

岩金矿普查规范

1994-05-01 实施

1 主题内容与适用范围

1.1 主题内容

本规范规定了岩金矿地质普查的目的任务、工作程序、工作程度、质量要求、储量计算及矿床技术经济评价等基本内容。

1.2 适用范围

本规范是岩金矿地质普查阶段工作的总体要求，也是岩金矿普查工作质量监督和普查报告验收的依据。

2 引用标准

GB/T 13687 固体矿产普查总则。

3 普查目的任务及工作程序

3.1 普查工作目的任务

在普查区内，对已发现的矿点和地质物化探等异常进行普查工作，查明是否有进一步工作价值，对有工业价值的矿体探求 D+E 级储量，提交普查报告，为能否开展详查工作提供依据。

3.2 工作程序

普查工作应遵循 GB/T 13687 规定的立项论证、设计编审、组织实施与报告编审四个程序进行。

4 普查工作程度要求

4.1 大致查明区内地层、构造、岩浆岩情况。

4.2 对发现的矿体，大致查明其规模、形态、产状、分布和矿石品位、物质组分、结构构造、自然类型等，并进行储量计算。

4.3 对矿石的可选（冶）性能进行对比和研究，做出能否为工业利用的初步评价。

4.4 大致了解区内水文地质、工程地质、环境地质条件。

4.5 对矿体，进行地表系统工程揭露，深部布置主干剖面了解矿体延深，根据所获结果，初步确定勘探类型、网度，计算 E 级储量，在此基础上，再加密工程对 E 级储量进行验证，计算 D 级储量。

4.6 储量比例

对大、中型矿床依其规模及复杂程度，D 级储量应占 D+E 级储量的 20%～30%。

4.7 对矿床进行概略的技术经济评价。

5 普查工作质量要求

5.1 测量工作

普查阶段工程测量，可设假定坐标，也可与全国坐标系统联测。探矿工程、勘查剖面线等应进行定测。

在初步肯定矿床具有进一步工作价值时，应编测地形草图或简测图，其比例尺要与地质图相适应。

地形测量与工程测量精度要求按现行的地质矿产勘查测量规范执行。

5.2 地质填图

5.2.1 区域地质图或区域地质简图（比例尺 1：5 万～1：20 万）

在收集普查区原有的区域地质图基础上，充分利用已有的和普查阶段获取的地质、矿产、遥感、地球物理、地球化学、科研等资料，综合编绘地质图，重点反映金矿成矿地质背景。

5.2.2 矿区简测图（比例尺 1：5 000～1：10 000）

填图前应测制地质剖面或地质、物化探综合剖面，充分观察研究与金矿有

关的各种地质现象，确定矿区填图单位、内容、要求与方法。

通过填图，大致查明矿区内地质、构造与各种异常、矿化带、矿体的地质特征，并研究与金有关的各种地质要素。

5.2.3 矿床（体）地质简测图或地形地质图（比例尺 1：1 000～1：2 000）

填图工作要大致查明矿床内地层、岩石、构造特点和控矿因素、围岩蚀变与找矿标志等，研究地表矿体的形状产状和分布情况。

5.3 重砂测量

在条件具备时，可布置与地质测量比例尺相适应的自然重砂测量。工作应在水系支流及支谷中进行，如有线索应逆流而上，在源头的残、坡积层中采样，圈出重砂异常。其工作方法与质量要求按现行专业规范、规程执行。

5.4 物探和化探工作

根据普查工作实际需要，结合已有的资料和地球物理地球化学特征，布置物探或化探工作。其工作精度要求按现行的固体矿产普查物探化探工作要求执行。

5.5 探矿工程

5.5.1 槽井探、取样钻

槽探、取样钻主要用来系统揭露矿体、构造、重要地质界线 and 各类异常。控制矿体的工程应垂直其走向并揭穿其矿体顶底板，其间距可视矿体规模和地质构造复杂程度一般不大于 100m。

5.5.2 老硐调查

对老硐、旧矿坑进行调查，了解其大致分布范围。并根据实际情况，尽可能清理、编录、取样、测定位置，作为圈定矿体的重要资料。

5.5.3 钻探工程

在地表系统揭露的基础上，结合物化探异常，选择主干剖面上矿体有利部位，布置钻探工程，了解矿体延深，控制矿床远景。

钻探质量要求：

在矿体及其顶底板 3m 之内，以及矿化体、构造蚀变带等岩、矿心采取率不得低于 80%，其中回次采取率不低于 70%。在厚大矿体（矿化体）中连续 5m 采取率低于 80%的，应采取补救措施。

采用金刚石钻进时，孔径应满足地质要求。

其他项目钻探质量要求按现行的岩芯钻探规程执行。

必要时选择有代表性的钻孔进行物探测井工作。

5.5.4 坑探工程

普查阶段一般不要求施工坑探工程。若因条件限制，不宜使用钻探工程，可布设坑探工程。坑探施工要揭穿矿体厚度，圈定矿与非矿界线。穿脉坑道要垂直矿体走向。沿脉坑道应尽量顺脉掘进。坑探工程质量按现行的坑探工程规程执行。

5.6 样品采取、加工与测试

5.6.1 样品采取

5.6.1.1 岩矿鉴定样

为了解岩石、矿石中矿物组成，划分矿石类型、研究金的赋存状态，应系统采集有代表性的岩矿鉴定样品。

5.6.1.2 光谱分析样

应采集光谱分析样与重点采集化学光谱样，以确定围岩与矿体中物质组分及金的大致含量。

5.6.1.3 基本分析样

对地表露头及各种探矿工程中的矿体、矿化带及夹石应分别连续取样。矿体的顶底板至少要有两件样品控制。

5.6.1.4 采样方法与要求

样品长度一般为 1.0m~2.0m。当钻孔矿心变径或采取率相差较大时，要分别取样。

槽、井、坑探与老硐中取样通常采用刻槽法。断面规格应通过试验确定，一般为 10cm×5cm，10cm×3cm。当金分布不均匀时，亦可增大规格。

钻孔采样应沿岩、矿心轴线锯取一半。

5.6.2 样品加工

5.6.2.1 样品加工应严格按 $Q=kd^2$ 公式制备样。 k 值的确定应经过试验。岩金矿一般常用的经验值（缩分系数）为 0.4~1.0。

5.6.2.2 由于金的延展性极强，明金在磨矿中常易碾磨成薄片，残留于筛上，造成样品贫化，因此必须清扫加工器械，处理筛上残余物质，以防误差。

5.6.2.3 样品加工损失率不大于 5%，缩分误差不大于 3%。正样重 300~500g，

副样还应更重些。正样粒度达 —180 至—200 网目。

5.6.3 样品测试

5.6.3.1 基本分析项目为金，其他有用组分达到工业要求，能单独圈定矿体时，也应列入基本分析。

5.6.3.2 对各种样品分析结果要进行内、外部检查分析，其误差要求及处理办法按现行的地质矿产实验测试质量暂行规定执行。

5.7 可选（冶）性能试验与评价

要大致查明金矿石的选冶性能，并作出能否为工业利用的初步评价。对组分复杂、矿物粒度细、在国内工业利用尚无成熟经验的金矿石，应进行可选（冶）性试验或实验室流程试验。工业利用已成熟的易选金矿石和工业利用尚成熟的一般金矿石不作选冶试验，可进行类比评价。

5.8 水文地质、工程地质、环境地质工作

对确定有工业远景的金矿区，在进行地质填图的同时，应收集水文地质、工程地质资料，必要时编绘相应比例尺水文地质、工程地质图。大致了解矿区主要含水层的岩性、分布、厚度、产状、水位等，以及工程地质和开采技术条件。还要大致了解矿山开采对本区环境、生态可能产生的影响。具体质量要求按现行的矿区水文地质工程地质勘探规范执行。

5.9 原始地质编录、综合整理、报告编制

5.9.1 原始地质编录是对各种地质现象的现场观察和研究的记录，是重要的基础地质资料。必须在现场进行，取全取准第一性资料。各项编录均应按现行的固体矿产勘查原始地质编录规范执行。

5.9.2 资料的综合整理应贯穿于普查工作的始终，对工作中所获取的第一性资料，应及时综合整理、研究，上升为理性认识，最终用图表、文字表达，以指导工作。资料综合整理应按现行的固体矿产勘查地质资料综合整理规范执行。

5.9.3 报告编制

报告编制按现行的固体矿产勘查报告编写规定中的普查部分执行。

6 储量计算

6.1 储量计算工业指标

6.1.1 岩金矿工业指标是确定与评价岩金矿床工业价值、圈定矿体和计算储量的依据，普查阶段的一般工业指标（见附录 C），由勘查单位申报，省级地勘主管部门审批下达。

工业指标由边界品位、最低工业品位、矿床平均品位、最低可采厚度以及夹石剔除厚度等组成。

当矿体厚度小于最低可采厚度而金品位较高时采用 $m \cdot g/t$ 值圈定矿体。

6.1.2 岩金矿床普查阶段要注意共生矿产、伴生有用组分的综合利用与综合评价。

6.2 储量计算一般原则

6.2.1 按照省级地勘主管部门批准下达的岩金普查工业指标圈定矿体，进行储量计算。

6.2.2 参与储量计算的各项工程和工作质量应符合各有关规范、规程和规定的要求。

6.2.3 参加储量计算的各项参数应实测并具有代表性。

6.2.4 按矿体、储量类别和储量级别合理划分块段，分别计算金的矿石量、平均品位与金属量。

6.2.5 对具有经济利用价值的共生矿产和伴生有用组分应分别计算储量。其工业指标可参照 1987 年全国储委主编的《矿产工业要求参考手册》确定。

6.2.6 储量计算时，应圈出普查工作前采空区。

6.2.7 储量计算计量单位与数据精度要求：金矿石量为吨，金金属量为千克。面积、体积、矿石量与金属量的有效数据取到整数；厚度、品位、体重的有效数据取到小数点后两位。

6.3 矿体圈定原则

6.3.1 应根据工程控制情况，结合矿床地质特征、控矿因素、矿化规律及物化探异常进行矿体圈定与连接。

6.3.2 在单工程中，用等于或大于边界品位的样品圈定矿体。当矿体厚度小于最低可采厚度而品位较高时，按 $m \cdot g/t$ 值圈定。等于或大于规定的剔除厚度的夹石应单独圈出。

6.3.3 连接矿体时，工程间推定的矿体厚度不应大于相邻两工程实际见矿最大厚度。

6.3.4 矿体推断原则，应按网度控制间距二分之一尖推或四分之一平推；边界工程品位大于边界品位二分之一时，则可做三分之二尖推或三分之一平推。其他参照附录 A。

6.4 储量计算各项参数的确定

6.4.1 平均品位计算：单工程平均品位与块段平均品位，一般用加权法求得，当采样长度大致相等或品位均匀时，可用算术平均法求得。如遇高品位，应按矿体地质规律，确定是否圈出富矿段或做特高品位处理。处理原则参照附录 A。

6.4.2 面积测定：可用几何图形法、求积仪法或方格纸法。选择上述方法中的任意一种均应测定两次以上，取规定误差范围内两次平均值为准。储量计算图件比例尺一般不小于 1:1 000。

6.4.3 平均厚度计算：一般用算术平均法求得。

6.4.4 体重：计算岩金储量时一般用小体重。对不同类型矿石储量应采用各自的平均体重。当各类矿石体重差异不大时，采用金矿床（体）一个总的平均体重。

6.5 储量计算方法：一般采用通常的方法，也可试用新方法。

7 矿床技术经济评价

7.1 矿床技术经济评价应按照岩金矿产资源总的形势，收集有关资料，结合矿石加工选（冶）试验成果，矿床开采及未来矿山建设条件，对矿床有无进一步工作价值做出定性的概略评价。

7.2 岩金普查阶段矿床技术经济评价按《矿产勘查各阶段矿床技术经济评价暂行规定》要求执行。

附录 A

岩金矿特高品位处理及矿体圈定、外推原则

（补充件）

A1 特高品位的确定

A1.1 特高品位的确定:

特高品位是指不小于矿体平均品位 6~8 倍的单样品位。当矿体品位变化系数较大时,采用上限值;变化小时采用下限值。

A1.2 特高品位的处理:

应对特高品位样品用副样进行第二次(内检)分析,其结果在允许误差范围内,则用第一次分析结果,并用特高品位所影响块段或工程(单工程厚度大时)平均品位代替,也可用新的行之有效的方法进行处理。

A2 矿体的圈定和外推

A2.1 按本规范中规定的原则,结合工程实际控制连接圈定矿体。当矿体长度与厚度是正相关关系时,在有系统论据的情况下,可科学地确定外推长度;当无规律可循时,一般按网度的二分之一尖推或四分之一平推。

A2.2 用 $m \cdot g/t$ 值圈定矿体时,需结合矿床特征来考虑,一般不外推。对薄脉型矿体,多采用 $m \cdot g/t$ 值衡量矿体者,可以外推。当矿体中出现个别 $m \cdot g/t$ 值达到要求时的单工程样品,可以圈入矿体。

A2.3 在单工程中,若遇连续有多个大于边界品位而低于最低工业品位的样品时,一般允许带入相当于“夹石厚度”以内的样品圈入矿体;连续超过“夹石厚度”的样品则不得带入,可单独圈出作为表外矿处理。对夹在表内矿中厚度不大且分布零星、难以分采的表外矿,可以圈入表内矿。

附 录 B

岩金矿 D、E 级储量级别条件

(参考件)

B1 D 级储量条件是:

- a. 初步控制矿体(层)的总体产状、形态和分布范围;
- b. 初步控制控矿和破坏矿体的较大褶皱、断裂、破碎带的性质、产状和分布范围;大致控制主要岩浆岩、含矿岩系、夹石、无矿带岩石的岩性、产状及

其分布变化规律；

c. 初步查明影响矿石综合回收技术经济效果的有益、有害组分、赋存状态和矿石类型、品级、含量比例及其分布变化规律；在需要分采和地质条件可能的情况下，对分采的矿石类型、品级进行初步圈定。

B2 E级储量条件是：

a. 已经工程证实存在矿床（体），大致控制矿体（床）的总体产状、形态和分布范围；

b. 大致控制控矿和破坏矿体的较大褶皱、断裂、破碎带的性质、产状和分布范围；大致控制主要岩浆岩、含矿岩系、夹石、无矿带岩石的岩性、产状及其分布变化规律；

c. 大致查明矿石物质组分、赋存状态和矿石类型、品级特征及其分布规律。

附 录 C

岩金矿一般工业指标
(参考件)

综合我国已勘探和生产矿区的资料，岩金矿普查阶段一般工业指标如下表。

	单 位	坑 采	露 采	堆 浸	备 注
边界品位	g/t	1	1	0.5	是指单个样品的品位
最低工业品位	g/t	3	2	1.5	是指矿体在单工程或小块段的平均品位
矿床平均品位	g/t	5	4	2.5	是指矿床应达到的平均品位
最低可采厚度	III	0.8~1.2			是指矿床的真厚度
夹石剔除厚度	III	2~4	2~6		是指夹石的真厚度
剥采比			视具体情况而定		

说明：采用堆浸指标的金矿床，必须是矿石柱浸实验证明可提取金，且有经济效益的。

附加说明：

本标准由地质矿产部、区域地质矿产地质标准化分技术委员会提出。

本标准由地质矿产部地质勘查行业管理司归口。

本标准主要起草人王永恒、雷武明、张鸿禧、徐庆国、甘幼鸣、杨炯滨、曹瑞农、万振歧。

砂金矿地质勘探规范

(试行)

全国矿产储量委员会

一九八五年一月

绪 言

砂金矿是由分布于松散碎屑沉积物中的自然金碎屑所形成的矿床。自然金通常都含有银、铜、铁、钯及其他金属的混合物。1000 份自然金中纯金的重量份数称为自然金的成色。砂金成色自 990~800 不等，间或更低。大多数砂金矿的成色为 800~900。

自然金虽属于等轴晶系，但砂金通常呈不规则粒状、片状、棒状和丝状，其粒度不一，可从小于 0.01 毫米的微粒到巨大的自然金块。我国多数砂金矿床中砂金粒度为 0.2~0.5 毫米，也有少数矿床大于 0.5 毫米的金粒所占比重较大。近年，陕西、湖南、新疆和黑龙江等省区都在开采砂金时发现了大金块。砂金硬度为 2.5~3.0，具延展性，砂金比重为 15.6~18.3，纯金比重可达 19.3。砂金呈深浅不一的金黄色。少量砂金因表面有铁质被膜而显褐色，且具弱磁性。

金属属于贵金属，主要用做货币储备和贸易支付手段。金的工业用途除用于装饰品、陶瓷、镶牙、金笔等传统行业外，在电子、电气、化纤和宇航等工业上都得到了应用。由于砂金矿具有勘探周期短，矿山建设速度快而投资少等优点，所以寻找和勘探更多的砂金资源对我国社会主义建设具有重要意义。

第一章 砂金矿类型

根据形成条件和产出条件，砂金矿可分成以下主要成因类型和形态类型。

第一节 砂金矿成因类型

可分为残积砂金矿、坡积砂金矿、冲积砂金矿、洪积砂金矿、滨岸（海和湖）沉积砂金矿、冰川砂金矿、冰水砂金矿和风成砂金矿等。

一、残积砂金矿：是岩金矿床或矿化带的物理风化和化学风化的产物——残积物。砂金未经磨蚀，有的表面覆以铁质薄膜，常见金与脉石矿物的连生体。

残积砂金矿若略有位移则向坡积砂金矿过渡。内蒙古自治区多产此类过渡型砂金矿。

二、坡积砂金矿：产在山坡上靠近原矿源地的坡积物内，组成砂金矿的碎屑沉积对其源地已有位移。砂金略有磨蚀，常见金与脉石矿物的连生体。此类砂金矿一般规模很小，适于地方小型开采。

坡积砂金矿的前缘常向洪积砂金矿过渡。内蒙古自治区西菜园产有此类过渡型的砂金矿。

三、洪积砂金矿：产于间歇性水流作用形成的洪积物内。由于水流作用的周期性，砂金和其他碎屑物质分选性和磨圆度均差，常形成较富金的透镜体和夹层。

四、冲积砂金矿：形成于河谷中，产在冲积物内。冲积物磨圆程度高，分选好，成分复杂。砂金表面光滑，偶尔可在凹面上见残存的铁质被膜，多分布于冲积物下部靠近基岩顶面处。此类砂金矿是我国目前探、采的主要对象。

五、滨岸（海和湖）沉积砂金矿：产在海和湖的滨岸地带。它是由河流带入的含金碎屑或者岸边的原矿源地受拍岸浪和滨岸水流的作用而形成的。碎屑物质圆度好，分选好，砂金细小，常产于碎屑沉积物上部。碎屑沉积物常构成平行岸边的狭长带状滨岸砂丘。广东省有以金为伴生有用矿物的砂矿。

冰川砂金矿，冰水砂金矿和风成砂金矿，在我国尚无典型实例。

第二节 砂金矿形态类型

砂金矿的形态对勘探方法，储量计算乃至开采方式都有重要意义，而砂金矿形态决定于其所产出的地貌部位。根据产出条件可分为：河床砂金矿、河漫滩砂金矿、阶地砂金矿、支谷砂金矿和岩溶充填砂金矿以及滨岸砂金矿。

一、河床砂金矿：产于现代河流的河床、沙洲、浅滩上的砂金矿属之。以

粗碎屑为主，砂和粘土较少，常见巨砾。矿砂层之上常无泥砂层覆盖。产于河床部位的砂金常富集于基岩附近，沙洲和浅滩部位的砂金常富集于上部，且金粒非常细小。陕西、四川、湖南等省有产于河床部位的砂金矿；湖南汨罗江有产于浅滩和河床部位的砂金矿。黑龙江也曾有群采沙洲砂金矿的历史。

二、河漫滩砂金矿：产于河漫滩上的砂金矿属之。河漫滩冲积物中的砂金矿有较厚的矿砂层和泥砂层。上部泥砂层主要为不含金的粘土和少量粗碎屑。下部矿砂层则由含金的砂、砾石、角砾、碎石和少量粘土组成，砾石磨圆和分选均较好，成分复杂，角砾与碎石成分则较单一，与基岩相同，且分布于基岩之上。砂金粒度一般较大，随距砂金原矿源地的远近而有规律的变化。砂金常富集于基岩顶面的碎石层和砂砾层中。被现代河漫滩砂金矿掩埋的一级超河漫滩阶地上的含金层，常较河漫滩砂金矿为富。此类砂金矿分布最广，且常为大中型矿床。黑龙江、吉林等省主要开采此类砂金矿，陕西恒口、四川白水亦有此类矿床。

三、阶地砂金矿：产于河谷斜坡阶地上的砂金矿属之。其成因类型常较复杂，但多数是早期河漫滩砂金矿抬升后被侵蚀破坏残存部分。目前已探明的此类型矿床一般规模较小。内蒙古拉林有此类砂金矿。

四、支谷砂金矿：产于细谷、细流和间歇性水流的沟谷及片流的沟坡、沟顶上的砂金矿属之。就成因而论，可以有残积、坡积、洪积、冲积及其间的过渡类型。一般泥砂层和矿砂层无明显界线，含金层中粘土较多，砂金分布不均匀，常见大粒金。由于一般埋藏浅，品位高和含水少，曾是开采砂金的主要对象。黑龙江省的几个主要河漫滩砂金矿区都有此类砂金矿，并且是历史上著名的砂金产地，如瑗瑗五道沟二支沟，呼玛兴隆后沟，漠河小北沟，桦南寒虫沟等。在评价河漫滩砂金矿的同时，亦应评价有关的支谷砂金矿。

五、岩溶充填砂金矿：产于岩溶漏斗和溶洞中，以及所有基底为岩溶的砂金矿属之。这种砂金矿可以是冲积成因的，也可以是洪积成因的。湖南隆回白竹坪砂金矿，产于岩溶漏斗中。隆回岩口砂金矿产于溶洞内的洪积物中，洪积物厚度不等，分选不好，磨圆度较差，砂金多富集于下部。广东封开金庄砂金矿是基底为岩溶的冲积砂金矿。四川漳腊砂金矿是基底为岩溶的洪积砂金矿，但是，也有人认为是冰水成因砂金矿。

以往手工开采的采区和尾砂堆，称为旧采区，用现代采金工艺开采，大多

仍有工业意义。黑龙江省和吉林省近年所勘探的砂金矿体，有些就包含一定面积的旧采区，因此，在评价砂金矿床时，对旧采区应予评价。

此外，内蒙古自治区金盆砂金矿区的牛庆沟古砂金矿，产在海拔 1900 余米的中生代砂砾层中，吉林珲春砂金矿区，有分布在高阶地上的第三系中的古砂金矿。它们可能和隆起区内的古水文网有关。陕西安康恒口河漫滩砂金矿下伏第三纪半胶结含金砂砾岩和黑龙江省桦南四方台玄武岩之下第三系含金砂砾，可能和沉降区内被埋藏的古水文网有关。这类古砂金矿未纳入上述分类。

第二章 工业要求

为了适应矿山建设的需要，合理安排砂金矿地质勘探工作，必须了解工业部门对砂金矿技术经济的要求。

第一节 砂金矿床开采方式

分为露天和地下开采两种方式。

一、露天开采：

（一）、全面开采：

包含矿砂层在内的，以地表为上限，以可视为开采对象的含金部位为下限的全部松散堆积物，称为混合砂。全面开采当前主要是采金船开采和水枪开采等方法。

1、采金船开采：采金船是漂浮在水上的采、选联合机械设备，是目前开采砂金方法中最先进的方法之一，它适于开采品位较低而储量较大的河漫滩和滨岸砂金矿。采金船的开采技术条件见附录一。

2、水枪开采：利用水枪喷射的高压水流冲采矿砂，然后用砂泵输送到选矿系统。采掘面最小宽度为 20 米。最低矿砂量为 50~150 万立方米，一般为每立方米矿砂耗水 15~22 立方米。水枪开采适用于矿体底板坡度大，碎屑物质易冲洗，采场断面高不大于 20 米的支谷砂金矿或阶地砂金矿。

（二）、分别开采：

剥离泥砂层之后开采矿砂层。它适于开采泥砂层和矿砂层界线分明并适合剥离开采的矿床。

二、地下开采：

适于开采矿砂层品位较高，埋藏较深不适于露天开采的矿床。采幅高度自基岩面向上为 1.3~1.5 米，如矿砂层厚度小于采幅高度时，可用米克值衡量。

第二节 确定砂金矿床工业指标的一般原则

工业指标是圈定矿体和计算储量的依据，应按我国对砂金矿资源的需要和矿山建设在采、选方面的经济技术条件，在充分与合理利用矿产资源和综合经济核算的基础上制定。

凡提供矿山建设依据的地质勘探报告所采用的工业指标，应由地质勘探部门以普查勘探成果为依据，提出初步意见，并附必要的地质资料，由工业部门委托矿山设计部门进行经济核算和比较研究后，再由省以上工业主管部门正式确定。

工业指标的主要内容有：

一、露开开采

（一）、全面开采（采金船或水枪开采）

- 1、混合砂边界品位
- 2、混合砂块段最低工业品位
- 3、最小可采宽度
- 4、无矿地段（夹石）剔除宽度
- 5、矿体最低可采矿砂量

（二）、分别开采

- 1、混合砂边界品位
- 2、混合砂块段最低工业品位

二、地下开采

- 1、矿砂层边界品位
- 2、矿砂层块段最低工业品位
- 3、矿砂层采幅高度（当厚度小于采幅高度时，可用米克值衡量）

表 1 是根据我国以往勘探的砂金矿床总结出来的一般工业指标，供普查评价时参考。

砂金矿一般工业指标

表 1

项 目	露 天 开 采						地下开采
	全 面 开 采				水枪开采	分别开采	
	采 金 船 开 采						
	南 方		北 方				
	50-100 升	150-30 0 升	50-100 升	150-300 升			
混合砂边界品位(克/米³)	0.05-0.07	0.04-0.06	0.06-0.08	0.05-0.07	0.1	0.3-0.5	
混合砂块段最低工业品位(克/米³)	0.16-0.18	0.14-0.16	0.18-0.20	0.16-0.18	0.3	0.6-1.0	
最小可采宽度(米)	30-35	40-60	30-35	40-60	20		
无矿地段(夹石)剔除宽度(米)	30-35	40-60	30-35	40-60			
矿体最低可采矿砂量(万米³)	150-450	900-2000	100-300	600-1400			
矿砂层边界品位(克/米³)							1
矿砂层块段最低工业品位(克/米³)							3
矿砂层采幅高度(米)							1.3-1.5

第三章 砂金矿床勘探研究程度的要求

第一节 矿床地质研究要求

一、矿床地质和地貌条件与成矿特征的研究

砂金矿地质勘探工作，从设计直到圈定矿体计算储量的全过程，都必须根据矿床地质，特别是第四纪地质和地貌情况来部署和指导。因此，必须认真分析研究成矿地质和地貌因素，阐明矿体赋存的地质和地貌条件与成矿特征。

1、确定各种成因类型和形态类型松散堆积物的层位、厚度、物质成分及其分布，查明含矿层位。

2、确定地形的形态成因单元，查明地形形成的历史及其时代，确定赋矿的地形单元，收集新构造运动资料。

3、查明砂金和其他重矿物富集作用和成矿特征。

4、查明矿体数量、规模、形态、空间位置和找矿标志。

要特别注意对大比例尺地质地貌测量范围内的各种岩石、矿化岩石或矿石

的研究，确定砂金矿与原生矿之间的关系。

二、矿石研究要求

查明砂金颗粒的形状、表面特征、磨蚀程度和粒度组成，确定金成色；确定各类型矿石的物质组成（包括含泥率、含冰率）和粒度组成（包括巨砾率）；确定各类矿石体重和松散系数；采取有代表性的样品，进行实验室的可选性试验。如有可类比的矿山，经与设计部门商定，也可不做可选性试验。

三、注意伴生有用重矿物的综合利用

在砂金矿床中通常伴有石榴石、独居石、锆石、锡石、白钨矿和钛铁矿等。当某种重矿物可被回收利用时，要按比例采取多项分析或组合分析样品，并进行采、选的研究。

第二节 矿区水文地质研究要求

按矿区水文地质特征和开采方式，确定砂金矿区水文地质研究要求。

一、充水矿床应查明含水层的岩性、厚度、产状、分布、埋藏条件，地下水水位、水量、水质、水温和补给迳流排泄条件；对不含水和含水很少的矿床应查明透水层、隔水层特征、厚度变化和分布规律。

二、应查明矿区河水和其他地表水体的分布范围，水中悬浮物含量，平水期、洪水期与枯水期水位、流速、流量、水质，历年最高洪水位及其淹没范围；地表水与地下水的水力联系。

三、查明矿床的充水因素，预测矿坑涌水量。

四、指出供水水源方向。

五、冻土区须查明冻土类型、分布范围、埋藏条件、温度、含冰率；测定季节冻土最大融化深度，收集泥砂层剥离后多年冻土的融解速度。

六、搜集气象、地震资料。

有关各项水文地质工作的技术要求，按《矿区水文地质工程地质普查勘探规范》执行。

第三节 矿床开采技术条件研究要求

一、全面开采时，须查明：

1、矿体底板基岩的岩性、硬度、风化程度、节理裂隙与基岩块度，岩层产

状、岩溶发育程度及其分布规律；2、矿体顶板（地面）与底板纵向、横向坡度及其变化规律；3、矿砂层水上、水下稳定边坡角和尾砂各粒级（<10、10—50、>50 毫米）水上、水下安息角（收集或在可选性试验时求得）；4、旧采区分布范围和开采方法；5、树木、果园、农田、民用与工业建筑物、铁路、桥梁、输电线路以及其他设施和矿体内地下障碍物的分布状况。

二、分别开采和地下开采时，尚须查明：

1、矿体顶、底板围岩的坚固性和露天开采边坡稳定性；2、泥砂层、流砂层、底板岩溶的发育程度及分布规律；3、老窿的分布范围及充填情况。

三、岩溶充填矿床，还应预测可能出现的溶洞中充填的泥砂溃塌，以及疏干排水可能产生的地面塌陷的程度和范围及其对开采的影响。

第四节 矿床勘探程度的要求

大型矿床一般要求探明 B+C 级储量占 B+C+D 级储量的 75% 以上，其中 B 级储量占 5~10%；

中型矿床一般要求探明 B+C 级储量占 B+C+D 级储量的 50~60%，其中 B 级储量占 0~5%；

小型矿床一般只探求 C+D 级储量，其中 C 级储量占 50%。地质条件复杂的小型矿床，可少求 C 级或只探求 D 级储量。

注：根据砂金矿床与岩金矿床地质条件及开采方式的不同，将我国砂金矿床储量规模划分为：

大型：	砂金储量	>8000 公斤
中型：	砂金储量	2000-8000 公斤
小型：	砂金储量	<2000 公斤

第四章 砂金矿床勘探类型和勘探工程密度

第一节 勘探类型

按主要矿体的延展规模、形态、厚度稳定程度和主要组份分布的均匀程度等地质因素划分勘探类型，是为了合理地确定勘探工程密度，从而达到有效地

探明各级储量的目的。各种砂金矿床和同一矿床的各个矿体乃至一个矿体的不同部位，地质因素及其组合是多种多样的，划分勘探类型和确定勘探工程密度，一般是按矿床中占有大部分储量的主要矿体的地质因素来考虑的。

根据以上分类原则，将砂金矿床勘探类型划分为以下三类：

I类：主要矿体形态简单，延展规模大，厚度稳定，砂金分布不均匀，底板平坦且坡度小。

规模较大的河漫滩砂金矿及滨岸砂金矿多属这一类型。如陕西省恒口河漫滩砂金矿和黑龙江省达拉罕河漫滩砂金矿。

II类：主要矿体形态较简单，延展规模中等，厚度变化不大，砂金分布很不均匀，底板较平坦至不平坦，有较大的金粒和金与脉石矿物的连生体。

底板平坦或以岩溶为基底的河漫滩砂金矿以及规模较大的支谷砂金矿和阶地砂金矿多属于这一类型。如黑龙江省兴隆沟砂金矿。

III类：矿体延展规模小，形态较复杂，厚度变化大，底板不平坦，倾斜大，砂金分布极不均匀，有较多的大粒金和金与脉石矿物的连生体。

规模较小的岩溶充填砂金矿、残积、坡积、洪积砂金矿以及支谷砂金矿多属这一类型。如内蒙古自治区西菜园残坡积砂金矿。

注：划分矿床勘探类型的地质因素如下，供参考。

1、矿体延展规模（包括用通道连接的连续矿体）

大：长>15000米，平均宽度>200米；

中：长5000—15000米，平均宽度>100米；

小：长<5000米，平均宽度>40米；

2、矿体形态

简单：形态规则，少分枝复合的层状矿体；

较简单：形态较规则，有分枝复合的层状矿体；

复杂：形态不规则或以岩溶为基底的矿体。

3、组份均匀程度（品位变化系数%）

不均匀 <120；

很不均匀 120—200；

极不均匀 >200。

第二节 勘探工程密度

勘探工程密度，是指按一定几何网布置勘探工程控制矿体，用以计算相应级别储量所需的工程网距。表 2 是总结我国砂金矿床勘探经验所提出的勘探工程密度，仅作为用类比法确定勘探工程密度时参考。

该表仅适于河谷平直或转折角度较小，不至于影响在勘探线间直接连结矿体的地段。河谷转折角度较大地段应布设勘探线（也可以将按密度布设的最近勘探线移至该地段）。面状矿体可采用方格式网度或缩小表 2 中线距和工程间距的比率进行勘探。

表 2

勘探类型	勘探工程密度(米)					
	B		C		D	
	勘探线间距	勘探工程间距	勘探线间距	勘探工程间距	勘探线间距	勘探工程间距
I	400	20-40	800	20-40	1600	20-40
II	200	20-40	400	20-40	800	20-40
III			100-200	10-20	200-400	10-20

第五章 砂金矿床地质勘探工作质量要求

砂金矿地质勘探工作应合理选择各种勘探研究方法，严格执行有关规范和规程的质量要求，多快好省地完成任务。

第一节 地质调查

勘探砂金矿，必须以地质观察研究为基础，结合使用勘探工程，调查研究矿区和区域地质情况，以期提高对成矿地质条件和地貌条件及矿化富集规律的认识，从而更有效地指导矿床勘探和外围普查工作。主要地质图件及比例尺的要求如下：

一、矿区外围地质调查，可在已有最大比例尺区域地质图的基础上进行，对和砂金矿床有关的岩金矿、矿化岩石、地层、构造、岩浆作用、沉积作用和变质作用等进行必要的调查。在调查研究的基础上，对已有的区域地质图进行修订。

二、调查研究矿区（床）地质、地貌，要求对矿区（床）地质构造、地貌单元、第四系成因和形态类型与矿体分布等进行综合研究。矿区（床）第四纪地质地貌图和矿区（床）地形基岩地质图比例尺为 1:5000 至 1:10000。

三、以第四纪地质地貌图为底图，编制矿区（床）水文地质图。

第二节 探矿工程及采样

勘探工作中通常采用的探矿工程有：

一、钻探

钻探是勘探砂金矿的主要手段，通常使用冲击回转式砂钻。目前我国使用的口径（以钻头外径计）主要为 130，其次有 168 和 325 毫米等。

1、钻进非冻结层时，应先钻进套管，然后在套管中破碎岩柱和采样；钻进冻结层时，可超钻头破碎，然后跟进套管和在套管内采样；

2、钻探工程自开孔就要进行连续分段采样，采样长度：泥砂层采样长度不得大于 1 米，为了控制矿砂层的上限，在接近矿砂层时，采样长度为 0.2-0.5 米，在已证实泥砂层不含金时，可不对其采样。矿砂层采样长度为 0.2-0.5 米，难于钻进时可缩小采样长度；

3、岩心采取率应不大于松散岩石在注水情况下的松散系数，一般为 0.8-1.3；

4、开孔和终孔都要测量钻头内径；

5、测量终孔水位（一般在终孔半小时之后）；

6、埋设孔口标志以便定测；

7、为了研究基岩岩性和硬度，在钻探工程中须采基岩标本；

8、对矿化蚀变基岩，应采取分析金含量的样品。

二、井探

以钻探工程为主要勘探手段的砂金矿床，井探工程用于采取各种技术样品和选矿试验样品以及测定基岩块度，在分布上应具代表性。其规格和掘进方法应以保证各种样品的采样质量为原则。在井探工程中采取的各种技术样品包括：

1、松散系数测定样品（包括注水与不注水）；2、粒度分析样品（见附录三）；3、体重测定样品；4、含泥率测定样品；5、多年冻土的含冰率测定样品；6、金成色与金粒度分析样品；7、选矿试验样品。

埋藏浅、含水少和不适于钻探勘探的砂金矿床，也可以井探为主要勘探手

段。以井探为主要勘探工程的砂金矿床，应分段连续采集砂金含量分析样品，要求同钻探工程。在部分浅井中采取各种技术样品和选矿试验样品。

各种样品均不得在水中捞取。

第三节 砂金样品淘洗与重砂分析

一、砂金样品通常应在取样现场淘洗。淘洗工作应由经过培训、考核合格的淘洗工担任。淘洗须在能够回收尾砂的容器中进行。对尾砂要反复淘洗，直至肉眼观察无金时为止，各次淘洗得的重砂合并为一个基本样品。井探工程中采取的砂金样品和金粒度与金成色分析样品可用溜槽或跳汰机反复淘洗。

为了检查淘洗质量，须对矿床含金基本样品的 10% 进行淘洗检查。淘洗检查以淘洗尾砂为对象。根据检查结果计算淘洗系数，用以说明淘洗质量，一般不大于 1.02。

淘洗系数 = (基本样品含金量 + 检查淘洗金量) / 基本样品含金量。

二、重砂分析

重砂分析包括：1、砂金单项分析；2、多项分析，了解伴生有用重矿物含量，只在矿体中选取部分样品；3、组合分析，从单样中按比例组合，了解伴生有用重矿物的含量；4、全分析，按层位组合，每层 1~2 件，用于了解重矿物组合。单项分析质量要求应为：

1、重砂分离选别流程合理，准确及时，不得漏掉相当于 0.1 毫米的金粒两粒以上*。

2、鉴定（挑金）不得漏掉相当于 0.1 毫米的金粒两粒以上。

3、金称重须用精度在 1/10 万以上的天平。

4、质量检查

内检：分离和鉴定（挑金）内检为每批样品总数的 15%。称重为含金样品总数的 20%。合格率为 90%，合格率在 60-90% 之间的除更正不合格样品外，补检超差样品百分数的未检样品，合格率低于 60% 时则全批返工。

分离和鉴定（挑金）内检时发现的金粒合并原样中。

外检：分离和鉴定（挑金）外检为样品总数的 3-5%。称重外检为含金样品

* 注：按 130 毫米钻头内径，样长 0.2 米，品位 > 0.07 克 / 米³ 的样品，砂金分析允许相对误差 20% 折合。

总数的 5-10%，其中部分为内检合格样品，用于检查天平的系统误差。另一部分选自未经内检样品，用于检查称重的偶然误差。合格率为 80%。如合格率为 60-80%时，其处理方法同于内检。合格率低于 60%或天平有较大系统误差，全部样品送外检单位复验，查明原因，以正确的结果参与储量计算。

金称重允许偶然误差为天平感应量的两倍。

第四节 资料编录、综合整理和报告编写

钻探和井探工程编录要随工程的进展跟班进行。钻探编录人员要认真仔细地记录每个样品的岩心采取率、物质组成、见金粒数。井探编录人员要认真仔细地记录每一岩层的物质组成及其变化以及岩层之间的关系；采取各种技术样品；测定体重、松散系数和含冰率等数据。钻探、井探、槽探等工程编录和地质、地貌观测点记录等原始编录，应有统一要求，其文字要简明扼要，书写整洁，图表清晰，文图一致。

对各项原始编录必须及时进行质量检查验收及综合整理，为编写地质勘探报告作好准备。综合整理和研究工作，要特别加强勘探程度的研究，如发现工业指标与矿区实际有出入时，应及时报告主管部门以求尽快解决。

地质勘探报告是矿床勘探成果的总结，是矿山建设设计的主要依据。因此，要求报告内容齐全，重点突出，数据准确。

一、文字一般包括：绪论（必须包括经济效益论证），区域地质地貌和矿区地质地貌，矿床特征，矿石加工技术性能，水文地质，矿床开采技术条件，地质勘探工作及其质量评述，储量计算和结论各章。

二、主要图件包括：交通位置图，区域地质图，矿区（床）第四纪地质地貌图，矿区（床）地形基岩地质图，矿床顶底板等高线图（也可以和矿区（床）地形基岩地质图合并），农田、果园和公用设施分布图，勘探线剖面图，主要矿体中心纵剖面图，储量计算平面图（一般为 1:2000，个别为 1:5000），矿区水文地质图和地貌剖面图等。

三、主要表格包括：各种样品分析结果和检查表，钻孔品位、厚度计算表，体重、松散系数、含冰率等测定表，储量计算表，水质分析、抽水试验和涌水量计算表，气象地震资料表和座标表等。

四、附件包括：工业部门正式下达的储量计算工业指标文件和矿石加工技

术试验报告等。

提交地质勘探报告时，可根据情况提交有关的专题研究报告。

第六章 储量分类、分级和储量计算

第一节 储量分类、分级和级别条件

一、根据我国当前技术经济条件和远景发展的需要，将砂金矿储量分为能利用（表内）储量和暂不能利用（表外）储量两类。

二、在全矿区勘探研究的基础上，按照对矿体不同部位的控制程度，将砂金矿储量分为 A、B、C、D 四级，A 级是矿山编制采掘计划依据的储量，由生产部门探求。B、C、D 各级储量的工业用途和条件如下：

B 级——是矿山建设设计依据储量，又是地质勘探阶段探求的高级储量，并可起到验证 C 级储量的作用。一般在首采地段探求。其条件是在 C 级储量的基础上，详细控制矿体的形状、产状、空间位置，坡度变化和冻土分布等。

C 级——是矿山建设设计依据的储量。其条件是：

- 1、基本控制矿体的形状、产状和空间位置。
- 2、在 C 级范围内矿砂粒度组成（包括巨砾率）、基岩风化程度和底板纵向、横向坡度及其变化规律已基本确定。

- 3、在 C 级范围内冻结矿砂与非冻结矿砂的比例及其变化规律基本确定。

D 级——其用途是：1、为进一步布置地质勘探工作和矿山建设远景规划的储量；2、对于复杂的较难求到 C 级储量的矿床，一定数量的 D 级储量可作为矿山建设设计的依据；3、对一般矿床，部分的 D 级储量也可作为矿山建设设计所利用。其条件是：

- 1、大致控制矿体的形状、产状和分布范围。
- 2、大致了解矿体底板纵向、横向坡度变化与巨砾分布情况。
- 3、大致了解冻结与非冻结矿砂比例。

第二节 储量计算的一般原则

矿产储量是地质勘探的重要成果，应确保储量计算成果的质量，并遵循以

下原则。

- 一、储量计算必须以工业部门正式下达的工业指标为依据。
- 二、按砂金矿形态类型分别圈定矿体（相互连接可用同一方法开采的不同形态类型矿体除外）。
- 三、按矿体、储量类别、级别以及块段（相邻勘探线之间的连续矿体为一块段），分别计算出矿砂量、平均品位和砂金储量。
- 四、对伴生的矿产应计算储量。
- 五、储量应按实际探得的地下资源来计算，不扣除采、选时的损失量。
- 六、勘探线间矿体界线一般以直线连接。

第三节 确定储量计算各项参数的要求

一、砂金样品品位：样品的砂金重量除以样品的理论体积（钻孔为钻头内断面乘以样品长）。可用于地下开采矿砂层的确定，不利用于混合砂矿体圈定。

二、钻孔品位：是圈定矿体的基本单位，其计算方法，对混合砂为：钻孔内砂金重量除以钻孔内混合砂理论体积（钻头内断面乘以混合砂厚度）；对矿砂层为：各样品品位与长度的加权平均值或矿砂层内含金量除以其理论体积。

三、平均品位计算：混合砂厚度或矿砂层厚度不等时，一般用厚度加权平均法计算。特高品位的处理方法见附录四。

四、平均厚度计算：一般用算术平均法。

储量计算的单位及其精度要求：

品位：克 / 立方米，保留四位小数；

厚度：米，保留两位小数；

面积：平方米，保留整数；

矿砂量：立方米，保留整数；

砂金量：公斤，块段保留一位小数；其余保留整数。

附录一

H 系列采金船开采技术条件

适用采金船开采的砂金矿，可参考冶金工业部黑河采金船设计院的 H 系列采金船开采技术条件。

H系列采金船开采技术条件

斗容 (升)	挖掘厚度(米)				采掘面最小宽度(米)	允许巨砾		底板坡度(%)	小时挖方量(米 ³ /小时)	混合砂储量(万米 ³)		服务年限(年)	采池最少新水补充量(升/秒)
	总厚	水下		水上		最大(mm)	含量(%)			南方	北方		
50	8.0	6.5	2.0	1.5	30	250	5	30	45-54	150-250	100-170	5-7	50
100	8.5	7.0	2.2	1.5	35	300	5	25	90-108	450-750	300-500	8-10	100
150	10.8	9.3	2.7	1.5	45	350	5	20	135-180	900-1500	600-1000	10-12	150
200	16.0	14.0	3.0	2.0	50	400	5	15	180-220	1500-2000	1000-1400	12-15	200
300	23.0	20.0	4.0	3.0	60	500	5	12	270-350	2000-3000	1400-2000	12-15	300
400	33.0	30.0	5.5	3.0	70	600	5	10	370-400	3000-4500	2000-3000	15-20	400

说明：

- 1、水下挖深按丰水期，水上挖高按枯水期；
- 2、服务年限是按经济效益考虑的最低年限，实际船体至少可使用 20 年；
- 3、我国目前使用的船型有：50 升、100 升、150 升、250 升、300 升；
- 4、个别矿体矿砂储量不能满足要求时，可用通道与邻近矿体相连（通道体积在计算矿体品位时计入所连接的矿体）；
- 5、混合砂储量，南方按开采 250—300 天计算，北方按开采 150—200 天计算。

附录二

最低工业品位制定方法

最低工业品位是划分表内、外储量的界线。制定方法很多，这里仅介绍价格法。计算的原则是：从挖掘一立方米矿砂（采金船开采时为混合砂，下同）中回收的价值应能补偿处理一立方米矿砂所耗的费用或略有盈余。计算公式是：

$$a = \frac{c}{E(1-r) \cdot Q \cdot T \cdot \varepsilon}$$

式中：

a ——最低工业品位（克 / 立方米）

c ——采选冶成本（元 / 立方米）

E ——赤金价格（元 / 克）

r ——采矿贫化率（%）

Q ——选矿回收率（%）

T ——砂金成色（%）

ε ——冶炼回收率（%）

附录三

松散碎屑物粒度分析的分级要求

为了适应砂金矿采、选的需要，对组成砂金矿的松散碎屑物的粒度分析，应按下表进行：

松散碎屑物粒度分级表

碎 屑 物 名 称		分 级
		粒 径(毫米)
砾石	巨 砾	>100
	粗 砾	100-50
	中 砾	50-20
	中细砾	20-10
	细 砾	10-2.00
砂	粗 砂	2.00-0.50
	中 砂	0.50-0.25
	细 砂	0.25-0.10
	粉 砂	0.10-0.01
泥质	粘 土	0.01-0.005
		<0.005

注：1、采金船开采允许的巨砾粒度及含量参照附录一（可以预先计量）。2、本表按一般粒度分级将中砾分为中砾及中细砾两级，泥质增加了<0.005 的级别。3、本表也适用于对松散碎屑物的命名。

附录四

特高品位的确定与处理方法

一、特高品位的确定

对几个砂金矿区，按常用的几种特高品位确定方法分别试算后，认为 B·И·斯米尔诺夫的类比法较恰当。该方法为按矿体品位变化系数确定特高品位下限，具体见下表：

品位变化系数(V) (%)	特 高 品 位 的 下 限 为 平 均 品 位 的 倍 数	组份均匀情况
<20	2	很 均 匀
20-40	4	均 匀
40-100	8	不 均 匀
100-150	12	很 不 均 匀
>150	15	极 不 均 匀

表中：

$$V = \frac{\delta}{\bar{X}} \times 100\%$$

其中：δ 为品位均方差

\bar{X} 为品位算术平均值

$$\delta = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{X})^2} \quad (n < 50);$$

$$\delta = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{X})^2} \quad (n > 50);$$

其中：n 为矿体内工程数

x_i 为单工程品位

二、特高品位处理

1、确定为特高品位的钻孔品位或浅井品位，分布上无规律时，在储量计算中，可考虑其品位用包括特高品位在内的勘探线平均品位代替，也可以用其他方法处理。

2、确定为特高品位的钻孔品位或浅井品位，分布上有规律，可能为独立富矿体时，应加密工程单独圈定并计算储量。

钻、井中品位高的单个样品，不算特高品位，也不必处理，因为它不是圈定矿体的基本单位。

附录五

矿体圈定中的外推与外推储量级别的划分

一、勘探线上，即矿体宽度上，有限外推与无限外推均为勘探工程基本间距的二分之一；勘探线间，即矿体长度上，有限外推勘探线基本间距之半，无限外推勘探线基本间距的四分之一。以上均呈矩形外推。

二、外推储量级别，勘探线上为同级别；勘探线间 B 级外推 C 级，C 级外推 D 级。

三、矿体内无矿地段（夹石）内插勘探线间距之半、呈三角形。

砂金矿地质勘探规范（试行）

补充规定

全国矿产储量委员会

一九九一年八月

一、勘探类型和勘探工程密度

1. 勘探线间距。第一勘探类型的 B、C、D 三级储量块段的线距分别确定为：300、600、1200m；第二勘探类型在第一勘探类型的基础上加密一倍；第三勘探类型在第二勘探类型的基础上加密一倍。在河谷的转弯处应加密勘探线控制矿体。

2. 勘探工程间距按每条勘探线上矿体的宽度并结合全矿体组分均匀程度来确定。对矿体宽度>200m 者，当品位变化系数<120%时，B、C 级块段的工程间距均按 40m 部署；当品位变化系数为 120—200%时，B 级块段的工程间距为 20m，C、D 级块段的工程间距为 40m，还应对部分 C 级块段用 20m 工程间距作加密验证，其比例不低于 1 / 5；当品位变化系数>200%时，则 B、C 级块段的工程间距均为 20m，D 级块段的工程间距为 40m。对矿体宽度为 100—200m 者，当品位变化系数<200%时，B、C 级块段的工程间距应为 20m，D 级块段的工程间距为 40m；当品位变化系数>200%时，B、C、D 级块段的工程间距均应为 20m；对矿体宽度为 40—100m 者，工程间距均应为 20m，部分 C 级块段应加密验证，其比例不低于 1 / 3。

二、船采砂金矿床开采技术条件研究的要求

用船采而又超过我国目前所用船型的技术指标者（参照表 1—表 3）应单独圈算，视具体情况确定储量类别，技术可行、经济合理时列为表内，否则列为

表外。

1.对于高帮、巨砾、胶结层及底板坡度等影响到船采的合理布局时，勘探前应工业主管部门商定后再开展工作。

2.干帮（含高帮，即当工业指标有盖层剥离比时，含砂粘土层）在枯水期水上高度大于所拟采用船型水上挖掘厚度 2 米时，应单独圈定、计算储量。

3.根据混合砂的水下厚度、矿体宽度、矿砂总量所选择的船型和斗容，分别参照表 1、表 2 确定允许巨砾的最大粒径及允许含量。对超过允许砾径的巨砾应调查其分布范围，并统计百立方米含巨砾的数量。为此，除要进行地表调查外，还应施工浅井了解垂向上砾石的变化情况，大型矿床浅井不少于 5 个，中型矿床不少于 3 个，小型矿床不少于 2 个，应选择有代表性的地段施工或收集不少于浅井数量的民采坑中统计资料。对超过允许砾径巨砾分布区的矿砂量应单独圈算。浅井的其它用途，详见《规范》。对施工浅井确有困难者，应写出专门报告，与工业主管部门商定，报储委备案。

4.胶结层应查明其层数、厚度、胶结物成分、胶结强度、空间分布，对胶结层的可挖性作出评价。位于不可挖胶结层之下的砂金量应圈出，单独计算其储量。

5.船采砂金矿的清底工作影响砂金的回收率，应收集资料，评述底板基岩的可挖性。

6.相邻勘探线间的底板坡度大于所拟采用船型允许的坡度时，应在相应的图件上予以注记和单独计算其砂金储量。

7.当基岩距枯水期水位线的水下深度小于所拟选用采金船的吃水深度与安全间隙之和时（参照表 3），应在平面图上予以标记，并单独圈算该范围内的储量。说明有无提高水位的可能性。

8.当混合砂在丰水期水位线下的厚度超过拟选用采金船最大挖深时，应单独圈出范围并计算其砂金储量。

用水枪开采、分别开采、地下开采等其它方式开采的矿床，其开采技术条件的要求仍按《规范》执行。

三、勘探程度的要求

对各级储量比例要求，B+C 级储量的比例根据“保证首期、准备中期、储备后期”的原则，大、中型矿床应占 50—60%；复杂的中型矿床可不探求 B 级储量，但 C 级储量应占 50%；小型矿床一般只探求 C+D 级储量，其中 C 级储量应占 40%。为保证生产需要，B 级储量比例，大型矿床为 10%，中型矿床为 5%。

B 级储量应分布在经与工业部门商定的首采地段。

四、特高品位的处理

1. 特高品位的确定

砂金矿床以单工程品位作为衡量特高品位的单位，其品位大于矿体平均品位 6—8 倍时，即为特高品位。当品位变化系数 $<40\%$ 时取 6 倍， $>100\%$ 时取 8 倍。

2. 特高品位的处理

1) 确定为特高品位的工程，分布上为富矿段时，应加密工程单独圈定并计算储量。在富矿段中的特高品位工程，按富矿段的平均品位的 6—8 倍确定其下限值予以处理。

2) 当特高品位的工程（大于矿体平均品位 6—8 倍者），分布上无规律，计算储量时，处理方法如下：

用特高品位工程所影响块段内各工程（含特高品位工程在内）的平均品位代替，若代替后的品位仍高于确定的特高品位下限值时，应继续处理。

五、储量计算

1. 基岩中的金一般不能参与单工程品位的计算。计算储量时，也不应将其计入。风化可挖基岩一般可圈入 0.2m，如确定其含砂金时，可按实际含金厚度圈入计算储量。

2. 除矿体矿砂量不能满足要求者外，不得任意用通道连接矿体。当两矿体用通道连接时，应由工业部门在工业指标中下达通道的规格，并将通道的砂量计入所连接矿体的混合砂储量中，其矿体的平均品位必须大于混合砂块段最低工

业品位。

3.城镇、乡村、重要构筑物以及重要地下管道压矿，致使该部分储量暂不能利用时，均应按表外储量处理。其圈定的范围应按国家有关规定执行。

4.勘探线间矿体连接的宽度不能大于勘探线上实际控制的矿体宽度，当矿体宽度小于可采宽度时，可用宽度米克立方米值（宽度×混合砂块段最低工业品位）。

5.矿体外推均呈矩形外推，宽度上有限外推与无限外推均为确定的基本勘探工程间距的二分之一，走向上有限外推与无限外推均为确定的基本勘探线距的四分之一，当实际勘探工程间距与线距小于确定的基本勘探工程间距与线距时，分别按实际勘探工程间距的二分之一和线距的四分之一外推。

6.块段平均品位的计算用块段内各工程的见矿厚度及线上各工程的实际影响宽度一次加权求得。

六、勘探工作中，一个位置不得施工多个钻孔，对已经在一处打了多个孔者，应用第一个质量合格的钻孔资料，不得从中选择品位较好的计算储量。

表 1 巨砾石标准表

斗容 (L)	巨 砾 石 标 准	
	最大尺寸 (毫米)	体积 (立方米)
50	350—450	0.01029—0.04374
100	450—600	0.02187—0.10368
150	500—700	0.03000—0.16464
250	600—900	0.05184—0.24576
300	700—900	0.08732—0.34992

表 2 采掘船允许的巨砾石数量表

斗容 (L)	允许的巨砾石数量 (个/百立方米)
50	4.0—6.0
100	2.0—3.0
150	1.0—2.0
200	0.6—1.0
250	0.3—0.6
300	0.3—0.5

表 3 平底船距采池底板安全间隙表

斗容 (升)	平底船吃水 深度 (m)	安全间隙 (m)	备 注
50	1.1	1.0	桦南金矿局, 全钢结构船
100	1.3	1.1	罕达气金矿钢木混合结构船
150	1.8	1.1	中国全钢结构
250	2.0	1.2	珲春金矿全钢结构
300	2.3	1.2	长春黄金设计院

注：表 1 和表 2 与表 3 摘自 1987 年中国建筑工业出版社出版《采矿设计手册》（第一版）矿床开采卷上册第十二章采掘开采。