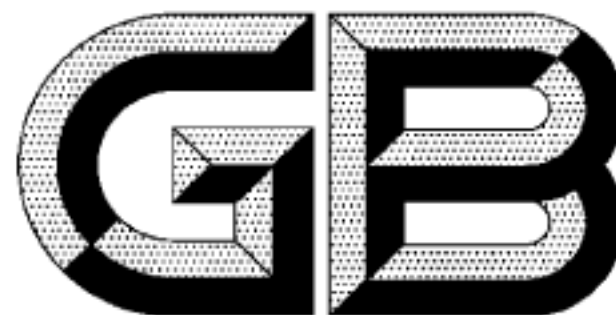


ICS 13.110  
H 61



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 27685—2019  
代替 GB/T 27685—2011

---

## 便携式铝合金梯

Portable aluminium alloy ladder

2019-06-04 发布

2020-05-01 实施

国家市场监督管理总局  
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);
- 修改了规范性引用文件(见第 2 章,2011 年版的第 2 章);
- 修改了术语和定义(见第 3 章,2011 年版的第 3 章);
- 修改了产品的“结构类型”,在产品结构类型中增加了梯子的等级,删除了“梯段长度”,增加了工作长度,修改了梯总长度(见 4.1.1,2011 年版的 4.1.1);
- 修改了图示说明(见 4.1.1,2011 年版的 4.1.2);
- 增加了梯子表面处理类型及膜层代号(见 4.1.2);
- 删除了标记及示例(见 2011 年版的 4.1.3);
- 删除了“最小实测壁厚宜不小于 1.2 mm”的规定(见 2011 年版的 4.2.1.1);
- 删除了室温力学性能(见 2011 年版的 4.2.1.2 和附录 A);
- 增加了“质量保证”(见 4.2);
- 修改了铝合金梯结构及性能要求,并将结构要求纳入“质量保证”,性能要求纳入“性能”(见 4.2 和 4.3, 2011 年版的 4.3 和 4.4);
- 增加了铝合金梯的循环载荷性能(见 4.3.1、4.3.2);
- 增加了折梯的踏板穿透性能、意外折叠性能(见 4.3.2);
- 删除了材料试验方法(见 2011 年版的 5.1);
- 修改了铝合金梯性能检验方法(见第 5 章,2011 年版的 5.2 和 5.3);
- 修改了检查和验收内容(见 6.1.2,2011 年版的 6.1.2);
- 修改了组批要求(见 6.2,2011 年版的 6.2);
- 增加了检验分类(见 6.3);
- 修改了检验项目的规定(见 6.4,见 2011 年版的 6.3 和 6.4);
- 修改了取样规定(见 6.5,2011 年版的 6.5);
- 修改了检验结果的判定(见 6.6,2011 年版的 6.6);
- 修改了“标志、包装、运输、贮存及质量证明书”内容(见第 8 章,2011 年版的第 8 章);
- 修改了“订货单(或合同)内容”(见第 9 章,2011 年版的第 9 章);
- 增加了“装箱文件”(见第 10 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/TC 243)归口。

本标准起草单位:苏州弗莱恩集团有限公司、浙江乐祥铝业有限公司、国标(北京)检验认证有限公司、广东省工业分析检测中心、浙江奥鹏工贸有限公司、福建祥鑫铝业股份有限公司、广东高登铝业有限公司、广东坚美铝型材厂(集团)有限公司、广东豪美新材股份有限公司、广东兴发铝业有限公司、天津新艾隆科技有限公司、福建省闽发铝业股份有限公司、广东华昌铝厂有限公司、广东永利坚铝业有限公司、山东南山铝业股份有限公司、四川三星新材料科技股份有限公司、福建南平铝业股份有限公司。

**GB/T 27685—2019**

本标准主要起草人：钱学明、陈伟、赵林祥、韩小磊、詹浩、陈妙仁、金祥龙、黄建华、梁小霞、徐世光、朱世安、梁金鹏、史宏伟、朱耀辉、唐性宇、吴军、臧伟、王争、陈景春。

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、检验方法、检验规则、可追溯性、标志、包装、运输、贮存、质量证明书、订货单(或合同)及装箱文件等内容。

本标准适用于家庭使用的以铝合金为主材制造的铝合金单梯、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(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 3190 变形铝及铝合金化学成分

GB/T 3195 铝及铝合金拉制圆线材

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 6892—2015 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/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、检验和标志

GB/T 17889.3—2012 梯子 第3部分:使用说明书

## 3 术语和定义

GB/T 17889.1—2012 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 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梯。

### 3.2

**便携式铝合金单梯** **portable aluminium alloy single ladder**

由一个梯段构成,长度不可调节的倚靠式铝合金梯(以下简称单梯,如图1所示)。

### 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,长度可以调节的倚靠式铝合金梯(以下简称延伸梯,如图2所示)。

### 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,可以作为单用折梯(单侧攀爬折梯、两侧攀爬折梯)或两用折梯(两侧攀爬折梯和单梯两用的折梯)的铝合金梯(以下简称折梯,如图3、图4所示)。

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、折梯使用的铝合金梯(以下简称组合梯,如图 5、图 6 所示)。

3.6

**额定载荷 normal load**

梯子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。

3.7

**试验破坏 test failure**

由检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。

3.8

**极限破坏 ultimate failure**

由检验导致梯子的结构或其部件无法正常使用的严重毁坏。

4 要求

4.1 产品分类

4.1.1 结构类型

梯子的结构类型、结构代号、等级、额定载荷及尺寸规格应符合表 1 规定,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。结构类型如图 1~图 6 所示。

表 1 结构类型、结构代号、等级、额定载荷、尺寸规格

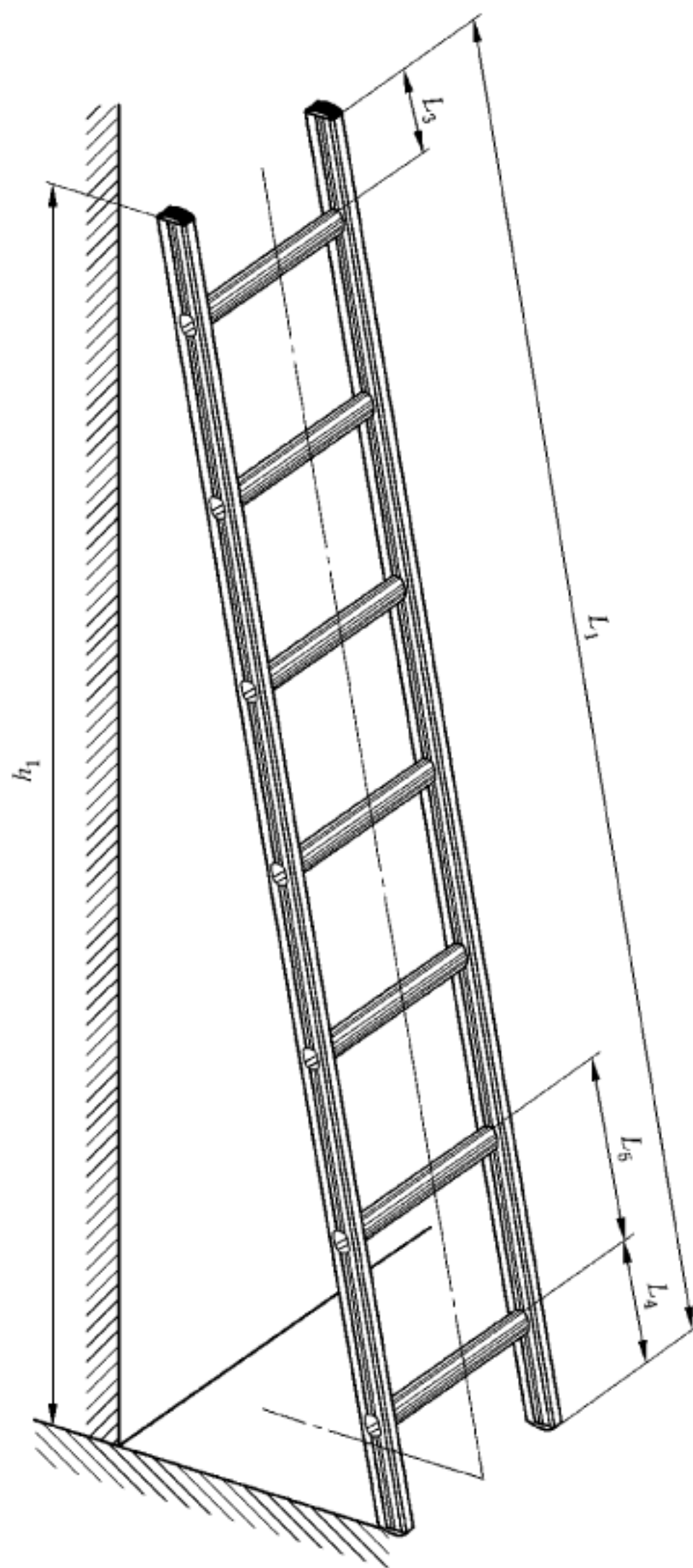
结构类型	结构代号	等级	额定载荷 N	尺寸规格	
				工作长度 $L_0^a$ mm	梯总长 $L_1^b$ mm
单梯	DT	I	900	1 200~6 000	≤6 000
		II	1 000	1 200~6 000	
		III	1 100	1 200~6 000	
		IV	1 350	1 200~6 000	
延伸梯	YST	I	900	1 200~6 000	≤10 000
		II	1 000	1 200~6 000	
		III	1 100	1 200~6 000	
		IV	1 350	1 200~6 000	
折梯	ZT	I	900	900~2 000	≤2 000
		II	1 000	900~4 000	≤4 000
		III	1 100	900~6 000	≤6 000
		IV	1 350	900~6 000	≤6 000
组合梯	ZHT	I	900	1 200~2 000	≤3 000
		II	1 000	1 200~3 000	≤4 000

表 1 (续)

结构类型	结构代号	等级	额定载荷 N	尺寸规格	
				工作长度 $L_3^a$ mm	梯总长 $L_1^b$ mm
组合梯	ZHT	Ⅲ	1 100	1 200~3 000	≤5 000
		Ⅳ	1 350	1 200~3 000	≤5 000

<sup>a</sup> 工作长度为梯子置于使用状态时的长度  $L_3$ ；两用折梯作两侧攀爬折梯使用时，工作长度  $L_3 \leq 2\ 100$  mm；作单梯使用时，最大工作长度  $L_3 \leq 4\ 200$  mm。

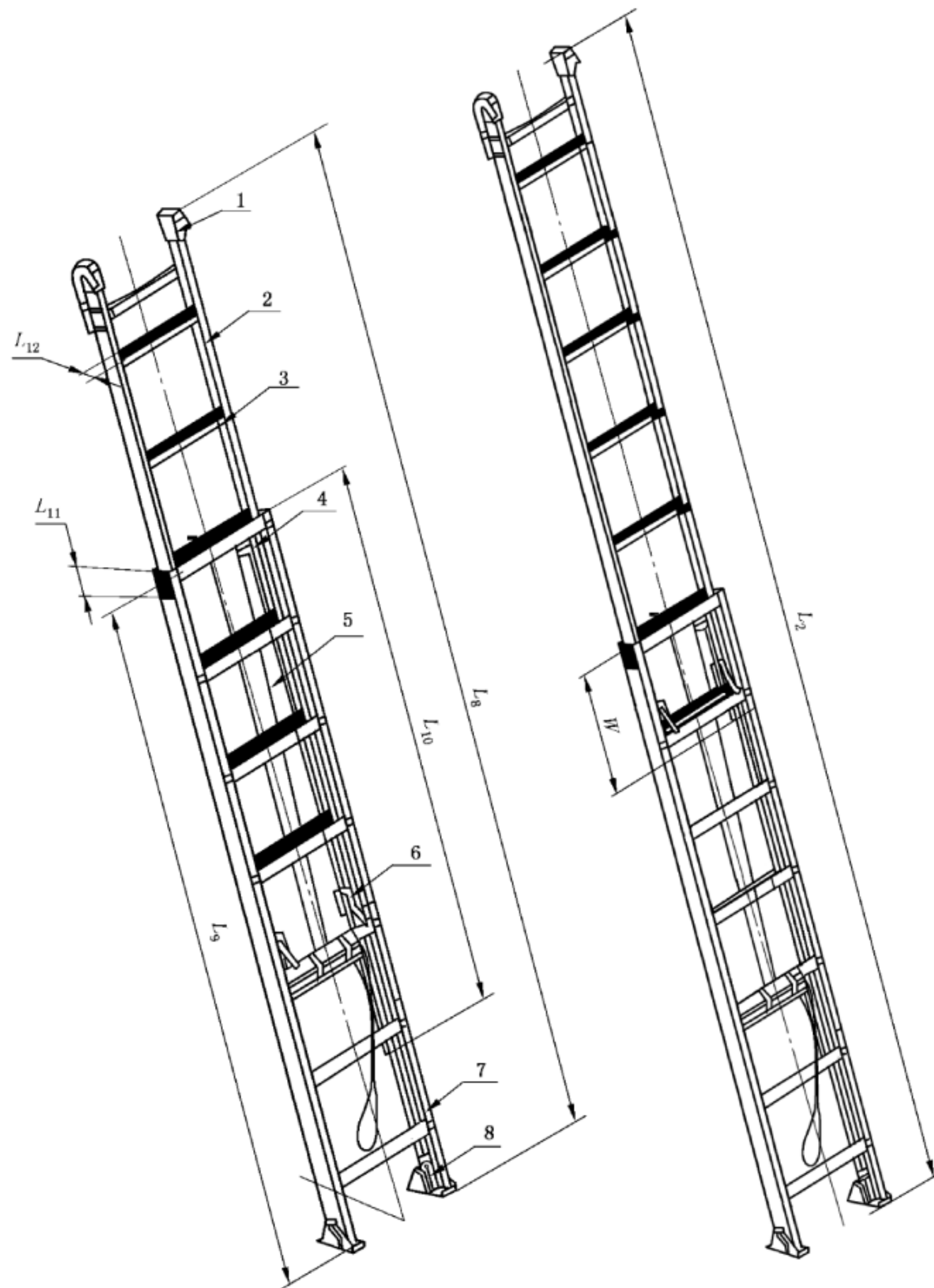
<sup>b</sup> 梯总长为构成整梯的所有梯段长度  $L_3$  的总和。



说明：

- $h_1$  —— 梯子顶端至地面的垂直距离；
- $L_1$  —— 梯总长(不包括梯脚或梯帽)；
- $L_3$  —— 梯面(两梯框中轴线构成的平面)上, 梯子顶端至顶踏棍(或踏板)上表面的距离；
- $L_4$  —— 梯面上, 梯子底端至底层踏棍(或踏板)上表面的距离；
- $L_5$  —— 梯面上, 踏棍/踏板上的间距。

图 1 单梯示意图



a) 未完全伸长

b) 完全伸长

说明：

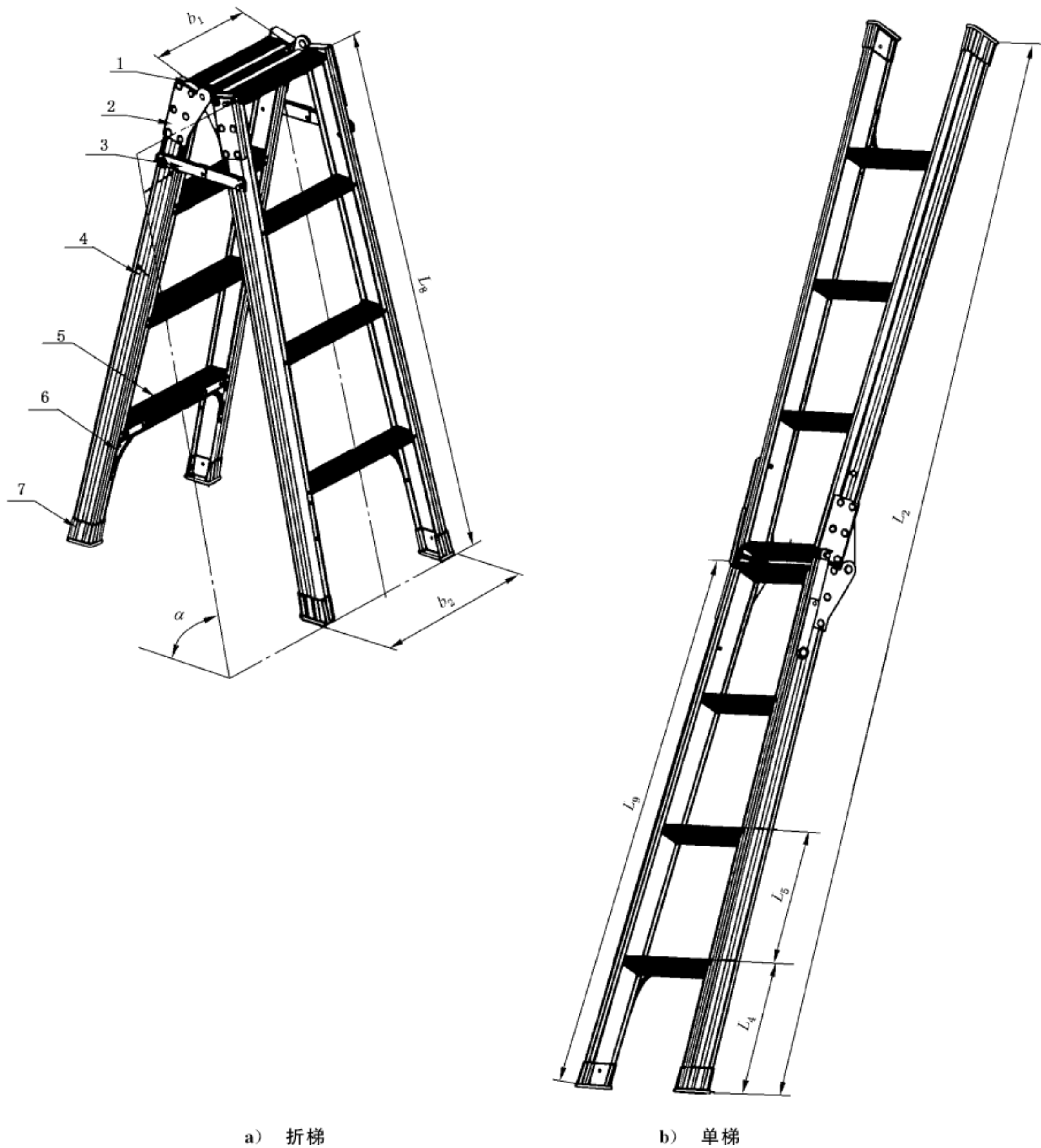
- 1——上端帽；
- 2——上梯框；
- 3——踏棍；
- 4——滑轮；
- 5——绳索；
- 6——锁定装置；
- 7——下梯框；
- 8——梯脚；

- $L_2$  ——最大工作长度,即梯子完全伸长时的长度；
- $L_8$  ——工作长度；
- $L_9$  ——单个梯段的长度(不包括梯脚或梯帽)；
- $L_{10}$  ——搭接量；
- $L_{11}$  ——导向装置长度；
- $L_{12}$  ——踏棍前后深度；
- $W$  ——最小搭接量。

图 2 延伸梯示意图





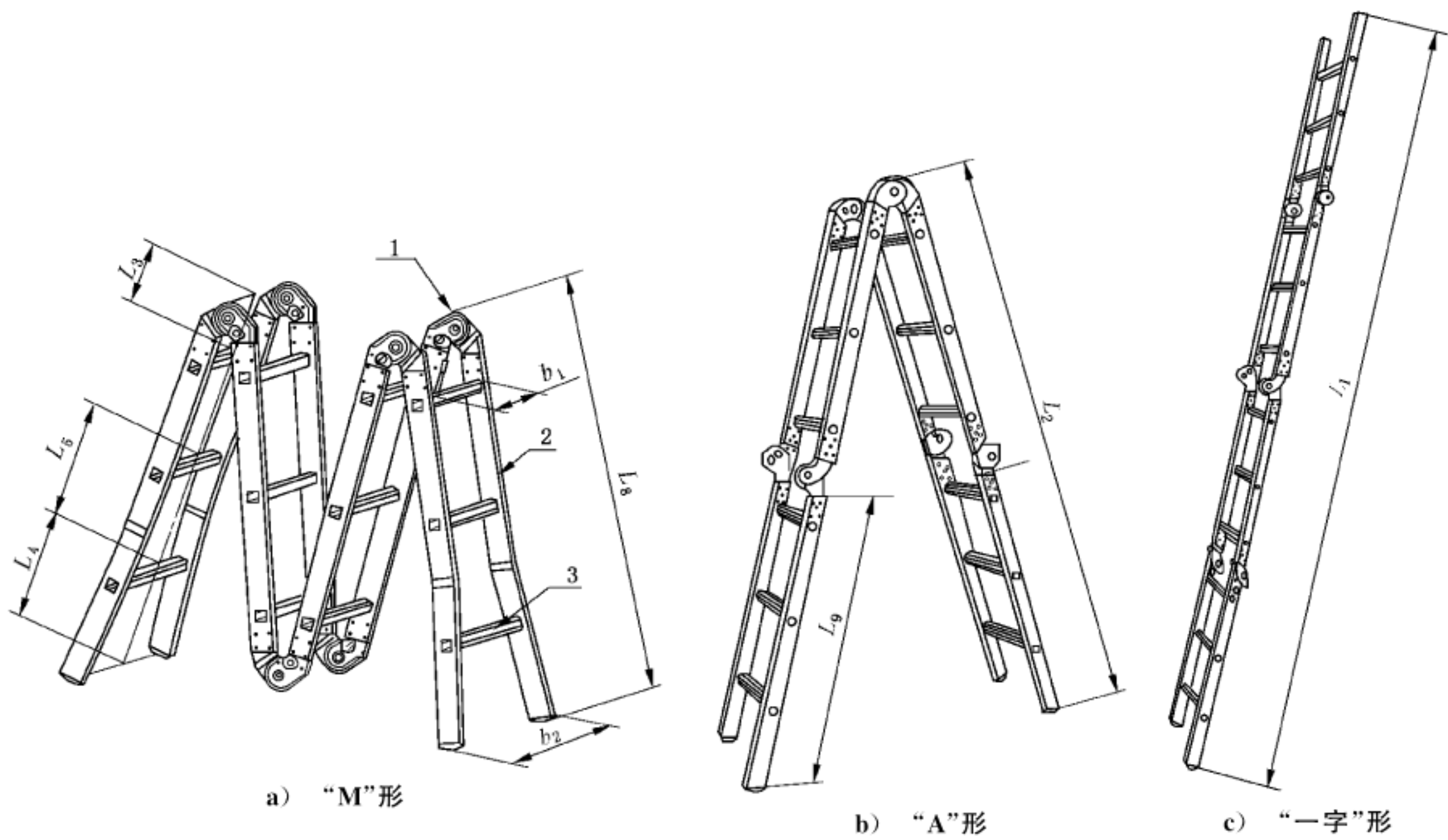


说明：

- 1 —— 平台；
- 2 —— 铰链；
- 3 —— 撑杆；
- 4 —— 梯框；
- 5 —— 踏棍；
- 6 —— 斜支撑件；
- 7 —— 梯脚；
- $b_1$  —— 梯框最小内侧净宽度；

- $b_2$  —— 梯框底端最小外侧净宽度；
- $L_2$  —— 最大工作长度；
- $L_3$  —— 梯面上，梯子底端至底层踏棍（或踏板）上表面的距离；
- $L_4$  —— 梯面上，踏棍/踏板上表面的间距；
- $L_5$  —— 工作长度；
- $L_8$  —— 单个梯段的长度（不包括梯脚或梯帽）；
- $\alpha$  —— 攀爬侧与地面的倾角。

图 4 两用折梯示意图



说明:

1 —— 铰链;

2 —— 梯框;

3 —— 踏棍;

$b_1$  —— 梯框最小内侧净宽度;

$b_2$  —— 梯框底端最小外侧净宽度;

$L_1$  —— 梯总长(不包括梯脚或梯帽);

$L_2$  —— 用作折梯时的最大工作长度;

$L_3$  —— 梯面(两梯框中轴线构成的平面)上,梯子顶端至顶踏棍(或踏板)上表面的距离;

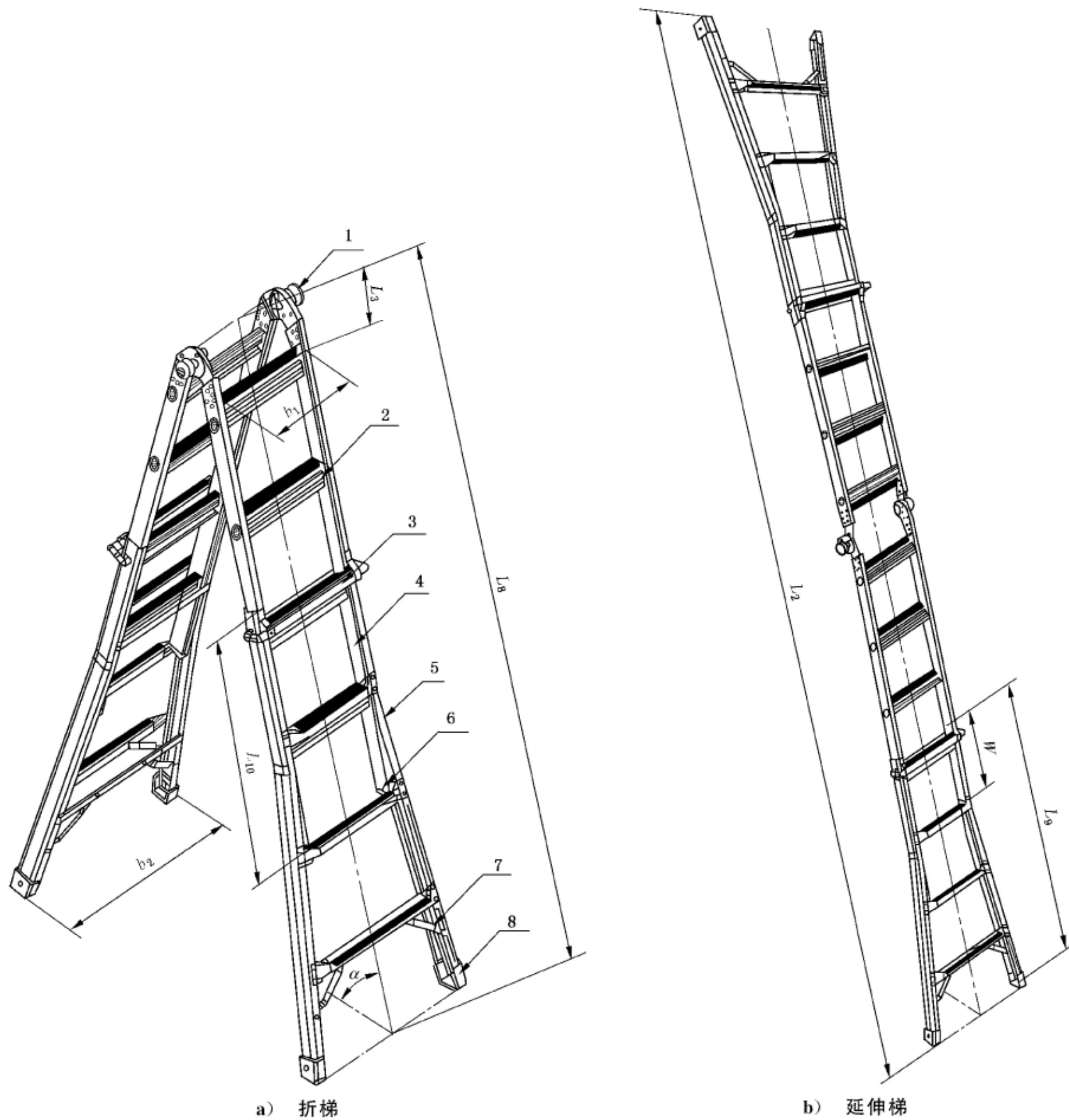
$L_4$  —— 梯面上,梯子底端至底层踏棍(或踏板)上表面的距离;

$L_5$  —— 梯面上,踏棍/踏板上表面的间距;

$L_8$  —— 工作长度;

$L_9$  —— 单个梯段的长度(不包括梯脚或梯帽)。

图 5 六关节组合梯示意图



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;
- $b_1$  —— 梯框最小内侧净宽度;

- $b_2$  —— 梯框底端最小外侧净宽度;
- $L_2$  —— 最大工作长度(梯子完全伸长时的长度);
- $L_3$  —— 梯面(两梯框中轴线构成的平面)上,梯子顶端至顶踏棍(或踏板)上表面的距离;
- $L_8$  —— 工作长度;
- $L_9$  —— 单个梯段的长度(不包括梯脚或梯帽);
- $L_{10}$  —— 搭接量;
- $W$  —— 最小搭接量;
- $\alpha$  —— 攀爬侧与地面的倾角。

图 6 多功能组合梯示意图

#### 4.1.2 梯子表面处理类型及膜层代号

梯子表面处理类型、膜层代号见表 2 规定。需方有其他表面处理类型要求,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 表面处理类型、膜层代号

表面处理类型		膜层代号	备 注
未经表面处理		—	挤压表面,无涂膜
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	EA13、EA16、 EA21	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	PE40	膜层代号中: “PE”代表聚酯粉末涂层 “PE”后面的数字标示最小局部膜厚限定值
	聚氨酯粉末	PU40	膜层代号中: “PU”代表聚氨酯粉末膜层 “PU”后的数字标示最小局部膜厚限定值

## 4.2 质量保证

### 4.2.1 工艺

工艺应符合 A.1 的规定。

### 4.2.2 铝材、主要部件

铝材及其他主要部件质量应符合 A.2 的规定。

## 4.3 性能

### 4.3.1 单梯、延伸梯

单梯和延伸梯性能应符合表 3 的规定。

表 3 单梯和延伸梯性能

项目		性能要求
尺寸		应符合表 4 的规定
载荷性能		梯子不应发生极限破坏
循环载荷性能		不应出现试验破坏
踏棍性能		踏棍不应发生极限破坏,且踏棍的永久变形量应符合表 5 的规定。载荷类型(见表 5)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
锁定性能 <sup>a</sup>	双锁性能	延伸梯锁定装置不应出现永久变形或试验破坏
	单锁性能	延伸梯锁定装置不应出现永久变形或试验破坏,加载踏棍不应出现试验破坏
剪切性能		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,并在订货单(或合同)中注明,未注明时按 A 类
悬臂弯曲性能		永久变形量 $C \leq 6 \text{ mm}$
侧向弯曲性能		梯框不应出现任何试验破坏,下梯框跨度中心最大挠曲量 $Y_2$ 应符合表 6 的规定,其永久变形量 $Y_3$ 不应大于最大工作长度的 1/1 000
水平弯曲性能		不应出现极限破坏,两梯框平均变形量 $Y_4$ 应符合表 7 的规定
滑移性能		梯脚位移量 $S_1 \leq 6 \text{ mm}$
偏转性能		梯框弯曲变形量 $Y_5$ 及偏转角 $\delta$ 应符合表 8 的规定
踏棍扭转性能		踏棍与梯框在连接处不应发生相对位移,试验前后踏棍中心与梯框间的相对转动角度 $\delta_1$ 和 $\delta_2$ 均不大于 $9^\circ$
梯段扭转性能		梯段长度不小于 2 400 mm 的整梯,扭转角 $\delta_3$ 和 $\delta_4$ 应符合表 9 的规定
悬臂落下性能		试验前后梯脚底端间距差值 $\leq 6 \text{ mm}$
外观质量		梯子暴露的金属表面不准许有尖角、毛刺等影响使用的缺陷。焊接部位应无咬边、裂纹或可见的气孔。焊接部位如影响外观质量,应对其进行打磨处理
<sup>a</sup> 锁定性能仅适用于延伸梯。		

表 4 尺寸

项目			性能要求	
梯框内侧最小净宽度 $b_1$	单梯	梯总长 $L_1 \leq 3\ 000 \text{ mm}$	$\geq 280 \text{ mm}$	
		梯总长 $L_1 > 3\ 000 \text{ mm}$	相对 3 000 mm, $L_1$ 每增加 600 mm, $b_1$ 增加 6 mm	
	延伸梯	底梯段	梯总长 $L_1 \leq 8\ 500 \text{ mm}$	$\geq 355 \text{ mm}$
			梯总长 $L_1 > 8\ 500 \text{ mm} \sim 10\ 000 \text{ mm}$	$\geq 380 \text{ mm}$
延伸梯	其他梯段		$\geq 280 \text{ mm}$	
梯框底端最小外侧净宽度 $b_2/\text{mm}$			$\geq 340$	
梯子顶端至顶踏棍(或踏板)上表面的距离 $L_3$ (如图 1 所示)/mm			$0.5 \times L_5 \sim L_5 + 15$	

表 4 (续)

项目		性能要求	
梯子底端至底层踏棍(或踏板)上表面的距离 $L_4$ (如图 1 所示)/mm		$0.5 \times L_5 \sim L_5 + 15$	
踏棍/踏板上表面的间距 $L_5$ (如图 1 所示)/mm		250~350	
顶踏板左右边沿之间的距离 $L_6$ (如图 3 所示)/mm		$\geq 250$	
顶踏板前后边沿之间的距离 $L_7$ (如图 3 所示)/mm		$\geq 250$	
工作长度 $L_8$ (如图 6 所示)的允许偏差/mm		$\pm 13$	
延伸梯的搭接量 $L_{10}$ (如图 2 所示)/mm	梯总长 $L_1 \leq 8\,500$ mm	两个梯段	$\geq 850$
		三个梯段	$\geq 830$
	梯总长 $L_1 > 8\,500$ mm~10 000 mm	两个梯段	$\geq 1\,150$
		三个梯段	$\geq 1\,130$
导向装置长度 $L_{11}$ (如图 2 所示)/mm		$\geq 32$	
踏棍前后深度 $L_{12}$ (如图 2 所示)/mm		$> 20 \sim 80$	
顶踏板外的其他踏板前后深度 $L_{13}$ (如图 3 所示)/mm		$\geq 80$	
梯框与踏板(或踏棍)的水平夹角 $\gamma$ (如图 3 所示)		$\leq 87^\circ$	
攀爬侧与地面的倾角 $\alpha$	单侧攀爬折梯	$\leq 73^\circ$	
	双侧攀爬折梯	$\leq 77^\circ$	
支撑侧与地面的倾角 $\beta$		$\leq 80^\circ$	
踏板/(踏棍)间的平行度/mm		$\leq 3$	

表 5 载荷类型和永久变形量

等级	载荷类型 <sup>a</sup>	踏棍永久变形量 $Y_1$ /mm 不大于
I	A	$b_w^b/100$
	B	
II	A	$b_w^b/75$
	B	
III	A	$b_w^b/50$
	B	
IV	A	$b_w^b/25$
	B	

<sup>a</sup> A类载荷类型为3倍的额定载荷,B类载荷类型为4倍的额定载荷。  
<sup>b</sup>  $b_w$ 表示梯框内侧踏棍净宽度。

表 6 下梯框跨度中心最大挠曲量

单位为毫米

检验梯长度 $L_a$	下梯框跨度中心最大挠曲量 $Y_2^a$	
	不大于	
2 000	24.0	
2 500	25.6	
3 000	27.3	
3 500	29.0	
4 000	30.6	
4 500	32.3	
5 000	34.0	
5 500	35.6	
6 000	37.3	
6 500	38.9	
7 000	40.6	

<sup>a</sup>  $Y_2 = 3.33 \times 10^{-3} \times L_a + 17.3$  (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)。

表 7 两梯框平均变形量

单位为毫米

最大工作长度 $L_2$			平均变形量 $Y_4$ 不大于
单梯	两个梯段延伸梯	三个梯段延伸梯	
$\leq 6\ 000$	$\leq 8\ 000$	—	$0.067 L_2 - 93$
—	$> 8\ 000$	—	$0.072 L_2 - 136$
—	—	$\geq 8\ 000$	$0.073 L_2 - 142$

表 8 偏转性能

最大工作长度 $L_2$ mm	梯框弯曲变形量 $Y_5$ mm	偏转角 $\delta$ (°)
	不大于	
4 000~10 000	$0.021L_2 - 65$	$3.28 \times L_2 \times 10^{-4} + 1.5$

表 9 梯段扭转角

等级	扭转角 $\delta_3$ 或 $\delta_4$ 不大于
I	22°
II	20°
III	18°
IV	14°



## 4.3.2 折梯

折梯性能应符合表 10 的规定。

表 10 折梯性能

项目	性能要求
尺寸	应符合表 4 的规定
载荷性能	铰链及其他部件不应出现试验破坏
循环载荷性能	不应出现试验破坏
踏板(或踏棍)性能	踏板(或踏棍)不应出现极限破坏,永久变形量 $Y_1$ 应符合表 5 的规定。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
梯框弯曲性能	不应出现试验破坏
剪切性能	不应出现试验破坏。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
踏板穿透性能 <sup>a</sup>	被测试表面不应出现穿透性裂纹
意外折叠性能 <sup>a</sup>	梯脚位移量 $S_7 \leq 13$ mm,踏板翻转角度 $\delta_5 \leq 5^\circ$
锁定性能	梯框、锁定装置(或撑杆)、铆钉等不应有影响使用的破损、变形、弯曲等试验破坏
悬臂弯曲性能	永久变形量 $C \leq 6$ mm
滑移性能	不应出现试验破坏,梯脚位移量 $S_1 \leq 6$ mm
横拉性能	不应出现试验破坏,横拉位移量 $S_3$ 应符合表 11 的规定
偏转稳定性	最大工作长度不小于 900 mm 的折梯,不应出现翻倒及试验破坏
扭转稳定性	不应出现试验破坏,梯脚与地面的相对位移量 $S_5 \leq 25$ mm,撑杆永久变形量 $S_6 \leq 3$ mm
梯框扭转性能	最大工作长度不小于 2 400 mm 的折梯,不应出现撑杆开锁及其他试验破坏,撑杆永久变形量 $S_6 \leq 3$ mm
悬臂落下性能	试验前后梯脚底端间距差值 $\leq 6$ mm
外观质量	应符合表 3 的规定

<sup>a</sup> 踏板穿透性能、意外折叠性能仅适用于单用折梯。

表 11 横拉位移量

工作长度 $L_8$ mm	横拉位移量 $S_3$ /mm 不大于		
	额定载荷 900 N	额定载荷 1 000 N	额定载荷 1 100 N 或 1 350 N
900~2 000	$0.1\ 125 \times L_8 + 201$	$0.1\ 125 \times L_8 + 201$	$0.1\ 125 \times L_8 - 99$
900~4 000			
900~6 000			

<sup>a</sup> 工作长度为梯子置于使用状态时的长度  $L_8$ (如图 4 所示)。

4.3.3 组合梯

组合梯性能应符合表 12 的规定。

表 12 组合梯性能

项 目		性能要求	
尺寸		应符合表 4 的规定	
偏转性能		应符合表 13 的规定	
侧向弯曲性能		应符合表 14 的规定	
外观质量		应符合表 3 的规定	
其他性能	作单梯使用时	应符合 4.3.1 的规定	
	作延伸梯使用时	搭接量	不应小于 900 mm
		其他性能	应符合 4.3.1 的规定
	作折梯使用时	应符合 4.3.2 的规定	

表 13 组合梯的偏转性能

最大工作长度 $L_2$ mm	梯框弯曲变形量 $Y_5$ mm	偏转角 $\delta$ (°)
		不大于
1 200~6 000	$0.017\ 4 \times L_2 - 11.3$	$5.27 \times L_2 \times 10^{-4} + 1.05$

表 14 组合梯的梯框侧向弯曲性能

单位为毫米

检验梯长度 $L_a$	下梯框跨度中心挠曲量 $Y_2^a$ 不大于
1 200	21.3
1 500	22.3
1 800	23.3
2 000	24.0
2 500	25.6
3 000	27.3

<sup>a</sup>  $Y_2 = 3.33 \times 10^{-3} \times L_a + 17.3$  (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)。

5 检验方法

铝合金梯性能按附录 B 的规定进行检验。

## 6 检验规则

### 6.1 检查和验收

6.1.1 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

梯子应成批提交验收,每批数量不超过1 000台,每批应由同一结构类型、额定载荷、同样表面处理工艺和尺寸规格的产品组成。

### 6.3 检验分类

检验项目分为出厂检验、首次鉴定及型式检验。

### 6.4 检验项目及工艺保证项目

6.4.1 出厂检验、首次鉴定、型式检验及工艺保证项目应符合表15的规定。

表 15 检验项目

检验项目		出厂检验项目	首次鉴定项目或型式检验项目	工艺保证项目
尺寸		√	√	—
单梯、延伸梯 (或组合梯)	载荷性能	— <sup>a</sup>	√	√
	循环载荷性能	— <sup>a</sup>	√	√
	踏棍性能	√	√	—
	双锁性能	√	√	—
	单锁性能	√	√	—
	剪切性能	√	√	—
	悬臂弯曲性能	√	√	—
	侧向弯曲性能	— <sup>a</sup>	√	√
	水平弯曲性能	√	√	—
	滑移性能	— <sup>a</sup>	√	√
	偏转性能	— <sup>a</sup>	√	√
	踏棍扭转性能	— <sup>a</sup>	√	√
	梯段扭转性能	— <sup>a</sup>	√	√
悬臂落下性能	— <sup>a</sup>	√	√	

表 15 (续)

检验项目		出厂检验项目	首次鉴定项目或型式检验项目	工艺保证项目
折梯(或组合梯)	载荷性能	√	√	—
	循环载荷性能	— <sup>a</sup>	√	√
	踏板(或踏棍)性能	√	√	—
	梯框弯曲性能	√	√	—
	剪切性能	√	√	—
	踏板穿透性能	— <sup>a</sup>	√	√
	意外折叠性能	— <sup>a</sup>	√	√
	锁定性能	√	√	—
	悬臂弯曲性能	√	√	—
	滑移性能	— <sup>a</sup>	√	√
	横拉性能	— <sup>a</sup>	√	√
	偏转稳定性	— <sup>a</sup>	√	√
	扭转稳定性	— <sup>a</sup>	√	√
	梯框扭转性能	— <sup>a</sup>	√	√
	悬臂落下性能	— <sup>a</sup>	√	√
外观质量		√	√	—
注：“√”表示必须检验项目；“—”表示不检验项目。				
<sup>a</sup> 订货单(或合同)中注明检验时,该项目列为必须检验项目。				

6.4.2 供方每三年至少应进行一次型式检验。

6.4.3 有下列任一情况时,应按本标准规定的要求进行产品的首次鉴定:

- a) 新产品试制;
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响铝合金梯的性能。

6.5 取样

6.5.1 取不少于 2 台的样品进行首次鉴定。并由供方提供相关检验报告。首次鉴定由供需双方在供方现场共同进行。首次鉴定的梯子尺寸规格应由供需双方共同确定。

6.5.2 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		每批取总台数的 10%，不少于 10 台	4.3	5
单梯、延伸梯 (或组合梯)	载荷性能	不少于 2 台/检验项目	4.3.1 4.3.3	
	循环载荷性能			
	踏棍性能			
	双锁性能			
	单锁性能			
	剪切性能			
	悬臂弯曲性能			
	侧向弯曲性能			
	水平弯曲性能			
	滑移性能			
	偏转性能			
	踏棍扭转性能			
	梯段扭转性能			
	悬臂落下性能			
折梯 (或组合梯)	载荷性能	不少于 2 台/检验项目	4.3.2 4.3.3	
	循环载荷性能			
	踏板(或踏棍)性能			
	梯框弯曲性能			
	剪切性能			
	踏板穿透性能			
	意外折叠性能			
	锁定性能			
	悬臂弯曲性能			
	滑移性能			
	横拉性能			
偏转稳定性				
扭转稳定性				
梯框扭转性能				
悬臂落下性能				
外观质量		逐台检验		

6.6 检验结果的判定

当任一检验梯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		任一检验梯的检验结果不合格时,判该批不合格。但允许逐台进行检查,合格者交货
单梯、延伸梯 (或组合梯)	载荷性能	任一检验结果不合格时,判该批不合格。应从该批铝合金梯中另取双倍数量的检验梯进行重复检验。重复检验结果全部合格,则判该批铝合金梯合格。重复检验结果中若有任一检验结果不合格,则判该批铝合金梯不合格
	循环载荷性能	
	踏棍性能	
	双锁性能	
	单锁性能	
	剪切性能	
	悬臂弯曲性能	
	侧向弯曲性能	
	水平弯曲性能	
	滑移性能	
	偏转性能	
	踏棍扭转性能	
	梯段扭转性能	
	悬臂落下性能	
折梯 (或组合梯)	载荷性能	
	循环载荷性能	
	踏板(或踏棍)性能	
	梯框弯曲性能	
	剪切性能	
	踏板穿透性能	
	意外折叠性能	
	锁定性能	
	悬臂弯曲性能	
	滑移性能	
	横拉性能	
	偏转稳定性	
	扭转稳定性	
	梯框扭转性能	
悬臂落下性能		
外观质量	任一检验梯的检验结果不合格时,判该台不合格。但允许逐台进行检查,合格者交货	

## 7 可追溯性

7.1 供方应保证任何一批梯子的生产制造、检验及交付入库具有可追溯性。保证按照梯子标志可追溯到铝材制造、检验各个过程的原始数据。

7.2 供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—2012 的规定。

#### 8.1.2 包装箱标志

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、运输和贮存

包装、运输和贮存方式由供需双方协商,并在订货单(或合同)上注明。

### 8.3 质量证明书

每批产品应附有产品质量证明书,其上注明:

- a) 供方名称;
- b) 产品名称、规格代码;
- c) 梯子的类别;
- d) 额定载荷;
- e) 表面处理类型、尺寸规格;
- f) 生产日期或批号;
- g) 净重和毛重;
- h) 各项检验结果和检验部门的印章;
- i) 本标准编号。

## 9 订货单(或合同)内容

订购本标准所列产品的订货单(或合同)应包括下列内容:

- a) 产品名称、梯子类别、等级(或额定载荷)及尺寸规格;
- b) 铝合金梯型材的合金牌号、状态、力学性能;
- c) 净重或台数;
- d) 膜层代号、色号、膜层性能;
- e) 需方的特殊要求:
  - 特殊的载荷性能;
  - 单梯、延伸梯特殊的踏棍性能;
  - 单梯、延伸梯特殊的双锁性能;

- 单梯、延伸梯特殊的单锁性能；
- 单梯、延伸梯特殊的剪切性能；
- 单梯、延伸梯特殊的悬臂弯曲性能；
- 单梯、延伸梯特殊的侧向弯曲性能；
- 单梯、延伸梯特殊的水平弯曲性能；
- 单梯、延伸梯特殊的偏转性能；
- 折梯特殊的踏板(或踏棍)性能；
- 折梯特殊的梯框弯曲性能；
- 折梯特殊的剪切性能；
- 折梯特殊的悬臂弯曲性能
- 折梯特殊的扭转稳定性；
- 折梯特殊的梯框扭转性能；
- 特殊的膜层性能要求；
- 其他特殊要求。

f) 本标准编号。

## 10 装箱文件

应提供下列文件：

- a) 装箱清单；
- b) 产品出厂合格证；
- c) 质量证明书；
- d) 使用说明书。



附 录 A  
(规范性附录)  
质 量 保 证

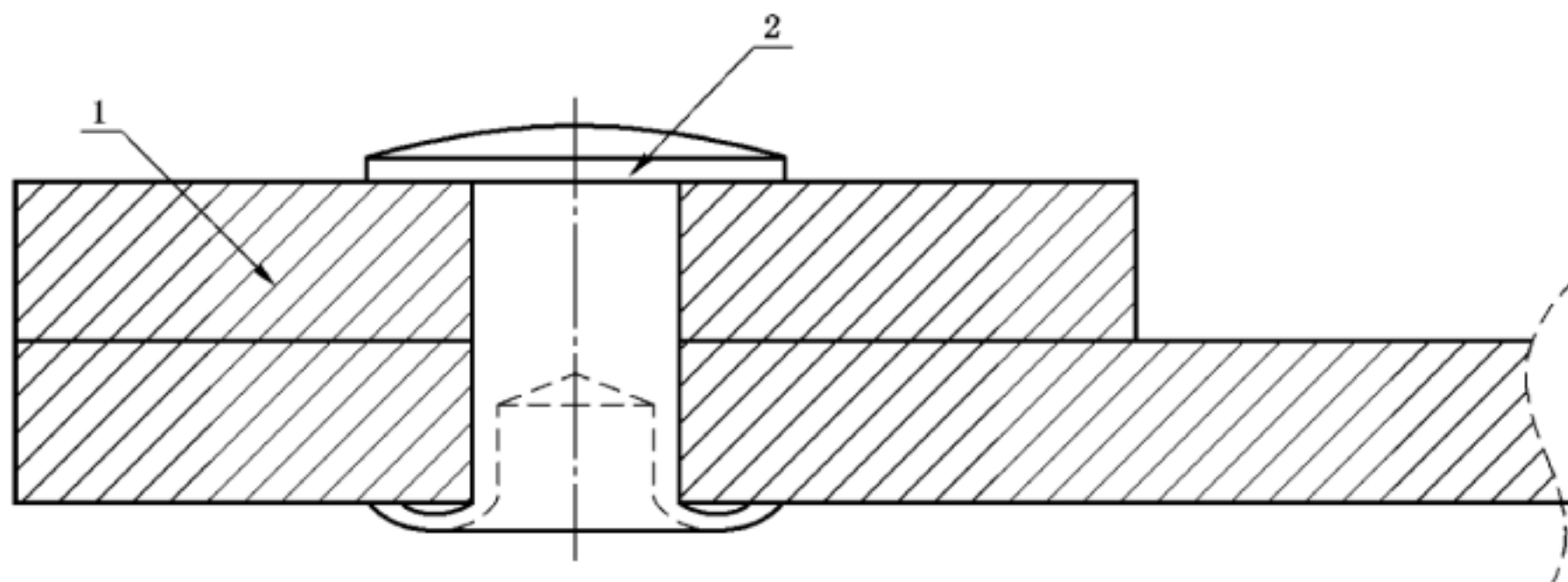
## A.1 工艺保证

### A.1.1 铝材锯切

- A.1.1.1 锯切长度偏差应控制在需方图纸规定的偏差范围内。
- A.1.1.2 铝材端面与铝材纵向的角度应控制在  $90^\circ \pm 1^\circ$ 。
- A.1.1.3 锯切端面毛刺高度不应大于 0.2 mm。
- A.1.1.4 锯切后铝材表面不应有擦划伤或氧化膜破损的痕迹。

### A.1.2 铆接

- A.1.2.1 用于踏板(或踏棍)与梯框铆接的铆钉,应采用直径大于 5.5 mm 的实芯铝铆钉。
- A.1.2.2 铆钉孔应精确冲孔或钻孔,加工后的铆钉孔毛刺高度不应大于 0.5 mm。
- A.1.2.3 铆合后的铆钉应穿透梯框和踏棍,翻边应饱满、平滑,无可见裂纹或开裂。
- A.1.2.4 铆钉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不应大于 0.13 mm,如图 A.1 所示。



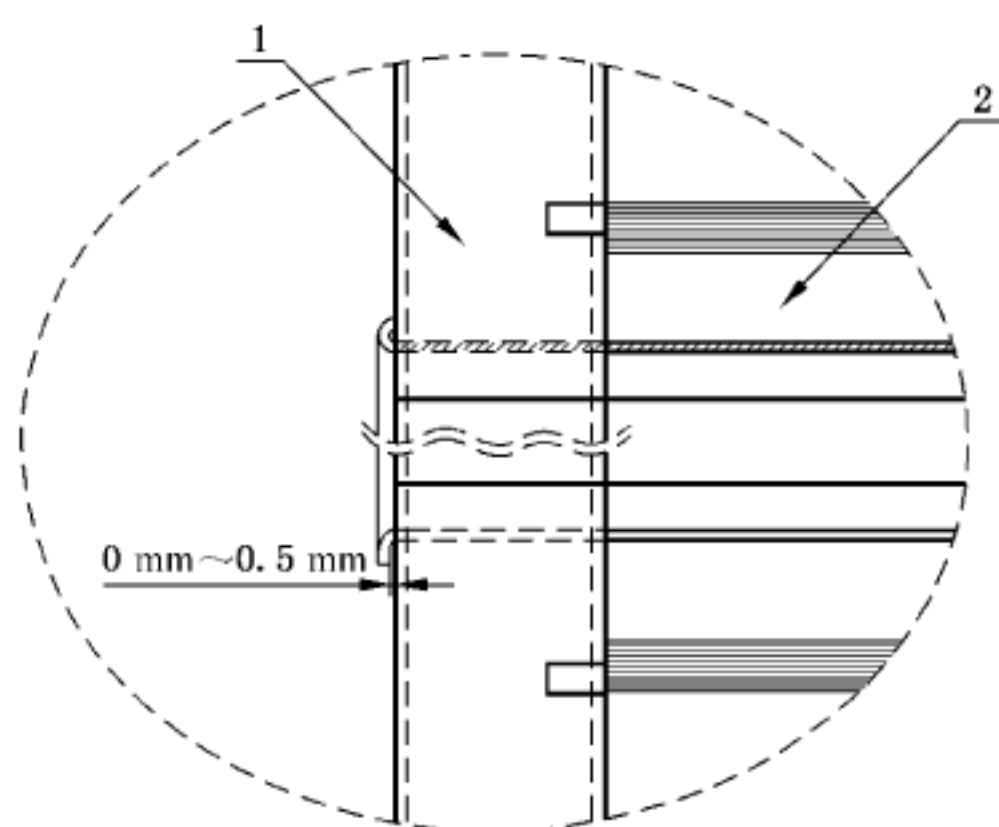
说明:

- 1——工件;
- 2——铆钉。

图 A.1 铆接示意图

### A.1.3 踏板(或踏棍)与梯框连接

- A.1.3.1 踏板(或踏棍)与梯框应采用刚性连接,如扩口翻边连接方式(如图 A.2 所示)。
- A.1.3.2 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.1.4 折弯及成形加工

在有折弯及成形加工要求时,梯子制造企业应就折弯半径、合金牌号、状态征求铝材供应商的意见,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,应在铝材批量生产前,通过实验取得铝合金梯设计人员的认可。

#### A.1.5 焊接

A.1.5.1 梯子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,才能进行梯子的焊接作业。

A.1.5.2 气体保护焊氩气的纯度最低应达到 99.5%(体积分数)。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)材料,不应在焊接面造成污染和损伤,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.1.5.3 所有焊接处应无咬边、裂纹及可见的表面气孔。

#### A.1.6 螺栓连接

A.1.6.1 螺栓孔加工后毛刺高度不应大于 0.5 mm。

A.1.6.2 螺栓应露出螺母之外至少 1.5 圈。

A.1.6.3 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。

A.1.6.4 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不应大于 0.13 mm。

#### A.1.7 铰链连接

铰链是整个梯子的核心部件,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连接梯子的两个部件,铰链轴与梯框的接触长度不应小于 35 mm,铰链与铰链轴的配合应有限制松脱的保护措施。

## A.2 铝材及其他主要部件质量保证

铝材及其他主要部件质量应符合表 A.1 的规定。

表 A.1 铝材及其他主要部件质量

项目		性能要求	
铝材	化学成分	应符合 GB/T 3190 的规定	
	尺寸偏差	应符合 GB/T 6892—2015 的规定	
	力学性能		
	低倍组织		
	膜厚		
	光泽		
	色差		
	耐冲击性		
	封孔质量		
	硬度		
	附着性		干附着性
			湿附着性
			沸水附着性
	耐沸水性		
	耐盐酸性		
	耐碱性		
耐砂浆性			
耐盐雾性能			
耐磨性			
外观质量			
其他主要部件	踏板或踏棍	用于攀登的踩踏面应具有防滑功能(如凹凸波纹、锯齿形等形状设计)	
	金属(铝合金除外)配件	金属配件应采用防腐蚀处理	
	塑料	应符合 GB/T 17889.2—2012 中 4.2.3 的规定	
	铰链	应符合 GB/T 17889.2—2012 中 4.5 的规定	
	绳索和滑轮	延伸梯上滑轮安装不应降低踏棍或梯框的强度。绳索直径不应小于 8 mm, 极限拉力应大于 2 500 N	
	铆钉	尺寸规格应符合 GB/T 871 的规定; 铝铆钉抗剪切强度应符合 GB/T 3195 的规定	
	限位器	延伸梯应保证最小搭接量符合表 4 规定; 组合梯作延伸梯用时, 长度不应大于标明的最大工作长度	

表 A.1 (续)

项目		性能要求	
其他主要部件	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“本梯段不准许分开使用”,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	
	梯脚	梯框底部安装的防滑梯脚应采用防滑材料制造。单梯、延伸梯的梯脚采用自由转动结构设计,梯子在使用中倾斜时,梯脚应能重新对正地面; 折梯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	
	端帽	梯框顶端应装有防护锐边、毛刺的端帽。 延伸梯端帽安装方式: a) 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) 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	
	梯顶	折梯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	
	桶架	桶架结构应使其在梯子折叠前先折叠,或者梯子与桶架同时折叠,桶架向上折叠到梯框之间	
	折梯后部横向支撑件		采用踏棍或横档
	标签	附着力	使用滚轮施加 20 N 的滚压力将标签(宽度为 12.7 mm)粘贴在铝材表面上,在室温 23 °C ± 2 °C、相对湿度 50% ± 5% 的检验室内放置 24 h。对标签施加 90° 向上的拉力,速度 50 mm/min,测得的标签与铝材表面剥离最小力值不应小于 4.5 N/25 mm
		浸水性能	将标签正面朝下浸泡在 GB/T 6682 规定的三级水(温度为 23 °C ± 2 °C)中(控制在水面 3.3 mm 以下)48 h 后取出,在温度为 23 °C ± 2 °C 环境条件下放置 24 h,目视检查标签上的文字、标识,应无褪色现象;或将浸泡过的标签粘贴在铝材表面,目视检查标签,应无明显的分层或卷曲
		耐擦伤性	经浸水性能检验后的标签在温度为 23 °C ± 2 °C 环境条件下放置 24 h,将标签置于平板上,使用厚度为 0.8 mm 的钢片,与平板保持垂直的角度,用 10 N 的力划过标签表面,目视检查标签表面,应无明显破损
		烘烤老化性能	将标签置于 70 °C ± 2 °C 的烘箱中烘烤 24 h 取出,在温度为 23 °C ± 2 °C 环境条件下放置 4 h,经目视检查,标签表面无明显破损或褪色;或将检验后的标签粘贴到铝材表面,目视检查标签,应无明显破损或褪色

**附 录 B**  
(规范性附录)  
**铝合金梯性能检验方法**

## B.1 尺寸

采用相应精度等级的长度类、角度类量具进行测量。

## B.2 单梯和延伸梯

### B.2.1 载荷性能

#### B.2.1.1 检验装置

**B.2.1.1.1** 检验台,铅垂面的垂直度不大于 8 mm;水平面装有可移动挡块,水平度不大于 1/1 000。

**B.2.1.1.2** 加载装置,精度不大于±1%。

**B.2.1.1.3** 检验夹具,长度比受力踏棍部位的梯框内侧净宽度小 6 mm~12 mm,且能保证接触部位均匀受力。

#### B.2.1.2 检验步骤

**B.2.1.2.1** 取整梯为检验梯。

**B.2.1.2.2** 检验梯的安装及施加载荷方式如图 B.1 所示。检验梯伸长到最大工作长度,置于检验台上,梯子顶部靠铅垂面支撑,梯子底部靠水平面支撑,调整检验梯与水平面的倾角  $\mu$  为  $75^\circ \pm 1^\circ$ 。

**B.2.1.2.3** 检验夹具置于延伸梯搭接部位以上延伸梯段最低一级踏棍的中心部位。

**B.2.1.2.4** 将表 B.1 规定的相应等级的检验载荷  $F$ ,垂直向下施加在检验夹具上,保持不少于 1 min 卸载。



说明:

1 ——挡块;

$F$  ——检验载荷;

$\mu$  ——梯子与水平面的倾角。

图 B.1 载荷性能检验示意图

表 B.1 载荷参数

等级	检验载荷 N
I	3 530
II	3 923
III	4 315
IV	4 315

### B.2.1.3 检验结果

目视检查梯子是否出现极限破坏。

### B.2.2 循环载荷性能

#### B.2.2.1 检验装置

B.2.2.1.1 检验台,水平度不大于 1/1 000。

B.2.2.1.2 加载装置,精度不大于±1%。

B.2.2.1.3 加载垫块,由 90 mm×90 mm×20 mm 木块和一个尺寸不小于木块的金属板构成。

#### B.2.2.2 检验步骤

B.2.2.2.1 取整梯为检验梯。

B.2.2.2.2 检验梯的安装及施加载荷方式如图 B.2 a)所示。

B.2.2.2.3 检验梯置于检验台上,被测踏棍踩踏面与水平面平行。

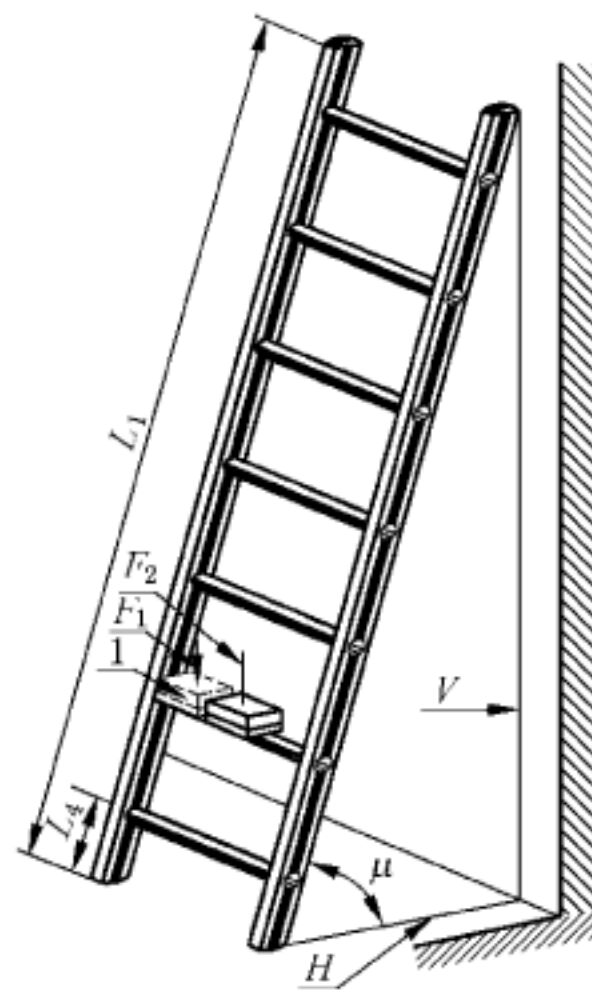
B.2.2.2.4 加载垫块固定于梯子被测踏棍踩踏面上,检验载荷  $F_1$  垂直作用于被测试表面。

B.2.2.2.5 检验载荷  $F_1$  通过加载垫块施加在靠紧梯框边缘的踩踏面上。

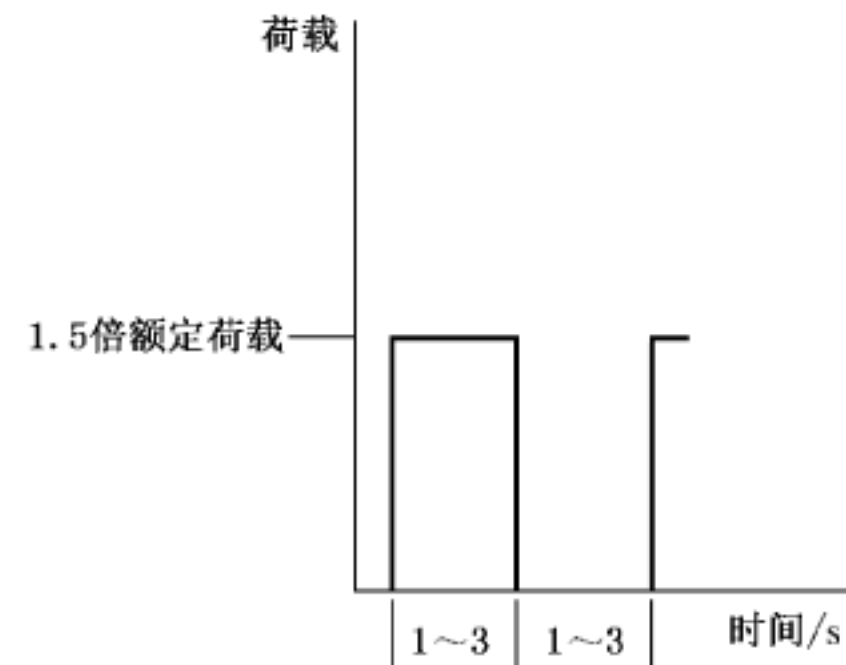
B.2.2.2.6 检验频率为 10 次/min~30 次/min。

B.2.2.2.7 如图 B.2b)所示,检验载荷从零加载到 1.5 倍额定载荷,再返回到零位为一个循环,循环加载 10 000 次。

B.2.2.2.8 检验载荷  $F_2$  通过加载垫块施加在踏棍(或踏板)踩踏面的中心部位,按 B.2.2.2.6~B.2.2.2.7 进行检验。



a) 加载位置示意图



b) 检验载荷循环加载示意图

说明:

1 ——加载垫块;

$F_1$  ——剪切性能检验载荷;

$F_2$  ——踏棍性能检验载荷;

$H$  ——水平面;

$L_1$  ——梯总长;

$L_1$  ——梯面上,梯子底端至底层踏棍(或踏板)上表面的距离;

$V$  ——铅垂面;

$\mu$  ——梯子与水平面的倾角。

图 B.2 循环检验加载示意图

B.2.2.2.9 其他踏棍(或踏板)按 B.2.2.2.2~B.2.2.2.8 进行检验。

### B.2.2.3 检验结果

目视检查梯子是否出现试验破坏。

### B.2.3 踏棍性能

#### B.2.3.1 检验装置

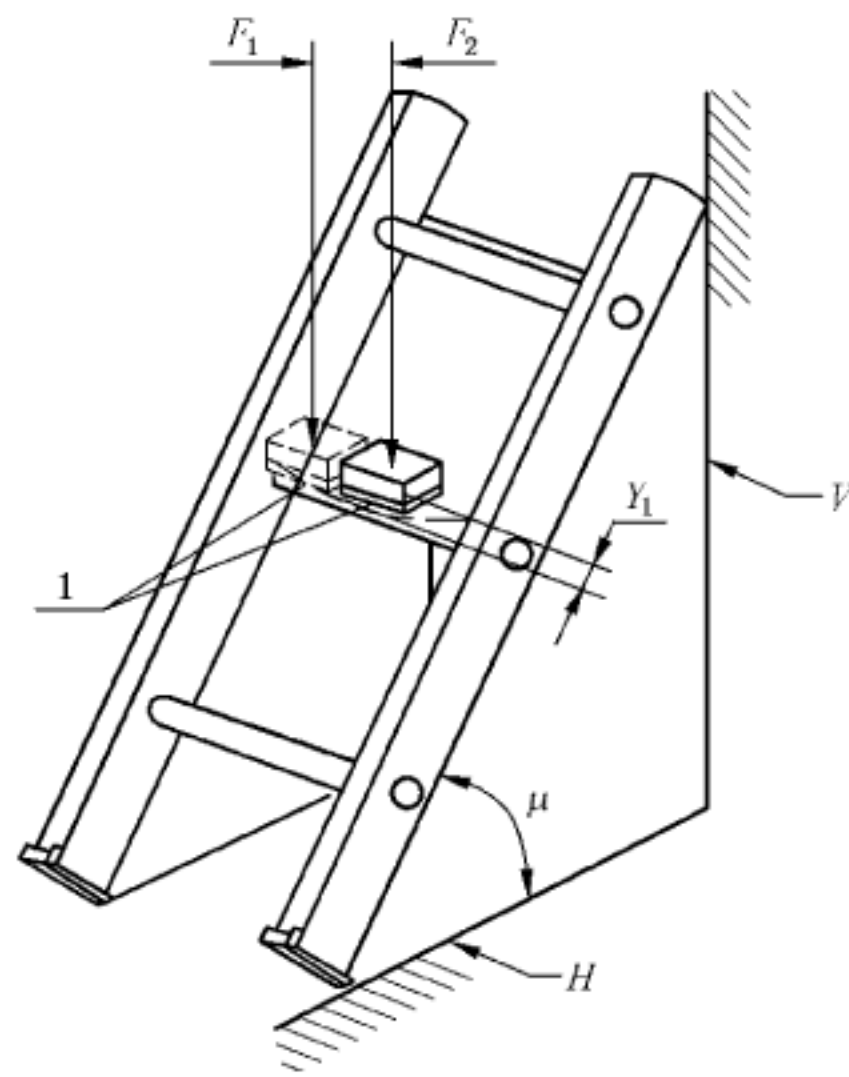
应符合 B.2.2.1 的规定。

#### B.2.3.2 检验步骤

B.2.3.2.1 取整梯或单个梯段为检验梯。

B.2.3.2.2 检验梯为单个梯段时,选择梯子宽度最大部位,包含不少于三级踏棍。

B.2.3.2.3 检验梯的安装及施加载荷方式如图 B.3 所示。



说明：

1 —— 加载垫块；

$F_1$  —— 剪切性能检验载荷；

$F_2$  —— 踏棍性能检验载荷；

$H$  —— 水平面；

$V$  —— 铅垂面；

$Y_1$  —— 踏棍永久变形量；

$\mu$  —— 梯子与水平面的倾角。

图 B.3 踏棍性能检验示意图

**B.2.3.2.4** 将梯子顶部靠铅垂面支撑，梯子底部靠水平面支撑，调整检验梯与水平面的倾角  $\mu$  为  $75^\circ \pm 1^\circ$ 。

**B.2.3.2.5** 当检验梯包含三级踏棍时，加载垫块置于中间踏棍的中间位置；当检验梯为单梯或单节梯段时，加载垫块置于由梯子底部算起的第三或第四级踏棍的中间位置。用分辨力为 1 mm 的钢直尺测量被测踏棍的水平高度  $H_1$ 。

**B.2.3.2.6** 施加载 B.2 规定的相应等级及载荷类型的检验载荷  $F_2$ ，保持不少于 1 min 卸载，测量被测试踏棍的水平高度  $H_2$ 。

表 B.2 踏棍性能检验参数

等级	载荷类型 <sup>a</sup>	检验载荷 N
I	A	2 646
	B	3 528
II	A	2 940
	B	3 920
III	A	3 234
	B	4 312
IV	A	3 969
	B	5 292



### B.2.3.3 检验结果

B.2.3.3.1 目视检查踏棍是否出现极限破坏。

B.2.3.3.2 踏棍永久变形量  $Y_1$  按式(B.1)计算。

$$Y_1 = H_1 - H_2 \quad \dots\dots\dots(B.1)$$

式中：

$Y_1$  ——踏棍永久变形量,单位为毫米(mm)；

$H_1$  ——加载前踏棍水平高度,单位为毫米(mm)；

$H_2$  ——加载后踏棍水平高度,单位为毫米(mm)。

### B.2.4 双锁性能

#### B.2.4.1 检验装置

应符合 B.2.1.1 的规定。

#### B.2.4.2 检验步骤

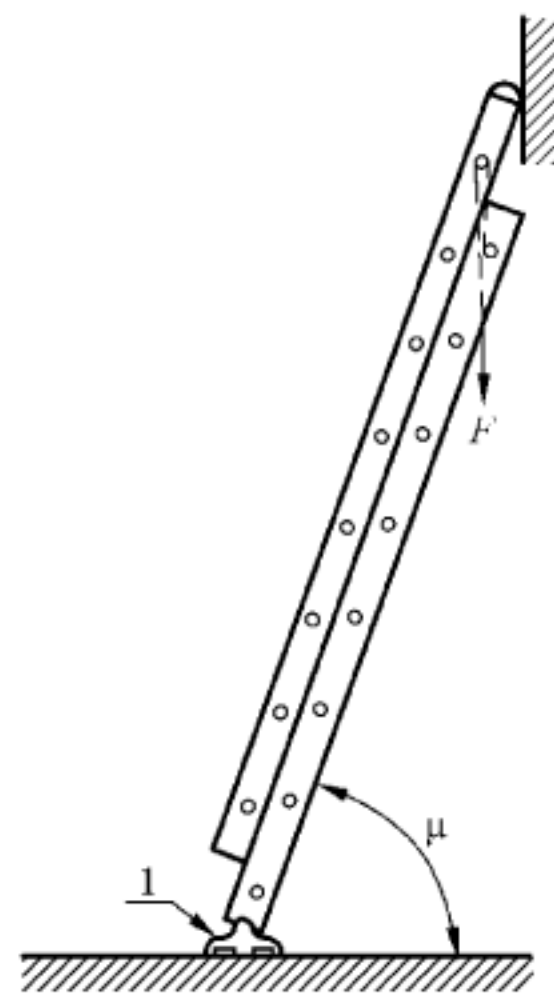
B.2.4.2.1 取包括延伸梯段和带有全部锁定装置的延伸段作为检验梯或整梯为检验梯。

B.2.4.2.2 检验梯为整梯时,延伸段伸长至刚好露出最上一级踏棍。

B.2.4.2.3 检验梯的安装及施加载荷方式如图 B.4 所示。

B.2.4.2.4 调整检验梯与水平面的倾角  $\mu$  为  $75^\circ \pm 1^\circ$ ,两侧锁定装置处于啮合状态。

B.2.4.2.5 将表 B.3 规定的相应等级的检验载荷  $F$ ,施加在搭接部位以上延伸梯段最低踏棍的中心部位,保持不少于 1 min 卸载。



说明：

1 ——梯脚；

$F$  ——检验载荷；

$\mu$  ——梯子与水平面的倾角。

图 B.4 双锁性能检验示意图

表 B.3 双锁和单锁检验参数

等级	双锁检验载荷 N	单锁检验载荷 N
I	3 530	3 530
II	3 923	3 923
III	4 315	4 315
IV	5 296	4 315

**B.2.4.3 检验结果**

目视检查梯子是否出现永久变形或试验破坏。

**B.2.5 单锁性能****B.2.5.1 检验装置**

应符合 B.2.1.1 的规定。

**B.2.5.2 检验步骤**

**B.2.5.2.1** 按 B.2.4.2.1~B.2.4.2.3 的规定进行检验。

**B.2.5.2.2** 调整检验梯与水平面的倾角  $\mu$  为  $75^\circ \pm 1^\circ$ , 卸下一侧锁。

**B.2.5.2.3** 将表 B.3 规定的相应等级的单锁检验载荷  $F$ , 施加在搭接部位以上延伸梯段最低踏棍的中心部位, 保持不少于 1 min 卸载。

**B.2.5.2.4** 按 B.2.5.2.2~B.2.5.2.3 规定对另一侧锁进行检验。

**B.2.5.3 检验结果**

目视检查梯子是否出现永久变形, 加载的踏棍及单侧锁定装置是否出现试验破坏。

**B.2.6 剪切性能****B.2.6.1 检验装置**

应符合 B.2.3.1 规定。

**B.2.6.2 检验步骤**

**B.2.6.2.1** 按 B.2.3.2.1~B.2.3.2.4 的规定进行检验。

**B.2.6.2.2** 当检验梯包含三节踏棍时, 加载垫块置于在中间踏棍并靠近一侧梯框的部位; 当检验梯为单梯或单节梯段时, 加载垫块置于由梯子底部算起的第三或第四级踏棍并靠紧一侧梯框的部位。

**B.2.6.2.3** 施加表 B.2 规定的相应等级及载荷类型的检验载荷  $F_1$ , 保持不少于 1 min 卸载。

**B.2.6.3 结果判定**

目视检查梯框、梯框与踏棍连接件是否出现极限破坏。

**B.2.7 悬臂弯曲性能****B.2.7.1 检验装置**

**B.2.7.1.1** 检验台, 将检验梯侧立并使踏棍垂直水平面。

B.2.7.1.2 加载装置,精度不大于±1%。

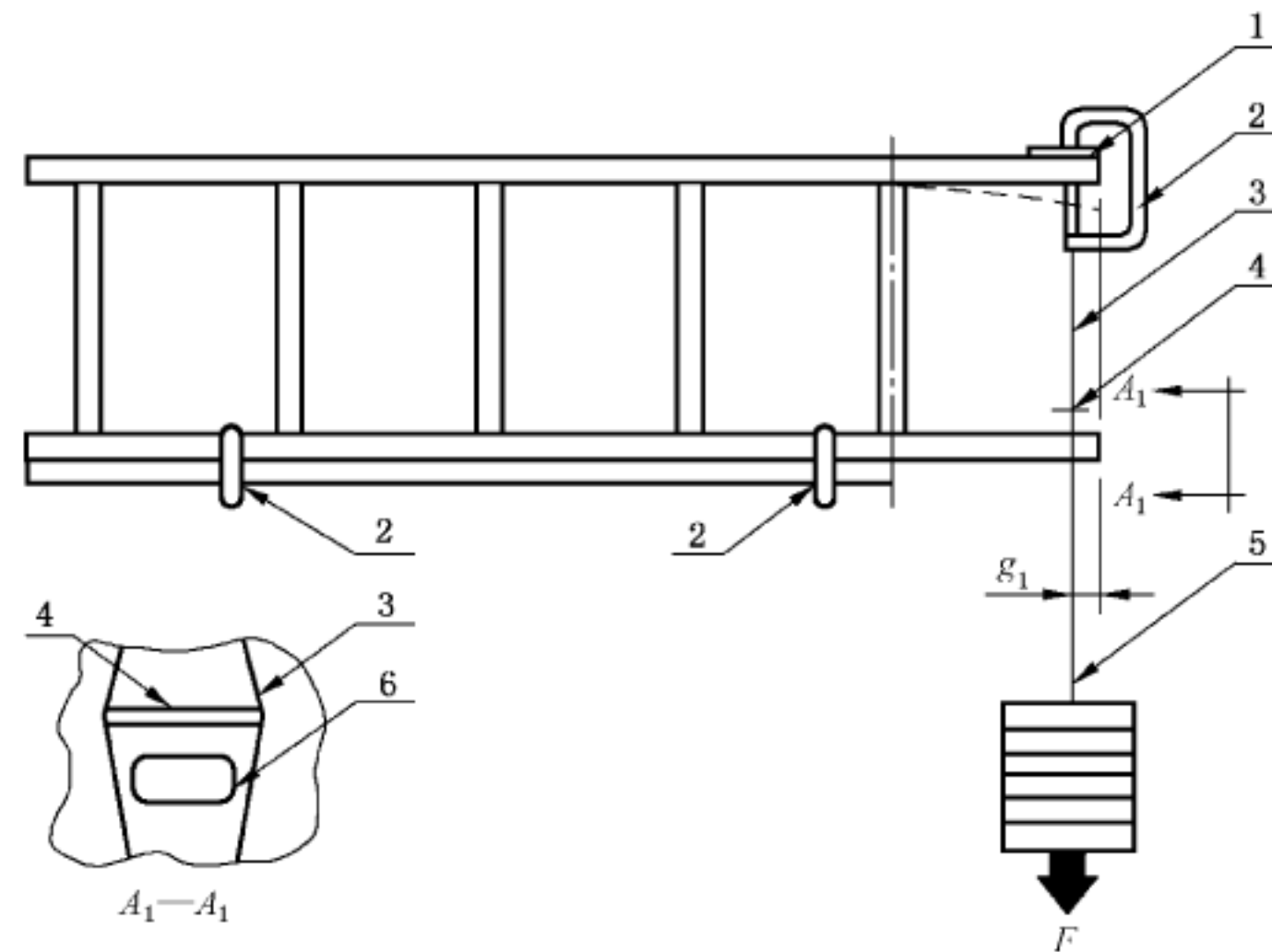
B.2.7.1.3 加载垫块,沿梯框纵向长度为 50 mm,宽度不小于梯框宽度。

B.2.7.1.4 C 型卡具,具有固定检验梯和连接检验载荷作用。

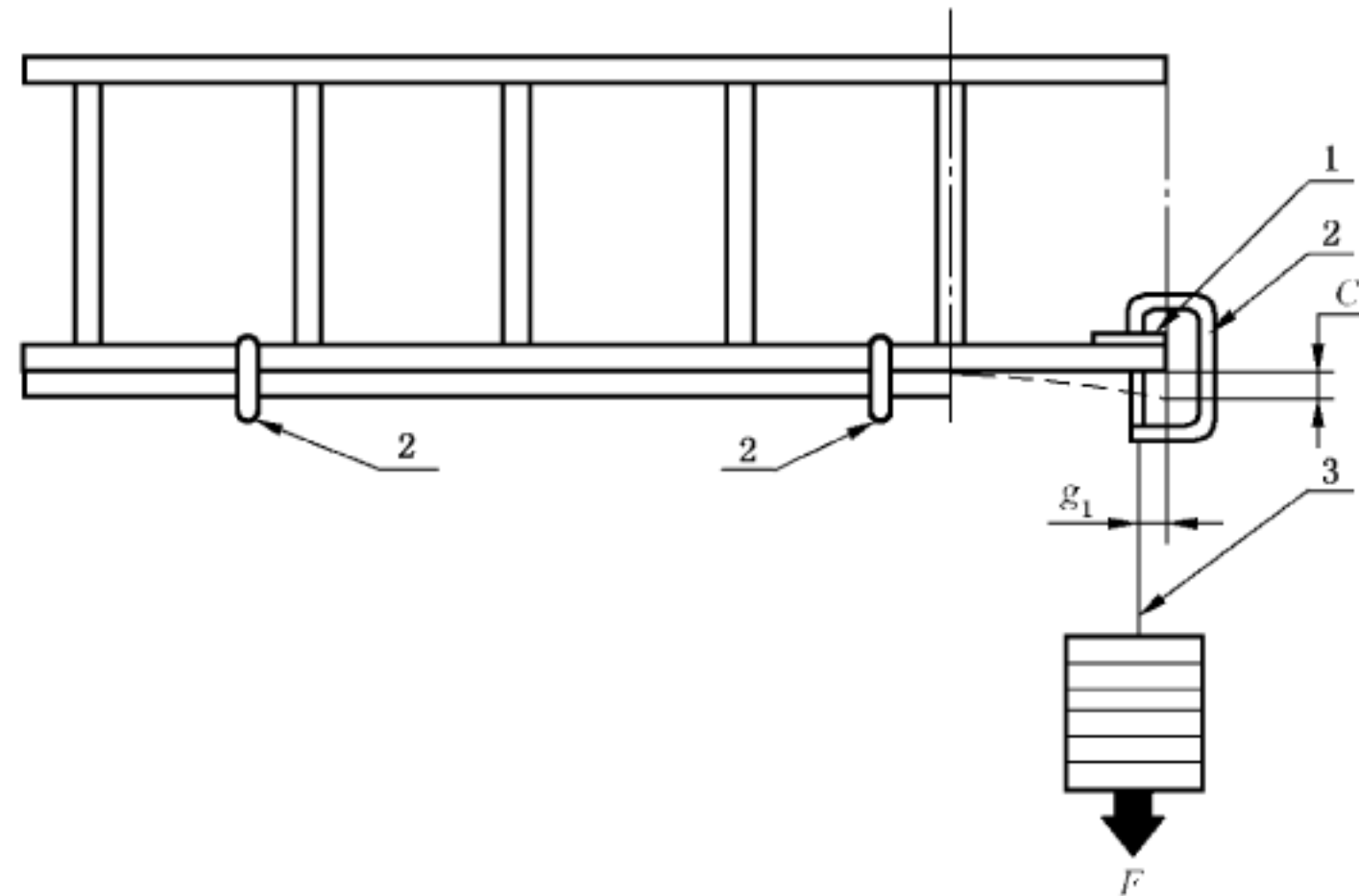
B.2.7.2 检验步骤

B.2.7.2.1 取单梯或延伸梯的底段为检验梯,检验前卸下梯脚或其他防滑件。

B.2.7.2.2 上梯框底端施加载荷方式如图 B.5a)所示。



a) 上梯框悬臂弯曲性能检验示意图



b) 下梯框悬臂弯曲性能检验示意图

说明:

- 1——加载垫块;
- 2——C 型卡具;
- 3——绳;
- 4——隔板;
- 5——吊架;

- 6 ——梯框;
- C ——梯框底端永久变形量;
- F ——检验载荷;
- $g_1$ ——梯框底部端面至加载中心的距离。

图 B.5 梯框悬臂弯曲性能检验示意图

B.2.7.2.3 检验梯侧立,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 型卡具将检验梯下面梯框卡紧在检验台上,调整检验台,使踏棍垂直水平面。

- B.2.7.2.4 用分辨力为 1 mm 的钢直尺测量梯框底端宽度  $C_1$ 。
- B.2.7.2.5 加载垫块一端与上梯框底端对齐,用 C 型卡具卡紧。
- B.2.7.2.6 检验载荷与 C 形卡具的连接点位于检验梯框腹板之下不大于 50 mm 的位置。
- B.2.7.2.7 施加载荷与 C 形卡具的连接点位于检验梯框腹板之下不大于 50 mm 的位置。
- B.2.7.2.7 施加载荷与 C 形卡具的连接点位于检验梯框腹板之下不大于 50 mm 的位置。
- B.2.7.2.7 施加载荷与 C 形卡具的连接点位于检验梯框腹板之下不大于 50 mm 的位置。
- B.2.7.2.7 施加载荷与 C 形卡具的连接点位于检验梯框腹板之下不大于 50 mm 的位置。
- B.2.7.2.8 测量梯脚底端间距  $C_2$ 。
- B.2.7.2.9 按 B.2.7.2.1~B.2.7.2.8 规定对下梯框进行检验。

表 B.4 梯框悬臂弯曲检验载荷

等级	检验载荷 N
I	883
II	1 324
III	1 765
IV	2 206

**B.2.7.3 检验结果**

梯框底端永久变形量  $C$  按式(B.2)计算。

$$C = |C_1 - C_2| \dots\dots\dots ( B.2 )$$

式中:

- $C$  ——梯框底端永久变形量,单位为毫米(mm);
- $C_1$  ——施加载荷前梯脚底端间距,单位为毫米(mm);
- $C_2$  ——施加载荷后梯脚底端间距,单位为毫米(mm)。

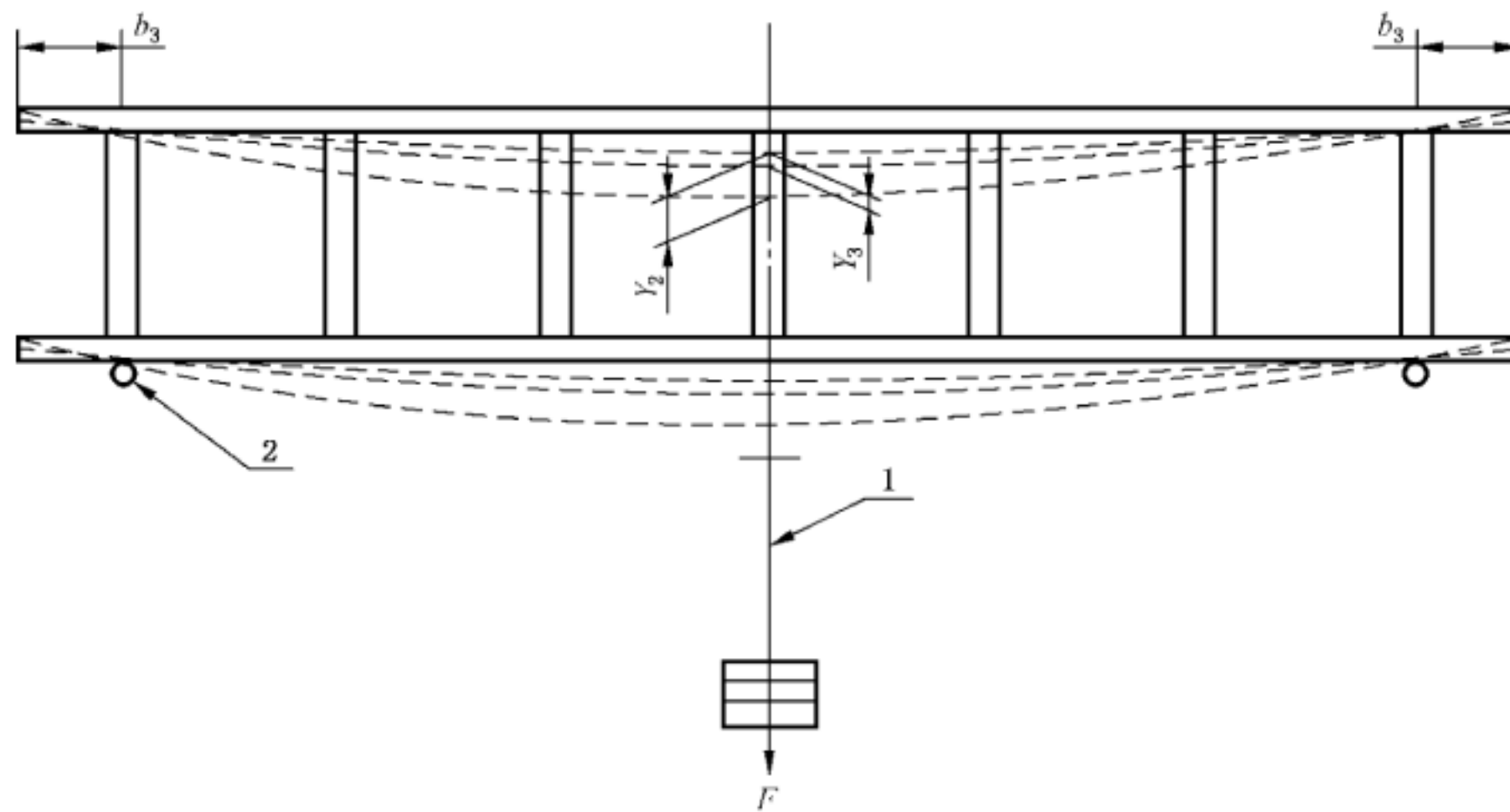
**B.2.8 侧向弯曲性能**

**B.2.8.1 检验装置**

- B.2.8.1.1 检验台,配有直径为 25 mm 的可延纵向、水平移动的支撑棒。
- B.2.8.1.2 加载装置,精度不大于±1%。
- B.2.8.1.3 加载垫块,由 90 mm×90 mm×20 mm 木块和一个几何尺寸不小于木块的金属板构成。
- B.2.8.1.4 水平尺,精度为 I 级。

**B.2.8.2 检验步骤**

- B.2.8.2.1 取单梯或延伸梯的一个梯段为检验梯。
- B.2.8.2.2 安装及施加载荷方式如图 B.6 所示。
- B.2.8.2.3 检验梯水平度不应大于 1/1 000。
- B.2.8.2.4 将检验梯如图 B.6 所示侧立在检验台架上,调整检验台的支撑棒,使其与梯框段两端距离(如图 B.6 中  $b_3$  所示)为 150 mm。
- B.2.8.2.5 在检验梯中心部位施加 132 N 预载荷,保持不少于 1 min 卸载。
- B.2.8.2.6 用分辨力为 1 mm 的钢直尺测量检验梯中心部位梯框底部的水平高度  $H_3$ 。



说明：

1 ——吊架；

2 ——支撑棒；

$b_3$  ——支撑架与梯段端头距离；

$F$  ——检验载荷；

$Y_2$  ——下梯框跨度中心最大挠曲量；

$Y_3$  ——下梯框永久变形量。

图 B.6 梯框侧向弯曲性能检验示意图

B.2.8.2.7 将表 B.5 规定的相应等级的检验载荷  $F$ ，施加在检验梯的中心部位，保持不少于 1 min，加载期间测量下梯框跨度中心水平高度  $H_4$ 。卸载后测量下梯框跨度中心水平高度  $H_5$ 。

表 B.5 梯框侧向弯曲检验参数

等级	检验载荷 N
I	221
II	245
III	265
IV	309

B.2.8.3 检验结果

B.2.8.3.1 目视检查是否出现试验破坏。

B.2.8.3.2 下梯框跨度中心最大挠曲量  $Y_2$ 按式(B.3)计算。

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

式中：

$Y_2$  ——下梯框跨度中心最大挠曲量，单位为毫米(mm)；

$H_3$  ——施加预载荷后，下梯框跨度中心水平高，单位为毫米(mm)；

$H_4$  ——施加检验载荷期间，下梯框跨度中心水平高度，单位为毫米(mm)。

B.2.8.3.3 下梯框永久变形量  $Y_3$ 按式(B.4)计算。

$$Y_3 = H_3 - H_5 \quad \dots\dots\dots ( B.4 )$$

式中：

$Y_3$  ——下梯框永久变形量，单位为毫米(mm)；

$H_3$ ——施加预载荷后,下梯框跨度中心水平高度,单位为毫米(mm);

$H_5$ ——施加检验载荷后,下梯框跨度中心水平高度,单位为毫米(mm)。

### B.2.9 水平弯曲性能

#### B.2.9.1 检验装置

应符合 B.2.8.1 的规定。

#### B.2.9.2 检验步骤

B.2.9.2.1 取整梯为检验梯。

B.2.9.2.2 当检验梯为延伸梯时,伸长到最大工作长度,保持锁定装置在检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。

B.2.9.2.3 检验梯的安装及施加载荷方式如图 B.7 所示。

B.2.9.2.4 检验梯水平放置在调整好的检验台架上,调整支撑棒,使其与梯框段两端距离(如图 B.7 中  $b_3$ 所示)为 150 mm。

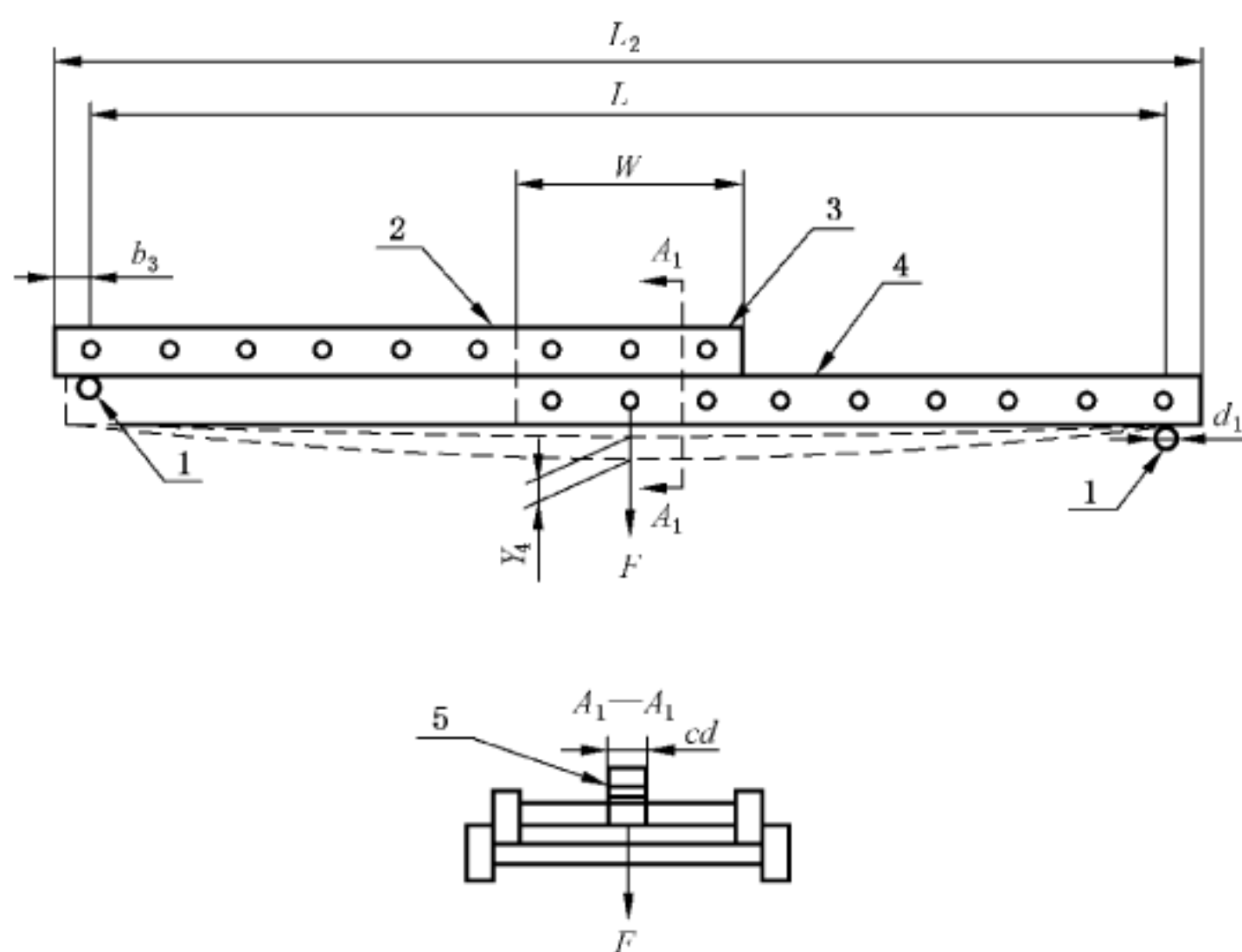
B.2.9.2.5 使用水平尺调整检验梯搭接部位处于水平状态。

B.2.9.2.6 将加载垫块置于检验梯跨度中心的踏棍中心部位。

B.2.9.2.7 将表 B.6 规定的相应等级的预加载荷施加在检验梯上,保持不少于 1 min 卸载。

B.2.9.2.8 用分辨力为 1 mm 的钢直尺测量检验梯预加载荷位置的水平高度  $H_5$ 。

B.2.9.2.9 施加表 B.6 规定的相应等级的检验载荷  $F$ ,保持不少于 1 min 卸载。



说明:

1 ——支撑棒;

2 ——攀登面;

3 ——延伸梯段;

4 ——底梯段;

5 ——加载垫块;

$b_3$ ——支撑棒与梯段端头距离为 150 mm;

$d_1$ ——支撑棒直径为 25 mm;

$F$  ——检验载荷;

$L$  ——试验跨度;

$L_2$  ——最大工作长度;

$W$  ——最小搭接量;

$Y_1$  ——平均变形量;

$cd$  ——加载垫块宽度。

图 B.7 水平弯曲检验受力方式示意图

**B.2.9.2.10** 测量检验梯施加检验载荷位置的水平高度  $H_7$ 。

**B.2.9.2.11** 将表 B.6 规定的相应等级的极限检验载荷  $F$  施加在检验梯上,保持不少于 1 min 卸载。

**表 B.6 单梯和延伸梯的水平弯曲参数**

等级	预加载荷 N	水平弯曲强度检验载荷 N	极限检验载荷 N
I	662	883	1 103
II	735	981	1 226
III	809	1 079	1 348
IV	990	1 324	1 657

### B.2.9.3 检验结果

**B.2.9.3.1** 目视检查检验梯是否出现极限破坏。

**B.2.9.3.2** 平均变形量  $Y_4$  按式(B.5)计算。

$$Y_4 = H_6 - H_7 \quad \dots\dots\dots (B.5)$$

式中:

$Y_4$  ——平均变形量,单位为毫米(mm);

$H_6$  ——施加预载荷后,检验梯中心的水平高度,单位为毫米(mm);

$H_7$  ——施加检验载荷后,检验梯中心的水平高度,单位为毫米(mm)。

### B.2.10 滑移性能

#### B.2.10.1 检验装置

**B.2.10.1.1** 检验台,水平度不大于 1/1 000,与梯子的顶部和底部接触部位采用磨料粒度  $28 \mu\text{m} \sim 40 \mu\text{m}$  砂纸打磨过的胶合板(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。

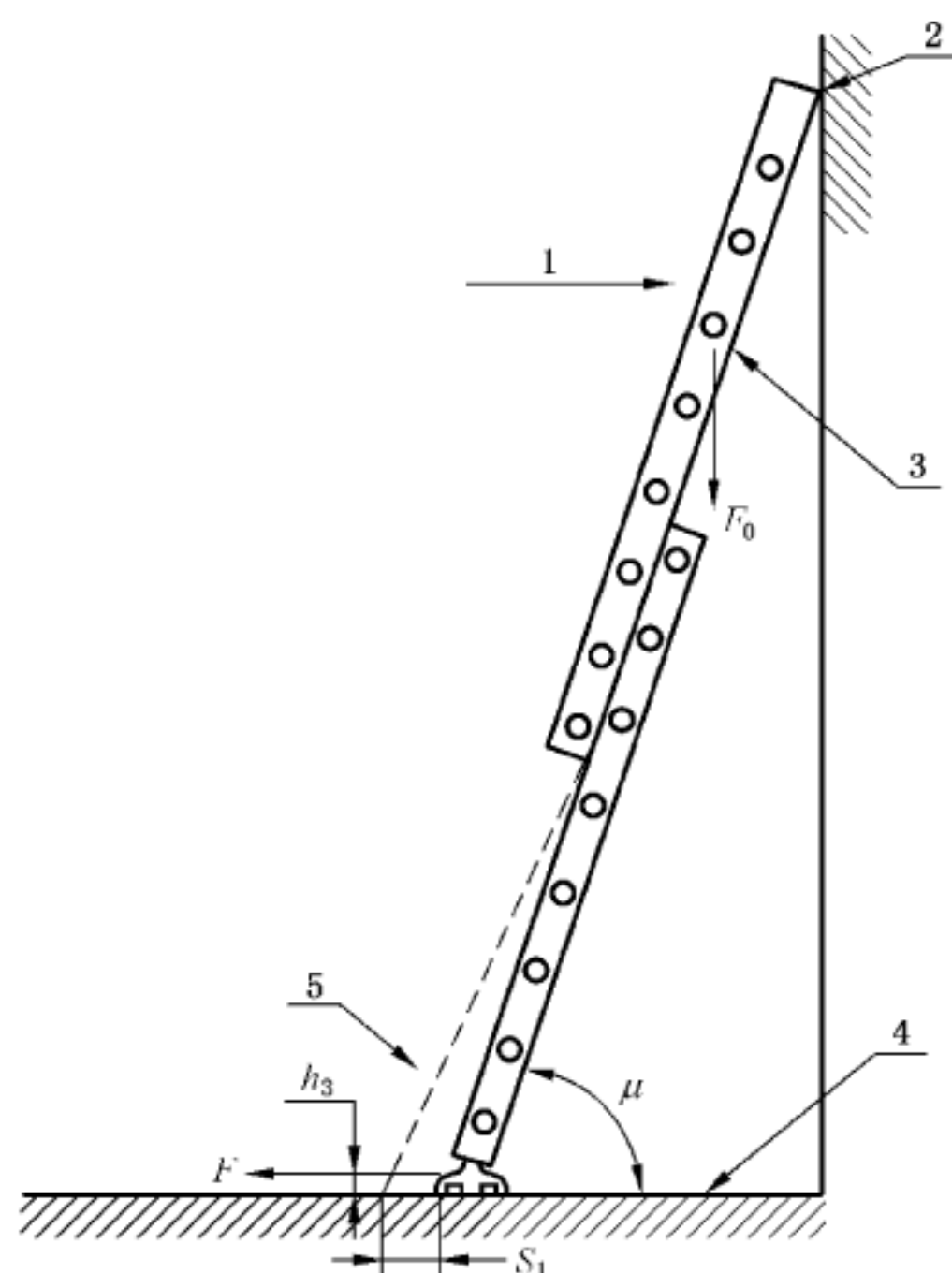
**B.2.10.1.2** 加载装置,精度不大于  $\pm 1\%$ 。

**B.2.10.1.3** 静载荷块,重量为相应等级的额定载荷,精度不大于  $\pm 1\%$ 。

#### B.2.10.2 检验步骤

**B.2.10.2.1** 取单梯或延伸梯为检验梯。

**B.2.10.2.2** 施加载荷方式如图 B.8 所示。



说明:

- 1——梯子延伸到最大工作长度;
- 2——胶合板打磨面与延伸段顶部接触;
- 3——静载荷施加到第三级踏棍;
- 4——胶合板打磨面;
- 5——弯曲段;

- $F$  ——检验载荷;
- $F_0$  ——静载荷,重量为相应等级的额定载荷;
- $h_3$  ——水平拉力距检验台面的高度;
- $S_1$  ——梯脚位移量;
- $\mu$  ——梯子与水平面的倾角。

图 B.8 梯脚滑移性能检验示意图

B.2.10.2.3 将延伸到最大工作长度的延伸梯置于检验台上,调整检验梯与检验台的倾角  $\mu$  为  $75^\circ \pm 1^\circ$ 。

B.2.10.2.4 延伸梯顶部起第三级踏棍上,施加相应等级额定载荷重量的静载荷  $F_0$ ,加载方向与水平拉力  $F$  垂直,且均匀分布在踏棍上。

B.2.10.2.5 在检验梯底脚位置做好标记。

B.2.10.2.6 将 220 N 的水平拉力  $F$ ,施加在梯子底部距检验台 25 mm(如图 B.8 中  $h_3$  所示)高的位置,用分辨力为 1 mm 的钢直尺测量梯子底部在拉力方向的位移量  $S_1$ 。

### B.2.10.3 检验结果

记录位移量  $S_1$ 。

### B.2.11 偏转性能

#### B.2.11.1 检验装置

B.2.11.1.1 检验台,配有直径为 25 mm 的可沿纵向、水平移动的支撑棒。

B.2.11.1.2 加载装置,精度不大于  $\pm 1\%$ 。

B.2.11.1.3 加载垫块,由 90 mm  $\times$  90 mm  $\times$  20 mm 木块和尺寸不小于木块的金属板构成。

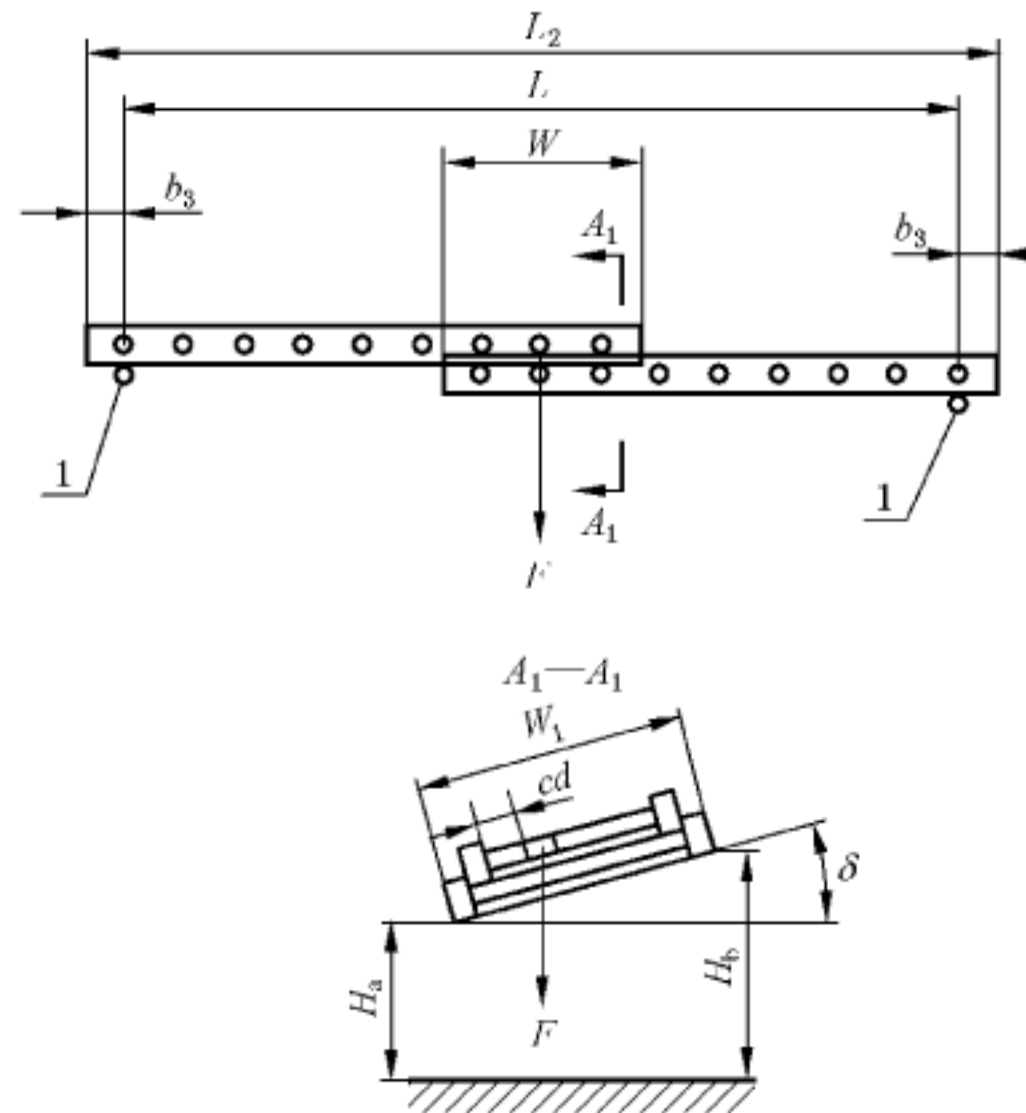
#### B.2.11.2 检验步骤

B.2.11.2.1 取单梯或延伸梯为检验梯。

B.2.11.2.2 当检验梯为延伸梯时,伸长到最大工作长度,保持锁定装置在检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。



B.2.11.2.3 检验梯的安装及施加载荷方式如图 B.9 所示。



说明:

- 1 —— 支撑棒;
- $b_3$  —— 支撑架与梯段端头距离为 150 mm;
- $F$  —— 检验载荷;
- $H_a$  —— 加载一侧梯框与水平面的距离;
- $H_b$  —— 未加载一侧梯框与水平面的距离;
- $L$  —— 试验跨度;
- $L_2$  —— 最大工作长度;
- $W$  —— 最小搭接量;
- $W_1$  —— 最宽梯段的梯框外侧宽度;
- $cd$  —— 加载垫块宽度;
- $\delta$  —— 偏转角。

图 B.9 偏转性能检验示意图

B.2.11.2.4 将检验梯水平放置在调整好的检验台上,调整支撑棒,使其与梯框段两端距离(如图 B.9 中  $b_3$  所示)为 150 mm。

B.2.11.2.5 使用水平尺调整检验梯搭接部位处于水平状态。

B.2.11.2.6 加载垫块  $cd$  放置于两支撑棒跨度中心的踏棍上,靠紧梯框内侧(如图 B.9 所示)。

B.2.11.2.7 施加 132 N 预加载荷不少于 1 min 卸载,用分辨力为 1 mm 的钢直尺测量加载一侧梯框与水平面距离  $H_8$ 。

B.2.11.2.8 施加载 B.7 规定的相应等级的检验载荷  $F$ (如图 B.9 所示),在加载状态下,测量加载一侧梯框与水平面距离  $H_a$  及未加载一侧梯框与水平面距离  $H_b$ ,卸载后,测量加载一侧梯框与水平面距离  $H_9$ 。

B.2.11.2.9 测量位置应在最宽梯段的最外侧下端面(如图  $W_1$  所示)进行,延伸梯上下梯框都应进行检验。

表 B.7 单梯和延伸梯的偏转检验参数

等级	检验载荷 N
I	221
II	245
III	265
IV	309

B.2.11.3 检验结果

B.2.11.3.1 偏转角  $\delta$  按式(B.6)计算。

$$\delta = \arcsin\left(\frac{H_b - H_a}{W_1}\right) \dots\dots\dots (B.6)$$

式中：

$\delta$  ——偏转角,单位为度( $^{\circ}$ );

$H_a$  ——加载一侧梯框下端面与水平面距离,单位为毫米(mm);

$H_b$  ——未加载一侧梯框下端面与水平面距离,单位为毫米(mm);

$W_1$  ——最宽梯段的梯框外侧宽度,单位为毫米(mm)。

B.2.11.3.2 梯框弯曲变形量  $Y_5$ 按式(B.7)计算。

$$Y_5 = H_8 - H_9 \quad \dots\dots\dots(B.7)$$

式中：

$Y_5$  ——梯框弯曲变形量,单位为毫米(mm);

$H_8$  ——预载荷卸载后,加载一侧梯框下端面与水平面距离,单位为毫米(mm);

$H_9$  ——检验载荷卸载后,加载一侧梯框下端面与水平面距离,单位为毫米(mm)。

**B.2.12 踏棍扭转性能**

**B.2.12.1 检验装置**

B.2.12.1.1 检验台,可固定检验梯,使被测踏棍脚踏面与水平面平行。

B.2.12.1.2 加载装置,精度不大于 $\pm 1\%$ 的扭力仪。

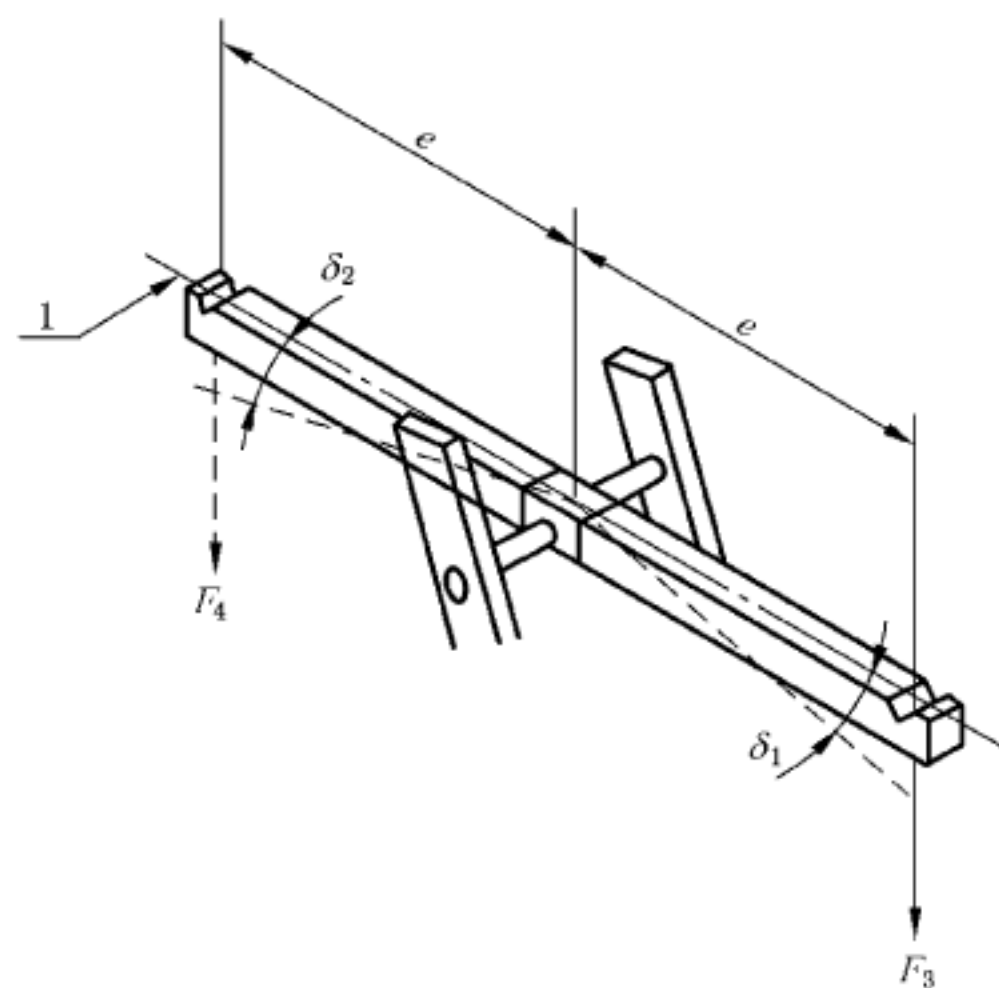
B.2.12.1.3 检验夹具应满足下列要求：

- a) 应具有足够刚性,检验过程中不应出现变形现象;
- b) 搭接部位宽度为 90 mm,所选用的材料不应造成加载部位损坏;
- c) 扭矩臂  $e$  长度不小于 450 mm。

**B.2.12.2 检验步骤**

B.2.12.2.1 取单个梯段或包含一级以上踏棍和两侧梯框的梯段为检验梯。

B.2.12.2.2 踏棍扭转检验加载方式如图 B.10 所示。



说明：

1 ——水平基准线；

$e$  ——扭矩臂长度为 450 mm；

$F_3$  ——逆时针检验载荷；

$F_4$  ——顺时针检验载荷；

$\delta_1$  ——顺时针扭转角；

$\delta_2$  ——逆时针扭转角。

图 B.10 踏棍扭转性能检验示意图

- B.2.12.2.3 检验梯固定在检验台上,踏棍和两侧梯框连接处周围涂上模具蓝或类似材料。
- B.2.12.2.4 踏棍两侧用模具蓝进行标记,沿着踏棍且通过梯框连接处,划出水平基准线。
- B.2.12.2.5 将检验夹具置于被测踏棍的中心部位。
- B.2.12.2.6 连接扭力仪,首次施加  $34 \text{ N} \cdot \text{m}$  扭转载荷,并按  $34 \text{ N} \cdot \text{m}$  递增至  $102 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。
- B.2.12.2.7 先顺时针方向施加扭转载荷  $F_3$ ,卸载后再逆时针方向施加扭转载荷  $F_4$ ,为一个循环。用分辨力为  $2'$  的万能角度尺测量顺时针扭转角度  $\delta_1$  和逆时针扭转角度  $\delta_2$ 。
- B.2.12.2.8 重复 B.2.12.2.6~B.2.12.2.7 进行 10 个循环检验后卸载。

### B.2.12.3 检验结果

目视检查踏棍与梯框连接处是否发生相对位移。记录顺时针扭转角度  $\delta_1$  和逆时针扭转角度  $\delta_2$ 。

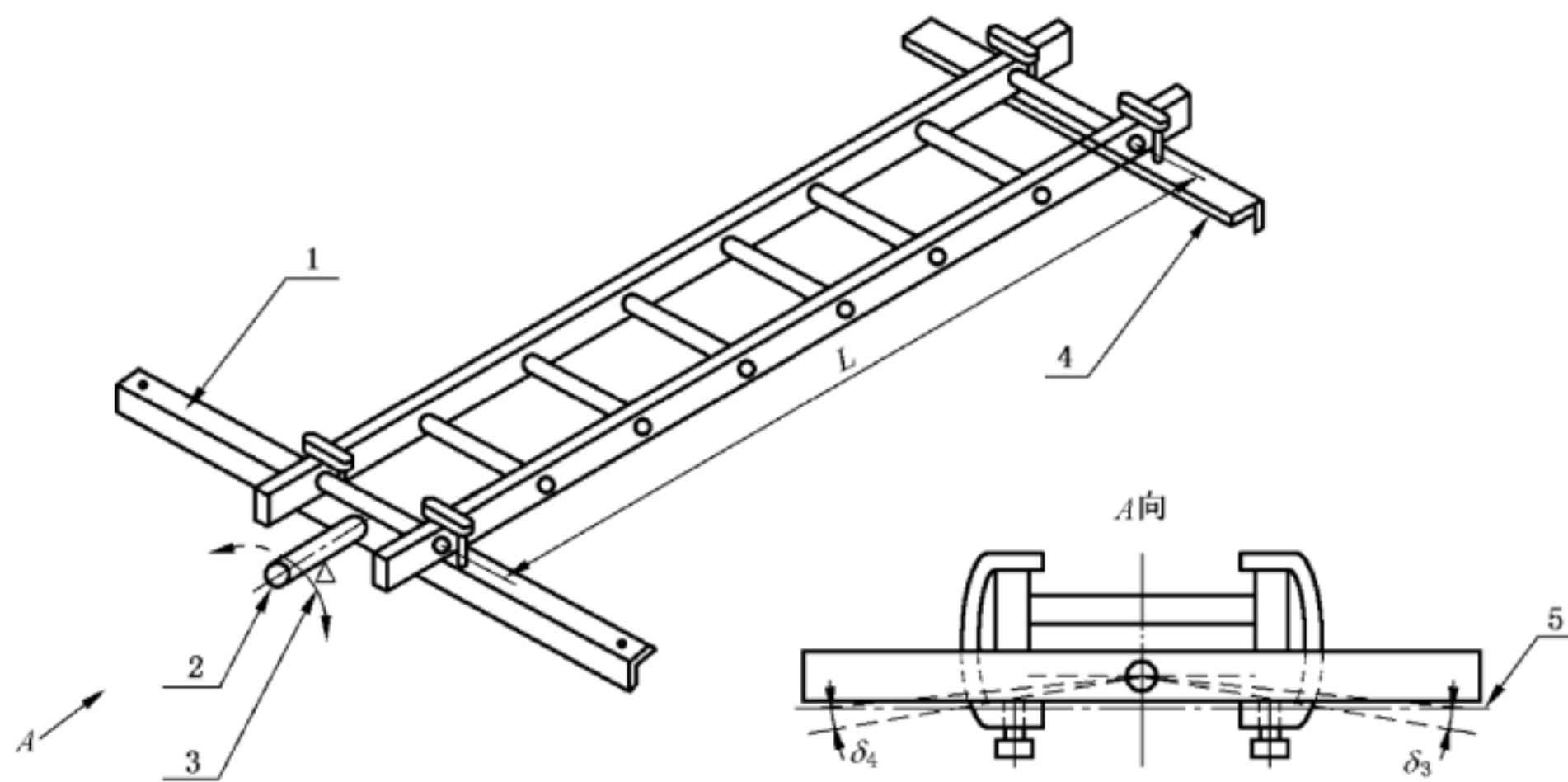
### B.2.13 梯段扭转性能

#### B.2.13.1 检验装置

- B.2.13.1.1 检验台,支撑架一端为固定,另一端可转动,试验跨度为  $2\ 100 \text{ mm}$ 。
- B.2.13.1.2 加载装置,精度不大于  $\pm 1\%$ 。

#### B.2.13.2 检验步骤

- B.2.13.2.1 取梯段长度不小于  $2\ 400 \text{ mm}$  的整梯为检验梯。
- B.2.13.2.2 梯段扭转检验方式如图 B.11 所示。



说明:

- |                 |                                    |
|-----------------|------------------------------------|
| 1 —— 扭力仪的转轴安装架; | 5 —— 基准线。                          |
| 2 —— 扭矩扳手加载点;   | $L$ —— 检验跨度, $2\ 100 \text{ mm}$ ; |
| 3 —— 支撑;        | $\delta_3$ —— 逆时针扭转角;              |
| 4 —— 固定安装架;     | $\delta_4$ —— 顺时针扭转角。              |

图 B.11 梯段扭转性能检验示意图

- B.2.13.2.3 检验梯置于检验台上。
- B.2.13.2.4 顺时针施加  $68 \text{ N} \cdot \text{m}$  的预扭转载荷后卸载。
- B.2.13.2.5 施加预扭转载荷后,将此时转轴安装架的位置作为基准线(如图 B.11 中 5 所示)。
- B.2.13.2.6 顺时针施加  $136 \text{ N} \cdot \text{m}$  的扭转检验载荷,用分辨力为  $2'$  的万能角度尺测量检验台施加载荷点与基准线 5 的扭转角  $\delta_3$  后卸载。

B.2.13.2.7 逆时针施加 136 N·m 的扭转检验载荷,测量检验台施加载荷点与基准线 5 的扭转角  $\delta_4$  后卸载。

### B.2.13.3 检验结果

记录扭转角  $\delta_3$  和  $\delta_4$ 。

### B.2.14 悬臂落下性能

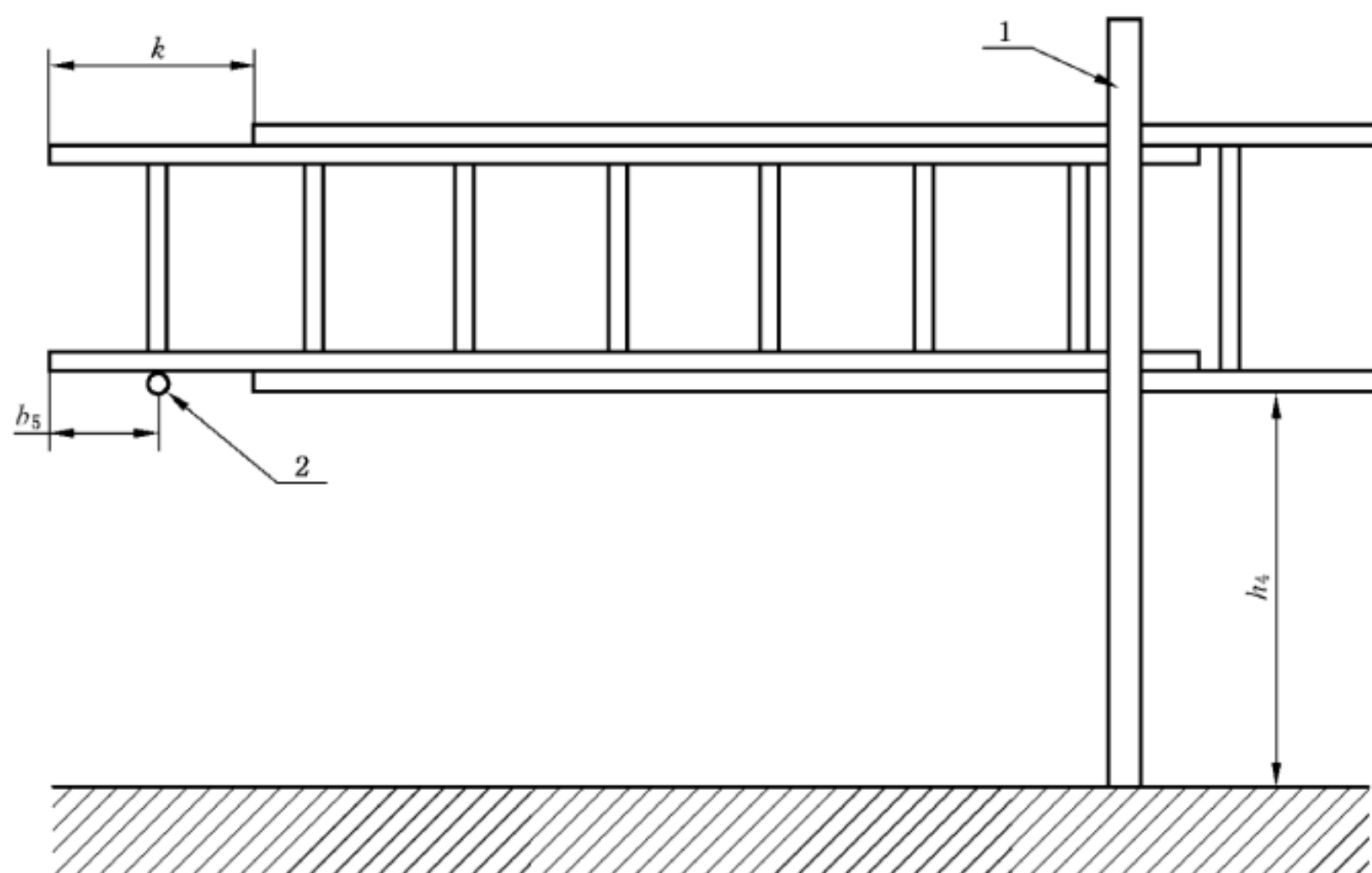
#### B.2.14.1 检验装置

B.2.14.1.1 检验台,台面为混凝土,具有自由落下的导向轨,且有预支撑功能,检验台平面水平度不大于 1/1 000,导向轨垂直度不大于 8 mm。

#### B.2.14.2 检验步骤

B.2.14.2.1 取保留梯脚的整梯为检验梯,延伸梯段伸出量  $k$  为 300 mm。

B.2.14.2.2 检验梯的安装方式如图 B.12 所示。



说明:

- 1 ——垂直落下导向装置;
- 2 ——预支撑棒;
- $b_5$  ——支撑架与梯段端头距离为 150 mm;
- $h_4$  ——底段梯的下梯框距检验台面的距离为 600 mm;
- $k$  ——延伸梯段伸出长度为 300 mm。

图 B.12 梯框悬臂落下性能检验示意图

B.2.14.2.3 检验梯侧立用胶带固定在导向轨上。

B.2.14.2.4 调整导向轨高度  $h_4$ ,使底段梯下梯框距检验台面高度  $h_4$  为 600 mm,检验梯延伸段距梯顶端 150 mm(如图 B.12 中  $b_5$  所示)处预支撑。

B.2.14.2.5 用分辨力为 1 mm 的钢直尺测量底端梯脚间距。

B.2.14.2.6 将检验梯沿导向装置垂直落在检验台上,测量底端梯脚间距。

### B.2.14.3 检验结果

计算检验前后梯脚底端间距的差值。

### B.3 折梯

#### B.3.1 载荷性能

##### B.3.1.1 检验装置

B.3.1.1.1 检验台,水平度不大于 1/1 000。

B.3.1.1.2 加载装置,精度不大于±1%。

B.3.1.1.3 加载垫块,厚度为 40 mm、长度与宽度不小于顶帽尺寸。

##### B.3.1.2 检验步骤

B.3.1.2.1 取整梯为检验梯。

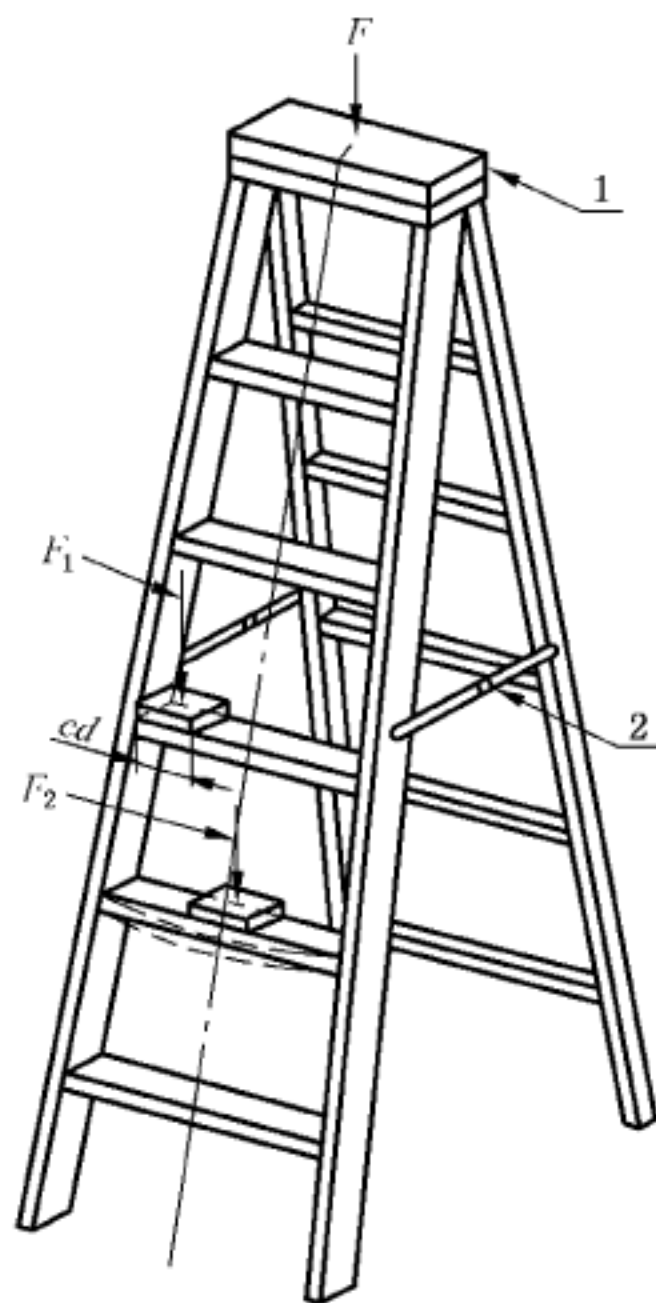
B.3.1.2.2 受力方式如图 B.13 所示。

B.3.1.2.3 梯子张开至正常工作状态,撑杆处于预定位置,置于检验台面上。

B.3.1.2.4 加载垫块 1 置于每侧梯段的顶帽或最高踏板(或踏棍)上。

B.3.1.2.5 将相应等级 4 倍额定载荷的检验载荷  $F$  施加到单用折梯加载垫块上,保持不少于 1 min 卸载。

B.3.1.2.6 将相应等级 2 倍额定载荷的检验载荷  $F$  施加到两用折梯每侧梯段的加载垫块上,保持不少于 1 min 卸载。



说明:

1 ——加载垫块;

2 ——撑杆;

$F$  ——检验载荷;

$F_1$  ——剪切性能检验载荷;

$F_2$  ——踏棍性能检验载荷;

$cd$  ——加载垫块尺寸。

图 B.13 载荷性能、踏板(或踏棍)性能、梯框弯曲性能和梯框剪切性能检验示意图

##### B.3.1.3 检验结果

目视检查梯子铰链及其他部件是否出现试验破坏。

### B.3.2 循环载荷性能

#### B.3.2.1 检验装置

B.3.2.1.1 检验台,水平度不大于 1/1 000。

B.3.2.1.2 加载装置,精度不大于±1%。

B.3.2.1.3 加载垫块,由左右宽 90 mm、前后深度不小于踏板前后的深度、厚度为 20 mm 的木块和尺寸不小于木块的金属板构成。

#### B.3.2.2 检验步骤

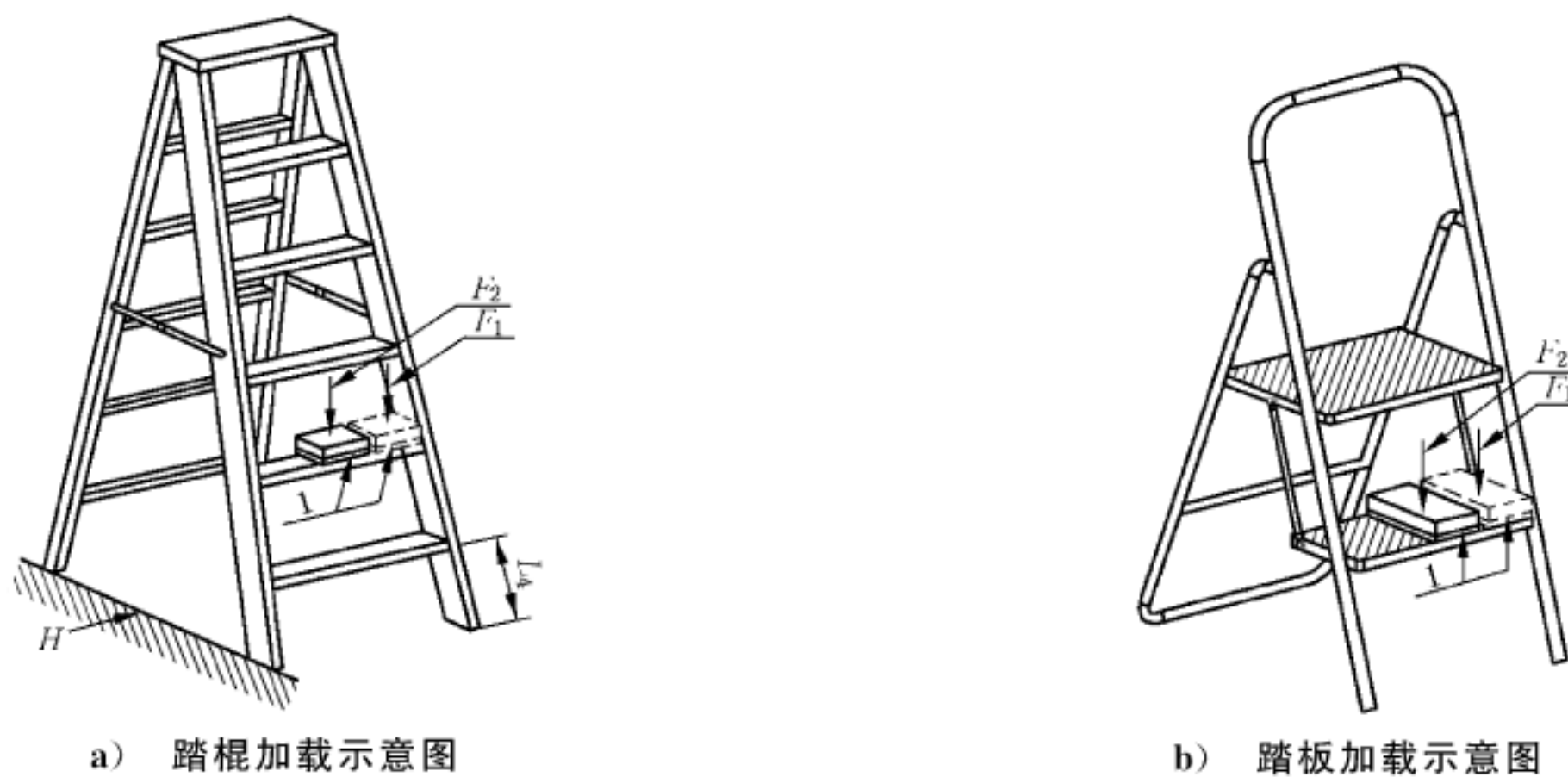
B.3.2.2.1 取整梯为检验梯。

B.3.2.2.2 加载垫块位置及施加载荷方式如图 B.14a)、图 B.14b)所示。

B.3.2.2.3 按 B.2.2.2.3~B.2.2.2.8 规定进行检验。

#### B.3.2.3 检验结果

目视检查梯子是否出现试验破坏。



说明:

1 ——加载垫块;

$F_1$  ——剪切性能检验载荷;

$F_2$  ——踏棍性能检验载荷;

$H$  ——水平面;

$L_4$  ——梯面上,梯子底端至底层踏棍(或踏板)上表面的距离。

图 B.14 加载位置示意图

### B.3.3 踏板(或踏棍)性能

#### B.3.3.1 检验装置

应符合 B.3.2.1 的规定。

#### B.3.3.2 检验步骤

B.3.3.2.1 取整梯为检验梯。

B.3.3.2.2 踏板(或踏棍)性能检验受力方式如图 B.13 所示。

**B.3.3.2.3** 张开至正常工作状态,撑杆处于预定位置。

**B.3.3.2.4** 用分辨力为 1 mm 的钢直尺测量踏板(或踏棍)工作面的水平高度  $H_1$ 。

**B.3.3.2.5** 选择最长或最低踏板(或踏棍)或没有斜撑加强件的最长踏板(或踏棍)为受力部位。

**B.3.3.2.6** 将表 B.2 规定的相应等级、载荷类型的检验载荷  $F_2$ ,施加在被测踏板(或踏棍)中心的加载垫块上,保持不少于 1 min 卸载。

**B.3.3.2.7** 测量踏板(或踏棍)工作表面的水平高度  $H_2$ 。

### **B.3.3.3 检验结果**

**B.3.3.3.1** 目视检查是否出现试验破坏。

**B.3.3.3.2** 踏板(或踏棍)最大永久变形量按式(B.1)计算。

### **B.3.4 梯框弯曲性能**

#### **B.3.4.1 检验装置**

应符合 B.3.2.1 的规定。

#### **B.3.4.2 检验步骤**

**B.3.4.2.1** 取整梯为检验梯。

**B.3.4.2.2** 施加载荷方式如图 B.13 所示。

**B.3.4.2.3** 检验梯张开至正常工作状态,撑杆处于预定位置,架设在检验台面上。

**B.3.4.2.4** 在检验梯中间踏板(或踏棍)上,靠紧一侧梯框,施加相应等级 4 倍额定载荷的检验载荷  $F_1$ ,保持不少于 1 min 卸载。

**B.3.4.2.5** 在检验梯最高踏板(或踏棍)下一级的踏板(或踏棍)上,靠紧一侧梯框,施加相应等级 4 倍额定载荷的检验载荷  $F_1$ ,保持不少于 1 min 卸载。

#### **B.3.4.3 检验结果**

目视检查梯子是否出现试验破坏。

### **B.3.5 剪切性能**

#### **B.3.5.1 检验装置**

应符合 B.3.2.1 的规定。

#### **B.3.5.2 检验步骤**

**B.3.5.2.1** 按 B.3.4.2.1~B.3.4.2.3 的规定进行检验。

**B.3.5.2.2** 将表 B.2 规定的相应等级、载荷类型的检验载荷  $F_1$ ,施加在被测踏板(或踏棍)靠紧梯框一侧的加载垫块上,保持不少于 1 min 卸载。

**B.3.5.2.3** 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 B.3.5.2.1~B.3.5.2.2 的检验。

#### **B.3.5.3 检验结果**

目视检查是否出现试验破坏。

**B.3.6 踏板穿透性能**

**B.3.6.1 检验装置**

**B.3.6.1.1** 检验台,检验台面水平度不大于 1/1 000。

**B.3.6.1.2** 加载装置,精度不大于±1%。

**B.3.6.1.3** 压头,直径为 12.7 mm 的圆柱,头部倒角  $0.1 \times 45^\circ$ ,如图 B.15a)所示。

**B.3.6.2 检验步骤**

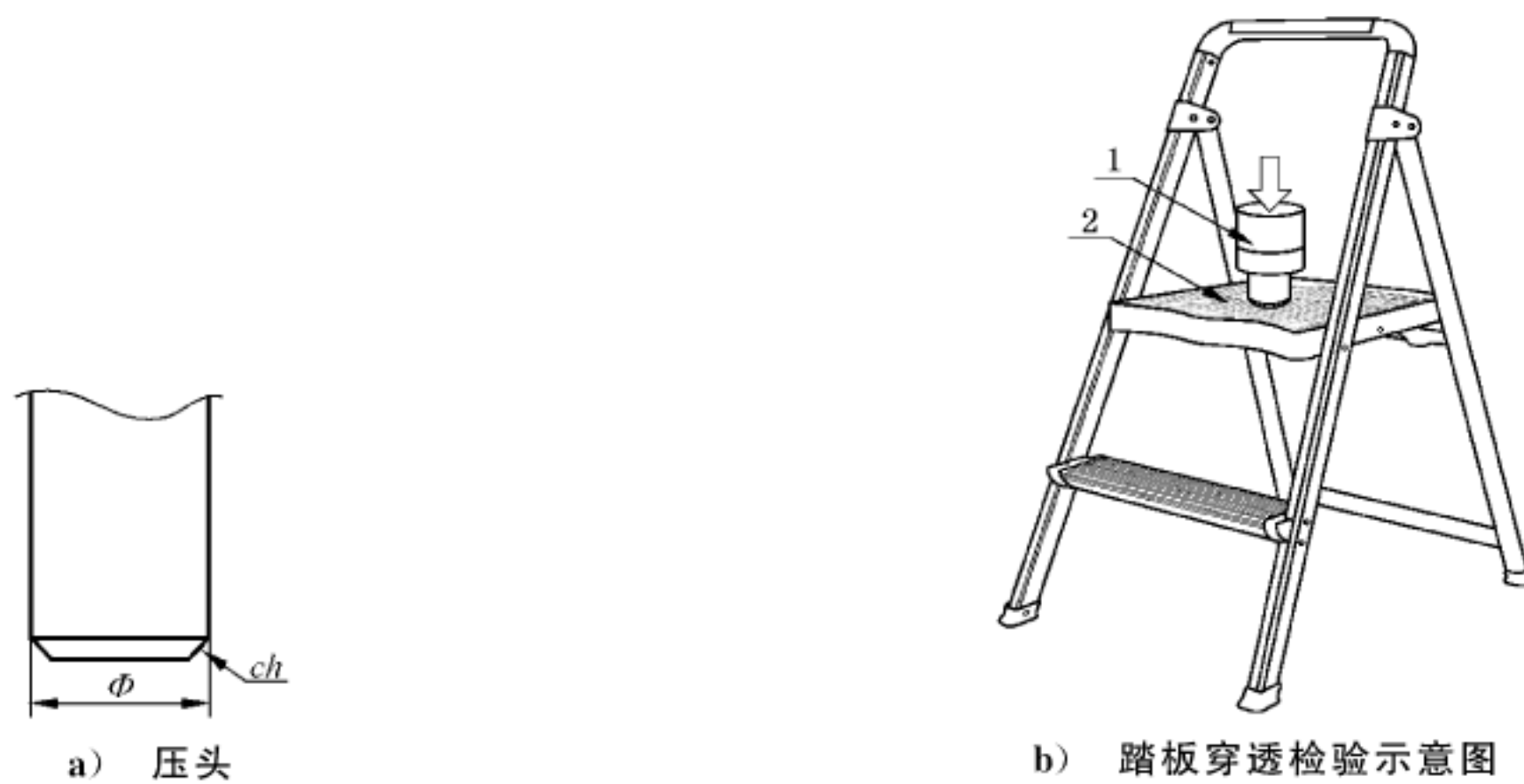
**B.3.6.2.1** 取折梯为检验梯。

**B.3.6.2.2** 施加载荷方式如图 B.15b)所示。

**B.3.6.2.3** 将检验梯完全张开(如有锁定装置应处于锁定状态)放置在检验台面上。

**B.3.6.2.4** 将压头放置在踏板上厚度最薄、不受补强材料等因素影响的较为薄弱的任意部位。

**B.3.6.2.5** 将表 B.8 规定的相应等级的检验载荷,通过压头垂直施加到踏板面上,保持不少于 1 min 卸载。



说明:

1——测试压头;

2——被测表面;

$\Phi$  ——压头直径;

$ch$  ——压头倒角。

**图 B.15 踏板穿透性能检验示意图**

**表 B.8 踏板穿透检验载荷**

等级	检验载荷 N
I	450
II	500
III	550
IV	675

**B.3.6.3 检验结果**

目视检查被测表面是否出现穿透性裂纹。



**B.3.7 意外折叠性能**

**B.3.7.1 检验装置**

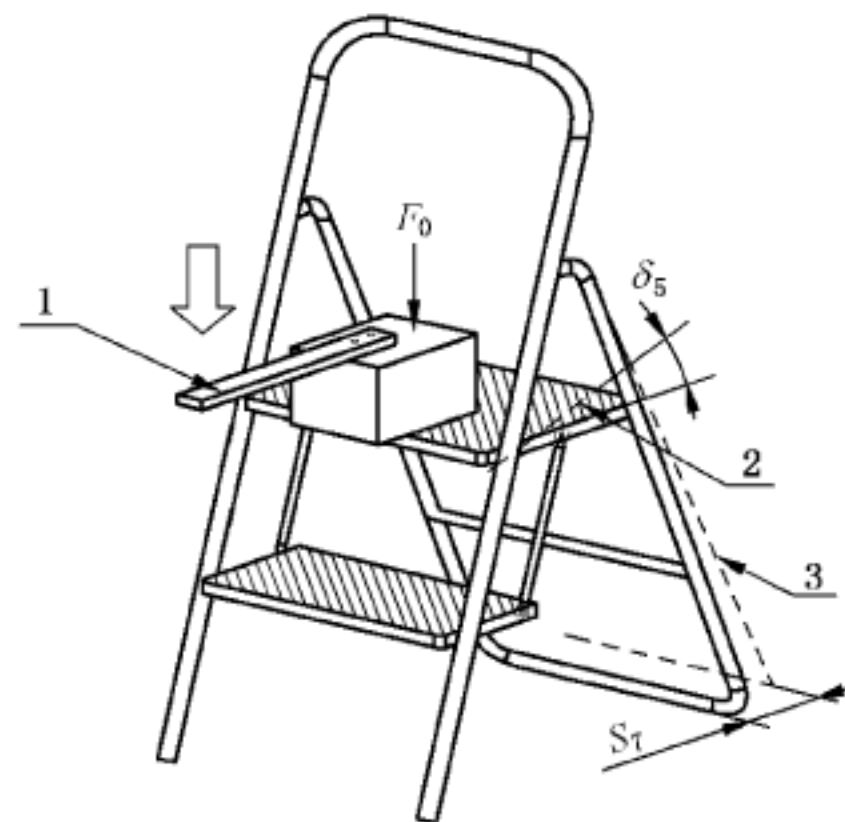
**B.3.7.1.1** 检验台,台面为用磨料粒度 28  $\mu\text{m}$ ~40  $\mu\text{m}$  砂纸打磨过的胶合板(或木板),水平度不大于 1/1 000。

**B.3.7.1.2** 静载荷块,重量为相应等级的额定载荷,精度不大于 $\pm 1\%$ 。

**B.3.7.2 检验步骤**

**B.3.7.2.1** 取折梯为检验梯。

**B.3.7.2.2** 施加载荷方式如图 B.16 所示。



说明:

1 ——手柄;

2 ——踏板转动的位置;

3 ——梯脚位移的位置;

$F_0$  ——静载荷;

$S_7$  ——梯脚位移量;

$\delta_5$  ——转动角度。

**图 B.16 意外折叠性能检验示意图**

**B.3.7.2.3** 将完全张开的检验梯(如有锁定装置应处于锁定状态)置于检验台面上,如带有折叠工具托盘的折梯,工具盘也应处于张开状态。

**B.3.7.2.4** 在检验台面上标记检验梯梯脚位置。

**B.3.7.2.5** 将表 B.9 规定的相应等级的检验载荷置于踏板上,静载荷  $F_0$  的重心与踏板前边缘水平距离不大于 25 mm 处达到平衡。

**B.3.7.2.6** 标记检验梯梯脚在检验台面上位置,用分辨力为 1 mm 的钢直尺测量梯脚位移量  $S_7$ ,用分辨力为 2' 的万能角度尺测量踏板任意方向转动角度  $\delta_5$ 。

**表 B.9 意外折叠检验载荷**

等级	检验载荷 N
I	900
II	1 000
III	1 100
IV	1 350

**B.3.7.3 检验结果**

记录梯脚位移量  $S_7$  和踏板转动角度  $\delta_5$ 。

**B.3.8 锁定性能**

**B.3.8.1 检验装置**

**B.3.8.1.1** 检验台,带有固定检验梯功能,检验台面水平度不大于 1/1 000。

**B.3.8.1.2** 加载装置,精度不大于  $\pm 1\%$ 。

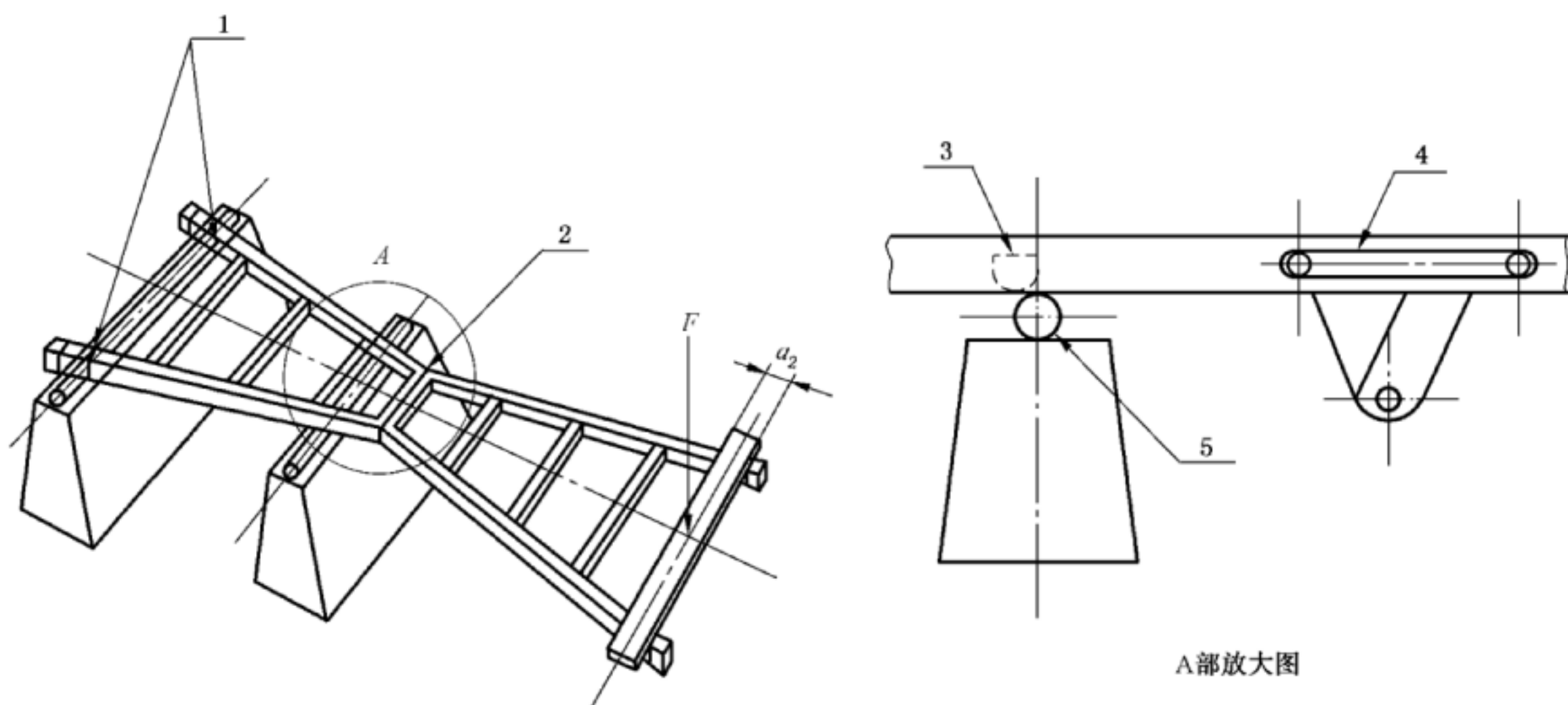
**B.3.8.1.3** 支撑棒,直径为 25 mm。

**B.3.8.1.4** 加载垫块,宽度为 200 mm,厚度为 20 mm,长度不小于梯框最大宽度的木块。

**B.3.8.2 检验步骤**

**B.3.8.2.1** 取两用折梯为检验梯。

**B.3.8.2.2** 受力方式如图 B.17 所示。



说明:

- 1 ——一端梯框固定;
- 2 ——平台;
- 3 ——踏棍;
- 4 ——锁定装置;

- 5 ——支撑棒;
- $a_2$  ——加载垫块;
- $F$  ——检验载荷。

**图 B.17 锁定性能检验示意图**

**B.3.8.2.3** 展开为单梯,锁定装置置于正常使用状态。

**B.3.8.2.4** 检验梯一端固定在检验台的支撑棒上,另一端放置加载垫块。

**B.3.8.2.5** 用压力仪在加载垫块中心部位施加 200 N 的检验载荷  $F$ ,保持不少于 1 min 卸载。

**B.3.8.3 检验结果**

目视检查梯框、锁定装置(或撑杆)、铆钉是否出现破损、变形、弯曲等试验破坏。

**B.3.9 悬臂弯曲性能**

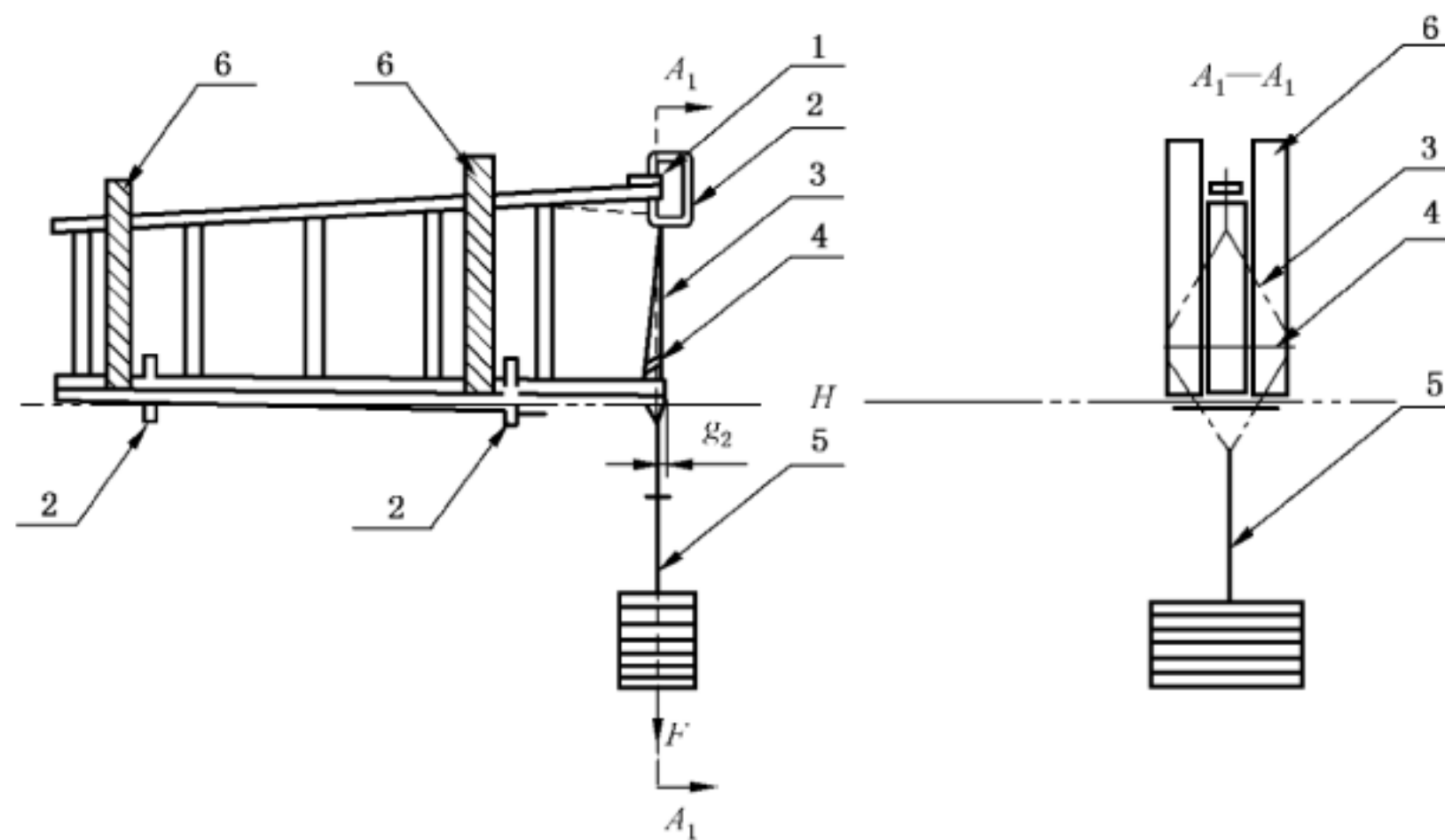
**B.3.9.1 检验装置**

应符合 B.2.7.1 的规定。

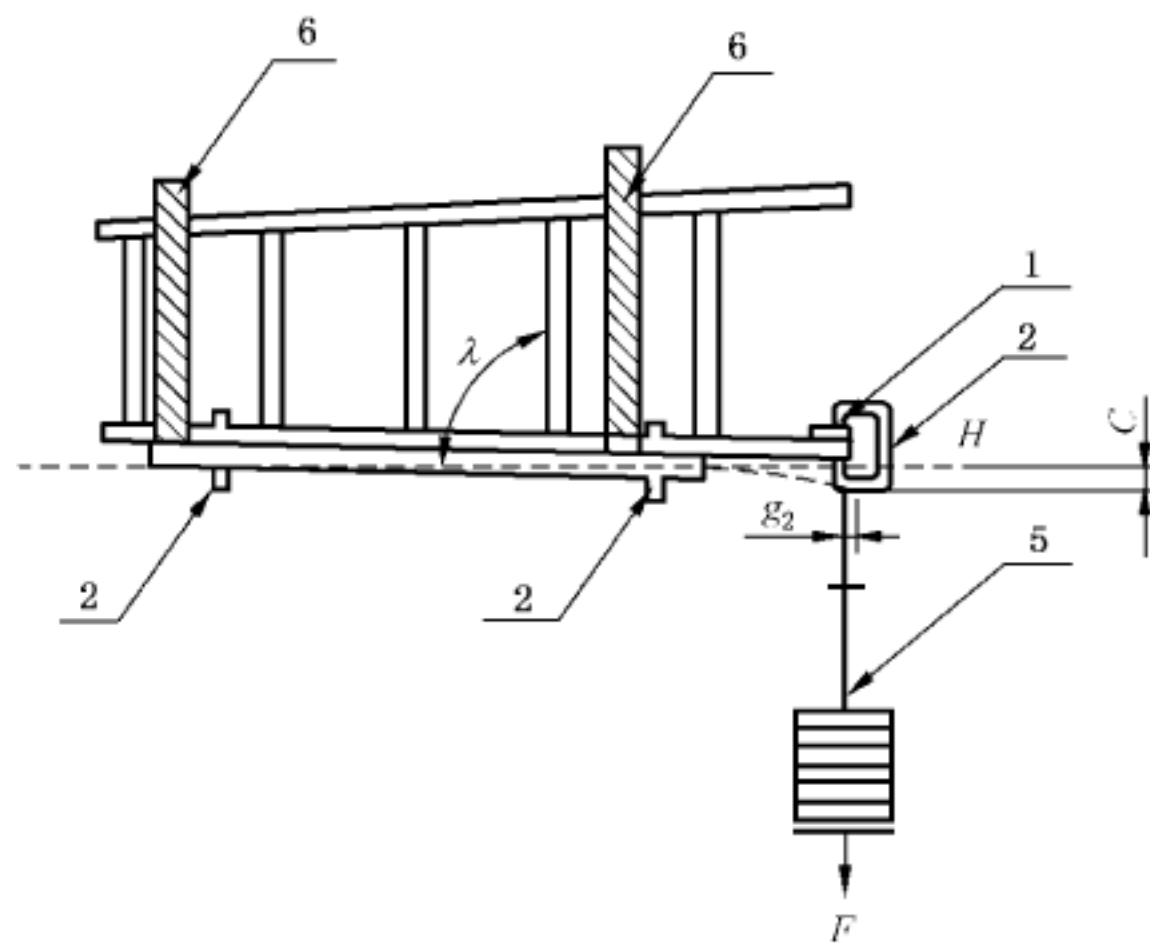
**B.3.9.2 检验步骤**

**B.3.9.2.1** 取整梯为检验梯。

**B.3.9.2.2** 施加载荷方式如图 B.18a)所示。



a) 上梯框悬臂弯曲性能检验示意图



b) 下梯框悬臂弯曲性能检验示意图

说明：

- 1——加载垫块；
- 2——C型夹具；
- 3——绳；
- 4——隔板；
- 5——吊架；
- 6——侧向限制；

- C——梯框底端永久变形量；
- F——检验载荷；
- $g_2$ ——梯框底部端面到加载中心的距离；
- H——水平面；
- $\lambda$ ——踏板(或踏棍)与水平面的角度。

图 B.18 悬臂弯曲性能检验示意图

- B.3.9.2.3 检验梯张开,按 B.2.7.2.3~B.2.7.2.6 的规定进行检验。
- B.3.9.2.4 按表 B.10 规定施加检验载荷,保持不少于 1 min 卸载。
- B.3.9.2.5 用分辨力为 1 mm 的钢直尺测量梯脚底端间距  $C_2$ 。
- B.3.9.2.6 按 B.3.9.2.3~B.3.9.2.5 规定的方法对下面梯框底端方式如图 B.18b)进行同样的检验。
- B.3.9.2.7 按 B.3.9.2.1~B.3.9.2.6 规定的方法对后梯框进行同样的检验。

表 B.10 前梯框和后梯框悬臂弯曲检验载荷

等级	悬臂弯曲检验载荷 N	
	前梯框	后梯框
I	667	549
II	883	667
III	1 079	775
IV	1 324	883

**B.3.9.3 检验结果**

梯框底端永久变形量  $C$  按式(B.2)计算。

**B.3.10 滑移性能**

**B.3.10.1 检验装置**

B.3.10.1.1 检验台,检验台面为用磨料粒度  $28\ \mu\text{m}\sim 40\ \mu\text{m}$  的砂纸打磨过的胶合板(或木板),水平度不大于  $1/1\ 000$ 。

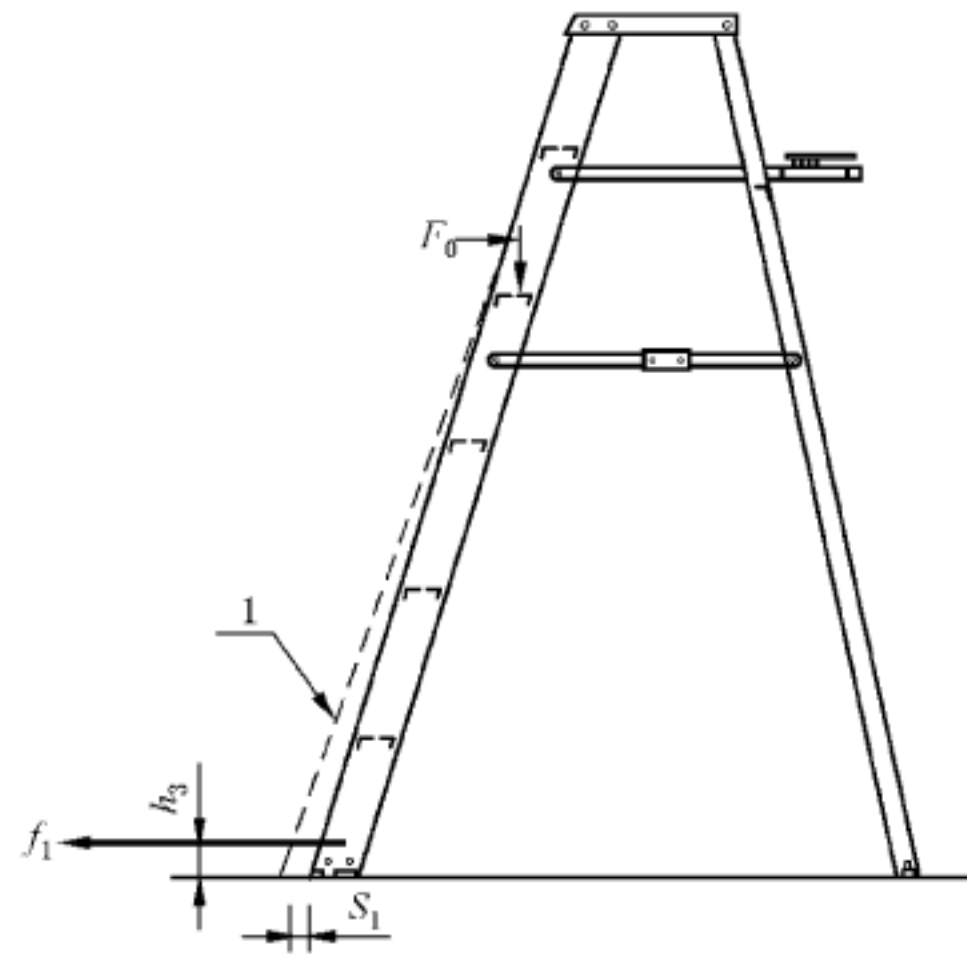
B.3.10.1.2 加载装置,精度不大于  $\pm 1\%$ 。

B.3.10.1.3 静载荷块,尺寸与检验梯顶部起第二级踏板(或踏棍)尺寸相近,重量为 883 N,精度不大于  $\pm 1\%$ 。

**B.3.10.2 检验步骤**

B.3.10.2.1 取整梯为检验梯。

B.3.10.2.2 施加载荷方式如图 B.19 所示。



说明:

1 —— 弯曲段;

$F_0$  —— 静载荷为 883 N;

$f_1$  —— 水平拉力;

$h_3$  —— 水平拉力距检验台面的高度;

$S_1$  —— 梯脚位移量。

图 B.19 滑移性能检验示意图

B.3.10.2.3 完全张开放置在检验台面上。

B.3.10.2.4 将 883 N 静载荷加载在顶部起第二级踏板(或踏棍)上。

B.3.10.2.5 标记受力梯脚在检验台面上位置,作为测量梯脚位移的基准线。

B.3.10.2.6 在一侧梯框底部距地面不小于  $h_3$  为 25 mm 的位置,采用拉力仪施加 156 N 水平拉力  $f_1$ 。

B.3.10.2.7 在保持水平拉力  $f_1$  的情况下,标记受力梯脚在检验台面上位置后卸载,在检验台面上测量拉力方向上的梯脚位移量  $S_1$ 。

### B.3.10.3 检验结果

目视检查是否出现试验破坏。记录位移量  $S_1$ 。

## B.3.11 横拉性能

### B.3.11.1 检验装置

B.3.11.1.1 检验台,带有固定梯脚功能。

B.3.11.1.2 加载装置,精度不大于  $\pm 1\%$ 。

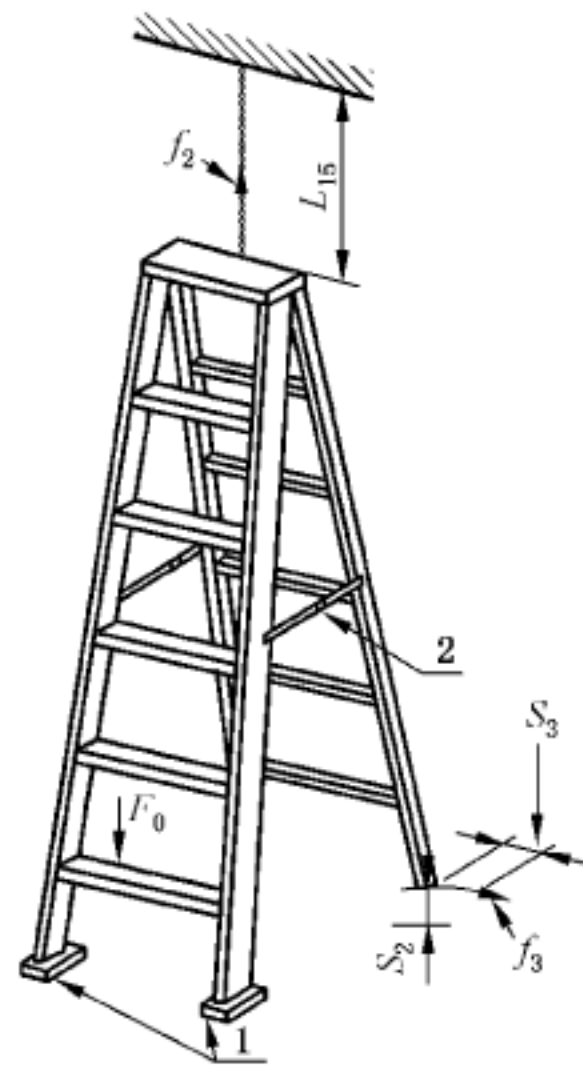
B.3.11.1.3 静载荷块,尺寸与检验梯最低一级踏板(或踏棍)相近,重量为 441 N,精度不大于  $\pm 1\%$ 。

B.3.11.1.4 绳索,直径不小于 8 mm。

### B.3.11.2 检验步骤

B.3.11.2.1 取整梯为检验梯。

B.3.11.2.2 施加载荷方式如图 B.20 所示。



说明：

1 ——固定梯框移动卡具；

2 ——撑杆；

$F_0$  ——静载荷；

$f_2$  ——拉起后梯脚的最小拉力；

$f_3$  ——横向拉力；

$L_{15}$  ——拉起后梯脚的最小拉力位置到梯子；  
顶帽的距离为 900 mm；

$S_2$  ——两个后梯脚与地面最小净空隙，为 75 mm；

$S_3$  ——后梯脚横向位移量。

图 B.20 横拉性能检验示意图

**B.3.11.2.3** 梯子张开至正常工作状态，撑杆处于预定位置，放在检验台面上，固定两个前梯脚，带桶架的梯子要让桶架处于使用位置。

**B.3.11.2.4** 将静载荷  $F_0$  放置在最低一级踏板(或踏棍)上。

**B.3.11.2.5** 将长度  $L_{15}$  为 900 mm 的绳索绑在检验梯顶帽的后部中心，没有顶帽时绑到顶踏板(或顶踏棍)的后部中心，绳索上端保持固定，下端与顶帽(或踏棍)中心联接点固定，不应发生相对位移。

**B.3.11.2.6** 拉力仪牵引绳索，垂直向上拉起检验梯，使检验梯两个后梯脚距离检验台面  $S_2$  为 75 mm。

**B.3.11.2.7** 标记检验梯后梯脚相对检验台面的垂直投射位置，作为梯脚移动的基准线(如图 B.20 所示)。

**B.3.11.2.8** 将 27 N 横向水平拉力施加到一个后梯框的底部。

**B.3.11.2.9** 用分辨力为 1 mm 的钢直尺测量后梯框底部横向位移  $S_3$ (即横拉位移量)后卸载。

### B.3.11.3 检验结果

目视检查是否出现试验破坏。记录横向位移量  $S_3$ 。

## B.3.12 偏转稳定性

### B.3.12.1 检验装置

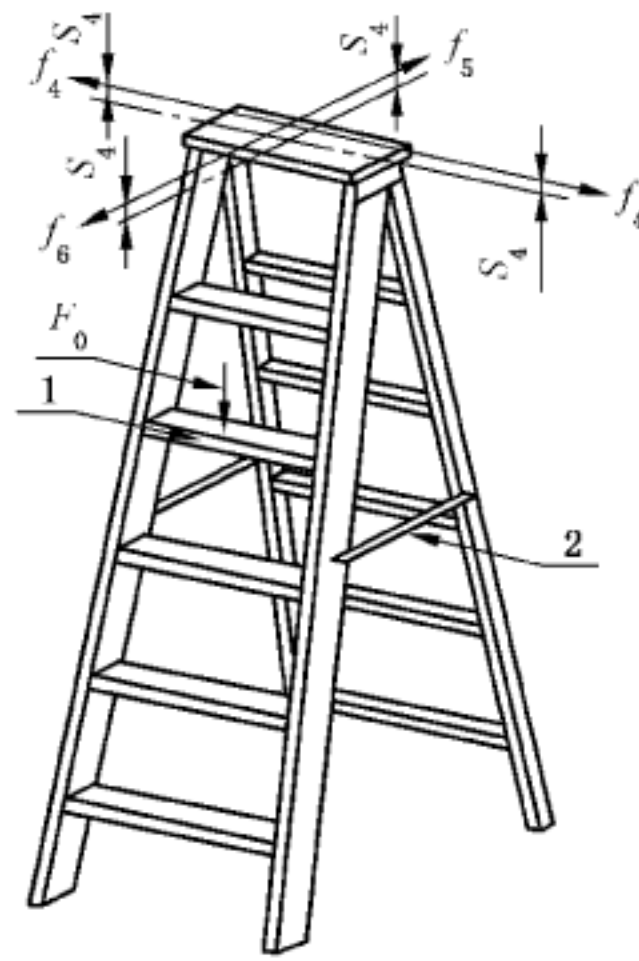
**B.3.12.1.1** 检验台，检验台面水平度不大于 1/1 000。

**B.3.12.1.2** 加载装置，精度不大于  $\pm 1\%$ 。

### B.3.12.2 检验步骤

**B.3.12.2.1** 取最大工作长度不小于 900 mm 的整梯为检验梯。

B.3.12.2.2 施加载荷方式如图 B.21 所示。



说明:

1 ——顶部起第二级踏板;  
2 ——撑杆;  
 $F_0$  ——静载荷;  
 $f_4$  ——侧向水平拉力;

$f_5$  ——向后水平拉力;  
 $f_6$  ——向前水平拉力;  
 $S_4$  ——梯子顶部到受力面之间的距离。

图 B.21 偏转稳定性检验示意图

B.3.12.2.3 将检验梯张开至正常工作状态,撑杆处于预定位置,置于检验台上。

B.3.12.2.4 将 883 N 静载荷  $F_0$  均匀分布在检验梯顶部起第二级踏板(或踏棍)或折梯工作平台上。

B.3.12.2.5 在检验梯顶帽几何中心,顶部表面之上不大于 13 mm 的  $S_4$  处,向左施加 88 N 的水平载荷后卸载,如图 B.21 所示。

B.3.12.2.6 在检验梯顶帽几何中心,顶部表面之上不大于 13 mm 的  $S_4$  处,向右施加 88 N 的水平载荷后卸载,如图 B.21 所示。

B.3.12.2.7 在检验梯顶帽几何中心,顶部表面之上不大于 13 mm 的  $S_4$  处,向前施加 110 N 的水平载荷后卸载,如图 B.21 所示。

B.3.12.2.8 在检验梯顶端几何中心,顶部表面之上不大于 13 mm 的  $S_4$  处,向后施加 200 N 的水平载荷后卸载,如图 B.21 所示。

### B.3.12.3 检验结果

目视检查梯子是否出现翻倒或试验破坏。

### B.3.13 扭转稳定性

#### B.3.13.1 检验装置

B.3.13.1.1 检验台,检验台面为用磨料粒度  $28\ \mu\text{m}\sim 40\ \mu\text{m}$  的砂纸打磨过的胶合板(或木板),水平度不大于  $1/1\ 000$ 。

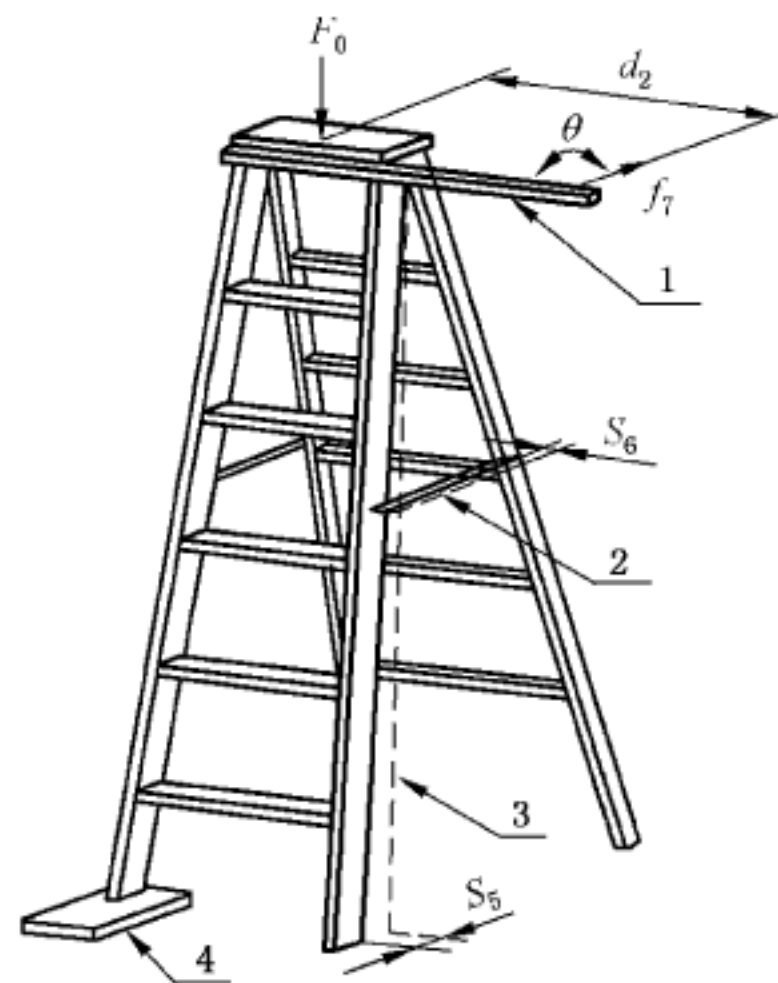
B.3.13.1.2 加载装置,精度不大于  $\pm 1\%$ 。

B.3.13.1.3 静载荷块,尺寸与检验梯顶帽(或平台)或顶部踏板(或踏棍)尺寸相近,重量为 883 N,精度不大于  $\pm 1\%$ 。

**B.3.13.2 检验步骤**

**B.3.13.2.1** 取最大工作长度不小于 900 mm 的整梯为检验梯。

**B.3.13.2.2** 施加载荷方式如图 B.22 所示。



说明：

1 ——平行地面的检验载荷；

2 ——撑杆；

3 ——梯框；

4 ——固定梯框的移动卡具；

$d_2$  ——检验载荷与梯子垂直中心的距离为 450 mm；

$F_0$  ——静载荷块；

$f_7$  ——向后水平拉力；

$S_5$  ——梯脚与地面的相对位移；

$S_6$  ——撑杆变形量；

$\theta$  ——加载方向与检验棒的夹角。

**图 B.22 扭转稳定性检验和梯框扭转性能检验示意图**

**B.3.13.2.3** 检验梯张开至正常工作状态，撑杆处于预定位置，置于检验台上，按图 B.22 所示固定一只梯脚，带桶架的梯子要让桶架处于使用位置。

**B.3.13.2.4** 将 883 N 静载荷块放置在检验梯顶帽(或平台)中心，没顶帽的梯子静载荷块放置在顶部踏板(或踏棍)上。

**B.3.13.2.5** 标记梯脚在检验台面上的位置，作为梯脚移动的基准线。

**B.3.13.2.6** 按表 B.11 相应等级选择检验载荷  $f_7$ 。

**B.3.13.2.7** 施加水平力  $f_7$  方向与力臂保持  $90^\circ \pm 10^\circ$ 。

**B.3.13.2.8** 在施加载荷状态下，如用图 B.22 所示用分辨力为 1 mm 的钢直尺测量梯脚的移动距离  $S_5$  后卸载，测量梯子撑杆永久变形量  $S_6$ 。

**表 B.11 扭转稳定性检验载荷**

等级	水平力 $f_7$ N
I	90
II	110
III	130
IV	130



**B.3.13.3 检验结果**

目视检查是否出现试验破坏。记录梯脚相对位移量  $S_5$  和撑杆永久变形量  $S_6$ 。

**B.3.14 梯框扭转性能****B.3.14.1 检验装置**

应符合 B.3.13.1 的规定。

**B.3.14.2 检验步骤**

**B.3.14.2.1** 取两侧攀爬的折梯为检验梯。

**B.3.14.2.2** 按 B.3.13.2.2~B.3.13.2.5 进行检验。

**B.3.14.2.3** 用水平拉力仪拉至表 B.12 相应级别的检验载荷后卸载。

**B.3.14.2.4** 在检验过程中,施加荷载方向与力臂保持  $90^\circ \pm 10^\circ$ 。卸载后测量撑杆永久变形量  $S_6$ 。

表 B.12 扭转稳定性及撑杆检验载荷

等级	梯框扭转检验载荷 N
I	220
II	330
III	440
IV	550

**B.3.14.3 检验结果**

目视检查梯子是否出现撑杆开锁及其他试验破坏。记录撑杆永久变形量  $S_6$ 。

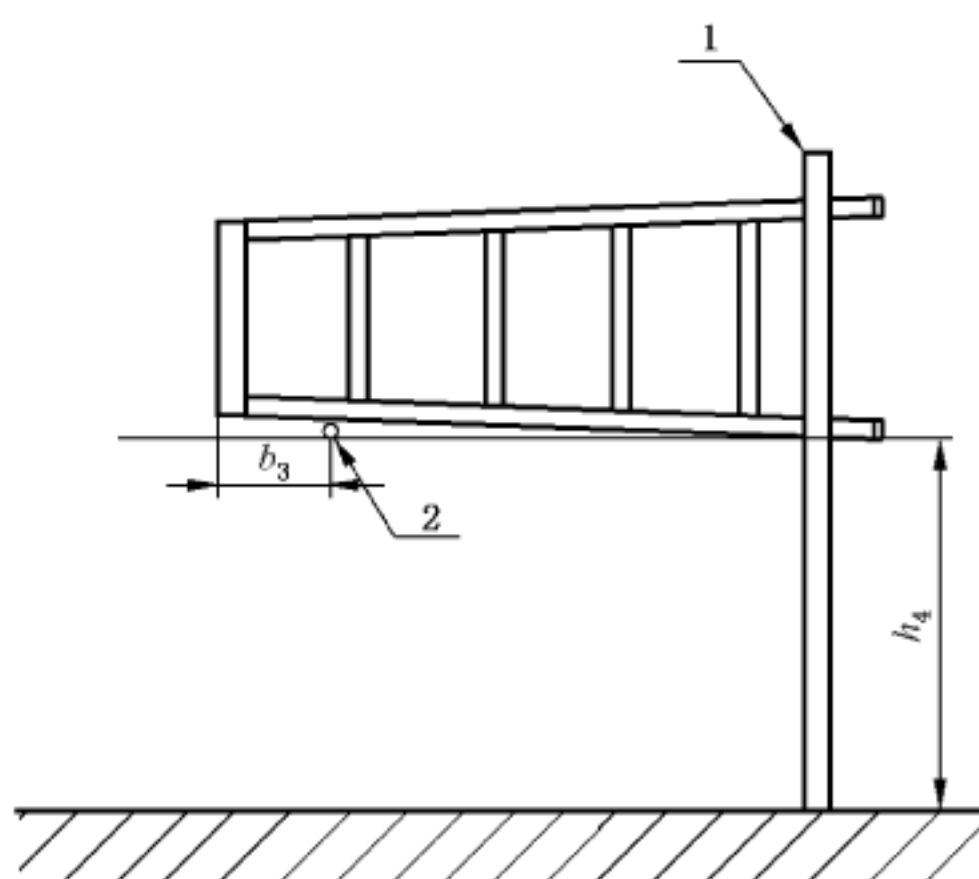
**B.3.15 梯框悬臂落下性能****B.3.15.1 检验装置**

检验装置应符合 B.2.14.1 的规定。

**B.3.15.2 检验步骤**

**B.3.15.2.1** 取整梯为检验梯,处于完全折叠状态。

**B.3.15.2.2** 检验梯在检验台安装方式如图 B.23 所示。



说明：

1 ——垂直落下导向装置；

2 ——支撑棒；

$b_3$  ——支撑架与梯段端头距离为 150 mm；

$h_4$  ——保持下梯框底端距检验台面的距离为 600 mm。

图 B.23 前后梯框悬臂落下性能示意图

B.3.15.2.3 按 B.2.14.2.3~B.2.14.2.6 进行检验。

#### B.3.15.3 检验结果

计算检验前后梯脚底端间距的差值。

#### B.4 外观质量

采用目视检查。



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
便 携 式 铝 合 金 梯  
GB/T 27685—2019

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: [www.spc.org.cn](http://www.spc.org.cn)

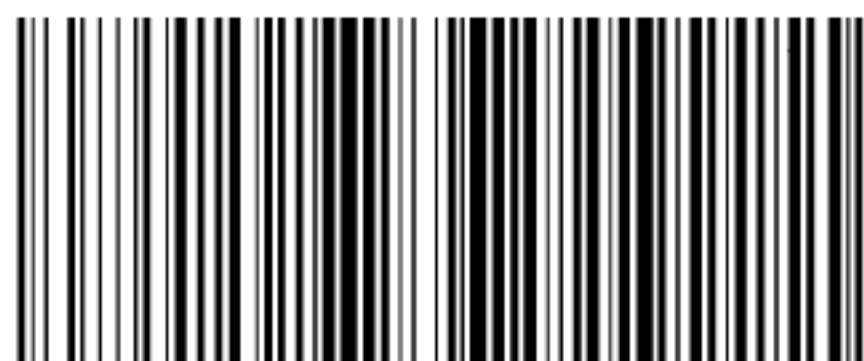
服务热线: 400-168-0010

2019年6月第一版

\*

书号: 155066·1-62792

版权专有 侵权必究



GB/T 27685—2019