

戈壁景观区金矿化探普查找矿模式

陈福, 林森, 张权

(甘肃有色地质勘查局四队, 甘肃 张掖 734012)

摘要: 传统(规范)的金矿化探普查找矿方法在戈壁景观区存在着一些不足。为提高找矿成功率、增大找矿效用建立了区带金矿化探找矿的目标体系、方法技术体系、工作网度、工作程序, 并经优化组合后提出了系统的工作模式。

关键词: 金矿; 戈壁; 化探; 找矿模式

中图分类号: P618.51; P622+.3

文献标识码: A **文章编号:** 1006-558X(2002)02-0040-04

针对戈壁景观区金矿化探的普查找矿工作, 化探工作者进行过许多试验和方法研究, 在此基础上制定的一些工作方法和规范(标准)仍存在一些缺陷和不足。

1) 漏矿现象。化探异常一般与已知的金矿床(点)对应较好, 但一些地区异常不明显或在化探扫面时未发现异常, 这些地段陆续发现了金矿床(点), 说明传统的化探找矿方法存在明显的漏矿现象。比较典型的例子是新金厂金矿床的发现, 该矿区15万分散流扫面所获得的化探异常强度弱, 与后来发现的金矿床对应很不明显。虽然造成这种结果的原因很多, 但传统化探工作方法存在的缺陷是不能忽视的。

2) 异常查证的成功率不高。除客观条件限制外, 主观因素不容忽视。如查证的异常多是小于15万的分散流异常, 受戈壁景观条件干扰, 这些异常信息弱、规律差、范围大而对应的目标层次和尺度不明确, 查证工作尺度与理想目的物(金矿体)的尺度不相匹配, 查证方法又较简单不深入, 查证工作仅满足于对异常的一般解释^[1~2]。

3) 工作过程脱节, 目标层次简单不明确, 工作方法(技术)缺乏优化组合, 工作的整体性、系统性不强, 也未重视系统过程的经济效益^[1~2]。

1 模式建立的依据和原则

1.1 找矿成功率

金矿化探普查找矿存在着巨大的风险与不确定性, 必须考虑其投入工作的地质效果。一般用找矿成功率作为评价和制定地质工作计划的依据

$$P_K = n_H / N_H \times 100\%$$

式中: P_K —找矿成功率; n_H —发现的目标尺度或探测出的目标信息量; N_H —投入工作的工作尺度范围或投入的探测信息量。

对金矿化探普查找矿工作而言, n_H 可为金矿分布长度、宽度、面积、储量或异常样品数、异常强度、面金属量等, N_H 为工作范围的长度、宽度、面积或样品总数、原异常范围、异常强度、面金属量等。

由此可见, 减少找矿风险并获得较高的

收稿日期: 2002-03-04。王美娟编辑。

作者简介: 陈福(1964+), 男, 四川达县人, 甘肃有色地质勘查局高级工程师, 学士, 从事物化探普查及技术管理工作。

成功率必须遵循以下原则。1) 尺度匹配性原则, 应在投入工作的尺度、信息量确定的情况下, 制定与之相匹配的待找目标或在待找目标的尺度、信息量确定的情况下制定与之相匹配的工作尺度和信息量。即投入工作的尺度应与待找目标的尺度相协调匹配。2) 目标逼近性原则, 当工作范围内包含有多个尺度的研究对象, 而直接发现目的物成功率极低时, 应制定不同层次的中间目标和与之相匹配的工作范围, 逐步缩小范围, 循序渐进, 将工作目标、工作范围缩小到接近目的物。3) 方法(技术)、工作密度的代表性, 即应依据待找目标可能存在的各种信息状态以及客观环境对探测方法(技术)的干扰控制, 有针对性的选择探测信息量大、强度高的方法(技术)。

1.2 找矿效用

在多种方法、手段和多个工作环节均能达到相应地质效果的情况下, 应选择经济效益最佳的进行优化组合, 以达到找矿效用最大化。找矿效用公式

$$E = P_K / Q \text{ 或 } E = n_H / N_H \cdot Q_N,$$

式中: E —找矿效用; Q —找矿总费用; Q_N —单位找矿工作量费用。

2 金矿化探普查找矿模式

笔者将地球化学普查选区、室内布样、野外取样、发现金矿(化)体、提交报告视为一个完整系统的工作过程, 并建立起这一过程的工作模式。它由目标体系、方法(技术和手段)体系、工作尺度等要素经综合优化组合而构成程序化, 以求获得最大的找矿成功率和找矿效用。

2.1 目标体系

金矿化探普查工作范围内, 常常分布着尺度不同但相互包容的地质目标: 区域成矿带 ($10\ 000 \times n \text{ km}^2$) 成矿区带 ($1\ 000 \times n \text{ km}^2$) 成矿带 ($100 \times n \text{ km}^2$) 成矿亚带

($10 \times n \text{ km}^2$) 矿化集中区段或矿床 ($1 \times n \text{ km}^2$) 矿体集中地段 ($0.1 \times n \text{ km}^2$) 矿化地段或矿化体 ($0.01 \times n \text{ km}^2$) 金矿体 ($0.001 \times n \text{ km}^2$), 其中 n 为 1~10 的自然数。

依据找矿成功率公式, 从一般金矿化探普查的找矿范围(数千 km^2) 中直接发现金矿体 ($0.001 \times n \text{ km}^2$ 的范围) 的成功率不足十几万分之一, 这就是工作尺度与目标尺度的不匹配。要期望找矿成功率很高(百分之几十)就必须按尺度匹配性、目标逼近性原则建立一套明确的逐步逼近目的物(金矿体)的目标体系。而区域地质调查、物探工作和部分地区的小比例尺的化探工作已经确立了区域成矿带、成矿区带, 所以, 以找矿为目的的金矿化探普查工作的起始工作范围应直接部署在金矿成矿区带上, 其中间目标的目标体系: 成矿区带 成矿带或矿田 成矿亚带 矿化集中区段或矿床 矿化集中地段 矿化体 矿体(目的物)。

2.2 方法技术体系

在化探工作范围内可能存在多个不同尺度、不同矿化类型、分布形态复杂的地质目标, 而且常规的化探方法技术又受到景观地化特征的制约, 所以方法技术体系的建立必须针对客观因素的复杂多样性, 依据方法技术的代表性、效用最大化原则, 在生产实践的基础上建立。

戈壁景观区一般为戈壁、荒漠或残山与丘陵相间, 地形比高小 ($5 \sim 50 \text{ m}$), 级水系发育, 属大陆性干旱少雨气候, 冬季寒冷, 夏季干热, 为风成沙发育区, 并与地表岩屑混杂或掩盖岩屑。干沟发育, 沟中堆积物主要为岩石经物理风化、剥蚀、冲刷、机械搬运而形成的机械沉积物(岩屑), 土壤不发育。因此, 实际工作中这种较特殊的自然景观区易取得与基岩矿化有一定对应联系的岩屑物质, 而不易取得土壤次生晕, 但并不排除风成沙及密度过稀时含量波动大且与异常源空间域对应较差的情况。

综上所述, 制定出方法技术体系: 用控制范围大、取样方便、效率高、成本低分散流(岩屑)测量工作来探测控制大尺度的地质目标(成矿带, 成矿亚带, 成矿集中区段, 矿化地段); 用控制范围小、取样难度较大、效率低、成本高的剖面原(次)生晕取样和轻型山地工程地质取样相结合来探测小尺度的地质目标(矿化体, 矿体)。

工作网度体现出探测工作的信息密度和强度。由于地球化学异常具有标度不变性,

不同取样密度的地球化学异常相对于同一勘查目标具有相似性, 化探测量取样密度的大小取决于要描绘地质对象的大小^[3], 在化探工作区内又常常包含着多个尺度大小不一的勘查目标, 所以没有必要在一个测区中限定一样的取样密度, 而是针对重点勘查地段加大取样密度, 非重点地段降低取样密度, 这样做符合尺度匹配和效用最大化原则。表1是针对戈壁景观环境, 在实践基础上总结制定的工作网度。

表1 戈壁景观区工作网度

工作目标	工作方法	网度布设	工作网度
成矿带(矿田)成矿亚带、矿化集中区段(矿床)	1 5万分散流普查	自由水系度	重点地段 6~10 点/km ² ; 非重点地段 2~3 点/km ² ; 一般地段 3~5 点/km ² ; 现场布设 1~3 点/km ² (随机); 全区平均少于 4 点/km ²
矿化地段、矿化体	1 2.5 万分散流加密路线地质观察	自由水系网度, 异常内随机纵、横穿插路线	重点地段 35~40 点/km ² ; 非重点地段 15~20 点/km ² ; 一般地段 20~25 点/km ² ; 现场布设小于 10 点/km ² (随机); 全区平均少于 30 点/km ² ; 路线剖面 3~6 条
矿化体、矿体	1 500~1 1 万原(次)生晕剖面测量, 剖面地质测量, 槽探揭露	自由化探地质剖面, 重点地、物、化异常地段控制揭露	重点地段 2 m 范围内连续取样; 非重点地段 20~40 m 范围内连续取样; 剖面 3~5 条或沿重点地段走向 5 m 点距纵横自由测点, 保证重点地、物、化异常地段有 2~3 条探槽揭露

2.3 工作程序

工作程序的建立是依据勘查目标层次的需要和目标逼近性原则, 并考虑提高整个系统工作的找矿成功率和找矿效用, 可将金矿化探普查找矿分为两大阶段, 第一阶段为工作范围不断缩小且逼近目的物的间接目标体系普查定位定性阶段; 第二阶段为目的物(金矿体)的发现和定性、定量、定位阶段。整个工作过程又包括两大环节, 第一为间接目标体系异常指示信息的测量获取和发现环节, 第二为对间接信息的筛选、确认并转为具体目标或目的物对象的环节。

2.4 找矿模式

综上所述, 戈壁景观区区带金矿化探普查找矿模式如图 1 所示。

该工作模式相对于传统化探工作模式有以下特点: 省去了传统化探从 1 20 万 1 5 万比例尺的工作环节, 普查工作区直接布置

在已知成矿区带上或其他更接近目的物的目标层次上; 将传统化探 1 1 万规则网的原(次)生晕化探工作改为 1 2.5 万自由水系测网的分散流(岩屑)加密测量; 异常的查定不是在找矿成功率较低的 1 5 万化探异常上进行, 而选择在找矿成功率较高的 1 2.5 万分散流(岩屑)加密测量的异常上进行; 整个野外工作不搞正规测网和平均密度, 而是有针对性的灵活布样; 新模式的工作层次清楚、目标选定合理、整体性强。

2.5 地质效果与经济效益

甘肃北山地区是典型的戈壁景观区, 甘肃有色地质勘查局四队至今已投入金矿化探普查找矿 1 万多 km²。1997 年以前, 该工作基本上无新发现, 以后应用新工作模式开展金矿化探普查找矿工作, 并对已开展过的化探工作区段又补充了新的化探工作, 即在 1 5 万化探分散流扫面基础上进行 1 2.5 万

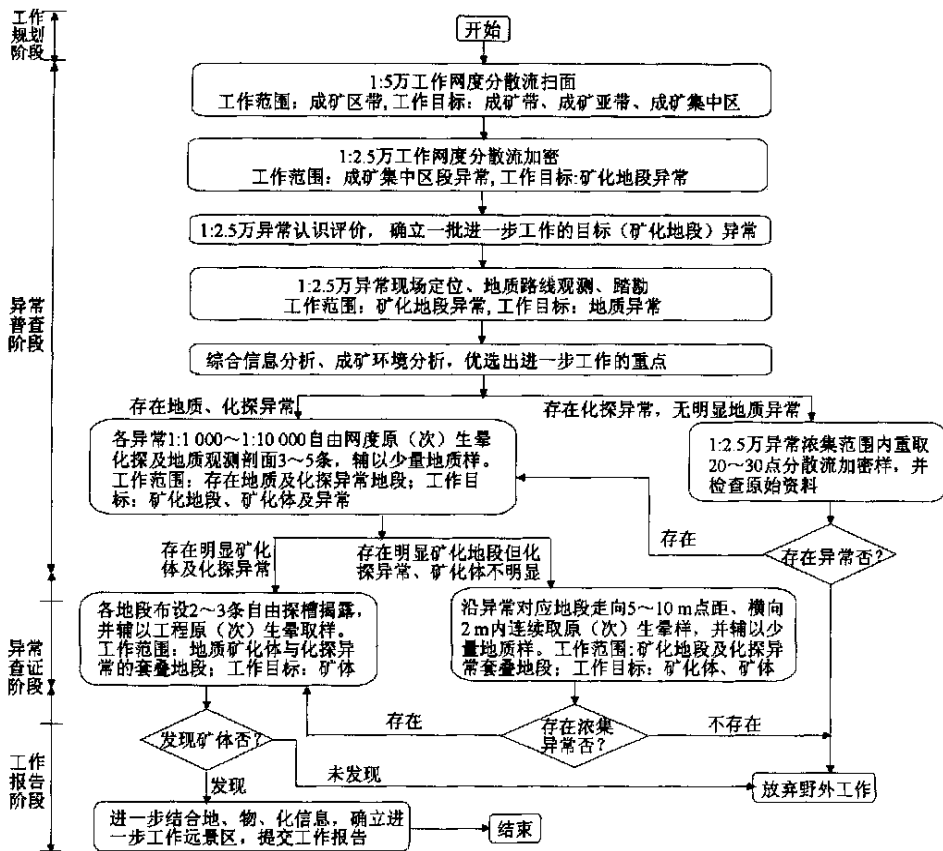


图 1 干旱戈壁(荒漠)景观区金矿地球化学普查系统工作模式图

分散流加密测量工作, 结果地质找矿效果显著, 几年内已陆续发现金矿床 5 处, 矿点十多处, 结束了该区区带化探普查找矿工作效果差的局面。

参考文献:

[1] 郭瑞栋. 金矿化探工作的几个问题 [J]. 黄金地质, 1999, 5 (1): 51-55.

[2] 王学求. 寻找和识别隐伏大型特大型矿床的勘查地球化学理论方法与应用 [J]. 物探与化探, 1998, 22 (2): 81-89.

[3] 施俊法, 向运川. 地球化学异常标度不变性与超密度地球化学填图 [J]. 地质与勘探, 2000, 36 (1): 68-70.

The pattern of geochemical gross exploration of gold in Gobi landscape

CHEN Fu, LIN Sen, ZHANG Quan

(No. 4 Party of Gansu Exploration Bureau of CNNC, Zhangye, Gansu 734012, China)

Abstract: Because some shortage of the traditional (normal) methods of geochemical gross exploration of gold in Gobi landscape, the target system, technique system, work net point, work program of geochemical exploration have been built up to improve the success ratio of ore finding and increase the efficiency of ore finding, and also carried out a new systematic work pattern through optimization.

Key words: gold deposit; Gobi landscape; geochemical prospecting; ore finding pattern