



中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ/T 399—2012

聚氨酯泡沫合成轨枕

Synthetic sleepers of fiber reinforced polyurethane foam

2012-05-16 发布

2012-10-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

目次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 原材料及合成轨枕使用条件 1

5 要求 2

6 试验方法 3

7 检验规则 4

8 产品标识和合格证 5

9 包装、运输、贮存 5

附录 A（规范性附录） 尺寸测量方法 7

附录 B（规范性附录） 剪切强度试验方法 9

附录 C（规范性附录） 粘接剪切强度试验方法 11

附录 D（规范性附录） 吸水量试验方法 13

附录 E（规范性附录） 成品抗弯曲荷载试验方法 14

附录 F（规范性附录） 螺纹道钉抗拔强度试验方法 15

附录 G（规范性附录） 疲劳性能试验方法 16

附录 H（规范性附录） 耐候性试验方法 17

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部城市轨道交通标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：广州市地下铁道总公司。

本标准参加起草单位：中国船舶重工集团公司第七二五研究所、株洲时代新材料科技股份有限公司、上海积水复合材料有限公司、中铁工程设计咨询集团有限公司。

本标准主要起草人：刘浪静、张用兵、乔冬平、刘焕欣、本居孝治、刘国钧、金小卫、龚伟、丁玉、袁仲雅、黄红东、闫作为、沙磊、田德仓、李再轲、陈永泽、方克娟、姜晓彤、王满昌、吴伟良、张庆。

聚氨酯泡沫合成轨枕

1 范围

本标准规定了城市轨道交通用聚氨酯泡沫合成轨枕(以下简称合成轨枕)的原材料及合成轨枕使用条件、要求、试验方法、检验规则、产品标识和合格证、包装、运输、贮存。

本标准适用于采用连续拉挤成型工艺制备的聚氨酯泡沫合成轨枕的生产和检验。

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 1408.1 绝缘材料电气强度试验方法 第1部分:工频下试验

GB/T 1410 固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法

GB/T 1448 纤维增强塑料压缩性能试验方法

GB/T 2408 塑料燃烧性能试验方法 水平法和垂直法

GB/T 3356 单向纤维增强塑料弯曲性能试验方法

GB/T 6343 泡沫塑料及橡胶 表观密度的测定

GB/T 10487 螺纹道钉

GB/T 13658 多亚甲基多苯基异氰酸酯

GB/T 14522 机械工业产品用塑料、涂料、橡胶材料人工气候老化试验方法 荧光紫外灯

GB/T 18369 玻璃纤维无捻粗纱

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

聚氨酯泡沫合成轨枕 synthetic sleepers of fiber reinforced polyurethane foam

采用玻璃纤维增强聚氨酯树脂发泡成型的轨道用轨枕。

4 原材料及合成轨枕使用条件

4.1 玻璃纤维

合成轨枕用纤维应符合连续无碱玻璃纤维无捻粗纱,并应符合 GB/T 18369 的规定。

4.2 聚氨酯发泡组合料

聚氨酯发泡组合料分为 A 料和 B 料。A 料应由多元醇、发泡剂、催化剂、表面活性剂等混合而成,其旋转粘度应小于或等于 $4\text{ Pa}\cdot\text{s}(25\text{ }^{\circ}\text{C})$ 。B 料应为异氰酸酯,并应符合 GB/T 13658 的规定。

4.3 合成轨枕使用条件

合成轨枕使用环境温度为一45℃~70℃。

5 要求

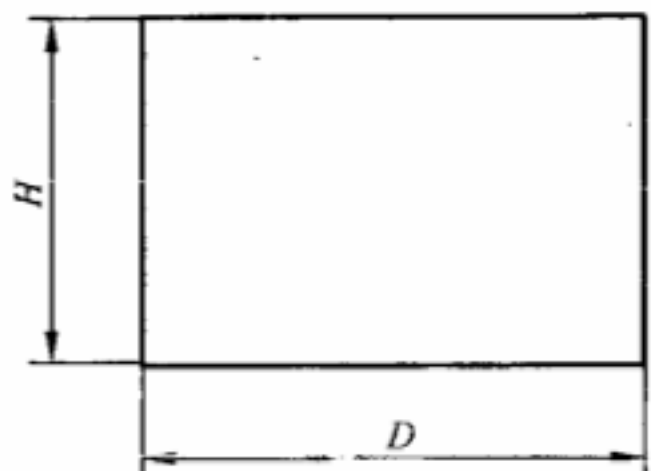
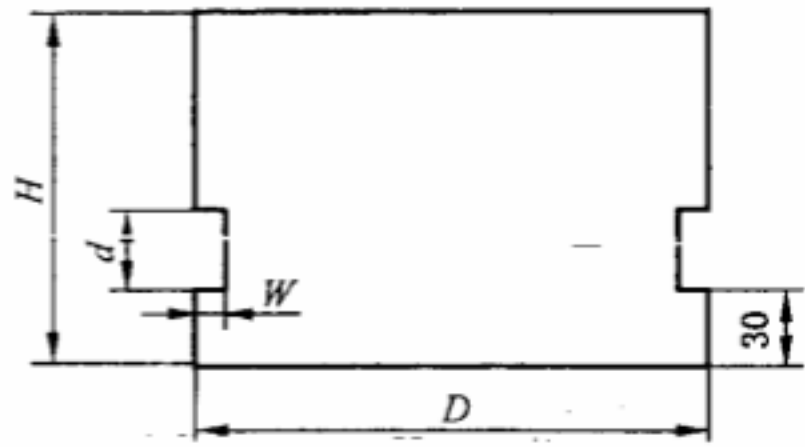
5.1 外观

合成轨枕外观不应有裂痕、膨胀、折皱及凹凸等缺陷。

5.2 尺寸及公差

合成轨枕的尺寸见表 1。

表 1 合成轨枕尺寸 单位为毫米

类别	分类	限度	断面形状及尺寸
普通断面轨枕	长度(L)	根据需要而定	
	宽度(D)	≥200	
	厚度(H)	≥140	
开槽断面轨枕	长度(L)	根据需要而定	
	宽度(D)	≥200	
	厚度(H)	≥140	
	槽	如图槽的宽度(d)应大于或等于 30,深度(w)应大于或等于 10,具体尺寸由设计图确定	

合成轨枕尺寸允许公差应符合表 2 的规定。

表 2 合成轨枕尺寸允许公差

分 类	允许公差
长度	±5 mm
宽度	±3 mm
厚度	±2 mm
翘曲量	相对长度在 1.5/1 000 以下
弯曲量	相对长度在 1.5/1 000 以下
扭曲量	相对长度在 1/1 000 以下

5.3 性能

合成轨枕性能应符合表 3 的规定。

表 3 合成轨枕性能

项 目	技术指标
弯曲强度/MPa	≥70
弯曲弹性模量/GPa	≥6
竖向压缩强度/MPa	≥40
剪切强度/MPa	≥7
粘接剪切强度/MPa	≥7(母材破坏)
阻燃性	HB 级
吸水量/(mg/cm ²)	≤10
击穿电压/kV	≥20
表面电阻率/Ω	≥1×10 ¹⁰
成品抗弯曲荷载/kN	≥170
螺纹道钉抗拔强度/kN	≥40
表观总密度/(g/cm ³)	0.74±0.10
疲劳性能	10 ⁵ 次无异常
耐候性(荧光灯照射 1 000 h)后轨枕的性能:	
弯曲强度/MPa	≥50
弯曲弹性模量/GPa	≥4.2
竖向抗压强度/MPa	≥30
粘接剪切强度/MPa	≥5(母材破坏)

6 试验方法

6.1 外观

外观检验宜采用目测法。

6.2 尺寸

尺寸检验应符合附录 A 的规定。

6.3 弯曲强度和弯曲弹性模量

弯曲强度和弯曲弹性模量试验应按 GB/T 3356 的规定进行。样品尺寸为 400 mm×50 mm×20 mm,跨距为 280 mm。试样的长方向与纤维的方向平行,与载荷方向垂直摆放。在跨距中心集中加载,加载速度为 5.0 mm/min。

6.4 竖向压缩强度

竖向压缩强度试验应按 GB/T 1448 的规定进行。样品为 20 mm×20 mm×40 mm 的长方体,试样的长方向与纤维的方向平行。试验时加载方向与纤维方向一致,加载速度为 2.0 mm/min。

6.5 剪切强度

剪切强度试验见附录 B。

6.6 粘接剪切强度

粘接剪切强度试验见附录 C。

6.7 阻燃性

阻燃性试验应按 GB/T 2408 的规定进行。在引燃源移去后,试样没有可见的有焰燃烧或试样出现连续的有焰燃烧、但火焰前端未超过 25 mm 标线。

6.8 吸水量

吸水量试验见附录 D。

6.9 击穿电压

击穿电压试验应按 GB/T 1408.1 的规定进行。

6.10 表面电阻率

表面电阻率试验应按 GB/T 1410 的规定进行。

6.11 成品抗弯曲荷载

成品抗弯曲荷载试验见附录 E。

6.12 螺纹道钉抗拔强度

螺纹道钉抗拔强度试验见附录 F。

6.13 表观总密度

表观总密度试验应按 GB/T 6343 的规定进行。

6.14 疲劳性能

疲劳性能试验见附录 G。

6.15 耐候性

耐候性试验见附录 H。

7 检验规则

检验应分出厂检验和型式检验。

7.1 出厂检验

7.1.1 出厂检验项目应包括外观、长度、宽度、厚度、成品抗弯曲荷载、螺纹道钉抗拔强度、表观总密度。

7.1.2 组批

用相同的原材料、相同的配方和工艺生产的 100 m³ 产品为一检验批,数量不够一个检验批时,应按

一个检验批处理。

7.1.3 抽样

- a) 应逐根检验合成轨枕的外观、长度、宽度、厚度。
- b) 应按照每批的 2% 进行抽样, 检验合成轨枕的弯曲量、扭曲量、翘曲量和表观总密度。
- c) 应每批抽取 1 根合成轨枕检验成品抗弯曲荷载, 每批抽取 2 根合成轨枕制成一组试样检验螺纹道钉抗拔强度。

7.1.4 合格判定

检验结果符合第 5 章的规定时, 即为合格。

外观、长度、宽度、厚度检验不符合要求的, 此件为不合格品。

弯曲量、扭曲量、翘曲量、表观总密度等各检验项目的合格率应大于或等于 95%。

如果成品抗弯曲荷载或螺纹道钉抗拔强度只有一个试样不满足 5.3 的规定时, 允许重复抽样一次, 重复抽样检验必须全部合格, 否则该批次轨枕为不合格品。

7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一时, 应进行型式检验:

- a) 首批产品生产时;
- b) 转厂生产时;
- c) 产品停产超过两年重新恢复生产时;
- d) 原材料、工艺有较大改变影响产品性能时;
- e) 连续生产两年时;
- f) 国家质量监督机构提出要求时。

7.2.2 检验项目

应检验第 5 章要求的所有项目。

7.2.3 合格判定

用于型式检验的合成轨枕样品不应少于 2 根。

检验项目全部达到要求的, 即为合格。如果有一项检验项目不合格时, 应重新进行检验; 若仍有一项检验项目不合格, 则判为型式检验不合格。

8 产品标识和合格证

8.1 应在合成轨枕的明显位置清晰标记轨枕型号、生产日期、生产厂家名称或其代码。

8.2 出厂产品每批应须有产品合格证, 合格证内容应包括:

- a) 制造厂家名称;
- b) 合成轨枕型号;
- c) 轨枕数量;
- d) 检验结果;
- e) 生产日期;
- f) 质量检验部门印记。

9 包装、运输、贮存

9.1 包装

应选用适当的包装以免在运输及装卸过程中碰伤制品。

9.2 运输

运输及装卸过程中严禁碰、撞、摔、掷。

9.3 贮存

应按型号分别码放在通风良好的处所,每两层之间用一定厚度的承垫物垫好。不应与酸、碱、有机溶剂等接触,并远离热源。

附录 A (规范性附录) 尺寸测量方法

A.1 长度、宽度、厚度测量

将合成轨枕放在平滑且保持水平的台面上,用钢板尺(精度 1 mm)测量合成轨枕的长度、宽度和厚度,每个方向分别在两端和中间测量 3 个点,计算长度、宽度、厚度所测值的平均值。

A.2 翘曲量测量

将合成轨枕放在平滑且保持水平的台面上,在上面中央部位拉直线绳,用钢板尺(精度 1 mm)测量最大翘曲部位的翘曲量。翘曲测量方法如图 A.1 所示。

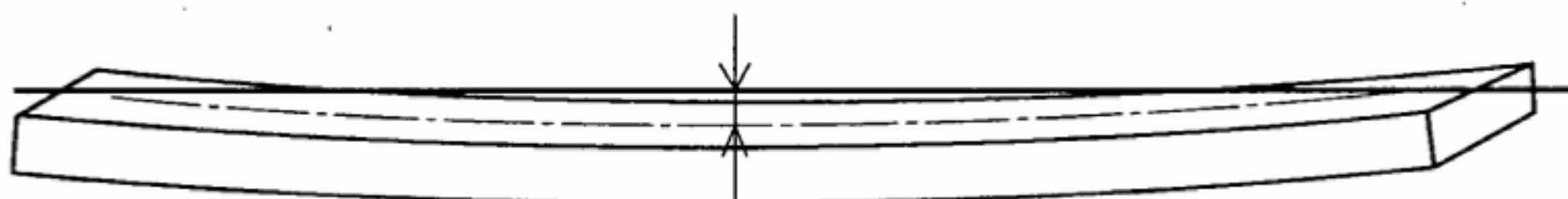


图 A.1 翘曲量测量方法

A.3 弯曲量测量

将合成轨枕放在平滑且保持水平的台面上,在侧面中央部位拉直线绳,用钢板尺(精度 1 mm)测量最大弯曲部位的弯曲量。弯曲测量方法如图 A.2 所示。

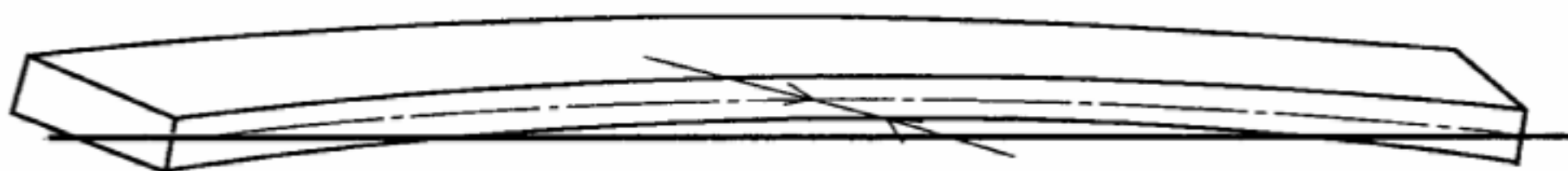
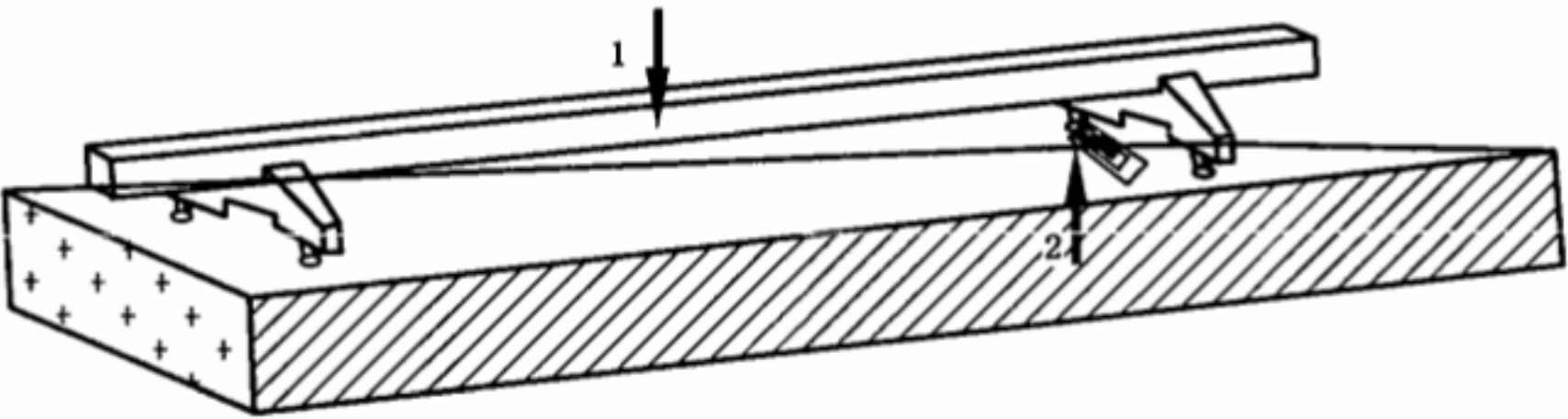


图 A.2 弯曲量测量方法

A.4 扭曲量测量

将合成轨枕放在平滑且保持水平的台面上,用图 A.3 所示的四腿量规(跨距 2 000 mm,可自己加工而成,但需经计量认证合格才能使用)进行测量。测量时,将四腿量规放置在两个承轨面处,用塞尺测量悬空一腿的悬空高度即为扭曲量。

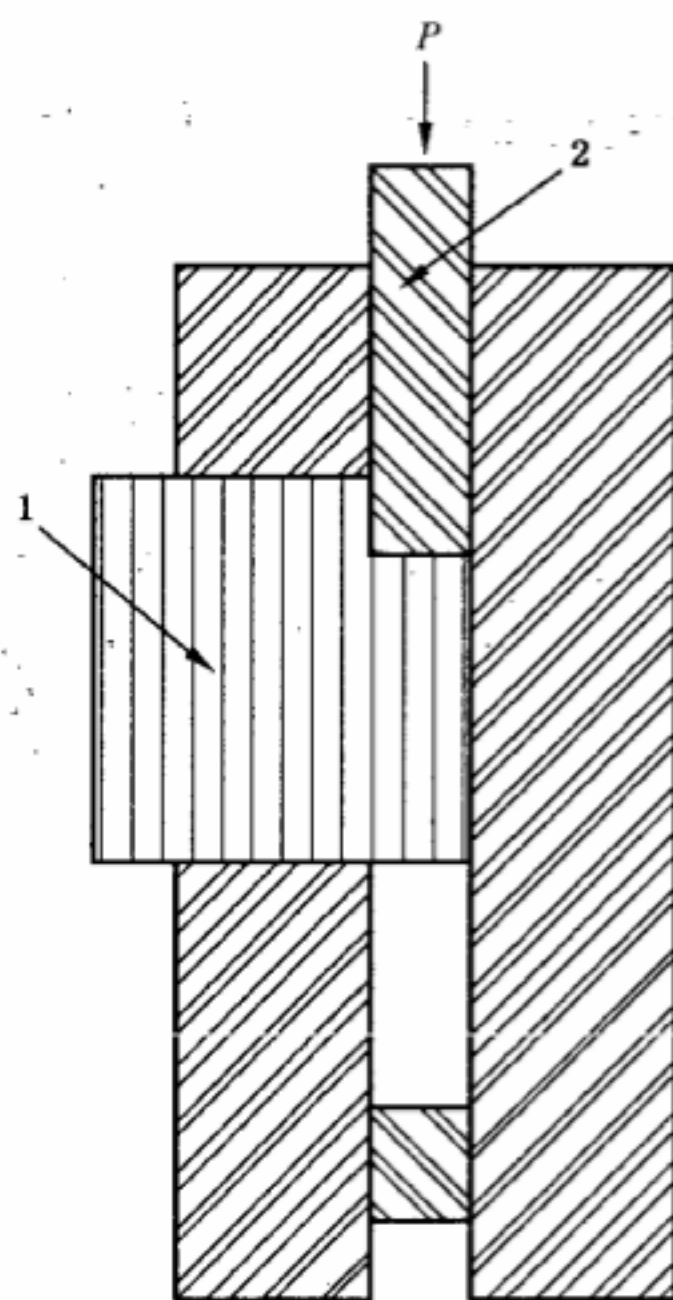


说明：
1——四腿量规；
2——塞尺。

图 A.3 扭曲量测量方法

附录 B
(规范性附录)
剪切强度试验方法

B.1 剪切强度试验在环境温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 中进行。试样的加载方向与纤维方向平行。平均加载速度为 1.0 mm/min , 用图 B.1 所示加载工装进行加载。试样为 $40\text{ mm} \times 50\text{ mm} \times 52\text{ mm}$ 的长方体, 带有图 B.2 所示 $10\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ 的切口。



说明:

- 1——样品;
2——加载工装。

图 B.1 剪切强度测试的加载工装

单位为毫米

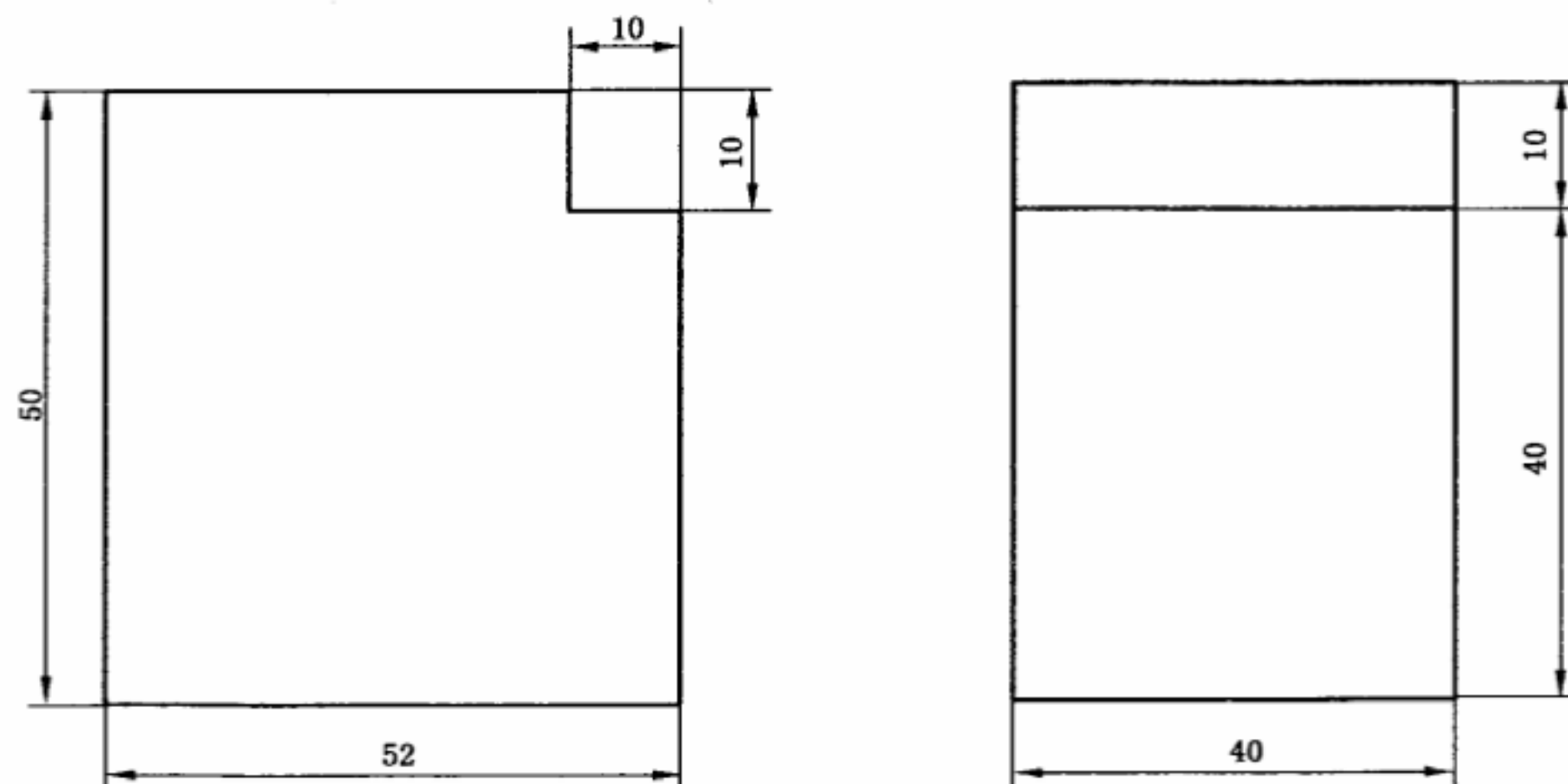


图 B.2 剪切强度测试试样

B.2 剪切强度测试结果用式(B.1)进行计算:

$$\tau = \frac{P_m}{A}$$

.....(B.1)

式中:

τ ——剪切强度,单位为兆帕(MPa);

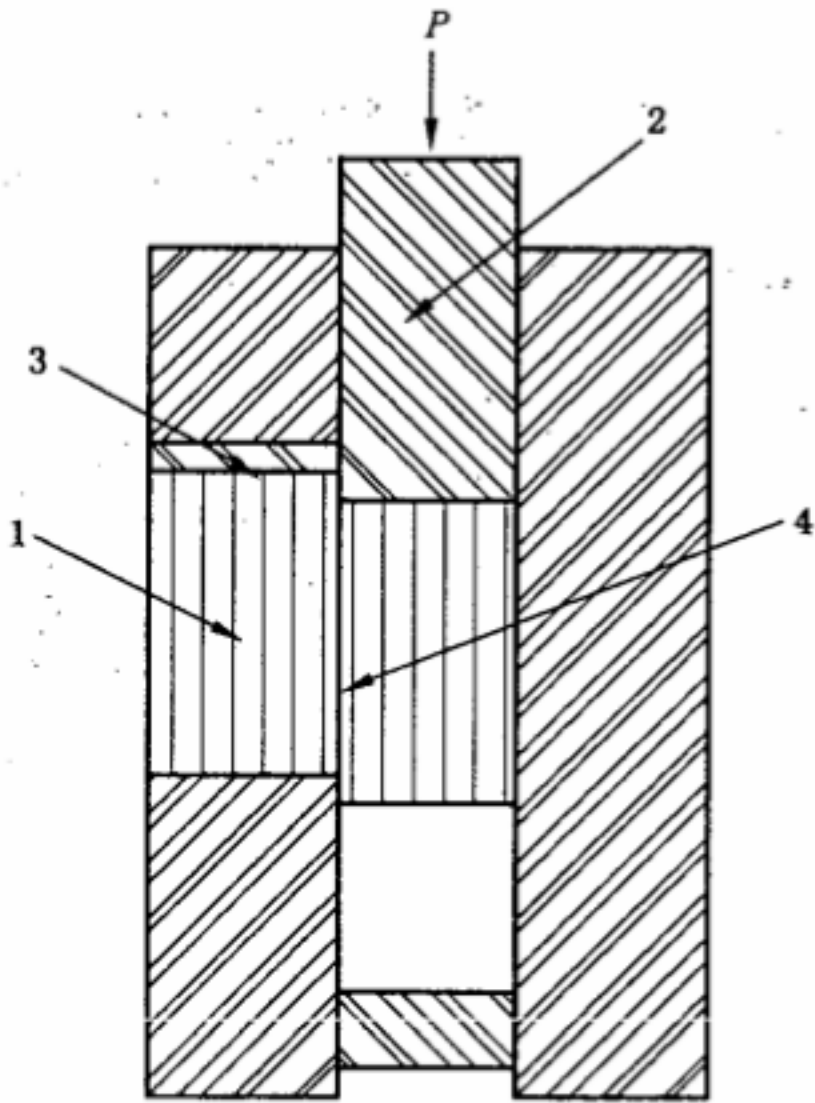
P_m ——最大荷载,单位为牛顿(N);

A ——剪切面积,单位为平方毫米(mm²).

B.3 每组 5 个试样,测试结果保留三位有效数字。在每个试样测试结果均满足要求的情况下,取 5 个测量值的算术平均值。

附录 C
(规范性附录)
粘接剪切强度试验方法

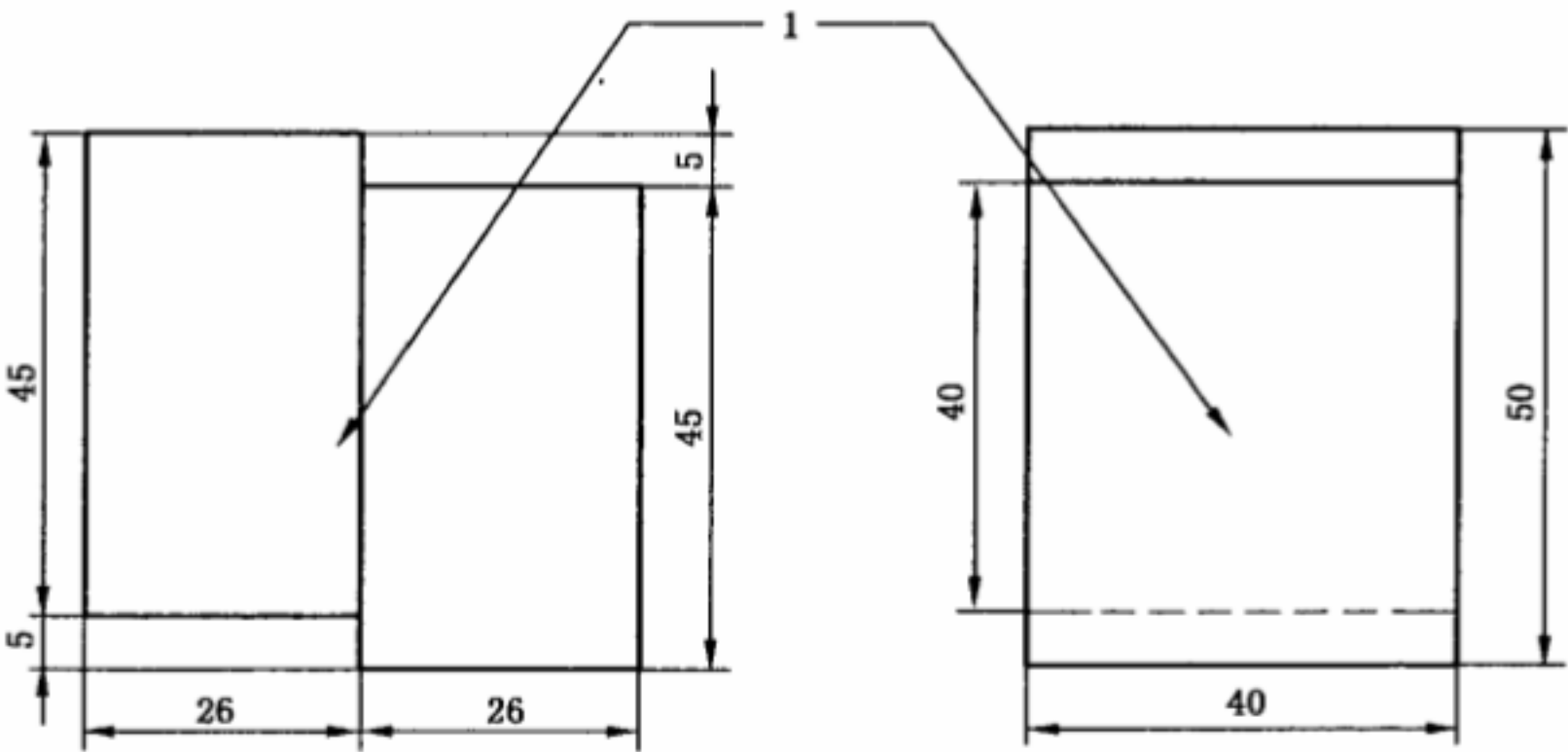
C.1 粘接剪切强度试验在环境温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 中进行。试样的加载方向和纤维方向、粘接面平行。加载速度为 $0.3\text{ mm/min}\sim 0.5\text{ mm/min}$ ，用图 C.1 所示的加载工装进行加载。从粘接的试样上切下部分试样，加工成如图 C.2 的形状及尺寸。粘接面的周边不要有凸起的粘接剂。



说明：
1——样品；
2——加载工装；
3——垫片；
4——粘接面。

图 C.1 剪切强度测试的加载工装

单位为毫米



说明：
1——粘接面。

图 C.2 粘接剪切强度测试试样

C.2 粘接剪切强度测试结果根据得到的最大荷载和剪切面积,用式(C.1)进行计算:

$$S=\frac{P}{A} \dots\dots\dots(C.1)$$

式中:

S——粘接剪切强度,单位为兆帕(MPa);

P——最大荷载,单位为牛顿(N);

A——试样的实测剪切面积,单位为平方毫米(mm²)。

C.3 每组 5 个试样,测试结果保留三位有效数字。在每个试样测试结果均满足要求的情况下,取 5 个测量值的算术平均值。

附录 D
(规范性附录)
吸水量试验方法

D.1 吸水量测试用以下方法进行:试样为 30 mm×30 mm×100 mm 的长方体,长轴沿纤维方向,保留一对与纤维方向平行的两个相对面(要求去皮)为吸水面,用耐水性强的被覆材料将其他面涂装数次,使其完全防水,如图 D.1 所示。

单位为毫米

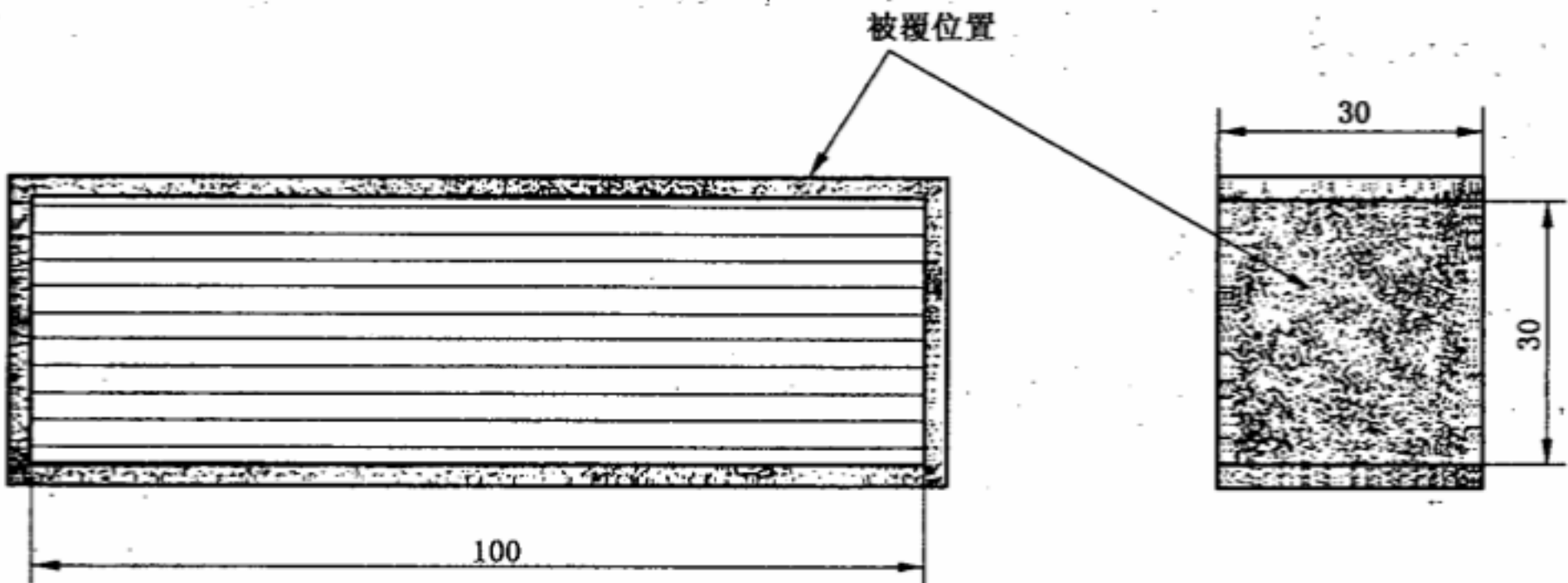


图 D.1 吸水量测试试样

D.2 试验前在常温下调节 24 h,使含水率达到平衡,测定其质量 m_1 ,测试用水为自来水,水温保持在 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,上端在水面下 50 mm 的深度,且纤维方向与水面平行摆放试样,浸泡 24 h 后取出,用滤纸吸干表面后立即称其质量 m_2 。

D.3 根据测试结果,吸水量用式(D.1)计算:

$$S_w = \frac{m_2 - m_1}{A} \times 1\,000 \dots\dots\dots (D.1)$$

- 式中:
- S_w ——吸水量,单位为毫克每平方厘米(mg/cm^2);
 - m_1 ——防水处理后的试样质量,单位为克(g);
 - m_2 ——24 小时浸泡后的试样质量,单位为克(g);
 - A ——吸水面总面积,单位为平方厘米(cm^2)。

D.4 每组 3 个试样,测试结果保留三位有效数字。在每个试样测试结果均满足要求的情况下,取 3 个测量值的算术平均值。

附录 E
(规范性附录)

成品抗弯曲荷载试验方法

- E.1 成品抗弯曲荷载测试在 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下进行,试样长度为 $1\,400\text{ mm}$,宽度为 200 mm ,厚度为 140 mm ,如图 E.1 所示。在成品跨距中心集中加载,加载速度为 $2.0\text{ mm/min} \pm 0.5\text{ mm/min}$,读出成品断裂时的最大荷载。
- E.2 为了防止陷入试样内,测试时在加载部位放置 $12\text{ mm} \times 200\text{ mm} \times 140\text{ mm}$ 、支点部位放置 $12\text{ mm} \times 200\text{ mm} \times 280\text{ mm}$ 的磨边钢板。
- E.3 每根成品测试 1 个试样,测试结果保留三位有效数字。

单位为毫米

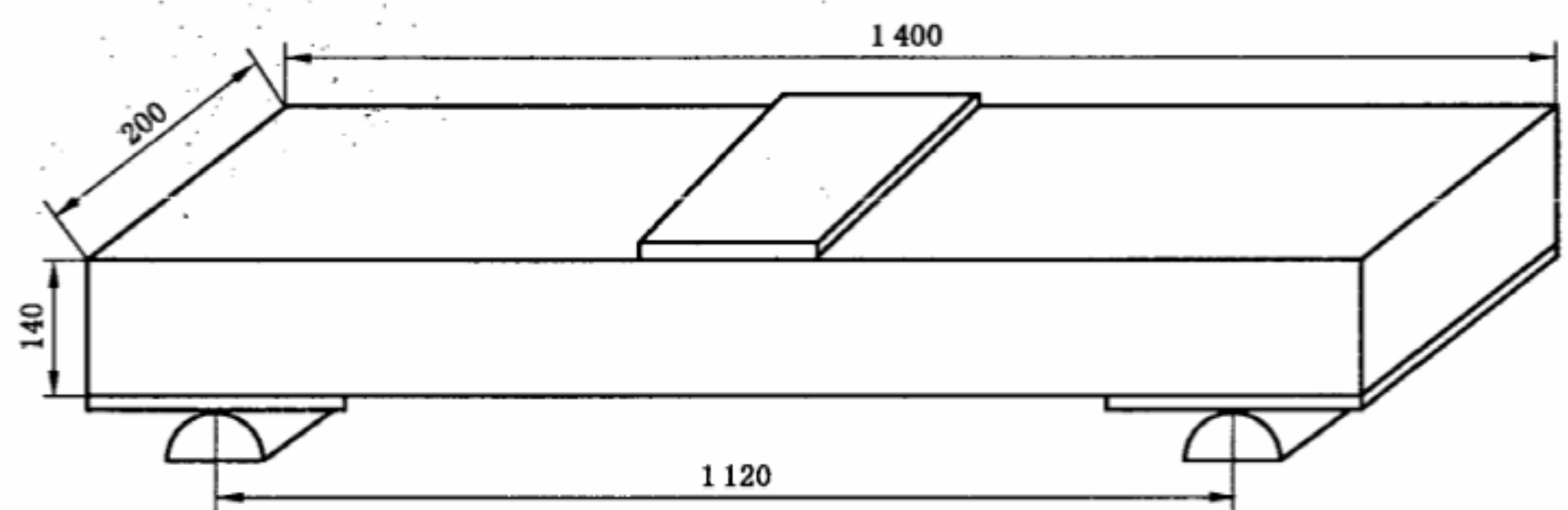
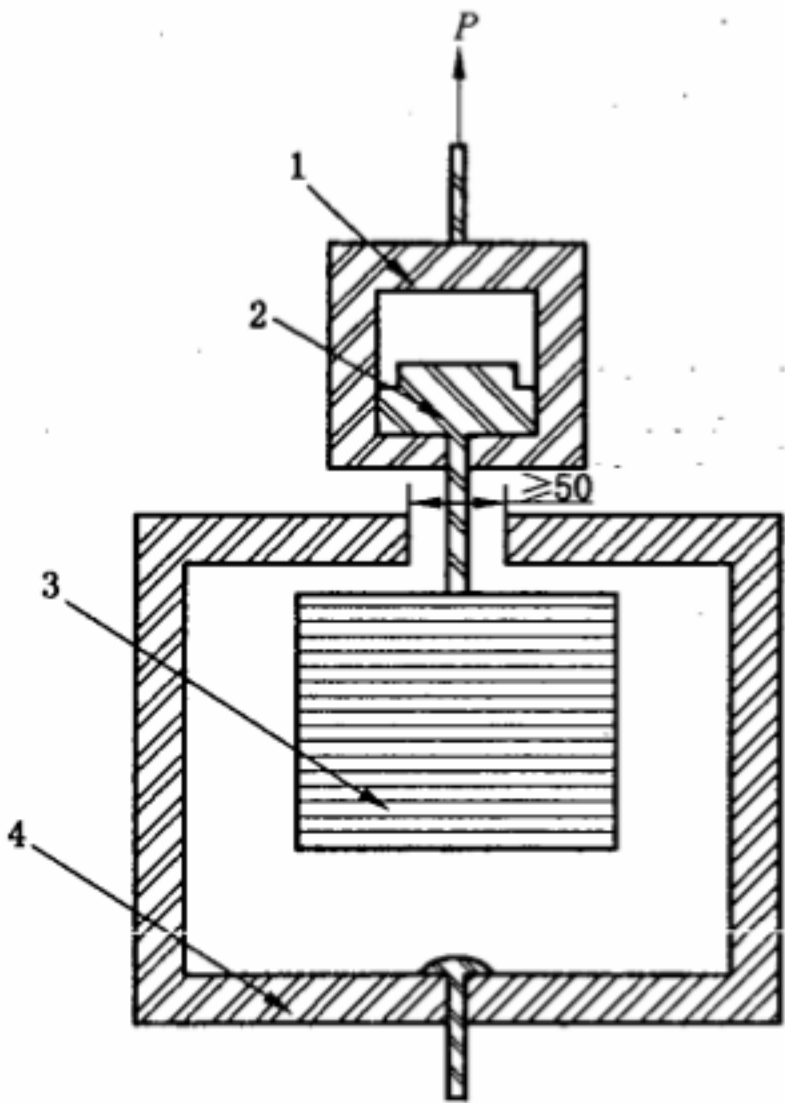


图 E.1 成品抗弯曲荷载测试试样尺寸及跨距

附录 F
(规范性附录)
螺纹道钉抗拔强度试验方法

F.1 螺纹道钉抗拔强度试样的尺寸为 150 mm×150 mm×140 mm,测试装置示意图如图 F.1 所示。

单位为毫米



说明：
1——上夹具；
2——螺纹道钉；
3——样品；
4——下夹具。

图 F.1 螺纹道钉抗拔性能测试装置示意图

F.2 用 $\phi 22$ 标准螺纹道钉(符合 GB/T 10487 规定)旋入孔径 18 mm、深度 110 mm 的底孔,其方向与纤维方向垂直。测试时,将螺纹道钉挂在上夹具上,同时将试样套入下夹具中,上、下夹具分别固定在试验机的上、下夹头上。测试时,以 2.0 mm/min 的速度垂直向上拉动上夹具,均匀、连续地对道钉施加拉力,记录载荷的最大值。此数值指示当螺纹道钉旋入深度为 110 mm 时,材料对螺纹道钉的抗拔能力。

F.3 每组 3 个试样,测试结果保留三位有效数字。在每个试样测试结果均满足要求的情况下,取 3 个测量值的算术平均值。

附录 G
(规范性附录)
疲劳性能试验方法

G.1 轨枕的疲劳性能试验方法如图 G.1 所示,将跨距定为成品厚度的 8 倍,在跨距中心以 2 Hz~5 Hz 疲劳加载 10^5 次后,观察试样的表面是否产生横向裂纹。疲劳加载的大小是产生最大弯曲应力 28.0 MPa 和最小弯曲应力 5.6 MPa 时的荷载。测试时为了防止陷入试样内,在加载部位设置 12 mm×200 mm×140 mm 的磨边钢板,在支点部位设置 12 mm×200 mm×280 mm 的磨边钢板。需要涂润滑剂来防止支点部位的钢板与试样因摩擦而发热及错位。

G.2 每根成品测试 1 个试样。经疲劳试验后试件无裂纹,粘接面无破坏。

单位为毫米

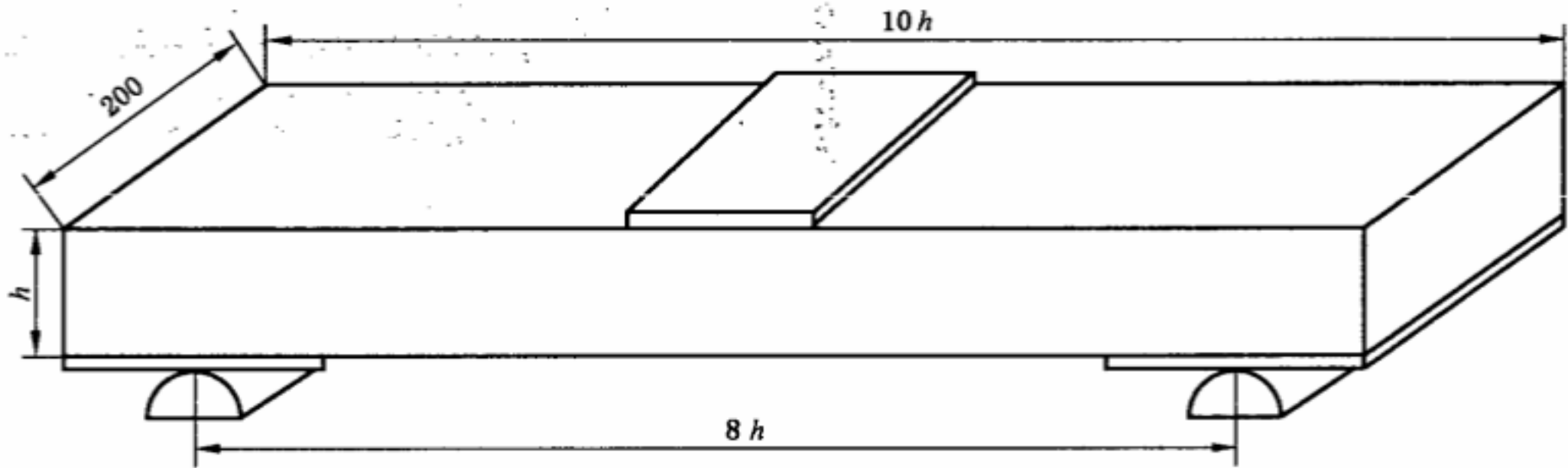
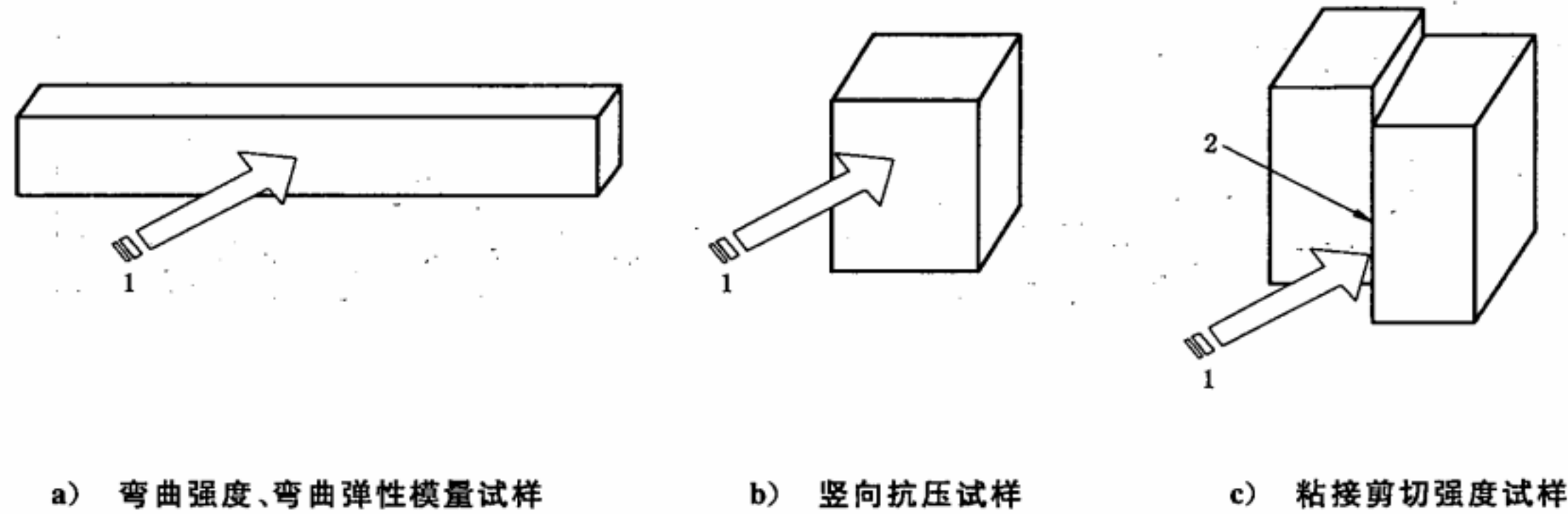


图 G.1 耐疲劳性测试试样尺寸及跨距

附录 H
(规范性附录)
耐候性试验方法

H.1 轨枕的耐候性试验参照 GB/T 14522 的规定,采用荧光紫外线/冷凝循环试验方法,光源为 UVB 灯管,每一循环的试验条件为:60℃下光照 4 h,冷凝至 50℃光照 4 h。连续试验 1 000 h 后测定试样的弯曲强度、弯曲弹性模量、竖向抗压强度和粘接剪切强度。弯曲强度和弯曲弹性模量试样、竖向抗压强度试样、粘接剪切强度试样的照射方向如图 H.1 所示。

H.2 每种性能测试 5 个试样。测试结果保留三位有效数字,在每个试样测试结果均满足要求的情况下,取 5 个测量值的算术平均值。



说明:
1——照射方向;
2——粘接面。

图 H.1 紫外线的照射方向

中华人民共和国城镇建设
行 业 标 准
聚氨酯泡沫合成轨枕
CJ/T 399—2012

*

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(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 36 千字
2013年1月第一版 2013年1月第一次印刷

*

书号: 155066·2-24379 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



CJ/T 399-2012