

文章编号: 1000-6524(2003)01-0080-17

新矿物(1999.1~2000.12)

李锦平, 王立本, 郭月敏, 刘亚玲

(中国地质科学院 矿产资源研究所, 北京 100037)

摘要: 本文以表格的形式列举了经国际矿物学协会(IMA)新矿物与矿物命名委员会(CNMMN)批准,并于1999和2000年期间在各国有关刊物上正式发表的72个新矿物。其表格列举方式依次为:矿物的中、外文名称及化学式、晶系及晶胞参数、主要粉晶数据、物理性质、光学性质、产状及共生组合等。

关键词: 化学式; 晶系; 晶胞参数; 粉晶数据; 物理性质; 光学性质; 产状

中图分类号: P57

文献标识码: E

1999年之前黄蕴慧等曾在本刊不定期公布了截止于1994年12月经国际矿物学协会(IMA)新矿物与矿物命名委员会(CNMMN)批准并在各国有关刊物正式发表的新矿物,笔者接替这项工作将陆续公布1995年以来的新矿物资料。

本文列举了经IMA-CNMMN批准,并于1999-2000年期间在各国有关刊物上正式发表的72个新矿物,其中包括硅酸盐、磷酸盐、硫化物(及硫盐类、砷化物)、硫酸盐、砷酸盐、钒酸盐、钼酸盐、硒酸盐、复杂氧化物、碳酸盐、氯化物、氟化物、单质互化物及钛酸盐,可能会有疏漏,待发现后一并补齐。文中矿物中文的冠名,按照中国新矿物与矿物命名专业委员会的规定,并参照国际矿物学协会(IMA)新矿物与矿物命名委员会(CNMMN)的有关条例确定。下面以表格的形式将72个新矿物特征列出。

有关表中参考文献的缩写说明如下:

Acta Petrol. Min.

Acta Petrologica et Mineralogica

Am. Min.

The American Mineralogist

Austral. J. Min.

The Australian Journal of Mineralogy

Can. Min.

The Canadian Mineralogist

Contrib. Min. Petrol.

Contributions to Mineralogy and Petrology

Dokl. Akad. Nauk

Доклады Академии Наук СССР

Eur. J. Min.

European Journal of Mineralogy

J. Min. Petrol. Sci.

Journal of Mineralogical and Petrological Sciences

Min. Rec.

Mineral Record

Min. Mag.

Mineralogical Magazine

N. Jb. Min. Mon.

Neues Jahrbuch für Mineralogie, Monatsheft

Zapiski Vses. Min. Obs.

Записки Всесоюзного Минера логического Общества

Zeits. Kristallogr.

Zeitschrift für Kristallographie

收稿日期: 2002-08-08

基金项目: 中国地质调查局地质调查资助项目(200010000001)

作者简介: 李锦平(1956-),女,副研究员,从事矿床地质和矿物学研究。

表 1 新矿物(1999. 1~ 1999. 12)
Table 1 New Minerals (1999. 1~ 1999. 12)

序号	矿物名称 及化学式	晶胞及晶胞参数 (Å)	主要粉晶数据 (<i>I</i> , <i>hkl</i>)	物理性质	光学性质	产状及共生 组合	其他	参考文献
1	Andyrobertsite 安迪罗伯特石 (水砷钾镉铜石) $\text{KCdCu}_5(\text{AsO}_4)_4$ $[\text{As}(\text{OH})_2\text{O}_2]$ (H_2O) ₂	单斜晶系 空间群 $P2_1/m$ $a = 9.810(4)$ $b = 10.034(3)$ $c = 9.975(4)$ $\beta = 101.84(4)^\circ$ $Z = 2$	9.64(100)(100) 4.46(40)(120) 3.145(50)(130, 122) 3.048(40)(222) 2.698(40)(320)	板状(0.1 mm × 5 mm × 10 mm), 呈放射状 集合体。铁蓝 色, 浅蓝色条 痕。玻璃光泽, 贝壳状断口, 性 脆, (100) 解理 清楚。主要晶面 为{100}, 其他有 {210}、{001}、 {102}、{011}。 $H = 3$ $D_{\text{计}} = 4.011$ g/cm^3	在薄片呈微 带绿的蓝色, 无 多色性 二轴负晶 $2V_{\text{测}} = 50(5)^\circ$ $2V_{\text{计}} = 55.48^\circ$ $X \wedge a = 12^\circ$ $Y = b, Z = c$ $Np = 1.720(3)$ $Nm = 1.749(1)$ $Ng = 1.757(1)$	产于纳米比亚 楚梅布矿山, 与 Calcioandryoberts 呈结晶连续的 纹层状互生, 共 生矿物为羟砷 铀矿、橄榄铜 矿。	无荧光	M. A. Copper <i>et al.</i> , <i>Min.</i> <i>Rec.</i> , 30: 181 ~ 186(1999) <i>Am. Min.</i> , 85: 1321
2	Bariosincosite 磷钡钒石 $\text{Ba}(\text{VOPO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	四方晶系 $a = 9.031(6)$ $c = 12.755(8)$ $Z = 4$	5.722(100)(111) 3.192(60)(220, 004) 2.858(50)(222, 114) 2.794(50)(311) 2.375(70)(313, 115) 2.022(50)(420, 332, 116)	板状(长 250μm, 厚 5μm), 放射状 至发散的板状 晶组成不规则 晶簇。微带蓝 色调的浅绿色, 淡绿色条痕, 玻 璃光泽, 透明, 裂片状断口, {001} 解理清 楚。主要晶面 为{001} 和 {100}。 $H = 3$ $D_{\text{计}} = 3.4$	一轴负晶 弱多色性, $O =$ 淡绿色, $E =$ 无色。 $No = 1.721(2)$ $Ne = 1.715(2)$	产于南澳大利 亚威利明顿附 近废弃的 Spring Creek 矿山的小 型铜矿床中, 矿 物赋存在石英 针铁矿围绕的 洞穴中的赤铜 矿或自然铜上, 为表生或后期 低温热液成因 的矿物。		A. Pring <i>et al.</i> , <i>Min. Mag.</i> , 63: 735~ 741(1999) <i>Am. Min.</i> , 85: 873
3	Barquillite 巴塞拉石 $\text{Cu}_2(\text{Cd, Fe})\text{GeS}_4$	三方晶系 $a = 5.45$ $c = 10.6(1)$ $Z = 2$	3.10(100)(112) 1.92(80)(220) 1.89(70)(204) 1.64(60)(312) 1.60(20)(303, 116)	片状(粒径 50μm, 厚度小 于 20μm), 似玫 瑰花状集合体, 金属光泽, 有极 好的光面, 不透 明。 $H = 4 \sim 4.5$ $D_{\text{计}} = 4.53$	带淡紫色的灰 色反射色, 极弱 的双反射色, 极 弱多色性, 极弱 非均质性。反 射率(空气中, 油中): 460 24.42, 10.79 480 24.18, 10.49 540 23.29, 9.85 560 23.19, 9.69 580 23.04, 9.59 600 23.07, 9.54 640 23.28, 9.72 660 23.49, 9.91	产于西班牙萨 拉曼卡 Barquilla 村庄的 Fuentes Villanas Sn ₂ Li 矿山, 共生矿物 有黄铜矿、黝铜 矿、硫锡铁铜 矿、六水铍铁 矾、铋硫铜银 矿、斑铜矿、似 黄铜矿、自然铋 和辉铋矿, 围绕 于矿脉围岩的 云母片或充填 于云母片空隙 中。		A. Murciego <i>et al.</i> , <i>Eur. J.</i> <i>Min.</i> , 11: 111~ 117 (1999) <i>Am. Min.</i> , 84: 1464
4	Bleasdaleite 勃力斯多雷石 (Ca, Fe^{3+}) ₂ Cu ₅ (Bi, Cu)(PO ₄) ₄ (H ₂ O, OH, Cl) ₁₃	单斜(假四 方)晶系 空间群 $C2/m$ $a = 14.200(7)$ $b = 13.832(7)$ $c = 14.971(10)$ $\beta = 102.08(8)^\circ$ $Z = 4$	14.57(100)(001) 6.95(40)(200) 6.28(40)(112, 021) 3.469(30b)(312, 400) 2.816(40)(043) 2.507(30)(152, 243) 2.452(30)(440)	板状(粒径 200μm, 厚 < 1μm), 鳞片状 和半球状集 合体(100μm) 深褐色, 浅褐色 条痕, 松脂状光 泽, 透明, {001} 解理完全。 $H = 2$ $D_{\text{计}} = 2.77$	二轴负晶, 中强 多色性, $X =$ 浅 黄褐色, $Y = Z$ $=$ 深黄褐色, X $< Y = Z$, $X = c, Y/Z =$ a/b $2V_{\text{计}} \approx 0$ $Np = 1.748(3)$ $Nm = 1.718(4)$ $Ng = 1.748(3)$	产于澳大利亚 维克多 Lake Boga 一伟晶岩 的孔洞中, 共生 矿物部分为由 辉铜矿氧化而 来的一套组合: 孔雀石、假孔雀 石、铁绿松石、 绿松石、晶质铀 矿、铜铀云母、 磷铜矿、碘银 矿。		W. D. Birch <i>et al.</i> , <i>Austral. J.</i> <i>Min.</i> , 5: 69 ~ 75(1999) <i>Am. Min.</i> , 85: 1321

(续表 1.1)

序号	矿物名称及化学式	晶胞及晶胞参数 (Å)	主要粉晶数据 (I, hkl)	物理性质	光学性质	产状及共生组合	其他	参考文献
5	Calcioandryobertsite 水砷钾钙铜石 $KCaCu_5(AsO_4)_4$ [$As(OH)_2O_2$] (H_2O) ₂	单斜晶系 空间群 $P2_1/m$ $a = 9.810(4)$ $b = 10.034(3)$ $c = 9.975(4)$ $\beta = 101.84(4)^\circ$	9.64(100) (100) 4.46(40) (120) 3.145(50) (130, 122) 3.048(40) (222) 2.698(40) (320)	板状 (0.1 × 5 × 10 mm), 放射状集合体, 铁蓝色, 淡蓝色条纹, 玻璃光泽, 贝壳状断口, $\parallel (100)$ 解理清楚, 性脆。主要晶面为 {100}, 其他有 {210}、{001}、{102}、{011}。 $H = 3$ $D_{\text{计}} = 4.011$	薄片下呈微带绿的蓝色。二轴负晶, 无多色性。 $Np = 1.713(3)$ $Nm = 1.743(1)$ $Ng = 1.749(1)$ $2V_{\text{测}} = 50(5)^\circ$ $2V_{\text{计}} = 55.48^\circ$ $X \wedge a = 12^\circ$ $Y = b, Z = c$	产于纳米比亚楚梅布矿山, 与 Andryobertsite 呈结晶连续的纹层状互生, 共生矿物为羟砷锌矾、橄榄铜矿。	无荧光	M. A. Cooper <i>et al.</i> , <i>Min. Rec.</i> , 30: 181~186 (1999) <i>Am. Min.</i> , 85: 1321
6	Changoite 铋钠矾 $Na_2Zn(SO_4)_2 \cdot 4H_2O$	单斜晶系 空间群 $P2_1/a$ $a = 11.077(2)$ $b = 8.249(2)$ $c = 5.532(1)$ $\beta = 100.18(2)^\circ$	4.550(58) (210, 011) 4.245(32) (201) 3.289(100) (220, 021) 3.262(32) (211) 3.245(25) (121) 2.630(27) (401)	他形晶, 无色, 白色条纹, 玻璃光泽。 $H = 2\sim 3$ $D_{\text{测}} = 2.50$ $D_{\text{计}} = 2.51$	二轴负晶 $2V$ 大 $Np = 1.507$ $Nm = 1.512$ $Ng = 1.516$	产于智利安托法加斯塔, 谢拉戈达, 矿物呈 10mm 宽的夹层赋存于无水芒硝中, 共生矿物有石膏、三方氯铜矿、无水芒硝。	无荧光	J. Schlüter <i>et al.</i> , <i>N. Jb. Min. Mon.</i> , 97~103 (1999) <i>Am. Min.</i> , 84: 1685
7	Chloromenite 氯氧亚硒铜石 $Cu_9O_2(SeO_3)_4Cl_6$	单斜晶系 空间群 $I2/m$ $a = 14.11(1)$ $b = 6.274(2)$ $c = 13.00(1)$ $\beta = 113.0(1)^\circ$ $Z = 2$	11.29(63) (101) 5.56(83) (011) 3.450(100) (103) 2.486(61) (303, 402) 计算值: 11.29(65) 5.56(81) 3.450(72)	板状 ($[111]$ 延长, 达 0.2 mm)。烟草绿色, 浅黄绿色条纹, 玻璃光泽, 透明, 塑性, {101} 解理完全。 $VHN_5 = 62$ $D_{\text{计}} = 4.15$	二轴负晶 $2V_{\text{计}} = 63^\circ$ $2V_{\text{测}} = 66^\circ$ $Y = b, Z \approx c$ 多色性: $Np =$ 绿色 $Nm =$ 带褐色的浅绿 $Ng =$ 带褐色的暗绿 $Ng > Np > Nm$ $Np = 1.87(1)$ $Nm = 1.92(1)$	产于俄罗斯勘察加半岛, 托尔巴奇克大裂隙喷溢火山口沉积物中, 赋存于较大的黑氯铜矿的颗粒上, 其他共生矿物有未鉴定的硒化物类和氯硒铋矿。	无荧光, 可溶于冷稀酸	L. Vergasova <i>et al.</i> , <i>Eur. J. Min.</i> , 11: 119~123 (1999) <i>Am. Min.</i> , 84: 1464
8	Clinocervantite 斜黄铋矿 $\beta\text{-Sb}_2\text{O}_4$	单斜晶系 空间群 $C2/c$ $a = 12.060(5)$ $b = 4.932(2)$ $c = 5.384(3)$ $\beta = 104.60^\circ$ $Z = 4$	3.244(极强) (111) 2.920(中等) (400) 2.877(强) (311) 1.619(中等) (222, 711)	柱状 ($[001]$ 延长, 达 0.2 mm), 无色, 白色条纹, 玻璃光泽, 透明, 性脆, 无解理, 参差状断口, 常见 (100) 双晶, 主要晶面为 {110}, 其次有 {122} 和 {211}。 $D_{\text{计}} = 6.72$	二轴晶 $Np' = 1.72$ $Ng' = 2.10$	产于意大利托斯卡纳 Cetine di Cotormiano 锡矿废石洞穴中, 共生矿物有铋华、铋铁矿、水铋铅矿、rosite。	无荧光	R. Bassot <i>et al.</i> , <i>Eur. J. Min.</i> , 11: 95~100 (1999) <i>Am. Min.</i> , 84: 1464
9	Cobaltolotharmeyerite 砷铁钴钙石 $Ca(Co, Fe, Ni)_2$ (AsO_4) ₂ (OH, H_2O) ₂	单斜晶系 空间群 $C2/m$ $a = 9.024(1)$ $b = 6.230(1)$ $c = 7.421(1)$ $\beta = 115.15(1)^\circ$ $Z = 2$	4.955(66) (110) 3.398(54) (202) 3.188(85) (112) 3.115(51) (020) 2.972(82) (201) 2.828(88) (021) 2.545(100) (221)	板状 ($[010]$ 延长), 扇形集合体, 1mm 大小, 褐色, 浅褐色条纹, 玻璃光泽, 半透明, 无解理。 $H = 4.5$ $D_{\text{计}} = 4.13$	二轴正晶 $2V_{\text{测}} = 48(5)^\circ$ 色散清楚 $v > v'$ $Ng \parallel [010]$ $X \wedge c = 10^\circ$ 多色性强, $X =$ 黄色, $Y =$ 褐色, $Z =$ 淡黄色 $Np = 1.78$ (计) $Nm = 1.79(1)$ $Ng = 1.85(2)$	产于德国萨克森地区施内贝格一典型区域的废石堆中, 矿物呈扇形集合体包裹在石英上, 共生矿物有钴毒铁石、毒铁钼石、砷铁钙石、铜砷铀云母、橄榄铜矿、砷铋石等。	无荧光, 缓慢溶于温稀 HCl	W. Krause <i>et al.</i> , <i>N. Jb. Min. Mon.</i> , 505~517 (1999) <i>Am. Min.</i> , 85: 873

(续表 1.2)

序号	矿物名称及化学式	晶胞及晶胞参数 (Å)	主要粉晶数据 (I, hkl)	物理性质	光学性质	产状及共生组合	其他	参考文献
10	Coparsite 氯氧钒铜矿 $\text{Cu}_4\text{O}_2[(\text{As}, \text{V})\text{O}_4]\text{Cl}$	正交晶系 空间群 $Pbcm$ $a = 5.440(1)$ $b = 11.154(2)$ $c = 10.333(2)$ $Z = 4$	4.69(40)(110) 3.03(60)(310) 2.62(100)(312) 2.39(40)(022, 221)	板状 ([010] 延长), 约为 $0.1 \times 0.2 \times 0.4\text{mm}$, 黑色或暗灰色, 褐色条痕, 金属光泽, 极脆, {100} 完全解理。非常发育的晶面为 {100}, {110}, {101}。 $D_{\text{计}} = 4.76(1)$		产于俄罗斯勘察加半岛托尔巴奇克大裂隙喷溢火山口沉积物中, 呈细小颗粒包裹在碱铜矾中, 其他共生矿物有托氯铜石、Kamchatkite、Klyuchevskite、alumoklyuchevskite 以及 Ponomarevite。	无荧光, 在室温下稳定	L. P. Vergasova, <i>et al.</i> , <i>Can. Min.</i> , 37: 911 ~ 914(1999) <i>Am. Min.</i> , 84: 1685 <i>Am. Min.</i> , 85: 874
11	Esperanzite 埃斯佩兰萨石 $\text{NaCa}_2\text{Al}_2(\text{AsO}_4)_2\text{F}_4(\text{OH}) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	单斜晶系 空间群 $P2_1/m$ $a = 9.687(5)$ $b = 10.7379(6)$ $c = 5.5523(7)$ $\beta = 105.32(1)^\circ$ $Z = 2$	5.364(80)(001, 020) 4.796(80)(011) 3.801(80)(021) 3.527(90)(220) 2.966(100)(131, 311, 031) 2.700(90)(221, 002, 040)	葡萄状 (0.8cm 大小) 和球粒放射状 (1.5cm 大小) 集合体, 淡蓝绿色, 白色条痕, 玻璃光泽, 透明至半透明, 性脆, // c 轴完全解理, 无断口 $H = 4.5$ $D_{\text{测}} = 3.24$ $D_{\text{计}} = 3.36(3)$	二轴负晶 $2V_{\text{测}} = 74(1)^\circ$ $2V_{\text{计}} = 76.3^\circ$ 中等色散 $v < v$ $a \wedge Z = +50.5^\circ$ $b = Y, c \wedge X = +35^\circ$ 无多色性 $N_D = 1.580(1)$ $N_m = 1.588(1)$ $N_g = 1.593(1)$	产于墨西哥杜戈兰东南 60km La Esperanza 锡石矿, 共生矿物有锡石、赤铁矿。		E. E. Foord, <i>et al.</i> , <i>Can. Min.</i> , 37: 67 ~ 72(1999) <i>Am. Min.</i> , 85: 263
12	Formicaite 甲酸钙石 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	四方晶系 空间群 $P4_22_1$ $a = 6.79(4)$ $c = 9.50$ $Z = 4$	5.54(90)(011) 3.40(100)(200) 3.19(60)(021) 2.859(80)(013) 2.196(70)(031) 1.947(60)(132)	板状 ($5 \times 30 \times 30\mu\text{m}$) 致密隐晶质和胶体块状集合体, 微带蓝色调的白色, 白色条痕, {100} 完全解理。 $H_{\text{致密集合体}} = 1$ $D_{\text{测}} = 1.9(1)$ $D_{\text{计}} = 1.99$	一轴正晶 $N_e = 1.573(2)$ $N_o = 1.553(2)$	产于俄罗斯联邦布理亚特自治共和国 Solongo 夕卡岩矿床, 矿物呈热液细脉切割硼镁锰钙石-萨碳硼镁锰钙石矿石, 共生矿物有方解石、利蛇纹石、弗硼钙石、彭水硼钙石、水羟硼钙石、维羟硼钙石。	在紫外线短波下, 显弱淡蓝色光。红外光谱吸收带: 791、1364、1380、1603 (极强)、2870 (弱) 2925 (极弱)	N. V. Chukanov <i>et al.</i> , <i>Zapiski Vses. Min. Obs.</i> , 128(2): 43 ~ 47(1999) <i>Am. Min.</i> , 85: 1321
13	Georgbokiite 乔格波基石 $\text{Cu}_5\text{O}_2(\text{SeO}_3)_2\text{Cl}_2$	单斜晶系 空间群 $P2_1/c$ $a = 6.045(2)$ $b = 13.778(2)$ $c = 5.579(5)$ $\beta = 95.76(4)^\circ$ $Z = 2$	6.88(68)(020) 5.511(50)(110) 2.990(100)(140) 2.963(94)(131) 2.566(67)(221) 2.296(95)(060)	短柱状 ([101] 延长), 主要为 $0.1 \sim 0.2\text{mm}$ 长, 可达 0.3mm , 褐色至黑褐色, 浅黄褐色条痕, 金刚光泽, 弱脆性或弱塑性, 发育 {010} 极完全解理, {100} 完全解理。 $\text{VHN}_{10} = 215(190 \sim 240)$ $D_{\text{计}} = 4.84$	在透射光下, 细粒为透明, 呈亮褐色。二轴负晶, $2V_{\text{计}} = 70^\circ$, 无色散, 定向为 $Y = b, X \wedge Np = 24^\circ$, 多色性 $X =$ 浅黄褐色, $Y =$ 浅黄色, $Z =$ 暗褐色, $Z > X > Y$ $N_p = 2.06(2)$ $N_m = 2.11(2)$ $N_g = 2.15(2)$	产于俄罗斯勘察加半岛托尔巴奇克大裂隙喷溢火山口南部喷气口结壳中, 共生矿物有氯氧硒铜矿和未鉴定的硒化物。		L. P. Vergasova <i>et al.</i> , <i>Dokl. Akad. Nauk</i> , 364(4): 527~531(1999) S. V. Krivovich <i>et al.</i> , <i>Zeits. Kristallogr.</i> , 214(3): 135 ~ 138(1999) <i>Am. Min.</i> , 85: 627

(续表 1.3)

序号	矿物名称及化学式	晶胞及晶胞参数 (Å)	主要粉晶数据 (I, hkl)	物理性质	光学性质	产状及共生组合	其他	参考文献
14	Gilmarite 三斜光线石 $\text{Cu}_3(\text{AsO}_4)(\text{OH})_3$	三斜晶系 空间群 $P1$ $a = 5.445(4)$ $b = 5.873(3)$ $c = 5.104(3)$ $\alpha = 114.95(3)^\circ$ $\beta = 93.05(5)^\circ$ $\gamma = 91.92(4)^\circ$ $Z = 1$	4. 613(100) ($\bar{1}00$) 4. 580(50) (011) 3. 390(60) (101) 2. 714(40) (200) 2. 543(40) ($01\bar{2}$, $1\bar{2}1$) 2. 445(30) ($\bar{1}20$)	板状, 颗粒为 $0.1 \times 0.04 \times 0.02\text{mm}$ 大小, 玫瑰花形集合体为 0.3mm , 蓝绿色, 蓝绿色条痕, 玻璃光泽, 透明, 不规则断口, 性脆。 $H = 3$ $D_{\text{测}} = 4.2(1)$ $D_{\text{计}} = 4.28$	二轴负晶 $2V_{\text{测}} = 77(4)^\circ$ $2V_{\text{计}} = 80(1)^\circ$ 弱色散, $\gamma > \nu$ 弱多色性, $N_p = N_m =$ 浅绿色 $N_g =$ 绿色 $N_p = 1.760(5)$ $N_m = 1.80(1)$ $N_g = 1.83(1)$	产于法国纪尧姆自治区距尼斯 50 km 的 Roua 矿床中, 含自然铜和铜的砷化物的狭长 ($< 1\text{m}$) 碳酸盐岩脉的晶洞中, 共生矿物有赤铜矿、一水蓝铜矾、蓝铜矾、斜铜泡石、硫羟氯铜石等。	无荧光, 溶于 HCl	H. Sarp <i>et al.</i> , Eur. J. Min., 11: 549~555 (1999) Am. Min., 85: 263
15	Haigerachite 海格拉契石 $\text{KFe}_3(\text{H}_2\text{PO}_4)_6(\text{HPO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	单斜晶系 空间群 $C2/c$ $a = 16.95(3)$ $b = 9.59(2)$ $c = 17.57(3)$ $\beta = 90.85(15)^\circ$ $Z = 4$	8. 83(100) (002) 3. 75(100) (313 , 222) 3. 23(50) (115 , 314 , 024 , 115) 3. 02(90) (224 , 303 , 512 , 224)	鳞片状(达 0.05mm), 罕见发育很好的假六边形, 沿 (001) 的薄板状晶体, 小球粒状集合体(达 0.2mm), 白色, 白色条痕, 玻璃光泽, 透明至半透明, $\{001\}$ 解理清楚, 参差状断口。 $H = 2$ $D_{\text{测}} = 2.44(1)$ $D_{\text{计}} = 2.445$	二轴负晶 $X \perp (001)$ $N_p = 1.557(2)$ $N_m = 1.598(2)$ $N_g = 1.602(2)$	产于德国中黑林山 Gegenbach 附近的 Siberbrunnle 矿床, 共生矿物有石英、黄铁矿、石膏、黄钾铁矾、磷铁矾和其他磷酸盐矿物。该矿物为次生磷酸盐。	溶于稀 HCl 或 HNO_3	K. Walenta <i>et al.</i> , Aufschluss, 50: 1~7 (1999) Am. Min., 85: 263
16	Hydrowoodwardite 多水水铜铝矾 $[\text{Cu}_7\text{Al}(\text{OH})_2][(\text{SO}_4)_x(\text{H}_2\text{O})_n]$ $x < 0.67$ $n \geq 3x/2$	三方晶系 空间群(可能) $R\bar{3}m$ $a = 3.070(7)$ $c = 31.9(2)$ $Z = 3$	10. 5(100) (003) 5. 26(17) (006) 3. 50(6) (009) 2. 60(5b) (012) 1. 524(4b) (110)	钟乳状集合体和葡萄状多孔皮壳, 蓝色, 淡蓝色条痕, 玻璃光泽, 半透明, 无解理, 参差状断口, 失水后性脆。 $D_{\text{测}} = 2.33$ $D_{\text{计}} = 2.28$	一轴正晶(推测), 无色性 $N_{\text{小}} = 1.549$ $N_{\text{大}} = 1.565$	产于德国萨克森地区 St. Briccius 矿床; Gelbe Birke 矿床; St. Christoph 矿床; St. Johannes 矿床。共生矿物, 在 Gelbe Birke 矿床为水铜铝矾、羟碳锌铜矾、钠铜锌矾、蓝铜矾、青铅矾等; 在其他矿山矿物产于片麻岩中与水铝英石共生。	在干燥空气中失水成水铜铝矾	T. Witzke <i>et al.</i> , N. Jb. Min. Mon., 75~86 (1999) Am. Min., 84: 1465
17	Hydroxylclino-Humite 羟斜硅镁石 $\text{Mg}_9(\text{SiO}_4)_4(\text{OH}, \text{F})_2$	单斜晶系 空间群 $P2_1/b$ $a = 4.7480(3)$ $b = 10.2730(7)$ $c = 13.6947(2)$ $\alpha = 100.72(1)^\circ$ $Z = 2$	3. 72(95) (022) 2. 772(91) (131) 2. 516(93) (133) 2. 269(100) (125) 2. 259(95) (141)	椭圆形粒状(沿 $[001]$ 延长, 长轴径 3mm), 浅黄至橙黄色或几乎无色, 白色条痕, 玻璃至暗淡光泽, 透明, 大颗粒为半透明, 无解理, 参差至贝壳状断口。 $H = 6.5$ $\text{VHN}_{0.05} = 732\sim 747$ $D_{\text{测}} = 3.13$ $D_{\text{计}} = 3.14$	二轴正晶 $2V_{\text{测}} = 70^\circ$, $2V_{\text{计}} = 68^\circ$ $Z \wedge c = 11^\circ$, 弱色散, 多色性: $X =$ 黄色, $Z =$ 无色 $N_p = 1.631$ $N_m = 1.641$ $N_g = 1.664$	产于俄罗斯西乌拉尔山南坡 Zelen_tsovskaya 矿山辉长岩与含镁大理岩捕虏体接触带的镁夕卡岩边缘, 共生矿物有铁尖晶石。	红外光谱吸收带: $987\ 960$, $724\ 610$, 530cm^{-1} , 加上 3560 , 3580 , 3385cm^{-1}	V. M. Gekimants <i>et al.</i> , Zapiski Vses. Min. Obs., 128(5): 64~70 (1999) Am. Min., 85: 1843

(续表 1.4)

序号	矿物名称及化学式	晶胞及晶胞参数 (Å)	主要粉晶数据 (I, hkl)	物理性质	光学性质	产状及共生组合	其他	参考文献
18	Itoigawaite 羟硅铝锶石 $\text{SrAl}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ (OH) $_2$ ·H $_2$ O	正交晶系 空间群 <i>Cmcm</i> $a = 6.031(2)$ $b = 8.945(2)$ $c = 13.219(4)$ $Z = 4$	4.26(极强)(021) 3.31(极强)(113) 2.75(极强)(114, 202) 2.68(超强)(130)	板状(达 50 μm), 蓝色, 白色条 痕, 玻璃光泽, 透明, 在一个方 向见清楚的解 理。 $H = 5 \sim 5.5$ $D_{\text{计}} = 3.37$	二轴正晶, 在透 射光下无色 N_p $= 1.664(2)$ $N_m = 1.674(2)$ $N_g = 1.688(2)$	产于日本 Itoiga_ wa Ohmi 地区, Oyashirazu 海滨 硬玉岩巨砾和 卵石的细脉中。 共生矿物有硬 玉、钠沸石。	在紫外线 短波下无 荧光	H. Miyajima <i>et al.</i> , <i>Min.</i> <i>Mag.</i> , 63: 909~ 916 (1999) <i>Am. Min.</i> , 85: 874
19	Kastningite 副蓝磷铝锰石 (Mn, Fe, Mg)Al $_2$ (PO $_4$) $_2$ (OH) $_2$ ·8H $_2$ O	三斜晶系 空间群 <i>P_1</i> $a = 7.0102(3)$ $b = 10.2050(7)$ $c = 10.5040(7)$ $\alpha = 71.82(1)^\circ$ $\beta = 89.62(1)^\circ$ $\gamma = 69.90(1)^\circ$ $Z = 2$	9.917(100)(001) 6.541(36)(100) 4.957(50)(002) 3.095(28) 3.001(30)	薄雾状, 板状(沿 [001] 延长, 达 2mm 长), 白色, 米色或无色, 白 色条痕, 玻璃光 泽, 半透明至透 明, 柔软, 晶面 有{001}、{111}、 {111}和{100}。 $D_{\text{测}} = 2.35$ $D_{\text{计}} = 2.379$	二轴负晶 $2V_{\text{测}} = 94.7^\circ$ $2V_{\text{计}} = 90.6^\circ$ $N_p = 1.5665$ $N_m = 1.5740$ $N_g = 1.5815$	产于德国拜恩州 魏德豪斯 Sibe_ rgrube 采石场的 伟晶岩中, 共生 矿物有磷铝石、 副蓝磷铝铁矿。 为原生磷酸盐矿 物的蚀变产物。	无荧光, 在电子束 下立刻分 解	J. Schlüter <i>et al.</i> , N. Jb. <i>Min.</i> <i>Mon.</i> , 40 ~ 48 (1999) <i>Am. Min.</i> , 84: 1465
20	Khaidarkanite 哈依达坎石 $\text{Cu}_4\text{Al}_3(\text{OH})_{14}$ $\text{F}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	单斜晶系 空间群 <i>C$_2$/m</i> $a = 12.346(3)$ $b = 2.907(3)$ $c = 10.369(7)$ $\beta = 97.90(2)^\circ$ $Z = 1$	10.29(80)(100) 5.589(90)(201) 4.232(100)(202) 2.828(90)(203) 2.362(100)(310) 1.871(80)(114 511) 1.817(80)(512)	扁平针状(0.03 \times 0.05 \times 7mm 大小), 放射状 (粒径 1mm)和 纤维状集合体。 浅蓝色或亮天 蓝色、浅蓝色 条、痕, 玻璃光 泽。 $H \approx 2.5$ $D_{\text{测}} = 2.84$ $D_{\text{计}} = 3.00$	二轴正晶 $2V_{\text{计}} = 80 \sim 90^\circ$ 具 5° 消光角的 正延长, 有多色 性, $X =$ 无色; $Y =$ 天蓝色; Z $=$ 亮蓝色 $N_p = 1.585(2)$ $N_m = 1.615(3)$ $N_g = 1.648(2)$	产于吉尔吉斯 坦 Khaidarkan Sb-Hg 矿床氧化 带中, 共生矿 物有方解石、石 英、重晶石、萤 石、孔雀石、铜 水铝英石、砷钙 铜石、硅孔雀 石、铝的氟氢氧 化物。	红外光谱 吸收带: 3490、 3400、 3190、 1630、 1560、 1135、 1101、 1036、 930.885、 744.658、 574.508、 452 cm^{-1}	N. V. Chuka_ nov <i>et al.</i> , Zapiski Vses. <i>Min. Obs.</i> , 128 (3): 58 ~ 63(1999) <i>Am. Min.</i> , 85: 1322
21	Khomyakovite 锶异性石 $\text{Na}_{12}\text{Sr}_3\text{Ca}_6\text{Fe}_3\text{Zr}_3\text{W}$ (Si $_{25}$ O $_{73}$)(O, OH, H $_2$ O) $_3$ (OH) $_2$	三方晶系 空间群 <i>R_3m</i> $a = 14.2959(8)$ $c = 30.084(3)$ $Z = 3$	11.50(90)(101) 9.530(70)(012) 2.980(100)(315) 2.856(80)(404)	假八面体(粒径 < 0.5mm), 橙 色至橙红色, 白 色条痕, 玻璃光 泽, 透明至半透 明, 无解理无裂 理, 参差状断 口, 性脆。 $H = 5 \sim 6$ $D_{\text{计}} = 3.14$	一轴负晶 中等多色性, $O =$ 黄橙色; $E =$ 淡黄色 $No = 1.6279(5)$ $Ne = 1.6254(5)$	产于加拿大魁北 克 Mont Saint_ Hilaire 的 Poud_ rette 采石场霞 石正长岩的晶 洞中。共生矿 物有方沸石、铁 云母、方解石、 钠沸石、黄铁 矿、榍石。	无荧光	O. Johnsen <i>et al.</i> , <i>Can.</i> <i>Min.</i> , 37: 893 ~ 899(1999) <i>Am. Min.</i> , 85: 874
22	Laforêtite 硫铟银矿 AgInS_2	四方晶系 空间群(可能) <i>I_42d</i> $a = 5.880(2)$ $c = 11.21(1)$ $Z = 4$	3.351(100)(112) 2.942(80)(200) 2.082(75)(220) 2.030(75)(204) 1.768(80)(312)	他形(< 30 μm), 褐色, 巧克力褐 色条痕, 金属光 泽, 无解理。 $\text{VHN}_{100} = 183(176$ ~ 193) $D_{\text{计}} = 4.93(1)$	油浸下, 反射色 为带褐的灰色, 草莓红内反射 色, 弱多色性为 褐至褐灰色, 具 强非均质性, 呈 带橙色的砖红 色, 带蓝灰色的 浅紫色。典型 的聚片双晶。 反射率: 480nm 26 540nm 24.6 580nm 24.2 640nm 24.6	产于法国上卢 瓦尔 Langeac 附 近 Montgros 铅 - 锌矿山废石 堆中, 为方铅矿 中的他形包体。		N. Meisser <i>et al.</i> , <i>Eur.</i> <i>J. Min.</i> , 11: 891~ 897 (1999) <i>Am. Min.</i> , 85: 875

(续表 1.5)

序号	矿物名称及化学式	晶胞及晶胞参数 (Å)	主要粉晶数据 (I, hkl)	物理性质	光学性质	产状及共生组合	其他	参考文献
23	Korobitsynite 硅铌钛钠矿 $\text{Na}_{3-x}(\text{Ti}, \text{Nb})[\text{Si}_4\text{O}_{12}](\text{OH}, \text{O})_2 \cdot 3-4\text{H}_2\text{O}$	正交晶系 空间群 $Pbam$ $a = 7.349(2)$ $b = 14.164(2)$ $c = 7.130(1)$ $Z = 2$	7.09(79) (001, 020) 6.53(85) (110) 3.262(100) (201, 220) 3.18(50) (022, 211, 041) 2.553(56) (202, 240) 2.075(57) (242)	柱状, 似针状 (2cm 长), 无色, 玻璃光泽, 透明, {001} 不完全解理, 参差状断口, 性脆。 $H \approx 5$ $\text{VHN}_{25} = 620(50)$ $D_{\text{测}} = 2.71$ $D_{\text{计}} = 2.68$	二轴正晶 $2V_{\text{测}} = 30^\circ$ $X = b, Y = c, Z = a$ $Np = 1.646 \sim 1.650(2)$ $Nm = 1.654 \sim 1.658(2)$ $Ng = 1.763 \sim 1.780(5)$	产于俄罗斯科拉半岛 Alluaiv 山和 Karnasurt 山的矿山。在 Alluaiv 山, 该矿物产于具伟晶岩的晶洞中, 肉眼很难与硅铌钛矿区别, 有三种共生组合 ① 钠长石、霓石、碳钠钙石、菱锰矿、板晶石、白针柱石、带云母、磁黄铁矿、水碱、磷氢钠石、非晶质沥青; ② 钠长石、霓石、纤硅铌钠石、硅铌钛矿、闪锌矿、方铅矿、Shomiokite (Y)、天然碱、泡碱、natroxalate; ③ 纤硅铌钠石、石英、霓石、碳磷锰钠石、板晶石、闪锌矿、斜方砷铁矿、磁黄铁矿、锶铀磷灰矿; 在 karnasurt 山, 与钠沸石、鱼眼石、萤石、闪锌矿、方铅矿和辉钼矿产于隐晶质 Na-Fe 含水硅酸岩的矿巢中。		I. V. Pekov <i>et al.</i> , <i>Zapiski, Vses. Min. Obs.</i> , 128(3): 72~79 (1999) <i>Am. Min.</i> , 85: 1322
24	Lemleinite 硅铌钾矿 $\text{NaK}_2(\text{Ti}, \text{Nb})_2\text{Si}_4\text{O}_{12}(\text{O}, \text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	单斜晶系 空间群 $C2/m$ $a = 14.39(3)$ $b = 13.900(6)$ $c = 7.825(9)$ $\beta = 117.6(1)^\circ$ $Z = 4$	6.94(61) (202) 6.39(43, 宽峰) (201) 3.18(100) (402) 2.600(28, 双峰, 宽峰) (242, 203, 241, 202)	假斜方似纺锤状晶 (沿 [001] 延长, 长达 1mm, 连生者长达 5mm) 无色, 玻璃光泽, 透明至半透明, 贝壳状断口。 $H = 5$ $D_{\text{测}} = 2.80(5)$ $D_{\text{计}} = 2.86$	二轴正晶 $2V = 32(1)^\circ$ 强色散 $v > v$ $X = b,$ $Y \wedge c = 27^\circ,$ $Z = a$ $Np = 1.667(2)$ $Nm = 1.677(2)$ $Ng = 1.802(5)$	产于俄罗斯科拉半岛 Khibina 碱性岩体, Mount Koashva 的超钠质伟晶岩磷灰石、霞石、钠沸石、钠沸石、钠沸石、钾长石、针钠钙石、碱性闪石、闪叶石、磷硅铌钠石、闪锌矿、Süinakite、钠锆石、水磷铀矿, 并与 Sazykinaitite 互生。	无荧光, 热解重量分析得: 6.33wt% (190~600°C), 0.90wt% (600~800°C), 在常温下, 不溶于水 and 酸	A. P. Khomyakov <i>et al.</i> , <i>Zapiski Vses. Min. Obs.</i> , 128(5): 54~63 (1999) <i>Am. Min.</i> , 85: 1844
25	Manganokhomyakovite 锰锶异性石 $\text{Na}_{12}\text{Sr}_3\text{Ca}_6\text{Mn}_3\text{Zr}_3\text{W}(\text{Si}_{25}\text{O}_{73})(\text{O}, \text{OH}, \text{H}_2\text{O})_3(\text{OH})_2$	三方晶系 空间群 $R3m$ $a = 14.282(3)$ $c = 30.12$ $Z = 3$	11.50(90) (101) 9.530(70) (012) 2.980(100) (315) 2.856(80) (404)	假八面体 (5mm 大小) 橙色至橙红色, 白色条痕, 玻璃光泽, 透明至半透明, 无解理, 无裂理, 参差状断口, 性脆。 $H = 5 \sim 6$ $D_{\text{测}} = 3.13(3)$ $D_{\text{计}} = 3.17$	一轴负晶 中等多色性, $O =$ 橙黄, $E =$ 黄色 $No = 1.629(1)$ $Ne = 1.626(2)$	产于加拿大魁北克 Mont Saint-Hilaire 的 Poudrette 采石场霞石正长岩晶洞中, 共生矿物有霓石、钠长石、方沸石、铁云母、白铅矿、方铅矿、锰星叶石、微斜长石、钠沸石等。	无荧光	O. Johansen <i>et al.</i> , <i>Can. Min.</i> , 37: 893~899 (1999) <i>Am. Min.</i> , 85: 874

(续表 1_6)

序号	矿物名称 及化学式	晶胞及晶胞参数 (Å)	主要粉晶数据 (<i>I</i> , <i>hkl</i>)	物理性质	光学性质	产状及共生 组合	其他	参考文献
26	Nabiasite 纳比亚斯石 $\text{BaMn}_9[(\text{V}, \text{As})\text{O}_4]_6$ (OH) ₂	立方晶系 空间群 $Pa\bar{3}$ $a = 12.832(2)$ $Z = 4$	3.010(87) (411) 7.790(100) (241) 2.608(100) (422) 2.332(44) (521) 2.134(53) (600)	他形粒状, 粒径 为 100 μm , 暗红 色, 暗红色 (近 橙色) 条痕, 玻 璃光泽, 透明, 贝壳状断口, 无 解理。	$N > 2.0$	产于法国比利 牛斯山脉 Nabias 附近著名的 Plade Labasse 锰 矿床, 共生矿物 有菱锰矿、热臭 石_3R、硅钨锰 矿、重晶石等。		J. Brugger <i>et al.</i> , <i>Eur. J. Min.</i> , 11: 879 ~ 890 (1999) <i>Am. Min.</i> , 85: 875
27	Nickelphosphide 陨磷镍矿 ⁺ (Ni, Fe) ₃ P	四方晶系 空间群 $I4$ $a = 8.99(1)$ $c = 4.396(7)$ $Z = 8$	2.48(20) (031) 2.17(100) (321) 2.13(50) (330) 2.08(50) (112) 2.01(20) (420) 1.995(70) (411)	①自形等轴晶 粒(粒径 30 μm), ②他形长条包 体(200 μm 长), 不透明, 无解 理, 性脆。 VHN ₂₅ = 875 (841~ 905) $D_{\text{计}} = 7.61$	反射色为带粉 红至黄色色 调的白色, 无内 反射, 无双反射, 弱非均质性, 在 油中呈淡黄色 至淡粉色。反射 率($R_{\text{最大}}, R_{\text{最小}}$): 480nm 44.6, 43.0 560nm 48.3, 46.8 580nm 49.1, 47.6 660nm 52.5, 51.3	产于美国肯顿 县 Cañon Diablo 和 Oktibbeha 县 Lenarto 的 But ler 陨石的铁 纹石薄层中(自 形等轴晶粒)或 包裹在巨大的 纺锤体铁纹石 中(他形长条状 晶)。共生矿物 有(陨)铁纹石、 镍纹石、氮铬 矿、陨磷铁矿、 磷铁矿。		S. N. Britvin <i>et al.</i> , <i>Zapiski Vses.</i> <i>Min. Obs.</i> , 128(3): 64~ 72 <i>Am. Min.</i> , 85: 875
28	Oncillite 奥尼尔石 $\text{Na}_{15}\text{Ca}_3\text{Mn}_3\text{Fe}_3\text{Zr}_3$ $\text{Nb}(\text{Si}_2\text{O}_7)_3$ (O, OH, H ₂ O) ₃ (OH, Cl) ₂	三方晶系 空间群 $R\bar{3}$ $a = 14.192(1)$ $c = 29.983(3)$ $Z = 3$	11.348(44) (101) 6.021(36) (021) 4.291(37) (205) 3.389(43) (131) 2.964(100) (315) 2.844(89) (404)	他形粒状(2mm 大小), 带黄的 褐色、白色条 痕, 玻璃光泽, 透明至半透明, 无解理, 无裂 理, 参差状断 口, 性脆。 $H = 5\sim 6$ $D_{\text{测}} = 3.20(3)$ $D_{\text{计}} = 3.22$	一轴负晶, 某些 颗粒具异常二 轴晶, $2V = 15^\circ$, 无色性。 $No = 1.6450(3)$ $Ne = 1.6406(3)$	产于加拿大魁北 克 Mont Saint-Hi laire 的 Poudrette 采石场钠长石脉 与其围岩霞石 正长岩接触部 位, 共生矿物有 钠长石、方长 石、黄铁矿、霓 石。	无荧光	O. Johnsen <i>et al.</i> , <i>Can.</i> <i>Min.</i> , 37: 1295~ 1301 (1999) <i>Am. Min.</i> , 85: 1323
29	Palladodymite 铈铈钨矿 ⁺ (Pd, Rh) ₂ As	正交晶系 空间群 $Pnma$ $a = 5.91(2)$ $b = 3.90(1)$ $c = 7.34(2)$ $Z = 4$	2.43(100) (112) 2.24(50) (211) 2.06(10) (013) 1.838(30) (004)	颗粒大小 30 × 70 μm , 不透明, 无解理, 无裂 理, 性脆。 VHN ₂₀ = 566 (546~ 611) $D_{\text{计}} = 11.3$	反射色为微带 蓝色调的浅褐 灰色, 显著的非 均质性, 呈带蓝 的灰色至带红 的褐色。反射 率($R_{\text{最大}}, R_{\text{最小}}$): 480nm 51.6, 45.8 560nm 54.8, 46.9 580nm 56.2, 48.0 660nm 59.1, 50.2	产于俄罗斯北 乌拉尔山脉米 阿尔斯河的砂 矿中, 矿物为自 然钨包裹体, 其 共生矿物有自 然钨、等轴铁钨 矿、铈铈矿、硫 铈铈矿、红石 矿、铈钨矿、铜 铁钨矿 JrAsTe 。		S. N. Britvin <i>et al.</i> , <i>Zar piski Vses.</i> <i>Min. Obs.</i> , 128(2): 39~ 42 <i>Am. Min.</i> , 85: 876
30	Scainite 斯坎尼矿 ⁺ $\text{Pb}_{14}\text{Sb}_{30}\text{S}_{54}\text{O}_{5}$	单斜晶系 空间群 $C2/m$ $a = 52.01(3)$ $b = 8.13(1)$ $c = 24.34(2)$ $\beta = 104.03(7)^\circ$	3.472(100) (11.0.4) 3.041(35) (625, 408) 2.956(54) (12.2.1, 10.2.2) 2.827(20) (626, 026, 12.2.4) 2.228(22) (22.0.1, 22.0.6, 829) 2.052(46) (8.0.10, 14.0.8, 24.0.1)	针状(沿 [010] 延长, 2mm 长, 0.2mm 厚), 黑 色, 带蓝色的金 属光泽, 不透 明, 不规则断 口, 性脆。 VHN ₂₀ = 192 $D_{\text{计}} = 5.56$	弱各向异性, 弱 双反射, 无多色 性, 罕见浅红色 内反射色。	产于意大利托 斯卡纳阿普阿 内山南部彼得 拉桑塔附近的 Buca della Vena 古矿山, 矿物赋 存在切割 Ba_2Fe 矿石和围岩的 晚期热液方解 石脉中, 共生矿 物有闪锌矿、辰 砂、方铅矿、黝 铜矿和许多 Pb - Sb 硫酸盐。		P. Orlandi <i>et al.</i> , <i>Eur. J. Min.</i> , 11: 949~ 954 (1999) <i>Am. Min.</i> , 85: 1323

(续表 1_7)

序号	矿物名称 及化学式	晶胞及晶胞参数 (Å)	主要粉晶数据 (<i>I</i> , <i>hkl</i>)	物理性质	光学性质	产状及共生 组合	其他	参考文献
31	Schäferite 钒钠镁钙石 NaCa_2Mg_2 (VO_4) ₃	立方晶系 空间群 Ia_3d $a = 12.427(2)$ $Z = 8$	3.108(44) (400) 2.779(100) (420) 2.652(20) (332) 2.535(39) (422) 1.723(26) (640) 1.662(40) (642)	自形晶, 粒径 0.15mm, 橙红 色, 黄色条痕, 玻璃光泽, 透 明, 贝壳状断 口, 无解理, 主 要晶面为 {112}, 另外还有 {100} 和 {110}。 $H = 5$ $D_{\text{测}} = 3.40$ $D_{\text{计}} = 3.43$	等轴晶 $N = 1.94$	产于德国艾费 尔高原 Bellberg 火山白榴石碱 玄岩熔岩的富 硅捕虏体(岩) — 5mm 晶洞 中, 附生在无钒 镁铁矿上。	无荧光	W. Krause <i>et al.</i> , N. Jb. Min. Mon., 123~ 134 (1999) Am. Min., 84: 1687
32	Sidpietersite 羟氧硫铅矿 ⁺ $\text{Pb}_4(\text{S}^{6+} \text{O}_3\text{S}^{2-})$ $\text{O}_2(\text{OH})_2$	三斜晶系 空间群 P_1 $a = 7.447(4)$ $b = 6.502(4)$ $c = 11.206(4)$ $\alpha = 114.30(3)^\circ$ $\beta = 89.51(4)^\circ$ $\gamma = 89.04(6)^\circ$ $Z = 2$	10.13(100) (001) 5.93(50) (010) 4.401(35) (011) 3.414(100) (003) 3.198(80) (022) 2.889(35) (023, 211) 2.805(35) ($\bar{2}11$, 014) 2.622(40) ($\bar{2}13$)	晶体为叶片状 (沿[011]延长, 长0.3mm), 无 色, 玻璃光泽, 解理垂直于 {011}, 参差状 断口, 具可切 性, 晶面以 {001} 为主, {100} 和 {011} 次之, 无双晶。 集合体为①土 状至结核团块, 奶油色至不断 鲜的白色, 土状 至珍珠状光泽, 不透明; ②无序 的至放射状叶 片组成。 $H = 1\sim 2$ $D_{\text{计}} = 6.765$		产于纳米比亚 楚梅布, 共生矿 物有方铅矿、闪 锌矿、少量的硫 镉矿、石英及菱 锌矿。	无荧光, 在稀 HCl 中发泡	A. C. Robert <i>et al.</i> , Can. Min., 37: 1269~ 1273 (1999) M. A. Copper <i>et al.</i> , Can. Min., 37: 1275~ 1282 (1999) Am. Min., 85: 1323
33	Silvialite 硫钙铝柱石 $\text{Ca}_4\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{SO}_4$	四方晶系 空间群 $I4/m$ $a = 12.134(2)$ $c = 7.576(2)$ $Z = 2$	3.82(20) (130) 3.45(100, 112) 3.07(40) (231) 3.04(15) (040) 2.69(15) (132)	半自形晶(沿 [001] 延长, 达 3mm), 微带黄 色, 白色条痕, 半 玻璃光泽, 透明, {100} 解理清楚, 贝壳状断口, 性 脆。 $H = 5.5$ $D_{\text{测}} = 2.75$ $D_{\text{计}} = 2.77$	一轴负晶 $N_o = 1.585$ $N_e = 1.558$	发现于北昆士兰 McBride 省, 产于 ①橄辉石霞岩中 的石榴石变粒岩 捕虏体中; ②麻 岩相变质岩, 以 及镁铁质和超镁 铁质捕虏体中。	具微弱的 深红色电 子激发光	D. K. Teert- stra <i>et al.</i> , Min. Mag., 63: 321~ 329 (1999) Am. Min., 85: 264
34	Springcreekite 水磷钒钼石 $\text{BaV}_3^{3+}(\text{PO}_4)_2$ (OH, H ₂ O) ₆	三方晶系 空间群 R_3m $a = 7.258(1)$ $c = 17.361(9)$ $Z = 3$	5.90(90) (101) 3.627(40) (110) 3.073(100) (113) 2.301(40) (107 122) 1.971(50) (033) 1.814(40) (220)	菱形六面体 (0.1mm大小), 沥青黑色, 褐色 条痕, 近半金属 光泽, {1012} 为 不清楚的解理 或裂理, 不规则 断口, 性脆。 $D_{\text{测}} = 3.48(3)$ $D_{\text{计}} = 3.58$	一轴负晶 强多色性, $E =$ 略带褐色至 浅褐色 $O =$ 黑褐色至黑 色 $N_o = 1.858(5)$ $N_e = 1.817(4)$	产于南澳大利 亚南弗林德斯 岭威尔明顿附 近 Spring Creek 矿山的一条小 型铜矿脉中, 共 生矿物有石英、 自然铜、赤铜 矿、针铁矿、白 磷钙矿、斜磷钙 铁矿、钼磷钒 矿、氟磷灰石		U. Kolitsch <i>et al.</i> , N. Jb. Min. Mon., 529~ 544 (1999) Am. Min., 85: 1324

(续表 1_8)

序号	矿物名称 及化学式	晶胞及晶胞参数 (\AA)	主要粉晶数据 (I, hkl)	物理性质	光学性质	产状及共生 组合	其他	参考文献
35	Strontiomelane 黑锰锶矿 $\text{SrMn}_6^{2+}\text{Mn}_2^{3+}\text{O}_{16}$	单斜晶系 空间群可能 $P2_1/n$ $a = 10.00(1)$ $b = 5.758(7)$ $c = 9.88(1)$ $\beta = 90.64(6)^\circ$ $Z = 2$	3.15(100)(103) 3.13(80)(103) 2.409(80)(122) 2.170(60)(320) 1.556(50)(225)	呈黑色包体 (200 μm), 深棕 色条痕, 半金属 光泽, 不透明, 解理罕见, 性 脆。 $\text{VHN}_{100} = 398$ (309~ 450) $D_{\text{计}} = 4.66$	油浸中呈灰色 反射色, 无内反 射, 灰白色强 多色性, 中等各 向异性, 灰蓝至 白色。反射率 ($R_{\text{最大}}, R_{\text{最小}}$): 470nm 34.2, 26.0 543nm 31.7, 24.4 587nm 30.6, 23.4 657nm 29.7, 22.3	产于意大利奥斯 塔河谷 Saint- Marcel 村以南 5 公里处的 Prabor- ma 锰矿床, 为深 成相矿物, 共生 矿物有褐锰矿、 锰钒矿、锰钾矿。 常与褐锰矿一起 包裹在石英中, 或偶见在辉石或 锶帘石中。		N. Meisser <i>et al.</i> , <i>Can. Min.</i> , 37: 673 ~ 678 (1999) <i>Am. Min.</i> , 85: 628
36	Wallkillellite (Fe) 水砷钙铁石 (Ca, Cu) $_4\text{Fe}_6(\text{As}, \text{S})\text{O}_4(\text{OH})_8$ $\cdot 18\text{H}_2\text{O}$	六方晶系 空间群 $P6_3/mmc$, $P6_3mc$ 或 P_62c $a = 6.548(5)$ $c = 23.21(2)$ $Z = 1$	11.600(100)(002) 5.670(80)(100) 3.275(79)(110) 2.760(15)(202) 1.641(25)(307)	极薄的板状组 成 0.1mm 大小 的放射状球粒, 褐黄色、浅黄色 条痕, 玻璃至松 脂状光泽, 半透 明, 性脆易碎, {001} 解理完 全。 $H = 2\sim 3$ $D_{\text{测}} = 3.0(1)$ $D_{\text{计}} = 2.92(2)$	一轴负晶 强多色性 $N_o =$ 褐色 $N_e =$ 浅褐黄色 $N_o = 1.750$ N_e (未测)	产于法国滨海 阿尔卑斯省 Roua 矿山和附 近的另一矿床, 为氧化作用的 产物, 共生矿物 有赤铜矿、自然 铜、自然银、微 晶砷铜矿、砷铜 矿、六方砷铜 矿、橄榄铜矿、 柯砷钙铁石、羟 黑锰矿、孔雀 石。	无荧光 溶于 HCl	H. Sarp <i>et al.</i> , <i>Riviera Scientifique</i> , 12: 5~ 12 (1999) <i>Am. Min.</i> , 86: 198
37	Walfordite 铁碲矿 $(\text{Fe}^{3+}, \text{Te}^{6+})\text{Te}_3^{4+}\text{O}_8$	立方晶系 空间群 $I2_1/a_3$ $a = 11.011(5)$ $Z = 8$	4.486(29)(211) 3.175(100)(222) 2.749(37)(400) 1.944(44)(440) 1.658(45)(622)	立方晶体 0.2mm 大小, 橙色, 黄 橙色条痕, 金刚 光泽, 不透明, 性脆, 无解理, 无裂理。 $D_{\text{计}} = 5.84$	等轴晶 $N_{\text{计}} = 2.23$ 反射色为淡灰 色, 无色至柠檬 色内反射色。	产于智利 Tam- bo 矿山的硅化 热液角砾岩的 空隙中, 共生矿 物有明矾石、氯 碲铁矿、自然 金、碲铁矿、黄 铁矿、黄铁 矿。	无荧光	M. E. Back <i>et al.</i> , <i>Can. Min.</i> , 37: 1261~ 1268 (1999) <i>Am. Min.</i> , 85: 1324
38	Wooldridgeite 水磷钙铜钠石 $\text{Na}_2\text{CaCu}_2(\text{P}_2\text{O}_7)_2$ (H_2O) $_{10}$	正交晶系 空间群 $Fdd2$ $a = 11.938(1)$ $b = 32.854(2)$ $c = 11.017(1)$ $Z = 8$	8.23(30)(040) 6.52(100)(131) 4.05(40)(260) 3.255(40)(262) 2.924(40)(371)	斜方双锥体 (50 ~ 200 μm 大 小), 连生结晶集 合体, 蓝绿色、淡 蓝色条痕, 玻璃 光泽, 透明, 无解 理, 无规则断口, 性脆。 $H = 2\sim 3$ $D_{\text{计}} = 2.279$	二轴正晶 $2V_{\text{测}} = 76.2(5)^\circ$ $2V_{\text{计}} = 71(10)^\circ$ 在透射光下, 无 色, 无色散, 无 多色性。 $N_p = 1.508(1)$ $N_m = 1.511(1)$ $N_g = 1.517(1)$	产于英国沃里 克郡 Judkins 采 石场, 该矿物为 氧化产物, 共生 矿物有原生方 解石、黄铜矿、 斑铜矿。	无荧光	F. C. Hawthorne <i>et al.</i> , <i>Min. Mag.</i> , 63: 13~ 16 (1999) <i>Am. Min.</i> , 84: 1466
39	Xenotime (Yb) 磷铈石 YbPO_4	四方晶系 空间群 $I4_1/amd$ $a = 6.866(2)$ $c = 6.004(3)$ $Z = 4$	4.515(70)(011) 3.437(100)(020) 2.556(80)(112) 1.760(50)(132)	约 50 μm 大小, 无色至略带黄 色, 或浅褐色, 白色条痕, 玻璃 光泽, 透明, 无 解理, 无裂理, 参差状断口。 $D_{\text{计}} = 5.85$	一轴正晶 $N_o = 1.717(3)$ $N_e = 1.802(5)$	产于加拿大马 尼托巴 Lac du Bonnet 岩基附 近的花岗伟晶 岩中。共生矿 物有白云母、钼 铁矿、钠长石、 微斜长石、石 英。	无荧光	H. M. Buck <i>et al.</i> , <i>Can. Min.</i> , 37: 1303~ 1306 (1999) <i>Am. Min.</i> , 85: 1324

表2 新矿物(2000.1~2000.12)
Table 2 New Minerals (2000.1~2000.12)

序号	矿物名称及化学式	晶胞及晶胞参数 (Å)	主要粉晶数据 (I, hkl)	物理性质	光学性质	产状及共生组合	其他	参考文献
1	Adamsite _(Y) 水碳钠钇石 $\text{NaY}(\text{CO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	三斜晶系 空间群 P_1 $a = 6.262(2)$ $b = 13.047(6)$ $c = 13.220(5)$ $\alpha = 91.17(4)^\circ$ $\beta = 103.70(4)^\circ$ $\gamma = 89.99(4)^\circ$ $Z = 4$	12.81(100)(001) 6.45(70)(002) 4.456(60)(121, 120, 120, 121) 4.29(60)(003) 2.571(60)(005, 043) 2.050(50)	针状至纤维状晶体(沿[001]延长,长达2.5cm)组成球状集合体,无色,白色,淡粉色,略带紫色,白色条痕,玻璃至珍珠光泽,透明至半透明, {001}解理完全, {100}和{010}解理清楚,具{001}反射双晶,性脆,晶面有{010}和{001}。 $H = 3, D_{\text{测}} = 2.27(2)$ $D_{\text{计}} = 2.27$	二轴正晶 $2V_{\text{测}} = 53(3)^\circ$ $2V_{\text{计}} = 55^\circ$ $X = [001], Y = b$ $Z \wedge a = 14^\circ (\beta$ 为钝角) $Np = 1.480$ $Nm = 1.498(2)$ $Ng = 1.571(4)$	产于加拿大魁北克 Mont Saint-Hilaire 的 Poudrette 采石场碱性伟晶岩墙的洞穴中。菱锰矿、彼得森石 Jorvåhite _(Y) 碳钇锶石、thomasclarkite _(Y) 及其他矿物,属晚期低温热液成因相矿物。	无荧光,在 HCl 中强发泡,在丙酮中迅速爆裂	J. D. Grice <i>et al.</i> , Can. Min., 38: 1457-1466 (2000) Am. Min., 86: 1112 (2001)
2	Arakiite 阿拉基石 (Zn, Mn ²⁺) (Mn ²⁺ , Mg) ₁₂ (Fe, Al) ₂ (As ³⁺ O ₃)(As ⁵⁺ O ₄) ₂ (OH) ₂₃	单斜晶系 空间群 Cc $a = 14.236(2)$ $b = 8.206(1)$ $c = 24.225(4)$ $\beta = 93.52(1)^\circ$ $Z = 4$	12.07(100)(002) 6.046(100)(004) 4.119(30)(020) 3.148(30)(404, 117) 3.030(70)(224) 2.411(40)(424, 515)	他形板状, 10 × 15mm 大小, 云母状集合体, 红褐色至橙褐色, 浅褐色条痕, 树脂至半金属光泽, 块状不透明, 边缘呈半透明, 参差状断口, 性脆, {001}解理完全。 $H_{\text{估}} = 3 \sim 4$ $D_{\text{计}} = 3.41$	二轴负晶 $2V_{\text{测}} = 40 \sim 44^\circ$ $2V_{\text{计}} = 56^\circ$ 中等色散, $v > v'$ $Y = b, X \wedge c = 4^\circ$, 无色多色性。 $Np = 1.723(4)$ $Nm = 1.744(2)$ $Ng = 1.750(2)$	产于瑞典隆班, 与细粒镜铁矿共生。	无荧光	A. C. Roberts <i>et al.</i> , Min. Rec., 31: 253-256 (2000) Am. Min., 86: 376 (2001)
3	Bakhchisaraitsevite 水磷钠镁石 $\text{Na}_2\text{Mg}_5(\text{PO}_4)_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	单斜晶系 空间群 $P2_1/c$ $a = 8.32(1)$ $b = 12.90(2)$ $c = 17.50(3)$ $\beta = 102.0(1)^\circ$ $Z = 4$	10.31(33)(011) 8.56(100)(002) 3.496(23)(124) 3.31(23)(204) 2.849(33)(231) 2.675(25)(125, 232)	叶片形板状, 大小为 0.5 × 1.5 × 2mm, 扇形集合体, 无色, 浅黄色或略呈绿色, 白色条痕, 玻璃光泽, 透明, {001}解理完全, 无双晶, 性脆。 $H = 2 \sim 2.5$ $D_{\text{测}} = 2.50(2)$ $D_{\text{计}} = 2.47$	二轴正晶 $2V_{\text{计}} = 72.5^\circ$ $Ng = b$ $Np \wedge c = 45^\circ$ $Np = 1.538(1)$ $Nm = 1.540(1)$ $Ng = 1.543(1)$	产于俄罗斯科拉半岛, Kovdor 地块多孔白云石碳酸盐岩中的热液脉孔隙中, 共生矿物有白磷镁石、黄铁矿、磷钙镁石、绿泥石、磷钠锶石 Juonniite。	无荧光, 溶于 10% 的 HCl。	R. P. Liferovich <i>et al.</i> , N. Jb. Min. Mon., 402 ~ 418 (2000) O. V. Yakubovich <i>et al.</i> , Can. Min., 38: 831-838 (2000) Am. Min., 86: 767 (2001)
4	Belloite 别洛依石 $\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl}$	单斜晶系 空间群 $P2_1/c$ $a = 5.552(3)$ $b = 6.668(2)$ $c = 6.124(2)$ $\beta = 115.00(3)^\circ$ $Z = 4$	5.553(100)(001) 2.758(52)(112, 121) 2.516(18)(200) 2.241(27)(122) 8.51(21)(213, 003)	单晶为 100 μm 大小, 呈结壳和团块状集合体, 带黄的绿色至橄榄绿色, 带黄的绿色条痕, 玻璃状光泽, 透明至半透明, 柔软。 $D_{\text{计}} = 3.79$	弱多色性, 黄绿色至淡黄绿色 $N_{\text{计}} = 1.85$	产于智利安托法斯塔谢拉戈达一个废弃矿山的石英-长石-电气石岩中, 共生矿物有钠硝石、三方氯铜矿。	在非沙漠条件下不稳定, 遇水转变成斜氯铜矿和氯铜矿	J. Schlüter <i>et al.</i> , N. Jb. Min. Mon., 67-73 (2000). Am. Min., 85: 1843 (2000)

(续表 2.1)

序号	矿物名称及化学式	晶胞及晶胞参数(?)	主要粉晶数据(I, hkl)	物理性质	光学性质	产状及共生组合	其他	参考文献
5	Biehlit 钼铋碲矿 (Sb, As) ₂ MoO ₆	单斜晶系 空间群 $C2/c$ $a = 18.076(5)$ $b = 5.920(5)$ $c = 5.083(5)$ $\beta = 96.97(1)$ $Z = 4$	5.622(65)(110) 3.376(30)($\bar{3}11$) 3.104(61)(311) 2.990(100)(600) 2.960(100)(020) 2.104(42)(620)	呈纤维状, 沿 [001] 延长, 达 1cm, 毡状集合体。白色, 白色条痕。丝绸光泽, 半透明, 柔软, 易弯曲。 $D_{\text{计}} = 5.23$		产于纳米比亚楚梅布矿山氧化带细粒铜矿石中, 与铅矾、钼铅矿共生。	无荧光, 不溶于稀 HCl, 迅速溶于浓 HCl	J. Schlüter <i>et al.</i> , N. Jb. Min. Mon., 234 ~ 240 (2000) Am. Min., 86: 197 (2001)
6	Cerchiarite 氯羟硅钨锰石 Ba ₄ Mn ₄ Si ₆ (O, OH, Cl) ₂₆	四方晶系 空间群 $I4/mmm$ $a = 14.223(6)$ $c = 6.141(4)$ $Z = 2$	($I_{\text{观测}}, I_{\text{计}}$) 10.15(M, 88)(110) 4.417(M, 49)(211) 3.319(S, 75)(321) 3.01(VS, 100)(411) 2.619(S, 74)(222) 2.577(M, 62)(501)	柱状至针状, 沿 [001] 延长, 宽 0.1 mm, 长 2mm, 放射状集合体, 粒径为 3mm, 深绿色, 浅绿色条痕, 玻璃光泽, 透明, 无解理, 无裂理, 参差状断口, 性脆。 $VHN_{50} = 296(285 \sim 304)$ $D_{\text{测}} = 3.62$ $D_{\text{计}} = 3.70$	一轴正晶 $N_o = 1.745(5)$ $N_e = 1.765(5)$	产于意大利东利古里亚 Val di Vara, Cerchiaro 锰(褐锰矿)矿山, 与共生矿物石英、针钠钙石、锰柱石、方解石赋存在宽几毫米裂隙中。	无荧光	R. Basso <i>et al.</i> , N. Jb. Min. Mon., 373~ 384 (2000) Am. Min., 86: 197 (2001)
7	Chabazite _{Sr} 锶菱沸石 (Sr, Ca)[Al ₂ Si ₄ O ₁₂] • 6H ₂ O	三方晶系 空间群 $R\bar{3}m$ $a = 13.715(6)$ $c = 15.09(1)$ $Z = 6$	9.38(80)(101) 5.55(60)(021) 4.34(70)(211) 2.92(100)(401) 1.697(70)(524, 700, 530)	晶体为不平滑圆盘形, 粒径 0.3 mm, 集合体大小为 3mm, 无色至浅黄色, 白色条痕, 玻璃光泽, 透明, {101} 中等解理, 不平滑断口, 性脆, {113} 双晶。 $H = 4 \sim 4.5$ $D_{\text{测}} = 2.16(1)$ $D_{\text{计}} = 2.20(1)$	一轴正晶 无多色性 $N_o = 1.503(1)$ $N_e = 1.507(1)$	产于俄罗斯科拉半岛 Lovozero 碱性岩体 Suoluav 山钾长石和霓石伟晶岩脉中熔蚀的方沸石晶体的空穴中, 共生矿物有方沸石、纤维沸石、钠钙沸石、白钛硅钠石、钙十字沸石、氟钠钛钙石、磷灰石等。		I. V. Pekov <i>et al.</i> , Zapiski Vses. Min. Obs., 129(4): 54~ 58 (2000) Am. Min., 86: 939 (2001)
8	Chromceladonite 铬绿磷石 KCrMg [Si ₄ O ₁₀] (OH) ₂	单斜晶系 空间群 $C2(1M)$ $a = 5.267(1)$ $b = 9.101(2)$ $c = 10.162(3)$ $\beta = 100.67(2)^\circ$ $Z = 2$	4.54(93)(020) 3.638(64)(112) 3.097(51)(112) 2.588(100)(131) 2.409(87)(132) 1.518(58)(331)	成岩纹层状及球粒状和细脉状集合体, 绿色, 淡绿色条痕, 玻璃至丝绸光泽, {001} 完全解理, 易弯曲。 $H = 1 \sim 2$ $D_{\text{测}} = 2.90$ $D_{\text{计}} = 2.95$	二轴正晶 $2V_{\text{测}} = 12(10)^\circ$ $N_p \wedge c < 5^\circ$ 具多色性, $X =$ 淡绿至无色; $Y = Z =$ 绿色 $N_p = 1.605(1)$ $N_m = 1.648(1)$ $N_g = 1.654(1)$	产于俄罗斯南卡雷利 Padma 铀-钒矿床, 属交代热液成因产物, 共生矿物有白云石、石英、钒云母、Chromphyllite、方解石、赤铁矿、晶质铀矿等。		I. V. Pekov <i>et al.</i> , Zapiski Vses. Min. Obs., 129(1): 38~ 44(2000) Am. Min., 86: 376 (2001)
9	Dashkovaite 二水重碳酸镁石 Mg(HCO ₃) ₂ • 2H ₂ O	单斜晶系 空间群 $P2_1/c$ $a = 8.64(1)$ $b = 7.15(1)$ $c = 9.38(1)$ $Z = 4$	4.90(90)(111) 4.64(80)(002) 4.30(70)(200) 3.68(80)(210) 3.40(100)(112)	纤维状集合体, 单晶大小为 3×0.01 mm, 白色, 柔软, 且多孔。 $H = 1$ $D_{\text{计}} = 1.74$	二轴正晶 $X \parallel$ 延长方向 $2V_{\text{计}} = 81(5)^\circ$ $N_p = 1.465(3)$ $N_m = 1.486(3)$ $N_g = 1.516(3)$	产于俄罗斯西伯利亚伊尔库茨克地区 Korshunovskoye 硼矿床白云石大理岩的热液脉中。共生矿物有水氯硼镁石、水氯铁镁石、埃水氯硼钙石、korshunovskite、石盐、水碳镁石、蛇纹石。		N. V. Chukanov <i>et al.</i> , Zapiski Vses. Min. Obs., 129(6): 49 ~ 53(2000) Am. Min., 86: 1534 (2001)

(续表 2.2)

序号	矿物名称及化学式	晶胞及晶胞参数(?)	主要粉晶数据(I, hkl)	物理性质	光学性质	产状及共生组合	其他	参考文献
10	Edgarite 硫铁铌矿 ⁺ FeNb_3S_6	六方晶系 空间群 $P6_322$ $a = 5.771(1)$ $c = 12.190(6)$ $Z = 2$	6.11(80)(002) 2.606(80)(112) 2.096(100)(114) 1.665(80)(300)	板状, 最长达 0.15mm, 集合体粒径为 0.5mm, 深灰色, 不透明, 底面解理完全。 $\text{VHN}_5 = 135$ $\text{VHN}_{10} = 205$ $D_{25} = 4.99$	双反射显著, 多色性清楚, 灰色至带蓝的亮灰色; 强非均质性, 近白色至深褐色。 (R_1, R_2 在空气中) 470nm 28.1, 40.2 546nm 27.4, 39.3 589nm 27.0, 38.5 650nm 27.0, 36.9	产于俄罗斯科拉半岛 Khibina 碱性杂岩体流霞正长岩的富长石霓长岩化捕虏体中, 共生矿物有磁黄铁矿、白铁矿、黄铁矿、硫锰矿。		A. Y. Barkov <i>et al.</i> , <i>Contrib. Min. Petrol.</i> , 138: 229~236 (2000) <i>Am. Min.</i> , 85: 1843 (2000)
11	Ercitite 水羟磷钠锰石 $\text{NaMn}^{3+}\text{PO}_4(\text{OH})$ (H_2O) ₂	单斜晶系 空间群 $P2_1/n$ $a = 5.362(5)$ $b = 19.89(1)$ $c = 5.362(5)$ $\beta = 108.97(8)^\circ$ $Z = 4$	9.9(100)(020) 4.92(50)(011) 3.273(60)(141) 3.126(60)(150) 2.644(80)(141)	主要为深褐色至黑色板条状晶体(沿[101]延长, 板面为{101}), 粒度为 $20 \times 200 \mu\text{m}$, 组成似扇形发散的枝状集合体, 另见浅褐色不规则状集合体, $400 \mu\text{m}$ 大小, 米色条痕, 玻璃光泽, 平行{101}和{010}完全解理, 不规则断口, 性脆。 $H = 3 \sim 4$ $D_{25} = 2.75$	二轴正晶 $2V_{\text{测}} = 86^\circ$ $2V_{\text{计}} = 82^\circ$ $X = b$ $Y \wedge c = 34^\circ$ (β 为锐角) $Z \wedge a = 53^\circ$ (β 为钝角) 强多色性, $X =$ 带黄的绿色; $Y =$ 带黄的褐色; $Z =$ 深褐色 $Z > Y > X$ $N_p = 1.699(2)$ $N_m = 1.715(5)$ $N_g = 1.737(5)$	产于加拿大东南马尼托巴 Bernic Lake, Tanco 伟晶岩中一切割蚀变锂辉石结核的裂缝面上。共生矿物有磷钙灰石-磷钙锰石、白磷钙石及其他磷酸盐。		A. M. Fransolet <i>et al.</i> , <i>Can. Min.</i> , 38: 893~898 (2000) <i>Am. Min.</i> , 86: 767 (2001)
12	Fluoro_magnesianite 氟镁钠铁闪石 $\text{NaNa}_2(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_4\text{Fe}^{3+}[\text{Si}_6\text{O}_{22}](\text{F}, \text{OH})_2$	单斜晶系 空间群 $C2/m$ $a = 9.81(9)$ $b = 18.01(3)$ $c = 5.28(1)$ $\beta = 103.8(2)^\circ$ $Z = 2$	8.42(34)(110) 3.26(23)(240) 3.129(100)(310) 2.804(28)(330) 2.708(17)(151)	短柱状, 淡灰色, 平行{110}解理, 性脆。 $H = 5.5$ $D_{\text{测}} = 3.09$ $D_{\text{计}} = 3.04$	二轴正晶 $2V_{\text{测}} = 50 \sim 70^\circ$ $Z \wedge c = 15 \sim 16^\circ$ 具多色性, $X =$ 淡黄色, 近乎无色; $Y =$ 淡紫色; $Z =$ 带绿的蓝色, $Z > Y > X$ $N_p = 1.618$ $N_m = 1.629$ $N_g = 1.632$	产于俄罗斯南乌拉尔 Ilmen_Visr nevye 山脉碱性岩体接触带的钠长石-微斜长石霓长岩中, 共生矿物有条纹长石、微斜长石、钠长石、金云母、石英, 副矿物有榍石、金红石、磷灰石、黄铁矿、锆石。		A. G. Bazhenov <i>et al.</i> , <i>Zapiski Vses. Min. Obs.</i> , 129 (6): 28~35 (2000) <i>Am. Min.</i> , 86: 1534
13	Fluorannite 氟铁云母 $\text{KFe}_3^+\text{AlSi}_3\text{O}_{10}\text{F}_2$	单斜晶系 空间群 $C2/m(\text{IM})$ $a = 5.369(8)$ $b = 9.289(3)$ $c = 10.153(8)$ $Z = 2$	10.09(100)(001) 5.02(13)(002) 3.336(56)(003) 2.507(14)(131, 004)	自形-半自形板片状, 长 2~4mm, 宽 1~3mm, 最大粒径 > 6mm, 铁黑色, 灰色条痕, 半金属光泽, 半透明, {001}完全解理, 片状具弹性。 $\text{VHN} = 109(93.4 \sim 132)$ $H = 3$ $D_{\text{测}} = 3.15 \sim 3.23$ $D_{\text{计}} = 3.23$	二轴负晶 $2V_{\text{测}} \approx 0^\circ$ $2V_{\text{计}} = 0^\circ$ $Y = b = N_m$ 强多色性, $X =$ 浅棕色; $Y =$ 暗绿色; $Z =$ 棕褐色 $N_p = 1.596$ $N_m = N_g = 1.648$	产于中国苏州姑苏城外 A 型花岗岩上部氟铁云母分异岩中。		沈敢富等, <i>岩石矿物学杂志</i> , 19 (4): 355~362 (2000)

(续表 2.3)

序号	矿物名称及化学式	晶胞及晶胞参数 (Å)	主要粉晶数据 (I, hkl)	物理性质	光学性质	产状及共生组合	其他	参考文献
14	Gladiusite 箭石 $\text{Fe}_3^{3+}(\text{Fe}^{2+}, \text{Mg})_4(\text{PO}_4)(\text{OH})_{11}(\text{H}_2\text{O})$	单斜晶系 空间群 $P2_1/n$ $a = 16.959(6)$ $b = 11.650(3)$ $c = 6.266(6)$ $Z = 4$	9.61(53)(110) 6.87(77)(210) 5.83(89)(020) 4.805(100)(220) 3.533(84)(230) 2.868(66)(140, 430)	由箭头形单晶组成放射状集合体, 粒径 < 2mm, 及针状集合体, 单晶为 $500 \times 74\text{m}$, 暗绿色(近黑色), 橄榄绿条痕, 玻璃光泽, 细针状为半透明, 集合体不透明, 无解理, 参差状断口, 性脆。 $H = 4-4.5$ $D_{\text{测}} = 3.11(2)$ $D_{\text{计}} = 3.10(4)$	二轴负晶 $2V_{\text{计}} = 86^\circ$ $C \parallel Ng$, 强多色性, $X =$ 橄榄绿, $Y =$ 带灰的蓝色, $Z =$ 带蓝色的暗绿色。 $X > Y > Z$ $Np = 1.722(2)$ $Nm = 1.730(2)$ $Ng = 1.737(2)$	产于俄罗斯科拉半岛 Kovdor 碱性超镁铁质杂岩的白云石碳酸岩脉的晶洞中, 共生矿物有黄铁矿、金红石、一种似 temovite 的矿物、钠锆石 rimkorogite、白磷镁石 磷钙镁石 juonite、锶白磷钙矿、磁黄铁矿。	无荧光, 缓慢溶于 HCl	R. P. Liferovich <i>et al.</i> , Can. Min., 38: 1477~1485(2000) Am. Min., 86: 1113(2001)
15	Gottlobite 羟铀钒钙镁石 $\text{CaMg}(\text{VO}_4, \text{AsO}_4)(\text{OH})$	正交晶系 空间群 $p2_12_12_1$ $a = 7.501(4)$ $b = 9.010(7)$ $c = 5.941(4)$ $Z = 4$	4.496(72)(020) 4.139(32)(111) 3.170(100)(201) 2.785(30)(130) 2.523(30)(131) 1.614(41)(332, 133)	等粒至板状, 粒径为 0.5mm, 橙色至橙褐色, 浅褐色条痕, 玻璃至金刚光泽, 透明, 贝壳状至不规则断口, 性脆, 无解理。 $H = 4.5$ $D_{\text{计}} = 3.46$	二轴负晶, $2V$ 非常大, 色散 $\gamma > \nu$, 中等多色性: $X =$ 橙色; $Y =$ 淡黄褐; $Z =$ 橙褐色, $Z \geq X > Y$ $Np = 1.797(4)$ $Nm = (1.805-1.815)$ $Ng = 1.828(5)$	产于德国腓特烈罗达 Gottlob hill 长期被废弃的 Glücksstern 矿山 Fe-Mn 矿物的热液重晶石脉中, 共生矿物有黑锰矿、重晶石、砷钙镁石。		T. Witzke <i>et al.</i> , N. Jb. Min. Mon., 444~454(2000) Am. Min., 86: 767(2001)
16	Henrymeyerite 亨利迈耶矿 $\text{BaFe}^{2+}\text{Tl}_7\text{O}_{16}$	四方晶系 空间群 $I4/m$ $a = 10.219(3)$ $c = 2.963(1)$	3.232(100) (310, 130) 2.486(34) (211, 121) 2.23(40)(301) 1.901(31)(411, 141) 1.598(33)(521, 251) 1.405(26)(541, 451)	针状, 200 μm 长, 黑色, 红褐色条痕, 金刚光泽, 不透明, 性脆。 $H_{\text{估}} = 5-6$ $D_{\text{测}} = 4.0(1)$ $D_{\text{计}} = 4.20(1)$	灰褐色反射色, 为浅褐色的弱双反射。在空气中反射率 (R_{∞}, R_{λ})%: 440nm 12.2, 13.4 480nm 11.9, 12.8 540nm 11.6, 12.6 580nm 11.4, 12.7 666nm 11.3, 13.8	产于俄罗斯科拉半岛 Kovdor 碱性超镁铁质杂岩的一宽 20~30cm 的碳酸岩脉的晶洞中, 共生矿物有白云石、氟磷灰石、四配位铁金云母 rimkorogite 钠锆石 磷钙镁石 黄铁矿。		R. H. Mitchell <i>et al.</i> , Can. Min., 38: 617~626(2000) Am. Min., 86: 197(2001)
17	Johntomaite 约翰托玛石 $\text{BaFe}_2^{2+}\text{Fe}^{3+}(\text{PO}_4)_3(\text{OH})_3$	单斜晶系 空间群 $P2_1/m$ $a = 9.199(9)$ $b = 12.359(8)$ $c = 5.004(2)$ $\beta = 100.19(6)^\circ$ $Z = 2$	4.573(40)(011) 3.159(100)(031, 221) 3.091(40)(131) 2.983(50)(211) 2.742(50B)(221, 311)	由 1mm 长的短柱至长柱状晶体组成簇状集合体, 带绿的黑色, 带灰色的暗绿色条痕, 玻璃-油脂-半金刚光泽, 不透明, {100} 完全解理, 不规则断口, 性脆。 $H = 4.5$ $D_{\text{测}} = 4.05(1)$ $D_{\text{计}} = 4.084$	二轴负晶体 $2V_{\text{测}} = 80-85^\circ$ $2V_{\text{计}} = 78^\circ$ $Z = b$, 强色散, 强多色性: $X =$ 带蓝至带灰的绿色; $Y =$ 带褐的暗绿色; $Z =$ 浅褐色, $Y > X > Z$ $Np = 1.817(3)$ $Nm = 1.829(6)$ $Ng = 1.837(3)$	产于南澳大利亚南弗林德斯岭威尔明顿附近的 Spring Creek 铜矿山的废石堆中, 共生矿物有石英、磷铜矿、假孔雀石、斜磷钙铁矿。		U. Kolitsch <i>et al.</i> , Mineral. Petrology, 70: 1~14(2000) Am. Min., 86: 768(2001)
18	Juanitaite 水羟铀铋铜石 $(\text{Cu}, \text{Ca}, \text{Fe})_{10}\text{Bi}(\text{AsO}_4)_4(\text{OH})_{11} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	四方晶系 空间群 $P4_2/nmm$ $a = 9.961$ $c = 29.19(2)$ $Z = 4$	14.6(100)(002) 7.04(50)(110) 6.34(70)(112) 5.07(50)(114) 3.146(60)(310, 303) 2.535(50)(228)	正方形板状, 厚 1 μm , 边长 15 μm , 近平行的束状和玫瑰花状集合体, 橄榄绿色、草绿色, 淡绿黄色条痕, 树脂至暗淡光泽, 柔韧易弯曲, {001} {110} 解理完全, {100} 解理清楚。	一轴负晶 $No = 1.785(5)$ $Ne = 1.705(5)$	产于美国犹他州 Gold Hill, 矿物由砷黝铜矿、黄铜矿、黄铁矿氧化而成, 共生矿物有砷铋铜矿、砷钙铜石、硫羟氯铜石、铜泡石、蓝铜矿、自然金、石英。	无荧光	A. R. Kampf <i>et al.</i> , Min. Roc., 31: 301~305(2000) Am. Min., 86: 376(2001)

(续表 2.4)

序号	矿物名称及化学式	晶胞及晶胞参数 (Å)	主要粉晶数据 (I, hkl)	物理性质	光学性质	产状及共生组合	其他	参考文献
19	Kapitsite (Y) 卡硼硅钽铀石 (Ba, K) ₄ (Y, Ca) ₂ Si ₈ (B, Si) ₄ O ₂₈	三斜晶系 空间群 I-1 a= 11.181(4) b= 10.850(7) c= 10.252(4) α= 90.64(6)° β= 90.05(4)° γ= 89.97(7)° Z= 2	7.80(70) (110) 3.77(100) (202) 3.73(70) (300) 3.24(75) (013) 2.93(80) (321, 231) 2.90(90) (312)	束状集合体, 1×3cm 大小, 淡粉色, 白色条痕, 玻璃光泽, 半透明至透明, 无解理, 贝壳状断口。 H= 5.5 D _测 = 3.74(3) D _计 = 3.79	二轴正晶 2V _测 = 69(4)° 2V _计 = 68° 中等色散 γ<ν N _p = 1.624(3) N _m = 1.628(2) N _g = 1.637(2)	产于北塔吉克斯坦加姆地区阿赖山脉 Dari-Pr oz 冰川冰碛中过碱性伟晶岩巨砾中, 共生矿物有石英、钠硼长石、淡钽铀石、多硅锂云母、针钠钙石、烧绿石、土耳其石、堇石。	在紫外光短波下发淡粉色	L. A. Pautov et al., Zapiski Vses. Min. Obs., 129(6): 42~49(2000) Am. Min., 86: 1535(2001)
20	Litvinskite 利特文思克石 Na ₂ (□, Na, Mn) Zr [Si ₆ O ₁₂ (OH, O) ₆]	单斜晶系 空间群 Cm a= 10.589(7) b= 10.21(8) c= 7.355(5) β= 92.91(5)° Z= 2	7.37(44) (110, 001) 5.29(100) (111, 200) 3.329(74) (221, 112, 310) 3.238(100) (130, 221, 112) 2.981(39) (131, 022, 311) 2.553(37) (040, 222)	等粒状集合体, 粒径为 15cm, 单晶达 7cm, 暗樱桃红至带红的褐色, 白色条痕, 玻璃光泽, 透明, {110} 完全解理, 贝壳状断口。 H ≈ 5 D _测 = 2.61 D _计 = 2.63	二轴负晶 2V _测 ≤ 10° 无多色性 N _p = 1.546(1) N _m = 1.574(1) N _g = 1.575(1)	产于俄罗斯斯科拉半岛 Lovozero 碱性岩体 Mount Alluaiv 的富钠质伟晶岩中, 共生矿物有霓石、微斜长石、霞石、方钠石、异性石、磷硅钛钠石、紫脆石、锰柱星叶石。		I. V. Pekov et al., Zapiski Vses. Min. Obs., 129(1), 45~53(2000) Am. Min., 86: 377(2001)
21	Lulzacite 鲁磷锶铁铝石 Sr ₂ Fe ²⁺ (Fe ²⁺ , Mg) ₂ Al ₄ (PO ₄) ₄ (OH) ₁₀	三斜晶系 空间群 P1 a= 5.457(1) b= 9.13(2) c= 9.769(2) α= 108.47(3)° β= 91.72(3)° γ= 97.44(3)° Z= 1	3.591(50) (111) 3.218(100) (122) 3.132(62) (120) 3.016(56) (122) 2.819(58) (113)	他形粒状, 罕见自形晶, 粒径 4mm, 带灰的绿色, 玻璃光泽, 无解理。 H= 5.6~6 D _测 = 3.55 D _计 = 3.58	二轴负晶, 2V _测 = 45~65° 多色性清楚 γ<ν 色散清楚, 褐黄色至浅蓝紫色 N _p = 1.654 N _m = 1.674 N _g = 1.684	产于法国卢瓦尔地区沙托布里扬以西 8km 采石场 Ordoicain 石英岩与灰岩接触处几厘米厚的石英脉中, 共生矿物有菱铁矿、黄铁矿、磷锶铝矿、磷灰石。	微溶于热 HNO ₃ , 但在 HCl 中惰性	Y. Moëlo et al., Earth Planet. Sci., 330: 317~324(2000) Am. Min., 85: 1844(2000)
22	Manganonaijakasite 硅铝锰钠石 Na ₆ (Mn, Fe) Al ₄ Si ₈ O ₂₆	单斜晶系 空间群 C2/m a= 15.039(6) b= 7.996(2) c= 10.482(4) β= 113.51(3)° Z= 2	3.995(65) (020, 310) 3.623(92) (112) 3.552(56) (402) 3.485(58) (203, 221) 3.068(100) (022, 313, 221) 2.613(39) (420)	不规则粒状, 一般大小为 1mm, 斑晶达 5mm, 亮蓝色, 玻璃至珍珠光泽, 透明, {001} 完全解理, 性脆。 H= 3~4 D _测 = 2.67 D _计 = 2.71	二轴负晶 2V= 54° 色散 γ<ν Y= b, X ∧ c= 45° (β 为锐角) N _p = 1.539(2) N _m = 1.551(2) N _g = 1.554(2)	产于俄罗斯斯科拉半岛 Lovozero 碱性岩体基性异性石-磷硅钛钠石霞石正长岩中, 共生矿物有 Na-K 长石、氟盐、方钠石、霞石、方沸石、霓石、水硅钛锰钠石、闪叶石等。	常温下不溶于 1:1HNO ₃ 或 HCl	A. P. Khomyakov et al., Zapiski Vses. Min. Obs., 129(4): 48~53(2000) Am. Min., 86: 1113(2001)
23	Niobokupletskite 铌锰星叶石 K ₂ Na(Mn, Zn, Fe) ₇ (Nb, Zr, Ti) ₂ Si ₈ O ₂₆ (OH) ₄ (O, F)	三斜晶系 空间群 P-1 a= 5.4303(9) b= 11.924(2) c= 11.747(2) α= 112.927(3)° β= 94.750(3)° γ= 103.175(3)° Z= 1	10.707(100) (001) 3.536(50) (003, 111) 2.793(40) (113, 142) 2.677(30) (211) 2.587(40) (130, 143)	通常为浅米色至黄色的他形至半自形薄板至板状, > 0.5 × 0.2 mm, 另可见浅黄褐色的致密纤维状集合体, 和银褐色针状晶体组成的束状集合体。玻璃光泽, {001} 完全解理, 参差状断口, 性脆。 H= 3~4 D _测 ≥ 3.325 D _计 = 3.46	二轴正晶 2V _测 = 87(2)° Z= c, X 和 Y 在 (001) 晶面上, 具多色性: X ≈ Y= 浅黄褐色; Z= 红褐色 N _p = 1.718(1) N _m = 1.733(1) N _g 计= 1.750	产于加拿大魁北克 Mont Saint-Hilaire, Poudrette 采石场霞石正长伟晶岩中, 共生矿物有锰星叶石、霓石、钠长石、方沸石、斑点状碳锶铀石、方解石、钠锆石、板晶石、萤石等。	无荧光	P. C. Pilonen et al., Can. Min., 38: 627~639(2000) Am. Min., 86: 198(2001)

(续表 2.5)

序号	矿物名称及化学式	晶胞及晶胞参数 (Å)	主要粉晶数据 (I, hkl)	物理性质	光学性质	产状及共生组合	其他	参考文献
24	Petterdite 皮水碳铬铅石 $\text{PbCr}_2^{3+}(\text{CO}_3)_2$ $(\text{OH})_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	正交晶系 空间群 _{大概} $Pbmm$ $a = 9.079(3)$ $b = 16.321(9)$ $c = 5.786(7)$ $Z = 4$	7.937(100) (110) 4.686(50b) (021, 111) 3.633(70) (131) 3.270(40) (221) 2.718(40) (022, 060, 112, 151) 2.690(40) (241, 301)	板状, 沿[001] 延长, 板面 // {010}, 粒径 15 μm , 组成浅灰色至淡粉色薄皮壳状, 淡紫色条痕, 土状至珍珠状光泽, 半透明, {100} 解理清楚, 可能具{010} 解理。 $H_{\text{大概}} = 2$ $D_{\text{计}} = 3.95$	二轴正晶 $2V_{\text{计}} = 62^\circ$ $X = a, Y = b, Z = c$ 具多色性, $X = Y =$ 无色或略带灰的粉色; $Z =$ 带灰的粉色 $Np = 1.704(5)$ $Nm \approx 1.802$ $Ng = 1.842(5)$	产于澳大利亚塔斯马尼亚 Zeehan - Dundas 地区 Red Lead 矿, 为表生作用的产物, 共生矿物有铬铅矿、铅矾。另外在德国萨克森地区 Callenberg 镍矿床中也有少量发现。	无荧光	W. D. Birch <i>et al.</i> , Can. Min., 38: 1467- 1476 (2000) Am. Min., 86: 1113 (2001)
25	Rappoldite 水砷钴铅石 $\text{Pb}(\text{Co}, \text{Ni})_2$ $(\text{AsO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	单斜(亚晶胞) 晶系, 空间群 $C2/m$ 三斜(超晶胞) 晶系, 空间群 P_1 $a = 11.190(2)$ $b = 10.548(2)$ $c = 7.593(1)$ $\alpha = 100.38(1)^\circ$ $\beta = 109.59(2)^\circ$ $\gamma = 98.96(1)^\circ$ $Z = 4$	4.670(97) (211, 021) 3.256(100) (022, 212) 3.072(56) (211) 2.890(40) (231, 231) 2.760(37) (401, 231) 2.568(46) (022, 402, 232, 400, 230) 1.731(38) (061, 441, 004, 424)	柱状至板状, 沿 [120] 延长, 长达 1mm, 组成似玫瑰花状集合体, 红至红褐色, 浅黄褐色条痕, 玻璃光泽, 透明, 贝壳状断口, 性脆, 无解理。 $H = 4.5$ $D_{\text{计}} = 5.28$	二轴正晶 $2V_{\text{测}} = 85(5)^\circ$ 色散清楚 $\gamma > \nu$, 无多色性, X 近 // c , $Y // [120]$, $Np_{\text{计}} = 1.85$ $Nm = 1.87(5)$ $Ng = 1.90(2)$	产于德国萨克森地区施内贝格附近 Rappold 矿区废石堆中, 该矿物与 Cobaltlotharmeyerit 起附生在石英上。	无荧光, 溶于温的稀盐酸	H. Effenberger <i>et al.</i> , Min. Mag., 064: 1109~ 1126(2000) Am. Min. 86: 940 (2001)
26	Remondite _(La) 斜碳镧钠石 $\text{Na}_3(\text{La}, \text{Ce}, \text{Ca})_3$ $(\text{CO}_3)_5$	单斜晶系 空间群 _{大概} $P2$ $a = 10.49(1)$ $b = 6.417(4)$ $c = 10.50(1)$ $\beta = 119.8(1)^\circ$ $Z = 2$	3.70(70) (012) 3.036(90) (112, 211, 311) 2.623(100) (204, 022, 402, 220) 2.143(80) (014, 410) 2.041(60) (222) 1.939(60) (032, 230)	由 $\leq 5\mu\text{m}$ 的不规则晶粒组成粗糙的柱状体, 大小为 $0.5 \times 0.8 \times 2\text{mm}$, 亮橙黄色, 白色条痕, 玻璃光泽, 半透明, 无解理, 贝壳状断口, 性脆。 $H \approx 3$ $D_{\text{测}} = 3.5(1)$ $D_{\text{计}} = 3.57$	二轴负晶 $2V_{\text{测}} = 80(10)^\circ$ $2V_{\text{计}} = 85(5)^\circ$ 无多色性 $Np = 1.615(2)$ $Nm = 1.619(3)$ $Ng = 1.622(3)$	产于俄罗斯科拉半岛 Khibiny 碱性岩体 Mount Koashva 的一小型富钠质伟晶岩中, 为后期热液产物, 共生矿物有霓石、carcrisilite、方钠石、微斜长石、氟盐、钠沸石、针钠钙石、磷硅钛钠石、银闪叶石、泡碱、水碱、钠锆石。		I. V. Pekov <i>et al.</i> , Zapiski Vses. Min. Obs. 129(1): 53~ 60 Am. Min., 86: 377 (2001)
27	Rollandite 罗水砷铜石 $\text{Cu}_3(\text{AsO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	正交晶系 空间群 $Pnma$ $a = 5.6906(4)$ $b = 17.061(1)$ $c = 9.732(1)$ $Z = 4$	8.520(100) (020) 3.721(60) (131) 3.221(90) (141, 051) 3.102(40) (132) 2.817(35) (103, 233) 2.795(35) (142)	板状, 晶体大小为 $0.1 \times 0.15 \times 0.5\text{mm}$, 集合体为深绿色, 1mm 大小, 浅绿色条痕, 玻璃光泽, 透明, 性脆, 贝壳状断口, {001} 解理清楚, 晶面有 {010}、{011}、{101} 和 {001}。 $H = 4- 4.5$ $D_{\text{测}} = 3.9(1)$ $D_{\text{计}} = 3.8$	二轴负晶 $2V_{\text{测}} = 71(2)^\circ$ $2V_{\text{计}} = 70.1(4)^\circ$ 强色散 $\nu < \nu$, 无多色性, $Np = a$ $Nm = c$ $Ng = b$ $Np = 1.745(5)$ $Nm = 1.755(5)$ $Ng = 1.760(5)$	产于法国海滨阿尔卑省, Barrot Dome 西缘 Roua 老铜矿山, 共生矿物有橄榄铜矿、砷钙铜石、斜铜泡石、羟砷铜石、柯砷钙铁石等。	无荧光, 溶于 HCl	H. Sarp <i>et al.</i> , Eur. J. Min., 12: 1045~ 1050 (2000) Am. Min., 86: 768 (2001)
28	Stoppaniite 斯托潘尼石 $(\text{Na}, \square)(\text{Fe}, \text{Al}, \text{Mg})_4(\text{B}_6\text{Si}_2\text{O}_{36}) \cdot (\text{H}_2\text{O})_2$	六方晶系 空间群 $P6/mcc$ $a = 9.346(3)$ $c = 9.213(6)$ $Z = 2$	($I_{\text{计算}}, I_{\text{观察}}$) 8.12(65, S) (010) 4.00(38, M) (012) 3.278(100, VS) (122) 2.903(64, S) (131)	自形柱状, 0.5 mm 长, 浅蓝色, 白色条痕, 玻璃光泽, 透明, {001} 裂理。 $D_{\text{测}} = 2.79(3)$ $D_{\text{计}} = 2.811$	一轴负晶 $No = 1.625(3)$ $Ne = 1.619(3)$	产于意大利拉丁姆卡普拉尼卡的火山碎屑的晶洞中。		G. Della Ventura <i>et al.</i> , Eur. J. Min., 12: 121~ 127(2000) Am. Min., 85: 1845 (2000)

(续表 2.6)

序号	矿物名称及化学式	晶胞及晶胞参数 (Å)	主要粉晶数据 (I, hkl)	物理性质	光学性质	产状及共生组合	其他	参考文献
29	Tamaite 塔玛水硅锰钙石 (Ca, K, Ba, Na) ₃₋₄ Mn ₂₄ (Si, Al) ₄₀ (O, OH) ₁₁₂ ·2H ₂ O	单斜晶系 空间群 P2 ₁ /a a = 16.64(1) b = 27.11(2) c = 25.35(2) β = 98.74(7)° Z = 4	12.6(VVS)(002) 3.13(S)(008) 2.84(S)(382) 2.69(VS)(384) 2.60(S)(602) 2.46(S)(606, 386)	板状(云母状), 大小为 0.5mm, 无色至淡黄褐色, 白色条痕,玻璃 至珍珠光泽, 透明, {001} 完全 解理。 H = 4 D _测 = 2.85(5) D _计 = 2.83	二轴负晶 镜下无色,似云 母的干涉色 2V < 15° Nm = 1.612(2)	产于日本东 60km 处奥多摩 Shirmaru 矿区弱 变质锰矿床中, 由共生矿物钼长 石、钼正长石、霓 石、钙铝榴石、钙 铁榴石组成了一 条 1.5mm 宽的 细脉。		S. Matsubara et al., J. Min. Petrol. Sci., 95: 79~ 83 (2000) Am., Min 86: 769 (2001)
30	Tatyanaitite 铜锡铂矿 ⁺ (Pt, Ir) ₉ Cu ₅ Sn ₄	正交晶系 空间群(大概) Pmmm, Pmm2 或 P222 a = 7.89(1) b = 4.07(1) c = 7.73(1) Z = 1	2.283(100)(212) 2.163(40)(203) 2.030(20)(020) 1.369(30)(323) 1.218(20)(405, 232) 1.143(20)(424)	不规则状或板 状,约 1mm 长, 无解理,具塑性。 VHN ₂₀ = 327 (292~ 348) H = 3.5~ 4 D _计 = 13.55	反射色为微带紫 色的粉红色,无 内反射,具弱至 明显的双反射, 多色性为褐粉红 色至浅粉紫色, 非均质性明显至 温和,浅褐色至 深蓝色。 反射率(R ₁ , R ₂) 470nm 42.8, 44.1 546nm 49.5, 50.0 589nm 51.8, 54.6 650nm 55.6, 56.8	产于俄罗斯北西 伯利亚诺里尔斯 克 oktyabrsky 矿 床块状硫化物矿 石中,共生矿物 有黄铜矿、Ag- Au 化合物、锡铂 钼矿、等铜锡铂 矿。		A. Y. Barkov et al., Eur. J. Min., 12: 391~ 396 (2000) Am. Min., 85: 1845 (2000)
31	Urusovite 尤卢索夫石 Cu[AlAsO ₅]	单斜晶系 空间群 P2 ₁ /c a = 7.314(2) b = 10.223(3) c = 5.576(2) β = 99.79(3)° Z = 4	7.20(100)(100) 4.327(23)(111) 3.614(10)(200) 3.174(10)(121) 3.124(20)(211)	板状,沿[001]延 长, {010} 板面, 最大长度为 0.4 mm,浅绿色,白 色条痕,玻璃光 泽,性脆, {010} 解理完全,晶面 有 {100}、{010}、 {110}、{011} 和 {111}。 VHN ₁₀ = 378 (337~ 441) D _计 = 3.93	二轴负晶 2V _测 ≈ 30(2)° 2V _计 = 32.2° 弱多色性, Np = 无色 Nm = Ng = 浅绿 色 Np = c Nm = b Np = 1.672(2) Nm = 1.718(2) Ng = 1.722(2)	产于俄罗斯勘察 加半岛托尔巴奇 克大裂隙喷溢火 山口,共生矿物 有 Ponomarevite、 Plypite、钾石盐、 褐铜矿、碱铜矿、 黑铜矿、赤铁矿 和其他两种未鉴 定的砷矿物。	无荧光	L. P. Verg- asova et al., Eur. J. Min., 12, 1041 ~ 1044(2000) Am. Min., 86: 769 (2001)
32	Zincowoodwardite 水锌铝矾 [Zn _{1-x} Al _x (OH) ₂] [(SO ₄) _{x/2} (H ₂ O) _n] (0.50 > x > 0.32)	三方晶系 空间群(大概) R ₃ m(3R 多型) P ₃ 3(1T 多型) a _(3R多型) = 3.065(1) a _(1T多型) = 3.064(1) c _(3R多型) = 25.42(2) c _(1T多型) = 8.85(2)	3R 多型: 8.50(100)(003) 4.248(33)(006) 2.600(5)(012) 2.354(4)(015) 2.039(3)(018) 1T 多型: 8.81(100)(001) 4.406(21)(002) 2.654(4)(100) 2.545(5)(101)	板状,常见六边 形,大小为 5~ 10μm,集合体呈 葡萄状皮壳,淡 蓝色至带蓝的白 色,白色至带蓝 色条痕,蜡状光 泽,半透明,无解 理,具可切性。 H = 1 D _测 = 2.66(3R 多型) D _计 = 2.71(3R, 1T 多型)	一轴晶 No = 1.5636(5) (3R) N _{最大} = 1.558(2) (1T)	产于希腊 Kamar- riza, Hilarion 矿 山和 Christiana 矿山,共生矿物, 在 hilarion 矿山 有锌铜铝矾、nar- troglauocerinite (钠锌铜铝矾?)、 zaccagnaitite; 在 Christiana 矿山有 锌钙铜矾、异极 矿。		T. Witzke et al., N. Jab. Min. Mon., 455~ 465 (2000) Am. Min., 86: 769 (2001)
33	Zincartrellite 水砷铜铅锑石 Pb(Zn, Cu, Fe) ₂ (AsO ₄) ₂ (H ₂ O, OH) ₂	三斜晶系 空间群 P ₁ a = 5.550(1) b = 5.620(1) c = 7.621(1) α = 68.59(1)° β = 69.17(1)° γ = 69.51(1)° Z = 1	4.731(74)(011) 4.669(86)(101) 3.283(89)(012) 3.252(91)(102) 2.999(100)(111) 2.894(74)(111) 2.880(70)(111)	板状 ({111} 板 面),单晶 < 0.1 mm,似玫瑰花状 集合体,0.5mm 大 小,绿黄色,黄色 条痕,玻璃光泽, 透明至半透明, 性脆,无解理。 H = 4.5 D _计 = 5.3	二轴负晶 2V _测 = 87(5)° 弱多色性, X, Z = 淡黄色, Y = 黄色 Np = 1.91(2) Nm = 1.94(计) Ng = 1.97(2)	产于纳米比亚楚 梅布矿山,与共 生矿物铅锑矿、 砷铜铅石赋存在 块状辉铜矿上。	无荧光, 溶于温 的稀 HCl	Krause et al., Eur. J. Min., 10: 179~ 206, (1998) H. Effenber- ger et al., Min. Mag., 64: 1109~ 1126(2000) Am. Min., 86: 940 (2001)