

公路工程路桥施工中混凝土施工技术分析

杨思强

新疆金正建设工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 公路工程路桥施工中的混凝土施工技术对于确保工程质量和耐久性至关重要。本文介绍了混凝土施工的主要步骤,包括搅拌与浇筑,并对浇筑方式的选择和施工现场管理进行了分析。最后,本文总结了混凝土施工的关键点和注意事项,为提高公路工程路桥施工质量和安全提供参考。

关键词: 公路工程; 路桥施工; 混凝土施工技术; 应用

引言: 公路工程路桥施工是一项复杂的系统工程,其中混凝土施工是关键环节之一。混凝土作为一种主要的建筑材料,具有高强度、耐久性和经济性的优点,被广泛应用于公路工程路桥建设中。然而,混凝土施工的质量和安全性也备受关注。因此,本文旨在探讨公路工程路桥施工中的混凝土施工技术,以期工程实践提供有益的参考。

1 公路工程路桥施工中混凝土施工技术的特点

(1) 施工过程灵活多样: 混凝土施工技术具有较高的灵活性和适应性。根据实际情况,可以采用不同的施工方法和工艺,如模板浇筑、滑模造型、预制等。这些方法可以根据不同的需求进行选择,从而满足不同路桥设计和使用的要求。(2) 质量控制严格: 混凝土施工技术在施工过程中需要严格控制各项参数,以确保最终的施工质量。例如,在配料比例、拌合比、浇筑温度等方面都需要进行精确的控制,以获得均匀、紧密和耐久的混凝土结构。此外,还需要对混凝土进行检测和试验,以确保其力学性能符合设计要求。(3) 施工周期短: 相比于其他材料,混凝土施工技术能够大大缩短施工周期。混凝土具有较快的凝固和硬化时间,可以在较短的时间内完成施工任务。此外,混凝土也具有较好的可塑性和流动性,能够适应复杂的施工形式,从而提高施工速度^[1]。(4) 施工成本相对较低: 混凝土作为常见的建筑材料之一,其原材料相对便宜且易于获取。另外,由于混凝土施工技术的灵活性,可以使用简单的设备和工具进行施工,从而降低了施工成本。此外,混凝土的维护成本也相对较低,具有较长的使用寿命和抗老化性。(5) 环境友好性: 与其他材料相比,混凝土施工技术对环境的影响较小。混凝土是一种天然材料,不会产生有害物质,并且可以回收和再利用。此外,在混凝土施工过程中,减少了噪音和振动等对周围环境的干扰,更加符合可持续发展的要求。

2 公路工程路桥施工中混凝土施工技术应用

2.1 配合比设计

混凝土配比是根据工程的实际需求和要求,通过调整各种原材料的用量和比例,配制出满足工程强度、耐久性和使用要求的混凝土。合理的混凝土配比能够提高混凝土的性能,减少开裂和收缩等问题,从而保证工程的施工质量和安全。(1) 水灰比。水灰比是指混凝土中水的用量与水泥用量的比值。水灰比的大小直接影响到混凝土的流动性和强度。一般来说,增加水的用量可以增加混凝土的流动性,但会导致混凝土的强度降低;相反,减少水的用量可以增加混凝土的强度,但会导致混凝土的流动性降低。因此,需要根据工程的实际需求和要求,选择合适的水灰比,以达到混凝土的最佳性能。

(2) 骨料种类和掺合材料。骨料是混凝土中的填料和增强材料,其种类和级配对混凝土的性能和质量有很大的影响。不同的骨料种类和级配会影响混凝土的强度、耐久性和收缩性等性能。因此,需要根据工程的实际需求和要求,选择合适骨料种类和级配。此外,掺合材料也是混凝土配比中的重要组成部分,可以显著改善混凝土的性能。掺合材料的种类和用量也需要根据工程的实际需求和要求进行选择和调整^[2]。(3) 在进行混凝土配比设计时,还需要考虑工程的环境条件和使用要求等因素。例如,在干燥的环境中,需要增加混凝土的抗裂性和抗收缩性,因此需要选择合适骨料种类和掺合材料,并调整水灰比等参数。同时,对于一些特殊的使用要求,如承受高强度荷载或耐久性要求较高的工程,需要选择更高强度等级的水泥和骨料,并进行更加严格的配比设计。

2.2 原材料选择与质量控制

(1) 水泥是混凝土中的重要原材料,对其选择需要特别注意。优质的水泥应当具备较高的强度等级、较低的收缩性和适宜的凝结硬化性能。在选择水泥时,应优

先考虑使用质量稳定、品牌可靠的水泥，并且需要对其强度、安定性、细度、凝结时间等主要性能指标进行检测。(2) 骨料。优质骨料应具有高强度、低吸水率、良好的颗粒级配和杂质含量少等特性。在选择骨料时，应确保其来源稳定、质量可靠，并对其颗粒级配、密度、含泥量、泥块含量等主要性能指标进行检测和控制。

(3) 掺合料。优质掺合料应当具备适宜的颗粒级配、优良的物理和化学性能、适宜的活性等特性。在选择掺合料时，应优先考虑使用质量稳定、品牌可靠的掺合料，并对其细度、密度、含水率、需水量等主要性能指标进行检测和控制。(4) 应建立完善的原材料质量管理制度，对进场的原材料进行严格的检验和控制，确保其符合相关的标准和规范。同时，应定期对原材料的质量进行抽查和检测，对质量不符合标准的原材料进行处理或退货，以保障混凝土施工的质量。

2.3 搅拌与浇筑

(1) 搅拌。搅拌机是混凝土搅拌的主要设备，其选型和性能直接影响到混凝土的质量。选择合适的搅拌机，能够保证各种原材料充分混合，并且能够控制搅拌时间，从而确保混凝土的均匀性和性能。在搅拌过程中，各种原材料按照一定的比例加入搅拌机，并且需要控制搅拌时间。搅拌时间太短会导致混凝土不均匀，影响其性能；搅拌时间太长则会导致混凝土过度搅拌，从而影响其强度和耐久性。因此，根据不同的工程要求和混凝土种类，需要选择合适的搅拌时间和搅拌机型号。

(2) 浇筑。在浇筑前，需要对模板进行清理和湿润，以确保混凝土与模板之间的粘结。同时，需要根据工程要求和混凝土种类选择合适的浇筑方法和工具。在浇筑过程中，需要控制浇筑速度和高度，避免出现离析和分层现象。浇筑后的混凝土需要充分振捣，以确保其密实度和均匀性。在浇筑过程中，需要随时观察混凝土的情况，及时处理问题，确保浇筑的质量和安全。(3) 对搅拌和浇筑过程进行严格的监控和管理。施工单位需要建立完善的质量管理制度，对搅拌和浇筑过程中的各个环节进行质量检查和控制。同时，需要定期对搅拌机和浇筑设备进行检查和维护，确保其正常运行和使用安全。

2.4 浇筑方式选择

合适的浇筑方式能够确保混凝土充分填充模板，获得良好的密实度和均匀性。(1) 施工部位和结构形式是决定浇筑方式的主要因素。不同的结构部位需要不同的浇筑方式以保证混凝土的质量和性能。例如，对于大面积、厚度较薄的混凝土，如楼板和墙体，通常采用自流平浇筑方式。这种方式能够确保混凝土在自重的作用下

自然流动，充分填充模板，减少离析和气泡，获得较平整的表面。而对于小面积、厚度较大的混凝土，如柱子和基础，通常采用抛摊浇筑方式。这种方式能够将混凝土均匀地抛撒在模板内，通过振动棒振捣，获得较均匀的密度。对于需要高强度、高密度的混凝土，如桥梁、隧道等，则采用机械挤压浇筑方式。这种方式能够通过机械挤压使混凝土更加密实，提高强度和耐久性^[3]。

(2) 气象条件。气温、风速和湿度等气象条件都会对混凝土的浇筑和质量产生影响。高温会使混凝土的水分蒸发过快，导致开裂和收缩问题。低湿度也会加速混凝土的水分蒸发，影响其强度和均匀性。大风会使混凝土的水分流失过快，影响其密实度和均匀性。因此，在选择浇筑方式时，必须考虑实际的天气情况，选择合适的浇筑时间，或者采取相应的防护措施，以确保混凝土的质量和性能。(3) 除了施工部位和气象条件外，其他因素也会影响浇筑方式的选择。例如，混凝土的强度等级、流动性和稠度等物理性质也会影响其浇筑方式。高强度等级的混凝土需要更加严格的搅拌和浇筑工艺，以确保其均匀性和密实度。流动性较大的混凝土可能需要采用不同的浇筑方式，如机械挤压或泵送，以减少离析和气泡。稠度较小的混凝土可能需要采用不同的搅拌和浇筑方式，以确保其稳定性和均匀性。浇筑方式的选择取决于施工部位和结构形式，同时还需要考虑气象条件和其他影响因素。在选择浇筑方式时，必须综合考虑各种因素，以确保混凝土施工的质量和安全。

2.5 施工现场管理

(1) 施工组织。施工组织应当根据工程的实际情况和要求，制定合理的施工计划和施工方案。施工计划应当包括工程进度、材料采购、劳动力安排、设备配置等方面，以确保工程按照预定时间节点有序推进。施工方案应当根据工程的具体要求和技术标准，明确施工流程和技术措施，以确保工程质量符合规范和设计要求^[4]。

(2) 现场布置。现场布置包括施工场地、材料堆放场、设备停放场、安全设施等各方面的规划布置。合理的现场布置可以优化施工流程，减少交叉作业和运输成本，提高施工效率。同时，合理的现场布置也可以提高施工安全和文明程度，减少对周边环境的影响。(3) 材料管理。材料管理包括材料采购、验收、存储、发放等各个环节。在材料采购方面，应当选择质量稳定、价格合理、供应及时的供应商，并确保材料符合规范和设计要求。在材料验收方面，应当对进场材料进行严格的质量检查，防止不合格材料进入施工现场。在材料存储方面，应当根据材料的性质和使用要求，合理安排存储地

点和方式,避免材料损坏和变质。在材料发放方面,应当遵循先入先出、按需发放的原则,确保材料合理使用和节约使用。(4)设备管理。设备管理包括设备选型、进场验收、使用维护、报废处理等各个环节。在设备选型方面,应当根据工程的实际情况和要求,选择性能稳定、安全可靠、经济合理的设备。在设备进场验收方面,应当对设备的性能和质量进行严格检查,确保设备符合规范和设计要求。在使用维护方面,应当严格按照设备的操作规程和使用要求进行操作和维护,确保设备安全可靠。在报废处理方面,应当根据设备的实际情况和报废标准,对报废设备进行合理处理,避免对环境造成污染。

2.6 质量检测与监控

(1)取样检测:从混凝土搅拌站或施工现场取样,进行实验室测试来评估混凝土的强度、密实度和含水率等指标。这可以通过压实试验、抗压强度试验、抗拉强度试验和水化热试验等来完成。在取样检测中,必须在混凝土搅拌过程中按照规范要求的比例随机取样,并进行合理的封存和运输,以确保样品的真实性和有效性。

(2)现场观察与记录:在混凝土浇筑过程中,现场工程师需要仔细观察混凝土的施工情况,包括搅拌、运输、浇筑和坍落度等。同时,记录施工参数如混凝土的配合比、拌和时间、浇筑速度和施工温度等,以便进行后期分析和评估。现场观察和记录不仅可以帮助现场工程师及时发现和解决问题,还可以为后期质量评估和改进提供数据支持。

(3)强度监测:可以使用无损检测技术(如超声波检测)对混凝土结构进行强度监测。这些技术可以实时监测混凝土的硬化过程,并提供关于混凝土强度发展趋势的数据。强度监测可以帮助现场工程师及时了解混凝土的强度状况,以及判断是否需要补强或调整施工工艺等措施^[5]。(4)密实度监测:通过密实度测试来评估混凝土的密实程度,常用的方法包括测量混凝土的体积、重量和含气量等。这有助于确保混

凝土结构的均匀性和耐久性。密实度监测可以帮助现场工程师及时发现混凝土内部的缺陷和孔洞,并采取相应的补救措施,从而提高混凝土结构的耐久性和使用寿命。

(5)含水率监测:检测混凝土中的含水率可以帮助判断其干燥和硬化情况。常见的方法是使用湿重法或电阻率法进行测量。含水率监测可以帮助现场工程师了解混凝土的干燥程度,以及判断是否需要额外的养护措施。在实施质量检测与监控的过程中,需要遵循相关规范和标准,贯穿混凝土施工的全过程,并确保检测人员的专业素质和能力^[6]。

结语:总之,公路工程路桥施工中的混凝土施工技术对于路桥工程质量至关重要。合理选择混凝土原材料,严格控制混凝土配合比,规范混凝土浇筑和振捣过程,以及对混凝土的及时养护,都是提高混凝土施工质量的关键因素。此外,施工现场的有效管理也是保障混凝土施工安全和质量的重要手段。在未来的公路工程路桥施工中,随着新材料和新技术的不断涌现,混凝土施工技术将持续改进和完善,为提高路桥工程质量和使用寿命提供更可靠的保障。

参考文献

- [1]陈志强.公路工程路桥施工中混凝土施工技术分析[J].工程技术研究,2020,5(18):90-91.
- [2]赵小芳.公路工程路桥混凝土施工技术分析[J].交通世界,2019,(Z1):88-89.
- [3]高志强.公路工程路桥混凝土施工技术分析[J].交通世界,2021,(2):90-91.
- [4]王强.公路工程路桥混凝土施工技术分析[J].交通世界,2020,(36):90-91.
- [5]李小勇.公路工程路桥混凝土施工技术分析[J].中国新技术新产品,2019,(18):88-89.
- [6]张小龙.公路工程路桥混凝土施工技术分析[J].中国新技术新产品,2021,(4):90-91.