

水利水电工程大坝混凝土质量控制要点及问题分析

杨罗朋¹ 靳艳玲²

南水北调中线干线工程建设管理局河南分局¹ 河南 郑州 450000

新乡市原阳县河务局² 河南 新乡 453003

摘要: 水利水电工程大坝的建设关系到我国经济社会的长远发展, 该类工程的建设内容较为复杂, 开展有序的质量控制工作尤为重要。在开展施工前, 安排专业的技术人员对施工周边环境进行调研, 获取相关信息和数据, 为后期施工的推进奠定理论基础; 在建设施工过程中, 施工团队要加强对相关施工要点的把握, 同时加强专业人才的培养, 建立完善的质量监督和控制制度, 按时推进质量管理工作, 保障水利水电工程的建设效率和质量。

关键词: 水利水电; 大坝混凝土; 质量控制

Key points and problem analysis of dam concrete quality control in water conservancy and hydropower projects

Yang LuoPeng¹ Jin Yanling²

Henan Branch of construction administration bureau of the middle route of South-to-North Water Transfer Project¹, 450000, Zhengzhou, Henan

Xinxiang Yuanyang River Affairs Bureau² 453003, Xinxiang, Henan

Abstract: The dam construction of water conservancy and hydropower projects is related to the long-term development of China's economy and society. The construction content of such projects is more complex, and it is particularly important to carry out orderly quality control. Before construction, arrange professional technicians to investigate the surrounding environment of construction and obtain relevant information and data, so as to lay a theoretical foundation for the promotion of later construction; In the process of construction, the construction team should strengthen the grasp of relevant construction points, strengthen the training of professionals, establish a perfect quality supervision and control system, promote quality management on time, and ensure the construction efficiency and quality of water conservancy and hydropower projects.

Key words: Water Conservancy and hydropower; Dam concrete; Quality Control

引言

在水利水电工程大坝混凝土施工的过程中, 裂缝问题和排气管道系统问题是最容易出现的安全隐患问题, 裂缝问题主要是通过施工材料的选择和施工工艺的更新来解决, 而排气管道系统问题则需主要预防串区、外漏的问题发生, 可采用改变混凝土浇筑顺序和倒压水的方式来处理, 同时, 在水利水电工程中, 完善施工管理的各项措施也是保证工程质量的关键所在。

1 大坝混凝土施工技术概述

目前, 随着我国水利事业的发展, 筑坝技术不断提高, 碾压混凝土技术凭借机械化程度高、工期短、造价低等优势得到了广泛应用, 截至2016年我国已建、在建碾压混凝土坝共计192座, 在全部水库大坝中占比达0.2%, 在筑坝经验、工艺创新等方面处于领先地位。碾压混凝土筑坝主要采用强力振动与碾压的方法, 将超干硬性混凝土压实, 具有特殊的

结构特性。结合工程实践分析可得, 采用薄层摊铺、振动压实的方法, 大坝存在诸多层面, 若是混凝土施工不到位, 极易出现层面结合不好、坝身开裂以及坝体滑移等质量缺陷, 不利于大坝安全运行, 甚至带来不可估量的损失。基于此情况, 文章主要以大坝碾压混凝土施工为研究对象, 分析了常见的质量缺陷及其影响因素, 由此提出相应的缺陷预防、处理技术, 保证水利大坝安全可靠运行。

2 水利水电大坝混凝土施工常见质量问题分析

2.1 受浇筑环境影响产生的裂缝问题

当然, 除受到材料的影响外, 浇筑混凝土时的气温气候等外部环境, 同样会对其产生影响。实际上, 外部温度对水利水电工程的施工会带来较大的安全隐患, 水利水电工程通常处于雨水充沛的区域, 这种湿热的环境容易受到气温的变化而变化, 当突然降温的情况发生, 混凝土内部的热量会急剧向外散发, 导致混凝土内部和外部形成巨大的温差, 如若

没有对已经浇筑的混凝土进行科学的保养维护,则必然会导致裂缝的产生,从而为工程带来巨大的质量问题和安全隐患。

2.2 混凝土水化热产生的裂缝

在水利水电工程中,混凝土结构极易产生裂缝,究其原因,主要有以下6种。①在进行混凝土的浇筑作业时,出现水化反应,尤其是大体积混凝土,发生水化时会出现大量的水化热,从而导致混凝土内部和表面出现较大温差,导致混凝土发生畸变而出现裂缝;②混凝土浇筑后硬化过程会发生体积变化,体积收缩便导致组件变形而裂缝;③混凝土遇水后,会进行一系列化学反应,碱性物质与氧化硅进行反应,并吸收水分导致体积增大,从而导致裂缝;④混凝土会发生蒸发,导致内部水热化,使得混凝土塑性收缩而产生裂缝;⑤混凝土大坝浇筑后,由于各个部位结构不均匀而产生局部塌陷,导致拉扯裂缝;⑥由于混凝土密实性欠佳,空气中的氧气会进入混凝土中与钢筋发生反应,钢筋锈蚀而导致体积增大,对混凝土进行挤压,从而出现裂缝。以上6点是混凝土施工质量问题中发生裂缝的主要原因,当然,并非每一种情况都一定会出现,下面,笔者详细分析两种混凝土浇筑中出现裂缝最常见的影响因素。

3 水利水电工程大坝混凝土质量控制要点

3.1 制定科学的碾压混凝土施工方案

大坝施工建设中,为确保施工技术水平达到质量标准的要 求,应制定科学合理的碾压混凝土施工技术方案。由于碾压混凝土本身具有强度高、投资成本较低、施工进度快、质量有保证等特点,因此当前阶段的水利工程建设中碾压混凝土技术被普遍采用。经研究发现,由于地域情况差异显著,温度、湿度、降雨量、地质条件方面差别也较大。因此,在大坝动工前,应全方位勘查施工现场,对其有全面的了解,尤其是当地的地质条件、地形条件、水文情况等,要针对以上这些资料制定施工方案^[1],以免影响后期碾压混凝土技术方案的落实。只有将当地的地质条件、地形条件、水文情况等确定后,才能够有针对性地对大坝中的某个区域或部分区域的碾压混凝土施工进行合理安排。在大坝施工中,制定科学的施工方案,还应当注意大坝不同位置的单次浇筑量、浇筑的面积等,然后结合现场实际情况,科学合理地制定各个流程的施工工艺。

3.2 选择性能良好的水泥

为避免混凝土内部温度过高,在选择水泥时,应采用中低热的水泥。目前市面上适合水利水电工程施工的水泥主要有低热微膨胀水泥、酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、低热矿渣硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥以及火山灰质硅等。其中,硅酸盐水泥拥有最小的收缩值,并且浇筑成型后强度很高,不易发生畸变,因此,是最适用于水利水电大坝混凝土施工的水泥。

3.3 混凝土配合比质量控制

组成物质的各种比例关系,混凝土的组成物质配比应当具备相应的质量规范,使混凝土能够满足相应的强度等级要求和合理的结构性;满足施工环境对于混凝土的抗渗性要求和抗冻性要求;满足施工过程中对于混凝土的和易性要求;并起到节约水泥的作用,满足经济上的要求。混凝土配比指的是采用发热量较低的水泥和减少单位水泥用量是降低混凝土水化热温升的最有效措施。降低单位水泥的用量,可以使混凝土的配比达到最优化,可以从增加掺和料和外加剂等方面入手。实验室确定配比应当以物料的干燥状态和饱和程度为准^[2],现场的砂石材料往往都具备较大程度的水分,因此,为了确保实验室的配合比,应当根据现场砂石的实际含水率,对配合比进行换算。骨料超逊径的情况有可能导致骨料的配比不准,设计施工时应当根据骨料的超逊径含量进行相应的换算,根据工地材料的实际情况,再进行调整和换算之后,最终确定材料的配合比。

3.4 混凝土的拌制

混凝土拌制过程中应对各种原料的投入量进行准确称量,按要求选择计量器具,确保称量无误。在投入拌和设备之前,还要进行原料的质量检验,不符合规定的原料严禁投入生产环节。碾压混凝土的配比设计工作非常重要,应进行科学规范的配比设计,并多次进行配比试验,必要时进行碾压试验,使其满足实际需求。混凝土的拌制过程,通常采用强制搅拌机进行拌和,只有保证拌和过程规范,才能保证混凝土的拌和质量。碾压混凝土拌和时,要注意装运混凝土的设备和出料口的位置差不能超过规范要求,一旦超出,就容易导致混凝土出现离析的情况发生,影响混凝土质量^[3]。由于碾压混凝土性质属于干硬性,用水量较少,需要搅拌的时间较长,因而需要对搅拌设备进行时间调整,以保证碾压混凝土搅拌效果。目前,碾压混凝土搅拌过程中一般采用多次投料的形式进行有效拌合。投料顺序也对碾压混凝土的质量有所影响,要依据原料配比、搅拌设备不同,合理确定投料顺序。

3.5 加强对施工工序的管理

首先,要科学地设计、优化施工工序,要能够对材料、人、施工工艺、施工环境以及机械设备等进行协调安排,在每一碾压混凝土仓开仓浇筑混凝土前,宜进行作仓面设计,仓面设计内容主要包括仓面特性、技术要求、资源配置、铺筑方法、质量和安全保证措施等。其次,要对施工人员进行技术交底,仓面设计可作为现场检查的依据^[4]。最后,要认真落实可以避免施工的随意性,保证施工工艺的严格执行,有利于提高效率,确保施工安全和工程质量。

3.6 混凝土浇筑控制

碾压混凝土和常态混凝土结合部可以采用“先碾压后常态”“先常态后碾压”或同步入仓等方式。为便于施工,通常采用同步入仓方式。在浇筑过程中,需要分别浇筑,但必须保证两者混凝土之间可以得到良好的结合。常态、碾压混

凝土结合部位,一般应先行碾压混凝土作业,然后再进行常态混凝土的浇筑,其中需要注意的一点是,两种混凝土结合部位的振捣器应该插入碾压混凝土中,充分保证结合部密实。

3.7 混凝土养护技术

大坝在碾压混凝土施工之后,应进行碾压混凝土养护。在碾压混凝土养护施工中,要做好以下的工作:(1)在大坝浇筑施工过程中,要尽量保持连续作业,非需要或特殊情况一般不停仓。对于外露面要采用铺设麻袋等方式进行覆盖,实施混凝土养护,使其保持一定的湿润度。为达到更好的养护效果,现场可采用喷雾作业,喷雾可有效降低仓面温度,同时保持仓面湿润,从而有效提升大坝的施工质量。

(2)预防裂缝。混凝土由于热胀冷缩的特点,可能产生裂缝情况。对此,大坝碾压混凝土应采用低热水泥,同时合理加大粉煤灰用量,减少水泥用量;当混凝土碾压成型之后,应及时进行分缝的切割,按施工标准设置切割的深度,切缝中的杂质要清理干净,同时填入麻丝沥青;要实时监测冷凝管进、出水温度,根据监测情况适时调整冷凝水的通

水量,避免大坝内部温度过高,从而有效预防大坝裂缝问题的产生。

结束语

综上所述,我国幅员辽阔、江河纵横,水能资源丰富,水利水电工程是实现水能资源开发利用的重要基础设施,对我国能源战略调整、经济可持续发展具有重要意义。大坝修建是水利项目实施的关键内容之一,作为重要的枢纽建筑物,大坝的质量在一定程度上直接决定了水利工程运行的可靠性,为此必须落实大坝质量缺陷的预防与处理工作。

参考文献:

[1]李素军,倪乃爽.水利水电施工管理存在问题及管理措施分析[J].汽车世界,2020(3):1.

[2]任雁平.水利大坝工程混凝土施工常见质量问题的控制措施[J].珠江水运,2019(21):66-68.

[3]任四化.浅析水利水电工程大坝混凝土护坡现浇施工工艺[J].低碳世界,2019,9(1):2.

[4]曾建青.浅析水利水电工程建设施工质量控制存在的问题及其措施[J].水电水利,2019,3(2):3-4.