

甘 肃 情 况

【 决 策 参 考 】

(105)

甘肃省人民政府办公厅

2022 年 6 月 8 日

甘 肃 省 河 西 内 陆 河 流 域 水 资 源 配 置 优 化 存 在 四 方 面 问 题 需 关 注

甘肃省河西走廊内陆河流域水资源匮乏，制约区域经济发展。近年来，农业生产大规模水资源开发使河西内陆河流域水资源可利用性进一步减小、水资源供需矛盾日趋突出，有限的水资源已成为河西内陆河流域地区经济、社会和生态各领域可持续发展的最大瓶颈。

一、河西内陆河流域水资源利用现状

河西走廊自东向西依次分布有石羊河、黑河和疏勒河三个以

内陆河流域为单元的绿洲。2021年，河西内陆河流域水资源总量为50.34亿立方米，其中地表水资源量44.75亿立方米，地下水资源量38.77亿立方米，由于地表水和地下水转换频繁，不重复地下水资源量仅为5.59亿立方米。供水总量为71.20亿立方米，其中地表水、地下水、其他水源占比分别为70%、28%和2%；用水总量为71.20亿立方米，其中农业用水量为58.77亿立方米，占总用水量的82.6%；耗水总量为51.08亿立方米，其中农业耗水量为43.41亿立方米，占总耗水量的85%。河西内陆河流域水资源开发利用程度接近100%，远高于国际公认的40%的水资源利用程度警戒线；人均用水量为1663立方米，为全国人均用水量（412立方米）的4倍；万元国内生产总值用水量252立方米，是全国平均水平（57.2立方米）的4.4倍；农田亩均实际灌溉用水量为446立方米，是全国水平的（356立方米）的1.3倍。

二、存在的困难问题

一是水资源量不足且时空分布不均衡。河西内陆河流域2021年人均水资源量为1176立方米，约为全国平均水平的50%；亩均水资源量为270立方米，不到全国平均水平的20%。从时间分布来看，水资源量年际间差异较大，如，疏勒河流域2001—2021年间径流量最大值为30.5亿立方米，最小值为8.1亿立方米，相差3.8倍；且年内分布不均衡，河西地区汛期6—9月份，是全年连续降水最大的时期，而春夏季3—5月份农业用水

高峰期，降水量却普遍偏少。从空间分布来看，不同流域水资源量存在差异，如，2021年石羊河、黑河和疏勒河流域人均水资源量分别为873立方米、1142立方米和1876立方米，其中石羊河流域最低，仅为全国人均水资源占有量的38%。流域内各绿洲单元水资源量分布不同，如，黑河下游额济纳旗绿洲水资源缺乏导致河道断流，湖泊干涸，需通过从中游张掖绿洲调水维持区域稳定。同一绿洲不同区域水资源可利用性也不相同，如，靠近河流灌溉渠系的绿洲区域，灌溉用水相对便利、水的输送损失也较小，相反绿洲边缘区由于远离河流渠系其灌溉水配给相对滞后，水资源的保障主要依赖地下水的开采。

二是绿洲耕地面积持续扩张增加了水资源的损耗。根据遥感数据解译分析发现，1975年至2019年间，河西走廊绿洲面积由1.48万平方公里增加到2.14万平方公里，其中耕地面积从0.99万平方公里增加到1.46万平方公里。绿洲耕地面积的扩张既增加了农业生产用水量，也增加了水资源的损耗。损耗包括远距离水分输送的损耗，还包括由于新开垦耕地质量较差导致的损耗。这些新开垦农田土壤砂粒含量高、肥力低下，灌溉水蒸发和渗漏较强，作物需水量比绿洲其他区域高40%，是绿洲水资源损耗最严重的区域，并且大量的灌溉水渗漏也增加了土壤养分的淋失和区域地下水氮污染的风险。

三是流域水量调度导致区域产业结构发生变化。以黑河流域为例，自2000年正式启动黑河水量调度以来，至2020年累计向

下游额济纳输入水量为 132 亿立方米，有效缓解了下游内蒙区域湖泊干涸、河道断流的状况，生态环境大幅改善。但同时也导致区域产业结构发生变化，中游张掖市 2001 至 2012 年间，农业内部种植—林—牧（渔）产业结构中种植业比重下降了 15%，而牧（渔）业比重增加了 39%；而下游额济纳旗 2001 年耕地面积 3.3 万亩，农作物播种面积 2.0 万亩，到 2020 年则分别达到 8.9 万亩和 7.1 万亩，分别增加了 2.7 和 3.6 倍。调水后中游张掖绿洲由种植业绿洲向种植+畜牧业混合绿洲过渡，而下游地区则开始由畜牧业绿洲向种植业绿洲转变。

四是地下水采补不平衡威胁区域生态安全。河西内陆河流域的酒泉、嘉峪关、张掖、金昌、武威 5 市地下水开发利用程度较高且超采严重，超采区面积 1.5 万平方公里，占全省超采区面积的 90%。地下水超采的同时，区域内节水灌溉面积从 2001 年的 574 万亩增加到 2020 年的 979 万亩，增加了 1.7 倍。地下水采补不平衡不仅影响着依赖浅层地下水植被的稳定性和土壤物质养分运移规律，导致出现大面积绿洲防护林和人工固沙植被体系退化和土壤盐渍化现象，长此以往，还会形成地下水漏斗，对区域生态安全构成威胁。

三、有关建议

一是优化水资源配置，实现流域尺度水资源效益最大化。根据内陆河流域不同单元气候、土壤、水资源等自然环境特征，构建“草畜业+种植业+林牧业”为主体的流域产业布局模式。

即，上游地区水资源充沛、热量不足，宜退耕还林还草，大力发展草畜业；中游绿洲热量充足、土壤肥沃，是流域农业发展的核心区域，以种植业为主导；下游荒漠区生态环境脆弱、水土资源限制突出，适度控制种植业规模，并兼顾农牧、农林关系。以水资源可持续利用性和效益最大化为基本原则，依据产业布局模式优化水资源在流域不同单元的分配。推荐将原来按固定量调配流域水资源改为按 2 : 5 : 3 的配置比重调配上、中、下游水资源。上游地区以维持生态系统稳定和生态环境保护为主要目标，降低水资源低效消耗；中游绿洲充分发挥其经济、社会发展优势，通过集约化农业生产结合高效灌溉技术，最大限度的提升区域水源的经济和社会效益；下游尾间区应在优先保障生态环境状况的基础上，大力提升水资源的生态效益优势。

二是协调农业与生态用水关系，兼顾区域经济发展与生态环境保护。以“以水定规模、以水定产量、以水定发展”的干旱区适水农业发展理念为基础，依据水资源量限定区域耕地面积、产能目标，实施农业限量配水，稳定区域农业发展规模和水资源总体用量，充分保障区域地下水的采补平衡。在固定农业用水量的前提下，根据气候变化导致的流域水资源量的变化来弹性配置生态建设用水。在枯水年至少保障 5% 的生态用水配比，以维持和保障现有生态建设成果为主；丰水年最高 20% 的生态用水配给，用于扩大生态建设规模。在控制和保障农业生产规模的同时，确保干旱区生态建设和农业发展能够在较长时间尺度上适应区域气

候变化的总体趋势。

三是优化绿洲农业空间布局，提高农业水资源利用效率。在绿洲尺度，根据地理位置、水土资源条件等要素空间差异，构建“高值农业+循环农业+生态农业”农业布局模式。在河流、渠系周边农耕历史较长、土地肥沃、灌溉便利的绿洲核心区，农业布局以高效、高产值经济作物的“高值农业”为主体，通过发展立体种植、多熟种植、间作复种等模式提高单位面积土地产出，通过现代化高效灌溉体系建设提高单方水的产值。在土壤肥力瘠薄、水资源损耗较为严重的绿洲边缘区，农业布局以“粮—饲”种植结构结合一定规模畜牧业的“循环农业”为主体，通过粮改饲、草田轮作等模式的推广支持畜牧业发展，以缩减一定比例的种植业，减少绿洲边缘区地下水的开采，并通过改良地力、培肥土壤降低边缘区沙质土壤对水资源的损耗。在分布防护体系、固沙植被的绿洲外围防护区，农业布局以农—林—牧复合的“生态农业”为主体，通过发展林草、林果、林药间作以及林下养殖等农业模式提升绿洲防护体系效益产出，促进农业与第三产业融合，通过创造额外经济价值来提高防护区生态建设用水的效益。

四是提升绿洲边缘区土壤质量，减少瘠薄土壤导致的水资源损耗。针对绿洲扩张后边缘区大面积分布的土壤结构松散、地力瘠薄、农业产能和经济效益低下的农田，通过土壤质量提升和健康土壤培育使其成为重要的耕地后备资源，缓解耕地占补平衡政策实施中“占优补劣”情况。同时，通过改善土壤质量、提升地

力可大幅降低灌溉水的损耗，具有一定节水潜力。绿洲边缘区沙质农田地力提升 1 个等级后，灌溉量可减少约 15%，比采用灌溉技术节水效率高，而且相比较而言成本更低、投入少，更容易推广。因此，在绿洲边缘区以提升地力为切入点降低水资源损耗具有实际可操作性。

（撰稿人：中国科学院西北生态环境资源研究院杨荣，赵文智，何志斌）

报送：国务院办公厅。

分送：省长，副省长，省政府秘书长，省政府办公厅主任，省政府副秘书长，省纪委监委派驻省政府办公厅纪检监察组组长，省政府办公厅副主任。

发送：省水利厅，中国科学院西北生态环境资源研究院。

