

市政路桥工程大体积混凝土施工技术管理分析

厉飞

上海城建市政工程(集团)有限公司, 上海 200032

[摘要]随着我国城镇化的步伐加快,市政道路桥梁工程在现代经济社会建设中起到了不可或缺的作用。在城市规模持续扩张的背景下,虽然城市人口数量维持稳定,但对市政基础设施的要求却呈逐年上升之势。这不仅关系到城市的高效运作,更影响到市民的日常生活和经济活动。因此,市政道路桥梁工程中大体积混凝土的施工技术显得尤为关键。针对混凝土裂缝这类普遍存在的问题,需要深入探讨其成因,并结合技术管理实施策略,制定切实有效的解决方案。文中将对大体积混凝土的基本特性、影响其质量的主要因素,以及技术管理实施策略等内容进行深入分析,以期为市政道路桥梁工程带来更高的建设与施工标准。

[关键词]市政路桥工程;大体积混凝土;技术管理

DOI: 10.33142/ec.v6i12.10339

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Analysis of Technical Management of Mass Concrete Construction in Municipal Road and Bridge Engineering

LI Fei

Shanghai Urban Construction Municipal Engineering (Group) Co., Ltd., Shanghai, 200032, China

Abstract: With the acceleration of urbanization in China, municipal road and bridge engineering has played an indispensable role in modern economic and social construction. Against the backdrop of continuous expansion of urban scale, although the urban population remains stable, the requirements for municipal infrastructure are increasing year by year. This not only relates to the efficient operation of cities, but also affects the daily life and economic activities of citizens. Therefore, the construction technology of large volume concrete in municipal road and bridge engineering is particularly crucial. In response to common problems such as concrete cracks, it is necessary to deeply explore their causes and develop practical and effective solutions in combination with technical management implementation strategies. The article will conduct an in-depth analysis of the basic characteristics of mass concrete, the main factors affecting its quality, and the implementation strategies of technical management, in order to bring higher construction and construction standards to municipal road and bridge engineering.

Keywords: municipal road and bridge engineering; mass concrete; technical management

引言

在经济全球化和快速城市化的双重推动下,我国正经历着前所未有的城市建设与发展潮流。其中,市政道路桥梁工程尤为关键,因为它不仅为城市居民提供便利,更是城市经济流动和社会发展的载体。但是,随着城市化进程的加速,也面临着系列前所未有的挑战。特别是在大型基础设施建设中,如何确保混凝土的质量,如何避免常见的裂缝问题,以及如何结合现代技术进行有效管理,都成为了我们亟待解决的问题。本文旨在深入探讨这些问题,分析其背后的原因,并提出针对性的技术和管理策略,以期为我国的市政道路桥梁工程建设提供有益的参考和指导。

1 大体积混凝土特征

1.1 混凝土简介

混凝土是一种由水泥、砂、石料、水以及其他必要的添加剂按照一定的比例混合并硬化而成的人造石。因其耐用、抗压能力强、成本低廉等特性,混凝土已经成为现代建筑和工程中最常使用的材料之一。从高楼大厦到道路桥

梁,从水坝到隧道,混凝土都发挥着关键的作用。它可以塑性成型,适应各种结构形态和功能需求,因此,混凝土在现代建筑领域中的应用极为广泛。

1.2 大体积混凝土定义及特点

大体积混凝土,顾名思义,是指体积较大的混凝土结构^[1]。与传统混凝土相比,大体积混凝土的最大特点是其在浇筑和固化时产生的热量大,因此需要特殊的控制和管理。这种混凝土通常应用于大型基础设施工程,如大坝、大桥基础和某些特大型建筑结构。因为其大量的混凝土材料紧密排列,其内部热和应力分布特点与常规混凝土有所不同,可能导致裂缝、变形等问题。

1.3 热控制与裂缝预防

由于大体积混凝土在固化过程中产生的热量较大,如果不进行有效的温度控制,可能会导致内部热应力过大,进而产生裂缝。为了避免这种情况,必须采取一系列热控制措施,如使用低热水泥、增加掺合材料比例、采用冷却水管等方法。同时,为了预防裂缝的产生,施工过程中还

需采取适当的浇筑和养护措施,确保混凝土在固化初期获得均匀的强度,避免应力集中和局部过热。

2 大体积混凝土质量影响因素

2.1 原材料问题

混凝土的质量与性能在很大程度上取决于其构成的原材料。不合格或质量较差的原材料直接影响混凝土的强度、耐久性和工作性。例如,水泥的品质、骨料的洁净度、添加剂的选择以及水的质量都是决定混凝土性能的关键因素。不仅如此,原材料的不恰当选择或不均匀混合也可能导致混凝土内部的应力不均匀,从而增加裂缝的风险。因此,确保原材料的高质量和正确的比例是避免后期结构问题的关键。

2.2 施工人员施工不当

施工人员的技能和经验在混凝土施工中起到了至关重要的作用。施工不当,如浇筑速度过快、振捣不足或过度、浇筑层次不清等,都可能导致混凝土的空洞、蜂窝、分层和其他缺陷。此外,不恰当的养护方法也可能导致混凝土表面干裂或其他问题。因此,提高施工人员的技能和知识,以及确保他们遵循正确的施工和养护程序,对确保混凝土质量具有至关重要的意义。

2.3 外部环境变化与气温的影响

外部环境因素,特别是温度和湿度,对混凝土的固化和性能有显著影响。高温可能导致混凝土快速蒸发,增加其收缩裂缝的风险;而低温可能导致混凝土固化缓慢,甚至冻伤,影响其强度和耐久性^[2]。此外,大的温差,尤其是日夜温差,也可能导致混凝土产生热应力和裂缝。因此,施工时需要密切关注气温和湿度,采取适当的措施,如遮荫、湿润养护、隔热等,以确保混凝土在最佳条件下固化。

3 当前造成大体积混凝土施工裂缝的情形

3.1 浇筑一次性释放热量大

在大体积混凝土施工中,由于其大的体积和浓密的结构,当混凝土开始固化时,会产生大量的热。这种热是由水泥水化过程中的化学反应产生的。当这些热量在混凝土内部被困住时,它会导致内部的温度显著上升^[3]。如果这种内部热量不能有效地散发出去,它可能导致混凝土的内部和外部之间存在温差,从而引起内部应力,增加裂缝的风险。对于大体积的混凝土结构,如何管理和控制这种热量的释放,确保其均匀散热,避免因过热造成的裂缝,是施工过程中需要特别注意的问题。

3.2 水分蒸发过快产生的收缩

水分的蒸发是混凝土固化过程中常见的现象,特别是在高温、低湿度或风大的环境中。当混凝土的水分过快蒸发时,表面可能会出现干燥,导致所谓的“塑性收缩”。这种收缩是由于混凝土表面水分的快速蒸发,在还未来得及从混凝土内部补充水分之前就产生的。这种收缩引起的应力可能会导致表面裂缝的形成,影响结构的外观和耐久性。为了避免因水分蒸发过快造成的问题,施工中需要采取一系列措施,如使用湿润的覆盖物、喷雾或添加特定的

添加剂来减少水分的蒸发。

4 技术管理实施策略

4.1 重视沟通协作

在市政道路桥梁工程的建设中,沟通与协作是项目成功的关键。从设计、材料采购、施工到项目验收,每一个环节都涉及到多个团队和部门的合作。有效的沟通确保了所有参与方对项目目标、技术规范和施工进度有一个统一的认识,从而避免了因误解或信息不对称导致的失误。例如,在大体积混凝土施工中,设计师、材料供应商、施工团队和质检部门需要紧密合作,确保混凝土的质量和施工进度都达到预期。此外,当遇到意外情况或技术难题时,团队间的有效沟通可以迅速找到问题的根源并制定解决方案。

4.2 重视施工技术操作细节管理

4.2.1 浇筑施工技术实操管理

浇筑是混凝土施工中的关键步骤,它直接影响到混凝土的质量和结构的耐久性。因此,浇筑施工技术的实操管理尤为重要。首先,需要确保混凝土的配比符合设计要求,保证其流动性和可浇筑性。在浇筑过程中,必须注意混凝土的连续性,避免断层和冷缝的出现。同时,要确保混凝土在浇筑过程中不受到外部因素的干扰,如风、雨和日光直射,以避免表面出现干燥或其他质量问题。此外,浇筑速度也是需要管理的关键因素。过快的浇筑速度可能导致混凝土内部出现气泡或其他缺陷,而过慢的浇筑速度可能使混凝土失去流动性,影响浇筑效果。为了确保浇筑的质量,还需配合适当的振捣,确保混凝土充分密实,排除内部的空气和多余的水分。

4.2.2 振捣施工技术实操管理

振捣是混凝土施工中的另一关键环节,它的目的是确保混凝土在浇筑后能够均匀密实,排除其中的气泡和过多的水分,以形成均匀、连续且无缺陷的结构。因此,振捣施工技术的实操管理至关重要。首先,振捣工具的选择应符合混凝土浇筑的具体条件和要求。无论是内振还是外振,都要确保其能够为混凝土提供足够的能量,以使其达到理想的密实度。在振捣过程中,需要注意振捣的时间和深度,避免过度振捣导致混凝土分层,或振捣不足造成混凝土内部出现空洞和蜂窝。振捣施工还应考虑混凝土的特性,如其配比、浇筑速度和温度等,以调整振捣策略。此外,为了确保质量,施工团队应定期对振捣设备进行维护和检查,确保其正常运行。最后,与其他施工环节一样,振捣施工也需要经验丰富的操作人员来进行,他们应根据混凝土的实际情况灵活调整振捣方法,确保最终混凝土结构的完整性和耐久性。

4.2.3 温测施工技术实操管理

在大体积混凝土的施工过程中,温度的管理是关键因素之一,因为它直接影响到混凝土的质量和后续的耐久性。因此,温测施工技术的实操管理尤为重要。混凝土在固化过程中会产生热,尤其是在大体积混凝土中,这种热量的累积可能会导致过高的内部温度,从而引起温度应力和裂缝的生成。为了避免这种情况,需要进行实时的温度监测,

确保混凝土内部的温度分布均匀,不超出设计允许的范围。温测施工技术管理要求使用高精度的温度传感器,这些传感器应均匀地布置在混凝土中,以获取准确的温度分布数据^[4]。数据采集后,需要进行实时分析,如果发现温度超出允许范围,应立即采取措施,如增加冷却或调整养护方法。此外,温测数据还可为后续的工程提供宝贵的参考,帮助工程师和施工团队更好地理解混凝土在不同环境和条件下的温度变化规律,进而优化施工方法和管理策略。

4.2.4 养护施工技术实操管理

混凝土养护是确保其早期质量和长期性能的关键步骤。在混凝土初期固化时,养护可以防止水分过快蒸发,从而减少裂缝的产生,保证混凝土达到预期的强度。因此,养护施工技术的实操管理对于确保混凝土的耐久性和功能性起到至关重要的作用。首先,湿养护是一种常用的养护方法,通过保持混凝土表面的湿润,以减少水分的蒸发。这可以通过连续喷水、覆盖湿润的麻布或帆布等方式实现。除了湿养护,还可以使用特制的混凝土养护膜,它们可以形成一个防止水分蒸发的薄膜。温度也是养护管理中需要关注的因素。在低温环境下,混凝土可能不会正常固化,导致强度不足。因此,必要时应采取加温措施。反之,过高的温度也可能导致水分过快蒸发和热裂缝的产生,所以在高温环境下需要特别关注混凝土的湿养护。

4.3 重视施工技术操作期间的安全监管

施工安全是每个工程项目中的首要任务,尤其在复杂和技术要求高的工程如大体积混凝土施工中。对施工技术操作期间的安全监管的关注和管理不仅能保证工人的人身安全,还能确保项目的顺利进行和成功交付。首先,施工现场应当设有明确的安全规章制度,并进行定期的安全培训,确保每一位施工人员都明白并且能够严格遵循这些安全规定。这包括但不限于正确地操作混凝土机械、有效的个人防护设备使用,以及如何应对突发情况^[5]。其次,对于大体积混凝土施工,由于涉及大量材料和大型设备,施工现场的布局 and 人员流动管理尤为重要。确保设备的正常运作、维护以及定期检查,可以预防由于设备故障导致的安全事故。此外,应对施工现场进行定期的安全巡查,发现并及时纠正任何可能导致危险的行为或情况。任何事故的小迹象或过失都应被记录并分析,以避免未来的类似事件。最后,确保与所有团队成员,包括供应商和承包商,进行良好的沟通,确保每个人都了解他们的安全职责和期望。

5 市政路桥工程大体积混凝土施工技术管理要点

5.1 把控好原材料与配合比设计

原材料的质量直接影响混凝土的性能和耐久性。因此,选择高质量的水泥、骨料、水和其他添加剂是至关重要的。此外,根据项目的特定要求和环境条件,精确地设计混凝土的配合比也同样关键。这不仅确保了混凝土的工作性和强度,还能优化成本。为此,应定期检测原材料的质量,

并使用现代计算工具和实验室测试来验证和优化混凝土的配合比设计。

5.2 温度把控技术

温度在混凝土施工中扮演着关键角色。不仅影响混凝土的流动性和固化时间,还可能导致热裂缝的形成。因此,使用温度控制技术,如冷却骨料或使用冷水,可以确保混凝土在适当的温度下浇筑和固化。此外,施工现场的温度监控和记录也是不可或缺的,以确保混凝土始终在最佳条件下施工。

5.3 后期养护管理与科学配置

混凝土在浇筑后的养护对于其长期性能和耐久性至关重要。这包括保持其湿润,以减少水分蒸发,以及根据需要进行加热或保温。科学的养护配置,如使用自动喷雾系统或覆盖物,可以确保混凝土在固化过程中获得均匀的湿度和温度条件。通过持续的监控和适时的干预,可以确保混凝土达到其预期的性能。

5.4 施工设备选择与现场管理

选择正确的施工设备对于高效、安全和高质量的混凝土施工至关重要。根据施工的规模和复杂性,应选择适当大小和能力的混凝土搅拌机、泵和其他相关设备。此外,有效的现场管理,如合理的物料储存、设备维护和工人培训,可以确保施工现场的顺畅运行。这不仅提高了施工效率,还确保了工人的安全和工程的质量。

6 结语

随着城市化的加速和基础设施建设的不断扩展,市政道路桥梁工程在城市发展中的作用日益凸显。本文深入探讨了大体积混凝土施工技术管理的多个方面,强调了原材料选择、施工技术、养护管理以及现场施工设备与管理的重要性。每个环节的精细化管理都对确保工程质量和延长工程寿命起到了至关重要的作用。经此研究,期望为建筑行业提供一套综合而系统的施工技术管理策略,从而推动众多工程项目向更高的质量、效益和安全标准迈进,进一步促进城市的持续和绿色发展。

[参考文献]

- [1]钱伦.大体积混凝土施工的质量控制技术要点分析[J].运输经理世界,2022(29):166-168.
 - [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]韩卫明,罗韬.路桥工程大体积混凝土施工技术探析[J].居舍,2018(8):41.
 - [4]吴潇明,韩旭睿.市政路桥工程大体积混凝土施工技术管理[J].建材与装饰,2018(6):271-272.
 - [5]左志国.路桥工程施工中混凝土裂缝的原因及对策[J].交通世界(建养.机械),2012(10):147-148.
- 作者简介:厉飞(1989.11—),男,学历:本科,专业:土木工程,目前职称:中级工程师,目前所在单位:上海城建市政工程(集团)有限公司。