

<http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx>

砂金矿普查勘探工作方法总结

牟振江 周贵纯

现将冲积砂金矿床普查勘探工作方法有关的几个问题作一总结,供今后在普查勘探砂金矿床工作中参考。

一、砂金找矿方法

1. 向群众调查访问 凡是探金的地区,多留有明显采掘坑和矿硐。有些地方也依金而得名。

2. 重砂普查法 是寻找和评价砂金矿的重要方法。既可以直接找到砂金,又能追索原生矿床。当在掩盖区进行找矿时,重砂普查法的效果更大。如果在利用重砂找矿的同时,再配合研究碎石(砾石)的岩性和被搬运的动态效果将更大。

3. 地质调查法 砂金矿是含金的原生岩石(包括古砂矿)和地质外力作用综合演变的结果。所以寻找砂金,不仅对砂矿进行研究,还应对地层、构造、火成岩、地貌、第四纪地质、水文地理等进行研究。当然其研究内容根据金矿应有所侧重。

地层 一切时代的砂砾岩层,特别是底砾岩层和砂砾岩层中的侵蚀面,重矿物富集程度高。本文所讨论地区在侏罗纪底砾岩、第三纪底砾岩和第四纪冲积层的底部皆不同程度富含砂金。

构造 主要指断裂,不但是矿液活动的场所,而且是控制水流动态和发生侵蚀作用的虚弱带,角砾带和巨大断裂构造破坏的羽毛状裂隙带,既是形成原生金矿的有利构造,也是易遭冲刷侵蚀、形成砂金矿床的有利条件。

火成岩 与金有关的主要是:花岗岩、花岗闪长岩的小岩体或大岩体边缘和侧伏;闪长玢岩、安山岩的岩脉及其与围岩的接触带上;喷发岩的裂隙带和层间虚弱带。

蚀变与矿化 碳酸盐化、绿泥石化、绿帘石化、电气石化、硅化、青盘岩化、黄铁细晶岩化、高岭土化都是找金的标志。细粒浸染黄铁矿化、黄铜矿化、方铅矿化、磁铁矿化等,与金矿伴生。有些矿化蚀变的岩石虽含金微,但它的分布面积很广,仍可能形成有价值的砂金矿床。在研究这些蚀变和矿化时,不只是从原岩露头上着眼,也应充分的研究被破碎和搬运着的碎石(砾石)。这些蚀变的碎石(砾石)仍可作为找砂金的良好标志。

地貌,第四纪地质和水流动态的研究寻找砂金矿床,不但注意其物质来源,表面形态,还应综合的研究其发生发展的演变过程和它们之间的内在联系。本文所述区域,属不大的隆起地区,水系支谷较短,坡降大,水流湍急,主谷两侧低山丘陵,河谷宽广,水速变缓,中游河谷多弯曲,砂嘴发育,河床摆动频繁。从支谷中搬运来的物质,倾入主流,进行淘汰分选,砂金富集下来。区内发生着以上为主的构造运动,破坏原生矿、老砂矿,使之源源不断的补给现代砂金矿,形成了主流的中游和支谷的下游有价值的河谷砂金矿。

二、普查工作

1. 地段的选择 河谷砂矿,一般延长数十公里,既无露头,又无明显的矿化标志。因此,合理而准确的选择普查地段的问题,是需要探讨的。我们认为主要的方法是编制含金图,其作法是用 1/10 万地形图和水系分布图为底图,编图内容应包括:

与形成砂金有关的地貌单元和第四纪堆积物类型、分布范围。

用不同符号表示出重砂含量资料。

划出与成矿有关的岩体和构造。

按不同成因类型划出所有的金矿床(点)和与金有关的其他矿床。

用不同符号划出有关的金矿化,蚀变的类型、强度范围。

划出所有的机械或人工探金区。

以研究砂金来源和富集条件为内容,分析图上所反映的资料,即可较明显的看出,哪些地段有金,哪里最易富集,从而选择最有利的地段进行普查。含金图的编制是综合研究和全面评价金矿的一种有利的手段,在各个工作阶段中,需随着工作的进展,反复充实。

在选择普查地段时,对开探过的旧矿,除观察研究地质资料外,还应考查其勘探和开探的历史。

对待地表重砂成果,不能认为金粒小而少就否定。本区勘探地段,松散层下部合金品位一般为地表含金品位的 300—500 倍。所以,只要地表有砂金,那怕很少,也应给予足够的重视。

对待支流问题 应考虑冲积物和砂金的来源。如在水系发育地区,应注意支流。一般支流中,冲积层薄,砂金较富,储量较大,便于开采,但也要分析原生源的类型,若原生源单一,是个有价值的原生矿床,则砂金在支流比主流中富。若砂金来源复杂,或是大面积的矿化蚀变带,支谷短而密,则主流比支流价值大。

2. 普查评价问题 普查勘探冲积砂矿的主要手段是冲击钻探,但取得的砂金品位较矿床实际品位偏低。一般品位越低,钻孔口径越小,则贫化程度越大,边界品位以下贫化 4—5 倍。因此,普查阶段剖面线应控制冲积层的全部宽度。在评价矿床规模和形态时,必须考虑到贫化因素。

3. 普查阶段对伴生矿物应作研究,搞清其含量和分布层位。本砂矿,普遍伴有锆英石,分布在松散层上部或砂层中,含量较多。进行这项工作的目的是,在勘探阶段选定合理的综合评价的工作方法。

三、勘探工作

1. 勘探类型的划分,网度的选择和工程布置原则。

勘探类型的划分,应考虑到普查阶段中钻探资料的贫化因素,矿床的规模,形态和产状,分布的稳定性。

正确选择勘探网度,除用类比法套用一般的网度外,最好把网度试验工作安排在勘

探初期,通过对比验证后,进而确定适应于本矿床的勘探网度。与此同时,顺便验证和进一步落实勘探类型划分的合理程度。

工程布置应根据矿床的不同部位,具体对待。在河谷平直处,按正常网度布置工程,剖面线平行。在河谷弯曲的地方,或地貌条件影响着矿体形态变化不稳定的部位,可布扇形勘探网,线距稍微密一些较好。布测工程时,应在勘探线端点地形稳固处,埋设固定性标石。在一条线上,最好同期施工,一次完成,不然由于河谷地形随着时间的迁移,有些变化,而歪曲剖面中地层的结构和底岩的微地形。

2. 勘探手段的选择 主要是利用冲击钻探,配合少部分检查浅井。钻机的选择,应根据地层结构和矿床勘探类型。I、II类型砂矿使用小口径(94—110毫米)冲击钻即可取得良好的效果。类型复杂的矿床使用大口径的比较合适。对一些细谷型的冲积砂矿,则利用浅井勘探找矿更为合适。

3. 检查井的布置原则 为提高矿床勘探程度,校正钻孔资料,合理的固定矿体,必须布置检查井。检查井布置原则:数量上不少于矿体内钻孔总数的5%。所谓矿体内,应予以计划通过浅井检查,品位上升的因素。本区按原矿体内钻孔数的8%,布置检查井,通过校正后,矿体扩广,矿体内钻孔增加至25%,检查井数量由8%,降低到5%。

检查井的分配,应考虑品位、底岩岩性和储量级别的代表性。品位的代表性,主要是通过钻孔品位的统计,使被检查的钻孔品位频率,符合于矿区钻孔品位频率,为取得合理而稳定的工程系数,高品位检查井应选在砂金富集地段。

检查井的具体位置,应考虑混合砂层的结构、水文条件(即涌水量大小)和施工条件(深度不宜太深)。位置与钻孔合,但井内取样位置应躲开钻孔对地层的影响范围。距离保持在0.7—1.0米。

四、取样工作

在砂金普查勘探工作过程中,需进行重砂取样,技术取样和选矿试验。

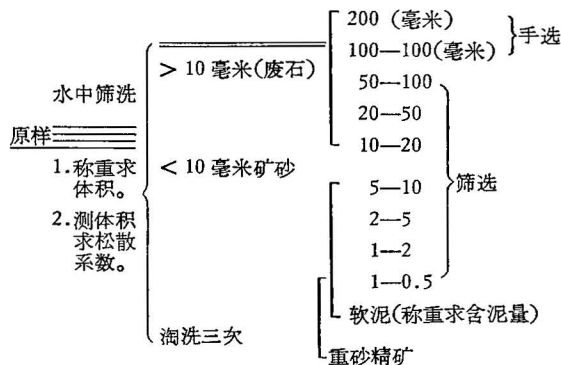
1. 重砂取样: 钻孔重砂取样 在钻进的同时,利用抽筒取样。普查阶段应全层分段取样,取样长度0.25米。勘探阶段或含矿层已经摸清的情况下,仅对含矿层取样,取样间距可放大至0.5米。对基岩应单独取样。样品长度,视其岩石物理机械性质和含金程度,可适当缩小。通过基岩取样,准确地判明含金深度。钻进过程中保持套管鞋超前于钻具,以防管外砂子挤入而歪曲取样的真实体积。接近基岩时,应连续冲击,待套管打入基岩后,方可抽砂。不然,套管鞋具有切口,与基岩接触不严,外部砂子会从切口流入而加大砂子体积,或提高砂金的含量。取出砂子,用与套管内径相同的测筒测其体积,然后现场淘洗,重砂回收2次。淘洗程度,若以回收金为主,则需淘至肉眼能查清金粒为止,若需回收其他伴生有用矿物,则在第二次淘洗时可轻一些。如遇自然金块需单独包装处理。

检查井重砂取样: 在掘进的同时,用密闭插板法,分层分段取样。规格为 0.5×0.5 平方米,长度0.25米。取样深度应严加控制,最好于井口设固定性标点,以此为准,测其累积深度。含金层(一般是砂砾层和砾石层)全部取样。基岩单取,长度可缩小为5—10厘米,基岩表面一般含金最富,需随采随淘,可及时准确地控制基岩含金的深度。为保证

取样质量,板应超前掘进深度,取样器内保持相对疏干。严格禁止插板张裂因水冲刷而引起的样品流失。取基岩样时,利用黄泥粘取残留的岩石碎屑,以保证取金净度,样品取出后,测其体积,逐样放在铁盆或铁板上。淘洗前在水中筛洗,刷净砾石,分出矿砂与废石两级。矿砂现场淘,回收 2—3 次,分别包装分析,以便计算淘洗系数和测定砂金的回收率。淘洗程度与钻孔样同。

重砂分析按要求作内外检查后,可按剖面将砂金合併作粒度、形态分析,最后作砂金纯度分析。

2. 技术取样 利用检查井样品,顺便测定砂砾岩的松散系数、体重、各粒级石分含量,含矿砂量及含石率,样品处理和淘洗过程中的泥质物沉淀集中,测其含泥量。测定程序:



3. 选矿试验取样 为全面研究砂矿的物质组成及物理、化学性质,测定可能达到的选矿指标及伴生矿物综合回收的可能性,提出较为合理的选矿工艺流程。取样点的选择应考虑到矿床类型、地层结构、物质组成和品位的代表性。取样体积不小于 30 立方米。野外粗选试验后,将矿砂送室内作精选和物质成分的详细研究。

五、工程检查系数的测定及应用

当取得了检查井与钻孔的对比资料后,如何确定和合理的应用工程检查系数是一个需要探讨的问题。我们认为应详细分析两种工程取得的资料进行对比,试算,找出规律,方能正确的选定和合理的应用。本区勘探地段取了 38 个检查井的对比资料,其单项工程对比系数见下页表 1、2。

表 1、2 资料表明:

1. 钻孔品位普遍偏低,因此单纯利用钻孔资料圈定矿体难以反映真实形态。有必要通过工程系数逐孔校正品位,然后圈定矿体较为合理。

2. 各级品位对比系数,有规律性的差异。品位越高,品位系数越小。钻孔品位低于 0.07 克/米³者,品位系数皆大于 1,且品位曲线相对稳定。在 0.07—0.10 克/米³之间的,个别工程品位系数出现小于 1 的数值,曲线不大稳定。大于 0.1 克/米³者,品位系数正负差值较大,且无规律。钻孔品位大于 1 者,品位系数过低,为检查井位置布置不当而引起(这两个井布置在贫矿范围内的个别品位孔上了,所以品位不够稳定)。

表 1

工程号	品位系数	厚度系数	工程系数	工程号	品位系数	厚度系数	工程系数	工程号	品位系数	厚度系数	工程系数
1	17.40	0.97	16.99	14	4.29	1.06	4.33	27	0.44	0.95	0.42
2	9.00	1.11	9.85	15	4.11	1.04	4.27	28	1.00	1.01	1.01
3	8.45	0.97	9.92	16	4.14	0.95	3.94	29	0.78	1.15	0.89
4	4.67	0.99	4.60	17	1.82	0.92	1.66	30	1.70	1.00	1.70
5	11.66	1.02	11.73	18	5.23	1.01	5.31	31	0.57	0.77	0.55
6	2.11	0.85	2.00	19	4.65	1.01	4.68	32	0.80	0.95	0.77
7	4.16	0.99	4.11	20	0.42	0.95	0.39	33	4.10	0.86	3.52
8	2.00	0.90	1.90	21	4.15	1.00	4.10	34	1.32	0.99	1.31
9	7.93	0.98	7.82	22	3.27	0.98	3.27	35	1.02	0.97	0.99
10	6.32	1.03	6.53	23	3.46	1.06	3.68	36	0.87	0.94	0.82
11	2.74	0.92	2.31	24	3.13	0.98	1.10	37	0.11	0.89	0.10
12	3.67	0.99	3.61	25	9.60	0.98	9.39	38	0.05	1.00	0.05
13	1.71	0.99	1.69	26	0.80	1.05	0.27				

表 2 各级品位系数、工程系数统计表

钻孔品位区间	检 查 工 程 数			品 位 系 数	厚 度 系 数	工 程 系 数
	总 数	品位高于 钻孔数	品位低于 钻孔数			
0.016	5	5		9.80	1.00	9.80
0.017—0.069	13	13		3.82	0.97	3.73
0.070—0.099	4	3	1	3.42	0.99	3.38
0.100—0.990	14	8	6	1.60	0.98	1.57
1,000	2		2	0.08	0.95	0.08
0.005—0.069	18	18		4.30	0.98	4.42
0.005—0.099	22	21	1	3.95	0.98	3.86
0.070—1.500	20	11	9	1.05	0.98	1.03
0.100—1.500	16	8	8	0.93	0.98	0.91
0.005—1.500	38	29	9	1.33	0.98	1.30

根据表 2 分析,我们确定了无用工程系数校正钻孔品位而后圈定矿体,计算储量。工程系数的确定,讨论了三个方案,最后选用了第一个方案。

第一方案 根据各级品位的变化规律,采取分级校正,以边界品位 0.07 克/米³为界,以下者利用该级品位的工程系数(4.2)进行校正,以上者工程系数为 1.03(近于 1)无需校正。

第二方案 以 0.1 克/米³为界,以下者用工程系数(3.86)进行校正。以上者工程系数为 0.91(小于 1),若参加校正则陷于烦琐,若不参加校正,则不太客观,此方案有些缺欠。

第三方案 利用 0.07 克/米³、工程系数 4.2 计算出矿体边界品位的相当值,以此值作为边界品位,圈定矿体,计算储量,然后用总工程系数 1.3 校正储量结果。

三种方案比较,校正后结果基本相同,但第一方案较为客观、合理,校正后矿体连续,资料图表统一,适于该矿床情况。

六、砂金普查勘探中的地质测量

在砂金普查勘探阶段，应进行比例尺 1:5 万或 1:1 万的以地貌、第四纪地质、水文地质为内容的综合地质测量工作。工作目的：以评价砂矿为主，填制一张能够说明砂矿形成条件和分布规律的地貌、第四纪地质图。地质测量工作，应以研究砂矿的成因类型、富集条件、分布规律为主要任务，与勘探工作密切配合，充分利用勘探工程资料。这样，工作中省工、省力、又能保证填图质量，取得良好效果。

七、結 語

金矿地质评价程序，应是由新至老，先砂矿而后原生矿。通过砂金勘探，对砂矿物组成进行研究，取得了大量的砂金粒度、形态、纯度的分析资料，这不但给开采设计提供技术资料，而且能说明砂金的分布规律，物质来源，进一步指出和证实寻找原生金矿的方向。在勘探金的同时，应组织力量，向着砂金的来源方向，开展面积性的金属测量，寻找原生金矿。