

市政路桥工程大体积混凝土裂缝控制施工技术

孟鑫 王南

青岛盛泰工程管理咨询有限公司

[摘要]市政路桥工程是城市建设和发展的必要组成部分,施工质量的优劣将会直接和城市的面貌形象相互关联,同时还会极大程度地影响到市民对于基础设施的使用感受和体验。对于促进居民日常生活质量的提升而言,其重要性是不容忽略的,可以说市政工程施工质量是直接映射城市人均生活水平的参考,所以在推进市政路桥工程的建设的过程中,更加需要积极有效地强化在施工技术管理方面的投入,做好对施工质量的控制,以此来保证市政路桥工程的经济收益和社会效益可以获得全面提高。大体积混凝土是现代市政路桥工程中的主要材料,本文将会重点分析和探讨市政路桥工程中的大体积混凝土裂缝控制施工技术,以求能够为相关单位提供借鉴作用。

[关键词]市政路桥;大体积混凝土;裂缝控制;施工技术

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.11.528

伴随现代市政路桥工程建设发展的日新月异,大体积混凝土已经开始被越发广泛且深刻地应用在市政工程当中,其核心特征是体积大、表面小,混凝土凝结过程中的水化热相对集中均衡,并且混凝土内部升温速度更快^[1]。在混凝土内外部温差相对较高的时候,就很有可能会出现施工裂缝,严重影响路桥工程的安全性和稳定性,所以对于大体积混凝土裂缝的控制向来都是市政路桥工程施工的关键点,其重要性是不容忽视的。

一、大体积混凝土的定义

所谓大体积混凝土通常可以被理解为尺寸相对较高的混凝土,结合日本建筑学会的相关概念定义来看,大体积混凝土的结构断面最小厚度也需要保证在80cm以上,与此同时水化热所引发的内部和外部温差需要高于25℃^[2];结合美国沪宁图学会的定义来看,大体积混凝土的尺寸必须要能够解决因为水化热而引发的形变问题的限制和影响,用于最大程度地降低混凝土开裂所受到的影响和限制;结合我国所提出的《公路桥梁施工技术规范》当中的定义来看,现场浇筑的最小边的尺寸都需要保持为1m及以上,并且必须要采用科学合理的措施和方案,并且还必须要采用相关防控方法,避免由于水化热以及内外部温差而引发的裂缝问题。如图1所示为大体积混凝土浇筑方案,分别为全面分层(图左)、分段分层(图右)、斜面分层(图右)。

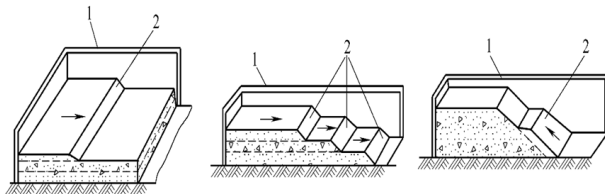


图1 大体积沪宁图浇筑方案

二、大体积混凝土施工裂缝分类和出现原因

(一) 温度裂缝及其产生原因

温度裂缝是非常普遍和常见的裂缝种类,同时也是市政路桥施工中需要重点防治和管理的类别,通常来讲是温度差较为显著而引发。在浇筑大体积混凝土的过程中,由于内部温度和外部温度的差值相当高,所以很有可能在混凝土的表面产生相对较高的拉应力,如果此种拉应力已经超过混凝土本身的防拉强度,就很有可能会出现裂缝^[3]。此外大体积混凝土的中心热量分散是相对较慢的,在外部很有可能会出现较大的温度差,从而引发相当高的拉应力。

(二) 干缩裂缝及其产生原因

在路桥施工完成以后,需要针对性地开展养护工作,干缩裂缝即在养护阶段出现,通常出现时间是在完成混凝土浇筑的一周以后。在混凝土浇筑工作完成以后,由于外部环境相对干燥,所以内部水分将会超外部散失,如果说流失速度相对较快的话,便会导致混凝土表面出现明显的变形的情况,进而导致混凝土从外向内出现干缩形变,在混凝土表面出现大量的细小裂痕,此类裂痕呈现网状分布的状态,如果没有办法在短时间内予以有效解决的话,不仅会导致混凝土结构自身的美观性降低,而且还会导致结构的承载性能减少^[4]。

(三) 收缩裂缝及其产生原因

路桥工程中的混凝土在硬化前,表层水分的流失速度非常快,所以有可能引发体积收缩的现象,进而导致混凝土密水问题明显变小,混凝土尚且还处于塑性状态。如果说表层快速流失的水分无法在短时间内获得充足的补给,加上混凝土将会受到拉应力方面的影响,就很有可能会出现各种局部不均匀的裂缝^[5]。此外,如果说水泥的活性相对较高,混凝土的温度也非常高,那么开裂的情况将会越发严重,在混凝土的表面出现裂缝。此后,如果难以获得及时有效的修复处理,加之于水分流失等多方面因素的影响,裂缝的数量将会越来越多,受到干扰的范围也将会迅速扩大,进而影响到路桥建设的实际质量的上涨。

三、市政路桥工程中大体积混凝土裂缝控制技术

(一) 做好对混凝土和原材料的选择

1. 选取水化热较低的水泥

结合上述针对于各种裂缝以及其原因的表述可以明确,在市政路桥工程中,大体积混凝土所发生裂缝的核心原因是在水化的过程中,水泥散发出相当多的热量,为尽可能地减少热量,所以在施工前应该选择初期水化热相对较小的水泥,比如火山灰水泥等,针对于此类材料的应用可以切实有效地做好对水泥用量的调控,避免出现凝结过程中内外温差显著的问题,同时还能够极大程度地增强混凝土的硬度和稳定性,从而避免水泥会给混凝土带来的负面影响,此外,活性细掺料也是能够替代水泥的重要原材料^[6]。如图2所示为市政路桥工程中的桥墩施工流程。

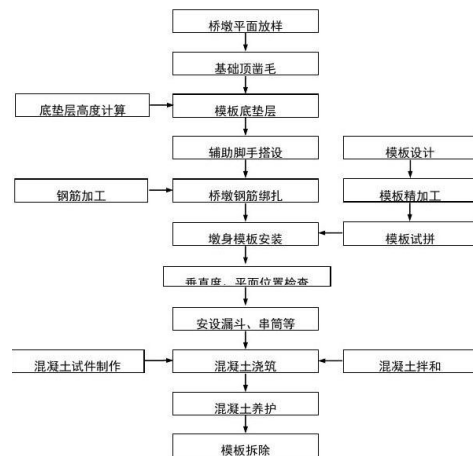


图2 路桥施工桥墩施工流程

2. 科学选择骨料

做好对骨料的选择工作也是极为关键的环节,相关单位需要结合市政路桥施工的具体状况和需要,选取粒径相对较高的骨料,以此来保证骨料和规范都能够切合实际需求,保证级配的合理性以及细集料的含泥量的充足性。切实有效地提升在水量管控方面的投入力度,尽可能地实现对水泥用量的节约处理,在充分贴合配比设计要求的前提下,做好对混凝土收缩情况的管理控制^[7]。如果想要科学合理地选择细骨料,那么应该优先选择平均粒径相对较高的中粗砂,此种骨料可以切实有效地避免出现混凝土干缩问题的出现,进而有效地减少水化热量,从根本上解决可能

会出现的混凝土施工裂缝。

3. 科学添加外加料和外加剂

增添充足的外加料以及外加剂可以更好地预防可能会出现的大体积混凝土施工裂缝。比如适当地添加粉煤灰可以精准有效地实现对水泥用量的管控，切实有效地降低水化热问题的出现概率，保证水泥掺入量可以低于整体的30%^[8]。或者还可以适当地添加减水剂，用于切实有效地强化混凝土的活性，增强水泥的水化热效能，提升混凝土的强度，以此为基础实现对水化热的科学合理管控，减少水化热问题的出现概率。

(二) 确定施工阶段优化方案

科学合理地实行混凝土配合比措施，在保证混凝土的工作质量的前提下，切实有效地降低和减少混凝土的用水量，以此来实现低砂率和低水胶比的重要目标；在材料中适当地掺杂减水剂和引气剂，在应用高粉煤灰的前提支撑下确定科学合理的施工技术看案，切实有效地促进混凝土强度和硬度的上涨，应用热量相对较低的混凝土材料。应用增配构造筋的方式往往可以极大地促进混凝土的抗裂能力的提高，而在选取钢筋的时候，则需要选取直径以及间距都相对较小的钢筋。

(三) 裂缝控制施工的具体措施

1. 做好对混凝土入模温度的调控

出机温度、运输距离、使用工具以及外界环境等因素均会给混凝土的入模温度带来相应的影响，如果入模温度相对较高并且时间为夏天，则需要切实有效地加强在覆盖工作上的投入，避免阳光所将会给砂石带来的负面影响，在正式开展浇筑工作前，应该利用冷水做好对砂石的降温处理，科学有效地做好对搅拌阶段的管控，适当地增添相应的冰水^[9]。如果说路桥施工的时候，空气温度相对较低，则需要切实有效地做好防冻措施，在浇筑的过程中适当地进行加热处理。

2. 做好对浇筑的速度的管控

为切实有效地增强市政路桥工程的混凝土的强度，做好对浇筑速度的管理控制也是非常重要和关键的，在实际开展浇筑工作的过程中，应该保证混凝土能够达到相应厚度和强度，同时温度也需要保持为匀速上升，科学合理地做好对振捣的时间、速度和距离的调控，这样才能够真正地降低施工缝的出现概率。

3. 做好温度管理和监测

在市政路桥的大体积混凝土施工活动中，不可避免地会受到外界环境的影响，所以这就要求相关工作者能够结合环境的实际变化情况，做好对温度的管理和监测，此举意义非凡。在夏天，天气炎热，温度相对较高，在此时间点需要重点做好对粗细集料的遮阳处理，在搅拌混合物的过程中应该尽可能地应用洒水降温的方法，避免夏天正午时刻的高温将会给混凝土浇筑带来的负面限制，浇筑的时间应该被尽可能地控制在上午11点以前或者下午5点以后，此举可以极大地避免温度裂缝的出现^[10]；其次，在大体积混凝土内部适当地放进冷却循环水，也就是说可以通过循环发展来实现对混凝土的保养和维护，切实有效地促进内部热量的排放，为切实有效地做好对温度的预测，需要提前埋设相应的测温管，以此来保证温度差符合实际情况，结合具体状况绘制出温度变化图，做好对各种问题的分析，同时制定科学合理的措施进行解决；最后，在开展大体积混凝土施工活动的过程中，应该科学合理地做好对施工现场的实际温度的掌握和把控，并且还需要深度研究分析混凝土的材料温度。在混凝土入模以后，将会经过较短的升温时间，此阶段，操作者需要每隔两小时就进行一次检查，而在后续温度逐渐下降的过程中，操作者则需要每隔四小时就进行一次检查。

4. 沉陷裂缝防治方法

切实有效地做好对市政路桥工程的基坑位置的确定的工作，同时保证与其相互衔接的地基填充任务也能够有效完成，如果情况必要的话，可以通过冲击夯实以及加固处理的办法进行，以此来保障基坑处理工作的科学性和安全性，促进地基稳定性的上涨。科学合理地做好对排水系统的安装处理，及时有效地将雨水排出，避免可能会引发的积水问题，否则混凝土和路桥地基很有可能受到雨水的侵蚀，长此以往路桥结构的安全性将会受到巨大的冲击和限制。如图3所示为大体积混凝土施工中配制强度关联项。

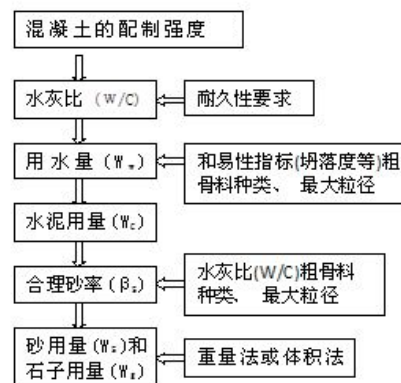


图3 大体积混凝土施工配制强度关联项

(四) 做好养护管理工作

在完成市政路桥工程施工活动后，相关工作者还需要针对性地做好对工程项目的养护管理，经过养护混凝土结构目标在于其能够精准且快速地采集混凝土内部的温度变化状况，进而科学合理地做好对混凝土温度的把握和控制，避免可能会出现的大体积混凝土裂缝的问题。在季节不同的情况下，需要对大体积混凝土进行科学合理的控制，而在冬天来临以后则需要切实有效地做好对混凝土的防冻处理，避免霜冻将会给混凝土带来的物理损伤，在夏天来临以后，应该及时有效地做好保湿措施，避免因为天气温度的升高将会引发的表面水分蒸发的问题，切实有效地强化针对于大体积混凝土的保温隔热处理，这是混凝土养护工作的开展重点，同时也是促进质量提高的关键支撑。

在大体积混凝土浇筑工作结束以后，及时有效地铺设塑料薄膜、双层麻袋片，切实有效地做好洒水养护工作，以此来保障混凝土终凝以前的外表的湿润性。或者是在浇筑工作结束以后，需要迅速在混凝土的外表面喷洒相应的养护剂，以此来顺利地展开养护工作，避免施工裂缝的出现，如果是在高温环境下施工的话，则需要安装相应的遮阳板，如果是在大风天气下进行施工，则需要设置好挡风方案，并且还需要科学合理地做好洒水养护工作，以此来为施工质量的提升奠定下坚实的基础支撑。

结束语：

综上所述，在现代市政路桥施工活动当中，对于大体积混凝土的应用是必然发展趋势，其复杂程度和困难程度相对较高，在具体施工的过程中，有必要从原料选择以及施工设计等多方面同步着手，科学合理地做好对混凝土的入模温度、浇筑速度等多方面参数的管理控制，积极有效地促进大体积混凝土施工的质量和成效，保证市政路桥工程可以更加有效地贴合人们的日常出行需要。

参考文献：

[1]何伟贤. 路桥工程大体积混凝土施工中的裂缝控制分析[J]. 城市建筑, 2015(12): 306-306.
 [2]徐俊峰. 谈公路桥梁大体积混凝土裂缝成因及改进方法[J]. 山西建筑, 2014(34): 185-185, 186.
 [3]赵秋实. 路桥施工中大体积混凝土裂缝成因与防治措施浅析[J]. 建材与装饰, 2019(4): 275-276.
 [4]李清林. 路桥施工中大体积混凝土裂缝成因与防治措施[J]. 工程建设与设计, 2019(18): 168-169.
 [5]郑云. 路桥施工中大体积混凝土裂缝成因与防治措施[J]. 大众标准化, 2019(18): 40, 42.
 [6]王镛. 路桥施工中大体积混凝土裂缝成因与防治措施[J]. 建筑工程技术与设计, 2019(6): 2193.
 [7]宋宪臣, 孙梓慧. 路桥施工中大体积混凝土裂缝成因及应对措施探讨[J]. 建筑工程技术与设计, 2019(31): 1943.
 [8]杨晓辉. 路桥大体积混凝土施工裂缝成因及防治对策[J]. 科学与财富, 2018(12): 60.
 [9]李长云. 谈路桥施工中大体积混凝土裂缝成因及防治[J]. 山西建筑, 2016, 42(24): 175-175, 176.
 [10]王永智. 浅谈路桥施工中大体积混凝土裂缝成因及防治[J]. 科技创新与应用, 2016(33): 244.