

水闸大体积混凝土施工防裂技术应用

王 琰¹ 居 强²

1. 身份证号码: 320722198612077330

2. 身份证号码: 321084198803170812

摘 要: 本文从水闸大体积混凝土特性、主要裂纹种类和危害性等方面作了详细的论述, 针对工程的具体情况, 从施工、养护、温控等几个角度, 从减少水化热量、调控内外温度、防止混凝土的过度干燥等几个方面进行了探讨, 因此, 预防水闸大体积混凝土开裂的防裂技术, 对工程实践中的应用有重要意义。

关键词: 大体积混凝土; 施工技术; 防裂控制

Application of crack prevention technology for construction of sluice mass concrete

Yan Wang¹, Qiang Ju²

1. ID No.: 320722198612077330

2. ID No.: 321084198803170812

Abstract: This paper from the sluice bulk concrete characteristics, main crack type and harmfulness is discussed in detail, according to the specific situation of the project, from the construction, maintenance, temperature control, such as reduce hydration heat, internal and external temperature, prevent excessive drying of concrete are discussed, therefore, prevent sluice bulk concrete cracking cracking technology, to the application of engineering practice has great significance.

Keywords: Mass concrete; Construction technology; Anti-crack control

引言:

近几年, 随着城市的迅速发展, 基础设施的迅速发展, 在高层建筑、市政公用、水利大坝、桥梁基础等领域中, 经常会遇到大量的大体积混凝土, 在进行加固时, 会因受水化热和混凝土的收缩等因素, 使得其内部的温度、收缩力发生急剧的改变, 从而在建筑中形成不利的开裂, 进而形成漏水防治难题, 给工程带来了巨大的安全和质量风险。因此, 在大体积混凝土的基础上, 对其进行持续的深入的探讨, 是目前大块混凝土施工中最主要的技术之一, 本文从水闸大体积混凝土角度出发, 探究其施工防裂技术应用。

一、大体积混凝土的特点

1. 结构部件具有较大的厚度、较多的钢筋和较大的混凝土体积 (如图1所示)。大体积混凝土超长超大, 最小尺寸为1.0米以上, 需要一次性浇筑大量的大体积混凝土, 而且由于各部位配筋较粗, 配筋较密, 振捣难度大, 容易出现裂缝。

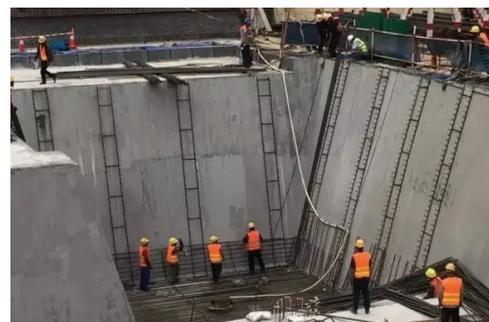


图1 大体积混凝土

2. 环境条件很苛刻, 工艺水平要求较高。由于大体积混凝土需要在现场持续浇筑, 通常不得留出任何的空隙, 不但需要长时间、现场条件和环境的影响, 还要求混凝土既要具有良好的工作性能, 又要满足结构的整体性、耐久性和安全性。

3. 水化热大, 容易产生裂缝 (如图2所示)。浇筑后的水泥会出现大量的水化热、内部温度较高, 外表温度较低, 较大的内外温差, 造成大温度应力, 从而造成不

利的开裂。

4. 难以处理裂纹。大体积混凝土裂纹是很难检测的,一旦出現裂纹就很难修复,造成的影响非常大^[1]。



图2 大体积混凝土温差裂缝

三、水闸大体积混凝土的防裂施工技术措施

大体积混凝土的施工按照施工流程和投料顺序进行,其流程如下:浇筑、冷却、测量混凝土入模温度、混凝土搅拌、运输、泵送和布料、混凝土浇筑、振捣和表面抹压、清除表面浮泥、二次抹压、混凝土养护;它的加入顺序是:粗集料→水泥→粉煤灰→细集料→水→外加剂;其它各项技术指标均按GB 50496-2009《大体积混凝土施工规范》及有关部门技术标准进行。

1. 严控搅拌配比, 满足施工要求

严格控制设计与施工配合比例,确保物料符合要求,测量误差符合规范要求,合理准确的进料次序和搅拌时间,保证质量符合设计施工要求。加入添加剂后,可适当增加混合液的混合次数。大体积混凝土的质量要求高,用量大,浇筑时间长,需事先与搅拌厂确定供应质量、时间和用量要求,或使用2个搅拌场,保证浇筑过程不间断。

2. 缩短运输时间, 确保初凝前浇筑完毕

在输送过程中不宜出现分层和离析现象,不然在浇筑之前必须进行二次混合。减少运送的时间,保证在第一阶段前到达现场并完成灌浆。混凝土由水泥罐车运送,装料由混凝土输送泵送入(泵送的水泥坍落率不宜低于100毫米,水胶比不宜大于0.6,胶凝物料的用量不宜少于300公斤/立方米),由运送槽车进行^[2]。

3. 采用分层浇筑, 保证结构整体性

在浇筑之前,按计划进行逐级交底,清除杂物,做好模板支撑和钢筋的隐蔽验收,调试和调试设备,并预留一组设备,设备的运行、调试和使用均由专人负责。随着混凝土浇筑厚度的增大和温度的升高,施工中应采

取整体(分段、斜面)分层浇筑,从而提高了散热面积,延长了散热、冷却时间,并有效地减少了水化温度的上升,从而确保了结构的整体。浇筑时,从短边(较低)起,由一端到另一端,各层的厚度不得大于30-50cm,在浇完一层后,要立即掉头再浇一遍,以防止出现冷缝。浇筑的自式下落高度不得超过2米,若超过2米,则采用串筒或溜槽。

4. 采用二次振捣, 提高抗裂性

浇筑后采用分层振捣,上部应插入5cm的混凝土,同时进行振捣,保证不分层分缝;每次振动时间,直到混凝土不再有起泡、表面不再有浮浆、不再下沉为止;每隔2米左右左右间隔放置一根插入振动器,混凝土入模后,应立即沿着一横截面同方向振捣,或从两头到中间振捣,振捣密实后再进行下一次振捣,避免漏振、欠振、过振。其次,在初凝之前进行二次振捣,以消除混凝土内部的湿气和孔洞,避免混凝土下沉引起的开裂。

5. 采用多次抹压, 防止表面收缩裂缝

大体积混凝土在初凝之前,其表层的水泥浆层比较厚,在浇筑后应进行仔细的处理。在混凝土初凝之前1~2小时,用长靠尺将其表面平整,清除掉多余的浮浆,然后用辊子碾压,用手工的木刀将其平整并压实。浇筑面要及时进行多道抹压处理,用木刀反复碾压,使其表面致密,并用钢板压制,以降低表面水分的挥发,防止表面开裂。

6. 适时拆模施工, 有效减少裂缝

在混凝土强度没有达到设计强度之前,不能拆卸模具和支撑;在水泥砂浆强度超过1.2MPa之前,严禁在水泥砂浆上践踏、安装模板和支架,严禁将建筑物物料倾倒,防止大面积混凝土因强烈的振动和冲击而发生裂缝。

7. 采取应急措施, 应对特殊天气

浇筑混凝土时,如遇暴雨、大雪,宜在适当位置预留施工缝,暂停浇筑;及时覆盖浇筑的未硬化混凝土,避免雨水的冲刷(如图3所示)。



图3 覆盖防止雨水冲刷

8. 养护方面措施

(1) 采取保温、保湿养护措施, 以预防收缩开裂。在大体积混凝土浇筑8~12小时后, 除了采取保温养护、提高混凝土表层及周边热辐射面的温度和专人进行测温以外, 还要持续浇透养护至少14天, 以保证混凝土在潮湿条件下, 减小内外温差, 避免收缩开裂。隔热层必须进行分层拆卸, 在温度低于20℃时, 可将其全部拆除。(2) 在模具拆卸后进行维护。在拆模后, 按照施工计划进行保温、润湿养护。

9. 温控方面措施

在大体积混凝土工程施工之前, 应该对大体积混凝土浇筑体的温度、温度应力、收缩应力等进行分析, 并制订相应的温度控制技术措施, 以保证其达到温度控制要求。

(1) 温度控制指标

①入模温度。混凝土的入模温度不能超过30℃, 浇筑料的最大温增值不应超过50℃。②内外温差。混凝土浇筑体面50mm的温度与地面温度相差不能超过25℃, 在拆除罩壳时, 浇筑物与周围温度的温度相差不能超过20℃。③两个邻近的温度测量点的温度变化。混凝土浇筑体内两个相邻测温点的温度差不能超过25℃。④冷却速度。冷却速度不能超过2℃/d, 不能在冬天超过3℃/d; 在有可靠的经验和方法的情况下, 可以适当的放松^[3]。

(2) 温度控制技术措施

①采用喷水冷却。在环境温度超过35℃时, 应洒水冷却模板、钢筋和机械, 但不能留下任何积水。②使用遮阳板进行冷却。对裸露物料、入模混凝土、混凝土罐(泵)车、施工面使用固定或活动式遮阳篷进行降温,

混凝土输送泵管采取包扎措施。③降低混凝土的入模温度; 降低混凝土的入模温度, 有利于控制混凝土的内外温差, 在低温条件下, 应避免在高温天气进行施工; 在夏季施工中, 采用水冲洗集料, 避免暴晒, 降低拌和水的温度(加入冰片或地下水), 以及控制混凝土出料口的温度(30℃)。④采用预埋式冷却水进行传热和冷却。在混凝土中预先埋设冷却管道, 通过循环冷却水排出内部热, 使混凝土和冷却水的温度相差20~25摄氏度。

(3) 温度监测要求

在混凝土浇筑中, 温度监测点布应该能全面、准确地反应有关的温控指标; 在进行温度试验时, 每一班至少要进行两次以上的入模温度试验, 并且对浇筑后混凝土的其它温控指标进行测量不少于4次。

四、结束语

总的来说, 水闸大体积混凝土施工和开裂是一个非常复杂的问题, 涉及到建筑材料、施工、环境和结构等多个领域。在施工过程中, 要做到事前控制、事中控制, 严格控制不良裂缝的发生, 减少事故后处理, 减少对环境的影响和危害, 保证工作的质量和安全。由于大体积混凝土抗裂技术的研究还在继续, 其抗裂技术也在不断改进, 所以, 在大体积混凝土的防裂施工技术方面, 还有很长的路要走。

参考文献:

- [1]胡书红. 锦屏一级水电站大坝混凝土温控管理实践[J]. 人民长江, 2019, 48(2): 36-39+43.
- [2]王晓峰, 王洪军, 王飞等. 果多水电站大坝碾压混凝土温控防裂措施[J]. 红水河, 2020, 35(4): 6-11.
- [3]郝继锋. 水电站大坝混凝土温控施工探讨[J]. 中国水运(下半月), 2020, 15(10): 222-223