

# 水利工程施工中导流施工技术探究

张朋辉 路长顺 刘树森

(河北省保定市易县水利局, 河北 保定 074200)

**摘要** 水利工程是改善民生、保障民生的关键工程,随着国家对民生基建的重视,水利工程项目规模在逐渐扩大,且对其施工建造质量提出了更高的要求。导流施工技术是水利工程施工中的关键技术,不仅影响工程质量,更关乎水利工程的运转效率,合理实施导流技术将河流水源绕过施工区域,可减少对水利工程的影响,有效保障工程建设的生态效益和社会效益。基于此,本文对导流施工技术的概念与选择原则进行简述,探讨水利工程施工中导流施工技术的应用,并提出相应的管理建议,希望能够对提高导流施工技术的应用管理水平有所裨益。

**关键词** 水利工程 围堰技术 隧洞导流技术 涵洞导流技术 明渠导流技术

中图分类号:TV5

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2022)10-0034-03

现阶段,农业灌溉、水力发电、防洪抗涝等基本民生保障工作中水利工程均发挥着重要作用,并对社会发展、经济发展产生影响。因技术要求的提高,在扩张水利工程规模的同时更要重视其施工质量,而技术的应用则成为工程施工中不能忽略的重点,导流施工技术是水利工程建设中的常用技术,受到诸多客观环境因素、人为因素等作用而对水利工程施工的整体质量、整体进度等产生影响,为此必须确保导流施工技术的科学合理应用,以及技术应用过程的管理,进而保证各施工环节的有序推进,避免对水利工程施工质量造成不良影响,也确保水利工程切实发挥其对民生的保障效用。

## 1 导流施工技术的概述及选择原则

### 1.1 导流施工技术的概述

水利工程施工中,利用一定的引流手段将水流方向改变以为施工过程提供及时用水、减少水流渗透对施工区域影响的技术就是导流技术。该技术是水利工程施工中的常见技术、关键技术,通过设置围堰将水源引流到不会影响整体施工的基坑中,并加以维护防止产生渗透问题,如此为水利工程的施工构建良好且稳定的环境,对施工质量提供有效保障。

### 1.2 水利工程施工中导流施工技术的选择原则

导流施工技术按照具体操作方式和适用场景而被分为不同类型,水利工程施工中对于导流施工技术的选择和应用需要把握好一定的原则。

首先,需从整体进行考虑,即考量施工区域自然环境、施工资金成本,管理人员与施工人员对施工场

地进行实地考察,了解其自然地理条件、水文条件等,结合水利工程施工要求,具体情况具体分析,合理选择适当的导流施工技术进行施工。同时,要注意导流施工技术的经济效益,制定预期规划并评估预算成本,尽可能在施工要求内控制最低施工成本,保证水利工程的经济效益。

其次,从更细节的方面进行考虑,施工之前技术人员需对水流的整个流域情况进行分析,了解其对水利工程的影响性,在规划技术应用时尽量做好问题的预防,并且要注重施工周期,考虑到各种客观因素影响的情况前提下尽量缩短工期,保证人力、物力与财力的节约。

最后,导流施工技术的选择还要考虑到各部门、各人员的能力水平是否可以给予支持,是否能够形成有效的配合与管理,尽量优化部门与人员来满足导流施工技术的需要,提高导流施工与水利工程施工的整体效率。

## 2 水利工程施工中导流技术的应用

### 2.1 围堰技术

围堰法包括全段性围堰导流施工和分段性围堰导流施工两种类型,全段性围堰导流施工技术主要是将水利工程所处区域的河流视为整体而开展一次性的导流施工,一般是先建设拦住河流的围堰,其通常以大坝、水闸作基础,将河流水源引入下游,这种技术的优势在于将水流一次性导流完毕后,后续则避免了再次拆迁。因一次性导流所处理的水流量是比较大的,对施工技术的挑战性也比较大,为确保导流施工的效果则更适用于规模较小或水流量较小的水利工程当中,

其他较大型的水利工程则很难有条件采取此种导流技术方式。分段性围堰导流施工通常以时间和空间两个标准作为分段的依据,具体按照哪一标准则根据工程施工的实际情况来决定,一般适用于水利工程施工周期长且区域内水流量较大的情况中。在利用分段性围堰进行导流时,于前期要先建设泄水建筑,将河道变窄,为下泄创造条件,之后在后期将水流引入而完成泄水。建设泄水建筑时为达到更好的泄水效果,缺口和底孔是必须合理设计的,若选择缺口泄水则根据地势、导流方向等规划其大小、坡度等,若选择底孔泄水则根据水流规模、导流需要等规划其位置、大小等,从而确保导流施工的顺利进行。<sup>[1]</sup>

## 2.2 隧洞导流技术

隧洞导流技术是一种应用难度较高的技术,适用范围比较小,且所需成本也比较高,因而在具体应用过程中通常是在其他技术方案均不可行时才选择此种技术,常用于复杂地理环境下的水利工程施工中,工程管理人员选择时必须保持足够的谨慎,做好可靠性的分析。该技术虽然难度较大,但是也能够解决一些严重阻碍工程有序推进的问题。在应用该技术时,需先将水源引入河床区域范围内,再进行引流,按照规范的顺序施工操作才能保证施工的整体质量效果,避免产生不良问题。进行隧洞设计时,分流状态的确定是关键,这需要以水利工程的实际建造需要为依据,设定合理的分流轴线,科学计算隧洞长度、方向后进行施工,同时也不能忽略隧洞内的岩石,还要根据实际施工要求合理计算确定岩石的间距、厚度等,确保其受力性能,以保证选装与使用正常。隧道的弯道一般要求 $>120^\circ$ ,这样才能避免在弯角处形成过多沉积而影响导流效果。

## 2.3 涵洞导流技术

涵洞导流技术适用于农村、山区等规模较小的水利工程施工中,其优势在于施工操作简单、工期短、成本低,一般是根据水利工程情况在其基坑的上游位置、下游位置建设围堰用于挡住水流,再通过涵洞将水源进行导流。对于涵洞的挖掘,主要考虑到水利工程和河流区域所处的地形位置,合理选择涵洞点位,尽可能确保较小的工程量以及稳定性。当选择的涵洞位置周围岩石比较松散有塌落风险时,需先利用一定技术进行加固,保证结构稳定后再继续导流。而当选择的涵洞位置处于硬土层时则先对上层土体压力进行评估计算,把握好其受力要求再对其进行加固,为避

免受力情况下出现落石、落土等问题,防止对涵洞造成堵塞,还需使用水泥对内壁进行涂抹施工,进而确保导流施工顺利进行。

## 2.4 明渠导流技术

明渠导流技术在水利工程施工中较为常见,其具体应用是将围堰分别设置在河流区域的上游和下游位置,实现对水流的有效引导。此种技术的优势不仅体现在施工便捷、引流效果好、安全性高,而且还能够最大程度地减少对水利工程及其周围生态环境的影响,可以获得更好的经济效益、生态效益。在具体应用此技术时,施工人员需充分考虑几个关键点:一是挖掘隧洞的设备设施以及施工人员是否足够专业;二是挖掘隧洞的河床地质条件是否满足工程要求及其支撑力是否能够满足最大导流量;三是施工河道以往是否进行过排冰、通航。在确保所使用设备设施、所安排施工人员专业的基础上,明确河床地质的支撑能力,继而合理规划明渠的建设施工。同时,在明渠布置施工中也要对进出口的高程进行科学计算,保证导流需求。当所处地基土质比较软时,先进行防渗加固,当明渠需设置弯道时需控制其弯道半径,一般要求不小于河道宽度的三倍长,并尽量选择地形、地势较为平坦的区域,从而才能保证导流效果。<sup>[2]</sup>

## 2.5 坝体缺口导流技术

混凝土结构是水利工程施工中的重要组成部分,主要用于主体结构建设中,一方面是维稳整体结构,另一方面是减少成本投入。坝体缺口导流技术就是在此基础上所设置的,于混凝土坝上设置缺口进行导流,根据施工要求需先按照导流需要确定土坝的高度、体积尺寸等,确保坝身间隙符合标准,以稳定状态支撑导流施工,缺口的大小、方向则根据导流系统和水流量而定,一般是以汛期的水量为参照,保证较大水量时坝体缺口也能够发挥出其排水、引水作用,实现有效导流的目的。过量的水流经缺口排出后,水利工程在其承受范围内则可以继续保持良好的运行状态,可大大延长水利工程的使用寿命。而当汛期结束后,导流施工完成时,管理人员需及时安排施工人员对缺口进行修补,以保证其后续功能作用的发挥。

## 3 水利工程施工中导流施工技术应用案例

以某河段河道生态修复为例,其工程总长度约为1.7km,总面积约为20万 $m^2$ ,整体地势较为平缓,西高东低从山区流出形成冲洪积扇进入平原地区,含水层主要由砂、砾石层和较薄的粘性土构成,隔水底板

由泥岩和砂岩共同构成。由于施工范围较大,对施工技术要求比较多,根据这一工程概况规划导流施工方案。

首先,对于导流施工方案的确定,依据相关标准和规范为依据,设计可行、可靠以及经济效益高的围堰技术方案,采取草土围堰方式,其中计算相关参数分别为:高为1m、顶宽为1m、底宽为2.8m,坡比为1:1,将所需材料和设备设施依次准备到施工场地内,之后开展人工为主的围堰施工。由河底开挖,将所挖出的土作为围堰土方进行使用,将土装入草袋进行堆放,其中草袋中土不放置过满,堆放时保持三分之一的搭接,整体高度为2m左右。然后,在地下深度约为3m的位置置入槽钢桩,使用无纺布对露出地面的槽钢桩进行补填,将土填入,再使用机械将其压实。填土时分三次进行,压实也在每次填土后进行,获得更加紧实的河道施工效果。围堰施工前在其内侧挖有纵向的围堰平衡沟,借此将草土围堰拆除后对土方进行平均补填,让河道得以平整,满足导流需要。<sup>[3]</sup>

#### 4 水利工程施工中导流施工技术的管理要点

##### 4.1 加快导流施工技术创新

当前水利事业发展十分迅速,各种新技术、新设备不断涌现,为水利工程施工建设提供了更多思路,但与此同时也应该意识到导流施工技术应与水利事业保持同步发展,加快导流施工技术创新以满足当下水利工程施工的多种需求,这在一定程度上还能够促进水利事业的创新发展。导流技术的创新不仅在于设备设施,更强调科学发展的理念,对原有技术进行改良,依托新技术继续开发新技术,同时也要学会汲取其他国家的优秀技术经验,从而形成更适合我国水利工程建设的有效导流施工技术体系。<sup>[4]</sup>

##### 4.2 制定科学合理导流施工技术方案

水利工程施工中导流施工技术的应用需要以方案为前提,对于方案的制定是否科学合理直接影响着施工效果,因而需重视方案的合理规划,确定详细的施工环节、施工进度与人员安排等,保证施工技术应用的有效性。

另外,导流施工技术方案的规划应确保考虑的全面性,按照以往的经验把握好可能会产生的问题,结合水利工程实际设计进一步优化的方案,从根本上保证水利工程导流施工的顺利完成。

##### 4.3 重视施工过程中的生态环境保护

在水利工程施工过程中以及导流技术运用过程中,

对周围环境必然会产生一定程度的影响,因而贯彻生态文明理念则需重视对生态环境的保护,不能忽视生态效益。为此,施工单位要全面关注施工周围的环境,在施工规划中考虑到对环境的影响,尽量将其控制到最小。另外,在完成施工后及时采取生态修复技术对生态环境进行修复、完善,如根据实际开展一些绿化、景观等工程的建设,真正维护生态平衡,以获得更大的环境效益。<sup>[5]</sup>

##### 4.4 加强技术人才培养与利用

技术革新发展背景下,对水利工程相关人才需求增多且要求增高,施工单位需要更多新型技术人才的支撑,才能更好地开展水利工程建设工作,并运用好导流施工技术。为此,相关企业要加强技术人才的培养,定期开展培训,强化人才对水利工程施工设备设施的操作能力、导流施工技术能力,并发展其创造能力。另外,还要积极组织技术人才到其他工程施工中观摩学习,了解其他企业在水利工程施工中对于新兴导流技术的运用,吸纳其有利经验,拓展其对先进技术的认识,提高专业技术水平,以满足水利工程导流施工需要。

综上所述,水利工程施工中导流施工技术起到关键作用,围堰技术、明渠道流技术、隧洞导流技术、涵洞导流技术和坝体缺口导流技术等是较为常用的导流施工技术,具体工程建设中需根据实际情况与导流需要选择合适的技术实施导流,提高技术水平,保障水利工程的安全质量。同时,还要加强对导流施工技术的管理,积极进行技术创新,在施工前制定科学合理的导流施工技术方案,规范各个技术应用环节,并且要重视施工过程中的生态保护,注重人才培养,从而让导流施工技术价值充分发挥,促进水利工程的发展。

#### 参考文献:

- [1] 李纪明.水利工程施工中的导流施工控制技术研究[J].水电站机电技术,2022,45(01):88-90.
- [2] 王凯生.探究水利工程施工中导流技术的应用[J].珠江水运,2021(15):74-75.
- [3] 刘文莉.水利工程施工中导流施工技术的应用管理[J].工程技术研究,2021,6(08):116-117.
- [4] 韩小勇.浅谈水利工程施工中导流技术的应用[J].建材发展导向,2021,19(04):73-75.
- [5] 惠光宇,唐鹏.水利工程施工中导流施工技术的应用研究[J].居业,2020(11):61-62.