



·水业导航·

# 国际水协会《水智慧城市导则》对未来发展的启示

王晓昌

(西安建筑科技大学, 西安 710055)

**摘要:**介绍了国际水协会发布的《水智慧城市导则》的基本框架和主要内容,在对该导则进行分析的基础上,总结了水智慧城市建设的主要对策,提出了面向未来的城市涉水系统发展趋势。

**关键词:**水智慧城市; 导则框架; 对策分析; 未来发展

中图分类号: TU991

文献标识码: A

文章编号: 1002-8471(2021)07-0001-04

DOI: 10.13789/j.cnki.wwel964.2021.07.001

引用本文: 王晓昌. 国际水协会《水智慧城市导则》对未来发展的启示[J]. 给水排水, 2021, 47(7): 1-4. WANG X C. IWA Principles for Water Wise Cities and their enlightenment for future development[J]. Water & Wastewater Engineering, 2021, 47(7): 1-4.

## IWA Principles for Water Wise Cities and their enlightenment for future development

WANG Xiaochang

(Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an 710055, China)

**Abstract:** This article introduces the basic framework and main content of the IWA Principles for Water Wise Cities issued by the International Water Association. Based on an analysis of the principles, it summarizes the main countermeasures for the construction of water wise cities, and the future trend of urban water system development.

**Keywords:** Water Wise Cities; Guideline framework; Countermeasure analysis; Future development

国际水协会(IWA)于 2016 年在布里斯班世界水大会上发布了《水智慧城市导则》<sup>[1]</sup>。将近 5 年过去了,围绕着所谓“水智慧城市”(Water Wise Cities)的主题,国际上展开了很多的相关研讨,笔者也在多个场合对这部导则进行过介绍,最近主编出版了相关论著<sup>[2]</sup>。回顾几年来国内外的研究进展和实践,重温水智慧城市导则的内容,感到还尚未过时,为此借《给水排水》杂志的平台,谈一点个人的认识,与关注该主题的业界同仁们进行交流。

### 1 水智慧城市导则框架和主要内容

水智慧城市导则包括五大基石和四个行动层次,其相关要点如图 1 所示。

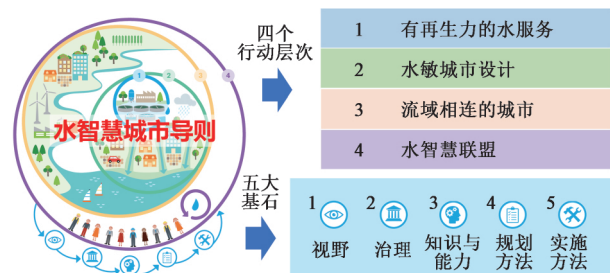


图 1 国际水协会《水智慧城市导则》框架  
Fig.1 Framework of the International Water Association Principles for Water Wise Cities

#### 1.1 水智慧城市的五大基石

该导则提出的水智慧城市的五大基石为:视野、治理、知识与能力、规划方法和实施方法。



这里说的视野,是指全社会共同的视野,包括水智慧城市建设的共同驱动力,共同的先决条件,尤其是对促使城市涉水设施具有应对条件变化之“弹性力”的共同认识;治理,则是指水智慧城市建设和管理的制度框架和激励性政策体系;知识与能力,包括支撑水智慧城市的已有的知识和能力,更强调适应新需求的知识和能力扩展及创新;规划方法,涵盖与水智慧城市统一规划相关的资产管理、整体策划、决策支持等系统性方法体系;实施方法,强调的是基础性方法体系,包括规范和规章制度、投融资、综合服务等,且特别注重针对水智慧城市的方法创新。

之所以把上述五点称之为五大基石,是因为水智慧城市的建设和管理必须基于一种全新的视野,需要建立在科学有效的治理体系的基础之上,有赖于知识与能力创新,科学的规划和实施方法的创新,从而形成强有力的全方位支撑体系。

### 1.2 水智慧城市的四个行动层次

该导则提出的水智慧城市的四个行动层次是:有再生力的水服务,水敏城市设计,流域相连的城市,和水智慧联盟。

城市涉水设施的功能是提供与水相关的各类服务,包括供水服务、卫生服务和环境服务这三大范畴。在水智慧城市的层面,对水服务的要求不仅仅在于服务质量,且强调了具有“再生力”。这首先要体现在水资源再生利用方面,即“3R”的原则,包括水环境补水(Replenish)、用水减量(Reduce)和水资源重复利用(Reuse);另一方面强调城市中水服务与其他服务相结合的系统方法;还强调“模块化服务”的推进,这与近年来在技术开发和应用中倡导的“规范化”和“可复制”的原则密切相关。

水敏城市或水敏感城市是近年来城市规划,尤其是城市涉水系统规划中提出的新理念,主要包含四个层面的内容:一是以提供有再生力的服务为目标的城市整体设计(涉水基础设施设计是重要环节);二是增大城市空间容量,尤其是有助于降低洪涝灾害的蓄水容积;三是增加可见水(如河、湖、池等地表水体)以改善城市水环境景观功效,从而提升宜居性;四是在城市建设中推进环保材料的使用,从而减少水污染。

城市总是位于某一流域,甚至与多个流域相关

联,因此流域管理对于水智慧城市建设也极其重要。对城市而言,关联流域的作用一是提供可靠的水资源,尤其是旱季的供水保障;二是作为水环境缓冲带,为水质保护提供有利条件;三是以其充足的环境容量,提升城市应对极端事件,尤其是抵御洪涝灾害的综合能力。

水智慧城市建设和管理归根结底还是取决于推进上述行动的人,必须建立称之为“水智慧联盟”的伙伴关系,从而调动各方面的积极性向着共同目标努力。作为惠及整个城市的事业,需要自下而上各个层面的行动:首先是市民的广泛参与,进而是各类专业团队作用的发挥,而这些行动都需要决策者的科学决策,更需要各级政府的领导作用。

### 2 基于水智慧城市导则的对策分析

水智慧城市的概念是针对当今城市建设和发展难以摆脱的问题提出来的,例如高度城市化地区日益凸显的资源型缺水或水质型缺水,几乎所有城市不同程度面临的水质污染,发展中的城市频繁遭遇的局部内涝,城市生态恶化及生活环境与人们的需求极不协调的问题等。究其原因,业界已经达成的一个共识是:以工业革命为契机形成的城市涉水系统构建方式已不再适合当今的需求。现代化技术体系雏形快速形成的 20 世纪初,全球人口不到 20 亿,且城市化率还低于 20%,对包括水资源在内的资源需求量远小于自然资源承载力,因此,以满足城市需求为前提的充足资源供给成为系统设计的前提;然而,当今全球人口已接近 80 亿,城市化率已达到 56%,无论从资源还是环境的角度,都是需求远大于自然承载力。在这种情况下,亟待进行城市规划与设计范式的转换。

如图 2 所示,对水智慧城市导则中倡导的行动进行分析归纳,可得到 5 个层面的 13 项对策。这些对策的全面采纳,将有助于在系统、资源安全、控污、宜居城市、人力保障方面对水智慧城市建设提供强有力支撑。

### 3 城市涉水系统的未来发展趋势

近年来,围绕着城市涉水系统建设,许多国家都针对城市化进程中凸显的主要问题,开展多方面的研究和实践探索。北美国家倡导了“低影响开发”(LID)技术<sup>[3]</sup>,其核心是基于绿色基础设施进行雨

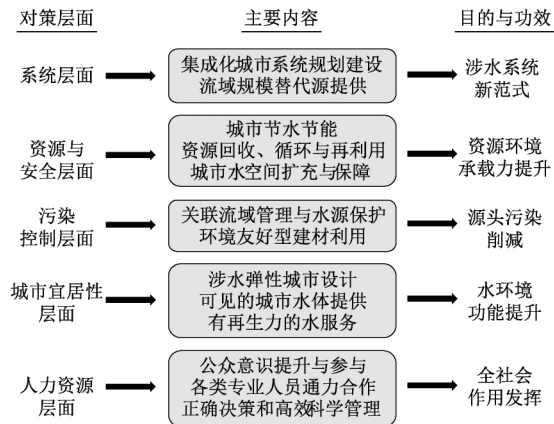


图 2 基于水智慧城市导则的对策框架

Fig.2 Countermeasure framework based on IWA Principles for Water Wise Cities

水径流管理,强调自然现状的最大限度维持,通过渗流、过滤、存储等一系列小型工程措施,力图实现项目开发对流域水文状况影响的最小化。包括英国在内的欧洲,类似的技术实践则称之为“可持续排水系统”(SuDS)<sup>[4]</sup>,其核心是城市排水系统与绿色基础设施相结合。澳洲近年来倡导的是“水敏城市设计”(WSUD)<sup>[5]</sup>,特点是将包括雨水、地下水和污水管理以及供水在内的城市水循环过程整合到城市设计中,最大程度地减少环境恶化并改善城市宜居性。在上述三种代表性技术模式中,LID 主要针对项目开发,SuDS 偏重于城市排水系统,WSUD 则关注了城市涉水系统的整体设计。

在汲取国外经验,并注重我国快速城市化发展需求的基础上提出的“海绵城市”理念,更强调的是城市层级的整体规划和建设目标。海绵城市建设技术被概括为“渗、滞、蓄、净、用、排”等六大措施,旨在实现城市防洪防涝并兼具生态环保功能<sup>[6]</sup>。可以说,我国由政府倡导的海绵城市建设方针和技术模式,在国际上是对该领域发展的一个里程碑。

笔者从 2009 年起参与 IWA“未来城市研究计划”(Cities of the Future Program)的工作,2016 年 IWA 水智慧城市导则的发布就是基于该研究计划的成果,综合了包括海绵城市在内的各国的发展经验,并归纳为“水智慧城市”这样一种新的系统理念。虽然结合对水智慧城市导则的诠释,IWA 网站上也提供了一些典型城市的案例<sup>[7]</sup>,但总体上来说,全球

范围内对面向未来的城市涉水系统的研究还主要在方向性的层面,技术性策略和方法还处于探索阶段。其原因一是在于城市问题的复杂性和多样性,二是在于问题研究的主导方和需求方的不一致性。下面拟结合这两点谈谈对城市涉水系统未来发展趋势的认识。

### 3.1 系统化和集成化趋势

城市建设是一个非常复杂的问题,就当今城市涉水系统面临的困境而言,最重要的根源是,人类从一个多世纪以前起就忽视了城市问题的复杂性和多样性,用起始于欧美的集中式给水排水系统这样的单一模式作为城市涉水系统的主导模式。以给水排水设施为核心的城市涉水系统规划往往没有顾及城市关联流域的水环境承载力和水文学特征,这是酿成很多城市目前困境的根源所在。其次,城市涉水系统通常受城市总体规划的制约,也受城市其他基础设施体系的制约,这也造成涉水设施的科学合理规划和建设面临种种困难。在我国,近年来政府和科技界不断提出将“以水定城”作为城市发展的原则,这不仅是针对水资源短缺的问题,而更重要的是城市所在区域的水环境承载力的制约性。因此,突出水在城市中的极端重要性,关注城市总体规划的系统性,将城市涉水系统置于城市各类基础设施集成化建设的总体框架之中,将是未来发展的主要趋势。

### 3.2 技术多元化发展趋势

至少在城市建设领域,迄今技术研究的主导力量还大多集中在发达国家和地区,而急需解决的关键问题往往存在于发展中国家和地区。从传统的给水排水专业逐渐扩展到水环境领域,又开始关注相关的城市问题的过程中,笔者形成了一种看法,就是发达国家和地区过去具有的发展先机主要来自对包括水在内的自然资源的占有权,这种资源占有权也决定了他们当时的经济实力。因此,在城市建设过程中,他们几乎没有遭受资源限制和经济约束,从而城市基础设施的规划与建设具有一定的超前量。在城市涉水系统方面,欧美特大城市一个世纪前建设的庞大地下排水设施就是典型的例子。实际上,不论北美的 LID,欧洲的 SuDS,还是澳洲的 WSUD,虽然在说法上都可以上升到水智慧城市的层面,但实际上都是对原有系统的提升或局部补充。由于这



个原因,笔者一直认为,我国倡导的海绵城市建设,不是国外技术的移植或属地化,而是全方位的理论和技术创新,因为作为世界上最大的发展中国家和城市化进程最快的国家,我们要解决的问题与发达国家面临的问题不在一个层面上。我们应当认识到,在快速城市化的过程中,由于一个时期经济和技术条件受限,不少城市在涉水设施建设上“欠账”较多。某些局部问题借鉴发达国家经验可以得到解决,但一些根本性问题(例如个别城市“逢雨必涝”的问题),则需要通过传统技术(硬件设施导向)与新技术(自然生态导向)的有机结合来解决。在海绵城市建设理念的指导下,我们要力图建立符合我国国情和发展需求的科学理论体系和多元化技术体系,准确评价各类技术的适用性及其功效,针对不同的需求,找到技术优化组合与集成的科学途径。这将是我国科技界对水智慧城市建设的突出贡献所在,也是国际同行一直期待的。

#### 参考文献

- [1] IWA (2016). The IWA Principles for Water Wise Cities. International Water Association, London. <http://iwa-network.org/publications/the-iwa-principles-for-water-wise-cities/>.
- [2] WANG X C, FU G T. (2021). Water-wise cities and sustainable water systems: concepts, technologies, and appli-

cations. IWA Publishing, London, UK.

- [3] US EPA (2000). Low Impact Development (LID), A Literature Review. Office of Water (4203), EPA-841-B-00-005, Washington, DC, USA.
- [4] ELLIS J B, LUNDY L. Implementing sustainable drainage systems for urban surface water management within the regulatory framework in England and Wales[J]. Environmental Management, 2016,183: 630-636.
- [5] Melbourne Water (2005). WSUD Engineering Procedures: Stormwater. SCIRO Publishing, Clayton, South Australia.
- [6] GB/T 51345-2018 海绵城市建设评价标准[S].
- [7] IWA (2021). City Water Stories. [https://iwa-network.org/projects/water-wise-cities/#city\\_water\\_stories](https://iwa-network.org/projects/water-wise-cities/#city_water_stories).



- 通信作者:王晓昌,男,1953年生,四川成都人,西安建筑科技大学教授、博士生导师,国际水协会理事,国际水协会非常规水资源专家委员会中国区主席,国家城市非常规水资源开发利用国际科技合作基地主任,英国埃克塞特大学客座教授,长期在国内外从事水环境领域的科研教学工作。

收稿日期:2021-05-25

### 三部委发文:农村供水、污水、垃圾分类给出指导意见

近日,住房和城乡建设部 农业农村部 国家乡村振兴局联合印发《关于加快农房和村庄建设现代化的指导意见》(以下简称《指导意见》),《指导意见》对农村供水、农村生活污水处理、农村生活垃圾分类等环境问题给出指导意见。

《指导意见》提出推进供水入农房。提高农村供水安全保障能力,实现供水入农房。因地制宜改善供水条件,有条件的地方可将靠近城镇的村庄纳入城镇供水体系。

强调因地制宜推进农村生活污水处理。乡村宜采用小型化、生态化、分散化的污水处理模式和处理工

艺,合理确定排放标准,推动农村生活污水就近就地资源化利用。根据村庄规模和聚集程度等,因地制宜选择生活污水处理方式。合理组织村庄雨水排放形式和排放路径。

倡导农村生活垃圾分类处理。传承乡村“无废”的生产生活方式,进一步完善农村生活垃圾分类收运处置体系,以生活垃圾分类为抓手,优化农村生活垃圾分类方法,推动农村生活垃圾源头减量,变废为宝。以乡镇或行政村为单位建设一批区域农村有机废弃物综合处置利用中心。确保村村有保洁。