

高强度商品混凝土生产技术分析

王 钧

五家渠磐石新型建材有限公司 新疆 五家渠 831300

摘要：高强度商品混凝土生产技术分析涉及多个关键环节，包括原材料的选择与优化、新疆五家渠市新疆五家渠市配合比的精确设计、搅拌与养护工艺的控制等。本文旨在深入分析这些关键技术，以优化生产流程，提升混凝土性能。通过精选原材料、精细配合比设计以及先进生产工艺的实施，旨在实现高强度商品混凝土的高效生产与应用，为现代建筑业提供坚实材料基础。

关键词：高强度；商品混凝土；生产技术

引言：随着建筑行业的不断发展，高强度商品混凝土作为一种优质建筑材料，其需求日益增长。为满足这一需求，其生产技术的研究与提升变得至关重要。本文旨在探讨高强度商品混凝土的生产技术，分析其关键环节，包括原材料的选择、配合比设计、生产工艺控制等。通过深入了解这些技术要素，以期提高混凝土的性能和稳定性，为建筑行业提供更为可靠和高效的建筑材料。

1 高强度商品混凝土原材料分析

1.1 水泥的种类与选择

水泥是高强度商品混凝土中最重要的胶凝材料之一。根据化学成分和生产工艺的不同，水泥可以分为多种类型，如硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣水泥等。在选择水泥时，应根据工程要求、使用环境和经济效益进行综合考虑。（1）硅酸盐水泥具有较高的早期强度和硬化速度，适用于需要快速硬化的工程。然而，由于其硬化时产生的体积收缩较大，易导致混凝土产生裂缝。因此，在高性能商品混凝土中，应根据具体情况适量使用硅酸盐水泥。（2）普通硅酸盐水泥是目前使用最广泛的水泥类型。其强度等级适中，硬化速度较快，且价格相对较低。普通硅酸盐水泥适用于大多数建筑工程，特别是在对强度要求不是特别高的工程中，可以作为首选水泥。（3）矿渣水泥是以矿渣为主要原料生产的水泥。由于其具有较好的抗硫酸盐侵蚀性能，适用于在硫酸盐侵蚀环境下使用的工程。此外，矿渣水泥还具有较好的抗渗性和耐久性，适用于需要长期使用的工程^[1]。

1.2 骨料的选择与质量控制

骨料是混凝土中的主要成分之一，其质量和性能对混凝土强度具有重要影响。高强度商品混凝土中常用的骨料包括天然砂、碎石、碎砾石等。在选择骨料时，应关注其粒径分布、强度、吸水率等性能指标。硅质骨料如石英砂、石英粉等具有高硬度、高强度和低吸水率

等优点，是制造高强度商品混凝土的优质骨料。使用时应注意骨料的粒径分布，以便达到最佳的填充效果。同时，骨料的强度也是选择时需要考虑的因素之一。骨料的强度应高于混凝土的设计强度，以保证混凝土的整体强度。此外，骨料的吸水率也是影响其性能的重要指标。吸水率高的骨料会导致混凝土在硬化过程中产生收缩裂缝，降低其耐久性。因此，在选择骨料时，应选择吸水率较低的骨料，并通过合理的配合比设计减少混凝土的收缩。

1.3 掺合料的应用与效果

掺合料是高强度商品混凝土中不可或缺的组成部分，其主要作用是调节混凝土的工作性能、提高强度和耐久性。常用的掺合料包括粉煤灰、高效矿渣粉、硅灰石等。（1）粉煤灰是燃煤电厂排放的废弃物，经过加工处理后可作为掺合料使用。粉煤灰中的活性成分可以与水泥中的氢氧化钙发生反应，生成具有胶凝作用的物质，从而提高混凝土的强度。此外，粉煤灰还具有降低混凝土热裂风险、改善工作性能等优点。（2）高效矿渣粉是以矿渣为主要原料经过加工处理得到的掺合料。由于其具有较高的活性，可以与水泥中的氢氧化钙发生反应，提高混凝土的强度和耐久性。此外，高效矿渣粉还具有降低混凝土成本、减少环境污染等优点。（3）硅灰石是一种天然矿物材料，具有高硬度、高强度和良好的耐磨性。将其作为掺合料加入到高强度商品混凝土中，可以显著提高混凝土的强度和耐磨性。同时，硅灰石还具有改善混凝土工作性能、减少收缩等优点。

2 高强度商品混凝土配合比设计

2.1 配合比设计原则和方法

高强度商品混凝土的配合比设计是确保混凝土性能的关键环节，其设计原则主要基于以下几点：（1）强度要求。首先，配合比设计需满足工程对混凝土强度的

要求。根据设计强度等级,选择合适的原材料,并通过合理的比例搭配,确保混凝土的实际强度达到或超过设计值。(2)工作性要求。混凝土的工作性也是配合比设计需要考虑的重要因素,包括流动性、可泵性、填充性等。通过调整水和骨料的比例、使用合适的掺合料和外加剂,可以改善混凝土的工作性,使其更适应施工条件^[2]。

(3)耐久性要求。高强度商品混凝土通常用于重要的建筑结构中,因此对耐久性有很高的要求。在配合比设计中,需要考虑环境因素如硫酸盐侵蚀、冻融循环等对混凝土的影响,选择合适的掺合料和防护措施,以提高混凝土的耐久性。配合比设计的方法主要有经验法和试验法两种。经验法基于工程师的经验和实践知识,通过参考类似工程的配合比数据进行设计。而试验法则是通过试验手段,对不同的配合比方案进行试验验证,以确定最佳配合比。

2.2 水胶比、水灰比的控制与调整

水胶比和水灰比是混凝土配合比设计中的关键参数,它们对混凝土的强度和耐久性有重要影响。(1)水胶比。水胶比是指混凝土中水的体积与胶凝材料(水泥、掺合料等)的体积之比。水胶比的大小直接影响混凝土的强度和硬化速度。较小的水胶比可以获得较高的混凝土强度,但也可能导致混凝土的工作性变差。因此,在设计过程中,需要根据工程要求和工作性要求,合理控制水胶比的大小。(2)水灰比。水灰比是指混凝土中水的体积与水泥的体积之比。水灰比的大小会影响混凝土的硬化过程和微结构,从而影响其强度和耐久性。一般来说,水灰比越小,混凝土的强度越高,但工作性可能会变差。因此,在设计过程中,需要根据强度要求和工作性要求,对水灰比进行适当调整。在实际工程中,水胶比和水灰比的控制与调整需要根据具体的原材料性能、施工条件和工程要求进行综合考虑。通常需要通过试验手段,对不同的水胶比和水灰比方案进行试验验证,以确定最佳的配合比参数。

2.3 掺合料掺入量的优化

掺合料是高强度商品混凝土中不可或缺的组成部分,其掺入量的优化对于提高混凝土的性能具有重要意义。(1)掺合料种类选择:不同的掺合料对混凝土性能的影响不同。因此,在选择掺合料时,需要根据工程要求和原材料性能进行综合考虑。常见的掺合料包括粉煤灰、矿渣粉、硅灰等,它们可以提高混凝土的强度、耐久性和工作性。(2)掺入量优化:掺合料的掺入量会直接影响混凝土的性能。掺入量过少,可能无法充分发挥掺合料的作用;掺入量过多,则可能导致混凝土的性能

下降。因此,需要通过试验手段,对不同的掺入量方案进行试验验证,以确定最佳的掺入量。在实际工程中,掺合料掺入量的优化需要考虑多种因素,包括掺合料的种类、水泥的种类和用量、骨料的种类和用量等。通过综合考虑这些因素,并进行试验验证,可以确定最佳的掺合料掺入量方案,从而提高高强度商品混凝土的性能。

2.4 配合比设计的试验验证与优化

配合比设计的最终目标是获得一种既满足强度要求,又具有良好工作性和耐久性的混凝土。因此,试验验证是确保配合比设计有效性的关键环节。(1)试验准备:在试验开始前,需要准备各种原材料,如水泥、骨料、掺合料等,并确保其质量符合标准要求。同时,根据设计要求的强度等级和工作性要求,初步确定一个配合比方案。(2)配合比试验:按照初步确定的配合比方案,制作混凝土试块,并进行标准养护。然后,对试块进行强度测试,如抗压强度、抗折强度等,以评估混凝土的强度性能。同时,观察混凝土的硬化过程、微观结构以及耐久性表现,如抗硫酸盐侵蚀、抗冻融循环等。

(3)结果分析:根据试验结果,分析混凝土的强度、工作性和耐久性是否满足设计要求。如果不满足,需要调整配合比方案,如调整水胶比、水灰比、掺合料掺入量等参数,并重新进行试验。(4)优化设计:通过多次试验和调整,不断优化配合比方案,直到获得满足设计要求的混凝土。在优化过程中,需要考虑各种因素的综合影响,如原材料的性能、施工条件、环境因素等。

3 高强度商品混凝土生产工艺

3.1 生产设备的选择与配置

生产高质量的高强度商品混凝土,首要的是选择与配置合适的生产设备。其中,混凝土搅拌站和搅拌车是两大核心设备。(1)混凝土搅拌站:搅拌站是整个生产工艺的起点,其选型和配置直接影响到混凝土的均匀性和质量稳定性。在选择搅拌站时,要考虑其生产能力、搅拌效率、自动化程度以及环保性能。生产能力应满足工程需求,搅拌效率则影响生产周期。此外,自动化程度高的搅拌站可以减少人为操作的失误,确保混凝土质量的稳定。(2)搅拌车:搅拌车用于将搅拌站生产出的混凝土运送到施工现场。选择搅拌车时,要考虑其载重量、密封性、搅拌性能以及行驶稳定性。载重量应满足工程需求,密封性则可以防止混凝土在运输过程中受到污染。搅拌车的搅拌性能可以确保混凝土在运输过程中不出现离析现象,行驶稳定性则可以确保运输安全^[3]。

(3)设备的维护与保养:设备的稳定运行是确保混凝土质量的关键。因此,定期对生产设备进行维护和保养至

关重要。这包括对搅拌站和搅拌车的清洗、润滑、紧固螺栓、更换磨损件等。此外，还应定期对设备进行检查和维修，及时发现和解决潜在问题。

3.2 搅拌工艺的控制

搅拌工艺是高强度商品混凝土生产工艺中的关键环节，直接影响到混凝土的质量和性能。（1）搅拌时间和搅拌速度的控制：搅拌时间和搅拌速度是影响混凝土均匀性的重要因素。搅拌时间过短，可能导致混凝土中的骨料和水泥未能充分混合；搅拌时间过长，则可能导致混凝土出现离析现象。同样，搅拌速度过快可能导致骨料破碎，影响混凝土的强度；搅拌速度过慢则可能无法使水泥充分水化。因此，在实际生产过程中，需要根据原材料的性能、混凝土的设计强度和工作性要求，合理控制搅拌时间和搅拌速度。（2）搅拌过程中的速凝剂控制：速凝剂是高强度商品混凝土中常用的外加剂之一，可以加快混凝土的硬化速度。然而，速凝剂的掺入量和使用时机对混凝土的质量有很大影响。掺入量过多可能导致混凝土开裂；掺入量不足则可能无法达到预期的快硬效果。因此，在搅拌过程中，需要严格控制速凝剂的掺入量和使用时机，确保混凝土的质量稳定。

3.3 浇注与养护工艺

（1）浇注过程中的均匀性和连续性控制：浇注是高强度商品混凝土生产工艺的最后一个环节，也是确保混凝土质量的关键。在浇注过程中，需要控制混凝土的均匀性和连续性，避免出现空鼓、裂缝等质量问题。这要求施工人员在浇注前对模板进行检查和清理，确保模板的平整度和密封性。同时，在浇注过程中应合理安排施工顺序和速度，确保混凝土能够均匀、连续地浇注到指定位置。（2）养护工艺的选择与优化。养护是确保高强度商品混凝土达到设计强度和耐久性的重要环节。养护工艺的选择与优化直接影响到混凝土的性能和使用寿命。1）养护方式的选择：常见的养护方式有自然养护、

湿布覆盖养护、蒸汽养护等。选择何种养护方式主要取决于工程要求、环境温度和湿度等因素。自然养护适用于温度适宜、湿度较高的环境；湿布覆盖养护则适用于温度较低或干燥的环境；蒸汽养护则可以加速混凝土的硬化过程，适用于工期较紧的工程。2）养护时间和温度的控制：养护时间和温度是影响混凝土强度和耐久性的关键因素。养护时间过短或温度过高，可能导致混凝土强度不足、开裂等质量问题；养护时间过长或温度过低，则可能影响工程的进度和效益。因此，在实际生产过程中，需要根据混凝土的设计强度、环境温度和湿度等因素，合理控制养护时间和温度。3）养护环境的监控与调整：为了确保养护工艺的有效性，还需要对养护环境进行监控和调整。这包括对养护温度、湿度、风速等参数的实时监测和记录，以及对养护环境的定期检查和调整。通过及时的监控和调整，可以确保混凝土在最佳的养护环境下硬化和成熟，达到设计要求的强度和耐久性。

结束语

经过对高强度商品混凝土生产技术的深入分析，我们可以清晰地认识到，技术的持续创新和优化对于提升混凝土性能和质量至关重要。本文的探讨为高强度商品混凝土的生产提供了理论基础和实践指导，有助于推动建筑行业的材料革新。展望未来，随着科研的不断深入和技术的不断进步，高强度商品混凝土将在更多领域展现其优异性能，为现代建筑事业贡献更大的力量。

参考文献

- [1]廉慧珍.高强度商品混凝土生产技术与应用研究[J].建筑技术,2020,(06):37-38.
- [2]王庆扬.高性能混凝土的生产及质量控制[J].施工技术,2021,(11):74-75.
- [3]王铁梦.商品混凝土配合比设计及性能分析[J].硅酸盐通报,2020,(09):42-43.