

ICS 71.100

J 31

备案号:

JB

中 华 人 民 共 和 国 机 械 行 业 标 准

JB/T 7526—2008

代替 JB/7526-1994 JB/T 7527-1994

铸造用自硬呋喃树脂

Self-set furan resin for foundry

2008-06-01 发布

2008-09-01 实施

国家发展和改革委员会 发布

前 言

本标准代替 JB/T 7526-1994《铸造用自硬呋喃树脂》和 JB/T 7527-1994《铸造用自硬呋喃树脂性能测定方法》，本次修订将 JB/T 7526-1994《铸造用自硬呋喃树脂》和 JB/T 7527-1994《铸造用自硬呋喃树脂性能测定方法》合并。

本标准与 JB/T 7526-1994 相比主要的变化有：

- 按 GB/T 1.1-2000 对标准的结构进行了编辑性修改；
- 对标准的分类和标记进行了修改(1994 版 3；本版本的 4)；
- 对标准的要求进行了补充和修改(1994 版 4；本版本的 5)；
- 对标准的实验方法进行了补充和修改(1994 版的 5；本版本的 6)。

本标准附录 A、附录 B、附录 C 和附录 D 是规范性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国铸造标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：沈阳铸造研究所、济南圣泉集团股份有限公司、德阳市东汽树脂有限公司、苏州市兴业铸造材料有限公司、中国第一重型机械集团(有限)责任公司。

本标准主要起草人：

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 7526-1994；
- JB/T 7527-1994。

铸造用自硬呋喃树脂

1 范围

本标准规定了铸造用自硬呋喃树脂的分类和标记、要求、试验方法和检验规则，以及标志、标签和包装。

本标准适用于以糠醇为主要原料，配以甲醛、苯酚或尿素等合成的，用酸催化的铸造用自硬型(芯)砂粘结剂。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 265 石油产品运动粘度测定法和动力粘度计算法

GB/T 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备

GB/T 2684 铸造用原砂及混合料试验方法

GB/T 2794 胶粘剂粘度的测定

GB/T 4472 化工产品密度、相对密度测定通则

GB/T 5611 铸造术语

GB/T 12007.5 环氧树脂密度测定方法 比重瓶法

GB/T 9722 化学试剂 气相色谱法通则

JB/T 9224 检定铸造粘结剂用标准砂

HG/T 2345 铸造树脂用磺酸固化剂

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准，本标准出现的其它术语符合 GB/T 5611。

铸造用自硬呋喃树脂 self-set furan resin for foundry

在室温下可通过酸催化使砂型(芯)硬化，并在结构中含呋喃环的，由糠醇或酚、尿素和各种醛改性糠醇制成的热固性树脂，一般为淡黄色至棕色透明或半透明均匀液体。

4 分类和标记

4.1 分类表示方法

铸造用自硬呋喃树脂按含氮量分类应符合表 1 的规定。

表 1 氮含量分类

分 类 代 号	含 氮 量, %
W(无氮)	≤0.5
D(低氮)	> 0.5~2.0
Z(中氮)	> 2.0~5.0
G(高氮)	> 5.0~10.0

4.2 分级表示方法

4.2.1 铸造用自硬呋喃树脂按试样常温抗拉强度分级应符合表 2 的规定。

4.2.2 铸造用自硬呋喃树脂按游离甲醛分级应符合表3的规定。

表 2

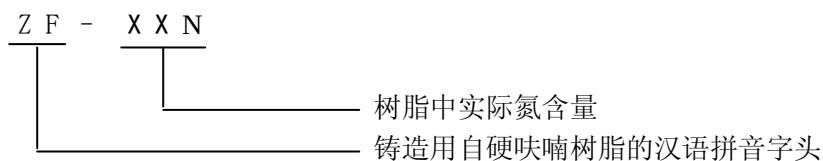
等级代号	试样常温抗拉强度, MPa			
	W	D	Z	G
1 (一级)	≥1.2	≥1.5	≥1.8	≥1.4
2 (二级)	≥1.0	≥1.3	≥1.5	≥1.2

表 3

等级代号	游离甲醛， %
01（一级）	≤0.1
03（二级）	≤0.3

4.3 牌号表示方法

铸造用自硬呋喃树脂的牌号表示方法如下:



例如：铸造用自硬呋喃树脂氮含量为 3.5%，可表示为：

ZF-3.5N

5 要求

5.1 各种牌号的铸造用自硬呋喃树脂含氮量、试样常温抗拉强度和游离甲醛应符合表 1、表 2、表 3 的规定。

5.2 铸造用自硬呋喃树脂其他有关性能指标应符合表 4 的规定。

表 4

性 能 指 标	氮 含 量 分 类			
	W	D	Z	G
粘度, mPa · s, 20℃	≤60			≤150
密度, g/cm ³ , 20℃	1.10~1.25			
游离酚, %	≤0.5	≤0.3		

5.3 需方对铸造用自硬呋喃树脂的性能有特殊要求,可在订货协议中另行规定。

6 试验方法

本标准采用的测定方法按表 5 执行。

表 5

序号	名 称	测 定 方 法	执 行 标 准	备 注
1	粘 度	旋转粘度计	GB/T 2794	仲裁用
		平氏毛细管粘度计	GB/T 265	
2	密 度	密度计	GB/T 4472	

		比重瓶法	GB/T 12007.5	仲裁用
3	游 离 甲 醛	化学滴定法	见附录 A.1	
		气相色谱法	见附录 A.2	仲裁用
4	氮 含 量	化学滴定法	见附录 B	
5	游 离 酚	溴量法	见附录 C	
6	常温抗拉强度		见附录 D	

7 检验规则

7.1 抽样

7.1.1 批量的划分

同一次反应釜生产的树脂作为一个批号。

7.1.2 取样方法

如果从铁桶取样时,以桶数为单元数,单元数小于 512 时,取样单元数按表 3 规定选取。

取样时,采样管使用玻璃制品,长度应大于桶高的 2/3,直径自定。将被采样品用人工摇匀后,每桶采样量应不少于 100g。供方取样时,也可直接从反应釜中取样,但要保证样品均匀。

表 3 取样单元数对照表

总体物料的单元数	选取的最小单元数
1~10	全部单元
11~49	11
50~64	12
65~81	13
82~101	14
102~125	15
126~151	16
152~181	17
182~216	18
217~254	19
255~296	20
297~340	21
341~394	22
395~450	23
451~512	24

7.2 供方检验

铸造用自硬呋喃树脂出厂前需检验,检验结果应符合本标准规定的技术要求或协议的规定。

7.3 需方检验

需方可按本标准技术要求或协议的规定进行验收检验。

7.4 复检

如果检验结果有一项指标不合格,应重新加倍取样进行复检,复检结果为最终结果。复检结果仍不符合本标准规定的指标,此批产品为不合格。

7.5 仲裁检验

供需双方在质量方面发生争议时,可协商或委托双方选定的第三方进行仲裁。

8 标志、标签、包装和贮存

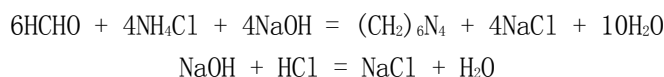
- 8.1 各种牌号的铸造用自硬呋喃树脂应用带盖铁桶或塑料桶包装。包装前应将包装桶清洗干净。
- 8.2 供方发货要附有产品质量证明书, 质量证明书应包括: 主要技术指标、检验员核签等。包装桶上应标记产品名称、牌号、生产日期、批号、净重、生产厂名称等。
- 8.3 铸造用自硬呋喃树脂运输和存放温度不应超过 40℃, 防止阳光照射, 严禁靠近酸性物质和火源。
- 8.4 铸造用自硬呋喃树脂的贮存期应不小于 180 天。

附 录 A
(规范性附录)
游离甲醛含量的测定方法

A.1 化学滴定法

A.1.1 原理

游离甲醛和氯化铵在氢氧化钠的作用下,定量地生成六亚甲基四胺,用盐酸标准溶液中和过量的氢氧化钠,即可求出游离甲醛含量。其反应式如下:



A.1.2 试剂和材料

标准溶液的配制与标定按 GB/T 601 的规定进行。

- a. 氢氧化钠:分析纯,0.5mol/L;
- b. 盐酸标准溶液:分析纯,0.5mol/L;
- c. 氯化铵:分析纯,10%溶液;
- d. 无水乙醇:分析纯;
- e. 溴百里酚蓝指示剂:0.1%乙醇溶液。

A.1.3 装置

- a. 碘量瓶:250mL;
- b. 滴定管:50mL,分度值 0.1mL, A 级;
- c. 单标线移液管:25mL、10mL, A 级;
- d. 分析天平:感量 0.1mg;
- e. 磁力搅拌器:1 台;
- f. 酸度计:1 台,分度值 0.01pH。

A.1.4 程序

用减量法称取树脂样品 3.5~4.0g(精确至 0.000 2g),置于 250mL 碘量瓶中,加入 25mL 无水乙醇,使试样溶解,再加入 10mL 10%氯化铵溶液和 25mL 0.5mol/L 氢氧化钠溶液(注意不可颠倒加料顺序),塞紧瓶盖加入少量蒸馏水,在 20℃温度下放置 0.5h 后,加入 0.1%溴百里酚蓝指示剂四滴,摇匀后用 0.5mol/L 盐酸标准溶液进行滴定,进终点时将样品移至 250mL 烧杯中,放在磁力搅拌器上用酸度计控制 pH 为 7.0,即达终点。同时做空白试验。

空白试验:除不加试样外,须与测定采用完全相同的分析步骤、试剂和用量(滴定中标准滴定溶液的用量除外),进行平行操作。

A.1.5 结果的表述

游离甲醛含量 y (%)按式(1)计算:

$$y = \frac{(V_0 - V)C \times 30.03 \times 3}{2 \times m \times 1000} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: V_0 —空白试验中消耗盐酸标准滴定溶液的体积, mL;

V_1 —样品测定中消耗盐酸标准滴定溶液的体积, mL;

C —盐酸标准溶液的浓度, mol/L;

m —样品质量, g;

30.03—甲醛的摩尔质量, g/mol。

取平行测定结果的平均值作为树脂游离甲醛含量的测定结果，允许相对偏差不大于 10%。

A.2 气相色谱法

A.2.1 原理

树脂样品气化后、流经色谱柱，使其各组份分离，再通过检测器检测，测得样品的甲醛峰面积后，用甲醛标样外标面积法定量计算出树脂中游离甲醛含量。

A.2.1 试剂和材料

- 载气：高纯氮、纯度 99.99%，流速 30ml/min；
- 甲醛标样：甲醛（环境标准样品，GSB 07-1179-2000）；
- 载体：6201；
- 固定液：DNP 复合固定液。

A.2.2 装置

- 气相色谱仪：配有氢火焰检测器，灵敏度和稳定性符合 GB/T 9722 的规定；
- 色谱工作站；
- 色谱柱：不锈钢甲醛测试专用柱（填充柱），长度 2m，内径：3mm。

A.2.3 测试方法

测试条件：柱温：150℃；检测器、气化室：170℃。

采用标样外标面积法

校正方法：推荐采用标准工作曲线校正。

取甲醛标样 0~2mg/mL 范围内至少三点，做色谱峰面积，以甲醛标样浓度和对应色谱峰面积拟合曲线，要求关联度 $r > 0.999$ 。

树脂样品测试：

每个树脂样品分别进样三次，从色谱图上读出色谱峰面积，根据标样工作曲线算出样品中游离甲醛的浓度。

A.2.4 计算

树脂中游离甲醛的含量按式（2）计算

$$F\% = \frac{X}{\rho} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

其中：X——树脂样品中游离甲醛的浓度，mg/ml；

ρ ——树脂样的密度，mg/ml。

A.2.5 误差

$$\delta = \frac{F_{\max} - F_{\min}}{\bar{F}} \times 100\%$$

要求误差 $\delta < 10\%$ 。

A.2.6 说明

- 进样要求迅速，进完样后用糠醇或其他溶剂清洗进样针，防止树脂干燥后堵塞针孔；
- 每组样品做三组平行试验，取结果平均值；
- 检测限：0.000 4mg/mL；
- 出完甲醛峰后可升温，以使剩余组分完全吹出。

附 录 B

(规范性附录)

氮含量的测定方法

B.1 原理

将有机化合物中的氮转变成氨，以硼酸溶液吸收蒸馏出的氨，用酸碱滴定法测定氮含量的方法。

B.2 试剂和材料

标准溶液的配制与标定按 GB/T 601 的规定进行。

- a. 盐酸：分析纯 0.1mol/L 标准滴定溶液；
- b. 浓硫酸：分析纯；
- c. 过硫酸钾：分析纯；
- d. 氢氧化钠：分析纯，50%溶液；
- e. 硼酸：分析纯，4%溶液；
- f. 甲基红—溴甲酚绿混合指示剂：0.1%甲基红乙醇溶液 20mL 和 0.1%溴甲酚绿乙醇溶液 50mL 混合均匀；
- g. 无水硫酸铜：分析纯。

B.3 装置

- a. 一般实验室仪器；
- b. 凯氏定氮瓶：500mL；
- c. 冷凝管：600mm 直管冷凝管；
- d. 锥形瓶：500mL；
- e. 滴定管：50mL 酸式滴定管，分度值 0.1mL，A 级。
- f. 单标线移液管，50mL，A 级；
- g. 分析天平 感量 0.1mg；
- h. 天平 感量 0.1g。

B.4 程序

用减量法称取树脂样品 0.1~0.8 g (精确至 0.000 2 g)，置于 500mL 凯氏定氮瓶中，加入 0.2 g 硫酸铜，10 g 过硫酸钾及 10mL 浓硫酸，瓶口置一个玻璃漏斗，然后将烧瓶按图 B.1 所示成 45° 斜置放好。缓缓加热，使溶液温度保持在沸点下。泡沫停止发生后强火使其沸腾，溶液由黑色逐渐转为透明，再继续加热 30min 后冷却。加入 200mL 水于凯氏定氮瓶中，摇动，使盐类全部溶解，放入少许玻璃球，沿瓶壁慢慢加入 50mL 氢氧化钠溶液 (50%) 流至瓶底，迅速按图 B.2 装好蒸馏装置，并将冷凝管插入吸收器 (即 500mL 锥形瓶) 液面下 3~4mm 处，吸收器内盛 4% 硼酸溶液 50mL，以电炉直接加热凯氏定氮瓶，待吸收器内溶液达到 200mL 左右时，用 pH 试纸试之，蒸馏液呈无碱性；或凯氏定氮瓶内产生爆沸时，表示蒸馏已结束。取下吸收器，用蒸馏水洗涤冷凝管，洗液并入原吸收器溶液中，加入混合指示剂六滴，以盐酸标准溶液滴定至溶液变为粉红色为终点，同时作空白试验。

空白试验：除不加试样外，须与测定采用完全相同的分析步骤、试剂和用量 (滴定中标准滴定溶液的用量除外)，进行平行操作。

B.5 结果的表述

氮含量 D (%) 按式 (2) 计算：

$$D = \frac{(V - V_0)C \times 14.01}{1000 \times m} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中: V_0 —空白消耗盐酸标准溶液的体积, mL;

V —样品消耗盐酸标准溶液的体积, mL;

C —盐酸标准溶液的浓度, mol/L;

m —样品质量, g;

14.01—氮的摩尔质量, g/mol。

取平行测定结果的平均值, 作为树脂氮含量的测定结果, 其允许相对偏差不大于 5%。

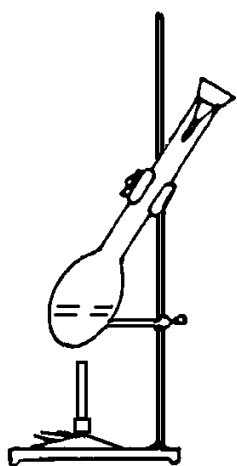
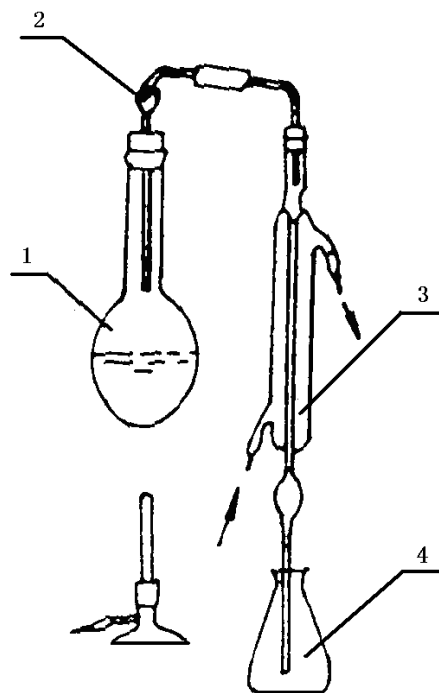


图 B. 1



1—凯氏定氮瓶; 2—安全球;

3—冷凝器; 4—锥形瓶

图 B. 2

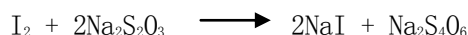
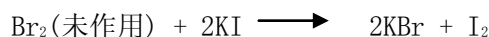
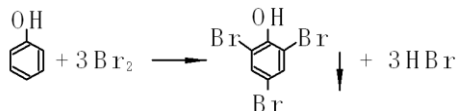
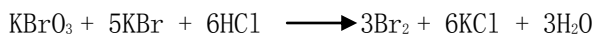
附 录 C

(规范性附录)

游离酚的测定方法

C.1 原理

树脂中的游离苯酚，用水蒸汽蒸馏法馏出，用溴量法测定。



C.2 试剂和材料

- a. 碘化钾：分析纯；
- b. 盐酸：分析纯；
- c. 乙醇：分析纯。
- d. 溴试剂：称取 2.8g 溴酸钾(分析纯)和 10.0g 溴化钾(分析纯)用适量蒸馏水溶解，加入 1 000mL 容量瓶中，稀释至刻度。
- e. 0.5%淀粉指示剂：称取 1.0g 可溶性淀粉，加水 10mL，搅拌下注入 200mL 沸腾蒸馏水中，微沸 2min 后，放置待用。
- f. 0.167mol/L 硫代硫酸钠标准溶液。

配制：称取 26.3g 硫代硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot \text{优级纯}$) 置于 500mL 烧杯中，加新煮沸已冷却的蒸馏水至完全溶解后，加入 1 000mL 容量瓶中，稀释至刻度，加入 0.05g 碳酸钠 (防止分解) 及 0.01g 碘化汞(防止发霉)，贮存于棕色瓶中，静置 14 天后标定。

标定：称取经 120℃ 烘至恒重的重铬酸钾(优级纯)0.15g(精确到 0.000 1g)置于 500mL 碘量瓶中，加入 25mL 蒸馏水，加 2.0g 碘化钾及 5mL 浓盐酸，摇匀，于暗处放置 10min，加 150mL 蒸馏水，用硫代硫酸钠待标液滴定，接近终点时加 3mL 0.5%淀粉指示剂，继续滴定至溶液由蓝色变为亮绿色。

硫代硫酸钠摩尔浓度按式(3)计算：

$$c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = \frac{6 \times G \times 1000}{V \times 294.18} \dots\dots\dots (3)$$

式中：c——硫代硫酸钠标准溶液摩尔浓度，mol/L；

G——重铬酸钾重量，g；

V——滴定所耗硫代硫酸钠待标液体积，mL；

294.1844——重铬酸钾的摩尔质量，g/mol。

C.3 装置

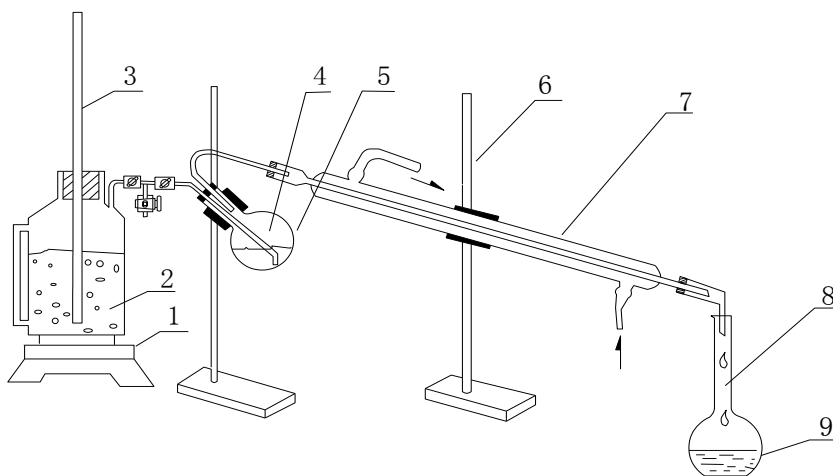
- a. 容量瓶：1 000mL；
- b. 称量瓶：30mL 滴瓶；
- c. 蒸汽发生器：长颈平底烧瓶，2 000mL；
- d. 圆底短颈烧瓶：1 000mL；
- e. 冷凝管：600mm；
- f. 棕色滴定管：50mL，A 级；
- g. 移液管：50mL、25mL，A 级；
- h. 量筒：100mL；
- i. 碘量瓶：500mL；

j. 分析天平：感量 0.1mg；

k. 电炉：功率 2 000W。

C.4 程序

称取试样 2g（精确到 0.000 1g），置于 1 000mL 圆底烧瓶中，以 100mL 蒸馏水溶解，连接蒸汽发生器、冷凝器及容量瓶，蒸馏装置见下图，装好后开始蒸馏，要求在 40~50min 内馏出液达到 500mL，这时取出一滴蒸馏液，滴入少许饱和溴水中，如果不发生混浊即停止蒸馏。取下容量瓶加蒸馏水至刻度，用移液管吸取 50mL 蒸馏液移入碘量瓶中，再用移液管移入 25mL 溴酸钾—溴化钾溶液，加 5mL 浓盐酸，迅速盖上瓶盖并用水封口，摇匀放置暗处 15min，然后加入 1.8g 固体碘化钾，用少许蒸馏水冲洗瓶口，再放置 10min 用硫代硫酸钠标准溶液滴定，滴定至淡黄色时，加 3mL 淀粉指示剂，继续滴定至蓝色消失，即为终点。同时进行空白试验，平行测定两次，计算结果精确到小数点后两位，取其平均值。



1、电炉；2、水蒸汽发生器；3、安全导管；4、圆底烧瓶；
5、试样；6、支架；7、直型冷凝管；8、容量瓶；9、蒸馏液

图 C 1 游离苯酚测定蒸馏装置图

C.5 结果的表述

树脂游离苯酚含量按式(4)计算：

$$p = \frac{(V_1 - V_2) \times c \times 94.11 \times 1000}{G \times 6 \times 50 \times 1000} \times 100\% \quad (4)$$

式中：p ——游离苯酚含量，%；

V_1 ——空白试验所耗硫代硫酸钠标准溶液体积，mL；

V_2 ——滴定试样所耗硫代硫酸钠标准溶液体积，mL；

C ——硫代硫酸钠标准溶液摩尔浓度，mol/L；

G ——试样质量，g。

94.11——苯酚的摩尔质量，g/mol；

附录 D

(规范性附录)

树脂砂常温抗拉强度的测定方法

D.1 试剂和材料

- a. 标准砂：应符合 JB/T 9224 规定；
- b. 对甲苯磺酸 70%水溶液：应符合 HG/T 2345 规定。

D.2 装置

- a. SWY 型液压强度试验机；
- b. NRJ-411 型水泥胶砂搅拌机，容量 3kg；
- c. “8”字形标准试块模具(模具内“8”字形标准尺寸按 GB/T 2684 执行，模具材质为木模用材料)；
- d. 台秤：10kg；
- e. 天平：感量 0.1g；
- f. 干湿温度计。

D.3 试样的制备和保存

- a. 试验条件：砂温 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；室温 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；相对湿度 $(60\pm 5)\%$ ；
- b. 混合料的配制：取标准砂 1 000g，放入搅拌机里，开动后立即加入 5.0g 对甲苯磺酸水溶液，搅拌 1min，加入树脂 10g，搅拌 1min 后出料；
- c. 制样：将混合料倒入“8”字形芯盒中，一般采用手工成型刮平，放在芯板上，达到(或大于)开模强度时，打开芯盒，成型完毕。每组打样五块，试块重量 $67\pm 1\text{g}$ ，试块应在混砂始 10min 内成型完毕；
- d. 放置硬化：将已打好的试样在规定试验条件下自然硬化 24h；

D.4 程序

工艺试样抗拉强度的测定，按要求测定 24h 的强度，试样放在强度试验机夹具中，并使夹具中四个滚柱的平面贴在试样腰部，转动手轮逐渐加载，直至试样断裂，其抗拉强度值可直接从压力表中读出。

D.5 结果的表述

测定五块试样强度值，然后去掉最大值和最小值，将剩下三块数值取其平均值，作为试样强度值。
允许差：三个数值中任何一个数值与平均值相差不超过 10.0%。如果超过应从 D.3 开始重新试验。

D.6 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a. 注明按照本标准；
- b. 树脂名称、型号、批号；
- c. 试验结果；
- d. 试验日期、试验人员。