

智库圆桌(第74期·总193期)

保障生产生活用水安全

水是生命之源、生产之要、生态之基。水安全关系国家长治久安。《“十四五”水安全保障规划》提出，坚持节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力，到2025年，水旱灾害防御能力、水资源节约集约安全利用能力、水资源优化配置能力、河湖生态保护治理能力进一步加强，国家水安全保障能力明显提升。本期特邀专家围绕相关问题进行研讨。



我国水资源总体情况如何？当前面临怎样的水安全形势？

李云玲(水利部水利水电规划设计总院教授级高级工程师)：根据全国水资源调查评价成果，全国年平均水资源总量28300亿立方米，其中地表水资源量27246亿立方米。全国人均水资源量约2000立方米，约为世界平均水平的三分之一。我国特定的自然地理条件决定了降水时空分布很不均匀。北方地区水资源总量占全国总量的19%，人均水资源量为全国平均水平的40%。南方地区水资源总量占全国的81%，人均水资源量约3000立方米，为全国平均水平的1.5倍。

由于天然来水与用水需求过程不匹配，我国实现水资源合理配置的难度较大。全国水资源开发利用程度平均为22%，总体上开发利用率不高，但各流域和各区域间差异较大。海河区、黄河区、辽河区、西北内陆河的部分流域水资源开发利用程度超80%，长江干流及雅鲁江、大渡河、嘉陵江等主要支流，珠江大部分支流以及东南诸河区、西南诸河区还有较大开发潜力。

在地下水超采综合治理方面，近年来华北等地区地下水超采综合治理成效显著，但我国地下水超采形势依然严峻。根据近年来地下水水质及其开发利用变化情况，全国重点区域平原区

水安全关乎经济社会可持续发展

地下水超采量达108亿立方米。

经过多年建设，我国已初步形成了水资源调配与供水保障基础设施体系，以有限的水资源保障了经济社会长期快速发展，本世纪以来全国用水总量基本稳定，开发利用和保护格局不断完善。今后一个时期，随着气候变化和人类活动影响加剧，我国水资源形势仍存在较大的不确定性，保障水资源安全仍然面临挑战。

一是稀缺的水资源和不利演变形势。我国可持续的水资源供给与需求尚不匹配，全国70%以上的城市群、90%以上的能源基地、60%以上的粮食主产区位于水资源紧缺地区，其中大部分地区水资源已超载或临界超载。水资源短缺并且开发利用程度较高的海河区、黄河区和辽河区等水资源衰减突出，如西辽河、滦河、潮白河、永定河、大清河、滹沱河等流域的河川径流量近年来减少明显，这些流域的水资源紧缺形势进一步加剧。

二是经济社会发展对资源环境的巨大压力。庞大的人口基数与经济总量对有限的水资源构成较大挑战。当前和今后一个时期，我国发展仍然处于重要战略机遇期，加快建设现代化产业体系和提升城镇化发展质量会带来用水需求的

刚性增长，全面推进乡村振兴和建设农业强国需要保持农业农村用水持续稳定，推动绿色发展、建设美丽中国需要逐步退减被挤占的生态用水。今后相当的一个时期内，水资源供需矛盾仍将突出，保障水资源安全的压力也会越来越大。

三是水资源利用效率不高加剧紧缺态势。由于经济结构、用水方式等差异，我国用水效率与效益和世界先进水平相比还有差距，部分地区用水浪费的现象依然存在，产业布局结构及低效率的水资源利用方式与节水型社会以及生态文明建设要求不相适应，加剧了水资源短缺的态势。

四是长期累积性的水生态环境问题制约更好发展。我国是一个生态脆弱的水生态影响不断加剧，累积性问题较为严重。北方地区河道断流、湖泊湿地萎缩、地下水超采等问题突出。

五是随着气候变化和人类活动影响加剧，我国水资源形势仍存在较大不确定性。环境变化加剧了水资源安全风险，气候变化加剧了水资源时空分布不确定性，增加了供水保障和旱灾防御的难度。

实现产业用水节约集约利用



在产业节水方面，各地有哪些举措和成效？

常纪文(国务院发展研究中心资源与环境政策研究所副所长、研究员)：2022年，我国农业用水占用水总量的63%，工业用水占用水总量的16.2%。由于我国水资源的时空分布不均衡，产业用水的供需矛盾较为突出。近年来，我国建立了水资源刚性约束制度，以问题为导向，采取有力措施开展产业节水，促进水资源节约集约利用，主要有以下几个方面。

一是坚持从全流域开展水资源对产业发展的保障规划和宏观调控。在黄河流域，建立地下水取水总量控制指标、地表水取水总量控制等制度，合理确定沿黄河各省份的取水量，倒逼各缺水地区坚持以水定产，严格实行区域用水总量、用水强度控制，依据当地水资源状况和水量分配实际，合理确定产业结构和人口规模。

二是强化节水设施和用水计量能力建设，奠定产业节水工作的基础。例如，2021年河北石家庄城区水利局为全区90家公共供水管网内的用水大户安装远程抄表终端，提高了数据精准度，实现了供水企业和水利管理部门的数据同步，有助于更好推动水资源的工业有偿使用和节约使用。2019年，甘肃张掖甘州区在一些农村推广滴灌的同时为取水户安装水表，实现水资源的有偿使用和节约使用。以小满镇古浪村为例，该村将农户的灌溉用水水表集中安装于水肥一体化控制室，以前每亩地灌溉需要600立方米至800立方米水，滴灌后只需300立方米至400立方米水，既节约了用水，也减轻了农户的水费负担。

三是通过用水管理政策和节水激励机制引导或倒逼企业采取节水措施。国家和地方实施取水许可、水量核定等管理制度，通过水价、水权交易、节水奖励等经济激励约束措施，提升用水企业的节水意识，引导

或者倒逼其开展规范化管理和工艺改造，实现全方位节水。一些企业结合自身情况采取措施规范取水行为，加强自备井管理；一些企业加快技术革新和产业转型升级，加大节水设备投入力度，并建章立制加强日常管理，减少生产耗水量；一些企业加强污水处理，对污水进行循环利用，提高中水利用率。这些措施不断提高水资源利用效率，减少了在地表水体和地下水体的取用水量。例如，位于内蒙古乌达产业园的内蒙古宜化化工有限公司为了降低企业水耗，提高水污染治理水平，建设了中水回用项目，每年可减少排水120万立方米。在全国层面，2022年全国工业用水总量较上年减少81.2亿立方米，万元工业增加值用水量下降10.8%，工业节水成效显著。

四是开展水资源税改革试点，促进取水方式转变。一些地方按照水资源税改革试点的要求，对一般行业用水和特种行业用水设定差别税额，特种行业用水节约效果明显；对地下水和地表水设定差别税额，加大地下水开采力度，逐步关停一些自备井，地下水的取用量逐年减少。例如，2018年至2022年，山东聊城城封填机井788眼，压采地下水1.07亿立方米。在全国层面，2022年地下水源供水量较上年减少25.6亿立方米。

通过采取上述措施，当前我国产业节水工作已取得明显成效。2022年，我国农业用水效率持续提升，农田灌溉水有效利用系数提升至0.572，万元工业增加值用水量下降至27立方米。工业用水总量近年来保持稳中趋降，但受制于高耗水的工业产业结构和部分企业节水改造滞后等因素，我国万元工业增加值用水量与工业节水先进国家相比还有较大的改善空间。为此，应继续采取全过程的合理节水措施，促进产业结构和系统治理，为我国发展提供坚实的水资源保障。

水收集系统，将雨水用于冲刷、灌溉和洗车等非饮用用途；新加坡推广水资源回收和再利用技术，污水处理后的循环利用满足了该国40%的用水需求。

第四，采用和发展高效灌溉技术。推广高效的灌溉系统，如滴灌、喷灌和微灌等，以减少农业用水的浪费和损失。荷兰采用先进的滴灌和喷灌系统，将水直接供应给植物根部，减少了水的浪费和蒸发，提高了农作物的水分利用效率。以色列变渠输水为管道输水，变自流灌溉为压力灌溉，变粗放的灌溉方式为自动控制灌溉方式，适时、适量的灌溉，其节水灌溉面积占耕地总面积的55%左右。美国农业灌溉有一半采用了喷灌、滴灌技术，并多用时耕式、平移式和卷盘式大型喷灌机灌溉，占耕地面积15%的灌溉创造了该国40%的农业总产出。

这些措施为推动多样化的水资源管理、利用和节约方式，增加水资源供应，提高水资源利用效率，保护水环境和实现可持续发展提供了可借鉴的经验。一是重视水资源的管理与规划。制定长期水资源规划、水权分配和流域管理计划等，确保合理的水资源分配和可持续利用，从而保护水体的质量和数量。二是实施差别化的水价机制。将农业用水、工业用水及生活用水进行差别化定价，对水价与用水量进行阶梯式定价。三是发展高效灌溉和农业用水管理。在有条件的地区率先推广先进的滴灌、喷灌和精确灌溉技术，以提高农作物的水分利用效率，并制定灌溉政策来确保合理的水资源分配。四是推广节水设备及技术措施。鼓励民众和企业使用节水设备，推广低流量厕所、淋浴头和洗碗机等。五是重视废水处理和再利用。采用先进的废水处理技术和再利用技术，将废水转化为可再利用的水资源，将回收的水及收集的雨水广泛应用于农业灌溉、景观灌溉和工业用途等。

水资源管理和利用的国际经验



国际上在节水用水治水方面有哪些经验做法？

王瑞芳(中国社会科学院当代中国研究所研究员、河南大学特聘教授)：由于人口增长、工业化和农业需求的增加，全球面临着严重的水资源短缺问题。《2023年联合国世界水发展报告》显示，过去几十年里，全球用水量以每年约1%的速度增长。全球10%的人口生活在水资源极度紧张的国家，多达35亿人每年至少有一个月处于用水短缺状态。同时，全球气候变暖愈演愈烈，频繁的高温、干旱和各类极端天气事件导致水资源供应困难，全球水资源短缺危机日益严峻。

受地理条件、气候状况等因素影响，全球人均淡水资源占有量及淡水资源分布极不平衡。世界资源研究所最新报告显示，全球65%的饮用水集中在水资源丰富的13个国家，有17个国家处于极端缺水状态，其中12个位于中东和北非地区。这种不均衡的分布，增加了地区之间水资源紧张局势。此外，随着工业化和城市化发展，全球水资源面临多种类型的污染问题，水污染、化学品和农药的使用以及废水排放，都对水质产生了负面影响。水质问题对人类健康、生态系统和可持续发展产生了严重威胁。

面对日益严重的全球水资源危机，一些国家较为重视水资源保护和可持续发展，关注水资源管理的技术创新和可持续发展，采取了多种方式推广节约高效用水。

第一，建立完善的水资源管理体系。通过建立专门的水资源管理机构，制定相关法

确保居民生活用水安全



如何保障我国居民生活用水安全？

臧文斌(中国水利水电科学研究院高级工程师)：水利部发布的《中国水资源公报》显示，2022年全国生活用水量905.7亿立方米，占全国用水总量的15.1%，其中居民生活用水量647.8亿立方米。据统计，1997年至2022年，全国生活用水量增加380.55亿立方米，年均增长率约2.9%。

生活用水水源主要为地表水和地下水，少量非饮用生活用水水源为再生水，不同区域的水源结构有所不同。地下水供水方式主要分布在华北平原、三江平原、河西走廊等北方区域。以北京为例，生活用水水源主要来自市政自来水厂、区自来水厂、自建设施供水、乡镇集中与村级供水和市(区)再生水，其中只有市政自来水管网的80%水源为地表水。据统计，2022年全市生活用水16.2亿立方米，地下水源约占50.7%，地表水源约占47.9%，再生水仅占1.3%。目前，南水北调中线全面通水已8年多，虽然城区南水北调水已占七成以上，但是全市生活用水中地下水占比依然较高。

在饮用水水质标准方面，2022年3月，《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2022)发布，水质指标由此前的106项调整为97项，更加关注感官指标、消毒副产物及水源风险变化，并适用于各类生活饮用水。2018年《农村饮用水安全评价准则》发布，明确从采用水量、水质、水方便程度、供水保障率方面评价农村饮水安全。在供水保障率方面，要求大于90%，即一年90%以上的时间供水能得到保障。截至2020年，按照上述标准，全国贫困人口饮水安全问题得到全面解决，八成以上的农村人口用上了自来水，水质明显改善，基本告别了为吃水发愁、缺水找水的历史。

当前，我国城乡生活用水基本得到保障，但在局部区域或环节上还存在一些问题。在水源保障方面，资源性、工程性和水质性缺水依然存在。资源性缺水指当地水资源总量少，不能满足经济社会发展的需要，形成供水紧张的局面，主要分布在华北、西北、辽东半岛等北方地区。工程性缺水指水资源总量并不短缺，但由于工程建设能力有限造成供水不足，主要分布在长江、珠江、松花江、西南诸河等流域，尤以西南诸省较为严重。如我国在建的规模最大

的引水工程——滇中引水工程，从水量相对充沛的金沙江引水至滇中地区，正是为了缓解滇中地区城镇生产生活用水矛盾。水质性缺水指大量排放的污染物造成淡水资源受污染而出现水资源短缺的现象，往往发生在丰水区。例如，珠江三角洲地区，由于河道水体受污染，冬春枯水期又受咸潮影响，造成清洁水源严重不足。此外，在部分山区的水源地保护区，种植、养殖等农业活动所造成的面源污染也是影响饮用水水源的主要污染源。

在用水水价方面，目前我国城市基本实施了居民用水阶梯水价政策，然而居民水价第一阶梯水量设置普遍偏高，难以取得经济杠杆调节效果。例如，北京市当前水价政策规定居民家庭全年用水第一阶梯水量为180立方米，超过90%以上的家庭用水量达不到这个阶梯的水量，第一阶梯的用户覆盖率偏高，阶梯水价政策影响范围有限，难以有效发挥其促进节约用水的经济杠杆作用。

在应急用水方面，极端干旱早期保障生活用水安全仍面临困难。我国幅员辽阔，地形复杂，受季风气候影响，区域性的干旱灾害几乎每年都会出现。2022年，受拉尼娜现象影响，7月至8月中旬长江流域降雨量较常年同期偏少四成，为1961年以来同期最少，江河来水偏少两成到八成，枯水高温持续时间较长，最终造成长江流域2022年汛期极端干旱，四川等地出现临时饮水困难。

为进一步提升居民用水安全保障水平，促进社会和谐稳定发展，可从以下方面发力。一是继续推进节水型社会建设。大力实施国家节水行动，推进城镇节水改造，进一步提升居民节水意识，提高水资源重复利用率，不断提高社会节水水平。二是不断强化饮用水水源地管理与保护。提升水源地水质监测覆盖面和监测频次，最大程度降低水源地保护区周边人类活动强度，确保水源地水质安全。三是充分发挥水利工程建设作用。优化现有水利工程建设规划，不断提升水资源短缺区域水利工程的蓄引调作用；当本地现有水源难以满足正常生活需要时，通过科学规划设计，建设引调水工程，高效利用引调水资源，缓解生活用水紧张。四是合理制定阶梯水价，充分发挥市场调节作用。逐步完善居民阶梯水价制度，引导居民形成节约用水的良好社会风尚。五是针对重点城市或区域，构建多水源供水体系与应急供水机制，确保居民生活用水安全。

