

桥墩光面砼施工工艺的探索

谢 军

(中铁二局建筑公司第四公司,四川成都 610031)

【摘 要】 要达到内昆优质样板工程的目标,其桥墩砼施工是否达到光面砼质量要求是关键,而桥墩模板和砼施工工艺是控制光面砼质量的关键环节,也是降低工程成本的重要因素。文中就光面砼施工中采用木模内贴宝丽板和砼施工工艺进行了论述。

【关键词】 模板; 砼; 施工工艺

【中图分类号】 TU755

【文献标识码】 B

普洱渡 2[#]、3[#] 三线大桥,位于云南盐津县普洱渡车站内,里程 DK196 + 624 至 DK197 + 197m,其中 2[#] 大桥全长 372.15m,共 10 墩两台,为单线变三线的道岔梁桥;3[#] 大桥全长 407.11m,共 11 墩两台,均为站内三线桥。两桥基础墩身、托盘、帽梁为砼和钢筋砼结构,单线桥墩基础墩身、托盘、顶帽为 C15 和 C20 砼,且为双向收坡矩形墩(2[#] 桥 1~7[#] 墩),两线、三线墩基础墩身为 C20 砼和 C20 钢筋砼,帽梁为 C25 钢筋砼,且仅为纵向收坡的双柱式刚架墩(2[#] 桥 8~11[#] 墩,3[#] 桥 1~11[#] 墩),2[#] 桥 1~3[#] 墩及 11[#] 台和 3[#] 桥 0[#]、11[#] 台的挖孔桩桩身及承台均为 C20 钢筋砼,两桥砼总量 11084m³,模板总量为 8802m²,其中墩台身、托盘顶帽、帽梁砼钢筋砼总量 5523m³,模板量 6455m²。

1 模板选用及设计

1.1 模板类型

经过木模内贴宝丽板、木模内贴 PVC 板及钢模三种模板在经济和基础试用后,决定采用木模内贴宝丽板方案。其造价为 7.46 元/平方米,它的优点是单价低,易制作、拼装,且砼表面光洁度好,拼缝易处理,质量易保证。但周转次数相对较少。

1.2 模板设计

本工程模板设计力求做到各墩台通用,支拆简便、快捷、经济实用,故设计成标准单元块和非单元块,便于安拆加大周转次数,要达到在桥墩拆模后,其砼表面应平整光亮,棱角顺直、清晰,无气泡、蜂窝麻面,内实外美,达到“光面砼”质量要求。

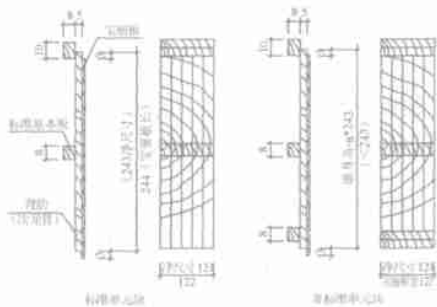


图1 单元块模板构成图

(1) 标准单元块:采用 5cm 厚木板用背肋 6cm × 8cm 方木,拼成与宝丽板长宽尺寸 (2.44m × 1.22m) 相同的大板(背肋方木在模型拼装时成为次龙骨),面钉贴宝丽板而成。

(2) 非标准单元块:主要为墩台身底节模板小于和墩台身收坡模板及其他不为上两类的托盘顶帽、帽梁模板,非标准单元块模板构成与标准单元块模板相同。

墩身标准单元块与非标准单元块模板的构成及其组合如图 1、图 2。

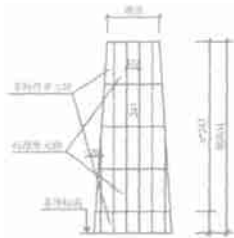


图2 墩身模板组合图

2 模板制作与安装

(1) 贴宝丽板的木板面需刨平,使宝丽板紧贴木板。宝丽板贴好后,模板周边刨光且平直,以确保单元块模板几何尺寸准确统一。模板的净尺寸为 121cm × 243cm,正负误差不得大于 1mm。

(2) 为使模板水平缝不漏浆,上节单元块模板下口宝丽板插入下节单元块模板上口 3cm,转角(L 形)拼缝模板裁口 15mm,并垫薄塑料泡沫。

(3) 模板的竖向及水平拼缝均需刮膏灰,用砂布砂光后,在整个宝丽板表面均匀涂刷一薄层新机油。

(4) 重复使用的模板,使用前用棉纱浇水清洗干净,检查是否有铁钉松动起拱变形,如有则应进行修理。轻微损伤可用膏灰补平,严重损伤应更换。宝丽板一般使用三次以上即可更换宝丽板,以保证光面砼质量。

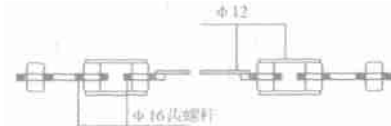


图3 三节鞭拉杆螺栓

(5) 模板拉撑体系。本工程采用“外拉内撑”控制模板的几何尺寸,拉杆采用 12 三节鞭钢筋对拉螺栓,撑杆为 10cm

[收稿日期] 2004 - 02 - 17

[作者简介] 谢军(1972~),大专,技术员,从事施工技术工作。

方木或 10cm 杉杆,拉撑体系双向设置拉撑体系间距 1~1.2m,上下节模板接头处 0.2m 及转角处 0.4m 加密设置。为避免转角不跑漏浆,在转角模板外增设钢筋拉杆,拉撑体系如图 3、图 4:

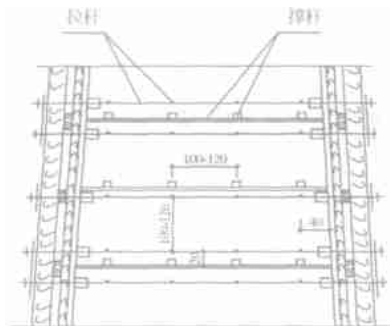


图 4 模板拉撑体系

(6) 墩台身模板拼装。底节模板拼装前应在基顶放出纵横中线及墩台身底部尺寸线,抄平复核基顶标高,拼装底节模板时对模板上口应进行抄平,严格控制底节模板上口标高做到计算标高相符。如不符可采取修凿基顶或垫木楔、砂浆堵塞等方法,调整底节模板的上口标高,不能将误差遗留到顶节模板。顶节模板应是标准单元块的高度。在拼装墩台身模板时,在每条单元块的竖向拼缝处和转角两侧设置竖向背杆(主龙骨)、背杆用 12cm × 14cm 方木,背杆接头用 —12 × 280 × 100mm 扁铁连接。

3 光面砼施工工艺

桥墩砼施工中另一个控制光面砼的主要因素,就是砼配合比的确定。

3.1 砼配制

3.1.1 砼原材料的选择

水泥:使用中铁二局内昆指挥部材料厂统一供货的峨嵋和渠江 525[#] 普通硅酸盐水泥。

粗骨料:以 3[#] 桥 4[#] 墩左侧山坡砂岩为原料,自办石场生产碎石,粒径 5~40mm,颗粒级配符合规范要求。

细骨料:购买当地石厂生产的石灰岩片石为原料,运入自办石厂内,再加工为机制砂,机制砂的细度模数经试验室按现场砼试配情况,确定为 2.65~3.15,级配符合规范要求。

水:蓄水池所蓄水为水源井的井水,清洁、无污染能饮用。

外加剂:为增加砼和易性,减少砼气泡,降低水灰比,同时还可节约水泥用量和降低水化热,本工程采用掺入水泥用量的 0.25% HG 高效减水剂和 20% 粉煤灰,且粉煤灰必须达级以上。

3.1.2 砼配合比

根据施工规范,本工程砼的施工配制强度按 C15 级 20.46MPa, C20 级 27.0MPa; C25 级 31.9MPa 采用。试验室对砼配合比进行现场数拾次的试配和优选。并确定 C15、C20、C25 三种等级砼施工配合比。见下表。

三种等级砼配合比表

砼等级	水泥:砂:石:水:外加剂:粉煤灰	备 注
C15	1:3.47:5.66:0.75:0.0025:0.2	
C20	1:3.23:5.28:0.70:0.0025:0.2	峨嵋 525 [#]
	1:3.09:5.03:0.68:0.0025:0.2	渠江 525 [#]
C25	1:2.77:4.52:0.62:0.0025:0.2	

3.1.3 砼拌制及运输

拌制砼前对模板进行仔细检查,一切准备工作完善后方可拌制砼。

拌制砼的粗细骨料均按配料单(牌)盘盘计量投料,其他材料都经计量按重量投料。

试验值班人员对拌制砼的全过程进行旁站监督,严格按配合比执行和按重量计量投料,同时加强用水量控制,严禁增加用水量。本工程砼坍落度严格限制在 3~5cm 范围内。坚持不符合要求的砼不准入模。以确保光面砼质量。

本工程采用机械拌制砼,砼的搅拌最短时间严格做到不少于 2 分钟。

砼的水平运输工具为手推胶轮斗车,每墩采用铁皮串筒和滑槽倾注砼。

3.1.4 砼浇筑

浇筑砼前检查支撑模板的可靠性及模板质量,并对模板截面尺寸、中线、标高进行检查;凿除旧砼面的水泥砂浆薄乳和松动石子及疏松砼并冲洗干净,基面、模板应保持湿润,但不能有积水;钢筋砼浇筑前钢筋应经监理工程师检查签字认可后方准浇筑砼。

新砼浇筑前在施工缝一铺一层约 20mm 厚与砼灰砂比相同的水泥砂浆。

砼分层浇筑,每层厚度 40cm。倾注砼先四周后中间,且四周略高,中间略低,以避免砼表面翻浆,导致颜色不一致。

因砼坍落度较小,接近于半干硬性砼,为加大振捣力量,采用 70mm 插入式振捣器进行振捣。振捣先四周后中间,振动棒移动的距离四周不大于 20cm,中间不大于 40cm,振动棒距模板距离 10mm 左右,同时砼振捣时必须固定由责任心强,操作熟练,踏实肯干的人员作振捣手,实行挂牌上岗。振捣砼采取快插、慢抽、踩活的办法,直到砼不再下沉,不出现气泡,表面未出现浮浆为止。

砼浇筑过程中,对溅在宝丽板上的砂浆在未干之前用棉纱及时擦干净,以避免拆模后砼表面形成麻点。

对面积较大,钢筋较密的帽梁,上下层砼间歇时间不能保证小于 2 小时,因此应在砼中掺入一定量的缓凝型减水剂,掺量根据缓凝型减水剂类型具体由试验室出据配合比。

3.2 拆模、养护

本工程一次支模整体浇筑砼最高达 14m,为大体积砼,浇筑完后 24 小时及时拆模,12 小时就应及时进行早期养护,以避免表面产生细微裂纹。本工程采用洒水,塑料薄膜包裹进行养护。

3.3 桥光面砼施工效果

经过桥墩的模板和配合比优化选择,现两桥体砼表面平整光亮,棱角清晰,无气泡麻面,无“腰带”、“领带”现象。两桥共作砼试件 226 组合格率 100%,完全达到了光面砼质量要求。两桥双双荣获铁道部内昆铁路建设指挥部优质样板工程并被誉为样板工程的精品。于 2002 年 3 月通过铁道部内昆指挥部及成都铁路局竣工验收正式投入使用和顺利通过 2003 年 11 月的国家验收组的验收,取得了良好的社会效益。