

文章编号: 1009-6248(2005)04-0060-05

资源危机矿山解困思考

杜玉良¹, 汤中立², 蔡克勤³, 齐文⁴, 葛文胜³

(1. 西安地质矿产研究所, 陕西 西安 710054; 2. 甘肃省地勘局, 甘肃 兰州 730000;
3. 中国地质大学, 北京 100083; 4. 中国地质大学, 湖北 武汉 430074)

摘要:从矿产资源勘查的角度,探讨了老矿山的找矿前景和危机矿山接替资源寻找的地质依据与可行性。侧重从老矿山资源拓展、提高资源勘查与综合利用科技水平、矿产资源与矿山企业保护等方面,对矿业城市可持续发展与资源危机矿山解困的主要途径进行了讨论,并提出了一些具体的思路与措施建议。

关键词:矿城; 危机矿山; 解困; 接替资源; 拓展途径

中图分类号: TD8 **文献标识码:** A

在全面建设小康社会的进程中,矿业开发将继续发挥促进城市化、保障国民经济发展的支撑作用。矿山资源的保障程度,已成为制约矿业发展的关键。目前,我国有色金属矿山大部分已进入开采的中晚期,许多重要的金属基地正面临严重的资源危机,成为资源城市发展中的主要问题。为此,中央领导曾批示:加强有色矿山地质探矿,延长矿山寿命,既是当前的一项紧迫工作,也是一项长期的战略任务。

加强矿山及外围矿产资源的勘查研究,寻找新的接替资源,是地质工作者义不容辞的责任,也是资源危机矿山(服务年限5~10年)、严重危机矿山(服务年限5年以下)解困的有效途径。

1 我国矿山资源形势

新中国成立以来,我国矿业获得了蓬勃发展。已建有国有矿山8000多座,非国有矿山十多万座,年采掘矿石量近40亿t,矿石量采掘与主要矿产品总

量均居世界第三位。目前,中国92%以上的一次能源、80%的工业原材料、70%以上的农业生产资料来自于矿产资源^①。我国已形成矿业城镇390多个,吸纳人口3亿多^[1]。

经过半个世纪大规模、强度和超强度的矿业开发,中国已有相当比例的大中型矿山已不同程度地处于矿产储量枯竭或资源危机状态^[2]。20世纪50年代建设的国有矿山有2/3进入中老年期,有440座矿山即将闭坑或面临闭坑的威胁^②。不少矿山企业管理粗放,技术装备落后,劳动生产率低。

西部地区较之东部、中部地区,虽不是危机矿山的重灾区,但应是目前关注的重点。我国西部大中型金属矿山有117座,其中严重危机矿山11座,危机矿山多达38座。我国最早建成铜工业基地之一的甘肃白银厂铜矿,目前已探明铜储量基本开采完毕,矿山后续资源紧缺,影响了矿城白银市的相关产业与经济发展。

一个矿山的资源从开采到枯竭是一个正常的过

收稿日期: 2005-06-24; 修回日期: 2005-09-13

作者简介: 杜玉良(1960-),男,博士,高级工程师(教授级),从事区域地质矿产调查研究工作。

①国务院新闻办公室. 2003中国的矿产资源政策》(白皮书)。

②中国国土资源报. 振兴资源枯竭矿城需政策扶持. 2004-02-09。

程,但我国部分矿山资源的探明储量衰减期恰逢经济快速发展对资源需求的高峰期,使得当前资源供需矛盾尤为突出。我国现代化建设需要众多骨干矿山的资源支撑,矿产资源也是西部大开发与区域经济崛起的重要基础保障。围绕危机矿山开展新一轮矿产资源勘查,不仅是保障国家矿产战略储备和经济安全的需要,也是促进地质工作发展的新机遇和主要切入点。

2 拓展资源是大部分危机矿山、矿城的基本出路

2.1 老矿山仍具有一定的发展优势与机遇

通过加强矿产勘查研究寻找新的接替资源,是大部分老矿山解困的主要途径,也是当前矿山城市发展的基本依托。首先,我国大部分老矿山或矿城地处重要成矿带之中,成矿地质条件有利,外围一般分布有同类型的成型矿产地,接替资源拓展潜力大;第二,我国大部分矿山并非属于真正的资源危机矿山,现有危机矿山的深部、周边以及同一成矿带上的找矿前景依然很大;第三,国家多年的建设投入,已使多数矿业城市形成较为完整的矿产开发体系与配套设施,人才、技术和市场优势集中;通过体制改革,能够很快形成以矿业城市为中心的矿业开发新体系;第四,当前矿产勘查、开发市场的升温与矿产品价格的盘升,给矿山企业带来了良好的发展机遇。寻找新的接替资源与老矿山已有设施的利用,是延长老矿山寿命、矿业城市平稳过渡中最为简捷、经济的措施。

2.2 老矿山的找矿前景依然很大

为什么说我国相当一部分老矿山具有较大的找矿潜力,主要基于以下几点:①我国老矿山多为20世纪70年代以前勘查定型,受当时找矿理论、勘查思路与工作投入的影响,求得的资源总量极为有限;②受当时勘查技术与手段的限制,提交的储量多是地表和浅部发现的,控制深度多在300~500 m以上。矿床体深部及矿区近外围许多新发现异常没有得到充分地检查、验证。世界上许多重要的矿床开采深度已达1 000~3 500 m,而中国平均不足500 m^[3];③当时的工作多限于点上,区域性调查评价不够,成矿规律研究不够深入。由于地质勘查与矿山

企业间的部门分隔,随着矿山的开采,进一步的找矿工作很不够,矿区深部与外围仍有矿产勘查的薄弱地带。因此,我国许多老矿山及外围的资源家底并未完全摸清,找矿空间与前景依然广阔。

我国的大部分老矿山是以大中型以上规模的矿床为依托建立的,反映这些地段具备了良好的成矿地质条件。当代矿产勘查取得了许多成功经验,其中一条就是在老矿区深部及外围的新发现。据统计,近年来新增有色金属储量的三分之一以上是在老矿区的深部及周边发现的。国外有许多在老矿山取得找矿重大突破的成功经验值得借鉴。例如,俄罗斯诺里尔斯克超大型铜镍矿床,经勘探开发几十年后,又在外围找到几处新的大型—超大型隐伏矿床,从而成为世界第一大镍矿田。印度尼西亚1988年在老的埃茨贝格砂卡岩型铜矿以北3 km发现巨型斑岩型铜金矿,新增铜922万t、金713 t。美国犹他州宾赫姆比犹特砂卡岩型铜矿和澳大利亚巨大的“世纪”铅锌矿还是在闭坑的老矿山深部找到的^[4]。

我国部分老矿山通过进一步找矿,有效缓解了资源危机。如,有关勘查单位在铜陵狮子山矿田冬瓜山矿的深部找到了巨大的层状砂卡岩型铜矿床,铜储量在100万t以上,大大超过了上部开采的接触砂卡岩型铜储量^[4]。湘西金矿通过联合攻关研究,在矿山深部新增金储量40 t以上,且金品位比浅部还要高,延长矿山服务年限近30年^[5]。江西省宝山钨矿区,从1967年建成投产,到1991年末,矿区保有储量已不足维持一年的正常生产。江西有色地勘单位在前期地质工作基础上,进行了矿区深部地质勘查,新探明矿石量360余万t,相当于新增一个中型钨矿床、一个中型银矿床和一个小型铅锌矿床,延长矿区开采服务年限近20年^[6]。由此可见,老矿山资源扩大大有前景。老矿山找矿对象一般是隐伏矿、深部矿,资源拓展难度较大;一旦找到了,则见效快。

3 资源危机矿山解困的主要途径探讨

3.1 新的资源拓展

危机矿山的资源勘查,应遵循产研结合、循序渐进的原则。在时间、投入与效果方面要力求“短、平、快”,以达到真正的解困目的。老矿山矿床矿体的走向追索及深部控制,即以往所采取的探边摸底

工作,仍是当前拓展资源的主要途径。运用成矿新理论有针对性地开展矿区及外围新一轮大比例尺地、物、化、遥勘查与数据处理等,进行资料二次开发与综合成矿预测,是老矿山寻找隐伏资源、确定新的找矿对策与合理部署勘查工作的有效方法。

老矿山新的资源拓展,要做到有新的找矿思路、寻找新的成矿类型、发现新的矿种和开辟找矿新区。

新的找矿思路是老矿山取得新突破的关键。应打破传统理论与以往认识的束缚,借鉴国内外老矿区找矿的成功经验,综合分析各种找矿信息资料,灵活运用现代成矿理论,避免成(找)矿模式的机械套用;注意研究分析多期次构造与成矿作用的叠加影响,抓住主要控矿因素,总结矿床发育分布与成矿元素的富集规律,结合矿山开采中获取的新资料,确定可行的勘查方案。

新的成矿类型和新的矿种是老矿山资源拓展的重要途径。老矿山的资源之所以能够聚集成矿,与其具有良好的成矿条件和环境密切相关,其中的多期次、多成矿作用的介入,为多类型、多矿种成矿创造了条件,而这一点往往是过去常被忽视的。西秦岭厂坝铅锌矿田西延部位近年新发现的、地表难以识别的以菱锌矿、白铅矿为主的代家庄铅锌矿^①;云南东川铜矿发现新类型隐伏矿体,以及江西城门山在矽卡岩型铜矿基础上,于成矿岩体内接触带找到了斑岩型、外接触带含矿地层中找到了层控型矿床^②等,充分说明了新类型、新矿种在老矿区及其外围新一轮找矿中的重要性。

在老矿区内及近外围开辟找矿新区,发现新的接替资源基地,是快速拓展资源储量、充分利用老矿山开采-开发设施的最佳途径。找矿潜力最大的是矿区勘查程度低、矿化蚀变相对弱而以往没有受到重视的地段、老矿区的周边以及相邻的异常发育地带。另外,应重视运用老矿山开采验证取得的认识成果,加强同一成矿带、同类型矿产资源的选区与勘查研究工作。

3.2 矿产资源的综合勘查与利用

众多的勘查实例说明,在成矿条件好的地段,成矿不是单一和孤立的。矿床成矿元素常随地质作用方式、过程与环境变化发生多种元素聚集或规律性

分带,以多种形式(类型)在不同部位成矿。如,甘肃北祁连中东部的白银厂铜矿除铜资源外,伴有铅锌及金、银等多金属成矿。北祁连西段的镜铁山铁矿,在铁矿层下盘发现了一定规模的铜矿;近年来在外围又发现了小柳沟等数处大中型钨(钼)矿^③,均具有开发利用价值。所以说,老矿山不仅要扩展勘查矿种与类型,而且应在勘查研究范围上予以扩大。多种矿产的综合勘查,是拓展矿山资源的重要渠道。

加强矿床伴生元素的综合利用。已开采矿山的成矿元素组合、共生规律显示,一个矿山往往是多种资源的聚集体,一个矿产基地常包含了许多有用元素的规模成矿。如,甘肃金川铜镍矿,除铜、镍具有超大型规模外^④,伴生的钴、硒、碲、硫、金、银、铂、钯等均具有大型-超大型规模。我国有色金属矿床伴生金、银的储量分别占到全国金、银总储量的一半和90%^⑤。大部分伴生元素与稀散元素在选矿产品的精矿中得以富集,可以综合回收利用。最大限度的利用矿产资源,加强矿山资源的综合开发利用,有利于节约使用矿产资源和延长矿山寿命,明显提高矿山企业的经济效益。

3.3 提高矿产资源勘查开发的科技水平

20世纪末以来,随着现代地学与成矿理论的发展,构造背景与成矿类型、地质构造发展与成矿系列(系统)、成矿作用(环境)与矿床共生组合等方面的研究,以及区域成矿规律总结与成矿模式建立、大型-超大型矿床的成矿条件研究和地球化学块体的概念与方法等^⑥,已逐步深入到区域矿产调查与矿床点的勘查评价工作中;GIS技术、地物化遥等综合找矿信息也不同程度地运用于重要成矿带与矿区的资源潜力分析和成矿预测。新的成矿理论与技术研究新方法,为老矿山新一轮矿产勘查工作奠定了良好基础。

我国矿产勘查技术方法与世界先进水平仍有一定的差距,许多成矿条件好的地区没有获得理想的找矿效果。这也可能是我国目前发现世界级大矿少的原因之一。随着综合国力的增强与相关技术方法的引进,隐伏矿体的寻找与勘查深度加大,地球化学、地球物理勘查与遥感信息解译等技术方法以及

① 甘肃省地质调查院.地质调查项目成果简报,2003.

② 中国地质调查局.矿产资源调查评价理论与方法技术论文集,2001.

先进的钻探技术与设备,在区域矿产潜力调查、矿床点勘查评价及隐伏矿床体的预测定位等方面,愈来愈发挥其独特的优势和先导作用。老矿山隐伏矿床体的寻找,要加强资源探测新技术新方法的综合运用;并根据地质成矿规律与特点,注意方法的针对性与有效性。

提高矿产资源的综合利用率,是新、老矿山一项紧迫而又艰巨的任务。矿山资源的快速枯竭,不与采富弃贫相关。据宏观估价,我国矿业的总体科技水平比发达国家落后20年,资源回收率比发达国家低10%~20%^[10]。这也说明我国的矿石采选水平仍有很大的发展空间。单从全国金属矿山年采矿石总量来看,若能降低矿石开采与入选品位,就相当于每年新增了可观的资源量,比找矿提交的资源量更为实际和有效。

4 增强国家对矿业产业的宏观管理与调控能力

政府的科学决策、管理与宏观调控,是矿产资源可持续发展与危机矿山解困的关键。采取积极的资金扶持与切合实际的政策导向,是激活老矿山活力的有效保障。

4.1 加大勘查投入,规范矿业秩序

矿产资源调查是一项风险大、周期长的公益性事业,也是一项探索性、实践性很强的工作。随着找矿难度的加大与深度的增加,勘查投入需求急剧增长。加大矿产资源勘查投入,能够使众多的矿化线索与异常得到及时验证,使找矿工作更加深入、更加有效。在增加矿产资源勘查投入方面,一是国家和相关地方政府应有稳定、足够的资金投入于战略性矿产资源勘查及其攻关研究;二是政府应借鉴国内外有关矿产勘查投资的成功经验与模式,出台鼓励商业性矿产勘查投入多元化的政策,广泛吸收社会资金;规范矿产勘查市场,有效保障投资者的权益;三是投入到一个地区找矿的不同渠道来源的勘查资金,应统一部署、集中使用,避免简单重复。

矿业发展需要规范的秩序与环境。与危机矿山形成鲜明对照的是,一些地区出现了许多乱采乱挖、采富弃贫,极大地浪费了不可再生的宝贵资源的现象,加剧了矿山企业资源危机;技术与管理水平低

下,导致资源利用单一和采收率低、矿山安全事故接连不断、环境污染加剧等。矿业复兴需要健康、规范的秩序与良好的环境保障,政府的宏观政策引导具有深远的影响。

4.2 形成新的矿业开发运行保护机制

老矿山、矿业城市积累了丰富的矿业经营经验,具有很强的从事矿业开发优势与实力。矿业及矿业经济仍是我国大部分地区经济结构中的重要产业,政府应在各方面采取措施予以保护。

一是让老矿山企业优先介入新发现矿山的开采。多年来,老矿山外围及邻近地带新的矿产资源地不断发现。政府应进行宏观调控,把一个地区的矿山开采统筹起来,以老矿山企业为主形成具有规模和实力的集团公司,走开采、冶炼与深加工一体化的经营道路;二是应将地质找矿勘查队伍与矿山开采企业有机地联系起来,形成找矿与采矿相互关联、互惠互利的可持续发展的资源供需良性循环系统;三是针对我国中小型矿产地多的特点,以老矿山、矿城为基地,形成区域性矿产集中选冶加工中心。将具有一定规模的矿山企业改造为能够进行多个矿山、多种矿产的综合开发与加工基地。打破“一矿一厂”的旧规。甚至可以“西矿东运”,通过资源调控来解决危机矿山的矿源急需,真正做到“矿竭城不衰”。从目前大的矿山企业分布格局来看,基本形成了全国的矿业体系,新发现矿产资源地的大多数分布在这些老矿山附近。随着交通运输条件的改善,这种策略越来越现实易行。集中选冶矿产,还有利于提高矿产加工科技含量、保护生态环境和进行综合治理等。

4.3 树立可持续发展的资源观

超量开采直接导致矿山资源的快速枯竭。矿产资源的有限性与不可再生的特点,告诫我们必须科学、合理解决供需矛盾,有计划有步骤地开采资源,才能协调发展。矿山生产规模要遵循发展计划,尤其是战略性矿产要从长计议,不断做好资源拓展,贯彻中央“开发中保护,保护中开发”的方针。根据矿山资源与设计规模有效控制生产量,避免有水快流、搞“政绩”和“形象”工程等短期行为,保持矿山健康、持续发展。

在新的历史发展时期,需要树立科学的发展观,不断拓展新的接替资源、提高矿业科技含量、注入新的矿山管理经营理念,才能实现矿产勘查与资源

矿山的可持续发展。

参考文献:

- [1] 赵鹏大. 提高中国地质调查战略地位若干问题的思考 [J]. 地质通报, 2003, 22 (11-12): 860-862.
- [2] 方克定. 不同时空条件的地质工作与经济发展需求 [J]. 地质通报, 2003, 22 (11-12): 845-849.
- [3] 牛文元. 新时期中国地质工作发展的六大战略要点 [J]. 地质通报, 2003, 22 (11-12): 850-853.
- [4] 刘晓明, 彭省临, 王有志, 等. 矿山企业可持续发展的接替资源战略 [J]. 矿产与地质, 1999, 13 (5): 261-263.
- [5] 黄永南, 龚政. 为矿山排忧解难 老矿焕发了青春 [J]. 湖南地质, 2000, 19 (4): 216-218.
- [6] 黄定堂. 一个资源危机矿山获得新生的启示 [J]. 中国地质, 2000, (4): 36-37.
- [7] 黄有德, 张国林, 何国朝. 我国有色金属生产矿山可持续发展战略探讨 [J]. 矿产与地质, 2000, 14 (1): 1-4.
- [8] 安涛, 周继强. 甘肃小柳沟钨多金属矿地质特征及成矿模式 [J]. 甘肃地质学报, 2002, 11 (2): 54-66.
- [9] 汤中立. 中国的小岩体岩浆矿床 [J]. 中国工程科学, 2002, 4 (6): 9-12.
- [10] 鲍爱华. 有色金属矿山资源综合利用现状及展望 [J]. 有色金属 (矿山部分), 1998, (6): 1-4.

Thoughts on the problems in the mines facing a resource crisis

DU Yu-liang¹, TANG Zhong-li², CAI Ke-qin³, QI Wen⁴, GE Wen-sheng³

(1. Xi'an Institute of Geology and Mineral Resources, CGS, Xi'an, 710054, China;

2. Bureau of Exploration and Development of Geology and Mineral Resources Gansu

Province, Lanzhou, 730000, China; 3. China University of Geosciences, Beijing,

100083, China; 4. China University of Geosciences, Wuhan, 100083, China)

Abstract: The paper studies the prospects for discovering new minerals in the older mines, and the geological basis for, and the feasibility of, discovering new minerals as a substitute for the present minerals in the mines which face a resource crisis. In this paper the authors lay particular emphasis on detail of the expansion of resource, the potential to exploit the present minerals and to prospect new minerals, and the protection of the current mineral resources and of the mines. Bearing these points in mind, they discuss the main approaches to the sustainable development of the mining cities, and to resolving the resource crisis faced by the mines, and also put forward a few concrete solutions and suggestions.

Key words: mining city; mine facing a resource crisis; solution; substitute; expansive approach