

水利工程输水泵站施工技术

蒋连攀

淮河水利水电开发有限公司 安徽蚌埠 233000

【摘要】本文全面概述了水利工程输水泵站的施工要点与质量控制。首先介绍了输水泵站的基本功能与组成，包括水泵、电机、管道系统和控制系统等关键部分。接着分析了施工技术的总体要求与特点，包括技术综合性强、施工环境复杂、质量要求严格等。文章重点探讨了主要施工技术要点，如高喷防渗墙技术、基础施工技术（地基处理、混凝土浇筑、钢筋绑扎与焊接）以及设备安装与调试技术。最后，针对施工过程质量控制，提出了关键控制点分析、质量控制措施与方案等，以确保工程安全、质量和进度。本文旨在为水利工程输水泵站的施工提供技术参考和指导。

【关键词】水利工程；输水泵站；施工技术

0 引言

水利工程作为国民经济的重要基础设施，对于防洪、灌溉、供水等方面具有不可替代的作用。而输水泵站作为水利工程中的关键设施，其施工质量直接关系到水利工程的安全、稳定和可靠运行。随着科技的不断发展，输水泵站的施工技术也在不断创新和改进。本文旨在全面探讨水利工程输水泵站的施工技术要点与质量控制，以期为相关工程提供技术参考和指导，确保工程质量达到最优状态，为人民群众的生产和生活提供更加安全、可靠的水利保障。

1 水利工程输水泵站施工概述

1.1 输水泵站的基本功能与组成

输水泵站是水利工程中的关键设施，其主要功能在于调节、输送和提升水流，以满足灌溉、排水、防洪以及城市供水等多种需求。输水泵站作为水利工程系统的重要组成部分，不仅事关水资源的有效利用，而且对水利工程的整体效益、安全等都有着直接的影响。

从基本构成来看，输水泵站主要由以下几个部分组成：

（1）水泵：水泵是输水泵站的核心设备，用于抽水和提升水位。水泵按不同的工作原理可分为多种类型，如离心泵，混流泵，轴流泵等。这些水泵通过电机或其他动力源的驱动，将水流从低处抽到高处，或在不同的水位之间输送。（2）电机：电机是为水泵提供动力的设备。在输水泵站中，电机通常采用电动机，也可以选择柴油机等其他动力源。电机的选择需要根据水泵的类型、功率以及工作条件等因素进行综合考虑。（3）管道系统：管道系统用于输送水流，包括进水管、出水管和连接管道等。这些管道需要具备良好的密封性和耐腐蚀性，以确保水流的顺畅和稳定。同时，管道系统的布局和设计也需要考虑到地形、地

貌以及水流特性等因素。（4）控制系统：控制系统用于控制泵站的运行，包括自动化控制和远程监控等功能。通过控制系统，可以实现对水泵、电机等设备的启停、调速以及故障报警等操作，从而提高泵站的运行效率和安全性。此外，输水泵站还可能包括其他辅助设备，如阀门、过滤器、压力表等，这些设备在泵站的运行过程中起着重要的作用。

1.2 施工技术的总体要求与特点

水利工程中的输水泵站建设技术，需严格遵循以下几个显著特点：（1）泵房建设是一个高度综合的工程项目，它涵盖了土建、机械、电气及自动化等多个专业领域。这些领域的技术在泵房建设中相互交织，形成了一个复杂的科技系统。因此，在建设过程中，必须全面考虑各专业的技术要求和特点，确保各项建设活动能够协调一致，共同推动项目的顺利进行。（2）输水泵站通常位于河流、湖泊、水库等复杂多变的水域环境中。在施工过程中，必须充分考虑水流、地质、气候等多种因素的影响，并采取相应的措施，以确保施工的安全与顺利。这种对复杂施工环境的应对能力，是输水泵站建设技术的重要组成部分。（3）作为水利工程的关键环节，输水泵站的施工质量直接关系到整个水利工程的安全、稳定和可靠运行。因此，在施工过程中，必须严格按照施工图纸和规范进行操作，确保各项施工活动的质量符合设计要求，从而保障输水泵站的安全、稳定和可靠。（4）由于输水泵站建设涉及的专业领域多、施工环境复杂，因此其建设周期通常较长。在建设过程中，需要对建设进度进行合理规划，确保各项建设活动能够按计划有条不紊地开展，以缩短建设周期，提高建设效率。（5）随着科技的不断发展，新技术、新工艺和新设

备不断涌现。在输水泵站建设过程中，应积极采用这些新技术、新工艺和新设备，以提高建设效率和质量，减少能源消耗，降低造价。这种不断创新和完善的精神，是推动输水泵站建设技术不断进步的重要动力。

2 主要施工技术要点分析

2.1 高喷防渗墙技术

2.1.1 技术原理与特点

高喷防渗墙技术是通过喷射混凝土来构筑地下连续的密实墙体，从而有效阻止地下水渗漏。其原理是在泵站施工地下的基坑壁面上进行湿喷施工，将混凝土喷射到基坑壁面并通过湿化作用形成连续、致密的墙体。这种墙体具有高强度、优良的抗渗性能，能够有效地阻止地下水渗漏，保护泵站建筑物和设备的安全。

高喷防渗墙技术的主要特点包括：喷射施工可以适应不同基坑形状和深度的要求，施工灵活性高；湿化喷射可以保证混凝土的致密性和均匀性，提高墙体的质量；墙体的作用是连续的，不存在接缝和孔隙，能够有效地阻止水渗漏。

2.1.2 施工流程

高喷防渗墙的施工工艺一般可分为以下步骤：基坑壁面的清理与处理，以保证墙体的粘结性与致密性；按照设计要求进行预埋螺杆锚固件，为后续的喷射混凝土提供支撑；按照优化的喷射参数和施工规程喷射混凝土，形成连续墙体。在施工过程中，注意控制施工速度和厚度，保证墙体的质量和工艺要求；喷涂完成后，再进行表面修整和防渗涂层的涂刷，使墙体的抗渗性能得到进一步的提高。

2.1.3 注意事项

在进行高喷防渗墙的建设过程中，有以下几个方面的问题：(1)对施工的速度及厚度进行严格的控制：避免出现掉落、开裂等质量上的问题；(2)对施工人员及设备进行合理的安排：确保施工工期进度。(3)施工质量检查及验收：按有关标准进行检测和评估，确保墙体质量达到设计要求。

2.2 基础施工技术

2.2.1 地基处理

水利工程输水泵站在施工中地础处理是一个很重要的环节。地基处理的方法也因不同的地质条件而不同。常用的地基处理方法有钻孔灌注桩、硅预制方桩、水泥搅拌桩、预应力管桩等。这些方法能够有效地提高地基的承载力和稳定性，保证了泵站建筑物的安全。在地础处理过程中需要注意以下问题：根据地质条件、设计要求和施工条件等因素综合考虑；要保证地基处理达到设计要求的深浅、强度。实时监控地基处理过程，发现潜在问题及时处理。

2.2.2 混凝土浇筑

在水利工程输水泵站在建筑中，混凝土的浇筑是最为重要的工步之一。混凝土的配比、浇筑的速度及振捣方法等参数在浇筑时需要得到严格的控制，从而保证其质量及密度性。具体而言，在混凝土浇筑中应注意：要使混凝土达到设计要求的强度、耐久性 & 渗透性要求；根据设计要求进行混凝土的配合比设计，确保混凝土的性能稳定。控制浇筑速度和振捣方式：避免混凝土出现分层、离析等问题，确保混凝土的密实度和均匀性；在浇筑完成后，及时进行混凝土的养护工作，提高混凝土的强度和耐久性。

2.2.3 钢筋绑扎与焊接

钢筋绑扎与焊接是水利工程输水泵站施工中的重要环节。在钢筋绑扎与焊接过程中，需要严格控制钢筋的型号、数量、位置和连接方式等参数，确保钢筋骨架的稳定性和承载能力。具体来说，钢筋绑扎与焊接需要注意以下几点：确保钢筋的强度、韧性和耐腐蚀性符合设计要求；根据设计要求进行钢筋的配筋设计，确保钢筋骨架的稳定性和承载能力；采用合适的连接方式（如焊接、绑扎等），确保钢筋之间的连接牢固可靠；在钢筋绑扎与焊接完成后，进行钢筋骨架的验收工作，确保钢筋骨架的质量符合设计要求。

2.3 设备安装与调试技术

2.3.1 泵组安装

泵组作为水利工程输水泵站的核心设备，其安装过程至关重要，直接关系到泵组运行的稳定性和可靠性。在泵组安装时，为了保证泵组的吊装过程安全可靠，避免任何可能发生的损伤，需要对合适的吊装设备进行精心的选择。随即在安装过程中必须对安装精度进行严格把关，包括泵组的水平度、垂直度、同轴度等关键参数，保证其严格达到设计要求，这是保证泵组高效稳定运行的根本。最后，泵组安装完成后，还需进行一系列调试工作，如空载试运行和负载试运行等，通过这些调试步骤全面检验泵组的运行状态，确保其在实际应用中能够稳定、可靠地发挥作用。

2.3.2 管道连接与调试

管道连接是水利工程输水泵站施工中的关键环节，其质量和密封性能直接关系到整个管道系统的安全稳定运行。在管道连接过程中，必须根据管道的材料、直径和压力等具体参数，精心选择合适的连接方式，如焊接、法兰连接等，以确保连接的适用性和可靠性。同时，要严格控制连接质量，确保连接处的强度和密封性能均达到设计要求，这是保障管道系统长期稳定运行的基础。此外，管道连接完成后，还需进行系统的调试工作，包括压力测试、泄漏检测等，通过全

面的检测手段验证管道系统的安全性和稳定性，从而确保水利工程输水泵站的整体运行效能和安全性。

2.3.3 电气系统安装与调试

电气系统是水利工程输水泵站不可缺少的组成部分，它的安装和调试工序是十分重要的，是整个系统安全平稳运行的关键。在工艺流程上，首先要仔细的筛选合适的电气设备，这样才能保证所有的设备都具有平稳可靠的性能，也要严格的达到设计要求。随后，在电气系统的安装阶段，必须严格控制安装质量，涵盖电缆的规范敷设、接线端子的牢固连接等细节，任何环节的疏忽都可能对系统的安全稳定运行构成潜在威胁。电气系统在装配完毕以后，接着就是电气系统的调试工作，包括绝缘电阻测试、接地电阻检测等一系列专业检测，对系统安全性能进行全面的验证。另外还要对电气系统的保护功能进行严格的测试及验证，确保在发生异常情况或故障时，系统能够迅速响应并切断电源，从而有效保护设备和人员的安全。通过这些细致入微的安装与调试步骤，共同构建起电气系统安全稳定运行的坚实防线。

3 施工过程质量控制

3.1 关键控制点分析

水利工程输水泵站建设过程中，重点控制点主要包括以下几个方面：（1）地基处理质量控制：地础处理直接影响后续建设和工程整体稳定性，是泵站工程的基础。因此，要保证地基的承载力和稳定性，就需要对地基处理的深度和强度进行严格控制。（2）混凝土浇筑质量控制：混凝土浇筑直接影响泵站的防渗性能和耐久性，是泵站工程的重要环节。要保证混凝土的密实度和均匀性，混凝土的配比、浇筑速度、振捣方式等参数都需要严格控制。（3）钢筋绑扎与焊接质量控制：钢筋是泵站工程中的主要受力材料，其绑扎与焊接质量直接关系到泵站的稳定性和安全性。需要严格控制钢筋的型号、数量、位置和连接方式等参数，确保钢筋骨架的稳定性和承载能力。（4）设备安装与调试质量控制：设备安装与调试是泵站工程的关键环节，其质量直接影响到泵站的运行效率和安全性。需要严格控制设备的选型、安装精度和调试质量，确保设备能够正常运行并满足设计要求。（5）防渗墙施工质量控制：防渗墙是泵站工程中的重要组成部分，其质量直接关系到泵站的抗渗性能和安全性。需要严格控制防渗墙的施工工艺和材料质量，确保防渗墙的连续性和致密性。

3.2 质量控制措施与方法

保证水利工程在输水泵站建设过程中质量控制，需采取以下几种措施和方法：（1）建立质量管理体系：为保证

质量管理工作的有序进行，制定完善的质量管理体系和流程，并明确各级人员的质量职责和权限。（2）对原材料及构配件加强质量管控：对原材料和构配件进行严格的检验和验收，确保其质量符合设计要求和相关标准。（3）实施过程控制：施工时，对重点工序及部位进行旁站督促和检查，使施工质量得到保证，安全得到保障。同时，加强对施工过程中的记录、监控，对存在的质量问题做到及时发现、及时处理。（4）加强人员培训和管理：对施工人员进行质量意识、技能等方面的培训，使施工人员的质量控制能力及技术水平得到提高。同时，为保证施工人员素质和技能达到工程要求，加强对施工人员的考核和管理。（5）采用先进质量控制技术与方法：为提高质量控制的精度及效率，积极的采用无损检测、远程监控等先进质量控制技术。（6）加强质量验收和评定：在施工完成后，为保证工程质量达到设计要求及有关标准，开展严格的质量验收考核工作。同时整改完善存在的问题，保证项目质量最优。

4 结语

综上所述，水利工程输水泵站的施工涉及多个专业领域和复杂的施工环境，需要严格控制施工过程中的各项技术参数和质量要求。本文全面探讨了输水泵站的基本功能与组成、施工技术的总体要求与特点以及主要施工技术要点，包括高喷防渗墙技术、基础施工技术以及设备安装与调试技术等。同时，针对施工过程质量控制，提出了关键控制点分析、质量控制措施与方法等，以确保工程安全、质量和进度。通过本文的研究和分析，可以为水利工程输水泵站的施工提供技术参考和指导，推动水利工程事业的持续发展。

参考文献：

- [1] 朱翔宇, 蔡婷. 水利泵站的施工技术与安全运行探析[J]. 科技风, 2018 (29): 108.
- [2] 王毓沛. 大中型泵站工程施工重点难点及技术探析[J]. 甘肃科技纵横, 2018, 47 (09): 49-51.
- [3] 古委. 水库泵站枢纽工程施工技术分析[J]. 黑龙江水利科技, 2018, 46 (02): 159-160+193.
- [4] 郭璐璐. 水利工程泵站施工工艺探讨[J]. 智能城市, 2021, 7 (24): 163-164.
- [5] 王礼麟. 泵站基坑开挖及支护施工技术研究[J]. 工程技术研究, 2021, 6 (19): 90-91.
- [6] 常莉莉. 水利工程中泵站建设的施工管理分析[J]. 农业开发与装备, 2021 (5): 78-79.
- [7] 黄海田, 樊志远, 高山. 论水利工程质量监督的改革与发展[J]. 建筑经济, 2015 (11): 86-86.