

# 浅谈水利工程施工中导流施工技术的应用

马艳琴

新疆北方建设集团有限公司 新疆 奎屯 833200

**【摘要】**：水利工程作为国民经济基础设施的重要组成部分，其施工质量与效率直接关系到工程整体效益的发挥。导流施工技术是水利工程施工中的核心关键技术，主要承担着疏导水流、创造干地施工条件的重要职责，对工程施工安全、进度控制及投资效益具有决定性影响。本文结合水利工程施工实际，阐述导流施工技术的核心内涵与应用价值，详细分析常见导流施工技术的类型、适用场景及施工要点，结合实际案例探讨导流施工技术的应用策略，提出施工过程中的质量与安全控制措施，为水利工程导流施工技术的科学应用提供参考。

**【关键词】**：水利工程；导流施工技术；应用要点；质量控制

DOI:10.12417/2811-0536.26.04.034

## 1 引言

随着我国水利工程建设规模的不断扩大，施工技术水平的持续提升，导流施工技术也在不断创新与完善，从传统的明渠导流、涵管导流到复杂的分期导流、隧洞导流，其应用范围和技术难度不断拓展。当前，在水利工程施工中，如何根据工程实际情况选择适宜的导流施工技术，优化施工方案，强化施工过程控制，确保导流系统的稳定性和安全性，已成为行业关注的重点问题。基于此，本文对水利工程施工中导流施工技术的应用进行深入探讨，旨在为提升水利工程施工质量和效益提供技术支撑。

## 2 导流施工技术的核心内涵与应用价值

### 2.1 核心内涵

导流施工技术是指在水利工程施工期间，为避免天然水流对主体工程施工造成干扰，通过修建导流建筑物（如导流洞、明渠、涵管等），配合围堰等临时挡水设施，将河道水流疏导至预定通道，使主体工程施工区域处于干地状态的一系列施工技术的总称。其核心目标是实现水流的有序疏导，保障主体工程施工不受水流影响，同时确保导流系统自身的安全稳定，避免发生溃堤、漏水等安全事故。导流施工技术的应用需结合工程所在区域的水文特征、地形地貌、工程规模及施工进度要求，制定科学合理的导流方案，涵盖导流建筑物的设计、施工、运行及拆除等全流程。

### 2.2 应用价值

导流施工技术是水利工程施工的基础性技术，其应用质量直接决定工程施工的成败。从安全角度看，合理的导流方案能够有效规避水流对施工区域的冲击，降低施工过程中的洪水风险，保障施工人员和设备的安全；从进度角度看，导流系统的顺利运行能够为主体工程施工创造连续稳定的作业环境，避免因水

流干扰导致施工中断，确保工程按计划推进；从效益角度看，科学的导流施工方案能够优化施工流程，减少不必要的施工成本投入，同时提升主体工程的施工质量，为工程长期稳定运行奠定基础。此外，在复杂水文条件下，先进的导流施工技术能够有效应对极端天气和水文变化，提升水利工程的抗风险能力。

## 3 水利工程中常见导流施工技术的类型及应用要点

### 3.1 明渠导流技术

明渠导流是通过在河道两岸或滩地修建明渠作为导流通道，配合上游围堰挡水，将水流引入明渠疏导至下游的导流方式。该技术具有施工工艺简单、造价较低、施工周期短等优点，适用于地形开阔、滩地面积较大、水流流速较小的平原或丘陵地区水利工程，尤其适用于中小型水库、水闸等工程的施工导流。明渠线路的选择需结合地形地貌，尽量缩短渠道长度，减少工程量，同时确保渠道沿线地质条件稳定，避免出现渗漏、坍塌等问题；明渠断面设计需根据设计流量进行计算，合理确定渠道的底宽、水深及边坡坡度，确保渠道过流能力满足导流要求；明渠进出口部位需进行重点处理，设置渐变段和消能设施，避免水流对进出口周边土体造成冲刷；四是围堰施工需保证挡水效果，采用土石围堰或混凝土围堰时，需严格控制施工质量，防止出现漏水现象。例如，在某中小型水库施工中，结合工程所在区域开阔的地形条件，采用明渠导流技术，通过优化明渠断面设计和围堰施工工艺，成功实现了水流的有效疏导，为大坝主体施工创造了良好条件。

### 3.2 隧洞导流技术

隧洞导流是通过在河道两岸山体中开挖隧洞作为导流通道，配合围堰挡水，将水流引入隧洞疏导至下游的导流方式。该技术具有导流能力强、受天气和水

文条件影响小、对河道通航影响小等优点，适用于地形狭窄、河谷深切、水流流速大的山区水利工程，尤其适用于大型水电站、水库等工程的施工导流。隧洞线路的选择需结合地质勘察结果，尽量避开不良地质区域，确保隧洞施工安全和运行稳定；隧洞断面形式需根据导流流量和施工条件确定，常见的有圆形、城门洞形等，断面尺寸需满足过流能力要求；隧洞开挖施工需严格遵循开挖工艺，采用钻爆法或盾构法施工时，需控制开挖进度和质量，及时进行支护处理，防止出现坍塌事故；四是隧洞进出口及洞内需设置必要的消能、防渗设施，确保水流顺畅通过，避免出现冲刷和漏水问题。例如，在某大型水电站施工中，由于工程所在河谷狭窄，水流湍急，采用两条导流隧洞配合上游混凝土围堰进行导流，通过精准控制隧洞开挖精度和支护质量，确保了导流系统的稳定运行，为水电站大坝施工提供了安全的干地环境。

### 3.3 涵管导流技术

涵管导流是通过在围堰或堤坝中设置涵管作为导流通道，实现水流疏导的导流方式。该技术具有结构简单、施工便捷、造价低等优点，适用于流量较小、水深较浅的中小型水利工程，如小型水库、灌区渠道、水闸等工程的施工导流，尤其适用于平原地区的水利工程。涵管的选型需根据导流流量和地质条件确定，常用的有混凝土涵管、钢筋混凝土涵管等，涵管的直径和数量需满足过流能力要求；涵管的埋设位置需准确，基础处理需牢固，避免涵管出现不均匀沉降；涵管与围堰或堤坝的连接部位需进行严格的防渗处理，采用止水带、密封胶等材料，防止出现漏水现象；四是涵管进出口需设置消能和防冲设施，避免水流冲刷周边土体。

### 3.4 分期导流技术

分期导流是将河道分为若干个施工分期，通过修建分期围堰，依次疏导水流，逐步完成主体工程施工的导流方式。该技术适用于河道宽阔、流量大、工期长的大型水利工程，尤其适用于大坝横跨宽阔河道的施工场景，如大型水库、水电站大坝等工程。分期导流能够有效解决大流量河道的导流难题，实现主体工程的分期施工，缩短关键线路工期。分期方案的制定需结合工程规模、水文条件和施工进度要求，合理划分分期河段，确定各分期的导流流量和挡水标准；分期围堰的设计和施工需严格遵循规范要求，确保围堰的挡水能力和稳定性，同时考虑围堰的拆除便利性；各分期主体工程施工需与导流方案紧密衔接，确保在导流系统稳定运行的前提下，推进主体工程施工在分

期导流切换过程中，需做好水流疏导的衔接工作，避免出现水流紊乱等问题。

## 4 导流施工技术的应用策略与控制要点

### 4.1 科学制定导流方案

导流方案的合理性是导流施工技术顺利应用的前提。在制定导流方案时，需做好前期勘察工作，全面掌握工程所在区域的水文特征、地形地貌、地质条件及气象资料，明确工程规模、施工进度及质量要求。结合勘察结果，对不同导流技术类型进行技术经济比较，综合考虑施工难度、造价成本、工期要求及安全风险等因素，选择最适宜的导流技术类型。同时，需制定完善的导流应急预案，针对可能出现的洪水、暴雨等极端天气，明确应急处置措施，确保导流系统在突发情况下的安全稳定。

### 4.2 强化导流建筑物施工质量控制

导流建筑物作为导流系统的核心组成部分，其施工质量直接影响导流效果和施工安全。在导流建筑物施工过程中，需严格遵循设计方案和施工规范，加强对原材料和构配件的质量检验，确保其符合设计要求。针对不同类型的导流建筑物，采取针对性的施工质量控制措施：对于明渠，重点控制渠道开挖精度、边坡支护质量及进出口消能设施施工；对于隧洞，重点控制开挖工艺、支护及时性及防渗处理；对于涵管，重点控制埋设位置、基础处理及接口防渗；对于分期围堰，重点控制围堰填筑质量、挡水能力及拆除工艺。同时，加强施工过程中的质量检测，及时发现并处理质量隐患。

### 4.3 做好水文监测与动态调整

水利工程施工期间，水文条件易受季节、天气等因素影响发生变化，需建立完善的水文监测系统，对水流流量、水位、流速等关键指标进行实时监测。安排专业人员负责监测数据的收集、整理和分析，及时掌握水流变化趋势。根据监测结果，结合工程施工进度，对导流方案进行动态调整，确保导流系统始终处于最佳运行状态。例如，在汛期来临前，提前加大导流建筑物的过流能力，做好防汛准备；在枯水期，可结合施工需求，优化导流线路，提高施工效率。

### 4.4 强化施工安全管理

导流施工涉及围堰、导流洞等临时建筑物的施工与运行，安全风险较高，需强化施工安全管理。建立健全安全管理制度，明确各岗位人员的安全职责，加强安全培训和教育，提高施工人员的安全意识和操作技能。针对导流施工中的关键风险点，如围堰渗漏、

导流洞坍塌、洪水冲击等，制定专项安全防控措施，定期进行安全检查和隐患排查。加强施工现场的安全防护，设置明显的安全警示标志，配备充足的安全防护设备和应急物资。同时，加强与气象、水文部门的沟通协作，及时获取极端天气和水文预警信息，提前做好应急防范措施。

## 5 工程案例分折

### 5.1 工程概况

某中型水库工程，工程主要任务为防洪、灌溉及供水，总库容 1.2 亿立方米，大坝为混凝土重力坝，最大坝高 58 米，坝长 320 米。工程所在区域属于亚热带季风气候，降水集中在夏季，汛期水流流量大，河道地形狭窄，河谷深切，两岸为山体地形，地质条件以花岗岩为主，稳定性较好。结合工程实际情况，主体工程施工需采用导流施工技术创造干地作业环境。

### 5.2 导流方案选择

根据工程所在区域的水文特征和地形条件，经技术经济比较，该工程采用隧洞导流结合上游混凝土围堰的导流方案。选择该方案的主要原因：一是工程所在河道地形狭窄，不适用于明渠导流；二是汛期流量大，涵管导流能力不足；三是两岸山体地质条件稳定，适合开挖导流隧洞，且隧洞导流受天气和水文条件影响小，能够保障汛期施工安全。导流隧洞布置在河道右侧山体中，全长 380 米，断面形式为城门洞形，断面尺寸为 5m×6m（宽×高），设计导流流量为 800 立方米/秒。上游围堰采用混凝土重力式围堰，最大挡水高度 12 米，围堰全长 120 米。

### 5.3 导流施工过程及控制要点

该工程导流施工分为导流隧洞施工、上游围堰施工、导流系统运行及导流建筑物拆除四个阶段。在导流隧洞施工阶段，采用钻爆法开挖，严格控制炮孔布置和装药量，避免对山体围岩造成过大扰动；开挖过程中及时进行锚喷支护，确保隧洞围岩稳定；隧洞进

出口设置渐变段和消能池，减少水流冲刷。在上游围堰施工阶段，严格控制围堰基础处理质量，采用混凝土防渗墙进行基础防渗；围堰填筑采用分层碾压工艺，确保填筑密实度；围堰顶部设置防浪墙，提高挡水能力。在导流系统运行阶段，建立实时水文监测系统，对流量、水位等指标进行 24 小时监测，根据监测结果调整导流隧洞闸门开度；定期对导流隧洞和围堰进行安全检查，及时处理渗漏等隐患。在主体工程施工完成后，按照施工方案拆除上游围堰和导流隧洞临时设施，确保河道水流恢复天然状态。

### 5.4 应用效果

该工程导流施工方案科学合理，施工过程控制严格，导流系统运行稳定，成功为大坝主体工程施工创造了安全稳定的干地作业环境。在整个施工期间，导流系统顺利抵御了汛期大流量水流的冲击，未发生任何安全事故。主体工程施工进度按计划推进，比预期工期提前 3 个月完成，工程造价节约 12%。该案例充分证明，结合工程实际情况选择适宜的导流施工技术，并强化施工过程控制，能够有效提升水利工程施工质量和效益。

## 6 结论

导流施工技术是水利工程施工中的核心关键技术，其应用质量直接关系到工程施工安全、进度及投资效益。明渠导流、隧洞导流、涵管导流及分期导流是水利工程中常见的导流技术类型，不同类型技术具有不同的适用条件和优缺点，需结合工程所在区域的水文特征、地形地貌、工程规模等实际情况进行合理选择。在导流施工过程中，需科学制定导流方案，强化导流建筑物施工质量控制，做好水文监测与动态调整，加强施工安全管理，确保导流系统稳定运行。通过某中型水库工程案例分折可知，合理应用导流施工技术并强化过程控制，能够有效提升工程施工质量和效益。

## 参考文献：

- [1] 张汉涛.水利工程施工中导流施工技术的运用分折[C]//《中国招标》期刊有限公司.新质生产力驱动第二产业发展与招标采购创新论坛——绿色智造·采购革新专题.新疆准东项目管理有限公司;,2025:244-248.
- [2] 王广敏,赵志欣.水利工程施工中导流施工技术的运用实践[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(36):194-196.
- [3] 芮东占.谈水利工程施工设备中导流施工技术的应用[C]//河南省豫商经济文化交流协会.2025 中国建筑经济研讨会科技与管理分论坛论文集.金乡县水利事业发展中心;,2025:220-222.
- [4] 张伟,岳亚超.水利工程施工中导流施工技术的应用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(34):199-201.
- [5] 靳乐.浅谈水利工程施工导流控制技术[J].河北水利,2025,(10):42-43.