

水利工程中穿堤涵闸施工管理技术

张 亮

南通通源建设监理有限公司 江苏 南通 226600

摘 要：穿堤涵闸作为水利工程的关键部分，其施工管理技术至关重要。施工前需全面规划与设计，严格审核图纸，精心准备材料与设备。施工中，注重基坑开挖、地基处理、主体结构施工等技术要点，确保质量与安全。施工后，进行全面验收与评估，保障工程质量。此外，加强技术创新与人员培训，提升施工管理效率。穿堤涵闸施工管理技术的优化，有助于防洪排涝、水资源调配，确保水利工程的安全高效运行。

关键词：水利工程；穿堤涵闸；施工管理技术

引言：穿堤涵闸作为水利工程的重要组成部分，在防洪、排涝、灌溉等方面发挥着不可替代的作用。其施工管理技术的合理应用，不仅关系到工程的顺利进行，更直接影响到工程质量和后期运行效果。随着水利工程技术的不断进步，穿堤涵闸施工管理技术也面临着新的要求和挑战。本文将从穿堤涵闸的基本概念出发，深入探讨施工管理技术的关键要素和优化建议，以为水利工程领域提供有益的参考和借鉴。

1 穿堤涵闸施工管理技术概述

1.1 穿堤涵闸的基本概念与特点

(1) 涵闸的定义与功能。涵闸是水利工程中的重要组成部分，它结合了水闸和涵洞的功能。水闸通常修建在河道或大堤上，主要起挡水和泄洪作用；而涵洞则通常建设在大坝或堤防中，用于放水或引洪。因此，涵闸可以看作是水闸和涵洞的综合体，它既能控制水流，又能引导水流，确保水利工程的安全和高效运行。(2) 穿堤涵闸在水利工程中的特殊作用。穿堤涵闸在水利工程中具有特殊的作用。它不仅承担着沟通河道两侧水流、调节水位的重要任务，还是防洪排涝、水资源调配的关键设施。在汛期，穿堤涵闸能够协助河坝防汛大堤和排蓄水工程，共同控制水流，防止洪水泛滥；在非汛期，它则能够调节水位，满足周边地区的灌溉和生活用水需求。此外，穿堤涵闸的建设和管理还直接关系到周边地区人民群众的生命财产安全，因此其重要性不言而喻。

1.2 穿堤涵闸施工管理的主要内容

(1) 施工前的准备与规划。施工前，需要对穿堤涵闸的施工方案进行全面规划和设计，确保施工过程的顺利进行。这包括施工图纸的审核、施工材料的准备、施工设备的选型与调配以及施工队伍的组织与培训等。(2) 施工过程中的质量控制与安全管理。施工过程中，质量控制和安全管理是穿堤涵闸施工管理的核心。需要

严格控制施工材料的质量、施工工艺的规范以及施工进度合理安排，同时加强施工现场的安全管理，确保施工人员的生命安全和工程的顺利实施。(3) 施工后的验收与评估。施工完成后，需要对穿堤涵闸进行全面的验收和评估工作。这包括对工程质量、功能效果、安全性等方面的检测和评估，以确保穿堤涵闸满足设计要求并达到预期的使用效果^[1]。

2 水利工程中穿堤涵闸施工管理技术的关键要素

2.1 施工前的技术准备

(1) 设计方案的审核与优化。设计方案是穿堤涵闸施工的蓝图，施工前必须对其进行全面审核。审核团队需由设计、施工、监理等多专业人员组成，从结构合理性、施工可行性、经济性等多维度考量。例如，检查涵闸的过水能力是否满足区域水利需求，结构形式是否适应堤身地质条件。同时，结合现场实际情况对设计方案进行优化，若发现原设计中地基处理方式与现场地质不符，可与设计单位沟通调整，采用更合适的处理工艺，避免施工过程中出现设计与实际脱节的问题，保障工程顺利推进。(2) 施工材料的选型与检验。施工材料的质量是工程质量的基础。在选型时，要依据设计要求和工程环境，选择性能可靠、耐久性强的材料。如混凝土，需根据涵闸不同部位的受力情况，选择合适的强度等级和抗渗等级；钢筋则要保证其强度、韧性等指标符合规范。材料进场后，必须严格按照相关标准进行检验，对水泥进行凝结时间、强度检测，对钢筋进行拉伸、弯曲试验等，杜绝不合格材料用于工程，从源头上保障工程质量^[2]。(3) 施工设备的准备与调试。合适的施工设备是施工效率和质量的保障。根据施工工艺和工程量，配备足够数量且性能良好的设备，如挖掘机、起重机、混凝土搅拌设备等。设备进场后，要进行全面调试，检查设备的运行状况、精度等。例如，混凝土搅拌机需调试

搅拌时间、搅拌均匀度，确保混凝土的和易性满足施工要求，避免因设备故障影响施工进度和质量。

2.2 施工过程中的技术应用

(1) 基坑开挖与降排水技术。基坑开挖是穿堤涵闸施工的基础环节。开挖前需制定详细的开挖方案，确定开挖顺序、坡度等参数，避免边坡失稳。同时，做好降排水工作，根据地下水水位和土质情况，选择合适的降排水方法，如集水井降水、井点降水等。在开挖过程中，持续监测基坑边坡和周边环境的变形情况，及时采取加固措施，确保施工安全。(2) 地基处理技术。良好的地基是涵闸稳定运行的关键。针对不同的地基条件，采用相应的处理技术，如换填法、强夯法、灌注桩法等。若地基存在软弱土层，可采用换填法，将软弱土挖出，换填砂石、灰土等强度较高的材料，提高地基承载力，保证涵闸在运行过程中不会因地基沉降而损坏。

(3) 主体结构施工技术。混凝土浇筑和钢筋安装是主体结构施工的核心。钢筋安装时，要严格控制钢筋的规格、间距、连接方式等，确保钢筋骨架的稳定性和承载能力。混凝土浇筑过程中，要控制浇筑速度、高度，避免出现离析现象，同时做好振捣工作，保证混凝土的密实度。对于大体积混凝土，还需采取温控措施，防止因温度应力产生裂缝，确保主体结构的强度和耐久性。

(4) 止水带与支架搭设技术。止水带的安装质量直接影响涵闸的止水效果。安装时要保证止水带位置准确、固定牢固，接头处连接紧密。支架搭设要满足承载能力和稳定性要求，严格按照设计方案进行搭设，确保在混凝土浇筑等施工过程中支架不会发生变形、坍塌，为施工安全和质量提供保障^[3]。(5) 涵背回填与闸门安装技术。涵背回填应在涵闸主体结构达到设计强度后进行，采用合适的填料和压实方法，控制回填土的含水量和压实度，避免涵背出现沉降不均匀现象。闸门安装要保证闸门与门槽的配合精度，调试启闭设备，确保闸门启闭灵活、止水严密，满足涵闸的运行要求。

2.3 施工后的质量验收与评估

(1) 工程质量检测与验收标准。施工完成后，依据国家和行业相关标准，对工程质量进行全面检测。检测内容包括涵闸的外观质量、尺寸偏差、混凝土强度、止水效果等。通过无损检测、取样试验等手段，确保各项指标符合验收标准。只有当工程质量达到或超过标准要求时，方可通过验收，否则需进行整改，直至合格。

(2) 施工效果评估与反馈机制。建立施工效果评估与反馈机制，对工程运行后的实际效果进行评估。收集涵闸在防洪、排涝、灌溉等方面的运行数据，分析施工技术

的应用效果。如发现存在问题，及时反馈给施工、设计等单位，总结经验教训，为后续类似工程提供参考，不断提升穿堤涵闸施工管理技术水平。

3 水利工程中穿堤涵闸施工管理技术的实际应用案例分析

3.1 案例选择与背景介绍

3.1.1 选取具有代表性的穿堤涵闸施工案例

选取某流域重要水利枢纽工程中的穿堤涵闸作为案例。该涵闸位于城市防洪关键地段，承担着区域防洪排涝与灌溉的双重重任，其施工质量和进度直接影响周边地区的民生与经济发展，因此在施工管理技术应用上极具代表性。

3.1.2 介绍案例的基本概况与施工条件

该穿堤涵闸设计流量为200m³/s，采用箱式结构，主体结构长度50米，宽度8米，高度6米。施工区域地质条件复杂，表层为深厚的淤泥质土，地下水位较高，且施工期间正逢雨季，给基坑开挖和地基处理带来极大挑战。同时，周边环境敏感，临近居民区和交通主干道，对施工噪音、扬尘控制及安全防护要求严格。

3.2 施工管理技术的应用过程

3.2.1 施工管理技术在案例中的具体应用步骤

施工前，组织专家对设计方案进行多轮论证，针对复杂地质条件，将原设计的天然地基方案优化为灌注桩基础方案。严格把控施工材料，对每批次水泥、钢筋进行抽检。同时，调试混凝土搅拌站、起重机等设备，确保其性能良好。

施工过程中，采用井点降水法降低地下水位，配合分层分段开挖基坑，并设置钢板桩支护，有效防止边坡坍塌。地基处理时，灌注桩施工严格控制成孔深度、垂直度和混凝土浇筑质量。主体结构施工中，运用分段分层浇筑混凝土技术，设置冷却水管控制大体积混凝土温度，钢筋安装采用定位支架保证精度。止水带安装采用热熔焊接技术，确保连接牢固。涵背回填选用透水性好、砂砾石，分层压实并检测压实度。闸门安装后进行多次启闭试验，调整精度。

3.2.2 分析施工管理技术在案例中的实施效果

通过上述施工管理技术的应用，基坑开挖和地基处理顺利完成，未出现边坡失稳和地基沉降问题。主体结构混凝土强度达标，无明显裂缝，止水带止水效果良好，涵闸整体渗漏量远低于规范要求。工程按期完工，投入使用后，在多次洪水考验中，涵闸运行稳定，防洪排涝功能正常发挥，周边居民和交通未受施工影响，得到各方好评。

3.3 案例的经验教训与启示

3.3.1 总结案例中的成功经验与不足之处

成功经验在于施工前充分的技术准备,对设计方案的优化贴合实际;施工过程中技术措施得当,各环节质量控制严格。不足之处在于,雨季施工对进度造成一定影响,虽采取了防雨措施,但部分工序仍被迫暂停,导致成本增加。

3.3.2 提出对类似工程的借鉴与启示

对于类似工程,施工前应加强地质勘察和环境调研,优化设计方案;施工过程中根据实际情况灵活调整技术措施,注重各工序的衔接和质量控制。同时,要充分考虑不利天气等因素对施工的影响,制定完善的应急预案,减少因外部因素导致的工期延误和成本增加,确保穿堤涵闸工程质量可靠、安全运行。

4 水利工程中穿堤涵闸施工管理技术的优化建议

4.1 加强施工前的规划与准备

(1) 提高设计方案的可行性与针对性。设计方案的可行性和针对性是穿堤涵闸施工成功的基础。因此,在施工前,应组织专家对设计方案进行深入研讨和评估,确保设计方案既能满足实际需求,又具有较高的可行性。同时,针对穿堤涵闸的特殊地理环境和功能需求,设计方案应具有较强的针对性,充分考虑到各种可能的的外部因素,如水位变化、地质条件等,以确保施工后的涵闸能够稳定运行。(2) 加强施工材料的检验与监管力度。施工材料的质量直接关系到穿堤涵闸的耐久性和安全性。因此,在施工前,应加强对施工材料的检验和监管力度,确保所有材料均符合相关标准和规范。这包括对材料的质量、规格、性能等方面进行全面检查,同时建立完善材料追溯体系,以便在出现问题时能够及时追溯到源头并进行处理。

4.2 提升施工过程中的技术应用水平

(1) 引入先进的施工技术与设备。随着科技的不断进步,许多先进的施工技术与设备被广泛应用于水利工程领域。穿堤涵闸的施工也不例外。为了提升施工效率和质量,应积极引入这些先进的技术与设备,如自动化施工机械、智能化监控系统等。这些技术和设备的应用不仅能够提高施工效率,还能有效降低施工风险,保障施工安全。

(2) 加强施工人员的培训与技能提升。施工人员是穿堤

涵闸施工的主体,他们的技能水平直接关系到施工质量和安全。因此,在施工前和施工过程中,应加强对施工人员的培训和技能提升工作。这包括组织定期的技能培训、现场演示、经验交流等活动,以及建立有效的激励机制,鼓励施工人员主动学习新知识、新技能^[4]。

4.3 完善施工后的质量验收与评估机制

(1) 建立健全工程质量检测体系。施工完成后,应建立健全工程质量检测体系,对穿堤涵闸进行全面、细致的质量检测。这包括对主体结构、止水设施、闸门启闭系统等方面进行全面检查,确保各项性能指标均符合设计要求。同时,还应建立长期的监测机制,对涵闸的运行状态进行持续跟踪和评估。(2) 强化施工效果评估与反馈机制的作用。施工效果评估是检验施工管理技术优化成果的重要手段。因此,应强化施工效果评估与反馈机制的作用,定期对穿堤涵闸的施工效果进行评估和分析。这包括对施工质量、进度、成本等方面进行全面评估,及时发现问题并采取措施进行改进。同时,还应建立有效的反馈机制,将评估结果及时反馈给相关方,以便他们了解施工管理的实际效果并作出相应调整。

结束语

综上所述,穿堤涵闸施工管理技术在水利工程中占据核心地位,其有效实施是确保工程质量和安全的关键。通过施工前精心准备、施工中严格控制、施工后全面验收,可以显著提升穿堤涵闸的施工管理水平。未来,随着技术的不断进步和创新,我们有理由相信穿堤涵闸施工管理技术将更加高效、智能,为水利工程的可持续发展贡献力量。让我们携手共进,不断探索和实践,共同推动水利工程建设迈向新的高度。

参考文献

- [1]沈存海,王凤梅.小涵闸工程施工技术与质量管理分析[J].工程技术研究,2021,(12):125-126.
- [2]曾金萍.水利工程中穿堤涵闸施工管理技术[J].工程技术研究,2021,(07):73-74.
- [3]彭庆培.水利工程中穿堤涵闸施工管理技术[J].黑龙江水利科技,2021,(06):56-57.
- [4]李森.水利工程中涵闸工程施工管理研究[J].工程技术研究,2023,(14):147-148.