

(/)  
[在校生 \(/index\\_zxs.html\)](/index_zxs.html)  
 |  
[教职工 \(/index\\_jzg.html\)](/index_jzg.html)  
 |  
[校友 \(/index\\_xy.html\)](/index_xy.html)  
 |  
[访客 \(/index\\_fk.html\)](/index_fk.html)  
 |  
[登录 \(https://me.sjtu.edu.cn/user/login.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/user/login.html)  
 |  
[ENGLISH \(/en/\)](/en/)  
[站内搜索](#)

[在校生 \(/index\\_zxs.html\)](/index_zxs.html)  
 |  
[教职工 \(/index\\_jzg.html\)](/index_jzg.html)  
 |  
[校友 \(/index\\_xy.html\)](/index_xy.html)  
 |  
[访客 \(/index\\_fk.html\)](/index_fk.html)  
 |  
[登录](#)  
 |  
[ENGLISH \(/en/\)](/en/)  
[站内搜索](#)

**首页 (/)**  
[学院概况 \(https://me.sjtu.edu.cn/about\\_us.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/about_us.html)  
[学院简介 \(https://me.sjtu.edu.cn/college\\_profile.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/college_profile.html)  
[历史沿革 \(https://me.sjtu.edu.cn/college\\_history.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/college_history.html)  
[办学概况 \(https://me.sjtu.edu.cn/school\\_profile.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/school_profile.html)  
[领导团队 \(https://me.sjtu.edu.cn/leader\\_team.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/leader_team.html)  
[行政机构 \(https://me.sjtu.edu.cn/political\\_institution.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/political_institution.html)  
[学院地图 \(https://me.sjtu.edu.cn/map.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/map.html)  
[三全育人 \(http://me.sjtu.edu.cn/sqyr\)](http://me.sjtu.edu.cn/sqyr)  
[概况 \(https://me.sjtu.edu.cn/rencai\\_profile.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/rencai_profile.html)  
[本科生 \(http://me.sjtu.edu.cn/bkjsx/\)](http://me.sjtu.edu.cn/bkjsx/)  
[研究生 \(http://me.sjtu.edu.cn/YanJS/\)](http://me.sjtu.edu.cn/YanJS/)  
[非全日制专硕 \(http://mem.me.sjtu.edu.cn\)](http://mem.me.sjtu.edu.cn)  
[学生工作 \(xsgz\)](#)  
[师资队伍 \(https://me.sjtu.edu.cn/teacher\\_team.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/teacher_team.html)  
[师资概况 \(https://me.sjtu.edu.cn/teacher\\_profile.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/teacher_profile.html)  
[院士学者 \(https://me.sjtu.edu.cn/academician.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/academician.html)  
[教师名录 \(https://me.sjtu.edu.cn/teacher\\_directory.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/teacher_directory.html)  
[博士后 \(https://me.sjtu.edu.cn/bsh.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/bsh.html)  
[人事服务 \(https://me.sjtu.edu.cn/hr\\_service.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/hr_service.html)  
[科学研究 \(https://me.sjtu.edu.cn/scientific\\_research.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/scientific_research.html)  
[科研概况 \(https://me.sjtu.edu.cn/scientific\\_survey.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/scientific_survey.html)  
[科研机构 \(https://me.sjtu.edu.cn/scientific\\_research\\_institution.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/scientific_research_institution.html)  
[科研基地 \(https://me.sjtu.edu.cn/keyanjidi.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/keyanjidi.html)  
[研究方向 \(http://me.sjtu.edu.cn/teacher\\_directory1.html?tag=4\)](http://me.sjtu.edu.cn/teacher_directory1.html?tag=4)  
[科研项目 \(https://me.sjtu.edu.cn/research\\_project.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/research_project.html)  
[科研成果 \(https://me.sjtu.edu.cn/scientific\\_achievements.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/scientific_achievements.html)  
[科研服务 \(https://me.sjtu.edu.cn/scientific\\_service.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/scientific_service.html)  
[实验室管理 \(https://me.sjtu.edu.cn/sysgl.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/sysgl.html)  
[党建之声 \(https://me.sjtu.edu.cn/Party\\_voice.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/Party_voice.html)  
[十九大精神专题 \(https://me.sjtu.edu.cn/19da.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/19da.html)  
[理论学习 \(https://me.sjtu.edu.cn/theory.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/theory.html)  
[基层党建 \(https://me.sjtu.edu.cn/Grassroots\\_building.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/Grassroots_building.html)  
[干部工作 \(https://me.sjtu.edu.cn/Cadre\\_work.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/Cadre_work.html)  
[规章制度 \(https://me.sjtu.edu.cn/Rules\\_regulations.html\)](https://me.sjtu.edu.cn/Rules_regulations.html)

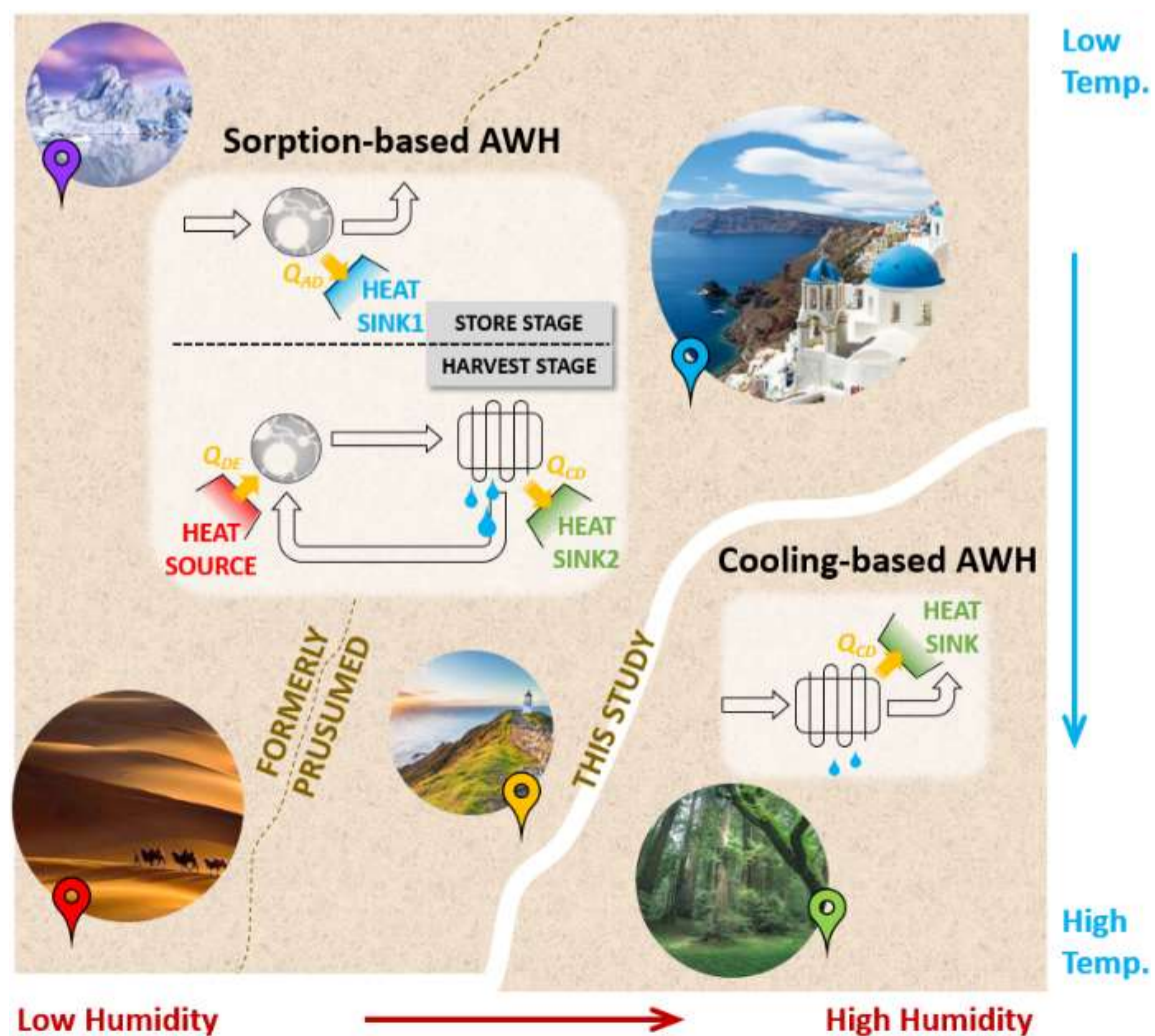
- 党建服务  
([https://me.sjtu.edu.cn/Party\\_building.html](https://me.sjtu.edu.cn/Party_building.html))
- 合作交流  
([https://me.sjtu.edu.cn/cooperation\\_and\\_exchange.html](https://me.sjtu.edu.cn/cooperation_and_exchange.html))
- 国际合作  
([https://me.sjtu.edu.cn/international\\_co\\_operation\\_new.html](https://me.sjtu.edu.cn/international_co_operation_new.html))
- 学生交流  
([https://me.sjtu.edu.cn/student\\_exchange.html](https://me.sjtu.edu.cn/student_exchange.html))
- 外事指南  
([https://me.sjtu.edu.cn/foreign\\_affairs\\_new.html](https://me.sjtu.edu.cn/foreign_affairs_new.html))
- 校企合作  
([https://me.sjtu.edu.cn/school\\_enterprise\\_cooperation.html](https://me.sjtu.edu.cn/school_enterprise_cooperation.html))
- 人才招聘  
([https://me.sjtu.edu.cn/talent\\_recruitment.html](https://me.sjtu.edu.cn/talent_recruitment.html))
- 招聘启事  
(<https://me.sjtu.edu.cn/hr.html>)
- 人才计划  
([https://me.sjtu.edu.cn/hr\\_plan.html](https://me.sjtu.edu.cn/hr_plan.html))
- 校友专栏  
(<https://me.sjtu.edu.cn/alumni.html>)
- 校友动态  
([https://me.sjtu.edu.cn/alumni\\_news.html](https://me.sjtu.edu.cn/alumni_news.html))
- 校友名录  
(<https://me.sjtu.edu.cn/xymlnew.html>)
- 知名校友  
([https://me.sjtu.edu.cn/alumni\\_known.html](https://me.sjtu.edu.cn/alumni_known.html))
- 成长印迹  
([https://me.sjtu.edu.cn/growth\\_mark.html](https://me.sjtu.edu.cn/growth_mark.html))
- 基金捐赠  
([https://me.sjtu.edu.cn/fund\\_donation.html](https://me.sjtu.edu.cn/fund_donation.html))
- 校友服务  
([https://me.sjtu.edu.cn/contact\\_us.html](https://me.sjtu.edu.cn/contact_us.html))



- 其他栏目
- 新闻中心 (<https://me.sjtu.edu.cn/news.html>)
- 通知公告 (<https://me.sjtu.edu.cn/notice.html>)
- 学术报告 (<https://me.sjtu.edu.cn/report.html>)
- 探索发现 (<https://me.sjtu.edu.cn/discovery.html>)
- 博士学位论文答辩公告 (<https://me.sjtu.edu.cn/bslwdb.html>)
- 学生园地 ([https://me.sjtu.edu.cn/student\\_garden.html](https://me.sjtu.edu.cn/student_garden.html))
- 探索发现  
制冷所ITEWA团队在Nano Energy上发表“空气取水技术的能耗分析及适用边界比较”研究论文

发布时间: 2021-03-24

近日，制冷与低温工程研究所王如竹教授领衔的能源-空气-水ITEWA创新团队（Innovative Team for Energy, Water & Air）在能源材料领域期刊Nano Energy上发表了题目为“Exergy-efficient boundary and design guidelines for atmospheric water harvesters with nano-porous sorbents”的研究性论文。论文作者是博士生华凌喆、许嘉兴，通讯作者是王如竹教授。



能源与水是21世纪的重要议题，发展高效节能的取水技术至关重要。在众多取水方法中，空气取水技术因其不依赖于水源、适应性广和轻便洁净等特性而引起了国内外学者的普遍关注。利用蒸汽压缩式系统进行冷凝取水的技术，已经达到商业化水准，但在一些缺水的内陆地区，冷凝取水所需的露点温度很低，使得构造相应冷源的能耗居高不下。同时受到水冰点的限制，冷凝取水在空气露点低于零度的地区难以适用。另一方面，吸附剂具有丰富的纳米级孔道结构，可在高温下富集水蒸气，有效提高空气露点，解决冷凝取水技术的困境，适应干燥地区取水的需求。近年来，已有研究针对吸附取水技术进行了大量的材料创新和可行性验证，然而，两种取水技术的能耗水平及其各自的适用边界并没有被明确划分，从而导致不同研究的测试工况和能耗评价方法难以统一。

冷凝式和吸附式空气取水所采用的冷热源温度不同，为了评估和比较两个系统的能耗，论文引入“热力学火用”的概念，综合考虑热源或冷源的品位及换热量，计算构造上述冷热源所需的最小能耗（即“火用”），分别计算了不同气候条件、工质和运行参数下冷凝式和吸附式空气取水技术的能耗，对比得到吸附式技术的节能优势与适用范围，同时也指出不同运行条件下，吸附式空气取水技术的材料优选、系统与参数优化准则，为该技术的进一步发展提出切实有效的方案。吸附式空气取水不仅可适用于干旱地区，在除热带和亚热带沿海地区外的地区，使用吸附式空气取水技术的能耗普遍更低。具体来说，对比冷凝式空气取水，采用Co<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>(BTDD)这种在低湿条件下阶跃的新型吸附材料的吸附式空气取水系统，可在低湿，中温中湿和高温低湿工况下取得更高的能量利用效率。在非高温工况下，采用传统材料（如硅胶和MCM-41这种在高相对湿度下阶跃的材料）的吸附式系统适用范围更广，但其在沙漠区域并无优势。另外，对于吸附式空气取水来说，在大多数情况下，采用略低于室温的冷源驱动吸附，可大大降低解吸所需热源的品位，从而减少整个系统的能耗。在冷凝侧引入冷源也有一定的节能效果，但相较于吸附冷源不显著。所以，在冷源有限的情况下，可优先考虑在吸附侧引入冷源。

上海交大ITEWA交叉学科创新团队致力于解决能源、水、空气领域的前沿基础性科学问题和关键技术，旨在通过学科交叉实现材料-器件-系统层面的整体解决方案，推动相关领域取得突破性进展。近年来在Joule、Energy & Environmental Science、Advanced Material、Angewandte Chemie-International Edition、ACS Central Science、Energy Storage Materials、ACS Materials Letter、Nano Energy 等国际期刊上发表系列跨学科交叉论文。

【原文链接】<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211285521002354>  
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211285521002354>)

供稿：制冷与低温工程研究所

网站声明 ([/website\\_statement.html](/website_statement.html))|友情链接 (<http://www.sjtu.edu.cn>)|联系我们 ([/political\\_institution.html](/political_institution.html))|流量统计 (<https://tongji.baidu.com/web/welcome/ico?s=ef79253218ce7df1e696e4341a355bbd>)  
Copyright © 2016 上海交通大学机械与动力工程学院 版权所有  
分享到



Email: [sjtume@sjtu.edu.cn](mailto:sjtume@sjtu.edu.cn)

地址：上海市东川路800号上海交通大学闵行校区机械与动力工程学院

邮编：200240