

苏联全苏矿物原料研究所编

# 地质勘探方法手册

第三册

## 铝土矿

地质出版社

1959·北京

серия

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ(СИМС)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ПРОИЗВОДСТВУ  
ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ  
РАБОТ

ВЫП. II  
РАЗВЕДКА  
МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
БОКСИТА

Госгеолтехиздат  
МОСКВА — 1957

地質勘探方法手冊 第三冊  
鋁 土 矿

---

編 者: 苏联全苏矿物原料研究所  
譯 者: 地質部地質研究所  
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証出字第000号  
發行者: 新 華 書 店  
印刷者: 北 京 崇 文 印 刷 厂

---

印数(京)1—5200册 1959年5月北京第1版  
开本787×1092<sup>1</sup>/<sub>32</sub> 1959年5月第1次印刷  
字数19,000 印張2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>  
定价(10) 0.31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。

本手冊系按照統一計劃編制，分冊出版，每冊包括一個礦或一組礦種，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。除此以外，某些問題是以新的方式來闡述的。

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各個問題的不同觀點。

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“勘探工作總則”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，根據編委會的意見，是需要大大修改的。

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经验，象本手册这样

尽管本手册中有许多缺点和争论问题，编委会认为出版它还是有用的，希望它们对地质勘探人员在为工业保证矿物资源的实际工作上有所帮助。广大读者对本手册的评价，将是对它们最好的鉴定方法。

编委会请求所有地质勘探人员将自己的意见寄给全苏矿物原料研究所。

编委会欢迎读者一切意见、希望和建議，并将在进一步研究勘探方法问题时加以考虑。

# 目 录

原編委会的話 .....	3
原序 .....	6
总則 .....	7
第一章 探勘工作的設計和組織 .....	9
一、勘探工作的准备和設計 .....	9
二、勘探工作的組織 .....	20
第二章 鋁土矿矿床的勘探 .....	22
一、鋁土矿矿床的主要工业类型及其地質特征 .....	22
二、鋁土矿矿床地表地質研究 .....	28
1. 地質測量 .....	28
2. 地表山地坑道及普查鑽探 .....	36
3. 勘探鋁土矿矿床时的地球物理工作 .....	38
4. 矿床水文地質条件的研究 .....	42
三、鋁土矿矿床的構造地貌特征及按勘探方法的分类原則 .....	43
四、鋁土矿矿床的勘探 .....	46
五、鋁土矿矿床的取样 .....	53
第三章 勘探鋁土矿矿床时的地質編录 .....	58
第四章 勘探資料的整理 .....	66

## 原 序

“方法手冊”第3冊闡明了鋁土礦礦床的勘探問題。闡述了在初步勘探和詳細勘探鋁土礦礦床時完成的一套工作——由勘探工作的設計和組織起，至整理資料和寫出工作報告為止——的程序和合理方法。

本冊最主要的一章（第二章）——“鋁土礦礦床的勘探工作”——系由M·Я·斯托利亞爾和П·В·奧爾洛娃編寫的。

“方法手冊”各冊的第一、三、四章均由M·Д·布里塔耶夫編寫，但由П·В·奧爾洛娃根據鋁土礦礦床的特點加以補充。

編寫方法手冊時，利用了蘇聯地質保礦部及蘇聯部長會議國家儲量委員會以前出版的各种地質勘探工作規範、參考文獻和“礦產普查勘探叢書”的第十冊，以及有關鋁土礦礦床的存檔資料。

此外，還利用了在Б·Т·沙塔洛夫指導下由許多作者編寫的，並經蘇聯地質保礦部技術委員會批准的“組織和進行勘探工作基本條例”一書。

蘇共第二十次代表大會在關於第六個五年計劃的指示中提出要使鋁土礦儲量增長40%—45%的任務，要求各個地質勘探機關大大提高工作水平，大規模展開勘探工作，以發現和開采新鋁土礦礦床。

這本書系鋁土礦礦床勘探工作經驗的初步總結，在不妨礙地質勘探人員獨創精神的前提下可供他們參考。

## 总 则

勘探工作的主要任务是确定该矿床中矿产的数量和质量。根据这一主要任务，须在矿区进行一系列地表和地下的矿体勘探工作，以确定矿体的大小、形状、产状，研究矿产的质量、其天然品级和技术加工品级。同时要查明矿体的水文地质条件和采矿技术条件。

所有这些任务都应以最少的物力、人力和时间来解决。

进行勘探工作以后，应对被勘探的矿床作出工业评价，以便根据这个评价对进一步掌握矿床的工作进行设计或为中止进一步工作找出根据。

就工作方法来看，勘探工作是综合性的，在必要的情况下，应配合有在仪器控制地形底图上进行的最详细，最可靠的大比例尺地质测量、各种地质矿物研究、地球化学和地球物理研究，以及伴有对矿体进行系统取样的矿山工作和勘探工作。

地质测量应对矿床的地质构造、矿产与一定岩石及一定构造的关系、矿体的产状、产状要素及其形态得出正确的概念。所有这些对以后勘探工作的方向、矿产的储量计算、开采计划的制订以及矿床的采矿准备工作和开采工作均有极重要的意义。

地质测量是初步研究矿床的主要方法，并且是奠定勘探工作基础的工具，因而它是非常必要的。

勘探工作是在一定范围内有目的地对一定矿产进行的，同时要查清该区或该矿床中可能有的其他一切矿产。

勘探工作可分为三个阶段：(1) 初步勘探；(2) 詳細勘探；(3) 开采勘探。

进行初步勘探是为了研究早已发现的矿点及矿床。着重研究及勘探矿田或矿床的地表部分，但同时最大的和最希望的矿体进行初步矿山地质勘探工作及鑽探工作，以便对深处的矿床作出远景评价。

在初步勘探资料的基础上給矿床做出初步工业评价并进行儲量計算，主要是C<sub>1</sub>級及C<sub>2</sub>級的，而在某些情况下可是B級的，視結果如何可对矿床的詳細勘探进行設計或給停止进行勘探工作找出根据。

詳細勘探除了得出矿床总儲量外，还可能确定各个品級的矿石儲量及其在空間的分布情况，做出質量评价，确定矿石的技术加工性質以及将来开采的矿山地质(包括水文地质)条件。

在詳細勘探时要不断加密勘探网，直到能根据 1953 年 1 月 27 日实行的“已探明的工业用矿床的提交程序”中所规定的比例而获得A級、B級和C<sub>1</sub>級工业儲量为止。

在詳細勘探阶段要以最大的准确性来确定矿田的界綫、矿体的形状、矿产在某一地区可能达到的深度。

矿床經過詳細勘探后，就可进行儲量計算，而經過国家儲量委员会审查和批准之后，就成为建設采矿工业企业設計的原始資料。

在开采勘探阶段，应确定平衡表內和平衡表外矿石的范围，对矿石进行質量评价，并表明每一个采矿区內的采矿技术条件，以便最合理地指导矿山准备工作及拟定切实可行的开采計劃。

## 第一章 勘探工作的設計和組織

### 一、勘探工作的准备和設計

文献和存档資料的研究 准备进行勘探工作的第一阶段是詳細研究有关矿床或矿区的已发表的及存档的地質、地理、地球物理資料和图件，并观看該区矿石和岩石的标本和薄片。

这一阶段的工作目的是查明該区的地理位置及經濟状况，該区的研究程度，矿床的勘探程度，水文地質条件和开采的技术条件，矿石、围岩及复盖层的物理性質。

如果所研究的地区缺乏地質資料，而其毗邻地区的材料在某种程度上适用于該区，則可利用这些毗邻地区的材料。在收集材料过程中，必要时最好到矿区去了解一下工作条件或从在当地工作的专家那里获得一些有关工作区的必要材料。

在研究上述材料的基础上，可确定完成該区研究工作的方式方法，編制技术設計書及其預算。

設計的任务及对設計書的要求 設計的主要任务是对有关勘探矿床的一切方法及組織技术問題作出正确的、在地質上有根据的、且保証所設計的工作能获得最大效果的決定。設計書在形式上的用途是保証勘探組織（分队、大队）为完成工作任务及得到資金供給所必須具有的設計預算文件。

設計的阶段是：編制计划任务書、設計任务書，編制技术設計書及总設計書①。

① 如果工作量不大，則一般可不履行这种設計階段次序。

計劃任務是由上級組織根據國民經濟計劃及政府的指示并考慮該地區、該礦區或礦床現有的材料來確定的。

設計任務由地方地質機構(局、托拉斯)決定的，系計劃任務或政府指示任務的發展。設計任務規定地質工作的主要項目(地質測量、普查、初步勘探或詳細勘探)，擬定其工作量及完成期限，這些都應作為編制技術設計書的基礎。

技術設計書是執行設計任務的綱領性的主要技術文件，是在總工程師或主任地質師的領導下由該工作的執行單位(分隊或大隊)編制。在技術設計書中要闡明所進行工作的具體任務及目的，給所採用的勘探工作方法找出根據，列舉各種工作的項目及工作量，並提出工作的技術經濟核算及工作的預期成果。

技術設計書要確定組織和進行工作的方法、組織技術條件及借以保證工作任務完成的各項措施，為此應考慮採用新技術及先進工作方法並要最大限度的節約物資。

技術設計書通常是根據設計任務並為了每年在規定期限內進行初步勘探或詳細勘探而編制的。

總設計書是為了研究大規模的或綜合性的對象，即需要進行幾年工作的對象而編制的，其目的在於確定為全面研究工作對象所必需的工作方向和研究的方面、方法、工作項目和工作量。對於首要的(第一年的)工作方向和工作量需加以較詳細的闡述。

為了對總設計書進行補充，每年(為下一年度)都要編制中間技術設計書，同時，要考慮到過去一年內所完成的工作及獲得的新的地質成果，並要使它與年度計劃所規定的工作計劃符合。

技術設計書的章節及其內容。技術設計書分為兩部分：

地質部分和技术部分。在地質部分中說明設計的地質工作方法、經濟及核算資料，在技术部分中要闡述生产技术組織及技术經濟核算問題。

### 技术設計書的地質部分

**設計書的目的** 闡述所設計的各項工作的主要任务，其完成期限及提交報告的期限。列举政府規定及部的指示，并根据此來設計工作量。指出根据哪些生产或建設的具体要求而在該区布置勘探工作。

闡述所設計工作开始前矿区的儲量情况、給定的儲量增长值或按規定任务計算出来的增长值和所設計工作开始以前及完成以后，矿区的預期最終儲量。儲量要按級分开，必要时則按矿产的不同类型和品級分开。

**区域的經濟地理特征** 指出矿床的名称、位置、地理座标及按国际分幅的图幅命名、交通情况，至最近的火車站、碼頭或公路干綫的距离，最近区域中心和工业企业、工区的絕對和相对海拔高度及地形特点、气候条件（永久冻结等）、当地有否饮用水及技术用水、森林、电能等等。說明高山区、无水区及其他方面所需的補助津貼的理由，指出当地招收工人的可能性。

**評論和評述过去所进行的工作** 按年代次序尽可能扼要地簡述一下过去有关矿床或矿区附近地区所进行的工作（地形測量、地質測量、普查、勘探、地球物理研究、取样、选矿、旧坑道描述及最初发现者的报矿書）。說明过去所进行工作的成果、矿区和矿床的远景評价，以及前人的建議及設計書作者对这些建議的評价。

在附录中应列入有关該項工作的一切主要的存档（手稿）。

資料及已出版的原本、表格及附件的清單。此時應指明著作的作者及名稱、手稿（原稿）編寫或出版的年代及它們保存的地点。在再一次設計時可引証過去的設計。

**所設計工作的地質根據** 指出對所設計工作的地質根據所需要的一切資料，包括該區的地質特征、地層、火山活動、構造及地貌方面的資料。敘述礦床的特征：地質情況、礦體形狀、產狀、物質成分及推測的礦床成因。

根據這些資料，提出勘探工作地區及勘探任務的地質根據。

**所設計工作的經濟根據** 為初步勘探工作進行設計時，有地質根據就夠了，但是為詳細勘探進行設計時，由於其成本比初步勘探工作的成本高得不可比擬，除地質根據外，還必需進行經濟核算。

為了從經濟上證明進行詳細勘探工作和規定的工作量是合理的，在設計書中應描述礦產的技術加工性質、礦床的可能開采條件、水文地質特征和礦床的一般遠景評價。根據與類似礦床的比較，可大致確定投資的效果、礦石開采和加工的估計成本，把所得到的數字與每噸平均礦石中所提取的有用組份的大致價值作一比較。

如果經濟核算結果良好，並確實對該礦床進行開采是有利的話，則證明進行詳細勘探工作是合理的，並確定其完成期限。

如果該礦床具有重大國民經濟意義，而該礦產目前又很缺乏的話，則進行詳細勘探工作的期限可縮短，某些勘探過程可同時進行，甚至在工作中還可作些合理的冒險。

**所設計的工作方法及其根據** 所設計的工作方法最好按一般地質勘探工作進行的順序加以敘述（見地質勘探工作設

計書編制程序暫行規範》。在設計書中給一切勘探工作所採用的方法提供詳盡的依據：

(1) 闡明地質測量、地球物理測量及地形測量的方法及其相互配合；

(2) 指出勘探工作最合理方法的根據；

(3) 確定矿山坑道及鑽孔網的密度及其布置地點和勘探工程的深度；

(4) 規定取樣法（一般樣品、檢查樣品及技術樣品的選擇和供礦物研究用的標本的選擇）；

(5) 給鑑定礦石物理性質（體重、濕度及疏松系數和孔隙系數鑑定）的方法找出根據；

(6) 研究分別開采礦石和劃分各種礦石品級的可能性（按其成分、有益組份的含量及其他性質）及手選問題；

(7) 鑑定含礦系數；

(8) 說明綜合利用原料的可能性；

(9) 確定岩心採取率及該礦產必須具有的岩心直徑，確定某種測井及測量鑽井傾斜度方法的適用性等。

在說明所設計的工作方法時，應考慮該礦產的特點將上列問題一一加以闡述。

所設計工作的種類及其工作量 根據所選擇的勘探方法和規定的儲量增長值決定各種野外工作應有的工作量：地形測量、編圖、地球物理工作的種類和工作量；鑽孔的種類、數量、進尺和深度，和矿山工程的工作量；水文地質工作的種類、工作量和延續時間；測量面積、原始地質編錄的工作量及其編制期限。

要對用于化學分析和定性、定量加工技術試驗的一般樣品和組合樣品的數量以及提交化驗室的樣品表格進行計算；

确定一般样品和组合样品化学分析的组份；对化学分析的工作量进行计算（以符号表示）。此外，要确定野外和室内工作的工作量和期限，以及编写和提交报告书的期限。

各项工作的工作量按其种类的不同可按规定的每一阶段分别规定，然后汇集于设计书中的总表上。

对勘探工作进行设计时，应特别注意的是使所设计的矿山掘进工作和勘探工作与设计中根据初步计算而确定的储量增长任务相适应。

除完成所设计工作后的预期增长储量外，还要根据矿化的规模、性质和成因的地质概念指出矿床的远景储量。要给矿产的预期质量找出根据，即质量是否合乎工业要求和是否有专门的用途。

设计书中要阐述所设计的水文地质工作的依据及其特点，因为这是查明矿床水文地质条件、其含水程度、技术用水和饮用水水源以及确定矿床开采条件所不可缺少的。

要为进行地球物理工作的必要性（或不必要性）提出根据并推荐一种最适用于该矿床的方法。

各章内容的叙述应以每个研究阶段为单位分别进行，但要遵循以下的顺序：地形测量工作、地质制图、地球物理及地球化学研究、勘探工作、水文地质工作、取样、分析和科学研究工作、编录以及室内整理。

在章的后面应叙述有关寻找供水水源、建筑材料以及其他矿产的工作方法。

进行勘探工作设计时，必须要考虑到该地区在普查掩蔽矿床（盲矿体）方面的远景。

在已知矿区内，未经侵蚀暴露的（盲）矿体有时不能到达地表，有时是与其周围的含矿杂岩一起伏没于深处，并为

另一些岩石超复。这两种情况经常可见于矿体生于形成褶皱或被断层破坏的，即适于矿化作用的沉积岩层的矿床中，以及容矿杂岩被不适于成矿作用的岩石所超复的矿床中。

为了查明未暴露的富矿体，设计中应规定在远景地区进行地质测量，对隐蔽的矿化标志进行金属量测量和水化学样品分析、地球物理工作、打探和挖山地坑道的地方进行研究。

在工作过程中，随着有关矿床勘探的新的实际资料的积累，勘探工作设计书是可以进行修改的。分队长、技术指导员以及主任地质师布置每一个新坑道时都要与过去进行工作所获得的新的实际资料联系起来。如果对设计书所作的修改原则上不违背已经批准设计书所规定的工作方向和工作量时，则执行单位（分队和大队）即可直接进行。执行工作的单位（分队及大队）认为在工作方向及工作量方面与已经批准的 design 书在原则上有所出入时，可与批准设计书的机关进行商榷。

### 设计书的生产技术部分

在设计书生产技术部分里应阐明工作组织问题和生产技术问题，以及一切必要的技术和技术经济核算。设计书的这一部分通常包括以下各节：总论、地形测量工作和矿山测量工作；大比例尺地质制图；水文地质工作；地理物理和地球化学研究；勘探工作；山地掘进工作；取样和化学分析工作；室内工作；生产组织和经济生活问题；设计书附件。

每节的内容由设计工作的组成来决定，并可按照所执行的工作种类加以改变。

**总论** 阐明所设计工作的一般问题及组织问题；分队所

在地及其性質，所屬大隊、局或托拉斯；分隊是新組織的還是改編的，季節性的還是全年的，完成工作的期限。要指出分隊或小組是在甚么樣的生產基地上成立的，作出供應基地、倉庫、機器修配所和化驗室所在地的一覽表，並要指出進行室內工作的地點。

列舉能說明未來工作地區複雜程度的資料，工作地區至鐵路（或水路）的距離；指出可能供給的動力，是否有道路、橋梁、住房、森林、供水水源及各地區與分隊的聯繫情況。

**地形測量工作和礦山測量工作。**本節應根據有關機關；為各種地形測量礦山測量工作而編制的暫行技術規範和指示以及測繪總局及測圖規範來編寫。本節中應對所選擇的工作方法和地形測量工作，包括室內整理工作在內的所設計的工作量提出根據。

**大比例尺地質測圖。**要為每個比例尺進行若干平方公里的面積，符合通用分幅規定的各圖幅命名提出根據。應設計的地質測圖圖幅有：（1）礦區圖；（2）礦床圖；（3）最有遠景的或構造複雜的部分礦床或個別礦體的，應指出可以說明工作地區地質構造複雜程度及出露程度的資料。要為不同種類和不同比例尺的地質測量規定定額，以及規定定額時所應用的原始資料。

**水文地質工作。**要列舉出水文地質工作的種類及其工作量；水文地質測量、鑽探、礦山工作、試驗工作、岩石物理技術性質的野外鑑定。提出不同種類及不同比例尺的水文地質測量面積，確定水文地質的複雜程度、等級及其生產定額。

進行水文地質試驗工作時應提出其工作的方式方法，並

計算出必須數量的設備等。

在詳細勘探過程中，當工作快完成及礦床移交開采時，除了水文地質研究外，還應對初步水文測量觀察，工程地質、氣象觀察進行設計。

**地球物理研究** 說明應用各種方法的地球物理工作的工作量、必需的裝備、根據困難程度的定額、技術保安措施及在冬季進行地球物理工作的技術組織措施。

地球物理工作的設計應當符合以各種方法進行地球物理工作的暫行規範，應當附有必要的圖表材料及各種所設計的地球物理工作的技術經濟指標表。

**鑽探工作** 說明不同種類及用於不同目的的鑽探工作的工作量（以米表示）的分配資料；已採用的鑽孔構造資料；對生產率及鑽進情況及必需的裝備和資料進行計算。指出夏季及冬季鑽探工作的動力供應和供水系統的方案及其根據、泥漿供應的組織、確定岩心採取、包裝、及運輸的組織工作及所需岩心箱數量的計算等等。

**山地掘進工作** 指出不同類型，斷面及掘進法的工作量（以米及立方米表示）；如已選擇的岩石掘進方法（手搖法、齒岩爆破法及水力法等等）、搬運方法及必要的運輸工具找出根據，指出加固工作量及其必要的材料、坑道通風法、坑道水的估計流量及計劃的抽水方法。指出掘進坑道機器的類型。說明空氣供應組織、山地掘進工作的循環系統、地下校車的类型及必要裝備的根據。計算爆破物質及爆破工具的需要量，保證這些物資的運送和保存。

闡明山地工作的組織和計劃及在技術保安方面的措施。

**取樣和化學分析工作** 指出樣品的採集、處理及分析方法、這些工作的檢查方法，說明加工技術樣品的採集和處理

方法，及闡明有关样品的包裝及送往化驗室的運輸工作情況。

**室內工作** 叙述室內工作情况，其逐日執行計劃的情況，室內工作組的成員、图表、制圖和打字的工作量、化学、岩石、矿物、古生物及其他分析和鑑定工作、加工技术研究和各种試驗的工作量，及有关所設計工作的中間地質報告書和最終地質報告書的提交日期。

**生产組織和經濟生活問題** 动力供应用水供应野外化驗室，破碎車間及机器修配車間、交通、供生产用的临时性房屋和建筑物建設及運輸的組織；大队（分队）工作人員日常生活的組織問題；劳动保險，医疗設備、技术保安等組織問題。

**設計書的附件** 每一設計書均应附有图表說明。为了闡明設計書的地質部分，应附上小比例尺（1:1,000 000 1:200 000或1:50 000）复制的地理略图和地質图所研究地区的地質图（比例尺为1:50 000, 1:25 000, 1:10 000或1:5 000）标明所有設計坑道及鑽孔的地質图（比例尺为1:500, 1:1,000 1:2,000或1:5,000）。

要附上主要勘探綫的剖面图，其比例尺要視任务而定，在图上要标明主要地質界綫和矿体的已挖掘的和已設計的坑道及所設計的儲量增长值的范围。

为闡明設計書的技术生产部分应附上：鑽孔結構图、技术剖面，地面山地工作只附标准的技术剖面，而重型的山地工作（水平坑道、斜坑、豎井）則要附每一个坑道的技术剖面。山地坑道設計書中应指明坑道断面、傾斜度、坑道加固情况，地下及通道划分の組織、提升設備情况以及坑道挖掘組織等。还应附有電綫装备及道路修建略图，現有和設計的

建筑物平面图等。

設計書編制完毕后，应裝訂成一冊，此时，地質部分和生产技术部分也可各裝訂成一冊，彼此相互补充。图表每冊裝一份（在分別裝訂时），置于附貼袋內。

設計書的审查和批准。如設計書內的預算額不超过一百萬卢布时，設計書可由地方地質局或托拉斯审查批准。若預算額超过一百萬卢布，設計書应由上级机关批准。

設計書的批审文件由局或托拉斯的领导人签字，并附于設計書內，这是設計書不可缺少的部分。

附注 有关地質勘探工作設計的全部問題在1954年11月13日地質部批准的“編制地質勘探工作設計程序暫行规范”中有較詳細的闡述。

預算的編制 地質局（托拉斯）所批准的每份設計書，均应有进行設計書內所規定工作的預算。

預算中包括有为完成設計書內規定的各种工作及全部工作量所需的費用，其中包括大队、分队、小队及个别地段的工作設計、組織和撤銷、人員及物資的运输、进行研究工作及室內工作以及地質报告的批准等的費用。

預算須根据設計按規定形式編制，但应考虑到設計中所拟定的技术和組織措施，即按現行的基本費用綜合預算定額手冊編制。綜合預算定額手冊中未規定的工作費用另行計算。按所批准的定額雜費也应包括在預算內。預算書中应附上：（1）主要技术經濟指标表；（2）各种工作基本費用計算表；（3）劳动力需要計算表；（4）完成工作所需的主要材料計算表；（5）必需的设备、装备及运输工具計算表。

計劃勘探工作应根据每年国民經济計劃及撥給該矿产或

矿床部門的业务年度财务計劃來進行。

## 二、勘探工作的組織

分队是进行勘探工作的主要生产单位。

勘探队的任务在于完成所有設計工作并編制出綜合全部地質成果的統一的地質报告。

在分队里可以建立一些專門負責各項工作的小队，小組和輔助机构。

在一个、两个或几个毗隣矿区范围内工作的勘探队可联合成一个大隊。

大隊里的每一个中队，应独立进行工作，具有它自己一定的任务并編制出单独的关于本队工作成果的地質报告。勘探大隊和勘探分队有季节性的，也有全年性的。

季节性大隊和分队仅在夏季进行野外工作，而室內工作在冬天进行，但不在野外工作区进行。

全年性的大隊和分队整年进行勘探工作，室內工作是在大隊部或分队部进行但不离开工作区。

在勘探大隊和勘探分队所在地可設立队部，以便通过队部来供应装备、物資、飼量 and 粮食。在必要的情况下，在队部里可設立野外實驗室（化学分析、岩石分析、矿物分析、光譜分析等化驗室）、修配所、汽車庫和其他生产机构，以及临时性的住房建筑等。队部的組織及临时性房屋和建筑物的建設是按設計，并根据所勘查矿床的工业价值的查明程度而逐漸进行的。

勘探队工作成績的大小，在很大程度上是决定于其正确的并及时的組織及野外工作的准备工作。在准备到野外的阶段必須保證分队有足够的干部、野外設備、装备、仪器、材

料及運輸工具。

挑選野外設備、儀器、裝備及材料時，應考慮到要完全保證已批准設計書中所規定的工作任務。

也應當準備編錄用的材料：野外記錄本、地質日記本、標籤、目錄本、登記簿、技術報告表和會計報表等等。同時要準備圖件資料，並剪貼即將進行測量或勘探工作區的圖幅。

在野外條件的準備階段應進行以下工作：招收工人幹部、建築臨時性建築物及保證內部運輸。

這一階段的時間是很短的，由分隊個別人員負責；分隊的主要幹部到達工作地點後應開始執行生產計劃。

按政府現行規定，根據勞動報酬條件、行政地理位置、工作量及研究工作的複雜性，勘探機構可分為Ⅰ級和Ⅱ級的綜合性大隊（分隊）和小隊（見1953年地質勘探工作基本費用綜合預算定額手冊）

技術工程師、工人和職員的編制和數量取決於所設計和所計劃的工作量，取決於這些工作的組織以及地質勘探工作基本費用綜合預算定額手冊中的現行定額及預算中的核算。

**生產報表** 所有獨立進行工作的勘探大隊和分隊均要根據現行業務統計報表作出業務生產報表（月份的、季度的、半年的和全年的）。

**生產學習** 為了提高工人和技術人員的技術水平，對先進工作方法的學習，以及大隊和分隊新錄用工人的訓練都要組織專門的生產訓練班。訓練班可採取脫產和不脫產兩種辦法。可根據現行的教學大綱進行教授。

應特別注意組織採集員和鑽探技師訓練班，也要注意學習地質勘探工作的技術保安條例。

## 第二章 鋁土矿矿床的勘探

### 一、鋁土矿矿床的主要工業类型及其地質特征

鋁土矿是一种最重要的鋁原料。富含鋁的其他矿物原料（明矾石、霞石、高岭石等）目前在炼鋁工业上尚未广泛利用。

鋁土矿是一种沉积岩，主要由鋁、硅、鉄及鈦的氧化物所組成。其中常常也有少量的碳酸盐及硫化物。鋁土矿的質量首先取决于鋁的氧化物（氧化鋁）的含量和  $Al_2O_3$  与  $SiO_2$  的重量比值（硅的系数）。

鋁土矿的主要造岩矿物为矾土矿物：一水硬鋁石、一水軟鋁石及三水鋁石。根据矿物成分鋁土矿可为：单水型——含一水硬鋁石或一水軟鋁石或二者俱兼；三水型——含三水鋁石；混合型——含三水鋁石及一水軟鋁石。在接触变质及区域变质带中氧化鋁呈无水状态。在这种情况下，鋁土矿中含有一水硬鋁石-刚玉及刚玉成分。

除氧化鋁外，鋁土矿中常含有鋁硅酸盐：高岭石、多水高岭石、水鋁英石、綠泥石及磷綠泥石。鋁土矿中鉄的氧化物呈赤鉄矿、水赤鉄矿、針鉄矿及含水針鉄矿、通常还含有一些鈦的氧化物。而有时在个别矿床的矿石中还見有黄鉄矿、菱鉄矿、方解石等矿物。

在1950年6月30日苏联部长會議全苏标准制定委员会所批准的国定全苏标准972—50<sup>⑤</sup>中規定了工业对鋁土矿質量

⑤ 見国定全苏标准972—50，国家礦產儲量委员会鋁土矿儲量計算规范等。

的要求。根据这个标准，铝土矿按其化学成分不同可分成几级（种类）。共分10个种类。单水型的铝土矿中硅的系数应不少于2.1， $\text{Al}_2\text{O}_3$ 含量不得少于37%，三水型的铝土矿中硅的系数不能低于4.0而 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 含量不得少于28%，但在应用焙烧法制取氧化铝的铝土矿中（牌号B-3, B-4, B-5）由于其碳酸钙含量的增大，铝的氧化物品位可以低些。固定全苏标准972—50也考虑到目前铝土矿矿床中矿石的矿物成分及其技术加工的性质。例如硫和二氧化碳含量都有一定的允许范围。在用来生产氧化铝的铝土矿中硫的含量不得超过1%。根据二氧化碳( $\text{CO}_2$ )的含量，牌号B-2, B-7和B-8的铝土矿可分为两个品级：一级——二氧化碳的含量在干铝土矿重量的1.3%以下，二级——二氧化碳的含量在其重量的1.3%以上。

铝土矿常与在矿物成分及化学成分上相似的、但并不符合固定全苏标准要求的岩石生在一起。为了将这些岩石彼此分开，最好根据化学成分在含铝土矿岩层中分出下列几种矿石：

(1) 铝土矿——是一种含游离氧化铝且符合于上述固定全苏标准要求的岩石，其中 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 与 $\text{SiO}_2$ 之比等于或大于2.1；

(2) 铝铁土——也是一种含游离氧化铝的岩石，不过其 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 与 $\text{SiO}_2$ 之比小于固定全苏标准所规定的2.1，但却大于0.85；

(3) 水矽酸矾土岩——是一种高岭石质的岩石，其中不含游离的氧化铝， $\text{Al}_2\text{O}_3$ 与 $\text{SiO}_2$ 之比为0.85—0.87，即与高岭石的理论成分符合、或小于此值。

一切工业矿床中的铝土矿，就其成因来看均为产于一定

地层层位的沉积岩，这在进行普查勘探与勘探工作时，就可以采用寻找与沉积杂岩有关的矿产所使用的方式方法。

各种铝土矿矿床的特点决定于矿床的大小、矿体的形状、厚度与矿石质量在空间的稳定程度，以及岩石的错动与变質程度。

铝土矿床，按其在地壳一定构造单元的关系，根据IO. K. 戈列茨基著作中的资料，可以分为三类：在地槽区内生成的矿床；产于活动陆台区的矿床；产于稳定陆台区的矿床。

### 地槽型矿床

地槽型矿床的特点是矿层之围岩均为碳酸岩类沉积。

这类铝土矿矿床位于地槽的边缘部分，即地槽与陆台的过渡带中。通常错动剧烈；但错动程度常有不同。属于地槽型矿床的主要标志如下：

(1) 铝土矿与滨海及泻湖沉积有关，产于碳酸盐沉积——石灰岩及白云岩中。含矿层位于其下伏碳酸盐类岩层的冲刷面及喀斯特面上；有时在铝土矿层的底部有由石灰岩或白云岩碎屑经铝土矿胶结组成的“角砾岩”。铝土矿层间顶板岩层的过渡往往是逐渐的。

(2) 铝土矿层及其围岩在大部分矿床中均遭错动。含矿层与水平面成不同角度产出，并被一系列断层所切割。

(3) 铝土矿的矿物成分中主要是一些成不同比例出现的氧化铝的单水化合物（一水硬铝石、一水软铝石）。在热液变質带的铝土矿中有刚玉存在。

控制地槽型铝土矿矿床层状矿体的最主要因素为下伏岩石（石灰岩、白云岩）所构成的地形。下伏碳酸盐类岩石的

不平整表面对矿体的形态、厚度、有时对矿石质量有着极大的影响。根据这一特点，地槽型矿床本身又可分为两类：

1. 含矿层下面的碳酸盐类岩石具有因冲刷作用与喀斯特作用而形成的切割剧烈的微地形。铝土矿充填于下伏岩石的低凹处与裂隙之中，并可达到很深的地方（达30—50米）。这类矿床中矿体的厚度变化极大（从0到30米及更大）。由于下伏岩石的表面凹凸不平，地形的隆起处及与此相适应的无矿地段常与充填有铝土矿的囊状凹陷交错互层。在这种情况下，含矿层便分离成许多相互孤立的单独矿体。目前已知的属于这类矿床中的铝土矿的质量一般较高。可作为这类矿床例子的有北乌拉尔各矿床（彼得罗巴甫洛夫含铝矿带）、南乌拉尔各矿床及薩拉伊尔含铝矿区。

2. 含矿层下面的碳酸盐类岩石具有较平坦的表面。矿体较稳定似层状、厚度变化不大（2—6米）。在目前已知的这类矿床中铝土矿的质量不高。作这种铝土矿矿床例子的有薩彥东部的博克松矿床。

### 陸台型矿床

**活动陆台型矿床** 就其性质来看系介于地槽型矿床与稳定陆台型矿床之间的过渡型矿床。这类矿床的特征是它们产于铝土矿沉积以前形成的古老陆台带中。铝土矿是在陆台条件下形成的，根据它们与大陆湖相、沼泽相沉积的关系就可证明这点。后来，这些地段重为造山作用所席卷，因此铝土矿及其围岩均遭错动。

由此可见，在构造方面活动陆台区与稳定陆台区有所不同，前者多拗陷并且在铝土矿沉积后发生褶皱段块和段块错动。活动陆台区与地槽区的区别却在于前者拗陷程度较

弱，成矿后的褶皱作用不那么强烈。

根据矿体的形态及其与陆台基底以及与陆相沉积物的关系，这类矿床与稳定陆台矿床相似。而从氧化铝矿为单水型及动力变质作用的痕迹来看，则又与地槽型矿床矿床相似。这类矿床目前在中亚已有发现。

根据目前研究结果来看，按照成矿前地形性质中亚的矿床可以分成盆地矿床与喀斯特——盆地矿床。前者矿体由一些不大的透镜体组成，呈似层状产出。含铝土矿的沉积充填于铝硅酸盐类岩石中的低洼之处。第二类矿床则充填于其下伏石灰岩中的喀斯特溶洞中，形成不规则的透镜状矿体，厚达15米。

中亚矿床没有工业价值。原因是透镜体规模不大，以及因后来的喀斯特下陷或构造关系矿体遭到破坏。

稳定陆台矿床的特点是活动性不大。铝土矿的围岩主要为陆相沉积，各岩层包括铝土矿在内均变质不大。铝土矿是在造陆升降运动变弱的条件下生成的。该类矿床的特征如下：

(1) 铝土矿矿体生于陆台基底地形边缘的低洼处。在较小的洼地中铝土矿有时也见于盆地的中心；

(2) 铝土矿与大陆湖相沉积及泻湖相沉积有关，这就决定了矿体厚度与矿石质量变化甚大。铝土矿产于下伏岩石的风化壳上或石灰岩喀斯特的洼地中；

(3) 在褶皱、错动基底上铝层及其围岩呈水平产出。如成矿前的地形表面本来就是倾斜的，则矿层成一定角度产出。

(4) 氧化铝矿物主要为三水型的（三水铝石）。在古老（古生代）的矿床中，除三水铝石外，还有单水氧化铝——

一水軟鋁石，有时有一水軟鋁石鋁土矿。

陆台型鋁土矿的質量变化极大。

根据成矿前地形的性質、由此决定的矿体的形态，以及鋁土矿的生成条件，可分为下列几类：

1. 河谷矿床 矿体产于沟谷型很长的洼地中，后者系很大的地下河谷的分支。矿体的厚度和长度一般很大，产于砂泥質，有时是含煤的岩石中，为陆相盆地（为海水或海进所淹没的古河床）中的沉积。

由于含矿洼地是河谷形的，因而矿体的形状是細而长的。齐赫文区矿床即为这种矿床的例子。該区的鋁土矿完全产于很小的沟谷型洼地的上游，而在主要洼地中則沒有鋁土矿。洼地中部的矿石質量較好，而兩側的則較差。在兩側厚度也逐漸减小，含矿层漸趋尖灭。从垂直剖面上看質量好的矿石見于矿体中部。

2. 凹地矿床 这类矿床的矿体形状或不規則或呈透鏡状，其規模变化极大——由极小的（无工业价值）矿体起至很大的层状矿体止。成矿前地形的特点是圓形、长形或不規則的盆地与隆起高地相互交錯。矿体产于盆地的边缘部分。矿石的質量及厚度变化极大。鋁土矿产于湖相盆地中，見于砂泥質地层。盆地边缘及盆地中心的矿石質量較差，矿体漸趋尖灭。矿体可以由一个大透鏡体組成，也可以由一系列往往是位于同一地层层位中的小透鏡体組成。图尔盖矿床、南烏克蘭等矿床可作为巨大規模矿床的例子；中烏拉尔的矿床（科尔契丹、比罗戈夫矿床）則是由小透鏡体組成的矿床的例子。

3. 喀斯特——凹地矿床 矿体产于石灰岩岩体的边缘部分，充填于成矿前基底的低洼处——喀斯特洼地中。喀斯特作用在铝土矿形成的整个过程中一直都是在进行着。这类矿床的突出特点是矿体的分布面积较小，而厚度很大。透镜体的直径由10至100—200米。厚度大小取决于喀斯特溶洞的深度；在个别情况下厚度可达100米（塔塔尔矿床）。矿石的质量也是变化的，当喀斯特洼地因成矿后下陷，使矿层岩石与其周围的粘土混合时，其质量会大大降低。塔塔尔矿床、乌拉尔中部的巴加里亚斯克矿床及薩拉伊尔的中生代矿床等都可作为喀斯特——凹地矿床的例子。

4. 熔岩复盖层面矿床 在苏联境内目前尚未发现这类矿床。这类矿床主要分布在印度，在德国及爱尔兰也有发现。铝土矿产于熔岩平原的低洼处，矿体呈层状产出。根据现有资料来看，矿石的厚度与质量在空间上是比较稳定的。这类矿床的矿化规模极为不一。

对地槽型或是陆台型铝土矿矿床进行评价时，最主要的即有决定性的标志是矿体的形状、规模、矿石的厚度及质量在空间上的稳定程度。对地槽型矿床以及活动地槽型矿床来讲，除上述标志外，矿床错动程度也是一个重要标志，因为错动程度能决定矿体的产状（矿层的倾角、挤皱及碎破程度）。对陆台型矿床来讲剥蚀作用后矿床的保存程度、喀斯特作用对矿石的破坏程度以及顶板岩石成分对作工业评价也很重要。

## 二、铝土矿矿床地表地质研究

### 1. 地质测量

如果没有一幅提供有关矿区地质构造正确概念的好地质

图，那就常会大大提高勘探工作的成本，会对矿床远景做出不正确的评价。因此，在对任何一个矿区开始勘探以前，必须对该区地表进行初步研究。

这项研究工作在普查阶段就应开始，并把它当作普查阶段的必不可少的一项工作，以便获得对矿点的初步评价，确定今后是否需要进行工作以及今后工作的性质。

对矿床进行地表研究时，可应用现代的地质勘探工作方法。首先应当确定矿床的位置以及在区域地质构造中的周围界限。为了阐明这些问题，必须详细地研究现有的地质图、剖面图和过去勘探坑道的地质编录资料。第二步是对该区及其外围进行踏勘，并在图上和现场确定测量的界限。

为了正确地组织普查勘探工作，必须要有地形底图。根据工作任务，地质情况的复杂程度及矿区的大小可编制1:10 000、1:5 000和1:2 000等比例尺的地形图。

在没有仪器控制地形底图的情况下，对矿床进行地表研究时，必须要用仪器控制所有重要的地质产状要素及观测点。并且在进行地质工作的同时，还要进行地形测量，地质人员用仪器在测图板上绘出全部露头。

地质测量的任务是研究矿区的地质构造、矿床构造情况及矿床成因，阐明矿床的实际远景，确定勘探地段，了解或明确矿体的产状及其形态。根据风化带的存在可推测深处矿产的物质成分的可能变化。

详细地质测量是研究矿区及含矿区最重要的和必不可少的一种方法。

在面积为10—100平方米的矿区或大的地段内可进行比例尺为1:10 000的地质测量。用这样的比例尺，除地质构造要素与岩石外，还可查明大的和中等的矿体。这种比例尺地

地质测量的主要任务，是确定矿床在区域地质构造中的位置，并阐明决定矿床分布范围的因素。有时在地质情况复杂的情况下，为了解决上述任务，可能需要进行比例尺为1:5 000的地质测量。比例尺为1:10 000和1:5 000的地质图是在矿区内寻找新矿体，即普查工作初期阶段未阐明的矿体，以及对矿床初步勘探进行设计和查明矿床边界的基础。

比例尺为1:2 000和1:1 000之地质测量适用于个别矿区或其一部分，也适用于分布较接近的几个矿床，填图面积一般约3平方公里或更多一些。用这几种比例尺可以查出全部或几乎全部的矿体，并可用图例来表示出小的矿巢。这些图的用途是反映矿区的地质结构，并确定矿体的分布规律。在勘探工作进行过程中编制的1:2 000和1:1 000的地质图乃是进行勘探工作的基础。

在地质测量开始之前，必须进行下列准备工作：

(1) 将现有的小比例尺图上的主要地质资料——各岩石间的主要界限、主要构造破坏方面、围岩与矿体的主要产状——填在地形底图上，目的在于在详细测量工作开始前能对该区地质情况有一般的了解；

(2) 将该区勘探工作的编录资料填在地形底图上；

(3) 跑完地质踏勘路线以后，在当地划出所测地段的准备界限，并填到图上，同时要在当地把临时控制点网固定下来，控制点位置应由地形测量人员绘在图上。测量比例尺越大，控制点网就应越密。控制点最好按长方形网或按垂直于岩石或矿体走向的一定直线布置；

(4) 在图上表示出路线大致的位置和比较重要的观测地段。

地质测量区的选择必须使其能包括填图的主要对象（矿

区、矿化地段)以及与其毗邻地段。毗邻区内需要填图的面积是根据闡明所測对象范围内的地質构造特征和远景工业评价的需要程度来确定的。

根据地質构造的复杂程度可将測量地区分为三級。

(1) 一級地区: 地質构造简单, 岩层水平或极为平緩地产出, 地层简单或已进行过很好地研究, 岩性单一, 岩相稳定;

(2) 二級地区: 地質构造不太复杂, 有简单的褶皱, 地层复杂或过去研究不够, 岩石成分和岩相不稳定;

(3) 三級地区: 地質构造复杂, 有沉积岩、变質岩的复杂褶皱, 火成岩发育, 地层复杂并从未进行过研究, 岩石成分复杂、岩相变化急剧。

在进行大比例尺的地質測量时, 可运用全部在实际工作中已知的地質填图方法: (1) 垂直岩石走向的橫向路線观测、(2) 沿岩层走向追索、(3) 連續圈定露头。

那种方法較更好些, 这取决于測量时所用的比例尺、地質构造的复杂程度、所測地段的出露程度、浮土的厚度等。

在运用橫向路線法进行地質測量时, 在图上必須表示出各种岩层的接触界綫、标准层、岩层产状、断裂变动及矿产露头等等。路線之間的地質界限及地質綫可用推测的方法确定。为了检查观测的正确性以及更准确地将路線进行对比, 要求路線的两旁沿走向对地質界限及地質綫进行一段距离的追索。为了使观察資料更加准确起見, 对过去所測的剖面有时也有重測的必要。

橫向路線法主要用于1:10 000或更小比例尺的測量。在进行較大比例尺的測量时, 要用連續圈定露头法及沿走向追索法。

在用橫路綫法进行測量时，測量以后必須沿接触綫布置專門性的路綫以明确全部矿体及主要構造界限。

在用沿岩层走向追索法进行地質測量时，工作一开始就必须測制詳細正規的地层剖面图，在剖面图上应划分出地質图上所应表示的岩层。測量工作要有步驟、有计划地追索所划分出的地层的接触界限，以及断裂破坏和火成岩的接触界限。为了研究剖面的变化、划分新层位以及确定断裂破坏与岩墙的范围，在沿走向追索时，还可布置垂直走向的路綫来补充。这种方法适用于比例尺为1:10 000—1:50 000的地質測量，而在进行更詳細的測量时它与連續圈定露头法相同。

連續圈定露头法就是詳細地观察与研究全部露头，并能在图上填出地层层位、岩墙及断裂破坏等。在露头之間的填图可用推测的方法进行。用此种方法进行測量时，对矿区的地表应有计划的、按步就班地进行研究，或者按不同方向布置路綫。圈定露头法适用于出在露头良好地区的大比例尺（1:5 000或更大一些）測量的情况下。

地質图是否合乎要求不决定于測量方法，而是在所研究地区內是否有分布比較均匀的，能保証最大限度准确而可靠地能表示出所測地区的地質情况的必要露头。

为了追索控制矿体的构造要素或直接追索矿体，应預先看一定数量的露头。地質工作实践証明，进行任何比例尺的詳細測量时，图上的每一平方厘米內都不得少于一个观测点。在地层和地質构造极为简单的地区观测点的数量可以减少为1/2—1/3。

在地質构造极复杂、构造破坏很多、矿体形态繁杂等的矿区进行詳細測量时，每一平方厘米的观测点可增加到两个或两个以上。

在图上应填出观测点内的比例尺所能允许的全部地質体。即在图上直径不小于1公厘。全部地質体观测点之間的地質界限可推测出来。

在进行地質測量时必须将全部矿体及围岩进行詳細研究、划分和圈定，并填在图上，同时还要分出岩石及矿石的次生蚀变現象、褶皱与断裂破坏。应当特别注意矿区内的矿体——其形态、成分、蚀变及其中构造破坏；应对其中已发现矿产的岩石进行詳細研究。

在研究沉积岩时，必須记录下所描述岩石的颜色、结构、顆粒或碎屑物的大小及形状、岩石的构造、矿物成分，顆粒大小、形状及成分間的关系，胶結成分与胶結性質。也应注意是否有生物化石、結核体及碎屑，以及岩石的物理性質、产状与厚度等。还应指出各个岩层与岩系的厚度与成分、各层之間界限的性質、岩层的层数，在该剖面中岩系的总厚度，各个岩层和岩系的岩相变化、岩层和岩系沿走向的厚度变化及其产状特征。

在对破坏进行填图时，必須要把由于地方性因素的作用而形成的破坏与由于区域构造性因素作用而形成的破坏区别开。褶皱应按其形态与成因特征来划分，并应确定其空間位置。在研究断裂破坏时，应闡明岩层相互的相对錯动方向，以及水平錯动与垂直錯动的真正数值。

在地質測量的同时，还要采集作为陈列用、薄片及磨光片用的各种岩石及矿石标本；必要时应采集作矽酸盐、矿物分析和其他分析的块样。

地質測量工作结束后，应編制地質图，并附剖面图，在图上应准确地圈定出矿体，使其符合于相应儲量計算的精度要求。測量工作中所获得的資料必須与地下填图（如进行

此項工作的話)的資料進行對比。

根據已採用的比例尺應將地質體尽可能詳細地表示在圖上。編制野外地質圖時，最好應用比地質測量所要求比例尺為大的地形底圖。在地質圖上應該表示地形情況、地形等高綫、全部新的與老的坑道和鑽孔，基岩露頭與浮土復蓋地區的界綫、岩石露頭及其相互間的接觸界限、岩石產狀要素、斷裂變動，以及褶皺構造的方向等等。還必須表示出所有的礦床、礦體及礦化點。在圖上還應清晰地划分出實測的和推測的地質界限和構造破壞。

鋁土礦礦床詳細地質測量的特點 地槽區內的含鋁地區，填圖的主要對象是礦層及圍岩（一般是石灰岩或白云岩）。

在礦層填圖時，必須要考慮到地槽型礦床中鋁土礦礦層的特點——礦層的個別地方變化極大，但作為一個地层层位來看一般很穩定；確定礦體形狀變化的一般特點和由於下伏碳酸岩類岩石表面不平而造成的厚度變化範圍；確定礦區各地段中礦層質量與結構上的異同，根據目測來划分出礦石類型。

在比例尺為1:10 000的圖上僅能表示出厚度較大的礦層，而在其他情況下，圖例只能表示出鋁土礦礦層的分布。

在進行比例尺為1:2000的測量時，在圖上可表示出礦層厚度的變化和一般分布情況；可以詳細地研究礦體和圍岩的接觸性質，闡明區分礦層上覆岩石與下覆岩石的特徵，并划分出標準層。最好的標準層是含礦層本身。

在研究礦層的結構及根據顏色、結構、質量等來划分其中各種礦石類型時，應該作比例尺為1:100或1:50的素描圖。

在对下伏石灰岩或白云岩进行填图时，应对岩石表面及喀斯特化程度进行研究。应注意各类岩层与矿层的比例，确定铝土矿物质进入下伏岩石的深度。为了正确地了解区域构造，必须详细地查明块状成层岩层——层状石灰岩或白云岩沿走向的岩相变化情况。

在填图时应把含矿层上面的地层划分成一系列的层位，划分与追索标准层及不同时代生成的断层。在编制剖面图及详细地质图时，这些资料可以用来对比岩层。

在陆台区进行地质测量时，必须要考虑到矿体与下伏岩层地形的密切关系，以及含矿层与这一地形的一定单元的关系。

为了阐明铝土矿层与某一基底岩石地形的关系的规律，及正确指导普查勘探工作与勘探工作，需要编制成矿前地形图。这样的图件可根据山地坑道或鑽孔的资料来编制，图的比例尺决定于现有的作图实际资料的多寡。

填图时应确定洼地的边界、矿体形态以及决定矿体边界的基底地形形状的特征（河谷、凹地及喀斯特）。应指出基底岩石的成分、产状和主要的构造特征，特别是裂隙与断层的方向，并查明保存有风化壳的地段。在石灰岩分布地区进行填图时，必须考虑到喀斯特地形的特点，喀斯特形成时期溶洞的形状与深度，以及由于后来喀斯特塌陷而使矿体形状与产状可能的复杂程度。因此，表现在现代地形中的最新喀斯特作用的全部痕迹应反映在图上。

此外，在陆台型矿区內，必须研究矿层围岩的成分与结构，以便于分层和准确地确定含矿地层的边界线，并可能阐明铝土矿上伏岩层与下复岩层之间的差别。

在以鑽探成果为依据编制比例尺为1:2000—1:1000的

詳細地質圖時，填圖的主要對象是含鋁質岩石、各類鋁土礦（石質的、疏松的、似粘土狀的、粘土狀的）及鋁土礦的圍岩。

由于陸台型礦床的礦體大部分被厚度不同的頂板岩層所復蓋，僅在古代地表有少量出露，因此，必須在地質圖上出露于地表的頂板岩層上表示出產于其下的礦體：實線——表示實際資料所証實了的，虛線——表示推測的。

## 2. 地表山地坑道及普查鑽探

進行地質填圖時，在研究岩石自然露頭的同時，還廣泛地利用礦地坑道及鑽孔資料，借助于勘探工程，便能在被浮土復蓋了的地區進行詳細的地質填圖并追索礦體在地表上的露頭。

揭露基岩及礦產露頭，對其進行研究和取樣時可利用下列勘探工程：剝土、淺坑、槽探、手搖鑽孔、淺井、小圓井、鑽孔、小型平巷與豎井。運用何種坑道取決于所進行工作地區的地形、浮土深度、岩石的含水程度及穩定程度等等。浮土厚度不超過一米時可用剝土、淺坑及槽探來揭露基岩；浮土厚度1—3米時可用探槽、小圓井和不深的淺井；浮土厚度15—20米時，可用小圓井、淺井，岩石含水時便可打鑽孔；當浮土厚度大于20米時可以鑽探，或挖不大的平巷及豎井。

當岩層含水很多時，不用淺坑、剝土、槽探，而用手搖鑽孔，手搖鑽孔主要用于較軟和疏松的岩層。但是，必須考慮到巨大漂礫的存在是有碍于鑽探的，因此，在這種情況下最好使用鋼繩沖擊鑽、淺井或小圓井。

地形切割劇烈時，最好用平巷來揭露礦體。

为了完成詳細地質測图的任务，必須要有与測图比例尺和当地地質构造相适应的自然露头与人工露头。

用山地坑道揭露基岩露头之前，應該研究測图区内的所有天然露头。

山地坑道按网状或沿剖面布置。并且应尽可能地揭露出新鮮的、未遭破坏的围岩与矿体。为此，坑道应再加深0.3—0.5米。

在勘探陡傾斜的矿体时，坑道和鑽孔应按勘探綫布置，而勘探平緩或水平产出的矿体时，則可按比較均匀的网格来布置。在用勘探綫进行勘探时，首先必須垂直于矿体推测走向方向布置槽探、浅井、剝土、小型鑽孔等的控制綫。为了避免漏掉有工业价值的矿体起見，各綫之間的距离應該取有工业价值的最小矿体长的0.5—0.9。实际上为了沿走向追索矿体勘探綫間的距离取决于矿床的大小与性質，一般可在50—200米之間。

在勘探平緩和水平产出的矿体时，坑道首先应按比較稀的勘探网布置；为了更詳細地追索和圈定矿体，勘探网可逐漸加密。在选择原始勘探网的密度时，应以不漏掉具有工业价值的最小矿体为原則。

普查手搖鑽或机械鑽（冲击旋轉鑽和岩心鑽进）在矿区勘探工作中被广泛利用。当基岩被厚达10—15米以上的疏松冲积-坡积层或风化壳复盖时适宜使用鑽探。此外、当由于涌水量太大或其他原因使用浅井或小圓井感到困难时，也宜使用鑽探。

布置鑽孔，正象布置山地工程一样，也按綫或网格进行。所有的鑽孔都必須打到基岩。

为了追索深部矿床的地質构造单元可打构造岩心鑽，这

些单元只根据地質填图和地表坑道資料是不能完全搞清的，同时对矿区进行普查勘探或远景评价具有重要的意义；每一构造綫的位置与深度根据專門的設計确定。岩心鑽也用来寻找在地表上没有露头的矿体。普查鑽根据地質情况的分析或物探工作的資料来布置。普查鑽可单个布置，但每一鑽孔都应有一定的目的，也可按网格来布置。当盲矿体的大致位置根本不知道或仅有最一般的資料时，鑽孔可按垂直矿体推断的走向綫来布置。鑽孔之間的距离取决于該地区的构造、預計的矿体規模、鑽孔的深度与傾斜角度。

根据物探資料或地質构造分析能比較准确地确定盲矿体的大致位置时，勘探綫可沿預計的矿体走向布置。

### 3. 勘探錫土矿矿床时的地球物理工作

各种岩石的导电性、磁性、弹性、密度、放射性、导热性和其他物理性質各不相同，因此在地質勘探的各个阶段中都可进行地球物理工作。物探工作的主要方法是：电法勘探、磁法勘探、重力勘探、地震勘探、放射性測量及电測井。

根据矿产产出的地質条件和物理性質，地球物理勘探法既可直接用来查明矿体，也可用来查明矿体可能存在的間接的地質标志（矿区构造、接触帶或其他控制矿体的因素及浮土厚度等）。

当解决地質任务相当复杂时，則可利用綜合地球物理研究方法，这种綜合方法的选择取决于区域地質、地貌条件和矿床类型。

在对地球物理異常作出评价后，物探队应立即对已查明的、有远景的異常以山地工作或鑽探工作进行检查，如工作

很复杂則由地質勘探队进行。

为查明或勘探鋁土矿矿床而进行地球物理工作时，广泛应用的是磁法勘探与电法勘探，而地震勘探与重力勘探則很少应用。

所以要应用磁法勘探是因为某些鋁土矿磁性较强，在个别情况下，与此相反，根据較低的磁場值可以查出鋁土矿矿体，此时围岩磁性较强，而鋁土矿本身无磁性。

由于鋁土矿磁性有变化，因此必須将磁法勘探与对称的电測剖面 and 垂直电測深法配合起来，这样才能闡明含鋁土矿的地質构造。

地球物理方法在普查与勘探地槽型鋁土矿方面，暂时还很少使用，它主要用来查明鋁土矿层尖端和遭受浸蝕的围岩的地表露头綫，以及給褶皱軸和构造破坏填图。

在普查与勘探陆台型鋁土矿时，地球物理方法用得极为广泛；特别是用于下列目的时更加有效：

(1) 直接查明鋁土矿体，填出决定着勘探方法与勘探性質的矿体的一般推断界綫。

(2) 进行基岩表面的地質填图，以便闡明鋁土矿沉积最为有利的地带（噴出岩体、碳酸盐类岩石与其他沉积岩层或噴出岩地层的接触带、风化壳或风化壳的再沉积岩石分布較深的地区）；

(3) 闡明和圈定基岩面上的較大洼地和其中可容納鋁土矿矿体的小凹地与低洼地；

(4) 闡明喀斯特作用、破坏及矿体塌陷的性質；闡明鋁土矿矿囊的边界、深度及其性質；

(5) 闡明古老的河流、冲沟或湖泊网，并根据它来查明鋁土矿可能产出的地区；

- (6) 确定鋁土矿矿体的埋藏深度及其可能有的厚度；
- (7) 确定潜水面和地下含水层；
- (8) 用物探方法确定控制剖面，以便最有效地布置构造普查鑽探剖面。

上述任务决定着在含鋁土矿地区进行地球物理研究的方法和性質。特别是在应用物探方法最有效的三水型鋁土矿分布地区。

在阿曼格尔丁矿区进行物探工作的經驗証明，在应用磁法勘探和电法勘探的同时，用地震法也可以得到很大的效果。在該区用地震法能解决研究古生代地表并圈定基岩中复杂的洼地，确是古生代碳酸盐类岩系的接触界綫、划分中生—新生代地层等問題。

近年来，由于广泛地运用了电測井，在确定鑽孔岩性剖面与解决一系列專門性的地質勘探任务方面获得了巨大成就。

根据工作的詳細程度，地球物理研究須按其相应的、在当地預先划分好的、并与主要的大地測量网相对比的剖面网进行。

为了有成效地运用磁法或电法勘探以及其他地球物理研究方法，含矿层和围岩的物理性質之間应有很大的差別，而对地槽型鋁土矿來說，除其产状有利（深度不大、充水量小等）之外，矿层与基底岩石的物理性質之間还須有很大差別。

近年来的勘探工作証明，假若疏松复盖层的厚度不超过鋁土矿矿层厚度的10倍的話，則磁法勘探可发现鋁土矿。实际上磁法勘探适用于普查和勘探产于地下20—25米深处的鋁土矿。

在开始磁测之前，应尽可能精确地研究工作区或工作地段的地質构造（根据測量比例尺）、鋁土矿的物理情况（特别是石質的、疏松的与粘土質鋁土矿的比例关系）以及上述各类鋁土矿与疏松圍岩（粘土、砂土）、底部岩石（玢岩、石灰岩、泥質頁岩等）的磁性。电法研究也如此。

根据查明的主要洼地的总的輪廓——是以地質測量并結合构造剖面、观测点間距达100米的稀疏基綫剖面（間距1—5公里）查明的——便可拟定較大比例尺的地球物理工作方法和技術。

在勘探的普查阶段（比例尺为1:500 000—1:50 000）剖面之間的距离一般为1—5公里，而剖面綫上鑽孔之間的距离则为100—200米。

在勘探阶段（比例尺为1:25 000或更大）可相应地采用 $250 \times 100$ 、 $200 \times 100$ 米等到 $100 \times 50$ 米、甚至 $50 \times 10$ 米的勘探网。

考虑到风化鋁土矿不一定經常具有磁化率（如烏拉尔的沃尔科夫、科尔契丹矿床），因此，为了闡明岩石磁化率的細小差別和获得比較正确的資料，初步普查剖面經常布置为双份甚至三份，各平行剖面綫之間的距离由主綫向两边不得超过100米。

在解释地球物理資料时所求出来的矿体厚度与埋藏深度都是近似值；能比較准确地确定的只是矿体的边界。

解释磁测資料时，鋁土矿矿体的最好边界可根据本地区的研究程度以及具体产出条件，采用等磁力綫（等磁力綫50、25伽瑪及25伽瑪以下）来加以确定。

在鋁土矿質岩石及鋁土矿的磁化率接近于零的地区（齐姆文、北烏拉尔的矿区），較常用的是垂直电测深法。用这

种方法可以解决磁法所能解决的问题。垂直电测深法也可用来研究古岩层风化壳地形并将它与铝土矿分开。

垂直电测深的观测网可根据含铝土矿洼地的推断或已查明规模的大小、地质条件及工作的详细程度来确定。普查剖面应垂直于岩层走向，横穿洼地长轴或垂直古老河谷的推断大致走向，以便同时研究矿区的地质构造。

最近几年在勘探未错动的陆台型铝土矿矿床时，电测剖面法被愈来愈广泛地应用起来，因为这种方法可提供良好的结果。（例如在阿曼格尔丁地区及外乌拉尔矿区）。

测量中查明与圈定的异常应在当地钉以木桩，并与基准网或某些固定的定位标连系起来。

#### 4. 矿床水文地质条件的研究

在铝土矿矿床中进行水文地质条件研究的目的是为了确定矿体与地下水的关系、矿体及围岩的含水程度、矿石与围岩机械物理性质，了解矿床在下一步进行开采时可能流进开采坑道中的水量，以及对矿床用地下或露天法进行开采的工程地质条件作出评价。查明采矿企业所需的饮用水及技术供水的可能水源，也是水文地质工作的一项重要任务。

水文地质工作在初步勘探阶段，即确定矿体的工业性质时，就必须列入地质勘探工作计划中。

与矿床初步勘探同时进行的水文地质工作包括进行小比例尺（1:500 000—1:100 000）的水文地质测量，以使对区域含水程度有一般的概念，进行综合水文地质观测和钻孔、山地坑道、水的天然露头及水流的简易试验，其中包括长时间的定期观测。积累和分析矿区的气候及气象资料也是很重要的。

在矿层生于含喀斯特裂隙水的石灰岩中的地槽型矿床进

行水文地質工作时，必須特別注意层理性質、岩层褶曲、断裂构造，以及地表及地下喀斯特現象。在产于疏松沉积层中的矿床区域，应考虑的最主要因素就是鋁土矿頂板、底板的疏松围岩以及鋁土矿本身的含水程度。

鑽孔及山地坑道的水文地質观察应按統一規定的計劃和規範进行。

### 三、鋁土矿矿床的构造地貌特征及 按勘探方法的分类原則

在选择勘探工作方法时，除矿体形状外，矿体的大小、厚度及矿石質量在空間的稳定程度（見国家儲量委员会編的鋁土矿矿床的儲量分类規範），以及围岩的成分及产状都起很大的作用。

鋁土矿矿床可以分成四类，所用勘探方法各有不同。

1. 产于石灰岩中并在滨海和泻湖中沉积生成的、規模大、延伸长、鋁土矿質量比較稳定的层状矿体，凡是地槽型矿床均属这一类，地槽型矿床的特点前面已有闡述。

选择勘探方法的决定因素为：(1)矿体呈层状；(2)由于下伏石灰岩表面不平，含矿层厚度在短距离內变化甚大；(3)矿石質量稳定；(4)岩层呈单斜产状或褶曲变形，岩层傾角由 $10-15^{\circ}$ 至 $75^{\circ}$ （薩拉伊尔）；(5)矿层受断裂变动，并被分成大小不同的、单独的构造块段（例如，北烏拉尔矿床的构造块段沿走向长200米至2公里，沿傾斜达600—800米，而在南烏拉尔矿床，沿走向长50—300米，而沿傾向15米至100米或更大）。

当构造段块很小时，这种矿床或其个别地段的勘探工作极为复杂。

第一类矿床可以北烏拉尔、南烏拉尔、薩拉伊尔及博克松等矿床为例。

二、产于大陆盆地砂泥質沉积物中的一般厚度大、延伸长的大透鏡状矿体。根据前面的分类，属这一类矿床的为陆台型規模較大的河谷和凹地矿床。选择勘探方法的决定因素为：(1)矿体呈河谷或凹地状；(2)矿层及围岩呈水平或近乎水平产出；(3)由于鋁土矿矿层中夹有泥質和砂質物，以及不合乎要求的矿石，并且小矿层常发生尖灭，因此矿体質量及厚度不稳定。由于在許多矿床中發現鋁土矿常是有規律地尖灭，而矿石質量向古地形的洼地边缘逐漸变坏，因此就可以更有意識地来布置勘探工作，并視需要来放宽工程网。在齐赫文地区也見到矿石質量及厚度有規律性的变化現象，該区鋁土矿产于似河谷低地上源；在河谷轉深的部位鋁土矿就变成不合乎要求的岩石（鋁鉄岩、水砂酸矾土岩）了。

属于第二类矿床的透鏡状矿体大小介于0.4—1公里之間；河谷形矿体可长达4公里，寬50至200—400米。

齐赫文、奥涅日、阿曼格爾丁（哈薩克斯坦）、南烏拉尔及卡明地区（烏拉尔中部）的各矿床中規模較大的矿体均应属第二类。

三、产于大陆盆地砂泥質沉积物中的規模不大的透鏡状矿体。这类矿床与第二类矿床的区别仅在于矿体大小不同，由于这一原因，就需要采用比第二类矿床要密一些的勘探坑道网。矿体厚度由于其頂板、底板不平而不稳定，介于1—2米至10—15米之間。透鏡体的水平大小为70—100至300—400米。向矿体边缘鋁土矿趋于尖灭或在岩相上变为不合乎要求的岩石。矿石質量也和第二类矿床一样，在很短距离內，不管是垂直或水平方向，均有变化。

上面所列作为第二类矿床例子的各矿床中較小的透鏡状鋁土矿矿体，均可作为第三类矿床的例子。属于这类矿床的有：中烏拉尔的比洛哥夫矿床、南烏克蘭矿床中的許多小矿体及薩拉伊尔地块的中生代沉积层中的某些小矿体等。

四、产于古老喀斯特溶洞内的面积不大，但很厚的透鏡状及巢状矿体。属于这一类的有陆台型喀斯特凹地矿床。鋁土矿矿床与小盆地——古老石灰岩基底上的喀斯特凹地——中的湖相沉积物有关。矿体的形状与大小决定于其所在的喀斯特溶洞的大小。面积达一千及一千平方米以上的矿体具有工业意义；这类矿床的矿体厚度变化非常大；随喀斯特溶洞的深度不同而不同，在个别情况下达100米(塔塔尔矿床)。

选择这类矿床勘探方法的重要因素为：(1)矿体所占面积与其厚度之比；(2)矿体大小；(3)矿石質量及厚度不稳定。当成矿后发生了喀斯特作用，而鋁土矿与其周围的不合乎要求的鋁土矿、鋁鉄岩及泥砂質岩石混杂以后鋁土矿質量就会变差。

根据前面已經提到的国家儲委編的规范，属第四类的还有第一类矿床中的接近地表的和受残积蝕变、风化的所謂水平地段。这种地段是由于下伏石灰岩淋蝕、傾斜产出的鋁土矿矿层破坏并崩塌而生成的。在塌陷过程中，矿层在傾斜产出的矿体上部发生折裂，并与泥質混合物渗杂。矿体的这种地段的特点是石灰岩喀斯特表面形状复杂、矿石厚度及質量不稳定。

上列分类法仅是根据苏联已知有工业价值的矿床而定的。看来，如果将来发现与活动地台区有关的(中亚細亚型)，以及生于熔岩复盖层中的工业矿床(苏联目前尚未发现)时，类型的数目是应当增加的。

#### 四、鋁土礦礦床的勘探

为了确定可靠的矿化地质标志，需要在1:50 000—1:10 0 000比例尺的地质测量的基础上进行广泛的地质普查工作。最有效的是根据已有的地质底图或在同比例尺地质测量的同时进行1:25 000或1:10 000比例尺的详细的普查勘探工作。

在进行勘探设计时，应考虑到每个矿床矿化现象的不同特点。矿床的勘探工作应根据类似矿床勘探经验与开采成果来进行设计。

设计根据不足、没有十分准确的规范以及对铝土矿床缺乏足够的地质知识，往往能造成对矿床勘探过度，从而给人力及物力造成无味的损失。

勘探深部铝土矿矿床的主要任务是：

- (1) 研究区域地质构造，以确定矿床勘探的一般远景；
- (2) 查明合乎要求的铝土矿向深处及沿走向的分布界线。研究矿层或矿体的形态并对整个矿田进行取样；
- (3) 取得供研究铝土矿技术加工性质用的样品；
- (4) 了解矿床水文地质及矿山技术条件，以便对矿山企业进行设计；
- (5) 确定工业级别的储量及作出质量评价。

对铝土矿矿床下部层位进行勘探可根据工作设计书上的一定方法，挖掘深井、平巷、竖井；从这些坑道中再挖穿脉、沿脉和石门，以及鑽探。

山地坑道的勘探 勘探铝土矿矿床时很少使用山地坑道，这是因为它与鑽探相比成本较高、花费时间多，及在大多数情况下矿体埋藏较深，有时水文地质条件复杂之故。

但是，有时也要挖掘一定的最低限度数量的山地勘探坑

道，以便采取全巷样品和技术加工样品，确定体重，以及检查鑽孔資料。

深槽、小圓井及淺井用于圈定鋁土矿层的露头，用于勘探碎屑矿石及离地表較淺的陆台型矿床。如地形条件允許，也不需要挖掘很長的探沟时，則挖平巷了解矿体形态及采取全巷样品是合理的。豎井通常用于揭露矿体，以便研究矿层的产状及对其进行采样，在矿体工业价值完全証实之后，在掘豎井时多花些費用是可以的。

由上述坑道中掘进輔助性水平或傾斜坑道（穿脉、沿脉、石門及暗井）需根据勘探的具体任务（揭露几个矿层、勘探囊状矿体、順走向取样等）而定。

山地勘探坑道（探槽、淺井、小圓井、豎井、平巷、穿脉、石門等）須按常用的标准規格来掘进，探槽槽底寬0.5—0.6米，根据岩石的坚固程度，槽壁由底向两边呈一定傾斜，小圓井直徑0.8—0.9米，淺井最深可达30米，断面規格自1.25至2平方米等<sup>①</sup>。

鑽探：对于埋藏很深的鋁土矿矿床，可用打直鑽或斜鑽的办法进行勘探。鑽探能使工作的成本降低，速度加快，并且还能保証对鋁土矿进行十分可靠的取样。目前已知的北烏拉爾、南烏拉爾、薩拉伊爾、博克松、齊赫文等矿床基本上就是由鑽探来探明的。阿曼格爾丁鋁土矿矿床中离地表20至80米深的大部分透鏡矿体也同样是用鑽探探明的。

产于石灰岩中的地槽型鋁土矿矿床的勘探主要使用机械岩心鑽孔来对其深部进行勘探。

各型机械鑽机 (KA-2M-300, KAM-500, 3MB-75, 3HΦ

① 詳細資料請見地質勘探工作綜合預算定額手冊第四冊（國家地質出版社，1956年）。

—300型等)均适用于一切矿产的勘探;在近几年的普查勘探工作中,СВУ-3ИВ-150型鑽机(自动式鑽机,3ИВ-150型鑽机)使用得越来越广泛。

在多半产于离地不大深的(25米以下)某些陆台型矿床进行勘探时还使用手搖鑽机,用蛇形管进行取样。在某些情况下,如当有松散的或遭到风化的石質鋁土矿存在时,則在进行詳細勘探时,可采用鋼繩冲击法来打鑽,用“套筒”穿过矿层,只是在必要时方可在鑽孔的最深部轉換为旋轉鑽。用“套筒”(套管)法打鑽岩心采取率可达100%。

在鋁土矿矿床进行鑽探时应注意下列事項:

(1)为了保証所要求的样品重量,切穿矿体的鑽孔直徑不应小于91毫米。可以采用直徑75毫米的鑽徑,但只能将其当做发生事故时的备用鑽徑,只在万不得已的情况下方可轉用这一鑽徑;

(2)为了避免岩心局部或完全的剝蚀或将岩心弄脏,在鋁层中应打干鑽,即不向鑽孔中压水;

(3)在鋁土层中应利用鑽有合金或金刚石的鑽头鑽进,应尽可能不采用鋼砂鑽进;

(4)鑽进时应保証岩心采取率不少于80%,如果見矿部分岩心采取率只达50—75%,鑽孔即被認為是废品,应当重新鑽进;

(5)对矿层应采用有限鑽程鑽进,鑽程不应超过取样部分的长度;

(6)当鑽孔深度超过200米时,一定要进行鑽孔頂角弯曲測量,并且測量应从50米的深处开始;方位偏差从200米深处开始測量即可。

鑽探、山地及其他各种勘探工作的比例可根据矿床产出

的地質条件进行勘探的，矿山的技术条件以及每种勘探所担负的任务来决定。例如，成层状产于古生代褶皱构造中的鋁土矿（北烏拉尔鋁土矿矿山、薩拉伊尔、博克松等）在露头上（有时是平緩的很寬的碎屑矿石构成的矿层）通常用浅井勘探，深处用鑽孔勘探。

为了查明在古老地形低洼地方中鋁土矿矿层頂部的露头或圈定鋁土矿矿属，以及查明古老地形低洼地的表面特征和边界可广泛采用物探方法。

为了查明可能与鋁土矿矿床有关的地質构造，特别是在出露程度良好的沙漠平原条件下（哈薩克斯坦），近年来还采用了航空地質測量。

### 有关鋁土矿矿床勘探方法的几点建議

合理的勘探方法的选择取决于矿床的地質特性、围岩的性质、矿体的大小和形状、鋁土矿成分和性质的稳定性以及矿产的产状。

在勘探鋁土矿时，最常用的是矩形或正方形鑽孔网或浅井网的勘探方法。根据这种勘探网来布置勘探工作能保证取得鋁土矿质量和厚度的最准确的平均数据，做出順矿体和垂直矿体走向的剖面，从而使我們能够利用垂直断面法、地質矿块段等方法計算矿量。

在某些情况下，当矿体走向多变、产状复杂时，勘探网应为菱形。有时在矩形或正方形，所謂“紙袋”形鑽孔群的中心布置鑽孔。加密勘探也可以使勘探网成为菱形。

最近几年对哈薩克苏維埃社会主义共和国庫斯塔奈省鋁土矿矿床进行的勘探就可做为用矩形网和方格网进行勘探的例子。在这个地区内，由于鋁土矿产出的深度不同（从2到

90米)，利用地表勘探和物探方法只查明了基底上广大洼地的一般輪廓，并查明了产出不深的矿体。大多数矿体的下一步勘探完全是用鑽探方法进行的。

根据洼地的一般輪廓和在洼地中查明的各个透鏡体的分布，确定了可能存在的但未剥露的透鏡体的走向，并垂直走向布置鑽孔綫，間距1200到2400米，每条綫上鑽孔間的距离为200—400米；以后在可能产有鋁土矿的地段上利用加密鑽孔的方法将矩形勘探网再次加密或将其变为正方形勘探网，即加密到 $400 \times 400$ ,  $200 \times 200$ 米等。

經錯动的鋁土矿床主要是用垂直矿体走向的鑽孔綫和浅井綫进行勘探，并同时配合垂直和傾斜鑽孔，以尽可能成直角地切穿矿体。

为了論証鋁土矿的各級矿量，国家矿产儲量委员会的規定将各类矿床勘探网的密度規定如下（見表1）。

应当指出，全苏儲量委员会的这些建議只是一种大体的規定，在每一具体情况下选择勘探网时还应考虑矿床的地質特征和經濟核算。

当勘探构造破坏剧烈、質量不稳定、带有无矿“窗”、尖灭、弯曲輪廓等与正常矿床有出入的矿层时，应加大勘探密度。

为了查明矿体的輪廓，查明构造破坏的性質，研究复杂的喀斯特和个别矿床的其他地質特征，有时应当进一步加密勘探网。

增大勘探网密度可利用在鑽孔綫間布置新的鑽孔綫，縮小各綫鑽孔間的距离（分为二等分）或有时同时采用上述二种方法进行。

第二和第三类延展甚长的矿体（河谷型的齐赫文矿床

表 1

	坑道間的最大距离 (在礦体平面上), 以米为單位		
	A 級	B 級	C 級
一、 產于石灰岩中的規模 大伸延長質量比較穩定的 層狀礦体	75	100	200
二、 產于砂頁岩沉积岩层 和風化壳中的厚度大和伸 延較長的巨大的透鏡狀礦 体	50	75	150
三、 產于砂頁岩沉积岩层 和風化壳中的規模小的透 鏡狀礦体	25	50	100
四、 產于古老喀斯特溶洞 中的面积小, 但厚度較大 的透鏡狀和巢狀礦体		25	50

等), 勘探坑道間的距离縮短为25米, 但勘探綫应尽可能布置得稀些。

为了圈定鋁土矿下面的石灰岩突出部分、无矿窗或圈定鋁土矿厚度不合要求的地段可以打鑽。

第一类 (地槽型矿床) 矿体是一些长达数公里海侵式地复于切割强烈基底之上的巨大的、未受切割的鋁土矿块, 这

些矿体可用鑽探或山地坑道进行剝露，各勘探綫的距离为800—1000米，各勘探綫上勘探坑道之間的距离为200米。

进行初步勘探时，勘探綫間的距离可縮小至200米，而各勘探綫上鑽孔間的距离可縮小至100米，对于錯动强烈的矿床可采用更密的勘探网。

对属于第一类的地槽型矿床来講，如其成矿前地形被切割較少（博克松），則初步勘探时勘探网也大致如此，出入不大。勘探工作可大致根据1000×200米的勘探网进行設計，并要考虑在以后能将勘探网发展到100×100米。依次加密勘探网可使我們查明和評价C<sub>2</sub>、C<sub>1</sub>和B級的儲量。

在勘探稳定陆台型鋁土矿矿床（第二、三类）时，由于这种矿床沉积于狭窄的但很长的古老河谷残余的洼地中，普查鑽孔綫的距离可定为600—800米。当成果良好时再布置中間鑽孔綫，間距300—400米。当勘探很大的矿层时，200×100或200×50米的鑽孔网可算出C<sub>1</sub>級的矿量；为了勘探B級和A<sub>2</sub>級矿量，最好将勘探网加密到50×50或100×25米。

在勘探盆地型（第四类）矿床时，由于这种矿床是由形状复杂的矿层群构成的，根据地質測量或根据物探工作資料来选择勘探网是很困难的。視矿体形状不同，可采用正方形或近于正方形的勘探网。

第四类（喀斯特—凹地型的）矿床，其面积在大多数情况下不大于300×200米或更小，用密集的浅井和鑽孔网进行勘探能查明C<sub>1</sub>級儲量，有时能查明B級儲量。

鑽孔和浅井应当完全切穿矿体，包括鋁土矿角砾岩在內，并且要打到鋁土矿层以下3—5米，以检查是否还有另一个鋁土矿层或其透鏡体。为了研究矿床的构造以及确定是否有下伏的矿层、含矿透鏡体和矿囊的存在，个别鑽孔可打到矿

层以下50—100米或更少 并且对这些鑽孔的岩心要进行詳細和全面的研究。在某些情况下可能还有必要在每个剖面中用几个鑽孔打一两个构造剖面。

## 五、鋁土礦礦床的取样

鋁土礦的取样在勘探工作中起着极重要的作用。

正确的取样工作应当保証查明在开采时可能和可以分出的各种鋁土礦的平均質量。

鋁土礦的取样任务包括：

(1) 鑑定礦石的化学成分，即确定礦石的質量——鋁土礦的牌号（根据国定全苏标准972—50）；

(2) 礦石中氧化鋁提取率的技术加工研究（鋁土礦的“解剖”）；

(3) 鑑定鋁土礦的比重、湿度、松散系数和其他物理性質；

(4) 对大礦床或其礦块进行全巷取样，以备对鋁土礦氧化鋁提取率作半工厂試驗；

(5) 对三水鋁石和一水軟鋁石鋁土礦礦床的圍岩进行取样，因为在大多数情况下它們大多是高鋁矾土（系数2.0或更低）耐火原料；

在中生代——新生代的陆台型礦床中（卡明斯科、图尔盖等）可分出石化鋁土礦、疏松鋁土礦、粘土鋁土礦等，其中高級的是石化鋁土礦；粘土質鋁土礦質量低。

此外，应当注意的是，在一些礦床中用肉眼可以分出的不同岩石常具有相同的化学成分，恰恰相反，化学成分相同的礦石反而常常显得不同。与礦层共生的鋁鉄岩和水份酸矾土岩在外貌和結構上常与鋁土礦相似 在这种条件下划分鋁土

矿与矿层其他岩石的有决定意义的因素是样品化学分析的資料，因为对每一勘探工程以及每一种鋁土矿都应进行取样。

从一水硬鋁石、一水軟鋁石和三水鋁石鋁土矿中提取氧化鋁（和鋁）的技术加工方法是不同的，鋁土矿的取样应与它們的成因类型相适应。

取样应当保証在計算矿量时不仅可以分出鋁土矿的天然变种，而且还能分出鋁土矿的工业品級（牌号）；低牌号的鋁土矿，也就是二氧化硅和其他有害組份含量較高的鋁土矿的技术加工是很复杂的。因此国定全苏标准 972—50 要求把可根据水文化学方法进行加工的高牌号（BB、BO和B1）鋁土矿，以及磨料鋁土矿和用来制造耐火材料和吸附材料的含少量鉄質的多鋁紅柱石鋁土矿单列一类。

由于鋁土矿的化学成分多变，而且有必要分出天然类型和品級，所以对鋁土矿应实行分段取样。实际上在大多矿床中已确定，主要应当采用长0.5—1米的依次分段取样。当着頂板和底板的岩石在表面上不能与鋁土矿相区别而又必須分出矿石的岩性差别时，应当用长0.5米或更小的距离采取样品，以确定鋁土矿同頂板和底板岩石的接触綫。

在勘探雄厚的单一鋁土矿的矿层时，可以轉用1.5—2米长的距离采取样品。

在沿矿体走向或傾斜掘进的勘探坑道中可以間隔3—5米取一次样品。在积累了使人有根据判断鋁土矿質量相当稳定、样品数量已足的勘探資料以后，采样間距可增加至10米；但是只有在詳細勘探时进行了大量山地工作（平巷、石門、穿脉等）才能进行这样距离的取样。

鋁土矿周圍的耐火岩石（粘土、泥質鋁土矿）开始可用較大間距的取样；当对其性質的初步鑑定成果良好时，可轉

用半米或一米的間隔，視耐火粘土層的大小及其厚度而定。

勘探鋁土礦床時，採用岩心取樣、刻槽取樣，在特殊情況下還可採用全巷取樣或方格取樣。

方格取樣或分段擷取法很少採用，主要用於在各種情況下對含礦廢石堆和礦堆的取樣，其中也包括按照國定全蘇標準972—50所規定的按車箱取樣方法所進行的取樣。

採取技術加工樣品，採取鑑定礦石濕度及其比重用的標本，以及採取鑑定礦石體重和松散系數所需的整塊岩石均屬特種取樣。

鑽孔岩心樣品是利用岩心切取器有時用刀子採取的；順圓柱的長軸將岩心分為兩等分，其中一份留在岩心庫，而另一份為樣品。這時應嚴格遵守根據岩性差別和規定長度（0.5米）採取樣品的規則。

用手搖鑽勘探泥質或風化鋁土礦、用蛇形鑽或套筒採取岩心時，應將樣品材料和岩心柱上的鑽泥和岩粉除淨。

在淺井、探槽和其他勘探工程中，可用水平或垂直刻槽進行取樣，偶爾還可採用垂直礦體厚度或層理的槽子取樣。實踐證明，採用寬7—10厘米、深3—5厘米的槽子是比較合適的。

技術加工試驗樣品，由於其數量很多，可用剝層法或全巷法取樣；技術加工樣品應當代表礦石的平均化學成分和礦物成分，即採樣的每種鋁土礦的平均質量。

技術樣品材料通常只在取樣礦體或礦塊表面上均勻分布的坑道中採取。

因此，技術加工試驗樣品可用上述坑道中所採取的各部分樣品相混合的方法獲得，但須以取樣厚度作為重量的比例。用這種方法也可得到岩心材料中的平均技術加工樣品。

技术加工样品的重量由研究方法和研究任务决定，通常实验室试验用样品重50—200克，半工厂试验用样品重量可为20—50吨或更多。

“解剖”铝土矿，即从铝土矿中可能提取氧化铝的实验室样品，一般重量不大——从2公斤到25公斤。

样品的处理是根据用计算确定的、并根据在实践中验证过的依次粉碎和缩分的办法进行。样品缩分是根据  $Q = Kd^2$  的公式进行，而  $K$  的平均值  $= 0.1—0.3$ 。对铝土矿角砾岩来说  $K = 0.5$ 。

为了确定铝土矿的质量并根据牌号对其进行划分，分析样品时应确定  $Al_2O_3$ 、 $SiO_2$ 、 $Fe_2O_3$ 、 $TiO_2$  的含量及其烧失量。此外，应用足够数量的样品确定  $FeO$ 、 $CaO$ 、 $MgO$ 、 $CO_2$ 、 $S$ 、 $Na_2O$ 、 $K_2O$  的含量，对于用于冶金工业的铝土矿来说应确定  $P_2O_5$  的含量。

详细勘探工业矿石与铝铁岩和水矽酸矾土岩一起产出的铝土矿层时，为了减少不合标准的样品的分析，最好开始先将所有的样品进行一次简单的化学分析，并用快速野外试验法确定氧化铝和二氧化硅的含量。对于三水的铝土矿来说，确定了烧失量以后即可立即废除。

进行化学分析的方法应取得一致，并应保证分析的准确性不超出允许误差的范围。

化学分析的可靠性是利用在其他实验室中进行检查分析来证明，检查分析的数量应不少于主要样品的 5—10%。当基本分析和检查分析之间的分歧甚大时，应将样品送往仲裁实验室。

兹将在化学实验室分析铝土矿时所允许的误差范围列下（见表2）

表 2

組 份	一般误差 (实验室) %	利用分析計算平均材料时的最大误差 (如果不是系統錯誤) %
$SiO_2$	0.30	0.5
$Al_2O_3$	1.00	2.0
$TiO_2$	0.25	1.0
$Fe_2O_3$	1.00	2.0
$CaO$	0.25	0.25
$MgO$	0.25	1.0
S	0.35	0.1
$CO_2$	—	0.3
燒失量	0.50	1.0

矿石体重也是根据它們的岩性差異分別确定的。

当有足够数量的山地坑道在許多点上揭露了各种鋁土矿时，为了确定体重可以采掘已測量好的、体重不小于 0.5 立方米的整块岩石（根据已确定的規則）。同时还要測定鋁土矿的湿度。

当鋁土矿产出很深，而矿床又只用鑽孔进行勘探时，鋁土矿的比重可根据岩心样品来确定。

应当根据沿均匀采样网采取的大量岩心标本来鑑定鋁土矿矿石的比重，采样网应大致包括在描述矿体上所打的所有鑽孔的 10%。

在确定采取的岩心体积以前，应从岩心中采取湿度样品。鑑定岩块体积可根据将其放入刻度管中时从其中所压出的水的体积来确定。确定湿度时岩石可弄干到重量不变即温度为  $105^{\circ}$  时为止。

### 第三章 勘探铝土矿矿床时 的地質編录

#### 对原始編录的要求

原始地質編录的主要任务是将在研究和勘探矿床过程中所进行的地質观察作正确和系統的記錄，并将其繪成图表。很好的完成山地坑道和鑽孔的地質編录是正确認識矿床地質构造的保証，是研究矿床的主要方法，也是正确了解矿床生成史，它們的构造和形态等的必要条件。地質編录可以使我們得出有关矿化性質、矿床的物質成分和各类矿石間分布的正确概念。根据地質編录的材料进行矿产儲量計算，确定它們产出的地質条件、它們产出的矿山技术条件和水文地質条件，确定矿床的工业价值。

进行編录以前应編制图例。图例应当統一。最好在工作过程中不改变图例。可以把通用的符号当做图例的基础。矿体、矿石类型和品級应当在图例中明显的与围岩分开。符号应当使用起来很簡單并且容易采用。它們可以涂以顏色，也可以以綫条（后者是进行着色复制所必需的）表示；特点相近的岩石或矿石应当具有相似的符号，相反，性質不同的矿石和岩石应当用不同符号来表示。采用綫条图例时最好使綫条能够表示层理、相变等。

#### 研究矿床表面地質的野外編录

进行勘探工作时应当对所有天然和人工露头进行編录。

这时应当直接在野外采集岩石材料，进行文字记录和繪制图件材料。

岩石材料应当反映填图地段的各种岩石、矿物組合的系統交錯、动植物化石、岩石和矿石变化等。

文字材料应当由各个露头的描述組成，并应包括填图地段各种岩石的野外岩石鑑定，指出构造、形状、产状要素，描述已查明矿体的构造断裂，它們同围岩的接触綫性質、岩石蚀变等。

图件材料应附露头素描图。

露头描述及其素描应当利用专门的标准记录簿和登記簿进行，封面上应当注明年度、工作地区、记录簿的号码、工作人員的姓名以及进行勘探的組織。描述时应当指出地段或露头的号码或名称，以及每天观察的日期。

最好是用记录簿的左頁画素描，用右頁来描述。左頁为耗米方格紙是較理想的。

除了标准记录簿以外，地質人員还应系統地做 營 清 日 記，日記应当写得非常清楚，以便在必要时一个地質人員野外工作能由另一个人繼續。

編录天然和人工露头时，应特別注意矿层和围岩。

因为鋁土矿并不是經常具有明显的鑑別特征，而且在野外可以和粘土、泥質岩、砂質頁岩、石英岩、碧玉砂岩、鉄矿石和鱗綠泥石矿石等混淆，因此查明鋁土矿所特有的某些特点、以便在野外根据这些特征比較有把握地鑑定鋁土矿就显得特別重要了。

在野外描述鋁土矿时，应指出下列特点：

結構和构造：豆狀的、豆狀碎屑的、致密狀的、层狀的、角砾狀等。具致密构造的鋁土矿通常叫做碧玉狀鋁土

矿，因为它们很象碧玉和砂质页岩，与后二者的区别是硬度较小。

断口：由于致密程度和内部构造不同，断口可以是光滑的、粗糙的、贝壳状的、参差状的、土状的。

硬度：随矿物成分不同而异。在遭受变质的地槽区内的铝土矿硬度达5.5。最硬的是主要由一水硬铝石构成的铝土矿。陆台区的铝土矿通常柔软，胶结微弱，颇似粘土。

颜色：铝土矿的颜色取决于矿物成分。

红色铝土矿富含氧化铁和氢氧化铁族的矿物。铝土矿呈暗灰色和淡绿色是因为其中含有绿泥石。白色铝土矿中无铁的氧化物，而含有铝的氢氧化物，少量的铝矽酸盐——高岭石、水铝英石、多水高岭土。黑色的富含有机化合物等。

节理：致密铝土矿可能有块状节理，小棱角状节理，柱状节理。致密度较差的是块状节理。对于遭受变质作用的铝土矿来说常见有劈理，并且片理较明显。胶结微弱的疏松铝土矿具有团块状节理或不具这种节理，而构成松散岩层。

包裹物：最常见的是黄铁矿、方解石包裹物，石英碎屑、菱铁矿析出物等。

描述由水铝矿组成的陆台型矿床的铝土矿时，必须分出所有物理性质不同的铝土矿：石化铝土矿、疏松铝土矿、泥质铝土矿、似泥质铝土矿等。

在这些铝土矿中，和在地槽矿床中的铝土矿一样，应当分出一切岩性和构造不同的铝土矿。

描述矿层时，应指出铝土矿同围岩的接触性质（明显的、渐变的、整合的、不整合的、直线的、不平的、构造的等）。当矿体逐渐过渡到围岩时，矿体的最终位置可根据化学分析的資料来确定。野外记录本中应记录矿层的厚度，各

种铝土矿的厚度，以及剖面中所有其他岩石的厚度。

露头描述应附有素描图，素描图一則为了証实描述，二則为了用图来说明不同地质产物在空間上的相互关系。在野外素描图中应反映出走过的岩石的产状、肉眼划分出的一切岩性和构造的岩石，并标明它們的厚度。

描繪由水鋁矿組成的陆台型矿床的鋁土层时，一定要区别一切矿石类型（石質的、疏松的、泥質的、似泥質的）。在地槽型矿床中应当特別注意矿层下界和上界的表面性質。通常在这一类型矿床的上盘具較平坦的表面，下盘則因石灰岩发生喀斯特化具有极为复杂的表面。

露头素描图所采用的比例尺为1:20—1:100，具体視素描图的目的和素描对象的大小而定。在素描图上应标出該露头在图上的标定点、素描图的方位以及样品和标本的采取地点。素描图应与所采用的比例尺相适应，应当很清楚，能給人以有关結構构造等的清晰概念。必要时素描图可以不遵守准确的比例尺，但必須标出素描图的方向，并将其与图件相連系。

当有露头或其一部分的照片时，同样应当将其与图件联结起来，并标定其方向。在記錄本中还应注明这些照片的号码。

进行描述如素描的同时，还应系統地采取标本。最小的标本不应小于 $6 \times 4 \times 4$ 厘米。标本上应附一块大小与 $3 \times 2 \times 2$ 厘米的同一岩石，以备作薄片使用。

### 山地坑道的編录

为了正确评价矿床，应当对位于該地段的一切山地坑道进行編录，不管其中是否有矿床存在。

山地坑道的編录应用 1:50, 1:100 和 1:200 的比例尺进行, 具体視矿床地質构造的复杂程度而定。要求詳細研究的山地坑道的个别地段, 应当用 1:25 的比例尺进行素描。

应当用专门記錄簿、卡片或登記簿进行山地坑道的原始編录和描述, 并应系統地轉画到掌子素描图的清冊或图件上去, 这能使我們及时地发现和消除已查明的缺点。

勘探坑道的編录应依次每隔一定間距进行; 否則, 勘探坑道可能加固, 它們的編录可能复杂化或成为完全不可能。使矿体与描述相符合并明显地反映出矿体的特点、形状、可視大小、接触綫、分支和平行細脉的存在、破碎带、滑动面、矿化分布性質等是特別重要的。

編录勘探坑道时应当指出編录坑道的名称和号碼, 掌子面至測量点的距离、素描图的比例尺, 与各层平面图比例尺相同的坑道簡略平面图以及坑道的方向。图件应由完成和检查編录的人来签字。素描图上应标出样品和标本的采取地点, 指出它們的号碼, 填上岩石和矿石产状要素的一切測量資料。

剝土和浅坑的編录与天然露头的編录相同。

傾斜甚陡的岩石沿走向甚为稳定时, 垂直走向探槽的編录应当沿底板进行。当傾斜平緩时, 还应編录探槽的一壁。当地質构造甚为复杂时应当繪制探槽的完全展开图。

浅井編录可沿一壁、两壁或四壁进行, 具体視矿床地質构造的复杂程度而定; 編录圓井时, 应繪制完全展开图, 图上一定要标出正北方向。

在垂直走向的水平勘探坑道中, 应当編录一壁, 必要时还編录頂板。在沿走向打的勘探坑道中, 要編录掌子面; 必要时还应当編录頂板。

垂直的和傾斜的勘探坑道的編录与成井和小圓井的編录相同。

編录时应特別注意最詳細的描述矿体（形状、結構、厚度、矿物成分、有益組份的分布）、围岩、构造破坏、矿体同围岩的接触綫、不同岩石的接触綫、角砾岩带、围岩蝕变等。

应当系統地測量矿体、围岩和构造断裂的产状。

在坑道中至少每隔10—15米进行一次測量。

研究岩石裂隙度时，应当只測量由中队或矿山熟練地質師确定出的主要裂隙組。

編录勘探坑道时应打一套岩石和矿石的标准标本和一套工作用标本，并应在矿床勘探过程中对其逐漸补充。

根据在挖坑道时对各个山地坑道的研究，应繪制和补充地質平面图和地質剖面图，比例尺可分1:500，1:1000或1:2000，具体以矿床大小和平面图及剖面图的用途而定。

在繪制各层平面图和剖面图的过程中，应将其互相联接。垂直剖面图根据勘探綫来繪制，要使得根据它們可以查明矿体同围岩的构造关系。为了查明构造相互关系和空間分布，还应繪制縱向垂直剖面图。

地下坑道編录資料一定要与在对矿床地表地質进行研究时所取得的資料联系起来。

### 鑽孔岩心的編录

每一鑽孔均应編写說明書，說明書中应指出：地質机构，中队（大队）的名称、矿床、地段、孔口坐标、鑽孔結構、岩心深度、岩心描述以及样品的化学分析。在打鑽过程中应由負責鑽孔編录的人員系統填写野外編录登記簿。

鑽孔岩心应由熟練的專門的采集技術員进行編录。在打

鑽过程中应注意将从岩心筒中取出的岩心上的粘附物質去掉，并按順序放入岩心箱內。沒有岩心箱時禁止打鑽。

向箱內置放岩心時，每提升一次岩心應放入一個標籤，標籤上應指出：礦床、鑽孔號碼、提升間隔、岩心損失量、岩心綫狀採取率、班次、日期、班長的姓名。

岩心箱裝滿岩心後應送往岩心庫。

編錄和描述岩心時，應當注意所編錄岩心的成分、礦化性質、接觸綫、裂隙度和其他特點。岩心的初步描述是將岩心裝入其箱內時進行。岩心的詳細描述，岩心樣品和標本的採取應在岩心庫中進行。在每一種岩心上均應採取標本。當沒有岩心或岩心採取率低時，應對岩粉和鑽泥進行取樣，並應對鑽孔實行電測。

每隔25—50米應定期測量鑽孔的歪斜，以及進行深度檢查測量。測量結果應填入鑽探登記簿中。

根據鑽探資料繪制每一鑽孔的地質柱狀圖，根據位於同一勘探綫上的鑽孔繪制剖面，剖面上應標明各種岩石和礦石、它們的接觸綫、構造破壞帶。

## 取 樣 編 錄

凡是在礦床勘探過程中所採取的樣品以及為鑑定礦產體重及其他目的而採取的礦石標本均應進行編錄，以便在任何時候都能恢復出每個樣品和標本的全部歷史。

在每一個礦區均應擬定一套樣品編號的方法，以免同一號碼的重複。為此，在同時勘探幾個單獨礦體以及在幾個單獨勘探地段上工作時，領導採樣的地質人員應當預先為每一項目準備出一定的樣品號碼。

如果樣品是由幾個採樣員同時採取，則每一採樣員在採

取順序样品时，先只給样品以临时号碼。所采取的样品在下  
班之前应由工段地質員或主任采集員进行检查，检查样品的  
原始編录，并将其填入采样登記簿。这时采集員日記本中标  
签和紙条上的每一样品的临时号碼应为記錄在采样登記簿中  
的固定号碼所代替。

采取样品时，采集員应在日記本中記錄下列事項：

- (1) 矿体或矿床的名称；
- (2) 坑道的名称和号碼；
- (3) 采取日期及样品的临时号碼；
- (4) 坑道中（掌子面、頂板、所需的一壁）的采样地点；
- (5) 标定采有样品的控制点的准确名称以及沿巷道至  
此点的距离。

(6) 样品大小（刻槽和剝层的长、寬和深，为方格样  
品所控制的面积以及点的数量等）；

(7) 样品所切穿的岩石和矿产的簡單描述和素描。

每一样品均应附有标签，标签上应指出：矿床或矿体的  
名称、采样坑道的名称、临时号碼、采取日期、刻槽截面、  
采样人姓名。岩心样品上应貼标签，标签上应注明鑽孔号  
碼、該样品所說明的深度（从……到……米），标样日期、  
采样人姓名。此外，采集員应在自己的日記本中注明鑽孔号  
碼、采样間距、岩心直綫采取率、岩心情况（連續岩心柱、  
大的或小的岩板），岩心磨損程度、岩心重量，以及岩心样  
品的重量。

岩粉和岩泥样品也应貼上相应的标签，上面注明采样深  
度（从……到……米）以及采样人姓名。此外，采集員应在  
自己的日記本中注明采样日期和班次、鑽探方法、采样方法  
以及样品与整个物質大致的比例。

所有样品均应登記在專門登記簿中。样品的加工同样应在样品处理登記中进行編录。沒有登記过的样品禁止处理。

为进行內部或外部检查而采取的检查样品，应登記在检查分析登記簿中。

## 第四章 勘探資料的整理

进行季节性的普查勘探和勘探工作时，資料的整理分两段进行：在野外工作过程中的野外整理，以及在野外季节終了中队从野外归来后进行的室内整理。

如果中队（大队）要整年工作，則这两个資料整理阶段几乎是同时进行，只是室内資料整理稍晚于野外整理而已。

### 資料的野外整理

野外整理基本上是直接在野外进行，应严格根据全苏地質資料局和全苏儲量委员会对报告提出的要求进行整理，并应包括所有已进行的工作：地形測量工作、地質工作、物探工作、水文地質工作、矿山工作、鑽探工作等。

野外整理的目的是将野外資料系統化，并闡明在野外容易解决的問題。否則这些問題可能在室内整理阶段产生，解决它們将很困难或根本不可能。

野外整理本身由两种工作組成：（1）日常整理測量、編录和采样材料；（2）野外工作結束后編写初步报告。

各种比例尺的地質图、地球物理图、水文地質图及其他图件必須随測量工作的进行而系統地进行編制，并須各个路綫的觀察及其在野外的检查进行对比。

日常所跑的路綫及观察材料的野外整理应包括：

(1) 利用所有普查和勘探工作的资料，在地形底图上编制一幅供工作用的野外地质图。这幅图应符合于本区所通用的，但经检查的反映沉积岩和岩浆岩组合层序的地层柱状图。在图上应划分出岩石的组合、岩相或各种岩石。

在供工作用的野外地质图上应画上所有的观察路线及观察点，并编上相应的号码、岩石及构造破坏的产状，疏松沉积物的厚度（根据人工露头及天然露头）。这一份图件应用坚固的纸编制，并应作为实际材料的主要文献保存在分队。这一图幅的复制图应附于最终报告内。

(2) 利用编制主要地质图时所用的比例尺的地形底图来编制第四纪地质图和疏松沉积地质图。疏松沉积地质图是供设计剥离工作及建筑工作使用的。

(3) 整理和装璜用以说明岩石之间相互关系的特征及矿体构造的素描图及照片。

(4) 整理野外记录本。凡是在野外作的记录都应审查，抄在另一新记录本上，并作一些适当的补充和修改。

(5) 填写勘探工作登记本及取样登记本。

(6) 整理测量及编录时所采集的标本，对其进行审查（肉眼观察）和描述，并编制目录或卡片；选择供化学分析、光谱分析及其他分析用的薄片、光片、磨光片及标本，并编制出其各种登记簿。

经过头几条踏勘路线后，分队有一套各种主要岩石和矿石的标准标本，并在以后的工作中逐渐补充。标本要保存起来，但不给包装，以便和每天在进行观察路线时所采回的标本进行对比。标准标本应贴标签，并在相应的登记本上作详细描述。分队工作结束后，应将标本转交给矿山地质科或地质局和地质大队。

岩石資料應邊積聚，邊包裝好寄到即將進行室內處理的地方，以及在分隊（大隊）從野外回來前進行必要的分樣及磨制薄片。

對地球物理研究資料應進行整理，並畫上已知的異常，使其成為獨立的圖件及剖面。

野外工作完成后，應把所收集到的材料進行初步野外整理，其中包括：

（1）就地檢查一下所有的勘探坑道，勘探坑道中是否有相應號碼及固定記號，檢查是否有坑道和鑽孔分布的礦山測量和地形測量平面圖及編號。

（2）檢查鑽孔及坑道（已結束的和未結束的）記錄是否整理。

（3）整理地質編錄資料；修飾坑道素描圖的並檢查其描述；整理淺井登記簿；把當時所用的取樣結果填到素描圖上；整理鑽探登記簿，並填寫與取樣有關的各欄。

編錄資料也應反映出水文地質觀察資料（潛水面、涌水量、水的質量等）及永久凍結層的材料（分布界限及溫度）。

（4）整理樣品、檢查其編號、使鑽探和淺井登記簿里的記錄與報告書中的記錄是否符合；將取樣結果填到取樣登記簿，淺井登記簿及鑽探登記簿以及與其相應的素描圖上。

（5）根據勘探綫及鑽孔編制剖面圖和柱狀圖，並填上地質情況及間隔取樣結果；編制縱向及橫向剖面圖，並附于地質圖上。

取樣的資料應附在剖面的下面，以表格形式為宜，表格中應指出坑道編號、坑道口的絕對標高、坑道的深度及長度及主要化學組份的含量。

在野外條件下所進行的室內工作應保證受到分隊負責技

本领导同志的及时而经常的检查及水平较高的地质专家的指导。

对所有的材料进行了野外整理以后，应就已进行的普查勘探工作写出初步报告。报告的主要内容是简单叙述一下所作工作的性质及工作量以及地质构造的主要特点，描述一下已查明的矿床并指出其类型。也可对矿床成因问题作一个推测。

最后应根据所查明的对象及发现新矿床的可能性提出该区的远景评价，并就今后进行普查勘探工作及在这次工作中所查明的矿床组织详细勘探工作问题提出建议，简单描述一下矿床的矿山开采条件及对其进行勘探的最合理方法。

初步报告应附上各种野外用图：地形测量图、地质图、疏松沉积图、采样平面图、最有代表性的沿勘探线作的剖面图、勘探区平面图及设计坑道平面图。

初步报告的文字及其附件应编制五份。一份寄往全苏地质资料局，一份寄往地方地质资料局，一份寄至地质总局，一份寄往托拉斯（地质局），最后一份转交分队资料室。

### 资料的室内整理

在室内工作开始以前，负责人必须拥有野外整理工作时所获得的一切资料。在最后整理时进行以下工作：

(1) 对所采集的基岩及疏松沉积物标本进行岩石学研究、进行筛选，并对其所获得的组份进行矿物分析；

(2) 一切实验室工作（化学分析、光谱分析、热分析及其他）；

(3) 孢子花粉分析、动植物的化石鉴定，并根据这些资料确定地层柱状图；

(4) 根据已获得的资料修改，在必要时则重新编制图件和剖面图；

(5) 编制用以表明地形构造特点、矿体或矿区个别地段产状的立体图；

(6) 校对并最終整理附于报告里的素描图；

(7) 拍照薄片、标本及光片；

(8) 整理地球物理观察资料及编写地球物理工作报告（按已批准的规范进行）。

获得实验室资料后编制地质图及其剖面图，编制勘探线剖面图并填上所有分析结果，并通过整理的方法修正地质界线，根据取样资料补充勘探坑道平面图。

在这些资料的基础上，就可按照现有规范进行初步的储量计算。

除了上述图件材料外，在室内工作阶段根据工作任务可编制以下图件。

(1) 地貌图——表示以区域地质构造及地质史为转移的地形类型；

(2) 沉积岩石图——表示分布于本区内的岩石成分；

(3) 构造图；

(4) 水文地质图；

(5) 各个岩层（含矿层、标准层等）的厚度等值图；

(6) 含矿层下伏岩石顶板等厚线图；

(7) 矿石质量等值图及其他。

对铝土矿矿床来说，编制专门的地质构造图、顶板厚度等值图，成矿前地形图、矿层等厚图、不同质量的铝土矿分布图有很大的意义。构造图应在野外工作期间初步编成，而且对一切资料进行了室内整理后再最终编完。最主要的是以

下各图：

(1) 頂板厚度等值图——用画出表示矿区内各地段剥露厚度的等值綫的方法繪制；

(2) 成矿前地形图——用画出根据坑道及鑽孔材料能表示出矿体底板表面的等值綫的方法繪制。編制这种图对陆台型鋁土矿床來說具有特別重大的意义，因为这种图能表明成矿前的地形（河谷的、洼地的、喀斯特的），并能查明鋁土矿矿体位于洼地的那些部分。例如，查明了鋁土矿位于洼地边缘部分并在接合处有古老隆起，以后我們可以将坑道布置在洼地两斜坡上并能正确指导下一步的勘探工作。

(3) 矿层等厚图——根据坑道及鑽孔資料編在平面图上；这种图很好，它能表示鋁土矿厚度在空間的变化。如将这种图与成矿前地形图配合使用，則可看出矿层的变化規律。厚度变化与地形小单元（成矿前基底的凹部及凸部）的关系。

(4) 各种不同質量鋁土矿的分布图——編制这一图件的目的是为了查明在盆地中矿石質量变化的規律及各种質量矿石的分布規律。这种图除了能闡明有关鋁土矿生成条件的一系列問題外，还能帮助計算儲量，因为它能表示出产有不同等級矿石的不同地段。

等值图的比例尺多为1:1000——1:2000。如果需要对編制整个矿区的图（当該矿床具有相当大的面积时），則可用1:5000、1:10000的比例尺。

工作的最后成果是計算儲量及編写最終报告。而后二者必須符合国家儲量委员会规范的要求。

### 地質文件的登記和保存

凡是在勘探工作中获得的实际地質材料都应无条件的保存

以保存。

这些資料的保管应由专人负责，所有的材料都应有一定的号碼，列入地質文件名单上。

岩石材料应保存在專門的具有搁板及架子的儲藏室里。

岩石材料应按鑽孔和箱子号碼順序放置；以便使裝有同一勘探坑道內的标本箱子都集中在一个地方。为了便于寻找岩石資料起見，可在架上釘一签，签上注明矿床及矿区名称及坑道編号。保存儲藏室的岩石材料應該登記在專門的登記簿上。由于时间的关系，岩石材料可能失去它的意义，那就可以废除了。

