

## 《我国水安全战略和相关重大政策研究》信息参考

2018 年第 5 期（总第 19 期）

中国工程科技知识中心水利专业分中心  
中国水利水电科学研究院水资源研究所

2018 年 3 月 5 日

---

从本期开始，将介绍 Science 与 PANS 近十年发表的科技成果。与前几期一样，以 Water, Food, Energy, Environment, Ecology 为主题词进行检索。检索结果显示，2008-2017 年 Science 发表与上述主题词相关的论文 782 篇，高被引论文 297 篇；PANS 发表相关论文 1030 篇，高被引论文 825 篇。限于篇幅，本刊介绍最近两年的成果，编写组从 2016 和 2017 年高被引论文中选取 15 篇与当前水问题密切相关的论文，拟分 4 期推送给各位专家。其余论文，参见标题列表，若需要原文，请与编写组联系。

### 本期导读

- ① 用自然阳光驱动的金属有机网格捕获空气中的水
- ② 为什么保护自然？反思价值与环境
- ③ 在追求可持续水资源管理中知识与行动结合起来
- ④ 部分高被引论文标题列表

## 一、用自然阳光驱动的金属有机网格捕获空气中的水

### **Water harvesting from air with metal-organic frameworks powered by natural sunlight**

Hyunho Kim,Sungwoo Yang,Sameer R. Rao,Shankar Narayanan,Eugene A. Kapustin,  
Hiroyasu Furukawa,Ari S. Umans,Omar M. Yaghi,Evelyn N. Wang  
<http://science.sciencemag.org/content/early/2017/04/12/science.aam8743>

Science 杂志于2017年4月13日发表了美国加州大学伯克利分校的Omar M. Yaghi 教授和美国麻省理工学院的 Evelyn N. Wang 学者（共同通讯作者）等人的研究成果 “Water harvesting from air with metal-organic frameworks powered by natural sunlight”。全球 2/3 左右的人都受到水资源短缺的影响。而大气中的水蒸气以及水滴含水总量高达 13,000 万亿升，它大概等于地球上所有湖泊淡水总量的 10%，如果能够利用起来将可以缓解人们淡水资源的危机。然而，如何在低能耗下有效地从大气中捕获这些水（特别是在低湿度<20%情况下）仍然是个技术难题。本文，Yaghi 教授团队介绍了 MOF-801 的设计及其作为器件捕获大气中水分子的应用。这种器件利用低能量密度的自然阳光作为能量来源（1kW 每平方米），在相对湿度为 20%时，每千克 MOF 在没有外界能量供应时，每天可收集 2.8 升水。

该技术核心：MOFs 上水的脱附，优点：1)分子水平上，水吸附行为已经理解得比较透彻；2) MOF 孔道能够很好地将水分子凝聚成束；3)优异的稳定性和循环使用性；4) 便宜，可推广性强。

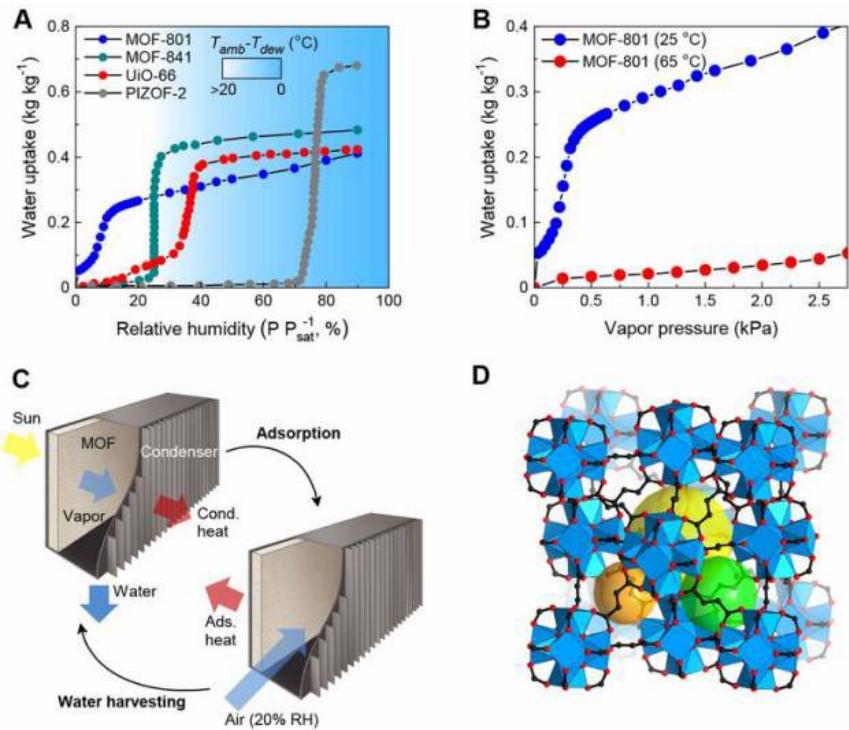


图 1.1 MOFs 从空气中捕获水的原理

(A) 不同材料上水的吸附等温线,(B) MOF-801 在 25° C 和 60° C 下水的吸附等温线,(C)MOFs 捕获水的系统示意图, (D)MOF-801 结构单元示意图

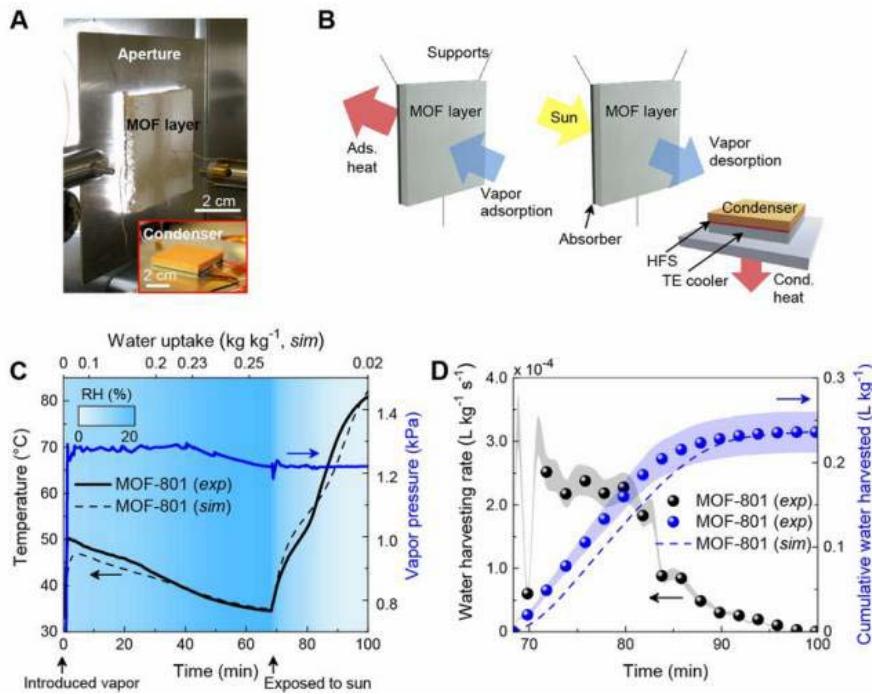
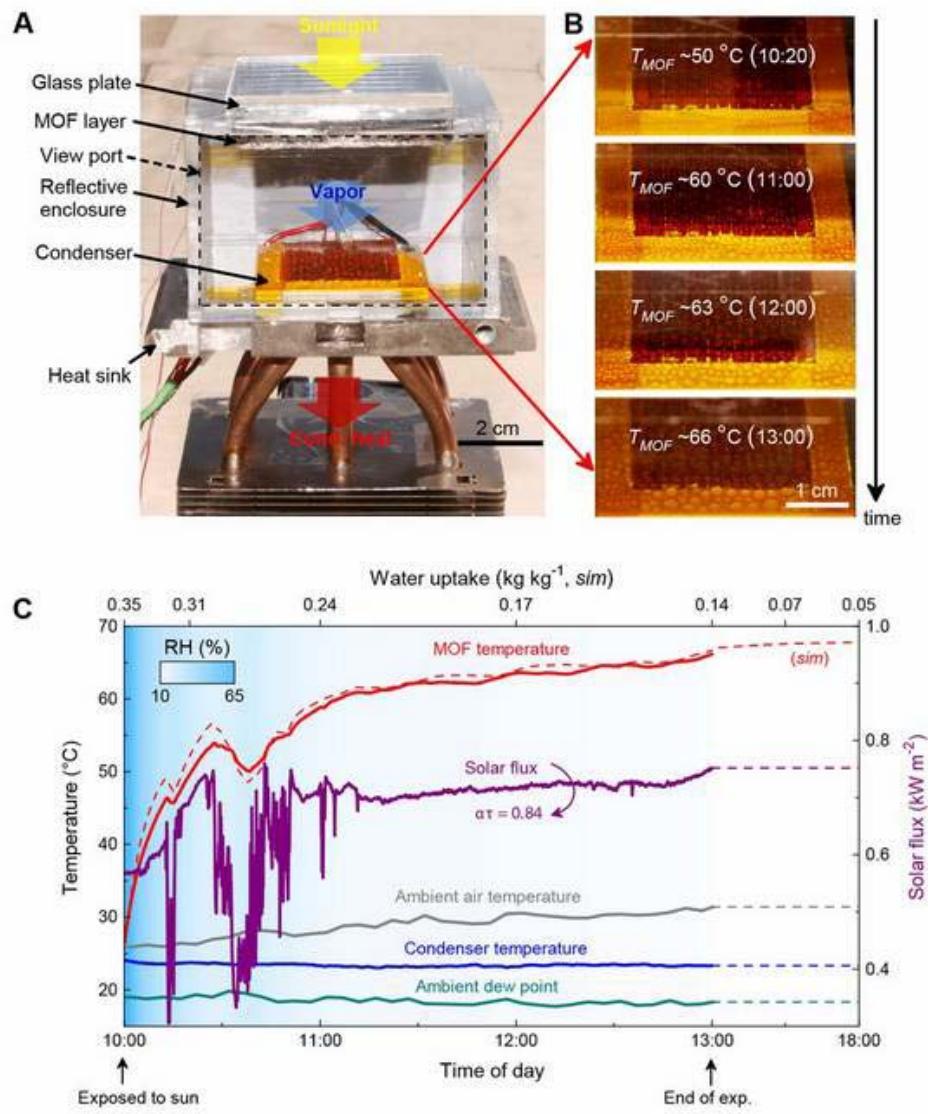


图 1.2 MOFs 上一个吸附脱附循环所捕获的水的实验表征

(A) MOF-801 层和冷凝器示意图, (B) 等压条件下, 水蒸气吸附脱附实验示意图, (C) 水捕获循环中 MOFs 层温度和腔体蒸汽压随时间的变化曲线, (D) 利用脱附曲线计算水捕获速率以及累积捕获的水量



**图 1.3 概念型 MOFs 水捕获器件模型**

(A)模型示意图, (B)不同温度, 不同时间下水滴的形成与生长, (C)一天中不同时间下(2016年9月14日), MOF-801层(experimental, red line; predicted, red dash), 空气(grey line), 冷凝器(blue line), 常压露点(green line)和太阳光通量的温度曲线

## 二、为什么保护自然? 反思价值与环境

### Why protect nature? Rethinking values and the environment.

Kai M. A. Chan, Patricia Balvanera, Karina Benessaiah, Mollie Chapman, Sandra Díaz, Erik Gómez-Bagethun, Rachelle Gould, Neil Hannahs, Kurt Jax, Sarah Klain, Gary W. Luck, Berta Martín-López, Barbara Muraca, Bryan Norton, Konrad Ott, Unai Pascual, Terre Satterfield, Marc Tadaki, Jonathan Taggart and Nancy Turner

PNAS 2016 February, 113 (6) 1462-1465. <https://doi.org/10.1073/pnas.1525002113>

环境政策的基石是关于保护自然目标的争论，即，是为人类的利益（工具价值观）？还是为自然本身（固有价值观）？如果只关注人类价值或者自然固有价值，可能在个体和集体之间永远都无法达成共识，也就是说，对自然及其环境来讲，两种价值观没有对与错之分。如果只在这两种价值观之间取舍，没有其他途径选择，将来可能导致世界观发生冲突。

现在是认真讨论第三类价值观的时候了，这类价值观从多角度出发，有多种形式的表达方式，体现相对价值。这样我们可以重新开始环境保护的讨论，并为制定新的、更有效的政策打开了另一扇门。

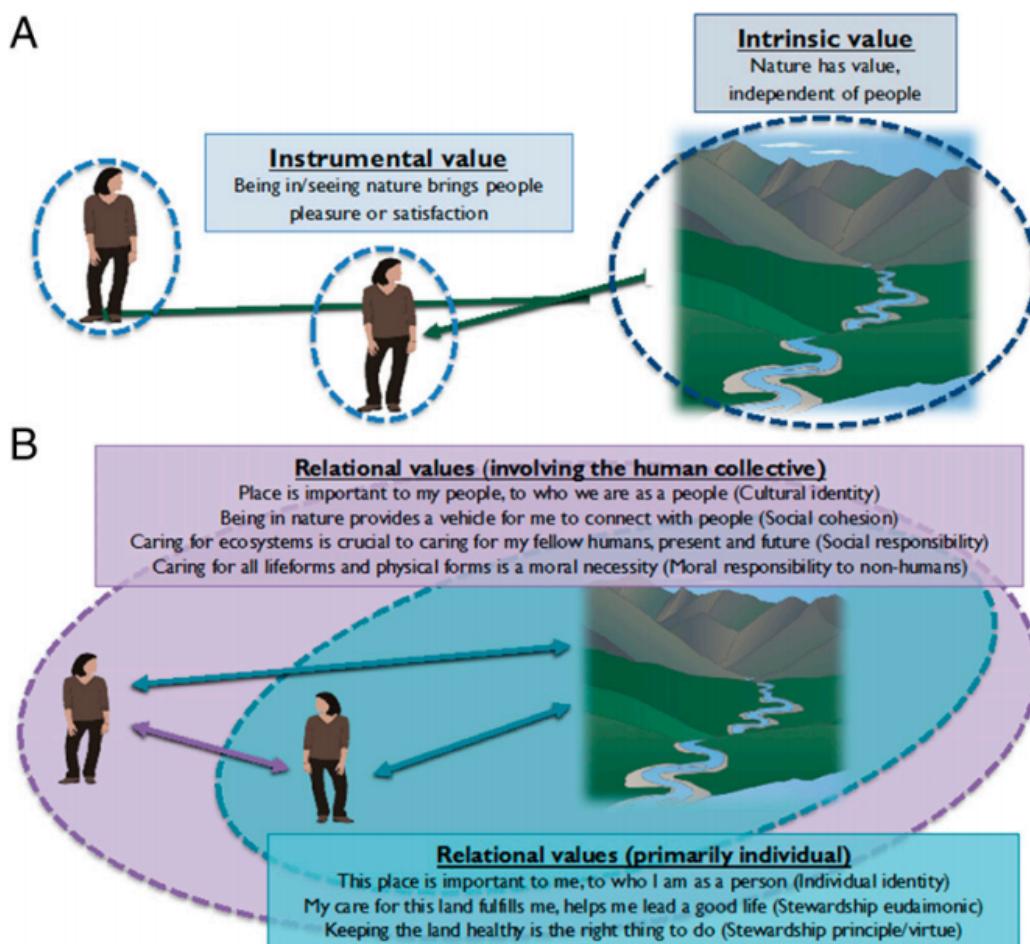


图 2.1 工具价值观、内在价值观及其与相对价值观的区别



**图 2.2 相对价值观的例子**

(A)一只小鸟在人的手中说明了自然的管理。不管事物的当前状态如何，最重要的是人类的责任，这源于我们与那个事物的关系。(B)在伊比利亚半岛上的羊群、牧人和牧羊犬。这种关系超越了对人类利益的管理。(C)希腊艾格纳岛上生存 1500-2000 年的古橄榄树，这棵树不再被采收，但对岛上的居民来说具有重大的象征意义。(D)北美西海岸的鲑鱼捕捞，因为它的营养价值，能维持和加强社会关系。

很少有人只根据事物的固有价值或个人的喜好（内在价值和工具价值）做出个人选择。人们也会考虑到他们与自然和与他人相处的关系，包括良好的行为和习惯。制定政策和管理环境应该始终考虑人们与自然的关系，以及如何减少人类生活方式对生态系统的负面影响，加强积极的影响。重视相对价值观是环境管理中不同个体、不同群体互相包容、协作的关键，也是创造未来美好生活和良好社会生态关系的关键。

### 三、在追求可持续水资源管理中知识与行动相结合

Linking knowledge with action in the pursuit of sustainable water-resources management

Katharine Jacobs, Louis Lebel, James Buizer, Lee Addams, Pamela Matson, Ellen McCullough, Po Garden, George Saliba and Timothy Finan  
PNAS 2016 April, 113 (17) 4591-4596. <https://doi.org/10.1073/pnas.0813125107>

可持续的水资源管理与经济发展策略既是一项技术，也是一项挑战，在知识应用和分享过程中发挥着核心作用。

本文对管理方式和科学信息在巴西、墨西哥、泰国和美国等四个流域治理决策中的作用进行了评价和比较。在过去的 10-20 年里，每一个流域的水管理机构从国家或州一级的相对集中的水管理模式演变成流域一级的管理者和用水户参与其中的决策结构。这种变化已经成为全球发展趋势，即，越来越多的国家将管理面向公众，重大项目和重大政策都期待得到更多公众的支持和接受。对每一个案例来说，鼓励公民参与各种选择选择和决策制定，可能导致过程更复杂，但同时也加强了综合学习的文化氛围。

国际水利基础设施基金会已经推行参与式管理。研究发现，参与式管理在短期、容易调整的决策中作用更突出，如水源配置，而在长期的、与基础设施相关的高风险决策中，作用不显著。第二个重要的发现是，在水管理决策过程中允许股东参与管理，其中能力建设成本不被广泛认可，而相关成本和决策过程的复杂性可能使民众在参与基础设施决策时面临更多困难。

本研究在四个流域都努力将知识有效地与水资源决策联系起来。在所有情况下，都期望增加利益相关者的参与，在规划和实施活动中整合利益相关者，更关注解决不确定性，关注自适应管理将导致使用的可持续性。参与人普遍认为参与

决策过程是有益的。在这四个案例中，参与过程本身已成为结果的一部分，并达成共识、找到了解决矛盾的新方法。所有这些案例都指出，在方向明确后，能够鼓励和不断地整合新的知识来源，需要强有力的领导，特别是在不断变化的地方、国家和全球背景下。

#### 四、部分高被引论文标题列表

题目	发表年份
Science	
Research opportunities to advance solar energy utilization	2016
Water splitting-biosynthetic system with CO <sub>2</sub> reduction efficiencies exceeding photosynthesis	2016
Direct observation of triplet energy transfer from semiconductor nanocrystals	2016
Concerted hydrogen-bond breaking by quantum tunneling in the water hexamer prism	2016
Environmentally relevant concentrations of microplastic particles influence larval fish ecology (Retracted Article)	2016
Three-dimensional holey-graphene/nobia composite architectures for ultrahigh-rate energy storage	2017
The irreversible momentum of clean energy	2017
Water harvesting from air with metal-organic frameworks powered by natural sunlight	2017
Time-resolved x-ray absorption spectroscopy with a water window high-harmonic source	2017
PANS	
Why protect nature? Rethinking values and the environment	2016
Markedly enhanced absorption and direct radiative forcing of black carbon under polluted urban environments	2016
Graphene oxide-based efficient and scalable solar desalination under one sun with a confined 2D water path	2016
Progressive forest canopy water loss during the 2012–2015 California drought	2016
Linking knowledge with action in the pursuit of sustainable water-resources management	2016
Slow climate velocities of mountain streams portend their role as refugia for cold-water biodiversity	2016
Dynamics and mechanism of ultrafast water-protein interactions	2016

How van der Waals interactions determine the unique properties of water	2016
Drivers of household food availability in sub-Saharan Africa based on big data from small farms	2016
Legumes are different: Leaf nitrogen, photosynthesis, and water use efficiency	2016
Trace incorporation of heavy water reveals slow and heterogeneous pathogen growth rates in cystic fibrosis sputum	2016
Ammonium and nitrite oxidation at nanomolar oxygen concentrations in oxygen minimum zone waters	2016
Enhanced, targeted sampling of high-dimensional free-energy landscapes using variationally enhanced sampling, with an application to chignolin	2016
Exploring the aggregation free energy landscape of the amyloid-beta protein (1-40)	2016
Growth rate of crystalline ice and the diffusivity of supercooled water from 126 to 262 K	2016
Optimal stomatal behavior with competition for water and risk of hydraulic impairment	2016
Halogen radicals contribute to photooxidation in coastal and estuarine waters	2016
Low rates of nitrogen fixation in eastern tropical South Pacific surface waters	2016
Sandwich-structured polymer nanocomposites with high energy density and great charge-discharge efficiency at elevated temperatures	2016
Stable propagation of mechanical signals in soft media using stored elastic energy	2016
Consumption of palatable food primes food approach behavior by rapidly increasing synaptic density in the VTA	2016
Climate challenges, vulnerabilities, and food security	2016
Grasses suppress shoot-borne roots to conserve water during drought	2016
A beta 42 assembles into specific beta-barrel pore-forming oligomers in membrane-mimicking environments	2016
Increased water deficit decreases Douglas fir growth throughout western US forests	2016
Omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acids support aerial insectivore performance more than food quantity	2016
Prevalent vegetation growth enhancement in urban environment	2016
Energy landscapes of a mechanical prion and their implications for the molecular mechanism of long-term memory	2016
Quantum mechanics/molecular mechanics simulation of the ligand vibrations of the water-oxidizing Mn <sub>4</sub> CaO <sub>5</sub> cluster in photosystem II	2016
Protein structural and surface water rearrangement constitute major events in the earliest aggregation stages of tau	2016
Linking freshwater fishery management to global food security and biodiversity conservation	2016
Hydrology and density feedbacks control the ecology of intermediate hosts	2016

of schistosomiasis across habitats in seasonal climates	
Energy landscape in protein folding and unfolding	2016
Modeling and analysis of collective cell migration in an in vivo three-dimensional environment	2016
Estimating watershed degradation over the last century and its impact on water-treatment costs for the world's large cities	2016
Early emerging system for reasoning about the social nature of food	2016
Mixotrophy stirs up our understanding of marine food webs	2016
Genetic specificity of a plant-insect food web: Implications for linking genetic variation to network complexity	2016
Decoding how a soil bacterium extracts building blocks and metabolic energy from ligninolysis provides road map for lignin valorization	2016
Dexter energy transfer pathways	2016
Intercellular signaling through secreted proteins induces free-energy gradient-directed cell movement	2016
Structural and functional significance of water permeation through cotransporters	2016
Controlling water evaporation through self-assembly	2016
Reduced nighttime transpiration is a relevant breeding target for high water-use efficiency in grapevine	2016
Evidence for a cysteine-mediated mechanism of excitation energy regulation in a photosynthetic antenna complex	2016
Origin of hydrophobicity and enhanced water hydrogen bond strength near purely hydrophobic solutes	2017
Wettability effect on nanoconfined water flow	2017
Evaluation of a proposal for reliable low-cost grid power with 100% wind, water, and solar	2017
Probing equilibrium of molecular and deprotonated water on TiO <sub>2</sub> (110)	2017
Full atomistic reaction mechanism with kinetics for CO reduction on Cu(100) from ab initio molecular dynamics free-energy calculations at 298 K	2017
Low energy cost for optimal speed and control of membrane fusion	2017
Nanophotonics-enabled solar membrane distillation for off-grid water purification	2017
Effect of material flexibility on the thermodynamics and kinetics of hydrophobically induced evaporation of water	2017
Microbial competition in porous environments can select against rapid biofilm growth	2017

注：如需原文，请与本期编写组联系。

---

主编：韩素华 本期编辑：王力 韩昆

地址：北京市海淀区玉渊潭南路3号A座925室 邮编：100038

电话：010-68785515/6140 邮件地址：[hansh@iwhr.com](mailto:hansh@iwhr.com),[wangli@iwhr.com](mailto:wangli@iwhr.com)