

解 读 地 球 密 码

总主编 孔庆友

地球馈赠 矿产资源

The gift of the earth
Mineral resource

本书主编 郝兴中 祝德成 宋晓媚

“ 十三 五 ” 国 家 重 点 图 书 出 版 规 划 项 目

矿产资源是地球馈赠于人类的宝贵财富；是埋藏于地壳中的可以被人类利用的有用矿物集合体，是人类社会、工业发展的基本物质生产资料来源。地球上的矿产资源是有限的，绝大多数是不可再生资源，人类利用矿产资源应关注当前、着眼长远、统筹协调、和谐发展



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

目录

CONTENTS

Part 1 矿产资源概念谈



矿产资源释义/2

矿产资源在自然界十分常见，究竟什么是矿产资源呢？它是在漫长的地质历史长河中形成的、赋存于地壳的某个部位、可以被人类所利用的自然矿物集合体；是人类维护自身发展过程中必不可少的物质基础。



矿产资源分类/3

矿产资源种类多样，分类原则有：“矿床成因和形成条件、物质组成和结构特点、存在形式和产出状态、自身属性和应用途径、研究现状和利用潜力”等；如以属性和用途为例，可分为能源矿产、金属矿产、非金属矿产、水气矿产。



矿产资源属性/4

矿产资源是受自然条件、地质作用、科技水平、经济形势、环境因素等制约，是一个不断发展变化的概念。矿产资源大致具有自然属性、经济属性、技术属性、环境属性、社会属性5个方面。

Part 2 矿产资源应用谈



主要矿产资源的用途/9

各种矿产资源从不同侧面服务着人们的生活，人类不断地利用能源矿产、金属矿产、非金属矿产和水气矿产来满足自身的发展，矿产资源的差异性也使得人类社会五彩缤纷、姿态万千。



矿产资源与人类社会的关系/21

矿产资源与人类生活休戚相关，是科技进步的重要支撑，是国家社会的安全保障，与生态环境密切相关。人类需要充足的“金山银山”来支撑发展，也需要“绿水青山”的生存环境，二者的和谐发展，时刻考验着人类的智慧与抉择。

Part 3 矿产资源成因谈



成矿作用概述/26

矿产资源是在成矿作用过程中形成的。由于成矿地质条件千差万别，导致了矿床成矿作用持续时间、成矿作用强度、矿床规模、矿石品位、形成深度、共生伴生组合方面迥然不同、各有千秋。



成矿作用分类/27

一般来说，成矿作用通常分为内生成矿作用、外生成矿作用、变质成矿作用和叠生成矿作用。矿产资源与矿床成因类型紧密联系。不同的成矿作用可形成不同类型的矿产，是矿产资源种类多种多样的主要原因。



成矿作用过程/33

矿床是漫长的地质历史和复杂的演化过程的结晶。大多数矿床的形成经历了“成矿物质产生、成矿物质运移、成矿物质存储、成矿条件变化和矿床形成保存”共5个过程，且不同的矿床成矿作用过程差别巨大。



成矿作用与矿种/35

成矿作用与其所属矿床是一种因果关系，具有鲜明的对应性；各种成矿作用及其形成的矿床种类与其区域地质背景和成矿地质条件密切相关。地质工作者利用成矿作用的专属性进行矿产勘查工作，成果斐然。

Part 4

世界矿产资源谈



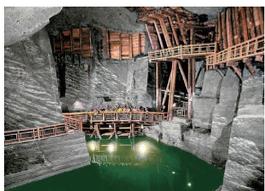
世界矿产资源概况/38

世界上已发现的矿产种类约有200种，如能源矿产、金属矿产、非金属矿产、水气矿产等均有发现；其矿产资源的空间分布、成矿时间、矿床种类规模各具特色，促进了人类经济社会的稳步发展。



世界矿产资源特点/40

世界矿产资源探明储量巨大，且各种矿产储量差异较大，矿床分布极不均衡。因此，世界范围内的矿产资源保证程度较高，但国家（地区）之间的差别较大。



世界著名矿田（山）荟萃/41

世界上有许多著名的矿床，如加瓦尔油田、卡拉雅斯铁矿、南非兰德金矿、埃斯康迪达铜矿、普列米尔金刚石矿、奥林匹克坝铀矿床、维利奇卡盐矿、乌连戈伊天然气田等。

Part 5

中国矿产资源谈



中国矿产资源概况/54

中国是世界上矿产品种类齐全的少数几个国家之一，已发现矿产168种，其中探明储量的有151种，并有30多种矿产的探明储量居世界前列，钨、锡、铋、锑、钒、钛等10余种矿产资源居世界首位。



中国矿产资源特点/57

中国矿产资源特点鲜明，如各类矿产丰欠有别、矿产分布不均衡；矿产资源总量丰富、但人均占有量少；矿产贫多富少，单矿种矿少，伴生矿多；大型矿床少，中小型居多，各种矿产潜力较大等鲜明的特点。



中国著名矿田（山）撷英/59

中国矿产资源在世界占有重要地位，拥有众多世界级矿床和矿集区，如大庆油田、大同煤矿、攀枝花铁矿、阳山金矿、白云鄂博稀土矿、个旧锡矿、德兴铜矿、大湖塘钨矿、兰坪铅锌矿、察尔汗盐湖等。

Part
6

山东矿产资源谈



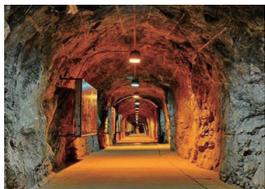
山东矿产资源概况/72

山东蕴藏着丰富的矿产资源，全省已发现矿产150种，探明储量的矿种有81种，属于国内矿种较为齐全的省份之一，在全国占有较重要地位。山东的矿产开发有力地促进了省内和国内的经济发展和繁荣。



山东矿产资源特点/75

与全国其他省份相比，山东矿产资源特点既有共性、又有差异，矿种齐全、总量丰富、但人均占有量少；贫矿多、富矿少、伴生矿多、单一矿少；资源分布范围广、区域相对集中；部分重要矿产资源潜力较大是其主要特征。



山东主要矿田（山）聚珍/76

山东优势矿种众多，其中金矿、煤矿、石油、金刚石等主要矿产资源在国内占据十分重要的地位。如胶东地区以约0.3%的国土面积占有全国约1/4的黄金储量和产量，已成为世界级金矿体田。

Part
7

矿产资源前瞻谈

**什么是未来矿产资源/90**

由于多数矿产资源具有稀缺性和不可再生性，因此，人们在发展过程中需要不断探索新类型矿产资源，需要从新类型、新领域、新深度、新工艺、新用途等多方面进行研究探索，以维持自身的可持续发展。

**未来矿产资源有哪些/92**

目前，多数未来矿产资源均在研究阶段，从产出部位来看，陆地、海洋、太空几个领域是未来矿产资源研究的重点，其研究水平关系着国家可持续发展程度，需要积极进行探索研究。

**未来矿产资源发展趋势/98**

由于人类认识能力和科技水平的局限性，未来矿产资源研究具有前瞻性、勘查具有阶段性；需要更为先进的观点、理论、技术和方法进行研究；促进“未来矿产资源”向“传统矿产资源”的转化。

**矿产资源如何保护/98**

人类社会的可持续发展依赖于矿产资源的可持续发展。为此，人们采取了开源节流并举，资源节约优先；突出紧缺资源，拓展对外合作等多种技术措施，有效的缓减了资源的压力；但是矿产资源的保护任务仍然十分艰巨。

参考文献/100

地 学 知识窗

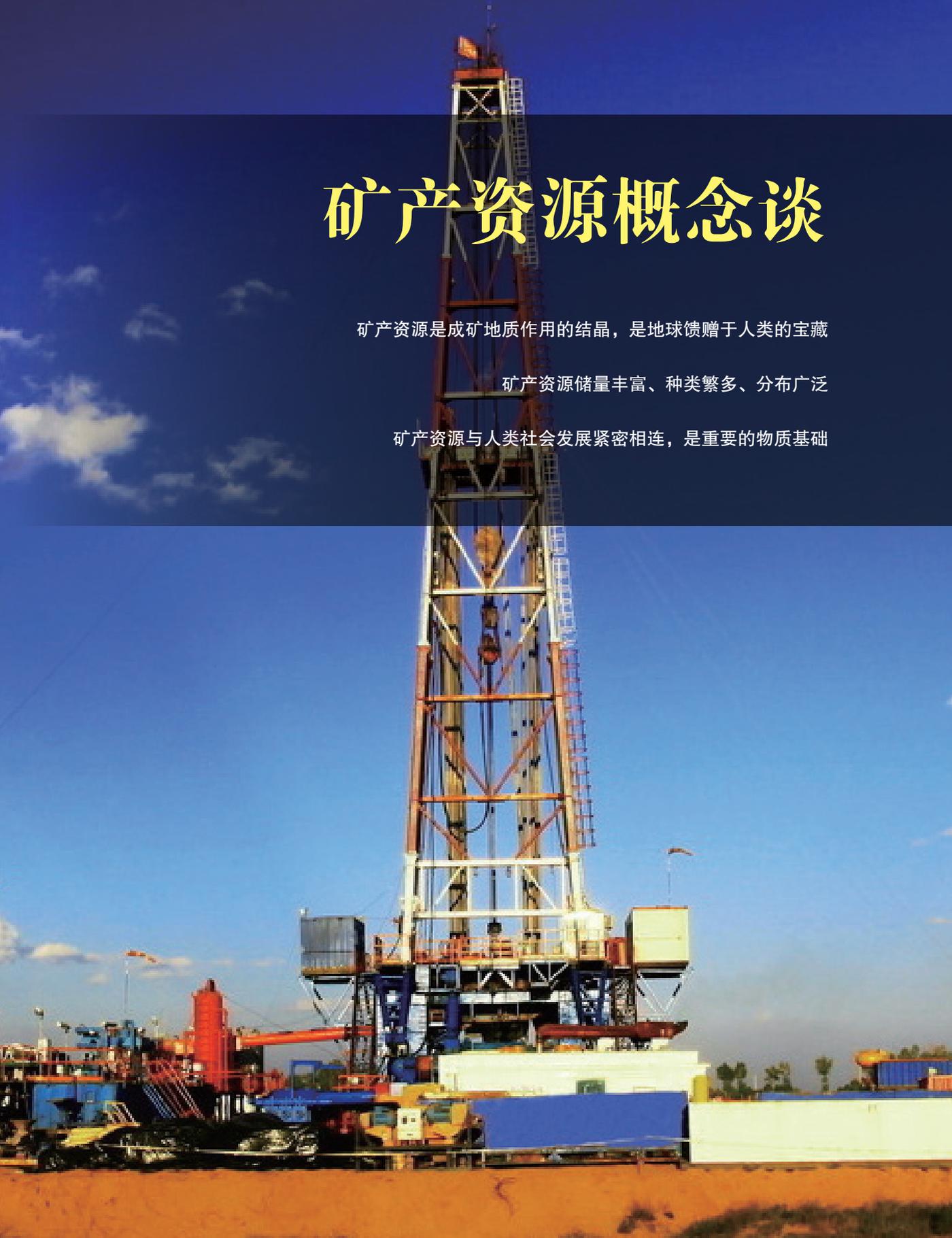
矿石、矿体、矿床、矿田/P5 矿石品位、边界品位、矿石品级/P6 矿产资源储量/P9 狗头金/P13 硬度/P15 稀土元素/P19 岩浆/P28 岩浆岩/P29 沉积岩/P30 变质岩/P31 板块构造/P40 沈括/P41 铁矿石/P47 世界名钻/P50 鞍山式铁矿床/P57 王进喜/P60 钨的作用/P68 地热资源/P73 地下水/P73 金伯利岩/P83 科拉超深钻孔/P92 锰矿石/P94 陨石/P95 地质灾害/P99

矿产资源概念谈

矿产资源是成矿地质作用的结晶，是地球馈赠于人类的宝藏

矿产资源储量丰富、种类繁多、分布广泛

矿产资源与人类社会发展紧密相连，是重要的物质基础



矿产资源是自然界的物质组合形式，是亿万年物质演化的“结晶”，是构成人类五彩缤纷世界的重要的物质组成；各种矿产资源是地球馈赠于人类的宝贵财富，是人类赖以生存和经济社会发展的必需品。

矿产资源释义

矿产资源 (Mineral Resources) 是经过漫长的地质历史时期形成的，出露于地表或埋藏于地下，含有可被利用的有用元素、矿物或岩石，并且人类在当前可以 (或今后可能) 开发利用的天然 (固态、液态或气态) 集合体。

自然界中的矿产资源绝大多数赋存于岩石中。对于矿产资源的研究角度是多方面的 (图 1-1)：如元素组成了矿物，矿物又组成了岩石等 (含有有用矿物的称之为矿石)，各类岩石或矿物集合体组成了矿体和矿床；同种或不同的矿体、矿床在一定的空间区域内形成了大 (中、小) 型的矿田和矿集区 (图 1-1)。矿产资源和自然界中其他物质相似，都是互相依存、彼此联系的，共同处于整个地球系统的不同层次中。

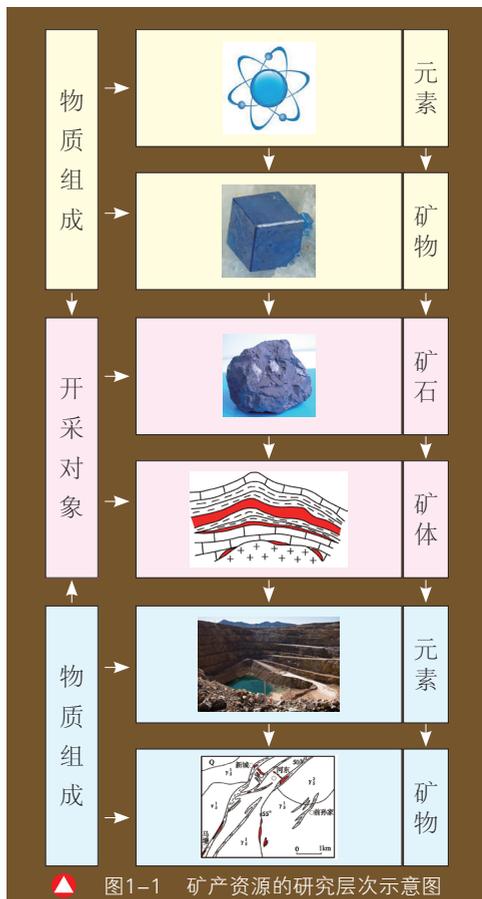


图 1-1 矿产资源的研究层次示意图

矿产资源分类

人类社会总是不断向前发展的，所利用矿产资源的深度和广度也是随着社会的逐步发展、生产力的增强而扩大的，所以，矿产资源的分类具有现实局限性和发展动态性。矿产资源的分类标准多样，其具体分类也十分复杂。

矿产资源分类原则

由于矿产资源种类的多样性和用途的广泛性，其分类标准也多种多样。以往地质工作者从不同的侧面研究了各类矿产资源，通过系统地总结梳理，主要可以归纳为以下5种分类（图1-2）：



图1-2 矿产资源分类

矿产资源分类概况

按照上述分类原则和标准，我们大致可以将已发现的矿产资源分为以下几类（图1-3）：

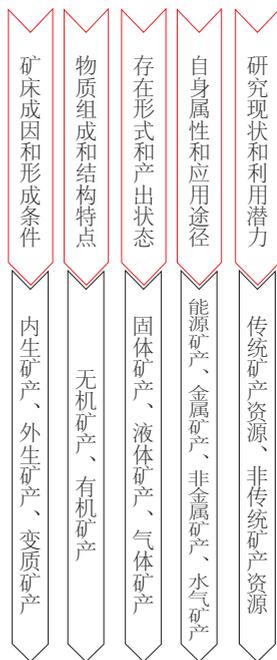
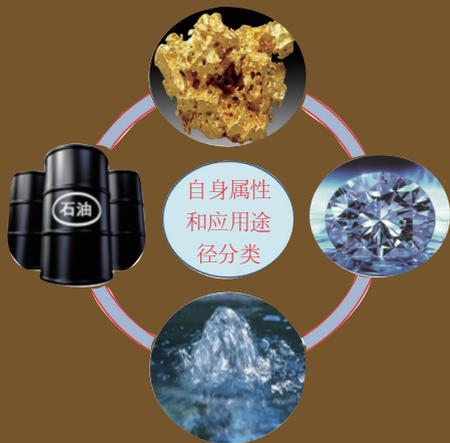
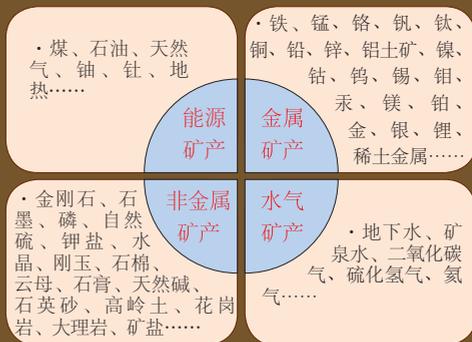


图1-3 矿产资源分类简图

以属性和用途为例，能源矿产、金属矿产、非金属矿产、水气矿产代表性矿种如图1-4所示，每个大类的矿种详见图1-5：



▲ 图1-4 矿产资源简图
(图中所示: 石油、自然金、钻石、矿泉水)



▲ 图1-5 主要矿种分类简图

矿产资源属性

由 矿产资源的概念可以看出，矿产资源是受自然条件、地质作用、科技水平、经济形势、环境因素等制约，是一个不断发展变化的概念，其利用价值主要取决于人类对其的认知程度，以及开发利用的能力。总体而言，矿产资源具有以下5个基本属性：自然属性、经济属性、技术属性、环境属性、社会属性。

自然属性：矿产资源是地球亿万年来演化过程中形成的物质组合形式，自然属性是其具

备的最基本的特性，如分布不均一性、复杂多样性、不可再生性等。

经济属性：矿产资源是一种商品，因其广泛被人类应用而产生了经济价值，它具有十分显著的经济特性；因此，不同的矿产资源具有不同的经济价值，即使同种矿产在不同时期、不同地域的价值也可能是不同的；而且，其经济属性随着供求关系、技术水平、开发成本等多方面影响具有多变化性。

技术属性：矿产资源受到当时开发技术水

——地学知识窗——

矿 石

矿石是指从矿体中开采出来的，从中可提取有用组分（元素、化合物或矿物）或利用其特性的矿物集合体。包括金属矿石、非金属矿石，以及煤、油页岩等有用的岩石。

矿 体

矿体是指地壳中各种形态及产状的具有工业意义的矿物、化合物的自然聚集体或矿石集合体。

矿 床

矿床是在地壳中由地质作用形成的，其所含有用矿物资源的质和量方面，在一定的技术条件下能被开采利用的地质体。

矿 田

矿田是由一系列在空间上、时间上、成因上紧密联系的矿床组合而成的含矿地区，或矿带中的矿床、矿化点、物化探异常最集中的地区。

平的限制，具有动态发展性。随着人类社会的发展，生产力进步，矿产资源的种类越来越丰富。例如，由于当前技术水平的限制，可能无法勘查的矿产资源，在今后社会的发展过程中，开发或者冶炼等所需要的技术手段得到弥补，使之变成了可以大量使用的矿产资源。

环境属性：矿产资源是自然界的一种产物，它的存在总会对当地的生态环境有着或多或少的影响；利用这一特点，以往地质工作者利用当地的植物进行找矿。在很多情况下，矿床中存在的元素Hg、Cd、As等元素对环境有

破坏作用，产生了多种“地方病”，对人类及动植物的生存等有负面影响，需要地质工作者认真对待。

社会属性：矿产资源总是赋存于地壳中的某个部位，与其所处国家领土主权和地区行政管辖密切相关，具有属地性，因而矿产资源就具有了一种主权和所有权的特征。我国的矿产资源归国家所有，其所有权不因其所依附的土地的所有权或使用权的不同而改变，属于全国人民共同所有，是中华民族的共同财富。

——地学知识窗——

矿石品位

矿石中有用矿物或有用组分的含量称为品位。矿石品位是衡量矿石质量好坏的主要标志。

边界品位

在储量计算中圈定矿体时，对单个矿样中有用组分含量的最低要求，以作为区分矿石与围岩的一个最低品位界限。

矿石品级

根据矿石中有益、有害组分的含量，或矿石的物理性能以及不同用途，按照工业上规定的要求，对矿石划分的品种等级，是工业上合理开采利用的重要依据。