

Strengthen the Study of Urban Hydrology and Rationally Plan Urban Water Resources

Jun Wang

Ganzhou Institute of Water Resources and Electric Power Investigation and Design, Ganzhou, Jiangxi, 341000, China

Abstract

Against the backdrop of accelerating urbanization, urban water resource issues have become increasingly prominent. Water scarcity, water environmental pollution, and water ecological degradation pose severe challenges to urban sustainable development. Urban hydrology is a discipline that studies the urban water cycle and the interactive relationship between urban water cycle and urbanization, and is of great significance for understanding and solving these problems. At present, the planning and management of urban water resources still face many challenges such as prominent supply-demand contradictions, severe hydrological cycle interference, and serious water pollution. Therefore, strengthening research on urban hydrology and conducting reasonable planning of urban water resources have practical and strategic significance for ensuring urban water resource security and promoting sustainable urban development.

Keywords

urban hydrology; urban water resources; water environment pollution

加强城市水文学研究，合理规划城市水资源

王君

赣州市水利电力勘测设计研究院，中国·江西赣州 341000

摘要

在城市化不断加快的背景下，城市水资源问题越来越突出，水资源短缺，水环境污染以及水生态退化给城市可持续发展带来了严峻的挑战，城市水文学是研究城市水循环以及城市水循环与城市化之间互动关系的学科，对认识和解决上述问题有着十分重要的意义。目前，城市水资源的规划和管理还面临着供需矛盾突出，水文循环干扰严重，水质污染严重等许多难题，为此加强对城市水文学的研究，对城市水资源进行合理规划对确保城市水资源安全，推动城市可持续发展有着现实和战略意义。

关键词

城市水文学；城市水资源；水环境污染

1 城市水文学的研究意义

城市水文学是研究城市环境水循环以及水循环与城市化之间互动关系的学科，对认识和解决城市水资源问题有着重大的理论意义和现实意义，在全球城市化进程不断加快的背景下，城市水资源合理规划和管理面临着空前挑战，城市扩张带来了自然水循环模式变化，加大了洪水，干旱和水资源污染的危险，解决上述问题迫切要求对城市水文学进行进一步研究。研究城市水文学，有利于揭示城市化在水循环过程中的作用机理。城市建筑群，道路，广场等不透水表面增多，使降水入渗，地表径流及地下排水过程发生变化，从而使城市洪涝灾害发生频率及强度加大，城市水文学对城市水文过程的监测与模拟可以为城市的防洪排涝工作提供科学

依据。

城市水文学对水资源合理开发利用起着引导作用，城市化使水资源供需矛盾越来越突出，对城市水文学进行研究可以评价其承载能力，对水资源合理配置与高效利用进行了决策支持，并利用城市水文模型对不同土地利用方式下水资源变化趋势进行了预测，可供城市规划与水资源管理参考。城市水文学也注重城市水环境的维护与改善，城市化进程中排放的工业废水和生活污水污染了水体，影响了城市居民生活质量与生态环境健康，城市水文学的研究有利于查明污染源、评价城市水循环过程中污染物迁移转化情况，从而为水环境治理、生态修复等工作提供科学依据。气候变化语境下城市水文学研究的意义愈加突出，气候变化引发的干旱和暴雨等极端天气事件频繁发生，威胁着城市水资源安全，城市水文学可以评价气候变化给城市水资源带来的变化，并提供应对气候变化的战略与措施。

【作者简介】王君（1992-），男，中国黑龙江鹤岗人，本科，工程师，从事水文与水资源工程研究。

2 城市水循环的特点

城市水循环作为自然过程与人为活动相互作用而成的复杂体系,在城市化迅速推进的今天其特征越来越显著,同时,这也为水资源的合理规划和管理带来了新的问题和挑战。城市水循环显著特征之一就是降水需要快速排水,而自然地面渗透能力因城市建筑及道路大面积覆盖而减弱,致使降水很快形成地表径流,这一快速地表径流在加大城市洪水危险的同时,还降低地下水补给机会。另一个特点是城市用水的高密度和集中性,城市居民和工业对水资源的需求远高于农村地区,这导致城市水循环的强度和速度大大增加,城市的用水主要是为居民生活,工业生产,商业服务,以及维持城市环境服务。城市水循环也面临水质问题,城市活动中排放的生活垃圾,工业废水,大气沉降物等污水及污染物可能会进入城市水循环系统中并对水质造成影响。这就需要在城市水循环管理中既注重水量的均衡,又注重水质保护与提高。城市水循环人工化特点也十分明显,城市内水体常受人工调节。

气候变化还影响着城市水循环,全球气候变暖会引起降水模式变化,加大极端天气事件发生的频度与强度,这就要求城市水循环系统必须稳定、适应。城市水循环所具有的上述特征,决定了在对城市水资源进行规划时必须充分考虑城市化所带来的冲击,并通过构建雨水收集与利用系统等措施进行科学合理地治理,提升城市水资源使用效率,以强化污水处理与回用来提升城市水环境质量以及以海绵城市建设来提升城市极端天气事件处理能力。

3 城市水资源规划面临的困难

3.1 城市水资源的供需矛盾

城市水资源规划对保障城市可持续发展至关重要,但实际运行过程中却面临许多难题,最突出的就是城市水资源供需矛盾,这一矛盾形成的原因与诸多因素相关,主要有自然条件制约、人口增长、经济发展、工业及农业对用水要求提高及气候变化。中国基本水情表现为人烟稀少、水资源时空分布不均衡、与经济要素不协调。尽管北方地区的水资源只占全国的16.7%,但其土地和耕地的数量却明显超过南方,这使得水资源的供需关系变得更为紧张,特别是在人口持续增长的背景下,人均水资源量仍将持续减少,水资源短缺的形势日趋严重。

城市化进程加快造成城市用水量剧增,水资源开发传统模式已经很难适应不断增长的要求,且城市水资源分布不均衡,使部分区域虽水资源相对丰富,却受地理位置和基础设施的制约而不能得到有效开发利用。气候变化对于城市水资源影响同样不可忽视,气候变暖及其他因素都有可能使水资源年平均变化幅度进一步增大,极端天气事件发生频率与强度上升,威胁城市水资源稳定与安全。在城市水资源规划中也面临水污染,在工业化、城市化进程中,水污染日趋严

重,很多城市水体都遭受了不同程度污染,造成了可利用水资源下降、水质性缺水等一系列问题。化解城市水资源供需矛盾,关键是合理规划、科学管理,必须统筹兼顾城市水资源供需平衡、实现水资源优化配置,提高水资源利用效率、强化水资源保护与污染治理、保障水资源可持续利用、强化气候变化水资源效应研究、增强城市极端天气事件处理能力等。

3.2 城市化对水文循环的干扰

城市化过程中对自然水循环系统的扰动越来越成为城市水资源规划面临的主要问题,城市化地区不透水面积加大,造成降水不能有效渗透,地表径流量的增大使原有水文循环模式发生变化,这一变化不仅会影响到城市局地水文过程,也会影响到地区乃至更大范围内水文循环。城市化引起的水文效应主要表现在洪峰流量加大,洪水历时缩短和枯水流量减小等方面,这一变化使城市防洪排涝面临更大的压力,还影响城市水资源可持续供给,城市化地区暴雨径流模拟表明城市排水系统设计标准存在问题,通常很难处理短时、大强度暴雨,造成城市内涝现象频繁。

城市化进程对水文循环产生的影响不仅仅局限于水质问题,还包括由城市活动导致的各种污染物,例如工业废水、居民生活污水和固体废物,都是通过地表径流进入水体的,加重水体污染和影响水资源可用性的城市水文气象,城市暴雨径流以及防洪和排水均需在在城市水资源规划时充分考虑。城市水资源规划的难点也是气候变化带来的冲击,全球气候变化造成干旱、暴雨等极端天气事件的增加威胁着城市水资源稳定与安全,城市化地区气候变化敏感性较高,有必要从规划上加强气候变化效应评估与响应。

3.3 水资源污染与水质问题

城市水体主要污染源有工业废水,生活污水,农业面源污染和城市固体废物等,工业废水含有重金属和有毒有害物质,若不经治理或者治理不合格直接排入水体,则会严重损害水环境。过度排放生活污水中的氮、磷等营养成分是水体过度富营养化的关键因素,而农业来源的污染,如化肥和农药的过度使用,也是造成这一问题的主要原因,还可通过地表径流流入水体对水质造成影响,城市固体废物乱堆乱填,还可使有害物质向地下水中渗透,对水资源造成影响。

水质问题在影响城市居民饮水安全的同时还破坏了城市水生态环境,富营养化可导致水华频繁发生并耗用大量溶解氧,影响水生生物存活,部分有毒有害物质长期累积等问题都会给水生生态系统带来不可逆转的后果。在城市水资源规划中需充分考虑水资源污染及水质等因素,并采取切实有效的防治措施,同时强化城市污水处理设施建设及管理,提高污水处理率及处理标准、降低污染物排放、大力推广节水型工业及生活用水技术、降低水资源浪费及污染负荷,加强对城市水环境的监测与评价,发现并解决水质问题。

4 城市水资源合理规划的策略

4.1 水资源高效利用与节水策略

合理规划城市水资源对可持续发展至关重要，水资源高效利用和节水策略则是其核心部分，在此过程当中，以提高用水效率为根本，必须从工业、农业及市政用水几个方面采取有效的措施，而工业可采取循环水系统及干式工艺以降低水资源消耗。在农业方面，大力推广滴灌、喷灌等节水灌溉技术既可提高水资源利用效率又可降低生产成本，而市政用水可通过设置节水器具、优化配水系统等措施减少漏损、提高供水系统效率。

普及节水意识与文化并重，要通过开展教育、宣传活动等方式增强公众节水意识、激励居民、企业等节水措施、开展学校教育等、社区活动与媒体宣传相结合的节水教育形式有利于养成大众珍惜水资源与合理使用水资源的良好习惯。加大水资源管理力度，实行动态定额管理，针对不同用途、不同区域的水资源状况，合理确定用水标准，强化用水大户监督，保证其符合节水法规及标准是保证水资源合理开发利用的一个重要途径。为了给城市带来更多的水资源，特别是在干旱和半干旱地区，开发和使用如雨水收集、再生水再利用和海水淡化等非传统水资源是至关重要的，这些措施在缓解水资源短缺问题上起到了关键作用。水资源的优化配置通过水资源的科学调配与合理配置来保证水资源在各地、各用途之间的有效使用，其中可能会涉及跨区域调水问题，通过修建水库等措施和对河流流域进行综合管理可以最大限度地利用水资源。

强化水价机制，运用价格杠杆引导水资源合理利用，采取差别化水价、阶梯式水价等方式推进节约用水，提高水资源利用效率，促进海绵城市建设通过改善城市地表透水性来加强城市雨水吸收、存储与再利用；在减轻城市洪涝灾害、补充地下水资源、改善城市生态环境、加大技术研发与创新力度、鼓励与扶持节水技术开发与创新等方面，把先进节水技术运用于实际生产生活当中，以提高水资源利用效率。

4.2 多水源联合调度与管理

对城市水资源进行合理规划，既要注重单一水源的有效利用，又要通过多水源联合调度管理加强城市水资源稳定性及应对能力建设，多水源联合调度及管理策略，是城市水资源优化配置，提高水资源利用效率，确保供水安全等方面的重要途径。

多水源联合调度时城市需兼顾地表水，地下水，再生水和雨水等多水源，地表水是城市供水的常规水源，为了确

保干旱季节地下水的稳定供应，我们需要进行合理的水资源调配。由于地下水的稳定性和可靠性，它可以作为城市的紧急水源或与其他水源一同使用，再生水及雨水的使用既可以降低对传统水源的依赖性，又可以减轻城市洪涝压力、提高水资源可利用量。多水源联合调度关键是构建水资源统一管理平台以实现多种水源实时监测与调度并借助物联网等先进信息技术、大数据与云计算相结合，可实现城市水文过程模拟与预报，为水资源合理配置提供决策支持并构建完整水文监测网络，监控城市水文循环各环节，保障水资源合理开发与保护。

从管理层面上看，需出台相关政策法规，确定各水源利用优先级及调度原则，干旱季节地表水利用优先，而且雨季雨水资源得到了充分的利用，同时也需建立应急响应机制来处理突发水安全事件。多水源联合调度也涉及跨区域水资源管理问题，从流域或者区域层面上看，需统筹各区域水资源利用以达到水资源共享与优化配置，这就要求地方政府间既要相互配合，又要中央政府整体配合。

4.3 水资源保护与生态修复

水资源保护核心是保持水资源系统良性循环状态并永续利用水资源，需以水资源时空分布演化规律为切入点，对人类取水行为进行调节和调控，其保护工作要渗透到水每一个环节中去，其中就包括对水资源进行正确而客观的考察，评价以及对水资源进行合理的规划与管理。

5 结语

城市水文学研究对城市水资源合理规划的核心地位，论文针对城市化进程对水资源带来的诸多挑战提出一系列可行策略，内容涉及水资源高效利用，多水源联合调度，水资源保护和生态修复。期望通过跨学科合作与政策创新，上述战略能对城市水资源可持续管理起到支撑作用，并在推动城市生态环境改善与居民生活质量提高等方面发挥作用，共同促进城市水资源规划向更科学，更合理，更可持续方向迈进。

参考文献

- [1] 林细线,杨文,蔡步翔.探究城市规划中的污水治理与水资源利用[J].资源节约与环保,2023(6):96-99.
- [2] 赵万民,朱猛,东方勇.生态水文学视角下的山地海绵城市规划方法研究——以重庆都市区为例[J].山地学报,2017,35(1):68-77.
- [3] 刘伟才.沧州城市水文重点开展的工作及建议[J].中国水利,2013(S2):117-118.