

气盾坝安装在生态修复中的应用

孙旭峰 裴立峰

山西省水利建筑工程局集团有限公司 山西 太原 030000

摘要: 针对目前我国气盾坝技术的运用尚处于摸索阶段, 本文总结了气盾坝从埋件安装、气囊盾板安装和运行调试各环节的主要施工方式, 对相关工程施工过程具有重要参考指导的作用。气盾坝作为一个新型的挡水构件, 它在具体使用过程中不但具备了砼闸门的优点, 同时又具备了橡胶坝的优势, 优化了生态景观效果。

关键词: 生态破坏; 景观修复; 气盾坝安装; 技术要求

气盾坝工程是综合橡胶坝、钢管坝二者之长的新型水工建筑物技术。该工程在20世纪90年代初期由美国开发, 在2008年, 中国把气盾坝工程列为我国的重大引进性工程项目。气盾坝工程汲取了我国传统的动力坝型之精髓, 摒弃了传统活动坝型之不足, 且构造简便, 施工、使用年限也相对较短; 防洪渡汛作用明显, 工作环境可靠; 过水高度与工作时间连续可调; 具备了较好的吸收污染物、排淤等功能; 挡水和过水特性较好; 充排期短, 运行管理简单; 工作持续时间超长, 技术经济效益好; 抗震性好, 对场地的适应性好; 景观效果佳等特点。

1 蓄水及城市景观

1.1 气动钢船闸, 能够很好的平衡了水库泄洪渠道的调节泄洪功能, 以及与水库的正常蓄水位间的相互影响, 并因此提高了所建水库的综合储水功能; 减少或加重了由于蓄水量而导致的经济上和财政上的问题(如淹没问题)。

1.2 在现有泄洪渠道泄流能力不足时, 也可通过这种闸门控制堰顶位置而不影响水电厂的正常蓄水位和水电效益。

1.3 在城市景观中可设置景观灯, 以形成效果很好的城市夜景。

2 工程概况

霍州南涧河自东向西于城区南面汇入汾河, 城区段约5km堤防稀少且破坏严重, 河道淤积、阻水严重, 抢滩种植、肆意侵占河道随处可见, 河道行洪能力仅为10年一遇。南涧河左岸为新建的南外环路环境良好, 而右岸

为居住区呈零星布置, 其雨水、污水流入南涧河, 严重影响了当地群众的生活质量, 制约着南涧河生态治理的建设。

霍州南涧河生态治理工程位于山西省临汾市霍州城区段的南涧河上, 工程范围为南涧河入汾口至入汾口上游5.185km处, 桩号0+000~5+185长5.185km。工程按20年一遇的洪水标准设防, 工程等级为IV等, 挡水建筑物及堤防为4级, 建筑物的抗震设防烈度为8度。

主要项目内容: 堤防生态化改造(河道挡土墙, 左岸C25F150W6混凝土挡土墙, 右岸格宾石笼挡土墙, 左右岸挡土墙共6.428km、高度6m渐变3m、5m渐变4m、5m渐变3)、新建蓄水工程(新建气盾坝4座, C25混凝土结构, 长度75m, 宽度40-60m; 潜坝13座, C25混凝土结构, 长62m, 宽度41.7-60.4m)、河槽整治工程(河道疏浚5.185km)、新建排污工程(河道两侧新建排污管涵(混凝土管)8.66km, 直径1200mm, 壁厚120mm, 单根长度2m)。

3 气盾坝安装施工工艺

3.1 气盾坝结构简介

3.1.1 气囊

由多层NN66或芳纶骨架材和特种橡胶所组成, 并通过多项国家授权专利进行生产。气囊的主要特点: 其工作压力一般介于0.7-0.8MPa左右, 其最高的可充胀重量达八公斤, 安全系数约为常规橡胶坝的15倍; 而外层面材料方面则使用了耐候和抗臭氧老化性能优越的EPDM聚合物, 不易老化特性达到了50年。

3.1.2 挡水盾板

材质: 不锈钢、碳钢(表面聚脲或热浸锌)

规格: 每单元长5m, 单元间采用高强度橡胶复合带软连接。

结构: 由厚16mm以上钢板制作, 弧形, 迎水面焊接加强筋。

作者简介: 孙旭峰, 性别: 男, 民族: 汉族, 出生年月日: 1983.6.28, 籍贯: 山西, 单位: 山西省水利建筑工程局集团有限公司, 职称: 工程师, 职位: 现任霍州市汾河流域生态治理项目工程质检部部长, 学历: 本科, 邮箱: 157923937@qq.com, 研究方向: 研究生态环境景观修复

3.2 气盾坝安装工艺

3.2.1 气盾坝安装

1) 清理坝基础,用仪器检查基础预埋件与图纸有无误差,如有误差,加以修整。将下压板取下来重新水泥固定调平安装。

2) 检查盾板配件是否齐全,有无损坏,及时补充,避免影响工程进度。

3) 严格按照图纸要求定气囊中心线和塌落线,要做到准确无误(3-5mm误差)。气囊开孔要精确,误差不能大于3mm(开孔要从下游往上游处测量尺寸)。打线开孔,开孔完毕后,然后将气囊翻个安装充气管,或者是从锚固螺栓前方将气囊抬起安装充排气管后将气囊返回复位铺平。安装充气管路充分检查做好每个管道。对接处保证接头处,密封要良好。做好后要打压保压实验。要保证管道内无杂质杂物,防止堵塞。

4) 将盾板C型成上面,安装软连接内六角螺丝和六方螺丝。安装完毕后将盾板采用吊车或挖机,C型朝下翻个吊装基础锚固线位置。(要四个吊装点)利用手拉葫芦或撬杠大锤微调,两个盾板之间保留3-4公分的距离,也可以进行微调1-2公分误差。每个盾板宽度一样。微调完毕后,安装基础与盾板连接(小压板处打孔离软连接凸起处4公分)。

5) 盾板各软连接和硬链接开孔要准确,不得偏差。并在连接处打胶密封。两个软连接对接处打磨冷粘处理(自己动手亲自打磨粘胶)。把气囊与气囊之间的垫平块,垫好填胶,处理好。紧固各连接处螺丝,风炮加力1-2遍。在采用人工加力杆加力一次。开始充气,盾坝冲到适当位置,开始安装限位皮带,安装完毕后开始充气。^[3]

3.3 气盾坝的安装技术要求

3.3.1 气盾坝安装技术要求

1) 气囊吊装就位:

气囊的混凝土支撑面不能有油污、废料等杂物,应保证表面光滑;

吊装前按气囊安装位置尺寸放线,在混凝土支撑面上画出就位的位置;

气囊的吊装应采用吊装带或专用夹具,不得以边角位吊点进行吊装。

2) 板吊装就位:

盾板在安装前,按设计图样对各尺寸进行复核,复核结果复核图纸要求;

分块的盾板在拼接前,应在盾板连接的法兰面和螺栓孔周围涂上密封胶;

盾板应设置专门的吊装孔,吊装应用专用吊具,吊

装过程中应缓慢移动,防止磕碰损伤漆面;

盾板安装完毕后,应及时清除埋件表面和盾板上的所有杂物。

3) 其他橡胶制品配件就位安装

边墙止封的安装应视盾板与闸墩板的间隙大小而调整;

盾板间止封安装应在各个位置不得出现褶皱、翻边、翘起等不利于密封的情况;

基础软连接与盾板底轴之间的缝隙在安装前做密封处理;

气盾坝未安装限位皮带前不应将气盾坝升至设计挡水高度,限位带与盾板之间使用螺栓压板连接,应采取密封措施,气盾坝升到设计挡水高度时,限位皮带应保持受力均匀;

3.3.2 控制系统安装技术要求

1) 空压及气动控制设备运至工地安装前的保存期内,应对设备进行定期维护和保养。空压机、管道、电气设备应防尘、防潮。

2) 空压及气动控制设备包括空压机、空气干燥机、前后空气滤清器、储气罐、各种阀组、仪表、电气开关和管道等,应按照规范和安装使用说明书进行安装、调试和试运行。

3) 应严格按照《机械设备安装工程施工及验收通用规范》(GB50231-2009)和以下要求在现场进行管路的配置和安装。

① 按有关规范的规定进行配管和弯管,管路布置应注意减少阻力、布局应清晰合理、排列整齐。

② 管道的要求:长度超过5m时,沿管道流动方向应有一定的坡度,坡度应符合设计要求;管路的最低点应设泄水口;

③ PPR管道使用热熔承插焊接,焊接操作严格按照《塑料焊接工艺规程》(HG/T4281)中热熔承插焊接要求。

④ 系统安装完毕后,应用冲洗泵对管道进行循环冲洗。

⑤ 循环冲洗合格后,根据施工进度,要求分别检测多点压力并加以标志。

⑥ 预埋管道应采取保护措施,以防施工污染管道而无法更换。

4) 所有的压力表、压力控制器、压力变送器等均必须校验准确。

5) 电气控制及检测设备的安装应符合制造厂技术说明书的规定。电缆安装应排列整齐。全部电气设备应可靠接地。^[4]



4 气盾坝的优势

4.1 性价比高

直升式平面闸门门体厚重,启闭力大,在河道上需要造闸墩、工作桥,配置启闭机,而气盾坝很好的解决了这些不足。气盾坝的门叶采用翼型结构及单元式模块设计,门体轻盈,不需要修建工作桥和安装启闭机等钢筋混凝土水上结构和启闭机械设备,闸基础也相对简单。与传统钢制闸门相比,可以节省大量的水泥和钢材,缩短建设工期,具有投资效益高、故障率低、易于维护等优点。

4.2 安全可靠

钢闸门的连接方式大多采用刚性连接,如果遇到洪水泥沙淤积或地震,闸门容易变形,影响闸门正常的启闭功能,无法实现安全泄洪。气盾坝抗震性能好,在一定的变形情况下依然可以运行,即使在遇到突发状况导致断电时也可以完成闸门的启闭,确保顺利泄洪。此外,气盾坝很好地解决了橡胶坝坝袋被各种漂浮物滑破、水力自控翻板闸卡阻等安全性能差等问题,充分地发挥了其优点。^[2]

4.3 生态环保性能好

气盾坝的气囊采用了食品级材料进行制造,以压缩

干净气体进行驱动,并不是任何机械用油,也不会产生对水体和环境的危害。气盾坝不但能够完全倒伏在河底,不阻碍水生物的上下通过,还可以保障河道的纵向贯通,这样就有效保障了生态环保。

4.4 运行管理方便

气盾坝的自动化水平较好,故障率小,作业简易,管理维修简单。气盾坝在维护时也能够做到“少人值守”,这样就能够节约大量时间与资金,且维护成本低。

结束语:

1.气盾坝结构简单,施工技术简便。单块化、模块化的施工方法无需再采用较大中型的建筑施工机械,节省了人力、物力、财力,而且施工时间也更短。

2.必须具有足够的稳定性。钢制盾片可以完全保护橡胶坝包,而坝包也可以保证其足够的缓冲能力,从而不惧怕巨大漂浮物的突然撞击。

3.生态景观功能好。坝顶溢流会形成瀑布,十分美观。

4.管理的成本低。工作时不易出现卡挂,无需定期保养维护。

5.清除污水,排淤功能较好。塌坝的盾片必须完全贴服于建筑基础,阻水长度也不小于九厘米。

6.建筑抗震能力更强。盾板和基座之间是柔性联接,以致由于基础变化而引起系统失灵和丧失正常的工作能力。

7.适应性广。适合于各类水文地质情况较复杂的流域中,也适合于城市绿化工程等领域。更可直接使用于对各种橡胶坝、自动翻板坝等的改造。

参考文献

- [1]陈茂.气动盾形闸坝锚固体系研究[J].珠江水运, 2020(19): 31-32.
- [2]徐君冉,赵海涛.简论气盾坝的设计[J].河北水利, 2016(8): 42-43.
- [3]郭攀攀,焦洁.气盾坝在得胜河综合治理工程设计中的应用[J].水利建设与管理, 2021(2): 17-21.
- [4]吴一红,洪志强.橡胶坝与气盾坝技术与应用[M].北京:中国水利水电出版社, 2019: 58-146.
- [5]白手平.橡胶坝在河道治理工程中的应用研究[J].河南水利与南水北调, 2017, 01: 70-71.