

浅谈水利工程设计对施工过程的有效控制

柳绪天

山东中泽工程集团有限公司 山东 菏泽 274000

摘要：水利工程是国家基础设施的关键部分，其设计质量影响重大。本文以水利工程设计对施工过程的重要性为切入点，深入剖析设计在施工前期的勘测规划、方案选择与图纸绘制，现场的指导监督、施工执行与变更管理，以及对施工质量在材料、工艺、检验方面的控制作用，旨在为提升水利工程施工质量提供有价值的参考，促进水利工程建设的高质量发展。

关键词：水利工程；设计；前期控制；现场控制；质量控制

引言：水利工程对国家经济发展举足轻重，其设计质量至关重要。它不仅关乎工程建设能否顺利开展，更与人民群众生命财产安全紧密相连。当前，确保水利工程设计对施工过程的有效控制迫在眉睫。本文从重要性着眼，深入解析设计在施工前期的规划筹备、现场的把控协调以及质量控制中的关键作用，以期为水利工程建设提供切实有益的借鉴与参考，推动水利事业稳健发展。

1 水利工程设计对施工过程的重要性

1.1 提供施工技术指导

优秀的水利工程设计能够合理确定工程规模、结构形式、材料选择等关键要素，为施工提供明确的技术指导。设计过程中，工程师们会综合考虑工程所在地的地质条件、气候条件、水资源状况以及建设单位的实际需求，进行精心的规划和设计。他们会选择合适的工程规模，确保工程既能满足实际需求，又不会造成资源浪费^[1]。同时他们会根据工程的特点和条件，选择合适的结构形式和材料，以确保工程的稳定性和耐久性。这些设计成果将为施工单位提供明确的施工要求和标准，指导他们按照设计图纸进行施工。

1.2 提供施工地质资料

水利工程设计中的地质勘察和水文分析工作能够为施工提供准确的地质和水文资料，降低施工风险。在设计过程中，工程师们会对工程所在地的地质和水文条件进行详细的勘察和分析。他们会了解地层的岩性、厚度、稳定性等地质信息，以及河流的流量、水位、流速等水文信息。这些资料将为施工单位提供重要的参考，帮助他们制定合理的施工方案和措施。通过了解地质和水文条件，施工单位可以预测和评估施工过程中可能遇到的风险和问题，并提前采取相应的措施进行防范和应对。这将大大降低施工风险，确保工程的安全和顺利进行。

1.3 确保工程顺利进行

水利工程设计阶段的优化和变更管理能够及时发现并解决施工过程中的问题，确保工程的顺利进行。在施工过程中，由于各种因素的影响，可能会出现与设计不符的情况或问题。这时，设计单位和施工单位需要及时沟通和协商，对设计方案进行优化和调整。设计阶段的优化和变更管理可以确保施工过程中的问题得到及时解决，避免影响工程的进度和质量。它还可以为施工单位提供技术支持和帮助，指导他们更好地进行施工。

1.4 促进环境保护

水利工程设计对施工过程的重要性还体现在其经济性和环保性方面。优秀的设计能够合理利用资源，降低工程成本，提高经济效益。通过选择合适的工程规模和结构形式，可以减少不必要的浪费和损失。同时设计过程中还会考虑环保因素，采用环保材料和工艺，减少对环境的影响。这将有助于实现水利工程的可持续发展和环境保护。

2 水利工程设计对施工过程的前期控制

2.1 详细勘测与规划

(1) 在施工前期详细的勘测与规划是水利工程设计的基础。对工程所在地的全方位调查和分析，其意义深远。地理位置的确定，关乎着工程与周边环境的协调以及后续运输和资源调配。地质条件的勘察则是重中之重，不同的地质类型如岩石层、土壤层、含水层等，其稳定性、承载能力和渗透性各异。准确掌握地质状况，能够避免在施工中遭遇诸如地基沉降、滑坡等地质灾害，为建筑物的基础设计提供可靠依据。(2) 气候条件的研究同样不容忽视。降雨量的多少直接影响水库的蓄水量和防洪能力设计；风的强度和方向会影响水工建筑物的抗风能力和结构布局；气温的变化则对混凝土浇筑等施工工艺和材料选择有着重要影响。(3) 在全面了解这些自然条件的基础上，结合工程的功能需求和建设目标来确定合理的工程规

模和结构形式。如对于以灌溉为主的水利工程,需要根据灌溉面积和需水量来确定水库的库容和渠道的流量;对于防洪工程,则要根据流域的洪水特性和保护对象的重要性来确定堤坝的高度和强度。

2.2 设计方案的优化与选择

(1) 经济性是首要考量因素之一。在满足工程功能和质量要求的前提下,降低工程成本是提高项目效益的关键。例如在坝型的选择上,重力坝建设成本较高,但运行维护相对简单;拱坝则能凭借其结构优势节省材料,但对地质条件和施工技术要求较高^[2]。通过详细的成本分析,包括材料采购、施工费用、设备租赁等方面,能够确定最经济的坝型方案。(2) 可行性评估涵盖了技术、施工条件和资源供应等多个方面。某些设计方案在理论上可能具有优势,但在实际施工中可能面临技术难题或资源短缺的限制。比如采用新型的施工工艺可能需要引进特殊的设备和技术人员,如果当地无法满足这些条件,该方案就可能不具备可行性。(3) 安全性更是水利工程的生命线。设计方案必须能够承受各种可能的荷载和自然灾害,确保工程在运行期间的安全稳定。对于水库大坝,要进行充分的抗震设计和洪水演算,保证在极端情况下大坝不发生垮塌。

2.3 施工图纸的准确绘制与审查

第一,准确绘制施工图纸要求对工程的各个细节进行精确的标注和说明。结构方面,包括建筑物的尺寸、形状、配筋情况等都要清晰表达,以便施工人员进行钢筋的绑扎和模板的支设。材料的标注要明确种类、规格和性能要求,确保采购的材料符合设计标准。施工工艺的说明要详细,如混凝土的浇筑方法、养护要求,土方的开挖和回填顺序等。第二,严格的审查机制是保证施工图纸质量的重要环节。审查过程中,要对图纸中的结构合理性、尺寸准确性、标注完整性进行逐一核对。对于发现的错误和遗漏,必须及时纠正和补充。例如,结构计算中的错误可能导致建筑物的承载能力不足,尺寸标注的偏差可能导致施工构件无法安装到位。

3 水利工程设计对施工过程的现场控制

3.1 设计人员的现场指导与监督

(1) 在水利工程施工过程中,设计人员的现场指导与监督是确保施工质量和安全的重要保障。设计人员需要深入施工现场,了解施工进展情况,对施工难点和技术问题进行解答和指导。他们凭借丰富的专业知识和经验,能够及时发现施工中存在的问题,并提出相应的解决方案。(2) 现场指导不仅包括技术层面的指导,还包括对施工安全、环境保护等方面的监督。设计人员会关

注施工现场的安全措施是否到位,环保要求是否得到满足,以确保施工过程的顺利进行。他们还会与施工单位进行密切沟通,解答施工单位在施工过程中遇到的疑问和困惑,确保设计意图得到准确执行。(3) 设计人员还需要对施工现场与设计图纸进行对比和修正。由于施工现场环境的复杂性和多变性,设计图纸中的某些细节可能无法完全适应实际情况。在这种情况下,设计人员需要根据现场实际情况对设计图纸进行相应的修正和调整,以确保施工质量和安全。

3.2 施工单位的严格执行与反馈

第一,施工单位是水利工程施工的主体,他们的严格执行和及时反馈对于确保施工质量和安全至关重要。施工单位需要严格按照设计要求进行施工,确保每个施工环节都符合设计要求。并且他们还需要对设计不足的问题进行及时反馈和调整,与设计人员进行充分的沟通和协作,共同解决施工中的问题^[3]。第二,施工单位的严格执行不仅包括技术层面的执行,还包括对安全、环保等方面的遵守。他们需要确保施工现场的安全措施得到落实,环保要求得到满足。在施工过程中,施工单位还需要对施工质量进行严格的把控和检测,确保每个施工环节都符合质量标准。第三,施工单位还需要对设计人员的现场指导进行积极响应和配合。他们应该认真听取设计人员的意见和建议,及时纠正施工中的错误和不足。通过与设计人员的紧密合作,施工单位能够更好地理解设计意图和要求,确保施工质量和安全。

3.3 设计变更的规范管理与审批

(1) 设计变更的必要性需要进行评估和论证。设计人员和施工单位需要共同分析变更的原因和必要性,确保变更符合工程建设的整体利益和实际需求。(2) 设计变更需要按照规定的程序进行审批和备案。审批流程应该包括设计单位、建设单位、监理单位等多方的参与和审核。在审批过程中,需要对变更方案的技术可行性、经济合理性、安全性等方面进行综合评估。(3) 设计变更后的施工图纸需要重新绘制和审查。设计人员需要根据变更方案对原施工图纸进行相应的修改和完善,确保新的施工图纸符合变更要求。同时,新的施工图纸还需要经过严格的审查和审批流程,确保其准确性和完整性。

4 水利工程设计对施工质量的控制

4.1 设计对材料选择的指导

第一,设计人员需要根据工程的具体要求和功能定位,全面分析各种材料的性能特点。例如,对于大坝工程,需要考虑材料的抗压强度、抗渗性能、耐久性等;对于渠道工程,则要关注材料的抗冲刷能力、防渗性能

等。在此基础上,选择合适的材料类型,如混凝土、钢材、土工合成材料等。第二,材料的规格也至关重要。设计人员要根据工程结构的尺寸、荷载要求等因素,精确确定材料的规格^[4]。过大的规格会造成浪费,增加成本;过小的规格则无法满足工程的承载和使用要求。第三,材料的来源和质量把关也是设计的重要任务。设计人员需要了解市场上各类材料供应商的信誉和产品质量,选择可靠的供应渠道。在设计文件中,明确规定材料的质量标准和检验要求,确保进入施工现场的材料符合设计要求。例如,对于混凝土所用的水泥,要规定其强度等级、凝结时间等指标;对于钢材,要明确其化学成分、力学性能等标准。

4.2 设计对施工工艺的要求

(1)设计人员需要根据工程的特点和所选材料的性能,制定合理的施工工艺和技术措施。不同的水利工程项目具有独特的地理环境、结构形式和功能需求,因此施工工艺也会有所差异。如在深基坑开挖中,需要根据地质条件和周边环境确定开挖方式、支护结构和降水措施;在混凝土浇筑中,要根据结构尺寸和混凝土性能确定浇筑顺序、振捣方法和养护措施。(2)对于施工过程中的技术难点和关键环节,设计人员需要进行重点把控。比如在大体积混凝土施工中,如何控制温度裂缝是一个关键问题。设计人员需要提出相应的温控措施,如埋设冷却水管、优化混凝土配合比等,以确保混凝土的质量。在水工建筑物的防渗处理中,设计人员要明确防渗墙的施工工艺、灌浆的压力和浆液配比等关键参数,保证防渗效果。(3)设计人员还需要考虑施工的可操作性和安全性。施工工艺不仅要保证工程质量,还要便于施工人员操作,同时符合安全生产的要求。例如在高空作业部位的设计中,要提供合理的作业平台和防护设施;在复杂结构的施工中,要尽量简化施工流程,降低施工难度。

4.3 设计对质量检验的参与

(1)在施工过程中,设计人员需要对质量问题和隐患进行及时发现和纠正。他们凭借对设计意图和技术要

求的深刻理解,能够敏锐地察觉到施工中不符合设计要求的。例如,发现结构尺寸偏差、钢筋布置不合理、施工缝处理不当等问题,并提出整改意见,确保工程质量符合设计标准。(2)设计人员还需要对施工质量进行定期检测和评估。通过参与质量检测工作,如对混凝土强度的检测、对防渗效果的评估等,获取第一手的数据和信息。根据检测结果,分析工程质量的状况,判断是否存在质量波动或趋势性问题,并提出相应的改进措施和建议。(3)为了提高施工质量,设计人员还能够为质量提升提供技术支持和保障。他们可以根据质量检验中发现的问题,优化设计方案,调整施工工艺,或者提出新的质量控制措施。例如,针对混凝土出现的裂缝问题,设计人员可以通过调整配合比、改进养护方法等措施来加以解决。

结语

水利工程设计对施工过程的有效控制意义重大。它是水利工程建设的关键,有力保障工程顺利开展与质量优良。强化设计于施工前期、现场及质量控制的关键作用,能显著降低风险,提升质量与效益。为此,我们务必高度珍视水利工程设计的作用与价值,大力加强设计人员素质和能力的培养与提高,从而确保水利工程高质量地建成,更好地服务社会,造福人民。

参考文献

- [1]石炜栋.生态水利工程设计在河道建设中的应用——以惠州市西枝江连通东江(新开河)河道建设为例[J].工程技术研究,2019,4(10):78-79.
- [2]闫飞.水利水电工程安全生产法律法规探究——评《水利水电工程安全生产法律法规》[J].水资源保护,2020,36(06):138-140.
- [3]周柯军,尤维锋,胡燕.浅析太湖(蠡湖)新城流域农田水利工程施工技术管理[J].建材与装饰,2019(30):288-289.
- [4]夏晓娟,牛冬春,石方健.阶梯式生态框挡墙在徐州市海绵城市试点项目截水沟工程中的应用[J].建筑技术开发,2023,50(3):77-79.