

# 第六章：耗竭资源

## 本章要求：

理解耗竭资源的概念与基本特征，掌握耗竭资源开发利用决策的基本原则、决策依据及决策体系等内容。并在熟悉耗竭资源开发利用模式的基础上，掌握实现我国耗竭资源可持续利用的基本方向。

# 第一节：耗竭资源的概念与基本特征

## 一、耗竭资源的概念

1、定义：耗竭资源，或耗竭性资源，又称不可再生资源，是指在对人类有意义的时间尺度范围内，其储量保持不变、不再增加的资源。

所谓对人类有意义的时间尺度是相对于人类在地球演化过程中的时间而言的。

地球自形成以来已有45亿年的时间，有生命以来亦有38亿年的时间，而人类的出现只不过是最近300万年的事。



# 第一节：耗竭资源的概念与基本特征

## 2、耗竭资源变化

许多由地球漫长演化过程中形成的对人类极为有用的资源，如石油、煤、各类金属等，相对于人类的时间尺度而言，其理论储量是不会增加的，恒定的。

然而，随着人类经济社会的发展，人口的增加，生活水平的提高，对这类资源的消耗呈加速态势，需求将不断上升，理论上将最终导致该类资源的枯竭。

# 第一节：耗竭资源的概念与基本特征

## 案例：涨幅71.5%令世界吃惊

2005年2月，世界钢铁巨头日本新日铁与全球最大的铁矿石生产商巴西淡水河谷公司达成了铁矿石长期合约价格上涨71.5%的协议。这使以宝钢为代表的16家中国钢铁企业被迫接受铁矿石价格71.5%的涨幅。





# 第一节：耗竭资源的概念与基本特征

## 3、耗竭资源类型

耗竭性资源根据其能否重复使用，又可分为可回收的耗竭性资源和不可回收的耗竭性资源。

(1) 可回收的耗竭性资源主要是指金属等矿产资源，如黄金、铂、银、铁、铜、锌、铅等，对其利用，只是物理形状的改变，化学成份没有发生变化，可回收或可重复利用。

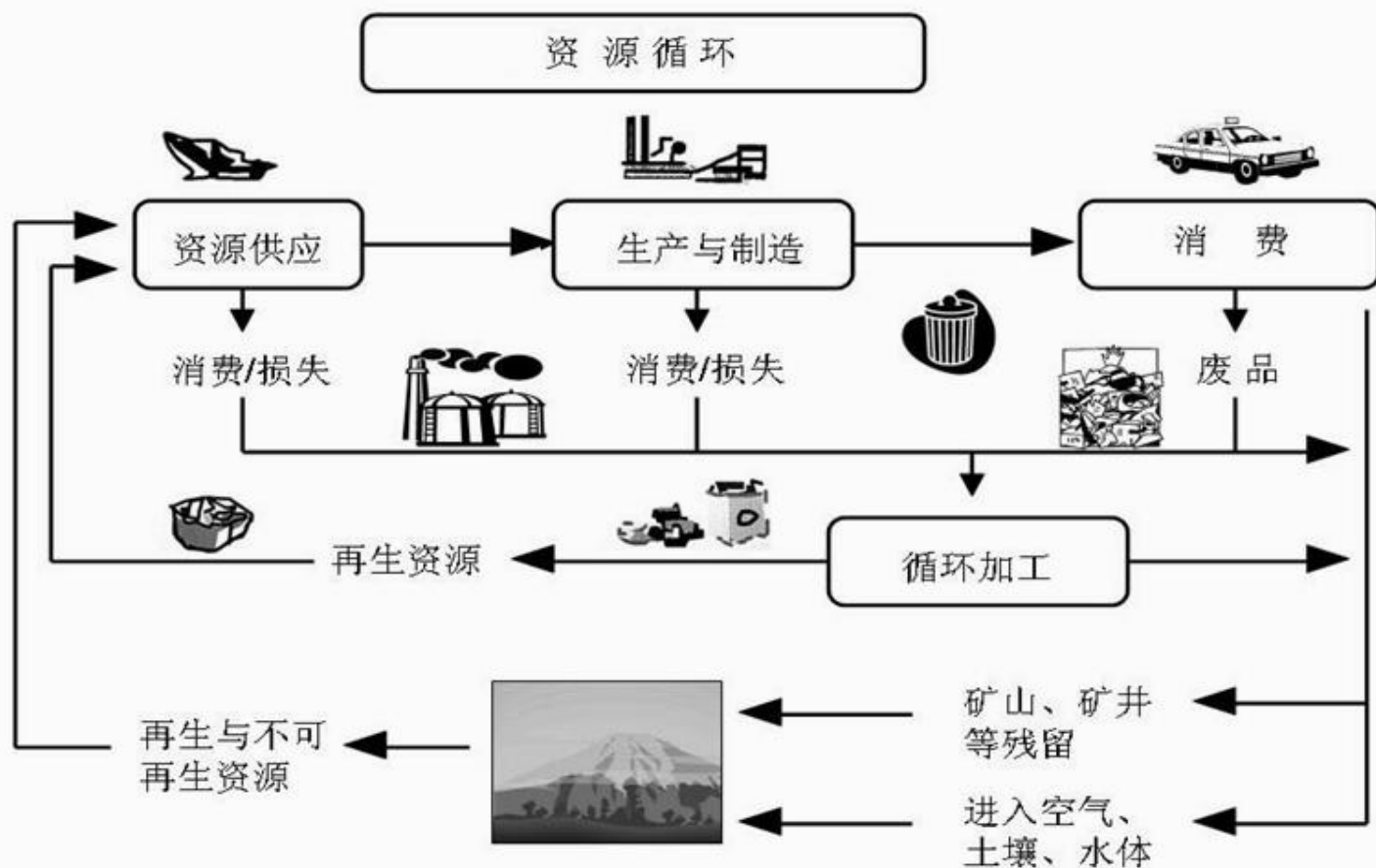
例如，汽车经使用并报废后，汽车上的铁可以回收再利用。

# 第一节：耗竭资源的概念与基本特征

(2) 不可回收的耗竭性资源主要是指煤、石油、天然气等能源资源。该类资源被利用后，不仅物理形态发生改变，其化学性质也发生了变化，无法回收或重复利用。

例如煤，经利用燃烧后变成热能，消散到大气中，变得不可恢复了。尽管从理论上而言它们可以被回收和合成，但从经济角度或是技术条件，目前尚不可行。

# 第一节：耗竭资源的概念与基本特征



资源利用情景示意图



# 第一节：耗竭资源的概念与基本特征

## 二、耗竭资源的基本特征

### 1、不可更新性

从化学成份角度而言，地球上所有物质是由近百种元素组成的，且分布极不均匀，地壳组成亦如此。

另一方面，元素必须相对富集才可能形成具有开采价值的资源，而元素在地壳中的相对富集并形成资源是经历了上百万年、上千万年甚至上亿年的漫长地质过程而形成的。因此，相对于人类社会而言，该类资源是不可更新的、可耗竭的、有限的。



# 第一节：耗竭资源的概念与基本特征

## 2、分布地域性

由于地壳中元素富集和成矿过程中的相对集中性，耗竭性资源分布的地域性十分明显。

以被誉为“黑金”的石油为例，波斯湾石油沉积盆地在不超过约100万km<sup>2</sup>的范围内，蕴藏着约58%的世界石油总储量，其余不到50%的石油分布在世界的其他地方，地域分布十分明显而差异巨大。同样，世界煤炭储量中，87%蕴藏在美国、中国和前苏联境内。

# 第一节：耗竭资源的概念与基本特征

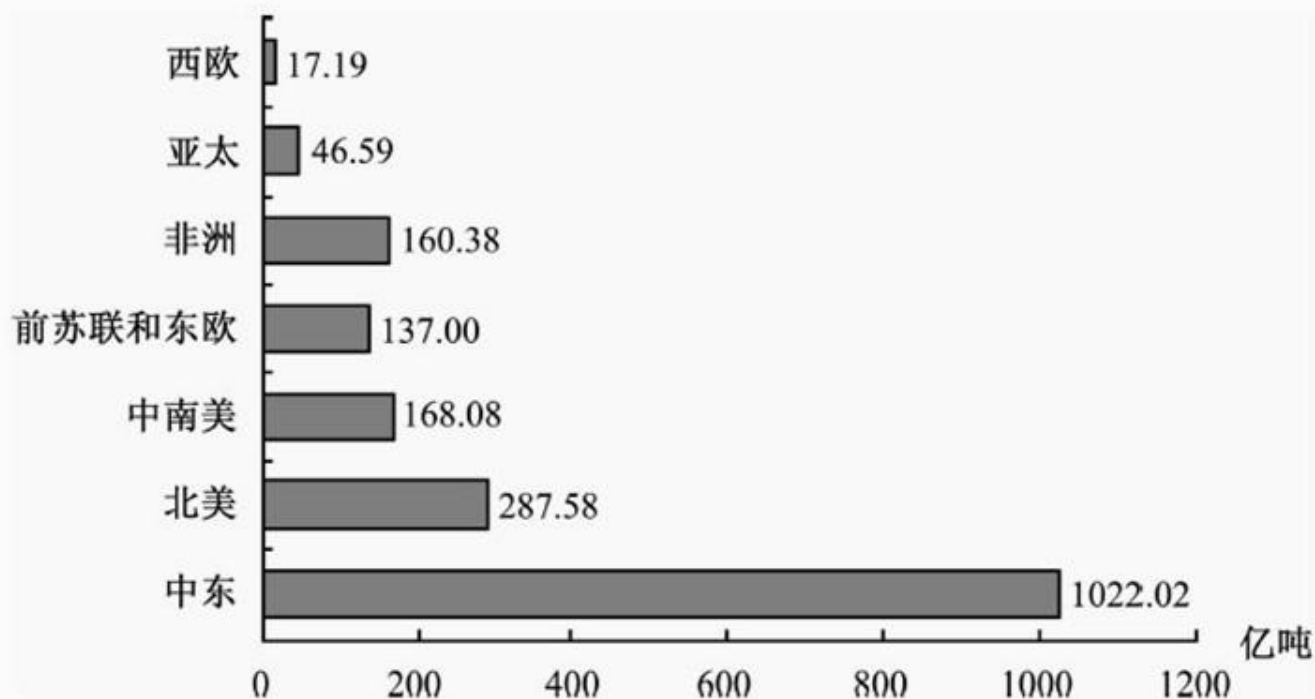


图 6-3 世界石油储量区域分布示意图(2008)



# 第一节：耗竭资源的概念与基本特征



我国耗竭性资源的地域分布亦很明显，以我国储量占世界第二的煤炭资源为例，约64%的煤炭资源集中在山西、内蒙二省（区），且其煤炭品位高，易开采。此外，97%的钾盐资源集中分布在青海；98%的稀土资源集中在内蒙；75%的钠资源集中在甘肃，65%的云母资源集中在新疆。

# 第一节：耗竭资源的概念与基本特征

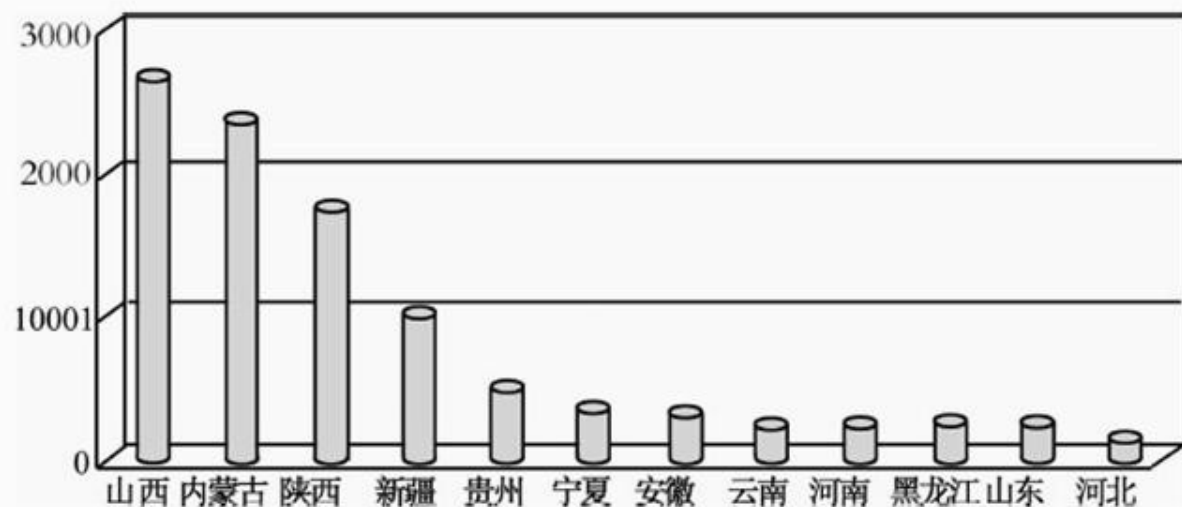


图 6-4 中国煤炭储量区域分布示意图



# 第一节：耗竭资源的概念与基本特征

## 3、品质差异性

耗竭性资源在富集和成矿过程中，其元素富集的相对集中度是不同的。

不同的元素相对富集程度形成了不同的资源品位，即耗竭性资源存在品质上的差异。

从资源利用而言，同种资源，不同的资源品位，其利用价值或开发成本是不一样的。

# 第一节：耗竭资源的概念与基本特征

以铁矿石为例，欧洲的铁矿石品质较差，含铁量较低；而澳洲的铁矿石含铁量高，品位好，且储量丰富。因此，在欧洲被认为是铁矿石的矿石在澳洲也许被认为是毫无价值。

我国铁矿资源比较丰富，国土资源部公布的全国铁矿查明资源已经超过600亿吨，居世界第5位，但埋藏深、品位低，贫矿储量（品味25-40%）占总储量的98.4%（巴西矿、澳洲矿的品味则普遍高达56%-67%）。



# 第一节：耗竭资源的概念与基本特征

## 4、伴生性

与耗竭资源品位相对，其元素富集与成矿过程中，往往形成以一种矿种为主，另有相对含量较少的若干矿种或元素组合在一起的伴生现象（也有少量若干矿种或元素平均含量大体相当的共生现象）。

耗竭性资源的伴生性在一些金属矿床中很普遍，如铁、钛、钡、锆伴生，铬、镍、钴、铂伴生，锌、铅、银伴生等；常规金属与稀有、分散金属矿产的伴生尤其如此。

# 第一节：耗竭资源的概念与基本特征

例如，我国最大的甘肃铜镍矿，又是我国目前最大的铂矿产地，同时还伴生有金、银、钴、硒、碲、硫、镉、镓、锗等多种元素；湖南郴州钨矿，是一个以钨、锡、铋、钼为主的综合矿床；四川攀枝花铁矿共生有钒、钛、钴、镓、锰等13种主要矿产。

不仅如此，矿区还往往和其它生态系统，如草原生态系统、荒漠生态系统、农林生态系统以及水域生态系统相联系，形成复合的生态系统，决定了其开发利用必须坚持综合利用的方向。



# 第一节：耗竭资源的概念与基本特征

## 5、替代性

替代性是因不同资源具有相同或相近效用的缘故。以能源资源为例，石油、煤以及其他能源资源，在一定条件下可转化为相同的能量，为人类所利用。

例如，过去大量工业产品都以金属为基本材料，如汽车、飞机、火箭。随着科学技术的发展，这类产品中的很多零部件由塑料、复合材料等非金属制品所替代，并在硬度、重量、材质等方面有更优秀的品质。

# 第一节：耗竭资源的概念与基本特征

## 部分耗竭资源替代表

矿产资源	替代品	替代领域	发展趋势
石油	水煤浆	交通运输工具的燃料是所有试图替代石油努力的首选	水煤浆代油技术已经成熟，将大力推广。生物质液化技术是重要的发展方向。
	煤合成液体燃料		
	生物质液化		酒精代油技术在巴西已获得广泛使用，南非的煤炭液化代油占燃料油消费的40%
	天然气、电、酒精		
天然气	天然气属21世纪的高效、清洁能源和基础化工原料，将用于替代其他矿物能源		
煤炭	铀、可再生能源	发电	环保压力迫使煤的市场份额不断下降
	石油、天然气	发电、化工基础原料、一次能源	