
洗砂泥浆人工土壤基质的设计与表征 MDPI Journal of Composites Science

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33756.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

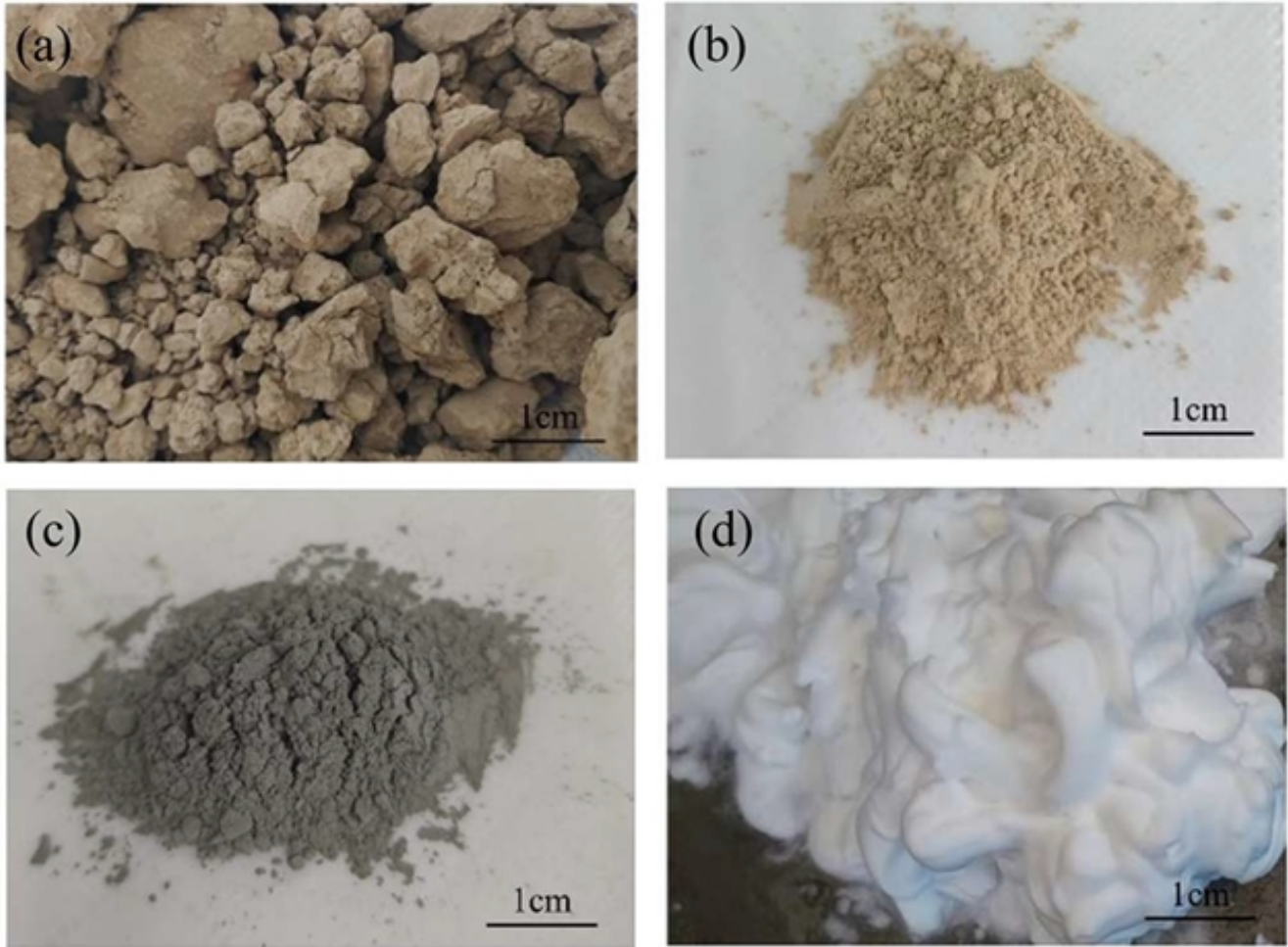
洗砂泥浆人工土壤基质的设计与表征 MDPI Journal of Composites Science。论文标题：The Design and Characterization of an Artificial Soil Substrate Made from Sand-Washing Slurry

论文链接：<https://doi.org/10.3390/jcs9020088>

期刊名：Journal of Composites Science

期刊主页：<https://www.mdpi.com/journal/jcs>

全球砂石需求量逐年递增，洗砂因其简便易行、操作成本低而广受青睐，但会产生大量洗砂泥浆，泥浆的不当存放易导致山体滑坡等重大环境风险，因此其再利用对于可持续性发展与社会安全至关重要。针对这一挑战，来自深圳大学土木与交通工程学院、广东省海洋土木工程耐久性重点实验室/深圳市低碳建筑材料与技术重点实验室的王琰帅教授及其团队在Journal of Composites Science期刊发表了文章，介绍了一种基于复合制备人工土壤基质的创新方法，以洗砂浆为原料制备的人工土壤基质，该项研究不仅提高了洗砂泥浆的资源利用率，也为环境保护提供了有效的解决方案，具有重要的实际应用前景。

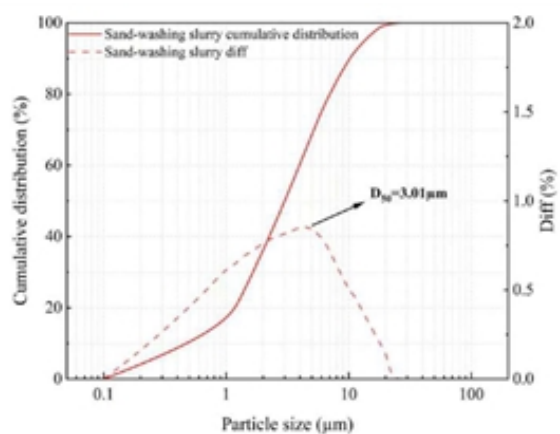


实验材料的原料形态 (摘自文章图1)

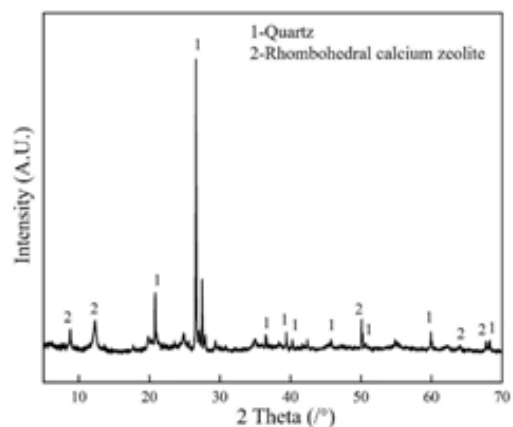
研究过程与结果

作者在文中提出了一种旨在减少洗砂浆的填埋或堆存量，并利用其资源化制备环境友好的人工土壤基质。基于复合制备法，通过加入胶凝材料和土壤结构修复剂，将人工土壤基质转化为水合铝酸钙 (C-A-H) 和水合硅酸钙 (C-S-H) 形态，赋予其胶结性能，使人工土壤基质在保持一定强度和稳定性的同时，具备吸水渗水能力。这种创新方法将传统废弃物转化为具有实用价值的人工土壤基质，有助于环境保护并支持可持续发展。采用不同比例的洗砂浆、水泥和发泡剂制备人工土壤基质，分析了其抗压强度、密度、吸水率、保水率和pH值等物理性质和植物可种植性。此外，依据现有标准对人工土壤基质的土壤渗透速率、电导率 (EC) 和pH值进行了评估，并利用X射线衍射 (XRD)、扫描电子显微镜 (SEM) 和核磁共振 (NMR) 光谱等手段，揭示了其硬化过程的反应机理和土壤特性。上述试验结果表明利用洗砂浆制备人工土壤基质的可行性和实用性，为洗砂泥浆高值化利用提供有效的解决方案。

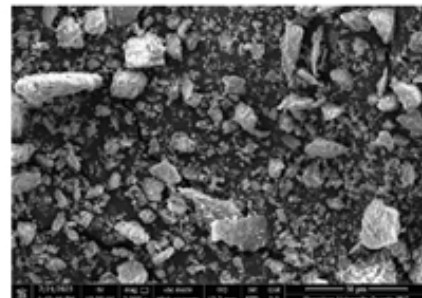
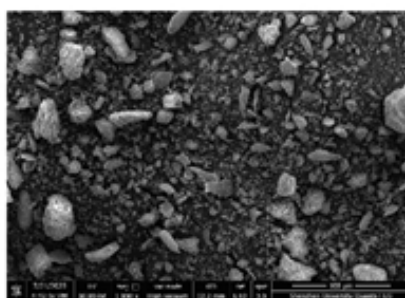
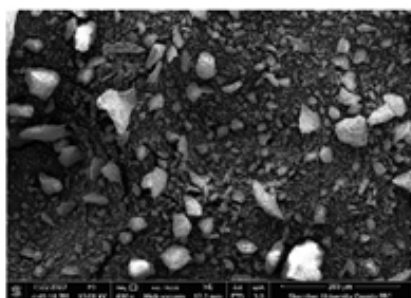
经实验结果表明，将水泥含量增加到未破碎人造土壤基质样品的30%可提高强度，而增加到40%时由于填孔效果减弱，强度会降低。吸水率为29.22%~36.68%，随发泡剂用量增加而增大，随水泥用量增加而减小，保水时间为12~14天，加入发泡剂后吸水率明显提高。



(a)

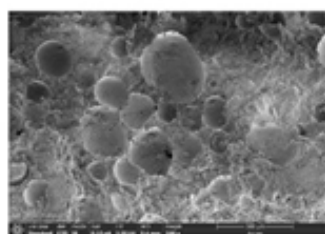


(b)

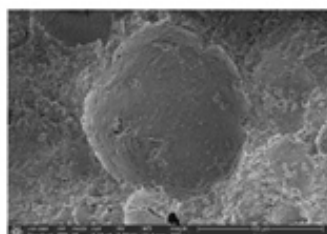


(c)

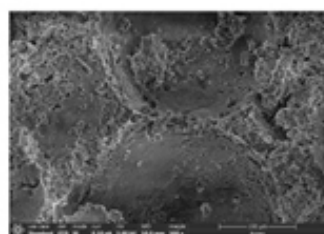
砂洗浆的粒度分布、XRD谱图和SEM图像 (摘自文章图2)



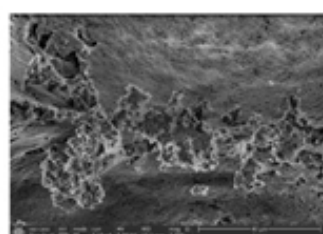
(a)



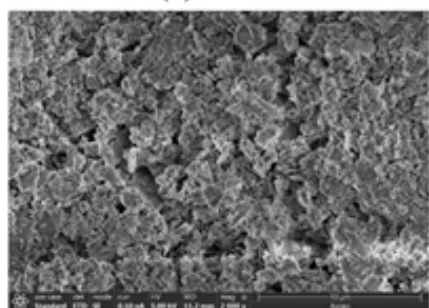
(b)



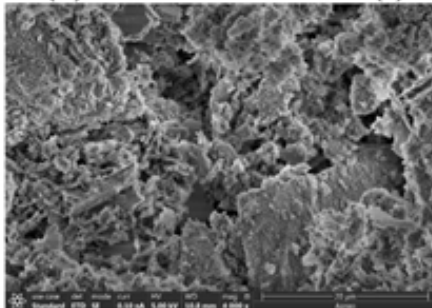
(c)



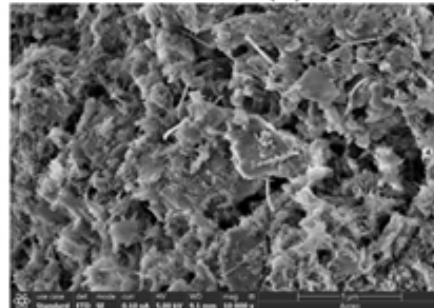
(d)



(e)



(f)



(g)

不同放大倍数的人造土壤基质颗粒SEM图像 (摘自文章图13)

研究总结

本研究设计了新型人造土壤基质并探讨了不同比例洗砂浆、水泥和发泡剂对人工土壤基质性能的

影响。综上结果表明：

力学性能：30%水泥+6%发泡剂时抗压强度最佳 (1.88 MPa)，过量水泥 (40%) 或发泡剂会降低强度；吸水与保水：发泡剂提高吸水率 (29.22%~36.68%) 和蓄水能力，但保水时间稳定 (12~14天)；pH与EC值：5%磷酸溶液有效调节pH至中性 (7.82~8.28)；高水泥增加EC值 (最高6.53 mS/cm)，但干湿循环后显著降低；渗透性：发泡剂 (6%~8%) 使渗透率提升99.04%，水泥和洗砂浆分别促进和抑制孔隙形成；微观结构：主要成分为方解石、石英和C-S-H凝胶，孔隙率 (27.96%~51.80%) 影响性能。该基质优化了洗砂浆资源化利用，兼具环保与工程应用价值。

J. Compos. Sci. 期刊介绍

主编：Francesco Tornabene, University of Salento, Italy

期刊专注于发表复合材料先进技术与发展相关的原创文章。目前已经被Scopus、ESCI (Web of Science)、Inspec、CAPus / SciFinder等多个数据库收录。

2023 Impact Factor 3.0 2024CiteScore 5.8 Time to First Decision 17.9 Days Acceptance to Publication 3.6 Days 特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜，请与我们联系。来源：Journal of Composites Science

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发