研究为污泥深度脱水提供新思路

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/42303.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！

研究为污泥深度脱水提供新思路。

近日，大连理工大学教授宋永臣团队在水合物相变技术利用研究方向取得重要进展。他们揭示了复杂污泥体系中水合物相变诱导的水分迁移与选择性分离机制，为污泥深度脱水、资源属性保持及二氧化碳循环利用提供了新思路。相关成果发表在《环境科学与技术》。

污泥深度脱水是实现污泥减量化和资源化利用的关键技术瓶颈。传统机械脱水后污泥含水率仍在80%左右，进一步脱水通常依赖化学调理或高能耗物理强化，易带来药剂残留、有机质损失和额外能耗。因此，发展兼顾高效脱水、资源属性保持和低碳运行的新型技术具有重要意义。

针对机械脱水后残余水滞留于污泥絮体、毛细孔隙及胞外聚合物结构，难以进一步脱除的问题，团队受气体水合物氢键笼状结构及结晶溶质排斥特性启发，提出利用二氧化碳水合物相变选择性结晶提取污泥残余水。研究发现，二氧化碳水合物优先在污泥-气体界面成核生长，蛋氨酸可强化界面水合物生长和晶体网络中的毛细输水，促进污泥内部水分向水合物生长前沿迁移。低场核磁共振原位表征显示，机械结合水逐步向流动性更高的自由水状态转化，其相对信号占比由68.2%降至40.7%，自由水占比由3.0%升至10.7%。经多级水合物形成-分离循环，污泥含水率由84.2%降至59.3%，在不采用常规化学调理剂和蒸发热干燥的条件下实现深度脱水。

水合物结晶对污泥脱水过程中，水分子优先进入氢键笼状晶格，污泥中的溶解性组分和颗粒物则主要被排斥在水合物晶格之外，实现水分与污泥组分的选择性分离。该过程有效保留污泥有机质，保证了污泥絮体结构完整性，降低了水合物分解水中的溶解性组分水平，为后续资源化利用和分离水回流处理提供有利条件。

能耗评估表明，在相近脱水终点下，该方法单位除水能耗低于此前报道的微波脱水技术，并处于电脱水技术的低能耗区间；引入冷能回收后，过程能耗可进一步降低约17%，体现出水合物相变脱水兼顾深度脱水与节能降耗的优势。（来源：中国科学报孙丹宁）

相关论文信息：https://doi.org/10.1021/acs.est.6c04440

作者：宋永臣等 来源：《环境科学与技术》

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转发