

洛阳铲取样在寻找风化壳稀土矿中的应用效果

肖承煌

(赣南地质调查大队五分队)

洛阳铲又名“探铲”，原是考古勘测中探测浮土掩盖下的古墓、古建筑用的一种工具。因为它首先为洛阳地区盗墓人所创，因而被称为“洛阳铲”。洛阳铲的历史虽然很悠久，但是对它加以改造，运用于找稀土矿采样仅始于1980年。

近年来，寻找和评价风化壳型稀土矿床的实践证明，岩体风化壳采样工作是普查调研该类矿床的关键，而洛阳铲取样则是风化壳采样工作中最经济有效的方法。具体地说，洛阳铲取样有下列优点：①在全风化层和半风化层中，能穿过表土层，取到较深部位的样品，尤其是适用于表土层下1~5米的深度。②轻巧方便，整个洛阳铲总重量2~3公斤，铲头和铲柄可以拆开。③操作简单，不需动力设备。用洛阳铲取样，一个人可以用，两个人一组最好，只需冲击的力量便可采上样品。④速度快。用洛阳铲取样，一般每个样只需10~15分钟。⑤成本低廉。用洛阳铲采取风化壳样品，每个样成本最多0.4元，为浅井的2.7%，取样钻的8%，浅钻的0.36%。⑥根据铲、井、钻采样对比，在风化壳中用洛阳铲采样完全可代替浅井刻槽和钻探采样。

一、风化壳中 TR_2O_3 的分布

火成岩风化壳厚度一般1~30余米不等。沿垂直方向一般可分为5层：腐植层、残积层、全风化层（或称淋积层）、半风化层（或称母质层）和基岩。

对已探明的各类风化壳离子吸附型稀土矿床的研究表明：沿风化壳垂直方向 TR_2O_3 品位变化具有一定的分层性。一般近地表腐植层和残积层 TR_2O_3 品位低，全风化层（特别是中下部）品位高；进入半风化层后又逐渐变低。这是因为稀土矿化原岩被风化作用解体之后，在表土层发育着较稳定的氢氧化铁，而氢氧化铁胶体易与粘

土及其他杂质凝聚，中和大量的电荷，从而降低了粘土对稀土离子的吸附能力；另一方面，在表土层中有较粗的砂粒和植物残骸与粘土混合，渗透性相对较大，在弱酸性地表水的作用下，部分稀土离子势必随着水往深部渗移富集或随地表迳流而转移分散，这便形成了 TR_2O_3 表贫里富的特征。至于半风化层，则因风化程度较低，淋滤堆积的稀土离子量相对较少，故进入这一层后品位也变低。

进一步研究表明：稀土族元素因各自的特性不同，沿垂直方向会产生相对分异。以稀土元素最高配分比值为依据，大致可分为表部富集型元素、上部富集型元素、中部富集型元素和下部富集型元素四类。铈族元素中的 La_2O_3 ， Pr_6O_{11} ， Nd_2O_3 ， Sm_2O_3 明显地富集于全风化层，到半风化层则逐渐变低，而 La_2O_3 和 Sm_2O_3 在腐植层和残坡积层中最低； Ce_2O_3 在地表腐植层和残积层中最富，一进入全风化层就明显变低，而且越往下越低。 Ce 的这种分布特征，是因为在氧化条件下，它呈现四价，而大量阳离子的存在，强化其交换势，从而增强风化壳表层粘土矿物对其的吸附作用。

由于铈族稀土比钇族稀土易被粘土矿物吸附，因而铈族稀土和钇族稀土便发生了分离。铈族稀土在风化程度较高（粘土矿物含量多）的风化壳上部较富集，而钇族稀土在风化程度较低（粘土矿物含量较少）的风化壳下部较富集。

不同岩类风化壳稀土元素配分特征不同，铈族稀土的含量，特别是 Ce 的含量不同。如由细粒黑云母花岗岩和花岗质混合岩形成的风化壳， TR_2O_3 表富下贫，而石英正长岩形成的风化壳， TR_2O_3 则表现为地表贫而下部富。

以上情况说明，表土层样品中的 TR_2O_3 含

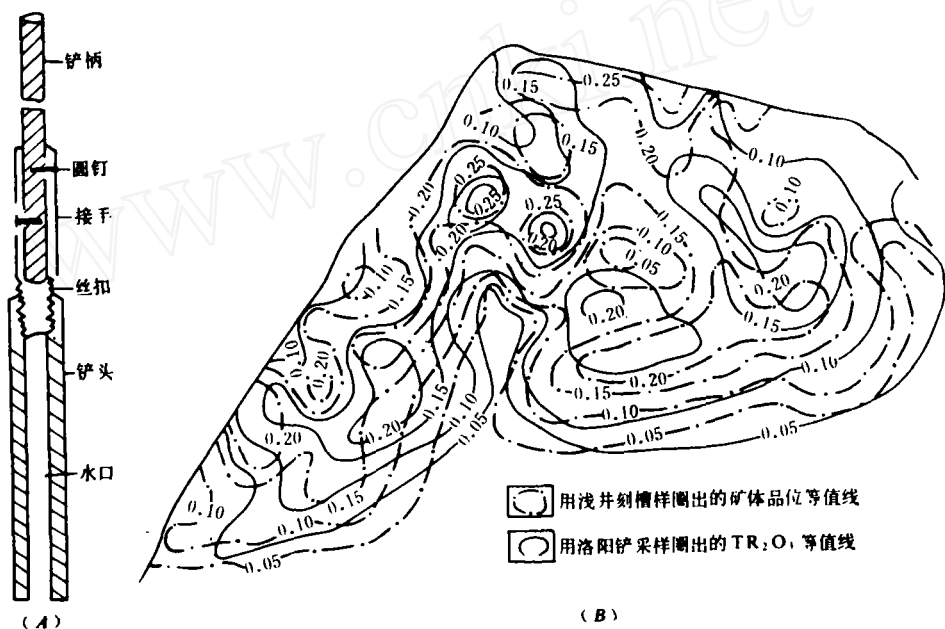
量,不能反映其在风化壳中的真正丰度。如果在大面积稀土调研中,仅仅在表土层取样化验,就将因表土层稀土品位贫化而漏矿,或因稀土配分表富里贫而错判,造成失误。要取到能代表全风化壳 TR_2O_3 品位的样品,在地表用拣块法、刻槽法、刻线法、剥层法都不能达到,而用洛阳铲

则能既快又好地完成这一任务。

二、采样洛阳铲的构造和使用

(一) 采样洛阳铲的构造

洛阳铲形似一套金刚石钻具(图A),由铲头、接手和铲柄三部分组成。



洛阳铲 (A) 及其所采样与浅井刻槽样效果对比 (B)

1. 铲头: 是一内径55毫米、外径63毫米的钢管,长350~400毫米。铲头前沿为外刃状,上端为母丝扣,与接手相连。铲头从上至下留出宽35毫米的“水口”。其主要作用是随洛阳铲向下冲击抓取岩心(即样品)。

2. 接手: 由钢管制成。全长25毫米,外径为55毫米,内径为32毫米。下部为公接手,用丝扣与铲头相接。上部为圆筒状,两边留有钉孔,以连接并固定铲柄。

3. 铲柄: 是一直径为32毫米的圆杂木棍,长2~3米。

(二) 洛阳铲的使用

洛阳铲是靠手工冲击的力量挤进风化层去抓取岩心。取样深度视需要而定。据资料介绍,最深可达20米左右。采样长度一般为0.5~1米,样品重量2~3公斤。洛阳铲结构简单、轻巧,使用和拆卸方便,便于携带,能迅速地穿透表土层,达到需要的层位和深度。

三、洛阳铲的采样效果和效益

在703个洛阳铲取样点中,有53个用浅井刻槽样进行了验证(表1)。

部分洛阳铲与浅井刻槽样品位对比表 表1

洛阳铲 样 号	TR_2O_3 品位(%)	浅井刻 槽 号	TR_2O_3 品位(%)	误 差 相对值
TR 1	0.059	yi28	0.057	-3.4
2	0.182	yi4	0.150	-17.6
4	0.097	yi296	0.070	-27.8
5	0.100	yi3	0.130	+30
6	0.040	yi5	0.049	-22.5
8	0.151	yi1	0.150	-0.7
22	0.210	yi10	0.239	+13.8
23	0.241	yi11	0.235	-2.5
45	0.043	yi35	0.057	+32.6
49	0.220	yi46	0.2255	+2.5
52	0.120	yi98	0.110	-8.3
83	0.079	yi91	0.063	-20.3
92	0.027	yi24	0.029	+7.4
94	0.165	yi170	0.158	-4.2
95	0.143	yi303	0.105	-26.6

续表 1

洛阳铲 样 号	TR ₂ O ₃ 品位(%)	浅 井 刻槽号	TR ₂ O ₃ 品位(%)	误 差 相对值
140	0.040	yi20	0.036	- 10
190	0.164	yi329	0.113	- 31.1
197	0.020	yi106—1	0.024	- 20
198	0.148	yi48	0.125	- 15.5
199	0.208	yi169	0.150	- 28.0
456	0.048	yi82	0.036	- 25
462	0.032	yi156	0.031	- 3.1
502	0.035	yi165	0.036	+ 2.9
503	0.081	yi17	0.088	+ 8.6
506	0.039	yi157	0.028	- 28.2
522	0.066	yi141	0.058	- 12.1
525	0.046	yi171	0.034	- 26.1
530	0.114	yi164	0.114	0
541	0.118	yi368	0.112	- 5.1
543	0.242	yi183	0.255	+ 0.013
554	0.124	yi147	0.120	- 3.2
556	0.078	yi131	0.105	+ 34.6
560	0.057	yi130	0.063	+ 10.5
569	0.168	yi264	0.146	- 13.1
575	0.194	yi73	0.188	- 4.1
576	0.030	yi240	0.020	- 33.3
577	0.111	yi215	0.069	- 37.8
578	0.208	yi67	0.220	+ 5.8
579	0.123	yi61—1	0.115	- 6.5
580	0.258	yi63—1	0.222	- 14.0
平均	0.116		0.108	- 6.9

验证说明: 在相同的深度下, 洛阳铲取样与浅井刻槽取样的相对误差值, 有85%在允许误差范围之内(表1)。平均相对误差值为-6.9%, 完全在允许误差范围之内。在剖平面上, 根据洛阳铲采样圈出的TR₂O₃品位等值线和浅井刻槽样品圈出的矿体品位等值线基本重合(图B), 充分说明在风化壳上部洛阳铲取样是合乎要求、完全有代表性的。洛阳铲采样与其他方法采样经济效益对比见表2。

不同采样方法经济效益对比 表 2

取样工程类型	时效 (分钟/米)	所需人员 (个)	工程费用 (元/米)
洛阳铲	10~15	2	0.4
浅 井	60	2~3	15
取样钻	30	3	5
浅 钻	20	4~5	110.58

洛阳铲取样、浅井刻槽取样、取样钻、浅钻取样结果对比说明: 在同等深度情况下, 用洛阳铲法采取表土层以下的稀土风化壳样品成本最低, 劳动强度最轻, 时间最省, 速度最快。洛阳铲取样与浅井刻槽取样相比, 其独特优点是安全、不受施工条件的限制。

清原地区太古代绿岩带铜锌矿床地球化学

特征及其找矿标志

阎 鹏 仁

(辽宁省有色地质勘探公司101队)

地 质 概 况

清原地区位于华北地台北部边缘, 地处辽东台背斜及铁岭至靖宇古隆起带上, 是我国东北铜矿重要产地。太古代鞍山群变质岩广泛分布于本区, 主要为各类角闪质和黑云质片麻岩、混合岩。经原岩恢复, 其原岩都具有火成岩和正常沉积岩的双重性质。角闪质岩类的原岩是一套正常沉积岩(泥质灰岩或钙质泥砂

岩)与中基性火山碎屑岩(火山熔岩)的混合岩石; 黑云质岩类的原岩是一套含少量中基性火山碎屑岩(火山熔岩)的正常沉积岩(泥质—泥质砂岩, 局部为长石砂岩)。控矿构造主要由一些褶皱群组成, 如树红矿带的S型构造, 东部矿带的弧型构造等。矿体多产于片麻岩构成的正常背斜或倒转背斜的层间剥离构造(红透山、西北山)及片麻岩中的弯曲(红旗山)部位等。此外, 矿床严格受层位控制, 铜锌富矿体赋存于