山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查探矿权评估报告书

鲁大地评报字（2008）第030号

山东大地矿产资源评估有限公司

通讯地址:济南市解放东路56号金泉大厦B座1404室　　邮编:250014

电话:0531-82506339　82506009　　传真:0531-82506009

山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围

普查探矿权评估报告书

鲁大地评报字（2008）第030号

我公司受山东招金集团有限公司委托,对山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查探矿权进行评估。本公司组成项目评估小组，根据《探矿权采矿权评估管理暂行办法》、《矿业权评估指南》及国家相关法律法规的有关规定，本着独立、客观、公正、科学的原则，按照公认的探矿权评估方法，对山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查探矿权进行了评估。本公司评估人员按照必要的评估程序对委估的探矿权实施了实地查勘、调查分析与询证,对委估对象在评估基准日2008年3月31日所表现的市场价值作出了公允反映。现将探矿权评估情况及评估基准日时点的评估结果报告如下:

（一）评估机构

机构名称: 山东大地矿产资源评估有限公司

注册地址: 济南市历城区临港西路11号

法定代表人: 董淑慧

企业法人营业执照注册号: 3700002801385

探矿权采矿权评估资格证书编号: 矿权评字[2002]015号

（二）探矿权人与评估委托人

探矿权人即评估委托人: 山东招金集团有限公司

地址: 山东省招远市文化路2号

（三）评估范围和对象

本项目评估对象为: 山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查探矿权，探矿权人为山东招金集团有限公司。该探矿权由山东省国土资源厅批准，于2000年1月30日首次设立。现有勘查证号为: 3700000630372，勘查面积13.68Km^2，有效期: 2006年5月28日至2008年5月27日。

其拐点坐标如下:

①、 120^{0}20′26"　　37^0 12′30"

②、 120^{0}20′36"　　37^0 12′54"

③、 120°20′15" 37° 13′00"

④、 120°20′15" 37° 14′30"

⑤、 120°20′30" 37° 14′30"

⑥、 120°20′30" 37° 15′00"

⑦、 120°21′45" 37° 15′00"

⑧、 120°21′45" 37° 14′30"

⑨、 120°22′30" 37° 14′30"

⑩、 120°22′30" 37° 12′30"

探矿范围内不包括采矿权范围。

采矿许可证：1000000520048,生产规模66.00万吨/年，矿区面积2.977km²，有效期限：自2005年5月11日至2010年3月30日。地理坐标东经:120° 20′ 22″ ~120° 21′ 44″,北纬:37° 12′ 42″ ~37° 14′ 06″ 。矿区范围拐点坐标:

1. 4122730.00，40530890.00　　2. 4122405.00，40531783.00

3. 4121616.00，40531495.00　　4. 4121376.00，40532153.00

5. 4120136.00，40531702.00　　6. 4120700.00，40530151.00

开采深度：由+155m到-600m标高，共有6个拐点圈定。

该探矿权未进行过评估。

探矿权变更史:

山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查探矿权于2000年1月30日首次设置矿权，面积13.68km²，有效期限:2000年1月30日至2002年7月1日。

2002年7月，该项目依法进行了首次探矿权延续，面积为：13.68km²，有效期限自2002年7月2日至2004年5月28日。该探矿权分别于2004年5月29日、2004年8月20日、2005年3月22日、2006年5月28日，依法进行了四次探矿权延续。

（四）评估目的

山东招金集团有限公司拟转让山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查探矿权，为使该转让的探矿权有一个公平、合理的价值依据，山东招金集团有限公司特委托我公司对该探矿权进行评估。本项目评估即是为实现上述目的而为委托方提供一个公平合理的价值意见。

（五）评估结果的价值类型及其定义

本报告中所评探矿权价值为公平市场价值类型。

本报告所用公平市场价值的定义是，探矿权在评估基准日进行的无限制的市场交易中能够获得的、并被普遍接受的价格。交易中的各方都是充分拥有相关知识、信息通畅、谨慎行事、行为独立的，不受任何强制压迫。

公平市场价值定义中的市场价值条件是一种假设的、理想的环境。

（六）评估基准日

经与委托方协商，本项目评估基准日确定为 2008 年 3 月 31 日，该时点距评估工作时间不远于两个月，期间未发生过重大的经济变动事件，符合《矿业权评估指南》(2004 修订)要求，在评估报告书中所采用的计价标准均为该基准日时点的客观有效价格标准。

（七）评估依据

1.《中华人民共和国矿产资源法》;

2.《矿产资源勘查区块登记管理办法》;

3.《探矿权采矿权转让管理办法》;

4.《矿业权评估指南》(2004 年修订版);

5.《探矿权评估委托书》;

6.《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908—2002);

7.《岩金矿地质勘查规范》(DZ/T0205—2002);

8.《固体矿产勘查/矿山闭坑地质报告编写规范》(DZ/T0033—2002);

9.《国土资源调查预算标准》;

10.《山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围金矿普查地质报告》;

11.委托方提供的其它有关资料;

12.评估人员收集的其它有关资料。

（八）评估原则

本项目评估除遵循独立性、客观性、科学性及专业性等一般评估原则之外，根据探矿权的特性，又遵循如下原则:

1.尊重地质规律和资源经济规律的原则;

2.探矿权和有价值的地质勘查资料及矿产资源相依托的原则;

3.尊重地质科学及地质客观规律的原则;

4.遵守地质勘探规范和勘探设计规范的原则。

（九）评估过程

本项目评估工作自 2008 年 3 月 18 日开始至 2008 年 4 月 30 日结束。

1、2008 年 3 月 18 日，受山东招金集团有限公司委托成立评估小组；评估小组具体分工为: 项目负责人由矿业权评估师、采矿工程师赵福明担任,矿业权评估师董淑慧、矿业权评估师葛富英、水工环高级工程师秦元玉、李晓春为小组成员。

2、2008 年 4 月 18 日至 19 日，评估小组成员赵福明、秦元玉、李晓春到现场听取山东招金集团有限公司技术开发部副经理王惠对评估对象的详细情况介绍，了解不同阶段的地质工作情况、目前已取得的勘查成果、投资性质、投资额、评估对象周边的勘查、开采活动等，收集、整理并仔细阅读地质工作报告及图件、附表和各工作量的原始编录等资料，收集矿山经济、技术指标，现场所见评估对象所在地区的地形、地貌与普查工作开展时无重大变化，其勘查范围内未发现非法开采和勘查活动。

3、2008 年 4 月 20 日至 22 日，评估小组及专家组归纳整理分析所收集的资料、图件，对有疑问的数据和材料及时向委托方核实，拟订评估思路，确定评估方法。

4、2008 年 4 月 23 日至 24 日，评估人员进行数据录用、整理，选择合理适用的评估参数，按照既定的评估原则和评估方法进行具体的评定估算，撰写评估报告书初稿。

5、2008 年 4 月 25 日，评估人员就评估报告书初稿与委托方交换意见，提出必要的调整修改或补充的合理意见，审定评估报告书初稿。

6、2008 年 4 月 30 日，评估人员根据与委托方交换的意见，对评估报告做合理的调整修改或补充，编写出正式评估报告书书。

（十）探矿权概况

1.勘查区位置交通

尹格庄金矿位于招远市南西约 18km,行政区划隶属招远市齐山镇管辖,矿区东侧有青(岛)～龙(口)公路通过,北侧为海(阳)～莱(州)公路,向南可抵莱西火车站、青岛港,往北可达威(海)～乌(海)高速公路、龙口港,市乡(村)公路畅通,交通十分便利。

2.勘查区自然地理与经济概况

矿床地处低山丘陵区,绝对高度在 127.60～197.66m 间变化,东部为河床冲积平原,地势平坦,第四纪地层覆盖较广。

薄家河为区内主要河流,流经矿床东部,属间歇性河流。沿河床第四系地下潜水水量

丰富。

矿床位于暖温带多风气候区,距渤海湾较近,年平均气温 11.6℃;1 月份最低气温-18.4℃; 7 月份最高气温 37.9℃;雨季集中在 6～8 月,月最大降水量 405.2mm,年降水量平均 639.3mm,最大冻土深度 64cm。

区内工业不甚发达,主要有小五金、小工具、鞋业及酒类酿造业等。采矿业较盛,主要有金矿及萤石矿。区内经济以农业和果业为主,主要作物有小麦、玉米、花生:果业主要有苹果、梨、桃、山楂等,建筑材料较为丰富,燃料需从外地调运。110 万伏高压输电线路通过矿区北部,变电站距矿区 4km。有 35 千伏高压线路通往尹格庄金矿。

矿床供水来自薄家河床附近地下水,勾山水库离矿床 3km,必要时可架设管道,能够满足民用和工业用水。

3.地质工作概况

尹格庄金矿床位于(招)远～平(度)断裂带的中段,六队在区内地质普查工作始于 1975 年 8 月,1982 年转为普查,1987 年 9 月提交了《山东省招远县大尹格庄金矿区详细普查地质报告》探明 C+D 级金储量 50535kg。为了满足国家和黄金生产的急需,六队于 1989 年 5 月编写了“山东省招远县大尹格庄金矿区”三结合勘探设计。根据国家“892”规划,1989 年 11 月 10 日,国家黄金管理局与山东黄金工作领导小组签定了国金地合同字[1989]第 892-14 号承包合同,六队在勘探范围的主要工作区 52～84 线间开展勘探工作,1990 年 2 月 16 日国家黄金管理局以国金地字[1990]第 36 号文下达了《关于加快山东省招远县尹格庄金矿三结合工程施工进度意见的通知》,要求 1992 年 4 月底前提交最终地质勘探报告。因探矿工程施工延期,六队按国家黄金管理局 1993 年 1 月 20 日发[1993]第 10 号文批复的工业指标,于 1993 年 6 月提交勘探报告(送审稿),1994 年 12 月 27 日山东省矿产储量与资源管理委员会(鲁储决[1994]11 号)审查批准了《山东省招远市大尹格庄金矿床勘探地质报告》。批准表内 B+C+D 级金金属量 43567kg,矿石量 775229t。

矿山 1995 年 4 月提交的《山东省招远市大尹格庄金矿床储量计算说明书》,储量计算方法、参数的确定、小体重值沿用地勘阶段资料数据。1995 年 8 月 4 日经山东省矿产储量与资源管理委员会(鲁储管办[1995]第 3 号文)批准,共求得表内 B+C+D 级金属量 73021kg,矿石量 25151351t。求得表外 D 级金属量 1895kg,矿石量 1032764t。

为了延长矿山企业的服务年限,提供充足的后备资源,矿山本着就矿找矿扩大资源储量的宗旨,不断加大矿床深部及边部的探矿力度,利用机械岩心钻探在 52～74 线,76～84 线开展探矿工作。自 2003 年以来,累计进行钻探工程量 15733.96m/17 孔,采取金基本分

析样品 1527 件。

2007 年山东省第六地质矿产勘查院对勘查区进行普查，资源量估算按冶金工业部国家黄金管理局(冶黄发[1995]48 号)《关于山东省招远市大尹格庄金矿床修订工业指标的批复》所确定的指标开展工作,进行资源量圈算。利用的勘探期间钻探工程量 5067.06 m/8 孔,金基本分析样品 365 件;利用深部勘查钻探工程 15733.96 m/17 孔,基本分析样品 1527 件。圈出①、②号两个矿体群,大小矿体 11 个,除①-1、②-1 号两个矿体由浅部延伸、规模大进行资源量估算以外,其他 9 个矿体均为单工程控制,或品位低、或属于 m·g/t 值,未进行资源量估算。

经普查,在矿床采矿权范围外、探矿权范围内共估算: 332 类资源金属量 4493kg,矿石量 1415900t,平均金品位 3.17×10^{-6}; 333 类资源金属量 6065kg,矿石量 2207467t,平均金品位 2.75×10^{-6}; 332+333 资源金属量 10558kg,矿石量 3623366t,平均金品位 2.91×10^{-6}。

4.区域地质概况

矿区位于胶东半岛的北部,其大地构造处于华北地台胶东台隆之胶北隆起区,沂沫断裂带东侧。其北部为龙口盆地,南部为胶莱拗陷。

4.1 地层

属华北地层区,鲁东分区之胶东地层小区。主要包括新太古代胶东岩群（Ar_3j)、古元古代荆山群（Pt_1d)、及第四系松散堆积物。

4.2 构造

区内构造按特征分为褶皱构造、韧性变形构造、脆性断裂构造。其中以脆性断裂构造最发育,与金矿成矿关系密切。

招(远)~平(度)断裂带

从矿区通过,为胶东地区著名金成矿构造。总体走向 14°,一般 5~50°,倾向南东,倾角 21~58°。断裂带大致沿玲珑超单元与栖霞超单元接触带展布,平面上形态极不规则,被北西向后期构造错断分成数段。宽 15~600m,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。

丰仪断裂

从矿区东部通过,地表出露 17.8km,总体走向 46°,南东倾,倾角 50~63°。断裂切割栖霞、文登超单元。带内岩石主要为碎裂状花岗岩。绢英岩化英云闪长岩、碎裂岩等,岩石破碎较强,具硅化、碳酸盐化蚀变,属左旋压扭性断裂,局部见小型矿化体发育。

4.3 岩浆岩

区内岩浆岩广泛发育,包括太古代迁西期官地洼超单元;新太古代五台～阜平期马连庄超单元、栖霞超单元;古元古代吕梁期莱州超单元; 双顶超单元; 新元古代震旦期玲珑超单元; 中生代印支期文登超单元及派生脉岩。

5 矿区地质概况

矿区位于招(远)～平(度)断裂带的中段,南起勾山水库,北至道头,南北长 7.4km,东西宽 5.5km, 面积约 41km^2,地理坐标:东经:120° 20′29"～120° 21′34",北纬: 37° 12′41" ～37° 14′12"。区内岩浆岩广泛出露,各类脉岩发育,地层多沿薄家河两岸分布,韧性变形构造及脆性断裂构造发育

5.1 地层

区内地层包括古元古代荆山群禄格庄组(Pt_1jL)及第四系山前组(QS)、临沂组(QL)、沂河组(QY)。

5.1.1 古元古代荆山群禄格庄组(Pt_1jL)

分布于区内的中、东部,与围岩呈断裂构造或韧性变形构造接触,呈断块状、条带状分布,片理倾向北东,少数倾向南西,倾角 42° ～87°,主要由石榴矽线黑云片岩、黑云片岩组成。

石榴矽线黑云片岩(SCS)

岩石呈黄褐色、棕黑色,鳞片变晶结构,片状构造,岩石由黑云母(30～35%)、斜长石(15～20%)、石英(15～20%)、石榴子石(10～15%)、矽线石(10～15%)及少量透辉石、磷灰石、锆石、磁铁矿、碳酸盐组成。

黑云片岩(SC)

产于石榴石矽线黑云片岩中,无明显地层位,呈棕黑色,鳞片粒状变晶结构,片状构造。岩石由黑云母(50～55%)、斜长石(25～30%)、石英(10～15%)、少量磁铁矿、磷灰石、榍石等组成。

5.1.2 第四系(Q)

由残坡积、冲洪积物组成,分为山前组(QS)、临沂组(QL)、沂河组(QY)。

a.山前组(QS)

分布于坡地、沟谷,系基岩风化后经短距离搬运而成,岩性为含粘土的砾石层及含砾砂质粘土。砾石的分选性、磨园度较差,厚度 2.00～8.00m,形成时代为更新世～全新世。

b.临沂组(QL)

分布在薄家河河流两侧一级阶地的广大地区,岩性为土黄色轻亚粘土,其中居民区及

良田区,沉积物厚度变化较大 0.5～9.2m,形成时代为全新世。

c.沂河组(QY)

沿薄家河及支流成带状分布,宽 200～500m,属河床相及河漫滩相冲积物,由砾石、含砾石中粗砂组成,局部见少量淤泥。自河流上游到下游,厚度逐渐增大为 1.45～7.65m,物质来源于上游及两侧基岩风化,形成于全新世,现仍在进行。

5.2 构造

区内构造活动强烈,早期以韧性变形构造为主,中生代以后以脆性断裂发育为特征。

5.2.1 齐山韧性变形构造

展布于新村～齐山一带,分布于矿区东部的栖霞超单元内,总长 13.5km,宽 3.7km,其西段从矿区北部通过,出露长 2.3km,宽 1.8km,呈单斜产出,北部走向 285°～300°,倾向北东,倾角 52°～74°,南部走向 280°～290°,倾向南西,倾角 59°～79°。构造岩主要为变晶糜棱岩,石榴矽线黑云质构造片岩。岩石具糜棱岩面理、拉伸线理构造。

5.2.2 脆性断裂构造

按形成先后分述如下:

a.南沟断裂

位于南台村至曹家庄子,控制长 2300m,宽 10～15m,走向 65°～70°,倾向南东,倾角 40°～60°,断裂在平面较平直,具轻微波状弯曲,局部具有膨缩变化,倾角西缓东陡,从剖面上看上陡下缓,厚度上窄下宽。岩性为糜棱岩及碎裂岩,具强烈的碳酸盐化特征。该断裂具压扭性特征,属早期东西向构造。

b.招(远)～平(度)断裂

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°。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。北段呈蛇曲状,沿倾向略显波状弯曲,穿切玲珑超单元。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。

c.北北东向断裂

分布于招平断裂的下盘,长几十米至千余米,宽 10～20m,走向 10°～20°,倾向有两种:一种与招平断裂近乎平行的派生支断裂,计有 19 条,倾向南东,倾角 45°～70°,赋存

有含矿蚀变带,生成时间较早:另有一种倾向北西,倾角 66°～82°,其空间被成群的闪长玢岩及少量石英闪长玢岩和闪斜煌斑岩脉占据,控制着有色金属和银矿化带的分布,生成时间晚于前者。

d.大尹格庄断裂

位于大尹格庄村南。区内控制着长 2200m,东部被第四系覆盖,宽 1.80～35m,控制垂深 500m。走向 100°,倾向北东,倾角 43°～60°,横穿并错断招平断裂,其北盘西移,水平断距 260～300m,地表呈波状弯曲,局部分枝复合现象。岩性为碎裂岩、角砾岩及断层泥。该断裂带中分布有少量黄铁绢英岩角砾、碎块,表明断裂为后期断裂,显示压扭性特征。

e.南周家断裂

位于南周家村北。除西段局部出露地表外,均被第四系覆盖。据取样揭露,配合电法圈定或推测其分布部位。由大致平行分布的南北两条断裂组成相距 80m。将招平断裂分割错断成三段,各段水平断距约 140m,使北盘西移。带长 560～1000m,宽 3～20m。走向 110°,倾向南西,倾角 55°～72°。岩性为碎裂岩、糜棱岩及断层泥。

f.北北东向断裂

分布于招平断裂下盘。长几十米至几百米,宽 5～15m。走向 65°～70°,倾向北西或南东,倾角 61°～84°,其空间被脉岩占据,穿切北北东向含矿蚀变带及脉岩,无金矿化显示,显张扭性特征,为矿后构造。

5.2.3 控矿断裂构造活动应力分析

区内控矿断裂的生成和发展,受区域应力场的制约。

成矿前构造活动,主要受北西～南东向挤压应力作用大体沿玲珑超单元与栖霞超单元接触带形成挤压变形带。早期以塑性变形为主,沿接触带在二长花岗岩中构造应力加强形成碎裂岩及糜棱岩带,构成压扭性主裂面。说明成矿前构造为右行扭动性质。

成矿期构造活动主要受南西～北东向挤压应力作用,使招平断裂发生"S"形左行扭动。其应力轴倾角较缓,断裂特征以逆冲为主,处于引张状态,形成张扭性含矿裂隙,有利于矿液的沉淀和充填。

矿化裂隙以张扭性为主,压扭性次之.张扭性裂隙以 NNW 向组发育,倾角 55°～84°,其中充填有黄铁矿细脉、黄铁矿石英脉和多金属硫化物脉。压扭性裂隙以 NW 向和 NE 向两组发育,倾角 60°,其中充填有石英脉细脉碳酸盐脉。反映了成矿期构造的多期性和继承性的特点。

成矿期后构造主压应力转为南北向,对主断裂起到破坏作用

5.3 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夼单元(qHτO_1^4),新太古代震旦期玲珑超单元的崔召单元(1Cηγ_2^4)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)。

5.3.1 栖霞超单元的回龙夼单元(qHτO_1^4)

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。

5.3.2 玲珑超单元(1Cηγ_2^4)

分布于招平断裂以西的大部地区,为区内矿脉的主要围岩,与成矿关系密切,岩性为弱片麻状中粒二长花岗岩,岩石呈灰白色,中粒花岗结构,块状构造,矿物成分为斜长石(40～44%)、钾长石(20～25%)、石英(25～32%)、黑云母(4%) ,副矿物有石榴子石、磷灰石、褐帘石、磁铁矿,野外的石英呈短柱状、透镜集合体为识别特征。

5.3.3 玲珑超单元郭家店单元(1Cηγ_2^4)

分布于矿区的西北部,出露面积较少,岩性为含斑中粗粒二长花岗岩。

岩石呈灰白色,少量呈浅肉红色,中粒花岗结构,块状构造。矿物成分斜长石(40～45%)、石英(30%)、钾长石(20～25%)、黑云母(2%)、少量的锆石、磷灰石。野外岩石以斑晶多、中粗粒石英呈"圆豆子"状为识别特征。

5.3.4 中生代燕山期脉岩

矿区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。

按先后分述如下:

a.辉绿玢岩(βα)

仅在-175CM76、-175CM80 坑道中见到。形态呈不规则脉状,受后期构造破坏,长 50～60m,宽 1～6m。走向 40°,倾向南东,倾角 60°,局部可构成矿体。

岩石呈灰绿色,变余辉绿结构,斑状结构,块状构造。斑晶<5%,由普通辉石、橄榄石组成,已滑石化、碳酸盐化。基质>95%,由普通辉石、斜长石、黑云母、磁铁矿组成。

b.拉辉煌斑岩(XL)

仅见于 78ZK44 孔及-175CM7 坑道中,规模、产状不清。局部可构成矿体。岩石呈绿灰

色,变余斑状结构,杏仁状构造。斑晶<5%,由辉石组成,已碳酸盐化。基质>95%,由斜长石、石英、辉石、黑云母组成。

c.闪长玢岩

为区内脉岩的主要组成部分,在玲珑超单元中沿北北东向断裂成群分布:在钻孔中也见到。

岩石呈灰白色~浅肉色,变余斑状结构、块状构造。斑晶占10~15%,由斜长石、黑云母组成。基质占 85~90%,由斜长石、黑云母及少量石英、磁铁矿、磷灰石、锆石组成。岩石受到轻微蚀变。

d.石英闪长玢岩(δομ)

分布有两种:其一,分布、特点与闪长玢岩相似,发育程度较差。其二,穿切含矿蚀变带及闪长玢岩。

岩石呈灰白~浅灰绿色,斑状结构,基质为显微粒状、文象、嵌晶结构,块状构造。斑晶占5~10%,部分可达30%,由石英、斜长石及少量黑云母、角闪石组成。基质占90~95%,由斜长石、石英及少量钾长石、黑云母、角闪石、磷灰石、磁铁矿组成。部分基质为隐晶质及霏细结构。

部分岩石具绢英岩化、碳酸盐化,与银矿化及萤石矿化有关。

e.闪斜煌斑岩

主要分布在招平断裂附近及栖霞超单元内,见于钻孔中。厚度几米至10余米,产状不清,未见穿插关系;在招平断裂下盘 13 号脉内分布的一条规模较大,长百余米,宽 0.5~1.2m。走向5°,倾向南东,倾角72°。

岩石呈灰绿色,斑状结构,块状构造。斑晶为黑云母,占5~10%;基质占90~95%, 为粒状结构,部分为隐晶质,由斜长石、黑云母、角闪石及少量石英、磷灰石、磁铁矿组成。

5.4水文地质条件

(1)概况

在区域水文地质单元上,矿区位于地下水的补给区。矿床地段东西两侧地势稍高,为丘岗地形,中部地势低平,为南北向河谷平原,地下水排泄条件良好。矿床最低侵蚀基准面标高123.4m。矿体产于招平断裂带下盘蚀变带中,且均位于侵蚀基准面以下。矿体及其顶底板均为隔水岩层,上盘围岩为弱富水岩层。

(2)含水岩层特征

a.松散岩类孔隙含水岩组(I)

冲～洪积($Q4^{al+pl}$)含水层:主要沿薄家河及支流呈带状分布。宽度一般 200～500m,厚度 1.45～7.65m。由砂砾石、中粗砂及粉土等组成。

坡～洪积($Q4^{al+pl}$)含水层:沿河流两侧及冲沟底部等地形低洼处分布,与冲～洪积含水层呈渐变关系。主要由中粗砂、含砾粉土等组成。厚度 2.00～9.20m。

b.基岩风化裂隙含水层(II)

英云闪长岩风化裂隙含水层:分布在矿区招平断裂以东,风化深度受地形构造等影响变化较大,一般 25～35m,局部达 60m。风化程度中等至弱,裂隙较发育,其发育程度随深度增加而减弱,含风化裂隙潜水。

二长花岗岩风化裂隙含水层:分布于矿区招平断裂以西。风化深度受地形及构造影响变化大,地形低洼处风化深度大且富水性好,反之则风化深度小且富水性弱。风化深度一般 15～25m,局部达 40m。风化程度中等至弱,裂隙较发育,含风化裂隙潜水。

(3)非含水层及隔水带(体)

a.残～坡积($Q4^{el+pl}$)非含水层:沿沟谷出口边缘及坡麓低洼处零星分布。由黄褐色粉土、粉质粘土及碎石块等组成。厚度 2.00～8.00m,透水而不含水,但在地形低洼处和储水有利地段,底部与基岩接触处微含水。

b.构造～蚀变岩隔水带(III):本矿区招平断裂带上下盘构造～蚀变岩均为隔水岩层。上盘隔水带主要由英云闪长质碎裂岩及二长花岗岩组成。

c.隔水岩体(IV):招平断裂带下盘二长花岗岩,风化带以下岩石一般新鲜完整,裂隙不发育。

5.5 工程地质条件

5.5.1 工程地质分带

根据钻孔、坑道编录资料及岩石物理力学性能测试结果,矿区岩体根据其工程地质条件差异性可划分为如下几层带:

第四系松散岩层(I)

由第四系冲～洪积、坡～洪积及残～坡积砂砾石、砂土及粉质粘土等组成。

风化基岩非稳固带(II'_1)

由英云闪长岩、黑云片岩及二长花岗岩组成,矿区分布广泛,风化深度一般 20～40m,局部达 60m。岩石破碎松软,工程地质条件差。

基岩稳固带(II'_2)

位于招平断裂带上盘,由英云闪长岩及黑云石榴片岩等组成。控制厚度大于 700m。岩

石一般坚硬稳固,但靠近断裂蚀变带处受构造影响裂隙发育,稳固性稍差。新鲜完整岩石力学指标如下:抗压强度为 75.4Mpa,抗拉强度为 3.26Mpa,抗剪强度为 20.1Mpa,抗剪断强度为 26.80Mpa。整体看工程地质条件良好。

构造~蚀变岩非稳固带(III′$_1$)

位于主裂面上侧,与主裂面平行延伸。水平厚度 5~180m。由糜棱岩、断层泥、碳酸盐化英云闪长岩质碎裂岩及二长花岗岩等组成。受断裂构造及蚀变影响,岩石一般破碎松软,大量灰白色泥质充填,遇水易软化,硐下易产生坍塌冒顶等不良现象。工程地质条件差。钻孔岩心一般取不成力学试验样,能取成者其力学强度较高。抗压强度为 32.1~91.17Mpa,抗拉强度为 1.96~3.38Mpa,抗剪切强度为 3.10~9.1Mpa,抗剪断强度为 13.62 ~20.63Mpa。

构造~蚀变岩稳固带(III′$_2$)

位于主裂面下侧,沿主裂面方向延伸。水平厚度 10~220m。由黄铁绢英岩化碎裂岩、黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩及黄铁绢英岩化花岗岩等组成。由大量钻孔及坑道资料证实,该带岩石坚硬稳固,一般裂隙不发育。巷道呈完整的自然拱形。局部发育有数条北东向后期构造,受其影响附近岩石破碎松软,含大量灰白色泥质及角砾,其宽度 0.5~4m,且多伴有淋水、滴水现象,坍塌冒顶严重,需用木材或混凝土支护。整体看,该带工程地质条件良好。岩石力学指标如下:抗压强度 35.4~112.3Mpa,平均值 67.86Mpa;抗拉强度 1.28~33.1Mpa,平均值 6.26Mpa;抗剪强度 0.1~10.8Mpa,平均值 4.77Mpa;抗剪断强度 18.66~43.73Mpa,平均值 27.92Mpa。

岩体稳固带(IV′)

为断裂下盘围岩。岩性为二长花岗岩。据钻孔和坑道揭露,岩石一般坚硬完整,裂隙不发育,工程地质条件优良。岩石力学指标如下:抗压强度为 106.00Mpa,抗拉强度为 5.89Mpa,抗剪切强度为 16.17Mpa,抗剪断强度为 30.88Mpa。

5.5.2 岩体结构面特征

根据断裂构造发育规律和相互关系,本矿床可划分出五级结构面。这些结构面分别对区域、矿区岩体的稳定性和岩石坚固性起着明显的控制作用。尤其是 III 级结构面对矿床工程地质条件起着决定性影响。坑道中 74~80 线间的坍塌冒顶现象多沿此组结构面发生。

5.5.3 矿体及其顶底板岩石稳固性评价

本矿区岩体稳固性主要取决于构造破碎带、蚀变带及风化带的发育程度。根据岩石抗压强度和岩石质量指标(RQD)的统计数据对矿床各工程地质岩带进行了岩体质量评价,

II′$_2$、III′$_2$′及IV′带岩体完整性好,岩体质量中等; II′$_1$、III′$_1$带岩 体完整性差,岩体质量差。①-1 号矿体紧靠主裂面,离构造蚀变带非稳固带较近,采矿 时易发生拥塌、冒顶现象。

5.6 环境地质条件

5.6.1 区域稳定性

本区在大地构造上位于沂沫断裂东侧,胶东隆起的西北部,构造活动不甚频繁。组成本区主要岩石为燕山期二长花岗岩及英云闪长岩,整体力学强度高,地质环境良好,不会发生滑坡及泥石流等地质灾害。

据历史记载,自公元 495 年以来,胶东及其附近共发生 4 级以上地震 26 次,其中 6 级以下破坏性地震 6 次,对本地影响比较大的有 3 次,一是 1548 年 9 月 13 日蓬莱地震,震级为里氏 6 级,招远市烈度为 6 度:二是 1665 年 7 月 25 日莒郯地震,震级为 8.5 级,招远市烈度为 7 度;三是 1969 年 7 月 18 日渤海地震,震级为 7.4 级,招远市烈度为 6.5 度。自渤海地震以后,本区地震活动频繁,小震和微震时有发生。

5.6.2 矿区环境地质

本区地质环境优良,各含水层水质较好,以HCO_3·C1~Ca·Na为主, C1·HCO_3~Na·Ca少见,矿化度一般小于 0.5g/L,总硬度一般<250mg/L($CaCO_3$)。只是断裂带下盘局部有萤石矿脉分布,地下水含氟高,最高达 9.00mg/L。

区内工矿企业主要有尹格庄金矿、招远市五金厂及招远市工贸联营工具厂等企业,污水排放量较小及治理措施得力,本区地下水及地表水污染轻微。经对本区地下水采样, Cu、Zn、CN、As、Cr、Pb等有毒有害元素均未检出:经勾山水库采样分析,水质类型为HCO_3·C1 ~(K+Na)·Ca,PH值为 7.7,As含量为 0.012mg/L,Cr、CN未检出,属一级污染。

5.6.3 矿山环境地质

矿山在生产实践中不断提高对污染危害的认识,采用新技术、新方法加强防护,对废水、污水、废渣、废石及采空区的治理,取得了显著的环境效益和经济效益。

制定了对环境污染治理的得力措施,加强了废水、污水的处理和综合利用:对生产出的废渣、废石和尾矿,坚持尽量回收利用,不能利用或用不完者妥善管理,尾矿主要用于井下采空区充填:按国家规定的林格曼标准配备了粉尘排烟设备的除尘器,减少了对环境的污染;及时对采空区回填,未出现过采空区及其影响范围内的地表变形及塌陷;建立了污染物监测系统,确保了各污染源达到合理安全的标准。

5.7 水、工、环地质综述

5.7.1 水文地质

矿床位于丘陵区,第四系覆盖层较薄,矿体赋存于招平断裂隔水带内,且位于当地侵蚀基准面以下,矿床无直接充水岩层,矿坑涌水量较小:矿床附近无大的地表水体;地下水补给条件差,水文地质边界条件清楚。矿床属于以后期构造裂隙充水为主,水文地质条件简单的裂隙充水矿床。

5.7.2 工程地质

上、下盘围岩及矿体大部坚硬稳固,基岩风化带(II′$_1$)和构造蚀变岩破碎带(III′$_1$) 及矿体局部受后期构造影响破碎松散易坍塌冒顶,一般无其他不良工程地质问题。本矿床属以块状岩类为主,岩石强度高,稳定性好,局部顶板或间接顶板易发生矿山工程地质问题的中等型。

5.7.3 环境地质

矿区内工矿企业少,地下水及地表水污染程度较轻,水质良好,地质环境质量优良, 不会发生地质灾害。

6.矿产资源概况

6.1 矿体特征

普查工作,在矿山采矿范围外共圈出①、②号两个矿体群,以大尹格庄断裂为界,北部为②矿体群,南部为①矿体群,它们呈隐伏状态分布于招平断裂带的下盘,矿体的形态、产状及分布严格受招平断裂带的控制。

矿床中延续核实报告中采用的矿体编号,在普查工作范围内,①号矿体群包括 4 个矿体,②号矿体群包括 7 个矿体。其中②-1、①-1 号矿体由浅部延深至勘查范围内、规模较大,其他 9 个矿体规模小,均为单工程控制。

6.1.1 ①-1 号矿体地质特征

系矿床内的主要矿体,矿体同样受招平断裂和岩性的控制,赋存于主裂面下的黄铁绢英岩化碎裂岩、黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩、黄铁绢英岩化花岗岩。分布于 56～64 线的+12～-780m 的标高范围之内,距地表最近处垂深 130m,矿体沿走向最大长度 1100m,最小长度 450m,平均长度 760m;斜深 247m～1600m,平均 816m,深部仍未封闭,矿体具北东侧伏的特征。

矿体呈规则的脉状、似层状,沿走向和倾向呈舒缓波状延伸,局部见分枝现象,具有形态较简单且分布较稳定的特点。矿体走向 18^0～28^0,平均 20^0,倾向南东,倾角 19^0～42^0,平均 34^0,矿体自浅部向深部产状变缓。

普查工作采用单工程矿体最大厚度 6.94m,最小厚度 1.20m,平均 3.38m,厚度变化系数 68%,属厚度稳定型矿体。

本次工作采用单工程矿体最高品位 7.25×10^{-6}最低 1.69×10^{-6}平均 2.63×10^{-6}品位变化系数为 104%,属有用组分分布较均匀金矿体。

①-1 号矿体中的矿石类型为黄铁绢英岩碎裂岩、黄铁绢英岩化花岗岩。矿化形式主要为浸染状,次为细脉浸染状及网脉状。黄铁矿主要呈星散状分布,少量为脉状、网脉状及斑点状分布。

6.1.2 ②-1 号矿体地质特征

系矿床内的主要矿体,矿体的总体产状与招平断裂一致,主要赋存于主裂面之下的黄铁绢英岩化碎裂岩中,局部延至黄铁绢英岩化花岗岩中,分布于 66～84 线的-26m 至-492m,距地表最近处垂深 166m,最大走向长 1057m,最小走向长 260m,平均 765m,斜深 251m～1500m,平均 569m,深部仍未封闭。

矿体呈不规则的大脉状产出,浅部膨胀夹缩、分枝复合现象明显,形态变化较大,沿走向及倾向呈舒缓波状延伸;深部呈简单脉状产出。矿体走向 17°～26°,倾向南东,倾角 18°～51°,平均 39°,本次工作采用单工程矿体最大厚度为 6.51m,最小厚度为 0.87m,平均厚度 3.08m,厚度变化系数为 92%,属厚度较稳定型矿体。

普查工作采用单工程矿体最高品位为 10.38×10^{-6}, 最低 1.52×10^{-6}, 平均品位 3.12×10^{-6},品位变化系数 63%,属有用组分布均匀型矿体。

组成②-1 号矿体的矿石主要为黄铁绢英岩化碎裂岩。矿化形式主要为浸染状、细脉状,次为细脉浸染状和网脉状,黄铁矿主要呈星散状、斑点状、脉状及网脉状分布。

6.1.3 其他矿体地质特征

其他矿体规模小,均为单工程见矿。

6.2 矿石特征

6.2.1 矿石物质成分

矿石矿物成分

根据宏观、微观观察及电子探针测试,以黄铁矿、石英、绢云母、菱铁矿及银金矿为主要矿物。

矿物按其成生关系可划分为如下几个组合:

a.原岩矿物: 长石、石英、黑云母、榍石、锆石、磷灰石。

b.蚀变矿物: 绢云母、石英、黄铁矿、碳酸盐、白钛石、金红石、绿帘石、绿泥石

等。

c.热液矿物：石英、绢云母、黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、辉银矿、磁黄铁矿、黝铜矿、白铁矿、针硫铋铅矿、辉铅铋矿、辉铋铅矿、硫银铋矿、银黝铜矿、硫锑铜银矿、锑硫坤铜银矿、硫碲铋矿、银金矿、自然金、自然银、金银矿、碲银矿、自然铋、菱铁矿、磁铁矿、 镜铁矿等。

d.表生矿物：褐铁矿、辉铜矿、铜蓝。

矿石化学成分

为了了解矿石中的化学成分,通过 143 件光谱分析样,对矿石中的伴生组分和含量进行了测定, 矿石中主要有用组份为金,矿床平均品位 2.81×10^{-6}, 伴生组份银品位可综合回收,铜为 0.07%、铅为 0.09%、锌为 0.04%、硫为 1.42%,含量较低,达不到综合回收利用的要求。

6.2.2 矿石主要矿物特征

6.2.2.1 金矿物特征

a.金矿物的划分

矿床内的金矿物均属金银系列矿物,按四分法划分,矿床内金矿物主要为银金矿,其次为自然金。银金矿含量为 64.50%, Au=70.92%,Ag=27.75%;自然金含量为 35.5%,Au=87.70%, Ag =11.13%。

b.金矿物的成色

按成色计算公式 Au/(Au+Ag)×1000,矿床内金矿物最高成色是 917,最低成色为 576;平均成色 779。大多数金矿物成色集中于 700～900 之间,反映金矿床形成条件为中温偏高,成矿时代相对较早,成矿深度中等偏深的成矿环境。

为了研究金的成色,本次核实工作利用勘探期间按不同成矿阶段选择了 18 颗金银矿物作了电子探针分析结果。早期成矿阶段金的成色高,由自然金和银金矿组成,晚期成矿阶段成色降低,但成分比较稳定,变化范围小,主要由银金矿组成。而在银成矿期金含量很低均由银矿物组成。

c.金矿物的化学成分

金矿物的化学成分采用电子探针法进行测定:

(a)金矿物化学成分除主要成分 Au、Ag 外,还有 Cu、Pb、Fe、S、Co、Ni、Sb、Te、 Bi 等多种微量元素。

(b)金矿物中的微量元素随金矿物成色的降低而升高,如自然金中微量元素为 1.90%,

而银金矿物的微量元素为 2.29%。金矿物生成由早到晚,微量元素总和由少到多,且金与 Fe、Cu、Pb 关系密切。

(c)微量元素有的以类质同象进入金的晶格,如 Cu、Bi 等,有的以机械混入物形式存于金矿物内,如 Fe、Pb、Co、Ni 等,其中 Cu 与 Au 为同族元素,晶格类型相同; Bi 和 Au 地球化学性质相同,故以类质同象进入金的晶格。

(d)金矿内的 Au、Ag 比值

自然金中 Au/Ag=1:0.13;银金矿中 Au/Ag=1:0.39,金矿物总的 Au/Ag=1:0.28。

d.金矿物的物理性质

(a)颜色:自然金为浓金黄色,银金矿为亮金黄色。

(b)比重:用 JA-A 型扭力天秤法测试,介质为四氯化碳,结果为 14.1680~15.7504,平均值为 14.9339。

(c)硬度:用自动微硬度计,测出 Hv=77.6,常具擦痕。

(d)反射率:利用 MPV-1 型显微光度仪测定 641λ反射率为 64.80~69.20,平均值为 67.0。

(e)均质性:由于受应力作用,常具非均质性。

(f)晶胞参数为 4.07673A~4.07750A,平均值为 4.077120 小于金银系列的两个端元组分(自然金为 4.084A、自然银为 4.094A) ,位于两者之间的含金数值范围内。

e.金矿物形态

以规范中金矿物形态分类为标准,矿床中金矿物以角粒状和长角粒状为主,次为脉状。

f.金矿物粒度

按规范划分为五级,矿床中金矿物的粒级以微粒金和细粒金为主。

g.金矿物的赋存状态

通过对光片鉴定及电子探针、电镜扫描测定,查明金矿物的赋存形式有两种:一种呈独立矿物赋存于矿石中,一种呈分散状赋存于矿物中。

呈独立矿物赋存在矿石中的金矿物据岩矿鉴定资料统计,其赋存可划分为三种类型,即晶隙金、裂隙金和包体金。

以晶隙金为主,裂隙金次之,包体金少量。晶隙金主要赋存在石英和黄铁矿晶隙中;裂隙金主要赋存在黄铁矿裂隙中。从赋存状态来看,金主要与石英、黄铁矿、黄铜矿、方铅矿及少量的闪锌矿关系密切。

根据电子探针和电镜扫描测定,自然金呈分散状态主要赋存于黄铁矿、黄铜矿、方铅

矿中,以类质同象混入物或超包体形式存在。

6.2.2.2 银矿物特征

a.银矿物的种属划分

银矿物可划分为四种类型,即金银系列矿物、碲化物、硫化物及复硫盐类。金银系列包括自然银、金银矿。

碲化物为碲银矿。

硫化物可包括辉银矿或螺状硫银矿等。

复硫盐类矿物包括硫碲铜银矿,碲硫砷铜银矿等。

此外,还有银矿物,如银黝铜矿、硫银铋矿等。

b.银矿物物理性质

银矿物一般呈亮白色、浅黄白色,硬度低或较低,多具非均质或假均质性,除金银系列矿物外,其它银矿物反射率均较低。

c.银矿物形态

银矿物的形态较为复杂,大体分为枝叉状、粒状、柱状和脉状四种,以枝叉状和粒状为主。

d.银矿物粒度

参照金矿物粒级划分标准,银矿物以细粒和微粒级为主,较金矿物粒度略大。

e.银矿物的赋存

据岩金矿鉴定资料统计,矿床内显微银矿物赋存可分为两种类型:即晶隙银和包体银,以晶隙银为主,占 97.59%,石英晶隙银占 77.20%, 包体银只占 2.41%,没有裂隙银,说明其生成时间较晚,属银成矿期的迭加物。

呈分散状态的银主要赋存于铜、铅、锌硫化物及铅、铋硫复盐矿物中,呈类质同象混入物或超显微包体形式存在。

6.2.2.3 矿物特征

a.黄铁矿

是矿石中最主要的金属矿物。分为四期:一期黄铁矿呈立方体,颗粒粗大,一般粒径在数毫米至 2~3cm 之间。裂纹发育,均具压碎结构,在白色石英脉中聚集成斑点状分布。 二期黄铁矿呈半自形粒状,颗粒较粗,一般粒径在 0.5~4mm 之间,裂纹发育,常构成压碎结构;其裂隙中常有黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、自然金、银金矿等充填,形成填隙结构; 在矿石中常见斑点状、团块状或脉状分布。三期黄铁矿呈半自形~自形粒状,颗粒较细,粗径一般

在 0.1～0.5mm 之间,有时出现裂纹。其晶形除了立方体外,还有五角十二面体, 在矿石中一般沿裂隙呈细脉状充填分布。四期黄铁矿呈半自形～自形粒状,颗粒细小,粒径一般不大于 0.1mm。常包于黄铜矿等硫化物内,可被后者熔蚀,熔蚀后呈浑圆粒状。

b.黄铜矿

形成于多金属硫化物阶段,是该阶段的主要金属矿物。呈铜黄色,他形晶粒状或不规则状,多充填在早期黄铁矿和脉石矿物的裂隙和间隙中,有时形成不规则粗脉。少量黄铜矿呈显微乳浊状分布于闪锌矿中,个别颗粒被铜蓝交代。

c.闪锌矿、方铅矿

为矿石中的次要金属矿物,含量少。呈他形粒状,常与黄铜矿伴生,充填于早期黄铁、矿和脉石矿物的裂隙和晶隙中。

d.褐铁矿

在氧化带中,黄铁矿氧化后成为褐铁矿,一般为黄褐色,具有黄铁矿的粒状外形,呈粉末状,浸染弥散在矿石中,部分沿裂隙分布。受风化淋滤后,常形成胶状构造、蜂窝状构造。

e.石英

为矿石中最主要的脉石矿物,其形成可分为五期。一期石英:已完全塑性变形,定向拉长,重结晶明显,与一期黄铁矿构成黄铁矿～石英脉,在矿床局部发育。二期石英:呈宽板状,具明显的波状消光。三期石英:呈半自形柱粒状,颗粒细小,与三期黄铁矿一起沿裂隙充填。四期石英:呈半自形柱粒状,以柱状为主,颗粒细小,无波状消光,呈集合体充填于裂隙,其间零星分布着少量硫化物。五期石英:呈自形柱状,无波状消光, 与碳酸盐一起填隙分布。

f.钾长石

主要为微斜长石,呈他形板状晶体,受力作用定向排列,波状消光,部分呈撕裂状,多裂纹,具粒化现象,沿边部及裂纹被绢云母交代。

g.斜长石

主要呈粒状、碎粒状,聚片双晶纹明显弯曲,折断错开,粒化明显,微裂隙发育。沿边部被钾长石交代,沿裂纹有绢云母、石英、金属硫化物充填交代。

h.绢云母

常呈鳞片状集合体分布于岩石裂隙中,少部分在斜长石等矿物表面交代分布。

i.方解石

呈白色,他形粒状,常呈细脉状或不规则状集合体充填于岩石裂隙,其内可包含自形柱状石英,少量交代原岩矿物黑云母、斜长石等。

6.2.3 矿石结构、构造

6.2.3.1 矿石结构

矿石结构主要为晶粒状结构,次为压碎结构、填隙结构、浸蚀结构、包含结构及乳浊状结构等。

a.晶粒状结构

为矿石中黄铁矿等金属硫化物的主要结构,按其自形程度可分为自形晶粒状结构,自形一半自形晶粒状结构及它形晶粒状结构。

b.压碎结构

早期粗粒黄铁矿,因受力作用发生破碎,产生较多裂纹。

c.填隙结构

早期晶出的黄铁矿或石英晶隙、裂隙中被晚期的黄铜矿、方铅矿、闪锌矿充填。

d.乳浊结构

在闪锌矿晶体内有乳滴状黄铜矿散布。

e.包含结构

在黄铜矿或方铅矿、闪锌矿内,包裹有自形的黄铁矿晶体。

f.浸蚀结构

黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、磁黄铁矿、银金矿、自然金等矿物交代黄铁矿,并呈不规则状的小颗粒分布于被交代的黄铁矿内。

6.2.3.2 矿石构造

以浸染状及细脉状构造为主,斑点状、网脉状、交错状构造次之。

a.浸染状构造

黄铁矿呈星点状均匀散布或局部呈不规则相对集中。

b.细脉浸染状构造

星散状的黄铁矿或方铅矿、闪锌矿、黄铜矿相对集中呈细脉状分布,或在石英细脉中呈星散状分布。

c.斑点状构造

黄铁矿及黄铜矿、方铅矿、闪锌矿呈斑点状散布。

d.网脉状构造

晚期的方铅矿、闪锌矿细脉,沿脉石矿物中的网脉裂隙充填。

e.交错脉状构造

不同阶段形成黄铁矿石英脉、石英碳酸盐脉及方铅矿、闪锌矿细脉,先后穿切形成交错状构造。

6.3 矿石类型

6.3.1 矿石工业类型

根据矿石的组合样分析结果统计可知,矿石中硫的平均品位为 1.42%,其工业类型属低硫型金矿石。

6.3.2 矿石自然类型

由于该矿床属隐伏矿体,埋藏较深,距地表最近处垂深130m,平均垂深200m以下,所有矿体均分布在0m标高以下,利用勘探期间在①、②号矿体的-40m～-175m标高的钻孔和坑道中采集物相样12件,其总的氧化率为3%(虽然个别样品的氧化率较大,可能是外在因素引起,未统计在内)。

根据矿体的埋深及矿石的物相资料,结合本次工作范围,金矿石全部为原生矿石。

6.3.3 矿石成因类型

根据矿石矿物组合、结构构造、蚀变破碎程度等因素,将矿石类型划分为:

a.浸染状黄铁绢英岩化碎裂岩型

为矿石的主要成因类型,包括黄铁绢英岩化碎裂岩及，糜棱岩型。矿石呈灰绿、暗绿及黑绿色,自形、半自形晶粒状结构、斑杂状构造,矿物成分以热液蚀变矿物占绝对优势,韧性、脆性变形形迹几乎消失,以黄铁矿为主的金属硫化物分布均匀。

b.细脉状、细脉浸染状黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩型

该类型除黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩外,还包括少量黄铁绢英岩化花岗岩及角砾岩型,矿石呈灰色、绿灰色,半自形晶粒状结构,细脉浸染状构造,含矿岩石为变余碎裂结构、变余碎斑结构,斑杂状构造,矿物成分以花岗质为主,并含有一定量的热液蚀变矿物,韧性变形形迹还有所保留,脆性变形形迹明显,以黄铁矿为主的金属硫化物分布不均匀。

c.细脉状黄铁绢英岩化花岗岩型

该类矿石呈浅灰、灰白色,半自形晶粒状结构,斑杂状构造,矿石成分以花岗质为主,黄铁矿分布极不均匀。

6.4 矿体围岩及夹石地质特征

6.4.1 矿体围岩地质特征

矿床内主矿体赋存的主要岩性为黄铁绢英岩化碎裂岩,局部产于黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩和黄铁绢英岩化花岗岩中。矿体上盘以主裂面为界,主裂面之上主要由碳酸盐化的

英云闪长岩组成,局部见二长花岗岩,其结构、构造、蚀变矿化与矿体有着明显差异,其蚀变以碳酸盐化和绿泥石化为主,硅化较弱,金矿化也很弱,分析结果均小于 0.10×10^{-6}。而主裂面之下的围岩其岩性、结构、构造、蚀变与矿体无差异,仅金属硫化物及金含量较矿体低,与矿体无明显界线。主要靠样品分析结果来区分。矿体的下盘主要由黄铁绢英岩化花岗岩组成。与上述围岩呈渐变过渡关系。

其它小矿体的围岩主要为黄铁绢英岩化花岗岩,个别产于黄铁绢英岩化碎裂岩中。产在黄铁绢英岩化花岗岩中的矿体与围岩最大的区别是,矿石中见有呈细脉状和脉状产出的黄铁矿、黄铜矿等金属硫化物,且金品位往往较高。产在黄铁绢英岩化碎裂岩中的小矿体与主矿体的地质特征一致。

6.4.2 夹石特征

矿体夹石主要出现于②-1、①-1 号矿体浅部的厚大及分枝部位,主要产出于-400m 以上，形态为透镜体状、似层状、长舌状、脉状，产状与矿体一致。长 30～290m，宽 4.5～15m，斜深 40～295m，夹石的结构构造及蚀变矿化特征与矿体相同。岩性多为黄铁绢英岩化碎裂岩。

6.5 矿石加工技术性能

6.5.1 工艺流程

选矿厂采用三段一闭路破碎流程,采矿供矿块度≤200mm。粗碎设于井下。中碎是一台 PYS～B1325,细碎为 PYS～D1608 1 台,井下提升的粗碎后的原矿由 NO1 皮带运输到中碎,破碎产品经过振动筛 2YA1536,筛上物料进细碎,筛下小于 12mm 的产品进粉仓,细碎产品经过圆振动筛 YA1848,筛上物料返回细碎,筛下产品进粉仓,最终产品粒度为≤12mm。

磨矿采用单段球磨+旋流器分级的磨矿流程,磨矿产品粒度为-0.074mm 占 55%。浮选采用一粗二扫二精工艺。粉矿仓的矿石经 3#皮带送入φ4×6m 球磨机,球磨机排矿通过砂泵送入φ0.5m 旋流器,底流经分流后一部分进入 KC-XD20 尼尔森选矿机,尼尔森精矿经摇床处理得毛金和精矿(少量),另一部分返回球磨机再磨。溢流经搅拌槽调浆后进入粗选机,粗选和扫选采用 KYF-16 充气搅拌式浮选机,精选采用 BS-K4 浮选机。粗选精矿自流进入精选槽,尾矿进扫选。精选出的精矿经泵输送到浓缩机。尾矿回粗选。扫选泡沫逐级返回,扫二进扫一,扫一进粗选,尾矿经分级后分别送到充填站和尾矿库。

尹格庄金矿的矿石属低硫含金矿石,金属矿物简单,易浮、易浸矿石。

2003 年实际矿石入选品位为 2. 62×10^{-6},选矿回收率 94.11%,精矿品位 $72.13\times I0^{-6}$,尾矿品位 0.16×10^{-6},浮选金精矿销售到招远黄金冶炼厂。

6.5.2 矿石利用性能评价

本矿床属中温热液裂隙充填交代蚀变岩型金矿床。浸染状及脉状、网脉状黄铁绢英岩化岩石是矿石的主要类型,其工艺类型属含硫化物石英脉含金矿石。通过矿物组成分析鉴定及试验结果认为,该矿石中金与硫化物关系非常密切,晶隙金和裂隙金较高,属易处理矿石。

根据矿石中的主要载金金属矿物为黄铁矿,次为黄铜矿,结合矿山的实际情况,选用单~浮选加重选的工艺流程是适宜的。

矿石中的伴生组份除银外,硫、铜、铅、锌含量较低,均未达到综合回收利用的要求。即通过矿石的选冶,除回收主要组分金外,仅可对伴生元素银综合回收利用。

7.勘查区开发现状

本勘查区上部（-600 米以上）已经设置采矿权并已经正常开采。

（十一）评估方法

根据现行勘查规范《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908 — 2002) 和《岩金矿地质勘查规范》(DZ/T0205—2002), 对照《山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围金矿普查地质报告》, 评估人员认为评估对象目前勘查工作程度属普查阶段（具体对比情况见下表）。

评估对象的工作程度与现行勘查规范对比表

阶段 要求 内容	详查	普查	评估对象
对主矿体特征	基本查明	大致控制	大致控制
对矿石的物质组成、矿石质量	基本查明	大致查明	大致查明
对矿石可选性试验	易选矿石：可与同类矿石相类比；一般矿石进行可选性试验；难选、复杂可进行实验室扩大试验	易选矿石：可与同类矿石相类比,难选、复杂可进行实验室扩大试验	进行实验室扩大试验，了解加工技术性能和工艺流程
对地质成矿条件	基本查明	大致查明	大致查明
对矿床开采技术条件	基本查明	基本了解	基本了解

对探求矿产资源 / 储量类别	经勘查分别估算相应类别的资源量，求得（332）以上资源量	经勘查类比分析推断矿床资源量，可达（333）。	经勘查类比分析推断矿床资源量，已达内蕴经济资源量（333）。
可行性评价工作	预可行性研究	概略研究	概略研究

从上表可以看出，评估对象在主要矿体特征、矿石的物质组成及矿石质量、矿石可选性试验、地质成矿条件、矿床开采技术条件、探求矿产资源 / 储量类别以及可行性评价工作等方面完全符合现行地质勘查规范对普查阶段的要求,故本次评估将其确认为普查工作程度。

由于勘查区已进行较系统的地质勘查工作,有符合勘查规范要求的地质报告和地质资料，取得了较具体的、可满足评判价值指数所需的地质、矿产信息；且勘查区外围有足够的区域地质矿产资料。据此，本探矿权的评估方法适宜采用地质要素评序法。

其数学表达式:

$$P_{ea} = CR \cdot a(\text{+探矿矿权使用}) = CR \cdot \prod_{i=1}^{\text{Ⅶ}} a_i \quad (\text{+探矿权使用费})$$

式中：Peα—探矿权评估价值;

CR—基础成本;

αi—价值指数;

α—调整系数（α=α Ⅰ × α Ⅱ × α Ⅲ × α Ⅳ × α Ⅴ × α Ⅵ × α Ⅶ）

基础成本（CR）的确定:

$$CR = \left[\sum_{i=1}^{n} U_{bi} \cdot P_{ui} \cdot (1+\varepsilon)\right] \cdot F$$

式中：Ub—各类勘查技术方法完成的实物工作量;

Pu—各类地质勘查实物工作量相对应的现行价格;

ε—其他地质工作、岩矿实验测试、综合研究及编写报告等“四项费用”分摊系数;

F—效用系数;

i—项目序号（i=1，2，3，…，n);

n—地质勘查实物工作量项数。

（十二）评估指标与参数

1.有关实物工作量的确定原则

按照《矿业权评估指南》的要求，凡计入勘查成本现值的实物工作量必须是有关的、有效的。根据委托方所提供的资料和以往地质工作所完成的实物工作量，结合本项目勘查矿种的实际情况，凡符合下述原则的，均确定为有关实物工作量。原则如下:

1.1 本次评估对象的目标矿种为金，以金矿为目标矿种所完成的实物工作量，为有关的实物工作量，参加现值计算。

1.2 凡属本项目评估范围内的实物工作量为有关工作量，参加现值计算。勘查区范围以外的实物工作量和重叠部分的实物工作量为无关实物工作量，不参加现值计算;

1.3 与商业性矿产勘查有关的实物工作量参加现值计算，公益性地质工作不作为有关的实物工作量，不参加现值计算;

1.4 在地质报告或有关正式资料中，由于质量等问题已确定为报废工作量的，虽在地质报告中有记载，有关图件中能见到工程位置，但没有任何原始数据可以说明该工程工作量及其质量状况的，均不能作为有关实物工作量，不参加现值计算;

1.5 委托方提供的实物工作量与地质成果报告中以往地质工作所完成的实物工作量不符时，经核实后的实际工作量为有关的实物工作量，参加现值计算;

1.6 凡属于踏勘、矿点检查、各类分析样品采样工作量、岩矿实验、资料综合整理研究、报告编写等工作量，已列入“四项费用”，不再进行现值计算。

2.勘查直接成本现值计算

2.1 实物工作量的确定

根据委托方所提供的资料，山东省第六地质勘查院曾在不同时间作过大量的地质工作，其中与金矿有关而且在本项目评估范围内的工作主要为钻探工作: 钻孔 59 个，工作量 43517.37m。另有少量早期勘查时测量工作，包括: 1:1 万地质测量 13.68 km^2，1:1 万水文地质测量 13.68 km^2，1:2 千地质测量 3.42km^2。

(1)地质测量

①1/1 万地质测量: 该项工作是为金矿普查投入的工作量，根据山东省第六地质矿产勘查院提供的勘探实物工作量中，1/1 万的地质测量仅在 1994 年以前进行过，其工作范围 41 km^2，经核实在本勘查内为 13.68 km^2，该工作量符合实物工作量的确定原则，参与实物工作量的计算。

②1/1 万水文地质测量：该项工作是为金矿普查投入的工作量，根据山东省第六地质矿产勘查院提供的勘探实物工作量中，1/1 万的水文地质测量仅在 1994 年以前进行过，其工作范围 41 km^2，经核实在本勘查内为 13.68 km^2，该工作量符合实物工作量的确定原则，参与实物工作量的计算。

③1/2 千地质测量：该项工作是为金矿普查投入的工作量，根据山东省第六地质矿产勘查院提供的勘探实物工作量中，1/2 千的地质测量仅在 1994 年以前进行过，其工作范围 6.40 km^2，经核实在本勘查内为 3.42km^2，该工作量符合实物工作量的确定原则，参与实物工作量的计算。

⑵钻探：该项工作是为金矿普查投入的工作量，根据山东省第六地质矿产勘查院提供的该地区的实物工作量有 61 个钻孔，其中 ZK8、ZK9、ZK214、ZK320 部在本次评估范围内，经评估人员核实在本勘查区内仅有 59 个钻孔，实物工作量为 43517.37m。符合实物工作量的确定原则，应参与实物工作量的计算;

2.2 实物工作量现行价格取费标准

根据《矿业权评估指南》的规定，本项目评估所采用的取费标准为《国土资源调查预算标准》(国土资源部、财政部 2006 年 9 月制定)。

根据该标准第九章“地区调整系数表”，本项目评估的探矿权地处山东省的非泰山地区，地区调整系数为 1.0，本项目评估采用地区调整系数为 1.0。

2.3 实物工作量单位价格

根据《国土资源调查预算标准》，本项目评估采用的实物工作量单位价格为:

⑴地质测量

①1/1 万地质测量：地质复杂程度为中常区，根据《国土资源调查预算标准》中规定专项地质测量取费标准为 2816 元/Km2。

②1/1 万矿区水文地质测量：地质复杂程度为中常区，根据《国土资源调查预算标准》中规定专项水文地质测量取费标准为 1157 元/Km2。

③1/2 千地质测量：地质复杂程度为中常区，根据《国土资源调查预算标准》中规定专项地质测量取费标准为 21515 元/Km2。

⑵钻探: 勘查区表层有少量第四系的砂质粘土，其岩石级别为Ⅲ，占总工作量的 1.53%；辉长岩、闪长玢岩类占总工作量的 42.56%，其岩石级别为Ⅶ；花岗岩类占总工作量的 55.91%,其岩石级别为Ⅸ,；利用加权平均计算出岩石级别为 8.06 级。古本次评估确定岩石级别为Ⅷ。根据《国土资源调查预算标准》中机械岩心钻探垂

直（90°）的钻孔取费标准规定进行取价。详见附表 1-2。

本项目评估各项工作的取费标准按上述标准执行。

2.4 勘查直接成本现值计算

⑴地质测量

①1/1 万地质测量：2816×13.68×1.0=29662.62（元）;

②1/1 万水文地质测量：1157×13.68×1.0=12187.38（元）;

③1/2 千地质测量：21515×3.42×1.0=73581.30（元）。

⑵钻探：见附表 4-2

勘查直接成本现值合计:

29662.62+12187.38+73581.30+35802038.14=35917469.44（元）。

3.勘查间接成本现值计算

根据《矿业权评估指南》的有关规定，勘查间接成本现值比例为勘查直接成本现值的 30%。即：35917469.44×30%=10775240.83（元）。

4.勘查成本现值

35917469.44+10775240.83=46692710.27（元）

5.基础成本（CR）计算

根据中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T0205—2002《岩金矿地质勘查规范》的要求进行评判效用系数和价值指数。

5.1 效用系数 F 的确定

根据《矿业权评估指南》中的有关规定，本项目专家组对该探矿权的各项工作认真地进行分析研究，对各项工作都评判出了准确的效用系数，具体计算如下:

5.1.1 工程部署合理性系数 f1

探矿权效用系数评判参考表

项目	档次	评判标志	效用系数
工程部署合理性系数 f1	1	勘查技术方法对目标矿种必要性强，使用效果好，工程布置合理，符合有关勘查规范要求	1.1～1.2
	2	勘查技术方法对目标矿种必要性一般，使用效果一般，工程布置基本合理，基本符合有关勘查规范要求	1.0
	3	勘查技术方法对目标矿种必要性不强，使用效果差，工程布置重复且重复工作量较多，明显不符合有关勘查规范要求	0.8～0.9
质量系数 f2	1	施工质量好，达到地质目的，获得的地质、矿产信息多，资料数据可靠，对后续勘查工作指导意义大	1.6～2.0
	2	施工质量较好，基本达到地质目的，获得的地质、矿产信息较多，对后续勘查工作有一定指导意义	1.1～1.5
	3	施工质量较差，基本达到地质目的，获得的地质、矿产信息较少，对后续勘查工作指导意义不大	0.6～1.0
	4	施工质量差，没有达到地质目的，获得的地质、矿产信息少，资料数据老化，对后续勘查工作没有指导意义	0～0.5

依据中华人民共和国国家标准《固体矿产地质勘查规范》(GB/T13908-2002)及行业标准《岩金矿地质勘查规范》(DZ/T0205—2002)，在本勘查区开展金矿普查，部署 1/1 万地质测量、1/1 万水文地质测量、1/2 千地质测量、钻探基本按 240×200～400 工程间距对矿体进行了控制，工作部署基本合理。

在 92 勘探线附近的 ZK201 与 ZK210 两个钻孔相距仅 8 米，工程布置很不合理，明显不符合规范要求。其他工程布置基本合理，勘查技术方法对目标矿种必要性较强，使用效果较好，基本符合有关勘查规范要求，故工程部署效用系数 f1 取值为 1.0。

5.1.2 质量系数 f2

(1)地质测量

①1/1 万地质测量：该图质量好，达到地质目的，获得的地质矿产信息多，资料数据可靠。虽勘查区范围内为第四系所覆盖，但获的地质、矿产信息较多，所以对本勘查区地质勘查工作有一定指导意义。故本项目效用系数取值 1.4;

②1/1 万水文地质测量：测区包含一个较完整的水文地质单元，建有地下水观测点，大致查明了矿床的水文地质特征，获得的地质水文信息较多，鉴于对后续勘查工

作有一定的指导意义。据此，本项目效用系数取值 1.4;

③1/2 千地质测量：该矿床地质图，部分区域已划为采矿权，延伸在本勘查区内范围较小，但获得的地质信息也较多，对后续勘查工作有一定指导意义。故本项目效用系数取值 1.4;

（2）钻探

按《岩心钻探规程》施工，基本满足六项质量指标要求，岩、矿心采取率分别达到了 70%、90%以上，钻孔倾角基本符合设计要求，钻孔项角每百米均在 2° 之内，其它孔深测量、水文观测、班报表记录及封孔等均满足规程要求,钻探施工质量较好，基本达到地质目的，获得的地质、矿产信息较多，对后续勘查工作有一定指导意义。据此，本项目效用系数取值 1.3322。

（3）四项费用分摊

该矿区综合研究程度较高，报告编写章节齐全、具有较高的水平，其样品测试及其它地质工作均满足有关规范要求，达到了地质找矿的目的，获得的地质、矿产信息多，各种资料数据基本齐全、可靠，对后续勘查工作有一定指导意义。据此，本项目评估效用系数取值 1.0。

评估人员对以上各项系数进行加权平均后的质量系数为：f_2=1.2588

5.1.3 效用系数 F

根据矿业权评估指南中的公式计算：$F=f_1 \times f_2=1.0 \times 1.2588=1.2588$。

5.2 基础成本（CR）计算

根据前述技术思路和计算公式，基础成本为勘查成本现值经效用系数调整后的“效用价值”计算如下:

6.价值指数（a1.....aⅦ）的确定

6.1 价值指数评判依据

本项目评估采用专家评判的方法确定价值指数。参加本项目评估地质要素价值指数评判的五位专家，都是实践经验丰富、具有高级工程师及以上技术职称的地质专业人员，符合《矿业权评估指南》有关地质要素评序法评估专家的聘用条件。

根据《矿业权评估指南》，地质要素分类及其对应的价值指数见地质要素分类及价值指数表:

地质要素分类及价值指数表

要素分类	分级	要 素 标 志	价值指数
Ⅰ、区域成矿地质条件显示	1	区域成矿地质条件差，勘查区外围无关联矿种的成矿预测区（带）和已知的矿点	0.5—0.9
	2	区域成矿地质条件一般，勘查区外围有关联矿种的成矿预测区（带）和已知的矿点或矿床，但矿床的工业类型一般	1.0
	3	区域成矿地质条件好，勘查区外围有关联矿种的成矿预测区（带）和已知的矿点、矿床，且矿床工业类型好	1.1—1.2
Ⅱ、物化探异常显示	1	在评估对象范围内，该做而未做物化探工作，或物化探未发现关联矿种有价值的异常靶区	0.5—0.9
	2	在评估对象范围内，除已查明的矿致异常外，已无或尚有1个关联的物化探异常靶区	1.0—1.2
	3	在评估对象范围内，除已查明的矿致异常外，尚有2个及以上关联的物化探异常靶区	1.3—1.5
Ⅲ、矿化强度及蕴藏规模显示	1	区内矿化强烈，并发现边界品位以上的矿体和零星资源	0.5—0.9
	2	见矿工程推断的资源量已达到“矿产地”标准	1.0—1.1
	4	见矿工·推断的资源量已达到中型矿床标准	1.6—2.0
	5	见矿工程推断的资源量已达到大型矿床标准	2.1—2.6
	6	见矿工程推断的资源量已达到“特大型”矿床标准	2.7—3.3
Ⅳ、矿石质量及选矿或加工性能显示	1	矿石质量差，矿石可选性不能对比，选矿或加工性能差	0.5—0.9
	2	矿石质量中等，矿石可选性有一定对比，选矿或加工性能中等	1.0
	3	矿石质量好，矿石可选性对比良好，或经可选性实验，选矿或加工性能好	1.1—1.2
Ⅴ、开采技术条件显示	1	矿体埋藏深，矿体形态和构造复杂，水工环地质条件复杂（Ⅲ类）	0.5—0.9
	2	矿体埋藏中深，矿体形态和构造复杂程度中等，水工环地质条件中等（Ⅱ类）	1.0
	3	矿体埋藏浅，矿体形态和构造简单，水工环地质条件简单（Ⅰ类）	1.1—1.2
Ⅵ、矿产品及矿业权市场条件显示	1	目标矿种矿产品市场供大于求，待评估探矿权所在地区尚无矿业活动和矿业权交易活动	0.5—0.9
	2	目标矿种矿产品市场供需平衡，待评估探矿权所在地区有矿业活动和矿业权交易活动，但均不活跃	1.0
	3	目标矿种矿产品市场供小于求，待评估探矿权所在地区矿业活动活跃矿业权交易活动频繁，竞争剧烈	1.1—1.2
Ⅶ、基础设施条件显示	1	目标矿种要求的基础设施条件差	0.5—0.9
	2	目标矿种要求的基础设施条件基本具备	1.0
	3	目标矿种要求的基础设施条件好	1.1—1.2

6.2 价值指数评判

价值指数的评判工作按照《矿业权评估指南》的有关规定进行。首先，由评估人员向专家们介绍评估目的、评估对象的情况、评估方法的基本原理和思路、地质要素价值指数评判标准和方法，并向每位专家各提供一份地质要素分类及价值指数评判表作为对照使用。专家们分别独立地对评估对象的 7 个地质要素的价值指数进行评判，评估人员未对专家就地质要素价值指数的评判赋值做任何暗示和导向性介绍。

6.2 价值指数评判

评估小组对五位专家作出的价值指数评判结果进行审核，认为五位专家的评判科学、合理，符合评估方法要求，确定为有效。地质要素价值指数具体评判如下:

⑴区域成矿地质条件显示: 区域成矿地质条件好，勘查区外围有关联的成矿预测区和已知的矿床多处，包括大型、特大型金矿，与本勘查区内同为一个构造单元，专家评判指数平均为 1.1，评估人员认为比较切合实际，本项目取值 1.1。

⑵物化探异常显示: 勘查区内未收集到相关物探资料，专家评判价值指数平均为 1.00，本项目评估取值 1.00。

⑶矿化强度及蕴藏规模显示: 勘查区已求得内蕴经济金属资源量(332)+(333)已达 10558kg，已达到中型矿床规模，专家评判价值指数平均为 1.6，本项目评估取值 1.6。

⑷矿石质量及选矿或加工性能显示: 矿石质量较好，根据已经开采的上部矿石情况，属易选矿石，选矿和加工性能良好，专家评判价值指数平均为 1.1，本项目评估取值 1.1。

⑸开采技术条件显示: 矿体埋藏较深，矿体形态和构造复杂程度中等，围岩较稳定，水文地质条件中等，专家评判价值指数平均为 1.0，本项目评估取值 1.0。

⑹矿产品及矿业权市场条件显示: 市场方面供小于求，矿业权交易活动频繁，竞争较激烈，专家评判价值指数平均为 1.1，本项目评估取值 1.1。

⑺基础设施条件显示: 勘查区内基础设施条件好，勘查区边围有国道和乡间公路相通，目标矿种要求的水、电、路设施齐全，专家评判价值指数平均为 1.1，本项目评估取值 1.1。

具体价值指数评判取值计算详见下表:

山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查探矿权调整系数计算表

探矿权名称	价值指数累乘	调整系数
山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查探矿权	1.1×1.0×1.6×1.1×1.0×1.1×1.1	2.3426

7.探矿权使用费

根据《矿产资源勘查区块登记管理办法》的有关规定，探矿权使用费的缴费标准为:第一个勘查年度至第三个勘查年度为每平方每年缴纳100元;从第四个勘查年度起，每平方公里每年增加100元；但最高不得超过每平方公里每年500元。本项目的首次登记时间为2000年1月，即该探矿权共缴纳使用费:

100×13.68×3+200×13.68+300×13.68+400×13.68+500×13.68×2=30096.00(元)

8.探矿权评估价值

根据《矿业权评估指南》，探矿权评估价值=基础成本×效用系数×调整系数+探矿权使用费。

根据前面计算的基础成本、调整系数及探矿权使用费，计算得出本项目评估探矿权评估价值为:(46692710.27×1.2588×2.3426+30096)÷10000=13772.06(万元)(详见附表六)

(十三)评估结果

评估人员在调查、了解和分析评估对象实际情况基础上，依据科学的评估程序和方法，选用合理的评估参数，经过认真评定估算，确定:山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查探矿权评估价值为13772.06万元人民币，大写人民币壹亿叁仟柒佰柒拾贰万零陆佰元整。

(十四)有关事项的说明

1.评估报告书的使用范围

本评估报告书仅供委托方作为合作探矿权定价时的参考和本项目评估目的所涉及的经济情形的当事人及报告审查备案机关使用，除此之外，不得向任何其他单位或个人提供。未经本公司及委托方书面同意，不得将报告的全部或部分内容公之于任何公开媒体。本评估报告书的复印件不具有法律效力。

2.评估结果的有效期

本项目评估确定的评估基准日为2008年3月31日，本评估结果自评估基准日起一年内有效。如果使用本评估结果的时间超过本结果的有效期，本公司对应用此

结果而对有关方面造成的损失不承担任何责任。

3.评估基准日后的调整事项

在本评估结果的有效时间内，如果委托方的资产具体数量发生变化，委托方可商请本公司根据原评估方法，对评估价值进行相应的调整；如果本项目评估所采用的计价取费标准发生不可抗拒的变化，并对评估价值产生明显影响时，委托方可及时委托本公司重新确定评估价值。

4.评估的假设条件

（1）所遵循的有关政策、法律、法规、管理规定制度仍如现状而无重大变化，所遵循的有关社会、政治、经济环境等仍如现状而无重大变化；

（2）无其他不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

5.其它责任划分

本公司只对本项目的评估结果是否符合职业规范要求负责，不对资产定价决策负责。本项目评估结果是根据本项目特定的评估目的而做出的价值咨询意见，而非市场价格，不得用于其它目的。

（十五）评估报告提交日期

本评估报告书提交日期为 2008 年 4 月 30 日。

（十六）评估责任人

法定代表人：董淑慧(注册矿业权评估师　注册资产评估师)

项目负责人：赵福明(注册矿业权评估师　采矿工程师)

矿业权评估师：葛富英(注册矿业权评估师 采矿高级工程师)

山东大地矿产资源评估有限公司

二00八年四月三十日

附表一

山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查探矿权评估价值计算表

评估委托人：山东招金集团有限公司　　评估基准日：2008年3月31日

勘查成本现值（元）	效用系数F	基础成本CR（元）	调整系数a	探矿权使用费（元）	探矿权评估价值P_{ea}（万元）
1	2	3=1×2	4	5	6=3×4+5
46692710.27	1.2588	58776783.69	2.3426	30096.00	13772.06

评估机构：山东大地矿产资源评估有限公司　　项目负责人：赵福明　　制表人：李晓春

附表二

山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查探矿权评估勘查成本现值计算表

评估委托人：山东招金集团有限公司　　评估基准日：2008年3月31日

工作项目	直接成本现值（元）	间接成本现值（元）	勘查成本现值（元）	备注
1/1万地质测量	29662.62	8898.79	38561.41	
1/1万水文地质测量	12187.38	3656.21	15843.59	
1/2千地质测量	73581.30	22074.39	95655.69	
钻探	35802038.14	10740611.44	46542649.58	间接成本即四项费用分摊 四项费用分摊系数为直接成本现值的30%即： 间接成本现值=直接成本现值×33%
合计	35917469.44	10775240.83	46692710.27	

评估机构：山东大地矿产资源评估有限公司　　项目负责人：赵福明　　制表人：李晓春

附表三

山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查探矿权评估勘查直接成本现值计算汇总表

评估委托人：山东招金集团有限公司　　评估基准日：2008年3月31日

序号	工作项目	比例尺	规格标准	单位	工作量	直接成本现值（元）
1	地质测量	1：10000	中常	Km^2	13.68	29662.62
2	水文地质测量	1：10000	中常	Km^2	13.68	12187.38
4	地质测量	1：2000	中常	Km^2	3.42	73581.30
7	钻探		岩石级别为Ⅷ	m	43517.37	35802038.14
14	合计					35917469.44

评估机构：山东大地矿产资源评估有限公司　　项目负责人：赵福明　　制表人：李晓春

附表四（1）

山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查探矿权勘查直接成本现值计算明细表（地质测量）

评估委托人：山东招金集团有限公司　　评估基准日：2008年3月31日　　单位：人民币元

序号	勘查项目	地质复杂程度	单位	工作量	单位价格	地区调整系数	直接成本现值	工程位置	施工目的	施工结果	完工日期	备注
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	地质测量合计						115431.30					
3	1/1万地质测量	中常	Km^2	13.68	2168.32	1.0	29662.62	勘探范围内	普查金矿	达到目的	1982年	*
4	1/1万水文地质测量	中常	Km^2	13.68	1157.00	1.0	12187.38	勘探范围内	普查金矿	达到目的	1982年	
7	1/2千地质测量	中常	Km^2	3.42	21515.00	1.0	73581.30	勘探范围内	普查金矿	达到目的	1993年	

评估机构：山东大地矿产资源评估有限公司　　项目负责人：赵福明　　制表人：李晓春

附表四（2）

山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查探矿权勘查直接成本现值计算明细表（钻探1）

评估委托人：山东招金集团有限公司　　评估基准日：2008年3月31日　　单位：人民币元

序号	钻孔编号	岩石级别	取费范围（m）	单位	孔斜（°）	工作量	地区调整系数	单位价格	孔斜调整系数	直接成本	工程位置	施工目的	施工结果	完工日期	备注
	钻探合计					43517.37				35802038.14					
1	ZK301	Ⅷ	0～700	m	90	614.05	1.0	779.00	1.0	478344.95	46线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2002.1	
2	ZK22	Ⅷ	0～200	m	88.5	136.67	1.0	588.00	1.0	80361.96	48线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1976.5	
3	ZK19	Ⅷ	0～200	m	90	125.69	1.0	588.00	1.0	73905.72	52线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1976.5	
4	ZK20	Ⅷ	0～300	m	84	229.23	1.0	593.00	1.1	149526.73	52线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1976.6	
5	ZK60	Ⅷ	0～500	m	81	450.79	1.0	646.00	1.1	320331.37	52线	了解破碎带深部产状及金矿化特征	达到施工目的	1980.7	
6	ZK101	Ⅷ	0～700	m	86	666.38	1.0	779.00	1.0	519110.02	52线	了解破碎带深部产状及金矿化特征	达到施工目的	1991.4	
7	ZK315	Ⅷ	0～1200	m	90	1114.97	1.0	879.00	1.0	980058.63	52线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2005.11	岩石级别主要岩性为二长花岗岩、闪长石，岩石级别确定为Ⅷ
8	ZK32	Ⅷ	0～600	m	89	568.53	1.0	672.00	1.0	382052.16	54线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1976.1	
9	ZK40	Ⅷ	0～800	m	84	783.78	1.0	801.00	1.1	690588.56	54线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1984.8	
10	ZK303	Ⅷ	0～800	m	90	717.62	1.0	801.00	1.0	574813.62	58线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2003.5	
11	ZK317	Ⅷ	0～900	m	90	883.07	1.0	828.00	1.0	731181.96	60线	了解断层破碎带金矿化特征	达到施工目的	2006.8	
12	ZK304	Ⅷ	0～800	m	90	740.57	1.0	801.00	1.0	593196.57	62线	了解断层破碎带金矿化特征	达到施工目的	2003.7	
13	ZK114	Ⅷ	0～700	m	90	695.51	1.0	779.00	1.0	541802.29	64线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1990.9	
14	ZK318	Ⅷ	0～1200	m	90	1301.34	1.0	879.00	1.0	1143877.86	64线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2006.6	

评估机构：山东大地矿产资源评估有限公司　　项目负责人：赵福明　　制表人：李晓春

附表四（2）

山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查探矿权勘查直接成本现值计算明细表（钻探2）

评估委托人：山东招金集团有限公司　　评估基准日：2008年3月31日　　单位：人民币元

序号	钻孔编号	岩石级别	取费范围（m）	单位	孔斜（°）	工作量	地区调整系数	单位价格	孔斜调整系数	直接成本	工程位置	施工目的	施工结果	完工日期	
15	ZK305	Ⅷ	0～900	m	90	847.95	1.0	828.00	1.0	702102.60	66线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2004.4	岩石级别主要岩性为二长花岗岩、闪长石，岩石级别确定为Ⅷ
16	ZK108	Ⅷ	0～900	m	90	807.79	1.0	828.00	1.0	668850.12	68线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1991.5	
17	ZK316	Ⅷ	0～1000	m	90	941.46	1.0	854.00	1.0	804006.84	68线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2006.4	
18	ZK122	Ⅷ	0～700	m	90	680.53	1.0	779.00	1.0	530132.87	68线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1989.12	
19	ZK306	Ⅷ	0～900	m	90	839.13	1.0	828.00	1.0	694799.64	70线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2004.5	
20	ZK322	Ⅷ	0～800	m	90	797.9	1.0	801.00	1.0	639117.90	72线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2007.4	
21	ZK319	Ⅷ	0～1000	m	90	915.68	1.0	854.00	1.0	781990.72	74线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2006.1	
22	ZK309	Ⅷ	0～1000	m	90	900.48	1.0	854.00	1.0	769009.92	76线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2004.12	
23	ZK59	Ⅷ	0～700	m	90	695.7	1.0	779.00	1.0	541950.30	78线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1980.8	
24	ZK133	Ⅷ	0～800	m	90	733.18	1.0	801.00	1.0	587277.18	78线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1990.1	
25	ZK308	Ⅷ	0～800	m	90	767.83	1.0	801.00	1.0	615031.83	80线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2004.11	
26	ZK311	Ⅷ	0～1000	m	90	948.91	1.0	854.00	1.0	810369.14	80线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2005.6	
27	ZK312	Ⅷ	0～900	m	90	841.07	1.0	828.00	1.0	696405.96	80线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2005.8	
28	ZK314	Ⅷ	0～1200	m	90	1061.74	1.0	879.00	1.0	933269.46	80线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2005.9	

评估机构：山东大地矿产资源评估有限公司　　项目负责人：赵福明　　制表人：李晓春

附表四（2）

山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查探矿权勘查直接成本现值计算明细表（钻探3）

评估委托人：山东招金集团有限公司　　评估基准日：2008年3月31日　　单位：人民币元

序号	钻孔编号	岩石级别	取费范围（m）	单位	孔斜（°）	工作量	地区调整系数	单位价格	孔斜调整系数	直接成本	工程位置	施工目的	施工结果	完工日期	备注
29	ZK70	Ⅷ	0～700	m	90	697.88	1.0	779.00	1.0	543648.52	82线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1981.6	
30	ZK310	Ⅷ	0～1200	m	90	1141.38	1.0	879.00	1.0	1003273.02	84线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2005.4	
31	ZK313	Ⅷ	0～1000	m	90	974.98	1.0	854.00	1.0	832632.92	84线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2005.7	
32	ZK332	Ⅷ	0～1000	m	90	920.1	1.0	854.00	1.0	785765.40	85线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2007.11	
33	ZK91	Ⅷ	0～700	m	90	614.37	1.0	779.00	1.0	478594.23	86线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1984.11	
34	ZK331	Ⅷ	0～1200	m	90	1048.54	1.0	879.00	1.0	921666.66	86线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2007.1	岩石级别主要岩性为二长花岗岩、闪长石，岩石级别确定为Ⅷ
35	ZK328	Ⅷ	0～1000	m	90	941.64	1.0	854.00	1.0	804160.56	86线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2007.8	
36	ZK323	Ⅷ	0～1000	m	90	919.9	1.0	854.00	1.0	785594.60	88线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2007.5	
37	ZK324	Ⅷ	0～1200	m	90	1009.13	1.0	879.00	1.0	887025.27	88线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2007.6	
38	ZK327	Ⅷ	0～1200	m	90	1018.3	1.0	879.00	1.0	895085.70	88线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2007.8	
39	ZK329	Ⅷ	0～900	m	90	851.65	1.0	828.00	1.0	705166.20	88线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2007.8	
40	ZK95	Ⅷ	0～600	m	81	560.86	1.0	672.00	1.1	414587.71	90线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1983.8	
41	ZK213	Ⅷ	0～600	m	88	564.54	1.0	672.00	1.0	379370.88	90线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1997.9	

评估机构：山东大地矿产资源评估有限公司　　项目负责人：赵福明　　制表人：李晓春

附表四（2）

山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查探矿权勘查直接成本现值计算明细表（钻探4）

评估委托人：山东招金集团有限公司　　评估基准日：2008年3月31日　　单位：人民币元

序号	钻孔编号	岩石级别	取费范围（m）	单位	孔斜（°）	工作量	地区调整系数	单位价格	孔斜调整系数	直接成本	工程位置	施工目的	施工结果	完工日期	备注
43	ZK325	Ⅷ	0～1000	m	90	962.48	1.0	854.00	1.0	821957.92	90线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2007.7	岩石级别主要岩性为二长花岗岩、闪长石，岩石级别确定为Ⅷ
44	ZK333	Ⅷ	0～1200	m	90	1119.62	1.0	879.00	1.0	984145.98	90线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2007.11	
45	ZK201	Ⅷ	0～500	m	87.5	421.25	1.0	646.00	1.0	272127.50	92线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1997.1	
46	ZK210	Ⅷ	0～500	m	75	458.5	1.0	646.00	1.3	385048.30	92线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1997.5	
47	ZK69	Ⅷ	0～600	m	85	530.66	1.0	672.00	1.1	392263.87	94线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1980.12	
48	ZK202	Ⅷ	0～400	m	88	395.76	1.0	631.00	1.0	249724.56	94线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1997.4	
49	ZK211	Ⅷ	0～500	m	88	469.28	1.0	646.00	1.0	303154.88	94线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1997.7	
51	ZK321	Ⅷ	0～700	m	90	699.3	1.0	779.00	1.0	544754.70	22线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	2007.1	
52	ZK1	Ⅷ	0～700	m	87	623.2	1.0	779.00	1.0	485472.80	12线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1975.3	
53	ZK2	Ⅷ	0～900	m	88.5	800.8	1.0	828.00	1.0	663062.40	12线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1975.4	

评估机构：山东大地矿产资源评估有限公司　　项目负责人：赵福明　　制表人：李晓春

附表四（2）

山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查探矿权勘查直接成本现值计算明细表（钻探5）

评估委托人：山东招金集团有限公司　　评估基准日：2008年3月31日　　单位：人民币元

序号	钻孔编号	岩石级别	取费范围（m）	单位	孔斜（°）	工作量	地区调整系数	单位价格	孔斜调整系数	直接成本	工程位置	施工目的	施工结果	完工日期	备注
54	ZK5	Ⅷ	0～1000	m	86	935.7	1.0	854.00	1.0	799087.80	12线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1975.6	岩石级别主要岩性为二长花岗岩、闪长石，岩石级别确定为Ⅷ
55	ZK3	Ⅷ	0～700	m	88	674.9	1.0	779.00	1.0	525747.10	16线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1975.6	
56	ZK4	Ⅷ	0～800	m	86	786.4	1.0	801.00	1.0	629906.40	16线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1975.1	
57	ZK21	Ⅷ	0～1000	m	82	985.8	1.0	854.00	1.1	926060.52	0线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1975.12	
58	ZK22	Ⅷ	0～900	m	84	883.2	1.0	828.00	1.1	804418.56	4线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1976.1	
59	ZK19	Ⅷ	0～700	m	88	699.7	1.0	779.00	1.0	545066.30	8线	了解破碎带金矿化特征	达到施工目的	1976.3	

评估机构：山东大地矿产资源评估有限公司　　项目负责人：赵福明　　制表人：李晓春

附表五

山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查探矿权评估效用系数评判表

评估委托人:山东招金集团有限公司　　评估基准日:2008年3月31日

项目		勘查成本现值（元）	工作成果评述	系数值
f_2	1/1万地质测量	29662.62	该图质量好，达到地质目的，获得的地质矿产信息多，资料数据可靠。虽勘查区范围内为第四系所覆盖,但获的地质、矿产信息较多，所以对本勘查区地质勘查工作有一定指导意义。	1.40
	1/1万水文地质测量	12187.38	测区包含一个较完整的水文地质单元,建有地下水观测点,大致查明了矿床的水文地质特征，获得的地质水文信息较多,达到地质目的，获得的地质矿产信息多，资料数据可靠，对后续勘查工作有一定的指导意义。	1.40
	1/2千地质测量	73581.30	该矿床地质图，部分区域已划为采矿权，延伸在本勘查区内范围较小，但该图质量较好，基本达到地质目的，获得的地质、矿产信息较多，对后续勘查工作有一定的指导意义。	1.40
	钻探	35802038.14	按《岩心钻探规程》施工，基本满足六项质量指标要求，岩、矿心采取率分别达到了70%、90%以上，钻孔倾角基本符合设计要求，钻孔顶角每百米均在2°之内，其它孔深测量、水文观测、班报表记录及封孔等均满足规程要求,钻探施工质量较好，基本达到地质目的，获得的地质、矿产信息较多，对后续勘查工作有一定指导意义。	1.3322
	四项费用	10775240.83	该矿区综合研究程度较高，报告编写章节齐全、具有较高的水平，其样品测试及其它地质工作均满足有关规范要求，达到了地质找矿的目的，获得的地质、矿产信息多，各种资料数据基本齐全、可靠，对后续勘查工作有一定指导意义。	1.00
	加权平均效用系数	46577278.97		1.2588
f_1	工程部署合理性系数f_1		在92勘探线附近的ZK201与ZK210两个钻孔相距仅8米，工程布置很不合理，明显不符合规范要求。其他工程布置基本合理，勘查技术方法对目标矿种必要性较强，使用效果较好，基本符合有关勘查规范要求。	1.00
效用系数F			$F=f_1 \times f_2$	1.2588

评估机构:山东大地矿产资源评估有限公司　　项目负责人:赵福明　　制表人:李晓春

附表六

山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查探矿权评估价值指数数评判表

评估委托人：山东招金集团有限公司　　评估基准日：2008年3月31日

探矿权名称	山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查探矿权

评判结果	价值指数评判			评判专家					合计	平均
	类	级	价值指数	赵祉友	万国普	蒋光满	李学忠	杨乃儒		
	Ⅰ、区域成矿地质条件显示	1	0.5～0.9							
		2	1.0							
		3	1.1～1.2	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	5.50	1.10
	Ⅱ、物化探异常显示	1	0.5～0.9							
		2	1.0～1.2	1.00	1.0	1.0	1.0	1.0	5.00	1.00
		3	1.3～1.5							
	Ⅲ、矿化强度及蕴藏规模显示	1	0.5～0.9							
		2	1.0～1.1							
		3	1.2～1.5							
		4	1.6～2.0	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	8.00	1.60
		5	2.1～2.6							
		6	2.7～3.3							
	Ⅳ、矿石质量及选矿或加工性能显示	1	0.5～0.9							
		2	1.0							
		3	1.1～1.2	1.05	1.10	1.15	1.10	1.10	5.50	1.10
	Ⅴ、开采技术条件显示	1	0.5～0.9							
		2	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
		3	1.1～1.2							
	Ⅵ、矿产品及矿业权市场条件显示	1	0.5～0.9							
		2	1.0							
		3	1.1～1.2	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	5.50	1.10
	Ⅶ、基础设施条件显示	1	0.5～0.9							
		2	1.0							
		3	1.1～1.2	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	5.50	1.10
调整系数	$a=a_{Ⅰ}\times a_{Ⅱ}\times a_{Ⅲ}\times a_{Ⅳ}\times a_{Ⅴ}\times a_{Ⅵ}\times a_{Ⅶ}=2.3426$									

评估机构：山东大地矿产资源评估有限公司　　项目负责人：赵福明　　制表人：李晓春

企业法人营业执照

（副　本）

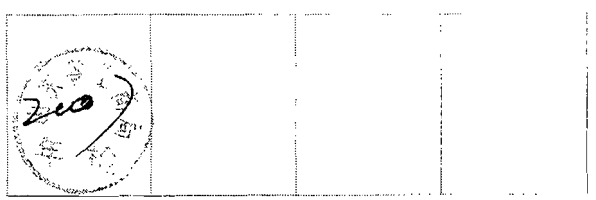
注册号　370000228013859

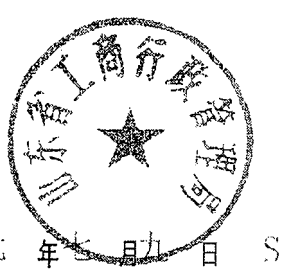
名　　称	山东大地矿产资源评估有限公司
住　　所	济南市历城区临港西路11号
法定代表人姓名	董淑慧
注册资本	贰佰万元
实收资本	贰佰万元
公司类型	有限责任公司
经营范围	探矿权和采矿权评估、咨询、服务；工程地质，灾害地质、土地资源咨询服务；矿产资源勘查开采技术咨询服务；矿产资源勘查开采登记申请代理服务（需经许可经营的，须凭许可证经营）。。※※※
成立日期	二零零一年十月二十二日
营业期限	2001年10月22日　至　2021年10月21日

须　知

1．《企业法人营业执照》是企业法人资格和合法经营的凭证。
2．《企业法人营业执照》分为正本和副本，正本和副本具有同等法律效力。
3．《企业法人营业执照》正本应当置于住所的醒目位置。
4．《企业法人营业执照》不得伪造、涂改、出租、出借、转让。
5．登记事项发生变化，应当向公司登记机关申请变更登记，换领《企业法人营业执照》。
6．每年三月一日至六月三十日，应当参加年度检验。
7．《企业法人营业执照》被吊销后，不得开展与清算无关的经营活动。
8．办理注销登记，应当交回《企业法人营业执照》正本和副本。
9．《企业法人营业执照》遗失或者毁坏的，应当在公司登记机关指定的报刊上声明作废，申请补领。

年度检验情况





二零零七　年　七　月九　日

探矿权采矿权

评估资格证书

证书编号：　矿权评资[2002]015号

发证机关：

2007年05月10日

评估机构名称	山东大地矿产资源评估有限公司
地址	济南市历城区临港西路11号
电话	0531--82506009
邮政编码	250014
法定代表人	董淑慧
营业执照号码	3700002801385
评估范围	探矿权和采矿权评估

持证人须知：
1.持证满一年，应到发证机关办理年检，否则此证自动失效。
2.遗失资格证书的，应及时登报声明作废，并报告发证机关。

年检情况

有效期至2008年3月31日



持证人签名：
Signature of the Bearer

姓名：董淑慧
Full Name
性别：女
Sex
出生年月：1965年12月
Date of Birth
专业类别：矿业权评估师
Professional Type
批准日期：2001年8月23日
Approval Date

签发单位盖章：
Issued by

签发日期：　年　月　日
Issued on

注册情况
Registration Record

注册有效期：叁年
Term of Validity
工作单位：
Employer 山东大地矿产资源评估有限公司

注册部门印章：
Registration Seal

注册日期：2001年8月1日
Registration Date

注册情况
Registration Record

注册有效期：叁年
Term of Validity
工作单位：
Employer 山东大地矿产资源评估有限公

注册部门印章：
Registration Seal

注册日期：2005年8月3日
Registration Date



持证人签名：
Signature of the Bearer

赵福明

姓名：
Full Name 赵福明

性别：
Sex 男

出生年月：
Date of Birth 1970 年 1 月

专业类别：
Professional Type 矿业权评估师

批准日期：
Approval Date 2005 年 8 月 29 日

签发单位盖章：
Issued by

签发日期：
Issued on 2009 年 8 月 [illegible] 日

注 册 情 况
Registration Record

注册有效期：叁年
Term of Validity
工作单位：山东大地矿产资源评估有限公司
Employer

注册部门印章：
Registration Seal

注册日期：2006 年 4 月 7 日
Registration Date

注 册 情 况
Registration Record

注册有效期：
Term of Validity
工作单位：
Employer

注册部门印章：
Registration Seal

注册日期：　　年　　月
Registration Date



姓名：
Full Name

性别：
Sex 男

出生年月：
Date of Birth 1965年10月

专业类别：
Professional Type 矿业权评估师

批准日期：
Approval Date 2001年8月23日

持证人签名：
Signature of the Bearer

签发单位盖章：
Issued by

签发日期：
Issued on

注册情况
Registration Record

注册有效期：叁年
Term of Validity

工作单位：
Employer 山东大地矿产资源评估有限公司

注册部门印章：
Registration Seal

注册日期：2002年8月1日
Registration Date

注册情况
Registration Record

注册有效期：叁年
Term of Validity

工作单位：
Employer 山东大地矿产资源评估有限公

注册部门印章：
Registration Seal

注册日期：2005年8月3日
Registration Date

高级专业技术职务

资格证书

编号：



姓　　名

性　　别

出生年月

专　　业

职务资格

通过时间

评审单位

中华人民共和国地质矿产部

专家资历表

姓名	赵社支	性别	男	年龄	62	民族	汉
专业	地质	专业技术职称	高级工程师	工作单位	退休		

工作简历

1965－70年 长春地质学院地质系
1970－72年 山东省八〇九队（现九院）
1972－82年 山东地矿局第五地质队
1982－1997年 〃 〃 〃 〃 〃（现第一地勘院）
1997－2003年在邹平铝矿、邹平会仙铝金矿当顾问及从事普查找矿工作。

主要业绩

1986年提交了《山东省邹平县王家庄铝矿详细普查地质报告》荣获地矿部勘查成果二等奖及该矿找矿的一等奖。

1988－1996年先后提交过《山东省邹平县南洋铝金矿普查地质报告》、《山东省邹平县铝南子铝矿普查地质报告》、《邹平火山岩盆地1986－1990年总体普查设计》（七五规划）、《邹平火山岩盆地邵家山铝金矿普查地质报告》、《山东省沂水县龙泉地区矿金矿普查地质报告》、《山东省邹平火山岩盆地王家庄－东营刘地区铝矿普查地质报告》（获当年度全国最佳矿产资源地质报告）、《山东省邹平县化庄－西阿陀普查地质报告》等十篇地质报告及设计，其中2002年度邹平火山岩区普查地质设计被认为当年地质一队最佳设计。从1984－1992年发表过两篇论文。

高级专业技术职务

资格证书

编号：61500094

姓　　名 万国普

性　　别 男

出生年月 1962年8月

专　　业 物探

职务资格 物探高级工程师

通过时间 1994年10月21日



终审单位 地矿局高评委

中华人民共和国地质矿产部人事司印发

专家资历表

姓名	万国春	性别	男	年龄	44	民族	汉
专业	物探	专业技术职称	高级工程师	工作单位	山东省物化探勘查院		

工作简历

1983.7 — 1999.12. 山东省物化探勘查院一分队. 研究队队长. 技术员. 技术组长. 队技术负责人.

2000.1 — 2002.12. 物化探勘查院二分公司. 副经理. 兼副总工程师.

2003.1 — 至今 物化探勘查院总工程师.

主要业绩

1. 完成胶东地区金矿普查项10余项. 为项目负责人. 组织、设计编写. 野外施工. 报告编. 获优秀报告二份. 其他为优良.
2. 完成《胶东破碎带蚀变岩型金矿地质、地球物理、地球化学找矿的模型及综合预测》.《胶东破碎带型金矿应用精细综测应用研究》分别荣获国土资源部科技成果项目. 分别获厅级科技进步二等奖. 科技三等奖.
3. 完成《山东省邹平县西部矿集地区新一轮找矿勘查》获地矿局科技二等奖.《东平县埠柳地区铁矿勘查》获地矿局科技三等奖.
4. 在《地质勘查》.《物化探技术》《山东国土资源》等论文10余篇.



编号：21403707

姓　　名 蒋光满

性　　别 男

出生年月 1948.3

工作单位 [illegible]

现从事专业 护坡制作制造

原专业技术职务（职称） 工程师

现评审资格 高级工程师

评审组织（章）

评审时间 94年12月10日

专家简历表

姓名	蒋光满	性别	男	年龄	60	民族	汉
专业	地质	专业技术职称		高级工程师	沂南国土局		
专业工作经历	1972年3月至1975年8月，山东矿业学院地矿系（现山科大） 1975年8月至1989年6月，山东沂南金矿地质科 1989年6月至1999年12月，山东沂南县黄金地质局 1999年12月至2003年2月，山东沂南县矿产资源管理局 2003年2月至今，山东沂南县国土资源局						
主要业绩	1985年～1989年，先后提交《沂南铜井地区地质找矿普查勘探报告》《铜井矿区探矿设计》《采泉矿床探矿设计》《塔金山探矿设计》等报告。 论文：《探采结合》《铜井地区区域地质找矿预测》《金矿矿区构造控矿规律》分别在"山东黄金"发表，并获取了山东黄金给予的"山东黄金优秀通讯员"称号。						



编号：05500093　　发证时间：94年 3月 15日

姓　　名 李学忠

性　　别 男

出生年月 1937.10

工作单位 [illegible]地质勘察院

现从事专业 地　质

原专业技术职务(职称) 工程师

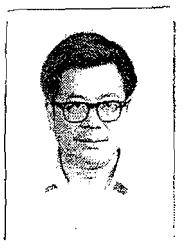
现评审资格 高级工程师

评审时间：

87年 11月 3日

专家资历表

姓名	李学忠	性别	男	年龄	68	民族	汉
专业	地质	专业技术职称	高级地质工程师		工作单位	山东省化工地质勘查院	
工作简历	1960－1965 年：江苏省区域地质调查队分队技术负责； 1965－1978 年：贵州省区域地质调查队分队技术负责； 1978－1997 年：山东省化工地质勘察院分队技术负责、大队总工程师。						
主要业绩	贵州省 1：20 万黎平幅、镇远幅、息峰幅、1：5 万梵净山幅区域地质调查报告； 编写《山东省化工矿产志》； 开展山东省内化工矿产磷矿、硫铁矿、自然硫、重晶石、蛇纹岩、化工灰岩、金红石、膨润土等普查一勘探工作及胶东金矿的普查勘探工作； 主持提交重晶石、蛇纹岩、金红石普查报告； 山东淄博罗村制碱灰岩地质勘探报告； 山东省潍坊涌泉庄膨润土地质勘探报告。						



编号：05500096

姓　　名 楊乃儒

性　　别 男

出生年月 1934

工作单位 山东省地质矿产勘查开发局

现从事专业 地质

原专业技术职务(职称) 工程师

现评审资格 高级工程师

山东省工程技术系列高级评审委员会（章）

评审时间：

87年11月3日

专家资历表

姓名	杨乃儒	性别	男	年龄	68	民族	汉
专业	地质	专业技术职称	高级地质工程师		工作单位	山东省化工地质勘查院	
工作简历	1956－1984年：在四川地质局区域地质调查队，组织参与铜、镍、铁、铅锌、铀、萤石、白云岩普查勘探工作（区域调查主管），参与1：100万和1：20万区域调查矿产工作；重砂、化探找矿工作和成矿规律区划工作； 1984－1997年；山东省化工地质勘查院，组织参与山东省胶东金矿化工灰岩、萤石、蛇纹岩、金红石、膨润土的地质普查勘探工作。						
主要业绩	为国家提供了大、中、小型矿床10余处，其中金矿、化工灰岩获部找矿II、III等奖； 参与和主编金沙江、澜沧江、怒江地区矿床志和有色金属成矿规律和成矿远景区划获部级科技成果II、III等奖。						

山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围

金矿普查地质报告

（2007年6月—2007年7月）

报告编写单位：山东省第六地质矿产勘查院

项目负责：宋国正

编　写　人：宋国正　徐中华　高书剑　鲍中义　钮涛

孟范宁　范路兴

审　核　人：周明岭　姜洪利

总工程师：崔书学

院　　长：王其鸿

报告提交单位：山东招金集团有限公司

招金矿业股份有限公司

报告提交时间：2007年7月

正 文 目 录

1. 前言 1

1.1 目的任务及报告编写依据 1

1.2 位置、交通 1

1.3 探、采矿权设置 1

1.4 自然地理与经济概况 2

1.5 以往地质勘查工作 3

1.6 本次工作情况 8

2. 区域地质概况 9

2.1 地层 9

2.2 构造 9

2.3 岩浆岩 11

2.4 矿产 13

3 矿区地质 14

3.1 地层 14

3.2 构造 15

3.3 岩浆岩 17

3.4 蚀变带地质特征 19

4. 矿体地质 22

4.1 矿体地质特征 22

4.2 矿石特征 25

4.3 矿石类型 35

4.4 矿体围岩及夹石地质特征 36

4.5 矿床成因 37

4.6 伴生矿产综合评价 42

5 矿石加工技术性能 43

6. 矿床开采技术条件 45

6.1 水文地质 45

6.2 工程地质 49

6.3 环境地质 53

6.4 水、工、环地质综述 54

6.5 矿床开采其他技术条件 54
6.6 矿床开采时对人体有害的物质成分 55
7 勘查工作及质量评述 56
7.1 勘查类型的确定 56
7.2 勘探手段的选择及工程间距 56
7.3 勘探工程及质量评述 56
7.4 采样化验及质量评述 57
7.5 原始编录及资料综合整理 59
7.6 水文地质及工程地质工作 60
7.7 测绘工作 60
8. 资源量估算 62
8.1 矿床工业指标 62
8.2 资源量估算方法的选择 62
8.3 资源量估算公式及估算参数的确定 62
8.4 矿体和资源量估算边界的确定 65
8.5 资源量级别的确定及块段划分 65
8.6 伴生组分的资源量估算 66
8.7 资源量估算结果 66
8.8 资源量估算需要说明的问题 67
8.9 资源量估算方法检查及评述 68
9. 矿床技术经济评价 69
9.1 资源形势及远景分析 69
9.2 矿床开发及采选技术条件 69
9.3 生产规模及采矿方法 69
9.4 评价参数的确定 69
9.5 综合评述 71
10. 结语 72
10.1 控制程度及成果 72
10.2 存在问题及今后工作建议 72

1. 前言

1.1 目的任务及报告编写依据

根据企业规划与产权变更需求，山东省第六地质矿产勘查院受山东招金集团有限公司与招金矿业股份有限公司的委托，对其所属尹格庄金矿床深部及外围（采矿区外、探矿区内）的金矿资源储量进行圈定估算，为企业的发展规划提供地质依据。

尹格庄金矿于 1987 年 12 月动工兴建，1991 年 10 月建成投产，它隶属山东招金集团有限公司，国家中一型企业，现有职工 830 人，各类专业技术人员 120 人，现有主生产矿井 1 个，付井 3 个，目前生产规模 2500t/日。

本次报告编写以山东省地矿局六队提交，山东省矿产储量与资源委员会(鲁储决[1994]11 号文)审查批准的《山东省招远市大尹格庄金矿床勘探地质报告》；尹格庄金矿提交，并经山东省矿产储量与资源管理委员会(鲁储管办[1995]第 3 号文)批准的《山东省招远市大尹格庄金矿床储量计算说明书》为基础，利用勘探期间深部部分钻探工程、近几年企业施工的深部钻探工程及样品测试，查实矿山目前深部及外围的资源状况，估算资源量。于 2007 年 7 月提交《山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围金矿普查报告》。

1.2 位置、交通

尹格庄金矿位于招远市南西约 18km,行政区划隶属招远市齐山镇管辖,矿区东侧有青(岛)—龙(口)公路通过，北侧为海(阳)—莱(州)公路，向南可抵莱西火车站、青岛港，往北可达威(海)—乌(海)高速公路、龙口港，市乡(村)公路畅通，交通十分便利(图 1)。

1.3 探、采矿权设置

探矿权许可证：370000630372,勘查面积 13.68km^2，有效期限：2006 年 5 月 28 日至 2008 年 5 月 27 日。地理坐标，东经 120° 20′ 15″-120° 22′ 30″,北纬:37° 12′ 30″-37° 15′ 00″ 。勘查作业区拐点坐标：

1. 120° 20′ 26″，37° 12′ 30″ ；　　2. 120° 20′ 36″，37° 12′ 54″；
3. 120° 20′ 15″，37° 13′ 00″ ；　　4. 120° 20′ 15″，37° 14′ 30″；
5. 120° 20′ 30″，37° 14′ 30″ ；　　6. 120° 20′ 30″，37° 15′ 00″；
7. 120° 21′ 45″，37° 15′ 00″ ；　　8. 120° 21′ 45″，37° 14′ 30″；

9. 120° 22′ 30″，37° 14′ 30″ ； 10. 120° 22′ 30″，37° 12′ 30.″；

探矿范围内不包括采矿权范围。



采矿许可证：1000000520048,生产规模 66.00 万吨/年，矿区面积 2.977km^2，有效期限：自 2005 年 5 月 11 日至 2010 年 3 月 30 日。地理坐标东经:120° 20′ 22″-120° 21′ 44″，北纬:37° 12′ 42″-37° 14′ 06″ 。矿区范围拐点坐标：

1. 4122730.00，40530890.00　　2. 4122405.00，40531783.00

3. 4121616.00，40531495.00　　4. 4121376.00，40532153.00

5. 4120136.00，40531702.00　　6. 4120700.00，40530151.00

开采深度：由+155m 到-600m 标高，共有 6 个拐点圈定。

1.4 自然地理与经济概况

矿床地处低山丘陵区，绝对高度在 127.60—197.66m 间变化，东部为河床冲积平原，地势平坦，第四纪地层覆盖较广。

薄家河为区内主要河流，流经矿床东部，属间歇性河流。沿河床第四系地下潜水水量丰富。

矿床位于暖温带多风气候区，距渤海湾较近，年平均气温 11.6℃；1 月份最低气温-18.4℃；7 月份最高气温 37.9℃；雨季集中在 6—8 月，月最大降水量 405.2mm，年降水量平均 639.3mm，最大冻土深度 64cm。

区内工业不甚发达，主要有小五金、小工具、鞋业及酒类酿造业等。采矿业较盛，主要有金矿及萤石矿。区内经济以农业和果业为主，主要作物有小麦、玉米、花生；果业主要有苹果、梨、桃、山楂等，建筑材料较为丰富，燃料需从外地调运。

110 万伏高压输电线路通过矿区北部，变电站距矿区 4km。有 35 千伏高压线路通往尹格庄金矿。

矿床供水来自薄家河床附近地下水，勾山水库离矿床仅 3km，必要时可架设管道，能够满足民用和工业用水。

1.5 以往地质勘查工作

1.5.1 以往地勘工作

尹格庄金矿床位于招(远)—平(度)断裂带的中段,六队在区内地质普查工作始于 1975 年 8 月，1982 年转为普查，1987 年 9 月提交了《山东省招远县大尹格庄金矿区详细普查地质报告》探明 C+D 级金储量 50535kg。为了满足国家和黄金生产的急需，六队于 1989 年 5 月编写了“山东省招远县大尹格庄金矿区”三结合勘探设计。根据国家“892”规划，1989 年 11 月 10 日，国家黄金管理局(甲方)与山东省黄金工作领导小组(乙方)签订了国金地合同字[1989]第 892-14 号承包合同，六队在勘探范围的主要工作区 52～84 线间开展勘探工作，1990 年 2 月 16 日国家黄金管理局以国金地字[1990]第 36 号文下达了《关于加快山东省招远县尹格庄金矿三结合工程施工进度意见的通知》，要求 1992 年 4 月底前提交最终地质勘探报告。因探矿工程施工延期，六队按国家黄金管理局 1993 年 1 月 20 日发[1993]第 10 号文批复的工业指标，于 1993 年 6 月提交勘探报告(送审稿)，1994 年 12 月 27 日山东省矿产储量与资源管理委员会(鲁储决[1994]11 号)审查批准了《山东省招远市大尹格庄金矿床勘探地质报告》。批准表内 B+C+D 级金金属量 43567kg，矿石量 775229t。地勘阶段投入的实物工作量见表 1。

地勘阶段实物工作量一览表

表 1

项　　目	单位	工　作　量		备 注
		地 勘	生 探	
1:1 万地质测量	km^2	41		
1:1 万水文地质测量	km^2	41		
1:2 千地质测量	km^2	6.40		
机械岩心钻探	m/孔	46419.66/111	1459.49/2	
坑内钻	m/孔		4136.49/254	
机掘平巷	m	2646.30	9658.8	
手掘平巷	m	108		
浅　　井	m	203.50		
探　　槽	m^3	12689.46		
取 样 钻	m	7222.82		
坑道地质编录	m	3715.10	5333.80	
坑道水文地质编录	m	6071.50		
基本分析样	件	8868	34862	
光谱分析样	件	143		
组合分析样	件	340		
岩石地球化学分析样	件	947		
物相分析样	件	12		
矿石化学金分析样	件	3		
硅酸盐分析样	件	39		
微量元素分析样	件	19		
稀土分析样	件	25		
电子探针分析	点	155		
碳同位素	件	4		
氢同位素	件	14		

地勘阶段实物工作量一览表

续表 1

项　　目	单位	工　作　量		备 注
		地 勘	生 探	
氧同位素	件	15		
硫同位素	件	14		
铅同位素	件	6		
包体测温	件	34		
包体成分	件	7		
游离二氧化硅	件	11		
岩矿鉴定	件	338		
小 体 重	件	212		
湿　　度	件	202		
大 体 重	件	3		
选矿试验	件	1		
钻孔抽水试验	层/孔	9/5		
民井简易抽水	个	32		
钻孔水文地质编录	m/孔	28835.35/62		
地下水动态测点	个	14		
岩石物理力学样	组	21		
水质分析	件	80		
水文物探测井	m/孔	1300/5		
透　　孔	m/孔	1402.42/5		

1.5.2　矿山勘查工作

自 1993 年以来，我国现行的黄金行业技术经济政策做了重大调整，黄金价格与国际黄金价格接轨，每克黄金单价由 48 元调至 96.46 元，同时 1994 年又相继出台对外合作开发利用低品位及难选冶金地质资源的新举措。依据大尹格庄金矿床地质特征，结合当时生产实际情况及矿山建设的内外部条件，经烟台黄金设计研究院、招远市黄金工业集团公司、

尹格庄金矿在通过多方案试圈试算和技术经济论证基础上，提出了大尹格庄金矿床修改工业指标推荐意见，报请山东省黄金工业局和冶金工业部黄金管理局审批，矿山按冶金工业部黄金管理局审批下达的(冶黄发[1995]48 号)《关于山东省招远市大尹格庄金矿床修订工业指标的批复》中边界品位≥1.00×10^{-6}，块段最低工业品位≥2.00×10^{-6}，矿床最低工业品位≥2.80×10^{-6}，夹石剔除厚度≥4.00m，最小可采厚度≥1.20m 等指标，重新圈定矿体进行储量计算，充分地保护及合理利用了低品位金矿资源，实现了规模经营、规模经济，进一步提高了矿山的资源效益、经济效益，把低品位金矿资源优势转化成了经济优势。

矿山 1995 年 4 月提交的《山东省招远市大尹格庄金矿床储量计算说明书》，储量计算方法、参数的确定、小体重值沿用地勘阶段资料数据。1995 年 8 月 4 日经山东省矿产储量与资源管理委员会(鲁储管办[1995]第 3 号文)批准，共求得表内 B+C+D 级金属量 73021kg，矿石量 25151351t。求得表外 D 级金属量 1895kg，矿石量 1032764t。

1.5.3 矿山生产现状

招远市尹格庄金矿位于招远城南西 18km 处，齐山镇大尹格庄村北侧，隶属山东省招金集团有限公司，国家中一型企业。现有职工 830 人，各类专业技术人员 120 人，总资产 4.2 亿元。

1986 年山东省招远县黄金公司根据普查地质资料，委托山东省烟台黄金设计研究院对该矿床进行矿山建设设计，设计生产能力为 350t/日。1987 年 12 月起矿山开始基本建设，于 72 线建主井 1 个，深 388m，在 58 线和 83 线各建副井 1 个，深度分别为 322m 和 309m，为配合探矿，施工了-140、-175m 两个中段的开拓巷道。

矿山于 1991 年 10 月进行试车投产，至 1992 年 10 月共产金 1 万余两(属坑道施工的副产矿量)，建筑面积 21514km^2，各类设施配套齐全。建矿以来，黄金产量平均每年以 10%的速度递增，到 2002 年底，已向国家交售黄金 213450 两；2003 年完成黄金产量 57600 两，成为市属黄金企业的第二产金大户，完成销售收入 1.53 亿元，实现利润 4139 万元。

大尹格庄金矿床位于招(远)—平(度)断裂带的中段，属“大、深、贫”型矿山，即具矿体大、储量大、埋藏深、品位低的特点，根据地质情况，要取得最佳经济效益，企业必须走规模经营的路子。1992 年至 1994 年矿山投资 1800 万元进行内部挖潜改造，生产规模由 350t/日扩大到 500t/日；1998 年经国家经贸委批准立项，实施了 2500t/日扩建工程，该项目设计总投资 2.53 亿元，井巷工程量为 15 万 m^3,基建期为 4.5 年，2001 年末提前一年半投入试生产，同年 7 月 1 日正式投产。达产后，年产黄金达到 67200 两(2100kg)。此

次扩建开拓-210m、-290m、-380m 中段坑道，并创造黄金行业五个之最，即设计最新颖、井塔最高、单井提升开采规模最大、装备水平最佳、科技含量最高。目前，矿山实现了采矿机械化、选矿和办公自动化，是全市黄金系统现代化程度最高的企业。

到目前为止，矿山-140m、-175m、-210m 中段已基本采空，采矿工作面主要分布在-210m 中段以下地段。

1.5.4 深部及边部地质勘查工作

1.5.4.1 勘查范围及手段的选择

为了延长矿山企业的服务年限，提供充足的后备资源，矿山本着就矿找矿扩大资源储量的宗旨，不断加大矿床深部及边部的探矿力度，利用机械岩心钻探在 52—74 线，76—84 线开展探矿工作。自 2003 年以来，累计进行钻探工程量 15733.96m/17 孔，采取金基本分析样品 1527 件。见表 2。

矿床深部施工钻孔一览表

表 2

序号	工程编号	勘探线号	施工目的	完工日期	施工结果	钻孔	
						孔深（m）	孔斜（°）
1	ZK303	58 线	①号矿体深部	2003.5.17	达到目的	717.62	90
2	ZK304	62 线	①号矿体深部	2003.7.4	达到目的	740.57	90
3	ZK305	66 线	①号矿体深部	2004.4.5	达到目的	847.95	90
4	ZK306	70 线	①号矿体深部	2004.5.28	达到目的	839.13	90
5	ZK308	80 线	②号矿体深部	2004.11.13	达到目的	767.83	90
6	ZK309	76 线	②号矿体深部	2004.12.29	达到目的	900.48	90
7	ZK310	84 线	②号矿体深部	2005.4.15	达到目的	1141.38	90
8	ZK311	80 线	②号矿体深部	2005.6.6	达到目的	948.91	90
9	ZK312	80 线	②号矿体深部	2005.8.8	达到目的	841.07	90
10	ZK313	84 线	②号矿体深部	2005.7.4	达到目的	974.98	90
11	ZK314	80 线	②号矿体深部	2005.9.12	达到目的	1061.74	90
12	ZK315	52 线	①号矿体深部	2005.11.30	达到目的	1114.97	90
13	ZK316	68 线	①号矿体深部	2006.4.29	达到目的	941.46	90
14	ZK317	60 线	①号矿体深部	2006.8.26	达到目的	883.07	90
15	ZK318	64 线	①号矿体深部	2006.6.19	达到目的	1301.3	90
16	ZK319	74 线	①号矿体深部	2006.10.28	达到目的	913.6	90
17	ZK322	72 线	①号矿体深部	2007.4.7	达到目的	797.9	90

1.5.4.2　勘查工作质量及成果

矿床深部及边部探矿工程全部达到地质目的，所有钻探工程质量合格，满足了矿山深部及边部勘查的工作需要。

矿山生产探矿阶段除采取基本分析样品外，其他样品全部利用地勘阶段的分析测试成果和数据。基本分析样品采集、加工、化验测试全部由矿山完成。钻探工程样品的采集用劈开法取样，按岩性和矿化蚀变不同分别采取，样品长度一般 1.0m，一半化验一半保留，采样符合《金属、非金属矿产地质普查勘探采样规定及方法》的要求。

基本分析样品加工采用粗碎、中碎、过筛、细碎、棒磨至-200 目的加工程序，样品用颚式破碎机，碎至 3-5mm，然后中碎，经多次破碎大部分通过 20 目筛，样品合并混匀，用二分器进行缩分为正、付样品两部分。据切乔特公式 K 值取 0.7，样品在 20 目粒度下，送样重量不小于 500g，过 20 目筛缩分后样品装入棒磨筒，在棒机上运转 7 小时，加工至-200 目，送样分析。损失率不大于 5%，缩分误差不大于 3%，加工质量完全符合规范要求。

1.6　本次工作情况

本次资源量估算按冶金工业部国家黄金管理局(冶黄发[1995]48 号)《关于山东省招远市大尹格庄金矿床修订工业指标的批复》所确定的指标开展工作，进行资源量圈算。利用的勘探期间钻探工程量 5067.06 m/8 孔，金基本分析样品 365 件；利用深部勘查钻探工程 15733.96 m/17 孔，基本分析样品 1527 件。圈出①、②号两个矿体群，大小矿体 11 个，除①-1、②-1 号两个矿体由浅部延伸、规模大进行资源量估算以外，其他 9 个矿体均为单工程控制，或品位低、或属于 m·g/t 值，未进行资源量估算。

经本次工作，在矿床采矿权范围外、探矿权范围内共估算：

332 类资源金属量 4493kg，矿石量 1415900t，平均金品位 3.17×10^{-6}；

333 类资源金属量 6065kg，矿石量 2207467t，平均金品位 2.75×10^{-6}；

332+333 资源金属量 10558kg，矿石量 3623366t，平均金品位 2.91×10^{-6}。

2. 区域地质概况

矿区位于胶东半岛的北部，其大地构造处于华北地台胶东台隆之胶北隆起区，沂沭断裂带东侧。其北部为龙口盆地，南部为胶莱坳陷。见图2。

2.1 地层

属华北地层区，鲁东分区之胶东地层小区。主要包括新太古代胶东岩群（Ar_3j）、古元古代荆山群（Pt_1j）、及第四系松散堆积物。

2.1.1 新太古代胶东岩群（Ar_3j）

分布于区域中部唐家庄一带，大面积出露，主要为唐家庄岩组，与栖霞超单元呈断层接触。岩性主要为磁铁石英岩、磁铁紫苏斜长变粒岩、黑云变粒岩、角闪变粒岩等。经历高温区域变质作用改造，变质程度达到麻粒岩相。

2.1.2 荆山群（Pt_1j）

分布于矿区南部，大面积出露，主要为陡崖组徐村石墨岩段和禄格庄组安吉村岩段，岩性主要为疙瘩状石榴矽线黑云片岩，黑云变粒岩、透辉岩等。其内发育有紧闭、同斜、倒转褶曲及韧性变形，变质程度可达高角闪岩相。

2.1.3 第四系（Q）

包括山前组、临沂组、沂河组，主要分布于山前坡地、现代河流河床、河漫滩及两侧阶地。由砾石层、含砾各粒级砂，砂质粘土、轻亚粘土、淤泥等组成。

2.2 构造

区内构造按特征分为褶皱构造、韧性变形构造、脆性断裂构造。其中以脆性断裂构造最发育，与金矿成矿关系密切。

2.2.1 招(远)—平(度)断裂带

从矿区通过，为胶东地区著名金成矿构造。总体走向14°，一般5—50°，倾向南东，倾角21—58°。断裂带大致沿玲珑超单元与栖霞超单元接触带展布，平面上形态极不规则，被北西向后期构造错断分成数段。宽15—600m，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。

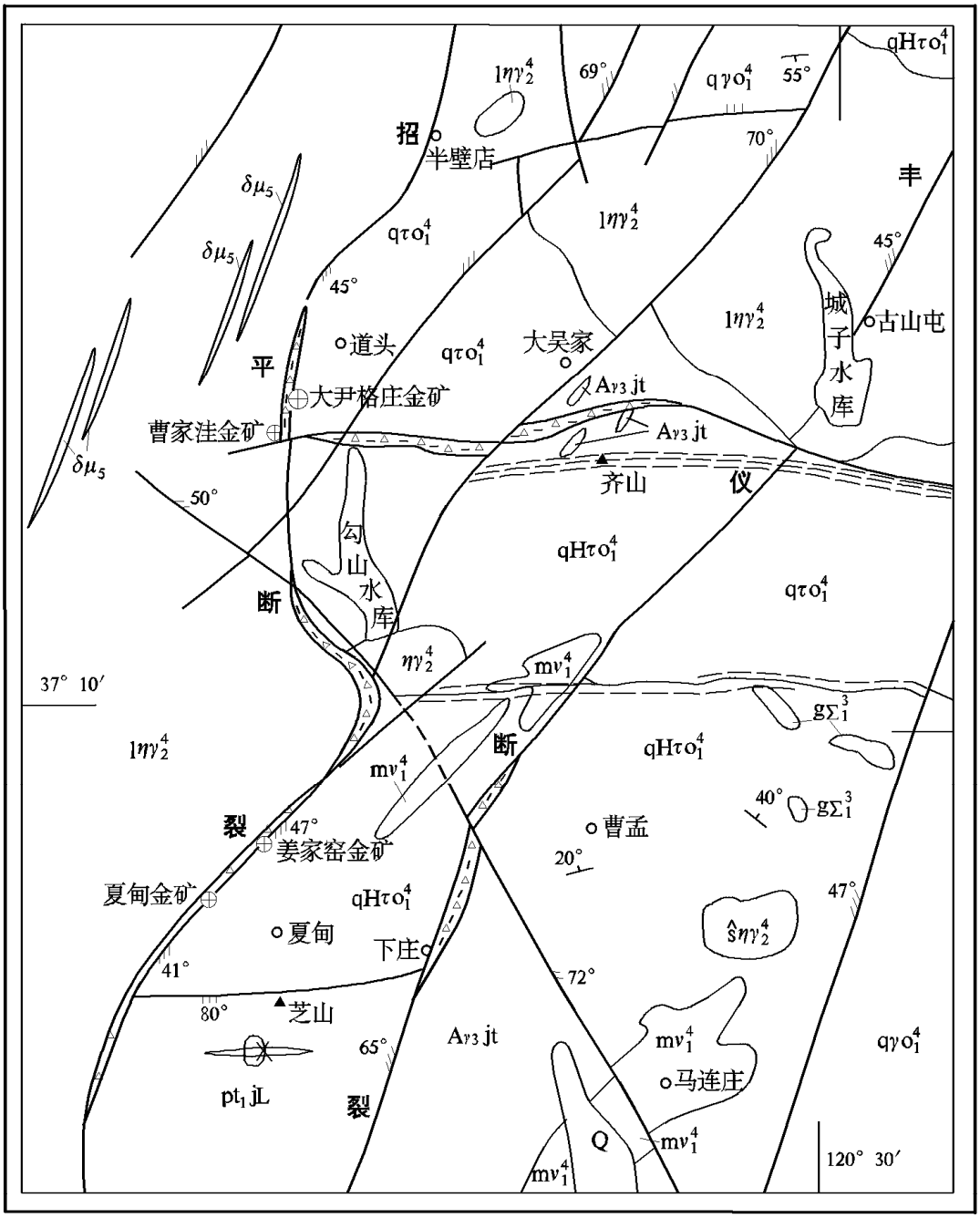


图2　区　域　地　质　图（1:200000）

图例　Q 1　$A\nu_3jt$ 2　pt_1jL 3　$g\Sigma_1^3$ 4　$m\nu_1^4$ 5　$qH\tau o_1^4$ 6　$q\gamma o_1^4$ 7　$\hat{s}\eta\gamma_2^4$ 8　$l\eta\gamma_2^4$ 9

80° 10　42° 11　12　13　14　15　40° 16　17　18

1、第四系 2、唐家庄岩群 3、荆山群 4、官地洼超单元超基性岩
5、马连庄超单元变辉长岩 6、栖霞超单元英云闪长岩 7、栖霞超单元奥长花岗岩
8、双顶超单元二长花岗岩 9、玲珑超单元二长花岗岩 10、压性断裂及产状
11、压扭性断裂及产状 12、张性断裂 13、碎裂岩带 14、倒转向斜构造
15、韧性变形构造 16、岩体产状 17、地质界线 18、金矿位置

带内发育连续碎裂岩带，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。

2.2.2 丰仪断裂

从矿区东部通过，地表出露 17.8km，总体走向 46°，南东倾，倾角 50—63°。断裂切割栖霞、文登超单元。带内岩石主要为碎裂状花岗岩。绢英岩化英云闪长岩、碎裂岩等，岩石破碎较强，具硅化、碳酸盐化蚀变，属左旋压扭性断裂，局部见小型矿化体发育。

2.3 岩浆岩

区内岩浆岩广泛发育，包括太古代迁西期官地洼超单元(g_1^3)；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($\hat{S}_2^1$)、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)及派生脉岩。

2.3.1 马连庄超单元（m_1^4）

包括南岚单元($mN\sigma_1^4$)、大吴家单元（$mD\psi O_1^4$)、栾家寨单元（$mL\nu_1^4$)，分布于峭山后、大吴家西南、山前兰家、姜家窑南、曹孟、黎儿埠、岚子东等地。岩性由变辉橄榄岩、变角闪石岩、变辉长岩组成。由于受后期侵入岩的“蚕食”，多呈小规模、零散的包体赋存于栖霞超单元中。

该超单元为一套超基性岩浆直接结晶的产物，经历了高角闪岩相变质作用及后期变质变形作用的改造。

2.3.2 栖霞超单元（q_1^4）

分布于招远—平度断裂带以东的大部地区，呈复式岩基展布，包括回龙夼单元（$qH\tau o_1^4$)、牟家单元（$qM\gamma o_1^4$)，前者分布于区域中部（包括普查区）及东部，呈大面积出露，岩性为条带状含角闪石英云闪长岩，后者为细粒片麻状奥长花岗岩，分布于区域内北部及南西部，呈岩株状产出。

回龙夼单元与荆山群、胶东群地层及牟家单元呈构造接触，其内见变辉长岩（斜长角

闪岩）残留体分布。牟家单元内见早期酸性岩、超基性岩—基性岩残留体，呈透镜状、椭圆状，大小不一，其长轴多与围岩片麻理方向一致。

该超单元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。

2.3.3 莱州超单元(l_2^1)

分布于东北部,包括苏家庄子(lSσ$_2^1$)、西水夼（lXN$_2^1$)、郭家埠（lGδ$_2^1$）三个单元。岩性为变辉纯橄榄岩（蛇纹岩)、细粒变辉长岩（斜长角闪岩)、中细粒变角闪闪长岩。多呈小岩株零散分布，脉动侵入于栖霞超单元。

该超单元为一套基性—超基性岩，由吕梁旋回中期的高角闪岩相变质变形作用及深熔作用影响，幔源岩浆侵位而形成。

2.3.4 双顶超单元（s_2^1）

出露于区域南部栖霞超单元内，呈岩株状产出，岩性为片麻状二长花岗岩，其内局部残留有英云闪长岩、斜长角闪岩、黑云片岩、黑云变粒岩等。

该超单元受吕梁旋迴中期的变质变形作用及深熔作用，幔源岩浆被动侵位、经结晶分异作用而成。

2.3.5 玲珑超单元（l_2^4）

主要分布于招（远）—平（度）断裂带西部，包括云山单元（lYηγ$_2^4$)、崔召单元（lCηγ$_2^4$)、郭家店单元（lYηγ$_2^4$)、笔架山单元（lBγρ$_2^4$)。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，表明系幔源岩浆演化的产物。其空间上侵入于胶东岩群及栖霞超单元，又被郭家岭超单元侵入。为晋宁旋回地壳熔融的产物。

该超单元空间上总体呈东西向展布，与玲珑超单元以招—平断裂为界，其南与栖霞超单元之回龙夼单元呈侵入接触，边界呈不规则锯齿状。具有中生代印支早期地壳受东西向拉张作用产生近南北向的张性裂隙，岩浆被动侵位特征。

2.3.6 脉岩

区域内脉岩极为发育，主要有闪长玢岩、石英闪长玢岩、煌斑岩、石英脉、花岗斑岩、石英斑岩、辉绿玢岩脉等，多展布于招远—平度断裂带下盘的玲珑超单元中，多数走向北北东，倾向北西，倾角 50～85° 长几百—几千米。少数分布于齐山、毕郭以北的玲珑、栖

霞超单元中，产状杂乱，长几十至千余米不等。其它地区仅见石英脉、煌斑岩等零星出现，产状不一，规模较小（一般长十几至近百米）。

中基性脉岩具密度大、韧性强的特征，其形成时间上相近，成因上同源。大量的研究资料表明其与区域内金矿床（点）的分布与矿床富矿体的展布在空间上具明显的对应关系。

2.4 矿产

区内矿产丰富，有特大型金矿床1处，大、中型金矿床4处，小型金矿床2处，金矿点27处，小型砂金矿点2处，铅锌矿矿点1处，中型磷矿、氟石矿各1处，小型大理石矿、河砂矿各1处，高岭土矿、粘土矿、钾长石矿矿点各1处。

3 矿区地质

矿区位于招(远)—平(度)断裂带的中段,南起勾山水库,北至道头,南北长7.4km,东西宽5.5km,面积约41km^2，地理坐标：东经:120° 20′ 29″～120° 21′ 34″，北纬：37° 12′ 41″～37° 14′ 12″。区内岩浆岩广泛出露，各类脉岩发育，地层多沿薄家河两岸分布，韧性变形构造及脆性断裂构造发育。

3.1 地层

区内地层包括古元古代荆山群禄格庄组(Pt_1jL)及第四系山前组(QS)、临沂组(QL)、沂河组(QY)。

3.1.1 古元古代荆山群禄格庄组(Pt_1jL)

分布于区内的中、东部，与围岩呈断裂构造或韧性变形构造接触，呈断块状、条带状分布，片理倾向北东，少数倾向南西，倾角42°—87°，主要由石榴矽线黑云片岩、黑云片岩组成。

a. 石榴矽线黑云片岩(SCS)

岩石呈黄褐色、棕黑色，鳞片变晶结构，片状构造，岩石由黑云母(30—35%)、斜长石(15—20%)、石英(15—20%)、石榴子石(10—15%)、矽线石(10—15%)及少量透辉石、磷灰石、锆石、磁铁矿、碳酸盐组成。

b. 黑云片岩(SC)

产于石榴石矽线黑云片岩中，无明显地层位，呈棕黑色，鳞片粒状变晶结构，片状构造。岩石由黑云母(50—55%)、斜长石(25—30%)、石英(10—15%)、少量磁铁矿、磷灰石、榍石等组成。

3.1.2 第四系(Q)

由残坡积、冲洪积物组成，分为山前组(QS)、临沂组(QL)沂河组(QY)。

a. 山前组(QS)

分布于坡地、沟谷，系基岩风化后经短距离搬运而成，岩性为含粘土的砾石层及含砾砂质粘土。砾石的分选性、磨园度较差，厚度2.00—8.00m，形成时代为更新世—全新世。

b. 临沂组(QL)

分布在薄家河河流两侧一级阶地的广大地区，岩性为土黄色轻亚粘土，其中居民区及良田区，沉积物厚度变化较大 0.5—9.2m，形成时代为全新世。

c. 沂河组(QY)

沿薄家河及支流成带状分布，宽 200—500m，属河床相及河漫滩相冲积物，由砾石、含砾石中粗砂组成，局部见少量淤泥。自河流上游到下游，厚度逐渐增大为 1.45—7.65m，物质来源于上游及两侧基岩风化，形成于全新世，现仍在进行。

3.2 构造

区内构造活动强烈，早期以韧性变形构造为主，中生代以后以脆性断裂发育为特征。

3.2.1 齐山韧性变形构造

展布于新村—齐山一带，分布于矿区东部的栖霞超单元内，总长 13.5km，宽 3.7km，其西段从矿区北部通过，出露长 2.3km，宽 1.8km，呈单斜产出，北部走向 285°—300°，倾向北东，倾角 52°—74°，南部走向 280°—290°，倾向南西，倾角 59°—79°。构造岩主要为变晶糜棱岩，石榴矽线黑云质构造片岩。岩石具糜棱岩面理、拉伸线理构造。

3.2.2 脆性断裂构造

按形成先后分述如下：

a. 南沟断裂

位于南台村至曹家庄子，控制长 2300m，宽 10—15m，走向 65°—70°，倾向南东，倾角 40°—60°，断裂在平面较平直，具轻微波状弯曲，局部具有膨缩变化，倾角西缓东陡，从剖面上看上陡下缓，厚度上窄下宽。岩性为糜棱岩及碎裂岩，具强烈的碳酸盐化特征。该断裂具压扭性特征，属早期东西向构造。

b. 招(远)—平(度)断裂

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°。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。北段呈蛇曲状，沿倾向略显波状弯曲，穿切玲珑超

单元。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。

c. 北北东向断裂

分布于招平断裂的下盘，长几十米至千余米,宽 10—20m，走向 10°—20°，倾向有两种：一种与招平断裂近乎平行的派生支断裂，计有 19 条，倾向南东，倾角 45°—70°，赋存有含矿蚀变带，生成时间较早；另有一种倾向北西，倾角 66°—82°，其空间被成群的闪长玢岩及少量石英闪长玢岩和闪斜煌斑岩脉占据，控制着有色金属和银矿化带的分布，生成时间晚于前者。

d. 大尹格庄断裂

位于大尹格庄村南。区内控制着长 2200m，东部被第四系覆盖，宽 1.80—35m，控制垂深 500m。走向 100°，倾向北东，倾角 43°—60°，横穿并错断招平断裂，其北盘西移，水平断距 260—300m，地表呈波状弯曲，局部分枝复合现象。岩性为碎裂岩、角砾岩及断层泥。该断裂带中分布有少量黄铁绢英岩角砾、碎块，表明断裂为后期断裂，显示压扭性特征。

e. 南周家断裂

位于南周家村北。除西段局部出露地表外，均被第四系覆盖。据取样揭露，配合电法圈定或推测其分布部位。由大致平行分布的南北两条断裂组成相距 80m。将招平断裂分割错断成三段，各段水平断距约 140m，使北盘西移。带长 560—1000m，宽 3—20m。走向 110°，倾向南西，倾角 55°—72°。岩性为碎裂岩、糜棱岩及断层泥。

f. 北北东向断裂

分布于招平断裂下盘。长几十米至几百米，宽 5—15m。走向 65°—70°，倾向北西或南东，倾角 61°—84°，其空间被脉岩占据，穿切北北东向含矿蚀变带及脉岩，无金矿化显示，显张扭性特征，为矿后构造。

3.2.3 控矿断裂构造活动应力分析

区内控矿断裂的生成和发展，受区域应力场的制约。

成矿前构造活动，主要受北西—南东向挤压应力作用大体沿玲珑超单元与栖霞超单元

接触带形成挤压变形带。早期以塑性变形为主，沿接触带在二长花岗岩中构造应力加强形成碎裂岩及糜棱岩带,构成压扭性主裂面。说明成矿前构造为右行扭动性质。

成矿期构造活动主要受南西—北东向挤压应力作用，使招平断裂发生“S”形左行扭动。其应力轴倾角较缓，断裂特征以逆冲为主，处于引张状态，形成张扭性含矿裂隙，有利于矿液的沉淀和充填。

矿化裂隙以张扭性为主，压扭性次之.张扭性裂隙以 NNW 向组最发育，倾角 55°—84°，其中充填有黄铁矿细脉、黄铁矿石英脉和多金属硫化物脉。压扭性裂隙以 NW 向和 NE 向两组发育，倾角 60°，其中充填有石英脉细脉碳酸盐脉。反映了成矿期构造的多期性和继承性的特点。

成矿期后构造主压应力转为南北向，对主断裂起到破坏作用。

3.3 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夼单元(qHτO_1^4)，新太古代震旦期玲珑超单元的崔召单元(lCηγ_2^4)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)。

3.3.1 栖霞超单元回龙夼单元(qHτO_1^4)

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。

3.3.2 玲珑超单元(lCηγ_2^4)

分布于招平断裂以西的大部地区，为区内矿脉的主要围岩，与成矿关系密切，岩性为弱片麻状中粒二长花岗岩。岩石呈灰白色，中粒花岗结构，块状构造，矿物成分为斜长石(40—44%)、钾长石(20—25%)、石英(25—32%)、黑云母(4%)，副矿物有石榴子石、磷灰石、褐帘石、磁铁矿（表 3)。野外的石英呈短柱状、透镜集合体为识别特征。

二长花岗岩实测矿物含量表

表 3

样品编号	斜长石(%)	石英(%)	钾长石(%)
1Y85—3006	58.5	31.7	9.6
7	53.1	26.0	20.8
8	61.7	20.6	17.5
9	59.1	23.5	17.2
1Y80—3021	49.5	24.2	26.2
1Y89—506	48.6	31.2	20.0
1Y91—514	51.4	29.7	18.7

3.3.3 玲珑超单元郭家店单元($\lambda G\eta\gamma_2^4$)

分布于矿区的西北部，出露面积较少，岩性为含斑中粗粒二长花岗岩。

岩石呈灰白色,少量呈浅肉红色,中粒花岗结构,块状构造。矿物成分斜长石(40—45%)、石英(30%)、钾长石(20—25%)、黑云母(2%)、少量的锆石、磷灰石。野外岩石以斑晶多、中粗粒石英呈“圆豆子”状为识别特征。

3.3.4 中生代燕山期脉岩

矿区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。

按先后分述如下：

a. 辉绿玢岩(βα)

仅在-175CM76、-175CM80 坑道中见到。形态呈不规则脉状，受后期构造破坏，长 50—60m，宽 1—6m。走向 40°，倾向南东，倾角 60°，局部可构成矿体。

岩石呈灰绿色，变余辉绿结构，斑状结构，块状构造。斑晶＜5%，由普通辉石、橄榄石组成，已滑石化、碳酸盐化。基质＞95%，由普通辉石、斜长石、黑云母、磁铁矿组成。

b. 拉辉煌斑岩(XL)

仅见于 78ZK44 孔及-175CM7 坑道中，规模、产状不清。局部可构成矿体。岩石呈绿灰色，变余斑状结构，杏仁状构造。斑晶＜5%，由辉石组成，已碳酸盐化。基质＞95%，由斜长石、石英、辉石、黑云母组成。

c. 闪长玢岩

为区内脉岩的主要组成部分，在玲珑超单元中沿北北东向断裂成群分布；在钻孔中也见到。

岩石呈灰白色—浅肉色，变余斑状结构、块状构造。斑晶占 10—15%，由斜长石、黑云母组成。基质占 85—90%，由斜长石、黑云母及少量石英、磁铁矿、磷灰石、锆石组成。岩石受到轻微蚀变。

d. 石英闪长玢岩(δoμ)

分布有两种：其一，分布、特点与闪长玢岩相似，发育程度较差。其二，穿切含矿蚀变带及闪长玢岩。

岩石呈灰白—浅灰绿色，斑状结构，基质为显微粒状、文象、嵌晶结构，块状构造。斑晶占 5—10%，部分可达 30%，由石英、斜长石及少量黑云母、角闪石组成。基质占 90—95%，由斜长石、石英及少量钾长石、黑云母、角闪石、磷灰石、磁铁矿组成。部分基质为隐晶质及霏细结构。

部分岩石具绢英岩化、碳酸盐化，与银矿化及萤石矿化有关。

e. 闪斜煌斑岩

主要分布在招平断裂附近及栖霞超单元内，见于钻孔中。厚度几米至 10 余米，产状不清，未见穿插关系；在招平断裂下盘 13 号脉内分布的一条规模较大，长百余米，宽 0.5—1.2m。走向 5°，倾向南东，倾角 72°。

岩石呈灰绿色，斑状结构，块状构造。斑晶为黑云母，占 5—10%；基质占 90—95%，为粒状结构，部分为隐晶质，由斜长石、黑云母、角闪石及少量石英、磷灰石、磁铁矿组成。

3.4 蚀变带地质特征

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。

3.4.1 ①号蚀变带地质特征

为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，在 61 线和 94 线被后期断裂错断，本区段长 3000 余米，宽 30—78m，最宽处 140m，总体走向 20°，倾向南东，倾角 21°—54°，其主要特征如下：

a. 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(见表 4)。

①号蚀变带分带特征表

表 4

位置	蚀变岩分带特征				
	岩石组合	厚度(m)	结构构造	蚀变特征	矿化特征
断裂上盘	**英云闪长岩**			近底部具弱碳酸盐化	
断裂带上部	英云闪长岩质碎裂岩或碳酸盐化片岩质碎裂岩，局部绢英岩化花岗闪长岩石	一般 15—20，最大 46，局部较薄	**变余碎裂结构，斑杂状或块状构造**	碳酸盐化为主。弱—强	无
断裂中上部	断层泥、糜棱岩(主断面)	0.1—2	糜棱结构，条带状构造。	碳酸盐化绢英岩化	很弱
断裂带中下部	黄铁绢英岩化碎裂岩，局部夹黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩	一般 12—43，最大 85。	鳞片花岗变晶结构，变余碎裂结构，块状构造，局部斑杂构造。	黄铁绢英岩化。**强—强**	强—强
断裂带下盘	黄铁绢英岩化花岗岩	一般 10—34，最大 52	变余花岗结构，块状构造	黄铁绢英岩化。弱	弱
断裂下盘	二长花岗岩				

b. 不同岩石具有不同的蚀变类型，一般在英云闪长岩及石榴石黑云片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。

c. 黄铁绢英岩化集中发育在主裂面之下的碎裂岩的糜棱岩中，随着破碎蚀变程度的降低，蚀变强度也随之减弱，二者呈正消长关系。

d. 主裂面之上仅有微弱的金矿化，金的工业矿体赋存在主裂面之下，随着蚀变强度的降低，金矿化也随之减弱。主裂面中的断层泥和糜棱岩起着良好的屏障作用。

e. 以大尹格庄断裂为界，蚀变带南北两段在蚀变幅度、强度及金矿化分布上有一定的差异性。南段蚀变范围小，集中分布于主裂面之下，与其对应的①号矿体也紧靠主裂面。北段蚀变范围大，蚀变强度均匀，在断裂带的中部蚀变较强。在其相应的部位形成了②号主矿体。

f. 含矿蚀变带的矿化特点：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。

3.4.2 ④号蚀变带地质特征

位于 56—61 线的招平带下盘，呈脉状产出。出露长 800 余米，宽一般 6—18m，最宽处 30m，走向 40°—60°，倾向南东，倾角 40°—54°，局部 70°，蚀变以黄铁绢英岩化为主，由黄铁绢英岩化糜棱岩、黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩及黄铁绢英岩化花岗岩组成，黄铁矿含量高达 1—2%，局部 5%，并见有黄铜矿、方铅矿和闪锌矿，含金 0.01—0.30×10^{-6}，最高达 1.38×10^{-6}。

3.4.3 其它蚀变带地质特征

在招平带的下盘二长花岗岩中，分布着多条小型蚀变带，长几十米至数百米，多平行招平断裂带产出，走向 10°—30°,倾向南东,个别北西，倾角 45—78°，其蚀变均为绢英岩化，个别蚀变带地表局部含金大于 2×10^{-6}，大部分品位较低，规模太小，不具工业价值。兹将规模较大的⑤—⑫号蚀变带的地质特征列于表 5。

⑤—⑫号蚀变带特征一览表

表 5

蚀变带编号	位置	形态	规模(m)		产状	岩石组合	矿化情况
			长	宽			
5	62—64 线距①号带 140m	脉状	出露 100	1-3	115°∠70°	以绢英岩化花岗岩为主，局部见绢英岩化碎裂岩及断层泥	见少量星点状黄铁矿化显示微弱
6	62—64 线距①号带 400m	脉状	出露 80	0.5-1.5	290°∠73°	绢英岩化花岗岩为主，局部见绢英岩化碎裂岩	见少量星点状黄铁矿化显示，微弱
7	70—72 线距①号带 300m	脉状	110	0.8-1.5	290°∠45°	绢英岩化花岗岩为主，局部见绢英岩化碎裂岩	见有褐铁矿蜂窝
8	87—90 线距①号带 250m	分岔脉状	160	主干 4-5 分枝 1-2	300°∠78°	绢英岩化花岗岩为主，局部绢英岩，偶见断层泥	局部见零星黄铁矿星点
9	⑧号带东侧 2—5m	脉状	100	2-3	125°∠54°	绢英岩花岗岩为主，局部绢英岩化碎裂岩，偶见断层泥，厚 0.02—0.05m	黄铁矿化为主，次为铅、锌矿化，一般含金 0.12—0.64×10^{-6},在间隔为 54m 两上探槽中见矿 2.16-3.13×10^{-6}，平均真厚度 0.93m。
10	位于 88—90 线距①号带 200m	不规则脉状	230	5-13 最宽 25	115°∠46°-59°	绢英岩化花岗岩为主，局部黄铁绢英岩化碎裂岩	局部见黄铁矿呈星点状分布，含金 0.02-0.12×10^{-6},
11	位于 88—90 线距⑩号带西 120m	脉状	120	1-3.4	114°∠54°-76°	绢英岩化花岗岩	无矿化现象
12	88—94 线⑩号带西 140m	不规则脉状	400	一般 2-3 北段 7-10 最宽 27	107°∠55°	绢英岩化花岗岩、绢英岩化碎裂岩、绢英岩化花岗质碎裂岩	见少量黄铁矿，南段含金 0-0.13×10^{-6}，北段含金 0.62—0.99×10^{-6}，个别样 2.90×10^{-6}，真厚度 1.02m。

4. 矿体地质

4.1 矿体地质特征

本次普查工作，在矿山采矿范围外共圈出①、②号两个矿体群，以大尹格庄断裂为界，北部为②矿体群，南部为①矿体群，它们呈隐伏状态分布于招平断裂带的下盘，矿体的形态、产状及分布严格受招平断裂带的控制(见图 3)。

矿床中延续核实报告中采用的矿体编号，在本次工作范围内，①号矿体群包括 4 个矿体，②号矿体群包括 7 个矿体。其中②-1、①-1 号矿体由浅部延深至勘查范围内、规模较大，其他 9 个矿体规模小，均为单工程控制。

4.1.1 ①—1 号矿体地质特征

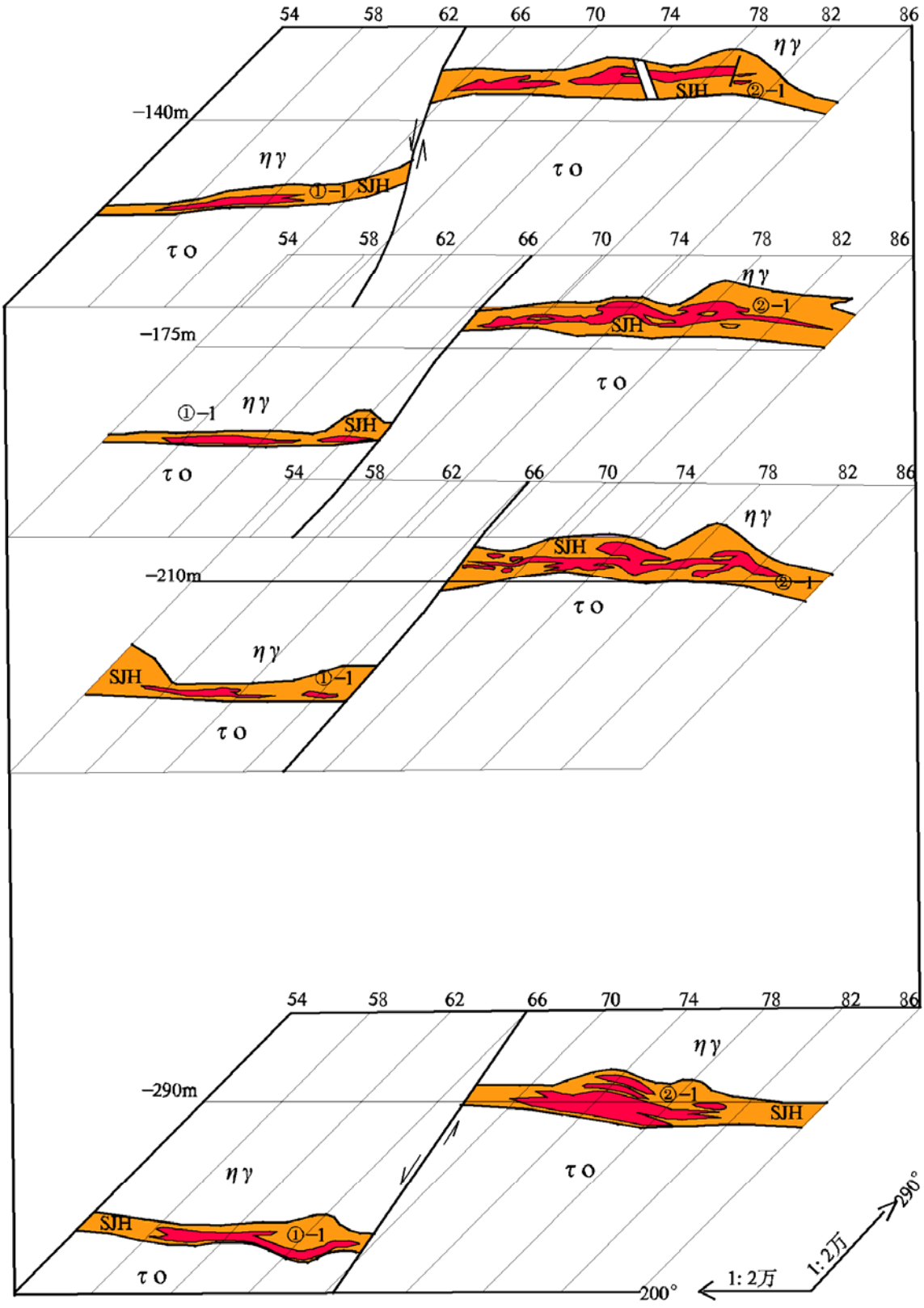
系矿床内的主要矿体，矿体同样受招平断裂和岩性的控制，赋存于主裂面下的黄铁绢英岩化碎裂岩、黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩、黄铁绢英岩化花岗岩。分布于 56—64 线的+12～-780m 的标高范围之内，距地表最近处垂深 130m，矿体沿走向最大长度 1100m，最小长度 450m，平均长度 760m；斜深 247m～1600m，平均 816m，深部仍未封闭，矿体具北东侧伏的特征。

矿体呈规则的脉状、似层状，沿走向和倾向呈舒缓波状延伸，局部见分枝现象，具有形态较简单且分布较稳定的特点。矿体走向 18°—28°，平均 20°，倾向南东，倾角 19°—42°，平均 34°，矿体自浅部向深部产状变缓。

本次工作采用单工程矿体最大厚度 6.94m，最小厚度 1.20m，平均 3.38m，厚度变化系数 68%，属厚度稳定型矿体。

本次工作采用单工程矿体最高品位 7.25×10^{-6}，最低 1.69×10^{-6}，平均 2.63×10^{-6}，品位变化系数为 104%，属有用组分分布较均匀金矿体。

①—1 号矿体中的矿石类型为黄铁绢英岩碎裂岩、黄铁绢英岩化花岗岩。矿化形式主要为浸染状，次为细脉浸染状及网脉状。黄铁矿主要呈星散状分布，少量为脉状、网脉状及斑点状分布。


54
58
62
66
70
74
78
82
86
−140m
−175m
−210m
−290m
ηγ
τo
SJH
①−1
②−1
200°
290°
1:2万
1:2万
ηγ 二长花岗岩
τo 英云闪长岩
SJH 蚀变带
①−1 矿体及编号
断层
主裂面

4.1.2 ②—1 号矿体地质特征

系矿床内的主要矿体，矿体的总体产状与招平断裂一致，主要赋存于主裂面之下的黄铁绢英岩化碎裂岩中，局部延至黄铁绢英岩化花岗岩中，分布于 66～84 线的-26m 至-492m，距地表最近处垂深 166m，最大走向长 1057m，最小走向长 260m，平均 765m，斜深 251m～1500m，平均 569m，深部仍未封闭。

矿体呈不规则的大脉状产出，浅部膨胀夹缩、分枝复合现象明显，形态变化较大，沿走向及倾向呈舒缓波状延伸；深部呈简单脉状产出。矿体走向 17°—26°，倾向南东，倾角 18°—51°，平均 39 °，本次工作采用单工程矿体最大厚度为 6.51m，最小厚度为 0.87m，平均厚度 3.08m，厚度变化系数为 92%，属厚度较稳定型矿体。

本次工作采用单工程矿体最高品位为 10.38×10^{-6}，最低 1.52×10^{-6}，平均品位 3.12×10^{-6}，品位变化系数 63%，属有用组分布均匀型矿体。

组成②—1 号矿体的矿石主要为黄铁绢英岩化碎裂岩。矿化形式主要为浸染状、细脉状，次为细脉浸染状和网脉状，黄铁矿主要呈星散状、斑点状、脉状及网脉状分布。

4.1.3 其他矿体地质特征

其他矿体规模小，均为单工程见矿，地质特征见表 6。

矿体地质特征一览表

表 6

矿体编号	岩 性	分布区间		矿体形态	产 状		厚度(m)	品位(g/t)
		线号	标高(m)		倾向(°)	倾角(°)		
①-19	黄铁绢英岩化花岗岩	72	-626～-600	脉状	110	30	5.30	1.78
①-20	黄铁绢英岩化花岗岩	72	-643-670～	脉状	110	30	0.88	2.80
①-21	黄铁绢英岩化花岗岩	74	-739～-709	脉状	110	25	5.44	1.27
②-74	黄铁绢英岩化碎裂岩	76	-524-494～	脉状	110	22	0.93	1.59
②-75	黄铁绢英岩化碎裂岩	76	-530～-502	脉状	110	22	0.93	2.56
②-76	黄铁绢英岩化碎裂岩	80	-566～-544	脉状	110	23	1.85	1.38
②-77	黄铁绢英岩化碎裂岩	84	-814～-786	脉状	110	34	0.88	1.46
②-78	黄铁绢英岩化花岗岩	84	-832～-794	脉状	110	34	1.45	1.46
②-79	黄铁绢英岩化花岗岩	84	-833～-804	脉状	110	34	0.88	1.66

4.2 矿石特征

4.2.1 矿石物质成分

4.2.1.1 矿石矿物成分

根据宏观、微观观察及电子探针测试，以黄铁矿、石英、绢云母、菱铁矿及银金矿为主要矿物，按类别及相对含量列表 7。

矿石矿物成份及其相对含量

表 7

相对含量	金属矿物				非金属矿物
	自然金属	硫化物	碲化物	其它矿物	
主要	银金矿 自然金	黄铁矿		菱铁矿	石英、绢云母
次要	自然银 金银矿	黄铜矿、闪锌矿 方铅矿、辉银矿		褐铁矿	长石、方解石
少量	自然铋	磁黄铁矿、辉铜矿、黝铜矿、白铁矿、铜蓝、针硫铋铅矿、辉铅铋矿、硫银铋矿、银黝铜矿、硫锑铜银矿、锑硫砷铜银矿、硫碲铋矿		磁铁矿 镜铁矿	黑云母、绿泥石、绿帘石、白钛石、锆石、榍石、磷灰石、金红石

表 7 所列矿物按其成生关系可划分为如下几个组合：

a. 原岩矿物

长石、石英、黑云母、榍石、锆石、磷灰石。

b. 蚀变矿物

绢云母、石英、黄铁矿、碳酸盐、白钛石、金红石、绿帘石、绿泥石等。

c. 热液矿物

石英、绢云母、黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、辉银矿、磁黄铁矿、黝铜矿、白铁矿、针硫铋铅矿、辉铅铋矿、辉铋铅矿、硫银铋矿、银黝铜矿、硫锑铜银矿、锑硫坤铜银矿、硫碲铋矿、银金矿、自然金、自然银、金银矿、碲银矿、自然铋、菱铁矿、磁铁矿、镜铁矿等。

d. 表生矿物

褐铁矿、辉铜矿、铜蓝。

4.2.1.2 矿石化学成分

为了了解矿石中的化学成分，通过 143 件光谱分析样，对矿石中的伴生组分和含量进行了测定，其分析结果经统计整理分别列于表 8、9 中。

光 谱 分 析 结 果 表

表 8

含量(%)	＜0.001	0.001—0.01	0.01—0.1	0.1—1
元素名称	Be、Mo、Co、Sc、W	Sn、Ca、Cr、Ni、Bi、Zr、Ag、Zn、Sr、La、Sb、V	Ba、Cu、Pb	Mn

矿石多元素分析结果表

表 9

元素名称 / 含量 / 矿石名称	Au	Ag	W	Mo	Yb	Be	As	Sb	Mn	Ba	Zn	Sr
黄铁绢英岩化碎裂岩(①号矿体)	4.32	11.50	5.10	1.82	0.98	1.90	9.65	1.50	3362	472	2342	84
黄铁绢英岩化碎裂岩(②号矿体)	7.46	26.80	4.92	4.08	1.20	1.37	27.34	0.84	3638	489	1107	86
平均含量	5.89	19.15	5.01	2.95	1.09	1.64	18.50	1.17	3500	480.5	1724.5	85

元素名称 / 含量 / 矿石名称	Zr	P	V	Cr	Co	Ni	Cu	Pb	Bi	Th	S	Ti
黄铁绢英岩化碎裂岩(①号矿体)	138	243	43	18	14	13	476	2286	12.90	＜1	7678	0.09
黄铁绢英岩化碎裂岩(②号矿体)	122	213	42	13	16	11	576	1462	34.88	＜1	9291	0.08
平均含量	130	228	42.5	15.5	15	13	526	1874	23.89	＜1	8579.5	0.085

从组合样品的分析结果中可以看出，矿石中主要有用组份为金，矿床平均品位 2.81×10^{-6}，伴生组份银品位可综合回收，铜为 0.07%、铅为 0.09%、锌为 0.04%、硫为 1.42%，含量较低，达不到综合回收利用的要求。

4.2.2 矿石主要矿物特征

4.2.2.1 金矿物特征

a. 金矿物的划分

矿床内的金矿物均属金银系列矿物，按四分法划分，将矿床内金矿物列于 10 中。

金银系列矿物划分原则表

表 10

矿　物	自然金	银金矿	金银矿	自然银
Au(%)	100-80	80-50	50-20	20-0
Ag(%)	0-20	20-50	50-80	80-100

从表 10 中可知矿床内金矿物主要为银金矿，其次为自然金。银金矿含量为 64.50%，Au=70.92%，Ag=27.75%；自然金含量为 35.5%，Au=87.70%，Ag=11.13%。

b.　金矿物的成色

按成色计算公式 Au/（Au+Ag）×1000，从表 11 中可知矿床内金矿物最高成色是 917，最低成色为 576；平均成色 779。大多数金矿物成色集中于 700—900 之间，反映金矿床形成条件为中温偏高，成矿时代相对较早，成矿深度中等偏深的成矿环境。

金矿物主要成分表

表 11

元素 含量(%) 矿物	Au	Ag	元素 含量(%) 矿物	Au	Ag	元素 含量(%) 矿物	Au	Ag	元素 含量(%) 矿物	Au	Ag
自然金	90.65	8.22	自然金	86.81	12.36	银金矿	70.47	29.57	银金矿	71.55	25.10
	90.06	8.33		89.58	9.83		76.67	21.89		73.40	23.69
	90.53	8.86		87.28	12.03		63.95	34.44		76.99	20.78
	89.27	9.12		86.06	13.52		78.19	21.54		62.25	33.41
	89.92	8.20		85.15	14.21		73.98	25.65		72.52	25.65
	88.94	9.44	平　均	87.70	11.13		69.63	29.42		73.86	23.67
	89.87	9.08	银金矿	56.69	41.79		70.28	29.11		72.30	25.56
	89.74	9.34		62.63	35.85		69.79	29.90		73.10	24.93
	85.96	11.50		66.29	32.50		70.69	28.45		72.17	25.42
	81.56	16.87		64.70	33.99		73.04	26.64		72.60	25.29
	83.14	15.34		66.09	32.11		74.46	25.27		73.54	24.96
	87.65	11.72		76.14	22.98		72.03	27.06		77.99	19.61
	87.80	11.56		73.55	24.95		63.67	35.97		70.92	27.75
	86.09	12.25		74.23	24.95		67.45	31.91	平　均	76.87	21.85
	88.64	10.35		75.81	22.78		66.59	32.75			
	86.88	11.88		77.05	21.88		66.06	33.32	总平均		
	87.81	10.87		74.53	23.99		66.75	31.19			

为了研究金的成色，本次核实工作利用勘探期间按不同成矿阶段选择了 18 颗金银矿物作了电子探针分析结果，见表 12。

不同成矿阶段电子探针分析结果统计表

表 12

成矿阶段	样品数	Au 含量(%)		Ag 含量(%)		成色
		变化范围	均值	变化范围	均值	
金、石英黄铁矿阶段	2	73.86-85.96	79.91	11.50-23.67	17.59	820
金、石英多金属硫化物阶段	11	62.89-77.99	72.86	19.61-34.93	24.94	745
银石英多金属硫化物阶段	5	0.00-0.35	0.114	98.15-96.45	97.53	1

从表 12 可以看出，早期成矿阶段金的成色高，由自然金和银金矿组成，晚期成矿阶段成色降低，但成分比较稳定，变化范围小，主要由银金矿组成。而在银成矿期金含量很低均由银矿物组成。

c. 金矿物的化学成分

金矿物的化学成分采用电子探针法进行测定，其统计结果列于表 13 中。

金矿物化学成分统计表

表 13

含量(%) 元素 / 矿物	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Fe	Co
自然金	89.44	9.12	0.48	0.28	0.00	0.74	0.00
银金矿	72.94	24.84	0.40	0.41	0.00	0.54	0.04
平 均	80.01	18.10	0.44	0.35	0.00	0.62	0.02
含量(%) 元素 / 矿物	Ni	S	Hg	Sb	Te	As	Bi
自然金	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.01	0.00
银金矿	0.10	0.65	0.00	0.03	0.10	0.00	0.02
平 均	0.06	0.37	0.00	0.02	0.08	0.00	0.01

由表 13 可知：

(a) 金矿物化学成分除主要成分 Au、Ag 外，还有 Cu、Pb、Fe、S、Co、Ni、Sb、Te、Bi 等多种微量元素。

(b) 金矿物中的微量元素随金矿物成色的降低而升高，如自然金中微量元素为 1.90%，而银金矿物的微量元素为 2.29%。金矿物生成由早到晚，微量元素总和由少到多，且金与 Fe、Cu、Pb 关系密切。

(c) 微量元素有的以类质同象进入金的晶格，如 Cu、Bi 等，有的以机械混入物形式存于金矿物内，如 Fe、Pb、Co、Ni 等，其中 Cu 与 Au 为同族元素，晶格类型相同；Bi 和 Au 地球化学性质相同，故以类质同象进入金的晶格。

(d) 金矿内的 Au、Ag 比值

自然金中 Au/Ag=1:0.13；银金矿中 Au/Ag=1:0.39，金矿物总的 Au/Ag=1：0.28。

d. 金矿物的物理性质

(a) 颜色：自然金为浓金黄色，银金矿为亮金黄色。

(b) 比重:用 JA—A 型扭力天秤法测试,介质为四氯化碳,结果为 14.1680—15.7504，平均值为 14.9339。

(c) 硬度：用自动微硬度计，测出 Hv=77.6，常具擦痕。

(d) 反射率：利用 MPV—1 型显微光度仪测定 641λ 反射率为 64.80—69.20，平均值为 67.0。

(e) 均质性：由于受应力作用，常具非均质性。

(f) 晶胞参数为 4.07673A—4.07750A，平均值为 4.07712。小于金银系列的两个端元组分(自然金为 4.084A、自然银为 4.094A)，位于两者之间的含金数值范围内。

e. 金矿物形态

以规范中金矿物形态分类为标准，统计金矿物形态列表于 14 中，从表中可知矿床中金矿物以角粒状和长角粒状为主，次为脉状 。

金矿物形态统计表

表 14

形　态	角粒状	长角粒状	尖角粒状	板片状	枝叉状	脉状	麦粒状	浑圆粒状	叶片状
粒　数	135	53	11	17	19	39	7	5	5
相对含量(%)	46.39	18.21	3.78	5.84	6.53	13.40	2.40	1.72	1.72

f. 金矿物粒度

按规范划分为五级，统计金矿物粒级于表 15 中，从表中可知矿床中金矿物的粒级以微粒金和细粒金为主。

金矿物粒级统计表

表 15

粒级 (mm)	＞0.295	0.295～＞0.074	0.074～＞0.037	0.037～＞0.01	≤0.01
粒数	1	20	55	95	120
相对含量(%)	0.34	6.87	18.90	32.65	41.24

g. 金矿物的赋存状态

通过对光片鉴定及电子探针、电镜扫描测定，查明金矿物的赋存形式有两种：一种呈独立矿物赋存于矿石中，一种呈分散状赋存于矿物中。

呈独立矿物赋存在矿石中的金矿物据岩矿鉴定资料统计，其赋存可划分为三种类型，即晶隙金、裂隙金和包体金。金粒在各种类型中的具体部位及相对含量列表 16。

金矿物赋存状态统计表

表 16

晶　　隙　　金			裂　　隙　　金		
赋　存　　部　位	粒数	相对含量 (%)	赋　存　部　位	粒数	相对含量 (%)
石英晶隙	127	43.64	黄铁矿裂隙	35	12.03
黄铁矿晶隙	53	18.21	与方铅矿、黄铜矿、石英一起在黄铁矿晶隙	20	6.87
黄铁矿与石英晶隙	4	1.37	合　　计	55	18.90
方铅矿与石英晶隙	5	1.72	包　体　金		
黄铁矿、黄铜矿晶隙	18	6.16	赋　存　部　位	粒数	相对含量（%）
黄铁矿、黄铜矿、石英晶隙	4	1.37	黄铜矿内	9	3.09
黄铜矿、石英晶隙	3	1.03	黄铁矿内	6	2.06
黄铜矿、闪锌矿晶隙	2	0.69	方铅矿内	5	1.72
合　　计	216	74.23	合　　计	20	6.87

从表中可知，以晶隙金为主，裂隙金次之，包体金少量。晶隙金主要赋存在石英和黄铁矿晶隙中；裂隙金主要赋存在黄铁矿裂隙中。从赋存状态来看，金主要与石英、黄铁矿、黄铜矿、方铅矿及少量的闪锌矿关系密切。

根据电子探针和电镜扫描测定，自然金呈分散状态主要赋存于黄铁矿、黄铜矿、方铅矿中，见表 17，以类质同象混入物或超包体形式存在。

微量金、银电子探针分析结果

表 17

矿物	黄铁矿	黄铜矿	方铅矿	闪锌矿	硫碲铋矿
Au(%)	0.10	0.25	0.27	0.00	-
Ag(%)	0.21	2.08	0.99	0.09	0.61

4.2.2.2 银矿物特征

a. 银矿物的种属划分

银矿物可划分为四种类型，即金银系列矿物、碲化物、硫化物及复硫盐类。金银系列包括自然银、金银矿。

碲化物为碲银矿。

硫化物可包括辉银矿或螺状硫银矿等。

复硫盐类矿物包括硫锑铜银矿，锑硫砷铜银矿等。

此外，还有银矿物，如银黝铜矿、硫银铋矿等。

b. 银矿物物理性质

银矿物一般呈亮白色、浅黄白色，硬度低或较低，多具非均质或假均质性，除金银系列矿物外，其它银矿物反射率均较低。

c. 银矿物形态

银矿物的形态较为复杂，大体分为枝叉状、粒状、柱状和脉状四种，以枝叉状和粒状为主。

d. 银矿物粒度

参照金矿物粒级划分标准，将银矿物粒级统计列于表 18 中，从表中可知银矿物以细粒和微粒级为主，较金矿物粒度略大。

银矿物粒级统计表

表 18

粒级 (mm)	＞0.295	0.295～＞0.074	0.074～＞0.037	0.037～＞0.01	≤0.01
粒数	2	39	92	365	238
相对含量(%)	0.28	5.52	8.78	51.70	33.71

e. 银矿物的赋存

据岩金矿鉴定资料统计，矿床内显微银矿物赋存可分为两种类型：即晶隙银和包体银，按类型及相对含量列于表 19 中，从表中可知以晶隙银为主，占 97.59%，石英晶隙银占 77.20%，包体银只占 2.41%，没有裂隙银，说明其生成时间较晚，属银成矿期的迭加物。

银矿物赋存状态统计表

表 19

晶　　隙　　银			晶　　隙　　银		
赋存部位	粒数	相对含量(%)	赋存部位	粒数	相对含量(%)
石英、黄铜矿晶隙	61	8.64	银金矿晶隙	1	0.14
石英、方铅矿晶隙	17	2.41	闪锌矿晶隙	27	3.82
石英、闪锌矿晶隙	12	1.70	合　　计	689	97.59
石英、黄铁矿晶隙	2	0.28	包　体　银		
方铅矿、闪锌矿晶隙	8	1.13	赋　存　部　位	粒数	相对含量（%）
黄铁矿、方铅矿晶隙	2	0.28	方铅矿内	11	1.56
黄铜矿、方铅矿晶隙	3	0.42	自然银内	6	0.85
石英晶隙	545	77.20	合计	17	2.41
黄铜矿晶隙	4	0.56			
方铅矿晶隙	7	0.99			

呈分散状态的银主要赋存于铜、铅、锌硫化物及铅、铋硫复盐矿物中，呈类质同象混入物或超显微包体形式存在。

4.2.2.3　矿物特征

a.　黄铁矿

是矿石中最主要的金属矿物。分为四期：一期黄铁矿呈立方体，颗粒粗大，一般粒径在数毫米至 2—3cm 之间。裂纹发育，均具压碎结构，在白色石英脉中聚集成斑点状分布。二期黄铁矿呈半自形粒状，颗粒较粗，一般粒径在 0.5—4mm 之间，裂纹发育，常构成压碎结构；其裂隙中常有黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、自然金、银金矿等充填，形成填隙结构；在矿石中常见斑点状、团块状或脉状分布。三期黄铁矿呈半自形—自形粒状，颗粒较细，粗径一般在 0.1—0.5mm 之间，有时出现裂纹。其晶形除了立方体外，还有五角十二面体，在矿石中一般沿裂隙呈细脉状充填分布。四期黄铁矿呈半自形—自形粒状，颗粒细小，粒径一般不大于 0.1mm。常包于黄铜矿等硫化物内，可被后者熔蚀，熔蚀后呈浑圆粒状。

b.　黄铜矿

形成于多金属硫化物阶段，是该阶段的主要金属矿物。呈铜黄色，他形晶粒状或不规则状，多充填在早期黄铁矿和脉石矿物的裂隙和间隙中，有时形成不规则粗脉。少量黄铜矿呈显微乳浊状分布于闪锌矿中，个别颗粒被铜蓝交代。

c. 闪锌矿、方铅矿

为矿石中的次要金属矿物，含量少。呈他形粒状，常与黄铜矿伴生，充填于早期黄铁矿和脉石矿物的裂隙和晶隙中。

d. 褐铁矿

在氧化带中，黄铁矿氧化后成为褐铁矿，一般为黄褐色，具有黄铁矿的粒状外形，呈粉末状，浸染弥散在矿石中，部分沿裂隙分布。受风化淋滤后，常形成胶状构造、蜂窝状构造。

e. 石英

为矿石中最主要的脉石矿物，其形成可分为五期(见表 20)。一期石英：已完全塑性变形，定向拉长，重结晶明显，与一期黄铁矿构成黄铁矿—石英脉，在矿床局部发育。二期石英：呈宽板状，具明显的波状消光。三期石英：呈半自形柱粒状，颗粒细小，与三期黄铁矿一起沿裂隙充填。四期石英：呈半自形柱粒状，以柱状为主，颗粒细小，无波状消光，呈集合体充填于裂隙，其间零星分布着少量硫化物。五期石英：呈自形柱状，无波状消光，与碳酸盐一起填隙分布。

石英化学成分电子探针分析结果表

表 20

成分 / 含量 ($\times10^{-2}$) / 成矿阶段	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Cr_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	Au
黄铁矿、石英阶段	99.64	0.08	0.04	0.08	-	0.16	-	-	-	-
金、石英、黄铁矿阶段	99.55	0.06	0.04	-	0.03	0.15	0.05	0.02	-	0.04

f. 钾长石

主要为微斜长石，呈他形板状晶体，受力作用定向排列，波状消光，部分呈撕裂状，多裂纹，具粒化现象，沿边部及裂纹被绢云母交代。

g. 斜长石

主要呈粒状、碎粒状，聚片双晶纹明显弯曲，折断错开，粒化明显，微裂隙发育。沿边部被钾长石交代，沿裂纹有绢云母、石英、金属硫化物充填交代。

h. 绢云母

常呈鳞片状集合体分布于岩石裂隙中，少部分在斜长石等矿物表面交代分布。

I. 方解石

呈白色，他形粒状，常呈细脉状或不规则状集合体充填于岩石裂隙，其内可包含自形柱状石英，少量交代原岩矿物黑云母、斜长石等。

4.2.3 矿石结构、构造

4.2.3.1 矿石结构

矿石结构主要为晶粒状结构，次为压碎结构、填隙结构、浸蚀结构、包含结构及乳浊状结构等。

a. 晶粒状结构

为矿石中黄铁矿等金属硫化物的主要结构，按其自形程度可分为自形晶粒状结构，自形—半自形晶粒状结构及它形晶粒状结构。

b. 压碎结构

早期粗粒黄铁矿，因受力作用发生破碎，产生较多裂纹。

c. 填隙结构

早期晶出的黄铁矿或石英晶隙、裂隙中被晚期的黄铜矿、方铅矿、闪锌矿充填。

d. 乳浊结构

在闪锌矿晶体内有乳滴状黄铜矿散布。

e. 包含结构

在黄铜矿或方铅矿、闪锌矿内，包裹有自形的黄铁矿晶体。

f. 浸蚀结构

黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、磁黄铁矿、银金矿、自然金等矿物交代黄铁矿，并呈不规则状的小颗粒分布于被交代的黄铁矿内。

4.2.3.2 矿石构造

以浸染状及细脉状构造为主，斑点状、网脉状、交错状构造次之。

a. 浸染状构造

黄铁矿呈星点状均匀散布或局部呈不规则相对集中。

b. 细脉浸染状构造

星散状的黄铁矿或方铅矿、闪锌矿、黄铜矿相对集中呈细脉状分布，或在石英细脉中

呈星散状分布。

c. 斑点状构造

黄铁矿及黄铜矿、方铅矿、闪锌矿呈斑点状散布。

d. 网脉状构造

晚期的方铅矿、闪锌矿细脉，沿脉石矿物中的网脉裂隙充填。

e. 交错脉状构造

不同阶段形成黄铁矿石英脉、石英碳酸盐脉及方铅矿、闪锌矿细脉，先后穿切形成交错状构造。

4.3 矿石类型

4.3.1 矿石工业类型

根据矿石的组合样分析结果统计可知，矿石中硫的平均品位为 1.42%，其工业类型属低硫型金矿石。

4.3.2 矿石自然类型

由于该矿床属隐伏矿体，埋藏较深，距地表最近处垂深 130m,平均垂深 200m 以下，所有矿体均分布在 0m 标高以下，利用勘探期间在①、②号矿体的-40m～-175m 标高的钻孔和坑道中采集物相样 12 件，经统计整理于表 21，其总的氧化率为 3%(虽然个别样品的氧化率较大，可能是外在因素引起，未统计在内)。

根据矿体的埋深及矿石的物相资料，结合本次工作范围，金矿石全部为原生矿石。

矿石物相分析结果统计表

表 21

取样标高(m)	样品个数	全铁含量(%)		褐铁矿中铁含量(%)		氧化率(%)		总氧化率(%)
		变化范围	平均值	变化范围	平均值	变化范围	平均值	
0～-40	2	3.04～5.90	4.47	0.11～0.13	0.12	2.20～3.62	2.68	3.00
-140	3	1.13～2.83	2.23	0.01～0.07	0.04	0.35～3.54	1.79	
-175	4	1.55～5.00	2.75	0.03～0.18	0.11	1.65～6.87	4.00	

4.3.3 矿石成因类型

根据矿石矿物组合、结构构造、蚀变破碎程度等因素，将矿石类型划分为：

a. 浸染状黄铁绢英岩化碎裂岩型

为矿石的主要成因类型，包括黄铁绢英岩化碎裂岩及糜棱岩型。矿石呈灰绿、暗绿及黑绿色，自形、半自形晶粒状结构、斑杂状构造，矿物成分以热液蚀变矿物占绝对优势，韧性、脆性变形形迹几乎消失，以黄铁矿为主的金属硫化物分布均匀。

b. 细脉状、细脉浸染状黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩型

该类型除黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩外，还包括少量黄铁绢英岩化花岗岩及角砾岩型，矿石呈灰色、绿灰色，半自形晶粒状结构，细脉浸染状构造，含矿岩石为变余碎裂结构、变余碎斑结构，斑杂状构造，矿物成分以花岗质为主，并含有一定量的热液蚀变矿物，韧性变形形迹还有所保留，脆性变形形迹明显，。以黄铁矿为主的金属硫化物分布不均匀。

c. 细脉状黄铁绢英岩化花岗岩型

该类矿石呈浅灰、灰白色，半自形晶粒状结构，斑杂状构造，矿石成分以花岗质为主，黄铁矿分布极不均匀。

4.4 矿体围岩及夹石地质特征

4.4.1 矿体围岩地质特征

矿床内主矿体赋存的主要岩性为黄铁绢英岩化碎裂岩，局部产于黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩和黄铁绢英岩化花岗岩中。矿体上盘以主裂面为界，主裂面之上主要由碳酸盐化的英云闪长岩组成，局部见二长花岗岩，其结构、构造、蚀变矿化与矿体有着明显差异，其蚀变以碳酸盐化和绿泥石化为主，硅化较弱，金矿化也很弱，分析结果均小于 0.10×10^{-6}。而主裂面之下的围岩其岩性、结构、构造、蚀变与矿体无差异，仅金属硫化物及金含量较矿体低，与矿体无明显界线。主要靠样品分析结果来区分。矿体的下盘主要由黄铁绢英岩化花岗岩组成。与上述围岩呈渐变过渡关系。

其它小矿体的围岩主要为黄铁绢英岩化花岗岩，个别产于黄铁绢英岩化碎裂岩中。产在黄铁绢英岩化花岗岩中的矿体与围岩最大的区别是，矿石中见有呈细脉状和脉状产出的黄铁矿、黄铜矿等金属硫化物，且金品位往往较高。产在黄铁绢英岩化碎裂岩中的小矿体与主矿体的地质特征一致。

4.4.2 夹石特征

矿体夹石主要出现于②—1、①—1 号矿体浅部的厚大及分枝部位，主要产出于-400m

a. 浸染状黄铁绢英岩化碎裂岩型

为矿石的主要成因类型，包括黄铁绢英岩化碎裂岩及糜棱岩型。矿石呈灰绿、暗绿及黑绿色，自形、半自形晶粒状结构、斑杂状构造，矿物成分以热液蚀变矿物占绝对优势，韧性、脆性变形形迹几乎消失，以黄铁矿为主的金属硫化物分布均匀。

b. 细脉状、细脉浸染状黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩型

该类型除黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩外，还包括少量黄铁绢英岩化花岗岩及角砾岩型，矿石呈灰色、绿灰色，半自形晶粒状结构，细脉浸染状构造，含矿岩石为变余碎裂结构、变余碎斑结构，斑杂状构造，矿物成分以花岗质为主，并含有一定量的热液蚀变矿物，韧性变形形迹还有所保留，脆性变形形迹明显，。以黄铁矿为主的金属硫化物分布不均匀。

c. 细脉状黄铁绢英岩化花岗岩型

该类矿石呈浅灰、灰白色，半自形晶粒状结构，斑杂状构造，矿石成分以花岗质为主，黄铁矿分布极不均匀。

4.4 矿体围岩及夹石地质特征

4.4.1 矿体围岩地质特征

矿床内主矿体赋存的主要岩性为黄铁绢英岩化碎裂岩，局部产于黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩和黄铁绢英岩化花岗岩中。矿体上盘以主裂面为界，主裂面之上主要由碳酸盐化的英云闪长岩组成，局部见二长花岗岩，其结构、构造、蚀变矿化与矿体有着明显差异，其蚀变以碳酸盐化和绿泥石化为主，硅化较弱，金矿化也很弱，分析结果均小于 0.10×10^{-6}。而主裂面之下的围岩其岩性、结构、构造、蚀变与矿体无差异，仅金属硫化物及金含量较矿体低，与矿体无明显界线。主要靠样品分析结果来区分。矿体的下盘主要由黄铁绢英岩化花岗岩组成。与上述围岩呈渐变过渡关系。

其它小矿体的围岩主要为黄铁绢英岩化花岗岩，个别产于黄铁绢英岩化碎裂岩中。产在黄铁绢英岩化花岗岩中的矿体与围岩最大的区别是，矿石中见有呈细脉状和脉状产出的黄铁矿、黄铜矿等金属硫化物，且金品位往往较高。产在黄铁绢英岩化碎裂岩中的小矿体与主矿体的地质特征一致。

4.4.2 夹石特征

矿体夹石主要出现于②—1、①—1 号矿体浅部的厚大及分枝部位，主要产出于-400m

以上，形态为透镜体状、似层状、长舌状、脉状，产状与矿体一致，长 30～290m，宽 4.5～15m，斜深 40～295m，夹石的结构构造及蚀变矿化特征与矿体相同。岩性多为黄铁绢英岩化碎裂岩。

4.5 矿床成因

4.5.1 成矿作用及成矿阶段划分

由于构造及岩浆的多次活动，导致矿区热液活动和成矿作用的多阶段性。根据矿物的共生组合、矿石的结构、构造及各期次热液脉体的穿插关系，将矿床内生成矿期次划分为两个热液成矿期六个热液阶段，并确定各阶段矿物生成顺序(见表 22)。

4.5.1.1 金热液期

a. 黄铁矿—石英阶段

在岩浆演化的末期，产生了大量的含矿热液。热液沿断裂带上升，在早期蚀变岩的基础上再进行交代蚀变作用，使原岩中的长石和暗色矿物蚀变成绢云母，同时析出 SiO_2 形成石英，暗色矿物析出铁，与热液中的硫化合，生成黄铁矿构成黄铁绢英岩化花岗岩，本阶段金矿化微弱，见有极少量自然金呈圆粒状包于黄铁矿内。

该阶段热液呈白色，以团块状赋存于破碎带中，主要由石英组成，有少量黄铁矿、绢云母。其中石英具明显的韧性变形、脆性变形及强烈波状消光。黄铁矿具发育裂纹或呈压碎结构，黄铁矿嵌布在石英的集合体内，在此阶段的后期见有石英菱铁矿脉。

b. 金—石英—黄铁矿阶段

随着热液的继承性活动，使黄铁绢英岩化蚀变作用进一步增强。早期阶段形成的黄铁矿、石英等被挤压、压碎，伴随着细粒黄铁矿化出现了金矿化，在本阶段达到高潮，大量金矿物沉淀，形成 了具有工业价值的矿体，表现在矿化较均匀、黄铁矿呈浸染状分布为其突出特点。

该阶段含金热液矿化脉体为灰黄色，呈细脉状分布破碎带内，主要由黄铁矿组成，并含有少量石英、绢云母、自然金及银金矿。其中黄铁矿呈自形、半自形晶体、浸染状、细脉浸染状及细脉状分布；石英呈半自形柱状、粒状，嵌布在黄铁矿石英晶隙中。自然金和银金矿呈粒状、角粒状、枝叉状及浑园粒状，嵌布在黄铁矿石英晶隙中或黄铁矿内。

各成矿期成矿阶段及矿物生成顺序表

成矿期 / 成矿阶段 / 生成顺序 / 矿物组合	金热液期				银热液期	
	黄铁矿石英阶段	金石英黄铁矿阶段	金石英多金属硫化物阶段	石英方解石阶段	银石英多金属硫化物阶段	重晶石方解石阶段
黄铁矿	—	——	—		—	
石英	——	—	——	——	——	—
自然金	-	—				
绢云母	— —	—				
银金矿		—	——			
磁黄铁矿			—			
金银矿			—			
黝铜矿			—			
闪锌矿			——		—	
辉铅铋矿			—			
黄铜矿			——		—	
碲银矿					—	
方铅矿			——		—	
自然铋			—			
浑银矿					—	
自然银					—	
重晶石						—
方解石				——		——
结构	自形晶位状压碎	自形半自形晶粒状	半自形粒状他形填隙、包含浸蚀乳浊结构	他形	他形填隙、包含	他形
构造	脉状、团块状	脉状、细脉状细脉浸染状	细脉状网脉状	细脉状	脉状细脉状	细脉

c. 金—石英—多金属硫化物阶段

在第Ⅱ成矿阶段之后发生了一次相当强烈的构造活动，造成早期蚀变岩石进一步破碎，含矿热液再次进入断裂，成矿作用进入了金—石英—多金属硫化物阶段，金矿物伴随着大量的金属硫化物的晶出而沉淀。本阶段的矿化特点是以细脉浸染状为主，并有细脉状

充填、多金属硫化物迭加早期形成的金矿体之上，造成了金矿体内局部金的相对富集。

该阶段含金热液矿化脉状呈灰黄色，以细脉、微细脉状分布于破碎带内，主要由石英、黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿组成，并含少量银金矿、金银矿、磁黄铁矿、黝铜矿、辉铜铋矿、自然铋等。其中石英呈灰色，半自形粒粒状，嵌布于黄铁矿晶隙中；黄铁矿呈黄色，半自形粒状，其晶隙中常被黄铜矿、闪锌矿、方铅矿、银金矿充填。黄铜矿与闪锌矿常构成乳浊结构。银金矿常呈粒状、角粒状、枝叉状、细脉状嵌布于黄铁矿石英晶隙中或早阶段形成的黄铁矿裂隙中，或包于黄铜矿、闪锌矿、方铅矿内。

d. 石英—方解石阶段

金矿热液随着上述一系列演化之后，热液中的HCO_3^-、CO_3^{2}游离的CO_2等与热液中的Ca^{2-}形成方解石、SiO_2同时沉淀，形成石英方解石脉，金矿化也随之终止。

该阶段热液脉体呈脉状、细脉状分布于破碎带中，主要由方解石组成，并含少量石英。其中方解石呈他形板状，集合体内有自形柱状石英嵌布。

4.5.1.2 银热液期

a. 银—石英—多金属硫化物阶段

在金热液成矿期后，构造岩浆活动经过一段相对静止状态，直到艾山期花岗岩的出现，构造复活，矿液重新活动，成矿作用进入了银—石英—多金属硫化物阶段，伴随方铅矿、闪锌矿的产出，自然银及银的硫化物和硫复盐矿物晶出。

该阶段热液矿化脉体呈细脉状、脉状分布于破碎带内。主要由石英、方铅矿、闪锌矿组成，并含有少量黄铁矿、黄铜矿、自然银、碲银矿、辉银矿等。其中石英呈灰色，半自形柱、粒状；方铅矿呈他形晶粒状，嵌布于石英晶隙中。黄铁矿呈他形晶粒状，被方铅矿、闪锌矿包裹。辉银矿呈他粒状，自然银呈粒状、角粒状、细脉状嵌布于石英、闪锌矿和方铅矿晶隙中。

b. 重晶石—石英—方解石阶段

随着银—石英—多金属硫化物阶段的结束，热液中残余物质形成了重晶石、石英、方解石脉，银矿化也随之告终。

该阶段热液脉体呈白色，以细脉状分布于破碎带中，主要由方解石组成，并含有少量的石英、重晶石。石英呈自形柱状，包于方解石集合体内，重晶石为它形粒状，分布于方解石晶隙中。

4.5.2 矿化特点及富集规律

4.5.2.1 金银矿化特点

a. 各成矿期的金银矿物的生成顺序依次为：自然金—银金矿—金银矿；自然银、银的硫化物及硫复盐矿物。在这个演化过程中，金矿发生在金热液期，主要与金—石英—黄铁矿阶段和金—石英—多金属硫化物阶段关系密切，银矿发生在银热液期，与银—石英—多金属硫化物阶段关系密切。由此可知，金银矿化具有先金后银，金成色由高到低的变化规律。

b. 从金、银矿物的赋存状态来看，金矿化与石英、黄铁矿关系密切，金矿物主要富集在浸染状细粒黄铁矿及细脉状、细脉浸染状多金属硫化矿石中；银矿化与石英、铅锌关系密切，银矿物主要富集在晚期细脉状或网脉状铅锌矿物中。

c. 金矿物的发育特点，在金—石英—黄铁矿阶段矿化的广泛发育，构成矿体主体。晚期复有金—石英—多金属硫化物阶段矿化迭加，使矿化富集。不同地段矿化的发育特点，因矿体不同各异，①—1 号矿体基本上由金—石英—黄铁矿阶段矿化构成，黄铁矿富集，矿化均匀，形成一向北东侧伏的矿富集体，仅局部有多金属硫化物迭加，②—1 号矿体主要由金—石英—黄铁矿阶段构成主体，但矿化均匀程度相对较差，黄铁矿含量普遍减少，仅局部富集，而多金属硫化物阶段相对较发育，在垂直投影图上呈“T”形，在两组交汇处形成厚大矿体。

d. 银矿化的发育，主要集中在银热液期的银—石英—多金属硫化物阶段，但此阶段在本矿床中不发育，因而不能形成单独的银矿床。从矿体银品位的对比资料来看，银矿化阶段在①—1 号矿体相对较发育。

4.5.3 金矿化富集规律

a. 主裂面由断层泥及糜棱岩组成屏障，矿液不易逸出，为此，主裂面之下 90m 以内，岩石破碎程度较重，蚀变作用强烈，利于矿液的渗透和扩散，易于富集成矿。

b. 金在黄铁绢英岩化碎裂岩和黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩中品位高，分布均匀，品位变化系数小，易于形成工业矿体；而在黄铁绢英岩化花岗岩中，金品位低，分布不均匀，品位变化系数较大。

c. 自然金、银金矿严格受石英、黄铁矿的晶隙和裂隙控制。石英、黄铁矿是主要载金矿物。其晶隙和裂隙愈发育，金品位愈高，易于富集成矿，反之，金品位低。如石英晶隙金相对含量 43.64%，黄铁矿晶隙金相对含量 18.21%。黄铁矿裂隙金相对含量 12.03%，

黄铜矿内包体金相对含量 3.09%，为此，以石英晶隙金、黄铁矿晶隙金和裂隙金为主的，金品位高。

d. 金矿物形状以角粒状和长角粒状态为主的，金品位高，角粒状占 46.39%，长角粒状占 18.21%。金粒度以微粒金和细粒金为主，微粒金占 32.65%，细粒金占 18.90%。

e. 具有半自形晶粒状结构，浸染状及细脉浸染状构造的矿石，金品位高，具自形粒状结构，斑点状、星散状构造的矿石，金品位低。

f. 金矿化是由于金—石英—黄铁矿阶段矿化的广泛发育，构成矿体主体。晚期复有金—石英—多金属硫化物矿化迭加，使矿化更富集，品位增高。

g. 金—石英—黄铁矿阶段，金呈浓黄色，金成色 820，金相对含量 79.91%；金—石英—多金属硫化物阶段，金呈亮金黄色，金成色 745，金相对含量 72.86%；银—石英—多金属矿化阶段，金呈淡黄白色，金成色很低，金相对含量 0.114%。为此，金品位随金成色的增高而增高，随成矿阶段由早到晚而降低。

4.5.4 矿床成因

新太古代时期，区内陆核横向扩展，位伸减薄，幔源岩浆侵位，形成马连庄超单元，为一套中基性变质深成侵入岩，遭受了多期次变质变形作用。在岩浆侵位过程中，将地幔含金物质带至地壳，形成金矿的初始“矿源岩”之一。

进入震旦期后，地壳开始活化，震旦早期，华北陆块向南运移，块内遭受南北向的挤压磨擦，下地壳部位地热升高，并发生部分熔融。随着陆块南移，岩浆内部压力增大，岩浆沿北北东向控岩构造强力侵位，经多次脉动侵位而形成玲珑超单元。该超单元与胶东岩群、马连庄超单元以及栖霞超单元重熔及高度混合岩化作用有关，为“S”型花岗岩。它在形成过程中大范围地重熔了胶东岩群、马连庄超单元和栖霞超单元，继承性地捕获得了其中的成矿物质，使其再一次得到富集，为后期进一步富集成矿奠定了物质基础。

进入燕山早期，太平洋板块与欧亚板块开始碰撞，NW—SE 向挤压，郭家岭超单元开始强力侵位，在侵位过程中，将一部分幔源成矿物质带入地壳，同时大量地捕获了栖霞超单元、玲珑超单元之中已相对富集的金矿成矿物质，二者混溶于同一岩浆系统中。此时南北向逆时针力偶对扭，形成北东向和北东东向压性结构面，即招平断裂系统。郭家岭超单元侵位结束，应力释放形成新的温压条件，导致力学性质发生变化，北东向压性结构面转化为张性及张扭性结构面，为成矿热液沉淀提供了有利空间。由于热液的驱动作用，成矿流体在控矿构造中循环，在流动过程中与温度较低的围岩发生热交换，造成流体的散热作

用，在流体循环过程中，进行氢氧同位素交换，同时围岩中的成矿组分不断向流体中活动、迁移，形成成矿热液，伴随构造活动，在适宜的物化条件下，金、银等成矿元素得到沉淀富集成矿。

综上所述，大尹格庄金矿床的形成经历了一个复杂而漫长的演化过程，在空间上严格受招平断裂带的控制，含矿热液在招平断裂系统中，经早期蚀变破碎作用和晚期多次叠加矿化形成了金矿床。金矿床属交代—重熔岩浆期后中温热液充填—交代蚀变岩型金矿床。

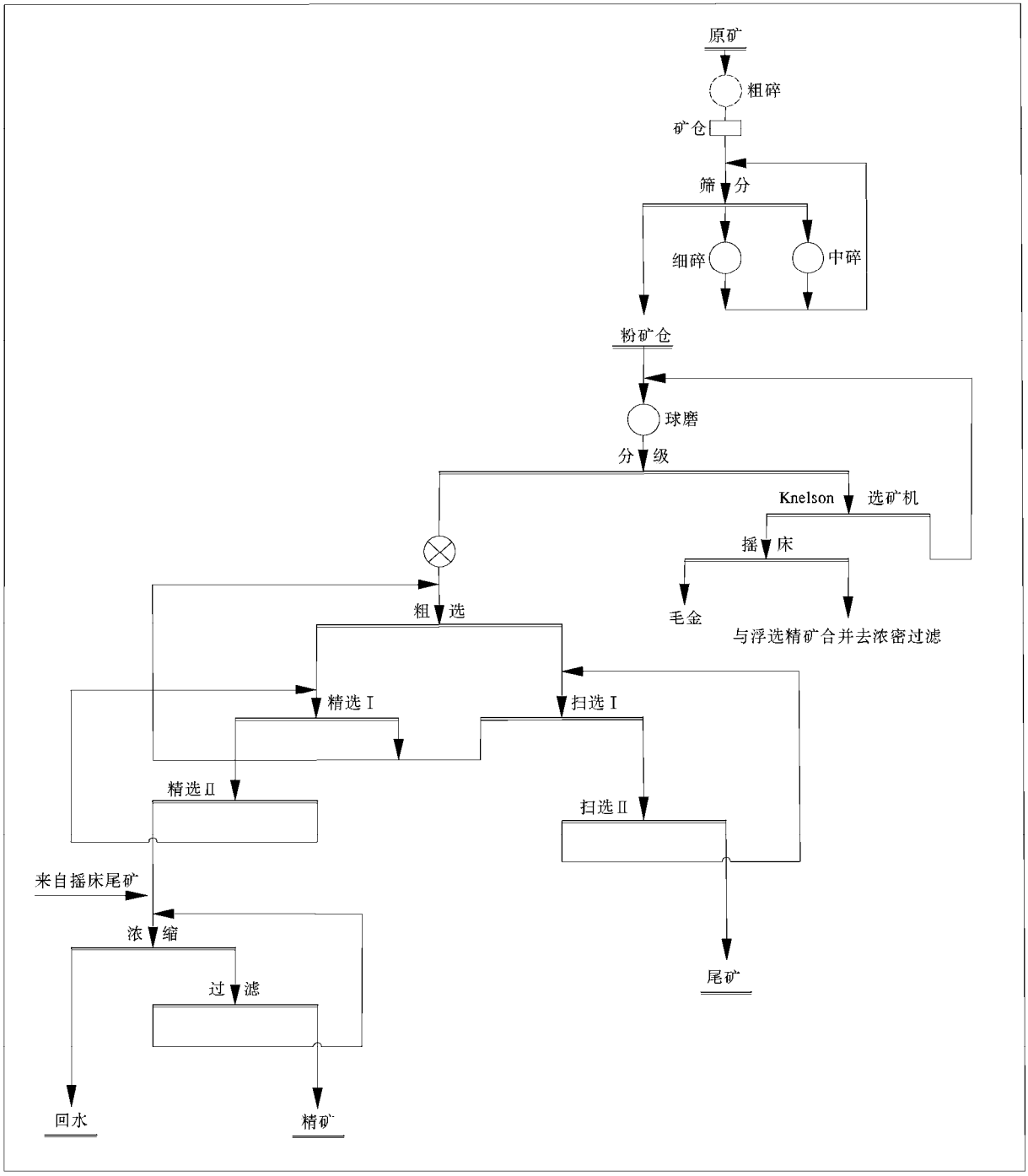
4.6 伴生矿产综合评价

从浅部工作期间组合样品的分析结果中可以看出，矿石中主要有用组份为金，伴生组份银品位可综合回收，其他含量较低，达不到综合回收利用的要求。

5 矿石加工技术性能

5.1 工艺流程

选矿厂采用三段一闭路破碎流程(图 13)，采矿供矿块度≤200mm。粗碎设于井下。中碎是一台 PYS—B1325，细碎为 PYS—D1608 1 台，井下提升的粗碎后的原矿由№1 皮带运输到中碎，破碎产品经过振动筛 2YA1536，筛上物料进细碎，筛下小于 12mm 的产品进粉仓，细碎产品经过圆振动筛 YA1848，筛上物料返回细碎，筛下产品进粉仓，最终产品粒度为≤12mm。



磨矿采用单段球磨+旋流器分级的磨矿流程，磨矿产品粒度为-0.074mm 占 55%。浮选采用一粗二扫二精工艺。粉矿仓的矿石经 3#皮带送入Φ4×6m 球磨机，球磨机排矿通过砂泵送入Φ0.5m 旋流器，底流经分流后一部分进入 KC-XD20 尼尔森选矿机，尼尔森精矿经摇床处理得毛金和精矿(少量)，另一部分返回球磨机再磨。溢流经搅拌槽调浆后进入粗选机，粗选和扫选采用 KYF-16 充气搅拌式浮选机，精选采用 BS-K4 浮选机。粗选精矿自流进入精选槽，尾矿进扫选。精选出的精矿经泵输送到浓缩机。尾矿回粗选。扫选泡沫逐级返回，扫二进扫一，扫一进粗选，尾矿经分级后分别送到充填站和尾矿库。

尹格庄金矿的矿石属低硫含金矿石，金属矿物简单，易浮、易浸矿石。

2003 年矿山实际矿石入选品位为 2.62×10^{-6}， 选矿回收率 94.11%，精矿品位 72.13×10^{-6}，尾矿品位 0.16×10^{-6}，浮选金精矿销售到招远黄金冶炼厂。

5.2 矿石利用性能评价

本矿床属中温热液裂隙充填交代蚀变岩型金矿床。浸染状及脉状、网脉状黄铁绢英岩化岩石是矿石的主要类型，其工艺类型属含硫化物石英脉含金矿石。通过矿物组成分析鉴定及试验结果认为，该矿石中金与硫化物关系非常密切，晶隙金和裂隙金较高，属易处理矿石。

根据矿石中的主要载金金属矿物为黄铁矿，次为黄铜矿，结合矿山的实际情况，选用单一浮选加重选的工艺流程是适宜的。

矿石中的伴生组份除银外，硫、铜、铅、锌含量较低，均未达到综合回收利用的要求。即通过矿石的选冶，除回收主要组分金外，仅可对伴生元素银综合回收利用。

6. 矿床开采技术条件

6.1 水文地质

6.1.1 区域水文地质

6.1.1.1 地形地貌

本区处于以剥蚀作用为主的丘陵区，地面标高一般 110—180m，坡降一般 15—60‰，矿区南部勾山为区域较高点，标高 243.4m，相对高差 120m，区内沟谷发育，地表切割较为厉害，基岩裸露。矿区为东西两面稍高，南北方向低平的河谷平原。

6.1.1.2 水文

矿区位于大沽河水文地质单元之薄家河单元上游。薄家河发源于矿区以北大户陈家乡华山南坡，流向由北而南，局部近东西向，在矿区南部汇入勾山水库，全长 15km，干流平均坡度 1.65‰，流域面积 100km^2，为季节性河流，雨后洪峰流量最大 16.8m^3/S(1990 年 7 月 17 日)，河床最低标高 123.4m，勾山水库位于矿区南部，距矿床 1km 多，为区内最大地表水体，有关数据如下：流域面积 100km^2，最大库容 192 万 m^3，一般年份蓄水量 110 万 m^3，最小蓄水量 80 万 m^3，库区多年平均降水量 600mm，多年平均迳流 86 万 m^3。

6.1.1.3 气象

本区属暖温带季风区大陆性半湿润气候，四季分明，春季多东南风，冬季多西北风。根据招远市气象局 1957—1995 资料，年平均气温 11.6℃，年平均蒸发量 1676.2mm，年平均降水量 639.3mm，降水多集中在 6—8 月份，期间降水占全年的 63%，最大冻土深度 64cm。

6.1.1.4 含水岩层

第四系松散岩类含水层，主要沿河流及冲沟呈带状展布。厚度一般小于 8m。岩性主要为砂砾石、中粗砂，含孔隙潜水。

基岩风化裂隙含水层，岩性主要为二长花岗岩和英云闪长岩。英云闪长岩主要分布在招平断裂以东，二长花岗岩主要分布在招平断裂以西。基岩大都裸露，仅地势低洼处被第四系覆盖。基岩风化深度一般 20—40m，含风化裂隙潜水。水位随地势起伏变化大，一般埋深 2—6m，局部达 12m。

6.1.1.5 地下水的补给、径流与排泄

大气降水是本区地下水的主要补给来源。本区地形多为丘陵，地表径流发育，因而地

下水的补给条件较差，尤其是基岩风化裂隙潜水。位于地势低洼处和第四系松散岩类含水层，补给条件相对较好，除直接受大气降水补给，还接受地势高处基岩裂隙水的补给和暂时性地表水体的补给。本区地下水总的流向与地表水相一致，即由北而南，局部地形影响而有所变化。地下水排泄方式主要为蒸发和人工开采。河流、冲沟是地下迳流的集中排泄通道。

6.1.2 矿床水文地质

6.1.2.1 概况

在区域水文地质单元上，矿区位于地下水的补给区。矿床地段东西两侧地势稍高，为丘岗地形，中部地势低平，为南北向河谷平原，地下水排泄条件良好。矿床最低侵蚀基准面标高 123.4m。矿体产于招平断裂带下盘蚀变带中，且均位于侵蚀基准面以下。矿体及其顶底板均为隔水岩层，上盘围岩为弱富水岩层。

6.1.2.2 含水岩层特征

a. 松散岩类孔隙含水岩组(Ⅰ)

冲—洪积(Q_4^{al+pl})含水层：主要沿薄家河及支流呈带状分布。宽度一般 200—500m，厚度 1.45—7.65m。由砂砾石、中粗砂及粉土等组成。

坡—洪积(Q_4^{al+pl})含水层：沿河流两侧及冲沟底部等地形低洼处分布，与冲—洪积含水层呈渐变关系。主要由中粗砂、含砾粉土等组成。厚度 2.00—9.20m。

b. 基岩风化裂隙含水层(Ⅱ)

英云闪长岩风化裂隙含水层：分布在矿区招平断裂以东，风化深度受地形构造等影响变化较大，一般 25—35m，局部达 60m。风化程度中等至弱，裂隙较发育，其发育程度随深度增加而减弱，含风化裂隙潜水。

二长花岗岩风化裂隙含水层：分布于矿区招平断裂以西。风化深度受地形及构造影响变化大，地形低洼处风化深度大且富水性好，反之则风化深度小且富水性弱。风化深度一般 15—25m，局部达 40m。风化程度中等至弱，裂隙较发育，含风化裂隙潜水。

6.1.2.3 非含水层及隔水带(体)

a. 残—坡积(Q_4^{el+pl})非含水层：沿沟谷出口边缘及坡麓低洼处零星分布。由黄褐色粉土、粉质粘土及碎石块等组成。厚度 2.00—8.00m，透水而不含水，但在地形低洼处和储水有利地段，底部与基岩接触处微含水。

b. 构造—蚀变岩隔水带(III)

本矿区招平断裂带上下盘构造—蚀变岩均为隔水岩层。上盘隔水带主要由英云闪长质碎裂岩及二长花岗岩组成。

c. 隔水岩体(Ⅳ)

招平断裂带下盘二长花岗岩，风化带以下岩石一般新鲜完整，裂隙不发育。

6.1.2.4 含水层间的水力联系

根据水文地质调查及取样钻孔揭露，第四系松散岩类含水层与基岩风化裂隙含水层间无隔水层存在，水力联系密切，一般雨季第四系含水层补给基岩风化裂隙含水层。

6.1.2.5 地表水与地下水的水力联系

勾山水库及薄家河为本矿区主要地表水体。勾山水库位于矿区南侧，对矿床充水无影响；薄家河为季节性河流，因上盘岩石导水性差且有构造蚀变岩阻隔，对矿床充水无影响。二者与第四系含水层均有直接水力联系，一般河水补给第四系含水层。

6.1.2.6 地下水动态变化规律

本区地下水动态主要受降水和人工开采影响呈周期性变化。一般 7—10 月份雨季地下水位普遍回升，为高水位期；2—5 月份旱季地下水位普遍下降，为低水位期。第四系孔隙潜水受降水影响变化较大，基岩风化裂隙含水层变化幅度次之，基岩构造裂隙水变化较小。

到目前为止，本矿床地下水位主要受降水影响呈周期性升降变化，虽然地下坑道开拓规模较大，但因均位于隔水带中无充水通道与含水层沟通，因而矿区尚未形成地下水降落漏斗。

第四系孔隙潜水埋藏浅，受气温影响水温变化较大，年变幅 4—6℃；基岩风化裂隙水水温变化次之，年变同幅 3—4℃；基岩构造裂隙水水温变化较小，年变幅 2—3℃。

6.1.3 充水因素分析

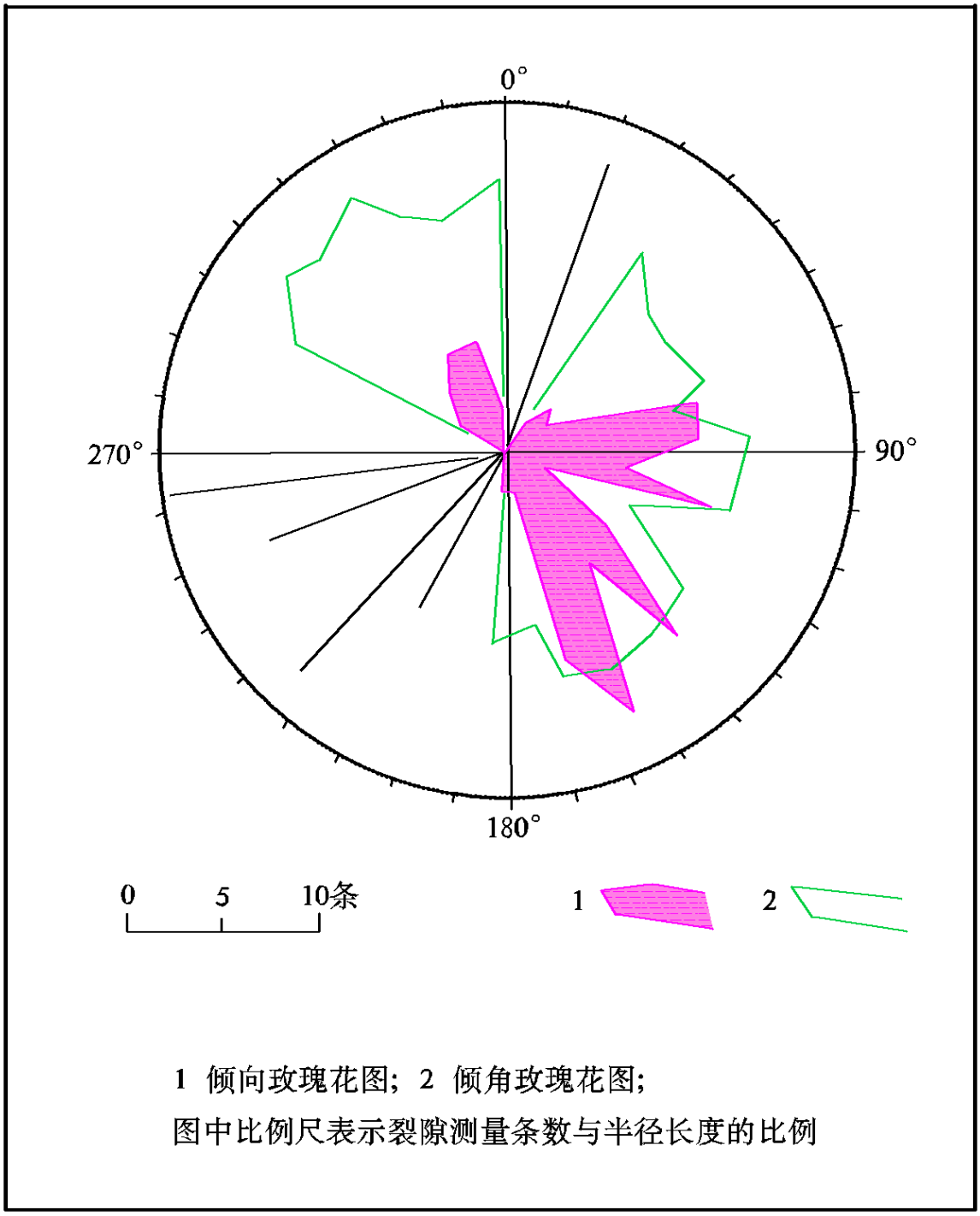
6.1.3.1 坑道排(涌)水量

根据坑道水文地质工程地质编录，绝大部分施工坑道位于构造蚀变岩隔水带(III)中，一般干燥无水，滴水现象也很少见，仅个别地段沿后期张扭、压扭性断裂有淋水或滴水现象。

6.1.3.2 裂隙发育规律及其涌水特征

矿体赋存于构造蚀变岩隔水带中，矿床无直接充水岩层。唯一直接进入矿坑的是后期构造裂隙带水，坑道揭露表明，绝大部分地段干燥无水。②—1 号矿体 74—80 线，①—1

号矿体 58—61 线为相对富水段。据坑道编录，含矿蚀变带裂隙发育具有的分组现象。按其先后次序可分为前期构造和后期构造。前期构造一般裂面平直闭合，0.5—2cm 灰白到灰黑色角砾或泥质充填，一般无滴、淋水现象；后期构造主要发育在 58—63 线、74—80 线间，规模较大，一般长 200—500m，走向北东，倾角 40—88°，破碎宽度 0.5—4m，多发育在灰白色泥质及角砾，普遍有滴、淋水现象，局部涌水。按其走向主要分为 350—10° 和 40—75° 两组(见图 14),坑道中出水裂隙主要为后者。



1 倾向玫瑰花图；2 倾角玫瑰花图；
图中比例尺表示裂隙测量条数与半径长度的比例

6.1.4 供水

6.1.4.1 水源

本区为基岩丘陵区，地下水资源贫乏。可作矿山供水水源有以下几处：

a. 薄家河道西村至小尹格庄村段

该段河流开阔，第四系冲—洪积层发育，厚度可达 7.5m，其中砂砾石厚度 1—4m。富水性好，宜采用大口井或平塘形式开采，可供水 1000m^3/d。

b. 曹家洼村南河段

该河流开阔，第四系冲—洪积层发育，且砂砾石厚度大，含泥质少，富水性强。可采用平塘或暗渠形式开采，可供水 1000m^3/d。

c. 勾山水库

勾山水库蓄水量大，距矿床近，取水方便，可供水大于 1000m^3/d，但应协调工农业用水矛盾。

6.1.4.2 水质

根据工业用水和生活饮用水水质标准，将以上各水源地水质进行了评价。按工业用水标准矿区地下水均属水垢少具有硬性沉淀物，半起泡、半腐性、无侵蚀性的水。按生活饮用水标准水源地水除 159 号井需稍加处理外，其他均为宜饮用水。

6.2 工程地质

6.2.1 工程地质分带

根据钻孔、坑道编录资料及岩石物理力学性能测试结果，矿区岩体根据其工程地质条件差异性可划分为如下几层带：

6.2.1.1 第四系松散岩层(Ⅰ)

由第四系冲—洪积、坡—洪积及残—坡积砂栎石、砂土及粉质粘土等组成。

6.2.1.2 风化基岩非稳固带(Ⅱ′$_1$)

由英云闪长岩、黑云片岩及二长花岗岩组成，矿区分布广泛，风化深度一般 20—40m，局部达 60m。岩石破碎松软，工程地质条件差。

6.2.1.3 基岩稳固带(Ⅱ′$_2$)

位于招平断裂带上盘，由英云闪长岩及黑云石榴片岩等组成。控制厚度大于 700m。

岩石一般坚硬稳固，但靠近断裂蚀变带处受构造影响裂隙发育，稳固性稍差。新鲜完整岩石力学指标如下：抗压强度为 75.4Mpa，抗拉强度为 3.26Mpa，抗剪强度为 20.1Mpa，抗剪断强度为 26.80Mpa。整体看工程地质条件良好。

6.2.1.4　构造—蚀变岩非稳固带(III′$_1$)

位于主裂面上侧，与主裂面平行延伸。水平厚度 5—180m。由糜棱岩、断层泥、碳酸盐化英云闪长岩质碎裂岩及二长花岗岩等组成。受断裂构造及蚀变影响，岩石一般破碎松软，大量灰白色泥质充填，遇水易软化，硐下易产生坍塌冒顶等不良现象。工程地质条件差。钻孔岩心一般取不成力学试验样，能取成者其力学强度较高。抗压强度为 32.1—91.17Mpa，抗拉强度为 1.96—3.38Mpa，抗剪切强度为 3.10—9.1Mpa，抗剪断强度为 13.62—20.63Mpa。

6.2.1.5　构造—蚀变岩稳固带(III′$_2$)

位于主裂面下侧，沿主裂面方向延伸。水平厚度 10—220m。由黄铁绢英岩化碎裂岩、黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩及黄铁绢英岩化花岗岩等组成。由大量钻孔及坑道资料证实，该带岩石坚硬稳固，一般裂隙不发育。巷道呈完整的自然拱形。局部发育有数条北东向后期构造，受其影响附近岩石破碎松软，含大量灰白色泥质及角砾，其宽度 0.5—4m，且多伴有淋水、滴水现象，坍塌冒顶严重，需用木材或混凝土支护。整体看，该带工程地质条件良好。岩石力学指标如下：抗压强度 35.4—112.3Mpa，平均值 67.86Mpa；抗拉强度 1.28—33.1Mpa，平均值 6.26Mpa；抗剪强度 0.1—10.8Mpa，平均值 4.77Mpa；抗剪断强度 18.66—43.73Mpa，平均值 27.92Mpa。

6.2.1.6　岩体稳固带(Ⅳ′)

为断裂下盘围岩。岩性为二长花岗岩。据钻孔和坑道揭露,岩石一般坚硬完整，裂隙不发育,工程地质条件优良。岩石力学指标如下：抗压强度为 106.00Mpa，抗拉强度为 5.89Mpa，抗剪切强度为 16.17Mpa，抗剪断强度为 30.88Mpa。

6.2.2　岩体结构面特征

根据断裂构造发育规律和相互关系，本矿床可划分出五级结构面。这些结构面分别对区域、矿区岩体的稳定性和岩石坚固性起着明显的控制作用。尤其是III级结构面对矿床工程地质条件起着决定性影响。坑道中 74—80 线间的坍塌冒顶现象多沿此组结构面发生。岩体结构面特征见表 24。

岩 体 结 构 面 特 征 表

表 24

特征 / 结构面 / 分级 / 代表		规模			产状（°）		岩性组成及充填物	水文地质	工程地质	稳固性
		长度	垂深(m)	宽度(m)	倾向	倾角				
Ⅰ	招（远）—平(度)断裂带	＞50km	＞800	10-140	110	27-63	糜棱岩、碎裂岩、断层泥、角砾岩及蚀变岩等	区域性隔水断裂,钻孔抽水 q=0-0.00013L/sm	区域性破碎软弱结构面，一般上盘蚀变破碎松软，下盘蚀变带坚硬稳固，局部破碎。	为区域性压扭性断裂，上盘为胶东群变质岩，下盘为花岗闪长岩，沿断裂带岩石破碎，其构造活动性对区域稳定性有直接影响。
Ⅱ	大尹格庄断裂	2.2km	600	1-5	10	46-59	碎裂岩、断层泥、角砾岩等	矿区非含水层导水断裂,与招平断裂交会处,钻孔抽水 q=0.0023L/sm,K=0.00106m/d。	矿区破碎软弱构造面，与招平断裂交会外，岩石破碎严重，易坍塌，不稳固。	平错招平断裂 260—300m，上下盘岩石受其破坏性影响较小。
Ⅲ	招平断裂下盘蚀变带北东向后期断裂	200-500 m	400	0.5-4	130-170 320-350	40-88	断层泥、断层角砾岩	硐下一般为滴水，淋水或涌水，涌水点初期最大涌水量为 2.854L/s，水量逐渐减少至干枯。	硐下一般为坍塌、冒顶、滑帮等，多处支护或衬砌，工程地质条件差。	影响矿体及其顶底板岩石稳固性，给采矿带来困难。
Ⅳ	含矿蚀变带北东向剪切闭合裂隙	一般长度 30-100m，宽度 2-3cm			100-180	30-70	一般为 2-3cm 厚的灰黑色(灰白色)含泥质角砾充填	硐下一般干燥无水，个别有轻微滴水现象。		破坏矿体整体完事性，影响矿体力学性质。
Ⅴ	节理、劈理	闭合、隐蔽、细小			产状紊乱					

岩 体 质 量 评 价 表

表 25

代号	分带名称	岩性组成	相对位置	抗压强度(MPa)	岩石质量指标RQD(%)	岩体质量指标M	评价	
							岩体完整性	岩体质量
II_1'	风化基岩非稳固带	英云闪长岩、黑云石榴片岩、二长花岗岩等					完整性差	差
II_2'	基岩稳固带	英云闪长岩、黑云石榴片岩等	上盘围岩	75.4	80—90	0.20—0.23	较完整	中等
III_1'	构造蚀变岩非稳固带	碳酸盐化英云闪长质碎裂岩、二长花岗闪长岩等	间接顶板	55.77	40—65	0.07—0.12	中等完整	差
III_2'	构造蚀变岩稳固带	黄铁绢英岩化碎裂岩、黄铁绢英岩化花岗岩、黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩	矿体及直接顶底板	67.86	79—95	0.17—0.21	较完整	中等
VI'	岩体稳固带	二长花岗岩	下盘围岩	106.00	85—100	0.30—0.35	完整	中等

6.2.3 矿体及其顶底板岩石稳固性评价

本矿区岩体稳固性主要取决于构造破碎带、蚀变带及风化带的发育程度。根据岩石抗压强度和岩石质量指标(RQD)的统计数据对矿床各工程地质岩带进行了岩体质量评价，结果见表 25。由表中看出，II_2' 、III_2' 及Ⅳ′带岩体完整性好，岩体质量中等；II_1' 、III_1' 带岩体完整性差，岩体质量差。①—1 号矿体紧靠主裂面，离构造蚀变带非稳固带较近，采矿时易发生坍塌、冒顶现象。

6.3 环境地质

6.3.1 区域稳定性

本区在大地构造上位于沂沭断裂东侧，胶东隆起的西北部，构造活动不甚频繁。组成本区主要岩石为燕山期二长花岗岩及英云闪长岩，整体力学强度高，地质环境良好，不会发生滑坡及泥石流等地质灾害。

据历史记载，自公元 495 年以来，胶东及其附近共发生 4 级以上地震 26 次，其中 6 级以下破坏性地震 6 次，对本地影响比较大的有 3 次，一是 1548 年 9 月 13 日蓬莱地震，震级为里氏 6 级，招远市烈度为 6 度；二是 1665 年 7 月 25 日莒郯地震，震级为 8.5 级，招远市烈度为 7 度；三是 1969 年 7 月 18 日渤海地震，震级为 7.4 级，招远市烈度为 6.5 度。自渤海地震以后，本区地震活动频繁，小震和微震时有发生。

6.3.2 矿区环境地质

本区地质环境优良，各含水层水质较好，以 HCO_3·Cl—Ca·Na 为主，Cl·HCO_3—Na·Ca 少见，矿化度一般小于 0.5g/L，总硬度一般＜250mg/L($CaCO_3$)。只是断裂带下盘局部有萤石矿脉分布，地下水含氟高，最高达 9.00mg/L。

区内工矿企业主要有尹格庄金矿、招远市五金厂及招远市工贸联营工具厂等企业，污水排放量较小及治理措施得力，本区地下水及地表水污染轻微。经对本区地下水采样，Cu、Zn、CN、As、Cr、Pb 等有毒有害元素均未检出；经勾山水库采样分析，水质类型为 HCO_3·Cl—(K+Na)·Ca，PH 值为 7.7，As 含量为 0.012mg/L,Cr、CN 未检出，属一级污染。

6.3.3 矿山环境地质

矿山在生产实践中不断提高对污染危害的认识，采用新技术、新方法加强防护，对废水、污水、废渣、废石及采空区的治理，取得了显著的环境效益和经济效益。

制定了对环境污染治理的得力措施，加强了废水、污水的处理和综合利用；对生产出的废渣、废石和尾矿，坚持尽量回收利用，不能利用或用不完者妥善管理，尾矿主要用于井下采空区充填；按国家规定的林格曼标准配备了粉尘排烟设备的除尘器，减少了对环境的污染；及时对采空区回填，未出现过采空区及其影响范围内的地表变形及塌陷；建立了污染物监测系统，确保了各污染源达到合理安全的标准。

6.4 水、工、环地质综述

6.4.1 水文地质

矿床位于丘陵区，第四系覆盖层较薄，矿体赋存于招平断裂隔水带内，且位于当地侵蚀基准面以下，矿床无直接充水岩层，矿坑涌水量较小；矿床附近无大的地表水体；地下水补给条件差，水文地质边界条件清楚。矿床属于以后期构造裂隙充水为主，水文地质条件简单的裂隙充水矿床。

6.4.2 工程地质

上、下盘围岩及矿体大部坚硬稳固，基岩风化带(II_1')和构造蚀变岩破碎带(III_1')及矿体局部受后期构造影响破碎松散易坍塌冒顶，一般无其他不良工程地质问题。本矿床属以块状岩类为主，岩石强度高，稳定性好，局部顶板或间接顶板易发生矿山工程地质问题的中等型。

6.4.3 环境地质

矿区内工矿企业少，地下水及地表水污染程度较轻，水质良好，地质环境质量优良，不会发生地质灾害。

6.5 矿床开采其他技术条件

矿床属构造蚀变岩型(即“焦家式”)。矿体产于破碎带中，由黄铁绢英岩、黄铁绢英岩化花岗岩组成，为加强矿床开采技术条件的研究，矿床和围岩进行了可钻性、可爆性、松散系数和安息角的测定。矿体和围岩的可钻性、可爆性、松散系数、安息角及标准岩石级别结果见表 26。

矿床开采技术条件一览表

表 26

岩石名称	可钻性(mm/分)	可爆性(kg/m^3)	松散系数	安息角	标准岩石级别			备注
					地质部	苏氏	普氏	
黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩	91.5	3.0	1.6	39°	Ⅶ-Ⅷ	Ⅵ-Ⅶ	IIIa-Ⅳ	矿体
黄铁绢英岩化碎裂岩	113	2.5	1.6	39°	Ⅶ-Ⅷ	Ⅵ-Ⅶ	IIIa-Ⅳ	矿体
绢英岩化花岗岩	102	2.9	1.6	39°	Ⅶ-Ⅷ	Ⅵ-Ⅶ	IIIa-Ⅳ	围岩

6.6 矿床开采时对人体有害的物质成分

6.6.1 放射性元素的测定

对地下坑道及地表岩石进行了放射性测量，矿床内各岩性的放射性强度均较低，未发现对人体有害的放射性异常。

6.6.2 游离二氧化硅的测定

据统计，黄铁绢英岩化碎裂岩中石英含量为 30—40%，黄铁绢英岩化花岗岩中石英含量为 25—30%，二长花岗岩中石英含量为 20—25%，由巴尔特岩石化学计算可知上述岩石的二氧化硅的含量依次为 67.61、72.64、67.10(重量百分比)。此为矿床开采时产生较高量游离二氧化硅的因素。

为了解不同岩石中游离二氧化硅的含量，进行了采样分析，结果见表 27。

游离二氧化硅分析结果表

表 27

样品数	岩 石 名 称	分析结果($fsio_2$)%		备 注
		变化范围	平均值	
5	黄铁绢英岩化碎裂岩	50.70～63.50	55.68	矿体
3	黄铁绢英岩化花岗岩	51.16～62.03	57.03	矿体
3	二长花岗岩	48.69～56.67	53.60	围岩

由表可知，矿石中游离二氧化硅含量较高(55.68%)，尤其是黄铁绢英岩化花岗岩中游离二氧化硅含量达 57.03%，而蚀变围岩二长花岗岩中的含量稍低(53.60%)。因此，采矿时应加强矽尘检测，采取必要防尘措施，以保证工作人员的身体健康。

7　勘查工作及质量评述

7.1 勘查类型的确定

本次勘查工作勘查主体为矿床深部，①号与②号主矿体走向延伸 850—1300m 左右，倾向延深最大近 1600m；其它矿体规模较少，多为单工程（钻孔）控制。主矿体形态简单，厚度变化不大，品位较为均匀，后期构造对矿体破坏不大。参照《岩金矿地质勘探规范》并结合勘探及历次工作所确定的勘探类型，将矿床①号与②号主矿体勘探类型确定为第Ⅰ勘探类型；其他单工程控制矿体为第Ⅲ勘探类型。

7.2 勘探手段的选择及工程间距

7.2.1 勘探手段的选择

本次勘查工作的重点是矿床深部与外围,地表工作以收集资料为主,通过修编1:10000地形地质图，并对已有的地质资料进行综合分析研究；深部主要利用钻探工程对矿体进行控制，取得较好地质成果。

为了矿山地质资料的系统性，便于矿山企业对地质成果资料的利用，本次勘查工作采用浅部勘探期间的勘探系统。鉴于本次深部勘查工作的特点，在基线南东加设一条辅助基线，间距 400m，勘探基线及辅助勘探基线走向 20°，勘探线方位 110°。

7.2.2 工程间距

根据矿床内矿体勘探类型和《岩金矿地质勘探规范》要求，对深部主矿体采用钻探工程以 240×200m（走向×斜深）的间距，探求 332+333 类资源量。

7.3 勘探工程及质量评述

钻探工程是本次勘查工作用以圈定矿体，了解矿体延深、产状、探获资源储量的主要勘查手段，深部共施工钻孔 17 个，均为直孔，所有钻孔均为金钢石小口径钻进，合格率 100%，全部为优质孔，各项衡量指标如下：

1、岩（矿）心采取率

岩心分层采取率大于 70%，每回次都提取岩心，含矿蚀变岩带及其顶、底板上下 5m 范围内岩石的采取率均超过 90%，岩矿心严格按次序摆放，对长度大于 10cm 的岩（矿）心

均进行了编号，完全符合地质要求。

2、钻孔弯曲度测度

根据《岩心钻探规程》要求，每 100m 都及时测斜，天顶角不超过 2°，所有钻孔均符合设计要求，没有超差，满足质量要求。

3、孔深校正

钻孔每钻进 100m 左右，下套管前，进出矿层及终孔后，都及时用钢尺丈量钻具，进行孔深测量与校正，误差均小于 1‰，在误差允许范围之内，满足质量要求。

4、简易水文地质观测

钻孔在施工过程中，每次提钻后和下钻前各测一次水位，钻进时遇有涌水、漏水、坍塌、掉块等现象都及时记录孔深，终孔后观测稳定水位。各项工作均按有关范程执行，满足质量要求。

5、原始班报表

钻进过程中各小班均有专人负责，现场用钢笔及时填写原始班报表，做到报表真实、准确、齐全、整洁。

6、封孔

碎裂岩带及其上下 5m 段，基岩风化层及第四系地层均封闭，孔口埋石桩作为标志，封孔质量完全达到地质要求。

本次勘查施工钻孔在钻孔定位、开孔、施工、编录及封孔过程中，探矿权人均派出专业技术人员共同监督、管理，钻孔均未进行透孔检查。

7.4 采样化验及质量评述

7.4.1 样品采集

1、基本分析样

钻孔取样采用半心采取的方法，用切割机将岩心沿长轴方向劈开，一半作基本分析样品，一半留于岩心箱中保存，根据岩性不同、破碎与蚀变的强弱、矿化的差异、不同矿物组合分别采取，样长一般 1m，最长不超过 1.5m。化验项目为 Au，部分样品化验 Ag。

2、其他样品数据采用以前勘探期间各类样品测试结果。

以上化验测试样品的采集完全符合有关规范的要求。

7.4.2 基本分析样品加工

基本分析样品采用粗碎、中碎、过筛、细碎、棒磨至-200 目的加工程序（见图 13），样品用颚式破碎机，碎至 3—5mm，然后中碎，经多次破碎大部分通过 20 目筛，未通过的再送盘磨机破碎，过 20 目筛，样品合并混匀，用二分器进行缩分为正、付样品两部分，据切乔特分式 K 值为 0.7，样品在 20 目粒度下，送样重量不小于 500g，过 20 目筛后的正部分样品装入棒磨筒，在棒磨机上运转 7 个小时，加工至-200 目，送样分析。样品加工损失率不大于 5%，缩分误差不大于 3%，加工质量完全符合规范要求。

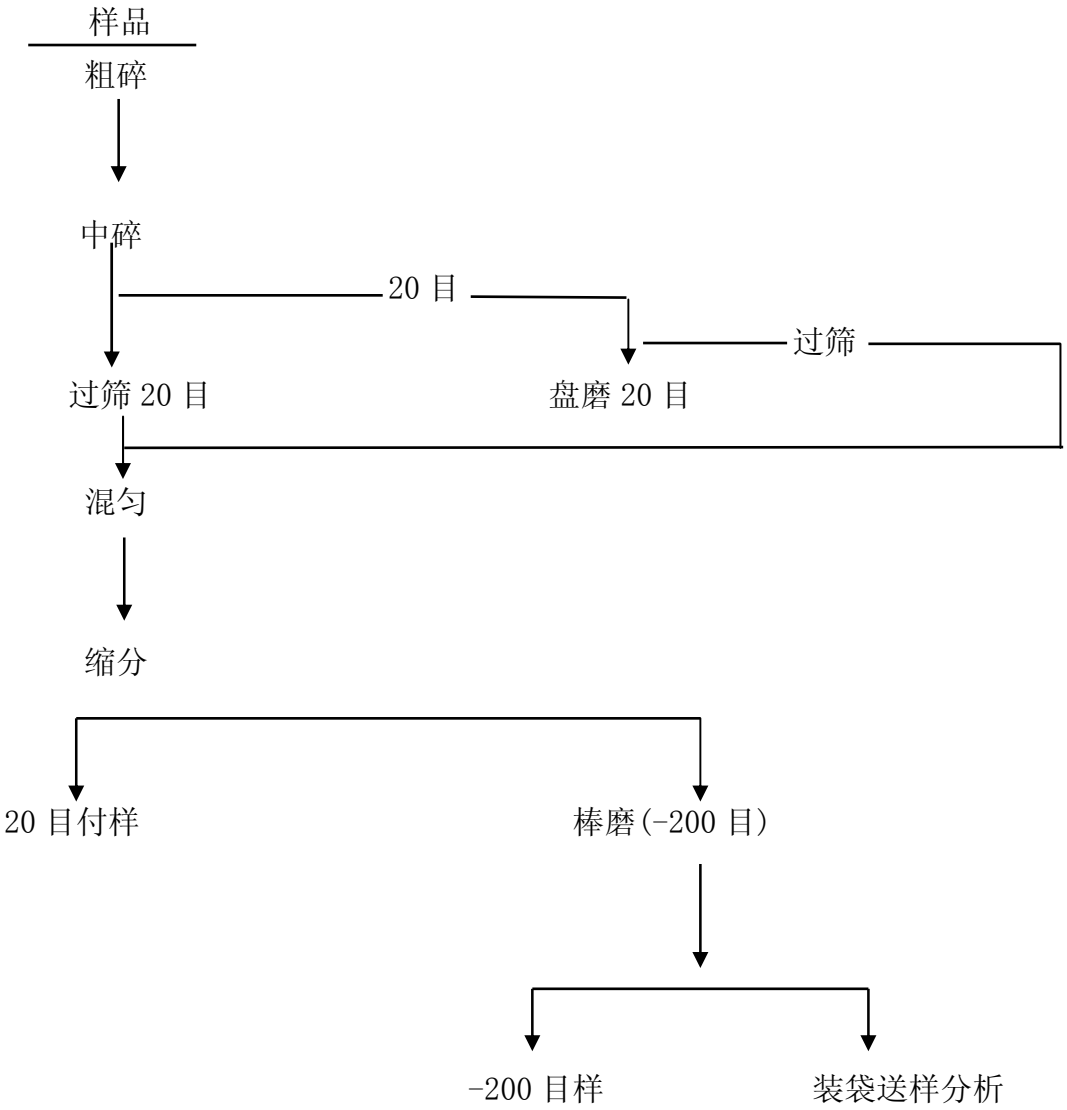


图 13　样品加工程序图

7.4.3 样品化验、测试

基本分析样的化验：称 20g 样品，1+1 王水分解样品，抽气减压过滤，活性碳静态吸附，灰化、王水溶解，氢醌容量法，由企业实验室测定。样品 100％内检，按期抽送样品外检，质量可靠，满足本次工作。

7.5 原始编录及资料综合整理

7.5.1 原始地质编录

原始地质编录按照地矿部 1993 年 12 月颁布的地质矿产行业标准(DZ/T0078—93)《固体矿产勘查原始地质编录规定》执行。

机械岩心钻探的编录，将原始班报表与岩心依次检查对照，按回次及分层计算岩（矿）心采取率，分层描述岩（矿）石的颜色、结构、构造、矿物成分、蚀变矿化特征、裂隙发育程度等，并编录绘制 1:200—1:500 比例尺的钻孔柱状图。完全符合地质规范要求，各项资料齐全、准确、可靠。

7.5.2 资料综合整理

综合图件的编制是在原始地质编录的基础上，依据地矿部 1993 年 12 月发布的地质矿产行业标准（DZ/T0079—93）《固体矿产勘查地质资料综合整理、综合研究规定》进行，通过系统整理和综合研究，结合本区地质规律进行整理编制。在编制过程中，所有的数据均与原始资料进行校对，准确可靠，符合质量要求。

7.5.2.1 1:2000 勘探线地质剖面图

地表地形线、地质体界线、探矿工程位置均按经纬仪野外实测的数据展绘。探矿工程上的地质内容及各种要素均按原始编录资料按一定要求绘制。矿体的圈定连接依据工业指标，结合地质规律进行（浅部地质界线的连接及矿体圈定采用勘探期间所定的位置），并在相应的位置标明矿体编号、矿体厚度、平均品位等。资源储量估算边界线以见矿工程所控制矿体的中心部位沿倾向按矿体相应的勘探类型外推确定。

7.5.2.2 资源量估算水平投影图

首先展绘坐标网格、探采矿权范围、基线和勘探线，然后将本次利用的勘探期间的钻探工程标注到图上，再将深部探矿工程标注到图上，并标明矿体编号、矿体厚度、平均品位等。另将地质剖面图上所确定的资源量估算边界点水平投影到图上，连接各点，即为矿

体在投影图上的投影边界，然后划分资源量级别和块段，按各块段在采矿权区外的面积进行资源量估算，附资源量估算结果表。

7.6 水文地质及工程地质工作

本次勘查工作主要利用勘探期间水文资料、矿山开采水文资料和钻探简易水文地质观测编录资料。

钻探工程水文观测内容主要以水位变化，冲洗液消耗量，孔内坍塌、掉块及漏水位置等。对岩心编录主要侧重裂隙发育程度及岩石破碎情况，充填物及地下水活动痕迹等。上述工作均满足规范要求，对矿区岩层（带）的富水性在空间上的变化规律有了一定的认识，为划分含水带提供了基础资料。

7.7 测绘工作

本区控制测量平面采用 1954 年北京座标系，高程采用 1956 年黄海高程系，平面控制成果化归到大地水准面上，并按高斯正形投影计算其在 3° 带的平面直角坐标值，中央子午线东经 120° 。

7.7.1 作业依据

a、地质矿产部 ZBD1001—89《地质矿产勘查测量规范》。

b、国家标准局 GB7929—87《1:500、1:1000、1:2000 地形图图式》。

c、山东省地矿局测绘队鲁地测字（1986）第 6 号“关于地质勘探工程测量技术补充规定”。

7.7.2 矿区控制测量

以国家控制点为基础，计 5 个点布设线形锁一条，测角中误差为±4.6″。高程组成附合路线，最大闭合差为+0.28m，利用 SET5FⅡ全站仪用交会法布设图根导线点，高程均用多角高程交会，精度符合质量要求。

7.7.3 勘探工程测量

矿区勘探网采用矿区浅部勘探期间所确立的勘探网，基线方位 20° ，勘探线间距 120m，方位 110° 。由于本次深部勘查工作部分工程离基线较远，采用理论值，在基点 110° 方位 400m 加设一条辅助基线，方位 20° ，建立勘探网。

钻孔布设与定测采用光电极坐标法施测，点位中误差小于 0.15m，高程中误差小于0.20m。

剖面测量比例尺为1:2000,剖面起点用经纬仪极坐标法布设,每条剖面设两个剖控点，用测角交汇法定测。利用测距仪或视距经纬仪半个盘位施测剖面点，完全满足质量要求。

7.7.4 地质测量工作

1:5000 地形地质图的编绘主要依据浅部勘探期间提交的 1/万地形地质图进行修编而成。

8. 资源量估算

8.1 矿床工业指标

本次资源量估算按冶金工业部国家黄金管理局1995年5月8日发(冶黄发[1995]第48号)《关于山东省招远市大尹格庄金矿床修订工业指标的批复》执行。具体指标为：

a. 边界品位≥1.00×10^{-6}

b. 块段最低工业品位≥2.00×10^{-6}

c. 矿床最低工业品位≥2.80×10^{-6}

d. 矿体最小可采厚度≥1.2m

e. 夹石剔除厚度≥4.00m

f. 无矿地段剔除长度:

坑道上下对应时为15m

坑道上下不对应时为30m

g. m·$\times10^{-6}$值：当矿体厚度低于最小可采厚度而金品位较高时，可采用m·$\times10^{-6}$值衡量。

h. 伴生组份按《岩金矿地质勘探规范》要求执行。

8.2 资源量估算方法的选择

鉴于矿体规模大，产状稳定，深部倾角较缓，位于22°—47°,矿化较连续，多数勘探线上矿体赋存位置不到采矿权深度（-600m）已延出采矿权平面位置，故采用勘探线法布设工程，采用水平投影图作基本图件，比例尺1:2000，用地质块段法进行资源量估算。

8.3 资源量估算公式及估算参数的确定

8.3.1 资源量估算公式

$V= S'\cdot m'$　　$Q=V\cdot D$　　$P=C\cdot Q$

式中： V —块段体积

S′—块段投影面积

m′—块段铅垂厚度

Q —矿石量

D —矿石体重

C —块段平均品位

P —块段金属量

8.3.2 估算参数的确定

8.3.2.1 平均品位的计算

a. 单工程平均品位的计算

用圈入矿体的样品品位，以其样长加权平均求得。

b. 块段平均品位的计算

用块段内各单工程平均品位与其真厚度加权平均求得。

c. 矿体平均品位的计算

用各块段的平均品位与其矿石量加权平均求得。

d. 矿床平均品位的计算

用各矿体的平均品位与其矿石量加权平均求得。

e. 特高品位的确定与处理

根据“国储[1991]164 号”文精神，将圈入工业矿体的全部样品(含特高品位)，用算术平均法求得平均值，并以其 7 倍作为特高品位的下限值。经测定，本次资源量估算范围内无特高品位。

8.3.2.2 厚度的计算

a. 单工程厚度的计算

钻孔中矿体真厚度及铅垂厚度的计算公式：

$$m=L\cdot(\cos\alpha\cdot\cos\beta-\cos\gamma\cdot\sin\alpha\cdot\sin\beta)$$

$$m'=\frac{m}{\cos\beta}$$

上述两式中：

m — 矿体真厚度

m′ — 矿体铅垂厚度

L — 工程见矿长度

β — 矿体真倾角

α — 工程截穿矿体时的天顶角

γ — 工程截穿矿体时方位角与矿床倾向之夹角

γ′ — 矿体倾向与勘探线之夹角

（c） 矿体真倾角的确定

为了提高矿体厚度测量的可靠性，对所有的矿体视倾角进行了校正，其公式为：

$$\beta = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}\beta'}{\cos\gamma'}$$

式中：

β — 矿体真倾角

β′ — 矿体视倾角

γ′— 矿体倾向与勘探线夹角

b. 块段平均厚度的计算

以块段内各单工程矿体厚度的算术平均值求得。

c. 矿体平均厚度的计算

采用矿体内各资源量块段的平均厚度以其面积加权平均求得。

d. 矿床平均厚度的计算

采用各矿体的平均厚度以其面积加权平均求得。

8.3.2.3 矿石体重的确定

本次资源量估算利用了地质勘探阶段小体重、湿度测定数据。①号矿体采用矿石体重2.84t/m^3，②号矿体采用矿石体重2.76t/m^3。

8.3.2.4 块段投影面积的确定

为提高工作效率的计算精度，本次资源量估算的块段投影面积，采用微机制图方法求得。

首先将资源量估算投影图进行扫描，利用MAPGIS地理信息系统软件进行矢量化。为保证数据精度，扫描分辩率选择300DPI，矢量化方式采用中心线跟踪矢量化。矢量化完成后用绘图仪喷出草图，对各图元(各工程投影点等)进行检查，然后通过 MAPGIS 系统生成标准方格网图框，将矢量化后的图形校正到标准图框内，校正时采集校正控制点 14 个，除四个角点外，其余各点都均匀取在图内控制网的交汇点上。误差不超过0.003m。

制图完成后，对图中划分的各个块段分别做区，每个块段为一个封闭的区，通过MAPGIS软件功能，在属性库中自动给出各个区的面积，其精度达到0.0001m^2。

经几何法抽查检验，其相对误差小于0.3%，精度较高。

8.4 矿体和资源量估算边界的确定

矿体的圈定，是严格按矿床工业指标和国储[1991]164 号文有关规定，并结合本矿床的地质规律和工程控制程度进行的。以矿体在蚀变带内赋存的构造位置、依附的岩性带及产状特点，作为圈连矿体的主要依据。矿体及其夹石形态、空间分布均服从于压扭性结构面的地质特征。根据勘查类型，①号与②号主矿体按Ⅰ类以 240×200m（走向×斜深）的间距，探求 332+333 类资源量，其他矿体按Ⅲ类以 60×50m（走向×斜深）的网度圈定矿体。

8.4.1 单工程矿体的圈定

依据样品分析结果，将达到边界品位的样品圈入矿体。为保证块段或矿床的金品位，对部分工程的低品位样品进行了剔除。

8.4.2 地质断面图上矿体的连接和矿体尖灭点的确定

8.4.2.1 地质断面图上矿体的连接

根据控矿因素和产出规律，以三度空间进行分析对比，从而连接矿体。矿床内主要矿体均沿主裂面下盘的黄铁绢英岩化碎裂岩带(局部扩容到黄铁绢英岩化花岗岩带)分布，呈脉状、透镜状产出。通过大量探矿资料的研究证实，矿体沿走向、倾向常有分枝复合、膨缩现象，但在矿床深部以脉状为主。

8.4.2.2 地质断面图上矿体尖灭点的确定

地质断面图上见矿与不见矿工程之间矿体尖灭点确定原则是：

a. 见矿工程外无工程控制时，矿体按相应资源量级别网度的二分之一尖推矿体边界。

b. 若边缘工程不见矿，工程距＜相应网度时，按实际工程距的二分之一尖推矿体，若工程距≥相应网度时，则按相应网度的二分之一尖推矿体。

8.4.2.3 资源量估算边界的确定

a. 若边缘工程不见矿时，工程距＜相应网度时，估算边界按实际工程距的四分之一外推，若工程距≥相应网度时，估算边界由按相应网度的四分之一外推。

b. 见矿工程外无工程控制时，沿走、倾向按相应工程网度的四分之一平推。

c. 矿体边缘见矿工程为 m·×10^{-6}值时，其估算边界点不外推。

8.5 资源量级别的确定及块段划分

8.5.1 资源量级别的确定

本次资源量估算根据勘探工程对矿体的研究程度和控制程度，按《岩金矿地质勘探规范》的要求确定资源量级别。

矿床内主要勘探对象属第Ⅰ勘探类型，按其工程分布，将200～240×200m(走向×斜深)的钻孔网度所圈定的确定为 332 类资源量；超过网度圈定的及按相应网度外推部分确定为333类资源量。

小矿体为第Ⅲ勘探类型，均为单工程控制，或低于可采厚度、或低于块段最低工业品位，本次工作圈定的小矿体未进行资源量估算，未进行资源量划分。

8.5.2 块段的划分

块段的划分，主要依据探矿工程的分布情况，以相邻工程、按各级别资源量相应的勘探网度，划分小块段。按照工程控制，①—1 号矿体以钻探工程控制的部分划分为 5 个块段，编号 332-1～4、333-1，外推部分划分为 7 个块段，编号为 333-2～8；②—1 号矿体以钻探工程控制的部分划分为 4 个块段，编号 332-1～3、333-1，外推部分划分为 7 个块段，编号为 333-2～8。

8.6 伴生组分的资源量估算

由于矿山探矿阶段，缺乏伴生组分的分析结果，本次工作仅部分样品化验了银品位，缺少相应的估算依据，本次不对伴生组分进行资源量估算。

8.7 资源量估算结果

本次工作利用已往物相分析资料，且矿体埋藏地下较深(+25～-850m)，矿石氧化率为3%，均为原生矿石。

矿床采矿区外、探矿区内共圈出大小矿体13个，分属①、②号两个矿体群，分别由5个、8个矿体组成。小矿体均为单工程控制，或低于可采厚度、或低于块段最低工业品位，未进行资源量估算。只对①-1 号矿体与②-1 号矿体进行了资源量估算。

经本次工作，在估算范围内①-1 号矿体估算 332+333 类金属量 5599kg，矿石量2129961t；其中 332 类金属量 2893kg，矿石量 947563t；333 类金属量 2706kg，矿石量1182398t。②-1 号矿体估算 332+333 类金属量 4959kg，矿石量 1493406t；其中 332 类金属量 1599kg，矿石量 468336t；333 类金属量 3359kg，矿石量 1025069t。详见表 28。

资 源 储 量 估 算 结 果 表

表 28

矿体编号	资源量类 型	块段编号	块段面积 (m^2)	铅垂厚度 (m)	矿石体重 (t/m^3)	矿石量 (t)	平均品位 Au ($\times10^{-6}$)	金属量 Au (kg)	真厚度 (m)
①-1	332	1	17568	2.53	2.84	1262230	2.94	371	1.85
		2	27932	3.47	2.84	275264	3.50	963	3.14
		3	16862	2.59	2.84	124030	2.87	356	2.32
		4	30831	4.82	2.84	422039	2.85	1203	4.33
		Σ332	93193	3.58		947563	3.05	2893	3.14
	333	1	33551	4.33	2.84	412583	2.13	879	3.86
		2	2267	7.40	2.84	47643	2.76	131	6.94
		3	14854	4.69	2.84	197849	2.68	530	4.38
		4	269	3.04	2.84	2322	2.44	6	2.76
		5	8790	1.74	2.84	43437	2.26	98	1.56
		6	11258	3.24	2.84	103592	1.96	203	2.88
		7	4616	3.50	2.84	45883	2.50	115	3.14
		8	28969	4.00	2.84	329088	2.26	744	3.56
		Σ333	104574	3.98		1182398	2.29	2706	3.58
		合 计	197767	3.79	2.84	2129961	2.63	5599	3.38
② -1	332	1	5948	4.00	2.76	65666	2.36	155	3.33
		2	6950	3.50	2.76	67137	2.87	193	3.20
		3	48628	2.50	2.76	335533	3.73	1252	2.25
		Σ332	61526	2.76		468336	3.41	1599	2.46
	333	1	11960	8.61	2.76	284213	2.79	793	6.70
		2	70268	2.18	2.76	422789	3.50	1480	1.63
		3	1424	11.96	2.76	47006	2.75	129	8.44
		4	3844	4.46	2.76	47318	3.82	181	3.87
		5	5472	3.89	2.76	58750	2.57	151	3.32
		6	7284	4.74	2.76	95292	3.00	286	4.36
		7	2828	3.99	2.76	31143	4.26	133	3.64
		8	7056	1.98	2.76	38560	5.37	207	1.48
		Σ333	110136	3.37		1025069	3.28	3359	2.65
		合 计	171662	3.15		1493406	3.32	4959	2.58
矿床合计		332	154719	3.25		1415900	3.17	4493	2.87
		333	214710	3.67		2207467	2.75	6065	3.11
		总 计	369429	3.49		3623366	2.91	10558	3.01

8.8 资源量估算需要说明的问题

a. 在资源量估算水平投影图上，见矿工程位置均采用矿体中点投影。

b. 由于施工条件等多种因素，造成钻探工程网度局部大于基本网度。

c. 由于矿体总体金品位较低，在进行资源量估算时，为保证矿床最低工业品位，对部分工程矿体边部的低品位矿石进行了舍弃。

8.9 资源量估算方法检查及评述

根据矿床地质特征，勘探工程的分布情况选用地质块段法估算资源量，资源量估算的基本图件比例尺为 1:2000，垂直投影图内的工程是根据剖面矿体中点或相应赋矿位置)。用坐标展绘，精度高，资源量估算参数合理，块段面积利用 MAPGIS 软件微机精确计算求得。矿石体重、湿度用算术平均法求得，并进行了湿度校正。在资源量估算中，整个过程连续运算，估算结果可靠。

为了验证资源量估算方法的可靠性，选择了①-1 号矿体的 332-1、2、3，333-2；②—1 号矿体的 332-4，333-2、4 共 7 个块段在垂直纵投影上利用块段法进行了验证对比，见表 29。经验证，二者计算结果相差不大，总体相对差值为 5.99%。据此认为本次资源量估算方法得当，结果可靠。

资源储量估算结果对比表

表 29

矿体编号	块段编号	金属量(kg)		绝对值 (kg)	相对差 (%)
		水平法	垂直纵投影		
①-1	332-1	371	415	44	11.86
	332-2	965	1030	65	6.74
	332-3	356	348	8	2.25
	333-3	530	520	10	1.89
②—1	332-3	1252	1397	145	11.58
	333-4	181	193	12	6.63
	333-7	286	274	12	4.20
合　　计		3941	4177	236	5.99

9. 矿床技术经济评价

经本次估算，矿床深部及外围圈定 332+333 类矿石量 3623366t，金属量 10558kg。其中 332 类矿石量 1415900t，金属量 4493kg。依据国家储委发[1987]136 号文《矿产勘查各阶段矿床技术经济评价暂行规定》的要求，对矿床深部资源量开发的总效益做出综合评价，为企业的发展规划提供参考依据。

9.1 资源形势及远景分析

随着我国改革开放的不断深入，加入 WTO 后的国际贸易往来日益频繁，对黄金的需求量不断增大，国内外黄金价格一路上扬，多数矿山紧紧抓住机遇，加大了探矿力度，充分利用边角矿、薄矿、贫矿资源，重视低品位矿石的利用，保证了后备资源的储备，缓解了目前日益紧张的资源危机。

矿床位于招平断裂带中段，规模大，形态较简单，矿化连续，品位虽低但变化相对较小，向深部(-600m 标高以下)仍未封闭，具有良好的资源前景。

9.2 矿床开发及采选技术条件

矿床位于招远城南 18km，交通便利，水、电、劳动力资源充足，矿山具有国内先进的采选技术设备。矿体埋藏于侵蚀基准面以下，水文地质条件简单，工程、环境地质条件良好。

矿石为低硫易处理原生矿石，采用浮选+重选工艺流程，经济可行。

9.3 生产规模及采矿方法

尹格庄金矿始建于 1987 年 12 月，1991 年 10 月正式投产，设计生产规模 350t/d，后经不断地技术改造及扩建，目前生产能力为 66.00 万吨/年。目前矿山主要采用盘区连续回采隔墙尾砂充填采矿法和上向进路充填采矿法，采场电耙子出矿，井下采用有轨运输，采空区用废石及尾砂胶结充填。

9.4 评价参数的确定

本次经济技术评价是在矿山现有生产规模、设备和生产工艺的基础上，对未来开发的

经济效益进行经济技术评价。

矿床经济技术评价主要参数确定原则：一是以现行财税制度和产品价格为依据，二是利用矿山 2003-2006 年的实际生产指标。由于其产品的特殊性不计销售费用，基建投资主要为矿山自筹，不计息。

9.4.1 地质参数

a. 矿石量(Q):3623366t(332 类 1415900t、333 类 2207467t)；

b. 可采系数(K)：332 类可采系数 0.70，333 类可采系数 0.50；

c. 矿石平均品位(C)：$C_{Au}=2.91\times10^{-6}$ 。

9.4.2 采选技术参数

a. 矿山日处理矿石 2000t，每年按 330 个工作日计算，年生产规模(Qt)为 660000t；

b. 采矿回收率 $\varepsilon_0=91.22\%$；

c. 采矿贫化率：P=9.65%；

d. 选冶回收率： $\varepsilon_{Au}=94.11\%$ 。

9.4.3 经济参数

a.经营成本(D):159.24 元/t，是根据矿山现有生产技术水平，考虑深部开采各种因素经试算确定的。其中:土地使用税、房产税、车船使用税及设备更新改造费列入采选综合成本，社会治安，水利建设基金、资源补偿费列入管理费。具体分解如下：

(a) 采矿成本(Dc)：91.19 元/t

(b) 选冶成本(Dx)：30.67 元/t

(c) 折旧费(Dz)：1114.74 万元/年提取(16.89 元/t)

(d) 管理费(Dg)：1352.34 万元/年提取(20.49 元/t)

(e) 营业外支出(G):90 万元。

b. 销售价格(λ)：按近几年平均市场价格确定

$\lambda_{Au}=145$ 元/g。

d. 年销售税金及附加(H)：

(a) 教育附加费(H_2)：67.32 万元/年(1.02 元/t)

(b) 资源补偿费(H_3):128.70 万元/年(1.95 元/t)

(c) 所得税(H_4):按利润总额的 33%计算

9.4.4 矿山年利润总额的计算：

a. 年经营成本(E)

$E = D \cdot Qt - Dz + (e)$

$= 159.24 \times 66.00 - 1114.74 + 90$

$= 9485.10$(万元)

b. 年销售收入(S)

$S = Qt \cdot C_{Au} \cdot (1-P) \cdot \varepsilon_{Au} \cdot \lambda_{Au}$

$= 660000 \times 2.91 \times (1-9.65\%) \times 94.11\% \times 145$

$= 23679.30$(万元)

c. 年销售税金及附加费(H)

$H = H_2 + H_3 = 67.32 + 128.70 = 196.02$(万元)

d. 年利税总额(Sz)

$Sz = S - H - E$

$= 23679.30 - 196.02 - 9485.10$

$= 13998.18$(万元)

e. 年税后利润(H′)

$H' = Sz \cdot (1-H_4) = 13998.18 \times (1-33\%) = 9378.78$(万元)

9.4.5 服务年限

$N = Q \cdot K \cdot \varepsilon_0 / [Qt \cdot (1-P)]$

$= (1415900 \times 0.7 + 2207467 \times 0. + 14818711 \times 0.5) \times 91.22\%$

$\div [660000 \times (1-9.65\%)]$

$= 3.20$(年)

9.5 综合评述

通过本次地质普查工作，矿床主矿体深部未封闭，仍有较好资源前景，今后要继续加大探矿力度，增加新的资源储量，使企业保持稳定发展。矿山具有良好的外部环境，采、选、冶技术先进，地下开采系统完善，经济估算深部开采利润达 9378.78 万元，加上冶炼时可综合回收利用伴生银，具较好的经济效益。

10. 结语

10.1 控制程度及成果

10.1.1 矿床控制程度

本次普查在尹格庄金矿区深部及外围开展工作。根据矿体规模、结合矿床勘查类型，利用勘探期间深部工程和近几年深部探矿工程，以 240×200m (走向×斜深)钻探工程距控制部分探求的 332 资源量，超过此网度和外推部分探求 333 资源量，矿山开采系统已接近-500m，矿床水、工、环地质情况资料完备，基本达到了普查阶段要求。

10.1.2 工作成果

a. 通过工作基本查明了区内的成矿地质条件、矿床深部矿脉的数量及分布、规模、产状。

b. 基本查明了深部矿体赋存部位、数量、形态、品位、厚度变化情况和赋存规律。

c. 利用基本样品分析、测试手段，结合勘探资料和矿山开采资料，大致查清了矿石物质成分、结构、构造等；基本确定了矿石类型，掌握了矿石的加工技术性能。

d. 基本掌握了矿床水文地质、工程地质和环境地质资料，确定矿床属水文地质条件简单、工程地质条件中等、环境地质优良的易开发矿床。

e. 本次普查,在矿床深部共探求 332+333 类资源矿石量 3623366t,金金属量 10558kg。通过矿床概略技术经济评价，深部资源可有效延长矿山服务年限 3.2 年，每年可以获得 9378.78 万元的纯利润，经济效益较好。

10.2 存在问题及今后工作建议

10.2.1 存在问题

由于本次普查区内矿体倾角较缓，工作中钻探工程较为稀疏，工程控制不足，矿体倾角的变化导致 333 资源部分块段超过相应网度，工程见矿位置与设计存在偏差，个别样品代表性差，影响了矿床的全面评价工作。

10.2.2 今后工作建议

a. 认真搜集以往地质资料，加大综合分析研究力度，依照成矿规律，分析研究矿体赋存特征，合理布设探采工程，做到事半功倍。

b.选矿过程中应加强共伴生组份回收利用情况,以便更好的综合利用矿产资源。

c. 随着采矿深度的逐步下降，应加强矿石特征的研究工作，进一步查清中深部矿石特征及变化规律，为合理利用资源和改进选冶工艺提供依据。

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：　3700000630372

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：　山东省招远市尹格庄金矿床深部及外围普查

地 理 位 置：　山东省招远市

图 幅 号：　J51E017002

勘 查 面 积：　13.68平方公里

有 效 期 限：　2006年5月28日至2008年5月27日

勘 查 单 位：　山东省第六地质矿产勘查院

勘查单位地址：　山东省招远市泉山路166号

本次批准的勘查作业区拐点坐标如下：

1、120° 19' 26"，37° 12' 30"；2、120° 20' 30"，37° 12' 54"；
3、120° 19' 15"，37° 13' 00"；4、120° 20' 15"，37° 14' 30"；
5、120° 20' 30"，37° 14' 30"；6、120° 20' 30"，37° 15' 00"；
7、120° 21' 45"，37° 15' 00"；8、120° 21' 45"，37° 14' 30"；
9、120° 22' 30"，37° 14' 30"；10、120° 22' 30"，37° 12' 30"

本次批准的勘查范围不包括编号为1000000420040的采矿许可证（矿山名称：山东省招远市尹格庄金矿）上载明的矿区范围。

已缴纳第七年度探矿权使用费
缴纳日期：二〇〇六年八月十日
首次设立时间：二〇〇〇年一月三十日

发证机关
（专用章）
2006 年 5 月 28 日

中华人民共和国国土资源部印制

