

文章编号:1004-4116(2022)01-0012-09

甘肃省地矿局“十三五”水文与环境地质成果 及“十四五”发展设想综述

张家峰^{1,2},丁宏伟²,王世宇²,尹政³,郑艳²

(1. 甘肃省地矿局第一地勘院,甘肃 天水 741020;2. 甘肃省地矿局,甘肃 兰州 730000;
3. 甘肃省地矿局水文地质工程地质勘察院,甘肃 张掖 734000)

摘要:水文与环境地质专业服务对象涉及自然资源、生态环境、文化旅游、林业草原、水利水务、农业农村、应急管理、交通住建等政府职能管理部门,服务范围涵盖资源能源调查监测、水土污染评价防治、国土空间生态修复、旅游规划、生态环境保护与治理、防灾减灾、重大工程建设等社会经济领域,水工环队伍是资源、环境、生态、空间等国土要素调查评价、利用及保护和监测预警的重要专业技术力量。本文在总结甘肃省地矿局“十三五”期间的水文与环境地质工作在提供资源能源保障、地质技术服务方面的主要成就和支撑生态环境保护与修复方面成果的基础上,依托行业技术优势和发展基础,结合国家及省经济社会发展和生态文明建设等战略部署,面向政府需要和社会需求,分析提出了甘肃省地矿局“十四五”期间水文与环境地质业务转型升级与高质量发展的宏观设想和思路。对地勘单位适应新发展阶段的水文与环境地质工作新要求,规划部署和构建相应的新发展格局有一定的参考意义。

关键词:十三五;水文地质;环境地质;十四五;转型升级;发展设想;甘肃省地矿局

中图分类号:P 621;P 64 **文献标志码:**A

2016—2020年,甘肃省地矿局全面贯彻创新、协调、绿色、开放、共享五大理念,重点围绕国家生态文明建设及黄河流域生态保护和高质量发展战略部署,聚焦我省提出的构建生态产业体系及推动绿色发展崛起的作战图和施工图,紧密契合工作实际,以“两提供,三支撑”为抓手,着力推进地勘事业转型升级高质量发展。5年来,承揽完成省级财政出资的自然资源行业基础地质调查项目(包括水文地质、地质环境或地质遗迹资源调查,地热、干热岩及浅层地温能勘查)和地勘基金项目(包括地热、矿泉水普查)共计67个,经费合计 2.0668×10^8 元;承担中央财政支持的山水林田湖草沙一体化保护与修复工程项目(实施方案编制)1个,工程总投资 50.05×10^8 元,首批下拨资金 4.0×10^8 元;承担完成生态环境厅发包的全省地下水基础环境状况调查评估及环境监管能力建设项目,总经费 3505×10^4 元。在基础性水文地质调查、干旱缺水找水、城镇乡村水源地勘查

评价、地热资源勘查、干热岩与浅层地温能调查评价、地质环境或地质遗迹调查、地下水动态监测与监测网络建设、地下水污染及生态环境保护调查评价等方面取得了一大批重要勘查研究成果^[1-58],为甘肃省社会经济高质量发展和生态文明建设做出了积极的贡献,圆满完成了“十三五”时期地勘工作的目标任务。

1 “十三五”期间省级财政基础地质调查成果

1.1 供水水文地质调查与勘查

先后在瓜州县柳园镇、靖远县平川区共和镇毛卜喇村、靖远县高湾镇、古浪八步沙林场、华亭市马峡镇、平凉南部山区、成县磨坝峡、宕昌县哈达铺、敦煌城区、瓜州县三道沟镇等干旱缺水地区实施了城镇(含村社)水源地勘查项目,施工探采结合井23眼,

收稿日期:2021-11-16

作者简介:张家峰(1975~),男,甘肃永昌县人,水工环地质高级工程师,本科学历。长期从事水工环地质勘查评价及地质灾害防治研究。

单井涌水量一般 500 ~ 3 000 m³/d、最大 6 500 m³/d, 评价提交水源地 10 处, 地下水允许开采量合计为 11. 515 × 10⁴ m³/d; 其中, 大型水源地 1 处(敦煌市后备水源地)、中型水源地 2 处(平凉南部山区和瓜州县后备水源地)、小型水源地 7 处(华亭马峡、瓜州柳园镇、平川区共和镇毛卜喇村、靖远县高湾镇、古浪八步沙林场、成县磨坝峡、宕昌县哈达铺)。通过缺水城镇、村社供水水源地水文地质勘查项目的实施, 不但为解决项目涉及区敦煌市、瓜州县、成县等及有关乡镇村共计 50 × 10⁴ 城乡居民安全供水提供了资源保障, 而且为城市供水水源地规划建设和地下水资源优化配置提供了可靠的水文地质依据。特别是古浪县八步沙林场供水水文地质勘查项目, 施工的勘探井最大涌水量 2 294. 64 m³/d, 水质镉含量达到了饮用天然矿泉水界限指标, 不仅解决了八步沙林场生态及生活用水, 而且为林场今后的防风固沙工作提供了可靠的水源保障, 对服务当地生态文明建设, 筑牢西部生态安全屏障具有重要的现实意义, 勘探成果和项目成效获得自然资源厅及八步沙林场的高度认可; 成县县城后备供水水源地勘查项目, 实现了在我省陇南山区岩溶水找水方面的历史性突破, 单井出水量达 1 214 m³/d, 矿化度 0. 3 ~ 0. 4 g/L, 水化学类型为 HCO-Ca 型, 勘探结果得到了当地政府和广大居民的高度赞扬。

同时, 提交酒泉、嘉峪关、张掖、武威、金昌、白银、临夏、甘南 8 市州城市供水水资源远景调查评价技术报告^[6-8,10,12,17,22,28], 理清了 41 县区的 60 余处城市供水水源地的运行现状及存在的问题, 进行了现状(2018 年)及未来 20-30 年水资源供需平衡分析, 明确了城市水资源供需余缺程度和水环境质量, 为各城市水资源利用优化配置和水环境保护管理及解决城市安全供水途径提供了决策参考。

1. 2 地热与矿泉水调查评价

依托省级财政自然资源厅基础调查经费, 承担完成通渭县青土庄、甘谷县城区(新兴镇一大象山)、临洮县城区及外围、永登县大通河流域、兰州市红古区、榆中县城关镇豁岔村一二龙山一带水热型地热资源调查, 天水市浅层地温能资源调查评价、甘肃省干热岩资源靶区优选研究项目和庆城县白马铺一带饮用天然矿泉水资源调查评价项目。通过项目的实施, 圈定水热型地热异常远景开发有利地段 8 处; 遴选确定西秦岭北缘及祁连山北麓 3 处干热岩勘查优势靶区; 查明了天水市城区浅层地温能赋存条件, 划

分了地下水源及土壤源热泵系统适宜性, 评价了换热制冷功率和地温能资源量, 为天水市调整新能源利用格局、推广开发绿色清洁能源提供了重要地质依据。通渭县青土庄施工的地热勘探井取得突破性成果, 井深 582. 3 m, 单井涌水量 1 019. 26 m³/d, 孔口稳定水温 33. 8℃; 通过甘谷县城区(新兴镇一大象山)一带地热调查项目的实施, 圈定的勘查有利地段水热型地热赋存条件优异, 已获得 2021 年度自然资源厅基础调查经费接续支持, 勘探经费 250 万元。

同时, 充分发挥省地勘基金“前瞻性”优势, 先后完成张掖城区及外围、张掖市甘浚镇、张掖国家沙漠地质公园、临泽县城区及南部、平凉市崆峒区、酒泉市肃州区天生泉、天水市麦积区文家村、民乐县生态工业园、永登县河桥镇店子村、兰州市中心城区、临夏县城区、武山县洛门南水热型地热资源普查项目及景泰县周家窑、岷县维新镇、临泽沙河镇、庆城县熊家庙矿泉水普查项目。共施工地热勘探井 14 眼, 总进尺 29 354. 29 m, 其中 12 眼井地热勘探取得实质性进展, 尤其在河西走廊张掖—民乐大型沉降盆地的张掖市甘州区、民乐县和临泽县及甘肃中部兰州—榆中盆地的兰州中心城区取得地热勘查重大突破, 引起业界广泛关注和强烈社会反响。其中, 张掖—民乐盆地 7 眼地热井井口水温 45℃ ~ 78℃, 单井涌水量 1 300 ~ 6 000 m³/d^[3,4,5,19]。特别是张掖国家沙漠地质公园地热井自流量达 6 000 m³/d, 孔口水头压力达 1. 5 MPa, 井口稳定水温 77℃, 创全省地热勘探最佳成效, 是目前西北地区取得的重要地热找矿成果, 获得社会各界之普遍赞誉, 初步确定张掖—民乐盆地水热传导型地热田规模等级为大型, 具优良的地热开发前景; 兰州—榆中盆地兰州市中心城区 4 眼地热井井口水温 35℃ ~ 75℃, 单井涌水量 730 ~ 2 200 m³/d, 初步评价兰州市中心城区水热传导型地热田规模属于大型^[18], 具优良的地热开发前景, 由此为省会兰州市及丝绸之路经济带优化能源利用格局、低碳绿色发展提供了可靠的资源能源保障。矿泉水普查项目捷报频传, 施工探采结合井 3 眼, 水平渗井工程 1 处, 评价提交中型矿泉水水源地 1 处、小型 1 处, 允许开采量共计 10. 95 × 10⁴ m³/a^[20,27], 特别是岷县维新镇矿泉水普查项目取得重大成果, 水中镉含量 0. 52 ~ 1. 0 mg/L, 溶解性总固体 193 ~ 593 mg/L, 含有多种有益于人类健康的微量元素, 口感甘甜, 完全满足国家饮用天然矿泉水标准, 属 1 处优质的矿泉水水源地, 具有较好商业性开发前景, 对助力当地巩固脱贫攻坚成果和乡村振

兴有着极其重要的现实意义。

1.3 地质环境及地质遗迹调查

依托自然资源厅基础地质调查经费,相继完成甘肃省地下水地面沉降控制区范围划分、庆阳市地下水污染调查评价、甘肃省地质环境图系编制、甘肃省 35 个深度贫困县(区)地质环境资源调查评价、漳县韩家沟丹霞地貌地质遗迹调查、永登县树屏及周边地区彩色丘陵调查与评价项目。同时,局属地勘单位协助地方政府成功申报并获得批复世界地质公园 1 处、国家地质公园 2 处、省级地质公园 2 处,分别为张掖世界地质公园、张掖平山湖国家地质公园、迭部扎尕那国家地质公园、成县鸡峰山—西峡省级地质公园和嘉峪关市大峡谷省级地质公园。

通过全省深度贫困县(区)地质环境资源调查评价,查明深度贫困区共有地质遗迹 1 534 处、其它景观资源及人文资源 1 324 处。评价世界级地质遗迹 6 处、国家级地质遗迹 93 处、省级地质遗迹 491 处、省级以下地质遗迹 944 处,其它景观资源及人文资源中五级资源 13 处、四级资源 23 处、三级资源 140 处、二级资源及以下 1 148 处。这些地质环境及地质遗迹资源是我省发展全域乡村旅游经济、巩固精准扶贫攻坚成果、建设美丽新陇原不可或缺的基础。漳县韩家沟地貌地质遗迹调查成果,发现大量观赏性、科普性极佳的石柱、石墙、石堡、石峰、围谷等微地貌景观,依靠调查资料协助当地政府及时成功申报了全国首批、甘肃第一个地质文化村“漳县九居谷地质生态文化体验村”,发挥了显著的成果转化效应;永登县树屏及周边地区彩色丘陵调查与评价成果,首次查明了调查区呈“一环、两廊、多点”结构展布的彩色丘陵特征,使得延绵起伏、层峦叠嶂、奇异变换、绚烂多彩、内涵丰富的丹霞景观,短时间内吸引了全国各地游客“井喷式”观光,有效的促进了兰州市旅游经济的快速增长;全省地面沉降控制区范围划分成果,完成地面沉降专项调查面积 16 395.21 km²,在没有地面沉降监测资料辅助的情况下首次提出了我省进行地面沉降控制区范围划定的方法和标准,划定 16 处地下水超采区属地面沉降监管控制范围^[23];甘肃省地质环境图系编制成果,图件系列含 13 幅挂图,包括崩塌滑坡泥石流易发程度分区、崩塌滑坡泥石流隐患点分布图、重要地质遗迹资源分布图、地质环境分区图、矿山地质环境保护与治理区划图、矿山地质环境问题图、第四纪地质图、荒漠化图、地热资源图、地下水环境图、地下水资源

图、水文地质图、工程地质图,为行业职能管理部门和专业技术人员提供了信息量丰富、信息化程度较高、通俗易懂、直观可视的应用性图件^[25];庆阳市地下水污染调查评价成果,明确了陇东石油采炼区的地下水污染源类型、分布及污染途径、污染因子、污染程度和范围等因素,提出了防治对策和建议,为庆阳市石油开采区地下水环境保护与污染防治提供了基础依据^[29]。

1.4 地下水动态监测与监测网络建设

依托自然资源厅基础地质调查经费,连续 5 年完成甘肃省地下水动态监测工作。我省地下水动态监测始于上世纪 70 年代末期,已连续实施 40 多年,监测点及监测范围不断扩展,现已建立了涵盖我省主要经济带及水文地质单元的 10 个监测区、760 余个监测井点组成的地下水动态监测网络^[24],控制面积 5.55 × 10⁴ km²,占全省国土总面积的 13.03%。依据丰富的地下水水位、水质监测资料,全省划分为地下水位快速下降区、缓慢下降区、基本稳定区和缓慢上升区 4 个区和地下水水质不断恶化区、基本稳定区 2 个区。大部分地带属地下水位缓慢下降区、基本稳定区和地下水水质基本稳定区。形成的地下水自动化监测体系和可视化信息平台及取得的系列监测成果,为自然资源调查监测和行政管理提供了重要的基础数据支撑和决策依据。地下水动态监测工作所积累掌握的海量本底监测数据代表着甘肃省自然资源厅、省地矿局与省生态环境厅、省水利厅等部门及各级政府进行生态环境业务对接与延伸的重要话语权。

1.5 自有资金科技创新成果

针对全局在新领域、新技术、新方法方面存在的短板和不足,局党委 2020 年度专门释放自有资金 1 000 万元(其中水工环地质项目 9 个,费用 635 万元),向各地勘单位下达了“土壤钝化剂及土壤—地下水联合修复”“土壤钝化剂试验”“张掖市县级及以上城市集中式饮用水水源污染防治与保护研究”“西北地区典型农用地重金属污染修复治理最优钝化剂研究”“土壤监测防治相关技术研究”“兰州凹陷地流体资源综合研究”“青藏高原边缘地带高位大型堆积体灾变机理与综合防治技术研究”“兰州市地质灾害成因机理研究”等一批局级创新资金项目。通过项目的实施,全局获得“一种利用于高陡岩面的生态绿化装置”“新型锯齿形抗滑桩”“一种地质灾害监测装

置”“一种管道地质灾害野外观测桩”“一种环境监测预警装置”等实用性专利5项,申报钻探工艺专利1项,申请软件著作权专利11项。这些创新项目的实施及取得的成果,有力促进了地勘经济转型升级高质量发展进程。

2 水土污染防治及生态环境保护方面贡献

主要完成了生态环境厅主管的甘肃省重点企业用地土壤污染状况调查采样(2018年)、甘肃省地下水基础环境状况调查评估(2019年)和自然资源厅牵头的甘南黄河上游水源涵养区山水林田湖草沙一体化保护和修复工程实施方案编制(2020年)。通过项目的实施,基本掌握了我省建设用地土壤环境总体状况,大致厘清了省内重点行业企业所在地域的土壤污染特征,为建立土壤环境质量监督管理系统、保护和合理利用土地资源、防治土壤污染等提供了基础数据和信息,是我省土壤资源保护与可持续利用、土壤改良与污染控制、土壤污染防治与修复技术研究的依据。通过对全省14个市(州)25个县(区)的“双源”区(集中式地下水型饮用水源地、工业污染源)以及矿山开采区及尾矿库、石油企业、危险废物处置场、垃圾填埋场、农业污染源(规模化畜禽养殖场)周边地下水环境状况调查评估,完善了地下水基础环境状况评估信息^[26],为地下水污染防治提供了可靠的基础资料;甘南黄河上游水源涵养区山水林田湖草沙一体化保护和修复工程实施方案,是甘肃省人民政府及甘肃省地矿局贯彻落实习近平总书记生态文明思想和生命共同体理念及黄河流域生态环境保护和高质量发展战略部署的切实举措,旨在提高黄河上游水源涵养功能,拟定了“一干二支十二单元”生态保护修复战略布局,部署了矿山生态修复工程、小流域生态保护修复工程、林地生态保护修复工程、草地生态保护修复工程、湿地生态修复与生物多样性保护工程、土地整理试点工程、生态环境监测预警与评价系统建设等7大类重点工程,部署25个子项目200个工程。

同时,协同生态环境厅完成了全省地下水环境监管能力建设项目,新建监测井146个,水文地质钻探进尺7655m,初步建立健全了省级地下水环境监管监测网络,对县级水源地、重要工业污染区、矿山开采区、危废处置区、垃圾填埋区、石油化工区等重要地段地下水环境质量进行有效监控监管。

3 “十四五”期间转型升级高质量发展设想

3.1 总体思路

坚决执行党的十八大以来党和国家推出的一系列重大战略举措与方针政策以及甘肃省委省政府关于走绿色发展之路的决定和规划,立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局,助力实现我省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标。主动服务政府、积极参与市场竞争,重点支撑国家生态文明建设、区域协调发展、黄河流域生态保护和高质量发展、乡村振兴等战略部署与我省的兰州—西宁城市群发展规划、兰州—白银区域合作发展行动计划等,坚持主责主业、统筹新兴领域,大力推行“地质+”战略发展模式,力争要在自然资源调查监测和管理、国土空间生态修复、山水林田湖草沙一体化保护与修复工程、国土空间规划等领域有所建树,从而让传统产业“脱胎换骨”、新型产业“挑起大梁”,奋力抒写全局转型升级高质量发展的新篇章,建设幸福美好新甘肃、开创富民兴陇新局面做出新贡献。

3.2 转型升级高质量发展对策

3.2.1 支撑自然资源调查监测和行政管理

发挥地质工作的先行性、公益性、基础性作用,结合自然资源管理部门的职能职责,依托省地勘基金和基础调查经费并及时吸纳社会资金,开展甘南州、临夏州、平凉—庆阳、河西走廊优质矿泉水的调查评价;在前期工作的基础上,选择热储蕴藏较为丰富、具备开发利用条件的“张掖—民乐盆地”“兰州—榆中盆地”典型地段开展地热资源详细勘查评价和地热尾水回灌试验,力争继续取得示范性、应用型、突破性成果,为我省地热资源的循环、可持续利用奠定基础;同时,在地热赋存条件较好的“临夏—临洮盆地”广河县城、康乐县城、临洮县城附近及地热异常信息丰富的庆阳镇原县、天水秦州区、甘谷县和武山县城、平凉庄浪县水魏沟、定西市通渭县城周边开展地热资源普查(调查),争取再次获得实质性地热勘探成果。

同时,着眼国家《自然资源调查监测体系构建总体方案》及《甘肃省地下水动态监测“十四五”规划》《甘肃省地下水监测网规划部署方案》《甘肃省地下水监测井新建项目(2021—2025年度)实施方案》

《国家地下水监测工程(二期)实施方案》实施进程,首先完成甘肃省自然资源系统的地下水监测网建设工程,尽快填补定西、白银、甘南、临夏、陇南等市州的地下水动态监测空白区监测网络的建设,着力提升监测网点密度的合理分布,不断扩展控制范围,提升监测工作自动化、标准化、规范化以及信息转化程度,为自然资源调查监测和管理奠定坚实基础。局属各地勘单位应及时获取生态环境厅、水利厅地下水监测工程项目信息,主动上门沟通服务,继续保持融洽的行业合作关系。

3.2.2 服务水土污染防治和生态文明建设

积极追踪省生态环境部门关于重点行业企业用地土壤污染状况调查布点采样项目圈定的约300处疑似污染地块整治入库项目信息,盯紧陇南、天水、甘南、酒泉、玉门、白银、金昌、陇东能源基地等工矿企业集中区或老工业基地的污染防治需求,及时承揽水土污染场地风险评估与修复项目;密切关注省农业农村部门受污染耕地安全利用与严格管控项目的后续动态,针对甘南—陇南山地、黄土高原、丝绸之路寒旱农业主产区,继续承接农用地污染土壤风险管控与监测、耕地土壤环境质量类别划分、耕地土壤污染治理与修复等项目;发挥我局自身技术和行业归属优势,积极承揽自然资源部门矿山地质环境保护与治理恢复及生态修复项目;响应政策导向,紧盯多部门联动的《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划(2021—2035年)》落实进度,以“甘南黄河上游水源涵养区山水林田湖草沙冰一体化保护和修复工程”项目成功获批为契机,谋划分批申报实施祁连山水源涵养区、河西内陆河流域下游北方防沙带、黄土高原黄河流域干流兰州段、临夏段、白银—靖远段及其支流渭河、泾河等水系山水林田湖草沙冰一体化保护和修复工程实施方案;集中优势力量高质量完成生态环境厅招标投放的“甘肃省地下水基础环境调查评估”项目,全面查清我省黄河流域67个县(区)(含兰州新区)集中式饮用水源地的环境质量,提出污染防治对策建议,保障城乡广大人民群众饮水安全,服务全省生态文明建设和高质量发展。

3.2.3 助力水资源调查评价和水环境保护监管

在新一轮机构改革和职能调整过程中,政府部门“三定方案”将水资源评价与配置主要事权和水环境监管事权分别划给了水利水务部门和生态环境部门,从省自然资源部门获得地下水调查(勘查)评价项目的渠道基本予以关闭,但可研判《地下水管理条例(2021年12月1日起施行)》(国务院令 第748

号)的普及推动效果,努力从中把握和创造机会,再显地下水调查评价监测方面的技术辉煌。对此,我局各地勘单位要进一步加强和政府相关职能部门的沟通协作,谋划承担有关水环境监管与保护、水资源利用规划与水生态监测、重点水系(流域)水生态环境调查与保护规划、水安全保障规划、水环境承载能力评价、地下水超采区治理、地下水水量水位双控方案编制、地下水质量考核、饮用水源地保护区划分、地下水基础环境状况调查与评估、城乡一体化饮水安全供水工程水资源评价、建设项目水资源论证及取水许可论证、建设项目防洪评价、建设项目地下水环境影响评价、入河排污口设置论证、河道管理范围划定等方面的涉水项目;依据自然资源部门具有的水资源确权登记职责,积极主动与中国地调局有关部门对接沟通,争取开展黄河流域(甘肃段)干流及主要支流水系,长江流域嘉陵江—白龙江水系,内陆河流域石羊河、黑河、疏勒河水系等地带的新一轮高精度水文及水资源调查评价项目。

3.2.4 支撑黄河流域生态保护和高质量发展

着眼国家水利部、生态环境部《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》及甘肃省委、省政府《甘肃省黄河流域生态保护和高质量发展规划》,紧扣生态修复、文化复兴和产业转型三大任务,积极与《规划》范围内市县区职能部门衔接沟通,主动洽谈争取“祁连山国家公园”“祁连山国家级自然保护区”涉及的水源涵养、水土流失治理、防洪能力建设、污染治理、绿色生态产业培育、黄河文化传承等重大工程项目,以生态地质、矿山地质环境和地学文化旅游资源调查为专业切入点,为我省做好“生态修复、经济转型、文化传承”持续贡献“地矿铁军”的智慧和力量。同时,千方百计与省水利厅相关职能部门沟通合作,掌握《规划》及相关专题的推进动态,积极提供技术服务,从中分担河流生态治理与修复、河道防洪工程、旱涝灾害防御、水土流失综合防治、供水安全保障、节水措施研究、黄河流域生态保护治理协同机制研究等项目;主动积极与生态环境厅相关职能部门协商洽谈,深入了解《甘肃省黄河流域环境保护与污染治理专项实施方案》内容,研究其中“1+N+X”政策体系和项目清单,力争合作分担工业污染协同治理、城乡生活污染治理、农业面源污染治理、流域突出水环境问题整治、减污降碳、环境风险防控、流域现代化环境治理体系建设等方面的任务。

3.2.5 加快清洁能源勘查评价和开发力度

依据国家八部委(局)《关于促进地热能开发利

用的若干意见》(国能发新能规〔2021〕43号)中提出的深化地热资源勘查工作、积极推进浅层地热能利用、稳妥推进中深层地热能供暖、鼓励地方建设地热能高质量发展示范区等五大任务和规范地热能开发管理的要求。我局要率先筹措开展研究程度相对高、资源禀赋条件优异的“张掖—民乐盆地”、“兰州—榆中盆地”和“秦王川盆地(兰州新区)”地热资源系统性集成勘查评价和开发利用规划示范项目,弥补地热勘查呈零散单井碎片化局面的不足,实时兼顾祁连山、西秦岭、马鬃山—龙首山点状分布的构造隆起型地热资源勘查投入,以及祁连山东段武威、永登—西秦岭、甘南—天水地区的干热岩查证,循序推进自上游至下游产业链的全省地热能梯级循环综合利用进程,为我省旅游景区和城市品位提升锦上添花;同时,依据社会需求、借助省级地勘资金和地方融资,在省会兰州及各市州中心城市实施浅层地温能评价及开发利用示范工程,为助推全省浅层地热能大面积冬季供暖,加快清洁能源利用进程提供技术支撑。

3.2.6 致力地质旅游资源调查和乡村振兴

借鉴“甘肃省深度贫困县(区)地质环境资源调查评价”项目实施的成功经验和明显成效,围绕国家及省市县乡村振兴规划,切合甘南州、陇南市、天水市及丝绸之路经济带武威—张掖—敦煌旅游经济产业优势,主动和省文旅厅、林草局、乡村振兴局努力接洽,联合布局开展我省重点区域的旅游地质详查项目,详细查明地质遗迹等地学旅游资源,编制地学旅游资源的开发与保护利用规划,为政府决策提供依据,助力我省旅游强省战略和乡村振兴战略的逐步推进。

3.2.7 开展城市地质综合调查和农业地质

结合兰州—西宁城市群发展规划、兰州—白银区域合作发展行动计划、关中天水经济区发展规划及河西走廊城市群经济规划,优化我局编制完成的《甘肃省城市地质调查规划及实施方案》,与自然资源厅和住建厅协商,率先尝试启动开展大兰州区域(含兰州新区和榆中副中心)多要素城市地质综合调查示范性项目,查明城市地质条件和空间资源禀赋特征,建立三维可视化的城市地质信息平台及数据库,实现地上地下信息完整的“透明城市”,继而引领和指导其他区域或城市群开展此类项目,为我省主要城市的集约、智能、绿色、低碳和安全发展与合理规划提供精准的地质技术产品。

同时,充分与农业农村厅及自然资源厅对接,力争在黄土高原平凉—庆阳、河西走廊等农业主产区

以及临夏、陇南、天水、静宁等优势特色农林产品(如花椒、橄榄、坚果、苹果等)分布区,择机开展1:1~1:5万农业地质调查项目,查清其地球化学背景条件和农用地土壤质量,研究当地粮食及特色农产品生长与水土环境条件的依存关系,为农产品种植结构优化和安全预警提供技术支持。

4 结语与展望

“十三五”期间,甘肃省地矿局积极发挥专业技术优势,依托省自然资源厅地勘基金、基础调查费用和省生态环境厅基础调查项目等,取得了丰富的勘查(调查)成果:

(1)勘查评价大型供水水源地1处、中型水源地2处、小型水源地7处,解决了我省约 50×10^4 城乡居民的饮水安全供水需求;提交中型矿泉水水源地1处、小型1处,具备商业性开发的优势条件;确定水热型大型地热田2处、小型地热田1处,圈定地热异常远景开发有利地段8处,遴选干热岩勘查优势靶区3处。为全省经济社会发展提供了资源能源储备。

(2)梳理明确了甘肃省原深度贫困县(区)地质遗迹、自然人文及其它景观资源分布与禀赋条件,为我省发展全域乡村旅游经济、巩固精准扶贫攻坚成果、建设美丽新陇原贡献了地矿智慧和力量;首次提出我省地面沉降控制区范围划定方法和标准,由此确定16处地下水超采区属地面沉降监管控制范围;编制的13张甘肃省地质环境图系成果,为行业职能管理部门和防灾减灾工作提供了通俗易懂、直观可视最新的应用性专业图件。

(3)查明了陇东石油采炼区的地下水污染源类型、分布及污染途径、污染因子、污染程度和范围等因素,为庆阳石油开采区地下水环境保护与污染防治提供了基础依据;建立了涵盖我省主要经济带及水文地质单元的地下水动态监测网络,形成的地下水自动化监测体系和可视化信息平台及取得的系列监测成果,为自然资源调查监测和行政管理提供了重要的基础数据支撑和决策依据;自有资金科技创新成果斐然,有力促进了地勘经济转型升级高质量发展进程。

(4)基本掌握了我省建设用地土壤环境总体状况,大致厘清了省内重点行业企业所在地域的土壤污染特征,为建立土壤环境质量监督管理系统、保护和合理利用土地资源、防治土壤污染等提供了基础

数据和信息,是我省土壤资源保护与可持续利用、土壤改良与污染控制、土壤污染防治与修复技术研究的基础依据。特别是甘南黄河上游水源涵养区山水林田湖草沙一体化保护和修复工程实施方案,部署了矿山生态修复工程、小流域生态保护修复工程等7大类共计25个子项目工程。项目的实施,必将极大的推进黄河流域(甘肃段)生态环境保护进程。

展望“十四五”,我们要积极贯彻执行习近平总书记“山水林田湖草沙”命运共同体理念,落实国家黄河流域生态环境保护和高质量发展等重大战略部署,在完善地下水基础环境状况评估信息,建立土壤环境质量监督管理系统、保护和合理利用土地资源、切实防治水土污染,推进甘南水源涵养区环境修复、有效助力全省生态文明建设进程方面努力拼搏、积极作为。

同时,聚焦主动服务政府、积极参与市场竞争,重点支撑国家生态文明建设、区域协调发展、黄河流域生态保护和高质量发展、乡村振兴等战略部署与我省的兰州—西宁城市群发展规划、兰州—白银区域合作发展行动计划等,大力推行“地质+”战略发展模式,力争要在自然资源调查监测和支撑管理、生态旅游与农业及城市地质,国土空间生态修复、山水林田湖草沙一体化保护与修复工程、国土空间规划与综合整治等领域转型发展,从而让局内传统产业“脱胎换骨”、新型产业“挑起大梁”,奋力抒写全局转型升级高质量发展的新篇章,为建设幸福美好新甘肃、开创富民兴陇新局面做出地矿人新的更大的贡献。

参 考 资 料

[1] 田辽西,冯建宏,李克祖,等. 甘肃省瓜州县柳园镇供水水文地质勘查报告[R]. 甘肃省地矿局水文地质工程地质勘察院,2013

[2] 窦子彦,王玉成,李璐璐,等. 平川区共和镇毛卜拉村供水水文地质勘察报告[R]. 甘肃省地矿局水文地质工程地质勘察院,2018

[3] 张旭儒,李克祖,田辽西,等. 张掖市城区及外围地热资源普查(预可行性勘查)报告[R]. 甘肃省地矿局水文地质工程地质勘察院,2018

[4] 张旭儒,田辽西,李克祖,等. 甘肃省临泽县城区及外围地热资源普查(预可行性勘查)报告[R]. 甘肃省地矿局水文地质工程地质勘察院,2019

[5] 张旭儒,田辽西,李小燕,等. 甘肃省张掖市甘俊镇地热资源普查(预可行性勘查)报告[R]. 甘肃省地矿局水文地质工程地质勘察院,2020

[6] 李小燕,田辽西,张继阔,等. 张掖市城市供水远景调查评价报告[R]. 甘肃省地矿局水文地质工程地质勘察院,2019

[7] 赵艳娜,王具文,张成文,等. 嘉峪关市城市供水远景调查评价报告[R]. 甘肃省地矿局水文地质工程地质勘察院,2019

[8] 何建波,胡彦斌,毕建龙,等. 武威市城市供水远景调查评价报告[R]. 甘肃省地矿局水文地质工程地质勘察院,2019

[9] 李璐璐,赵彬伍,文静,等. 甘肃省永登县大通河流域地热资源调查报告[R]. 甘肃省地矿局水文地质工程地质勘察院,2021

[10] 邵伟斌,梁吉标,赵鹏飞,等. 甘肃省甘南州城市供水远景调查评价报告[R]. 甘肃省地矿局第一地质矿产勘察院,2018

[11] 李小强,谢娜,谢琛琦,等. 甘肃省天水市麦积区文家村一带地热资源普查(预可行性勘查)报告[R]. 甘肃省地矿局第一地质矿产勘察院,2019

[12] 邵伟斌,牛正彦,梁吉标,等. 甘肃省金昌市城市供水远景调查评价报告[R]. 甘肃省地矿局第一地质矿产勘察院,2019

[13] 赵鹏飞,邵伟斌,常博,等. 甘肃省定西市通渭县庄一带地热资源调查报告[R]. 甘肃省地矿局第一地质矿产勘察院,2021

[14] 刘国斌,郭文忠,陈永弟,等. 甘肃省华亭县第二水源地供水水文地质勘查报告[R]. 甘肃省地矿局第一地质矿产勘察院,2021

[15] 王凯,刘乃强,张雪亮,等. 甘肃省深度贫困县(区)地质环境资源调查评价报告[R]. 甘肃省地矿局第一地质矿产勘察院,2021

[16] 范斌,张霖鑫,李皓东,等. 平凉市城市供水南部山区岩溶水文地质勘查报告[R]. 甘肃省地矿局第二地质矿产勘察院,2019

[17] 范斌,张霖鑫,李皓东,等. 临夏回族自治州城市供水水资源远景调查评价报告[R]. 甘肃省地矿局第二地质矿产勘察院,2019

[18] 范斌,张霖鑫,魏林森,等. 甘肃省兰州中心城区地热资源普查报告[R]. 甘肃省地矿局第二地质矿产勘察院,2020

[19] 李永恒,童品贤,赵星平,等. 甘肃省民乐县民乐生态工业园地热资源普查报告[R]. 甘肃省地矿局第三地质矿产勘察院,2019

[20] 黄登鹏,刘龙,冯小明,等. 甘肃省景泰县周家窑矿泉水普查报告[R]. 甘肃省地矿局第三地质矿产勘察院,2020

[21] 张卫雄,翟向华,姜鑫,等. 甘南黄河上游水源涵养区山水林田湖草沙一体化保护和修复工程实施方案[R]. 甘肃省地矿局第三地质矿产勘察院,2021

[22] 张野,张磊,马宏,等. 甘肃省酒泉市城市供水水资源远景调查评价报告[R]. 甘肃省地矿局第四地质矿产勘察院,2019

[23] 王延江,李平平,刘海,等. 甘肃省地下水地面沉降控制区范围划定报告[R]. 甘肃省地质环境监测院,2017

[24] 缪云腾,李克红,孙秀娟,等. 甘肃省地下水动态监测报告[R]. 甘肃省地质环境监测院,2016-2020

[25] 李瑞冬,喻生波,杨俊仓,等. 甘肃省地质环境图系[R]. 甘肃省地质环境监测院,2019

[26] 周斌,魏玉涛,刘德玉,等. 2019年度甘肃省地下水基础环境状况调查评估报告[R]. 甘肃省地质环境监测院,2020

[27] 闫成云,李爱军,赵成,等. 甘肃省岷县维新镇矿泉水资源普查报告[R]. 甘肃省地质调查院,2019

[28] 闫成云,张彦林,刘如珍,等. 白银市城市供水水资源远景调查评价报告[R]. 甘肃省地质调查院,2021

[29] 张彦林,何来信,范鹏举,等. 庆阳市地下水污染调查评价报告[R]. 甘肃省地质调查院,2021

参 考 文 献

- [30] 丁宏伟,魏莉莉,尹政,等. 浅层地温能系统的国内外研究与应用现状综述[J]. 甘肃地质,2016,25(04):61-68
- [31] 魏林森,丁宏伟,王婷,等. 基于层次分析法的浅层地温能适宜性评价分析——以兰州市中心城区为例 [J]. 地球科学前沿,2016,6(5):412-421
- [32] 柏崇伟,孙志国,金洪文,等. 陇东盆地地热系统地温场特征及平凉地热勘查评价[J]. 甘肃地质,2017,26(01):74-80
- [33] 张峰,尹政,赵荣昌,等. 甘肃省民勤干旱区红沙岗矿区水资源模拟与评价[J]. 甘肃地质,2017,26(04):64-69
- [34] 张翔,刘子锐,杨涛,等. 甘肃省干热岩形成机理与前景[J]. 甘肃地质,2018,27(Z1):1-7
- [35] 张峰,尹政,何剑波,等. Visual MODFLOW 在煤矿建设地下水环境影响评价中的应用[J]. 甘肃地质,2018,27(01):70-78
- [36] 康亮,丁宏伟,杨涛,等. 甘肃西秦岭北麓与青海共和盆地干热岩赋存条件的对比分析[J]. 甘肃地质,2019,28(Z1):63-67
- [37] 刘子锐,杨涛,刘兵昌,等. 甘肃省永登县河桥镇一带地热远景分析[J]. 甘肃地质,2019,28(1-2):68-74
- [38] 于漫,于飞,王春磊,等. 基于地下水流场和含水介质分析的敦煌月牙泉成因研究[J]. 甘肃地质,2019,28(1-2):80-84
- [39] 王玉玺,刘晓煌,李通国,等. 黄河流域甘肃段自然资源要素综合调查与动态观测、监测系统建设研究[J]. 甘肃地质,2019,28(3-4):1-10
- [40] 谢娜,冯备战,李春亮. 不同土地利用方式土壤有机碳变化特征及与重金属的相关风险[J]. 中国农学通报,2019,35(26):115-120
- [41] 张彦林,朱彦虎. 甘肃省地貌分区研究 [J]. 甘肃地质,2020,29(1-2):7-11
- [42] 尹政,丁宏伟,王春磊,等. 生态文明背景下的石羊河流域水资源及水环境研究方向[J]. 甘肃地质,2020,29(1-2):67-62
- [43] 张伟,刘德玉,喻生波,等. 极端干旱区敦煌西湖湿地土壤水分特征及空间变异性研究[J]. 甘肃地质,2020,29(1-2):79-84
- [44] 李通国,刘明强,任文秀,等. 兰州周边红层地貌地质特征及旅游前景展望[J]. 甘肃地质,2020,29(1-2):85-95
- [45] 谢娜,喻生波,丁宏伟,等. 甘肃省地热资源赋存特征及潜力评价[J]. 中国地质,2020,47(06):1804-1812
- [46] 李麒麟,李荣亮,苏海伦,等. 甘肃临泽县城区深部地热资源调查评价[J]. 物探与化探,2020,44(05):999-1008
- [47] 冯备战,吴永强,刘文辉,等. 临夏地区农用地等级综合评价方法[J]. 物探与化探,2020,44(06):1455-1463
- [48] 张彦林,丁宏伟,付东林,等. 甘肃省锶矿水的富集环境及其形成机理研究[J]. 中国地质,2020,47(06):1688-1701
- [49] 张凌鹏,丁宏伟,张家峰,等. 甘肃省地热流体化学及环境同位素特征和形成年龄分析[J]. 干旱区地理,2020,43(06):1469-1504
- [50] 郭红东,魏林森,郑伟,等. 地铁工程对兰州断陷盆地地下水环境的影响分析[J]. 水利水电技术,2020,51(8):119-128
- [51] 张凌鹏,马宝强,范斌,等. 兰州市城区深层地热水的水化学成因及其指导意义[J]. 水利水电技术,2020,51(08):129-139
- [52] 张家峰,丁宏伟,康亮,等. 甘肃省饮用天然矿泉水类型与分布特征[J]. 甘肃地质,2021,30(02):70-77
- [53] 鲁有朋,王玉玺,马涛,等. 甘肃武威西营地区存在优质干热岩资源的可能性探讨[J]. 甘肃地质,2021,30(2):78-83
- [54] 李春亮,丁宏伟,谢娜,等. 黄河流域生态保护与高质量发展对甘肃地质工作发展机遇的探讨[J]. 甘肃地质,2021,30(03):22-27
- [55] 冯永忠,薛强,吴翠霞,等. 基于自然的解决方案之甘肃省山丹县祁连山浅山区生态修复实践[J]. 甘肃地质,2021,30(03):29-34
- [56] 尹政,刘永刚,张旭儒,等. 张掖—民乐盆地新生界地层结构及对地热的控制作用[J]. 甘肃地质,2021,30(03):49-55
- [57] 李春亮,李泽,杨菁,等. 甘肃省富硒土壤标准研究与探讨[J]. 西北地质,2021,54(01):242-246
- [58] 张凌鹏. 侏罗系弱胶含水层特征及首采区防治水方案研究[J]. 中国矿业,2021,30(S1):348-353

ACHIEVEMENT OF HYDROLOGICAL AND ENVIRONMENTAL GEOLOGICAL WORK IN THE THIRTEENTH FIVE-YEAR PLAN AND DEVELOPMENT IDEAS OF THE FOURTEENTH FIVE-YEAR PLAN FOR GANSU PROVINCIAL BUREAU OF GEOLOGY AND MINERAL EXPLORATION AND DEVELOPMENT

ZHANG Jia-feng^{1,2}, DING Hong-wei², WANG Shi-yu², YIN Zheng³, ZHENG Yan²

(1. The First Institute of Geology and Mineral Exploration, Gansu Provincial Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Tianshui 741020, China;

2. Gansu Provincial Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Lanzhou 730000, China;

3. Institute of Hydrogeological and Engineering Geology, Gansu Provincial Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Zhangye 734000, China)

Abstract: Hydrology and environmental geology professional services related to natural resources, ecological environment, cultural tourism, forestry grassland, water conservancy and water services, agricultural rural areas, emergency management, transportation and housing construction and other government functional management departments, the scope of services covering resources and energy survey and monitoring, soil and water pollution assessment prevention and control, land and space ecological restoration, tourism planning, ecological environment protection and management, disaster prevention and mitigation, major engineering construction and other socio-economic areas, hydraulic ring team is resources, environment, ecology, space and other land elements survey and evaluation. Use and protect and monitor important technical and technical forces for early warning. This paper reflects the contribution of hydrologic and environmental geology work in providing resource and energy security, geological and technical services and supporting ecological environment protection and restoration during the 13th Five-Year Plan period of Gansu Provincial Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, and analyzes and puts forward the macro-ideas and ideas of the transformation and upgrading of hydrological and environmental geological business and high-quality development during the 14th Five-Year Plan period, based on the technological advantages and development foundation of the industry, combined with the strategic deployment of national and provincial economic and social development and ecological civilization construction. It is of some reference significance for the geo-survey units to adapt to the new requirements of hydrologic and environmental geology work in the new stage of development, and to plan the deployment and construct the corresponding new development pattern.

Key words: 13th Five-Year Plan; hydrogeology; environmental geology; 14th Five-Year Plan; transformation and upgrading; development vision