

水利工程施工中导流施工技术的应用研究

张 维

摘 要: 在水利工程施工中,技术起着举足轻重的作用,关系着水利工程的经济效益和社会效益。在施工过程中,必须采用科学、合理的施工技术,以确保工程的顺利完成与施工质量。导流施工技术作为水利工程施工中的关键,其应用尤为重要。在此背景下,本文概述了导流施工技术的主要类型,思考了导流施工技术的应用要点,提出了多项优化导流施工技术的建议,并分析了具体应用案例,旨在为相关技术人员提供书面参考与借鉴,促进水利工程施工效率与质量的全面提升。

关键词: 水利工程;导流施工技术;应用要点

近几年,我国城市供水和工业用水量不断增长,为满足人民群众的用水需求,水利工程的建设日益引起人们的关注。在水利水电工程建设中,导流技术通过把水流疏导到下游处,为现场提供干燥的施工环境。由于水利工程规模的不断增大,其施工技术的选取和运用也越来越多。由于地形、地质和水文等因素的影响,建设单位应根据实际情况,灵活采用明渠导流、隧洞导流、分段导流等导流方法。采用数值模拟和智能监测等先进技术,进行合理的工程布置,以降低工程对生态环境的影响。因此,分析水利工程施工中导流技术的应用,对提高整个水利工程建设水平、保证工程安全都有着十分重要的作用与意义。

一、导流施工技术的主要类型

(一) 全段围堰导流

全段围堰导流是指在全河道上设置一道围堰,将河道内的水流拦截下来,并将其引向已建成的导流结构(如导流隧洞、明渠等)。此法适合于河床较窄,流量大,施工周期较长的情况。采用全段围堰的方法,其优点是可以为基坑开挖和浇筑混凝土等工程创造一个广阔的空间。在工程实践中,采用隧洞导流、明渠导流、涵管导流和渡槽导流等多种导流方式。在宽广滩地及两侧平坦地形条件下,多采用明渠导流,即在宽广滩地或缓坡边开挖一条沟渠,并在其上游和下游设置水平式围堰,使河流入渗。采用明渠引流,既可减少工程量,又可降低建设费用。但是,全段围堰的施工也面临着许多难题,

例如要建造许多的临时围堰及排水结构,从而加大了施工费用与技术难度^[1]。

(二) 分段围堰导流

分段围堰导流,即把河道划分为多个区段,并按一定顺序,分阶段进行围堰建设。每一段在建设过程中,其他段落仍然可以维持通航或泄流功能。本方案适合于河床宽,流量大,且要求有一定的航道航行能力的情况下使用。采用分段围堰导流,其优点是减少了对航道的干扰,并可随工程进展及潮流情况进行适当的调整。在工程实践中,分段围堰导流通常与束窄河床导流和通过已建或在建的建筑物导流相结合。例如,在河道治理和桥梁建设等工程中,经常会采用分段围堰导流。此外,分段围堰导流还能够根据实际工程需求,分为多段、多期进行施工,以满足各施工时期的导流需要。但是,在采用分段围堰导流时也存在多种挑战,如需要精确计算和控制各段之间的水流分配,才能保证工程的正常运行。

(三) 其他导流方式

在水利工程建设中,除全段围堰导流、分段围堰导流等,其他导流方式已被普遍采用。比如,过水围堰法导流就是指采用可供水流通过的围堰建筑物来进行工程导流的方法,此类围堰一般都具备一定的泄流性能,使其在满足工程建设要求的同时,仍可使其持续通行。对于一些中小型水利工程,当河床宽度有限或工期较短时,可以利用过水围堰的方法来进行施工导流。此外,在小型工程中,也存在着几种特别的导流形式,例如:淹没基坑导流、架设渡槽宣泄施工流量等。各种导流方式都有其优点和不足之处,在使用时要结合具体的工程环境与建筑环境进行选择与优化,以保证工程安全、提高工程质量^[2]。

作者简介: 张维(1992-),男,籍贯:四川,学历:本科,职称:工程师,研究方向:水利工程规划设计与技术咨询。

二、导流施工技术的应用要点

(一) 施工准备

在导流结构设计中,施工准备是保证导流结构能否有效实施的一个重要步骤。要先对工程场地进行详细的地质水文调查,掌握河道的水文特征、地质条件和周围的生态条件,为制定合理的导流方案规划奠定基础。比如,根据河流的枯水期和洪水期流量、地质条件及周边环境等情况,选择合理的导流方式与围堰形式。在工程建设过程中,最重要的是对导流方案进行合理的布置,项目的规模、进度、费用控制和环保等都是需要考虑的问题。如在河道狭窄、泄量不大的情况下,可采取全段围堰导流;对于河床较宽,流量较大的河段,宜采用分段围堰导流。在此基础上,还要制定具体的建设方案,对各个建设阶段的任务、时间节点和物资的调配进行具体的规划,保证施工的有序开展。此外,工程建设的前期工作还包括采购与调配施工设备和材料等,导流施工不仅需要挖掘机、装载机、混凝土搅拌车等设备,还要有钢材、水泥、砂石等多种建材。要事先规划好设备进入的时机及材料的供货途径,保证在建设期间有足够的设备及材料供给^[3]。

(二) 施工过程控制

为了保证导流工程的成功进行,必须强化施工过程控制。严格控制水流的引导与泄放,通过对导流结构大小及布置方式的选择,保证水流顺利通过,防止水流倒流和泥沙淤积。如在明渠导流时,要按工程的具体情况,适当地调节其横截面及比降,保证流速适度,避免对渠底及两岸造成破坏。在此过程中,需要对河道内的流速、水位进行动态监控,并依据监控结果对河道分流措施进行适时的修正。作为导流工程中的一种临时拦水建筑物,围堰的稳定性对工程现场的安全性有很大的影响。在进行围堰施工时,必须严格遵守设计规范,以保证其强度与稳定。比如,在土石围堰施工时,需要严格控制材料的粒径、含水量,并采取分层填筑、碾压密实等措施,以保证其抗渗性及抗滑稳定性。此外,还要对围堰进行定期的检查与维护,以便在施工过程中,对出现的渗漏、裂缝等问题进行及时的检测和治理。在工程建设中,由于受季节、水文等因素的影响,必须科学规划施工进度,以保证在枯水期前顺利完成关键施工任务。比如,在汛期来临之前必须完工的项目,必须事先制定详细的建设进度规划,将各个建设项目的具体工作内容和具体的时间节点进行确定,并结合项目的具体实施状况调整进度计划。

(三) 施工安全与质量保障

从施工安全的角度来看,应制定完善的安全管理体系,确定各个阶段的安全职责,保证在建筑工程中的人员安全与设备安全。比如,制定一套完善的施工操作规程,规定所有施工人员必须按照安全标准进行作业,佩戴安全帽和安全绳等。在工程建设过程中,要加大对施工现场的监督力度,能够在最短时间内发现并排除安全隐患。在施工过程中,必须严格遵守设计及相关规定,以保证施工质量符合标准。比如,在混凝土施工中,要对砼的配合比、拌和时间、浇筑技术进行严格的管理,以保证砼的强度与耐久性。此外,施工安全与质量保障也要注意环保问题。在工程建设中,不可避免地会对周围的生态系统产生一些不利的影响,如水土流失和水质污染等。为此,必须在建设工程时,对周围的生态环境进行有效的防护,以最大限度地降低工程建设带来的不利影响。比如,在工程建设中设置排水沟、沉淀池等,对建筑废水加以治理,避免污水直接流向河道,并加大建设用地的植被保护与恢复工作,以减少水土流失,实现绿色施工的目标^[4]。

三、优化导流施工技术的建议

(一) 加强技术创新与研发

在水利工程建设中加强技术创新与研发,有助于提高施工效率、降低造价并保证施工安全。建设企业要主动与高等院校、科研机构合作,通过产学研合作进行工程设计与研制,最大限度地发挥高校和科研机构的科技、人力、物力等方面的优势,加快新科技的开发与应用。比如,建立专项科研基金,鼓励科研人员研究适合于水利工程建设新型导流结构及施工技术。充分利用物联网、大数据、人工智能等现代科技手段,对导流施工过程进行智能化管理,通过在工程场地布设传感网络,实时监测工程中的水流、水位、围堰稳定性等重要参数,采用大数据分析,对监测结果进行处理与分析,从而有效地识别出工程中存在的安全问题,并对其进行优化设计,以全面提升施工效率与质量。此外,还可以利用人工智能对工程项目进行风险预警,优化施工方案,进而提升工程的安全性及可靠度。在此基础上,建立相应的激励机制,鼓励施工人员积极参与技术创新活动,建立技术创新项目基金,以此来激发施工人员的创造性与主动性,实现理论知识与实际应用的深度融合,促进导流施工技术的不断完善与升级。

(二) 注重人才培养与技术培训

人才作为促进导流施工技术应用与创新的关键,优

化导流施工技术注重人才培养与技术培训。施工单位加强对水利建设人才的培训,采取各种方式提高其职业素养。在建设初期要聘请有相应专业知识及工作经历的人才,以保证建设团队的整体素质,通过对各工作岗位的合理安排,使每名施工人员都能最大限度发挥各自的技术优势,提高整体的整体水平。施工单位要对施工队伍进行定期的专业技能训练,包括施工技术的最新发展动态、施工工艺、施工规范和安全常识等,通过对工程实例的学习,使施工人员熟练掌握工程中的关键工序,从而有效提高施工效率与质量。同时,要重视对施工人员的创造性思维、问题解决能力等方面培养,促使其在施工过程中积极探索新的技术与方法。制定一套严谨的考评制度,对施工人员的技能及绩效进行定期考评,未通过考试者需要重新参加培训,直到达标为止,从而保证施工队伍整体素质的持续提高,为导流技术的高效应用提供可靠的人才保证,促进水利工程建设的不创新与持续进步^[5]。

四、具体案例分析

在水利工程建设中,采用合理的导流施工技术是保

证工程质量与安全的关键。在新疆喀什地区的叶尔羌河灌区,主要的河流为叶尔羌河、提孜那甫河,河流具有多泥沙、流量变化大的特点。在此基础上,通过建设河流沿线各级渠首,既能解决农业用水需求,又能提高村民生产生活水平。本文主要介绍提孜那甫河黑孜阿瓦提渠首在施工过程中所使用的导流工艺,并对其在工程中的运用进行论述。在黑孜阿瓦提渠首工程施工中,针对河道多泥沙、流量变化大等特征,通过围堰与明渠导流相结合的方式,针对河道内各期的流速,分别进行不同高度、宽度的围堰布置,同时兼顾河床淤积问题,并设置适宜的坡降,以确保水流的流畅。采用分段分期填筑围堰的方案,既能有效地控制工程过程中的水量,又能减小对工程场地造成的影响,保证工程顺利进行。表一导流围堰统计表,是提孜那甫河黑孜阿瓦提渠首除险加固工程的关键数据,展示了围堰长度、堤高及堤顶宽等。由表可见,围堰设计充分考虑了河道特性,确保了导流效果与工程安全。通过实例,说明了在水利水电工程中,采用合理的导流技术十分重要,为广大水利工程提供了宝贵的施工经验与技术参考^[6]。

表一 导流围堰统计表

序号	名称	位置	长度 (m)	堤高 (m)	堤顶宽 (m)	前后 边坡	迎水面防护形式
1	一期围堰	上游左岸	136	3.00	2.00	1: 2	土工布+编织袋装土防护
2	二期围堰	泄洪闸、冲沙闸上游,左端连接溢流堰岸墙,右端连接渠首上游右岸导流堤	150	3.00	2.00	1: 2	土工布+编织袋装土防护
3	三期围堰1	泄洪闸、冲沙闸下游	90	3.00	2.00	1: 2	土工布+编织袋装土防护
4	三期围堰2	泄洪闸上游左岸	150	3.00	2.00	1: 2	土工布+编织袋装土防护
合计			526				

结语

综上所述,在水利工程中,导流施工是一个非常关键的环节,其运用是否合理关系到整个工程的质量和安全性。在此过程中,通过加强技术创新与研发、注重人才培养与技术培训等策略,有效提升导流施工的质量与水平,从而为我国水利事业的可持续发展打下良好的基础。今后,相关技术人员还要不断开拓和创新,把导流施工技术推向一个新的台阶,助力水利工程建设的高质量发展。

参考文献

[1] 雷明士.水利工程施工中的导流施工技术[J].城市

建设理论研究(电子版),2025,(08):211-213.

[2] 陆凌岩.水利工程施工设备中导流施工技术的应用探析[J].中国设备工程,2025,(05):49-51.

[3] 王小红.导流与截流施工技术在水利工程中的应用研究[J].地下水,2025,47(01):250-252.

[4] 孟羽昊,刘斌.水利工程施工中导流施工的影响因素和关键技术[J].数字农业与智能农机,2024,(08):61-63.

[5] 李心雨.水利工程施工中导流施工技术的应用[J].科技与创新,2024,(14):106-108.

[6] 李云刚.关于水利工程施工中导流施工技术的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(19):201-203.