

东北北部地区现代砂金矿床 勘探若干问题的探讨

黑龙江冶金地质勘探公司 刘善方

本文根据东北北部地区一些主要砂金矿床的地质特点及勘探资料,结合实际工作中的体会,对勘探网度、探井使用、工业指标的确定以及旧采区砂金矿的评价等问题,提出一些初步意见,以供讨论,目的在于依据实际情况,确定合理的评价要求,从而缩短时间,多增长储量,做到事半功倍,获得最佳地质效果。

本文成稿后,承李成范、刘学思、房学增三位工程师审阅,谨此致谢。

东北北部地区现代砂金矿床 赋存地质特征

东北北部地区现代砂金矿床均分布于长期隆起区及其边缘的现代河谷中,受新构造运动控制。矿床多产于三、四级水系中上游地段的河谷底部,属冲积型砂金矿。按其形态一般可分河谷、细谷及阶地砂金矿等,其主要特征有:

1.砂金形成于河谷中第四纪冲积层最初阶段的沉积物中,受河谷纵向坡度及水动力条件控制,距砂金补给源2~8公里范围内,是砂金富集的最好区段。

2.赋存砂金的第四纪冲积层,按河谷的形成、演化,多产生一套完整的由粗到细的碎屑沉积物,即由下而上为砾石层(砾石层)、砂砾石层、砂层、青灰色粘土层、黄色粘土层及腐植土层等。底部砾石层(或砂砾石层)是主要含金层位,其厚度0.5~1米,是砂金勘探的重点对象,其他各层虽有微粒金的存在(除个别河床砂金矿),但一般均不能左右砂金的品位。主要含金层的埋藏深度,随矿床赋存区段不同而异,河谷中上游地段为4~5米,中下游地段则为10余米。

3.砂金品位变化很大。所谓“一步三换土,隔石不采金”,正是反映了这种变化特点。但是所有砂金矿床又都具有一个稳定的

含金层位(底部砾石层)。沿着这个层位,砂金作规律性的变化,即从上源沿河谷而下,砂金品位在无侧向砂金物质供给的情况下,逐渐降低,其粒度亦逐渐变小,横向上,砂金沉积受原始谷槽控制,均富集在河谷缓坡一侧的最凹处,向两侧品位往往具有不连续性的降低。

4.砂金矿体形态,严格受河谷地貌、砂金物质供给方向控制,当砂金物质的供给源单一,河谷比较平直,所形成的砂金矿体形态简单,其空间展布,一般是东西向河谷,砂金富集于南侧;南北向河谷,砂金富集偏向西侧。当砂金物质供给源多向,河谷地貌复杂,则形成的砂金矿体形态多变,一般在主支谷汇合处,矿体宽度增大,品位增高;而河谷的拐弯,“迎门山”,囊状河谷发育处等,对矿体的走向和宽度的改变都具有明显的影响。但是所有砂金矿床,不论其规模大小,当其构成矿体时,除在横向上受基岩起伏影响而出现有低品位的“夹石”外,均作连续延伸,直至品位达不到工业要求为止。当然,工业指标的要求,也是影响矿体形态改变的一种人为因素。

5.组成砂金矿床的碎屑物质,由于受较低级水系水动力的控制,其粒度变化比较均匀,一般巨砾者少,多为砾—砂砾石,这与我国南方现代砂金矿床有很大的差别。

砂金矿床的勘探网度

对于砂金矿床的控制程度,目前的衡量标准是依据勘探类型而确定的勘探网度。二十多年来,我国砂金矿的勘探网度是在苏联勘探规范的基础上,根据金矿物分布均匀程度、矿体宽度的稳定性、底岩起伏、金粒大小和矿床规模等因素制定的,其要求如表1。

东北北部地区目前所勘探的不同规模的

表 1

勘探类型	各级储量网度(m)			
	C		D	
	线距	孔距	线距	孔距
I	600~800	20~40	1200~1600	40
II	300~400	20~40	600~800	20~40
III	200	10~20	300~400	20~40

砂金矿床, 尽管其所处自然条件及地质特点有所差异, 或依据实际情况附加一些要求外, 所采用的基本控制网度则没有多大变化(表2)。

由上可以看出, 不同类型的矿床, 控制网度的线距基本一致, 但孔距的选择则各有不同。一些大型的 I 类矿床, 仅布置了 20 米的工程距。大量的勘探资料表明, 东北北部地区的含金层, 一经形成矿体, 都作连续延

表 2

矿 区	含金砂 矿层号	含金砂矿层规模(m)			勘探 类型	各 级 储 量 网 度 (m)						备 注
		长	宽	厚		B		C		D		
						线距	孔距	线距	孔距	线距	孔距	
HC	I—8	15190	40~276	4.76	I	200	20	200~400	20~40	800	40	阶地砂矿 地下开采
SY河	I	8500	80~665	3.81~10.00	I			400	20~40	800	40	
ST河子	II	5280	80~524	4.0~19.25	II			400	40	800	40	
QO沟	X—1	3547	140~240	1.50	I	200	20	400	20	800	40	
XL沟	I	18000	20~600	3.50~7.50				400	20			
QP沟	I	5130	40~280	5.75				400	40			
JL沟	I	46140	40~500	2.80~7.10				400~800	40	800~1200	40	
HDQ	II	7246	257.64	4.72	I—II	200	20	400	20~40			
XST河子	VI	4320	80~465	4.35~17.70				400	40	800	40	

展, 即使一些砂金旧采区, 仍不失作为破坏的矿床被利用。因此, 砂金矿床的勘探, 主要是对砂金矿体的走向延长、横向边界及品位变化等进行控制, 即砂金含金层的连续性横向形态变化的复杂程度是勘探网度选择的主要依据, 其他条件和矿体的稳定性之间不存在相关关系。

按照勘探 C 级最少勘探线数 4~6 条以及单剖面工程数 2~6 个钻孔的要求, 根据东北北部地区砂金矿床的特点, 我们认为可以在普查后初步确定矿体延长的基础上, 放稀网度进行勘探, 完全可以达到评价的目的。为了说明这个问题, 我们对勘探的几个砂金矿区部分矿体进行了放稀网度试算, 其结果如表 3。

以放稀的 800×40 米网度和 400×20~40 米勘探网度所计算的储量结果比较, 混合砂量和金属储量, 除个别矿区外, 一般误差均不超过 15%, 而品位误差在 10% 左右, 说明放稀勘探网度, 从地质效果衡量是可行的。

一些砂金矿区开采资料表明, 以混合砂计算的储量, 实际开采的金属量和品位往往高于探明金属储量和品位(表 4)。

从上述砂金矿区部分区段的开采储量与 800×40 米网度试算的储量比较, 其误差分别为 7.59% 和 12.51%, 符合现行规范中关于 C 级储量误差要求。因此, 同样说明放稀勘探网度是合理的。

从上述几个矿区放稀网度后所圈定的含金砂矿层形态和原勘探圈定的矿层比较, 可以看出下列两种情况。第一, 当砂金物质供给来源单一, 河谷平直, 两者的形态趋向一致; 第二, 当砂金物质供给多源, 河谷地貌形态变化复杂(河谷拐弯、变宽或变窄), 含金层的形态, 尤其是走向往往变化较大。因此, 在勘探时, 除用放稀的网度进行正常控制外, 对地貌形态变化复杂及主支谷汇合的区段, 应加密网距, 以控制矿体的走向变化及其在特定空间中的宽度变化。

需要指出: 砂金矿层形态, 受工业指标要素的影响也是明显的, 我们分析一些矿区, 若以降低的 0.07g/m³ 作为边界品位圈定矿体(原边界品位为 0.1g/m³), 则网度放稀前后的矿体形态, 吻合得更好; 河谷地貌形态比较简单的大型砂金矿床, 其走向的勘探网度还可以适当放稀; 对适于地下开采

表 8

矿 区	试算范围		网度 (m)		勘 探 结 果 ¹⁾			试 算 结 果			相对误差 (%)		
	含金砂 矿层号	勘探线	勘 探	试 算	矿砂量 (m ³)	金属量 (kg)	品位 (g/m ³)	矿砂量 (m ³)	金属量 (kg)	品位 (g/m ³)	矿砂量	金属量	品位
HC	I-3	6-26	400~200 ×20~40	800×40	11573057	2684.931	0.232	11319778	3047.159	0.269	2.19	13.49	15.95
XY河	I	13-2	400×20 ~40	800×40	3590484	1082.220	0.301	4840076	1380.00	0.285	34.8	27.52	5.32
ST河子	Ⅳ	4-400	400×40	800×40	21214398	4307.067	0.203	21140719	4807.577	0.227	0.35	11.62	11.82
QD沟 ²⁾	X-1	8-19	400~200	800×40	935962	3644.779	3.894	1024312	4152.396	4.054	9.44	13.93	4.11
			×10~20	400×40				1065900	3139.163	2.948	13.79	13.87	24.29
XL沟	I	28-53	400×20	800×40	12189521	3862.143	0.317	13454367	3811.218	0.284	10.38	1.32	10.41
QP沟 ³⁾	I	65-121	400×40	800×40	10339430	1608.261	0.158	10326850	1489.820	0.144	0.12	7.36	7.69
JL沟 ³⁾	I	33-126	400~800 ×20~40	800~ 1600×40	16499742	3835.353	0.232	18642954	4141.530	0.220	14.20	7.99	5.17
HDQ	Ⅱ	45-131	150~400 ×20~40	800~ 1200×40	9394552	2630.546	0.280	8709448	2224.745	0.255	7.29	15.43	8.93
XST河子	Ⅴ	9-23	400~800 ×40	800×40	6452741	1732.254	0.268	5693918	1700.101	0.299	11.76	1.86	11.57

1) 勘探报告计算的储量, 因原计算方法不一, 图纸收编, 为便于对比, 一律按算术平均法重新计算求得;

2) 地下开采;

3) 边界品位降为0.07g/m³进行计算对比。

表 4

矿 区	金 属 储 量 (kg)			品 位 (g/m ³)			试算储量误差 (%)	试算与开采 储量累加误 差 (%)	开采方法
	开采	探明	误差 (%)	开采	探明	误差 (%)			
ST河子 Ⅳ号矿体	397	413	4.03	0.298	0.283	5.03	+11.62	7.59	采 金 船
XST河子 Ⅴ号矿体	348	298	14.37	0.404	0.285	29.46	+1.86	12.51	水 枪

(据1975年桦南金矿局部分开采资料)

的阶地砂金矿, 以800×40米的放稀网度所圈定的矿体, 和原储量变化不大, 但是以100×40米网度和400~200×20~10米网度各自控制的矿体形态更为接近。

综上所述, 放稀勘探网度, 对东北北部地区的砂金矿床来说, 从其特点和勘探的实际结果分析是完全可行的。由此, 产生的经济效果也是较大(表5)。

表 5

矿 区	勘 探 经 济 指 标			放 稀 网 度 试 算 后 经 济 指 标		
	金 储 量 (kg)	钻 探 (m)	每米获金 (kg/m)	金 储 量 (kg)	钻 探 (m)	每米获金 (kg/m)
HDQ	2630.546	2897.06	0.91	2224.745	891.30	2.50
XL沟	3862.143	2761.49	1.40	3811.218	904.50	4.22
ST河子	4307.067	4984.24	0.86	4807.577	2673.44	1.80
QP沟	1608.261	1754.08	0.92	1489.820	989.12	1.51

砂金矿床勘探的探井

在砂金矿勘探中,是否要施設探井或施設多少探井,是多年一直没有解决的问题,现在多数人趋向不用或少用探井,但无章可依,这种言之有理而不为法用的现象,实是砂金矿床勘探中应该解决的问题。

东北北部地区现代砂金矿床的地质特点,决定了勘探手段用恩派尔冲击回转钻(简

称砂钻)钻进。六十年代初,按苏联规范要求,普遍规定用矿体中钻孔总数5~10%的探井,配合砂钻进行勘探,以达到提高勘探程度,研究混合砂层和含金层的岩性结构,检查钻探质量,取得与钻孔对比资料,借以校正钻孔品位等目的。

然而,从一些矿区施工的探井结果来看,与相应位置砂钻比较,除砂金品位不相一致外,砂层厚度、岩性结构等基本相近(表6)。

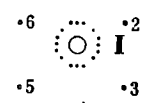
表 6

矿 区	探井数	探井比例 (%)	品 位 误 差			厚度检查 系 数	工程检查 系 数	品位校 正系数
			正 差	负 差	检 查 系 数			
HC	38	8	28	10	$\frac{1.02 \sim 17.40}{0.05 \sim 0.87}$	0.88~1.15	0.05~16.90	4.20
ST河子— QD沟	7	1.3	4	3	$\frac{1.07 \sim 2.18}{0.45 \sim 0.88}$	0.75~1.03	0.45~2.25	
XL沟	31		5	26	$\frac{1.14 \sim 1.98}{0.21 \sim 0.92}$	0.86~1.17	0.16~1.70	
SY河	20	8.8	4	16	$\frac{1.09 \sim 3.78}{0.24 \sim 0.95}$	0.90~1.10	0.24~3.82	
JL泛	35	9.3	6	29	$\frac{1.01 \sim 1.64}{0.14 \sim 0.97}$			
HDQ	19	3.9	7	12	$\frac{1.15 \sim 1.87}{0.30 \sim 0.84}$	0.97~1.13	0.30~1.75	

从表中可以看出,厚度检查系数(探井混合砂层厚度/钻孔混合砂层厚度)接近于1,说明探井和钻孔在了解混合砂层厚度方面,作用是相似的;品位检查系数(探井金品位/钻孔金品位),变化较大,反映了探井与钻孔的砂金品位正负变化,无一定规律。诚然,一些矿区探井的砂金品位有偏高或偏低的趋势,但是按照B.И.斯米尔诺夫系

统误差检验公式计算,在信度(α)=5%的情况下,探井与钻孔的砂金品位之间,不存在系统误差。形成偶然误差的原因是砂金不均匀分布的结果。这一点从ST河子矿区施工的钻孔阵图得到更清楚的反映。为了验证钻孔的品位,除在原孔相应的位置上布设探井外,还在其四周以2米为半径,等距布设6个钻孔,所得砂金品位如表7。

表 7

孔 号	I	1	2	3	4	5	6	井	•1 •6 •2 •5 •4 •3			钻 孔 分 布 图
品位	0.183	0.336	0.379	0.193	0.014	0.062	0.473	0.211				
(g/m ³)		平均 0.243										

可以看出,在十几平方米的范围内,各工程所了解的砂金品位很不相同。诚然,探井的品位代表了一定空间内砂金平均含量的趋势值,但是它代替不了任何一个钻孔的品位,由此看来,探井在砂金矿勘探中,起不到验证和校正钻孔品位的作用。

据QD沟砂金矿区1965年勘探资料,砂

钻的成本费用每米为15元,而探井则每米高达600元。按矿体内钻孔5%的探井施工,所需费用相当砂钻总费用的200%,即相当增打一倍钻孔,显然,从经济效果分析也是不合适的。

为了取得含金层的粒度、松散系数、含砾率、含泥率、水文地质及其他矿山开采技

术条件的资料,在无对比的新矿区,施设少量的探井是必要的。从实践中我们认为:由独立水系构成的大型砂金矿床,一般在河谷的上、中、下游各布设一个探井即可,而中小型矿床则布设1~2个探井就可以满足要求。

砂金矿的工业指标

东北北部地区砂金矿床目前所采用的工业指标,是依据六十年代初的黄金价格、采

选技术设施及技术水平确定的。八十年代的今天,采选工艺技术有很大提高,确定工业指标的依据条件发生很大变化,尤其是黄金价格大幅度上升,原指标有关品位的要求显然偏高。因此,根据实际情况,确定合理的新工业指标要求,对于砂金矿资源的广泛开发利用具有重要意义。

一些已勘探的砂金矿区的工业指标要求如表8。

表8

矿 区	边 界 品 位 (g/m ³)	最低工业品位 (g/m ³)	可 采 宽 度 (m)	夹 石 宽 度 (m)	备 注
HC	0.07	0.20	40	40	混合砂
SY 河	0.10	0.24	25	25	"
ST 河子	0.09	0.21	40	40	"
XL 沟	0.10	0.25	25	25	"
DP 沟	0.10	0.22	40	40	"
JL 沟	0.10	0.25	60	60	"
HDQ	0.10	0.24	25	40~45	"

最近长春黄金设计院,对ST河子砂金矿IV号矿体的工业指标,以380立升链斗式采金船技术经济指标、黄金价格500元/两为基础,用价格法计算混合砂最低工业品位要

求为0.11g/m³。在此基础上,分别用0.03、0.04、0.05、0.07g/m³,作为边界品位,圈定矿体计算储量,其结果如表9。

经过试算方案比较,长春黄金设计院推

表9

项 目	单 位	方 案				
		I	II	III	IV	V
一、工业指标						
边界品位	g/m ³	0.09	0.07	0.05	0.04	0.03
最低工业品位	"	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
二、地质储量						
矿砂量(C)	万m ³	1902.74	2382.87	3238.19	3296.13	3736.35
相对差	%	0	25.23	70.18	73.23	96.36
金属量(C)	kg	3727.14	4576.01	4937.46	4965.01	5172.92
相对差	%	0	22.77	32.47	33.21	38.79
平均品位	g/m ³	0.196	0.192	0.152	0.151	0.138
三、生产技术指标						
总产金量	kg	2440.63	2953.84	3183.87	3138.33	3205.21
相对差	%	0	21.03	30.45	28.59	31.33
总利润	万元	2031.50	2381.50	3031.90	1904.34	1593.63
相对差	%	0	17.22	0.02	-6.26	-21.54

荐IV号矿体的工业指标为:边界品位0.05g/m³,最低工业品位0.11g/m³,可采宽度80米,夹石宽度80~160米。

上述试算方案中,第三方案(边界品位为0.05g/m³)似乎可以充分利用矿产资源,但是它和第二方案(0.07g/m³)比较,则不

然合理,因为从计算的金属量来看,前者虽然多得361.45公斤砂金,即增7.9%,但其矿砂量却要增加855.32万m³,即增35.89%,所增的矿砂量按年生产能力(155万m³,相当5.5年的挖掘量,显然,为得361公斤的砂金,投入如此大的挖掘量是不合适的;从

总利润分析, 第二方案也是最佳的。

在现代技术条件下, 为了反映砂金矿资源的真实情况, 我们对几个主要砂金矿区用

$0.07\text{g}/\text{m}^3$ 为边界品位, 圈定部分矿体, 进行试算, 其结果如表10。

边界品位降低以后, 砂金储量均有不同

表10

矿 区	边界品位 $0.09\sim 0.1\text{g}/\text{m}^3$			边界品位 $0.07\text{g}/\text{m}^3$			增 长			
	矿砂量 (m^3)	砂金量 (kg)	品 位 (g/m^3)	矿砂量 (m^3)	砂金量 (kg)	品 位 (g/m^3)	矿砂量 (m^3)	%	砂金量 (kg)	%
QP 沟	5693898	1249.19	0.219	10339430	1608.26	0.156	4645532	81.59	359.069	28.74
JL 沟	14975567	3745.87	0.250	16499742	3835.05	0.232	1524175	10.18	89.18	2.38
XL 沟	12189521	3862.143	0.317	14436970	4000.16	0.277	2247449	18.44	138.02	3.57
ST河子	21214398	4307.07	0.203	29217225	5878.49	0.201	8002827	37.72	1571.422	36.48

试算范围同表8。

程度的增加, 但是所增加的部分, 绝大多数都是原来矿体中的夹石变为矿体, 从而更加完整了矿体的形态, 使其更加连续, 而原矿体的两侧, 虽有扩展, 但其幅度不大, 如JL沟、XL沟砂金矿试算前后的砂金储量和品位没有多大变化, 表现砂金品位在横向上不连续性变化特点; 有的矿区 (ST河子、QP沟), 砂金储量增加较多, 除变夹石为矿体外, 主要是因为支谷对主谷进行砂金物质供给, 从而扩大原来矿体的宽度所致。

根据东北北部地区砂金主要富集于基岩上的砂砾石层 (或称主要含金层), 其余各层含金甚微, 特别是上部的粘土层和砂粘土层不含金的特点, 对目前由腐植土层往下直至基岩之间均作混合砂层厚度来计算混合砂金品位, 亦不尽合理。我们认为: 若把上部的不含金层位 (各矿区可根据含金层的实际情况而定), 用推土机剥去, 按所剩混合砂厚度计算金的品位, 在确定工业指标时, 摊算推土费用, 这样就可以进一步扩大对砂金矿资源的评价和利用。同时, 对有农田覆盖的砂金矿, 在采矿后复造农田更有意义, 因此, 要进行研究。

旧采区砂金评价

砂金旧采区在东北北部地区分布比较广泛, 目前还是不少矿山进行复采的对象, 据了解, 其生产经济效益比较好。因此, 旧采区的砂金地质勘探评价工作, 特别是那些按新工业指标要求可被利用的旧采区的地质工作更引起注意。

在以往的地质工作中, 砂金旧采区基本依据采迹的连续性按同类型未采的砂金矿床

要求进行评价, 但是当利用资源时, 则往往对勘探结果的可信程度提出怀疑, 从而要求旧采区的砂金矿勘探网度要密于同类型未采矿床, 即使如此, 亦往往不予利用。因此, 大量的砂金旧采区, 都是以稀网度控制, 求得远景储量而止。

为了正确评价旧采区的砂金资源, 我们在分析东北北部地区砂金旧采区的分布及其形成特点, 可以看出: 细谷型砂金矿, 经多次分选富集, 富而易采, 因此, 采迹遍布谷中, 杂乱无章, 其意义不大; 河谷型砂金矿, 一般规模较大, 但复盖层比较厚, 埋藏较深, 除部分地区曾有采金船开采外, 绝大部分地区均为不同形式的人工采掘。显然, 受过去开采技术条件的限制, 不少旧采区, 或因回采率低, 或因砂金品位贫, 或因开采条件困难, 所遗留的砂金按现有技术条件, 仍不失回采利用, 意义较大。因此, 旧砂金采迹, 不仅反映了原始砂金矿的分布及含金品位的概况, 而且为其勘探评价提供了更为直接的标志。

根据目前对一些旧采区砂金评价勘探资料分析, 采迹的空间展布基本反映了原始含金层形态和位置, 其本身多数即为破坏仍可被利用的矿体。因此, 旧采区的砂金评价, 主要是了解矿体品位在空间上的变化, 其分布和形态则易于控制。实践表明, 一些旧采区的砂金矿经勘探, 查明矿体的连续性 & 含金品位仍然较好 (表11)。

据HDQ、XL沟等砂金矿在旧采区采金船的生产实践, 1977~1979年, HDQ在旧采区的黄金产量占40~46%, 入选品位达 $0.446\text{g}/\text{m}^3$ (勘探品位为 $0.23\text{g}/\text{m}^3$); XL

表11

矿 区	矿体号	矿体规模 (m)			混合砂品位 (g/m ³)	开采方法
		长	宽	厚		
XST 河子	Ⅶ	4320	80~465	4~17	0.268	坑道采
TY	I	3800	40~240	4~5	0.349	人工露采
	Ⅱ	2600	40~180			
LF沟	M-1	3160	40~240	4~4.5	0.249	"
	M-3	3520	40~350		0.278	
HC1	I	1200	38~134	4~5	0.854	"
	Ⅱ				0.592	
L 沟	I	控制 4080	40~270	3~5	0.301	"

沟于1969至1979年在旧采区的人选品位达0.45~0.53g/m³ (勘探品位为0.27~0.33g/m³)。其他矿区在旧采区进行砂金复采,不论是黄金产量或复采品位都有比较好的效果。

综上所述,旧采区的砂金评价,在调查了解以往采掘方法的基础上,可以判定,大部分旧采区(包括其两侧的未采地段),都应作为重新评价和勘探对象,其勘探网度以800×40米控制,就可以达到要求。同时旧采区混合砂层和含金层的岩性结构已遭破坏,影响采选的泥层已不复存在。因此,其开采技术条件的研究可以低于未采砂金矿床,即不用施设探井。

结 论

从东北北部地区现代砂金矿床地质特征

和砂金富集规律为基础,根据长期实践结果,为了加快勘探速度,提高勘探效果,我们提出如下意见。

1.河谷型砂金矿(包括阶地型砂金矿)的勘探网度,以控制4~6条线的要求,选择800×40米作为基本网度,探求工业储量,当地貌形态发生变化时,加密部分工程,以控制矿体的走向和宽度的变化。

2.探井在砂金矿勘探中不能起验证钻孔和校正品位的作用,而主要用于研究开采技术资料,因此,大中型矿床以选择2~3个探井为宜;旧采区的砂金矿可以不用探井,但是要调查旧采区的砂砾石砾级含量和分布情况。

3.砂金矿的工业指标,按黄金价格和现有技术条件要求,应该降低,但是从利用资源和经济收益全面衡量,其边界品位以0.07克/立方米为宜。应该指出,非冻土区,当砂金矿体内夹石或矿体边部的品位连续下降,在技术经济指标合理的情况下,其边界品位可以降为0.05克/立方米。

此外,计算混合砂金品位把第四系冲积层上部的非含金地层,特别是粘土层和砂粘土层剥去后计算更为适用和合理。

4.旧采区的砂金矿应在调查开采方法的基础上,积极评价,特别是改变工业指标后,更具利用价值,其勘探工作可不经普查阶段,直接依据旧采区的空间分布而进行。其勘探程度要求与同类型未采矿床相近或略低。



福建省德化阳山铁矿区发现鲕状磁铁矿

1980年,笔者在闽西南考察铁矿期间,在德化阳山铁矿区见到鲕状磁铁矿,这是冶金地质二队的同志在钻孔矿芯上首次发现的。含鲕粒的铁矿为致密块状,含铁50%左右。鲕粒直径1~2毫米,具同心圆环带构造,肉眼可见明显生长纹。鲕粒主要成分是磁铁矿,细粒至微粒结构,核心由泥质物、石英、透辉石、石榴石等组成。当矿石发育透辉石微细条带

时,剥开条带即见到鲕粒及其集合体的光滑表面。

目前,对“马坑式”铁矿存在两种截然不同的成因观点。传统观点认为是岩浆期后接触交代热液矿床;另一种则认为是沉积或火山沉积改造矿床。笔者认为,阳山铁矿鲕状磁铁矿的发现,无疑是对后一观点的有力支持。

〔冶金部富铁办公室 宋雄 供稿〕