国内中小型铜镍矿山开发介入模式

Development Interventing Model of Demostic Medium and Small Scaled Nickel-copper Mines

曾文武[1],李 俊[1],杨长祥[2]

(1.昆明理工大学,云南 昆明 650000;2.金川集团有限公司,甘肃 金昌 737102)

关键词:铜镍矿;开发;介入

摘 要:分别从股权合作与融资,项目合作,购置、购并和购买股份,合资合作,风险勘查等方面阐述了国内中小型铜镍矿山开发介入模式,形成多渠道、多层次、多种形式的供应原料体系,推动国内中小型铜镍矿产资源的合理开发利用,发挥其潜在的经济效益。

Key words: Ni-Cu ore; development; intervention

Abstract: The development interventing model of demostic medium and small scaled nickel-copper mines is discussed in share holding, financing, project cooperation, buying, merging, joint investment, joint venture exploration etc. It is generated that multi-channel and pattern, different level resource providing system, and which makes the potentiality of the medium and small scaled Ni-Cu resource to be developed reasonably and economically.

1 前言

金川集团有限公司铜镍矿产资源丰富,经过40多年的建设、生产和发展,已发展成为集采、选、冶、化和深加工配套的特大型有色金属联合企业,不仅是目前中国最大的镍、钴、贵金属生产企业,而且也是国内知名的铜金属生产及深加工企业。随着我国加入WTO和全球经济一体化的加速发展,作为资源开发型企业的金川集团公司,不可避免地面临日益激烈的国际市场竞争。为此,根据未来几年市场对铜、镍、钴产品需求旺盛的形势,金川集团公司提出了"做大做强"的跨越式发展战略,并提出了"十五"发展计划和"2010年远景规划",到2006年,实现产镍10万t,产铜25万t、钴4 000t,使有色金属总产量达到35万t以上,主业销售收入超过100亿元的发展目标。

2 开发国内中小型铜镍矿的目的及意义

我国铜、镍资源形势特点以及金川铜镍资源现状,决定了金川公司必须利用国内外"两种资源、两个市场"加速发展自己,不断增强企业核心竞争力。对国外资源的利用,公司一方面在积极开展国外镍、铜、钴资源项目调研和评估,与此同时,加强与国外有关铜镍矿业企业的接触、交流与合作,在矿石原料投资与贸易方面取得了一定进展,如公司与澳大利亚某公司在塞利马莱镍项目的合作。由于国际矿业投资的复杂性、高风险性以及工程建设周期和投资回收期较长的特点,决定了公司在国外资源项目投资方面既要积极推动又要慎

文章编号:
1672-609X(2005)02-0012-04
中图分类号:F407.1
文献标识码:B

收稿日期:2005-01-04

作者简介:曾文武(1972-),男,甘肃民勤人,工程师,昆明理工大学在读2002级地质工程硕士,在金川集团有限公司从事矿权管理及资源利用规划工作。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

重决策，积极支持国内中小型铜镍矿山的开发,尤其是要立足西部铜镍资源,实现公司初级产品总量扩展的目标。

我国的镍矿资源主要集中在西部地区，陕西、甘肃、青海、新疆、云南、四川等六省市的镍保有储量达 686.35 万 t,占全国储量的 88.4%,其中,已开发利用的甘肃金川铜镍矿尽管是目前我国最大的镍矿,镍金属保有储量 411 万 t,占全国储量的 60%左右，但其余 40%则分布于众多规模偏小的镍矿山,开发利用程度非常低。我国西部地区铜矿资源亦较为丰富,到 1998 年底,在西部的内蒙古、陕西、甘肃、青海、新疆、云南、西藏、广西、四川等省区的铜保有储量为 307 1.40 万 t，占全国铜保有储量的 48.9%。由于大型铜矿少、中小型铜矿多,即使目前正规开发的铜矿山，绝大多数也是中小型铜矿,矿铜年产量不足智利的 Escondida 铜矿或印度尼西亚的 Gasberge 铜矿的年产量。由于大型铜矿和镍矿少,外部基础设施条件差,矿产开发资金筹措困难等多种因素,导致西部地区铜镍资源总体开发利用程度不高。据有色金属矿产地质调查中心和国土资源部中心数据库统计,目前,我国处于不同勘查阶段已提交勘查地质报告的镍矿床达 84 个，绝大多数属中小型硫化铜镍矿。截止 2000 年底,国内所有开采的铜矿区约有 215 个,除铜金属量 50 万 t 以上有 22 个大型铜矿区外，其余绝大多数也是中小型铜矿山。这些铜、镍矿山除一部分属难选、低品位矿,近期难以开发利用外,有相当一部分可供开采利用的铜、镍矿,由民营或集体企业获得矿产开采权,并进行了小规模开发,由于受资源本身及外部基础设施条件限制,以及由于民营或集体企业在融资和投资规模、技术水平、管理能力等方面的局限性,这些矿床普遍存在开发利用程度差、滥挖乱采、采富弃贫、无序经营,造成资源浪费和效益低下等诸多问题。做为镍、铜、钴行业中处于主导地位的金川公司,从谋求企业自身可持续发展所需资源保障和进一步完善矿业市场结构的目标出发,充分利用大企业资金、技术和管理优势,发挥国有大型矿业企业在矿业开发中的主导作用,同中小型矿山企业共同致力于合理开发、保护和利用我国铜镍钴资源,从而在共同推动西部地区资源优势转化为经济优势的同时，带动了中小型矿业企业共同发展,这对促进和推动西部地区经济的发展具有重要意义。

3　开发中小型铜镍矿山的原则

西部地区具有丰富的已探明储量且尚未得到充分开发利用的铜镍资源,且具有许多勘探程度相对较低的有较好找矿前景的勘查区域,金川公司具有铜、镍、钴和贵金属勘查、开采、选冶及综合回收利用方面的技术优势,并且作为有色金属大型企业具有较为雄厚的资金实力、人才优势、管理优势,金川公司本着优势互补、互惠互利、精诚合作、共谋发展的原则,愿与国内镍铜资源企业(尤其是西部镍铜资源企业)开展镍、铜、钴矿产资源勘探、开发和综合回收利用等方面的合作,对西部地区资源优势转化为经济优势,国内中小型矿业企业和地区经济多元化发展,将起到积极的作用。鉴于此,金川公司愿意在积极参与西部大开发的过程中,根据公司发展战略,针对不同规模、不同资源类型、不同所有者的铜镍钴矿山企业,采取务实、灵活、多样的合作方式,积极支持、鼓励和参与国内铜镍矿山开发。

4　国内中小型铜镍矿山开发利用方式及合作模式选择

从国际矿业发展的经验看,国外金属矿业公司实施资源控制战略,开展矿业区域化、全球化经营,勘查、开发和利用外部矿产资源主要采取以下几种方式:风险勘查;购置和购并;购买股份或交叉持股,进行矿石原料分成;签定长期稳定的供货合同和现货交易等。

我国从传统计划经济体制向市场经济体制转轨过程中，由于尚未建立和形成完善的矿业权市场、矿业资本市场;同时由于我国矿业经济领域的主体仍然是计划经济型的“国有矿山企业”单一模式,不能形成资源消耗与补偿的良性循环,大多数矿山企业产能下降、自产原料不足。随着我国矿业体制改革和矿业权市场面向所有经济主体开放,出现了国有、集体、民营、股份合作、中外合作、合资等多种矿业经济成份,中央、地方、乡镇、个体,大中小并举,多层次进行矿业开发的局面。因此如何充分发挥自身优势，积极探索与多种矿业经济成份、不同规模的铜镍钴矿山原料生产企业之间建立优势互补、互惠互利、平等合作、共谋发展的新型经济关系,在积极支持国内中小型铜镍矿山开发和多种矿业经济成份发展的同时,切实解决自身发展过程中原料不足的问题,实现企业长远可持续发展,是值得探讨的课题。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

近年来,在国内大型矿山企业与中小矿山企业合作方面,先后出现了中州铝厂"三元化"供矿新模式、锡铁山矿务局"下包制"专业化协作模式,提供了很好的合作范例。借鉴国际矿业投资和资源开发的成功经验,结合现阶段我国矿业体制改革发展以及与国际矿业体制接轨的实际,金川公司通过分析和调研我国铜镍资源分布状况、特征以及我国铜镍矿山企业基本经营现状及其在发展中存在的主要困难和问题,提出通过互利合作,共同推动国内中小型铜镍矿产资源开发利用的几种模式和建议。

4.1 股权合作与融资

对国内已规模开发利用的储量大、品位高的铜镍矿山,金川公司总体的合作开发指导思想是通过股权投资、项目融资同时提供技术服务,支持矿山改扩建、甚至选冶一体化发展,扩大生产规模,并且以优惠价格购买矿石原料、选冶中间产品,将同为市场供方的竞争关系转化为供需之间的互补关系,以实现优势互补,在平等互利合作的基础上,实现共同发展。

(1)对国内已开发利用的、矿石原料符合公司选冶技术要求的铜镍矿山, 公司本着求同存异、化竞争为合作、互惠互利、共谋发展的"双赢"原则,在平等、自愿的基础上,开展横向经济联合。根据铜镍矿山储量规模、品位、所处地理位置及矿山企业生产经营现状、一体化发展程度等因素,采取了不同的合作方式:①参股经营、股份置换。针对铜镍储量大、品位富、地理位置距公司较近,企业生产经营现状较好,发展潜力大的铜镍矿山企业,采用与公司原料采购企业在股权式合作包括参(合)股经营或相互持股的基础上,实行原料包销,或与公司矿山单位开展横向经济联合。通过上述合作,可以使这些企业扬长避短、发挥专业化规模优势,将以前小规模一体化的大量基建投资,转化为扩大单矿山生产规模的基建投资, 从而提高单矿山规模经济水平;对金川公司来说,通过这种股权式合作和横向经济联合,可以将国内中小型矿山铜镍资源,统一纳入支撑公司发展的资源战略框架中,合理安排矿山投资,通过参股投资,扩大矿山产能和原料利用范围,或开展横向经济联合,提供矿山开发建设运营等方面的技术服务,有效解决企业规模扩张中自产原料不足等问题,实现地区铜镍资源的优化配置和产业集中度的提高。通过股权式合作和横向经济联合,合作双方在共同谋求发展的目标下,形成利益共同体,共同推动资源优势向经济优势和竞争优势的转化。②融资安排与技术支持。对已经向公司供应原料或有供矿协议的矿业企业,在进行资源评价的基础上,根据其矿产资源可靠程度与开发前景以及商业信誉,在保证公司投入资金充分回收的前提下,以项目融资、矿业权抵押贷款、贷款担保以及供矿合同预付款等多种形式,向其提供矿山改扩建资金和技术支持,帮助其扩大生产规模,提高产能和向公司提供原料和中间产品的能力。若愿意通过股权融资,稀释部分股权,分散经营风险,则公司可考虑投资入股或成立合资公司,达成股权关系,成为集团公司的一个组成部分。

(2)对国内已开发利用的中型规模以上的铜镍矿山,若矿石原料属复杂难选冶型,原料不符合公司选冶流程技术要求,地理位置相对较远,矿山已建或在建选冶一体化生产流程的矿山企业,尽管与公司目前实质上已形成竞争关系,若在彼此感兴趣的合作领域,通过交叉持股、股份置换,参(合)股投资改扩建或共同组建合资合作企业,发展产品深加工,延伸产业链,提高产品附加值,公司仍然愿意在提供技术经济援助的同时,进行深层次的技术经济交流与合作,在互惠互利、共同发展的原则下,将其纳入集团化企业组织框架的半紧密层和协作层,从而将同为市场供方的竞争关系转化为供需之间的互补关系,实现共同发展。

4.2 横向项目合作制

(1)对已开发利用的中小型铜镍矿山,金川公司可采取横向项目合作制与小企业合作开发。由于我国铜镍矿山的特点是大矿少、小矿多,金川公司愿意与小矿资源所在地乡、镇或个体采矿权所有人采用项目合作制或公司矿山单位定点帮扶等方式,为矿山开发提供地质、采矿、测量等矿山生产技术和安全生产方面的技术服务, 采用民采矿为主、联合办矿为辅和公司定点收购进行选冶粗加工"三元一体",国有企业、集体经济和民营经济共同参与矿产资源开发、厂乡结合、互惠互利、共同发展的矿山开发模式,进行互利合作。在民办、联办或自加工各种方式中,公司均可利用自己的人才、技术、资金和管理方面的优势及采选冶等闲置设备,投入矿山开发和扩能改造, 并以产品补偿方式回收资本投资。同时,公司愿考虑将国内中小型矿山开发同公司扶贫开发相结合,这是在市场经济条件下符合我国国情的资源开发利用新模式。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

(2)对可供开发利用的小型铜镍矿山,公司愿采取与已开发利用的小型矿山一样的扶持措施,如横向项目合作制、定点帮扶、无偿技术服务、融资买矿等,形成小型矿山业主与公司之间的互利合作模式,共同推动铜镍资源的开发。

4.3 购置、购并和购买股份

对可供开发利用的铜镍矿山开发项目,公司根据矿床规模、品位,投资可行性研究评价情况、矿床开发利用外部条件等因素,在进行充分的资源评价和技术经济论证的前提下,对中型以上矿山项目,通过矿业权市场或矿业资本市场运营,以相对合理的价格购置采矿权、购并项目公司,或购买项目公司股份、股权或交叉持股,从而为中型以上铜镍矿山项目开发提供融资,换取矿业项目的部分权益,或以优惠价格与项目公司签定长期供货合同。

尽管从表面上看,通过购置、购并或购买股份、股权,对大多数拥有资源开采权的业主来说,可能意味着权益损失,但权益的损失并不代表利益的损失。权益只是在一定条件下才能兑现的利益,是一种利益的预期,实现既得利益才是拥有权益的真正目的。因此,从一定意义上说,在购置、购并或购买股份、股权过程中发生的权益与利益的交换,也是符合市场经济规律的双赢合作,其结果是加快实现资源的开发利用和资源优势向经济优势的转化。

4.4 合资合作

对可供开发利用的中型以上铜镍矿山开发项目来说,合资合作开发也为一种较理想的开发模式,尤其对一些交通不便,水、电、通讯等外部基础设施条件较差的矿山项目开发,公司愿与项目所在地、县、乡、镇及采矿权所有人共同投资兴建矿山,合资合作各方以其矿权、"三通一平"工程和矿山建设工程、设备、厂房等分别作价取得一定比例的股权,从而实现互惠互利合作。在合资合作开发过程中,公司可充分发挥其在铜镍钴矿产资源开发、建设、生产、运营方面的知识、经验和雄厚的资金、技术和装备实力以及销售渠道优势,对项目的开发起到支持、推动和主导作用。

4.5 风险勘查

对可供勘查、可能发现、可能存在和能利用的铜镍矿产资源,根据矿化潜力大小和资源评价情况,公司可考虑直接向资源所在地矿管部门申请探矿权(方式灵活多样,包括申请授予、竞标、合同等)独立进行风险勘查或与资源所在地地质勘查部门合作进行风险勘查,发现有经济价值的矿产地后,申请取得采矿权自主开发。若矿床规模、品级及技术经济条件不符合公司直接投资要求,也可通过矿业权市场转让给第三方,取得经济回报。或者公司专门成立矿业勘查开发公司,完成矿山基建工程后,以"承包制"和"下包制"方式,将采矿生产、运输、机修、以及后勤服务通过对外承包分离出去,保留矿山生产计划、管理、技术服务和产品销售职能,从而使矿业公司能集中精力对外拓展资源,提高运营效益。

对部分探矿权不属于公司,但勘查达到高级勘查阶段,已查明资源达到一定规模和品级的铜镍矿山项目,公司可考虑以合理的价格购置探矿权,独资勘查开发,也可通过联合风险勘查经营协议(J/V)或选择权协议(Option Agreement)、矿产勘查开发标准工作合同、产品分成权(PAS)、利润分成协议以及服务合同等多种方式,支持增加勘查开发资金和技术投入,提高勘查程度和可行性研究评价程度,以加快资源勘查、评价和开发进程。

在合资勘查协议中,作为进入方的金川公司会充分尊重出让方的主权,使其灵活选择逐步转让方式或一次性转让方式,以纯利润权益或矿产品提成权,保证出让方利益的实现。

对已开发和可供开发利用的铜镍矿山的深部及外围探矿,若目前这些矿山单位与公司有合作关系,公司愿意以项目合作制提供技术和资金支持,对勘查成果按出资比例,保留属于自己的权益。

4.6 定点收购矿石原料

对一些勘探程度较低、规模小而分散,外部条件差但铜镍品位高的个体矿点,根据其分布区域及矿点集中程度,设点收购,集中进行初步选冶加工处理,引导其资源向公司集中。同时可考虑选派技术人员,指导个体边探边采,提供无偿技术服务。

5 结语

通过上述铜镍矿山合作开发模式,金川公司可以充分利用其铜镍、钴贵金属勘查、开采、选冶及综合回收利用方面的技术优势,结合大企业雄厚的资金实力、人才优势、管理优势,在互惠互利、共同发展的基础上,与国内镍铜资源企业(尤其是西部镍铜资源企业)开展矿产资源勘探开发综合回收利用等方面的合作,共同推动国内中小型铜镍矿山资源的开发,形成多渠道、多层次、多形式的供矿体系,

(下转第27页)

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

坡度,才能减少水量。可在 φ1 050mm×2 400mm 强磁机平台上,把 3 根弱磁精矿管通过溜槽单独给入分级机,而改变目前和强磁精矿合并给入分级机。强磁精矿流动路线不变。

(6)精矿螺旋分级机溢流自流入精矿泵池。φ1 200mm 螺旋分级机,用于 0.5~2mm 精矿矿浆的脱水。给入干矿量为 24.49t/h,体积量达到 760m³/h。有 43.24%的细矿进入溢流:体积 754m³/h、矿量 10.59t/h、浓度 1.18%、铁品位 55.93%。属于合格精矿,再进入 φ38m 浓缩机和弱磁—强磁选别,浪费能源,降低效率,增大设备负荷。可直接自流入 0~0.5mm 精矿泵池。

(7)减少 φ38m 浓缩机给矿泵开动台数。由开 2 台,改为开 1 台,电机改为变频调速。精矿螺旋溢流改向后开一台足够,可减少电耗。

(8)减少精矿泵池补加水量。0~0.5mm 精矿输送泵两台,送到 φ50m 精矿浓缩机进行浓缩。一台 8/6E-AH 泵,流量 219.6m³/h、电机功率 75kW;一台 150/100D-AH 泵,流量 100m³/h 、电机功率 45kW。开 1 台小泵,需用 φ108mm 水管补加水。改进后,不需补加水。

(9)在 φ38m 浓缩机溜槽加絮凝剂加快沉降。因 φ38m 浓缩机溜槽坡度大,矿浆流速快,造成下中心筒时冲击力大,不利于沉降。在 φ38m 浓缩机中心筒加药,并增设溜槽消能装置,减缓流速,可以降低跑泥程度。

试验表明,聚丙烯酰胺是梅山铁矿选别尾矿的有效絮凝剂,可以加快沉降、提高浓度。温度 5℃时,加药后沉降速度提高 3.8 倍;温度 24℃时,提高 1.86 倍。加絮凝剂后形成的絮团是否会影响磁选指标,可通过试验确定。

6　改进后经济技术效果

改进后增加主要设备为:6 台 φ1 050mm×2 400mm 半逆流型磁选机;1 台 SLON-1500 立环脉动高梯度磁选机;1 台 φ1 420×1 500mm 脱渣筛;2 台渣浆泵 8/6E-AH;工艺管道和电线电缆等;设备费合计 248 万元。运杂费和安装费 39.68 万元。总投资 287.68 万元。

(1)φ38m 浓缩机溢流铁品位 12.09%,矿量 17.13t/h,改进后溢流中矿按 60%沉降,即增加 10.28t/h 进入选别系统。通过弱磁粗选—弱磁扫选,回收其中的强磁性矿物;通过立环脉动高梯度磁选,调整激磁电流,回收弱磁性矿物,使精矿铁品位不低于目前市场要求的 57%。预测指标:给矿 12.09%、精矿 57%、尾矿 10%,精矿产率 4.45%,则精矿量 4.45%×10.28=0.457t/h,全年作业时间 6 132 小时,则与原流程比每年可多收铁精矿 2 802t。

精矿铁品位提高 5.7%,经过浓缩脱水后,直接作为最终精矿,不需另行处理。

(2)改造后,每年多收铁精矿 2 802t,按 500 元/t 计,产值 140.1 万元。

增加的选矿成本。每年开车 6 132 小时,电耗:改造前装机功率 452kW,改造后 375kW,减少功率 77kW,年节约电 47.2 万 kW·h,节约电费 23.6 万元;水耗:增加环水用量 20m³/h,年增加 12.26 万 m³,水费 6.13 万元;备品备件:原 80 万元,现在 100 万元,增加 20 万元;固定资产折旧:40 万元;精矿浓缩输送成本:单位成本 7.38 元/t,总成本为 2.07 万元;人工工资及福利不增加。合计增加选矿成本为 44.6 万元。则年经济效益为:140.1-44.6=95.5 万元。

通过改造,每年可多收铁精矿 2 802t,经济效益 95.5 万元。

(上接第 15 页)

不仅能够解决公司发展中原料不足的问题,而且能够解决国内中小型铜镍矿山开发中资金技术人才短缺和产品销路等问题,以及中小型矿山开发中滥挖乱采、资源浪费、无序竞争等问题,对实现地区资源合理优化配置,推动西部地区资源优势转化为经济优势,带动地区经济多元化共同发展,将产生深远的影响和意义。金川公司可持续发展,有赖于同国内各中小型铜镍矿山企业之间,在平等、互利合作的基础上,建立起符合市场经济规律的新型合作关系,共同探讨发挥各自优势,互惠互利,共谋发展的符合国际矿业运作惯例的勘查开发模式,在充分发挥国有大型矿业企业在矿业开发活动中主导地位的基础上,共同推动国内中小型铜镍矿产资源的合理开发利用,并发挥其潜在的经济效益。

[参考文献]

[1] 黄崇轲等.中国铜矿床[M].北京:地质出版社,2001.

[2] 曾绍金等.中国矿产资源主要矿种开发利用水平与政策建议[M].北京:冶金工业出版社,2002.

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net