

探析水利工程中混凝土结构的优化设计

南向东

辽宁省闹德海水库管理局有限责任公司 辽宁阜新 123000

摘要: 水利工程就是以水库的堤坝、水渠、水闸、渡槽这些为主的建筑设施,是用来优化水资源的利用的,用以减少洪涝和干旱等自然灾害,同时还能满足人们的生产和生活需求。水利工程建设中最重要的部分是混凝土结构,这一结构具有耐久性和功能性的特点,因此在很多大型的建筑物中都会应用上,所以在水利工程建设中混凝土结构的设计和施工的质量是非常关键的。本文就优化混凝土结构的设计进行分析,结合实践提出优化措施,提高混凝土结构的稳定性,提升水利工程建设的质量,推动水利工程建设的发展。

关键词: 水利工程、混凝土结构、优化设计

Analysis on the optimal design of concrete structures in hydraulic engineering

Xiangdong Nan

Liaoning Naodehai Reservoir Management Bureau Co., Ltd. Liaoning Fuxin 123000

Abstract: Water conservancy engineering primarily consists of infrastructure such as reservoir embankments, canals, water gates, and culverts. Its purpose is to optimize the utilization of water resources, reduce natural disasters such as floods and droughts, and meet the production and livelihood needs of people. The most crucial part of water conservancy engineering construction is the concrete structures, which possess durability and functionality. Consequently, they are widely applied in many large-scale constructions. Therefore, the design and construction quality of concrete structures in water conservancy engineering are of utmost importance. This paper analyzes the optimization of concrete structure design, proposes improvement measures based on practical experience, enhances the stability of concrete structures, improves the quality of water conservancy engineering construction, and promotes the development of water conservancy projects.

Keywords: hydraulic engineering, concrete structure, optimization design

现阶段我国的国内生产总值不断提高,在这种时代背景之下社会领域内各行各业都实现了蓬勃的发展,尤其是建筑行业的发展成果比较显著,国内的水利工程建设规模和建设质量得到了大幅度的提升,但是水利工程的工程结构主要是以混凝土结构为主要内容,虽在基于目前的建筑行业发展现状和相关科学技术的突破,传统的钢筋混凝土结构的施工工艺和水平有着很大的改善,但是依旧存在许多明显的技术缺陷,从而降低了我国的水利工程项目的整体建设质量和水平,导致我国的建筑行业发展受到制约。为了使水利工程项目不被影响就要对混凝土结构的稳定性进行优化设计。

一、混凝土结构的要求和特点

1.1 混凝土结构的要求

水利工程有耐久性和功能性的特点,因此想要满足可持续发展战略的要求,就要保证工程项目建设的质量得到保证,混凝土结构就是保障工程质量的基础。想要提升工程的质量,就要提高混凝土结构的重视性,保证合理的设计混凝土结构用以满足更多的要求^[1]。水利工程一般的寿命周期会比较长,这对国民经济的影响就比较大,确保混凝土结构的稳定性不

仅能够提高项目的质量还是一件利国利民的重要举措。水利工程所处的环境一般都是在河道或是山谷等环境当中,因为要长时间地受到外界环境的侵蚀,所以只有工程的耐久性得到提高,才能抵御得住各种外界的侵蚀。再有水利工程的修建一般都是为了抵御洪水或是为干旱时给人民提供水资源,避免出现自然灾害的,因此只有水利工程具备良好的整体性能,才能提高水利工程的质量。

1.2 混凝土结构的特点

其他建筑的混凝土结构和水利工程的混凝土结构是有很大的区别的,对于一些中大型的水利工程来说,混凝土结构相对于其它的建筑工程体积会比较大,往往混凝土的使用量也会更对,混凝土的施工过程会贯穿整个工程项目^[2]。由于水利工程混凝土结构的特点就导致其表面系数就比较小,水泥的水化热释放相对集中,内部温度上升很快,所以在混凝土结构设计的过程中要充分考虑到温度的作用。实例工程会建在水资源较多的地方,而混凝土结构会分布在水下和地上,就是因为水利工程混凝土结构的这一特点,水下部分会长期受到浸泡和水中物质的侵蚀,因此就影响水下混凝土的使用寿命。当前由于我国水利工程的规模和数越来越大,

许多大型的工程陆续建设,如三峡水电站,就是混凝土结构被合理利用的典型实例。水利工程建设施工过程中涉及的地理条件问题和环境的问题越来越复杂,这就使工程的质量要求越来越高,尤其是在复杂地形或恶劣环境中建设水利工程,这就对混凝土结构的要求更高。为了保证混凝土结构发挥它最大的作用,就必须优化混凝土结构的设计,保证工程的质量。

二、混凝土结构优化的意义

2.1 提高工程项目的整体建设质量和水平

混凝土作为工程项目的建设施工过程中被大量使用的基础建筑材料,其本身具有较强的粘合性,同时也是因为混凝土粘合性较大,可有效的增强混凝土浇筑组件工作环节的整体结构密度,有效的保障了水利工程项目整体的结构密度符合规划设计要求,保证建筑主体整体的稳定性能和安全性。针对混凝土自身的性质来讲,使用混凝土浇筑形成的建筑组件相较于传统的木质结构,其具有更强的拉伸力抵抗性和重压力抵抗能力,这种材质自身的韧性可以有效的针对后期投入使用时的形变现象进行抵抗,提高了水利工程项目整体的稳定性和安全性。并且相较于传统的木质水利工程结构,钢筋混凝土结构不易受到水和其他环境因素的侵蚀,相对的使用寿命更长,后期的维护和检修成本更小。因此当水利工程受到外界环境因素的侵蚀时,可以实现有效的抵御作用^[4]。

2.2 降低水利工程项目整体施工难度

基于我国的地理条件和现实因素,水利工程项目通常远离人们生活的城市圈,在偏远山区的天然水域进行工程项目的建设施工作业,规模普遍较大,施工难度也就大大地增加。在进行水利工程项目建设施工作业过程中,由于所使用的混凝土具有较强的可塑性,所以在混凝土的浇筑环节,可以根据实际的施工环节情况和工程项目的结构需要进行灵活的混凝土浇筑作业,从而更好的满足水利工程项目的设计需要,改善施工现场整体的环境条件,有效提高建设施工作业的整体效率。此外,在相关的建设施工人员参与混凝土构件浇筑作业环节时,应当严格按照相关的工艺标准和规定进行操作,尽量保证混凝土浇筑构件一次性浇筑完成,保障构件整体的质量和稳定性能,避免因二次浇筑作业留下风险隐患,降低构件的整体质量。

三、现阶段的混凝土结构发展过程中存在的现实问题

由于混凝土结构在浇筑成型之后稳定高、抗变形能力强、不易受到外界环境因素影响的特点,导致水利工程中混凝土构建浇筑完成的后期优化设计工作中,难度较大,同时还要针对水利工程项目所在施工地点周边的环境情况进行全面的考量,所以如果想要保障设计规划方案的科学性和科学性必须将前文描述的两项因素进行全面的考虑,所以这对于水利工程项目的设计工作提出了更高的工作要求。同时围岩的稳定性也是优化设计中要重点关注的问题。

3.1 施工材料的问题

一般水利工程项目所涉及的混凝土构建主要是由一定规格的水泥、石灰、砾石、沙土等建筑材料进行科学规范的配比工作从而形成符合设计使用要求的混凝土,在施工材料的配比工作环节,需要重点关注水泥的配比使用量,水泥的配比和质量会直接决定混凝土的强度和品质,一旦配比不科学或者水泥的质量不达标不符合使用规格,在后期的结构配件浇筑过程中,振捣会产生气泡和空洞,从而导致结构配件的质量下降,在投入使用后容易引发安全生产事故

3.2 施工现场的准备工作不充分

基于水利工程项目自身的特点,在建设施工环节的工艺复杂程度比较高,对相关人员的水平有一定要求,在实际的建设施工作业前期阶段,需要针对施工现场的周边环境进行全面的调查和分析工作,比如有针对性对施工现场所在地方的地质条件和水文特征进行勘探和侦测,由于水利工程项目自身的复杂性,一旦工程项目的工作人眼考虑不周全,导致相关的调查工作存在漏洞,会对水利工程系造成极大的负面影响,例如施工现场所在地的岩洞和围岩由于自身会承受较大的应力,一旦出现形变会导致实际的建设施工环节出现开裂,进而破坏水利工程项目混凝土主体结构^[1]。

3.3 出现衬砌的渗漏问题

在现代水利工程项目建设施工过程中,另一个不可忽视的重要安全问题就是结构衬砌的渗漏问题,经过相关的工作者和研究人员对实际工作环节的研究和分析工作,对衬砌渗漏问题的原因进行了总结,其最主要的诱因就是地基的稳定性没有达到设计规划的要求,如果地基的建设施工环节不符合项目的规划要求,导致地基的基础建设工作质量低下,在后续的施工环节中就容易产生裂缝和渗漏情况,从而造成

结构渗漏的问题。

四、混凝土主体结构优化设计的措施

在水利工程中，混凝土结构设计的优化工作是非常关键的工作环节，通过对水利工程项目的混凝土结构设计规划方案进行优化和调整，从而有效的提升工程项目建设工作的整体质量和水平，有效保障项目建设的整体安全性能和稳定性，同时也可以有效的提高水利工程项目整体的抗渗透性能。所以在相关的工作人员针对设计规划方案进行优化工作时，应当重点关注先进技术和工艺的应用，从而提高工程项目整体的建设质量。

4.1 对裂缝的产生实现有效的控制

针对混凝土结构中的裂缝产生进行有效的控制，可以显著的提升混凝土结构的稳定性，提高混凝土结构整体质量，要做到在保证混凝土结构承载能力的同时还要裂缝产生的原因进行有效的控制和预防，只有将裂缝的产生原因控制在可承受的范围之内，混凝土结构整体的稳定性才能得到有效的保证。针对混凝土结构中的部分易弯拉的浇筑构件，要进行重点的关注和质量控制工作，水利工程要将一些非常规构件，放在重点上治理，这样就能控制裂缝的宽度。在治理裂缝问题上，除了结合水利工程的实际情况和选用的钢筋和混凝土的性能极限外，同时要对混凝土结构中的各项构件进行严格的审查和监管，针对其自身的抗裂性能进行科学规范的测试和评估工作，并根据这些建筑构件自身材料的受力变化标准进行严格的测试和统计

4.2 保证混凝土的科学配比

保证混凝土的科学配比以及合理性是保证混凝土强度和质量的关键所在，只有这样才能保证混凝土不会出现气泡和麻面的现象，才能保证混凝土的强度和重量。防止混凝土结构中出现气泡，要选择细度比较高的天然砂或是细度达标的人工砂，将这些进行科学的配比，并且要控制好一些添加剂的用量，与此同时混凝土栈道和摊铺的工作也要做好，保证摊铺厚度在三十到五十厘米，在针对混凝土浇筑工作进行振捣作业时，要对振捣设备的频率和力度进行有针对性的调

节，在振捣棒的拔出环节一定要缓慢并且保持匀速进行，防止由于拔出过快而产生气泡和空洞，进而影响浇筑作业的整体工作质量和水平。这种针对振捣棒的振动频率和力度进行控制的方式是浇筑作业出现气泡和空洞的最佳解决方案，由于混凝土自身具有比较强的易和性能，可以将混凝土进行均匀的摊开，进行均匀的振捣搅拌作业，然后在使用模板进行固定，从而进行完整的混凝土构建浇筑作业。一旦在混凝土构建浇筑作业的流程中如果发现有空洞，对其要进行物理清理，再用同质量的混凝土填堵。要在钢筋固定位置焊牢，同时要保证保护层垫块的牢固性，这样才能更好地防止漏筋的发生。

五、结语

水利工程项目整体的质量基础是混凝土结构的质量，在设计环节要结合实际进行合理规划，梳理总结水利工程混凝土结构的要求、特点及应用中存在的问题，提出水利工程混凝土结构优化设计的对策措施，对于保证水利工程质量稳定和使用性能，延长其使用寿命，具有十分重要的意义。混凝土结构的优化设计在提升工程的稳定性的同时还能够降低工程施工的难度，减少工程事故的发生。只有不断地加强对混凝土结构的优化设计才可以保证实例工程的整体质量，在施工当中一定要注意混凝土结构中材料的配比、空洞和裂缝的产生、围岩的稳定性、衬砌设计和温度以及湿度进行优化设计，用此来保证混凝土结构的质量，从而保证水利工程整体的质量。

参考文献：

- [1]吕婷婷,吕靖.水利工程中混凝土结构的优化设计[J].四川水泥,2022(03):124-125.
- [2]张鹏,栗一粟,徐伟.水利工程中混凝土结构的优化设计思路分析[J].建筑技术开发,2020,47(24):14-15.
- [3]石圣.水利工程中混凝土结构的优化设计[J].工程技术研究,2020,5(18):221-222.
- [4]陈星予.水利工程中混凝土结构的优化设计探析[J].工程技术研究,2020,5(14):273-274.