

水利工程水闸施工要点

徐盼盼 孙 旭

江苏省水利建设工程有限公司 江苏 扬州 225000

摘要：水闸施工是水利工程中的关键环节，涉及复杂的地质环境和严格的技术要求。本文全面探讨了水利工程水闸施工的要点，从施工前的准备工作到关键技术环节，再到质量控制与安全管理，进行了系统而深入的阐述。施工前，需细致进行工程图纸设计与审核，确保材料与机械设备准备充分。施工中，开挖、混凝土、金属结构、导流等关键技术环节需严格把控，确保闸墩、反拱底板、翼墙模板及闸门安装等关键环节施工质量。质量控制体系与安全管理制度建立是保障施工质量与人员安全的基础，通过信息化手段实现实时监控与管理，确保水闸工程顺利进行并达到预期效果。

关键词：水利工程；水闸；施工要点

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、发电等方面发挥着至关重要的作用。水闸作为水利工程的重要组成部分，其施工质量直接关系到工程的整体性能和安全性。然而，水闸施工涉及多个复杂环节，需要严格把控各项技术要点和质量标准。因此，本文旨在深入探讨水利工程水闸施工的要点，为施工人员提供全面而系统的指导，确保水闸工程能够高质量、高效率地完成。

1 水闸施工前的准备工作

1.1 工程图纸设计与审核

工程图纸是水闸施工不可或缺的基础和依据，它承载着设计师的智慧和工程的具体要求。在设计图纸之前，必须对工程的地理环境、水质情况以及地质地貌进行全面而细致的分析。地理环境包括地理位置、气候条件、河流流向等因素，这些因素将直接影响到水闸的设计布局和功能需求。水质情况则涉及到水流速度、含沙量、水体污染程度等，这些都对水闸的材质选择、结构设计和防腐措施提出了具体要求。地质地貌的分析则主要关注地基的稳定性、土层的承载力以及地下水位等，这些都是确保水闸基础稳固的关键。

1.2 施工材料与机械设备准备

施工材料和机械设备是水闸施工的物质基础，它们的准备情况直接关系到施工的进度和质量。在施工材料方面，应根据设计图纸的要求，提前采购所需的各类材料，如混凝土、钢筋、止水材料等。在采购过程中，必须严格把关材料的质量，选择信誉良好、质量可靠的供应商。对采购回来的材料应进行严格的质量检测，确保每一批材料都符合设计要求和相关标准^[1]。对于不合格的材料，应及时退货或更换，以免给后续施工带来隐患。

在机械设备方面，应根据施工需求提前做好各类施工机械，如挖掘机、起重机、混凝土搅拌车等。这些机械的选择应考虑到工程的规模、工期以及施工条件等因素。对使用的机械设备应进行全面的检测和调试，确保设备处于良好的运行状态。

2 水闸施工技术要点探讨

2.1 开挖工程技术

开挖工程是水闸施工的首要环节，主要任务是按照设计图纸的要求，将基础部分的土石方开挖到指定深度和宽度，为后续施工创造有利条件。在开挖前，必须对地形条件进行仔细勘察，了解地质结构、土层分布以及地下水位等情况。这些信息对于选择合适的开挖断面至关重要。开挖断面的选择不仅要考虑施工方便，还要确保开挖后的基坑稳定性，避免发生坍塌等安全事故。开挖过程中，应严格按照施工图纸进行中腰线施工。中腰线是水闸施工的重要参考线，它决定了开挖的深度和宽度。为了确保开挖数据与设计图纸一致，应定期对开挖面进行测量和检查，及时调整施工偏差。开挖过程中还应做好排水工作，确保基坑内无积水，为后续的混凝土施工创造干燥的工作环境。此外，开挖过程中还应注意保护周边环境。在靠近建筑物、道路或管线等敏感区域进行开挖时，应采取必要的支护措施，防止开挖引起的土体变形对这些设施造成损害。

2.2 混凝土工程技术

混凝土工程技术是水闸施工中的关键环节，由于水闸对混凝土的强度和耐久性要求较高，因此确保混凝土质量稳定至关重要。在混凝土施工前，应对原材料进行严格的质量检测。水泥、砂、石等原材料的质量直接影响混凝土的强度和耐久性。因此，应选择信誉良好、质

量可靠的供应商,对采购回来的原材料进行抽样检测,确保每一批原材料都符合设计要求和相关标准。混凝土配制过程中,应严格按照配制比例进行配制。配制比例是影响混凝土性能的关键因素,为了确保混凝土的质量稳定,应由专业人员运用先进技术对混凝土进行配料和搅拌。还应定期对混凝土进行抽样检测,检测其抗压强度、抗渗性能等指标,确保混凝土满足设计要求。混凝土浇筑过程中,应进行全程跟踪检测。浇筑前,应对模板进行检查和清理,确保模板的平整度和清洁度。浇筑过程中,应控制混凝土的浇筑速度和振捣强度,避免产生气泡和裂缝等缺陷。浇筑后,还应定期对混凝土进行养护,确保其在规定时间内达到设计强度。

2.3 金属结构工程技术

金属结构工程技术在水闸施工中同样占据重要地位,水闸中的金属结构部分,如闸门、启闭机等,是水闸正常运行的关键部件。在金属结构工程施工前,应对所使用的金属设备进行全面检测。这些设备应符合国家质量检测标准,并满足施工技术要求。检测过程中,应使用专门检测仪器对金属设备的材质、尺寸、焊接质量等进行检测,确保每一台设备都合格。金属设备在运输过程中应采取必要的保护措施,减少金属构件的损坏。运输前,应对金属设备进行包装和固定,防止在运输过程中发生碰撞和挤压。还应定期对运输车辆进行检查和维护,确保其安全可靠。金属设备在应用过程中应有专门技术人员指导和监督。这些技术人员应具备丰富的专业知识和实践经验,能够熟练掌握金属设备的安装和调试方法。在安装过程中,应严格按照施工图纸和操作规程进行操作,确保金属设备的安装质量和精度。在调试过程中,应对金属设备进行全面的性能检测和性能测试,确保其能够正常运行并满足设计要求。

2.4 导流施工技术

导流施工技术关系到水闸在施工期间和竣工后的水流控制效果以及工程安全,在制定导流施工方案时,应根据河流的水文特点和气象条件进行分析。了解河流的流量、流速、水位变化以及降雨情况等信息,有助于制定合理的导流措施。还应考虑施工期间的季节变化和潮汐影响,确保导流措施的有效性。(1) 基坑排水措施。在开挖基坑后,应及时排除基坑内的积水,为后续施工创造干燥的工作环境。排水措施可采用明沟排水或井点降水等方法,具体选择应根据基坑的大小、深度以及地下水位等因素综合考虑。(2) 拦洪渡汛措施。在施工期间,应根据河流的洪水特点和气象预报信息,制定合理的拦洪渡汛方案。这些方案应包括拦洪建筑物的布置、

材料选择以及施工方法等内容。还应建立健全的应急响应机制,确保在洪水来临时能够及时采取应对措施,保障工程安全。(3) 围堰的选择和施工。围堰应结构简单、抗冲刷能力强,以确保水闸施工不受潮汐影响。浆砌石围堰是一种常见的围堰形式,它具有较高的强度和稳定性,能够承受较大的水流冲刷力。在施工过程中,应严格控制围堰的施工质量,确保其满足设计要求^[2]。还应定期对围堰进行检查和维护,确保其在使用过程中始终保持稳定状态。

3 水闸施工的关键环节

3.1 闸墩施工与预应力技术

闸墩是水闸的重要组成部分,它承受着水流的巨大压力,因此其施工质量至关重要。闸墩施工的关键在于确保闸墩的强度和稳定性,以满足水闸的运行需求。在闸墩施工中,预应力技术是一种常用的技术手段。该技术通过预埋钢管成孔、预制场地锚索组装等步骤,对闸墩进行预应力处理,从而提高其承载能力。在预应力施工过程中,应严格控制预应力的大小和张拉顺序,确保闸墩受力均匀,避免产生裂缝和变形。

3.2 反拱底板施工与排水措施

反拱底板是水闸的底部结构,它承受着水流的冲击力和地基的反作用力。因此,反拱底板的施工质量直接关系到水闸的稳定性和安全性。在反拱底板施工中,应布置好施工程序,避免地基不均匀沉陷对底板造成影响。为此,施工前应对地基进行详细的勘察和处理,确保地基的均匀性和稳定性。在施工过程中应严格控制混凝土的浇筑质量和振捣强度,避免产生裂缝和变形。排水工作是反拱底板施工中的重要环节,由于反拱底板处于地下水位以下,因此必须采取有效的排水措施,防止底板受到水的侵蚀和破坏。排水措施包括夯实基土、设置排水沟和排水井等。在施工过程中,应严格控制挖模过程,确保底板的受力状态良好。

3.3 翼墙模板施工与止水措施

翼墙是水闸的侧向支撑结构,它承受着水流的侧向压力和地基的反作用力。翼墙模板施工的质量直接影响到翼墙的平整度和光滑度,进而影响水闸的流态和阻力。在翼墙模板施工中,应严格控制模板的加工精度和拼接质量。模板加工应在加工厂进行,确保接缝处平顺光滑。在施工过程中应严格控制模板的变形和位移,确保翼墙的平整度和垂直度。止水设施是水闸的重要组成部分,它用于防止水流从水闸的缝隙中渗漏出去。在翼墙施工中,应采用合适的止水措施,如整段止水带、粘接和焊接方式等。止水设施的施工应严格按照设计要求进行,

确保止水效果良好^[3]。在施工过程中应严格控制混凝土的浇筑质量和振捣强度，避免对止水设施造成破坏。

3.4 闸门安装与启闭机调试

闸门是水闸的控制部件，它用于调节水流的流量和流速。闸门的安装质量直接影响到水闸的调节效果和安全性。在闸门安装前，应进行预制和门槽准备。预制过程中应严格控制闸门的尺寸和形状精度，确保闸门与门槽的配合良好。门槽准备包括预埋件的安装和清理等工作。在安装过程中，应使用测量工具进行校检，确保闸门的安装位置和角度符合设计要求。启闭机是水闸的动力部件，它用于驱动闸门的开启和关闭。启闭机的安装质量直接影响到闸门的运行效果和安全性。在启闭机安装时，应按照设计要求进行机架安装、基础螺栓埋设等步骤。在安装过程中应严格控制启闭机的安装精度和调试质量，确保启闭机能够正常运行并满足设计要求。

4 水闸施工的质量控制与安全管理

4.1 质量控制体系建立

在水闸施工过程中，质量控制体系的建立是确保施工质量的基础。这一体系应涵盖从施工准备到竣工验收的全过程，确保每个环节都符合设计要求和相关标准。

(1) 应明确质量控制的目标和责任。根据水闸工程的特点和要求，制定详细的质量控制计划，明确各阶段的质量标准和验收要求。将质量控制责任落实到具体部门和人员，确保每个环节都有人负责、有人监督。(2) 加强施工过程中的质量检验和监测。通过随机检验和定期检查的方式，对进场材料、施工过程以及成品进行质量审核。采用先进的检测技术和设备，确保检验结果的准确性和可靠性。对于发现的质量问题，应及时采取措施进行整改，防止问题扩大化。(3) 应建立完善的质量追溯机制。对施工过程中的关键环节和重要材料，应建立详细的质量记录，确保在出现问题时能够迅速追溯到源头，为质量问题的整改提供依据^[4]。

4.2 安全管理措施

施工过程中应加强安全管理，制定详细的安全管理制度和应急预案，确保施工设备和人员的安全。(1) 建

立健全的安全管理制度。根据水闸施工的特点和要求，制定详细的安全操作规程和应急处理方案。明确各级管理人员和施工人员的安全职责，确保安全管理制度贯彻落实。(2) 加强对施工人员的安全培训和教育。通过定期举办安全培训班、开展安全知识讲座等形式，提高施工人员的安全意识和操作技能。使施工人员熟悉安全操作规程和应急处理措施，能够在紧急情况下迅速采取措施保护自身和他人的安全。(3) 加强现场安全管理。设置明显的安全警示标志和防护设施，确保施工人员和周边群众的安全。对施工设备和工具进行定期检查和维修，确保其处于良好的工作状态。加强对施工现场的巡查和监控，及时发现和消除安全隐患。(4) 应建立完善的应急预案。针对可能发生的施工事故和突发事件，制定详细的应急预案和处置流程。定期组织应急演练，提高施工人员的应急处理能力和自救互救能力。确保在紧急情况下能够迅速、有效地采取措施，减少事故损失和影响。

结语

综上所述，水利工程水闸施工是一项复杂而精细的工程，需要施工人员具备扎实的专业知识和丰富的实践经验。通过本文的探讨，我们深入了解了水闸施工前的准备工作、关键技术环节以及质量控制与安全管理等方面的要点。在未来的水闸施工中，我们应严格按照本文所述的技术要点和质量标准进行施工，确保水闸工程的整体性能和安全性。还应不断总结经验，持续改进施工方法和技术手段，为水利工程的发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]张满利.水利工程中水闸施工技术要点及其注意事项[J].黑龙江科学,2022(16):51-53.
- [2]纪秀梅,贾健升.水利工程中水闸工程施工的重要性及要点[J].新材料·新装饰,2020,2(3):1.
- [3]黄健华.水闸施工中钢纤维混凝土施工技术[J].珠江水运,2022(21):33-35.
- [4]张林.水利工程中水闸工程施工实践与技术构建[J].智能城市,2020,6(06):201-202.