

doi: 10.12029/gc2021Z210

论文引用格式: 胡冰, 聂阳, 刘娜, 王永魁, 徐伟祥. 2021. 山东夏庄幅 1: 50 000 水系沉积物测量数据集 [J]. 中国地质, 48(S2): 100–111.

数据集引用格式: 胡冰, 聂阳, 刘娜, 王永魁, 徐伟祥. 2021. 中国地质调查局: 山东省夏庄幅 (I50E004019) 1: 50 000 水系沉积物测量原始数据集 [DS]. 地质科学数据出版系统. DOI:10.35080/data.C.2021.P27; <http://dcc.ngac.org.cn/cn/geologicalData/details/doi/10.35080/data.C.2021.P27>

收稿日期: 2021-04-26

改回日期: 2021-05-07

基金项目: 山东省地质勘查
基金项目: “山东省 1: 5 万
苏村幅、夏庄幅矿产地质调
查” (鲁勘字〔2019〕20 号)
和“山东省 1: 5 万道口幅区
域地质调查” (鲁勘字〔2013〕
125 号) 资助。

山东夏庄幅 1: 50 000 水系沉积物测量数据集

胡冰^{1,2} 聂阳^{1,2} 刘娜³ 王永魁^{1,2} 徐伟祥^{1,2}

(1. 山东省第四地质矿产勘查院, 山东 潍坊 261021;

2. 山东省地矿局海岸带地质环境保护重点实验室, 山东 潍坊 261021;

3. 潍坊学院北海国际学院, 山东 潍坊 261021)

摘要: 山东夏庄幅 (I50E004019) 1: 50 000 水系沉积物测量原始数据集汇集了夏庄幅 1: 50 000 水系沉积物测量 18 种元素 (W、Sn、Mo、Bi、Cu、Pb、Zn、Au、Ag、As、Sb、Hg、V、Cr、Co、Ni、Ti、Mn) 的分析测试数据, 共包含 2078 个数据点, 37404 个测试数据, 建立了调查区 1: 50 000 的地球化学数据库。编制了 20 张各种地球化学系列图件 (包含综合异常图 1 张、采样点位图 1 张、单元素地球化学图 18 张)。区内共圈定各类单元素异常 302 处, 综合异常 15 处 (乙类异常 5 处、丙类异常 9 处、丁类异常 1 处)。经过矿产综合检查, 共圈出金、铜多金属找矿靶区 2 处。

关键词: 山东; 数据集; 夏庄幅; 1: 50 000; I50E004019; 水系沉积物; 地球化学
数据服务系统网址: <http://dcc.ngac.org.cn/>

1 引言

调查区位于华北板块 (I 级) 东南缘, 属于鲁西隆起 II 级大地构造单元, 跨鲁中隆起区、沂沭断裂带 III 级大地构造单元沂沭断裂从图幅穿过, 区内的构造具有复杂性和多样化 (宋明春, 2008)。

调查区主要由新元古代、古生代、中生代、新生代盖层区及新太古代基底区组成 (孙天柱等, 2020; 宋明春等, 2003; 张增奇等, 1996; 陈晋镛等, 1997), 构造主要受沂沭断裂带控制, 总体构造线方向为 NNE 向, 脆性断裂按展布方向划分, 主要有北北东向、北东向、北西向及近东西向 4 组 (徐伟祥, 2019), 这些断裂多以张性活动为主。岩石地层单位自老至新划分为新太古代泰山岩群、新元古代土门群、古生代寒武—奥陶纪长清群、九龙群、马家沟群、月门沟群、中生代青山群、大盛群、王氏群、第四纪松散堆积物 (郝兴中, 2014), 分属于 9 个群、23 个组。侵入岩较发育, 以新太古代侵入岩为主, 另有少量中生代侵入体, 岩性由酸性至基性均有。调查区侵入岩划分为: 新太古代泰山序列、黄前序列、峰山序列、傲徕山序列、四海山序列、中生代沂南序列 (李世

第一作者简介: 胡冰, 男, 1983 年生, 工程师, 硕士, 从事地质调查与矿产勘查工作; E-mail: 290103949@qq.com。

勇等, 2021; 穆克敏等, 1989)。变质作用较发育, 以区域变质作用为主, 动力变质作用、接触变质作用次之(图 1)。

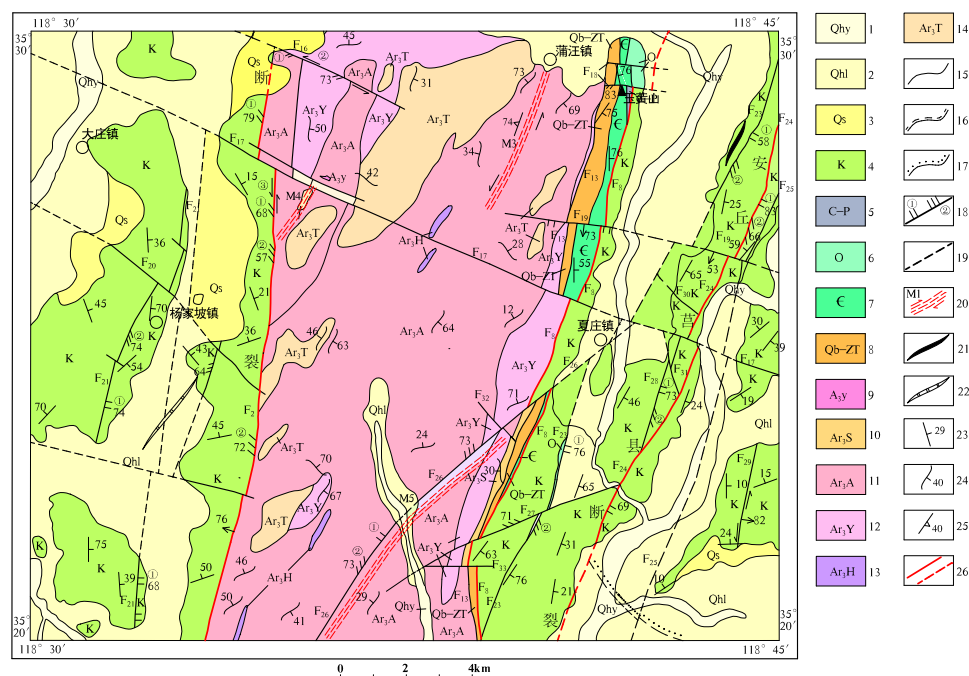


图 1 调查区构造纲要图

1—沂河组; 2—临沂组; 3—山前组; 4—白垩系; 5—石炭—二叠系; 6—奥陶系; 7—寒武系; 8—土门群; 9—雁翎关组; 10—四海山序列; 11—微徕山序列; 12—峰山序列; 13—黄前序列; 14—泰山序列; 15—地质界线; 16—平行不整合界线; 17—角度不整合界线; 18—断层产状及活动期次; 19—推测断层; 20—韧性剪切带; 21—背斜构造; 22—隐伏向斜构造; 23—地层产状; 24—片麻理产状; 25—糜棱面理产状; 26—区域性断裂

项目自 2019 年 8 月开始至 2021 年 3 月结束, 共完成夏庄幅 420 km² 范围的 1 : 50 000 水系沉积物地球化学测量。山东夏庄幅 (I50E004019) 1 : 50 000 水系沉积物测量原始数据集元数据见表 1。

2 数据采集及处理方法

2.1 工作方法选择

调查区内地球化学景观分区为鲁中南中低山丘陵区 and 鲁中南山间冲洪积平原区。(张永强等, 2019), 根据中国地质调查局《地球化学普查规范 (1 : 50 000)》(DZ/T 0011—2015) 中关于中东部地区推荐采样粒级, 并结合调查区景观地球化学特点, 确定本次 1 : 50 000 水系沉积物测量工作采用 4 ~ 8 个点/km², 样品采集粒级为 -10 ~ +80 目粒级 (于得芹等, 2020)。

2.2 样品采集

2.2.1 采样布局

采样点根据水系分布形态、地理地貌特点布设, 兼顾均匀性与合理性, 最大限度控制测区面积。采样点按照在 1 km² 基本采样单元均匀布设。

采样点主要布设在一级水系中。当一级水系长度大于 500 m 时, 则增加样点的布设, 在二级或三级水系中布设控制点。采样点的布设以有效控制汇水面积为原则, 一般采样点控制的汇水面积大致在 0.125 ~ 0.25 km² (李善芳等, 1962; 柳坤峰等, 2020)。第

表1 数据库(集)元数据简表

条目	描述
数据库(集)名称	山东省夏庄幅(I50E004019) 1:50 000水系沉积物测量原始数据集
数据库(集)作者	胡冰, 山东省第四地质矿产勘查院, 山东省地矿局海岸带地质环境保护重点实验室 聂阳, 山东省第四地质矿产勘查院, 山东省地矿局海岸带地质环境保护重点实验室 刘娜, 潍坊学院北海国际学院 王永魁, 山东省第四地质矿产勘查院, 山东省地矿局海岸带地质环境保护重点实验室 徐伟祥, 山东省第四地质矿产勘查院, 山东省地矿局海岸带地质环境保护重点实验室
数据时间范围	2019年8月—2020年12月
地理区域	东经118°30′~118°45′, 北纬35°20′~35°30′
数据格式	Excel, MapGIS
数据量	332 MB
数据服务系统网址	http://dcc.ngac.org.cn
基金项目	山东省2019年度省级地质勘查项目: “山东省1:50 000苏村幅、夏庄幅产地质调查”(鲁勘字〔2019〕20号); “山东省1:50 000道口幅区域地质调查”(鲁勘字〔2013〕125号)
语种	中文
数据库(集)组成	本数据集为Excel表格, 共1个独立的工作表(sheet), 为“夏庄幅采样点位及元素分析结果表”1个图集, 含有1张综合异常图、1张采样点位图、18张单元素地球化学图

四级水系布设适量控制点, 以减小漏空面积。

采样点布置避开沭河、沂河河道, 村镇驻地、水库以及厂矿、交通要道可能带来的污染。共采样2 078个, 平均采样密度4.95个点/km²(见数据库采样点位图); 可采样总面积为420 km²。

2.2.2 采样方法

沿活动性流水线在20~30 m范围内3~5处多点采集组合。在羽状水系发育地区, 进行多条水系采样组合(孙双俊等, 2020)。当难以采集水系沉积物时, 应在汇水域两侧上坡多点采集残坡积土壤代替, 采样时应去除样品中的碎石、草根、树皮等杂志。统一设置各采样小组GPS有关参数, 并对其一致性、漂移性进行检验和造表登记, GPS校准后所用的参数应保证在整个工区内的定点误差小于25 m。在1:50 000地形图基础上, 结合地形、地物, 利用手持式GPS对野外的全部采样点位置进行标定。对留标进行规范统一, 采用长20~30 cm、宽3~5 cm的木牌, 用记号笔书写图幅号、样点号(王东晓, 2020; 李超龄, 2011)。

2.2.3 采样位置

采样部位选择在现代活动性流水线上, 采样部位尽量选择在水流变缓地段水系沉积物各种粒级易于汇集处, 使样品中各粒级比例处于自然混合状态, 采样时应避开在活动性流水线以外的河岸阶地、河漫滩采样, 避开有机质、黏土及风积物等分布地段。如在间歇性水流地区或很少流水的干河(沟)道中, 在河床底部一点多坑采集水系沉积物样品; 在水流湍急的河道中在水流变缓处、转石背后及河道转弯的内侧有较多细颗粒物沉积处采样(如图2; 智云宝等, 2019; 陈玉明等, 2018)。



图2 现代活动性流水线采样位置

2.2.4 样品重量

野外采集原始样品要求不小于 600 g, 作为正式样品进行再加工, 确保加工后所需部分重量在 120 g 以上, 重复分析样要求装袋样品重量不小于 800 g(李重阳等, 2020)。

2.2.5 重复样采集

重复样采集由不同组人员或质量检查人员在同点不同时采集, 以用于衡量采样误差。按规范要求, 重复采样数为总采样数的 2%~3%, 每个图幅应不低于 30 件。重复样均匀分布于调查区。本次共采集重复样品 42 件, 占全区总采样数的 2.02%, 符合规范的要求。

2.3 样品管理

从样品采集到送样分析, 要经过野外搬运、晾晒、过筛、缩分、称重、装瓶、装箱、填写送样单、运输、实验室样品加工处理等一系列工序。由专门的样品加工管理组进行管理, 按《地球化学普查规范(1:50 000)》(DZ/T 0011—2015)要求的加工流程进行, 负责野外样品的接收、登记、加工和保管, 并填写送样清单(孙巧银等, 2019)。

2.4 样品制备方法及流程

由专门样品加工组负责加工, 按《地球化学普查规范(1:50 000)》(DZ/T 0011—2015)、《岩矿分析试样制备规程》(DZ/T 0130.3—1994)相关规定执行, 样品加工基本流程为: 自然干燥→揉碎→过筛→缩分称重→填写标签→装瓶→装箱→填写送样单→入库(徐仁廷等, 2014)。

样品晾晒过程中要反复揉搓并用木棒敲打, 去掉假颗粒。为防止样品间的相互污染, 样品加工场所干净、通风、无污染。严格控制样品加工的损耗率, 按照粗碎、中碎和细碎 3 个阶段计算, 分别小于 3%、5% 和 7%。对样品加工进行内部抽查和样品的过筛检查, 过筛率达到 98% 以上。

2.5 样品测试分析方法及检出限

样品的分析测试工作, 由山东省地质矿产勘查开发局第四地质大队实验测试中心承担, 依地矿行业标准《地质矿产实验室测试质量管理规范》(DZ/T 0130—2006)、《区域地球化学勘查规范》(DZ/T 0167—2006)、《地球化学普查规范》(DZ/T 0011—2015)有关要求和监控办法对样品进行分析测试。分析项目有 Au、Cu、Pb、Zn、Ag、Sn、Co、W、Mo、As、Sb、Bi、Hg、Ni、Cr、V、Ti、Mn 共计 18 种元素, 采用原子荧光仪(AFS)、光栅光谱仪(OES)、等离子质谱仪法(ICP-MS)、发射光谱法(GF-AAS)等进行

分析测试,所有元素报出率均大于90%,符合相关规范。样品测试分析及检出限见表2。

表2 各元素分析方法、检出限、报出率

元素	方法	分析检出限	报出率/%
Au	石墨炉原子吸收光谱法	0.1×10^{-9}	100
Cu	X射线荧光光谱法	1.2×10^{-6}	100
Pb	X射线荧光光谱法	2×10^{-6}	100
Zn	X射线荧光光谱法	4×10^{-6}	100
Ag	发射光谱法	0.02×10^{-6}	100
Sn	发射光谱法	0.6×10^{-6}	100
Co	电感耦合等离子体质谱法	0.02×10^{-6}	100
W	电感耦合等离子体质谱法	0.03×10^{-6}	100
Mo	电感耦合等离子体质谱法	0.02×10^{-6}	100
As	氢化物发生-原子荧光光谱法	0.2×10^{-6}	100
Sb	氢化物发生-原子荧光光谱法	0.05×10^{-6}	100
Bi	氢化物发生-原子荧光光谱法	0.05×10^{-6}	100
Hg	蒸气发生-冷原子荧光光谱法	0.005×10^{-6}	100
Ni	X射线荧光光谱法	1.5×10^{-6}	100
Cr	X射线荧光光谱法	5×10^{-6}	100
V	X射线荧光光谱法	5×10^{-6}	100
Ti	X射线荧光光谱法	10×10^{-6}	100
Mn	X射线荧光光谱法	10×10^{-6}	100

3 数据样本描述

3.1 数据特征

山东夏庄幅(I50E004019)1:50 000水系沉积物测量原始数据集为Excel表格型数据,为夏庄幅水系沉积物测量采样点位及元素分析结果表(吕琳等,2018);1个图集《夏庄幅1:50 000地球化学图集》,含有1张综合异常图、1张采样点位图和18张单元素地球化学图(图3),数据结构见表3。

3.2 元素地球化学特征

元素地球化学参数包括18种元素在全域及各地质单元平均值($\bar{X}$)、标准离差(S_0)、变异系数(C_v)等(表4)。

3.3 元素的空间分布特征

以单元素样品测试数据为基础,采用 $0.1\lg C$ (10^{-6} 和 10^{-9})等量线含量间隔,勾绘等量线成图,编制成元素地球化学图;元素数据基本符合正态分布,直接用异常下限值勾绘异常,并按照异常下限值的1、2、4倍划分3个浓度带,勾绘异常外、中、内带,编制成单元素地球化学异常图(图4)。

Hg、Co、Cr、Zn、Ni、Sb、Mo、Pb的异常特征不明显,高背景区分布面积小,大致沿浮来山断裂一带分布,与主构造线方向一致。多分布在寒武奥陶地层分布区及新

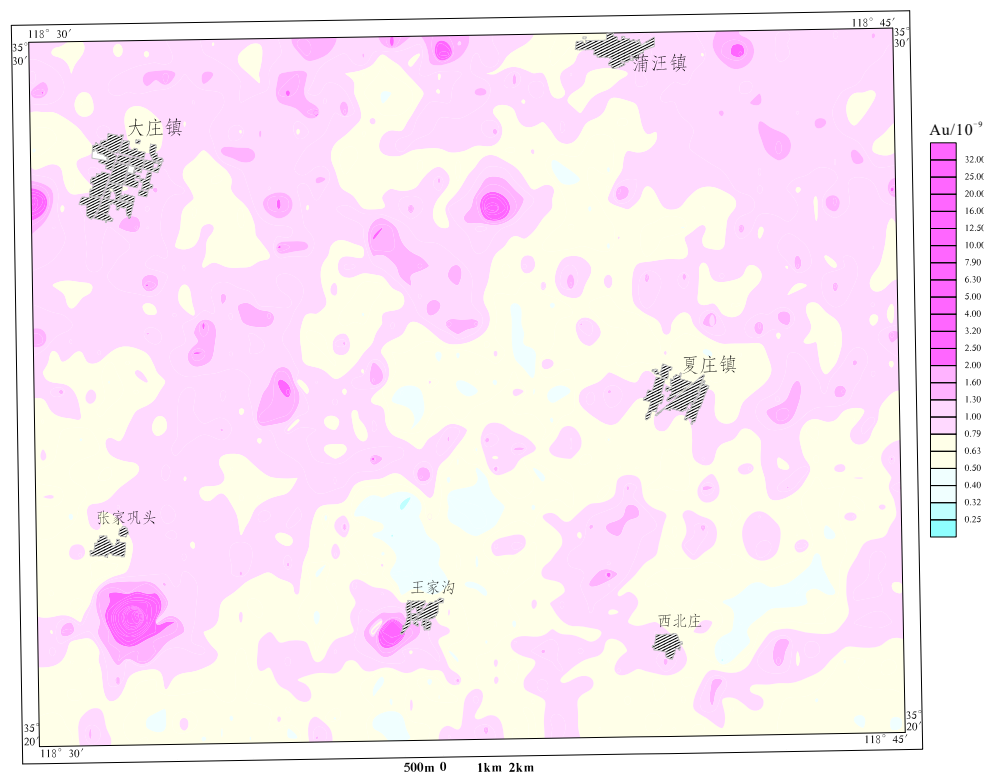


图3 夏庄幅金地球化学图

太古代岩浆岩分布区。Ag 元素高背景主要分布在调查区中南部一带，总体北北东向，与主构造线方向一致；As、Bi、Mn、Sn、Ti、V、W 元素在调查区内异常特征不明显，多呈背景及低背景分布；Au 元素高背景主要分布在北部、南部一带，呈小椭圆状、星点状，不具规模，总体分布在新太古代岩浆岩与地层接触的北北东向断裂带一线，少量分布在西南部白垩纪地层发育区域(图4)；Cu 元素异常分布在中南部一带，大致呈北北东向，主要为新太古代岩浆岩发育区。

4 数据质量控制和评估

4.1 原始数据质量控制

本次原始数据采用外部质量监控与内部质量监控相结合的方式，外部质量监控按4%的比例插入标准控制样，按照《区域地球化学勘查规范》(DZ/T0167—2006)和《地球化学普查规范(1:50 000)》(DZ/T0011—91)要求，采用约每400~500个样品插入一次国家一级标样GBW系列(12个)与样品一起分析，共计100个监控样，其合格率 $\geq 90\%$ ，相关系数 $r \geq 0.900$ ， F 检验 $\leq F$ 单尾临界，满足相关规范。内部监控包括精密度、准确度控制(表5)和试样重复性密码分析，用其分析值与推荐值之间的对数差($\Delta \lg C$)来监控分析方法的精密度和准确度(刘东盛等, 2020; 宗刚军, 2009; 左群超等, 2013)，各分析方法的准确度及精密度均为100%；对样品总数的8.73%进行重复性密码分析，其合格率大于94.05%，满足相关规范要求。

内部监控按照样品总数5%抽取进行检查分析，基本分析和内检分析交叉相互进行(龚庆杰等, 2020)，通过基本与内检样品分析实测值计算合格率(表6)。

原始样品共采集重复样42件，将基本分析结果与相对应重复样进行比对，重复样

表3 山东夏庄幅1:50 000 水系沉积物测量数据结构表

序号	数据项名称	数据类型	字段长度	实例
1	图幅编号	字符型	20	I50E004019
2	样品编号	字符型	20	XZ59b1
3	高斯横坐标	字符型	20	648 894.07
4	高斯纵坐标	字符型	20	3 929 871.16
5	纬度	字符型	20	354 870.76
6	经度	字符型	20	1 186 407.41
7	高程	字符型	20	147.1
8	Au	浮点型	20	0.69×10^{-9}
9	Cu	浮点型	20	13.2×10^{-6}
10	Pb	浮点型	20	20.9×10^{-6}
11	Zn	浮点型	20	34.4×10^{-6}
12	Ag	浮点型	20	0.062×10^{-6}
13	Sn	浮点型	20	2.32×10^{-6}
14	Co	浮点型	20	7.80×10^{-6}
15	W	浮点型	20	0.71×10^{-6}
16	Mo	浮点型	20	0.38×10^{-6}
17	As	浮点型	20	3.19×10^{-6}
18	Sb	浮点型	20	0.35×10^{-6}
19	Bi	浮点型	20	0.09×10^{-6}
20	Hg	浮点型	20	0.022×10^{-6}
21	Ni	浮点型	20	16.0×10^{-6}
22	Cr	浮点型	20	50.5×10^{-6}
23	V	浮点型	20	64.7×10^{-6}
24	Ti	浮点型	20	$3 519 \times 10^{-6}$
25	Mn	浮点型	20	360×10^{-6}

合格率均大于 94%。

本次样品的检测与监控方案严格按《地质矿产实验室测试质量管理规范第4部分:区域地球化学调查(1:50 000和1:200 000)样品化学成分分析》(DZ/T0130.4—2006)的相关要求进行(向运川等, 2018),其精密度、准确度、检出限、报出率、监控方案、检测范围、内检合格率等均符合《地质矿产实验室质量管理规范》要求。

4.2 成果数据库建设质量

山东省1:50 000夏庄幅水系沉积物测量成果数据库建设均按照化探数据模型采用DGSS软件(数字地质填图系统)平台实现(左群超等, 2018),样品中各分析元素的属性结构均参照中国地质调查局固体矿产勘查数据库建设的内容与结构填写,数据结构和内容齐全完整。

5 数据处理

本次工作数据处理软件采用的是IBM公司生产的SPSS 19.0,采用的制图软件为新

表 4 夏庄地区地球化学参数表 (剔除特异值)

元素	平均值	标准差	最大值	最小值	中位数	异常下限	变异系数	富集系数	样品数	山东(X_1)
Au	0.75	0.28	62.21	0.20	0.70	1.30	0.37	0.25	1939	2.99
Cu	22.3	7.18	490	2.50	21.4	36.7	0.32	0.99	1968	22.5
Pb	22.3	3.02	77.7	3.90	22.2	28.3	0.14	0.99	2018	22.6
Zn	55.9	14.8	998	3.90	54.2	85.5	0.26	1.08	1990	51.9
Ag	0.069	0.014	0.49	0.03	0.07	0.096	0.20	1.35	2039	0.051
Sn	2.32	0.38	10.0	1.09	2.29	3.09	0.16	0.84	2033	2.76
Co	13.1	3.61	47.9	2.13	12.8	20.3	0.28	1.05	2029	12.5
W	0.95	0.25	4.47	0.17	0.02	1.46	0.26	0.66	2056	1.43
Mo	0.46	0.12	8.48	0.07	0.44	0.70	0.26	0.88	1986	0.52
As	4.12	1.60	14.8	0.20	3.81	7.32	0.39	0.65	2051	6.37
Sb	0.46	0.12	1.77	0.09	0.45	0.70	0.26	0.98	2042	0.47
Bi	0.19	0.063	0.92	0.05	0.18	0.31	0.33	0.83	2058	0.23
Hg	0.025	0.0098	1.30	0.003	0.02	0.044	0.39	0.86	1951	0.029
Ni	28.5	9.76	350	8.30	27.1	48.0	0.34	1.03	2024	27.6
Cr	77.2	26.4	1420	19.7	73.7	130	0.34	1.11	2013	69.8
V	82.0	16.9	218	34.0	81.0	116	0.21	1.01	2055	81
Ti	3907	615	8663	1608	3934	5138	0.16	0.93	2065	4205
Mn	658	199	3926	170	634	1055	0.30	1.08	2024	608

注：Au： $\times 10^{-9}$ ，其他为 $\times 10^{-6}$ ，异常下线=平均值+2 $\times$ 标准离差，变异系数=标准离差/平均值，富集系数=平均值/山东(X_1)。样品由山东省第四地质矿产勘查院实验测试中测试分析，山东省的地球化学参数数据来源于1：200 000山东省化探资料。

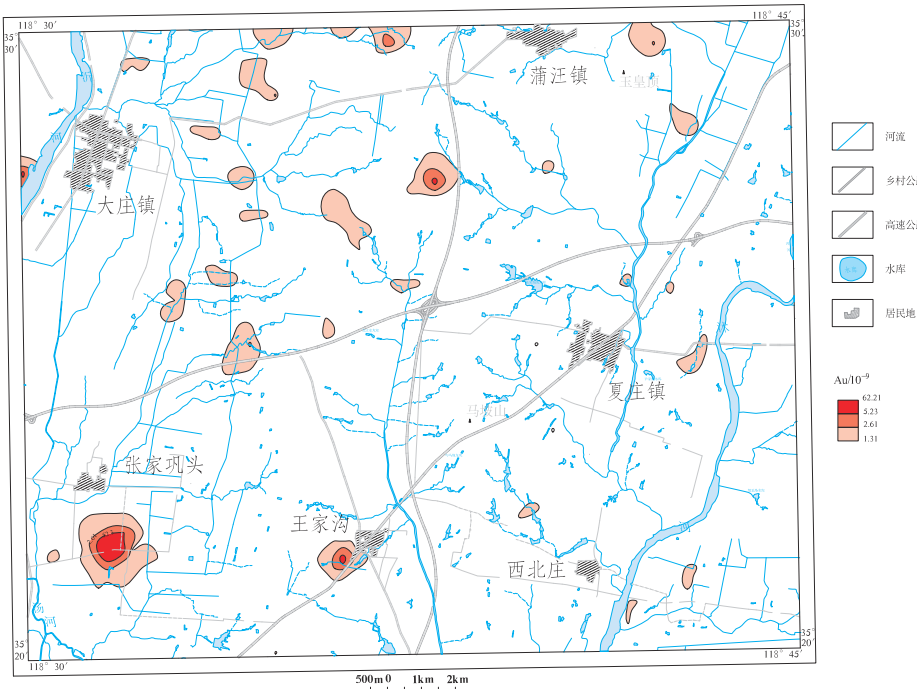


图 4 夏庄幅金地球化学异常图

表5 分析方法准确度、精密度要求

含量范围	准确度	精密度
	$\Delta \lg \bar{C}(\text{GBW}) = \lg \bar{C}_i - \lg C_s $	$\text{RSD}\%(\text{GBW}) = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (C_i - C_s)^2}{n-1}}}{C_s} \times 100$
检出限3倍以内	≤ 0.13	≤ 15
检出限3倍以上	≤ 0.11	≤ 10
$>1\%$	≤ 0.07	≤ 7

表6 内部检查合格率表

元素	样品数/个	超差数	合格率/%	元素	样品数/个	超差数	合格率/%
Au	185	11	94.05	As	185	0	100.00
Cu	185	4	97.84	Sb	185	0	100.00
Pb	185	1	99.46	Bi	185	2	98.92
Zn	185	0	100.00	Ni	185	1	99.46
Ag	185	0	100.00	Cr	185	2	98.92
Sn	185	1	99.46	V	185	0	100.00
Co	185	2	98.92	Ti	185	0	100.00
W	185	2	98.92	Mn	185	0	100.00
Mo	185	4	97.84				

疆金维多元地学应用软件 GeoIPAS V3.2, 采用的方法主要有数据处理、数据的网格化、元素地球化学图制作等。

6 综合异常圈定

6.1 综合异常圈定

根据单元素异常及组合特征, 分为3类组合异常, 一类为 Au、Hg、Mo、Ag 异常组合; 二类为 Bi、Sb、Sn、W、As 异常组合; 三类为 Mn、Cr、Ni、Co、Ti、V、Pb、Cu、Zn 异常组合。根据异常的地球化学特征, 将18种元素异常转绘在一张图上, 对全区所有异常进行筛选, 并结合所处的地质背景, 将在某一地质环境中形成的成因上和空间上有密切联系的一组元素异常迭加部分进行综合圈定, 对异常元素组合较差或成矿地质条件差的异常进行选择性的剔除。圈定范围以主成矿元素异常为主, 两个元素或以上重叠部分或重要的单元素异常同时套合而成综合异常图。全区共圈定综合异常15处。

6.2 主要异常特征

综合异常(图5)大致可以西、南、中及东北4个带。西带: 呈椭圆状—带状北北东向分布于张家巩头—大庄镇一带, 异常为 HS1、HS4、HS6、HS8、HS13, 以金异常为主, 主要分布于白垩纪青山群八亩地组、大盛群马朗沟组、田家楼组及第四系临沂组、山前组地层之上; 南带: 呈带状北北东向分布于小官庄—胡家孟堰一带, 异常为 HS10、HS11、HS12、HS14、HS15, 以铜、银异常为主, 带内出露白垩纪马朗沟组地层及新太古代侵入岩; 中带: 呈带状北东向—北东向分布于南双泉—前屯一带, 异常为 HS5、HS7、HS9, 以金、铜异常为主, 带内出露白垩纪马朗沟组地层及新太古代侵入岩。东北带: 呈椭圆状分布于王家庄—大于庄一带, 带内主要出露震旦纪、寒武纪、二

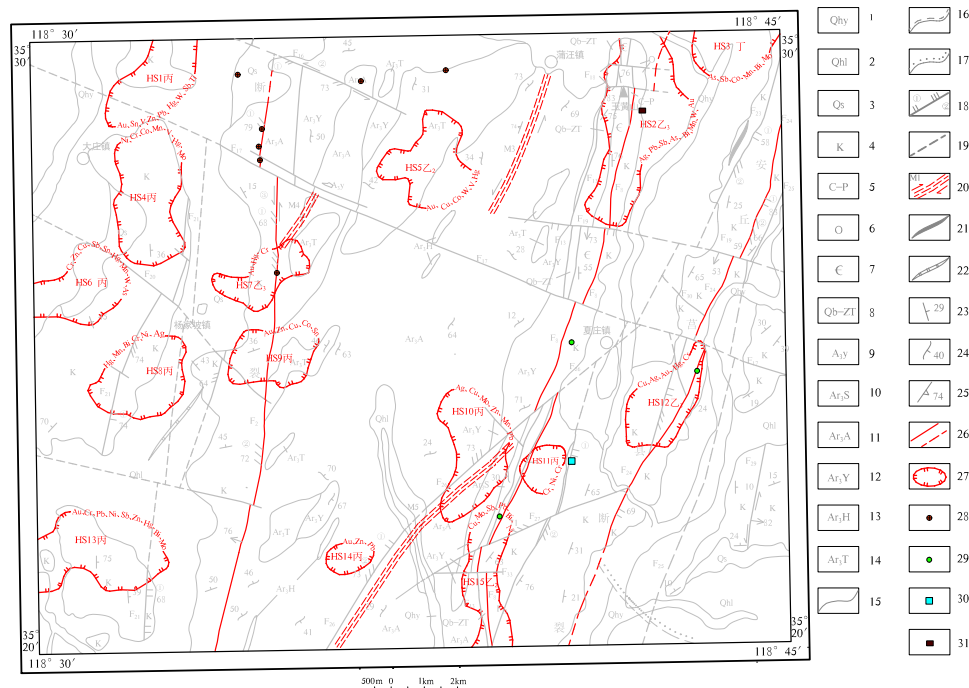


图5 夏庄幅综合异常图简图

1—沂河组；2—临沂组；3—山前组；4—白垩系；5—石炭—二叠系；6—奥陶系；7—寒武系；8—土门群；9—雁翎关组；10—四海山序列；11—傲徕山序列；12—峰山序列；13—黄前序列；14—泰山序列；15—地质界线；16—平行不整合界线；17—角度不整合界线；18—断层产状及活动期次；19—推测断层；20—韧性剪切带；21—背斜构造；22—隐伏向斜构造；23—地层产状；24—片麻理产状；25—糜棱面理产状；26—区域性断裂；27—综合异常线；28—金矿(化)点；29—铜矿(化)点；30—水泥石灰矿(小型)床；31—煤矿(小型)床

叠—石炭纪、白垩纪地层及新太古代侵入岩(倪振平等, 2014)。

其中 HS5 乙_2 异常是以 Au、Cu 为主的 Ag、Cu、Co、W、V、Hg 组合异常, 异常呈不规则椭圆状, 强度较高, 元素异常吻合程度较好, 浓集中心明显。异常分布在新太古代侵入岩中, 中生代侵入体较发育, 北东向断裂发育。金异常峰值为 11.50×10^{-9} , 铜异常峰值为 115.40×10^{-6} , 区内新发现前屯金铜多金属矿点一处。

HS15 乙_2 异常是以 Cu 为主的 Cu、Mo、Sb、Pb、Bi、Ni 组合异常, 异常呈不规则带状, 北北东向展布, 强度较高, 元素异常吻合程度较好, 浓集中心较明显, 异常峰值为 98.20×10^{-6} 。异常多分布在浮来山断裂附近, 发育土门群地层、石炭二叠纪地层、白垩纪地层发育及新太古代侵入岩。除北北东向浮来山断裂外, 北东向次级断裂也较发育。区内新发现小官庄铜矿点一处。

7 结论

山东夏庄幅 1:50 000 水系沉积物测量原始数据集及地球化学图集为该区域提供了一套基础性的数据资源, 客观地反映了该区内各元素分布情况及规律, 为该区的矿产地质调查、资源潜力评价等工作提供基础地质数据支撑, 在地质找矿方面发挥引领作用, 具有重要的参考和利用价值。也可其他科研人员对该地区水系沉积物测量信息查证提供数据信息资源, 为实现数据共享、资源共享创造了一定的条件。

通过本次 1:50 000 水系沉积物的测量, 结合地质、地球物理、遥感及矿产等工作, 进一步圈定了金、铜多金属找矿靶区 2 处, 具有良好的找矿前景。

致谢: 山东夏庄幅 (I50E004019) 1:50 000 水系沉积物测量原始数据集是一项集体的成果, 离不开野外一线地质工作人员的辛勤的努力。在后期数据处理、图鉴制作及论文编写过程中, 得到了多位专家的指导和帮助, 在此表示感谢。

参考文献

- 陈晋镛, 武铁山, 张鹏远. 1997. 华北区区域地层 [M]. 武汉: 中国地质大学出版社.
- 陈玉明, 陈秀法. 2018. 阿根廷米纳毕戈塔斯地区 1:250000 地球化学数据集 [J]. 中国地质, 45(S2): 83-92.
- 龚庆杰, 夏学齐, 刘宁强. 2020. 2011-2020 中国应用地球化学研究进展与展望 [J]. 矿物岩石地球化学通报, 39(05): 927-94.
- 郝兴中. 2014. 鲁西地区铁矿成矿规律与预测研究 [D]. 中国地质大学 (北京).
- 李重阳, 刘宗彦, 王辉, 常云真, 徐文超, 陈雪, 郭爱锁, 张帅军, 李智. 2020. 豫西黄土覆盖区土壤地球化学测量粒度试验研究 [J]. 矿产勘查, 11(07): 1553-1561.
- 李超龄. 2011. 数字地质调查系统操作指南 [M]. 北京: 地质出版社.
- 李善芳, 康继本. 1962. 地球化学探矿方法在地质测量中的作用及若干技术问题 [J]. 中国地质, (Z1): 37-43.
- 李世勇, 李杰, 蒋雷, 宋明春, 宋英昕, 张英梅. 2021. 鲁西归来庄金矿床矿化闪长玢岩 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 年龄 [J]. 中国地质, 48(01): 334-336.
- 刘东盛, 王学求, 周建, 刘汉粮, 张必敏, 聂兰仕, 王玮, 迟清华, 徐善法. 2020. 中国钴地球化学基准值特征及影响因素 [J]. 地球学报, 41(06): 807-817.
- 柳坤峰, 冯昌荣, 雷浩, 翟黎明, 屈小相, 谢晋, 蔡振锋. 2020. 水系沉积物测量发现新疆乌恰县吾合沙鲁中型铜矿 [J]. 中国地质, 47(02): 548-549.
- 吕琳, 李伟, 刘元晴, 王新峰, 马雪梅, 邓启军. 2018. 山东省莱芜市幅 1:50000 水文地质图数据集 [J]. 中国地质, 45(S2): 39-46.
- 穆克敏, 林景仟, 邹祖荣. 1989. 华北地区花岗岩岩石的成因. 吉林科学技术出版社.
- 倪振平, 倪志霄, 李秀章, 王立功. 2014. 山东省重要矿种系列成矿谱系研究 [J]. 山东国土资源, 30(03): 31-37.
- 宋明春, 王沛成, 梁邦启, 刘明渭, 杨恩秀, 刘建文, 宋志勇, 万中杰, 范跃春, 徐均强. 2003. 山东省区域地质 [M]. 济南: 山东省地图出版社.
- 宋明春. 2008. 山东省大地构造单元组成、背景和演化 [J]. 地质调查与研究, 4(03): 165-175.
- 孙巧银, 李成柱, 方磊. 2019. 2017 年银川盆地 1:50000 平罗站幅工程地质钻孔及取样土工试验数据集 [J]. 中国地质, 46(S1): 32-38.
- 孙双俊, 李政龙, 刘越, 索漓, 刘勋. 2020. 土壤地球化学测量在姚村矿区找矿中的应用 [J]. 地质找矿论丛, 35(03): 339-344.
- 孙天柱, 武斌. 2020. 临沂方城盆地中生代青山群火山岩地球化学特征及地质意义 [J]. 山东国土资源, 36(06): 14-22.
- 王东晓. 2020. 河南秧城一带金矿预查区土壤地球化学测量样品采样层位、加工粒度对比研究 [J]. 矿产与地质, 34(02): 331-338.
- 向运川, 牟绪赞, 任天祥, 刘荣梅, 吴轩. 2018. 全国区域化探数据库 [J]. 中国地质, 45(S1): 32-44.

- 徐仁廷, 孔牧, 杨少平, 喻劲松, 王乔林, 韩伟, 郭志鹏, 宋云涛, 王成文. 2014. 大兴安岭中北段森林沼泽丘陵景观区的1:5万化探方法技术研究[J]. 中国地质调查, 1(01): 19-27.
- 徐伟祥. 2019. 胶莱盆地万家至蓝村一带白垩纪陆相“红层”火山岩锆石 LA-ICP-MS U-Pb 年龄及其地质意义[J]. 地质学报, 93(S1): 29-36.
- 于得芹, 蒙永辉. 2020. 山东省花岗岩地貌景观的构造分区和典型类型研究[J]. 山东国土资源, 36(09): 37-43.1.
- 张永强, 谈乐, 李小明. 2019. 陕西石泉-旬阳金矿带整装勘查区饶峰幅等7个图幅区1:50000水系沉积物测量原始数据集[J]. 中国地质, 46(S1): 46-54.
- 张增奇, 刘明谓. 1996. 山东省岩石地层[M]. 中国地质大学出版社.
- 智云宝, 王增辉, 魏正宇, 赵西强. 2019. 1:50000山东毕郭幅地球化学数据集[J]. 中国地质, 46(S1): 84-92.
- 宗刚军. 2009. GIS数据质量控制的分析研究[J]. 西安科技大学学报, 29(5): 631-635.
- 左群超, 杨东来, 宋越, 马娟, 肖志坚. 2013. 中国矿产资源潜力评价成果数据质量控制及方法技术[J]. 中国地质, 40(04): 1314-1328.
- 左群超, 叶天竺, 冯艳芳, 葛佐, 王英超. 2018. 中国陆域1:25万分幅建造构造图空间数据库[J]. 中国地质, 45(S1): 1-26.

