

冶金矿产资源的跨世纪论证

宋 雄

余中平

(冶金部地质勘查总局资料馆·北京东燕郊·101601)

(冶金部地质勘查总局·北京)

介绍了我国第二次矿产资源论证的情况。对冶金矿产资源需求论证的原则和依据进行了说明。概括了铁、锰、铬、耐火土、萤石和菱铁矿等 6 种冶金矿产资源的保证程度,并在此基础上提出了上述矿产勘查与开发的建议。

关键词 冶金矿产 资源论证 保证程度 勘查 建议



工作研究

在国家有关部门主持下进行的我国第二次矿产资源论证,要解决的是从现在起到本世纪末再到下个世纪初,矿产资源对国民经济发展的保证程度问题。这是一个很有意义的论题。

在冶金矿产资源方面,自 1987 年我国钢铁矿产资源对建设保证程度的论证工作以来,资源状况并没有发生根本性的改变。在“七五”(1986~1990)和即将结束的“八五”(1990~1995)的 10 年间,我国可供开发利用的铁、锰资源量增长不多,不能从根本上改变资源的状况。而钢铁工业的飞速发展,无论是质还是量,都对这两种主要原料提出了更高的要求。过去,对钢铁矿产资源的认识,多半是“资源丰富,可自给自足”。在改革开放的社会主义市场经济体制下,这种观点已受到很大冲击。铬铁矿早已是我国的急缺矿种;铁、锰矿资源,特别是富矿资源,要购进国外资源补充钢铁生产的需求。在新的形势下,预测一个较长时期内国民经济对冶金矿产资源的需求,从而对资源状况有一个较深入的了解,在此基础上提出合理勘查、开发、利用资源的对策,这便是本次论证工作的目的。

1 对冶金矿产资源需求论证的原则

总的思路是遵循社会主义市场经济规律来确定我们的论证原则。

——遵循在当前技术条件下,矿产资源的经济意义及其潜在的工业利用价值原则。也就是说,对于已探明的矿产储量,根据市场需求,可供开发并有现实经济价值。同样,对于未来可能开采的储备部分,也要考虑到未来的经济意义。市场经济就是要追求利润的最大化,从这个意义上讲,经济价值原则是很重要的。

——遵循矿产资源可利用的动态原则。矿产资源具有有限和不能再生的特点,这是人类对矿产资源认识的一个方面;另一个方面,现在尚不能利用的资源,又会随着技术经济条件的变化而从质和量上不断适应变化了的的市场需求,从而得以利用。我们还可以看到,诸如微生物地质理论和技术的进步,已经开阔了人们的眼界。微生物地质理论和技术,是微生物系统或微生物过程在矿物资源(包括金属、非金属、能源、放射性、水等)的生成、开采和加工领域的研究和

本文 1994 年 11 月收到,林镇泰编辑。

应用。微生物成矿作用的理论研究和发 展,无疑是对矿产资源可利用的动态性的充实。

——遵循保护资源的原则。矿产资源每增长 1 吨储量都来之不易,需要地矿工作者付出艰辛的劳动。过去,计划经济体制下地质资料的无偿使用,矿产资源无偿开采的状况即将结束。矿产开采过程中,采富弃贫、滥采乱挖、浪费资源的现象应得到制止。为此,我们强调,在社会主义市场经济体制下,通过市场和市场价格配置资源,使大宗的冶金矿产资源得到合理的利用。

——遵循发展矿业的原则。过去,由于没有市场调配,矿产资源开采的经济效益低下,矿山无力扩大再生产。对于我国这样人口众多的大国,矿业要发展是必然的,但也必须以市场经济为导向,认真研究国际矿产品市场的可供性,深入分析我国对外开放政策和恢复关贸总协定缔约国地位后矿业国际市场的竞争性。只有这样,才能更好地制定出矿业发展规划。

——遵循处理好矿产资源勘查、开发与环保之间协调关系的原则。世界各国,特别是发达国家,在矿业方面都无例外地注重开发矿产资源与环境保护之间的统一和协调。在我国,这项工作刚刚起步,今后,必定是一个非常重大的课题。

2 冶金矿产资源需求论证的依据

钢铁工业发展速度和各个时期钢产量水平,是冶金矿产资源对国民经济保证程度分析论证的最重要依据。从分析方法的不同侧面,可有以下论证依据。

——借鉴世界各国发展钢铁工业的经验。美国钢产量由 1950 年 8784 万 t 到 1973 年 13681 万 t,在 23 年的时间内达到最高产量,以后逐年减少,1992 年为 8432 万 t,回返到 1950 年的水平;前苏联钢产量由 1965 年 9100 万 t,到 1988 年 16303 万 t,在 23 年内达到最高产量,此后亦逐年减少,到 1992 年为 11120 万 t,比 1965 年略高一些。日本由 60 年代的 6000 万 t 钢到 80 年代 11000 万 t 钢,历经 20 年,到 90 年代,有逐渐减少的趋势。由此,我们可以判定:钢铁的产量对所有国家都会有一个从低到高,然后,随着国民经济产业调整,高科技的进步,多种代用品的发明和使用等,钢产量和产品储备达到一定程度后逐渐开始回落。钢产量的回归表明一个工业化国家的进步。

——分析我国发展钢铁工业的现状 及前景。1993 年我国钢产量已达到 8830 万 t,根据这种发展趋势,按每年以 6%~7% 的速度增长,预测到 1995 年达到 10000 万 t,2000 年将达到 12000 万 t,2010 年将达到 15000 万 t,2020 年预计达到 16000 万 t。若能保持这种较高的发展速度,大约用 25 年的时间,足以使我国发展成为钢铁大国。从国民生产总值与钢铁生产产量的协调关系看,当人均国民生产总值在 1500~4000 美元之间时,钢产量保持增长趋势;当人均国民生产总值大于 4000 美元之后,钢产量开始下降。作为发展钢铁工业的铁矿石、锰矿石、铬矿石等最主要的矿物原料,就是以各个时期钢产量来预测其供求水平和资源保证程度的。

——考虑废钢回收利用的趋势。废钢作为重要的资源越来越受到重视。利用废钢可以降低生产成本、减少能耗和环境污染。发达的工业化国家废钢利用达到 30%~40%,最高可达 50%,这就大大减少了矿物原料的消耗。我国废钢的产出量和积蓄量都较小,利用废钢比例不足 20%,但随着再生资源利用率的提高,预计 2000 年、2010 年和 2020 年,废钢利用将分别达到 25%、30% 和 35%,从而减少对铁矿石等资源的需求量。

——考虑其他综合因素。矿产资源的合理利用、替代品的发明和利用、冶炼技术的提高,甚至人口出生率降低、工业结构的调整、支柱产业由原材料工业向现代化高科技产业发展,等等,也都不同程度地影响着钢铁工业的发展及其对冶金矿产资源的需求。

3 钢铁工业对冶金矿产资源需求的基本分析

铁、锰、铬、耐火粘土、萤石、菱镁矿是冶金矿产资源的主要矿种。对这6种矿产资源的保证程度,可作如下结论性的概括:

3.1 铁矿

截至1992年底,全国已勘查铁矿产地1937处,保有储量490亿t。资源的特点是储量集中,以贫铁矿石为主,富矿储量约占3.2%,多组分共(伴)生铁矿和暂难利用铁矿储量比例较大。由于多年来重视铁矿地质勘查,我国铁矿资源的特点和布局基本清楚,预测未来不会有大的变化。

全国可供开发利用的铁矿保有储量306亿t,其中可采储量只有120亿t,约占总储量的25%。这些储量能够满足建设2.48~3.35亿t矿山规模的生产能力,可以保证0.90亿t钢产量对铁矿石的需求。目前全国铁矿山生产能力为1.78亿t,1992年生产铁矿石2.10亿t,进口富铁矿石0.25亿t,铁矿石和生产能力只能满足所需矿石的74%,铁矿石已成为急缺矿产。

预计到2000年、2010年和2020年,全国铁矿山总能力分别为2.50亿t、3.30亿t和2.68亿t;若保证各个时期规划的钢产量对铁矿石的需求,届时还分别缺少富铁矿石0.68亿t、0.41亿t和1.00亿t,也就是说,从现在起铁矿石供应不足将是长期的。到2020年时,我国可供建设的铁矿基地基本消失,铁矿资源形势不容乐观。

3.2 锰矿

截至1992年底,全国产地183处,保有储量5.92亿t。资源的特点是:以沉积型薄层锰矿为主,矿体埋深大而开采条件复杂;以低品位贫矿石为主,品位较高的锰矿(30%)约占总储量的6.1%;矿石物质组分杂而矿物颗粒细;预测潜在资源较大,有一定的找矿前景。

全国可供开发利用锰矿保有储量4.55亿t,其中可采储量1.40亿t,约占总储量的24%,目前已建成矿山生产能力330万t,1992年生产锰矿石559万t,进口富锰矿石(48%)63.51万t。目前,我国锰矿石的实际生产能力只能满足国民经济建设需要的51%,没有可供建设的矿石生产基地,成为急缺矿种。

预计到2000年、2010年和2020年,全国锰矿山总能力分别为553万t、472万t和320万t,若保证各时期对锰矿石的需要,将分别缺少锰品位48%的成品矿石165万t、289万t和378万t,锰矿作为最主要的冶金辅助原料矿产将极其缺乏。

3.3 铬矿

截至1992年底,全国已勘查产地55处,保有储量1082万t。资源特点是:矿床规模小而分散,除西藏罗布萨外基本为贫矿石,大都分布在高原和边远地区。我国是贫铬国家,1992年生产铬矿10.6万t,每年生产的铬矿石只能保证国内需求的15%~18%,铬矿早已成为急缺矿产,今后仍将如此。我国铬矿资源分布格局和资源特点基本清楚,除西藏地区外,预计今后不会有大的变化。

3.4 耐火粘土

截至1992年底,已勘查324处矿区,保有储量21.13亿t。资源特点是:分布范围广,储量相对集中,矿石质量好,特级品和I级品率达到27%;与沉积矿产共生或伴生资源多,矿石种类齐全,单一矿的储量只占30%左右;全国有1/3的耐火粘土矿区可以露采;潜在资源巨大,是我国的优势矿产。

全国已开发利用的耐火粘土矿区有 74 处,保有储量 4.93 亿 t,其中可采储量 1.90 亿 t,约占总储量的 10.62%。现已建成矿山生产能力 353 万 t,1991 年成品矿产量达到 663 万 t,出口成品矿石约 100 万 t。

预计到 2000 年、2010 年和 2020 年,全国耐火粘土矿山总生产能力分别为 671 万 t、940 万 t 和 890 万 t;各时期各行业包括冶金、有色、建材、机械、化工、轻工、国防工业、外贸等所需求的软质半软质、硬质和高铝粘土矿分别达到 1229 万 t、1296 万 t 和 1065 万 t。造成原料缺口的原因,主要是矿山生产建设技术水平低和资源利用率低。

3.5 萤石

截至 1992 年底,全国已勘查产地 232 处,保有储量 1.62 亿 t(矿物量 0.80 亿 t),资源特点是:储量丰富,分布广泛,类型齐全,共、伴生萤石矿储量比例较大;伴生矿萤石含量较低,多数暂难利用;单一矿萤石含量平均为 49.5%。

全国已开发利用矿山 121 处,保有储量 1.12 亿 t(矿物量 0.56 亿 t),其中可采储量 0.28 亿 t(矿物量),约占总储量 34%。目前,国内生产能力达到 258.5 万 t,1992 年生产原矿石 189.3 万 t,国内需求 24.92 万 t,出口 118.78 万 t,占世界出口总量 82.7%,用于钢铁工业的萤石只占总需求的 40%。

预计到 2000 年、2010 年和 2020 年,全国萤石矿总生产能力分别为 256.9 万 t、187.6 万 t 和 92.7 万 t;各时期需求量分别为 221.2 万 t、264.2 万 t 和 277.6 万 t。萤石是我国优势矿产,开采保有年限达 45 年以上,可供规划建设矿山多。预测需求逐年增加,而生产能力逐年下降,重要原因是矿山生产技术落后和设备陈旧,以及单一萤石矿山减少和共生矿山生产增加所致。

3.6 菱镁矿

截至 1992 年底,全国已勘查矿产地 28 处,保有储量 31.13 亿 t。资源特点是:矿床规模大而分布集中,矿石品级优良,矿山开采条件好。辽宁省是我国最重要的菱镁矿产地,占全国总储量的 82.88%,1 级品矿石占全国总储量的 45.3%。菱镁矿潜在资源约 80 亿 t,是我国优势矿产之一。

全国可供开发利用的菱镁矿保有储量 20.13 亿 t,其中可采储量 10.22 亿 t,约占总储量的 33%。目前,我国已建成矿山生产能力 656 万 t(国有矿山 447 万 t),1992 年原矿产量 643.9 万 t,矿山和采矿点 212 处。镁砂及其他镁制品只占总产量的 50%,其余均用于出口。

预计到 2000 年、2010 年和 2020 年,全国菱镁矿生产能力分别达到 1777 万 t、1693 万 t 和 1300 万 t;全国总需求,包括黑色冶金、有色冶金、水泥、建材、出口等分别达到 1045 万 t、1426 万 t 和 1765 万 t。2000 年前后,我国菱镁矿供大于求,在保证国民经济需求的基础上,有一半以上出口。

综上所述,铁、锰、铬等冶金矿产资源,不能完全满足国内钢铁工业发展的需求,随着钢铁工业生产规模不断扩大,原料还会更加紧张。耐火粘土、萤石和菱镁矿是我国优势矿产,从数量、质量和品级上都能保证冶金工业和其他行业的需求,并可供出口。

4 对冶金矿产资源勘查与开发的建议

冶金矿产资源是发展钢铁工业的基础。钢铁工业是消耗矿物原料最多的部门,除铁矿石外,还需要大量的锰、铬、钴、镍,以及优质焦煤、熔剂石灰石、萤石、白云石、硅石,还需要大量由耐火粘土、菱镁矿等制成的耐火材料。我国是发展中国家,正在迅速地实现工业化,钢铁的消耗

量将变得越来越大,在未来的 30 年中,黑色金属资源使用强度将呈现猛增之势,预计这一时期将大量地消耗铁矿石、锰矿石、铬矿石及其他非金属辅助原料。因此,必须加强矿产资源的开发,才能高速度发展钢铁工业,保证在下个世纪初叶成为钢铁工业大国。

4.1 深入开展矿产勘查,提高资源保证程度

为了维持冶金矿产原料稳定供应,必须把地质勘查工作保持在一定的水平上,深入开展矿产资源勘查。为此,最重要的是解决地勘部门深层次体制改革问题。地勘部门在计划经济体制下,取得了很大的成就,冶金矿产资源有了一定保证。但由于行政指令办法配置资源,地勘部门的工作受到限制,矿产勘探缺乏资金,地质矿产勘查行业难以为继。在建立社会主义市场经济体制的今天,地勘部门将由事业型转变成现代企业型,改变旧体制下勘探权和采矿权分离的经营方式,代之以地质勘探成果能够占有、有偿转让、上市交易,以及矿山开采后占有股权等等,走勘查和开发一体化的路子,从而实现矿产资源的合理配置。地质勘探部门有了自我发展的机制,采用新的地质科学理论,提高科学研究水平,使用新的勘探技术方法和探矿手段,深入地进行矿产勘查,才能提高冶金矿产资源的自给程度。例如,我国潜在的锰矿资源很大,南西部地区有较好的锰矿找矿前景,特别是富锰矿资源的找矿线索,只要有较大的投入和新的地质勘探机制,富锰矿找矿就能够有所突破。冶金部提出的本世纪减少富锰矿进口,提高锰矿资源对钢铁工业建设保证程度,提高资源保证程度和矿产自给程度的目标并不是不能实现的。

冶金矿产资源的勘查也可以通过引进外国资本合资合作或独资进行,以解决地质勘探资金缺乏和寻找急缺矿产。由于这方面法律不健全,加之黑色冶金矿产找矿勘探的经济效益较差,目前外国资本还不感兴趣。也可以走出国门,利用在多年地质勘探中形成的雄厚技术力量,勘探外国的冶金矿产,并争取勘探权,或考虑争取采矿后的股权,保证矿山建设后矿石的稳定供应。例如,铬铁矿就可以考虑在我国周边政治经济条件好的国家采用这种办法,建立稳定的铬矿石供应基地。

我们知道,中华人民共和国建立 40 多年来,我国已发现矿产 168 种,已发现具有找矿意义的矿化点和物、化探异常 20 多万个,探明储量的矿产 151 种,各类矿区 1.6 万多处。地质矿产勘查工作的所有成就,都是由在行政上分属各个政府部门的百万地质队伍艰苦奋斗,共同努力取得的。目前,各个部门都有一支战略部队。地矿部有一支以区域地质调查为特色的战略部队,石油部有一支以石油地质为专长的战略部队,煤炭部有一支以煤田地质为专长的战略部队,冶金、有色、核工、化工、建材等也都各自有一支经过几十年奋斗建立起来的训练有素的战略部队。本文作者认为,当前,地勘部门的体制改革,正面临着如何精干地质队伍、集中资金保证矿产勘查、提高勘查工作质量和效果的重大问题。这必然通过“调整产业结构、改组改造地勘队伍”来解决。因此建议:将各部门的地勘队伍一分为二。一部分(少数)称中央队伍,从事专门地质勘查工作;另一部分(多数),称地方队伍,从事多种经营。中央队伍按专长分两类:一类是以从事区调为专长的战略队伍,另一种是以矿种为专长的战略队伍,两类队伍配合作战来完成和实现我国矿产资源对国民经济的保证工作。

4.2 大力开发矿业,加强矿山建设

矿业不仅现在、将来都将是我国的重要产业。冶金矿业是发展钢铁工业不可缺少的产业。1992 年全国冶金矿山企业生产的铁矿石、锰矿石、铬矿石、耐火粘土和耐火材料、萤石、菱镁矿,以及石灰石、白云石、硅石等其他辅助原料等,矿石总量达到 2.57 亿 t,其中重点铁矿山工业总产值达 62.75 亿元(1990 年不变值)。缺少这些矿物原料,就无法使钢铁工业迅速发展。矿

业投入是资本密集、生产周期长、风险大的投入,要不断地投入和长期不懈建设,才能使矿业发展起来。

首先,应根据冶金矿产资源大多是贫矿的特点,大力引进和研制采、选、冶的高新技术,以便更好地利用贫矿和伴(共)生矿产,提高经济效益。例如解决赤铁矿选矿、含锡铁矿综合利用、锰矿炉外脱磷、细粒结构锰矿加工、低贫铬铁矿应用等冶金矿冶难题,可以提高资源利用程度。

要依靠科技进步,加强矿山管理,提高资源利用率和矿山采矿回收率。对落后矿山要增加科技投入,改造陈旧设备,提高矿山的生产率。切实加强对小矿山的支持与管理。小矿山和群采矿山已经成为冶金矿业不可缺少的组成部分,现在有一半以上的锰矿石、三分之一左右的富铁矿石,绝大部分萤石和耐火粘土矿石,都是由小矿山开采的。必须加强小矿山的管理,防止资源浪费和环境污染,提高产量和质量,形成规模化生产,以满足钢铁工业的需求。

可考虑把急缺矿种矿山建在国外,弥补我国富矿资源不足;或者引进外资,鼓励国外投资者合作开发大陆冶金矿产资源。对外国投资者或者对外建设矿山企业,要给予开放政策和提供法律保护,使投资者有利可图。上述办法已经有了先例,但在矿业贸易国际化和一体化上,我们的步伐还很慢,不能形成规模。

4.3 广泛利用废钢,让再生金属循环

废钢也是重要资源。自 80 年代以来,工业化国家利用废钢炼钢的比例越来越高,西德 30%,法国 37%,英国 40%,美国高达 50%左右,废钢国际贸易高达 7000 万 t。要做好废钢回收,提高废钢利用水平,保证废钢入炉质量;有计划地进口废钢铁,但要做好与进口富铁矿的经济比较工作,也可以利用本国资金,在国外设立废钢收购或同住在国联合经营,以获取稳定的废钢资源。

4.4 开源节流,保护资源 and 环境

保护矿产资源,最重要的是对共、伴生矿产实行综合勘查、综合评价和综合利用。综合利用和回收,能够大大地提高冶金矿山的经济效益,例如白云鄂博式铁矿中的稀土,攀枝花式铁矿中的钒和钛,接触交代型铁矿中的铜、金,层控型锰矿中的铅、锌和银,沉积型耐火粘土矿中的铝、硫、磷和煤等。尾矿也是一种资源。尾矿利用是 21 世纪减少环境污染的重大课题,同时也节约了矿产资源。提高采矿回收率,防止采矿贫化,禁止滥采乱挖和掠夺式开采,有效防止采富弃贫等等,都是保护矿产资源,防止资源过早消失的重要举措。制定《矿山法》已势在必行。对破坏资源的行为要绳之以法。

我国是发展中国家,不能走西方国家发展矿业的老路,从现在起就要采用先进技术,防止矿山污染和保护环境。处理好矿业发展与环境保护十分重要,要推广先进技术,研制高新技术装备,引进国外已成熟的工艺,探索更新的采矿方法等等,保证矿业持续发展。

4.5 开拓国际市场,利用好第二资源

进入 80 年代以来,世界经济增长速度缓慢,经济衰退导致对矿产品需求疲软,铁、锰和铬等黑色冶金矿产品供过于求,价格低廉。发达的工业化国家实行产业结构调整,加上大量使用废钢和其他代用品,也造成对黑色冶金矿产原料需求降低。疲软的矿产价格将会持续较长时间。尽管发展中国家对黑色金属矿产资源需求还在增大,但工业化国家利用国际资源仍然占有重要位,因而对冶金矿产品需求的基础不会变化太大。

黑色金属矿产资源在世界范围内保证程度相当高。有资料表明:铁矿石储量保证年限约 151 年(与 1992 年产量相比的静态保证年限,下同);锰矿石 36 年,铬矿石 132 年,钒 312 年,

菱镁矿几乎难以估计(吴承栋),这些资源还有相当大的潜力。澳大利亚、巴西、南非、秘鲁、印度、加蓬、津巴布韦、阿尔巴尼亚、哈萨克斯坦等国家的富铁矿石、富锰矿石和铬铁矿石产品都有稳定供应,世界范围内冶金矿产品供过于求的状况将持续较长时间。

任何一个国家也不具备所有矿产资源,世界各国经济相互依托、各种矿产品互通有无,组成世界一体化经济。1992年,我国进口富铁矿石 2517.2 万 t、富锰矿石 63.5 万 t、铬铁矿石 74.6 万 t,这些来自不同国家和地区矿石,较好地满足了钢铁工业发展的需求。同时,我国也出口某些冶金辅料非金属矿产品或原材料,如菱镁矿、萤石、耐火粘土或材料、少量锰矿石和铁合金制品等。

目前,我国在利用国外冶金矿产品上还是以调剂方式为主,急缺矿石买进和剩余矿石卖出,这样的贸易不是以经济利益比较和国际合作为目的,难以开拓国际市场。在急需矿种贸易上多方进口,互相攀比抬高价格,造成外汇损失;在优势矿产贸易上多头出口,竞相压价,难以形成垄断地位。由于大量高于市场价格的黑色金属矿产品积压和大量低于市场价格的优势矿产品流入市场,造成市场不稳定和遭到反倾销,必须改变这种状态,才能使我们合理利用外国冶金矿产资源,把我国进口的初级矿产品变为科技含量高的冶金产品出口,从而走向市场,真正用好第二种资源——国外冶金矿产资源。

4.6 牢固树立法制观念,建立健全有关法规

市场经济实质上是法制经济。矿产勘查与开发、矿产资源的合理利用、环境的保护等等,都无一例外地要在法律的轨道上运作。发展经济的任务要求人们必须增强法制观念,建立、健全各类法规。在矿业方面,如《矿产资源法》不但贯彻、执行的意识有待提高,而且,就其本身也还有待进一步修改、补充和完善。当今的世界,人类已经不可能自我封闭地去认识自己的发展道路,我国改革开放的形势,促使我们不断地去学习、借鉴先进国家的法律体系,并根据我国的实际,制定出符合本国国情的各类法规,以适应社会主义市场经济体制的要求,此外,还有矿产资源政策方面的研究,也非常重要。许多重大问题,需要通过课题研究的成果提供政府对发展矿产勘查、开发作出决策的依据。

Assessments on Metallurgical Mineral Resources for Next Century

Song Xiong, Yu Zhongping

The assessments on the second mineral resources in our country are presented. Principles and basis for assessing the demands of metallurgical mineral resources are elucidated. The potential reserves from six kinds of metallurgical mineral resources, i. e. Fe, Mn, Cr, fireclay, fluorite and siderite, are summarized. And, on above-mentioned basis, suggestions for exploration and exploitation of the six mineral resources are made.

Key words: metallurgical mineral resource, resource assessment, potential reserve, exploration, suggestion

