

苏联全苏矿物原料研究所編

地質勘探方法手冊

第 六 冊

鉬 鎢 錫 鉍 銻 汞

地 質 出 版 社

苏联全苏矿物原料研究所编

地质勘探方法手册

第六册

钼 钨 锡 铋 锑 汞

地质出版社

1959·北京

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ,
ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ (ВИМС)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПРОИЗВОДСТВУ
ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ
РАБОТ

ВЫП. VI
РАЗВЕДКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ
МОЛИБДЕНА, ВОЛЬФРАМА, ОЛОВА,
ВИСМУТА, СУРЬМЫ И РТУТИ

Госгеолтехиздат
Москва—1957

地质勘探方法手册 第六册

鉬 鎢 錫 銻 銻 汞

編 者 苏联全苏矿物原料研究所
譯 者 房立民 邵时雄
出 版 者 地 質 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3号
北京市書刊出版業營業許可證出字第050号

发 行 者 新 华 書 店
印 刷 者 地 質 出 版 社 印 刷 厂
北京安定門外六鋪炕40号

印数(京)1—3600册

1959年10月北京第1版

开本31°×43°1/32

1959年10月第1次印刷

字数 106,000

印张4 3/4

定价(10) 0.62元

原編委會的話

“地質勘探方法手冊”是根據蘇聯地質保礦部指定的任務而編寫的。

本手冊系按照統一結構編制，分冊出版，每冊包括一個礦種或一組礦種，共出12冊。為了應用方便，編委會在每冊中重複了一些共同性的內容。

手冊中綜合了蘇聯近年來勘探各種礦產的大量實際材料，總結了豐富的經驗。此外，某些問題是以較新的方式來闡述的。

本手冊是許多勘探專家集體執筆編寫的，各冊中難免反映出他們對某些勘探問題的不同觀點。

在編寫過程中，作者們引用了實際數據和個人經驗，並根據了現行的有關勘探方面的正式文件，如經蘇聯地質保礦部技術委員會批准的“勘探工作基本條例”和國家儲委會的各冊“礦產儲量分類規範”，不過這些文件中的某些內容，特別是有關勘探網密度的問題，根據編委會的意見，是需要作重大修改的。

本“方法手冊”還是近年來對總結勘探經驗的初次嘗試，因而缺點是難免的。

另外，在本手冊中還有一些爭論中的問題，這首先是由於許多有關普查和勘探的理論性問題還研究得不够。

消除勘探工作中的缺點，改善勘探方法和提高勘探工作效率——這是蘇聯全體地質工作者的任務。解決這些問題的

方法之一，就是以发表各种有关勘探工作问题的综合性文章的方式来广泛交流經驗，象本手册这样。

尽管本手册中有着一些缺点和爭論問題，編委会認為出版它們还是有用的，希望它們对地質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價，将是对它們最好的鑑定方法。

編委会請求所有地質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慮。

目 录

原編委会的話	3
原序	7
第一章 总則	9
第二章 勘探工作的設計和組織工作	11
第三章 稀有金屬矿床的工业类型	23
鉬和鈾矿床	24
錫矿床	29
汞、銻和铋矿床	36
第四章 矿田地表地質研究	39
地質測量	39
地球物理勘探	44
地球化学探矿	50
重砂測量	54
地面勘探	58
水文地質和工程地質研究	61
第五章 稀有金屬矿床按勘探条件的分类	66
第六章 稀有金屬矿床深部勘探	69
初步勘探的基本任务	69
詳細勘探的基本任务	73
稀有金屬矿床各工业类型的勘探	74
第七章 取样	94
化学取样	95

加工技术取样	124
矿石技术性质的研究	130
第八章 地質編录	132
第九章 資料整理	140
第十章 評价金屬矿床所必需的一些經濟資料	146

原 序

方法手册的第六册是闡明鉬、鎢、錫、鉍、銻及汞矿床的勘探問題。

本手册拟定了在进行矿床的初步勘探及詳細勘探时，自勘探工作的設計和組織起直到資料整理及編写工作成果报告止的过程中，完成各种工作的步驟及其合理的方法。

本手册是由作家們集体編写的。

在第三、四、五、六各章中，分論了各个矿种——矿床工业类型及其形态类型的叙述，各种矿床的初步勘探、詳細勘探和地表地質研究。关于鉬及鎢是由Н.А.赫魯紹夫(Хрушов)所写，錫由Б.М.柯索夫(Косов)所写，鉍、銻及汞則由В.В.波利卡尔波奇金(Поликарпочкин)所写；地球物理勘探方法由А.Г.塔尔霍夫(Тархов)所写；水文地質和工程地質研究由А.В.謝尔巴科夫(Шербаков)所写。第七章取样由赫魯紹夫及М.Д.布里塔耶夫(Бритаев)所写。

主要章中的某些节，本手册編者赫魯紹夫在校閱过程中又加以补充。

第一、二、八、九各章論述了勘探工作的設計問題，地質編录及材料整理問題，由布里塔耶夫选写，一部分由С.Н.庫利奇欣(Куличихин)編写。

第十章——评价各个矿床时的某些經濟資料由赫魯紹夫撰写。

在本手册的編制中，作者和編者利用了苏联地質保矿

部、苏联有色冶金工业部和苏联部长會議国家矿产儲量委员会过去所出版的规范及其他有关地質勘探工作設計和生产方面的正式文件以及稀有金属矿床勘探和普查的参考文献。

本手册总结了有关稀有金属矿床勘探的经验，可供地質勘探工作者实际参考之用。

第一章 总 則

勘探工作的主要任务，是查明賦存在被勘探矿床中的有用矿产的数量和质量。根据这一主要任务，在一矿床中进行由浅而深的綜合的矿体勘探工作，并借此查明矿体的規模形状及产状，研究矿产的质量以及它們的天然級別和技术級別。同时查明矿床的水文地質条件及其开采条件。

所有以上諸任务，都应该以最少的資金和時間加以解决。

基于勘探工作的成果，可以提出矿床的工业评价，并在此基础上规划进一步开发矿床的工作，或有根据地停止工作。

在实现勘探工作的方法方面，是配合大比例尺的地質測量（在用仪器控制的地形底图上进行），进行山地工作及鑽探工作，同时对矿体进行系統的取样，必要时进行全面的地質-矿物的、地球化学的和地球物理的研究。

根据地質測量的結果，应当弄清矿床的地質构造、矿产在一定岩石和构造中的专属性、矿体的产状条件和产状单位，以及矿体的形态。所有这一切，对指导进一步勘探工作的方向、矿产的儲量計算、开采設計的編制，以及矿床采准和开采工作等方面都具有很大的意义。

地質測量是对矿区进行研究的初步阶段，是为了取得进行勘探工作依据的手段，因此必需进行这项工作。

勘探工作是在一定的范围内进行的，且显然地針对着某一既定的矿种，但同时应当查明、研究在该区域或該矿区范

围內矿产综合利用的一切可能性。

勘探工作可以划分为三个阶段：即初步勘探、詳細勘探及开发勘探。

初步勘探是勘探工作的第一阶段。为了在限定的范围内研究过去发现的矿区和矿点，与采用地球物理学、矿物学和地球化学等方法研究的同时需进行大比例尺的地質制图工作及广泛的人工露头。在初步勘探过程中，应着重研究和勘探矿田或矿区的地表部分，但同时应首先对最大和最希望的矿体进行初步的山地工作和鑽探工作，以便进行矿床深部的远景评价。

在初步勘探的基础上，进行矿床的初步工业评价，主要是計算C₁級和C₂級儲量，在某些情况下，也可計算B級儲量。根据初步勘探的成果，或者設計矿区的詳細勘探，或者根据地停止进一步的勘探工作。

詳細勘探。除查明总儲量外，詳細勘探可以确定各品級矿石的儲量，以及它們的分布，并且进行質量的评价，确定矿石的加工技术条件及其开采技术条件，其中包括将来开采时的水文地質条件。

当詳細勘探时，要加密勘探网达到分別保証按照“勘探矿区移交工业部門程序条例”所确定的A₂級、B級和C₁級的儲量。该条例系自1953年1月27日开始实行的。

在詳細勘探中，应以最大的可靠程度确定矿田的边界綫、矿体形状以及在各个块段范围内矿产的可能延伸深度。

根据詳細勘探的成果，可以进行儲量計算。經国家儲量委员会审查批准后，所計算的儲量即是可供矿山企业建設設計之用的原始材料。

开发勘探可以修正平衡表內的矿体范围，并且可以对矿

体进行詳細的質量評估，也可以确定每一生产块段的开采条件，以便最合理地指导山地掘进工作及經常性地計劃开采。

第二章 勘探工作的設計和組織工作

、 設 計

文献及档案材料的研究。勘探工作准备的初期，是詳細的研究有关矿区或区域的地質、地理、地球物理以及制图等方面的文献材料和档案材料，并且对矿区内的岩石和矿物的标本及薄片也要进行研究。

此阶段中工作的目的是查明：区域的地理位置及經濟，矿区的研究程度及勘探程度，矿床的水文地質条件及开采条件，矿石、围岩及表土的物理性質。

假若缺乏区域地質資料时，可以利用邻区的資料。在資料搜集期間，建議出发到矿区，以便在現場了解工作条件，或向有关专家征詢必要的意見。

在研究了所有搜集到的資料的基础上，确定实现对矿床研究方面的工作方法，提出技术設計和預算。

設計的主要任务是正确地、有地質根据地解决所有有关矿床勘探的方法和組織-技术等問題。設計的正式用途在于保証勘探工作机构（队、大队）以設計預算文件，这对完成所拟定的工作及其拨款來說是必需的。

設計阶段是編制計劃任务、設計任务、技术設計和总体設計^①。

①通常在工作量不大的情况下，就不一定遵照設計阶段的上述程序

計劃任务是由上級机关根据国民經济計劃和主发机关的指示并考虑到有关区域的、矿田或矿区的現有資料而制訂的。

設計任务是由地方地質机构（局，托拉斯）根据計劃任务或指示的任务加以发展而制訂的。設計任务应規定工作的基本类别（普查，初步勘探或詳細勘探），指出工作范围和完成期限，它們应当是編制技术設計的基础。

技术設計是实现設計任务的主要的綱領性的技术文件，是在总工程师或主任地質师领导下由工作的执行单位（队、大队）編制的。在技术設計中应說明具体任务和拟定工作的目的，提出拟定勘探工作方法的根据，列出必要的工作項目和工作量，并且进行技术經济核算以及預期全部实现所拟定工作后的成果。

組織方法、工作方法、組織-技术条件及保証完成任务的措施皆在技术設計中加以規定，在保証任务完成方面，应考虑到如何运用新的技术及有效的工作方法，及最大限度地节约資金。

通常，在进行初步的或詳細的地質勘探工作时，根据設計任务，每年都要編制技术設計。

总体設計。大規模的勘探或綜合的勘查，需要工作数年时，須編制总体設計以便确定为了进行充分的研究所必要的調查研究的方針、方法、項目及工作量。在設計中首先需要闡明第一年工作的方針和工作量。

中間技术設計是結合过去完成的工作及所得到的新的地質成果，并按照每年（下年）的計劃工作而对总体設計所提出的修正。

技术設計及其內容

技术設計是由地質部分及技术部分所組成的。在設計的地質部分中，列出設計的地質資料、方法資料、經濟核算資料。技术部分論述生产-技术組織問題及技术-經濟核算問題。

技术設計的地質部分

設計的目的。說明設計工作的基本任务、完成工作及提交报告的日期。列举設計該項目的工作量所根据的国家決議及部的指令。論述根据生产上的哪些需要而在設計区内布置勘探工作；說明对所勘探的矿物原料的現行的技术要求（标准）、在矿床开采条件方面的工业要求（露天采矿場的剥离系数、豎井的最大深度、矿体的最小厚度等）。

举出設計工作尚未开始前勘探范围内的儲量情况，根据所定任务提出儲量增长数字及其計算数字，并且預期完成設計工作后的最終儲量。儲量是按級別划分，必要时可按矿产的类型和品級划分。

区域經濟地理。指出矿区名称及其位置，地理坐标及国际分幅的图幅名称，交通綫，距最近車站、碼頭或公路干綫的距离，最近的区域中心和工矿企业，工作区内的絕對标高、相对标高及地形特点，气候条件（永久冻结）等，指出飲用水及工业用水、森林、电力等的条件。提出領取山区和无水区補助津貼的根据，說明区内招募劳动力的可能性。

已往工作的概述和批判評價。对过去有关矿区或邻区的工作（地形測量、地質測量、普查、勘探、地球物理探矿、取样、选矿工作、旧有山地工作的記錄及原发现者的报告），

按年代順序極扼要地進行簡單的概述。闡述過去對礦田或礦區遠景評價所進行的工作成果，以及以前研究者的建議，並從設計作者的观点出發，提出對這些建議的評價。

在附件中應列舉有關工作區的全部主要的原始（手稿）文字資料和已出版的文字資料、表格、圖件一覽表。在一覽表中應注明作者及工作名稱，出版或原稿編寫年份，以及資料的保管地點。在再次編寫設計工作的情况下，應引用過去的設計工作。

設計工作的地質依据。應對設計工作的地質依据提供一切必需的資料，其中包括：地質特点、區域地層、火山作用、大地構造和地貌資料。提出礦床的特点、礦床的地質情况、礦體形狀、礦體產狀條件的認識及物質成分和推想的礦床生因。在這些資料的基礎上闡述工作區界限的地質依据，在該界限以內拟定設計工作及任務。

設計工作的經濟依据。在初步勘探工作的設計中，僅有地質依据就夠了。但在詳細勘探設計中，由於它所花費之投資大大的超出初步勘探工作所花費之投資，因此，除地質依据外還需要經濟核算。

為了提出進行詳細勘探工作之合理性的經濟依据及確定工作量，在設計中需要對有用礦產的加工技術特性、可能的開採條件、水文地質特征、遠景的總評價或礦床的評價加以論述。根據相似礦床的對比，確定大體的有效投資、預定的開採費用及礦石加工費用，將所獲得的數字與自一噸中等礦石中取得有用組份的既定的大體費用進行對比。

若經濟核算結果良好，証實自該礦床中開採礦產可能有利，則論証詳細勘探工作的合理性，並確定工作量及工作完成期限。

当所勘探的矿产具有較大的国民經济意义时，詳細勘探工作进行的期限可以縮短，并且某些勘探过程可以同时并进，这里允許工作中有合理的冒险性。

根据現有的經驗，稀有金屬、有色金屬和金矿床的总的地質勘探工作費用不应超过該矿床中金屬矿产总产值的3—5%，最大不应超出10%。对其他矿床來說，該数值一般还要小得多。

設計工作的方法及其依据。一般最好依照地質勘探工作进行的先后順序叙述設計工作的方法。在設計中应提出各种勘探工作进行的依据。

1. 叙述地質測量、地球物理勘测、地形測量方法以及它們的配合；

2. 論証勘探工作最合理的方法；

3. 确定勘探网密度、山地工程及鑽孔之位置、勘探工程之深度；

4. 决定取样方法（采取普通样品，检查样品及加工技术样品）；

5. 說明确定矿石物理性質的方法（体重、湿度、松散系数及孔隙度的測定）；

6. 研究选别开采矿石的可能性問題、各种不同矿石分选可能性問題（根据成分、有益組份的含量及其他性質）及手选問題；

7. 确定含矿系数；

8. 說明矿物原料綜合利用的可能性問題；

9. 規定矿心采取率及必要的矿心直径，各种各样的測井及鑽孔傾斜測定方法等的可用性。

• 設計工作种类及工作量。在选择勘探方法及儲量增长任

务的基础上确定：地形—大地測量、制图及地球物理等工作量；鑽孔的种类、数量、进尺及深度；坑道数量；水文地質工作項目、工作量及工作時間；測量面积及原始地質編录的工作量以及編制原始地質記錄的期限；确定野外工作及室内整理工作的期限，报告編写及提出报告的日期。統計普通化学分析样品及組合分析样品数量以及定性和定量的加工技术样品的数量；确定普通样品及組合样品的化驗項目；統計化学分析工作的指数工作量。

单独地确定每一阶段的工作量，然后把它們列入設計总表內。

在編制勘探工作設計中，应特别注意拟定儲量增长任务与山地工作及鑽探工作設計工作量应该相当，儲量数字是由概略計算确定的。

在确定研究区內的地質概念、矿化特点及成因的基础上說明矿床的远景儲量。同时闡述論証矿产預期質量的理由，以及它是否合乎工业要求及規定的特殊用途。

为了查明矿床的水文地質条件、矿床的含水程度、工业用水及民用水的供水来源以及为了确定矿床的开采条件等，設計中必需提出設計水文地質工作的依据并加以評述。

对进行物理探矿工作的必要性（或无需乎进行物探工作）提出論据，并且应推荐对该矿床來說最有效的工作方法。

內容的敘述要根据每一研究阶段分別进行，其順序如下：地形—大地測量、地質制图、地球物理及地球化学探矿、勘探工作、水文地質工作、采样、化学分析及科学研究工作、編录及室内整理工作。

最后，闡述勘探其他矿产的方法，包括供水及建筑材料