

试论隐伏矿床及盲矿体分类

张 轸

问题的提出

随着近代找矿工作的迅速发展,发现出露地表的矿床或矿体的可能性逐渐减少,被称为隐伏矿床及盲矿体的找矿日益引起人们的注意,人们正在探讨隐伏矿床及盲矿体的找矿理论和方法。矿床学中,矿床与矿体的概念是有区别的,但在一些文章内(这些文章在其它方面是很有价值的),却存在隐伏矿床与隐伏矿体,盲矿床与盲矿体混用的现象。有时前后两词同时出现于同一篇论文,而却指同一地质体;有的文章只提隐伏矿床(或盲矿床)不提矿体,而实际上所论及的对象却可能是矿体;还有的文章只提盲矿体(或隐伏矿体)不提矿床,但实际上所描述的对象却不全是矿体,而是指整个矿床。出现此类问题的一个重要原因,是对隐伏矿床及盲矿体的名称和分类没有统一认识。当前比较常用的分类为苏联 И.И.奥弗琴尼科夫的分类,还有日本大本洋的分类,上述分类综合成表1。

大本洋和奥弗琴尼科夫分类比较表 表1

分 类	名 称	矿床(矿体)特点
据大本洋	据 И.И.奥弗琴尼科夫	
出露矿床	(出露矿体)*	矿床(矿体)出露于近代侵蚀面之上
半隐伏矿床	覆盖矿床(浅埋矿体)	矿床(矿体)露头为几米厚的自积物覆盖,次生晕发育
	盲矿床(盲矿体)	矿床(矿体)的原生晕出露地表
	覆盖盲矿床(覆盖盲矿体)	矿床(矿体)原生晕露头为几米厚的自积物覆盖,有次生岩石化学浸染晕出露
全盲矿床	埋藏矿床(埋藏矿体)	矿床(矿体)的古露头被移(运)积物掩盖,无原生晕及次生晕出露,有气晕
	埋藏盲矿床(埋藏盲矿体)	矿床(矿体)原生晕露头被移(运)积物掩盖,无原生晕及次生晕,气晕亦弱

* 括号内名称引自文献(1),其余引自文献(3)

我国习惯将从未出露地表的矿体(矿床)统称为盲矿体(矿床);将曾经出露地表又被后期沉积物掩盖的矿体(矿床)统称为隐伏矿体(矿床)。为了深入研究隐伏矿床及盲矿体的特征和找矿特点,以指导找矿工作,就此问题进行如下探讨。

隐伏矿床及盲矿体的概念

鉴于各类论文中对隐伏矿床、盲矿体、表露矿体等名称已较为通用,以此为基础,提出如下概念:

凡在现代地表没有矿体直接露头的矿床(包括矿床的氧化带),称隐伏矿床。与此相应,矿床中所有或部分矿体出露现代地表,称出露矿床。

凡在现代地表没有直接露头的矿体(包括矿体的氧化带),称盲矿体。隐伏矿床中,全部矿体都是盲矿体;出露矿床中,可有部分盲矿体。与盲矿体相对应,出露现代地表的矿体,称为表露矿体。

有的文献将“现有矿山采掘工程尚未揭露的工业矿体”^{*}作为盲矿体的标志条件之一,这是值得考虑的。笔者认为,确定盲矿体的标志条件是自然因素而不是人为的因素。盲矿体被工程揭露,可称被揭露的盲矿体。

将隐伏矿床与盲矿体的概念加以区别是完全必要的,如华铜、水口山和个旧等矿床,地表确有一定矿体露头,同时又有大量盲矿体,若称之为出露隐伏矿床或盲矿床是不确切的,如果称为出露矿床,矿床中某些矿体是盲矿体就比较合理。

出露—隐伏矿床分类

以前人分类为基础,按矿床与地表关系所决定的空间赋存形式及矿床出露或近地表部位的地质—地球化学特征,将出露—隐伏矿床进一步划分为四类(表2)。

* 该文对盲矿体的定义全称是:“在现代侵蚀面上,尚未出露或现有采掘工程尚未揭露的工业矿体”。

出露—隐伏矿床分类表

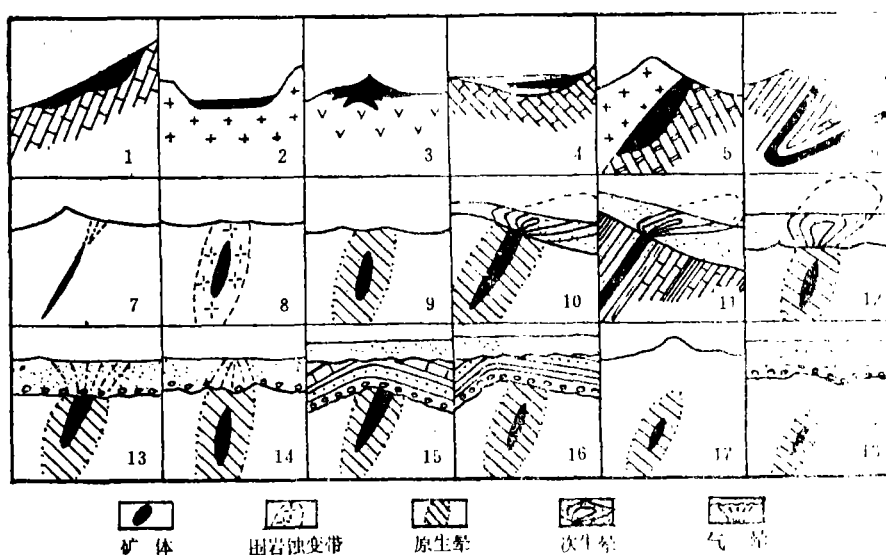
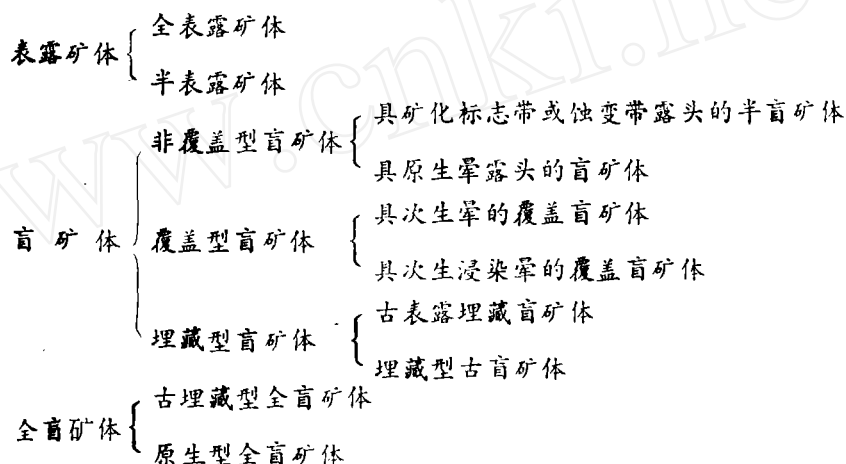
表 2

矿床分类		矿床空间赋存特征	被沉积物掩盖情况	矿床的地质—地球化学标志	矿床成因类型
出露矿床	全出露矿床	全部矿体出露现代地表	无掩盖物或有极薄不连续自积物	有原生及次生矿体露头	现代砂矿、风化堆积及风化壳矿床，剥蚀殆尽的原生矿床
	半出露矿床	部分矿体出露现代地表	同上	同上，部分无露头矿体，原生及次生晕发育	多为具各种产状的原生矿床，当前开采的矿床多属此类
隐伏矿床	半隐伏矿床	全部矿体隐伏地下	有几米自积物掩盖	有矿化标志、蚀变带露出，原生及次生晕发育	多为内生矿床，如夕卡岩型、热液型矿床，近年来发现的隐伏矿床多属此类
	全隐伏矿床	同上，且隐伏甚深	有较厚的移（运）积物掩盖	地表无任何矿化标志或地球化学异常	多为各类原生矿床，发现的难度较大，但新的发现逐渐增多

表露—盲矿体分类

在各类矿床中，按矿体与地表关系所决定的空间赋存形式和被沉积物掩盖程度、掩

盖物的性质、掩盖或埋藏的相对时代及矿体出露或近地表部位的地质—地球化学特征等，可将矿体划分为三大类（七个亚类），其分类系统如下：



表露—盲矿体分类示意剖面图

1.全表露矿体 矿体大面积暴露现代地表,无掩盖物或有极薄的不连续自积物(残、坡积物)。它们包括:1)风化堆积或风化壳中的矿体(图中1);2)砂矿床中的矿体(图中2);3)剥蚀殆尽的各类原生矿床中的矿体(图中3)。此类矿体有发育良好的原生或次生氧化露头,找矿时易于地表直接观察发现。

2.半表露矿体 矿体局部出露现代地表,无掩盖物或有极薄的不连续自积物。它们包括:1)风化堆积或风化壳中的矿体(图中4);2)具一定倾角产出的内生矿床中矿体(图中5);3)具一定倾角产出或遭受构造变动的沉积、沉积变质矿床中的矿体(图中6)。此类矿体有原生或次生氧化露头,矿体周围原生晕或次生晕发育,找矿时,采用地质方法(直接观察转石或重砂法),物、化探方法亦易于发现。

3.非覆盖型盲矿体 矿体在现代地表无露头,但有明显的矿化标志带、围岩蚀变带及原生晕出露,无掩盖物或有极薄的不连续自积物。它们可分两类:1)具矿化标志带及围岩蚀变带的半盲矿体(图中7、8),矿化标志带指矿体上端发育的矿化细脉或岩脉、标志矿物或它们组合体。例如,黑钨石英脉状矿体上端的石英云母线;接触交代型矿体上端的夕卡岩细脉或矿化石英细脉;原生金刚石矿体围岩中的镁铝榴石、铬透辉石、镁钛铁矿和金伯利岩球等。无论矿化标志带或围岩蚀变带都能直接指示盲矿体的存在,故此类盲矿体可称为半盲矿体。此类矿体一般都有原生晕及次生晕异常。找矿时要作大量的矿化标志研究,或采用相应的物、化探方法圈定矿化带或异常范围,然后进一步寻找盲矿体;2)具原生晕露头的盲矿体(图中9),矿体的原生晕上向晕出露地表,并有分带现象,因此原生晕法是寻找这类矿体的有效方法。

4.覆盖型盲矿体 矿体或矿体上端的原生晕上向晕出露地表,但被几米或十几米的自积物覆盖,矿体在现代地表无直接露头。它们又可分为两类:1)具次生晕的覆盖盲矿体,此类矿体曾出露地表,矿石及其周围的原生晕被破坏分解,在自积物中形成各类次生晕。次生晕的种类、强度,范围取决于晕中指示元素的活性、自积物的裂隙、孔

隙发育程度和矿体厚度及被剥蚀程度还有气候、地形、地下水活动等因素,此类矿体可以是内生矿床中的矿体(图中10),也可以是沉积或沉积变质矿床中的矿体(图中11)。找矿时要对次生晕进行详细研究,次生晕法是寻找这类矿体的有效方法。2)具次生浸染晕的覆盖盲矿体(图中12),矿体上端的原生晕上向晕曾出露地表,自积物中只有原生晕经过破坏分解形成的次生岩石化学浸染晕。晕的强度较原生晕和次生晕为弱。找矿时,各类次生晕法有一定效果,但要配合其它有效的物探方法。

5.埋藏型盲矿体 矿体或矿体的原生晕上向晕露头被较厚(几十米)的移(运)积物(洪积或冲积物)埋藏。这类矿体又可分为:1)古表露埋藏盲矿体(图中13),掩盖矿体古露头的移(运)积物中不可能形成原生晕或次生晕,只有某些指示性迁移元素或气体。如Hg蒸气、SO₂、CO₂、卤族元素及其化合物、惰性元素等,这些迁移元素或气体顺移(运)积物中的裂隙、孔隙迁移扩散至地表形成气晕。找矿时可借助气体测量法寻找此类盲矿体,汞气测量能探测10~300米移(运)积层之下的埋藏盲矿体;2)埋藏型古盲矿体(图中14),矿体从未出露过地表,矿体原生晕的上向晕被后期移(运)积物埋藏。原生晕中迁移元素或气体含量低于矿体,因此移(运)积物中是否能有气晕,要视原生晕中指示性迁移元素和气体的活性、含量以及移(运)积物中的裂隙、孔隙的发育程度来决定。用气体测量法找矿可能有一定效果,使用穿透力较深的物探方法找矿效果更好。

6.古埋藏型全盲矿体 矿体曾被剥蚀出露于古侵蚀面上(图中15),或矿体原生晕的上向晕曾出露于古侵蚀面上(图中16),但被后期各时代地层埋藏,埋藏深度数十米至数百米不等。如水口山矿田的康家湾全隐伏矿床中的矿体,矿体产于由下二迭统地层构成的倒转背斜轴部,含矿层系与上覆白垩系红色地层呈不整合接触,红层之上还有第四系现代沉积不连续覆盖。此类矿体在现代地表或沉积物中无任何矿化或地球化学异常显示。找矿时,要进行成矿控制因素的深入研究,借助于分辨率甚高、穿透率甚强的物探方法才能发现该类全盲矿体。

7.原生型全盲矿体 自矿体形成后,矿体及其有关的矿化标志、蚀变带、原生晕等从未出露过地表。有的矿体无后期沉积,有的矿体被后期不同时代地层埋藏(图中17、18)矿体一般埋藏甚深,可达数百米以上。如安徽罗河铁矿全盲矿体深埋地表400米以下。此类矿体在现代地表无任何矿化及地球化学异常显示。找矿时,同样要进行成矿控制因素的深入研究,要借助于分辨率极高、穿透力极强的物探方法才能发现该类矿体。

上述矿体分类,从1至7类大体可反映找矿难度的增大和找矿历史的变迁。50年代或以前主要是找寻1、2类矿体,目前找到这两类矿体的可能性已大为减少。60年代以来,由于物、化探方法的进展,特别是在生产矿区加强了综合地质和成矿规律研究,展开了成矿预测和矿床深部、边部及外围的找矿,发现了一些3、4类矿体,取得较大的突破。由于汞气测量法的应用,70年代以来,第5类盲矿体也不断有所发现。6、7类全盲矿体的找矿难度最大,但却是今后找矿的主要对象。

结 语

隐伏矿床与盲矿体之间是既有联系又有区别的两个不同概念。建议今后在论及它们的问题时,应将矿床与矿体的概念和名称分开,避免混用。随着找矿工作的进展,对隐伏矿床和盲矿体的研究必将逐步深入。对它们应进行合理的分类,并加强研究其形成和分布规律。研究它们产出条件和地质—地球化学特征,为不同类型的隐覆矿床和盲矿体制定相应的找矿方案,指导成矿预测和找矿,这是研究隐覆矿床和盲矿体的一个重要任务。

参 考 文 献

- 〔1〕赵明昌,1979,综合物化探在找有色金属矿中的作用及其展望,《地质与勘探》,第七期。
- 〔2〕《野外地质工作参考资料》,第五章(328页),冶金工业出版社,1978。
- 〔3〕长春地质学校主编,《找矿勘探地质学》,158~189页,地质出版社,1979。
- 〔4〕刘兴华、康松林,1979,生产矿山寻找隐伏矿床的任务和途径(内部资料)。
- 〔5〕胡野圃,1979,关于生产矿山找盲矿问题(内部资料)。

东南亚锡矿带花岗岩特征

特 征	泰国Phuket-Tenasserim 西部	马来亚Kinta-Bangka—Main山区	马来亚Trengganu—印尼勿里洞岛西部
时代: Rb—Sr 法	115 ± 7 百万年(早白垩世)	最大值200, 230, 280百万年(晚石炭世—晚三迭世)	最大值220, 250百万年(二迭纪—三迭纪)
K—Ar 法	57 ± 5 百万年	80~200百万年	220~250百万年
初始 Sr^{87}/Sr^{86}	0.707	石炭纪0.7111, 三迭纪0.7098	二迭纪0.7102, 三迭纪0.7075
结 晶 作 用	4~18	0~14	0~25
K ₂ O 平均重量 %	5.6	5.0	4.1
K ₂ O/Na ₂ O 平均值	2.14	1.7	1.3
Rb/Sr 平均值	3.4	10.0(向西增加)	2.7
碱 性 长 石	正长石—中微斜长石	微斜长石2V(最大)=70~80°	正长石—中微斜长石2V=50~70°
铁 镁 矿 物	黑云母、角闪石、白云母	黑云母、白云母(只见于云英岩中)	黑云母、角闪石(局部地区重要)
岩 石 颜 色	青灰(暗淡的灰)色或淡红色	青灰色	青灰色或淡红色
结 构	等粒—斑状、中—粗粒	非常粗的斑状	等粒—细斑状、中—粗粒
侵 入 体	大深成岩体	较大的岩基	大深成岩体
围 岩	泥盆—石炭纪 Phuket 组(未变质)	弱区域变质千枚岩化, 古生代岩石	石炭—二迭纪弱形变沉积岩(未变质者占优势)
与花岗岩的接触变质作用	含红柱石、堇青石显著的接触变质带	局部热动力变质程度增强, 无红柱石、堇青石	含红柱石、堇青石显著的接触变质带
锡 组 合	Sn—Li—Ta, 伟晶岩	Sn—Ca, Sn—Cu—Pb—Sb, Sn—W, Sn—Nb, Sn—As—Fe	Sn—Fe, Sn—Cu
其 他 特 征	常见热泉	常见热泉	较大的脉状、层状夕卡岩型 常见基性岩与煌斑岩岩墙

王建业摘译自《Journal of the Geological Society》, 1978, V.135, Part4, P.420