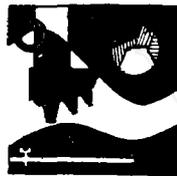


## 羟锡锌石的发现及其研究

许宜乐

胡佐佑\*

(广东省珠海地质公司) (广东省地矿局第九实验室)



岩矿工作

1981年7月笔者在广东省乐昌县云岩钨锡矿区采集的重砂样品中,在锡石表面见到一种浅黄色次生矿物。经X射线粉晶分析,属于Schoenfliesite族未定名矿物,电子探针能谱分析含Zn较高。彭志忠教授认为,在 $(Zn, Cu, Fe)Sn(OH)_6 \cdot nH_2O$ 化学分子式中 $Zn > Cu, Fe$ ,属该矿物族Zn端员矿物。两年多来的研究结果表明,羟锡锌石的矿物性质与1983年出版的Glossary of Mineral Species中的Vismirnovite矿物性质基本相同。羟锡锌石在国内还未见报道和研究,是国内首次发现的矿物

### 羟锡锌石的产状

羟锡锌石系锡石的次生矿物,产于地表风化壳残坡积钨锡矿床中。围岩是上泥盆统天子岭组灰岩及中泥盆统东岗岭白云质灰岩。钨锡矿体赋存在天子岭组大理岩化灰岩中。矿化带分布于锡坑倒转背斜轴部与两翼,走向北西 $15 \sim 42^\circ$ ,倾向南东,倾角 $60 \sim 80^\circ$ ,矿体与围岩产状一致,形态较简单,呈透镜状。

矿石矿物成分主要有黑钨矿、白钨矿、锡石、磁铁矿、黄铁矿、闪锌矿、水锡石、方解石、长石、石英、白云母和绿泥石等。羟锡锌石赋存在锡石表面,与水锡石交替分布,紧密共生。

### 矿物的物理性质

羟锡锌石属等轴晶系,颜色为浅黄、桔黄到土黄色。油脂—玻璃光泽,呈粉末状、土状集合体,

硬度低,挑针轻压粉末呈浅灰色。无电磁性,比重 $4.26 \sim 4.51$ (计算)。溶于加热盐酸。单偏光下浅黄到浅黄带绿色,折光率 $N = 1.718$ (黄光),均质性。

### X射线粉晶分析

羟锡锌石X射线粉晶分析数据是用不对称法摄取德拜图像测得的(表1)。对 $\cos^2\theta / \sin\theta + \cos^2\theta / \theta$ 作 $a_0$ 的外推法求得羟锡锌石的晶胞参数 $a_0 = 7.726 \pm 0.005 \text{ \AA}$ ,单位晶胞分子数 $Z = 4$ ,空间群为 $O_h^3 = P_6/m$ 。

羟锡锌石X射线分析数据 表1

$Q$	$d_{测}$	$d_{计}$	$l$	$hkl$
12.5400	4.4615	4.4605	1	111
13.3855	(4.1828)	(4.1828)	2	200 $\beta$
14.5176	3.8635	3.8630	10	200
18.8183	(3.0026)	(3.0026)	2	220 $\beta$
20.8033	2.7277	2.7316	7	220
23.3897	2.4400	2.4432	2	310
24.7373	2.3145	2.3295	2	311
25.8026	2.2256	2.2303	4	222
30.2295	1.9239	1.9315	5	400
34.1120	1.7273	1.7276	8	420
37.9111	1.5765	1.5771	6	422
45.1082	1.3672	1.3658	1	440
48.7952	1.2874	1.2877	4	600
52.4773	1.2213	1.2216	3	620
56.3305	1.1639	1.1647	5	622
60.3371	1.1147	1.1152	1	444
64.6400	1.0719	1.0714	3	640
69.7325	1.0326	1.0324	6	642
74.3526	1.0059	1.0058	2	553

照相条件:相机直径57.3mm, FeK $\alpha$ , 35kV, 20mA,

曝光2小时,未滤波。

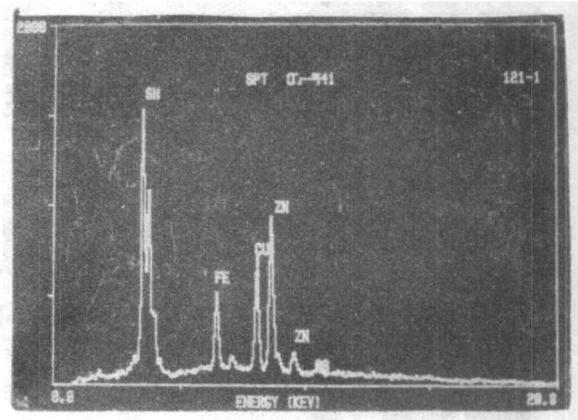
$\theta$ 角是用ZeS氏比长仪测量,精度为 $0.001^\circ$ 。

\* 矿物鉴定由许宜乐(执笔)完成;X射线粉晶分析由胡佐佑完成。

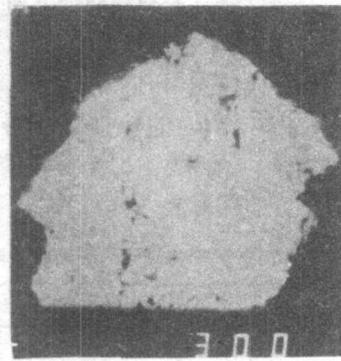
### 矿物的化学成分

羟锡锌石的化学成分是用单矿物磨制的砂光片,首先在能谱仪上作无标样定性和半定量分析(见图),证实样品中 $Zn > Cu$ , Fe。后用EMX—SM7型电子探针对矿物进行定量分析(实验条件:加速电压15kV,样品电流 $0.015\mu A$ ),电子探针分析标样选用锡石、菱锌矿、赤铁矿和金属铜。测得矿物中氧化物的含量, $SnO_2$ 为44.60~55.81%, $ZnO$ 为16.33~18.46%, $CuO$ 为0.67~5.87%, $FeO_{3.85}$ ~5.65%,氧化物总和为72.35~76.66%。除Sn,Zn,Cu,Fe外,未发现其他元素。从元素特征X射线图像(照片1~5)看出,矿物中Zn,Cu,Fe分布不均匀,部分Sn被Zn,Cu,Fe

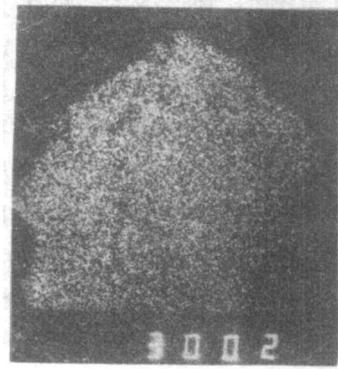
替代。按已知化学分子式用差减法求得 $H_2O$ 的含量。



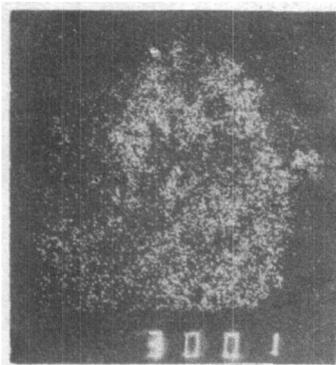
羟锡锌石的能谱图



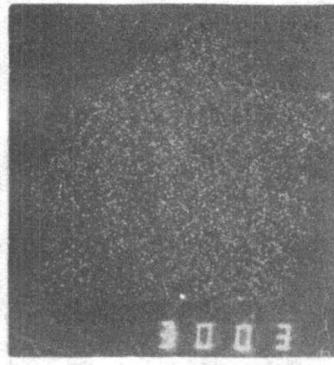
照片1 背散射电子象图 ×300



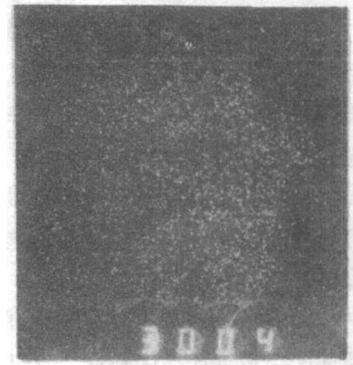
照片2 Sn特征X射线象



照片3 Zn特征X射线象

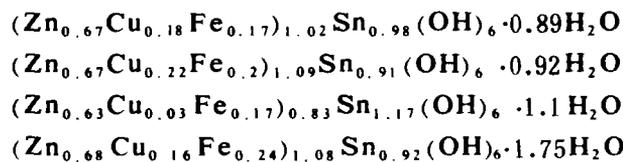


照片4 Fe特征X射线象



照片5 Cu特征X射线象

根据探针分析结果,以化学分子式中Sn, 计算,求得下列矿物化学式:  
Zn, Cu, Fe 4个阳离子元素系数总和为2进行



### 羟锡锌石与 Vismirnovite 特征对比

Vismirnovite 产于苏联中亚细亚多金属矿床含锡氧化带中。我国发现的羟锡锌石则产于地表风化壳残坡积钨锡矿床中。除产状外,其成分、

晶系、物理化学及光学性质,以及X射线分析数据、晶胞参数等特征,都与苏联发现的 Vismirnovite 矿物基本相同,现将矿物特征对比于表2。

羟锡锌矿和 Vismirnovite 特征对比表

表 2

性质	羟锡锌矿	Vismirnovite
成分	$(Zn, Cu, Fe)Sn(OH)_6 \cdot nH_2O, (Zn > Cu, Fe)$	$(Zn, Cu, Fe)Sn(OH)_6 \cdot nH_2O, (Zn > Cu, Fe)$
晶系	等轴	等轴
颜色	浅黄、桔黄、土黄色	浅黄色
形态	粉末状、土状集合体	细粒土状集合体
光泽	油脂、玻璃光泽	玻璃光泽
比重	4.26 ~ 4.51 $g/cm^3$ (计算)	4.075 $g/cm^3$ (计算)
硬度	硬度低	3.9
化性	溶于微热盐酸	溶于盐酸
折光率	1.718 (黄光)	1.737
光性	均质性	均质性
X射线数据 (强线)	3.8635 (10) (200), 1.7273 (8) (420), 2.7277 (7) (220), 1.5765 (6) (422), 1.0326 (6) (642)	3.840 (10) (200), 1.728 (9) (420), 2.728 (7) (220), 1.570 (8) (422), 1.031 (6) (642)
晶胞参数	7.726 ± 0.005 Å	7.72 ± 0.02 Å
单位晶胞 分子数	4	4
空间群	$P_6 3 m$	$P_6 3 m$
产状	地表风化壳残坡积钨锡矿床中锡石的次生矿物	多金属矿床的含锡氧化带中

羟锡锌石的发现与研究,自始至终得到武汉地质学院北京研究生部彭志忠教授的热情支持和指导,湖南省地矿局实验室刘振云工程师对矿物做了电子探针定量分析,广东省地矿局中心实验室探针组林毓川工程师,钟玲工程师给予热情协助,初稿写成后,承蒙中国地质科学院矿床所郭宗山先生审阅,并提出宝贵意见,笔者在此一并

致谢。

### 参 考 文 献

- [1] Glossary of Mineral Species, 1983
- [2] Miner. Deposite., 1966, V. 2, p. 148~171
- [3] Amer. Mineral., 1971, V. 65, p. 1069~1070
- [4] Mineralogical Abstracts, 1982~1983

## 硫氰酸汞钾是鉴定自然金属元素矿物的特效试剂

石铁铮

(辽河油田职工大学)

硫氰酸汞钾试剂在微化分析中不仅是鉴定Cu, Zn, Cd等元素的有效试剂,而且还能依据金属电动序中金属元素与汞元素之间的电位差所发生的氧化还原反应,把试剂中的汞还原成亮白色薄膜状或珠球状的金属汞。另外,利用自然金属元素矿物与试剂的不

同反应物来鉴别自然金属元素矿物的种属名称。使用设备简单(只需一台双目镜),用矿样少,是一经济、简便、快速准确鉴定自然金属元素矿物的特效方法。

### 原 理

从金属电动序<sup>[1]</sup>Li, Cs, Rb, K, Ba, Sr, Ca,