

公路工程水泥基快速修复材料应用技术规
程

Technical specification for application of cementitious rapid repairing
materials in highway engineering

(报批稿)

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	1
5 材料要求	2
5.1 技术要求	2
5.2 试验方法	2
6 快速修复方案	2
6.1 一般规定	2
6.2 混凝土路面露骨料病害快速修复	2
6.3 水泥混凝土路面板角断裂、边角剥落快速修复	2
6.4 桥面铺装层快速修复	2
6.5 桥梁伸缩缝锚固混凝土快速修复	3
7 快速修复施工	3
7.1 一般规定	3
7.2 水泥混凝土路面露骨料病害快速修复	3
7.3 水泥混凝土路面板角断裂、边角剥落病害快速修复	4
7.4 水泥混凝土桥面铺装层快速修复	4
7.5 桥梁伸缩缝锚固混凝土快速修复	5
8 质量检验与施工验收	5
8.1 质量检验	5
8.2 质量验收	5
附录 A (资料性) 主要性能	6

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。

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。

本文件由辽宁省交通运输厅提出。

本文件由辽宁省交通运输厅归口。

本文件起草单位：辽宁省交通规划设计院有限责任公司、辽宁省高速公路运营管理有限责任公司、大连市市场监管综合行政执法队。

本文件主要起草人：张冠华、郭金波、宋承哲、张潇、孔靖勋、王苓力、刘松明、张启进、邵传恒、龚子亮、郭少华、王振吉、陈晓峰、张哲诚、桂允成、刘东旭、朱晓飞、徐楚博、杨奇。

本文件发布实施后，任何单位或个人如有问题和意见建议，均可以通过来电或来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

归口管理部门通讯地址：沈阳市和平区十三纬路19号，联系电话：024-23867960。

起草单位通讯地址：沈阳市苏家屯区河榕路1号，联系电话：024-67856519。

公路工程水泥基快速修复材料应用技术规程

1 范围

本文件规定了公路工程水泥基快速修复材料术语和定义、材料要求、试验方法、修复方案、修复施工、质量检验与施工验收。

本文件适用于公路工程水泥混凝土路面、水泥混凝土桥面铺装层、伸缩缝锚固混凝土结构病害修复用水泥基快速修复材料的应用。

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 17671 水泥胶砂强度检验方法(ISO法)

JC/T 60010 修补砂浆施工技术规程

JGJ/T 110 建筑工程饰面砖粘结强度检验标准

JT/T 1211.1-2018 公路工程水泥混凝土用快速修补材料 第1部分：水泥基修补材料

JTG/T 3310 公路工程混凝土结构耐久性设计规范

JTG 3420 公路工程水泥及水泥混凝土试验规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

快速修复技术 rapid repairing technology

使受损伤或有缺陷的公路工程混凝土结构在4h内达到开放交通条件所采取的修复技术。

3.2

水泥基快速修复材料 cementitious rapid repairing materials

将快速修复砂浆和快速修复混凝土统称为水泥基快速修复材料。

3.3

快速修复砂浆 rapid repairing mortar

由水泥、矿物掺合料、细集料、外加剂等按适当比例组成，使用时需与一定比例的水或其他液料搅拌均匀，适用于4小时内开放交通的公路工程修复用砂浆。

3.4

快速修复混凝土 rapid repairing concrete

由水泥、矿物掺合料、粗细集料、外加剂、水等按照适当比例搅拌均匀，适用于4小时内开放交通的公路工程修复用混凝土。

4 总则

公路工程水泥基快速修复材料的应用除应执行本文件的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

5 材料要求

5.1 技术要求

5.1.1 快速修复砂浆的分类与技术要求应符合 JT/T 1211.1-2018 的 CRRM-I 型、CRRM-II 型、CRRM-III 型规定。

5.1.2 快速修复混凝土分为 IV 型、V 型,主要性能参见资料性附录 A。

5.2 试验方法

5.2.1 实验室温度、湿度应按照 GB/T 17671 规定执行。

5.2.2 快速修复砂浆凝结时间、抗压强度、粘结强度、干缩率、抗冻性按照 JT/T1211.1-2018 规定进行检验。

5.2.3 快速修复混凝土凝结时间、抗压强度、抗弯拉强度、干缩率、抗冻性、电通量按照 JTG3420 规定的方法进行检验。

6 快速修复方案

6.1 一般规定

6.1.1 既有水泥混凝土路面强度等级不低于 C30。

6.1.2 修复材料的抗压强度不低于既有结构混凝土强度等级。

6.2 混凝土路面露骨料病害快速修复

水泥混凝土路面露骨料病害快速修复应选择 CRRM-II 型快速修补砂浆。修复厚度宜为 5mm~10mm。原材料、半成品或成品的验收应符合现行国家和行业标准的规定。

6.3 水泥混凝土路面板角断裂、边角剥落快速修复

水泥混凝土路面板角断裂、边角剥落快速修复应根据表1规定的修复厚度选择快速修复材料。

表1 水泥混凝土路面板角断裂、边角剥落快速修复用材料选择

修复厚度 (mm)	快速修复材料型号
< 40	CRRM-I 型
≥40	IV 型

6.4 桥面铺装层快速修复

水泥混凝土桥面铺装层的错台、坑槽、剥落病害快速修复应根据表2规定的病害累计面积和修复厚度选择快速修复材料。

表2 水泥混凝土桥面铺装层快速修复用材料选择

病害累计面积 (m ²)	修复厚度 (mm)	快速修复材料型号
≤3	≤40	CRRM-II型、CRRM-III型
	>40mm且<80mm	IV型、V型
>3且<30	≥80	IV型、V型
≥30	≥80	V型

6.5 桥梁伸缩缝锚固混凝土快速修复

桥梁伸缩缝锚固混凝土快速修复应根据表3规定的病害累计面积和修复厚度选择快速修复材料。

表3 桥梁伸缩缝锚固混凝土快速修复用材料选择

病害类型	病害累计面积比 ^a /%	修补厚度 (mm)	快速修复材料型号
露骨病害	-	< 10	CRRM-II型
边角剥落或混凝土局部破损	< 20	≥40	IV型
锚固区混凝土大面积破损	≥20	≥40	V型

注：^a病害累计面积比=病害累计面积/构件面积。

7 快速修复施工

7.1 一般规定

7.1.1 施工现场应有质量管理，包括施工质量控制和质量检验制度等。快速修复工程施工前应根据病害调研结果、材料性能、施工及周围环境条件编制施工组织方案和施工技术方案。

7.1.2 施工环境温度应高于 5℃ 并低于 35℃。

7.1.3 快速修复工程施工前应准备凿除机具、铣刨设备、搅拌设备及快速修复材料等。

7.1.4 快速修复材料的拌合应符合下列规定：

- 快速修复材料应采用机械拌合。拌合机械、搅拌时间、一次搅拌容量等应符合产品使用说明规定。
- 修复面积小于 3m² 时，快速修复材料搅拌应使用手持式砂浆搅拌机；修复面积大于 3m² 时，快速修复材料搅拌应使用强制式混凝土搅拌机。
- 快速修复材料应按照产品规定的用水量或液料量拌合。
- 拌合地点应按照与浇筑部位运距最短原则进行选取，初凝前完成浇筑。

7.2 水泥混凝土路面露骨料病害快速修复

7.2.1 水泥混凝土路面露骨料病害快速修复应按照基面铣刨、基面清理、修复施工、养护 4 个施工工序实施。

7.2.2 需修复的混凝土板存在裂缝时，应先采用机械切割，切割深度宜为水泥混凝土板的 1/2~2/3，宽度宜为 10mm~20mm，采用快速修复砂浆进行灌注。

7.2.3 基面铣刨及基面清理应符合下列规定：

- 快速修复砂浆接触的混凝土表面应采用铣刨机充分铣刨，铣刨厚度不大于 10mm。
- 采用工业吹风机清除铣刨后混凝土基面的表面粉尘与其他杂物。
- 采用高压冲洗混凝土基面，快速修复砂浆浇筑前表面应充分润湿，施工前无明水。

7.2.4 修复施工应符合下列规定：

- a) 搅拌均匀的快速修复砂浆应均匀涂覆在修复基面上，应压实抹平。
- b) 采用消泡刷进行消泡处理，修复后的表面应平整、无明显气泡和缺陷。
- c) 快速修复砂浆表面压槽处理后的构造深度应满足设计要求。

7.2.5 养护应符合如下规定：

- a) 修复砂浆施工完毕后应根据不同修复砂浆类型选择适宜的养护方式，并应符合厂家使用说明书要求。
- b) 养护的修复工程经验收合格后，可开放交通。

7.3 水泥混凝土路面板角断裂、边角剥落病害快速修复

7.3.1 水泥混凝土路面板角断裂、边角剥落病害快速修复应按照病害处理、基面清理、修复施工、养护 4 个施工工序实施。

7.3.2 病害处理及基面清理应符合如下规定：

- a) 修复区的形状宜切割成正方形或者矩形；采用砂浆修复时混凝土剔除深度不大于 40mm；采用混凝土修复时剔除深度应大于 40mm，应对切割面内的光滑面进行凿毛处理。
- b) 采用工业吹风机清除与快速修复材料接触的混凝土基面的碎石、粉尘或其他杂物，充分润湿基面，施工前无明水。

7.3.3 修复施工应符合下列规定：

- a) 将搅拌均匀的快速修复材料浇入模板后应采用机械振捣。
- b) 振捣后的快速修复材料表面应压实抹平。
- c) 有外观要求的修复施工，表面处理应符合设计要求。

7.3.4 材料养护应符合下列规定：

表面应采用覆盖薄膜进行养护，其它要求应符合产品使用说明书规定。

7.4 水泥混凝土桥面铺装层快速修复

7.4.1 混凝土桥面铺装层快速修复应宜按照病害处理、基面清理、修复施工、养护 4 个施工工序实施。

7.4.2 病害处理及基面清理应符合如下规定：

- a) 病害处理应采用破碎镐剔除酥松的混凝土，并露出钢筋，沿修补深度方向剔除深度应大于 40mm。
- b) 对水泥混凝土铺装层进行切割处理时，应对切割面内的光滑面进行凿毛处理，切割线应与道路中心线平行或垂直。
- c) 采用工业吹风机清除与快速修复材料接触的混凝土基面的碎石、粉尘或其他杂物。
- d) 当混凝土铺装层内的钢筋已发生锈蚀时，应对锈蚀钢筋进行除锈处理，钢筋网绑扎施工应保证钢筋网无松动。
- e) 充分润湿混凝土基面，施工前无明水。

7.4.3 材料施工宜符合下列规定：

- a) 将搅拌均匀的快速修复混凝土浇入后宜采用机械振捣。
- b) 修复施工至设计标高后，应抹平收面；混凝土终凝后采用凿毛机对修复后的铺装层进行表面凿毛处理，凿毛深度满足设计要求。

7.4.4 材料养护宜符合下列规定：

- a) 快速修复混凝土表面采用凿毛机进行凿毛处理后需进行覆盖土工布并洒水保湿养护。
- b) 养护的修复工程经验收合格后，可开始下一工序施工。

7.4.5 修复面积大于 80m²时需进行方案论证后方可进行修复施工。

7.5 桥梁伸缩缝锚固混凝土快速修复

- 7.5.1 伸缩缝锚固混凝土露骨料病害快速修复施工参照本文件 7.2 要求执行。
- 7.5.2 伸缩缝混凝土边角剥落或混凝土局部损坏快速修复施工参照本文件 7.3 要求执行。
- 7.5.3 锚固区混凝土累计病害面积大于 20%时，快速修复施工参照本文件 7.4 要求执行。

8 质量检验与施工验收

8.1 质量检验

- 8.1.1 材料进场应有出厂合格证、出厂检验报告、说明书及型式检验报告。
- 8.1.2 材料的品种、规格和性能应符合修复方案要求。
- 8.1.3 当有复检需求时，应对快速修复砂浆的初凝时间、抗压强度、抗折强度进行复检，快速修复混凝土的初凝时间、抗压强度、抗弯拉强度进行复检。

8.2 质量验收

- 8.2.1 施工过程中应对各道工序进行质量检查并记录，施工工序之间应进行交接质量检验。施工过程中遇到异常情况时，应分析原因，采取处理措施，并通过验收。
- 8.2.2 施工现场应制备同条件养护快速修复材料试件；试件数量和龄期应根据工程需要、材料用量、施工环境及修补部位等确定，试件强度应满足修复方案要求。
- 8.2.3 水泥混凝土路面露骨料病害快速修复工程质量验收：
 - a) 露骨料病害修复后砂浆的粘结强度可采用粘结强度检测仪现场检测，检验方法可按 JGJ/T110 的有关规定执行，粘结强度标准依据 JT/T 1211.1-2018 CRRM-II 型要求执行。
 - b) 采用目测对修复区域及界面粘结处进行外观检查，表面应平整、密实、无空鼓。毛面纹路应均匀一致。
- 8.2.4 水泥混凝土路面板角断裂、边角剥落、水泥混凝土桥面铺装层、桥梁伸缩缝锚固病害的快速修复厚度大于 40mm 以上时，标准立方体抗压强度试件达到 30.0MPa，可以达到开放交通条件或开始进行下一工序施工。

附 录 A
(资料性)
主要性能

表A.1 快速修复混凝土主要性能表

序号	检验项目		技术指标	
			IV型	V型
1	最大骨料粒径(mm)		≤26.5	
2	开放时间 ^a (h)		2	4
3	初凝时间(min)		≥20	≥30
4	抗压强度 (MPa)	开放时间	≥30.0	
		1d	≥40.0	
5	抗弯拉强度 (MPa)	开放时间	≥3.5	
		1d	≥4.5	
6	28d干缩率(%)		≤0.02	
7	抗冻耐久性指数(%)		-	DF≥70
8	56d电通量(C)		-	<1000
9	氯离子含量 ^b (%)		-	≤0.10
注： ^a 开放时间抗压强度要求应不小于其基体混凝土设计强度的70%。 ^b 为胶凝材料的百分比。				