

壤中 CO₂ 测量用于找金的可能性

刘庆余 白云生 党建华

(核工业部北京三所) (核工业部陕西211大队)

本文介绍了金矿床周围气晕的成因类型。在两个矿区进行的壤中 CO₂ 气体测量表明,其异常可圈定含矿或导矿构造,为找金矿提供信息。

关键词: 金矿床; 气晕; CO₂ 气体测量

矿床地球化学和勘查地球化学的实践证明,利用气体测量寻找矿产的地质前提是存在的,找矿效果较明显,国内外有不少成功案例。R. W. 博伊尔在多年研究的基础上,将金矿床周围的气晕划分成四个成因类型^①:

1. 由放射性作用和矿物组分的氧化或在某些地方由矿物组分的现代变质作用而产生的动态气体。即当金矿床含有放射性元素 U、Th、K 时,将产生 He、Rn、Ar 等气体;当金矿床发生氧化作用和变质作用时,将产生 SO₂、H₂S、其他含硫气体、CO₂ 和各种挥发性有机和无机金属化合物。

2. 沿断裂和其他构造迁移上来的气体。如 H₂S、CO₂、N₂、CH₄ 和惰性气体。

3. 形成动态气体晕并与现代矿化作用有关的气体,包括 H₂S、CO₂、H₂、B、As、Sb、F 和 Cl 的各种挥发性化合物。

4. 形成静态气体晕并与岩石过去的成岩成矿作用和变质作用有关的气体,如 H₂S、CO₂、N₂、CH₄、He 和惰性气体等。这些气体被封闭在脉体和围岩矿物的包裹体中,颗粒的边界空隙中以及小断裂、裂隙和岩脉及围岩的其他空隙中。

很显然,在金矿床周围确实存在着各种气晕,而且在不同类型的气晕中普遍有 CO₂ 气体存在。1961 年博伊尔曾在加拿大地盾的

含金矿床上,测得沿容矿构造上升的 CO₂ 浓度异常。这无疑为 CO₂ 气测化探找金的研究提供了一定的依据。

本文之目的是通过万庄金矿和骊山含金矿化带壤中气 CO₂ 异常的实测数据,浅谈 CO₂ 气测化探用于找金的可能性。

万庄金矿

万庄金矿是一个群采多年的老矿^②。矿体产于震旦纪地层中,岩性为白云质灰岩或杂色安山岩。矿体严格受构造控制。进行 CO₂ 气晕找矿模式观测的Ⅶ号矿化带;是一条由褐铁矿化含金石英细脉和高岭土化组成的破碎带。矿体产状上缓下陡,品位上贫下富,平均品位可达 14.9g/t,平均厚度约 1.94m。矿床成因可能属于中低温热液矿床,以交代作用为主,充填作用为辅,成矿作用呈多期性。

Ⅶ号带工作区地形较陡,矿带位于山坡的腰部,且被较厚的残积坡积物覆盖,基本满足气测条件。但在沟谷中树木茂盛,杂草丛生,有机质腐殖层发育,这对 CO₂ 测量形

^①朱太天:金矿地球化学找矿及评价指标,1985年

^②首钢勘探队:北京市平谷县万庄金矿地质报告,1970年。

成干扰。故对这些地段尽量回避，或者详细记录测点情况，以便进行成果解释。

观测网度采用 $50 \times 10\text{m}$ 。在每个测点上，用钢钎打孔，孔深 $50 \sim 70\text{cm}$ 。拔出钢钎后，随即把打开口的 CO_2 快速检测管悬挂在孔内，并用石块密封孔口。

CO_2 快速检测管的原理是：管内填充的活性硅胶，吸附着百里酚酞试剂，呈蓝色。当土壤介质中 CO_2 气进入管内时，即与硅胶所载化学试剂反应，使蓝色变白。随着气流

逐渐通过使白色色柱逐渐增长。这样可根据管壁上白色色柱的长度得知测点介质中 CO_2 的浓度值。一般情况下，自然积累 24 小时，取出 CO_2 速测管读数即可。

在万庄金矿 VII 号矿带共观测了 5 条剖面计 75 个测点，并进行了部分复检工作，证实了金矿带上确实有 CO_2 异常存在（图 1 中 71、73、70、74 号剖面）。由图 1 可见，在含金石英脉构造破碎带上方的土壤中， CO_2 异常连续且较宽阔。但有两点需加以说明。

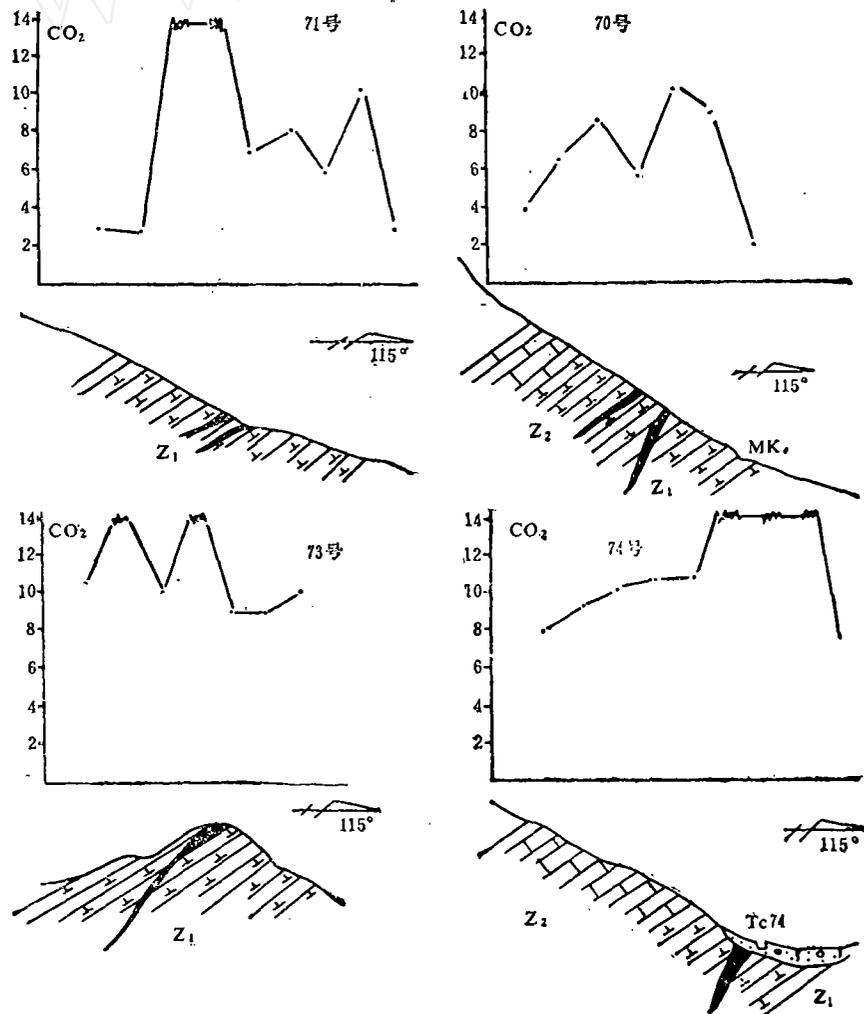


图 1 万庄金矿 VII 号矿带 71、73、70、74 号剖面 CO_2 异常图

(单位为 $n \times 10^4 \text{mg}/24\text{h}$)

(1) 71 号剖面矿带正上方土壤中 CO_2 异常较低，其原因是该测点位于采矿坑口位

置，有基岩露头或碎石堆积，储气条件极差，使 CO_2 测量结果偏低。

(2) 74号剖面上, 三个连续测点呈现CO₂异常, 其中TC74沟谷中的异常点, 可能有有机质腐殖层的干扰。

骊山金矿化远景区

骊山北部金矿化远景区位于华北地台南缘长期活动的隆起带内。工作区为太华群分布地带, 变质作用强烈, 为一套中深度变质岩系的黑云母斜长片麻岩, 与区域上的小秦岭金成矿带相似(赵享等, 1986)。

该区金矿化分布较广, 规模较大, 目前已发现数条矿化带, 地表长度达1000m以上, 局部地段含金量达5.1g/t。

CO₂测量试验剖面选择在I号和IV号矿化带上进行, 完成8条剖面, 计88个测点。沿I号矿化带所做的6条剖面基本上能勾画出被黄土、黄土粉砂岩和粘土岩覆盖下的构造带行迹, 为进一步地表揭露提供了依据。IV号矿化带位于含金的花岗碎裂角砾岩带上方, 所做两条剖面均见有低浓度CO₂异常(图2), 并能清晰地反映出矿带与围岩的界面。由于该地段地形很陡(图2中的地质剖

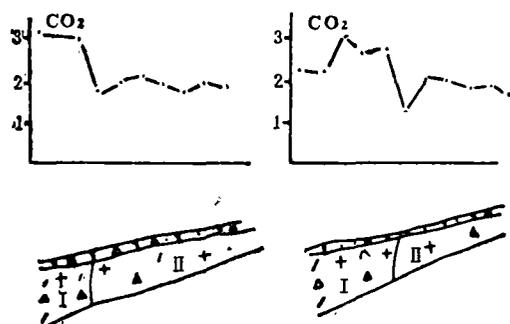
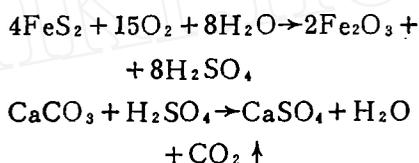


图2 含金花岗碎裂角砾岩带上方CO₂异常
I—花岗碎裂角砾岩, II—碎裂花岗岩, 单位:
n·10⁻⁴mg/24h

面根据探槽编录资料绘出, 坡度角是示意(的), 其坡下段未测到正常场。

几点认识

1. 气测化探是一种间接找金方法。CO₂气测化探更是一种探索性的找金研究课题。它是基于金元素有时与硫化物伴生, 这些金属硫化物在氧的作用下能形成酸性环境, 而硫酸与围岩或脉石中的碳酸盐类矿物作用, 将会分解出CO₂气体。现以黄铁矿为例作以说明(J.S.Lovell等, 1980)。



2. CO₂是气态化合物。无论是热液成矿中的原生CO₂气体, 还是金属硫化物矿床经表生作用形成的次生CO₂气体, 它们在地壳中, 随着温度和压力的变化, CO₂由深部向地表运移, 在地表覆盖层中形成气晕, 而断层和破碎带构造为其运移提供良好通道。由于金属矿化一般多与构造有关, 寻找含矿构造或导矿构造是普查找矿和地质研究的一个重要方面, CO₂气测化探可做为完成这项任务的手段之一。

3. 众所周知, 自然界CO₂的生成颇为复杂, 除与矿化有关的CO₂外, 还有生物等作用生成的CO₂, 后者是找矿工作的干扰, 工作中必须严加鉴别。认真分析每一地区地质构造特点、地形地貌特征, 综合其他找矿指标, 区分真假异常, 从而提取找金的有用信息。

4. 壤中CO₂测量采用现场累积测量技术, 探测器采用CO₂快速检测管。其方法快速、简便易行, 读数准确, 探测深度大, 而且能减少气候, 土壤结构及日变等因素带来的影响。因此在野外生产中应用颇有前景。

The Possibility of Using CO₂ Soil Gas Survey in Exploration for Gold

Liu Qingyu Bai Yunsheng Dang Jianhua

Genetic types of gas halos around gold deposits are dealt with in this paper. The results of surveying CO₂ soil gas at two mining areas indicate that the CO₂ gas halo anomaly may be used to delineate the orebearing or ore-bearing structure to provide additional information for gold prospecting.