

黄河流域供水安全保障研究

崔长勇^{1,2}, 严登明^{1,2}, 尚文绣^{1,2}, 郑小康^{1,2}, 李克飞^{1,2}

(1.黄河勘测规划设计研究院有限公司, 450003, 郑州; 2.水利部黄河流域水治理与水安全重点实验室(筹), 450003, 郑州)

摘要: 围绕贯彻落实习近平总书记在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会的讲话精神, 深入剖析了黄河流域供水安全保障现状和供水安全存在的“不够喝、喝不着、喝得差”等问题。根据十六字治水思路, 结合黄河流域实际情况, 研究提出“节水优先、开源增水、完善节点、区域统筹、强化保护”供水安全保障基本思路, 明确了下一步的具体举措, 为构建干支协调、点面结合、纵横成网的高质量保障供水安全体系提供技术支撑。

关键词: 黄河流域; 供水安全; 基本思路; 对策

Research on the safety guarantee of water supply in the Yellow River Basin//Cui Changyong, Yan Dengming, Shang Wenxiu, Zheng Xiaokang, Li Kefei

Abstract: With a focus on implementing the spirit of President Xi Jinping's speech at the symposium on ecological conservation and high-quality development of the Yellow River Basin, deep analysis was carried out on the current situation of water supply security in the Yellow River Basin and the problems of "insufficient, inaccessible and poor drinking water" existed in water supply security. According to the water management idea of "water-saving first, spatial equilibrium, systematic management, and driving by both the government and the market", combined with the actual conditions of the Yellow River Basin, the basic ideas of guaranteeing the water supply security are proposed, which are to "give priority to water saving, increase water through opening source, improve nodes, balance regional coordination and intensify protection", and meanwhile, the specific measures for the next step are clarified, so as to provide technical support for establishing a high-quality water supply security system that can coordinate mainstream with tributaries, combines points and areas, and forms a vertical and horizontal network.

Keywords: Yellow River Basin; water supply safety; basic ideas; countermeasures

中图分类号: TV213.4

文献标识码: B

文章编号: 1000-1123(2021)18-0021-03

习近平总书记在郑州主持召开黄河流域生态保护和高质量发展座谈会时强调“解决好流域人民群众特别是少数民族群众关心的饮水安全等问题, 对维护社会稳定、促进民族团结具有重要意义”。2021年9月9日, 水利部部长李国英在国务院新闻办公室举行的发布会上表示, “十三五”期间困扰众多农民祖祖辈辈的吃水难问题历史性地得到解决。下一步将不断提升农村饮水标准, 由农村饮水安全转变成农村供水保障。

供水安全保障是人民群众对美好生活的实际需求。随着乡村振兴战

略全面推进, 农村居民生活水平的提升对保障供水安全提出了更高要求。黄河年径流量只占全国的2%, 黄河流域却承担着占全国15%的耕地面积和12%人口的供水任务, 同时还承担着向流域外调水及一般清水河流所没有的输沙任务, 其供水安全保障形势更加严峻。“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路为水利工作提供了基本遵循。分析新阶段新要求下黄河供水安全保障存在的问题, 有针对性研究提出黄河流域保障供水安全的基本思路和举措, 为黄河流域推进城乡供水一体化、补

齐农村饮水工程水源与工程建设短板提供能力支撑。

一、供水安全保障现状

1. 流域供水工程体系初步形成

根据《第一次全国水利普查》成果, 黄河流域内共修建蓄水工程15 274座, 总库容达到909.27亿m³; 引水工程14 982处, 提水工程19 327处, 并建成规模以上机电井工程55.68万眼, 还建成了少量污水回用工程和雨水利用工程, 另外还有向流域外供水涵闸和提水站120余座。目前, 黄河流域初步形成了多源丰枯互补、大中小

收稿日期: 2021-09-16

作者简介: 崔长勇, 正高级工程师, 主要研究方向为水文水资源。

基金项目: 国家自然科学基金(51879240)。

微并举的供水工程体系,为流域及下游引黄地区 1.2 亿亩(1 亩=1/15 hm²,下同)农林牧灌溉、50 多座大中城市、420 个县(旗)、黄河中上游能源基地、中原和胜利油田提供了水源保障,支撑了全国 12% 人口的生活用水和 15% 耕地用水,在保障流域及相关地区供水安全、支撑经济发展和改善区域生态环境等方面发挥了重要作用。

2. 保障城乡供水安全能力持续提升

黄河流域农村供水总人口 5 537 万人,农村集中供水率、自来水普及率 and 水质达标率不断提升,总体和全国平均水平相当,工程运行管理逐步规范。根据 2017 年《全国重要饮用水水源地安全保障达标建设检查评估报告》,黄河流域参评的 89 个重要水源地中,供水设施完好,取水和输水工程运行安全,供水保证率的达标率为 97.8%,水质达标率为 90%,城市集中式饮用水水源地水质状况总体良好。流域已建 99 处主要应急备用水源地,应急备用水源地水质状况改善明显。

二、供水安全保障存在的主要问题

随着国民经济快速发展和人民对美好生活的向往,黄河流域仍面临着“不够喝、喝不着、喝得差、保障低”等水安全问题。

1. 不够喝——水资源严重短缺制约供水安全

黄河流域属极度缺水地区,资源型缺水问题突出。近年来,天然径流量呈衰减态势,现流域地表水资源开发利用率高达 80%,远超一般流域 40% 生态警戒线,缺水已经带来严重的生态安全、粮食安全和能源安全问题。主要表现为:一是黄河干流河道内生态环境用水得不到满足,石川河、漆水河、汾河、大黑河等支流断流情况严重,河流生态功能受损;二是有 1 000 多万亩有效灌溉面积得不到

灌溉;三是甘肃、宁夏、内蒙古、陕西等省区有大量国家重点能源工业项目因缺水而难以落地。

随着国家西部大开发、中部崛起、一带一路等战略深入推进及部分行业由东部向西部转移,黄河流域城镇化进程将加快。预计至 2035 年,黄河流域 59 个建制市人口将达到 4 979 万,新增城市人口 1 436 万,同时建筑业与第三产业将得到进一步聚集与发展,工业和城乡生活用水量将刚性增长,缺水形势会更加严峻,保障流域供水安全任务十艰巨。据预测,在强化节水的前提下,2035 年流域内国民经济缺水量为 133 亿 m³,其中工业和城乡生活刚性缺水 84 亿 m³。

2. 喝不着——供水基础设施不足

水资源时空分布不均、与生产力布局不匹配,工程型缺水问题突出。由于黄河径流年内、年际分布不均,来水与用水在地区和时间上不适应,现有干流骨干水库调蓄能力不足,难以保障干旱枯水年份供水需求。中游地区发展用水主要依靠黄河水,但黄河北干流水低地高,引黄供水工程大多数扬程在 200~300 m,有的高达 400~500 m,单方水耗能高,导致供水成本高、开发利用难度大。流域内约 60% 的建制市没有应急备用水源,饮用水水源单一,难以应对干旱、污染等突发事件。部分农村地区水源点分散,集中供水率低,供水保障程度有待进一步提高。目前,规划的古贤、黑山峡、碛口等大型水库仍未开工建设,大型骨干水库的不足大大限制了黄河水资源的时空调配能力。

3. 喝得差——城乡供水水质保护有待进一步加强

部分农村地区饮用水水源地尚未划定保护区或保护范围,黄河流域还存在水质型缺水问题。根据《全国重要饮用水水源地安全保障达标建设检查评估报告》,黄河流域参评的 89 个重要水源地中,约 10% 水源地水质不能满足Ⅲ类水要求。流域应急备

用水源地中没有达到或优于地表水Ⅲ类水质标准的约占 40%,应急备用水源地水质状况仍需改善。根据 2017 年《中国水资源公报》,2017 年黄河流域共监测评价 72 个集中式饮用水水源地,全年水质合格率在 80% 及以上的水源地有 50 个,仅占评价总数的 68.1%,低于全国平均水平 82.4%。农村供水工程部分水源地尚未划定保护区或保护范围,水源保护有待加强。

三、供水安全保障工作思路

提出“节水优先、开源增水、完善节点、区域统筹、强化保护”供水安全保障基本思路,构建“干支协调、点面结合、纵横成网”高质量保障供水安全体系,强化水资源统一管理和调度,提高应对干旱和突发事件应急供水保障能力,解决“守着黄河喝不到黄河水”的供水安全问题。

四、供水安全保障主要举措

1. 节水优先——全面推进节水行动,充分挖掘节水潜力

大力推进农业节水。以上游宁夏平原及青海湟水河谷、中游汾渭盆地、下游引黄灌区、甘肃中部扬黄灌区为重点,加快灌区续建配套和现代化改造,分区域、规模化推进高效节水灌溉。结合高标准农田设施建设,加大田间节水设施建设力度,优化农业种植结构,因地制宜发展旱作农业。

推进工业节水减排。大力推进工业节水改造,推广高效冷却、洗涤等工业节水工艺和技术,推动高耗水企业加强废水深度处理和达标再利用。全面推广能源工业先进节水技术应用,大力发展高端产品,加快发展现代煤化工,做精做深产品产业链,降低单位产品用水量。加强水循环梯级利用,推进企业和工业园区加快建设节水及水循环利用设施,促进企业串联用水、分质用水,一水多用、循环利用。重点企业定期开展水平衡测试、

用水审计及水效对标。

加强城镇节水降损。推进节水型城市建设,将节水落实到城市规划、建设、管理各环节,实现优水优用、循环循序利用,推广海绵城市建设模式,构建城镇高效用水系统。加快城镇供水管网以及污水再生利用设施改造建设,降低管网漏损量,提高再生水利用。深入开展公共领域节水,城市园林绿化强制选用适合本地区的节水耐旱型植被,采用喷灌、滴灌等节水灌溉方式。公共建筑强制普及节水器具,鼓励居民家庭选用节水型器具,提高节水器具普及率。

健全节水制度和机制。建立健全沿黄各省区农作物、工业和生活服务业用水定额标准体系,逐步建立节水标准实时跟踪、评估和监督机制。完善节水法规和支持政策,建立健全节约用水工作协调推进机制。健全水价形成机制,进一步实施农业水价综合改革,制定再生水利用水价优惠政策,推动建立节水财政激励政策、税收优惠政策和绿色金融信贷政策,全面激发节水内生动力。

2. 开源增水——推进南水北调西线工程建设

据预测,2035年黄河流域节水潜力约为33亿 m^3 ,其中农业能转让给工业和生活的用水节水潜力为16亿 m^3 ,届时流域国民经济缺水仍高达133亿 m^3 ,其中生活和工业刚性缺水84亿 m^3 ,仅依靠节水解决不了黄河流域的缺水问题。南水北调西线工程是国务院批复的《南水北调工程总体规划》重要组成部分,是国家“四横三纵”水资源配置格局的战略性水利工程,是解决黄河流域缺水问题的根本保证,可促进黄河流域生态环境、国民经济结构与水资源承载力的空间均衡,为黄河水资源的节约集约利用、生态保护和高质量发展提供水安全保障,建议尽快推进南水北调西线工程建设。

3. 完善节点——推进黄河干流骨干工程建设

黄河流域水资源年内和年际分配不均,来水与用水在地区和时间上不相适应,干流骨干工程调蓄能力不足,因此,在黄河干流要尽快建设必要的枢纽工程,增强水量调控能力,提高干旱枯水年份的保障供水安全能力。尽快开工建设古贤水利枢纽,2025年具备与小浪底水利枢纽联合运用条件;实施黄河下游引黄涵闸改建,与支流骨干水库联合运用,构建中下游水资源配置工程子体系;加快建设黑山峡、碛口等水利枢纽,与南水北调西线工程联合调度,增强上中下游水量联合调控能力,构成全河完善的水资源配置工程体系,优化水资源配置和保障供水安全。

4. 区域统筹——推进区域重点水源及引调水工程建设

完善区域水资源配置工程。推进引黄济宁、白龙江引水、陕甘宁革命老区供水工程等一批区域重点水源及引调水工程建设,解决区域水资源配置工程不足问题。推进黄河下游引黄涵闸改建工程,恢复涵闸设计引水能力,保证黄河下游两岸城乡供水安全。加快城市应急备用水源地建设。强化应急备用水源建设,实现双水源、多水源供水保障格局。通过水源置换等措施,退减流域内太原、呼和浩特等城市超采的地下水,逐步关停以地下水为水源的城市自备水井,恢复提高地下水的储备能力。

5. 强化保护——改善城乡供水水质

合理布局、规范建设水源地。综合考虑自然禀赋、地形地貌、用水需求、污染源分布、技术经济条件等因素,合理论证取水口选址,优化沿河取水口和排污口布局,减少潜在的水质隐患。统筹推进地级市、县级、乡镇级饮用水水源地规范化建设。推进水源保护区划定、标示牌设置和区内环境整治工作。

加强饮用水水源地保护。开展水源环境状况定期监测和调查评估,强化饮用水水源地核准和安全评估。依法清理水源保护区内违法建筑、排污口等污染源,加强水源地汇水河流生态治理与保护。结合农村人居环境整治工作,加强水源周边农村地区生活污水、垃圾及畜禽养殖废弃物的处理处置,综合防治农药化肥等面源污染。

6. 强化黄河干支流水量统一调度

建立流域和区域水量统一调度协调机制,开展龙羊峡、小浪底等黄河干支流骨干水库群统一调度,协调国民经济发展和河道生态环境用水,保障河道生态基流。完善信息采集体系,补信息化短板,加强用水全过程管控,落实以水定需,提高用水效率,强化《黄河水量调度条例》实施情况监管,提升对流域用水全过程调配水平,促进黄委及流域各省区间业务协同发展,确保河道不断流。

五、结 语

水资源总量不足、流域水资源分布与人口土地分布不相匹配、山区水资源利用条件差是黄河流域的基本水情。保障黄河流域供水安全,必须坚持“节水优先、开源增水、完善节点、区域统筹、强化保护”供水安全保障基本思路,构建“干支协调、点面结合、纵横成网”高质量保障供水安全体系。节水只能暂时缓解黄河流域水资源短缺问题,而增水才是保障黄河供水安全的根本举措。

参考文献:

- [1] 习近平.在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上的讲话[J].中国水利, 2019(20).
- [2] 张建云,等.1956—2018年中国江河流演变及其变化特征[J].水科学进展, 2020, 31(2).
- [3] 吴强,等.流域综合治理是全面践行“十六字”治水思路的最好载体[J].水利发展研究, 2020, 20(2).

责任编辑 李博远