

不透明礦物 顯微鏡鑑定

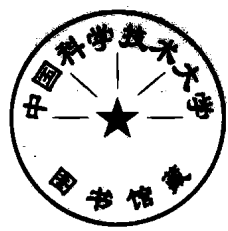
陳 正 編著

地質出版社

56.851
15
2

不透明矿物 显微镜鉴定

陈正 编著



36850/01

地质部地质研究所
1959.10.30

北京

本書共分上下兩編：

上編論述原理與方法。書中對光學性質作了着重介紹，已反映出十九世紀以來直至最近的研究成果，讀者可由此獲得不透明礦物光學原理的基本概念，並了解到光學性質在鑑定工作中所佔的導地位。此外書中也詳細地論述了硬度、微化分析、浸蝕反應在鑑定工作中的重要性。

下編是鑑定表，其中包括 245 個礦物，承按照反射率的次序編排，分欄列出各礦物的鑑定特征，以便鑑定時反復查對。表中已將 1955 年以前曾經顯微鏡下詳細鑑定的礦物全部列入，除介紹一般特征外，並分述各礦物的產狀及其與類似礦物的鑑別特征。鑑定表的內容遠較一般鑑定表充實，通過作者與其共同工作同志們的實踐，也證明最切合實際應用。

本書文字淺易，內容豐富，理論與實際並重。故可作為普查找礦、地質勘探與岩礦鑑定人員的手冊，也可作為地質院校師生與礦石研究人員的重要參考書籍應用。

不透明礦物顯微鏡鑑定

編著者	陳	正
出版者	地質出版社	
	北京宣武門外永光寺西街 3 號	
	北京市書刊出版業營業許可證出字第 050 號	
發行者	新華書店科技發行所	
經售者	各地新華書店	
印刷者	地質出版社印刷廠	
	北京安定門外六鋪炕 40 號	

印數(京) 1—2000	1959 年 9 月北京第 1 版
開本 850×1168 ¹ / ₃₂	1959 年 9 月第 1 次印刷
字數 500,000	印張 17 ³ / ₈ 插頁 2
定價(10) 2.95 元	

目 录

緒 論

上 編 原理与方法

第一章	光片的磨制	15
第一节	磨制光片的基本原理(15)	
第二节	磨制光片的一般方法和步骤(18)	
第三节	磨片机(21)	
第四节	细磨料与磨光粉的制备(24)	
第五节	其他磨光方法(34)	
第六节	光薄片的磨制(36)	
第七节	标本的胶固(37)	
第二章	矿相(矿石)显微镜	40
第一节	概述(40)	
第二节	接物镜(41)	
第三节	接目镜(46)	
第四节	垂直照明器(47)	
第五节	光源(54)	
第六节	显微镜的调节(55)	
第七节	几种常见矿相显微镜简介(59)	
第八节	矿相显微镜的其他附件(62)	
第九节	爱护显微镜(63)	
第三章	吸收性晶体的光学性质	65
第一节	研究的历史(65)	
第二节	矿物的吸收性(66)	
第三节	折射率 n 和吸收系数 K 的测定法(70)	
第四节	吸收性晶体光性的复杂指示体(75)	
第四章	矿物的反射率	83
第一节	概述(83)	
第二节	反射率的理论基础(透明与不透明物质的反射率公式)(85)	
第三节	反射率的测定法(93)	
第四节	矿物反射率与矿物的种类密度(110)	
第五章	矿物的反射色	114
第一节	矿物颜色在鑑定上的特征意义(114)	
第二节	决定矿物颜色的三条件(115)	
第三节	矿物的颜色与反射色(119)	
第四节	反射色的各种光波曲线(色散曲线)的意义(120)	
第五节	反射色的命名与分类(122)	
第六节	比色显微镜(123)	
第七节	常见有反射色的矿物(125)	
第八节	不同反射色矿物共生时的视觉色变效应(125)	
第六章	双反射与反射多色性(单偏光下不透明矿物的光性)	128
第一节	概述(128)	
第二节	双反射与反射多色性的视测分极(130)	
第三节	常见有双反射及反射多色性的矿物(132)	
第七章	非均性与偏光色(正交偏光下不透明矿物的光性)	136
第一节	概述(136)	
第二节	非均质矿物旋转反射平面偏光摆	

01501

	动面的性能 (138)	第三节 非均質矿物使反射平面偏光产生週相差而透显 橢圓偏光的性能 (142)	第四节 偏光色的生成 (145)	第五节 反射光中旋轉角与週相差的測定与特性角 (147)	第六节 非均性的普通观察法 (152)
第八章	偏光图 (聚斂偏光下不透明矿物的光性)				159
	第一节 平面偏光反射的两种基本现象 (159)	第二节 均質矿物的偏光图 (161)	第三节 非均質矿物的偏光图 (164)	第四节 聚斂偏光下偏光图研究的操作程序 (166)	第五节 偏光图在鑑定工作中的意义 (169)
第九章	粉色与內反射				170
	第一节 矿物粉色內反射与矿物顏色的关系 (170)	第二节 內反射中平面偏光的反射情况与週相变化 (171)	第三节 观察粉色与內反射的几种方法 (173)	第四节 常見有粉色和內反射的矿物 (175)	
第十章	矿物的硬度 (附脆性)				176
	第一节 概述 (176)	第二节 刻划硬度 (177)	第三节 压入硬度 (188)	第四节 磨擦硬度 (199)	
第十一章	磁性 导电性 高頻率电弧燒灼				205
	第一节 概述 (205)	第二节 磁性 (205)	第三节 导电性 (208)	第四节 高頻率电弧燒灼 (215)	
第十二章	浸蝕反应 (附結構浸蝕与光綫浸蝕)				218
	第一节 概述 (218)	第二节 浸蝕反应的基本原理 (220)	第三节 試剂和用具 (222)	第四节 浸蝕反应的操作法 (225)	第五节 浸蝕反应中錯誤的来源 (226)
	第六节 浸蝕反应鑑定表的編制 (228)	第七节 結構浸蝕 (229)	第八节 光綫浸蝕 (233)		
第十三章	微量定性化学分析				236
	第一节 概述 (236)	第二节 微化分析 (238)	第三节 点滴分析 (253)	第四节 印痕法 (256)	
第十四章	矿物的形态与內部結構				261
	第一节 概述 (261)	第二节 矿物的外部形态 (262)	第三节 环带結構 (266)	第四节 解理 (268)	第五节 双晶 (271)
	第六节 裂隙 (273)				

下 編 鑑 定 表

第一节 概述 (285)	第二节 鑑定表描述原則 (287)	第三节 鑑定表 (293)
矿物名詞索引 (535)		

緒 論

透明矿物与不透明矿物 矿物透光的性質，通称透明度。按照透明度的不同，可將矿物分成透明与不透明兩类。如石英、長石、云母等能使光綫自由通过，称为透明矿物；磁鉄矿、黄鉄矿等普通不透光，称为不透明矿物。透明矿物包括絕大部分的造岩矿物与非金属矿物，这些矿物中不透明的数目极少，常見的只有黑柱石、硼鎂鉄矿等数种，就以黑柱石与硼鎂鉄矿二矿物而論，当它們磨到相当薄的时候，也一样可以透光；不透明矿物包括絕大部分的金属矿物，如黄銅矿、輝銀矿、方鉛矿等，其中自然也有一小部分为透明矿物，如白鉛矿、菱鋅矿、異极矿等，但所占的数量很少，經濟价值也远較不透明矿物为低。因此，由于透明矿物与不透明矿物所包括的矿物有这样显著的專属性，普通就將造岩矿物与非金属矿物称为透明矿物，金属矿物称为不透明矿物。

矿物的透明与不透明虽然有比較明显的差別，但并不是絕对的，二者之間沒有一定严格的界限。矿物往往由于成分的变異，可以从透明变为不透明，也可以从不透明变为透明，例如閃鋅矿含鉄的多少可以对其透明度影响很大，一般含鉄高的閃鋅矿在常光下不透明；但当鉄質低而成分相当純淨时，則又为一棕黄色的半透明矿物。又如鉻鉄矿的透明度与成分也有密切关系，富含鉄質的鉻鉄矿为不透明矿物，富含鎂質的鉻鉄矿为半透明矿物。此外如錫錳鉄矿、砷黝銅矿等也都有这种随成分而改变其透明度的現象。另一方面，矿物的透明度也与所利用的光源有密切的关系。如所周知，普通观察矿物所利用的光綫为白光（日光、灯光与弧光），其波長为 4000—8000 埃（ \AA ），是相当复杂的七色混合光波，如七色光波无一色光波能够透过矿物，这种矿物就是不透明矿物。所謂不透明矿物亦正是以白光为标准而决

定。倘另以七色可見光以外的光波照射矿物，則所謂不透明矿物也可能变成透明矿物，其透明度全由矿物与光波种类之間的关系决定。例如輝鉬矿、輝銻矿、鎢錳鉄矿、砷黝銅矿等在白光中为不透明矿物，但在紅外光中就变成完全透明的矿物。因此如在显微鏡中加上能对紅外光感光的設備，就可以利用紅外光对上述矿物的透射性能，做种种透明矿物晶体光性的測定工作，例如这些矿物的折射率、光性方位、光軸角、光性正負等等性質都可以这种方法測定。

談到矿物的透明度，厚度更是一个主要的决定因素。一般所謂透明的矿物，倘厚度增大，可以变成不透明，同样，一般所謂不透明的矿物，倘能磨到极薄，也往往可以透光。磁鉄矿、自然金为标准的透明矿物，但极薄时能透过一些光綫。自然金的延展性最大，当金片錘到极薄时，可透过淡綠色的光，自然銀同样为不透明矿物，极薄时可以透过藍色的光。

在一般的矿物鑑定工作中，当矿物磨薄到 0.03 毫米而仍不透明时，慣例上就称这矿物为不透明矿物。透明的就称为透明矿物。在这二者之間相当不透明而又有些透明的矿物則称为半透明矿物。矿物的不透明系由光波进入矿物内部被矿物吸收所致，因此不透明矿物又称为吸收性矿物。

鑑定方法的異同 矿物如为大晶粒的單体矿物，不論透明与不透明都可以凭肉眼用普通鑑定法加以鑑定。鑑定时一般以顏色、光泽、硬度、解理、比重等特性作为基准，必要时再参考导电性、融熔度等。为了檢查矿物的化学成分，也可以采用吹管分析及熔珠試驗等方法。常見的矿物大致都可以用这些方法鑑定，但是比較少見的矿物、細小的矿物以及多数复合生長的矿物，用上述方法就不一定能得到解决，而必須依靠显微鏡下鑑定。因为显微鏡的放大倍数大，細小矿物易于观察，除此以外，显微鏡下还可以进行多种其他特性的測定，使矿物的鑑定更为容易。一般为了將鑑定工作做得更好，將矿物鑑定得确实可靠，显微鏡下的工作是不可缺少的。

在利用显微鏡鑑定的工作中，透明矿物与不透明矿物在仪器上方法上都有着显著的差別。透明矿物能讓光綫自由透射，利用透光的

偏光顯微鏡進行鑑定，主要的內容包括礦物折射率的測定、雙折射的測定、光軸角的測定、光性方位的測定等等，通過這些光性的觀察和測定，礦物的名稱可以確定下來。不透明礦物因為不透光，不能利用普通的偏光顯微鏡而必須利用偏反光兩用的礦相顯微鏡觀察。不透明礦物對光線的反射力特別強，因此可以反射光代替透射光。礦相顯微鏡的主要原理是把光線投射到礦物的磨光面上，再使它反射到我們眼里。在反射光里可以觀察礦物的顏色、晶粒外形、晶粒表面的性質、礦物反光的能力等等，同時由於顯微鏡也有著偏光裝置，可以進行礦物各種光性的觀測。此外，礦物既有一暴露的磨光面，還可以作硬度、粉色等物理性質的試驗，也可以將多種強酸、強鹼、強氧化劑加到礦物面上做各種浸蝕反應以及微量的化學分析。

如上所述，不透明礦物鑑定所研究的對象為金屬礦物，而其所用的方法又不同於透明礦物，它另有一套研究方法和儀器。此外，它除了單純鑑定礦物以外，經常進一步研究礦物與礦物間的結構關係、生長次序、以闡明有關礦床成因與選礦方面的問題。因此不透明礦物鑑定工作有它特有的工作領域和工作方法，它在地質科學中是一門獨立的專門學問。

不透明礦物顯微鏡鑑定的重要性 金屬礦物亦即不透明礦物的顯微鏡鑑定對礦物原料研究工作極關重要，它給不易鑑定的礦物作出正確的鑑定，給微細的共生礦物帶來便利的觀察機會。又由於它對礦石中共生礦物的相互關係進行研究，在確定礦床成因類型上有很大幫助，顯微鏡下礦物組合的研究結合野外地質條件和岩相研究，可以正確地定出礦床的成因類型，從而作出礦床比較正確的評價和選擇出最有效的方式來勘探和開採礦床。另一方面，顯微鏡下的鑑定工作對於礦石的機械選礦以及整個加工技術來說也是很基本的，加工技術需要先通過顯微鏡下的工作進行設計，也需要通過顯微鏡下的工作進行檢查。

不透明礦物種類繁多，鑑定工作並非簡單易行。一部分常見礦物雖然可以通過肉眼下的普通鑑定法加以確定，但是這些礦物畢竟不多，絕大部分在肉眼下都具有相似的性態，光靠肉眼鑑定是無法加以肯定

的。顯微鏡鑑定能提供出更多的鑑定特性，如反射率、非均性、反射色等等，可使礦物的鑑定大為容易而正確。例如硫錫鉛礦與脆硫錫鉛礦（毛礦）二礦物，肉眼下要正確地鑑定和區別它們是不可能的，只有利用顯微鏡下的性質才能加以鑑定。又如鎳黃鐵礦和磁黃鐵礦二礦物，肉眼下性質相似，也常共生一處，很難予以區別，也非利用顯微鏡下鑑定不可。此外如黃銅礦與方黃銅礦的鑑別，以及一些含錳礦物的鑑別等等，都明顯地說明同樣的情況。我們查閱別傑赫琴的礦物學教程，可以知道一大部分的金属礦物，都要靠切制光片作顯微鏡鑑定後，才能得出正確的結果。所以單以鑑定礦物的要求而論，不能缺少顯微鏡下的鑑定工作。然而，顯微鏡鑑定雖具有顯著的優越性，也並不是所有的金属礦物通過顯微鏡全能解決，其中許多不能單凭顯微鏡鑑定的礦物就要靠其他方法如 X-光與化學分析等的幫助。譬如金属礦物中的“硬白”類礦物，其中約有十種左右，大部分是一些鐵鈷鎳的硫砷化合物，它們的性質很相似，多少年來就無法在顯微鏡下加以明確區分，某些作者曾想出多種方法在顯微鏡下來區分這些礦物，但效果仍不確實，主要還是靠化學定性定量分析與 X-光鑑定來鑑別它們。近年來，在聚斂偏光下偏光圖的研究開展之後，顯微鏡鑑定才總算提出了一些比較可靠的鑑別方法。

金属礦物在礦石中經常多種共生產出，很少以單一礦物構成礦石的整體。在這種礦物錯縱共生的情況下，有的礦物結晶較粗，含量較大；有的礦物結晶細小，含量較少，肉眼下實無法一一認出，必須將礦石磨成光片，用顯微鏡仔細觀察後才能鑑定。如以銅礦石而論，幾種常見的含銅礦物如黃銅礦、輝銅礦、銅藍等常共生一處，手標本由於鏽色的緣故，往往不容易加以辨別，而必須依賴顯微鏡鑑定。在礦石中，也常有一礦物包住另一礦物，一礦物呈細小包體含於他礦物中的情況。這樣更非利用顯微鏡鑑定不可。譬如假象赤鐵礦化的磁鐵礦，礦石的外觀為紅色的赤鐵礦而具明顯的磁性，凭肉眼觀察難以解釋此種現象，在顯微鏡下則可迎刃而解。又如含銀方鉛礦中是否有輝銀礦以及含銀黝銅礦的細小包體，要鑑定含銀物質的存在狀態及其礦物種類，也非把礦石磨成光片置于顯微鏡下觀察不可。他如各種各樣礦物

的連晶結構，情况与此相同。由此可見，凡要鑑定复杂共生的矿石，必須利用显微鏡鑑定。

矿石的显微鏡鑑定对矿床的研究工作有着特別重大的意义。一方面它能确定矿石的矿物成分，查明其在矿体各部分中的分布規律，找出矿床很有实际意义与理論意义的水平分帶与垂直分帶；另一方面，它研究了矿石的結構構造与矿物的共生組合，可以得出矿物的生成順序，并定出多种矿物是在同一地質相中生成，还是在另一物理化学条件的地質相中生成？因此，不仅可以分出矿物生成先后的次序，并且还可以研究出沉淀的时期（阶段），矿床发生的过程可以研究得更为清楚。又从矿物的种类及其共生的关系，可以定出矿床中每一时期生成的溫度，按矿物常有它一定的結晶溫度，或有它一定的上限或下限，例如六方輝銅矿的結晶点为 105°C ，在此溫度以下就变成斜方輝銅矿；又如矿物固溶体分解的溫度也有一定，如斑銅矿与黄銅矿在某种量比时的分解点为 475°C 。矿床中每一时期的生成溫度即可大致凭此确定，时期与时期間溫度上升下降的关系也可得了解。总之，利用显微鏡下观察矿物的种类、共生关系、以及結構構造等，可以清楚地研究出矿石生成的实际情况并其产生的次序。因此配合着野外地質与岩石方面的研究，可以闡明矿床的发生历史和成因类型，成因类型不仅是成矿理論上的重要課題，也是追索矿体、矿床評价以及矿床探勘开采計劃中的一个重要的决定性因素。

不透明矿物显微鏡鑑定对于矿石的机械选矿和加工技术也具有很大的用处。加工技术費用浩大，必須選擇最經濟最有效的方式进行，加工前必須将矿石先在显微鏡下定出矿物的种类、百分比和顆粒度，才能确定选矿方法和磨細标准。磨細后加以分选，找出有用矿物各等級顆粒的单体分离率，精矿与尾矿仍要做百分比的測算，以測出其回收的程度和定出其后续校正工作的方向。总之，矿石在試驗选矿前，选矿間以及选矿后的各个阶段中，都必須对試驗矿样的矿物成分作定性和定量的以及矿物連生特点的鑑定工作，作为設計选矿系統的依据。加工技术如无显微鏡下鑑定工作的合作，將成为盲目試探性的工作，只有在显微鏡鑑定的密切配合下，加工技术才能合理而有效地进

行。

如上所述，不透明矿物显微鏡下鑑定的重要意义是很显然的。

不透明矿物显微鏡鑑定发展历史簡介 19世紀初叶，不透明矿物的显微鏡鑑定工作即已萌芽。其时斯托洛梅耶 (Stromeyers) 首先开始將磁黄铁矿磨成光片观察，并試驗其硬度、顏色、結構等性質。其后鏡下工作大都在个别矿山逐步发展起来，研究的材料以本矿山的矿石为限，鑑定工作是零星分散的。其中1861年諾普 (A. Knop) 对西南非洲某銅矿矿物的研究，以及1906—1907年間肯貝尔 (W. Campbell) 与凱那帖 (C. W. Knight) 对北美蕭得貝里銅镍矿物的研究是兩個出色的例子。

1916年慕鐸赫 (J. Murdoch) 首先出版了一本系統描述“不透明矿物的显微鏡下鑑定”，它以顏色、硬度、浸蝕反应等特性作为編制鑑定表的基础。自此以后，鑑定工作开始自矿物的零星研究进而为有系統的研究工作。

1918年苏联的維斯康特教授 (К. И. Висконт) 在“矿石通报” (Рудный весник) 上发表了“論不透明金属矿物的金相学研究方法”。自1922年起莫斯科矿冶学院并正式开始講授矿相学。

1922年史奈德洪 (H. Schneiderhörn) 出版了“矿石与金属矿物的显微鏡下观察和鑑定入門”。

1925年凡台溫 (R. W. Van der Veen) 出版了“矿床与矿相学”第一册。首先引用了物理化学的观点来说明矿石的多种結構特征。

1928—1931年史奈德洪与貝瑞克 (M. Berek) 用裂隙显微光度仪測定矿物的反射率，使不透明矿物的光性測定开始进入到定量的阶段。

1926—1942年奧塞尔 (J. Orsel) 試驗应用光电原理測定矿物的反射率。

1930—1943年貝瑞克研究不透明矿物結晶光学而有所成就，使矿物非均性与双反射的測定成为可能。

1930年蕭特 (M. N. Short) 出版了“金属矿物的显微鏡鑑定”。它用浸蝕反应作为編制鑑定表的基础。在書中并詳細介紹了显微化学分析的方法。該書1940年再版，并已于1952年譯成中文本出版。

1931年台維 (W. M. Davy) 与范汉 (C. M. Farnham) 出版了“金属矿物鑑定”，上述二書已描述了各矿物在偏光中的現象。

1931—1933年史奈德洪与藍姆多 (P. Ramdohr) 出版了“矿相学教科書”。書分上下二册，上册叙述原理、方法、現象等，下册为矿物学各論。对每种矿物的通性及显微鏡下性質、結構、共生、产狀、特征等均有詳細描述，照相图片也精美，矿物各論中并首先正式引用了用裂隙显微光度仪所測定的矿物反射率数值。

1933—1934年別傑赫琴 (А. Г. Бетехтин) 与拉杜京娜 (Л. В. Радугина) 出版了“金属矿物之显微鏡鑑定”，書中叙述了矿物的鑑定方法，并編制了以浸蝕反应和硬度为基础的大小二鑑定表，第二部分为金属矿物的詳細描述。

1934年尤什科 (С. Т. Юшко) 出版了“矿石在反光下研究的方法”，書中除介紹簡短的鑑定原理和方法外，还描述了矿石的結構構造，和矿物定量測算的方法。在化学試驗方面，作者并將印痕試驗提高到微化分析之上。該書1949年再版，并已于1954年譯成中文出版。

1934—1937年間，別傑赫琴連續发表了論矿石結構和構造等文，对矿石結構構造作了原則性的区分，并把矿物連晶归入結構的范疇，闡明結構構造的生成作用，并提出分类法。別氏在矿石結構構造研究上有了很大貢獻，其論文已成为經典著作。

1943年爱德华 (A. B. Edwards) 在墨尔本出版“金属矿物結構及其重要意义”，書中对各种結構作了綜合性的叙述。該書1954年再版，并已于1953年譯成中文出版。

1947—1949年沃倫斯基 (И. С. Волынский) 出版了“金属矿物在显微鏡下的鑑定”巨著三册，第一册为鑑定特征及方法，第二册为鑑定表，第三册为矿物各論。該書內容丰富，叙述詳尽，是很有价值的参考書。一二两册已于1958年譯成中文出版。

1950年瓦赫罗麦耶夫 (С. А. Вехромеев) 出版了“矿相学导論”，內容簡明，便利初学。这書1956年再版，并已于1954年譯成中文出版。

1950年藍姆多出版了“金属矿物及其共生”，可称为与史奈德洪

合著本第二冊之增訂版，書中對於礦石的結構有所論述，對於礦物的各種特性描述得特別詳盡，此外書中也引用了 X-光鑑定數據。這書在1955年增訂重印。

1951年烏頓布格 (Uytenbogaardt) 出版了“金屬礦物顯微鏡下鑑定法”，首先採用以抗磨擦硬度作為礦物編排的次序。

1947—1953年間，紐布 (G. J. Neuerburg)、開默龍 (E. N. Cameroon) 與格林 (L. H. Green) 等人研究不透明礦物在聚斂偏光下的光性有相當收穫，不僅發展了不透明礦物的光學理論，並且證明有一定的應用價值。

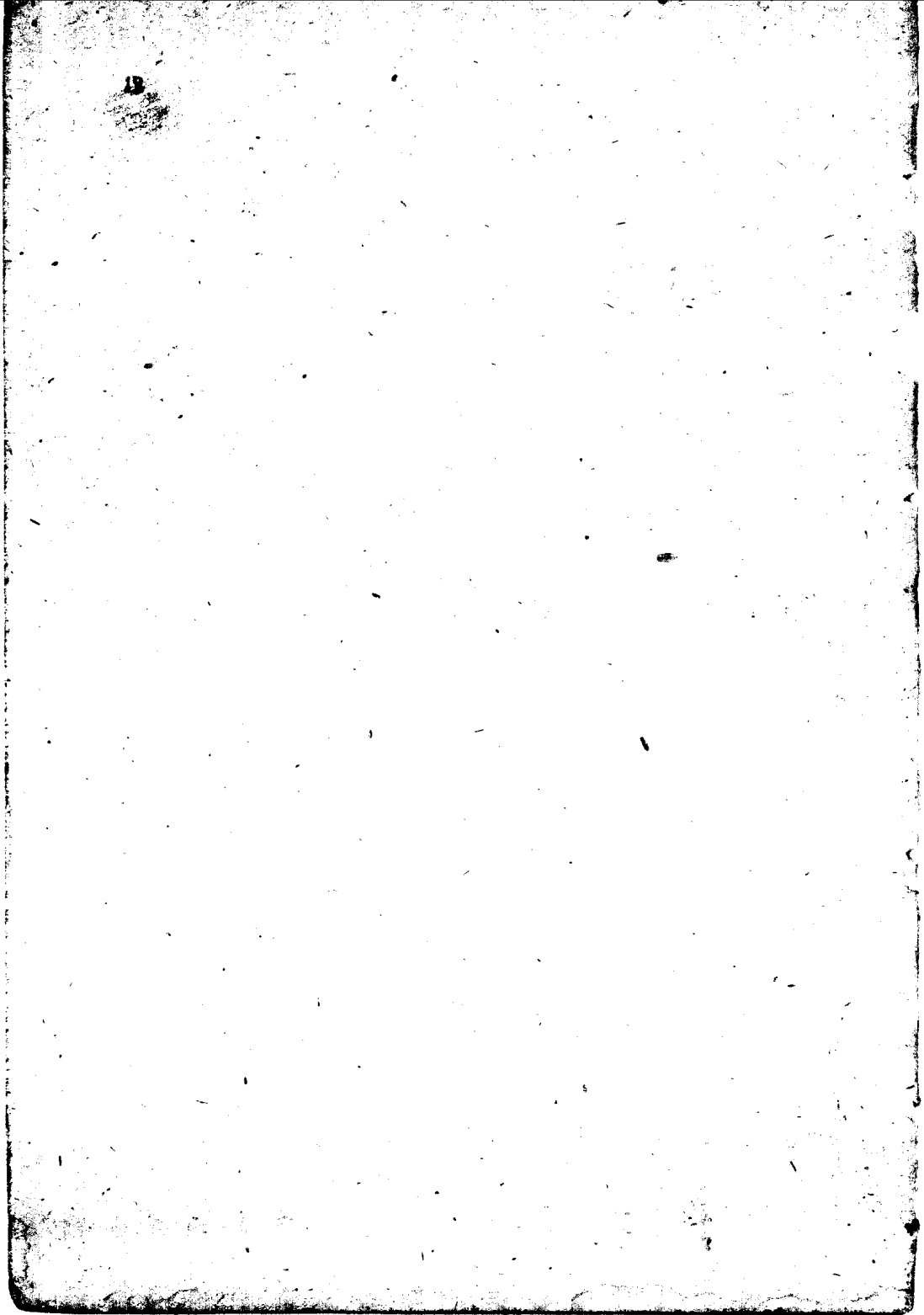
國外不透明礦物顯微鏡下鑑定工作的發展歷史約如上述。早年在西歐北美各國較為發達。迨十月革命以後，蘇聯大規模開發礦產資源，結合着礦相工作也就日益發展。礦相學方面人才輩出，文獻逐漸宏富，目前就其成就與規模而論，實已駕乎各資本主義國家之上。

我國對礦石的研究在遠古時代即已萌芽。早在四千年以前“禹貢”一書中已有金、銀、銅、鐵、鉛的記載。二千數百年前“管子”一書中并有“上有丹珠者下有黃金，上有慈石者下有銅金……上有赭者下有鐵……上有鉛者下有銀……”的記載，證明我們的祖先早已掌握了一些關於礦石共生規律方面的知識。明代李時珍“本草綱目”的金石部中曾列入了106種礦物，并对每一種礦物的物理性質、產狀、產地、用途等作了詳細說明，實為有系統研究礦物的第一部鉅著。明末宋應星“天工開物”一書的五金章中對金屬礦物的產狀更有詳細的描寫，在意義上已接近於金屬礦物的鑑定工作。由此可見，我國古代的科學家們對於礦石是有研究的。但在幾千年封建剝削制度的支配下，技術知識上的創造發明都被看作彫蟲小技，得不到應有的發展。

我國不透明礦物顯微鏡下的研究工作到現在只有三十年的歷史。起初不透明礦物鑑定在各大學地質系中作為礦床學的實習內容講授，偶然被援引來對某些礦床作具體研究。這一方面如孟憲民、張更、南延宗對於若干錫礦與銅鉛鋅礦床的研究，程裕淇等人對於揚子江下游鐵礦的研究，鄭厚懷對於大冶鐵礦的研究，他們在不透明礦物

的鑑定工作中都有特殊的成就，其論文精澁可讀，堪為楷模，惟量方面終嫌過少。在解放前半封建半殖民地的社會里，各種科學都得不到正常的發展，不透明礦物鑑定也只不过是地質學中的一點點綴而已。

解放之後，由於祖國礦產資源的大規模普查勘探和開發利用，在黨和政府的正確扶持與培養下，不透明礦物顯微鏡下的研究工作才獲得日益發展，並走上了真正科學研究的道路。目前在地質部、科學院、冶金部等單位有關的研究所、各地方單位以及高教部各地質院校中都紛紛建立了實驗室，有計劃地開展這方面的生產工作與研究工作。很多蘇聯與各資本主義國家的書籍與論著已譯成中文出版。國人自著的論著與書籍也常有問世，除了上述各方面的表現以外，各地質機構野外隊實際工作中的具體發展尤大。蘇聯十月革命以後的道路正是我國今日的道路，蘇聯礦床學的研究是在礦相學的基礎上發展起來的，他們礦相研究的發展方向也正應該是我們的良好榜樣，今後我們更應努力，學習蘇聯先進經驗，提高知識技能，擔負起祖國建設中礦物鑑定的基本任務，並為不透明礦物的研究工作建樹起發揚廣大的基礎。



上 編

原理与amp;方法

