# 土石坝施工技术在水利水电工程施工中的有效应用

孟翔宇

湖北省谷城县水利水电工程公司 DOI:10.32629/hwr.v3i4.2060

[摘 要] 水利水电工程关乎社会民生,在社会经济持续增长下,大量先进的施工技术和设备应用其中,促使新时期水利水电工程愈加复杂化。由于水坝类型多样、繁杂,通过土石坝施工技术的应用,可以有效提升水利水电工程施工效率,降低施工成本,创造更大的经济效益。但是,当前土石坝施工技术应用还有很多不足,有待进一步改进和完善。本文就水利水电工程施工中土石坝施工技术应用进行探究,把握技术要点,打造高质量的水利水电工程。

[关键词] 水利水电工程; 土石坝; 填筑施工; 反滤层施工

土石坝是一种常见的水坝类型,在水利水电工程中应用,可以为工程质量和安全提供保障,创造更大的经济效益。而在外部环境不断变化下,水利水电工程施工愈加复杂,传统的施工技术和设备已经无法满足工程需要,但是土石坝施工技术可能受到气温影响,加剧沉陷、崩塌问题出现,影响到工程施工质量和使用寿命。故此,应该充分了解施工具体情况,选择合理的土石坝形式,编制切实可行的施工方案,促使施工活动安全有序进行。通过水利水电工程中土石坝施工技术应用研究,有助于提升施工技术水平,为社会经济持续发展做出更大的贡献。

## 1 土石坝施工技术优势和劣势分析

水压强时均数值以及不均匀系数、井内直径长度二者关系动态变化进一步明确,包括山区泄水建筑物斜向进水消力井的脉动压强方差数值、频谱特性等。在山区泄洪功率条件不变情况下,以消力井内直径为0.15米为基点,随着直径不断增大,在直径为0.3米的时候,泄水建筑物斜向进水消力井底板的时均压强数值明显增大,包括时均压强不均匀系数以及脉动压强方差数值。在消力井内部直径为0.45米的时候,消力井冲击区底板的时均压强数值明显增大,但其他结构分区底板的时均压强数值并没有明显变化。同时,消力井底板的脉冲压强的方差数值以及不均匀系数明显减小。0—0.1HZ这一低频区间为消力井底板的脉动压强频率谱作用下优势频率集中区域,和该山区泄水建筑物相比,有着较小的振动频率。

#### 4 结束语

总而言之,在新形势下,如何有效优化山区泄水建筑物 斜向进水消力并直径重要性不断显现,是最大化呈现斜向进 水消力井功能的首要条件,必须全面剖析山区泄水建筑物设 置位置地形条件,高发的洪涝灾害以及具体化原因,明确斜 向进水消力井设置要求,进行深层次直径优化探究,有效控 制消力井底板脉动压强等,提高山区泄水建筑物安全性、稳 定性,及时宣泄山区河道、水库等洪水、涝水以及泄放存水, 对其进行有效安全防护,促进山区经济全面稳步发展。 水利水电工程涉及到众多环节,各个环节联系密切,施工方法选择是否合理,直接影响到土石坝施工质量。由于土石坝类型多样,包括水中填土土石坝、碾压式土石坝、冲填式土石坝和爆破土石坝几种,需要结合水利水电工程实际情况特性选择不同的土石坝施工技术。碾压式土石坝是当前水坝施工中常见一种,施工技术要求不高,可能由于客观因素影响加剧基础性变形问题出现,为水坝工程质量埋下了一系列安全隐患[1]。

就土石坝施工技术优势来看,可以就地取材,对于材料要求不高,减少水泥、木材和钢材等造价昂贵的材料取用,降低材料运输成本费用,有效控制工程造价。相较于其他水坝结构而言,土石坝结构简单,施工难度大大下降,便于后

[1]张铎,党宏祖.泄水建筑物体型优化与消能工模型试验研究[J].农业科技与信息,2015,(12):106-109.

[2]金瑾,刘焕芳,冯博,等.改进型深筒式消力井过流能力的水力计算[J].水利水电技术,2018,49(02):99-104.

[3]何军龄,尹进步,蒋俏芬.竖井旋流泄洪洞不同衔接段体型对竖井底板压强的影响[J].水电能源科学,2017,35(6):88-91.

[4]阮合春,邱勇,焦萱,等.出口底板高程对井式消能水力特性的影响研究[J].人民珠江,2018,39(7):41-44.

[5]张宗孝,刘冲,白欣.基于消力井直径变化下竖井溢洪道压强特征试验研究[J].应用力学学报,2018,35(3):510-516+686.

[6]包中进,刘云,王月华.泄水建筑物三维水流数值模拟技术及应用[J].浙江水利科技,2015,43(01):18-22.

[7]施春蓉,郭新蕾,杨开林.旋流环形堰竖井泄洪洞三维流场数值模拟[J].南水北调与水利科技,2015,13(5):910-914.

[8]魏巧,邱勇,罗云红,等.圆孔格栅对井式消能水力特性的影响研究[J].水利规划与设计,2018,(01):122-124+168.

[9]衡海龙,刘焕芳,金瑾.消力井消能效率及井底压强分布研究[J].人民长江,2016,47(07):82-85.

## 作者简介:

祁晓玲(1985--),女,青海乐都区人,汉族,学历本科,水利 水电工程师,主要从事水利水电规划设计等工作10年。

## [参考文献]

续维护工作。水坝施工后,进行简单的维修即可,水坝所处 环境即便发生变化,也不会增加后续的扩建施工难度。

需要注意的是,尽管土石坝优势突出,但是施工人员在具体工作开展中,还要正确看待土石坝施工技术的不足。土石坝由于自身结构特性,对于坝顶要求较高,也正是此类特殊要求,导致土石坝溢洪功能缺失,所以需要结合实际情况合理设计溢洪通道,在一定程度上增加了土石坝施工时间。尽管土石坝建筑材料经济性较高,但是工程主要材料仍然是以涂料为主,具有较强的黏性特点,可能受到外界气候因素影响,导致土石坝坝体不均匀沉降和偏移,影响到整体施工质量<sup>[2]</sup>。

## 2 水利水电工程中土石坝施工技术应用途径

#### 2.1 选择高质量的土石坝施工材料

在水利水电工程中应用土石坝施工技术,为了保证工程质量,首要一点是选择高质量的土石坝材料。土石坝材料是由石料和土料构成,原材料质量高低,直接影响到工程整体质量和安全<sup>[3]</sup>。由于土石坝自身特性,对于施工材料质量要求较高,一般的土料均可以用于土石坝填筑施工,但对于一些干硬性粘土、有机物质和水容颜含量大的土料、分散性粘土不允许使用,主要是由于土料中有机盐含量过高,加剧土石坝不均匀沉降和渗漏问题出现,这就需要及时对土料进行透水性试验,保证材料性能符合要求后投入使用。结合国家相关检验标准,选用耐风化和抗压强度高的石料,保证最终的土石坝结构稳定性符合要求,具备良好的排水功能和抗震性能,便于充分压实。

# 2.2 料场的合理规划

土石坝建设期间,料场规划是否合理将直接影响到后续施工活动质量。这就需要明确土石坝施工重要性,做好前期准备工作,综合考量可能出现的问题,协调工程质量、填筑工期和工程造价之间的关系,保证施工活动顺利展开的同时,最大程度上降低对周围生态环境的不良影响。在料场空间规划中,充分契合土石坝施工需要,确定料场位置和高程,合理规划工期和配置人力资源,保证施工活动顺利展开,降低资源损耗。此外,需要进行充分地质勘测,了解施工区域的地质条件和水文条件,结合水坝具体埋深、产状规划设计,为后续施工活动顺利展开奠定基础<sup>[4]</sup>。

# 2.3 加强土石料的运输和加工

土石料作为水利水电施工中的主要材料,材料质量高低直接影响到工程整体质量,需要结合施工标准选择高质量的石料,从源头上保证工程质量。综合考量土料和石料质量,综合考量土质含水量,通过自然蒸发、捣碎和翻晒等手段进行处理,保证土料质量符合要求。但是,材料可能受到天气因素影响无法翻晒,可以选择人工掺和方式,优化土料和粗粒料配合比,满足施工质量要求。选择好的材料运输到施工现场,尽可能缩短运输距离,避免运输期间材料碰撞损坏。需要注意的是,在水利水电工程施工中,施工材料和施工技术的选择需

要充分契合施工当地情况,编制切实可行的施工方案。

### 2.4 土石坝填筑施工

土石坝填筑施工阶段,由于作业范围狭窄,工序多、工种多,需要借助大量机械设备施工,为了保证施工活动有序进行,应该进行合理有效的施工组织规划。为了规避对土石坝面施工带来的干扰和影响,可以推行流水作业方式进行施工,更好的应对施工需要。根据施工工序和坝面分段情况,组织不同工种进入施工现场作业。通常情况下,施工期间推行平起填筑施工法,可以减少削坡和接缝工序,加快施工进度,为填筑施工质量提供保障。另外,还可以实现碓石填筑面积最大化,便于后续施工现场大型机械设备应用<sup>[5]</sup>。

## 2.5 结合部和反滤层施工

土石坝施工期间,防渗土料不可避免的同地基和岸坡接壤,需要充分掌握施工方法和分段分层填筑要求,设置横向接缝和接坡,为土石坝整体质量提供保障。如果接缝过多,土石坝填筑强度将会有所下降,为工程整体质量和安全埋下隐患。在反滤层施工中,具体包括挡板法、削坡体和土砂松坡接触平起法几种,最后一种方法可以满足机械化施工需要,提升施工效率同时,保证填筑强度,以其独特的优势得到了广泛应用。

此外,为了保证施工质量和安全,应该选择合理的质量安全措施,积极组织专业培训和考核,根据相应规范制度进行操作,落实责任到实处,打造一支高素质的管理队伍。这样可以保证施工活动顺利展开的同时,最大程度上规避安全事故的出现,延长工程使用寿命。

#### 3 结束语

综上所述,在水利水电工程中应用土石坝施工技术,应该把握技术要点,充分结合工程项目特点和施工情况灵活运用。相较于其他类型水坝而言,土石坝施工技术速度快,取材便捷,在降低施工成本的同时,在规定期限内完成土石坝施工目标。更为重要的是,打造高质量工程同时,延长使用寿命,为水利水电建设作出更大的贡献,创造可观的经济效益和社会效益。

## [参考文献]

[1]谭秀云.土石坝施工技术在水利水电工程施工中的应用[J].科技经济导刊,2019,27(09):88.

[2]汪仕情,郭永刚.ABAQUS 在水利水电工程抗震稳定性分析中的应用[J].西藏科技,2019,29(01):67-70.

[3]王明明,陈代果,姚勇.基于BIM的土石坝4D模型在施工进度管理中的应用框架[J].施工技术,2018,47(16):132-135+165.

[4]郭洪有,凌立新.水利工程施工常用技术标准现状浅析与对策探讨[J].江西水利科技,2017,43(05):374-377.

[5]任苇,王君利,焦健.坝基液化条件下土石坝二维拟静力法抗剪参数的简化算法[J].西北水电,2017,19(02):31-34.