



中华人民共和国建筑工业行业标准

JG/T 166—2016
代替 JG/T 166—2004

纤维片材加固修复结构用粘接树脂

Resin for strengthening and restoring structures with fiber laminate

2016-08-08 发布

2017-02-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准是对 JG/T 166—2004《纤维片材加固修复结构用粘接树脂》的修订,与 JG/T 166—2004 相比主要技术变化如下:

- 修改了粘接树脂的分类方法(见 4.1);
- 增加了粘接树脂正拉粘结强度指标及其试验方法(见 5.2 和 6.10);
- 增加了低温干燥型粘接树脂和低温潮湿型粘接树脂的浇注体性能和粘结性能指标(见 5.3);
- 修改了组批内容(见 7.4.1)。

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建筑维护加固与房地产标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位:中冶建筑研究总院有限公司、福建成森建设集团有限公司。

本标准参加起草单位:哈尔滨工业大学、中国建筑科学研究院、西南科技大学、武汉大学、大连理工大学、四川建筑科学研究院、上海大学、南京海拓复合材料有限责任公司。

本标准主要起草人:岳清瑞、杨勇新、郑礼旺、咸贵军、张小冬、黄莹、王汝恒、贾彬、卢亦焱、李杉、王言磊、毛星明、欧阳煜、包兆鼎、李彪、何俊、彭犇、郭春红、庄慧。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- JG/T 166—2004。

纤维片材加固修复结构用粘接树脂

1 范围

本标准规定了纤维片材加固修复结构用粘接树脂(以下简称粘接树脂)的术语和定义、分类和标记、要求、试验方法、检验规则、标志与包装、运输和贮存。

本标准适用于使用纤维片材对混凝土结构进行加固修复的粘接树脂。

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 50608—2010 纤维增强复合材料建设工程应用技术规范

GB/T 1634.2 塑料 负荷变形温度的测定 第2部分:塑料、硬橡胶和长纤维增强复合材料

GB/T 2567 树脂浇铸体性能试验方法

GB/T 2573 玻璃纤维增强塑料老化性能试验方法

GB/T 2794 胶黏剂黏度的测定 单圆筒旋转黏度计法

GB/T 6329 胶粘剂对接接头拉伸强度的测定

GB/T 7123.1 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 12007.7 环氧树脂凝胶时间测定方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

纤维片材 fiber laminate

由碳纤维、玻璃纤维、芳纶纤维或玄武岩纤维等组成的纤维织物或纤维增强复合材料板。

3.2

底层树脂 primer resin(英文缩写为 PR)

对加固构件表面处理,增强构件基层或提高粘结力的树脂。

3.3

找平材料 putty fillers(英文缩写为 PF)

对加固构件表面进行找平处理的材料。

3.4

浸渍树脂 saturating resin(英文缩写为 SR)

浸透并粘贴纤维布的树脂。

3.5

纤维板粘结剂 adhesive for FRP plate(英文缩写为 AP)

粘贴纤维增强复合材料板(简称纤维板)的黏合剂。

4 分类和标记

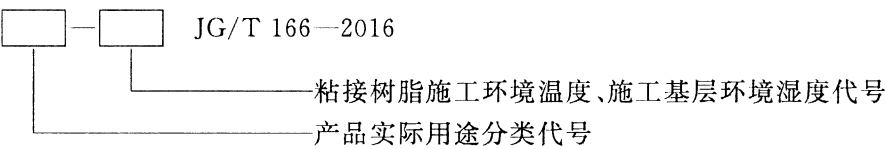
4.1 分类

4.1.1 粘接树脂按实际用途分为底层树脂(PR)、找平材料(PF)、浸渍树脂(SR)和纤维板粘结剂(AP)。

4.1.2 粘接树脂按施工环境湿度、施工基层环境湿度分为常温干燥型 CD(10℃~35℃)、常温潮湿型 CM(混凝土处于饱水状态且表面无明水)、低温干燥型 LD($\leq 10^{\circ}\text{C}$)和低温潮湿型 LM($\leq 10^{\circ}\text{C}$ 且混凝土处于饱水状态且表面无明水)4类。

4.2 标记

粘接树脂的标记由分类代号、施工环境温度和施工基层环境湿度代号组成。



- 示例 1:
底层树脂,低温潮湿型,标记为:PR—LM JG/T 166—2016。
- 示例 2:
浸渍树脂,常温干燥型,标记为:SR—CD JG/T 166—2016。

5 要求

- 5.1 底层树脂、找平材料、浸渍树脂和纤维板粘结剂应色泽均匀、无结块、无分层沉淀。
- 5.2 常温干燥型和常温潮湿型粘接树脂的性能应符合表 1~表 4 的规定。

表 1 底层树脂性能指标

试 验 项 目	性 能 指 标
混合后初黏度(25℃)/(mPa·s)	$\leq 2\,000$
适用期(25℃)/min	≥ 40
凝胶时间(25℃)/h	≤ 12
对接接头拉伸强度(钢-钢)/MPa	≥ 20
注:以上性能指标是常温型粘接树脂的性能指标,试件固化条件除非另有规定,试件固化方式均为 23℃ $\pm$ 2℃下固化 7 d。	

表 2 找平材料性能指标

试 验 项 目	性 能 指 标
适用期(25℃)/min	≥ 40
凝胶时间(25℃)/h	≤ 12
对接接头拉伸强度(钢-钢)/MPa	≥ 25
注:以上性能指标是常温型粘接树脂的性能指标,试件固化条件除非另有规定,试件固化方式均为 23℃ $\pm$ 2℃下固化 7 d。	

表 3 浸渍树脂性能指标

试 验 项 目		性 能 指 标
工艺性能	混合后初黏度(25℃)/(mPa·s)	4 000~20 000
	触变指数 TI	≥ 1.7
	适用期(25℃)/min	≥ 40
	凝胶时间(25℃)/h	≤ 12
浇注体性能	拉伸强度/MPa	≥ 30
	拉伸弹性模量/MPa	$\geq 1\,500$
	伸长率/%	≥ 1.8
	压缩强度/MPa	≥ 70
	弯曲强度/MPa	≥ 40
	热变形温度/℃	≥ 50
粘结性能	拉伸剪切强度(钢-钢)/MPa	≥ 10
	对接接头拉伸强度(钢-钢)/MPa	≥ 20
	钢对 C45 混凝土的正拉粘结强度/MPa	≥ 2.5 , 且为混凝土破坏
注: 以上性能指标是常温型粘接树脂的性能指标, 试件固化条件除非另有规定, 试件固化方式均为 23℃±2℃下固化 7 d。		

表 4 纤维板粘结剂性能指标

试 验 项 目		性 能 指 标
工艺性能	适用期(25℃)/min	≥ 40
	凝胶时间(25℃)/h	≤ 12
浇注体性能	拉伸强度/MPa	≥ 25
	拉伸弹性模量/MPa	$\geq 2\,500$
	压缩强度/MPa	≥ 70
	弯曲强度/MPa	≥ 40
	热变形温度/℃	≥ 50
粘结性能	拉伸剪切强度(钢-钢)/MPa	≥ 14
	对接接头拉伸强度(钢-钢)/MPa	≥ 25
	钢对 C45 混凝土的正拉粘结强度/MPa	≥ 2.5 , 且为混凝土破坏
注: 以上性能指标是常温干燥型和常温潮湿型的性能指标, 试件固化条件除非另有规定, 试件固化方式均为 23℃±2℃下固化 7 d。		

5.3 低温干燥型和低温潮湿型粘接树脂的性能应符合表 1~表 4 的规定, 试件固化条件除非另有规定, 低温型粘接树脂试件固化温度应为 5℃, 潮湿型粘接树脂试件固化相对湿度应为(90±5)%, 试件固化完成后, 2 h 内在温度(23±2)℃, 相对湿度 60%~70%条件下进行测试。

5.4 浸渍树脂和纤维板粘结剂应进行耐久性检验, 经 2 000 h 的湿热循环加速老化后, 其拉伸剪切强度

(钢-钢)应不小于 9 MPa。

6 试验方法

6.1 外观检验

在正常(光)照度下,距离 0.5 m,目测。

6.2 黏度和触变指数的检验

6.2.1 黏度按 GB/T 2794 的规定进行。

6.2.2 触变指数按 GB/T 2794 的规定进行,测量浸渍树脂在旋转式黏度计转子 6 r/min 时的黏度值 V_r ,再测量浸渍树脂在旋转式黏度计转子 60 r/min 时的黏度值 V_o ,触变指数 TI 等于 V_r/V_o 的比值。

6.3 适用期的检验

按 GB/T 7123.1 的规定进行,250 g 混合树脂的适用期。

6.4 凝胶时间的检验

按 GB 12007.7 的规定进行。

6.5 对接接头拉伸强度(钢-钢)的检验

按 GB/T 6329 的规定进行,采用直径为 15 mm 的圆钢试棒试验,试棒材质为 45 号碳钢。

6.6 拉伸强度、弹性模量和伸长率的检验

按 GB/T 2567 的规定进行,试件厚度为 4 mm。

6.7 压缩强度的检验

按 GB/T 2567 的规定进行。

6.8 弯曲强度的检验

按 GB/T 2567 的规定进行。

6.9 拉伸剪切强度(钢-钢)的检验

按 GB/T 7124 的规定进行,试件材质为 45 号碳钢。

6.10 正拉粘结强度的检验

按 GB 50608—2010 附录 C 的规定进行。常温潮湿型粘接树脂试样制备应符合附录 A 的规定;低温干燥型粘接树脂试样制备应符合附录 B 的规定。

6.11 耐久性的检验

在 GB/T 2573 中规定的湿热循环条件下进行,测量试件的拉伸剪切强度(钢-钢)。

6.12 热变形温度的检验

按 GB/T 1634.2 的规定进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 检验项目

7.2.1 生产厂应按本标准的规定,对每批产品进行出厂检验。

7.2.1.1 底层树脂和找平材料检验项目包括外观、黏度,浸渍树脂检验项目包括外观、黏度、触变指数和拉伸剪切强度(钢-钢)。

7.2.1.2 纤维板粘结剂检验项目包括外观和拉伸剪切强度(钢-钢)。

7.2.2 型式检验应对第5章要求的全部项目进行检验。有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 正式投产前的试制定型检验;
- b) 正式生产后,如材料、工艺、设备有较大改变;
- c) 正常生产后,每一年不少于一次;
- d) 连续停产半年及以上后恢复生产;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异。

7.3 组批、抽样和判定规则

7.3.1 组批

以相同材料、相同工艺,稳定连续生产的树脂6 000 kg为一批。不足6 000 kg时,仍按一批计。

7.3.2 抽样

按照下列规则进行抽样:

- a) 出厂检验时检验采用一次抽样法,样本数为6个试样进行检验;
- b) 型式检验时采用二次抽样法,样本数为6个试样进行检验。

7.3.3 判定规则

按照下列规则进行判定:

- a) 采用一次抽样法时,所抽样本全部符合要求时则判该批为合格;否则判定该批产品不合格;
- b) 采用二次抽样法时,第一次所抽样本检验项目全部符合指标要求则判定该批产品合格;如有2项及2项以上不符合指标要求时,则判该批产品不合格。当有1项不符合指标要求时,则在其原批次中进行第二次抽样,如第二次抽样全部项目合格,判该批产品合格,否则判定该批产品不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

产品包装上应清楚标明下列内容:

- a) 生产厂名称、地址;
- b) 产品名称、牌号、类型和配比;
- c) 标记、商标;

- d) 生产日期、批号及保质期；
- e) 净重；
- f) 贮存和运输注意事项；
- g) 产品使用说明；
- h) 产品合格证。

8.2 包装

包装容器应清洁、干燥、不影响树脂质量和安全,包装后密封。

8.3 运输

运输车辆以及产品堆放处应有防雨、防潮设施。装卸车时不可损伤包装,严禁混入杂物。

8.4 贮存

产品应贮存在室内干燥通风处,避免火种,隔离热源。

附 录 A

(规范性附录)

常温潮湿型粘接树脂正拉粘结强度试件制备方法

A.1 基材养护环境

混凝土试块放入水中放置 2 d,取出混凝土试块,保证混凝土试块表面无明水。

A.2 试件制作环境

粘接树脂应在室温下进行配胶、拌胶并粘合试样。

A.3 试件养护环境

试件制作完成后,应立即在温度 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 $(90\pm 5)\%$ 条件下固化、养护试件 7 d。试件养护完成后,2 h 内在温度 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 60%~70%条件下进行测试。

附 录 B
(规范性附录)

低温干燥型粘接树脂正拉粘结强度试件制备方法

B.1 基材养护环境

混凝土试块在 5℃下放置 24 h。

B.2 试件制作环境

粘接树脂应在室温下进行配胶、拌胶、粘贴碳纤维布,粘结钢标准块。

B.3 试件养护环境

试件制作完成后,应立即放入温度为 5℃、相对湿度为 $(50\pm 5)\%$ 的条件下固化、养护试件 7 d。试件养护完成后,2 h 之内在温度 $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 60%~70%条件下进行测试。
