

IBM商业价值研究院

保卫未来

为什么要实施智慧的水管理



IBM商业价值研究院

在IBM商业价值研究院的帮助下，IBM全球企业咨询服务部为政府机构和企业高管就特定的关键行业问题和跨行业问题提供了具有真知灼见的战略洞察。本文是一份面向决策层和管理层的简报，是根据该院课题小组的深入研究撰写的。它也是IBM全球企业咨询服务部正在履行的部分承诺内容，即提供各种分析和见解，帮助各个公司或机构实现价值。

有关更多信息，请联系本文作者或发送电子邮件到：ibvchina@cn.ibm.com

请访问我们的网站：<http://www.ibm.com/cn/services/bcs/iibv/>

作者: Mary Keeling, Michael Sullivan

世界的水系统 很脆弱。作为健康、食物、能源、制造和运输的基础，全球水系统正遭受着压力，包括质量下降、基础设施老化和不足等问题。我们需要在水管理的整个生命周期内采用智慧的管理方法才能实现更好的效果。政府、城市、公用事业机构和企业必须立即采取行动，通过使用信息和分析技术部署智慧的水管理方法，以解决全球的水危机。

全球水系统是世界经济的基础

有效管理全球供水的能力对人类生活的影响无处不在，从健康和营养、商业和商务直到能源和交通。然而，全球水系统存在诸多问题，包括缺水、不断下降的水质以及日益老化且不足的基础设施。随着资源条件的恶化和用水需求的指数级增长，全球浪费的水量愈发惊人。例如，每年，近35%的农业用水由于资源管理不善而白白流走。¹ 漏水问题每天导致数十亿升水损失掉。在全球几乎每个国家，如果没有智慧的水管理，水利系统满足人们和企业关键需求的能力就会大打折扣。

水对健康有直接影响

获得安全的饮用水对于健康至关重要，而且是劳动力工作质量和生产力的基础。水质差可能使员工生产力低下，甚至使他们完全无法工作。水和健康的关系极为重要 – 全球超过50%的医院病床都被与水相关的

疾病患者占据，而在发展中国家，高达80%的疾病都是水质差所导致的。² 解决水质问题有助于改善人的健康，智慧的管理可以释放更多资源，从而增强医疗系统的功能。

水是食物生产的关键

农业灌溉占全球用水量的80%，而且在全球食物生产中占40%。³ 食物产量受到降雨量减少的影响，而且极端洪涝和干旱天气可能导致粮食绝收。⁴ 例如，在2012年，美国的农业遭受了半个世纪以来最严重的干旱，严重影响了粮食产量，并导致玉米和大豆出口收入损失了数十亿美元。⁵ 随着全球人口估计从当前的70

水是一种不可替代的资源。

亿增加到2025年的80亿，并且到2045年增加到90亿，为满足人们对更多食物的需求，尤其是饮食中肉类消费量的增加，水的需求将会增加 – 生产一公斤牛肉需要15,400升水，而生产一公斤小麦需要1,300升水。⁶ 在未来几十年中，水缺乏将是食物生产的主要制约因素，因为农业将与城市发展和工业用途争夺对水资源。⁷

我们的食物体系中所发生的情况也影响着水系统 – 农业是水浪费和水污染的一个主要来源。⁸

水是制造商品和服务的关键

据经济合作与发展组织 (OECD) 统计，在水工业所产生的1210亿美元的经济活动中，680亿美元提供给了其它活动。⁹ 这低估了水对于支持经济活动的真正价值和重要性，因为在许多国家中，用户用水的价格不能反映供水的真正成本。¹⁰ 大量商品和服务的制造都需要水(见图1)。

制造...

一张纸需要 10 升水	一片面包需要 40 升水	一美元的工业产品需要 80 升水	一英镑塑料需要 910 升水
一杯酒需要 109 升水	一个苹果需要 125 升水	一杯咖啡需要 130 升水	一公斤马铃薯需要 290 升水
一公斤小麦需要 1,300 升水	一条巧克力需要 1,700 升水	一升柴油需要 1,000-4,000 升水	一件棉质T恤衫需要 2,500 升水
一公斤猪肉需要 5,990 升水	一条牛仔裤需要 10,855 升水	一公斤牛肉需要 15,400 升水	一双皮鞋需要 17,000 升水
一吨钢材需要 300,000 升水	一辆汽车需要 400,000 升水	100,000平方英尺的 建筑需要 10m 升水	在微芯片制造厂，每天需要 8-15m 升水

资料来源: waterfootprint.org.

图1. 水足迹: 制造某些商品和服务所需的水量。

全球平均水“足迹”是3,800升，它反映人均每天用水量，但由于消费模式的不同，以及生产中用水的效率，这一数字有很大的变化。例如，在玻利维亚(10,000升)、尼日利亚(9,600升)和美国(7,800升)，人均用水量相对较高。在刚果民主共和国等国中，使用量相对较低(1,500升)。中国和印度低于世界平均水平，大约为3,000升。¹¹ 随着全球人口和收入的增长，为满足消费并支持经济活动和就业而制造商品和服务所需的用水量也随之增加。

能源和水互相依赖

世界能源体系对水有高度依赖性。在美国，能源生产占总用水量的49%，而在欧盟，这一比例为44%。随着能源需求的增加，水的消耗也相应地增加。¹² 与2000年的使用量相比，到2025年，美国的用水量将增加165%，而到2030年，欧盟的用水量将增加130%。¹³ 供水问题已经对能源的生产造成了限制。2011年，中国中部和南部遇到了严重的干旱，导致了断电情况。¹⁴ 2012年，美国的严重干旱导致了加利福尼亚州电网的可靠性问题和电价升高。¹⁵ 能源也影响水质。美国石油天然气行业每天产生6000万桶废水。在非洲，每年有260,000桶石油流入尼日尔三角洲。¹⁶ 提炼石油天然气所用的水力压裂法会影响水质，因此注已经使得化学品泄漏和在多地被禁用的法规不断增多，包括南非、澳大利亚和法国。¹⁷ 水的提炼、处理、分送和加热以及废水的收集和处理需要大量能源。

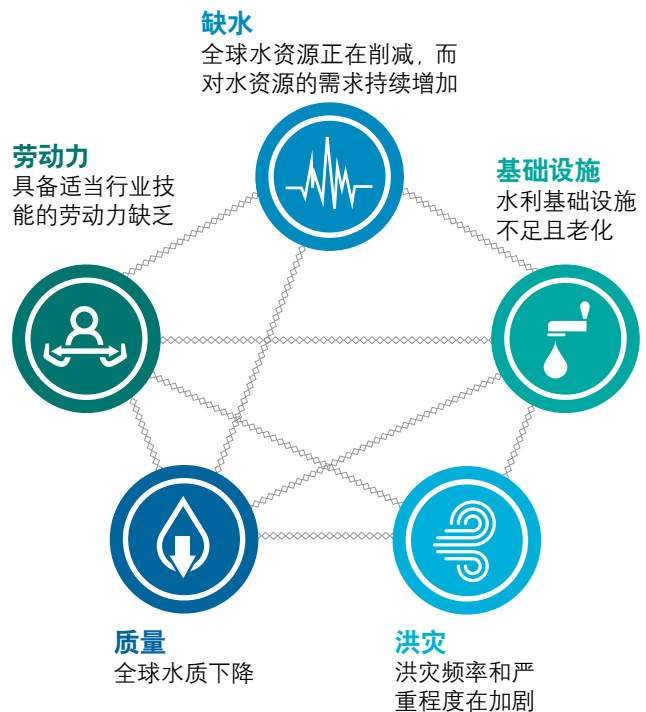
水影响交通网络

面对暴风、暴雨和不断上升的水位，公路和铁路网络更加脆弱。受到海平面升高的影响，沿海地区的交通基础设施面临着风险。¹⁸ 另一方面，干旱使公路达到了设计极限，导致道路干裂，还对河流中的航道造成了限制。¹⁹ 水对基础设施的破坏导致服务中断、交通成本增高，进而对地区和国家经济产生巨大的负面影响。²⁰

互相交织的挑战和极端脆弱的水系统

更多人生活在供不应求的地区

人口增长和城市化推动着用水量的激增，而供水量日益减少。不断降低的水质对世界许多地方的供水产生了负面影响。²¹ 用水的紧张程度也在提高 – 从1900年到1995年，用水量的增速是人口增速的两倍。²²



资料来源：经济分析中心，IBM商业价值研究院。

图2. 全球水系统互相交织的挑战致使水系统异常脆弱。

水缺乏(用水需要超过水的可供应量)是一个全球性问题,影响着所有地区(见图3)。水缺乏对水的数量和质量进一步产生了负面影响。²³ 水缺乏问题将随着生活在严重缺水地区的人越来越多而更加普遍。从2005年到2030年,这一数字预计将增长近40%,从28亿人达到39亿人。²⁴

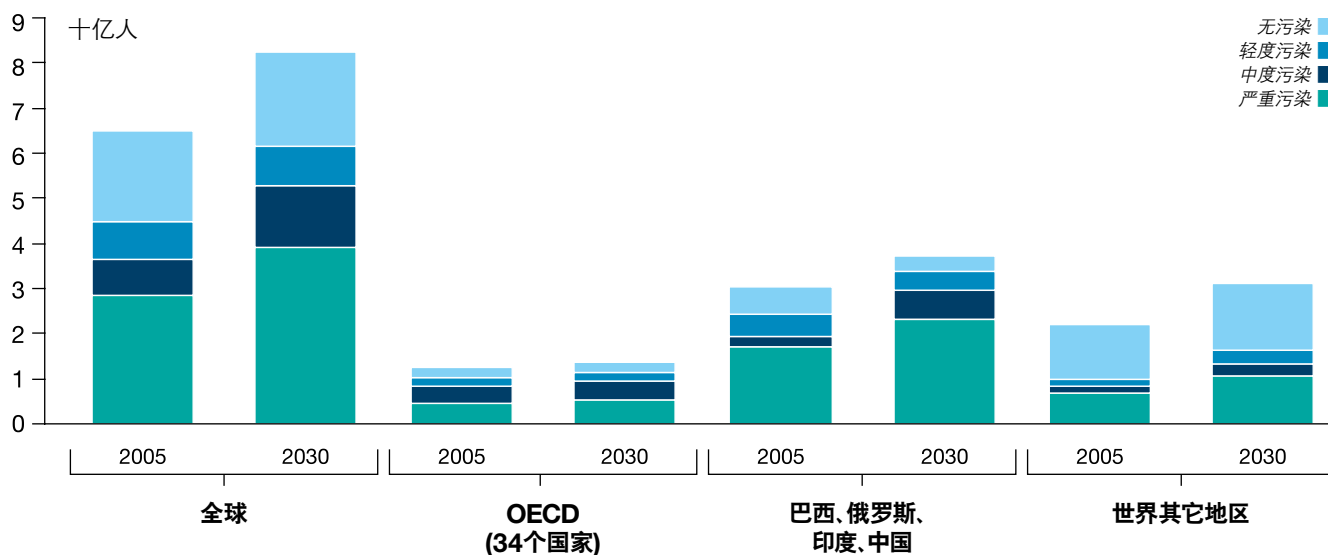
水基础设施不足和老化日益普遍

水基础设施的问题几乎是一个全球性问题。在英国,每天因水泄漏造成的损失达到34亿升。²⁵ 在印度孟买,每天因泄漏和连接不畅造成的损失量达到7亿升。在拉丁美洲城市,平均泄漏率为35%。而在中国的400多个城市中,平均漏水率超过20%。²⁶ 到2015年,供水和排水处理设施的不足将使超过一半的巴西城市面临着缺水风险。²⁷ 增强和扩充基础设施的费用高昂。据估计,从2011年到2025年,在美国,解决

水基础设施老化问题需要花费一万亿美元,例如,到2015年,5,365个堤坝将超过其设计寿命。²⁸

中国计划到2015年投资1280亿美元解决水基础设施不足的问题。在许多城市和地区,资金紧张意味着大规模投资并不可行,而且在新兴市场中,建造速度可能跟不上发展速度。而老化的供水或排水管道更容易出现故障并导致水污染。基础设施不足和老化问题不仅影响着水质,还因无法平衡供应和需求加剧水缺乏,并加剧洪灾的影响。

资金紧张使许多城市和地区无法为维护老化的水基础设施而进行必要的投资。



注: 缺水基于用水量与每年可用水量的比例, 并采用以下阈值: <10% = 低; 10-20% = 适度; 20-40% = 中等; >40% = 严重。
资料来源: OECD, OECD 2030年环境展望, 2007。

图3. 2005年至2030年生活在缺水地区的人数。

强烈而频繁的洪水导致巨大的人员和财产损失

在全球范围内，从1980到2012年中期，超过4,000次洪灾影响了35亿人，造成690万人死亡，并且造成了5590亿美元的破坏。²⁹ 随着水文循环的加强，预计突然降水会更频繁，更剧烈。这些降水可能增加洪水和暴雨流量，导致进一步的人员和财产损失。³⁰ 到2025年，发展中国家超过一半的人口将极易受到洪灾和暴雨的影响。³¹ 到2050年，全球面临洪灾风险的人口将增加33%，从12亿增加到16亿。到2070年，在136个主要港口，受洪水影响的经济资产价值可达到全球GDP的9%。³² 洪水影响水质，因为水面污染物进入供水系统、蓄水层和暴雨径流当中。

水质和废水问题进一步恶化

每天有两百万吨污水及工业和农业废水排入全球的水源。³³ 仅仅在美国，每年排放的污水就达到8500亿加仑。³⁴ 全球超过7.8亿人无法获得安全用水。³⁵ 水质问题已经导致城市内使用瓶装水的人数增加了超过600%以满足饮用水的需求，从1990年的2600万增加到2010年的1.92亿。³⁶ 这些问题正进一步恶化。

到2025年，无法获得安全用水的人数预计增加到20亿，而且随着全球城市人口从2011年的52%增加到2050年的67%，这将进一步加剧管理城市用水和废水的挑战。³⁷ 不断恶化的水质加剧了缺水的问题，因为水质差将降低可用水的有效供应。

水行业面临着技能危机

水系统中的所有挑战和问题还伴随着水行业中日益凸显的技能危机。大量年老工人退休，而且行业正努力吸引并留住年轻工人。例如，在美国，普通水厂工人

的年龄是44.7岁，并将在56岁退休，在同一家水厂的就业年限是24年。从规模上讲，到2020年，预计劳动力丧失的比例将达到30%到50%。³⁸ 澳大利亚也存在类似的挑战，2008年，水行业技能任务组成立，目的是应对水行业技能缺乏的问题。在澳大利亚，为了替换退休人员，到2019年，该国需要雇用40,000名工人 – 是当前80,000名劳动力的一半。³⁹ 在英国，科技委员会早在2009年就呼吁，水行业的技能缺乏问题需要迫切解决。⁴⁰

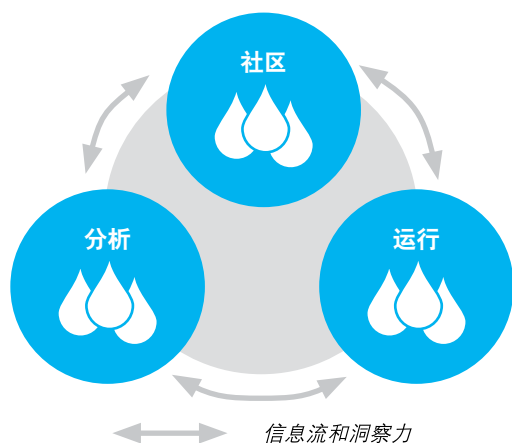
应对挑战需要智慧的水管理

智慧的水管理是物联化、互联化和智能化的管理，采用信息和分析技术在水管理的生命周期内提供更好的绩效(见图4)。物联化意味着从大量来源快速地收集信息，以提高情景意识。这也需要合并来自多个来源的结构化和非结构化数据，以创建多个层面的水系统的整体视图。互联化意味着高效的信息共享，以提供实时的通用运行视图，从而实现更有效的决策，以及跨服务、代理、供应商和用户社区的有效协作。智能化意味着更全面、更及时的信息，使用预测分析和信息挖掘技术识别趋势和热点，以改进计划、排程和战术决策，并且制定预防措施。

智慧的水战略实现了高效的供需管理

为了应对缺水挑战，并优化供需平衡，水的消费需要由用户更有效地管理，而且供应商需要由供水部门更好地管理。智慧的水管理通过收集来自公用设施以及工业用户基础设施、网络中的传感器和智能仪表系统的

分析用水量数据有助于实时洞察消费和供应。



资料来源：IBM公司

图4. 智慧的水管理。

用水需求及供应数据而实现这种优化。对这些数据进行实时分析和可视化处理，以生成对水消费行为和供应情况的洞察。然后，用户可以使用这些洞察信息更有效地管理需求，而公用事业部门可以通过这些信息更好地决定何时储存、处理和配送多少水量而更有效地

案例研究 – 衣阿华州杜布克⁴²

- 实时平台每15分钟监控水消耗量，并且安全地将匿名数据传送到云平台，在该平台上分析天气和其它数据。
- 快速且自动地向家庭发出潜在漏水和异常信息，以及用美元、加仑和碳节约量表示的用水信息，以提高节水能力。
- 为市民、城市政策制订人和城市水管理部门提供水消费趋势的洞察，用于短期决策和长期规划。
- 产生的好处包括：在试运行阶段将用水量降低了6.6%，并且预计23,000户家庭每年节省6490万加仑水，并且将整个城市的漏水检出率从0.98%提高到8%，提高了716%。

“…我们的市民现在可以访问实时数据，因此，他们能够改变行为模式，这将帮助他们节约金钱，并保护宝贵的水资源。”

Roy D. Buol, 迪比克市市长

智慧的水管理有助于公用事业机构和企业有效地管理基础设施

应对漏水和老化基础设施问题需要更深入地洞察水网中发生了什么。传感器和设备持续地获取公用事业机构和企业供水基础设施内的年限、位置、资产状况

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_38852

