



珍惜 每一滴水

合理利用水资源必须处理好发展 需要与经济利益之间的关系

通常只在建设大型基础设施时，或者为了解决安全用水和基本卫生设施的燃眉之急时，才会被考虑。

关注的重点正在发生转变，但转变的速度是缓慢的。在学术界，越来越多的人认为，水资源所面临的挑战与其他资源及经济发展所面临的挑战密切相关。但如何才能冲破制度、政治及地理上的传统界限，真正贯彻落实发展方针，仍然存在极大的变数。

水资源几乎关系到我们所关注的每件事：人类和生态环境的健康、工农业生产、国际贸易、气候变化以及国内国际政治。在找到综合管理水资源的方法以前，我们还将面临一种风险，即继续错失制定更行之有效的开发战略的有利时机。其中一些机遇涉及新技术和多样的机构管理形式，或者说需要对当前水资源行业中所运用的各种经济手段进行重新认识，包括定价、补贴、市场及融资等机制。

水资源危机

目前，水资源面临着各种各样的挑战。世界上一些地方面临的问题仍然是无法获得充足的安全用水和卫生设施，这正是“联合国千年发展目标”水资源工作所关注的焦点。而在其他地区，农业、工业、家庭及生态用户对有限水资源的争夺正日趋激烈。政治上的边界与流域上的边界不重合，致使有效开发利用水系统长期难以实现。而且，在世界上许多地方，这些政治难题非但没有解决，反而变本加厉，导致爆发冲突的风险越来越大。最后要提到的是，气候变化正不断影响着可用水量、水质以及各种形式的用水需求，而大多数水资源管理者并没有为此作好准备。我们需要做出进一步的努力，才能辨别出未来与气候有关的各种风险与机遇（见地图）。

在接近 2015 年实现联合国千年发展目标这一预定日期之时，我们有必要对工作进展及其优先等级重新进行评估。在水资源领域，一些不足显露无遗。从最基本的层面上看，由于对基本水资源服务的测量和评

彼得·H. 格莱克

2013 年夏，埃塞俄比亚正式开始在位于苏丹和埃及上游的青尼罗河上兴建“复兴大坝”（Grand Renaissance Dam）。这座巨型大坝在很多方面都象征着全世界数十亿人正在面临水资源危机的挑战，同时，它还有着多方面的意义、诠释和内涵。

对埃塞俄比亚人而言，这座大坝是他们为控制和利用尼罗河水所做的第一次重大尝试，以水力发电甚至农业生产的方式带动该国经济的发展。而对埃及人而言，这座大坝则意味着对该国的水系统及水利发展战略的潜在干扰。因为，由此带来的风险是，被他们视为生命之源的尼罗河水量将会大大减少，而且更易受到外国政府和境外机构的政治控制。在水资源决策团体的某些人眼中，这座大坝的建设表明对整个尼罗河流域进行联合开发、综合治理的努力已经失败。而在另一些人眼中，这座大坝则代表着 20 世纪的水资源管理方法，也就是建设规模庞大的密集型基础设施，而不去考虑或解决环境、社会及政治上的实际成本问题，也不对经济发展进行更为全面的综合考虑。事实上，从某种程度上来说，这一项目恰恰如此。

20 世纪下半叶，在世界各国减少贫困、促进经济发展的综合战略中，淡水资源利用所发挥的作用虽然不大，却在逐渐增强。优先发展政策主要集中在贸易、农业、能源、交通、工业等战略上，而对于水资源的关注则十分有限。水资源利用被列入开发计划的情况比较罕见，

估能力具有不一致性和不确定性，这样就造成了我们的认知水平依然十分欠缺。最理想的状态是我们能准确了解地球上实际可用的水资源数量和质量以及每个人的用水情况，但我们还无法获得这样的数据。

从积极的方面看，据国际媒体报道，尽管目前有数亿人仍无法得到安全用水保障，但在实现联合国千年发展目标的获得安全用水方面确实取得了实质性进展。另一方面，即使乐观的观察员也不得不承认，联合国千年发展目标中改善卫生条件的工作整体上进展缓慢，同时，安全用水供给的区域性匮乏问题严重，尤其在非洲和亚洲的一些地方。我们需要不懈努力，从根本上满足人类基本用水需求，彻底杜绝与水有关的可预防性疾病及死亡事件的发生。

水对于满足人类和环境需要的作用至关重要，因此，与水资源有关的行业对日趋紧缺的水资源的争夺也越发激烈。世界上的主要河流，如科罗拉多河、尼罗河、黄河以及恒河的资源滥用和污染状况越来越严重。在印度、非洲北部、美国中部、中国部分地区以及中东，人们对地下水资源的疯狂的开采速度超过了大自然对其补充的速度。据估计，30%—40%的农业生产依赖于不可持续的水资源。最近，一项对可再生、不可再生及生态水资源最高限额进行定义与评估的研究凸显了改善水资源管理的必要（Gleick 和 Palaniappan，2010 年）。

综合策略

水对于满足与日俱增的人口对食物的需要而言是必不可少的。70%的人类用水流向农业。但是，水对于能够满足人类需要的基本生态功能（包括渔业生产、天然水质处理、江河湖泊和沼泽的生态健康），也是至关重要的。20 世纪的水资源产业政策往往顾此失彼，也常常忽视了生态系统的需要。因此，必须用更加综合化的策略取而代之，既要最大限度满足生产用水需求，又要将不利影响降到最低。除此之外，这种全新的方法需要设定和施行能够保证生态系统健康运转的最低用水量标准，提高水资源利用效率和生产效率，扩充水资源处理及再利用系统，整合地表水及地下水管理，而不是继续将这些水源作为孤立和独立的部分对待。这也就意味着要寻找全新的水源供应，如雨水收集、海水淡化、污水利用等等。

合作胜于对抗

有关淡水资源冲突的历史可以一直追溯到 4500 年

前的古美索不达米亚平原。美国太平洋研究所的“水资源冲突大事记”是一张有关水资源冲突的综合性列表，记载了历次水资源争端的性质、发生的地点、参与者以及缓解冲突的策略。大多数潜在的水资源争端是通过协商及协定和平解决的。我们的任务是，不但要利用更多有效的国际化手段鼓励水资源合作，还要遏止由于开发战略制定的不完善或者实施的不成功所引起的区域性、地方性水事纠纷日益增多的趋势。国际社会可以在降低水资源冲突风险方面发挥积极的作用。比如，针对可能发生的跨国界河流水资源冲突，应鼓励各方采取谈判和协商的方式，共享流域资源，积极提供有助于水资源管理的数据和学术支持。但目前由尼罗河上的复兴大坝引发的

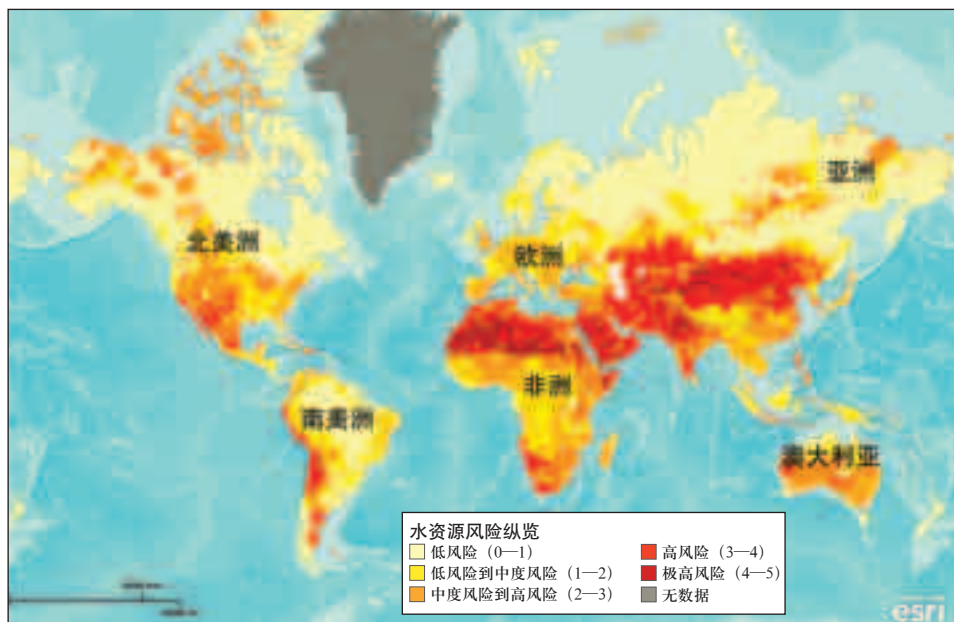
的争端表明，当利益矛盾无法平衡时，共享流域资源的全面协定便难以达成。然而更困难的是，要开发出一系列有力手段和有效机制，以处理解决日益增多的地方性纠纷（其中大量纠纷有其民族、经济和社会竞争的根源），同时还要就稀缺水资源的分配问题调和使用者之间的矛盾。

除了这些较为传统的水资源问题，21 世纪的水资源规划者和管理者还将面对一个全新的、复杂的威胁：气候变化对水资源和水系统的影响正在不断扩大。随着气候变化的加剧，它们将改变蒸发速率、用水需求、降雨方式、降雪和融雪条件，并将引起冰川、风暴频率和强度以及海平面的变化。尽管水资源管理者已经制定了一系列方法来应对气候的自然变异，但一些新的威胁要么在本质上截然不同，要么就不在我们目前所规划、设计和构建的极限情况范围之内。因此，对于某些地区或水系统而言，当前应对洪涝干旱灾害所采取的策略可能并不能应对气候变化所导致的最新的极端情况。顺应气候变化绝对是水资源管理的重中之重，并且应该从现在开始做起。作为此项工作的一部分，我们要进一步努力，认清气候变化是无法回避的，并且要顺应气候变化，同时必须将这种理念融入长期战略，不断地完善发展策略和措施。

水权经济学

管理水资源的方法有很多，包括：建设和运营各种大型基础设施，如大坝、水渠以及集中式水处理厂、分配站；实施水质监测、用水装置设计的相关规范和标准；运用教育策略，推行新型用水政策，鼓励新型用水方式；充分利用多样化的经济和市场手段。

在解决水危机问题上，智能经济学的作用是毋庸置疑的，但经济学本身只能提供部分答案。各种复杂的策



资料来源：世界资源研究所 / 水渠项目，<http://aqueduct.wri.org/atlas>

略在世界各地交叉运用，每一种策略都发挥着相应的作用。水危机不是唯一的，其解决方案也不是唯一的。这就给出资者、开发倡导者、科技企业、风险投资公司以及潜在的捐助人或投资人提出了一个难题：如何才能寻找到快速的、可扩展的、高回报的解决方案？

定价

价格手段也许是管理水资源最有效，也最有争议的经济手段。对于任何自然资源（实际就是指所有商品和服务），合理定价对于资源、权益、环保和创新的有效分配和利用至关重要。但对于水资源，定价手段被证明是尤为复杂和富有争议的。问题的部分原因在于这种矛盾的理念：水既是一种经济资源，同时又是一种人权。的确，经过几十年的讨论、分析与辩论，2010年年底，联合国宣布，获得安全、充足的用水和卫生设施成为一项正式的人权（联合国）。然而，同样讨论和辩论也承认这一事实，定价、市场以及其他经济手段既能够帮助实现人类用水权利，也能够用于提供各种与水有关的可持续性服务。

这两种观点并不冲突，最起码的原因是，满足人类基本需要的用水需求相对较小；同时还因为，为最贫困人群提供用水和卫生服务的一些策略取得了成功。比如，在一些地区，为了实现社会发展目标，可以按保障性收费标准，甚至免费向人们提供基本的用水服务。

对于用水大户，合理定价是全面、成功的水资源管理必不可少的一种手段。在大多数情况下，对用水定价往往严重偏低。在普通消费者购买的一篮子公用

事业服务中，包括能源、通讯（电话）、互联网和交通，目前用水的价格通常是最低的。尽管有复杂的水务部门在提供供水和污水处理服务，但这些服务的全部经济成本（包括生态环境的外部经济性，即环境成本），很少向消费者收取，而是由取水和排放污水的其他相关主体承担。不合理的用水定价会导致水资源的低效利用和过度消耗、环境的恶化以及用于维护和扩充服务的投资的缺乏；同时还会造成对一些用户的不当补贴，从而牺牲他人的利益。

还有一些人认为，提高水价不合理，也不公平，这样做可能会伤害到穷人的利益，因为他们

通常只为基本的需要使用最少量的水资源。这的确是一种风险。人类适量用水的权利应当受到保护，尤其是满足基本需求的饮用、烹饪、卫生、清洁等方面的用水；切不能让穷人由于无力支付费用而被剥夺享有基本服务的权利。此外，经反复研究发现，与富裕阶层相比，最贫困的人群往往更愿意为享受优质的用水服务支付费用，也可以说，他们已经通过直接和间接的方式支付了更多的费用：他们不得不从小贩手中购买水；不得不为烧开水和净化水而支付额外的能源费用；不得不经过数小时的艰苦跋涉，从遥远的水源地取水（由儿童和妇女来做），而这些往往都是质量堪忧的水；同时，他们还可能由于使用了不安全的、被污染的水而患病。这些真实的“成本”在传统的定价策略和讨论中很少被考虑进去。

因此，合理的用水定价需要考虑到一系列复杂的需求，确保满足人类的基本需要，尊重人类的用水权利，合理计算供水服务的基础设施成本和运维成本，向市场和消费者传递正确的信号。近来，创新型费率设计工作取得了进展，这种设计既能鼓励水资源的高效利用，也能满足公用事业部门的偿付能力、融资策略和债权人利益。水务部门、政府间组织和公用事业部门应当对这一工作加以宣传和推广（Donnelly 和 Christian-Smith, 2013 年）。

水资源市场

五花八门的商品和服务都有其巨大的全球市场，因此一些经济学家试图证明，开发水资源市场也许也是可行的。越来越多的人开始关注这一市场在解决水

资源问题上发挥的作用及其局限性，特别是解决局部、暂时性水荒问题。然而，水资源市场（有一个例外，就是下面要讨论到的“虚拟水”）的作用将会是极其有限的，而且是局部的和有争议的。

尽管从许多方面上讲，水资源都是我们最重要的、无价的自然资源，也是人类的生存之本，但在市场经济条件下，水资源的价值却不是很大。大型综合水资源市场形成的最大阻碍是，水成本是低廉的，而相比较而言，两地间水的输送成本却是高昂的，即使在水资源定价合理和完善之时。因为水是相当重的（每升一公斤），除非利用重力，否则搬运水的代价不菲。各地的首次大规模跨流域和区域输水系统都是自重供给系统，这决不是偶然。比如，古代美索不达米亚平原和印度河流域的灌溉系统以及更为复杂的古罗马水渠。

私人企业家们提出要将水从富水地区向贫水地区出售和转移，仅从涉及到的能源成本问题上看，这种建议都是不现实的。只有依靠重力，一个水系的净能源需求才能为零或是很低，否则，相对于可以提供高质量、可靠用水的复杂海水淡化系统的成本，那种水资源很快就会失去成本优势。虽然海水淡化的成本是高昂的，但却比长距离输水更具有竞争力。当有人反对当地的远程输水建议的时候（加拿大等国的水资源转移提议就遇到了当地水权法以及政策上的麻烦），大型水资源市场——除了包含经济、环境和政治意义的商业瓶装水市场（Gleick, 2010 年）——就不可能获得发展。

有一个特例，就是将大量的水资源用于生产市场上商品，如遍及世界各地的食品。近年来，这种水资源逐渐被称为“虚拟水”（Allan, 1998 年）。如果水资源在起点就进行了合理的定价，就是说，考虑了获取和使用水资源的全部生态和社会成本，那么全球商品和服务贸易便会成为适当和可行的间接水资源贸易方式。即使在今天，仍有约 20 个国家没有足够的自然淡水资源来种植他们所消费的各类食物。因此，世界上富水地区出产的食物输出到贫水地区成为了水资源贸易的一种形式。这种创新的经济手段也成为未来水资源可持续发展的重要组成部分。

全速前进

过去两个世纪以来，寻找、开发、输送和使用水资源的传统方法曾经满足了很多人的需要。但是，现在需要制定全新的策略来满足尚未满足的用水需要和水资源服务需要，解决最新出现的复杂问题，如气候变化的影响以及与水相关的各种冲突。

在世界的很多地方，仍然需要新建各种传统的基础设施，如大型的储蓄、处理和分配系统。尼罗河流



位于埃塞俄比亚塔纳湖附近青尼罗河上的Tis Issat瀑布。

域出现的迹象表明，对这种基础设施的需求仍旧十分迫切。但这些项目必须建立在更高的生态、社会、文化和社区标准之上，从而遏制人口分布失衡状况，保护渔业资源和下游水量，尊重水资源共享的国际准则。这些准则和标准是否能够得到充分运用，还有待观察。

我们还需要创造一种“软技术”方法，从而充分利用处理过的废水等非传统水源，注重通过改善水资源利用效率和生产效率来满足用水需求，有效运用智能定价等创新型经济手段，适当培育水资源市场和虚拟水资源市场，完善机构设置，实现综合性区域水资源规划和管理（Gleick, 2003 年）。重要的是，只有倾听各方面的意见和心声，并且承认水、能源、食物和气候等挑战是复杂的系统问题，才有可能使全球水资源问题得以最终解决。■

彼得·H. 格莱克（Peter H. Gleick）是位于美国加州奥克兰市的太平洋研究院院长、《世界之水》系列丛书主编、美国国家科学院成员。

参考文献：

- Allan, J.A., 1998, "Virtual Water: A Strategic Resource Global Solutions to Regional Deficits," *Groundwater*, Vol. 36, No. 4 (July), pp. 545–46.
- Donnelly, Kristina, and Juliet Christian-Smith, 2013, "An Overview of 'the New Normal' and Water Rate Basics" (Oakland, California: Pacific Institute).
- Gleick, Peter H., 2003, "Global Freshwater Resources: Soft-Path Solutions for the 21st Century," *Science*, Vol. 302, No. 5650 (November 28), pp. 1524–28.
- , 2010, *Bottled and Sold: The Story Behind Our Obsession with Bottled Water* (Washington: Island Press).
- , and Meena Palaniappan, 2010, "Peak Water: Conceptual and Practical Limits to Freshwater Withdrawal and Use," *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, Vol. 107, No. 25, pp. 11155–62.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, *International Decade for Action "Water for Life" 2005–2015, Human Right to Water and Sanitation, "Human Right to Water."*