

浅谈钢模台车的施工技术

Discussion on the Construction Technology of Steel Mould Trolley

程海风

(北京翔鲲水务建设有限公司,北京 100192)

CHENG Hai-feng

(BeijingXiangKun Waterworks Construction Co. Ltd., Beijing 100192, China)

【摘要】南水北调中线(北京段)永定河倒虹吸工程是2003年底开工建设的,是南水北调中线京石段重要的控制性工程,断面设计形式为4孔3.8m×3.8m现浇钢筋混凝土方涵,15m一仓,两孔为一联,传统的施工方法是方涵内部搭设碗扣架,然后用定型模板拼装,施工周期较长,人力物力投入也较大,不能满足现代建筑工程提高劳动效率、节能减排、降本增效的目的。因此,施工采用了新的施工工艺,即内侧模板采用钢模台车,外侧使用P6015模板。钢模台车广泛用于公路隧道、铁路隧道、水利隧道、地铁隧道的混凝土衬砌,该工艺施工周期短,结构整体性好,消除模板前后搭接错台、模板对接缝的错台,取得了工程内在质量、外观、工期等几个目标的统一,达到优质效果。

【Abstract】The south-to-north water transfer project (Beijing segment) Yongding river inverted siphon project construction is the end of 2003, is an important controlling the Beijing-Shijiazhuang section of south-to-north water transfer project, the design of section form for the four hole of 3.8 m by 3.8 m cast-in-place reinforced concrete square-shaped culvert, 15 m a warehouse, two holes for a union, the traditional construction method is set-up bowl square-shaped culvert internal frame, and then assembled with finalize the design template, a long construction period, resources input is bigger also, cannot satisfy the modern construction improve labor efficiency, energy conservation and emissions reduction, efficiency improvement purpose. So construction adopted the new construction technology, namely the inside of the template USES the steel mould trolley, the lateral using P6015 template. Steel mould trolley is widely used in highway tunnel, railway tunnel, hydraulic tunnel, subway tunnel concrete lining, the short construction period, good structural integrity, lap before and after removing template, template for joint fault, the wrong made engineering quality, appearance, time limit for a project within a few goals such as unity, achieve good results.

【关键词】钢模台车;施工;技术

【Keywords】steel mould trolley; construction; technology

【中图分类号】TV53

【文献标志码】A

【文章编号】1007-9467(2017)02-0165-03

【DOI】10.13616/j.cnki.gcjsysj.2017.02.169

1 引言

我标段倒虹吸方涵段长530m,左右两孔共1060m,施工战线长,如果使用定型模板需要分仓分段施工,大大降低了施工进度,而且人力、物料周转都降低了工效,因此采用钢模台车仓段之间可以顺序浇筑,加快了施工进度。加之河道即将进入汛期,要确保河道畅通,工期至关重要。

【作者简介】程海风(1982~),男,北京人,工程师,从事施工管理研究。

2 施工测量

项目部设测量组,由专业测量员组成,负责施工测量工作。

1)方涵分两期施工,待一期混凝土按照规范要求拆模清理完毕后,测量人员根据规范要求以及设计图纸进行每孔暗涵底板中心线放线工作,并做出墨迹(此线为理论中心线),此线作为台车安装、就位的参考中心线,不作为台车就位的中心线。

台车就位人员协同质量控制人员根据实际浇筑的混凝土底板以及边墙进行实际尺寸量测,以测量人员标记的中心线

为基准线进行量测并记录,确定台车相对浇筑成型底板的实际就位中心线。

2)测量人员对暗涵内底板高程进行了复测,同时在混凝土边墙位置作出“50线”标记,以红色标记上面为基准,作为台车就位高程的参考点。

3)台车就位前,测量人员根据设计图纸标记出每仓面的起始桩号或者终止桩号,作为钢筋工程制作安装的参考点。同时在绑扎上顶板钢筋之前测量人员对台车顶面模板高程进行了复核,保证暗涵的内径尺寸以及平整度。

3 台车(内模)就位

台车每侧共由10块模板组装而成。台车模板面积为301.44m²。

1)根据台车的作业指导书以及台车厂家技术人员的指导下对台车进行安装,就位等工作,同时培训了专业人员对台车进行安装和操作。

2)台车就位人员根据实际的底板中心线铺设台车导轨、台车安装、台车就位、微调等工作。台车就位之前对侧模已经清理干净,而后均匀涂刷水性脱模剂。

3)在二期混凝土立墙上沿位置粘贴密封条,保证了一期、二期混凝土的结合部位的浇筑质量,同时保证台车完全紧贴在一期混凝土面上。

4)台车进行就位、微调。台车微调就位完成后,台车专业就位人员进行模板自检(垂直度控制值为不大于5mm),顶板采用3m靠尺进行平整度检测,偏差不大于2mm,每侧每两块模板进行自检,而后移交质检组整理、保留。

自检合格后,通知质检人员进行了复检,同时通知监理工程师,每侧每两块模板进行垂直度检查,两端边缘模板必须进行检查,同时填写记录专检合格后进行钢筋制安。

5)由于中隔墙没有螺栓连接,两部台车之间没有联系,充分利用台车在立面模板上伸出的9道钢梁,采用 $\phi 20\text{mm}$ 螺栓连接,避免了台车向两侧的移动。

6)在常规模板四周粘贴密封条,保证了模板连接之间缝隙不漏浆。

7)用棉丝缠台车上的油管,防止和减小油管爆裂后混凝土被油污染。混凝土浇筑前,施工单位应用腻子把台车面板上的错台抹平。

8)外侧模板采用P6015组合钢模板,在+1250mm、

+2750mm位置各设置一道 $\phi 20\text{mm}$ 螺栓,与台车(内模)模板孔对应。

4 钢筋制作与安装

1)钢筋混凝土结构所采用的钢筋种类、钢号、直径等均要符合设计文件的规定。每批钢筋进场都要附有产品质量证明书及出厂检验单,并在使用前按规范要求取样进行拉伸、冷弯等力学试验,需要焊接的钢筋要做焊接工艺试验。试验结果符合国家标准和规范要求方可使用。

2)钢筋加工尺寸应符合施工图纸的要求。

3)钢筋的直径、型号、安装位置、根数和间距等要符合设计规定,并绑扎牢固,其偏差要符合现行规范规定。

4)严格控制钢筋的混凝土保护层厚度。一般使用定型的高强度塑料垫块,所有垫块互相错开,分散布置。

5)在混凝土浇筑前安排人员对埋件、插筋位置及保护层厚度等进行认真检查,发现问题,及时矫正。

5 变形缝和止水带安装

倒虹吸分缝分为甲缝和乙缝,甲缝用于倒虹吸横缝,乙缝用于倒虹吸每两孔之间的纵缝。

5.1 止水带安装

倒虹吸涵身段横向伸缩缝采用FPA-A6-12-(B)型橡胶止水带,止水除满足防渗要求外,还能满足温度及沉陷引起的变形。止水安装的成功与否,直接关系到方涵的防渗及沉降。尤其在止水交叉处必须妥善处理,此项在订货时在厂家完成,以形成完整的止水体系。

止水相接处采用热压机硫化胶合,不得采用冷粘接,其接头外观平整光滑,安装过程中防止止水变形或撕裂。保证止水与混凝土块收缩变形方向平行,避免止水受剪力破坏。安装时,要注意,有遇水膨胀条一面放在迎水面。在绑扎钢筋和支模时,止水带必须固定在正确位置上,浇筑混凝土时不得发生移位,为控制止水带的垂直性、伸展性,做U型钢筋,将止水带箍住。浇筑时设专人随时调整止水带,防止卷曲。

5.2 闭孔泡沫塑料板

横向伸缩缝采用CH-BL-600低发闭孔泡沫板,分仓浇筑时,泡沫板与模板贴紧,内侧用钢筋顶紧,即用横竖钢筋形成的钢筋网顶住泡沫板,钢筋网与其他钢筋连接加固,确保其位置的准确,并在浇筑过程中不产生位移,如图1所示。

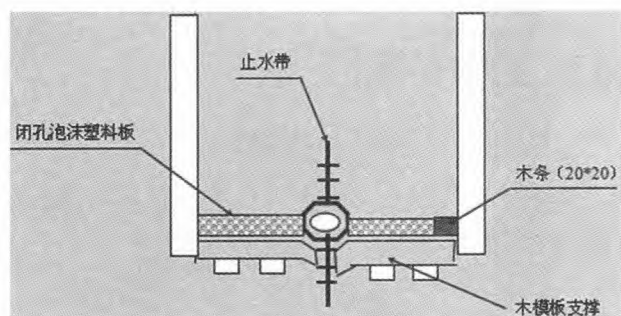


图1 闭孔泡沫塑料板

5.3 BW II 型止水条安装

BW II 型止水条安装在中隔墙的中间位置, 将其固定牢固, 在浇筑混凝土过程中注意不要将其移动。

5.4 注意事项

钢筋、模板、止水带、闭孔板安装完成后, 在最终(监理工程师、业主、设计、质量中心站验收)验收之前, 对台车钢模再次进行垂直度检查, 保证台车内模的制安质量。

6 混凝土浇筑

通知监理工程师对浇筑部位进行检查验收, 包括仓内清理、模板、钢筋、止水、永久缝以及浇筑准备工作等, 并作好记录, 经验收合格后方可进行混凝土浇筑。所有现浇混凝土均由发包人指定的北斗星搅拌站制备并用罐车运至施工现场, 施工单位负责进行混凝土的场内运输、浇筑、振捣、抹面及取样检验等混凝土施工作业。

暗涵混凝土强度等级为 C30W6F150, 坍落度为不大于 14cm, 现场由质检人员进行控制, 符合规定方可使用。浇筑前, 在混凝土分缝处先浇厚 2~3cm 的同标号砂浆, 使两期混凝土更好地结合, 防止出现烂根^[1]。

混凝土的浇筑采用混凝土汽车泵, 在浇筑二期混凝土时先铺 20~30mm 厚的高强水泥砂浆, 浇筑边墙混凝土时, 均衡摊铺, 分层进行, 每层浇筑厚度 30cm, 控制混凝土的浇筑速度在每小时 30cm, 以避免模板所受的侧压力过大。混凝土浇筑时, 没有跑模、漏浆等情形; 人工抹面, 压光 3 遍; 混凝土浇筑后施工员填写混凝土浇筑记录。

混凝土浇筑操作要点有以下几点^[2]。

1) 混凝土入仓采用溜管或泵管接软管等缓降措施。

2) 按厚度 30cm、顺序和方向, 分层浇筑, 逐层振捣, 浇筑面大致水平, 前后距离大于 1.5m; 浇筑时保持方涵断面内混凝土均衡上升, 2 个边墙浇筑的高差不能超过单层浇筑厚度。

3) 斜面上浇筑混凝土从低处开始, 逐层升高, 并保持水平

分层, 采取了措施不使混凝土向低处流动。

4) 随浇筑随平仓, 严禁使用振捣器平仓, 有粗骨料堆叠处将其均匀地分布于砂浆较多处。

5) 混凝土振捣采用插入式振捣棒进行垂直振捣, 插点均匀排列、逐点移动、顺序进行, 避免漏振与过振。振捣棒在每一插点上的振捣延续时间, 以混凝土不显著沉落、不出现气泡、表面泛浆并不产生离析时为度, 振捣控制时间约为 25s, 要快插慢拔。人工剔除面筋与模板间所夹较大粒径石子, 防止出现麻面。混凝土振捣分区由专人负责, 建立个人责任制。

6) 在浇筑最上一层混凝土时, 测量人员要检查混凝土的表面高程是否满足设计的要求。表面用刮杠刮平, 之后用木抹找平, 再用铁抹抹平。

7) 浇筑过程中对模板位移由专人进行监测控制, 采用挂垂球的方式来控制模板在浇筑过程的垂直度, 以便在模板发生变形时及时处理。同时现场留有一组同条件养护试块, 确定拆模时间。

8) 混凝土终凝后及时覆盖塑料布、无纺布, 洒水养护, 使混凝土面和模板经常保持湿润状态, 混凝土养护 14d。

9) 尤其注意止水带附近的振捣, 由专人负责, 确保止水带附近不漏振。

7 混凝土浇筑时模板观测

为了控制台车模板水平位移, 在台车的两端位置设置 1.5kg 垂球, 以一期立墙混凝土面为基准线进行量测, 形成记录, 共设置了 8 个垂球。外侧模板观测每侧设置 9 个垂球, 其中 3 个垂球放置在堵头模板的位置, 随时检测了堵头模板的变形情况, 形成记录。

8 结语

钢模台车技术应用于混凝土浇筑施工, 既能改善混凝土浇筑作业条件, 减少施工干扰, 降低劳动强度, 又能提高工效, 加快施工进度, 保证工程质量, 节省投资。钢模台车稳定性好、拆装使用方便, 保证了混凝土施工质量, 又按计划时间完成了该混凝土的施工任务, 创造了良好的社会与经济效益。db

【参考文献】

- [1] DL/T 5110—2013 水电水利工程模板施工规程[S].
- [2] 陈宗樑 施工(电力工业标准汇编——水电卷)[G]. 北京: 水利电力出版社, 1995.

【收稿日期】2017-01-17