

# 水利工程水闸金属结构施工方法

肖武袁路

江苏省水利建设工程有限公司 江苏 扬州 225000

**摘要：**水利工程水闸金属结构施工是确保水闸正常运行的关键环节。施工前需充分准备，包括材料、设备和人员等。施工过程中，埋件、闸门、门槽的安装需精确无误，同时需进行金属结构防腐处理，以保障结构长期稳定。施工质量控制是确保施工质量的基础，而安全措施则是确保施工过程安全的关键。通过严格的质量控制和安全措施，可确保水闸金属结构施工的高效、安全和质量。

**关键词：**水利工程；水闸金属结构；施工方法

## 引言

水利工程水闸金属结构施工是水利工程建设的重要组成部分，其施工质量直接影响水闸的运行效率和安全性。本文深入探讨了水闸金属结构的施工方法，阐述了施工前准备工作的必要性，详述了埋件、闸门、门槽等关键部件的安装步骤，以及金属结构防腐处理的重要性。强调了施工质量控制和安全措施在保障工程质量和人员安全方面的关键作用。通过全面介绍水闸金属结构施工的关键环节和注意事项，旨在为相关工程建设提供有力的技术支持和参考。

## 1 水利工程水闸金属结构施工方法概述

水利工程中，水闸作为控制水流、调节水位的关键设施，其金属结构部分承载着重要的功能和作用。水闸金属结构主要由闸门、门槽、埋件等组成，这些部分的设计、制造和安装均需严格遵循水利工程的技术标准和要求。首先，水闸金属结构的设计需要充分考虑其工作环境和受力情况。由于水闸经常处于水流冲击、浸泡等恶劣环境中，因此其金属结构必须具备足够的强度和耐腐蚀性。需要采用先进的计算方法和分析工具，对金属结构进行精确的应力分析和强度校核，确保其在使用过程中能够安全可靠地运行。其次，水闸金属结构的制造和加工也是一个关键环节。在制造过程中，需要选用高质量的材料，如碳素钢、不锈钢等，这些材料具有良好的强度和耐腐蚀性，能够满足水闸金属结构的使用要求。制造过程中还需要采用先进的加工设备和工艺，如焊接、切割、打磨等，确保金属结构的精度和表面质量。最后，水闸金属结构的安装是确保其正常运行的关键步骤。在安装过程中，需要严格按照施工图纸和技术要求进行操作，确保金属结构的安装位置和角度准确无误。还需要对金属结构进行必要的调整和加固，以确保其在使用过程中不会发生变形或位移。安装过程中还

要注意施工安全和环境保护，避免对周围环境和人员造成不良影响。水利工程水闸金属结构的施工方法是一个复杂而严谨的过程，需要充分考虑其设计、制造和安装等各个环节的技术要求和质量标准。才能确保水闸金属结构的安全可靠运行，为水利工程的正常运行和效益发挥提供有力保障。

## 2 水闸金属结构施工方法

### 2.1 施工前准备

在施工前准备阶段，（1）必须深入研究和熟悉设计图纸以及相关的施工规范，确保对施工工程的特点和要求有全面的了解。这不仅包括水闸金属结构的尺寸、形状、材质等基本信息，还需对其设计原理、受力状态和使用环境有清晰的认识。（2）编制详细的施工方案是确保施工顺利进行的关键。施工方案应明确施工步骤、工艺要求以及安全措施，确保每一步操作都有据可依、有章可循。施工方案还需根据工程实际情况进行动态调整，以适应现场变化。在施工设备和工具的准备方面，需根据施工方案选择适当的设备和工具，并检查其性能和安全性。这包括起重设备、焊接设备、测量工具等，确保其在施工过程中能够稳定运行，满足施工需求。（3）对施工人员进行技术交底和安全教育至关重要。技术交底应详细讲解施工步骤、工艺要求和注意事项，确保施工人员对施工方案有深入的理解。安全教育则应强调施工过程中的安全风险和防范措施，提高施工人员的安全意识和操作技能。经过详尽的施工前准备工作，包括材料检验、设备调试、人员培训等，为水闸金属结构的施工奠定了坚实的基础。这些准备工作的充分进行，不仅有助于提升施工效率，还能有效确保施工过程中的质量与安全，为水闸金属结构的长期稳定运行提供有力保障<sup>[1]</sup>。

### 2.2 埋件安装

水闸金属结构的施工过程中,埋件的安装是至关重要的一环;它关系到整个水闸的稳定性和长期运行的可靠性。埋件的安装过程不仅要求技术精湛,更需严格遵循施工规范和设计要求。(1)埋件通过载重汽车被精准地运输至施工现场。利用汽车吊这一高效的吊装设备,将埋件逐一吊至预设的各孔槽内。这一步骤中,起重设备和钢丝绳的协调配合至关重要,它们必须确保埋件在吊装过程中保持平稳,避免与孔槽壁发生碰撞。(2)当埋件被吊至孔槽内后,精准地调整埋件的位置和角度。使用起重设备和钢丝绳,将埋件吊起至预定位置,并通过千斤顶、导链、拉紧器等工具进行微调。这一过程中,施工人员的经验和水平起着决定性作用,他们必须精确控制每一个调整动作,确保埋件的高程、工作面平面度以及对门槽中心线、孔口中心线的位置都符合设计要求。底坎作为埋件中的重要组成部分,其安装精度尤为重要。在底坎吊装到位后,使用千斤顶、导链、拉紧器等工具进行精确调整,确保底坎的各项指标都达到设计要求。在二期插筋间焊接钢筋进行加固,以提高底坎的整体稳定性。底坎调整加固完毕后,经过严格的质量检查,确认合格后方可进行二期砼的浇筑。浇筑过程中,需要确保砼的密实度和均匀性,以保证底坎与砼之间的紧密结合。待砼凝固拆模后,再次复测安装尺寸,确保一切符合要求。(3)在底坎上表面进行主轨、反轨控制点、线的位置划线,为后续闸门安装做好准备,这一步骤为后续工作提供了精确的参考,确保了整个水闸金属结构安装的顺利进行<sup>[2]</sup>。

### 2.3 闸门安装

(1)闸门在运输过程中被精心分节,确保在长途运输中不会受到损坏。到达现场后,专业起重设备被用于将每一节闸门精准地吊至预定的门槽内。在门槽内,安装团队开始对闸门进行细致的拼装和焊接工作。这一步骤不仅考验着安装人员的技能,更是对闸门整体性和密封性的重要保障。每一个焊缝都必须经过严格的质量检查,确保闸门在投入使用后能够抵御水流的冲击,保持结构的稳定性。(2)止水橡皮等关键附件的安装被提上日程。这些附件虽然看似微小,但在确保闸门止水效果方面却起着至关重要的作用。安装人员需要确保止水橡皮与闸门紧密贴合,没有缝隙,以保证闸门在关闭时能够完全阻挡水流。闸门安装的最后一步是对其进行精确调整。利用导链、拉紧器等专业工具,安装团队对闸门的位置和角度进行微调,确保其与设计要求完全一致。这一步骤不仅要求技术精湛,更需要耐心和细致,因为任何微小的偏差都可能影响闸门的正常运行。(3)安装

完成的闸门需要经过启闭试验的检验,这一试验旨在验证闸门的启闭灵活性和可靠性,确保其在未来使用中能够安全、稳定地运行。通过精密的闸门安装步骤,每一节闸门都被精心拼装、焊接,确保其整体性和密封性。随后,经过止水橡皮的安装和止水效果的严格检查,闸门的止水性能得以确保。再经过精确的调整和启闭试验,闸门的启闭灵活性和可靠性得到了充分验证。

### 2.4 门槽安装

(1)根据精确的设计图纸和详尽的现场勘测数据,确定门槽的安装位置和角度。这一步骤至关重要,因为它为后续的安装工作提供了精确的基准。(2)利用专业的起重设备,将门槽平稳、准确地吊装至预定的安装位置。在吊装过程中,需要确保门槽不受损坏,且安装位置准确无误。门槽初步定位后,便进入关键的精确调整阶段;利用高精度的调整螺栓、千斤顶等工具,对门槽进行细致的调整。调整过程中,需特别注意门槽的垂直度、平面度和位置精度,确保它们完全符合设计要求,这一过程需要施工人员具备丰富的经验和精湛的技能。

(3)对调整好的门槽进行固定和加固,这通常涉及到焊接、螺栓连接等多种固定方式,以确保门槽在运行过程中不会发生位移或变形。在固定完成后,门槽的安装质量必须经过严格的检查和测试。这包括检查门槽的平整度、垂直度以及与闸门的配合精度等关键指标。只有通过这些精细操作的检查和测试,才能确保门槽的安装质量符合设计要求。这一过程不仅体现了对细节的极致追求,更为水闸的稳定运行提供了坚实的保障,确保了水利工程的安全性和可靠性<sup>[3]</sup>。

### 2.5 金属结构防腐处理

(1)金属结构长期暴露在水环境中,容易受到锈蚀的侵蚀。因此,施工前必须对金属结构表面进行彻底的除锈处理。这一步骤至关重要,因为锈蚀不仅影响金属结构的外观,更会降低其强度和耐久性。通过采用机械除锈、化学除锈或喷砂除锈等方法,将金属表面的锈蚀和污垢彻底清除,为后续的防腐处理奠定基础。(2)涂刷防锈漆是保护金属结构的有效手段,防锈漆能够隔绝金属与水、空气等腐蚀介质的接触,从而减缓锈蚀速度。在涂刷防锈漆时,需要选择质量好、附着力强的产品,并严格按照涂刷工艺进行操作,确保涂层均匀、无遗漏;除了涂刷防锈漆外,还可以采用其他防腐措施对金属结构进行保护。使用热喷涂、电镀等技术在金属表面形成一层耐腐蚀的保护层;或者采用阴极保护技术,通过外加电流使金属结构成为阴极,从而减缓其腐蚀速度。(3)定期检查和维修金属结构的防腐涂层也是至关

重要的，随着时间的推移，防腐涂层可能会受到磨损、老化等因素的影响而失效；需要定期对涂层进行检查，发现问题及时修补或更换，还需要对金属结构进行清洗和保养，以延长其使用寿命。

### 3 施工质量控制和安全措施

#### 3.1 施工质量控制

(1) 施工必须严格遵循设计图纸和施工规范。设计图纸是施工的指导文件，它详细规定了水闸金属结构的尺寸、材料和工艺要求。施工团队必须深入理解并严格执行设计图纸中的各项要求，确保施工质量与设计要求保持一致。施工规范也是保障施工质量的重要依据，它规定了施工过程中的各种技术要求和操作规范，施工团队必须严格遵守。(2) 对施工过程中的关键工序和环节进行重点监控和检查。在水闸金属结构的施工过程中，有些工序和环节对施工质量具有决定性影响，如埋件的安装、闸门的制作与安装、焊接施工等。对于这些关键工序和环节，必须实行严格的监控和检查制度，确保每一步操作都符合技术要求和施工规范。对于发现的问题要及时进行整改和处理，防止问题扩大化，影响整个水闸金属结构的施工质量。(3) 定期进行质量检查和验收也是保障施工质量的重要手段，在施工过程中，应定期组织质量检查和验收工作，对已完成的部分进行质量评估。对于发现的问题要及时进行整改和处理，确保施工质量符合设计要求；质量检查和验收也是对施工团队工作质量的一种监督，能够促使施工团队不断提高施工质量和安全意识。施工质量控制是水利工程水闸金属结构施工中的一项重要工作，通过严格遵循设计图纸和施工规范、重点监控和检查关键工序和环节、定期进行质量检查和验收等措施，可以确保水闸金属结构的施工质量符合要求，为水闸的安全稳定运行提供有力保障<sup>[4]</sup>。

#### 3.2 安全措施

(1) 建立健全的安全管理制度和责任制是确保施工安全的前提。这一制度应明确各级管理人员和施工人员的安全职责，确保每个人都能够清楚自己的安全责任，并在工作中严格执行。(2) 加强施工现场的安全监管和管理是保障施工安全的关键，施工现场应设立专职安

全管理人员，对施工现场进行全天候的监控和管理。需要密切关注施工现场的安全状况，及时发现并处理各种安全隐患，确保施工现场的安全和秩序。(3) 对施工人员进行安全教育和培训也是至关重要的；通过定期的安全教育和培训，可以提高施工人员的安全意识和操作技能，使他们能够更好地掌握安全知识和技能，避免在施工过程中发生安全事故。(4) 还可以通过模拟演练等方式，让施工人员熟悉应急处理流程，提高应对突发事件的能力。配备必要的安全防护设备和设施也是保障施工人员人身安全的重要措施；这些设备和设施包括安全帽、安全鞋、防护眼镜、防护手套等个人防护用品，以及安全网、安全护栏等现场防护设施。这些设备和设施能够有效地减少施工人员在工作中受到的伤害和损失；水闸金属结构施工安全措施是一个系统工程，需要从制度、管理、教育和设施等多个方面入手，全面保障施工安全。只有这样，才能确保水闸金属结构施工工作的顺利进行，为水利工程的建设和发展提供坚实的保障<sup>[5]</sup>。

#### 结语

水利工程水闸金属结构施工是一项复杂的工程，需要严谨的施工方法和严格的质量控制。通过本文的介绍，我们可以了解到水闸金属结构施工的主要步骤和关键环节，以及施工过程中需要注意的安全问题。展望未来，水闸建设应持续创新施工方法，提升施工效率与质量，确保水闸的安全稳定运行。不断优化技术，助力水利工程建设迈向新高度，为社会发展贡献力量。

#### 参考文献

- [1]高学先.水利工程水闸金属结构施工方法[J].全面腐蚀控制,2024,38(3):92-96.
- [2]黄伟.水利工程水闸金属结构施工方法研究[J].中国航标,2022(33):184-187.
- [3]张彬.水利工程水闸金属结构施工方法研究[J].珠江水运,2022(7):89-91.
- [4]赵大海.水利工程水闸金属结构施工方法[J].珠江水运,2021(15):110-111.
- [5]王振岩.水利工程水闸金属结构施工方法[J].魅力中国,2021(43):437-439.