

水利水电施工中施工导流和围堰技术

任亚杰

河北润尔水利工程有限公司 河北 承德 067400

[摘要]作为民生的水利水电工程，其的大规模建设提升了城市面貌、疏通河流航道、防洪防涝和水力发电中发挥着日益重要的作用。而在水利设计中，通过采用科学稳定的施工导流和围堰技术可以保证水利施工的质量安全，而施工导流和围堰技术包括多种不同类型，施工方在施工时必须对施工导流和围堰技术进行合理选择才能真正保证施工质量。基于此，本文探讨了水利水电施工中施工导流和围堰技术，确保水利工程建设取得良好效益。

[关键词]水利水电；围堰技术；导流

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.1276

1 施工导流技术和围堰概述

1.1 施工导流

施工导流是水利水电施工中的核心内容，为保证水利水电施工的安全性和效率，将河流中的河水导流到施工范围外，来达到无水施工环境，便于后期各道施工工序能够高效、安全、有序开展。通过施工导流，促使河水不经过施工现场，为水利施工营造良好的条件，在水利水电施工全过程中，施工导流都是非常重要的工程，特别是在闸坝工程施工建设或者整修中，施工导流方案是否科学、是否合理，直接关系到整个工程施工的安全性和施工成本，特别是在汛期，通过施工导流能够顺利安全的度过施工危险期。由此看出，施工导流是保证水利水电施工各道工序高效开展的主要施工技术，在水利水电施工中应当得到高度重视。施工导流在水利水电工程施工中的作用主要体现在3个阶段，一是初期导流，其主要作用是对围岩进行挡水，并在河床上进行截留，直到坝体修建完成。二是中期导流，此时导流泄水的建筑物还没有被封堵，若遇到汛期，就必须发挥坝体的挡水作用，随着坝体的逐步提升，水库的容量也就随之提升，起到的防御洪水的作用就更加明显。三是后期导流，其主要作用是对泄水后的建筑物进行有效封堵，保证坝体施工到设定标准之后，以便开始稳定运行。

1.2 围堰技术概述

水利水电工程施工领域当中的另一项关键技术就是围堰技术，由于在水利水电施工工程完成后，围堰施工项目必须进行拆除处理，所以围堰技术属于一项临时性围挡的技术手段其种类有很多。即使是一种临时性的围挡装置，围堰技术在水利水电施工当中仍然发挥着不可替代的作用。以上所提到的这些种围堰方式通常要根据工程施工工期之内河流湖泊等施工地点的水位最大高度值来设定合理的围堰高度以满足工程施工要求。采用哪种围堰施工材料，也是取决于水利水电工程所在的河流湖泊等施工地点的水文观测情况以及地质结构的构造应用相应的围堰技术。合理的围堰技术可以提高水利水电施工导流技术的生产效率，与施工导流技术密切配合来保证施工进度顺利完成，提高工程项目的可靠性与安全性指标。水利水电工程项目施工导流技术和施工围堰技术二者之间必然是缺一不可的，最终工作目的是为了导流而服务，但围堰技术也贯穿着整个施工过程的始终，涨水期有涨水期的导流和围堰技术相互配合，水位低潮期有水位低潮期的施工导流技术和施工围堰技术相互配合。施工导流技术是功能方面的技术，施工围堰技术是实际操作方面的技术。功能方面的技术属于水利水电施工项目的本质要求，而围堰技术是我们要实现这一工程目标的必经手段，二者缺一不可，相互配合，相互协调。在解决水利水电工程施工实际问题的时候，一定要摒弃一元化思维对水利水电施工导流技术所带来的束缚，围堰的个数也不应该是固定值，一定要因

地制宜的选择合适的围堰数量。

2 水利水电施工导流和围堰技术运用方案

2.1 施工导流技术的选择

在具体的水利水电施工项目当中，泄水条件成为影响是否选择施工导流技术的重要因素。在项目的初期不一定选择导流技术，可以首先使用围堰技术阻挡过多的水流，在项目的中期，也可以使用原有的水坝进行挡水。到了项目的后期，可以使用之前已经建设好的建筑物进行泄水来完成导流的作用。水利水电施工当中的导流和围堰技术涉及理论力学，材料力学和流体力学当中的大量知识，在进行工程设计的时候，要查阅大量的资料，进行合理化的计算，这种合理化的计算，不应只是形式的要求，也不只是手册当中的规范，必要时，可以参照工程力学当中的理论力学和材料力学知识、将它们与流体力学知识相结合进行实际的验算，这样得出来的使用施工材料分析数值才更加准确。将具体的力学知识应用到水利水电施工当中的导流技术和围堰技术当中，是几代水利水电施工从业者所必须要经历的过程。而这一过程，也必将为今后的一系列工作带来指引作用。

2.2 围堰技术的选择

2.2.1 土石围堰技术

土石围堰技术是指使用土、土袋或者木桩竹条竹篱土等土石原料和物品，按照顺序进行错缝堆叠，从而形成满足工程所需高度以及厚度的围堰。土石围堰技术又可分为使用条件不同的多种技术，包括土围堰技术，限制水深大于等于1.5米、水流速小于1米每秒，同时适用于河边深度较浅以及河床渗水性小的区域；土袋围堰技术，限制水深大于等于三米，水流速小于等于1.5米每秒同时适用于淤泥较浅或者河床水深较小的区域；其余还包括木桩竹条土竹篱土围堰技术、堆石土围堰技术等。土石围堰技术在运用时要特别注意土质，最适宜的土质是黏质土，砂土也可以投入使用，在使用砂土时由于抗渗效果弱于黏质土，需要扩大围堰的堰身宽度，但是不能使用淤泥土进行围堰，土石围堰技术的优势在于原材料较易获取，甚至可以从施工地点就地取材，施工成本较低，但是缺点在于对水流流速的要求较高，不能过大过快，因此在很多情况下不适用。

2.2.2 钢板定桩围堰技术

钢板定桩围堰技术是适用性最强的水利工程围堰施工技术之一，这种技术可以应用在条件具有较大差别的不同地理环境中，钢板定桩围堰技术的施工原理就是将钢板桩作为主体，进行围堰施工，钢板桩的材质硬度较为良好，并且拥有性质较好的耐磨性和稳定性，因此钢板桩在水流较快或者水流速度较快的流域里都可以灵活使用，除此之外，钢板桩的化学性质较为稳定，因此拥有较长的使用年限，在施工尾声阶段进行拆除之后还可以对其进行重复使用，从而可以节约使用成本。但是在使用钢板定桩围堰技术时也要注意对施

工区域地质环境进行考察,要保证区域的岩石和土质构造稳定,打入板桩之后不会发生松动。钢板桩围堰技术又可以根据钢板的分布形式分为单行板桩以及双行板桩两种类型,单行板桩的应用方式为在河流流域背面的一侧打入板桩,在板桩周围建设支撑部,通过支撑部来对其进行稳定;双行板桩的应用方式为在河床打入两列板桩,在板桩与河床之间距离河床近的位置根据地质结构进行支撑部建设,双行板桩与单行板桩相比更为牢固稳定。

2.2.3 土工格栅砂土围堰技术

水利水电工程中,如何处理软土地基是要考虑的重要问题。土工格栅砂土围堰,就是基于软土地基,通过在地基上铺设土工格栅进行加固处理,利用膜袋冲刷技术,在周围砌筑围堰堰体。土工格栅的应用,能有效提高砂土自身压缩强度,提高复合地基自身承载力,相对堰体横断面尺寸也会有所减少。在设计水利水电工程围堰时,必须注意围堰拦洪标准重现期应该为5~10年一遇,也就是说,必须按照5年一遇的洪水频率,截取围堰设计流量,然后根据施工现场的实际情况,对围堰的强度、宽度、边坡坡率等各项参数进行设计,进而充分发挥土工格栅砂土围堰技术的作用,提高围堰安全性与稳定性。总之,该技术适用于地基较软的河道工程,为避免格栅重量对地基的影响,格栅的重量较小,抗冲击能力较弱,容易随水流移动,因此,在施工中要注意这一特点,选取枯水期施工,或水流平稳的状态,不可在水流急湍的状态下施工。

2.2.4 混凝土围堰技术

钢筋混凝土围堰技术在现阶段水利设计中是采用次数最多、最为常见的围堰技术,混凝土围堰技术的堰体主要部分即为钢筋混凝土结构,此项技术的最大优点就是拥有非常高的承载能力、堰体的稳定性非常强,就实际情况而言,混凝土围堰在选取时还是会受到地质条件和施工场地的限制,但是混凝土围堰仍然拥有大强度、良好导水性以及抗渗透性能,并且混凝土的浇筑技术也较为成熟,施工便利,因此在开展一些较大规模的水利工程时一般最为适用。但是混凝土围堰技术也存在缺点,即整体的造价较高,因此在使用时要对施工现场条件进行全面分析,根据具体使用需求进行合理选取。

2.3 导流和围堰施工需要的其他技术

为了确保水利水电施工当中的导流和围堰工作的顺利进行,需要做许多其他方面的工作来配合施工。这其中就包括了测量划线工作、固定围堰(保证围堰稳定的工作)、围堰堆砌、防水导流测试、施工后期的清淤工作。在施工前期,测量划线工作一定要保质保量的完成,因为导流和围堰施工需要根据前期的测量划线工作来计算围堰的高度,测量划线工作的准确完成,为后期的施工提供了重要的技术保障。固定围堰(保证围堰的稳定性工作),在不同的施工地点具有不同的自然环境,不同的地质条件,不同的水文环境。如果只是简单的进行导流和围堰施工,并不能防止在河水的涨水期对施工项目造成冲击。水流过大的时候可以对水利水电施工项目造成巨大的影响。因此,任何导流和围堰技术施工都不是单一进行的,都需要对围堰进行强度计算分析,并进行加固。尤其是某些河道具有较深的淤泥层,如果不进行加固后果是不堪设想的,进行加固的方式也有很多,例如打桩机或者采用木桩固定的方式来提升导流和围堰工作的稳定性,服务于该项目的施工。此外,还有一种围堰堆砌手段可以保证施工项目的安全与稳定,水利水电施工项目的核心工作是为围堰堆砌,但是需要强化围堰堆砌以及防水导流测试。围堰也是需要分层次逐步进行施工的,围堰也是可以分为主力围堰和辅助围堰的,只有将各种围堰工作合理统筹好,逐步

的进行施工才行,并且进行相应的防水导流测试,才可以确保水利水电施工的顺利进行,才能够防止造成工程机械使用方面的浪费,人员和管理费用方面的浪费。最后,在水利水电施工后期要进行以工程机械为主以人力施工为辅的清淤工作,清淤工作配合好围堰的高度,检查好围堰是否渗水,如果在清淤工作当中发现了危险点、危险源一定要及时上报合理总结,防止水利水电工程项目在使用的过程当中发生危险。

3 水利水电施工中施工导流和围堰技术实施要点

3.1 仔细考察地质和水文结构

水利水电施工区域的地质和水文结构会对围堰造成最直接的影响,因此在进行设计与施工之前要详细对这部分内容进行考察,并确定:①围堰在这种水流流速和土质条件之下该采用何种形式的结构。②制定设计方案时,围堰施工的每个步骤该如何进行,这部分内容要具体化,从前期材料采购、中期施工到后期保养以及拆除等方面都要兼顾到。③如果出现围堰异常渗漏、水流量突然加大例如暴雨等情况,该如何制定应对方案。考虑到这几点能够大大增加围堰的设计合理性。

3.2 合理设置护坡木桩

在工程施工中,如果围堰底部有很厚的淤泥,在施工导流和围堰施工前,需要对堰体采取科学有效的防滑技术措施,以免在后期施工中,因为自身重力或者外界因素的变化,导致堰体发生滑动和移动。为控制这一问题,工程在施工中,通过打设护脚木桩的方法,来控制堰体的稳定性,避免发生滑移问题,为充分发挥出木桩支护的效果,其长度控制在4~8m之间,木桩直径最好不小于20cm,相邻木桩之间的间隔需要控制在50cm左右。在应用木桩时,其埋深通常不会很深,因此,采取人工打桩的方式,就能将木桩很好地打入淤泥中。

3.3 完善新型围堰技术设计方案

改造与调整围堰的施工设备,确定新型围堰技术设计方法的优化性能,要保证新型围堰技术设计与实际施工情况相符合,必须严格遵循工程规范化制度开展施工。总之,新型围堰施工工艺及施工方法可以减小施工难度、降低工程造价、缩短施工工期,水利水电工程部门应进一步完善围堰技术的运用,以确保水利水电工程顺利施工。

3.4 对施工时的技术操作进行实时监测

在工程设计时所制定的围堰设计规划是围堰施工的主要参考资料和施工依据,但是在实际情况中还需要注意实际情况的变化,这里不仅指的是注意自然条件的变化,更需要注意围堰施工中的人为技术操作,尤其是对一些比较难以注意和监测的施工区域例如围堰底部渗漏程度等,更需要着重进行处理。相关设计人员首先要根据设计规划进行施工监管,同时要对围堰的具体施工过程进行分部技术控制,防止出现安全隐患,要通过采用专业的动态检测设备进行实时检查,尤其是对于围堰的渗漏现象,不仅要检测有无出现情况,还要检测渗漏的水量,从而便于在第一时间制定处理对策,保证围堰施工的技术合理性和围堰施工的安全性。

参考文献

- [1] 顾小阳. 水利工程施工导流及围堰技术的应用[J]. 江西建材, 2020(10): 157-158.
- [2] 刘瑞林. 水利水电施工导流及围堰工程设计研究[J]. 内蒙古水利, 2020(07): 44-45.
- [3] 陈利. 水利水电施工中施工导流和围堰技术的运用[J]. 科技资讯, 2020, 18(20): 66-67.
- [4] 曹际妹, 乔鹏. 水利工程施工导流及围堰技术的应用分析[J]. 冶金管理, 2020(11): 73-74.