

# 水利水电机械安装施工技术 with 质量控制措施

赖光亮

中国水利水电第四工程局有限公司 四川 甘孜州 626700

**摘要:** 本文介绍了水利水电机械安装施工技术,包括施工前的准备工作、主要机械安装施工技术以及混凝土浇筑与养护技术。详细阐述了水利水电机械安装施工质量控制措施,包括质量计划制定、质量检测与验收、质量纠正与改进以及安全管理措施。分析了施工中的常见问题与对策,为水利水电机械安装施工提供了全面、系统的指导和参考。

**关键词:** 水利水电; 机械安装; 施工技术; 质量控制

## 引言

水利水电工程作为国家基础设施建设的关键领域,其机械安装施工质量直接关系到工程的整体性能和运行安全。随着技术的不断进步和工程规模的扩大,对水利水电机械安装施工的技术水平和质量控制提出了更高要求。通过探讨水利水电机械安装施工的主要技术、质量控制措施以及常见问题与对策,以期对相关工程提供技术参考和借鉴,推动水利水电工程领域的持续健康发展。

## 1 水利水电机械安装施工技术

### 1.1 施工前的准备工作

(1) 地质勘察与处理,地质勘察是水利水电工程前期工作的重中之重。通过对工程所在地的地质条件进行详细勘察,可以了解地质构造、地层分布、水文地质条件以及可能存在的地质灾害隐患等信息。这些信息对于后续的工程设计、施工方法和安全措施都具有重要的指导意义。在地质勘察的基础上,还需要对不良地质条件进行处理,如加固软弱地层、处理断层和滑坡等,以确保工程基础的稳定性和安全性。(2) 施工组织设计的制定,施工组织设计是指导水利水电机械安装施工的重要文件<sup>[1]</sup>。它需要根据工程规模、施工条件、工期要求以及质量要求等因素,综合考虑施工顺序、施工方法、施工资源以及安全管理等方面的内容。施工组织设计需要明确各阶段的任务和目标,制定详细的施工计划和进度安排,确保施工过程的顺利进行。(3) 人力资源与设备的配置,人力资源和设备的配置是水利水电机械安装施工的关键。根据施工组织设计的要求,需要合理配置施工人员和机械设备。施工人员需要具备相应的专业技能和工作经验,能够胜任各自的工作任务。机械设备则需要满足施工需求,具备良好的性能和可靠性。

### 1.2 主要机械安装施工技术

(1) 水轮机组安装技术,水轮机组是水利水电工程

中的重要设备之一。其安装技术包括埋件安装和转轮静平衡试验等环节。埋件安装需要确保座圈和蜗壳混凝土的嵌入位置和尺寸准确无误,以保证水轮机组在运行过程中的稳定性和安全性。转轮静平衡试验则是为了检验转轮在静止状态下的平衡性,以避免在运行过程中产生过大的振动和噪音。在进行水轮机组安装时,需要严格按照施工图纸和工艺要求进行施工,确保安装质量和精度。(2) 发电机组安装技术,发电机组是水利水电工程的核心设备之一。其安装技术包括基础安装与设备连接、接线与调试等环节。基础安装需要确保发电机组的安装位置和水平度符合要求,以保证发电机组的稳定性和运行效率。设备连接则需要确保各部件之间的连接牢固可靠,避免在运行过程中出现故障。接线与调试则是为了检验发电机组的电气性能和运行状况,确保其在正常工况下能够稳定运行。在进行发电机组安装时,需要注重细节和精度控制,确保安装质量和安全。(3) 输电线路安装技术,输电线路是水利水电工程中电力传输的重要设施。其安装技术包括杆塔安装与导线张力调整、绝缘子安装与线路调试等环节。杆塔安装需要确保杆塔的位置和高度符合要求,以保证输电线路的稳定性和安全性。导线张力调整则需要根据线路设计和运行要求,对导线进行张力调整,确保线路在运行过程中的稳定性和安全性。绝缘子安装则是为了保护线路免受外界环境的影响和干扰,提高线路的绝缘性能和耐候性。线路调试则是为了检验输电线路的电气性能和运行状况,确保其在正常工况下能够稳定运行。在进行输电线路安装时,需要注重安全控制和质量控制,确保安装质量和安全。

### 1.3 混凝土浇筑与养护技术

(1) 混凝土配合比的设计,混凝土配合比的设计是确保混凝土质量的基础。需要根据工程要求、材料性能和施工条件等因素,综合考虑混凝土的强度、耐久性、

工作性以及经济性等方面的要求,确定合理的混凝土配合比。(2)浇筑工艺控制,浇筑工艺控制是确保混凝土浇筑质量的关键。需要根据混凝土配合比的要求和施工工艺的要求,合理选择浇筑方式、浇筑速度和层厚等参数<sup>[2]</sup>。在浇筑过程中,需要严格控制混凝土的浇筑温度和浇筑速度,避免产生过大的温度应力和干缩裂缝等问题。(3)养护措施与质量检测,养护措施是确保混凝土耐久性和使用寿命的重要措施。需要根据混凝土的特性和施工条件等因素,制定合理的养护方案和措施。在养护过程中,需要严格控制养护温度、湿度和时间等参数,确保混凝土的强度和耐久性符合要求。

## 2 水利水电机械安装施工质量控制措施

### 2.1 质量计划制定

(1)根据设计要求和质量标准制定质量控制计划,在水利水电机械安装施工前,必须根据设计要求和质量标准,制定详细的质量控制计划。这一计划应涵盖从施工准备到设备安装、调试、运行等各个环节。在制定计划时,应充分考虑设备的技术性能、安装精度、使用环境等因素,确保质量控制计划能够全面覆盖施工过程中的各个关键点。(2)明确质量检测方法和频率,质量检测是确保机械安装施工质量的重要手段。在制定质量控制计划时,必须明确质量检测的方法和频率。检测方法应根据设备的特点和施工要求来选择,如使用高精度测量仪器进行尺寸精度检测,使用专业测试设备进行性能测试等。(3)分配质量责任,为了确保质量控制计划的顺利实施,必须明确各岗位人员的质量责任。项目经理应全面负责质量管理工作,技术负责人应负责技术指导和质量监督,施工人员应严格按照质量控制计划进行施工。

### 2.2 质量检测与验收

(1)对关键部位和隐蔽工程进行质量检测,关键部位和隐蔽工程是机械安装施工中的重点和难点。为了确保这些部位的质量,必须对其进行重点检测。检测内容应包括设备的安装位置、尺寸精度、连接可靠性、电气性能等方面。还应关注隐蔽工程的质量,如基础处理、预埋件安装等,确保这些工程能够满足设计要求和质量标准。(2)使用专业检测设备和工具,为了确保质量检测的准确性和可靠性,必须使用专业检测设备和工具进行检测。这些设备和工具应具有高精度和稳定性,能够满足不同检测需求。在使用过程中,还应定期对设备和工具进行维护和校准,确保其处于良好状态。还应建立检测设备和工具的台账管理制度,对设备和工具的购置、使用、维护、报废等环节进行全面管理。(3)验收工作应严格遵循相关规范和标准,验收工作是机械安装

施工的最后一道关卡。在验收过程中,必须严格遵循相关规范和标准,对设备的安装质量进行全面检查<sup>[3]</sup>。验收内容应包括设备的外观、尺寸、性能等方面。还应进行必要的性能测试和试验,确保设备能够正常运行并满足设计要求。对于验收中发现的问题,应及时进行处理和整改,确保工程质量符合要求。

### 2.3 质量纠正与改进

(1)对发现的质量问题进行及时纠正,在施工过程中,一旦发现质量问题,应立即停止施工并采取措施进行纠正。纠正措施应根据问题的性质和严重程度来确定,如重新施工、更换设备、修复损坏部位等。还应分析问题的原因,防止类似问题的再次发生。在纠正过程中,应加强与监理单位和业主单位的沟通协调,确保纠正措施得到及时、有效的实施。(2)分析原因并采取改进措施,对于出现的质量问题,应进行深入分析并找出问题的根源。分析过程中,应充分考虑设计、施工、材料等方面的因素,并制定相应的改进措施。改进措施应具有针对性和可操作性,能够切实解决问题并提高施工质量。还应建立质量问题台账管理制度,对出现的质量问题进行全面记录和分析,为后续的质量控制和改进提供参考依据。(3)建立质量反馈机制,持续优化施工流程,为了及时发现和解决施工过程中的质量问题,必须建立质量反馈机制。通过定期召开质量分析会议、收集施工人员和监理人员的反馈意见等方式,及时发现施工过程中的问题和不足。根据反馈意见对施工流程进行优化和改进,提高施工效率和质量水平。在优化过程中,应注重技术创新和工艺改进,积极采用新技术、新工艺和新设备,提高施工质量和效率。

### 2.4 安全管理措施

(1)安全生产组织的建立,为了确保施工安全,必须建立专门的安全生产组织。该组织应负责制定施工安全管理制度和操作规程,监督施工过程中的安全行为,并定期组织安全培训和演练活动。(2)安全培训与教育,为了提高施工人员的安全意识和操作技能,必须定期组织安全培训和教育活动。培训内容应包括施工安全知识、操作规程、应急处理等方面。通过培训和教育活动,使施工人员掌握必要的安全知识和技能,提高自我保护能力。加强对新入职人员的安全培训和教育,确保他们能够快速适应施工环境并遵守安全规定。(3)风险评估与应急预案的制定,在施工过程中,应定期进行风险评估工作,识别潜在的安全隐患和危险源。根据风险评估结果,制定相应的应急预案和措施。应急预案应具有针对性和可操作性,能够切实应对突发事件并减少损

失<sup>[4]</sup>。定期组织应急演练活动,提高施工人员的应急处理能力和协作能力。在应急预案的制定和实施过程中,应注重与当地政府、消防部门等单位的沟通协调,确保应急资源得到有效整合和利用。

### 3 水利水电机械安装施工中的常见问题与对策

#### 3.1 设备安装过程中的常见问题

在水利水电机械安装过程中,设备损坏、安装精度不足以及设备间协同性差是常见的几个问题。首先,设备在运输、吊装及安装过程中,由于操作不当或保护措施不到位,极易造成设备损坏。这不仅增加了维修成本,还可能影响设备的正常运行。其次,安装精度不足也是一个不容忽视的问题。由于测量误差、调整不当或安装工艺不合理,导致设备安装位置偏差、连接松动等问题,进而影响设备的稳定性和使用寿命。最后,设备间协同性差也是设备安装过程中的一个难点。不同设备之间的接口不匹配、信号传输不畅等问题,可能导致设备无法正常工作,甚至引发安全事故。

针对上述问题,可以采取以下对策:一是加强设备运输、吊装及安装过程中的安全管理,确保操作人员具备相应的专业技能和资质,同时做好设备的保护措施,减少损坏风险。二是提高安装精度,采用先进的测量技术和调整方法,确保设备安装位置准确、连接牢固。三是加强设备间的协同性,通过优化设备接口设计、提高信号传输质量等方式,确保设备能够正常工作并发挥最佳性能。

#### 3.2 施工过程中的安全风险与防范措施

水利水电机械安装施工过程中,安全风险主要来自于高空作业、电气作业以及机械作业等方面。高空作业中,施工人员可能面临坠落、物体打击等风险;电气作业中,触电、短路等安全隐患不容忽视;机械作业中,设备故障、操作不当等可能导致机械伤害事故。

为了有效防范这些安全风险,可以采取以下措施:一是加强施工人员的安全教育和培训,提高其安全意识和操作技能。二是完善施工现场的安全管理制度和操作规程,明确各项作业的安全要求和防范措施。三是加强施工现场的安全监管和检查,及时发现并纠正安全隐患。四是配备必要的安全防护设施和应急救援设备,确

保在发生安全事故时能够及时有效地进行救援和处理。

#### 3.3 质量控制中的难点与解决方案

水利水电机械安装施工的质量控制难点主要体现在精度控制、材料质量控制以及施工工艺控制等方面。精度控制方面,由于测量误差、调整不当等原因,可能导致设备安装精度不足;材料质量控制方面,材料质量不达标或不符合设计要求,将直接影响设备的性能和稳定性;施工工艺控制方面,不合理的施工工艺可能导致设备损坏或性能下降。

针对这些质量控制难点,可以采取以下解决方案:一是加强精度控制,采用高精度的测量技术和调整方法,确保设备安装精度符合设计要求。二是加强材料质量控制,严格把关材料的采购、验收和使用环节,确保材料质量符合设计要求。三是优化施工工艺,根据设备特点和施工要求,制定合理的施工工艺流程和操作方法,确保施工质量。加强施工过程中的质量检测和验收工作,及时发现并处理质量问题,确保工程质量符合设计要求。

#### 结束语

水利水电机械安装施工是一项复杂而精细的工程,涉及多个环节和技术要点。通过科学的施工组织设计、严谨的质量控制措施以及有效的安全管理手段,可以确保施工过程的顺利进行和工程质量的高标准实现。面对施工中的常见问题,我们应积极采取对策,不断优化施工流程和技术手段,提高施工效率和质量水平。未来,随着技术的不断进步和创新,水利水电机械安装施工将迎来更加广阔的发展前景。

#### 参考文献

- [1]杨彩云.水利水电工程施工质量控制与管理改进措施[J].水上安全,2024,(08):146-148.
- [2]寇治国,杨娇.水利水电工程施工质量控制的要点分析[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(07):202-204.
- [3]赵金龙.水利水电工程施工质量控制分析[J].水上安全,2023,(13):134-136.
- [4]杨自刚.水利水电工程管理及施工质量控制的相关分析[J].水电水利,2020,4(3):108-109.