

创新材料技术, 攀登科技高峰! 培育杰出人才, 服务经济国防!

中文版 English 电子邮箱 ARP系统

· 主页 · 所情介绍 · 机构设置 · 科研成果 · 杰出人才 · 研究生教育 · 学术刊物
· 对外交流 · 高科技企业 · 成果转化 · 招聘信息 · 创新文化 · 服务信息 · 链接站点

2008年01月17日 您现在的位置: 首页→成果转化→成果简介

成果简介

含砷难浸金矿碱性常温常压强化预氧化提金新工艺

——继焙烧、压热氧化、细菌氧化方法外的含砷难处理金矿提金新方法

1、成果主要内容、水平、原理和特点

随着易浸金矿资源的日渐枯竭, 金的提取已逐步转向难浸金矿石。研发这类金矿石的预氧化处理技术, 是一个引起广泛关注的热点问题。

针对难处理金矿资源的回收, 在国家重大项目的资助下, 中国科学院金属研究所研发成功具有国际先进水平的“含砷难浸金矿常温常压强化碱浸预处理提金新工艺”。

其工艺原理是: 采用物理与化学综合分离的方法, 利用超细磨塔式磨浸机对含砷难浸金(精)矿进行超细磨, 然后在常温常压下, 利用国际首创的强化预氧化槽进行强化碱浸预处理, 从而脱砷脱硫, 使金与硫化物充分解离, 再进行氰化, 达到经济提金的目的。

在常温常压下, 本项目技术达到了压热氧化法在高温高压下的提金效果, 在传统炭浆法提金工艺中, 添加两种专利设备——TW型超细磨塔式磨浸机和QHY型强化碱浸预氧化槽, 即可高效提取含砷难浸金矿中的金。

项目技术先进, 具有国际先进水平, 实现规模化的工业化生产。工艺投资小, 操作简单, 管理方便, 流程短, 易于实施, 金回收率高, 环境友好, 拥有自主知识产权, 获第十三届全国发明展览会金奖, 中国科学院科技进步奖。

2000年通过由国家经贸委黄金管理局组织的专家鉴定, 为难处理金(精)矿预处理提供了一条新的途径。

2、主要技术经济指标

在常温常压下处理含砷含硫难浸金矿，使金的回收率从传统提金工艺的一般0~20%提高到93~98%。

如果50吨/日规模的炭浆厂，采用本法的技改投资100~150万元，如新建厂，全部提金工艺的设备投资200~250万元。

同焙烧，压热氧化，细菌氧化方法比，投资节省70~80%，预氧化处理成本150~400元/吨。

3、应用范围

大部分传统工艺无法有效回收的含砷含硫难浸金（精）矿，均可用本方法处理。

4、成功范例

在常温常压下处理含砷3~4%难浸金精矿，使金的回收率从传统提金工艺的一般4~9%提高到93~95%。处理含砷13~15%难浸金精矿，使金的回收率从传统提金工艺的一般13%提高到92~94%。



(a) 30 吨 / 日含砷难处理金精矿预氧化提金厂



(b) 10 吨 / 日含砷难处理金精矿预氧化提金厂

图1 碱性常温常压强化预氧化新工艺工业化典型成功范例

5、规格型号

型 号	直径(mm)×高(mm)	动力 (kW)	有效容积 (m ³)
QHY25	Φ2500×3000	22	11
QHY30	Φ3000×3500	30	23
QHY35	Φ3500×4000	30	31

6、市场前景及经济效益预测

我国难浸金矿资源储量大，现已探明1000余吨这类金，潜在经济价值1000余亿元。本工艺的推广应用，将为难处理金矿资源的回收提供新技术。

7、难处理金矿处理工艺与设备合作方式

- (1)、进行难处理金（精）矿预氧化工艺的实验室研究。
- (2)、提供5~75吨/日难处理金（精）矿预氧化生产能力的成套工艺和设备。
- (3)、预氧化工艺的专利技术转让。
- (4)、预氧化设备（塔式磨浸机或强化预氧化槽）的专利技术转让生产。

8、中国科学院金属研究所简介



据中国科学院知识创新工程试点的统一部署，在“东北高性能新材料研究与发展基地”建设中，中国科学院于1999年5月批准中国科学院金属研究所与中国科学院金属腐蚀与防护研究所整合建立新的“中国科学院金属研究所”，现任所长为中国科学院院士卢柯博士，名誉所长师昌绪院士。

金属所创建于1953年，座落于辽宁省省会沈阳，腐蚀所创建于1982年。上述两所分别是材料科学与工程、腐蚀科学与防护领域国内一流的研究所，均有雄厚的学科积累，在国内材料科学与工程科学领域有重要的地位，并在国际上有相当的知名度。两所整合进一步优势互补和拓宽学科的内涵，优化机构、学科方向和结构，使高性能材料研究和工程化研究得到更好更快的发展。

新的“中国科学院金属研究所”坚持材料科学与工程研究的科研方向定位。以高性能金属材料、新型无机非金属材料 and 先进复合材料等为主要方向，研究这些材料的结构、性能、使役行为及其相互关系以及防护技术，并注重材料制备与加工及工程化研究。在材料科学的若干前沿领域，争得国际一席之地，特别是在新型纳米材料、金属功能材料等活跃领域参与竞争；应用研究瞄准国家重大需求，为新材料实用化和产业化，为国民经济作出重大贡献。所训是：创新材料技术，攀登科技高峰，培育杰出人才，服务经济国防。

该所在原快速凝固非平衡合金国家重点实验室、材料疲劳与断裂国家重点实验室、固体原子像院开放实验室、国际材料物理中心基础上，在科技部和中科院的支持下，于2001年6月28日成立沈阳材料科学国

家（联合）实验室。该所还设有金属腐蚀与防护国家重点实验室、先进陶瓷与复合材料研究室、高温合金研究室、材料特种制备与加工研究室等10个研究室。建有高性能均质合金国家工程研究中心，腐蚀与防护国家工程技术中心和北方新材料研究与发展中心。独资持有沈阳科金新材料开发总公司，控股沈阳金昌普新材料股份有限公司，大力发展高技术产业，推带动地区高技术产业的发展。

该所具有材料科学与工程一级学科博士、硕士学位授予权，有8位院士在所工作，有45名博士生导师，现有在学研究生509人，其中硕士生210名，博士生299名，在站博士后有40余名。一批年轻的学科带头人在学科前沿开拓进取，取得一系列创新成果和重大进展：例如“纳米铜室温超塑延展性的发现”及“纳米碳管储氢量的确定”（上述成果均发表在《Science》周刊上），在国内外引起广泛关注，并分别被评为2000年度和1999年度中国十大科技进展及中国基础科学研究十大新闻。

该所与世界30多个国家的研究机构、学术团体及著名科学家、企业家建立了广泛的合作交流关系。并与英、美、德、日、意等国的科研机构和大学开展国际前沿合作课题研究。有15名科技人员在30余个国际组织（杂志）任职。受中国金属学会、中国材料研究学会、国际材料物理中心、国家自然科学基金委员会、中国腐蚀与防护学会等委托，编辑出版《金属学报》（中、英文版）、《材料科学与技术》（英文版）、《材料研究学报》（中文版）、《中国腐蚀与防护学报》、《腐蚀科学与防护技术》、《全国环境腐蚀网站通讯》等6种学术刊物。单位地址：沈阳市沈河区文化路72号，邮编110016；网址：

<http://www.imr.ac.cn/imrweb>。

9、项目发展历史

该所在黄金分离提取及其相关材料制备方面也取得了重要成果，为我国黄金事业的发展做出了贡献。在“七五”期间，承担并完成了中国科学院重大项目——“边磨边浸液膜萃取提金新工艺”和“边磨边浸氰化提金新工艺”两项课题，取得两项具有世界先进水平的鉴定成果，大幅缩短了传统氰化提金工艺流程，降低了生产成本并提高了资源的利用率，获中国科学院科学技术进步奖。在“八五”期间，承担并完成了中国科学院重大项目——“50吨/日流动氰化炼厂提金工艺及其设备研究”课题，设计生产了适合于流动作业，具有细磨和超细磨能力、基础简单、低噪音、无振动特点的塔式磨浸机，使边磨边浸新工艺实现了系列化的大规模工业化生产。在“九五”期间，承担并完成了中国科学院重大项目——“含砷难浸金矿常温常压强化碱浸预处理工艺的研究”课题，通过国家黄金管理局组织的专家鉴定，使我国典型难处理金矿的金回收率由常规办法的0~9%提高到93%以上，取得了常温常压代替高温高压、超细磨、机械活化、强化搅拌、选择性氧化等创新技术，为我国现已探明具有1000余亿元经济价值的难处理金矿资源的有效利用，提供了具有自主知识产权的湿法冶金新方法。

“十五”期间，在绿色提金技术方面进行了创新基础研究，研究的“难处理金矿预处理及非氰浸出同

步完成新工艺”使金在难处理金矿预氧化过程中的自提取率达到91.5%~92.8%，取得了金在预氧化过程中自提取、非氰浸金剂自生以及同步完成浸金等3项创新技术。在微粉制备方面，利用干式塔磨机的超细磨特性制备出90%<2.65 μ m、60%<1 μ m的超细粉。在载金活性炭的微波解吸与再生方面开展了机理研究，在纳米金的制备以及纳米颗粒对金的强化方面也正进行深入的探讨。

10、项目研究方向与合作领域

目前项目组开展如下领域的研究与开发，可以承接研究项目或试验课题，携手合作，共同发展。

- 湿法冶金：氰化提金；硫代硫酸盐浸金；化学预处理；机械预处理；边磨边浸；碱浸；酸浸；超声助浸；机械活化与强化；活性炭吸附和（微波）解吸；活性炭（微波）再生；离子交换；置换；金的化学；工艺评价与改进。
- 浮选：边磨边浮机理与设备；黑色、有色、贵金属浮选工艺与设备，多金属复合矿综合回收；表面活性剂；工艺评价与改进。
- 废物处理：尾矿资源再生利用；粉煤灰、煤矸石提铝；炉渣、粉煤灰制备矿山地下开采充填材料。
- 粉碎：高效节能超细磨塔式磨机设计与制作；微粉制备；超细磨数学模型。
- 材料：高效节能超细磨塔式磨机耐磨衬板和叶片的材料、结构、持久性、可靠性、易加工性；纳米金的制备；纳米颗粒对金的强化。

11、项目负责人简介

现在，上述研究方向的项目负责人是孟宇群博士，高级工程师，东北大学矿物加工工程专业硕士研究生导师，《有色矿冶》学术期刊特邀编委，《黄金》学术期刊常务理事。多年以来，他作为主要完成者和课题负责人，完成了多项国家重大项目科研课题的研发工作，发表论文40余篇，获6项发明专利，6项实用新型专利，1项中国科学院科学技术进步奖，1项第十三届全国发明展览会金奖，1项全国专利技术博览会金奖。

在新世纪黄金事业的蓬勃发展之际，让我们总结过去，展望未来，为美好的明天携手奋斗！

12、获得的部分专利

- [1] 孟宇群, 吴敏杰, 宿少玲. 一种可实现边磨矿边浮选的塔式磨矿浮选机. 中国发明专利 ZL01128101.4, 2004.5.19授权.
- [2] 孟宇群, 吴敏杰, 宿少玲, 等. 一种含砷难处理金矿用强化碱浸预处理搅拌槽. 中国发明专利 ZL00110679.1, 2004.2.25授权.
- [3] 孟宇群, 吴敏杰, 宿少玲. 一种在磨矿过程中实现浮选的边磨边浮工艺方法. 中国发明专利

ZL01128100.6, 2004.2.4授权.

- [4] 孟宇群, 吴敏杰, 宿少玲, 等. 一种立式磨矿机用无螺栓联接自保护衬板. 中国发明专利 ZL00110620.1, 2003.9.10授权.
- [5] 吴敏杰, 孟宇群, 宿少玲, 等. 含砷含硫难浸金矿的强化碱浸提金工艺. 中国发明专利 ZL98113812.8, 2003.1.15授权.
- [6] 孟宇群, 吴敏杰, 宿少玲. 一种塔式磨矿浮选机. 中国实用新型专利Z101250491.2, 2002.7.3授权.
- [7] 孟宇群, 吴敏杰, 宿少玲, 等. 一种立式磨矿机用无螺栓联接自保护衬板. 中国实用新型专利 ZL00212519.6, 2001.6.16授权.
- [8] 孟宇群, 吴敏杰, 宿少玲, 等. 一种含砷难处理金矿用强化碱浸预处理搅拌槽. 中国实用新型专利 ZL00212672.9, 2001.5.2授权.
- [9] 张佩璜, 吴敏杰, 孟宇群, 等. 一种高效节能塔式磨浸机, 中国实用新型专利, ZL96225373.1, 1996.2.7授权. 1997.4.5, 获中国专利技术博览会金奖.
- [10] 一种塔式磨浸机, 实用新型专利, ZL91222287.5, 1993.4.9授权.
- [11] 一种沉降分级机, 实用新型专利, ZL91222190.9, 1993.5.6授权.
- [12] 边磨边浸—液膜萃取提金工艺方法及其设备, 国家发明专利, ZL91106261.0, 1995.10.8授权.

13、近几年发表的部分学术论文

- [1] Yuqun Meng. Pretreatment and thiosulfate leaching of refractory gold-bearing arsenosulfide concentrate [J]. Journal of University of Science and Technology Beijing, 2005, 12 (5): 385 - 389. (SCI收录期刊源, SCI引文影响因子0.437, 已被SCI收录)
- [2] MENG Yu-qun. A new extraction process of carbonaceous refractory gold concentrate [J]. Transactions of Nonferrous Metals Society of China, 2005, 15 (5): 1178-1184. (SCI收录期刊源, SCI引文影响因子0.118, 已被SCI收录)
- [3] 孟宇群, 线全刚, 王成功, 等. 金的纳米颗粒强化 [J]. 稀有金属材料与工程, 2004, 33 (2): 190-192. (SCI收录期刊源, SCI引文影响因子0.242)
- [4] Yuqun Meng, Tao Jin, Minjie Wu, *et al.* A new extraction process of refractory gold concentrates [J]. Journal of University of Science and Technology Beijing, 2003, 10 (5): 9 - 14. (SCI收录期刊源, SCI引文影响因子0.437, 已被SCI收录)
- [5] MENG Yu-qun, WU Min-jie, SU Shao-ling, *et al.* Intensified alkaline leaching pretreatment of refractory gold concentrates at common temperature and pressure [J]. Transactions of

- Nonferrous Metals Society of China, 2003, 13 (2): 426-430. (SCI收录期刊源, SCI引文影响因子0.118, 已被SCI收录)
- [6] 孟宇群. 难浸砷金精矿的碱性常温常压预氧化 [J]. 贵金属, 2004, 25 (3): 1 - 5. (EI收录期刊)
- [7] 孟宇群, 代淑娟, 宿少玲. 某含砷难浸金矿石提高回收率研究 [J]. 黄金, 2005, 26 (1): 34-36. (CA收录期刊, CSCD引文影响因子0.227)
- [8] 孟宇群, 吴敏杰, 宿少玲, 等. 难浸金矿石常温常压强化碱浸预处理新工艺研究 [J]. 中国稀土学报, 2002, 20 (9) (Spec. Issue): 544-548. (SCI摘录、EI收录期刊, SCI引文影响因子0.125)
- [9] 孟宇群, 吴敏杰, 宿少玲, 等. 含砷难浸金精粉常温常压强化碱浸预处理新工艺研究 [J]. 中国稀土学报, 2002, 20 (9) (Spec. Issue): 549-554. (SCI摘录、EI收录期刊, SCI引文影响因子0.125)
- [10] 孟宇群, 吴敏杰, 宿少玲, 等. 难浸金矿常温常压强化碱浸预处理新工艺 [J]. 有色金属, 2003, 55 (1): 43-47. (EI收录期刊源, CSCD引文影响因子0.824)
- [11] 孟宇群, 吴敏杰, 宿少玲, 等. 边磨边浮新工艺试验研究 [J]. 矿冶工程, 2003, 23 (1): 28-30. (EI收录期刊源)
- [12] 孟宇群, 王隆保. 低温低氧势焙烧预处理难浸金矿 [J]. 有色金属, 2001, 53 (4): 29-31. (EI收录期刊)
- [13] 孟宇群, 吴敏杰, 宿少玲, 等. 含砷难浸金精矿的碱性常温常压强化预氧化工业化研究 [J]. 黄金, 2004, 25 (2): 26-31. (CA收录期刊, 冶金工业类中文核心期刊, CSCD引文影响因子0.227)
- [14] 孟宇群, 吴敏杰, 宿少玲, 等. 某含砷难浸金精矿常温常压强化碱浸预处理试验研究 [J]. 黄金, 2002, 23 (6): 25-31. (CA收录期刊)
- [15] 孟宇群, 马连武, 吴敏杰, 等. 难处理金矿预处理过程中砷转化的非平衡随机统计 [J]. 有色矿冶, 2002, 18 (4): 14-18. (CSCD收录期刊)
- [16] 孟宇群, 王隆保, 吴敏杰, 等. 难浸金矿低温成型焙烧预处理氰化浸出新工艺试验研究 [J]. 黄金, 2001, 22 (12): 27-32. (CA收录期刊)
- [17] 孟宇群, 王隆保, 代淑娟. 一种难处理金矿预处理新方法 [J]. 有色矿冶, 2001, 17 (5): 11-14. (CSCD收录期刊)
- [18] 孟宇群, 吴敏杰, 宿少玲. TW塔式磨浸机在桦甸市黄金冶炼厂扩建中的应用 [J]. 黄金, 2000, 21 (9): 37-38. (CA收录期刊)
- [19] 吴敏杰, 孟宇群, 宿少玲. 塔式磨浸机在二段磨矿中的应用. [J] 黄金, 2000, 21 (2): 40-42. (CA收录期刊)

- [20] 孟宇群, 吴敏杰, 宿少玲. MS型沉降分级机在边磨边浸工艺中的应用 [J]. 黄金, 1999, 20 (11): 40-41. (CA收录期刊)
- [21] 孟宇群, 吴敏杰, 段礼锁. TW型塔式磨浸机在处理含砷难浸金精矿中的应用 [J]. 黄金, 1999, 20 (7): 40-41. (CA收录期刊)
- [22] 孟宇群, 许荣升, 宿少玲, 等. 浮选铜金精矿铜金综合回收的研究 [J]. 有色金属(冶炼), 1997 (4): 32-34. (CSCD收录期刊)
- [23] 吴敏杰, 孟宇群, 宿少玲, 等. TW型塔式磨浸机构造和原理及其在黄金选冶厂的应用 [J]. 黄金, 1998, 19 (8): 37-40. (CA收录期刊)
- [24] 张佩璜, 吴敏杰, 孟宇群. 边磨边浸—炭吸附提金新工艺研究 [J]. 黄金, 1996, 17 (9): 37-40. (CA收录期刊)
- [25] 吴敏杰, 张佩璜, 孟宇群. TW型塔式磨浸机的研制与在黄金矿山中应用 [M]. 北京, 中国金矿研究新进展(第三卷), 冶金工业出版社, 1996: 200-205.

联系方式

项目负责人: 孟宇群博士

单位: 中国科学院金属研究所

地址: 辽宁省沈阳市沈河区文化路72号

邮编: 110016

电话: 024-23971931 手机: 13804027323 传真: 024-23971931

帐号: 33010073092640030-79 开户行: 工商银行沈阳市大南分理处

E-mail: yqmeng@imr.ac.cn

请访问网址: <http://www.imr.ac.cn/IMRWeb/Recommend1.aspx?pkId=177>

地址: 沈阳市沈河区文化路72号 邮编: 110016 管理员邮箱: webmaster@imr.ac.cn

Copyright © 中国科学院金属研究所

辽ICP备05005387号