

· 综合资料 ·

2014 年全球发现的新矿物种

蔡剑辉

(中国地质科学院 矿产资源研究所, 自然资源部成矿作用和资源评价重点实验室, 北京 100037)

摘要: 对 2014 年度全球发现并经国际矿物学协会(IMA)新矿物与矿物分类命名专业委员会(CNMNC)批准的 112 种新矿物资料进行了系统梳理,特别是从矿物名称、晶体化学式、晶系和空间群、晶胞参数、主要粉晶数据、物理性质、光学性质、产地与产状、与其他矿物种的关系、矿物名称来源、化学反应和光谱学特征等方面归纳总结了这些新矿物的重要矿物学特征,同时按照中国新矿物及矿物命名专业委员会颁布的《矿物种汉名审订条例》,对 112 个新矿物种的中文名称进行了统一审订。通过定期公布国际新矿物工作的新进展和新成果,并逐步完善和规范矿物种中文译名体系,为我国新矿物的发现、研究和命名工作提供有科学价值的参考和借鉴。

关键词: 新矿物; 矿物种中文名称; 晶体化学式; 晶体结构特征; 产地与产状

中图分类号: P57

文献标识码: E

文章编号: 1000-6524(2021)03-0614-57

New minerals approved in 2014

CAI Jian-hui

(Key Laboratory of Mineralization and Resource Evaluation, Ministry of Natural Resources, Institute of Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China)

Abstract: The paper is a systematic collection of 112 new minerals approved by the Commission on New Minerals, Nomenclature and Classification (CNMNC) of the International Mineralogical Association (IMA) in 2014, by listing mineral name, crystallochemical formula, crystal structure data, physical and optical properties, locality of origin and occurrence, relationship with other minerals, source of mineral names, chemical reaction and spectroscopic characteristics. It's very meaningful that Chinese names of 112 new minerals have been examined and revised under the authority of Chinese Commission of New Minerals and Mineral Names. As a part of the comprehensive introduction to discovery and research of new minerals in the world, this paper will provide reference for the work of discovering, researching and naming new minerals in China and promote the standardization of Chinese names of mineral species.

Key words: new minerals; mineralogical characteristics; Chinese names of mineral species; origin and occurrence of new minerals

Fund support: National Project on Investigation of Science & Technology Basic Resources (2019FY202200); National Project on Basic Works for Science and Technology (2011FY120100, 2012FY120300); Commonwealth Research Project on Land and Resources(201011005)

收稿日期: 2020-04-02; 接受日期: 2020-09-07; 编辑: 尹淑苹

基金项目: 国家科技基础资源调查专项项目(2019FY202200); 国家科技基础性工作专项项目(2011FY120100, 2012FY120300); 国土资源部公益性行业科研专项项目(201011005)

作者简介: 蔡剑辉(1966-), 女, 汉族, 博士, 研究员, 中国矿物岩石地球化学学会第七届中国新矿物及矿物命名专业委员会主任委员(2009~2017), 主要从事矿物学研究, E-mail: caijh_cags@163.com。

2014 年度全球新发现并经国际矿物学协会新矿物及矿物分类命名专业委员会 (IMA CNMNC) 批准认可的有效矿物种达 112 种 (表 1)。本文是对这些新矿物基本矿物学特征的系统报道, 具体内容包括新矿物的英文名称、中文译名、晶体化学式、晶系和空间群、晶胞参数、主要粉晶衍射数据、物理性质、光学性质、产地与产状、其他 (涵盖新矿物与其他矿物种的关系、矿物名称来源、化学反应或光谱学特征等内容) 以及参考文献。其中中文译名是按照中国新矿物及矿物命名委员会颁布的《矿物种汉名审订条例》(新矿物及矿物命名委员会, 1984) 进行审订的。我们知道, 绝大多数矿物英文名主要根据特定人名或与模式标本产地有关的地名命名, 如果中文名称全部采用音译的方式定名, 其混乱局面是可想而知的。所以, 按照《矿物种汉名审订条例》, 矿物中文译名以意译的方式定名为主。最主要的原因有: ① 汉语中同音字极其普遍, 音译极易造成同矿物不同汉字名称的现象; ② 意译更有利于沿袭中华文明中命名讲究闻名达意的文化习俗, 矿物中文译名重在体现矿物的成分、结构、性质和类属等方面的基本属性。当然, 也不排除对少数以著名人物姓名和众所周知地名命名的矿物以音译的方式拟定中文名称, 其中文名称采用音译的方式定名, 因为这些人名的地名有比较稳定的、约定俗成的翻译, 不容易发生汉语中同音不同字的情况, 如伦琴石 [Röntgenite-(Ce)]、小藤石 (Kotoite)、渡边石 (Watanabeite)、犹他石 (Utahite)、北极石 (Arctite) 和东京石 (Tokyoite) 等。对于原本就以中国地名、人名和神话故事等汉语拼音字母命名的新矿物, 原则上保留使用发现人已拟定并公布的原始中文名称, 如香花石 (Hsianghualite)、罗布莎矿 (Luobusaite)、孟宪民石 (Mengxianminite)、杨主明云母 (Yangzhumingite)、女娲矿 (Nuwaite)、补天矿 (Butianite) 等。

按照国际矿物学协会新矿物及矿物分类命名专业委员会关于矿物命名的程序和原则 (Nickel and Mandarino, 1999), 新矿物经批准之后必须在两年之内公开发表, 逾期未发表, 则该新矿物及其名称将失效。表 1 中所列 112 矿物种都是 2014 年经 IMA CNMNC 投票批准的并征得新矿物发现者许可, 于 2014~2015 年在《Mineralogical Magazine》期刊或其

他公开出版物上已发布的有效矿物种 (Williams *et al.*, 2014a, 2014b, 2014c, 2014d, 2015; Back, 2018)。目前, 其中 107 种新矿物发现者均已陆续公开发表相关矿物的全面研究数据, 仅铊毒铁石 (Thalliumpharmacosiderite)、钒硬柱石 (Cortesognoite)、硫砷银铜矿 (Keutschite)、磷镁钠钙石 (Hedegaardite) 和磷铍铝铁石 (Lefontite) 5 种矿物种暂时只能获知 IMA CNMNC 已公布的部分基本信息, 其余数据还有待发现者全文发表后才能公布。

需要指出的是, 2014 年已批准的有效矿物种中有 2 种后来经进一步研究后被废弃。其一是 Cobaltogordaite (编号 IMA 2014-043), 2015 年 Cobaltogordaite 的发现者在对 1991 批准的氯钴钠矾 (Thérèsemagnanite) 进行数据修订时发现两者实则是同一矿物种, 经 IMA CNMNC 认可, Cobaltogordaite 为废弃矿物种名, 可作为 Thérèsemagnanite 的同义词 (Hålenius *et al.*, 2015)。由于当初根据氯钴钠矾模式标本 (产地为法国 Var 省 Cap Garonne 矿) 并未获得晶体结构数据, Kasatkin 等 (2018) 将原 Cobaltogordaite 模式标本 (产地为美国犹他州 Blue Lizard 铀矿) 作为 Thérèsemagnanite 新模式标本对氯钴钠矾的矿物数据进行了全面修订和重新定义; 其二为 Liguriaite (编号 IMA 2014-035), 2016 年 Liguriaite 的发现者在对该矿物进行重新研究后, 发现它只是硅铜锂钾石 (Lavinskyite) 的一种单斜晶系且具最高有序度的多型, 遂将其重新定义为 Lavinskyite-1M (硅铜锂钾石-1M) 并提交 IMA CNMNC 获得认可 (Hålenius *et al.*, 2016; Kolitsch *et al.*, 2018), Liguriaite 现为废弃矿物种名。

从产地来看, 2014 年发现和批准的新矿物模式标本产地涉及 34 个国家, 其中 20 种产自俄罗斯; 19 种产自美国; 加拿大和日本各产 7 种; 意大利和智利各产 6 种; 捷克和以色列各产 4 种; 德国、瑞士、澳大利亚、缅甸和塔吉克斯坦共和国各产 3 种; 玻利维亚、秘鲁和中国各产 2 种。显然, 俄罗斯和美国关于新矿物的发现和研究工作在全球一直保持绝对优势地位。而我国的新矿物工作相对薄弱, 2014 年在中国发现的新矿物只有两种, 即在云南省华坪县南阳村附近新元古代震旦纪浅变质黑云母-石英二长岩与辉长岩的接触带附近发现的碲钨矿 (Tewite), 及

在四川省冕宁县牦牛坪稀土矿附近包子山煌斑岩脉破碎带以及煌斑岩与晚期稀土矿化石英-碱性正长岩墙接触带中发现的冕宁铀矿(Mianningite)。这两种新矿物均是由中国学者主导发现和研究的(葛祥坤等, 2018; 李国武等, 2018)。

从新矿物所属矿物大类来看, 2014 年发现和批准的新矿物主要属于硅酸盐类(29 种)、磷酸盐和砷酸盐类(26 种)、硫酸盐类(21 种)、氧化物和氢氧化物类(8 种)、硫化物类(8 种)、硫盐类(7 种)、卤化物类(6 种)、自然元素及金属互化物类(3 种)、硼酸盐类(2 种), 还有碳酸盐和硝酸盐类、有机物类矿物各 1 种。含氧盐类新矿物的数量占比居绝对优势, 尤其是硅酸盐、磷酸盐和硫酸盐类。

从新矿物的产状来看, 2014 年的新矿物主要发现于矿区、火山口、(碱性)伟晶岩杂岩体、陨石和冰渍土中。矿区中发现的新矿物达 68 种, 主要产于金属矿床中, 以铀-钒矿、多金属矿和锰矿为主; 非金属矿山中相对要少很多, 比较特殊的是翡翠矿和鸟粪矿, 各发现 3 例。笔者注意到, 2014 年发现于矿区的新矿物中有 29 种形成于表生蚀变风化环境, 如矿床氧化蚀变带、露天采场、废石堆及矿井(坑道)内壁表面, 由此可以认为, 赋存状态和赋存条件发生突变的环境非常有利于新矿物的出现。活火山口发现的新矿物有 17 种, (碱性)伟晶岩杂岩体中产出的新矿物有 11 种, 其他岩体和地层中发现 8 种, 陨石中有 5 种, 冰川冰渍土中有 3 种。

2014 年新矿物比较集中的产地有: ① 俄罗斯远东地区堪察加半岛托尔巴契克大裂缝火山区的活火山喷气口, 产出新矿物 14 种, 包括 5 种磷酸盐类、4 种硫酸盐类和 4 种卤化物类矿物。托尔巴契克大裂缝火山产出矿物种达 218 种, 是 119 种新矿物的模式产地(Fedotov and Markhinin, 1983; Vergasova and Filatov, 2016), 为闻名世界的新矿物储库; ② 在美国犹他州圣胡安郡白峡谷区红峡谷已废弃的

Blue Lizard 铀-铜矿中, 发现 6 种硫酸盐类新矿物。Blue Lizard 矿发现于 1898 年, 关闭于 1978 年, 该矿床共出现 92 种矿物, 为 22 种新矿物模式标本的产地, 特别是闭矿之后在地下潮湿环境中由原生矿物氧化形成一系列次生新矿物(主要是硫酸盐类), 呈风化结壳产于矿井壁表面(Chenoweth, 1993; Kampf *et al.*, 2015e); ③ 在捷克波希米亚西部 Jáchymov 矿区已废弃的 Svornost 银-钴-砷-铀矿中, 发现 3 种硫酸盐类新矿物, 系晶质铀矿经开采后水合风化形成的低温表生矿物。Jáchymov 矿区产出的有效矿物种超过 430 种, 是其中 43 种新矿物模式标本的产地(Sehrig and Dietel, 2011; Plášil *et al.*, 2015e); ④ 在以色列内盖夫沙漠 Hatrurim 杂岩体中, 发现 3 种新矿物, 分别属于硅酸盐、磷酸盐和硫化物类; ⑤ 在瑞士瓦利斯宾塔尔山谷的 Lengenbach 采石场, 发现 3 种硫盐类矿物, 其中两种为较为罕见的铀硫盐矿物。Lengenbach 采石场产出的矿物种达 166 种之多, 其中 46 种为首次发现的模式矿物。非常独特的是, 这里盛产硫盐类尤其是含铀的硫盐类矿物, 共产出 33 种罕见的铀矿物, 其中 23 种是新矿物(Roth *et al.*, 2014; Topa *et al.*, 2017); ⑥ 在塔吉克斯坦的土耳其斯坦-泽拉夫尚斯基-阿拉伊斯基山脊结合带达赖河上游 Darai-Pioz 碱性地块上层冰川冰碛中, 发现 3 种硅酸盐类新矿物。Darai-Pioz 碱性地块主要由侵入片岩的富硼花岗岩组成, 常见交代岩脉和伟晶岩脉穿切其中, 这里出现的矿物种达 143 种之多, 且为 40 种新矿物模式标本的产地(Dusmatov, 1993; Agakhanov *et al.*, 2016); ⑦ 在 3 块采自缅甸克钦省翡翠矿区的 3 块博物馆标本中, 发现 3 种硅酸盐类新矿物; ⑧ 在智利塔拉帕卡地区伊基克省 Chanabaya 村庄附近的一个鸟粪矿床中, 发现 3 种新矿物, 分别属于硫酸盐类、硝酸盐类和有机矿物。

表 1 2014 年度发现并经 IMA CNMNC 批准的新矿物种
Table 1 New mineral species approved by IMA CNMNC in 2014

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
1	Adrianite $\text{Ca}_{12}(\text{Al}_4\text{Mg}_3\text{Si}_7)\text{O}_{32}\text{Cl}_6$ 氯硅镁铝钙石	等轴晶系 空间群: $\bar{I}43d$ $a=11.981$ $Z=2$	4.891(14) 2.995(32) 2.679(100) 2.446(36) 2.187(14) 1.729(14) 1.661(28) 1.601(28)	呈小的、不规则单晶, 粒径 $2\sim 6\text{ mm}$ 。由于晶体粒度太小, 无法测定其他物理性质。在扫描电子显微镜电子束下无阴极射线发光性。 密度: $D_{\text{计算}}=3.03\text{ g/cm}^3$	由于晶体粒度太小, 无法测定其光学性质。	发现于坠落在墨西哥奇瓦瓦的 Allende CV3 陨石中, 与钙镁橄榄石、钙铝榴石、氯硅铝钙石和钙钛榴石共生。	属于氯硅铝钙石族, 为氯硅铝钙石的 Si-Mg 端员类质同像。以美国新墨西哥大学矿物学家 Adrian J. Brearley 的名字命名, 纪念他对球粒陨石中次生矿化研究做出的大量贡献。	Ma and Krot, 2014b, 2018a
2	Agmantinite $\text{Ag}_2\text{MnSnS}_4$ 硫锡锰银矿	斜方晶系 空间群: $P2_1nm$ $a=6.632(2)$ $b=6.922(2)$ $c=8.156(2)$ $Z=2$	3.51(s) 3.32(w) 3.11(vs) 2.42(w) 2.04(m) 1.88(m) 1.73(m)	晶体最大粒径至 $100\text{ }\mu\text{m}$; 橙红色, 条痕为红色; 半透明; 金刚光泽; 未见解理和断口; 性脆。 摩氏硬度: $H=2\sim 2.5$ 密度: $D_{\text{计算}}=4.574\text{ g/cm}^3$	偏光镜下为白色; 红色内反射; 弱双反射; 未见多色性; 具弱非均质性, 显示红褐色-绿灰色旋转色调。 反射率 $R_{\text{min}}\%\sim R_{\text{max}}\%$ (波长 nm): 19.7~22.0 (470) 20.5~23.2 (546) 21.7~24.9 (589) 20.6~23.6 (650)	发现于秘鲁利马省 Oyon 地区 Uchucchacua 多金属矿床, 主要共生矿物有方解石、石英、方硫砷锰银矿、硫锰矿、淡红银矿、锰白玉石和闪锌矿等。	晶体结构与纤锌矿相近。根据矿物化学组成特征命名, 含银 (Ag)、锰 (Mn) 和锡 (Sn)。	Keutsch et al., 2015, 2019
3	Andreadiniite $\text{CuHgAg}_7\text{Pb}_7\text{Sb}_{24}\text{S}_{48}$ 硫锑汞银铅矿	单斜晶系 空间群: $P2_1/c$ $a=19.0945(13)$ $b=17.0255(11)$ $c=12.9794(9)$ $\beta=90.029(1)^\circ$ $Z=2$	3.719(ms) 3.406(s) 3.277(s) 2.885(s) 2.740(ms) 2.263(ms) 2.055(s) 1.788(s)	它形晶粒, 大至数毫米, 常构成致密块状集合体; 黑色、铅灰色; 不透明; 金属光泽; 贝壳状-不平坦状断口; 性脆。 显微硬度: $VHN_{25g}=223\text{ kg/mm}^2$ 摩氏硬度: $H\approx 3.5$ 密度: $D_{\text{计算}}=5.36\text{ g/cm}^3$	反射光下为白色, 微带黄铜色; 未见内反射和多色性; 双反射非常弱; 非均质性弱, 灰色-蓝灰色; 未见双晶。 反射率 $R_{\text{min}}\%\sim R_{\text{max}}\%$ (波长 nm): 34.8~36.4 (470) 33.5~35.1 (546) 32.9~35.0 (589) 31.8~32.4 (650)	发现于意大利托斯卡纳阿普安阿尔卑斯山脉 Monte Arsiccio 矿 Sant'Olga 坑道, 与闪锌矿和辉锑矿共生于变质白云岩的石英脉中。	属于硫锑铅矿同源系列族。矿物以意大利国家研究委员会地球科学与资源研究所地质学家 Andrea Dini (1966-) 的姓名命名, 纪念他为认识托斯卡纳矿床, 特别是在阿普安阿尔卑斯山脉汞矿床矿物学和矿床地质学方面做出的贡献。	Biagioni et al., 2014, 2018

续表 1-1
 Continued Table 1-1

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
4	Antipinite $\text{KNa}_3\text{Cu}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_4$ 草酸铜碱石	三斜晶系 空间群: $P\bar{1}$ $a=7.1574(5)$ $b=10.7099(8)$ $c=11.1320(8)$ $\alpha=113.093(1)^\circ$ $\beta=101.294(1)^\circ$ $\gamma=90.335(1)^\circ$ $Z=2$	5.22(40) 3.47(100) 3.39(80) 3.01(30) 2.86(30) 2.543(40) 2.481(30) 2.315(30)	不完整的短柱状晶体,最大至 $0.1\text{ mm} \times 0.1\text{ mm} \times 0.15\text{ mm}$; 常构成晶簇和集合体;蓝色,条痕为淡蓝色-近乎白色;发育3组不完全-中等解理;性脆;无荧光性。 摩氏硬度: $H=2$ 密度: $D_{\text{测量}}=2.53(3)\text{ g/cm}^3$ $D_{\text{计算}}=2.549\text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率: $\alpha=1.432(3)$ $\beta=1.530(1)$ $\gamma=1.698(5)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=75(10)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=82^\circ$ 最大重折率: $\delta=0.266$ 色散强, $r < v$ 多色性强: $Z=\text{蓝色}$ $Y=\text{浅蓝色}$ $X=\text{无色}$ 吸收性: $Z > Y > X$	发现于智利塔拉帕卡地区伊基克省 Chanabaya 村庄以南 1.5 km 处 Pabellón de Pica 山脉的一个鸟粪矿床中,与石盐、卤砂、氯氮三氮唑铜石、氰尿酸氢铵铜石和粘土矿物共生。	一种新的草酸盐矿物,具独一无二的化学组成和新的晶体结构类型。以俄罗斯有机金属和配位化合物晶体化学和结晶学专家 Mikhail Yuvenal'evich Antipin (1951 ~ 2013) 的姓氏命名。	Chukanov <i>et al.</i> , 2014b, 2015b
5	Arrojadite-(BaNa) $\text{BaNaCaNa}_3\text{Fe}_{13}^{2+}\text{Al}(\text{PO}_4)_{11}(\text{PO}_3\text{OH})(\text{OH})_2$ 磷碱铁石-(BaNa)	单斜晶系 空间群: $C2/c$ $a=16.4984(6)$ $b=10.0228(3)$ $c=24.6480(1)$ $\beta=105.850(4)^\circ$ $Z=4$	4.621(22) 3.488(28) 3.303(46) 3.137(100) 2.936(22) 2.878(32) 2.818(61) 2.667(35)	呈浑圆状团块,或粒径达 $4 \sim 5\text{ cm}$ 的粗晶,产于钠长石中;淡灰绿色,蚀变后变为黄褐色;半透明;油脂光泽;发育 $\{110\}$ 完全解理,不规则状断口;性脆;紫外光下无荧光性。 摩氏硬度: $H=4 \sim 5$ 密度: $D_{\text{测量}}=3.54(2)\text{ g/cm}^3$ $D_{\text{计算}}=3.76\text{ g/cm}^3$	具非均质性 折光率: $\alpha=1.656(2)$ $\beta=1.660(2)$ $\gamma=1.664(2)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=40(1)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=45^\circ$ 最大重折率: $\delta=0.008$ 色散中等,双反射低 内反射: 白色或黄色 中等突起 光性方位: 光轴面 $\perp \{110\}$ $Z \wedge c=17^\circ \sim 18^\circ$	发现于意大利莱科省多里奥 Luna 钠长石伟晶岩脉中,与氟磷灰石共生。	属于磷碱铁石族的富钡钠端员矿物。按照磷碱铁石族矿物命名方案命名。	Vignola <i>et al.</i> , 2015, 2016; Chopin <i>et al.</i> , 2006
6	Arsmirandite $\text{Na}_8\text{Cu}_{12}\text{Fe}^{3+}\text{O}_8(\text{AsO}_4)_8\text{Cl}_5$ 氯砷铁铜钠石	单斜晶系 空间群: $C2/m$ $a=10.742(2)$ $b=21.019(3)$ $c=11.787(2)$ $\beta=117.06(3)^\circ$ $Z=2$	10.58(79) 8.74(100) 5.381(46) 5.288(80) 3.770(33) 2.693(28) 2.643(30) 2.574(74)	晶体呈等轴状,最大至 $20\text{ }\mu\text{m} \times 20\text{ }\mu\text{m} \times 30\text{ }\mu\text{m}$,常形成面积达 $2\text{ cm} \times 3\text{ cm}$ 的薄结壳。暗灰绿色-橄榄绿黑色;强玻璃光泽。 密度: $D_{\text{计算}}=3.715\text{ g/cm}^3$	晶体太小,光学性质暂未测定。	发现于俄罗斯远东地区堪察加半岛托尔巴契克火山区托尔巴契克大裂缝喷发处北部第2个锥形火山堆 Arsenatnaya 喷气口。主要共生矿物为黑铜矿、钾石盐、透长石、金红石、卤砷铁铜钠石、赤铁矿、石盐和锡石。	具新的晶体结构类型。名称源于拉丁词汇“mirandus”,相当于英文单词 marvellous (非凡的),反映其具不常见的晶体结构且富含 As。	Pekov <i>et al.</i> , 2015a, 2020

续表 1-2

Continued Table 1-2

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
7	Backite $\text{Pb}_2\text{AlTeO}_6\text{Cl}$ 氯碲铅石	三方晶系 空间群: $P312$ $a=5.0441(7)$ $c=9.4210(2)$ $Z=1$	4.363(55) 3.959(11) 3.193(100) 2.521(55) 2.187(17) 1.978(28) 1.715(20) 1.555(35)	单晶呈六方板状, 粒径至 0.08 mm, 主要单形为 $\{100\}$ 、 $\{010\}$ 和 $\{001\}$, 构成最大至 0.15 mm 的玫瑰花状集合体; 深-浅蓝灰色, 条痕为白色或很淡的蓝灰色; 中等透明, 不透明度随颜色加深而增加; 金刚光泽; 发育平行 $\{001\}$ 的云母型极完全解理, 参差状断口; 性脆; 紫外光下无荧光性。 摩氏硬度: $H=2\sim3$ 密度: $D_{\text{计算}}=5.573 \text{ g/cm}^3$	一轴负晶 折射率: $n_{\text{计算}} > 1.80$ 多色性: $O=\text{蓝灰色}$ $E=\text{无色}$ $O>E$	发现于美国亚利桑那州科奇郡 Grand Central 矿, 与白铅矿、黄钾铁矾、水硫碲铅石、水碲氢铅石和氯碲铁石共生于微晶质石英之上。	具新的晶体结构类型。以加拿大多伦多安大略皇家博物馆自然历史(矿物学)部 Malcolm A. Back (1951-) 的姓氏命名, 他是《Fleischer's Glossary of Mineral Species 2008》一书的主要作者。	Tait <i>et al.</i> , 2014b, 2014c
8	Barrydawsonite-(Y) $\text{Na}_{1.5}\text{Y}_{0.5}\text{CaSi}_3\text{O}_9\text{H}$ 钇硅灰石	单斜晶系 空间群: $P2_1/a$ $a=15.5026(2)$ $b=7.0233(1)$ $c=6.9769(1)$ $\beta=95.149(1)^\circ$ $Z=4$	3.272(27) 3.094(30) 2.905(100) 2.721(17) 2.421(16) 2.161(27) 1.7613(29) 1.7016(27)	单晶呈半自形柱状, 最大至 0.2 mm $\times$ 0.1 mm, 或为它形晶, 最大粒径至 0.5 mm, 晶体边缘由互不相连的含钇针钠钙石组成; 无色-淡褐色。	二轴正晶 折光率(白光): $\alpha=1.612(1)$ $\beta=1.617(1)$ $\gamma=1.630(1)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=63(1)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=64^\circ$ 最大重折率: $\delta=0.018$ 色散中等, $r < v$ 光性方位: $Z=b$ $X \wedge c = 15^\circ$ (钝角 β) 无多色性, 中等突起。	发现于加拿大拉布拉多的 Red Wine 深成岩体北部的 Merlot 矿区, 产在变质正长岩的角闪石和/或辉石中, 与异性石、镁亚铁钠闪石、硬玉化霓石、霞石、钠长石和钾长石等矿物共生。	属于硅灰石族, 是与针钠钙石-针钠锰石系列密切相关的似辉石矿物。以英国著名的岩石学家 John Barry Dawson 教授 (1932~2013) 的姓名命名, 以纪念他对地壳和地幔硅饱和岩石开展了开创性的研究。	Mitchell <i>et al.</i> , 2014, 2015

续表 1-3
Continued Table 1-3

序号	矿物名称 及化学式	晶系、空间群及 晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数 据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生 (伴生)组合	其他	参考文献
9	Bavsiite $\text{Ba}_2\text{V}_2\text{O}_2$ [Si_4O_{12}] 巴硅钒钡石	四方晶系 空间群: $I4/m$ $a=7.051(1)$ $c=11.470(1)$ $Z=2$	3.763(30) 3.361(44) 3.004(100) 2.493(43) 2.486(67) 2.286(24) 1.785(39) 1.763(25)	呈毫米级片状{001} 晶体;天蓝色,条痕为 白色;透明;玻璃光 泽;因常含夹杂物,密 度无法测定;发育 (001)完全解理;无荧 光性。 摩氏硬度: $H\approx 4$	一轴正晶 折光率 (589 nm): $\omega=1.725(3)$ $\varepsilon=1.750(3)$ 最大重折射率: $\delta=0.025$ 色散弱, $r>v$ 多色性: ω =中蓝色 ε =淡黄色 高突起。	发现于加拿大育 空地区 Watson Lake 采矿区 Gun 矿,产在与斑状 石英二长岩相关 的低温富钒砂卡 岩中,共生矿物 有三斜钒解石、 重晶石、钡长石、 透辉石、硅钛钒 石和云母等。	与苏硅钒 钡石呈同 质二像。 根据矿物 化学组成 特征命名, 因其含 Ba、 V 和 Si。 红外光谱 特征带 (cm^{-1} , s: 强, m: 中 等, w: 弱, sh: 肩带): 1 223w, 1 068s, 993sh, 916s, 743w, 659s, 584m, 537w, 478s 和 427m。	Bojar and Walter, 2014; Bojar <i>et al.</i> , 2019
10	Bernarlottiite $\text{Pb}_6(\text{As}_5\text{Sb}_3)\text{S}_{18}$ 贝硫砷锑铅矿	三斜晶系 空间群: $P\bar{1}$ $a=23.501(8)$ $b=8.386(2)$ $c=23.704(8)$ $\alpha=89.88(1)^\circ$ $\beta=102.93(1)^\circ$ $\gamma=89.91(1)^\circ$ $Z=3$	3.851(s) 3.794(s) 3.278(s) 3.075(s) 2.748(vs) 2.363(s) 2.221(vs) 1.935(s)	针状晶体,长至 1 mm,粗为数微米; 金属光泽;无明显解 理;性脆。 密度: $D_{\text{计算}}=5.601\text{ g/cm}^3$	反射光下为白 色;具丰富的红 色内反射;空气 中具弱多色性, 浸油中明显,呈 灰蓝色调;非均 质性明显-强 (浸油中),显示 灰色-蓝色旋转 色调。 反射率 $R_{\text{min}}\% \sim R_{\text{max}}\%$ (波长 nm): 30.0~37.5 (470) 30.3~37.3 (546) 29.7~36.8 (589) 29.3~36.2 (650)	发现于意大利托 斯卡纳阿普安阿 尔卑斯山脉 Cer- agiola 大理石采 石场,产于大理 石洞穴中,与富 锑的脆硫砷铅矿 共生。	属于脆硫 砷铅矿同 源系列 (族)($N=$ 3.5),与富 锑的褐硫 砷铅矿 相当。以 Bernardino Lotti (1847 ~1933) 的 姓名命名, 以纪念他 为托斯卡 纳地质学 和矿业发 展做出的 重大贡献。	Orlandi <i>et al.</i> , 2014, 2017

续表 1-4
Continued Table 1-4

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
11	Bettertonite [Al ₆ (AsO ₄) ₃ (OH) ₉ (H ₂ O) ₅] · 11 H ₂ O 贝水羟砷铝石	单斜晶系 空间群: $C2/c$ $a=7.773(2)$ $b=26.991(5)$ $c=15.867(3)$ $\beta=94.22(3)^\circ$ $Z=4$	13.648(100) 13.505(50) 7.805(50) 7.461(30) 5.880(20) 5.622(12) 3.589(20) 2.857(14)	晶体主要呈发束状或超薄的(亚微米级)矩形板条状 $\{010\}$, 横向尺寸一般 $<20\text{ }\mu\text{m}$, 可见单形 $\{010\}$ 、 $\{100\}$ 和 $\{001\}$; 白色, 条痕为白色; 半透明; 玻璃-珍珠光泽, 偶呈丝绢光泽; 发育(010)极完全底面解理, 不规则状断口; 具挠性。密度: $D_{\text{计算}}=2.02\text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率(白光): $\alpha=1.511(1)$ $\beta=1.517(1)$ $\gamma=1.523(1)$ 光轴角: $2V_{\text{计算}}=60.2^\circ$ 最大重折率 $\delta=0.012$ 光性方位: $X=c$ $Y=b$ $Z=a$ 未见多色性, 低突起。	发现于英国康沃尔郡圣希拉里 Penberthy Croft 矿, 与毒砂、鲕绿泥石、砷铁铝石、毒铝石、毒铁石和石英密切共生。	具新的晶体结构类型。矿物以英国哈斯勒梅尔教育博物馆地质学家/矿物学家 John Betterton 先生(1959-)的姓氏命名, 以纪念他对 Penberthy Croft 矿床矿物学研究做出的大量贡献。	Grey <i>et al.</i> , 2015a, 2015b
12	Bluebellite Cu ₆ [(I ⁵⁺ O ₃)(OH) ₃](OH) ₇ Cl 氯羟碘铜石	三方晶系 空间群: $R3$ $a=8.302(5)$ $c=13.259(1)$ $Z=3$	4.427(99) 2.664(35) 2.516(100) 2.213(9) 2.103(29) 1.8990(47) 1.5663(48) 1.4788(29)	常呈弯曲的碟状或薄片状, 最大约至 $20\text{ }\mu\text{m} \times 20\text{ }\mu\text{m} \times 5\text{ }\mu\text{m}$; 亮蓝绿色, 条痕为淡蓝绿色; 半透明; 金刚光泽, 由于矿物表面凹凸不平常发乌; 硬度很软; 发育 $\{001\}$ 极完全解理, 不规则状断口; 具可切性; 无荧光性。摩氏硬度: $H \approx 1$ 密度: $D_{\text{计算}}=4.746\text{ g/cm}^3$	一轴负晶 折光率: $n_{\text{平均}}=1.96$ 多色性: $O=\text{蓝绿色}$ $E=\text{几乎无色}$ 吸收性: $O \gg E$	发现于美国加利福尼亚州圣贝纳迪诺郡苏打山脉 Blue Bell 多金属矿的 D 竖井中, 与黑铅铜矿、方解石、萤石、异极矿和少量透视石共生于高硅质角页岩中。	晶体结构与氯羟碲铜石相近。矿物以模式标本产地地名(Blue Bell 矿)命名。拉曼光谱带: 680、611 和 254 cm^{-1} , 很强, 与碘酸盐相关。	Mills <i>et al.</i> , 2014b, 2014c
13	Bluestreakite K ₄ Mg ₂ (V ⁴⁺ ₂ V ⁵⁺ ₈ O ₂₈) · 14 H ₂ O 水钒钾镁石	单斜晶系 空间群: $P2_1/n$ $a=12.2383(7)$ $b=10.3834(4)$ $c=14.1945(6)$ $\beta=103.008(2)^\circ$ $Z=2$	10.34(57) 8.27(100) 7.90(21) 3.162(14) 2.781(15) 2.266(16) 1.9814(22) 1.7354(15)	呈不规则多晶质覆膜产于浑圆状石英颗粒或块状黑钨矿表面, 少见呈板状或片状晶体生长于含水复钒矿和黑钨矿的砂岩上; 暗绿蓝色, 条痕为浅蓝色; 透明; 亚金刚光泽; 无解理和裂理, 不规则状断口; 性脆; 短波和长波紫外线下无荧光性。摩氏硬度: $H \approx 2$ 密度: $D_{\text{计算}}=2.630\text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率(白光): $\alpha=1.750(5)$ $\beta=1.800(5)$ $\gamma_{\text{计算}}=1.829$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=73(3)^\circ$ 最大重折率: $\delta=0.079$ 吸收性: $X<Y \approx Z$ 光性方位: $Z=b$ X 和 Y 未测 弱多色性, 暗绿蓝色, 高突起。	发现于美国科罗拉多州蒙特罗斯郡布尔峡谷 Blue Streak 矿, 系在潮湿环境中由水复钒矿和黑钨矿氧化形成, 与石膏、水钒镁钠石、水钒镁石、变钒钠石和穆水钒钠石密切共生。	新的晶体结构类型。以模式标本产地地名(Blue Streak 矿)命名。该矿物经数天可非常缓慢地溶于水, 易溶于稀盐酸且马上失去颜色。	Kampf <i>et al.</i> , 2014e, 2014f

续表 1-5

Continued Table 1-5

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
14	Bobcookite $\text{NaAl}(\text{UO}_2)_2$ $(\text{SO}_4)_4 \cdot$ $18 \text{H}_2\text{O}$ 水钠铝铀矾	三斜晶系 空间群: $P\bar{1}$ $a=7.7912(2)$ $b=10.5491(3)$ $c=11.2451(8)$ $\alpha=68.961(5)^\circ$ $\beta=70.909(5)^\circ$ $\gamma=87.139(6)^\circ$ $Z=1$	9.82(100) 7.14(99) 6.33(55) 5.99(39) 5.25(83) 3.563(52) 3.441(49) 3.082(57)	呈块状和柱状晶体,未见双晶;淡绿色-绿黄色,条痕为淡绿黄色;透明;玻璃光泽;无解理,贝壳状断口;紫外线下发亮绿白色荧光。 摩氏硬度: $H=2$ 密度: $D_{\text{计算}}=2.669 \text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率(白光): $\alpha=1.501(1)$ $\beta=1.523(1)$ $\gamma=1.536(1)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=78(1)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=74^\circ$ 最大重折射率: $\delta=0.035$ 中等色散, $r<v$ 多色性: $X=\text{无色}$ $Y=\text{很淡的黄绿色}$ $Z=\text{淡黄绿色}$ 吸收性: $X<Y<Z$ 低突起。	发现于美国犹他州圣胡安郡白峡谷区红峡谷的 Blue Lizard 铀-铜矿的地下,是产在矿井壁表面风化物中的次生蚀变矿物相,与钠镁铀矾、四水铀矾、胆矾、铅矾、石膏、六水泻盐、铜铀矾、镁铝矾和四水白铁矾共生。	独一无二化学组成和新的晶体结构类型。以美国阿拉巴马州奥本大学地质地理系主任 Robert (Bob) B. Cook 博士 (1944-) 的姓名命名。具中等吸湿性,且易溶于冷水。	Kampf <i>et al.</i> , 2014i, 2015g
15	Bobshannonite $\text{Na}_2\text{KBa}(\text{Mn}, \text{Na})_8(\text{Nb}, \text{Ti})_4$ $(\text{Si}_2\text{O}_7)_4\text{O}_4$ $(\text{OH})_4(\text{O}, \text{F})_2$ 羟硅铌锰钠石	三斜晶系 空间群: $C\bar{1}$ $a=10.839(6)$ $b=13.912(8)$ $c=20.98(1)$ $\alpha=89.99(1)^\circ$ $\beta=95.05(2)^\circ$ $\gamma=89.998(9)^\circ$ $Z=4$	10.493(25) 6.612(25) 3.477(60) 3.193(59) 2.873(100) 2.648(40) 2.608(35) 1.776(30)	晶体呈它形,构成板状集合体,粒径 0.5~1 mm;很淡的褐色-橙褐色,条痕为很淡的褐色;透明-半透明;玻璃-冰霜状光泽;发育很好的 $\{001\}$ 解理,未见裂理,锯齿状断口;性脆;在阴极射线和紫外光下无荧光性。 摩氏硬度: $H\approx 4$ 密度: $D_{\text{计算}}=3.787 \text{ g/cm}^3$	单晶中未见双晶,但衍射数据显示存在双晶,由于双晶的广泛存在,在正交偏光下不完全消光,因此无法测定光轴角和折光率。裂解碎片无色-很浅的褐色,解理面 $\{001\}$ 无多色性,但解理面外的旋转色发生无色-褐色的变化。	发现于加拿大魁北克省圣希拉尔山 Poudrette 采石场的碱性侵入岩中,主要共生矿物有针钠锰石、钠长石、板晶石、钠锆石、霓石、锰星叶石、菱锰矿和水磷铈石等。	属于氟钠钛锆石超族-硅钽铁钛石族,为羟硅钛锰钠石的 Nb 端员类质同像。以 Robert (Bob) D. Shannon 博士 (1935-) 的姓名命名,以纪念他在离子半径、矿物介电性质研究方面的成就,为矿物学、特别是晶体化学领域的发展做出重要贡献。	Sokolova <i>et al.</i> , 2014, 2015

续表 1-6
Continued Table 1-6

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
16	Bonazziite As_4S_4 博雄黄	单斜晶系 空间群: $C2/c$ $a=9.956(1)$ $b=9.308(1)$ $c=8.869(1)$ $\beta=102.55(2)^\circ$ $Z=4$	5.74(100) 4.86(30) 4.10(60) 3.92(50) 3.12(60) 2.95(50) 2.86(80) 2.371(30)	晶体稀少,最大粒径为 100 μm ; 橙色,条痕为深橙色; 不透明; 树脂光泽; 未见解理, 不规则状断口; 性脆。 显微硬度: $VHN_{15g} = 70 \text{ kg/mm}^2$ 摩氏硬度: $H=2.5$ 密度: $D_{\text{计算}} = 3.542 \text{ g/cm}^3$	具强双反射和多色性, 橙色-浅红色; 橙色-红色内反射; 强非均质性, 灰色-浅蓝色旋转色调; 反射率 $R_{\min} \% \sim R_{\max} \%$ (波长 nm): 19.9~22.2 (471.1) 19.1~21.3 (548.3) 18.8~19.7 (586.6) 17.8~18.9 (652.3)	发现于吉尔吉斯斯坦奥什州阿莱山脉费尔干纳山谷 Khaidarkan 汞-砷-锑低温热液矿床, 与雄黄、自然硫、锑雌黄、阿硫砷矿和辉锑矿等矿物共生于方解石基质中, 成因与蒸汽沉积环境(燃煤或火山活动)有关。	与副雄黄、雄黄呈同质三像, 并与阿硫砷矿构成连续固溶体系列。以意大利佛罗伦萨大学矿物学全职教授 Paola Bonazzi (1960-) 的姓氏命名, 纪念她在硫化砷及其蚀变矿物研究方面做出的重大贡献。拉曼光谱带: As-As/As-S 拉伸 (187, 343, 352, 362 cm^{-1}), As-S-As/As-As-S/S-As-S/As-As-As 弯曲 (164, 217 cm^{-1}), 275 cm^{-1} (激光诱导蚀变过程中由副雄黄形成)。	Bindi <i>et al.</i> , 2014a, 2015e
17	Bosoite $\text{SiO}_2 \cdot n\text{C}_x\text{H}_{2x+2}$ 房总石	六方晶系 空间群: $P6/mmm$ $a=13.9020(3)$ $c=11.2802(2)$ $Z=34$	5.907(30) 5.301(100) 5.100(33) 3.773(44) 3.535(62) 3.331(38)	扁平状 {001} 晶体, 与千叶石呈外延式共生, 单晶厚度 0.01~0.05 mm, 平面直径 0.05~0.3 mm; 无色, 条痕为白色; 透明; 玻璃光泽; 未见解理和裂理, 不平坦状断口; 性脆; 无荧光性。 摩氏硬度: $H=6.5 \sim 7$ 密度: $D_{\text{计算}} = 2.04 \text{ g/cm}^3$	一轴正晶 无多色性, 由于矿物量少, 其他光学性质未测定	发现于日本千叶县南房总市荒川, 共生矿物有石英、黄铁矿、黑方石英、石膏、钠斜发沸石、千叶石、方解石和重晶石等。	为一种新的硅笼合物矿物。以模式标本产地所在的 Boso (房总) 半岛岛名命名。	Momma <i>et al.</i> , 2014a, 2014b

续表 1-7

Continued Table 1-7

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
18	Bridgmanite (Mg, Fe)SiO ₃ 布里奇曼石	斜方晶系 空间群: $Pnma$ $a=5.02(3)$ $b=6.90(3)$ $c=4.81(2)$ $Z=4$	2.456(100) 2.175(34) 2.081(37) 2.075(34) 1.924(37) 1.743(52) 1.444(41) 1.400(76)	晶体为亚微米级,产于陨石中由冲击引起的熔融脉中。由于晶粒太小,物理性质暂无法测定。根据人工合成物,无色,条痕为白色;透明;玻璃光泽;贝壳状和断口;性脆;无荧光性。 摩氏硬度: $H=8\sim 9$ 密度: $D_{\text{计算}}=4.296\text{ g/cm}^3$	由于晶粒太小,光学性质暂无法测定。根据合成物测定如下: 二轴正晶 折光率 (514.8 nm): $\alpha=1.760$ $\beta=1.770$ $\gamma=1.785$ 光轴角: $2V_{\text{计算}}=79^\circ$	发现于坠落在澳大利亚昆士兰州西部 Tenham 车站附近的 Tenham L6 球粒陨石中,与硅镁矿共生。在玻璃基质中,系冲击成因,形成条件为 $\sim 24\text{ GPa}$ 和 $2\text{ }300\text{ K}$,为下地幔的主要物质组成要素。	为钙钛矿型高压矿物相,属于钙钛矿超族-化学计量配比钙钛矿族-陨镁辉石亚族。与硅镁石、斜顽辉石和顽辉石呈同质多像。为陨铁辉石的 Mg 端员类质同像。以 1946 年诺贝尔物理奖获得者 Percy Williams Bridgman (1882 ~ 1961) 的姓氏命名。	Tschauner and Ma, 2014; Tschauner et al., 2014
19	Bulgakite $\text{Li}_2(\text{Ca, Na})\text{Fe}_7^{2+}\text{Ti}_2(\text{Si}_4\text{O}_{12})_2\text{O}_2(\text{OH})_4(\text{F, O})(\text{H}_2\text{O})_2$ 锂钙星叶石	三斜晶系 空间群: $P1$ $a=5.374(1)$ $b=11.965(2)$ $c=11.654(3)$ $\alpha=113.457(8)^\circ$ $\beta=94.533(8)^\circ$ $\gamma=103.084(10)^\circ$ $Z=1$	10.54(100) 3.50(100) 2.783(90) 2.647(55) 2.578(100) 1.760(52) 1.660(46) 1.576(68)	呈单晶和连晶产于小洞穴(直径至 0.5 cm)里;或呈由片状晶体组成的连晶(最大粒径至 1 cm);或为结晶不良的晶粒组成的集合体。细小晶粒为褐橙色;透明;玻璃光泽;发育 {001} 极完全和 {010} 中等解理,锯齿形断口。 显微硬度: $VHN_{50g}=204\text{ kg/mm}^2$ 摩氏硬度: $H=3$ 密度: $D_{\text{测量}}=3.30(2)\text{ g/cm}^3$ $D_{\text{计算}}=3.326\text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率 (589 nm): $\alpha=1.695(3)$ $\beta=1.711(2)$ $\gamma=1.750(3)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=70(5)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=67^\circ$ 色散强, $r>v$ 多色性: X =浓红棕色 Y =浅褐色 Z =绿浅褐色 吸收性: $X<Z<Y$	发现于塔吉克斯坦的土耳其斯坦-泽拉夫尚斯基-阿拉伊斯基山脊结合带达赖河上游 Darai-Pioz 碱性地块上层的冰川冰碛土中,产在霓长岩化的角闪石-石英-长石砾岩里,与锡锂大隅石、铅锂大隅石、钡铁钛石、钠长石和楣石共生。	属于星叶石超族-星叶石族,为锂星叶石的 Ca 端员类质同像。以俄罗斯矿物学家和宝石学家、一些新矿物的发现者 Lev Vasil'evich Bulgak (1955-) 的姓氏命名。	Agakhanov et al., 2014b, 2016

续表 1-8
Continued Table 1-8

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
20	Bunnoite $\text{Mn}_6^{2+}\text{AlSi}_6\text{O}_{18}$ (OH) ₃ 丰石	三斜晶系 空间群: $P\bar{1}$ $a=7.521(5)$ $b=10.008(8)$ $c=12.048(2)$ $\alpha=70.46(5)^\circ$ $\beta=84.05(6)^\circ$ $\gamma=68.31(6)^\circ$ $Z=2$	4. 671(54) 3. 334(92) 3. 320(89) 2. 712(70) 2. 657(100) 2. 635(43) 2. 216(60) 2. 180(48)	晶体呈半自形叶片状,长度至 0.5 mm;暗绿色,条痕为暗绿色;半透明;玻璃光泽;发育一组极完全解理,未见裂理,不平坦状断口;性脆。摩氏硬度: $H=5.5$ 密度: $D_{\text{计算}}=3.629\text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率(白光): $\alpha=1.709(1)$ $\beta=1.713(1)$ $\gamma=1.727(1)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=54^\circ$ $2V_{\text{计算}}=57^\circ$ 多色性: 淡黄色-褐黄色 未见色散,正延性。	发现于日本高知县 Kamo 山脉 Kamoyama 变质沉积铁锰矿,呈脉体和透镜体产在富含赤铁矿的锰铁矿石中,与黑硬绿泥石、蔷薇辉石共生石英脉里。	化学组成和晶体结构与羟硅铝锰石相似。以日本地质调查局地质博物馆前馆长 Michiaki Bunno (豊遥秋) 博士 (1942-) 的姓氏命名,以纪念他为发现和描述一些新矿物所做的贡献。	Nishio-Hamane <i>et al.</i> , 2014a, 2016
21	Bussyite-(Y) (Y,REE,Ca) ₃ (Na,Ca) ₅ MnSi ₉ Be ₅ (O,OH,F) ₃₁ 铍硅锰钠钇石	单斜晶系 空间群: $C2$ $a=11.600(3)$ $b=13.856(3)$ $c=16.516(4)$ $\beta=95.84(1)^\circ$ $Z=4$	8. 049(100) 3. 529(38) 3. 155(23) 2. 940(35) 2. 840(50) 2. 736(30) 2. 651(38) 2. 629(30)	晶体呈块状、柱状-页片状嵌于方沸石中,横截面呈矩形,有时呈放射状集合体,最大粒径达 3 mm;一些晶体中可见聚片双晶,双晶面平行延向。暗褐色,条痕为白色;透明-半透明;玻璃光泽;发育 $\{101\}$ 极完全解理,参差状断口;性脆;无荧光性。摩氏硬度: $H=4$ 密度: $D_{\text{计算}}=3.11\text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率: $\alpha=1.583(2)$ $\beta=1.593(2)$ $\gamma=1.600(2)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=68(2)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=79^\circ$ 最大重折射率: $\delta=0.023$ 光性方位: $Z \wedge c=33^\circ$ (钝角 β) $Y=b$ $X=[101]$ 未见色散,无多色性,中等突起。	发现于加拿大魁北克省圣希拉尔山 Poudrette 采石场第七级阶地碱性伟晶岩中,主要共生矿物有霓石、方沸石、方解石、硼硅钡钇矿、钠锆石、羟碳锰石-2H 和-3T、萤石等。	为铍硅锰钠钇石的 Y 端员类质同像。以法国化学家 Antoine Alexandre Bruttus Bussy (1794 ~ 1882) 的姓氏命名,他进行了镁的制备研究,并于 1828 年 8 月独立分离出铍。	Grice <i>et al.</i> , 2014, 2015

续表 1-9

Continued Table 1-9

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
22	Camptstrinitite (Bi,Na) ₃ (Na,K) ₄ (SO ₄) ₆ ·H ₂ O 钠铋矾	单斜晶系 空间群: $C2/c$ $a=17.748(3)$ $b=6.982(1)$ $c=18.221(3)$ $\beta=113.97(1)^\circ$ $Z=4$	7.507(75) 6.396(100) 4.410(47) 3.380(57) 3.166(50) 3.048(75) 2.856(42) 2.766(60)	柱状晶体,长至 0.2 mm,最常见单形有 $\{20\bar{1}\}$ 、 $\{\bar{2}21\}$ 、 $\{102\}$ 和 $\{112\}$,未见双晶;白色,条痕为白色;透明;玻璃光泽;未见解理和断口;紫外光下无荧光性。 密度: $D_{\text{计算}}=3.87\text{ g/cm}^3$	二轴晶(符号未测);由于该矿物遇折光率接近 1.70 的液体几分钟后即发生反应,所以只能测得近似折光率。 折光率(589 nm): $n_{\text{测量}}\geq 1.68$ 中等突起。	发现于意大利西西里风沙群岛火山岛 La Fossa 火山区 FA 活喷气口(温度~350℃),产在火山碎屑角砾上,共生矿物包括铍钠铝矾、溴硫铋矿、碘硫铋矿、氯铋铵盐和天然硼酸等。	具独一无二的化学组成,与斜水钙钾矾等结构型。矿物以活跃在火山升华物研究领域的意大利矿物学家 Italo Camptstrini (1959~) 的姓氏命名。红外光谱位于 $3\,071\text{ cm}^{-1}$ 和 $1\,418\text{ cm}^{-1}$ (NH ₄ 离子)。	Demartin <i>et al.</i> , 2013, 2015
23	Carlsonite (NH ₄) ₅ Fe ₃ ³⁺ O(SO ₄) ₆ ·7 H ₂ O 水铵铁矾	三斜晶系 空间群: $P\bar{1}$ $a=9.5927(2)$ $b=9.7679(3)$ $c=18.3995(13)$ $\alpha=93.250(7)^\circ$ $\beta=95.258(7)^\circ$ $\gamma=117.993(8)^\circ$ $Z=2$	9.23(100) 8.26(40) 7.57(43) 4.93(23) 3.328(20) 3.246(15) 3.144(41) 3.035(16)	晶体呈厚板状 $\{001\}$,或粗短柱状 $[110]$,最大粒径至 0.5 mm,可见单形 $\{100\}$ 、 $\{001\}$ 、 $\{110\}$ 、 $\{111\}$ 、 $\{1\bar{1}\bar{1}\}$ 和 $\{01\bar{2}\}$;罕见格子双晶。黄色-橙褐色,条痕为棕褐色;透明;玻璃光泽;发育 $\{001\}$ 极完全解理,不规则状断口;性脆;无荧光性。 摩氏硬度: $H=2$ 密度: $D_{\text{计算}}=2.167\text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率(白光): $\alpha=1.576(1)$ $\beta=1.585(1)$ $\gamma=1.591(1)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=80(1)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=78^\circ$ 最大重折射率: $\delta=0.015$ 色散强, $r>v$ 多色性: X =黄色 Y 和 Z =橙色 吸收性: $X<Y\approx Z$ 光性方位: $X\approx\{001\}$ $Z\approx[110]$ 中等突起。	发现于美国俄亥俄州米兰以西 1.5 km 处的 Huron 河流域,形成于含油页岩的自然作用,与硬石膏、六水铵镁矾、石膏和劳铵铁矾共生。	是自然界首次发现的天然 NH ₄ -Fe 硫酸盐矿物,其晶体结构与变绿钾铁矾相近。矿物以美国俄亥俄州肯特州立大学矿物学教授 Ernest H. Carlson 博士(1933~2010)的姓氏命名。室温下易溶于水。拉曼光谱带位于 245, 275, 436, 478, 514, 552, 576, 617, 629, 670, 1 015, 1 066, 1 104, 1 140, 1 160, 1 188, $1\,219\text{ cm}^{-1}$ 。	Kampf <i>et al.</i> , 2015k, 2016b

续表 1-10
Continued Table 1-10

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
24	Centennialite CaCu_3Cl_2 $(\text{OH})_6 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ($n \approx 0.7$) 水羟氯铜钙盐	三方晶系 空间群: $P\bar{3}m1$ $a=6.6630(2)$ $c=5.8041(3)$ $Z=1$	5.799(100) 2.886(51) 2.583(75) 2.045(32) 1.665(20) 1.605(17) 1.600(15) 1.444(11)	集合体常为葡萄状皮壳,最大尺寸约至 250 μm ; 淡蓝色-天青色; 具反铁磁性。由于矿物晶体小且很难与其他共生的含铜矿物分离,其他物理性质暂未测定。	由于矿物晶体太小且很难与其他共生的含铜矿物分离,光学性质暂未测定。	发现于采自美国密歇根州霍顿郡 Centennial 铜矿的一块标本中,为酸水作用于表生铜矿化产生的次生矿物,与其他含铜矿物如蓝水氯铜石、氯铜矿族共生。	矿物以模式标本产地地名 (Centennial 矿) 命名。	Crichton and Müller, 2014, 2016
25	Chiappinoite-(Y) $\text{Y}_2\text{Mn}(\text{Si}_3\text{O}_7)_4$ 硅锰钇石	斜方晶系 空间群: $Ibam$ $a=7.5549(3)$ $b=15.2342(5)$ $c=19.6418(14)$ $Z=4$	9.84(90) 4.129(52) 3.977(48) 3.544(100) 3.203(48) 2.999(71) 2.478(67) 2.065(57)	晶体呈细-粗柱状,沿 [100] 方向延长,晶端为钝型楔形齿,长至 1 mm,主要单形为 {100}、{010}、{001}、{110} 和 {011}; 无色,条痕为白色; 透明; 玻璃光泽; 发育 {001} 极完全解理,不平坦状断口; 性脆; 紫外光下无荧光性。摩氏硬度: $H=6$ 密度: $D_{\text{测量}}=3.09(2) \text{ g/cm}^3$ $D_{\text{计算}}=3.073 \text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率: $\alpha=1.590(1)$ $\beta=1.5978(10)$ $\gamma=1.5982(10)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=24(1)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=25^\circ$ 最大重折射率: $\delta=0.0598$ 光性方位: $X=c$ $Y=b$ $Z=a$ 无色散,无多色性,中等突起。	发现于葡萄牙亚速尔群岛萨恩米格尔岛 Água de Pau (Fogo) 火山,产于过碱性正长岩质喷出物中(主要由钠长石、石英和霓石组成)易碎基质的洞穴里,其他共生矿物还有星叶石、硅钾锆石、纤硅锆钠石、氟钠烧绿石和肯异性石等。	具新的晶体结构类型。以其发现者、意大利米兰矿物收藏家 Luigi Chiappino (1950-) 的姓氏命名。在浓盐酸、硫酸和硝酸中不起化学反应。	Kampf and Housley, 2014b, 2015b
26	Chubarovite $\text{KZn}_2(\text{BO}_3)_2\text{Cl}_2$ 氯硼锌钾石	三方晶系 空间群: $R\bar{3}2$ $a=4.9431(4)$ $c=26.346(2)$ $Z=3$	8.79(100) 4.394(43) 4.225(25) 4.074(91) 3.590(90) 3.324(30) 2.470(67) 2.245(25)	六方或三方薄片状-板状晶体,主要单形 {001}、{101}、{102}、{103}、{100} 和 {110}; 横截面直径至 1.5 mm,厚度至 0.5 mm,构成集合体和晶质结壳,粒径至 1 cm。无色,条痕为白色; 透明; 玻璃光泽; 发育云母型(001)极完全解理; 具挠性而无弹性; 在紫外光和电子束下无发光性。摩氏硬度: $H=2$ 密度: $D_{\text{测量}}=2.68(2) \text{ g/cm}^3$ $D_{\text{计算}}=2.716 \text{ g/cm}^3$	一轴负晶 折光率: $\omega=1.541(2)$ $\epsilon=1.539(2)$ 最大重折射率: $\delta=0.002$ 低突起。 镜下无色且无多色性。具两种类型的双晶,贯穿双晶(103),接触双晶,双晶面 {001}, 双晶轴 [001], 旋转角 180° 。	发现于俄罗斯远东地区堪察加半岛托尔巴契克火山区托尔巴契克大裂缝喷发处北部第2个锥形火山堆 Arsenatnaya 喷气口的升华物中,与氟硼镁石、氟碱钙镁矾、钾石盐、石盐、无水钾镁矾和钾芒硝等矿物共生。	具新的晶体结构类型。以俄罗斯矿物学家和物理学家 Valeriy M. Chubarov (1948-) 的姓氏命名。	Pekov et al., 2014j, 2015e

续表 1-11
Continued Table 1-11

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
27	Cobaltogordaite (已废弃矿物种名, 现为 Thérèse magnanite 的同义词) $\text{NaCo}_4(\text{SO}_4)(\text{OH})_6\text{Cl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 氯钴钠矾	三方晶系 空间群: $P\bar{3}$ $a=8.349(3)$ $c=13.031(2)$ $Z=2$	13.10(100) 6.53(8) 4.173(4) 3.517(5) 2.975(4) 2.676(5) 2.520(5)	晶形完好, 呈层状六方晶, 最大粒径至 0.1 mm, 一般小很多, 常裂开构成玫瑰花状晶簇, 粒径至 0.2 mm, 一些晶体粗糙并扭曲; 粉色-浅粉色, 条痕为白色; 透明; 玻璃光泽; 具 {001} 极完全解理和层状断口; 具可切性; 在紫外线下或暴露于阴极射线无荧光性。 摩氏硬度: $H=2.5$ 密度: $D_{\text{计算}}=2.557 \text{ g/cm}^3$	二轴负晶 透射光下细粒无色, 粗粒粉色, 透明。 折光率 ($\lambda=589 \text{ nm}$): $\alpha=1.547(3)$ $\beta=\gamma=1.570(3)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=10(5)^\circ$ 色散弱, $r<v$ 多色性很弱(仅见于较大的晶粒), 淡粉色调。 吸收性: $X>Y\approx Z$ 光性方位: $X\perp(001)$	新模式标本的产地为美国犹他州圣胡安郡白峡谷区红峡谷已闭坑的 Blue Lizard 铀-铜矿, 系在地下潮湿环境发生风化形成的一种次生矿物, 产在矿井和坑道壁表面的风化壳中, 与七水镁胆矾、硬石膏、迪开石、方解石、泻利盐和石膏等矿物共生。	2014 年采自 Blue Lizard 矿的 Cobaltogordaite 被定义为新矿物并得到 IMA CN-MNC 批准, 属于氯钠锌矾族, 为氯钠锌矾 (Gordaite) 的 Co 端员类质同像。但随后发现其并非新矿物种, 而是氯钴钠矾 (Thérèse magnanite)。Kasatkin <i>et al.</i> (2018) 使用 “Cobaltogordaite” 模式标本作为 “Thérèse magnanite” 的新模式标本对氯钴钠矾进行了重新定义。Cobaltogordaite 为废弃矿物种名。	Kasatkin <i>et al.</i> , 2014, 2018; Hälenius <i>et al.</i> , 2015
28	Coldwellite $\text{Pd}_3\text{Ag}_2\text{S}$ 硫银钯矿	等轴晶系 空间群: $P4_332$ $a=7.2470(8)$ $Z=4$	2.427(100) 2.302(38) 2.195(38) 1.4280(44) 1.3519(13) 0.9433(12) 0.9294(24) 0.9208(20)	它形晶粒, 最大约至 $150 \mu\text{m} \times 80 \mu\text{m}$; 反射光下为带浅粉褐色调的白色; 不透明; 金属光泽。 密度: $D_{\text{计算}}=9.90(1) \text{ g/cm}^3$	无内反射, 无多色性, 无双反射, 无非均质性; 反射率: $R\%$ (波长 nm): 41.9 (470) 44.9 (546) 44.0 (589) 45.0 (650)	发现于加拿大安大略省 Coldwell 杂岩体中的 Marathon 铜-铂族-金矿床, 是产在重矿物精矿里的一种铂族元素矿物, 主要共生矿物有金银合金、硫砷铋矿、等轴铁铂矿、凯砷钡矿、黄砷钡矿、异砷铋钡矿和等轴铋砷钡矿等。	矿物按照模式标本产地地名 (Coldwell 杂岩体) 命名。	McDonald <i>et al.</i> , 2014, 2015

续表 1-12
Continued Table 1-12

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
29	Cortesognoite $\text{CaV}_2(\text{Si}_2\text{O}_7)(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 钒硬柱石	斜方晶系 空间群: $Cmcm$ $a=5.847$ $b=8.790$ $c=13.128$ $Z=4$	6.564(96) 3.652(99) 2.721(90) 2.671(72) 2.630(100) 2.620(52) 2.434(55) 1.549(80)			发现于意大利古里亚亚平宁山脉北部 Molinello 锰矿。	属于硬柱石族,为硬柱石的 V 端员类质同像。	Ma <i>et al.</i> , 2014a
30	Cryobostryxite $\text{KZnCl}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 水氯钾盐	单斜晶系 空间群: $P2_1/c$ $a=6.2795(3)$ $b=10.1397(3)$ $c=12.0829(7)$ $\beta=107.732(5)^\circ$ $Z=4$	7.62(30) 5.986(43) 5.766(35) 3.907(33) 3.466(20) 3.062(100) 2.996(24) 2.853(27)	晶体呈花朵状(最大达 0.5 mm×2 mm),其集合体最大至 4 mm×5 mm,粒状结壳最大至 2 mm×2 mm,少见柱状-针状粗晶至 0.2 mm×1 mm;外观看起来像冰,无色,条痕为白色;透明;玻璃光泽;未见解理;性脆。摩氏硬度: $H=2$ 密度: $D_{\text{测量}}=2.30(2) \text{ g/cm}^3$ $D_{\text{计算}}=2.300 \text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率: $\alpha=1.522(2)$ $\beta=1.530(2)$ $\gamma=1.576(2)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=30(15)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=46^\circ$ 最大重折率: $\delta=0.054$ 显微镜下无色且无多色性,无色散,低突起。	发现于俄罗斯远东地区堪察加半岛托尔巴契克火山区托尔巴契克大裂缝喷发处北部第 1 个锥形火山堆北喷气口,为一种产于活火山口升华物上层中等温度带(30~80℃)的次生矿物,可能为高温火山升华物与天水相互反应的产物。共生矿物有石膏、氟钠镁铝石和蛋白石等。	名称源于两个希腊词汇,即“κρύος”,相当于英文“cold(冷)”或“ice(冰)”,以及“βόστρυξ”,相当于英文“curl(卷曲、螺旋状)”,形象地反映矿物具花朵状外观,看起来与冰质石膏花非常相似。	Pekov <i>et al.</i> , 2014i, 2015d
31	Dymasite-(La) $\text{Na}_8\text{Ce}^{4+}(\text{La}, \text{REE})_2(\text{PO}_4)_6$ 磷镧铈钠石	斜方晶系 空间群: $Pnma$ $a=18.4662(7)$ $b=16.0106(5)$ $c=7.0274(2)$ $Z=4$	6.57(100) 4.62(40) 4.14(28) 3.86(38) 3.50(40) 2.80(86) 2.67(54) 1.930(34)	半自形晶粒,粒径 0.2~0.7 mm;淡黄绿色,条痕为白色;透明;玻璃光泽;无解理,不规则状断口。密度: $D_{\text{测量}}=3.68(2) \text{ g/cm}^3$ $D_{\text{计算}}=3.682 \text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率: $\alpha=1.6226(5)$ $\beta=1.6852(10)$ $\gamma=1.6982(2)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=47(1)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=48^\circ$ 多色性: 平行 α 方向具最强的黄绿色双晶: $\{210\}$ 和 $\{230\}$ 光性方位: $X=c$ $Y=a$ $Z=b$	发现于格陵兰南部 Ilímaussaq 碱性杂岩体中,为产在过钠质亚铁钠闪石霞石正长岩中的一种副矿物,主要共生矿物为亚铁钠闪石、钠长石、微斜长石、霞石、方钠石和少量霓石、方沸石等。	化学组成和晶体结构与磷铈钠石相近。矿物以格陵兰岛南部纳萨克镇 Dyrnæs 大本营的名称命名,该大本营在 1957~1983 年期间是进行 Ilímaussaq 碱性岩体地质填图时使用的基地。	Rønbo <i>et al.</i> , 2015, 2017

续表 1-13
Continued Table 1-13

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
32	Dzierżanowskite CaCu_2S_2 硫铜钙矿	三方晶系 空间群: $P\bar{3}m1$ $a=3.9400(4)$ $c=6.523(1)$ $Z=1$	6.523(32) 3.412(27) 3.023(98) 2.358(100) 1.970(89) 1.834(48) 1.512(22) 1.460(21)	呈粒径最大达 15 μm 的晶粒或陨硫钙石的边缘以及与辉铜矿和铜蓝共生的层状物;深橘色,条痕为乳白色;亚金属光泽;由于矿物晶粒太小,其他物理性质暂未测定。 密度: $D_{\text{计算}}=4.391\text{ g/cm}^3$	反射光下为带乳色的灰色;具黄橙色内反射。由于矿物晶粒太小,其他光学性质暂未测定。	发现于以色列巴勒斯坦自治地区 Hatrurim 杂岩体的斜硅钙石假砾岩中,产在斜硅钙石砾石里,其他共生矿物还有钙铁铝石、氟硅磷灰石、铝钙矾、钙铝黄长石、方镁石和硫硅钙石等。系高温变质岩高温蚀变产生的一种天然硫代铜酸盐矿物。	矿物以波兰华沙大学地球化学、矿物学与岩石学研究所 Piotr Dzierżanowski 博士(1947~2015)的姓氏命名。拉曼光谱特征带: 300, 103 和 86 cm^{-1} 。	Galuskina <i>et al.</i> , 2014b, 2017b
33	Eckerite $\text{Ag}_2\text{CuAsS}_3$ 硫砷铜银矿	单斜晶系 空间群: $C2/c$ $a=11.8643(3)$ $b=6.2338(1)$ $c=16.6785(4)$ $\beta=110.842(3)^\circ$ $Z=8$	3.446(70) 3.246(50) 2.941(100) 2.776(40) 2.134(50) 2.084(18) 2.076(40) 1.738(40)	罕见呈半自形-自形晶,粒径达 300 μm ,产于白云石、斜硫砷银矿或辛硫砷铜矿之上;薄片为红色、橙红色,条痕为暗橙红色;薄片透明,厚片不透明,薄片金属光泽,厚片金属光泽;无解理,不规则状断口;性脆。 显微硬度: $VHN_{25g}=70\text{ kg/mm}^2$ 摩氏硬度: $H\approx 2.5\sim 3$ 密度: $D_{\text{计算}}=5.313\text{ g/cm}^3$	反射光下显示中等双反射;多色性弱,浅灰色-微蓝绿色;无内反射;非均质性弱,显示灰色-浅蓝色旋转色调。 反射率 $R_{\text{min}}\%\sim R_{\text{max}}\%$ (波长 nm): 27.6~31.7 (471.1) 22.8~26.1 (548.3) 21.5~24.5 (586.6) 19.4~22.3 (652.3)	发现于瑞士瓦利斯宾塔山谷的 Lengenbach 采石场,与雄黄、辛硫砷铜矿、硫砷砷银矿、三方硫砷银矿和斜硫砷银矿等矿物共生。	与黄银矿同结构型。矿物以 Lengenbach 矿物方面的著名资深矿物专家 Markus Ecker (1966~) 的姓氏命名。	Bindi <i>et al.</i> , 2015c, 2015d
34	Eckermannite $\text{NaNa}_2(\text{Mg}_4\text{Al})\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ 镁铝钠闪石	单斜晶系 空间群: $C2/m$ $a=9.8087(7)$ $b=17.845(1)$ $c=5.2905(4)$ $\beta=103.660(1)^\circ$ $Z=2$	8.407(42) 3.395(59) 3.257(34) 3.128(56) 2.966(33) 2.702(100) 2.574(36) 2.525(56)	矿物为共生棱柱体,最大尺寸小于 1 mm;无色-灰色;透明;玻璃光泽;发育一组 $\{110\}$ 极完全解理;无荧光性;性脆。 摩氏硬度: $H=5\sim 6$ 密度: $D_{\text{计算}}=3.02\text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率 ($\lambda=590\text{ nm}$): $\alpha=1.605(2)$ $\beta=1.630(2)$ $\gamma=1.634(2)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=43.0(5)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=43^\circ$ 最大重折射率: $\delta=0.029$ 中等色散, $r<v$ 多色性: $X=\text{中灰色(最强)}$ $Y=\text{淡灰色-无色(最弱)}$ $Z=\text{亮灰色(中等)}$ 光性方位: $X\wedge a=23.8^\circ$ (钝角 β) $Y//b$ $Z\wedge c=10.1^\circ$ (锐角 β) 中等突起。	新模式标本产地为缅甸克钦省莫林地区翡翠矿区,共生矿物为硬玉和钠长石。	该矿物是一种老矿物,2014 年按照 IMA 颁布的角闪石命名方案被重新定义。属于角闪石超族-含(OH, F, Cl)根角闪石族-钠角闪石亚族-镁铝钠闪石根名族。矿物以瑞典岩石学家、矿物学家和实业家 Claes V. H. (Harry) von Eckermann (1886~1969) 的姓氏命名。	Adamson, 1942; Hawthorne <i>et al.</i> , 2012; Oberti <i>et al.</i> , 2014a, 2015a

续表 1-14

Continued Table 1-14

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
35	Erazoite Cu_4SnS_6 伊硫锡铜矿	三方晶系 空间群: $R\bar{3}m$ $a=3.756(8)$ $c=32.91(4)$ $Z=2$	3.664(8) 3.265(8) 3.022(100) 2.313(7) 1.999(10) 1.877(47) 1.667(13) 1.592(12)	呈微小的圆形晶质集合体封闭于重晶石晶体中;黑色;不透明;金属-半金属光泽。 摩氏硬度: $H=3$ 密度: $D_{\text{计算}}=4.53 \text{ g/cm}^3$	反射光下为灰色;具明显多色性,粉色-灰色;具强非均质性,显示特征的橙褐色-深红褐色-泥绿色。 反射率 $R_{\text{min}}\% \sim R_{\text{max}}\%$ (波长 nm): 19.7~27.2 (589)	发现于智利北部安托法加斯塔省 El Guanaco 金矿床的 Soledad 矿区,与重晶石共生。	晶体结构与铜蓝相近。矿物以智利科皮亚波大学地质学、结晶学和冶金学教授及该大学矿物博物馆第一任馆长、采矿工程师和矿物学家 Gabriel Erazo Fernández (1943-) 的名字命名。	Schlüter <i>et al.</i> , 2015, 2016
36	Esquireite $\text{BaSi}_6\text{O}_{15} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 七水硅钡石	单斜晶系 空间群: $C2$ $a=13.601(4)$ $b=4.922(1)$ $c=15.092(5)$ $\beta=111.58(2)^\circ$ $Z=2$	7.02(38) 5.11(33) 4.649(66) 4.191(100) 3.339(65) 2.967(32) 2.343(33) 2.261(35)	晶体呈矩形叶片状,延长方向和晶面条纹均平行于 $[010]$, 平铺面 $\{001\}$;无色,条痕为白色;透明;玻璃-珍珠光泽;发育 $\{001\}$ 极完全和 $\{100\}$ 良好解理,不规则状断口;性脆,略具挠性而无弹性。 摩氏硬度: $H=2$ 密度: $D_{\text{测量}}=2.18(2) \text{ g/cm}^3$ $D_{\text{计算}}=2.237 \text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率(白光): $\alpha=1.477(1)$ $\beta=1.481(1)$ $\gamma_{\text{计算}}=1.492$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=63.8(6)^\circ$ 最大重折率: $\delta=0.015$ 光性方位: $Y=b$ $Z \wedge c \approx 22^\circ$ (钝角 β) 无色散,无多色性,中等突起。	模式标本产地为美国加利福尼亚州弗雷斯诺郡东部 Esquire 一号矿区和加利福尼亚州马里波萨郡 Trumbull 山峰西北坡,前者产在硅钡石表面,为硅钡石的低温热液蚀变产物,后者产在钡硅酸盐透镜体中。共生矿物有蛋白石、毒重石、七水硅钡石、氯羟硅铝钡石、氯碳硅钡石、莫水硅钙钡石、磁黄铁矿和石英等。	具新的晶体结构类型。矿物以模式标本产地 (Esquire 矿) 地名命名。该矿物不溶于浓的盐酸、硫酸、硝酸和氢氧化钠热液,且与之无化学反应。	Kampf <i>et al.</i> , 2015c, 2015d

续表 1-15
Continued Table 1-15

序号	矿物名称 及化学式	晶系、空间群及 晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数 据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生 (伴生)组合	其他	参考文献
37	Favreuite $\text{PbBiCu}_6\text{O}_4$ $(\text{SeO}_3)_4(\text{OH}) \cdot$ H_2O 硒铜铋铅矿	四方晶系 空间群: $P4/n$ $a=9.860(4)$ $c=9.700(5)$ $Z=2$	5.67(100) 3.470(76) 3.190(35) 2.961(40) 2.831(68) 2.709(33) 2.632(34) 2.247(36)	晶体呈微小的正 方片状 $\{001\}$, 边长至 0.1 mm, 厚度至 0.01 mm, 构成近平 行和辐射状晶群; 绿 色; 透明; 玻璃光泽; 发育 $\{001\}$ 极完全解 理, 不规则/不平坦 状断口; 性脆。 摩氏硬度: $H=3$ 密度: $D_{\text{计算}}=4.851 \text{ g/cm}^3$	一轴负晶 折光率: $n_{\text{测量}}=1.854$ 多色性: 绿色 吸收性: $O<E$	发现于玻利维 亚波托什部安 东尼奥基亚罗 省 El Dragón 矿, 系砂岩和页 岩中硒化物脉 氧化形成的次 生矿物, 产在由 富钴铜硒铜镍 矿、白云石和针 铁矿组成的基 质晶洞中, 共生 矿物包括水硒 镍石、水铝英 石、方解石、蓝 硒铜矿、孔雀石 和白硒铅石等。	具独一无 二的化学 组成和新 的晶体结 构类型。 矿物以法 国业余矿 物学家和 职业工程 师、该矿物 发现人之 一 Georges Favreau 先 生的姓氏 命名, 以表 达对他为 稀有矿物 和法国矿 床研究所 做工作的 认可。拉 曼光谱显 示强 SeO_3 带: 847 $\text{cm}^{-1}(\nu_1)$, 764 和 795 $\text{cm}^{-1}(\nu_3)$, 493 和 542 $\text{cm}^{-1}(\nu_2)$, 320 和 392 $\text{cm}^{-1}(\nu_4)$ 。	Mills <i>et al.</i> , 2014d, 2014e
38	Ferriite $\text{Na}_4(\text{UO}_2)$ $(\text{SO}_4)_3 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$ 费水钠铀矾	斜方晶系 空间群: $Pmm2_1$ $a=11.8864(2)$ $b=7.8861(1)$ $c=15.3826(11)$ $Z=4$	7.71(43) 7.01(100) 6.00(49) 4.70(42) 3.476(85) 3.336(55) 3.131(57) 2.762(46)	单晶呈柱状 $[010]$, 可见单形 $\{010\}$ 、 $\{001\}$ 、 $\{00\bar{1}\}$ 、 $\{110\}$ 、 $\{011\}$ 、 $\{0\bar{1}1\}$ 、 $\{101\}$ 和 $\{1\bar{0}1\}$, 长可达~0.5 mm, 但通常小很多, 也构成近于平行的 连晶和不规则集合 体; 可见贯穿双晶 $[010]$ 。淡绿黄色, 条痕为白色; 透明; 玻璃光泽; 无解理; 贝壳状断口; 性脆; 长波和短波紫外光 下显示亮绿白色荧 光。 摩氏硬度: $H=2.5$ 密度: $D_{\text{计算}}=3.23(2) \text{ g/cm}^3$ $D_{\text{计算}}=3.313, 3.275$ g/cm^3	二轴正晶 折光率(白光): $\alpha=1.527(1)$ $\beta=1.534(1)$ $\gamma=1.567(1)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=51(1)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=50^\circ$ 最大重折率: $\delta=0.040$ 色散明显, $r<v$ 多色性明显: X 和 Y =无色 Z =淡绿黄色 吸收性: $X=Y<Z$ 光性方位: $X=b$ $Y=c$ $Z=a$ 低突起。	发现于美国犹 他州圣胡安郡 白峡谷区红峡 谷的 Blue Lizard 铀-铜矿地下, 是与欧水钠铀 矾、白钠镁矾、 水氯钠铀矾、胆 矾、泻利盐、石 膏、六水泻盐和 柱钠铜矾等矿 物共生的一种 次生蚀变矿物 相。	晶体结构 与梅水钠 铀矾相 近。矿物 以意大利 裔美国理 论和实验 物理学家 Enrico Fermi 博 士(1901 ~ 1954) 的姓氏命 名。具轻 微潮解 性。室温 下易溶于 水。具放 射性。	Kampf <i>et al.</i> , 2015h, 2015i

续表 1-16
Continued Table 1-16

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 d (Å) (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
39	Ferriakasaite-(La) $\text{CaLa}(\text{Fe}^{3+}\text{AlMn}^{2+}(\text{Si}_2\text{O}_7)(\text{SiO}_4)\text{O}(\text{OH}))$ 钶赤坂石	单斜晶系 空间群: $P2_1/m$ $a=8.8733(2)$ $b=5.7415(1)$ $c=10.0805(3)$ $\beta=113.845(2)^\circ$ $Z=2$	9.220(26) 3.509(47) 2.899(100) 2.871(40) 2.710(35) 2.706(35) 2.614(53) 2.573(26)	呈自形-半自形柱状晶体[010], 长度从数微米至 150 μm , 常构成集合体; 深褐色; 玻璃光泽; 发育{001}不完全解理; 性脆。 密度: $D_{\text{计算}}=4.22\text{ g/cm}^3$	矿物晶体太小, 光学性质未测定。	发现于日本三重县伊势市菖蒲地区未定名锰矿床, 产在穿切层状铁锰矿床的锰橄榄石±方解石细脉中, 其他共生矿物还有富铁钶褐帘石、铁钶钶褐帘石、铁钶钶褐帘石和钶锰石等。	属于绿帘石超族-褐帘石族, 为铁钶褐帘石的 La 端员类质同像。根据矿物化学组成特征及其与钶赤坂石 [Ferriakasaite-(Ce)] 的关系命名, 其根名来源于日本岛根大学教授、矿物学家 Masahide Akasaka (赤坂政秀) (1950-) 的姓氏, 以纪念他为研究铁锰矿床中造岩矿物和人工合成绿帘石超族矿物做出的突出贡献。	Nagashima <i>et al.</i> , 2014a, 2015
40	Ferriandrosite-(La) $\text{MnLa}(\text{Fe}^{3+}\text{AlMn}^{2+})(\text{Si}_2\text{O}_7)(\text{SiO}_4)\text{O}(\text{OH}))$ 铁钶锰帘石	单斜晶系 空间群: $P2_1/m$ $a=8.8779(1)$ $b=5.7399(1)$ $c=10.0875(2)$ $\beta=113.899(1)^\circ$ $Z=2$	9.223(23) 3.510(46) 2.900(100) 2.870(40) 2.710(35) 2.706(35) 2.615(53) 2.573(26)	呈自形-半自形柱状晶体[010], 长度从数微米至 150 μm , 常构成集合体; 深褐色; 玻璃光泽; 发育{001}不完全解理; 性脆。 密度: $D_{\text{计算}}=4.23\text{ g/cm}^3$	矿物晶体太小, 光学性质未测定。	发现于日本三重县伊势市菖蒲地区某未定名锰矿床, 产在穿切层状铁锰矿床的锰橄榄石±方解石细脉中, 其他共生矿物还有富铁钶褐帘石、铁钶钶褐帘石、铁钶钶褐帘石和钶锰石等。	属于绿帘石超族-褐帘石族, 为钶锰帘石的 Fe^{3+} 端员类质同像。根据矿物化学组成特征及其与钶锰帘石 (Androsite) 的关系命名。	Nagashima <i>et al.</i> , 2014b, 2015

续表 1-17
Continued Table 1-17

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
41	Ferribushmakinite $\text{Pb}_2\text{Fe}^{3+}(\text{PO}_4)(\text{VO}_4)(\text{OH})$ 羟钒磷铁铅石	单斜晶系 空间群: $P2_1/m$ $a=7.7719(10)$ $b=5.9060(7)$ $c=8.7929(12)$ $\beta=111.604(8)^\circ$ $Z=2$	4.794(46) 3.245(84) 2.947(100) 2.743(49) 2.288(37) 1.853(27) 1.808(27) 1.720(28)	晶体呈略扁平的柱状,长向平行 X 轴,长至 0.2 mm;发育六连双晶和 X 形穿插双晶;黄色,条痕为淡黄色;半透明;金刚光泽;在 $[010]$ 晶带内发育一组或两组良好解理,不规则状-参差状断口;性脆。 摩氏硬度: $H \approx 2$ 密度: $D_{\text{计算}} = 6.154 \text{ g/cm}^3$	由于矿物的透明度对光学研究干扰较大,光学性质难以测定。 折光率: $n_{\text{预测}} = 2.127$ 光性方位: $Y=b$	发现于美国内华达州洪堡郡 Iron Point 地区 Silver Coin 矿,为产于矿床氧化带的一种低温次生矿物,与水磷铝铅石、羟钒铜铅石、富含溴的角银矿和重晶石共生于块状石英之上。	属于水钒锰铅石超族,为水钒磷铝铅石的 Fe^{3+} 端员类质同像。根据矿物化学组成特征及其与水钒磷铝铅石 (Bushmakinite) 的关系命名。	Kampf <i>et al.</i> , 2014a, 2015a
42	Ferri-kaersutite $\text{NaCa}_2(\text{Mg}_3\text{Fe}^{3+}\text{Ti})(\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{22})\text{O}_2$ 高铁钛闪石	单斜晶系 空间群: $C2/m$ $a=9.8378(8)$ $b=18.0562(9)$ $c=5.3027(4)$ $\beta=105.199(9)^\circ$ $Z=2$	8.4(s) 3.379(ms) 3.266(m) 3.115(ms) 2.938(m) 2.707(s) 2.598(ms)	单晶呈自形柱状,长度达 200 μm ;褐色;透明;玻璃光泽;发育 $\{110\}$ 极完全解理;性脆。由于合适的矿物量太少,其他物理性质未测定。 密度: $D_{\text{计算}} = 3.190 \text{ g/cm}^3$	由于合适的矿物量太少,光学性质未测定。	发现于南极洲维多利亚岛北部的 Harrow 山峰新生代碱性镁铁质熔岩中的超基性捕虏体里,与镁橄榄石、透辉石和含铬的尖晶石共生。	属于角闪石超族-含(O)根角闪石族-钛闪石根名族。矿物按照角闪石族矿物命名方案命名。	Gentili <i>et al.</i> , 2014, 2016; Hawthorne <i>et al.</i> , 2012
43	Ferrivauxite $\text{Fe}^{3+}\text{Al}_2(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 水羟磷铝铁石	三斜晶系 空间群: $P\bar{1}$ $a=9.198(2)$ $b=11.607(3)$ $c=6.112(2)$ $\alpha=98.237(9)^\circ$ $\beta=91.90(1)^\circ$ $\gamma=108.688(9)^\circ$ $Z=2$	10.834(100) 8.682(24) 8.242(65) 6.018(28) 5.918(23) 5.491(29) 4.338(26) 2.898(32)	晶体呈板状,构成放射状集合体,最大粒径至 0.7 mm;或呈平行生长的晶体。见薄叶片状、燕尾状双晶 $\{010\}$;金褐色,条痕为淡黄褐色;半透明-透明;玻璃光泽;无解理,不规则状断口;性脆;无荧光性。 摩氏硬度: $H \approx 3.5$ 密度: $D_{\text{计算}} = 2.39 \text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率: ($\lambda=589 \text{ nm}$): $\alpha=1.589(1)$ $\beta=1.593(1)$ $\gamma=1.596(1)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}} = 60(4)^\circ$ 或 $76(5)^\circ$ $2V_{\text{计算}} = 82^\circ$ 色散明显, $r < v$ 反射率高于蓝磷铝铁石,透射光下为淡黄色,未见多色性。 光性方位: $X \wedge b = 14^\circ$ $Y \wedge c = 4^\circ$ $Z \wedge a = 0^\circ$ 中等突起。	发现于玻利维亚 Llallagua 锡矿床,与黄磷铝铁石和纤磷钙铝石共生。	为蓝磷铝铁石 (Vauxite) 的氧化型等效矿物,新矿物名称即来源于此,其根名 vauxite 来源于美国律师和矿物收藏家 George Vaux Jr (1863 ~ 1927) 的姓氏。	Raade <i>et al.</i> , 2014, 2016

续表 1-18

Continued Table 1-18

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
44	Ferro-pedrizite $\text{NaLi}_2(\text{Fe}_2^{2+}\text{Al}_2\text{Li})\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ 亚铁铁锂闪石	单斜晶系 空间群: $C2/m$ $a=9.3716(4)$ $b=17.649(1)$ $c=5.2800(6)$ $\beta=102.22(1)^\circ$ $Z=2$	8.147(52) 4.420(22) 3.385(18) 3.009(100) 2.7102(28) 2.6865(29) 2.4824(19) 1.6236(25)	针状和长柱状晶体, 最大至 $2\text{ mm} \times 5\text{ mm} \times 50\text{ mm}$, 晶体构成随机的、放射状或近乎平行状集合体; 暗灰蓝色-紫蓝色, 条痕为淡灰色; 透明; 玻璃光泽; 发育(110)极完全、(001)完全解理, 参差状断口; 性脆; 紫外光下无荧光性。 摩氏硬度: $H=6$ 密度: $D_{\text{测量}}=3.13(1) \sim 3.16(1)\text{ g/cm}^3$ $D_{\text{计算}}=3.135\text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率: $\alpha=1.614(3)$ $\beta=1.638(3)$ $\gamma=1.653(3)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=75(5)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=76^\circ$ 最大重折射率: $\delta=0.039$ 色散弱, $r < v$ 平行于{010}和(YZ)平面的晶粒具正延性。 多色性弱: $X=\text{无色}$ Y 和 $Z=\text{浅紫灰色}$ 吸收性: $Y \approx Z > X$ 光性方位: $Y=b$ $Z \wedge c=3^\circ \sim 4^\circ$ $X \wedge a \approx 16^\circ$ 中等突起。	发现于俄罗斯西伯利亚地区东部图瓦共和国塔吉河流域的 Sutlug 伟晶岩体中, 与石英、钠长石、微斜长石、锂辉石、锡石、绿柱石等矿物共生。	具独一无二的化学组成。属于角闪石超族-含(OH, F, Cl)根角闪石族-锂角闪石亚族-铁锂闪石根名族。矿物根据角闪石族矿物命名方案命名。	Hawthorne <i>et al.</i> , 2012; Kononov <i>et al.</i> , 2014a, 2015b
45	Flamite $\text{Ca}_{8-x}(\text{Na}, \text{K})_x(\text{SO}_4)_{4-x}(\text{PO}_4)_x$ 磷硅钙碱石	斜方晶系 空间群: $Pnm2_1$ $a=9.3845(6)$ $b=21.7310(14)$ $c=6.8346(4)$ $Z=4$	2.897(19) 2.765(44) 2.759(42) 2.713(100) 2.518(29) 2.402(23) 1.967(18) 1.762(32)	晶体为具层状结构的它形, 粒径 $100 \sim 250\text{ }\mu\text{m}$; 灰色-淡黄色, 条痕为白色; 透明; 玻璃光泽; 无裂理和解理, 不规则状断口; 性脆; 紫外光下无荧光性。 显微硬度: $VHN_{50\mu}=706\text{ kg/mm}^2$ 摩氏硬度: $H=5 \sim 5.5$ 密度: $D_{\text{计算}}=3.264\text{ g/cm}^3$	一轴正晶 折光率: $\omega=1.634(2)$ $\epsilon=1.640(2)$ 无多色性 光性方位: $Z=\epsilon$ 中等突起。	发现于以色列内盖夫沙漠哈特鲁林盆地南部, 产在一种富钙和铝的超高温燃烧变质熔岩中, 呈规则页片状, 与斜硅钙石、钙铝黄长石、硅钙石、富钛的钙铁榴石和少量铁质钙钛矿、镁铁矿、赤铁矿等矿物共生。	名称来源于英文单词“flame”(火焰), 指矿物成因为化石燃料着火引起的超高温燃烧变质。拉曼光谱最强谱带: 170, 260, 520, 538, 850, 863, 885, 952 和 $1\text{ }003\text{ cm}^{-1}$ 。	Sokol <i>et al.</i> , 2014, 2015; Gfeller <i>et al.</i> , 2015

续表 1-19
Continued Table 1-19

序号	矿物名称 及化学式	晶系、空间群及 晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数 据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生 (伴生)组合	其他	参考文献
46	Flinteite K_2ZnCl_4 氯铯钾盐	斜方晶系 空间群: $Pna2_1$ $a=26.809(1)$ $b=12.4085(6)$ $c=7.2512(3)$ $Z=12$	6. 229(27) 5. 123(88) 3. 629(98) 3. 599(100) 3. 133(35) 3. 039(26) 2. 897(35) 2. 688(46)	常为柱状-长柱状 (最大至 0.2 mm×0.3 mm×1.2 mm)、晶 群、不规则粒状,少 量呈等轴或片状晶 体;构成粒状、近于 平行状、柱状集合体 或结壳(面积最大至 5 mm×5 mm,厚度至 0.5 mm);浅绿色、 浅黄色-亮绿黄色或 无色;透明;玻璃光 泽;发育一组完全解 理,不平坦状断口; 性脆。 摩氏硬度: $H=2$ 密度: $D_{\text{计算}}=2.49 \text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率: $\alpha=1.573(1)$ $\beta=1.574(1)$ $\gamma=1.576(1)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=40(25)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=71^\circ$ 最大重折率率: $\delta=0.003$ 镜下无色且无 多色性;未见 色散,低突起。	发现于俄罗斯 远东地区堪察 加半岛托尔巴 契克火山区托 尔巴契克大裂 缝北部的 2 个 锥形火山堆,在 第 1 个锥形火 山堆北部活火 山喷气孔,与石 盐、氟镁盐、萤 石、钾钠锰盐、 氯硼铯钾石和 锰铋矿共生;在 第 2 个锥形火 山堆 Arsenat- naya 和 Glavnaya Tenoritovaya 喷 气孔中与无水 钾镁矾、钾芒 硝、氟硼镁石、 钾石盐、石盐和 黑铜矿等矿物 共生。	以俄罗斯 结晶学家 Evgeniy E. Flint (1887 ~ 1975) 的姓 氏命名。	Pekov <i>et al.</i> , 2014k, 2015g
47	Flurlite [5][6] $\text{Zn}^{[6]}\text{Zn}_3^{[6]}$ $\text{Fe}^{3+}(\text{PO}_4)_3$ $(\text{OH})_2(\text{H}_2\text{O})_7$ $\cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ 水磷铁锰铈石	单斜晶系 空间群: $P2_1/m$ $a=6.3894(8)$ $b=11.037(1)$ $c=13.063(2)$ $\beta=99.37(2)^\circ$ $Z=2$	12.900(100) 8.375(10) 6.072(14) 5.567(8) 5.080(7) 4.297(21) 3.221(7) 2.763(35)	呈超薄的(厚度<1 μm)小晶片,构成特 征的卷曲形手风琴 状集合体;亮橙红色 -暗褐红色,条痕为 浅黄褐色;半透明; 珍珠光泽;发育 (001)极完全解理, 未见裂理,不规则状 断口;性脆。 密度: $D_{\text{计算}}=2.84 \text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率(白光): $\alpha=1.60(1)$ $\beta=1.65(1)$ $\gamma=1.68(1)$ 光轴角: $2V_{\text{计算}}=74^\circ$ 最大重折率率: $\delta=0.080$ 色散弱, 平行消光。 多色性弱: X =淡黄色 Y =淡橙色 Z =橙褐色 光性方位: $X \approx c$ $Y \approx a$ $Z \approx b$ 中等突起。	发现于德国巴 伐利亚 Hagen- dorf-Süd 伟晶岩 中,产于带状磷 酸盐花岗伟晶 岩中的斜磷钙 铁石上,与铈绿 铁石密切共生, 其他共生矿物 还有簇磷铁石、 磷铁锰铈石、副 磷钙铈石、水磷 钙铈石和蚀变 磷叶石等。	与水磷铁 多锰铈石 呈类质同 像。矿物 以巴伐利 亚地质学 和矿物学 研究的奠 基人 Ma- thias von Flurl (1756 ~ 1823) 的姓 氏命名。	Grey <i>et al.</i> , 2015c, 2015d

续表 1-20
Continued Table 1-20

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 d (Å) (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
48	Fontarnauite (Na, K) ₂ (Sr, Ca) (SO ₄) [B ₅ O ₈ (OH)] · 2 H ₂ O 硼锶钠矾	单斜晶系 空间群: $P2_1/c$ $a=6.458(2)$ $b=22.299(7)$ $c=8.571(2)$ $\beta=103.05(1)^\circ$ $Z=4$	11.15(100) 3.395(8) 3.339(20) 3.199(30) 3.046(10) 3.025(7) 2.750(10) 2.400(8)	单晶呈柱状, 构成晶簇, 长度小于 5 mm; 无色-浅褐色, 条痕为白色; 透明-半透明; 珍珠光泽; 发育 {010} 极完全解理, 参差状断口; 性脆。摩氏硬度: $H=2.5\sim3$ 密度: $D_{\text{测量}}=2.37\text{ g/cm}^3$ $D_{\text{计算}}=2.533\text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率: (590 nm): $\alpha=1.517(2)$ $\beta=1.539(2)$ $\gamma=1.543(2)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=46(1)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=46^\circ$ 最大重折射率: $\delta=0.026$ 色散中等弱, $r>v$ 光性方位: $X \wedge a=95.0^\circ$ (钝角 β) $Y//b$ $Z \wedge c=81.9^\circ$ (锐角 β) 低突起。	发现于土耳其安纳托利亚西部库塔亚省 Doğanlar 村庄附近 Emet 硼酸盐蒸发岩盆地的 Küttahya-Emet 2 号和 188 号钻孔中, 最常见的共生矿物为斜硼钠钙石、钙芒硝和天青石。	具独一无二的化学组成和新的晶体结构型, 是目前自然界发现的唯一一种天然 Sr-S-B 矿物。矿物以西班牙巴塞罗那大学科学技术研究所材料特性实验室前任主任 Ramon Fontarnau i Grieras 博士 (1944 ~ 2007) 的名字命名, 以感谢他为西班牙矿物学的发展做出重要贡献。	Cooper <i>et al.</i> , 2014, 2015
49	Genplesite Ca ₃ Sn(SO ₄) ₂ (OH) ₆ · 3 H ₂ O 羟钙锡矾	六方晶系 空间群: $P6_3/mmc$ $a=8.5139(2)$ $c=11.1408(3)$ $Z=2$	7.38(68) 4.259(46) 3.503(15) 3.383(100) 2.616(13) 2.493(14) 2.249(14) 2.130(17)	呈等轴状、短柱状或厚板状六方晶体, 最大粒径至 0.5 mm, 晶簇最大可达 0.6 mm × 1.2 mm。主要单形为 {100} 和 {001}, 而 {102} 和 {101} 少见; 无色; 透明; 玻璃光泽; 未见解理, 贝壳状和断口; 性脆。摩氏硬度: $H=3$ 密度: $D_{\text{测量}}=2.78(1)\text{ g/cm}^3$ $D_{\text{计算}}=2.773\text{ g/cm}^3$	一轴负晶 折光率: $\omega=1.597(2)$ $\varepsilon=1.572(2)$ 最大重折射率: $\delta=0.025$ 镜下无色且无多色性; 中等突起。	发现于俄罗斯西伯利亚诺里尔斯克地区塔尔纳克 Oktyabr'sky 铜镍钼矿床一号竖井, 为与铁蛇纹石、鲕绿泥石、针钠钙石、铁阳起石、方解石和氟磷灰石等共生的晚期热液矿物, 产在块状黄铜矿的洞穴里。	是自然界首次发现的天然含锡硫酸盐矿物。属于费水锗铅矾族, 为钙锰矾、水锗钙矾的 Sn 端员和费水锗铅矾的 Ca-Sn 端员类质同像。以 Oktyabr'sky 矿探矿者、该矿物的发现者、业余矿物学家 Genadiy N. Plesin (1963-) 的姓名命名。	Pekov <i>et al.</i> , 2014c, 2018a

续表 1-21
Continued Table 1-21

序号	矿物名称 及化学式	晶系、空间群及 晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数 据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生 (伴生)组合	其他	参考文献
50	Geschieberite $\text{K}_2(\text{UO}_2)(\text{SO}_4)_2$ $\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 钾铀矾	斜方晶系 空间群: $Pna2_1$ $a=13.7778(3)$ $b=7.2709(4)$ $c=11.5488(2)$ $Z=4$	6.882(100) 5.622(53) 4.589(12) 4.428(16) 3.681(18) 3.304(15) 3.079(14) 3.006(17)	晶体呈柱状,沿 [001]方向延长,可 见单形 {010} 和 {001},晶体长度常 达 0.1~0.2 mm,多 晶连生形成晶质集 合体;亮绿色,条痕 为绿白色;半透明- 透明;玻璃光泽;发 育 {100} 极完全解 理,不平坦状断口; 性脆;在长波和短波 紫外光下均显示强 烈的黄绿色荧光。 摩氏硬度: $H\approx 2$ 密度: $D_{\text{计算}}=3.259\text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率: (590 nm) $\alpha_{\text{计算}}=1.53$ $\beta=1.596(2)$ $\gamma=1.634(4)$ 透射光下无色 且无明显多色 性。 光性方位: $X=a$	发现于捷克共 和国波希米亚 西部 Jáchymov 矿区已关闭的 Svornost 银-钴- 砷-铀矿,由晶 质铀矿次生蚀 变形成,与水羟 钾铀矾和石膏 共生。	以 Jáchymov 矿区最重要 的矿脉之一 Ge- schieber 矿脉的名称命 名。该矿物微 溶于冷水。	Plášil <i>et al.</i> , 2014, 2015a
51	Hedegaardite $(\text{Ca},\text{Na})_9(\text{Ca},\text{Na})\text{Mg}(\text{PO}_4)_6$ (PO_3OH) 磷镁钠钙石	三方晶系 空间群: $R3c$ $a=10.3519(9)$ $c=37.064(5)$ $Z=6$	5.189(37) 3.431(35) 3.190(61) 2.862(100) 2.741(21) 2.595(68) 1.922(25) 1.715(33)			发现于智利塔 拉帕卡地区伊 基克以南 90 km 处的 Lobos 矿; 在智利安托法 加斯塔省 Mejil- lones 半岛 Cerro Mejillones 鸟粪 矿中也有产出。	属于白磷 钙石族。	Witzke <i>et al.</i> , 2015
52	Ishiharaite $(\text{Cu},\text{Ga},\text{Fe},\text{In},\text{Zn})\text{S}$ 石原矿	等轴晶系 空间群: $F\bar{4}3m$ $a=5.368(1)$ $Z=4$	3.096(100) 2.684(20) 1.898(60) 1.620(40) 1.344(10) 1.231(10) 1.097(15) 1.035(10)	单晶呈半自形等轴 状,粒径 20~50 μm ; 深灰色;不透明;金 属光泽;无荧光性。 密度: $D_{\text{计算}}=4.343\text{ g/cm}^3$	均质体;在空气 中为带微弱紫 色调的酒红褐 色,在浸油中为 紫酒红色。 反射率 $R_{\text{min}}\%\sim R_{\text{max}}\%$ (波长 nm): 6.77~18.27 (470) 7.91~20.10 (546) 8.96~21.74 (589) 10.44~23.94 (650)	发现于阿根廷 西北部法拉龙 内格罗矿区 Capillitas 浅成 热液矿的 Nueva Esperanza 矿脉 中,是产于砷 黝铜矿中的一 种硫化物矿物, 与闪锌矿、黄铁 矿、黄铜矿、方 铅矿和石英共 生。	属于闪锌 矿族。以 日本筑波 高级工业 科技退休 顾问 Shun- so Ishihara (石原舜 三)博士 (1934 ~ 2020)的姓 氏命名。	Márquez- Zavaliú <i>et al.</i> , 2014a, 2014b

续表 1-22
Continued Table 1-22

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
53	Ivsite $\text{Na}_3\text{H}(\text{SO}_4)_2$ 钠氢矾	单斜晶系 空间群: $P2_1/c$ $a=8.655(1)$ $b=9.652(1)$ $c=9.147(1)$ $\beta=108.76(1)^\circ$ $Z=4$	4.010(53) 3.949(87) 3.768(100) 3.610(21) 3.022(22) 2.891(42) 2.7635(49) 2.7320(70)	呈细粒扁平状 $\{100\}$ 晶体, 粒径 < 0.1 mm, 可见菱形棱柱面 $\{120\}$ 和 $\{102\}$, 构成细粒集合体; 晶体无色, 矿物表面某些地方常为绿色、松石绿色、白-浅绿色、白色集合体覆盖, 条痕为白色; 透明; 玻璃光泽。 密度: $D_{\text{计算}} = 2.406 \text{ g/cm}^3$	二轴晶 折光率: $\beta=1.45$ 低双反射率, 无多色性。	发现于俄罗斯远东地区堪察加半岛托尔巴契克火山的托尔巴契克大裂缝喷发口, 与无水芒硝、钾芒硝、重钠矾、柱钠铜矾等矿物共生。	矿物名称源于俄罗斯科学院远东分部火山学和地震学研究所 (Institute of Volcanology and Seismology) 的缩写 IVS, 以此纪念该所成立 50 周年。该矿物在自然条件下不稳定, 长期暴露于空气中表面覆盖白色结壳。	Filatov <i>et al.</i> , 2014, 2016
54	Iyoite $\text{MnCuCl}(\text{OH})_3$ 伊予石	单斜晶系 空间群: $P2_1/m$ $a=5.622(2)$ $b=6.586(2)$ $c=5.719(2)$ $\beta=91.55(3)^\circ$ $Z=2$	5.7155(100) 2.8547(22) 2.8432(28) 2.5596(62) 2.5330(14) 2.4929(37) 2.0304(17) 2.0016(17)	页片状晶体, 长 $100 \sim 200 \mu\text{m}$, 通常构成放射状和树枝状集合体; 淡绿色; 透明; 玻璃光泽; 不平坦状断口; 性脆。 密度: $D_{\text{计算}} = 3.22 \text{ g/cm}^3$	三轴负晶 折光率(白光): $\alpha=1.698(2)$ $\beta=1.725(3)$ $\gamma=1.737(3)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=66(2)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=66.5^\circ$ 色散强, $r>v$ 多色性: X =浅蓝绿色 Y =蓝绿色 Z =蓝绿色 吸收性: $X<Y\approx Z$ 光性方位: $Y=b$ $X \wedge c^* = 26^\circ$	发现于日本爱媛县佐田岬半岛已关闭的 Ohku 铜矿, 与氯羟锰铜石密切共生于锰矿裂隙中, 为海水与含自然铜的天然锰矿反应形成的产物。	属于氯铜矿族, 为斜氯铜矿的 Mn-Cu 端员类质同像。以模式标本产地地名命名, 历史上爱媛县俗称“伊予”。	Nishio-Hamane <i>et al.</i> , 2014b, 2017
55	Ježekite $\text{Na}_8[(\text{UO}_2)(\text{CO}_3)_3](\text{SO}_4)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 水碳铀钠矾	六方晶系 空间群: $P\bar{6}2m$ $a=9.0664(11)$ $c=6.9110(6)$ $Z=1$	7.861(59) 6.925(20) 5.193(100) 4.534(44) 3.415(23) 2.751(17) 2.728(20) 2.618(25)	单晶为又薄又细的片状-针状 $\{001\}$, 可见单形 $\{001\}$ 、 $\{111\}$ 、 $\{100\}$ 和 $\{010\}$, 长至 0.2 mm, 组成晶质结壳, 尺寸最大至 0.5 mm; 常见双晶, 双晶面 $\{001\}$; 黄色-硫黄色, 条痕为很淡的黄色; 透明; 玻璃-珍珠光泽; 发育 $\{001\}$ 极完全、 $\{100\}$ 完全解理, 不平坦状断口; 长波和短波紫外光下显示亮绿白色荧光。 摩氏硬度: $H \approx 2$ 密度: $D_{\text{计算}} = 2.966 \text{ g/cm}^3$	一轴正晶 折光率: ($\lambda=589 \text{ nm}$) $\omega=1.484(2)$ $\varepsilon=1.547(2)$ 最大重折射率: $\delta=0.063$ 无多色性, 低突起。	发现于捷克波希米亚西部 Jáchymov 矿区已关闭的 Svorost (德文为 Einigkeit) 银-钴-铀-钼矿脉的尾矿中, 系晶质铀矿经开采后水合风化形成的低温表生矿物, 与碳钠钙铀矿、碳钠铀矿、板碳铀矿和石膏共生。	具新的晶体结构类型。以捷克著名矿物学家和结晶学家 Bohuslav Ježek 教授 (1877 ~ 1950) 的姓氏命名。	Plášil <i>et al.</i> , 2015c, 2015d

续表 1-23

Continued Table 1-23

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
56	Katiarsite KTiO(AsO ₄) 氧砷钾钛石	斜方晶系 空间群: $Pna2_1$ $a=13.174(4)$ $b=6.5635(10)$ $c=10.805(2)$ $Z=8$	5.91(17) 5.62(74) 4.18(19) 3.633(15) 3.157(66) 2.826(100) 2.809(96) 2.704(19)	晶体呈长柱状-针状,常呈剑状,晶体最大至 $3\text{ }\mu\text{m} \times 10\text{ }\mu\text{m} \times 50\text{ }\mu\text{m}$,少量长可至 0.15 mm ,可见单形 $\{011\}$ 、 $\{201\}$ 、 $\{100\}$ 和 $\{001\}$;无色;透明;玻璃光泽;未见解理,不平坦状断口;性脆;在紫外光和电子束下无发光性。 密度: $D_{\text{计算}}=3.488\text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率: $\alpha=1.784(3)$ $\beta=1.792(3)$ $\gamma=1.870(5)$ 光轴角: $2V_{\text{计算}}=37^\circ$ 最大重折率: $\delta=0.086$ 直消光;负延性;镜下无色且无多色性。 光性方位: $X=b$ $Y=a$ $Z=c$ 色散未见,很高突起。	发现于俄罗斯远东地区堪察加半岛托尔巴契克火山区托尔巴契克大裂缝喷发处北部第 2 个锥形火山堆 Arsenatnaya 喷气口的升华物中,与砷铁钙钠石、砷钠铜石、砷铜镁钠石、砷铁钠石、氟砷钙镁石和氯砷铁铜钠石等矿物共生。	按照其化学组成特征命名,含 K(钾)、Ti(钛)和 As(砷)。	Pekov <i>et al.</i> , 2014g, 2016c
57	Katophorite Na(CaNa) (Mg ₄ Al) [(AlSi ₇)O ₂₂] (OH) ₂ 红闪石	单斜晶系 空间群: $C2/m$ $a=9.8573(8)$ $b=17.962(1)$ $c=5.2833(4)$ $\beta=104.707(2)^\circ$ $Z=2$	8.421(55) 3.378(61) 3.129(69) 2.942(43) 2.700(100) 2.583(46) 2.536(65) 2.334(41)	淡蓝色;透明;玻璃光泽;发育一组平行 $\{110\}$ 的极完全解理;性脆;无荧光性。 密度: $D_{\text{计算}}=3.091\text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率: $\alpha=1.638(2)$ $\beta=1.642(2)$ $\gamma=1.644(2)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=73(1)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=70^\circ$ 色散强, $r < v$ 多色性: X =淡蓝色(中等) Y =亮蓝绿色(最强) Z =无色(最弱) 光性方位: $X \wedge a = 30.6^\circ$ (钝角 β) $Y//b$ $Z \wedge c = 15.8^\circ$ (锐角 β) 高突起。	新模式标本发现于美国自然历史博物馆的一块小岩石样品中,该样品产地为缅甸克钦省翡翠矿区 Hpakan 附近,共生矿物有钠铬辉石-硬玉系列、绿辉石、铬铁矿、钠钡长石、斜绿泥石和其他角闪石族矿物。	该矿物是一种老矿物,2014 年按照 IMA 颁布的角闪石命名方案被重新定义。属于角闪石超族(含 OH,F,Cl)根闪石族-钠钙角闪石亚族-红闪石根名族。矿物根据角闪石命名方案命名,根名源于希腊文“κατὼ-φορος”(下降),意指随该矿物逐渐转变为亚铁钠闪石,其光轴 Z 与 c 轴相对位置发生下降变化的趋势。	Brøgger, 1894; Hawthorne <i>et al.</i> , 2012; Oberti <i>et al.</i> , 2014b, 2015b

续表 1-24
Continued Table 1-24

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
58	Keutschite $\text{Cu}_2\text{AgAsS}_4$ 硫砷银铜矿	四方晶系 空间群: $\bar{I}42m$ $a=5.5834(15)$ $c=10.021(3)$ $Z=2$	3.09(vs) 2.79(ms) 1.966(s) 1.864(s) 1.659(s) 1.548(m) 1.270(m) 1.214(m)	不透明;金属光泽。		发现于秘鲁利马省 Oyon 地区 Uchucchacua 多金属矿床。	属于黄锡矿族。以其发现者、德国化学家及硫化物和硫盐专家 Frank Keutsch 博士 (1971-) 的姓氏命名。	Topa <i>et al.</i> , 2014
59	Khesinite $\text{Ca}_4(\text{Mg}_3\text{Fe}_9^{3+})\text{O}_4(\text{Fe}_9^{3+}\text{Si}_3)\text{O}_{36}$ 硅铁镁钙石	三斜晶系 空间群: $P\bar{1}$ $a=10.5363(1)$ $b=10.9242(2)$ $c=9.0612(1)$ $\alpha=106.340(1)^\circ$ $\beta=95.765(1)^\circ$ $\gamma=124.373(1)^\circ$ $Z=1$	7.575(56) 2.995(53) 2.994(56) 2.728(60) 2.727(60) 2.590(100) 2.587(80) 2.586(81)	呈不规则粒状,粒径不超过 200 μm ,组成晶簇集合体;黑色,薄边缘处为暗褐色;半透明;半金属光泽;未见解理和裂理,不规则状断口;无荧光性。 显微硬度: $VHN_{50\mu} = 943 \text{ kg/mm}^2$ 摩氏硬度: $H=6$ 密度: $D_{\text{计算}} = 4.097 \text{ g/cm}^3$	反射光下为灰色;弱褐色内反射;多色性很弱;双反射和非均质性弱。 反射率 $R_{\min}\% \sim R_{\max}\%$ (波长 nm): 12.73~14.05(470) 12.08~13.17(546) 11.76~12.78(589) 11.55~12.48(650) 11.42~12.32(700)	发现于以色列内盖夫沙漠的 Hatrurim 杂岩体中,产在细粒钙铝黄长石角闪岩中准熔岩的细脉里,与钛榴石、氟磷灰石-氟硅磷灰石共生。	属于假蓝宝石超族-钙铁非石族。以前苏联和以色列著名地球物理学家 Boris Emmanuilovich Khesin (1932~2010) 的姓氏命名。	Galuskina <i>et al.</i> , 2014a, 2017a
60	Khvorovite $(\text{Pb},\text{Ba},\text{K})_4\text{Ca}_2[\text{Si}_8\text{B}_2(\text{Si},\text{B})_2\text{O}_{28}]\text{F}$ 氟硼硅钙铅石	三斜晶系 空间群: $\bar{1}$ $a=11.354(2)$ $b=10.960(2)$ $c=10.271(2)$ $\alpha=90.32(3)^\circ$ $\beta=90.00(3)^\circ$ $\gamma=90.00(3)^\circ$ $Z=2$	7.86(100) 7.65(90) 7.55(90) 5.15(80) 4.31(80) 3.81(90) 3.55(90) 2.934(90)	呈不规则晶粒和晶质集合体,少量晶粒可见正方形或矩形截面,最大粒径至 150 μm ,常与石英、针钠钙石等矿物构成集合体,最大粒径至 0.5 mm;无色,少量为白色,条痕为白色;透明;玻璃光泽;未见解理和裂理,不平坦状断口;性脆;紫外光下无荧光性。 显微硬度: $VHN_{50\mu} = 620 \text{ kg/mm}^2$ 摩氏硬度: $H=5 \sim 5.5$ 密度: $D_{\text{测量}} = 3.96(2) \text{ g/cm}^3$ $D_{\text{计算}} = 3.968 \text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率: ($\lambda = 589 \text{ nm}$) $\alpha = 1.659(3)$ $\beta_{\text{计算}} = 1.671(2)$ $\gamma = 1.676(3)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}} = 64(3)^\circ$ 最大重折率: $\delta = 0.017$ 色散中等, $r < v$ 高突起。	发现于塔吉克斯坦的土耳其斯坦-泽拉夫尚斯基-阿拉伊斯基山脊结合带达赖河上游 Darai-Pioz 碱性地块,产在冰川冰碛土中的以中-粗粒石英为主的浑圆状漂砾中,与针钠钙石、石英、萤石和少量霓石、多硅锂云母、突厥斯坦石、硅钛锂钙石等矿物共生。	属于硼硅钡铅石族,为硼硅钡铅石的 Pb^{2+} 、卡硼硅钡钨石的 Pb^{2+} -Ca 端员类质同像。以俄罗斯矿物学家 Pavel V. Khvorov (1965-) 的姓氏命名,以纪念他对 Darai-Pioz 地块矿物学研究做出的贡献。	Pautov <i>et al.</i> , 2014, 2015

续表 1-25
Continued Table 1-25

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
61	Kitagohaite Pt_7Cu 凯铂铜矿	等轴晶系 空间群: $Fm\bar{3}m$ $a=7.7867(4)$ $Z=4$	3.871(3) 2.348(3) 2.246(100) 1.948(8) 1.377(77) 1.174(27) 1.123(31) 0.893(13)	单颗粒最大粒径约至 0.5 mm;灰白色,条痕为灰色;不透明;金属光泽;无解理和裂理,未见断口;具塑性;无荧光性。 显微硬度: $VHN_{100g}=217\text{ kg/mm}^2$ 摩氏硬度: $H=3.5$ 密度: $D_{\text{计算}}=19.958(2)$ g/cm^3	反射光下呈白色;均质体。 反射率: $R\%$ (波长 nm): 63.2 (470) 66.6 (546) 68.2 (589) 70.1 (650)	发现于刚果民主共和国卢贝罗地区,为冲积成因,与其他富铂的金属互化物和自然金伴生。	以模式标本产地卢贝罗地区 Kitagoha 河流的名称命名。	Cabral <i>et al.</i> , 2014a, 2014b
62	Kojonenite $\text{Pd}_{7-x}\text{SnTe}_2$ ($0.3\leq x\leq 0.8$) 碲锡钯矿	四方晶系 空间群: $I4/mmm$ $a=4.001(1)$ $c=20.929(3)$ $Z=2$	10.4650(29) 2.4906(52) 2.1986(100) 2.0930(18) 2.0025(48) 1.4469(17) 1.4160(12) 1.1905(17)	呈它形晶粒,粒径 < 40 μm ,构成集合体,最大粒径约至 100 μm ;微带粉色的米黄色。由于矿物量少,其他物理性质暂未测定。	一轴负晶 双反射弱,非均质性明显,深绿褐色调,未见多色性。 反射率 $R_{\text{min}}\% \sim R_{\text{max}}\%$ (波长 nm): 52.7~55.0 (470) 56.5~58.5 (546) 58.3~61.0 (589) 60.1~63.9 (650)	发现于美国蒙大拿州 Stillwater 山谷 Stillwater 层状火成侵入岩体下部 Howland 礁石中的 Minneapolis 水平坑道里,与黄碲钯矿共生,呈包裹体产在黄铜矿和古巴矿中,其他共生矿物还有金云母、角闪石和磷灰石。	以芬兰地质调查局基岩地质和资源组高级研究员 Kari K. Kojonen (1949-) 的姓氏命名,以纪念他对铂族元素矿物学和矿床矿物学做出的贡献。	Stanley <i>et al.</i> , 2014, 2015
63	Kononovite $\text{NaMg}(\text{SO}_4)\text{F}$ 氟镁钠矾	单斜晶系 空间群: $C2/c$ $a=6.662(2)$ $b=8.584(3)$ $c=7.035(2)$ $\beta=114.06(3)^\circ$ $Z=4$	4.766(38) 3.567(33) 3.233(82) 3.210(55) 3.041(100) 2.589(53) 2.571(38) 2.269(33)	呈柱状-厚板状晶体,最大至 0.04 mm $\times$ 0.06 mm $\times$ 0.1 mm,常构成晶簇或面积至数平方厘米、厚度至 0.05 mm 的间断性结壳;白色;细粒透明、块状晶体半透明;玻璃光泽;发育一组不完全解理;性脆;具弱塑性。摩氏硬度: $H=3$ 密度: $D_{\text{测量}}=2.91(1)\text{ g/cm}^3$ $D_{\text{计算}}=2.945\text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率: $\alpha=1.488(2)$ $\beta=1.491(2)$ $\gamma=1.496(2)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=75(5)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=76^\circ$ 镜下无色且无多色性;无色散,中等突起。	发现于俄罗斯远东地区堪察加半岛托尔巴契克火山区托尔巴契克大裂缝喷发处北部第 2 个锥形火山堆 Arsenatnaya 喷气口,为氟镁钠矾的表生蚀变产物,与无水钾镁矾、赤铁矿、铅矾和碱铜矾密切共生于玄武质火山渣之上。	为自然界首次发现的属于氟砷钙镁石族的硫酸盐矿物,与氟砷钙镁石族的磷酸盐和砷酸盐矿物以及楣石族的硅酸盐矿物等结构型。以俄罗斯莫斯科国立大学矿物学家 Oleg V. Kononov (1932-) 的姓氏命名。	Pekov <i>et al.</i> , 2014b, 2015b

续表 1-26
Continued Table 1-26

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
64	Lefontite $\text{Fe}_2\text{Al}_2\text{Be}(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_6$ 磷铍铝铁石	斜方晶系 空间群: $Cmca$ $a=7.0087(3)$ $b=10.5082(4)$ $c=13.1179(5)$ $Z=4$	6.600(97) 5.245(100) 4.872(42) 4.360(73) 4.105(61) 3.369(54) 2.622(38) 2.357(36)			发现于巴西米纳斯吉拉斯 João Teodoro 矿。	与磷铝铁石和磷铝锰石相关。	Yang <i>et al.</i> , 2015
65	Liebermannite KAlSi_3O_8 钾玲根石	四方晶系 空间群: $I4/m$ $a=9.14(4)$ $c=2.74(2)$ $Z=2$	6.463(53) 2.890(100) 2.036(87) 1.859(16) 1.442(27) 1.368(13) 1.317(16) 1.266(15)	集合体, 粒径 15 μm ; 透明。矿物颗粒太小, 其他物理性质未测定。 密度: $D_{\text{计算}}=3.975 \text{ g/cm}^3$	矿物晶体粒度太小, 光学性质未测定。	发现于坠落在尼日利亚卡齐纳省的 Zagami 玄武闪长质陨石中, 为冲击作用形成的高压相硅酸盐矿物。共生矿物有钛铁质磁铁矿、易变辉石、白磷钠钙石、熔长石、钛铁矿、铁橄榄石、普通辉石和磷灰石。	为锰钡矿型高压相矿物。与六方钾长石、微斜长石、正长石、透长石呈同质多像。为玲根石的 K 端员类质同像。以美国纽约州立大学石溪分校高压矿物物理学家 Robert C. Liebermann (1942-) 的姓氏命名。	Ma <i>et al.</i> , 2014d, 2018b
66	Liguriaite (更名为 Lavinskyite-1M) $\text{K}(\text{LiCu})\text{Cu}_6(\text{Si}_4\text{O}_{11})_2(\text{OH})_4$ 硅铜锂钾石-1M	单斜晶系 空间群: $P2_1/c$ $a=10.224(2)$ $b=19.085(4)$ $c=5.252(1)$ $\beta=92.23(3)^\circ$ $Z=2$	10.22(100) 9.007(18) 4.934(23) 3.983(21) 3.353(31) 2.869(21) 2.616(35) 2.372(23)	单晶呈模糊不清的小片 (100), 沿 [001] 方向延长, 长约 0.15 mm 呈云母型集合体; 蓝色-淡蓝色, 条痕为很淡的蓝色-白色; 半透明-透明; 玻璃光泽; 发育平行 {100} 的极完全解理, 不平坦状断口; 无荧光性。 摩氏硬度: $H\approx 5$ 密度: $D_{\text{计算}}=3.613 \text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率: $\alpha=1.674(2)$ $\beta=1.692(3)$ $\gamma=1.730(3)$ 光轴角: $2V_{\text{估计}}\approx 75^\circ$ $2V_{\text{计算}}=70^\circ$ 无色散; 正延性; 光轴面平行 (010)。 中等多色性: $X=(\text{淡})\text{蓝色}$ $Y=\text{淡蓝色}$ $Z=\text{带微弱绿色调的淡蓝色}$ $X\geq Z\geq Y$ 光性方位: $X\wedge a\approx 20^\circ$ (可能是钝角 β) $Y=b$ $Z\approx c$	发现于意大利西北部利古里亚 (Liguria) 大区 Cerchiara 锰矿的废石堆里, 与方解石、石英、诺云母和含锰的透辉石一起共生于方解石充填的微裂隙和细脉中。	2014 年作为新矿物获得 IMA CNMNC 批准, 以模式标本产地所在大区的地名命名。2016 年经发现者重新研究认为该矿物系硅铜锂钾石的一种具单斜晶系和最高有序度的多型, 故重新将其定义为 Lavinskyite-1M (硅铜锂钾石-1M), 并获得 IMA CNMNC 认可, 因此, Liguriaite 现为废弃矿物种名。该矿物不溶于冷稀盐酸。	Kolitsch <i>et al.</i> , 2014, 2018; Hälenius <i>et al.</i> , 2016

续表 1-27

Continued Table 1-27

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
67	Lukkulaivaraite $\text{Pd}_{14}\text{Ag}_2\text{Te}_9$ 鲁碲银钯矿	四方晶系 空间群: $I4/m$ $a=8.9599(6)$ $c=11.822(1)$ $Z=2$	2.8323(58) 2.8088(92) 2.5542(66) 2.4312(41) 2.1367(57) 2.1015(52) 2.0449(100) 2.0031(63)	薄片可见晶体, 粒径约为 $40\text{ }\mu\text{m}$; 条痕为灰色; 半透明-不透明; 金属光泽; 性脆。显微硬度: $\text{VHN}_{20\text{g}}=355\text{ kg/mm}^2$ 摩氏硬度: $H\approx 4$	透射光下呈带褐色色调的浅灰色; 强双反射; 具浅褐色-灰褐色多色性; 显著-强非均质性; 无内反射。 反射率 $R_{\min}\% \sim R_{\max}\%$ (波长 nm): 40.9~48.3 (470) 47.6~56.4 (546) 52.1~61.0 (589) 57.5~65.2 (650)	发现于俄罗斯北俄罗斯卡累利亚的 Lukkulaivara 层状侵入体中, 与铜铁铂矿、碲银钯矿和富铋的碲矿共生。	具新的晶体结构类型。以模式标本产地 (Lukkulaivara 侵入岩体) 地名命名。	Vymazalová <i>et al.</i> , 2014a, 2014b
68	Magnesioarfvedsonite $\text{NaV}_2(\text{Mg}_4\text{Fe}^{3+})(\text{Si}_8\text{O}_{22})(\text{OH})_2$ 镁亚铁钠闪石	单斜晶系 空间群: $C2/m$ $a=9.867(1)$ $b=17.928(2)$ $c=5.2839(6)$ $\beta=103.799(2)^\circ$ $Z=2$	8.451(46) 3.399(68) 3.273(39) 3.144(63) 2.970(34) 2.708(100) 2.526(60) 2.167(37)	浅灰色; 透明; 玻璃光泽; 发育一组平行 $\{110\}$ 的极完全解理; 无荧光性; 性脆。密度: $D_{\text{计算}}=3.034\text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率 ($\lambda=589.9\text{ nm}$): $\alpha=1.624(2)$ $\beta=1.636(2)$ $\gamma=1.637(2)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=36(1)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=32^\circ$ 多色性: X =浅灰色(最弱) Y =深灰色(最强) Z =中灰色(中等) 光性方位: $X \wedge a=30.8^\circ$ (钝角 β) $Y//b$ $Z \wedge c=17.0^\circ$ (锐角 β)	发现于美国自然历史博物馆的一块老标本中, 标本采自缅甸克钦省帕坎附近的一个翡翠矿区北部, 与钠铬辉石-硬玉固溶体系列和斜绿泥石共生。	属于角闪石超族-含(OH, F, Cl)根角闪石族-钠角闪石亚族-亚铁钠闪石根名族, 为镁铝钠闪石的 CFe^{3+} 端员类质同像。根据角闪石超族矿物命名方案命名。	Hawthorne <i>et al.</i> , 2012; Oberti <i>et al.</i> , 2014c, 2015c
69	Maruyamaite $\text{K}(\text{MgAl}_2)(\text{Al}_5\text{Mg})(\text{BO}_3)_3(\text{Si}_6\text{O}_{18})(\text{OH})_3\text{O}$ 丸山电气石	三方晶系 空间群: $R3m$ $a=15.955(10)$ $c=7.227(4)$ $Z=3$	6.415(23) 4.237(59) 3.995(69) 3.498(42) 2.974(85) 2.581(100) 2.046(54) 1.923(36)	呈它形-自形晶, 最大粒径至 2 mm ; 淡褐色-褐色, 条痕为白色-很淡的褐色; 透明; 玻璃光泽; 未见解理和裂理; 性脆; 无荧光性。摩氏硬度: $H\approx 7$ 密度: $D_{\text{计算}}=3.081\text{ g/cm}^3$	一轴负晶 折光率 ($\lambda=589.9\text{ nm}$): $\omega=1.634(2)$ $\varepsilon=1.652(2)$ 多色性: O =深褐色 E =淡褐色 很高突起。	发现于哈萨克斯坦科克切塔夫地块 Kumdy Kol 地区超高压石英长石片麻岩中, 该矿物嵌于由他形石英和钾长石组成的基质中, 矿物内含微晶金刚石包裹体, 可能形成于金刚石稳定区, 为超高压条件下接近压力峰值时结晶的产物。	是自然界发现的电气石族中第一种 K 端员矿物, 与氧镁电气石呈类质同像。以日本东京技术研究所地球-生命科学研究中心 Shigenori Maruyama (丸山茂德) 教授 (1949-) 的姓氏命名。	Lussier <i>et al.</i> , 2014; Hawthorne <i>et al.</i> , 2016

续表 1-28
Continued Table 1-28

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 d (Å) (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
70	Meierite $\text{Ba}_{44}\text{Si}_{66}\text{Al}_{30}\text{O}_{192}\text{Cl}_{25}(\text{OH})_{33}$ 羟氯铝硅钡石	等轴晶系 空间群: $Im\bar{3}m$ $a=18.5502(4)$ $Z=1$	4.388(70) 3.288(34) 3.189(100) 3.016(72) 2.803(42) 2.629(31) 2.323(46) 2.287(59)	呈等轴粒状, 粒径至 200 μm , 封闭于大的硅铁钡石晶体中; 干净, 白色, 条痕为白色; 透明; 玻璃光泽; 未见解理; 性脆; 无荧光性。 摩氏硬度: $H=5.5$ 密度: $D_{\text{计算}}=3.50\text{ g/cm}^3$	均质体 折光率: $n=1.598$ 中等突起。	发现于加拿大育空地区 Watson Lake 采矿区 Gun 矿, 共生矿物有硅铁钡石、钡沸石、氯羟硅铁钡石和钙铁辉石等。	以瑞士苏黎世联邦理工学院教授、沸石族矿物研究先驱 Walter M. Meier (1926 ~ 2009) 的姓氏命名。该矿物未封闭于硅铁钡石晶体内的部分可蚀变为氯羟硅铁钡石和钙铁辉石的混合物。	Peterson <i>et al.</i> , 2015, 2016
71	Melanarsite $\text{K}_3\text{Cu}_7\text{Fe}^{3+}\text{O}_4(\text{AsO}_4)_4$ 氧砷铁钾铜矿	单斜晶系 空间群: $C2/c$ $a=11.4763(9)$ $b=16.620(2)$ $c=10.1322(8)$ $\beta=105.078(9)^\circ$ $Z=4$	9.22(100) 7.59(35) 6.084(17) 4.595(26) 3.124(22) 2.763(20) 2.570(23) 2.473(16)	板状-柱状晶体, 最大粒径为 0.4 mm, 组合成晶簇。粒径可至 1 mm, 或构成间断壳覆盖于玄武质火山渣之上, 最大可达 0.02 cm $\times$ 1 cm $\times$ 1 cm; 黑色, 条痕为带橄榄色调的深绿色; 不透明, 薄片半透明; 强玻璃光泽; 未见解理和裂理, 不平坦状断口。显微硬度: $VHN_{10g}=203\text{ kg/mm}^2$ 摩氏硬度: $H\approx 4$ 密度: $D_{\text{计算}}=4.386\text{ g/cm}^3$	二轴晶 折光率: $\alpha=1.80(1)$ β 未测 $\gamma=1.91(1)$ 光轴角未测 色散未见。 多色性: 最薄的晶粒可见强多色性 Z = 非常暗的灰绿色 X = 绿色-淡绿色 $Z > X$ 暗灰色反射色; 双反射弱, 非均质性很弱。 反射率 $R_{\min}\% \sim R_{\max}\%$ (波长 nm): 9.4~10.5 (470) 8.9~10.0 (546) 8.7~9.7 (589) 8.6~9.5 (650)	发现于俄罗斯远东地区堪察加半岛托尔巴契克火山区托尔巴契克大裂缝喷发处北部第 2 个锥形火山堆 Arsenatnaya 喷气口升华物中, 与氧砷铝钾铜石、氧砷钙钾铜石、砷钠铜石、赤铁矿、黑铜矿和钾芒硝等矿物共生。	具新的晶体结构类型。矿物名称源于其化学组成特征, 取其为砷酸盐 (英文 Arsenate) 且矿物颜色为黑色 (希腊文 μέλαν, 相当于英文 black) 之意。	Pekov <i>et al.</i> , 2014, 2016e

续表 1-29
Continued Table 1-29

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
72	Mellizinkalite $\text{K}_3\text{Zn}_2\text{Cl}_7$ 梅氯锌钾盐	三斜晶系 空间群: $P\bar{1}$ $a=6.7737(4)$ $b=10.571(1)$ $c=11.073(1)$ $\alpha=117.93(1)^\circ$ $\beta=106.90(5)^\circ$ $\gamma=90.38(8)^\circ$ $Z=2$	9.20(69) 6.40(100) 5.712(47) 4.608(92) 3.499(55) 3.473(73) 3.393(66) 3.075(49)	呈它形粒状, 粒径至 0.5 mm, 或呈粗的长晶体, 最大至 0.25 mm $\times$ 1.3 mm, 构成晶簇和面积达 2 mm $\times$ 2 mm, 厚度至 0.5 mm 的结壳; 黄褐色-红褐色; 透明; 玻璃光泽; 未见解理, 不平坦状断口; 中等脆性; 微具塑性。摩氏硬度: $H=2$ 密度: $D_{\text{测量}}=2.46(2) \text{ g/cm}^3$ $D_{\text{计算}}=2.49 \text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率: $\alpha=1.556(5)$ $\beta=1.612(5)$ $\gamma=1.663(5)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=85(5)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=85^\circ$ 色散明显, $r<v$ 多色性强: Z = 褐色, 粗粒为红褐色 Y = 沼泽绿色 X = 淡沼泽绿色-几乎无色 $Z \gg Y > X$	发现于俄罗斯远东地区堪察加半岛托尔巴契克火山的托尔巴契克大裂缝北部喷出口第 2 个锥形火山堆的 Glavnaya Tenoritovaya 喷气口, 与贝斜氯铜矿、水羟氯铜钾石、水氯铜石、钾石盐、石盐和光卤石等矿物共生。	具新的晶体结构类型。矿物名称源于 3 个拉丁文词汇: Mellis (蜜黄色)、Zincum (锌) 和 Kalium (钾), 意指该矿物颜色和参与定义矿物种的阳离子种类。	Pekov <i>et al.</i> , 2014n, 2015f
73	Mendigitite $\text{Mn}_2\text{Mn}_2\text{MnCa}(\text{Si}_3\text{O}_9)_2$ 钙锰硅灰石	三斜晶系 空间群: $P\bar{1}$ $a=7.0993(4)$ $b=7.6370(5)$ $c=7.7037(4)$ $\alpha=79.58(1)^\circ$ $\beta=62.62(1)^\circ$ $\gamma=76.47(1)^\circ$ $Z=1$	3.72(32) 3.40(20) 3.199(25) 3.000(26) 2.885(100) 2.691(21) 2.397(21) 1.774(37)	晶体呈长柱状, 主要单形 {001}, 最大达 0.1 mm $\times$ 0.2 mm $\times$ 2.5 mm, 构成晶簇产于透长石的洞穴中; 新鲜面呈黄色-褐色, 因覆盖锰氧化物而呈深褐色, 条痕为褐色; 发育平行 (001) 的极完全解理。密度: $D_{\text{计算}}=3.56 \text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率: $\alpha_{\text{计算}}=1.722$ $\beta=1.782(5)$ $\gamma=1.796(5)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=50(10)^\circ$ 最大重折率: $\delta=0.074$ 很高突起。	发现于德国莱茵兰-帕拉蒂纳特埃菲尔地区 Mendig 镇东北 1.5 km 处的 Inden Dellen (Zieglowski) 浮石采石场, 与透长石、黝方石、蔷薇辉石、锰橄榄石、磁铁矿和一种烧绿石族矿物共生。	属于硅灰石族, 与锰硅灰石等结构型。以模式标本产地附近的 Mendig 镇命名。红外光谱显示该矿物无 H_2O 和 OH^- 根。	Chukanov <i>et al.</i> , 2014a, 2015a
74	Mianningite $(\square, \text{Pb}, \text{Ca})\text{UFe}_2^{2+}(\text{Ti}, \text{Fe}^{3+})_6\text{Ti}_{12}\text{O}_{38}$ 冕宁铀矿	三方晶系 空间群: $R\bar{3}$ $a=10.3462(5)$ $c=20.837(2)$ $Z=3$	3.065(75) 2.883(55) 2.627(100) 2.476(55) 2.254(70) 2.144(100) 1.704(55) 1.545(60)	半自形-自形板状晶体, 粒径最大达 1~2 mm; 黑色, 条痕为黑色; 不透明; 亚金属光泽; 贝壳状断口; 性脆。显微硬度: $\text{VHN}_{30\text{kg}}=83.8 \text{ kg/mm}^2$ 摩氏硬度: $H \approx 6$ 密度: $D_{\text{测量}}=4.62(8) \text{ g/cm}^3$ $D_{\text{计算}}=4.77 \text{ g/cm}^3$	反射色灰白色; 均质体; 无内反射; 无双反射; 无多色性。	发现于中国四川省冕宁县牦牛坪稀土矿附近的包子山, 产在煌斑岩脉破碎带以及煌斑岩与晚期稀土矿化石英-碱性正长岩墙接触带中, 与微斜长石、钠长石、石英、富铁金云母、普通辉石、白云母、方解石、重晶石、萤石等矿物共生。	属于铈铁钛矿族, 与铈铀铁钛矿呈类质同像。以矿物模式标本产地所在的县命名。	Ge <i>et al.</i> , 2015, 2017; 葛祥坤等, 2018

续表 1-30
Continued Table 1-30

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数($\text{\AA}$)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{\AA})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
75	Mieite-(Y) $\text{Y}_4\text{Ti}(\text{SiO}_4)_2\text{O}$ $[\text{F}, (\text{OH})]_6$ 三重石	斜方晶系 空间群: $Cmcm$ $a=14.942(2)$ $b=10.633(2)$ $c=7.0365(8)$ $Z=4$	5.46(60) 4.26(70) 3.76(90) 3.54(80) 3.48(80) 2.68(100) 2.43(50) 2.16(80)	呈块团状, 粒径接近 1 cm。外观接近红钇石, 淡琥珀黄色, 条痕为白色; 透明; 金刚光泽; 未见解理, 不平坦状断口; 性脆。 摩氏硬度: $H=6$ 密度: $D_{\text{计算}}=4.61 \text{ g/cm}^3$	二轴晶 折光率: $\alpha=1.694(2)$ β 未测 $\gamma=1.715(5)$ 最大重折射率: $\delta=0.021$ 无多色性, 蓝色异常干扰色, 中等突起。	发现于日本三重县汤之山的一个伟晶岩体中, 与石英、钠长石、钾长石、白云母、钠沸石、硅铈钇石和氟硅铈钇石共生。	具新的晶体结构类型。以模式标本产地所在的三重县(Mie 县)县名命名, 后缀表示矿物中占主导地位的稀土元素。	Miyawaki <i>et al.</i> , 2014, 2015
76	Misakiite $\text{Cu}_3\text{Mn}(\text{OH})_6\text{Cl}_2$ 三崎石	三方晶系 空间群: $P\bar{3}m1$ $a=6.4156(4)$ $c=5.7026(5)$ $Z=1$	5.7024(100) 2.7961(12) 2.7779(24) 2.4971(76) 1.9892(27) 1.6038(17) 1.5439(20) 1.3491(12)	常呈六方板状 $\{001\}$ 晶体, 延长方向 $[100]$, 横截面尺寸 20~50 μm ; 翠绿色; 透明; 玻璃光泽; 不平坦状断口; 性脆。 密度: $D_{\text{计算}}=3.42 \text{ g/cm}^3$	一轴负晶 折光率(白光): $\omega=1.770(3)$ $\epsilon=1.750(3)$ 多色性弱: $O=\text{绿蓝色}$ $E=\text{浅绿蓝色}$ $O>E$	发现于日本爱媛县佐田岬半岛已关闭的 Oh-ku 铜矿, 与羟氯铜锰盐密切共生。通常生长于羟氯铜锰盐枝状晶体的顶端。为海水与含自然铜的天然锰矿反应形成的产物。	属于氯铜矿族, 与卡氯铜矿和氯羟铜石相近。以模式标本产地地名命名, 历史上佐田岬半岛俗称“Misaki”(三崎)。	Nishio-Hamane <i>et al.</i> , 2014c, 2017
77	Mojaveite $\text{Cu}_6[\text{Te}^{6+}\text{O}_4(\text{OH})_2](\text{OH})_7\text{Cl}$ 莫哈维石	三方晶系 空间群: $R\bar{3}$ $a=8.316(2)$ $c=13.202(6)$ $Z=3$	4.403(91) 2.672(28) 2.512(100) 2.110(27) 1.889(34) 1.570(39) 1.481(34) 1.338(14)	晶体呈板片状 $\{001\}$, 常弯曲, 少见呈六方轮廓, 构成不规则状集合体; 也可呈致密球体, 最大粒径达 0.5 mm。天蓝色-中等绿蓝色, 条痕为淡绿蓝色; 半透明; 金刚、珍珠或乌光泽; 发育 $\{001\}$ 极完全解理, 不规则状断口; 无荧光性; 具可切性。 摩氏硬度: $H\approx 1$ 密度: $D_{\text{计算}}=4.886 \text{ g/cm}^3$	一轴负晶 折光率: $n_{\text{计算}}=1.95$ 多色性: $O=\text{绿蓝色}$ $E=\text{浅绿蓝色}$ $O\gg E$	发现于美国加利福尼亚州圣贝纳迪诺郡苏打山脉的 Blue Bell 多金属矿、奥托山脉的 Aga 矿以及奥托山脉西南翼的 Bird Nest 漂流水系中。共生矿物有白铅矿、角银矿、硅孔雀石、异极矿、氟碳铈钙石和氯氧铈铅矿等(Blue Bell); 钙铁榴石、硅孔雀石、白铅矿、硅铈铁铅石、方铅矿和针铁矿等(Bird Nest); 白铅矿、硅孔雀石、绿帘铜铅石、氯氧铈铅矿和石英(Aga)。	晶体结构与氯羟碘铜石相近。系温和酸性条件下原生碲银矿和黄铜矿分解的产物。以模式标本产地所在的著名的莫哈维(Mojave)沙漠名称命名。拉曼光谱带: 694, 654(差); 624, 611, 254 cm^{-1} 。	Mills <i>et al.</i> , 2014a, 2014b

续表 1-31
Continued Table 1-31

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
78	Natropalemoite $\text{Na}_2\text{SrAl}_4(\text{PO}_4)_4$ (OH) ₄ 磷锶钠铝石	斜方晶系 空间群: $Imcb$ $a=11.4849(6)$ $b=16.2490(7)$ $c=7.2927(4)$ $Z=4$	4.907(68) 4.689(45) 3.327(48) 3.128(100) 3.078(45) 2.636(35) 2.453(38) 2.174(35)	晶体呈柱状,具平行延长方向(a 轴方向)的晶面条纹,最大至 $200\text{ }\mu\text{m} \times 50\text{ }\mu\text{m} \times 45\text{ }\mu\text{m}$;无色,条痕为白色;透明;玻璃光泽;发育 $\{001\}$ 极完全、 $\{100\}$ 完全解理,未见裂理,亚贝壳状断口;性脆。 摩氏硬度: $H=5.5$ 密度: $D_{\text{计算}}=3.502\text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率: (589 nm): $\alpha=1.624(1)$ $\beta=1.641(1)$ $\gamma=1.643(1)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=43(4)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=38^\circ$ 色散中等,弱, $v>r$ 中等突起。	发现于美国新罕布什尔州格拉夫顿郡 Palermo 一号矿,共生组合包括柱磷锶锂石、磷铝锰石和石英等。	属于柱磷锶锂石族,为柱磷锶锂石的 Na 端员类质同像。矿物名称源于其化学组成特征及其与柱磷锶锂石(Palemoite)的关系。不溶于水和丙酮。	Schumer <i>et al.</i> , 2014, 2016
79	Nickeltsumcorite $\text{Pb}(\text{Ni}, \text{Fe}^{3+})_2$ (AsO ₄) ₂ (H ₂ O, OH) ₂ 羟砷镍铅石	单斜晶系 空间群: $C2/m$ $a=9.124(8)$ $b=6.339(3)$ $c=7.567(7)$ $\beta=115.19(6)^\circ$ $Z=2$	4.64(100) 4.47(41) 3.238(82) 3.008(60) 2.859(41) 2.730(54) 2.545(79) 2.505(61)	呈常由粗粒放射状球晶或致密同心核(直径至 0.15 mm)组成的多孔织状集合体和面积至 $3\text{ mm} \times 5\text{ mm}$ 厚度至 0.2 mm 的间断性结壳;也呈由分离不彻底的长晶体(最长至 0.02 mm)和粗晶构成的晶束或半球形晶簇。黄色、褐黄色、浅褐色或褐色,条痕为黄色;玻璃光泽;发育一组完全解理;性脆。 摩氏硬度: $H \approx 4$ 密度: $D_{\text{计算}}=5.02\text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率: $\alpha=1.82(2)$ $\beta=1.87(1)$ $\gamma=1.90(1)$ 光轴角: $2V_{\text{计算}}=74^\circ$ 色散未见,镜下为黄褐色且无多色性。	发现于希腊阿提克省拉夫里翁地区的 Km-3 镍矿,产在含辉砷镍矿和方铅矿的热液矿体氧化带中,其他共生矿物还有镍华、羟砷钙镍石、砷钙镍石、菱镍矿、方解石和白云石等。	属于砷铁镍铅石族,为砷铁镍铅石和羟砷镍铅石的 Ni 端员类质同像,且与羟砷钙镍石构成固溶体系列并为其 Pb 端员类质同像。矿物名称源于其化学组成特征及其与砷铁镍铅石(Tsumcorite)的关系。	Pekov <i>et al.</i> , 2014a, 2016a
80	Oppenheimerite $\text{Na}_2(\text{UO}_2)$ (SO ₄) ₂ ·3H ₂ O 欧水钠铀矾	三斜晶系 空间群: $P\bar{1}$ $a=7.9576(6)$ $b=8.1952(6)$ $c=9.8051(7)$ $\alpha=65.967(5)^\circ$ $\beta=70.281(5)^\circ$ $\gamma=84.516(6)^\circ$ $Z=2$	7.29(31) 6.85(73) 5.39(47) 4.253(29) 3.700(47) 3.257(100) 2.669(33) 2.346(28)	常呈柱状晶体 $[111]$ 构成的亚平行连晶,粒径可达数毫米,可见单形 $\{100\}$ 、 $\{010\}$ 、 $\{001\}$ 、 $\{101\}$ 、 $\{011\}$ 、 $\{110\}$ 和 $\{10\bar{1}\}$,晶面见大量小阶梯面;淡绿黄色,条痕为白色;透明;玻璃光泽;发育 $\{110\}$ 、 $\{001\}$ 和 $\{101\}$ 3组极完全解理,不规则状断口;短波和长波紫外光下显示亮绿白色荧光;略具可切性。 摩氏硬度: $H=2.5$ 密度: $D_{\text{计算}}=3.360, 3.400\text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率(白光): $\alpha=1.537(1)$ $\beta=1.555(1)$ $\gamma=1.594(1)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=72(2)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=70^\circ$ 最大重折率: $\delta=0.057$ 色散中等, $r>v$ 低突起。 多色性: X =很淡的绿黄色 Y =淡绿黄色 Z =绿黄色 $X<Y<Z$ 光性方位: $X \approx \perp [101]$ $Z \approx [111]$	发现于美国犹他州圣胡安郡白峡谷区红峡谷的 Blue Lizard 铀-铜矿地下,是与欧费水钠铀矾、白钠镁钒、水氯钠铀矾、胆矾、泻利盐、石膏、六水泻盐 and 柱钠铜矾等矿物共生的一种次生蚀变矿物相。	具新的晶体结构类型。以美国理论物理学家 J. Robert Oppenheimer 博士(1904~1967)的姓氏命名。具轻微潮解性。室温下易溶于水。具放射性。	Kampf <i>et al.</i> , 2015i, 2015j

续表 1-32

Continued Table 1-32

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
81	Packratite $\text{Ca}_{11}(\text{As}^{3+}\text{V}_{10}^{5+}\text{V}_2^{4+}\text{As}_6^{5+}\text{O}_{31})_2 \cdot 83\text{H}_2\text{O}$ 派钒砷钙石	三斜晶系 空间群: $P\bar{1}$ $a=18.0572(4)$ $b=19.4126(4)$ $c=24.0586(17)$ $\alpha=87.364(6)^\circ$ $\beta=86.266(6)^\circ$ $\gamma=79.267(6)^\circ$ $Z=2$	14.50(49) 12.13(49) 10.53(100) 7.45(20) 6.61(16) 2.939(22) 2.846(19) 2.732(22)	晶体呈片状 $\{110\}$, 沿 $[001]$ 方向延长, 最长达 1 mm, 晶面发育纵向条纹, 组成近于平行和分叉状连晶, 也构成珍珠绿色葡萄状集合体; 很深的蓝色-绿蓝色, 条痕为灰蓝色; 透明; 玻璃光泽; 发育 $\{001\}$ 、 $\{110\}$ 和 $\{1\bar{1}0\}$ 不完全或一般解理; 弯曲状断口; 性脆; 无荧光性。摩氏硬度: $H \approx 2$ 密度: $D_{\text{测量}}=2.36(2)\text{ g/cm}^3$ $D_{\text{计算}}=2.351\text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率: $\alpha_{\text{计算}}=1.625$ $\beta=1.628(2)$ $\gamma=1.629(2)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=60.7(4)^\circ$ 最大重折射率: $\delta=0.004$ 色散中等, $r < v$ 无多色性。 光性方位: $X \approx \perp \{110\}$ $Z \wedge c \approx 20^\circ$ 中等突起。	发现于美国科罗拉多州梅萨郡 Gateway 附近的 Packrat 矿, 与毒石、钒砷钙钠石、钒砷钙石和戈钒砷钙石共生于含黑钒矿和水复钒矿的砂岩之上。	具新的晶体结构型。根据模式标本产地 (Packrat 矿) 地名命名。室温下不溶于水但易溶于稀盐酸。	Kampf <i>et al.</i> , 2014c, 2016a
82	Palladosilicide Pd_2Si 硅钯矿	六方晶系 空间群: $P6_2/m$ $a=6.496(5)$ $c=3.433(4)$ $Z=3$	2.35(vs) 2.16(s) 2.12(s) 1.87(m) 1.71(m) 1.41(m) 1.33(m) 1.21(m)	晶体呈它形-半自形, 粒径 0.7~39.1 μm ; 金属光泽; 由于矿物粒度太小, 其他物理性质未测定。 密度: $D_{\text{计算}}=9.562\sim 9.753\text{ g/cm}^3$	反射光下为壳乳白色; 具弱双反射; 无可辨多色性和双晶; 弱非均质性, 显示弱消光, 蓝色和橄榄绿色旋转色调。 反射率 $R_{\text{min}}\% \sim R_{\text{max}}\%$ (波长; nm): 49.6~52.7 (470) 51.2~53.8 (546) 51.6~53.7 (589) 51.7~53.3 (650)	发现于坦桑尼亚西部坦噶尼喀湖区 Kapalagulu 侵入岩体中的富铬铁矿样品以及南非 Bushveld 杂岩体 UG-2 铬铁矿中。共生矿物有铬铁矿、镍黄铁矿、磁黄铁矿/陨硫铁、少量黄铜矿和磁铁矿、微量硫锑铁矿、毒砂、锆石、方铅矿和铅矾。	为锆钯矿的 Si 端员类质同像。根据矿物化学组成特征命名, 含两种基本元素, 即钯 (palladium) 和硅 (silicon)。	Cabri <i>et al.</i> , 2015a, 2015b
83	Petersite-(Ce) $\text{Cu}_6\text{Ce}(\text{PO}_4)_3(\text{OH})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 磷铈铜石	六方晶系 空间群: $P6_3/m$ $a=13.2197(18)$ $c=5.8591(9)$ $Z=2$	6.610(100) 5.724(31) 4.327(6) 3.305(10) 3.175(4) 2.862(6) 2.627(4) 2.426(6)	晶体呈针状, 最大接近 $20\text{ }\mu\text{m} \times 20\text{ }\mu\text{m} \times 50\text{ }\mu\text{m}$, 集合体为辐射状、放射状晶簇; 黄绿色, 条痕为白色; 半透明; 玻璃光泽; 未观察到解理和裂理, 不平坦状断口; 性脆。摩氏硬度: $H \approx 3.5$ 密度: $D_{\text{计算}}=3.42(2)\text{ g/cm}^3$	由于晶体太小, 光学性质未测定。	发现于美国亚利桑那州雅瓦派郡 Cherry Creek 地区, 为一种稀有的次生蚀变新矿物, 与孔雀石、绿泥石、石英、钠长石、正长石、赤铁矿、黄铜矿等共生。	属于铈钼铜石族, 为磷铈铜石的 Ce 端员类质同像。根据矿物化学组成特征及其与磷铈铜石 [Petersite-(Y)] 的关系命名, 后缀表示矿物中占主导地位的稀土元素。	Morrison <i>et al.</i> , 2014, 2016

续表 1-33
Continued Table 1-33

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
84	Pharmazincite KZnAsO_4 砷铋钾石	六方晶系 空间群: $P6_3$ $a=18.501(4)$ $c=8.7114(9)$ $Z=24$	6.36(28) 4.64(45) 4.35(48) 3.260(36) 3.179(100) 2.770(26) 2.676(77) 2.278(15)	柱状至针状晶体,长可达 1 mm,粗可达 0.03 mm,常组合成近平行状、放射状或混乱状连晶,织物状集合体或结壳,粒径最大至 2 mm;单晶无色,集合体白色;透明;玻璃光泽;发育一组平行[001]的极完全解理,阶梯状断口;性脆;在紫外光和电子束下均无发光性。 密度: $D_{\text{计算}}=4.748 \text{ g/cm}^3$	一轴负晶 折光率 ($\lambda=589 \text{ nm}$): $\omega=1.649(2)$ $\varepsilon=1.642(2)$ 最大重折率: $\delta=0.007$ 透射光下无色且无多色性;中等突起。	发现于俄罗斯远东地区堪察加半岛托尔巴契克火山区托尔巴契克大裂缝喷发处北部第 2 个锥形火山堆 Arsenatnaya 喷气口的升华物中(360~380℃),与氧砷铋钾铜石、氧砷铝钾铜石、砷钠铜石、氯砷铁铜石、氟砷钙镁石和砷铜镁钠石等矿物密切共生。	根据矿物的化学构成元素命名,含 As (arsenic,采用希腊文 $\alpha\rho\sigma\epsilon\iota\kappa\omicron\upsilon$,有毒)和 Zn(zinc)。	Pekov <i>et al.</i> , 2014e, 2017a
85	Pieczkaite $\text{Mn}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$ 氯磷锰石	六方晶系 空间群: $P6_3/m$ $a=9.504(4)$ $c=6.347(3)$ $Z=2$	3.453(15) 3.174(24) 2.794(100) 2.744(88) 2.639(34) 2.514(25) 1.853(25) 1.750(22)	灰色,条痕为灰白色;未观察到解理和裂理,不规则状断口;性脆;紫外光下无荧光性。 摩氏硬度: $H=4\sim 5$ 密度: $D_{\text{计算}}=3.783 \text{ g/cm}^3$	一轴负晶 折光率: $\omega=1.696(2)$ $\varepsilon=1.692(2)$ 最大重折率: $\delta=0.004$ 高突起。	发现于加拿大曼尼托巴的克罗斯湖中一个无名小岛东南岸的花岗伟晶岩中,呈小补丁和细脉(宽~25 μm)产在石英洞穴的磷灰石豆荚中,也产在含锰和氯的磷灰石大晶体中,与氟磷灰石、磷钠锰高铁石、磷钠锰铝石、磷铝锰石、磷碱锰石-(KMnNa)和羟磷锰石等矿物共生。	属于磷灰石超族—磷灰石族;与磷灰石等结构型。以波兰克拉科夫地质地球物理和环境保护学院矿物学、岩石学和地球化学系助理教授 Adam Pieczka (1957—) 的姓氏命名,以纪念他为伟晶岩矿物晶体化学研究做出的大量贡献。	Tait <i>et al.</i> , 2014a, 2015
86	Pilawite-(Y) $\text{Ca}_2\text{Y}_2\text{Al}_4(\text{SiO}_4)_4\text{O}_2(\text{OH})_2$ 硅铝钇钙石	单斜晶系 空间群: $P2_1/c$ $a=8.571(5)$ $b=7.261(4)$ $c=11.187(6)$ $\beta=91.00(2)^\circ$ $Z=2$	3.921(38) 3.044(100) 2.791(43) 2.651(46) 2.583(54) 2.485(62) 2.408(45) 2.147(42)	晶体,粒径最大至 1.5 mm;白色,条痕为白色;半透明;玻璃光泽;未见解理和裂理,不规则状断口;性脆。 摩氏硬度: $H=5$ 密度: $D_{\text{计算}}=4.007 \text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率: $\alpha=1.743(5)$ $\beta=1.754(5)$ $\gamma=1.779(5)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=65(2)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=68^\circ$ 最大重折率: $\delta=0.036$ 光性方位: $X \wedge a=87.5^\circ$ (锐角 β) $Y//b$ $Z \wedge a=3.1^\circ$ (钝角 β) 无多色性,高突起。	发现于波兰下西里西亚地区 Pilawa Górna 镇附近角闪岩—混合岩采石场的伟晶岩中,与硅钇石、钇褐帘石、钇兴安石、硅硼钇钙石和石英等共生。	晶体结构与柱磷锶锂石相近。矿物以模式标本产地(Pilawa Górna 镇)地名命名。	Pieczka <i>et al.</i> , 2014, 2015

续表 1-34

Continued Table 1-34

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
87	Plášilite $\text{Na}(\text{UO}_2)(\text{SO}_4)$ (OH) · 2 H ₂ O 普钠铀矾	单斜晶系 空间群: $P2_1/c$ $a=8.7122(6)$ $b=13.8368(4)$ $c=7.0465(2)$ $\beta=112.126(8)^\circ$ $Z=4$	6.90(100) 5.85(99) 4.024(57) 3.492(82) 3.136(40) 2.690(25) 2.618(34) 1.9212(30)	晶体呈长薄片状, 延长方向 [001], 平面 {100}; 少量呈柱状 [001]。主要单形为 {100}、{010} 和 {011}, 常见双晶 {100}。绿黄色, 条痕为白色; 透明; 玻璃光泽; 发育 {010} 和 {001} 极完全解理, 平坦状断口; 性脆; 长波和短波紫外光下发蓝白色荧光。摩氏硬度: $H=2\sim3$ 密度: $D_{\text{计算}}=3.726\text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率(白光): $\alpha=1.556(1)$ $\beta=1.581(1)$ $\gamma=1.608(1)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=88(1)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=89^\circ$ 色散中等, $r<v$ 多色性: $X=\text{接近无色}$ $Y=\text{很淡的黄色}$ $Z=\text{淡黄色}$ $X<Y<Z$ 光性方位: $X=b$ $Y\wedge c=4^\circ$ (钝角 β)	发现于美国犹他州圣胡安郡白峡谷区红峡谷的 Blue Lizard 铀-铜矿, 为晶质铀矿经开采后风化作用形成的低温次生矿物, 与氯铜矿、白钠镁钒、羟胆矾、方解石、胆矾和迪开石等矿物一起共生于砂岩之内和之上。	具新的晶体结构型。矿物以专注水合含氧盐和六价铀化合物晶体化学研究的捷克科学院物理研究所结构分析部研究者 Jakub Plášil (1984-) 的姓氏命名。	Kampf <i>et al.</i> , 2014g, 2015e
88	Raisaite $\text{CuMg}[\text{Te}^{6+}\text{O}_4(\text{OH})_2] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 碲镁铜石	单斜晶系 空间群: $C2/c$ $a=9.9078(2)$ $b=10.1325(3)$ $c=9.8375(2)$ $\beta=91.839(2)^\circ$ $Z=4$	7.088(100) 5.815(35) 5.690(23) 4.949(91) 4.507(50) 3.533(17) 3.310(21) 2.694(29)	柱状晶体, 最大达 0.15 mm × 0.03 mm, 构成放射状、灌木丛状或杂乱状晶组或结壳(最大面积达 0.4 mm × 0.6 mm), 或为密集的圆形晶簇(直径达 0.2 mm) 构成的葡萄状集合体(粒径达 1 mm); 浅蓝色-明亮的天空蓝色, 条痕为白色; 透明; 玻璃光泽; 发育 (100) 不完全解理, 不平坦状断口。摩氏硬度: $H=2$ 密度: $D_{\text{测量}}=2.82(1)\text{ g/cm}^3$ $D_{\text{计算}}=2.828\text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率: $\alpha=1.626(3)$ $\beta=1.642(5)$ $\gamma=1.665(3)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=80(10)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=81^\circ$ 最大重折射率: $\delta=0.039$ 色散弱, $r<v$ 正延性; 与 Z 轴的消光角为 $2(1)^\circ$ 多色性弱: $Z=\text{蓝灰色}$ $Y=\text{淡蓝灰色}$ $X=\text{无色}$ 中等突起。	发现于俄罗斯东北地区楚科特卡西部 Ilimey 矿区 Sentyabr'skoe 碲金银矿床, 与石膏、孔雀石、蓝铜矿、白铅矿、铅矾、羟胆矾、青铅矾和一水蓝铜矾等矿物共生于石英脉氧化带中。	化学组成与水碲镁铜石相近, 且具新的晶体结构类型。以俄罗斯矿物学家、莫斯科国立大学 Raisa A. Vinogradova 教授 (1935-) 的名字命名。	Pekov <i>et al.</i> , 2014d, 2016b
89	Ralphcannonite $\text{TlAgZn}_2\text{As}_2\text{S}_6$ 硫砷锌银铊矿	四方晶系 空间群: $\bar{I}42m$ $a=9.861(2)$ $c=11.125(3)$ $Z=4$	4.100(85) 3.471(40) 3.118(17) 2.954(100) 2.656(20) 2.583(17) 2.465(24) 2.460(39)	晶体呈自形等轴状-柱状, 最大粒径达 50 μm ; 黑色, 条痕为黑色; 不透明; 金属光泽; 不规则状断口; 性脆。显微硬度: $\text{VHN}_{30g}=120\text{ kg/mm}^2$ 摩氏硬度: $H\approx 2\sim 2.5$ 密度: $D_{\text{计算}}=4.927\text{ g/cm}^3$	偏光镜下为灰色; 具很弱的非均质性, 显示灰色-浅蓝色旋转色调; 内反射很弱; 反射率 $R_{\text{min}}\% \sim R_{\text{max}}\%$ (波长 nm): 25.8~27.1 (471.1) 25.2~26.6 (548.3) 24.6~25.8 (586.6) 23.9~24.8 (652.3)	发现于瑞士瓦利斯宾塔山谷的 Lengenbach 采石场, 与雄黄、硫砷铅矿、硫砷铊银铅矿和重晶石共生。	属于硫砷汞铊矿族。以 Lengenbach 研究联盟技术负责人和 Lengenbach 矿物专家 Ralph Cannon (1956-) 的姓名命名。	Bindi <i>et al.</i> , 2015a, 2015b

续表 1-35
Continued Table 1-35

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
90	Romanorlovite $\text{K}_8\text{Cu}_6\text{Cl}_{17}(\text{OH})_3$ 羟氯钾铜矿 ^a	四方晶系 空间群: $I4/mmm$ $a=17.5804(7)$ $c=15.9075(6)$ $Z=4$	12.48(56) 11.74(36) 8.80(100) 7.97(34) 6.71(40) 3.165(32) 2.933(80) 2.607(38)	晶体呈柱状、等轴状或板状四方晶,最大粒径至 0.1 mm;构成粒径至 0.5 mm 的晶簇、面积至 2 mm × 2 mm 的结壳;黄褐色-深褐色,微小晶体为蜜黄-金黄色;透明;玻璃光泽;未见解理;性脆。摩氏硬度: $H \approx 3$ 密度: $D_{\text{计算}} = 2.72 \sim 2.79$ g/cm ³ 取决于矿物中 Pb 的含量	一轴负晶 折光率: $\omega = 1.727(3)$ $\epsilon = 1.694(2)$ 最大重折射率: $\delta = 0.033$ 高突起。	发现于俄罗斯远东地区堪察加半岛托尔巴契克火山区托尔巴契克大裂缝喷发处北部第2个锥形火山堆的 Glavnaya Tenoritovaya (黑铜矿为主)和 Arsenatnaya (砷酸盐)2个喷气口上部中热区。共生矿物有水羟氯铜钾石、贝斜氯铜矿、钾石盐、光卤石、氯钾铜矿和氯钾铜矿等 (Glavnaya Tenoritovaya)。	具新的晶体结构类型。以俄罗斯莫斯科国立大学矿物学家和物理学家 Roman Yu. Orlov (1929 ~ 2005) 的姓名命名。	Pekov <i>et al.</i> , 2014n, 2017b
91	Rossovskyite (Fe^{3+} ,Ta)(Nb,Ti)O ₄ 罗铈铁矿	单斜晶系 空间群: $P2_1/c$ $a=4.668(1)$ $b=5.659(1)$ $c=5.061(1)$ $\beta=90.21(1)^\circ$ $Z=2$	3.604(49) 2.938(100) 2.534(23) 2.476(29) 2.336(27) 1.718(26) 1.698(31) 1.440(21)	晶体呈扁平它形粒状,最大达 6 cm × 6 cm × 2 cm;黑色,条痕为黑色;不透明;半金属、乌光泽;无解理和裂理,不平坦状断口;性脆。摩氏硬度: $H=6$ 密度: $D_{\text{测量}} = 6.06$ g/cm ³ $D_{\text{计算}} = 6.302$ g/cm ³	二轴晶 反射光下为灰色-暗灰色。 反射率 $R_{\text{min}}\% \sim R_{\text{max}}\%$ (波长 nm): 17.07~18.87 (470) 16.22~17.85 (546) 16.05~17.44 (589) 15.88~17.01 (680)	发现于蒙古阿尔泰山脉 Bulgut 花岗伟晶岩中,与微斜长石、白云母、石英、钠长石、铁铝榴石-锰铝榴石系列、绿柱石、磷灰石等矿物共生。	属于黑钨矿族。以俄罗斯地质学家、花岗伟晶岩地球化学和矿物学家 Lev Nikolaevich Rossovskii (1933 ~ 2009) 的姓氏命名。	Konovaleko <i>et al.</i> , 2014b, 2015a
92	Segerstromite $\text{Ca}_3(\text{As}^{5+}\text{O}_4)_2$ [$\text{As}^{3+}(\text{OH})_3$] ₂ 瑟羟砷钙石	等轴晶系 空间群: $I2_13$ $a=10.7627(2)$ $Z=4$	4.351(34) 3.775(25) 3.389(82) 3.104(33) 2.875(100) 2.111(45) 1.905(27) 1.748(34)	晶体呈四面体、十二面体,最大至 0.50 mm×0.50 mm×0.50 mm,有的构成块状集合体;无色,条痕为白色;透明;玻璃光泽;未观察到解理、裂理和双晶;性脆。摩氏硬度: $H \approx 4.5$ 密度: $D_{\text{测量}} = 3.44(3)$ g/cm ³ $D_{\text{计算}} = 3.46$ g/cm ³	均质体 折光率: $n = 1.731(5)$ 高突起。	发现于智利科皮亚波省萨克拉门托地区已废弃的 Cobriza 铅银多金属矿,为一种次生新矿物,共生矿物包括砷镁钙石、针水砷钙石和含锶的羟磷灰石。	自然界首次发现的含 $\text{As}^{3+}(\text{OH})_3$ 亚砷酸盐分子的矿物,且具新的晶体结构类型。以美国地质调查局资深地质学家 Kenneth Segerstrom (1909 ~ 1992) 的姓氏命名。不溶于水 and 盐酸。	Yang <i>et al.</i> , 2014, 2018

续表 1-36
Continued Table 1-36

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
93	Shilovite $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_3)_2$ 硝铵铜石	斜方晶系 空间群: $Pnn2$ $a=23.6585(9)$ $b=10.8238(4)$ $c=6.9054(3)$ $Z=8$	5.931(41) 5.841(100) 5.208(47) 4.162(88) 4.005(62) 3.462(50) 3.207(32) 2.881(40)	不完全厚板状至等轴状晶体, 粒径至 0.15 mm; 深紫蓝色, 条痕为紫蓝色, 分解失去 NH_3 而呈浅蓝色; 半透明; 玻璃光泽; 未见解理; 具可切性; 无荧光性。 摩氏硬度: $H \leq 2$ 密度: $D_{\text{计算}} = 1.92 \text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率: $\alpha = 1.527(2)$ $\beta = 1.545(5)$ $\gamma = 1.610(2)$ 由于该矿物浸入液体就分解, 无法测定光轴角。 $2V_{\text{估计}} = 40 \sim 50^\circ$ $2V_{\text{计算}} = 57^\circ$ 最大重折率: $\delta = 0.083$ 低突起。	发现于智利塔拉帕卡地区伊基克省 Chanabaya 附近位于 Pabellón de Pica 山脉的一个鸟粪矿床中, 为一种表生矿物, 产于含黄铜矿辉长岩与强烈蚀变的鸟粪矿床的接触带, 与氯氨铜盐、氯铜矿和无水芒硝共生干块状石盐中。	自然界发现的第一种天然四胺铜(II)化合物。以俄罗斯科学院院士杰出化学家、氮化学和仿生学专家 Alexander Evgen'evich Shilov (1930 ~ 2014) 的姓氏命名。红外光谱显示 NH_3 分子和 NO_3^- 阴离子的存在。溶于水。空气中室温下不稳定, 该矿物从石盐基质中取出后历经几周后伴随 NH_3 演变即彻底分解。	Chukanov <i>et al.</i> , 2014c, 2015c
94	Shuvalovite $\text{K}_2(\text{Ca}_2\text{Na})(\text{SO}_4)_3\text{F}$ 氟钾钙矾	斜方晶系 空间群: $Pnma$ $a=13.2383(4)$ $b=10.3023(3)$ $c=8.9909(4)$ $Z=4$	4.245(45) 3.963(62) 3.281(100) 3.210(30) 3.144(84) 3.112(67) 3.016(78) 2.785(52)	呈平行于 $[100]$ 的页片状-板片状粗晶, 或呈矩形、八角形或不规则晶体, 最大至 0.05 mm × 0.7 mm × 0.9 mm, 结合成织物状集合体或面积最大至 1 cm × 1 cm 的结壳覆盖于玄武质火山渣表面; 无色, 条痕为白色; 透明; 玻璃光泽; 未见解理, 不平坦状断口; 性脆。 摩氏硬度: $H=3$ 密度: $D_{\text{计算}} = 2.64 \text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率: $\alpha = 1.493(1)$ $\beta = 1.498(1)$ $\gamma = 1.498(1)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}} \leq 20^\circ$ $2V_{\text{计算}} = 0^\circ$ 最大重折率: $\delta = 0.005$ 色散未见, 中等突起。显微镜下无色且无多色性。	发现于俄罗斯远东地区堪察加半岛托尔巴契克火山区托尔巴契克大裂缝喷发处北部第 2 个锥形火山堆 Arsenatnaya 喷气口的升华物中, 与无水钾钙矾、黑铜矿、赤铁矿、正长石、氟金云母和萤石密切共生。	具新的晶体结构类型。以俄罗斯贵族和政治家、莫斯科大学的创始人之一 Ivan Ivanovich Shuvalov (1727 ~ 1797) 的姓氏命名。	Pekov <i>et al.</i> , 2014h, 2016d

续表 1-37
Continued Table 1-37

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
95	Silicocarnotite $\text{Ca}_5[(\text{SiO}_4)(\text{PO}_4)](\text{PO})_4$ 硅磷钙石	斜方晶系 空间群: $Pnma$ $a=6.7230(1)$ $b=15.4481(2)$ $c=10.0847(2)$ $Z=4$	3.900(17) 2.949(61) 2.810(100) 2.588(55) 2.167(18) 2.030(30) 1.952(22) 1.865(62)	无色, 条痕为白色; 透明; 玻璃光泽; 未观察到解理和裂理, 不规则状断口; 性脆; 无荧光性。 显微硬度: $VHN_{50g}=537 \text{ kg/mm}^2$ 摩氏硬度: $H \approx 5$ 密度: $D_{\text{计算}}=3.063(1) \text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率 ($\lambda=589 \text{ nm}$): $\alpha=1.618(2)$ $\beta=1.621(2)$ $\gamma=1.628(2)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=75(5)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=67^\circ$ 色散中等, $r>v$ 光性方位: $X//b$ $Y//a$ $Z//c$ 无多色性, 中等突起。	发现于以色列内盖夫沙漠 Hatrurim 杂岩体含钙铝黄长石的高热变质岩中, 与钙铝黄长石、氟磷灰石、硫硅钙石、斜硅钙石、氟硅磷灰石、磷硅钙碱石和少量钙铁榴石、假硅灰石共生。	与陨硅磷钙石呈同质二像; 与硫硅钙石等结构型并与其构成固溶体系列。新矿物名称采用 $\text{Ca}_5[(\text{SiO}_4)(\text{PO}_4)](\text{PO})_4$ 人工合成相已沿用了一百多年的老名称。	Galuskin <i>et al.</i> , 2014a, 2016a
96	Spaltite $\text{Ti}_2\text{Cu}_2\text{As}_2\text{S}_5$ 斯硫砷铜铈矿	单斜晶系 空间群: $P2_1/c$ $a=15.846(8)$ $b=10.024(5)$ $c=6.343(3)$ $\beta=99.037(8)^\circ$ $Z=4$	4.002(40) 3.907(100) 3.643(80) 3.484(30) 3.128(30) 2.980(50) 2.647(60) 2.506(50)	晶体呈扁柱状, 延长方向平行 c 轴, 长至 2 mm; 灰黑色, 条痕为灰黑色; 不透明; 金属光泽; 性很软; 发育(100)板完全解理, 未见断口; 无荧光性。 显微硬度: $VHN_{15g}=47 \text{ kg/mm}^2$ 摩氏硬度: $H=1.5\sim 2$ 密度: $D_{\text{计算}}=5.601 \text{ g/cm}^3$	反射光下为白色; 具红色内反射; 无多色性; 未见双反射; 空气中非均质性弱, 显示红褐色-绿灰色旋转色调, 浸油中非均质性明显, 显示紫色-绿色旋转色调。 反射率 $R_{\min}\% \sim R_{\max}\%$ (波长 nm): 27.0~32.6 (470) 26.8~32.1 (546) 26.0~31.1 (589) 24.8~29.3 (650)	发现于瑞士瓦利斯宾塔尔山谷的 Lengenbach 采石场。系热液成因, 与拉硫砷铅矿、约硫砷铅矿、脆硫砷铅矿、雄黄等矿物一起共生于白云石晶洞中。	具新的晶体结构类型。矿物名称来源于瑞士德语方言“Spaltig”, 意指该矿物具极完全解理。	Graeser <i>et al.</i> , 2014; Raber and Graeser, 2018
97	Steinhardtite $\text{Al}_{0.38}\text{Ni}_{0.32}\text{Fe}_{0.30}$ 铝镍铁合金	等轴晶系 空间群: $Im\bar{3}m$ $a=3.02(1)$ $Z=2$	2.1355(100) 1.5100(14) 1.2329(25) 1.0677(8) 0.9550(12) 0.8718(4) 0.8071(32)	晶体稀少, 呈它形, 最大粒径约至 10 μm , 一般不含包裹体和其他共生矿物, 只有一颗为镍磁铁矿环绕。由于粒度太小, 暂无法测定物理性质。 密度: $D_{\text{计算}}=5.52 \text{ g/cm}^3$	由于粒度太小, 暂无法测定光学性质。	发现于坠落在俄罗斯科里亚克山脉的 Khatyrka CV3 陨石中, 系冲击成因, 温压条件达到至少 5 GPa 和 1 200 $^\circ\text{C}$ 。共生矿物有斯石英、陨硫铁、镍磁铁矿、镍纹石、磁黄铁矿、霞石和磁铁矿等。	属于自然铁族; 与自然铝呈同质二像。以普林斯顿大学物理系 Paul J. Steinhardt 教授的姓氏命名, 纪念他为 Khatyrka 陨石矿物研究做出的非凡贡献。	Bindi <i>et al.</i> , 2014b, 2014c

续表 1-38
Continued Table 1-38

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
98	Svormostite $\text{K}_2\text{Mg}[(\text{UO}_2)(\text{SO}_4)_2]_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 钾镁铀矾	斜方晶系 空间群: $Pmm2_1$ $a=12.7850(3)$ $b=8.2683(4)$ $c=11.2163(3)$ $Z=2$	8.279(50) 6.398(100) 5.060(55) 4.645(40) 4.610(38) 3.881(34) 3.318(44) 3.009(44)	单晶呈长柱状[001], 平铺面{100}, 可见单形{100}、{010}和{011}, 常构成多晶质集合体、品质结壳; 浅黄色, 条痕为很淡的黄色; 半透明-透明; 强玻璃光泽; 发育{100}和{010}极完全解理, 不平坦状断口; 性脆; 长波和短波紫外光下显示强烈的黄绿色荧光。 摩氏硬度: $H \approx 2$ 密度: $D_{\text{计算}} = 3.268 \text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率($\lambda=590 \text{ nm}$): $\alpha=1.548(2)$ $\beta=1.556(3)$ $\gamma=1.585(2)$ 光轴角未测, $2V_{\text{计算}} = 56^\circ$ 最大重折率: $\delta=0.037$ 色散无, 未见多色性。 光性方位: $Z=c$	发现于捷克波希米亚西部 Jáchymov 矿区已关闭的 Svornost (德文为 Einigkeit) 银-钴-砷-铀矿 Geschieber 矿脉的尾矿中, 系晶质铀矿经开采后风化作用形成的低温表生矿物, 与钾铀矾、水羟钾铀矾和石膏共生。	具新的晶体结构类型。以模式标本产地 (Svornost 矿) 地名命名。	Plášil <i>et al.</i> , 2015b, 2015e
99	Tapiaite $\text{Ca}_5\text{Al}_2(\text{AsO}_4)_4(\text{OH})_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 水砷铝钙石	单斜晶系 空间群: $P2_1/n$ $a=16.016(1)$ $b=5.7781(3)$ $c=16.341(1)$ $\beta=116.704(8)^\circ$ $Z=2$	13.91(100) 7.23(17) 5.39(22) 4.64(33) 3.952(42) 3.290(35) 2.823(39) 2.753(15)	晶体呈页片状{101}, 延长方向和晶面条纹均平行[010], 最大约至 $0.5 \text{ mm} \times 0.05 \text{ mm} \times 0.01 \text{ mm}$, 主要单形为{101}、{101}和{111}; 常构成近平行束状集合体, 其次为辐射状集合体。无色, 条痕为白色; 透明; 玻璃光泽; 发育{101}和{101}极完全解理, 参差状断口; 性脆。 摩氏硬度: $H=2 \sim 3$ 密度: $D_{\text{计算}} = 2.681 \text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率(白光): $\alpha=1.579(1)$ $\beta=1.588(1)$ $\gamma=1.610(1)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}} = 66(2)^\circ$ $2V_{\text{计算}} = 66^\circ$ 无色散无, 无多色性。 光性方位: $X \approx [101]$ $Y=b$ $Z \approx [101]$	发现于智利阿塔卡马地区科皮亚波省已废弃的 Jote 银钴矿, 为一种晚期低温次生矿物, 与砷钙铜石、砷铝钙铜石、砷铝石、毒铝石、毒铁石和臭葱石共生于火山碎屑岩中热液硫化物脉氧化上层的窄缝和孔洞里。	具新的晶体结构类型。以著名智利矿物收藏家 Enrique Tapia (1955 ~ 2008) 的姓氏命名。室温下易溶于稀盐酸但缓慢溶于水。	Kampf <i>et al.</i> , 2014h, 2015f
100	Tewite $(\text{K}_{1.5} \square_{0.5})(\text{Te}_{1.25}\text{W}_{0.25}\square_{0.5})\text{W}_5\text{O}_{19}$ 碲钨矿	斜方晶系 空间群: Pbn $a=7.2585(4)$ $b=25.8099(15)$ $c=3.8177(2)$ $Z=2$	6.486(50) 5.590(25) 3.833(100) 3.621(30) 3.198(65) 2.454(50) 1.844(30) 1.574(55)	晶体呈片状, 大小范围为 $0.08 \text{ mm} \times 0.1 \text{ mm} \times 0.1 \text{ mm} \sim 0.1 \text{ mm} \times 0.2 \text{ mm} \times 0.5 \text{ mm}$; 绿黄色, 条痕为浅黄色-白色; 半透明-透明; 玻璃-金刚光泽; 发育{100}、{001}和{010}极完全解理; 性脆、易碎。 摩氏硬度: $H=3.5 \sim 4$ 密度: $D_{\text{计算}} = 6.903 \text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率: $n_{\text{预测}} = 2.04$ 光轴角: $2V_{\text{计算}} = 70^\circ$	发现于中国云南省华坪县南阳村附近, 产在新元古代震旦纪浅变质的黑云母-石英二长岩与辉长岩的接触带附近, 与碱性长石、黑云母、单斜角闪石、钛铁矿、锆石、黝帘石、电气石和铈独居石等矿物共生。	具新的晶体结构类型。按照矿物学组成特征命名, 含碲 (Te) 和钨 (W)。	Li <i>et al.</i> , 2014, 2019

续表 1-39
Continued Table 1-39

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
101	Thalliumpharmacosiderite $\text{TlFe}_4[(\text{AsO}_4)_3(\text{OH})_4] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 铊毒铁石	等轴晶系 空间群: $P\bar{4}3m$ $a=7.987(8)$ $Z=1$	3.266(67) 2.832(100) 2.665(53) 2.525(87) 2.414(60) 2.309(60) 1.882(53) 1.784(73)			发现于马其顿罗茨丹地区克文多尔峡谷。	属于毒铁石超族-毒铁石族。	Rumsey <i>et al.</i> , 2014
102	Tululite $\text{Ca}_{14}(\text{Fe}^{3+}, \text{Al})(\text{Al}, \text{Zn}, \text{Fe}^{3+}, \text{Si}, \text{P}, \text{Mn}, \text{Mg})_{15}\text{O}_{36}$ 图钙铁铝石	等轴晶系 空间群: $F23$ $a=14.9346(4)$ $Z=4$	2.874(44) 2.874(33) 2.640(100) 2.524(31) 2.524(23) 2.278(30) 1.760(16) 1.524(25)	不规则状晶粒,具锯齿状轮廓,粒径为 20~100 μm ,构成细晶簇,具典型的织物状构造;带绿色调的黄色,条痕为白色;透明;玻璃光泽;未见解理和裂理,不规则状/不平坦状断口;性脆;紫外线下无荧光性。 显微硬度: $VHN_{50g} = 729(10)$ kg/mm^2 摩氏硬度: $H=6.5$ 密度: $D_{\text{计算}} = 3.826 \text{ g/cm}^3$	均质体 折光率: $n=1.746(2)$ 无双反射,高突起。	发现于约旦安曼省哈希姆地区 Siwaga 杂岩体北部的 Tulul al Hammam 地区,产在中温(800~850°C)燃烧变质(CM)成因的灰硅钙石-氟硅磷灰石大理岩中,共生矿物包括方解石、氟硅磷灰石、灰硅钙石、富锌的方镁石、方钙石-方镉石固溶体系列、钙质铀酸盐类矿物和红锌矿等。	为自然界首次发现的天然钙锌铝盐矿物,且具新的晶体结构类型,以模式标本产地(Tulul al Hammam 地区)地名命名。拉曼光谱特征强带位于 522、550 和 636 cm^{-1} ;弱带位于 199、260、295、456 和 754 cm^{-1} 。溶于 1.5% 盐酸。	Khoury <i>et al.</i> , 2015, 2016
103	Tvrdýite $\text{Fe}^{2+}\text{Fe}_2^{3+}\text{Al}_3(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_5 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 磷复铁铝石	单斜晶系 空间群: $C2/c$ $a=20.564(4)$ $b=5.101(1)$ $c=18.883(4)$ $\beta=93.68(3)^\circ$ $Z=4$	10.227(100) 9.400(6) 7.156(14) 5.120(7) 3.416(11) 3.278(6) 2.562(5) 2.051(3)	晶体呈针状-纤维状[010],平铺面 $\{100\}$,横径变化范围为 0.5~5 μm ,长度至 300 μm ,部分组合成放射状集合体,粒径至 3 mm;银色-橄榄色、灰绿色,条痕为灰白色;晶体半透明-透明,集合体不透明;珍珠光泽;发育 $\{100\}$ 完全解理,不平坦状断口;性脆,纤维状晶体略具挠性;无荧光性。 摩氏硬度: $H \approx 3 \sim 4$ 密度: $D_{\text{计算}} = 2.834 \text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率(白光): $\alpha=1.650(2)$ $\beta=1.671(1)$ $\gamma=1.677(1)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}} = 56(1)^\circ$ $2V_{\text{计算}} = 56^\circ$ 最大重折率: $\delta=0.027$ 色散强, $r>v$ 多色性: X =绿蓝色 Y =黄橙色 Z =黄橙色 吸收性: $X \gg Y > Z$ 光性方位: $Z=b$ $X \approx a$ $Y \approx c$ 高突起。	发现于捷克波希米亚西部 Krásno 矿区已废弃的 Huber 露天开采场,与富铝的簇磷铁石、氟磷灰石和毒铁石共生于石英废石的洞穴中。	属于簇磷铁石族,与簇磷铁石等结构型。以捷克矿物学家和地质学家 Jaromír Tvrdý 博士(1959-)的姓氏命名。	Sejkora <i>et al.</i> , 2015, 2016

续表 1-40
Continued Table 1-40

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
104	Vanarsite $\text{NaCa}_{12}(\text{As}^{3+}\text{V}_{8.5}^{5+}\text{V}_{3.5}^{4+}\text{As}_6^{5+}\text{O}_{51})_2 \cdot 78 \text{H}_2\text{O}$ 钒砷钙钠石	单斜晶系 空间群: $P2_1/c$ $a=25.8902(8)$ $b=10.9468(3)$ $c=28.2980(8)$ $\beta=102.252(1)^\circ$ $Z=2$	13.1(100) 10.0(98) 9.3(63) 7.87(56) 4.44(31) 3.339(33) 2.962(32) 2.772(30)	晶体呈片状 $\{100\}$, 延长方向平行 $[010]$, 组成近乎平行连晶、扇形或指状集合体, 长度可达 5 mm; 很深的蓝色-绿蓝色, 条痕为灰蓝色; 透明; 玻璃光泽; 发育 $\{100\}$ 不完全或一般解理; 弯曲状断口; 性脆; 无荧光性。摩氏硬度: $H \approx 2$ 密度: $D_{\text{测量}}=2.48(2) \text{ g/cm}^3$ $D_{\text{计算}}=2.460 \text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率: $\alpha=1.645(5)$ $\beta_{\text{计算}}=1.677$ $\gamma_{\text{计算}}=1.681$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=37(2)^\circ$ 最大重折射率: $\delta=0.036$ 光性方位: $X=b$ $Y \wedge a=12^\circ$ (钝角 β) 多色性: X =矢车菊蓝色 Y =深蓝色 Z =深蓝色 吸收性: $X \ll Z \approx Y$ 色散未见, 高突起。	发现于美国科罗拉多州梅萨郡 Gateway 附近的 Packrat 矿, 与毒石、派钒砷钙石、钒砷钙石和戈钒砷钙石共生于含黑钨矿和水复钨矿的砂岩之上。	具新的晶体结构类型。根据矿物化学组成特征命名, 由 Vanadate (钒酸盐)、Arsenite (亚砷酸盐) 和 Arsenate (砷酸盐) 根组成。室温下不溶于水但易溶于稀盐酸。	Kampf <i>et al.</i> , 2014d, 2016a
105	Vanderheydenite $\text{Zn}_6(\text{PO}_4)_2(\text{SO}_4)(\text{OH})_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ 水羟硫磷锌石	单斜晶系 空间群: $P2_1/n$ $a=6.2040(12)$ $b=19.619(4)$ $c=7.7821(16)$ $\beta=90.67(3)^\circ$ $Z=2$	9.826(66) 7.296(14) 6.134(100) 4.368(10) 3.368(15) 3.069(15) 2.778(10) 2.648(10)	单晶呈假六方薄片状 $\{100\}$, 最大达 0.5 mm $\times$ 0.4 mm $\times$ 0.05 mm, 主要单形为 $\{100\}$ 、 $\{010\}$ 和 $\{021\}$, 构成集合体; 无色, 条痕为白色; 透明; 玻璃光泽; 未见解理; 性脆; 无荧光性。摩氏硬度: $H=3$ 密度: $D_{\text{计算}}=3.12, 3.06 \text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率: $\alpha=1.565(4)$ $\beta=1.580(4)$ $\gamma=1.582(4)$ 光轴角: $2V_{\text{计算}}=39.8^\circ$ 最大重折射率: $\delta=0.017$ 中等突起。	发现于澳大利亚新南威尔士州 Broken 山 14 号区块露天开采场, 产在闪锌矿-方铅矿基质的孔隙中, 与铅矾、磷氯铅矿、自然硫和水磷锌石共生。	具新的晶体结构类型。以 Broken Hill 矿山地质学家 Arnold van der Heyden 的姓名命名, 纪念他通过系统收集 Broken Hill 矿氧化带矿物样品为认识该矿次生矿物做出的贡献。	Elliott and Kolitsch, 2015, 2018

续表 1-41
Continued Table 1-41

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
106	Warkite $\text{Ca}_2\text{Sc}_6\text{Al}_6\text{O}_{20}$ 瓦钙钪铝石	三斜晶系 空间群: $P\bar{1}$ $a=10.367$ $b=10.756$ $c=8.895$ $\alpha=105.98^\circ$ $\beta=96.04^\circ$ $\gamma=124.72^\circ$ $Z=2$	8.067(53) 8.063(51) 4.802(55) 2.684(74) 2.684(72) 2.544(100) 2.541(78) 2.540(77)	晶体粒径 $1\sim 4\text{ }\mu\text{m}$, 构成粒径为 $4\sim 12\text{ }\mu\text{m}$ 的集合体; 具超强耐火性。矿物颗粒太小, 其他物理性质未测定。	矿物颗粒太小, 光学性质未测定。	发现于坠落在澳大利亚维多利亚州的 Murchison CM2 和意大利费拉拉 Vigarano Pieve 附近的 Vigarano CV3 球粒陨石中, 共生矿物有钙钛矿、含钪的透辉石和尖晶石 (Murchison 陨石); 钙钛矿、钙铝黄长石质黄长石和钙钪辉石 (Vigarano 陨石)。	属于假蓝宝石超族-假蓝宝石族, 与阿德钙铝石和钙钪铝石呈类质同像。以澳大利亚墨尔本大学地球科学学院教授 David Wark (1939 ~ 2005) 的姓氏命名, 以纪念他对富钙铝包裹体研究做出的大量贡献。	Ma <i>et al.</i> , 2014c, 2015
107	Wernerkrauseite $\text{Ca}(\text{Fe}^{3+}, \text{Mn}^{3+})_2$ Mn^{4+}O_6 钙铁锰石	斜方晶系 空间群: $Pnma$ $a=9.0548(2)$ $b=2.8718(1)$ $c=10.9908(2)$ $Z=8$	4.698(44) 4.527(54) 2.748(62) 2.646(100) 2.450(77) 2.425(37) 1.818(43) 1.778(30)	晶体呈柱状、针状, 长可至 0.5 mm , 截面呈菱形, 发育平行延向的晶面条纹, 可见单形 $\{210\}$ 、 $\{110\}$ 、 $\{010\}$ 、 $\{011\}$ 和 $\{111\}$, 常形成平行连晶或与镁铁矿和钙钛矿构成集合体; 未见双晶; 黑色, 条痕为黑色; 亚金属光泽。 显微硬度: $VHN_{25g}=154(5)\text{ kg/mm}^2$ 摩氏硬度: $H=3$ 密度: $D_{\text{计算}}=4.66\text{ g/cm}^3$	反射光下为灰色; 多色性很弱; 双反射和非均质性弱; 无内反射。 反射率 $R_{\min}\% \sim R_{\max}\%$ (波长 nm): 19.8~28.1 (470) 19.0~25.7 (546) 19.1~25.0 (589) 19.0~24.3 (650)	发现于德国莱茵兰-帕拉蒂纳特埃菲尔地区 Bellerberg 火山岩 (Caspar 采石场) 中碱性玄武岩的蚀变捕虏体里, 主要共生矿物有氟硅磷灰石、氯硅铝钙石、钙铁榴石-钛榴石、钙钛矿、钙铝黄长石和镁铁矿等。	属于黑钙钪超族。与黑钙铁矿等结构型, 为后尖晶石型结构; 为黑钙铁矿的缺钙端员类质同像。以德国化工领域的化学家 Werner Krause 博士 (1949-) 的姓名命名, 他对次生矿物形态学和晶体化学有特别兴趣, 发现并描述了相当多的新矿物, 如碳磷钙锌石、氧钼砷铋石和砷铁铋铅石族新矿物等。	Galuskin <i>et al.</i> , 2014b, 2016b

续表 1-42
Continued Table 1-42

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
108	Wetherillite $\text{Na}_2\text{Mg}(\text{UO}_2)_2$ $(\text{SO}_4)_4 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ 钠镁铀矾	单斜晶系 空间群: $P2_1/c$ $a=20.367(1)$ $b=6.8329(1)$ $c=12.903(3)$ $\beta=107.879(10)^\circ$ $Z=2$	19.84(14) 9.74(100) 6.46(50) 6.01(48) 5.41(40) 4.80(64) 3.202(47) 3.038(34)	页片状或柱状晶体, 长度可达 1 mm, 具不规则状晶端; 构成近乎平行连生、发射喷雾状和稻草人形集合体; 淡绿黄色, 条痕为白色; 透明; 玻璃光泽; 发育 $\{101\}$ 极完全和 $\{010\}$ 完全解理, 贝壳状或弯曲断口; 性脆; 具放射性。 摩氏硬度: $H=2$ 密度: $D_{\text{计算}}=2.626\text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率(白光): $\alpha=1.498(1)$ $\beta=1.508(1)$ $\gamma=1.519(1)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=88(1)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=87.9^\circ$ 色散明显, $r<v$ 多色性: X =无色 Y =淡黄绿色 Z =淡黄绿色 吸收性: $X<Y\approx Z$ 光性方位: $Z=b$ $X \wedge a=54^\circ$ (钝角 β)	发现于美国犹他州圣胡安郡白峡谷区红峡谷的 Blue Lizard 铀-铜矿地下, 产于矿井壁表面风化物中, 为地下潮湿矿山环境中的次生蚀变矿物, 与水钠铝铀矾、四水铀矾、胆矾、铀钼矾、石膏、六水泻盐、铜铀矾、镁铝矾和四水白铁矾共生。	具独一无二的化学组成和新的晶体结构类型。以 John Wetherill (1866 ~ 1944) 和 George W. Wetherill (1925 ~ 2006) 的姓氏命名, 前者为 Blue Lizard 矿的发现者, 后者对铀的自然裂变研究做出了影响深远的贡献, 由此导致基于放射性衰变的岩石定年研究取得突破性进展。易溶于冷水。	Kampf <i>et al.</i> , 2014j, 2015e
109	Yusupovite $\text{Na}_2\text{Zr}(\text{Si}_6\text{O}_{15}) \cdot 2.5\text{H}_2\text{O}$ 水硅锆钠石	单斜晶系 空间群: $C2/m$ $a=14.5975(4)$ $b=14.1100(4)$ $c=14.4394(4)$ $\beta=90.089(4)^\circ$ $Z=8$	7.05(100) 6.51(42) 5.13(53) 4.78(19) 3.24(96) 3.17(34) 3.10(69) 2.941(27)	呈粒径约为 2 mm 的柱状晶粒嵌于钠硼长石中; 无色, 条痕为白色; 透明; 玻璃光泽; 发育 $\{110\}$ 极完全解理, 未见裂理, 参差状断口; 性脆; 紫外光下无荧光性。 摩氏硬度: $H=5$ 密度: $D_{\text{测量}}=2.69(2)\text{ g/cm}^3$ $D_{\text{计算}}=2.713\text{ g/cm}^3$	二轴正晶 折光率 ($\lambda=589\text{ nm}$): $\alpha=1.563(2)$ $\beta=1.565(2)$ $\gamma=1.577(2)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=42(3)^\circ$ $2V_{\text{计算}}=45^\circ$ 最大重折率: $\delta=0.014$ 色散强, $r>v$ 低突起。	发现于塔吉克斯坦的土耳其斯坦-泽拉夫尚斯基-阿拉伊斯基山脊结合带达赖河上游 Darai-Pioz 碱性地块, 产在冰川的冰碛土中, 主要共生矿物有石英、针钠钙石、斜锆铯大隅石、萤石、硅铈铯石、淡钡钛石和钙铈大隅石等。	为纤硅锆钠石的单斜晶系同质二像。以乌兹别克著名矿物学家、乌兹别克斯坦塔什干地质博物馆馆长 Rustam Gumirovich Yusupov (1935-) 的姓氏命名。	Agakhanov <i>et al.</i> , 2014a, 2015

续表 1-43
Continued Table 1-43

序号	矿物名称及化学式	晶系、空间群及晶胞参数(Å)	主要粉晶衍射数据 $d(\text{Å})$ (I)	物理性质	光学性质	产状及共生(伴生)组合	其他	参考文献
110	Ziminaite $\text{Fe}_6^{3+}(\text{VO}_4)_6$ 钒铁石	三斜晶系 空间群: $P\bar{1}$ $a=8.012(4)$ $b=9.345(5)$ $c=6.678(3)$ $\alpha=106.92(10)^\circ$ $\beta=101.54(8)^\circ$ $\gamma=96.59(11)^\circ$ $Z=6$	3.751(17) 3.539(86) 3.270(67) 3.209(100) 3.090(20) 3.041(18) 2.934(14) 1.665(24)	晶体呈叶片状、板片状或扁平柱状,主要覆盖在钒钙镁铁矿表面,最大达 $10\text{ }\mu\text{m} \times 30\text{ }\mu\text{m} \times 50\text{ }\mu\text{m}$,也与碱钒石共生形成集合体,生长于火山渣的孔洞中。黄褐色;半透明;金刚光泽。 密度: $D_{\text{计算}}=3.45\text{ g/cm}^3$	反射光下为浅灰色;具弱双反射;深黄色内反射。 反射率 $R_{\text{min}}\% \sim R_{\text{max}}\%$ (波长 nm): 16.3~17.7 (470) 14.1~15.7 (546) 13.8~15.1 (589) 13.6~14.7 (650)	发现于俄罗斯远东地区堪察加半岛 Bezymannyi 火山喷气孔升华物中,与钒钙镁铁矿、碱钒石、石英、黑云母和含钛-钒的磁铁矿等矿物密切共生。	属于钒钠铜铁矿族。以该矿物模式标本产地附近的火山名称(Zimina)命名。	Pekov <i>et al.</i> , 2015c, 2018b
111	Zincomenite ZnSeO_3 硒锌石	斜方晶系 空间群: $Pbca$ $a=7.199(1)$ $b=6.238(1)$ $c=12.006(2)$ $Z=8$	4.612(26) 3.601(77) 3.119(48) 3.048(38) 3.014(100) 2.996(56) 2.459(23) 2.311(20)	晶体呈板片状、等轴状或柱状,最大粒径达 0.2 mm,常见单形 $\{101\}$ 、 $\{010\}$ 、 $\{100\}$ 和 $\{013\}$;有时组合成晶簇,横径至 0.3 mm,或呈面积达 $0.7\text{ cm} \times 1\text{ cm}$ 的间断壳壳覆盖在玄武质熔岩之上,常见部分甚至全部氯硒锌石呈硒锌石假象;发育 T 形双晶,双晶面(012);晶体无色,集合体白色或淡米黄色;透明;金刚光泽;未见解理和裂理,不平坦状断口;紫外光和电子束下均无发光性。 密度: $D_{\text{计算}}=4.760\text{ g/cm}^3$	二轴负晶 折光率: $\alpha=1.744(5)$ $\beta=1.860(5)$ $\gamma=1.875(5)$ 光轴角: $2V_{\text{测量}}=38^\circ$ $2V_{\text{计算}}=38^\circ$ 最大重折射率: $\delta=0.131$ 镜下无色且无多色性;色散未见,很高突起。	发现于俄罗斯远东地区堪察加半岛托尔巴契克火山的托尔巴契克大裂缝喷发处北部喷出口第 1 个锥形火山堆北喷发区,与氯硒锌石、氟镁盐、萤石、石盐、硬石膏和氯铅矿等矿物共生。	按照矿物具亚硒酸锌化学组成特征命名,希腊文 $\mu\eta\eta\alpha\zeta$ 意为月亮,指示硒元素。红外吸收光谱带: 845, 826, 818, 758, 724(强), 697(强), 532, 483 cm^{-1} (弱)。	Pekov <i>et al.</i> , 2014f, 2016f
112	Znamenskyite $\text{Pb}_4\text{In}_2\text{Bi}_4\text{S}_{13}$ 硫铋钢铅矿	斜方晶系 空间群: $Pbam$ $a=21.331(4)$ $b=26.435(5)$ $c=4.006(1)$ $Z=4$	3.98(70) 3.56(60) 3.37(80) 3.239(40) 2.936(40) 2.743(100) 2.008(50) 1.719(30)	铅灰色,条痕为黑色;不透明;金属光泽;不规则状/不平坦状、锯齿状断口;性很脆。 显微硬度: $VHN_{10g}=110\text{ kg/mm}^2$ 密度: $D_{\text{计算}}=6.504\text{ g/cm}^3$	均质体 无双反射 反射率 $R_{\text{min}}\% \sim R_{\text{max}}\%$ (波长 nm): 35.6~38.4 (470) 36.2~38.3 (546) 35.4~37.1 (589) 35.2~36.6 (650)	发现于俄罗斯萨哈林州千岛群岛伊图鲁普岛 Kudriavy 火山,共生矿物有斜方辉铋铅矿、硫铋铅矿、富硫铋铅矿、方铅矿、钢圆柱锡矿、硫镉钢矿、纤锌矿和黄铁矿。	以俄罗斯地质学家 Vladimir Sergeevich Znamensky (1939 ~ 2002) 的姓氏命名。	Chaplygin <i>et al.</i> , 2014, 2015

References

- Adamson O J. 1942. Eckermannite, a new alkali amphibole[J]. *Geologiska Föreningen i Stockholm*, 430(63): 329~334.
- Agakhanov A A, Pautov L A, Karpenko V Y, *et al.* 2014a. Yusupovite, IMA 2014-022. CNMNC Newsletter No. 21[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(4): 799.
- Agakhanov A A, Pautov L A, Karpenko V Y, *et al.* 2015. Yusupovite, $\text{Na}_2\text{Zr}(\text{Si}_6\text{O}_{15})(\text{H}_2\text{O})_3$, a new mineral species from the Darai-Pioz alkaline massif and its implications as a new microporous filter for large ions[J]. *American Mineralogist*, 100(7): 1 502~1 508.
- Agakhanov A A, Pautov L A, Sokolova E, *et al.* 2014b. Bulgakite, IMA 2014-041. CNMNC Newsletter No. 22[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(5): 1 242.
- Agakhanov A A, Pautov L A, Sokolova E, *et al.* 2016. Two astrophyllite-supergrupp minerals: Bulgakite, a new mineral from the Darai-Pioz alkaline massif, Tajikistan and revision of the crystal structure and chemical formula of nalivkinitite[J]. *The Canadian Mineralogist*, 54(1): 33~48.
- Back Malcolm E. 2018. *Fleischer's Glossary of Mineral Species 2018*. 12th Editim[M]. Tucson: Mineralogical Record-2018, 1~410.
- Biagioni C, Moëlo Y, Orlandi P, *et al.* 2014. Andreadiniite, IMA 2014-049. CNMNC Newsletter No. 22[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(5): 1 244.
- Biagioni C, Moëlo Y, Orlandi P, *et al.* 2018. Lead-antimony sulfosalts from Tuscany (Italy). X X III. Andreadiniite, $\text{CuAg}_7\text{Hg-Pb}_7\text{Sb}_{24}\text{S}_{48}$, a new oversubstituted (Cu, Hg)-rich member of the andorite homeotypic series from the Monte Arsiccio mine, Apuan Alps[J]. *European Journal of Mineralogy*, 30(5): 1 021~1 035.
- Bindi L, Biagioni C, Raber T, *et al.* 2015a. Ralphcannonite, IMA 2014-077. CNMNC Newsletter No. 23[J]. *Mineralogical Magazine*, 79(1): 56.
- Bindi L, Biagioni C, Raber T, *et al.* 2015b. Ralphcannonite, $\text{AgZn}_2\text{TiAs}_2\text{S}_6$, a new mineral of the routhierite isotypic series from Lengenbach, Binn Valley, Switzerland[J]. *Mineralogical Magazine*, 79(5): 1 089~1 098.
- Bindi L, Nestola F, Graeser S, *et al.* 2015c. Eckerite, IMA 2014-063. CNMNC Newsletter No. 23[J]. *Mineralogical Magazine*, 79(1): 52.
- Bindi L, Nestola F, Graeser S, *et al.* 2015d. Eckerite, $\text{Ag}_2\text{CuAsS}_3$, a new Cu-bearing sulfosal from Lengenbach quarry, Binn valley, Switzerland: Description and crystal structure [J]. *Mineralogical Magazine*, 79(3): 687~694.
- Bindi L, Pratesi G, Muniz-Miranda M, *et al.* 2014a. Bonazziite, IMA 2013-141. CNMNC Newsletter No. 20[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(3): 554.
- Bindi L, Pratesi G, Muniz-Miranda M, *et al.* 2015e. From ancient pigments to modern optoelectronic applications of arsenic sulfides: Bonazziite, the natural analogue of $\beta\text{-As}_4\text{S}_4$ from Khaidarkan deposit, Kyrgyzstan[J]. *Mineralogical Magazine*, 79(1): 121~131.
- Bindi L, Yao N, Lin C, *et al.* 2014b. Steinhardtite, a new body-centered-cubic allotropic form of aluminum from the Khatyrka CV3 carbonaceous chondrite [J]. *American Mineralogist*, 99(11~12): 2 433~2 436.
- Bindi L, Yao N, Lin C, *et al.* 2014c. Steinhardtite, IMA 2014-036. CNMNC Newsletter No. 21[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(4): 803.
- Bojar H P and Walter F. 2014. Bavsiiite, IMA 2014-019. CNMNC Newsletter No. 21[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(4): 800.
- Bojar H P, Walter F and Baumgartner J. 2019. Bavsiiite, $\text{Ba}_2\text{V}_2\text{O}_2[\text{Si}_4\text{O}_{12}]$, mineral data and crystal structure [J]. *Mineralogical Magazine*, 83(6): 821~827.
- Brøgger W C. 1894. Die Eruptivgesteine des Kristianiagebietes, I. Die Gesteine der Grorudit-Tinguait-Serie [J]. *Videnskabselskabets Skrifter. I. Mathematisk-Naturv. Klasse*, 1 894(4): 27~39.
- Cabral A R, Skálá R, Vymazalová A, *et al.* 2014a. Kitagohaite, IMA 2013-114. CNMNC Newsletter No. 19[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(1): 169.
- Cabral A R, Skálá R, Vymazalová A, *et al.* 2014b. Kitagohaite, Pt_7Cu , a new mineral from the Lubero region, North Kivu, Democratic Republic of the Congo[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(3): 739~745.
- Cabri L J, McDonald A M, Stanley C J, *et al.* 2015a. Palladosilicide, IMA 2014-080. CNMNC Newsletter No. 23[J]. *Mineralogical Magazine*, 79(1): 56.
- Cabri L J, McDonald A M, Stanley C J, *et al.* 2015b. Palladosilicide, Pd_2Si , a new mineral from the Kapalagulu Intrusion, Western Tanzania and the Bushveld Complex, South Africa[J]. *Mineralogical Magazine*, 79(2): 295~307.
- Chaplygin I V, Mozgova N N, Bryzgalov I A, *et al.* 2014. Znamenskyite, IMA 2014-026. CNMNC Newsletter No. 21[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(4): 801.
- Chaplygin I V, Mozgova N N, Bryzgalov I A, *et al.* 2015. Znamenskyite, $\text{Pb}_4\text{In}_2\text{Bi}_4\text{S}_{13}$ —A new mineral species from fumaroles of Kudriav

- volcano, Iturup Isl, Kuriles [A]. XII International Conference-New Ideas in Earth Sciences [C]: Moscow, Russian Federation: Moskovskiy Geologo-Razvedochnyy Universitet, 62~63.
- Chenoweth W L. 1993. The geology and production history of the uranium deposits in the White Canyon mining district, San Juan County, Utah [A]. Utah Geological Survey, Salt Lake City, Utah, USA. Miscellaneous Publication 93-3 [C]. Salt Lake City, Utah, USA: Utah Geological Survey, 1~180.
- Chopin C, Oberti R and Camara F. 2006. The arrojadite enigma: II. Compositional space, new members, and nomenclature of the group [J]. *American Mineralogist*, 91(8~9): 1 260~1 270.
- Chukanov N V, Aksenov S M, Rastsvetaeva R K, *et al.* 2014a. Mendigite, IMA 2014-007. CNMNC Newsletter No. 20 [J]. *Mineralogical Magazine*, 78(3): 556.
- Chukanov N V, Aksenov S M, Rastsvetaeva R K, *et al.* 2014b. Antipinite, IMA 2014-027. CNMNC Newsletter No. 21 [J]. *Mineralogical Magazine*, 78(4): 801.
- Chukanov N V, Aksenov S M, Rastsvetaeva R K, *et al.* 2015a. Mendigite, $\text{Mn}_2\text{Mn}_2\text{MnCa}(\text{Si}_3\text{O}_9)_2$, a new mineral species from the Eifel volcanic region, Germany [J]. *Zapiski RMO*, 144(2): 48~60.
- Chukanov N V, Aksenov S M, Rastsvetaeva R K, *et al.* 2015b. Antipinite, $\text{KNa}_3\text{Cu}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_4$, a new mineral species from a guano deposit at Pabellón de Pica, Chile [J]. *Mineralogical Magazine*, 79(5): 1 111~1 121.
- Chukanov N V, Britvin S N, Möhn G, *et al.* 2014c. Shilovite, IMA 2014-016. CNMNC Newsletter No. 21 [J]. *Mineralogical Magazine*, 78(4): 798.
- Chukanov N V, Britvin S N, Möhn G, *et al.* 2015c. Shilovite, natural copper (II) tetrammine nitrate, a new mineral species [J]. *Mineralogical Magazine*, 79(3): 613~623.
- Commission on New Minerals and Nomenclature of China. 1984. English-Chinese Glossary of Mineral Species [M]. Beijing: Science Press, 1~187 (in Chinese).
- Cooper M A, Hawthorne F C, García-Veigas J, *et al.* 2014. Fontarnauite, IMA 2009-096a. CNMNC Newsletter No. 22 [J]. *Mineralogical Magazine*, 78(5): 1 244.
- Cooper M A, Hawthorne F C, García-Veigas J, *et al.* 2015. Fontarnauite, $(\text{Na}, \text{K})_2(\text{Sr}, \text{Ca})(\text{SO}_4)[\text{B}_3\text{O}_8(\text{OH})](\text{H}_2\text{O})_2$, A New Sulfate-Borate Mineral From Doğanlar (Emet), Kütahya Province, Western Anatolia, Turkey [J]. *The Canadian Mineralogist*, 53(5): 803~820.
- Crichton W A and Müller H. 2014. Centennialite, IMA 2013-110. CNMNC Newsletter No. 19 [J]. *Mineralogical Magazine*, 78(1): 168.
- Crichton W and Müller H. 2016. Centennialite, $\text{CaCu}_3(\text{OH})_6\text{Cl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, $n=0, 7$, a new kapellasite-like species, and a reassessment of calumetite [J]. *Mineralogical Magazine*, 81(5): 1 105~1 124.
- Demartin F, Gramaccioli C M and Castellano C. 2013. Campostriniite, IMA 2013-086. CNMNC Newsletter No. 18 [J]. *Mineralogical Magazine*, 77(6): 3 255.
- Demartin F, Castellano C and Gramaccioli C M. 2015. Campostriniite, $(\text{Bi}^{3+}, \text{Na})_3(\text{NH}_4, \text{K})_2\text{Na}_2(\text{SO}_4)_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$, a new sulfate isostructural with görgeyite, from La Fossa Crater, Vulcano, Aeolian Islands, Italy [J]. *Mineralogical Magazine*, 79(4): 1 007~1 018.
- Dusmatov V D. 1993. Minerals of the Dara-i-Pioz massif [J]. *Mineralogicheskiy Zhurnal*, 15(6): 102~103 (in Russian).
- Elliott P and Kolitsch U. 2015. Vanderheydenite, IMA 2014-076. CNMNC Newsletter No. 23 [J]. *Mineralogical Magazine*, 79(1): 56.
- Elliott P and Kolitsch U. 2018. Description and crystal structure of vanderheydenite, $\text{Zn}_6(\text{PO}_4)_2(\text{SO}_4)(\text{OH})_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, a new mineral from Broken Hill, New South Wales, Australia [J]. *European Journal of Mineralogy*, 30(4): 835~840.
- Fedotov S A and Markhinin Y K. 1983. The Great Tolbachik Fissure Eruption [M]. New York: Cambridge University Press, 1~354.
- Filatov S K, Karpov G A, Shablinskii A P, *et al.* 2014. Ivsite, IMA 2013-138. CNMNC Newsletter No. 20 [J]. *Mineralogical Magazine*, 78(3): 554.
- Filatov S K, Karpov G A, Shablinskii A P, *et al.* 2016. Ivsite, $\text{Na}_3\text{H}(\text{SO}_4)_2$, a New Mineral from Volcanic Exhalations of Fumaroles of the Fissure Tolbachik Eruption [J]. *Doklady Earth Sciences*, 468(2): 632~635.
- Galuskin E V, Galuskina I O, Gfeller F, *et al.* 2016a. Silicocarnotite, $\text{Ca}_5[(\text{SiO}_4)(\text{PO}_4)](\text{PO}_4)$, a new "old" mineral from the Negev Desert, Israel, and the ternite-silicocarnotite solid solution: Indicators of high-temperature alteration of pyrometamorphic rocks of the Hatrurim Complex, Southern Levant [J]. *European Journal of Mineralogy*, 28(1): 105~123.
- Galuskin E V, Krüger B, Krüger H, *et al.* 2016b. Wernerkrauseite, $\text{CaFe}_2^{3+}\text{Mn}^{4+}\text{O}_6$ —the first non-stoichiometric post-spinel mineral, from Bellerberg volcano, Eifel, Germany [J]. *European Journal of Mineralogy*, 28(2): 485~493.
- Galuskin E V, Kusz J, Gfeller F, *et al.* 2014a. Silicocarnotite, IMA 2013-139. CNMNC Newsletter No. 20 [J]. *Mineralogical Magazine*, 78(3): 553.
- Galuskin E V, Lazic B, Blass G, *et al.* 2014b. Wernerkrauseite, IMA

- 2014-008. CNMNC Newsletter No. 20[J]. Mineralogical Magazine, 78(3): 556.
- Galuskina I O, Galuskin E V, Pakhomova A. S, *et al.* 2014a. Khesinite, IMA 2014-033. CNMNC Newsletter No. 21[J]. Mineralogical Magazine, 78(4): 802.
- Galuskina I O, Galuskin E V, Pakhomova A S, *et al.* 2017a. Khesinite, $\text{Ca}_4\text{Mg}_2\text{Fe}_{10}^{3+}\text{O}_4[(\text{Fe}_{10}^{3+}\text{Si}_2)\text{O}_{36}]$, a new rhönite-group (sapphirine supergroup) mineral from the Negev Desert, Israel-natural analogue of the SFCA phase[J]. European Journal of Mineralogy, 29(1): 101~116.
- Galuskina I O, Galuskin E V, Prusik K, *et al.* 2014b. Dzierżanowskita, IMA 2014-032. CNMNC Newsletter No. 21[J]. Mineralogical Magazine, 78(4): 802.
- Galuskina I O, Galuskin E V, Prusik K, *et al.* 2017b. Dzierżanowskita, CaCu_2S_2 —a new natural thiocuprate from Jabel Harmun, Judean Desert, Palestine Autonomy, Israel[J]. Mineralogical Magazine, 81(5): 1 073~1 085.
- Ge X, Fan G, Li G, *et al.* 2015. Mianningite, IMA 2014-072. CNMNC Newsletter No. 23[J]. Mineralogical Magazine, 79(1): 54.
- Ge X, Fan G, Li G, *et al.* 2017. Mianningite, $(\square, \text{Pb}, \text{Ce}, \text{Na})(\text{U}^{4+}, \text{Mn}, \text{U}^{6+})\text{Fe}_2^{3+}(\text{Ti}, \text{Fe}^{3+})_{18}\text{O}_{38}$, a new member of the crichtonite group from Maoniuping REE deposit, Mianning county, northwest Sichuan, China[J]. European Journal of Mineralogy, 29(2): 331~338.
- Ge Xiangkun, Fan Guang, Li Guowu, *et al.* 2018. The research history of crichtonite group in China and the discovery and study of mianningite [J]. Acta Mineralogica Sinica, 38(2): 234~240 (in Chinese with English abstract).
- Gentili S, Biagioni C, Comodi P, *et al.* 2014. Ferri-kaersutite, IMA 2014-051. CNMNC Newsletter No. 22[J]. Mineralogical Magazine, 78(5): 1 245.
- Gentili S, Biagioni C, Comodi P, *et al.* 2016. Ferri-kaersutite, $\text{NaCa}_2(\text{Mg}_3\text{TiFe}^{3+})(\text{Si}_6\text{Al}_2)\text{O}_{22}\text{O}_2$, a new oxo-amphibole from Harrow Peaks, Northern Victoria Land, Antarctica[J]. American Mineralogist, 101(2): 461~468.
- Gfeller F, Widmer R, Krüger B, *et al.* 2015. The crystal structure of flamite and its relation to Ca_2SiO_4 polymorphs and nagelschmidite [J]. European Journal of Mineralogy, 27(6): 755~769.
- Graeser S, Topa D, Effenberger H, *et al.* 2014. Spaltiite, IMA 2014-012. CNMNC Newsletter No. 20[J]. Mineralogical Magazine, 78(3): 557.
- Grey I E, Kampf A R, Price J R, *et al.* 2015a. Bettertonite, IMA 2014-074. CNMNC Newsletter No. 23[J]. Mineralogical Magazine, 79(1): 55.
- Grey I E, Kampf A R, Price J R, *et al.* 2015b. Bettertonite, $[\text{Al}_6(\text{AsO}_4)_3(\text{OH})_9(\text{H}_2\text{O})_5] \cdot 11\text{H}_2\text{O}$, a new mineral from the Penberthy Croft mine, St. Hilary, Cornwall, UK, with a structure based on polyoxometalate clusters[J]. Mineralogical Magazine, 79(7): 1 849~1 858.
- Grey I E, Keck E, Mumme W G, *et al.* 2015c. Flurlite, IMA 2014-064. CNMNC Newsletter No. 23[J]. Mineralogical Magazine, 79(1): 53.
- Grey I E, Keck E, Mumme W G, *et al.* 2015d. Flurlite, $\text{Zn}_3\text{Mn}^{2+}\text{Fe}^{3+}(\text{PO}_4)_3(\text{OH})_2 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, a new mineral from the Hagendorf Süd pegmatite, Bavaria, with a schoonerite-related structure[J]. Mineralogical Magazine, 79(5): 1 175~1 184.
- Grice J D, Rowe R and Poirier G. 2014. Bussyite-(Y), IMA 2014-060. CNMNC Newsletter No. 22[J]. Mineralogical Magazine, 78(5): 1 247.
- Grice J D, Rowe R and Poirier G. 2015. Bussyite-(Y), a new beryllium silicate mineral species from Mont Saint-Hilaire, Quebec[J]. Canadian Mineralogist, 53(2): 235~248.
- Hålenius U, Hatert F, Pasero M, *et al.* 2015. IMA Commission on New Minerals, Nomenclature and Classification (CNMNC) Newsletter 27. New minerals and nomenclature modifications approved in 2015 [J]. Mineralogical Magazine, 79(5): 1 223~1 230.
- Hålenius U, Hatert F, Pasero M, *et al.* 2016. New minerals and nomenclature modification approved in 2016. CNMNC Newsletter 32[J]. Mineralogical Magazine, 80(5): 915~922.
- Hawthorne F C, Oberti, R, Harlow G E, *et al.* 2012. Nomenclature of the amphibole supergroup[J]. American Mineralogist, 97(11~12): 2 031~2 048.
- Hawthorne F C, Lussier A J, Ball N A, *et al.* 2016. Maruyamaite, $\text{K}(\text{MgAl}_2)(\text{Al}_5\text{Mg})\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3\text{O}$, from the ultrahigh-pressure Kokchetav massif, northern Kazakhstan: Description and crystal structure[J]. American Mineralogist, 101(2): 355~361.
- Kampf A R, Adams P M, Nash B P, *et al.* 2014a. Ferribushmakinitite, IMA 2014-055. CNMNC Newsletter No. 22[J]. Mineralogical Magazine, 78(5): 1 246.
- Kampf A R, Adams P M, Nash B P, *et al.* 2015a. Ferribushmakinitite, $\text{Pb}_2\text{Fe}^{3+}(\text{PO}_4)(\text{VO}_4)(\text{OH})$, the Fe^{3+} analogue of bushmakinitite from the Silver Coin mine, Valmy, Nevada[J]. Mineralogical Magazine, 79(3): 661~669.
- Kampf A R and Housley R M. 2014b. Chiappinoite-(Y), IMA 2014-040. CNMNC Newsletter No. 22[J]. Mineralogical Magazine, 78(5): 1 242.

- Kampf A R and Housley R M. 2015b. Chiappinoite-(Y), $Y_2Mn(Si_3O_7)_4$, a new layer silicate found in peralkaline syenitic ejecta from the Água de Pau volcano, Azores [J]. *European Journal of Mineralogy*, 27(1): 91~97.
- Kampf A R, Housley R M, Dunning G E, *et al.* 2015c. Esquireite, IMA 2014-066. CNMNC Newsletter No. 23[J]. *Mineralogical Magazine*, 79(1): 53.
- Kampf A R, Housley R M, Dunning G E, *et al.* 2015d. Esquireite, $BaSi_6O_{13} \cdot 7H_2O$, a new layer silicate from the barium silicate deposits of California[J]. *Canadian Mineralogist*, 53(1): 3~12.
- Kampf A R, Hughes J M, Marty J, *et al.* 2014c. Packratite, IMA 2014-059. CNMNC Newsletter No. 22[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(5): 1 247.
- Kampf A R, Hughes J M, Marty J, *et al.* 2014d. Vanarsite, IMA 2014-031. CNMNC Newsletter No. 21[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(4): 802.
- Kampf A R, Hughes J M, Nash B P, *et al.* 2016a. Vanarsite, Packratite, Morrisonite, and Gatewayite: Four New Minerals Containing the $[As^{3+}V_{12}^{4+ \cdot 5+}As_6^{5+}O_{51}]$ Heteropolyanion, A Novel Polyoxometalate Cluster[J]. *The Canadian Mineralogist*, 54(1): 145~162.
- Kampf A R, Hughes J M, Marty J, *et al.* 2014e. Bluestreakite, IMA 2014-047. CNMNC Newsletter No. 22[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(5): 1 244.
- Kampf A R, Hughes J M, Marty J, *et al.* 2014f. Bluestreakite, $K_4Mg_2(V_2^{4+}V_8^{5+}O_{28}) \cdot 14H_2O$, a new mixed-valence decavanadate mineral from the Bluestreak Mine, Montrose County, Colorado: Crystal structure and descriptive mineralogy[J]. *Canadian Mineralogist*, 52(6): 1 007~1 018.
- Kampf A R, Kasatkin A V, Čejka J, *et al.* 2014g. Plášilite, IMA 2014-021. CNMNC Newsletter No. 21[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(4): 799.
- Kampf A R, Kasatkin A V, Čejka J, *et al.* 2015e. Plášilite, $Na(UO_2)(SO_4)(OH) \cdot 2H_2O$, a new uranyl sulfate mineral from the Blue Lizard mine, San Juan County, Utah, USA[J]. *Journal of Geosciences*, 60(1): 1~10.
- Kampf A R, Mills S J, Nash B, *et al.* 2014h. Tapiaitite, IMA 2014-024. CNMNC Newsletter No. 21[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(4): 800.
- Kampf A R, Mills S J, Nash B P, *et al.* 2015f. Tapiaitite, $Ca_5Al_2(AsO_4)_4(OH)_4 \cdot 12H_2O$, a new mineral from the Jote mine, Tierra Amarilla, Chile[J]. *Mineralogical Magazine*, 79(2): 345~354.
- Kampf A R, Plášil J, Kasatkin A V, *et al.* 2014i. Bobcookite, IMA 2014-030. CNMNC Newsletter No. 21[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(4): 802.
- Kampf A R, Plášil J, Kasatkin A V, *et al.* 2015g. Bobcookite, $NaAl(UO_2)_2(SO_4)_4 \cdot 18H_2O$ and wetherillite, $Na_2Mg(UO_2)_2(SO_4)_4 \cdot 18H_2O$, two new uranyl sulfate minerals from the Blue Lizard mine, San Juan County, Utah, USA[J]. *Mineralogical Magazine*, 79(3): 695~714.
- Kampf A R, Plášil J, Kasatkin, *et al.* 2014j. Wetherillite, IMA 2014-044. CNMNC Newsletter No. 22[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(5): 1 243.
- Kampf A R, Plášil J, Kasatkin AV, *et al.* 2015h. Fermiite, IMA 2014-068. CNMNC Newsletter No. 23[J]. *Mineralogical Magazine*, 79(1): 54.
- Kampf A R, Plášil J, Kasatkin AV, *et al.* 2015i. Fermiite, $Na_4(UO_2)(SO_4)_3 \cdot 3H_2O$ and oppenheimerite, $Na_2(UO_2)(SO_4)_2 \cdot 3H_2O$, two new uranyl sulfate minerals from the Blue Lizard mine, San Juan County, Utah, USA[J]. *Mineralogical Magazine*, 79(5): 1 123~1 142.
- Kampf A R, Plášil J, Kasatkin AV, *et al.* 2015j. Oppenheimerite, IMA 2014-073. CNMNC Newsletter No. 23[J]. *Mineralogical Magazine*, 79(1): 55.
- Kampf A R, Richards R P, Nash B P, *et al.* 2015k. Carlsonite, IMA 2014-067. CNMNC Newsletter No. 23[J]. *Mineralogical Magazine*, 79(1): 53.
- Kampf A R, Richards R P, Nash B P, *et al.* 2016b. Carlsonite, $(NH_4)_5Fe_3^{3+}O(SO_4)_6 \cdot 7H_2O$, and huizingite-(Al) $(NH_4)_9Al_3(SO_4)_8(OH)_2 \cdot 4H_2O$, two new minerals from a natural fire in an oil-bearing shale near Milan, Ohio[J]. *American Mineralogist*, 101(9): 2 095~2 107.
- Kasatkin A V, Plášil J, Belakovskiy D I, *et al.* 2014. Cobaltogordaite, IMA 2014-043. CNMNC Newsletter No. 22[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(5): 1 243.
- Kasatkin A V, Plášil J, Škoda R, *et al.* 2018. Redefinition of thérèsemagnanite, $NaCo_4(SO_4)(OH)_6Cl \cdot 6H_2O$: New data and relationship to "cobaltogordaite" [J]. *Mineralogical Magazine*, 82(1): 159~170.
- Keutsch F N, Topa D, Fredrickson R T, *et al.* 2015. Agmantinitite, IMA 2014-083. CNMNC Newsletter No. 23[J]. *Mineralogical Magazine*, 79(1): 57.
- Keutsch F N, Topa D, Fredrickson R T, *et al.* 2019. Agmantinitite, Ag_2MnSnS_4 , a new mineral with a wurtzite derivative structure from the Uchucchacua polymetallic deposit, Lima Department, Peru[J]. *Mineralogical Magazine*, 83(2): 233~238.
- Khoury H N, Sokol E V, Kokh S N, *et al.* 2015. Tululite, IMA 2014-

065. CNMNC Newsletter No. 23 [J]. Mineralogical Magazine, 79 (1): 53.
- Khoury H N, Sokol E V, Kokh S N, *et al.* 2016. Tululite, $\text{Ca}_{14}(\text{Fe}^{3+}, \text{Al})(\text{Al}, \text{Zn}, \text{Fe}^{3+}, \text{Si}, \text{P}, \text{Mn}, \text{Mg})_{15}\text{O}_{36}$: A new Ca zincate-aluminate from combustion metamorphic marbles, central Jordan [J]. Mineralogy and Petrology, 110(1): 125~140.
- Kolitsch U, Carbone C, Belmonte D, *et al.* 2014. Liguriaite, IMA 2014-035. CNMNC Newsletter No. 21 [J]. Mineralogical Magazine, 78 (4): 803.
- Kolitsch U, Merlino S, Belmonte D, *et al.* 2018. Lavinskyite-1M, $\text{K}(\text{LiCu})\text{Cu}_6(\text{Si}_4\text{O}_{11})_2(\text{OH})_4$, the monoclinic MDO equivalent of lavinskyite-2O (formerly lavinskyite), from the Cerchiara manganese mine, Liguria, Italy [J]. European Journal of Mineralogy, 30(4): 811~820.
- Konovalenko S I, Ananyev S A, Chukanov N V, *et al.* 2014a. Ferropedrizite, IMA 2014-037. CNMNC Newsletter No. 21 [J]. Mineralogical Magazine, 78(4): 803.
- Konovalenko S I, Ananyev S A, Chukanov N V, *et al.* 2014b. Rossofskyite, IMA 2014-056. CNMNC Newsletter No. 22 [J]. Mineralogical Magazine, 78(5): 1 246.
- Konovalenko S I, Ananyev S A, Chukanov N V, *et al.* 2015a. A new mineral species rossofskyite, $(\text{Fe}^{3+}, \text{Ta})(\text{Nb}, \text{Ti})\text{O}_4$: Crystal chemistry and physical properties [J]. Physics and Chemistry of Minerals, 42(10): 825~833.
- Konovalenko S I, Ananyev S A, Chukanov N V, *et al.* 2015b. Ferropedrizite, $\text{NaLi}_2(\text{Fe}_2^{2+}\text{Al}_2\text{Li})\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$, a new amphibole-supergroup mineral from the Sutlug pegmatite, Tyva Republic, Russia [J]. Eur. J. Mineral., 27(3): 417~426.
- Li Guowu, Xue Yuan and Xie Yingmei. 2018. Mineralogical characteristics and genesis of new mineral Tewite [J]. Bulletin of Mineralogy Petrology and Geochemistry, 37 (2): 186~191 (in Chinese with English abstract).
- Li G, Xue Y and Xiong M. 2014. Tewite, IMA 2014-053. CNMNC newsletter No. 22 [J]. Mineralogical Magazine, 78(5): 1 245.
- Li G, Xue Y and Xiong M. 2019. Tewite: A K-Te-W new mineral species with a modified tungsten-bronze type structure, from the Panzhihua-Xichang region, southwest China [J]. European Journal of Mineralogy, 31(1): 145~152.
- Lussier A, Ball N A, Hawthorne F C, *et al.* 2014. Maruyamaite, IMA 2013- 123. CNMNC Newsletter No. 20 [J]. Mineralogical Magazine, 78(3): 550.
- Ma C, Carbone C and Belmonte D. 2014a. Cortesognoite, IMA 2014-029. CNMNC Newsletter No. 21 [J]. Mineralogical Magazine, 78 (4): 801.
- Ma C and Krot A N. 2014b. Adrianite, IMA 2014-028. CNMNC Newsletter No. 21 [J]. Mineralogical Magazine, 78(4): 801.
- Ma C and Krot A N. 2018a. Adrianite, $\text{Ca}_{12}(\text{Al}_4\text{Mg}_3\text{Si}_7)\text{O}_{32}\text{Cl}_6$, a new Cl-rich silicate mineral from the Allende meteorite: An alteration phase in a Ca-Al-rich inclusion [J]. American Mineralogist, 103 (8): 1 329~1 334.
- Ma C, Krot A N, Nagashima K, *et al.* 2014c. Warkite, IMA 2013-129. CNMNC Newsletter No. 20 [J]. Mineralogical Magazine, 78 (3): 552.
- Ma C, Krot A N, Beckett J R, *et al.* 2015. Discovery of warkite, $\text{Ca}_2\text{Sc}_6\text{Al}_6\text{O}_{20}$, a new Sc-rich ultra-refractory mineral in Murchison and Vigarano [A]. 78th Annual Meeting of the Meteoritical Society (2015). Meteoritics and Planetary Science [C]. Berkeley, CA: International Meteoritical Society, 50 (S1): Abstract No. 5 025.
- Ma C, Tschäuner O and Beckett J R. 2014d. Liebermannite, IMA 2013-128. CNMNC Newsletter No. 20 [J]. Mineralogical Magazine, 78 (3): 551.
- Ma C, Tschäuner O, Beckett J R, *et al.* 2018b. Liebermannite, KAlSi_3O_8 , a new shock-metamorphic, high-pressure mineral from the Zagami Martian meteorite [A]. 79th Annual Meeting of the Meteoritical Society (2016). Meteoritics and Planetary Science [C]. Hoboken, NJ: Wiley Periodicals for Meteoritical Society, United States, 53(1): 50~61.
- Márquez-Zavaliá M F, Galliski M, Drábek M, *et al.* 2014a. Ishiharaite, IMA 2013-119. CNMNC Newsletter No. 19 [J]. Mineralogical Magazine, 78(1): 170.
- Márquez-Zavaliá M F, Galliski M, Drábek M, *et al.* 2014b. Ishiharaite, $(\text{Cu}, \text{Ga}, \text{Fe}, \text{In}, \text{Zn})\text{S}$, a new mineral from the Capillitas Mine, Northwestern Argentina [J]. Canadian Mineralogist, 52(6): 969~980.
- McDonald, A M, Cabri L J, Stanley C J, *et al.* 2014. Coldwellite, IMA 2014-045. CNMNC Newsletter No. 22 [J]. Mineralogical Magazine, 78(5): 1 243.
- McDonald A M, Cabri L J, Stanley C J, *et al.* 2015. Coldwellite, $\text{Pd}_3\text{Ag}_2\text{S}$, a new mineral species from the Marathon deposit, Coldwell Complex, Ontario, Canada [J]. The Canadian Mineralogist, 53 (5): 845~857.
- Mills S J, Kampf A R, Christy A G, *et al.* 2014a. Bluebellite, IMA 2013- 121. CNMNC Newsletter No. 20 [J]. Mineralogical Magazine, 78(3): 550.
- Mills S J, Kampf A R, Christy A G, *et al.* 2014b. Bluebellite and mojavite, two new minerals from the central Mojave Desert, California,

- USA[J]. Mineralogical Magazine, 78(5): 1 325~1 340.
- Mills S J, Kampf A R, Christy A G, *et al.* 2014c. Mojaveite, IMA 2013-120. CNMNC Newsletter No. 20[J]. Mineralogical Magazine, 78(3): 550.
- Mills S J, Kampf A R, Housley R M, *et al.* 2014d. Favreaute, a new selenite mineral from the El Dragón mine, Bolivia[J]. European Journal of Mineralogy, 26(6): 771~781.
- Mills S J, Kampf A R, Housley R M, *et al.* 2014e. Favreaute, IMA 2014-013. CNMNC Newsletter No. 20[J]. Mineralogical Magazine, 78(3): 557.
- Mitchell R H, Welch M D, Kampf A R, *et al.* 2014. Barrydawsonite-(Y), IMA 2014-042. CNMNC Newsletter No. 22[J]. Mineralogical Magazine, 78(5): 1 242.
- Mitchell R H, Welch M D, Kampf A R, *et al.* 2015. Barrydawsonite-(Y), $\text{Na}_{1.5}\text{CaY}_{0.5}\text{Si}_3\text{O}_9\text{H}$: A new pyroxenoid of the pectolite-serandite group[J]. Mineralogical Magazine, 79(3): 671~686.
- Miyawaki R, Matsubara S, Yokoyama K, *et al.* 2014. Mieite-(Y), IMA 2014-020. CNMNC Newsletter No. 21[J]. Mineralogical Magazine, 78(4): 799.
- Miyawaki R, Matsubara S, Yokoyama K, *et al.* 2015. Mieite-(Y), $\text{Y}_4\text{Ti}(\text{SiO}_4)_2\text{O}[\text{F}, (\text{OH})]_6$, a new mineral in a pegmatite at Sourí Valley, Komono, Mie Prefecture, central Japan[J]. Journal of Mineralogical and Petrological Sciences, 110(3): 135~144.
- Momma K, Ikeda T, Nagase T, *et al.* 2014a. Bosoite, IMA 2014-023. CNMNC Newsletter No. 21[J]. Mineralogical Magazine, 78(4): 800.
- Momma K, Ikeda T, Nagase T, *et al.* 2014b. Bosoite, a new silica clathrate mineral[A]. Abstracts for Annual Meeting of Japan Association of Mineralogical Sciences[C]. 2014 Annual Meeting of Japan Association of Mineralogical Sciences, Session ID R1-10: 36.
- Morrison S M, Domanik K J, Yang H, *et al.* 2014. Petersite-(Ce), IMA 2014-002. CNMNC Newsletter No. 20[J]. Mineralogical Magazine, 78(3): 555.
- Morrison S M, Domanik K J, Yang H, *et al.* 2016. Petersite-(Ce), $\text{Cu}_6^{2+}\text{Ce}(\text{PO}_4)_3(\text{OH})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, a new mixite group mineral from Yavapai county, Arizona, USA[J]. Canadian Mineralogist, 54(6): 1 505~1 511.
- Nagashima M, Nishio-Hamane D, Tomita N, *et al.* 2014a. Ferriakasaite-(La), IMA 2013-126. CNMNC Newsletter No. 20[J]. Mineralogical Magazine, 78(3): 551.
- Nagashima M, Nishio-Hamane D, Tomita N, *et al.* 2014b. Ferriandrosite-(La), IMA 2013-127. CNMNC Newsletter No. 20[J]. Mineralogical Magazine, 78(3): 551.
- Nagashima M, Nishio-Hamane D, Tomita N, *et al.* 2015. Ferriakasaite-(La) and ferriandrosite-(La): New epidote-supergroup minerals from Ise, Mie Prefecture, Japan[J]. Mineralogical Magazine, 79(3): 735~753.
- Nickel E H, Mandarino J A. 1999. Procedures involving the IMA Commission on New Minerals and Mineral Names and guidelines on mineral nomenclature[J]. Acta Petrologica et Mineralogica, 18(3): 273~285.
- Nishio-Hamane D, Momma K, Miyawaki R, *et al.* 2014a. Bunnoite, IMA 2014-054. CNMNC Newsletter No. 22[J]. Mineralogical Magazine, 78(5): 1 246.
- Nishio-Hamane D, Momma K, Miyawaki R, *et al.* 2016. Bunnoite, a new hydrous manganese aluminosilicate from Kamo Mountain, Kochi prefecture, Japan[J]. Mineralogy and Petrology, 110(6): 917~926.
- Nishio-Hamane D, Momma K, Ohnishi M, *et al.* 2014b. Iyoite, IMA 2013-130. CNMNC Newsletter No. 20[J]. Mineralogical Magazine, 78(3): 552.
- Nishio-Hamane D, Momma K, Ohnishi M, *et al.* 2014c. Misakiite, IMA 2013-131. CNMNC Newsletter No. 20[J]. Mineralogical Magazine, 78(3): 552.
- Nishio-Hamane D, Momma K, Ohnishi M, *et al.* 2017. Iyoite, $\text{MnCuCl}(\text{OH})_3$, and misakiite, $\text{Cu}_3\text{Mn}(\text{OH})_6\text{Cl}_2$: New members of the atacamite family from Sadamisaki Peninsula, Ehime Prefecture, Japan[J]. Mineralogical Magazine, 81(3): 485~498.
- Oberti R, Boiocchi M, Hawthorne F C, *et al.* 2014a. Eckermannite, IMA 2013-136. CNMNC Newsletter No. 20[J]. Mineralogical Magazine, 78(3): 553.
- Oberti R, Boiocchi M, Hawthorne F C, *et al.* 2014b. Katophorite, IMA 2013-140. CNMNC Newsletter No. 20[J]. Mineralogical Magazine, 78(3): 554.
- Oberti R, Boiocchi M, Hawthorne F C, *et al.* 2014c. Magnesio-arfvedsonite, IMA 2013-137. CNMNC newsletter No. 20[J]. Mineralogical Magazine, 78(3): 553.
- Oberti R, Boiocchi M, Hawthorne F C, *et al.* 2015a. Eckermannite revised: The new holotype from the Jade Mine Tract, Myanmar-crystal structure, mineral data, and hints on the reasons for the rarity of eckermannite[J]. American Mineralogist, 100(4): 909~914.
- Oberti R, Boiocchi M, Hawthorne F C, *et al.* 2015b. Katophorite from the Jade Mine Tract, Myanmar: Mineral description of a rare (grandfathered) endmember of the amphibole supergroup[J]. Mineralogical Magazine, 79(2): 355~363.
- Oberti R, Boiocchi M, Hawthorne F C, *et al.* 2015c. Magnesio-arfvedsonite from Jade Mine Tract, Myanmar: Mineral description and crystal

- chemistry[J]. Mineralogical Magazine, 79(2): 253~260.
- Orlandi P, Biagioni C, Bonaccorsi E, *et al.* 2014. Bernarlottiite, IMA 2013-133. CNMNC Newsletter No. 20[J]. Mineralogical Magazine, 78(3): 553.
- Orlandi P, Biagioni C, Bonaccorsi E, *et al.* 2017. Lead-antimony sulfosalts from Tuscany (Italy) XXI. Bernarlottiite, $\text{Pb}_{12}(\text{As}_{10}\text{Sb}_6)\Sigma_{16}\text{S}_{36}$, a new $N=3.5$ member of the sartorite homologous series from the Ceragiola marble quarry: Occurrence and crystal structure [J]. European Journal of Mineralogy, 29(4): 713~726.
- Pautov L A, Agakhanov A A, Sokolova E, *et al.* 2014. Khvorovite, IMA 2014-050. CNMNC Newsletter No. 22[J]. Mineralogical Magazine, 78(5): 1 245.
- Pautov L A, Agakhanov A A, Sokolova E, *et al.* 2015. Khvorovite, $\text{Pb}_4^{2+}\text{Ca}_2[\text{Si}_8\text{B}_2(\text{SiB})\text{O}_{28}]\text{F}$, a new hyalotekite-group mineral from the Darai-Pioz alkaline massif, Tajikistan: Description and crystal structure[J]. Mineralogical Magazine, 79(4): 949~963.
- Pekov I V, Britvin S N, Yapaskurt V O, *et al.* 2015a. Arsmirandite, IMA 2014-081. CNMNC Newsletter No. 23[J]. Mineralogical Magazine, 79(1): 57.
- Pekov I V, Britvin S N, Yapaskurt V O, *et al.* 2020. Arsmirandite, $\text{Na}_{18}\text{Cu}_{12}\text{Fe}^{3+}\text{O}_8(\text{AsO}_4)_8\text{Cl}_3$, and lehmamnite, $\text{Na}_{18}\text{Cu}_{12}\text{TiO}_8(\text{AsO}_4)_8\text{FCl}_5$, new minerals from fumarole exhalations of the Tolbachik Volcano, Kamchatka, Russia[J]. Zapiski RMO, 149: 1~17.
- Pekov I V, Chukanov N V, Varlamov D A, *et al.* 2014a. Nickelsumcorite, IMA 2013-117. CNMNC Newsletter No. 19[J]. Mineralogical Magazine, 78(1): 170.
- Pekov I V, Chukanov N V, Varlamov D A, *et al.* 2016a. Nickelsumcorite, $\text{Pb}(\text{Ni}, \text{Fe}^{3+})_2(\text{AsO}_4)_2(\text{H}_2\text{O}, \text{OH})_2$, a new tsumcorite-group mineral from Lavrion, Greece[J]. Mineralogical Magazine, 80(2): 337~346.
- Pekov I V, Krzhizhanovskaya M G, Yapaskurt V O, *et al.* 2014b. Kononovite, IMA 2013-116. CNMNC Newsletter No. 19[J]. Mineralogical Magazine, 78(1): 169.
- Pekov I V, Krzhizhanovskaya M G, Yapaskurt V O, *et al.* 2015b. Kononovite, $\text{NaMg}(\text{SO}_4)\text{F}$, a new mineral from the Arsenatnaya fumarole, Tolbachik volcano, Kamchatka, Russia[J]. European Journal of Mineralogy, 27(4): 575~580.
- Pekov I V, Sereda E V, Zubkova N V, *et al.* 2014c. Genplesite, IMA 2014-034. CNMNC Newsletter No. 21[J]. Mineralogical Magazine, 78(4): 803.
- Pekov I V, Sereda E V, Zubkova N V, *et al.* 2018a. Genplesite, $\text{Ca}_3\text{Sn}(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, a new mineral of the fleischerite group: First occurrence of a tin sulfate in nature[J]. European Journal of Mineralogy, 30(2): 375~382.
- Pekov I V, Siidra O I, Yapaskurt V O, *et al.* 2015c. Ziminaite, IMA 2014-062. CNMNC Newsletter No. 23[J]. Mineralogical Magazine, 79(1): 52.
- Pekov I V, Siidra O I, Yapaskurt V O, *et al.* 2018b. Ziminaite, $\text{Fe}^{3+}\text{VO}_4$, a new howarddevansite-group mineral from the Bezmyannyi volcano, Kamchatka, Russia[J]. Mineralogy and Petrology, 112(4): 371~379.
- Pekov I V, Vlasov E A, Zubkova N V, *et al.* 2014d. Raisaite, IMA 2014-046. CNMNC Newsletter No. 22[J]. Mineralogical Magazine, 78(5): 1 243.
- Pekov I V, Vlasov E A, Zubkova N V, *et al.* 2016b. Raisaite, $\text{CuMg}[\text{Te}^{6+}\text{O}_4\text{OH}]_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, a new mineral from Chukotka, Russia[J]. European Journal of Mineralogy, 28(2): 459~466.
- Pekov I V, Yapaskurt V O, Belakovskiy D I, *et al.* 2014e. Pharmazincite, IMA 2014-015. CNMNC Newsletter No. 21[J]. Mineralogical Magazine, 78(4): 798.
- Pekov I V, Yapaskurt V O, Belakovskiy D I, *et al.* 2017a. New arsenate minerals from the Arsenatnaya fumarole, Tolbachik volcano, Kamchatka, Russia. VII. Pharmazincite, KZnAsO_4 [J]. Mineralogical Magazine, 81(4): 1 001~1 008.
- Pekov I V, Yapaskurt V O, Britvin S N, *et al.* 2014f. Zincomenite, IMA 2014-014. CNMNC Newsletter No. 21[J]. Mineralogical Magazine, 78(4): 798.
- Pekov I V, Yapaskurt V O, Britvin S N, *et al.* 2017b. Romanorlovite, a new copper and potassium hydroxychloride from the Tolbachik Volcano, Kamchatka, Russia[J]. Geology of Ore Deposits, 59(7): 601~608.
- Pekov I V, Yapaskurt V O, Britvin S N, *et al.* 2014g. Katiarsite, IMA 2014-025. CNMNC Newsletter No. 21[J]. Mineralogical Magazine, 78(4): 800.
- Pekov I V, Yapaskurt V O, Britvin S N, *et al.* 2016c. New arsenate minerals from the Arsenatnaya fumarole, Tolbachik volcano, Kamchatka, Russia. V. Katiarsite, $\text{KTiO}(\text{AsO}_4)$ [J]. Mineralogical Magazine, 80(4): 639~646.
- Pekov I V, Zubkova N V, Britvin S N, *et al.* 2014h. Shuvalovite, IMA 2014-057. CNMNC Newsletter No. 22[J]. Mineralogical Magazine, 78(5): 1 246.
- Pekov I V, Zubkova N V, Britvin S N, *et al.* 2016d. Shuvalovite, $\text{K}_2(\text{Ca}_2\text{Na})(\text{SO}_4)_3\text{F}$, a new mineral from the Tolbachik volcano, Kamchatka, Russia[J]. European Journal of Mineralogy, 28(1): 53~62.

- Pekov I V, Zubkova N V, Britvin S N, *et al.* 2014i. Cryobistryxite, IMA 2014-058. CNMNC Newsletter No. 22[J]. Mineralogical Magazine, 78(5): 1 247.
- Pekov I V, Zubkova N V, Britvin S N, *et al.* 2015d. New zinc and potassium chlorides from fumaroles of the Tolbachik volcano, Kamchatka, Russia: mineral data and crystal chemistry. III. Cryobistryxite, $KZnCl_3 \cdot 2H_2O$ [J]. European Journal of Mineralogy, 27(6): 805~812.
- Pekov I V, Zubkova N V, Pautov L A, *et al.* 2014j. Chubarovite, IMA 2014-018. CNMNC Newsletter No. 21[J]. Mineralogical Magazine, 78(4): 799.
- Pekov I V, Zubkova N V, Pautov L A, *et al.* 2015e. Chubarovite, $KZn_2(BO_3)_2Cl_2$, a new mineral species from the Tolbachik volcano, Kamchatka, Russia[J]. The Canadian Mineralogist, 53(2): 273~284.
- Pekov I V, Zubkova N V, Yapaskurt V O, *et al.* 2014k. Flinteite, IMA 2014-009. CNMNC Newsletter No. 20[J]. Mineralogical Magazine, 78(3): 556.
- Pekov I V, Zubkova N V, Yapaskurt V O, *et al.* 2014l. Melanarsite, IMA 2014-048. CNMNC Newsletter No. 22[J]. Mineralogical Magazine, 78(5): 1 244.
- Pekov I V, Zubkova N V, Yapaskurt V O, *et al.* 2014m. Mellizinkalite, IMA 2014-010. CNMNC Newsletter No. 20[J]. Mineralogical Magazine, 78(3): 556.
- Pekov I V, Zubkova N V, Yapaskurt V O, *et al.* 2014n. Romanorlovite, IMA 2014-011. CNMNC Newsletter No. 20[J]. Mineralogical Magazine, 78(3): 557.
- Pekov I V, Zubkova N V, Yapaskurt V O, *et al.* 2015f. New zinc and potassium chlorides from fumaroles of the Tolbachik volcano, Kamchatka, Russia: Mineral data and crystal chemistry. Mellizinkalite, $K_3Zn_2Cl_7$ [J]. European Journal of Mineralogy, 27(2): 247~253.
- Pekov I V, Zubkova N V, Yapaskurt V O, *et al.* 2015g. New zinc and potassium chlorides from fumaroles of the Tolbachik volcano, Kamchatka, Russia: Mineral data and crystal chemistry. II. Flinteite, K_2ZnCl_4 [J]. European Journal of Mineralogy, 27(4): 581~588.
- Pekov I V, Zubkova N V, Yapaskurt V O, *et al.* 2016e. New arsenate minerals from the Arsenatnaya fumarole, Tolbachik volcano, Kamchatka, Russia. VI. Melanarsite, $K_3Cu_7Fe^{3+}O_4(AsO_4)_4$ [J]. Mineralogical Magazine, 80(5): 855~867.
- Pekov I V, Zubkova N V, Yapaskurt V O, *et al.* 2016f. Zincomenite, $ZnSeO_3$, a new mineral from the Tolbachik volcano, Kamchatka, Russia[J]. European Journal of Mineralogy, 28(5): 997~1 004.
- Peterson R C, Färber G, Groat L, *et al.* 2015. Meierite, IMA 2014-039. CNMNC Newsletter No. 23[J]. Mineralogical Magazine, 79(1): 52.
- Peterson R C, Färber G, Evans R J, *et al.* 2016. Meierite, a new barium mineral with a KFI-type zeolite framework from the Gun Claim, Yukon Canada[J]. Canadian Mineralogist, 54(5): 1 249~1 259.
- Pieczka A, Hawthorne F C, Cooper M A, *et al.* 2014. Pilawite, IMA 2013-125. CNMNC Newsletter No. 20[J]. Mineralogical Magazine, 78(3): 551.
- Pieczka A, Hawthorne F C, Cooper M A, *et al.* 2015. Pilawite-(Y), $Ca_2(Y, Yb)_2[Al_4(SiO_4)_4O_2(OH)_2]$, a new mineral from the Piława Górna granitic pegmatite, southwestern Poland: Mineralogical data, crystal structure and association[J]. Mineralogical Magazine, 79(5): 1 143~1 157.
- Plášil J, Hloušek J, Kasatkin A V, *et al.* 2014. Geschieberite, IMA 2014-006. CNMNC Newsletter No. 20[J]. Mineralogical Magazine, 78(3): 555.
- Plášil J, Hloušek J, Kasatkin A V, *et al.* 2015a. Geschieberite, $K_2(UO_2)(SO_4)_2(H_2O)_2$, a new uranyl sulfate mineral from Jáchymov[J]. Mineralogical Magazine, 79(1): 205~216.
- Plášil J, Hloušek J, Kasatkin A V, *et al.* 2015b. Svornostite, $K_2Mg[(UO_2)(SO_4)_2]_2 \cdot 8H_2O$, a new uranyl sulfate mineral from Jáchymov, Czech Republic[J]. Journal of Geosciences, 60(2): 113~121.
- Plášil J, Hloušek J, Kasatkin A V, *et al.* 2015c. Ježekite, IMA 2014-079. CNMNC Newsletter No. 23[J]. Mineralogical Magazine, 79(1): 56.
- Plášil J, Hloušek J, Kasatkin A V, *et al.* 2015d. Ježekite, $Na_8[(UO_2)(CO_3)_3](SO_4)_2 \cdot 3H_2O$, a new uranyl mineral from Jáchymov, Czech Republic[J]. Journal of Geosciences, 60(4): 259~267.
- Plášil J, Kasatkin A V, Hloušek J, *et al.* 2015e. Svornostite, IMA 2014-078. CNMNC Newsletter No. 23[J]. Mineralogical Magazine, 79(1): 56.
- Raade G, Grice J and Rowe R. 2014. Ferrivauxite, IMA 2014-003. CNMNC Newsletter No. 20[J]. Mineralogical Magazine, 78(3): 555.
- Raade G, Grice J D and Rowe R. 2016. Ferrivauxite, a new phosphate mineral from Llallagua, Bolivia[J]. Mineralogical Magazine, 80(2): 311~324.
- Raber T and Graeser S. 2018. Neufunde aus der Grube Lengenbach im Binnental Forschungsgemeinschaft Lengenbach (FGL): Spaltit-nomen est omen[J]. Schweizer Strahler, 52(2): Seite 32~33.
- Rønso J G, Balić-Žunić T, Petersen O V. 2015. Dymaessite-(La), IMA 2014-070. CNMNC Newsletter No. 23[J]. Mineralogical Magazine, 79(1): 54.

- Rønso J G, Balić-Žunić T, Petersen O V. 2017. Dyrnaesite-(La) a new hyperagpaitic mineral from the Ilímaussaq alkaline complex, South Greenland[J]. *Mineralogical Magazine*, 81(1): 103~111.
- Roth P, Raber T, Drechsler E, *et al.* 2014. The Lengenbach Quarry, Binn Valley, Switzerland[J]. *Mineral. Rec.*, 45(2): 157~196.
- Rumsey M S, Mills S J, Spratt J, *et al.* 2014. Thalliumpharmacosiderite, IMA 2013-124. CNMNC Newsletter No. 20[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(3): 553.
- Schlüter J, Malcherek T, Stanley C, *et al.* 2015. Erazoite, IMA 2014-061. CNMNC Newsletter No. 23[J]. *Mineralogical Magazine*, 79(1): 52.
- Schlüter J, Malcherek T, Stanley C J, *et al.* 2016. Erazoite, a new copper tin sulfide from the El Guanaco gold deposit, Antofagasta Province, Chile [J]. *Neues Jahrbuch für Mineralogie-Abhandlungen: Journal of Mineralogy and Geochemistry*, 194(1): 91~96.
- Schumer B N, Yang H and Downs R T. 2014. Natropalermoite, IMA 2013-118. CNMNC Newsletter No. 19[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(1): 170.
- Schumer B N, Yang H and Downs R T. 2016. Natropalermoite, $\text{Na}_2\text{SrAl}_4(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_4$, a new mineral isostructural with palermoite, from the Palermo No. 1 mine, Groton, New Hampshire, USA[J]. *Mineralogical Magazine*, 81(4): 833~840.
- Sehrig M and Dietel J. 2011. Silber, Uran, Arsen und Heilquellen: Auf Mineraliensuche in Jáchymov, einem der ältesten Bergwerke der Welt [J]. *Lapis*, 36(7~8): 67~71, 86.
- Sejkora J, Grey I E, Kampf A R, *et al.* 2015. Tvrđýite, IMA 2014-082. CNMNC Newsletter No. 23[J]. *Mineralogical Magazine*, 79(1): 57.
- Sejkora J, Grey I E, Kampf A R, *et al.* 2016. Tvrđýite, $\text{Fe}^{2+}\text{Fe}_2^{3+}\text{Al}_3(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_5(\text{OH}_2)_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, a new phosphate mineral from Krásno near Horní Slavkov, Czech Republic[J]. *Mineralogical Magazine*, 80(6): 1 077~1 088.
- Sokol E V, Seryotkin Y V, Kokh S N, *et al.* 2014. Flamite, IMA 2013-122. CNMNC Newsletter No. 20[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(3): 550.
- Sokol E V, Seryotkin Y V, Kokh S N, *et al.* 2015. Flamite, $(\text{Ca}, \text{Na}, \text{K})_2(\text{Si}, \text{P})\text{O}_4$, a new mineral from ultrahigh-temperature combustion metamorphic rocks, Hatrurim Basin, Negev Desert, Israel[J]. *Mineralogical Magazine*, 79(3): 583~596.
- Sokolova E, Cámara F, Hawthorne F C, *et al.* 2014. Bobshannonite, IMA 2014-052. CNMNC Newsletter No. 22[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(5): 1 245.
- Sokolova E, Cámara F, Hawthorne F C, *et al.* 2015. Bobshannonite, $\text{Na}_2\text{KBa}(\text{Mn}, \text{Na})_8(\text{Nb}, \text{Ti})_4(\text{Si}_2\text{O}_7)_4\text{O}_4(\text{OH})_4(\text{O}, \text{F})_2$, a new TS-block mineral from Mont Saint-Hilaire, Québec, Canada: Description and crystal structure[J]. *Mineralogical Magazine*, 79(7): 1 791~1 811.
- Stanley C J and Vymazalová A. 2014. Kojonenite, IMA 2013-132. CNMNC Newsletter No. 20[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(3): 552.
- Stanley C J and Vymazalová A. 2015. Kojonenite, a new palladium tin telluride mineral from the Stillwater Layered Igneous Intrusion, Montana, U. S. A. [J]. *American Mineralogist*, 100(2~3): 447~450.
- Tait K, Ball N A and Hawthorne F. 2015. Pieczkaite, ideally $\text{Mn}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$, a new apatite-supergroup mineral from Cross Lake, Manitoba, Canada; Description and crystal structure[J]. *American Mineralogist*, 100(5~6): 1 047~1 052.
- Tait K, Hawthorne F C, Ball N, *et al.* 2014a. Pieczkaite, IMA 2014-005. CNMNC Newsletter No. 20[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(3): 555.
- Tait K T, DiCecco V, Cooper M A, *et al.* 2014b. Backite, IMA 2013-113. CNMNC Newsletter No. 19[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(1): 169.
- Tait K T, DiCecco V, Ball N A, *et al.* 2014c. Backite, $\text{Pb}_2\text{Al}(\text{TeO}_6)\text{Cl}$, a new tellurate mineral from the Grand Central Mine, Tombstone Hills, Cochise County, Arizona; Description and crystal structure [J]. *Canadian Mineralogist*, 52(6): 935~942.
- Topa D, Takagi Fredrickson R and Stanley C. 2014. Keutschite, IMA 2014-038. CNMNC Newsletter No. 21[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(4): 804.
- Topa D, Makovicky E, Stöger B, *et al.* 2017. Heptasartorite, $\text{Ti}_7\text{Pb}_{22}\text{As}_{55}\text{S}_{108}$, enneasartorite, $\text{Ti}_6\text{Pb}_{32}\text{As}_{70}\text{S}_{140}$ and hendekasartorite, $\text{Ti}_2\text{Pb}_{48}\text{As}_{82}\text{S}_{172}$, three members of the anion-omission series of "sartorites" from the Lengenbach quarry at Binntal, Wallis, Switzerland [J]. *European Journal of Mineralogy*, 29(4): 701~712.
- Tschauner O and Ma C. 2014. Bridgmanite, IMA 2014-017. CNMNC Newsletter No. 21[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(4): 798.
- Tschauner O, Ma C, Beckett J R, *et al.* 2014. Discovery of bridgmanite, the most abundant mineral in Earth, in a shocked meteorite[J]. *Science*, 346(6 213): 1 110~1 112.
- Vergasova L P and Filatov S K. 2016. A study of volcanogenic exhalation mineralization [J]. *J. Volcanol. Seismol.*, 10(2): 71~85.
- Vignola P, Hatert F, Baijot M, *et al.* 2015. Arrojadite-(BaNa), IMA 2014-071. CNMNC Newsletter No. 23[J]. *Mineralogical Magazine*, 79(1): 55.

- Vignola P, Hatert F, Baijot M, *et al.* 2016. Arrojadite-(BaNa), $\text{BaNa}_3(\text{Na}, \text{Ca})\text{Fe}_{13}^{2+}\text{Al}(\text{PO}_4)_{11}(\text{PO}_3\text{OH})(\text{OH})_2$, A new phosphate mineral from the Luna Albite Pegmatite, Dorio Commune, Lecco Province, Italy[J]. *Canadian Mineralogist*, 54(4): 1 021~1 032.
- Vymazalová A, Grokhovskaya T L, Laufek F, *et al.* 2014a. Lukkulaivaaraite, IMA 2013-115. CNMNC Newsletter No. 19[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(1): 169.
- Vymazalová A, Grokhovskaya T L, Laufek F, *et al.* 2014b. Lukkulaivaaraite, $\text{Pd}_{14}\text{Ag}_2\text{Te}_9$, a new mineral from Lukkulaivaara intrusion, northern Russian Karelia, Russia[J]. *Mineralogical Magazine*, 78(7): 1 743~1 754.
- Williams P A, Hatert F, Pasero M, *et al.* 2014a. IMA Commission on new minerals, nomenclature and classification (CNMNC) Newsletter 19. New minerals and nomenclature modifications approved in 2014 [J]. *Mineralogical Magazine*, 78(1): 165~170.
- Williams P A, Hatert F, Pasero M, *et al.* 2014b. IMA Commission on new minerals, nomenclature and classification (CNMNC) Newsletter 20. New minerals and nomenclature modifications approved in 2014 [J]. *Mineralogical Magazine*, 78(3): 549~558.
- Williams P A, Hatert F, Pasero M, *et al.* 2014c. IMA Commission on new minerals, nomenclature and classification (CNMNC) Newsletter 21. New minerals and nomenclature modifications approved in 2014 [J]. *Mineralogical Magazine*, 78(4): 797~804.
- Williams P A, Hatert F, Pasero M, *et al.* 2014d. IMA Commission on new minerals, nomenclature and classification (CNMNC) Newsletter 22. New minerals and nomenclature modifications approved in 2014 [J]. *Mineralogical Magazine*, 78(5): 1 241~1 248.
- Williams P A, Hatert F, Pasero M, *et al.* 2015. IMA Commission on new minerals, nomenclature and classification (CNMNC) Newsletter 23. New minerals and nomenclature modifications approved in 2014 and 2015[J]. *Mineralogical Magazine*, 79(1): 51~58.
- Witzke T, Phillips B L, Woerner W, *et al.* 2015. Hedegaardite, IMA 2014-069. CNMNC Newsletter No. 23 [J]. *Mineralogical Magazine*, 79(1): 54.
- Yang H, Downs R T, Evans S H, *et al.* 2015. Lefontite, IMA 2014-075. CNMNC Newsletter No. 23[J]. *Mineralogical Magazine*, 79(1): 55.
- Yang H, Downs R T, Jenkins R A, *et al.* 2018. Segerstromite, $\text{Ca}_3(\text{As}^{5+}\text{O}_4)_2[\text{As}^{3+}(\text{OH})_3]_2$, the first mineral containing $\text{As}^{3+}(\text{OH})_3$, the arsenite molecule, from the Cobriza mine in the Atacama Region, Chile[J]. *American Mineralogist*, 103(9): 1 497~1 501.
- Yang H, Schumacher B N, Jenkins R A, *et al.* 2014. Segerstromite, IMA 2014-001. CNMNC Newsletter No. 20 [J]. *Mineralogical Magazine*, 78(3): 554.

附中文参考文献

- 葛祥坤, 范光, 李国武等. 2018. Crichtonite 族矿物在我国的研究进展与冕宁铀矿的发现[J]. *矿物学报*, 38(2): 234~240.
- 李国武, 薛源, 谢英美. 2018. 新矿物碲钨矿的矿物学特征及成因探讨[J]. *矿物岩石地球化学通讯*, 37(2): 186~191.
- Nickel E H, Mandarino J A. 1999. 国际矿物学协会新矿物及矿物命名委员会关于矿物命名的程序和原则(1997年) [J]. *岩石矿物学杂志*, 18(3): 273~285.
- 新矿物及矿物命名委员会. 1984. 英汉矿物种名称[M]. 北京: 科学出版社, 1~187.