

蘇聯全蘇礦物原料研究所編

地質勘探方法手冊

第十二冊

金鉑錫鎢鈦鉭銱砂礦床

中國工業出版社

本手册是全苏矿物原料研究所编写的一套地质勘探方法手册中的第十二册。本册着重阐述有关金、铂、锡、钨、钽、钼和铋等砂矿的勘探方法，颇适我国勘探工作之需要，特此节译出版，供勘探人员及地质院校师生参考。全书由李忠翻译。

Всесоюзный Научно-исследовательский
Институт Минерального Сырья (ВИМС)
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПРОИЗВОДСТВУ
ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ
РАБОТ
ВЫПУСК XII
РАЗВЕДКА РОССЫПНЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА,
ПЛАТИНЫ, ОЛОВА, ВОЛЬФРАМА,
ТИТАНА, ТАНТАЛА, НИОБИЯ
Москва - 1957

* * *

地质勘探方法手册

第十二册

金铂锡钨钽钼铋砂矿床

苏联全苏矿物原料研究所编

李忠译

*

地质部地质书刊编辑部编辑

中国工业出版社出版 (北京东黄城根路10号)

(北京市书刊出版业营业登记证出字第110号)

中国工业出版社第三印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 787×1092 1/32·印张3 1/2·字数86,000

1962年1月北京第一版·1962年1月北京第一次印刷

印数0001—2,100·定价(11—9) 0.61元

统一书号: 15165·191(地质—3)

515046

159·1

637-22

12

苏联全苏矿物原料研究所編

地质勘探方法手册

第十二册

金铂锡钨钛钽铌砂矿床

中国工业出版社

1961 北京

目 录

原編委员会的話.....	3
序言.....	5
总則.....	6
第一章 勘探工作的設計.....	8
第二章 砂矿的工业类型及其特征.....	17
第三章 砂矿区的地质研究.....	32
地质測量.....	32
第四紀沉积的地貌观测和測量.....	42
地形工作.....	56
地球物理工作.....	58
第四章 勘探工作.....	61
初步勘探.....	61
勘探工作中采用的机械.....	62
詳細勘探.....	76
水文地质和水文观测.....	82
第五章 勘探工程的編录.....	83
第六章 砂矿取样.....	94
第七章 室內工作.....	110

原編委会的話

“地质勘探方法手册”是根据苏联地质保矿部指定的任务而編写的。

本手册系按照統一計劃編制，分册出版，每册包括一个矿或一組矿种，共出12册。为了应用方便，編委会在每一册中重复了一些共同性的內容。

手册中綜合了苏联近年来勘探各种矿产的大量的实际材料，总结了丰富的經驗。除此以外，个别的问题是以新的方式闡述的。

本书是許多勘探专家集体編写的，各册中难免反映出他們对各种勘探问题的不同观点。

在編写过程中，作者們引用了实际材料和自己的經驗，并根据現行的有关勘探方面的正式文件，如苏联地质保矿部技术委员会批准的“勘探工作总則”和国家儲委会的各册“矿产儲量分类规范”，不过根据編委会的意見，这些文件的一些內容，尤其是勘探网密度方面，还需要作重大修改。

这本“方法手册”还是近年来对总结勘探經驗的初次嘗試，因而难免会有許多缺点。

此外，在“方法手册”中还有一些爭論中的问题，首先是由于許多有关普查和勘探的理論性问题还研究得不够。

消灭勘探工作中的缺点，改进勘探方法和提高勘探工作效率，乃是苏联全体地质工作者的任务。解决这些问题方法之一，就是以发表各种有关勘探工作问题的綜合性文章方式来广泛地交流經驗，象本手册这样。

尽管本手册中尚有些缺点和爭論的問題，編委会认为出版它还是有用处的，希望它們对地质勘探人員在为工业保証矿物原料的实际工作上有所帮助。广大讀者对本手册的評价，将是对这套手册最好的鑑定方法。

編委会請求所有的地质勘探人員将自己的意見寄給全苏矿物原料研究所。

編委会欢迎讀者的一切意見、希望和建議，并将在进一步研究勘探方法問題时加以考虑。

序 言

“方法手册”第12册叙述了金、铂、锡、钨、钛、钽和铌等砂矿矿床的勘探问题。

“方法手册”一书的目的，在于指明矿床初步勘探和详细勘探的工作程序以及完成其各种工作的合理方法，包括从设计和组织勘探工作时起，直到资料整理和编写工程完成结果报告书时为止的全部工作。

总则及第二、三、五、六和七各章系И.С. 罗日科夫编写；第一和四两章系Б.С. 鲁萨诺夫和И.С. 罗日科夫共同编写；第三章的“地形工作”一节，由Б.С. 鲁萨诺夫编写；“地球物理工作”一节系В.И. 谢多娃编写，有И.С. 罗日科夫参加。

本册作者和编辑在编写“方法手册”过程中应用了苏联地质部、有色冶金工业部和苏联部长会议全苏矿产储量委员会以前出版的规范和其他有关设计和组织各种地质勘探工作方面的正式文件。

本书总结了砂矿矿床的勘探经验，可作为研究砂矿的地质勘探人员实用参考书。

总 则

砂矿矿床的勘探系大比例尺地质测量和地貌测量相结合的一种综合性工作。地质测量和地貌测量要以一定的详细程度根据仪器测量的地形底图进行，并用地球物理、金属量测量、山地工程和钻探工程来配合，而在进行这些工作的同时还要对沉积中的某些有用矿物做系统的取样。

综合应用上述各种工作的目的是要发现、进一步勘探以及全面研究砂矿矿床。地质测量和地貌测量以及松散层测量，都是研究矿床的主要方法，也是提供勘探工作、储量计算及矿产开采依据的手段。

勘探工作最好针对砂矿中所含有的一定矿物（金属）进行。同时也要查清和研究与主要矿物伴生的一切重砂矿物及其化学成分。搞清砂矿中所含有的一切有用组分，即是对勘探和研究砂矿矿床的基本要求。

砂矿的勘探工作就其进行的次序可分为三个阶段：初步勘探、详细勘探和开采勘探。

初步勘探 是勘探工作的第一阶段。这些工作是在根据以前在进行1:50000或1:25000比例尺的地质测量或地貌测量时所进行的普查工作而发现有砂矿或含有有用矿物的砂矿标志的地区进行；在已确定了砂矿与地质特征和地貌单元之间关系的地区进行；在已找出了决定勘探工作方向的砂矿空间分布规律的地区进行。

在某些情况下，初步勘探可以根据1:100000、1:200000及更小比例尺的地质测量和普查工作所获得的结果，以及根据首次发现者所找到的各种有用矿物或发现旧有的勘探（开

采) 工程来进行。

貴重金屬、稀有金屬和其他金屬砂矿的初步勘探, 应查明这些砂矿与地形的哪种地貌单元有关, 砂矿的成因类型及含矿层产于沉积层哪一岩性层位中; 搞清矿床的形状及其規模以及矿山技术条件(含水情况, 有无流砂、冻土层、巨砾等等); 提供确定最有效的采矿方法方面的資料。

初步勘探的主要目的在于評定矿床的工业价值, 并为在矿床最可靠、最富集的区域上設計下一步勘探(詳細勘探)工作时的投資找出根据。

詳細勘探 是在初步勘探的基础上选出的地区上进行的。根据詳細勘探, 可以进行砂矿的儲量計算, 研究砂矿的空間分布特点, 并准确地确定砂矿的形态类型。根据詳細勘探可以确定将来开采工作的地质条件、水文地质条件和矿山技术条件, 有用矿物及其伴生矿物的分布情况以及砂矿的技术加工性质。此外, 还可以准备好一定的区段或整个矿床提交工业开采。詳細勘探的主要目的在于按照不同的形态类型分別計算有用矿产的儲量, 并为編制企业建設的設計任务书和技术設計书以及工业建設的基建投資提供一切所必需的資料。

关于編制設計和撥給矿山开采企业建設用的基建投資, 各級平衡表內的有用矿床儲量之比例, 在苏联部长會議1953年1月27日的決議中已有規定。对于砂矿矿床來說这一比例如表1所示。

开采勘探 与矿床准备和开采同时进行, 目的在于进一步确定砂矿的形状、大小及其中所含的有用矿物的分布特点, 并且检查矿床是否全部被采出来。

根据开采勘探的資料, 进一步訂正为計划和現今开采工

作所必需的原始資料。

表 1

矿床类别	占A ₂ +B+C ₁ 級总儲量的%		
	A ₂ +B	其中A ₂	C ₁
a. 很稳定的砂矿矿床，其特征是以金属分布均匀，厚度较稳定，底岩较平坦并且坡度不大	25	5	70
b. 沿宽度及长度都稳定的砂矿矿床，金属含量不太均匀，其特征是底岩不平坦且坡度陡	20	—	80
c. 不稳定的及巢状砂矿，其有用组份含量不均匀；小河和狭谷的砂矿	5	—	95

第一章 勘探工作的設計

設計勘探工作时，每个勘探大队和分队都必须具备按規定次序整理好的、有关过去所进行的地质测量与普查工作成果方面的編录資料，具体而又有根据的勘探任务和目的以及必要的綜合勘探工作的計算及其施工的技术条件。此外，还要列举出技术经济指标和根据最新的科学、技术及生产革新者先进經驗等方面的成就而詳細制定的組織技术措施。

經過深思熟慮編写出来的技术設計书，对于完成其中所規定的工作來說，乃是一种日常性的指导文件，它提供出正确地計劃和組織各小队、分队和大队互相协作的可能性。設計书又是編制勘探工作預算的基础。預算的质量取决于設計书中所述資料的完整性。

勘探工作設計及其施工准备，有时与資料的研究、工作方法的选择以及与根据政府指示中所提出的任务而編写設計

书的工作结合起来。

在做矿床勘探准备工作时，需要研究文献、图表和存档资料。这项研究包括有关工作地区的区域地质、航空测量、地球物理、地形研究和勘探程度方面的一切出版的和档存的资料和图表。

应该首先研究说明全区的综合性资料，而后再研究矿区各个部分的著作以及阐述的个别问题的著作。最近几年的调查成果，特别是综合性的，应该全面地加以研究；然后再研究地质测量、地貌和普查工作等报告。根据这些报告，可以搞清砂矿的有无、分布及其年代、成因和形态类型以及砂矿的构造、有用组分性质及其在松散层中的分布、区域地质和地貌构造。此外，报告书可以提供有关居民点、运输和动力条件以及供水、建筑材料和支柱材料等情况。

除地质报告书以外，还要应用一切开采资料和值得重视的打听来的资料。

研究图表资料时，必须在利用以前所编制的砂矿综合图的基础上来进行金属成矿的分析。

砂矿图是在1:50000或1:25000比例尺的地貌底图上编制的。

如果没有地貌底图，则最好通过解释1:20000—1:40000比例尺的航空照片的方法来编制砂矿图。

地貌底图必须能够反映出控制砂矿分布的特点。特别是应当详细地表示出河谷的一切单元（河床、砂洲、不同水平的一切阶地）、古老的夷平面、已知有砂矿存在的潜藏地形区域等等。

图上要注明按照时代、成因类型和地貌类型的通用分类法分出的一切砂矿。同时，砂矿的边界亦要与地形的地貌单

元好好地联貫起来。

在图上須用各种不同的图例注明：采完的和正在开采的砂矿；探完的和正在勘探的砂矿；附有普查取样结果的各点和从前进行过开采工作区段的旧采矿坑等等。

不同有用矿产的砂矿，在图上用每种矿物所规定的图例表示。綜合性砂矿，則用与每种矿物相应的数种图例表示之。在砂矿中只含一种矿物的情况下，或在其他的有用組分数量不大的情况下，則不必在图上分出这些有用組分，将其数据载入表中即可。

如果在某地区发现不同时代的砂矿，則必須在每一种砂矿的旁边标出它的时代符号。第四紀砂矿可不用符号表示。

詳細勘探和开采結果，應該在图上按照图的比例尺以圈界綫表示，并保持砂矿的实际形状。在每条圈界綫內，尽可能要用各种不同的顏色分出砂矿在一定距离（100米，500米或1000米）上的总的金属数量（采出的金属量和按A+B+C₁級勘探出的金属量）。

在砂矿图上須要注明正在开采的、停采的、探完的和正在勘探的一切原生矿床、矿体露头 and 堆积物以及一切可以作为和可能作为砂矿来源的热液現象和岩漿現象。同样亦須要注明矿带、破碎带、断裂带、接触带、矿化控制构造和侵入体等界限，以及其他有助于分出有希望区段的資料。

由勘探工程或开采工程圈定的矿体，可按比例尺在图上表示出它的規模，并繪出它的形状。其余所有的矿床和矿化点，亦可用为此种矿化类型规定的非比例尺的图例表示。在图上，在砂矿和原生矿化点图例符号的旁边要写上号碼。無論在整个的研究区域或者在每一张图幅上，編号都必須是統一的。图上的号碼須要与表中的号碼完全一致。此外，在表

中还須要注明有关这一砂矿或原生矿床現有的一切資料。

砂矿图是在利用現有的一切矿山測量平面图和山地工程地形測量平面图，以及利用由文献和存档資料中获得的新資料的基础上編制的。

在图上繪出一切砂矿以后，必須通过按个别矿物，抑或在綜合砂矿中按矿物集合体連出和圈出分散的区段的方法，將它們連貫起来。連貫砂矿时，要考虑到它們在一定的地貌单元——每个阶地、沙洲、河床等各个单元中的賦存性，并分出不同年代的砂矿。

根据对图上所有材料的分析，需要做出有关砂矿的可能来源和有用矿物分散量的結論，和汇总出所发现的一切类型砂矿的資料，并分出其中具有工业价值的主要类型砂矿和指出今后勘探工作的首要对象。

对于以前做过旨在确定疏散层厚度的地球物理工作的区域來說，概略的暗藏地形图須要研究（如无此图时則編制之）。

在准备时期研究資料时，須要用編制概略的原生松散层綜合地层柱状图来配合。

在查明地质因素和矿山技术条件的基础上，拟定必要的綜合勘探工作及其工作量；弄清地球物理方法和其他普查勘探方法应用的可能性及其条件。

假若在进行勘探工作的地区里从前沒有做过 1:50000 和 1:25000 比例尺的地质測量和地貌測量的話，則必須布置此項工作，并將其納入在总体設計中。

1:50000 和 1:25000 比例尺的地质測量和地貌測量，应当在進行綜合性勘探工作的同时由專門的測量队完成。

如在砂矿矿区中已經做过詳細的地质普查和地貌工作

时，則須根据精繪好了的地质和地貌底图进行勘探。

設計时要特別重視工程种类和数量的依据以及坑道和钻孔的合理布置与其施工的次序。

地球物理工作应由物探人員在地质人員的指导下进行，并且应当与工作地区的一切勘探工作統一起来。

設計书中应确定坑道和钻孔的勘探取样方法、筛分方法、重砂的矿物学研究方法和松散层物理性能（湿度、含冰性、松散系数等）的鑑定方法。

編制設計书时，必須規定把實驗室工作轉移到野外的可能性，也就是規定使用移动式實驗室或是建立和装备固定式實驗室的可能性。

編制設計书时，必須遵照苏联地质保矿部于1954年11月13日批准的“地质勘探工作設計編制程序暫行规范”。

技术設計书是由地质部分和生产技术部分組成。在地质部分中要提出布置勘探工作的依据，而在生产技术部分中則要計算为完成生产任务所必需的山地工程、钻探工程和一切其他工程的工程量。

設計书中的地质部分应包括以下各章：

- 一、設計工作所需要解决的国民經济任务（总的任务）；
- 二、工作地区的地理經济情况；
- 三、以前所做的工作概况及最近調查的初步資料；
- 四、工作对象^①的地质特征；
- 五、工作方法、工程量和設計新增儲量的計算；
- 六、地球物理工作；

① 所謂对象应理解为进行勘探工作的矿床、地区或个别的区段。

七、設計书的图表附件。

設計书中的地质部分的每一章內容，应由其总的任务决定或变更。然而，設計书中必須指出上述的一切問題。

对于設計工作所采用的方法，必須在工作設計書中按下列程序有次序、有根据地叙述之：（1）地质測量；（2）地貌測量；（3）地球物理工作；（4）山地勘探工作和钻探工作；（5）特殊的和輔助的工作（地形測量、實驗室及其他方面的工作）。

設計勘探工作时，須要特別注意按規定剖面掘进坑道和钻孔位置的依据，钻孔网、地下坑道网和浅井和探槽网的依据以及設計的勘探深度的依据。

在設計书中的地质部分里，叙述取样方法、分析方法和松散层物理性能（湿度、松散系数等）的鑑定方法以及砂矿中有用組分的綜合研究等等。

設計书中要有以下图表附件：

- （1）1:50000比例尺的区域地质概略图；
- （2）1:10000和更大比例尺的拟做勘探的矿床地质图和平面图；
- （3）1:50000或1:25000比例尺的地貌砂矿图；
- （4）儲量計算图表；
- （5）标准的钻孔和坑道地质岩性剖面图；
- （6）現有的地球物理图，假若該图可作为布置設計工作依据的話；
- （7）設計的地球物理剖面位置草图或地物观测点位置略图。

設計书中的生产技术部分須要闡明工作組織及其施工的技术問題，以及与进行地质測量、地球物理工作、地貌观测

和水文地质观测、打钻和掘进坑探、取样和实验室工作、地形测量和坑道测量及室内工作以及与生产组织和经济生活等问题有关的一切必要的技术计算和技术经济计算。

在设计书的这个部分中，应该规定尽量应用各种先进技术和最完善的劳动方法，确定工人和工程技术干部的人数，编制队的工作组织和人员、材料设备调配计划和图表。此外，还应该规定安全技术和劳动保护、临时房屋和建筑物建设等方面的措施，拟定工程和室内资料整理完成的日期。

设计书中的生产技术部分应由以下各章组成：

- 一、总论（简述设计工作的组织和区域的复杂性）；
- 二、地质测量和地貌观测等工作；
- 三、地球物理工作；
- 四、钻探工作；
- 五、山地掘进工作；
- 六、取样；
- 七、实验室工作；
- 八、地形测量工作；
- 九、室内工作；
- 十、组织补助和经济生活问题。

每一章的内容应决定于设计书的工作组成，并可随着勘探工作总的任务的改变而改变。

在确定总的勘探费用之后，必须根据矿床大致的规模计算一个重量单位的有用矿床可能的勘探成本。对于确定未来矿山允许的勘探费用来说，矿床的开采条件（露天开采或是地下开采）、其充水性、供水情况、至公（铁）路和居民点的距离、绝对标高、地区经济情况等等均有着很大的意义。

所有这些资料应加以考虑，并用以作为详细勘探设计费

用的依据。

至于需要花絕大部分费用的山地勘探工作和钻探工作，則其設計工作量必須适应于設計書中所提出的儲量增长任务，而这个儲量增长任务則又是决定于概算的儲量預計增长数。

在設計書中还要列举出有关有用組分的含量及其是否适应于工业要求的情况。

为了使設計書的内容尽可能符合于实际的工作条件，應該尽量由将来的执行人編写設計。

設計的工作量很大时，必須采納熟知本区地质和有用矿产的专家的意見。

在必要的情况下，在編制新的設計書以前，为了澄清所发生的問題或是为了搞清当地条件起見，可以事先在工作区进行初步的調查。

在巨大的砂矿矿床上和砂矿矿床非常发育的地区組織勘探工作时，除了編制一份規定完成所提出的任务范围内的
工作設計書以外，最好再編制一份总体設計书。

勘探工作的总体設計书，可按一定的时期（3—5年）編制。在总体設計中規定在这个期間內，在一定的地区范围内所要解决的新的砂矿矿床基本的普查和勘探任务，以便更充分地搞清区域总的远景和各个矿床的工业价值。根据总体設計中規定的勘探和普查工作的結果，可以做出是否要扩大企业的工业能力和在現有的水平上設計新的或保持目前的采掘工作的結論。

总体設計书是根据对該区的矿床地质、地貌和成矿的研究程度而編制的。

总体設計书中規定普查和勘探工作进行的方向和次序。