

一种免拆后浇带施工模板质量控制及应用

周建东¹, 吴盛²

(1. 江阴市水利工程公司, 江苏 江阴 214400; 2. 江阴市华士水利建设工程有限公司, 江苏 江阴 214400)

摘要: 为了提高后浇带模板施工质量, 解决拆模难度大等问题, 提出一种新型、免拆除的快易收口网后浇带施工模板。从施工工艺、技术、造价等方面对比传统模板进行综合分析, 论证快易收口网后浇带模板的优越性, 归纳总结其施工质量控制关键点, 并成功应用于某大型水利枢纽工程建设中, 使得该工程抽检的6个后浇带部位蜂窝个数、平面位置偏差、混凝土表面高差、后浇带强度、表面观测等指标均满足设计要求。为该新型模板工程施工技术发展提供依据和基础。

关键词: 后浇带; 模板工程; 快易收口网; 质量控制

中图分类号: TV52

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)02-0150-03

0 引言

后浇带施工技术在水利及建筑工程中应用较为广泛, 该技术的关键在于模板的设计使用^[1-2]。常见的后浇带施工模板有木模板、铁皮模板、钢丝网模板等^[3]。由于管理及施工技术控制不到位, 会出现漏浆、跑浆、混凝土变形等质量问题, 进而可能影响工程整体结构的承载或防渗能力^[4-6]。有研究从后浇带立模标准、拆模时间等方面进行控制, 提高其施工工艺合理性^[7]; 采用竹胶板作为剪力墙的模板, 达到提高模板抗剪效果^[8]; 加强后浇带仓面清洁可有效提高浇筑质量等^[9]。但上述模板均存在拆除难度大、拆除不彻底等问题。现提出一种新型可永久使用的快易收口网后浇带模板, 通过从施工工艺、技术、造价等方面综合对比分析其他常用模板, 提炼快易收口网后浇带模板施工质量控制关键点, 并成功应用于某大型水利枢纽工程建设中, 为该新型模板工程施工技术发展提供依据和基础。

1 后浇带模板方案分析

1.1 木板散封模板

木板散封模板中混凝土浇筑质量可控性低, 安装难度大, 成本高^[10]。第一次浇筑时, 模板间有间隙容易漏浆, 易形成蜂窝; 模板固定不牢容易跑模导致后浇带变形; 模板散封(含模板成本、立模拆模)费用约90元/m², 凿毛费用20元/m², 凿毛清理费

用10元/m², 成本较高, 安装难度大; 凿毛不彻底, 后浇带浇筑前仓面清理干净, 避免在连接处产生滞潮; 以完成一个后浇带计算施工工期约为3d。施工工序为: 钢筋绑扎→模板散封→焊对销螺丝→浇筑混凝土→等强→拆模→凿毛→冲洗→浇筑后浇带混凝土。

1.2 铁皮模板

铁皮模板安装难度大, 成本高。第一次浇筑时, 铁皮间有间隙容易漏浆, 易形成蜂窝, 铁皮固定不牢容易跑模导致后浇带变形^[11-12]。模板(含铁皮成本、立模拆模)费用95元/m², 凿毛费用30元/m², 凿毛清理费用15元/m²。其存在问题与“木板散封模板”相同。

1.3 快易收口网模板

现提出一种快易收口网模板。该模板中混凝土浇筑质量可控性高, 快易收口网安装简易, 成本低、施工快。第一次浇筑时, 振捣棒距快易收口网的距离宜大于450mm; 不会形成蜂窝, 支架固定不会导致后浇带变形; 模板(含快易收口网成本、立模拆模)费用70元/m², 不需要凿毛, 成本较低, 安装简易; 完成一个后浇带约为2d。施工工序为: 钢筋绑扎→快易收口网安装→钢筋支架固定→浇筑混凝土→等强→拆钢筋支架→冲洗→浇筑后浇带混凝土。该快易收口网模板(见图1), 具备如下特点:

(1)质轻, 便于运输和安装。模板重量只有普通定型钢模的1/10, 运输方便, 安装快捷。

(2)可直接观察到浇注的过程。因其本身网孔特殊, 浇注工程可视, 能够降低孔隙和蜂窝风险。

(3)力学性能好, 抗侧压力能力强。连续凸起的

收稿日期: 2020-11-05

作者简介: 周建东(1986—), 男, 工程师, 从事水利、水电工程施工管理工作。



图 1 快易收口网模板结构及安装完成示意图

V 型网骨,大大增加快易收口网承受侧压力的能力,相当于一般模板承受压力的 60%,故可减少模板支撑龙骨量的 40%。

(4)增加抗剪界面。浇注时,砂浆通过网孔渗透到界面形成一种较理想的粗粒面,从而能够有效增强其抗剪性能。

(5)裁剪、套接操作简便。多界面,易切割,可依据支模形状屈摺成型。

(6)适应分段浇注混凝土。作为永久性模板,不用拆模或设置接缝,可直接粘结下一次浇注混凝土,简化了接口准备工作。

(7)穿筋,以及连续绑扎钢筋方便。由于快易收口网的多孔性,以及密布的特种网格,可轻松使直径 12 mm 以下钢筋穿过。直径稍大的钢筋可以通过剪开网格穿越,待穿越后还原网格至原位。

2 快易收口网模板设计难点

2.1 关键技术点分析

后浇带施工使用快易收口网模板,可使其质量达到优良标准。关键控制点在于安装误差控制、第一次浇筑时混凝土的浇筑质量、后浇带浇筑时混凝土的浇筑质量。针对以上关键控制点,解决问题的措施详见表 1 所列。

2.2 安装误差分析

预先定制固定快易收口网的支架,如图 2 所示,

表 1 快易收口网模板关键点控制措施列表			
序号	关键控制点	目标值	措施
1	安装质量	后浇带平面位置偏差在 $\pm 20\text{ mm}$ 内,加固牢固	1. 使用新设计专用工具对快易收口网进行找正; 2. 通过水准仪测量,裁剪快易收口网,进行网高低调节; 3. 使用重锤吊线法控制收口网垂直度。
2	第一次浇筑质量控制	快易收口网不变形,降低蜂窝	1. 将泵管插入底板内,使混凝土入仓落差在 0.5 m 之内; 2. 振捣棒距快易收口网的距离宜大于 450 mm,降低其冲击荷载,并确保模板后的混凝土振捣密实,减少蜂窝等质量问题。
3	后浇带浇筑时混凝土的质量控制	后浇带高差在 $\pm 5\text{ mm}$ 之内;混凝土强度大于 C25 混凝土,外观质量无缺陷并无害潮	1. 采用洗尘器除尘并使用高压水枪冲洗; 2. 派专人投放微膨胀剂。

即:按照后浇带断面尺寸使用螺纹钢焊接成后支撑骨架,再用钢管焊接成型。裁剪快易收口网调节收口网高低。在裁剪过程中,要注意高程和搭接长度。搭接完成后要紧靠模板支架,确保无间隙,浇筑过程中无漏浆,在搭接处要加强模板支撑。通过锤球吊线量测两面的距离以保证断面尺寸在规范范围内。尤其应重点关注:快易收口网相接网片以骨架瓦套来结合,相邻的模板前后网片之间应有 150 mm 以上的搭接,模板边缘应超出支承 150 mm 以上;安装完成后用 $\phi 18$ 的钢筋根据后浇带的位置线支撑固定,模板与底板钢筋之间均用绑丝绑牢,单侧支完再支另一侧模板,然后使用支撑固定;安装时骨架必须朝向接受混凝土的一面,支架与骨架必须成 90° 角。



图 2 快易收口网模板支撑示意图

2.3 第一次浇筑混凝土技术分析

为增强第一次浇筑混凝土与快易收口网的黏结

性,应确保混凝土不漏出,底板平整度在偏差允许范围内,快易收口网不变形。浇筑前可在网底部用水泥砂浆封堵,然后整个仓面使用洗尘器清理碎屑,高压水枪清洗仓面。在底板上使用收面导轨可确保底板平整度。浇筑时,泵管管口距离仓面不应大于 50 cm,采用蛇皮袋扎紧端部可避免移动泵管将混凝土滴落在钢筋上。在浇筑过程中,后浇带上覆盖土工膜可防止杂物掉落至后浇带内。振捣混凝土时,振捣棒距快易收口网的距离不应大于 450 mm,可降低其所受的冲击荷载,并确保模板后的混凝土振捣密实,避免产生蜂窝等质量问题。浇筑完毕后,使用磨光机进行收面,用两布一膜土工布进行覆盖。若底板厚度较大,可使用循环水进行降温,每天进行浇水养护。

2.4 后浇带混凝土质量提升技术

采用洗尘器结合高压水枪冲洗方法严格保持仓面清洁,并清除积水。将泵管插入底板内,使混凝土入仓落差在 0.5 m 之内,或在混凝土内掺加微膨胀剂,提高后浇筑混凝土质量。同时,加强现场的质量监督旁站检查,严格控制混凝土配合比,坍落度检查每个班日检查 3 次,以确保混凝土的浇筑质量。

3 工程应用

3.1 工程概况

江苏五河水利枢纽工程(见图 3)位于五河县城西侧旧县湾,距浍河下游入淮河口 1 km 处。为解决五河船闸过闸货运量的瓶颈现象,适应过闸船舶大型化发展,对分洪闸进行拆除重建,同时扩建船闸一座。扩建船闸布置在原船闸左侧。上下闸首底板、墙身及闸室底板上均布置有后浇带。为了确保后浇带的施工质量,该工程采用快易收口网模板进行后浇带施工。



图 3 五河船闸布置示意效果图

3.2 应用效果分析

通过对完成后的 6 个后浇带进行现场检查(见图 4)及养护 28 d 试块报告,得出检查数据详见表 2 所列。采用快易收口网模板进行后浇带施工,经过检查验收,浇带两侧混凝土蜂窝个数均小于 5 处,平面位置偏差均不超过 ± 20 mm,后浇带混凝土表面高

差均不超过 ± 5 mm 范围,后浇带强度等级均不超过设计值 C25,浇筑面光洁、接缝密实、无蜂窝。6 个后浇带的施工质量统计值均达到目标值。



图 4 快易收口网模板的后浇带施工完成示意图

表 2 后浇带质量检查统计表

序号	部位	后浇带 两侧蜂窝 (不超过 5 处)	后浇带 平面位 置偏差 (± 20 mm)	后浇带 表面高程 (± 5 mm)	混凝土 强度 /MPa
1	下闸首	2	12	-4	29.5
2	4# 底板	3	-5	3	30.2
3	6# 底板	1	6	-2	29.5
4	8# 底板	2	15	3	28.7
5	9# 底板	3	-3	-4	30.5
6	10# 底板	1	-7	2	29.8

4 结 语

采用快易收口网模板的后浇带施工技术,在材料、安装、拆除、凿毛、清理等方面,均比常规木模或铁皮模板方便快捷、费用低。通过总结后浇带相关施工经验,可将其编制成具有实用指导性的专项施工方案《后浇带专项施工方案》,以供其它类似工程参考使用,使其技术不断得到应用,为提高后浇带施工质量提供新方法、新思路。

参考文献:

[1] 李江华. 论建筑工程后浇带结构设计与施工构架 [J]. 科技风, 2020(25):92-93.

4 结 语

(1)车速对沥青混合料永久变形的影响是显著的。保持其他试验条件不变,车速越小,沥青混合料最终形成的永久变形越大。

(2)考虑车速的车辙预估模型更加完善和精确。在车辙试验加载前期(荷载作用次数小于15 000次),混合料变形还处于压密阶段,车辙深度增长明显;荷载次数大于15 000次后进入加载的中后期,车辙增加趋势逐渐放缓。在中后期,车速与车辙之间的对应关系更加明显。

(3)经过环道数据修正后的车辙预估模型预测效果优秀,采用修正后的模型对A、B、C这3种结构进行车辙预估,通过回归拟合的预估值与现场实测值的相关系数 R^2 可分别达到0.947、0.937和0.928。修正后新模型的预估精度高于之前未充分考虑车速的模型。此模型可在路面结构设计中提供重要参考。

参考文献:

- [1] 彭妙娟,许志鸿.沥青路面车辙预估方法[J]. 同济大学学报(自然科学版),2004,32(11):1457-1460.
- [2] KENNEDY T W. Superior performing asphalt pavements (superpave): The product of the shrp asphalt research program[R]. Washington D C: Strategic Highway Research Program, SHRP-A-410, National Research Council, 1994.
- [3] ASCHENBRENER T. Comparison of results obtained from the LCPC rutting tester with pavements of known field performance [R]. Washington D C: Transportation Research Record 1454, TRB, National Research Council, 1994.
- [4] 李闯民,李宇峙. WesTrack 环道试验及期中研究成果 [J]. 国外公路,1998(3):49-53.
- [5] 王旭东,张蕾,周兴业,等. RIOHTRACK 足尺路面试验环道 2017 年试验研究概况[J]. 公路交通科技,2018,35(4):1-13.
- [6] SHENG Xingwang, ZHENG Weiqi, ZHU Zhihui, et al. Full-scale fatigue test of unit-plate ballastless track laid on long-span cable-stayed bridge [J]. Construction and Building Materials, 2020,240:117822.
- [7] 申爱琴,郭寅川,车飞,等. 基于 MMLS3 试验的混合料离析对沥青路面长期高温性能的影响[J]. 中国公路学报,2012(3):80-86.
- [8] 路贺伟,张宏超,郭仪南,等. 基于 MMLS3 的沥青混合料高温稳定性研究[J]. 建筑材料学报,2011(5):624-629.
- [9] VISHNU R, RAJASHEKAR R D, ANUPAM M, et al. Evaluation of rutting potential of asphalts using resilient modulus test parameters[J]. Road Materials and Pavement Design, 2019, 20(1):20-35.
- [10] MONISMITH C L. Rutting prediction in asphalt concrete pavement, transportation research 616 [R]. Washington D C: Transportation Research Board, National Academy of Science, 1976.
- [1] 彭妙娟,许志鸿.沥青路面车辙预估方法[J]. 同济大学学报(自然科学版),2004,32(11):1457-1460.
- [2] 张鹏翔.建筑结构中后浇带技术探究[J].四川水泥,2020(7):343-344.
- [3] 张华甫,罗富贵,张睿鹏.房建工程后浇带施工技术及其质量控制要点[J].工程技术研究,2020,5(13):39-40.
- [4] 吕宏伟.后浇带处超重梁模架体系的施工要点分析[J].工程建设与设计,2020(10):161-162.
- [5] 张建明.建筑工程后浇带施工优化技术探讨[J].科技创新与应用,2020(14):147-148.
- [6] 陈正洪,周鹏,王雨竹.后浇带施工技术在房建施工中的应用[J].建筑技术开发,2020,47(5):59-60.
- [7] 陈言兵,章勇,姜海,郭军.后浇带在泵站出水渠道混凝土防裂中的应用[J].江苏水利,2015(7):19+21.
- [8] 郝俊杰.模板施工技术在土建工程施工中的应用[J].四川水泥,2020(9):56+60.
- [9] 刘文斌.混凝土工程中模板类型及其适用性分析[J].施工技术,2018,47(S4):461-464.
- [10] 郭家玲.试论模板工程施工技术在水利工程中的应用[J].江西建材,2017(19):121.
- [11] 余啸.模板技术在建筑工程中的应用研究[J].山西建筑,2016,42(31):111-112.

(上接第152页)

- [1] 赵兴辉,汤自坤.地下室外剪力墙后浇带临时封闭施工技术[J].建筑技术开发,2020,47(14):33-34.
- [2] 张鹏翔.建筑结构中后浇带技术探究[J].四川水泥,2020(7):343-344.
- [3] 张华甫,罗富贵,张睿鹏.房建工程后浇带施工技术及其质量控制要点[J].工程技术研究,2020,5(13):39-40.
- [4] 吕宏伟.后浇带处超重梁模架体系的施工要点分析[J].工程建设与设计,2020(10):161-162.
- [5] 张建明.建筑工程后浇带施工优化技术探讨[J].科技创新与应用,2020(14):147-148.
- [6] 陈正洪,周鹏,王雨竹.后浇带施工技术在房建施工中的应用[J].