

# Research on the Application of Large Volume Concrete Construction Technology in Municipal Road and Bridge Engineering

Xueying Wang<sup>1</sup> Juan Zhong<sup>2</sup> Xinhui Gan<sup>3</sup>

1. Zhejiang Zhongtieke Engineering Consulting Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315336, China

2. Jiangxi Applied Engineering Vocational Institute, Pingxiang, Jiangxi, 337042, China

## Abstract

The construction of municipal road and bridge engineering is the most important part of the process of urbanization construction in China. Mass concrete is widely used in the construction process of municipal road and bridge engineering because of its strong firmness, durability and stability. However, the application of mass concrete construction technology is more difficult, and the application points are also more. Only on the basis of accurately understanding the application difficulties of mass concrete construction technology and strengthening the grasp of the application points of mass concrete construction technology, can we give full play to the application advantages of this technology and ensure the construction quality of municipal road and bridge engineering. Based on this, this paper focuses on the application of mass concrete construction technology in municipal road and bridge engineering.

## Keywords

mass concrete; construction technology; municipal road and bridge

# 大体积混凝土施工技术在市政道路桥梁工程中的应用研究

王雪英<sup>1</sup> 钟娟<sup>2</sup> 甘新辉<sup>2</sup>

1. 浙江中铁科工程咨询有限公司, 中国·浙江 宁波 315336

2. 江西应用工程职业学院, 中国·江西 萍乡 337042

## 摘 要

市政道路桥梁工程的施工, 是中国城市化建设过程中最重要的一部分内容。大体积混凝土因为有着较强的坚固性、持久性和稳定性, 所以在市政道路桥梁工程的施工过程中有着极为广泛的应用。但是, 大体积混凝土施工技术的应用难度较大, 应用要点也比较多。只有在准确了解大体积混凝土施工技术应用难点的基础上, 加强大体积混凝土施工技术应用要点的把握, 才能够将这一技术的应用优势充分发挥出来, 保证市政道路桥梁工程的施工质量。基于此, 论文重点围绕大体积混凝土施工技术在市政道路桥梁工程中的应用展开了研究。

## 关键词

大体积混凝土; 施工技术; 市政道路桥梁

## 1 引言

在中国市政道路桥梁工程的施工过程中, 大体积混凝土是一种有着广泛应用的施工原材料。但是, 与普通混凝土施工技术相比, 大体积混凝土施工技术的应用难度相对较大, 施工标准相对较高。要想将这一技术在市政道路桥梁工程中的应用优势充分发挥出来, 具有一定的难度。

## 2 大体积混凝土施工技术在市政道路桥梁工程中的应用难点

### 2.1 涉及的混凝土原材料比较多

与传统的混凝土施工技术相比, 大体积混凝土的结构

表面积偏大, 整个施工过程中对于混凝土原材料的需求量也更大。只有加强施工现场混凝土原材料的性能质量控制, 确保混凝土原材料的性能质量符合相关施工要求, 才能够将大体积混凝土施工技术的应用优势充分发挥出来, 提高市政道路桥梁工程的施工质量<sup>[1]</sup>。但是, 实际情况却是, 因为材料问题而引发的施工质量问题非常多。

### 2.2 施工现场异常复杂

市政道路桥梁工程的施工现场本身就异常复杂。而且, 在应用大体积混凝土施工技术的过程中, 通常也会选择地下现浇钢筋混凝土结构。这一施工结构的选择, 更是让现场的施工形式更为复杂。只有对施工现场的复杂条件进行科学、合理的分析, 确定出最合适的施工方式, 才能够借助大体积混凝土施工技术, 提高市政道路桥梁工程的施工质量。

【作者简介】王雪英(1990-), 女, 中国浙江宁波人, 本科, 工程师, 从事市政道路桥梁研究。

## 2.3 施工技术要求高

与普通混凝土相比,大体积混凝土的表面积更大、结构更厚。也正因为如此,在现场浇筑施工过程中,出现裂缝、蜂窝等质量问题的概率也更大。只有持续优化现场施工方案,保证混凝土浇筑施工的连续性,并加强施工整体性与完整性的控制,才能够从整体上提高大体积混凝土施工质量,为市政道路桥梁的稳定安全运行打好基础。

## 2.4 出现施工裂缝问题的概率较高

在大体积混凝土施工过程中,裂缝问题是一种非常普遍,且难以根除的质量问题。而在市政道路桥梁工程施工过程中,出现施工裂缝问题的原因,主要与混凝土结构内外温差比较大有关<sup>[2]</sup>。为了最大限度地消除施工裂缝问题,可以在大体积混凝土的生产制造过程中,加入一部分膨胀剂和减水剂,并在后期施工过程中,辅助以先进的施工技术和养护管理措施。

# 3 大体积混凝土施工技术在市政道路桥梁工程中的应用要点

## 3.1 按照需求选择施工原材料

### 3.1.1 水泥的选择

对水泥材料的品种进行选择,可以有效降低大体积混凝土施工过程中裂缝问题的出现概率。施工人员应当根据大体积混凝土施工技术的应用需求,优先选择低水化热品种的水泥材料,如矿渣水泥、复合硅酸盐水泥等。

### 3.1.2 骨料的选择

骨料的性能质量越优,混凝土裂缝问题的出现概率也就越低。施工人员在选择粗、细骨料的时候,需要优先选择级配较好的骨料。例如,在厚大无筋或者少筋的大体积混凝土施工中,将优质大石块作为骨料,掺入混凝土中,可以显著降低混凝土材料的水化热,减少施工裂缝问题的出现概率。需要注意的是,在掺入石块的时候,需要对石块总量进行严格控制,确保加入的石块总量在混凝土材料的 20% 以下。

### 3.1.3 辅助材料的选择

在大体积混凝土施工过程中,掺合料和外加剂是最常用的辅助材料。其一,掺合料指的是粉煤灰、矿粉等掺合料。对掺合料进行科学合理的选择,可以显著提高混凝土材料的和易性,保证混凝土裂缝的预防效果。在选择掺合料的时候,建议对掺合料本身的理化性能进行重点考虑,以免掺合料选择不当,影响混凝土材料的使用性能。例如,虽然粉煤灰的添加,可以有效减少混凝土早期干缩裂缝的出现概率,但是如果其细度较粗或者含碳量偏高,却会明显提高混凝土的需水量。其二,外加剂对于混凝土性能的影响也比较大。例如,将适量的减水剂添加到大体积混凝土中,不仅可以减少拌和用水、水泥等材料的添加量,还可以对混凝土材料内部的水化热现象进行有效的控制。

## 3.2 合理应用混凝土浇筑施工技术

在现场浇筑混凝土施工过程中,由于整体工程量比较大,必须对水化热现象的控制与处理予以高度重视。首先,在正式开始浇筑施工之前,需要对模板进行浇水润湿处理,加强模板温度的控制。其次,制定出科学合理的浇筑施工方案之后,设计人员要对施工人员进行彻底的技术交底,并做好现场各类资源、能源和机械设备的调配,保障大体积混凝土施工技术的顺利应用。在具体的施工过程中,需要参考浇筑平面的大小,优化施工点的安排<sup>[3]</sup>。例如,对施工现场的施工人员、振捣棒以及混凝土泵车等进行合理的安排,可以为分层浇筑施工的顺利进行打好基础。为了加强整个现场浇筑施工质量的控制,需要在现场准备多个振捣棒,并随时根据需求进行二次振捣、浇筑施工和二次抹面。最后,在现场浇筑施工过程中,冷凝水管漏水问题也经常发生。为了减少此类问题的出现概率,可以对现场浇筑施工质量进行全方位的分析,并根据现场环境温度,合理调节水循环速度,加强混凝土内外温差的控制。

## 3.3 合理应用温度控制技术

在市政道路桥梁工程的施工过程中,施工人员还必须对大体积混凝土的浇筑温度进行严格的控制。因为在混凝土现场浇筑施工中,混凝土表层过于干燥,或者混凝土内部降温收缩,都会增大混凝土浇筑施工过程中裂缝问题的出现概率。要想加强这类裂缝问题的预防与控制,就必须从整体上加强混凝土浇筑施工温度的控制与管理。

另外,在混凝土的现场浇筑施工完成之后,混凝土会因为水化热现象而出现一段时间的温度升高问题。如果不对这段时间的温度升高现象进行控制,必然会在温度冷却后出现混凝土降温收缩或者变形问题。例如,在混凝土浇筑施工温度比较高的时候,如果施工人员没有做好相应的降温处理工作,水泥的水化热现象就会使混凝土内部温度骤然上升,并引起混凝土裂缝问题的出现。只有对混凝土浇筑过程中的温度进行人为性控制,加强混凝土入模温度、出机口温度的控制,或者在混凝土内部埋设冷却管,在短时间内降低混凝土内部的温度,才能够保证混凝土浇筑段的顺利定性,减少相关裂缝问题的出现。图 1 为混凝土的三种裂缝形式。其中,(a)指的是表面裂缝,(b)指的是深层裂缝,(c)指的是贯穿裂缝。

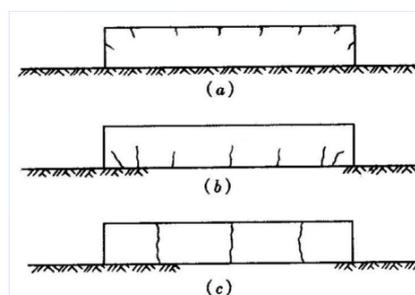


图 1 混凝土温度裂缝

### 3.4 加强混凝土的养护管理

采用科学合理的技术措施,对大体积混凝土进行养护,也可以显著降低施工裂缝问题的出现概率。首先,在正式开始施工之前,对施工方案、施工内容进行分析,并安排设计人员在现场进行调研,并给出具体的混凝土保护措施。一般情况下,合理布置测量温度的测点,并严格按照相关标准,在混凝土初凝之前,对其进行泌水处理,可以有效减少混凝土脱水问题。如果现场环境温度比较高,则可以采用蓄水养护模式。即在混凝土初凝之后,在混凝土表面蓄存少量水分,借助这部分水分,对混凝土进行隔热、保湿处理。其次,对模板拆除时间进行合理的控制,严禁出现过早拆模现象。因为拆模时间过早,混凝土内部温度依然偏高,出现混凝土表面裂缝问题的概率就会大幅度上升。最后,针对刚浇筑好的混凝土,如果拆模时间过早,混凝土浇筑初期阶段产生的水化热现象,就会在混凝土表面形成一个相对较大的拉应力。拆模后,混凝土表面温度骤降,混凝土内部出现温度梯度,就会在混凝土表面附加一层拉应力。这一拉应力与水化热现象中产生的应力叠加在一起,就会使混凝土表面出现裂缝问题。图2为混凝土内外温差引起的温度应力,其中1指的是压应力,2指的是拉应力。

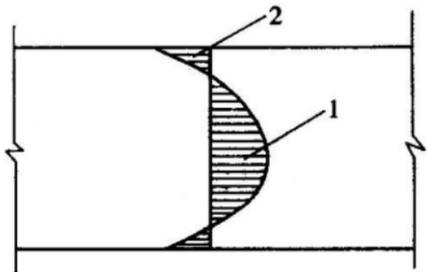


图2 混凝土内外温差引起的温度应力

### 3.5 科学处理施工缝

在大体积混凝土施工过程中,需要在不容易受剪力与弯矩影响的工程结构处,进行施工缝位置的确定,然后再以此为基础进行浇筑施工。一般情况下,施工缝需要设置到水

平面上或者垂直面上。

针对施工缝的处理,需要注意这几方面:首先,选择混凝土分层分块浇筑施工模式,在完成一层混凝土浇筑施工之后,在混凝土表面喷涂一层缓凝剂,可以提升接缝连接的密实度。在混凝土强度明显增强后,可以利用高压冲水机等工具,将混凝土表面的浮浆冲洗干净,并利用清水对混凝土结构进行科学合理的养护<sup>[4]</sup>。其次,在混凝土浇筑施工结束后,利用高压水枪,将混凝土表面的灰尘、杂物等冲洗干净,然后对接缝钢筋进行合理设置,确保接缝钢筋能够顺利地黏结到混凝土结构中。最后,对钢筋混凝土结构进行分析,如果钢筋比较稀疏,而混凝土结构的抗震要求比较高,则可以在施工缝处补插锚固钢筋。同时,加强混凝土抗渗能力的检查,加强止水带的设置,并根据实际情况对施工缝进行浇筑施工。

## 4 结语

综上所述,在市政道路桥梁工程施工过程中,大体积混凝土施工技术的应用涉及的混凝土原材料比较多、对于施工人员的技术要求比较高,再加上施工现场异常复杂,整个施工过程中出现施工裂缝问题的概率较高。要想将大体积混凝土施工技术的应用优势充分发挥出来,保证市政道路桥梁工程的顺利实施,不仅要按照需求选择水泥、骨料、辅助材料等各种施工原材料,还要合理应用混凝土浇筑施工技术与温度控制技术,加强混凝土的养护管理,并对施工缝进行妥善处理。

### 参考文献

- [1] 黄秉辰.市政路桥工程大体积混凝土施工技术管理分析[J].电脑爱好者(电子刊),2021(8):935-936.
- [2] 李尊龙.市政路桥工程大体积混凝土施工技术管理分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(8):86-88.
- [3] 孙斌.市政路桥工程大体积混凝土施工技术管理解析[J].电脑爱好者(校园版),2023(6):202-203.
- [4] 李娟,杨坤.市政路桥工程大体积混凝土施工技术管理分析[J].数码-移动生活,2020(7):13-14.