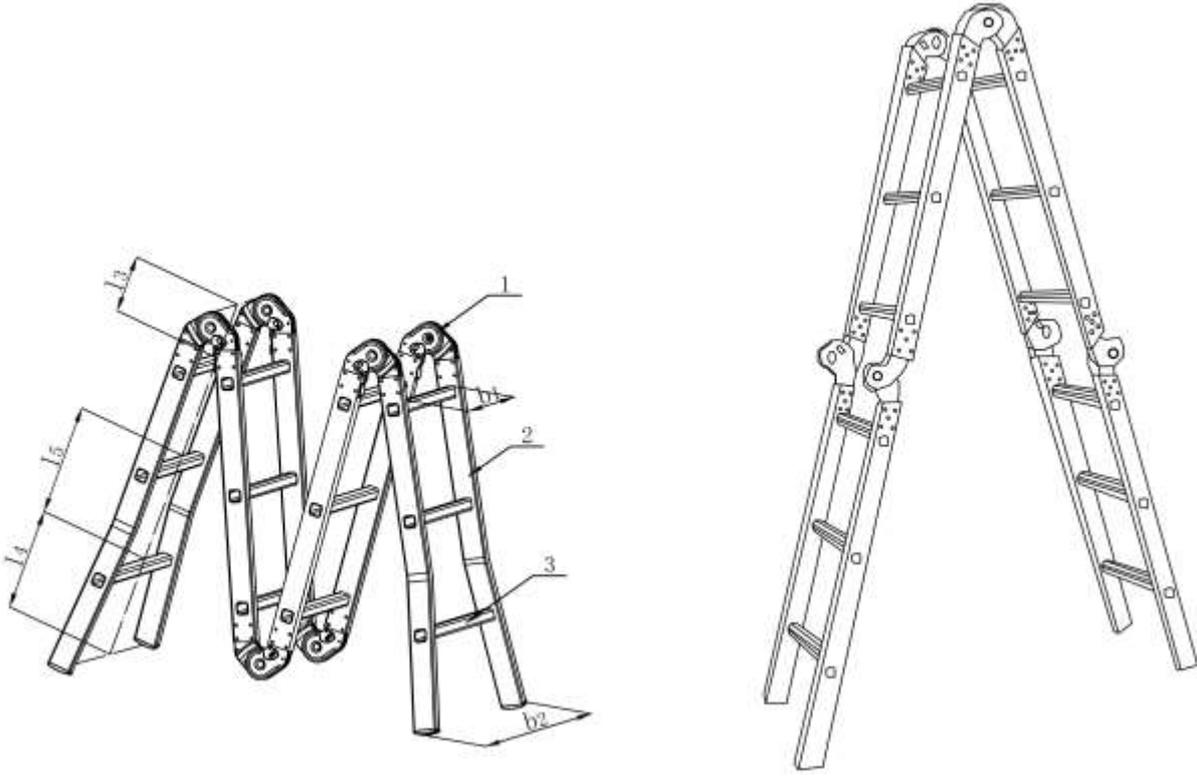
b) 倚靠式单梯

说明:

- 1——平台;
- 2——铰链;
- 3——撑杆;
- 4——梯框;

- 5——踏棍;
- 6——斜支撑件;
- 7——梯脚。

图4 两用折梯

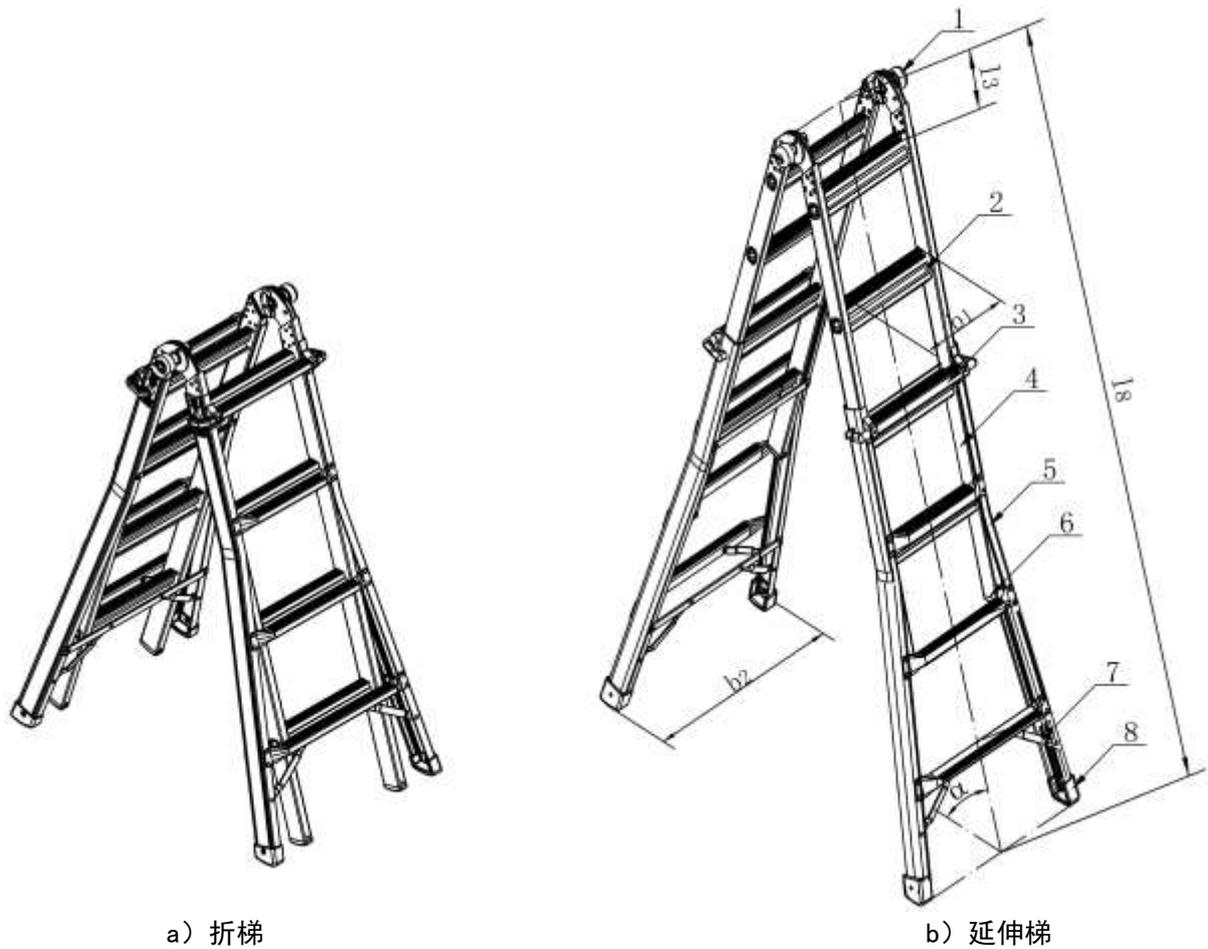


a) “M” 形

b) “A” 形

说明：
1——铰链；
2——梯框；
3——踏棍。

图5 六关节组合梯



说明:

1——铰链;
2——内踏棍;
3——外踏棍;
4——内梯框;
5——外梯框;

6——内梯脚;
7——斜支撑件;
8——外梯脚;
18——组合式梯长度。

图6 多功能组合梯

4.1.4 标记及示例

产品标记按产品名称代号、本标准编号、产品类别代号、额定载荷、尺寸规格、颜色(或色号)、膜层代号的顺序表示。标记示例如下:

示例1:

额定载荷为900N、梯总长度为6000mm、银白色、膜层代号AA10、的单梯,标记为:

DT GB/T 27685—DT900—6000银白色AA10。

示例2:

额定载荷为1000N、梯段长度为2000mm、梯总长度为3200mm、古铜色、膜层代号DA16延伸梯,标记为:

YST GB/T 27685—YST1000—2000×3200 古铜DA16。

示例3:

额定载荷为1100N、梯段长度为1200mm、梯总长度为1200mm、白色、膜层代号DS21折梯,标记为:

ZT GB/T 27685—ZT1100—1200×1200 白色DS21。

GB/T 27685—××××

示例4:

额定载荷为1350N、梯段长度为1500mm、梯总长度为3000mm、3003色、膜层代号GA40组合梯，标记为：
ZHT GB/T 27685—ZHT1350—1500×3000 3003色GA40。

4.1.5 产品系列图册见 T/CNIA ××××- 20××

4.2 质量保证

4.2.1 铝合金型材、管材

4.2.1.1 型材

应符合 GB/T 6892 的规定。

4.2.1.2 管材

基材应符合 GB/T 4437.2 的规定，膜层性能应符合 GB/T 6892 的规定。

4.2.1.3 踏板（或踏棍）表面

踏板或踏棍用于攀登的踩踏面应具有防滑功能，如采用凹凸波纹，锯齿形等形状设计。

4.2.2 金属（铝合金除外）配件

金属配件应采用防腐蚀处理。

4.2.3 塑料

应符合 GB/T 17889.2-2012 中 4.2.3 的规定。

4.2.4 铰链

应符合 GB/T 17889.2-2012 中 4.5 的规定。

4.2.5 绳索和滑轮

应符合附录 B.1.9 的规定。

4.2.6 铆钉

尺寸规格应符合 GB/T 871 的规定；其中铝铆钉抗剪切强度应符合 GB/T 3195 的规定。

4.2.7 铝合金梯加工工艺

应符合附录 A 的规定。

4.3 铝合金梯尺寸及结构要求

4.3.1 铝合金梯的梯段长度和总长度应符合表 1 规定，其他尺寸应符合表 3 的规定。

表 3 铝合金梯尺寸

尺寸	b_1	b_2	L_3^a	L_4	L_5	L_6	L_7	α	β
	mm								
最小	280	340	$0.5 \times L_5$	$0.5 \times L_5$	250	250	250	65°	65°

最大	—	—	L_5+15	L_5+15	350	—	—	75°	75°
^a 两用折梯(见图 3)不大于 400mm。									

4.3.2 铝合金梯结构要求应符合附录 B 的规定。

4.4 安全性能要求

4.4.1 单梯、延伸梯

4.4.1.1 水平弯曲性能

经水平弯曲试验后,两梯框平均变形量应符合表4的规定。施加表 D.1规定的极限试验载荷,梯子不应出现极限破坏。

表 4 单梯和延伸梯水平弯曲试验的两梯框平均变形量要求

工作长度 (总长减最小搭接量)			平均变形量
L_w/mm			Y_1/mm
单梯	二个梯段	三个梯段	不大于
≤ 6000	≤ 8000	—	$0.067L_w-93$
—	> 8000	—	$0.072L_w-136$
—	—	≥ 8000	$0.073L_w-142$

4.4.1.2 偏转性能

经偏转试验后,梯框的弯曲变形及偏转角应符合表 5 的规定。

表5 单梯和延伸梯的偏转性能

最大工作长度 L_w/mm	加载梯框弯曲变形 Y_2/mm	偏转角 α
	不大于	
4000~10000	$0.021L_w-65$	$3.28^\circ/mm \times L_w \times 10^{-4} + 1.5^\circ$

4.4.1.3 倾斜载荷性能

经倾斜载荷试验后,铝合金梯不应发生极限破坏,允许试验引起的永久变形。

4.4.1.4 双锁性能

经载荷试验后,延伸梯不应出现永久变形或试验破坏。

4.4.1.5 单锁性能

经载荷试验后,应无永久变形或试验破坏,加载踏棍不应出现试验破坏现象。

4.4.1.6 踏棍性能

试验后,踏棍不应发生极限破坏,且踏棍的永久变形不大于表 6 规定。载荷类型由供需双方协商,并在订货单(或合同)中注明,未注明时按 A 类。

表6 载荷类型和永久变形量

等级	载荷类型 ^a	永久变形量，不大于 Y_3 /mm
I	A	$W^b/100$
	B	
II	A	$W^b/75$
	B	
III	A	$W^b/50$
	B	
IV	A	$W^b/25$
	B	

^a A类载荷类型规定为3倍的额定载荷，B类载荷类型规定为4倍的额定载荷。

^b W表示梯框内侧踏棍净宽宽度

4.4.1.7 踏棍与梯框剪切性能

踏棍与梯框按表6规定的载荷类型进行剪切性能试验后，梯框、梯框与踏棍连接件不应出现极限破坏。载荷类型由供需双方协商，并订货单（或合同）中注明，未注明时按A类。

4.4.1.8 踏棍扭转性能

经扭转试验后，踏棍与梯框在连接处不应发生相对位移，试验前后踏棍的转动角度应不大于 9° 。

4.4.1.9 梯框侧向弯曲性能

经侧向弯曲试验后，梯框应不出现任何试验破坏，下梯框跨度中心挠曲量应不大于表7的规定，其永久变形量 Y_5 应不大于梯框有效跨度的1/1000。

表7 下梯框跨度中心挠曲量

试验梯段长(L)/mm	下梯框跨度中心挠曲量 ^a (Y_4)	
	mm	
	不大于	
2000	24.0	
2500	25.6	
3000	27.3	
3500	29.0	
4000	30.6	
4500	32.3	
5000	34.0	
5500	35.6	
6000	37.3	
6500	38.9	
7000	40.6	

^a $Y_4=3.33 \times 10^{-3} \times L + 17.3$ (数值修约规则按GB/T 8170的有关规定进行。修约数位与表中所列极限数位一致)。

4.4.1.10 梯框悬臂弯曲性能

试验后，试验前后两梯框底端间的宽度之差应不大于6mm。

4.4.1.11 梯框悬臂落下性能

试验后，试验前后两梯框底端间的宽度之差应不大于 6mm。

4.4.1.12 梯段扭转性能

经扭转试验后，梯子的扭转角应符合表 8 的规定。

表8 梯段扭转性能

等级	扭转角，不大于
I	22°
II	20°
III	18°
IV	14°

4.4.1.13 梯脚滑移性能

经梯脚滑移试验后，梯脚位移应不大于 6mm。

4.4.1.14 循环载荷性能

经 10000 次循环载荷试验后不应出现试验破坏现象。

4.4.2 折梯

4.4.2.1 压力性能

两用折梯采用相应等级的 2 倍额定载荷作为均布试验载荷进行压力试验后，铰链不应出现试验破坏。其他折梯采用相应等级的 4 倍额定载荷作为均布试验载荷进行折梯压力试验，铝合金梯及其部件不应出现试验破坏。

4.4.2.2 梯框弯曲性能

采用相应等级的 4 倍额定载荷作为试验载荷进行梯框弯曲试验后，折梯不应出现试验破坏现象。

4.4.2.3 踏板（或踏棍）性能

经负载试验后，踏板（或踏棍）不应出现极限破坏，永久变形量应符合表 6 的规定。载荷类型（见表 6 规定）由供需双方协商，并在订货单（或合同）中注明，未注明时按 A 类。

4.4.2.4 踏板（或踏棍）与梯框剪切性能

经踏板（或踏棍）与梯框剪切试验后，梯子及部件不应出现试验破坏。载荷类型（见表 6 的规定）由供需双方协商，并订货单（或合同）中注明，未注明时按 A 类。

4.4.2.5 侧向、前向和后向稳定性

经稳定性试验后，折梯不应翻倒，其部件不应出现试验破坏现象。

4.4.2.6 扭转稳定性

经试验后，折梯不应出现试验破坏现象，允许斜支撑、后水平支撑产生小于 3mm 的永久变形。

4.4.2.7 横拉性能

经横拉试验后，梯子不应出现试验破坏现象，横拉位移量应符合表 9 的规定。

表 9 横拉试验

折梯长度 (L) mm	横拉位移量 (Y ₆) mm		
	额定载荷 900N	额定载荷 1000N	额定载荷 1100N 和 1350N
	不大于		
900~2000	0.1125×L+201	0.1125×L+201	0.1125×L-99
900~4000			
900~6000			

4.4.2.8 前梯框和后梯框的悬臂弯曲性能

经试验后，任一梯框底部的永久变形量（试验前后两梯框底端宽度之差）不应大于 6mm。

4.4.2.9 前后梯框悬臂落下性能

经试验后，任一梯框底部的永久变形量（试验前后两梯框底端宽度之差）不应大于 6mm。

4.4.2.10 梯框扭转及撑杆性能

经梯框扭转试验后，不应出现撑杆开锁及试验破坏现象，其他部件不应有大于 3mm 的永久变形量。

4.4.2.11 滑移性能

经试验后，不应出现试验破坏现象，施加水平拉力时，折梯底部在拉力方向的位移应不大于 6mm。

4.4.2.12 两用折梯锁定装置（或撑杆）性能

经试验后，两用折梯的锁定装置（或撑杆）、梯框、铆钉等不应有影响使用的破损、变形、弯曲等缺陷。

4.4.2.13 踏板穿透性能

经试验后，被测试的表面不应出现穿透性裂纹。

4.4.2.14 意外折叠性能

经试验后，踏板承载试验载荷，任意一只梯脚移动量不应超过 13mm，以及踏板翻转角度不应超过 5°。

4.4.2.15 循环载荷性能

经 10000 次循环载荷试验后不应出现试验破坏现象。

4.4.3 组合梯

组合梯的单梯或延伸梯部分，偏转性能应符合表 10 的规定，梯框侧向弯曲性能应符合表 11 的规定，其他安全性能应符合 4.4.1 的规定。组合梯的折梯部分，除踏板穿透性能和意外折叠性能外，其他应符合 4.4.2 的规定。

表 10 组合梯偏转性能

最大工作长度 L_w mm	梯框弯曲变形量 Y_7 mm	偏转角 α
	不大于	
1200~6000	$0.0174 \times L_w - 11.3$	$5.27^\circ / \text{mm} \times L_w \times 10^{-4} + 1.05^\circ$

表 11 组合梯梯框侧向弯曲性能

试验梯段长 (L) mm	下梯框跨度中心挠曲量 ^a Y_8 , 不大于 mm
1200	21.3
1500	22.3
1800	23.3
2000	24.0
2500	25.6
3000	27.3

^a $Y_7 = 3.33 \times 10^{-3} \times L + 17.3$ (数值修约规则按 GB/T 8170 的有关规定进行。修约数位与表中所列极限数位一致)。

4.5 标签

4.5.1 标签粘贴后应平整、牢固、无气泡。

4.5.2 附着力、浸水性能、耐擦伤性和烘烤老化性能应符合表 12 规定。

表 12 标签性能

类别	要求
附着力	标签与铝材表面剥离的最小力值不应小于 4.5N/25mm。
浸水性能	试验后标签不应出现明显的分层或卷曲
耐擦伤性	试验后标签表面应无明显破损
烘烤老化性能	试验后标签表面应无明显破损或褪色或表面无明显破损

4.6 外观质量

4.6.1 铝合金梯暴露的金属表面不允许有尖角、毛刺等影响使用的缺陷。

4.6.2 焊接部位应无咬边、裂纹及可见的气孔。焊接部位如影响外观质量，应对其进行打磨处理。

5 试验方法

5.1 铝合金梯的结构

应采用相应精度等级的测量工具或专用仪器测量铝合金梯结构尺寸。

5.2 铝合金梯的安全性能试验方法

5.2.1 单梯、延伸梯

按表 13 的规定进行试验

表 13 单梯、延伸梯安全性能试验方法

试验项目	试验方法
水平弯曲性能	按附录 C. 1. 1 的规定进行试验。
偏转性能	按附录 C. 1. 2 的规定进行试验。
倾斜载荷性能	按附录 C. 1. 3 的规定进行试验。
双锁性能	按附录 C. 1. 4 的规定进行试验。
单锁性能	按附录 C. 1. 5 的规定进行试验。
踏棍性能	按附录 C. 1. 6 的规定进行试验。
踏棍与梯框剪切性能	按附录 C. 1. 7 的规定进行试验。
踏棍扭转性能	按附录 C. 1. 8 的规定进行试验。
梯框侧向弯曲性能	按附录 C. 1. 9 的规定进行试验。
梯框悬臂弯曲性能	按附录 C. 1. 10 的规定进行试验。
梯框悬臂落下性能	按附录 C. 1. 11 的规定进行试验。
梯段扭转性能	按附录 C. 1. 12 的规定进行试验。
梯脚滑移性能	按附录 C. 1. 13 的规定进行试验。
循环载荷性能	按附录 C. 1. 14 的规定进行试验。

5.2.2 折梯

按表 14 的规定进行试验。

表 14 折梯安全性能试验方法

试验项目	试验方法
压力性能	按附录 C. 2. 1 的规定进行试验。
梯框弯曲性能	按附录 C. 2. 2 的规定进行试验。
踏板（或踏棍）性能	按附录 C. 2. 3 的规定进行试验。
踏板（或踏棍）与梯框剪切性能	按附录 C. 2. 4 的规定进行试验。
侧向、前向和后向稳定性	按附录 C. 2. 5 的规定进行试验。
扭转稳定性	按附录 C. 2. 6 的规定进行试验。
横拉性能	按附录 C. 2. 7 的规定进行试验。
前梯框和后梯框悬臂弯曲性能	按附录 C. 2. 8 的规定进行试验。
前梯框悬臂落下性能	按附录 C. 2. 9 的规定进行试验。
梯框扭转及撑杆性能	按附录 C. 2. 10 的规定进行试验。
滑移性能	按附录 C. 2. 11 的规定进行试验。
两用折梯锁定装置（或撑杆）强度	按附录 C. 2. 12 的规定进行试验。
踏板穿透性能	按附录 C. 2. 13 的规定进行试验。
意外折叠性能	按附录 C. 2. 14 的规定进行试验。

循环载荷性能

按附录 C. 1. 15 的规定进行试验。

5.3.3 组合梯

5.3.3.1 作为单梯或延伸梯部分，按附录 D. 1 的规定进行试验。

5.3.3.2 作为折梯部分，按附录 D. 2 的规定进行试验。

5.4 标签

试验方法见附录 D。

5.5 外观质量

外观质量采用目视检查。

6 检验规则

6.1 检验和验收

6.1.2 产品应由供方进行检验，保证产品质量符合本标准及订货单（或合同）的规定，并填写质量证明书。

6.1.2 需方应对收到的产品按本标准的规定进行检验。检验结果与本标准及订货单（或合同）的规定不符时，应以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。属于外观质量及尺寸偏差的异议，应在收到产品之日起一个月内提出，属于其他性能的异议，应在收到产品之日起三个月内提出。如需仲裁，可委托供需双方认可的单位进行，并在需方共同取样。

6.2 组批

产品应成批提交验收，每批应由同一类别、额定载荷和规格的产品组成。

6.3 检验分类

检验项目分为出厂检验、定期检验。

6.4 检验项目及工艺保证项目

6.4.2 出厂检验项目、定期检验项目和工艺保证项目应符合表 15 的规定。

表 15 检验项目及工艺保证项目

检验项目		出厂检验项目	定期检验项目	工艺保证项目
尺寸及结构要求		√	—	—
安全性能 ^b	单梯 延伸梯	水平弯曲性能	√	—
		偏转性能	a	√
		倾斜载荷性能	a	√
		金属配件载荷性能	√	—
		单锁载荷性能	√	—
		踏棍强度	√	—
		踏棍与梯框的剪切强度	√	—
		踏棍扭转性能	a	√
		梯框侧向弯曲性能	a	√
		梯框悬臂弯曲性能	√	—

		梯框悬臂落下性能	a	√	√
		梯段扭转性能	a	√	√
		梯脚滑移性能	a	√	√
		循环载荷性能	a	√	√
安全性能 ^b	折梯	压力性能	√	—	—
		梯框弯曲性能	√	—	—
		踏板（或踏棍）弯曲性能	√	—	—
		踏板（或踏棍）与梯框的剪切强度	√	—	—
		侧向、前向和后向稳定性	a	√	√
		扭转稳定性	a	√	√
		横拉性能	a	√	√
		前梯框和后梯框的悬臂弯曲性能	√	—	—
		前后梯框悬臂落下性能	a	√	√
		梯框扭转及撑杆性能	a	√	√
		滑移性能	a	√	√
		两用折梯锁定装置（或撑杆）的强度	√	—	—
		踏板穿透性能	a	√	√
		踏板意外折叠性能	a	√	√
		循环载荷性能	a	√	√
标签粘贴要求		a	√	√	
外观质量		√	—	—	
注——“√”表示必须检验项目，或工艺保证项目；“—”表示不检验项目，或非工艺保证项目。					
^a 订货单（或合同）中注明检验时，该项目列为必须检验项目。					
^b 组合梯作单梯或延伸梯时，安全性能的检验项目与表中单梯或延伸梯的检验项目相同，组合梯作折梯时，安全性能的检验项目与表中折梯的检验项目相同。					

6.4.2 供方每三年至少应进行一次定期检验。

6.5 取样

型材的取样应符合表 16 的规定。

表 16 取样

检验项目		取样规定	要求的章条号	试验方法的章条号
尺寸及结构要求		每批取总台数的10%，不少于10台。	4.3	5.2
安全性能 ^a	单梯延伸梯	水平弯曲性能	每批取总台数的1%，不少于2台/检验项目。	4.4.1.1
		偏转性能		4.4.1.2
		倾斜载荷性能		4.4.1.3
		金属配件载荷性能		4.4.1.4
		单锁载荷性能	每批取2台。	4.4.1.5
		踏棍强度	每批取总台数的1%，不少于2台/检验项目。	4.4.1.6
		踏棍与梯框的剪切强度		4.4.1.7
		踏棍扭转性能		4.4.1.8
		梯框侧向弯曲性能		4.4.1.9
		梯框悬臂弯曲性能		4.4.1.10
		梯框悬臂落下性能		4.4.1.11

		梯段扭转性能		4.4.1.12			
		梯脚滑移性能		4.4.1.13			
		循环载荷性能		4.4.1.14			
	折梯		压力性能	每批取总台数的1%,不少于2台/检验项目。	4.4.2.1	5.3.2	
			梯框弯曲性能		4.4.2.2		
			踏板(或踏棍)弯曲性能		4.4.2.3		
			踏板(或踏棍)与梯框的剪切强度		4.4.2.4		
			侧向、前向和后向稳定性		4.4.2.5		
				扭转稳定性		4.4.2.6	
				横拉性能		4.4.2.7	
				前梯框和后梯框的悬臂弯曲性能		4.4.2.8	
				前后梯框悬臂落下性能		4.4.2.9	
				梯框扭转及撑杆性能		4.4.2.10	
				滑移性能		4.4.2.11	
				两用折梯锁定装置(或撑杆)的强度		4.4.2.12	
				踏板穿透性能		4.4.2.13	
				踏板意外折叠性能		4.4.2.14	
				循环载荷性能		4.4.2.15	
	标签粘贴要求		每批取2台。	4.5	5.4		
	外观质量		逐台检验。	4.6	5.5		
^a 组合梯作单梯或延伸梯时,安全性能的检验项目与表中单梯或延伸梯的检验项目相同,组合梯作折梯时,安全性能的检验项目与表中折梯的检验项目相同。							

6.6 结果的判定

当任一试样的检验结果不合格时,按表17的规定判定。

表 17 产品检验结果的判定

检验项目		检验结果判定	
尺寸及结构要求		任一试样的试验结果不合格时,判该批不合格。但允许逐台进行检查,合格者交货。	
安全性能 ^a	单梯延伸梯	任一试样的试验结果不合格时/检验项目,判该批不合格。但允许从不合格项目中重取双倍数量重复试验,重复试验结果全部合格,则判整批合格。若重复试验结果仍有不合格时,则判该批不合格。	
			水平弯曲性能
			偏转性能
			倾斜载荷性能
			金属配件载荷性能
			单锁载荷性能
			踏棍强度
			踏棍与梯框的剪切强度
			踏棍扭转性能
			梯框侧向弯曲性能
			梯框悬臂弯曲性能
			梯框悬臂落下性能
			梯段扭转性能
梯脚滑移性能			

折梯	循环载荷性能	任一试样的试验结果不合格时/检验项目, 判该批不合格。但允许从不合格项目中重取双倍数量重复试验, 重复试验结果全部合格, 则判整批合格。若重复试验结果仍有不合格时, 则判该批不合格。
	压力性能	
	梯框弯曲性能	
	踏板(或踏棍)弯曲性能	
	踏板(或踏棍)与梯框的剪切强度	任一试样的试验结果不合格时/检验项目, 判该批不合格。但允许从不合格项目中重取双倍数量重复试验, 重复试验结果全部合格, 则判整批合格。若重复试验结果仍有不合格时, 则判该批不合格。
	侧向、前向和后向稳定性	
	扭转稳定性	
	横拉性能	
	前梯框和后梯框的悬臂弯曲性能	
	前后梯框悬臂落下性能	
	梯框扭转及撑杆性能	
	滑移性能	
	两用折梯锁定装置(或撑杆)的强度	
	踏板穿透性能	
踏板意外折叠性能		
循环载荷性能		
标签粘贴要求		任一试样的试验结果不合格时, 判该批不合格。
外观质量		任一试样的试验结果不合格时, 判该台不合格。
^a 组合梯作单梯或延伸梯时, 安全性能的检验项目与表中单梯或延伸梯的检验项目相同, 组合梯作折梯时, 安全性能的检验项目与表中折梯的检验项目相同。		

7 可追溯性

7.1 保证任何一批铝合金梯的生产制造、检验或试验, 交付入库具有可追溯性。保证按照梯子标志可追溯到型材制造、检验各个过程的原始数据。

7.2 方对各种原始记录应妥善保管、备查, 保存期不少于 10 年。

8 标志、包装、运输、贮存及质量证明书

8.1 标志

8.1.1 产品标志

标志应符合GB/T 17889.3的规定。

8.1.2 包装箱标志

产品的包装箱标志由供需双方协商, 并在订货单(或合同)上注明。

8.2 包装

包装方式由供需双方协商, 并在订货单(或合同)上注明。

8.3 运输和贮存

产品的运输和贮存应符合 GB/T 3199 的规定。

9 使用说明书

应符合GB/T 17889.3-2012的规定。

10 订货单（或合同）内容

订购本标准所列铝合金梯的订货单（或合同）内容包括下列内容：

- a) 执行的标准编号；
- b) 铝合金梯的类别；
- c) 等级、额定载荷；
- d) 尺寸规格；
- e) 重量或台数；
- f) 颜色（或色号）、膜层代号。

附 录 A
(资料性附录)
铝合金梯加工指南

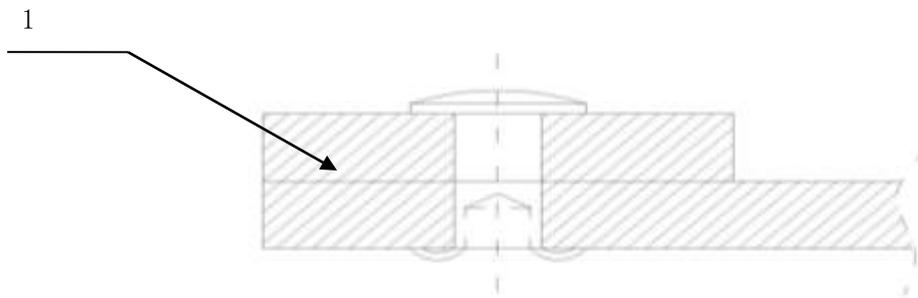
A.1 型材锯切

锯切长度偏差应控制在需方图纸规定的偏差范围内；锯切端面毛刺高度不得超过 0.2mm；型材端面与型材长度方向的角度偏差应控制在 $\pm 1^\circ$ ；锯切后型材表面不应有擦划伤或氧化膜破损的痕迹。

A.2 铆接

A.2.1 铆钉材质为铝合金的应采用实心的铝铆钉，其直径不应小于 5.5mm。抽芯铆钉不宜用于踏板(或踏棍)与梯框的铆接。

A.2.2 铆钉孔应精确冲孔或钻孔，铆钉孔加工后不允许留有高度大于 0.5mm 的毛刺。铆钉应穿透梯框和踏棍，铆合后所有铆钉翻边应饱满、平滑，无可见裂纹或开裂(与铆接件接触不应转动)，在铆钉头和铆接件表面之间或由铆钉连接的两个部件之间的间隙应不大于 0.13mm，见图 C.1。



说明：

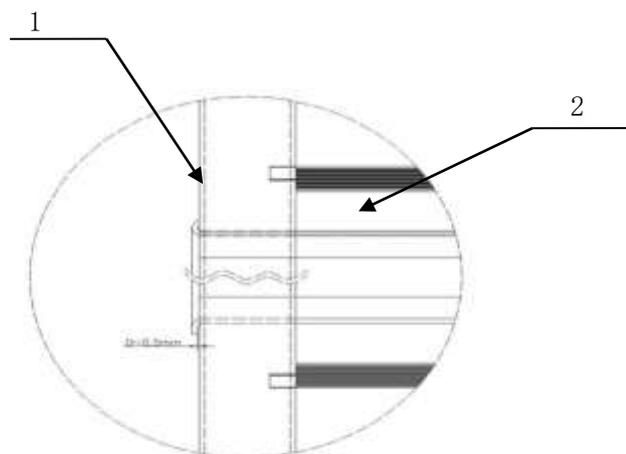
1——工件

图 A.1 铆接示意图

A.3 踏板(或踏棍)与梯框连接

A.3.1 踏板(或踏棍)与梯框应采用刚性连接，如扩口翻边连接方式(见图 C.2 所示)。

A.3.2 半圆形踏棍或平面踏棍与梯框的连接方式应使其上表面在梯子成正常工作位置时保持水平。



说明：

1 —— 梯框

2 —— 踏棍

图 A.2 踏板(或踏棍)与梯框连接示意图

A.4 折弯及成形加工

在有折弯及成型加工要求时，供方应就折弯半径、合金牌号、状态征求铝合金型材供应商的意见，为后续加工工序以及可能的热处理选择合适的工艺参数。铝合金梯供方对铝合金构件的成形性能有疑问时，应在铝合金型材批量生产前，通过实验取得铝合金梯设计人员的认可。

A.5 焊接

A.5.1 焊接人员应经焊接专业知识培训并考核合格，取得焊接作业资格证书，才能进行铝合金梯子的焊接作业。

A.5.2 气体保护焊氩气的纯度最低应达到 99.5% (V/V)。焊接组装宜使用模焊（根据焊接面的形状加工成型夹具来定位焊接点）或定位焊或两者同时采用。焊接作业时使用的夹具，包括使用支撑杆帮助定位的材料应采用不会对焊接面造成污染和损伤的材料制作，并保持干燥清洁。焊接作业时尽可能保持焊接部位水平以保证焊接的质量。

A.5.3 所有焊接处应无咬边、裂纹及可见的表面气孔。

A.6 螺栓连接

螺栓孔加工后不应有高度大于 0.5mm 的毛刺。螺栓应露出螺母之外至少 1.5 圈。所有螺母应为锁紧螺母或采用锁紧垫圈，或采用经确认与之等效的方式锁紧。螺栓头与栓接件表面之间或由螺栓连接的两个部件之间的间隙应不大于 0.13mm。

A.7 铰链联接

铰链是整个铝合金梯的核心部件，其每个部件加工尺寸应控制在图纸公差要求范围内。组装后要确保铰链牢固地联接梯子的两个部件，铰链轴与梯框的接触长度不小于 35mm，铰链与铰链轴的配合应有限制松脱的保护措施。

附 录 B
(规范性附录)
铝合金梯结构要求

B.1 单梯和延伸梯的结构要求

B.1.1 单梯和延伸梯总长度

单梯、延伸梯的总长度应符合表 1 的规定。延伸梯每个梯段（不包含梯脚和梯帽）的长度偏差应控制在±13mm 以内。

B.1.2 单梯和延伸梯宽度

B.1.2.1 单梯或延伸梯任意梯段两梯框间的内侧净宽度应不小于 280mm, 长度大于 3000mm 的单梯两梯框间内侧净宽应随长度每增加 600mm 而加宽 6mm。

B.1.2.2 延伸梯底梯段的最小内侧净宽度应符合表 B.1 的规定。

表 B.1 底段梯最小内侧净宽度

延伸梯总长度 (L) /mm	最小内侧净宽度/mm
$L \leq 8500$	355
$8500 \leq L \leq 10000$	380

B.1.3 搭接

延伸梯完全伸长时，每个梯段与相邻梯段的搭接长度不应小于表 B.2 的规定。

表 B.2 多节梯的最小搭接量

延伸梯总长度 (L) /mm	搭接量/mm, 不小于	
	两节梯	两节以上
$L \leq 8500$	850	830
$8500 \leq L \leq 10000$	1150	1130

B.1.4 限位器

延伸梯应装有强制限位器以实现表 B.2 规定的搭接量，不应仅靠滑轮定位器来限制搭接量。

B.1.5 导向装置

采用导向装置实现梯段联锁时，其沿梯框的长度不应小于 32mm。

B.1.6 锁定装置

装有锁定装置的梯段，若导致一级踏棍被取消，则应采用永久性标志标明“本梯段不允许分开使用”，或设有永久性连锁锁定装置，以防梯段移出。永久性连锁锁定装置应采用切割、钻削或类似强制方法才能将其拆卸的结构。

B.1.7 梯脚

单梯和延伸梯底段应有防滑梯脚固定在梯框底部或有相应等效的防滑措施，梯脚加强件应能让防滑件自由转动，以便当梯子在预定使用中倾斜时，防滑件能重新正确对正地面。

B.1.8 端帽

端帽或与之等效的防护锐边、毛刺的措施应在梯框顶端采用外，还应在以下位置设置：

B. 1. 8. 1 当顶节或中节梯段在底节梯段前面移动时，装在顶节或中节梯段每个梯框的底部；

B. 1. 8. 2 当顶节或中节梯段在底节梯段后面移动时，装在底节和中节梯段的顶部。

当有端帽时，其延伸到梯框端部的长度不应大于边框的深度，端帽应符合梯子强度要求，若材料本身不耐腐蚀，则应进行防腐蚀处理。

B. 1. 9 绳索和滑轮

B. 1. 9. 1 在不降低踏棍或梯框的强度的情况下，延伸梯可装有与梯子牢固连接的绳索与滑轮。固定滑轮的紧固措施应确保踏棍满足踏棍与梯框剪切强度试验要求。

B. 1. 9. 2 用于滑轮的绳索直径应不小于 8mm，具有 2500N 以上的极限拉力。

B. 2 折梯结构要求

B. 2. 1 折梯长度

折梯的长度应符合表 1 的规定。踏板折梯或支架梯的最大长度不应大于 6000mm，梯长允许偏差 $\pm 13\text{mm}$ ，沿梯框测量，包括梯顶和梯脚防滑件，不包括前梯框延长到梯子顶帽之上的部分（如扶手、护栏）。两用折梯作自立式折梯使用时，梯段长度应不大于 2100mm，四脚水平高、低差不应大于 2mm；展开作单梯使用时，总长度应不大于 4200mm。

B. 2. 2 折梯梯宽

折梯在顶部踏板或踏棍处两梯框间的最小内侧净宽度应不小于 280mm，梯框与踏板（或踏棍）的水平夹角应不大于 87° 。

B. 2. 3 踏板和踏棍深度

踏板的前后深度应不小于 80mm，踏棍前后深度应大于 20mm。

B. 2. 4 折梯倾角

B. 2. 4. 1 踏板折梯张开到工作位置，前梯段倾角应不大于 73° ，后部倾角应不大于 80° 。

B. 2. 4. 2 支架梯、双面梯张开到工作位置时，梯框倾角应不大于 77° 。

B. 2. 5 踏板（或踏棍）连接

当折梯在工作位置时踏板（或踏棍）应相互平行且水平（允许偏差 3mm 以内）。踏板（或踏棍）与梯框在用紧固件连接时，应有至少一个紧固件穿透每侧梯框的前部，一个紧固件穿透该梯框后面。底部踏板（或踏棍）应有斜撑加强或与之等效的加强件。

B. 2. 6 梯顶

梯顶的固定至少应有两个紧固件穿透每侧前梯框。后梯腿紧固到梯顶的方式应能让铰链转动灵活。

B. 2. 7 桶架

作为踏板折梯一部分的桶架的固定应使其在折梯折叠时向上折起。当梯长为 2400mm 或更短时，桶架结构应使其在梯子折叠前先折叠，或者在梯子与桶架同时折叠，折叠时桶架不应支出到面向使用者的梯框之外。

B.2.8 折梯后部

踏板折梯的后部横向支撑可以是踏棍或横档。

B.2.9 梯脚

梯脚应采用防滑材料制造，防滑表面垂直投影面积不应小于梯框下端表面的投影面积，当采用紧固件固定前部梯脚时，应至少采用两个紧固件，固定后部梯脚应至少采用一个紧固件。

B.3 组合梯结构要求

B.3.1 组合梯的长度

组合梯长度应符合表1的规定。当作为折梯使用时，梯长沿着梯子前部梯框的前边沿，由梯脚底部到顶帽的顶端，或当无顶帽时到顶部踏板（或踏棍）测量，允许偏差±13mm。当作延伸梯使用时，最大延伸长度应比折梯两部分梯段长度之和小900mm，允许偏差为±13mm。

B.3.2 组合梯倾角

组合梯的结构应达到，当作为单面梯折梯使用处于张开位置时，前部梯段梯框倾角应不大于73°，后部倾角应不大于80°。

B.3.3 组合梯宽度

在顶部踏板（或踏棍）处测量前部梯框间的最小内侧净宽度应不小于280mm，在前部梯框与踏板（或踏棍）的水平夹角应不大于80°，延伸段或单梯段两梯框间内侧净宽度应不小于280mm。

B.3.4 踏板（或踏棍）

踏板（或踏棍）可用于梯子前部或后部，踏板（或踏棍）表面应平行和水平，允许偏差在3mm以内。

B.3.5 踏板深度

可用作踏板折梯时，踏板的深度应不小于80mm。

B.3.6 桶架

当桶架与组合梯为一体，且其结构应作到当梯子折叠时，桶架能向上折起到梯子之中。

B.3.7 梯脚

梯框底部应安装防滑梯脚，其次防滑表面尺寸不应小于梯框底端截面的投影面积。

B.3.8 撑杆（或锁定装置）

组合梯应有与梯子为一体的金属撑杆（或锁定装置），以确保梯子前后部分保持在张开位置，撑杆跟底部支撑表面高度应不大于2000mm。

B.3.9 限位器

当组合梯作延伸梯用时，应用可靠的装置定位及锁定，以使其长度不大于标明的最大工作长度。

B.3.10 端帽

当梯框外表面未采用非金属材料包覆时，在组合梯每侧梯框上端应装有端帽。

附录 C
(规范性附录)
试验方法

C.1 单梯和延伸梯试验方法

C.1.1 水平弯曲试验

C.1.1.1 试验装置

C.1.1.1.1 加载块由 90mm×90mm×20mm 木块和一个不小于木板的金属板构成。

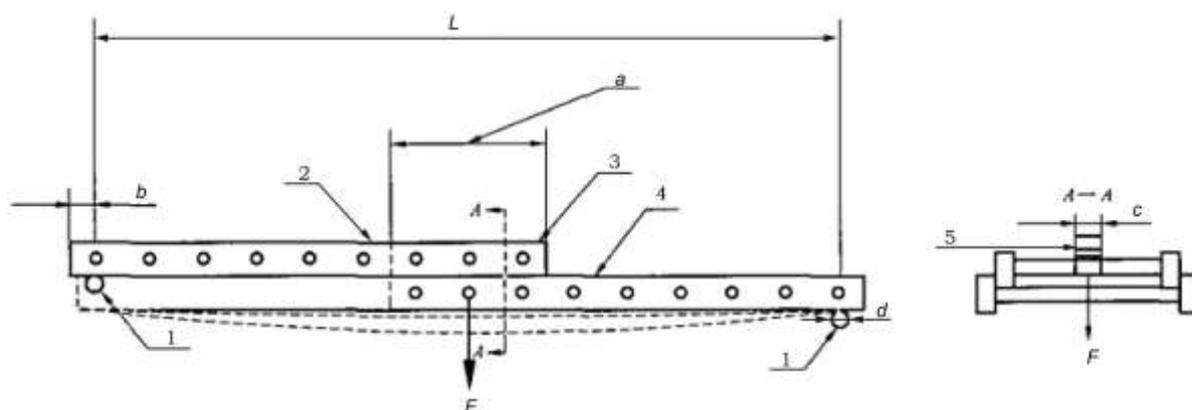
C.1.1.1.2 试验台架，支撑棒直径为 25mm，支撑棒可延纵向水平移动。

C.1.1.1.3 精度不大于±1%的拉力仪或砝码。

C.1.1.1.4 精度为 I 级的水平尺。

C.1.1.1.5 分辨力为 1mm 的钢直尺。

C.1.1.1.6 试验梯在试验装置的安装及施加载荷方式见图 C.1。



说明：

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1 —— 支撑棒； | a —— 最小搭接量； |
| 2 —— 攀登面； | b —— 支撑点距梯子端头的距离； |
| 3 —— 延伸梯段； | c —— 加载部位； |
| 4 —— 底梯端； | d —— 直径25mm的支撑棒； |
| 5 —— 加载块； | L —— 试验跨度。 |
| F —— 试验载荷加载在上踏棍中心部位； | |

图 C.1 水平弯曲试验受力方式示意图

C.1.1.2 试验程序

C.1.1.2.1 当试验延伸梯时，延伸到最大工作状态，保持锁定装置在试验期间始终处于啮合状态，防止延伸梯段相对于底梯段产生位移。

C.1.1.2.2 将试验梯水平放置在调整好的试验台架上，调整支撑棒，使其距离梯框端部 150mm。

C.1.1.2.3 使用水平尺调整试验梯搭接部位处于水平状态。

- C.1.1.2.4 将加载块放在试验梯跨度中心的踏棍中心部位。
- C.1.1.2.5 将表 C.1 规定的相应等级的预加载荷施加在试验梯上，保持不少于 1min。
- C.1.1.2.6 卸载后，测量试验梯施预加载荷位置的水平高度 H_1 。
- C.1.1.2.7 根据试验梯的等级，将表 C.1 规定的相应等级的试验载荷施加在试验梯上，保持不少于 1min。
- C.1.1.2.8 卸载后，测量试验梯试验载荷位置的水平高度 H_2 。
- C.1.1.2.9 根据测试梯的等级，按表 C.1 规定的极限试验载荷施加在试验梯上，保持不少于 1min。

表 C.1 单梯和延伸梯的水平弯曲参数

等级	预加载荷 N	水平弯曲强度试验载荷 N	极限试验载荷 N
I	662	883	1103
II	735	981	1226
III	809	1079	1348
IV	990	1324	1657

C.1.1.3 试验结果

C.1.1.3.1 按公式 (C.1) 计算平均变形量，按 GB/T 8170 规则，数值修约到个位数。

$$Y_f = H_1 - H_2 \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

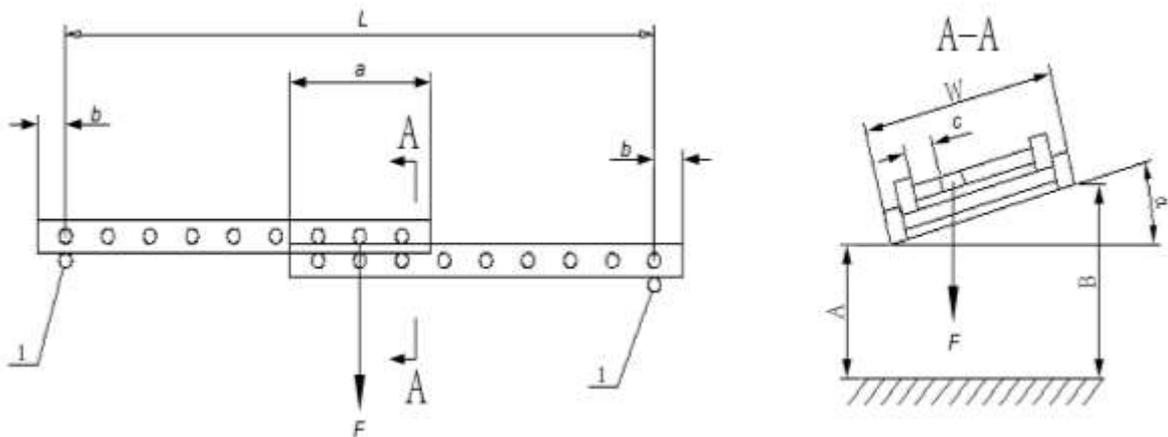
- Y_f ——平均变形量，单位为毫米 (mm)；
- H_1 ——施加预载荷后，试验梯中心的水平高度。单位为 (mm)；
- H_2 ——施加试验载荷后，试验梯中心的水平高度。单位为 (mm)。

C.1.1.3.2 经施加极限试验载荷后，目视检查试验梯是否出现极限破坏。

C.1.2 偏转性能试验

C.1.2.1 试验装置

- C.1.2.1.1 加载块, 试验台架、拉力仪、水平尺、钢直尺符合 C.1.1.1 规定
- C.1.2.1.2 试验梯在试验装置的安装及施加载荷方式见图 C.2。



说明:

1 —— 支撑棒;

图C.2 偏转性能试验示意图

C.1.2.2 试验程序

- C.1.2.2.1 当试验延伸梯时, 延伸到最大工作状态, 保持锁定装置在试验期间始终处于啮合状态, 防止延伸梯段相对于底梯段产生位移。
- C.1.2.2.2 将试验梯水平放置在调整好的试验台架上, 调整支撑棒, 使其距离梯框端部 150mm。
- C.1.1.2.3 使用水平尺调整试验梯搭接部位处于水平状态。
- C.1.2.2.4 加载块放置在两支撑棒跨度中心的踏棍上, 加载块靠紧梯框内侧 (见图 C.2 所示)。
- C.1.2.2.5 施加 132N 预加载荷不少于 1min 卸载, 测量加载一侧梯框与水平面的垂直距离 H_3 。
- C.1.2.2.6 将表 C.2 规定的试验载荷施加到加载块上 (见图 C.2), 在加载状态下, 测量加载一侧梯框与水平面的垂直距离 A (或 H_4)及未加一侧梯框到水平面的垂直距离 B 。
- C.1.2.2.7 测量位置应在最宽梯段的最外侧下端面进行, 延伸梯上下梯框都应进行试验。

表C.2 单梯和延伸梯的偏转试验参数

等级	试验载荷 N
I	221
II	245
III	265
IV	309

C.1.2.3 试验结果

C.1.2.3.1 按公式 (C.2) 计算偏转角,按GB/T 8179规则保留一位小数, 或使用角度尺直接测量。

$$\alpha = \arcsin\left(\frac{B-A}{W}\right) \dots\dots\dots (C.2)$$

式中:

- α —— 偏转角, 单位为度 (°);
- A —— 加载一侧梯框下端面与水平面距离, 单位为毫米 (mm);
- B —— 未加载一侧梯框下端面与水平面距离, 单位为毫米 (mm);
- W —— 最宽梯段的梯框外侧宽度, 单位为毫米 (mm)。

C.1.2.3.2 梯框弯曲变形量应符合表 5 的规定。

梯框弯曲变形量按公式 (C.3) 计算, :

$$Y_2 = H_3 - H_4 \dots\dots\dots (C.3)$$

式中:

- Y_2 —— 梯框弯曲变形量, 单位为毫米 (mm);
- H_3 —— 施加预载荷后, 加载一侧梯框下端面的水平高度。单位为 (mm);
- H_4 —— 施加试验载荷后, 加载一侧梯框下端面的水平高度。单位为 (mm)。

C.1.3 倾斜载荷试验

C.1.3.1 试验装置

C.1.3.2.1 砝码。

C.1.3.2.2 试验台，垂直面的垂直度不大于 8mm；水平面装有可移动挡块，水平度不大于 1/1000。

C.1.3.2.3 试验夹具宽度比受力踏棍部位梯框内侧宽度小 6mm~12mm，且能保证接触部位均匀受力。

C.1.3.2.4 试验梯在试验装置的安装及施加载荷方式见图 C.3。

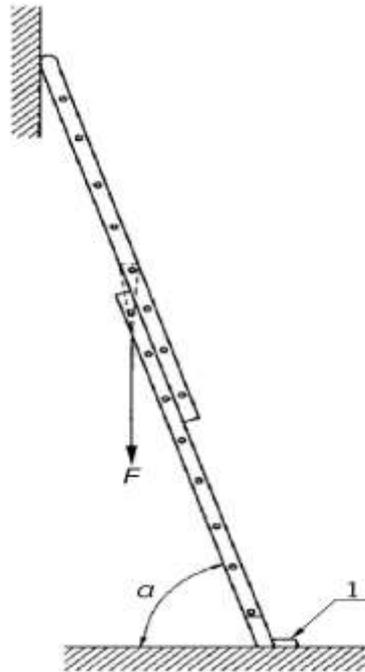
C.1.3.2 试验程序

C.1.3.2.1 将试验梯伸长到最大工作长度安放在试验台上。

C.1.3.2.2 调整试验梯与水平面夹角，使其夹角为 $75^\circ \pm 1^\circ$ 。

C.1.3.2.3 将砝码挂在试验梯搭接部位以上延伸梯段最低踏棍的中心部位。

C.1.3.2.4 按表 C.3 规定的试验载荷，施加在试验夹具上，保持不少于 1min 后卸载。



说明：

1 —— 挡块；

图C.3 倾斜载荷性能试验示意图

表 C.3 倾斜载荷试验参数

等级	试验载荷 N
I	3530
II	3923
III	4315
IV	4315

C.1.3.3 试验结果

目视检查梯子是否出现极限破坏。

C.1.4 双锁性能试验

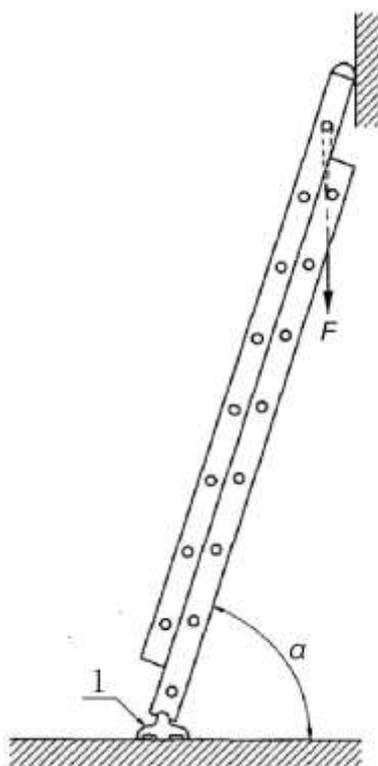
C.1.4.1 试验装置

C.1.4.1.1 砝码。

C.1.4.1.2 试验台，垂直面的垂直度不大于 8mm，水平面的水平度不大于 1/1000。

C.1.4.1.3 试验夹具宽度比受力踏棍部位梯框内侧宽度小 6mm~12mm，且能保证接触部位均匀受力。

C.1.4.1.4 试验梯在试验台的安装及施加载荷方式见图 C.4。



说明：

1—— 梯脚；

图C.4 双锁性能试验示意图

C.1.4.2 试验程序

C.1.4.2.1 试验梯为整梯时，延伸段伸长到梯子为最小工作长度之外露出一级踏棍的最小延伸量。

C.1.4.2.2 试验梯为较短试件时，试件应包括延伸梯底段和带有全部锁定装置的延伸段一部分。

C.1.4.2.3 调整试验梯与水平面夹角，使其夹角为 $75^\circ \pm 1^\circ$ ，两侧锁定装置处于啮合状态。

C.1.4.2.4 将砝码挂在试验梯搭接部位以上延伸梯段最低踏棍的中心部位。

C.1.4.2.5 按表C.4规定的试验载荷，并开始施加载荷，保持不少于1min后卸载。

表C.4 双锁和单锁试验参数

等级	双锁试验载荷 N	单锁试验载荷 N
I	3530	3530

II	3923	3923
III	4315	4315
IV	5296	4315

C.1.4.4 试验结果

目视检查锁定装置是否出现永久变形及试验破坏。

C.1.5 单锁试验

C.1.5.1 试验装置

单锁载荷试验装置满足C.1.4.1的规定。

C.1.5.2 试验程序

C.1.5.2.1 试验梯为整梯时，延伸段伸长到梯子为最小工作长度之外露出一级踏棍的最小延伸量。

C.1.5.2.2 试验梯为较短试件时，试件应包括延伸梯底段和带有全部金属配件的延伸段一部分。

C.1.5.2.3 调整试验梯与水平面夹角，使其夹角为 $75^\circ \pm 1^\circ$ ，卸下一侧锁。

C.1.5.2.4 将砝码挂在试验梯搭接部位以上延伸梯段最低踏棍的中心部位。

C.1.5.2.5 按表C.4规定施加相应等级的试验载荷，保持不少于1min后卸载。

C.1.5.2.5 按C.1.5.2.3~C.1.5.2.5程序进行另一侧锁试验。

C.1.5.4 试验结果

目视检查试验一侧的锁定装置是否出现永久变形及试验破坏。

C.1.6 踏棍性能试验

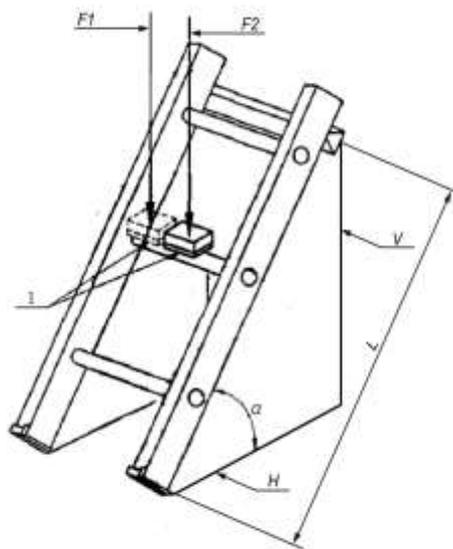
C.1.6.1 试验装置

C.1.6.1.1 加载块为 $90\text{mm} \times 90\text{mm} \times 20\text{mm}$ 木块和一个不小于木板的金属板构成。

C.1.6.1.2 试验台，水平面的水平度不大于 $1/1000$ 。

C.1.6.1.3 精度不大于 $\pm 1\%$ 的拉力仪或砝码。

C.1.6.1.4 试验梯在试验台的安装及施加载荷方式见图C.5。



说明:

- 1 —— 加载块;
- H —— 水平面;
- V —— 铅锤面;

- F1 —— 踏棍与梯框剪切强度试验载荷;
- F2 —— 踏棍强度试验载荷。

图D.5 踏棍强度试验示意图

C.1.6.2 试验程序

- C.1.6.2.1 试件选择梯子宽度最大部位，包含不少于三级踏棍的单梯或单节梯段。
- C.1.6.2.2 将试件按图 C.5 规定安装在试验台上，并与水平面倾角 $75^\circ \pm 1^\circ$ 。
- C.1.6.2.3 根据等级及载荷类型按表 C.5 规定选用相应的试验载荷。
- C.1.6.2.4 当试件包含三节踏棍时，加载块安放在中间踏棍的中间位置，试验前测量被测试踏棍的水平高度 H_5 。
- C.1.6.2.5 施加试验载荷持续不少于 1min 卸载，测量被测试踏棍的水平高度 H_6 。
- C.1.6.2.6 当试件为单梯或单节梯段时，加载块安放在由梯子底部算起的第三或第四级踏棍的中间位置，保持不少于 1min 后卸载。

表C.5 踏棍性能试验参数

等级	载荷类型 ^a	试验载荷 N
I	A	2646
	B	3528
II	A	2940
	B	3920
III	A	3234
	B	4312
IV	A	3969
	B	5292

^a 载荷类型由供需双方协商，并订货单（或合同）中注明，未注明时按 A 类。

C.1.6.3 试验结果

C.1.6.3.1 踏棍最大永久变形量按公司（C.4）计算按下式计算：

$$Y_3 = H_5 - H_6 \dots\dots\dots (C.4)$$

式中：

- Y_3 ——踏板（或踏棍）永久变形量。单位为（mm）；
- H_5 ——试验前踏板（或踏棍）水平高度。单位为（mm）；
- H_6 ——试验后踏板（或踏棍）水平高度。单位为（mm）。

C.1.6.3.2 目视检查踏棍是否出现极限破坏。

C.1.7 踏棍与梯框的剪切强度试验

C.1.7.1 试验装置

踏棍与梯框剪切强度试验装置应符合 C.1.6.1 规定。

C.1.7.2 试验程序

C.1.7.2.1 试件应包含不少于三级踏棍的单梯或单节梯段。

C.1.7.2.2 将试件按图C.5规定安装在试验台上，并与水平面倾角 $75^\circ \pm 1^\circ$ 。

C.1.7.2.3 根据等级及载荷类型按表C.5规定选用相应的试验载荷。

C.1.7.2.4 当试件包含三节踏棍时，加载块安放在中间踏棍并靠近一侧梯框的位置，保持不少于1min后卸载。

C.1.7.2.5 当试件为单梯或单梯或单节梯段时，加载块安放在由梯子底部算起的第三或第四级踏棍并靠近一侧梯框的位置，保持不少于1min后卸载。

C.1.7.3 试验结果

目视检查梯框、梯框与踏棍连接件是否出现极限破坏。

C.1.8 踏棍扭转试验

C.1.8.1 试验装置

C.1.8.1.1 精度不大于 $\pm 1\%$ 的拉力仪。

C.1.8.1.2 试验台可固定试件，使被测踏棍踩踏面与水平面平行。

C.1.8.1.1 分度值为 $2'$ 的角度尺。

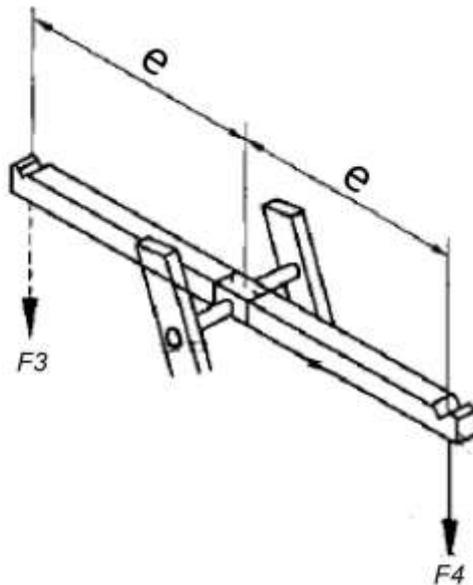
C.1.8.1.3 试验夹具：

C.1.8.1.3.1 应具有足够刚性，试验过程中不应出现变形现象。

C.1.8.1.3.2 搭接部位宽度为90mm，所选用的材料应不造成加载部位损坏。

C.1.8.1.3.3 扭矩臂长度不小于450mm。

C.1.8.1.4 踏棍扭转试验加载方式见图C.6。



说明：

e —— 扭矩臂；

F3 —— 逆时针试验载荷；

F4 —— 顺时针试验载荷。

图C.6 踏棍扭转性能试验示意图

C.1.8.2 试验程序

C.1.8.2.1 试验梯为单个梯段或包含一级以上踏棍和两侧梯框的试件。

C.1.8.2.2 将试验梯固定在试验台上，踏棍和两侧梯框连接处周围涂上模具蓝或类似材料。

C.1.8.2.3 在踏棍两侧涂有模具蓝上，沿着踏棍且通过连接处直到梯框，划出位移参考线。

C.1.8.2.4 将试验夹具安装在被测踏棍的中心部位。

C.1.8.2.5 连接拉力仪，首次施加 $34\text{N}\cdot\text{m}$ ，并按 $34\text{N}\cdot\text{m}$ 递增至 $102\text{N}\cdot\text{m}$ 。

C.1.8.2.6 先顺时针方向施加载荷，卸载后再逆时针方向施加载荷，为一个循环。

C.1.8.2.7 重复 C.1.8.2.6 共 10 个循环后卸载。

C.1.8.3 试验结果

C.1.8.3.1 观察踏棍与梯框连接处相对位移。

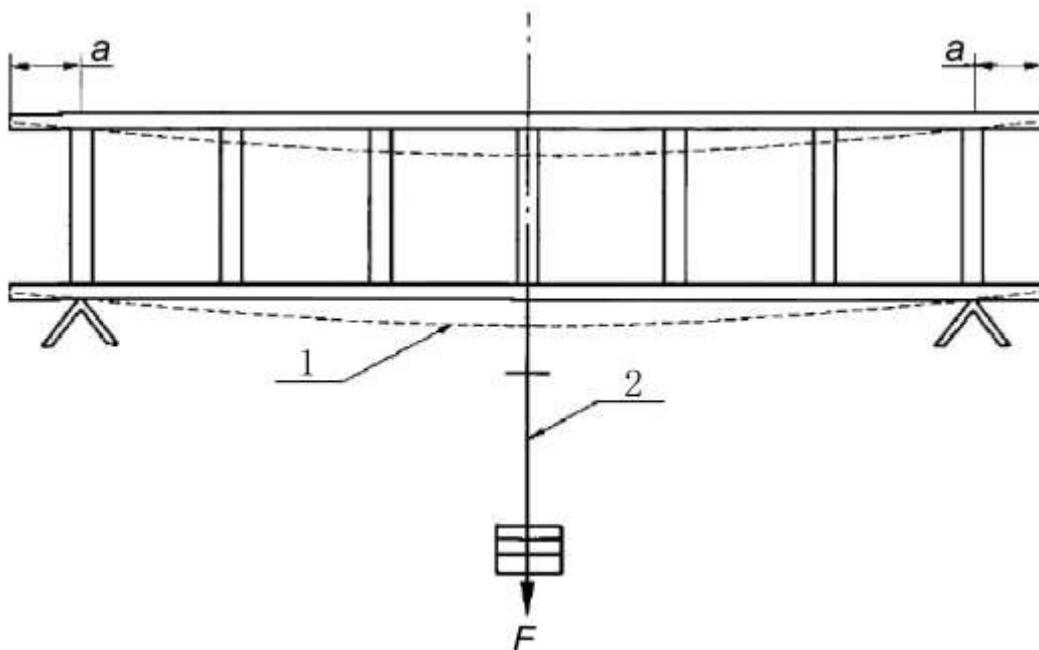
C.1.8.3.2 用角度尺测量踏棍中心与梯框间的相对转动角度。

C.1.9 梯框侧向弯曲试验

C.1.9.1 试验装置

C.1.9.1.1 符合 C.1.1.1.1 的规定。

C.1.9.1.2 试验梯在试验装置的安装及施加载荷方式见图 C.7。



说明：

1 —— 弯曲段；

2 —— 吊架；

图C.7 梯框侧向弯曲性能试验示意图

C.1.9.2 试验程序

- C.1.9.2.1 试验梯为单梯或取自延伸梯的一个梯段。
- C.1.9.2.2 调整试验梯水平，水平度应不大于 1/1000。
- C.1.9.2.3 将试验梯按图 C.7 所示侧立在试验台架上，调整试验台的支撑架，使其距离梯段端头 150mm。
- C.1.9.2.4 在试验梯中心部位施加 132 N 预载荷，持续不少于 1min 后卸载。
- C.1.9.2.5 用钢直尺测量试验梯中心部位梯框底部的水平高度 L_9 。
- C.1.9.2.6 按表 C.6 规定选择相应级别的试验载荷，施加在试验梯的中心部位，测量下梯框跨度中心水平高度 L_{10} ，保持不少于 1min 后卸载。

表C.6 梯框侧向弯曲试验参数

等级	试验载荷 N
I	221
II	245
III	265
IV	309

C.1.9.3 试验结果

C.1.9.3.1 下梯框跨度中心最大挠曲量按公式 (C.5) 计算,按 GB/T 8170 的有关规定进行,修约数位与表中所列极限数位一致。

$$Y_4=3.33 \times 10^{-3} \times L+17.3 \dots \dots \dots (C.5)$$

式中:

- Y_4 ——下梯框跨度中心最大挠曲量,单位为毫米 (mm);
- L ——试验梯段长度,单位为毫米 (mm)。

C.1.9.3.2 按公式 (C.6) 计算下梯框永久变形量,按 GB/T 8170 规则,数值修约到小数点一位。

$$Y_5= H_7- H_8 \dots \dots \dots (C.6)$$

式中:

- Y_5 ——下梯框永久变形量,单位为毫米 (mm) ;
- H_7 ——施加预载荷后,下梯框跨度中心水平高度。单位为 (mm);
- H_8 ——施加试验载荷后,下梯框跨度中心水平高度。单位为 (mm)。

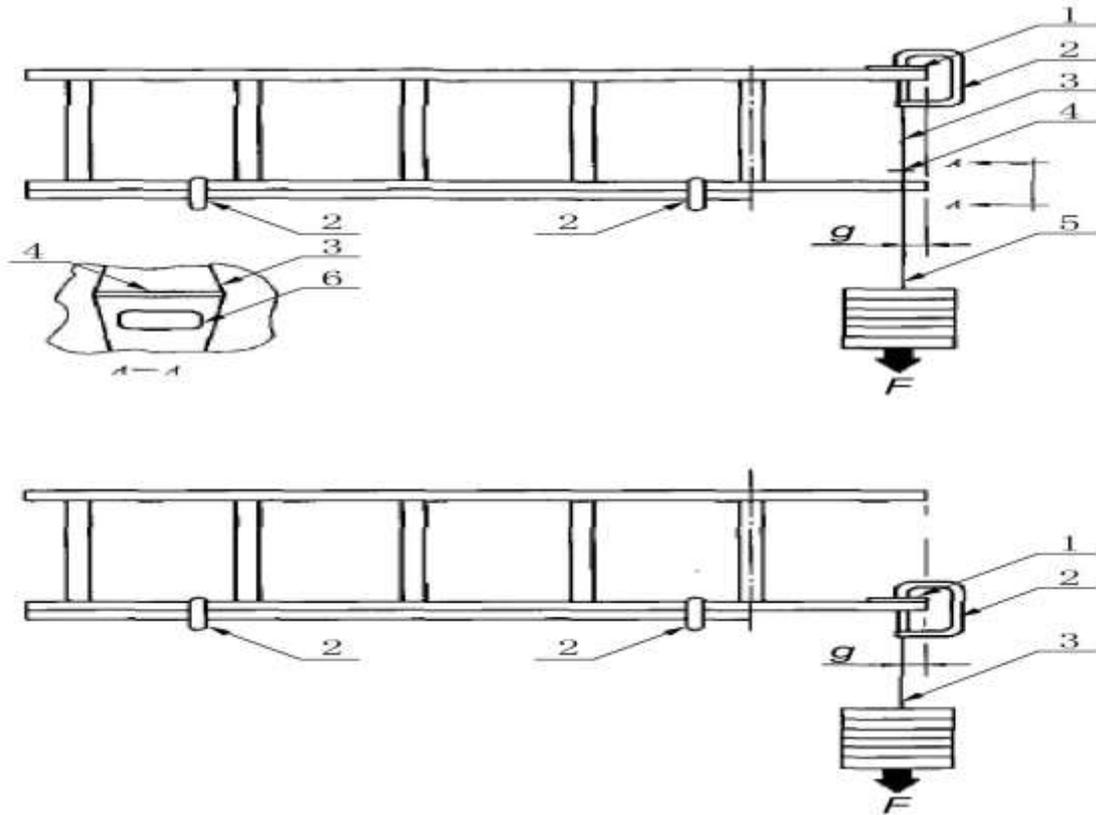
C.1.9.4.3 试验后目视检查是否出现试验破坏。

C.1.10 梯框悬臂弯曲性能试验

C.1.10.1 试验装置

- C.1.10.1.1 加载块,长度为50mm,宽度为梯框突缘间的宽度。
- C.1.10.1.2 试验台,可将试验梯侧立并使踏棍垂直水平面。
- C.1.10.1.3 精度不大于±1%的拉力仪或砝码。
- C.1.10.1.3 C型卡具,具有固定试验梯和连接试验载荷作用。
- C.1.10.1.4 分辨力为 1mm 的钢直尺。

C.1.10.1.5 梯框悬臂弯曲试验施加载荷方式见图 C.8。



说明:

- | | |
|------------|-----------|
| 1 —— 加载块; | 5 —— 吊架; |
| 2 —— C型卡具; | 6 —— 梯框; |
| 3 —— 绳; | g —— 搭接量。 |
| 4 —— 隔板; | |

图 C.8 梯框悬臂弯曲性能试验示意图

C.1.10.2 试验程序

C.1.10.2.1 试验梯为单梯或延伸梯的底段，试验前卸下梯脚或其他防滑件。

C.1.10.2.2 试验梯侧立，由梯子底端到最低一级踏棍的踩踏面这段梯框不接触支撑，用 C 型卡具将试验梯下面梯框卡紧在试验台上，调整试验台，使踏棍垂直水平面。

C.1.10.2.3 用钢直尺测量梯框底端宽度 C_1 。

C.1.10.2.4 加载块一端与上梯框底端对齐，用 C 型卡具卡紧。

C.1.10.2.5 按表 C.7 规定施加试验载荷，载荷与 C 形卡具的连接点在试验梯框腹板之下不大于 50mm，保持不少于 1min 后卸载。

C.1.10.2.6 用钢板尺测量梯框底端宽度 C_2 。

C.1.10.2.7 按 C.10.2.2 到按 C.10.2.6 的方法对下面梯框进行同样的试验。

表C.7 梯框悬臂弯曲试验载荷

等级	悬臂（或踏板）悬臂弯曲试验载荷 N
I	883
II	1324
III	1765
IV	2206

C.1.10.3 试验结果

按公式 (C.7) 计算梯框底端永久变形量不大于 6mm。

$$C = |C_1 - C_2| \dots\dots\dots (C.7)$$

式中：

C——梯框底端永久变形量，单位为毫米 (mm)；

C₁——施加载荷前梯框底端宽度，单位为毫米 (mm)；

C₂——施加载荷后梯框底端宽度，单位为毫米 (mm)。

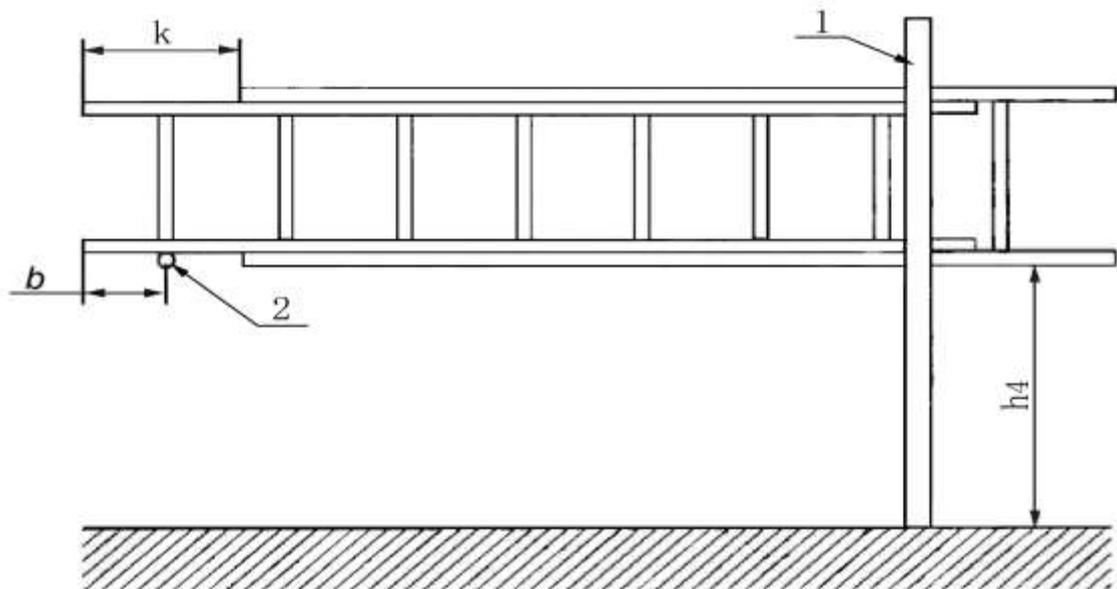
C.1.11 梯框悬臂落下性能试验

C.1.11.1 试验装置

C.1.11.1.1 试验台面为混凝土，具有自由落下的导向轨，且有预支撑功能，试验台平面水平度不大于 1/1000，导向轨垂直度不大于 8mm。

C.1.11.1.2 分辨力为 1mm 的钢直尺。

C.1.11.1.3 试验梯在试验台安装方式见图 C.9。



说明：

- 1 —— 垂直落下导向装置；
- 2 —— 顶部支撑；
- k —— 延伸梯段伸出300mm；
- h4 —— 与混凝土地面距离600mm。

图C.9 梯框悬臂落下性能试验示意图

C.1.11.2 试验程序

C.1.11.2.1 试验梯为可保留梯脚的整梯，延伸梯段伸出 300mm。

C.1.11.2.2 将试验梯侧立在试验台平面上，用胶带固定在导向轨上。

C.1.11.2.3 调整导向轨高度，使底段梯下梯框与试验台面距离为 600mm，同时在试验梯的另一端距离试验梯端面 150mm 处预支撑。

C.1.11.2.4 试验前先测量底端梯脚的间距。

C.1.11.2.5 让底段梯底端在垂直面内自由落在混凝土地面上。

C.1.11.3 试样结果

测量底端间的宽度之差不应大于 6mm。

C.1.12 梯段扭转性能试验

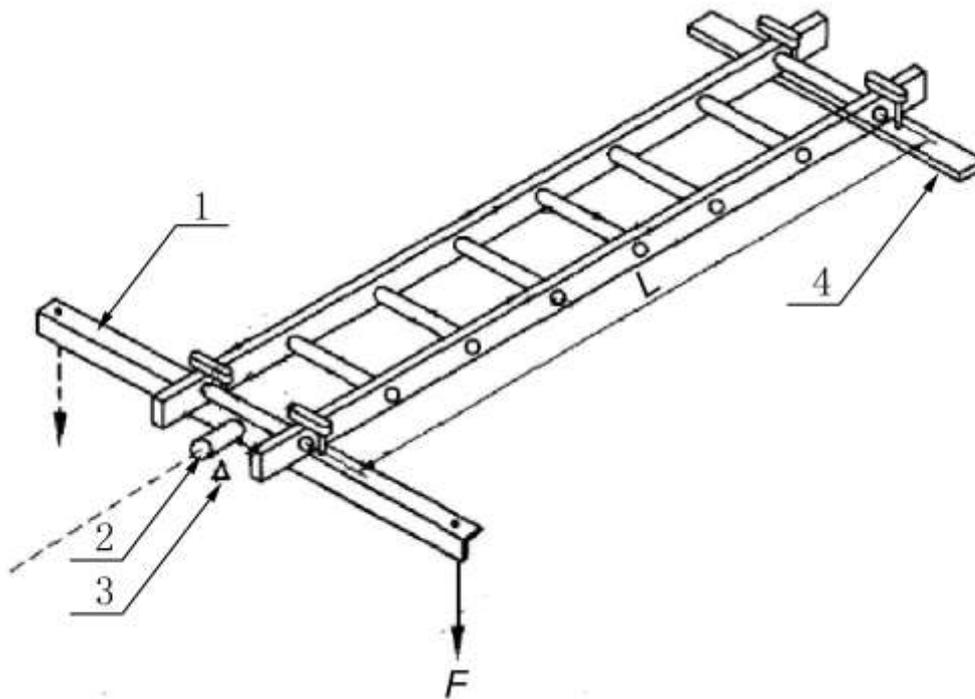
C.1.12.1 试验装置

C.1.12.1.1 试验台，支撑架一端为固定，另一端可转动，中心距为 2100mm。

C.1.12.1.2 精度不大于 1% 的扭力扳手或扭力仪。

C.1.12.1.3 分辨力 2' 的万能角度尺。

C.1.12.1.3 梯段扭转试验方式见图 C.10。



说明：

1 —— 转轴安装架；

3 —— 支撑；

2 —— 扭矩扳手加载点；

4 —— 固定安装架。

图C.10 梯段扭转性能试验示意图

C.1.12.2 试验程序

C.1.12.2.1 试验梯为单梯和延伸梯，长度不小于 2400mm。

C.1.12.2.2 将试验梯紧固在试验台上。

C.1.12.2.3 顺时针施加 68N·m 的预扭转载荷后卸载。

C.1.12.2.5 用钢直尺测量试验台施加载荷点的水平高度 H_9 ，为基准线。

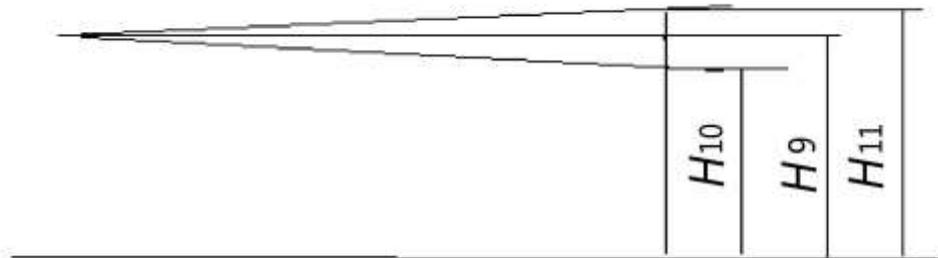
C.1.12.2.6 顺时针施加 136N·m 的扭转试验载荷，同时测量试验台施加载荷点的水平高度 H_{10} ，卸载。

C.1.12.2.7 逆时针施加 136N·m 的扭转试验载荷，同时测量试验台施加载荷点的水平高度 H_{11} ，卸载。

C.1.12.4 试验结果

C.1.12.4.1 在测试记录纸上绘制梯段扭转角度（见图 C.11）。

C.1.12.4.2 使用万能角度尺测量顺时针扭转角和逆时针扭转角。



说明：

H9 —— 顺时针施加 68N·m 的预扭转载荷后卸载，用钢直尺测量试验台施加载荷点的水平高度；

H10 —— 顺时针施加 136N·m 的扭转试验载荷，同时测量试验台施加载荷点的水平高度；

H11 —— 逆时针施加 136N·m 的扭转试验载荷，同时测量试验台施加载荷点的水平高度。

图 C.11 梯段扭转角度示意图

C.1.13 梯脚滑移性能试验

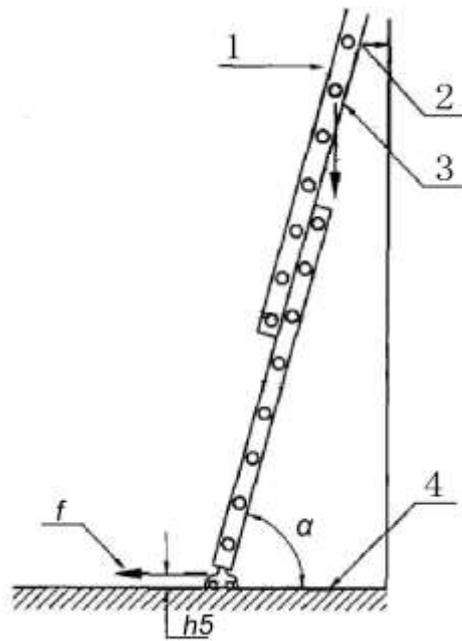
C.1.13.1 试验装置

C.1.13.1.1 试验台，水平度不大于 1/1000 平面，与梯子的顶部和底部接触部位是用 320 目砂纸打磨多的胶合板（或木板），垂直板木纹成垂直向下，水平板木纹与施加载荷方向平行。

C.1.13.1.2 精度不大于 ±1% 的水平拉力仪。

C.1.13.1.3 分辨力为 1mm 的钢直尺。

C.1.13.1.4 梯脚滑移试验施加载荷方式见图 C.12。



说明:

- | | |
|-----------------------------|----------------|
| 1 —— 长度5000mm的延伸梯延伸到最大工作长度; | 4 —— 胶合板打磨面; |
| 2 —— 胶合板打磨面与延伸段顶部接触; | f —— 水平拉力; |
| 3 —— 载荷加到第三级踏棍; | h5 —— 与试验表面高度。 |

图C.12 梯脚滑移性能试验

C.1.13.2 试验程序

- C.1.13.2.1 试验梯为 5 000mm 以上的单梯或延伸梯。
- C.1.13.2.2 将完全延伸状态的试验梯安放在试验台上。
- C.1.13.2.3 试验梯处于工作状态，与水平板夹角成 $75^{\circ} \pm 1^{\circ}$ 。
- C.1.13.2.4 在延伸梯段顶部起第三级踏棍上施加相应级别的额定载荷，载荷施加方向与水平拉力方向垂直，且均匀分布在踏棍上。
- C.1.13.2.5 在试验梯底脚位置坐好标记。
- C.1.13.2.6 在距试验表面高 25mm 的位置，以 220N 的水平静拉力施加到梯子底部。

C.1.13.3 试验结果

在拉力状态下，用钢直尺测量试验梯底脚位移。

C.1.14 循环载荷性能试验

C.1.14.1 试验设备

- C.1.14.1.1 精度不大于 $\pm 1\%$ 的压力仪。
- C.1.14.1.2 试验台，水平度不大于 1/1000。
- C.1.14.1.3 加载块为 90mm×90mm×20mm 木块和一个尺寸不小于木板的金属板构成。

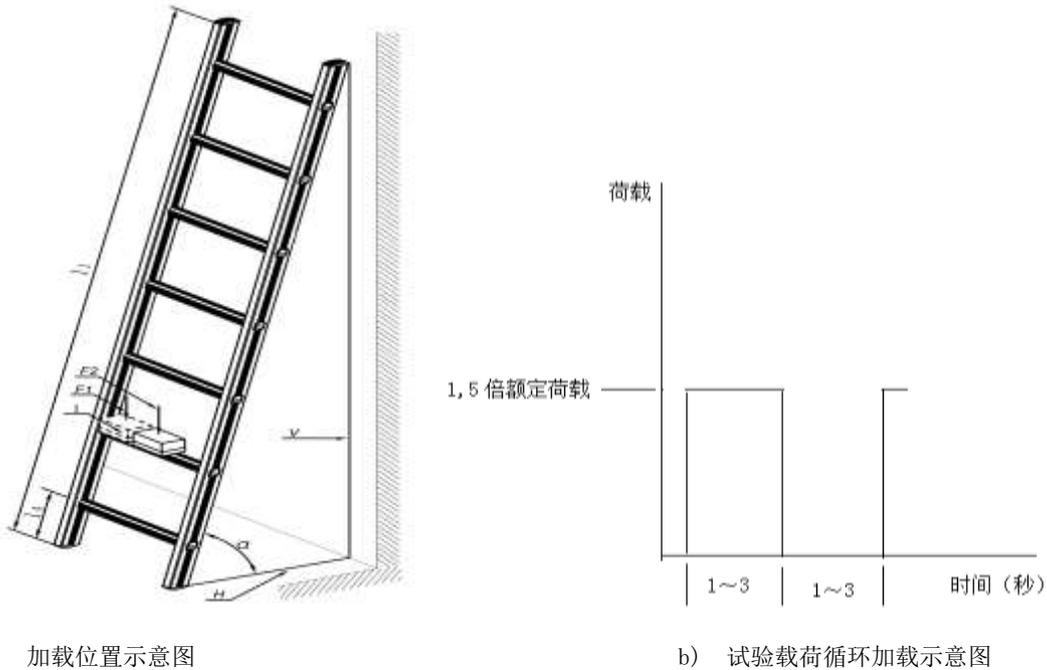
C.1.14.2 试验程序

- C.1.14.2.1 试验梯为整梯，完全打开放置在试验台面上，被测踏棍踩踏面应与水平面平行。
- C.1.14.2.2 加载块固定于试验机的加载杆上，可垂直作用于被测试表面。

C.1.14.2.3 将加载块放置于靠紧梯框边缘的踩踏面上。

C.1.14.2.4 试验频率为 10 次/min~30 次/min。

C.1.14.2.5 按图 C.13 加载方式，试验载荷从零加载到 1.5 倍额定载荷，再返回到零位为一个循环，循环加载 10000 次。



说明:

1 —— 加载块。

图 C.13 循环试验加载示意图

C.1.14.2.6 将加载块放置于踏棍中心的踩踏面上。按C.1.14.2.4~C.1.14.2.5进行试验。

C.1.14.3 试验结果

目视检查是否出现试验破坏。

C.2 折梯

C.2.1 压力性能试验

C.2.1.1 试验装置

C.2.1.1.1 精度不大于±1%的压力仪。

C.2.1.1.2 试验台水平度不大于 1/1000。

C.2.1.1.3 加载垫块厚度为 40mm、宽度×长度不小于顶帽尺寸。

C.2.1.1.4 压力试验受力方式见图 C.14。

C.2.1.2 试验程序

C.2.1.2.1 试验梯为整梯。

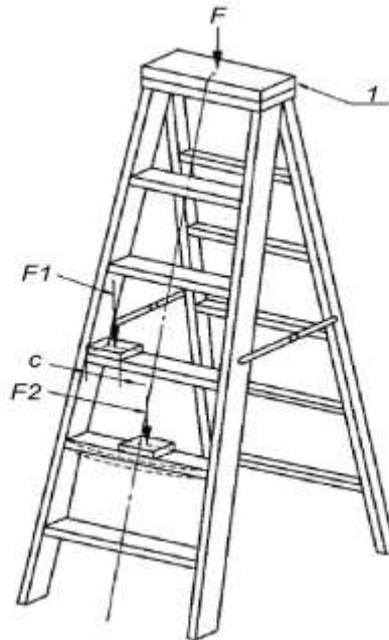
C.2.1.2.2 将张开至正常工作状态，撑杆处于预定位置的试验梯放在试验台面上。

C.2.1.2.3 加载块放在单面折梯的顶帽或最高踏板（或踏棍）上或双面折梯每侧梯段的顶帽或最高

踏板（或踏棍）上。

C.2.1.2.4 当试验梯为单面折梯时，用压力仪通过加载块对试验梯施加 4 倍相应等级额定载荷的压力，保持不少于 1min 后卸载。

C.2.1.2.5 当试验梯为双面折梯时，用压力仪通过加载块对试验梯每侧梯段顶帽同时施加 2 倍相应等级额定载荷的压力，保持不少于 1min 后卸载。



说明：

1 —— 40mm厚的木材加载块；

图C.14 压力试验、梯框弯曲试验和梯框剪切性能试验示意图

C.2.1.3 试验结果

目视检查不应出现试验破坏。

G. 2. 2 梯框弯曲试验

G. 2. 2. 1 试验装置

C.2.2.1.1 加载块由左右宽 90mm、前后深度不小于踏板（或踏棍）的总深度、厚度 20mm 的木块及尺寸不小于木块的金属板构成。

C.2.2.1.2 试验台，水平面的水平度不大于 1/1000。

C.2.2.1.3 精度不大于±1%的拉力仪或砝码。

C.2.2.1.4 试验梯在试验台的安装及施加载荷方式见图 C.14。

G. 2. 2. 2 试验程序

C. 2. 2. 2. 1 试验梯为整梯。

C. 2. 2. 2. 2 试验梯张开至正常工作状态，撑杆处于预定位置，架设在试验台面上。

C. 2. 2. 2. 3 在试验梯中间踏板（或踏棍）上，靠紧一侧梯框，施加相当于额定载荷 4 倍的试验载荷，持续加载不少于 1min 卸载。

C. 2. 2. 2. 4 在试验梯最高踏板（或踏棍）下一级的踏板（或踏棍）上，靠紧一侧梯框，施加相当于

额定载荷 4 倍的试验载荷，持续加载不少于 1min 卸载。

C.2.2.3 试验结果

目视检查不应出现试验破坏。

C.2.3 踏板（或踏棍）性能试验

C.2.3.1 试验装置

C.2.3.1.1 加载块由左右宽 90mm、前后深度不小于踏板（或踏棍）的总深度、厚度 20mm 的木块及尺寸不小于木块的金属板构成。

C.2.3.1.2 精度不大于±1%的水平压力仪。

C.2.3.1.3 试验台水平度不大于 1/1000。

C.2.3.1.4 分辨力为 1mm 的钢直尺。

C.2.3.1.5 踏板（或踏棍）性能试验受力方式见图 D.14。

C.2.3.2 试验程序

C.2.3.2.1 试验梯为整梯。

C.2.3.2.2 张开至正常工作状态，撑杆处于预定位置，架设在试验台面上。

C.2.3.2.3 试验前，用钢直尺测量踏板（或踏棍）工作面的水平高度 H_5 。

C.2.3.2.4 试验梯最长或最低踏板（或踏棍）或没有斜撑加强件的最长踏板（或踏棍）为受力部位。

C.2.3.2.5 按表 C.5 规定相应等级、载荷类型的试验载荷，施加在被测踏板（或踏棍）中心的加载块上，持续加载不少于 1min 卸载。

C.2.3.2.6 测量踏板（或踏棍）工作表面的水平高度 H_6 。

C.2.3.4 试验结果

C.2.3.4.1 踏板（或踏棍）最大永久变形量按公式（C.4）计算按下式计算：

$$Y_3 = H_5 - H_6 \dots\dots\dots (C.4)$$

式中：

Y_3 ——踏板（或踏棍）永久变形量。单位为（mm）；

H_5 ——试验前踏板（或踏棍）水平高度。单位为（mm）；

H_6 ——试验后踏板（或踏棍）水平高度。单位为（mm）。

C.2.3.4.2 目视检查不应出现试验破坏。

C.2.4 踏板（或踏棍）与梯框的剪切试验

C.2.4.1 试验装置

C.2.4.1.1 试验装置应符合 C.2.3.1 的规定。

C.2.4.1.2 踏板（或踏棍）与梯框的剪切强度试验受力方式见图 C.14。

C.2.4.2 试验程序

C.2.4.2.1 试验梯为折梯的整梯。

C.2.4.2.2 张开至正常工作状态，撑杆处于预定位置，架设在试验台面上。

C.2.4.2.3 将表 C.5 规定的相应等级、载荷类型的试验载荷，施加在有斜撑加强件和无斜撑加强件的最长踏板（或踏棍）靠紧一侧梯框的加载块上，持续不少于 1min 卸载。

C.2.4.2.4 当踏板（或踏棍）采用多种结构或多种材料时，应对每种结构和材料分别进行 C.2.4.2.1

至 C.2.4.2.3 的试验。

C.2.4.3 试验结果

目视检查不应出现试验破坏。

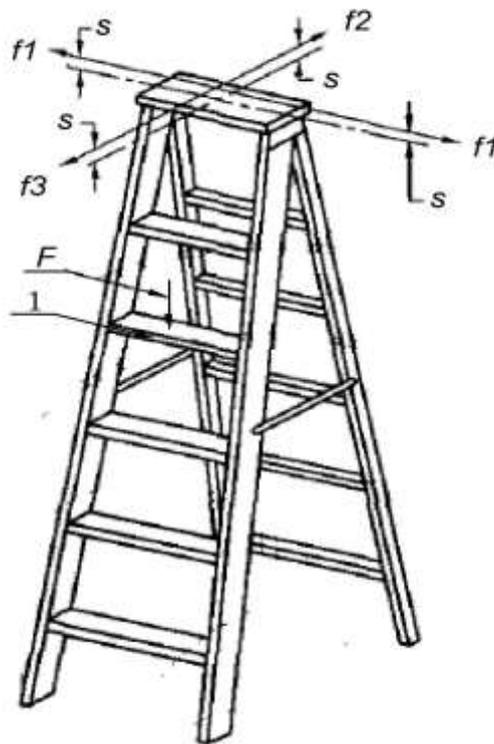
C.2.5 侧向、前后和后向稳定性试验

C.2.5.1 试验装置

C.2.5.1.1 精度不大于±1%的水平拉力仪。

C.2.5.1.2 试验台水平度不大于 1/1000。

C.2.5.1.3 侧向、前后和后向稳定性试验施加载荷方式见图 C.15。



说明：

f1—— 88N 侧向水平拉力；

f2—— 200N 向后水平拉力；

f3—— 110N 向前水平拉力；

1 —— 顶部起第二级踏板；

s —— 顶部表面之上不大于 13mm 的距离。

图C.15 侧向、向后和向前稳定性试验示意图

C.2.5.2 试验程序

C.2.5.2.1 试验梯为整梯。

C.2.5.2.2 将张开至正常工作状态，撑杆处于预定位置的试验梯放在试验台面上。

C.2.5.2.3 将 883N 载荷均匀分布在试验梯顶部起第二级踏板（或踏棍）或折梯工作平台上。

C.2.5.2.4 在试验梯顶帽几何中心，顶部表面之上不大于 13mm 处，分别向左和向右施加 88N 的水平载荷，见图 C.15 所示。

C.2.5.2.5 在试验梯顶帽几何中心，顶部表面之上不大于 13mm 处，向前施加 110N 的水平载荷，见图 C.15 所示。

C.2.5.2.6 在试验梯顶端几何中心，顶部表面之上不大于 13mm 处，向后施加 200N 的水平载荷，见图 C.15 所示。

C.2.5.4 试验结果

C.2.5.4.1 经侧向、前向、后向试验折梯不应出现翻倒。

C.2.5.4.2 目视检查不应出现试验破坏。

C.2.6 扭转稳定性试验

C.2.6.1 试验装置

C.2.6.1.1 精度不大于±1%的水平拉力仪。

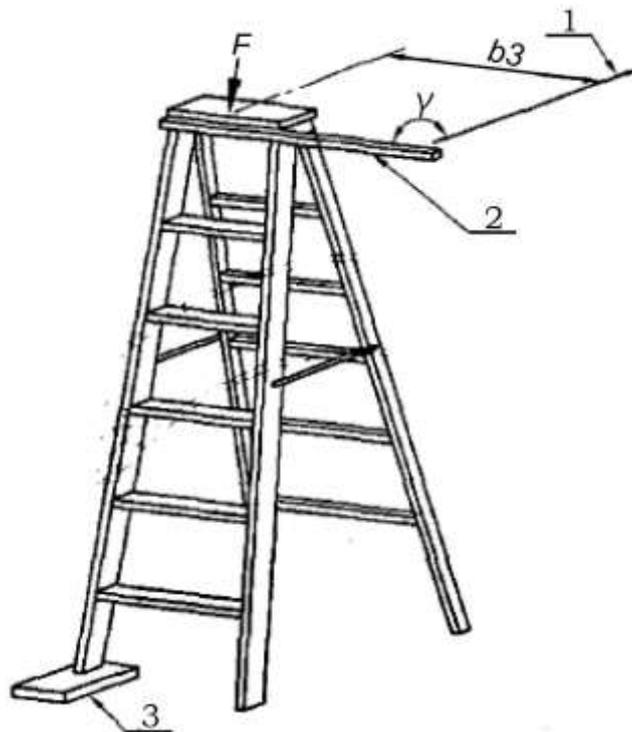
C.2.6.1.2 试验台，试验台面为用 320 目砂纸打磨过的胶合板（或木板），水平度不大于 1/1000。

C.2.6.1.3 加载块，尺寸与试验梯顶帽（或平台）或顶部踏板（或踏棍）尺寸相近，重量为 883N。

C.2.6.1.4 试验夹具，保证施加载荷点距离垂直中心线 450mm。

C.2.6.1.5 分辨力为 1mm 的钢直尺。

C.2.6.1.6 扭转稳定性试验施加载荷方式见图 C.16。



说明：

1 ——平行地面的试验载荷；

b3 ——试验载荷距离梯子中心450mm

2 —— 试验棒与顶帽卡紧；

γ ——加载方向与试验棒的夹角 $90^\circ \pm 10'$ 。

3 —— 固定梯框的移动夹具；

图C.16 扭转稳定性试验和梯框扭转及撑杆试验示意图

C.2.6.2 试验程序

C.2.6.2.1 试验梯为整梯。

C.2.6.2.2 将张开至正常工作状态，撑杆处于预定位置的试验梯放在试验台面上，梯脚不固定，带桶架的梯子要让桶架处于使用位置。

C.2.6.2.3 将加载块放置在试验梯顶帽（或平台）上，没顶帽的梯子加载块放置在顶部踏板（或踏棍）上。

C.2.6.2.4 标记梯脚在试验台面上的位置，作为梯脚移动的基准线。

C.2.6.2.5 按表 C.8 相应等级选择试验载荷。

C.2.6.2.6 在试验过程中，施加荷载方向与力臂保持 $90^\circ \pm 10^\circ$ 。

C.2.6.2.7 在施加载荷状态下，用钢直尺测量梯脚移动距离后卸载。

表C.8 扭转稳定性试验载荷

等级	水平力 N
I	90
II	110
III	130
IV	130

C.2.6.3 试验结果

保持水平力不变，测量梯脚在水平力方向的位移。卸载后检查是否出现试验破坏或永久变形。

C.2.7 横拉性能试验

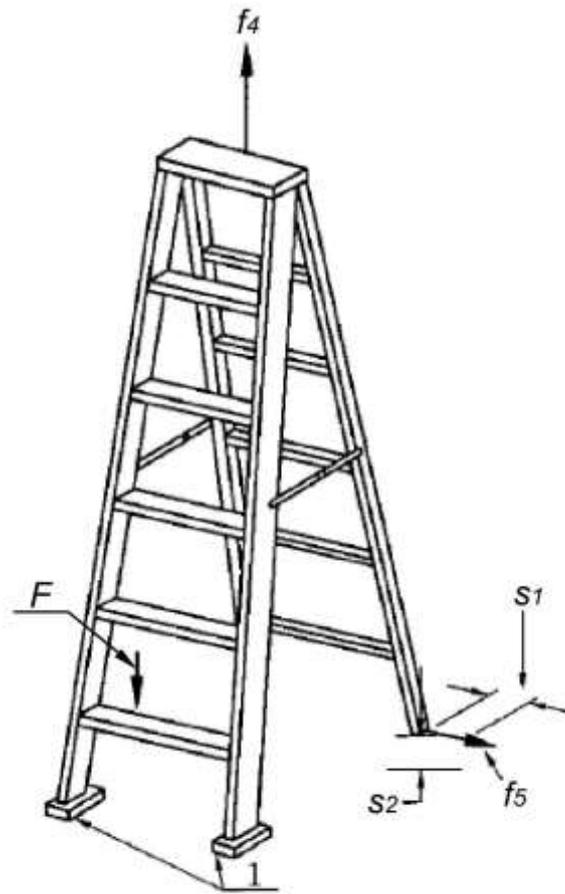
C.2.7.1 试验装置

C.2.7.1.1 精度不大于 $\pm 1\%$ 的拉力仪。

C.2.7.1.2 试验台，带有固定梯脚功能。

C.2.7.1.3 静载荷块 441N，尺寸与试验梯最低一级踏板（或踏棍）相近。

C.2.7.1.4 横拉性能试验受力方式见图 C.17。



说明:

1 —— 固定梯框移动卡具;

s1 —— 横向位移的长度;

s2 —— 与地面最小 75mm 的净空隙;

f4 —— 拉起后梯脚最小力;

f5 —— 27N 横向拉力;

图C.17 横拉性能试验示意图

C.2.7.2 试验程序

C.2.7.2.1 试验梯为整梯。

C.2.7.2.2 将张开至正常工作状态，撑杆处于预定位置的试验梯放在试验台面上，固定两个前梯脚，带桶架的梯子要让桶架处于使用位置。

C.2.7.2.3 将静载块放置在最低一级踏板（或踏棍）上。

C.2.7.2.4 用直径至少 8mm，长至 900mm 的绳索绑在梯子顶帽的后部中心，没有顶帽时施加到顶部踏板（或踏棍）的后部中心，确保绳索在梯子顶帽之上至少 900mm 不发生任何方向的运动。

C.2.7.2.5 拉力仪牵引绳索，垂直向上拉起试验梯，使试验梯两个后梯脚距离试验台面 75mm。

C.2.7.2.6 标记试验梯后梯脚相对试验台面位置，作为梯脚移动的基准线。

C.2.7.2.7 用 27N 横向水平拉力施加到一个后梯框的底部。

C.2.7.2.8 用钢直尺测量后梯框底部横向位移距离后卸载。

C.2.7.3 试验结果

横向位移量应符合表 9 规定，目视检查是否出现试验破坏。

C.2.8 前梯框和后梯框的悬臂弯曲性能试验

C.2.8.1 试验装置

C.2.8.1.1 加载块，长度为50mm，宽度为梯框突缘间的宽度。

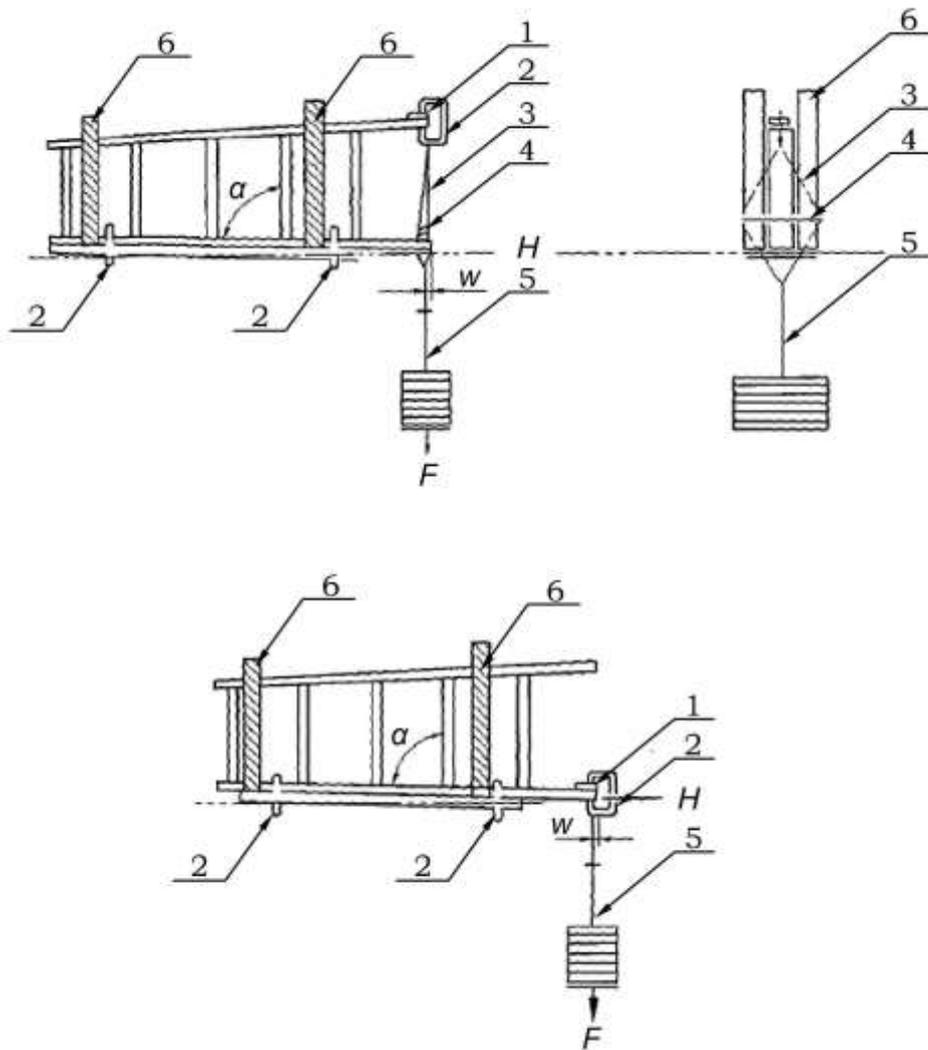
C.2.8.1.2 试验台，可将试验梯侧立并使踏棍垂直水平面。

C.2.8.1.3 精度不大于±1%的拉力仪或砝码。

C.2.8.1.4 C型卡具，具有固定试验梯和连接试验载荷作用。

C.2.8.1.5 分辨力为1mm的钢直尺。

C.2.8.1.6 前梯框和后梯框悬臂弯曲试验施加载荷方式见图 C.16。



说明：

1 —— 加载块；

2 —— C型卡具；

3 —— 绳；

4 —— 隔板；

5 —— 吊架；

6 —— 侧向限制；

w —— 搭接量。

图C.16 前梯框和后梯框的悬臂弯曲性能试验示意图

C.2.8.2 试验程序

C.2.8.2.1 试验梯张开，梯框侧立放置，由梯子底端到最低一级踏板（或踏棍）的踩踏面这段梯框不接触支撑，用C型卡具将试验梯下面梯框卡紧在试验台上，调整试验台，使踏板（或踏棍）垂直水平面。

C.2.8.2.2 用钢直尺测量梯框底端宽度 C_3 。

C.2.8.2.3 加载块一端与上梯框底端对齐，用C型卡具卡紧。

C.2.8.2.4 按表C.9规定施加试验载荷，载荷与C形卡具的连接点在试验梯框腹板之下不大于50mm，保持不少于1min后卸载。

C.2.8.2.5 用钢直尺测量梯框底端宽度 C_4 。

C.2.8.2.6 按C.2.8.2.1到按C.2.8.2.6规定的方法对下面梯框进行同样的试验。

C.2.8.2.7 按C.2.8.2.1~C.2.8.2.6规定的方法对后梯框进行同样的试验。

表C.9 前梯框和后梯框悬臂弯曲试验载荷

等级	悬臂弯曲试验载荷 N	
	前梯框	后梯框
I	667	549
II	883	667
III	1079	775
IV	1324	883

C.2.8.4按公式（C.8）计算梯框底端永久变形量不大于6mm。

$$C = |C_3 - C_4| \dots\dots\dots (C.8)$$

式中：

C ——梯框底端永久变形量，单位为毫米（mm）；

C_3 ——施加载荷前梯框底端宽度，单位为毫米（mm）；

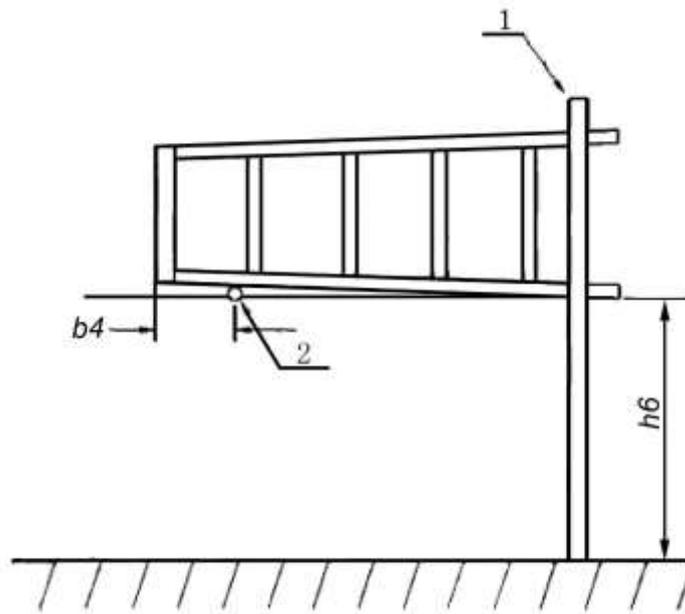
C_4 ——施加载荷后梯框底端宽度，单位为毫米（mm）。

C.2.9 前后梯框悬臂落下试验

C.2.9.1 试验装置

C.2.9.1.1 试验装置应符合C.1.11.1的规定

C.2.9.1.2 试验梯在试验台安装方式见图C.17。



说明:

- 1 —— 垂直落下导向装置;
2 —— 顶部支撑;

- b4 —— 梯子顶部距离150mm;
h6 —— 距混凝土地面600mm。

图C.17 前后梯框悬臂落下性能示意图

C.2.9.3 试验程序

C.2.9.3.1 试验梯为整梯，处于完全折叠状态。

C.2.9.3.2 将试验梯侧立在试验台平面上，用胶带固定在导向轨上。

C.2.9.3.3 调整导向轨高度，使底段梯下梯框与试验台面距离为600mm，同时在试验梯的另一端距离试验梯端面150mm处预支撑。

C.2.9.3.4 试验前先测量底端梯脚的间距。

C.2.9.3.5 让底段梯底端在垂直面内自由落在混凝土地面上。

C.2.9.3 试样结果

测量底端间的宽度之差不应大于6mm。

C.2.10 梯框扭转及撑杆性能试验

C.2.10.1 试验装置

C.2.10.1.1 精度不大于±1%的水平拉力仪。

C.2.10.1.2 试验台，试验台面为用320目砂纸打磨过的胶合板（或木板），水平度不大于1/1000。

C.2.10.1.3 静加载块，尺寸与试验梯顶帽（或平台）或顶部踏板（或踏棍）尺寸相近，重量为883N。

C.2.10.1.4 试验夹具，保证施加载荷点距离垂直中心线450mm。

C.2.10.1.5 卡具，可将梯脚固定在试验台面防止滑动。

C.2.10.1.6 分辨力为1mm的钢直尺

C.2.10.1.7 扭转稳定性试验施加载荷方式见图C.16。

C.2.10.2 试验程序

- C.2.10.2.1 试验梯为整梯。
- C.2.10.2.2 张开至正常工作状态，撑杆处于预定位置的试验梯放在试验台面上，带桶架的梯子要让桶架处于使用位置。
- C.2.10.2.3 由卡具固定与施加水平力一侧梯框相对的前梯框底部，其他梯脚不固定。
- C.2.10.2.4 将加载块放置在试验梯顶帽（或平台）上，没顶帽的梯子加载块放置在顶部踏板（或踏棍）上。
- C.2.10.2.5 用水平拉力仪拉至表 C.10 相应级别的试验载荷后卸载。
- C.2.10.2.6 在试验过程中，施加荷载方向与力臂保持 $90^{\circ} \pm 10^{\circ}$ 。

表C.10 扭转稳定性及撑杆试验载荷

等级	梯框扭转试验载荷 N
I	220
II	330
III	440
IV	550

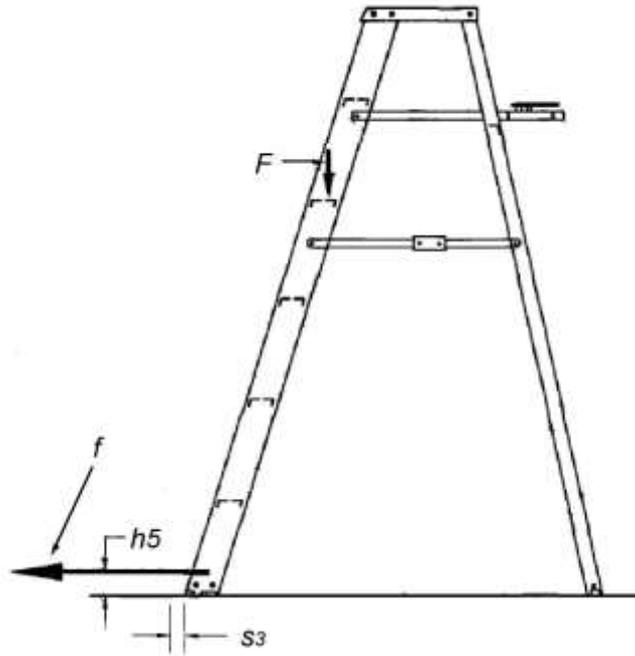
C.2.10.3 试验结果

- C.2.10.3.1 试验梯不应出现撑杆开锁及其他试验破坏。
- C.2.10.3.2 不应有大于 3mm 的永久变形。

C.2.11 滑移性能试验

C.2.11.1 试验装置

- C.2.11.1.1 精度不大于 $\pm 1\%$ 的水平拉力仪。
- C.2.11.1.2 试验台，试验台面为用 320 目砂纸打磨过的胶合板（或木板），水平度不大于 1/1000。
- C.2.11.1.3 加载块，尺寸与试验梯顶部起第二级踏板（或踏棍）尺寸相近，重量为 883N。
- C.2.11.1.4 分辨力为 1mm 的钢直尺。
- C.2.11.1.5 滑移试验施加载荷方式见图 C.18。



说明:

s3 —— 最大移动6mm;

图C.18 滑移性能试验示意图

C.2.11.2 试验程序

- C.2.11.2.1 试验梯为 2000mm 的折梯。
- C.2.11.2.2 完全张开放置在试验台面上。
- C.2.11.2.3 将 883N 载荷加载在顶部起第二级踏板（或踏棍）的加载块上。
- C.2.11.2.4 标记受力梯脚在试验台面上位置，作为测量梯脚位移的基准线。
- C.2.11.2.5 在一侧梯框底部距地面不小于 25mm 的位置，采用拉力仪施加 156N 水平拉力。
- C.2.11.2.6 在保持水平拉力的情况下，标记受力梯脚在试验台面上位置后卸载。

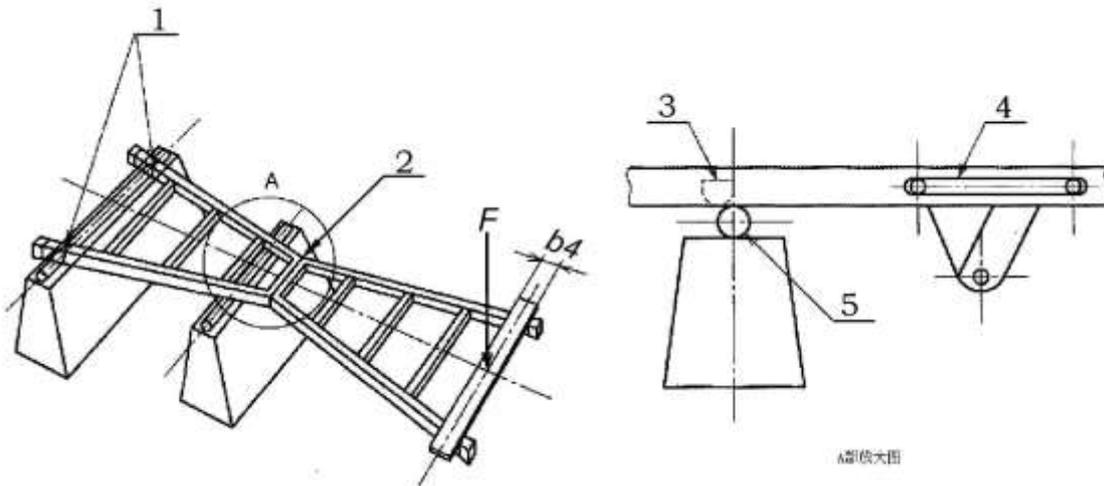
C.2.11.3 试验结果

- C.2.11.3.1 目视检查不应出现试验破坏。
- C.2.11.3.2 测量梯子底部拉力方向的位移量。

C.2.12 两用折梯锁定装置（或撑杆）的强度试验

C.2.12.1 试验装置

- C.2.12.1.1 精度不大于±1%的压力仪。
- C.2.12.1.2 试验台，带有固定试验梯功能，试验台面水平度不大于 1/1000。
- C.2.12.1.3 直径为 25mm 的支撑棒。
- C.2.12.1.4 宽度 200mm，厚度 20mm 的木板。
- C.2.12.1.5 两用折梯锁定装置（或撑杆）的强度试验受力方式见图 C.19。



说明:

- | | |
|--------------|------------|
| 1 —— 一端梯框固定; | 4 —— 锁定装置; |
| 2 —— 平台; | 5 —— 支撑棒; |
| 3 —— 踏棍; | b4 —— 宽度。 |

图D.19 两用折梯锁定装置（或撑杆）的强度试验示意图

C.2.12.2 试验程序

- C.2.12.2.1 试验梯为完整的两用折梯。
- C.2.12.2.2 展开为单梯，并将锁定装置置于正常使用状态。
- C.2.12.2.3 试验梯一端固定在试验台的支撑棒上，另一端放置木板。
- C.2.12.2.4 用压力仪在木板中心部位施加 200N 试验载荷，保持不少于 1min 卸载。

C.2.12.3 试验结果

目视检查梯框、锁定装置（或撑杆）、铆钉不应出现试验破坏。

C.2.13 踏板穿透性能试验

C.2.13.1 试验装置

- C.2.13.1.1 试验台，试验台面水平度不大于 1/1000。
- C.2.13.1.2 压头，直径为 12.7mm 的圆柱，见图 D.20a)。
- C.2.13.1.3 精度不大于 ±1% 的压力仪。
- C.2.13.1.4 踏板穿透试验施加载荷方式见图 D.20b)。

C.2.13.2 试验程序

- C.2.13.2.1 试验梯为带有踏板的折梯。
- C.2.13.2.2 将试验梯完全打开（如有锁定装置应处于锁定状态）放置在试验台面上。
- C.2.13.2.3 将压头放置在材料厚度最薄、不受补强材料等因素影响的较为薄弱的任意部位上。
- C.2.13.2.4 用压力仪在压头上垂直踏板面施加表 C.18 规定的相应等级试验载荷，保持不少于 1min 卸载。



说明:

- c—— 倒角;
 ϕ —— 直径;
 1 —— 测试压头;
 2 —— 被测试表面。

图C.20 踏板穿透性能试验示意图

表C.18 踏板穿透试验载荷

等级	试验载荷
	N
I	450
II	500
III	550
IV	675

C.2.13.4 试验结果

目视检查被测试的表面不应出现穿透性裂纹。

C.2.14 踏板意外折叠性能试验

C.2.14.1. 试验装置

C.2.14.1.1 试验台，台面为用 320 目砂纸打磨过的胶合板（或木板），水平度不大于 1/1000。

C.2.14.1.2 静载荷块，重量为相应等级规定的试验载荷。

C.2.14.1.3 分辨力为 1mm 的钢板尺。

C.2.14.1.4 分辨力为 2' 的角度尺。

C.2.14.1.5 踏板意外折叠试验施加载荷方式见图 C.21。



图C. 21 意外折叠性能试验示意图

表C. 19 意外折叠试验载荷

等级	试验载荷 N
I	900
II	1000
III	1100
IV	1350

C. 2. 14. 2 试验程序

C.2.14.2.1 试验梯为完整折梯。

C.2.14.2.2 将完全打开的试验梯（如有锁定装置应处于锁定状态）安放到试验台面上，顶部需固定一个撑杆，带有折叠工具托盘的折梯，工具盘也应处于打开状态。

C.2.14.2.3 试验前，在试验台面上标记试验梯梯脚位置。

C.2.14.2.4 按表 C.19 规定选择相应等级的静载荷块。

C.2.14.2.5 把选好的静载荷块放置在踏板上，使加载块重心与踏板前边缘水平距离不大于 25mm。

C.2.14.2.6 标记试验梯梯脚在试验台面上位置。

C. 2. 14. 3 试验结果

C.2.14.3.1 用钢直尺测量试验前后梯脚位移量。

C.2.14.3.2 用角度尺测量踏板任意方向转动角度。

C. 2. 15 循环载荷性能试验

C. 2. 15. 1 试验装置

C.2.15.1.1 试验台，水平度不大于 1/1000。

C.2.15.1.2 加载块为左右宽 90mm、前后深度不小于踏板前后总的深度、厚度 20mm 木块和一块几何尺寸不小于木板的金属板构成。

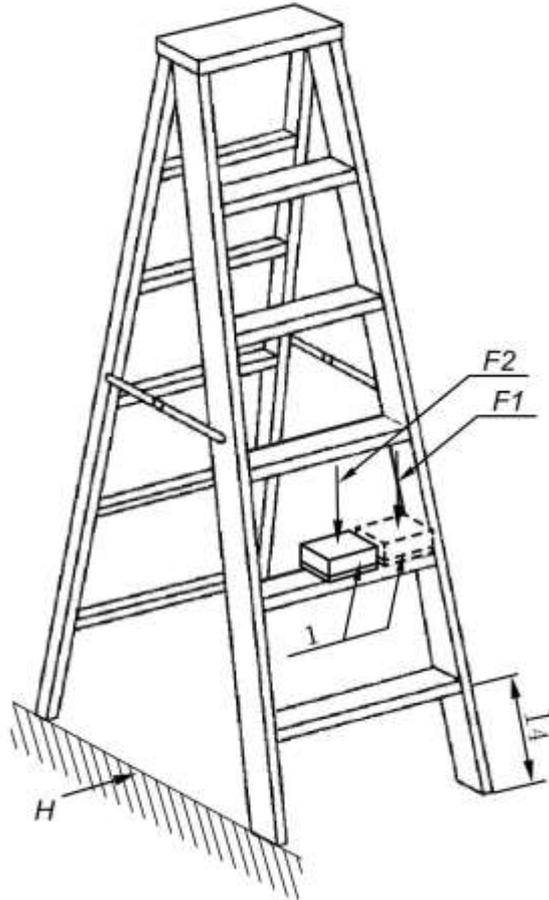
C.2.15.1.3 循环载荷试验加载块位置及施加载荷方式见图 C. 22、图 C. 23 所示。

C.2.15.2 试验程序

按 C.1.14.2 的规定进行试验。

C.2.15.3 试验结果

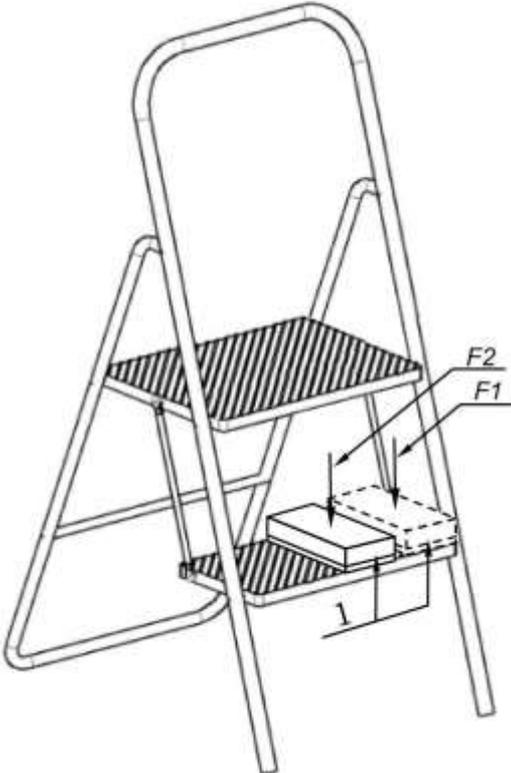
折梯试验结果应符合按 C.1.14.3 的规定。



说明:

1 —— 加载块;

图C.22 踏棍加载位置示意图



说明：
1 —— 加载块。

图C. 23 踏板加载位置示意图

附 录 D
(规范性附录)
标签性能试验方法

D. 附着力试验方法

D. 1. 1 试样状态调节——选用未使用过的新标签作为试验标签,使用滚轮施加 20N 的滚压力将标签粘贴在铝板表面上,在室温 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $50\% \pm 5\%$ 的试验室内放置 24h。

D. 1. 2 标签宽度为 12.7mm,对标签施加 90° 向上的拉力,速度 50mm/min,标签与铝材表面剥离的最小力值不应小于 4.5N/25mm。

D. 2 浸泡试验方法

将标签正面朝下浸泡在 GB/T 6682 规定的三级水(温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$)中(控制在水面 3.3mm 以下)48h 后取出,在温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境条件下放置 24 h 检查,试验后标签上的文字、标识不应出现影响正常使用的破坏;或将试验过的标签粘贴在铝合金材料表面上不应出现明显的分层或卷曲。

D. 3 耐擦伤性试验方法

经浸泡试验后的标签在温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境条件下放置 24h,将标签置于平板上,使用厚度为 0.8mm 的金属片,与平板保持垂直的角度划过标签表面,标签表面应无明显破损。

D. 4 烘箱老化试验方法

将试样标签置于 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的烘箱中烘烤 24h,试验后标签表面应无明显破损或褪色,或将试验后的标签粘贴到铝合金产品表面不应出现明显的分层或卷曲。