

超快硬混凝土在城市道路养护中的应用

高振 陈斌

镇江市市政设施管理处, 江苏 镇江 212000

[摘要] 文章对早强快硬混凝土修补技术进行了简单的介绍, 其具有早强、高强、不收缩和高粘结力等特点, 操作方便, 可快速开放交通, 保证了混凝土结构修复后的整体性及耐久性。

[关键词] 混凝土修补; 快速硬化; 高强; 市政工程

DOI: 10.33142/ec.v4i3.3524

中图分类号: U445.71

文献标识码: A

Application of Super Fast Hardening Concrete in Urban Road Maintenance

GAO Zhen, CHEN Bin

Zhenjiang Municipal Facilities Management Office, Zhenjiang, Jiangsu, 212000, China

Abstract: This paper briefly introduces the repair technology of early strength and rapid hardening concrete, which has the characteristics of early strength, high strength, non shrinkage and high cohesive force. It is easy to operate, which can quickly open the traffic and ensures the integrity and durability of concrete structure after repair.

Keywords: concrete repair; rapid hardening; high strength; municipal engineering

水泥混凝土路面破损后, 需及时进行修复, 否则将影响其使用性能。由于混凝土结构的特殊性, 采用传统的施工工艺修复不仅施工难度大、劳动强度高, 而且修复的效率低、养生期长, 严重影响正常的城市交通通行。因此, 在城市道路、桥梁养护混凝土结构维修中, 采用快速修复材料, 具有十分显著的经济效益和社会效益。

1 混凝土快速修补须具备的条件

由于城市交通的特殊性, 交通车流量较大, 城市交通的特点要求必须快速开放交通, 且要保证在有限的时间内达到通车强度的要求, 故采用的修补材料必须具有快速硬化的性能, 并应具有以下特点: (1) 所用修补材料必须具有硬化时间短、强度高、收缩性小以及粘结力强等特点, 保证修复后的新、老材料形成整体; (2) 修补材料的成分与基底应基本相近, 以便保证修复后路面的耐久性; (3) 施工工艺操作方便、有效、快捷; (4) 修补后的材料色泽与修复前一致。

2 快速修补材料品种的选择

(1) 从水泥混凝土路面破损的快速修补研究的现状来看, 早强混凝土的技术途径各不相同, 可归结为以下几种: ①利用快硬早强型特种水泥; ②使用早强剂和外加剂; ③掺加特种矿物掺和料。

(2) 超快硬混凝土可用于各种破损混凝土的快速修复, 在城市道路中可用于桥面破损混凝土快速维修、混凝土路面快速修复、下陷窨井盖快速提升维修等, 该种材料具有硬化时间短、新老混凝土结构粘接性能好、修复后的材料强度高特点, 且具有以下特性:

快凝高强: 凝固时间短, 1 小时即可投入使用 (在适宜的施工温度下, 1 小时强度达到 C30, 7 天强度达到 C50 以上)。

粘接性能好: 抗折强度大于普通 C30 混凝土。

匹配性能好: 干缩率小, 热膨胀系数接近普通混凝土, 体积稳定性高。

应用温度范围广: -5℃到 45℃环境下, 都可以正常施工。

耐久性高: 有良好的抗冻融性以及耐化学腐蚀性, 应用于各种施工条件。

表 1 对比普通混凝土修补材料

修补材料	超快硬混凝土	水泥基修补材料	其它有机修补材料
主要性能			
粘结性(粘结强度、采用的粘结方式)	好	差	一般
匹配性(干缩率、热膨胀系数、色差等)	好	好	差
耐久性(抗老化性、耐腐蚀性能)	好	好	差

表 2 主要性能表

检测项目		指标数值	备注
抗压强度 (Mpa)	1h	30	适宜温度下, 做面完成后 1 小时
	7d	50	
抗折强度 (Mpa)	1h	3.5	适宜温度下, 做面完成后 1 小时
	3h	4.5	
粘接强度 (Mpa)	3h	3.5	砂浆试验, 抗折转换
	7d	6.5	
干缩率 (%)	3d	0.0023	约为普通混凝土的 1/10
	7d	0.0036	
弹性模量 (Mpa)	7d	4.89×10^4	
热膨胀系数	9.6×10^{-6}		与普通混凝土相当

3 快速修补工艺

3.1 修补工具

超快硬混凝土快速化修补, 所需的主要机具设备有: 空压机、切缝机、发电机、风镐、搅拌机、振捣设备以及其它施工辅助机具。

3.2 修补前的准备工作

- (1) 确定修补区域, 并划出其施工范围。
- (2) 分析混凝土路面板破损原因, 提出有效的修补方案。
- (3) 备齐各种施工材料。
- (4) 根据近期天气情况和现场封闭的期限要求, 确定快速修补材料的具体用法用量。

3.3 修补工序

(1) 修补前处理: 将破损处切割并清除至底部坚硬层, 具体实施深度根据现场实际需要, 一般为 8-10 公分, 建议最少不低于 5 公分。处理后的下层表面不得有松动的碎石及浮灰、油污、污水等。

(2) 材料用量计算: 通过正确的测量方法, 计算修补工作量。

(3) 现场配料并预拌: 加入适量的缓凝剂并均匀搅拌, 如用量较大, 可先进行干料搅拌, 并在加水前将干料全部拌好。

(4) 加入石子: 当混凝土修补的深度超过 5 公分时, 可在混合料中加入石子, 混合料和石子的重量比为 100:(50~80), 可采用 5-30 毫米的连续级配的洁净石子。

(5) 加水并搅拌: 将混合料置于平板上, 加入混合料总重量 5.5%~6% 的水并充分搅拌, 直至混合料均匀且具有良好的流动性和粘性。

(6) 振捣及养护: 将搅拌好的材料置入维修区域, 并摊铺平整, 采用平板振动仪或振捣棒将混凝土振捣密实, 在材料初凝前做面, 养护期间注意防止外物碰触, 不需专门养护。

4 施工注意事项

(1) 干料搅拌质量控制: 充分搅拌干料, 保证混合料颜色为灰色, 且均匀一致。

(2) 将石子放置在混合料中间, 并可加水搅拌, 加水量计算不含石子的重量。

(3) 条件允许的情况下(深度超过 8 厘米时), 尽量在材料中加入石子以配成混凝土, 如在浇筑伸缩缝混凝土时。

(4) 选用连续级配的石子, 尽可能选用洁净的石子, 石子粒径控制在 5-30 毫米之间。

(5) 严格保证石子的加入比例, 占干拌混合料重量的 50-80%, 以免影响混凝土的密实性、强度和做面。

(6) 加水比例为 5.5-6%, 并充分搅拌时间, 如采用人工搅拌, 要增加适当的用水量才能满足要求, 但加水量不得超过 7%。

(7) 在单次搅拌总量超过 150 公斤时应使用机械搅拌, 可采用小型立式搅拌机, 以保证更稳定的搅拌质量。

(8) 采用振捣棒及平板振动仪充分振捣, 以保证发挥材料的良好性能。

(9) 在搅拌过程中少量的气泡对材料性能基本无影响, 并在初凝前做面处理, 以减少表面气孔的数量。

(10) 在初凝前通过不断做面, 以保证修补面的坡度。

(11) 刚施工后的路面色泽略深于普通混凝土, 在加水量较多或者振捣提浆非常充分的情况下, 表面可能还会出现较深的黑色, 可通过不断做面以分散色差, 随着时间的推移, 最终颜色会逐渐接近普通混凝土面层。

(12) 施工完成后不可洒水养护, 不需专门养护, 但现场应做好成品保护工作。

(13) 在条件允许的情况下, 为保证更好地发挥材料的性能, 应尽可能推迟开放时间, 并在强度检测达到要求后方可投入使用, 可以采用回弹仪进行, 通过与修补处周边的原混凝土面层的强度检测数据进行对比获得。

(14) 施工后的混凝土面层可能会出现微小裂缝, 如果强度未明显降低, 一般情况下不影响正常使用。

(15) 切勿与水泥(除石子以外的)等其他材料混合使用。

5 工程应用及修补效果

(1) 老旧小区露骨混凝土罩面: 镇江市某小区内混凝土道路路面层跑砂现象严重, 由于小区内人流量较大, 如将原混凝土路面拆除后重新铺筑, 不仅费工费料, 而且给周围的居民的生活和出行带来很大的不便, 考虑到老路基础较好, 因此采用超快硬混凝土对露骨面层进行薄层罩面处理, 处理面层厚度为 5-8mm, 面层处理完成后约 1 小时即开放交通, 在各种车辆及行人荷载的作用下, 经过一段时间的使用, 罩面面层不脱皮, 无磨损, 具有高强、耐磨、不收缩的特点, 这是普通的采用掺外加剂的水泥砂浆材料所做不到的。

(2) 桥梁面层露筋、伸缩缝修补: 镇江市某城市桥梁地处市区中心地带, 桥面多处露筋、伸缩缝砼局部破碎, 由于该桥人、车流量较大, 如采用普通砂浆修补, 养护期较长, 给交通带来很大的不便, 采用超快硬混凝土在夜间人、车流量较少时对露筋处进行处理, 伸缩缝破损凿除后重新浇筑超快硬混凝土, 不仅施工方便, 而且可以快速恢复交通, 处理后的强度也符合要求。

(3) 市区检查井提升: 随着城市现代化程度的不断提高, 各类市政公用管道越来越多, 在路面上所设的各类管网的检查井也随之增多。若处理不好就会出现井周下沉、井框与路面高差过大等现象。检查井下沉问题作为城市道路的顽疾, 一直没有行之有效的解决办法, 采用超快硬混凝土对检查井进行提升及井周处理, 可以有效避免检查井在养生期间受到二次损坏, 延长了其使用寿命, 经过镇江市市区多座检查井使用一段时间的跟踪观察, 道路与检查井衔接良好, 没有再次出现病害现象。

6 结束语

(1) 采用超快硬混凝土对混凝土结构进行修补, 是一种方便有效的城市路面快速修补工艺, 该项施工技术采用先进的施工材料和施工工艺, 具有早期强度高, 粘接力强、收缩性小、操作方便快捷等特点, 更适应城市道路的快速化维修。

(2) 通过工程应用表明, 超快硬混凝土路用性能良好, 达到了城市道路快速修补、提早开放交通的目的, 可应用于城市道路混凝土路面、桥梁伸缩缝周边混凝土的快速修补, 具有较好的实用价值。

(3) 超快硬混凝土修补技术的应用, 有利于提高混凝土路面的使用质量, 延长道路使用寿命, 节省了大量人力及筑路材料, 具有显著的社会效益和经济效益。

[参考文献]

[1] 王如春. 超快硬水泥混凝土养护维修施工技术[J]. 城市道桥与防洪, 2018(8): 310-312.

[2] 张友海, 大塚哲雄, 相澤一裕, 等. 超快硬混凝土的各种性能及其工程应用[J]. 江西建材, 2014(12): 122-127.

作者简介: 高振 (1980. 4-), 男, 职称: 高级工程师, 单位名称镇江市市政设施管理处, 职务或从事工作市政工程管理。