

[类型] 机具设备微改造

[关键词] 砂浆拌和，减少污染，减少损耗

砂浆拌和“五件套”

JWC2020-006

中铁四局集团工程建设分公司

邓锋、梁东亚、李正、张建文、卢阳

1. 成果简介

1.1 技术背景

目前行业内，市政、公路、水利等工程均涉及到浆砌施工，一般现场采用机械搅拌砂浆，因线路长，浆砌工点分散、现场场地不平整、作业人员素质不高等诸多因素影响，砂浆拌和配合比不规范等现象较多，在各级检查中易出现问题及返工，砂浆现场拌和质量 and 文明施工是管控的难点。现代化施工迫切需要技能保证质量，又能节约成本的新型砂浆拌和方法，满足工期、质量、成本的需要。

1.2 解决的主要问题

- (1) 现场无计量、称重、配合比；
- (2) 砂浆散在地面上，二次污染；
- (3) 现场采用人工拌和；
- (4) 现场拌和质量不合格；
- (5) 砂浆收集和运输过程汇总损耗量较多；
- (6) 现场文明施工形象差。

1.3 适用范围

砂浆拌和“五件套”适用于各种高速、高铁、房建等存在浆砌工程的项目施工。

1.4 技术特点

砂浆拌和“5件套”由砂浆搅拌机、砂浆收集小车、砂浆配合比、计量电子秤、称重计量桶组成。通过使用砂浆收集小车，集中砂浆拌和的其他工具，形成固定化套装，通过标准容量筒，达到控制配合比的要求，使用砂浆收集小车避免了砂浆与地面的接触，减少砂浆污染和损耗率，提高项目砂浆拌和管控的能力。



图 1 砂浆拌和“五件套”整体效果图

2. 技术内容

2.1 技术原理

通过使用砂浆收集小车，集中砂浆拌和的其他工具，形成固定化套装，通过标准容量筒，达到控制配比的要求，使用砂浆收集小车避免了砂浆与地面的接触，减少砂浆污染和损耗率，提高项目砂浆拌和管控的能力。



图 2 砂浆拌和“五件套”理论图

2.2 结构特点

砂浆拌和“5件套”由砂浆搅拌机、砂浆收集小车、砂浆配合比、计量电子秤、称重计量桶组成。

(1) 砂浆收集小车

小车由滚轮、砂浆收料盒（尺寸 1.5*1*0.3m）、配合比标识牌接口、标准计量桶存放架、电子秤存放架组成。

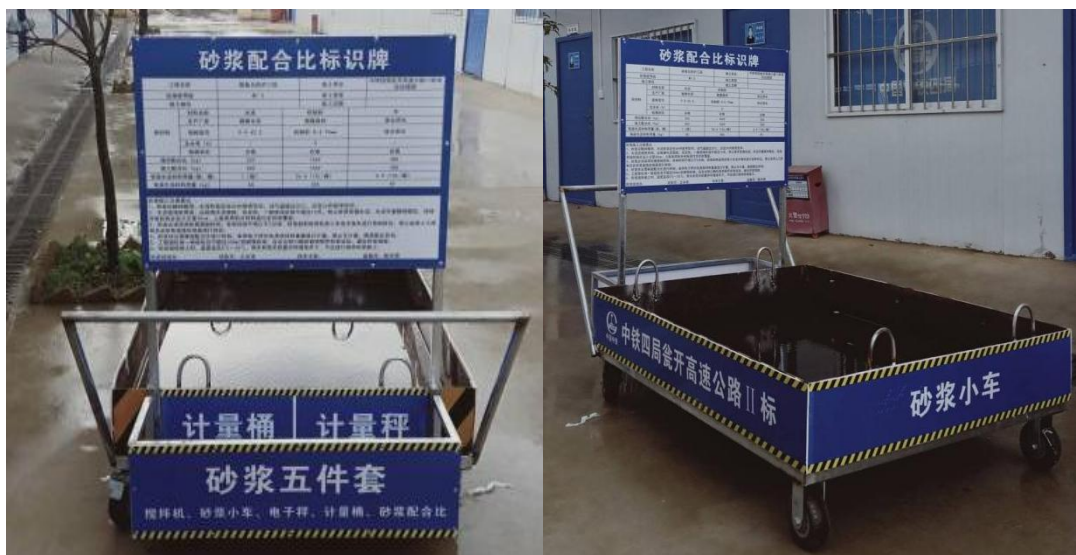


图 3 砂浆小车实物图

(2) 砂浆拌和配合比标识牌

通过标准桶的称量原材料的重量，换算成标准计量桶（10L）对应的体积配比，让作业工人掌握 1 包水泥：26.6 桶砂：6.9 桶水的配合比控制指标，从而保证砂浆强度。

砂浆配合比标识牌				
工程名称	路基及防护工程		施工单位	瓮开高速公路II标项目经理部
砼强度等级	M7.5		施工里程	
施工部位			施工日期	
原材料	材料名称	水泥	机制砂	水
	生产厂家	砺锋水泥	鼎晟建材	拌合用水
	规格型号	P O 42.5	机制砂 0-4.75mm	拌合用水
	含水率 (%)	/	0	/
	检测状态	合格	合格	合格
理论配合比 (kg)		203	1569	280
施工配合比 (kg)		203	1569	280
每袋水泥材料用量 (袋、桶)		1 (袋)	26.6 (10L/桶)	6.9 (10L/桶)
每袋水泥材料用量 (kg)		50	386	69
砂浆施工注意要点：				
1、砂浆应随拌随用，水泥砂浆应在3h内使用完毕，当气温超过30℃，应在2h内使用完毕。				
2、水泥进场使用前，应检测水泥强度、安定性，一般现场存放不超过15天，禁止使用受潮水泥，水泥尽量随用随拉，现场存放的地步至少支垫30cm，上面采用防水材料进行全封闭覆盖。				
3、砂浆必须采用机械强制拌和，拌和时间不得少于2分钟，砂浆卸料采用砂浆小车或手推车进行装料转运，禁止采用人工拌和在砂浆直接在地面进行拌和。				
4、砂浆拌合需根据配合比进行拌和，采用电子秤对各类原材料重量进行计量，禁止无计量、随意配比拌和。				
5、工程部位每一检验批且不超过250m³的砌筑砂浆，应在出料口随机取样制作砂浆试块，确定砂浆强度。				
6、砂浆搅拌施工时，温度宜在5℃~35℃，雨天和雪天的露天环境条件下，不应进行预拌砂浆施工。				
砂浆班组长：		试验员：王永海	技术主管：	监督员：陈华勇

图 4 配合比标识牌

2.3 工艺流程

(1) 技术准备

1) 熟悉和分析设计文件中对砌筑砂浆的种类、强度等级、使用部位等设计要求

- 2) 施工方案：在施工方案中应明确砂浆搅拌方法、计量器的规格、型号、性能、精度和参数等。
- 3) 砂浆试配：工地试验室对砂浆配合比进行试配，并正式出具砂浆配合比报告。
- 4) 技术交底：施工前应向施工班组及技术人员进行书面技术、安全、环保交底。

(2) 材料准备

- 1) 水泥应按品种、强度等级、出厂日期分别堆放，并保持干燥。不同品种的水泥，不得混合使用。
- 2) 砂浆用砂宜采用中粗砂，并应过筛，且不得含有草根等杂物。砂中含泥量：对于不小于 M7.5 的砂浆，不应超过 5%；对于小于 M7.5 的砂浆，不应超过 10%。硫化物折合为三氧化硫 (SO₃) 应小于 2%。
- 3) 拌制砂浆用水宜采用饮用水。当采用其他来源水时，水质必须符合现行行业标准。

(3) 机具、工具准备

砂浆拌和“5 件套”：砂浆搅拌机、电子秤、标准容量筒 (10L)、砂浆收集小车、配合比等。

(4) 人员准备

试验员持证上岗，材料员应对材料的进场检验、验收书面记录，计量员掌握计量器具的精度、校验。施工人员应经过培训，并全面掌握投料、搅拌、运输等技术与安全交底内容，操作熟练。

(5) 机械搅拌

- 1) 向砂浆搅拌机中加入称量的水，然后将沙子倒入搅拌机内，先搅拌 1min，再加入水泥及其余的水继续搅拌均匀，并达到配合比要求的稠度，搅拌总时间不得少于 3min。
- 2) 砂浆搅拌完成后，在出料口下方放置砂浆收集小车，控制每盘砂浆搅拌用量，出料口砂浆一次不宜超过 0.3m³，将砂浆小车收集的砂浆采用桶等工具进行现场砌筑。

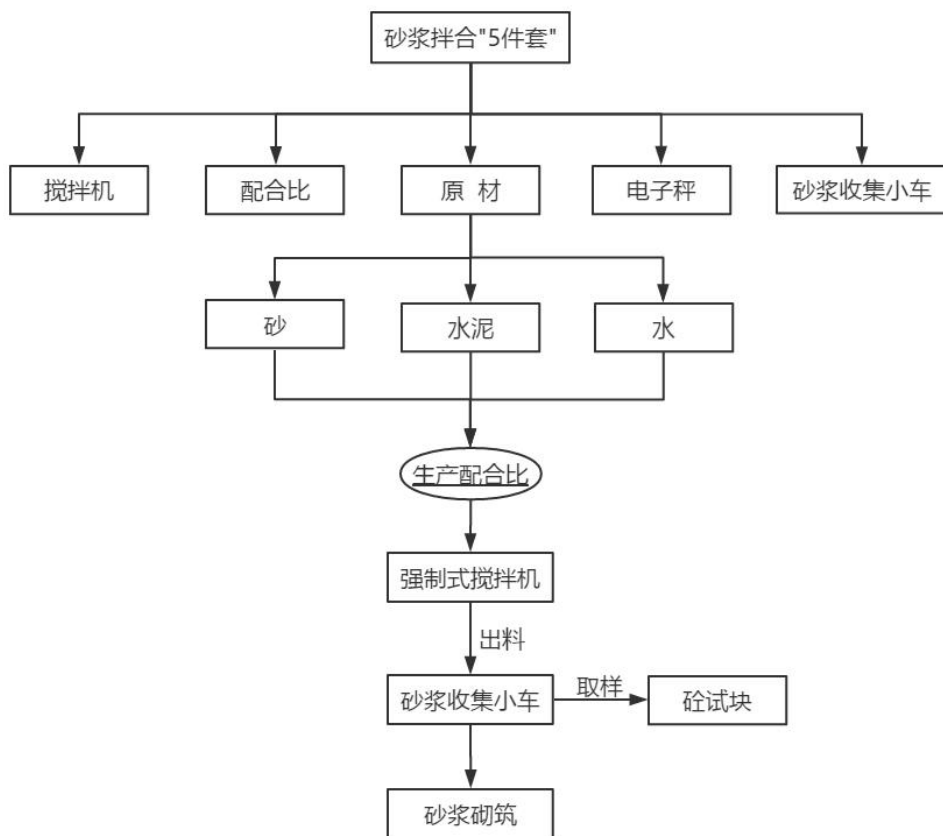


图 5 利用砂浆“五件套”进行浆砌工程施工工艺流程图

3. 应用效果

瓮开高速 WKTJ-II 标段，路基总长度 12.765Km，占 II 标主线的 86%，工程浆砌体工程量较大，线路较长，砂浆拌和全部采用砂浆拌和“五件套”施工，技术成得到完善成熟，保证了施工质量，得到公司及业主的一致认可。



图 6 砂浆拌和“五件套”应用效果图

4. 推广应用前景

目前砂浆拌和“5件套”工装得到贵州瓮开高速公路项目公司的肯定与嘉奖，并将此创新技术在全线进行交流、推广，在目前所有施工的浆砌体使用砂浆拌和“5件套”，应用效果较好。鉴于此工装施工简单方便，能有效降低施工难度，减少人工投入，对于加快工期、节约成本均有一定的促进作用，制作成本价格低廉，推广应用前景广阔。

CHCA 中国公路建设行业协会