

绿色建材机制砂在混凝土中应用研究

陶志军

吴江市华新混凝土有限公司 江苏 苏州 215200

摘要：随着建筑行业对环保与效率的双重追求，绿色建材机制砂受到越来越多关注，作为一种创新材料，机制砂凭借独特的生产工艺和可调性，显著提升了生产效率并降低了能耗。更重要的是，它减少了对自然资源的开采，与绿色环保理念高度契合；本文将详细探讨机制砂在混凝土中的实际应用，并分析其对混凝土性能的提升作用，希望通过这些探讨，能为建筑行业的绿色可持续发展提供一定的助力。

关键词：绿色建材；机制砂；混凝土；应用

引言：机制砂，一种由人工制造的砂，近年来在建材行业中的使用也越来越普遍，和自然砂一样，机制砂无须担忧自然资源限制和环境污染，可放心使用。本文深入介绍了机制砂及其作为绿色建材在混凝土中的应用，这种环保高效的材料正受到建筑业的青睐；并详细描述了机制砂的生产流程、特性及其在混凝土配比中的核心作用。优化配比后，机制砂能大幅提升混凝土的力学和抗裂性能，为机制砂在混凝土中的广泛应用提供了理论与实践的支撑。

1 绿色建材机制砂的概述

绿色建材机制砂，是当代建筑行业中的一颗璀璨新星，它融合了环保与高效的双重优势，逐渐在这个行业中崭露头角。机制砂，顾名思义，是通过专门的制砂机器与其他配套设备精心加工而成，这种生产方式具有高度的自动化特点，极大地提升了生产效率，也显著降低了能源消耗，对环境的负面影响也大幅减少。这种砂子的独特之处在于，其粒度和形状都可以根据建筑的具体需求进行调整，虽然其坚固性和耐久性与河砂相比稍逊一筹，但完全可以满足国家标准，适用于大多数混凝土结构。更重要的是，机制砂的广泛应用减少了对天然砂的过度依赖，这对于保护我们珍贵的自然环境和维护生态平衡具有深远的意义，机制砂的生产过程中还能够巧妙地利用那些被废弃的尾矿资源^[1]。这一创新做法不仅实现了资源的二次利用，更凸显了机制砂的绿色环保属性，借助尖端的设备和工艺，这些原本可能沦为废物的资源被成功转化为高品质的建筑材料。这样的转化过程，不仅是对资源的极大节约，更是对工业废渣造成的环境压力的有效缓解，机制砂，不仅是一种建筑材料，更是我们对绿色、可持续建筑追求的有力体现。

2 机制砂在混凝土中的配比要求

2.1 骨料的配比

机制砂混凝土的骨材配比，无疑是水泥生产过程中必不可少的一个环节；骨材，是混凝土的主要组成部分，由粗骨料与细骨材二个类型构成，分别在混凝土中各尽其职，共同构筑起坚实的框架：1)谈到粗骨料，如石子、碎石等，它们是混凝土结构的坚强后盾。由于其坚硬的质地和较大的粒径，粗骨料在混凝土中扮演着主要承载结构的角色。当混凝土受到外力作用时，这些粗骨料能够有效地传递和分散压力，为整体结构提供稳固的支撑，从而确保混凝土具备出色的抗压强度和稳定性。2)而细骨材，主要以机制砂为代表，尽管颗粒较小，但它在建筑物中的影响不容忽视，机制砂可以很巧妙地填补粗骨材内部的缝隙，使钢筋混凝土组织变得更加紧密，从而增加了其耐久性。也就是说，细骨料在混凝土中发挥着细腻的调节和完善功能，以保证整体组织的密实与稳定；在混凝土的配比中，推荐的比例是粗骨料约占总体积的70%，而细骨料约占30%。这一黄金比例是经过多年的实践经验和科学研究得出的，它旨在确保混凝土在强度和稳定性上达到最佳状态；严格遵守这一配比，不仅可以保证混凝土结构的稳固，还能满足各种复杂和严苛的工程需求。

2.2 水泥的配比

在机制砂混凝土中，水泥的选取与掺量是至关重要的环节，硅酸盐水泥与硫铝酸盐水泥因其出色的性能而备受推崇。硅酸盐水泥以其卓越的耐久性和抗腐蚀性，在众多混凝土工程中占有举足轻重的地位，这种水泥能够与骨料紧密结合，形成稳固的混凝土构造，确保工程的长期稳定性和安全性。与此同时，硫铝酸盐水泥则因其快硬、早强的特性，在某些对时间要求紧迫的工程中大放异彩，它能够迅速达到所需的强度，从而缩短工期，提高施工效率。在计算水泥掺量时，我们通常会以骨料总质量的10%作为起始点。这一比例是混凝土行业多

年实践与科学研究的结晶，旨在平衡混凝土的性能、经济性以及施工的便捷性，但值得注意的是，这仅是一个基础参考值。在实际工程中，我们会根据项目的具体需求和预期的使用环境，对水泥的掺量进行细致的调整；例如，在某些需要承受重压的结构中，我们会根据强度要求适量增加水泥的用量，以提升混凝土的抗压性能。而在那些对耐久性有特别要求的场合，我们会选择更为耐久水泥种类，并精确调整其掺量，以确保工程的长久稳固。

2.3 砂子的配比

在机制砂混凝土中，砂子作为关键的细骨料成分，对于整体混凝土性能的影响不容忽视；砂子，其粒径大小通常位于0.15-5mm的范围内，是混凝土细骨料的核心组成部分。这一特定的粒径范围让砂子能够有效地填充到粗骨料之间的空隙中，从而提升混凝土的密实程度，进一步增强其结构强度和耐久性。确定砂子在混凝土中的掺入量是一个需要综合考虑众多因素的决策过程；首要考虑的是具体工程项目对混凝土强度和耐久性的明确要求，不同的工程项目，根据其使用环境和承载要求，对砂子的掺入量会有不同的需求^[2]。例如，在需要泵送高度较高场合，可能需要增加砂子的掺量，以确保混凝土具有更好的流动性和可泵性，在常见的机制砂混凝土配方中，砂子所占的质量比例通常较大。这主要是因为砂子不仅对混凝土的强度和耐久性有重要影响，还直接关系到混凝土的工作性能和外观质量；通过合理的砂子掺量调整，能够保证混凝土具有良好的和易性和流动性，进而方便浇筑工程中的所有作业，也可以保证水泥成品外表的光洁度和平整度，符合建筑工程的审美与实用价值要求。

2.4 水的配比

在机制砂混凝土的配比过程中，水的加入量是一个需要精确控制的要素，它对混凝土的性能起着至关重要的作用：1) 水是水泥水化反应的必要条件。当水泥与水相遇，它们之间会发生化学反应，进而生成水化产物，这些产物逐渐交织、硬化，最终构成混凝土的坚固骨架，为其提供强大的承载能力。2) 水为混凝土带来了流动性。这种流动性不仅使得混凝土在施工时更易于浇筑和振捣，还确保混凝土能够均匀、无死角地填充到模板或指定的施工区域内，从而保证了施工质量和结构的整体性。3) 确定水的配比时，根据混凝土的强度及坍落度要求并按减水剂的减水率计算出混凝土的用水量，经过试配调整确定最终用水量，它有助于确保混凝土在施工过程中具有良好的可操作性和硬化后的强度。4) 在实际

工程中，水的用量并不是固定不变的。操作人员需要根据现场材料的含水率及坍落度要求及时调整；例如，在高温或极为干燥的施工环境中，为了保持混凝土的流动性，可能需要适量调整外加剂的用量及缓凝组份。

3 绿色建材机制砂在混凝土中的应用

3.1 混凝土配比方案调整

在工程项目建设中，由于不同项目对混凝土性能的需求存在差异，我们必须根据这些差异对混凝土的配比方案进行优化调整。这一调整的核心目标是确保配比方案的规范性，并且精确控制机制砂的掺和量，以提升掺入机制砂后混凝土的综合性能，机制砂作为一种有效的混凝土性能调整材料，其颗粒级配可控，合理的砂率能够显著改善混凝土的性能。然而，在混凝土配比中掺入机制砂，由于颗粒较粗可能会出现泌水现象，若忽视这一现象，将对混凝土的性能和使用价值造成不利影响。为避免这种情况，我们需要根据混凝土的配比方案，对机制砂的掺入总量进行严格控制，通过科学合理的方案，我们将混凝土中机制砂的细度模数控制在2.6~3.0的范围内，从而充分发挥机制砂在混凝土配比中的优势。此外，我们还应根据具体工程项目的建设要求，对混凝土中机制砂的掺和量以及外加剂的投入量进行精确控制，这样做不仅满足了各类工程项目的建设需求，也确保了混凝土施工的质量和效果。通过这种精细化的配比方案调整，我们能够更好地利用机制砂，提升混凝土的整体性能，为工程项目的顺利推进提供坚实保障。

3.2 增强混凝土力学性能

在工程项目建设中，混凝土无疑是最为核心的建材，而混凝土的力学性能，直接关系到整个建筑结构的稳定性和安全性，因此，提升其力学性能就显得尤为重要。为了达到这一目标，我们采取了一个关键措施：在混凝土中精准掺入适宜型号的机制砂，机制砂的选择并不是一件简单的事情。它并不是随意挑选的，而是需要经过一系列严格的对比和分析，在混凝土的配比过程中，我们会针对不同种类的机制砂，进行详尽的力学性能测试与对比，这一步骤至关重要，因为它能帮助我们收集到关于各种机制砂性能的关键数据。这些数据不仅为我们揭示了各种机制砂的独特性质，更为后续的机制砂调配工作提供了不可或缺的科学支撑，有了这些数据指导，我们可以更加精确地调配各种型号的机制砂，使其与混凝土中的胶凝材料达到最佳的融合状态^[3]。这种经过优化调配的混凝土，其内部结构得到了显著强化，并且，胶凝材料的水化效果也得到了大幅提升，这无疑使得混凝土更加符合工程项目对配比和力学性能的高要

求；通过我们的精心选择与调配，混凝土的力学性能得到了显著提升，从而为工程项目的稳固性和安全性提供了有力的保障。

3.3 增强混凝土抗裂性能

在工程项目中，混凝土结构的稳定性和承载能力对于保障整个项目的安全和质量具有至关重要的作用。然而，混凝土结构在实际使用过程中，经常会受到外力荷载和温度应力的影响，从而产生开裂现象，这无疑给项目的安全性和稳定性带来了严重的威胁，为了提升混凝土结构的抗裂性能，我们需要在混凝土的配比环节进行精细化的调控。在这一过程中，添加适量且型号适宜的机制砂成为了一种非常有效的策略；机制砂，作为一种经过特殊工艺制造的人工砂子，其物理和化学性质使其能够显著提高混凝土材料的抗裂性能。并且，机制砂的加入还能对混凝土的整体质量产生积极的影响，机制砂与混凝土中的其他原材料，如水泥、骨料等，能够形成良好的协调与配合，从而增强混凝土的实际配比效果，提升其整体质量水平。这种质量的提升不仅体现在混凝土的强度和稳定性上，还表现在其耐久性和使用寿命的延长上，为了确保混凝土的抗裂性能能够满足工程项目的实际需求，我们还需要对机制砂与石粉的配比进行精确的调整，这样不仅可以增强混凝土结构的稳固性，还能有效降低施工过程中的难度，减少裂缝等质量问题的出现，从而保障整个工程项目的顺利进行和长期安全使用。

3.4 混凝土配比过程控制

在混凝土配比过程中，确保操作的规范性至关重要，因为任何不合理的因素都可能对配比结果造成干扰，进而影响混凝土的综合性能。为了保障混凝土的质量和性能，我们必须对整个配比过程进行严格控制，这一控制过程需要紧密结合混凝土配比的具体要求和机制砂的性能特点。机制砂作为一种重要的混凝土掺和料，

其粒径大小对混凝土的性能有着显著影响；因此，在配比过程中，我们需要根据既定的配比方案对机制砂的粒径进行精细调整，确保其能够在混凝土中发挥最佳效用；并且，为了有效控制混凝土配比过程，我们还需要从机制砂的性能和掺和量两个角度入手。通过优化调整混凝土配比环境，包括配比周期和环境温度等因素，可以进一步提升混凝土的质量和性能，这样不仅能充分发挥机制砂在混凝土配比中的应用价值，还能满足各类工程项目对混凝土性能和机制砂管控的严格要求^[4]。在粒径合理的机制砂支持下，我们可以推进混凝土配比的顺利进行，有效解决配比过程中可能出现的缺陷问题；这不仅能提升混凝土配比的规范性，还能全面保障混凝土的质量和综合性能，为工程项目的安全稳定提供坚实保障。

结束语

综上所述，绿色建材机制砂在混凝土中的应用具有显著的优势和广阔的发展前景。通过优化配比方案，机制砂能够有效提升混凝土的力学性能和抗裂性能，满足工程项目对混凝土质量和性能的高标准。并且，严格控制混凝土配比过程，确保操作的规范性，是保障混凝土质量的关键；未来，随着绿色建筑理念的深入人心和技术的不断进步，机制砂在建筑行业中的应用将更加广泛，为推动行业的可持续发展发挥重要作用。

参考文献

- [1]朱文平.机制砂混凝土的配比设计及应用研究[J].甘肃科技,2021,37(16):130-132.
- [2]张沙丽.镍渣砂在预拌混凝土中应用的可行性探讨[J].广东建材,2020,36(07):10-12.
- [3]封培然,张超,伍宽.机制砂混凝土生产配比调整的方法研究[J].水泥工程,2020,(05):1-49.
- [4]鹿平,高明臣,徐成乾,陈琦.机制砂在严寒地区混凝土中的应用[J].公路,2019,6106:224-229.