

水利施工围堰技术应用与施工

喻世铎

新疆昌阳建筑工程有限公司 新疆伊宁 835000

摘要: 围堰是现代水利工程常用的施工技术,通过修建围堰结构起到防水、围水作用,可以营造安全的施工环境。然而,早期水利工程普遍采取土石围堰技术,该技术仅适用于水深较浅、水流缓慢的水利工程,难以满足现阶段施工要求。在这一工程背景下,如何加快施工围堰技术创新发展步伐、建立标准化技术体系,是当前重要课题。

关键词: 水利工程;围堰技术;要点分析

一、水利施工围堰技术的应用与施工要点

1. 吹填围堰

吹填围堰技术设备简单、工效高、成本低廉,不但可以迅速完成水利围堰施工作业,还可以同步解决水利淤积问题。在吹填围堰施工期间,重点掌握吹填试验、钢管支护、铺膜吹砂、基坑开挖和混凝土浇筑等步骤的技术操作要点。第一,吹填试验。组织吹填试验,通过观察施工过程,根据试验结果确定沉积率、固结速度等工艺参数的最佳值,对施工技术方案内容进行优化完善。第二,钢管支护。以水利现场低潮位时段作为支护施工时间,在水利内部纵向打入钢管,围堰四周两侧打入钢管,将钢管间距控制在1.0m左右、打入深度不得低于2.0m,由单根横向钢管来搭接5~6根纵向钢管,设置连接件来固定相邻钢管,形成整体支护结构,在围堰施工期间提供足够支护力。第三,铺膜吹砂。利用全站仪设备在现场标记围堰轴线,清除围堰区域和河滩岸边地表植被、石块等杂物,把挖泥船布置就位,水利底部插入多根定位极来固定船体位置,采取浮筒架设方法来布置排泥管,管道出口端放置在已填筑围堰部位。前期准备工作完成后,使用挖泥船逆流开挖,根据现场地质条件来调节绞刀位置与开挖深度、宽度,分条分段开展开挖作业。第四,基坑开挖。确定围堰内部水位低于警戒值后,即可挖设基坑,采取机械开挖方式,分层分段开挖基坑,也可以采取高压射水吸砂工艺,将基坑开挖至承台垫层标高部位。第五,混凝土浇筑。分层浇筑混凝土,单层厚度控制在0.3m左右,严格控制混凝土浇筑间隔时间,上层混凝土初凝前,完成下层混凝土浇筑振捣作业,后续开展二次振捣与抹面作业,避免结构形成裂缝。

2. 桩模围堰

桩模围堰是以桩身作为承重结构,设置拉杆、水平梁与斜撑作为加强件,迎水面设置挡水防水膜布。相比于传统草木围堰,桩模围堰成本低廉、现场可操作空间大、无需占用水利断面,适用于水深不超过3m、淤泥沉积量较小的水利工程,如果现场水深在3m以上,则需要把桩模围堰长度保持在100m内,采取分段施工方式。在桩模围堰施工期间,重点掌握钢管桩打设、防渗膜布铺设、围堰排水三道步骤的技术操作要点。第一,钢管桩打设。清理水利底部块石等杂物,测量标记各处桩位,偏差控制在 $\pm 5\text{mm}$ 以内。随后,率先在河岸处打入钢管立柱,拼装成型后开展吊装作业,在水面上方0.5m处加设横向钢管支撑,把支撑件和竖向钢管固定连接,再利用重锤把钢管捶打至水利底部,钢管底部插入河床。第二,防渗膜布铺设。提前准备PVC材质帆布挡水膜布,检查膜布质量与抗拉负荷是否达标,将膜布裁剪为规则形状。随后,以水利下游作为起始点,向上游延伸铺设防渗膜布,相邻膜布搭接长度控制在3m以上,放置砂袋压紧膜布,并在重叠部位设置钢管支撑,避免后续在抽水期间出现塌陷问题。第三,围堰排水。在围堰出口处设置10m长消能段,在围堰进口部位上游30m处设置鱼嘴形格栅,避免杂物扎破防渗膜布。

3. 钢板桩围堰

钢板桩围堰本质上属于板桩围堰,多用于施工面积较大的水利工程,由诸多钢板桩互相连接形成围堰结构,把钢板桩逐根打入工程现场,后续开展水下开挖、浇筑水下封底混凝土等作业,即可完成围堰施工活动。此项技术有着围护范围大、无需额外设置支撑件、单体具备独自抵抗倾覆与滑动功能的显著优势,适用于水流速较

大、现场分布碎石土与风化岩等坚硬河床的水利工程，建成围堰结构的防水性能与整体刚度远超其他种类围堰结构，这也是当前最为常用的水利围堰技术。在钢板桩围堰施工期间，重点掌握搭设施工导向架、插打钢板桩、水下开挖和混凝土封底4道步骤的技术要点。第一，搭设施工导向架。第二，插打钢板桩。第三，水下开挖。第四，混凝土封底。随后，检查混凝土坍落度是否达标，确定无误后，采取单侧推进、单导管封底工艺，以围堰一端作为起始点，通过导管持续灌注混凝土，向围堰另一端整体推进灌注，最终使用较大坍落度混凝土对封底层进行找平、补料处理，养护一段时间等待混凝土固结成型。

二、水利施工围堰技术应用的注意事项

1. 排水堵漏

在围堰施工期间，需要对围岩结构抗渗性能进行检验，如果围堰抗渗性能无法满足工程建设要求，则结合围堰结构特性、工艺技术来制定专项排水堵漏方案。以钢板桩围堰结构为例，以桩身缝隙作为渗水通道，要求施工人员提前准备棉絮等封堵材料，在全部桩身插打完毕、封底混凝土到达养护龄期后，在桩身缝隙部位嵌填棉絮材料，再行开展抽水作业，随着围堰内外水位发生变化，利用水位差压力把棉絮材料完全封堵桩间缝隙空腔。同时，也可选择使用黄油粉末、锯末等原材料来制备混合物，在桩身接缝部位填塞混合物，或是沿围堰外侧覆盖塑料薄膜，薄膜表面堆放沙袋等重物来固定塑料薄膜位置。最后，经过排水堵漏处理后，重新检验围堰结构抗渗防水性能，确定抗渗效果达标后，方可开展承

台施工等其他施工作业，从根源上预防基坑坍塌、围堰失效等问题出现。

2. 施工监测

现代水利工程建设周期较长，受到材料老化、水流侵蚀等因素影响，所修建围堰结构的使用性能随时间推移逐渐下滑，严重时还会出现围堰变形、基坑坍塌等工程事故，造成严重损失。为预防工程事故发生，消除质量安全隐患，在水利围堰施工期间需要同步开展施工监测工作，现场布置若干数量测点，定期采集施工监测数据，对比监测数据和标准值，如果监测数据超限，立即把问题反馈给班组成员和现场管理人员，采取支护结构补强加固等处理措施，必要时疏散现场工程人员。

结束语

综上所述，为营造安全施工环境，满足现代水利工程现场施工需求。技术人员要根据工程情况选择恰当围堰形式，全面掌握技术操作要点，制定科学合理的围堰施工技术方案，并采取排水堵漏、施工监测两项措施改善施工围堰技术应用效果，为水利工程建设质量提供技术保障。

参考文献

- [1] 刘东.水利施工围堰技术与实施要点探寻[J].建设科技, 2017(13): 114-115.
- [2] 徐小文.水利整治工程中国堰施工技术分析[J].河南水利与南水北调, 2023, 52(3): 51-52.