

考虑高性能吸水树脂影响的高含水率泥浆土的压缩性状

赵飞阳¹ 卞夏¹ 任智霖¹ 黄伟¹

ZHAO Feiyang¹ BIAN Xia¹ REN Zhilin¹ Huang Wei¹

(1. 河海大学岩土力学与堤坝工程教育部重点实验室, 江苏南京 210098)

(1. Key Laboratory of Ministry of Education for Geomechanics and Embankment Engineering, Hohai University, Nanjing 210098, China)

摘要: 在高含水率疏浚泥浆的复垦工程中, 高效脱水起着至关重要的作用。高吸水性聚合物(SAP)以其优异的吸水能力而闻名, 已成为一种潜在的环保高效脱水剂, 可用于大规模的浆料脱水。本研究的目的是研究 SAP 处理高含水率疏浚泥浆后作为回填土的压缩特性。从 1.5 kPa 的低有效应力开始, 对疏浚泥浆与 SAP 的混合物开展一系列一维固结试验。结果表明, SAP 对 SAP-泥浆混合物的原始压缩行为有显著影响, 主要归因于土壤结构的改变以及混合物中“表观结构”的形成。影响 SAP-浆料混合物重塑屈服应力(σ'_{yr})和屈服孔隙比(e_{yr})的存在着关键因素: (1) 由初始孔隙比(e_{eq0})和液限孔隙比(e_L)引起的变化, 可按照重塑土中无 SAP 进行考虑; (2) 由 SAP 引起的“表观结构”变化, 通过与 SAP 膨胀力相关的参数进行量化。当有效垂直应力 σ'_v 接近 σ'_{yr} 时, “表观土结构”的损失表现为 1-2% SAP 时的突然损失和 3% SAP 时的逐渐损失和显著变形两种模式。当“表观结构”消失后, 不同 SAP 含量的浆体压缩曲线可通过固有压缩曲线进行有效归一化。在考虑了 e_{eq0} 和 e_L 变化的情况下, SAP-浆料混合料的本征压缩指数 C_c^* 与重构土的变化具有较好的相关性。SAP 含量对压缩参数 e_{100}^* 有显著的影响, 当 SAP 含量为 1% 和 2% 时, 压缩参数 e_{100}^* 增大, 当 SAP 含量为 3% 时, 压缩参数 e_{100}^* 减小。基于回归分析, 提出了一个新的经验方程, 用于规范 SAP-料浆混合料 e_{100}^* 随 e_{eq0} 和 e_L 的变化。这些研究结果强调了 SAP 对高含水量泥浆土不利特性的实质性改善, 为利用疏浚土作为回填材料提供了有价值的理论和实践支持。

关键词: SAP; 压缩; 屈服应力; 初始含水率; 固有压缩指数