

揭开大地的秘密

石工



科学技术出版社

本書提要

本書共有四十多篇文章，從地質和找礦的一般性問題談起，順序介紹了由於地球內部力量和來自地球外部力量所引起的地質作用，最後談了一下地球的年齡和怎樣去認識它的發展歷史。另外，這些文章通俗生動，還列舉了許多我國人民找礦的實例。我們現在正在向自然進軍，向地球開戰，廣大群眾上山找礦，到處挖泉眼、筑水庫、修公路和鐵路……；在這時候如果我們對地球了解得更清楚些，我們的戰鬥就進行得更有力。因此，這本書可作群眾了解地質知識及找礦的參考。

總號：1335

揭開大地的秘密

著者：石 工

出版者：科學技術出版社

(北京市西便門外德勝門)

北京市書刊出版業營業許可證出字第015號

發行者：新 華 書 店

印刷者：北京市通州區印刷廠

開本：787×1092 1/32 印張：2-8

1959年5月第1版 字數：55,400

1959年5月第1次印刷 印數：5,550

統一書號：13051·261

定價：(9)2角7分

目 次

向地球开战！	1
地质学从哪里来？	4
誰找矿多？	6
为什么矿可以被“找到”？	7
千方百计找宝藏	9
矿藏的踪迹	11
矿石的样子	13
認出矿石的真面目	15
找寻矿藏的“眼睛”	17
指南針指示了什么？	19
請“元帅”出山	20
銅和銅矿	22
鋁——地壳中最丰富的金属	24
矿找得完嗎？	26
沉积岩里宝藏多	28
什么是儲油构造？	29
石头为什么会“烂”？	32
昔日良田变沙漠，今朝沙漠变良田	34
水怎样搬走了大山？	36
水在地下的破坏力	38
滄海怎样变成了桑田？	41
地下之水何处来？	42
自流泉是怎么回事？	44
向冰川宣战	45
花崗岩为什么“頑固”？	48
当岩浆冲出地面的时候	50

制造矿藏的熔炉	52
石头炼成钢，火山变工厂	54
地下的太阳	56
汉白玉的来历	58
花岗岩怎样跑到地上来的？	60
“大西洲”之谜	61
震撼山河的变动	63
何时缚住“苍龙”？	65
“龙骨”是怎么一回事？	67
地球老人有多大年纪？	69
生命的开始	70
从海洋到陆地	73
龙的时代	75
新时代的曙光	77
在共产主义的旗帜下征服大地	79

向地球开战！

1958年，一个不平凡的红五月里，党的第八届全国代表大会第二次会议制定了鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义的总路线。在总路线的光辉照耀下，从那个时候起，全国人民就以冲天的干劲，为争取在十五年、或者更短的时间内，在主要工业产品产量方面赶上和超过英国，争取提前实现“全国农业发展纲要”，为尽快地把我国建成为一个具有现代工业、现代农业和现代科学文化的伟大社会主义国家而奋斗。在1958年，全国人民在党的领导下掀起了大跃进的高潮，党的八届六中全会总结了这一年我国国民经济发展获得的空前伟大的胜利的主要经验，号召我们继续贯彻党的社会主义建设总路线，投入新的战斗。

向自然进军！向地球开战！已成为全国人民豪迈的战斗的口号，到处出现了“修理地球的人”，感动得诗人唱出美妙的赞歌：

我们一定要把地球精心地修理，
要把它琢磨成一粒最亮的星体，
要把它在宇宙中高高地举起，
要叫它比任何星球都美丽。

李广田：修理地球的人

在这种大跃进的浪潮冲击之下，真是万象更新，河山生色，亿万年来沉睡着的大地也甦醒了，拿出了从来没有过那样丰富的资源，支援我们的社会主义建设。

解放以前，帝国主义分子和某些资产阶级学者们，说什么“中国地大物不博”，“中国没有石油”，“中国缺乏有色金属”，“中国缺少××矿”，而且成为他们的惯语。在1945年国民党反动派的官方统计中，铁矿不过占世界总储量的0.92%，居第十二位，石油只占3.29%，即使不容抹杀的丰富的煤矿也只占了4.25%。

这简直是对祖国大好河山的歪曲，目前的事实已经证明，我国是世界上矿藏最丰富的国家之一，各种矿产应有尽有，锡、钨、钼、锑、锇的储藏量都居世界最前列，锰、铅、铝都仅次于苏联居世界第二位；工业的重要原料铁矿也极其丰富，目前探明的储量已超过了英美两国的总和，跃居世界第二位，而新的铁矿还正在不断勘探。前些时发现的江西中部铁矿的储量就相当英国全国铁矿储量两倍多；至于发现的煤矿，更是丰富，全国二千多个县中，就有一千三百多个县有煤矿资源，全国煤的埋藏量原来预计在一万五千万吨以上，现在预计远景储量将达到九亿吨；石油和铜都是解放前被认为储量很少希望不大的矿产，可是现在我国铜的储藏量已跃居世界前列，新近又在浙江发现了一个世界稀有的大铜矿。调查的结果还证明，我国是一个富于石油的国家，在960万平方公里的面积中，就有267万平方公里可能在地下藏有石油或天然气，而且除开原有的玉门油矿外，已经出现了第一个克拉玛依，第二个克拉玛依，眼看就要出现第三第四……个克拉玛依。英国的石油储量呢？还抵不上一个克拉玛依。

除了这些矿产，凡是工业中所需的矿产，我国的地下都有，大部分还很丰富。

取得这样伟大的地下丰收，首先还并不在于地下有这么多的资源，因为这些资源亿万年以来，一直就在那里，而今天甦醒了，这当然首先是马克思列宁主义的胜利，是党领导人民破

除迷信、解放思想，向自然斗争的结果。道理很简单，因为宝藏的大门并不会轻易地自动地打开的，这需要人和大地进行无数的斗争。我国人民为了得到矿产资源，不仅有成百的勘探队在野外调查，而且在“全党办地质、全民办地质”的正确方针下，展开了声势浩大的群众性的报矿、找矿运动，并且取得了史无前例的成绩。譬如：在河南登封县，由县委书记挂帅，发动群众，虽然没有一个专业人员，在20多天內就找到铁矿70余处，估计储量有四亿多吨；甘肃省的党组织发动群众走遍每一座山、每一条沟、每一条岭去找矿；临洮县在两天內就动员了七千多人上山。……就是在这样声势浩大的群众运动面前，大地驯服了。据估计，到1960年，我们一年就要从地下取出两亿吨铁矿石；而在1958年，全国就兴建了一万多个小煤窑向大地要煤，同年全国煤炭产量就达到了两亿七千万吨左右，超过了英国；特别是为了要控制地面水和得到地下水，我们的力量简直是震撼了大地，我们在一年完成的土石方比全世界河流每年的搬运力量还要大几倍。斗争胜利了，人们唱出了豪迈的凯歌：

铁钎头，二斤半，

一挖挖到水晶殿。

龙王见了直打颤，

就作揖，就许愿：

“缴水、缴水、我照办。”

（民歌）

但是斗争并未结束，我们和大地打交道的时候将要愈来愈多，我们需要了解更多的地下情况。

“知己知彼，百战百胜。”在这个时候，了解一些地质学知识是有好处的。因为地质学正是一门研究地球的科学。它研究地球的成分、构造和历史。不过由于技术水平的限制，目前主要

限于研究地下十到二十公里以内的地方。同时今天的大气、海洋、生物都另有专门学科研究，也不在地质学研究的范围。但是地球历史上气候、海洋、生物等的变化情况，主要记录在地下的石头里，因此，还得由地质学来研究。

当生产愈发展时，我们对地下的了解也就愈多，地质学逐渐形成了，成为我们向地球开战的重要武器。

* * *

地 质 学 从 哪 里 来？

谈到地质学，很容易使人感到神秘。地上能知地下事，找出矿产，把荒山变成宝山，这不真是有点“神通”么？因此有的人便觉得搞地质只能是专家的事。其实说穿了一点也不神秘，也许你已经掌握了不少地质知识自己还不知道。

地质学成为一门近代的科学，不过是近二百年的事，可是人类对地下资源的利用，可以查考出来的已有几千年的历史。我国在周朝时，金、银、铜、铁、铅、锡、汞等矿产已有开采，朝廷中并设有“矿人”的职位。在生产中，劳动人民积累了许多地质知识，摸索出找矿的规律。在“管子”一书中记载了不少，其中象“上有赭者，其下有铁”，是很合乎地质学原理的。可见我国在春秋时代，就有很丰富的地质知识了。以后几千年，我们的祖先发现和开采了无数的矿产，那时可是一个“地质专家”也没有呢。在水利工程上，由于农业的需要，我国很早就知道利用地下水。特别值得提出的，是约在公元前二百四十六年，秦国在陕西修建了三百余里长的“郑国渠”。这条渠不仅能灌田二万多万亩，还使地下水得到宣泄，降低了地下水位，因而改良了大部分盐碱地。我国还是世界上最早凿凿深井的国家，四川在

鑽井取盐的同时，还得到了天然气。

鑽井、采矿、开渠、修运河，都需要解决許多地質問題，我国劳动人民早已出色地完成了这些任务，可見地質并不神秘。地質学不过是把些从生产中得到的知識系統化罢了。只是因为生产的发展，一方面提供了大量的經驗，一方面也提出了进一步研究地質学的要求，才有地質学的出現。

在苏联，采矿事业的发展也很早，在十三——十六世紀就有了專門找矿的人。特別在十七世紀末十八世紀初彼得大帝时期，矿业进一步发达，地質理論逐渐萌芽，科学院也出版刊載地質論文的杂志了。在欧洲，从德国地質学的奠基人魏尔納的身上也可以看出地質学是从生产实践而来。魏尔納的祖先从事鉄业已有三百年，在魏尔納出世的时候，采矿事业更变得特別重要了。他在这种环境下，第一个在德国講授了地質学这门新課。至于称为英国地質学之父的施密斯，本来是一个农民的儿子，只念过村塾，他的地質理論主要是在他担任修建运河的工程时积累下来的。运河的开凿，供給他以大量的岩石和化石，使他在地层問題上提出了科学的理論。

从这几个例子可以看出，地質学不是“专家”的“天才”創造的，而是劳动人民在生产中所得知識的积累。群众才是地質学的真正創造者，这门科学，没有什么神秘。就是在今天，我国許多劳动人民有的地質知識，有些专家还没有。比如在江西，有的地层分层問題，地質人員搞很久才能識別，可是有的老矿工，用手一摸就知道了，可以断定出这一层下面有沒有煤。因此，不仅是群众要学习地質知識，以便于全民办工业、全民办地質；专家也应该向劳动人民学习，使地質学更好地为生产服务。

* * *

誰找的矿多？

誰找的矿多？是地質专家还是群众？

乍一問，容易想到：矿埋在地下，沒有专家怎能找到，当然是专家。其实不然，我們不妨查查历史，算算帳，就会发现群众找到的矿远比专家找到的多得多。

在我国，許多著名的矿山都是“古已有之”，象撫順煤矿、大冶铁矿、东川銅矿、箇旧錫矿、鑛山錫矿、水口山鉛鋅矿……等等，都是早就被发现，有的在明清两代已大量开采了。虽然发现这些矿的人的姓名已不可考，但是可以肯定发现者多半是普通的劳动人民。这在关于贛南錫矿发现經過的材料中得到証实：江西南部有許多錫矿，这些錫矿，没有一个是专家发现的。象大吉山錫矿，是两个从广东来的挑盐小販发现的，他們偶尔在溪中发现了錫砂，便沿着溪流追索，終于发现了矿山。铁山壩錫矿是一个姓华的樵夫发现的，还有几处也是过路的矿工发现的，更多的是当地农民发现的。

在解放前，群众找矿的积极性經常受到反动政权的打击与迫害，在“奉天矿产調查書”中，还保存了这样一段話：“本处（下夹河）之铁矿系同治元年土人（剝削阶级对土著的劳动人民一种輕視的称呼）王成所发見，近来年年以农余之暇前往采掘，卖与田子付沟之铁鋪，至光緒十二三年，为永陵守护大臣所聞，出示严禁，其后遂絕无人采掘。”发现著名的黑龙江漠河金矿的劳动人民，遭遇还要不幸一些。在金矿已被群众开采起来以后，清朝政府便派兵前往屠杀，赶走了采矿的人，把金矿霸占了。

国民党反动统治时代，更是变本加厉，連人民原来已經自行开采的小矿，也因受不了反动政权在政治上、經濟上的迫害，

紛紛閉關荒廢了。

解放后，群众找矿事业受到了党和政府的支持。据不完全的統計，在1958年以前群众提供的矿产情报地已有四万多处。甘肃西部的鏡鉄山鉄矿，就是一个藏族猎人首先发现的。其他象广东某地的水晶矿、河北涞源的石棉矿等由群众发现的中小型矿产地就更多了。在党提出全民办工业、全民办地質的号召后，群众找矿已开始了大跃进。1958年6月13日人民日报刊载了河北平谷县組織“土勘探队”上山，发动群众找矿，很快就找到一百四十六条矿綫，并且立即开采冶炼。七年前，也曾有地質工作人員在这里調查过，但当时并未发现多少矿产。

事情很清楚，专家縱有成千上万（1958年全国大专院校毕业的地質工作人員还不到万人），但是如果把他們分散在我国九百六十万平方公里辽闊的国土上，也就显得太稀少了，因此只有依靠群众，才能找到更多的矿产。也只有与群众密切联系的专家，才能对我们的找矿事业作出最大貢獻，創造历史的归根到底还是群众。

* * *

为什么矿可以被“找到”？

很多矿产的发现，是群众提供的綫索，那末能不能等着群众来报矿，不用去找了呢？必須依靠群众，但同时要組織专门找矿的队伍，运用科学方法認真地去找。这样，大家都动手，才能多快好省地发现矿藏。

矿在地下是有着一定的住所的，矿找得多了，我們就可以发现，是有規律可尋的。最近江西中部发现了一个大鉄矿，是在变質岩中找到的，因此在华南类似的岩石中也有可能找到；

而在變質岩里找石油却是白費氣力的，找石油要到那種成層的沉積岩地區去。礦產的分布和岩石的性質有關。地球上的岩石並不是同時生成，有早有晚，有的相差達億萬年。在地球上大量生長生物的時候，那時形成的石頭中就可能有許多煤礦，因為煤是從植物變來的。看來礦產的分布還受到時間的控制。

在同一个时期中，地球上各处造成的矿产也是不相同的，譬如在干燥的地区生成了岩盐、石膏等；在潮湿的沼泽中堆积了泥炭；在海湾里造出了石油；而石灰岩則是深海的產物。

礦產的分布還受着生成時的地理環境的影響。森林受到砍伐，鳥兒會驚走；但是地殼發生運動，自然條件變化了以後，礦產沒有翅膀，大部分是不會逃走的，不過往往要發生位置變化。掌握了這種變化的規律，找起來就容易了。有的礦產象石油和天然氣，可能沿着運動時生成的裂縫散失，或是逃到別的適于居住的地方。

地殼運動造成了地面新的不平衡。在新的條件下，新的礦產生成了。人們發現，在那種地殼運動劇烈的地區，往往金屬礦多，而運動緩和的地區則往往富於煤和石油。

如果我們能夠恢復地球的歷史面貌，那末在我們的眼里就不是一片山、一堆石頭，而是遠古的海洋、沼澤、火山，我們還彷彿看到了當時生物的活動情況，感覺到了當時的氣候，這樣，礦怎麼不可能被找到呢，目前各種近代化的找礦方法，已經愈來愈多了。最近蘇聯科學家成功地利用無線電波“透視”礦體。雖然目前還只能透視二、三百公尺厚，但未來的發展是不可限量的，總有一天會出現封神榜中楊任手上那只“眼睛”一樣的東西，看透地底下，礦就更容易被找到了。

千方百計找寶藏

在我國，找礦已成為全民的事業，而且得到了近代化的裝備，我們正用着各種方法找尋地下寶藏，有那些方法呢？

查明地質 按圖案顯 最基本的方法是進行地質測量。也就是說，要弄清地面各種岩石的分布、形成時代以及岩石相互間在位置上的關係，用不同的顏色符號將它們表示在地形圖上，製成地質圖。

弄清這些情況對找礦用處很大。“虎藏深山鳥投林”，前一篇文章我們已經談到什麼石頭藏什麼礦有規律可尋。因為礦產是在形成石頭的过程中同時形成的，在不同的自然地理環境、時間和條件下，生成了不同的石頭和礦產，各有自己的特點，因而找到了某種石頭也就有可能找到相關的礦產。由此可見，查明了地質情況，作出地質圖，就可對地下的情況得到全面的認識，找起礦來線索就多了。

飛機照相 一目千里 要弄清地質情況就得翻山越嶺，觀察記錄，費的時間不少，特別在交通不便的地區更是緩慢。現在我們利用飛機在空中攝影，廣大區域的地面情況可以在極短的時間內被攝制下來。不同種類的岩石所造成的地形、顏色深淺等都有不同，在地而上留下了凸凹不平的痕跡，比如，頁岩區總是下凹的，而砂岩則常常凸起，岩石的顏色不同，會在照片上留下深淺不同的標記，等等。這樣，我們就可以從照片上看出它們的分布情況。要是岩石被植物復蓋了怎麼辦？有時在不同的岩石區域里，植物的生長情況也不同，可以幫助我們認出岩石分布的界線。除飛機照相外，人也可以同時坐在飛機上直接觀察。這種航空地質測量法比步行調查要省很多人力、物力和時間，雖然還不能完全代替地面的工作，但已成為日益重要

的一种找矿方法了。

沿河搜索 追尋踪迹 矿在地下埋藏常常会露出一星半点在在地面，看見了它我們就知道这里有矿了。但很多时候露出的面积小，不易发现。不过，还是有踪迹可寻的。譬如因为风化，露出一部分崩碎变成矿石矿砂被流水冲走，散布很广，这就比較容易找到了。我們在河沟里常能找到矿石矿砂，这时便可逆流而寻，沿着矿石矿砂的踪迹找到它們的老巢。下一篇文章中我們还要詳細談到。

地下圍猎 点滴无遺 矿石矿砂我們都能用肉眼看見，还比較好找，要是有一点也看不見呢？还是有办法的。事实上，在矿体周围还有許多从矿体中分散出来的、肉眼看不見的細小物質存在，愈靠近矿体愈多。譬如在銅矿附近的土壤、地下水、植物中都含有微量的銅，我国出产一种銅草，花象牙刷，顏色紫紅，就專門生长在銅矿区，成为找銅的标记。不过，很多时候植物中吸收了某种金属，但从外表上看不出来。这时近代的物理化学分析方法来帮了忙。即使金属的含量只有万分之一，乃至百万分之一都可以找出来。因此我們可以根据在一个地区內各处土壤、植物、泉水、河水等的分析結果，找出那块含量最高的地方。在这里的地下往往隱匿着矿藏，就象圍猎一样，将矿包围起来终于把它猎获。

物理探矿 上天入地 利用地球物理性質的变化，在一点点矿体的痕迹也未看到的时候，也可以找出矿来。因为地壳中的岩石具有一定的質量，表现为一定的重力，岩石也有一定的磁性、导电性和弹性，当地下某处有了矿藏时，由于矿石的这些性格和普通的石头不一样，便会表现出反常的現象，用仪器測出这些反常現象，便可知道那些反常很厉害的地方下面可能有矿。最近我們还开始利用放射性元素放出的射綫来找矿，用

仪器記下来自地下的射綫的强弱，在那强烈的地方便常常有大量放射性矿物。不同的岩石里往往也有不同含量的放射性元素，放出强度不同的射綫，因此也可以根据这个特点去弄清地下的情况。

凿石开山 剥开地皮 前面那些方法虽好，但终究我們还未看見地下的情况，特别是那些浮土掩盖沒有露头的地区。因此我們还要剥开地皮来看看，一般采用挖槽、掘井、开凿坑道以及鑽孔等方法。这样，究竟有矿沒矿？矿藏多少？就都可以有肯定的答复了。

人人能找 並不神秘 随着科学技术的不断发展，找矿的方法一定愈来愈多。这些方法用起来并不神秘，目前已有不少农民在經過短期訓練以后，便掌握了利用放射性来找矿的技术。这說明矿产人人可找，而当这些近代化的方法普及以后，一定会出現更大的地下丰收。

* * *

矿 藏 的 踪 迹

狡猾的狐狸免不了留下踪迹，地下的矿藏有綫索可寻。

很多时候矿藏并不完全埋在地下，盖在它上面的岩石被风、流水等剥去了一块，象开了天窗一样，矿体从这里露出一些来，这露出的部分就叫矿的露头。只要我們認出了矿的露头，就找到矿的所在了。这个道理很明显，許多地方的矿就是这样找到的。象中共甘肃省委号召群众走遍每一座山每一条沟，露出地面的矿体那怕只有一星半点也难漏掉。不过你还是得小心，露在地面的矿体有时会变化。象許多金属矿的露头在經過日晒雨淋以后，很多矿物被水溶解带走了，只有暗褐色的褐

鉄矿成为蜂窝状留在地表，叫做鉄帽。在鉄帽中你可能看不见什么重要的矿产，但是在它的下面几公尺或几十公尺，往往有丰富的矿藏。鉄帽中有时还含有少许未被溶走的别的矿物，这些矿物经过风化后呈现不同的颜色，就更明确地指示了地下有什么矿产。譬如，銅矿呈綠色或蓝色，鉛呈黑色或玫瑰色，鉄呈紅色、褐色，鋁呈黄、綠、紅等鮮艳的颜色。

矿体的露头是不会走路的，但是从露头上崩碎了的矿石却会被流水冲得四散分布，有的在河滩上，有的在山沟里……这就增加了我們找矿的线索。在河流拐弯水流暫緩的地方，有希望找到矿石或矿砂。为了容易認出矿砂，可以用碗將河砂淘洗，留下較重的砂粒，因为許多矿砂是沉重的，在剩下这部分的砂粒中容易認出来。在找到矿石或矿砂以后，就可以逆着水流方向去追索，当矿石愈来愈多，块儿愈来愈大，稜角愈来愈尖时，說明距离矿体不远了。这些矿石搬了沒多少路程，所以稜角还很尖，因此就應該注意河的两岸，說不定矿的露头就在那里。在碰到河流有支流的时候，自然要向发现矿石矿砂那一方去追踪。

有些矿体被土壤复盖了，但也还是可能提供线索的。一些穴居动物如田鼠、獾等，可以将地下的东西翻上来，帶出矿石的碎屑。东北一座銅矿的发现，就是因为一个工人留心到蚂蚁搬出的东西中有銅矿碎屑。在某些矿区才生长的特殊植物如銅草也是找矿的线索。

除了这些线索以外，地形的凹凸不平也能使我們更快地发现矿体的露头。那凹下的地方可能是易于风化的矿体，凸起处則可能表示那里存在着比周围岩石更坚强的矿石。其他象磁鉄矿可以改变指南針的方向，石油能造成水面五顏六色的油暈，这都指示着矿藏的踪迹。废弃了的古老的矿洞，也是寻找宝藏

的線索。要是仔細研究起來，可以發現的跡象真多着哩！不過有些需要我們掌握一些地質知識才好應用，而前面談的這些辦法則是大家都可以掌握的。相信大家在找礦的過程中一定還會發現更多更好的辦法，來搜索我們的地下的寶藏！

礦石的樣子

認不得礦石，當然找不着礦；即使見了礦石，也會當面錯過。

礦石是什麼樣子呢？

我們通常所說的礦石，是指那些可以從中提煉出金屬或是其他有用東西的石頭。有的石頭可以直接利用，也是礦產，不過大家都比較熟悉，這裡就不談它了。

石頭是各種礦物組成的，地球上已知的礦物在二千五百種以上，但是目前對我們有用的只是其中的一小部分。當一種或幾種有用礦物在石頭中的含量相當多時，才能成為礦石。

礦物又是什麼樣子呢？從外表來看，各種礦物都有它自己的特徵。

首先是形狀，多數礦物有一定的外形。譬如，石英常成六方柱狀；黃鐵礦、岩鹽、方鉛礦等是方塊；雲母成片狀；石棉則象絲麻的纖維一樣。它們的形狀有規律，是因為內部的構造排列很整齊的緣故。我們把這些礦物叫做結晶的礦物。它們在自然界中出現時常常聚在一起，成為美麗的晶簇或是其他的形狀，和一般石頭顯然不同，但也有很多時候它們的晶形并不清楚，成為致密的塊狀或是斑斑點點地分布在石頭中間。至於那些沒有結晶的礦物，形狀就不一定了，不過為數是較少的。