科研人员研发出仿生仙人掌集雾器

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/42353.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！

科研人员研发出仿生仙人掌集雾器
。沙漠干旱半干旱地区虽降雨稀少、蒸发强烈，空气中却蕴藏着雾气、露水等丰富的大气水资源。

近期，中国科学院理化技术研究所科研团队受干旱沙漠中柱状仙人掌集雾与水分输运机制启发，利用金属3D打印技术研发出半埋入
式仿生柱状仙人掌集雾器
（BCF），为干旱半干旱地区低能耗、分布式供水提供了新的仿生学思路。

团队突破传统平面与网状结构的局限，构建了由仿生刺捕获、非对称孔吸入和毛细沟槽排水构成的三级水输运路径。粒子图像测速和流场分析显示，BCF仿生柱状仙人掌的圆柱结构可引导雾滴气流沿表面绕流，径向锥形仿生刺在背风侧诱导局部微涡旋，增强雾滴与收集表面的碰撞概率，并减小平面结构后的低效尾流区。BCF空气动力学收集效率达80.4%，明显高于相同投影面积平板结构的49.9%。此外，圆柱对称结构可降低装置对来流方向的依赖，适应自然环境中的风向变化。

为拓展大气水收集在无雾及干旱环境中的应用，团队进一步集成太阳能光伏与半导体制冷模块，构建了主动冷凝系统。在温度25℃、相对湿度
90%条件下，冷凝速率达
9.7千克/（平方米·小时），即使在温度40℃、
相对湿度50%条件的高温干燥环境中，仍可达2.4千克/（平方米·小时）。团队还在不同地区开展实地测试，验证了系统对不同气候环境的适应性。理论推算表明，该系统单位面积年集水量可达当地年平均降水量的约8倍。

除主动制冷外，团队还利用金属BCF的高导热性开发了被动冷凝灌溉模式。实验结果显示，装置与环境最大温差约9.6℃，运行一夜后可在周围形成直径约20厘米至25厘米的湿润区域，24小时平均集水速率达895.6克/（平方米·小时）。经过100次干湿循环及长期户外暴露后测试，装置性能、结构和表面形貌仍保持稳定。

该研究将大气水收集拓展为捕获、冷凝、输运与根区供水一体化的多模式农业供水系统，可减少储存和二次输运损失，为干旱和半干旱地区提供了一种低能耗、分布式的农业补水新路径。

相关研究成果发表在《先进功能材料》（*Advanced Functional Materials*）上。

论文链接

半埋入式仿生柱状仙人掌一体化装置用于集水种植

柱状仙人掌启发的集雾、冷凝、输运和灌溉一体化大气水收集系统

涡旋辅助的流场调控增强雾气收集

研究团队单位：理化技术研究所

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