

## 我国黄金地质勘查工作中存在的 质量问题及改进意见

寸 珪

(中国黄金总公司)



工作研究

众所周知,从地质普查—详查—勘探—最终提交勘探报告,是一个高风险、长周期的过程。地质勘查的高风险,主要是找矿风险。找矿风险是在地质勘查、生产经营过程中,由于自然、经营、社会等因素,导致投入后可能找到矿,也可能找不到矿的随机性变化。恩格斯曾经指出:“地质学按其性质来说主要是研究那些不但我们没有经历过,而且任何人都没有经历过的过程,所以要挖掘出最后的,终极的真理就要费很大的力气,而所得是极少的”。所以,地质勘查工作本身,找到矿或找不到矿的概率势必永远存在。显而易见,找矿风险容易被大家接受,而工业开发部门的使用风险,则是近年来才逐步引起人们的重视。

地质勘查工作的产品是地质报告;探明的工业储量是工业部门利用的主要对象。所以,工业部门的使用风险,在一定程度上取决于地质勘查工作全过程的质量。什么是质量?质量就是产品或工作的优劣程度。金矿地质成果的质量,是指查明金矿体的赋存状态、控矿因素、品位和储量、开采及水文地质条件,以及选冶工艺研究的可靠程度,以保证揭示地质体(矿体)的各种信息,能够最大限度地符合其本来面目。对金矿地质成

果质量的评估,就我国目前的情况而言,主要是靠比照“规范”和“合同”提出的各项要求。而自然界客观存在的地质体的复杂程度,绝非一本“规范”、一个“合同”所能制约得了的。很多不确定因素、人为因素贯穿于整个地质勘查过程之中,所以地质勘查工作全过程的质量,地质勘探报告审查过程及储量承包项目的合同执行,是使工业开发部门的使用风险减少到最低限度的关键。

近年来,据不少正在开采的金矿山反映,金矿勘探地质报告质量不佳,提交的储量较普遍地发生负变,甚至矿山刚建成即无矿可采。笔者根据近年来金矿储量核实情况,部分矿山探采对比资料,以及矿山开采过程中反映出来的与勘探质量有关的一些问题,列举如下,希望能引起有关方面的重视。

### 金矿地质勘查工作中 存在的质量问题

#### 1. 勘探工作中的问题

(1) 工作程度低 地质填图质量差,部分报告填图精度达不到要求,有个矿区在1.5 km<sup>2</sup>面积内没有一条主干槽揭露地表矿体和岩体的接触界线。许多矿区地质点稀疏,且分布很不均匀;工程布置不合理,多数矿体只有少量钻孔控制,甚至许多剖面只

本文1993年8月收到,林镇泰编辑。

有一个钻孔。有一份报告,两个矿体提交储量 6494kg,只有 8 个钻孔,外加 4 条穿脉坑道控制。还有一份详查报告,其中 1 号矿体提交储量 15350kg,仅有 8 个钻孔控制。有一个矿体长 120 ~ 290m,斜深 950m,只用 9 个钻孔和极少量坑道控制,多数剖面只能分摊一个钻孔,矿体的宽度主要靠外推。此外,钻探工程疏密失度亦屡见不鲜,应该打到的含矿层位没有打到,漏掉了平行矿体。有的矿区高级储量与低级储量反置,出现低级储量压高级储量的情况。显然,这都是与工程布置不合理密切相关。

(2) 勘探工程质量下降 有的槽探未挖到基岩即停止,有的钻孔偏离勘探线,个别的远超过了两条线的距离,无法正确地反映矿体的空间位置。有的钻孔岩矿心采取率太低,有的坑探工程质量不合格,有的该打沿脉坑道,却打了穿脉。有的矿区原始编录混乱,岩矿心不编号,砂矿甚至采用超管钻进。编录马虎,描述过于简单,个别矿区甚至弄虚作假,如辽宁某矿提交详查报告,计算储量 1t。矿体厚 1.2m,品位 16.40g/t。在建矿过程中,当基建探矿坑道掘进至矿体位置时,见到了钻孔,而矿化皆无。经认真查证,是分队负责人调换了 4 个钻孔的 16 件样品,并修改了钻孔角度而造成的。经验算,该矿最后圈算的储量尚不足 200kg,后果可想而知。

(3) 勘探类型划分偏高,勘探网度偏稀 多数矿床勘探类型确定大都偏高。如作为破碎带蚀变岩型金矿床代表的焦家金矿 I 号主矿体,长 200 ~ 300m,最大延长 465m。矿体应属中等规模,厚度变化系数 95%,品位变化系数 162.5%,厚度不稳定,品位很不均匀,按“规范”理应定为第 III 或第 II ~ III 类型,而地质勘探时确定为 II 类型,显然偏低。对更复杂的 3 号矿体,也一并按 II 类型对待,这就更加难以准确控制矿体,掌握矿体真实的形体特征

了。类型确定本来已经偏高,在布置勘探网度时,硬性地脱离“规范”的网距要求,如 II 类型探求 C 级储量钻探网度应是 80 ~ 100m × 80 ~ 100m,实际上多用 100m × 100m 或 120m × 120m。第 III 勘探类型按“规范”规定,坑道中段高度为 1 ~ 2 个段高,穿脉间距 30 ~ 40m。而实际上多采用 2 ~ 3 个段高,穿脉间距 40 ~ 60m。一些缓倾斜矿体斜距已达 120m,事实上用的是 II 类型的网距。如杨砦峪金矿 60 号脉为 III 类型,其段高 80 ~ 90m,斜距达 130 ~ 180m,求 C 级显然不尽合理。

(4) 勘探手段选择上多用钻探,少用或不用坑道 II 类型矿床“规范”规定探求 C 级储量以钻为主,但要有坑道验证。事实上 II 类型很少用坑道验证,如三山岛金矿,全部用钻探控制就提交了报告,建矿时不得不再打坑道,进行补勘。III 类型矿床,探求 C 级储量规定至少应以钻探与坑道结合为主,现在不少矿区也效法 II 类型的规定,只用钻探求工业储量,从根本上忽略了 II 与 III 类型矿床在手段运用上的根本区别。在这里还须要特别提到,金刚石岩心钻探技术,钻孔外径一般为 60 ~ 56mm,岩矿心直径 40 ~ 38mm,劈开一半,粉碎加工成样品,其代表性是一个值得深入研究的问题。

(5) 采样代表性差,有人为的选择因素 如不在一个坑道壁或一个高度上取样,而是随意定位。刻槽取样达不到规格要求。有的矿区坑道中竟找不到样槽痕迹。有的在坑内不用规定的刻槽而用线捡块法。岩矿心取样不用劈岩机,而是手工打,捡富矿块造成人为富集。有的地质队仍采用反循环钻进工艺,致使品位失去代表性。在化验方面,有的内检存在系统误差也未纠正,有的无外检或外检超差仍用来参加储量计算。

## 2. 储量计算中的问题

(1) 矿体圈定、外推未严格按“规

范”执行 不少矿区有限和无限外推过长,对平行于主矿体的小矿体,人为地连为分枝矿体;对斜列矿体人为地连成一个矿体,歪曲了矿体规模和矿床总的形态,造成多算储量。有些矿区原确定为Ⅲ类型,以 $120\text{m} \times 100\text{m}$ 孔距求D级储量,板状外推网距的 $1/2$ ,即走向 $60\text{m}$ 、倾向 $50\text{m}$ 。即使是在单孔、单剖面控制的情况下,也按上述方法外推。这些矿区实属第Ⅳ勘探类型或Ⅲ~Ⅳ类型,钻探网度应采用 $60 \sim 80\text{m} \times 60 \sim 80\text{m}$ ,一般应外推 $1/2$ 尖灭或板状外推 $1/4$ ,即 $15 \sim 20\text{m}$ 。上述实例说明,有些矿区的储量有50%左右是靠外推计算的。

(2) 矿块划分不合理 有的矿区把块段尽量划大。有的把高品位的工程反复多次参加计算,人为提高品位。如有一个矿区共提交储量20多吨,其中用一个尚有争议的高品位、大厚度工程反复参加3个矿块的储量计算,多算储量高达8t。

(3) 用挤压法计算储量 许多黄金矿床具有多层、平行展布的特点,因此一个工程往往穿透多层矿,其中含有主矿体、分枝矿体或平行小矿体。不少矿区将小矿体与主矿体挤压在一起计算厚度和品位,从而歪曲了主矿体厚度和品位的变化特征,误将复杂矿体化为简单的矿床。有的还将一薄层表内矿与厚大的表外矿压在一起,使表外矿也变成了表内矿。如某矿2号矿体72-38号孔,在一层厚 $0.76\text{m}$ 、品位 $9.36\text{g/t}$ 的表内矿的上部有3层表外矿共厚 $19.87\text{m}$ ,品位 $2.26 \sim 2.86\text{g/t}$ 。在储量计算时,将4层矿挤压在一起,变成厚 $20.63\text{m}$ 、品位大于 $3.0\text{g/t}$ 的表内矿。由此多算表内储量 $4 \sim 5\text{t}$ 。

(4) 工业指标利用问题 影响工业指标确定的因素很多。最基本的条件应是在现行技术经济条件下,最大限度地利用资源。有的矿区没有正式批准下达的工业指标,系采用相邻或类似矿区批准的工业指标,有的矿区报告中所用工业指标,与批准下达的指

标中有些项目不相符,有的矿区申请和批准下达的工业指标不全,个别甚至有错误。

(5) 体重偏大 储量计算中的体重值,许多矿区采用小体重,代表性较差,造成小体重值偏高。有一个氧化矿体重值比邻近一个原生矿的体重还大,这是极明显的多算储量。有一个矿床其体重定为2.91,比附近类似矿床的体重高 $0.1 \sim 0.3$ ,该区如体重增减 $0.1$ ,储量则要随之增减 $1\text{t}$ 多。

(6) 特高品位处理不当 多数金矿区都存在着特高品位。一般特高品位只占参加储量计算样品数的 $0.3\% \sim 2\%$ ,影响矿床总储量波动的范围却高达10%以上。当前处理特高品位一般偏宽。对大于平均品位 $12 \sim 15$ 倍的样品才处理,代替值过高。有的用包括特高品位在内的3个相邻样品的平均品位代替;有的用矿床平均品位做特高品位的下限,并用8倍值代替,有的用正常品位的最高值代替,这些都达不到处理特高品位的目的。如焦家金矿1号矿脉的1号矿块,地质队把大于矿区平均品位 $14.89\text{g/t}$ 的12倍,即 $172\text{g/t}$ 才算特高品位,全区只处理了一件特高品位,后矿山与冶金部天津地质研究院合作,在该地段用生产采矿资料,用数理统计方法中的对数正态分布,确定出特高品位处理下限值为 $39\text{g/t}$ 。全矿区10647个样品处理了18个样品,求出矿块平均品位为 $11.07\text{g/t}$ ,比地质报告品位下降了 $3.82\text{g/t}$ ,储量减少 $12.733\text{t}$ 。焦家金矿还检查过20个特高品位取样点,发现高品位的分布范围一般仅 $2 \sim 3\text{m}$ ,最大不超过 $5\text{m}$ 。由此可以看出,金品位极不稳定,许多矿山探采对比中发现品位、储量普遍负变的主要原因之一,无一例外地都认为是特高品位处理不当。特高品位的处理要因矿而异,不要一刀切,山东一般用大于矿床平均品位的 $4 \sim 6$ 倍为特高品位,计算则采用矿体或矿床平均品位加以替代比较符合金矿特点。

(7) 高级储量偏低 这是一个普遍存

在的问题。一般很少探求 B 级储量,即使是第 II 勘探类型的大矿床也是如此。C 级储量占 C+D 级储量的比例也低于“规范”要求。据“七五”提交的储量统计,C 级储量比例仅占 36%,其中,岩金为 29.4%;砂金为 54.4%。1991 年新提交的项目中,C 级储量比例最低为 15.6%,最高为 70%,全国平均 38.8%,均未达到“规范”的起点要求。

(8) 提交报告储量中采空区未扣除 地质报告中对采空区查明程度不够,储量扣除较少。经生产采矿证实,一般情况下采空区要比报告中的大。由于采空区查明不够,使储量负变,给开采带来严重后果。如河南某矿,地质队只打了穿脉揭露矿体,同时遇到了部分采空区,但未引起足够重视。后来国家花了 2130 万元的投资建设,井下基建开拓发现矿体上部大部分被古人采空,矿山刚建成即面临无矿可采的困境。

### 3. 研究程度问题

现在有些报告只是罗列现象,对构造与金矿成矿的关系,岩浆岩对金矿形成的影响,地层在成矿过程中的作用等,都缺乏深入的分析和综合研究。有的对伴生、共生的有益、有害组分综合研究、综合评价不够。构造对岩、矿石的破坏,直接影响到岩石的稳定性,同时对矿床的开拓方式、采矿方法及采场的设计能力也有很大影响,而在相当一部分报告中,对此很少研究或未按报告要求予以阐述。

不少报告中对金矿物的结构、构造和元素的赋存状态研究不够,直接影响选矿回收率。比如,对氧化带、混合带、原生带的研究,由于氧化矿和原生矿不能采用同一选冶工艺,故从生产角度一定要划清“三带”的界线。然而在大部分报告中没有分别圈出界线和分别计算储量。当然这与我国目前尚无成熟的“三带”划分的标准和方法有关。

### 4. 砂金矿问题

在砂金矿勘探中,对砂矿底板界面确定

不合理。有的取到基岩之下的一定深度,有的则取在砂层中的某一高度,有的甚至把其界面确定为锯齿状。

在砂钻施工取样时,人为地增加抽样数量,藉以提高砂金品位。近年来“一位多孔”也较普遍,从中择取高品位的加以使用,人为地提高见矿率,消灭夹层,连接断条等现象也屡见不鲜。

在砂金开采中,由于对大砾石、胶结层、基岩可挖性、干帮高度等控制不够,往往给开采带来困难,甚至无法正常生产,这在南方几个省屡有发生。

## 改进意见

### 1. 提高认识, 齐抓共管

勘探工作质量下降,报告质量不高的原因是多方面的。许多地勘单位为扭转这种被动局面,在非常困难的条件下,都做了许多工作。

为了加强地勘工作的质量管理,1991 年 11 月召开了“地勘行业质量管理经验交流会”,从地勘管理部门到基层地质队,正在通过各种途径全面加强质量管理工作。金矿实行储量承包后,金矿地质勘探工作及其成果质量好坏的责任,并非因其形式的变化而转移。地勘单位好比产品的生产厂家,是卖方;黄金生产部门是产品的用户,对产品质量要进行监控,配合地勘单位共同把好质量关。

提高地质勘探工作最终成果的质量,一条来自实践的最宝贵的经验就是,要强化地质工作全过程的质量管理,要按照全面质量管理“三全多样”的要求和预防为主、防检结合的指导思想,扎扎实实地控制各工种、各环节、各工序的工作质量和成果质量。主管部门要着重把好立项审批和成果验收这两个关口。各地勘单位要着重抓好现场地质调查和综合研究的质量;要广泛深入地开展群众性质量管理 QC 小组活动,完善质量责任

制，实行质量否决权；强化地勘项目宏观质量监督工作体系，各地勘单位要继续坚持每年6月、9月两次质量大检查工作。对质量监督和质量大检查中被定为不合格的地勘项目、地质成果或发生重大质量事故的地勘单位要通报批评，限期整改。我们相信，通过地勘行业各部门、各地勘单位、每个职工齐抓共管，地质成果的质量一定会有很大提高的。

## 2. 大力加强储量承包项目的质量管理和监控

在储量承包工作中，影响质量的因素很多，其中技术是主要环节。黄金实行储量承包，已把工业部门和地勘部门的关系用合同方式固定下来，发包方抓储量承包项目的质量管理，从立项开始一直抓到地质报告审查及储量核收。把好质量关，发包方要提前介入，不要“死后验尸”。地质报告的审查是对储量承包成果和地质勘探工作质量的综合评价。发包方理所当然地有权根据有关“规范”和合同提出审查意见和看法，并得到公正的对待及其理解和支持。报告审查通过后，发包方应根据合同中的一些超乎“规范”要求的条件，执行及完成情况进行最终储量核收。笔者认为：地勘单位加强承包项目全过程的质量管理是本份。黄金工业部门搞好质量监控是职责，用经济杠杆，实行优质优价，推动质量的提高，是行之有效的手

段，保证承包储量能够最大限度符合客观地质体的自身规律，使矿山建设有一个可靠的基础，进而达到加强质量管理的最终目的。

## 3. 进一步建立健全金矿地质工作全过程的各项法规；包括技术规程、规范、细则和质量验收标准，对原来金矿规范中存在的问题要及早修订

建议有关部门对储量计算中影响储量精度的一些问题，应在全面总结以往经验教训的基础上做出一些必要的新规定。例如勘探类型的确定，采用实验性工程，在加密工程网度后视矿体的形态、厚度、品位变化程度加以确定，而不应只用类比法生吞活剥地套用。此外，对于一个矿床中遇有大小不同的几个矿体时，这些矿体应根据矿体不同的规模、形态、厚度、品位区别确定各自的类型，不能笼统地定为同一类型。对特高品位的处理，如何正确确定特高品位的下限值、代替值，应以能消除其影响为原则。对矿体圈定中有限和无限外推，对挤压法计算储量的适用性等等，都应从中做出一些硬性的规定，来保证地质勘探最核心部分——矿产储量有足够的可靠性。

本文历数了金矿地质勘探工作目前较普遍存在的一些质量方面的问题，谈了一些比较浅显的解决办法，意在抛砖引玉，和同行们进行研究讨论。

