

文章编号:1009-0258(2001)06-0001-06

\*

# 2001 年山东省地质调查工作进展和主要成果

王来明,王世进,张富中

(山东省地质调查院,山东 济南 250013)

**摘要:** 2001 年山东省地质调查工作取得了重大进展——查明了苏鲁造山带(东段)的北西边界为牟(平)-即(墨)断裂带,在其东侧牟平区通海—王格庄一带发现榴辉岩;在青海省囊谦县寺红乡四荣寨发现层状铜矿;胶南七宝山发现铅、银多金属矿和萤石矿;平邑铜石地区发现 3 处金矿产地。

**关键词:** 地质调查;重要进展;主要成果;山东省

**中图分类号:** P621 **文献标识码:** A

## 1 地质调查项目开展情况

2001 年山东省地质调查院共承担国土资源大调查地质调查项目 18 个,其中续作项目 11 个,新开项目 7 个;承担省直矿产资源补偿费项目 2 个。截止 11 月底,正式提交报告的项目 3 个,完成野外工作并进入报告编写阶段的项目 6 个,正在进行的项目 11 个。

## 2 地质调查重要进展和主要成果

### 2.1 基础地质调查

本年度新开展 1 25 万淄博市幅区域地质调查(修测)项目和 1 5 万海阳、朱吴二幅区域地质调查项目。续作项目为 1 25 万日照市、烟台市—威海市西半幅区调片区—修测项目。共完成 1 25 万区调修测面积 14626km<sup>2</sup>,1 5 万区调填图面积 400km<sup>2</sup>。其中 1 25 万日照市幅区调成果于 2001 年 7 月通过了中国地调局华北项目办组织的最终验收,成果质量评得 86.2 分,属优秀级。

#### 2.1.1 1 25 万烟台市—威海市西半幅区调片区—修测

首次在牟平区通海—王格庄一带发现榴辉岩,在王格庄一带还发现宽约 15 km 的基性岩墙群,其分布于牟(平)-即(墨)断裂带范围内且空间与之平行。结合榴辉岩和晋宁期同构造花岗岩的空间分布特征,初步认为,苏鲁造山带(东段)与华北板块的边界是曲线型的,在测区中段的牟(平)-即(墨)断裂带边界,有基性岩墙群分布,其东侧出露超高压变质岩——榴辉岩。

\* 收稿日期:2001-12-10;修订日期:2001-12-20;编辑:游文澄

作者简介:王来明(1952-),男,山东寿光人,教授级高级工程师,主要从事区域地质调查及管理工作。

在苏鲁造山带(东段)荣成—大疃一带,首次发现片麻状英云闪长岩,呈包体产于晋宁期花岗片麻岩中。沿造山带发现后造山的花岗质片麻岩侵入晋宁期造山的纹带状花岗质片麻岩,前者锆石  $U-Pb$  谐和曲线上交点年龄为  $697 \pm 91 Ma$ ,代表原岩形成时代比后者的  $800 Ma$  年龄晚  $100 Ma \pm$ 。

在威海—荣成沿海一带的晋宁期变质变形花岗质片麻岩中,发育平卧褶皱,晚期构造面理置换早期纹带状花岗质片麻岩面理,反映该区造山带经历了复杂的地质构造作用。

在莱西县唐家庄以南,发现太古宙变质层状超基性岩系。该地区发育有太古宙麻粒岩,同时也是古元古代麻粒岩的发育区段。从总体走向看,呈 NE 走向带状展布,其大地构造意义有待深入研究。

### 2.1.2 1 25 万淄博市幅区调修测

调查发现,测区最古老的变质岩系为泰山岩群,该区变质地层普遍遭受浅—中部构造相韧性变形作用改造,发育糜棱面理和线理等。区内早古生代地层相变明显,地层的堆叠关系清楚,显示由东南向西北的渐进海侵过程。在泰莱盆地的新生代地层中新发现玄武岩—泥岩组合,内含丰富的动植物化石,其岩石组合与山旺组相似,泥岩中富含介形虫、鱼类、蜻蜓、植物等化石。野外踏勘发现,在三叠纪凤凰山组(现改为石千峰群)底部,前人将闪长玢岩岩床误认为安山质凝灰岩夹层,所采集的  $K-Ar$  同位素年龄代表了岩脉的侵入年龄。同时将这套地层改称为石千峰群,划分为两个组,下部为孙家沟组,上部为刘家沟组。在青州市西北石家庄一带,黑土湖组发育齐全,露头好,前人采集了样品并测试了热释光年龄数据,可作为山东省全新世黑土湖组次层型剖面,应作为地质遗迹加以保护。在临淄齐陵镇四女坟西侧,中—上更新世大站组和中更新世羊栏河组层序齐全,发育完好,且有热释光和古地磁分析数据,可作为大站组、羊栏河组层型剖面。该区还发现黑土湖组、大站组、羊栏河组之间存在沉积间断。

测区内不同类型的条带状岩石比较发育,主要有化马湾—黄前带和雪野—颜庄带,它们可能代表了地壳克拉通化过程中的早、晚两次深熔—构造分异事件。在大津口—上港一带,条带状岩石中基体岩石主要为中粒片麻状角闪英云闪长岩和中粒英云闪长质黑云斜长片麻岩等,以及深熔—分异作用形成的长英质脉体。条带状岩石被后期的英云闪长岩(窝铺单元)侵入,反映其形成于五台岩浆作用的早期,代表五台构造期早期地壳深熔—构造分异事件。在雪野—颜庄带的条带状岩石,可能代表了古元古代吕梁岩浆作用早期深熔—构造分异事件。区内角闪石岩主要形成于阜平岩浆作用早期和五台岩浆作用早期,两期角闪石岩均呈不等粒状或具“韵律”特征,其堆晶特征比较明显。蒋峪单元与松山单元之间呈过渡关系,无侵入界线存在。前者含较多地壳物质残余体,显示了吕梁岩浆作用早期地壳深熔作用特征,以原地岩石为主,基体岩石基本代表了该区吕梁期岩浆作用之前的地壳物质组成,松山单元为重熔花岗岩类,经历了重熔—侵位过程。区内出露的某些中生代浅成基性—超基性岩体(如茶叶山岩体)相带特征比较明显,一般可划分为边缘相、过渡相和内部相,三者之间呈过渡关系。古元古代晚期的侵入岩(摩天岭超单元)比较发育,同位素年龄值在  $2200 Ma \pm$ ,区内的伟晶岩脉多与该期岩浆作用有关。测区近南北向的岩脉比较发育,既有中元古代辉绿岩脉,也有中生代细粒石英闪长岩脉和细粒石英二长岩脉等。

测区内规模较大的韧性剪切带中,南留韧性剪切带的分带性比较明显,化马湾-上港韧性剪切带对金矿的控制作用明显,张家坡韧性剪切带具中构相—浅构相特征。EW 向和 NW 向断裂规模较大,其对测区构造格局起明显控制作用。古元古代晚期的伟晶岩脉多呈 NW 向或 NEE 向,前者与区域构造线方向比较协调,后者则与构造线方向近于垂直。反映在古元古代吕梁期岩浆作用晚期,该区存在 SWW—NEE 向的区域挤压应力或近 SN 向引张力。

化马湾乡周家庄金矿点的形成与该区的韧性剪切带关系密切。上港自然金重砂异常区的主要岩性为新太古代英云闪长岩、奥长花岗岩,异常主要由断层破碎带引起。

### 2.1.3 15 万海阳、朱吴二幅区域地质调查

发现了荆山岩群中的中浅层次韧性变形,以压扁为主。中生代盆地沉积横向相变明显。林寺山组与止凤庄组、止凤庄组内部、止凤庄组与水南组、龙旺庄组都存在横向相变。郭城断裂带内原划归莱阳群的止凤庄组,现划分为林寺山组、止凤庄组、水南组,各岩石地层单位之间为断层接触,其层位分布总体上自东向西由老变新。

在八乔一带圈定 3 个火山机构,呈 NE 向线状展布,与郭城主断裂近于平行,受断裂控制明显。

在崂山超单元新发现细斑微粒正长花岗岩,根据侵入关系,确定为测区崂山超单元最末期产物;崂山超单元新发现细粒石英正长岩,为超单元晚期产物。

郭城断裂、朱吴断裂、海阳断裂均具多期活动的特点,早期为张性,后期表现为左旋平移和左旋压扭性质。区内 NE 向脆性断裂多具黄铁矿化、赤铁矿化及褐铁矿化。

## 2.2 矿产资源调查评价

本年度新开展矿产资源调查项目有:山东泰安—蒙阴地区绿岩带型金矿调查评价项目、胶莱盆地金矿地质调查与评价项目及鲁西地区金矿综合地质调查与评价项目;续作项目有青海南部矿产资源调查评价项目、山东鲁西下寒武统层状贵金属矿评价项目及山东胶莱盆地东北缘贵金属矿评价项目。

取得的重要成果有:青海南部地区矿产资源调查评价获重大突破,发现囊谦县四荣赛层状铜矿;胶南七宝山发现中型铅银多金属矿和大型萤石矿;平邑铜石地区发现三处金矿产地。山东胶莱盆地东北缘贵金属矿评价项目于 2001 年 5 月通过了地调局华北项目办公室组织的野外验收,现已提交最终成果。

通过 2001 年的矿产资源调查,新发现化探异常 43 处,检查化探异常 22 处,验证化探异常 13 处,见矿物化探异常 7 处。新增资源量的主要矿种有:金新增资源量 17.04 吨,铜新增资源量 56 万吨,铅新增资源量 34 万吨,萤石新增资源量 216.1 万吨。

### 2.2.1 青海南部矿产资源调查评价

主要成果及认识:对重要地质体进行了地质、岩石地球化学剖面控制;对 2000 年圈定的主要异常进行了三级和二级异常查证;对选定的工区进行了 15 万水系沉积物测量;对区内地层、构造、岩浆岩等地质特征有了初步了解;对 17 处已知及新发现的矿产地进行了踏勘检查或详细检查;本年度水系沉积物测量共圈定综合异常 40 处,其中乙类组合异常 4 处,丙类组合异常 33 处,丁类组合异常 3 处;新发现矿产地 2 处。

工作区内以铜为主的多金属矿按其成因类型可初步分为热液充填型、接触交代(夕卡

岩)型和沉积砂岩型三类,其中后者规模较大、成矿前景良好。热液充填型:包括岗钦、泥玛朗、早日保、扎尔玛呀扔、扑忽卡、高涌、汹娜、胶达、梭罗东毛、给沙扁地南、扎牙龙哇、包贝弄等矿点,本次共求得 334<sub>1</sub> 级铜金属量 5.5 万吨;接触交代(夕卡岩)型:仅白马海铜铁矿点一处,矿体平均品位采用加权平均法求得,本次共求得 334<sub>1</sub> 级矿石量 687.50 万吨,铜金属量 10.15 万吨;在青海省囊谦县寺红乡四荣赛发现层状铜矿,矿体产于下石炭统杂多碎屑岩组细砂岩和含砾砂岩中,矿体长度大于 2000m,厚度 2~6m,平均 4m;铜品位一般在 1.20%~1.92%,最高 2.15%,平均品位 1.44%,该矿点已达到中型铜矿产地的规模,初步估算资源量(333+334<sub>1</sub>)15 万吨左右,预测远景资源量可超过 50 万吨。含矿层位稳定,铜品位较高,资源潜力较大,有进一步普查评价的价值。

### 2.2.2 胶莱盆地金矿地质调查与评价项目

在胶莱盆地南缘七宝山地区进行了大比例尺地质物化探工作和工程验证,通过工作发现了萤石铅矿(化)脉 9 条,其中 1,2,3,5 号脉规模较大。探求 333+334 铅资源量 23.37 万吨,萤石资源量 216.10 万吨,银资源量 125.8 吨和铜资源量 10239.87 吨;其中推断的 333 资源量:铅 38042 吨,萤石 331591 吨,银 20201 吨和铜 1603 吨。铅达中型矿床规模,萤石达大型矿床规模,而银、铜、金等可综合利用。在胶莱盆地南缘七宝山地区实现了找矿的突破,并为进一步开展普查工作提供了依据。

同时,在胶莱盆地北缘招平断裂带与平度断裂的交汇处发现了一小型金矿产地,探求 333+334 金资源量 1040kg,银资源量 1571kg,为进一步开展普查提供了依据。

### 2.2.3 山东鲁西下寒武统层状贵金属矿评价项目

在平邑县铜石地区利用大比例尺地质测量和综合物化探测量,圈定了红旗新村—西皋、贺山庄、北张里东岭、小黄家庄、小广泉—磨坊沟及龙宝山陈沟—崔沟、小龙宝山—银洞子等 7 处重点评价的成矿区段。通过槽、井探工程揭露和钻探验证,红旗新村—西皋、贺山庄和北张里东岭(含小黄家庄)可构成 3 处新发现矿产地,初步估算其金资源量(333+334<sub>1</sub>)达 13 吨以上,贺山庄伴生银 200 吨。含矿层位于下寒武统朱砂洞组丁家庄白云岩段中,属层控型金矿。

### 2.2.4 山东泰安—蒙阴地区绿岩带型金矿调查评价项目

通过路线地质调查及物化探测量和槽探控制,在泰安市化马湾和新泰市盘车沟一带各发现 2 条具有进一步工作价值的含金矿化蚀变带。在沂沭断裂带南段通过 1.5 万水系沉积物测量及异常查证,在莒县棋山地区圈出金元素异常 8 处,其中大庄坡—季家官庄金异常规模较大(面积 4km<sup>2</sup>);在沂南县苏村—高阜庄地区圈出金异常 34 个,其中田家营和严家官庄两条矿化蚀变带规模较大,经槽探工程控制,严家官庄可达小型金矿规模。

### 2.2.5 山东省鲁西地区金矿地质综合调查与评价

该项目在鲁西泰安—蒙阴地区、沂水—汤头地区、沂源焦家上庄—金家山地区、莱芜黄庄—颜庄地区利用大比例尺地质测量及中—大比例尺综合物化探测量,对沂沭断裂带中段及泰安—蒙阴地区等 1.5 万水系沉积物测量进行了三级异常检查,并利用槽、井探工程对重要含金矿化带进行了揭露与追索,新发现小型矿产地二处:泰安李家庄:成矿带长大于 1000m,宽 20~30m,金品位一般  $0.3 \times 10^{-6} \sim 1.06 \times 10^{-6}$ ,最高  $5.3 \times 10^{-6}$ ,初步估算其资源量(334<sub>1</sub>)1 吨,成因类型为绿岩带型;沂水严家官庄:对三条主要矿化蚀变带进

行控制,带长 300~1300m,宽一般 2~6m,品位  $1.96 \times 10^{-6} \sim 3.31 \times 10^{-6}$ ,初步估算资源量 (334)<sub>2</sub> 吨,成因类型为蚀变岩型。新发现矿点及矿化点多处: 焦家上庄层控型金银矿点; 莱芜黄庄破碎带蚀变岩型金矿化点; 新泰王家林绿岩带型金矿点; 莱芜大槐树绿岩带型金矿点; 莒县大庄坡破碎带蚀变岩型金矿点; 沂南田家营破碎带蚀变岩型金矿点; 沂南文家庄子石英脉型金矿点。

## 2.3 地质灾害预警工程

### 2.3.1 黄河中下游(山东段)主要环境地质问题调查评价项目

为续作项目,完成 1 25 万区域环境地质(修测)调查面积 38365 km<sup>2</sup>,完成 1 25 万区域地质调查(实测)面积 5000 km<sup>2</sup>;采集水质简分析样 155 件,全分析样 61 件,环境同位素样 10 件,施工人力浅钻 820m,抽水试验观测孔钻探施工 120m,视电阻率测深 80 个点。为黄河中下游环境地质调查评价和防治提供了基础资料和科学依据。

### 2.3.2 华北平原地下水资源综合调查项目

为新开项目,由我省与河北、河南、北京、天津等省(市)共同承担,总体任务是查明华北平原主要地下水系统的时空分布及变化规律,建立第四系水文地质结构模型和地下水运移概念模型;评价华北平原地下水空间信息系统。我省本年度完成 1 25 万区域水文地质调查面积约为 3000 km<sup>2</sup>,进行地下水位长测 2160 点,统测 400 点次,采集各种水样 261 件;对 14 个县(市)地下水开采量进行调查;部分数据录入数据库。为该地区地下水资源潜力调查和综合开发利用提供了新的基础资料。

### 2.3.3 环渤海地区(山东段)地下水资源与环境地质调查评价项目

为新开项目,由我省与河北、天津、辽宁等省(市)共同承担,主要任务是对环渤海地区海水入侵、海岸带侵蚀与淤积、地面沉降等主要环境地质问题进行调查,并预测其发展趋势。本年度完成 1 25 万环境地质调查 4000 km<sup>2</sup>,1 5 万水文地质调查 708 km<sup>2</sup>,1 5 万环境地质调查 165 km<sup>2</sup>,为我省环渤海经济区地下水资源调查、环境地质调查评价和地区经济可持续发展提供了重要基础资料及科学依据。

## 2.4 资源调查与利用技术发展工程

### 2.4.1 山东胶莱盆地边缘深穿透地球化学金矿探测试验研究

该项目为续作项目,目前已完成全部野外测量工作,全部金浸出态样品的分析测试工作,大部分金全量样品的分析测试工作;基本完成金浸出态分量分离富集方法研究,金浸出态分析方法研究,分析方法的空白值、检出限及重现性已基本满足要求,金浸出态测量野外采样方法和样品加工方法研究,采样粒度,深度及网度试验。已有初步结果现正进一步研究的有:与 Au 相关元素 Cu, Pb, Zn, Fe, Mn, Co, Ni, Cr 的浸出态分离富集及分析方法研究;金的相态分量(金的水浸出态、可溶性盐吸附态、有机质吸附态、粘土质吸附态、铁锰氧化物吸附态)分离富集及分析方法试验研究;地气测量样品的测试及方法研究;各测区解译图件的编制,地化参数的统计计算,基础图件的编制;所选样品的土壤化学成分分析,金浸出态分量赋存状态研究;异常重现性研究。

### 2.4.2 地球化学填图新增 30 余种元素的堆中子活化分析方法研究

根据任务书和设计书确定的研究内容,2001 年度在 2000 年研究的基础上开展了铂族元素镍钨试金分离富集和中子活化分析,仪器中子活化分析测定卤族元素,石墨炉原子吸

收测定 In, Tl 方法, 地球化学填图 76 种元素的分析方法配套方案和质量控制系统研究。

编写了《地球化学填图新增 30 余种元素的堆中子活化分析方法研究设计书》子课题研究报告。

#### 2.4.3 金矿尾矿的资源化研究

根据中国地质调查局下达的 2001 年项目任务书的要求, 搜集了有关的国内外资料, 编写了金矿尾矿资源化研究设计书, 并通过专家评审。按照设计书要求, 对山东省焦家、玲珑、新城、三山岛、仓上、岭南、灵山等七处金矿尾矿进行了实地考察, 分别进行采样分析, 选出三山岛、焦家二个尾矿点作为本次项目研究矿样。对尾矿样进行了物质组成、化学组份及物性测试的研究。同时收集以往尾矿库环境调查资料, 对三山岛等金矿尾矿库进行了环境调查。根据金矿尾矿的物化性质及应用要求, 对三山岛、焦家金矿尾矿的矿砂及矿浆分别进行了浮选、提纯、表面改性试验, 获得了较佳的提纯工艺及表面改性效果。并对三山岛提纯产品进行了改性试验及 PP 母料基本性能测试。通过金矿尾矿的提纯加工试验研究, 获得的非金属产品之主要指标达到了橡胶塑料工业用瓷土的标准。

#### 2.4.4 TS2000 型水井钻机研制与工艺试验研究

依照中国地质调查局专家组审查认定的设计书计划进度安排, 于 2001 年 4 月完成了项目调研、资料收集并确定了总体设计方案; 于 2001 年 5 月 11 日通过了中国地质调查局专家组对项目设计书的审查, 经审查该设计书被评为优秀。该项目截止到 2001 年 12 月底, 依照经中国地质调查局审查专家组审查认定的设计书, 进行设计的钻机总装配图、各总成图及主要零部件图纸已经基本完成, 现正在进行机械加工工艺编制工作。基本完成了中国地质调查局下达的任务书和设计书对 2001 年工作任务的安排。

#### 2.4.5 我国东部地区地球化学块体内矿产资源潜力预测项目

我省已完成 Au, Ag, Cu, Pb, Zn, W, Mo, Ni, V, Cr, Co, Sb, Sn 等 14 种主要成矿元素的 1 20 万、1 5 万和 1 25 万地球化学块体图。圈定了 14 种主要成矿元素地球化学块体。为今后找矿提供了新的靶区。

## Geological Survey Progress and Major Achievements in 2001 in Shandong Province

WANG Lai - ming, WANG Shi - jin, ZHANG Fu - zhong

(Shandong Geological Survey Institute, Shandong, Jinan 250013, China)

**Abstract:** Important progress of geological survey have been gained in 2001 by Shandong Geological Survey Institute. The northwest boundary of Sulu orogenic belt (east section) was determined as Muping - Jimo faults, and eclogites found in Tonghai - Wanggezhuang of Muping area which located in east side of the faults; stratified cooper deposit found in Sirongsai of Sihongxiang in Nangqian county, Qinghai province; polymetallic deposit and fluorite deposit are found in Qibaoshan of Jiaonan; and three gold deposit found in Tongshi of Pingyi area, Shandong province.

**Key words:** Geological survey; important progress; major achievements; Shandong province