

浅谈城市水务工程

辛 然

天津宜达水务有限公司 天津 300400

摘要：城市水务工程对城市建设与发展至关重要。本文首先概述其定义、任务与功能，探讨其在城市中的重要性。接着剖析面临的挑战，包括水资源短缺、水污染严重、基础设施老化以及气候变化影响等方面。随后提出一系列应对策略，如强化水资源管理与保护、完善污水处理及再生利用体系、更新改造基础设施、应对气候挑战以及推进体制改革与技术创新等，旨在为城市水务工程的可持续发展提供理论依据与实践指导，助力城市构建科学高效的水务系统。

关键词：浅谈城市；水务；工程

引言：在城市化进程中，城市水务工程成为关键要素。它涵盖水资源开发、利用、保护以及污水治理等多方面内容。其主要任务在于保障城市水资源稳定供应、处理污水达标排放并实现水资源循环利用等。在城市建设中，它是维系居民生活、推动经济发展与维护生态平衡的核心支撑。然而，当下城市水务工程面临诸多困境，如水资源供需失衡、污染加剧、基础设施陈旧以及气候变化带来的新威胁等，急需深入探讨应对之策以促进其良性发展。

1 城市水务工程概述

1.1 定义城市水务工程及其相关领域

城市水务工程是综合运用水利工程学、环境科学、土木工程学等多学科知识，以城市水资源的可持续利用和水环境保护为目标的系统性工程领域。它涉及城市水资源的开发、调配、利用、节约，以及污水的收集、处理、排放与回用等一系列环节。相关领域包括城市供水系统，保障居民生活和工业生产用水的供应；城市排水系统，负责及时排除雨水和处理后的污水；污水处理领域，采用生物、物理、化学等多种技术手段净化污水；水资源管理领域，通过政策、规划和监测等措施实现水资源的合理规划与保护，这些领域相互关联、协同作用，共同构建起城市水务工程的整体框架。

1.2 介绍水务工程的主要任务和功能

城市水务工程主要任务包括：一是水源开发与调配，通过建设水库、引水工程等开发地表水资源，合理开采地下水，同时根据城市不同区域用水需求进行科学调配。二是供水保障，对原水进行净化处理，使其达到生活饮用水和工业用水标准，并通过供水管网安全稳定地输送到用户。三是污水处理，收集城市生活污水和工业废水，采用活性污泥法、生物膜法等工艺去除污水

中的污染物，使其达标排放或回用。其功能体现为：一方面，满足城市居民生活用水、工业生产用水等基本需求，维持城市正常运转；另一方面，保护城市水环境，减少污水排放对水体的污染，通过水资源循环利用提高水资源利用效率，促进城市生态平衡与可持续发展^[1]。

1.3 分析水务工程在城市建设和发展中的重要作用

在城市建设方面，水务工程为城市基础设施建设提供基础支撑。优质的供水系统确保建筑施工用水和居民入住后的用水需求，促进城市建筑的顺利落成与功能发挥。完善的排水和污水处理系统能有效防止城市内涝和水环境污染，保障城市道路、商业区等区域的正常使用。在城市发展中，水务工程是经济发展的保障。稳定的水资源供应吸引工业企业入驻，满足其生产用水需求，推动工业产业发展，良好的水环境有利于旅游业等服务业的兴起，提升城市整体竞争力。

2 城市水务工程面临的挑战

2.1 水资源短缺

(1) 供需矛盾突出。随着城市人口的迅猛增长以及经济的高速发展，城市用水需求呈现出持续攀升的态势。工业生产规模不断扩大，对水资源的消耗量急剧增加；居民生活水平提高，生活用水需求也日益多样化且总量增多。然而，城市可利用的水资源却相对有限，受自然条件如降水分布不均、河流径流量不稳定等因素制约，以及水资源开发利用程度的限制，许多城市的水资源供给难以满足日益增长的用水需求，导致供需缺口不断扩大，严重影响城市的正常运转和可持续发展。(2) 水资源浪费现象严重。在工业领域，部分企业生产工艺落后，未能有效采用水循环利用技术，大量工业用水在生产过程中被白白浪费。城市生活中，居民节水意识淡薄，一些老旧小区的水务设施老化，存在大量跑冒滴漏

现象却未得到及时修复。此外,公共场所如学校、商场等的用水管理不善,长流水现象屡见不鲜。在农业方面,传统的大水漫灌方式依旧广泛存在,灌溉水有效利用率极低,大量水资源在田间地头因蒸发、渗漏而损失,这些都加剧了城市水资源短缺的困境。

2.2 水污染严重

(1) 点源污染控制难度大。工业废水和城市生活污水是城市水污染的主要点源。工业生产过程中,一些企业为降低成本,违规偷排未经处理或未达标的废水,这些废水中往往含有大量重金属、有机物和有毒有害物质。尽管环保法规日益严格,但仍有部分企业利用监管漏洞进行违法排放。城市生活污水方面,虽然污水处理厂不断建设,但部分老旧城区的污水管网不完善,污水收集率低,导致部分生活污水直接排入河流、湖泊等水体。同时,一些污水处理厂由于资金、技术或管理等问题,难以保证长期稳定的达标排放,使得点源污染的控制面临诸多挑战,对城市水环境造成持续威胁^[2]。(2) 面源污染日益加剧。农业面源污染愈发严峻,大量使用的农药、化肥,只有一部分被农作物吸收,其余部分随雨水冲刷流入水体,造成水体富营养化等问题。而且,畜禽养殖产生的粪便和污水,若处理不当也会成为重要污染源。在城市区域,面源污染也不容忽视。降雨时,城市地表的灰尘、垃圾、油污等污染物被雨水冲刷,通过雨水管网直接或间接排入水体。此外,城市建设中的工地扬尘、建筑材料堆放等也会在降雨时产生污染物流失。由于面源污染来源广泛、分散且具有随机性,难以进行集中监测和治理,导致其对城市水环境的污染日益加重。

2.3 水务基础设施老化

(1) 供水管网漏损严重。城市供水管网多有超期服役情况,管材质量随岁月劣化,像过去常用的镀锌管,内壁锈蚀结垢,外壁受土壤酸碱侵蚀,致使管壁变薄、承压能力下降,极易出现破裂漏水。管网布局方面,早期规划缺乏前瞻性,部分区域管网过于密集或不合理交错,在水压波动时,薄弱部位就会发生渗漏。而且日常巡检维护手段有限,一些微小渗漏难以及时发现,久而久之发展成严重漏损,大量水资源就在这些漏点中悄然流失,也给城市供水稳定性带来隐患,增加了供水能耗与成本。(2) 污水处理设施不完善。部分城市的污水处理厂始建较早,当时设计处理规模已无法匹配现今城市扩张后的污水产生量,每逢雨季或用水高峰期,污水超出处理能力只能溢流排放。其处理工艺更新滞后,面对工业废水与生活污水中日益增多的新型污染物,如抗生

素、微塑料等,难以有效去除。老旧城区污水管网配套残缺,许多支管管径狭小、堵塞严重,致使污水收集率低,部分污水直接排入自然水体。

2.4 气候变化影响

(1) 极端降水事件增多。在全球气候变化的大背景下,极端降水事件的频率与强度显著上升。城市短时间内遭遇高强度降雨,原有的排水系统往往难以负荷。大量雨水迅速汇聚,造成城市低洼地区积水严重,引发内涝灾害,淹没道路、建筑物地下室等,不仅干扰居民正常出行与生活秩序,还可能损坏城市基础设施,如电力、通信设施等。同时,强降水引发的洪水可能裹挟大量泥沙、垃圾等污染物,对城市河湖水环境造成严重冲击,导致水质恶化,破坏水生态系统的平衡与稳定,增加城市水资源保护与治理的难度。(2) 水资源分布变化。气候变化致使降水格局改变,部分地区水资源分布发生明显变化。一些原本水资源相对丰富的区域,可能因降水减少而面临水源短缺问题,河流径流量降低,湖泊水位下降,影响城市供水水源地的水量储备与供水稳定性。而在另一些地区,降水集中且强度增大,可能引发洪涝灾害,造成水资源在时间与空间上的分布失衡。这使得城市水资源调配面临更大挑战,传统的水资源规划与管理模式难以适应新的变化,易出现局部地区水资源过剩与短缺并存的矛盾局面,制约城市经济社会的可持续发展。

3 城市水务工程的应对策略

3.1 加强水资源管理与保护

加强水资源管理与保护是城市水务工程应对当前挑战的关键举措。首先,应建立健全水资源管理的法律法规与政策体系,明确各部门职责与用水主体的权利义务,通过严格执法与监管,杜绝非法取水与浪费水资源的行为。其次,运用先进的信息技术构建水资源监测网络,对城市水资源的储量、水质、用水流量等进行实时精准监测,以便及时掌握水资源动态变化,为科学决策提供依据。再者,积极推广节水技术与器具,在工业领域鼓励企业进行节水工艺改造,提高水循环利用率;在生活方面,通过宣传教育提升居民节水意识,普及节水型水龙头、马桶等器具。同时,加强对城市水源地的保护,划定明确的水源保护区,限制周边开发活动,防止污染物流入。还可通过植树造林、湿地恢复等生态工程措施,增强水源涵养能力,提高水资源的自我净化与补给功能,从多方面保障城市水资源的可持续利用。

3.2 完善污水处理与再生利用体系

完善污水处理与再生利用体系对于城市水务工程意

义重大。一方面,要加大对污水处理厂的建设与升级改造投入,依据城市发展规模与污水产生量,合理规划污水处理厂的布局与规模,引入先进的污水处理工艺,如膜生物反应器(MBR)技术、深度氧化技术等,提高污水处理效率与水质达标排放水平,确保污水中的有害物质得到有效去除。另一方面,构建完善的污水再生利用管网与设施,将处理达标后的再生水输送到工业生产、城市绿化、道路冲洗等有再生水需求的领域,制定合理的再生水价格政策,鼓励用户优先使用再生水,提高污水再生利用率,减少对新鲜水资源的依赖。此外,加强对污水处理与再生利用过程的监管,建立严格的水质监测与评估机制,保障再生水水质稳定可靠,避免因再生水使用不当造成二次污染。同时,强化对工业废水和生活污水源头的管控,推行污水排放许可制度,从源头上减少污水的产生量与污染物浓度,为污水处理与再生利用体系的良好运行奠定基础。

3.3 更新与改造水务基础设施

在供水管网方面,应逐步淘汰老旧、破损严重的管道,采用新型优质管材,如球墨铸铁管、PE管等,这些管材具有耐腐蚀、抗压性强等优点,可有效降低漏损率。运用智能监测技术,对供水管网进行实时压力、流量监测,精准定位漏损点并及时修复。同时,优化供水管网布局,根据城市发展规划与用水需求变化,合理调整管网走向与管径,提高供水稳定性与可靠性。对于污水处理设施,要对老旧设备进行更新换代,引入高效的污水处理设备和自动化控制系统,提高处理能力与处理精度。加强污水管网建设,尤其是老旧城区的管网改造,扩大污水收集范围,提高污水收集率,确保污水能够全部输送至污水处理厂进行处理。

3.4 应对气候变化影响

应对气候变化对城市水务工程的影响需多管齐下。针对极端降水事件增多,城市应重新评估并提升雨水排水系统标准,加大排水管网管径,增加雨水泵站数量与功率,提高排水能力。结合海绵城市理念,广泛建设绿色屋顶、透水路面、雨水花园等设施,增强雨水的自然渗透与调蓄能力,减少地表径流,降低内涝风险,建立完善的极端降水预警机制,利用气象监测与数据分析,提前预测强降雨,以便及时采取应对措施,如提前疏散

危险区域居民、准备防汛物资等。对于水资源分布变化,应加强跨区域水资源调配工程建设与管理,如修建调水渠道、水库联调等,平衡区域间水资源差异。积极开发利用非传统水资源,如海水淡化、雨水收集利用等,补充城市水资源。

3.5 推进管理体制变革与技术创新

在管理体制变革方面,应整合分散于水利、环保、城建等多部门的水务管理职能,建立统一高效的城市水务管理机构,避免职能交叉与推诿扯皮现象,实现水资源从开发、利用到保护的全过程统一规划、统一监管。构建水务市场准入与监管机制,吸引社会资本参与水务工程建设与运营,提高水务产业的活力与效率。在技术创新上,加大对水务科研的投入,鼓励高校、科研机构与企业合作开展技术研发。重点攻克污水处理新技术,如高效生物脱氮除磷技术、难降解有机物处理技术等;研发水资源高效利用技术,如智能节水灌溉系统、工业用水重复利用优化技术等;探索智能水务技术,通过物联网、大数据、人工智能等技术实现水务设施的智能化管理,如远程监控、故障预警、自动决策等功能,提高水务工程运营管理的精准性与及时性^[3]。

结束语

城市水务工程作为城市发展的生命线,其重要性不言而喻。面对当前的重重挑战,通过加强水资源管理与保护、完善污水处理及再生利用体系、更新改造基础设施、应对气候变化以及推进体制改革与技术创新等多方面的努力,城市水务工程正逐步走向可持续发展的道路。未来,仍需持续关注全球环境变化与城市发展需求,不断探索新思路、新技术、新方法,凝聚各方力量协同推进,以确保城市水资源的安全供给、水环境的有效保护,为城市居民创造更加美好的生活环境,助力城市向着绿色、智慧、宜居的方向稳健前行。

参考文献

- [1]余影星.城市水务综合信息管理系统的设计与实现[J].电子技术,2020,49(12):106-107.
- [2]杨帆.城市水务管理执行现状研究[J].科技创新与应用,2019(29):118-119.
- [3]王学超,刘兆旋,李香园.重要城市水务一体化进展研究[J].中国水利,2019(01):47-49+34.