

# 利用动物、植物找寻隐伏矿

池三川 编写

动物—植物找矿法是近年来比较推崇的一种找寻隐伏矿床(体)的方法。它主要利用动物灵敏的器官(如狗的鼻、鹰的眼等)和生活中的遗迹(如白蚁、蚯蚓翻上来的土壤、碎屑等);利用植物的特有吸收土壤中某些成矿元素的能力等。它可作为寻找浅隐伏矿的辅助方法之一。

由于深部矿体的存在,造成地表土壤中某种成矿元素的丰度较高,因而这里生长的某些植物所吸收该种元素的量亦较多。这可反映在植物颜色(茎、叶、花)的变化,植物的局部分布,以及相同植物在不同地区(甚至很近)的变化等。

英国伦敦大学柯尔教授,在赞比亚热带雨林中发现斑状干草原这一现象,经研究并在其他方法的配合下,很快就找到了隐伏的斑岩铜矿床。她还在苏格兰北部设得兰岛上利用生物—地化标志,找到了隐伏的铀、钍、钾矿床。美国肯耐(Canney)在科罗拉多高原和津巴布韦,利用原始森林被元素中毒而呈现的低矮灌木丛和斑块状草地为标志,配合其他找矿手段,终于找到隐伏的铀矿和铜-钼矿。在南非津巴布韦的原始森林区,在卫片上发现不少呈斑块状的草地,这是由于树木被某种元素中毒所致。经实地调查发现,土壤中含Cu、Mo过高,以此为线索找到了该区的Cu-Mo矿床。沃伦(Warren)和迪兰维尔特(Delaveult, 1950)曾对不列颠哥伦比亚一些树木和木贼属中的Au和Ag作过测量研究。1973年他们又与黑基克(Hajek)在斯蒂鲁普河地区一个含金带(沃森巴河的一条北部支流)内开展研究,发现白松及美国黄杉树干的灰分里含Au0.50~0.60ppm,山地伐塞利阿花属的烘干物里含

有1.20ppm的Au。他们的结论是,对于圈定岩石中富金的带来说,分析植物里的Au(以及Cu和Zn)是行之有效的。在苏联乌兹别克地区,柯霍托诺夫(1973, 1974)等发现被埋藏的金矿上,一种叫Artemisia的植物灰分里,含Au高达85ppm(富含As和Sb)。塔里鲍夫等(1975)发表了一篇论述在乌兹别克查特卡尔—库拉明地区将植物中的Au用作找矿手段的文章。其中指出,Au(以及许多其他元素)在植物中的聚集,在很大程度上取决于这种(这些)元素在地下水里的含量。有些植物如Spiraea和忍冬属,在金矿附近生长时,就能聚集大量的金。

在加拿大雅思凯特湖附近一个金矿化带上,经采取36个植物样(以毛柳、桦木、岩高兰为主)和17个冰碛物样,经分析测定,在冰碛物中,Au和As、Cu、Fe、Na、S之间存在着较强的地球化学关系,尤其是Au与Fe呈正相关关系;在干植物中,Au与As、Cu及Fe呈正相关关系,与Ca呈反相关关系。人们推测这种逆相关性是由于过量铁对其他元素的吸附起对抗作用所致。

R.D.里维斯(Reeves, 1985)等在欧洲和希腊北部,用酸模和高山漆属(M. Verna)作为找矿的地植物和生物地球化学指标时,得出如下结论:(1)这两种植物生长在塞尔维亚马其顿地块的古生代变质岩和新生代火山岩矿化地表;(2)它们不仅生长在Cu和Cu-Pb-Zn矿化土壤上,而且也生长在富Mn的矿化土壤上;(3)植物和土壤的Cu、Pb、Zn含量间存在非常有意义的相关关系(与Cu、Zn、Pb、Mn的相关系数r分别为0.05、0.94、0.04、0.53,即Cu、Zn含量分别大于25和100μg/g的植物均采自Cu、Zn

含量大于650、800 $\mu\text{g/g}$ 的土壤);(4)土壤里高含量的As可在植物中反映出来,分析植物中的As可能是本区域找金矿的有效方法。苏联有些科学家最近还提出一种新颖的、利用桦树液的分析结果来找金矿的方法。

其实在我国古书中,就有一些文献提到过找Au、Ag的指示植物——大蒜。我国在长江中下游和云南东川一带,也曾发现一种指示找铜矿的植物——海州香薷;江苏冶金地质研究所的董铃翔,曾在浙江龙泉狮子坑矿区利用郎儿草(大羽羊齿类植物)作过试验,他按一定网度采集、焚烧成灰,并作Cr、Ni、Co、Cu等元素的光谱分析,最后圈出等值线图与超基性岩体极吻合。有人利用被大风刮倒、大水冲倒的大树所翻上来的地下岩石碎屑来帮助找矿。

最近,据美国地质调查局风土微生物专家约翰和南希在蒙大拿州Au-Cu矿区所作研究的报道(1985),在富含Au、Cu的土壤里,常有仙影拳状芽孢杆菌生长,在矿区中心比其外围,大约含量可高出10万倍。他们在加利福尼亚、科罗拉多和内华达州几个金矿区的的结果同样证实,凡含Au高的地区这些菌类的含量也高,金的丰度与菌数成正比。他们认为这类微生物用来找Au、Cu矿,似乎比一般地球化学方法还灵敏一些。

利用动物来找矿,主要是利用某些动物的感觉器官和生活功能。例如芬兰已利用狗(专门训练的狼狗和牧羊犬)的嗅觉灵敏,在900公顷的森林地区,共发现了1330处含硫岩石,而地质学家用传统方法仅只发现270处含硫岩石。他们还在5000 $\text{m}^2$ 的试验区内,散发了50块岩样(其中经过 $\text{SO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 和 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 饱和浸透过的浮岩各10块,10块含硫化物的天然样品,10块未经处理的天然浮岩),结果一条牧羊犬仅在半小时内即嗅出:(1)全部天然样品;(2)9块用 $\text{H}_2\text{S}$ 处理过的样品;(3)8块用 $\text{SO}_2$ 处理过的

样品;(4)没嗅出一块用 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 处理过的和未经处理的浮岩。自然界不少含硫的矿物,经地表剥蚀、风化和淋滤后,极易挥发出 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{SO}_2$ 等气体。虽然其量极微弱,以至人的器官和传统的检验方法均无法发现,但经过特殊训练的狗的敏感度可达 $10^{-5}$ (即十万分之一)。瑞典、加拿大、苏联等国也在训练狗,用来找矿。

国外还有利用经过训练的鹰的视觉,鸽子的示踪大脑波异常,鼠类和蚯蚓、白蚁等从底下翻上来的碎石土块,作为找矿的一种指示和方法。津巴布韦,特别是在被卡拉哈里沙漠覆盖的地区,对“白蚁找矿”相当重视(罗兹, Rhodesia等, 1969),认为,白蚁能将成矿物质从深部带上来堆筑在自己的土堡里,分析这种土堡里的Au及其指示元素,可以揭示出与金矿有关的异常来。有些白蚁的通道可深达27m。在莫桑比克中部,也有利用白蚁土堡来寻找Cu和Ni的异常。据说,1973年发现的博茨瓦纳朱瓦能大型金刚石矿床,就是通过观察白蚁活动产物帮助找到的<sup>①</sup>。在Cu-Zn预测区内,青蛙肝脏中含Cu、Zn也相应增高。有些金矿区,鸡一般长不到二斤重就死去,经杀鸡剖胃发现含有金粒,并以此获得一项找金线索。

苏联目前有些海洋生物学家正在训练海豹,经过训练的海豹能潜入600m深的海底,停止呼吸一小时,从而探测到漏出的石油和天然气,搜集海底动物、植物样品,甚至用附在它们身上的特制水下照相机来拍摄。

法国巴黎六大(皮埃尔-玛丽-居里大学)的D.鲁蒂(Roothier)等人,1981年写有一本专著《向何处去找矿?》(Où Sont les métaux pour l'avenir?),其中也例举了不少有关利用动物、植物来找寻隐伏矿的例子,可以借鉴。

① 据地矿部地质情报研究所,《国外地质科技》1986年第8期。