ICS 93.080.20
CCS P66

团 体 标 准

T/CCTAS XXXX—XXXX

路用单组分聚氨酯胶粘剂

One-component polyurethane adhesive for road

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2025 年）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX－XX－XX 发布 XXXX－XX－XX 实施

中国交通运输协会 发 布

目　　次

前　　言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 要求 2
5 试验方法 2
6 检验规则 3
7 标志、包装、运输和贮存 4
附　录　A　（规范性）　发泡程度的测试方法 6
附　录　B　（规范性）　实干时间的测试方法 8
附　录　C　（规范性）　拉伸强度与断裂伸长率的测试方法 9
附　录　D　（规范性）　界面拉拔强度的测试方法 10
附　录　E　（规范性）　耐水解性能的测试方法 12

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。

本文件由中国交通运输协会新技术促进分会提出。

本文件由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

路用单组分聚氨酯胶粘剂

1 范围

本文件规定了路用单组分聚氨酯胶粘剂的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于为路用单组分聚氨酯胶粘剂的生产、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 528 硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能的测定

GB/T 2035 塑料术语及其定义

GB/T 2794 胶粘剂黏度的测定

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 11034 塑料吸水率的测试

GB/T 13354 液态胶粘剂密度测定方法

GB/T 13477.5 建筑密封材料试验方法 第 5 部分:表干时间的测定

GB/T 16777 建筑防水涂料试验方法

HG/T 3075 胶黏剂产品包装、标志、运输和贮存的规定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

单组分聚氨酯胶粘剂 one-component polyurethane adhesive

以聚氨酯预聚体为主要成分，可在湿热条件下固化形成对集料有粘结作用的弹性体。

3.2

界面拉拔强度 lap shear strength

集料间在拉伸载荷作用下破坏时单位聚氨酯胶接面所承受的应力。

3.3

表干时间 surface drying time

聚氨酯胶粘剂从试件养生开始直至用手指触摸试件表面刚好不粘手指所需的时间。

3.4

实干时间 actual drying time

聚氨酯胶粘剂从试件养生开始直至试件底层及膜内均不粘手指所需的时间。

3.5

聚氨酯混合料 polyurethane mixture

路用聚氨酯与集料、矿粉等原材料按一定比例拌和而成的混合材料。

4 要求

4.1 分类

按照用途将路用单组分聚氨酯胶粘剂分为两大类，适用于铺筑密级配聚氨酯混合料重载交通道路的为I类；适用于铺筑开级配聚氨酯混合料重载交通道路的为II类。

4.2 技术要求

路用单组分聚氨酯胶粘剂的技术要求见表1。

表1 路用聚氨酯胶粘剂技术要求

指标		单位	技术要求	
			I 类	II 类
密度		g/cm^3	标称值±0.05（范围）	
发泡程度（25℃，50%湿度）		%	<3	<5
表干时间（25℃,80%湿度）		min	≥120	
实干时间（25℃,80%湿度）		min	<240	<300
粘度（25℃）		Pa·s	<2	
拉伸强度（25℃）		MPa	≥20	≥25
断裂伸长率（25℃）		%	≥200	≥80
界面拉拔强度（25℃）		MPa	≥1.2	
耐水解性能（70℃，48 h）	拉伸强度变化率	%	≥80	
	断裂伸长率变化率		≥80	

5 试验方法

5.1 密度

按照GB/T13354的规定进行测试。

5.2 发泡程度

按照附录A的规定进行测试。

5.3 表干时间

按照GB/T13477.5的方法B规定进行测试。

5.4 实干时间

按照附录B的规定进行测试。

5.5 粘度

按照GB/T2794的规定进行测试。

5.6 拉伸强度

按照附录C的规定进行测试。

5.7 断裂伸长率

按照附录C的规定进行测试。

5.8 界面拉拔强度

按照附录D的规定进行测试。

5.9 耐水解性能

按照附录E的规定进行测试。

6 检验规则

6.1 检验分类和检验项目

6.1.1检验分类

产品检验分型式检验和出厂检验。

6.1.2 出厂检验

按本标准的规定，对每批胶黏剂产品进行出厂检验，检验合格，由质检部门出具合格证明。

出厂检验项目如表 2 所示。

6.1.2 型式检验

有下列情况之一时应进行型式检验，正常情况下每年至少进行一次型式检验：

a) 新产品的试制定型检验；

b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；

c) 停产半年以上，重新恢复生产时；

d) 每生产 500 吨后的周期性检验；

e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；

f) 国家及部级质量监督机构提出进行型式检验要求时。

6.1.3 检验项目

产品型式检验和出厂检验项目见表 2。

表 2 检验项目

序号	检验项目		技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	密度		见表 1	5.1	+	+
2	发泡程度			5.2	+	+
3	表干时间（25℃、80%湿度）			5.3	+	+
4	实干时间（25℃、80%湿度）			5.4	+	+
5	粘度（25℃）			5.5	+	+
6	拉伸强度（25℃）			5.6	+	-
7	断裂伸长率（25℃）			5.7	+	-
8	界面拉拔强度（25℃）			5.8	+	-
9	耐水解性能（70 ℃，48 h）	拉伸强度变化率		5.9	+	-
		断裂伸长率 变化率			+	-
注：“+”表示需要检验的项目，“-”表示不需要检验的项目。						

6.2 组批和抽样

6.2.1 组批

路用聚氨酯胶粘剂产品以批为单位进行验收，同一牌号的原料，同一配方、同一规格、同一生产工艺并稳定连续生产的一定数量的产品为一批，每批数量不超过 50 t，不足 50 t 的按一个批量计。

6.2.2 抽样

出厂检验与型式检验时随机抽取 5 kg 路用单组分聚氨酯胶粘剂，按照相关规定现场成型检验测试所需要的试验样品，进行现场或送检测试。同一批号的产品抽检一次。

6.3 检验结果判定

6.3.1 判定规则

检验结果全部符合表 1 规定要求的为合格。

6.3.2 复检规则

检验结果中如有一项不符合本文件要求的指标值时，可重新加倍取样，复检时如仍有指标不符合标准，则此批产品为不合格产品。

7 标志、包装、运输和贮存

按 HG/T3075 规定进行，应贮存在干燥、通风、无日光照射的地方，温度不超过 40°C，贮存期不宜超过 6 个月。

附 录 A
（规范性）
发泡程度的测试方法

A．1 仪器设备

试验用仪器和要求如下：

——硅胶模具：模具尺寸为 152mm×25.4mm，厚度为 0.5mm；

——恒温恒湿试验箱：具有强制对流或风冷制冷系统，能控制在-70℃±2℃-150℃±2℃的恒温恒湿试验箱。

——其他：秒表、无水乙醇、干燥器、蒸馏水等。

A．2 试验步骤

试验步骤如下：

a) 使用无水乙醇擦拭硅胶模具，然后将模具及密封保存的胶粘剂放置于 25℃±2℃试验温度烘箱保温 1.0 h~2.0 h；

b) 将硅胶模具放置于水平试验台，然后将适量聚氨酯胶粘剂（5g~10g）缓慢倒在硅胶模具上，使胶黏剂在模具中分散均匀，每组样品浇筑平行试样 5 个

c) 将装有分散均匀的聚氨酯胶粘剂的模具放置于恒温恒湿箱中固化 48h（标准条件，温度 25℃±2℃、相对湿度 50%RH±5%RH），试样在恒温恒湿箱应保持水平；

d) 目测样品固化后发泡程度，对于发泡面积超过样品面积一半的样品认为发泡程度较为严重，不进行 e）步骤的发泡程度计算。

e）对于 d）步骤中发泡程度较为不严重的样品，测量样品表面单个气泡的尺寸，并计算气泡面积。

A．3 数据处理

计算每个试样气泡产生率，用式 A.3-1 计算。

$$Rz = \frac{Z_2}{Z_1} * 100 \qquad \text{（A.3-1）}$$

式中：

Rz：——气泡产生率，以百分数（%）表示；

Z_2：——试样产生气泡面积和，单位为平方厘米（cm^2）；

Z_1：——试样面积，单位为平方厘米（cm^2）；

数据处理要求如下：

a)同组 5 个样品中如有 3 个及以上样品被判断为“发泡程度严重”，则剩余样品无需进行气泡面积计算确定该样品发泡程度>50%

b)对于同组 5 个样品进行发泡程度计算的结果，取五个结果的平均值表示，如有一个测试值误差超过样品平均值的 20%，则舍去该测试值，取其他 4 个测试值的平均值为该样品的发泡程度；如有 2 个或

2 个以上样品测试值误差超过样品平均值的 20%，则重新进行测试。

附 录 B
（规范性）
实干时间的测试方法

B．1 仪器设备

试验用仪器和要求如下：

——涂膜器：精度为±0.002 mm

——玻璃板：钢化玻璃尺寸不小于 350mm×350mm，厚度不小于 3mm；

——恒温恒湿试验箱：具有强制对流或风冷制冷系统，能控制在-70℃±2℃-150℃±2℃的恒温恒湿试验箱。

——其他：秒表、无水乙醇、干燥器、蒸馏水等。

B．2 试验步骤

实干时间是聚氨酯胶粘剂从试件养生开始直至试件底层及膜内均不粘手指所需的时间，试验步骤如下：

a） 使用无水乙醇擦拭玻璃板和涂膜器，然后将玻璃板和涂膜器及密封保存的胶粘剂放置于 25℃±2℃试验温度烘箱保温 1.0 h~2.0 h；

b） 将玻璃板放置于水平试验台，然后将适量聚氨酯胶粘剂（5g~10g）缓慢倒在玻璃板上，并使用涂膜器将聚氨酯胶粘剂涂布均匀，湿膜涂布厚度为 0.25mm±0.1mm；

c） 将涂布均匀的聚氨酯胶粘剂试样放置于恒温恒湿箱中养生（温度 25℃±2℃、相对湿度 80%RH±5%RH），试样在恒温恒湿箱应保持水平；

d） 观察试件实干情况采用刀片在距试件边缘不小于 10mm 范围内切割涂膜，且每次切割涂膜位置间距不小于 10mm，若底层及涂膜内均无粘附手指现象，则为实干。记录试件养生开始到实干的时间即为实干时间（如已知表干时间可在表干时间后开始观察试件）。

B．3 数据处理

数据处理要求如下：

同一样品进行 5 个平行试验，实干时间取五个结果的平均值表示，如有一个测试值误差超过平均值的 15%，则舍去该测试值，取其他 4 个测试值的平均值为该样品的实干时间；如有 2 个或 2 个以上样品测试值误差超过样品平均值的 15%，则重新进行测试。

附 录 C
（规范性）
拉伸强度与断裂伸长率的测试方法

C.1.1 仪器设备

——硅胶模具：符合GB/T528要求的哑铃I型硅胶模具

——恒温恒湿试验箱：具有强制对流或风冷制冷系统，能控制在-20 ℃±2 ℃—150 ℃±2 ℃、湿度控制在20%—98%的恒温恒湿试验箱；

——游标卡尺：精度±0.2 mm；

——秒表：精度0.01 s；

——万能试验机：测量值在量程的 15%～85%之间，示值精度不低于 1%，拉伸速度 10 mm/min±1 mm/min。

C.1.2 试样制备

试样制备工作如下：

a）拉伸强度、断裂伸长率试验按照 GB/T 528 的哑铃I型规定进行试样浇筑，试样在标准条件下（温度 25℃±2℃、相对湿度 50%RH±5%RH）固化 168 h。

b）哑铃Ⅰ型试样在干燥器中放置 24 h。

C.1.3 试验步骤

按照 GB／T528 的规定进行测试，测试温度为 25℃±2 ℃，拉伸速度 10 mm/min±1 mm/min。

C.1.4 数据处理

按照 GB／T528 的规定进行数据处理。

附 录 D
（规范性）
界面拉拔强度的测试方法

D.1.1 仪器设备

——恒温恒湿试验箱：具有强制对流或风冷制冷系统，能控制在-20 ℃±2 ℃—150 ℃±2 ℃、湿度控制在20%—98%的恒温恒湿试验箱；

——秒表：精度0.01 s；

——厚度仪：接触面直径6 mm，单位面积压力0.02 MPa，分度值0.01 mm；

——游标卡尺：精度±0.2 mm；

——拉拔试验专用金属夹具：上夹具、下夹具、垫板；

——水泥砂浆块：尺寸（40×40×10）mm；

——高强度胶粘剂：难以渗透涂膜的高强度胶粘剂，推荐无溶剂环氧树脂。

D.1.2 试样制备

试样制备工作如下：

a)试验前制备好的水泥砂浆块、工具应在标准试验条件（温度 25℃±2℃、相对湿度 50%RH±5%RH）下放置 24 h 以上。

b）分别取五块水泥砂浆块用 2 号砂纸打磨清除表面浮浆，清洗后干燥。使用高强度胶粘剂将拉伸用上/下夹具粘贴在一起，小心的除去周围溢出的高强度胶粘剂，在标准试验条件下水平放置养护 24 h。然后沿上夹具边缘一圈用刀切割涂膜至基层，使试验面积为（40×40）mm。含有上、下夹具的水泥砂浆试件与试样制备按胶粘剂技术条件中规定将试件胶接，胶结膜厚度为 0.15±0.02 mm，形成试样如图 D.1 所示，在标准试验环境（温度 25 ℃±2 ℃、相对湿度 50%RH±5%RH）下固化 168 h。

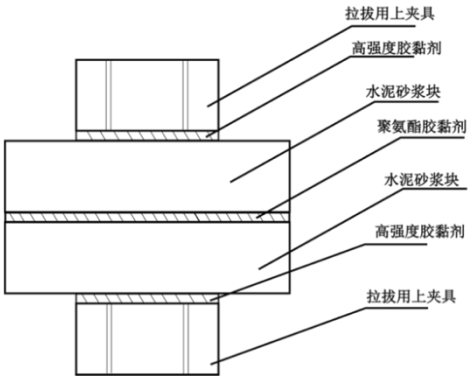

图 D.1 界面拉拔强度试样

D.1.3 试样步骤

将试样安装在试验机上，保持试件表面垂直方向的中线与试验机夹具中心在一条线上，以（10± 1 ）mm/min 的速度拉伸至试件破坏，记录试件的最大拉力。试验温度为（25±2）℃。

D.1.4 数据处理

试验结果以五个结果的平均值表示。如有一个测试值误差超过平均值的 5%，则舍去该测试值，取其他 4 个测试值的平均值为该样品的界面拉拔强度；如有 2 个或 2 个以上样品测试值误差超过样品平均值的 5%，则重新进行测试。

附 录 E
（规范性）
耐水解性能的测试方法

E．1 仪器设备

试验用仪器和要求如下：

——万能试验机：测量值在量程的 15%～85%之间，示值精度不低于 1%，

拉伸速度 10 mm/min。

——天平：精度为±0.1 mg。

——真空烘箱：具有强制对流或真空系统，能控制在 70℃±2℃的烘箱。

——其他：烧杯、干燥器、蒸馏水等。

E．2 准备工作

试验前准备工作如下：

a）拉伸强度试验按照 GB/T 528 的哑铃Ⅰ型规定进行拉伸强度试样浇筑，试样在标准条件下（温度 25℃±2℃、相对湿度 50%RH±5%RH）固化 168 h。

b）哑铃Ⅰ型试样在干燥器中放置 24 h。

E．3 试验步骤

E．3.1 质量变化率测试

a）称取哑铃Ⅰ型试样质量 m_1。

b）将试件放入 70℃±2℃的蒸馏水中浸泡 48 h±2 h，浸泡期间试件相互隔开，避免完全接触。

c）取出试件，放入 23℃±2℃的水中 15 min, 取出立即擦干表面的水迹，称量试件 m_2。

E．3.2 拉伸强度、断裂伸长率变化率测试

a）按照 GB/T528 分别测试浸水前拉伸强度 L_1、断裂伸长率 D_1。

b）将试件放入 70 ℃±2 ℃的蒸馏水中浸泡 48 h±2 h，浸泡期间试件相互隔开，避免完全接触。

c）取出试件，按照 GB/T528 分别测试浸水后试样的拉伸强度 L_2、断裂伸长率 D_2。

E．4 数据处理

E．4.1 质量变化率

计算每个试样相对于初始质量的质量变化率，用式 E.4-1 计算。

$$R_m = \frac{m_2 - m_1}{m_1} * 100 \qquad \text{（E.4-1）}$$

式中：

R_m：——吸水率，以百分数（%）表示；

m_2：——浸水后试件质量，单位为克（g）；

m_1：——浸水前试件质量，单位为克（g）。

试验结果以在相同暴露条件下得到的五个结果的平均值表示。如有一个测试值误差超过平均值的5%，则舍去该测试值，取其他 4 个测试值的平均值为该样品的质量变化率；如有 2 个或 2 个以上样品测试值误差超过样品平均值的 5%，则重新进行测试。

E．4.2 拉伸强度、断裂伸长率变化率

计算每个试样相对于初始拉伸强度、断裂伸长率的变化率，分别用式 E.4-2、E.4-3 计算。

$$R_l = \frac{L_2 - L_1}{L_1} * 100 \qquad \text{（E.4-2）}$$

$$R_D = \frac{D_2 - D_1}{D_1} * 100 \qquad \text{（E.4-3）}$$

式中：

R_l：——拉伸强度变化率，以百分数（%）表示；

R_D：——断裂伸长率变化率，以百分数（%）表示；

L_2：——浸水后拉伸强度，单位为兆帕（MPa）；

L_1：——浸水前拉伸强度，单位为兆帕（MPa）；

D_2：——浸水后断裂伸长率，以百分数（%）表示;

D_1：——浸水前断裂伸长率，以百分数（%）表示。

试验结果以在相同暴露条件下得到的五个结果的平均值表示。如有一个测试值误差超过平均值的5%，则舍去该测试值，取其他 4 个测试值的平均值为该样品的拉伸强度变化率、断裂伸长率变化率；如有 2 个或 2 个以上样品测试值误差超过样品平均值的 5%，则重新进行测试。