

水闸混凝土闸墩裂缝成因及处理措施

顾世杰

天津市永定河管理中心 天津 301800

摘要: 水闸是水利工程中的一种水工构造物,其因为长期受到流水的冲刷,在闸墩部位处常常会出现裂缝,导致水利工程质量问题的发生,其因为部位特殊,检修难度大,一直都没有得到根本性的检查,这种裂缝的长期存在,严重影响水闸的使用,导致其出现了不同程度的病害问题,对此需要人们加强分析,深入分析水闸混凝土闸墩裂缝成因。此外,在水闸混凝土闸墩施工中需要单位科学设计其结构,加强质量控制,保证混凝土浇筑质量,减少裂缝的发生,如果出现了裂缝需要采取一定的技术方法进行解决,以此确保水利工程运行的安全和稳定,确保工程结构体不受到破坏。

关键词: 水闸混凝土闸墩; 裂缝; 成因; 处理措施

Causes and treatment measures of cracks in concrete pier of sluice

Shijie Gu

Tianjin Yongding River Management Center Tianjin 301800

Abstract: Sluice is a kind of hydraulic structure of water conservancy project, its long-term washed by water, because often cracks in the pier site place, lead to water conservancy project quality problems, because of its special areas, difficult to repair, has not got fundamental examination, the fracture of the long-standing, the serious influence the use of locks, Therefore, it is necessary for people to strengthen the analysis and deeply analyze the causes of cracks in the concrete pier of the sluice. In addition, the sluice pier concrete construction units need scientific design of the structure, strengthen quality control, ensure the quality of concrete pouring, reduce the occurrence of cracks, if there is a need to take some methods to solve the crack, to ensure the security and stability of the water conservancy project operation, to ensure that the engineering structure is not damaged.

Keywords: concrete gate pier; Fracture; Causes; treatment measures

引言:

水闸混凝土闸墩是一种钢筋混凝土结构形式的构造物,其耐久性,但是因为混凝土本身就是一种复杂结构形式的材料,其抗拉强度低,抗变形能力差,抗腐蚀性差,在施工的过程中容易因为各种内外因素的影响导致裂缝的产生。且因为水利工程水闸混凝土闸墩长期浸泡的水中,更容易产生各种裂缝问题,裂缝的存在一般会大综合钢筋结构体发生膨胀、锈蚀、脆裂的问题,导致混凝土结构体遭受到破坏。对此,在水闸混凝土闸墩施工中,施工单位需要加强质量控制,科学分析产生裂缝的原因,以此保证混凝土浇筑质量,有效预防和控制裂缝的产生,蔓延,并采取科学的技术措施进行修补,以

此确保水利工程运行的安全和稳定。

一、水闸混凝土闸墩概述

是一种常见的混凝土结构,其是水闸工程的重要组成部分,水闸混凝土闸墩裂缝主要呈现枣核状,是沿着数值方向进行蔓延的模式,裂缝在演变的过程中一般是向上进行延伸、发展的,主要是因为水闸混凝土闸墩处于水闸墙体的中间部位,对此人们在预防和控制时也需要在闸墩墩体上方进行处理。此外,在房屋建筑屋面施工时也会出现不接触顶、不着地的微裂缝,这种裂缝是一种贯穿数值式的裂缝,在当前我国水利工程中新修建的项目或者改造后项目中的水闸一般都会产生各种裂缝。这些裂缝危害性大,会影响水闸的安全性、经济性、稳

固性, 对其进行分析发现主要是因为混凝土裂缝发生后会因为外力因素产生一系列化学反应。最终导致水利工程整体质量、可靠性都受到了影响, 在后期容易出现各种渗漏问题, 最终导致水闸混凝土闸墩结构不稳定, 并对周围的环境产生不良的影响^[1]。

二、工程概述

本文选择的水闸闸孔净宽为 134.89m, 是一种 7 孔下卧式自动浮体钢筋砼扇形闸门, 其净宽主要是依据水闸闸孔设置的, 且在一些浮孔体前设置有平板闸门, 总之水闸混凝土闸墩整体结构包括进口段、溢流段、浮体闸室段、陡坡段、消力池、海漫、尾水渠等。其中进口段是一种收缩形状, 底高程较高, 两侧镶嵌的墙体是一种砌筑石圆弧挡土墙, 其中溢流段是一种折线型的实用堰, 其中浮体闸室段是一种钢筋砼结构体, 底部高程和长度均符合要求。其中陡坡段也是一种钢筋砼结构, 其中陡坡尾部和首部高程都符合相关要求, 首部是一种宽的平台, 消力池是一种边墙顶形式, 其中海漫是一种水泥砂浆砌筑结构形式, 底部高程和长度也有明确的限制。在其中的节制闸两端没有设置控制室, 在闸室的顶端设置有交通桥, 其中平板闸门处设置有启闭机和启闭机等^[2]。

三、混凝土裂缝的产生

当水利工程施工完成对混凝土进行拆模后, 在水闸的右岸边挡墙和右岸边墩出产生了多条裂缝, 这些裂缝主要呈现出水平式和竖直式的结构形式, 其中水平式主要出现在挡土墙的中间部位, 竖向裂缝主要出现在挡土墙的下部位置, 在顶部没有出现裂缝。这些裂缝中间交宽, 两端较窄, 还没有全部贯穿于整个挡土墙中, 有一些部分存在两种形式的裂缝, 在水闸混凝土闸墩基础层中有一些裂缝。这些裂缝在拆模一段时间后都会出现, 一些在拆模时就已经发生, 对此人们需要科学分析这些裂缝产生的原因, 一般情况下, 人们需要在发生裂缝后对工程现场进行勘察、分析, 阅读相关工程资料 and 文件。重点对混凝土配比、混凝土浇筑记录、混凝土测温记录、施工日志、混凝土拆模时间、混凝土抗压强度报告、混凝土生产资质等资料进行综合分析, 对比, 可以从技术层面来了解水闸混凝土闸出现裂缝的原因。

(一) 混凝土配比

水闸混凝土闸墩采用的是指定型号的水泥材料, 这种型号的水泥材料质量好, 强度大, 安全系数高, 导致混凝土实际强度也高于设计强度, 一般情况下混凝土实际测量的强度数值如果大于设计值较高, 会导致混凝土在后期出现水化热现象, 导致内部温度升高, 最终促使混凝土在初期凝固时温度应力加大, 通过相关研究报告也可以有效证实这种现象的发生。此外, 在冬季施工

时混凝土出现较高的水化热现象可以有效发挥保温作用, 避免混凝土温度较低, 影响其总体强度。对此人们在后期施工时需要科学选择水泥型号和规格、用量, 以此预防混凝土裂缝的发生, 在此过程中对于一些尺寸较大的混凝土结构, 需要将胶骨控制在科学的范围内, 尽量减少水泥用量, 有效预防水化热问题, 以此抑制温度裂缝的产生。

(二) 混凝土拆模时间

在水闸混凝土闸墩和右岸挡土墙施工中, 在混凝土浇筑时因为温度较低, 在此情况下拆模, 会因为保温措施不到位导致混凝土在拆模后容易因为环境影响产生各种刺激应力, 导致混凝土内部温度和表面温度出现较大的应力差, 混凝土表面产生较大的拉应力。一般情况下如果混凝土初期强度大, 抗拉强度小, 容易导致混凝土开裂, 且在混凝土施工过程中, 施工单位一般在浇筑后只对其表面温度进行了测试, 没有对内部温度测试。而内部温度的测试一般需要遵循《水工混凝土结构设计规范》的混凝土热学指标、应力松弛系数中公式来进行, 并通过计算确保不超过规定数值^[2]。

(三) 结构尺寸

在水闸混凝土闸墩施工中, 因为挡土墙的结构尺寸大, 混凝土产生的大量水化热一般会聚集在混凝土内部, 导致混凝土内部温度急剧上升, 如果混凝土表面散热快, 会导致出现较大的温差, 这种内外温差和混凝土外部热胀冷缩原理是不同的, 会导致混凝土表面产生拉应力。如果拉应力持续上升超过了混凝土本身的抗拉强度标准值, 会导致混凝土表面出现裂缝, 一般裂缝发生后沿着挡土墙呈数值式分布, 延伸到顶部一段距离后会停止, 这种现象的产生主要是因为挡土墙顶部宽度尺寸小, 导致散热快, 温度拉应力小, 在此部位混凝土一般不容易产生裂缝。

(四) 基础约束力

在挡土墙基础和挡土墙的施工间隔位置处, 需要根据混凝土强度测试报告进行施工, 但是因为基础层混凝土强度数值和设计值较为接近, 会因为挡土图基础混凝土和挡土墙混凝土之间的混合部位的约束力, 导致基础层混凝土因为收缩发生各种变形问题, 导致水闸混凝土闸墩出现裂缝^[3]。

四、混凝土裂缝的检测和分析

为了深入了解裂缝的原因, 为后期预防和控制提供指导, 需要施工单位安排专门的质量检测团队对水闸混凝土闸墩混凝土裂缝进行检测, 具体如下所示。

(一) 混凝土裂缝尺寸的检测

对于水闸混凝土闸墩的裂缝长度可以采用卷尺进行

测量，其中的宽度需要采用读数显微镜进行测量，该仪器测量精度比较高，对于裂缝的深度可以采用超声波探测方法进行测量，并采用超声波穿过裂缝尾端的时间来计算裂缝的深度，最终对测量的数值进行分析。

(二) 裂缝产生原因的总结

通过质量检测团队的检测结果和经验可以得到以下几点问题：工程水闸混凝土闸墩处产生的裂缝主要是混凝土裂缝，其产生和混凝土配合比、混凝土拆模时间、外部环境、结构尺寸等因素有着直接的关系。其主要原因是因为混凝土拆模时间不当，导致混凝土表面产生温度应力差，内部温度和表面温度差别大，在混凝土表面出现了温度拉应力而产生各种裂缝，其中挡土墙基础层和挡土墙现场浇筑的时间间隔对裂缝的产生没有直接的作用^[4]。

五、水闸混凝土闸墩裂缝的预防和控制

(一) 加强原材料的质量控制

在水闸混凝土闸墩施工中，工程单位需要根据设计要求，施工要求科学选择原材料，在进行混凝土配比时需要根据规范要求、技术参数等科学配比水泥、砂石骨料、水、粉煤灰等用量，以此确保混凝土性能良好，强度达标，保证其质量。在施工前人们还需要对混凝土质量和性能进行检测，根据规范要求进行抽检，并根据气候环境的变化和材料情况及时调整配比方案，以此满足施工需求，具体如下表1所示：

表1 混凝土配比

技术要求	强度等级：C35	抗渗等级：	塌落度/mm：				
			130 ~ 150				
原材料	水泥：P.032.5	河砂：中	碎石/mm：16 ~				
		砂	31.5				
配合比	粉煤灰：外加剂：						
	每1m³材料用量	水泥	河砂	碎石	水	外加剂	砂率
	/kg	410	620	1200	205		34 %
配合比	1	1.51	2.93	0.48			
例							

(二) 控制温度

第一，人们需要科学控制骨料级配，采用硬度系数高的混凝土来保证混凝土的塌落度和水灰比，有效预防混凝土的收缩变化，通过使用掺和混凝土料来或者双掺外加剂来减少水泥用量；第二，在搅拌混凝土时需要适当的加水和碎石，对其进行充分冷却，以此降低混凝土浇筑温度；第三，控制浇筑厚度，根据规范要求将每层控制在40cm左右，以此确保浇筑层可以充分散热；第

四，科学选择拆模时间，有效避免混凝土表面产生温度应力，其中水泥搅拌流程如下图1所示：

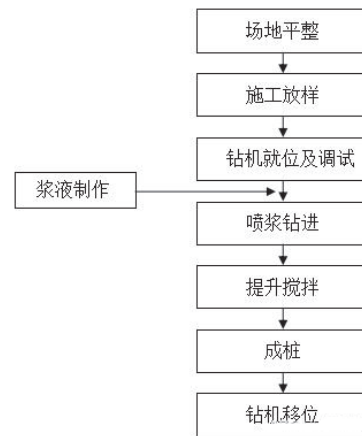


图1 水泥搅拌桩施工流程图

(三) 改善约束条件

第一，需要科学对划分地块和裂缝；第二，科学安排施工工序，避免各个部位高差较大；第三，在水闸混凝土闸墩混凝土和底板混凝土浇筑施工时需要控制其间隔时间，避免停留时间较长导致裂缝的产生。在此过程中人们还需要提高混凝土的性能，优化施工工艺和流程，在拆模后需要加强养护和保温、保湿关系，保证水闸混凝土闸墩质量不受影响，有效预防各种穿梭裂缝的发生^[5]。

六、结束语

从以上勘察、分析、总结结果进行分析发现，水闸工程背水面的混凝土裂缝较大，对此人们需要加强预防和控制，避免裂缝对混凝土内部的钢筋产生腐蚀影响，需要对背水面裂缝的表层进行防渗处理，有效封堵裂缝，这种方法操作简单、效果好。对于迎水面的混凝土裂缝，其会对建筑物表面的整体质量，外观产生影响，对于这种裂缝人们可以采用化学灌浆方法进行处理，以此提高该结构体的防渗漏能力，确保其强度和稳定性符合设计要求，有效预防各种水力和泥沙的冲击。

参考文献：

[1]李建.水闸混凝土闸墩裂缝成因及处理措施[J].陕西水利, 2019(11): 3.
 [2]杨兆兵.水闸闸室底板及闸墩混凝土裂缝原因及处理措施浅析[J].科学与财富, 2015, 7(11): 1.
 [3]潘文业.水闸闸室底板及闸墩混凝土裂缝原因及处理措施探讨[J].工业B, 2016.
 [4]祖光宇.水闸闸室底板及闸墩混凝土裂缝原因及处理措施浅析[J].科技创业家, 2013(20): 13-14.
 [5]黄薇.水闸闸室底板及闸墩混凝土裂缝原因及处理措施浅析[J].科学与财富, 2014.