

# 全国黄金行业 工作交流

2026 第 2 期  
(总第 110 期)

中国黄金协会

2026 年 2 月 5 日

---

## 【本期目录】

- ◎铜铅金属矿产资源中伴生金银高效回收关键技术研究与应用
- ◎“13 万两黄金送延安”的现代回响
- ◎夏甸金矿向“智”而行 设备管理创新结硕果
- ◎逆势扩产，百泰集团的长期主义密码

# 铜铅金属矿产资源中伴生金银高效回收 关键技术研究与应用

金、银是重要的战略金属，在保障国家金融安全、支撑高新技术产业发展中具有不可替代的战略地位。我国黄金资源中伴生金占比约为 12%，其中 90%来源于铜矿床；银资源中伴生银占比为 42%，约 70%来自铅锌矿床，20%来自铜矿床。由此可见铜铅金属矿产资源中的伴生金银是我国金银供给的一个重要渠道，提升伴生金银资源的综合回收水平，对保障国家金银供给安全具有重要意义。对于伴生有金银的铜铅金属矿产资源，选矿是最为主要的富集回收方法，该类矿产资源长期以来，选矿工艺流程和药剂制度主要围绕铜、铅等主金属的回收而设计，对伴生金银回收的研究系统性、针对性不足，导致伴生金银回收率偏低，资源浪费问题突出。

为此，在国家重点研发计划的支持下，长春黄金研究院有限公司联合西藏华泰龙矿业开发有限公司等单位，围绕精准解析、高效回收的核心目标，开展了《铜铅金属矿产资源中伴生金银高效回收关键技术研究与应用》项目研究，最终形成了铜铅金属矿产资源中伴生金银高效回收的成套技术体系。该项目创新构建了

“重选→碘浸→顺序酸溶→焙烧”的逐级剥离、精准检测技术体系，实现了多种赋存状态的金银矿物的系统识别和分离，有效解决了传统测定方法因矿物相态近似而导致的误判问题，为选矿过程中间产品的合理返回提供了关键技术支撑；该项目研发了以L-组氨酸为骨架、经巯基功能化修饰的高效专属捕收剂，在矿物表面构建形成致密疏水吸附层，从而显著增强对伴生金银矿物的选择性吸附与表面疏水性，有效提升了伴生金银的回收率；该项目构建了以中矿分质处理-流程匹配优化为核心的技术体系，形成了覆盖特征诊断与参数调控的全流程闭环优化机制，显著提升了伴生金银的综合回收效果；该项目开发了分步硫化-强化捕收技术，显著提高了载体矿物的浮游性能，实现了氧化铜铅锌资源中伴生金银的高效回收。

该项目相关技术已在西藏华泰龙矿业开发有限公司、内蒙古玉龙矿业有限公司、吉尔吉斯斯坦凯奇恰拉特封闭式股份公司推广应用，获授权发明专利8项，制定行业标准1项。近三年累计新增产值11.79亿元。项目成果显著提升了我国铜铅金属资源中伴生金银的综合回收水平，为保障国家贵金属资源安全、推动行业技术升级提供了有力支撑。经中国黄金协会组织专家委员会评价，该成果整体达到国际领先水平。

# “13万两黄金送延安”的现代回响

冬日，招远市罗山脚下的山东黄金玲珑选矿厂，机械轰鸣。经过破碎、磨浮、压滤等环节，从地下采掘出来的金矿石，就变成了精金矿粉，运至炼厂冶炼，最终产出高纯度的黄金。黄金自古以来就是“硬通货”。80多年前，为支援抗战，玲珑矿工们为国献金。日寇占领玲珑金矿后，矿工们又与日寇展开轰轰烈烈的反掠夺斗争，成就了“13万两黄金送延安”的壮举。而今，战争的硝烟已褪去，但红色血脉持续涌动。从战争年代的“为国献金”，到和平建设时期的“为国产金”，再到新时代征程下的“黄金强国”，红色基因赓续传承，成为山东黄金高质量发展的红色“引擎”。

## 一、烽火记忆，13万两黄金送延安

玲珑选矿厂旁边的一座日军侵华时修建的选矿厂旧址，无声诉说着那段抗战往事。1938年，陕甘宁边区遭遇日寇的军事包围和经济封锁，再加上皖南事变后国民政府完全停发经费，党中央财政非常困难。时任山东省委书记黎玉主动请命，提出利用胶东招远地区的黄金资源支援中央。然而，还不到一年，侵华日军就占领了招远。1939年2月，日寇占领招远县城后，叫嚣着“宁

失招远城，勿失玲珑矿”，又强占了玲珑金矿，并对玲珑金矿及周边金矿开始了疯狂的掠夺式采挖和全面管治。

侵占玲珑期间，日寇将高品位矿石直接运送回日本国内。低品位矿石经碎矿、磨矿、浮选等工序富集成精矿，经龙口港运到位于大连的满铁冶炼所冶炼成黄金，再送回日本。

为夺回日寇掠夺的黄金，支援党中央和根据地抗战，胶东军民与玲珑矿工们展现出非凡的勇气与智慧。苏继光等地下党员潜入敌占矿区，秘密掌控生产；抗日军民在公路伏击日军运金车，武装夺取矿石；玲珑金矿选矿课长姜璇发动矿工，用头发藏金粉、食物夹金块等方式突破层层搜查，秘密运出黄金。

筹金不易，运金更难。运金战士严守秘密，以特制衣袋藏金，分段穿越日军百余道封锁，先后通过“渤海走廊”和“滨海通道”送往鲁南分局，再辗转至延安。根据不完全统计，抗日战争期间，玲珑金矿累计向延安输送黄金 13 万两。

13 万两黄金意味着什么？按 1942 年的购买力，这些黄金分别可购小麦 4.99 亿斤、小米 5.99 亿斤、高粱 6.5 亿斤，相当于 1943 年陕甘宁边区财政收入的 7 倍。这笔巨款极大缓解了中央的医药、军械采购及金融稳定压力，被喻为“撑起延安经济脊梁的黄金”。

这段烽火岁月，已成为山东黄金宝贵的精神财富。2018年，山东黄金玲珑红色教育基地建成，成为中国黄金行业首个集红色革命教育、爱国主义教育、特色党建品牌展示、党风廉政警示教育等于一体的综合性教育基地。基地内记录的革命先辈抗战事迹，展出的戩子称、试金石等珍贵文物，激励着一代又一代山金人接续奋斗。

## 二、匠人匠心，一丝不苟护安全

昔日矿工冒死藏金送前线，今日的玲珑匠人用精度守护生产线。

从钳工学徒到山东省突出贡献技师，玲珑金矿井上钳工崔淑林，扎根机修一线整整36年，他始终把工匠精神放在第一位。崔淑林的手上藏着“化繁为简”的绝活：零部件锉配精度能达到头发丝的十分之一，独创的钻头磨削角度，既能在厚度仅0.1毫米的A4纸上钻孔而纸张完好，也能在鸡蛋壳上钻孔而蛋壳不碎。当年，井下660米水泵房的安装任务，国外设备厂家撂下狠话：“误差超0.15毫米，拒绝保修。”面对重达78吨的电机与水泵对接难题，崔淑林带着团队连续48小时驻守现场，反复调试基准线。最终，5台设备的误差总和不足0.15毫米，厂家技术代表惊叹：“你们矿上真是卧虎藏龙，我第一次见识这么精准的安

装！”这种“执拗”源于对矿区安全的责任感。一次安装4000吨球磨机时，土建基础偏差明显，有人提议“凑合用”，但崔淑林当即否决：“设备一用几十年，一丝一毫的误差，明天可能就是人命关天的事。”他坚持返工整改，直至符合标准。“黄金运延安的年代，先辈们一分一厘不差；今天咱们搞技术，一丝一毫也不能差！”崔淑林说。

守护矿区安全的还有刘明阳、刘金超父子。1985年，刘明阳成为一名一线采矿工。彼时的井下作业以人力为主：“打眼要靠手抱钻，打一个一米半深的炮眼就得花上大半天。”刘明阳回忆道，那时候，矿工得猫着腰，用铁簸箕一铲一铲地把矿石扒装到矿车里，十分费力。依靠人力的手抱钻打孔和铁簸箕扒矿的时代，已经一去不返。“矿二代”刘金超见证了采矿设备的迭代升级，“扒装机实现了矿石自动装车，铲运机则像地面铲车一样灵活作业，巷道也拓宽到足以让大型设备通行，矿工能直起腰板干活了。”如今，刘明阳和刘金超每天面对的是全覆盖的钢丝支护网、远程智能监控系统。“当年先辈们用生命守护黄金安全送往延安，如今我们守护的是矿工的生命安全。”

### **三、数智革新，百年老矿焕发新生命**

抗战时期，无数无名英雄用鲜血铺就的“黄金生命线”，创

造了“未丢一两黄金、未出一人叛逃”的奇迹。如今，这份“绝不少一分一厘”的忠诚与坚韧，也转化为技术攻坚的精神动力，推动着新一代山金人在资源利用上不断突破。

作为一座百年老矿，玲珑金矿长期面临资源“贫、细、杂”的严峻挑战。“过去，受限于传统工艺，黄金含量低于0.5克/吨的低品位矿石回收成本过高，只能废弃，实在可惜。”选矿厂生产副厂长徐宁介绍，但就在半月前，从传统“废石”中高效回收资源已成为可能。

破局的关键，是XRT（X射线透射）智能分选技术。该技术原理犹如为每块矿石进行“X光扫描”，徐宁团队从老一辈手选矿石的“眼力经验”中获得启发，将老师傅对矿石光泽的描述转化为图像灰度值参数，通过AI算法实现毫秒级识别，再借助高压气动喷吹系统精准分离有用矿石与废石。然而，要实现精准分离并非易事，关键在于AI算法。

玲珑金矿的矿石性质复杂，石英脉型金与蚀变岩型金共存。为适应复杂的矿石特性，徐宁团队历经三个月攻关，构建起专属AI算法模型，成功克服矿石厚度不均、内部空隙带来的识别误差，最终将分选精度提升至98%，让废石中蕴藏的资源价值得以释放。该技术采用干法分选，无需化学药剂和大量水资源，尾砂

排放量大幅减少，有力支持“无废矿山”建设。经过 XRT 技术筛选后，后续磨矿浮选处理量减半，综合能耗降低超 80%，打破了传统矿业高耗低效的刻板印象。

这场“智能体检”，使低品位资源不再被“一刀切”废弃，而是得到精准利用。“老一辈靠人力突破封锁，我们靠科技突破资源瓶颈。”徐宁介绍，下一步将推动 XRT 系统日处理量从 300 吨提升至 2000 吨，结合大数据与数字孪生技术，打造采选充全流程集控模式，实现真正意义上的“克金归仓”，让百年矿山在新质生产力下焕发出新的生命力。

#### **四、高质量发展，挺进世界 500 强**

2025 年，《财富》世界 500 强榜单揭晓，山东黄金集团首次登榜。这一刻，距离玲珑金矿的“13 万两黄金送延安”已过去八十余载。而这份红色基因，已在一代代山金人的薪火相传中，为山东黄金发展注入了永不枯竭的红色动力，成为山东黄金高质量发展的红色“引擎”。

这份传承，在一座座矿山的技术突破中清晰可见。在渤海之滨的三山岛金矿，超深竖井建设取得了历史性跨越，攻克了复杂地质条件下超深竖井建设的世界性难题，铸就“亚洲第一深矿井”。在焦家金矿等重点矿山，“智能采区+少人工作面”的智能化示

范标杆拔地而起。通过“AI+视频”识别安全风险、“声波+AI”预判设备故障、火试金机器人实现化验检测标准化，构建起一个全面感知、实时互联、协同控制的智能生产体系，改写了矿山生产的传统模式。西岭金矿的探明，更是将这种“向科技要资源”的理念推向高峰，累计探获金金属量 592 吨、伴生银 590 吨，是世界级超大型单体金矿床，为中国黄金产业发展储备了坚实的资源基础。

“十四五”以来，山东黄金累计投入科技资金 58 亿元，落地 276 个智慧场景项目，实现 33 座矿山“一张网”互联互通，构建起覆盖勘探、开采、选冶全链条的智能采矿技术体系，实现了从传统矿业向“数智矿业”的跨越式发展。

山东黄金集团党委书记、董事长张晓海介绍：“‘十四五’以来，集团黄金产量连续多年稳居国内首位，产业布局覆盖海内外，产业链上下游完整齐备，资产规模达到 2400 亿元，黄金资源量近 3000 吨。”

从八十年前的“黄金运延安”到如今的“数智矿业”新发展，为国找矿、产金报国始终是山东黄金不变的初心。红色“引擎”驱动下的山东黄金，正将这份忠诚与担当，锻造成引领山东黄金高质量发展、建成全球领先的综合矿业集团的磅礴力量。

# 夏甸金矿向“智”而行 设备管理创新结硕果

今年以来，夏甸金矿牢牢把握高质量发展首要目标，将科学管理理念与数字化、智能化技术深度融合，在设备管理领域打出一套“技防+人防+智管”的组合拳，不仅筑牢了安全生产的根基，更催生出显著的降本增效成果，为企业发展注入了澎湃新动能。

## 一、“数智”赋能，筑牢设备本质安全防线

智能防范，实现安全“智驾”再升级。为提升井下作业安全水平，夏甸金矿成功为井下 30 多台移动设备加装智能探测制动系统。该系统基于 AI 智能识别与协同制动技术，通过全景环视与自适应畸变校正算法，实现 360° 无盲区监控，并具备多级预警与毫秒级自动制动能力，显著增强运行安全性。

智能监测，实现提升系统再升级。通过加装提升机制动器力矩监测装置，该装置采用双路压力传感器，对制动液压数据进行同步采集，并由 PLC 进行动态差值计算与阈值比对。从源头杜绝因制动失效可能引发的提升隐患，全面保障提升系统安全、稳定、可靠运行。

智能巡检，实现供电安全再升级。在关键的供配电硐室，夏甸金矿引入轨道式智能巡检机器人，该设备融合机电一体化、多

传感器融合与视觉识别等前沿技术，可实现全天候自动化巡检，替代人工操作。实现了巡检工作的无人化、精准化与高效化，在降低人员劳动强度的同时，有效提升了巡检质量与效率。

## 二、管理革新，降本增效开辟新路径

创新管理，平台驱动预防转型。管理创新是驱动效率变革的关键。夏甸金矿自主研发的设备全生命周期管理平台，打破了信息孤岛。该平台整合了 375 套主要设备全维度信息，并创新支持手机 APP 扫码离线点检，确保了无网络区域管理不掉线，让设备点检、维修、保养全过程可追溯、可分析，推动维修模式由“被动应对”向“主动预防”战略性转变。

材料突破，陶瓷泵效显著提升。针对旋流泵过流部件易损难题，夏甸金矿精准引进新型陶瓷旋流泵，成功将关键部件使用寿命从 35 天大幅提升至近 12 个月。单台设备年节约费用达 10 万元，年累计节约检修时间 83 小时，故障停机率显著减少，运行可靠性实现跨越式提升。

自主攻坚，关键部件降本增效。夏甸金矿聚焦核心耗材自主替代，通过材料优化与内部加工工艺攻关，成功研制出适配性更优、耐用性更强的凿岩机铜套。使该部件单件成本降低 2000 元，预计年可节约成本 8 万元，企业在关键零部件自主研发与降本增

效方面取得了实质性突破。

### **三、人才筑基，自主维修能力获得新突破**

创新培养模式，打造实训基地。夏甸金矿先后建成电工、维修等专业化实训基地，引入高校式培养模式，自主开展技能等级评定。同时，定期选派骨干赴烟台兴业、江西鑫通等国内知名企业进行脱产培训，持续提升队伍专业水平。

组建自主团队，实现降本创效。以实训基地为依托，选拔技术骨干组建自主维修攻坚团队，配备超声波清洗机、柴油机故障诊断仪等先进装备。实现井下大型机械化设备自主维修、高值备件自主加工与安装，2025年累计完成创新技改30余项，新增6类高值备件加工能力，自主修复设备22台，创效超过300万元。

下一步，夏甸金矿将坚定不移地走深走实“科技兴安、智能增效”发展道路，持续探索设备管理新模式、新路径，以扎实行动与创新突破，为招金事业的高质量发展注入强劲动力、贡献更大力量。

## 逆势扩产，百泰集团的长期主义密码

2026年年初，金价高位震荡态势不减，叠加税收新政落地3个月的持续影响，被誉为中国黄金珠宝产业“晴雨表”的深圳罗湖水贝，正迎来一轮深度的行业重构。投资类金条持续走俏，成为市场消费的一抹亮色。与此同时，一批抗风险能力较弱的中小商户，或关停退场或闭门歇业，行业洗牌的节奏正在悄然提速。而在行业分化的浪潮中，百泰集团水贝批发展厅销售始终保持稳健势头。

走进百泰集团生产车间，火热的生产气息扑面而来：各条生产线火力全开，高速运转的机器轰鸣声震耳欲聋。身穿百泰集团红色工服的员工，在原料分拣、精工制作、质检打包等工位间有条不紊地穿梭。走廊公告栏上，“生产激励措施”通知与招工启事格外醒目，字里行间满是冲刺产能的干劲。在行业洗牌期，这家头部企业正以满产姿态，书写着“先手者”的破局答卷。

### 一、高金价下的逆势抉择：摒弃低价内卷，笃行价值深耕

近年来，黄金珠宝行业的深度洗牌已不是新闻。渠道模式红利微薄，产品同质化严重，价格战打到“做一单、亏一单”的地步。一公斤黄金的损耗成本，从几年前的30多万元飙升到现在

的 100 多万元；财务成本更是惊人，备 100 公斤黄金原料的资金，过去需要三四千万元，如今超过一亿元。市场在用最直接的方式淘汰缺乏核心竞争力的玩家，同时“奖励”早已完成高质量发展转型或深耕细分赛道的品牌。

行业的冬天，成了检验企业真正成色的试金石。百泰集团的选择是将“降本增效”升级为“提质增效”，彻底向“差异化、高端化、细分化、品牌化”四化转型。在百泰集团的生产车间，古法金、硬足金、花丝镶嵌、3D、CNC 精雕等工艺产线清晰布局、各有专攻。每条线都是独立的设计、技术和管理团队，既能支撑多品类的产品交付能力，也让产品品质管控落到实处。

百泰集团的核心策略，就是深度聚焦高附加值产品的创新突破，特别是中高端产品的开发，力求在每个细分工艺赛道里做到极致，而不是贪大求全。基于黄金珠宝行业发展趋势的预判，百泰集团已完成系统性的产品结构优化：一方面，依托硬足金、古法金、CNC 精雕工艺等细分优势产线的技术沉淀，融合花丝镶嵌等传统非遗工艺，重点布局复合工艺的高精工产品开发，形成独特的价值壁垒；另一方面，深耕文化工艺金条赛道，构建起兼具收藏价值与文化属性的产品矩阵，有效应对金条品类日益激烈的市场竞争。

对于品牌价值转型，更多是推动百泰集团从“产品供应商”升级为“品牌赋能伙伴”。通过独立产线、专属设计与管理团队，百泰集团既能为不同合作伙伴提供定制化服务，满足其差异化需求，又能以全链条品控体系保障稳定如一的交付品质，为其品牌口碑筑牢后盾。

## 二、合规“笨功夫”：税收新政下的从容底气

2025年年底，黄金珠宝行业税收新政正式落地，给深圳水贝的产业生态带来了显著影响。对于部分长期依赖传统操作模式、合规基础薄弱的企业而言，新政的实施如同一场猝不及防的考验，不少工厂因业务调整、流程规范等问题陷入被动，一时阵脚大乱，经营节奏被打乱。

新政对百泰集团几乎没有影响，核心就在于其多年来一直坚守阳光纳税、合规经营的底线。税收新政的落地，本质上是行业规范化发展的必然趋势，是将所有市场参与者拉回同一起跑线的“公平标尺”。很多人曾认为，提前做好合规是“笨”，会增加运营成本。但从长远来看，这种“笨功夫”恰恰是用长期主义思维为百泰集团筑牢发展高墙。市场浪潮起落不定，唯有坚守合规底线、夯实经营根基，才能在潮水退去后站稳脚跟。那些年看似

“不够聪明”的坚守，如今已然成为百泰集团抵御行业风险、行稳致远的最坚实的支撑。

### 三、组织与技术双赋能：逆势韧性的核心密码

百泰集团的逆势韧性，更源于对“人”与“技术”的战略性投入。2025年，百泰集团做了一件当下行业集体承压下看来颇为“奢侈”的事：投入上千万元，与华营管理咨询机构合作，选派53名核心骨干参与长期带薪封闭培训，为组织韧性筑牢人才根基。

早在行业尚未普遍关注绿色工艺与技术升级时，百泰集团就投入数千万元专项研发资金，攻坚无氰镀金工艺，成功突破传统电镀在环保与精度上的双重瓶颈，推出全新品类并引爆市场，一举成为“广东省首个黄金珠宝无氰镀金绿色园区”，用实际行动践行高质量发展理念，彰显企业的社会责任与行业担当。

正是基于“高质量发展是行业可持续未来”的坚定判断，百泰集团始终坚持高比例研发投入：持续引进跨行、跨界的资深CNC工程师、精益管理者、信息化专家等组建研发团队，一方面，搭建数字化管理系统实现生产流程可控；另一方面，通过设备迭代与工艺创新，自主研发出多款自动化、数智化生产设备，不仅

实现了显著的节能降耗与生产效率提升，也让产品品质稳定性达到行业领先水平，为企业穿越行业周期筑牢了坚实的技术护城河。

如今，面对当下席卷全球的 AI 技术热潮，百泰集团仍保持着创新魄力。2025 年，百泰集团研发三部生产设备已实现 AI 技术的应用，在产品的设计环节也与 AI 平台合作，为传统文化元素的现代表达与落地实现提供助力。

#### **四、 出海拓疆：锚定高附加值“第二曲线”**

当国内市场竞争白热化，2026 年，出海被定为百泰集团的加速战略。早在二十年前，百泰集团就种下了出海的“基因”。百泰集团早年设立的香港公司，一直是对接国际市场的前哨。香港团队具备双语能力，与新加坡、马来西亚等地的合作已持续 20 余年。2025 年，百泰集团在香港国际珠宝展上惊艳亮相，收获海内外商家好评。目前，团队正在调研更多的新兴市场，计划通过香港的桥头堡，系统性地加快推进国际化布局。从水贝到香港，再到更广阔的海外，百泰集团画出的航线，正驶向高附加值的远洋新蓝海。

行业洗牌仍在继续，百泰集团的实践为同行提供了清晰的破局启示：在行业快速迭代、成本高企的当下，制造端的突围，从

来不是依赖规模扩张或低价竞争，而是要以合规为底线、以战略为导向、以技术和人才为根基，重构企业的价值创造能力。

当整个行业都在谈论“寒冬”时，那些在价值深耕、合规建设、内功锻造上提前备好“棉袄”的企业，正在行业重构的浪潮中迎来属于自己的春天。