



1950-1990

纪念东北工学院
建校四十周年

科学报告会论文集

(秦皇岛分院分册)

一九九〇年九月

科学报告会论文集

(秦皇岛分院分册)

主编：吴昌荣 副主编：周南硕

1990.9. 秦皇岛

科学报告会论文集(秦皇岛分院分册)

主编: 吴昌荣 副主编: 周南硕

※

责任编辑: 付文菊

※

河北抚宁印刷厂印刷
(河北省秦皇岛市)

开本: 787×1092 1/16 印张: 字数: 27万

1990年9月第一版 1990年9月第一次印刷

印数: 001~500册 定价: 10.00元

前 言

东北工学院秦皇岛分院建立于1987年9月，是一所以地质类专业为主的新兴工科高等学校，是东北工学院的一个组成部分，其前身是秦皇岛冶金地质职工大学。这所成人高校在冶金部地质局及其所属第一冶金地质勘探公司的领导和关怀下，经历了10年的建设和发展，教学设施和仪器设备日臻完善，教师队伍逐步扩大，教学质量不断提高，到1987年达到了办普通高等学校的基本条件。在冶金部和国家教委的支持下，建立了东北工学院秦皇岛分院。

由于学校建校历史短，教学任务重，教师们大多将全部精力投入到教学中去。但是，我们也没有忘记高等学校承担着党和国家赋予的教学和科研两大任务，以及贯彻教学与生产实践相结合的办学方针。几年来，广大教师在完成紧张的教学任务的同时，积极地开展了科研和生产活动，并取得了一定的成果。

科研和生产活动的开展，有力地促进了学校学术活动的发展，提高了教师的实际工作能力和理论水平，与此同时也使学生受到了实际工作的锻炼，在1989年分院建校两周年之际，召开了第一届学术报告会，会上各专业，各教研室老师提交了各类论文40余篇，这本汇编就是从这次会议提交的论文中选编的。这本汇编的质量虽然还不很高，但在我院是具有开创性的。这是我院建院三年来的一次科研和教学成果的汇报和总结，借以推动和鼓励我院广大师生进一步加强科研和生产工作，不断提高教学质量，同时借此向领导和兄弟部门汇报我们工作概况和初步成果。渴望得到领导和同志们的批评、指正，以使我们的工作做得更好一些。

汇编出版时，正值东北工学院成立40周年，分院也以此论文集作为庆祝校庆40周年的礼物献给读者。

编辑汇编由于时间短促，涉及的专业面广，错误和问题在所难免，诚望阅者指正。

钟 汉 1990.9

于秦皇岛

目 录

〔1〕 谈浅低温热水金矿床·····	胡伦积 (1)
〔2〕 青龙及邻区控矿应力场的模拟实验及应用·····	赵寅震 肖劲民 (3)
〔3〕 内蒙赤峰地区金矿的地质特征与找矿方向TM卫星照片解释的部分成果 ·····	郑一义 (10)
〔4〕 深熔去金作用·····	张民义 黄婉霞 (13)
〔5〕 “重选—磁选—磁流静力分选联合流程”在精选厂尾矿中回收砂金的应 用研究·····	颜 林 (18)
〔6〕 海南省文昌县一带高岭土矿床的基本特征及找矿方向·····	周南硕 (22)
〔7〕 吉林上志留统二道沟组双壳动物化石的发现及其意义·····	吴水忠 (27)
〔8〕 秦皇岛及邻区地震地质图的编制·····	黄婉霞 (32)
〔9〕 冀东某区域金矿成矿预测·····	代宝润 (37)
〔10〕 磁参数Q值及其在地质中的应用·····	孙士超 (44)
〔11〕 金厂峪金矿区构造形态与金矿化关系·····	秦清华 (49)
〔12〕 韧性剪切变质带的岩相学标志及其与金矿化的关系·····	迟洪兴 肖劲民 (52)
〔13〕 浅谈《成矿构造学》的基本观点·····	杜正发 (57)
〔14〕 河流中重金属的沉降与再悬浮·····	潘兆国 田德利 (60)
〔15〕 论三家子金矿床的岩浆热液成因·····	刘志国 谢万友 (65)
〔16〕 柳江火山—构造盆地基本特征·····	郝素琴 (70)
〔17〕 河北省柳江盆地上寒武统崮山组底部风暴砾屑灰岩·····	吴如灼 (76)
〔18〕 华南浅成低温热液金矿床“对金矿化带的研究”·····	杨书桐 胡伦积 (79)
〔19〕 电测深在铁路路基探测中的应用·····	徐济民 (84)
〔20〕 放射性勘探方法在地质工作中的应用·····	华荣州 (89)
〔21〕 岩矿石物性各向异性的应用·····	柯汉生 (93)
〔22〕 F _D —140型高灵敏测氦仪的研制 ·····	葛静霞 华荣州 (96)
〔23〕 物探在城市规划建设中的应用·····	王文辉 (100)
〔24〕 河北平泉洛金洼金矿床地球化学异常模式的研究 ·····	吴昌荣 赵献军 高太中 赵善仁 (103)
〔25〕 EL—5100型电子计算器程序功能的扩展·····	罗德传 (113)
〔26〕 系统化探工作中样品组合分析问题探讨·····	赵献军 高太中 何 刚 徐应龙 (114)
〔27〕 秦皇岛北部山区旅游资源评价·····	吉 羊 (118)
〔28〕 多目标决策问题 (MOP) 中交互式替代值方法 (ISWT) ·····	才书训 (120)
〔29〕 一类图的有限表示·····	李 浩 惠兴杰 (123)
〔30〕 关于基体在流化床中悬浮条件的探讨·····	张彩霞 (126)

[31]	仲钨酸铵 (APT) 热分解机理 初 探	孙长圣 (130)
[32]	复合函数极限存在与不存在的两个充要条件	景华艳 (134)
[33]	关于功的定义式的讨论	孙雪莲 (139)
[34]	力的平衡被打破的瞬间保守力与非保守力的不同表现	刁玉强 (142)
[35]	社会主义初级阶段的阶段性认识	王书元 (146)
[36]	坚持价格双轨制强化计划调节刚性	郑东旭 (149)
[37]	试论大革命失败与共产国际的错误	信规箴 (151)
[38]	驳“原始社会平均分配”论	张殿清 (154)
[39]	浅谈共产主义信念的科学性	桂喜凤 (155)
[40]	谈谈教学过程中各主要环节的核心问题	张宗祥 (157)
[41]	莫地列夫修正式的应用	高云升 (161)
[42]	用系统论的观点看图书、情报、资料、科技档案的整体性、相关性	钱秀苓 (165)
[43]	对高等学校教学档案归属问题的探讨	甄贵英 (168)
[44]	浅谈连续板塑性内力重分布的计算及经济效益	阎广华 (171)

区别。以美国西部为例，在区域地质背景上，火山热泉型金矿多产生于大洋板块对北美大陆板块俯冲带中的断层带内，位于科迪勒拉地槽带的西侧以火山岩、变质沉积岩分布为主的地区，卡林金矿虽在大地构造上也属科迪勒拉地槽带，而多分布于其东侧部分的优地槽过渡到冒地槽海相粉砂岩—碳酸岩建造的分布区，在局部的控矿因素上，虽同属以断裂为主，而火山热泉型金矿则主要与火山机构的断裂系统控制有关，而卡林型金矿系受高角度正断层所控制；在金矿有利围岩上，虽两者出现的岩性与岩石类型相似，而前者以火山岩及凝灰岩类为主，后者则以粉砂岩—不纯碳酸盐岩石占优势。在地球化学元素组合上，虽有共性，而其主要区别是金银比值有较大不同，前者比值近于或小于1，而后者多大于1。正确认识这两类金矿的共性与区别以及两者的联系将有助于扩大寻找两类金矿的思路和提高利用已知矿床模式找金的命中率。

浅成低温热水金矿床特征：

1、这类矿床不只是产于火山岩和次火山岩中，还可以产于基底老变质岩和次火山岩侵入的海相沉积岩中，以至火山活动同期的陆相河流湖泊沉积物中。

2、产在破火山口的边部环状构造中，在侵入体或爆破角砾岩附近，热水角砾岩附近，热水角砾岩中。

3、矿物组合为自然金、银，碲金银矿，碲银矿，螺状硫银矿，银的硫碲化物和银的硫砷化物类矿物，硫碲铜银矿（Polybasite），硫碲银矿（Stephanite），硫砷铜银矿（Pearceite），浓红银矿（Pyrargyrite），淡红银矿（Proustite）和其它。金和银的碲化物，碲金银矿（Petzite， $(\text{Au}_1\text{Ag}_2)_2\text{Te}$ ），针碲金矿（Sylvanite $(\text{Au}, \text{Ag})\text{Te}_2$ ），针方碲金矿（Krennerite， $(\text{Au}, \text{Ag})\text{Te}_2$ ，碲金矿（Calvanite） AuTe ，碲银矿（Hessite， Ag_2Te ）等等。辉碲矿，辉银矿，辰砂，自然汞，贱金属硫化物，铜硫盐矿物（黝铜矿，砷黝铜矿，硫砷铜矿），黄铁矿，白铁矿，磁黄铁矿，辉铋矿，锰矿物（菱锰矿）蔷薇辉石，硫锰矿等，玉髓，冰长石，萤石，碳酸盐矿物，硬石膏，重晶石，绢云母，蒙脱石，高岭土等。其中碲化物，金银矿，冰长石，玉髓较为特征。

4、矿床的形状：细脉到大脉，网脉状浸染矿体；交代型矿体。

5、矿石结构：开放孔隙型矿体，壳状结构，胶状结构，梳状构造，角砾状构造。

6、围岩蚀变：青盘岩化，硅化，冰长石化，绢云母和粘土化等。

7、成矿温度：200—330℃，矿液来源除岩浆水外还有大气水混入，金属来源于火成岩和矿体容矿围岩和前寒武纪的基底岩石。

8、主要成矿时代13—30百万年。

9、矿床规模大，品位不太高。

10、找寻太平洋东岸和中国东北部和东南的同类矿床，具有重要意义。

11、北美的矿床实例：

一 Cripple Creek金矿

二 Lead Ville金银矿化地区

三 National Bell金银矿山

四 Sunny Side金银矿山

五 Creek金银矿化区

最后，有必要强调一下浅成低温热水金矿床两个亚类矿床的特征。

卡林型金矿特征:

- 1、区域地质情况: 大地构造位置, 位于优地槽和冒地槽之间, 重晶石带, 汞矿带和锑矿带等经常伴生。
- 2、共生元素、As、Hg、Sb、Te四元素经常伴生, (我国Ag代替Te)。
- 3、围岩条件: 碳酸岩建造中的粉砂岩或白云岩中的粘土质岩石。
- 4、构造条件: 区域性的逆掩断层和高角度的正断层。
- 5、金矿特征, 金矿物简单, 多为自然金, 少量碲金矿, 伴生矿物为硫化物, 砷化物, 雌黄, 雄黄和辰砂等。

火山热泉型金矿床特征

- 1、大地构造位置: 大陆板块俯冲带中的断层带中, 火山机构和火山口湖伴生, 热泉活动处。
- 2、泉华中偶尔有金, 银, 砷, 铀和汞存在。矿石矿物为自然金, 辉银矿, 黄铜矿, 辉钼矿, 方铅矿和闪锌矿等, 一般银高于金。
- 3、多期的硅化, 角砾化作用。
- 4、石英+冰长石+水云母(伊利石-绢云母)脉。
- 5、两大类热水角砾岩: 被胶结或被基质充填的角砾岩和未被胶结或未被基质充填的角砾岩。
- 6、局部的或广阔的粘土化带, 硫华, 伴有高岭石, 明矾石和铁的氧化物。

青龙及邻区控矿应力场的模拟实验及应用 ——介绍明胶网格法的原理与程序

赵寅震 肖劲民

(地矿系)

冀东地区, 青龙、宽城、迁西一带金矿十分丰富。国家、地方和民采金矿达数百处之多。研究金矿的分布规律和富集部位是当务之急, 形势的需要。

大家知道, 地壳中的有用组份必须经过迁移、集中方能形成有工业价值的矿床。有用元素的活化、迁移到稳定、集中离不开力与能量。地壳中的这种力称为地应力。地壳运动时期, 地应力逐步积累和增强, 当其达到一定限度时, 则使岩石发生变形和破碎, 产生构造现象。构造的发生又导致应力的释放和降低。这样就使同一地区产生两个截然相反的地球化学环境。这个环境与成矿早期的活化和晚期的迁移集中所需要的条件相适应。应力、能量的增强有利于成矿元素的活化; 应力释放, 使活化了的元素向构造带的应力降低部位迁移和集中。内生金矿床严格受构造的控制, 且富集在构造带的特定部位中, 说明金矿的分布及其赋存部

位与地应力之间可能具有内在的必然联系。一定方式和方向的区域性构造力作用于一定地区时，由于岩石的力学性质的差异和边界条件的影响，而使地应力的分布产生不均衡的变化，在某些地段相对集中的多一些，而在另外一些地方少一些。一定地区内应力的分布状态称为应力场。由此可知应力场控制着有关构造体系的展布规律和体系中应力的集中、释放部位。探索 and 模拟同成矿应力场中，应力集中、释放的异常地段，对找矿预测具有重要的理论和实际意义。

我们参阅了前人的有益资料，在大量实践的基础上，进行了基础地质的研究，运用弹性力学的知识，以相似理论作指导，通过模拟实验，初步探讨了所在地区金矿富集规律与应力集中的关系，进一步为该区金矿预测提供定量的数据。

一、模拟实验的理论依据

地壳中的岩石，在不同的地质时期，受到一定方式、方向力的作用，发生了不同程度的变形，说明各处的应力分布是不一样的。从整体来看，地壳是不均一的，也是不连续的。但从一个很小单元来看，又可以看作是均匀的、连续的，各向同性的弹性薄板。因此我们就可以利用弹性力学平面问题的关系方程式，根据地质体原型的构造位置，边界条件等，在可塑的弹性体模型上进行模拟实验，得出应力分布状况，以解释地质体中的应力场等有关问题。

能够从模型上得到的结果用于解释原型，保证模型与原型的相似，是有模拟实验的科学基础——相似理论为依据的。

相似第三定理指出：当两个现象满足下列条件时，二者就是相似的。

1. 几何相似，遵守相同的关系方程式；

2. 单值条件相似；

3. 由包含在单值条件中的各量的相似常数组成的相似指标等于1，或由单值量组成的相似判据相等。

由于地壳的一个局部可以利用弹性力学平面的关系方程式求解有关问题，而且实验用的模型是按原型的几何形状制做的，故二者满足条件（1）。

在弹性力学中，材料弹性模量 E ，泊松比 μ ，密度 ρ ，边界条件和初始条件等都是单值条件，它们在模型和原型两个系统中所对应点的比值相同，即单值条件相似。

在弹性力学平面关系方程中，有物理方程

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_x &= \frac{1}{E} (\sigma_x - \mu \sigma_y) \\ \varepsilon_y &= \frac{1}{E} (\sigma_y - \mu \sigma_x) \\ \gamma_{xy} &= \frac{2(1+\mu)}{E} \tau_{xy} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

其中 ε_x ， ε_y 分别为沿X，Y轴方向的正应变

γ_{xy} 为X，Y平面的剪应变

σ_x ， σ_y 分别为X，Y轴方向的正应力

τ_{xy} 为X轴截面上在Y轴方向的剪应力

E 、 μ 分别为材料的弹性模量及泊松比

初始条件：

即原型地质体在动力作用的效应时，当时间 $t = 0$ 时位移及速度的初始条件

$$u = f_1(x, y), \quad v = f_2(x, y)$$

$$\text{及 } \frac{\partial u}{\partial t} = \psi_1(x, y), \quad \frac{\partial v}{\partial t} = \psi_2(x, y)$$

有关的原型与模型的相似比例分别为：

$$\text{应变比例: } C_\varepsilon = \frac{\varepsilon_0}{\varepsilon'_0}$$

$$\text{应力比例: } C_\sigma = \frac{\sigma_0}{\sigma'_0}$$

$$\text{弹性模量比例: } C_E = \frac{E_0}{E'_0}$$

$$\text{泊松系数比例: } C_\mu = \frac{\mu}{\mu'_0}$$

$$\text{时间比例: } C_t = \frac{t_0}{t'_0}$$

$f_1(x, y), f_2(x, y)$ 当 $t = 0$ 时的位移比例

$$C_u = \frac{f_0}{f'_0}$$

$\psi_1(x, y), \psi_2(x, y)$ 当 $t = 0$ 时的速度比例

$$C_\psi = \frac{\psi_0}{\psi'_0}$$

根据物理方程：

$$C_\varepsilon \cdot C_\sigma = \frac{1}{C_E \cdot E'} (C_\sigma \cdot \sigma'_x - C_\mu \cdot C_\sigma \cdot \mu \cdot \sigma'_y)$$

两边除以 C_ε

$$\varepsilon'_x = \frac{C_\sigma}{C_\varepsilon \cdot C_E} \cdot \frac{1}{E} (\sigma'_x - C_\mu \cdot \mu \cdot \sigma'_y)$$

根据相似第三定理

$$\frac{C_\sigma}{C_\varepsilon \cdot C_E} = 1 \quad C_\mu = 1$$

根据初始条件

$$\frac{Cu}{C_t} \cdot \frac{\partial u'}{\partial t'} = C_\psi \cdot \psi'_1(x, y)$$

$$\frac{\partial u'}{\partial t'} = \frac{C_\psi \cdot C_t}{Cu} \cdot \psi'_1(x, y)$$

同理可得

$$\frac{C_\psi \cdot C_t}{Cu} = 1 \text{ 或 } \frac{Cu}{C_\psi \cdot C_t} = 1, \text{ 于是}$$

$$C_t = \frac{Cu}{C_\psi} = \left(\frac{f_0}{f'_0} \right) / \left(\frac{\psi_0}{\psi'_0} \right) = \left(\frac{f_0}{\psi_0} \right) / \left(\frac{f'_0}{\psi'_0} \right)$$

显然 $\frac{f_0}{\psi_0} \gg \frac{f'_0}{\psi'_0}$, 可见 C_t 很大

又 $C_t = \frac{t_0}{t'_0}$, 所以 $t'_0 \ll t_0$, 这就使我们在实验室内很短的时间重现在野外需要数百万年才能达到的应变。而这样模型与原型相似, 我们就可以根据工作区中主要岩类间的弹性常数间的关系, 用可塑的弹性材料做成模型, 并按当时的地壳运动方式对其作用, 得到的应变及应力分布状态就与实际一致。

二、模拟实验的过程

本次模拟实验的范围是冀东青龙县及其邻区。在详细地质工作的基础上, 确定成矿前、成矿同时和成矿后构造体系, 剔除成矿后的构造和地质体, 把主要成矿阶段以前的构造和地质体适当简化, 并按照地质体的弹性模量比值, 采用一定比例尺制成明胶模型 (其它尚有数学力学模拟和光弹模拟)。在模型上印出正方形网格, 并画出对角线。

模型做好之后, 移于加力架上, 加力架如图 1 所示。根据区域和各个金矿点的控矿构造特点分析, 得出本区金矿及矿化主要受新华夏系早期阶段北东方向的联合弧形构造和北北东的主压性断裂控制。而新华夏系的形成是受一南北方向的反时针力偶和东西挤压共同作用的结果, 见图 2。按此外力作用方式, 在加力架上对模型施力, 使其发生明显变形。

将模型加力前后摄下的两张底片, 分别置于精度为 0.001cm 的读数显微镜下, 测量每个方格的边长和对角线的长度。根据弹性力学的直角应变花和其应力应变换算公式, 算出各小格的应力值。直角应变花的计算步骤及公式:

1. 计算小方格各边及对角线的线应变

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{L' - L}{L}$$

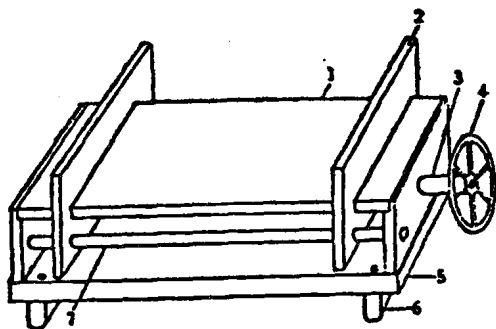


图1. 加力架

1. 工作台; 2. 加力推板; 3. 传力正反丝扣杆;
4. 加力手轮; 5. 底盘; 6. 整平脚螺丝; 7. 导向杆。

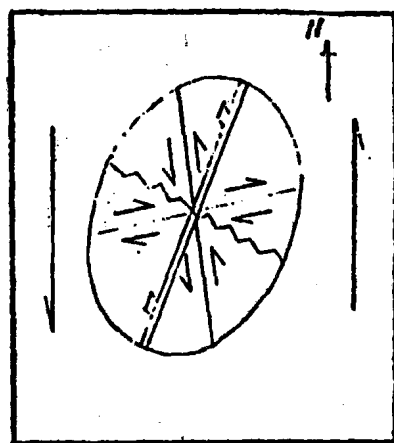


图2. 新华夏构造体系的构造组合形式及外力作用方式

其中 L 、 L' 分别为小方格或对角线加力前、后的长度。

ε 为小方格边或对角线的线应变

2. 计算主应变及主应变方向

设小方格的横向边 (L_1) 为X轴, 纵向边 (L_3) 为Y轴。见图3。

$$\varepsilon_{p,q} = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_3}{2} \pm \frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{(\varepsilon_1 - \varepsilon_2)^2 + (\varepsilon_2 - \varepsilon_3)^2} \quad \tan 2\theta_{p,q} = \frac{2\varepsilon_2 - (\varepsilon_1 + \varepsilon_3)}{\varepsilon_1 - \varepsilon_3}$$

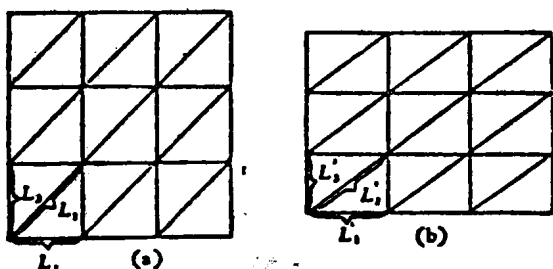


图3. 加力前后直角小方格花纹

a. 加力前 b. 加力后

其中 $\varepsilon_{p,q}$ 为最大, 最小主应变值

$\theta_{p,q}$ 为最大或最小主应变方向与X轴的夹角 (负值为X轴顺时针转向主应变方向, 正值相反)

$\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$ 分别为小方格横向边, 右对角线, 纵向边的线应变值。

3. 计算主应力值

$$\sigma_p = \frac{E}{1-\mu^2} (\varepsilon_p + \mu \varepsilon_q)$$

$$\sigma_q = \frac{E}{1-\mu^2} (\varepsilon_q + \mu \varepsilon_p)$$

$$\tau_{\max} = \frac{\sigma_p - \sigma_q}{2}$$

其中 σ_p 、 σ_q 分别为最大、最小主应力值

ε_p 、 ε_q 分别为最大、最小主应变值

$\tau_{\max}$ 最大剪切应力值

E 为模型材料的弹性模量 (实测可得)

μ 为模型材料的泊松比 (实测可得)

4. 计算剪切应变能

$$U_s = \frac{1+\mu}{3E} (\sigma_p^2 + \sigma_q^2 - \sigma_p \sigma_q)$$

经过大量的实际测量, 计算结果, 最后可绘制出应力, 应变, 能量等的等值线图。

三、应力集中区及矿化规律探讨

本区的主应力 σ_p 的分布规律如下: 见图4

1. 主要的主应力集中区, 高值区呈带状分布于北东向, 东西向及北西向的构造附近, 受其控制。靠近图幅边部的应力集中, 是模型边界引起的, 而不是真正的应力集中部位。

2. 冀东青龙地区的金矿点, 几乎都落在应力集中带内, 并出现四个较明显的控矿带:

(1) 喜峰口——汤道河带; (2) 拉马沟——三家带; (3) 牛心山——冷口带; (4) 木头椏——周杖子带。前二者呈北东, 北北东向, 后二者呈北西或北西西向。自西向东, 呈带性渐弱, 且北东向控矿带控矿为佳, 如喜峰口——汤道河带有金厂峪和峪耳崖两矿区, 它们都位于应力集中带之中, 受其制约。

3.金矿点分布于应力集中区边部的构造适宜部位。如金厂峪，峪耳崖，牛心山，拉马沟，木头橛，周杖子，冷口等地矿点，均位于集中区附近的有利成矿的构造部位。再如北西向的上营——冷口——台头营的应力集中带，尽管在断裂处有高值区，系属张扭断裂，不利金矿生成，于是矿点少，而在此带附近北东向压扭性断裂中，矿点矿化较多。如此带北侧边部的迎午山矿点是受北东向构造控制的。

四、结 论

综合分析，得出几点结论：

- 1.青龙及邻区金矿主要分布于新华夏系早期阶段的近北东方向的联合弧形构造，新华夏系北北东向压扭性构造以及它们与东西向等构造的复合部位，而前二构造为主要控矿构造；
- 2.应力的集中带控制矿带的分布；
- 3.矿带中的矿点受应力集中区的制约；
- 4.矿产富集的部位是成矿构造在特定的边界条件下活动而引起的应力集中区。矿床一般位于集中区的边部附近的构造适宜部位。
- 5.构造应力场模拟实验能反证矿产的分布规律及预测找矿远景区，具有重要的实用价值。

内蒙赤峰地区金矿的地质特征 与找矿方向——TM卫星 照片解译的部分成果

郑 一 义

(地 矿 系)

我们对赤峰地区TM卫片作了地质解译,参照前人的地质资料及我们地面检查,对本区内金矿床的地质特征及找矿方向作一初步探讨。

一、本区的主要地质特征

1.本区位于华北地台内蒙台背斜东部,其北邻内蒙大兴安岭地槽内蒙褶皱带多伦复背斜之南东部。属地台边缘、地台与地槽的过渡带上。

2.本区构造极为复杂,有E~W向新老纬向构造体系;NE、NNE华夏系、新华夏系构造体系;NW向构造体系以及SN经向的构造体系。属多种构造体系的交汇带。

3.本区岩浆活动多期而强烈,有前震旦纪的,海西期的岩浆活动;燕山期的酸性侵入岩为主的更为广泛的岩浆活动;新生代仍有广泛的玄武岩喷出。以上说明该地区是一个广泛发育的岩浆火山活动带。

二、本区有三条很有远景的金矿成矿带

1.岗子—柴胡兰子—莲花山(红花沟)—南台子经向(SN向)金矿成矿带:从卫片分析得出该带东西宽约20km,南北长60km以上。在此范围内,广泛出露前震旦纪老岩层的绿岩带,以及燕山期(r_5^2)为主体的各不同时代的岩浆岩体。各种不同构造体系在此交汇复合,形成一个金矿成矿非常有利的区段。在该区段现已知成型金矿床十余处,矿点矿化点无数,深入工作后还会发现一批有工业意义的金矿床。

2.撰山子(北部)—大水清(中部)—热水(南部)北东向金矿成矿带。该矿带位于喀喇沁构造岩浆隆起带喀喇沁花岗岩(r_5^{2-1})和楼子店花岗岩(r_5^{2-1})鸡冠山岩体上。从卫片分析得出该带东西宽10余公里,南北长50公里以上,在此范围内,主要发育有中生代燕山期花岗岩(r_5^2)和太古代老地层,同样地有NE向、E—W向、NW向多种构造体系在此交汇,在卫片上反映很明显。前人资料表明,在 r_5^2 岩体与太古代老地层内外接触带上已发现金矿床矿点(矿化点)数十处。从卫片图象分析,还有多处有类似成矿条件,向南、向北方向延伸成矿地段还可成倍延伸。在卫片上还可隐约见到隐伏区段。据地面地质、化探异常显

示是个很好的成矿地段。

此外，在东部，还有第三个金矿成矿带，（即贝子府构造岩浆隆起带上的金厂沟梁金矿—二道沟金矿带，因未作进一步解译，故不在此叙述）。

三、上述西、中、东三个金矿成矿带的某些成矿地质特点

从TM卫星照片地质解译所获资料，结合前人地质资料分析，赤峰地区西、中、东三个成矿带的成矿特点概略叙述有以下主要几点：

第一、金矿的物质来源：有与金矿有密切关系的太古代的绿岩带和中生代燕山期酸性侵入岩。以本区太古代的绿岩带来说，它的原岩是一套富含铁镁质的海底喷发的基性火山岩，碎屑岩夹硅铁质岩石。它们经过区域性的多次构造运动与变质作用、变为斜长角闪岩、角闪斜长片麻岩、黑云母角闪斜长片麻岩，透辉角闪斜长片麻岩、磁铁石英岩等。这套岩石，经测试：金的丰度值较高，高出背景值平均含量的一倍至五十倍。如在金厂沟梁，Au的平均含量在 $0.05 \sim 1\text{g/T}$ 。高出昭盟南背景值（Au 0.02ppm ）的 $1.5 \sim 50$ 倍（据辽勘公司朴道永）、这套岩层认为是本区域金矿富集的重要物质来源。

再以大片出露的与金矿有密切关系的中生代燕山期酸性侵入岩（ r_6^2 ）来说，它是否也是金矿的物质来源和热动力来源？如燕山期中细粒花岗岩（ r_6^2 ）、部分钾长花岗岩、花岗闪长岩、二长花岗岩、斜长花岗岩等，它们高出一般金含量的三倍至二十一倍。对喀喇沁岩体南部花岗岩的化学分析结果，含金达 $0.08 \sim 0.10\text{g/T}$ 。对中细粒花岗岩的过渡相重砂取样分析，含Au 106粒/M^3 ，燕山期斑状花岗岩（ r_6^{2-2} ）鸡冠岩体边部相、过渡相重砂取样所获资料为 3782粒/M^3 。中心相斑状花岗岩含金Au 780粒/M^3 。长胜粗粒斑状花岗岩边部相化学分析所获资料为： 0.59g/T 。

上述所举事实是否可以说明不管是老地层中的绿岩带，还是燕山期的花岗岩中的金的高含量都可以为本区金富集成矿床提供充足的物质来源。

第二、空间的容矿构造展布的特点是：本区具备多种构造体系并在此交汇（已如前述），它创造了极为有利的储矿条件。如西带的经向成矿带，从卫片分析，在图象上展布有广泛而密集的南北向压性构造（包括褶皱与断裂），以及与它相配套的扭性（压扭性）的北西（左行）、北东（右行）断裂控制了金矿脉的分布。根据地面检查证明，这组控制金矿的容矿构造，它们成群成带出现，规模颇大，而且还体现了明显的方向性、等距性、对称性等特点。根据这些特点，在大片风成黄土掩盖之下，矿脉虽然藏头露尾，按此规律也不难逐条追查出来而为人民服务！根据压性（压扭性）断裂控矿的特征是延伸大于延长，并沿走向和倾向都具有分段富集的规律，而现在开采深度仅及地表或地表以下 $3 \sim 400$ 米的范围，据有资料所载，在东亚地区一般向下 800 米仍有矿体。所以深部找矿仍有较大希望，不可轻易放弃。

在中带，为NNE向构造体系控矿，它同样具有上述一些控矿规律。控矿构造主要由NNE向的剪切破碎断裂带，它们延长延伸大，产状稳定，成群成带等距出现。总体上显示带宽数百~数千米，长 $2 \sim 7000$ 米，矿脉同样有分枝复合、膨胀收缩现象。能抓住上述成矿规律，在找矿采矿中就可纲举目张，收到事半功倍的效果。

第三，以金矿床的工业类型来说，本地区所见主要类型有：

1. 石英脉型金矿：多分布在花岗岩、混合岗花岗岩与绿岩带的内外接触带中。其接触带有两种岩性均为主体的接触带，也有绿岩以不同规模的捕虏体产出。

2. 石英脉—蚀变断裂破碎带型金矿：它是本区的主要类型。所见矿脉多分布于花岗岩（混合花岗岩）及多数为绿岩的围岩中，它严格受断裂破碎带所控制，或受其次级构造所控制，围岩蚀变有绿泥石化、绢云母化、硅化、黄铁矿化、高岭土化、萤石化、Fe、Mn碳酸盐化等。蚀变范围大于石英脉、亦大于矿化范围。金属矿物有Au、Ag、Fe、Cu、Pb、Zn等。

3. 破碎蚀变带型：金矿化较分散于破碎带中，Au呈浸染状、细脉状。一般品位较低，但分布范围及规模较大。有时矿也可集中于石英细脉中，此时金较富集，品位也很高（在西带可见到此种类型）。

4. 花岗岩浆型金矿：这是一种低品位大储量的金矿。本区中带（喀喇沁）可能发现此种类型，已积累部分资料，如进一步工作得以证实，可能是一重大突破。

根据上述成矿特点，在本区找寻有工业远景的金矿，我们可以把它概括为：母岩（如绿岩、花岗岩等）是基础，构造是红线，蚀变为标志，母岩、构造、蚀变、矿化四位一体的综合考虑的基本认识。

四、今后找矿方向

根据前阶段我们工作实践体会，我们认为在本区金矿成矿是很有远景的，很可能成为我国的重要金矿基地。建议今后抓好如下方面工作：

首先应加强基础地质的研究，应用综合性的先进技术方法，摸清物质来源以及运移富集规律。众所周知，在金矿的地球化学区中，金的物质来源这是基本的，第一性的，是基础，但如果金的物质来源肯定下来之后，构造对成矿的控制就起到决定性的作用。以本区西成矿带为例，金矿脉严格受构造所控制，尤其线性构造更为重要。运用遥感方法，对线性构造效果更好。

同时我们知道：成矿元素的活化、迁移，离不开力与能量。成矿时地应力和能量的积累和增强，一方面可引起地壳断裂发生，同时促使活化了的成矿元素向应力、能量低的空间—断裂、裂隙中集中。所以构造运动不仅提供了成矿的空间条件，而且提供了成矿的物理、化学环境。所以应用《同成矿构造体系》、《同成矿应力场》的控矿理论和方法，可以逐步缩小找矿的范围，不仅可以定性、还可以定量地优选成矿的最佳部位。

其次要抓住特点、抓住不同矿带的不同矿化类型，组织力量重点解剖，取得点上的经验后，再从面上、矿带上展开。如在本区上述所举西、中两条金矿成矿带，从卫片影纹上可以明显看到南北向或北东向的挤压破碎、断裂带，以及NE、NW的压扭性质的剪切构造带。这些断裂系统和剪切带大多数均较长（有的达数百、数千米）和较深。其膨胀效应可影响到巨大体积的围岩，从而使这些断裂破碎带和剪切带在水平和垂直距达数千米的围岩都有可能提供诸如金的活动元素。这些元素在应力释放后在低压和低化学势的再次反应，导致了如石英、金的析出，并运移到膨胀带中。在本区内所见到有工业价值的矿体，大多数均在压性、压扭性的断裂破碎带中，并常呈似板状、透镜状、尖灭再现、尖灭侧现、分枝复合等现象就是很好证明。这些特点不管从延长延深上都应设法找出规律，取得经验以指导找矿与开采。

第三、继续解放思想、打开思路，在新的矿化类型上求得进展与突破。在本区找矿中在西带的破碎蚀变岩型（已有可靠线索），中带（喀喇沁岩带）的花岗岩浆型（已有确切证据），这些类型都有可能成为低品位大储量的矿床，配合采用新的采选方法，就有可能获得找矿与开采上的新飞跃。