

# 烟台市高疃、岗嵒、巨峰地区 化探找金的效果

陈运环

(山东省地质矿产局物化探大队)

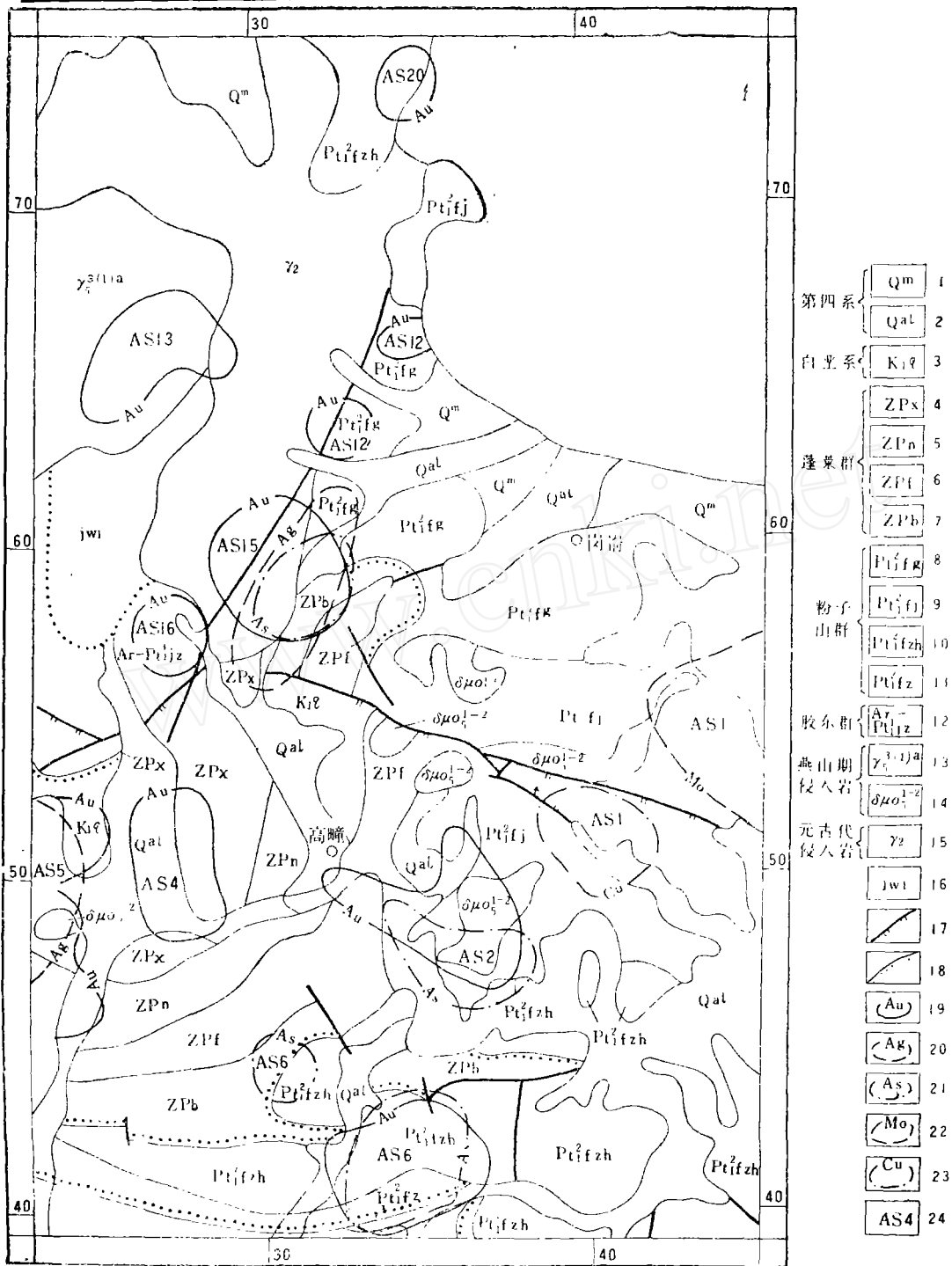
**提要** 本文重点叙述了区内以金为主化探异常分布规律,综合地质成矿条件,阐明了异常的找矿意义。并在异常初步查证的基础上,投入工作量深入检查,找到了具有一定规模和品位的含金矿化体或含金蚀变带,指出了找矿标志。文中对利用水系沉积物测量的方法,进行以金为主化探普查取得的效果,给予了充分的肯定。

高疃、岗嵒、巨峰地区,位于烟台市西部近郊。六十年代后期,在该区内利用物化探方法配合地质普查,曾发现并探明了中型铜锌矿床1处。在矿区及外围地区,地质及物化探工作研究程度较高。1979年,我队在胶东北部地区开展1/5万水系沉积物测量时,包括此区。由于当时测试技术水平所限,没有分析Au。为加快金矿地质普查,1986年,队受省地矿局委托,对上述区内以往采样所留小格组合样,重新分析Au、Ag、As、Cu、Pb、Zn、Sb、Bi、Hg、W、Mo、Cd 12种元素,以便从化探工作中找出更多的找矿信息。此间,笔者有幸负责整理资料,异常查证并编写了成果报告。工作结果,初步查清了区内以Au为主12种元素的分布规律,圈出Au等各种单元素异常8处,组合异常20处,并依据异常的分布特征及地质成矿条件,划分了三个金成矿远景区(2处I级、1处III级)指出了金矿普查靶区。取得了较好的地质效果。现就该区地质和化探异常分布特征以及异常的查证效果简介如下:旨在推动1/5万以金为主化探普查和异常查证工作的开展,文中认识肤浅,不妥之处,敬请指正。

## 一、地质概况

本区地处胶东隆起的西北部,区内地层出露不全(详见附图),南部为胶东群,中东部为粉子山群,中西部为蓬莱群并有少量的白垩系青山组等。北东向及近东西向断裂、褶皱构造发育。区内的西北部有元古代花岗岩和燕山期中酸性岩体侵入。这对该区矿化及矿产的形成与分布,具有一定的控制意义。

### (一) 地层



附图 高臃、岗嵒、巨峰地区异常分布图(1:20万)

1.海积物; 2.冲积物; 3.青山组; 4.香奂组; 5.南庄组; 6.辅子奂组; 7.豹山口组; 8.岗嵒组; 9.巨屯组; 10.张格庄组; 11.祝家奂组; 12.枣园组; 13.石英闪长岩; 15.花岗岩; 16.均质混合岩; 17.断层; 18.不整合界线; 19.金异常; 20.银异常; 21.砷异常; 22.钼异常; 23.铜异常; 24. As15代表异常编号

由老到新叙述如下:

1. 下元古界太古界—胶东群枣园组<sup>1</sup> ( $Ar-Pt_1jz$ )。(与下元古界荆山群禄格庄组<sup>2)</sup>相当)

分布该区南部,主要岩性为混合岩化黑云片岩夹少量大理岩,混合岩化斜长角闪岩夹黑云变粒岩等。

2. 下元古界笏子山群 ( $Pt_2f$ ):是区内出露的主要岩性,可划分为四个岩组:

(1) 祝家乔组 ( $Pt_2fz$ ):为黑云变粒岩,长石石英岩含砾黑云片岩等。少量分布于本区南部,不整合在胶东群之上。

(2) 张格庄组 ( $Pt_2fzh$ ):下部硅质大理岩、石墨大理岩夹斜长透闪片岩;中部为黑云变粒岩、硅质大理岩;上部为含石墨黑云片岩夹石墨变粒岩。分布在张格庄及李家一带。

(3) 巨屯组 ( $Pt_2fj$ ):区内仅有中上部硅质大理岩,石墨大理岩,白云质大理岩夹长石石英岩,黑云变粒岩等。分布在高疃的东部和岗嵒的南部,

(4) 岗嵒组 ( $Pt_2fg$ ):下部为疙瘩状黑云片岩夹透闪大理岩;上部为二云片岩、黑云片岩。在高疃的东北部及岗嵒的西南部有少量分布。

3. 震旦系蓬莱群 ( $Zp$ ):为一套以泥砂质碳酸盐建造的浅变质岩系,分布在岗嵒西南部洪罕山及高疃西南部及西北部黄土壤—马山一带。北及北东向分布,倾向北西,角倾 $20-30^\circ$ ,区内可分为四个岩组:

(1) 豹山口组 ( $Zpb$ ):下部为砾状石英岩、板岩;中部为大理岩;上部为板岩。

(2) 辅子乔组 ( $Zpf$ ):石英岩夹板岩。

(3) 南庄组 ( $Zpn$ ):板岩、大理岩。

(4) 香乔组 ( $Zpx$ ):灰岩、泥质灰岩。

4. 中生界白垩系青山组 ( $k_1q$ ):主要岩性为安山斑岩、紫红色粉砂岩,紫色砾岩等,在高疃西北部东泊于、罗家庄及岗嵒西南部李家沟一带有少量分布。与下伏蓬莱群呈不整合接触关系。

5. 新生界第四系 ( $Q$ ):以冲积砂砾石、亚粘土为主。分布岗嵒—古现渤海海滨平原及内申河、白洋河两侧。

## (二) 构造

区内以断裂构造较发育,褶皱构造次之,其中以近东西向断裂构造为主,而派生的北东向断裂及北东东向断裂出现较多,现就规模较大的两条断裂简述之:

1. 吴阳泉—寨里压扭性断裂:呈近东西向或北西西向展布,长达30km以上,横贯该区中部,属正断层性质,断层面倾向南,倾角 $70^\circ$ 左右,挤压破碎带宽50~200m在破碎带中见有铁帽及褐铁矿化,孔雀石化蚀变现象。沿断裂带有燕山期石英闪长玢岩侵入。该断裂控制了区内多金属矿床的形成。

2. 朱家—下刘家断裂:分布在该区西北部,断裂性质不明,呈北东 $30^\circ$ 方向延长至下刘家东北部入渤海,全长约20km。在断裂破碎带中见有硅化及绢英岩化现象。该断裂在北部岗嵒幅内,西侧为元古代花岗岩,东侧为笏子山群,地质条件对金矿形成有

1) 据原805队1/20万烟台,海阳幅修测资料。

2) 据第三地质队1/5万区调资料。

利。

上述两条断裂, 均具有多期活动的特点, 东西向断裂与北东向断裂呈反接复合的关系。并对北东向断裂有明显的制约作用。区内次一级的派生的一组北东向 $30-40^\circ$  小断裂非常发育, 多平行分布, 一般延长 $1-2\text{ km}$ 。另外, 在粉子山群中常见有一些规模不大的背斜、向斜, 其褶皱轴向近东西或北西西向, 与区域构造栖霞复背斜的轴向基本一致。

### (三) 岩浆活动

区内主要有两期中酸性岩浆侵入, 即元古代侵入的花岗岩和燕山期侵入的似斑状花岗闪长岩或石英二长岩以及石英闪长玢岩等。

1. 元古代侵入的黑云母花岗岩 ( $\gamma_2$ ): 主要分布在该区西北部二磁山—九目山一带, 在东部下许家也有零星出露。代表岩体为磁山岩体, 该岩体呈南北向展布, 长约 $2.1\text{ km}$ , 东西宽约 $5\text{ km}$ , 总面积约 $100\text{ km}^2$ 。主要岩性为黑云母花岗岩, 灰白色, 中细粒结构, 片麻状或块状构造, 主要组成矿物以斜长石、石英、黑云母为主, 少量榍石、磁铁矿等。岩体与胶东群呈混合交代接触关系, 与粉子山群呈侵入接触关系。岩体的侵入活动, 对区内矿化和成矿元素的迁移富集关系密切。该岩体的侵入时代, 众说纷云: 有人认为属印支期侵入, 本文认为属元古代侵入岩。

2. 燕山期侵入的似斑状石英二长岩 ( $\gamma_5^{(1)*}$ ): 分布在蓬莱大柳行一带, 岩体在区内分布较小, 仅 $30\text{ km}^2$ , 代表岩性有两种: 其一为似斑状石英二长岩, 中粗粒似斑状结构, 块状构造, 组成矿物以斜长石、钾长石、石英为主, 侵入于元古代花岗岩中。其二为石英闪长玢岩 ( $\delta u o_5^{1-2}$ ): 主要分布在该区中部, 多呈一些小岩株或岩枝状侵入于断裂带及两侧或顺层侵入于粉子山群中, 常见露头面积 $1-5\text{ km}^2$ , 与围岩接触无明显蚀变现象。

3. 脉岩: 区内各种岩脉比较发育, 从元古代到中生代都有分布, 常见有伟晶岩脉、煌斑岩脉、石英脉、辉绿岩脉等, 多沿构造裂隙或岩石节理裂隙侵入, 脉宽一般 $0.1-2\text{ m}$ , 延长几米至十几米尖灭, 规模较小。

## 二、异常分布特征

从图1可以看出: 区内以Au为主异常的分布, 受地层岩性及断裂构造控制明显, 从该区南部到北部都有分布, 但集中在高疃、岗嵒一带, 巨峰地区较少。从Au在各主要地质单元中的丰度比较相对变化较小, 如在胶东群、蓬莱群及元古代花岗岩分布区内, Au在水系沉积物中的平均含量在 $1.65-1.8\text{ PPb}$ 之间; 在粉子山群与燕山期花岗闪长岩或石英二长岩分布区Au含量为 $2.2-2.95\text{ ppb}$ , 与其它岩性相比, 上述差值并不算太大, 但从Au等元素在水系沉积物中含量普遍偏低的特点分析, 粉子山与燕山期岩体分布区所形成的Au异常, 仍具有较好的找矿意义。现就附图所示将以Au为主异常的分布特征简介如下:

1. 沿北东向断裂带分布: 在该区北东向断裂带及附近, 形成了8处 Au异常, 有的异常并有 Ag、As 异常套合, 其中以磁山附近 As 15号异常最佳, 花岗岩及黑石 As 12、As 16号异常次之。以 Au为主异常的有规律分布, 这与该区断裂的多期活动, 导致 Au元素在断裂中迁移富集有关。沿断裂带分布的 Au异常具有较好的找矿意义。

2. 沿胶东群与粉子山群接触界线分布: 在该区南部杜家崖以北, 杨家屯以东, 玉皇顶以西及北西一带, 有 As6号异常分布; 在该区内北东向小断裂构造及矿化蚀变比较发育, 而且 Au的平均含量为2.2ppb, 普遍高于其它地质单元。因此, 在粉子山群祝家屯组底部及胶东群上部, 形成了以 Au为主并伴有 As、Sb、Hg、W等元素异常分布, 该区 Au异常具有规模大, 强度高的特点, 找矿意义大。

3. 沿着燕山期石英闪长玢岩粉子山群接触带分布: 在高疃东部洋虎山—湘河一带, 石英闪长玢岩出露较多并与粉子山群呈侵入接触关系, 岩浆的多次侵入活动, 使薄层石墨大理岩产生硅化及褐铁矿化, 在宋洲、松岚一带, 形成了以 Au为主并伴有 As、Pb、Sb、Mo等多元素组合异常。沿着粉子山群与石英闪长玢岩接触带分布的 As6号异常, 具有较好的找矿意义。

4. 北西西或近东西向断裂控制着 Cu、Mo等元素异常分布: 吴阳泉近东西向断裂及其以南地区, 次级派生的北东向小断裂构造比较发育, 褐铁矿化铜矿化沿断裂破碎带时有出现。因此, 在断裂带及以南地区, 形成了 Cu、Pb、Zn组合异常, 该异常是已知铜矿床引起。

### 三、找矿效果

据高疃、岗嵒、巨峰地区化探成果报告中指出的, 以 Au为主组合异常的找矿意义大小, 山东省地矿局于1988年4月挑选其中 As2、As15、As16、As12、As17、As3、As47处异常, 分成四个工区, 立项在全局系统内招标查证, 现将其中两个查证效果较好的工区, 重点介绍如下:

#### (一) As15、As16、As12号异常区

##### 1. 概况及解释推断结果

(1) As15号异常: 是一个以 Au为主并伴有 As、Ag、Pb、Zn、Sb、Hg、Cd多元素组合异常。分布在朱家一下刘家北东向断裂及其两侧, 以断裂为界, 基本上西侧为元古代侵入的花岗岩, 东侧为粉子山群变质岩, 成矿地质条件较好。主要成矿元素 Au、Ag、As等异常高值点呈同心园状套合, 元素有明显分带, 有浓集中心, 其中 Au含量最高值7.4ppb, 平均值4.4ppb, Au异常面积13km<sup>2</sup>, 组合异常面积30 km<sup>2</sup>。异常经初步查证时, 首先分析了异常区内单点样, 结果异常面积大大缩小, 呈半月形, 约5km<sup>2</sup>。集中分布在张家一带; 后经在异常区布置土壤剖面采样检查, 发现在磁山东侧有含 Au的绢英岩化蚀变岩和褐铁矿化石英脉出现, 经采集绢英岩化蚀变岩分析, 含 Au达0.142g/t。因此, 推断异常是含 Au的绢英岩化蚀变岩引起, 有进一步开展找金矿的意义。

(2) As12号异常:以Au为主并伴有Pb、Zn、Cd元素组合异常,面积9.8km<sup>2</sup>,其中Au异常面积4.5km<sup>2</sup>,含Au最高值6.5ppb,平均值5.5ppb。该异常分布As15号异常的北部,沿北东向断裂两侧分布。地质条件基本上与As15相同。该异常经地质踏勘检查认为:与已知铅锌矿点及断裂破碎带中的蚀变岩石矿化有关。

(3) As16号异常:以Au为主并伴有W、Mo、Zn元素组合异常,面积17.5km<sup>2</sup>,其中Au异常面4km<sup>2</sup>,Au含量最高值9.8ppb,平均值9.2ppb。该异常分布在As15号异常的西南部,基本上分布在北东向断裂的两侧,区内以胶东群变质岩为主,其北侧有元古代花岗岩侵入,成矿条件有利。该异常经地质踏勘检查认为:Au异常的出现,与元古代侵入的花岗岩有关,对金矿普查较有意义。

## 2. 立项查证结果

(1) As15号异常:在单点样分析结果所圈定的异常区内,经过进一步检查工作,找到了张家村南金矿化点,该矿化点是由两条含Au蚀变带组成,其中:

I号蚀变带:位于张家村南沟中,在此区用100×40m网度的土壤测量,发现多处次生晕异常,编号为A<sub>P1</sub>-5号。Au在土壤中的平均值为95.1ppb,最高达520ppb。经对次生晕异常进一步检查,发现了地表蚀变带,走向近南北,倾向东,倾角60—70°。位于编号为F<sub>3</sub>断裂两侧黑云母花岗岩体内,大致以F<sub>3</sub>断裂为界,宽50—100m(最宽300m),长约1500m,在构造带内出现黄铁矿化绢英岩化黑云母花岗岩,局部蚀变强烈,渐变为黄铁绢英岩,呈脉状分布,宽约0.5—1m,黄铁矿呈细脉状分布。在黄铁矿化、绢英岩化蚀变较强地段,采岩石样两件、黄铁绢英岩化花岗岩含Au分别为0.135—12.6g/t。土壤测量结果,该地段也显示Au量较高,最高达870ppb。

II号蚀变带:位于张家村南1500m、蚀变带位于F<sub>3</sub>号断裂带西侧,走向31°,倾向南东,倾角60°,宽约15m,长约400m。在构造蚀变带内,见有硅化石英脉、碎裂岩等。石英脉为灰褐色,黄铁矿化较强,局部可见角砾状及蜂窝状褐铁矿化,围岩为蓬莱群豹山口组板岩。在此带上挖槽探一条,在碎裂板岩、石英岩、绢英岩化构造角砾岩三种主要岩性上,刻槽采集化学样品13件,分析结果是:碎裂板岩含Au0.3—0.6g/t,石英脉含Au0.55—1.32g/t,绢英岩化构造角砾岩Au0.51—1.52g/t。后经访问群众证实,该处以往曾开采过金矿,后因故中断停采,在张家村施工的Tc<sub>3</sub>号探槽中也发现了古采坑。

(2) As16号异常:位于黑石村北,磁山南坡,在As16号异常的北部,朱家一下刘家断裂的西侧黑云母花岗岩体中,发现7条北东向黄铁绢英岩蚀变带,走向40—50°,倾向北西,倾角大于80°,构造蚀变带由东向西编号为Fo1—Fo7,相距约60m。为北东向主干断裂的分支断裂,与主干断裂组成平面上的人字型构造,在构造蚀变带内,广泛发育黄铁绢英岩,带宽0.2—2m,沿走向不稳定,呈尖灭再现的特征,规模最大者为Fo7,宽约10m。金矿化体赋存在Fo1断裂带中,产状受构造控制,走向50°,倾向北西,地表近直立,向下变为80°左右,构造带中发育角砾状黄铁绢英岩,宽约1.5m,沿走向及倾向厚度变化较大,呈透镜状或串珠状,黄铁绢英岩具有较强的硅化,黄铁矿化,黄铁矿呈团块状,细脉状分布。近地表多风化为褐铁矿。在此带上清理采坑两处,刻

槽采集化学样分析,含Au最高达13.65g/t。采取人工重砂样一件,发现金颗粒20余颗。

3. As12号异常:经过进一步工作查证,在古现镇花岗岩村东南部发现含Au蚀变带两条:

I号含Au蚀变带:位于朱家一下刘家断裂带的东盘,走向 $310^{\circ}$ ,倾向北东,倾角 $70^{\circ}$ ,宽度10—15m,长约1000m,构造蚀变带内有硅化,绢云母化构造角砾岩,黄铁绢花岗岩、局部地段形成石英脉,围岩为粉子山群岗嵒组疙瘩状白云母片岩,经取样7件分析结果:黄铁矿化硅化构造角砾岩含Au0.035—0.172g/t,黄铁矿化石英脉含Au0.033—0.067g/t;黄铁矿化构造角砾岩Au1.11—4.22g/t。

II号含Au蚀变带:位于朱家一下刘家断裂带的东侧约300m,走向 $53^{\circ}$ ,倾向南,地表出现零星,蚀变带内见有褐铁矿化构造角砾岩,角砾成分为石英、大理岩等,含有大量的褐铁矿、主要沿裂隙充填,局部为褐铁矿组成。围岩为粉子山群张格庄组大理岩,经取样分析含Au0.19g/t。含Au量比I号蚀变带明显减弱。

## (二) As2号异常区

1. 概况及解释推断结果:As2号异常在地质踏勘检查的基础上,挑出异常区单点样分析Au、重新圈定异常,把原来一个 $12\text{km}^2$ 的Au异常,缩小并分裂呈4个小异常出现。经对各个异常区用土壤剖面及采集少量岩石样分析检查,Au在土壤中的最高含量为114ppb,在岩石中的含量一般为10—40ppb,最高含量在东宋州北东山坡上,采集褐铁矿化、硅化薄层大理岩Au量达0.76g/t,土壤中次生晕异常与岩石中Au量较高地段基本吻合。因此,认为As2号异常是由含Au的矿化岩石引起。在Au异常相对集中的寨子、东宋洲、解字崖一带,是金矿普查有希望的地段。

2. 立项查证结果:在异常区内,采用加密土壤采样的方法,发现次生晕异常多处,其中在Ap1、Ap9、Ap12三个异常分布区内,发现了三个含Au的矿化蚀变带,其编号为:

I D<sub>1</sub>:为巨屯组二段石墨大理岩带:在该带中岩石强烈硅化蚀变,呈北东向展布,带长400m,宽100余米,近东西向、北东向及北西向小规模断层发育,拣块采集硅化石墨大理岩分析,含Au高达1.05g/t,硅化褐铁矿化角砾岩含Au0.86g/t。

I D<sub>2</sub>:巨屯组一段变粒岩中的挤压破碎带;该带走向北东 $60^{\circ}$ ,倾向北西,倾角 $60^{\circ}$ 左右,带宽2m,厚度1.45m,带内挤压透镜体发育,岩性为褐铁矿化石英岩,透镜体多被隐晶质石墨包围,褐铁矿呈团块状,细脉状分布,局部可见围岩角砾。控制长度150m左右,宽1.5m,在挤压破碎带中取样分析含Au0.91g/t。

I D<sub>3</sub>:位于Ap12号异常范围内,矿化地质体为一断层带,厚约1m,长度不详。该带走向北东 $60^{\circ}$ ,倾向北西,倾角 $19^{\circ}$ ,断层带的西侧,岩性为长英质变粒岩,带内为褐铁矿化石英岩,经采样分析含Au0.4g/t,含Ag4g/t。

#### 四、几点认识

1. 高疃、岗嵒、巨峰地区,化探普查所提供的几处以Au为主组合异常,在异常初步查证的基础上,投入进一步查证工作,在几处异常上,找到了含Au的矿化体。从这个事实说明,在地质及物化探工作程度较高地区,利用水系沉积物测量的方法,仍能快速、有效、准确的圈出异常,指出找矿靶区并取得较好的找矿效果,应给予充分肯定。

2. 发现区内粉子山群分布区,是Au的高背景区。尤其是粉子山群祝家屯组与胶东群接触部位,Au异常相比较集中,应注意到这一新的找矿信息。

3. 从异常查证结果看出:黄铁绢英岩化碎裂花岗岩,破碎蚀变带,黄铁矿化构造角砾岩、褐铁矿化石英脉、褐铁矿化硅化薄层大理岩带等,是本区金矿的直接找矿标志。

4. 该区异常查证,初见成效,在一些地段上,发现了含Au矿化体。並有一定规模,找矿前景较好,如能继续选择含Au矿化体相对集中地段,利用化探配合地质深入开展详查,可以展望该区金矿普查、将会有较大的突破。

THE RESULTS OF GEOCHEMICAL PROSPECTING  
FOR GOLD DEPOSITS IN THE GAOTUAN , GANGYU  
AND JUFENG AREAS IN YANTAI

Chen Yunhuan

(*The Geophysico-geochemical Prospecting Brigade, Shandong*

*Bureau of Geology & Mineral Resources*)

**Abstract**

The distribution pattern of the geochemical anomalies in the gold-dominated prospecting within the areas is presented, and the significance of the anomalies in the gold prospecting is expounded in the light of geological metallogenetic conditions. Gold mineralization bodies or auriferous alteration zones with industrial potential and grades have been found through more careful examinations on the basis of the preliminary investigation of the anomalies. In addition, the indicators of gold prospecting are proposed, and the results of the gold-oriented geochemical prospecting by drainage sediments survey are greatly affirmed.