

水利水电工程大坝混凝土施工质量问题及解决方法

屠名民 马辽辽

中国水利水电第四工程局有限公司, 青海 西宁 810007

[摘要]在社会快速发展的过程中,水利水电工程发挥出了重要的作用,与此同时社会发展对于水电能源的需求量不断的增加,从而使得国家对水利水电工程建设工作给予了更多的关注,从而有效的促进了我国水利水电工程行业的稳步发展。但是就当下我国水利水电工程实际情况来说,因为工程施工量较多,工程整体规模较大,所以对于施工技术和施工质量的要求相对较高,特别是大坝工程施工中,混凝土质量问题是具有代表性的重要问题。水利水电大坝施工技术人员需要严格的遵从规范标准来实施各项实践工作,一旦发现任何的质量问题,都需要及时的进行处理,这样才可以从根本上对水利水电工程施工质量和施工安全加以根本保障。

[关键词]: 水利水电工程; 混凝土; 大坝; 质量问题

DOI: 10.33142/hst.v5i2.5989

中图分类号: TV544

文献标识码: A

Quality Problems and Solutions of Dam Concrete Construction in Water Conservancy and Hydropower Projects

TU Mingmin, MA Liaoliao

Sinohydro Engineering Bureau 4 Co., Ltd., Xining, Qinghai, 810007, China

Abstract: In the process of rapid social development, water conservancy and hydropower projects have played an important role. At the same time, the demand of social development for hydropower energy is increasing, which makes the state pay more attention to the construction of water conservancy and hydropower projects, which effectively promotes the steady development of Chinese water conservancy and hydropower industry. However, in terms of the current actual situation of water conservancy and hydropower projects in China, due to the large amount of construction and the large overall scale of the project, the requirements for construction technology and construction quality are relatively high, especially in the construction of dam project, the quality of concrete is the most representative and important problem. Water conservancy and hydropower dam construction technicians need to strictly comply with the norms and standards to implement various practical work. Once any quality problems are found, they need to be handled in time, so that the construction quality and construction safety of water conservancy and hydropower projects can be fundamentally guaranteed.

Keywords: water conservancy and hydropower projects; concrete; dam; quality problem

引言

在实际组织实施水利水电工程大坝混凝土施工工作的时候,应当对施工质量加以重点把控,混凝土结构裂缝、混凝土排气管道系统问题属于发生频率最高的安全隐患问题,鉴于此,这篇文章主要针对水利水电工程大坝混凝土施工质量问题展开全面深入的研究分析,希望能够对我国水利水电工程行业的未来良好发展有所帮助。

1 大坝混凝土特点

大坝混凝土结构属于大体积混凝土结构中的一种,整体结构规格相对较大,结构厚度较厚,混凝土材料量相对较大,施工工作量较为巨大,对于施工技术水平要求相对较高,水泥水化热问题较为严重,所以极易出现结构变形的情况。大体积混凝土施工工作对于最小断面以及内外温度进行了专门的规定,并且也对平面尺寸设定了详细的标准。因为平面尺寸较大,在长时间的受到外界诸多作用力的影响之后,就会出现结构裂缝的问题。大体积混凝土结构中所出现的裂缝按照深度的不同可以划分为贯穿裂缝、

深层裂缝以及表层裂缝三种类型。贯穿裂缝通常是从混凝土表层裂缝逐渐的蔓延到深层结构,如果不能及时的加以处理最终就会形成贯穿裂缝。这类裂缝通常会导致结构出现断面的问题,具有较强的破坏性。深层裂缝会导致结构断面的情况出现,对于结构质量会造成严重的损害。表层裂缝的危害相对较小^[1]。

2 水利大坝工程混凝土施工常见质量问题

2.1 混凝土水化热产生的裂缝

就水利水电工程实际情况来说,混凝土结构因为受到多方面因素的影响所以发生裂缝的概率相对较高,导致上述问题主要根源集中在下面几个方面:首先,在实施混凝土浇筑施工工作的时候,遇到水化反应,特别是大体积混凝土在遇到水化现象的时候就会发生水化热反应,最终会造成混凝土结构内层和外层温度出现较大的差异,正是因为内外结构温差情况的存在所以会导致体积收缩而导致结构出现变形或者是裂缝的情况。其次,混凝土浇筑施工工作结束之后,在硬化的过程中其体积也会出现一定的变

化, 体积收缩就会造成组件结构出现变形而导致裂缝问题的发生。再有, 混凝土在与水进行混合之后, 就会出现一定的化学反应, 碱性物质与氧化硅在进行反应的过程中会对外界的水分进行一定的吸收, 这样就会导致结构体积增大的情况, 从而会造成结构裂缝的问题发生。还有, 混凝土结构会出现蒸发的情况, 最终会导致内部结构水化热情况的出现, 导致混凝土出现塑性收缩而引发裂缝的情况发生。在大坝结构完成混凝土浇筑之后, 因为各个分支结构在长期受到外界作用力的影响之后, 就会出现部分位置塌陷的情况, 所以产生诸多的拉扯裂缝。最后, 如果混凝土材料密实度较差, 空气中的气体就会进入到混凝土层之中对钢筋造成腐蚀, 最终会导致结构体积增大的不良后果, 对混凝土的挤压也会逐渐的增大, 最终会造成裂缝的情况。上述几个方面都是影响混凝土施工质量的主要根源, 但是在实践中并不是所有的情况都会发生, 下文主要针对两种混凝土浇筑中常见的裂缝的诱发根源进行阐述分析。

2.1.1 受浇筑材料、工艺影响产生的裂缝问题

经过大量的调查研究我们发现, 导致混凝土结构裂缝的最为主要的根源就是水化热的问题。在进行水利水电大坝工程混凝土浇筑施工工作的过程中, 水泥通常都会发生水化反应, 释放大量的水化热, 并且在温度逐渐趋于平稳的时候, 热量会从混凝土内部逐渐的向外分散, 最终会造成混凝土内外结构出现明显的温差的情况, 导致混凝土体积不断增加, 混凝土自身并非是具有较强拉伸能力的材料, 所以体积的变化也是造成混凝土结构裂缝的主要根源。在混凝土浇筑施工工作完成之后, 往往无法有效的完成降温, 如果随意的实施降温处理, 那么处在较高温度状态的混凝土结构必然会发生收缩反应, 特别是大体积混凝土, 发生贯穿裂缝问题的概率相对较高, 所以这类裂缝通常都是会受到材料以及施工技术的影响的^[2]。

2.1.2 受浇筑环境影响产生的裂缝问题

混凝土建筑施工质量不但受到施工材料的影响, 并且外界环境因素也会对其造成直接的影响。就实际情况来说, 环境温度往往会对水利水电工程的施工工作带来诸多的影响, 水利工程所处位置如果属于降雨量较多的地区, 那么环境就会受到气温的影响发生波动, 在遇到突发降温的情况的时候, 混凝土内层的热量就会快速的发散出来, 从而会导致结构内外出现温差的问题, 对于这个问题如果不能及时的进行环节, 最终就会诱发结构裂缝的情况, 不利于工程施工质量和是安全的保障。

2.2 混凝土浇筑坝排气管道系统易出现的问题

麻面问题属于混凝土浇筑中排气管道系统较为普遍的问题, 造成这一问题的主要根源就是因为是在实施振捣的时候, 没有严格的遵从规范标准实施实践工作, 导致振捣效果整体较差, 混凝土内的气泡没有彻底的被拍出来, 这样就会造成结构出现麻面的情况。其次, 水泥砂浆没有得

到全面的填充, 模板表层存在杂质, 模板接缝较大都会造成麻面的情况发生^[3]。

3 影响混凝土施工质量的主要因素

3.1 主观因素

就我国实际情况来说, 与其他发达国家相对比我国水利水电工程行业起步相对较晚, 在很多其他国家先进的混凝土施工技术得到了大范围的运用, 而我国才刚刚起步, 所以并不具备丰富的实践经验, 导致施工技术整体水平相对较差, 其中还存在诸多的问题需要我们加以切实的解决, 特别是在混凝土施工技术之中, 因为很多专业技术的欠缺, 导致水利水电工程行业发展十分的缓慢^[4]。

3.2 客观因素

气候、水文以及地质条件和环境因素往往都会对水利水电大坝工程施工工作造成严重的影响, 因为水利水电大坝工程施工持续时间相对较长, 工程规模相对较大, 所以在施工过程中极易遭到外界多方面因素的影响, 要想对工程施工质量加以根本保障往往会遇到诸多的困难。施工单位在正式开始施工工作之前, 都会组织专人进行施工现场的勘察工作, 在这个环节中务必要对施工环境进行全面的掌握, 这样才可以制定出切实可行的施工方案, 为后续各项施工工作的实施给予良好规范性的指导^[5]。

4 大坝混凝土施工质量控制措施

4.1 配合比设计要求

针对混凝土的配合比制定的要求就是: 不但需要对设计的效果加以保证, 并且还需要有效的控制和解决水化热的问题。需要保证混凝土具备良好的和易性, 并且还需要尽可能的缩减水泥和水的添加量。所以, 在组织实施施工工作的时候, 务必要充分结合各方面实际情况来挑选最为适合的水泥材料以及附加剂, 对于水灰的比例进行准确的计算。

4.2 原材料质量控制

在实施大坝工程混凝土浇筑施工工作的时候, 在进行原材料挑选的时候, 需要对下面几个方面加以侧重关注:

首先, 尽可能的选择使用低热水泥材料, 从而能够避免水化热情况的发生。但是水化热较低的矿渣水泥的着水性与其他水泥材料相对比较大, 这样就会导致浇筑层会出现大量水分析出的情况, 不但会对施工工作的实施造成一定的限制, 并且也会对施工质量造成损害。混凝土的泌水性情况通常都与水分添加量存在密切的关联, 水分添加越多那么泌水性就会越高, 并且也会受到环境温度的影响, 水彻底的被析出的时间也会受到温度的影响。其次, 水泥的成分与细度存在关联, 在实施矿渣水泥材料挑选的时候, 应当确保选择具有良好泌水性的材料, 并且在混凝土中添加适当的减水材料。在组织实施各项施工工作的时候, 需要及时的将析水排出, 也可以使用一些硬性相对较强的混凝土铺筑在浇筑的析水位置, 运用专业的工具完成振捣,

随后浇筑一层混凝土层。在满足实际需要的基础上,尽可能的选择使用收缩性相对较低具有一定膨胀性的水泥。这类水泥在水化膨胀的过程中会形成预压应力,在水化后期的预压应力能够对温度变应力进行抵消,尽可能的规避混凝土内拉应力,增强混凝土的抗裂性能^[6]。

(2)充分结合实际实际情况来添加适当的粉煤灰。在混凝土中添加粉煤灰能够有效的增强混凝土的抗渗能力、耐久力,避免胶凝材料出现水化热的问题,增强混凝土抗拉性能,避免混凝土发生泌水的情况。

(3)适当选用高效减水剂和引气剂,这对减少大体积混凝土单位用水量 and 胶凝材料用量,改善新拌混凝土的工作度,提高硬化混凝土的力学、热学、变形、耐久性等性能起着极为重要的作用^[7]。

4.3 混凝土温度控制

混凝土温度和温度变化对混凝土裂缝是极其敏感的。当混凝土从零应力温度降低到混凝土开裂温度时,混凝土拉应力超过了此时的混凝土极限拉应力。因此,应通过降低混凝土内水化热温度和混凝土初始温度,减少和避免裂缝风险。人工控制混凝土温度的措施对早期因热原因引起的裂缝作用不明显。比如表面保温材料保护可以减少内外温差,但不可避免地招致混凝土体内温度很高,从受约束而导致贯穿裂缝的角度看,是一个潜在恶化裂缝的条件^[8]。

4.4 施工质量控制

4.4.1 加强商品混凝土运输过程控制

要求混凝土生产厂家每车出厂时出据混凝土标号、坍落度、出厂时间、数量和到达地点的发料单据。抵达现场后,由总包派专人按程序验收,填写到达时间、混凝土坍落度、目前混凝土有无异常等情况。

4.4.2 制定混凝土浇注方案

大体积混凝土浇注常采用的方法有以下几种:

4.4.2.1 全面分层

即在第一层全面浇筑完毕后,再回头浇筑第二层。这种方案适用于结构的平面尺寸不宜太大,施工时从短边开始,沿长边推进比较合适。必要时可分成两段,从中间向两端或从两端向中间同时进行浇筑。

4.4.2.2 分段分层

先从底层开始,浇筑至一定距离后浇筑第二层,如此依次向前浇筑其他各层。这种方案适用于单位时间内要求供应的混凝土较少,结构物厚度不太大而面积或长度较大的工程。

4.4.3 斜面分层

要求斜面的坡度不大于 1/3,适用于结构的长度大大超

过厚度 3 倍的情况。混凝土从浇筑层下端开始,逐渐上移^[9]。

4.4.4 泌水处理与表面处理

由于大坝混凝土浇筑时泌水较多,上涌的泌水和浮浆顺混凝土斜面向下流到坑底,再到集水井,然后通过集水井内的潜水泵排除基坑外;待混凝土浇至标高时,由于大体积泵送混凝土表面水泥浆较厚,要求施工方用木蟹抹平,防止表面微小裂缝产生,在初凝前再用铁搓板压光,这样有效的控制混凝土表面龟裂,增加防水抗裂效果^[10]。

5 结语

总的来说,在社会发展的过程中水利水电工程起到了关键性的作用,所以受到了人们的重点关注。在实施水利工程施工建设工作的時候,水利大坝工程属于其中最为重要的一个部分,其具有较强的综合性和复杂性。在混凝土水利大坝工程施工技术全面运用的当下,很多工程施工中所出现的质量问题受到了人们的侧重关注,在组织开展各项施工工作的時候,应当对各方面实际情况加以综合考虑,对各方面影响因素进行切实的把控,保证各项施工工作都能够按照规定有序高效的开展,这样才可以对水利水电大坝工程施工质量和施工效率加以根本保障,为我国水利事业的未来稳步发展创造良好的基础。

[参考文献]

- [1]刘忠金. 水利水电工程中的大坝安全监测技术探究[J]. 江西建材, 2021(1): 70-72.
 - [2]冯移旭. 水利水电工程混凝土施工技术优化[J]. 建材发展导向, 2021, 19(4): 77-78.
 - [3]梅淑霞. 水利水电工程大坝混凝土施工质量问题及解决方法[J]. 黑龙江水利科技, 2021, 49(11): 135-137.
 - [4]晁永莲. 混凝土施工技术在水利水电施工中的应用[J]. 粘接, 2020, 43(8): 122-125.
 - [5]雷云. 混凝土施工技术在水利水电施工中的应用[J]. 工程技术研究, 2017(4): 51-52.
 - [6]张向昇, 包卫柱. 混凝土施工技术在水利水电施工中的应用[J]. 绿色环保建材, 2017(7): 117.
 - [7]陈忠贵. 论混凝土施工技术在水利水电工程中的应用[J]. 科技与企业, 2015(6): 131-133.
 - [8]孙洁. 水利水电工程中的混凝土裂缝施工技术[J]. 现代物业(中旬刊), 2018(5): 206-207.
 - [9]熊君, 蔡付林, 陈卫. 水利工程投资管理中存在的问题及解决方法[J]. 人民长江, 2009, 40(20): 96-99.
- 作者简介: 屠名民(1988.7-)男, 兰州理工大学, 水利水电建筑工程, 中国水利水电第四工程局有限公司, 项目物资设备部主任, 工程师。