

南北方非常规水源利用现状对比浅析

文 / 连玉馨 上海市供水管理事务中心

摘要: 为深入贯彻习近平总书记生态文明的思想,全面推进节水型城市建设,因此近年来非常规水源越来越得到国家的重视。我国南方及北方地区地域、水文、气候等相关条件均不相同,为摸清全国南北方非常规水源利用情况,选取甘肃、陕西两个北方省市,江苏、江西、上海三个南方省市,分析南北方非常规水源的种类和利用情况。针对非常规水源利用的现状和问题,提出建议。

关键词: 南北方非常规水源; 现状分析; 问题原因; 对策建议

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2025.05.068

引言

为深入贯彻习近平总书记生态文明的思想,全面推进节水型城市建设,国家发改委、水利部、住房城乡建设部、工业和信息化部、农业农村部联合印发《“十四五”节水型社会建设规划》。《规划》全面贯彻习近平总书记“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”重要要求,聚焦重点领域具体措施。其中非常规水源利用,要求加强非常规水源配置、推进污水资源化利用、加强雨水集蓄利用、扩大海水淡化水资源利用规模^[1]。

一、全国非常规水源利用发展情况

近几年,中国对于非常规水源的利用逐渐重视,不论是北方还是南方,非常规水源利用均呈增长趋势,非常规水源利用量在供水总量占比越来越大。

表 1 2018-2022 年各水资源一级区供水量 单位: 亿立方米

年份	水资源一级区	供水量			供水总量
		地表水源	地下水源	其他(非常规)水源	
2018	全国	4952.7	976.4	86.4	6015.5
	北方六区	1766.4	877.3	62.7	2706.4
	南方四区	3186.3	99.1	23.7	3309.1
2019	全国	4982.5	934.2	104.5	6021.2

表 1 续 2018-2022 年各水资源一级区供水量 单位: 亿立方米

2019	北方六区	1832.5	838.5	75.5	2746.5
	南方四区	3150.0	95.7	29.0	3274.7
2020	全国	4792.3	892.5	128.1	5812.9
	北方六区	1771.9	820.5	88.9	2681.3
	南方四区	3020.4	72.0	39.2	3131.6
2021	全国	4928.1	853.8	138.3	5920.2
	北方六区	1773.2	787.2	91.6	2652.0
	南方四区	3154.9	66.6	46.7	3268.2
2022	全国	4994.2	828.2	175.8	5998.2
	北方六区	1805.6	768.0	110.6	2684.2
	南方四区	3188.6	60.2	65.2	3314.0

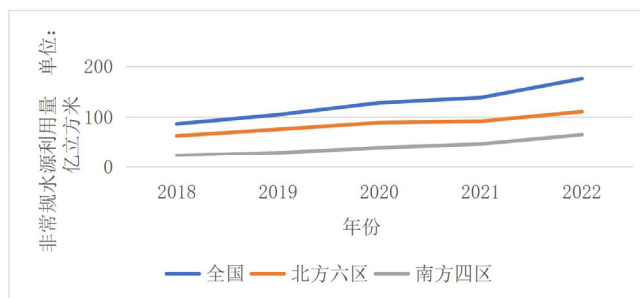


图 1 2018 至 2022 年非常规水利用变化情况图

从表1和图1可以看出,近五年全国非常规水源利用量逐年增加,从2018年的86.4亿立方米到2022年的175.8亿立方米,增长103.5%。不仅如此,北方六区的非常规水利用量从2018年的62.7亿立方米增长至2022年的110.6亿立方米,增长76.4%;南方四区的非常规水利用量从2018年的23.7亿立方米增长至2022年的65.2亿立方米,增长175.1%。非常规水源在供水总量中的占比也逐年提升,从2018年占比1.4%到2022年占比2.9%。这说明非常规水源利用越来越得到重视,在供水方面承担了更重要的作用。

二、南北方非常规水利用情况分析

尽管南北方的非常规水源利用量均逐年上升,但因南北方不同的地貌、气候等特征,非常规水利用情况各具特色。

(一) 北方非常规水利用情况

北方尤其是西北,降雨稀少,水资源供需矛盾大,节水措施就显得尤为重要,以甘肃省和陕西省为例。甘肃省地处中国西北内陆,气候干燥,全省有超过80%的地区属于干旱、半干旱区域。省内淡水资源严重匮乏,苦咸水资源较广,因此加快非常规水源-苦咸水的科学开发利用迫在眉睫。根据《甘肃省第三次水资源调查评价成果》《中国地下水资源图》等相关资料,甘肃省目前有苦咸水河流、湖泊、盆地等水资源,在当地政府的支持下,进一步发展在苦咸水淡化处理中的纳滤技术,加强相关淡化设备研究,扩大苦咸水利用范围,譬如适宜地区推广苦咸水农业灌溉,养殖种植等^[2]。陕西省非常规水源种类更加丰富,雨水、再生水、微咸水、矿井水均可以利用来绿化灌溉,生态补水、市政杂用、工业利用等。在非常规水源利用方面,强化组织领导,加大科技研发力度,重视公众参与度,

丰富宣传方式，加速改变陕西省水资源短缺，水污染等制约经济发展的瓶颈^[3]。

(二) 南方非常规水利用情况

南方降雨量多，淡水资源更加丰富，以江西省和江苏省为例。江西省地处南方水源丰沛地区，水资源丰富，降雨量多。在2017年水利部出台将非常规水源纳入

统一水资源配置之后，江西省在原有基础上进一步大力开发利用非常规水源，鼓励有条件的用水单位建设雨水集蓄措施，加强政策宣传，鼓励用水户加快技术改造，提高再生水使用量。江苏省作为运用非常规水源较多的南方省份，狠抓非常规水源利用制度，完善管理机制建设，将非常规水源纳入每年最严格水资源考核。

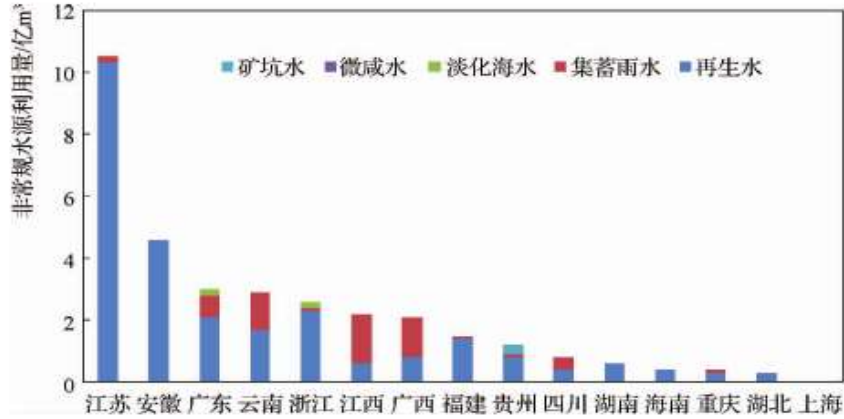


图2 南方省份2019年非常规水利用情况^[4]

从图2可以看出2019年，江苏省非常规水源利用最多的是再生水，其次是集蓄雨水。江西非常规水源利用最多的是集蓄雨水，其次是再生水。南方十几个省份非常规水利用种类从多到少依次是再生水、集蓄雨水、淡化海水。南方由于水资源丰富，和北方省份相比，非常规水种类会更加丰富。

上海地处长江三角洲东缘，全市共有河道3万多条，各类湖泊26个。2018-2022年平均年降雨量在1351.54毫米。从降雨量和水资源丰富程度来看，上海属于水资源丰富城市。2020年之后上海非常规水源利用增长较多。

表2 2018-2022年上海取水量及其他水源水量统计表
单位：亿立方米

年份	取水总量	其他水源取水量	其他水源分类
2018	76.19	0.003	主要为污水处理再利用量
2019	76.00	0.03	集蓄雨水、再生水、海水淡化利用
2020	72.62	0.14	集蓄雨水、再生水、海水淡化利用
2021	77.43	0.21	集蓄雨水、再生水、海水淡化利用
2022	76.76	0.21	集蓄雨水、再生水、海水淡化利用

2022年，全市雨水利用量74.14万立方米，再生水利用量1982.19万立方米，非常规水源利用量共计2056.33万立方米，完成“十四五”水资源刚性约束管控指标2000万立方米的指标。在推进节约型社会建设规划进程中，上海市明确将非常规水源利用作为重点推进任务，将非常规水源纳入用水总量进行统一配置。

在非常规水源利用进程中，上海市积极推进郊区污水资源化“一区一点”建设。经过市政府批准，申报上海化学工业区为典型地区再生水利用配置试点，并积极编制合规的实施方案。再生水利用量是指通过专用供水管线或其他输送方式将污水处理厂达标排放的尾水或外部废污水引入用水企业，由用水企业进行深度处理后使用的水量，但不包括企业内部废污水处理的重复利用量。各区再生水的利用种类和方式也不尽相同，典型的比如青浦区第二污水处理厂尾水用于临近污泥干化厂冷却及冲洗用水；嘉定区南翔处理厂尾水用于地上景观公园生态补水和绿化灌溉；浦东新区竹园第二污水处理厂尾水主要用于竹园污泥厂污泥干化载气洗涤降温、烟气洗涤降温。

2022年上海市在全市范围开展了雨水综合利用案例评选，各区高度重视。经过层层申报，公平公正的专家组评选，评选出19个优秀案例。其中黄浦区蒙自雨水泵站现场环境加装雨水花园等海绵构件，并增设一体化处理装置，配合泵站原有调蓄设施，构建“调蓄+处理”新型工艺，在解决雨水系统旱天用水问题的同时，实现雨水资源化利用。据统计，2022年蒙自泵站共调蓄23万立方米，雨水利用量1.2万立方米，2023年雨水利用量为1.4万立方米。

三、南北方非常规水利用情况分析

南北方的非常规水利用情况不仅仅和地域环境息息相关，也和南北方经济发展速度不一无关联。从2018至2022年，北方较南方非常规水使用量更多，南北方非常规水源的利用量虽然均逐年增长，但是增长速度不一致。北方近5年非常规水利用的增长率是76.4%，南方近5年非常规水利用的增长率是175.1%。北方尤其是西北深处内陆，地势多为高原，山脉多，气候干燥少雨，因此非常规水源多以再生水、苦咸水为主。南方多为平

原,地势平缓,河流湖泊多,气候温暖多雨,因此非常规水源多以雨水,再生水为主。在水资源日益紧张的情况下,节水优先成为水资源如何更好利用的重点。因此南方也加大力度发展非常规水源。南方由于经济发展更迅速,在如何利用非常规水源方面投入的也更多。例如相关水利部门制订有效政策方针,积极推行建设雨水、再生水项目;向大众普及节水知识,大力宣传非常规水源在缓解水资源供需矛盾,统筹解决水资源问题中发挥的巨大作用;将非常规水利用纳入最严格水资源考核,使得非常规水源在供水方面占据了更重要的位置。

北方由于经济发展速度较为缓慢,因此宣传力度不足,公众们对非常规水源利用的可行性安全性存疑;缺少专业研究非常规水源开发政策、方式、管理的人才,基层队伍建设还不完善。但近几年北方如陕西省已经在加快建设雨水利用工程,结合各地区雨水和地域特性,新建不同种类的适宜当地发展的雨水项目;政府方面也建立健全法规政策制定,编制再生水、雨水使用地方标准,加快研究制定矿坑水,微咸水等利用工程地方技术规范;扩大宣传范围,使民众对非常规水使用更加安心。

四、存在的问题及原因

从2020年至今,为进一步加强节水管理工作,各地政府因地制宜,制定出更多符合本市特色的非常规水源利用相关政策及法规,充分调动全市各区以及各个行业节水工作的积极性,但是依旧存在很多问题。

雨水利用方面:

(1) 年利用量较小。大部分区域像上海市中心城区的雨水年用水量均在1000立方米以下。分析原因是单位区域较小,雨水收集桶容积较小,收集量依容积而定,不愿意扩大雨水收集范围。

(2) 缺少精确计量的表具。分析原因一方面是没有相关政策对安装计量表具有严格的规定,另一方面是安装表具耗费金钱和人力。

再生水利用方面:

(1) 建设基础设施难度较大:再生水运输需要独立管网,基础设施建设花费高,难度大,缺少相应的专项资金投入。

(2) 缺少政策支持。再生水利用成本造价高,回收效益慢,单位创建再生水项目的积极性不高。

(3) 公众对再生水安全仍旧持怀疑态度,尽管再生水出厂要符合《再生水水质标准》,但是公众对再生水能否正常利用仍存疑^[5]。

五、非常规水源利用建议

(一) 完善相应的政策法规

再生水、海水淡化利用成本较高,目前仍缺乏有利于推进非常规水源利用的水价、税收等政策。细化非常规水源利用用途,各级政府及相关部门应加快推进非常规水源水价政策进程,严格订立雨水、再生水工程建设项目建设标准。

(二) 加强宣传引导

北方水资源匮乏,非常规水源利用时间较早,但利用增长并不明显;南方水资源丰沛,但是淡水资源缺乏。之前的很长一段时间,非常规水源利用并没有得到太多重视,利用量也较少。近年南北方逐步加强对非常规水源的利用,但是公众仍对非常规水源的水质和安全性持怀疑态度,各用水单位参与度也有限。政府及相关部门应及时将有关政策措施、非常规水利用现状、水质检测等情况通过网络、宣传册、专人上门讲解等方式对大众进行普及宣传,提高公众信任感。

(三) 加快工程建设

将雨水、再生水、海水等非常规水源进一步纳入公共管理范围,结合优秀雨水再生水案例,吸取先进经验,结合海绵城市建设,推进雨水集蓄利用;大力推广再生水利用,打造再生水利用示范片区,实现生态补水、城市绿化浇灌等。

结论

(1) 依据相关材料,对南北方不同的非常规水源进行了分析。南方因地势平缓,气候温暖湿润,雨水偏多,因此非常规水源以雨水和再生水为主;北方因高原多,气候干燥寒冷,降雨量稀少,因此非常规水源以再生水、矿坑水、苦咸水为主。北方对于非常规水源利用稍早于南方,近几年由于政策的支持和相关部门的重视,南方非常规水源利用逐渐增加。

(2) 南北方应该根据实际地域情况和用水需求开展非常规水源利用,建议当地政府职能部门加强引导,建立与之匹配的政策制度。加强宣传,使居民对非常规水源的重要性、安全性、利用方式有更清晰的认知,激发用水单位动力,稳步推进非常规水源利用进程。

(3) 对于用水户,要鼓励和支持用水户加大非常规水项目技术改造力度,提升再生水品质,提高再生水利用量。其次鼓励有条件的用水单位建设雨水收集箱或集蓄池,并安装计量表具,更精准地测量雨水利用量。

参考文献

- [1] 国家发展改革委等部门印发《“十四五”节水型社会建设规划》[J]. 水资源开发与管理, 2021(11): 2.
 - [2] 郑自宽; 扈家昱; 郭西峰. 甘肃省非常规水源——苦咸水资源及其分布特征[J]. 甘肃水利水电技术, 2021, 57(01): 14-19.
 - [3] 寇嘉玮; 薛亚莉; 张高锋; 程龙. 陕西非常规水源利用问题及对策研究[J]. 中国水利, 2023(13): 14-17.
 - [4] 张静文; 张丽; 夏丽丽. 南方丰水地区非常规水源开发利用现状浅析[J]. 水资源开发与管理, 2021(12): 29-34.
 - [5] 谭清文. 上海市非常规水资源利用现状及对策建议[J]. 净水技术, 2023, 42(S2): 35-40.
- 作者简介: 连玉馨, 女, 1995年2月出生, 大学本科, 从事供水、节水方面工作。