

水利工程施工技术及其现场施工管理对策研究

孙凯华

(山东半岛水务发展有限公司, 山东 莱阳 265200)

【摘要】随着近些年我国水利工程施工数量的不断增多,为社会发展起到了有力地推动作用,使其项目质量和管理工作也成了建筑行业关注的焦点。而在水利工程施工作业中,通过合理运用施工技术并加强施工管理,能够有效提高工程质量和效率,减少成本,从而达到更好的项目管理目标。本文通过研究水利工程施工技术和现场施工管理对策,旨在为水利工程的顺利实施提供一些建议和参考。

【关键词】水利工程; 施工技术; 现场施工管理; 对策研究

引言:

水利工程的建设在我国的经济和社会发展中占据着重要地位,但在实际的施工过程中,存在着许多挑战和问题。不仅对项目质量产生着不利影响,也会干扰工程项目的后续使用,阻碍我国经济的发展步伐。为了推动水利工程的顺利实施,本文以“水利工程施工技术及其现场施工管理对策研究”为主题,旨在探讨施工技术与施工管理对于水利工程项目的的重要性,并提出相关对策。

一、水利工程施工技术及相关要点

(一) 截流和导流

水利工程施工中,水流截流和导流是非常重要的作业方法。水流截流、导流可以保证施工现场干燥,保障施工人员的安全,保证施工质量。水流截流和导流的方法可分为静态截流和动态截流两种,下面将对这两种方法进行详细的介绍。静态截流方法是指通过建立临时堤坝,在施工区域中将河道流量暂时阻挡。这种方法一般适用于小型的施工场地^[1]。

静态截流方法的施工过程一般包括以下几个步骤:1. 确定堤坝高度和长度,计算坝顶宽度和梯度,通常采用梯形坝来进行建设;2. 随后根据设计要求,挖掘或者清除截流区坝基的土石包。紧接着浇灌坝基;3. 在坝顶位置预留放水孔,以防止坝体受到过度压力破坏;4. 在临时堤坝建成后,需要进行安全监测,防止堤坝沉降、决堤等危险事件的出现^[2]。

静态截流的其他一些重要问题需要特别注意:

1. 静态截流建造坝体时需要进行存水试验,试验阶段需要反复检测堤坝体的稳定性和密封性;2. 水文流量数据输入,选择合适的措施和施工方法。根据

河道实际情况和施工现场的需要,选择合适的截流措施和方案;3. 进行水位控制,防止水位超出设定范围,使安全系数小于1;4. 进行临时通水孔的设置,保障截流后可能产生的降雨过程和洪水对河道的保护和流动,同时也能防止临时堤坝因过度压力而发生破坏^[3]。

动态截流方法通常适用于施工场地较大或流量较大的河道,可以使工程在河道原有的开口处切 off 液体流。动态截流方案常采用以固定建筑物为基础,设置异形衔接板和液压缸来构成闸门。动态截流的施工过程一般包括以下几个步骤:1. 根据需要制定流量控制计划,考虑不同阶段施工过程中对湍流流量和液体切断的控制要求,并计算各阶段湍流流量对物体抗力的影响;2. 选择合适的材料和组件,制作闸门板和闸门抱死的孔位;3. 移除流体压力对钢板造成的变形,在最终对接头使用火焰切割时进行两层钢板的异形斜切;4. 安装液压缸和支架系统,安装异形衔接板,使闸门圆润且深度让水路两侧互相契合^[4]。

二者的区别:静态截流的构筑技术要求比较高,设计难度较大,施工周期长,但适合截取大海或集水区域内平稳的水流。而动态截流则更适用于需要频繁控制水流开关的情况,例如在大型水坝上、河道施工中等^[5]。

在水流截流和导流的过程中,需要进行一些计算和数据信息的应用,以确保截流和导流的顺利进行。水流量的计算是截流和导流过程中的关键,可以使用下述公式进行计算: $Q=A \times v$ 。其中, Q 代表水流量, A 代表水流横截面积, v 代表水流速度。这个公式可以根据具体的施工区域和水流情况进行计算,以确定

所需的截流措施和设备。静态截流中,临时堤坝的高度和长度需要计算,以确保堤坝可以有效截断水流。堤坝的高度和长度应根据以下公式进行计算: $H=(Q \times T)/(B \times b)$ 、 $L=(Q \times T)/(B \times h)$ 。其中, H 代表堤坝高度, L 代表堤坝长度, Q 代表水流量, T 代表截留时间, B 代表堤坝底宽, b 和 h 分别代表堤坝底宽和堤坝高度的上限值。在动态截流中,闸门的设计和安装需要进行计算。闸门的尺寸和背压力可根据以下公式计算: $F=\rho gQ^2/(2gC)$ 。其中, F 代表背压力, ρ 代表水密度, g 代表重力加速度, Q 代表水流量, C 代表流量系数。根据背压力的计算结果,可以确定闸门的尺寸和强度^[6]。

(二) 地基处理

水利工程地基处理是为了保证工程的稳定性和安全性,对地基进行加固、改造和处理的施工技术。地基处理的方法和技术多种多样,可以采用钻孔灌注桩、钢管桩、预制桩等方式,依靠桩身的承载力和摩擦力来增强地基的稳定性。桩长的计算可以使用下述公式: $L=(q/S) \times p$ 。其中, L 表示桩长, q 表示桩身单位摩阻力, S 表示桩侧面积, p 表示地基承载力。也可以采用水泥浆、地基灌浆等方式,注入混凝土浆液来填充地基中的空隙,增加地基的强度和稳定性。浆液的计算可以使用下述公式: $V=\sum(Ah \times h)$ 。其中, V 表示浆液用量, Ah 表示各层地基的面积, h 表示各层地基的厚度^[7]。

改造地基表层也是地基处理的常用方法,对于水利工程的施工作业起到有利的帮助作用。即通过土方开挖和填筑的方式,将地基表层的松软或不符合工程要求的土壤进行处理。土方的计算可以使用下述公式: $V=A \times h$ 。其中, V 表示土方体积, A 表示地基表层的面积, h 表示土方的厚度。而采用土工合成材料(如土工格室、土工布等)来加固地基表层,有助于提高地基的强度和承载能力。材料的计算可以使用下述公式: $S=A \times q$ 其中, S 表示材料用量, A 表示地基表层的面积, q 表示材料的单位用量^[8]。

采取排水沟、排水管道等方式,将地基中的积水排除,可以降低地基的含水率和渗透压,也能够达到提高地基稳定性的效果。排水的计算可以使用下述公式:

$Q=u \times v$ 。其中, Q 表示排水量, u 表示地基的单位蓄水量, v 表示地基的体积。同时采用防渗墙、渗透性材料等方式,防止地基中的水分渗透和扩散。防渗墙的计算可以使用下述公式: $L=Q/(h \times k)$ 。其中,

L 表示防渗墙的长度, Q 表示渗透流量, h 表示防渗墙的厚度, k 表示渗透系数^[9]。

(三) 筑坝技术

导流与挖台阶法是水利工程施工中的常用方法,在坝址建设前,通过导流措施将水流引导到一侧,然后进行挖台阶作业,逐步向下挖掘坝基,最后抵达坝址。通过导流与挖台阶法,可以有效地控制水流,减少对工程的影响。而土石坝法可以结合现场环境进行施工,即采用当地的土石材料进行填筑,通过逐层压实、均匀覆盖的方式建设坝体。土石坝法可以根据地质条件及坝体所需的抗滑稳定性来计算土石用量。此外,砼坝法也比较常用,通过预制或现场浇筑的混凝土进行建设,通过模板支撑和钢筋配筋,逐层浇筑形成坝体^[10]。

砼坝法需要计算混凝土用量和钢筋配筋等参数。坝体体积计算:坝体体积(V)=坝体截面积(A) $\times$ 坝体长度(L)。其中,坝体截面积可以通过横断面测量或计算得到。坝的尺寸计算:坝高度(H)=水深(D) + 自由水面以下的最小坐标(H_m)、坝顶宽度(B)=坝脚宽度(B_1) + (坝顶宽度系数 $\times$ 坝高度)。坝体稳定性需要进行抗滑计算、渗透计算等,包括计算地下水位对渗流和岩土承载力的影响。坝体砼用量计算:混凝土用量(Q)=坝体体积(V) $\times$ 混凝土密度(ρ)。其中,混凝土密度可以根据设计要求或实验得出。钢筋配筋计算:钢筋面积(A_s)=钢筋比例(ρ) $\times$ 坝截面积(A) $\times$ 钢筋层数。其中,钢筋比例可以根据设计要求或规范规定。

二、水利工程施工问题及管理对策

水利工程施工是一个复杂而庞大的过程,涉及多方面的问题与挑战。为了保证施工进度和项目质量,必须合理规划施工过程,并实施有效的管理对策。下面将详细阐述水利工程施工中常见的问题,并提出相应的管理对策。

(一) 施工组织管理

由于施工过程中存在诸多不确定因素,例如天气、物资供应等,工程进度往往无法精确掌握。而且,水利工程施工需要多个专业工种的合作,若施工队伍缺乏有效管理,常出现工人素质不高、施工纪律不严等问题。面对上述问题,管理人员应制定科学合理的进度计划,将关键节点和主要工序明确规划,并设定合理的工期。建立有效的进度跟踪与控制机制,定期检查工程进度,并采取相应的调整措施。同时严格招聘标准,确保施工队伍拥有一定的专业

能力和经验。并强化培训与技术指导,提高工人的技术水平和操作能力,加强施工队伍的管理与督导,确保施工纪律的执行。

(二) 项目质量管理

水利工程一旦出现质量缺陷,将会对工程的稳定性与安全性产生威胁。而且,水利工程需要大量的施工记录与数据,若管理不完善,会给日后的维护与管理带来困难。因此,管理人员应基于水利工程的建设要求和施工流程,参考以往常见的质量问题,制定严格的质量管理制度,在施工前、中、后分阶段进行质量检查与监控。同时加强对施工过程中的关键工序和节点进行监理,并对不合格的质量问题及时处理。此外,管理人员还应建立规范的施工记录与数据管理机制,确保所有关键数据的保存和备份。并使用技术手段,例如数字化管理系统,提高数据的采集、存储和检索效率。

(三) 施工安全管理

水利工程复杂的施工环境和操作条件容易导致安全事故的发生。尤其是个别施工人员缺乏个人安全意识,更容易导致事故的发生。面对该问题,管理人员应通过开展安全宣传教育、设置施工现场标识、配置安全设施等措施,增强施工人员的个人安全意识,进而提高现场施工的安全性。同时加强施工现场的安全巡查和检查,及时发现并解决潜在的安全隐患。并加强安全培训,增强工人的安全意识和行为规范。此外,管理人员还可以依据施工人员的工作情况,为其设立适当的奖惩机制,激励工人自觉遵守安全规定。

(四) 现场环境保护

在土地开挖和物资运输的过程中,极易造成水体污染和粉尘污染等问题,对环境造成一定的影响。施工过程中产生的废弃物若处理不当,会对周围的生态环境产生负面影响。而且,现场施工会产生大量的废弃物。施工过程中产生的废弃物若处理不当,也会对周围的生态环境产生负面影响。因此,管理人员应制定环境保护方案,规定施工过程中的环境保护措施,包括土壤保护、水质监测、垃圾处理等。同时加强监督检查,确保环境保护措施的有效实施,对违规行为进行严肃处理。并建立废弃物管理制度,规范废弃物的分类、储存和处置方式。合理选择废弃物处理方式,例如回收再利用、焚烧、填埋等,以此确保水利工程的施工作业符合绿色理

念。除此之外,水利工程的施工管理并非一蹴而就的工作,还需要对现场施工和各项问题进行持续关注 and 长期改进,以确保工程的顺利进行和安全完工。管理人员也应持有“终身成长”的工作思想,通过不断复盘和培训学习等措施提升自身的工作能力,从而在水利工程施工管理中发挥出更大的作用,促进我国经济的平稳有序发展。

结语:

基于现场情况、建设要求和技术特点,选择适用于水利工程的先进技术和设备能够大幅提升施工效率,可以确保工程质量。此外,合理选择材料、采用先进工艺和施工技术也有助于减少成本和风险。而通过建立完善的施工组织体系、加强人员培训和监督、实施科学的资源分配等对策,可以最大程度地提高管理效率,避免潜在的问题和隐患,为水利工程的施工建设起到有力的帮助作用。

参考文献:

- [1] 崔雷. 无人机遥感技术在水利工程测量中的应用分析[J]. 科技与创新,2023,(20):179-181.
- [2] 刘禄. 水利工程经济效益风险探究[J]. 中国集体经济,2023,(29):73-76.
- [3] 张劲松,沈菊琴,郭宁等. 水利工程运行精细化管理的理论与实践探索[J]. 水利经济,2023,41(02):33-40+94.
- [4] 陶艳,计勇,张越等. 中小河流水利工程生态经济评价现状与展望[J]. 水利经济,2023,41(02):78-85+96.
- [5] 张亚飞,魏兰,李俊豪等. 基于BIM+AR技术在水利工程中施工安全管理的应用研究[J]. 中国设备工程,2023,(04):9-11.
- [6] 魏明哲. 水利工程施工管理问题及适用措施核心探究[J]. 中国设备工程,2023,(02):216-218.
- [7] 费益新,叶雪芬,刘子系. 基于BIM的水利工程施工质量全过程控制研究[J]. 水利技术监督,2023,(01):17-20+97.
- [8] 王帅. 基于AHP-模糊综合评价的水利工程精细化管理评价研究[J]. 水利科技与经济,2023,29(07):98-103.
- [9] 邹彪. 水利工程施工管理的重要性及措施[J]. 大众标准化,2023,(14):136-138.
- [10] 王伯杨. 水利工程施工管理中存在的问题及解决措施[J]. 冶金管理,2023,(12):52-56.