

Au
Ag

「七五」期间我国有色矿山
伴生金银选矿技术进展

冶金工业出版社

300
63
1

300
63
1

“七五”期间我国有色矿山 伴生金银选矿技术进展

杨奉兰 钱桂华 主编

冶金工业出版社

(京) 新登字036号

“七五”期间我国有色矿山

伴生金银选矿技术进展

杨奉兰 钱桂华 主编

*

冶金工业出版社出版发行

(北京北河沿大街嵩祝院北巷39号)

北京东光印刷厂印刷

*

787×1092 1/16 印张 17.5 字数 42 千字

1993年10月第一版 1993年10月第一次印刷

印数 00,001~1,000册

ISBN 7-5024-1343-X/

TD-211 定价25.00元

前 言

我国有色金属矿山伴生的黄金约占黄金总储量的40%，白银的发展主要靠有色金属矿山。因此，加强有色金属矿山综合回收黄金、白银的工作，是一项长期的战略任务。

“七五”期间，为适应有色金属矿山伴生金银的发展，中国有色金属工业总公司制定了一系列有利金银生产的政策。组织了科研院所大力开展并加强伴生金银选矿新工艺、新药剂、新设备的科研工作。针对金银生产中的问题，通过科学试验，取得了较大进展。部分企业通过技术改造将科技成果迅速转化为生产力，从而推动了有色矿山伴生金银选矿技术与生产的迅速发展。

1986~1990年的五年中，在有色金属矿山综合回收伴生金银方面，由中国有色金属工业总公司组织技术鉴定的科研项目有40项之多，其中不少成果已推广应用于生产，并取得了较好的经济效益。

据调查，包括凡口、银山、桓仁等矿山在内的16个铅锌矿山五年产银1303t，银回收率达75.65%。德兴、永平、丰山等14个铜矿山产金19t，金回收率59.22%；20个铜矿山产银412t，银回收率59.59%。

中国有色金属工业总公司成立后的十年间，新增伴生金生产能力5972kg，新增白银生产能力570t，其新增生产能力相当于中国有色金属工业总公司成立时的生产能力，从而保证了伴生金银生产的稳步增长。1990年与1985年相比，矿产金银分别增长67%和48.5%，五年平均递增8.31%和8.23%，标志着我国伴生金银选矿工艺技术和生产达到了一个新的水平。

但是，几年来，各有色金属矿山伴生金银的科研与生产不平衡，致使综合回收水平不尽相同，即便是起步早的矿山，也仍需要进一步挖潜改造，对于一些矿山在回收伴生金银中的难题尚待进一步研究解决。

为促进“八五”期间生产金银任务的顺利完成，力争使矿山产金、银平均递增速度达7.11%和7.63%，中国有色金属工业总公司所属科研院所和矿山需要进一步对现有生产伴生

金银的有色矿山进行挖潜改造、攻克难题、开发利用老尾矿资源，为金银产量增长再作贡献。

为此，在中国有色金属工业总公司科技局和计划部的领导支持下，以总结“七五”期间依靠科技进步提高有色矿山伴生金银回收率为题，编印了《“七五”期间我国有色矿山伴生金银选矿技术进展》。它汇集了“七五”期间我国有色矿山伴生金、银科研与生产的大量专题论文、经验与信息，包括有色矿山伴生金银生产现状、科技生产水平及所产生的经济效益等等。我们认为几大有色金属公司及典型有色矿山的经验可供借鉴，专题论文可供相互交流。

《“七五”期间我国有色矿山伴生金银选矿技术进展》是由北京有色金属研究总院和冶金部信息标准研究院在进行矿山调研、考查的基础上，负责组织编写的。杨奉兰、钱桂华担任本书的主编，路文金、高洪山、曾清华和郑玉春等同志参加了调研、考查及编辑工作。

在本书的编辑过程中，中国有色金属工业总公司科技局李名岩处长、计划部贾正坤处长和王健等同志给予了指导和支持，各兄弟院所、矿山给予了热情的帮助和支持。对此，编者表示衷心的感谢。

由于我们水平有限，书中欠妥和错误之处，欢迎读者批评指正。

一九九三年三月四日

目 录

统筹规划、加强管理、促进伴生金和白银的发展

- 中国有色金属工业总公司 金银办公室 (1)
- “七五”期间我国伴生金、银选矿科研成果与生产指标统计 杨奉兰等 (7)
- “七五”期间有色矿山伴生金银选矿技术进展
- 大冶有色金属公司 王雅富、北京有色金属研究总院 杨奉兰 (27)
- 金银在江西铜业公司的地位及发展对策 江西铜业公司 酆文政等 (40)
- “七五”期间铜陵公司金银生产的发展 铜陵有色金属公司 陈立奎 (46)
- 依靠科技进步提高金银产量与指标 江西铜业公司德兴铜矿 蔡经福 (50)
- 丰山铜矿伴生金银赋存特征与选矿实践 大冶有色公司 王雅富 (71)
- “七五”期间铜绿山铜矿金银综合回收技术综述 顾贤泉等 (81)
- 红透山铜矿提高金银回收率的研究
- 红透山铜矿 刘新权、沈阳矿冶研究所 赵凤麟等 (96)
- 武山铜矿伴生金银科研与生产 武山铜矿 段国华 (106)
- “七五”期间伴生金银科研与生产实践 乌盟白乃庙铜矿 (118)
- 提高伴生金回收率试验与生产实践 琅琊山铜矿 高玉勤 (121)
- 伴生金银综合回收的生产实践 广西德保铜矿 谢之生 (128)
- 凡口铅锌矿银矿物浮选行为的研究与实践 凡口铅锌矿 罗良士 (134)
- 提高银回收率的科研与生产实践 银山铅锌矿 李水雄 (145)
- 八家子铅锌矿伴生银综合回收选矿实践 八家子铅锌矿 张祥春 (152)
- 西林铅锌矿提高综合回收技术指标的途径 西林铅锌矿 张以贵 (159)
- 提高铅精矿中银回收率的科研与生产实践 柿竹园有色金属矿 段瑞冬 (167)
- 提高天宝山铅锌矿金银回收率的研究 天宝山铅锌矿 乔廷忠 (173)
- 提高桥口铅锌矿银回收率的研究 沈阳矿冶研究所 杨景岐等 (176)
- 天台银铅锌矿金银综合回收的研究与生产 喻振坤等 (182)

关于我国有色矿山伴生金银资源与利用回收的若干问题·····	许文渊等	(190)
我国银矿资源形势、伴(共)生银矿地质特征富集规律及开发利用现状		
·····中国有色金属工业总公司 姜富昌、有色总公司矿产地质研究院	李綏远	(197)
有色金属伴生金工艺矿银物学研究·····	广州有色金属研究院	许志华 (207)
凡口铅锌矿深部矿体矿石中银选矿工艺特性及其可浮性的评定		
·····	北京矿冶研究总院	红 钢 (214)
弋阳铜矿伴生银工艺矿物学研究·····	北京有色金属研究总院	董振襄 (218)
八家子铅锌矿选矿产品银状态查定·····	八家子铅锌矿	周清文 (225)
黄沙坪铅锌矿探索提高银回收率的途径·····	黄沙坪铅锌矿	周如松 (230)
戈阳铜矿伴生银的走向及损失状态的研究		
·····	北京有色金属研究总院	杨奉兰等 (233)
永平铜矿伴生银回收的实践与探讨·····	永平铜矿	郭可宁 (240)
铜绿山矿强磁尾矿综合回收铜金银铁及无尾矿工艺研究		
·····	广州有色金属研究院	徐桂来 (244)
从铜绿山强磁选尾矿中回收铜金银铁选矿工艺的研究		
·····	北京矿冶研究总院	郭历华等 (253)
高砷金矿石的处理和决策·····	北京矿冶研究总院	宣道中 (259)
试论主精矿品位对伴生金银综合回收的影响		
·····	北京有色金属研究总院	高洪山等 (264)
附录 1 伴生金银矿产品价格表 ·····		(271)
附录 2 (89)中色科字第0185号 关于印发《金银科研工作管理和奖励办法》		
的通知·····		(272)

统筹规划 加强管理

促进伴生金和白银的发展

中国有色金属工业总公司 金银办公室

一、“七五”期间伴生金银的发展情况

黄金、白银是特殊商品，国家非常重视发展金银生产。有色金属矿山伴生的黄金储量占我国黄金总储量的40%，发展黄金生产的前景很好，潜力也很大；银矿地质资源除了一些金矿有少量伴生银外，一般均伴生于铅锌铜矿中。我国白银的发展，主要靠有色企业。白银的发展由有色总公司归口，统一管理。有色总公司自1983年成立以来，对金银生产十分重视，金银有了较大的发展，但也存在一些问题。为了使金银产量在“八五”期间有更大的发展，有必要对“七五”期间的工作进行一次认真总结。

“七五”期间，总公司为了适应金银生产的发展，主要抓了以下几方面的工作。

（一）加强金银生产建设的组织领导

总公司成立了金银工作领导小组，建立了相应的专职办事机构。将金银列为总公司的主要产品进行考核。多数地区公司、冶金厅和主要金银生产企业，相应地设置了专职机构或指定专人负责金银工作，有色行业金银计划管理和组织保障都得到了加强。

（二）制定各项优惠政策的实施细则

在实施细则中，一方面注重向矿山倾斜，另一方面注重调动各地管理部门和企业发展金银生产的积极性。相当一部分企业，还制定了企业的金银奖励办法，进一步调动了基层金银生产的积极性。

（三）加强企业金银生产技术管理工作

依靠科技进步，对一部分企业的选矿流程和金银车间进行了技术改造，初步实现了金银封闭式生产，使一些主要技术经济指标有了明显提高。多数铜铅锌矿山的金银选矿回收率提高了3%左右，使金银精矿含量在“七五”期间有了大幅度增长，为冶炼企业提供了充足的原料。上海、沈阳、富春江、常州等一批冶炼厂，由于重视金银生产技术管理工作，回收率等主要技术经济指标一直处于领先地位。上海、常州冶炼厂从粗铜到成品的冶炼回收率达98%以上；沈阳、富春江冶炼厂从精矿到成品的冶炼回收率达96%以上；云南冶炼厂、白银公司从精矿到成品的冶炼回收率从1983年的90%左右提高到95%左右；太原铜厂粗铜到成品的回收率从原有的90%提高到98%以上，进入了先进行列；贵溪冶炼厂新投产的金银车间进步很快，金银冶炼总回收率1990年平均达到了94%以上；洛阳铜加工厂的黄金生产，1990年有了较大的起色，技术改造后的金银车间工艺逐步正常，积极处理了多年积压的物料，金银回收率有了明显提高，年末库存料大幅度减少，产量比1989年有了较大增长。

（四）组织科研院所开展金银科技工作

“七五”期间，总公司从金银开发基金中拨出一定的资金作为金银科研基金，开展金银的地质、采矿、选矿、冶炼和基础工作的研究。各研究院所积极开展工作，对大多数金银产量高的矿山的选矿工艺进行了研究，一部分科技成果得到及时利用。如西林铅锌矿、小铁山铅锌矿、燕子沟矿、银山铅锌矿、八家子铅锌矿、凡口铅锌矿、孟恩套力盖银铅矿等企业，采用科技成果后，金银选矿回收率有了大幅度提高。昆明贵金属研究所等单位研究成功的湿法处理阳极泥工艺，在金银回收率指标和火法相当的情况下，缩短了生产周期，每1kg黄金少付流动资金利息500元以上，经济效益显著。目前，已有10多个铜厂改用湿法工艺，韶关冶炼厂铅阳极泥的处理，也决定采用湿法工艺，现正在进行技术改造。

（五）加强白银地质勘查工作

成立了白银地质勘查基金委员会，制定了《白银地质勘查基金暂行管理办法》，新银矿区的地质勘查工作得到了加强，取得了较好成绩。到目前为止，已对10多个正在详勘的银矿进行了储量承包，多数银矿将分别于今明两年提交详勘报告，为开展新的银矿创造了条件。另外，每年划出一定比例的黄金地质勘查基金或白银开发基金，对生产矿山的金银地质资源进行补勘和查定，从而摸清了部分矿山的金银地质资源情况。

（六）利用金银开发基金和专项贷款进行技术改造

对一批生产矿山和冶炼厂进行了技术改造；对金银地质资源条件较好的现有生产矿山进行了扩建；建设了一批单一银矿矿山和共生金银较富的有色金属矿山；还对伴生金银的有色金属基本建设项目投入部分建设资金，不仅在一定程度上缓解了这些项目的投资困难，而且增加了金银生产能力。

“七五”期间，通过以上几个方面的工作，以及各单位的共同努力，伴生金和白银的生产和建设均取得了较大进展。伴生金和白银的产量有了较大幅度的提高。总公司成立前，黄金矿山产量年平均递增速度大于10%，而有色矿山的金银生产能力增加幅度则很小，1975~1983年的8年时间，国内有色矿山伴生金的产量只增加了8kg，白银产量增加幅度不大。总公司成立后，金银生产发生了明显变化。5年新增的生产能力：年采选846万吨，伴生金5972kg，白银570t。结转到“八五”期间还有精矿含金能力为5000kg，精矿含银165t。“七五”期间伴生金和白银原料新增的生产能力比总公司成立前的15年增长的总和还多，从而保证了伴生金和白银生产的稳步增长。1990年，有色矿伴生金精矿含量比1985年增长67%，5年平均递增8.31%；1990年，全国精矿含银量比1985年增长48.5%，5年平均递增8.23%。精矿含金银产量的增长速度，既高于总公司成立之前的增长速度，也高于同期矿山的铜铅精矿含量的增长速度。由于金和银生产周期较长以及计算口径方面的原因，“七五”期间，国内有色料成品金实际产量平均递增速度为5.13%，超额完成了“七五”计划；成品白银年平均递增速度为5.67%，未能完成“七五”计划指标。

“七五”期间国内料成品金产量和成品白银产量增长不够快的主要原因：一是沈阳、株洲冶炼厂的铅冶炼系统技术改造后未能如期达到预期效果，新建的西北铅锌冶炼厂未能按期建成投产，国内铅锌冶炼能力不足，造成铅精矿大量积压；二是1987~1989年出口的铅锌精矿含银共约200t，影响了国内成品银产量；三是“七五”期间，贵溪冶炼厂投产和其它企业新建、扩建铜电解车间新投入了一批金银周转料；四是桐柏银矿、竹山银矿、水口山矿务局康家湾矿、德兴铜矿等重点金银增产项目，未能按时建成投产，已投产的铜陵天马山硫金矿、水口

山金硫矿、江西吴家金矿等未能按时达产；五是冶炼回收率低，金银物料损失严重。对30多个有色冶炼企业1983~1989年的金银生产的清理和总结可以看出，多数冶炼企业领导重视金银生产，仍有部分企业尤其是个别单一电解铜厂和某些新投产的电解铜车间，问题十分严重。以黄金生产为例，7年时间，按各有色冶炼企业共计消耗精矿和块矿含金量计算，如全国都达到较好企业的回收水平，则可多产黄金2920kg。有色冶炼企业7年平均黄金冶炼总回收率为93.16%，而其中有色料的总回收率仅为90.84%；比金矿料的94.34%总回收率要低3.5%。有色料比金矿料产金回收率低的主要原因是单一电解铜厂回收率太低。从粗铜到成品金的冶炼回收率，先进水平在98%以上，而全国电解铜厂的实际平均回收率只有91.76%。一些电解铜厂的金银生产管理工作极为落后，某些企业长期不进行盘点，凭经验估算冶炼回收率，待发现大数额盘亏时为时已晚，无法及早采取措施，造成了不可挽回的损失，实际回收率比年报的低得很多；某些企业把盘亏长期挂帐，掩盖了金银生产中存在的问题。有一家冶炼厂，1989年盘亏黄金456.6kg，相当该厂半年的进厂料；盘亏白银12100kg，相当该厂一年的进厂料。7年平均金的实际回收率仅89.07%，银的实际回收率仅83.17%，比先进水平分别低9%和15%，少产成品金620kg，少产成品银14200kg，按现行价格计算，经济损失达3900万元，相当于该厂同期销售利润的总和。

二、伴生金银“八五”计划安排

“八五”计划安排，伴生金和白银的生产要保持适当的速度。矿山产精矿含金和白银平均递增速度为7.11%和7.63%；成品金银平均递增速度为7.39%和8.34%。成品比“七五”期间的平均递增速度有较大提高。

“八五”计划的指导思想仍坚持以矿山为基础的方针，积极发展金银原料生产。发展金银生产矿山是基础，只有不断扩大矿山的金银生产能力，为冶炼提供充足的原料，才能确保金银的持续、稳定发展。在资金的安排上主要用于矿山。具体要求是：

1. 要立足现有基础，抓好现有企业技术改造和在建工程建设。加速对现有企业技术改造，提高金银综合回收水平，以发展企业内涵为主的扩大再生产，努力做到投资少，见效快。

“八五”期间技术改造的重点是：以提高金银矿回收率为目的的选矿厂改造工程，回收尾矿金银工程，冶炼企业的金银车间改造工程，炼锌渣和硫酸渣回收金银工程等。对金银地质资源好的现有生产矿山进行扩建。

2. 要建成一批金银原料生产基地。以单一及共生金银矿山为重点，扩建、新建一批单一金银矿山；现有和规划建设的有色金属矿山应统一规划，综合开采，在不违反开采顺序的前提下，积极开发附近的单一金矿体、铁帽金和金银含量较高的矿段；在新建和扩建铜铅锌矿山时，在同等建设条件下，优先安排含金银较高的铜铅锌项目。

3. 长江中下游地区的伴生金储量占伴生金总储量的60%以上。为使伴生金产量有较大增长，根据我国伴生金资源特点，应大力开发长江中下游地区的伴生金地质资源。这些地区铜矿的开发不但能在相当程度上缓解我国铜硫的供需矛盾，而且将成为我国伴生金的主要生产基地。因此，“八五”期间发展伴生金的重点是开发长江中下游伴生金地质资源。

4. 为加速发展白银生产，实现由进口白银为出口白银，今后一段时间应继续大力开发单一银矿。大型单一银矿和长江中下游铜矿，将成为我国金银原料生产基地。

根据上述要求,“八五”期间建设规划初步安排金银项目66个,在66个建设项目中,计划建成55个,结转到“九五”期间续建的有11个项目。在建规模为:精矿含金1368kg,银132t,将为“九五”期间的金银发展增加后劲。

“七五”期间建设的14个银矿和德兴铜矿三期工程、银山铅锌矿西区、水口山矿务局康家湾矿、宝山铅锌银矿西区等一批伴生金银产量较大的建设项目,大部分已经基本建成,或处于基建后期接近竣工收尾,今明年即可投产见效,“八五”期间要从各方面创造条件,使这些项目尽快达产。“八五”期间还将新开工一批银矿和伴生金银矿建设项目。新开工建设的项目主要有:甲乌拉多金属矿和查干布拉根银矿、博白银矿、支家地银矿、新昌银矿、白牛厂多金属矿、白玉多金属矿。如条件成熟,还准备扩建四平银矿、贵溪银矿、陕西银矿、天马山硫金矿、水口山康家湾矿等。

“七五”、“八五”时期,新增加的金银生产能力,将是历史上增加数量最多、增长幅度最大的时期,扣除历年消失的能力后,1995年的金银生产能力将分别比总公司成立时增加1倍以上。

1991年是“八五”计划的第一年,金银基建投资比1990年略有增加,建设项目大部分是“七五”期间结转项目,其中相当一部分项目计划今年建成投产,要求这些项目按期完成,为金银产量的增长创造条件;1991年成品金和成品银计划产量基本保持1990年实际水平,但各单位要抓紧抓好,不能掉以轻心,要坚决完成和超额完成金银产量计划。

为确保完成1991年的金银生产建设任务,实现“八五”规划,我们必须做好以下几个方面的工作:

(一) 进一步加强金银管理工作

提高金银资源的综合利用程度,不仅可为国家多产金银,而且是提高企业经济效益的重要途径。一般铜铅锌矿山的金银销售收入占总销售收入的四分之一到三分之一,有些企业甚至超过一半;多数矿山的金银销售利润占其利润的大部甚至全部。几年来,金银的管理工作有了加强,但某些企业还没有把金银作为主要产品来抓,仍然处于回收多少算多少的状况,一些冶炼企业的金银回收率与国际水平相比差距还很大。因此,必须进一步加强管理工作,充分挖掘潜力,尤其是金银产量大,回收率低的企业,要切实把金银作为主要产品来抓,认真采取措施,解决存在问题。今年是“质量、品种、效益年”,在这方面大有文章可做,要下功夫向管理要效益。

金银供需双方的金银量结算问题长期没有解决。总公司已经比照国际贸易结算办法,制定了一个国内各企业之间金银量的结算办法,具体办法是:有色金属精矿、粗铜、粗铅、阳极泥等的含金银量,供需双方的分析结果在允许误差之内时(其中一方或双方可委托其他单位进行分析),按双方平均数进行结算;双方分析结果之差超过允许误差,经双方协商不能取得一致时,由双方同意的第三者仲裁,与仲裁结果相近者一方为胜方,按胜方分析数据结算,仲裁费用由败方承担;仲裁结果为双方平均数时,按双方平均数结算,仲裁费用由双方平均承担。供需双方均按结算的金银数量进行金属平衡,计算金银回收率。

(二) 下决心采取坚决措施,解决金银大量损失的问题

根据总公司文件规定,目前,黄石冶炼厂、中条山公司电解铜车间的金银回收率极低,应停止供应粗铜;北京、天津、洛阳、武汉、芜湖等金银回收率较低的电解铜厂,限期进行整顿,今年开始,减少四分之一的粗铜供应量,如金银回收率仍很低,则下年度再减少四分之一,待金银回收率达到要求后,再恢复正常供应。

某些金银冶炼回收率低的企业,把原因完全归结为大冶、铜陵等供应的粗铜金银量不足。这种理由与实际不符不能成立。金银回收率低的企业主要应从内部找原因,认真把自己的工作抓上去。

(三) 充分发挥铅冶炼生产能力,积极处理银精矿和含银高的铅精矿

我国白银主要从铅精矿中回收。所建银矿的多数矿山的精矿产品的性质接近铅精矿,同时含有一定数量的铅,要由铅冶炼厂加工回收。由于西北铅锌冶炼厂未能按时建成,投产后还需有个达产过程,当前铅冶炼能力小于矿山原料的生产量。为了增加成品银产量,要求各铅冶炼厂充分发挥铅冶炼生产能力,积极处理银精矿,并在组织生产时,优先处理含银高的铅精矿。

(四) 加强金属平衡,大力压缩库存原料

1990年末,冶炼厂库存料含金量相当于9个月进厂量。库存量超过规定的企业有云南、武汉冶炼厂、天津电解铜厂和白银公司等,库存量超过规定的企业要采取措施不断压缩,积极处理呆滞料,尚不能自行处理呆滞料的尽快研究解决办法,在尚未解决之前应调往其它企业处理。

(五) 加强科研工作,认真组织科技攻关

要有计划地引进先进技术和关键设备,解决一些银矿的采矿技术问题,从锌精矿中回收金银的技术问题、从高砷高硫精矿中回收金银的技术问题;有计划地进口几种我国尚没有的选矿药剂并进行试用、研制和推广。

我们要把金银地质资源丰富且原矿处理量大的矿山的金银科研项目放在首要地位。对地质资源中金银价值大于20%的铜铅锌等有色金属矿山,虽达不到上述比例,但处理的原矿含金大于0.5g/t或含银大于50g/t的有色金属矿山,开展最佳综合经济效益的研究工作,找出铜铅锌精矿品位和铜铅锌金银的选矿回收率的关系,求出最佳方案并按科技成果组织生产,以提高综合回收水平和企业的经济效益。

江西铜业公司、铜陵有色公司、大冶有色公司、大冶铁矿、红透山铜矿、中条山钽子沟铜矿、白银小铁山矿等是伴生金生产大户,增产黄金的潜力也很大。这些矿山,要加强技术操作管理,要与科研单位密切配合,使综合回收金的技术在“八五”期间有较大的突破,产量有较大的增长。

(六) 加速基建和技改工程进度

为了发展金银生产,国家在投资上实行倾斜政策,只要有地质资源,有一定的经济效益的,国家就可以安排投资建设。“七五”期间建设的14个银矿,还有德兴铜矿三期工程、银山铅锌矿,这些项目有的基本建成,有的已接近收尾,有的计划明年建成。“八五”期间还将新开工一批银矿和伴生金银矿山的建设项目。这些项目是发展金银生产的重点,担负着“八五”期间金银生产的重要任务,要求这些项目尽量缩短工期,加快进度,尽早投产达产,并节约建设投资,以提高经济效益和还款能力。

希望各地区公司、省(自治区)冶金厅、有色公司,协助建设单位进一步理顺和地方的关系,改善投资环境,选好施工队伍,搞好物资供应,以加快建设速度,确保规划的实现。

(七) 充分用好白银地质勘查基金,做好白银地质储量承包工作

白银发展的突出矛盾是可供建设的地质资源不足,“八五”建设项目中一些正在详查的银矿资源也安排了建设,1991年没有新开工的银矿建设项目。有色行业的黄金主要靠从铜矿中

回收，而我国可供建设的铜矿，特别是有伴生金的铜矿地质资源不足，待德兴铜矿三期和铜绿山矿二期完成后，铜矿伴生金的再发展将遇到极大的困难。因此，希望地质部门继续加强地质勘探，适时提供符合建设要求的白银地质资源，特别是提供一批大型银矿的地质资源；同时，要加强伴生金的地质工作，提供一批含金量较高的铜（铅锌）矿，探明现有生产矿山的上部、深部和附近的单一或共生金矿体，确保伴生金和白银生产的持续、稳定、协调地发展。

（八）保护金银地质资源，合理进行开发

国家已把黄金矿山的矿产资源列为保护性开采的特定矿种，总公司分工归口管理共（伴）生金和白银；根据国家保护地质资源的精神也应该而且必须加强共（伴）生金和白银的地质资源的合理利用。根据部门分工，有色矿资源中的金矿体、铁帽金、共生金、伴生金、独立银矿和有色矿的共生和伴生银矿的利用由总公司归口管理；铜铅锌银等含金多金属矿则应根据资源的潜在价值比例和矿床中金属分布特点等因素确定归口管理部门，黄金价值占总价值比例大的归口中国黄金总公司；铜铅锌银锑等有色金属价值占总价值比例大的多金属矿则归口有色总公司管理。为了贯彻矿产资源法，保护和合理利用矿产资源，必须统一规划，实行综合开采，规模经营。归口有色总公司管理的资源，其开发利用需征得有色总公司的同意。为了节约投资，充分利用地质资源，一个矿区内的地质资源原则上应由一个单位统一建设经营，实行统一规划，综合开采利用，不允许只开采某一种矿种而损失主要矿种的做法；矿山建设要根据地质资源和建设条件，建设的规模要尽可能合理。今后多金属矿的建设立项和设计方案审查，确定的归口建设部门也应征求有关部门的意见。

希望各地区公司、省（自治区）冶金厅、有色公司，协助总公司做好对共（伴）生金和白银地质资源的利用工作。

（九）进一步加强伴生金、白银的归口管理工作

根据分工，有色总公司负责归口管理全国伴生金和白银的生产建设，不但管理有色企业的黄金、白银生产建设，而且对全国产金银的所有的铁矿、硫铁矿、硫酸渣综合回收金银的生产建设进行归口管理。在归口管理工作中，主要进行以下工作：①对金银生产实行计划（统计）管理，对含金银的铜铅锌等精矿的冶炼加工进行统一平衡；②对增加金银产量的基本建设和技术改造工程进行投资；③统一规划、综合开采、综合利用金银地质资源；④对金银地质资源不清的矿区，安排费用进行补探和查定；⑤对归口管理的企业进行无偿技术服务，提高金银综合回收水平和铜铅锌回收率，提高有色金属产品质量；⑥根据有关规定，兑现各项优惠政策；⑦交流伴生金和白银的各种信息，讨论和研究发展伴生金、白银的有关问题。

有色总公司归口管理铁矿、硫铁矿、地方有色企业的金银生产，并不改变企业的原隶属关系，也不改变原有的铜、铅、锌等产品的分配办法，即地方企业生产的铜、铅、锌等有色金属产品仍由地方或企业销售。

近年来，某些非有色管理部门不经总公司同意，改变某些单位建设、生产的金银归口管理部门，将金银产量计入其他部门。其主要做法有：与企业或地方有色管理部门签定“协议”，或在生产企业内设立回收黄金的生产系统；或将企业改名，或将有色矿区内的含金量较高的矿体单独划出由其他单位开采；或进行行政干预，将以铜铅锌银等有色金属为主的多金属矿，

（下转第26页）

“七五”期间我国伴生金、银 选矿科研成果与生产指标统计

杨奉兰 路文金 高洪山 曾清华

“七五”期间，各科研院所、矿山针对矿山回收金银中存在的技术问题，依靠科技进步，大力开展了有色矿山伴生金、银矿的选矿研究，取得了较大进展，一部分科研成果已迅速转化为生产力。

综合回收有色矿山伴生金银的研究工作以开展和加强伴生金银矿工艺矿物学研究为先导，根据伴生金银矿物赋存状态、嵌布特征及浮选特性，在对选矿生产工艺过程中金银矿物的分布、走向及损失状态考查的基础上，进行了选矿新工艺、新药剂、新设备等广泛研究，使伴生金银矿选矿技术不断扩充，逐步深化。几年来，一批科技成果应用于生产，转化为生产力。从而推动了有色矿山伴生金银矿选矿生产的迅速发展。

1986~1990年期间，由中国有色金属工业总公司科技局组织鉴定的有关伴生金银选矿科技成果达40多项，见附表1。其中，银山铅锌矿、凡口铅锌矿、西林铅锌矿、桓仁铅锌矿、八家子铅锌矿、柿竹园铅锌矿、天台银铅锌矿、弋阳铜矿、白乃庙铜矿、四家湾铜矿、琅琊山铜矿等矿山，采用相应科技成果后，使金、银矿选矿回收率大幅度提高。矿山取得了明显的经济效益，参加科研的有关研究院、所均获得了有色总公司增产金、银的奖励。

“七五”期间我国主要铜铅锌矿山伴生金、银矿生产指标见附表2。

“七五”期间：16个铅锌矿山，包括凡口、银山矿生产的伴生银为1303t，平均回收率为75.65%。凡口、银山和八家子铅锌矿产银100t以上，银回收率分别为85.52%、78.16%和70.77%。德兴、丰山、永平等14个铜矿山产金19t，平均回收率为59.22%。德兴、铜录山、凤凰山、篦子沟矿产金1t以上，前三个矿山的金回收率在62%以上。20个铜矿生产伴生银412t，平均回收率为59.59%。

“七五”有色矿山伴生金银选矿科技成果

附表 1

序号	鉴定时间	成果名称	研究单位	选矿工艺特点	试验指标	转产指标	经济效益	备注
1	一九八六年	德兴铜矿提高铜及伴生元素回收率的研究	北京矿冶研究总院德兴铜矿	1.新工艺采用多异丙苯焦油—丁铵黑药组合药剂代替黄药; 2.低碱度下,使用新药剂对金、钼有较好的捕收力,提高金、钼的回收率; 3.新药剂有选择的捕收铜,而对黄铁矿捕收力弱; 4.采用全开路浮选流程,提高了铜和金、钼的综合回收率	试验前: 铜品位: 24.8% 回收率: Cu 84.5% Au 57.4% Ag 22.5% Mo 45% 试验指标: 铜品位: 26.16% 回收率: Cu 86.15% Au 63.99% Ag 21.70% Mo 59.23%		根据工业试验指标推算(按1000万吨/年生能力算) 经济效益: 962万元/年	
2	一九八六年	江西银山低品位铅锌矿工艺	北京江西有色金属研究总院	该工艺采用优先浮选流程、少氟工艺,混合捕收剂及在铅精选作业添加选择性强的捕收剂SN—9号等强化浮选措施,使银的主要载体矿物和次要载体矿物均得到较充分回收,从而提高铅精矿中银的回收率。	工业试验指标: 试验流程与原生产流程比,银在铅精矿中的回收率提高9.2%,总回收率提高5.51%。	1986年5月起,该工艺在生产上使用。银在铅精矿中回收率比原工艺提高6.38~7.6%,总回收率提高3.94~4.45%,达到80%	该工艺在生产上应用后,每年可使矿山净增利润18万元以上。	
3	一九八六年	桐柏银矿选矿工艺流程的研究	北京有色金属研究总院	经多方面详细对比试验,选矿工艺最终采用优先浮选—重选流程,即先浮银铅后浮锌,再浮硫,浮选尾矿进行重选。该银矿铅、锌、硫含量较低,但可浮性接近,用优先浮选流程必须选择有效的抑制剂和捕收剂,选矿工艺以丁铵黑药与Z—220为铅的选择性捕收剂,锌硫分离时,采用两用捕收剂JF—1号选锌,用石灰抑制硫取得了满意的结果。	连选扩大试验结果: [银铅精矿]含银12625g/t,回收率55.11%,含铅38.31%,回收率68.61% [银精矿]含银2252g/t,回收率20.72%。 [锌精矿]含银700g/t,含锌48.64%,锌回收率54.55% [重选精矿]含银1438g/t,回收率3.24%。银总回收率90.2%。		根据初步设计的基本数据:按800t/d生产规模计算,每年可产银50余吨,企业年利润达800~1000余万元。	为新建选矿厂提供设计依据
4	一九八六年	山东招远银矿设计试验	沈山阳东矿招远县研县究银所矿	推荐工艺浮选—氰化法提银流程,浮选原矿细度—200目占75%,浮选得到的银精矿再磨达到96%,进行氰化浸出。该工艺以碳酸钠作pH调整剂效果好,处理该矿石无需更多的捕收剂(丁黄药与丁铵黑药按1:1混用,总用量为58.4g/t)而起泡剂必须充足。	试验指标: 浮选法获得含银11996.8g/t的浮选精矿,银回收率92.07%;浮选精矿再氰化的浸出率为95%以上。	一九八六年全年生产指标: 浮选精矿含银8283g/t 银回收率91.9%,浮选精矿浸出率97.8%,银总回收率89.7%。		为设计数据已投产 新建选冶厂提供

续附表 1

序号	鉴定时间	成果名称	研究单位	选矿工艺特点	试验指标	转产指标	经济效益	备注
5	一九八七年	凡口高品位铅锌混合选矿研究	北京凡口铅锌矿冶研究总院	铅锌异步混合浮选新工艺的特点是：在整体的铅锌混合浮选过程中，分阶段地控制介质PH值、捕收剂种类、以及捕收剂、活化剂、抑制剂的添加顺序等因素，使铅、锌矿物在受控制的条件下，不同步地浮游，而黄铁矿和脉石矿物受到抑制状态，铅而获得高品位的铅锌混合精矿和高的铅、锌、银回收率。	工业试验指标：铅锌混合精矿品位54.5%，铅锌银回收率分别为89.04%、97.65%和88.19%。	工业试验后即转入生产，指标达到：混合精矿品位：54.44%，铅锌银回收率分别为89.25%、97.49%和88.04%。	按日处理1000t矿石计，与工业试验期间生产系列的指标相比，可获得300万元以上的年经济效益。	
6	一九八七年	贵州苗压金矿选冶新工艺研究	北京矿冶研究总院	该工艺采用三段磨矿—脱泥—优先浮选流程处理难选金矿，特别是一段磨矿粗选尾矿—旋流器脱泥—再磨再选新工艺，可直接丢弃产率为45%的低品位矿泥，并作为最终尾矿，有效地解决了细磨和绢云母泥化的矛盾，强化了再磨再选工艺，提高了金的回收率。	小型试验结果，使用该工艺，使这类难选矿石的金选矿回收率达到76%，提高了14%。小型试验金的冶炼回收率为90.47%。			
7	一九八七年	江苏徐州利国铁矿选冶提高金回收率的选矿工艺试验金	北京徐州利国铁矿研究总院	新工艺与原工艺比较，其特点是：富矿单独处理，减少了浮选、粗精矿再磨、铜钴分离等作业，简化了流程，减少了金在流程中的损失，不产高炉块矿、平炉矿及难以合格的钴精矿，改变了产品结构，选用丁胺黑药与丁基黄药组成混合捕收剂，严格控制矿浆PH值8.5~9.5，强化了金的选收。	按小试推荐的浮选—选进行工业试验：原矿含铜0.59%，金0.628g/t，铁90.813%，铜金精矿含铜21.22%，含金21.328g/t，铜回收率由52%提高到93%，金回收率由40%提高到87%。			
8	一九八七年	安徽祁山铜矿试验提高金回收率的选矿研究	北京安徽祁山铜矿研究总院	该工艺采用现场浮选铜的生产流程，矿石入选细度控制在-200目65%左右，混合使用丁黄药和丁胺黑药，其用量之比2:3，其中40%的丁胺黑药加入磨矿作业，以增加药剂与新鲜矿物表面的作用时间，并防止石灰对含金矿物及连生体的抑制。在粗选搅拌槽还补充30g/t的松醇油，对于回收较粗的金及稳定泡沫起着一定的作用。	工业试验结果：采用新工艺，金的回收率比原工艺提高18%，银回收率提高7%。	1988年转产以来，铜精矿中金回收提高±10%。	按年处理17万吨原矿石计，每年可增加效益20万元以上；其中提高金回收率增加的经济效益为15万元以上。几年来，每年增产黄金8kg±。	

续附表 1

序号	鉴定时间	成果名称	研究单位	选矿工艺特点	试验指标	转产指标	经济效益	备注
9	一九八八年	江西弋阳铜矿提高伴生金银回收率的选矿工艺	北京江西弋阳铜矿有色金属金属研究总院	矿石入选细度由原生产-200目含量占53%,提高到60%(2型试验提出最好细度为65%),在适宜的PH值矿浆中,混合使用丁铵黑药和丁基黄药,强化含银矿物的浮选。	工业试验结果:铜精矿质量相当,铜精矿中银回收率提高7.83%。	工业试验结束后,新工艺即应用于选厂生产,生产过程中,根据矿石变化,对部分工艺条件做了适当调整,连续九个月的生产指标:铜精矿质量相当,铜精矿中银的回收率提高17.13%。几年来银回收率的增加一直保持在这个水平。	矿石年处理11万吨原矿石,每年增产白银768kg,增加经济效益39万元,加之铜金属量的增加和药剂成本的降低,新工艺每年可为矿山增加利润40万元以上。	
10	一九八八年	四家湾	北京四家湾金铜矿冶研究总院	鉴于金铜矿的性质不稳定,原矿品位和氧化变化率较大的特点,采用优先浮选硫化铜,然后用硫化法浮选氧化铜矿物的新工艺,减少石灰用量,PH值控制在8.0~9.0,原工艺为PH 10.0~11.0。	工业试验指标:铜回收率提高10%,达77.32%,金、银回收率分别增加30%和15%,铁回收率也提高了10%。	新工艺选矿工业试验后即转入生产。	按选矿200t/d规模算,1988年比1987年增产黄金和白银分别为40kg和270kg。	
11	一九八八年	天分步混合浮选新工银铅锌	北京天分步混合浮选新工银铅锌研究总院	新工艺是银铅和锌分两步粗选,第一步粗选在自然PH值下进行,第二步控制PH值在8~9	工业试验指标:铅精矿中银回收率由63%提高到90.67%,铅回收率由73%提高到85.87%。	新工艺工业试验后立即转产,1988年10月的生产指标高于工业试验指标铅精矿中银回收率达96%以上。	每年可多产白银1173kg,新增效益80余万元。	
12	一九八八年	西林铅锌矿	北京西林铅锌研究总院	新工艺提高磨矿细度,-200目含量达85%,同时采用铅粗选分段加药,铅浮选不添加石灰等技术措施,为银矿物的浮选创造有利的条件。	工业试验结果:铅精矿中银回收率由73.18%提高到81.13%,铅回收率提高3.69%,锌回收率提高1.36%。	工业试验后即转产,五个月的生产指标:铅精矿中银回收率达81.41%。	按工业试验指标计算,每年增产白银168t,铅金属377t,锌金属186t,效益达182万元	
13	一九八八年	提高回收率的研究	北京丰山铜矿冶研究总院	一段磨矿细度提高到-200目含量60%,在铜硫混合浮选回路中,粗扫选作业使用丁铵黑药与黄药混合捕收剂,在铜硫分离回路的扫选作业添加了铵黑药,强化金银矿物的浮选。	工业试验结果:铜精矿含铜27.37%,金5.475g/t,银218.68g/t,回收率分别为90.5%、78.2%和74.67%;分别比原工艺提高4.07%、9.72%和5.89%。			待现场推荐的新工艺具备即可采用试