

山东省招远市赵家庵地区 金矿勘查情况报告

编写单位：招远市黄金地质队

编写人：梁平、李高志

审核人：陈玉胜

队长：王升平

提交报告单位：山东招金集团有限公司

报告提交日期：2007年6月25日

目 录

第一章： 前言	1
一、目的任务	1
二、工作区范围和地理条件	1
三、矿权登记情况	4
四、以往地质工作程度	6
五、本次完成工作量及工作成果	6
第二章 区域地质背景及成矿条件分析	9
一、地层	9
二、构造	11
三、岩浆岩	13
四、区域地球物理特征	15
五、 区域地球化学特征	16
六、 重砂异常特征	17
第三章 矿区地质特征	18
一、地层	18
二、构造	18
三、岩浆岩	19
四、蚀变带地质特征	20
五、地球物理特征	21
六、地球化学特征	22
第四章 勘查工作及其质量评述	23
一、矿床勘查类型的确定	23
二、工作方法手段选择及工程布置原则	23
三 勘查工程质量评述	23
四、地质编录	25
五、采样、加工、化验工作	26
第五章 结 语	28
一、主要成果:	28
二、下一步建议:	28

第一章： 前言

一、目的任务

1、工作目的：大致查明该矿区矿体的形态、产状、矿石结构、构造及有用组分含量等。大致查明该矿区的金矿资源量，并进行工业性概略评价。

2、工作任务：在全面收集整理以往地质成果资料基础上，进行充分的分析研究，总结矿体空间分布规律，采用地表钻探方法对工作区开展地质勘查，初步查明成矿地质背景，寻找工业矿体，为公司的发展壮大提供后备资源基地。

二、工作区范围和地理条件

1. 工作区范围

工作区位于招远市城南 3km处，行政区划属招远市泉山街道办事处管辖。地理坐标：东经 $120^{\circ} 22' 00''$ — $120^{\circ} 23' 45''$ ，北纬 $37^{\circ} 18' 30''$ — $37^{\circ} 20' 30''$ ，面积 8.53km^2 。

2. 地理条件

青（岛）—黄（城）公路呈南北向纵贯矿区，文（登）—三（山岛）公路自矿区北部横穿，可直达招远城、龙口、烟台、青岛港，南达莱西火车站，区内乡村公路四通八达，交通极为方便（见图 1）。

工作区属丘陵区，地形起伏较大，地势总体呈西南高东北低，平均海拔 100—130m。西南部大高顶海拔 178m，为区内最高峰，东南部河谷海拔仅 70m，落差 100 余米。区内河流为近源短流，属季节性间歇河流，。

普查区属暖温带季风区大陆型半湿润气候，四季分明，年平均气温达 12.4°C ，年平均降雨量 650mm，多集中于 6~8 月份，属干燥少雨区。

区内人口较密集，劳动力充足，工业不甚发达。经济以农果业为主，主要农作物有小麦、玉米、花生等，粮食自给有余。果树则以苹果、梨、桃、

山楂为多；工业以农业机械、粮油加工制造为主。

区内水、电充足，物资丰富，有利于矿山开发。

三、矿权登记情况

招金集团有限公司依法在该区取得探矿权（见图 2），首次设立时间=1999 年 8 月 10 日—2001 年 3 月 21 日变化有效期限 1999 年 8 月 10 日—2001 年 3 月 21 日

2001 年 3 月 22 日—2003 年 3 月 21 日

2003 年 3 月 22 日-2005 年 2 月 11 日

2005 年 5 月 28 日-2006 年 2 月 11 日

现赵家庵地区探矿许可证号为 3700000630040，有效期限 2006 年 2 月 12 日至 2008 年 2 月 11 日，面积 8.53 平方公里。

探矿区范围拐点坐标：

- | | | | |
|-----------|----------|-----------|----------|
| 1、4134570 | 40533599 | 2、4134576 | 40535076 |
| 3、4130877 | 40535092 | 4、4130866 | 40532505 |
| 5、4133641 | 40532495 | | |

根据国家法律、法规规定,经审查
合格,授予探矿权,特发此证。

证 号: 3700000630040

探 矿 权 人: 山东招金集团有限公司

探矿权人地址: 山东省招远市文化路2号

勘查项目名称: 山东省招远市赵家庵地区金矿普查

地 理 位 置: 山东省招远市

图 幅 号: J51E017002, J51E016002

勘 查 面 积: 8.53平方公里

有 效 期 限: 2006年2月12日至2008年2月11日

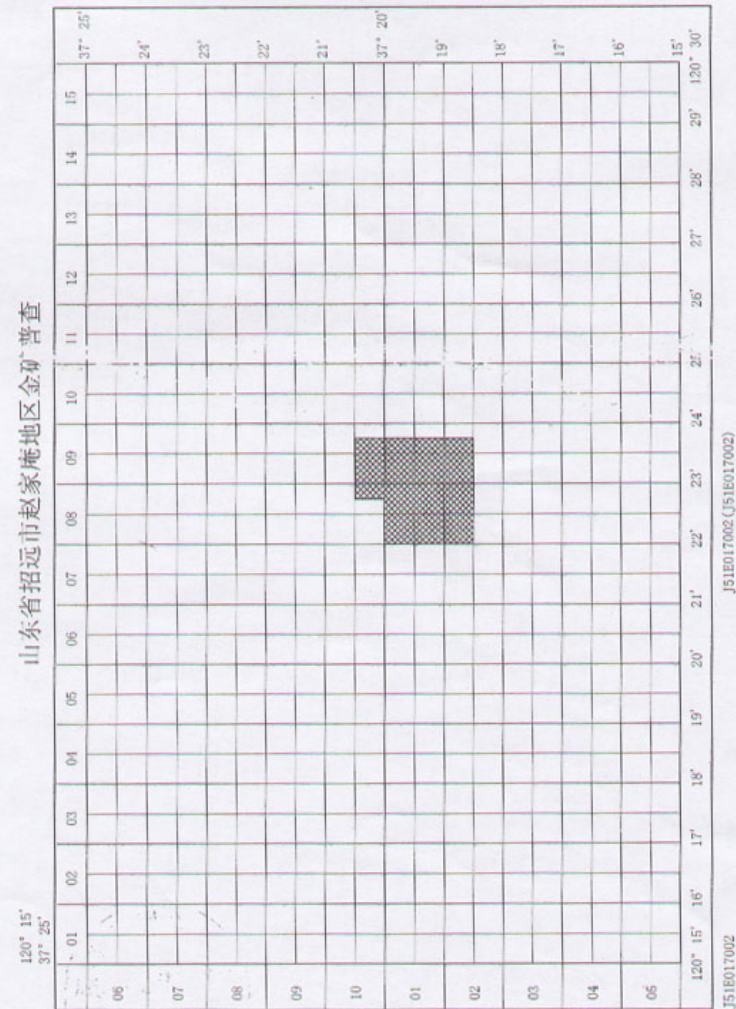
勘 查 单 位: 招远市黄金地质队

勘查单位地址: 山东省招远市

已缴纳第九年度探矿权使用费
缴纳日期: 二〇〇六年三月一日
首次设立时间: 一九九八年二月十二日



山东省招远市赵家庵地区金矿普查



四、以往地质工作程度

区内新一轮 1:20 万、1:5 万区域地质调查工作已经完成,为研究金矿区域成矿地质条件和控矿因素提供了系统的基础资料。

区内已完成 1:20 万航磁、重力、水系沉积物测量和重砂测量、化探扫面工作,进行了 1:5 万重砂测量、1:5 万化探测量和 1:5 万综合物探(磁法、电法、重力、 γ 能谱)工作。该工作成果为基础地质研究以及普查找矿提供了大量的综合信息,深化了对该区地质认识,提高了找矿效果。

区内先后完成的科研报告有《鲁东地区金矿远景区划及成矿预测》、《山东省金矿成矿远景区划及九五找矿工作部署》、《山东省胶东西北部招平金矿带 1:2.5 万金成矿预测报告》等。这些科研成果在成矿地质条件、控矿因素、成矿规律、矿床成因及新技术、新方法的应用等方面实施多方位的探讨和研究,为进一步在该区开展勘查工作提供了新技术、新理论和新方法。

七十年代以来,山东省地矿局第六地质队在该区做了较多的基础地质工作,相继进行了不同程度的金、银矿地质勘查工作,提交了相应的地质成果,主要有:

1、1988 年,完成山东省招(远)一平(度)断裂带 1/万金矿普查总结报告。

2、1991 年,完成山东省招(远)一平(度)断裂带 1/万岩石地球化学工作报告。

3、1991 年,山东省地矿局第六地质队提交了《山东省招远一掖县 1/5 万区域地质矿产调查报告》,对包括该区在内的地层、构造、岩浆进行了较为详细系统的划分。

五、本次完成工作量及工作成果

山东招金集团有限公司自 1998 年取得该探矿权以来,积极利用各种手段对本区进行勘查,截止到 2007 年共施工钻探工程 3654.5 米,槽探工程 338

立方米，化验样品 857 件，完成 1: 5000 高磁 4.0 平方公里，直流联剖 1.76 公里，激电联剖 20 点、激电测深 7 点。

1、1998 年委托核工业部 248 大队、地质六队对赵家庵浅部开展普查找矿工作，施工钻探工程量 2176.50 米，其中 zk3 孔见矿。

同年 12 月，完成《山东省招（远）—平（度）断裂带中段金矿普查地质报告》，大致了解了招平断裂带中部地段蚀变带的展布、形态、规模、产状及带内蚀变岩组合、分带及其矿化特征等。

2、1999 年完成槽探工程量 254 立方米。

3、2000 年完成槽探工程量 84 立方米。

4、2001 年根据槽探工程揭露矿体情况，委托招远市黄金地质队进行机械岩心钻探，共完成工程量 568 米。

5、2002 年委托中国地质科学院开展了招平断裂带采用电法工作站—V6 系统进行了可控源音频大地电磁测量（CSAMT），完成测量剖面 10 条，测点 350 个。通过本次工作结果显示在本区 - 500 米及 - 600 米标高存在构造破碎扩容空间为金成矿富集的有利部位。

6、2003 年根据可控源音频大地电磁测量结果，对圈定的金成矿富集有利部位进行了机械岩心钻探，共施工机械岩心钻探工程 456 米，没有发现矿体。

7、2004 年 3-4 月，委托山东省物化探勘查院进行了郭家埠工区地球物理方法测量，完成 1: 5000 高磁工作，完成面积 3.0 平方公里（坐标范围 $120^{\circ} 22' 00'' \sim 120^{\circ} 23' 25''$ ， $37^{\circ} 18' 30'' \sim 37^{\circ} 18' 00''$ ）。直流联剖 1.76 公里。

8、2005 年继续由山东省物化探工程院对本区进行地球物理方法测量，完成测量面积 4.8 平方公里。

9、2006 根据前期物探及钻探成果，招金集团再次委托山东省物化探勘查院在矿区内开展了 1: 5000 激电中梯 1 平方公里、激电联剖 20 点、激电测深 7 点。通过对高精度磁测及直流联合剖面资料综合分析研究，划分了胶东群、玲珑花岗岩及隐伏郭家岭花岗闪长岩的分布范围；圈出断裂构造裂隙带 10 条。

通过激电工作，在所选择的区域内共圈出激电异常 2 处，结合槽探工作分析，发现一处有利成矿地段，并圈定成矿远景区一处。

10、2007 年委托招远市黄金地质队施工机械岩心钻探工程 568 米。没有发现有工业价值的矿体。对招平断裂带下盘次级断裂带激电异常进行了槽探工程控制，完成工程量 84 立方米对招平断裂带深部进行了可控源测量工作。

第二章 区域地质背景及成矿条件分析

工作区位于胶东半岛西北部，沂沭深大断裂带东侧。大地构造位置处于华北地台（Ⅰ）之鲁东地盾（Ⅱ）胶北隆起（Ⅲ）区。区域内地层分布零星，岩浆岩广布，成矿期北东—北北东向断裂构造发育（附图3）。

一、地层

区域地层主要出露新太古界胶东岩群（ $A\gamma_{3j}$ ）、古元古界荆山群（ Pt_{1j} ）、及新生界第四系（ Q ）。

1、新太古界胶东岩群（ $A\gamma_{3j}$ ）

呈零星包体出露于区域中部大祁格庄—小祁格庄及大郝家一带，分布于栖霞超单元、玲珑超单元中，岩性以黑云变粒岩、斜长角闪岩为主，夹磁铁石英岩等，其原岩以酸性火山碎屑岩沉积为主，夹有基性火山碎屑岩及海底含碧玉岩沉积。该岩群普遍遭受中高级区域变质作用，变质程度达到麻粒岩相。地层中含金量较地表丰富值高4-5倍，被视为金矿成矿原始“矿源”之一。

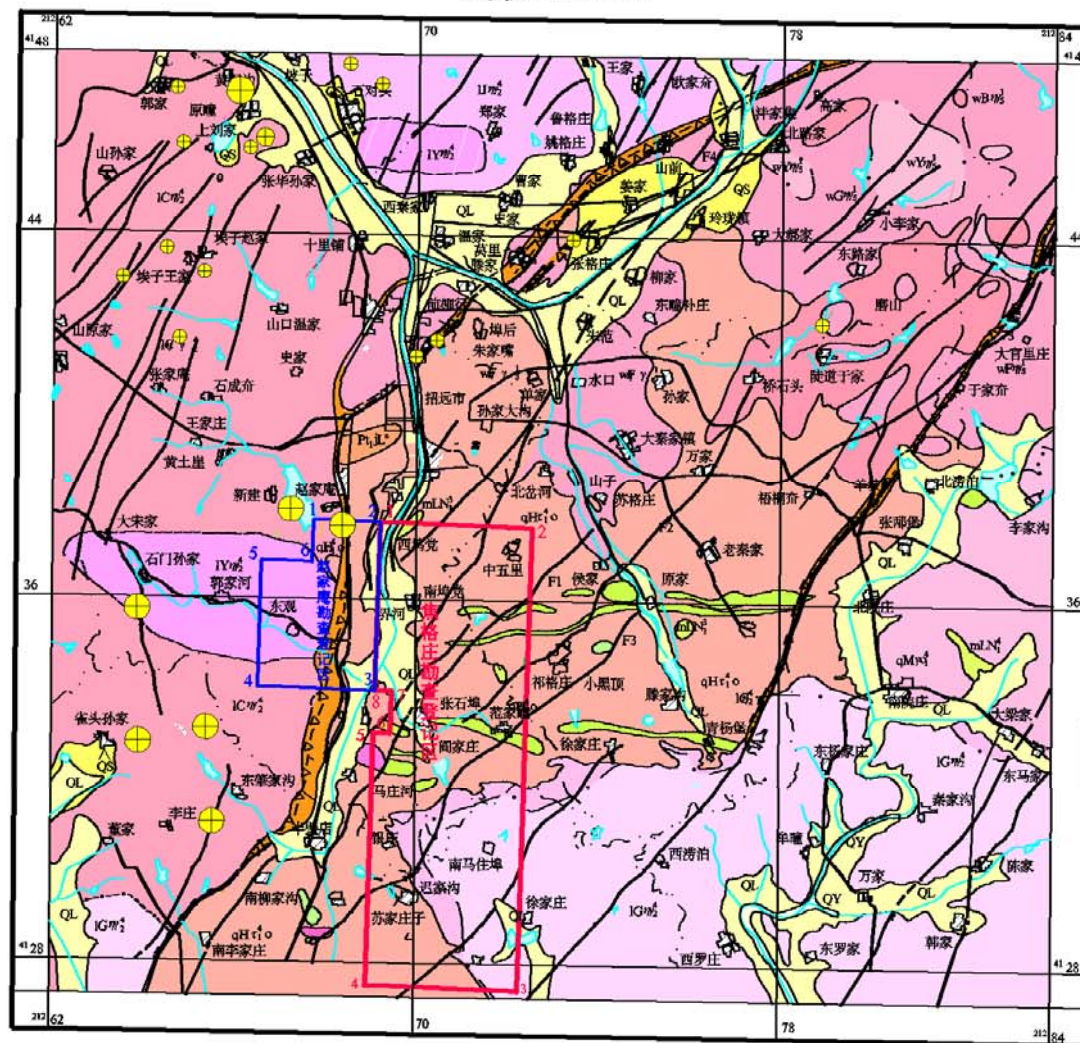
该岩群与金矿成矿物质来源关系，一直是黄金地质学界争论的热点问题，不少学者把它视为金矿成矿的原始“矿源层”之一。根据胶东岩群地层中含金高的特点和全球太古代火山沉积绿岩建造普遍富金的规律，以及该岩群在以后岩浆构造活动中遭受破坏、改造、演化的历史，我们认为，上述观点是可以肯定的。胶东岩群中的金元素来源于由地球深处喷发的火山物质。

2、古元古界荆山群（ Pt_{1j} ）

分布于招远城西赵家庵—西吕家一带，呈近东西向残留体分布于栖霞超单元中。与围岩呈断裂或韧性变形构造接触。自下而上岩性依次为石榴砂线黑云片岩—透辉岩—黑云变粒岩—斜长角闪岩—大理岩—石墨透辉变粒岩，各组段之组合特征及分层标志明显，均为整合接触关系。原岩为一套正常沉

山东省招远市东部区域地质略图

比例尺1:200000



图例

- Q8 山前组: 含砾灰黄色亚砂土及混粒砂土
- Q4 临沂组: 上黄色轻亚粘土
- Q3 沂河组: 卵石、砾石、混粒砂、淤泥等冲积物
- P2-3 荆山群 郭格庄组安吉村段: 石榴砂线黑云片岩, 夹少量石榴黑云变粒岩, 透辉变粒岩
- P1 郭格庄岩组: 黑云变粒岩, 夹黑铁石英岩及少量斜长角闪岩
- W1 含斑中粗粒二长花岗岩
- W2 含斑中粒二长花岗岩
- W3 含斑中粒二长花岗岩
- W4 细粒二长花岗岩
- W5 伟晶不等粒花岗岩
- W6 中粗粒二长花岗岩
- L1 玲珑组单元 弱片麻状中粒二长花岗岩
- L2 弱片麻状细中粒含石榴二长花岗岩
- L3 弱片麻状细粒含石榴二长花岗岩
- L4 双顶组单元 片麻状中细粒二长花岗岩
- L5 角闪闪长岩
- L6 莱州组单元 斜长角闪岩(变辉长岩)
- L7 苏家庄子单元 蛇纹岩
- L8 栖霞组单元 片麻状细粒含黑云奥长花岗岩
- L9 条带状细粒含角闪黑云英闪长岩
- L10 马连庄组单元 斜长角闪岩(变辉长岩)
- 地质界线
- 勘察区范围

积的陆源碎屑—碳酸盐岩沉积，夹少量基性火山岩。同位素年龄值 2037Ma，属早元古代。该岩群经历了强烈的区域变质变形作用，变质程度可达高角闪岩相。荆山群具多旋回沉积特点，内部发育紧闭向斜、倒转褶皱及中浅构造层次之韧性变形、脆性断裂。其与区域内金矿成矿关系不甚明显。

3、第四系（Q）地层

包括山前组（QS）、临沂组（QL）、沂河组（QY），主要分布于山前坡地、河谷两侧阶地及现代河流河床、河漫滩，洪冲积、残坡积成因。由砾石层、含砾混粒砂、砂质粘土、轻亚粘土、淤泥组成。

二、构造

区域内构造主要有韧性变形构造、脆性断裂构造等，其中以脆性断裂构造最发育，与金矿成矿关系密切。

1、韧性变形构造

区域内的韧性变形构造主要为张石埠韧性变形带，长 16km，宽 200—1000m，分布于栖霞超单元内，呈顺层状展布。总体走向 70°，倾向北，倾角 60—75°。带内构造岩主要为变晶糜棱岩，具多期次活动特征。区域研究成果显示，韧性变形温度由 918 ~ 350℃ 逐渐降低，变形层次由深变浅，变形机制由压扁最终转变为拉伸，变形性质由逆冲推覆及挤压变为滑拖等。总体反映了区域内韧性变形构造的演化过程。

2、脆性断裂构造

区域内脆性断裂构造十分发育，主要展布于栖霞超单元、玲珑超单元及其接触带附近，以北北东—北东向断裂构造为主，包括招平断裂带、栾家河断裂组成区域基本构造格架，同时发育大量次级断裂构造及东西向、北西向断裂。

早新华夏系招（远）—平（度）断裂

位于普查区西侧，自南向北沿半壁店、招城、前花园一线延伸。平面上形态极不规则，招城以南大致沿玲珑超单元与栖霞超单元接触带展布，总体走向 14° （一般 $5-40^{\circ}$ 之间）倾向南东，倾角 $21-58^{\circ}$ ；招城以东走向北东 60° ，倾向南东，沿袭玲珑超单元与文登超单元接触带，倾角 $30-40^{\circ}$ 。带宽一般 $100-300\text{m}$ ，最宽处达 900m （玲珑九曲一带）。沿走向及倾向均呈舒缓波状展布。主要显示为压扭性，并具多期次活动的特征。发育连续碎裂岩带，以断层泥为标志的主裂面发育，以主裂面为界，向两侧破碎、蚀变、矿化程度逐渐减弱。矿体大部分赋存于主裂面下盘的黄铁绢英岩化碎裂岩、黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩带内。矿体多位于其走向拐弯、倾角由陡变缓部位。其主断裂控制了台上、破头青、曹家洼、大尹格庄、姜家窑、夏甸等特大及大、中型金矿床的分布，发育于其下盘的大量次级断裂则控制了玲珑金矿田及原疃、金翅岭、埃子王家、谢家沟等一系列金矿床（点）的分布。

新华夏系栾家河断裂

位于普查区东侧，沿阜山、羊坡岭、大涝泊一线延伸，长 20km ，宽 $20-200\text{m}$ ，总体走向 50° ，倾向南东，倾角 $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。断裂切割栖霞超单元、玲珑超单元及文登超单元，并切割东西向韧性变形带。具多期次活动特征，带内岩石主要为英云闪长岩质碎裂岩，绢英岩化碎裂岩、角砾岩及断层泥为标志的主裂面。带内岩石分带性明显，靠近主裂面岩石破碎较强，并发育绢云母化、硅化、绿泥石化蚀变，局部见黄铁矿化，金矿化微弱。

新华夏系北北东—北东向次级断裂构造

区域内包括苏家庄子—原家断裂（F3）、祁格庄—万家断裂（F2）、马庄河—苏格庄断裂（F1）、南坞党—泮家集断裂（F4），上述断裂分布于招平断裂与栾家河断裂之间，走向北东 $40-50^{\circ}$ ，倾向北东或南西，倾角较陡，一般 $60-80^{\circ}$ ，规模相对较小，长一般 $5-20\text{km}$ ，宽 $2-10\text{m}$ ，带内充填碎裂岩系，分带不明显，具硅化、碳酸盐化、绿泥石化及黄铁矿化蚀变，具金矿化显示。

三. 岩浆岩

区域内岩浆岩十分发育, 约占总面积 95%以上。包括新太古代五台—阜平期马连庄超单元 (m_1^4)、栖霞超单元 (q_1^4); 古元古代吕梁期莱州超单元 (l_2^1)、双顶超单元 (s_2^1); 新元古代震旦期玲珑超单元 (l_2^4); 中生代印支期文登超单元 (w_5^1) 及各期次脉岩。

1、马连庄超单元 (m_1^4)

零星出露于区域中部原家西南及南院庄东北, 为栾家寨单元 (mLv_1^4)。主要岩性为中细粒变辉长岩 (原斜长角闪岩), 呈小规模、零散的包体赋存于栖霞单元中。

该超单元为一套幔源岩浆分异产物, 经历了高角闪岩相变质作用及后期变质变形作用的改造。

2、栖霞超单元 (q_1^4)

在区域内大片出露, 呈复式岩基展布, 包括回龙乔单元 ($qh\tau o_1^4$)、牟家单元 ($qm\gamma o_1^4$), 前者分布于区域中部, 岩性为条带状含角闪英云闪长岩; 后者为细粒片麻状奥长花岗岩, 分布于区域东南部。

栖霞超单元与荆山群地层呈构造接触, 被玲珑、文登超单元侵入。为一套中酸性的深成侵入岩, 经变质变形作用改造, 其变质程度达角闪岩相, 岩体内片麻理及长英质脉体发育。

3、莱州超单元 (l_2^1)

成片分布区域中部祁格庄—南院庄及苏家庄子一带, 呈岩株状侵入栖霞超单元, 由西水乔 (lxv_2^1)、焦格庄 ($lg\psi\delta_2^1$)、苏家庄子 ($ls\Sigma_2^1$) 三个单元组成。岩性分别为细粒斜长角闪长岩 (变辉长岩)、中细粒变角闪闪长岩及蛇纹岩 (变辉纯橄榄岩)。

该超单元为一套基性—超基性岩, 经历吕梁旋回中期的高角闪岩相变质变形作用改造, 由幔源岩浆侵位而形成。

4、双顶超单元 (s21)

零星出露于马庄河北，呈岩株状产出，侵入栖霞超单元，岩性为片麻状二长花岗岩，其内残留有英云闪长岩、斜长角闪岩、黑云片岩、黑云变粒岩等。

该超单元系吕梁旋回中期深熔作用，幔源岩浆被动侵位、经结晶分异作用而成。

5、玲珑超单元 (124)

主要分布于区内西部、东南及北部，包括云山单元 ($1Y\eta\gamma_2^4$)、崔召单元 ($1C\eta\gamma_2^4$)、郭家店单元 ($1Y\eta\gamma_2^4$)、笔架山单元 ($1B\rho\gamma_2^4$)。岩性包括含石榴二长花岗岩、含黑云二长花岗岩、中粗粒二长花岗岩、伟晶不等粒花岗岩等。

该超单元内各单元间岩性较一致，从早期到晚期单元岩石结构从细粒到粗粒变化，系同源岩浆演化特征。侵入胶东岩群及栖霞超单元，又被郭家岭超单元侵入。为新元古代震旦期上地壳熔融的产物。

6、文登超单元 (w51)

主要分布于区域东北部的招城、大秦家、大涝泊等地。主要为姑娘坟单元 ($wG\eta r_5^1$)、扒山单元 ($wB\eta r_5^1$)、阜山单元 ($wF\eta r_5^1$) 及冶口单元 ($wY\eta r_5^1$)，岩性分别为细粒二长花岗岩、含斑中粒、粗中粒、中粗粒二长花岗岩。

该超单元空间上总体呈东西向展布岩株状，与玲珑超单元以招一平断裂为界，其南与栖霞超单元之回龙乔单元呈侵入接触，边界呈不规则锯齿状。系中生代印支早期上地壳熔融产物，其侵位受东西向拉张作用产生近南北向的张性裂隙控制，具被动侵位特征。

7、脉岩

区域内脉岩极为发育，主要有闪长玢岩、石英闪长玢岩、花岗闪长斑岩、煌斑岩、石英脉等，多数走向北北东，倾向北西，倾角 $50-85^\circ$ ，少数呈北西

走向，长几百—几千米，系区域玲珑—招风顶脉岩群中段组成，代表了燕山晚期的一次独立的构造—岩浆事件。脉岩分布密度大、活动时间长，演化上由基—中—酸性渐变过渡，形成时间上相近，成因上同源。大量的研究资料表明其与区域内金矿床（点）的分布与脉岩的展布在空间上具明显的对应关系。

四、区域地球物理特征

1、重力特征

据省物探队《山东省胶东西北部地区重力测量工作成果报告》（比例尺 1:20 万）资料，在胶东西北部地区，重力场特征规律表现出以莱州郭家店为中心，形成区域重力低异常核心，最低值为 -8mg1 ，向四周重力场逐渐增高。从梁郭—一大户陈家—招远城北，重力场等值线呈平行的东西向分布，而且由 2mg1 等值线向北逐渐增高，以 1mg1/km 梯度向北递增，直至小迟家 28mg1 的重力高值为止。重力值向北上升，等值线呈东西向分布，说明玲珑超单元由南向北逐渐变薄。东西向重力异常主要反映玲珑超单元下伏胶东群地层构成的基底构造呈东西向分布。

重力场分布特征与金矿床有明显的对应关系。据《山东省金矿资源总量预测报告》资料，矿化分布在 $0 \sim 30\text{mg1}$ 范围内，而 $-8 \sim 2\text{mg1}$ 为弱矿化区， $2 \sim 20\text{mg1}$ 为矿化集中分布区。已知矿田单元与重力值相对变低或增加的“鼻状区”有对应关系，且宽缓梯度变化的负“鼻状区”对矿化的指示意义尤为明显。

2、磁场特征

胶东群地层（据最新资料，胶东群地层大部分现已改为栖霞超单元和马连庄超单元）主要岩性为黑云变粒岩、斜长角闪岩、片麻岩和片岩等。黑云变粒岩的磁性很弱，斜长角闪岩磁性最强，磁化率最高达 $33800 \times 42 \times 10^{-6}\text{SI}$ ，剩余磁化强度也较强。斜长角闪片麻岩的磁性与斜长角闪岩相比偏弱，但局部

地段又较强。片岩磁性最弱。由此可知，胶东岩群地层各种岩性之间存在着明显的磁性差异，其磁性由强到弱的顺序为：斜长角闪岩→片麻岩→变粒岩→片岩。

玲珑超单元的磁性较弱，磁化率一般在 $200-500 \times 42 \times 10^{-6} \text{SI}$ ，剩余磁化强度也很弱，一般在 $0-100 \times 10^{-3} \text{A/m}$ 之间，该岩体引起的磁场往往是平稳的负磁场。

断裂构造带内，由于岩石破碎蚀变，因此磁性较正常岩石要低，基本上属于无磁性岩石。一般情况下，断裂构造带上的磁场为负磁异常或低于两侧的条带状低磁异常或变化梯度带。变化梯度带的特征为下盘呈条带状或条带状正高磁场，上盘为平稳的低缓正磁场或负磁场。从已探明的金矿床来看，绝大多数分布在平缓的弱磁场区或负磁场区。

3、电场特征

据以往研究成果，二长花岗岩及花岗闪长岩电阻率值最高，但由于其岩性、结构、构造的不同，造成电性不均匀，致使电阻率变化范围较大。蚀变花岗岩和某些蚀变岩型矿石，由于硅化、钾化等作用，呈现高中阻等特点。低阻介质包括胶东群斜长角闪岩、黑云母片岩、变粒岩等和第四系其电阻率值变化范围较小，即比较稳定。蚀变花岗岩在富水条件下呈现低阻反映，这一特点可在岩体内有效地划分断裂构造带。岩体与胶东群地层接触带的电场特征为高、低电阻率值的突变(岩体高，胶东群低)，形成异常变化梯度带。从极化率特征来看，矿石、富矿石及某些蚀变岩的极化率值较高，其原因是这些岩矿石中含有一定的硫化物成分，所以可利用极化率参数圈定硫化物富集体。

五、 区域地球化学特征

1、金的地球化学特征

据《山东省金矿资源总量预测报告》资料，胶东地区金的地球化学特征

为：金在玲珑超单元(岩体)的内带表现为背景值或低值区(1×10^{-9})；而外带及岩体超覆部位，含金量增高($1-6 \times 10^{-9}$)。在岩体北西侧接触带和北部超覆部位的内外接触带上，表现为高背景区、高值区和特高值区，玲珑金矿田和台上金矿床及黑山矿区就在这个范围内。在岩体的南东接触带上，也表现为高值区和特高值区，而焦格庄、姜家窑、大尹格庄金矿床就在其内。金的地球化学分布在栖霞超单元内一般表现为背景范围，玲珑超单元的接触带上呈现高背景区、高值区或特高值区。而与金伴生的Ag、Pb、Zn、Bi等元素的高值区，主要呈小范围分布在金的高值区或附近。

2、水系沉积物地球化学异常特征

区内的平度崔召、招远夏甸至招远南院地区在胶东地球化学究区图(见图4)上是一个大的北东向展布的Au、Ag、Cu、Pb、Zn综合异常区(gc10)，区内由西到东展布了招远—平度、栾家河、丰仪等金矿控矿断裂带，著名的台上金矿床、玲珑金矿田、大尹格庄金矿床和夏甸、姜家窑、台前等金矿床即分布于该异常区内。区内异常具高、大、全特点，即异常幅值高、范围大、元素全，各元素异常重叠、套合率高，是胶东地区最著名的金矿成矿远景区或靶区。

六、重砂异常特征

在1:5万重砂异常分布图上，古山—岗山I级金、黄铁矿重砂异常分布在测区中部，与水系沉积物地球化学异常重叠、套合率极高。

第三章 矿区地质特征

矿区位于招(远)一平(度)断裂带中段,区内岩浆岩广泛出露,各类脉岩发育,地层多沿界河两岸分布,韧性变形构造及脆性断裂构造发育。

一、地层

区内地层为第四系松散沉积物。由残坡积、冲洪积物组成,分为山前组(QS)、临沂组(QL)沂河组(QY)。分布于坡地、沟谷、河流及河流两侧一级阶地的广大地区,岩性为含粘土的砾石层、含砾砂质粘土、土黄色轻亚粘土、含砾石中粗砂等。厚度 1.00—8.00m。

二、构造

工作区位于招(远)一平(度)断裂带与栾家河断裂带之间,以北东向脆性变形构造发育为显著特点,区内发育招(远)一平(度)断裂深部、马庄河-苏格庄(F1)断裂,祁格庄-万家断裂(F2)、祁格庄断裂、苏家庄子-原家断裂(F3)等。

1、招(远)一平(度)断裂

招平断裂带深部纵贯全区,大体沿玲珑超单元与栖霞超单元接触带展布,是本矿区主要控矿构造,矿区内总体走向 20° , 倾向南东, 倾角 $21-58^{\circ}$ 。宽 40—78m, 最宽达 140m。糜棱岩、碎裂岩、碎斑岩及少量断层泥、角砾岩等组成。主裂面位于断裂带的上部, 南段较平直, 为玲珑超单元与栖霞超单元的分界面。沿倾向略显波状弯曲, 主裂面之下普遍具黄铁绢英岩化蚀变, 主裂面之上则具有强烈的碳酸盐化。不同构造、蚀变和岩石组合表现了招平断裂长期的多次序多阶段活动特征, 具左行压扭性。为北东向断裂构造的主要组成部分。

2、马庄河-苏格庄断裂(F1)

区内沿大高顶-小李家西水库一带展布, 出露长 1250m, 宽 3-8m, 总体走

向 40° ，倾向北西，倾角 $60-80^{\circ}$ ，沿走向呈舒缓波状，分布于栖霞超单元内。带内岩石主要由英云闪长质碎裂岩及绢英岩化碎裂岩等组成，局部见 10cm 白色断层泥，沿带见燕山期闪长玢岩脉充填。发育硅化、绢云母化、碳酸盐化、高岭土化。

3、祁格庄-万家断裂 (F 2)

呈北东向纵贯工作区中部，出露长 1300m，宽 10-25m，总体走向 45° ，局部弯曲，北西倾，倾角 $73^{\circ} \sim 81^{\circ}$ ，切割栖霞超单元、莱州超单元，局部被后期闪长玢岩侵入。带内岩石主要由绢英岩化英云闪长岩质碎裂岩及绢英岩化碎裂岩组成，局部夹石英脉，发育硅化、碳酸盐化及黄铁矿化。黄铁矿呈中细粒半自形-自形晶，浅黄-浅黄白色，呈浸染状、团块状分布，地表风化后形成红褐色蜂窝状构造，地表拣块多处品位大于 1.0×10^{-6} ，最高 7.64×10^{-6} 。

4、苏家庄子-原家断裂 (F3)

在工作区的东南部穿过，出露长 600m，宽 5~25 米，走向 47° ，倾向南东，倾角 $50^{\circ} \sim 72^{\circ}$ ，沿走向呈波状弯曲。断裂切割栖霞超单元、莱州超单元，带内岩石主要由英云闪长岩质碎裂岩、角砾岩、断层泥组成，发育碳酸盐化、高岭土化、硅化及黄铁矿化，区内地表拣块样最高 1.33×10^{-6} 。

区内还发育其它一些次级断裂构造，一般规模不大，长几百至 1 千米，地表出露地段显示硅化、碳酸盐化蚀变及零星黄铁矿化，地表打块样显示金矿化微弱。

三、岩浆岩

区内主要有新太古代五台-阜平期栖霞超单元的回龙沓单元 ($qH\tau O_1^4$)，新元古代震旦期玲珑超单元郭家店单元 ($1G\eta\gamma_2^4$)、笔架山单元 ($1B\rho\gamma_2^4$)，古元古代吕梁期莱州超单元西水沓单元 ($1XN_2^1$)、双顶超单元 ($^{\wedge}_s Y\eta\gamma_2^1$)、及中生代燕山期派生脉岩 (闪长玢岩、石英闪长玢岩、煌斑岩等)。

1、回龙沓单元 ($qH\tau O_1^4$)

为区内大面积出露，约占 70%。栖霞超单元回龙乔单元主要分布于招平断裂带上盘的大部分地区，与玲珑超单元及残留荆山群呈断裂接触。岩性为条带状细粒含角闪黑云英云闪长岩。岩石呈灰白色、浅灰绿色，细粒鳞片变晶结构，条带状、片麻状构造，矿物成分斜长石(45—55%)、石英(20—25%)、黑云母(25—30%)、钾长石(3—5%)及少量锆石、磷灰石等。野外暗色矿物含量高，粒度细为识别特征。

2、郭家店单元 (1Gn γ₂⁴)

沿矿区东南部侵入栖霞超单元，岩性为中粗粒二长花岗岩：灰白色、浅肉红色，花岗结构，块状构造，主要矿物成份有斜长石(40~50%)、钾长石(20~25%)、石英(25~30%)、黑云母(5~10%)，另有少量磷灰石、锆石、磁铁矿、褐帘石等，沿裂隙有碳酸盐矿物充填。

3、笔架山单元 (1Bp γ₂⁴)

岩性为不等粒伟晶花岗岩，属玲珑超单元岩浆演化后期阶段、富含水及挥发份的残余岩浆侵入交代围岩产物。矿区内仅在铁乔北水库一带成片出露。

岩石呈肉红色，伟晶文象结构，矿物成分以钾长石为主，次为石英及少量白云母，矿物粒度粗大。

4、莱州超单元西水乔单元 (1XN₂¹)

侵入栖霞超单元，多呈小规模岩株体状分布于栖霞超单元内，出露面积占矿区面积 15%。岩性为中细粒斜长角闪岩(变辉长岩)。

岩石呈黑色—黑绿色，粒状变晶结构，片麻状、块状构造，由普通角闪石(60~65%)，斜长石(15~20%)组成。含少量普通辉石、黑云母、磷灰石、榍石、绿帘石等。该单元为超基性岩浆岩直接结晶的产物。

中生代燕山期脉岩成群分布于玲珑超单元中。蚀变带内脉岩发育程度较差。主要有闪长玢岩、石英闪长玢岩、煌斑岩、石英脉、角闪闪长岩等。

四、蚀变带地质特征

本次工作对象主要为招平断裂带深部，从相邻矿山对蚀变带特征控制情况看，矿床范围内的蚀变带以黄铁绢英岩化碎裂岩为主，其分布明显受断裂

构造控制。主要发育在断裂带内二长花岗岩一侧以及断裂下盘二长花岗岩体内的次级断裂中。本区的主要含矿蚀变带，属招平断裂蚀变带的一部分，位于矿区的中间，纵贯全区。沿二长花岗岩与英云闪长岩接触带展布，长 10km 多，宽 30—78m，最宽处 140m，总体走向 20° ，倾向南东，倾角 $21—54^{\circ}$ 。断裂蚀变带分带明显，主裂面由 0.10—2.00m 发育连续的断层泥和糜棱岩组成，主裂面之上为碳酸盐化英云闪长岩质碎裂岩，主裂面之下为黄铁绢英岩化碎裂岩和黄铁绢英岩化花岗岩，局部夹有黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩。不同岩石具有不同的蚀变类型，一般在英云闪长岩中以碳酸盐化为主，夹有绿泥石化，而黄铁绢英岩化很微弱，反之在二长花岗岩中以黄铁绢英岩化为主，夹有钾长石化、局部为碳酸盐化迭加。黄铁绢英岩化碎裂岩以浸染状黄铁矿化为主，黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩以细脉浸染状和网脉状黄铁矿化为主，而在黄铁绢英岩化花岗岩中则以脉状和网脉状黄铁矿化为主。

五、地球物理特征

山东省地矿局物探队曾对该区各类岩石进行过不同程度的物性测定，其特征如下：

1、电性特征

玲珑超单元花岗岩类电阻率较高，但由于岩性、结构构造的差异，造成电性不均匀，致使电阻率变化范围较大。胶东岩群、马连庄、栖霞超单元、第四系和煌斑岩电阻率低，而断裂蚀变带由于硅化、钾化等作用，呈现高中阻特点，但因其破碎蚀变程度的差异，电阻率范围变化较大，常见值为正常花岗岩的四分之一至二分之一，破碎蚀变带在富水条件下呈现低阻反映。利用上述特征可在岩体内有效地划分断裂蚀变带。另外，破碎蚀变带中具有多金属硫化物富集体。

2、磁场特征

玲珑超单元和栖霞超单元的磁性较弱，磁化率一般在 $200 \sim 500 \times 4\pi \times 10^{-6}$ (SI)，剩余磁化强度也很弱，一般在 $0 \sim 100 \times 10^{-3}$ (A/m)。两超单元磁性

相差不大，磁性变化范围也不大，引起的磁场往往是平稳的负磁场。从已探明的金矿床看，绝大多数分布在平缓的弱磁场和负磁场区，也就是说明弱磁性的玲珑超单元、郭家岭超单元与金矿化关系密切。

展布于花岗岩内的断裂蚀变带内的磁性较其围岩还低，基本上属无磁性岩类，其磁场为负磁异常带或低于两侧的呈条带状低磁异常或变化梯度带，利用其磁场特征，可寻找追索控矿断裂构造，到达间接找矿的目的。

六、地球化学特征

有不少地勘单位和科研单位在本区及各矿床上做过土壤和岩石化学测量研究，结果发现各矿床均有 Cu、Pb、Zn、Ag、As、Bi、Au 等元素的异常反映，现将地球化学特征叙述如下：

破碎蚀变带 Au (0.005ppm)、Ag (1ppm)、Cu (50ppm)、Zn (80ppm)，含量明显高于区域其它岩石背景含量；胶东群变质岩系和马连庄、栖霞超单元低于 (Cu50ppm)、Pb (50ppm) 背景与绢英岩化花岗岩相同。但 Ag (0.06ppm)、Au (0.03ppm) 较低。

玲珑超单元二长花岗岩 Cu、Pb、Zn、Bi 含量均高于胶东群变质岩系和马连庄、栖霞超单元。

土壤中气汞测量对第四系覆盖下的隐伏构造有较好的异常反映，这一点已被多年实践证实。

从区域综合信息资料看，区内圈定多处 Au、Ag、Cu、Pb、Zn 等化探异常，Au 元素化探异常往往与 Ag、Cu、Pb、Zn 等元素异常相伴产出，与相应激电异常重叠。因此，地球化学异常对指明找矿方向有举足轻重的意义。

第四章 勘查工作及其质量评述

一、矿床勘查类型的确定

该矿体在矿权范围内矿脉（体）规模属形态呈脉状，局部有胀缩现象，形态较规整。矿体内部结构较完整，总体产状稳定。依据岩金矿地质勘查规范对矿床勘探类型划分原则和标准（见表 7-1），按第 1 勘查类型进行工程布置。

二、工作方法手段选择及工程布置原则

在以往普查工作的基础上，通过开展物探、化探等综合信息的分析研究，本次普查工程的布设采用勘探线法，以钻探为主要手段，配合取样测试，对矿床进行全面勘查。

在本次普查工作中，工程按由浅至深、由稀至密的原则布置，根据矿脉地质特征，按第 1 勘探类型相应的工程间距布设工程，浅部按 240×240 （走向 \times 倾斜）的工程间距布置稀疏钻探工程进行普查。

三 勘查工程质量评述

（一）探矿工程质量

1、钻探工程

a. 岩矿心采取率

全孔岩心采取率均 $> 80\%$ ，矿体、矿体顶底板（ $2 \sim 3\text{m}$ ）和蚀变带采取率均 $> 85\%$ 。

b. 钻孔弯曲度测定

开孔、终孔、钻进中直孔每百米测定钻孔倾角、方位角。测井仪器为 XJL-42 型小口径罗盘测斜仪。倾角误差一般为 $0 \sim 30'$ ，方位角误差在 $0^\circ \sim 1^\circ$ ，均在允许误差的范围内。

c. 孔深检查

每 100m 检查一次，一律用钢尺丈量钻具。孔深误差在 $0.1 \sim 0.67\%$

之间，均在允许误差范围之内。

d.封孔

孔口至基岩段，含矿蚀变带、矿体及矿体顶底板 5~10m 范围内均用 425 号以上水泥拌砂逐段封闭，井口埋石桩标志。

e.简易水文观测

钻进过程中详细记录出现的漏水和坍塌掉块现象，提钻后下钻前观测一次孔内水位。终孔后进行稳定水位测量。

f.原始班报表、岩心挡板

采用防水墨水填写，字体工整、书写认真、数据准确。岩心排放整齐、岩心箱注记清楚。

（二）地质勘查工程测量

测量工作包括控制测量、剖面测量及地质勘查工程测量，作业依据为 2001 年国家质量技术监督局发布的《地质矿产勘查测量规范》GB/T18341-2001。

本矿区坐标系统为 54 年北京坐标系，高程采用 1956 年黄海高程系。

（1）控制测量

1、已知成果成图资料

矿区内有三等点三个，为四等控制网成果。

2、控制测量

本次采用二级导线（网）作为矿区首级控制网。起算点为“玉皇山”。

一级控制点（5"）4 个点，二级导线点（10"）6 个点，点位采用 15cm × 15cm × 40 cm 标石，以“+”字表示点位中心。采用导线测量方法测定，其导线全长为 6.2km，最长边为 1.0km，最短边为 0.7km，平均 0.8km。边角采用 TOPCPN225 全站仪测定。平差采用清华大学“清华山维控制网平差软件 Nas95”计算。平差后单位权中误差为 ±5"，导线最弱边相对

中误差为 1/2 万。

图根控制点是在测区二级导线点基础上加密布设的，布设时兼顾到地质勘探工程测量使用。采用 TOPCPN225 全站仪一测回测定，其点位分布依据地质、地形情况确定，共测定图根点 16 个，边长 250m。计算采用清华大学“清华山维控制网平差软件 Nas95”计算。平差后对最近控制点（导线点）平面位置中误差不大于图上 0.1mm。点位是在自然石刻“+”标定。

（2）探矿工程测量

勘探工程点位测设采用 TOPCPN225 全站仪放样模式跟踪测定。定测以三联脚架一测回定点。计算采用北京清华大学“清华山维”控制网平差软件计算。能够满足《地质矿产勘查测量规范》技术要求。

钻孔布设测量是在测区二级导线点和测区图根点测定基础上，采用 TOPCPN225 全站仪数据采集模式测定，点位误差不大于图上 0.5mm。

本次测量采用的规范及计算软件为：

- a. 18341-2001 《地质矿产勘查测量规范》；
- b. GB/T1929-1995 《1: 500、1: 1000、1: 2000 地形图图式》；
- c. 北京清华大学“Nas95”平差软件；

四、地质编录

1、原始地质编录

矿区原始地质编录工作均按 1994 年地质矿产部颁发的《固体矿产勘查原始地质编录规定》（DZ/T0078-93）的要求进行。

坑探工程编录：穿脉工程素描两壁一顶，采用顶板下压两壁展开法；沿脉工程只素描坑道顶板。素描图比例尺为 1:100。素描图和文字记录表格格式统一，内容齐全，数据准确。

探槽工程编录：素描一壁一顶。素描图比例尺为 1:100。素描图和

文字记录表格格式统一，内容齐全，数据准确。

钻探工程编录：首先按回次对岩矿芯仔细观察，计算岩芯采取率。编录时分层准确，文字描述内容齐全，重点突出。每孔均有完整的地质记录表和钻孔技术档案，并编制有 1:500 的钻孔综合柱状图。

2、综合图件的编制及其质量评述

各类综合图件的编制均以原始地质编录资料为基础，按照地质矿产部 1994 年颁发的《固体矿产勘查地质资料综合整理、综合研究规定》(DZ/T0079-93) 要求，经分析研究，结合本矿床地质规律综合整理而成。综合图件内容与相应的原始编录资料一致。各类图件相互吻合无误。

五、采样、加工、化验工作

1、基本分析取样

坑探工程基本分析取样采用刻槽法，规格为 $10 \times 3\text{cm}$ (宽 \times 深)，钻孔岩矿心取样采用二分之一劈开法。按矿化蚀变强弱及矿石类型分别取样。样长一般为 $0.8 \sim 1.0\text{m}$ ，最大不超过 1.5m 。

2、样品加工

基本分析样品的加工由招远市黄金实验中心承担。加工方法为机械破碎，加工程序为烘干、称重、粗碎、缩分、细碎和棒磨。粗碎用鄂式破碎机碎至 4mm ，然后经对辊式粉碎机中碎至 0.84mm (20 目)，经二层二分器进行一至三次混匀缩分，通过园盘式粉碎机细碎至 0.149mm (100 目)，混匀后采用对角四分法分出正副样各 500g 。副样登记入库，正样入棒磨机研磨至 0.074mm (200 目)，送化验室化验。加工流程如图 7-1。

试样的破碎和缩分按切乔特公式 $Q=Kd^2$ 进行。根据对矿石中金矿物粒度的研究和通过试验，确定加工 K 值为 0.4。

经统计，样品加工损失率平均为 3.1%，低于 5% 的规范要求；缩分误

差平均为 1.91%, 低于 3~5% 的规范要求; 加工合格率 100%。

3、化验、测试工作及质量评述

基本分析样品由招远市黄金试验中心测试。基本分析项目为 Au。采用王水溶解样品, 活性炭吸附一碘量法测定。

根据规范要求, 凡参加资源/储量估算的基本分析项目, 均需做内、外部验证分析。本矿区在普查过程中, 每年度进行一次内、外检验分析。内部验证分析样从副样中提取, 由地质人员按季度根据基本分析结果填写内验样品清单, 密码编号。地质人员接到内验分析结果后, 及时进行合格率计算。外部验证分析样从内验合格的样品中提取, 由地质人员填写外验送样清单, 由化验室从正样中取样, 明码送样, 委托山东地勘局地质六队测试中心化验。在提取内、外部验证分析样品时, 严格按照规范要求比例, 并注意样品的代表性。

质量检测指标为地质矿产部 1994 年发布的《岩矿分析质量要求和检查办法》DZ0130.3-94 的规定。

第五章 结 语

一、主要成果:

通过开展 1: 5000 激电中梯、激电联剖、激电测深、高精度磁测及直流联合剖面工作, 对资料进行综合分析研究, 划分了胶东群、玲珑花岗岩及隐伏郭家岭花岗闪长岩的分布范围; 圈出断裂构造裂隙带 10 条。通过激电工作, 在所选择的区域内共圈出激电异常 2 处, 结合槽探工作分析, 并圈定成矿远景区两处。

在招平断裂带深部进行了可控源音频大地电磁测量 (CSAMT),。通过本次工作结果显示在本区 - 500 米及 - 600 米标高存在构造破碎扩容空间为金成矿富集的有利部位。

通过开展普查找矿工作, 已有一个钻孔见矿, 4 个孔见到矿化 $> 1.5\text{g/t}$, 显示深部具较好的找矿前景。

二、下一步建议:

进一步对以往地质资料进行综合分析, 在招平断裂带 - 500 米及 - 600 米标高存对已发现的矿体进行追索和控制, 以便扩大资源储量。

根据国家法律、法规规定,经审查

合格,授予探矿权,特发此证。

证 号: T37120080202001927

探 矿 权 人: 山东招金集团有限公司

探矿权人地址: 山东省招远市文化路2号

勘查项目名称: 山东省招远市赵家庵地区金矿普查

地 理 位 置: 山东省招远市

图 幅 号: J51E017002, J51E016002

勘 查 面 积: 8.53平方公里

有 效 期 限: 2008年2月21日至2009年6月30日

勘 查 单 位: 招远市黄金地质队

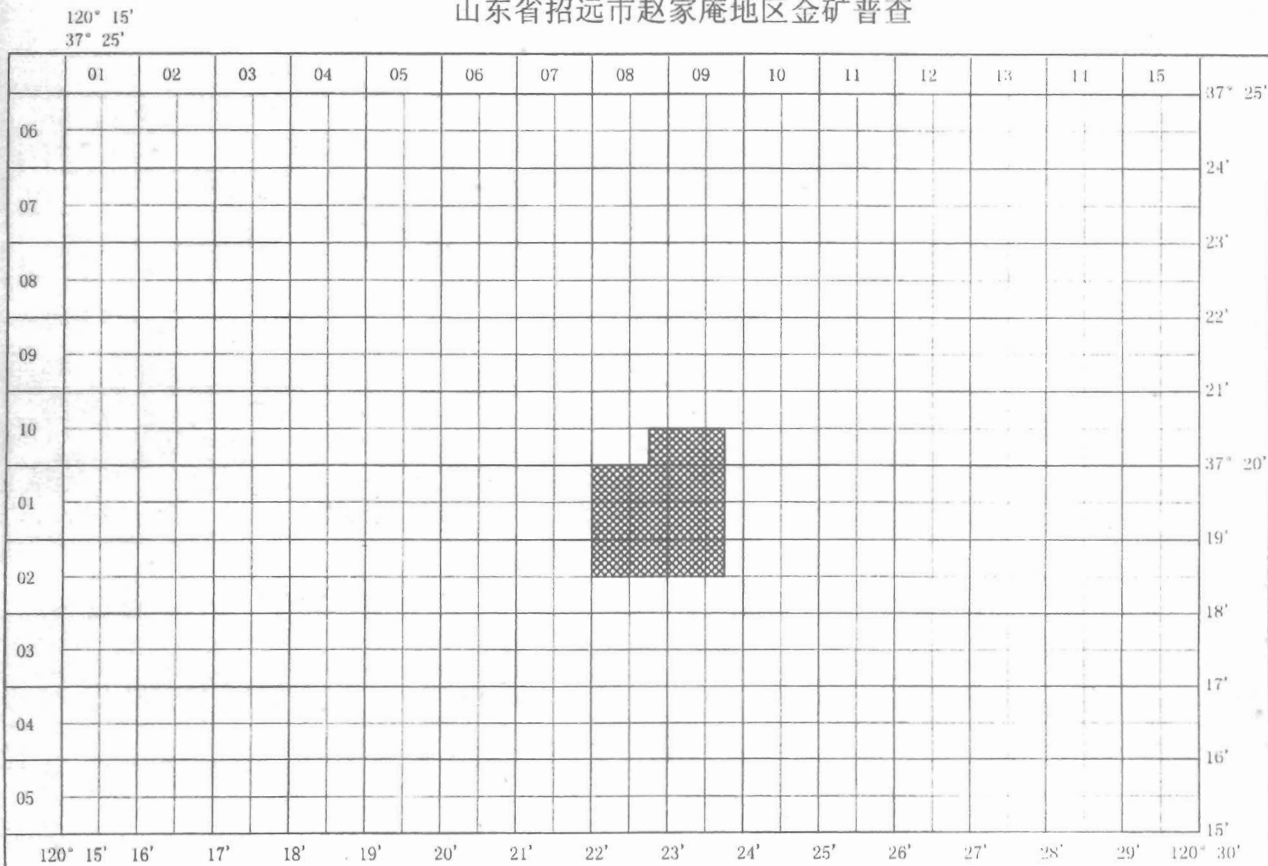
勘查单位地址: 山东省招远市金城路436号

2008



中华人民共和国国土资源部监制

山东省招远市赵家庵地区金矿普查



J51E017002

J51E017002 (J51E017002)