

· 综合资料 ·

新矿物(2005.1~2005.12)

任玉峰,尹淑苹

(中国地质科学院 地质研究所,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 2005 年度正式发表的新矿物共 43 种。其中硅酸盐有 14 种,磷酸盐 5 种,砷酸盐 2 种,硫酸盐 2 种,亚硒酸盐 1 种,碳酸盐 1 种,硫化物 2 种,硫盐 5 种,硒化物 1 种,硒锑化物 1 种,锑化物 2 种,氧化物和氢氧化物 5 种,复杂卤化物 2 种。文中表格依次列出了矿物名称及化学式、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(伴生)组合等。

关键词: 新矿物;化学式;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

文章编号: 1000-6524(2008)06-0572-15

应中国矿物岩石地球化学学会新矿物与矿物命名专业委员会的要求,本文收集了 2005 年度在各国刊物上正式发表的经国际矿物学协会(IMA)新矿物与矿物命名委员会(CNMMN)批准的新矿物资料。新矿物的中文冠名依据中国新矿物与矿物命名专业委员会的规定以及国际矿物学协会(IMA)新矿物与矿物命名委员会的有关条例来确定。表 1 列出了 43 种新矿物的英文名称、化学式、晶系及晶胞参数、主要粉晶数据、物理性质、光学性质及共生或伴生组合及相应的参考文献。

表中参考文献的缩写和对应的全称如下:

Am. Mineral.

The American Mineralogist

Can. Mineral.

The Canadian Mineralogist

Dokl. Akad. Nauk

Доклады Академии Наук СССР

Eur. J. Mineral.

European Journal of Mineralogy

Mineral. Mag.

Mineralogical Magazine

Zap. Ross. Mineral. Obshch.

Записки Всесоюзного Минералогического Общества

Neues Jahrb. Mineral. Mon.

Neues Jahrbuch für Mineralogie, Monatsheft

J. Mineral. Petrol. Sci.

Journal of Mineralogical and Petrological Sciences

Aust. J. Mineral.

The Australian Journal of Mineralogy

N. Jb. Miner. Abh.

Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlung

Mineral. Zh.

Минералогический журнал

Kristallografiya

Crystallography Reports

表1 新矿物(2005.1~2005.12)

Table 1 New minerals(2005.1~2005.12)

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(伴生)组合	其他	参考文献
1	Allochalcocosite $\text{Cu} + \text{Cu}_2^{2+} \text{PbO}_2$ (Si_2O_7) Cl_5 氯亚硒酸铅铜石	单斜晶系 空间群 $C2/m$ $a = 18.468(2)$ $b = 6.147(8)$ $c = 15.314(2)$ $\beta = 119.28(2)$ $Z = 4$	3.8(80) 113) 3.5(80) 311) 3.0(100) 602, 020) 1.54(50) 334, 828, 1026) 1.34(40) 8210)	粒状, 小于 0.1 mm, 暗褐色, 金刚光泽, 褐色条痕, 性脆, {100} 完全解理。 $H = 3 \sim 4$ $D_{\text{计算}} = 4.689$	二轴正晶 $\alpha = 1.98(1)$ $\beta = 2.01(1)$ $\gamma = 2.08(1)$ $2V_{\text{测量}} = 5(15)$ $2V_{\text{计算}} = 6(10)$ 多色性明显 $X = \text{浅褐色}$ $Z = \text{红棕色}$ $Y = b$ $X = c$	产于俄罗斯堪查加半岛大 Tolbachik 裂隙喷发事件(1975 ~ 1976年)形成的含 Pb 和 Cu 的亚硒酸盐-氯化物等喷气沉积物中, 与氯铅矿、氯硒锌石、氯氧硒钠铜石、乔格波基石、伯恩矿共生。	类似于乔格波基石 (georgbok-iite), 但外形长一些, 颜色浅一些。	L. P. Vergasova, et al. Zap. Ross. Mineral. Obschch., 134(3):70 ~ 74(2005); S. V. Krivovichev et al., Can. Mineral. 44: 507 ~ 514 (2006)
2	Biraite(Ce) $\text{Ce}_2\text{Fe}^{2+}(\text{CO}_3)$ (Si_2O_7) 碳硅铁铈石	单斜晶系 空间群 $P2_1/c$ $a = 6.50(7)$ $b = 6.74(2)$ $c = 18.56(4)$ $\beta = 108.7(2)$ $Z = 4$	3.30(50) 021) 3.14(40) 022) 2.92(100) 006, 212) 2.65(50) 202, 124) 2.23(50) 116, 031)	不规则粒状, 0.1 ~ 3 mm, 有时晶形完好, 或成连晶。褐色, 粉末呈浅灰色, 白色条痕, 性脆。 $H = 5$ $D_{\text{计算}} = 4.76$	二轴负晶 $\alpha = 1.78(1)$ $\beta = 1.81(2)$ $\gamma = 1.82(1)$ $2V_{\text{平均}} = 6(1)$ $2V_{\text{计算}} = 64^\circ$ 单偏光下呈浅褐色 无多色性 色散弱 $r < v$	产于俄罗斯伊尔库次克北部 Biraia 矿床中 Biraia 矿床中的碳酸岩墙中, 共生矿物有镧铈氟碳钡铈矿、霞石、白云石、镧碳酸铈矿、氟碳铈矿、铈铈大青山矿、透闪石、蓝透闪石、铈褐帘石、硅铈石、硅钛酸铈矿、硅镁石、铈铈褐铈铈矿、烧绿石、重晶石、铈独居石等。	为[Si_2O_7]和[CO_3]阴离子混合型化合物。可溶于强酸, 具 H_2O 、 CO_3 、T-O 红外吸收带。	A. Konev, et al. Eur. J. Mineral., 17:715 ~ 721(2005)
3	Bobtrallite (Na, Ca) $_3$ Sr $_{11}$ (Zr, Y, Nb) $_4$ $\text{Si}_{42}\text{B}_3\text{O}_{132}$ (OH) $_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 水硼硅铈钠锆石	三方晶系 空间群 $P\bar{3}c1$ $a = 19.720(1)$ $c = 9.978(3)$ $Z = 1$	17.0(44) 100) 3.9(60) 212) 3.7(46) 302) 3.1(55) 331) 2.74(100) 332) 1.98(43) 334)	块状至柱状 [001] 向延长, 最长 2 mm, 一般 < 0.5 mm。灰色至褐色, 透明, 玻璃光泽, 性脆, 白色条痕, 无解理, 参差状至贝壳状断口。 $H = 5.5$ $D_{\text{计算}} = 3.16$ (经验分子式) $D_{\text{计算}} = 3.12$ (理想分子式)	一轴正晶 无多色性 $\omega = 1.62(1)$ $\epsilon = 1.64(1)$	产于魁北克 Mont Saint-Hilaire Poudrette 采石场的火成角砾岩和霞石正长伟晶岩中, 与黄碳铈钠石族矿物、碳铈铈石、单斜角闪石、钠长石、霞石、磁黄铁矿、黄铁矿、铁云母、方沸石、微斜长石、白云母、黄色榴石、斜辉石和方解石共生。该矿物因流体中富含 B, Sr, Na 和 Zr 而形成。	结构为硅酸铈钡铈矿、钾钙板锆石、单斜斜锆石的混合, 但以结构中出現 B, Sr, H_2O , 且为三方晶系而有别于它们。	A. M. McDonald, et al. Can. Mineral. 43: 747 ~ 758 (2005)

续表 1-1
 Continued Table 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 (伴生) 组合	其他	参考文献
4	Bykovaite BaNa ₂ (Na,Ti) ₂ [(Ti,Nb)OH, O] ₂ Si ₄ O ₁₄ (OH, F) ₂ ·3H ₂ O 水硅钛钡钠石	单斜晶系 空间群: I11b a = 5.55(1) b = 7.17(1) c = 50.94(1) γ = 91.10(1) Z = 4	25.5(100) (002) 12.74(14) (004) 8.48(72) (006) 3.44(14) (0.1.13) 3.17(74) (0.0.16) 2.76(20) (127, 202) (0.2.12)	常呈球粒状集合体, 由纤维状矿物组成, 0.005~0.05 mm。乳白色, 有时带浅粉红色或黄色色调, 丝绸光泽, 白色条痕, 性脆, {001} 完全解理, {100} 不完全解理, 纤维状断口。单个纤维 (b 向延长) 显示 {001} 晶面。 H = 3 D _{测量} = 2.98(3) D _{计算} = 2.72	二轴正晶 α = 1.668(2) β = 1.679(2) γ = 1.71(3) 浅灰色至无色, 无多色性, 平行消光, b 方向正延性。 2V _{测量} = 63(5) 2V _{计算} = 63° a ≈ Y b ≈ Z c ≈ X	产自俄罗斯 Kola 半岛 Lovozero 碱性岩块 (霞石-方钠石正长岩) Mt. Alluaiv 的 Shkatulka 伟晶岩脉中。脉体中心为紫脆石, 边缘主体为微斜长石和霓辉石。该矿物常呈串珠状球粒产在紫脆石中, 其奶油色是区别于磷硅铈钠钡石的唯一特征。与磷硅铈钠钡石同时出现但由于呈磷硅铈钠钡石的假象, 二者常混在一起难以区分。	为异叶云母硅酸盐。不溶于水, 但能溶于 10% 的盐酸或硝酸。热分析显示含 10.0% 的 H ₂ O, 红外光谱显示 OH 吸收带。	A. P. Khomyakov, et al. Zap. Ross. Mineral. Obschch., 134(5): 40~48 (2005)
5	Calciopetersite CaCu ₂ [(PO ₄) ₂ (PO ₃ OH)](OH) ₆ ·3H ₂ O 羟水磷钙铜石	六方晶系 空间群: P6 ₃ /m a = 13.284(4) c = 5.902(4) Z = 2	11.5(100) (100) 4.34(88) (210) 4.14(46) (201) 3.83(38) (300) 3.32(44) (220) 2.88(53) (221)	针状, 长达 0.4 mm, 宽 5~20 μm, 六角形断面, 放射状晶簇, 0.1~0.5 mm。橄榄绿色, 半透明至透明, 浅橄榄绿色条痕, 玻璃光泽, 参差状断口, 性脆, 无解理。比较软 (硬度未测)。 D _{计算} = 3.337 (经验分子式) D _{计算} = 3.179 (理想分子式)	一轴正晶 钠光下 (590 nm) ω = 1.674(5) ε > 1.739 (~1.75) 具多色性: 浅绿色带黄色调 (O) 至暗绿色 (E)	产于捷克拉摩拉维亚北部距 Olomouc 东北部 Domašov nad Bystřicí 附近一个废弃采场的石英脉孔洞中, 为黄铜矿和其他含铜硫化物风化的产物, 与硅孔雀石、孔雀石、水铝英石、针铁矿、纤铁矿、黄铜矿、黄铁矿、铜蓝、辉铜矿和石英共生。	神秘铜矿族, 无荧光效应, 红外光谱显示 H ₂ O, PO ₄ ³⁻ 和 PO ₃ OH ⁻ 吸收带。	J. Šejkora, et al., Can. Mineral. 43: 1393~1400 (2005)
6	Challacolloite KPb ₂ Cl ₅ 氯钾铅矿	单斜晶系 空间群: P2 ₁ /c Challacollo 样品: a = 8.86(8) b = 7.93(8) c = 12.49(11) β = 90.153(5) 维苏威火山样品: a = 8.887(2) b = 7.93(1) c = 12.488(2) β = 90° Z = 2	Challacollo 样品: 8.85(39) (100) 3.96(31) (020) 3.68(100) (211 013) 3.60(49) (202̄, 202) 2.66(42) (222̄, 302̄ 222) 维苏威火山样品: 8.88(100) (100) 3.69(99) (211) (211 013) 3.62(71) (120, 202 202) 2.67(57) (302, 302 222 222) 2.22(45) (400, 322 322)	呈结壳状或葡萄状集合体, 由近平行的弯曲薄片组成, 宽 2~5 μm, 长 50 μm [100] 延长。因晶体小且弯曲, 部分物理性质无法测定。无色至白色, 新鲜断面金刚光泽, 暴露于空气中油脂光泽, 白色条痕, 性脆, 次贝状断口。 H = 2~3 D _{计算} = 4.77 (Challacollo 样品) D _{计算} = 4.76 (维苏威火山样品)	二轴正晶 α = 2.004(2) β = 2.010(2) γ = 2.024(3) 2V _{计算} = 67°	最早发现于智利北部阿塔卡马沙漠伊基克东南的 Challacollo 银矿床中, 随后在意大利维苏威火山的样品以及某出版物中也有描述。在 Challacollo 矿床, 该矿物与氯铅矿连生, 并与银铜氯铅矿和水氯铜铅矿形成 4 mm 的集合体, 在石英晶洞中与异极矿、铅矾、钠硝石、硬石膏和萤石共生。在维苏威火山样品中, 呈结壳状与氯铅矿共生, 并在淡色碱玄岩熔岩中呈葡萄状集合体。	与 NH ₄ PbCl ₅ 、Pb ₂ U ₂ Se ₅ 等结构。无荧光效应, 溶于水 and 盐酸。在 400~3800 cm ⁻¹ 之间无红外吸收带。	J. Schlüter, et al. N. Jb. Mineral. Abh., 182: 95~101 (2005)

续表 1-2
 Continued Table 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 (伴生) 组合	其他	参考文献
7	Cleusonite (Pb, Sr) (U^{4+} U^{6+}) (Fe^{2+} Zn) ₂ (Ti, Fe^{2+} , Fe^{3+}) ₈ (O, OH) ₈₈ 羟铅铀钛铁矿	六方晶系 空间群 $R\bar{3}$ 未加热: $a = 10.57(3)$ $c = 21.32(5)$ $Z = 3$ 800°C 加热 18 h: $a = 10.38(2)$ $c = 20.90(7)$	未加热: 3.31(19) $\bar{1}22$) 2.82(100) $\bar{1}303$) 2.45(38) $\bar{1}312$) 2.13(21) $\bar{1}226$) 1.48(33) $\bar{1}342$) 加热后: 3.40(96) $\bar{1}024$) 2.99(53) $\bar{1}300$) 2.89(100) $\bar{1}116$) 2.85(69) $\bar{1}214$) 2.24(55) $\bar{1}134$)	部分脱玻化, 单晶或双晶可达 2~3 cm, 晶形复杂, 晶面发育程度为 $\{001\} > \{100\}$, $\{110\} > \{012\} > \{101\}, \{104\}$ 双晶发育, 双晶面 $[100]$, 或形成穿插双晶, 沿 $[001]$ 旋转 30°。黑色, 不透明, 半金属光泽, 黑色条痕, 性脆, 无解理, 贝壳状断口。 $H = 6\sim 7$ $D_{平均} = 4.74$, 测量密度和脱玻化前后密度有差异。	因放射性对晶体的破坏, 呈均质体。反光下浅灰至白色, 无内反射。空气中的反射率 (R_{2mm}) 为: 21.3(400) 18.3(480) 17.3(540) 17.4(580) 17.4(640) 17.3(700)	发现于瑞士阿尔卑斯山中部阿莱山脉 Val de Nendaz Cleuson 附近和 Bella Tolla 山顶附近的片麻岩及裂隙中。共生矿物有石英、绿泥石、方解石、钠长石、微斜长石、电气石、磷灰石、锆石、钛铁矿、赤铁矿、榍石、黄铁矿、黄铜矿、砷铜矿、金红石、锑铁钛矿、铈独居石、重晶石、辰砂、孔雀石和自然金等矿物。	尖钛铁族矿物, 为富含铀的铅锰钛铁矿。红外光谱显示有 OH。	P. A. Wülser, et al., Eur. J. Mineral., 17: 933~942 (2005)
8	Elsmoreite $WO_3 \cdot 0.5H_2O$ 水钨石	等轴晶系 空间群 $Fd\bar{3}m$ $a = 10.20(1)$ $Z = 16$	5.8(100) $\bar{1}11$) 3.0(62) $\bar{1}311$) 2.94(78) $\bar{1}222$) 1.96(17) $\bar{1}511$) 1.80(23) $\bar{1}440$) 1.72(14) $\bar{1}531$) 1.53(14) $\bar{1}622$)	白色粉末状, 因颗粒细小, 物理、光学性质来自相应合成晶体的测定结果。合成物呈八面体, 20 μm , 半透明, 无色, 金刚光泽, 白色条痕, 性脆, 裂片状断口, 解理差。 $H = 3$ $D_{计算} = 5.27$	$n = 2.24$ 均质体	发现于澳大利亚新威尔士新英格兰地区 Elsmore 锡矿床中, 为微弱钨锡钼矿化的伟晶花岗岩墙中钨铁矿氧化的产物。原生矿物为石英、白云母、锡石、毒砂、自然铋、黄铜矿、钨铁矿和辉钼矿, 次生矿物有砷钼铁钙矿、铋华、泡铋矿、铋黄铋华、钼铋矿、钼钨钙矿、砷铋矿、钨铋矿和白钨矿。	结构相关的矿物有: 蓟县矿、铁钨华、铝钨石。	P. A. Williams, et al., Can. Mineral., 43: 1061~1064 (2005)
9	Farneseite [(Na, K) ₄ Ca ₁₀] ₅₆ (Si ₄₂ Al ₄₂ O ₁₆₈ $\bar{1}SO_4$) ₂ · 6H ₂ O 法那西石	六方晶系 空间群 $P6_3/m$ $a = 12.878(2)$ $c = 37.007(12)$ $Z = 1$	3.72(100) $\bar{1}300$) 3.48(65) $\bar{1}216$) 3.119(36) $\bar{1}218$, 223) 2.64(32) $\bar{1}0.0.14$, 228) 2.14(34) $\bar{1}4.0.11$, 330)	柱状 $[001]$ 向延长达 0.5 mm, 晶面有复杂的六角形条纹。无色, 透明, 玻璃光泽, $\{001\}$ 不完全解理, 性脆, 贝壳状断口, 无解理。 $D_{计算} = 2.425$	一轴正晶 无色 无色性 $\omega = 1.49(1)$ $\epsilon = 1.50(1)$	发现于意大利罗马北部 Viterbo 省 Farnese 火山碎屑中, 与 Latium 火山岩地区 Latera 破火山口塌陷有关。该矿物产于 3×3 cm 的火山碎屑岩中, 与透长石和少量钙铁榴石、辉石、黑云母、铁氧化物和似长石伴生。	钙霞石-方钠石族新矿物, 无荧光效应。红外光谱显示 H_2O , CO_2 , CO_3^{2-} , SO_4 , T-O 吸收带。	F. Cámara, et al., Eur. J. Mineral., 17: 839~846 (2005)

续表 1-3
 Continued Table 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 (伴生) 组合	其他	参考文献
10	Ferriwinchite NaCaMnFe ³⁺ [Si ₆ O ₂₂](OH, F) 高铁蓝透闪石	单斜晶系 空间群 C2/m a = 9.81(6) b = 18.01(6) c = 5.29(4) β = 104.1(6)° Z = 2	8.42(100)(020, 110) 3.39(10)(131) 3.26(13)(240) 3.11(60)(310) 2.80(10)(330) 2.71(20)(151)	呈薄片状或与含铁的蓝透闪石连生, 或呈细针状{111}柱状, 黑色, 灰绿色条痕, 玻璃光泽, 无双晶。{110}解理, 参差状断口。 H = 5.5 D _{计算} = 3.14	二轴负晶 α = 1.67(2) γ = 1.68(2) 多色性为 c = 深蓝色, b = 淡紫色, 垂直于 bc 面 = 浅褐黄色 吸收性: c = b > ⊥ bc, 光轴面 (010) Z = b	产于俄罗斯 Ilmen 山碱性杂岩体霞长岩晚期岩脉中。该矿物和含铁的蓝透闪石一起穿插钠辉石霓长岩、辉石二长岩和辉石-长石二长伟晶岩。	一种新的闪石族矿物, 蓝透闪石的类似物。	A. G. Bazhenov et al., Zap. Ross. Mineral. Obshch., 134(3): 74~77(2005)
11	Ferrosemar-yite NaFe ²⁺ Fe ³⁺ Al(PO ₄) ₃ 磷铝多铁钠石	单斜晶系 空间群 P2 ₁ /n a = 11.83(1) b = 12.34(1) c = 6.297(6) β = 114.35(6) Z = 4	6.16(50)(020) 5.38(40)(200) 4.05(45)(220) 3.44(65)(310) 3.01(40)(112) 2.69(75)(400) 2.67(100)(240)	他形, 包裹于多铁天蓝石中, 达 3 mm, 深绿色至古铜色, 透明, 树脂光泽, 褐绿色条痕, 性脆, {010}完全解理, {101}解理发育。 H = 4 D _{计算} = 3.54	二轴负晶 α = 1.73(5) β = 1.75(7) γ = 1.77(5) 多色性明显 X = 深绿色 Z = 深褐色 2V _{平均} = 8(1) 色散强 r < v	发现于卢旺达基加利西部 Rubindi-Kabilizi 伟晶岩中。该伟晶岩切割了中元古界片岩和石英岩。除石英、云母、长石外, 还与多铁天蓝石、羟磷铝石、羟磷锂铝石、羟铝钙锂石、磷铝钠石和少量的光彩石、磷铁锰矿和锥晶石共生。	无荧光效应。与磷锰钠石类红外光谱相似, 具 PO ₄ 伸缩振动和弯曲振动, AlO ₆ 和 FeO ₆ 伸缩振动, [HPO ₄] ⁻ 顶端 OH ⁻ 的伸缩振动。	F. Hatert, et al. Eur. J. Mineral., 17: 749~759(2005)
12	Fluoropargasite NaCa ₂ (Mg, Al) Si ₆ Al ₂ O ₂₂ F ₂ 氟韭闪石	单斜晶系 空间群 C2/m a = 9.87(2) b = 18.04(2) c = 5.30(1) β = 105.1(1) Z = 2	8.4(100)(110) 3.28(41)(240) 3.13(80)(310) 2.81(32)(330) 2.38(21)(350) 2.345(41)(351)	短柱状, 直径达 13 cm, 黑色, 薄的边缘透明至半透明, 玻璃光泽, 灰色至浅灰绿色条痕, {110}完全解理, 性脆, 贝壳状断口。 H ≈ 6 D _{测量} = 3.18 D _{计算} = 3.20 (经验分子式) D _{计算} = 3.05 (理想分子式)	二轴正晶 α = 1.63(2) β = 1.64(2) γ = 1.65(2) 2V _{测量} = 68° 2V _{计算} = 79° Y = b Z ∧ c = 24° 色散弱 r > v 多色性: X = 无色至浅褐色; Y = 浅褐色; Z = 褐色	产于美国纽约 Orange 县 Franklin Marble, Russell 以及 St. Lawrence 县的 Monroe 地区, 发现于前寒武纪晚期的麻粒岩相碳酸盐中, 与方解石、阳起石、榴石、金云母、和透辉石共生。	属闪石类钙角闪石亚类, 无荧光效应。	M. V. Lupulescu, et al., Can. Mineral. 43: 1423~1428(2005)
13	Georgbarsanovite Na ₁₂ (Mn, Sr, REE) ₃ Ca ₆ Fe ₆ ³⁺ Zr ₃ Nb ₃ Si ₂₅ O ₇₆ Cl ₂ ·H ₂ O 乔异性石	三方晶系 空间群 R3m a = 14.27(2) c = 30.0(1) Z = 4	3.20(100)(208) 2.975(98)(315) 3.15(71)(217) 4.304(62)(205) 6.42(54)(104) 2.59(54)(039)	细脉状集合体, 宽 1~2 cm, 黄绿色, 透明至半透明, 玻璃光泽, 白色条痕, 性脆, 不平整断口至贝壳状断口, 无解理。 H = 5 D _{观测} = 3.0(2) D _{计算} = 3.11	一轴负晶 个别颗粒呈异常二轴晶 2V = 10°~15° ω = 1.63(2) (深绿色) ε = 1.63(2) (浅黄色)	发现于俄罗斯 Kola 半岛 Khibiny 碱性岩岩块 Petreliuska 河谷上游的霞石伟晶岩砾石中。该矿物与含铌异性石交代早期的异性石, 并与异性石呈不规则的彩色集合体, 约 8~10 cm, 从粉红色(异性石)至红棕色(含铌异性石)至黄绿色(本矿物), 共生矿物有钙霞石、钠长石、霓辉石、碱性角闪石和黑云母。	属异性石亚类, 无荧光效应, 热酸中易分解胶化。红外光谱显示 OH ⁻ , H ₂ O 和少量 CO ₂ 吸收带。	Ekimenkova, et al. Dokl. Akad. Nauk., 370: 477~480(2000); A. P. Khomyakov, et al. Zap. Ross. Mineral. Obshch., 134(6): 47~57(2005)

续表 1-4
 Continued Table 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 (伴生) 组合	其他	参考文献
14	Golyshevite (Na,Ca) ₁₀ Ca ₉ (Fe ³⁺ , Fe ²⁺) ₂ Zr ₃ NbSi ₂₅ O ₇₂ (CO ₃ , OH) ₂ · H ₂ O 高理异性石	三方晶系 空间群: R3m a = 14.23(3) c = 29.984(8) Z = 3	4.30(53) (205) 3.20(46) (208) 2.97(78) (315, 135) 2.84(100) (404) 2.59(43) (143) 2.05(51) (3210, 2310)	自形板状, 长 2 cm, 以 {001} {101} {012} 晶面为主, 深红棕色, 玻璃光泽, 白色条痕, {001} 不完全解理, 性脆, 贝壳状断口。 H = 5.5 D _{测量} = 2.89(1) D _{计算} = 2.889	一轴负晶 多色性弱: 无色至黄色 ε = 1.618(2) ω = 1.628(1)	产于俄罗斯 Kola 半岛 Kovdor 岩体 10 号伟晶岩的云母采石场北侧, 与正长石、针钠钙石、方解石、呈钙霞石假象的杆沸石、霓辉石共生。	异性石族新矿物, 富 Ca 和 CO ₃ ²⁻ , 类似于 fekklichevite。	N. V. Chukanov, et al. Zap. Ross. Mineral. Obshch., 134(6): 36~47 (2005); Rozenberg, et al., Kristallografiya, 50: 539~543 (2005)
15	Heulandite-Ba (Ba,Ca,Sr,K,Na) ₃ Al ₉ Si ₂₇ O ₇₂ · 22H ₂ O 片沸石-Ba	单斜晶系 空间群: C2/m a = 17.738(3) b = 17.85(2) c = 7.419(1) β = 116.55° Z = 1	7.94(66) (200) 5.11(59) (111) 3.978(97) (131) 3.18(56) (422) 2.97(100) (151) 2.80(65) (621)	自形, 厚板状, 梯形, 4 mm 集合体, 常数厘米。显示 {100} {010} 和 {001} 板面, {111} 和 {001} 断面。无色至白色, 浅黄白色或米色, 透明至半透明, 玻璃光泽, 白色条痕, 贝壳状或参差状断口, {010} 显珍珠光泽, {010} 完全解理。 H = 3.5 D _{平均} = 2.3(1) D _{计算} = 2.350	二轴正晶 α = 1.505(5) β = 1.506(5) γ = 1.515(5) 2V _{测量} = 38(1) 2V _{计算} = 34.1° 色散明显 r > v X ∧ c = 39°~51° Z = b	发现于挪威 Buskerud 县 Flesberg-Kongsberg 矿区、Saggrenda Bratteskjerpet 矿山和 Oppland 县 Sjøa 矿山。该矿物产于 Kongsberg 含银矿的方解石-石英脉中。脉体还含有螺状硫银矿、重晶石、黄铜矿、萤石、方铅矿、闪锌矿和银。晚期矿物有锆沸石、片沸石系列、方解石和交沸石。	结构同片沸石系列, 无荧光效应, 磨细的颗粒可溶于 6 M 热盐酸。热重分析显示 3 个温度段的失重。红外光谱显示 O—H 和 Si—O 吸收带。	A. O. Larsen, et al., Eur. J. Mineral., 17: 143~153 (2005)
16	Holfertite U _{1.75} Ti ⁴⁺ Ca _{0.25} O _{7.17} (OH) _{0.67} (H ₂ O) ₃ 羟水钙钛铀石	三方晶系 空间群: P3 a = 10.824(2) c = 7.549(2) Z = 3	4.6(10) (020) 3.05(2) (112) 2.9(8) (022) 1.87(3) (004/050) 1.74(3) (024)	长柱状, 1 × 5 mm, 三边形轮廓, 中空, 内部呈六边形空心柱。浅黄色-橘黄色, 灰黄色条痕, 金刚光泽, 性脆, 不规则至贝壳状断口, {110} 完全解理。 H = 4 D _{计算} = 2.93	一轴正晶 ω = 1.815 ± 0.008 ε = 1.910 ± 0.008 单偏光下无色 无多色性	发现于美国犹他州 Thomas 山 Searle 峡谷的流纹岩孔洞和裂隙中, 作为气成热液相, 生长于赤铁矿或黄玉表面, 或穿插于赤铁矿中, 或包裹于红宝石内, 与赤铁矿、黄玉、萤石、方铁锰矿、红宝石伴生。	无荧光效应。	E. Sokolova, et al., Can. Mineral., 43: 1545~1552 (2005)
17	Holtstamite Ca ₃ (Al,Mn ³⁺) ₂ (SO ₄) _{2-x} (H ₂ O ₄) _x 四方水钙榴石	四方晶系 空间群: I4 ₁ /acd a = 12.337(3) c = 11.93(5) Z = 8	2.97(45) (004) 2.75(55) (420) 2.74(100) (402) 2.68(54) (204) 2.50(47) (422) 1.61(456) (426)	圆形粒状, 小于 0.4 mm (罕见 3 mm 大的颗粒包于符山石内), 常呈双晶。偶尔见围绕 111 形成的双晶呈八面体假象。浅棕黄色, 透明, 玻璃光泽, 性脆, 贝壳状断口, 无解理。 H = 6 D _{计算} = 3.25	一轴正晶 ω = 1.718 ε = 1.746 多色性弱 O = 浅桔色 E = 柠檬黄色	发现于南非 Kalahari 锰矿区 Wessels 矿山富含符山石的夕卡岩中。该矿物为原生锰矿石经热液蚀变产物, 与含 Mn ³⁺ 的符山石、方解石和水钙锰榴石共生。	水钙榴石的多形, 无荧光效应。吸收光谱显示有 Mn ³⁺ 。红外光谱显示强的 OH 吸收。	Armbruster, et al., Am. Mineral., 86: 147~158 (2001); U. Hålenius, et al., Eur. J. Mineral., 17: 375~382 (2005)

续表 1-5
 Continued Table 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 (伴生) 组合	其他	参考文献
18	Iwashiroite (Y) YTaO ₄ 斜方钽钇矿	空间群 $P2_1/a$ $a = 5.26 \times (5)$ $b = 5.45 \times (5)$ $c = 5.11 \times (5)$ $\beta = 95.1 \times (1)^\circ$ $Z = 2$	3.13(100) $\bar{1}11$ 2.93(94) $\bar{1}11$ 2.73(26) $\bar{1}020$ 2.62(23) $\bar{1}200$ 1.89(29) $\bar{1}220$ 1.86(29) $\bar{1}022$	自形, {010} 板状, 7 mm, 黄棕色至棕色, 半透明, 金刚光泽, 淡棕色条痕, 性脆, 贝壳状断口, 具 [101] 条纹。{010} 解理好, {001} 解理差。 $VHN_{30} = 766 \sim 825$ $H = 6$ $D_{\text{计算}} = 7.13$	在空气(油)中反射率 (R_1, R_2 , nm) 为: 15.3, 14.4 (5.2, 5.2) $\bar{1}400$ 14.1, 13.8 (4.4, 4.1) $\bar{1}470$ 13.8, 13.6 (4.5, 4.0) $\bar{1}546$ 13.9, 13.6 (4.8, 4.2) $\bar{1}589$ 14.0, 13.7 (5.0, 4.6) $\bar{1}650$ 14.3, 14.1 (5.9, 5.8) $\bar{1}700$	发现于日本福岛 Suishoyama 矿山的伟晶岩中, 该矿物产于 1 号坑 (37° 40' N, 140° 37' E) 附近的堆积物中, 只发现一块矿物样品, 与石英、微斜长石和铁云母共生。	无荧光效应, 为钇钽铁矿、formanite-Y 的多相。	H. Hori, et al., J. Mineral. Petrol. Sci., 101: 170~177 (2005)
19	Juangodoyite Na ₂ Cu(CO ₃) ₂ 无水碳酸铜钠石	单斜晶系 空间群 $P2_1/a$ $a = 6.17 \times (4)$ $b = 8.17 \times (5)$ $c = 5.64 \times (4)$ $\beta = 116.23 \times (2)^\circ$ $Z = 2$	5.05(66) $\bar{1}001$ 4.57(57) $\bar{1}110$ 4.29(37) $\bar{1}011$ 4.25(75) $\bar{1}1\bar{1}$ 2.66(100) $\bar{1}1\bar{1}2$ 2.61(65) $\bar{1}210$	以细粒碳酸铜钠石假象产出, 晶体细小, 约 5 μm , 深蓝色, 土状光泽, 蓝色条痕, 硬度不高。 $D_{\text{计算}} = 2.984$	因晶体太小无法测得其折射率等光学性质。	产于智利北部伊基克市 Atamaca 沙漠 Santa Rosa 矿山的氧化带中, 该矿床是一个含银、铜和铅的多金属矿, 与蓝铜钠石、孔雀石、方解石、硬石膏、天然碱、苏打石和两种未知矿物共生。	无荧光效应, 易溶于盐酸, 伴随强烈沸腾, 不溶于水, 但能在数小时内水化成为碳酸铜钠石。	J. Schlüter, et al. Chile. N. Jb. Miner. Abh., 182: 11~14 (2005)
20	Kingstonite (Rh Ir Pt) ₂ S ₄ 单斜硫铑矿	单斜晶系 空间群 $C2/m$ $a = 10.461 \times (5)$ $b = 10.752 \times (5)$ $c = 6.264 \times (3)$ $\beta = 109.000 \times (5)^\circ$ $Z = 6$	3.15(100) $\bar{1}310$ 3.08(100) $\bar{1}31$ 2.95(90) $\bar{1}002$ 1.87(80) $\bar{1}441$ 1.79(90) $\bar{1}060$ 1.53(70) $\bar{1}062$	半自形-他形板状或单向延长, 呈 15~40 μm 的包体包在 Pt-Fe 合金中。不透明, 金属光泽, 黑色条痕, 性脆, 次贝壳状断口 [100] 解理完好。 $VHN_{25} = 895 (871 \sim 920)$ $H = 6$ $D_{\text{计算}} = 7.52$	单偏光下淡褐色, 双反射弱, 多色性弱, 无内反射, 非均质性弱, 弱到中等灰色-褐色旋转色调。在空气(油)中反射率 (R_1, R_2 , nm) 为: 47.2, 48.9 (33.2, 34.7) $\bar{1}470$ 48.4, 50.3 (34.3, 36.1) $\bar{1}546$ 49.1, 50.7 (35.0, 36.5) $\bar{1}589$ 49.8, 51.0 (35.6, 36.7) $\bar{1}650$	发现于埃塞俄比亚 Wallaga 省 Yubdo 地区的铂矿床中。原生 PGM 产于 Alfe, Bir Bir 新鲜或蚀变的纯橄岩、辉石岩或次生 Deressa 河) 砂矿床中。该矿物呈单矿物, 或与硫铑矿、硫铑铜铁矿、硫铑铜矿共生。共生矿物包括等轴铁铂矿、铁铂矿、含铜 Pt-Fe 合金、钨和硫铑矿等。	结构同合成的 Rh ₂ S ₆	C.J. Stanley, et al., Mineral. Mag., 69: 447~453 (2005)

续表 1-6
 Continued Table 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 hkl)	物理性质	光学性质	产状及共生 (伴生) 组合	其他	参考文献
21	Kudriavite (Cd Pb Bi) ₂ Si ₂ 硫铋镉矿	单斜晶系 空间群 C2/m a = 13.09(1) b = 4.003(3) c = 14.71(1) β = 115.5(1) Z = 4	3.69(97) (202) 3.64(95) (204) 3.50(83) (112) 2.93(83) (311) 2.80(100) (310) 2.34(39) (114) 1.90(40) (511)	细长板状, 长达 400 μm 延长方向具条纹, 常呈数毫米的不规则集合体。黑灰色略带微红色调, 不透明, 金属光泽, 黑色条痕, 性脆, 参差状断口。 VHN ₁₀ = 129 D _{计算} = 6.593 (经验分子式) D _{计算} = 6.289 (理想分子式)	反射光下白色带微黄色调, 无内反射, 双反射清楚, 非均质性强。在空气中的反射率 (R ₁ , R ₂ , nm) 为: 36.4 29.6 (470) 38.8 32.4 (546) 38.2 31.8 (589) 37.7 31.4 (650)	呈板状晶体或骸晶产于俄罗斯 Kurile 岛弧 Iturup 岛 Kudriavyy 火山口边缘深部内壁的高温喷气结壳中。该矿物发现于次生硫酸盐和氧化物层下部含有黄铁矿、Pb-Bi 硫酸盐、纤维锌矿、硫镉矿和 ReS ₂ 的硫化物富集带中, 与辉铅铋矿、硫镉矿和黄铁矿共生。	类似矿物包括块硫铋银矿、铋银矿、汞铋矿。	I. V. Chaplygin, et al. Can. Mineral., 43: 695~701 (2005)
22	Manganilvaite CaFe ²⁺ Fe ³⁺ (Mn Fe ²⁺)(Si ₂ O ₇)(OH) 锰黑柱石	单斜晶系 空间群 P2 ₁ /a a = 13.02(7) b = 8.851(5) c = 5.848(3) β = 90.16(1) Z = 4	2.87(85) (130) 2.848(90) (401, 401) 2.718(100) (112, 112) 2.68(70) (230) 2.18(48) (140) 1.475(48) (060, 252 523)	自形, 双棱锥体, 沿 c 轴延长达 1~2 mm。具晶面条纹。黑色, 不透明, 玻璃光泽, 色至褐色条痕, 性脆, 参差状断口, {100} 解理。 VHN ₁₀₀ = 868 H = 5.5~6 D _{观测} = 3.92 D _{计算} = 3.93	反射光下灰色至蓝灰色, 红色内反射, 多色性蓝灰色至淡紫褐色, 非均质性明显, 在空气中的反射率 (R ₁ , R ₂ , nm) 为: 8.2 9.9 (480) 7.5 9.7 (546) 6.9 9.7 (589) 6.0 9.4 (650)	发现于保加利亚罗多彼山脉中心的夕卡岩型矿床中 (Ossikovo, Mogilata 和 Govedarnika)。该矿物总是交代原来富 Mn 的单斜辉石并与锰硅辉石密切共生。其他共生矿物有含锰铁阳起石、蔷薇辉石、菱锰矿、含锰方解石、钙铁榴石、含锰绿泥石、闪锌矿、方铅矿、石英和磁铁矿。	黑柱石族新矿物。红外光谱具 O—H, T—O 吸收带。	I. K. Bonev, et al. Can. Mineral. 43: 1027~1042 (2005)
23	Milotaita PdSbSe 硒锑钨矿	等轴晶系 空间群 P2 ₃ a = 6.318(5) Z = 4	3.15(53) (200) 2.82(100) (201) 2.57(81) (211) 2.23(32) (220) 1.904(98) (311) 1.752(27) (320)	半自形粒状, 直径达 25 μm 因粒径小, 物理性质从合成矿物测得。银灰色, 不透明, 灰色条痕, 金属光泽, 性脆, 无解理或裂理。 VHN ₁₀₀ = 465 H = 4.5 D _{计算} = 8.009 (经验分子式) D _{计算} = 8.088 (理想分子式)	反射光下均质, 无内反射, 天然矿物在空气中的反射率 (R, nm) 为: 48.6 (470) 47.5 (546) 47.6 (589) 49.0 (650)	产于捷克 Predborice 变质岩中含沥青铀矿的方解石脉中的低温富硒矿物集合体中, 或包裹于硒铜银矿和硒汞矿中, 偶尔与斑铜矿和含硒方辉铜矿呈文象交生结构。共生矿物有硒钨银矿、硒金银矿、富银硒黝铜矿、硒铜镍矿、硒铅矿、砷硒铜矿和沥青铀矿。	属辉砷镍矿族辉砷镍矿亚类矿物。	W. H. Paar, et al. Can. Mineral. 43: 689~694 (2005)

续表 1-7
 Continued Table 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 hkl)	物理性质	光学性质	产状及共生 (伴生) 组合	其他	参考文献
24	Mogovidite, Na ₃ (Ca, Na) ₃ Ca ₆ (Fe ²⁺ , Fe ³⁺) ₂ Zr ₃ □ Si ₂₅ O ₇₂ (CO ₃) (OH·H ₂ O) ₄ 富钙异性石	三方晶系 空间群: R3m a = 14.23(3) c = 30.21(3) Z = 3	4.31(64) (205) 3.21(100) (208, 306) (36) 3.027(65) (119, 119) (42) 2.977(91) (315, 135) 2.85(79) (404)	板状, 长达 2 cm, 少量 呈自形晶, 晶面以 {001}、{101}、{012} 为 主。深红棕色, 玻璃 光泽, 白色条痕, 性 脆, {001} 不完全解 理, 贝壳状断口。 H = 5.5 D _{平均} = 2.90 D _{计算} = 2.908	一轴负晶 多色性弱(无色 至黄色) ε = 1.61(2) ω = 1.61(1)	产于俄罗斯 Kola 半岛 Kovdor 岩 体 115 m 层位铁 矿采石场北部细 粒霞石岩内一条 霞石-针钠钙石 细脉中。该脉中 还含有霓辉石、 锆石、楣石、硅镁 石、钙铁榴石、钙 沸石和方解石。 另外在 Kovdor 岩体 10 号伟晶 岩云母采场堆弃 物中有产出。在 该伟晶岩中还含 有钙霞石、钙铁 辉石、针钠钙石、 杆沸石和方解 石。	异性石族 新矿物, 富 Ca 和 CO ₃ ²⁻ , 类 似于 fek- lichevite。	N. V. Chukanov, <i>et al.</i> Zap. Ross. Mineral. Obshch. 134 (6) 36~47 (2005); Rozenberg, <i>et al.</i> Dokl. Akad. Nauk, 40(5) (2005)
25	Naldrettite Pb ₂ Sb 铋钡矿	斜方晶系 空间群: Cmc ₂ a = 3.90(1) b = 17.55(5) c = 6.95(2) Z = 8	2.245(100) (132) 2.056(52) (043) 1.284(42) (115) 1.212(50) (204) 0.858(56) (1, 17.4) 0.840(51) (118)	他形粒状, 10~239 μm, 平均 74.4 μm, 金 属光泽, 不透明, 不规 则断口, 无解理, 有延 展性, 柔软无弹性。 VHN ₅₀ = 393(358~ 418) H = 4~5 D _{计算} = 10.69(1)	单偏光下乳白 色, 无内反射, 双 反射弱, 无多色 性, 非均质性明 显, 深蓝色、柠檬 黄、紫红至粉红 色。在空气(油) 中的反射率(R ₁ , R ₂ , nm)为: 49.0, 50.9(35.9, 37.6) (470) 53.2, 55.1(40.3, 42.1) (546) 55.4, 57.5(42.5, 44.3) (589) 58.5, 60.1(45.4, 47.2) (650)	发现于加拿大魁 北克昂加瓦地区 Mesamax North- west 矿床的岩心 中, 矿石由浸染 状至网脉状硫化 物构成。在块状 和浸染状硫化物 的交接处有铋化 物。该矿物与碲 铅矿、黄铜矿、斜 绿泥石、辉钼矿、 银金矿、方铅矿、 磁铁矿、单斜磁 黄铁矿、镍黄铁 矿、闪锌矿、六方 铋钡矿和少量碲 银矿、等轴碲碲 钡矿、碲金银矿、 碲钼矿共生。		L. J. Cabri, <i>et al.</i> , Mineral. Mag. 69: 89~97 (2005)
26	Oxykinoshitalite Ba(Mg ₂ Ti) (Si ₂ Al ₂) ₂ (O ₂) 含氧钡镁脆云 母	单斜晶系 空间群: C2/m a = 5.35(11) b = 9.27(13) c = 10.04(12) β = 100.08(14) Z = 2	3.64(70) (112) 3.38(60) (002) 3.13(70) (112) 2.63(100) (131) 2.17(90) (133)	不规则粒状, 0.03~ 0.05 mm。鲜橙色至 橙棕色, 玻璃光泽, 褐 色条痕, 性脆, 裂片状 断口, {001} 完全解理。 H = 2.5 D _{平均} = 3.3(1) D _{计算} = 3.45 或 3.63	二轴正晶 α = 1.70(1) β = 1.71(1) γ = 1.71(1) 多色性为: X = 淡 褐色, Y ≈ Z = 深 红褐色 2V _{平均} = 5(2) 2V _{计算} = 51° X ∧ a = 2° Y = b Z ∧ c = 8° 吸收性 X < Y ≈ Z	产于巴西 Per- nambuco 的 Fer- nando de Noronha 岛的橄榄霞石岩 中, 与橄榄石、单 斜辉石、铁钛氧 化物、霞石、方解 石、磷灰石和富 钾长石共生。	云母类新 矿物, 为 含 Ti 的钡 铁脆云母 氧化的类 似物, 无 荧光效 应。	L. N. Koga- rko, <i>et al.</i> , Can. Mineral., 43 1501~ 1511(2005)

续表 1-8
Continued Table 1-8

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 (伴生) 组合	其他	参考文献
27	Paarite $\text{Cu}_{1.7}\text{Pb}_{1.7}\text{Bi}_{6.3}\text{S}_{12}$ 帕硫铋铅铜矿	斜方晶系 空间群 $Pm\bar{c}n$ (或 $Pnma$) $a = 4.00(1)$ $b = 55.99(8)$ $c = 11.51(2)$ $Z = 5$	4.0(56.3) 0.10.2) 3.63(100) 0.053) 3.55(84.7) 0.15.1) 3.15(57.2) 0.152) 3.13(92.4) 0.10.1) 2.83(92.6) 0.10.2)	柱状, 长 0.2 mm, 浅灰色, 不透明, 金属光泽, {0kl} 完全解理, 性脆, 参差状断口。 $VHN_{50} = 204$ (170~228) $VHN_{100} = 246$ (195~286) $H_{\text{计算}} = 3.3 \sim 3.6$ $D_{\text{计算}} = 6.963$ (经验分子式) $D_{\text{计算}} = 6.948$ (理想分子式)	反射光下白色带乳白色调, 具双反射, 油中双反射中等, 弱多色性(白色至乳白色), 无内反射, 非均质性明显。在空气中的反射率(R_1, R_2, nm)为: 38.27 48.2(470) 37.34 48.5(546) 36.75 47.9(589) 36.00 46.5(650)	发现于奥地利萨尔茨堡省 Hohe Tauern Felbertal 白钨矿矿床中的石英脉中。辉铋矿-针硫铋铅铜系列分解形成了出溶板片, 该矿物与辉铋铜铅矿、萨硫铋铅铜矿、柱硫铋铜铅矿、库辉铋铜铅矿呈连生体。其他共生矿物有辉铋银铅矿-硫铋铅矿固溶体、块硫铋银矿以及微量斜方辉铅铋矿、辉铅铋矿、辉碲铋矿、自然铋、黄铜矿和黄铁矿。	硫盐类新矿物, 类似于萨硫铋铅铜矿等。	D. Topa, et al. Can. Mineral. 43: 909~917 (2005); Am. Mineral. 88(1831); Makovicky, et al. Can. Mineral. 39: 1377~1382 (2001)
28	Pautovite CsFe_2S_3 硫铁铯矿	斜方晶系 空间群 $Cmcm$ $a = 9.47(4)$ $b = 11.24(4)$ $c = 5.48(2)$ $Z = 4$	4.6(30) 0.200) 2.98(100) 0.221) 2.72(40) 0.002) 2.00(30) 0.312, 151 421) 1.91(60) 0.042, 060) 1.78(30) 0.402) 1.56(40) 0.313)	粗糙的柱状至针状, 长 120 μm , 厚 5 μm , 沿 [001] 延长, 无双晶, 单晶常见, 晶簇少见。暗钢灰色, 不透明, 强金属光泽, 但在潮湿的空气中变成暗黑色。裂片状断口, {110} 完全解理, 易裂成具挠性的针状体。性软, 因细小而无法测定硬度。 $D_{\text{计算}} = 3.85$	反射光下浅灰白色至灰色, 双反射强, 多色性从浅灰白色至带粉红色调的灰色, 具非均质性, 无内反射。反射率 (R_1, R_2, nm) 为: 13.95 24.4(470) 14.65 23.4(546) 15.15 24.5(589) 16.0 27.0(650)	发现于俄罗斯 Kola 半岛 Lovozero 碱性杂岩体 (磷霞岩-流霞正长岩-异霞正长岩) Palitra 过碱性伟晶岩中。该矿物附生于锶铯磷灰石、紫脆石、微斜长石、硅钠锶铯石和磷硅铈钠钡石上或包裹在块状氟盐的晶簇中。共生矿物还有霓石、硅钠石、方钠石、针钠锰石、磷硅铈铈钠石、磷硅铈钠石、磷铯钠石、磷硅铯钠石、钡闪叶石、锰柱星叶石、硅铈钠石、硅铈钠石、菱黑稀土矿、胶硅铈钙石、磷铈铈钠石、磷铈铈钠石、磷铈铈钠石、闪锌矿、斜方砷铁矿、纤锌矿、硫铁铯矿、氯硫铁铯矿和札哈罗夫石。	结构同硫铁铯矿、辉铁铈矿。	I. V. Pekov, et al. Can. Mineral. 43: 965~972 (2005)

续表 1-9
 Continued Table 1-9

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 (伴生) 组合	其他	参考文献
29	Plumboagardite (Pb REE Ca) $\text{Cu}_6(\text{AsO}_4)_3$ (OH) $_6$ ·3H $_2$ O 砷铅铜石	六方晶系 空间群 $P6_3/m$ $a = 13.77(2)$ $c = 5.94(1)$ $c/a = 0.4314$ $Z = 2$	12.0(100) (10 $\bar{1}$ 10) 4.51(60) χ 21 $\bar{3}$ 0, 11 $\bar{2}$ 1) 3.6(80) χ 21 $\bar{3}$ 1) 3.3(50) χ 31 $\bar{4}$ 0, 30 $\bar{3}$ 1) 2.98(60) χ 40 $\bar{4}$ 0, 22 $\bar{4}$ 1 0002) 2.4(70) χ 32 $\bar{5}$ 1, 21 $\bar{3}$ 2)	球粒状集合体达 0.12 mm 平均 0.05~0.08 mm 由长 0.05 mm、厚 2 μm 的针状晶体组成。晶体 0001 延长, 草绿色, 半透明, 玻璃光泽, 浅绿色条痕, 无解理。 $H = 3$ $D_{\text{计算}} = 3.471$	一轴正晶 $\omega = 1.72(5)$ $\epsilon = 1.80(5)$	发现于德国森林南部 Schönaue 附近 Aitem-Süd 的一个废弃的矿山中。主矿体由一条富含黄铜矿的 Pb-Zn 热液矿脉形成于(废石堆)次生氧化带中, 为原生 Pb, Cu, REE 和黄铁矿、方铅矿类矿物蚀变的产物, 并与萤石、褐铁矿和石英共生。	结构同砷铋铜石族矿物, 可溶于稀盐酸和硝酸。	K. Walenta, et al. N. Jb. Mineral. Abh. 181: 209~222 (2005)
30	Redgillite $\text{Cu}_6(\text{OH})_{10}$ (SO $_4$) $_2$ ·H $_2$ O 瑞羟铜矾	单斜晶系 空间群 $P2_1/c$ $a = 3.15(3)$ $b = 10.44(8)$ $c = 19.43(16)$ $\beta = 90.08(13)$ $Z = 2$	9.7(90) χ 002) 7.1(100) χ 012) 4.6(30) χ 022) 4.06(20) χ 023) 2.88(30) χ 11 $\bar{2}$, 112) 2.318(50) χ 13 $\bar{1}$, 131)	叶片状, 长 0.15 mm, 两端方形或锥形, 常呈放射状集合体, {001} 面显著, {010} 面放大时可见, {100} 面不规则, 无双晶。草绿色, 透明至半透明, 玻璃光泽, 白色条痕, 性脆, 参差状断口, 有轻微挠性, 无弹性, {001} 完全解理, {100} 和 {010} 解理完好。 $H \approx 2$ $D_{\text{测量}} = 3.4(5)$ $D_{\text{计算}} = 3.450$	二轴负晶 $\alpha = 1.69(2)$ $\beta = 1.72(2)$ $\gamma = 1.72(2)$ $2V_{\text{观测}} = 30(2)$ $2V_{\text{计算}} = 30^\circ$ 色散中等 $r > v$ 多色性强 Y 蓝绿色 $> X$ 蓝绿色 $> Z$ 黄绿色	发现于英格兰坎布里亚郡 Caldbeck Fells 的 Silver Gill 铅-锌-铜矿脉中。主要矿物有黄铜矿和方铅矿, 少量有闪锌矿、铜蓝、黄铁矿、石英、重晶石、方解石和白云石。该矿物产于部分氧化的硫化物细脉中, 与蓝铜矿、孔雀石、赤铜矿、氯铜矿和水胆矾共生。另外, 该矿物还发现于多个矿山的堆弃物中。	无荧光效应, 缓慢溶于稀盐酸。结构类似于斜蓝铜矿、一水兰铜矿、氯铜矿、铝矾等。	J. J. Pluth, et al., Mineral. Mag. 69: 973~980 (2005)
31	Riomarinaite $\text{Bi}(\text{OH})\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 瑞铋矾	单斜晶系 空间群 $P2_1/n$ $a = 6.011(3)$ $b = 13.335(5)$ (6) $c = 6.485(4)$ $\beta = 112.906(4)$ $Z = 4$	5.453(42) χ 011) 5.192(32) χ 101) 5.115(37) χ 110) 4.259(100) χ 120) 3.335(42) χ 111, 040) 3.112(36) χ 112)	通常呈空心块状或数毫米的葡萄状结壳, 罕见有球粒状集合体, 由沿 c 轴延长小于 60 μm 、宽 10 μm 的针状晶体组成。白色-米色至亮灰色, 透明, 玻璃光泽, 白色至亮灰色条痕, 性脆, 参差状断口, 无解理。 $H = 2\sim 3$ $D_{\text{计算}} = 4.8(3)$	平均折射率 $n = 1.7(3)$	产于意大利托斯卡纳区厄尔巴岛东岸 Rio Marina 铁矿 Falcecci 采场中风化腐蚀的黄铁矿中, 与氯铋矿、泡铋矿、铅矾、水合氢黄铁矿和铅铁矾密切共生, 很可能是原生辉铋矿和斜方辉铅铋矿分解的产物。	无荧光效应。溶于盐酸、硝酸和热硫酸 (>60%), 不溶于冷水。	P. Rögnér, Der. Aufschl. 56: 53~60 (2005)

续表 1-10

Continued Table 1-10

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(伴生)组合	其他	参考文献
32	Rouxelite $\text{Cu}_5\text{HgPb}_{22}$ $\text{Sb}_{28}\text{S}_{64}(\text{O},\text{S})_2$ 硫锑汞铜铅矿	单斜晶系 空间群 $C2/m$ $a = 43.11(9)$ $b = 4.059(8)$ $c = 37.874(8)$ $\beta = 117.33(3)^\circ$ $Z = 2$	3.8(31 $\bar{1}$ 0.0.8) 3.40(100) ($\bar{1}$ 0.0.2 $\bar{1}$ 2.0.8, 115) 3.36(74 $\bar{1}$ 0.0.10) 2.815(70 \bar{X} 317, $\bar{1}$ 1.1.4) 2.756(36 \bar{X} 516, 12.0.3)	针状,长达2 mm,延长方向平行于[010],黑色,金属光泽,无解理。其他性质因矿物细小未给出。 $D_{\text{计算}} = 5.92$ (经验分子式) $D_{\text{计算}} = 5.86$ (理想分子式)	反射光下浅灰色,弱双反射,非均质性明显,空气中的反射率(R nm)为: 38.2(470) 36.4(546) 35.4(589) 32.8(650)	发现于意大利 Apuan Alps Ponte Stazzenese 村附近的 Buca della Vena Fe-Pa 矿床中的细脉中,与车轮矿、黝铜矿和闪锌矿共生。另一产地为斯洛伐克 Magurka 锑矿床,与车轮矿密切共生,其他矿物有硫锑铅矿、黄铁矿和含汞闪锌矿。	硫盐类新矿物。	P.Orlandi, et al. Can. Mineral. 43: 919~933 (2005)
33	Salzburgite $\text{Cu}_{1.6}\text{Pb}_{1.6}$ $\text{Bi}_{6.4}\text{S}_{12}$ 萨硫铋铅铜矿	斜方晶系 空间群 $Pmc2_1$ $a = 4.0074(9)$ $b = 44.81(1)$ $c = 11.513(3)$ $Z = 4$	4.01(57.3 $\bar{0}$ 082) 3.63(100 $\bar{0}$ 043) 3.552(85.8 \bar{X} 0.12.1) 3.15(56.9 $\bar{0}$ 142) 3.13(92.9 $\bar{0}$ 181) 2.83(93.5 $\bar{0}$ 182)	柱状,长0.3 mm,常呈集合体。浅灰色,不透明,金属光泽,性脆,参差状断口。 $D_{\text{计算}} = 6.942$ (经验分子式) $D_{\text{计算}} = 6.925$ (理想分子式)	反射光下浅灰白色,具双反射,无内反射,无色性,在空气中的反射率(R_1, R_2 , nm)为: 39.15 48.3(470) 38.26 47.6(546) 37.23 47.14(589) 36.55 45.7(650)	发现于奥地利萨尔茨堡省 Hohe Tauern Felbertal 白钨矿矿床中的石英脉中。辉铋矿-针硫铋铅矿系列分解形成了出溶板片,该矿物与辉铋铜铅矿、帕硫铋铅铜矿、柱硫铋铜铅矿、库辉铋铜铅矿呈连生体。其他共生矿物有辉铋银铅矿-硫铋铅矿固熔体、块硫铋银矿以及微量斜方辉铅铋矿、辉铅铋矿、辉铋铋矿、自然铋、黄铜矿和黄铁矿。	硫盐类新矿物,类似于帕硫铋铅铜矿等。	D.Topa, et al. Can. Mineral. 43: 909~917 (2005); Topa et al., Can. Mineral., 38: 611~616 (2000)
34	Selenojalpaite Ag_3CuSe_2 硒铜三银矿	四方晶系 空间群: $I4/amd$ $a = 8.939(1)$ $c = 11.844(2)$ $Z = 8$	4.4(60 $\bar{0}$ 200) 2.89(85 $\bar{0}$ 301) 2.81(80 $\bar{0}$ 213) 2.47(75 $\bar{0}$ 204) 2.42(100 $\bar{0}$ 321) 2.16(70 $\bar{0}$ 224) 2.034(65 $\bar{0}$ 215)	通常与硒铜银矿和硒铜矿连生,呈数百微米的集合体,或呈长达200 μm 的他形至半自形粒状。暗灰色,不透明,金属光泽,黑色条痕,性脆,参差断口,无解理。 $VHN_{25} = 37(36-40)$ $H = 4-4.5$ $D_{\text{计算}} = 7.64$ (经验分子式) $D_{\text{计算}} = 7.65$ (理想分子式)	反射光下浅灰色,弱至中等双反射,多色性弱,灰褐色至浅灰绿色,非均质。无内反射。空气中的反射率(R_1, R_2 nm)为: 33.5 37.1(471.1) 31.8 35.1(548.3) 30.4 34.1(586.6) 29.3 32.4(652.3)	产于瑞典东南部 Småland Skrikerum 铜银硒化物矿床的一条热液方解石脉中。共生矿物有铜、Au-Ag 合金、含硒黄铜矿、含硒斑铜矿、硒铜矿、铜蓝、红硒铜矿、斜方硒铜矿、六方硒铜矿、白硒铁矿、硒铜银矿、硒银矿、硒金银矿、硒铊铜银矿、硒铊铁铜矿、硒铅矿、含硒闪锌矿、含硒硫铜银矿和含硒辉铜矿。	成分和结构类似辉铜银矿。	L. Bindi, et al. Can. Mineral. 43: 1373~1377 (2005)

续表 1-11
Continued Table 1-11

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 (伴生) 组合	其他	参考文献
35	Simferite $L(\text{Mg}, \text{Fe}^{3+}, \text{Mn}^{3+})[\text{PO}_4]$ 磷锂镁石	斜方晶系 空间群 $Pbnm$ 或 $Pbm2_1$ $a=4.746(7)$ $b=10.10(2)$ $c=5.899(7)$ $Z=2$	4.30(90) 110) 3.43(60) 120) 2.93(80) 002) 2.48(100) 131) 2.43(60) 112) 2.23(60) 140)	等轴状晶体可达 3 mm, 由 {001} {010} {110} 和 {120} 晶面组成的晶体罕见, 约 0.1 mm。黑红色至黑色, 玻璃至油脂光泽 红棕色条痕, 参差状-贝壳状断口, {010} 解理发育, {100} 解理差, 发育穿插双晶。 $D_{\text{平均}}=3.22\sim 3.27$ $D_{\text{计算}}=3.25$	二轴正晶 $\alpha=1.690\sim 1.704$ $\beta=1.702\sim 1.716$ $\gamma=1.712\sim 1.726$ 负延性, 与解理方向的消光夹角为 $87^\circ\sim 90^\circ$ (100) 光轴面。 $2V=54^\circ\sim 60^\circ$ 多色性强 Z =黄至红黄色, Y =棕黄至棕色, X =浅棕至红棕色, 吸收性 $X>Y>Z$, 色散强 $r>v$	发现于乌克兰 Berdyansk 25 km 处钠长石-锂辉石类花岗岩伟晶岩中。该伟晶岩切割了基性-超基性岩(经历了绿片岩-角闪岩相变质作用, 使伟晶岩局部富含镁、铁、锰)中。与之伴生的矿物有石英、奥长石、钠长石、电气石、磷灰石、透辉石、镁铁橄榄石、钨钼氧化物、钛铁矿、斜方砷铁矿。	晶体结构和成分类似于磷铁锂矿、磷铁矿、磷锰石。	V. V. Bayrakov, et al., Mineral. Zh., 27(2):112~120 (2005)
36	Stavelotite-(La) $\text{La}_3\text{Mn}_3^{2+}\text{Cu}^{2+}$ ($\text{Mn}^{3+}, \text{Fe}^{3+}, \text{Mn}^{4+}$) ₆ [Si_2O_7] ₃₀ 硅高低锰铜镧矿	三方晶系 空间群 $P3_1$ $a=11.52(2)$ $c=33.34(9)$ $Z=3$	5.44(31) 112) 2.778(40) (0.0.12) 2.723(100) 224) 2.370(29) 228) 1.688(28) (2.2.16) 1.663(40) 600)	他形, 等轴粒状, 或长方形, $10\sim 160 \mu\text{m}$ 。黑色, 不透明, 金属光泽 无解理, 透射光下呈咖啡色。 $D_{\text{计算}}=4.489$	反射光下灰色, 双反射弱, 多色性很弱, 正交偏光下显示微弱的非均质性和全消光, 仅在油中可见弱的褐色内反射, 在空气(油)中的反射率 (R_1 , R_2 mm) 为: 13.6, 14.4 (3.0, 3.7) 470) 13.2, 13.9 (2.9, 3.5) 546) 13.0, 13.7 (2.8, 3.4) 589) 12.8, 13.4 (2.7, 3.2) 650)	作为一种副矿物产于比利时 Salmchateau 北部 Le Coreux 的 Stavelot 岩石晚期石英脉(切割了深紫色高度氧化含锰奥陶纪干枚岩)中, 与钠长石、褐锰矿、赤铁矿、锰钒矿-黑锰矿、锰红柱石、锰氧化物及白云母共生。	为双岛状硅酸盐晶体结构类似硅锑锰矿。	H. J. Bernhardt, et al. Eur. J. Mineral., 17:703~714 (2005)
37	Terlinguacreechite $\text{Hg}_3^{2+}\text{O}_2\text{Cl}_2$ 特氧汞矿	斜方晶系 空间群: $Imam$, $Imcm$, $Ima2$, $I2cm$ $a=6.73(3)$ $b=25.52(10)$ $c=5.53(2)$ $Z=8$	4.06(80) 121) 3.20(50) 080) 3.02(50) 161) 2.98(60) 240) 2.76(50) 002) 2.51(100b) 091, 251)	半自形, 针状至柱状, 长 0.2 mm [001] 向延长。皮壳状集合体多呈隐晶质。少数呈显晶质集合体, 可达 0.5 mm。深桔色至微红色 透明 玻璃光泽 黄色条痕, 性脆, 参差状断口, 无解理。因晶体太小硬度无法测定, 但矿物比较软。 $D_{\text{计算}}=9.899$	单偏光下蓝灰色, 双反射弱, 无多色性。正交偏光下显非均质性 桔黄色内反射。反射率 (R_1 , R_2 mm) 为: 15.4, 16.3 (470) 14.5, 15.4 (546) 14.3, 15.4 (589) 14.2, 15.2 (650)	产于美国德克萨斯州 Brewster 县 Terlingua 地区 Mariposa 矿山 Perry 矿井中的块状方解石表面, 另外还与氯铍汞矿和甘汞一起发现于 Mc-Dermitt 矿山硅化的火山-沉积岩中, 可能是原生辰砂和自然汞蚀变的产物。	无荧光效应, 为 $\text{Hg}_3^{2+}\text{O}_2\text{Cl}_2$ 的多形。	A. C. Roberts, et al. Can. Min. 43: 1055~1060 (2005)

续表 1-12
Continued Table 1-12

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(伴生)组合	其他	参考文献
38	Ungavaite Pd_4Sb_3 四方铋钨矿	四方晶系 空间群 $P4_2/m$, $P4_2, P4_2, P4_2, P4_2$ $a = 7.738(4)$ $c = 24.14(1)$ $Z = 8$	3.00(90)(008) 2.26(100)(134) 2.14(30)(230) 1.940(60)(400) 1.204(30)(2.18) 1.200(30)(624)	粒状, $36-116 \mu\text{m}$, 暗灰色, 不透明, 金属光泽, 有延展性, 无解理, 无断口, 条痕未定, 硬度未确定。 $D_{\text{计算}} = 7.26(1)$ (经验分子式) $D_{\text{计算}} = 7.258$ (理想分子式)	单偏光下呈乳白色, 无内反射, 双反射弱, 不均一性弱。旋转色调蓝灰色-灰色至深蓝色, 无多色性。反射率(R_1 , R_2 nm)为: 50.2, 50.5(470) 55.6, 55.9(546) 57.9, 58.3(589) 60.2, 60.7(650)	产于加拿大魁北克省 Mesamax 铜镍-铂族矿床中(钻孔岩屑经富集的重砂中), 该矿物呈他形包裹 Au-Ag 合金或与黄铜矿和绿泥石族矿物接触。其他共生矿物有辉钨矿、方铅矿、磁铁矿、镍黄铁矿、磁黄铁矿和闪锌矿。伴生的重金属矿物有碲铅矿、碲银矿、方铋钨矿、铋钨矿、碲金银矿、碲铂矿和六方铋钨矿。	与四方铋钨矿相近。	A. J. McDonald, et al. Can. Mineral. 43: 1735-1744 (2005)
39	Västmanlandite (Ce) (Ca La) $_2$ CaAl $_2$ $\text{Mg}_2[\text{Si}_2\text{O}_7]$ [SiO_4] $[\text{F}(\text{OH})]$ 羟氟硅镧铝镁钙石	单斜晶系 空间群 $P2_1/m$ $a = 8.93(1)$ $b = 5.70(1)$ $c = 15.85(2)$ $\beta = 94.58(1)$ $Z = 2$	15.8(16)(001) 3.50(20)(210) 2.983(100)(114) 2.685(13)(121) 2.625(19)(311) 2.187(15)(402)	他形粒状 $0.2-3 \text{ nm}$, 黑色至黑褐色, 半透明, 玻璃光泽, 黄灰色条痕, 参差状至贝壳状断口, $\{001\}$ 解理好。 $H = 6$ $D_{\text{计算}} = 4.5(2)$	二轴正晶 $\alpha = 1.781(4)$ $\beta_{\text{计算}} = 1.792$ $\gamma = 1.810(4)$ $2V = 7(5)$ 色散强 $r > v$ 多色性强 $X =$ 浅黄色 $Y =$ 红棕色 $Z =$ 咖啡色 $Z \sim Y > X$	产于瑞典中南部 Västmanland 县的稀土矿床中, 发现于 Malnkärä 铁矿废石堆中。在与其相似的其他矿床中, 与氟铋硅磷灰石、蛇纹石、透闪石、白云石和磁铁矿共生, 副矿物有毒砂、氟碳铋矿、辉铋矿、硅铋石、黄铜矿、褐帘石、硅铋矿、辉钨矿、黄铁矿、滑石和锆石。	结构同 gatelite, 为含 La 和 F 的双岛状硅酸盐。显示至少 6 条羟基拉曼位移。	D. Holtstam, et al. Eur. J. Mineral. 17: 129-141 (2005)
40	Vurroite $\text{Pb}_{20}\text{Sn}_2(\text{Bi}, \text{As})_2\text{S}_{14}\text{Cl}_6$ 氯硫铋锡铅矿	斜方晶系 空间群 $F2nm$ $a = 45.83(9)$ $b = 8.38(2)$ $c = 53.9(1)$ $Z = 8$	3.34(80)(822) 3.17(60)(826) 2.8(80)(16.0.2) 2.6(80)(12.2.6) 2.1(70)(040) 2.0(100)(18.2.8)	针状, 长达 $400 \mu\text{m}$, 常呈纤维状集合体。银灰色, 不透明, 金属光泽, 未给出韧性、硬度、条痕、解理数据。 $D_{\text{计算}} = 6.182$ (经验分子式) $D_{\text{计算}} = 6.149$ (理想分子式)	反射光下呈白色, 无多色性, 无双反射, 非均质性弱。在空气中的反射率(R nm)为: 34.2(470) 32.9(546) 32.6(589) 31.0(650)	产于意大利火山岛 La Fossa 火山口边缘或内部斜坡的高温喷气 ($400-600^\circ\text{C}$) 造成的结壳状 Pb-Bi 硫盐集合体中, 与辉铋矿、硫铋铅矿、富硫铋铅矿、方铅矿和 Pb-Bi 硫氯化物密切共生。	一种罕见的硫盐。	A. Garavelli, et al. Can. Mineral. 43: 703-711 (2005)

续表 1-13
 Continued Table 1-13

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 (伴生) 组合	其他	参考文献
41	Waterhouseite $Mn_2(PO_4)_2$ (OH) ₂ 沃羟磷锰石	单斜晶系 空间群 $P2_1/c$ $a = 11.36(6)$ $b = 5.57(2)$ $c = 10.45(3)$ $\beta = 96.6(3)$ $Z = 2$	4.43(70) (111) 3.62(100) (202) 3.069(50) (311) 2.94(40) (013) 2.780(35) (020)	叶片状, 长 1.0 mm 沿 [001] 延长, 具 {100} (主晶面) {010} {011} {001} 晶面, 双晶面 // (100), 呈假正交形态。橙棕色至深褐色, 透明, 解理面珍珠光泽, 晶面玻璃光泽, 黄棕色条痕, 性脆, 贝壳状断口, (100) 完全解理, (001) 可能有解理。 $H = 4$ $D_{\text{测量}} = 3.55(5)$ $D_{\text{计算}} = 3.67$ (经验分子式) $D_{\text{计算}} = 3.59$ (理想分子式)	二轴负晶 $\alpha = 1.730(3)$ $\beta = \sim 1.738$ $\gamma = 1.738(4)$ $2V$ 不确定, 可能为 0° 多色性: $X = \text{淡褐色}$ $Y = \text{棕黄色}$ $Z = \text{淡褐色}$ 吸收性: $Z = X > Y$	发现于澳大利亚南部 Iron Monarch 矿山东部 130 m 段的一个沉积铁矿床的晶洞中, 基质为赤铁矿、黑锰矿、重晶石、含锰方解石和菱锰矿。与羟铝锰矾、磷硼锰石、菱锰矿、重晶石、黑锰矿和赤铁矿密切共生。	成分类似于斜羟磷锰石、羟磷镁石, 但结构不同。拉曼谱显示 $OH \cdot PO_4$ 、 $Mn-O$ 键。	Pring, <i>et al.</i> Aust. J. Mineral., 6: 9~23 (2000); A. Pring, <i>et al.</i> Can. Mineral. 43: 1401~1410 (2005)
42	Yazganite $NaFe_2^{3+}(Mg, Mn, AsO_4)_2 \cdot H_2O$ 水铀镁钠高铁石	单斜晶系 空间群 $C2/c$ $a = 12.18(1)$ $b = 12.80(1)$ $c = 6.639(5)$ $\beta = 112.441(9)$ $Z = 4$	6.40(20) (020) 5.63(20) (200) 3.57(30) (131) 3.20(40) (040) 2.78(100) (240) 2.61(40) (132)	自形柱状, $2 \times 3 \times 10$ mm, 平行 c 轴延长, 常呈团块集合体。{010} 晶面扁平, 具 {010} {100} {110} {131} {111} 和 {111} 晶面。褐色或褐黑色, 半透明, 金刚光泽, 亮棕色至黄灰色条痕, 无解理或裂理, 性脆, 贝壳状断口。 $H = 5$ $D_{\text{平均}} = 4.18(2)$ $D_{\text{计算}} = 4.18(1)$	二轴负晶 $\alpha = 1.870(2)$ $\beta = 1.89(2)$ $\gamma = 1.900(2)$ $2V_{\text{观测}} = 35(3)$ $2V_{\text{计算}} = 36.5(3)$ 色散强 $r < v$ $X \wedge a = 5^\circ$ $Y = b$ $Z \wedge c = 17^\circ$	发现于土耳其 Kiranardi Hisarcik 附近距 Kayseri 辖区南 Erciyes 火山岩杂岩体的斑状安山岩裂隙中。Erciyes 火山岩杂岩由钙碱性玄武岩岩夹层碎屑物组成。与锡石、赤铁矿、磁铁矿、雌黄、雄黄和磷石英共生。可能是热液成因。	无荧光效应, 不溶于 HCl。是斜羟磷锰石族第一个含水矿物。红外吸收谱包括 $OH \cdot T-O$ 吸收。	H. Sarp, <i>et al.</i> Eur. J. Mineral., 17: 367~373 (2005)
43	Zncolibethenite $CuZnPO_4OH$ 羟磷铜锌石	斜方晶系 空间群 $Pnmm$ $a = 8.326(3)$ $b = 8.260(3)$ $c = 5.877(2)$ $Z = 4$	5.867(39) (110) 4.793(100) (011) 3.699(22) (120) 2.935(33) (220) 2.632(47) (310) 2.404(19) (311)	柱状, 长 < 1 mm, 两端丘状或锥状, 浅蓝绿色, 透明, 或呈致密的放射状晶簇, 直径约 1 mm, 半透明, 绿色至蓝绿色, 单晶肉眼不易分辨, 解理垂直于延长方向。 $H = 3.5$ $D_{\text{计算}} = 3.972$	二轴负晶 $\alpha = 1.660$ $\beta = 1.705$ $\gamma = 1.715$ $2V_{\alpha \text{计算}} = 49^\circ$ 色散中等, $r < v$ 无色多色性	早在 1908 年发现于罗得西亚 (现在的赞比亚 Kabwe) 北部 Broken Hill 矿山中, 产于海绵状“褐铁矿”铁帽 (经常包以磷锌矿或三斜磷锌矿) 之上。该矿物可能是三斜磷锌矿受到含铜流体晚期热液交代产物。	结构同磷铜矿。具 $O-H \cdot PO_4$ 、 $Zr-O$ 、 $O-H$ 、 $T-O$ 、 PO_4 v_4 、 PO_4 v_2 红外吸收带。	R. S. W. Braithwaite, <i>et al.</i> , Mineral. Mag. 69: 145~153 (2005)