

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyh.2020.10.035

# 浅谈高速公路清水混凝土施工质量和管理的

周 刚, 张喜龙, 穆焱岐

(中交路桥华东工程有限公司, 上海市 201203)

**摘 要:** 清水混凝土在公路工程中广泛应用, 由于特殊的材料性能, 清水混凝土有其他混凝土材料无法媲美的“美感”。但在清水混凝土的应用中, 也存在一些质量问题, 影响整体的施工质量。选取九寨沟至绵阳高速公路, 探索其清水混凝土的施工质量和管理的, 保证施工的顺利进行。

**关键词:** 高速公路; 清水混凝土; 施工质量; 管理

**中图分类号:** U444

**文献标志码:** B

**文章编号:** 1009-7716(2020)10-0122-03

## 0 引言

清水混凝土就是一次性浇筑成型, 清水混凝土施工时, 不会在表面进行“二次装饰”, 要求施工中一次成型, 不需要重新修补。因此, 清水混凝土有较好的装饰效果, 施工过程相对比较简单, 在公路中获得良好的应用。由于不需要修饰涂抹其他的材料, 可以减少应用各种复合材料, 并且一次成型, 可以减少施工量, 降低成本。同时, 也有利于环境保护。清水混凝土可以有效提升施工效率, 减少施工时间。相比其他混凝土材料, 清水混凝土更加环保和节能, 表面更加美观, 平整光滑。要保证清水混凝土的施工质量, 必须加强施工管理, 避免出现质量问题。

## 1 工程概况

本次工程在四川省境内, 四川省九寨沟(甘川界)至绵阳高速公路。该项目在国家 and 四川省公路网中居重要地位。工程建设以“达标创优, 建精品工程, 争创詹天佑奖”为目标。认真贯彻落实建设工程节地、节能、节水、节材和保护环境的技术经济政策, 建设资源节约型、环境友好型企业, 通过采用科技创新和新技术的推广应用, 最大程度地提升能源利用率, 减少成本, 降低对环境的不利影响。由于施工区域邻近九寨沟 S205 省道及旅游环线, 本标段对 S205 省道及旅游环线上能看到的墩柱、桥台、盖梁、护栏、抗滑桩等主体工程采用清水混凝土浇筑施工。

收稿日期: 2020-04-09

基金项目: 中交路桥华东工程有限公司科技研发项目(HD-2018-12)

作者简介: 周刚(1985—), 男, 工程师, 从事道路、桥梁工程施工工作。

## 2 清水混凝土的施工质量控制

### 2.1 施工准备

清水混凝土所用原材料、机具设备等应做好选购计划和方案, 制定完善的成品保护措施, 季节性施工措施, 专项施工方案, 并于进场前 15 日报监理和监理试验室, 经总监办审批, 代表处备案后方可实施<sup>[1]</sup>。确保制定钢筋、模板、混凝土等施工的进行。施工单位应认真审查图纸, 重点研究钢筋保护层, 构造部位配筋, 混凝土浇筑的钢筋间距等对策, 细化施工工艺, 以满足后期施工需要。清水混凝土使用的原材料, 需要进行适应性试验。原材料有抽检报告、专项检测报告。关键工序编制专项方案, 比如清水混凝土的配合比设计、浇筑、养护等等。经总监办审批后方可实施。对清水混凝土工程有影响的, 提出专项技术要求。制定详细的试验检测方案, 施工过程中, 监理试验室协助做好检测、配合比试配等工作。

### 2.2 施工原材料

依据《混凝土结构施工质量验收规范》, 选取清水混凝土的混凝土原材料。同时混凝土中氯化物和碱的总含量应符合国家现行标准《公路工程集料试验规程》及设计要求。对于集料, 各项指标要满足规范及设计要求。含泥量粗集料颜色均匀、洁净, 应级配良好。经常受潮部位的清水混凝土, 宜选用非碱活性集料, 防止碱集料反应, 并报监理及试验室审核<sup>[2]</sup>。外加剂具有明显的减水效果, 要求采用新型聚羧酸型减水剂 PC.A 作为母液, 根据相关规范及设计要求, 使用 PAC 型消泡剂、LP.HW10 型引气剂进行复配设计, 制备清水混凝土专用减水剂, 降低用水量(其减水率不应小于 25%)和提高工作性能, 且与水泥相适应。水泥的使用, 强度等

级不宜低于 42.5R<sup>[2]</sup>。选用的水泥需要色泽均匀一致,含碱量低,质量稳定。不宜采用复合硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥等。清水混凝土的水泥,必须符合相关规范及设计要求,宜选用普通硅酸盐水泥,或者硅酸盐水泥,活性好,强度富余系数大。同一部位尽可能采用同一批熟料,必须同强度等级、同一品牌和厂家。能够提高外观质量,减少色差。掺入矿物掺合料,改善集料与水泥石间的过渡结构,抑制集料与水分运动,消除内外分层现象。掺合料宜选择粉煤灰、矿渣粉、硅灰等。掺合料要求供应厂商、细度均匀性必须一致。掺合料不超过胶结料总量的 25%。

### 2.3 性能要求

清水混凝土的拌合物性能应包括坍落度、扩展度、坍落度经时损失、凝结时间、抗离析泌水等。力学性能主要包括抗压强度、抗折强度、弹性模量等,其性能指标应满足设计要求。清水混凝土的耐久性能指标应满足服役环境下设计使用寿命的要求,比如下表所示抗碳化性能。干燥收缩技术指标,反映清水混凝土的体积稳定性能,见表 1、表 2。

表 1 一般大气环境下抗碳化性能要求

强度等级	28 d 碳化深度 /mm
C30	≤15
C35 ~ C45	≤10
不小于 C50(预应力梁)	≤5
不小于 C50(有碳化、盐雾复合作用下的预应力梁)	≤5

表 2 干燥收缩技术指标

混凝土强度等级	C30	C40	不小于 C50
7 d 干燥收缩率 / × 10 <sup>-4</sup> (20℃ ± 2℃)	≤1.5	≤2.0	≤2.5
28 d 干燥收缩率 / × 10 <sup>-4</sup> (20℃ ± 2℃)	≤2.5	≤3.0	≤3.5

### 2.4 严格控制混凝土的配合比

混凝土配合比设计应采用密实骨架堆积法进行集料设计、试配。利用曲线拟合,确定减水剂的最佳掺量、最小用水量和胶凝材料用量,集料间的最佳比例,并进行混合料的计算。通过反复试配确定初步配合比。寻找最小空隙率。尚应模拟待浇筑构件的外形特点进行样板试验,根据样板外观质量进行配合比调整,确定基准配合比;应满足混凝土强度等级、耐久性、工作性能、环境等级、外观等要求。

### 2.5 严格控制作业条件

在现场按照施工方案进行试验。验证混凝土的配合比、施工工艺、模板体系等。通过验证才能实体施工。每名施工人员要明确施工规程和职责,作好清水混凝土技术交底,严格遵守各种操作规范<sup>[4]</sup>。为避免造成施工冷缝,完善场内外混凝土的运输、搅拌等,实现连续均匀供应。对于特殊工种,需要持证上岗,确保操作人员的操作规范、安全。设计清水混凝土的模板细部、模板排版等等,获得认可。准备好所有的人员、物资、机具等,满足施工条件,完成设计及规范要求的其他作业条件,保证清水混凝土的顺利、安全施工。

## 3 清水混凝土的施工管理

### 3.1 优化清水混凝土的施工过程

施工人员要做好混凝土的拌制,明确各项注意事项。要保证清水混凝土的供应质量,根据实际情况,及时适当地微调原配合比,调整条件需要根据现场的混凝土坍落度损失、运输时间、运输道路的距离、气温条件等等。混凝土要保证严格执行同一配合比,即保证原材料不变、水胶比不变。混凝土的入模温,在夏季施工时,不超过 30℃。冬季施工,不低于 5℃。要避免浇筑问题对清水混凝土的质量造成影响。注意避免浇筑过程中,车辆脱档,或者积压<sup>[5]</sup>。合理安排调度,避免坍落度损失。混凝土进场时,加强交货检验。并作好记录。观察清水混凝土是否有泌水离析,外观色泽情况。每车必检坍落度。在混凝土浇筑时,及时处理模板错台。要有专门的人员检查支撑体系的牢固情况。要避免清水混凝土出现分层离析现象,浇筑时,自由倾落高度不能超过 2 m。

### 3.2 加强清水混凝土的养护

要做好清水混凝土的养护工作。桥梁墩柱采用专用塑料养生膜覆盖,用滴灌方式养生;梁板采用自动喷淋养生方式;其他混凝土可采用专用塑料养生膜覆盖,洒水养生方式。避免清水混凝土的混凝土表面色差。浇筑后及时对混凝土进行养护,并且保证相同的成熟度。浇筑梁板混凝土完成后,要求采用全自动喷淋养护系统。该设备能按照设定的时间在轨道上自动行走、自动喷水、自动停顿进行喷洒作业,解决了预制梁施工中梁体养护不能实现“全覆盖、全自动”的问题,提高预制梁的养生效果。加强混凝土养护,能够避免表面的色差,同时有利于早期混凝土强度的增加。要保证混凝土有充足的养护时间,在同条件下,清水混凝土试块强度达到 3 MPa<sup>[6]</sup>。冬期施工时,不小于 4 MPa。

拆模后养护使用塑料薄膜、涂刷养护剂。混凝土养护时间夏季不少于7d,冬季不少于14d。

### 3.3 做好质量验收

质量检验记录应按《建筑工程资料管理规程》、《工程建设监理规程》、国家、行业、地方规范、规程规定等形成的记录。制定详细的验收计划和方案,经总监签字审批后实施,并报代表处备案后实施。对混凝土拌合物的工作性能进行抽样检验,包括:坍落度、扩展度、坍落度经时损失、凝结时间、抗离析性能、压力泌水和含气量,其中,坍落度和扩展度应在搅拌站和浇筑现场分别取样检验。

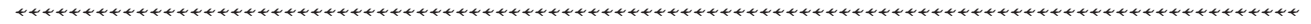
## 4 结 语

清水混凝土施工装饰成本低、效率高,符合绿色环保的观念,并且有利于实现经济效益和社

会效益的统一。由于各种因素的影响,会导致施工质量问题,需要加强施工管理和控制,优化施工技术,完善施工过程,做好混凝土的养护,保证施工质量,从而充分发挥清水混凝土在公路建设中的作用。

#### 参考文献:

- [1] 陈维昌.外墙薄壁清水混凝土施工技术在建筑工程中的应用[J].四川水泥,2019(10):302,57.
- [2] 丰常辉.关于建筑工程中清水混凝土施工技术的探讨[J].中国战略新兴产业,2020(2):130.
- [3] 许伟伟.土建施工中的清水混凝土施工技术要点分析[J].装饰装修天地,2019(22):238.
- [4] 潘光泽.探析清水混凝土施工关键技术质量控制措施[J].建筑工程技术与设计,2019(20):155.
- [5] 朱同然,姬永胜,全廷发.异形双曲面清水混凝土拱形通道样板施工技术[J].施工技术,2019,48(21):32-34.
- [6] 宋佳宁,郭树起,朱同然.清水混凝土施工中裂缝的防治措施分析[J].建筑技术开发,2019,46(13):51-52.



(上接第107页)

## 5 结 论

城镇的内涝防治非常重要,不仅包括雨水管渠设计,还包括源头减排、排涝除险。设计中应根据区域特点和降雨雨型,合理配置三个部分的设计规模。对于设计标准内的降雨量,分为源头减排部分、管渠排放部分、排涝除险部分解决。系统设计过程为:划分排水分区—确定设计标准—调整并

确定各部分设计规模—核实与设计洪水的关系。

#### 参考文献:

- [1] GB 50014—2006,室外排水设计规范[S].
- [2] GB 51222—2017,城镇内涝防治技术规范[S].
- [3] 张辰,吕永鹏,陈嫣.《城镇内涝防治技术规范》解读[J].给水排水,2017(8):55-59.
- [4] 周玉文.城市排水(雨水)防涝工程的系统架构[J].给水排水,2015(12):1-5