

# 桥梁工程大体积混凝土施工及温控措施研究

## Research on the Mass Concrete Construction and Temperature Control Measures of Bridge Engineering

张驰

Chi Zhang

中铁六局集团天津铁路建设有限公司, 中国·天津 300142

China Railway Sixth Group Tianjin Railway Construction Co. Ltd., Tianjin, 300000, China

**【摘要】**大体积混凝土结构在桥梁中占有非常重要的地位。在大体积混凝土技术的实施中,要通过对技术实施具体流程的严格规划和质量的严格监督来确保技术实施规范性。同时要做好合理的温度控制,才能使大体积混凝土尽量避免裂缝的产生。所以说,加强对大体积混凝土施工技术的分析和研究是非常重要的。论文结合对桥梁施工中大体积混凝土常见的一些裂缝成因分析,对相关的混凝土施工技术要点进行了阐述。同时就温度控制方面做了具体的建议,以供参考。

**【Abstract】**Mass concrete structures play an important role in bridges. In the implementation of mass concrete technology, it is necessary to ensure the normative implementation of technology through strict planning and quality supervision of the specific process for the implementation of technology. Meanwhile, reasonable temperature control should be done in order to avoid cracks in mass concrete as far as possible. Therefore, it is very important to strengthen the analysis and research of mass concrete construction technology. Based on the analysis of some common causes of cracks of mass concrete in bridge engineering, the main points of concrete construction technology are expounded in this paper. Meanwhile, some specific suggestions on temperature control are made for reference.

**【关键词】**桥梁工程;大体积混凝土;施工;温控措施

**【Keywords】**bridge engineering; mass concrete; construction; temperature control measures

**【DOI】**<http://dx.doi.org/10.26549/gcjsygl.v2i3.724>

## 1 引言

随着中国社会发展的需要,桥梁的工程建设越来越多。桥梁建设中由原先的小型桥梁到特大型桥梁开始转变。这就使得桥梁建设面临结构复杂性的挑战。在这种情况下,大体积混凝土的施工显得特别重要。大体积的混凝土施工技术要求比较高,一方面要考虑施工条件和桥梁的结构,另一方面要从施工水平及温度的控制方面进行把握。

## 2 桥梁工程中大体积混凝土产生裂缝的危害

桥梁施工中的大体积混凝土结构一旦出现裂缝,会对整个桥梁工程产生极大的危害。裂缝会导致混凝土内部温度及结构方面的应力发生叠加,从而会导致整个混凝土结构的状态变化。改变了原有对大体积混凝土桥梁的受力设计要求。所

以说在大体积混凝土的结构施工中,其温度控制可以与结构控制作为同等内容进行看待。近年来,大桥梁施工从整体结构上来看已经逐渐向着高和大方向发展。桥梁工程在整个城市的交通中是一个咽喉环节,所以要合理地进行道路桥梁施工中大体积混凝土施工技术的控制,确保桥梁的建设稳定性。

## 3 诱发桥梁中大体积混凝土裂缝的成因分析

### 3.1 混凝土水分的蒸发导致的裂缝

在桥梁工程中,由于混凝土的施工体积非常大且混凝土结构中湿度较大。在混凝土的浇筑施工结束以后,其内外部的水分蒸发将会出现一个较大落差<sup>[1]</sup>。从蒸发速度来看,其表面由于能与空气直接接触,所以说,相关的水分蒸发速度要远远大于混凝土结构的内部水分蒸发速度。这种内外结构上的水分蒸发差异就会使得混凝土的表面结构产生裂缝。

### 3.2 环境因素导致的混凝土裂缝

混凝土的施工受到外界环境的影响比较大。特别是桥梁工程中的大体积混凝土更是要面对温差的影响。当施工环境的温度较高的情况下,整个混凝土的浇筑温度也会随着增加。但当在施工环境中温度突然降低时,混凝土的内外温度就会产生一个比较大的温差。这就会导致混凝土结构的热胀冷缩现象,从而会引发混凝土的一些不规则裂缝。由于温差导致的混凝土裂缝是比较常见的一种产生裂缝的原因。

### 3.3 力学因素导致的混凝土裂缝

桥梁施工中的大体积混凝土通常是与地基部分一起进行浇筑。当外界温度发生变化时,其底部的地基部分会受到一个来自外部的约束力。混凝土在刚刚浇筑完成后其弹性模量比较小对应的徐变则非常大,这种情况下的硬压力也比较小。当温度突然降低,混凝土的抗拉力可能会出现一个陡增的趋势。当增加到一定的程度,使得混凝土的抗拉力已经不能承受这种力的情况下,混凝土就会因为受力不均而产生裂缝。

### 3.4 混凝土材料导致的裂缝

混凝土配置中,需要将水泥加水进行水化。其中水泥会产生大量的热量,而对于大体积的混凝土来说,内部的热量得不到有效的散发就会导致混凝土内部结构温度的骤升。通常情况下,混凝土在浇筑三到五天之后,内部的温度达到一个最高值。当内部结构与外界温度产生一个比较大的差距时,就容易产生一个温度应力。从而会出现温度裂缝。这也是混凝土施工中常见的一个裂缝成因。同时,当混凝土的配置没有严格按照标准比例进行时,也可能出现混凝土结构稳定性差的情况。在与桥梁其他环节进行施工搭接时,就会因自体结构受力不均而产生裂缝。

## 4 桥梁施工中的大体积混凝土施工控制

### 4.1 严格进行混凝土的养护

对于桥梁施工中大体积混凝土的裂缝控制来说,后期的养护显得非常重要。养护工作要对混凝土表面及内部温度、湿度及硬化等各个参数进行严格的把控。一般情况下,混凝土的养护工作要在浇筑完成之后的十二小时之内开展。可以通过进行及时的水分补充的形式来降低混凝土内外的湿度差异。同时还要结合外界的温度进行合理的混凝土自体结构的温度控制,避免混凝土与外界温差过大导致的混凝土裂缝产生。混凝土的养护工作要根据实际的施工条件来进行,通常情况下的养护时间最少不会低于一周。

### 4.2 混凝土浇筑方式控制

混凝土的浇筑是一个非常关键的环节。在桥梁施工中,对于大体积混凝土的浇筑,一般情况下需要进行分层方式实施。

分层浇筑要以总体的设计规划中长宽等相关的参数来进行合理的控制。并且要做好各层之间浇注时间的间隔控制。相邻层之间的浇筑衔接,确保进入上一层至少五厘米。合理控制混凝土浇筑的振捣速度,每个点的振捣时间应该控制在二十五秒左右<sup>[2]</sup>。对于振捣作业的完成标准,是各混凝土层之间没有明显的气泡出现或者是下沉现象发生。在振捣过程中要确保不会对已经浇筑的模板产生扰动,同时要避免对其他已经建设好设施的碰损。当浇筑完成之后,要对混凝土表面中比较厚的部分进行清除。这个操作控制在浇筑完成的三个半小时左右。在清除操作上,一般是通过人工的形式进行磨平或者是刮平处理。

### 4.3 混凝土的搅拌

当混凝土的基础材料准备完成之后,在搅拌之前要将各种材料注入搅拌机搅拌。顺序要严格按照既定的要求进行。搅拌时间要满足混凝土质量要求,同时要保持搅拌的连续性。搅拌过程中要做好混凝土的塌落程度检测和控制。

### 4.4 做好混凝土的运输控制

混凝土在搅拌站进行配置。配制结束后要通过专门的运输车运往施工现场。为避免混凝土在运输过程中发生离析或者是砂浆流失。要根据实际交通情况尽量地降低混凝土在运输过程的时间。当混凝土运输发生在温度较高的夏季时,需要进行其表面的适当遮盖,避免阳光直射。混凝土运输到现场要进行离析检测,一旦出现离析,就要在现场进行二次搅拌,当符合施工要求后,才可以进行混凝土的浇筑实施。

### 4.5 严格把控混凝土配制比例

混凝土裂缝的避免中还有一个重要的方向,就是做好混凝土的配制控制。水泥以低热化的硅酸盐水泥为主,并做好水泥的热化检测。在混凝土配制中,要通过适当地添加减水剂以及煤灰粉等来进行水泥用量的冲抵。沙石料以天然沙为主,其中的含泥量控制在1%以下。混凝土的配制比例要根据大体积混凝土的结构规划进行,最大程度地确保混凝土的施工质量。

## 5 进行大体积混凝土温控的一般建议

### 5.1 做好养护过程中的温度控制

混凝土浇筑结束之后,在养护过程中进行合理的温度控制。这样才能确保混凝土有一个逐渐硬化的过程。混凝土的养护过程中温度控制要结合环境温度进行。混凝土自身结构温度高于外界环境时。就要通过洒水或者是遮盖的形式来降低混凝土结构体的温度。而当混凝土的温度低于外界温度时,则要通过加热的形式来确保混凝土不会受到较大的内外温差影响。进行养护过程中的温度控制是养护工作的重要环节,这就要求专业人员进行养护操作。

## 5.2 及时进行温度监测

为有效地进行混凝土整体结构的温度变化,需要做好及时的温度监测。在具体的检测工作中,要通过对混凝土不同位置的温度监测和统计分析再进行相关的温度控制。一般情况下垂直测点的距离控制在八十厘米,平面温度的控制点要选在中间或者是边缘位置。测点的距离控制在五米左右<sup>[3]</sup>。同时还要进行一定的孔洞预留来方便进行混凝土内部的温度监测。常用的测量工具为具有液晶显示的半导体温度计。在温度检测中,要时刻注意当升温温差超过 25℃时。要尽量地通过洒水或者是覆盖的形式来降低温度。而当温度降低超过二十五度时,则要进行及时的升温处理。

## 5.3 混凝土自身温度的控制

混凝土搅拌中所用到的水、砂石材料以及一些添加料等的温度都会对整体的混凝土温度产生影响。为此,在混凝土的配制过程中,要合理地进行相关混凝土配置材料的温度控制。当在夏季进行混凝土配制施工时,要做好其中的砂石材料温度控制。可以通过洒水或者是遮盖的方式来给石子降低温度<sup>[4]</sup>。同时对于混凝土浇筑过程中的机械设备,也可以通过覆盖或者是洒水降温的方式来降低混凝土的温度。在混凝土的运输过

程中也要进行适当的帆布遮盖,避免太阳直射导致混凝土温度的增加。

## 6 结语

总之,在桥梁的施工中如何进行大体积混凝土的施工质量控制,直接影响到整个桥梁的稳定性。其中的大体积混凝土施工技术水平和合理的温度控制,对整个工程的建设质量有关键性的影响。这就要求施工单位要尽量地把握大体积施工的相关要点,并不断地进行温度控制措施的完善,以尽量降低混凝土的裂缝发生概率,进一步提升桥梁工程的建设质量。

### 参考文献:

- [1]吴乾坤,南飞.基于实测数据的大体积混凝土温控分析评价[J].世界桥梁,2017(04):33.
- [2]师丽颖.桥梁工程中大体积混凝土施工技术及其温控措施[J].交通世界,2017(19):8.
- [3]李飞,王泽岸,黄小龙.温度变化对人行桥塔施工的影响分析[J].世界桥梁,2017(03):6.
- [4]施威.沅江大桥混凝土箱梁日照温度场与温度应力研究[J].世界桥梁,2016(04):22.

(上接第 64 页)

根据企业本身的现状和建筑企业当时的技术水平,科学地选取部分工程作为样本,对样本工程进行实地测量或者对相应的工作库进行测算比较分析,然后建立详细的数据库,接下来计算分析形成与企业本身条件相一致的专门工作库,这样能够真实体现出建筑工程企业的管理能力、技术层次和核心竞争能力的高低。

## 3.9 应用 BIM 技术能够提高安全管理水平

建筑工程施工过程中利用 BIM 技术来指导施工安全,基于 BIM 的建筑施工安全管理做一些研究,建筑工程管理采用以 BIM 技术为核心的安全生产标准化管理,运用 BIM 技术在电脑中建立的建筑信息模型,来建造可视化的技术效果,能够看到和了解清楚建筑工程施工过程和结果,能够搞清在实际施工时的状况,预防安全事故的发生,并且极大地减少了返工工程带来的安全风险。以 BIM 技术为手段采集信息把建筑工程的时空模型建立起来,在时间和空间上都对施工现场操作情况进行管理,就能够对施工项目进行全面的、系统的管理。通过 BIM 技术使得建筑工程管理决策达到自动化、科学化、标准化和信息化的要求,在确保建筑工程施工安全性上具有重要作用。

## 3.10 应用 BIM 技术能控制管理资源和成本

应用 BIM 技术后,企业的资源管理和成本控制水平会有很大的提升,使用 BIM 技术组建的建筑工程信息化模型来对建筑工程过程进行动态化的监督和管理,在监督和管理中可以根据实际情况需要及时调整设计施工和改变技术措施,最大可能地利用资源,避免发生资源浪费和返工现象的出现。解决了这些问题,提高了资源管理能力就能减少建设成本,从而提高建筑企业的经济效益。

## 4 结语

BIM 技术具体应用在建筑工程管理中极大地提高了过程管理的效果,对建筑企业工程成本的控制、建筑施工效率的提升和建筑施工安全、质量的保证都有积极、重要的作用,在提高建筑企业自身经济效益的同时也为社会节约了资源,具有良好的社会效益。结合以上分析,BIM 技术对于建筑工程管理有着极其重要的作用,建筑行业应该多交流学习,把 BIM 技术充分应用到建筑工程管理中进而提升整个建筑行业的整体水平。

### 参考文献:

- [1]王春涛,陈留兵.BIM 技术在建筑工程施工中的应用[J].南通大学学报,2015(2):81-85.
- [2]于红亮,王楠.BIM 技术在建筑电气设计中的应用研究[J].电气应用,2015(14):3.