

交通工程土建施工中混凝土施工技术研究

王晓屿

山东高速威海发展有限公司 山东 威海 264200

摘要: 交通工程土建施工中, 混凝土施工技术是关键环节, 直接影响工程质量与安全。本文深入研究混凝土施工技术在交通工程土建中的应用, 包括配合比设计、施工工艺优化、质量控制等方面。通过对比分析不同施工条件下的混凝土性能, 提出了针对性的技术措施, 旨在提高混凝土施工效率与质量, 保障交通工程土建项目的稳定性和耐久性。研究成果对指导实际施工、推动交通工程土建技术发展具有重要意义。

关键词: 交通工程; 土建施工; 混凝土

1 交通工程土建施工概述

交通工程土建施工是交通基础设施建设的核心环节, 涵盖了道路、桥梁、隧道等基础设施的规划、设计、施工和管理工作。其主要目标是构建安全、高效、经济、环保的交通基础设施, 以支撑国家经济发展和 社会进步。在施工过程中, 需要遵循严格的施工流程和工艺, 确保施工质量和安全性。这包括地基处理、基础工程、边坡工程、排水工程和绿化工程等多个方面, 针对不同施工内容和具体情况, 需要采用不同的施工方法和措施, 如机械化施工、人工施工、全面施工和分期施工等。交通工程土建施工还需要对材料质量和性能进行严格控制, 确保施工材料符合设计要求。在施工过程中, 还需要加强施工质量的监督和检查, 确保各项工程指标达到设计要求, 提高交通基础设施的使用寿命和质量。

2 交通工程土建施工中混凝土原材料选择

交通工程土建施工中, 混凝土原材料的选择至关重要, 直接关系到工程的耐久性、安全性和经济性。优质的水泥应作为首选, 它应具备良好的水化性能和强度发展, 以满足不同设计强度等级的需求。骨料方面, 应选用质地坚硬、级配良好的碎石或卵石, 以保证混凝土的密实度和工作性能^[1]。为改善混凝土的和易性、减少用水量及提高耐久性, 应合理选用外加剂, 如减水剂、缓凝剂等。还应注意控制砂石骨料的含泥量和有害物质含量, 以及水泥的安定性等关键指标, 确保混凝土原材料的质量符合相关标准和设计要求, 为交通工程土建施工提供坚实的基础。

3 交通工程土建施工中混凝土配合比设计

3.1 配合比设计原则

在交通工程土建施工中, 混凝土配合比的设计原则主要基于混凝土的强度等级、工作性、耐久性等要求。设计时应合理确定水泥、砂、石、水的比例, 并考虑到

原材料的性质、施工条件、环境类别等因素, 以确保混凝土的质量和经济效益。具体而言, 设计需满足以下要求: 达到混凝土结构设计要求的强度等级; 满足混凝土施工所要求的和易性, 包括流动性、黏聚性和保水性; 满足工程所处环境和使用条件对混凝土耐久性的要求; 符合经济原则, 节约水泥, 降低成本。

3.2 配合比设计流程

混凝土配合比设计是一个计算、试配、调整的复杂过程, 大致可分为初步计算配合比、基准配合比、实验室配合比、施工配合比设计四个设计阶段。第一、按照已选择的原材料性能及对混凝土的技术要求进行初步计算, 得出“初步计算配合比”。第二、在初步计算配合比的基础上, 通过试配、检测、进行工作性的调整、修正, 得到基准配合比。第三、通过对水灰比的微量调整, 在满足设计强度的前提下, 进一步调整配合比以确定水泥用量最小的方案, 即实验室配合比。第四、考虑砂、石的实际含水率对配合比的影响, 对配合比做最后的修正, 得到实际应用的施工配合比。

3.3 影响配合比设计的因素

在配合比设计中, 多种因素会影响混凝土的性能和质量。其中, 水泥强度是关键因素之一, 水泥强度与混凝土的强度成正相关。骨料的质量和级配也直接影响混凝土的密实度和强度。砂率的选择需平衡混凝土的孔隙率和流动性, 砂率过大或过小都会导致混凝土性能下降。外加剂的种类和用量可调节、改善混凝土强度, 不同的外加剂效果不同, 需根据实际需求选择。水胶比则影响混凝土的黏结作用和强度, 需严格控制。掺合料的选用如矿粉、粉煤灰等, 可改善材料性能, 提升材料强度。具体数据方面, 例如, 对于预应力混凝土结构, 最大氯离子含量为0.06%, 最小水泥用量为350kg/m³, 最大水灰比为0.40。在设计时, 需结合具体工程要求和施工条

件,综合考虑以上因素,以获得最佳的配合比。

4 交通工程土建施工中混凝土施工工艺

4.1 混凝土搅拌

混凝土搅拌是交通工程土建施工中的关键环节,其质量直接影响到混凝土的均匀性、强度和耐久性。在搅拌前,应对水泥、骨料、水等原材料进行严格的检验和计量,确保各项性能指标符合设计要求^[2]。搅拌设备应选用性能稳定、计量准确的强制式搅拌机,以保证混凝土的均匀性和稳定性。搅拌时,应按照预定的配合比将原材料依次投入搅拌机,先投入骨料和水泥,再加入适量的水进行搅拌。搅拌时间应根据混凝土的坍落度、强度等级和搅拌机的性能进行调整,一般不少于2分钟,以确保混凝土充分混合均匀。在搅拌过程中,要严格控制加水量,避免混凝土过稀或过干;要定期清理搅拌机,防止残留物影响混凝土质量;要对搅拌后的混凝土进行抽样检测,确保其性能指标符合设计要求。随着科技的发展,越来越多的智能化搅拌设备被应用于交通工程土建施工中。

4.2 混凝土运输

混凝土运输设备主要有搅拌车和泵车两种。搅拌车适用于短距离运输,能够保持混凝土的均匀性和流动性。泵车则适用于高层建筑和远距离运输,能够直接将混凝土泵送到指定位置。在运输过程中,需注意以下几点:一是要选择性能稳定、密封性好的运输设备,防止混凝土在运输过程中发生泄漏;二是要合理安排运输路线和时间,避免混凝土在运输过程中发生初凝;三是要定期对运输设备进行维护和保养,确保其正常运行。在运输过程中还应注意混凝土的保温和防晒,在高温天气下,应采取遮阳措施,防止混凝土因温度过高而失去流动性;在低温天气下,应采取保温措施,防止混凝土因温度过低而结冰。

4.3 混凝土浇筑

混凝土浇筑是将运输到施工现场的混凝土倒入模板内的过程。在浇筑前,应对模板进行清理和检查,确保模板表面平整、无杂物和积水。还需对钢筋进行绑扎和固定,确保钢筋的位置和间距符合设计要求。浇筑时,应根据混凝土的坍落度和浇筑高度选择合适的浇筑方法。对于低坍落度混凝土,可采用人工浇筑或插入式振捣器振捣;对于高坍落度混凝土,可采用泵送或自流平浇筑。在浇筑过程中,应严格控制浇筑速度和浇筑高度,避免混凝土因冲击力过大而产生分层和离析。在浇筑过程中还需要合理安排浇筑顺序和浇筑时间,确保混凝土能够连续、均匀地浇筑到模板内;要对浇筑后的混

凝土进行及时振捣和抹平,以提高混凝土的密实度和平整度;要对浇筑过程中的混凝土进行抽样检测,确保其性能指标符合设计要求。

4.4 混凝土振捣

混凝土振捣是混凝土浇筑过程中的重要环节,其作用是使混凝土更加密实、均匀,提高混凝土的强度和耐久性。插入式振捣器适用于厚度较大的混凝土构件,如梁、板等。振捣时,应将振捣器插入混凝土内部,利用振捣器的振动作用使混凝土颗粒重新排列、紧密结合。振捣时间应根据混凝土的坍落度和振捣器的性能进行调整,一般不少于20秒。振捣过程中,应确保振捣器插入深度达到混凝土底部,并避免与模板和钢筋发生碰撞。附着式振捣器适用于厚度较小的混凝土构件,如墙、柱等。振捣时,应将振捣器固定在模板上,利用振捣器的振动作用使混凝土颗粒紧密结合。振捣时间同样应根据混凝土的坍落度和振捣器的性能进行调整。在振捣过程中,还需注意以下几点:一是要严格控制振捣时间和振捣强度,避免混凝土因振捣过度而产生分层和离析;二是要定期对振捣器进行维护和保养,确保其正常运行;三是要对振捣后的混凝土进行及时抹平和修整,以提高混凝土的平整度和美观度^[3]。

4.5 混凝土养护

混凝土养护是混凝土施工后的关键环节,其目的是保持混凝土内部的水分和温度稳定,促进混凝土的硬化和强度发展。养护方式主要有自然养护和人工养护两种。自然养护是指利用自然环境中的温度和湿度对混凝土进行养护,在气温较高、湿度较大的地区,可采用自然养护方式。养护时间一般不少于7天,具体根据混凝土的强度等级和气候条件进行调整。在养护过程中,应定期对混凝土进行洒水保湿,防止混凝土因失水过快而产生裂缝。人工养护是指利用人工手段对混凝土进行养护,如覆盖保湿、加热升温等。在气温较低、湿度较小的地区,或对于强度等级较高的混凝土,可采用人工养护方式。养护时间同样不少于7天,具体根据混凝土的强度等级和气候条件进行调整。在养护过程中,应严格控制养护温度和湿度,避免混凝土因温度变化过快而产生裂缝。在养护过程中,要定期对混凝土进行洒水保湿或覆盖保湿,防止混凝土因失水过快而产生裂缝;严格控制养护温度和湿度,避免混凝土因温度变化过快而产生裂缝;要对养护过程中的混凝土进行抽样检测,确保其性能指标符合设计要求。

5 混凝土施工技术 in 交通工程土建中的具体应用

5.1 高速公路工程中的混凝土施工技术

在高速公路工程中,混凝土施工技术扮演着至关重要的角色,它不仅关乎道路的平整度、耐用性,还直接影响到行车安全与舒适度。高速公路路面通常采用沥青混凝土或水泥混凝土,其中,水泥混凝土路面因其强度高、耐久性好、维护成本低而备受青睐。施工时,需严格控制混凝土的配合比,确保强度、工作性和耐久性满足设计要求。采用滑模摊铺机进行连续、均匀的摊铺,随后进行振捣、抹面、压纹等工序,以提高路面的平整度和抗滑性能。路基是高速公路的支撑结构,其稳定性直接影响到路面的使用寿命,在路基施工中,混凝土常被用于加固软土地基、处理边坡等。混凝土挡土墙、护坡等结构也被广泛应用于路基边坡防护,以增强路基的稳定性。高速公路的附属设施,如护栏、排水沟、桥梁墩台等,同样需要高质量的混凝土进行施工。这些设施不仅要求混凝土具有良好的力学性能和耐久性,还需满足美观、环保等要求。因此在施工过程中,需严格控制原材料质量,优化配合比设计,并采用先进的施工技术和设备,确保设施的安全性和功能性。

5.2 桥梁工程中的混凝土施工技术

桥梁工程是交通工程土建中的重要组成部分,混凝土施工技术在桥梁建设中发挥着至关重要的作用。桥墩和桥台是桥梁的支撑结构,其施工质量直接影响到桥梁的稳定性。在施工中,需根据桥梁的设计要求、地质条件以及施工环境,选择合适的混凝土配合比和施工方法。桥墩和桥台的模板设计也至关重要,需确保模板的刚度、稳定性和密封性,以防止混凝土在浇筑过程中发生漏浆、变形等问题。桥面是桥梁的主要行车面,其平整度、耐久性和抗滑性能直接关系到行车安全和舒适度。在桥面施工中,需严格控制混凝土的配合比和施工工艺,确保桥面混凝土的强度、工作性和耐久性满足设计要求。还需注意桥面排水系统的设置,以防止积水对桥面造成损害^[4]。桥梁护栏和附属设施如灯杆、标志牌等,同样需要高质量的混凝土进行施工。这些设施不仅要求混凝土具有良好的力学性能和耐久性,还需满足美观、环保等要求。在施工过程中,需严格控制原材料质量,优化配合比设计,并采用先进的施工技术和设备,确保设施的安全性和功能性。

5.3 隧道工程中的混凝土施工技术

隧道工程是交通工程土建中的另一重要组成部分,混凝土施工技术在隧道建设中同样发挥着至关重要的作用。隧道衬砌是隧道的主要承载结构,其施工质量直接影响到隧道的稳定性和安全性。在施工中,需根据隧道的地质条件、设计要求以及施工环境,选择合适的混凝土配合比和施工方法。例如,对于软弱围岩隧道,可采用钢纤维混凝土或高性能混凝土进行衬砌施工,以提高隧道的承载能力和抗渗性能。同时还需注意衬砌模板的设计和施工,确保模板的刚度、稳定性和密封性,以防止混凝土在浇筑过程中发生漏浆、变形等问题。隧道排水系统是保证隧道内干燥、通风的关键设施。在施工中,需根据隧道的地质条件、设计要求以及施工环境,合理布置排水管道和排水沟。同时注意排水管道的材料选择和连接方式,确保排水系统的畅通和耐久性。隧道通风设施是保证隧道内空气质量、降低温度、提高行车安全的重要设施。在施工中,需根据隧道的设计要求、交通流量以及施工环境,选择合适的通风设备和施工方法。例如,可采用射流风机、轴流风机等通风设备,将隧道内的污浊空气排出,保持隧道内的空气清新,还需注意通风设备的安装位置和连接方式,确保通风系统的稳定性和效率。

结束语

混凝土施工技术在交通工程土建施工中具有举足轻重的地位。通过对混凝土施工技术的深入研究,掌握了多项关键技术,为交通工程土建项目的顺利实施提供了有力保障。未来,随着科技的不断进步和交通工程土建领域的持续发展,将继续探索和创新混凝土施工技术,不断提升工程质量与安全水平,为交通事业的发展贡献力量。

参考文献

- [1]刘巍.交通工程土建施工中混凝土施工技术研究[J].运输经理世界,2023,(25):19-21.
- [2]张亮.交通工程土建施工中混凝土施工技术探讨[J].建筑技术开发,2021,48(02):124-125.
- [3]段国胜.交通工程土建施工中混凝土施工技术[J].工程建设与设计,2020,(18):177-178.
- [4]杨玉君.论交通工程施工中对混凝土质量的检测[J].工程建设与设计,2020,(13):243-244.