



CECS 01:88

中国工程建设标准化委员会标准

呋喃树脂防腐蚀工程
技术规程

TECHNICAL SPECIFICATIONS
OF FURANE RESIN FOR
ANTI-CORROSION ENGINEERING

本电子版由中国建筑技术资料网制作

<http://www.ccdn.cn>

<http://www.build365.com>

CHINA COMMITTEE FOR ENGINEERING
CONSTRUCTION STANDARDIZATION

中国工程建设标准化委员会标准

呋喃树脂防腐蚀工程技术规程

CECS 01 : 88

主编单位：全国防腐蚀工程标准技术委员会

批准单位：中国工程建设标准化委员会

批准日期：1 9 8 8 年 5 月 1 日

本电子版由中国建筑技术资料网制作

<http://www.ccdn.cn>

<http://www.build365.com>

1 9 8 9 北 京

前 言

呋喃树脂在我国原材料来源广泛，过去由于其粘结力差、固化不良等缺陷，在建筑防腐蚀工程中应用诸多失败；近年来经过改性研究及试验，基本能满足设计、施工应用的需要。本规程在以上科研试验成果的基础上，结合该材料的工程实践，反复征求有关专家和单位的意见，经全国防腐蚀工程标准技术委员会审查定稿。

根据国家计划委员会计标〔1986〕1649号“关于请中国工程建设标准化委员会负责组织推荐性工程建设标准试点工作的通知”精神，现批准《呋喃树脂防腐蚀工程技术规程》CECS 01：88，并推荐给各工程建设设计、施工单位使用。在使用过程中，请将意见及有关资料寄交北京 1418 信箱全国防腐蚀工程标准技术委员会。

中国工程建设标准化委员会

1988年5月1日

目 录

第一章	总 则	(7)
第二章	设计规定	(8)
第三章	施工规定	(10)
第一节	一般规定	(10)
第二节	原材料和制成品的质量要求	(11)
第三节	呋喃胶泥、呋喃砂浆、呋喃玻璃钢胶料的配制	(12)
第四节	呋喃砂浆整体面层的施工	(13)
第五节	呋喃胶泥、砂浆铺砌块材及呋喃胶泥的勾缝、灌缝	(13)
第六节	呋喃玻璃钢整体面层及隔离层的施工	(14)
附录一	呋喃树脂材料的耐腐蚀性能	(16)
附录二	呋喃树脂材料的物理力学性能	(17)
附录三	呋喃树脂材料的施工配合比	(18)
附录四	原材料和制成品的试验方法	(19)
附录五	本规程用词说明	(21)
附加说明		(22)

第一章 总 则

第 1.0.1 条 本规程适用于 YJ 呋喃树脂和 F-82 呋喃树脂防腐工程的设计与施工。

注：采用其他呋喃树脂时应经试验确定。

第 1.0.2 条 呋喃树脂防腐工程包括：

- 一、呋喃砂浆整体面层。
- 二、呋喃胶泥、砂浆铺砌的块材面层。
- 三、呋喃胶泥勾缝或灌缝的块材面层。
- 四、YJ 呋喃玻璃钢整体面层和隔离层。

第 1.0.3 条 执行本规程时，应遵守现行的《工业建筑防腐蚀设计规范》、《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》等国家标准、规范的规定。

第二章 设计规定

第 2.0.1 条 呋喃树脂材料的选择,应根据腐蚀介质的性质、浓度、作用量和使用条件等因素综合考虑,合理选用。

第 2.0.2 条 呋喃树脂材料常温时的耐腐蚀性能,可按本规程附录一的指标选用;物理力学性能,可按附录二所列的指标选用;材料的施工配合比,应符合附录三的规定。

第 2.0.3 条 呋喃树脂材料的适用范围:

一、呋喃砂浆可用于地面、踢脚板、墙裙、池槽、地沟、地坑、设备基础等部位的防腐蚀整体面层和花岗石块材面层的砌筑材料。

二、呋喃胶泥可用于块材面层的铺砌、勾缝或灌缝。

三、YJ 呋喃玻璃钢可用于防腐蚀池槽、地沟、地坑、设备基础的整体面层和块材面层的隔离层。YJ 呋喃玻璃钢整体面层不宜用于有机机械磨损或交通频繁的部位。

第 2.0.4 条 呋喃树脂材料不应与钢铁基层或水泥砂浆、混凝土基层直接接触,其间可采用环氧树脂涂层隔离。

第 2.0.5 条 呋喃砂浆防腐蚀整体面层的厚度,宜为 4~7mm。

第 2.0.6 条 采用 YJ 呋喃玻璃钢作防腐蚀整体面层时,玻璃布不宜小于 3 层;采用 YJ 呋喃玻璃钢作隔离层时,玻璃布宜为 2 层。

第 2.0.7 条 块材面层的结合层厚度、灰缝宽度和深度,应符合表 2.0.7 的要求。

结合层厚度和灰缝尺寸 (mm)

表 2.0.7

块 材 种 类	胶 泥 铺 砌		胶 泥 灌 缝		胶 泥 勾 缝	
	结合层厚度	灰缝宽度	灰缝宽度	灰缝深度	灰缝宽度	灰缝深度
标型耐酸瓷砖、 缸砖	4~6	2~4	6~8	同 砖 板 厚 度	6~8	15~20
板型耐酸瓷砖、 耐酸陶板	4~6	2~3	5~7		6~8	10~12
花 岗 石	8~12	8~15	8~15		8~15	20~25

注：表中花岗岩的铺砌材料应为呋喃砂浆。

第三章 施工规定

第一节 一般规定

第 3.1.1 条 呋喃砂浆、呋喃玻璃钢整体面层和呋喃胶泥铺砌的块材面层，应在与面层有关的各项建筑、安装工程施工完毕后进行。

第 3.1.2 条 施工及养护期间，现场应保持清洁、干燥、通风良好，并应防水、防火、防曝晒。

第 3.1.3 条 施工环境温度以 15~25℃为宜。相对湿度不宜大于 80%。环境温度低于 10℃时，应对施工场所采取加热保温措施，但不得用明火或蒸汽直接加热。

第 3.1.4 条 水泥砂浆或混凝土基层，应符合下列要求：

一、基层必须坚固密实平整，但不应压光；基层表面不应有起砂、起壳、裂缝、蜂窝、麻面及油污等现象。

二、基层宜采用人工、机械、化学等方法除去表层松软和不牢固部分。

三、在 20mm 基层深度内的含水率，不应大于 6%。

注：环氧树脂材料采用湿固化型固化剂时，可不受此限。

四、基层坡度应符合设计要求，阴阳角处应做斜面或圆角。平整度以 2m 长直尺检查，其空隙不应大于 5mm。

第 3.1.5 条 金属结构表面应平整、清洁、干燥。施工前应将铁锈、焊渣、毛刺、油污、尘土等清除干净。

第 3.1.6 条 呋喃树脂材料防腐蚀工程常温下的养护期：地面不应少于 7 天；贮槽不应少于 14 天。

第 3.1.7 条 呋喃树脂防腐蚀工程施工前，应根据施工环境

温度、湿度、工程特点及原材料等，通过试验选定适宜的施工配合比和施工操作方法，然后再进行大面积施工。

第 3.1.8 条 原材料应有出厂合格证。呋喃树脂材料制成品应经检查合格后方准使用。

第 3.1.9 条 施工人员应经过培训后方可参加防腐蚀工程施工。

第二节 原材料和制成品的质量要求

第 3.2.1 条 原材料的主要技术指标，应符合下列规定：

一、YJ 呋喃树脂

1. 外观：棕褐色液体；
2. 粘度（涂—4 粘度计）：20~30s。

二、YJ 胶泥粉，YJ 玻璃钢粉

1. 体积安定性：合格；
2. 硬化时间（20~26℃）：不大于 12h。

注：YJ 胶泥粉和 YJ 玻璃钢粉已含有固化剂。

三、F—82 呋喃树脂

1. 外观：深褐色液体；
2. 固体含量：不小于 42%；
3. 粘度（涂—4 粘度计）：50~80s。

四、B 型固化剂

1. 外观：灰褐色液体；
2. 硬化时间（20~25℃）：不大于 12h。

五、耐酸粉料

1. 耐酸率：不小于 97%；
2. 含水率：不大于 0.5%。

六、细骨料

1. 耐酸率：不小于 97%；
2. 含水率：不大于 0.5%；

3. 粒径：不大于 2mm；

4. 不得含有泥土。

七、玻璃布

应采用非石蜡型、无捻、方格、平纹粗纱布，其厚度一般为 0.2~0.4mm，每平方厘米纱根数为 4×4~8×8。

第 3.2.2 条 呋喃树脂贮存的有效期（20℃时），不应少于一年。

第 3.2.3 条 呋喃胶泥的主要技术指标，应符合下列要求：

一、抗拉强度：不小于 6MPa。

二、粘结强度（与耐酸瓷砖）：不小于 1.5MPa。

第 3.2.4 条 呋喃砂浆的抗压强度，不应小于 60MPa。

第三节 呋喃胶泥、呋喃砂浆、 呋喃玻璃钢胶料的配制

第 3.3.1 条 呋喃胶泥和呋喃砂浆宜用机械搅拌，用量不大时也可用人工拌和。

第 3.3.2 条 呋喃胶泥、呋喃砂浆和呋喃玻璃钢胶料的配制，应符合下列要求：

一、YJ 呋喃胶泥、YJ 呋喃砂浆和 YJ 呋喃玻璃钢胶料

1. YJ 呋喃胶泥：按规定比例称取 YJ 呋喃树脂，加入 YJ 胶泥粉，搅拌均匀即成胶泥；

2. YJ 呋喃砂浆：按规定比例称取 YJ 呋喃树脂，加入 YJ 胶泥粉和砂子，搅拌均匀即成砂浆；

3. YJ 呋喃玻璃钢胶料：按规定比例称取 YJ 呋喃树脂，加入 YJ 玻璃钢粉，搅拌均匀即成胶料。

二、F-82 呋喃胶泥和 F-82 呋喃砂浆

1. F-82 呋喃胶泥：按规定比例称取 F-82 呋喃树脂，边搅拌边徐徐加入 B 型固化剂，迅速搅拌均匀，然后加入耐酸粉料，搅拌均匀即成胶泥；

2. F-82 呋喃砂浆：按上述方法，将加有固化剂的呋喃树脂倒入搅拌均匀的粉料、砂子混合料中，搅拌均匀即成砂浆。

第 3.3.3 条 拌好的胶泥、砂浆和玻璃钢胶料，一般自加入固化剂时起，应在 45 分钟内用完。使用过程中，如发现凝聚和结块现象，不得继续使用。

第四节 呋喃砂浆整体面层的施工

第 3.4.1 条 呋喃砂浆面层施工程序如下：

一、打底和嵌刮腻子：在经过处理或验收合格能基层上，用环氧打底料进行第一次打底，表面干后用环氧腻子料修补填平基层凹陷不平处，随即进行第二次打底，自然养护一般不少于 24h。

二、摊抹呋喃砂浆面层：砂浆面层可采用塑料刮板摊铺。并用呋喃树脂接浆料接浆，边接浆边摊铺，摊铺厚度略厚于设计厚度。摊铺时可用木尺或塑料条控制摊铺厚度。铺好的呋喃砂浆应立即用钢抹子或小型平板振动器压实抹光，自然养护 24h 后，再用罩面料罩面。按本规程第 3.1.6 条规定养护后方可交付生产使用。

三、呋喃砂浆面层下设有树脂玻璃钢隔离层时，应在玻璃钢固化后方可进行面层的施工。

第 3.4.2 条 呋喃砂浆面层不宜留施工缝。必须留施工缝时，在继续施工前，应将留槎处清理干净，边接浆边进行摊铺。

第 3.4.3 条 地面施工时，应随时控制平整度和厚度。平整度，以 2m 长直尺检查，其空隙不应大于 4mm。

第 3.4.4 条 呋喃砂浆整体面层应平整光洁，不应有裂缝、起壳、空鼓、固化不完全等现象，如有上述现象应予修补或返工。

第五节 呋喃胶泥、砂浆铺砌块材 及呋喃胶泥的勾缝、灌缝

第 3.5.1 条 在水泥砂浆、混凝土或金属基层上采用呋喃胶泥铺砌块材时，应在基层处理后，按本规程第 3.4.1 条的要求进

行打底嵌刮腻子，或作玻璃钢隔离层。

第 3.5.2 条 块材的铺砌，应符合下列要求：

一、呋喃胶泥铺砌块材采用揉挤法。

二、铺砌时结合层和灰缝应饱满密实，注意防止砌体滑动。

三、立面块材的连续铺砌高度，应与呋喃胶泥的硬化时间相适应，防止砌体变形。

四、块材衬砌前宜先试排，衬砌顺序应由低往高，先地坑、地沟，后地面、踢脚板。在阴角处，立面块材应压住平面块材；在阳角处，平面块材应压住立面块材。

五、衬砌块材时应修缝。每衬砌一定数量以后，在胶泥未初凝以前，用勾缝工具压实刮平，使胶泥泛浆出现光泽，并把胶泥不饱满的缝填实勾平。

六、用呋喃砂浆铺砌花岗石块材时，应采用座浆法，并用呋喃胶泥灌缝。

第 3.5.3 条 块材面层的勾缝、灌缝，应符合下列要求：

一、呋喃胶泥灌缝或勾缝，必须待铺砌的胶结料硬化后方可施工。

二、勾缝、灌缝前，灰缝必须清理干净，不得沾染污垢。

三、勾缝时，缝应填满压实，不得有空隙、气泡。表面应平整光滑。

四、灌缝时，缝内必须饱满，不得漏灌。灰缝表面应平整光滑。

第六节 呋喃玻璃钢整体面层及隔离层的施工

第 3.6.1 条 **YJ** 呋喃玻璃钢铺衬在水泥砂浆、混凝土或金属基层上时，应在基层处理合格后，按本规程第 3.4.1 条的要求进行打底、嵌刮腻子。

第 3.6.2 条 **YJ** 呋喃玻璃钢可采用连续法或间断法施工。

当玻璃钢用作整体面层时，应在最后一层布衬完后，于常温

下养护 24h 以上，清理表面毛刺等缺陷，再涂刷 1~2 层罩面料。第二层罩面料应待第一层罩面料硬化后再涂复。

第 3.6.3 条 施工完毕的玻璃钢表面应平整，色泽均匀，与基层结合牢固，无起壳、脱层和固化不完全等现象。如有起壳、脱层等现象，应进行修补或返工。

附录一 呋喃树脂材料的耐腐蚀性能

附表 1

介 质 名 称	YJ 呋喃类材料	F-82 呋喃类材料
硫 酸	≤60%耐	≤70%耐
盐 酸	≤20%耐, 31%尚耐	≤31%耐
硝 酸	≤10%耐	≤5%尚耐
醋 酸	≤20%尚耐	≤20%尚耐
铬 酸	≤5%耐	≤5%耐
氢 氟 酸	≤20%尚耐	≤30%尚耐
氢 氧 化 钠	≥25%耐, 10%尚耐	尚耐
碳 酸 钠	耐	耐
氨 水	尚耐	尚耐
尿 素	耐	耐
氯 化 铵	耐	耐
硝 酸 铵	耐	耐
硫 酸 钠	耐	耐
丙 酮	不耐	不耐
乙 醇	尚耐	耐
汽 油	耐	耐
苯	耐	耐
5%硫酸和 5% 氢氧化钠交替作用	耐	尚耐

注：表中“%”系指介质的重量浓度百分比。

附录二 呋喃树脂材料的物理力学性能

附表 2

项 目		YJ 呋喃类材料	F-82 呋喃类材料
密 度 (g/cm ³)	胶 泥	2	1.7
	砂 浆	2.1	2.1
	玻璃钢	1.7	—
抗压强度(MPa) 不小于	胶 泥	70	70
	砂 浆	60	60
抗拉强度(MPa) 不小于	胶 泥	6	6
	砂 浆	6	6
	玻璃钢	80	—
粘结强度(MPa) 不小于	胶泥与耐酸瓷砖	1.5	1.5
	胶泥与花岗石	1.5	1.5
	胶泥与水泥砂浆	1.5	1.5
	或混凝土		
收缩率(%)	胶 泥	0.4	0.4
	砂 浆	0.29	0.29
吸水率(%) 不大于	胶 泥	0.14	0.14
	砂 浆	0.14	0.14

附录三 呋喃树脂材料施工配合比

YJ 呋喃树脂材料的施工配合比(重量计)

附表 3.1

材 料 名 称		YJ 呋喃树脂	YJ 玻璃钢粉	YJ 胶泥粉	石英砂
玻璃钢胶料		100	40~50	—	—
接 浆 料	用玻璃钢粉	100	40~50	—	—
	用胶泥粉	100	—	250	—
罩 面 料		100	40~50	—	—
胶 泥	灌缝用	100	—	250~300	—
	砌筑用	100	—	350~400	—
砂 浆		100	—	250	250~350

F—82 呋喃树脂材料的施工配合比(重量计)

附表 3.2

材 料 名 称		F—82 呋喃树脂	B 型固化剂	耐酸粉料	石英砂
接 浆 料		100	12~18	30~50	—
罩 面 料		100	12~18	50~100	—
胶 泥	灌 缝 用	100	12~18	100~150	—
	砌 筑 用	100	12~18	200~250	—
砂 浆		100	12~18	150~200	400~500

注：①耐酸粉料可采用石英粉、瓷物、816 粉。

②不得单独使用铸石粉。

附录四 原材料和制成品的试验方法

一、原材料的试验方法

1. YJ 呋喃粉料体积安定性测定法

YJ 胶泥粉用 YJ 呋喃胶泥测定。YJ 玻璃钢粉用 YJ 呋喃玻璃钢胶料掺 1~1.4 倍重的石英粉进行测定。

将树脂与粉料按本规程附录三附表 3.1 所列比例混合，搅拌均匀后装入 30mm×30mm×30mm 试模内。震实并刮平表面，在 20~25℃ 温度下养护，固化时材料在试模内没有起鼓现象，即为安定性合格。

2. YJ 呋喃材料、F-82 呋喃材料硬化时间测定法

试验材料按本规程附录三附表 3.1、附表 3.2 所列胶泥配合比混合，搅拌均匀后装入 30mm×30mm×30mm 试模内。震实并刮平表面，在 20~25℃ 温度下养护。材料从拌料开始起至硬化时所需的时间即为硬化时间。

3. F-82 呋喃树脂固体含量测定法

(1) 先将培养皿在 105~110℃ 烘干，然后在干燥器中冷却至室温称其重量。

(2) 用万分之一天平称 1g 左右试样置于烘过的培养皿中。

(3) 将装有试样的培养皿在 180±2℃ 烘箱中烘至恒重（约 2 小时），冷却至室温称其重量。

固体含量按下式计算：

$$\text{树脂固体含量 (\%)} = \frac{G_3 - G_1}{G_2 - G_1} \times 100$$

式中 G_1 ——培养皿重 (g)；

G_2 ——烘干前培养皿加试样重 (g)；

G_3 ——烘干后培养皿加试样重 (g)。

二、制成品的试验方法

1. 呋喃胶泥抗拉强度测定法

试验采用 8 字型试模。

按本规程附录三附表 3.1、附表 3.2 所列胶泥的配合比将材料混合，搅拌均匀，然后将胶泥装入 8 字型试模内捣实，在跳桌上震动 25 次并刮平表面，经 24h 成型后脱模，在 20~25℃ 温度下养护 14 天，即可进行抗拉强度测定。取 3 个试块的平均值为抗拉强度。若其中一个试块的数值超出或降低平均值的 15% 时，应取其余两块的平均值为最后结果。

2. 呋喃胶泥与耐酸瓷砖粘结强度测定法

试验采用 25~30mm 厚耐酸瓷砖切成 75mm×30mm 试块。

试验用本规程附录三附表 3.1、附表 3.2 所列胶泥的配合比称量混合后搅拌均匀，将两个试块呈十字交叉粘结，粘结用挤浆法，粘结层的胶泥厚度为 2~3mm，刮除挤出的多余胶泥。将试件于室温下养护 14 天后测定粘结强度。取 3 个试件的平均值。若其中一个试件的数值超出或降低平均值的 15% 时，应取其余两块的平均值为最后结果。

3. 呋喃砂浆抗压强度测定法

按本规程附录三附表 3.1、附表 3.2 所列砂浆的配合比将材料混合搅拌均匀，然后将砂浆装入 30mm×30mm×30mm 试模内捣实，在跳桌上震动 25 次并刮平表面。经 24h 成型后脱模，在 20~25℃ 温度下养护 14 天，即可进行抗压强度测定。取 3 个试块的平均值为抗压强度，若其中一个试块的数值超出或降低平均值的 15% 时，应取其余两块的平均值为最后结果。

注：制成品若需进行快速试验时，试件脱模后可在室温下养护 24h，再于 40℃ 养护 2h，60℃ 养护 22h，冷却至室温即可进行测定。其结果略高于常温养护 14 天的强度。

附录五 本规程用词说明

一、为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1. 表示很严格，非这样作不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2. 表示严格，在正常情况下均应这样作的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3. 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样作的：

正面词采用“宜”或“可”，反面词采用“不宜”。

二、条文中指定应按其它有关标准、规范执行时，写法为“应符合……的规定”。非必须按所指定的标准、规范或其它规定执行时，写法为“可参照……”。

附加说明

本规程主要起草人名单

本规程起草人员：

中国寰球化学工程公司 周海林 何进源
冶金工业部建筑研究总院 徐兰洲
上海市建筑科学研究所 朱学增

审查单位：

全国防腐蚀工程标准技术委员会

本电子版由中国建筑技术资料网制作

<http://www.ccdn.cn>

<http://www.build365.com>