



国际水协会 水智慧 城市 原则

Principles for Water-Wise Cities

帮助城市利益相关方制定共同目标，
在弹性宜居的城市中打造可持续的水环境

《国际水协会水智慧城市原则》是为了帮助领导者在确保人人获得水资源和卫生服务的基础之上，制定和实施城市水资源可持续发展的目标。“水智慧城市原则”基于城市的弹性规划和设计，其最终目标是鼓励以共同愿景为基础的协同合作，使地方政府、专业人士和市民积极参与和应对城市水管理问题，其受以下三种范式转变的驱动：

1. 资源是有限的：我们需要合理利用资源，用更少的资源做更多的事情

随着城市人口的增长，需要对水、能源和物料加以仔细使用、回用和更新。

2. 城市化既是经济增长的机会，同时也是对宜居性的威胁

到 2030 年，城市人口预计将超过 60 亿。人口多，密度大的城市将需要提供更加高效的服务。水是保证城市居民的生活质量、安全以及社会共融的基本要素。

3. 未来的不确定性将伴随城市规划

城市的历史发展经验往往并不适用于指导未来水系统的规划。气候变化和人口增长具有不确定性。规划更加模块化和独立化的水系统，将使其能够更好地应对不可预见的趋势和事件。

这是一个艰巨的任务。作为水行业的专业人士，我们要激发新的共同愿景，实施最近通过的联合国可持续发展目标（SDG），特别是其中的目标6（SDG 6）¹和目标11（SDG11）²，呼吁为了更安全、更具包容性和弹性的城市而提升可持续城市水资源的管理。为了实现这一目标，需要利用适应治理的合作力量、利益相关者和市民的积极参与。

以下原则建立了一个帮助城市适应上述范式转变的框架。依据智慧资产管理策略，在既有和老化基础设施需要更新的地区，可应用这些原则引导资产更新的策略。在即将建设新设施的地方应用这些原则，为建立创新体系开启了机会，将帮助城市以最佳方式解决前述范式转变带来的挑战。

水智慧城市原则分为4个逐级递进的行动计划和5个版块，一系列原则使城市中的各利益相关方促成水智慧社区，确保打造可持续的城市水环境，见图1。



17 个水智慧城市原则



4 级行动计划

1 可持续的水资源服务

- 修复水体及其生态环境
- 减少用水和能耗
- 水回用以及利用多种形式的水资源
- 采用系统性方法，加强与其他行业服务的协同合作
- 增强系统的模块化程度，确保有多种替代方案

2 水敏型城市设计

- 确保可持续的水资源服务
- 设计城市空间，以减少洪涝风险
- 通过景观用水提高宜居性
- 改进和调整城市建筑材料，以减轻环境影响

3 流域城市

- 保护水资源，制定抗旱减灾计划
- 保护水源水质
- 制定极端天气事件的应对计划

4 水智慧社区

- 积极的城市居民
- 富有动力的专业人士
- 跨学科的规划团队
- 渐进式发展的政策制定者
- 积极参与并且建立信任的领导者

5 大板块



目标



治理



知识&能力



规划工具



实施工具

图 1 水智慧城市原则框架：4级行动计划和5大板块帮助城市中的各利益相关方打造可持续的城市水环境

可持续的城市水环境在这里的定义“为由城市中‘水智慧’社区使用和管理的与周边流域相连的所有形式的城市水资源，能灵敏地应对各种变化和事件对水环境的影响，通过‘水敏’城市设计和可持续水资源服务来尽可能地减少短期风险，保护资源，增加宜居性。”

打造可持续城市水环境的五大版块

目标

- 建立共同的目标，使各利益相关方不再是仅从其所在行业的利益角度出发去维护某些特定的解决方案，而是为了城市社区的更大利益去订立一套共同的行动计划。
- 共同的目标是确保新政策和战略最终实施的重要前提。包含水资源的弹性城市（resilient city）建设目标能促成跨学科、跨规模的相互合作，带动长期投资措施所需的政策支持，并且使其在不同政治周期下都能保持连贯性。

治理

- 治理和制度为城市中的利益相关方相互合作提供了框架，打破隔离，将水资源管理服务于建筑、社区、都市、流域的等不同层面。
- 政策为城市中的利益相关方实现跨领域协作提供了动力，使水资源对城市的益处得以最大化。

知识和能力

- 实施可持续的城市水资源目标起始于城市中的各利益相关方的既有能力。
- 为了充分地实现目标，各方需提升能力，通过分享其他城市的成功案例、学习使用新工具、整合资源，并对其他领域采用的方法措施保持开放态度。

规划工具

- 资产管理、总体规划或决策支持体系是城市利益相关方开展行动的方法。
- 由不同部门开发和使用的规划工具，可以用于风险评估、确定项目利益、定义服务水平，以及确保各利益相关方的所有权。

实施工具

- 监管法规³可以创造动力。基于质量保证、公平、透明度、问责制和健全金融体系的监管法规为各利益相关方提供了投资可持续城市水环境所需的坚实框架。
- 与严格的资产管理计划挂钩的金融工具保证了持续提高的服务水平和维护良好的基础设施。
- 注重解决方案适应变化能力和灾后恢复能力的金融工具能够使城市采取更加高效的应对措施，并且朝着需要小规模更频繁投资的系统进行转变。结合短期投资的综合型服务以及对互利共赢的提倡，将为城市带来更多的融资机会，帮助城市弥补资金的不足。
- 吸引社会资本和公营资本以及循环型经济机制的创新工具，加强传统的金融模式和合同模式，将开启更多的投资机会，促进可持续的水资源服务。

四级行动计划

四级行动计划建立于基础原则之上，即所有城市居民都应得到安全饮用水和卫生服务，这就需要涉及水和卫生的人权⁴进行规划、优先考虑、监督和汇报。

第一级——为全民提供可持续的水资源服务：

主要目标是通过提高水、能源和物料的使用和生产效率，为后代子孙营造良好的公共卫生条件，满足其所用所需，以及保护水资源的质量和数量。可持续的水资源服务包含五个原则。在改造、扩建、或新建供水和污水处理系统时应用这些原则将保护资源，避免过度开发；同时通过从污水中回收能源和营养物质等创造更多价值，实现新的收入来源，为城市带来更加广泛的经济、社会和环境效益。

1.1 恢复 在向流域内的水体及其生态系统取水和排放时，都不应超过其所在自然环境的承受能力。减少取水量，保证水体水量能够保证自然环境的自我更新；保护水质免受污水和城市径流的污染，使水质不影响生态系统的基本功能，并且能够利用尽可能少的处理步骤实现利用。

1.2 减少 水资源和能源的使用量。依照水资源储量尽可能减少用水。在输送和处理城市水资源（包括雨洪水）时尽量减少能耗。

1.3 回用 并且利用多种形式的水资源，根据水的不同用途以及水资源综合管理原则（Integrated Water Resources Management, IWRM⁵）来管理处理水质。从水中回收热能、生物能、水利动能等；循环利用资源，认可资源回收的价值，例如污水中的回收营养盐和有机物；

1.4 系统方法 应用整合其他相关领域服务的系统方法。考虑水系统的不同部分，以及其他的相关领域，如在水资源管理中整体考虑废弃物和能源，使解决方案趋向节约和回用，更加高效地提升服务成本效益。

1.5 增加模块化 管理方式，确保有在资源、处理、存储和运输的管理过程中有多种备选方案，以保持服务水平，使系统能更加灵活有效地适应和应对逐步的变化或突发事件。

在适应人口增长和气候变化影响的过程中运用可持续服务原则，水资源服务将能为城市碳减排和流域修复做出贡献⁶。

第二级——水敏型城市设计：

寻求结合管理、保护、维护整个城市水循环系统的一体化城市规划模式。保护城市环境，使其对水资源可持续性、弹性和宜居性的共同利益保持“敏感”。第二级行动包括以下四个原则：

2.1 规划和实施城市设计，确保可持续的水资源服务。在设计市政和工业设施及建筑时遵循可持续水资源服务原则。这种设计方式能够降低了建筑的水足迹、能源足迹和碳足迹，通过减少每月水电支出，提高住房的经济可承受度。同时，这种设计方式能提高河道水质，有益于生态系统和城市居民，同时也提高了社会和城市的宜居舒适程度。。规划中也包括建设绿色基础设施，以收集和处理雨水并实现一系列协同效益。

2.2 设计城市空间，以减少洪涝风险。结合城市基础设施设计，制定城市排水解决方案，增加城市抵御洪涝风险的灵活应对能力。通过这种方式打造安全的防洪空间，使城市成为一块“海绵”，限制溢流，使雨水以资源的形式释放出来。在设计重要基础设施时，使其能够迅速从灾害中恢复正常使用。

2.3 通过景观用水提高宜居性。在路边建设绿色基础设施、“蓝-绿道”，打造多功能空间和设施，使之在市民休闲娱乐、多功能公共空间、经济发展和交通运输上发挥有益作用。公园和花园能提供足够的阴凉处，缓解城市热岛效应，而城市水资源服务是确保公园和花园可持续灌溉的关键。

2.4 改进和调整城市建筑材料，以尽量避免对水的污染：城市屋顶、墙壁、表面、道路、家具的材料应经过严格筛选，以防止其在阳光和雨水作用下释放污染物。

第三级——流域城市：

城市本质上连接于并依赖于其所属或邻近的流域。通过主动参与流域管理，城市得以保护水、食品和能源资源，降低洪涝风险，开展更多有助经济健康的活动。第三级行动包括三个原则：

3.1 保护水资源。与流域其他用户（即对流域和城市经济做出贡献的农业部门、工业部门、能源部门，以及其他城市）分享水资源，以此来保护水资源和制定抗旱减灾战略计划。

3.2 保护水质。与流域的其他利益相关方一同保护水质，以确保通过最低限度的处理、能耗和生态系统供给（如森林集水系统、湿地等）即可获得高品质的饮用水。

3.3 预防极端事件，如风暴、强降雨等，措施包括管理河流的流态、保持流域中的足够植被，最大程度地降低山洪暴发风险，以及投资沿岸风暴风险减缓措施和洪涝预警系统。

第四级——水智慧社区：

上述三级原则的实施，需要整体性方法和紧密的相互合作。第四级行动是关于人们在其既有能力的基础上进行治理和规划；专业人员在其在所在专业知识领域增加“水智慧”，使其能够跨行业整合涉水议题，突显综合性解决方案的互利共赢性，激发更多投资。第四级行动也强调市民其日常行为中增强“水智慧”。这一级别的行动是过渡的开始，每个利益相关者开始意识到为了带来改变他们需要起到哪些作用。第四级行动激励人们在向“水智慧”转变的过程中带动以下五类重要人群的参与：

4.1. 城市居民。参与实践可持续城市水资源目标的城市居民。拥有“水智慧”的市民能够以他们对风险（洪涝，资源短缺）和机遇（资源回收、减少对不确定的未来资源的依赖、增加幸福感）的理解来推动城市规划和设计。“水智慧”市民将接受促成可持续水资源服务的解决方案，愿意为服务付费，同时督促相关人员确保合理的收费标准。

4.2. 具有不同专业知识（金融、技术、社会）的专业人士。了解城市各个行业共同利益的专业人士可以为城市居民和商业活动规划和实施最佳解决方案。水资源与城市规划、建筑、景观以及能源、垃圾和交通运输服务之间存在协同作用和依赖关系。水资源服务需要能源，但是城市中的水资源反过来也可以在当地产生能源。城市绿色空间所需的水可以通过雨水收集、污水回用来获得。在意识到这些与综合性城市规划方案相关联的市场化和非市场化共同利益后，专业人士将可以催生创新的可持续解决方案。

4.3. 跨学科的规划和运营团队将水整合到城市规划中。所有形式的水资源（淡水供应、雨水、河水，海水和污水）彼此之间相互关联，并且与其他城市系统（公园、道路、能源和垃圾）紧密相关的，因此需要通过协作以实现高效和互惠。专业人员在实施可持续的城市水资源方案时需要一个有能力意识上述相互关联、开展跨部门合作的城市规划机构的支持。

4.4. 政策制定者能够实践有关可持续水资源服务、“水敏型”城市规划和城市流域的各项原则。拥有“水智慧”的决策者制定相关政策和金融机制（如可以响应和适应未来变化的水价、伙伴关系，通过激励和奖励创新性解决方案来推动可持续城市水资源战略。政策制定者将淘汰那些对有害环境的现有补贴政策 and 税收优惠。同时，决策者将基于不断变化的未来需求开展监督、评估和调整各项政策。

4.5. 领导者将提出渐进式的目标愿景和治理框架，在四个层面（流域、都市、社区和建筑）和不同学科之间统筹各项工作。中央和地方开展治理的相关人员可以通过统筹和整合来促进可持续的城市水环境建设，促进“可增强信任和参与的高效可行的治理方式”⁷。

水智慧社区将使用五大版块来实践各项水智慧城市原则。在以下三个层次上逐步实施原则：1——为全民提供可持续的水资源服务，2——水敏型城市，3——流域城市，加强上述五类主要参与群体在城市水智慧社区建设中的作用。

参考文献

We thank the active contributors of this initiative

Jean-Luc Bertrand-Krajewski *INSA*

Rob Skinner *Monash Sustainable Development Institute*

Corinne Trommsdorff *IWA*

Tom Williams *IWA*

and many other supporters!

1 联合国可持续发展目标6 (SDG6) “确保人人可以获得水资源和卫生服务, 以及对水资源和卫生服务进行可持续管理”, 更多信息请访问 <https://sustainabledevelopment.un.org/sdg6>

2 联合国可持续发展目标11 (SDG11) “建立包容、安全、弹性、可持续的城市及人类聚居区”, 更多信息请访问 <https://sustainabledevelopment.un.org/sdg11>

3 参考《国际水协会里斯本宪章 IWA Lisbon Charter》

4 参考《国际水协会安全饮用水与卫生从业者人权指南 IWA' s Manual on Human Rights to Safe Drinking Water and Sanitation for Practitioners》 <http://www.iwapublishing.com/>

5 水资源综合管理原则 (Integrated Water Resources Management, IWRM) 是促进水、土地、能源等资源协同发展与管理的措施, 其目的是以公平、无损于重要生态系统可持续性的方式实现经济和社会福利的最大化

6 参考《未来流域宪章 Basin of the Future Charter》 (编写中)

7 “经合组织水治理原则” (OECD Principles on Water Governance) », 2015



inspiring change

INTERNATIONAL WATER ASSOCIATION

Alliance House • 12 Caxton Street
London SW1H 0QS United Kingdom
Tel: +44 (0)20 7654 5500
Fax: +44 (0)20 7654 5555
E-mail: water@iwahq.org

Company registered in England No.3597005
Registered Office as above
Registered Charity (England) No.1076690

www.iwa-network.org