



T/CECS××: 20××

中国工程建设标准化协会标准

高速铁路无砟道床结构层间离缝注浆材料

Grouting material for interlayer separation of ballastless track bed structure in
high-speed railway

××出版

中国工程建设标准化协会标准

高速铁路无砟道床结构层间离缝注浆材料

Grouting material for interlayer separation of ballastless track bed structure in
high-speed railway

T/CECS XXX—2022

主编单位：中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所

批准部门：中国工程建设标准化协会

施行日期：20××年×月×日

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。

本文件按照中国工程建设标准化协会《关于印发〈2023年第二批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2023〕50号）的要求制定。编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国内先进标准，并在广泛征求意见基础上，制订本标准。

本文件的某些内容可能直接或间接涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国工程建设标准化协会防水防护与修复专业委员会归口，由中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所（地址：北京市海淀区大柳树路2号，邮编：100081，邮箱：wenhao0666@163.com）。

本文件负责起草单位：中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所

本文件参加编写单位：北京铁科特种工程技术有限公司
中国铁路经济规划研究院有限公司
山东大学
石家庄铁道大学
中国铁路武汉局集团有限公司
中铁工程设计咨询集团有限公司
中国铁路上海局集团有限公司
中铁四局集团有限公司

主要起草人：

主要审查人：

高速铁路无砟道床结构层间离缝注浆材料

1 范围

本文件规定了高速铁路无砟道床结构层间离缝注浆材料的术语和定义、分类和标记、一般要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于高速铁路无砟道床结构层间离缝注浆材料。

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 1033.1	塑料 非泡沫塑料密度的测定 第 1 部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法
GB/T 2567	树脂浇铸体性能试验方法
GB/T 2794	胶黏剂黏度的测定
GB/T 7193	不饱和聚酯树脂试验方法
GB/T 13354	液态胶粘剂密度的测定方法 重量杯法
JC/T 1041	混凝土裂缝用环氧树脂灌浆材料
TG/GW 115	高速铁路线路维修规则
Q/CR 802	高速铁路无砟道床伤损修补
T/CECS 1499	铁路混凝土疲劳性能试验规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

层间离缝 interlayer separation

无砟道床结构层间因粘结失效所产生的缝隙。

3.2

潮湿基面粘结强度 wet interfacial bond strength

潮湿或饱水条件下，材料粘结界面发生破坏所需的应力。

3.3

疲劳寿命 fatigue life

疲劳荷载作用下混凝土达到极限疲劳状态时应力循环作用次数。

4 分类和标记

4.1 分类

- 4.1.1 产品按材料类型可分为有机材料Ⅰ型和无机材料Ⅱ型两类。
- 4.1.2 产品按组分分为单组分（S）、多组分（M）两种。
- 4.1.3 产品按应用结构类型分为板式层间离缝（A）类、嵌入式层间离缝（B）类。

4.2 标记

按产品名称、标准编号、型号、组分和环保性能的顺序标记。
示例：层间离缝双组分聚氨酯层间离缝注浆材料标记为： 聚氨酯注浆材料 T/CECS ×××-201× I M A。

5 一般要求

产品不对人体、生物与环境造成有害的影响，所涉及与使用有关的安全与环保要求，应符合我国的相关国家标准和规范的规定。

6 技术要求

6.1 外观

产品为具有一定流动性的液体，无凝胶、结块。

6.2 物理力学性能

高速铁路无砟道床结构层间离缝注浆材料物理力学性能应符合表 1 的规定。

表1 物理力学性能

序号	项目		技术指标
1	黏度/mPa·s		≤100
2	凝胶时间/min		≤30
3	拉伸强度/MPa	2h	≥6
		1d	≥14
		7d	≥20
4	抗压强度/MPa	2h	≥10
		1d	≥30
		7d	≥40

序号	项目	技术指标
5	断裂伸长率/%	≥10
6	收缩率/%	≤2
7	粘结强度/MPa	≥5
8	潮湿基面粘结强度/MPa	≥3
9	剪切粘结强度 ^a /MPa	≥1.5
10	抗折疲劳性能	疲劳寿命≥2×10 ⁵ 次
^a 双块式轨枕与道床、长枕埋入式轨枕与道床等嵌入式道床结构层间离缝注浆材料检测项目。		

7 试验方法

7.1 标准试验条件

标准试验条件为：温度（23±2）℃，相对湿度（50±10）%

7.2 试验设备

- 7.2.1 材料力学试验机：测量值在量程（15～85）%之间，示值精度不低于1%，伸长范围大于500mm。
- 7.2.2 疲劳试验机：荷载量程应满足疲劳试验的荷载上限和下限要求，疲劳试验的荷载下限不应小于试验机最大荷载的3%，荷载上限不应大于最大荷载的80%；疲劳试验机应符合现行行业标准《轴向加力疲劳试验机》JJG 556中准确度为I级的规定；荷载频率不应小于20Hz。
- 7.2.3 单圆筒旋转黏度计：测量精度：±5%。
- 7.2.4 天平：精度0.1mg。
- 7.2.5 厚度计：接触面直径6mm，单位面积压力0.02MPa，分度值0.01mm。

7.3 试件制备

- 7.3.1 在试件制备前，试样及所用试验器具在标准试验条件下放置至少24h。
- 7.3.2 试件形状及数量见表3。

表2 试件形状及数量

序号	项目	试件形状	数量(个)
1	拉伸强度	符合 GB/T 2567 规定的拉伸试样	5
2	抗压强度	符合 GB/T 2567 规定的压缩Ⅱ型试样	5
3	粘结强度	符合 JC/T 1041 规定的 8 字形粘结试样	6
4	潮湿基面粘结强度	符合 JC/T 1041 规定的 8 字形粘结试样	6
5	剪切粘结强度	150mm×150mm×160mm 立方体试件	6
6	抗折疲劳性能	100mm×100mm×400mm 立方体试件	6

7.4 黏度

按 GB/T 2794 中 7.1 方法一：单圆筒旋转黏度计法进行试验。

7.5 拉伸强度

按 GB/T 2567 中 6.1 进行拉伸试验，采用哑铃型试样，试验速度为 10 mm/min。

7.6 抗压强度

按 GB/T 2567 中 6.2 进行压缩试验，采用 II 型试样，高为 (25 ± 0.5) mm、直径为 (10 ± 0.2) mm。

7.7 断裂伸长率

按 GB/T 2567 中 6.1 进行试验，采用哑铃型试样。

7.8 收缩率

按 GB/T 13354 测量液态密度和 GB/T 1033.1 测量成型硬化物的密度，计算得出。

7.9 粘结强度

按 JC/T 1041 中第 7.9 章进行试验。。

7.10 潮湿基面粘结强度

按 JC/T 1041 中第 7.9 章进行试验。

7.11 剪切粘结强度

7.11.1 试件制备

成型三块 50 mm×150 mm×150 mm 的 C60 普通混凝土试件。试样上下两端面、粘接面应互相平行，相邻面应互相垂直，且与试样中心线垂直，不平行度应小于试样高度的 0.1%。养护 28d 后备用。在混凝土界面注入离缝注浆材料，厚度为 1 mm，同时保持中间一块混凝土的上下表面均高出两侧相邻混凝土试件 10 mm，清除除界面外多余的注浆材料。剪切粘结试件应按图 1 所示进行成型。

试件成型后，在标准试验条件下养护 7d。

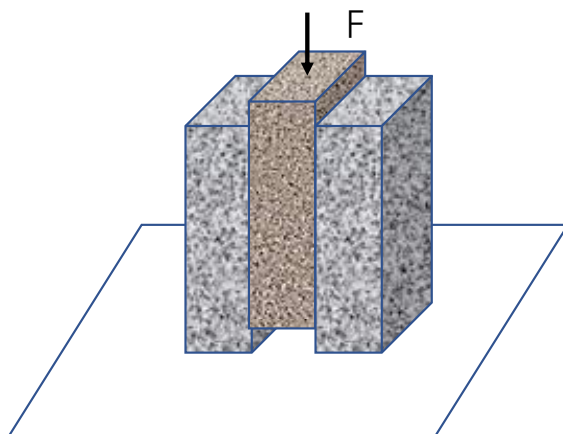


图1 剪切粘结强度试件

7.11.2 试验设备

材料力学试验机应符合下列规定：试件破坏荷载宜大于拉力试验机全量程的 20%且宜小于试验机全量程的 80%；示值相对误差应为±1%；应具有加荷速度指示装置或加荷速度控制装置，并能均匀、连续地加荷。试验机的加载压头应平整、光滑、并具有可调整上下压板平行度的球形支座。

7.11.3 试验条件

测定剪切粘结强度时，试验速度为 1 mm/min。

7.11.4 试验步骤

安放试样，使试件的中心线与上、下压板中心线对准，确保试件端面与压板表面平行，调整试验机，使压板表面恰好与试件端面接触，对试件施加初载荷（约 3%的破坏载荷）以避免应力-应变曲线出现曲线的初始区，检查并调整试件及变形测量系统，使整个系统处于正常工作状态。

按规定的试验速度对试件施加均匀连续载荷，直至破坏载荷或最大载荷，读取破坏载荷或最大载荷。

7.11.5 计算

剪切粘结强度按式（1）计算。

$$\tau = \frac{P_q}{2A_q} \quad (1)$$

式中：

τ 为剪切粘结强度；

P_q 为施加的剪切荷载；

A_q 为剪切荷载下的层间接触面积。

7.12 抗折疲劳性能

按 T/CECS 1499 第 6 章进行试验。

8 检验规则

8.1 检验分类

按检验类型分为出厂检验和型式检验。

8.1.1 出厂检验

出厂检验项目包括：外观、黏度、凝胶时间、拉伸强度、抗压强度、断裂伸长率、收缩率、粘结强度、潮湿基面粘结强度、剪切粘结强度。

8.1.2 型式检验

型式检验项目包括 6.1 和表 1。在下列情况下进行型式检验：

a) 新产品投产或产品定型鉴定时；

- b) 正常生产时，每年进行一次；
- c) 原材料、工艺等发生较大变化，可能影响产品质量时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 产品停产 6 个月以上恢复生产时。

8.2 组批

以同一类型 15t 为一批，不足 15t 亦可作为一批（多组分产品按组分配套组批）。

8.3 抽样

在每批产品中随机抽取两组样品，一组样品用于检验，另一组样品封存备用，每组至少 5kg（多组分产品按配比抽取），抽样前产品应搅拌均匀。

8.4 判定规则

8.4.1 单项判定

8.4.1.1 外观

抽取的样品外观符合标准判定时，判该项合格。

8.4.1.2 物理力学性能

拉伸强度、抗压强度、断裂伸长率、粘结强度、潮湿基面粘结强度、剪切粘结强度以其平均值达到标准规定的指标判为该项合格。

黏度、凝胶时间、收缩率项目以三个试件均达到标准规定判为该项合格。

抗折疲劳性能项目达到标准规定时判为该项合格。

各项试验结果均符合标准规定，则判该批产品性能合格。若有一项指标不符合标准规定，则用备用样对不合格项进行单项复验。若符合标准规定时，则判该批产品性能合格，否则判定为不合格。

8.4.2 总判定

物理力学性能均符合标准规定要求时，判该批产品合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

产品外包装上应包括：

- a) 生产厂名、地址；
- b) 产品名称；
- c) 商标；
- d) 产品标记；
- e) 产品配比（多组分）；
- f) 产品净质量；
- g) 生产日期和批号；

- h) 使用说明;
- j) 运输和贮存注意事项;
- k) 贮存期。

9.2 包装

产品用带盖的塑料桶密闭包装,多组分产品按组分分别包装,不同组分的包装应有明显区别。

9.3 贮存和运输

贮存与运输时,不同分类的产品应分别堆放,禁止接近火源,避免日晒雨淋,防止碰撞,注意通风。
贮存温度 5℃~40℃。

在正常贮存、运输条件下,贮存期自生产日期起至少为 6 个月
