

金矿选编

第二集

核工业部地质局黄金办公室
第三研究所情报室

金 矿 选 编

第 二 集

地质局黄金办公室
核工业部
第三研究所情报室

前 言

为了给找矿、科研第一线的广大金矿地质工作者提供找金方面的资料，以促进黄金地质找矿勘探工作的顺利进行，我们调研、编辑、出版了《金矿选编》。

《选编》汇集了目前国内外许多较高水平的金矿论文。选时结合当前金矿工作的实践，并注意到内容的普及性和实用性。对进一步研究和在我国寻找各种类型的金矿床有一定的参考价值。

《选编》分五集出版。

第一集 金矿概述 主要内容：金的命名和成因形态、金的地球化学性质和成矿作用、金的标型特征及金矿规范说明等。

第二集 砂金 主要内容：砂金矿床的成因类型、分布特征、找矿评价方法、勘查方向等。

第三集 金矿的找矿标志及勘查方法 主要内容：金矿床的找矿标志及找矿方向、金矿勘查的物化探方法、地球化学方法、放射性方法，以及取样及储量计算方法等。

第四集 金矿床 主要内容：金矿床成因理论、金矿床类型及特征、国内外典型金矿床实例等。

第五集 金的分析测试方法 主要内容：金的各种实验室分析测试方法及野外简易测试方法。

《选编》由核工业部地质局黄金办公室和北京第三研究所科技情报室联合编审，由高必斌同志负责编辑。由于水平所限，书中出现的错误和不妥之处，敬请读者批评指正。

局黄金办公室
所科技情报室 1987.6

目 录

1. 我国应用砂金地质科研任务、基本问题及当前主攻方向..... (1)
2. 中国砂金矿床主要类型及找矿方向..... (11)
3. 试论砂金矿勘探中的几个问题..... (22)
4. 砂金矿成因的新认识..... (32)
5. 砂金矿床控制因素的分析..... (45)
6. 从砂金矿谷底找原生金矿的预测标志..... (62)
7. 关于砂金矿床储量计算中应当重视的几个问题..... (75)
8. 砂金地质样品品位计算问题..... (96)
9. 试论东北北部地区砂金矿勘探中的若干问题..... (103)
10. 黑龙江省北部砂金矿多年冻土勘探方法的探讨..... (124)
11. 国外主要砂金矿概况..... (135)
12. 国外砂金地质与找矿评价方法..... (153)
13. 世界大型砂金矿床的地质特征..... (192)
14. 砂金的勘探方向..... (200)
15. 砂金矿可开采性初步评价的新方法..... (225)
16. 金砂矿的矿物学特点..... (235)
17. 利用砂金与原生金的数量关系作区域预测..... (254)

我国应用砂金地质科研任 务、基本问题及当前主攻方向

李广荣

(武警黄金指挥部黄金地质研究所)

(一)

应用砂金地质科研是以砂金成矿理论研究为基础，以砂金成矿预测为中心的一门实用目的很强的科研工作。它是普查前期的重要基础工作，担负着从找矿战略选区到提供靶区的一系列为找矿服务的预测评价任务。因此，它是砂金勘查系统工程中，不可缺少的重要环节。砂金成矿预测研究在我国是一较新的领域，在当前的砂金找矿热潮中，加强应用砂金地质科研，明确任务、探讨它的基本问题和确定当前主攻方向，更好地发挥它的作用，无疑具有重要意义。

当前，我国正在进行着大规模的砂金资源勘查工作。我们的找矿战略是对主要砂金矿（区）带中各含金水系，力争用最短时间，用取样工程对主要成矿地段完成圈定，这样才能尽快满足为未来中远期内提供足够的砂金勘探基地和国家大幅度增产黄金的迫切需要。在完成上述战略目标的努力中，以成矿预测为中心的应用砂金科研工作可以发挥很好的作用。它将提供战略选区和找矿靶区，并将为砂金地质找矿工作实现快速、高效和低成本三个目标提供一定的保证。

可以看出，在拟订全国砂金资源找矿规划和实现近期找矿战

略目标的努力中，应用砂金地质科研担负着重要的任务。那么，我国应用砂金地质科研工作的基本任务是什么呢？结合我国砂金地质工作的实践和体会，笔者认为我国应用砂金地质科研的基本任务是：遵循以地质找矿为中心的指导方针，建立并完善适用于我国地质环境特点的科学的砂金成矿预测理论，系统开展以各级砂金成矿区（矿带、矿田、矿床）为目标的预测研究，尽快摸清我国砂金矿产分布及资源底数，正确指导我国砂金找矿方向，提高砂金找矿效能和努力扩大我国砂金矿产资源远景，为满足我国黄金生产大幅度的提高而提供更多的资源后备基地。

(二)

按照这一总的任务要求，结合我国砂金地质工作实际和有关科研工作现状需要，确定了当前应用砂金地质科研工作的一系列课题。它们可以归属为三类基本问题。概括地说，第Ⅰ类属基础研究，第Ⅱ类为区域评价研究，第Ⅲ类为系统成矿预测研究。它们在砂金矿产资源预测系统中的位置与关系，如表1所示。三类问题中包含的实际问题很多，但基本的有七大项，以下分述之：

1. 金矿成矿规律和成矿预测理论及方法研究 砂金成矿预测是砂金应用科研的中心课题，砂金成矿规律的研究则是成矿预测的基础。两者是开展应用砂金地质科研的必要基础和主要内容。砂金成矿预测学，在我国是一门新兴的学科，目前仍处于探索性研究和积累经验的阶段。总的来说，目前我国在砂金成矿理论和成矿规律的研究方面，无论从其深度还是广度上，都还不能满足深入和有效扩大砂金找矿的需要。为了提高预测水平和获得最佳找矿效果，必须重视和进一步加强砂金成矿规律和成矿预测的研究，提高理论水平，克服主观性和简单化的作法。

砂金成矿规律研究的主要内容包括砂金的生成环境、成矿条

件、砂金矿空间分布规律、控制因素及其有效的预测标志。要建立砂金理论预测系统，中心任务是解决预测矿的有无、大小和空间分布规律等一些主要问题，此外，还要开展以数学地质为中心的统计分析规律的研究，在有条件时，也可以开展砂金成矿的模拟试验。

通过以上工作，建立我国不同类型砂金成矿区内的典型砂金矿带、矿田及矿床的模型、拟订相应的预测准则，指导类比预测。

研究砂金成矿规律除了一般性的普遍规律外，更要重视区域的成矿规律研究；此外，除了研究砂金的富集规律外，还要研究砂金矿的变化规律。

在区域砂金成矿规律的研究中，应着重研究各类含金区内不同规模的砂金矿（矿化集中）区的形成、分布及成矿规律，阐明区域砂金成矿控制因素及预测标志。在自然界中，砂金矿床比起内生金矿床来说，在很大区域范围内相对有着更为集中的表现。因此探讨不同规模的砂金矿化集中区（矿区）的形成与分布规律，对于开展大范围内的砂金成矿预测有重要意义。

根据砂金成矿区域的规模大小、砂金矿床的空间分布与集中组合特征的不同，可将砂金成矿区从大到小分为三级：列为一级的为全球性的大砂金成矿区，二级的为区域砂金矿带，三级为砂金矿田。

全球一级大砂金成矿区是地壳表面划分出的最大一级的砂金成矿区单元，通常由几个砂金矿带组成，其范围与金矿省大体相当。据统计，国外砂金过采矿量在148t以上的大砂金成矿区，共有十二个。我国黑龙江省东部与西北部砂金区也均可列入大砂金成矿区。研究全球一级大砂金成矿区的成生环境和在时间、空间上的分布与演变规律，对于深入认识形成大砂金集中区的必要条件以及砂金成矿的基本环境特点和形成大砂金矿区的最佳环境都

有重要意义。

砂金矿带是第二级砂金成矿区单元。它是由产于同一构造岩浆成矿带中的若干相近的砂金矿田所组成，通常面积1千到8千 km^2 左右。多呈具有一定走向的条带状分布，少数具面型轮廓特征。砂金成矿带反映了四级地质构造单元方面的差异及区域地质、地貌基本特征。研究砂金成矿带的成矿规律，有助于查明矿田空间上组合与分布的规律及控制因素，有助于查明砂金矿的形成条件和分布规律，为开展砂金矿体预测提供基础。

砂金矿田是划分的第三级亦最小一级砂金成矿区的单元，通常它由若干条不同级次且有联系的含砂金矿床的水系构成。其面积在一百至数百平方公里。在最富的砂矿田内，三级或四级及四级以上的水系沟谷几乎都赋存有砂金矿体，这是大砂金矿田的重要标志之一。研究砂金矿田的形成条件、分布规律，查明主要控制因素及远景预测标志，将为预测砂金普查选区提供依据。

以上概述了各级砂金矿化集中区的砂金成矿规律研究内容及意义。从当前来看，最有现实意义的研究是关于砂金矿田和矿床成矿规律的研究。

定量预测是砂金矿产资源预测的一个重要方面，目前也是处于研究阶段，常用方法有逻辑信息法、典型矿床法和主观估价法等。已有实践表明，提高预测的可靠性和准确度是当前应主要解决的问题。解决的途径基本有五个方面：

1) 完备资料。预测工作要充分占有各项必要资料。根据预测区的不同，应有相应比例尺的地质、地貌与新构造运动等方面的基础资料(包括有代表性的样品分析资料)，以提供必要的客观依据。

2) 提高区域砂金成矿规律的研究水平。对各项区域因素的成矿作用及找矿意义作出恰当的评价，选择研究程度较高的地区，应用统计分析建立矿床、矿田与矿带的典型模型。

3)矿田、矿床的预测应有中、大比例尺地质图和不少于1/10万的地形图。比例尺过小不能满足砂金成矿预测的要求。实践证明,使用1/50万地形—地质图件的预测误差较大。

4)预测远景区应有最少而必要的样品分析资料及有适当工程验证配合。

5)选择适当的数学地质方法。加强预测与勘探成果的对比研究,找出误差原因,改进预测方法。

为了广泛和迅速地开展砂金成矿预测,今后要加强以1/20万地质矿产图与1/10万—5万地形—水系图为基础资料的砂金成矿预测研究。这项课题的解决,将为缩短砂金成矿预测研究周期,提高砂金普查找矿工作效率提供必要的基础。

下面,把砂金成矿预测理论研究方面的主要问题简列如下:

①砂金矿成因类型、形成条件、分布规律及各项控制因素评价;②不同含金区典型砂金矿床、矿田模型的建立;③砂金成矿预测的详细准则和方法;④砂金矿定量预测理论及方法;⑤各类含金地貌区的砂金成矿规律、找矿准则;⑥各类含金区及各类型砂金矿的成矿远景评价准则和判别标志;⑦砂金矿床地质—经济评价准则;⑧统计预测研究;⑨砂金矿理论预测系统。

2. 各类含金区砂金找矿方向及成矿远景估计研究 开展全国范围内小比例尺砂金成矿预测,首先应解决各类含金区砂金成矿远景估价问题。这是一个关系到砂金找矿战略选区的重要问题。含金区是确定砂金找矿战略区的必要前提,但不是唯一的。实践证明,并非所有的含金区都有砂金找矿远景。根据区域金矿化特点及砂、岩金矿化规模的对比,可以把含金区大略划分为四大类区:岩金区、砂金区、砂—岩金混合区和伴生金区,后者对区域砂金成矿不具大的意义。

在不同的含金区内,砂金矿化集中区分布特点及找矿远景是都不相同的。例如,在砂金区和部分较大的混合区内,砂金矿有

成群成带分布特点,其砂金矿成矿远景规模巨大;而在岩金区,通常砂金为单源补给,矿带不明显,矿田不发育,砂金矿床孤零分布,成矿远景规模不大。此外,对位于不同自然地理环境中的不同含金区来说,主要砂金矿床类型也多有不同。所以正确划分含金区类型、明确其找矿方向和远景,对于砂金找矿工作战略部署具有很现实的意义。

要探讨含金区类型划分依据和预测准则,阐明在各类含金区内砂金矿化集中区的分布规律、成矿特征、主要控制因素、预测标志及远景估价准则。

各类含金区砂金找矿方向及成矿远景预测研究,属于中、小比例尺(1/20万—1/50万)区域评价的调研课题,主要研究内容是区域砂金成矿条件分析、找矿方向及远景估价。对于各类有砂金找矿远景的含金区,由于各地区第四纪以来内外地质营力作用的巨大差异,因而形成了特点不同的砂金矿化区。所以,解决本课题应着重于区域地质地貌背景特征的分析 and 区域第四纪发育史的研究。

3. 我国主要砂金区的系统成矿预测 在区域评价和小比例尺砂金成矿预测的基础上,对各砂金区系统地开展中、大比例尺砂金成矿预测研究,这既是应用砂金地质科研的一项主要课题,也是一项富有生产意义的课题。

我国目前已知的砂金矿床、矿点约有三千多处,分布于全国26个省(市)区内,形成多处砂金集中区(带)。此外还有不少情报点和重砂异常区,对所有这些找矿线索都应进行背景分析。对那些大面积出现的砂金集中区要重点地系统地开展砂金成矿预测研究。

对已知主要砂金成矿远景区的成矿预测研究要系统地进行,以砂金矿带、矿田为目标的预测分析底图地质图比例尺不应小于1/20万,水系地形图不小于1/10万。对各级成矿区应预测其位置、范围、主要的矿床类型及成矿远景规模。当前,在一、二级砂金成矿远景区内对砂金矿带、矿田的预测具有头等现实意义。

本课题的研究，将为确定中近期内砂金找矿方向、工作部署及编制区域砂金普查总体设计提供重要依据。

对于地质工作程度较高的一些大砂金矿区来说（如黑龙江东部、北部区，内蒙中部区等）区域成矿预测研究应围绕探讨今后砂金深入找矿方向、扩大矿区资源远景及对区内潜在砂金资源定量评价开展预测研究。

4.潜在大型砂金矿产资源基地的预测评价研究 找矿历史经验表明，一个大型、特大型矿床的发现，不仅具有重大经济价值，而且具有找矿理论研究的重要意义。因此寻找大型、特大型矿床一直是找矿工作者努力的目标。对于砂金找矿而言，情况有所不同。由于中小型矿床群构成的砂金矿田规模常大于大型砂金矿床，且发现机率较大，而后者发现的机率很低（小于3%）。所以，大型砂金矿田的发现比起任何一个单独大砂金矿床来说，都具有更重要的意义。

大砂金矿田是砂金矿床群集中分布的最小成矿区单元。大的砂金矿田是砂矿山的理想基地，砂金矿田成矿规模及分布范围大小因成矿条件不同而有很大差异。通常大砂金矿田的砂金工业矿量在20t左右，少数特大型可达30—50t，甚至有超百吨的。阿拉斯加育空河费尔班克斯砂金矿田，历史上曾采出250t砂金。

从我国东北北部大砂金区的资料来看，较大砂金矿田的砂金矿量都在20t左右（如桦南七道沟—楸皮沟矿田、呼玛达拉罕—韩家园子矿田、萝北嘉阴河矿田等）。已知更大一些的可能超过30t（罕达汽—法别拉河矿田）。这些矿田的面积约100—400km²。像这样面积不大而矿量又比较集中的砂金矿田区，确是比较理想的砂金资源基地。因此，当前在寻找潜在的大型砂金矿产基地的预测研究中，应特别注意砂金矿田这一级成矿区的预测，其中又应以大型砂金矿田的预测为首要目标。

为此，必须对世界已知的大砂金矿带、大矿田、大矿床的形

成规律和预测准则进行研究，建立相应的模型和可供类比的样板，以便对我国潜在大型砂金资源基地和有潜在巨大远景的新类型矿田区作出预测；同时，对工作程度相对较高的一些砂金资源区的深入找矿远景，通过类比也可做出估价。

5. 河谷及阶地以外的其他类型领域里砂金找矿方向及找矿远景的预测研究 目前，我国已知的砂金矿床工业类型主要是冲积型第四纪河谷与阶地砂矿。至于世界上已知的其他一些工业类型砂金矿，如滨海砂金矿、埋藏砂金矿、古砾岩砂金矿等，在我国也均有发现，但因工作程度低，远景不明。

从我国砂金成矿环境来看，我国有些地区具备形成有相当远景规模的埋藏砂矿、砾岩砂矿、湖、海滨岸砂矿、喀斯特砂矿以及河床砂矿的有利条件，例如处于含金背景环境中的一些大型盆地边缘地带（如四川盆地的川北山前区、汉中盆地区、阿尔泰山前盆地区等）以及一些现代大湖盆地边缘及外围区（如洞庭湖滨、鄱阳湖滨、洪泽湖滨）都具有砂金成矿条件，是可能的大型砂金矿产资源的远景基地区。此外，我国几大江河水系的一、二级河流有希望找到大、中型低品位河床砂金矿的远景。此外，对各区特有的砂金富矿类型也应给与足够的注意，为扩大资源远景提供新的基地。

上述“新类型”砂金找矿的研究，需要的手段比较复杂，找矿难度也较大。在目前近地表的浅部冲积砂金找矿还有相当前景的情况下，有关的找矿工作还没有提到日程上来。但从今后国家对黄金资源要求的形势来看，解决它们的找矿问题已经为时不远。因此，有关科研应当先行一步。

6. 砂金区原生源找矿问题研究 砂金物质来自各种含金母岩，少量的为地表环境下金的表生富集作用的产物。含金母岩有多种多样，其中也包括了各类型的原生金矿床。因此，一般说来，不少砂金区也是寻找岩金矿的远景区。由于砂金矿的许多特

点和规律在不同程度上反映了原生源性质、类型及其联系，所以通过砂金线索去寻找原生金矿床是行之有效的一个途径。

国外许多砂金区的金矿发现史表明，在砂金区内几乎总是能够找到原生金矿，有些甚至是规模颇为可观的大金矿。通过砂金线索寻找原生金矿的工作在我国东北北部砂金区内及广东高要河台区内均已取得了重大突破（团结沟、老柞山及河台岩金矿）。这些成功的经验给我们以极大的鼓舞，今后应大力加强这项课题的研究。重点应放在砂—岩金混合区和砂金区，其中小沟砂金富矿原生源的追寻最有现实意义。

应查明砂金矿的物质来源和由原生矿床补给的可能性、含金母岩的矿化类型、分布特点、补给方式、与砂金矿的成因联系及其找矿标志。此外，要解决砂金矿物成因问题。通过重砂矿物微观领域的深入研究，进一步探索原生源找矿的信息。分析和总结在各类含金区内砂金成矿特点，分析已知砂金矿区的矿床形态、品位及规模变化原因，进一步找出通过砂金线索寻找原生矿床的有效方法，确定找矿有望地区及找矿方向，开展相应的调查。要特别注意除石英脉型以外的其他有重大工业意义类型的岩金找矿线索。深入开展调查，要特别重视第一手的调查资料。砂金区的岩金找矿，既要立足于寻找已知类型，也要打破框框，以砂金为媒介，努力探索和发现未知的新类型。

7. 我国砂金矿产资源总量预测及资源评价 在全国砂金成矿区划及典型成矿区（带）研究基础上，根据各种有关统计参数，对全国砂金资源总量作出预测；同时结合各地区砂金成矿特征及地质经济技术等因素的分析，对预测的我国砂金矿产开发利用远景及资源保证程度作出评价。

主要成果分析底图的比例尺不应小于1/50万。

本课题的研究成果将对我国砂金矿产资源的潜力及其经济远景价值提供一个定量的概念，对今后全国砂金地质工作的找矿战

略部署以及制订砂金资源开发远景规划将提供必要的参考依据。

(三)

当前应用砂金地质研究的主攻方向是解决好下述三大问题，并开展相应的工作：

1. 砂金快速有效普查找矿研究。主要包括：①砂金找矿的有效标志；②砂金成矿规律；③砂金找矿准则；④砂金找矿方向及成矿远景预测；⑤砂金矿快速有效勘查方法学等五项攻关课题。

2. 我国主要含金区砂金找矿远景估价研究及潜在大型砂金矿产资源基地的预测。

3. 建立有效的电子计算机化的砂金成矿预测系统。对全国各主要砂金成矿远景区系统地开展中比例尺的砂金成矿预测。

鉴于目前各地投入砂金找矿的地质力量很大，以及考虑到砂金地质找矿工作具有快速进展的特点，因此研究工作、预测工作要讲求时效，要适当集中力量，力争在较短期内完成我国各主要砂金区的系统成矿预测。

× × × ×

以上对应用砂金地质科研工作的基本问题及当前主攻方向作的粗浅的探讨。可以看出，我们所讨论的问题虽然具有明显的实用特点，但问题的解决还得依靠砂金成矿与找矿理论的指导，不论基本课题还是当前主攻方向，都有理论研究的任务。因此，在开展应用研究工作的组织上，今后应适当加强砂金成矿预测为主的理论研究，提高成矿预测水平。

应用砂金地质科研工作如能围绕上述基本问题和主攻方向作出有效努力的话。那么我们相信，砂金找矿工作必将出现一个新的局面。

选自《黄金地质科技》第一期（1986）

中国砂金矿床主要类型及找矿方向

杨文思 熊丽君 黄宏立

(冶金部天津地质研究院)

在我国，砂金作为一种矿产资源，早已为我国人民所熟识，并有着久远的采掘历史。砂金资源的长期采掘，不但为我国人民积累了巨大的物质财富，而且对我国人民的精神文明作出了重大贡献。

砂金是我国金矿的重要类型，其储量和产量在我国金矿的储量和产量中均占重要地位。

我国砂金遍布南北各条大小河川，在我国的30个省、市、自治区中，除上海、天津两市目前尚未发现砂金以外，其于各省、市、自治区都有砂金分布。据不完全统计，我国现有砂金矿床500多处，砂金矿点2500多处。其中86%集中在黑龙江、内蒙、河北、湖南、江西、广东、云南、四川、陕西、甘肃、青海、新疆等省区。

由于砂金分布点多面广，又易认、易采、易选，而且开发利用时，投资少、周期短、见效快。因此可以充分发挥国家、地方、集体和个人的采金积极性，使规模不等的砂金矿床得以充分发掘以为社会主义建设服务。

一、中国砂金矿床主要类型、 简要地质特征及分布规律

近年来，国内外许多学者对砂金矿床分类提出了各种不同的

方案。本文根据我国砂金矿床特点，取各家分类的合理部分，提出一个略为详细的分类。这个分类以成矿作用作为基础把我国砂金划分为风化壳型、洪积—冲积型、冲积型、冰碛型、滨海型和滨海型等六种主要成因类型，再根据沉积物特点及其形成环境差异进一步划分亚型（表1）。

（1）风化壳型砂金矿床

含金地质体在地表条件下，以风化作用为主形成的砂金矿床。按其成矿作用差异，矿石物质成分差异及含矿物质迁移情况可进一步划分为风化残积砂矿、风化残余砂矿（含金铁帽）及残坡积砂矿三个亚型。

1) 风化残积砂矿 主要形成于地形比较平缓的隆起丘陵区，系由原生金矿体、含金岩体或含金古砾岩层在地表条件下经物理风化作用（可以有化学风化作用参加，但不是主要的）形成的砂金矿床。砂金与碎屑物质分布于含金地质体表层，成分与原生体相当。碎屑物多呈棱角状，无分选性，砂金颗粒一般较粗，因解离不完全。金粒连生体较多。在风化过程中特别是在构造破碎带，有部分化学风化作用参加，使部分硅铝质和某些活动组分淋失而使金相对富集。代表矿床有广西昭平县古袍残积砂矿及滕县桃花残积砂矿，它们都是含金花岗岩体风化形成的残积砂矿。矿床规模小。

2) 风化残余砂矿（又称含金铁帽）也是形成于地形相对较平缓的隆起丘陵地区。成矿作用以化学风化作用为主。由含金硫化矿床（伴生金矿）在地表或近地表条件下，经化学风化作用使硅铝质及活泼金属元素淋滤迁移，金银在原地富集而形成的含金铁帽即风化残余砂矿。金及风化残余物残留原地，未发生迁移，无分选性，但金在残余剖面上有次生富集分带。如安徽铜陵新桥、代家冲及云南金坪等风化残余砂矿。矿床规模多为小型，个别可到中型或大型。

表1 中国砂金矿床主要类型划分表

成因类型及亚型	成矿作用	沉积物特点	沉积环境	矿床实例	规模
风化壳型	风化残余砂矿 物理风化为主	残余物、未经搬运，无分选性	隆起丘陵地区	广西古袍桃花	小型
	风化残余砂矿 化学风化为主	残余物、金有化学迁移和分带富集	"	安徽铜陵新桥	小—中大型
	残—坡积砂矿	残坡积物、短距搬运、分选性差	山地斜坡	安徽大别山、湖南耒阳洒店	小型
	洪积—冲积型砂矿	洪积物与冲积物混杂，分选不好	间歇性河床、冲沟、峡谷出口处	内蒙金鑫、胶南诸流河	小—中型
冲积型	河床砂矿	河水冲积作用	现代河床	湖南汨罗归义、湖南七虎力	小—中大型
	河谷砂矿	"	河漫滩及冲积平原底部	四川白水、呼玛兴隆沟	小—中大型
	阶地砂矿	"	河流两侧阶地	四川法里、塔公、青海天朗河	小中型
	岩溶砂矿	冲积或冲洪积作用	暗河溶洞	湖南岩口、广西潯圩	小—中型