

# 水利工程水闸施工的质量控制措施

王 平

宁夏水利水电工程局有限公司 宁夏 银川 750200

**摘 要：**水利工程中的水闸施工是确保工程安全性和功能性的关键环节。为确保水闸施工质量，必须采取一系列有效的质量控制措施。这些措施包括精确控制基础施工、强化主体结构施工质量控制、确保防水效果以及完善监控和验收机制等。通过这些措施的实施，可以确保水闸工程的稳定性和安全性，提高工程整体质量，为水利工程的可持续发展提供有力保障。

**关键词：**水闸；工程质量；控制问题；措施

## 引言

水闸作为水利工程中的重要组成部分，对于防洪、灌溉、发电等多方面功能具有不可替代的作用。因此，水闸施工质量的优劣直接关系到水利工程整体效益的发挥。近年来，随着水利工程建设的不断发展和技术进步，对水闸施工质量提出了更高的要求。为了满足这一需求，必须加强对水闸施工过程中的质量控制。

### 1 水闸施工工艺简述

水闸在水利工程中承担着调节水流、防洪排涝、维持水位等多种功能。因此，水闸施工工艺的严密性与准确性直接关联到工程的安全性与效益。水闸施工通常包括前期准备、基础施工、主体结构施工和后期调试等多个环节。首先，前期准备阶段是施工的基石，包括地质勘察、设计方案的确定以及材料设备的准备等。地质勘察是为了了解施工地点的地质条件，为设计提供准确数据，确保水闸的稳定性和安全性。在基础施工阶段，重点是地基的处理，如遇到不良地质条件，需采取适当的地基改良措施，如换填、压实等，以确保地基的承载力满足设计要求。主体结构的施工涉及多个复杂步骤，如模板支设、钢筋绑扎、混凝土浇筑等，每一步都需要严格控制质量，确保结构的整体性和稳定性。混凝土浇筑时要控制温度、湿度等因素，防止裂缝的产生。钢筋的加工和安装必须按照设计图纸进行，确保其位置准确、连接牢固。模板支设要保持平整、牢固，避免变形。后期调试阶段则是对水闸设备进行调试和运行试验，确保其正常运行和满足设计要求。同时，还要进行质量检查和验收，对不符合标准的地方及时整改。整个施工过程中，安全施工和环境保护也是不可忽视的环节。通过科学严谨的水闸施工工艺，可以确保水闸工程的高质量完成，从而有效保障水利工程的安全运行和长期效益<sup>[1]</sup>。

## 2 水闸施工常用的质量控制方法

### 2.1 开挖工程

在水利工程中，开挖工程是施工过程中的重要环节，其质量直接关系到整个工程的稳定性和安全性。首先，地质勘察是开挖工程质量控制的基础。通过详细的地质勘察，可以了解施工区域的地质条件、岩土层分布、水文地质情况等关键信息。这有助于制定合理的开挖方案和设计参数，减少因地质因素引起的不确定性和风险。其次，精确的测量定位是确保开挖工程质量的重要手段。使用先进的测量设备和技术，对施工区域进行准确的测量和定位，确保开挖边界、标高关键参数的精度。这可以避免超挖或欠挖现象的发生，保证开挖工程的准确性和稳定性。另外，选择合适的开挖方法和设备也是质量控制的关键。根据地质条件和施工要求，选择适当的开挖方法，如机械开挖、爆破开挖等，并配备合适的施工设备。合理的开挖方法和设备选择可以提高施工效率，减少对环境的影响，并保证开挖工程的顺利进行。同时，在开挖过程中，应采取有效的支护和排水措施。对于需要保留的边坡或不稳定区域，及时采取支护措施，如喷射混凝土、设置锚杆等，以确保边坡的稳定性。同时，合理布置排水系统，及时排除地下水和地表水，防止水对开挖工程的不利影响。最后，实时监测和反馈调整是开挖工程质量控制的重要环节<sup>[2]</sup>。利用现代监测技术对开挖过程进行实时监测，如位移监测、应力监测等，及时发现潜在的问题和不稳定因素。根据监测数据及时调整施工方案和参数，确保施工的安全性和稳定性。通过地质勘察、精确的测量定位、选择合适的开挖方法和设备、支护和排水措施以及实时监测与反馈调整等质量控制方法的实施，可以确保开挖工程的施工质量，为水利工程的安全性和稳定性提供有力保障。

### 2.2 混凝土工程

原材料的质量控制是混凝土工程的基础。优质的水泥、骨料和水是制造高质量混凝土的前提。在选择原材料时,必须确保其符合相关标准,并进行严格的检验和测试。水泥的强度、骨料的粒径分布和含泥量、水的清洁度等都是需要重点关注的指标。其次,混凝土配合比的设计也是质量控制的重要环节。根据工程要求和原材料的性能,通过试验确定最佳的配合比,以确保混凝土的强度、耐久性和工作性能满足设计要求。混凝土浇筑过程中的振捣和养护同样不容忽视。通过合理的振捣方式和时间,可以确保混凝土的密实性,减少内部缺陷。浇筑完成后,及时的养护措施能够防止混凝土表面开裂和水分过快蒸发,保证混凝土的强度稳定增长。此外,混凝土质量的检测与评估也是质量控制的重要手段。通过定期的抗压强度、抗渗性能等检测,可以及时发现问题并采取补救措施。同时,采用无损检测技术如超声波检测、雷达检测等,可以对混凝土内部质量进行评估,确保工程的安全性<sup>[3]</sup>。

### 2.3 金属结构工程

水闸施工中的金属结构工程,主要包括闸门、启闭机、拦污栅等关键部位,这些金属结构的稳定性和耐久性直接关系到水闸的运行安全与效率。因此,对金属结构工程实施严格的质量控制至关重要。首先,金属材料的选用是质量控制的第一步。必须选择符合国家标准和设计要求的优质钢材,并对其化学成分、力学性能等指标进行严格检验。同时,要确保材料来源可靠,防止使用劣质或假冒伪劣产品。其次,金属结构的加工和制造过程需要严格控制。这包括切割、弯曲、焊接等工艺。在切割和弯曲过程中,要确保尺寸精度和形状符合设计要求。焊接工艺是金属结构制造中的关键环节,必须选择合格的焊接材料和工艺参数,确保焊缝质量达到标准,避免出现夹渣、裂纹等缺陷。在安装过程中,要精确控制金属结构的定位、标高和垂直度等参数。对于大型金属结构,应采用先进的测量和定位技术,确保安装的准确性和稳定性。同时,要注意金属结构的防腐处理,采用有效的防腐措施,如喷涂防锈漆、镀锌等,以延长其使用寿命<sup>[4]</sup>。最后,金属结构工程的验收环节也是质量控制的重要部分。在验收时,要对金属结构的外观、尺寸、焊缝质量等进行全面检查,确保其符合设计要求和验收标准。对于不合格的部分,必须及时进行整改和返工,直至达到质量要求。

### 2.4 做好闸室施工质量控制

#### 2.4.1 浇筑块划分及混凝土浇筑控制

闸室是水闸工程中的核心部分,其施工质量直接关

系到水闸的稳定性和功能发挥。在闸室施工中,浇筑块的合理划分以及混凝土浇筑的严格控制是确保质量的关键。首先,在闸室施工前,需要根据工程结构特点和施工条件,对浇筑块进行合理划分。划分的原则应确保各浇筑块能够独立施工,同时便于模板支设、钢筋绑扎和混凝土浇筑等作业的顺利进行。通过科学的划分,可以减少施工缝的数量,提高结构的整体性和稳定性。在混凝土浇筑过程中,需要严格控制浇筑质量和进度。首先,要确保混凝土的配合比、坍落度等性能指标符合设计要求。在浇筑前,应对模板、钢筋等隐蔽工程进行验收,确保其质量合格。同时,要控制混凝土的浇筑速度,避免过快或过慢导致的质量问题。在浇筑过程中,要加强振捣工作,确保混凝土的密实性,减少内部缺陷。此外,温度控制也是混凝土浇筑过程中的重要环节。在高温季节施工时,应采取降温措施,如使用冷水拌合、覆盖遮阳网等,以降低混凝土入模温度。在寒冷季节施工时,则要注意保温措施,如采用加热骨料、搭设保温棚等,确保混凝土的正常硬化和强度增长。最后,混凝土浇筑完成后,要及时进行养护工作。通过洒水、覆盖保湿等措施,保持混凝土表面的湿润状态,防止干缩裂缝的产生。同时,要加强成品保护工作,避免外力破坏或污染。

#### 2.4.2 闸底板施工

闸底板作为水闸工程的基础部分,承受着巨大的水压力和结构荷载。因此,在闸室施工过程中,对闸底板施工质量的控制显得尤为重要。首先,在闸底板施工前,需要进行详细的地质勘察和设计分析,了解地基的承载力和地质条件,为闸底板设计提供准确的数据支持。同时,要确保施工场地平整、无杂物,为施工创造良好的条件。在施工过程中,闸底板的模板安装和钢筋绑扎是关键步骤。模板安装必须牢固、平整,确保闸底板的形状和尺寸符合设计要求。钢筋的加工和绑扎要严格按照设计图纸进行,保证钢筋的数量、规格和位置准确无误。同时,要加强钢筋的保护措施,防止锈蚀和损坏。混凝土浇筑是闸底板施工的核心环节。在浇筑前,应对模板、钢筋等隐蔽工程进行验收,确保其质量合格。浇筑过程中要严格控制混凝土的配合比、坍落度等性能指标,确保混凝土的质量满足设计要求。同时,要加强振捣工作,确保混凝土的密实性,减少内部缺陷。浇筑完成后,要及时进行养护工作,保持混凝土表面的湿润状态,防止干缩裂缝的产生。最后,在闸底板施工过程中,要加强质量监督和检测工作。通过定期的质量检查和评估,及时发现并处理施工过程中的质量问题。

同时,采用先进的无损检测技术对闸底板内部质量进行评估,确保其满足设计要求和使用寿命。闸底板施工是水闸工程中的关键环节之一。通过严格的质量控制措施和科学的管理方法,可以确保闸底板施工的质量和安

#### 2.4.3 闸墩施工

闸墩是水闸工程中的重要组成部分,它承载着水闸结构的重力和侧向荷载,为闸门提供稳定的支撑。在闸室施工中,闸墩施工质量的控制对于确保水闸工程的安全性和稳定性具有重要意义。首先,在闸墩施工前,需要精确放样并安装模板。模板的安装必须牢固、平整,确保闸墩的形状和尺寸符合设计要求。同时,要对模板进行仔细检查,确保其表面光洁、无缺陷,以免影响混凝土的浇筑质量。钢筋加工和绑扎也是闸墩施工中的关键环节。钢筋的数量、规格和位置必须严格按照设计图纸进行加工和绑扎。同时,要确保钢筋的连接牢固、间距均匀,以保证闸墩的整体稳定性和承载能力。在混凝土浇筑过程中,需要严格控制混凝土的性能指标,如配合比、坍落度等。浇筑前应对模板、钢筋等隐蔽工程进行验收,确保其质量合格。浇筑时要分层进行,每层厚度不宜过大,以确保混凝土的充分振捣和密实。同时,要加强混凝土的养护工作,防止裂缝的产生。此外,在闸墩施工过程中,要加强质量监督和检测工作。通过定期的质量检查和评估,及时发现并处理施工过程中的质量问题。同时,采用先进的无损检测技术对闸墩内部质量进行评估,确保其满足设计要求和使用寿命。闸墩施工是闸室施工中的重要环节之一。通过严格的施工质量控制和科学的管理方法,可以确保闸墩的施工质量满足设计要求,为水闸工程的安全运行提供坚实保障。同时,也能提高水闸工程的整体效益和使用寿命。

#### 2.5 加大对施工人员的责任和安全教育

在水闸施工过程中,施工人员的责任心和安全生产意识是确保工程质量的关键因素。为了提高施工质量,必须加大对施工人员的责任和安全教育力度。首先,要明确每个施工人员的职责和任务,建立严格的责任制。通过制定详细的施工方案和操作规程,让施工人员清楚了解自己的工作要求和标准。同时,要加强监督和检查,确

保每个施工人员都能严格按照规定进行施工,杜绝违规操作和质量问题的发生。其次,要加强施工人员的安全教育<sup>[5]</sup>。水闸施工涉及高空作业、重物搬运等危险作业,因此,提高施工人员的安全意识至关重要。通过定期的安全培训和演练,让施工人员掌握安全操作规程和应急处理措施,提高他们的安全防范能力。同时,要加强安全检查和隐患排查,及时发现并消除安全隐患,确保施工过程的安全顺利进行。此外,还可以通过建立奖惩机制来激励施工人员提高责任心和安全生产意识。对于严格遵守规定、表现优秀的施工人员给予奖励和表彰;对于违规操作、造成质量问题的施工人员给予相应的惩罚和处理。通过这种奖惩机制,可以营造良好的工作氛围,激发施工人员的积极性和责任心。加大对施工人员的责任和安全教育是水闸施工质量控制的重要环节。通过明确职责、加强安全教育、建立奖惩机制等措施,可以提高施工人员的责任心和安全生产意识,确保水闸工程的施工质量和安全。同时,也能为水闸工程的长期稳定运行提供有力保障。

#### 结语

水利工程水闸施工的质量控制是一项系统而复杂的工作,涉及多个环节和方面的综合管理。通过加强施工前准备、严格控制材料质量、优化施工工艺、强化施工过程中的监控与检测以及完善验收与评估机制等质量控制措施的实施,可以有效提高水闸工程的施工质量,确保工程的安全性和稳定性。同时,这些措施也有助于提升水利工程建设整体水平,推动水利事业的可持续发展。

#### 参考文献

- [1]杨警卫.对水利水电工程中水闸施工技术与管理探讨[J].工程技术:文摘版,2016(6):00166-00166.
- [2]王小猛.水利工程中水闸施工技术探讨[J].建材与装饰,2018,No.517(08):297.
- [3]石如鹏.水利工程水闸施工管理与质量控制研究[J].建筑工程施工与设计,2018(1).
- [4]时梅.水闸工程施工的质量管理与控制研究[J].工程建设与设计,2018,000(015):223-224, 227.
- [5]孙小光.水闸工程施工要点与质量控制分析[J].四川水泥,2018,000(003):351.