

水工混凝土结构设计存在的问题及对策

高佳安

湖南省水务规划设计院有限公司 湖南长沙 410007

摘要: 经济快速发展, 水利工程数量逐渐增加的同时, 对水工混凝土结构质量提出更高的要求, 应以水工混凝土结构设计为切入点, 解决水工混凝土结构设计中可能存在的主要问题。本文首先介绍水工混凝土结构特点, 接下来分析设计水工混凝土结构原则, 接下来探究水工混凝土结构存在的问题, 如钢筋替换、裂缝等, 最后提出有效提升水工混凝土结构设计水平可行性策略。旨在为从业人员提供借鉴, 促进水利企业可持续发展。

关键词: 水工混凝土; 结构设计; 问题及对策

Problems and countermeasures of hydraulic concrete structure design

Jiaan Gao

Hunan Water Supply Planning and Design Institute Co., Ltd, Changsha, Hunan, 410007

Abstract: With the rapid economic development and the increasing number of hydraulic engineering projects, higher requirements are being placed on the quality of water conservancy concrete structures. We should take the design of water conservancy concrete structures as a starting point to address the main issues that may exist in their design. This paper first introduces the characteristics of water conservancy concrete structures, then analyzes the principles of designing such structures. Subsequently, it explores the problems that exist in water conservancy concrete structures, such as reinforcement substitution and cracks. Finally, feasible strategies are proposed to effectively improve the design level of water conservancy concrete structures. The aim is to provide reference for professionals and promote the sustainable development of water conservancy enterprises.

Keywords: hydraulic concrete; structure design; problems and countermeasures

引言

在水利工程施工过程中, 水工建筑起到容纳水作用, 并且也是水利工程中重要组成部分之一。水利工程建筑能否具有较好性能, 在很大程度上取决于水工混凝土质量以及设计是否符合相关标准。相比于普通混凝土, 水工结构混凝土体积较大, 尽管配筋数值相对较高, 但在一般情况下, 可能无法超出水工混凝土结构限值。此外, 水工混凝土水泥水化热较大, 并且混凝土体积也相对较大。因此, 有效避免温度应力缝隙以及控制混凝土结构温度上升, 是施工和设计的关键所在。

一、水工混凝土结构特点

在水利工程施工期间, 主要混凝土建筑材料, 并且主要是碎石、水泥以及泥沙等基于实际情况, 各自相应比例配置而成。不同混凝土配置比例。在性能以及质量上有着较大差异。水工建筑相比其他类型钢筋混凝土建筑, 对混凝土强度要求较高。因此, 在使用混凝土进行作业之前, 需要对当前使用材料进行预实验, 并且其性能应符合国家相关标准, 从而确保水工混凝土结构质量。

二、水工混凝土结构设计原则

水工混凝土结构主要极限承载力, 实际上指结构出现

严重变形时, 导致超出其混凝土本身强度承载力或者无法在承载。通常情况下, 在设计挡水结构主要依据, 一般指受压破坏极限值, 并且其整体结构的最大压应力, 要小于设定应力限制。因此, 为能有效避免或者减少水工混凝土结构出现裂缝, 在设计过程中, 应判断其结构是否处于极限应力状态。为避免或者减少出现裂缝, 设计人员在设计水工结构过程中, 需要确保工程结构具有较强承载力, 并且也许考虑到水压力、荷载性质以及低下水位等因素, 从根本上确保水利工程在施工过程中, 裂缝宽度符合相关标准。此外因不同水工结构安全级别不同, 使得控制裂缝标准也存在着较大差别^[1]。在水利工程施工过程中, 控制裂缝技术一般都适用在标准弯钩拉构件中, 但是水工结构中, 构件大多属于非常规构件。因此在水工混凝土结构设计期间, 其主要难点和重点就是合理控制裂缝宽度。

三、水工混凝土结构存在的问题

3.1 钢筋替换

在水工混凝土结构设计过程中, 为确保框架塑性, 一般情况下, 不应使用高强度钢筋作为代替原设计材料, 在必要条件代替是, 为确保整体性能, 应遵循压力设计值等效替换原则。影响构件质量主要因素之一就是裂缝宽度。因此为确保构件满足搭接长度、最小直径、锚固长度以及间距等,

从而确保水利工程能安全稳定进行施工^[2]。

3.2 裂缝处理

部分水工混凝土结构出现裂缝时,若只增加钢筋数量,则不能从根本上解决裂缝问题,设计人员需对当前结构件内部情况充分了解,从而设计出合理裂缝问题解决方案。根据相关规定,可采用直径较小带肋钢筋缩小裂缝之间间距,进而有效解决裂缝宽度超出既定标准情况,并且进一步提升水工混凝土结构整体承载力以及密实度,一般情况下,计算所需纵向钢筋面积的30%,作为钢筋截面面积的界限,若按照上述方法仍不能很好控制裂缝宽度时,可基于裂缝实际情况,选择其他针对有效方式进行处理。

四、控制水工混凝土结构质量主要策略

4.1 控制结构变形

水工混凝土结构难以避免存在着裂缝质量问题。因此,在设计水工混凝土结构时,应加强控制结构变形问题,具体控制方法可从以下几个方面进行:(1)设计人员在设计水工混凝土结构过程中,需要对当前水利工程进行充分研究以及研讨,并在确保结构具有较强稳定性、整体性以及合理性情况下,合理设置变形缝隙。在分析计算结构受力期间,工作人员应开展断面设计盐酸工作,如应力、施工维修、超载等。(2)严格控制原材料以及半成品质量。应确保水泥安定性符合质量要求同时,选择含石粉或者泥土比例在允许范围、集配良好的砂、石。通过试配阶段,确定混凝土结构配合比例,并结合相关实际情况,可相应换算和适当调整。在水工混凝土结构设计过程中,水泥产品水化热应确保符合施工现场环境变化要求。(3)强化监督管理。工作人员在施工前准备阶段,合理控制原材料配合比,并在配置过程中,应做到搅拌充分、搅拌均匀。在大体积混凝土浇筑过程中,应事先按照顺记分层、分段以及分区方式进行浇筑作业,确保模板与插入式之间最小间距以及混凝土振捣密实。为确保避免因模板过度变形出现漏浆漏水问题,在完成浇筑作业之后,在规定时间内进行养护处理。在施工期间,工作人员也应充分考虑到当地环境湿度变化,是否会对水工混凝土造成影响,有效避免出现大面积地基变形,从而出现沉陷裂缝。

4.2 规范水工混凝土结构设计流程

在设计水工混凝土结构中,经常会遇到结构较为复杂或者受力条件较为特殊情况,如大坝孔口、蜗壳结构等,其无

法按照杆件体系,计算配筋以及截面内里,通常情况下,将其称为非杆体系结构。常见非杆体系配筋有以下几种方式:

(1)在水利工程施工阶段,依据对结构进行试验然后计算配筋,但这种方法主要应用在牛腿、深受弯构件、孤门支座中。同时因为不同水利工程要求不尽相同,可能存在着配筋不足的问题。(3)弹性应力图法,可以计算所有非杆系配筋量。(4)非线性有限元法。此种方法仍需要通过应力图法计算出配筋量之后,在进行复核裂缝形态以及结构承载力。

五、结语

综上所述,水工混凝土结构施工过程中,难以避免其会受到各种病害或者突发性影响。因此,在设计水工混凝土结构过程中,设计人员应考虑到当地环境侵蚀以及材料老化等问题,即便结构受到多种因素影响,还具有较强安全性能以及稳定性能。

参考文献:

- [1]侯建国,安旭文.水工混凝土结构设计规范二阶效应设计规定的修订建议[J].武汉大学学报(工学版),2022,55(01):39-44.
- [2]梁剑.水工混凝土结构设计分析[J].住宅与房地产,2019(31):97-98.
- [3]刘莉娜,刘敏,邓波.水工混凝土结构设计研究[J].工程技术研究,2019,4(03):194-195.
- [4]梁建鹏;杨玉峰.水工混凝土结构腐蚀检测与评估方法[J].江西水利科技,2016(05)
- [5]胡少伟.复杂水工混凝土结构服役性态诊断技术与实践——获2016年度国家技术发明二等奖[J].水利水电工程学报,2017(01)
- [6]黄淑芳.水工混凝土结构设计若干问题分析[J].内蒙古水利,2014(06)
- [7]邹战军.水工混凝土结构设计若干问题探讨[J].黑龙江水利科技,2014(03)

作者简介:高佳安(19890704-)性别:男,民族:汉族,籍贯:陕西榆林。学历:学士/本科,职称:工程师,研究方向:水工结构,水利工程设计,高效节水灌溉,高标准农田建设。工作单位:湖南省水务规划设计院有限公司,单位地址:长沙市开福区芙蓉北路二段158号,单位邮编:410007