

文章编号:1004-4116(2023)02-0064-05

甘肃省水资源利用上线分区管控体系初步研究

司翊彤^{1,2},何碧^{1,2},妙旭华³,晋王强⁴,
辛欢^{1,2},吴明艳³,矫娇^{1,2}

(1. 甘肃省地矿局第二地质院,甘肃 兰州 730020;

2. 甘肃水文地质工程地质勘察院有限责任公司,甘肃 兰州 730020;

3. 甘肃省生态环境科学设计研究院,甘肃 兰州 730020;4. 甘肃省生态环境工程评估中心,甘肃 兰州 730030)

摘要:通过分析梳理近五年甘肃省及各市州水资源开发利用情况,依据甘肃省水资源禀赋、生活用水和生产用水需求等现状因素,并充分衔接水资源管理制度,初步确定全省用水总量、万元工业增加值用水量、农田灌溉有效利用系数等水资源开发利用管理要求,作为水资源利用上线管控目标;根据水资源评价结果,初步划定水资源重点管控区,提出了相应管控要求。

关键词:三线一单;水资源利用上线;分区管控;水资源管理;甘肃省;

中图分类号:TV213.9;X321

文献标志码:A

甘肃地处我国中西部,呈ES—WN向展布于黄土高原、青藏高原、内蒙古高原交汇地带,幅员辽阔,地质构造活动强烈,地层岩性复杂;地貌形态多样,山岳、盆地、高原、河谷、沙漠、戈壁相间分布,总体上呈现为由北山、祁连山—阿尔金山和西秦岭三大隆起山地夹峙河西走廊和陇中黄土高原组成的山地型高原地貌;自西北向东南跨越河西内陆河流域和黄河流域、长江流域上游。国土面积 $42.58 \times 10^4 \text{ km}^2$,地理坐标介于北纬 $32^\circ 31' \sim 42^\circ 57'$,东经 $92^\circ 13' \sim 108^\circ 46'$ 之间。干旱缺水是基本的省情之一。现辖14个市(州)、86个县(市、区)。围绕全省的战略定位、主体功能区划^[1-2],结合各个区域的生态功能^[3],将甘肃省划分为五大片区^[1,4]:祁连山内陆河片区、中部沿黄河片区、陇东陇中片区、甘南高原片区、南部秦巴山区^{①②}。

开展“三线一单”(指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单^[5-6])调查研究,是贯彻落实习近平生态文明思想、深入打好污染防治攻坚战、加强生态环境源头防控的重要举措。资源利用上线是自然资源开发利用和能源消耗的上限

要求,是“三线一单”生态环境分区管控体系的重要组成部分之一^[7-8]。其中,水资源合理开发、高效利用、有效保护可缓解省内干旱缺水现状、保障经济社会可持续发展、促进生态环境良性循环,是促进人与自然和谐发展的必然要求。文章基于甘肃省用水总量、万元工业增加值用水量、农田灌溉有效利用系数等水资源利用现状,参考国家有关技术要求及技术方案,初步构建了甘肃省水资源利用分区管控体系,对加强全省生态环境保护、促进经济社会高质量发展、优化国土空间开发、完善空间治理体系等,均具有重要的现实意义和深远的历史意义。

1 水资源利用现状

1.1 地表水资源利用现状

甘肃省深居内陆,远离海洋,大部分地带属于干旱—半干旱气候,降水量偏少且年内分配极不均匀,全省各地年降水量介于 $42 \sim 757 \text{ mm}$ 之间,大致从东南向西北递减,导致境内河流水系的分布与发育相差悬殊。全省年径流量大于 $1.0 \times 10^8 \text{ m}^3$ 的河流

收稿日期:2022-09-09

基金项目:甘肃省区域空间生态环境评价“三线一单”编制服务项目;甘肃省区域空间生态环境评价“三线一单”-“资源利用上线”专题项目

作者简介:司翊彤(1994~),女,助理工程师,学士学位,主要从事生态环境地质调查。Email:siyitonghj@163.com

① 甘肃省地矿局第二地质院,甘肃省区域空间生态环境评价“三线一单—资源利用上线”编制服务项目研究报告,2021

② 甘肃省生态环境科学设计研究院,甘肃省区域空间生态环境评价“三线一单”研究项目报告,2021

共有 78 条,其中内陆河流域 15 条,黄河流域 36 条,长江流域 27 条。截至 2018 年年底,全省水资源总量 $354.89 \times 10^8 \text{ m}^3$,其中,内陆河流域 $60.76 \times 10^8 \text{ m}^3$,黄河流域 $172.59 \times 10^8 \text{ m}^3$,长江流域 $121.53 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。全省水资源总量中地表水资源量 $345.63 \times 10^8 \text{ m}^3$,地下水资源量 $129.16 \times 10^8 \text{ m}^3$,与地表水不重复的地下水资源量为 $9.26 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

据有关资料统计^[9],2018 年甘肃省总供水量 $112.31 \times 10^8 \text{ m}^3$,其中内陆河流域 $71.24 \times 10^8 \text{ m}^3$,占比 63.43%;黄河流域 $38.56 \times 10^8 \text{ m}^3$,占比 34.33%;长江流域 $2.51 \times 10^8 \text{ m}^3$,占比 2.23%。按供水工程类型划分,蓄水工程 $34.93 \times 10^8 \text{ m}^3$,占比 31.10%;引水工程 $32.56 \times 10^8 \text{ m}^3$,占比 28.99%;提水工程 $13.57 \times 10^8 \text{ m}^3$,占比 12.08%;从黄河流域调入内陆河流域 $2.52 \times 10^8 \text{ m}^3$,占比 2.24%;地下水工程 $24.81 \times 10^8 \text{ m}^3$,占比 22.09%;其他水源供水 $3.92 \times 10^8 \text{ m}^3$,占比 3.49%。

1.2 地下水资源利用现状

地下水资源由于水量稳定、水质良好、不易受到污染等特点,历来是我省工业企业、城市生活和农业灌溉的重要水源。据有关资料统计^①,我省多年平均地下水资源量 $129.16 \times 10^8 \text{ m}^3$,其中内陆河流域 $48.14 \times 10^8 \text{ m}^3$,占比 37.27%;黄河流域 $40.97 \times 10^8 \text{ m}^3$,占比 31.72%;长江流域 $40.05 \times 10^8 \text{ m}^3$,占比 31.01%。

根据最新水利普查成果,2018 年全省共有规模以上机电井 51 845 眼,年取水量 $32.54 \times 10^8 \text{ m}^3$,占总供水量 $112.31 \times 10^8 \text{ m}^3$ 的 28.97%。地下水用水结构中,居民生活、工业、农业灌溉用水分别占全省地下水用

水总量的 7.19%、4.85%、84.94%,其他用水占 3.02%。其中,全省 204 个集中式供水水源地中地下水水源地占 80 个,占供水水源地总数的 39.2%^[10]。

1.3 用水量及用水结构现状

据有关资料统计^[9],2018 年我省总用水量 $112.31 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。其中,内陆河流域 $71.24 \times 10^8 \text{ m}^3$,占比 63.43%;黄河流域 $38.56 \times 10^8 \text{ m}^3$,占比 34.33%;长江流域 $2.51 \times 10^8 \text{ m}^3$,占比 2.23%。按用水行业分,农田灌溉 $80.27 \times 10^8 \text{ m}^3$,占全省用水总量的 71.47%;林牧渔畜 $8.88 \times 10^8 \text{ m}^3$,占全省用水总量的 7.9%;工业用水 $9.25 \times 10^8 \text{ m}^3$,占全省用水总量的 8.2%;城镇公共用水 $3.49 \times 10^8 \text{ m}^3$,占全省用水

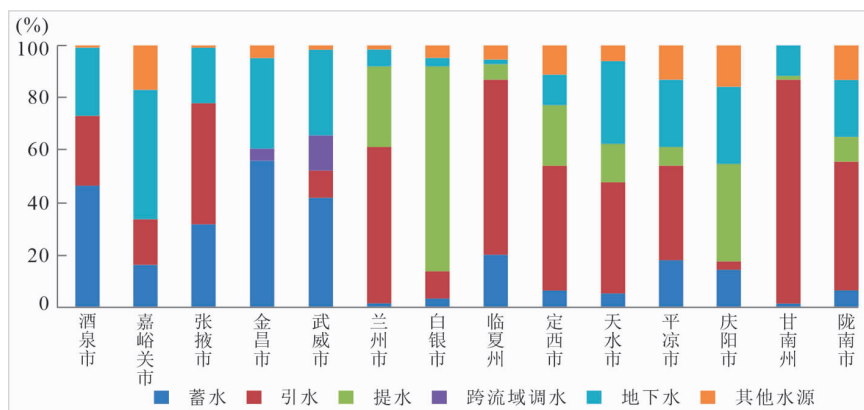


图1 2018年甘肃省各市(州)用水结构示意图(兰州市含兰州新区)

Fig. 1 Histogram illustrating water utilization structure of key cities in Gansu Province in 2018 (Lanzhou City including Lanzhou New Area)

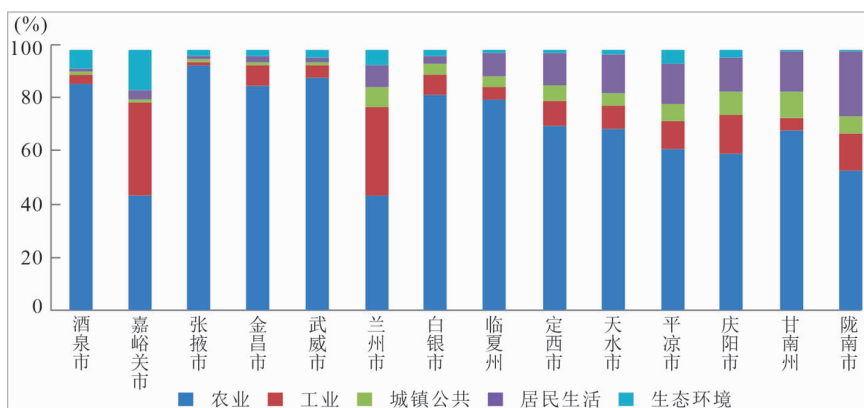


图2 2018年甘肃省各市(州)供水水源结构示意图(兰州市含兰州新区)

Fig. 2 Histogram illustrating water supply source structure of key cities in Gansu Province in 2018 (Lanzhou City including Lanzhou New Area)

① 甘肃省水利厅,甘肃省第三次水资源调查评价—地下水资源调查评价报告,2021

总量的 3. 1%;居民生活用水 $5.74 \times 10^8 \text{ m}^3$, 占全省用水总量的 5. 1%;生态环境用水 $4.67 \times 10^8 \text{ m}^3$, 占全省用水总量的 4. 2%。全省 14 个市州用水量整体以农业用水为主, 其次为工业用水和居民生活用水(图 1)。各市州水源结构统计见图 2。

2 水资源利用上线目标

通过分析归纳总结已有水资源管理相关成果, 确定甘肃省及各市(州)用水总量、万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量、农田灌溉有效利用系数、生态用水等水资源开发利用要求, 作为水资源利用上线目标。

2.1 用水总量指标

依据《甘肃省人民政府办公厅关于下达甘肃省地级行政区 2015 年 2020 年 2030 年水资源管理控制指标的通知》(甘政办发[2013]171 号)^[11]等文件要求, 到 2030 年, 甘肃省用水总量要控制在 $125.63 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。各市州具体考核指标以相关部门实际下达目标指标为准。

2.2 用水效率指标

依据文献^[11]、省水利统计年鉴、水资源公报等有关资料, 到 2030 年, 甘肃省万元工业增加值用水量 $28 \text{ m}^3/\text{万元}$;农田灌溉有效利用系数达到 0. 60。各市州具体考核指标以相关部门实际下达目标指标为准。

3 水资源重点管控区确定

依据《“三线一单”编制技术要求(试行)》、《甘肃省区域空间生态环境评价“三线一单”编制技术方案》(以下简称《技术指南》)^[12]等要求, 通过收集近五年水资源开发利用基础数据, 衔接各市(州)2025

年、2030 年用水总量控制目标、万元工业增加值用水量、农田灌溉有效利用系数, 按照《技术指南》中的水资源承载状况分析评价标准、水资源开发利用状况评价标准等, 将水资源承载能力超载及临界超载、水资源利用效率未达标及临界达标区域确定为水资源利用上线, 划定水资源重点管控区, 实施重点管控, 其他区域划为一般管控区(表 1)。

基于水生态功能保障和水环境质量改善要求, 对涉及重要生态服务功能、断流、重度污染、水利水电梯级开发等生态用水保障不足及临界的河段, 纳入水资源利用上线。将相关河段划分为生态用水补给区, 纳入水资源重点管控区, 实施重点管控。

根据地下水超采、地下水漏斗分布地域及超采程度等, 衔接国土、水利等部门地下水开采相关空间管控要求, 将地下水严重超采区、已发生严重地面沉降等地质环境问题的区域, 以及泉水涵养区等需要特殊保护的区域划为地下水开采重点管控区。

4 水资源重点管控区管控要求

4.1 水资源利用管控要求

严格总量指标管理, 重点加强对水资源重点管控区在水资源承载能力刚性约束、地下水管理及水权制度建设等方面的管控^[13]。严格节约用水管理, 开展节水评估并加强纳入取水许可管理单位和其他用水大户实行计划用水管理, 强化建设项目水资源论证, 推进建设项目用水达到行业先进水平^[14]。

加强重点取用水监管, 提升水资源计量监控能力。积极开展节水型社会建设, 按要求完成节水型社会建设, 并建立长效管理机制, 巩固、保障和提升节水成效;推广水循环使用、城市雨水收集利用、再生水安全回用、水生态修复等适用技术, 着力推进农业节水、工业节水及城镇节水。坚持开发与节约并举, 合理开发利用水资源。强化水资源优化配置, 合理有

表 1 甘肃省水资源利用上线管控分区标准
Table 1 The district standards on management and control of Water Resources Utilization
Upper Boundary in Gansu Province

评价指标	重点管控区	一般管控区
水资源承载状况	超载、临界超载	不超载
水资源开发利用效率	未达标、临界达标	达标
生态需水	不足、临界	良好
地下水	地下水超载、发生严重地面沉降及其他需要特殊保护的区域	其他

序使用地表水、控制使用地下水、积极利用非常规水。

4.2 生态用水补给区管控要求

加强流域水量统一调度,切实保障内陆河流域片区(疏勒河、黑河、石羊河水系),黄河流域甘南高原片区(黄河干流(甘南段))、陇东陇中片区(湟水(大通河)、泾河(平凉段))的干流、长江流域南部秦巴山区(白龙江、嘉陵江水系)、主要支流和重点湖库基本生态用水需求。深化河湖水系连通运行管理,实施上中游水库群联合调度,增加枯水期下泄流量,确保满足内陆河流域片区,黄河流域甘南高原片区、陇东陇中片区流域经济社会发展和下游生态用水需求。

严格控制新建小水电开发,全面开展小水电清理整改。除与生态环境保护相协调、且为国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目外,严控新建商业开发的小水电项目;应严格按照通过规划环评审批并经各级地方政府批准的中小河流水能资源开发利用规划实施小水电开发。

4.3 地下水开采重点管控要求

各流域水资源管理机构应以流域水资源配置方案为依据,以县区为单元,地下水以井口计量,实施严格的总量控制调度。对于各用水户,要在控制地下水用水总量范围内,严格实行行业用水定额管理。黄河流域中部沿黄河片区,应积极推动地下水采补平衡,实施地下水水源井轮换开采(保持开采量不变),加强地下水型水源补给区重要污染源调查评估和综合管控。

加强地下水超采区的水环境监测工作,采取有效措施,减少化肥农药的使用量,对集中式畜禽养殖厂的粪便污水要妥善管理和科学处理,使之变为有机肥料;对农村人口密集区生活污水要进行集中处理,减少对地下水的污染,有效保护地下水资源。

5 结论及建议

本文在《“三线一单”编制技术要求(试行)》、《技术指南》的基础上,针对“水资源利用上线”评价方法、关键指标、管控分区划分标准等,从水生态环境质量维护改善角度,开展水资源开发利用总量、效率等评价,提出水资源重点管控区划定工作,形成水资源利用上线重点管控区和一般管控区,提出分区分

控要求,引导水资源合理有序开发利用^[8]。

建议下一步主要做好以下几方面内容:

(1)做好数据更新和相关成果协调统一,水资源重点管控分区的成果需要与甘肃省“双碳”行动方案、生态保护和经济社会高质量发展、国土空间规划、生态保护红线、河湖岸线划定、生态流量、三区三线等最新研究成果协调统一,同时确保水资源利用上线目标指标与甘肃省及各市(州)“十四五”规划、2035年远景目标保持一致。

(2)做好水资源重点分区分管落地实施应用,以“水资源利用上线”成果为绿色支撑,优化国土空间格局,合理确定全省特别是黄河流域经济、产业布局和城市发展规模,加大对重大生产力布局的统筹力度,有效解决我省水资源总量短缺、用水效率偏低等问题,为全省“双碳”、生态保护和经济社会高质量发展等重大区域战略实施提供依据,为区域内的水资源开发、产业布局和结构调整、项目引进等提供了“绿色标尺”,可以有效避免政府决策风险,助推全省经济社会高质量发展。

(3)做好长效更新机制,实施成果的动态更新和定期调整,既保障了水资源开发利用划定边界和底线成果的科学性和实用性,又保证其时效性和准确性,提高了水资源本身的节约集约利用水平,水资源利用粗放问题能够得到显著变化,水环境污染和过度开发问题能够有效缓解,促进产业发展与环境承载力相结合,从源头上预防环境污染,从布局上降低环境风险,实现生态环境质量持续改善与经济社会高质量发展并行。

参 考 文 献

- [1] 吴明艳,晋王强,杨斌,等. 甘肃省“三线一单”编制过程中区域发展面临的战略问题研究[J]. 中国资源综合利用,2020,38(10):60-62
- [2] 许开鹏,步秀芹,曾广庆,等. 环境功能区划的空间尺度特征[J]. 城乡规划,2017(1)5:83-89
- [3] 孙然好,李卓,陈利顶. 中国生态区划研究进展:从格局、功能到服务[J]. 生态学报,2018,38(15):5271-5278
- [4] 晋王强,吴明艳,妙旭华,等. 甘肃省生态文明建设绩效评价研究[J]. 生态经济,2021,37(9):216-222
- [5] 王亚男,王占朝. “三线一单”的制度定位、功能及如何建立长效机制[J]. 环境保护,2019,47(19):24-27
- [6] 环境保护部. “生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南(试行)(环办环评[2017]99号)[R]. 北京:环境保护部,2017
- [7] 吕铃钥,黄祺祺,张亚峰,等. 山东省资源利用分区分管控体系构建[J]. 中国资源综合利用,2021,39(11):78-80

[8] 吕铃钥,黄祺祺,张亚峰,等. 山东省水资源利用上线分区管控体系研究[J]. 中国资源综合利用,2021,39(10):103-106

[9] 甘肃省水利厅. 甘肃省 2018 年度水资源公报[R]. 兰州:甘肃省水利厅,2019

[10] 甘肃省水利厅. 甘肃省地下水超采区治理方案[EB/OL](2015. 12)http://slt. gansu. gov. cn/slt/c106726/c106732/c106765/c106766/201702/166348a818a9439ab90c8f8a61222f6a/files/bdcfcb4aa5a94fe29a63762e7bd83b89. pdf

[11] 甘肃省水利厅. 甘肃省人民政府办公厅关于下达甘肃省地级行政区 2015 年 2020 年 2030 年水资源管理控制指标的通知(甘政办发〔2013〕171 号)[EB/OL]. (2013. 11. 14)[2015-04-23]. <http://slt. gansu. gov. cn/slt/c114998/c115025/c115028/201504/74e8a20b93d040ad9c90dc52923ffcc6. shtml>

[12] 甘肃省环境科学设计研究院. 甘肃省区域空间生态环境评价“三线一单”编制技术方案[R]. 兰州:甘肃省环境科学设计研究院,2019

[13] 李红溪,孔祥文,赵清,等. 甘肃省非常规水资源调查评价与开发利用研究[R]. 兰州:甘肃省水文水资源局,2014

[14] 王启优,张兵,王汉卿,等. 甘肃省第三次地表水资源量调查评价报告[R]. 兰州:甘肃省水文水资源局,2019

DISTRICT MANAGEMENT AND CONTROL SYSTEM OF
WATER RESOURCES UTILIZATION UPPER
BOUNDARY IN GANSU PROVINCE

SI Yi-tong^{1,2}, HE Bi^{1,2}, MIAO Xu-hua³, JIN Wang-qiang⁴,
XIN Huan^{1,2}, WU Ming-yan³, JIAO Jiao^{1,2}

- (1. The Second Institute of Geology and Minerals Exploration, Gansu Provincial Bureau of Geology and Minerals
Exploration and Development, Lanzhou 730020, China;
2. Gansu Hydrogeology Engineering Geology Survey Institute Limited Liability Company, Lanzhou 730020, China;
3. Gansu Academy of Eco-Environmental Sciences, Lanzhou 730020, China;
4. Gansu Appraisal Center for Ecological Environment & Engineering, Lanzhou 730030, China)

Abstract:By analyzing the current situation of water resource development, utilization in recent five years, and the current situation of water resource endowment, domestic water demand and production water demand in Gansu Province, and fully connect the existing water resource management system, preliminary determine the water resources development and utilization management requirements such as total water consumption in the province, water consumption of 10 thousand RMB Gross Domestic Product(GDP), effective utilization coefficient of farmland irrigation as the upper boundary target of water resources utilization. According to the results of water resources assessment, the key water resources management and control areas are preliminary defined, corresponding management and control requirements are put forward.

Key words:resource utilization on-line; divisional management and control; water resources management; Gansu Province