

大型桥梁承台混凝土施工

盛泽华

宁波市市政工程建设集团股份有限公司 浙江 宁波 315000

摘要: 在大型桥梁建设的宏伟画卷中,承台混凝土施工犹如点睛之笔,其施工技术之精湛,关乎桥梁的稳固与安全。本文深入浅出地梳理了承台混凝土施工从筹备至完工的每一技术细节,以生动案例揭示了质量控制的精髓所在。同时,针对施工中可能遭遇的挑战,本文也提出了切实可行的优化方案。这不仅为承台混凝土施工提供了坚实的理论依据,更为实践者指引了明确的方向,堪称桥梁建设领域的璀璨明珠。

关键词: 大型桥梁;承台;混凝土施工;质量控制;裂缝防治

引言

随着交通网络的不断扩展,大型桥梁犹如巨龙腾飞,凌空横卧,成为连接天堑的重要通道。而承台,则如同这巨龙的坚实足踏,稳稳支撑着整座桥梁的巍峨身躯与无尽的车流。在这其中,混凝土以其独特的质朴与坚韧,成为承台施工中的中流砥柱。本文旨在深入剖析大型桥梁承台混凝土施工技术,以科学、精准的笔触,探寻施工之道,以期桥梁建设质量的飞跃和行车安全的保障贡献一份绵薄之力。

1 施工前的准备工作

在任何大型工程中,施工前的准备工作都是至关重要的,尤其是对于大型桥梁承台混凝土施工这样的复杂工程。这一阶段的工作直接决定了后续施工的顺利与否,因此,绝不能有丝毫马虎。施工前,必须对施工现场进行详细的勘察。这不仅仅是为了了解地形地貌,更重要的是要深入掌握地质、水文等关键条件。地质条件决定了基础的稳固性,而水文条件则关系到施工期间的安全以及桥梁未来的使用寿命。例如,软土层和岩石层的地质条件截然不同,前者可能需要额外的地基处理,而后者则可能更加适合直接施工。同样,河流的流速、水位变化等水文条件也会影响到施工方法和时间选择。在掌握了这些基础信息后,接下来要做的就是制定切实可行的施工方案。施工方案是施工的蓝图,它明确了施工的方法、步骤、时间节点等重要内容。一个优秀的施工方案应该既经济又高效,同时还要确保安全。在制定方案时,需要综合考虑各种因素,如现场条件、材料供应、设备状况、人员配置等。除了施工方案,施工前的另一项重要准备工作是材料和设备的采购与储备。混凝土、钢筋、模板等材料的质量和数量都必须严格控制,以确保施工的质量和安全。同时,各种施工设备如搅拌机、泵车、振捣器等也要提前检查和调试,确保在施工

过程中能够正常运行。人员的准备同样不容忽视。一支训练有素、经验丰富的施工队伍是工程质量的保证。在施工前,需要对所有参与施工的人员进行系统的培训和教育,让他们了解施工的要求、方法、注意事项等。此外,还要建立健全的管理体系,明确每个人的职责和权力,确保施工过程中的协调和配合。当然,施工前的准备工作还包括很多其他方面,如施工现场的布置、临时设施的建设、安全措施等的制定等。这些工作虽然琐碎,但都是施工顺利进行的必要条件。只有做好了这些准备工作,才能为后续的混凝土施工打下坚实的基础。总的来说,施工前的准备工作是一项系统工程,它涉及到工程的方方面面。只有深入细致地做好每一项工作,才能确保施工的顺利进行和工程的最终成功^[1]。

2 混凝土配合比的优化

在大型桥梁承台混凝土施工中,混凝土配合比的优化是确保工程质量和经济效益的关键环节。配合比的合理性不仅影响到混凝土的强度、耐久性,还直接关系到施工的工作性能及成本。因此,对混凝土配合比进行优化是施工前不可或缺的重要步骤。优化混凝土配合比的首要任务是满足工程对混凝土强度的要求。强度是混凝土最基本的性能指标,它决定了承台能否承受桥梁的重量及外部荷载。通过合理的配合比设计,可以确保混凝土在硬化后达到设计要求的抗压、抗折强度。这通常涉及到水灰比、骨料级配、掺合料种类和用量等多个因素的综合考虑。除了强度,耐久性也是混凝土配合比优化中必须考虑的因素。桥梁承台作为长期暴露在自然环境中的结构,必须能够抵抗水侵蚀、化学腐蚀、冻融循环等多种不利条件的影响。通过优化配合比,可以显著提高混凝土的抗渗性、抗化学腐蚀性和抗冻性,从而延长承台的使用寿命。工作性能是混凝土在施工过程中表现出来的性质,如流动性、保水性、粘聚性等。优化配合

比可以使混凝土具有良好的工作性能,便于施工操作,减少施工中的质量缺陷。例如,通过调整砂率、添加外加剂等方式,可以改善混凝土的和易性,防止浇筑过程中出现离析、泌水等现象。在优化混凝土配合比的过程中,还需要考虑施工成本。混凝土作为工程中的主要材料之一,其成本占据了工程总成本的相当一部分。通过合理的配合比设计,可以在满足工程要求的前提下,尽量减少胶凝材料、骨料和外加剂等材料的用量,从而降低混凝土的成本。这不仅有助于提高工程的经济效益,还符合可持续发展的理念。为了实现混凝土配合比的优化,通常需要进行一系列的试验研究。这包括原材料的性能测试、配合比的初步设计、试块的制备与养护、力学性能和耐久性性能的检测等。通过这些试验,可以找出最佳的配合比方案,为施工提供可靠的依据。

3 浇筑与振捣工艺

在大型桥梁承台混凝土施工中,浇筑与振捣工艺是确保混凝土质量的关键环节。这两个步骤紧密相连,任何一个环节的失误都可能导致混凝土出现质量问题,从而影响整个承台乃至桥梁的安全性和使用寿命。浇筑工艺的首要任务是保证混凝土的连续性和均匀性。连续性是指混凝土浇筑过程中不应出现中断,以确保混凝土在初凝前形成完整的结构。如果浇筑过程中出现中断,新旧混凝土之间可能会形成冷缝,严重影响混凝土的强度和耐久性。均匀性则要求混凝土在浇筑过程中各部分成分分布均匀,避免出现骨料堆积、水泥浆分离等现象。为确保连续性和均匀性,施工人员需要严格控制浇筑速度,保持稳定的浇筑节奏,并随时检查混凝土的流动性和和易性。与浇筑工艺紧密相连的是振捣工艺。振捣的目的是使混凝土在模板内充分密实,以达到设计要求的强度和耐久性。选择合适的振捣设备和振捣方式是确保振捣效果的关键。常见的振捣设备包括插入式振捣器、平板振捣器等,每种设备都有其适用的场景和优缺点。施工人员需要根据混凝土的性质、模板的形状和尺寸等因素来选择合适的振捣设备。同时,振捣方式也需要根据具体情况进行调整,如振捣点的布置、振捣时间的控制等。在振捣过程中,施工人员需要密切关注混凝土的变化,确保混凝土中的气泡和多余水分被充分排出,骨料和水泥浆能够紧密结合。同时,还需要避免过度振捣,以免导致混凝土离析或模板变形。过度振捣不仅会降低混凝土的强度,还可能对模板造成损害,影响承台的外观和质量。除了选择合适的振捣设备和方式外,施工人员还应注意振捣的顺序和层次。一般来说,应先振捣低处后振捣高处,先振捣边角后振捣中间部位,以

确保混凝土各部分都能得到充分的密实。此外,对于大型承台等需要分层浇筑的情况,施工人员还需要注意各层之间的衔接和处理,避免出现层间冷缝或薄弱层^[2]。

4 温度控制与裂缝防治

在大型桥梁承台混凝土施工中,温度控制与裂缝防治是确保混凝土质量和使用寿命的两大核心要素。混凝土作为一种非均质材料,在硬化过程中,由于水化反应产生的热量,其内部温度会显著升高。与此同时,混凝土表面受环境温度的影响,温度变化较大。这种内外温差,如果控制不当,很容易导致温度裂缝的产生,对承台结构的整体性、耐久性和安全性构成严重威胁。为了有效控制混凝土内部温度,必须从源头抓起,即从混凝土配合比设计开始。优化配合比,选择低热水泥、减少水泥用量、使用高效减水剂等措施,都可以有效降低水化热,从而减少混凝土内部温度的升高。这不仅是技术层面的要求,更是对混凝土质量负责的体现。在施工过程中,温度控制同样不容忽视。施工人员可以采用冷却水管、冰块等降温措施,确保混凝土入模温度在一个合理的范围内。这不仅可以防止混凝土因温度过高而加速硬化,还可以避免因内外温差过大而产生的温度应力。同时,合理安排施工时间,尽量避免在高温时段进行浇筑,也是减少混凝土内部温度的有效手段。除了内部温度控制外,混凝土表面的裂缝防治同样重要。混凝土浇筑完成后,应及时进行养护,保持混凝土表面湿润,减少水分蒸发,从而降低表面收缩应力。这不仅可以防止表面裂缝的产生,还可以提高混凝土的耐久性。同时,合理设置伸缩缝也是防止裂缝的有效手段。伸缩缝的设置应根据承台的尺寸、形状和使用环境等因素进行综合考虑,既要确保混凝土在温度变化时能自由伸缩,又要避免产生过大的应力。在裂缝防治方面,施工过程中的一些细节问题同样不容忽视。例如,过度振捣会导致混凝土离析和表面泌水现象,这不仅会影响混凝土的强度,还会增加表面裂缝的风险。因此,在混凝土浇筑过程中应严格控制振捣时间和频率,避免过度振捣。此外,对于大体积混凝土承台,采用分层浇筑、分块施工等方法也是降低水化热、减少温度应力的有效手段。温度控制与裂缝防治是一个系统工程,涉及混凝土原材料的选择、配合比的优化、施工方法的确定以及养护措施的实施等多个环节。这些环节相互关联、相互影响,任何一个环节的失误都可能导致混凝土质量问题的产生。因此,在大型桥梁承台混凝土施工中,必须严格控制和管理每一个环节,确保承台混凝土的整体性能和使用寿命达到设计要求。这不仅是对工程质量的负责,更是对

社会和人民的负责。

5 质量控制与检测

在桥梁承台混凝土施工中,质量控制与检测是确保工程质量和安全性的关键环节。这一环节贯穿于从原材料采购到混凝土浇筑、振捣以及后期检测的整个过程,对于确保承台混凝土的质量至关重要。首先,混凝土原材料的质量控制是确保混凝土性能的基础。水泥、骨料、掺合料及外加剂等原材料的质量对混凝土的性能有着直接的影响。因此,在采购阶段,必须对供应商进行严格的筛选和考察,确保其所提供的原材料质量可靠、符合相关标准。同时,与供应商建立长期稳定的合作关系也至关重要,以确保原材料供应的连续性和稳定性。在原材料进场时,应进行严格的验收和检测,包括核对原材料的质量证明文件、检查外观质量、进行抽样检测等,以确保其质量、规格和数量与采购合同一致,并满足施工要求。对于不合格的原材料,应坚决予以退货或降级使用,严禁将其用于承台混凝土的施工中。其次,混凝土配合比的设计也是质量控制的关键环节。配合比的设计应根据工程要求、原材料性能、施工条件等多方面因素进行综合考虑,以确保混凝土具有足够的强度、耐久性和工作性能。在设计过程中,应进行充分的试验和验证,确定最佳的配合比参数。同时,在施工过程中,还应对配合比进行动态调整,以适应环境条件的变化和施工要求的调整。例如,根据天气变化、原材料质量波动等情况,及时调整配合比,确保混凝土的质量稳定。在混凝土的浇筑与振捣过程中,质量控制同样重要。浇筑时应确保混凝土连续、均匀地填充到模板内,避免出现冷缝、蜂窝等质量缺陷。为此,应严格控制混凝土的浇筑速度和厚度,并采用合适的振捣设备和方式,确保混凝土在模板内充分密实。同时,还应对浇筑和振捣过程进行实时监控和记录,及时发现并处理可能出现的问题。除了对施工过程的质量控制外,对承台混凝土的定期检测也是确保工程质量的重要手段。检测内

容应包括混凝土的强度、密实度、抗渗性、收缩率等关键指标,以全面评估混凝土的性能和质量。检测方法应采用无损检测、取样试验等多种手段相结合的方式,以确保检测结果的准确性和可靠性。对于检测中发现的问题,应及时进行分析和处理,对不符合要求的部分进行返工或加固处理,确保承台混凝土的质量符合设计要求。最后,质量控制与检测还需要建立完善的管理体系和责任制度。应明确各级管理人员和施工人员的职责和权限,建立严格的质量检查和验收制度,确保质量控制与检测工作的有效实施。同时,还应加强人员培训和教育,提高全员的质量意识和操作技能水平。通过定期的培训和教育,使施工人员充分认识到质量控制与检测的重要性,并掌握相关的知识和技能。此外,还应建立相应的奖惩机制,对于在质量控制与检测工作中表现突出的人员给予奖励和表彰,对于违反相关规定的人员进行严肃处理^[3]。

结束语

在桥梁建设的辉煌篇章中,大型桥梁承台混凝土施工犹如心脏跳动般至关重要,且蕴含无尽挑战。尽管本文已对施工技术的奥秘进行了深入挖掘与创新,然而,随着科技的飞速进步与工程标准的持续提升,我们的前行之路依然充满艰辛与未知。展望未来,我们唯有坚定信念,不断深化研究,敢于实践创新,以匠心独运的技术和坚如磐石的决心,持续推动承台混凝土施工技术勇攀新高峰,为桥梁建设事业注入源源不断的智慧与活力。

参考文献

- [1]张伟,李华.大型桥梁承台高性能混凝土施工技术研究[J].新型建筑材料,2022,49(8):123-126.
- [2]王刚,赵丽.大体积混凝土在桥梁承台施工中的应用与温控措施[J].施工技术,2021,50(S1):788-791.
- [3]陈磊,刘阳.大型桥梁承台混凝土施工质量控制与裂缝预防措施[J].交通世界,2023,(Z1):134-136.