

2025年12月26日 星期五 编辑 张海 版式 吕燕

从400公斤矿石中“大海捞针” 中国新矿物家族再添金秀矿

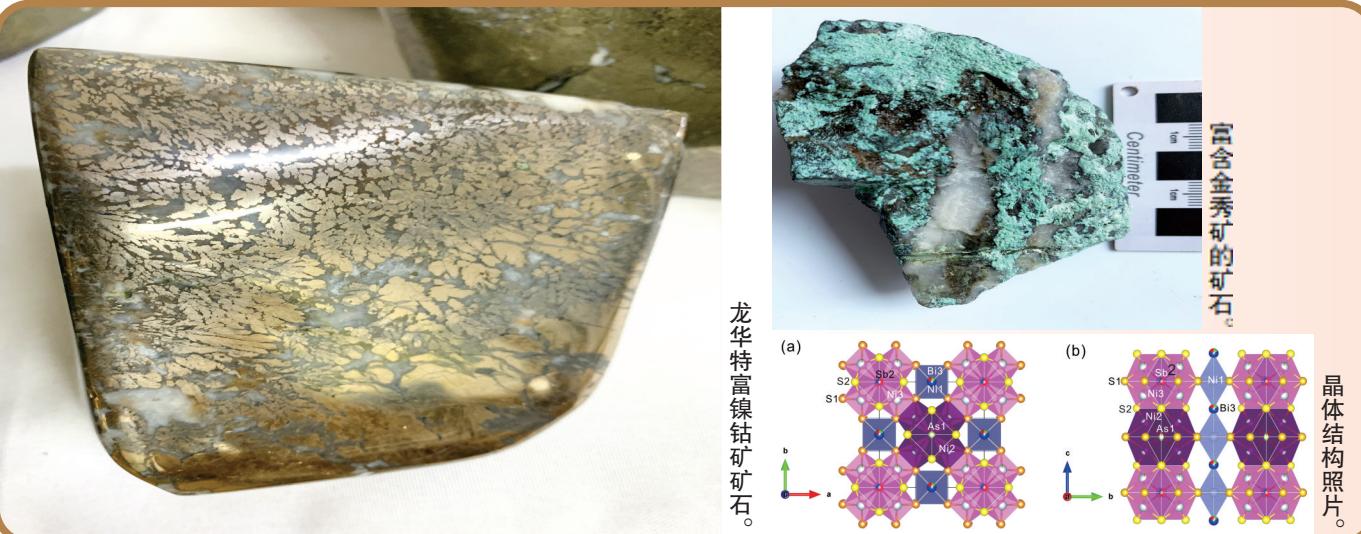
12月17日,经国际矿物学会新矿物命名与分类专业委员会评审投票,由中国地质科学院科研团队在广西发现的一种全新矿物——镍铋锑砷硫化物,被命名为“金秀矿”。

18日,华西都市报·封面新闻记者专访了中国地质科学院深部矿产勘查理论与技术研究室主任严加永研究员,揭秘这颗从显微镜下“捞出”的微小矿物背后,隐藏着怎样的科学价值。

“发现新矿物,就像在宇宙中寻找一颗从未被记录过的星星。”严加永形象地比喻道,“它既需要宏观视野的科学问题牵引,也离不开微观尺度上的‘绣花功夫’。”

2021年,中国地质科学院团队承担国家科研和地质调查项目,在广西龙华矿区开展系统性野外地质调查。围绕“为何此处镍钴超常富集?”这一核心科学问题,科研人员采集了超过400公斤矿石样品。

这些样本被运回北京实验室后,经历了一系列精密处理:磨制成超薄样品,置于电子显微镜下进行逐行扫描。“接下来是微米级的‘手术’,提取发现目标微米级矿物颗粒后,通过聚焦离子束一扫描电子显微镜系统,以镓离子束切割分离目标颗粒,再用纳米级探针完成颗粒转移。”严加永介绍,“最后是从‘嫌疑人’到‘正式身份’的确认,提取的单颗粒会通过电子探针、X射线单晶衍射仪分别检测化学成分与晶体结构,只有相关数据与已知矿物存在本质差异,才会被国际矿物学协会初步认定为新矿物。”



采集超四百公斤矿石从中找出微米级新矿物

为何叫「金秀」?名字背后是山水之美

新矿物获批后,命名成为公众关注的焦点。“金秀矿”之名源自其发现地——广西金秀瑶族自治县,这里地处大瑶山腹地,山清水秀、生态优美。

“虽然名字里有个‘金’字,但它并不含金,也不是因为颜色发黄。”严加永作了一个澄清,“根据国际规则,新矿物可按发现地、特征属性或人物命名。我们选择‘金秀’,是向这片孕育宝藏的土地致敬。”

值得一提的是,今年该团队在同一区域还发现了另一新矿物“贵祥矿”,以纪念我国著名勘探地球物理学家孟贵祥研究员,这也体现了几代地质人薪火相传的精神传承。



科研人员开展地质调查和勘探。

全球首次人类知识边界的又一次拓展

经过电子探针分析和X射线单晶衍射测定,科研团队确认金秀矿的化学式属于四方晶系。“这个组合在全球已知矿物中前所未有。”严加永强调,“无论是镍、铋、锑与硫的比例关系,还是原子在晶体中的排列方式,都与现有矿物存在本质差异。”

正因这种化学成分与晶体结构的双重独创性,国际矿物学协会全票通过将其认定为新矿物。“发现新矿物被称为地学界的‘奥林匹克’。”严加永介绍,“每一次成功,都是人类知识边界的又一次拓展。”

尽管目前金秀矿尚未进入工业应用阶段,但其科学价值远超“博物馆展品”。“大自然用了亿万年时间,在高温高压环境下筛选出了这样一个稳定而复杂的结构。”严加永指出,“这对材料科学家来说,是一份珍贵的‘自然设计蓝图’。”

具体而言,金秀矿中镍、铋、锑与硫形成的层状架构,展现出高度有序的原子排布。这种特殊结构可能启发新型功能材料的设计。在热电转换材料领域,有望实现更高效率的废热回收发电。

“我们可以借鉴它的结构模型,在实验室合成类似的人工化合物,调控元素比例,测试其能量转换、导电或催化性能。”严加永表示,此次发现所在地龙华矿床,本身就是令人振奋的地质奇迹——其镍钴含量比常规工业标准高出近80倍,属于极为罕见的特富矿。

“随着新能源产业的蓬勃发展,镍钴可直接供给新能源动力电池产业,伴生铋、锑支撑半导体与高端制造,因此,我国对镍钴矿的需求越来越大。”严加永坦言,“龙华矿虽不能立刻改变整体格局,但它证明了一个重要事实,即我国存在优质镍钴矿类型,为寻找同类资源、提升资源自给信心提供了重要线索和方向。”

更关键的是,科学家的找矿视野从传统的岩浆熔离型矿床,拓展到了与中酸性岩浆热液活动相关的区域。而我国华南地区广泛分布此类岩浆岩,找矿潜力巨大。

下一步做什么?三大方向持续推进

严加永透露,新矿物命名并非终点,而是深入研究的起点。中国地质科学院将从三个维度推进后续工作:首先通过成因溯源,为金秀矿做一次“矿物DNA检测”。通过测定硫、铅等同位素组成,反推成矿热液来源(是来自岩浆还是围岩),形成温度及氧化还原条件,构建完整的成矿演化模型。再经历工艺评估,它能不能被高效利用?比如是否容易富集?其中的镍、钴、铋等有价金属能否高效回收?这直接关系到未来资源综合利用的经济可行性。

最后建立“金秀矿作为找矿标志矿物”的理论模型。今后在全国范围内的地质勘查中,一旦发现该矿物或类似组合,即可作为寻找镍钴矿的重要线索。此外,团队将持续研发深部资源探测技术和综合评价方法,服务于国家战略资源安全保障。

每一块石头都有故事,而每一粒微尘,都可能是打开未来之门的钥匙。

华西都市报·封面新闻

记者 车家竹

图片由受访者提供