桥梁工程外观质量的施工控制要点

曹竞梅，郭宗文
（广东省航盛工程有限公司，广东 广州 511442）

摘 要：结合以往混凝土工程的施工经验，简述桥梁工程外观质量的施工控制要点，针对混凝土工程外观质量常见的缺陷，提出施工处理方法和注意事项，促进桥梁工程外观质量的持续改进，从而确保了工程质量。

关键词：桥梁；外观质量；施工控制
中图分类号：U445 **文献标识码**：B **文章编号**：1002-4972（2004）06-0032-02

Key Construction Control Points for Outward Appearance of Bridge Engineering

CAO Jing-mei, GUO Zong-wen
(Guangdong Province Hangsheng Engineering Co., Ltd., Guangzhou 511442, China)

Abstract: Combining the construction experience of concrete construction, this paper expounds the key construction control points for outward appearance of bridge engineering. To counter the common defects of outward appearance of concrete engineering, this paper presents construction treatment methods and matters needing attention to promote sustainable improvement of the outward appearance quality of bridge engineering and thus guarantee the engineering quality.

Key words: bridge; outward appearance; construction control

衡量桥梁工程的施工质量优劣，不仅仅是对混凝土的内在质量有越来越高的标准，而且对混凝土外观质量要求也越来越严格。混凝土外观质量是混凝土的直观体现，因此搞好混凝土外观质量对混凝土工程有极其重要意义。

1 混凝土外观质量常见的缺陷

（1）混凝土表面蜂窝麻面、水泡密集、砂斑砂线；
（2）混凝土表面明显层印、斑纹且颜色不一致；
（3）混凝土构件边线不整齐，表面不平整；
（4）混凝土表面裂缝，如龟裂、收缩性裂缝、鱼鳞状裂缝；
（5）混凝土接缝错牙、漏浆。

2 混凝土外观质量施工控制要点

2.1 原材料

2.1.1 水泥

在水泥品牌上，选用中、低热水泥，尽量降低水泥硬化中的水化热。矿渣水泥的泌水性较大，且矿渣易在混凝土表面形成不均匀花带，故应选用普通硅酸盐水泥。不使用有硬块、过期变质的水泥。

为保证整座桥梁的同一部位色泽一致，必须采用同一生产厂家的同一品牌水泥，并尽量使用同一批次的水泥。

2.1.2 粗骨料

骨料级配必须合理，尽量采用自然连续级配的粗骨料。实际施工中石料的级配不可能十分稳定，若石料的级配有较大变化而配合比未做相应调整，则可能导致混凝土颜色不一致，故必须控制料源和做好现场的监控。含泥量应控制在 1%以内，石料应用水冲洗干净，并应经常检查其级配是否符合规范要求。

石料本身颜色应一致，工程常用的带微绿色的辉绿岩，发黑的石灰岩，发白的花岗岩不能混用，否则易引起色差。故石料须选用同一料场的材料。

2.1.3 细骨料

以中粗砂为宜，细砂易造成混凝土和易性差，易离折，使

收稿日期：2004-04-21
作者简介：曹竞梅（1963-），女，广东阳江人，工程师，从事工程施工管理工作。

石料堆集于外露面而发生色斑、麻面等缺陷。含泥量严格控制在 1.5%以内,砂料应用水冲洗干净,并经常检查其级配是否符合规范要求。在材料选择时,应选定一种材料不再更换,以保证混凝土外观颜色一致。

2.1.4 外加剂

上、下部结构(梁板除外)浇筑一般不掺加外加剂,若因天气等原因考虑使用时,应注意施工方法或添加引气剂,使混凝土中较多的气泡顺利排出。外加剂掺入时严格称量,配制成水溶液加入,溶液用水量应计入有效拌和水内。

2.2 生产工艺

2.2.1 模板

模板应有足够的刚度,重复使用不变形。施工前应除去锈迹和表面防锈漆,使模板表面洁净光滑。上、下部结构施工的模板一般选用定型钢模,钢板厚度一般在 5mm 以上。应选择有经验的加工厂进行精加工制作,除了保证模板的规格、尺寸外,还要保证模板的平整度及纵横向接缝严密,无错牙。必要时,在施工现场还要进行精打细琢。模板安装应保持水平。因为安装模板时可接缝处抹一层粘结剂并内夹一层海棉和橡胶。施工时,海棉和橡胶外露部分应仔细切除。保护层垫块采用成品塑料垫块,梅花形布置。混凝土在浇注前应对模板、支撑仔细检查,使之符合规范要求。

2.2.2 脱模剂

不宜选用有色或有凝固物的脱模剂,以免其粘附于混凝土表面,致使颜色不一或不光滑平整。在工程中常选用优质机油或专用脱模剂。为防止在混凝土表面留下红印,应将模板表面清理干净,尤其是铁锈和防锈漆要用砂纸擦拭干净。清理完后用抹布揩脱模剂均匀涂刷在模板表面,用量应少,现油光即可,否则油厚的地方气泡不易排出,容易形成油斑。如果机油过多会往下流,造成下层混凝土局部颜色较黑。擦油后,应注意保持模板干净,防止灰尘等粘在表面使混凝土变黑和表面不光滑。一般在混凝土浇注前重擦一次油较佳。

2.2.3 混凝土的浇筑和振捣

混凝土搅拌时间为 2min,充分搅拌。混凝土坍落度应适中,过大则易在混凝土表面产生水泡或水迹,过小则混凝土振捣困难,气泡难以排出。分层浇筑不宜太厚,上、下部结构分层厚度控制 30cm(立柱及肋板一般不超过 50cm),太厚的混凝土中的气泡难以排出,导致表面气泡较多,影响外观。

振捣是个较难控制的问题,过振则混凝土表面流砂,振捣不足则表面粗糙、气泡多。应多观察多试验,以不过振为原则,尽量延长振捣时间,以充分排出气泡。

2.2.4 混凝土的养护

浇注完混凝土 12h 后开始养护,养护龄期为 7d,前 24h 每 2h 养护一次,24h 后按每 4h 养护一次,并对钢模板洒水降温。拆模时应小心仔细,避免模板划伤混凝土表面和损坏结构物边角等。

2.2.5 首件工程的实施

为总结行之有效的工艺流程,事先应确定施工方案,编制质量预控措施,并对施工人员进行全面的技术交底,以明确职责,加强技术人员和操作工人的质量意识。在技术准备完毕后,在现场进行首件工程的施工,以总结经验教训,在持续改进中完成首件工程的认可,以便继续工程的大面积施工。

3 工程实践

针对桥梁工程所处的位置,对桥梁的外观提出了较高的要求,要做到内实外光、线条顺畅、尺寸准确。

3.1 施工准备

组织编写施工作业指导书,召开施工研讨会,确定和编制切实可行的施工方案,并报监理单位认可。确定并准备施工所需的原材料,加工定型钢模板。对现场技术工人和操作工人进行全面的技术交底。对于质量控制点更应重点明确,建立可靠的质量保证体系。

3.2 现场控制

为保证工程质量(尤其是外观质量),在大面积施工前,根据"预防为主,先导试点"的原则,进行首件工程的认可。尽管事先做了各种详尽的准备工程和预控措施,首件工程也很难一次达到令人满意的效果。必须总结分析,采取有针对性的措施以改进不足,直至最终令监理工程师和业主满意为主。

3.2.1 首次施工

针对首次施工实测项目检测结果存在的缺陷,深入调查,了解现场实际条件和具体的操作情况,广泛收集现场工人、班组长、质检员、工程管理技术人员的意见,集思广益,相互启发、相互补充,认真分析产生外观质量缺陷的原因,并据此制订改进的措施,限期解决问题,并编制改进计划表。

3.2.2 持续改进

经过多次质量跟踪检查,采取了相应改进措施,基本解决了桥梁施工中的外观质量问题。

4 结语

桥梁工程的外观质量是工程质量的重要组成部分,为保证桥梁工程的内实外美,必须加强施工前和施工中各环节的质量控制,对成品进行认真的现场检查,充分利用各种有效的统计分析方法,组织施工相关人员分析产生缺陷的原因,采取相应的措施,使桥梁工程的外观质量在持续改进中不断提高。