

DB11

北京市地方标准

DB11/T 2081—2023

道路工程混凝土结构表层渗透防护
技术规范

Technical specification for osmotic protection of concrete
structure surface layer in road engineering

2023 - 03 - 30 发布

2023 - 07 - 01 实施

北京市市场监督管理局 发 布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 基本要求	3
5 材料要求	3
5.1 环氧渗透防护体系材料	3
5.2 硅烷浸渍防护体系材料	5
5.3 材料储存要求	6
6 设计	6
6.1 一般规定	6
6.2 环境类别及作用等级	6
6.3 防护体系选用	6
6.4 环氧渗透防护体系	7
6.5 硅烷浸渍防护体系	9
7 施工	10
7.1 一般要求	10
7.2 施工准备	11
7.3 试验段实施	11
7.4 混凝土结构基面处理	11
7.5 环氧渗透防护体系施工	11
7.6 硅烷浸渍防护体系施工	12
7.7 施工后的维护	13
8 质量检验	13

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。

本文件由北京市交通委员会提出并归口。

本文件由北京市交通委员会组织实施。

本文件起草单位：北京市市政工程设计研究总院有限公司、中铁京西（北京）高速公路发展有限公司、北京中地交科新材料技术研究有限公司、中铁投资集团有限公司、扬州大学、北京市政路桥股份有限公司、中铁十局集团有限公司、北京国道通公路设计研究院股份有限公司、中铁一局集团有限公司、北京市政路桥管理养护集团有限公司、北京住总基础设施建设集团有限责任公司、中铁北京工程局集团有限公司、北京建工土木工程有限公司、北京市城市道路养护管理中心、交通运输部公路科学研究院、北京路桥瑞通科技发展有限公司。

本文件主要起草人：刘宇、潘可明、宿利平、宋凯、张宇宁、吴金刚、刘子健、孙荣山、郝标、刘旭升、邬惠娟、汪琦、刘辰、王玉玺、张少锦、王晓强、陈翼军、雷晓刚、吕飞、孟均、王岩、杨玉平、陈鹏、刘志永、张松、王旭东、郑远松、张小华、田波、杜连杰、高海飞、陈作银、刘景生、贺文文、陈代昆、张彬、李春跃、杨扬、卢开艳、郭悬、陈鸿博、朱雪光、葛晨雨、郭家文、高尚、顾德银、赵耀、章淼、胡鼎原、田纲、陈超、亓凤龙、曹元义、郭宝君、孙勤霞、王坤、李彬伟、何福军、刘玉清、张彬彬、权磊、潘迪、罗飞、欧阳君、陈胜。

道路工程混凝土结构表层渗透防护技术规范

1 范围

本文件规定了道路工程混凝土结构表层渗透防护技术的基本要求、材料要求、设计、施工和质量检验。

本文件适用于道路工程（道路、桥梁、隧道）混凝土结构物的表层渗透防护。

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 611 化学试剂 密度测定通用方法

GB/T 1724 色漆、清漆和印刷油墨 研磨细度的测定

GB/T 1725 色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定

GB/T 1728 漆膜、腻子膜干燥时间测定法

GB/T 1732 漆膜耐冲击测定法

GB/T 1768 色漆和清漆 耐磨性的测定 旋转橡胶砂轮法

GB/T 1771 色漆和清漆 耐中性盐雾性能的测定

GB/T 1865 色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射暴露 滤过的氙弧辐射

GB/T 2567 树脂浇铸体性能试验方法

GB/T 2794 胶黏剂黏度的测定

GB/T 3354 定向纤维增强聚合物基复合材料 拉伸性能试验方法

GB/T 5210 色漆和清漆 拉开法附着力试验

GB/T 6739 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度

GB/T 6742 色漆和清漆 弯曲试验（圆柱轴）

GB/T 7123.1 多组分胶粘剂可操作时间的测定

GB/T 7124 胶粘剂 拉伸剪切强度的测定（刚性材料对刚性材料）

GB 7691 涂装作业安全规程 安全管理通则

GB/T 9914.3 增强制品试验方法 第3部分:单位面积质量的测定

GB/T 13452.2 色漆和清漆 漆膜厚度的测定

GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法 (ISO法)

GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范

GB 50367 混凝土结构加固设计规程

GB 50550 建筑结构加固工程施工质量验收规范

GB 50728 工程结构加固材料安全性鉴定技术规范

JC/T 2217 环氧树脂防水涂料

JGJ/T 70 建筑砂浆基本性能试验方法标准

JGJ 80 建筑施工高处作业安全技术规范

JTS 153 水运工程结构耐久性设计标准

JTS 239 水运工程混凝土结构实体检测技术规程

JT/T 695 混凝土桥梁结构表面涂层防腐技术条件

JT/T 991 桥梁混凝土表面防护用硅烷膏体材料

JTG/T 3310—2019 公路工程混凝土结构耐久性设计规范

HG/T 3792 交联型氟树脂涂料

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

混凝土结构表层 concrete structure surface layer

易受外部环境影响的混凝土结构浅表部位，通常指钢筋保护层厚度内的混凝土层。

3.2

设计保护年限 design protection life

在正常设计、正常施工、正常使用和正常养护条件下，防护体系不需要进行大修或更换，可按其预定目的使用的年限。

3.3

环氧渗透防护体系 epoxy osmotic protection system

由渗透防护层、修补找平层、纤维修复层和耐久保护层中的若干层构成的防护体系。

3.3.1

渗透防护层 osmotic protective layer

由环氧渗透固结剂渗透进入混凝土结构表层，固化反应后形成的致密保护层。

3.3.2

修补找平层 repair leveling layer

采用环氧修补砂胶对混凝土结构表面缺陷进行修补，固化反应后形成的保护层。

3.3.3

纤维修复层 fiber repair layer

在混凝土结构裂缝病害处粘贴纤维布形成的局部增强保护层。

3.3.4

耐久防护层 durable protective layer

由表面保护漆形成的耐候性表面涂层。

3.4

环氧渗透固结剂 **epoxy osmotic consolidation agent**

由小分子环氧树脂、固化剂及助剂组成的高渗透性环氧固结材料。

3.5

环氧修补砂胶 **epoxy repair mortar**

采用改性环氧树脂与砂、矿粉、水泥等干粉填料按比例配置而成的砂胶体。

3.6

硅烷浸渍防护体系 **silane impregnating protection system**

采用硅烷渗透型材料渗入混凝土结构表层使其表面具有憎水性的防护体系。

4 基本要求

- 4.1 环境类别、作用等级的划分、防护调查以及检测与评定，应符合 JTG/T 3310-2019 相关规定。
- 4.2 混凝土结构表层渗透防护设计保护年限不应低于 15 年。
- 4.3 混凝土结构表层渗透防护所用材料应符合国家环境保护相关规范的规定。
- 4.4 施工作业安全应符合 GB 7691 和 JGJ 80 的相关规定。

5 材料要求

5.1 环氧渗透防护体系材料

- 5.1.1 环氧渗透固结剂性能应符合表 1 的规定。

表 1 环氧渗透固结剂性能

项目	单位	指标要求	试验方法
可操作时间	h	≥2	GB/T 7123.1
混合后初黏度	mPa · s	≤500	GB/T 2794
粘结强度（干基面）	MPa	≥3.5或混凝土内聚破坏	JC/T 2217
抗渗压力	MPa	≥1	JC/T 2217
断裂伸长率	%	≥3.5	GB/T 2567
拉伸强度	MPa	≥45	GB/T 2567
拉伸弹性模量	MPa	≥2000	GB/T 2567

压缩强度		MPa	≥ 40	GB/T 2567
弯曲强度		MPa	≥ 30	GB/T 2567
渗透深度	$\leq C30$ 混凝土	mm	≥ 6	JC/T 2217
	$>C30, \leq C45$ 混凝土		≥ 5	
	$>C45$ 混凝土		≥ 2	

表 1 环氧渗透固结剂性能（续）

项目	单位	指标要求	试验方法
耐盐性	—	涂层无开裂、起皮、剥落	JC/T 2217
抗冻性	—	涂层无开裂、起皮、剥落	JC/T 2217
柔韧性	—	涂层无开裂	JC/T 2217

5.1.2 环氧修补砂胶性能应符合表 2 的规定。

表 2 环氧修补砂胶性能

项目	单位	指标要求	试验方法
28d抗折强度	MPa	≥ 8	GB/T 17671
28d抗压强度	MPa	≥ 40	GB/T 17671
粘结强度（干基面）	MPa	≥ 2.5 或混凝土内聚破坏	JC/T 2217
28d干燥收缩值	%	≤ 0.10	JGJ/T 70

5.1.3 纤维布宜采用玄武岩纤维布或碳纤维布，其性能应符合表 3 和表 4 的规定。

表 3 玄武岩纤维布性能

项目	单位	指标要求	试验方法
单位面积质量	g/m^2	≥ 200	GB/T 9914.3
拉伸断裂强力	N/25mm	≥ 1200	GB/T 7689.5
拉伸弹性模量	GPa	≥ 90	GB/T 3354
伸长率	%	≥ 2.0	GB/T 3354

表 4 碳纤维布性能

项目	单位	指标要求	试验方法
单位面积质量	g/m^2	≥ 200	GB/T 9914.3
抗拉强度	MPa	≥ 3000	GB/T 3354

拉伸弹性模量	GPa	≥ 210	GB/T 3354
伸长率	%	≥ 1.5	GB/T 3354

5.1.4 纤维黏贴胶性能应符合表 5 的规定。

表 5 纤维黏贴胶性能

项目	单位	指标要求	试验方法
不挥发物含量	%	>95	GB 50728
可操作时间	min	≥20	GB/T 7123.1
拉伸剪切强度	MPa	≥10	GB/T 7124
拉伸强度	MPa	≥15	GB/T 2567
粘结强度（干基面）	MPa	≥3.0 或混凝土内聚破坏	JC/T 2217
断裂伸长率	%	≥15	GB/T 2567

5.1.5 表面保护漆宜采用丙烯酸聚氨酯面漆或氟碳面漆，其性能应符合表 6 的规定。

表 6 表面保护漆性能

项目	单位	指标要求		试验方法
		丙烯酸聚氨酯面漆	氟碳面漆	
外观	—	搅拌后均匀、无硬块、无分色		目测
不挥发物含量	%	≥55		GB/T 1725
基料中氟含量	%	—	≥24	HG/T 3792
表面干燥时间	h	≤2		GB/T 1728
实际干燥时间	h	≤24		
细度	μm	≤35	≤30	GB/T 1724
附着力（拉开法）	MPa	≥5.0 或混凝土内聚破坏		GB/T 5210
耐冲击性	cm	≥50		GB/T 1732
铅笔硬度（擦伤）	—	≥F		GB/T 6739
耐弯曲性	mm	≤2		GB/T 6742
耐磨性（500g · 500r）	g	≤0.05	≤0.03	GB/T 1768
耐盐雾性	—	1000h，漆膜不起泡，不生锈，不脱落		GB/T 1771
		1000h	3000h	

人工老化	—			GB/T 1865
		漆膜不起泡、无脱落、不粉化。白色和浅色漆膜允许变色 1 级，失光 1 级；其他颜色漆膜允许变色 2 级，失光 2 级		

5.2 硅烷浸渍防护体系材料

5.2.1 硅烷浸渍防护体系的材料宜采用异丁基三乙氧基硅烷液体或异辛基三乙氧基硅烷膏体。

5.2.2 硅烷浸渍防护体系的材料性能应符合表 7 的规定。

表 7 硅烷浸渍材料性能

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/996223103022010240>