

# 努鲁儿虎贫困地区矿产资源开发策略

黄 静

中国科学院  
(自然资源综合考察委员会)  
国家计划委员会

**摘要** 本文介绍了努鲁儿虎山及其毗邻山区的矿产资源概况,分析了本区矿产资源的特点和优势及开发条件;针对当前本区矿产资源开发中存在的主要问题提出了相应的开发策略。

努鲁儿虎山及其毗邻山区是贫困地区,这里拥有多种矿产资源,而且不少具有区际优势,搞好该地区矿产开发对振兴当地经济有着现实的和长远的意义。

## 一、矿产资源评价

### 1、地质环境

努鲁儿虎及其毗邻山区地跨中朝淮地台和天山—兴安地槽褶皱区,次级大地构造单元有华北地台、内蒙古地轴、燕山台褶带、内蒙古—大兴安岭褶皱系,构造形态以复式褶皱和断裂为主,构造活动具有长期性、继承性和多种复合的特点。地层方面,除古生界泥盆系外,其它界系均有出露,而且出露面积较大,孕育着较为丰富的矿产资源。太古界地层赋存的矿产主要有铁、金、镍、铜、铂、钯、磷、硅石、白云岩等,元古界地层赋存的矿产主要是铁、锰、铅锌、白云岩,古生界含有丰富的石灰炭、白云岩、煤和粘土矿产,中生界地层以煤、油

页岩、粘土、膨润土、珍珠岩、沸石、玛瑙为主,新生界地层赋存的矿产有砂金、砂铁、泥炭、粘土等,另外该地区还经历了阜平运动、五台—晋宁运动、加里东运动、华力西运动、印支运动、燕山运动及喜山运动等七期较大的岩浆活动旋回,产生大量的侵入岩、火山岩和次火山岩,形成了金、银、铅、锌、钼、镍、黄铁矿、石棉、辉绿岩、沸石、珍珠岩、膨润土等重要矿产。

### 2、矿产资源及其优势

努鲁儿虎及其毗邻山区有益矿产有68种,具有开采价值的50余种。由于地质环境的差别,朝阳、承德、赤峰的矿产种类和储量各有不同,在开发上又不一样。朝阳有益矿产有68种,具有开采价值的矿产有50种;承德有益矿产有55种,已开采的有41种;赤峰有矿产40余种,开采了29种。从各地区在本省区矿产地位来看,朝阳的金、钼、锰、磷、硫、石灰、膨润土、硅石、珍珠岩、粘土、含钾岩石等具有区际优

曲对于整个交响乐的效果是至关重要的。

做一个采矿项目设计,往往有几个方案可供选择。因此,应该拿出若干个方案作比较,听取同行和同志们从不同角度提出的意见。这样可以避免失误。如某县建一个日处理100吨的铅锌矿浮选厂,请某地一个工程师设计。主管部门对他的设计没有组织有关科技人员进行论证和方案比较(据说是由他自己进行比较的)。

施工后发现了问题,现在,再要修改就得多花很多钱了。可见,设计的论证和方案比较是十分重要的。它是通向成功之路的把关的一环。

总之,地方矿山的设计,虽然比起正规矿山来,比较简单,工作量小。但是,要做好,有许多看来不引人注意的问题值得思考和探索。本人经历不多,体会肤浅。谨以此文与地方矿业同仁共商,并希望得到指教。

势,铁、铅、锌、煤、油页岩、白云岩、沸石、萤石、玛瑙、玄武岩、辉绿岩、花岗岩在区内占有重要地位。铜、铬、钨、银、钼、铂、石棉、泥炭、大理岩、地下热水等具有较好的找矿前景。承德矿产具有区际优势的有铂、钼、银、萤石、钨、硫铁、铜、锌、铅、金、耐火粘土及泥灰岩,沸石、大理岩、花岗岩、硅石、磷矿、石英砂、锰铁等具有区内相对优势,20余种具有较好的找矿前景。赤峰的区际优势矿种有铁、铜、铅锌、钨、钼、钴、锡、金、银、石灰石、煤和油页岩,其它矿种都具有一定的找矿前景。

3、贫矿多、富矿少、伴生共生矿种多,单一矿种少

区内成矿由于受到各种区域变质的作用,所以即使成为矿床,也只是贫矿,伴生共生矿多,而富矿和单一矿种少。如已探明的铁、铜、铅、锌、铂、钼、磷及部分萤石等都属贫矿,铁的品位为20~40‰,磷为4~6‰,硫铁矿为8~18‰,铂为1克/吨,钼为0.19克/吨;在矿物组成方面,除鞍山铁矿、萤石、型砂外,大庙式铁矿、有色金属及贵金属、硫铁矿、磷矿、灰岩、粘土等皆为伴生、共生矿,如大庙式铁矿中伴生有钼、钛、磷,硫铁矿中伴生有铅、锌,熔剂灰岩与水泥灰岩共生,耐火粘土与煤共生等。努鲁儿虎及其毗邻山区矿产资源这种特点,增加了开发难度和开发成本,在综合利用差、开发技术水平低的情况下,很容易造成矿产资源的破坏和浪费。

4、开发难度较大

努鲁儿虎及其毗邻山区由于地层复杂,断裂构造发育,而且地质灾害象滑坡、岩(土)崩、泥石流及基底沉降经常发生,开发中要求工程建设量大。矿产本身共生和伴生成分多,对选矿、冶炼技术要求高。加上地质勘查基础薄弱,形成的开发能力与矿产规模不协调,开发能力有效发挥存在着较大的障碍。由此而来,该地区矿产开发存在着许多困难。

二、矿产资源开发评价

矿产开发涉及矿产勘查、矿山设计、矿山企业设计、矿山地质管理和矿山保护等,因此矿产开发要求各方面工作全面配合。但由于该地区经济不发达,社会基础和开发条件较差,目前开发中存在的主要问题有以下几方面。

1、地质勘查工作基础薄弱

目前该地区矿产地质勘查工作基础还很薄弱,矿产地质研究程度比较低。朝阳有矿产68种,探明储量的只有46种,承德有矿产55种,探明储量的只有27种,赤峰有矿产40余种,探明储量的也只有29种。在已探明储量的矿种中,还有不少对矿产储量的控制程度较低,矿产的赋存状况、品位、有害成分、边界条件及其开发技术参数并不十分清楚,给矿山设计、矿山企业设计、矿山地质管理和矿山保护带来了一系列困难。不少矿山和企业因为勘查工作不够影响开发效益,甚至停产。

2、开发程度不高

矿产的开发包括对矿产种类、数量和深度的开发。

从种类来看,朝阳开发了39种,承德开发了26种,赤峰开发了23种,矿种开发率朝阳为57.1‰,承德为47.3‰,赤峰为57.5‰。可以说三个地区还有大部分矿产资源没有开发。

开发数量上,开发能力占储量的比例一般在1‰左右,黑色金属矿产、有色及贵金属矿产和能源矿稍高,冶金辅助原料矿产、化工原料矿产、建材原料及其它非金属矿产开发比例很小。例如煤炭年开采量为保有储量的1.9‰,而建材不到千分之一。

矿产开发深度不够主要表现在以下两方面,一是采选不配套,二是综合开发和加工程度不够。

全区普遍存在采矿能力小的状况,象承德铁矿开发年设计采选能力25万吨,实际生产铁矿只有8.15万吨(1985年),采矿能力只有采选能力的三分之一,铜矿生产能力利用率也只有61.2‰。朝阳1987年铁矿石生产能力为163万吨,选矿能力达到320万吨,采选比例为

1: 1.96, 加上群采48万吨, 采选比也只有1: 1.25。按三级矿量要求几乎没有采准矿量, 更谈不上备采矿量了。采选比例失调既影响矿产的开采, 又影响开发程度的进一步提高。

综合开发方面, 多数企业没有执行国家的“三率”(矿石损失率、采矿回收率、矿石贫化率)统计制度, 特别是回收率远低于国家规定的标准, 一般在30~50%。乡镇、个体采矿回收率多在30%以下, 有的不到10%。大部分矿产, 尤其是有色金属、贵金属矿产, 综合开发程度更低, 企业多以单一目标开发, 因而许多有益的共生矿和伴生矿浪费在井下、选矿场和尾石中。

### 3、开发中浪费和破坏严重

由于开矿是利益较高的产业, 加上前几年国家和地方放宽政策鼓励开矿, 并且没有严格的审批制度和贷款约束, 乡镇和个体开矿企业迅猛发展, 规模几乎接近地方矿业。然而在乡镇和个体矿业发展的同时, 破坏和浪费呈现着这样一种图式, 破坏依次以地方、乡镇个体为重; 浪费依次以国营、地方、乡镇个体为重。有的乡镇、个体采矿单位擅自进入国营矿山企业矿区开采, 有的越界采矿, 甚至进入禁区开采各种保安矿柱, 到普查、勘探矿区抢占抢采、瓜分地、霸占资源的不少, 有的地区, 一些不法分子进入国营矿山偷抢矿石, 严重破坏了矿产资源和矿山企业开发秩序。破坏和浪费在乡镇和个体矿业中普遍存在, 究其原因, 破坏源于组织性较差, 管理和审批不严格和开发权限不明; 浪费一部分伴随着破坏而产生, 另一部分在于采矿、选矿没有严格按照有关开发规程进行, 以掠夺式的方式采富弃贫、采厚弃薄、采大弃小, 采易弃难, 极大程度上造成了主矿的浪费, 严重的是造成了共生、伴生矿的浪费, 破坏了矿体。这将成为永久性的破坏和浪费。还有一种浪费是开发条件差, 选矿技术有限造成的。

4、开发组织性较差, 保护和管理不够  
矿产开发一系列活动涉及矿产地质勘查部

门、设计单位和科研院所、矿山和矿山企业、地方及上级主管部门和政府、公安与检察机关、以及地方各专业局等, 然而, 努儿鲁虎及其毗邻山区矿产开发活动的组织性较差, 各自为政、“大而全、小而全”的现象比较严重, 各种活动之间和环节之间协调不够, 致使地方矿产开发中的矿产勘查、设计、能力分配、综合开发、矿山企业之间不协调, 导致总体效益差。

## 三、矿产资源开发策略

### 1. 加强地质勘查和矿山地质工作

地质勘查和矿山地质工作是矿产资源开发的主要工作, 这两项工作几乎支配着矿产资源开发的整个过程。

该地区矿产地质工作做的较全面的是区域地质调查和矿产普查, 而矿床勘探(或地质勘探)和开发勘探做得不够, 对有工业开发价值、远景储量大的矿产, 应进一步查明矿床赋存的地质条件, 探明矿产的质量和数量, 了解开发的技术条件, 提供新的矿山建设设计或矿山规模的拓展和内部调整所需要的矿产储量、地质和技术经济资料。对于已开发的矿山, 为了保证矿山均衡生产, 扩大矿山远景和延长矿山寿命, 进一步圈定近期开采地段的矿体边界, 更准确地确定矿体的内部构造和空间位置, 进一步查明矿体中有用和有害成分的含量及其变化情况以及矿石的加工技术性质, 提高储量的控制程度, 为矿山生产逐年确保三级矿量, 并在矿山范围内找寻和探明新的矿体, 增加后备储量; 对矿产进行综合研究, 使矿产资源得到最充分的开发利用。

矿山地质工作应做好7个方面的工作。①利用探矿及采矿坑道, 深入细致地研究矿体的赋存状态、矿产质量及影响开采利用的地质条件, 提高对矿产储量的控制程度, 及时掌握储量的变化, 从而使矿山能持续均衡地进行生产, 保持合理的采掘比例; ②指导采掘工作的方向, 参与探、采工程的施工管理和验收; ③全面协助矿山对矿产资源的合理开采和利用, 测定及

检查矿石的损失与贫化,进行出矿指挥和对矿石产量、质量的检查与验收;④对矿床进行探边摸底,勘探平行矿体和盲矿体,可能时还需在矿山外围进行矿产的普查与勘探,为扩大矿山的生产能力或延长服务年限增补所需要的矿产储量;⑤及时解决水文地质、工程地质等影响矿山正常安全生产的各种地质问题;⑥充分利用矿山生产所提供的丰富资料及有利条件,进行矿床地质理论等方面研究;⑦参与采场、中段、井田开采结束后的验收与总结工作等。

2. 国营、地方和乡镇个体联合,综合利用开发技术与能力,提高开发程度

乡镇和个体矿山企业有投资少、工期短、见效快的特点,在该地区经济发展起了较大的作用,但技术设备落后,开发能力低,破坏和浪费极其严重。发展乡镇和个体矿山企业应认真切实贯彻“积极扶持、合理规划、正确引导、加强管理”的方针,做好“搞活、管好”工作,不应当提倡全面“放开”,对建材及其非金属和储量小的矿产可以“放开”,而对金属矿产、贵金属矿产、有开发价值的伴生共生矿产不能“放开”。区域矿产开发中,应提倡国营、地方和乡镇个体联合,向股份化、集团化发展,相互协调,发挥各自生产、管理中的优势。国营、地方和乡镇个体矿业分别代表了三个不同的开发层次,开发技术与开发能力不同,管理水平不同,而且开发方式也不同,在矿山地质工作程度上,矿山企业基本建设和发展方向上不同。因此三者联合起来,能取长补短,发挥各自的优势。联合方式可以是以国营矿山企业为主体,地方矿山企业作主要补充,乡镇个体矿业拾遗补缺;也可以地方矿山企业主要开发冶金辅助原料矿产和矿体规模较小的黑色金属矿产与有色贵金属矿产等,乡镇个体矿业承担国营、地方矿山的部分开采,或用以加强其薄弱环节,不过这种承担是在企业素质较高的基础上进行,乡镇个体除此之外,应成为开发建材原料及其它非金属矿产的主要力量。在联合和矿产权转让过程中,应处理好利益分配及

企业与当地群众在土地和附带利益的关系。

3. 加强矿产开发性研究;开展综合利用  
综合利用就是采用一定的技术工艺或方法,最充分提取已采矿产中的有用组分和最大限度地利用由其产生的废渣、废液、废气等。它不仅能增加生产、降低成本、提高产品质量,而且还能变“废”为宝,化害为利,实行矿山保护、防止环境污染,使矿产得到充分合理的利用与开发。目前选矿能力大于采矿能力,为了充分利用生产力,将部分选矿能力着重分配在共生和伴生矿的选矿上,可以大大提高矿产的综合回收率,不仅能减少燃烧消耗和运输、加工费用,而且还能提高产品质量,为综合利用、开拓新产品奠定基础。冶炼在综合利用方面主要是提高工艺水平。

开发性研究主要是对矿石有益的各种成分和“三废”研究,开发新的产品。例如煤炭开采中回收硫铁矿、硫精矿、铝矾土、耐火粘土、瓦斯;有色金属冶炼中回收金、银、硫酸、钼、钴、铜、钨、铂、金等;矿山回收硫精矿、硫铁矿、铁精矿等;黑色金属冶炼回收铜、钴、钛、稀土等;冶金辅助原料和化工矿开采中回收金、钛、铝土矿、铅等。利用采矿废石、尾矿、碎屑、粉末、粉尘、污泥等生产砖、加气混凝土、大型砌块、陶粒、墙板、水泥、混凝土掺合料、低温喷射水泥、树脂、橡胶填料、纯硷、烧碱、肥料、饲料等;废液中可提取金属、非金属,尤其是共生和伴生的稀有贵金属;废气中回收可燃气体和盐基成分。这对于乡镇和个体矿业大部分几乎不可能,因此重点应放在国营矿山企业和地方矿山企业。

4. 建立有关开发公司, 综合经营

要容采选、冶炼、加工、销售、服务于一体,因此,建立有关开发公司能提高矿产资源的开发效益和经济效益,不仅能综合开发矿产资源,而且对矿产资源起着直接和间接的保护作用。

5. 加强开发管理, 加强矿产资源保护工作

# 天青石及锶盐的生产与市场分析

魏 虹

(地矿部矿产综合利用研究所)

摘要 本文综述了世界天青石加工技术, 锶盐的生产方法以及世界锶盐市场的前景展望。

## 一、概述

天青石是一种主要的含锶矿物, 化学成分为 $\text{SrSO}_4$ , 其中Sr含量占45~47%。锶是一种银白色的金属, 密度为 $2.54 \text{ g/cm}^3$ , 熔点 $769^\circ\text{C}$ , 沸点 $1384^\circ\text{C}$ 。世界天青石的大规模开发利用是随着 $\text{SrCO}_3$ 大量用于彩色电视玻璃和磁性材料而开始的。70年代初期, 世界上只有墨西哥、西班牙、英国、土耳其等少数国家从事天青石生产。到80年代, 由于 $\text{SrCO}_3$ 应用范围的不断扩大以及需求量的日益增长, 天青石的生产迅速扩大到中国、苏联、意大利、巴基斯坦等国。然而, 迄今为止, 处于领先地位的仍是墨西哥、西班牙、伊朗和英国, 这四个

国家的产量占世界天青石总产量的80%以上<sup>〔1〕</sup>。

天青石主要以 $\text{SrCO}_3$ 的形式用于各个领域。目前,  $\text{SrCO}_3$ 的应用已从炼锌、制糖、焰火等低产值行业发展到硬磁材料、电视玻璃、电子陶瓷等领域。现在, 已研制出氧化锶、硝酸锶、钛酸锶、金属锶、铝锶合金、硅化锶等含锶产品。此外, 一些技术力量雄厚的 $\text{SrCO}_3$ 生产企业已开始研究高纯度、特级品以及用于高科技领域 $\text{SrCO}_3$ 的生产技术。 $\text{SrCO}_3$ 应用市场的不断拓宽, 刺激了世界锶盐工业的发展, 一些 $\text{SrCO}_3$ 生产国纷纷扩大产量。墨西哥最大的天青石生产企业CMV去年已将 $\text{SrCO}_3$ 的产量增至50,000吨/年, 另一家公司(Sales Y Oxidos)的产量已增至15,000吨/年, 加

努鲁儿虎及其毗邻地区矿产资源开发中的许多问题的产生大都与开发管理有关, 而开发管理工作薄弱对矿产资源保护存在着巨大的威胁。因此一定要明确矿产资源保护是为了矿产资源开发, 保护应在规划建设和开发中保护, 开发管理就是处理好开发与保护的重要手段。开发管理中要全面深入地贯彻《矿产资源法》、《矿产资源勘察登记管理(暂行)办法》、《全民所有制矿山企业采矿登记管理(暂行)办法》、《矿产资源监督管理(暂行)办法》和地方有关规定, 抓好“三量”和“三率”管理, 并且以此为考核企业经济效益的重要指标, 在管理和保护方面, 勘查、设计、规划、地方政府、主管部门、司法机关和银行要共同协作, 以一致的目标——充分地开发矿产资源和有

效地保护矿产资源——实行管理和保护, 提高开发效益, 杜绝破坏现象, 把浪费降低到最低限度。

## 6. 建立矿产保护区

将价值高、远景储量大、而目前尚不具备开发条件的矿产地段划为暂时保护区。

由于地质勘查和矿山地质工作基础薄弱, 有多种矿产有较好的探矿前景, 加上矿产资源是非再生资源, 暂时的绝对保护意味着将来能获得巨大的经济利益, 矿产存于“地下银行”里, 随着时间的推移, 其价值和储量(工业技术可开发量)都在增加。因此, 目前对价值高、远景储量大、但地质勘查程度不高、目前尚不能开发的矿产地段划为暂时保护区, 意义将十分巨大。