

中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T 1308—2020

公路工程 隧道防火涂料

Tunnel fire resistive coatings for highway engineering

2020-04-28 发布

2020-07-01 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

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 产品分类和标记 1

5 一般要求 2

6 技术要求 2

7 试验方法 3

8 检验规则 5

9 标志、包装、运输和储存 7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国交通工程设施(公路)标准化技术委员会(SAC/TC 223)提出并归口。

本标准起草单位:交通运输部公路科学研究院、内蒙古路桥集团有限责任公司、中交第一公路勘察设计研究院有限公司、云南云岭桥隧科技有限公司、西安中交土木科技有限公司、中国地质大学(武汉)、石家庄交通勘察设计院、河北冀通路桥建设有限公司。

本标准主要起草人:王稷良、米世忠、邹顺、王坤、徐方、李小丰、吕晓霞、僧格仁钦、冯丽霞、张静、汪明天、李叶枢、唐忠平、刘玉华、赵秋华、陈锡华、郭涛。

公路工程 隧道防火涂料

1 范围

本标准规定了公路工程隧道防火涂料的产品分类和标记、一般要求、技术要求、试验方法、检验规则,以及标志、包装、运输和储存等要求。

本标准适用于公路工程隧道混凝土结构表面用防火涂料的生产、检验和使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 9978.1 建筑构件耐火试验方法 第1部分:通用要求

GB/T 20285 材料产烟毒性危险分级

GB 28375 混凝土结构防火涂料

GA/T 714 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

隧道防火涂料 tunnel fire resistive coating

用于公路工程隧道混凝土结构表面,能形成耐火隔热保护层的涂料。

4 产品分类和标记

4.1 产品分类

隧道防火涂料按材料耐火极限分类为:

- a) I型:按 GA/T 714 规定的 RABT 升温曲线测试,满足耐火极限不低于 2.00h 的要求;
- b) II型:按 GA/T 714 规定的 RABT 升温曲线测试,满足耐火极限不低于 1.50h 的要求;
- c) III型:按 GA/T 714 规定的 HC 升温曲线测试,满足耐火极限不低于 2.00h 的要求;
- d) IV型:按 GB/T 9978.1 规定的升温曲线测试,满足耐火极限不低于 2.00h 的要求。

4.2 产品型号

隧道防火涂料产品型号由产品代号、产品类别代号及执行标准号组成,表示方法见图 1。

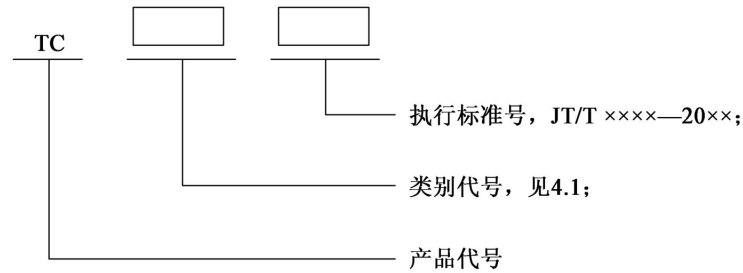


图1 隧道防火涂料型号表示方法

示例:
Ⅱ型隧道防火涂料,其标记为:TC—Ⅱ— JT/T × × × ×—20 × ×。

5 一般要求

- 5.1 涂料中不应含有石棉等对人体有害的物质,涂层实干后不应有刺激性气味。
- 5.2 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涂装均匀,并能在自然环境条件下干燥固化。

6 技术要求

隧道防火涂料的技术要求应符合表1的要求。

表1 隧道防火涂料的技术要求

序号	检 验 项 目		技 术 指 标				缺陷分类
			I 型	II 型	III 型	IV 型	
1	在容器中的状态		经搅拌后呈均匀稠厚液体,无明显沉降与结块现象				C
2	干燥时间(表干)(h)		≤24				C
3	黏结强度 (MPa)	冻融前	≥0.30				A
		冻融后	≥0.20				
4	干密度(kg/m³)		≤700				C
5	耐水性		≥720h 试验后,涂层不开裂、起层、脱落,允许轻微发胀和变色				A
6	耐酸性		≥360h 试验后,涂层不开裂、起层、脱落,允许轻微发胀和变色				B
7	耐碱性		≥360h 试验后,涂层不开裂、起层、脱落,允许轻微发胀和变色				B
8	耐冻融循环性能		≥15 次试验后,涂层不开裂、起层、脱落,允许轻微发胀和变色				B
9	耐湿热性		≥720h 试验后,涂层不开裂、起层、脱落,允许轻微发胀和变色				B
10	产烟毒性		不低于 ZA ₁ 级	不低于 ZA ₁ 级	不低于 ZA ₁ 级	—	B
11	耐火性能 ^a (h)		升温≥2.0, 降温≥1.83 (BART 升温)	升温≥1.5, 降温≥1.83 (BART 升温)	≥2.0 (HC 升温)	≥2.0 (标准升温)	A
注:A 为致命缺陷,B 为严重缺陷,C 为轻缺陷。							
^a 检验结果中应注明涂层厚度实测值。							

7 试验方法

7.1 理化性能试验条件

试件的制备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。

7.2 理化性能试验试件制备

理化性能试验试件制备按下列步骤进行：

a) 试件底板应符合 JC/T 626 的规定,不同试验项目下试件底板的尺寸和数量要求见表 2。

表 2 不同试验项目下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 × (4 ~ 10)	1
2	黏结强度	70 × 70 × (6 ~ 10)	10
3	耐水性	150 × 70 × (4 ~ 10)	3
4	耐酸性	150 × 70 × (4 ~ 10)	3
5	耐碱性	150 × 70 × (4 ~ 10)	3
6	耐冻融循环性能	150 × 70 × (4 ~ 10)	4
7	耐湿热性	150 × 70 × (4 ~ 10)	3

b) 隧道防火涂料施涂工艺要求如下：

- 1) 将待测涂料均匀施涂于试件底板的表面,隧道防火涂料干涂层厚度 (5 ± 1) mm;
- 2) 达到规定厚度后,适当抹平和修边,使其均匀平整;
- 3) 涂好的试件涂层面向上,水平放置,干燥养护,除用于测试干燥时间的试件外,其余试件的养护期应不低于 28d;
- 4) 测试耐水性、耐酸性、耐碱性、耐冻融循环性、耐湿热性的试件在养护期满后,用石蜡和松香混合溶液(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 2mm ~ 3mm。

7.3 在容器中的状态

用搅拌器搅拌容器内的试样或按推荐的比例调配多组分涂料的试样,观察涂料是否均匀,有无沉降、结块现象。

7.4 干燥时间

按 GB/T 1728 中规定的指触法进行测试。

7.5 黏结强度

按 JG/T 24 中规定的黏结强度方法进行测试。

7.6 干密度

隧道防火涂料的干密度试验步骤如下：

- a) 先在规格为 70.7mm × 70.7mm × 70.7mm 的试模内壁涂一薄层脱模剂,将拌和后的涂料注入试模内,插捣密实抹平,待基本干燥固化后脱模。在规定的条件下,养护 7d 后,再放置在 (60 ± 5)℃ 的烘箱中干燥 48h,然后放置在干燥器内冷却至室温。每次成型 5 个试件。
- b) 采用卡尺和电子天平测量试件的体积和质量,并按式(1)计算干密度。

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1)$$

式中: ρ ——干密度,单位为千克每立方米(kg/m³);

m ——质量,单位为千克(kg);

V ——体积,单位为立方米(m³)。

- c) 干密度结果应为 5 个试件结果的算数平均值,精确到 1kg/m³。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。

7.7 耐水性

隧道防火涂料耐水性试验步骤如下:

- a) 将 3 个制备好的隧道防火涂料试件短边朝下垂直浸入盛有自来水的玻璃容器中,浸入深度为试件长边的 2/3;
- b) 每隔 24h 应观察一次试件(观察涂层是否有开裂、起层、脱落、发胀和变色现象),直至达到规定测试时间,并记录试验现象;
- c) 测试的 3 个试件中至少有两个符合要求方可判为合格。

7.8 耐酸性

隧道防火涂料耐酸性试验步骤如下:

- a) 将 3 个制备好的隧道防火涂料试件短边朝下垂直浸入盛有 3% 的盐酸溶液的玻璃容器中,浸入深度为试件长边的 2/3;
- b) 每隔 24h 应观察一次试件(观察涂层是否有开裂、起层、脱落、发胀和变色现象),直至达到规定测试时间,并记录试验现象;
- c) 测试的 3 个试件中至少有两个符合要求方可判为合格。

7.9 耐碱性

隧道防火涂料耐碱性试验步骤如下:

- a) 将 3 个制备好的隧道防火涂料试件短边朝下垂直浸入盛有饱和氢氧化钙溶液的玻璃容器中,浸入深度为试件长边的 2/3,饱和氢氧化钙溶液的配制按 GB/T 9265 的规定进行;
- b) 每隔 24h 应观察一次试件(观察涂层是否有开裂、起层、脱落、发胀和变色现象),直至达到规定测试时间,并记录试验现象;
- c) 测试的 3 个试件中至少有两个符合要求方可判为合格。

7.10 耐冻融循环性能

隧道防火涂料耐冻融循环性能试验步骤如下:

- a) 隧道防火涂料试件 4 个为 1 组,其中 1 个作为对比样,其他 3 个试件在常温下放置 24h 后,将试件置于 (23 ± 2)℃ 的自来水中 18h,待测;

- b) 将试件放入 $(-20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的低温箱中3h,再将试件从低温箱中取出,立即放入 $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的恒温箱中3h,为一个循环,直至达到规定测试次数;
- c) 试验期间,每次循环结束后应观察一次试件(观察涂层是否有开裂、起层、脱落、发胀和变色现象),直至达到规定测试时间,并记录试验现象;
- d) 测试的3个试件中至少有两个符合要求方可判为合格。

7.11 耐湿热性

隧道防火涂料耐湿热性能试验步骤如下:

- a) 将试件垂直放置在湿度为 $(90 \pm 5)\%$,温度为 $(45 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的试验箱中,至规定时间后,取出;
- b) 每隔24h应观察一次试件(观察涂层是否有开裂、起层、脱落、发胀和变色现象),直至达到规定测试时间,并记录试验现象;
- c) 测试的3个试件中至少有两个符合要求方可判为合格。

7.12 产烟毒性

按 GB/T 20285 的规定进行试验。

7.13 耐火性能

7.13.1 试件的制备与安装

按 GB/T 28375 的规定进行。

7.13.2 涂层厚度的测量

按 GB/T 28375 的规定进行。

7.13.3 耐火试验

I、II、III型隧道防火涂料的耐火试验应按 GA/T 714 的规定进行,IV型隧道防火涂料的耐火试验应按 GB/T 9978.1 的规定进行。

7.13.4 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) 混凝土板底面上的任一测温点温度大于 380°C ;
- b) 混凝土板内25mm保护层钢筋网底面上的任一测温点温度大于 250°C 。

7.13.5 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1mm,耐火性能试验时间或耐火极限精确至0.01h。

8 检验规则

8.1 检验分类

8.1.1 隧道防火涂料分为型式检验和出厂检验,检验项目见表3。

表3 隧道防火涂料的检验项目

序号	测试项目	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	在容器内的状态	表1序号1	7.3	+	+
2	干燥时间(表干)	表1序号2	7.4	+	+
3	黏结强度	表1序号3	7.5	+	+
4	干密度	表1序号4	7.6	+	+
5	耐水性	表1序号5	7.7	+	+
6	耐酸性	表1序号6	7.8	+	-
7	耐碱性	表1序号7	7.9	+	-
8	耐冻融循环性能	表1序号8	7.10	+	-
9	耐湿热性	表1序号9	7.11	+	-
10	产烟毒性	表1序号10	7.12	+	-
11	耐火性能	表1序号11	7.13	+	-
注：“+”表示需要检验的项目，“-”表示不需要检验的项目。					

8.1.2 有下列情况之一,应进行型式检验:

- 新产品投产和老产品转产时;
- 正常生产时,每半年进行一次检验;
- 当原材料或生产工艺变化时;
- 产品连续停产3个月以上(含3个月),恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

8.2 组批与取样

8.2.1 组批

日产量超过100t时,以不超过100t为一批;不足100t时,以日产量作为一批。

8.2.2 取样

按下列要求取样:

- 随机从不少于2000kg隧道防火涂料中抽取样品;
- 每一批隧道防火涂料取样量不应少于200.0kg;
- 取得的各试样应充分混合均匀,分为两等份,一份按本标准规定方法和项目进行试验,另一份密封保存6个月,以备有疑义时交国家指定的检验机构进行复验和仲裁。

8.3 判定和复验规则

8.3.1 出厂检验

出厂检验按下列要求进行:

- 出厂检验项目全部符合本标准要求时,判定该批产品合格。
- 出厂检验结果发现不合格的,可在同批产品中加倍抽样进行复验。复验合格的,判该批产品合格;复验仍不合格的,则判该批产品不合格。

8.3.2 型式检验

型式检验按下列要求进行:

- a) 型式检验项目全部符合本标准要求时,判定产品合格。
- b) 型式检验项目不应存在致命缺陷(A)。若检验项目存在严重缺陷(B)和轻缺陷(C),当严重缺陷(B)不超过一项,且严重缺陷(B)和轻缺陷(C)之和不超过三项时,亦可综合判定该产品合格,但结论中应注明缺陷性质和数量。

9 标志、包装、运输和储存

9.1 标志和包装

9.1.1 隧道防火涂料包装上应在明显位置注明产品名称、型号、净重、生产厂家、生产日期、出厂编号、标准代号以及产品保质储存期。

9.1.2 隧道防火涂料产品出厂时,应提供批量检验报告、产品说明书及合格证等文件。

9.2 运输

产品搬运时应轻拿轻放,防止破损,运输时避免雨雪、暴晒、冻害,应保持包装完好无损,并应符合运输部门的有关规定。

9.3 储存

产品应储存于干燥通风的库房中,防止日光直接照射,避免受潮结块,且堆码高度不应超过 3m。
