

气盾坝安装施工方法在淮安高铁新区水系调整工程中的应用

葛珊

淮安市水利控股集团有限公司, 江苏 淮安 223001

[摘要] 气盾坝是一种集橡胶坝、钢板坝性能优势于一体的新型水工建筑物, 文章以淮安高铁新区水系调整工程为实例, 简要分析了气盾坝安装的施工方案设计, 围绕基础土方开挖、导流明渠施工、混凝土垫层施工、底板钢筋施工、模板施工以及混凝土作业等层面, 探讨了气盾坝安装施工方法的具体应用要点, 以供参考。

[关键词] 水系调整工程; 气盾坝安装; 底板钢筋施工; 混凝土作业

DOI: 10.33142/hst.v2i4.1077

中图分类号: TV663

文献标识码: A

Application of Installation and Construction Method of Gas Shield Dam in Water System Adjustment Project of Huai'an High-speed Railway New District

GE Shan

Huai'an Water Resources Holding Group Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu, 223001, China

Abstract: The gas shield dam is a new type of hydraulic structure integrating the performance advantages of rubber dam and steel dam. The article takes the water system adjustment project of Huai'an High-speed Railway New Zone as an example, and briefly analyzes the design of the construction scheme of the gas shield dam installation. The basic application points of earthwork excavation, diversion open channel construction, concrete cushion construction, floor steel reinforcement construction, formwork construction and concrete operation are discussed. The specific application points of the installation method of gas shield dam are discussed for reference.

Keywords: water system adjustment project; gas shield dam installation; floor steel reinforcement construction; concrete operation

引言

气盾坝主要包含气囊、挡水盾板两大主体结构, 采用模块化设计方式, 结构简单、易于安装维护, 利用钢制盾板起到对气囊的缓冲保护作用, 在塌坝时能够保障盾板与基础间的良好贴服度, 便于清污排淤, 且具有良好的安全性与抗震能力, 对于水文状况较为复杂的河道仍具有适用价值, 有助于提升工程综合效益。

1 水系调整工程简析

1.1 工程概况

本文选取淮安高铁新区水系调整工程中的茭陵一站引河蓄水闸建设工程作为研究实例, 茭陵一站引河控制蓄水闸位于河道桩号 5+912 处, 距京沪高速西侧约 420m, 设计排涝水位 7.04m、蓄水位 6.17m, 工程等别为 II, 主要建筑物等级为 2 级。该蓄水闸采用气袋升降式翻板闸结构型式, 单孔闸坝净宽为 50m, 蓄水闸总长度约为 89.04m。蓄水闸围堰采用均质粘土围堰, 围堰内坡脚与基坑内施工处的距离不小于 5m, 围堰顶高程为 9m、顶宽为 4m, 迎水面、背水侧坡比均为 1:3。其围堰断面设计如图 1 所示:

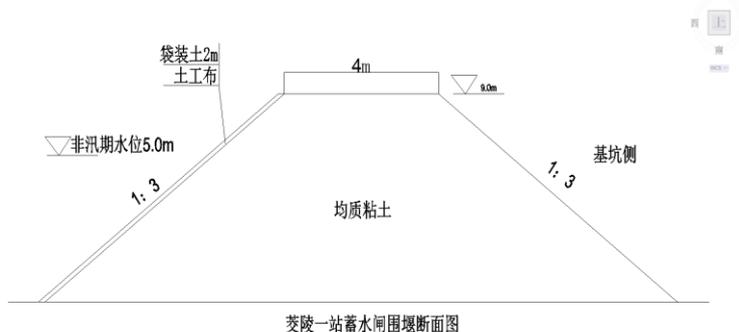


图 1 茭陵一站蓄水闸围堰断面图

1.2 施工方案设计

该蓄水闸主要由上游连接段、闸室段、下游连接段三部分组成, 全长 89.04m。其中闸室段采用气盾坝结构型式, 单孔闸坝净宽 50m, 闸门高 3.95m、门顶高程 6.18m; 闸底板采用 C25 钢筋混凝土结构, 总宽度为 55.4m、顺水流方向长

度为 15m, 闸底板由 2 块宽 8.95m 的边板和 2 块宽 18.75m 的中板组成, 伸缩缝宽 2cm, 缝间设有厚 1.2mm 的紫铜片止水, 缝内选取厚 2cm 的聚乙烯泡沫板填充; 闸室段底板厚为 1.7m, 上下游侧底板顶面高程分别为 2.23m 和 1.685m, 底高程为 0.53-0.03m; 边墩厚 80cm, 顶高程为 7.23m; 闸门由 8 扇宽高比为 6.25m×3.95m 的气盾板组成, 在面板后分别设有气囊, 并于河道堤防堤脚处设有压缩机房和控制室^[1]。

2 气盾坝安装施工方法的具体应用要点探讨

2.1 基础土方开挖

2.1.1 测量放线

测量人员依据施工图纸在现场完成气盾坝坐标的定位, 首先进行基槽的开挖与放线放样; 随即围绕气盾坝挡土翼墙外, 每侧留置 80cm 操作面, 进行基坑侧面的放坡开挖; 接下来进行基坑高程控制点的定位, 选取临时水准点进行测量控制, 以此作为基坑开挖的控制依据。

2.1.2 基坑开挖

选取 3 台挖掘机沿基坑边界线开挖至距基坑底部约 300mm 位置, 要求施工人员结合水平控制线进行开挖深度的调节, 实行土方的分段开挖, 并将挖出的土方运输至指定位置; 在机械开挖的同时, 配合人工清底作业方式, 安排质检人员及时针对基槽断面尺寸进行检查, 待完成基槽开挖后及时通知业主方、设计单位、监理单位进行验收, 进入下道工序。在基槽开挖过程中, 需做好原状地基土的管理工作, 保障地基承载力满足设计要求, 其允许偏差项目如表 1 所示:

表 1 允许偏差项目

检查项目	允许偏差	检查范围	点数	检查方法
平面位置	≤50mm	每轴	4	经纬仪
高程土方	±20mm	每 25m ²	1	5×5m 方格网挂线
平面尺寸	设计要求	每座	8	钢尺
放坡开挖边坡坡度	设计要求	每边	4	钢尺
基底表面平整度	20mm	每 25m ²	每边 2 点	钢尺

2.2 导流明渠施工

选取距气盾坝南侧 70m 位置进行导流明渠施工, 首先由施工人员完成导流沟的开挖, 将导流沟宽度设为 10m, 在底部、两侧位置分别铺设塑料薄膜, 沿水流方向将各塑料薄膜间的搭接尺寸设为 500mm, 并在顶部铺设宽 1000mm、厚 200mm 的砂砾料进行压实处理, 待验收合格后开始抽水导流。待完成气盾坝基础两侧的底板、挡墙施工后, 使河水沿安装完成后的钢闸门上方流过, 选用原挖出的砂砾料进行导流沟的回填、压实处理。

2.3 混凝土垫层施工

选取混凝土管桩基础部位设置基础底板, 完成水泥土的回填, 经由管桩静压试验与多部门联合验收合格后, 方可进入到下一道工序环节; 由测量人员结合坝体、消力池、护坦等不同部位抄测出垫层上表面标高, 并进行钉桩、拉线控制; 施工人员依据垫层上平线位置, 选用 100×100 木方完成支模, 对照设计图纸进行模板平面尺寸、标高的核对; 选取经由实验室检验合格的商品混凝土作为施工材料, 利用混凝土专用搅拌车进行混凝土运输, 采取臂长 54m 的混凝土车泵开展连续浇筑作业, 将间歇时长控制在 1h 以内, 将混凝土塌落度控制在 160-180mm 范围内, 配合平板式振捣器完成垫层混凝土振捣, 并指派专人完成 28d 的混凝土养护作业。

2.4 底板钢筋施工

选取 HRB400、HPB300 两种钢筋进行底板施工, 经由机械性能试验合格后方可予以使用。在钢筋质量检测方面, 施工人员应确保钢筋表面清洁、平直, 其中心线与直线的偏差应不超过钢筋全长的 1%; 钢筋端头在弯转 90 摄氏度的情况下, 最小弯转内直径应为 5d; 采用绑扎搭接的方式进行钢筋接头设置, 确保其搭接长度不小于 40d, 将绑扎接头截面积在构件受拉区、受压区的占比分别控制在 25%与 50%以内; 将受力钢筋成型的长度尺寸、箍筋尺寸、弯起点位置的允许偏差分别控制在 ±10mm、±5mm 与 ±30mm 范围内, 并加强对钢筋安装过程中允许偏差的控制 (如表 2 所示)^[2]。

表 2 钢筋安装的允许偏差

偏差名称	允许偏差
同排受力钢筋间距的局部偏差 (柱、梁中)	±0.5d
同排受力钢筋间距的局部偏差 (板、墙中)	±0.1 倍间距
双排钢筋的排与排间距的局部偏差	±0.1 倍排距

偏差名称	允许偏差
同排中分部箍筋间距的偏差	±0.1 倍间距
钢筋长度方向偏差	±1/2 净保护层厚
梁、柱中钢筋间距的偏差	0.1 倍箍筋间距
保护层厚度的局部偏差	±1/4 净保护层厚

2.5 模板施工

2.5.1 模板设计

采用竹胶板作为面板材料,选取 50×100 方木作为面板的竖向背肋,将其净距控制在 200mm 左右;选取 2Φ48×3.5 钢管进行模板水平背楞设计,将中心距设为 500mm;同样选取 2Φ48×3.5 钢管进行模板竖向背楞设计,将中心距设为 500mm,配合 M16 对拉螺栓,将其间距设为 500×500mm。

2.5.2 墙体地锚安装

沿底板面 150mm 处进行挡墙地锚安装,将其与混凝土挡墙面两排的间距分别设为 300mm 和 1500mm,选用 25 螺纹钢接头进行地锚设置,地锚长度为 300mm、间距为 1000mm,将其埋入混凝土中的深度控制在 150mm 左右,并确保地锚与地面垂直、夹角为 90 摄氏度,在拉通线的基础上完成预埋工作,确保埋件位于同一直线。

2.5.3 底板两侧挡墙模板安装

在模板安装前,施工人员需针对挡墙底板处的水平施工缝部位进行凿毛处理,选取 50×100 竖向背肋钉在面板上,采用 2 根 2Φ48×3.5 钢管分别作为内水平钢楞与外竖向钢楞,将其间距均设为 500mm,并选取 M16 对拉螺栓作为外挡墙防水螺栓,将其间距设为 500×500mm,选取厚为 3mm 的 50×50mm 钢板作为止水环,实行双面焊接、满焊。

在正式开展模板安装施工时,借助穿墙螺栓进行模板固定,其横竖向间距均为 500mm,与模板上下口距离为 200mm,依照先水平、后竖向的顺序完成双排双钢管的设置,确保扣件质量合格;随后选用 M16 对拉螺栓进行固定,沿墙竖向设置 3 道钢管斜撑,将其分别与 500mm、2000mm、3500mm、4500mm 部位的水平钢管背楞相连接,并确保模板下口处与预埋的 Φ25 钢筋接头挤塞牢固;接下来进行模板平整度与垂直度检验,将其偏差控制在 2mm 范围内,将穿墙螺栓拧紧、选取扣件完成钢管斜撑的固定,并进行安装效果的检验,避免发生模板上浮的情况;在拆模环节,需依照先拆模板、后取对拉螺栓连接头的顺序进行模板拆除,并利用防水砂浆进行找平处理;在墙体支模前,需依据宽 50mm、厚 20mm 的规格进行水泥砂浆找平,且避免水泥砂浆吃进混凝土中,防范出现漏浆问题^[3]。

2.6 混凝土浇筑、振捣与养护

2.6.1 混凝土浇筑

经由监理方针对基层、钢筋、面板等施工验收合格后,即可开仓浇筑混凝土,注重控制延后时间不超过 24h,避免造成仓面污染问题。采用隔仓浇筑的方式进行气盾坝底板、挡墙的混凝土浇筑作业,预先在施工缝面铺设一层厚度约为 2-3cm 的水泥砂浆,采用平铺法或台阶法进行混凝土分层浇筑,保障浇筑厚度均匀、方向一致、层面平整,并实行连续浇筑作业,将间歇时长控制在 1h 内。

2.6.2 混凝土振捣与养护

待完成混凝土入仓、平仓后,分别采用平板式振捣器、Φ50 软轴式振捣棒进行垫层、底板与墙体的混凝土振捣作业,待观察到粗骨料无明显下沉现象、混凝土开始泛浆后,即可进行下一位置的振捣,避免产生欠振、漏振、过振问题;施工人员应避免振捣器棒头直接接触到模板、钢筋等部位,将其与模板距离控制在振捣棒有效半径的 1/2 以内,将振捣棒插入深度控制在其有效半径的 1.5 倍范围内,保障振捣器插入的垂直度,将振捣时长控制在 30s 左右。待完成混凝土浇筑与振捣作业后,在混凝土初凝前注重进行养护环境的管理,采用搭设遮阳棚等方式避免混凝土受到阳光曝晒,在混凝土终凝后采用洒水、覆盖塑料薄膜的方式进行养护,保障混凝土表面的湿润度,并确保养护时长不小于 28d。

3 结论

将气盾坝安装工艺应用于水系调整工程中,可以有效简化安装流程、缩短施工周期,同时还能够发挥防洪渡汛、清污排淤、挡水过水等功用,具备良好的适应性与抗震能力。在采用标准化安装施工方法的基础上,还需强化施工过程控制与管理,兼顾施工质量与环境保护需求,进一步提高气盾坝的应用价值。

[参考文献]

- [1]刘国民,孙云峰,耿长兴.双气囊气盾坝工作状态仿真基础[J].水利规划与设计,2016,(11):68-70.
- [2]薛莲,石小祥.顶管技术在蠡湖周边河道水系调整工程中的应用[J].治淮,2015,(9):37.
- [3]汪水光.气盾坝安装施工方法在灵宝市弘农涧河河道治理工程中的应用[J].水利建设与管理,2018,No. 297,(04):24-27.

作者简介:葛珊,男,(1987.5-),水利专业,现就职于淮安市水利控股集团有限公司。