

中华人民共和国交通运输行业标准

JT /T 821.3—2011

混凝土桥梁结构表面用防腐涂料 第3部分：柔性涂料

Anti-corrosive coatings for concrete bridge surface
Part 3: Flexible coatings



2011-11-28 发布

2012-04-01 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

目 次

前言	28
1 范围	29
2 规范性引用文件	29
3 分类	29
4 要求	30
5 试验方法	31
6 检验规则	34
7 标志、包装和储存	35
附录 A(规范性附录) 裂缝追随性能的测定	36



前 言

JT/T 821《混凝土桥梁结构表面用防腐涂料》分为四个部分：

——第1部分：溶剂型涂料；

——第2部分：湿表面涂料；

——第3部分：柔性涂料；

——第4部分：水性涂料。

本部分为 JT/T 821 的第3部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中国公路学会桥梁和结构工程分会提出并归口。

本部分起草单位：北京航材百慕新材料技术工程股份有限公司、中国科学院海洋研究所、中国建筑材料检验认证中心、国家涂料质量监督检验中心、中交公路规划设计院有限公司、中航工业北京航空材料研究院。

本部分主要起草人：李运德、商汉章、白桦栋、刘伟、李伟华、杨文颀、唐瑛、张亮、姜小刚、胡立明、黄玖梅。



混凝土桥梁结构表面用防腐涂料

第3部分：柔性涂料

1 范围

JT/T 821 的本部分规定了混凝土桥梁结构表面用柔性防腐涂料的分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装和储存等内容。

本部分适用于已经出现裂纹或防止裂纹产生的桥梁混凝土结构表面用柔性防腐涂料,也可用于混凝土结构表面出现裂缝后采用化学灌浆或其他密封补强措施后的表面防护和修饰。

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 528—2009	硫化橡胶和热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定
GB 1720—1979	漆膜附着力测定法
GB/T 1723—1993	涂料粘度测定法
GB/T 1725—2007	色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定
GB 1727—1992	漆膜一般制备法
GB/T 1728—1979	漆膜、腻子膜干燥时间测定法
GB/T 1731—1993	漆膜柔韧性测定法
GB/T 1732—1993	漆膜耐冲击测定法
GB/T 1733—1993	漆膜耐水性测定法
GB/T 1766—2008	色漆和清漆 涂层老化的评级方法
GB/T 1865—2009	色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射曝露 滤过的氙弧辐射
GB/T 3186	色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样
GB/T 6750—2007	色漆和清漆 密度的测定 比重瓶法
GB/T 6753.1—2007	色漆、清漆和印刷油墨 研磨细度的测定
GB/T 8170	数值修约规则与极限数值的表示和判定
GB/T 9271—2008	色漆和清漆 标准试板
GB 9274—1988	色漆和清漆 耐液体介质的测定
GB/T 9278—2008	涂料试样状态调节和试验的温湿度
GB/T 9750	涂料产品包装标志
GB/T 13491	涂料产品包装通则
HG/T 3792—2005	交联型氟树脂涂料
JT/T 695—2007	混凝土桥梁结构表面涂层防腐技术条件
JT/T 821.1—2011	混凝土桥梁结构表面用防腐涂料 第1部分：溶剂型涂料



3 分类

产品分为底漆、中间漆和面漆三类。底漆为环氧封闭底漆;中间漆为柔性环氧中间漆或柔性聚氨酯

中间漆;面漆为柔性聚氨酯面漆或柔性氟碳面漆。

4 要求

4.1 配套涂层体系按照表 1 的规定进行。

4.2 环氧封闭底漆的技术要求见表 2。柔性环氧中间漆和柔性聚氨酯中间漆的技术要求见表 3。柔性聚氨酯面漆和柔性氟碳面漆的技术要求见表 4。

4.3 配套涂层体系技术要求见表 5。

表 1 配套涂层体系

涂 层	涂 料 品 种	施 工 道 数	干 膜 厚 度 (μm)
底涂层	环氧封闭底漆	1	—
中间涂层	柔性环氧中间漆 或柔性聚氨酯中间漆	1 ~ 2	80 ~ 200 ^a
面涂层	柔性聚氨酯面漆 或柔性氟碳面漆	2	≥ 100 ≥ 60

^a 中间涂层厚度依据混凝土基面状况、腐蚀环境情况、预期防腐年限而定。

表 2 环氧封闭底漆的技术要求

项 目		技 术 要 求
在容器中状态		淡黄色或其他色透明均一液体
细度(μm)		≤ 15
不挥发物含量(%)		≥ 40
干燥时间(h)	表干	≤ 4
	实干	≤ 24
黏度(涂-4杯)(s)		≤ 25
柔韧性(mm)		1
附着力(划圈法)(级)		1
耐冲击性(cm)		50

表 3 柔性环氧中间漆和柔性聚氨酯中间漆的技术要求

项 目	技 术 要 求
在容器中状态	搅拌混合后,无硬块,呈均匀状态
细度(μm)	≤ 60
不挥发物含量(%)	≥ 90
黏度(涂-4杯)(s)	40 ~ 100
密度(g/mL)	≤ 1.45

表 3 (续)

项 目		技 术 要 求
干燥时间(h)	表干	≤4
	实干	≤24
拉伸强度(MPa)		≥8
拉断伸长率(%)		≥60

表 4 柔性聚氨酯面漆和柔性氟碳面漆的技术要求

项 目	技 术 要 求		
	柔性聚氨酯面漆	柔性氟碳面漆	
在容器中状态	搅拌混合后,无硬块,呈均匀状态		
细度(μm)	≤35		
主剂溶剂可溶物氟含量(%)	—	≥20	
不挥发物含量(%)	≥80	≥60	
黏度(涂-4杯)(s)	40~80		
干燥时间(h)	表干	≤4	≤2
	实干	≤24	≤24
拉伸强度(MPa)	≥10		
拉断伸长率(%)	≥150	≥100	
耐水性,24h	漆膜无失光、变色、起泡等现象		
耐酸性,10% H ₂ SO ₄ ,72h	漆膜无起泡、开裂、明显变色和明显失光等现象		
耐碱性,10% NaOH,72h			

表 5 配套涂层体系技术要求

项 目	技 术 要 求
附着力(MPa)	≥1.5
耐人工气候老化性(h)	柔性聚氨酯面漆 1 000h,柔性氟碳面漆 3 000h,漆膜无起泡、脱落和粉化等现象,允许轻微变色
裂缝追随性(mm)	≥1
抗氯离子渗透性[mg/(cm ² ·d)]	≤2.0×10 ⁻⁴

5 试验方法

5.1 取样

产品按 GB/T 3186 的规定取样。取样量根据检验需要确定。

5.2 涂料试样的状态调节和试验的温湿度

除另有规定外,涂料样品应在(23 ± 2)℃条件下放置 24h 后进行相应试验,制备漆膜时控制温度条件在 15℃ ~ 30℃之间。

除另有规定外,制备好的样板,应在 GB/T 9278—2008 规定的标准条件下放置规定的时间后,按有关检验方法进行性能测试。检测项目中除了明确规定的试验条件外,均在 GB/T 9278—2008 规定的标准条件下测定。

5.3 试验样板的制备

5.3.1 试验用底材及表面处理

5.3.1.1 试验用马口铁板和钢板应符合 GB/T 9271—2008 的要求,马口铁板的处理应按 GB/T 9271—2008 中 4.3 的规定进行,钢板的处理应按 GB/T 9271—2008 中 3.5 的规定进行。

5.3.1.2 试验用水泥砂浆板制备方法及表面处理如下:

- a) 将水、水泥(采用 P. O32.5)和砂(ISO 标准砂)按照 1: 1: 6的比例混合后倒入 150mm × 70mm × 20mm 的金属模具成型;
- b) 在温度(20 ± 2)℃、湿度不小于 80% 的条件下静置 24h 后脱模,在温度(20 ± 2)℃的水中养护 6d,再在 GB/T 9278—2008 规定的标准条件下静置 7d 以上;
- c) 采用符合规定的 150 号水砂纸,对成型试板朝下的一面进行充分研磨并清理干净,作为待喷涂的试板面。

5.3.2 试验样板的制备

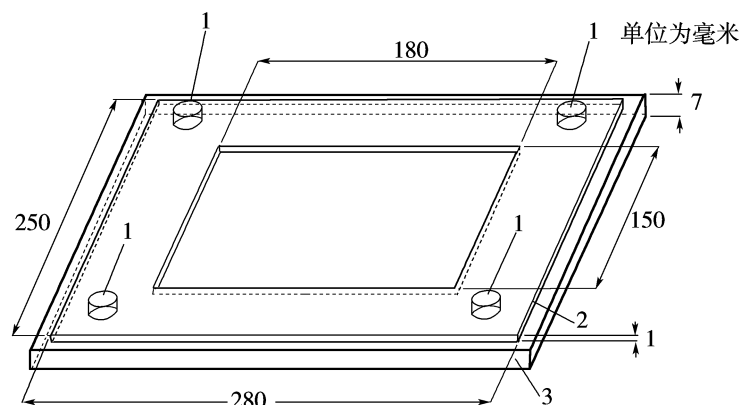
5.3.2.1 试验样板的制备按照 GB 1727—1992 的规定进行,试验样板制备要求见表 6。

表 6 试验样板制备要求

项 目	底材类型	底材尺寸 (mm)	涂装要求
漆膜干燥时间、柔韧性、附着力(划圈法)、耐冲击性	马口铁板	120 × 50 × (0.2 ~ 0.3)	喷涂一道。漆膜厚度要求为:底漆、面漆的厚度要求为(20 ± 3) μm;中间漆的厚度要求为(30 ± 5) μm。养护 7d
面漆的耐水性	钢板	120 × 50 × (0.45 ~ 0.55)	喷涂二道,间隔时间为 24h。漆膜总厚度为(45 ± 5) μm。养护 14d
面漆耐酸性、耐碱性	钢板	120 × 50 × (0.45 ~ 0.55)	喷涂环氧底漆二道、面漆二道,每道间隔 24h。漆膜总厚度(100 ± 10) μm。养护 14d
裂缝追随性	水泥砂浆板	120 × 40 × 10	采用刷涂法按底漆(一道)、中间漆(二道)和面漆(二道)的顺序涂装,每道间隔 24h。漆膜厚度:底漆为(30 ± 5) μm,中间漆为(200 ± 20) μm,柔性氟碳面漆为(60 ± 5) μm,柔性聚氨酯面漆为(80 ± 10) μm。养护 14d
涂层体系附着力	水泥砂浆板	150 × 70 × 20	
耐人工气候老化性 ^a	水泥砂浆板	150 × 70 × 20	
抗氯离子渗透性	涂料细度纸	150 × 150	
^a 可选用其他底材及适宜的配套底漆。			

5.3.2.2 拉伸强度、拉断伸长率测试用涂膜制备方法如下:制备涂膜用模具如图 1 所示。将不锈钢模框

内边缘及与聚四氟乙烯板接触缝隙处涂上凡士林等适宜的油脂,然后将足够量的涂料(湿膜厚度 1mm)倒入模具中,用不锈钢板刮平,7d 后脱模,再把涂膜反过来平放 7d 后测试。



说明:

- 1——螺母;
- 2——模框;
- 3——底板。

图 1 制备涂膜用模具

5.4 操作方法

5.4.1 在容器中状态

打开容器,用调刀或搅拌棒搅拌进行目视判断。

5.4.2 细度

按 GB/T 6753.1—2007 的规定进行。

5.4.3 不挥发物含量

按 GB/T 1725—2007 的规定进行。烘烤温度 $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$,烘烤时间为 2h,试样量 $(2 \pm 0.2)\text{g}$ 。

5.4.4 干燥时间

按 GB/T 1728—1979 的规定,表干按乙法,实干按甲法进行。

5.4.5 黏度

按 GB/T 1723—1993 的涂-4 黏度计法规定进行。

5.4.6 柔韧性

按 GB/T 1731—1993 的规定进行。

5.4.7 附着力

按 GB 1720—1979 的规定进行。

5.4.8 耐冲击性

按 GB/T 1732—1993 的规定进行。



5.4.9 密度

按 GB/T 6750—2007 的规定进行。

5.4.10 拉伸强度

按 GB/T 528—2009 的规定进行。拉伸速率为 50mm/min。

5.4.11 拉断伸长率

按 GB/T 528—2009 的规定进行。拉伸速率为 50mm/min。

5.4.12 主剂溶剂可溶物氟含量

按 HG/T 3792—2005 规定的试验方法进行,并对检测值进行矫正。本标准规定的氟含量为 HG/T 3792—2005 规定的氟含量检测值的 1.05 倍。

5.4.13 耐水性

按 GB/T 1733—1993 中甲法的规定进行。结果评定按 GB/T 1766—2008 的规定进行。

5.4.14 耐酸性

按 GB 9274—1988 中甲法的规定进行。结果评定按 GB/T 1766—2008 的规定进行。

5.4.15 耐碱性

按 GB 9274—1988 中甲法的规定进行。结果评定按 GB/T 1766—2008 的规定进行。

5.4.16 配套涂层体系附着力

按 JT/T 695—2007 中附录 B.3 的规定进行。

5.4.17 耐人工气候老化性

按 GB/T 1865—2009 中方法 1 循环 A 的规定进行。结果评定按 GB/T 1766—2008 的规定进行。

5.4.18 裂缝追随性

按附录 A 的规定进行。

5.4.19 抗氯离子渗透性

按 JT/T 821.1—2011 中附录 A 的规定进行。



6 检验规则

6.1 检验分类

6.1.1 产品检验分为出厂检验和型式检验。

6.1.2 出厂检验项目包括在容器中状态、细度、不挥发物含量、黏度、密度、干燥时间。

6.1.3 型式检验项目包括第 4 章所列全部技术要求。

6.2 检验批次

正常情况下,耐冲击性、柔韧性、附着力(划圈法)每月检验一次;拉伸强度、拉断伸长率、耐水性、耐酸性、耐碱性每年检验一次;主剂溶剂可溶物氟含量、配套涂层体系附着力、抗氯离子渗透性每两年检验一次;裂缝追随性、耐人工气候老化性每五年检验一次。

6.3 检验结果的评定

6.3.1 检验结果的判定按 GB/T 8170 中修约值比较法进行。

6.3.2 应检项目的检验结果均达到本部分要求时,判定该批产品为合格。

7 标志、包装和储存

7.1 标志

按 GB/T 9750 的规定进行。

7.2 包装

按 GB/T 13491 中一级包装要求的规定进行。

7.3 储存

产品储存时应保证通风、干燥,防止日光直接照射并应隔离火源、远离热源。产品应根据类型定出储存期,并在包装标志上明示。



附录 A
(规范性附录)
裂缝追随性能的测定

A.1 基材制备

A.1.1 采用灰砂比 3:1、水灰比 1:2 的灰浆(水泥采用 P. O32.5,砂采用 ISO 标准砂),倒入 120mm × 40mm × 10mm 的金属模具成型,在温度(20 ± 2)℃、湿度不小于 80% 的条件下养护 24h 后脱模,在温度(20 ± 2)℃ 的水中养护 6d,再在 GB/T 9278—2008 规定的标准条件下养护 7d。

A.1.2 如图 A.1 所示,在成型混凝土板的上表面用切割机切割深度为 5mm 的缺口(背面用于涂覆表面涂层材料),然后沿着缺口将混凝土试件掰开。折断的两部分重新拼合后用胶带黏结在钢板表面。

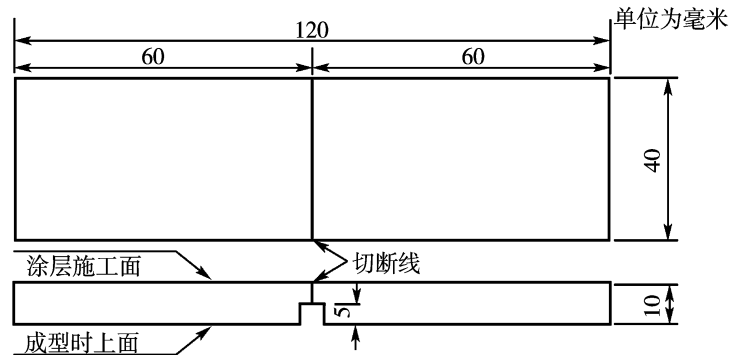


图 A.1 基材形状

A.2 试板制备

A.2.1 首先除去混凝土试件表面的脆弱层及油污、浮浆、粉尘、腐蚀性物质等,再使用抹刀将聚合物水泥砂浆等适宜的找平材料顺着基板连接缝涂抹均匀,抹缝宽度应该控制在 20mm 以内。待找平材料硬化后,使用符合规定的 150 号砂纸磨平,并清理干净。

A.2.2 按照表 6 中规定的涂装工艺要求将表面涂层材料涂布在接板表面上,避免涂料流入接缝里,在连接板的两侧留出 30mm 的空白。然后,在 GB/T 9278—2008 规定的标准条件下养护 14d,形成试验件。

A.3 样品测试

A.3.1 将养护后的三块试板从不锈钢板上小心剥离下来,固定在电子拉力试验机具有一定间隙的夹具之间。在恒定拉伸速率 5mm/min 下对样品进行拉伸试验。

A.3.2 按照伸长率计算涂膜的裂缝追随性能。伸长率按照外涂层破坏前,应力—应变曲线最大应力值对应的应变值确定。