

## 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 产品分类及标记 .....	1
4.1 分类 .....	1
4.2 耐火性能分级 .....	2
4.3 标记 .....	2
5 一般要求 .....	3
6 性能要求 .....	3
6.1 防火堤防火涂料 .....	3
6.2 隧道防火涂料 .....	3
6.3 其他混凝土结构防火涂料 .....	4
7 试验方法 .....	5
7.1 理化性能试验环境条件 .....	5
7.2 理化性能试件的制备 .....	5
7.3 干燥时间 .....	6
7.4 粘结强度 .....	6
7.5 干密度 .....	7
7.6 抗压强度 .....	7
7.7 耐酸性 .....	7
7.8 耐碱性 .....	7
7.9 耐曝热性 .....	8
7.10 耐湿热性 .....	8
7.11 耐冻融循环性 .....	8
7.12 耐盐雾腐蚀性 .....	8
7.13 耐紫外线辐照性 .....	8
7.14 产烟毒性 .....	8
7.15 抗振动性能 .....	9
7.16 耐火性能 .....	9
8 检验规则 .....	12
8.1 检验分类 .....	12
8.2 组批与抽样 .....	13
8.3 判定条件 .....	13
9 标志、包装、运输和贮存 .....	13
9.1 标志 .....	13

9.2 包装 .....	13
9.3 运输 .....	13
9.4 贮存 .....	13
附录 A (规范性) 抗振动性能试验 .....	14
A.1 试验装置 .....	14
A.2 试件 .....	14
A.3 试验程序 .....	14
A.4 试验结果 .....	15

## 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。

本文件代替GB 28375-2012，与GB 28375-2012相比，除编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了适用于其他工业和民用建（构）筑物混凝土表面的防火涂料的范围；
- b) 修改了产品分类（见第4章；见2012版第4章）；
- c) 删除了在容器中的状态、耐水性检验项目（见2012版6.1、6.2）；
- d) 删除了防火堤防火涂料干密度技术要求（见2012版6.1）；
- e) 删除了缺陷分类（见2012版6.1、6.2）；
- f) 修改了隧道防火涂料粘结强度技术要求（见6.2.1；2012版见6.2）；
- g) 增加了抗振动性能技术要求和试验方法（见6.2、7.15）；
- h) 修改了耐火性能技术要求（见6.1.2、6.2.2；2012版见6.1、6.2）；
- i) 增加了耐紫外线辐照性技术要求和试验方法（见6.2、7.13）；
- j) 增加了其他混凝土结构防火涂物理化和耐火性能技术要求（见6.3）；
- k) 修改了试件底板尺寸（见表8、2012版见表3）；
- l) 修改了粘结强度试验方法（见7.4；2012版见7.5）；
- m) 修改了干密度试验方法（见7.5；2012版见7.6）；
- n) 修改了抗压强度试验方法（见7.6；2012版见7.7）；
- o) 修改了出厂检验（见8.1.1；2012版本8.1.1）；
- p) 修改了型式检验（见8.1.2；2012版本8.1.2）；
- q) 修改了型式检验判定（见8.3.2；2012版本8.3.2）；
- r) 增加了隧道防火涂料抗振动性能试验（见附录A）。

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。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出。

本文件由全国消防标准化技术委员会防火材料分技术委员会（SAC/TC 113/SC 7）归口。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2012年首次发布为GB 28375-2012；

——本次为第一次修订。

# 混凝土结构防火涂料

## 1 范围

本文件规定了混凝土结构防火涂料的术语和定义、产品分类、一般要求、性能要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于公路、铁路、城市交通隧道和石油化工储罐区防火堤以及其他工业和民用建（构）筑物混凝土表面的防火涂料。

## 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 1728 漆膜、腻子膜干燥时间测定法

GB/T 9265 建筑涂料 涂层耐碱性的测定

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 9978.1-2008 建筑构件耐火试验方法 第1部分：通用要求

GB/T 14522-2008 机械工业产品用塑料、涂料、橡胶材料人工气候老化试验方法 荧光紫外灯

GB/T 20285 材料产烟毒性危险分级

GB 50010 混凝土结构设计规范

XF/T 714-2007 构件用防火保护材料快速升温耐火试验方法

JC/T 626 纤维增强低碱度水泥建筑平板

JG/T 24 合成树脂乳液砂壁状建筑涂料

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**混凝土结构防火涂料** fireproof coating for concrete structure

涂覆在公路、铁路、城市交通隧道和石油化工储罐区防火堤以及其他工业和民用建（构）筑物混凝土表面，能形成耐火隔热保护层以提高其结构耐火极限的防火涂料。

## 4 产品分类及标记

### 4.1 分类

#### 4.1.1 按保护对象分为：

- a) 隧道防火涂料：用于公路、铁路、城市交通隧道混凝土结构表面的防火涂料；

- b) 防火堤防火涂料：用于石油化工储罐区防火堤混凝土表面的防火涂料；
- c) 其他混凝土结构防火涂料：除用于隧道和防火堤表面之外的其他工业和民用建（构）筑物混凝土表面的防火涂料。

#### 4.1.2 其他混凝土结构防火涂料按照使用环境分为：

室内混凝土结构防火涂料：用于建筑物室内或隐蔽工程的混凝土结构表面的防火涂料；

室外混凝土结构防火涂料：用于建筑物室外或露天工程的混凝土结构表面的防火涂料。

#### 4.2 耐火性能分级

混凝土结构防火涂料的耐火极限分为：0.50 h、1.00 h、1.50 h、2.00 h、2.50 h、3.00 h、3.50 h、4.00 h、4.50 h、5.00 h和5.50 h。

混凝土结构防火涂料的耐火性能分级代号见表1。

表1 耐火性能分级代号

耐火极限 (Fr) , h	耐火性能分级代号			
	建筑纤维类火灾升温	烃类火灾升温	石油化工类火灾升温	RABT 火灾升温
$0.50 \leq Fr < 1.00$	Fp0.50	Ft0.50	Fs0.50	Fb0.50
$1.00 \leq Fr < 1.50$	Fp1.00	Ft1.00	Fs1.00	Fb1.00
$1.50 \leq Fr < 2.00$	Fp1.50	Ft1.50	Fs1.50	Fb1.50
$2.00 \leq Fr < 2.50$	Fp2.00	Ft2.00	Fs2.00	Fb2.00
$2.50 \leq Fr < 3.00$	Fp2.50	Ft2.50	Fs2.50	Fb2.50
$3.00 \leq Fr < 3.50$	Fp3.00	Ft3.00	Fs3.00	Fb3.00
$3.50 \leq Fr < 4.00$	Fp3.50	Ft3.50	Fs3.50	—
$4.00 \leq Fr < 4.50$	Fp4.00	Ft4.00	Fs4.00	—
$4.50 \leq Fr < 5.00$	Fp4.50	Ft4.50	Fs4.50	—
$5.00 \leq Fr < 5.50$	Fp5.00	Ft5.00	Fs5.00	—
$Fr \geq 5.50$	Fp5.50	Ft5.50	Fs5.50	—

#### 4.3 标记

混凝土结构防火涂料的产品代号以字母HT表示；混凝土结构防火涂料相关特征代号为：涂料保护对象代号D代表防火堤，S分别代表隧道，QN代表室内其他混凝土结构，QW代表室外其他混凝土结构；耐火性能分级代号见表1。混凝土结构防火涂料的型号编制方法如下：

HT-□-□-□

产品代号-涂料保护对象代号-耐火性能分级代号-企业自定义代号

示例：

HT-S-Fb1.50-A，表示耐1.50小时RABT火灾的隧道防火涂料企业自定义代号为A；

HT-D-Fs1.50-A，表示耐1.50小时石油化工类火灾的防火堤防火涂料企业自定义代号为A；

HT-QW-Fp2.50，表示耐2.50小时建筑纤维类火灾的室外其他混凝土结构防火涂料。

## 5 一般要求

涂料中不应掺加石棉等对人体有害的物质。涂料可用喷涂、抹涂、辊涂、刮涂和刷涂等方法中任何一种或多种方法施工，并能在自然环境条件下干燥固化。涂层实干后不应有刺激性气味。

## 6 性能要求

### 6.1 防火堤防火涂料

6.1.1 防火堤防火涂料的理化性能应符合表 2 的规定。

表 2 防火堤防火涂物理化性能指标

序号	理化性能项目	技术指标
1	干燥时间（表干）/h	≤24
2	粘结强度/MPa	≥0.15（冻融前）
		≥0.15（冻融后）
3	抗压强度/MPa	≥1.50（冻融前）
		≥1.50（冻融后）
4	耐酸性/h	≥360，试验后，涂层不开裂、起层、脱落，允许轻微发胀和变色
5	耐碱性/h	≥360，试验后，涂层不开裂、起层、脱落，允许轻微发胀和变色
6	耐曝热性/h	≥720，试验后，涂层不开裂、起层、脱落，允许轻微发胀和变色
7	耐湿热性/h	≥720，试验后，涂层不开裂、起层、脱落，允许轻微发胀和变色
8	耐冻融循环试验/次	≥15，试验后，涂层不开裂、起层、脱落，允许轻微发胀和变色
9	耐盐雾腐蚀性/次	≥30，试验后，涂层不开裂、起层、脱落，允许轻微发胀和变色
10	耐紫外线辐照性/次	≥60，试验后，涂层不开裂、起层、脱落，允许轻微发胀和变色
11	产烟毒性	不低于GB/T 20285规定材料产烟毒性危险分级ZA <sub>1</sub> 级

6.1.2 防火堤防火涂料的耐火性能应符合表 3 的规定。

表 3 防火堤防火涂料耐火性能

升温曲线	耐火性能							
	Fp2.00	Fp2.50	Fp3.00	Fp3.50	Fp4.00	Fp4.50	Fp5.00	Fp5.50
建筑纤维类火灾升温	Ft2.00	Ft2.50	Ft3.00	Ft3.50	Ft4.00	Ft4.50	Ft5.00	Ft5.50
烃类火灾升温	Fs2.00	Fs2.50	Fs3.00	Fs3.50	Fs4.00	Fs4.50	Fs5.00	Fs5.50
石油化工类火灾升温								

注：型式检验时，可选择一种升温条件进行耐火性能的检验和判定。

### 6.2 隧道防火涂料

6.2.1 隧道防火涂料的理化性能应符合表 4 的规定。

表 4 隧道防火涂物理化性能指标

序号	理化性能项目	技术指标
1	干燥时间（表干）/h	≤24

序号	理化性能项目	技术指标
2	粘结强度/MPa	≥0.30 (冻融前)
		≥0.20 (冻融后)
3	干密度/(kg/m <sup>3</sup> )	≤700
4	耐酸性/h	≥360, 试验后, 涂层不开裂、起层、脱落, 允许轻微发胀和变色
5	耐碱性/h	≥360, 试验后, 涂层不开裂、起层、脱落, 允许轻微发胀和变色
6	耐湿热性/h	≥720, 试验后, 涂层不开裂、起层、脱落, 允许轻微发胀和变色
7	耐冻融循环试验/次	≥15, 试验后, 涂层不开裂、起层、脱落, 允许轻微发胀和变色
8	产烟毒性	不低于GB/T 20285规定材料产烟毒性危险分级ZA <sub>1</sub> 级
9	抗振动性能	振动120min后, 粘结强度≥0.20MPa

6.2.2 隧道防火涂料的耐火性能应符合表5的规定。

表5 隧道防火涂料耐火性能

升温曲线	耐火性能					
建筑纤维类火灾升温	Fp0.50	Fp1.00	Fp1.50	Fp2.00	Fp2.50	Fp3.00
烃类火灾升温	Ft0.50	Ft1.00	Ft1.50	Ft2.00	Ft2.50	Ft3.00
RABT火灾升温	Fb0.50	Fb1.00	Fb1.50	Fb2.00	Fb2.50	Fb3.00

注：型式检验时，可选择一种升温条件进行耐火性能的检验和判定。

6.3 其他混凝土结构防火涂料

6.3.1 其他混凝土结构防火涂料的理化性能应符合表6的规定。

表6 其他混凝土结构防火涂物理化性能指标

序号	理化性能项目	技术指标	
		室内混凝土结构防火涂料	室外混凝土结构防火涂料
1	干燥时间(表干)/h	≤24	≤24
2	粘结强度/MPa	≥0.30 (冻融前)	≥0.30 (冻融前)
		≥0.20 (冻融后)	≥0.20 (冻融后)
3	抗压强度/MPa	≥1.50 (冻融前)	≥1.50 (冻融前)
		≥1.50 (冻融后)	≥1.50 (冻融后)
4	干密度/(kg/m <sup>3</sup> )	≤700	≤700
5	耐酸性/h	≥360, 试验后, 涂层不开裂、起层、脱落, 允许轻微发胀和变色	≥360, 试验后, 涂层不开裂、起层、脱落, 允许轻微发胀和变色
6	耐碱性/h	≥360, 试验后, 涂层不开裂、起层、脱落, 允许轻微发胀和变色	≥360, 试验后, 涂层不开裂、起层、脱落, 允许轻微发胀和变色
7	耐曝热性/h	—	≥720, 试验后, 涂层不开裂、起层、脱落, 允许轻微发胀和变色
8	耐湿热性/h	≥720, 试验后, 涂层不开裂、起层、脱落, 允许轻微发胀和变色	≥720, 试验后, 涂层不开裂、起层、脱落, 允许轻微发胀和变色
9	耐冻融循环试验/次	≥15, 试验后, 涂层不开裂、起层、脱落, 允许轻微发胀和变色	≥15, 试验后, 涂层不开裂、起层、脱落, 允许轻微发胀和变色

序号	理化性能项目	技术指标	
		室内混凝土结构防火涂料	室外混凝土结构防火涂料
10	耐盐雾腐蚀性/次	—	≥30, 试验后, 涂层不开裂、起层、脱落, 允许轻微发胀和变色
11	耐紫外线辐照性/次	—	≥60, 试验后, 涂层不开裂、起层、脱落, 允许轻微发胀和变色
12	产烟毒性	不低于GB/T 20285规定材料产烟毒性危险分级ZA <sub>1</sub> 级	不低于GB/T 20285规定材料产烟毒性危险分级ZA <sub>1</sub> 级

6.3.2 其他混凝土结构防火涂料的耐火性能应符合表7的规定。

表7 其他混凝土结构防火涂料耐火性能

升温曲线	耐火性能							
建筑纤维类火灾升温	Fp0.50	Fp1.00	Fp1.50	Fp2.00	Fp2.50	Fp3.00	Fp3.50	Fp4.00
烃类火灾升温	Ft0.50	Ft1.00	Ft1.50	Ft2.00	Ft2.50	Ft3.00	Ft3.50	Ft4.00
石油化工类火灾升温	Fs0.50	Fs1.00	Fs1.50	Fs2.00	Fs2.50	Fs3.00	Fs3.50	Fs4.00

注：型式检验时，可选择一种升温条件进行耐火性能的检验和判定。

## 7 试验方法

### 7.1 理化性能试验环境条件

理化性能试件的制备、养护和理化性能试验均应在温度10℃~35℃、相对湿度40%~85%的环境条件下进行，有特殊规定的产品除外。

### 7.2 理化性能试件的制备

#### 7.2.1 试件制备

干燥时间、耐酸性、耐碱性、耐曝热性、耐湿热性、耐冻融循环性、耐盐雾腐蚀性、耐紫外线辐照性试验的试件按7.2.2、7.2.3的规定进行制备。粘结强度、抗振动性能试样按7.2.2、7.2.4的规定进行制备。干密度、抗压强度试验的试件按7.2.5的规定进行制备，试件数量10块。

#### 7.2.2 基材的选择

试件底板应采用符合JC/T 626规定的纤维增强低碱度水泥建筑平板，试件底板尺寸与数量见表8。

#### 7.2.3 试件的涂覆

按涂料产品的施涂工艺要求，将待测涂料施涂于试件底板的表面上，涂料涂层厚度为 $(5 \pm 1)$  mm。达到规定厚度后，再适当抹平和修边，使其均匀平整。涂好的试件涂层面向上，水平放置干燥养护，养护环境条件应符合7.1的规定。除用于测试干燥时间的试件之外，其余试件的养护期应不低于28 d，对养护时间有特殊要求的产品应按其要求进行养护。对于测试耐酸性、耐碱性、耐曝热性、耐湿热性、耐冻融循环性、耐盐雾腐蚀性的试件，在养护期满后用石蜡和松香的混合溶液（质量比为1:1）将试件四周边缘和背面封闭，试件边缘封边宽度为2 mm~3 mm。

#### 7.2.4 粘结强度、抗振动性能试样制备



在试件底板上放置40 mm×40 mm的成型框，应将待测涂料施涂于成型框内，涂层厚度应为(5±1) mm。达到规定厚度后，再适当抹平和修边，使其均匀平整。涂好的试件涂层面向上，水平放置干燥养护，养护环境条件应符合7.1的规定，养护期应不低于28 d，在养护期满前24 h，在试件的涂层中央40 mm×40 mm面积内，均匀涂刷高粘结力的粘结剂（如溶剂型环氧树脂等），然后将钢制联结件粘上并压上1 kg重的砝码，小心去除联结件周围溢出的粘结剂，继续在7.1规定的条件下放置3 d后去掉砝码。对于测试冻融后粘结强度的试件，在养护期满后用石蜡和松香的混合溶液（质量比为1:1）将试件四周边缘、背面以及钢制联结件与涂层表面接触部位封闭，试件边缘封边宽度为2 mm~3 mm。

### 7.2.5 干密度、抗压强度试样制备

先在规格为70.7 mm×70.7 mm×70.7 mm的金属试模内壁薄涂一层机油，将拌和后的涂料注入试模内，轻轻摇动并插捣抹平，待基本干燥固化后脱模。在规定的条件下养护期满后，再放置在(60±5)℃的烘箱中干燥48 h，然后再放置在干燥器内冷却至室温。

表 8 试件底板尺寸与数量

序号	项目	尺寸/mm	数量/块
1	干燥时间	150×70×10	1
2	粘结强度	70×70×10	10
3	耐酸性	150×70×10	3
4	耐碱性	150×70×10	3
5	耐湿热性	150×70×10	3
6	耐曝热性	150×70×10	3
7	耐冻融循环性	150×70×10	4
8	耐盐雾腐蚀性	150×70×10	3
9	耐紫外线辐照性	150×70×10	3
10	抗振动性能	70×70×10	5

### 7.3 干燥时间

按GB/T 1728中的乙法：指触法进行。

### 7.4 粘结强度

#### 7.4.1 冻融前粘结强度

依据7.2.4要求制作5个试件，将试件安装在试验机上，在沿试件底板垂直方向施加拉力，以1500 N/min~2000 N/min的速度施加荷载，测得最大的拉伸荷载（要求钢制联结件底面平整与试件涂覆面粘结）。每一试件的粘结强度按式（1）计算。如果5个测试值中有1个值超过平均值±15%时，应剔除后以剩下的4个值的算术平均值作为最后结果。如果4个值中再有超过平均值±15%的，则此组结果无效。

$$f_b = F/A \quad (1)$$

式中：

$f_b$ ——粘结强度，单位为兆帕（MPa）；

$F$ ——最大拉伸荷载，单位为牛顿（N）；

$A$ ——粘结面积，单位为平方毫米（mm<sup>2</sup>）。

#### 7.4.2 冻融后粘结强度

按7.4.1要求同时制作5个试件，将试件水平置于 $(23\pm 2)$ ℃的自来水中18 h，浸水部位应包括基材和涂层部分，然后将试件放入 $(-20\pm 2)$ ℃的低温试验箱中3 h，再将试件从低温试验箱中取出，立即放入 $(50\pm 2)$ ℃的恒温箱中3 h，此为1次循环，按此反复循环15次。

将经过上述冻融循环的试件取出后放置在干燥器内冷却至室温并在7.1规定的环境中至少养护7天，按照7.4.1方法进行试验并计算出结果。

## 7.5 干密度

依据7.2.5要求制作5个试件，采用卡尺和电子天平测量试件的体积和质量，按式(2)计算每一个试件的干密度。如果5个测试值中有1个值超过平均值 $\pm 15\%$ 时，应剔除后以剩下的4个值的算术平均值作为最后结果。如果4个值中再有超过平均值 $\pm 15\%$ 的，则此组结果无效。

$$\rho = m/V \quad (2)$$

式中：

$\rho$ ——干密度，单位为千克每立方米( $\text{kg}/\text{m}^3$ )；

$m$ ——质量，单位为千克(kg)；

$V$ ——体积，单位为立方米( $\text{m}^3$ )。

## 7.6 抗压强度

### 7.6.1 冻融前抗压强度

依据7.2.5要求制作5个试件，选择试件的某一侧面作为受压面，用卡尺测量其边长，精确至0.1 mm。将选定试件的受压面向上放在压力试验机(误差小于或等于2%)的加压座上，试件的中心线与压力机中心线应重合，以150 N/min~200 N/min的速度均匀施加荷载至试件破坏。记录试件破坏时的最大荷载。按式(3)计算每一个试件的抗压强度。如果5个测试值中有1个值超过平均值 $\pm 15\%$ 时，应剔除后以剩下的4个值的算术平均值作为最后结果。如果4个值中再有超过平均值 $\pm 15\%$ 的，则此组结果无效。

$$R = P/A \quad (3)$$

式中：

$R$ ——抗压强度，单位为兆帕(MPa)；

$P$ ——最大载荷，单位为牛顿(N)；

$A$ ——受压面积，单位为平方毫米( $\text{mm}^2$ )。

### 7.6.2 冻融后抗压强度

按7.6.1要求同时制作5个试件，将试件置于 $(23\pm 2)$ ℃的自来水中18 h，然后将试件放入 $(-20\pm 2)$ ℃的低温试验箱中3 h，再将试件从低温试验箱中取出，立即放入 $(50\pm 2)$ ℃的恒温箱中3 h，此为1次循环，按此反复循环15次。

将经过上述冻融循环的试件取出后放置在干燥器内冷却至室温并在7.1规定的环境中至少养护7天，按照7.6.1方法进行试验并计算出结果。

## 7.7 耐酸性

将3块试件短边朝下浸入盛有浓度3%盐酸溶液的玻璃容器中，浸入深度为试件长边的2/3。试验期间，每隔24 h应观察一次试件，判断涂层是否有开裂、起层、脱落、发胀和变色现象，并予以记录，直至到达规定测试时间。3块试件中至少2块符合技术要求判为合格。

## 7.8 耐碱性

将3块试件短边朝下浸入盛有碱溶液的玻璃容器中，浸入深度为试件长边的2/3，碱溶液（饱和氢氧化钙）的配制按GB/T 9265的规定进行。试验期间，每隔24h应观察一次试件，判断涂层是否有开裂、起层、脱落、发胀和变色现象，并予以记录，直至到达规定测试时间。3块试件中至少2块符合技术要求判为合格。

### 7.9 耐曝热性

将3块试件短边朝下放置在 $(50\pm 2)$ ℃的烘箱中。试验期间，每隔24 h应观察一次试件，判断涂层是否有开裂、起层、脱落，发胀和变色现象，并予以记录，直至到达规定测试时间。3块试件中至少2块符合技术要求判为合格。

### 7.10 耐湿热性

将3块试件短边朝下放置在湿度为 $(90\pm 5)\%$ 、温度 $(45\pm 5)$ ℃的试验箱中。试验期间，每隔24 h应观察一次试件，判断涂层是否有开裂、起层、脱落、发胀和变色现象，并予以记录，直至到达规定测试时间。3块试件中至少2块符合技术要求判为合格。

### 7.11 耐冻融循环性

将按7.2的规定制备好的试件4块设为1组，留1块作为对照样，其他3块试件在常温下放置24 h后，将试件置于 $(23\pm 2)$ ℃的自来水中18 h，然后将试件放入 $(-20\pm 2)$ ℃的低温试验箱中3 h，再将试件从低温试验箱中取出，立即放入 $(50\pm 2)$ ℃的恒温箱中3 h，此为1次循环，按此反复循环试验。试验期间，每一次循环结束时应观察一次试件，判断涂层是否有开裂、起层、脱落、发胀和变色现象，并予以记录，直至到达规定循环次数。3块试件中至少2块符合技术要求判为合格。

### 7.12 耐盐雾腐蚀性

#### 7.12.1 试验设备

盐雾箱内的材料应不影响盐雾的腐蚀性能：从四壁流下的盐水液不应重复使用。盐雾箱内应有空调设备，将盐雾箱内空气温度控制在 $(35\pm 2)$ ℃范围内，并保持相对湿度大于95 %。盐水溶液由化学纯氯化钠和蒸馏水组成，其浓度为 $(5\pm 0.1)\%$ ，pH值控制在6.5~7.2之间。应控制降雾量在 $1\text{ mL}/(\text{h}\cdot 80\text{ cm}^2)$ ~ $2\text{ mL}/(\text{h}\cdot 80\text{ cm}^2)$ 之间。

#### 7.12.2 试验步骤

将3块按7.2的规定制备好的试件，涂层面向上，平放在盐雾箱内支架上，以24 h为一次循环周期，先连续喷雾8 h，然后停16 h，此为1次循环。喷雾时，盐雾箱内保持温度 $(35\pm 2)$ ℃，相对湿度大于95 %；停止喷雾时，不加热，关闭盐雾箱，自然冷却。试验期间，每一次循环结束时应观察一次试件，判断涂层是否有开裂、起层、脱落、发胀和变色现象，并予以记录，直至达到规定循环次数。3块试件中至少2块符合技术要求判为合格。

### 7.13 耐紫外线辐照性

将3块按7.2的规定制备好的试件按GB/T 14522-2008的表C.1规定的第2种暴露周期类型进行试验。试验期间，每二次循环结束时应观察并记录小试件表面的防火涂料涂层外观情况，直至达到规定的循环次数。3块试件中至少2块符合技术要求判为合格。

### 7.14 产烟毒性

取500 g涂料样品，按GB/T 20285的规定进行。

### 7.15 抗振动性能

按照附录A的规定，对按照7.2要求制作的“抗振动性能”用试件进行抗振动性能试验。

### 7.16 耐火性能

#### 7.16.1 耐火试件的制备

试验用底板采用强度等级符合GB 50010规定的C30混凝土板，尺寸为1450 mm×1450 mm。防火堤防火涂料试验用底板的厚度为200 mm，底面钢筋保护层厚度为30 mm；隧道防火涂料以及其他混凝土结构防火涂料试验用底板的厚度为150 mm，底面钢筋保护层厚度为25 mm。混凝土板的结构和混凝土板中热电偶的布置位置见图1、图2。

在7.1规定的条件下，按照施工工艺要求，将防火堤防火涂料、隧道防火涂料以及其他混凝土结构防火涂料均匀施涂于试验用底板下表面至规定的厚度，然后放置在通风干燥的室内自然环境中养护，养护期规定同7.2.3。

#### 7.16.2 耐火试件的安装

将制备好的试件置于试验炉上，使其底面一面受火，对于标准升温 and HC升温的耐火试验，其受火尺寸不小于1100 mm×1100 mm；对于石油化工升温 and RABT升温的耐火试验，其受火尺寸不小于 $\phi$ 1300 mm。试验装置见图3。

#### 7.16.3 涂层厚度的测量

在试验用C30混凝土板下表面的涂层上测量16个点，其测量点均匀分布于涂层表面上，取所有测量点的平均值作为涂层厚度。

#### 7.16.4 耐火性能试验

- a) 标准升温耐火试验条件按 GB/T 9978.1-2008 中第 6 章的要求进行。
- b) HC 升温耐火试验条件按 XF/T 714-2007 中 5.1.2 的要求进行。
- c) 石油化工升温耐火试验条件按 XF/T 714-2007 中 5.1.3 的要求进行。
- d) RABT 升温耐火试验条件按 XF/T 714-2007 中 5.1.4 的要求进行。

#### 7.16.5 耐火极限判定

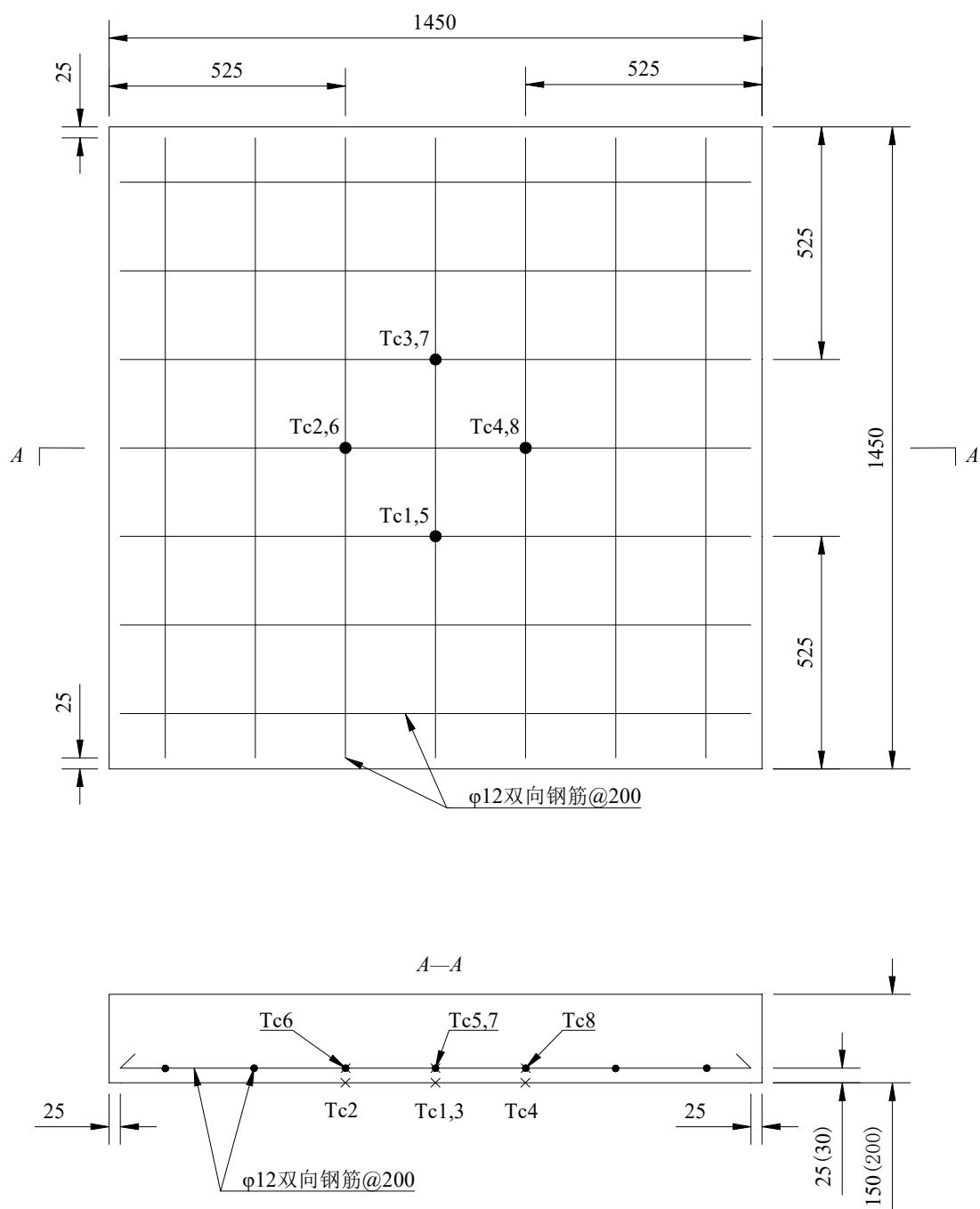
耐火试验过程中当下列任一项出现时，则表明试件达到耐火极限：

- a) 混凝土板底面上任一测温点的温度大于 380 ℃；
- b) 对于涂覆防火堤防火涂料的试件，混凝土板内 30 mm 保护层钢筋网底面上任一测温点的温度大于 250 ℃；
- c) 对于涂覆隧道防火涂料和其他混凝土结构防火涂料的试件，混凝土板内 25 mm 保护层钢筋网底面上任一测温点的温度大于 250 ℃。

#### 7.16.6 耐火性能结果的表示

耐火性能以涂覆混凝土板的涂层厚度（mm）和耐火性能试验时间或耐火极限（h）来表示，并注明耐火性能的升温方式和涂层构造方式。涂层厚度精确至1 mm，耐火性能试验时间或耐火极限精确至0.01 h。

单位为毫米

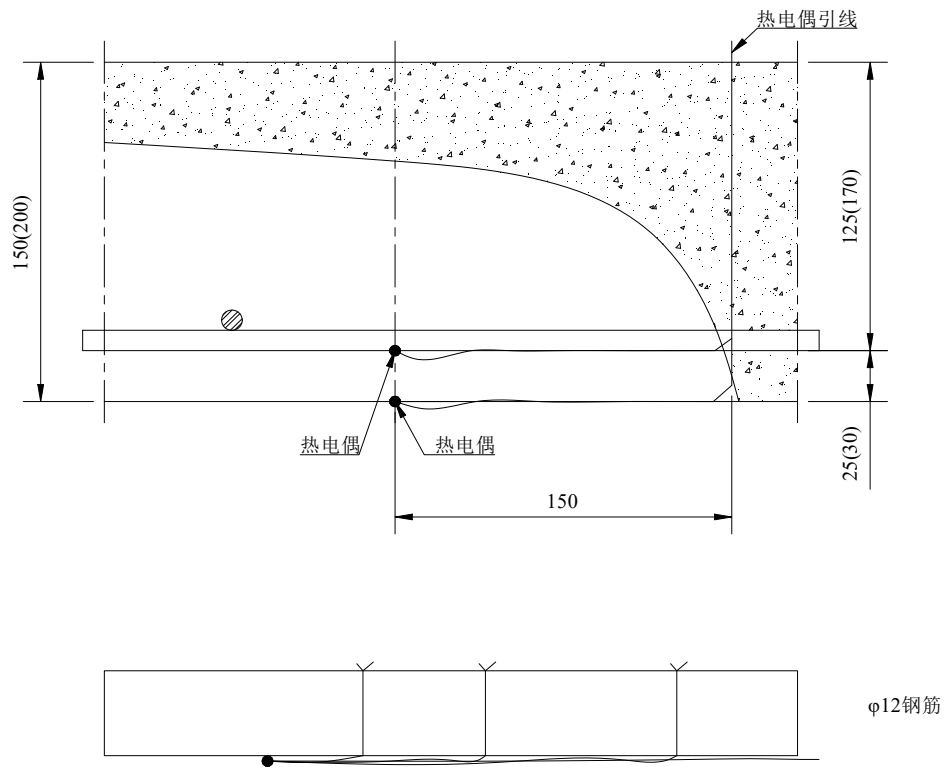


注1: Tc1、Tc2、Tc3、Tc4表示分布在C30混凝土板下表面的4支热电偶; Tc5、Tc6、Tc7、Tc8表示分布在C30混凝土板内距下表面25 mm (30 mm) 的φ12双向钢筋底面的4支热电偶。

注2: 图中括号内数据为防火堤防火涂料试验用底板尺寸。

图 1 C30 混凝土板结构和热电偶的位置

单位为毫米



注：图中括号内数据为防火堤防防火涂料试验用底板尺寸。

图2 热电偶的固定

单位为毫米

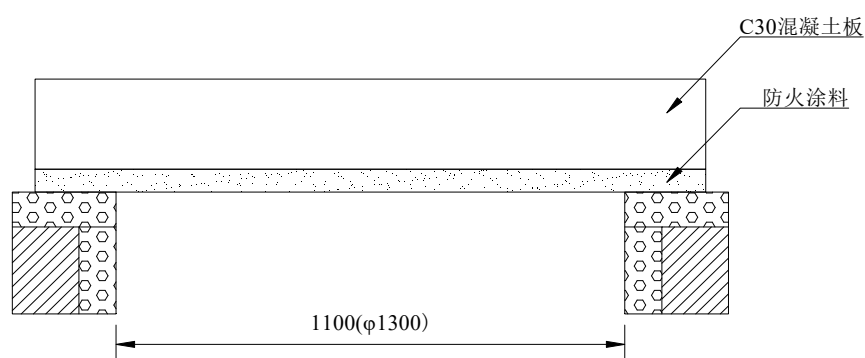
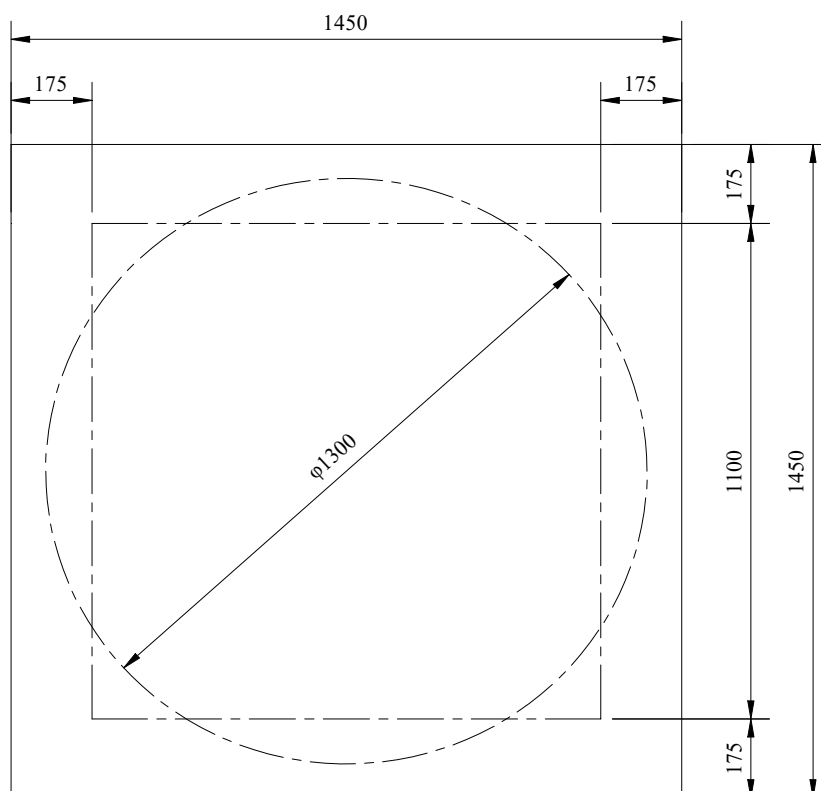


图3 耐火试件安装

## 8 检验规则

### 8.1 检验分类

#### 8.1.1 出厂检验

出厂检验项目为干燥时间、粘结强度（冻融前）、干密度、耐酸性、耐碱性。

### 8.1.2 型式检验

型式检验项目为本文件规定的全部项目。有下列情形之一时，产品应进行型式检验：

- a) 新产品投产前或老产品转厂生产时的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，产品的配方、工艺、原材料有较大改变时；
- c) 产品标准规定的技术要求发生变化时；
- d) 产品停产一年以上恢复生产时；
- e) 产品质量监督部门提出型式检验要求时；
- f) 其他通过型式检验才能证明产品质量的情况。

## 8.2 组批与抽样

### 8.2.1 组批

组成一个批次的混凝土结构防火涂料应为同一批原材料、同一工艺条件下连续生产的产品。

### 8.2.2 抽样

样品应从批量基数不少于2000 kg的产品中随机抽取200 kg。

## 8.3 判定条件

### 8.3.1 出厂检验判定

出厂检验项目全部符合本文件要求时，判该批产品合格。出厂检验结果发现不合格的，允许在同批产品中加倍抽样进行复验。复验合格的，判该批产品为合格；复验仍不合格的，则判该批产品为不合格。

### 8.3.2 型式检验判定

型式检验项目全部符合本文件要求时，判该产品合格。

## 9 标志、包装、运输和贮存

### 9.1 标志

产品包装上应注明生产企业名称、地址、产品名称、型号规格、执行标准代号、生产日期或批号、产品保质贮存期等。

### 9.2 包装

产品应采取可靠的容器包装，包装应能防雨、防潮，并附有合格证和产品使用说明书。产品使用说明书应按GB/T 9969要求编写。

### 9.3 运输

产品运输时应防止雨淋、曝晒，并应遵守运输部门的有关规定。

### 9.4 贮存

产品应存放在通风、干燥、防止日光直接照射的场所，避免与酸、碱、盐类化学物质接触。



## 附录 A (规范性) 抗振动性能试验

### A.1 试验装置

试验装置应由振动台、安装支架、试件模块组成（图A.1）：

- 1、振动台应满足振动频率0-100 Hz，振动幅度0-1 mm。
- 2、安装支架与振动台连接，安装支架上部有安装试件的紧固装置。
- 3、试件模块由试件、钢质上夹具、配重块（ $200\text{ g} \pm 10\text{ g}$ ）组成，见图A.2。

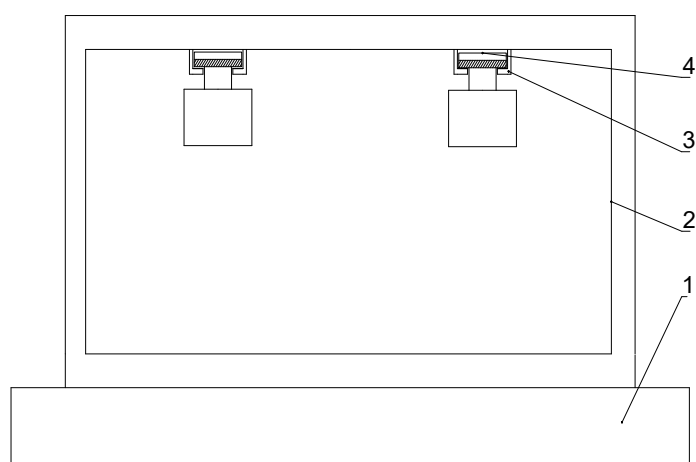


图 A.1 抗振动性能试验装置示意图

标引序号说明：1—振动台；2—安装支架；3—紧固装置；4—试件模块

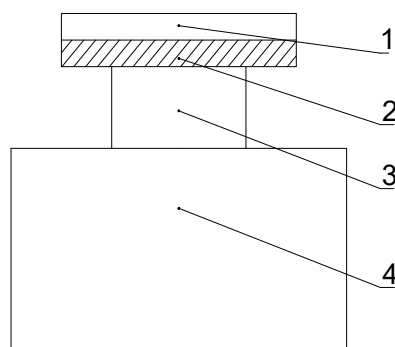


图 A.2 试验模块示意图

标引序号说明：1—试件底板；2—防火涂料；3—抗拉用钢质上夹具；4—配重块

### A.2 试件

本试验所采用的试件为7.15中提及的“抗振动性能”用试件。

### A.3 试验程序

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/037142026044010004>