

# 2003年山东省地质调查工作进展和主要成果

山东省地质调查院 王来明 王世进 张富中 李壮 李洪奎

2003年度,山东省地质调查院共承担国土资源大调查项目12个,其中续做项目8个,新开项目4个;续作省直矿产资源补偿费项目2个,承担中央矿产资源补偿费项目2个。上述项目中已提交报告或正在根据成果审查意见修改报告的项目6个。在基础地质调查、矿产资源调查评价、地质灾害预警等方面,取得一些重要进展和成果。

## 1 基础地质调查

本年度新上了山东省黄河下游流域1 25万多目标区域地球化学调查项目;续作了1 25万潍坊市、青岛市、乳山市、灵山卫幅区域地质调查(修测)项目,1 25万烟台市—威海市西半幅区调片区修测,1 25万淄博市幅区调修测,1 5万海阳、朱吴2幅区域地质调查项目。续作了1 5万安丘市幅区调和1 20万济宁市、金乡县幅区调2个省直矿费项目。完成1 25万区调修测面积19913km<sup>2</sup>,1 5万区调面积106 km<sup>2</sup>。中国地质调查局华北地调中心组织专家对1 25万烟台市—威海市西半幅区调片区修测项目进行了成果验收,质量评分为91

分,属优秀级;对1 25万淄博市幅区调修测项目进行了成果验收,质量评分为91分,属优秀级;对1 5万海阳、朱吴幅区域地质调查项目进行了成果验收,质量评分为90.5分,属优秀级。1 20万济宁市、金乡县区域地质调查项目和1 5万安丘市幅区域地质调查项目成果通过了山东省国土资源厅组织的专家验收,评为优秀级成果。

### 1.1 1 25万烟台市—威海市幅区调片区修测

本年度主要进行了综合研究以及最终报告和专题研究报告编写,完成了印刷出版和成果资料汇交工作。该项目对区内地层进行了综合清理,建立了统一的岩石地层单位划分方案,进一步证实了古元古代荆山群和粉子山群是同时异相关系,认为造山带中零星分布的变质表壳岩与荆山群具有可比性。对造山带的晋宁期花岗岩片麻岩进行了清理和系统划分。对中生代花岗岩进行了岩石谱系单位的划分,探讨了花岗岩的成因和形成构造背景。对造山带的西北边界位置和造山带基底的大地构造属性提出了新认

识;对区内的榴辉岩进行了成因类型和期次的划分;研究了区域构造变形特征,分区段进行了构造解析。对区内矿产资源、地质环境背景、旅游地质进行了概述,对主要矿产地和物化探异常进行了重点检查和评述,拓宽了区域地质调查的服务领域。

### 1.2 1 25万淄博市幅区调修测

本年度主要进行了野外地质调查、综合研究、野外调查报告编写、最终成果报告和专题研究报告编写等工作。

对测区早前寒武纪变质表壳岩系进行了详细划分研究。利用牙形石生物带确定了寒武系与奥陶系的界线,建立了界线层型剖面;在原炒米店组顶部划分出了冶理组和亮甲山组。在寒武系中部鉴别出二级层序界面,并在寒武纪—早奥陶世地层中划分出12个三级层序。

在章丘—淄博一带的石千峰群中首次发现早-中三叠世孢粉化石;在泰莱盆地首次发现新近纪山旺组。

将新太古代侵入岩划分为蒙山岩浆作用期和峰山岩浆作用期;将古元古代侵入岩划分为早、中、晚三个阶段。

段。

发现化马湾、大津口一下港等地条带状岩石中的新成体主要是构造叠加条带,其原岩为TTG质片麻岩体。

发现前人划分的中粒二长花岗岩和条带状中粒二长花岗岩(分别称其为松山单元和蒋峪单元)实为同一岩体,后者因含大量壳源包体常呈现不规则的条带状构造。

区内韧性剪切带主要形成于古元古代晚期(1800~2000Ma),具中—浅构相特征。

认为区内主要存在三期区域变质作用,第一期变质作用发生在阜平构造期早期,变质程度为角闪岩相;第二期变质作用发生于阜平构造期晚期,变质程度为高绿片岩相;第三期变质作用发生在吕梁构造期,具剪切带绿片岩相变质作用特征。

### 1.3 1 25万潍坊市、青岛市、乳山市、灵山卫幅区域地质调查(修测)

在鲁西地区的蒋峪、沂山一带古元古代二长花岗岩发育。

认为沂沭断裂带内的峨山口韧性剪切带形成时代为中元古代,并为土门群覆盖;该韧性剪切带以左行走滑为主,与沂沭断裂带的早期活动有关。

认为胶北地区的莱州期超基性岩、基性岩与鲁西、胶南地区的一样,为四堡期侵入体,它们均以超基性、基性岩为主,为古大陆裂解的产物。

在沂沭断裂带内范家庄等地出现大量的震旦期地震事件记录,主要发育于石旺庄组中。在安丘一带的新生代地层中也发现有液化砂岩脉,反映新生代地震活动。

在区内发现印支期强烈构造活动证据,鲁西地区侏罗系不整合覆于不同的地层之上。

认为沂沭断裂带在白垩纪早期以左行平移为主,发育大量的水平擦痕及拖曳滞留地质体,而马站盆地则为典型的构造拉分盆地。

对昌乐蓝宝石的原生矿床产出层位进行了系统的研究,认为蓝宝石的主要产出层位在尧山组中下部的橄榄玄武岩层内。

查明海阳断裂主要为左行压扭性,为多期活动性断裂。确定王村一带杨家庄组中细粒长石砂岩底部发育有泥灰岩薄层,砂砾岩、砾岩中的砾石以灰岩为主,砾石可能为鲁东本地产物。

### 1.4 1 20万济宁市、金乡县幅区域地质调查

对平原区第四系,共划分了新含义的黄河组、单县组、巨野组、鱼台组4个组。

区内主要出露泰山岩群孟家屯组、雁翎关组、山草峪组。孟家屯组主要呈残留包体状分布于峰山岩套马家河单元花岗闪长岩中,岩性为白云夕线石英片岩。

据野外观测及钻孔资料,测区侵入岩共划分为万山庄、蒙山、峰山、傲徕山、四海山、摩天岭、济南、沂南、卧福山9个岩套,26个填图单元及3种侵入体。

### 1.5 1 5万海阳、朱吴幅区域地质调查

查明测区基底变质岩系为荆山群陡崖组,自下而上划分为徐村段、水桃林段,并在其内剔除出两套变质变形侵入岩。

查明了区内白垩纪莱阳群各地层单元间的横向相变及垂向叠复关系,进行了相环境分析,在早白垩世青山群中填绘出4个火山机构。

应用同源岩浆演化理论对大面积中生代侵入岩进行了解体和谱系单位划分。

对牟(平)-即(墨)断裂带的3条主干断裂进行了较深入的研究,基本查明了各断裂的活动期次、性质、运动学特征及构造演化序列。

在区内首次发现韧性剪切带,认为其为左旋逆冲剪切构造变形,以拉伸为主,压扁次之,属中浅构造相;

对区内的基底褶皱构造进行了初步研究,共划分出3期褶皱。

对测区多金属成矿地质条件进行了较详细的调查研究,认为中生代侵入岩与莱阳群的外接触带是成矿的有利部位,NE向断裂是重要的导矿、容矿、控矿构造,进行了成矿预测。

### 1.6 1 5万安丘市幅区域地质调查

对地层采用多重地层进行划分,中生代陆相地层区共划分了9个群、21个组、5个段。

对区内发育的五图群的岩石组合、基本层序、沉积相及沉积环境、古生物化石进行了详细研究,在朱壁店组中上部首次采到保存较好的鲤科鲫鱼化石。

在区内西北部前寒武纪侵入岩区划分出11个岩石单位,归并为4个不同时代的岩套和一个独立岩石单位。新填绘出数个古火山机构,划分了火山喷发韵律和旋回。

对安丘-莒县断裂带进行了详细填绘和剖面控制,并新填绘出数条与主断裂近平行的断裂,对其力学性质、活动期次、形成演化历史进行了详细的分析研究,确定其新生代活动强烈,以右行压扭为主。

## 2 矿产资源调查评价

本年度新开展了山东省沂南县龙泉站金矿普查和山东荣成一胶南地区金铅锌矿产资源评价项目;续做项目有:山东邹平石樊鲁—东西峪地区金铜矿普查、青海南部矿产资源调查评价。其中青海南部地区矿产资源调查评价项目取得重大突破性进展,在青海玉树地区发现1处大型铅锌矿,估算资源量达 $43.94 \times 10^4 t$ ,预测资源量可达 $200 \times 10^4 t$ 。

### 2.1 山东省沂南县龙泉站金矿普查

该项目根据1:1万土壤化探测量,圈出多处较好的金多金属化探异常,有较好的找矿意义;通过库沟1:1万土壤化探剖面测量,发现2处较好的金异常;在ZK2301钻孔中发现铅锌

矿化;在沂沭断裂带之沂水-汤头断裂下盘发现多条金矿化带,并在钻探中发现铅锌矿体。

## 2.2 山东荣成—胶南地区金铅锌矿产资源评价

荣成地区:在对西部的1.5万化探铅金异常检查中发现一铅矿化带,走向NEE向,含银铜,宽度达8m,两端覆盖,长度不详;该带赋存于花岗岩质闪长质片麻岩中,附近有大理岩,其北部发育中生代小岩体或脉岩。

胶南地区:在七宝山通过激电双频测量,发现3处较好的激电异常,极化率最高可达7%,背景值在2%以下,与构造蚀变带吻合较好。在店子发现一较好的高磁异常,走向近东西,长约500m,宽约300m,推测为一磁铁矿或含磁铁矿的多金属异常。在孙家沟发现3条矿化蚀变带呈雁行状斜列分布,探槽中铅矿化、萤石矿化较好,且向下有变好的趋势。在野猪村西北地表仅见弱硅化破碎带,5m以下见有较好的萤石铅矿化,为隐伏矿体。在高城现—野猪12km长的NNE向构造蚀变带上,地表已经发现5处铅矿体和矿化体。

## 2.3 山东邹平石樊鲁—东西峪地区金铜矿普查

通过1:2000地质草测、矿点检查等工作,进一步圈定了区内铜金矿普查的有利靶区,共发现矿化蚀变带5条,为下一步工作部署提供了依据。通过物探测量,圈出8处较好的异常,部分已经工程验证为矿化体。

新发现V号含铜金矿化蚀变带,长约500m,带内具两层铜矿化。其中,在VTC2探槽中,第一层矿视厚度约为9m,第二层矿视厚度可达4m多,矿体平均品位0.42%,单样最高品位为0.52%。

通过地表探槽控制和钻探验证,共圈定铜矿体8个,探求铜金属量(334)1123.31t。

## 2.4 青海南部矿产资源调查评价

基本查清了西早阿也玛地区主要

铅锌矿脉的形态、规模及空间分布规律,大致查清了矿石赋存状态、矿石类型及矿石品位等。该区共发现3条规模较大的铅锌矿脉。号矿脉出露长度150m,出露厚度26.90m。号矿脉北端出露长度500m,总长度约1800m,矿脉厚度20~40m,工程控制平均厚度29.55m。号矿脉位于最东部,

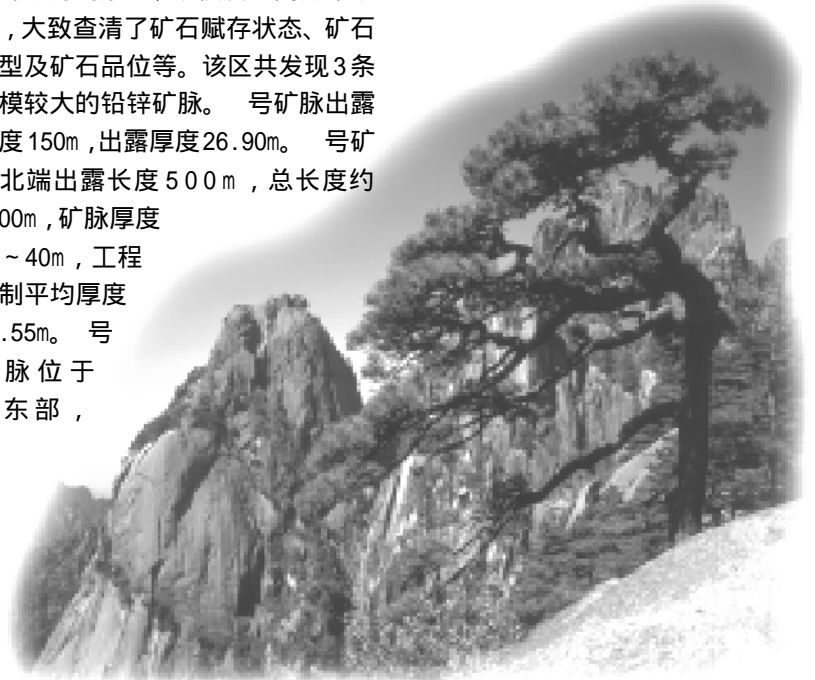
矿脉出露长度100m,矿脉厚度9.20m。

主要矿石类型为萤石型,次为方解石、重晶石型。

铅品位一般在1%~5%之间,最高为24.30%,矿区铅平均品位2.48%;锌品位一般在1.5%~5%之间,最高为13.27%,矿区锌平均品位2.48%。矿区铅+锌平均品位为4.96%。初步估算资源量为:铅:23.56×10<sup>4</sup>t,锌:20.38×10<sup>4</sup>t,铅+锌:43.94×10<sup>4</sup>t。土壤测量显示该区周围还有2~3条隐伏矿脉,预测资源量可达200×10<sup>4</sup>t以上。

基本查清了早日保—日阿果地区地层、构造、岩浆岩的分布状况。大致查清了含铜、铅、锌矿脉的形态、规模、空间分布规律及矿石赋存状态、矿石类型、矿石品位等。矿化带赋存于早日保地区NWW向构造破碎带中,长约1200m,宽2~18m,品位0.2%~1.2%。矿化带内方解石化、褐铁矿化、绿泥石化发育,并有黄铁矿化、黄铜矿化、方铅矿化、孔雀石化等。

## 3 地质灾害预警工程



本年度共承担5个国土资源大调查项目。其中“环渤海地区(山东部分)地下水资源与环境地质调查评价”项目通过了中国地质调查局组织的野外验收,质量评为90.5分,为优秀级,现正在编制成果报告。“华北平原地下水可持续利用调查评价”和“黄河下游(山东段)环境地质调查评价”是两个新开题的项目,本年度主要任务是将各项工作全面展开,现已基本完成年度设计工作量。续作项目“华北平原(山东部分)地下水资源调查评价”和“黄河中下游(山东段)主要环境地质问题调查评价”于今年通过了中国地质调查局的成果审查,质量分别为92分优秀级和88分良好级。

### 3.1 华北平原(山东部分)地下水资源调查评价

利用最新研究成果,理顺了区内第四纪下限,重新进行了内分层,并建立了分层标志,实现了与相邻省份的连接;并进行了岩相古地理研究,为水文地质条件研究奠定了基础。

根据地下水水化学特征、含水介质成因与时代、沉积层序等特征,对目前开采深度内新生代沉积物重新进

行了含水层组划分,阐述了各自的水文地质特征,并通过同位素研究,分析了各含水层组的水循环条件;通过最新电测深结果与早期测井资料对比,分析了咸水含水层组咸水下移现象。以含水层组为基础,结合地下水动力场与水化学场特征划分了地下水系统、亚系统及分区。

评价了浅层地下水天然资源、开采资源、深层地下水开采资源、储存资源。评价了地下水开采潜力,并进行了地下水合理开发规划。建立了华北平原(山东部分)地下水数据库。

### 3.2 黄河中下游(山东段)主要环境地质问题调查评价

通过充分分析研究总结本次调查及已有资料,进一步论述了黄河下游山东段水文地质条件、区域环境地质背景及河道带的环境地质特征,编制了相应的图件,为山东段地下水资源及其潜力、悬河稳定性评价打下了基础。

在对区域活动性地质构造、地震、史期黄河的演变规律及河道带地貌、堤基的工程地质特征等地质条件的分析研究基础上,确定了悬河稳定性的主要影响因素,结合区域环境地质条件,运用模糊评判及层次分析方法,对地壳稳定性、堤基稳定性、河道稳定性进行了分级,把悬河稳定性分为基本稳定、次稳定、较不稳定和不稳定4个级别,为悬河的治理和防洪减灾提供了地学依据。

通过对区域水文地质条件的分析,评价了区内浅层和深层地下水补给量、开采资源量、储存资源量。初步建立了深层地下水水头降深与地面沉降的关系。

在对地下水资源评价的基础上,进行了地下水资源潜力分析,提出浅层地下水资源主要分布在黄河影响带,而深层地下水只可作为补充性水源,东阿隐伏岩溶水可作为集中性开采的地下水资源。

### 3.3 环渤海地区(山东部分)地下

#### 水资源与环境地质调查评价

在充分收集分析区内已有水文地质资料的基础上,结合本次调查工作,对区内地下水建库条件进行了分析,共选出23处地下水建库库址。经初步计算,23处地下水建库总库容 $54.38 \times 10^8 \text{m}^3$ ,最大调节总库容 $25.74 \times 10^8 \text{m}^3$ ,建库前库区地下水可开采量 $8.02 \times 10^8 \text{m}^3$ ,建库后可开采量 $12.80 \times 10^8 \text{m}^3$ (包括部分西水东调回灌水),地下水可开采量增加60%,水资源效益明显。

查明了山东沿海地区海水入侵、海岸侵蚀、地面沉降、地面塌陷、水土污染、土地盐碱化、水土流失等环境地质问题及地质灾害的发育现状、发展趋势,建立了环境质量评价体系。

经计算,鲁北平原区浅层地下水天然资源量为 $35.45 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ;胶东半岛地区地下水天然资源量为 $26.32 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。中深层、深层淡水可开采资源量为 $16338.1 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。

### 3.4 华北平原地下水可持续利用调查评价

为新开题项目,本年度进行了野外调查和室内综合研究等工作。

利用3组非稳定流抽水试验资料,求得浅层地下水水文地质参数 $\mu$ ,  $K$ ,  $a$ 值,修正了原有的水文地质参数。利用降水入渗试验资料,求得不同地表岩性的降水入渗值。绘制浅层地下水和深层地下水等水位线图(1:25万),掌握了浅层地下水和深层地下水的运动特征。

### 3.5 黄河下游(山东段)主要环境地质问题调查评价

为新开题项目,本年度主要进行野外调查工作。

进行了1:5万环境水文地质调查,完成了两期地下水统测;建立了梁山和东阿两条水文地质监测剖面,开展了水位、水质和土壤易溶盐的长期监测工作;并进行了监测孔钻探施工,补充了利津-博兴水文地质监测

剖面,完善了长期监测工作。

## 4 生态环境地球化学调查

### 4.1 山东省黄河下游流域1:25万多目标区域地球化学调查

已先后完成调查区采样技术方法试验、资料搜集与购置、山东省各地市土壤类型分布图(1:20万)编制与制作、土壤地球化学调查方法技术培训、多目标调查设计书编写、2003年度野外土壤样品和浅层地下水样品采集、土壤组合样招标分析等工作,相继开展了多目标地球化学调查采样资料子库、地理信息数据库建库和土壤地球化学图的编制等工作。

完成野外深、浅层土壤采样面积各 $26680 \text{km}^2$ ,浅层地下水取样面积 $18000 \text{km}^2$ ,及样品入库、样品组合和送交分析工作。

完成 $26680 \text{km}^2$ 深层样,约 $10000 \text{km}^2$ 表层样品测试工作和54项指标的地球化学图的成图工作。

采样深度和粒度等方法试验成果表明,不同的土壤类型中,元素含量随深度的变化具有一定的规律,距地表100cm深度以下元素含量基本趋于稳定。元素在 $< 60$ 目和 $20 \sim 40$ 目粒级的土壤中金属量所占比例相对较高。

从已编制的聊城地区54种元素地球化学图可以初步看出,在聊城市、茌平县、东阿县等城市内及周边地区,汞、砷、铜、铅、镉、铬等重金属元素含量明显增高。已完成的菏泽—济宁地区的表层土壤样品的六六六、DDT含量分析,初步统计结果表明六六六的检出率较低,而DDT的检出率较高。这说明在有机氯农药停用20年后,六六六在本区已基本降解,土壤中基本无残留;而DDT与六六六相比具有更强的积累性和持久性,降解速度很慢,土壤中残留较高。