

铁矿勘查中值得探讨的几个问题

赵 文 才

(冶金部地质勘查总局资料馆·河北省燕郊)

文中探讨了计划商品经济条件下铁矿床的勘探规模, 铁矿石品位指标的调整与确定铁矿勘探储量的比例, 以及“呆矿”的重新评价问题。

关键词: 铁矿床; 勘探规模; 品位指标; 勘探储量; 重新评价



工作研究

铁矿勘查工作的目的, 在于查明地表及地表以下铁矿床的规模、矿石质量、矿石工艺性质, 以及矿床开采的外部经济技术条件, 并作出技术经济评价, 为工业开发利用提供设计依据。随着我国矿产资源法规的贯彻实施和计划商品经济机制的运行, 重新探讨铁矿勘查中的一些重要问题已提到议事日程。笔者就其中部分问题提出个人的粗浅看法, 愿与地质同行共同讨论。

铁矿床的规模

铁矿床的规模以矿石量(储量)来表示。工业手册对矿床规模的界定: 大型, 1 亿 t 以上; 中型, 1 亿 t~1 千万 t; 小型, 1 千万 t 以下。矿床储量是决定矿山生产规模和服务年限的主要依据。在其他条件相似的情况下, 储量大者与储量小者相比, 前者不仅在矿山生产建设的经济效果上显示其优越性, 而且矿床勘查也比较简单, 探矿工作质量容易得到保证, 单位储量的勘探费用较低。然而, 我国多数铁矿床的规模较小, 在全国已勘查的近二千处矿床中, 上亿

吨的只占4%, 大量的是中、小型矿床。在现有生产矿山中, 中、小型矿床产量也占有相当大的比重。例如, 华北地区近二年来, 中、小型矿山铁矿石产量约占其总产量的 1/3。另外, 经过建国后40余年的地质勘查, 铁矿的工作程度和研究程度较高, 发现大型矿床的几率明显下降, 今后更多的将是勘查中、小型矿床。铁矿床小到何种程度仍值得勘查, 是摆在我们面前的一个现实问题。

未来勘查矿床的规模(储量) Q , 笔者粗略地视为矿山设计规模(万 t/年) Q_s , 服务年限 T , 回采率 μ , 储量设计利用率 X 等参数的函数, 并以下式表示: $Q = Q_s \cdot T / \mu \cdot X$ 。

矿山设计规模大体可分 100 万 t/年以上, 30~100 万 t/年和 30 万 t/年以下。小型矿山的 service 年限, 露天矿一般为 10 年, 坑下矿一般为 10~15 年。铁矿山储量设计利用率, 据有关资料统计为 60%。地方中、小型矿山, 露天矿回采率平均 90%, 坑下矿回采率平均 80%。据此推算, 值得进一步正规勘探的小型矿床储量的下限为 550 万 t (露天矿)~650 万 t (坑下矿)。550 万 t 以下的铁矿床, 可供民采, 可实行边采边探, 探采结合。

铁矿品位指标

铁矿品位指标是一个经济、动态指标。西方国家的矿山公司,为了获得最大的利润,经常调整品位指标。原料短缺,价格上涨时,便降低品位要求,甚至开采贫矿,从选别同样多的矿石中获得较少的产品,利润差额从高价中得到补偿;相反,市场价格下跌时,则提高品位要求,从选别同样多的矿石中得到较多的产品,以产品数量的增长来弥补价格下跌造成的利润损失。

我国铁矿品位指标,是50年代从苏联引进的。它适用于计划经济、资源无偿占用的经济机制,而缺乏经济、动态意义,系静态指标。指标中尽管对不同的矿石工业类型(磁铁矿、赤铁矿、褐铁矿、菱铁矿)规定有相应的标准,但对地质条件、埋藏深浅、开采方法及选冶条件不同,因而成本相差很大的不同地区、不同矿床仍采用统一标准,致使一些矿床品位指标偏低,而另一些矿床则偏高。矿床品位指标偏低,不可避免地部分非矿圈入矿体,表外矿列入表内矿,造成矿山经营效果下降,以至失去矿床的工业价值;矿床品位指标偏高,不仅将部分本来可以利用的矿量圈入非矿、表外矿,降低资源利用率,而且导致矿体形态复杂化,影响矿山的开采。据有关资料,我国某些地区(如冀东)的贫磁铁矿指标下降到15%(SFe)圈定的矿体仍可获得经济效益,而另一些矿山尾矿品位竟超过现有工业指标要求(21.86%,梅山铁矿)。显然,现行品位指标已不适应计划商品经济生产矿山的需要,应进行深入的研究和调整。

据我国铁矿资源的统计分析,结合当前计划商品经济的特点,笔者认为:品位指标的调整和确定,应以具体矿床为对象,以现有品位指标为基础,以影响调整的诸因素为桥梁,确定综合调整系数和调整量,进而建立新的矿床品位指标。在此仅就影响品位指

标调整和确定的主要因素分析如下。

1. 资源的保证程度即供矿能力

全球性的、国内的、经济区(地区)的资源保证程度是相互影响的。具体到某一矿床,品位调整的重点则是国内、经济区的资源保证程度。一般情况下,保证程度不同的地区,品位调整的方向和幅度应有所区别,旨在促进资源的均衡开发。目前我国重点钢铁企业鞍钢、本钢、首钢、包钢、攀钢、酒钢的矿石可基本自给;武钢、宝钢、上钢自产矿石不足。在其后备基地勘查中,前者品位指标可适当上浮,后者可适当降低。

2. 矿床开采技术条件

除矿体形态、产状、水文地质和工程地质条件外,矿体的埋深是未来选择开采方法的重要因素。对露天开采、地下开采,或者上部露天开采、下部地下开采的矿床,其品位指标应有所不同。露天→露天-地下→地下开采的矿床,要逐次提高其品位指标,以保证投产的地下矿,在相同生产能力的条件下,获得与露天矿近于等量的经济效益。

3. 矿石工艺性能

矿石的工艺性能不仅取决于矿石的工业类型,而且取决于其结构、构造和物质成分。按矿石工艺性能,可粗分为易选、可选、难选矿石。就磁选而言,磁铁矿的可选性明显优于其他矿石类型,而粗粒磁铁矿效果最佳。因此,对不同工业类型及相同工业类型而结构、成分有别的矿石,应有相应的要求,易选矿石品位指标可相对低些,而难选矿则应高些。

4. 矿床的价值

矿床的价值,在矿石价格不变的情况下,将主要取决于储量的大小。品位指标应以矿床大、中、小为序相应提高。

5. 矿石产-销半径

矿石产-销半径,系指矿床距用户的远近。就地利用与距离运输,运费相差很大,因而前者品位指标可低些,后者可高些。

6. 矿石价格

我国铁矿石的价格为调拨价，相对稳定，而且偏低，不能反映矿石的真实价值。因而，调整、确定矿床品位指标应充分考虑国际价格的影响。国际价格上扬，品位指标可降低；反之要上浮。

综上所述，具体矿床品位指标的调整，需要考虑多方面的影响因素，确定综合调整系数和调整量，且不可一叶障目，顾此失彼，为单一影响因素所左右。

铁矿勘探储量比例

铁矿勘探储量比例，系指地质勘查阶段各级储量占总储量的百分比。现行规范中的储量比例，是以50年代苏联划分法为基础的，虽通过实践进行了多次修改、调整和完善，但仍未摆脱单一地质勘查模式的框架。储量比例，从单一地质勘查出发，未能与矿山建设挂钩。在矿山建设意图不明的情况下，不管矿床能否利用，均按由系统工程控制的矿床类型分为三个档次（表1）。在计划经济条件下，勘查风险由国家承担，现行储量比例基本上能适应建设需要，也发挥了一定作用。但在计划商品经济条件下，其弊端日趋明显，主要表现在两个方面：第一，一些矿床（I、II、III类）B+C级比例达70%以上，这意味着矿床近3/4的储量（甚至全部储量）需要勘查到C级以上。勘查中又缺乏经济观点，不作矿床技术经济评价，片面追求矿量，过早、过深地一次勘探，结果出现大量“呆矿”，高级储量过剩，增加了地质勘查投入，延长了勘探周期，资金投入效益差。第二，另一些矿床（IV类，复杂小型）则由于储量可靠程度低，影响开发和利用，甚至投产后不得不修改开采方案或补充勘探，同样造成资金的巨大浪费。随着计划商品经济机制的运行，合理调整铁矿储量比例的时机已经成熟。

审视我国铁矿勘查的历史和资源现状，

现行储量比例档次分类 表 1

档次	储量比例 (%)			矿床类型
	B	C	D	
1	10~20	≥50	20~30	I、II、II
2		≥50	50	VI
3	边 采 边 探			复杂小型

笔者总的想法是：在矿床详查总体评价的基础上，勘探阶段以未来矿山设计规模 Q_s （大型100万t/年以上，中型30~100万t/年，小型30万t/年以下）及首期生产年限 $T_{\#}$ （例如5年）确定B级（首采）矿量，即： $Q_b = Q_s \cdot T_{\#} / \mu$ （回采率），以确保10年（ T_{10} ）的开采量，探求C级接替开采量： $Q_c = Q_s \cdot T_{10} / \mu$ （回采率） $\cdot X$ （储量设计利用率）。其余部分进行D级系统控制。这样，既保证了矿山建设需要，地质投入又适度。开采过程中采掘接替所需资源的升级勘探由生产部门解决。随着矿山企业的发展，各级储量将分期分批向高级转化，储量比例也随之改变。

由表2可见，与现行规范相比，大型矿床B、C级储量将明显下降，而中型矿床则上升，小型矿床对储量可靠程度的要求更为严格。一般情况下，矿山设计规模相同，则矿床储量规模愈大，B级储量比例愈小；矿床规模愈小，B级储量比例愈大。

为了确保上述铁矿勘探储量比例设想的实施，首先要切实作好铁矿详查阶段的地质评价和矿床技术经济初步评价，在勘探区的选择上避免失误，勘探一个，用一个，即对口勘探。其次要明确地质勘探、矿山生产勘探各自的目的和任务，进行合理的界定，从而使勘探—生产的衔接恰到好处。第三，对大、中型矿床提倡分期分批勘探，防止一次勘查到底。第四，B、C两级储量比例的减少，以D级储量相对精度的提高和用途的扩大（作矿山整体设计依据）加以补偿。

不同矿床规模和矿山设计规模的储量比例

表 2

储 量 级 别 (%)		B	C	D	B	C	D	B	C	D	B	C	D
矿山设计规模 (亿 t / 年)		100			30			20			10		
矿床规模	1亿 t (大型)	6	20	74	2	6	92						
	1千万 t (中型)	62	32	6	19	62	19						
	550万 t (小型)							23	75	2	11	38	51

注：回采率(μ)取80%；储量设计利用率(X)以60%计。

增加有效资源储量

随着科学技术的进步，选冶水平的提高及矿床开发条件（水文地质条件、交通条件、资源配套条件）的变化，过去认为不能开发利用的矿产资源，有可能开发利用；原来的表外矿，有可能成为表内矿。地质勘查中，通过重新评价“呆矿”，可望变“呆矿”为活矿，增加有效资源储量。如霍丘铁矿，是50年代末、60年代中期勘探的一个大型矿床，由于矿石贫而且埋藏深一直未能利用。1982~1986年间，在全国储委的直接领导下，组织有关研究院、所对其进行了经济技术评价论证，认为该矿床矿石可选性好，附近有二滩煤炭基地，对资源配套有利，其开发利用可缓解华东地区铁矿资源不足，利大于弊。为其开发利用提供了理论依据。

又如，辽宁翁泉沟含铈硼铁矿，是一勘

探后已沉睡了30多年的大型多元素综合矿床，矿石成分复杂，矿物颗粒嵌布粒度细，分离难度大。几十年来，地矿、化工、冶金和国外不少单位进行了大量的研究，均未找到有效的利用途径。近几年国内几家研究单位联合攻关获得突破，不仅查明了各元素的赋存状态，而且确定了综合回收的选别工艺。有关部门估计该矿床潜在经济价值450亿元人民币左右，可望获得利用。

当然，矿床的重新评价并非在原有基础上的再度重复，而是要以新理论、新思想、新方法评价出新水平。一个矿床重新评价的突破不只限于矿床本身，往往将带动一种矿床类型，牵涉一片，具有普遍意义。

上述有关问题的探讨是初步的，有些观点尚不成熟，需进一步地修改、补充和完善。但是，笔者认为：有正确的理论作指导，坚持辩证唯物主义的思想方法和思维方法，勤于耕耘，将获得预期的成果。

Some Problems Deserved to be Discussed in Iron Ore Exploration

Zhao Wencai

Under present planned commodity economy condition, the prospecting scale of iron deposits, grade index of iron ores and the proportion of prospecting reserves should be re adjusted and redefined. And it is also necessary to make a fresh appraisal for the 'idle ores'. Upon above mentioned problems a discussion is given in this paper.