

深度

开篇语

时代奔涌，笔墨随行。

这是践行“四力”的躬身进发——脚踩泥土，眼观大势，脑思良策，笔写春秋；

这是连接“大事”与“小事”的自觉奔赴——既为发展大局鼓与呼，也为百姓冷暖奔与走；

这是主流媒体系统性变革的责任担当——用权威研判消解信息迷雾，用理性思考照亮前行之路。

今天，本报“深度”专栏正式与您见面。

我们将锚定全省高质量发展主战场，聚焦进一步全面深化改革、产业转型升级、生态文明建设、民生持续改善、乡村全面振兴等关键命题，以扎实的调查还原真相，以多维的视角解构复杂，在宏观时代命题与细微民生冷暖之间架起桥梁。力求每一篇报道，都剥茧抽丝、直抵内核；每一段文字，都饱含理性温度与人文关切。

在这里，读懂贵州的奋进与变革；在这里，汇聚现代化建设的共识与力量。让我们一同，深度触摸时代发展的强劲脉动。



1982年117地质队册亨板其四分队部分职工合影。



这块矿石出自水银洞金矿，金品位仅1.65克每吨，是典型的难选冶金矿石。

本报记者 肖郎平 摄



上世纪80年代初，板其金矿依靠马帮驮运物资。

本版图片除署名外均为受访者提供

本版主编：肖蕾 本版责编：罗玮
版式设计：唐波 侯刚



贵州紫金金矿选冶工厂运用新工艺提高难选冶金矿的金浸出率，图为厂区一角。

抓住它，那万分之一毫米的金

本报记者 肖郎平

约0.1毫米，这是人类肉眼能够分辨的最小颗粒直径。可是，黔西南卡林型金矿的金粒度基本上小于万分之一毫米。

“卡林型金矿选矿技术难点，在于如何将包裹在黄铁矿和毒砂中的微细粒金（大多小于1微米）释放出来。”4月24日，黄金文化研学中心在黔西南州贞丰县开馆，馆内这句话引起人们的注意。

这么小的金颗粒是如何被发现的？它又是怎样被提炼出来的？这背后有一系列持续40多年的科技攻关，改变了黄金产业，改写了黄金历史，也成就了贵州在黄金产业的黄金地位。

■ 看不见的金矿被发现了

金并不稀缺，只是绝大多数深藏在人类无法企及的地核之中。有时，金随岩浆上涌，在地壳岩层裂缝中奔走甚至露出地表。

历史上，贵州有零星的黄金记载。新中国成立后，贵州加强了金矿勘查，但是没有突破性的重大发现。一直到1977年底，贵州探明黄金储量极少，数量不足1吨。

转机发生在1978年。地质工作者证实贵州省兴义地区册亨布依族自治县板其乡板其村（今黔西南州册亨县丫他镇板其村）的锦矿石中含有金。1979年，117地质大队在板其矿区10号坑发现厚达8米多的黄金矿脉。

117地质大队原办公室主任张琼是在板其探矿的亲历者之一。她说：“最好品位每吨含金量80多克，平均每吨约19克。很振奋！”

这种金颗粒大多数在0.01-0.06微米之间，连高倍光学显微镜也看不见，人们只有借助电子显微镜才能观察到它们。

在117地质大队的陈列室内，当总工程师季国松指着一块岩样本说，那些针尖一样的颗粒就是包裹着金的毒砂时，记者却茫然不知。对外行来说，微细浸染型金矿石看起来就是普通的石头。

1984年，原地矿部在贵州召开金矿找矿现场会，14个省份的专家前来考察。会议推动了宁夏、甘肃、四川、广西、云南等地发现同类型金矿，贵州也陆续发现丫他金矿、戈塘金矿、紫木垭金矿以及烂泥沟特大型金矿等。

滇黔桂“金三角”是全球第二大卡林型金矿集区，目前已查明资源量900多吨。黔西南是滇黔桂“金三角”的核心区域，共查明金资源量700余吨，县县有金矿，其中贞丰县独占六成。贞丰县委常委、副县长沈天路说：“希望通过黄金文化研学中心，讲好贞丰‘中国金县’的黄金故事。”

■ 对美国卡林型金矿理论的创新突破

无论是在河流中淘洗金沙还是在荒野中寻找金脉，人们寻找的是肉眼可见的自然金。贵州地质工作者也曾在黔东南一带苦苦寻找石英脉型的可见金。

20世纪60年代，美国地质学家在美国西部内华达州一个叫卡林的地方发现新型金矿——一种产于碳酸盐沉积岩中的浸染型金矿床，金的粒度特别细，大部分为小于5微米的次显微粒。这种找矿新方法帮助苏联、西班牙、澳大利亚、新西兰等

国家发现了卡林型金矿。

1978年3月，贵州省黄金地质工作会议明确指出，要学习国内外的先进理论与经验，寻找卡林型、破碎带蚀变岩型、多金属伴生金等新类型金矿。

根据事先发现的伴生金线索，黔西南成为全省找金工作的重点目标区域。1979年10月，117地质大队终于在册亨发现了板其金矿，探明黄金储量34吨。

然而，黔西南的微细浸染型金矿和美国卡林型金矿也有不同之处。105地质大队原队长、总工程师郭振春说：“美国更强调金矿和火成岩的岩体关系，我们认为和构造有关系。”

紫木垭金矿的发现具有极其重要的意义。该金矿严格受构造控制，郭振春、吴冠群、刘远辉等人将它比喻为楼上楼下“两层楼”产状模式。该模式是105地质大队集体智慧的产物，既在实践上拓宽了紫木垭金矿区乃至整个灰家堡背斜的找矿思路，又在理论上实现了新的突破。

贵州黄金研究团队不断刷新微细浸染型金矿的找矿理论。研究发现，黔西南多个金矿往往严格受东西向构造及派生配套构造的控制。研究还发现，烂泥沟特大型金矿产于钙质碎屑岩，架底金矿产于玄武岩中，推翻了卡林型金矿碳酸盐岩特征很重要的主流观点。

■ “死矿”如何被救活

卡林型金矿一度被称为“呆矿”或“死矿”，因为金和各种硫化矿物、硅酸盐矿物、硫酸盐矿物、磷酸矿物等纠缠在一起，传统冶炼工艺很难处理。可是，难选冶金资源量约占我国总资源量的三分之一，如果不能利用起来就会浪费一笔巨大的财富。

攻克“死矿”，是一道必须迈过去的坎。

1981年，原地矿部试验证明，采用特定工艺可以从板其金矿石中提取出金子。1983年，112地质大队在安龙文塘金矿提炼出纯度高达99.9%的第一块金锭。不过，能否工业化开发仍是悬念。

1986年，105地质大队和黔西南合作开发紫木垭金矿，质疑的声音随之而来。有人说，这可不是微细粒金，肉眼看不见，要提炼出来不是痴人说梦吗？

1987年春节前，郭秀贵等人采用氰化法生产出第一批载金炭500千克，再由当时的核工业部276厂解析出黄金1850克，结束了贵州没有工业生产黄金的历史，点燃了贵州黄金产业的希望之光。

难题倒逼人们不断攻克技术难关。我国在难选冶金矿处理工艺方面拥有三大世界领先的自主技术，其中，两项技术率先在黔西南金矿中得到突破并实现工业化应用。

一项是加压预氧化技术。贵州紫金矿业股份有限公司于2003年7月采用加温常压化学预氧化工艺生产出第一块难选冶金，2017年攻克长期被西方垄断的加压预氧化技术，2025年又扩建第二套加压预氧化项目。

另一项是原矿焙烧技术，高温使矿石物理结构变得疏松多孔，同时消除硫、砷、有机碳的不利影响，从而提高金浸出率。贵州金兴黄金矿业有限责任公司于2006年12月采用原生矿沸腾焙烧提金工艺生产出第一块金锭，2008年实现工业化生

产。

有意思的是，贵州锦丰矿业有限公司于2007年建成投产，针对贞丰县烂泥沟金矿的矿石特性，从南非引进生物氧化技术进行选矿。目前，中国黄金集团有限公司自主研发世界领先的生物氧化技术，盘活上千吨黄金“呆矿”资源，我国已成为全球运用生物氧化提金工艺最多的国家。

于是，难选冶金矿三大处理工艺荟萃于黔西南，各工艺的金浸出率都高达90%以上。“死矿”被救活了。

尤其重要的是，既要金山也要青山，冶炼技术的绿色含量也不断提升。“十四五”时期，黔西南黄金行业氰化物用量剧减九成，碳排放强度降低约四分之一。

■ 为国找矿的奋斗没有止境

板其金矿的发现意义非凡：开辟了全国金矿找矿的新纪元；改变了地区命运，使贵州从“不产黄金”省份变成黄金重地之一；重塑了全国金矿分布格局，滇黔桂与胶东、小秦岭一同成为我国重要的黄金生产基地。

光荣属于奋斗者。117地质大队曾先后获得国务院嘉奖三次、地矿部一等奖两次以及“地质找矿功勋单位”等殊荣。105地质大队获得“全国地质勘查功勋单位”以及地矿部一等奖等荣誉。

奋斗没有止境。地质工作者们没有躺在功劳簿上睡大觉，而是“攻深找盲”，向地球更深处进军。

117地质大队队长刘文介绍，近十年来他们运用“构造地质+地球物理+地球化学+工程验证”并结合大数据、数字勘查、三维地质建模等新技术、新方法，在贞丰县烂泥沟深部、册亨县百地、安龙县万人洞、望谟县大观等地相继取得找矿突破，新增中型矿床3处，新增金资源量30余吨。

105地质大队队长赵平表示，2010年以来，105地质大队牵头同步启动黔西南地区金矿省级整装勘查和国家级整装勘查，金矿勘查进入快车道。

水银洞金矿是一个探矿技术和理论不断升级的经典例子。从1994年到1995年，105地质大队根据“两层楼”产状模式，准确预测并成功发现了埋深130米至300米的全隐伏矿床——水银洞金矿。刘建中团队在此基础上进行创新，提出“中国南方卡林型金矿多层次构造滑脱成矿系统”理论，成功发现了埋深300米至1400米的金矿体，为黔西南新增金资源量超过400吨。

业内人士评价，这一成矿预测理论是对卡林型金矿理论的大胆创新，是理论研究和实践紧密结合的典范，是贵州黄金勘探理论研究逐步走向成熟的重要标志。

专家预测，贵州微细浸染型金矿潜在资源不低于1000吨甚至有望超过1600吨，这将是目前贵州已探明黄金储量的两倍左右。

从找矿到冶炼，从粗放到精细，从实践到理论，近半个世纪以来，一代代贵州科技工作者携手国内团队，一点点攻克微细浸染型金矿的种种难题，一步步实现提质升级。

117地质大队大观金矿项目负责人赵明峰感叹：“金山寻梦，就是要用人的血肉之躯去感知大地的秘语，用最坚强的意志做钻头，硬生生开凿出一条路。”

“青春写在荒山上，值！”

——追忆发现全国首个微细浸染型金矿的艰苦岁月

本报记者 肖郎平

板其地处南盘江畔的黔西南州册亨县丫他镇，江对面就是广西北部的隆林自治县。上世纪80年代，这里土地贫瘠，酷热难耐，交通不便。

然而，板其成为中国黄金史上一个无法抹去的标志，这里发现了中国第一个具有工业价值的微细浸染型金矿，为中国黄金产业开辟了新纪元。

转战板其

册亨县板其一带大多是布依族村寨，世世代代刀耕火种，生存艰难，但他们却不知道脚下踩着的是一个聚宝盆。1978年，贵州省地矿局经过检测分析发现，板其锦矿石含有微细金粒。

1979年3月，117地质大队80余人组成的四分队从黔东南挥师板其。此举被视为贵州省黄金找矿工作的战略大转移。当时，板其不通公路，山路长25公里，其中有段长约3.5公里的羊肠小道。山路如此艰险，有的女同志会因此哭出声来。

大件设备、发电机组等从湍急的南盘江运到板其河口，然后化整为零，再靠人力运到工地。大家彼此帮扶，小心通过羊肠小道。

117地质大队退休职工、原队办主任张琼却不以为意，她说，马帮常年踩踏的小路，时凹时凸，远远望去就像钢琴上的键盘，走在上面仿佛演奏一曲美妙的乐曲……

滚出一条路

117地质大队原副队长廖长海也是亲历者之一。他说，地质队员顶着烈日工作，完成野外采样后，要背着数十斤重的矿石样本等返回驻地。大家带的午饭经常会变馊，天气变化莫测，衣服混合着汗水和雨水，湿了干，干了又湿。张琼回忆，有一次夕阳西下，一人多高的茅草遮住视线，下山的路怎么也找不到，原路返回时间上已来不及。

正当大家一筹莫展时，组长老毛脱下上衣裹住头部，果断地说：“滚出一条路来走。”话音未落，年轻队员小钱抢先一步，夺过衣服：“我来，我年轻！”

小钱毅然躺倒朝山下滚去，颇有“滚雷英雄”的架势。不一会儿，茅草在他身后形成了一条曲曲弯弯的“大道”。剩下的四人手牵手，沿着这条很滑的“茅草大道”慢慢滑到山脚。

牙齿就是磨盘

当时板其的布依族农民没有种菜的习惯，地质队最初的饮食条件非常糟糕，买不到蔬菜吃，有时只能用盐水泡饭。张琼说，马帮驮进来的肉都开始发绿了，没吃过不臭的肉。

贵州省地质矿产勘查开发局测绘院退休职工张伯黔回忆，当时吃的蔬菜要去册亨县城采购。有一年，公路被山洪冲断，大伙连续吃了半个月的水煮四季豆米，后来看见豆米都想吐了。

没有蔬菜吃，就吃晒干的青菜。没有水喝，就从溶洞抽水。没有房子住，就自己搭工棚。看一次病，发一封信，往返一趟镇里要走上百里路。

地质队员们以苦为乐，把透湿的盐巴菜油汤叫“玻璃汤”，把靠牙齿慢慢嚼烂磨碎的炒黄豆叫“小磨豆腐”。

与蛇相伴

南盘江气候炎热，蛇多且活跃。

张琼很怕蛇，有一次在河边洗好衣服后遇到一条蛇横在路上，只好顶着烈日晒了半小时。回到驻地后，她把盆一扔，躺在床上委屈地哭起来。领导不明所以，打听怎么回事，一时传为笑谈。还有一次，有人说做了“排得炖黄豆”，她正喜滋滋地舀着，得知是蛇肉，吓得扔了勺子就跑。

张琼姐夫有一次伏案工作，眼睛余光看到有东西，定睛一看是眼镜蛇，蛇也一下昂起头来。

有人晚上听到奇怪的声音，打开蚊帐一看，原来是蛇，吓得跑出房间。

112地质大队一名队员在路上被一条仅20多厘米长的小蛇咬了，他一把将蛇抓起来，边扯边生气地说：“这么小小个蛇也来咬我。”

“青春写在荒山上，值！”

1981年3月31日，暴风突袭板其，五座工棚的油毡屋顶顿时被吹上了天。地质组人员冲进办公室抢救图件，全分队突击抢修，在天黑前盖好了屋顶。

1984年7月21日深夜，特大洪水袭击弄丁矿段，40名青年挺身而出，冒着生命危险抢救国家财产和装满岩芯的岩芯箱。

在极端恶劣的条件下，艰苦奋斗7年，117地质大队职工终于拿下我国第一个微细粒浸染型金矿——板其金矿。板其金矿“一花引来百花开”，一座座新型金矿在全国多个省份横空出世，滇黔桂交界处更是成了我国又一个“金三角”。

1984年夏季，原地质矿产部地质矿产司在贵州召开全国第一个微细浸染型金矿会议。会议期间，14个省区的34个单位70名代表来到板其金矿现场学习交流。

尽管当年条件如此艰难，张琼还是激情满怀。她说，板其的故事，可以讲几天几夜。“当时人年轻，不知道什么是艰苦，也不知道累。青春写在荒山上，值！”



上世纪80年代初，地质队员在板其金矿简易工棚前留影。