

ICS 75.140;93.080.20

P 66

备案号:



中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T 989—2015

桥梁结构加固修复用纤维粘结树脂

Fiber bonding resin for strengthening and rest of bridge structure

2015-07-11 发布

2015-11-01 实施

中华人民共和国交通运输部 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 分类	2
5 技术要求	2
6 试验方法	4
7 检验规则	6
8 标志、包装、运输和储存	7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国交通工程设施(公路)标准化技术委员会公路工程材料及仪器设备专业标准化工作组提出并归口。

本标准起草单位:交通运输部公路科学研究院、北京公科固桥技术有限公司、西卡(中国)有限公司、柳州欧维姆机械股份有限公司、湖南固特邦土木技术发展有限公司、深圳市威士邦建筑新材料科技有限公司、南京天力信科技实业有限公司、大连凯华新技术工程有限公司、北京鹏程新博胶黏剂技术开发中心。

本标准主要起草人:李承昌、张江威、郑晓华、廖军、庞志华、戴永新、顾晓峰、周昂、安瑞晶、赵巧燕、李怀雷、陈敏、路波、姜博、段晓阳、武俊彦、李东平、吴志勇、单韧、贺彪、宋世刚、马俊发、王文军。

桥梁结构加固修复用纤维粘结树脂

1 范围

本标准规定了桥梁结构加固修复用纤维粘结树脂(以下简称粘结树脂)的分类、技术要求、试验方法、检验规则,以及标志、包装、运输和储存。

本标准适用于公路桥梁粘贴纤维板材、织物加固修复用粘结树脂的生产和使用。

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 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 6329	胶粘剂对接接头拉伸强度的测定
GB/T 7123.1	胶粘剂适用期的测定
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 13477.6	建筑密封材料试验方法 第6部分:流动性的测定
GB 50728—2011	工程结构加固材料应用安全性鉴定规范
JG/T 271—2010	粘钢加固用建筑结构胶

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

纤维板材 fiber laminate

由碳纤维、玻璃纤维或芳纶纤维单向或多向排列,并经树脂浸渍固化的板状制品。

3.2

纤维织物 fiber fabric

由碳纤维、玻璃纤维或芳纶纤维单向或多向排列的布状制品。

3.3

底层粘结树脂 bottom adhesive resin

用于被加固构件表面处理,以增加构件基层和纤维织物的粘结力而使用的树脂。

3.4

浸渍树脂 saturating resin

用于浸透并粘贴纤维织物的粘结树脂。

3.5

纤维板粘结树脂 adhesive resin for FRP plate

用于粘贴纤维板的粘结树脂。

3.6

室温固化 room temperature curing

粘结树脂能在不低于 5℃ 的室温下进行正常化学反应的固化过程。

3.7

低温固化 low temperature curing

粘结树脂能在低于 5℃ 的环境中进行正常化学反应的固化过程。

4 分类

4.1 根据被粘结纤维种类的不同,可分为纤维板粘结树脂和浸渍树脂。

4.2 根据固化温度条件的不同,又可分为室温固化型(R)和低温固化型(L)。

5 技术要求

5.1 外观

产品应色泽均匀,无气泡、结块、凝胶、结皮,无不易分散的析出物。

5.2 技术性能

5.2.1 室温固化型纤维粘结树脂基本性能、长期使用性能和耐介质侵蚀性能应符合表 1 ~ 表 3 的要求。

5.2.2 低温固化型粘结树脂性能指标应符合表 4 的要求。

5.2.3 粘结纤维底层粘结树脂的性能要求应符合表 5 的要求。

表 1 室温固化型纤维粘结树脂技术性能要求

性 能		检 测 条 件		要 求	
				纤维板 粘结树脂	浸渍树脂
基本 性能	抗拉强度(MPa)		在(23 ± 2)℃、(50 ± 5)% RH 条件下,以 2mm/min 加荷速度进行测试	≥40	
	受拉弹性模量(MPa)			≥2 500	
	伸长率(%)			≥1.5	
	抗弯强度(MPa)			≥50,且不得呈脆性破坏	
	抗压强度(MPa)			≥70	
	无约束线性收缩率(%)			≤0.1	
粘 结 性 能	钢对钢拉伸 抗剪强度(MPa)	标准值	(23 ± 2)℃、(50 ± 5)% RH	≥14	
		平均值	(60 ± 2)℃、10min	≥16	
			(-45 ± 2)℃、30min	≥16	
	钢对钢对接粘结抗拉强度(MPa)		在(23 ± 2)℃、(50 ± 5)% RH 条件下,按所执行试验方法标准规定的加荷速度测试	≥40	
	钢对钢 T 冲击剥离长度(mm)			≤20	
	钢对 C45 混凝土正拉粘结强度(MPa)		(23 ± 2)℃、(65 ± 5)% RH、基面含水率不小于 10%	≥2.5,且为混凝土内聚破坏	

表 1(续)

性 能		检 测 条 件	要 求	
			纤维板 粘结树脂	浸渍树脂
工艺 性能	触变指数(23 ± 0.5)℃	—	≥4.0	≥3.0
	25℃下垂流度(mm)	—	≤2.0	—
	在各季节试验温度下测定的适用期 (min)	春秋用(23 ± 2)℃	≥50	≥90
		夏用(30 ± 2)℃	≥40	≥60
冬用(5 ± 2)℃		50 ~ 180	90 ~ 240	
热变形温度(℃)		固化、养护 21d, 到期使用 0.45MPa 弯曲应力的 B 法测定	≥65	
不挥发物含量(%)		(105 ± 2)℃、(180 ± 5)min	≥99	

表 2 室温固化型纤维粘结树脂长期使用性能要求

性 能		检 测 条 件	要 求
耐环境 作用	耐湿热老化 性能	在 50℃、95% RH 环境中老化 90d 后, 冷却 至室温进行钢对钢拉伸抗剪强度试验	与室温下短期试验结果相比, 其抗剪强度 降低率不大于 12%
	耐冻融性能	在 -25℃ ~ 35℃ (允许偏差 -0℃、+2℃) 冻融循环温度下, 每次循环 8h, 经 50 次循环 后, 在室温下进行钢对钢拉伸抗剪试验	与室温下短期试验结果相比, 其抗剪强度 平均降低率不大于 5%
	耐热老化性能	在 (80 ± 2)℃ 恒温温度环境中老化 30d 后, 以同温度进行钢对钢拉伸抗剪试验	与同温度 10min 短期试验结果相比, 其抗 剪强度平均降低率不大于 5%
耐疲劳应力作用性能		在室温下, 以频率为 5Hz、应力比为 5:1.5、 最大应力为 4.0MPa 的疲劳荷载下进行钢对 钢拉伸抗剪试验	经 2×10^6 次等幅正弦波疲劳荷载作用后 试件不破坏

表 3 室温固化型纤维粘结树脂耐介质侵蚀性能要求

性 能	介质环境及处理要求	要 求	
		与对照组相比强度 下降率	处理后的外观质量 要求
耐盐雾	在温度 (35 ± 2)℃ 下, 采用 5% 氯化钠溶液以 0.08MPa 压力连续喷雾 90d, 盐雾应自由沉降在试件上, 到期进行 钢对钢拉伸抗剪强度试验	≤5%	不得有裂纹或脱胶
耐碱性	在温度 (35 ± 2)℃ 下利用 Ca(OH) ₂ 饱和溶液浸泡 60d, 到期进行钢对混凝土正拉粘结强度试验	不下降, 且为混凝 土破坏	不得有裂纹、剥离 或起泡
耐酸性	在温度 (35 ± 2)℃ 下, 采用 5% 的 H ₂ SO ₄ 溶液浸泡 30d, 到期进行钢对 C45 混凝土正拉粘结强度试验	混凝土破坏	不得有裂纹或脱胶

表4 低温固化型纤维粘结树脂性能要求

性能	检测条件	要求
钢对钢拉伸抗剪强度标准值(MPa)	低温固化,养护7d后立即在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(50 \pm 5)\% \text{RH}$ 条件下测试	与室温固化型同品种产品合格指标相比,强度下降不大于10%
	低温固化,养护7d,再在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 下养护3d,到期立即在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(50 \pm 5)\% \text{RH}$ 条件下测试	与室温固化型同品种产品合格指标相比,强度不下降
钢对钢对接粘结抗拉强度(MPa)	低温固化,养护7d,再在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 下养护3d,到期立即在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(50 \pm 5)\% \text{RH}$ 条件下测试	≥ 30
钢对C45混凝土正拉粘结强度(MPa)		≥ 2.5 ,且为混凝土内聚破坏
钢对钢T冲击剥离长度(mm)		≤ 35

表5 底层粘结树脂性能要求

性能		检测条件	要求
粘结性能	钢对钢拉伸抗剪强度(MPa)	试件的粘合面应经喷砂处理;试件应先涂刷底胶,待指干时再涂刷结构胶,粘合后固化养护7d,到期立即测试;测试条件: $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(50 \pm 5)\% \text{RH}$	≥ 20 ,且为结构胶的胶层内聚破坏
	钢对混凝土正拉粘结强度(MPa)		≥ 2.5 ,且为混凝土内聚破坏
	钢对钢T冲击剥离长度(mm)		≤ 20
耐环境作用性能	耐湿热老化性能	采用钢对钢拉伸抗剪试件,涂胶要求同本表上栏;试件固化后,置于 $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(95 \sim 98)\% \text{RH}$ 环境中老化90d,到期在室温下测试其抗剪强度	与室温固化同品种产品合格指标相比,其强度下降率不大于10%
工艺性能	混合后初黏度($\text{mPa} \cdot \text{s}$)	—	≤ 2000
	在各季节试验温度下测定的适用期(min)	春秋用 23°C	≥ 60
		夏用 30°C	≥ 30
冬用 10°C		60 ~ 180	

6 试验方法

6.1 试验样品的准备

所有试验样品应在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(50 \pm 5)\% \text{RH}$ 条件下放置24h,取样总量不少于500g。

6.2 外观

用天平分别称出500g~1000g(应在各自包装内先搅拌均匀),放入烧杯内,用玻璃棒搅拌并挑起,肉眼观察应符合5.1的要求。

6.3 技术性能测定

6.3.1 胶体性能的测定

胶体无约束线性收缩率的测定应按 GB 50728—2011 附录 P 的规定进行。其他检测项目应按 GB/T 2567 的规定进行。

6.3.2 粘结性能的测定

6.3.2.1 钢对钢拉伸抗剪强度测定应符合 GB/T 7124 的规定。

6.3.2.2 钢对钢对接粘结抗拉强度测定应符合 GB/T 6329 的规定。

6.3.2.3 钢对钢 T 冲击剥离长度测定应符合 GB 50728—2011 附录 F 的规定。

6.3.2.4 钢对 C45 混凝土正拉强度测定应符合 GB 50728—2011 附录 G 的规定。

6.3.3 工艺性能的测定

6.3.3.1 混合后初黏度测定应符合 GB 50728—2011 附录 Q 的规定。

6.3.3.2 触变指数测定应符合 GB 50728—2011 附录 R 的规定。

6.3.3.3 25℃下垂流度的测定应按 GB/T 13477.6 的规定进行。

6.3.3.4 23℃适用期测定应符合 GB/T 7123.1 的规定。

6.3.4 热变形温度的测定

热变形温度测定应符合 GB/T 1634.2 的规定。

6.3.5 不挥发物含量的测定

应按 GB 50728—2011 附录 H 的规定进行。

6.4 长期使用性能的测定

6.4.1 耐湿热老化能力的测定

应按 GB 50728—2011 附录 J 的规定进行。

6.4.2 耐冻融能力的测定

应按 JG/T 271—2010 附录 B 的规定进行。

6.4.3 耐疲劳作用能力的测定

应按 GB 50728—2011 附录 M 的规定进行。

6.5 耐介质侵蚀性能的测定

6.5.1 耐盐雾能力的测定

应按 GB/T 7124 规定在表 3 检测条件下进行钢对钢拉伸抗剪强度试验。

6.5.2 耐碱性和耐酸性能力的测定

应按 GB 50728—2011 附录 G 规定在表 3 检测条件下进行钢对 C45 混凝土正拉粘结强度试验。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

7.1.1 出厂检验

每批产品按表 6 要求项目进行出厂检验。

7.1.2 型式检验

有下列情况之一时,应按表 6 要求项目进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 正式生产后,如材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 产品长期停产后,恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

表 6 桥梁加固修复用纤维粘结树脂检验项目

检验项目		出厂检验	型式检验	技术要求	试验方法
外观		√	√	5.1	6.2
胶体性能	抗拉强度	√	√	5.2	6.3.1
	受拉弹性模量	√	√	5.2	6.3.1
	伸长率	×	√	5.2	6.3.1
	抗压强度	×	√	5.2	6.3.1
	抗弯强度	×	√	5.2	6.3.1
	无约束线性收缩率	×	√	5.2	6.3.1
粘结性能	钢对钢拉伸抗剪强度	√	√	5.2	6.3.2.1
	钢对钢对接粘结抗拉强度	√	√	5.2	6.3.2.2
	钢对钢 T 冲击剥离长度	√	√	5.2	6.3.2.3
	钢对 C45 混凝土正拉粘结强度	×	√	5.2	6.3.2.4
工艺性能	混合后初黏度	√	√	5.2	6.3.3.1
	触变指数	√	√	5.2	6.3.3.2
	25℃下垂流度	√	√	5.2	6.3.3.3
	23℃下适用期	√	√	5.2	6.3.3.4
长期使用性能	耐湿热老化能力	×	√	5.2	6.4.1
	耐冻融能力	×	√	5.2	6.4.2
耐应力作用能力	耐疲劳作用能力	√	√	5.2	6.4.3
热变形温度		×	√	5.2	6.3.4

表6(续)

检验项目		出厂检验	型式检验	技术要求	试验方法
不挥发物含量(固体含量)		×	√	5.2	6.3.5
耐介质 侵蚀性能	耐盐雾	×	√	5.2	6.5.1
	耐碱性	×	√	5.2	6.5.2
	耐酸性	×	√	5.2	6.5.2
<p>注1:“√”表示需要检验,“×”表示不需要检验。</p> <p>注2:出厂检验样品的固化条件为40℃、16h或23℃、21d。</p>					

7.2 组批和抽样

7.2.1 组批

连续生产时每5t为一批,不足5t也为一批。

7.2.2 抽样

试样应随机抽取。抽取后按A、B组分分别充分混合,每批抽取不小于8kg。一份用作试验;一份密封保存3个月备用。

7.3 判定规则

7.3.1 外观质量不符合5.1的规定,则判定该批产品不合格。

7.3.2 对于出厂检验,当样本的检验项目全部达到指标要求时,判定该批为合格,否则判定该批为不合格。

7.3.3 对于型式检验,产品符合表6要求的所有项目则判定该批产品合格。检验中若有两项或两项以上达不到表6的规定要求,则判定该产品不合格。若仅有1项达不到规定,允许在该产品中双倍抽样进行单项复验,如该项仍达不到规定,该批产品即判定为不合格。

8 标志、包装、运输和储存

8.1 标志

产品包装中应清楚标明下列内容:

- a) 生产厂商名称及厂址;
- b) 产品名称、牌号和类型;
- c) 产品标记、商标;
- d) 生产日期、批号及保质期;
- e) 净质量;
- f) 储存和运输注意事项;
- g) 产品使用说明;
- h) 产品颜色;
- i) 产品合格证。

8.2 包装

包装应符合下列要求：

- a) 包装容器清洁、干燥,包装后密封;
- b) 双组分胶应分别装入两个密封桶内,每桶应附一份产品合格证。批检验应附出厂检验单。

8.3 运输和储存

运输和储存应符合下列要求：

- a) 本产品为非易燃易爆材料,可按一般非危险品运输;
 - b) 储存运输中应防止日晒雨淋,防止撞击、挤压产品包装,装卸车时不应损伤包装,严禁混入杂物;
 - c) 应储存在室内干燥通风处,避免火种,隔离热源。
-

中华人民共和国
交通运输行业标准
桥梁结构加固修复用纤维粘结树脂
JT/T 989—2015

*

人民交通出版社股份有限公司出版发行
(100011 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号)
各地新华书店经销
北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本:880×1230 1/16 印张:0.75 字数:14千
2016年1月 第1版
2016年12月 第2次印刷

*

统一书号:15114·2307 定价:15.00元

版权专有 侵权必究
举报电话:010-85285150