

CS:

CCS:

T/GLYH

中关村中科公路养护产业技术创新联盟团体标准

T/GLYH 00X—202X

公路混凝土结构表层渗透防护用硅酸锂材料应用技术指南

Technical guide for application of lithium silicate
materials for surface penetration protection of highway
concrete structures

(征求意见稿)

2024-XX-XX 发布

2024-XX-XX 实施

中关村中科公路养护产业技术创新联盟

发布

目 次

目录

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	2
5 材料	2
6 设计	2
7 施工	6
8 质量检验	8
9 养护管理	9
10 安全保护	9

前 言

面对我国交通公路领域混凝土基础设施的急速老龄化问题，借鉴国外先进国家的经验和理念，提升预防养护技术水平和品质，以全寿命周期为着眼点，“治未病”为公路保“价”续航成为当务之急。为全面开展和推进预防性养护工作，推广先进成熟的预防养护技术，规范公路混凝土结构表层渗透防护用硅酸锂材料应用技术，确保该渗透型防护养护技术良好的使用性能，编制组经广泛调查研究，在总结混凝土结构耐久性防护技术实践经验的基础上，围绕混凝土结构表层渗透防护技术的材料、设计、施工、质量检验和养护管理等各环节需要解决的主要技术问题，开展了科学研究与试验验证工作，在广泛征求意见的基础上，制定本文件。

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中关村中科公路养护产业技术创新联盟提出并归口。

本文件主要起草单位：煤科（北京）新材料科技有限公司、日本仮设株式会社、交通运输部公路科学研究院、江苏现代路桥有限责任公司、北京市首都公路发展集团有限公司、中交公路规划设计院有限公司、宁夏交投高速公路管理有限公司、江西交投海通公路养护有限公司

本文件主要起草人：王玉超、杨春满、刘江宇、袁守国、张宝青、薛永升、杭智军、杨义维、张开源

本文件主要审查人：江瑞龄、孔祥杰、张小江、陈洪彬、闫世伟、秦志军、李腾

公路混凝土结构表层渗透防护用硅酸锂材料应用技术指南

1 范围

本文件规定了公路混凝土结构表层渗透防护用硅酸锂材料应用技术的术语和定义、基本规定、材料、设计、施工、质量检验、养护管理和安全保护。

本文件适用于公路新建及混凝土结构养护、维护工程的表层渗透防护。

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 50082 普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准
GB/T 611 化学试剂 密度测定通用方法
GB 7691 涂装作业安全规程 安全管理通则
GB/T 9914.1 增强制品试验方法 第1部分：含水率的测定
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 16777 建筑防水涂料试验方法
GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
GB 50212 建筑防腐蚀工程施工规范
GB 50367 混凝土结构加固设计规程
GB/T 50476 混凝土结构耐久性设计标准
GB 50550 建筑结构加固工程施工质量验收规范
GB/T 51355 既有混凝土结构耐久性评定标准
JB/T 11699 高处作业吊篮安装、拆卸、使用技术规程
JGJ 80 建筑施工高处作业安全技术规范
JG/T 337 混凝土结构防护用渗透型涂料
JTJ 275 海港工程混凝土结构防腐蚀技术规范
JT/T 532 桥梁结构用碳纤维片材
JT/T 695 混凝土桥梁结构表面涂层防腐技术条件
JTG/T 3310 公路工程混凝土结构耐久性设计规范
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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 结构耐久性 structural durability

在环境作用和维护、使用条件下，结构及其构件在设计保护年限内保持其安全性和适用性的能力。

3.2 混凝土结构表层 surface layer of concrete structure

指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。

3.3 设计保护年限 design protection life

在正常设计、施工、使用和养护条件下，公路工程混凝土结构不需要进行大修或更换，即可按其预定目的使用的年限。

3.4 硅酸锂系渗透涂层防护体系 Lithium silicate based permeable coating protective system

通过硅酸锂系防护材料渗透进入混凝土结构表层形成渗透防护层，能够封闭混凝土表层细微裂缝、提高表层纤维密度以及强度、预防和延缓中性化以及ASR反应等方面的效果。

4 基本规定

- 4.1 涉及的环境作用包括：碳化、冻融循环、氯盐侵蚀、盐结晶、化学腐、磨蚀。
- 4.2 混凝土结构的环境分类、作用等级的划分、防护调查以及检测与评定，应符合 JTG/T 3310 的要求。
- 4.3 设计保护年限：混凝土表层渗透防护体系的设计保护年限不宜低于 5 年。
- 4.4 实施硅酸锂系渗透防护材料后对施工对象原有结构不造成强度降低等负面影响。

5 材料

- 5.1 硅酸锂系渗透防护材料。
- 5.2 硅酸锂系渗透防护材料性能和耐久性应符合表 1 的规定。

表 1 硅酸锂系渗透防护材料性能指标

项目		指标要求	试验方法
材料性能	外观	浅白色	目测
	PH	10.7~12.8	JTS 153
	粘度	1.85~2.5mPa·s	JTS 153
	气味	无刺激性气味	JT/T 991
	密度 (25℃), g/cm ³	1.06~1.2g/cm ²	GB/T 611
技术性能	吸水抑制率 %	54%	GB/T 50082 JTS 153
	氯离子吸收降低率, %	25%	GB/T 50082 JTS 153
	抗冻融性能	43%	GB/T 50082 JT/T 991

6 设计

6.1 设计内容

- 6.1.1 设计方案应包括目的、范围、设计依据、设计技术要求或图纸、施工工艺要求、质量检验要求等内容。
- 6.1.2 明确使用目的、混凝土结构应满足的性能以及耐久性防护工程的预期保护期限。
- 6.1.3 明确待防护工程结构和构件的类别，即属于新建工程或养护、维护工程。
- 6.1.4 划分工程结构和构件的环境类别及作用等级。
- 6.1.5 根据结构和构件所处局部环境条件，应分区、分部位进行表面防护的耐久性设计
- 6.1.6 选择采用有利于减轻环境作用的混凝土表面涂层防腐方法：硅酸锂系表层渗透防护体系。
- 6.1.7 混凝土结构表层渗透防护设计应考虑结构或构件所处环境，要求涂装色调与周边景观和谐匹配；面漆一般宜采用 GB/T 18922 规定的建筑色卡系列。

6.1.8 应根据工程环境条件、工程要求、材料性能、施工条件、后期维护管理、生命周期成本等及新建或在役工程混凝土结构的现状和劣化情况等因素，选择合适的材料用量和施工工艺。

6.2 环境类别及作用等级

6.2.1 公路与城市道路工程混凝土结构环境类别应按表 2 的规定进行确定。

表 2 环境类别

环境类别		劣化机理
名称	符号	
一般环境	I	混凝土碳化
冻融环境	II	反复冻融导致混凝土损伤
近海或海洋氯化物环境	III	海洋环境下的氯盐引起钢筋锈蚀
除冰盐等其他氯化物环境	IV	除冰盐等氯盐引起钢筋锈蚀
盐结晶环境	V	硫酸盐在混凝土孔隙中结晶膨胀导致混凝土损伤
化学腐蚀环境	VI	硫酸盐和酸类等腐蚀介质与水泥基发生化学反应导致混凝土损伤
磨蚀环境	VII	风沙、流水、泥沙或流冰摩擦、冲击作用造成混凝土表面损伤

[来源：JTG/T 3310，表 4.2.1]

6.2.2 环境对公路工程混凝土结构的作用程度应采用环境作用等级表达，并按表 3 的规定进行划分。

表 3 环境作用等级划分

环境类别		环境作用影响程度					
名称	符号	A 轻微	B 轻度	C 中度	D 严重	E 非常严重	F 极端严重
一般环境	I	I-A	I-B	I-C	—	—	—
冻融环境	II	—	—	II-C	II-D	II-E	—
近海或海洋氯化物环境	III	—	—	III-C	III-D	III-E	III-F
除冰盐等其他氯化物环境	IV	—	—	IV-C	IV-D	IV-E	—
盐结晶环境	V	—	—	—	V-D	V-E	V-F
化学腐蚀环境	VI	—	—	VI-C	VI-D	VI-E	VI-F
磨蚀环境	VII	—	—	VII-C	VII-D	VII-E	VII-F

[来源：JTG/T 3310，表 4.2.3]

6.3 混凝土结构表层渗透防护体系选用原则

6.3.1 根据结构所处的环境类别、作用等级及结构或构件所在部位，宜依据图 1 所示流程，按表 4 及表 5 选用合理的硅酸锂系混凝土结构表层渗透防护。

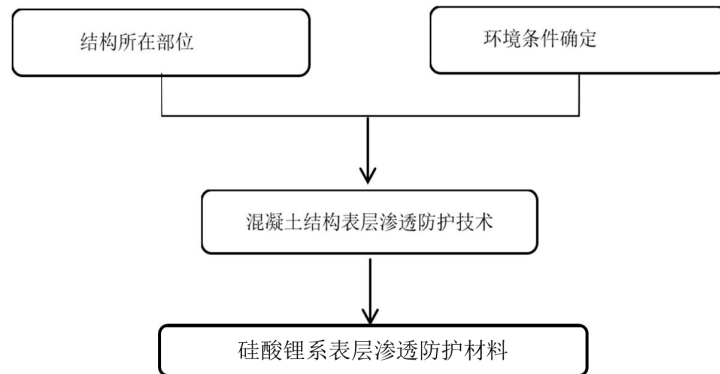


图1 混凝土结构表层渗透防护体系选用流程

6.3.2 环境类别适用原则见表4。

表4 防护体系环境类别适用原则

防护体系	环境类别及作用等级												
	一般环境	冻融环境		海洋氯化物环境		除冰盐等其他氯化物环境		盐结晶环境		化学腐蚀环境		磨蚀环境	
	I-C	II-D	II-E	III-D	III-E III-F	IV-D	IV-E	V-D	V-E V-F	VI-D	VI-E VI-F	VII-D	VII-E
硅酸锂渗透表层防护体系	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	▲	▲	▲

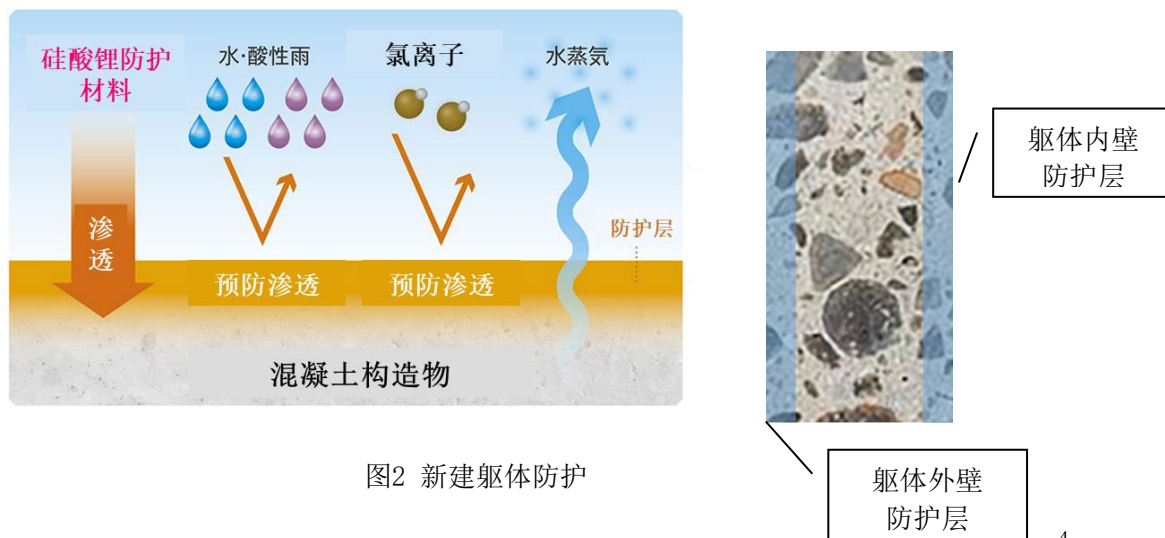
注：表中符号意义：● 宜采用；▲ 可采用；— 一般不采用。

[来源：JTG/T 3310，表 8.1.3，有修改]

6.4 硅酸锂渗透表层防护材料应用

6.4.1 混凝土结构表层防护材料应用分别为：新建以及已建养护和维护应用。

6.4.2 针对新建工程见图2：躯体外部防护层+躯体内部防护层



6.4.3 针对已建的养护和维护见图 3：渗透防护层施工+修补施工+钢筋除锈耐久施工

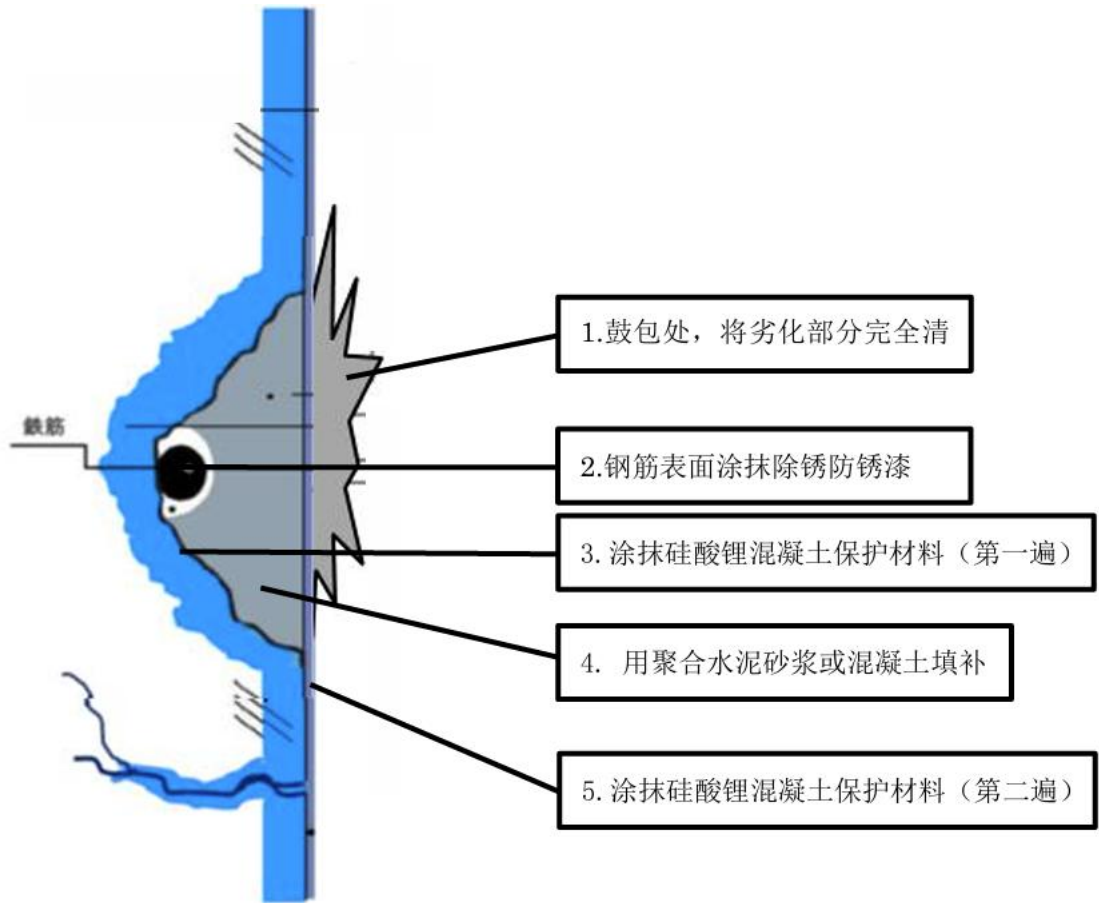


图3 已建养护和维护防护

6.4.4 硅酸锂渗透防护涂层防护体系构造选用原则见下表 5。

表 5 硅酸锂渗透防护涂层防护体系构造选用原则

施工对象防护类型	防水防护	防腐防护	耐久性提高防护
新建工程	●	●	▲
养护工程	▲	●	●

注：表中符号意义：● 宜采用；▲ 可采用；— 一般不采用。

6.4.5 硅酸锂渗透防护材料单位面积用量应符合下列规定：

- a) 应依据混凝土龄期，强度标号、表层工况等计划确定单位面积施工用量
- b) 采用辊涂施工，对 C30 及以下混凝土渗透防护，硅酸锂渗透防护材料用量不宜低于 0.3kg/m²；对于 C30 以上混凝土，硅酸锂渗透防护材料不宜低于 0.25kg/m²；
- c) 采用喷涂施工，应适当提高材料用量；

d) 具体用量应根据施工对象具体情况进行确定。

7 施工

7.1 一般规定

7.1.1 混凝土结构表层渗透防护的施工应在混凝土浇筑完成不少于 28d 后进行，施工前应对混凝土表面进行全面检查并记录原始状况，施工时应清理表面油污、灰尘等污染物，并保持表面干燥。

7.1.2 处理好的混凝土基面应充分保持湿润。

7.1.3 施工前应进行环境温、湿度、风力测量并记录，温湿度可用温湿度计检测，风力强度可采用风速计检测，测量时风速计宜距离涂覆面 1m 左右。

7.1.4 材料的施工与固化环境条件要求：

- a) 混凝土表面温度为 5℃~40℃；
- b) 应确保材料施工与固化过程中基面没有凝露；
- c) 风力不大于 4 级，空气相对湿度不大于 85%；
- d) 在雨、雾、雪、大风或较大灰尘的条件下，不应施工。

7.1.5 明确不利天气的应急预案，做好半成品保护。随时掌握当地的气候，根据天气及气温情况安排施工。雨天应暂停施工，对未达到养护标准的半成品采取塑料薄膜覆盖等防雨水措施，防止雨水浸湿影响成品防护效果。

7.2 施工准备

7.2.1 施工前，应对混凝土结构表层工况、基体温湿度和环境温度、湿度、风力强度等进行观察、测量并填写施工记录，并根据工程情况、涂装要求、基层条件、施工平台、施工设备等制定专项施工方案，施工方案应包含以下内容：

- a) 施工组织机构；
- b) 施工工期计划，特别是各层防护体系涂装的时间安排；
- c) 施工工艺技术，包括确定混凝土基面处理方式、涂覆方式、工艺技术要求；
- d) 质量检验方法和要求；
- e) 交通管制措施；
- f) 施工安全与质量的保证措施。

※施工工具，施工人数及施工量参考附录：A

7.2.2 当采用吊篮施工平台进行施工时，其设计应符合 JGJ80 的规定，施工应遵循 JB/T 11699 的规定。

7.2.3 试验检测、计量工具及其他设备应进行检定或校准，确保相应设备以及用具满足使用要求和安全要求。

7.3 混凝土基面处理

7.3.1 应依据防护专项设计或专项施工方案，核实各类裂缝分布情况。

7.3.2 根据裂缝种类分别进行修补，修补方法如下：

- a) 对宽度 < 0.15mm 的裂缝，可采用表面封闭修补，利用裂缝封闭修补胶封闭裂缝通道，对有防渗或防腐等要求的部位，还应在裂缝表面粘贴纤维布以增强防护作用；
- b) 对数量较多、宽度在 0.1mm~0.15mm 的静止裂缝和贯穿性裂缝，可采用灌缝胶注射修补；
- c) 对较深、宽度 ≥ 0.15mm 的静止裂缝和贯穿性裂缝，可采用压力注浆修补；
- d) 对宽度 ≥ 0.5mm 的活动裂缝和静止裂缝，可采用开槽填充密封修补，并粘贴纤维布封闭其表面。

7.3.3 采用角磨机对混凝土结构表面进行打磨，将表面不平整部位、风化层、碳化层、模板接缝等打磨平整。打磨施工时应做好防尘防掉渣措施。对裂缝封闭范围的混凝土表面打磨范围应超出裂缝四周各 250mm。

7.3.4 打磨完成后，采用吸尘或清洗设备（压力不低于 20MPa）对混凝土表面的浮灰、残浆、锈迹、油污、霉菌、结晶岩和脱模剂等污染物进行清理，直至裸露出混凝土本质部分。

7.3.5 处理后的混凝土基面应坚实平整，裸露的钢筋应按 GB 50204 的要求进行除锈、防锈处理。

7.3.6 混凝土基面处理后，应平整牢固、不掉粉、不起砂、不空鼓、无灰尘、无浮浆、无油迹、无霉点、无盐类析出物和无苔藓等污染物及其他松散附着物。

7.4 渗透防护层施工

7.4.1 处理好的混凝土基面应尽快涂抹硅酸锂渗透防护材料，间隔时间最长不宜超过 7d。

※硅酸锂混凝土保护材料施工前实现对施工面进行散水湿润，施工后不要忘记清洗和洗刷施工面。

7.4.2 浸渍施工前应采用目视检查法全面检查混凝土表面处理质量，并按 200m² 一个测点检测混凝土表面含水率。浸渍施工应在检查合格后进行。

7.4.3 硅酸锂渗透防护材料施工时不得以溶剂或其他液体稀释使用。推荐实施两遍涂抹，在表面洒水，湿润状态下，整面涂抹第一遍硅酸锂混凝土保护材料，（第一遍标准使用量：150g/m²），在表面洒水，湿润状态下涂抹第二遍硅酸锂混凝土保护材料。（第二遍标准使用量：100g/m²）

7.4.4 硅酸锂渗透防护材料宜使用低压不间断循环泵送设备喷涂，浸渍面积较小时，可采用辊涂或刷涂。

7.4.5 硅酸锂渗透防护材料施工浸渍涂敷遍数、每遍材料用量应根据试验段结果、构件类型、涂装面积、涂装方式等确定。

7.4.6 施工时，被涂敷面应至少保持 5s 表湿状态。

7.4.7 侧立面施工时，应自最低处向上施工。

7.4.8 施工时，应按浸渍同一类型构件一定面积，随机称量材料耗用量，测量值不应低于设计要求。

7.4.9 如突遇大风，可能会导致涂抹过快吹干，造成表面有白色残留物，应擦拭干净后进行补涂。

7.4.10 混凝土施工后应避免暴晒和雨淋，宜使用适当材料围挡或塑料薄膜覆盖，保护时间不应少于 6h。

7.4.11 在施工范围内，如果有玻璃和金属等外露的情况下，事先粘贴养生薄膜或胶布等防护被材料误喷和误涂，造成误喷材料干燥后固着不易清除。

7.5 混凝土缺陷修补

7.5.1 当混凝土表面有孔洞、凹面、剥落、露筋、错台、模板缝等缺陷时，宜采用聚合砂浆水泥进行修补，并进行 72h 养生。

7.5.2 聚合砂浆等应按产品使用说明书提供的工艺条件配制，配制过程应采用电动搅拌器进行搅拌，搅拌至颜色均匀且拌和物中无结块为止。

7.5.3 聚合砂浆或水泥搅拌完成后应在适用期内完成施工，超过适用期的材料应废弃。

7.5.4 采用刮刀、抹子或其他工具，将聚合砂浆或水泥均匀涂抹在孔洞、凹面、剥落、露筋、错台、模板缝等缺陷位置，保证材料填补密实平整，尤其是边角接缝处要反复压实。

7.6 材料保管

- 7.6.1 材料尽量避免在高温（40℃以上）、低温（0℃以下）的环境下保管。
- 7.6.2 保管和运输时请注意防止产品冻结。产品一旦冻结，再融化后，不能保证性能，请不要再使用。
- 7.6.3 在材料中可能会有胶状沉淀物，该现象不影响材料的性能，请数次搅拌后使用。
- 7.6.4 硅酸锂混凝土保护材料请在5年内使用。

8 质量检验

- 8.1 质量检验分为型式检验、出厂检验、进场材料抽检和涂敷后的施工质量验收。
- 8.2 每批进场材料应检查产品出厂合格证和出厂检验报告等，检测项目按第5章内容规定。
- 8.3 进场材料抽检批次应按 5000kg/1 个检测批次计。
- 8.4 当混凝土表面涂覆面积不大于 10000 m²时，宜每 5000 m²为一检验批，不足 5000 m²为一个检验批；当涂覆面积大于 10000 m²时，宜每 10000 m²为一检验批，不足 10000 m²为一检验批。也可各方协商确定检验批次的划分。
- 8.5 每道工序施工后均应对涂层进行目视检查，不得有漏涂、气泡、流挂等缺陷。硅酸锂渗透防护材料材料的质量检验项目的选取和和实施应符合表 14 的规定。

表 14 硅烷浸渍体系检测项目

检验项目	型式检验	出厂检验	进场材料抽检	施工质量验收	检验方法
外观	√	√	×	×	JT/T 991
PH	√	√	√	×	GB/T 9722
气味	√	√	×	×	JT/T 991
密度（25℃）	√	×	×	×	GB/T 611
粘度	√	√	√	×	JTS 153
吸水率	√	×	√	√	JTS 153
氯离子吸收降低率	√	×	√	√	JTS 153
渗透深度	√	×	√	√	JT/T 991
吸水降低率	√	×	×	×	JT/T 991
抗盐冰冻融循环次数	√	×	×	×	JT/T 991

注：“√”表示需要检验，“×”表示不需要检验。

8.5 工程验收时应提交下列资料：

- a) 设计文件（包括变更设计文件）；
- b) 材料型式检验报告、出厂合格证、检验报告和进场复检报告、进场验收记录、质量检验文件；
- c) 施工记录（包括施工过程中对重大技术问题和其他质量检验问题处理记录）；
- d) 补修和返工记录；
- e) 过程检验、最终检验资料；
- f) 其他相关资料。

※记录格式例子见参考附录：B

9 养护管理

9.1 定期巡检与修复

9.1.1 混凝土结构表层渗透防护技术验收合格后，在使用期的1年内，每半年进行一次目视巡检；在使用期的1年至2年间每季度进行一次目视巡检；其在使用期内每年进行一次目视巡检。

9.1.2 对目视巡检中，发现起泡、粉化、龟裂、剥落、渗水现象应及时进行处理以相同材料修复。

9.1.3 对目视巡检中：发现有受撞击和磨损造成表面受损现象应及时进行处理并以相同材料修复。

9.2 设计保护年限期满后的处置原则：

- a) 按8.4检验批规定及8.8的施工质量验收标准，对涂敷部位进行吸水率、氯离子吸收降低率和渗透深度的检验，结果仍能符合表7对应项的性能指标要求时，可继续使用。
- b) 当吸水率、氯离子吸收降低率和渗透深度的检验结果不能满足符合表7对应项的性能指标要求时，可认为浸渍的防护能力已经失效，经过表面清洁处理后重新涂装。

10 安全保护

10.1 混凝土结构表层渗透防护技术应用工程施工方案应包括安全技术措施及应急预案。

10.2 渗透材料应远离明火。材料仓库和施工场地应配备灭火器具。

10.3 施工作业应符合 GB 7691 和 JGJ 80 的有关规定。

10.4 施工人员应正确穿戴工作服、安全帽、护目镜、手套等安全防护用品。

10.5 所有电气设备应绝缘良好，临时电线应选用胶皮线，工作结束后应切断电源。

10.6 施工中产生的各类废物不得随意丢弃或掩埋，应收集并妥善处理，防止废料污染水质。

10.7 施工现场产生的垃圾等应收集并妥善处理。

10.8 施工范围内，如果有玻璃和金属等外露的情况下，事先粘贴养生薄膜或胶布等防护被材料误喷和误涂，造成误喷材料干燥后固着不易清除。

10.9 万一被误喷和误涂后，需用流动水好好清洗。

10.10 施工时，施工人员需严格佩戴防护眼镜、口罩、手套等防护道具，如不小心接触到材料后，需用流动水好好清洗手或脸。

10.11 材料原液请不要直接排放到下水设施。

10.12 施工面如果用酸性液体清洗的情况下，材料与酸性液体反应会变白。材料施工前请好好清洗施工面，并且进行试验施工，确认没有相关变白问题产生的情况下，再进行施工。

10.13 在高空施工作业时，请严格按照高空作业安全守则进行安全施工，确保施工人员的生命安全。

附录 A:
施工工具

1. 清洗工具: 高压水枪、硬毛墙刷

高压水枪参考规格:

水泵	压力 MPa(kgf/cm ²)	20.0
	水量(L/min)	15.0
	转数(min ⁻¹)	1750
引擎	名称	空冷 4 循环汽油机
	总排气量(cc)	270
	定格动力	5.1kW(6.9PS)/1800min ⁻¹
	最大动力	6.3kW(8.5PS)/2000min ⁻¹
	启动方法	反冲启动式(水箱 300L)
	使用燃料	无铅汽油
	燃料箱容量(L)	5.3



高压水枪



硬毛墙刷

2. 材料施工工具: 喷雾器可选手动或电动



手动加压喷雾器 (2L~4L)



电动肩背式喷雾器 (8L~10L)



细节涂抹用毛刷

3 保洁工具



施工用手套



清洁用抹布



施工垃圾用编织袋

施工人数及施工量：

材料施工队伍构成以及 1 天的标准施工面积举例参考如下：

桥梁的底梁柱梁以及桥墩

材料施工队人员 4 人、施工面积 300 m²/天

隧道内壁

材料施工队人员 4 人、施工面积 500 m²/天

高速公路两边防撞墩墙

材料施工队人员 4 人、施工面积 500 m²/天

材料施工详细表

项目	详细	数量	单位	备注
材料	硅酸锂混凝土保护材料		kg	材料 0.25kg/m ²
劳务	施工管理人员	1	人	产品使用量管理、施工前后检查、施工流程管理
"	特殊施工人员	2	人	1) 产品涂抹 2) 产品施工前后散水、最终洗净
"	普通施工人员	1	人	产品搅拌、添加、施工后残液清洗洗刷等
其他	施工防护·作业工具	1	套	防护镜、防护口罩、防护手套、喷雾器、计量容器等

附录 B：施工日志

施工工程名称	
施工位置名称	
工程	
施工日期	
天气	
气温 (°C)	
湿度 (%)	
混凝土表面温度 (°C)	
施工面积	
材料施工前施工面状况	
材料使用量	
涂抹后的表面状况	
重复涂抹施工间隔	
特别事项	

