



趣味地球科学丛书

珍奇矿物

〔苏联〕В.И. 索博列夫斯基 著

郭武林 严清瑞 编译



地质出版社

114988

P37-49
4415

趣味地球科学丛书

珍奇矿物

〔苏联〕B.И.索博列夫斯基 著

郭武林 严清瑞 编译

王家枢 校审

地质出版社

内 容 提 要

В.И.索博列夫斯基的《珍奇矿物》一书,是为高中学生撰写的。书中以妙趣横生的笔触,讲述了许多有关珍奇宝石方面的知识。书中援引了大量史料,介绍了大量有关利用宝石进行考古的有趣故事及宝石在人类生活中的用途。书中还搜集了许多有关矿物产地开发方面的史实。对矿物的生动叙述,必将激起中学生对大自然的热爱,培养青少年爱护大自然财富的品德和责任感。

Соболевский В.И.

СБ4 Замечательные минералы

Кн. для учащихся.—2-е изд., доп.—М.: Просвещение,

1983.—191 с., ил., 8 л.ил.

珍 奇 矿 物

〔苏联〕В.И.索博列夫斯基 著

郭武林 严清瑞 编译

王家枢 校审

责任编辑 刘何祥

地质出版社出版发行

(北京西四)

妙峰山印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

开本: 787×1092¹/₃₂ 印张: 7.0625 字数: 150,000

1988年8月北京第一版·1988年8月北京第一次印刷

印数: 1—2,345册 定价: 1.70元

ISBN 7-116-00227-8/P·203

前 言

我们居住的地球，自诞生以来，已有46亿年的历史了。在这漫长的岁月中，地球不断发展变化，逐步形成了今天的模样。

地球和我们的关系十分密切，它不仅孕育了人类，构成了人类的生存环境，而且向人类提供了发展文明的各种物质基础；反过来，人类的生存和活动又影响和改变着地球的面貌和环境。

但是，你真了解地球吗？你知道地球上有哪些资源，这些资源又和人类社会的发展，特别是和当前我国的四化建设有什么关系吗？你了解地球的历史吗？你知道地球的环境变迁对人类的影响，以及人类改造环境的前景吗？

大家知道，能源是发展国民经济的基础。煤、石油和天然气是目前广泛采用的主要能源。它们不仅是动力原料，而且是重要的化工原料，经过加工提炼可以制造出塑料、尼龙、橡胶、医药用品等多种工业产品。随着科学技术的发展，今天，原子能、地热、太阳能、潮汐能源也开始为人类服务了。

除了能源，工业建设还需要各种矿产资源。炼钢离不开铁矿石、石灰石、萤石、菱镁矿和耐火粘土；制造合金钢需要钨、锰、铬、镍、钒、钛、钴等；铷、铯、镓、锗、硅是发展半导体工业不可缺少的材料；铀、钍、锂等则是原子能工业的必要食粮。同样，矿产资源对于农业和国防现代化

都是密切相关的。可以说，离开了矿产资源，工农业就成了无源之水、无本之木，尖端技术和国防工业就无从发展，更谈不上实现四化建设了。

至于环境，那和我们的关系就更为密切了。人和动物、植物都离不开空气、水和土地。因此，大气污染，水质和土壤污染，自然界的生态平衡，以及化学元素的分布与人类和动植物生命的关系等，都关系到人类的前途和生存，是举世瞩目的重要问题。

这套“趣味地球科学丛书”中，将以生动活泼、通俗易懂的形式，向你介绍有关地球的科学知识，特别是矿产资源、能源和环境方面的基础知识、应用知识，以及有关新学科，新技术和新领域的发展情况。

尽管人类是地球上的“老住户”了，但对它的认识仍不全面，也不彻底，地球上还有许多未解之谜需要我们去探索，去揭穿！这套丛书还将向大家介绍地球科学有待探索的一些奥秘和问题。

本书根据苏联矿物学家B.И.索博列夫斯基1983年所著的《珍奇矿物》一书（修订第二版）译编而成。

书中以妙趣横生的笔触，谈古论今，旁证博引，讲述了有关珍奇宝石的许多知识。作者把深奥难懂、内容庞杂的矿物世界，以通俗易懂、生动有趣的形式展现在读者面前。

书中援引了大量典故，用以说明宝石在考古学中的意义及其在人类生活中的应用。书中还搜集了许多有关矿物产地开发史方面的有趣故事。通过对精湛华彩矿物的讲述，可以激发读者对大自然的热爱，培养青少年爱护自然财富的品德和责任感。激起青年一代探索地球科学的热情。

本书不仅适合于广大青、少年和中学生阅读，而且对地

质院校学生也是一册有益的课外读物。

我们希望这套丛书能为普及地球科学知识，激发和培养广大青少年对地球科学的兴趣和爱好，帮助广大青少年开拓视野，进而立志为探索地球的奥秘，为发展地球科学研究事业贡献力量，这就是我们编写这套丛书的目的。

柯 普

1987年12月

作 者 的 话

读者在书中既看不到有关矿物及其分类的系统描述，也找不到象教科书、手册中必备的那些繁多纷杂的知识。书中只讲述作者亲自见过、而且是最有意义的那些矿物。笔者并没有涉及对人类生活至关重要的铁矿、锌矿以及其他一些已被广泛利用的金属，因为这方面内容，在一些专业书籍和通俗读物中已有详尽的介绍了。

本书不仅介绍矿物学方面的某些实用知识，而且特别强调了研究矿物是件极有意义的事。最令人神往的是矿物的组合，矿物以各种方式形成连晶并互结生长，它们有时在岩石露头上构成极其美丽的图案！

本书最适宜高、初中学生阅读。因为他们最富于幻想，在人生的道路上正需要一个有理想的指南。在本书中，他们可以学到许多矿物学方面的知识，这些知识对于选择职业可能会有重要的影响。他们很可能受本书的启迪，立志于从事地质、矿物的研究，他们之中一定会涌现出很多矿物学家。

在考古发掘中，常常可以发现许多矿物，这本身是一件有趣而又有价值的事。通过考古研究可以证实，在相应的年代，人们利用了什么样的矿物，以及是为了什么目的来利用这些矿物的？当时有什么样的矿床被开采，它们之间又存在着怎样的经济联系？还有，当时的石器加工技术达到了什么样的水平，等等。人们还可以根据这些矿物的特征，尤其是

经过琢磨的矿物的特征，去查明这些矿物的曲折经历。另外，镶嵌着宝石和玉石的某些工艺品，如形形色色的男、女装饰品、兵器、辘具、家具等，同时也可以为人们提供当时社会文化发展和历史背景方面的信息。

我毕生致力于研究形形色色的矿物，并有幸参观和调查了国内外数百个不同类型的矿床。这使我与自然环境中的许多矿物交上了朋友并了解了它们。

在考察那些储量达几百万吨有价值的矿床的同时，也不能忽视研究规模要小几千倍的矿床。这些矿床虽小，但由于含有特殊矿物，可能会对国民经济有重要意义。还有一些“采空”了的矿床，它们常常含有一些有价值的、甚至是极稀有的矿物。从提高认识来说，作一番研究也是具有重要科学价值的。十余年来，我们曾对帕米尔、阿尔泰和天山等高山峻岭中的矿物作过一番研究。我们认真学习各种登山技术，用出全部爬山本领，攀登一座又一座的高山。我们无意去建立体育上的功勋，也没有“征服”顶峰的野心，只是在海拔3500米到5000米的高山上去从事我们所热爱而又平凡的矿物考察和研究而已。

用什么样的言词，才能表述出矿物学家当时的喜悦心情呢？——他攀上了绝壁，环视四周，一个银白色的世界展现在面前。向上仰望，雪峰连绵，巍巍群山渐渐消失在浅蓝一玫瑰色的视线尽头；回顾脚下，在遥远的朦胧峡谷之中，一条玉带般的小河，蜿蜒在幽深曲折的山谷间，飞珠溅玉，飘然而下……。

俄国是个矿产丰富的国家。在矿床研究中，矿物学家的工作至关重要。要知道，查明矿体、围岩中各种矿物的，正是矿物工作者。他们要对那些要开采的主要矿物进行精确的

描述，包括它们的物质成分、物理性质以及还有哪些杂质，等等。要知道，很多极为重要的元素，象钴、铟、镓等，正是从矿物杂质中提取出来的。

工作中，应建立一套卡片，用来填写矿物名称、分布、杂质成分等内容。假如这是一个金属矿床，为了提取其中的金属，就要先进行选矿。即将矿石粉碎，再去掉无用或不需要的矿物，选出有价值的精矿来。经过富选所得的精矿，在送交冶炼厂提炼金属之前，还要作一些处理，如焙烧、压块等。

最后，矿物学家还应提供矿物的工业信息，以及还有什么样的矿物可供利用。往往有这样的情况：有些起初认为不具开采价值的矿物，为了探索其工业用途，需要进行十分艰巨、复杂的研究工作。矿石中可利用的矿物越多，这个矿床的价值也就越大，这点是不言而喻的。

但是，一个矿物工作者，决不只是在矿产勘探时才有事干。拿我来说，就曾经在莫斯科和其他城市的国家珍宝馆、博物馆中工作多年。那里，一派竞吐光华的矿物制品展现在你的面前：青金石制成的古玩；古埃及的孔雀石和玛瑙装饰品；由蔷薇花状雪花石膏（这也是考古学家的叫法，实际上是微晶方解石）制成的雅致的小花瓶；还有利用黑曜岩、角页岩制成的或其他带有象形或楔形纹的柱状雕刻印章等。

堪称博物馆中稀世之宝的是各式各样光彩四射、耀眼夺目的宝石。其中有精美地镶嵌在自动机械上的宝石；有被制成精巧奇异的古玩，据鉴定可能是叶卡德琳堡[●]的珍品；有古印度和东罗马帝国时代形状奇特、作工精细的各种宝石；

● 叶卡德琳堡是斯维尔德洛夫斯克在1924年以前的旧称——译注。

有点缀在金银首饰、古服装、古宗教器皿上的奇珍异宝；有装饰在马具上的价值连城的祖母绿；有钻石象粒粒榛果布满外壳的刀剑匕首；有用光玉髓和古朴典雅玉髓点缀着穿成串大粒红宝石的斯基福人①金冠；还有用黄金精锻的冠冕，上面镶嵌着鲜艳夺目的蓝宝石、紫晶和石榴石……。说到玻璃，这里有人类最初制造的玻璃，距今已有几百年之久。各种光彩照人的宝石，形状奇特，大小各异，但人们并不知道这些工艺品和装饰品都是些什么矿物？矿物学家在这里的任务就是鉴别它们，并作出正确的描述。

本书所讲的全部矿物，是从大约2000种左右的已知矿物中选出来的，它们都具有“珍奇性”。所有这些矿物，无论是金、铂、稀有元素，还是别的矿物，都具有巨大的经济价值和极重要的国民经济意义。正是这样，使人倍加青睐。另外，它们的矿物学意义也是不容置疑的。宝石当然也不例外。

如果谁有幸到过兵器陈列馆，爱尔米达日博物馆②，或别的博物馆，不能不为工艺品的精湛技艺所倾倒，画龙点睛的不正是这些珍奇矿物吗？

本书还介绍了各种生物成因的“类矿物”，如珊瑚、珍珠等。尽管它们含有磷酸盐(磷灰石)、碳酸钙(霏石)，但严格说来，都不能算作矿物。然而，在博物馆里却屡见不鲜。而且，人们未必会对它们的实质以及生成条件有深刻的了解。所以在这里，索性也将其归入“珍奇矿物”的家族。论

① 斯基福人又称西徐亚人，我国古书上又称粟特人，是公元前黑海北岸草原上的游牧民族——译注。

② 爱尔米达日，意为通世居所，原名来自法语 *ermitage*。它建于100多年前，现又称列宁格勒美术博物馆，是世界上著名的美术博物馆之一——译注。

价值、论美观，它们也当之无愧。

近年来，随着矿物学的飞速发展，每年都有几十种新矿物被人发现。其中不少也在“珍奇矿物”之列，并具有很大的经济价值。在珠宝首饰、细工石料中，存在着各种新发现的矿物。不久前，在博物馆和珠宝店里出现了一种由所谓恰罗石[●]制成的工艺品，这是一种淡紫色的精美玉料。它是在恰罗河修建贝加尔—阿穆尔（即黑龙江）铁路干线时发现的。我们相信，愿为矿物学献身的人们，肯定将会有更多、更新的发现在等待着他们！

本书还将告诉广大青少年这样一个事实：矿产品应和其他财富一样，同样要受到保护。对奇矿异石进行肆无忌惮的采掠，无疑会给自然界带来不可估量的损失。因此，岩石标本的采集应当在教师或地质技术人员的指导下进行。

但是，今天的矿物学研究，还不只限于天然矿物。当代矿物学家，不仅展转在我们祖国的高山峻岭和平原大川上，而且还在幽静的博物馆、实验室中潜心探索。在工业生产和珠宝行业中，人们越来越广泛地利用人造矿物。在工厂的车间和实验室里，许多新矿物正应运而生，其中许多矿物在自然界中根本找不到。在这里，研制新的仪器，制造新的晶体，将有助于了解矿物的结构及其形成规律。因此，它不仅使矿物学家喜获丰收，而且也为新矿物的研究开辟了广阔的天地。

读完本书后，也许有人会立志献身于矿物学——一门艰巨而有意义的学科。同时，本书也将吸引那些热爱自然，想了解自然的人们。

[●]恰罗石，又名紫硅碱钙石，产于苏联外贝加尔东部恰罗河，1960年作为新矿物发现，1973年作为宝石矿床开采——校注。

目 录

作者的话

1. 矿物的形成及其结构.....	1
矿物是怎样形成的.....	1
矿物和晶体如何分类.....	8
2. “贵重”金属矿物.....	18
金.....	18
铂和铂族元素.....	38
稀有元素.....	46
3. 动植物馈赠的珍奇“矿物”.....	56
珍珠和珠母.....	57
珊瑚.....	70
骨皮.....	75
“海象牙”及其他骨头.....	77
神奇的森林树脂.....	81
黑琥珀.....	88
4. 什么是宝石矿物.....	91
对矿物一览表中描述的某些说明.....	111
宝石为什么必须琢磨?.....	131
宝石的新用途.....	140
自然界的宝石是怎样生成的, 如何进行宝石 的人工合成.....	146
重砂测量可以发现各种稀奇美丽的矿物.....	155

5.矿物的采集、加工和收藏	164
应当如何寻找和采集矿物	164
应当怎样分类和加工整理标本	188
小心总是必不可少的	197
本书所用的专业名词	199
推荐的参考文献	212
译者后记	213

1. 矿物的形成及其结构



矿物是怎样形成的

不知你是否知道，矿物只有当它赋存在它所形成的那种介质里，才不会发生变化。一旦条件改变（矿物处于别的介质中，如放到博物馆或商店的橱窗里），它就开始发生变化，或以某种速度发生破坏，甚至形成新的矿物。

了解矿物的成因，即了解矿物的形成和继续存在的条件，具有很大的实际意义。例如，为保障工业对某种金属、元素或矿物的需求，必须知道矿物组合、在所要找的矿石中的形成条件，才能使地质勘探人员做到有的放矢地到某种岩石分布地区去寻找它们。反之，当对某种岩石地层进行勘探时，地质学家应该预见到，他们在那里将会发现什么，并且要努力做到不漏掉一个矿点。

今天，人们已经掌握了许多有关矿物在自然界里分布及其共生的规律。在实际找矿工作中，如愿以偿的例子不胜枚举。

目前已知的矿物约有2500种左右，加上矿物变种，就超过5000种，而且每年都要发现30种左右的新矿物。为了生成那么多的矿物，该要发生多少种物理、化学的组合反应！

矿物生成的主要因素，渊源于人的直接观察所难以触及到的地球深部。在地球内部的高温高压作用下，形成了各种大量的矿物，其中大部分是造岩矿物，它们构成了占地壳95%的深成(侵入)结晶岩石。

按能量来源，可以把成矿作用简单地分为三类：

一、岩浆作用(内生作用)，也就是地球深部热力造成的成矿作用。矿物的生成与熔融岩浆的冷却、结晶过程有直接关系。这种岩浆或者侵入到地壳的岩层中，或者在火山喷发时喷溢到地面之上。所谓岩浆，乃是一种炽热的液态熔融体，主要由硅酸盐(硅的化合物)组成，并含有全部已知的化学元素。当岩浆上升到地面或地下某个深度时，就会冷却，并有大量矿物结晶出来。其中包括所谓的造岩矿物，并组成岩石。根据二氧化硅(SiO_2)及其它元素的含量，岩浆岩可分为四类：酸性岩类，如花岗岩、流纹岩等，其中 SiO_2 含量大于65%；中性岩类，如闪长岩、安山岩等，其中 SiO_2 含量为55~65%；基性岩类，如辉长岩、玄武岩等，其中 SiO_2 含量为45~55%；超基性岩类，如橄榄岩、辉石岩等，其中 SiO_2 含量低于45%。

在上述岩石中，含有大量的长石、石英、云母、角闪石、橄榄石、辉石等。在其生成过程中，还需要从岩浆中析出钙、铝、铁、镁、钠、钾、钛、氧等元素，组成各种矿物。

而残余熔融体却富集了挥发物质(水、硼、氯、氟)及重金属元素(铌、钽、铀、钍及稀土元素)。

岩浆的结晶温度与成分有关。基性岩的结晶温度为 1200°C 左右,酸性岩则为 $600\sim 700^{\circ}\text{C}$ 。残余熔融体侵入到已结晶岩石的裂隙中,它的结晶温度为 $500\sim 600^{\circ}\text{C}$ 。以这样的方式生成的伟晶岩脉,厚度很大(在50厘米以上),它是由长石、石英、云母所组成的,并且总含有绿柱石、电气石、独居石等稀有元素矿物(见图1、图2)。这就是矿物学家所说的

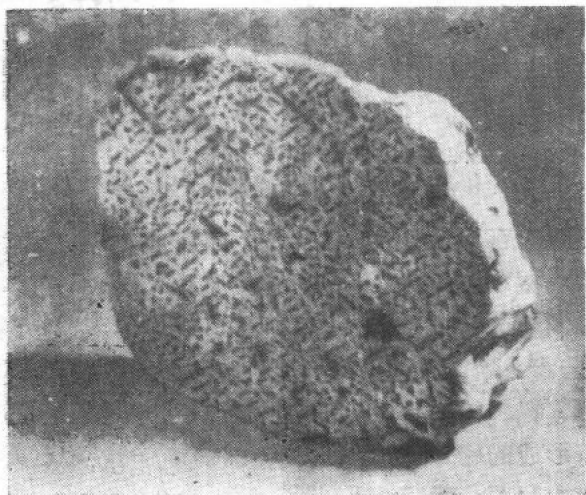


图 1 伟晶岩-文象花岗岩在浅色长石中的暗色石英晶体条纹,酷似古代文字

现代自然博物馆。当然,别的方式也可形成伟晶岩。

挥发物质与有价值的金属化合物一起沿着裂隙进入到已结晶的岩石中,并发生作用,使其产生变化,生成新的矿物。以这种方式在花岗岩中形成一种特殊的岩石,叫云英岩。这

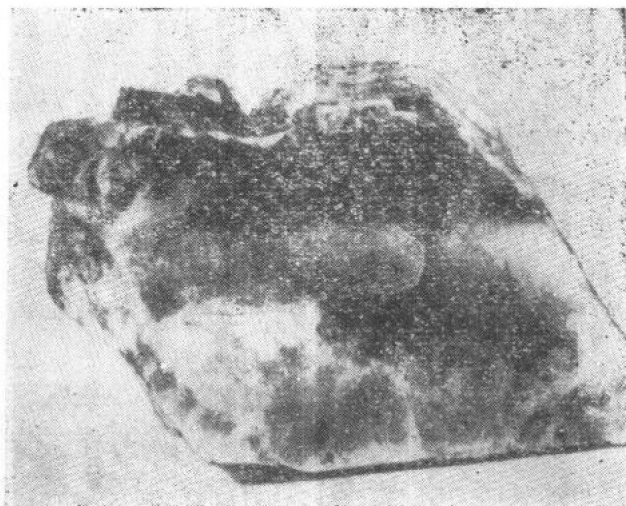


图 2 伟晶岩脉中的粗大白云母晶体(20厘米左右)

种岩石系由石英、白云母、黄玉、稀有元素矿物组成，并含钨、钼、锡和许多有价值的稀有金属元素。

当温度继续降到 $200\sim 300^{\circ}\text{C}$ 时，开始有液滴状物质析出，并与渗入地下深处的水相混合，形成所谓的热水溶液。金、银、铜、铅、锌、铀、锡、铋、汞、砷等许多矿床，都是由这种热液形成的(图3、图4)。矿脉的形态一般为石英脉，常常含有方解石、萤石、重晶石等。

挥发性化合物与围岩互相作用，就会形成新的矿物，并成为一些有价值的矿床。

二、外生成矿作用。它与太阳活动有关，是由外部因素造成的。这种成矿作用发生在地表附近，并且是在温度不高和普通大气压条件下进行的。这种成矿作用的实质是，出露地表和埋藏浅部的岩石、矿石在外生因素作用下发生改造，即