

水利水电工程施工导流方案选择

周贵婷, 唐茜蕾

(恒晟水环境治理股份有限公司, 广西 桂林 541199)

摘要 水利水电工程施工导流方案要履行“因地制宜”原则, 明确导流方案的重要性。导流方案是决定水利水电工程质量的关键因素, 要实现枢纽布置。方案需要重点分析周围建筑物形式以及对应的施工标准, 实现力学结构的优化调整。本文着重对导流风险来源以及各种不确定性因素进行分析, 导流方案在设置过程中, 要考虑洪峰流量、洪水总量以及洪水过程不确定性、水利不确定性等因素。建设指标模型, 根据模型给出的数据, 优化实际工程方案, 使整个导流方案切实可行, 符合客观依据。

关键词 水利水电工程; 施工导流; 方案选择; 截流时段

中图分类号: TV5

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)06-0046-03

水利水电工程施工导流方案要结合当地河水的实际流量, 根据测算的数据值, 设置基坑维护措施以及临时挡水措施、泄水措施。施工导流的设计目标是要使水利水电工程合理开展, 并提供排除外水干扰的良好条件。如在施工期内, 可以使用明渠、隧洞、油管等方式, 将外来水进行导流, 使其自然引入下流。在导流方案的优化中, 要结合防控标准, 给施工流程提供安全保护, 也可采取必要的应急手段, 减少出现的潜在损失。

1 施工导流的作用以及特征

施工导流的作用以及特征, 要基于各地区实际的水利水电工程, 使水利水电工程的泄水量、坝顶高程、坝顶长度符合规划要求。水利水电工程施工在江河或滨海地区进行, 因此水利水电工程的一部分建筑物必然会位于河中, 这就对建筑物的坚固性以及耐腐蚀性提出要求。要使建筑物满足施工区域条件, 在河床中修建维护基坑。按照上游水量, 定期向下游进行导入, 完成施工导流。在修筑围堰时, 要使河道进行短暂截流, 使地基稳固。河道在断流期间, 将由导流泄水建筑物下泄。此后, 还要根据基坑排水的恢复性, 在汛期处于可控状态。当建筑物修建到一定高度后, 对导流泄水建筑物进行封堵。施工导流从严格意义上来讲属于临时性工程, 但对于整个水利水电工程施工质量是非常重要的, 其关系到整个施工进度以及工程完成时间, 且对施工方法的选择、施工场地的布置等均有较大影响。在工程规划设计中, 要求结合对应的设计任务, 考量当地的自然条件、工程特征等。根据导流标准以及导流设计流, 实现建筑物的形式布置、构造尺寸等

分析。通过信息技术, 选择最佳的导流方案, 使导流工程性优势全面凸显。

2 施工导流的优势

施工导流具有独特的优势, 施工导流可以优化现有的资源, 采用节约式开发原则, 对水利水电工程项目进行决策, 尽可能使每一笔水利投资真正发挥实际作用。水电工程在施工时, 必然会受到河水水流变化的约束以及影响, 要通过施工导流, 使其贯穿至整个施工流程。控制水流, 对施工导流建筑物类型布置发挥实际作用。施工导流与传统施工的优势在于其脱离了“单一性”的束缚, 而是通过众多方案选取最优路径, 具有多样性优势。施工导流影响水电建设施工的总进度, 是整个施工的关键。水电工程规模庞大、施工周期较长, 影响因素相对复杂, 要结合水电工程建设的系统标准, 解决存在的风险性, 保障人力、物力、财力有效应用, 缩短建设工期, 实现导流规划设计安排。从经济角度分析, 根据我国水电建设的统计事项, 施工导流的费用占水电总工程费用的 20%。我国水电工程的施工保留费用也不尽相同, 一般占总工程费用的 15%。从经济角度来看, 施工导流现实意义较为明显。作为最关键、最核心的技术之一, 施工导流系统核心方案确定保留标准, 使所有的导流设计符合实际工程流量, 达到安全性、经济性。对涉及的水文水利参数等不确定因素进行计算, 在研究时相关人员要明确风险来源较多, 且部分风险也有不可控性因素。导流标准的选择是一个复杂决策问题, 将直接关系到导流方案的优劣性, 影响工程整体的建设标准以及投资费用。

3 水利水电工程施工导流方案优选指标

对水利水电工程施工导流方案优选指标进行分析,施工导流方案的影响因素较多,部分因素为随机性以及不确定性,这导致施工导流出现一定难度,部分有经验的技术人员虽然对施工导流中的问题有认知,但这种认知性较为片面,很难使企业真正发挥实际作用^[1]。例如,某些经验与施工当地水文地质情况不匹配,或某些施工经验有偶然性。对导流方案优选指标进行强化非常重要,要考虑其风险率。“风险率”是宏观经济指标,体现经济安全。对于水利水电工程,保留工程的指标参考值,对洪水抢险有参考意义。

现有的导流标准要纳入风险度指标,要求达到全面、经济、有效的优势,使导流方案具有重要意义,突破传统的经济局限,符合其高安全性的需求。且由于风险目标与其他目标之间有一定的矛盾性以及不可公度性,要在导流方案的优选指标中经过一系列数字转换。在其他目标中完成决策要求,以第一造价工程前期保留阶段为主,现有风险的目标优化最终的导流方案。我国在文献研究中,基于风险决策方法,对已有的保留方案进一步研究,并起到决定性的推动作用。我国的相关学者应用不同的决策方式,将其转变为单目标完成处理,涉及目标决策空间、施工融合性等,对应相互的矛盾以及不可公度的对应目标完成配比,选出最优方案。虽然目前尚无成熟方法可循,但依然有可参考作用。其研究的核心内容是确定风险损失期望值,将风险率转化为风险损失费用,并导入工程总费用中,能够产生积极性,但要考虑保留工期建设的重要指标,以经济分析着手,选取系统最优角度。考虑多目标决策方向,要融合费用、工期两大目标联合决策,采用函数方法。要计算不同函数等级下的费用以及工期转化费用,对应的工期效应使最终目标得以优化。与传统的建设模式相比,这种新型的建设模式更加科学合理。将风险率纳入费用以及工期管理两大目标中,将不同的风险发生率进行优化分析。结合风险转化,将风险率转化融入费用以及工期目标,确定等效值。与传统的决策方法相比,这种新型的决策方法无需依赖人工,对于费用考量更加科学,能够将不同风险发生概率下的费用工期转换为等效费用工期,其决策结果有一定的多样性。

4 截流时段的有效选取

截流时段选择非常重要,作为施工的一个重要参数,关系到工程的进度安排以及质量。因此,节流时

段一旦确定,各工程都需要以它为控制点,按照预定的施工规划保障按时截流^[2]。例如,对于电站节流时段的选择,要求考虑到流动,在急流前竣工,使其具备过水条件。其次,在河道中能够顺利地实现分流节流,使节流后能够有足够的时间,实现稳定施工。根据全新的工序安排,在主体工程以及配套辅助工程中,所有工程的量都需要进行额外考量,以保障工程目标符合要求规划。这些工程彼此之间相互牵连、交叉,使原有的节流时段选择较为困难。

要考虑水利枢纽的导流要求,按照部分水利工程的导流线下分析,大致可划分为两大阶段。首先,引导水流离开建筑物自身,如建筑物基坑,以便在后续开展针对性施工。在这一阶段,水利工程施工结束后,水利枢纽的各建设环节基本已完成,不会受到额外河道变化所带来的影响。河流量依然要按照传统的施工流量,要求宣泄至下游。在临时封堵泄水建筑物中,要求考量已有的工程导流,需要对部分永久性建筑物实现优化。当其处于枯水期或某一时段内,建筑物自身是否出现洪水位。若建筑物洪历时较短,就可以选择采取针对性的洪水流量过堰顶以及基坑方法。为了不中断主体延误工期,可以转向两边不受影响的其他建筑物完成继续施工。

5 水利水电工程施工导流方案的选择

5.1 导流设计

各阶段施工的延续时间按引水程序划分,具有实际意义的引水期,主要是基坑保水、保证干施工的时间,又称保水期。采用分段引水法,中后期采用下孔临时排污建造混凝土坝时,常规分为三个引水期^[3]。第一阶段,河水流过狭窄河床,在基坑一期进行工程建设;第二阶段,河水从着陆底部的坝体间隙或组合中排出,并在第二阶段的基础坑中进行工程结构;第三阶段,坝体完全抬高,可先通过导流下开口排出。下洞堵塞后,将河水从建筑物中排出,可部分或全部堵在水库中,直至工程完成。基于对项目所在河流的水文特征,按照每年每月测量的最大流量研究,可以使用该程序实现基坑水下引流方案的技术和经济比较。根据河流的水文特征,确定几个流量值,以找到正在排放的建筑物水位。根据这些水位,确定主偏转建筑的大小和数量,并估算引水建筑的成本。根据每年实测的水文资料,通过除以统计年数来计算超过上述假设流量的总次数,得到平均每年盈余,即年平均洪水次数。绘制流量损失成本与着陆建筑基坑之比曲线,铺设得

到流量与挠度总成本之比曲线。计算实际施工时间并测试管理方案,检查最初选择的路线设计流程是否现实可行,以完成经济可行的保水期和设计流程。

5.2 导流标准

选择改道方案时,必须考虑的因素有水文条件、循环条件、工程地质和水文地质条件。还要结合水利建筑的类型及其布局,施工时充分利用河流、施工过程的方法和施工现场的布局。在江河中建设节水水电工程,使水利建筑建在旱地上时,需要维护一个基坑,将河水引向下游拟建的污水建筑,称为建设引水。建设的引水是采取不同时期对初始河流进行调、截、蓄、排等施工措施,为建筑物的建设创造必要的条件,尽量减少对国民经济各部门用水需求的影响。水利建筑通常基于分期建筑的水文变化规律,针对各时期的水文特征,提出适当的导流措施,将各阶段导流措施的总和形成指导施工的方案。在进行施工导流之前,必须首先确定设计标准并选择施工导流方案^[4],确定偏转建筑物的类型、大小和布局;并制定建筑计划。制定密封水计划并执行子项目,我国规定调水标准采用频率法,即根据河流水文特点和工程具体情况合理确定建设周期。设计最大洪水流量,与每年施工期的频率相对应,落地标准的高低直接影响导流建筑的数量、成本和工期。在选择调水准则时,要仔细分析河流的水文特征、引水建筑的使命及其特点、建设阶段与调水之间的矛盾,结合实际针对性地完成建设。

5.3 施工步骤

根据节水工程的建设过程,引水通常可分为两个阶段:

第一阶段是建造水结构,使水流旁路工程有建筑科学性。有两种类型,一是断流和分期导流,二是在河床上建造围堰,切割河流,使用位于河床后面的排水结构来释放施工流量。其优点是工作面大,可用围堰与交叉沟通,为施工创造有利条件;缺点是临时排放建筑的建设,耽误了主工程的开工日期,也影响了原河的通航^[5]。

在第二阶段,水流通过已完成或即将建造的建筑排放,在完成施工或将大坝抬高到一定高度后,用闸门关闭开口并进行混凝土浇筑以堵塞。围堰的主要类型:石篱笆能充分利用当地材料对地基的适应性强,施工工艺简单,故应优先考虑;但是,在没有足够量的不透水材料或厚面漆的情况下,可以通过混凝土防渗墙、大喷墙、粘土芯墙、膜芯墙或幕布砂浆来解决

地基和坝体的不渗水问题。土壤和石材的覆盖面(混凝土板上方的水和土壤的保护面;加固土和岩石的混凝土保护面):通常受到两种破坏性影响:沿下部排水能量的水流不断增加,冲刷大坝表面。由于水通过时水渗入岩石池产生的渗透压,下游坡面和坝顶滑得很深,最终导致大坝失败的严重后果。混凝土围堰(拱形混凝土堤坝;重力式混凝土。)钢板桩格栅式围堰:在选择一种类型的围堰时,必须满足基本要求。具有足够的稳定性、抗渗性、抗冲击性和强度;材料成本低廉、施工简单、易于施工和拆卸。施工建筑的布置应使水流顺畅,在河流交界处与岸边坡的连接应可靠,无严重的局部侵蚀。避免集中径流造成碎屑等有害后果:必要时应提供抗船冲击的设施。

综上所述,对于水利水电工程而言,要考虑水利水电工程的性质以及规模,对导流方式、分流、截流等组成部分进行考量。导流是关键,而分流则是前提。只有目标达到要求后,才可以开展水利水电工程的关键环节,为后续截流创造理想条件。导流、分流、截流是整个水利工程的三部曲,在实施中,要求合理、有节奏地进行。此外,结合泄水建筑物进水口底板高程,应减少在节流过程中出现的流量以及落差性。在设计节流方案时,要考虑有可能会发生的实际情况,给予在场工作人员以启示,改善急流难度。工程方案经常会影响到整体工程布局,其对于最终的工程造价,施工标准现场布置等有密切关联,在进行水利枢纽设计过程中,要结合已有的施工阶段设计论证内容,完成导流探讨,为同行提供合理的经验。

参考文献:

- [1] 刘小翠. 水利水电工程施工中防渗技术分析 [J]. 工程管理与技术探讨, 2023,05(01):96-98.
- [2] 高舜录. 水利水电工程施工技术和管理措施 [J]. 现代装饰, 2023(03):190-192.
- [3] 宋超男. 水利水电工程施工中混凝土裂缝的防治技术 [J]. 工程管理与技术探讨, 2023,05(01):72-74.
- [4] 李晓霞. 安全管理在水利水电工程施工中的应用 [J]. 科学与财富, 2023(05):104-106.
- [5] 覃钊宏. 水利水电工程施工质量控制的要点分析 [J]. 科学与财富, 2023(02):83-85.