



论地质勘探程度的技术经济准则

北京有色冶金设计研究总院 郑之英

地质资料是矿冶工程的设计基础。重大工艺设计方案的合理性也取决于矿床的地质勘探和研究程度。原始地质资料的研究和编录不当,或对重要的矿冶技术参数的评价失误,都将影响工程的合理开发 and 设计质量。但另一方面,在地质勘探阶段投入过多的勘探工作量,既不经济也会拖延工程的决策日期从而贻误时机。因此,基本建设程序和设计程序要求初步设计前应该取得储量委批准的地质报告,但对地质资料求全求多忽视质量也是不当的。

多年的实践说明,对矿床地质勘探和研究程度的要求,原则上是应能使得设计工作在决定重大技术方案时做出正确结论。

1. 在矿体地质特征,如产状、规模、形态和厚度变化以及空间位置的控制方面应满足:拟定矿山生产规模和相应的服务年限;选择矿山开采方式(露天或地下)和确定矿床开拓方案和采矿方法;以及矿山生产初期采准工程的布置等。

2. 对矿床开采技术条件(包括工程地质和岩体力学条件)的掌握和了解上,应能据以正确地研究确定开采开拓方式、采矿方法和露天边坡角,以及地下井巷硐室工程的合理布置。

3. 在矿石储量的可靠程度上,能够维持设计所确定矿山生产能力的服务年限,以及保证产品的品种和数量不致发生较大变化。

4. 在矿石质量的研究上,能使选、冶工艺流程、产品方案和资源的综合利用原则的确定有较为可靠的依据。

5. 对矿床水文地质条件的掌握上,能够正确决定矿山防排水措施和排水设备的选择,在缺水地区也应在条件允许的情况下查明生产和生活的供水方向。

因此,地质勘探人员和矿山设计人员,在勘探研究工作的内容、深度和方法上,应该从企业建设的全局和经济效果出发,取得如下共同认识,

以避免勘探研究工作从简或地质资料要求偏多的两种偏向,从而做到一个工程从勘探到建成投产的全面多快好省。

1. 对于矿石储量和高级储量的数量要求,应重经济效益,不能不计成本片面追求数量,如果能够对探明的地质储量适当作价,把地质勘探费用纳入企业建设的总投资中,即在设计部门计算企业最终成本时,也把地质勘探费用考虑进去,或者从管理体制上把地质、设计、施工、生产部门从经济上和技术上统一起来,则可减少矛盾,节约勘探和建设资金,也可加快矿山的勘探和建设速度,早获利润。

这样,我们就可以在矿山设计之前,首先明确应该探明的是经过初步勘探已能设想的矿山规模在折旧年限内所需要的那部分储量,即根据未来矿山企业的生产能力、开采年限和可能的开采方法合理确定矿床的勘探程度。譬如一个中型的有色金属矿,年采矿下降速度为20米,服务年限为15年,则勘探深度基本上可以是300米,按这个矿山的年生产能力为70万吨矿石时,则可以探明C级以上储量1000万吨左右。大致上应以能否达到预计全部采出之后,其产值可以抵偿矿区的建设投资为准。

对于高级储量,按冶金部原规定的三级储量概念,B级储量大致相当于采准储量,其允许误差为20%左右,一般坑内采矿又要求有20%的备用采场,且由于矿房、矿柱的回采时间不同,采准储量的边界又多为矿房边界,所以它实际上要比采场矿块储量少,一般按顶柱、底柱和间柱的储量为矿块储量的40%时,则勘探期间的B级储量应比能满足一年所需的采准储量约多1.8倍。有色金属矿床多为第三勘探类型,适于建设一个中等规模的矿山,按合理服务年限为15年计,则保有一年以上的B级储量应占探获储量的11%左右。由于矿山的正常开采顺序是自上而下,投产

初期的开采地段多处于所勘探矿体的上部,即矿山生产的第一、二个回采中段,则B级储量的分布应在未来生产的第一、二个开采水平。如前所述,中型有色金属矿山的勘探深度可以为300米时,若回采中段高度一般为50米,则将设计有6个开采中段,平均一个中段的储量约占全部设计储量的16%。但第一个生产水平多处于矿体上部边缘,储量要比平均值小,加之有的老硐和采空区已采出的储量还要扣除,而多数地表风化带氧化矿的金属回收率又低,结合保有一年以上生产所需B级储量的要求,其比例也不应低于所探获设计储量的10%,以上不过是按一般情况举例说明,当然具体情况要具体分析。对于一个大型矿山,如果分期建设合理(特别是露天矿),那么由于初期建设的矿山规模较小,可不必要一次探明较多的高级储量。

可是黄金矿山,因其地质上和经济上的特殊性,按国外一般习惯,则要求保有2年左右的高级储量才能确保正常生产。

此外,新建和改扩建矿山,露天采和坑内采矿山,在勘探要求上应是有区别的,对露天矿来说,正确圈定矿体的外部轮廓,以正确确定露天采场的最终境界是很重要的。对于各级储量的比例关系,则应当在一个主竖井(或露天矿)开采范围内来确定,即应当把一个开采区做为一个独立的设计和建设对象来详细勘探。如果一个矿区的工业矿体延深很大,就应在先期开采范围内分配各级储量。一般有色矿山除应以坑探工程相配合取得高级储量外,地质勘探阶段的其他坑道或开拓工程,在布置时应考虑勘探和生产时期都能得到充分应用。

2.对矿床的整体控制方面,即对矿床生成地质条件的勘探和研究方面,应该通过实际资料从地质理论上注意和阐明矿化与区域地质的关系,其要点如下:

(1)对含矿带(层)的控制,要把所勘探的矿床建立在含矿带(层)的基础上,从整体上加以研究,以便于掌握矿体的赋存规律,指导勘探工程的布署。

(2)对区域地质构造的研究,成矿前、成

矿过程中和成矿后的断层、褶曲、裂隙型式和接触带、破碎带等地质构造现象,往往直接或间接地影响和控制矿体的几何形态和空间的位置和位移,及其可能的扩展或重复出现的现象。这些对开采方法、生产规模和开拓工程的布置是至关重要的。

(3)对矿区岩浆岩的研究,要研究与成矿有关的含矿母岩或运矿岩的含矿性,除有用矿物(包括有害组分)与岩相的关系外,还应研究成矿后的派生脉岩对矿体的影响,在这个方面如果对岩石类型的鉴定错误,可能导致错误的地质解释和勘探工作的错误方向,而矿石矿物和脉石矿物的鉴定错误和疏忽,也会影响选冶设计的质量。

(4)矿化的发展趋势和矿体地质特征的控制,勘探工作不但要搞清矿化作用的构造控制因素,也要弄清不同矿石矿物和脉石矿物的相对丰度和它们彼此之间的关系,而二者的分布又多与主要构造、深度的变化和沿走向及垂直走向的变化有关,只有对矿床的发展趋势有所了解,才能为勘探工程的布置选定有效的方向;为储量估算打好基础;为确定矿体形态和矿物分带及测定矿石品位打好基础。此外,在勘探中要用勘探工程系统的对矿体的边界(走向分布、水平延展和倾斜延伸范围)和主要矿体的产状、形态、厚度、规模和空间位置等加以控制。

(5)岩体力学和水文地质的研究,这是矿床开采技术条件方面的资料,勘探期间除应对岩体的构造方位、节理和裂隙的间距进行测量外,还要选择好未经劈开的岩芯供力学试验之用,以便正确地作出岩体力学方面的判断,为搞好开拓工程和采矿方法的设计以及确定露天边坡角提供依据。

3.对于勘探技术和勘探方法,因其在技术上的能够影响勘探和研究成果,可以认为:

(1)以规则网度按顺序进行钻探的好处是,便于控制矿化的连续性和控制矿床的发展趋势;避免钻孔在局部或特殊地带的集中而对矿床做出过高或过低的估价;另外取自规则网度的样品更适用于统计分析方法的应用和储量计算。当然在构造复杂的矿床中,不规则的钻孔网度也是

需要的。

(2) 钻探工程的数量应取决于, 建设的工程项目对全部储量的要求; 工程的各个设计或开发阶段对所需储量计算精确性的要求; 矿化的类型、分布和品位变化以及构造复杂性的程度; 又与勘探费用和基建费用、生产成本、贷款的返本期和矿石品位和吨位的变化对工程的灵敏性有关。

(3) 坑道探矿(勘探期间的地下坑道工程)的目的是解决地表钻探尚不能肯定的重要地质问题, 包括: 校对钻孔取样所确定的储量; 钻孔之间的矿化连续性令人疑惑的地方; 矿化的间断和矿物组分的变化; 因地质或技术上的原因岩芯采取率过低不合要求; 不稳定的开采技术条件在生产中可能引起的安全问题; 为试验室或半工业工厂试验采取有代表性的试料等。当然, 在地质上不存在或很少上述问题, 或在所勘探的矿床附近

有一个在层位、构造、矿石性质上相似的矿山正在开采, 或矿化很深以至坑探费用太大时, 勘探期间也可以不进行地下坑道工程。

(4) 关于取样、化验、储量计算和图纸资料的编制, 在矿床勘探和研究工作的全过程中, 当然也是很重要的技术问题, 因篇幅所限不在此赘述。

在原有的经济管理体制下, 矿床的勘探和研究程度往往成为地质勘探和矿山设计部门的争论焦点, 储委对此虽然能够发挥仲裁作用, 但矛盾依然存在, 原因何在? 可能是经济核算单位不同, 各自都有自己的多快好省的标准, 但都未能从全局出发经济合理地对待勘探程度问题, 以至有时候强调局部的多快好省, 造成全面的少慢差费, 以上诸点尚属粗浅之谈, 不当之处, 欢迎批评指正。



美国西科迪勒拉的铬铁矿和镍矿

J. P. Albers 进行了一项研究, 致力于发展一种地质—地球物理技术, 以探测加利福尼亚州德尔诺特斯乔斯芬超镁铁质岩体中的隐伏豆荚状铬铁矿床、锡斯基尤县北部浸染状铬铁矿床, 以及美国西科迪勒拉发育这种类型大矿床的可能产地。另外一个目标是评价发育在超镁铁质岩石上的含镍红土的远景。

地质结果表明, 在德尔诺特斯县 Low Plateau 地区, 豆荚状铬铁矿沿橄榄岩叶理走向断续产出。然而, 对任何单个铬铁矿的产状的地质控制因素仍旧是不清楚的, 并非铬铁矿总是产于纯橄岩中。这说明叶理走向是原生构造, 可能是在超镁铁质岩结晶时, 而不是在后来的变质事件中发育而成的。

地球物理结果说明, 单一的物探方法不能对隐伏或埋藏的豆荚状铬铁矿作出明确的鉴别, 但是如果系统地、综合地运用重力、磁法、地震和复电阻等方法, 便可以进行成功的勘察。某些地球物理特征似乎是天然次生的或复合的, 因此便产生了这样的可能性: 某一专门方法

或几种方法的综合也许在某个地方适用, 而到另外的地方便不灵了。

锡斯基尤县塞里亚克里克和麦克古菲克里克地区的浸染状铬铁矿矿床, 估计拥有平均含 Cr_2O_3 8% 的岩石 30 万吨。单个矿床规模从 200 吨至 13.5 万吨不等, 由纯橄岩中铬铁矿平行薄层或线状透镜体所组成。个别铬铁矿床和透镜体呈细长形产于叶理化的橄榄岩中, 平行于平缓倾伏的线理。铬铁矿含 Cr_2O_3 54~59%, 铬铁的比值为 2.2 至 2.8。

俄勒冈州里杜尔具有重要经济意义的含镍红土产于侏罗或白垩纪新鲜到中等蛇纹石化橄榄岩上, 此外还有发育于俄勒冈的西南部、加利福尼亚的西北部以及内华达山脉等地零散地区第三纪侵蚀面上的含镍红土。据估计, 这些未开发的矿床拥有红土和腐泥土远景资源 9600 万吨, 含镍 0.7 至 1.2%, 含钴 0.05~0.08%

怀沙 据 Geological Survey Research,

1980, P. 8~9