

浅谈铜矿指示植物及应用

任文秀

甘肃省地质调查院, 兰州, 730000

近年来随着我国经济的快速发展, 国家对矿产资源的需求越来越大, 经过所有地质工作人员的不懈努力, 虽然取得可喜的成果, 但仍还没有从根本缓解我国矿产资源的瓶颈问题。回顾过去, 从最早的应用地质理论利用填图找矿到利用物、化、遥手段配合地质理论找矿, 每一次地质找矿高潮都伴随着新理论、新方法的提出和应用。然而在 21 世纪的今天, 常规手段已不能完全满足需要, 随着勘探工作的不断深入, 找矿难度将与日俱增。目前, 世界上大多数易被发现的矿床早已被找到, 而剩下的那些矿床不是产在海底之下, 就是产在人迹罕至之地, 那些地方往往被冰川覆盖, 或者森林密布, 岩石露头难以寻觅。探矿工作者如果仅限于用地质学、地球物理学和地球化学等方法找矿, 将很难奏效。

本文针对地质植物法在铜矿方面的应用, 搜集和整理了国内重要的指示植物, 意为广大青年地质工作者提供一个思路。

1 指示植物的概念

植物地球化学找矿法包括植物灰分法及地质植物法, 而后者则是生物(植物)地球化学找矿方法的一个形态学方面的分支。所谓地质植物法乃是研究植物的科属、群落的分布与矿化地区的关系。利用植物的特殊科属和形态找矿, 也就是我们常说的利用指示植物进行找矿的方法。指示植物就是在某一地区对寻找某一种成矿元素或伴生元素有特征意义的植物, 既在一定地区, 某一植物的科属、群落的分布及变态, 可确切的指示某一矿种的存在。通常这些能够指示岩层中某种矿化、岩石类型和特殊情况的植物被称为指示植物, 又可细分成普遍性指示植物和地区性指示植物。前者可用于任何发现该植物的地区, 而后者只适用于一个地区(陶正章等, 1959)。

指示植物探矿研究经历了 19 世纪兴起、20 世纪兴盛、21 世纪衰落的过程, 而在指示植物探矿获得成果最多的是在铜矿方面, 本文搜集和整理了国内一些主要的铜矿的指示植物, 供有兴趣的青年地质工作者参考。

2 主要的铜矿指示植物

海州香薷(*Elsholtzia haichowensis*): 在我国主要分布在云南、贵州、四川、西康、甘肃及扬子江流域。草本植物, 茎基部木质化, 多分枝, 略呈方形。茎外面是暗紫红色, 密被白色的短柔毛。叶为对生, 呈线状披针形, 长 1.5~3cm, 宽 2~5mm, 两边具有 2~5 头向方的锯齿, 基部渐窄, 两面和边缘也都有白色短柔毛, 背面具有下凹的油点, 叶柄细短, 亦有毛。秋季, 枝梢的一侧出花, 呈穗状花序, 长 35cm, 花卵圆状三角形, 先端尖, 边缘有白色长缘毛, 基部半圆形或截形, 两面光滑无毛, 每苞内着生一至数花, 花小, 紫红色, 萼圆筒状, 长约 2.5mm, 外面密布短柔毛, 萼齿有五个, 三角形, 先端渐尖, 与萼筒等长, 上三齿稍短, 花冠筒状, 长约萼筒的一倍半, 具有二唇, 上唇三裂, 两侧的裂片先端圆形, 中裂片较大, 先端微凹, 边缘有细毛缘毛, 下唇外展, 略呈肾形或半圆形, 筒内光滑; 雄蕊有四, 伸出花冠, 花丝细长, 基部着生于花冠筒内, 花药平展, 花柱丝状, 亦伸出花冠, 但较雄蕊稍短, 先端二裂(谢学锦, 徐邦梁, 1952)。

酸模(*Rumex acetosa*): 在国内分布较广, 东北、华北、内蒙、湖南均有见之, 东北俗名“酸不溜”, 华北为“酸溜溜”, 内蒙叫“酸牛牛”, 湖南叫“牛舌大黄”或“牛舌头”。为野生多年生草本。有肥厚的黄色根, 且呈指状分枝, 根系长 4~8cm。茎细长, 高而直立, 通常单生, 亦有二枝并生或多枝并生者。茎有纵向线纹, 其横切面略

成不规则的多边形。茎中空，下部常呈红紫色，外观颇似羊蹄。下部茎径为 0.3~0.5cm，茎高 30~80cm。根叶出具柄，呈长卵形或椭圆形，前端钝或尖。基部箭形，时呈紫红色或具紫色斑点。茎生叶无柄而包茎。托叶鞘膜质状，斜形，或则破裂。其叶有酸味。春天梢上分数枝，开淡红色或带淡绿色之小花，为圆锥花絮。花单性，雌雄异枝。4、5 月花开较盛，初夏果实成熟。瘦果呈三角形，黑色，有光亮。入秋株体干枯，竖年于原处抽发新株。多生路旁，沟边或上坡上，湿处生长较好（蔡福祥，1966）。

头花蓼 (*Polygonum capitatum*): 分布于江西、湖南、湖北等地，生于海拔 450~4600 米的林中、林缘、路边、溪边、石山坡、河边灌丛等处。多年生匍匐草本。茎丛生，基部木质化，节部生根，节间比叶片短，多分枝，疏生腺毛或近无毛，一年生枝近直立，具纵棱，疏生腺毛，叶片卵形或椭圆形，先端尖，基部楔形，长 1.5~3cm，宽 1~2.5cm，全缘，边缘具腺毛，两面疏生腺毛，上面有时具黑褐色新月形斑点。叶柄长 2~3mm，基部有时具叶耳；托叶鞘膜质，筒状，长 5~8mm，松散，具腺毛，顶端截形，有缘毛。头状花序，6~10mm，单生或成对，顶生；花序梗具腺毛；苞片膜质，长卵形，花梗极短；花被长 2~3mm，5 深裂，裂片椭圆形，淡红色；雄蕊 8，比花被短；花柱 3，中下部合生，与花被近等长；柱头头状。瘦果长卵形，具 3 棱，黑褐色，密生小点，微有光泽，长 1.5~2mm，包于宿存花被内。花期 1、12 月，果期 1、12 月（陶正章等，1959）。

鸭跖草 (*Commelina communis*): 全国大部分地区有分布，主要分布在云南、四川、甘肃以东的南北各省区。生于水沟边、塘边或潮湿处。一年生湿生草本，高 30~60 cm，基部茎匍伏在地上，节上生有不定根，上部茎直立，被短毛。吉互生，窄卵状披针形至披针形，长 3~8cm，宽 1~1.7 cm，先端渐尖，全缘，基部圆形稍下延；叶柄成鞘状抱茎，叶鞘膜质，被短毛，鞘口疏生长毛。总苞呈佛焰苞状，卵状心形，褶叠状，稍弯，边缘有疏长硬毛，先端急尖，有柄；聚伞花序稍伸出佛焰苞外；花深蓝色；萼片 3，膜质，靠近内部 2 片的基部合生；花瓣有长爪，长约 1 cm；雄蕊 6 枚，能育 3 枚，退化雄蕊 3 枚，顶端

成蝴蝶状；子房椭圆形，2 室，花柱细长。蒴果椭圆形，长 5~7mm。花期 8、9 月，果期 9、10 月。

除了以上四种外，我国先后报到的铜指示植物还有铜钱白株树 (*Ganlthria nummutarioides*)、蝇子草 (*Silene fortunei*)、宽叶香薷 (*Elsholtzia cristata*)、女娄菜 (*Silene aprica*)、细柄蓼 (*Polygonum leptapodium*)、红草 (*Sedun rosei*)、坚龙胆 (*Centinana rigescens*)、石竹 (*Dianthus chinensis*)、细梗石头花 (*Cypsophila pacifica*)、狭叶南烛 (*Lyonia ovalifolia var. lanceolata*)、瞿麦 (*Dianthus superbus*) 等（孔令韶，1988；龚长根，2008）。

3 应用讨论

指示植物探矿有其优越性，也有它的弱点。在现今其主要应用于森林沼泽覆盖区、运积物覆盖区等无岩石露头区，在保护植被的前提下，在自然保护区中的应用也应受到重视。在实际应用中，仍需注意挑选或选择，因为以上指示植物其适用程度也是相对有限的。任何一种植物都有其分布范围，指示植物也是一样，在应用其探矿时首先要筛选出工作区可以自然生长的指示植物，然后根据植物特征或者图谱在野外工作中寻找，并且在只有指示植物单独生长或者只有它茂盛生长，其他植物很少生长的地方，才有注意的价值。利用多种植物的特定组合，更能有效的提高找矿效果。但是指示植物探矿不能作为主要的探矿手段，它只能作为地、物、化、遥等的一种辅助方法，由于其直观，主要用于野外调查或者物化探异常查证时快速需找矿体或者盲矿体。

20 世纪 50 年代，中国学者开始了指示植物在找矿中的研究。就铜矿指示植物而言，自 1953 年起先后报道了 10 余种，后来虽然对野外一线的单位进行了推广，但真正利用指示植物这种手段找到矿床的报到确寥寥无几。在 21 世纪的今天，地质找矿难度与日俱增，如何能有效、快速的找到矿床是摆在青年地质工作者的重要难题，本人认为只有综合所有的探矿方法、互为补充，才能达到较好的效果。

参考文献 / References

(略)