

交通工程土建施工中混凝土施工技术分析探讨

齐 越

舒兰市七里乡综合服务中心 吉林 舒兰 132600

摘 要：交通工程土建施工中，混凝土施工技术占据核心地位。本文全面剖析了地质与气候环境对混凝土施工的影响，详细探讨了混凝土材料的选择、配合比设计、浇筑工艺、振捣与碾压以及养护方法等技术要点。通过科学合理地运用这些技术，可以有效应对复杂多变的施工环境，确保混凝土施工质量和工程稳定性。本文旨在为交通工程土建施工提供技术指导和参考，推动混凝土施工技术的不断创新与发展。

关键词：交通工程；土建施工；混凝土施工技术

引言：交通工程土建施工是基础设施建设的重要组成部分，其中混凝土施工技术直接关系到工程的质量和安全性。随着交通工程规模的不断扩大和技术要求的日益提高，混凝土施工技术面临着诸多挑战。本文旨在深入分析交通工程土建施工中混凝土施工技术的关键要点，探讨如何通过科学的方法和手段，提高混凝土施工的质量和效率。通过对混凝土施工技术的全面探讨，为交通工程土建施工提供理论支持和实践指导，推动交通工程建设的持续发展。

1 交通工程土建施工中混凝土施工特征分析

1.1 地质与气候环境的影响

在交通工程土建施工中，混凝土施工深受地质与气候环境的双重影响，这些环境因素直接关乎工程的稳定性和质量。（1）不同地质环境对交通工程土建施工的影响。地质环境的差异对混凝土施工有着显著的影响。在软土地基区域，由于土壤承载能力差，易发生沉降，混凝土施工需采取加固措施，如桩基或地下连续墙，以增强地基的稳定性。而在岩石地基上，虽然承载力较高，但岩石的不均匀性和裂隙可能导致混凝土浇筑时的局部应力集中，需要精心设计和施工以确保结构安全。此外，特殊地质如滑坡、泥石流多发地区，还需特别注意混凝土的抗冲刷和抗滑移能力。（2）气候因素对混凝土施工的影响及应对措施。气候因素对混凝土施工的影响主要体现在温度、湿度和降水等方面。高温环境下，混凝土的水化热加速，内部温度急剧上升，可能导致早期裂缝的形成。此时，可采用低热水泥、增加散热设施或夜间施工等方式减缓水化速度。相反，在低温环境下，混凝土凝结速度减慢，强度发展受阻，需采取加热措施如暖棚法或加热搅拌，以及添加抗冻剂等方式进行改善。同时，湿度过高可能导致混凝土表面过快凝结，而湿度过低则可能引起过度干燥，两者都需通过调整养护

条件和湿度控制措施来优化施工效果。

1.2 混凝土施工复杂性分析

（1）交通工程施工的跨度大、技术难度大等特点。交通工程，特别是高速公路、大型桥梁等，往往跨越不同地形地貌，施工跨度大，技术难度高。混凝土施工不仅要满足强度、耐久性等基本要求，还需考虑抗风、抗震等特殊性能。例如，在大跨度桥梁中，混凝土的轻量化、高强度以及抗裂性能至关重要。同时，施工中的精度控制、高空作业安全等都是技术难点，需要借助高精度测量、自动化施工设备等技术手段进行解决^[1]。（2）混凝土施工中可能存在的工序交叉及应对策略。在交通工程土建施工中，混凝土施工与其他工序如钢筋绑扎、模板安装、预应力张拉等紧密相关，工序交叉频繁。为应对这一问题，需制定合理的施工顺序，确保各工序间的无缝衔接。同时，采用模块化施工、预制构件等先进施工技术，可有效减少现场湿作业，提高施工效率，降低工序交叉带来的不利影响。此外，加强现场管理和协调，确保信息传递畅通，及时发现并解决施工中的冲突和问题，也是确保混凝土施工顺利进行的关键。

2 交通工程土建施工中混凝土施工技术要点探讨

2.1 混凝土材料的选择

混凝土材料的恰当选择是保障工程质量的基础。材料的选择不仅影响混凝土的物理力学性能，还直接影响工程的使用寿命和经济性。

2.1.1 水泥、骨料、外加剂及矿物掺合料的选择原则

（1）水泥：选择时优先考虑品质稳定、符合国家标准的水泥。强度等级应根据设计要求确定，同时考虑水泥的初凝和终凝时间，以满足施工需要。对于大体积混凝土，应选用低热水泥以减少水化热，避免产生温度裂缝。（2）骨料：骨料包括粗骨料和细骨料。粗骨料应选用质地坚硬、级配良好的碎石或卵石，细骨料则应选用

质地洁净、细度模数适中的中砂或细砂。骨料的质量和级配直接影响混凝土的强度和耐久性，因此应严格控制骨料的含泥量、针片状颗粒含量等。(3)外加剂：外加剂的选择应根据工程需求确定，如减水剂、缓凝剂、早强剂等。外加剂的掺量应严格控制，过量或不足均可能对混凝土性能产生负面影响。同时，应考虑外加剂与水泥的相容性，避免产生不良反应。(4)矿物掺合料：矿物掺合料如粉煤灰、矿渣粉等，可改善混凝土的微观结构，提高混凝土的耐久性和抗裂性。选择时应考虑掺合料的活性、细度和掺量等因素。

2.1.2 原材料质量对混凝土性能的影响

原材料的质量直接影响混凝土的性能。水泥的质量决定混凝土的强度、凝结时间和耐久性；骨料的质量影响混凝土的强度和抗渗性；外加剂和掺合料的种类和掺量则直接影响混凝土的工作性、强度和耐久性。因此，在施工前必须对原材料进行严格的质量检验和控制，确保混凝土的性能满足设计要求。

2.2 混凝土配合比设计

配合比设计是混凝土施工技术的核心，直接影响混凝土的物理力学性能和耐久性。

2.2.1 配合比设计的基本原则及流程

(1)基本原则：配合比设计应遵循强度、工作性、耐久性和经济性相结合的原则，确保混凝土满足设计要求。(2)设计流程：首先，根据工程需求和材料性能，初步确定混凝土的强度等级、工作性能和耐久性能要求；然后，进行实验室试验，确定最佳的水灰比、骨料级配、外加剂和掺合料的种类和掺量；最后，进行配合比验证试验，确保混凝土的性能满足设计要求^[2]。

2.2.2 配合比设计对混凝土强度、耐久性的影响

合理的配合比设计可以显著提高混凝土的强度和耐久性。通过优化水灰比、骨料级配和外加剂的掺量，可以改善混凝土的微观结构，提高混凝土的强度和抗渗性。同时，掺加适量的矿物掺合料，可以进一步优化混凝土的微观结构，提高混凝土的耐久性和抗裂性。

2.3 混凝土浇筑工艺

混凝土浇筑是混凝土施工中的重要环节，直接关系到混凝土的质量和工程的安全性。

2.3.1 浇筑前的准备工作

(1)基底处理：浇筑前必须对基底进行清理和湿润处理，确保基底无杂物、油污、松散颗粒和积水，以提高混凝土的粘结力和整体稳定性。对于基底存在的不平整、裂缝等问题，需进行修补和处理，确保浇筑前基底的质量符合要求。(2)模板搭设：模板是混凝土浇筑过程中的

支撑结构，其搭设质量直接影响混凝土的形状、尺寸和表面质量。模板应选用质地坚硬、变形小的材料制作，搭设过程中要确保模板的平整度、垂直度和稳定性。同时，模板的拼接处应紧密无缝隙，防止漏浆和变形。

2.3.2 分层浇筑及连续高效施工策略

(1)分层浇筑：对于大体积混凝土或结构复杂的工程，应采用分层浇筑的方式，每层浇筑厚度应根据混凝土的塌落度、振捣设备和施工条件确定。分层浇筑可以减小混凝土内部的温差和应力，避免产生裂缝。(2)连续高效施工：混凝土浇筑应连续进行，避免中断和停顿，以减少混凝土的初凝时间和施工缝的数量。同时，应合理安排施工进度和人员、设备配置，确保施工的高效性和连续性^[3]。

2.3.3 浇筑过程中的均匀性与密实度控制

(1)均匀性控制：在浇筑过程中，应确保混凝土的拌合物均匀分布，避免出现离析和泌水现象。可以通过调整混凝土的塌落度、振捣方式和频率等措施来实现。

(2)密实度控制：混凝土的密实度是影响其强度和耐久性的重要因素。在浇筑过程中，应通过振捣设备对混凝土进行充分振捣，以排除混凝土内部的气泡和空隙，提高其密实度和强度。同时，应注意振捣的均匀性和避免过振或漏振。

2.4 混凝土振捣与碾压

振捣与碾压是混凝土施工中的关键工序，对混凝土的密实度和质量具有重要影响。

2.4.1 振捣密实度的控制及防过振、漏振措施

(1)振捣密实度控制：振捣是混凝土施工中的重要环节，通过振捣可以排除混凝土内部的气泡和空隙，提高其密实度和强度。振捣设备应选用性能稳定、操作简单、易于控制的型号。振捣过程中，应根据混凝土的塌落度、厚度和振捣设备的性能确定振捣频率和持续时间。(2)防过振、漏振措施：过振会导致混凝土内部产生裂缝和分离，漏振则会使混凝土内部存在气泡和空隙，影响混凝土的密实度和强度。因此，在振捣过程中，应注意控制振捣频率和持续时间，避免过振和漏振。同时，应定期检查振捣设备的性能和状态，确保其正常运转和使用。

2.4.2 碾压机械的选择及压实度提升策略

(1)碾压机械选择：碾压机械的选择应根据混凝土的强度等级、厚度和施工条件确定。常用的碾压机械包括压路机、振动压路机等。压路机适用于薄层和中等厚度的混凝土碾压；振动压路机则适用于较厚和强度要求较高的混凝土碾压。(2)压实度提升策略：碾压过程

中,应通过调整碾压速度、频率和碾压次数等措施来提高混凝土的压实度。碾压速度应适中,过快或过慢都会影响碾压效果;碾压频率应根据混凝土的强度等级和厚度确定;碾压次数则应根据施工要求和实际情况进行确定。同时,在碾压过程中,应注意保持碾压机械的平稳性和均匀性,避免产生波浪和裂纹^[4]。

2.5 混凝土养护方法

混凝土养护是确保混凝土质量和延长使用寿命的重要措施。养护时间、方式和效果评估对混凝土的强度、耐久性和表面质量具有重要影响。

2.5.1 养护时间、方式的选择及养护效果评估

(1) 养护时间的选择:混凝土的养护时间应根据混凝土的强度等级、环境条件以及设计要求来确定。通常,混凝土的养护从浇筑完成后的初凝阶段开始,并持续数天至数周不等,直至混凝土达到设计强度。在高温、干燥或风力较大的环境下,养护时间可能需要适当延长,以防止混凝土表面过快干燥,产生裂缝。(2) 养护方式的选择:混凝土养护方式主要有湿润养护、覆盖养护、化学养护和自然养护等。湿润养护通过定期洒水或覆盖湿布等方式保持混凝土表面的湿润,适用于大多数混凝土结构。覆盖养护则使用塑料薄膜、草席等材料覆盖混凝土表面,减少水分蒸发,同时保持一定的温度和湿度。化学养护则是通过在混凝土表面喷洒或涂刷化学养护剂,形成一层保护膜,阻止水分蒸发。自然养护则依赖于自然气候条件,适用于环境条件适中、混凝土结构不太复杂的场合^[5]。(3) 养护效果评估:养护效果的评估主要通过检查混凝土表面的湿润状态、观察是否有裂缝产生、测量混凝土的强度等。养护良好的混凝土表面应保持湿润,无明显裂缝,且达到设计要求的强度。

2.5.2 湿润养护、覆盖养护等方法的优缺点及适用范围

(1) 湿润养护:优点是操作简便,成本低廉,适用于大多数混凝土结构。但缺点是受环境条件影响较大,如高温、干燥、风力大时,需要增加养护频率和用水

量,否则可能导致混凝土表面过快干燥,产生裂缝。

(2) 覆盖养护:优点是能有效减少水分蒸发,保持混凝土表面的温度和湿度,适用于环境温度较高、湿度较低或需要较长养护时间的混凝土结构。但缺点是成本较高,且需要定期检查和更换覆盖材料,以防止覆盖材料老化、破损或产生污染。(3) 化学养护:优点是养护时间短,效果持久,适用于需要快速达到设计强度或需要长期保持混凝土表面湿润的场合。但缺点是成本较高,且化学养护剂的选择和使用需要严格控制,以避免对混凝土产生负面影响。(4) 自然养护:优点是成本低廉,无需额外投入,适用于环境条件适中、混凝土结构不太复杂的场合。但缺点是受环境条件影响较大,如温度、湿度、风力等,可能导致混凝土表面干燥过快或产生裂缝。

结束语

综上所述,交通工程土建施工中混凝土施工技术的应用与优化是保障工程质量、提升施工效率的关键所在。通过精准选择材料、科学设计配合比、精细施工操作及全面养护管理,可以显著提升混凝土的力学性能与耐久性,确保交通工程土建施工的安全性与可靠性。未来,随着技术的不断进步与创新,混凝土施工技术将向着更加高效、环保、智能化的方向发展,为交通工程建设提供更加坚实的技术支撑。

参考文献

- [1]张鹏霞.交通工程土建施工中混凝土施工技术分析[J].四川建材,2021,(09):105-106.
- [2]王铁.交通工程土建施工中混凝土施工技术分析[J].科技风,2020,(11):127-128.
- [3]黄吉利.交通工程土建施工中混凝土施工技术研究[J].数码设计,2021,(12):105-106.
- [4]苏荣兴.混凝土在交通工程土建施工中的应用技术分析[J].工程与建设,2022,(06):54-56.
- [5]宋清峻.交通工程土建施工中混凝土施工技术研究[J].科技创新与应用,2020,(13):158-159.