



中华人民共和国国家标准

GB/T 44543—2024

预制混凝土节段拼装用环氧胶粘剂

Epoxy adhesive for precast concrete segmental construction

2024-09-29 发布

2025-04-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类和标记 2

5 技术要求 2

6 试验方法 4

7 检验规则 11

8 标志、包装、运输和贮存 12

附录 A（规范性） 钢对混凝土正拉粘接强度试验方法 13

附录 B（规范性） 胶接缝劈裂抗拉强度试验方法 17

附录 C（规范性） T 冲击剥离长度试验方法 19

附录 D（规范性） 收缩率试验方法 22

附录 E（规范性） 胶接耐久性快速检验（楔子法） 24

前 言

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

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国胶粘剂标准化技术委员会（SAC/TC 185）归口。

本文件起草单位：中国建筑科学研究院有限公司、建研院检测中心有限公司、上海橡胶制品研究所有限公司、中国科学院大连化学物理研究所、中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所、北京交通大学、深圳市市政设计研究院有限公司、一重（黑龙江）风电混塔有限公司、湖南固特邦土木科技发展有限公司、西卡（中国）有限公司、大连凯华新技术工程有限公司、卡本科技集团股份有限公司、上海悍马建筑科技有限公司、江苏苏博特新材料股份有限公司、中国铁建投资集团有限公司、中铁第五勘察设计院集团有限公司、南京天力信科技实业有限公司、济南北方泰和新材料有限公司、江苏中车城市发展有限公司、南京海拓复合材料有限责任公司、慧鱼（太仓）建筑锚栓有限公司、中德新亚建筑材料有限公司、安徽中研建科建筑材料有限公司、杭州之江有机硅化工有限公司、中国石油大学（北京）、中铁十六局集团第三工程有限公司、中铁十九局集团第六工程有限公司、福建省产品质量检验研究院、北京金岛奇士材料科技有限公司、惠州市迪固建筑材料有限公司、浙江万盛股份有限公司、南通星辰合成材料有限公司、常州山峰新材料工程技术研发有限公司、浙江鑫球科技有限公司。

本文件主要起草人：曾兵、沈雁、姚淑芳、王文军、李学斌、卢文良、王先前、张明熠、滕晓敏、单韧、周瑞权、李红旭、骆亚丽、安绍都、邹文裕、周洪芝、韩松、尹浩、尚庆保、张扬、张永胜、徐勤福、崔刚、汪辉、高硕、刘兵、李伟、高峰、蒯羽、叶海木、王凤喜、韩希平、李捷、张炜、阙光勇、李旭锋、高晨、张巧云、陈刚、刘志岐。

预制混凝土节段拼装用环氧胶粘剂

1 范围

本文件规定了预制混凝土节段拼装用环氧胶粘剂的分类和标记、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于桥梁、风电、地下结构等工程中预制混凝土节段拼装用环氧胶粘剂（简称为拼接胶）的生产、检验和使用。

2 规范性引用文件

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

- GB/T 1034 塑料 吸水性的测定
- GB/T 2567 树脂浇铸体性能试验方法
- GB/T 2793 胶粘剂不挥发物含量的测定
- GB/T 7123.1—2015 多组分胶粘剂可操作时间的测定
- GB/T 7124 胶粘剂 拉伸剪切强度的测定（刚性材料对刚性材料）
- GB/T 7750 胶粘剂拉伸剪切蠕变性能试验方法（金属对金属）
- GB/T 13477.6 建筑密封材料试验方法 第6部分：流动性的测定
- GB/T 20878 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分
- GB 30982 建筑胶粘剂有害物质限量
- GB 33372 胶粘剂挥发性有机化合物限量
- GB/T 40396 聚合物基复合材料玻璃化转变温度试验方法 动态力学分析法（DMA）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

节段 segment

工厂或现场预先制作的拼装结构单元。

3.2

拼装 assembling

将预制节段连接或固定组合形成一个整体的施工过程。

注：也称拼接。

3.3

环氧胶粘剂 epoxy adhesive

由环氧树脂、固化剂、促进剂、改性剂、稀释剂、填料等组成的胶粘剂。

3.4

可施胶时间 pot life

胶粘剂混合完毕后，在容器中放置达到规定温度的可操作时间。

3.5

可粘接时间 open time

胶粘剂混合完毕后涂抹在基面上，保持其规定粘接性能的可操作时间。

3.6

施工温度范围 operating temperature range

胶粘剂混合完毕后，能达到其施工性能的环境温度区间。

注：包括高温时的上限温度和低温时的下限温度。

3.7

抗流挂性能 anti-sagging

胶粘剂混合完毕后涂抹在立面基材上，在规定时间内不发生流坠的最大施胶厚度。

4 分类和标记

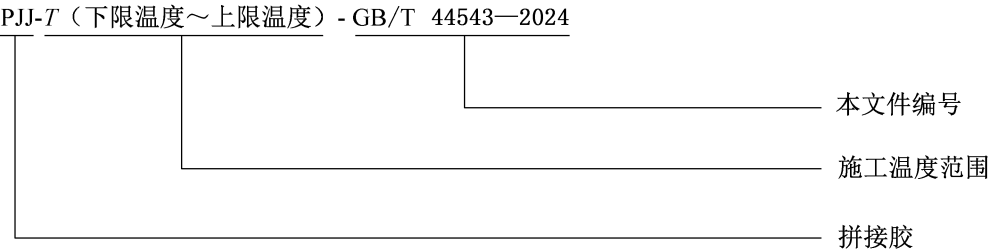
4.1 分类

4.1.1 产品标称施工温度范围（ T ）的下限温度不宜低于 0°C ，上限温度不宜高于 40°C 。

4.1.2 产品按施工温度范围分类。产品标称施工温度范围的跨度，即上限温度与下限温度之差不应小于 15°C 。上限温度和下限温度值应为 5°C 的倍数，如：施工温度范围（ T ）可为 $0^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ 、 $10^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 、 $20^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 等。

4.2 标记

产品标记：PJJ- T （下限温度～上限温度）-本文件编号



示例：施工温度范围为 $10^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 的预制混凝土节段拼装用环氧胶粘剂，标记为：

PJJ- T （ $10^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ ）- GB/T 44543—2024

5 技术要求

5.1 拼接胶的技术要求应包括基本性能、施工性能、耐久性能和环保性能。

5.2 拼接胶的基本性能应符合表 1 的规定。

表 1 拼接胶的基本性能要求

检测项目		技术要求
颜色		固化后与节段表面颜色相近
压缩强度/MPa		≥ 80
压缩弹性模量/MPa	瞬时	$\geq 8\ 000$
	延时（1 h）	$\geq 6\ 000$

表 1 拼接胶的基本性能要求（续）

检测项目		技术要求
抗拉强度/MPa		≥30
伸长率/%		≥0.3
剪切弹性模量/MPa	瞬时	≥2 500
	延时（1 h）	≥1 500
混凝土与混凝土对粘弯曲性能		混凝土内聚破坏
混凝土与混凝土压缩剪切强度/MPa		≥14
钢对钢拉伸剪切强度/MPa		≥17
钢对混凝土正拉粘接强度/MPa		≥3.0,且为混凝土内聚破坏
胶接缝劈裂抗拉强度/MPa		≥3.0,或为混凝土内聚破坏
钢对钢T冲击剥离长度/mm		≤25
吸水率/%		≤0.5
水中溶解率/%		≤0.1
玻璃化转变温度/℃		≥60
收缩率/%		≤0.1
不挥发物含量/%		≥99

5.3 拼接胶的施工性能应符合表 2 的规定。

表 2 拼接胶的施工性能要求

检测项目		检测条件	技术要求
可施胶时间/min		产品标称施工温度范围的上限温度	≥20
可粘接时间/min			≥60
抗流挂性能/mm			≥10
可挤压性/mm²	150 N	产品标称施工温度范围的下限温度	≥3 000
	2 000 N		≥7 500
	4 000 N		≥10 000
固化速率/MPa	压缩强度 (12 h)	产品标称施工温度范围的下限温度	≥20
	压缩强度 (24 h)		≥40

5.4 拼接胶的耐久性能包括长期使用性能和耐介质侵蚀性能，应符合表 3 的规定。

表 3 拼接胶的耐久性能要求

检测项目		检测条件	技术要求
长期使用性能	耐湿热老化能力	（50±2）℃、相对湿度（95±3）%，持续作用90 d	≤10%

表 3 拼接胶的耐久性能要求（续）

检测项目		检测条件	技术要求
长期使用性能	耐湿热老化能力	(80±2)℃恒温水浴, 168 h	≤8%
	耐冻融循环能力 ^a	−25 ⁺² ₀ ℃冷冻4 h, 35 ⁺² ₀ ℃的水中融解4 h, 为1次循环, 重复循环50次	≤5%
	耐疲劳应力作用能力 ^b , 200 万次	(23±2)℃、相对湿度(50±5)%, 频率为5 Hz, 应力比为5 : 1.5, 最大应力为4.0 MPa的疲劳载荷作用 200万次	试件均不破坏
	耐长期应力作用能力 ^c	(23±2)℃、相对湿度(50±5)%, 4.0 MPa的剪应力, 持续作用210 d	试件均不破坏, 且蠕变的变形值 ≤0.4 mm
		(50±2)℃、相对湿度(95±3)%, 持续作用240 h	平均裂缝伸长量与时间的曲线走势很快平稳, 并渐近于水平线, 且老化后的裂缝伸长量≤15 mm
耐介质侵蚀性能 ^d	耐碱性介质	Ca(OH) ₂ 饱和溶液, (35±2)℃, 浸泡30 d	≤5%
	耐酸性介质	5%H ₂ SO ₄ 溶液, (35±2)℃, 浸泡30 d	≤5%
	耐盐雾作用	5%NaCl溶液, 喷雾压力0.08 MPa, (35±2)℃, 间隔0.5 h喷雾1次, 每次0.5 h, 持续作用90 d	≤5%
^a 对在寒冷地区应用的拼接胶, 检测该项目。			
^b 对承受动载荷作用的拼接胶, 检测该项目。			
^c 对在结构设计年限为 50 年及以上的工程中使用的拼接胶, 检测该项目。			
^d 对应用环境介质有特殊要求的拼接胶, 检测该项目。			

5.5 拼接胶的环保性能应符合 GB 30982 中本体型环氧类建筑胶粘剂有害物质限量值和 GB 33372 中本体型环氧类建筑胶粘剂挥发性有机化合物（VOC）含量限量值的规定。

6 试验方法

6.1 试验前的准备

标准条件的温度为(23±2)℃, 相对湿度为(50±5)%。除非试验方法中另有规定, 试验前样品各组分应在标准条件下放置不少于 24 h。

试件制备成型前, 各组分应充分混合, 试验应在标准条件下进行。

6.2 基本性能试验

6.2.1 颜色

将混合均匀的样品在标准条件下固化 7 d, 正常光照度下, 与试件距离 0.5 m, 目测。

6.2.2 压缩强度试验

按 GB/T 2567 中压缩试验的规定进行。试件为Ⅱ型试样, 试件制备完毕后应在标准条件下养护 7 d。试验加载速度为 5 mm/min, 仲裁试验加载速度为 2 mm/min。试验结果取 5 次试验的算术平均值, 并精确至 0.1 MPa。

6.2.3 压缩弹性模量试验

按 GB/T 2567 中压缩试验的规定进行。试件为圆柱体，直径为 (10 ± 0.2) mm，高为 30 mm～40 mm。试件制备完毕后应在标准条件下养护 7 d。宜采用有自动记录载荷和变形的装置，加载速度为 2 mm/min。

测定瞬时压缩弹性模量时，施加最大载荷不宜超过破坏载荷的 50%。试验结果取 5 次试验的算术平均值，并精确至 0.1 MPa。

测定延时压缩弹性模量时，匀速施加应力直至 10 MPa，维持该应力 1 h，记录总变形量，恒定载荷除以总变形量所对应的应变即为延时压缩弹性模量。试验结果取 5 次试验的算术平均值，并精确至 0.1 MPa。

6.2.4 抗拉强度和伸长率试验

按 GB/T 2567 中拉伸试验的规定进行。试件制备完毕后应在标准条件下养护 7 d，试验结果取 5 次试验的算术平均值。

6.2.5 剪切弹性模量试验

按 GB/T 2567 中剪切弹性模量试验的规定进行。试件制备完毕后应在标准条件下养护 7 d。宜采用有自动记录载荷和变形的装置，试验加载速度为 3 N·m/min～15 N·m/min。

测定瞬时剪切弹性模量时，施加最大载荷不宜超过破坏载荷的 50%。试验结果取 5 次试验的算术平均值，并精确至 0.1 MPa。

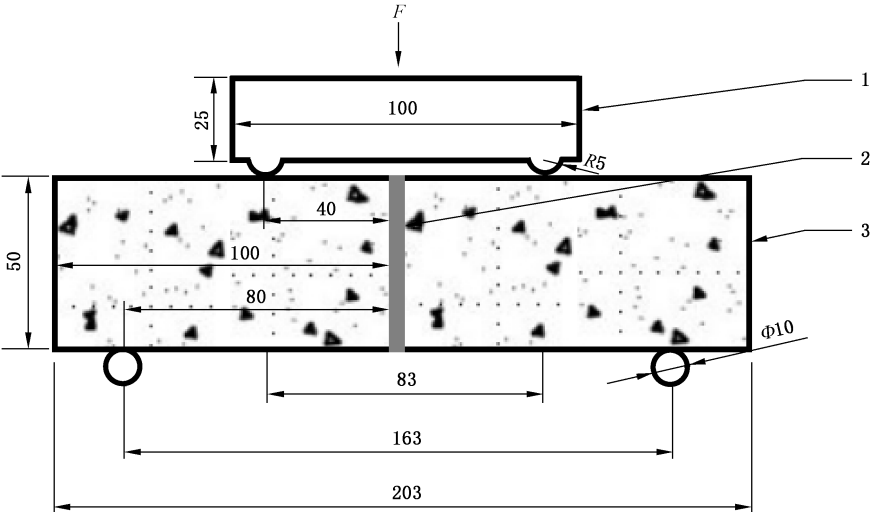
测定延时剪切弹性模量时，以恒定速度施加应力至 5 MPa 后，维持该应力 1 h，记录总变形量，恒定载荷除以总变形量所对应的应变即为延时剪切弹性模量。试验结果取 5 次试验的算术平均值，并精确至 0.1 MPa。

6.2.6 混凝土与混凝土对粘弯曲性能试验

6.2.6.1 采用抗压强度为 45 MPa～55 MPa 的细石水泥混凝土（或胶砂）试块为基材，数量为 3 个。将试块沿长度方向截断成等长的 2 段，尺寸为 50 mm×50 mm×100 mm。使用抛丸方法或者钢丝刷将 3 组试块的 6 个断面清理干净。将全部试块放入水中浸泡 72 h，取出擦干表面明水，并在 (23 ± 2) °C 下晾置不少于 4 h。选取其中 1 组的一个断面试块，将经充分混合的拼接胶涂抹在试块断面上，再将该组中的另一个试块的断面贴合到涂有拼接胶的粘接面上，胶层厚度为 3 mm，制作成 1 组试件。重复上述操作，制作 3 组试件。

6.2.6.2 将试件在标准条件下养护 7 d 后，进行混凝土与混凝土对粘弯曲性能试验，如图 1 所示，加载速度为 2 mm/min。3 组试件的破坏状态均应发生在混凝土内部。

单位为毫米



标引序号和符号说明：

- 1——测试压头；
- 2——拼接胶；
- 3——试件；
- F ——破坏载荷。

图 1 混凝土与混凝土对粘弯曲性能试验示意图

6.2.7 混凝土与混凝土压缩剪切强度试验

6.2.7.1 采用抗压强度为 45 MPa~55 MPa 的细石水泥混凝土（或胶砂）试块为基材，数量为 3 个，尺寸为 75 mm×75 mm×150 mm。沿与试块长边成 30°夹角方向将试块截断成等长的 2 段，使用抛丸方法或者钢丝刷将 3 组试块的 6 个断面清理干净。将全部试块放入水中浸泡 72 h，取出擦干表面明水，并在（23±2）℃下晾置不少于 4 h。选取其中 1 组的一个断面试块，将经充分混合的拼接胶涂抹在试块断面上，再将该组中的另一个试块的断面贴合到涂有拼接胶的粘接面上，胶层厚度为 3 mm，制作成 1 组试件。重复上述操作，制作 3 组试件。

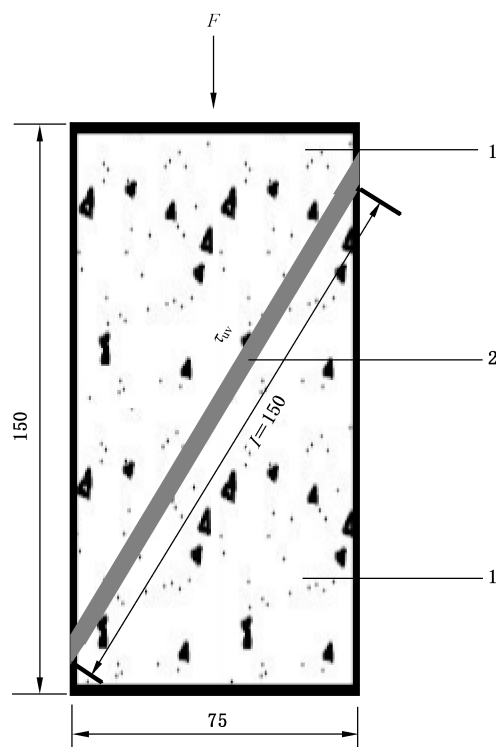
6.2.7.2 将试件在标准条件下养护 7 d 后，进行混凝土与混凝土压缩剪切强度试验，如图 2 所示，加载速度为 2 mm/min，直至试件被破坏。试验结果取 3 组试验的算术平均值，并精确至 0.1 MPa。

混凝土与混凝土压缩剪切强度按式（1）计算：

$$\tau_{uv} = 0.87 \frac{F}{IB} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- τ_{uv} —— 压缩剪切强度，单位为兆帕（MPa）；
- F —— 破坏载荷，单位为牛（N）；
- I —— 斜面长度，150 mm；
- B —— 棱柱体短变长，75 mm。



标引序号和符号说明：

1 ——混凝土试块；

2 ——拼接胶；

τ_{uv} ——压缩剪切强度；

l ——斜面长度；

F ——破坏载荷。

图2 混凝土与混凝土压缩剪切强度试验示意图

6.2.8 钢对钢拉伸剪切强度试验

6.2.8.1 钢片材质为45碳钢或S30408不锈钢(06Cr19Ni10)，材质应符合GB/T 20878的规定，仲裁试验材质应为45碳钢。钢片厚度宜为 (1.8 ± 0.2) mm。试验前应采用干法喷砂方法对粘接面进行糙化处理，喷砂机的工作压力应为0.70 MPa，砂粒为硅烷化(金刚砂)磨料，砂料粒径为0.5 mm~0.6 mm。试件的制备按GB/T 7124的规定进行。每组试件数量应为5个。

6.2.8.2 试件制备完毕后应在标准条件下养护7 d。钢对钢拉伸剪切强度试验按GB/T 7124的规定进行。试验结果取5个试件测试结果的算术平均值，并精确至0.1 MPa。

6.2.9 钢对混凝土正拉粘接强度试验

按附录A的规定进行。

6.2.10 胶接缝劈裂抗拉强度试验

按附录B的规定进行。

6.2.11 钢对钢T冲击剥离长度试验

按附录C的规定进行。

6.2.12 吸水率与水中溶解率试验

按 GB/T 1034 的规定进行。试件应为成型的长方体，尺寸为 10 mm×15 mm×120 mm。试件在标准条件下养护 7 d 后，将试件上的脱模剂清理干净，进行第 1 次称重（ m_1 ）。然后将试件放入 60℃ 的蒸馏水或去离子水中，浸泡 14 d 后，将试件从水中取出并擦干表面明水，进行第 2 次称重（ m_2 ）。两次称重后，将试件放入 60℃ 的烘箱处理至少 14 d，烘干至恒重。恒重标准为每隔 2 h 的样品称重差异≤0.2%，进行最终称重（ m_3 ）。称重结果均精确至 0.000 1 g。吸水率与水中溶解率分别按式（2）和式（3）进行计算，计算结果保留到小数点后两位。

$$A = \frac{m_2 - m_3}{m_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$S = \frac{m_1 - m_3}{m_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- A —— 试件的吸水率，%；
- m_2 —— 试件浸泡14 d后的质量，单位为克（g）；
- m_3 —— 试件浸泡并最终干燥后的质量，单位为克（g）；
- m_1 —— 试件浸泡前的质量，单位为克（g）；
- S —— 试件的水中溶解率，%。

6.2.13 玻璃化转变温度试验

用玻璃化转变温度评价拼接胶的耐热性。玻璃化转变温度试验按 GB/T 40396 的规定进行，升温速率为 5℃/min，加载频率为 1 Hz，采用三点弯曲模式。试件尺寸为 60 mm×10 mm×4 mm。试件应先在标准条件下养护 7 d 后，再在（40±2）℃下养护 24 h，在标准条件下自然冷却并静置不少于 16 h，再进行试验。使用仪器专用软件对图谱进行分析，以损耗因子峰值对应的温度作为玻璃化转变温度。试验结果取 2 个试件测试结果的算术平均值，并精确至 0.1℃。

6.2.14 收缩率试验

按附录 D 的规定进行。

6.2.15 不挥发物含量试验

样品各组分混合均匀后应先在标准条件下固化 24 h，取样量为（1.5±0.5）g，精确至 0.001 g。按 GB/T 2793 的规定进行，试验温度为（105±2）℃，试验时间为（180±5）min。

6.3 施工性能试验

6.3.1 可施胶时间试验

试验前，试验材料及器具应在上限温度下放置不少于 24 h，并在该温度下将样品各组分充分混合，取样量为（100±5）g。可施胶时间试验按 GB/T 7123.1—2015 中方法五（反应温度法）进行。将混合好的样品放入内径为 40 mm 的圆柱形绝热容器中，绝热容器的导热系数不应大于 0.20 W/（m·K），用热电偶监测混合物中部的温度变化。对于上限温度小于 30℃ 的拼接胶，以混合后温度升高到 40℃ 或出现明显硬化时为终止时间；对于上限温度为 30℃ 及以上的拼接胶，以混合后温度达到 60℃ 或出现明显硬化时为终止时间。试验结果取 3 次试验的算术平均值，并精确到分钟。

6.3.2 可粘接时间试验

试验前，试验材料及器具应在上限温度下放置不少于 24 h，并在该温度下将样品各组分充分混合，取样量为 (200 ± 10) g。可粘接时间试验按 GB/T 7123.1—2015 中方法六（胶接强度法）进行，试件型式为混凝土与混凝土对粘弯曲性能试件。按 6.2.6.1 所述步骤将混合好的样品涂抹在混凝土试块上，在上限温度下晾置一定时间后，将混凝土试块两两对接成型。试件在标准条件下养护 7 d，进行混凝土与混凝土对粘弯曲性能试验。试验合格所对应的最长晾置时间即为可粘接时间，晾置时间的选择可参照拼接胶厂商的规定。

6.3.3 抗流挂性能试验

试验前，试验材料及器具应在上限温度下放置不少于 24 h，并在该温度下将样品各组分充分混合。抗流挂性能试验按 GB/T 13477.6 进行测定，所采用模具内腔宽 50 mm，长 100 mm，深度最小为 10 mm，每 2 mm 为一档。将混合好的样品填入不同深度的洁净模具并刮平，然后垂直悬挂 10 min 观察是否流坠。抗流挂性能为样品在模具中不流坠的最大深度，并精确至毫米。

6.3.4 可挤压性试验

试验前，试验材料及器具应在下限温度下放置不少于 24 h，并在该温度下将样品各组分充分混合。静置 10 min 后，取出 $3\,140\text{ mm}^3$ 混合好的样品，将其置于两块平整的钢制压板中间。样品和压板间宜用聚酯膜隔离，在该温度下分别施加 150 N、2 000 N、4 000 N 的压力。当压力持续 3 min 后，卸除压力，测量样品的扩展面积。试验结果取 3 次试验的算术平均值，并精确至平方毫米。

6.3.5 固化速率试验

拼接胶的固化速率以规定时间内试件压缩强度的大小表示，压缩强度试验按 GB/T 2567 进行。试验前，试验材料及器具应在下限温度下放置不少于 24 h，并在该温度下将样品各组分充分混合。试件成型完毕后应在下限温度固化 12 h 或 24 h，并在该温度下进行试验，加载速度为 5 mm/min。试验结果取 5 个试件测试结果的算术平均值，并精确至 0.1 MPa。

6.4 长期使用性能试验

6.4.1 耐湿热老化能力试验

6.4.1.1 试验要求

型式检验和仲裁试验应按 6.4.1.2 的规定进行。对该性能已通过独立检测机构验证性试验的产品，当进行快速检测与评定时，应按 6.4.1.3 的规定进行。

6.4.1.2 试验方法一

按 6.2.8.1 的要求制备试件，在标准条件下养护 7 d。采用防锈漆对试件表面进行防腐蚀处理，处理应避开粘接部位。将处置后的试件放置于温度为 $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 $(95 \pm 3)\%$ 的湿热环境中，连续作用 90 d 后取出。将试件在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 下放置不少于 8 h，并在该温度下测试钢对钢拉伸剪切强度。钢对钢拉伸剪切强度取 5 个试件的算术平均值，计算其与试件在标准条件下养护 7 d 后钢对钢拉伸剪切强度平均值的下降率。

6.4.1.3 试验方法二

按 6.2.8.1 的要求制备试件，在标准条件下养护 7 d。采用防锈漆对试件表面进行防腐蚀处理，处理

应避开粘接部位。将处置后的试件放置于温度为 $(80\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的水浴环境中，连续作用168 h。取出试件，擦干表面明水，在 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 下放置不少于8 h，并在该温度下测试钢对钢拉伸剪切强度。钢对钢拉伸剪切强度取5个试件的算术平均值，计算其与试件在标准条件下养护7 d后钢对钢拉伸剪切强度平均值的下降率。

6.4.2 耐冻融循环能力试验

按6.2.8.1的要求制备试件，在标准条件下养护7 d。采用防锈漆对试件表面进行防腐蚀处理，处理应避开粘接部位。将处置后的试件放置于宜具备自动功能的冻融循环试验箱中。 $-25^{+2}_0^{\circ}\text{C}$ 恒温冷冻4 h、 $35^{+2}_0^{\circ}\text{C}$ 恒温水融4 h为1次循环，重复循环50次。取出试件，擦干表面明水，在 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 下放置不少于8 h，并在该温度下测试钢对钢拉伸剪切强度。钢对钢拉伸剪切强度取5个试件的算术平均值，计算其与试件在标准条件下养护7 d后钢对钢拉伸剪切强度平均值的下降率。

6.4.3 耐疲劳应力作用能力试验

按6.2.8.1的要求制备试件，在标准条件下养护7 d。选择合适量程的轴向拉伸疲劳试验机，试验机的频率为5 Hz，以应力比为5:1.5、最大应力为4.0 MPa的疲劳载荷对试件进行200万次等幅正弦波疲劳载荷作用，载荷应精确至 $\pm 1\%$ 。每组测试5个试件，并记录试件破坏状态。

6.4.4 耐长期应力作用能力试验

6.4.4.1 试验要求

型式检验和仲裁试验应按6.4.4.2的规定进行。对该性能已通过独立检测机构验证性试验的产品，当进行快速检测与评定时，应按6.4.4.3的规定进行。

6.4.4.2 试验方法一

将按6.2.8.1的要求制备并在标准条件下养护7 d后的试件，按GB/T 7750的规定进行试验。试件在标准条件下应承受4.0 MPa的剪应力，且持续作用210 d，载荷应精确至 $\pm 1\%$ 。用精度不低于0.001 mm的仪器测量试件胶接部位胶层两侧标线的相对偏移量，取3条标线偏移量的算术平均值为蠕变值。试验结果取5个试件测试结果的算术平均值。

6.4.4.3 试验方法二

耐长期应力作用能力快速检测与评定按附录E的规定进行。

6.5 耐介质侵蚀性能试验

6.5.1 耐碱性介质试验

按6.2.8.1的要求制备试件，在标准条件下养护7 d。采用防锈漆对试件表面进行防腐蚀处理，处理应避开粘接部位。将处置后的试件放置于 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 饱和溶液中，试验温度为 $(35\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，浸泡时间为30 d。到期取出试件并擦干，在 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 下放置不少于8 h，并在该温度下测试钢对钢拉伸剪切强度。钢对钢拉伸剪切强度取5个试件的算术平均值，计算其与试件在标准条件下养护7 d后钢对钢拉伸剪切强度平均值的下降率。

6.5.2 耐酸性介质试验

按6.2.8.1的要求制备试件，在标准条件下养护7 d。采用防锈漆对试件表面进行防腐蚀处理，处理

应避开粘接部位。将处置后的试件放置于浓度为 5% 的 H_2SO_4 溶液中，试验温度为 $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，浸泡时间为 30 d。到期取出试件并擦干，在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 下放置不少于 8 h，并在该温度下测试钢对钢拉伸剪切强度。钢对钢拉伸剪切强度取 5 个试件的算术平均值，计算其与试件在标准条件下养护 7 d 后钢对钢拉伸剪切强度平均值的下降率。

6.5.3 耐盐雾作用试验

按 6.2.8.1 的要求制备试件，在标准条件下养护 7 d。采用防锈漆对试件表面进行防腐蚀处理，处理应避开粘接部位。将处置后的试件放置于盐雾试验箱中。盐雾环境应为 5% 的 NaCl 溶液，喷雾压力为 0.08 MPa，试验温度为 $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，间隔 0.5 h 喷雾 1 次，每次 0.5 h，盐雾应自由沉降在试件上，持续作用 90 d。到期取出试件并擦干，在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 下放置不少于 8 h，并在该温度下测试钢对钢拉伸剪切强度。钢对钢拉伸剪切强度取 5 个试件的算术平均值，计算其与试件在标准条件下养护 7 d 后钢对钢拉伸剪切强度平均值的下降率。

6.6 环保性能试验

拼接胶的 A 组分（主剂）和 B 组分（固化剂）中的苯、甲苯+二甲苯含量的测定按 GB 30982 中的规定进行。拼接胶挥发性有机化合物（VOC）含量的测定按 GB 33372 中的规定进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

生产厂商应按本文件的规定，对每批产品进行出厂检验，检验项目为：颜色、压缩强度（7 d）、钢对钢拉伸剪切强度、钢对混凝土正拉粘接强度、不挥发物含量、可施胶时间、可粘接时间、抗流挂性能、固化速率。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验项目应符合下列规定：

- a) 5.2、5.3 和 5.5 中规定的各项参数应为型式检验的必检项目；
- b) 根据产品应用所处环境的不同，检测 5.4 中对应的检验项目。

7.3.2 有下列情况之一，应进行型式检验：

- a) 新产品或产品转厂生产的试制定型时；
- b) 正式生产后，遇主要材料、工艺发生改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产满 4 年时；
- d) 产品停产 6 个月后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

7.4 批量和抽样

7.4.1 批量

以同一原料、工艺、配方生产的 10 t 产品为 1 批，不足 10 t 时按 1 批计。

7.4.2 抽样

每项性能检验，应至少取自3个检验批，每批应至少抽取1组样品。每组样品数量不应少于单次检验样品总量。将3组样品随机混合均匀，分成3等份，其中1份用作检验，1份用作复检，第3份保存6个月，以备有疑问时提交指定的检验机构复验或仲裁，且应在保质期内。

7.5 判定规则

7.5.1 出厂检验判定

型式检验报告在有效期内，且出厂检验结果满足要求，可判定该批产品检验合格。

7.5.2 型式检验判定

产品经检验，各项性能均符合规定时，判定该批产品合格。

有1项不符合规定时，应从复检样品中加倍取样复检不合格项目，复检仍不符合规定时，该检验批产品判定为不合格。

有2项及以上不符合规定时，该批产品判定为不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

产品包装上应至少有下列标志：

- a) 标记；
- b) 主要成分及使用方法；
- c) 保质期及贮存要求；
- d) 生产厂商名称、地址及商标；
- e) 净含量、生产批号、生产日期以及检验合格的标识。

8.2 包装

产品应用容器密封包装。包装容器应清洁、干燥、不影响产品质量和环境安全。

8.3 运输

运输过程中应避免日晒雨淋，防止撞击、挤压产品包装。装卸车时不应损伤包装，不应混入杂物。

8.4 贮存

产品应贮存于干燥、通风的场所，宜避免火种和曝晒，隔离热源。贮存场所的环境温度应为5℃~40℃。

附录 A
(规范性)

钢对混凝土正拉粘接强度试验方法

A.1 试验原理

在规定的加载速度下，对试件的粘接面施加垂直、均匀的正拉应力，直至发生破坏。所测得的粘接面最大拉应力值，即为该试件在某种破坏形式下的钢对混凝土正拉粘接强度。

A.2 试验设备

A.2.1 拉力试验机

试验设备量程的选择应使试件破坏载荷在满量程的 10%~90% 范围内。试验设备能以恒定的试验速度加载，速度误差不超过±1%，载荷误差不超过±1%。试验所用夹具应能使试件对中、固定，不产生偏心和扭转。

A.2.2 试验机具

试验机具为试件钢夹具和钢标准块，应采用钢材加工而成，如图 A.1 所示。

单位为毫米

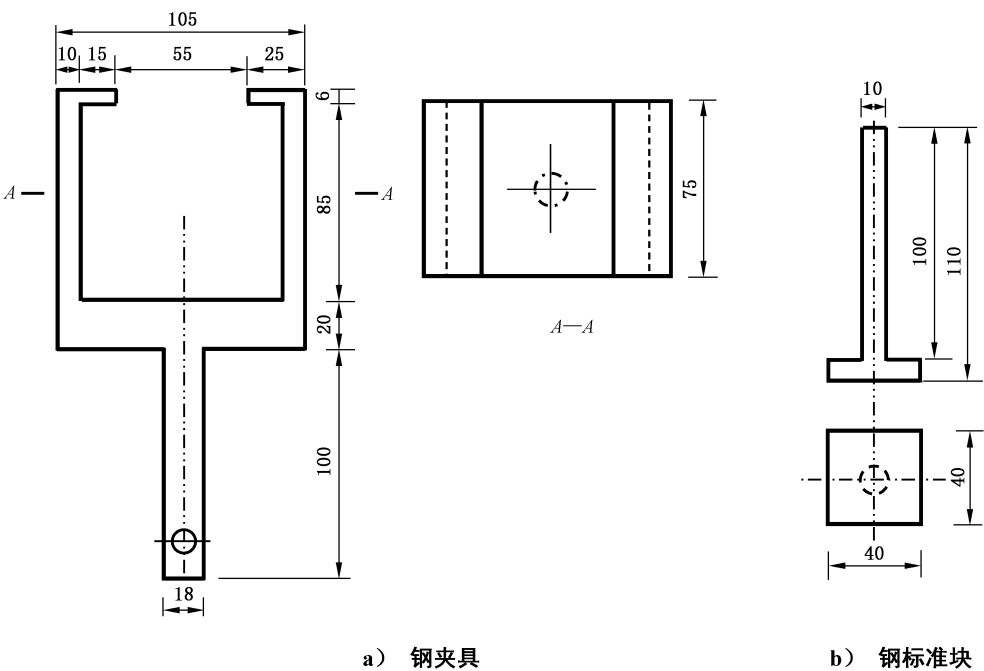
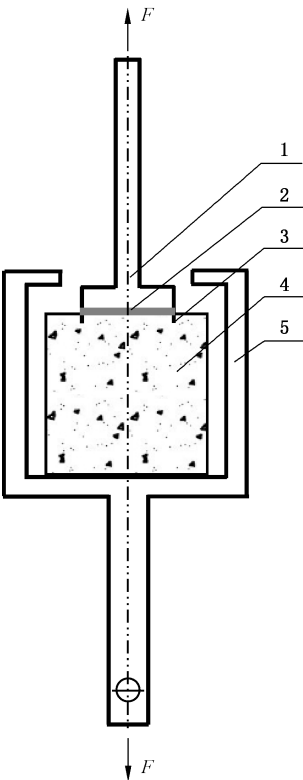


图 A.1 试件钢夹具及钢标准块示意图

A.3 试件

A.3.1 试件组成

试件由拼接胶、混凝土试块和钢标准块相互粘接而成，试件组成及试验示意图如图 A.2 所示。



标引序号和符号说明：

- 1——钢标准块；
- 2——拼接胶；
- 3——预切缝；
- 4——混凝土试块；
- 5——钢夹具；
- F ——拉力。

图 A.2 钢对混凝土正拉粘接强度试验示意图

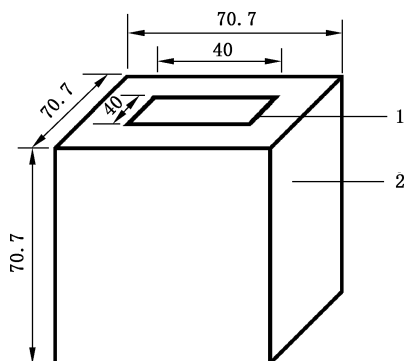
A.3.2 试件数量

常规试验，每组试件的数量不应少于 5 个；仲裁试验，试件数量应加倍。

A.3.3 试件组成部分的制备

A.3.3.1 拼接胶的配制与固化条件，应符合产品技术条件和工艺说明书的规定。

A.3.3.2 试验所用混凝土试块的尺寸为 $70.7\text{ mm} \times 70.7\text{ mm} \times 70.7\text{ mm}$ ，混凝土强度为 $45\text{ MPa} \sim 55\text{ MPa}$ 。试块使用前应切缝，预切缝深度为 $2\text{ mm} \sim 3\text{ mm}$ ，缝宽度为 $1\text{ mm} \sim 2\text{ mm}$ ，预切缝尺寸为 $40\text{ mm} \times 40\text{ mm}$ ，并应位于混凝土试块的中间区域，如图 A.3 所示。



标引序号说明：

1——预切缝；

2——混凝土。

图 A.3 混凝土试块尺寸示意图

A.3.3.3 钢标准块应采用 45 碳钢制作，表面应经过干法喷砂或其他机械方法糙化处理。

A.3.4 试件的粘接和养护

在混凝土试块的中间区域，按规定的粘接工艺用拼接胶将钢标准块粘贴在混凝土试块上，各层之间应对中。粘贴完成后的试件，在标准条件下养护。

A.4 试验步骤

A.4.1 试件养护 7 d 后，在标准条件下进行试验。

A.4.2 将制备好的试件放在拉力试验机的夹具中并对中，以 3 mm/min 的速度加载，直至破坏。记录试件破坏时的载荷值并观察破坏形式。

A.5 试验结果

A.5.1 试验结果计算

正拉粘接强度应按式 (A.1) 计算：

$$f = \frac{F}{A} \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

- f —— 正拉粘接强度，单位为兆帕 (MPa)；
- F —— 试件破坏时的载荷值，单位为牛 (N)；
- A —— 钢标准块的粘接面面积，单位为平方毫米 (mm²)。

A.5.2 破坏形式

A.5.2.1 破坏形式类别

破坏形式分为内聚破坏、界面破坏和混合破坏 3 种类别。

a) 内聚破坏：

- 1) 混凝土内聚破坏：混凝土试块内部发生破坏；
- 2) 拼接胶内聚破坏：拼接胶内部发生破坏。

- b) 界面破坏：
 - 1) 胶层与混凝土之间的界面破坏；
 - 2) 胶层与钢标准块之间的界面破坏。
- c) 混合破坏：粘接面出现两种或两种以上的破坏形式。

A.5.2.2 破坏形式判定

若破坏形式为内聚破坏，且混凝土内聚破坏的面积占粘接面面积的 85% 以上，应判定为合格；否则判定为不合格。

A.5.3 试验结果的表示与评定

每组试件的数量不应少于 5 个。当 1 组内每个试件的破坏形式均合格时，应舍去组内正拉粘接强度的最大值和最小值，以中间至少 3 个值的算术平均值作为该组正拉粘接强度的试验结果，并精确至 0.1 MPa。

试验结果以正拉粘接强度和破坏形式共同表示。

A.5.4 试验报告

试验报告应至少包括下列内容：

- a) 受检拼接胶的名称、牌号、批号和来源；
- b) 制备试件的工艺条件；
- c) 试件的编号和数量；
- d) 试验时的环境温度、相对湿度；
- e) 拉力试验机的型号、量程、加载速度；
- f) 试件的破坏载荷、破坏形式、正拉粘接强度；
- g) 试验日期、试验人员。

附 录 B

(规范性)

胶接缝劈裂抗拉强度试验方法

B.1 试验原理

在规定的加载速度下，对试件的胶接缝施加垂直、均匀的压应力，直至发生破坏。所测得的最大破坏荷载对应的应力值，即为该试件在某种破坏形式下的胶接缝劈裂抗拉强度。

B.2 试验设备及装置

B.2.1 试验设备

试验设备量程的选择应使试件破坏载荷在满量程的 10%~90% 范围内。试验设备能以恒定的试验速度加载，速度误差不超过±1%，载荷误差不超过±1%。

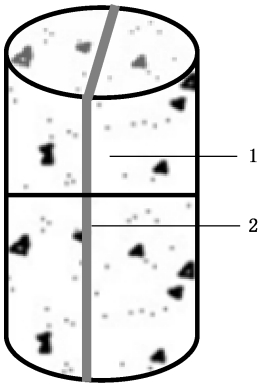
B.2.2 试验装置

试验装置由加载钢压头、带小压头钢底座及钢定位架等组成。

B.3 试件

B.3.1 试件形式

试件为圆柱体芯样，直径为 (25 ± 0.1) mm，长度为 (50 ± 0.2) mm。沿试件长度方向的中间部位涂抹有 3 mm 厚的拼接胶。试件形式如图 B.1 所示。



标引序号说明：

1——混凝土；

2——拼接胶。

图 B.1 胶接缝劈裂抗拉强度试件形式示意图

B.3.2 试件数量

常规试验，每组试件的数量不应少于 5 个；仲裁试验，试件数量应加倍。

B.3.3 试件的制备和养护

B.3.3.1 采用抗压强度为 45 MPa~55 MPa 的细石水泥混凝土（或胶砂）试块为基材，数量为 10 个，尺寸为 100 mm×100 mm×100 mm，使用抛丸方法或者钢丝刷将 10 个混凝土试块表面清理干净，放入水中浸泡 72 h。将混凝土试块从水中取出，擦干表面明水，并在（23±2）℃下晾晒不少于 4 h，每 2 个混凝土试块为 1 组。选取其中一个混凝土试块，将经充分混合的拼接胶涂抹在混凝土试块一面上，再将该组中的另一个混凝土试块的表面贴合到涂有拼接胶的粘接面上，胶层厚度为（3±0.2）mm，制作成 1 组混凝土拼接试件。重复上述操作，制作 5 组试件。

B.3.3.2 混凝土拼接试件制作完成后，在标准条件下养护 7 d。

B.3.3.3 对养护 7 d 后的混凝土拼接试件进行取芯处理，取得的胶接缝试件芯样应符合下列要求：

- a) 混凝土表面没有明显裂缝；
- b) 拼接胶位于胶接缝试件的轴心位置；
- c) 胶接缝试件表面没有明显缺胶，量取胶接缝上、中、下 3 处胶层厚度。

B.4 试验步骤

B.4.1 试验前应先将试件表面的浮渣和其他附着物擦拭干净，并在标准条件下试验。

B.4.2 将试件水平放置于试验装置中并与试验机固定，在上下压头与试件承压线之间各垫一条截面尺寸为 2 mm×2 mm 的木垫条。与试件水平轴线相垂直的承压线应位于垫条的中心，并保持对中。

B.4.3 以 2 mm/min 的速度进行加载，直至破坏，记录最大载荷值及破坏形式。

B.5 试验结果

B.5.1 试件劈裂抗拉强度试验结果应按式（B.1）计算：

$$f_{ct} = \frac{2F}{\pi DL} = \frac{0.637F}{DL} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- f_{ct} —— 劈裂抗拉强度测试值，单位为兆帕（MPa）；
- F —— 破坏荷载，单位为牛（N）；
- D —— 试件劈裂面的直径，单位为毫米（mm）；
- L —— 试件的长度，单位为毫米（mm）。

B.5.2 结果评定应符合下列规定：

- a) 破坏形式的判定应按 A.5.2.1 进行；
- b) 每组试件的数量不应少于 5 个，应舍去组内劈裂抗拉强度的最大值和最小值，以中间至少 3 个值的算术平均值作为该组劈裂抗拉强度的试验结果，并精确至 0.1 MPa。

B.5.3 当需要计算劈裂抗拉强度试验结果的标准差及变异系数时，应至少有 15 个有效值。

B.5.4 试验报告应至少包括下列内容：

- a) 受检拼接胶的名称、牌号、批号和来源；
- b) 制备试件的工艺条件；
- c) 试件的编号和数量；
- d) 试验时的环境温度、相对湿度；
- e) 试验机的型号、量程、加载速度；
- f) 试件的破坏荷载、破坏形式；
- g) 试验日期、试验人员。

附 录 C
(规范性)
T 冲击剥离长度试验方法

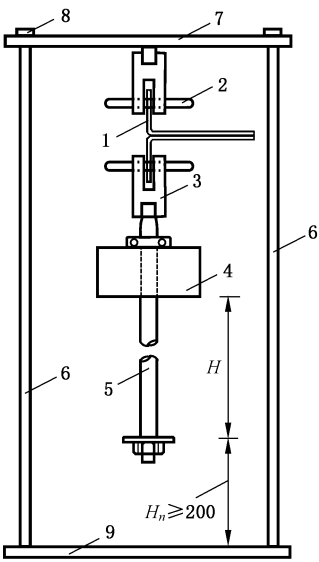
C.1 试验原理

以一对软钢薄片粘接成 T 冲击剥离试件，在规定的条件下，对试件未粘接端施加冲击力，使试件沿其粘接线产生剥离。韧性不同的拼接胶，其剥离长度有显著差别。通过测量试件剥离长度及测试数据的比较分析，可判别拼接胶韧性的优劣。

C.2 试验装置

C.2.1 采用自由落体式冲击剥离试验装置，如图 C.1 所示。

单位为毫米



- 标引序号和符号说明：
- 1 —— T 冲击剥离试件；
 - 2 —— $\Phi 10$ 销棒；
 - 3 —— 夹持器；
 - 4 —— 冲击块；
 - 5 —— $\Phi 20$ 导杆；
 - 6 —— $\Phi 20$ 圆钢杆；
 - 7 —— 顶板（厚 20）；
 - 8 —— 螺帽；
 - 9 —— 底板（厚 16）；
 - H —— 冲击块自由落下高度；
 - H_n —— 导杆末端距离地面的高度。

图 C.1 自由落体式冲击剥离试验装置示意图

C.2.2 冲击剥离试验装置采用 45 碳钢制作，其表面应进行防锈处理。

C.2.3 试验装置的零部件加工应符合下列要求：

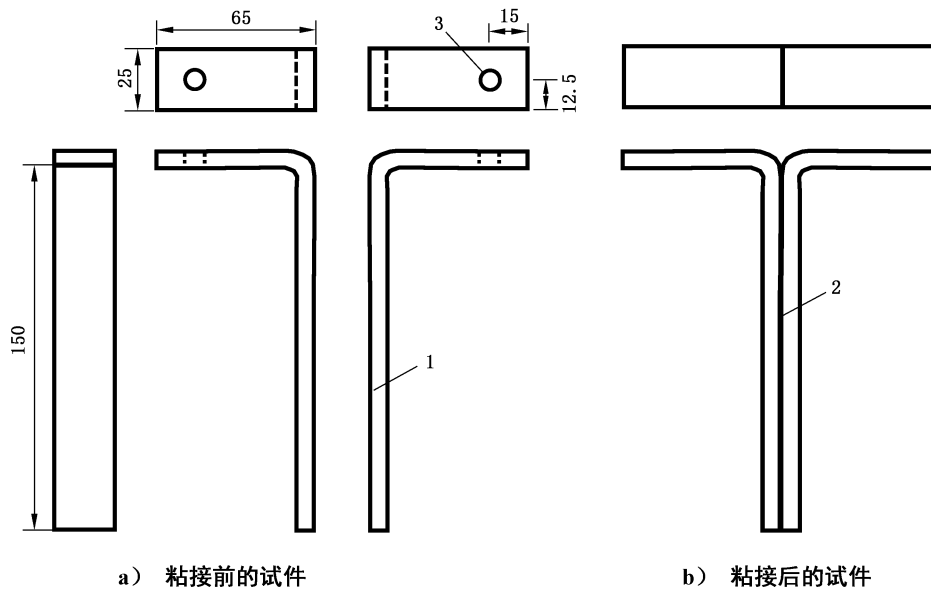
- a) 作为自由落体的冲击块，其质量应为 900^{+5}_0 g；
- b) 自由滑落导杆应笔直，表面应光洁；
- c) 导杆设计控制的自由落下高度 H 应为 (305 ± 1) mm。

C.2.4 试验夹具的加工，应能使试件安装后的导杆轴线通过试件两孔中心。

C.3 试件

C.3.1 T 冲击剥离试件由一对 Q235 薄钢片通过拼接胶粘接而成（见图 C.2），钢片厚度为 1.0 mm。

单位为毫米



标引序号说明：

- 1——钢片；
- 2——胶缝；
- 3—— $\Phi 12$ 孔。

图 C.2 T 冲击剥离试件示意图

C.3.2 试片加工的允许偏差应符合下列规定：

- a) 试片弯折后长度： ± 1 mm；
- b) 试片宽度： -0.2 mm，且不应有正偏差；
- c) 试片厚度： $+0.1$ mm，且不应有负偏差。

C.3.3 试片粘接前应对钢片表面进行干法喷砂糙化处理。

C.3.4 试件的胶层厚度应为 (0.3 ± 0.1) mm。粘接后的试件应在加压状态下，在标准条件中养护 7 d。经有关各方协商，可采用快速固化的方式，即将粘接、加压后的试件置入烘箱，在 (40 ± 2) °C 下养护 24 h，取出后在标准条件下放置不少于 16 h 后进行试验。

C.3.5 每组试件的数量不应少于 5 个。

C.4 试验步骤

C.4.1 试验前，应测量试件的胶缝厚度和长度，精确至 0.01 mm。试件宽度的尺寸偏差应符合 C.3.2 的规定。

C.4.2 将试件挂在夹持器上，经检查对中有误后，用手将作为自由落体的冲击块提至设计高度 H ；突然

松手，让冲击块自由落下。

C.4.3 测量并记录试件的剥离长度，精确至 0.1 mm。

C.5 试验结果

C.5.1 试验结果以 5 个试件测得的剥离长度的算术平均值表示。

C.5.2 若 5 个试件中，有 2 个试件的剥离长度大于 25 mm，应重新制作 5 个试件进行试验。

C.5.3 试验报告应至少包括下列内容：

- a) 受检拼接胶的名称、牌号、批号和来源；
- b) 制备试件的工艺条件；
- c) 试件的编号和数量；
- d) 试验时的环境温度、相对湿度；
- e) 试验结果整理和计算；
- f) 试验日期、试验人员。

附录 D
(规范性)
收缩率试验方法

D.1 试验装置和量具

D.1.1 成型试件用的模具，应采用 45 碳钢制作，模具形式、构造和尺寸如图 D.1 所示。模具内腔尺寸的允许偏差为 $\pm 0.01\text{ mm}$ ；模具内腔的端面应垂直于模具长轴方向；模具内腔表面应平整、光滑。端板与底板焊接时，应采取措施保证垂直度。

单位为毫米

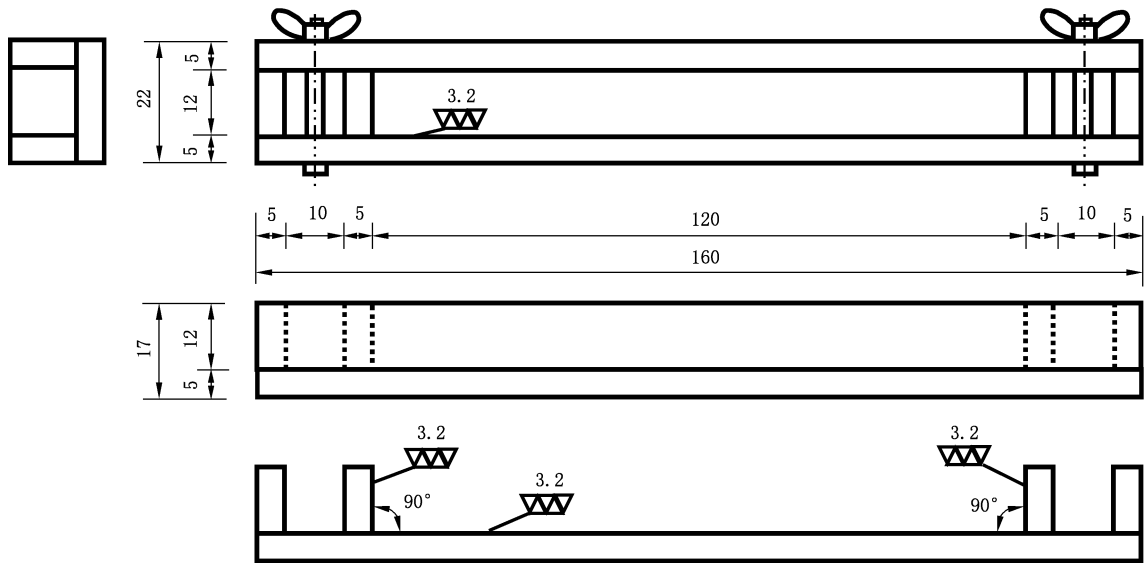


图 D.1 浇注试件用的模具形式及尺寸示意图

D.1.2 成型过程应配有抹平试件表面用的刮刀，并应防止产生气泡。

D.1.3 测量模具内腔净长度及试件长度用的量具，精度应为 0.01 mm。

D.2 试件

D.2.1 测量收缩率的试件为成型的长方体，尺寸为 12 mm×12 mm×120 mm，试件尺寸的精度由模具内腔的加工精度保证。每组试件的数量不应少于 5 个。

D.2.2 试件的制备应符合下列规定：

- a) 制备成型试件的模具应在标准条件下放置至少 24 h，到期在标准条件下测量模具内腔的净长度 L_0 ，精确至 0.01 mm；
- b) 模具外表面及内腔表面均应涂刷脱模剂，将充分混合后的拼接胶填入模具内，待模具被拼接胶填充饱满后，使用刮刀抹平试件的表面，成型过程中应防止产生气泡；
- c) 试件成型完毕后，连同模具在标准条件下放置 2 d，取出后脱模，静置于平面上，无约束地在标准条件下再养护 19 d。

D.3 收缩率的测量

D.3.1 试件经 21 d 养护后，应立即在标准条件下测量收缩率。

D.3.2 使用量具测量试件的长度，精确至 0.01 mm，并取两个方向测量值的算术平均值作为试件长度的测量值 L_s 。

D.4 试验结果

D.4.1 试件的收缩率应按式 (D.1) 计算：

$$RS = \frac{L_0 - L_s}{L_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：

RS —— 试件收缩率，%；

L_0 —— 模具内腔在标准条件下的净长度测量值，单位为毫米 (mm)；

L_s —— 试件经 21 d 养护后长度测量值，单位为毫米 (mm)。

D.4.2 试验报告应至少包括下列内容：

- a) 受检拼接胶的名称、牌号、批号和来源；
- b) 制备试件的工艺条件；
- c) 试验的环境温度和相对湿度；
- d) 试件尺寸和编号；
- e) 试验结果的整理和计算；
- f) 试验日期、试验人员。

附 录 E

(规范性)

胶接耐久性快速检验 (楔子法)

E.1 仪器、设备及工具

试验用仪器、设备及工具包括：

- a) 湿热老化试验箱，温度为 $(50\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为95%~100%；
- b) 工具显微镜或5倍~20倍放大镜；
- c) 数显卡尺，精度为0.01 mm；
- d) 楔子推进装置，匀速要求为 $(30\pm 5)\text{ mm/min}$ ；
- e) 划针，应能在不锈钢表面划出显著的划痕。

E.2 楔子制备

E.2.1 制作楔子的材料，不应与拼接胶发生电解、锈蚀及其他化学反应。

E.2.2 应采用 2Cr13 不锈钢制作楔子，当有使用经验时，可采用 LY12CZ 铝合金制作。不锈钢楔子经清理洁净后可反复使用，楔子形式及尺寸见图 E.1。

单位为毫米

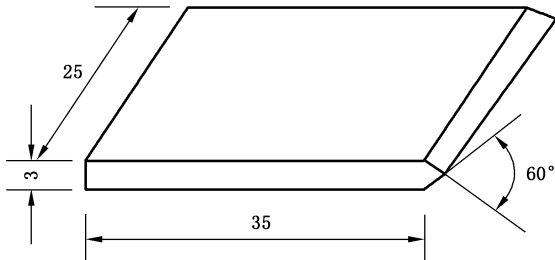


图 E.1 楔子形式及尺寸示意图

E.3 试板及试件制作

E.3.1 试件由粘接试板加工而成，并应符合下列规定：

- a) 用3 mm厚的不锈钢板材，加工成160 mm×160 mm的试板2块，粘接后可制作5个试件（见图E.2）；
- b) 试板表面在涂胶前应采用干法喷砂糙化处理；
- c) 粘接前应先在非粘接区域放置好防粘膜（见图E.2），防粘膜可用厚度小于0.1 mm的聚四氟乙烯薄膜制作；
- d) 试件的胶层厚度应为 $(0.3\pm 0.1)\text{ mm}$ ；
- e) 粘接后的试板，应在标准条件下养护7 d。到期后，将试板按图E.2的要求加工出5个试件。试件加工时不应使用冷却液，以保证胶层不受油污侵蚀；应控制切割速度，使试件表面温度不超过60℃。

单位为毫米

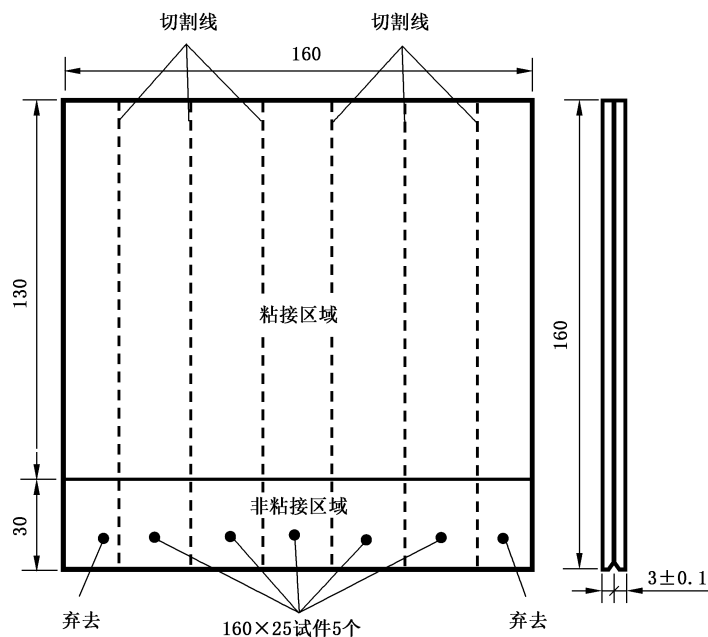


图 E.2 试板形式和尺寸示意图

E.3.2 若有使用经验，可不用试板加工试件，而直接采用 $3\text{ mm} \times 25\text{ mm} \times 160\text{ mm}$ 的钢片制作试件。

E.3.3 试件胶层的厚度测量应符合下列要求：

- 每个试件至少在3个不同位置的测点测量胶层厚度；
- 每个测点分别在其两侧各读数1次，并精确至0.01 mm；
- 取3个测点的算术平均值作为该试件胶层厚度的代表值。

E.3.4 试件总数不应少于20个。

E.4 试验步骤

E.4.1 在试件非粘接区域端部，取出防粘膜，塞进楔子，直至楔子顶端与试件平齐（见图 E.3）。用楔子推进装置顶入楔子时，不应有大的冲力，也不应造成楔子发生塑性变形。

单位为毫米

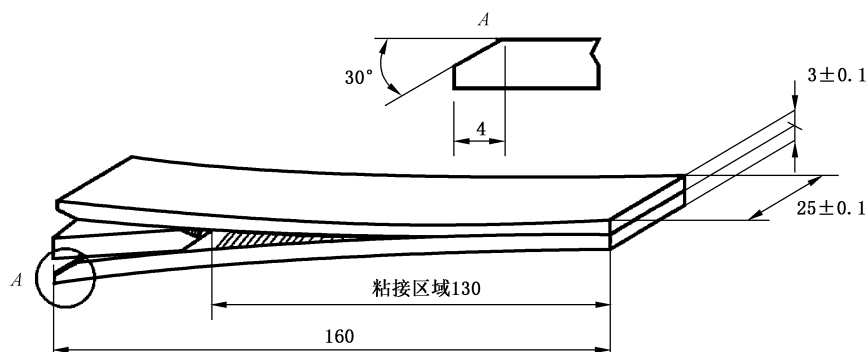


图 E.3 试件与楔子示意图

E.4.2 用工具显微镜或放大镜观察试件两侧胶体裂缝的位置，并用划针划出明显标记。

E.4.3 用数显卡尺测量楔子与试件两夹板接触点至划线标记处的距离，以毫米计，并以两个侧量值 l_0' 和 l_0'' 的平均值作为初始裂缝长度 l_0 。 l_0' 和 l_0'' 相差若大于5 mm，则该试件作废。

E.4.4 将试件放置于温度为 $(50\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 $(95\pm 3)\%$ 的湿热老化箱中保持240 h (10 d)。每24 h (1 d) 取出试件观察其裂缝尖端位置1次，并做好划线的标记。测量楔块与试件两夹板接触点至划线标记的距离，以毫米计，并分别记为 l_{F1} ， l_{F2} ， $\cdots$ ， l_{F9} ；第10次记录的 l_{F10} ，即最终裂缝长度，标记为 l_F 。

E.4.5 将经过240 h (10 d) 湿热处理的试件剥开，观测并确定裂缝的破坏形式，并做好记录。

E.5 试验结果

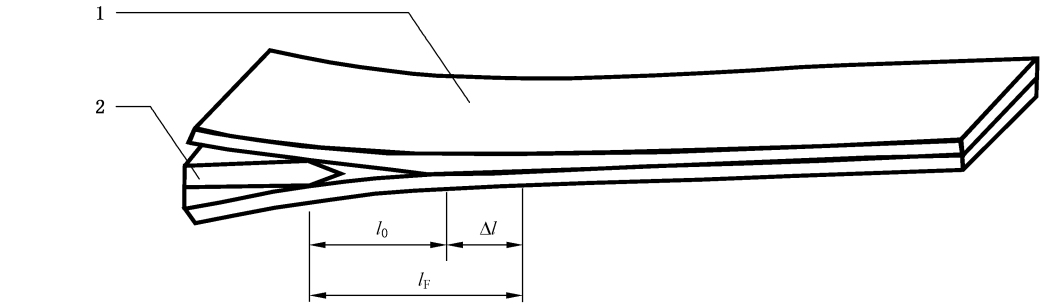
E.5.1 试验结果的整理应按式 (E.1) 计算平均裂缝伸长量 Δl ，裂缝开展示意图如图 E.4 所示。

$$\Delta l = l_F - l_0 \quad \cdots \cdots \cdots \text{(E.1)}$$

式中：

- Δl —— 裂缝伸长量；
- l_F —— 最终裂缝长度；
- l_0 —— 初始裂缝长度。

单位为毫米



标引序号和符号说明：

- 1 —— 试件；
- 2 —— 楔子；
- l_0 —— 初始裂缝长度；
- Δl —— 裂缝伸长量；
- l_F —— 最终裂缝长度。

图 E.4 裂缝开展示意图

E.5.2 根据10次测量的裂缝值 (Δl)，绘制 $\Delta l-t$ 曲线图 (t 为试验时间，按 h 或 d 计)。

E.5.3 试验结果的评定

E.5.3.1 试件破坏形式及其正常性判定应符合下列规定。

- a) 破坏形式的划分：
 - 1) 内聚破坏：沿拼接胶内部破坏；
 - 2) 粘附破坏：沿拼接胶与楔子界面破坏；
 - 3) 混合破坏：粘接区域内出现两种破坏形式。
- b) 破坏形式的正常性判定：
 - 1) 当破坏形式为拼接胶内聚破坏，或虽出现混合破坏，但内聚破坏形式的破坏面积占粘接面积的75%以上时，均可判定为正常破坏；
 - 2) 当破坏形式为粘附破坏，或粘附破坏面积大于25%时，均应判定为非正常破坏。

E.5.3.2 试验过程及试验结果符合下列规定时，应判定为胶接耐久性快速检验合格：

- a) $\Delta l(i)-t$ 曲线走势很快平稳，且渐近于水平线；
- b) 经湿热老化后的平均裂缝伸长量 Δl 不大于15 mm。

E.5.4 试验报告

胶接耐久性快速检验（楔子法）试验报告应至少包括以下内容：

- a) 受检拼接胶的名称、牌号、批号和来源；
 - b) 试件制备方法及养护条件；
 - c) 试件编号及试件尺寸；
 - d) 试验环境和条件；
 - e) 试件老化后的裂缝扩展状态描述及主要试验现象；
 - f) 试验结果整理和计算；
 - g) 合格评定结论；
 - h) 试验日期、试验人员。
-

