

探究水工混凝土建筑物缺陷修补技术

刘娜

中国水利水电第十一工程局有限公司

DOI:10.32629/hwr.v4i8.3256

[摘要] 水工混凝土建筑物常常由于各种原因在使用过程中出现缺陷,从而影响混凝土建筑物的整体性和稳定性,严重缩短了水利工程建筑物的使用寿命。基于此,本文首先介绍了水工混凝土建筑物的特点,然后分析了水工混凝土建筑物产生缺陷的原因,并且介绍了修补材料以及修补方法,以期能够对提升水工混凝土建筑物的质量提供参考依据。

[关键词] 水利工程; 混凝土建筑物; 缺陷; 修补技术

中图分类号: TV74 **文献标识码:** A

混凝土结构作为水利工程的基本结构,在后期使用过程中会由于使用年限较长,或者由于设计、施工、材料等其他问题引起水工混凝土建筑物出现缺陷,影响水利工程的正常使用。如果不进行及时的修补,还会引起建筑物的渗水和溶蚀等现象,从而影响周边居民的生命财产安全。因此,解决水工混凝土建筑物所存在的缺陷,最重要的是选择合理的修补技术。

1 水工混凝土建筑物的特点

由于水工混凝土建筑物的功能与普通混凝土建筑物的功能有很大差别,因而对水工建筑物使用的混凝土的要求也与普通建筑物有很大的不同。导致水工建筑物混凝土的成分及成分间配比与普通混凝土存在着较大差别的原因,第一,骨料粒径不同。水工建筑物所使用的混凝土,骨料的粒径要远远大于普通混凝土建筑物。第二,建筑物的耐久度要求不同。水工建筑物由于投资比较大,施工时间也比较长,因而对于建筑物的耐久度要求也明显的高于普通混凝土建筑物。第三,混凝土的强度等级不同。由于混凝土的强度和耐久度在一定条件下呈负相关的关系,使得对混凝土耐久度的要求在一定程度上限制了混凝土的强度,所以水工建筑物使用的混凝土,其强度明显的低于普通的混凝土建筑物。同时由于水利工程建筑物的功能特殊性,水

工建筑物的部分区域常年处于水下,水上建筑物部分也因工程建筑体积过大,致使混凝土建筑物内部的水分难以进行扩散蒸发,使得水工混凝土建筑物长期处于潮湿的环境下。这就导致了水工建筑物的混凝土在成分和外部环境上均与普通建筑物所使用的混凝土有着明显的差异。

2 水工混凝土建筑物产生缺陷的原因

导致水工混凝土建筑物产生缺陷的主要原因有以下几方面:

2.1 混凝土自身原因

(1) 温度变化

由于水泥水化热会释放大量的热量,从而造成混凝土内部温度和混凝土表面的温度温差较大,在施工过程中要进行严格的温控,否则会由于混凝土的温差较大而产生裂缝。

(2) 混凝土收缩

在水利工程产生缺陷的原因中最常见的就是由于混凝土收缩而产生的裂缝。产生裂缝的主要原因是混凝土的塑性收缩和干缩,塑性收缩是由于混凝土终凝前,混凝土表面失去水分而造成了混凝土表面收缩。由塑性收缩而产生裂缝具有较细,且纵横交错,呈现龟裂状,而且裂缝的形状没有任何规律等特点。干缩是由于在混凝土终凝后,混凝土内部的水泥石的空隙中的水分蒸发而造成

的,这种情况下形成的裂缝一般垂直于长度方向。

(3) 混凝土的老化

混凝土的碳化、混凝土的碱-骨料反应以及混凝土内钢筋的锈蚀都属于混凝土的老化,而混凝土的老化也会是水工混凝土建筑物产生缺陷。其中混凝土的碳化是由于混凝土内水泥成分中的氢氧化钙与空气中的二氧化碳相遇发生反应,从而生成碳酸钙和水,引起混凝土中性化的过程。混凝土碱-骨料反应是由于混凝土中的碱性成分与骨料中的活性成分在遇到水时发生了化学反应,致使混凝土不断膨胀、产生裂缝。混凝土的碳化在化学上改变了混凝土的性质,破坏了混凝土内钢筋在强碱性条件下形成的保护膜,而混凝土的碱-骨料反应加速了空气与水分进入混凝土内部的速度,这两个过程都加速了混凝土内部钢筋的锈蚀。

2.2 人为因素

人为因素是指因施工及使用过程中的主观错误与操作失误引起水工混凝土建筑物产生的缺陷。主要包括:施工原材料类型选择不当、混凝土成分配比不合理、混凝土养护不当、原材料质量不合格、建筑物管理维护不当、运行年限超期,以及水工建筑物设计结构不合理等。同时,由于施工人员在施工过程中不严谨,就会导致水工混凝土建筑物产生

蜂窝、麻面等缺陷。

3 水工建筑物混凝土缺陷修补材料

3.1 丙乳硅粉砂浆

丙乳硅粉砂浆是由丙乳、硅粉和水泥依照一定的比例制成的特种水泥砂浆,它具有良好的粘结、抗裂、抗冻、抗碳化、防渗、抗氯离子渗透、抗冲耐磨、耐老化等效果。丙乳硅粉砂浆的这些特性使其广泛的应用于各类水工混凝土建筑物的防渗、防腐护面以及缺陷的修补中。其主要性能指标为:28d抗压强度大于40MPa;28d抗拉强度大于8MPa;28d抗折强度大于12MPa;28d极限拉伸率为 $560 \times 10^{-6} \sim 800 \times 10^{-6}$;与老砂浆粘结强度大于4MPa;抗冻性大于F300。

3.2 改性聚氨酯灌浆材料

改性聚氨酯是一种有机高分子化合物,遇水容易发生化学变化,生成泡沫状凝胶和CO₂,具有很强的二次扩散渗透能力。由于其具有粘结强度高、收缩小和可灌性好等优点,充分的应用于各类水工混凝土建筑物的防渗、堵漏工程。其主要性能指标为:温度为22℃时其粘度为100~400MPa·s;粘结强度大于110MPa;固体抗压强度大于1.5MPa;固体抗渗性大于1.2MPa。

3.3 改性环氧树脂类灌浆材料

改性环氧树脂类灌浆液是用得最多的补强灌浆材料。其优点是具有强度高、收缩小、粘性好、可灌性好、固化后耐水性和化学稳定性好等优点。其主要性能为:抗压强度为40~100MPa;抗折强度为9~15MPa,抗拉强度为5.4~14MPa;粘结强度为5~15MPa;粘度为10~150MPa·s(25℃)。

3.4 防水堵漏剂

防水堵漏剂是由多种无机、有机材料复合而成。它具有凝结速度快、早强、抗渗性好等优点,因此广泛应用于快速堵漏工程。其主要性能指标为:初凝时间≤6min;终凝时间≤14min;1h抗压强度≥12MPa;抗渗标号≥1.5MPa。

4 水工混凝土建筑物缺陷修补技术

4.1 表面覆盖法

表面覆盖法适用于建筑物表层的细微裂缝的修补,在实际修补过程中,使用水泥、改性沥青等材料涂抹于裂缝的表面,或者可以使用粘合剂将聚合物薄膜贴于产生裂缝的部位,从而达到与空气、水分隔绝的目的。表面覆盖法操作起来较简单、便利,但是只适用于对整个水工混凝土建筑物没有危害的小裂缝,对其他的缺陷没有明显的作用。

4.2 开槽修补法

开槽修补法是沿着裂缝凿出一条沟槽,并在沟槽中注入填充物,或者在对裂缝进行粗糙化处理之后,在其表面喷涂致密高强度的水泥砂浆,以达到防渗抗裂的目的。这种方法适用于修补宽度较大但对建筑物无明显危害作用的表层裂隙。此方法快速简单,但是弥合能力有限,无法修复更加严重的缺陷。

4.3 压力灌浆法

压力灌浆法通过对裂缝进行钻孔,然后灌入由水泥或者其他化学原料制成的浆体,为了保证注浆饱满,可以隔一段时间后进行补注。这种方法适用于修补水工混凝土建筑物产生的较严重危害的缺陷,如深度和宽度较大的裂缝和贯穿性裂缝等。压力灌浆法方法充分利用了

浆体的流动性和渗透性,可使较大的缺陷处得到全面而有效的修补。

4.4 直接加固法

直接加固法属于新兴的水工混凝土建筑缺陷修补技术,主要是通过建筑物表面粘贴钢板、碳纤维等材料,对建筑物进行修补及加固。目前此方法多应用于对水工混凝土建筑物的补强加固。

5 结束语

水工混凝土结构工程是一项系统的、复杂的工程,其涉及很多方面的工作。而每个环节的漏洞都会促使水工混凝土建筑物产生缺陷。因此,在水工混凝土结构工程中,每一个环节都要严格按照相关规定进行,确保水工混凝土建筑物的安全、耐久性以及质量。在后期运行过程中水工混凝土建筑物一旦出现任何缺陷,首先要快速的查明产生缺陷的原因,并及时采取合适的修补技术,以此确保水工混凝土建筑物能够更好的运行。

[参考文献]

- [1]李大谦.浅谈水工混凝土建筑物缺陷修补技术[J].才智,2011,(24):66.
- [2]陈建国,郭晋川.浅议水工混凝土建筑物缺陷修补技术[J].广西水利水电,2010,(3):65-67.
- [3]李振华.水工混凝土缺陷修补处理初探[J].科技创新与应用,2014,(6):183.
- [4]陈旋明.水工混凝土建筑物渗漏原因及处理方法[J].江西建材,2019,(07):200+202.
- [5]谭隽宁.水工混凝土缺陷的预防措施和修补方法[J].东北水利水电,2015,33(12):21-22.