

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

汪水光

(河南省水利第二工程局,河南 郑州 450016)

【摘要】 本文结合气盾坝在灵宝市弘农涧河城区至函谷关段河道治理工程实践与应用,详细论述了气盾坝安装流程、安装施工质量控制要点、适用条件及特点等,可为类似工程施工提供参考。

【关键词】 气盾坝;安装;施工方法;河道治理

中图分类号: TV64

文献标志码: B

文章编号: 1005-4774(2018)04-018-04

Application of gas shield dam installation and construction method in river management project of Lingbao Hongnongjian River

WANG Shuiguang

(Henan Water Conservancy No. 2 Engineering Bureau, Zhengzhou 450016, China)

Abstract: The practice and application of gas shield dam in river channel governance project of Lingbao Hongnongjian River urban area to Hanguguan section are combined for discussing gas shield dam installation process, installation construction quality control keys, applicable conditions and characteristics, etc. in detail, thereby providing a reference for similar project construction.

Key words: gas shield dam; installation; construction method; river channel management

1 工程概况

灵宝市弘农涧河城区至函谷关段河道治理工程。主要由拦河气盾坝和控制室段组成。气盾坝坝高5m,坝长94m,坝顶高程355.00m。坝底板顶面高程为350.00m,墩顶高程355.50m。拦河气盾坝段顺水流方向长为14.50m,垂直水流方向长为94m,其中两边墩厚各2m,过水坝段净宽度90m,共布置气盾坝12扇,每扇7.5m宽,坝底板厚度为3m,齿墙深度1.5m。坝底板每7.5m设一道伸缩缝,缝宽2cm,缝内设橡胶止水带和低发闭孔聚乙烯板,分缝与每扇坝段一致。坝体断面见图1。

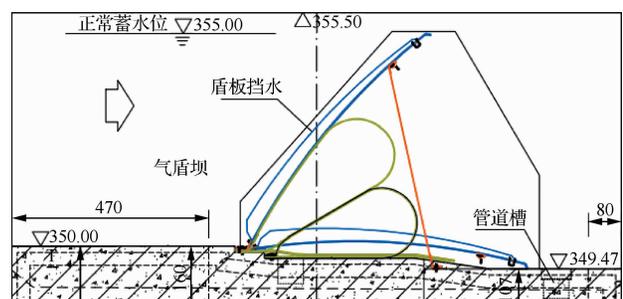


图1 气盾坝坝体断面

气盾坝工程主要施工项目有闸室段、坝前铺盖工程、陡坡段、消力池段、海漫段、上游挡墙、下游挡墙、主槽护砌工程(部分损坏修复)、库区防渗等。

2 气盾坝技术指标

该气盾坝工程决定系统运行能力和使用寿命的核心部件为气囊(共 24 个),其材质为 EPDM 橡胶 NN66 的骨架材料。主要结构件为挡水盾板,材质为不锈钢、碳钢(表面聚脲或热浸锌),盾板呈弧形,挡水侧焊接加强筋。气盾坝控制系统由含风机、储气罐、控制阀门、空干机等构成,通过可编程逻辑控制器处理液位传感器信号自动补偿方式进行工作。

3 气盾坝安装流程

气盾坝工程安装,主要包括钢板、螺栓、气盾坝气囊、盾板、控制系统安装等。采购的设备全部由已确定的气盾坝坝袋生产厂家提供,且配件和资料一应俱全。所有设备的供货均进行质量评定并有自检试验记录,质量评定报告结果均符合相应国家及部颁标准规定。

气盾坝安装须按制造厂家提供的图纸和技术说明书要求,并在厂家技术人员的指导下进行。安装好的气盾坝,其机械和电气设备等的各项性能应符合施工图纸及制造厂技术说明书的要求。

具体施工工艺流程如图 2 所示。

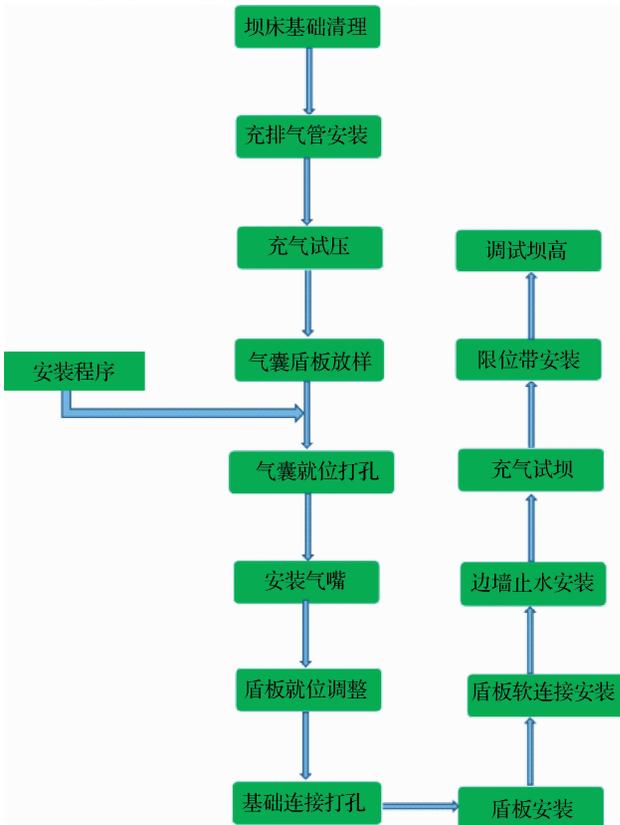


图 2 气盾坝安装施工工艺流程

4 气盾坝安装施工质量控制要点

4.1 基础清理

4.1.1 主要工作

将坝面所有堆放的物资和杂物清理干净,气囊塌落地段表面要求平整光滑,将螺栓螺纹上附着混凝土用钢刷清理干净。

4.1.2 锚固螺栓下压板表面处理

先将下压板上附着的混凝土凿掉,再用磨光机清扫。施工中注意对压板及螺栓螺牙的保护。

4.1.3 伸缩缝处理

先将伸缩缝内杂物清除并磨平,后灌入热沥青,要求接缝处平整光滑。

4.1.4 边墙环氧树脂处理工艺

边墙打磨平整后,涂刷环氧树脂。

4.2 充排气管路安装

4.2.1 主要工作

按照设计要求,安装 PPR(无规共聚聚丙烯)充排气管路,操作要快速、仔细。

4.2.2 施工方法

由专业管路安装工严格按管路安装规程操作和图纸要求安装充排气管路,用热熔器连接 PPR 管路。

管路布置时,从坝最远端到最近端(以离控制房近的为近端,离控制房远的为远端),管路要有一定倾角,远端高程高于近端高程。

布置完毕要将管路固定在基础的钢筋上或者单独用短钢筋固定好,每 2~3m 要有固定点,以保证管路的倾斜度和牢固度。

在总管路入口处,要按照图纸要求排布,并在每条管上做好标记,按 1、2、3、4……n 号分别标记好,以便于与控制房的管路对接。图纸要求是上下多层排布的,要按照要求,分好上下层,每个气囊的连接管路做好标记,以便于与控制房的管路对接。

基础底板内的管路与控制房的管路对接时,要按照气囊顺序连接,不能随意更改。

安装完成后对管路进行充气吹扫,保证管路畅通无阻。

安装高压软管,要保证连接处密封性能好。

对管路进行充气试压、保压(压力达到 0.3~

0.4MPa,保压时间24h,降压不超过0.005MPa)。

4.3 气囊、盾板放样

4.3.1 主要工作

按设计要求,用墨线精确画出每一组气囊和盾板的塌坝线及两侧边线位置。

4.3.2 施工方法

按设计要求,测量出气囊、盾板的塌坝线。依据设计图纸在坝底板上画出各个气囊两侧的边线,并在坝底板上画出气囊摆放区域的垂直平分线。用墨线精确标出每一组气囊和盾板的塌坝线及两边线位置。

4.4 气囊进场吊卸就位

4.4.1 主要工作

在坝床上下游选择合适位置停放吊车,由吊车将气囊逐一吊至坝床上,并铺设在各组气囊初始位置内。

4.4.2 准备工作

道路车辆准备:25t吊车一台,道路修至坝床上下游全断面。

整个过程由吊装队队长负责指挥。

4.4.3 施工方法

吊装施工,利用吊车将气囊吊下,人机配合使气囊铺设在已画出的气囊摆放线内。

精确就位,利用手拉葫芦、吊车等,辅以人工反复调整将气囊下游与塌坝线及区域边线精确重合,中心线与每组气囊区域中心线重合,确认每个气囊、盾板的摆放位置严格按照设计图纸执行。

4.4.4 注意事项

注意安全,机吊速度一定要缓慢,以利于观察和及时调整。委派专人负责吊具的拆卸,规范操作。

4.5 气囊打孔就位

4.5.1 主要工作

由技术员指导标出螺栓孔位置,用机钻钻孔。该工序在精确画出定位线并通过检查校核后,按从一边向另一边的顺序对气囊打孔,打孔位置要精确对准预埋螺栓。

4.5.2 施工方法

确认气囊摆放位置无误后,在技术员指导下标出螺栓孔位置。打孔前要核实技术员划下的螺栓孔标记无误后依次对气囊打孔。打孔顺序为从一边向另一边

顺序进行。打孔完成后,再将气囊就位前,将气嘴与充排气高压软管连接,然后将气囊对准螺栓就位。

4.5.3 注意事项

打孔前技术员要做好技术交底工作,加强监督;所有需开孔的部位都要在技术员监督下进行。打孔期间操作人员必须严格依照技术员交底打孔。气嘴与充排气高压软管连接处,要连接紧密,不漏气。要求能精确地套入螺栓。另外,因打孔的工作量较大,故需要多台飞机钻同时作业。

4.6 盾板进场打孔就位

与气囊进场主要工作、准备工作、施工方法、注意事项相同。

4.7 基础上压板锚固安装

4.7.1 主要工作

在完成盾板进场打孔就位并通过验收后,可进行上压板的锚固安装。

4.7.2 施工方法

上压板安装顺序:先中间后两侧;且必须加装垫片、螺母。

用风炮逐一将螺母先旋紧一遍,然后用套筒扳手依次对每个螺母进行旋紧。

所有螺母在旋紧一遍后停放12h,再旋紧一遍。

如此重复3~4遍后,完成对螺母的旋紧,后接受质检部门的抽样检查。

4.7.3 注意事项

在安装中如有个别部位的上压板不能放入,可用气割进行修改,修改后的压板与两侧的压板缝隙紧密。因工作量大,故需多个套筒扳手同时操作以满足进度要求。施工中如有螺栓断裂可采用焊接补好,破损的垫圈或螺母应及时更换。

套筒扳手需加长手柄,以利4~6人同时操作;螺母旋紧力必须严格控制;紧固完毕需对螺栓进行防腐和保护处理:包括在螺栓外涂抹黄油,用螺帽将外露的螺栓套好,保护外露螺牙。

4.8 盾板软连接、边墙止水带的安装

4.8.1 主要工作

由技术员指导安装盾板软连接、边墙止水带,该工序重点是两种橡胶密封件与基础软连接的结合,要求结合严密,不漏水。

4.8.2 施工方法

该工序需要先将基础软连接靠近盾板软连接、边墙止水带处的小压板、基础压板拆下,将盾板软连接、边墙止水带的连接胶片安装在基础软连接下。相邻的两块基础软连接结合处用一层高强薄胶带包起来,所有的缝隙用玻璃胶填充。

4.9 限位带安装

4.9.1 主要工作

在完成盾板安装并通过验收后,可进行限位带的安装。

4.9.2 施工方法

将支撑坝充气升坝,升起高度以能顺利安装限位带为准。首先按照设计长度在限位带从中心向两边量出同等长度,做好标记,然后按照标记逐一安装。

4.9.3 注意事项

注意限位带压板的安装方向,限位带压板是宽边靠近限位带,限位带是在压板的靠近气囊一边。

4.10 调试坝高

4.10.1 主要工作

用水准仪测量坝高,参照设计要求,通过调整限位带的固定位置,来调整坝高直到符合要求。

4.10.2 施工方法

将坝充气至 80kPa 压力,用水准仪测量每块盾板

(上接第 29 页)最大底流速为 3.56m/s,与修改方案 5 相比下降明显,同时也低于上述各方案。在下游水位降低时消力池内的流态依旧稳定,只是海漫部位的流速有所增大,最大底流速为 3.81m/s,各断面流速分布均比较均匀。在 0.2% 频率设计洪水条件下,在消力池内仍能形成比较稳定的淹没水跃,部分水流漫出边墙,出池流速呈中间小、两边大的分布特征。在 0.033% 频率的校核洪水条件下,由于水流速度极大,消能墩起到了明显的撞击作用,但是在消力池内仍能形成稳定的淹没水跃。

4 结论

综合修改方案 1~6 的实验情况,消力池在 2% 设计洪水条件下,修改方案 6 能够达到比较理想的消能

上正对限位带位置的坝高,对不符合设计要求的坝高,做好标记。测量一遍后,排气将坝塌落到一定高度,然后调整限位带的固定位置,来调整坝高。调整一遍后,重新充气升坝,用水准仪测量坝高,对不符合设计要求的,调整限位带。如此反复,直至每块盾板的坝高都达到设计要求为止。

5 对气囊、盾板及附件的保护

自气囊、盾板进场至安装完毕都要有专人负责管理和保护工作,严禁穿带钉鞋踩踏。安装期间将有大批螺栓和压板进场,需要做好保管工作,严防丢失。

密切注意水文气象预报,及时掌握水情、汛情,适时采取相应措施保护气囊、盾。

6 结语

气盾坝作为一种新型的坝型,具有很多特点,其安装简单,维修方便;充排时间短,一般在 20~30 分钟内可完成充坝或降坝;人造景观,生态环保;抗震能力强,对基础的适应性高;防洪度汛能力突出,运行安全可靠;具有更强的清污、排淤能力;河宽不限,高效泄水;平顺水流减少冲刷;能大幅度降低工程项目造价。

综上所述,气盾坝可弥补传统坝型的缺点,是对河道治理及生态水系工程建设技术的较大变革,可在相关工程建设中推广应用。◇

效果,对下游海漫和堤岸基本没有不利影响。虽然在校核洪水条件下,消能作用有所减弱,出池流速明显加大,流态变差,但是相较于原始方案亦有明显改善。因此,采用修改方案 6 作为消力池设计方案。◇

参考文献

- [1] 王鹤伟. 锋尖子水库除险加固设计方案合理分析[J]. 黑龙江水利科技, 2016(9): 69-72.
- [2] 杨扬. 浅谈小型病险水库除险加固措施[J]. 河南水利与南水北调, 2016(1): 45-46.
- [3] 王圣文, 吴洪亮. 多级连续消力池的布置与水力计算方法[J]. 水利与建筑工程学报, 2011(5): 105-107, 138.
- [4] 彭诚, 王均星, 郑梅玲, 等. 渐扩式折坡消力池的水力特性试验研究[J]. 水电能源科学, 2016(5): 110-112, 131.