

高等学校教材试用本

普通矿产及铀矿
找矿勘探地质学

上册

邓金贵 何钟琦 黄净白等合编

仅限学校内部使用



中国工业出版社

高等学校教材試用本



普通矿产及铀矿
找矿勘探地质学

上册

邓金贵 何钟琦 黄净白等合編

中国工业出版社

本教材分上、下两册出版。本书为上册，即找矿部分。上册包括两篇十四章，分别阐述了找矿地质前提、找矿标志、铀矿的成矿规律、找矿设计工作、找矿方法、方法的合理组合、大比例尺地质测量、地球物理方法的运用、铀量测量、育矿的找寻、放射性异常的解釋、远景评价等。

本教材系保密教材，仅供有关地质院校内部使用，并希妥善保存。

普通矿产及铀矿
找矿勘探地质学
上册

邓金贵 何钟琦 黄净白等合編

地质部地质书刊编辑部編輯(北京西四羊市大街地质部院内)

中国工业出版社出版(北京修麟閣路丙10号)

(北京市书刊出版事业許可證出字第110号)

五三五工厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

开本 $787 \times 1092\frac{1}{16}$ • 印張 $11\frac{1}{8}$ • 字数 257,000

1963年11月北京第一版 • 1963年11月北京第一次印刷

印数 001—880 • 定价(10-5)1.35元

統一书号: K15165 • 2497(地质-240)

序

編写本书主要的目的是希望将普通金属矿产与放射性铀矿的找矿勘探地质学的理论与方法结合起来,便于初学者在掌握找矿勘探的基本知識中,对放射性铀矿的找矿勘探理论与方法有所侧重。

在編写时考虑到本門学科的系统性,以及教学与生产实际的需要,編排了七篇。与一般教材有所不同的是将揭露评价划为一个独立阶段,单列一篇叙述和增添了铀矿矿山地质工作、矿石工艺及安全防护一篇。編写时尽量参考了我国及苏联已出版的有关方面的文献,特别是参考了北京、长春两地质学院的找矿勘探地质学教材、B. И. 斯米尔諾夫所編著的找矿勘探地质学原理、B. Г. 麦尔科夫等所編著的铀矿普查、Д. Я. 苏拉日斯基、А. А. 雅克仁等編著的有关铀矿床普查与勘探方法等书及 А. П. 普罗科菲耶夫等著的有关矿产储量計算方面的书籍。

本书是由邓金貴、黃淨白負責編写的緒論;何钟琦、黃淨白負責編写的第一、二、七篇;其余各篇均由邓金貴編写的。此外,富德良、張遐齡、刘仁寿、徐紹譜、龔达、蔣永一及王德梅等参加了部分章节的編写工作。由于編写時間仓促,加之編者水平有限,所以在內容上存在缺点和錯誤是不可避免的,敬希讀者指正。

书中插图均由李道賢、赵树理二位同志清繪,在編写中曾得到許多同志的帮助和指导,为提高本书质量付出了很大的精力,当本书出版之际,編者仅向这些同志表示謝意。

編 者

1962年4月

目 录

緒論	1
一、找矿勘探地质学的内容及任务	1
二、找矿勘探事业发展簡史	1

第一篇 找 矿

第一章 找矿地质前提	4
一、岩浆岩前提	4
(一)不同成分的岩浆岩成矿专属性	4
(二)环繞侵入体矿床的带状分布	6
(三)侵入体的侵蝕切面深度与矿床的关系	8
(四)小侵入体及岩墙与矿床的关系	9
(五)岩浆岩的形成深度及分异程度与矿床的关系	10
(六)侵入体的形状和内部结构 with 矿床的关系	11
(七)偉晶岩与矿床的关系	12
(八)噴出岩与矿床的关系	13
二、构造前提	14
(一)大地构造对成矿的控制作用	14
(二)区域构造对成矿的控制作用	15
(三)矿田构造的分析与研究	16
(四)矿床构造的分析与研究	19
三、地层岩性岩相前提	21
(一)岩相古地理前提	21
(二)岩性前提	26
(三)地层前提	29
四、地球化学前提	29
(一)查明各种岩石中成矿元素及伴生元素的增高区	30
(二)矿床、矿物及成矿元素的共生組合	30
(三)区域地球化学特点	31
五、風化成因前提	32
(一)与風化作用有关的矿产富集条件	32
(二)原生矿床氧化带	34
六、地貌前提	35
七、其他前提	36
第二章 找矿标志	36
一、直接找矿标志	37
(一)原生矿产露头	37
(二)矿产分散量	40

(三)地球物理异常	43
(四)古代采矿遗迹	43
二、间接找矿标志	43
(一)近矿围岩蚀变	43
(二)矿体围岩的颜色	45
(三)特殊地形与标志层	46
(四)特殊植物	46
(五)地名	46
三、铀矿床找矿标志	47
第三章 铀矿床成矿规律及成矿预测方法	50
一、地壳活动带的地质发育过程中铀及其他金属矿化的规律性	51
(一)活动带早期发育过程的特点	51
(二)活动带中期发育阶段的特点	52
(三)活动带晚期发育阶段的特点	52
二、前寒武纪地槽区地质发育过程中铀及其他金属成矿规律性	53
(一)前寒武纪基底活动带发展阶段	53
(二)前寒武纪基底的地台发育阶段	54
(三)地台盖层发育阶段	54
三、地台盖层中铀矿成矿情况	58
四、铀矿床在空间分布规律	58
五、成矿规律图及矿产预测图的编制方法	59
(一)成矿规律图与预测图的分类	59
(二)编制成矿规律图与成矿预测图的方法原则与预测图分区等级	60
(三)成矿规律图与成矿预测图的编图方法	61
第四章 找矿设计工作	63
一、找矿地区选择的依据和方法	63
(一)找矿地区选择的依据	63
(二)找矿地区选择的方法	64
二、找矿阶段的踏勘工作	64
(一)踏勘工作方法	64
(二)踏勘工作的原则	65
(三)踏勘工作后应提出的资料	65
三、找矿设计书的编写	65
第五章 找矿方法	67
一、地质学方法	67
(一)地质测量法	67
(二)砾石找矿法	68
(三)重砂测量法	68
二、地球化学探矿法	73
(一)岩石化学法	73
1. 分散流法	75
2. 次生分散量法	76
(二)生物地球化学找矿法	77

1. 地植物法	78
2. 植物灰法	79
(三)水化学及放射性水化学找矿法	80
三、地球物理探矿方法	83
(一)普通地球物理探矿法	84
(二)放射性地球物理探矿法	86
第六章 找矿方法的合理运用与铀矿找矿工作方法	92
一、各种找矿方法影响因素的研究	92
(一)自然地理因素	92
1. 地貌条件的影响	92
2. 第四纪复盖层特征	94
3. 生物气候分带性	95
(二)地质构造因素	97
1. 地质构造条件	97
2. 矿石及围岩物理化学性质的分析	97
3. 金属矿床类型的分析	97
二、综合找矿问题	103
(一)综合找矿的概念	103
(二)综合找矿工作进行的步骤	104
三、铀矿找矿工作方法	104

第二篇 揭露评价

第一章 大比例尺地质测量工作	107
一、大比例尺地质测量的任务与种类	107
二、比例尺的选择与测区面积的确定	109
(一)选择比例尺的依据	109
(二)测区面积的确定	109
三、大比例尺地质图的质量标准及工作的综合性	110
(一)大比例尺地质图的质量标准	110
(二)大比例尺地质测量工作的综合性	110
四、影响大比例尺地质测量工作方法的因素	111
第二章 大比例尺地质测量过程中的地质研究工作	112
一、大比例尺地质测量过程中的地层与围岩岩性研究	112
(一)古生物学方法	112
(二)岩石分析法	112
二、大比例尺地质测量时的褶皱构造研究	113
三、大比例尺地质测量过程中的断裂构造研究	115
四、大比例尺地质测量过程中侵入岩体与岩墙的研究	116
五、大比例尺地质测量过程中的喷出岩及凝灰岩研究	118
六、大比例尺地质测量过程中的矿体研究	118
七、大比例尺地质测量过程中的围岩蚀变研究	119
第三章 矿床评价阶段地质研究过程中普通地球物理勘探方法的运用	120
一、对岩层、岩性的研究	120

(一)有关喷出岩和凝灰岩的研究	120
(二)对侵入体的研究	122
(三)对变质岩和沉积岩的研究	123
二、对矿(岩)体形态的研究	127
(一)对规模较大的层状和似层状矿(岩)体的研究	127
(二)对形状不规则的大型矿(岩)体的研究	129
(三)对大型或中型透鏡状矿(岩)体的研究	130
(四)对脉状或薄层状矿(岩)体的研究	131
(五)对规模小, 形状不规则的矿(岩)体的研究	132
第四章 放射性地球物理詳細測量方法	132
一、放射性物探詳測的种类及应用条件	132
二、放射性物探詳測工作方法	133
三、放射性物探詳測工作中的測网布置方法	134
四、放射性物探詳測比例尺与面积的确定	134
五、放射性物探詳測工作中資料的整理与要求	135
第五章 鈾量詳細測量工作方法	135
一、鈾量詳細測量工作	135
(一)殘积——坡积层的次生分散量鈾量詳細測量工作	136
(二)原生岩石中原生分散量鈾量測量工作	136
二、鈾量原生分散量測量的試驗工作	138
(一)鈾矿化原生分散量形态、規模的研究	140
(二)矿体指示元素的确定	140
(三)底数(或背景值)的确定	140
第六章 盲矿体的找寻	142
一、盲矿体找寻的意义及特点	142
二、盲矿体找寻的地质条件分析	143
(一)构造条件的分析	143
(二)岩性条件的分析	145
(三)成矿的地球化学特征的分析	146
(四)圍岩蝕变的分析	149
(五)表生地球化学条件的分析	149
(六)含矿間隔被侵蝕深度的分析	150
(七)不同成因类型矿床成矿特点的分析	151
三、盲矿体找寻工作与找矿方法的选择	152
(一)确定含盲矿体和盲矿床的远景区	152
(二)在矿田或矿床外圍地段寻找盲矿体	152
(三)在已知矿床和正在进行勘探工作的矿化地段內寻找盲矿体	152
第七章 各种放射性异常(或矿化点)的解釋工作	153
一、 γ 或 β 异常的解釋	153
二、射气异常的解釋	154
(一)射气定性	154
(二)射气測深	154
(三)射气消散試驗	155

(四)射气异常分类	155
三、铀量及伴生元素测量的异常解释	156
(一)铀分散流异常解释	156
(二)铀及其伴生元素分散量的异常解释	158
四、放射性水化学异常的解释	161
第八章 铀矿床远景评价工作	162
一、矿床远景评价工作的重要性、评价原则	162
(一)矿床远景评价工作的重要性	162
(二)矿床远景评价工作的步骤	164
二、矿床远景评价阶段的揭露工作	164
(一)揭露工程的种类	164
(二)揭露工程的布置原则与方法	164
三、矿床的远景评价工作	166
(一)矿床远景评价的原则	166
(二)矿床远景评价时的具体工作要求	167
四、矿床远景评价总结报告的编写	168

緒 論

一、找矿勘探地质学的内容及任务

找矿勘探地质学是在人們采掘和探尋有用矿物的生产实践中成长起来的。以各种矿产在地壳中存在的条件与标志，以及为了滿足国民經济需要而最有效的查明和评价各种矿床时所必須的因素与手段为研究的对象。

具体談到本学科的内容是，从提出找矿設計、踏勘，开展区域普查，运用各种方法寻找矿床，进一步对整个区域及所发现的矿化現象进行远景评价和在条件适宜的时候，对这些矿床进行勘探，詳細編录，取样，直到进行矿产儲量計算，提出一系列的供矿山开采設計的資料指导矿山生产这一整个过程中的地质学理論与方法的研究。

近几年来，随着区域地质制图与金属矿源学的发展，区域成矿規律与預測的研究，已使本学科的預見性提高到相当的水平上来。另外，地球物理与地球化学探矿的理論与方法的飞跃发展，为找寻深部盲矿体提供了条件。这些地质科学与探矿技术不断地丰富了找矿勘探地质学的内容。

由于各种矿产的成因及其分布規律的复杂性，在揭示它們在地壳上富集条件时，就必须牽涉到区域地质学、矿床学、地史学、构造地质学、岩石学等等地质科学的知識。和为了正确地解决矿床矿体的形态、质量与数量等方面的問題，又要牽涉到地球物理、地球化学、钻探坑道掘进及采矿、选矿、冶炼等各方面的基本知識。很明显，在我們研究本門学科时必须对上述学科基本理論有所掌握。与此同时，又必須是在辯証唯物主义的原則指导下，通过綜合分析研究等才能保証将地质学的理論具体应用到生产实践中去。

我們学习找矿勘探地质学的目的，是为了科学地和經济地指导矿产普查与勘探工作，爭取以最短的时间，最少的投資，找到和查明大量的有用矿产，并为矿山順利地建設和开采准备足够的条件；充分發揮地质工作在我国社会主义建設中的作用。我国建国十余年来，事实已經証明找矿勘探工作为我国社会主义經济建設的计划的制定与实现，作出了相当的貢獻。

从另一方面說，由于我国疆域辽阔，矿产丰富，各地自然条件不一，就迫切要我們解决各地矿产的分布規律及制定出适宜的找矿勘探方法，在学术领域中，广泛开展研究活动，将現有的成就再提高一步已是一个重要問題了。在这方面也应该說，我們已經有了良好的基础。今天要求我們紧紧地依靠党的領導，貫徹群众路綫，百花齐放，百家爭鳴的方針，理論联系实际，刻苦钻研，充分發揮敢想，敢干的共产主义風格，是完全可能使我們的劳动成果不断地丰富和发展找矿勘探地质学的科学理論，創立新的学派，为社会主义建設作出巨大的貢獻。

二、找矿勘探事业发展簡史

科学地有計劃地进行找矿勘探工作是近几十年在社会主义国家中发展起来的。偉大的

社会主义国家苏联的成立，社会主义建设事业大规模高速度的发展，地质科学和探矿技术的逐渐完善，促进了这一事业与矿山开采逐步分开，成为一门独立的专业。并在实践过程中经验的积累和理论的不斷提高，使找矿勘探形成地质科学中的一个独立分支。

我国是一个文化发展很早的古国，我们的祖先几千年来，在与自然斗争中，积累了不少利用和开发有用矿产的知识。石器时代已知利用矿物原料，如燧石、高岭土等制造各种工具。到铜器（公元前一千八百年以后）和铁器（公元前七百年以后）时代，人们已知如何找寻一些金属矿床，并积累了丰富的找矿经验。例如战国时代（公元前五百年）管子在“地数论”中就记载了“上有丹珠者下有金，上有慈石者下有铜，上有赭石下有铁，上有铅者下有银”。可见古代劳动人民已能根据矿帽氧化露头的颜色以及矿物共生组合等规律与标志找寻矿床。到公元前二百五十年左右，四川就开始利用打井提卤制盐。公元前两千年已钻成世界第一口天然气井，唐代有的钻井深度可达一百米，可见在探矿技术上也有一定的成就。可惜在漫长的封建制度统治下，科学技术得不到发展，使我国探矿事业一直陷于原始停滞状态。

旧中国在反动政权统治下，我国找矿勘探事业虽然有了一定发展，如1913年以后先后成立了中央和各省的地质调查机构，北京大学、清华大学、中央大学等设立了地质系培育人材，但因国民经济凋落，生产建设陷于停顿的状态，这些机构被局限于一些空洞的理论性的研究活动中，很少有参加矿产资源调查的机会。而且这种调查也只是属于矿点检查和一般地质观察，极少进行系统的矿床成因和工业评价的研究，同时有些学者散播了许多悲观论调，如说中国是一个贫铜缺镍少油的国家，也曾有人相信了这种言论，在某种程度上也阻碍我国矿产资源勘探事业的发展。

在四、五十年漫长的岁月里，全国从事地质工作人员只不过三百多人，最多时开动钻机十四台，几十年只钻进十七万米，虽然调查过十八种矿产，但是几乎没查明过可供工业建设需要的储量。全国范围调查面积不足四分之一，可见当时留给我们的基础是异常薄弱的。

自中华人民共和国成立以后，由于党中央和毛主席对地质工作的无比重视和关怀，使得我国地质事业迅速的踏上了大发展的道路。回顾十多年来找矿勘探事业的发展可分为三个阶段：

第一阶段是我国国民经济恢复时期，建立了统一的领导机构——地质工作计划指导委员会，把中国的地质工作者组织了起来，参加我国社会主义建设工作。在这个时期，全国地质工作者积极学习了苏联地质勘探的先进经验，完成了重点地区的地质勘探任务，扩大了资源调查面积。展开了勘探和普查，发展了石油普查。同时成立了北京和长春两所地质学院，大力培养地质人材，这些工作为我国第一个五年计划的实现提供了丰富的资源基地和发展条件。

第二阶段是第一个五年计划时间，在这个时间前夕，即1952年，建立了地质部，并在各大行政区建立了地质局，组织了大批地质勘探队及时的开展了较大规模的找矿勘探工作。这个期间在全国范围全面地开展了普查找矿和地质测量工作，不仅发现了大量矿床，同时也在实践过程中掌握了现代化的找矿勘探方法。物探化探等找矿方法的广泛应用以及不同比例尺单矿种或综合矿种的成矿预测图的编制，大大提高了我国找矿工作水平。大规模的不同类型矿床的勘探工作为我国工业建设提供了大量的工业储量，特别是围绕一些重要工业

基地查明全部需要的矿种和储量，这为我国重工业大规模发展创造了良好条件。

第三个阶段是1958年到現在，在党的鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义总路线的光辉照耀下，在全国工农业生产大跃进的鼓舞下，地质工作也同样有了很大的跃进。事实证明我国不但矿种齐全，而且是储量丰富，遍布各省。这些成就保证了我国工农业在发展上所需要的矿产资源，同时又丰富了地质科学的内容，无论是在成矿规律和基础理论或者探矿技术与工作方法上都有了新的创造发展，为今后进行找矿勘探创造了有利条件。由于地质工作贯彻了党的群众路线，对地方工农业的发展也起了很大的推动作用。

今后随着我国社会主义工业化的不断提高，原子能的利用和尖端工业的不断发展，工业上所需要的矿种数量是很大的。因此要特别注意对稀有分散、放射性等矿种研究。同时随着深部找矿工作的发展，工业所需矿种增多，努力提高找矿勘探地质学的理论水平和技术水平已是一个很重要的工作，它期待每一个地质工作者努力来完成。

第一篇 找 矿

第一章 找矿地质前提

找矿地质前提或称作地质找矿先决条件，找矿准则，亦有人称之为区域性找矿标志。研究各种前提的重要性，在于利用矿化富集的规律性，对找矿工作进行科学的预测，指出找矿方向和正确地选择找矿方法，使找矿工作建立在科学基础之上。

根据苏联学者 B. M. 克列特尔的意见，找矿地质前提可划分几种，即：

1. 岩浆岩前提；
2. 构造前提；
3. 地层岩性岩相前提；
4. 地球化学前提；
5. 变质成因前提；
6. 风化成因前提；
7. 地貌与水文地质前提。

这些前提是互相联系相互制约，而又是极其复杂的。对不同类型的矿床和在不同地质环境中，某些前提常起主导作用。例如对内生矿床而言，岩浆岩和构造前提是主要的，而外生矿床则地层岩性岩相前提便是主要的。因此，在分析和运用时，应从实际条件出发，有主次之分。

一、岩 浆 岩 前 提

(一)不同成分的岩浆岩成矿专属性

不同成分的岩浆岩分布地区常发育着不同的矿床类型。例如我国东南地区燕山期黑云母花岗岩广泛发育着高温钨、锡矿床，据目前研究的成果，这在加里东期花岗岩和基性侵入岩地区是看不到的。对岩浆岩分析总是将岩浆活动和周围大地构造的发展联系起来，并且常是研究一组矿床与岩浆岩之间的关系，而不是指某一矿床和岩浆岩的关系。

根据岩浆岩的成分和与其有关矿床的关系可划分以下主要类型：

1. 基性和超基性岩浆岩

这一类岩石包括有橄辉岩、辉石岩、辉长岩以及有关的浅成及喷出岩等。

根据 H. A. 索波列夫的研究在苏联境内镁超基性岩形成铂、铬和铜镍矿床，铁超基性岩和钛超基性岩形成铁和镍矿床，基性岩形成磁铁矿或含钒钛磁铁矿床。

此外在基性岩和碳酸岩或与酸性岩接触地带常形成一系列非金属矿产，如蛇纹石、石棉、滑石、菱镁矿等。

基性或超基性岩形成的矿床主要是岩浆期矿床，呈矿株、矿条或矿脉分布在岩体的内部和周围。

我国基性岩和超基性岩分布较少，而且多产于古生代地槽或其边缘部分。目前只在西北和东北发现几处产于橄榄岩、辉石橄榄岩的铬铁矿矿床，产于辉长斜长岩中的硫化铜镍矿床和钒钛磁铁矿床。

基性和超基性岩浆岩中铀的含量是很低的。如橄榄岩、辉长岩之类铀的克拉克值在 $3 \times 10^{-6} - 8 \times 10^{-5}$ ，一般认为这种岩浆本身是贫铀的，到目前为止尚未发现和这一类侵入体有成因联系的铀矿床。

2. 中性和酸性岩浆岩

这类岩石包括有闪长岩、花岗闪长岩、花岗岩、白岗岩等。它们的侵入体在地壳中广泛分布。在中国差不多每个构造运动中都有大规模的侵入。中酸性侵入体和大多数金属矿床有成因联系。不过由于中酸性岩浆岩侵入活动的多期性和成因复杂性，它们与矿床的联系常不易查明。

中酸性花岗质岩浆在侵入时的分异作用和与围岩的强烈同化作用，形成一系列不同性质的岩浆岩，它们各有其成矿专属性的特点。根据 В. И. 斯米尔诺夫, B. C. 科波齐夫-沃尔尼科夫等的研究，指出苏联境内与花岗闪长岩有关的矿床有钨、钼、磁铁矿、铅、锌、铜、金、钽等砂卡岩矿床；与花岗岩有关的有硫化物、砷化物多金属矿床和锡、汞等矿床；与白岗岩有关的有锡、钨、钼的云英岩型矿床和多金属汞等矿床。X. M. 阿布杜拉也夫根据中酸性岩浆岩同化作用与矿产的关系指出：

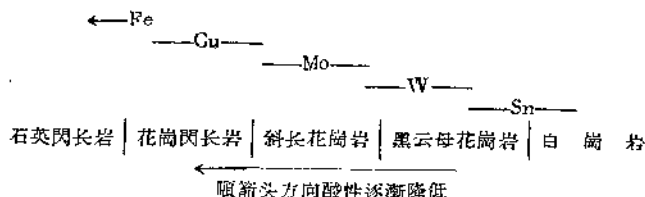
1. 碳酸岩质的同化作用造成偏基性的花岗闪长岩及富含铁镁的各种砂卡岩矿床和热液硫化物矿床。

2. 铅碳酸岩同化作用形成偏酸性花岗岩及伟晶岩和石英-云英岩类型矿床。

3. 混合式铁-镁质同化作用，形成基性岩及铁矿。

我国中酸性岩浆岩成矿专属性的研究开始不久，就我国某些矿区的研究，其结果和苏联研究过的地区完全一致，大体有以下规律性(表1)：

表1



在中酸性岩浆中，铀的克拉克值可达到 $1.8 \times 10^{-4} - 3.5 \times 10^{-4}$ 。这一事实说明岩浆分异末期是富含铀的，携带铀浓度高的热液是形成铀矿床主要来源。E. C. 拉尔森, G. 费依尔等对美国西部中酸性岩浆岩和火山岩的研究证明，中酸性岩浆岩的含铀量与 SiO_2 和 K_2O 的增高有关，特别是 CaO 和 MgO 贫乏的花岗岩含铀(如图1, 2)。

3. 硷性岩浆岩

硷性岩浆岩包括一系列的含 SiO_2 不足而富含霞石和白榴石等岩浆岩。这类岩浆岩目前在我国发现不多。硷性岩浆岩的特点是：岩体中分布有岩浆矿床，而在其边缘和顶部围岩中有伟晶岩、气成和热液矿床，有时岩体本身即有工业价值。例如，霞石正长岩本身就

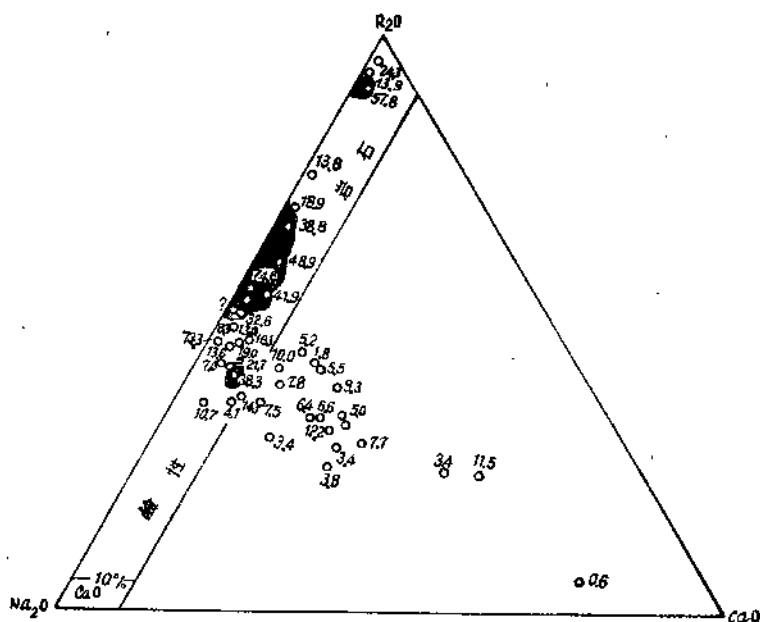


图1 科罗拉多州前进山脉斑岩带中部和北部的拉拉米期侵入体中铈的分布和分异作用

数字表明铈的含量，密黑的部分标志含铈量 $< 30 \times 10^{-6}$ 的岩石。岩石的成分是以重量计算

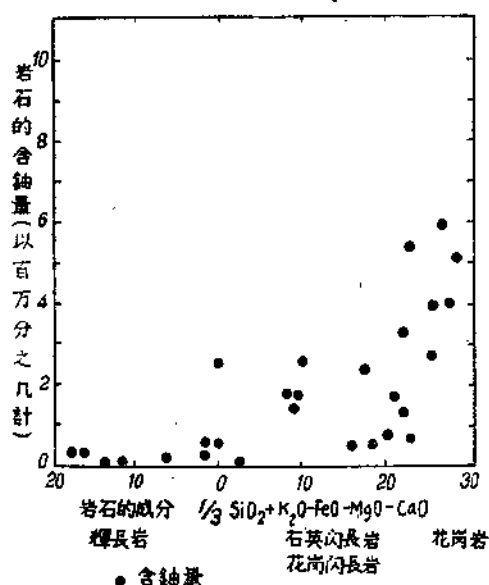


图2 南加利福尼亚岩基岩石中铈含量统计资料
(根据 E. C. 拉尔森)

是铝矿原料。硷性伟晶岩富含铈、钽、锆等稀有元素。

硷性岩同样是富含铈元素的，如目前在南非尼日利亚发现的含烧绿石钠闪花岗岩和格陵兰西南沙克地块发现的含铈霞石正长岩，局地地段具有工业利用价值，可以列为铈的岩浆成因矿床。

由上述可以了解，在找矿时对区域内岩浆岩岩性和成分的研究可以确定找矿的矿床工业类型，因此对找矿具有重要的意义。

图3是上述不同成分的岩浆岩与矿床之间的关系。

(二) 环状侵入体矿床的带状分布

环绕侵入体以侵入体为中心在整个矿区，

某些矿田的范围内常可见到矿石的物质成分作

同心圆状的沿走向而变化。在单独矿床的矿体内，有时也可见到物质成分随距侵入体的远近沿倾斜而变化。像英国的康沃尔地区，可见到随距侵入体较远锡矿脉被铜矿脉所代替，然后又被铅所代替。C. П. 索洛维利夫以苏联某区域为例在侵入体母岩建立三个带，深成带

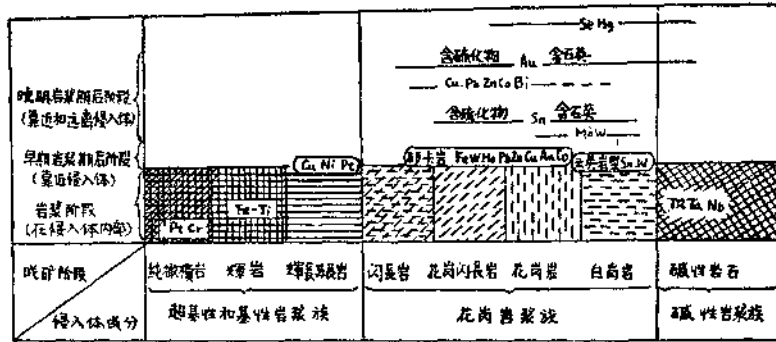


图3 与各种不同成分岩浆岩有关的金属矿床(根据 B. И. 斯米尔诺夫)

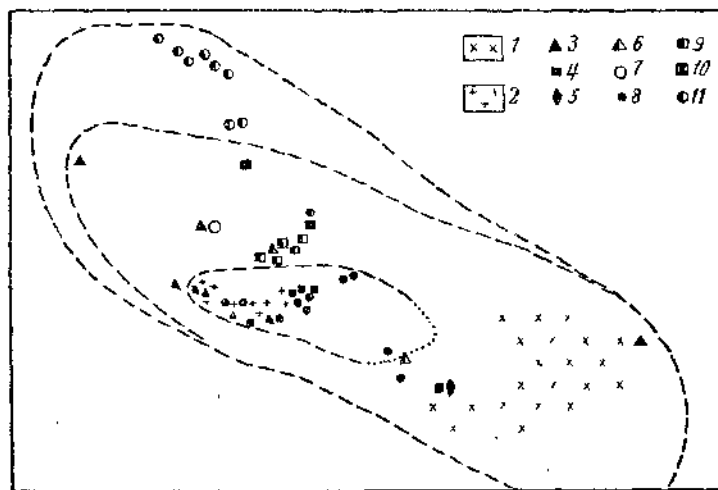


图4 苏联某地硫化物热液矿床分带示意图(根据 C. П. 索洛维也夫)

1. 黑云母斑状花岗岩; 2. 淡色微晶花岗岩, 花岗斑岩; 3. 铜; 4. 铁; 5. 镍; 6. 铅锌; 7. 钴; 8. 钼;
9. 磁铁矿和黄铜矿; 10. 砷; 11. 铋

(具有钼、钨、铜矿床)、中深带(硫化物多金属矿床)、浅成带(铋矿), 如图4。

又如南非夸特拉尔锡齐铀矿亦有清楚分带现象, 该区的中部为石英-二长岩的岩墙, 外圈发现有含金-黄铁矿脉, 距中心1.5公里以外则广泛出现铀矿脉, 如图5。

在我国水平分带现象也很多, 例如南岭地区花岗岩附近多钨锡钼矿床, 稍远为铜铅锌, 再远出现铋汞等矿床。

最初 B. 艾孟斯把这种分带看作是矿液从矿源向温度与压力较低地区的运动, 因温压的降低顺序沉淀而成, 把全部成矿作用看做是一次侵入形成的。C. C. 斯米尔诺夫根据很多事实严格地批判了这种说法, 提出了金属矿源脉动式活动学说。以后, A. B. 柯罗列夫又进一步阐明分带性问题, 他指出花岗岩侵入体和它的围岩是一个物理性质不均一的系统, 即由脆性岩浆岩的本身, 变质的围岩和外层可塑性沉积岩三部分所组成。岩浆期后溶液对三个组成部分的反应有所不同, 首先, 侵入体接触面和围岩对它起夹捧体作用, 这是吸引高温矿物和元素到接触带和侵入体边部的基本原因, 后来的构造应力引起变形为变质圈的边

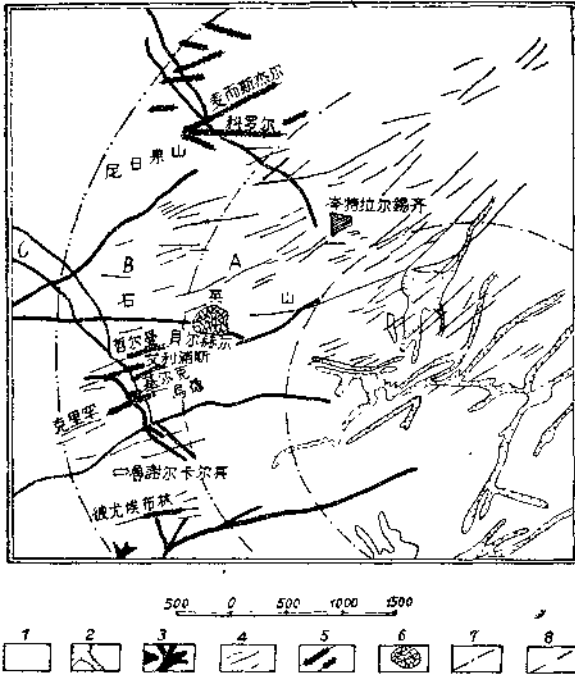


图5 岑特拉尔锡齐矿化带分布图

1. 前寒武纪; 2. 石英二长岩; 3. 波登岩; 4. 金矿脉; 5. 含铜矿脉;
6. 含铜角闪岩; 7. 石英二长岩分布范围; 8. 矿带分带边界; A. 金-
黄铁矿分布区; B. 铜分布区; C. 多金属分布区

注意下列特点:

- (1) 矿床带状分布现象在侵入体被侵蚀不深, 出露在直径1—20公里的侵入体和多种金属组合分布区才较明显。
- (2) 围岩成分对矿床分带有很大影响, 适宜的围岩和地质构造条件往往使含矿流体向侵入体的侧方, 破坏矿床带状分布现象。
- (3) 不同成分的矿床带常围绕侵入体呈偏心环状分布, 并集中在岩株顶盖接触面缓倾斜的一侧。

(三) 侵入体的侵蚀切面深度与矿床的关系

找矿时查明酸性侵入体侵蚀切面深度对找寻与岩浆岩有成因关系的矿床有重大意义。B. M. 斯米尔诺夫指出: 热液矿的数量和它的矿石总储量所表现的含矿程度是随侵蚀切面改变而变化着, 一般情况是含矿率随侵蚀切面的趋近于侵入体上部的突出部面增高了, 然后随切面的加深趋近侵入体的凹部面减低, 在研究侵入体时, 应把侵入体侵蚀切面深度分为三类。

1. 侵蚀切面未达到侵入体顶部: 这时地表无岩浆岩露头, 只有根据围岩蚀变及岩墙等的存在推断深部侵入体的存在。此时对找寻铅、锌、铋、汞等远成矿床是有希望的。在这种情况下, 分析有利矿化的围岩和构造具有首要意义。

2. 侵蚀切面不深: 侵入体只在个别地段小面积出露, 中间隔以相当广泛的围岩地段。

线和沉积岩中形成剪切裂隙, 形成矿脉运动方向的离心式序列和分带现象。由于构造的多次变动和矿液的脉动活动, 很多情况下先后矿液在空间上发生重合, 因此分带性常不是每个地区都能出现的。

此外, IO. A. 毕利宾还指出部分矿床有“沉淀分带性”。他指出在一些脉状铅矿床中, 上部铅矿为主而在深部为闪锌矿所代替, 这显然是矿石在沉淀时溶液成分和浓度的改变所致。这种现象在中国也常见到。例如某地铜锡矿床, 矿脉顶部常为锡石, 中部变为黑铜矿为主, 下部为黄铜矿所代替。某地硫化物矿床上部以铜为主, 中部以铋为主, 下部则以钼为主。

研究矿床围绕侵入体的水平分带和垂直分带可以有效的指导找矿范围, 特别是垂直分带的研究, 对盲矿体找矿有一定的意义。

在利用水平分带指导找矿时要注意