

第 1 章

**席卷全球的资源争夺战
拉开了序幕**

1 资源是什么？

——从两个角度把握资源的特征

兼具“有用性”与“稀缺性”

资源到底是什么？

首先想到的是石油、煤炭、天然气等生活必需的能源，构成多彩世界的铁、铝、金、稀有金属等，或者是大米、小麦、玉米等谷物，抑或是砂糖、天然橡胶、棉花等农副产品。此外，金枪鱼、秋刀鱼等海产品，杉树、扁柏等林产品也属于资源。

水、土地、阳光也可以说是资源吧。那大气、时间和废弃物呢？甚至是被称为“人才”的人类，也属于资源。但如果把范围扩大至此，就未免有些跑偏了。那让我们来重新定义一下资源吧。说到资源，至少要考虑两个方面。

一个是“有用”。也就是说，有利于提高生活质量和改为促进产业发展的能源和物质才可被称为“资源”。

另一个是“稀缺”。2008年诺贝尔经济学奖获得者保罗·克鲁格曼在他的著作《微观经济学》里对“资源”做出了解释：“所谓资源是指用于生产其他商品的一切东西……当资源的数量不能最大限度地满足所有生产性需要时，资源是稀缺的。”^①所以，我们在使用资源的过程中必须做出选择。

^①克鲁格曼、韦尔斯著，黄卫平等译：《微观经济学》，中国人民大学出版社，2009年，第11页。——编者注

资源的“获利能力”，关键在“提炼”

做出选择时，必须了解资源的“获利能力”。某项资源即使很有用，但如果太稀少，以至于需要巨额费用来开发和生产的话，它就不具备获利能力，没法作为资源加以利用。所谓“获利能力”，可以从资源的理论潜藏量与实际利用的关系上来说明，它在极大程度上由该资源是否属于“提炼之后能转换为经济效益的自然物资”来决定。总而言之，“提炼”是关键。

以蜂蜜为例，在蜂巢里收集到的蜂蜜就是资源。而在油菜花、杜鹃花里的蜂蜜，由于分布广泛而稀少，我们没法说它是资源。这是因为要提炼出这些蜂蜜需要花费大量的时间和金钱。不过，如果某些资源的需求急剧扩大，我们就不得不利用那些没法产生经济效益的“资源”以满足需求。这时，我们就需要新的技术和方法。

像这样，我们根据“有用性”和“稀缺性”估算出费用，然后在此基础上判断需要选择哪些，舍弃哪些。我们必须判断什么该做，什么不该做。而这一问题，正如克鲁格曼所说，从古至今都是经济学的核心问题。

地球孕育的“不可再生资源”

兼具“有用性”和“稀缺性”的资源可以大致分成两类。其中一类是矿物资源、能源资源等不可再生资源。

地球诞生于46亿年前。在这漫长的历史发展进程中，在一些偶然的机下，产生了许多矿物资源。煤炭、石油、天然气等能源资源在产

生时间上比矿物资源要晚一些。生命诞生之后，海洋浮游生物和茂盛的陆上植物残骸最终变成了能源。这些是地球生命活动过程中的偶然产物。随着人类的开采和利用，这些资源的蕴藏量也在递减。

我们通常用可开采年限来表示资源的枯竭程度。用现有的经济发展条件(技术和资源价格等)下具有获利能力的资源蕴藏量，除以每年的资源消费量就可得到可开采年限。地球经过46亿年，孕育了石油、天然气、铁、铜等诸多资源，而人类在工业革命开始至今的200年里就把这些资源几乎用至殆尽。

根据2011年的《BP世界能源统计年鉴》，世界原油的确认蕴藏量是13,832亿桶，而年生产量(消费量)大约为300亿桶(日产量8,209万桶的365倍)。由此可以算出，可开采年限为46年。那么，金属资源的状况又是怎样呢？

美国地质调查局的数据显示，全球铜的确认蕴藏量(2008年)转化为金属资源后大约是5.5亿吨，而年生产量(开采量)则为1,570万吨。由此可见，可开采年限为35年。再比如铅，蕴藏量大约为7,900万吨，而年产量为380万吨，也就是说可开采年限为20年。

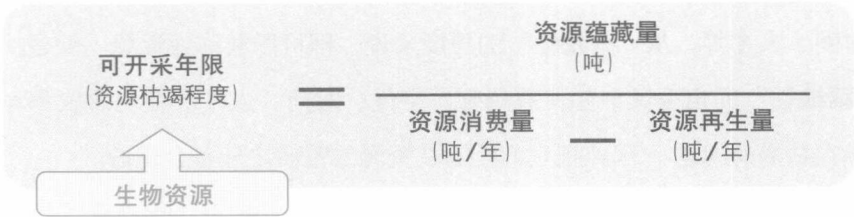
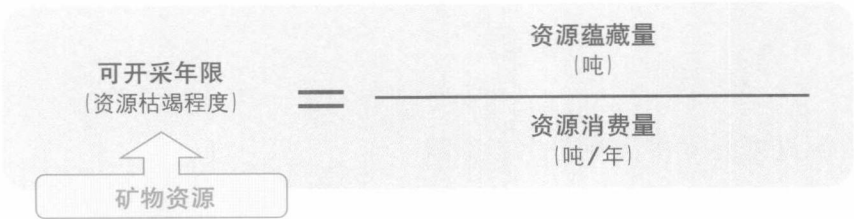
不过，这里所说的可开采年限，实际上并不能确切地表示该资源距离枯竭所剩的年数。它只是一个在假设现有状况不变的前提下，根据蕴藏量和消费量推断而得出的数据。而实际上，资源价格和技术水平的变化会引起蕴藏量的变化。当然，消费量也可能会像中国一样呈现倍增的态势。在这种情况下，资源距离枯竭所剩的年数也会急剧缩短。

可再生的生物资源

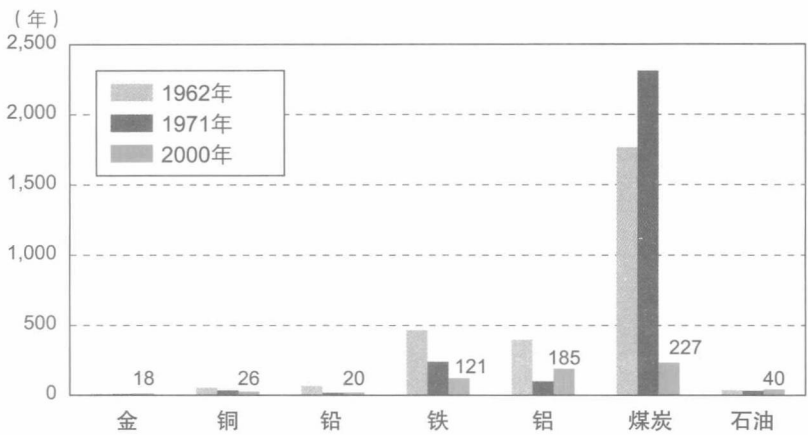
还有一种资源是生物圈中农林产品、水产之类的可再生资源。这类资源即使被开发利用，也可以通过自然的再生机能或人为活动(如栽培、种植、养殖等活动)而重新再生。因此，生物资源的可开采年限是用蕴藏量除以年消费量与可再生量之差所得到的值。因为需要减去可再生量，所以年净消费量就相对较小，与之相应，表示资源枯竭程度的可开采年限的数值就较大，可以说不需要担心将来资源会枯竭。然而近年来，许多自然资源就如水产资源一样，消费量持续增加超过了可再生量，总有一天这类资源也会面临枯竭。

因此，为了使水产资源、森林资源等维持可再生的标准，我们必须严禁滥捕滥伐，把生产控制在“利于后代的范围内”，也就是资源可以持续再生的范围内。

可开采年限的计算方法



主要矿物资源的可开采年限



数据来源：日本物质和材料研究所

2 | 重新定义稀缺性

——粮食、水和温暖的气候

资源过度开发将会威胁生态系统

能源、矿物、粮食以及其他农产品，还有水、大气、阳光、空气、时间、人才等，从“有用性”的角度来说，都可以被称为资源。但是从“稀缺性”的角度又该如何看待呢？空气、时间、人才等在现阶段都不存在枯竭的问题，因此把它们排除在资源的范畴之外是合理的。

古典经济学的集大成者亚当·斯密(Adam Smith)在《国富论》里提出了“钻石和水的悖论”：即使我们一辈子都不曾拥有钻石也没什么，但它的价格却非常高；而我们一天也离不开水，可水的价格却很低。这是为什么呢？回答这一问题的关键词就是“稀缺性”。钻石价格高正是因为它具有“稀缺性”。

但是，进入新世纪以来，我们不得不注意一个问题：不仅仅是矿物和石油等枯竭资源的稀缺性不断增强，连粮食、水、温暖的气候、多样的生物等迄今为止与稀缺性从未挂钩的资源也变得越来越稀缺。

资源过度开发已经开始威胁地球

在这里需要说明一下，矿物资源、能源资源等并不是孤立存在的。我们无法只为了使用资源，就任意地从环境中攫取。这些资源是存在于地球这个大生态系统中的。水、大气、适应人类以及动植物生存的气

候、农业、渔业等生产活动，包括净化生产活动中的废弃物等的生物圈活动，都是由地球支撑着的。

如果地球是无限的，或是人们有节制地开采资源，就不存在任何问题了。但如果像一些新兴国家那样，持续发展资源型经济，资源的生产、消费量以及废弃物的排放量就会急剧增加，地球的生态系统就会遭到破坏。环境问题就是表现之一。

咸海的环境破坏就是常被提及的案例。咸海地处中亚，曾经是世界第四大的湖泊，面积是日本琵琶湖的100倍，拥有丰富的水资源。然而，苏联斯大林政权实施了棉花的集体栽培，咸海的状况也随之发生了巨变。20世纪80年代以来，咸海的蓄水量骤减，2000年的蓄水量与之前相比，减少了85%。与此同时，咸海地区的生态系统也遭到了严重破坏。数据显示，生活在咸海里的24种鱼类中，有20种已经灭绝。在河流汇入的三角洲地区栖息的173种鸟类中，有145种已经灭绝。

矿石的开采也造成了环境破坏。从矿床(经济上宜于采集的地方)里把矿石开采出来的过程中就会产生数倍于矿石数量的沙土和碎石(排石)。此外，开采出来的矿石还要经历选矿(从开采出来的矿石里选出有用的)、冶炼(从选出来的矿石中提取出金属)、精制(提高金属纯度)等步骤，这一过程中又会产生各种废弃物。要提取并冶炼出1吨精制金属，会产生多达99吨的无用矿石。这些矿石最终以各种形式被废弃。因此我们不难理解，矿石的开采和提炼会对环境造成多大的负担。

新兴国家的工业化使日益资源加速枯竭

资源是“浓缩提炼之后能转换成经济效益的自然物资”。随着生产

的推进, 剩余可开采矿石的成色在下降, 开采位置越来越远, 开采深度也在不断增加。这是资源枯竭问题严峻化后所不可避免的。

一般情况下, 随着工业革命的开展、人口的增长(人口大爆发)和收入的增加(收入大爆发), 金属资源的消费也会大量增加。从人均GDP与资源消费量的关系来看, 发达国家已经达到顶点, 而金砖四国^①则呈现出一种递增的趋势。由于工业化的推进, 这些国家的经济持续快速地发展, 对金属资源的需求也急剧扩大。

从供给的角度来看, 资源供给也受到各种制约。一是由于矿产资源的大量生产, 可供开采的矿产成色在不断下降。这就是所谓的资源枯竭的问题。在这种情况下, 若要维持现有的生产量, 就要进一步开展勘探、开采、冶炼、输送、加工等所产生的费用也会增加。但这同样也会促进开发技术的革新和进步。二是贱金属(铁与有色金属, base metal)、贵金属、稀有金属等金属资源全球分布不均。三是以这些资源丰富的国家为据点开发和利用资源的大型企业, 其地位越发重要。四是人们越来越重视地球环境问题的解决。资源国针对资源的开发者颁布了《现状恢复条例》, 要求开发者在开采结束后, 开展植被种植等活动, 将当地的自然环境恢复到开发前的状态。对于资源开发者来说, 这会产生巨额的费用, 因此他们不得不把这笔开销转嫁到资源价格中去(内部化)。

矿产资源的枯竭问题日益严峻。筑波县产业技术综合研究所将矿产资源分为三类。

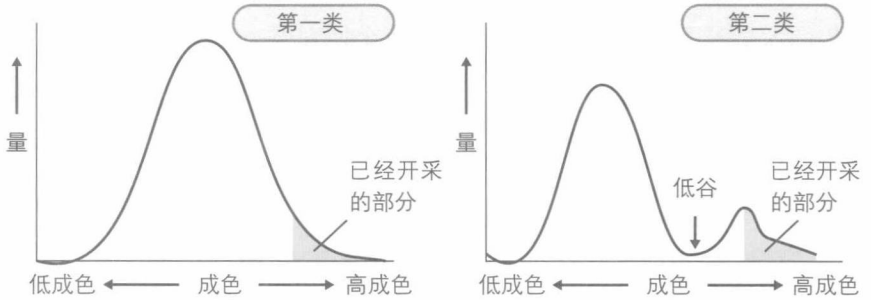
第一类是蕴藏量极其丰富的金属资源, 即使需求剧增, 在未来的

^① “金砖四国”(BRIC)指巴西、俄国、印度、中国。

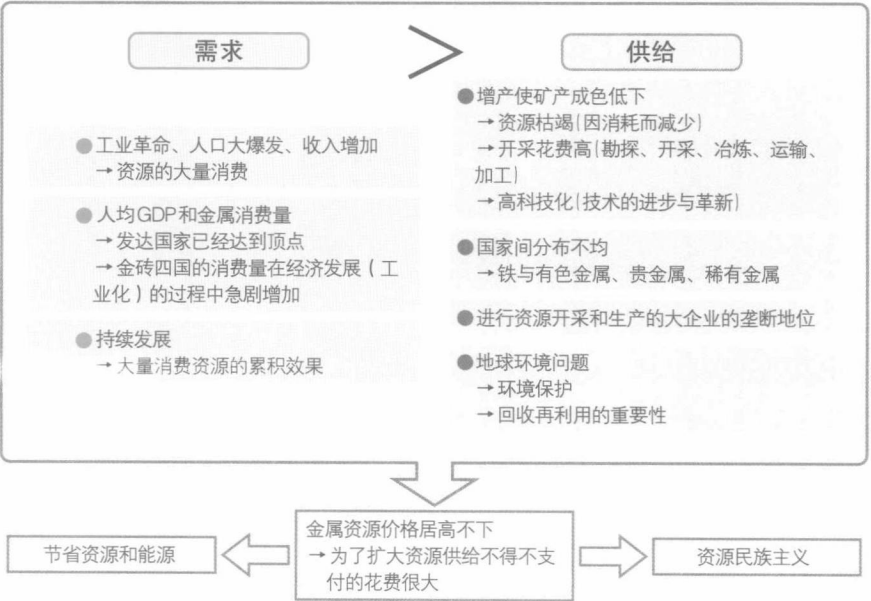
50年内都不用担心枯竭。这类资源包括铁(Fe)、铝(Al)、镁(Mg)、钛(Ti)、锰(Mn)、硅(Si)、钙(Ca)等12种元素。但是开采提炼这些储量丰富但成色较差的资源需要花费大量的时间和金钱。而且,精制过程中所产生的大量碎石(排石)、残渣(尾矿),也会加剧周边环境的恶化。

第二类是蕴藏量并不是很丰富的重要金属。这些金属因需求急剧扩大而面临枯竭。其中包括铜(Cu)、铅(Pb)、锌(Zn)、金(Au)、各类稀有金属等共76种金属。这些金属的蕴藏量还算较大,可是成色非常差。为了清楚地描述这些金属的累计产量与其蕴藏量的关系,我们绘制了下页的图表。

地壳中的资源蕴藏量和累计生产量



供求结构图及其特征



3 能源是什么？

人类文明的发展得益于对能源的活用

物理学上所说的能量，是指“做功的能力”，包括机械能、热能、光能、声能等。而能提供和调动这些能量的物质就被称为能源资源^①。

远古时代的人类已经有了用火意识。他们用火驱逐野兽，冬天用火来取暖，夜间用火来照明，并用火来做饭，使可食用的食物种类更加丰富。后来，人们用火炼造金属，并进行其他各种各样的加工。人类文明史便由此开始。

后来，随着经济的发展，人类所利用的能源也从枯木、枯草变为煤炭、石油、天然气等，并最终掌握了“原子之火”——核能的利用方法。但是，2011年3月11日，日本发生了大地震，并引发了东京电力福岛第一核电站的事故。受到重创的日本渐渐开始关注可再生能源，如太阳能发电、风力、小水力、海浪发电等。

可以直接利用的一次能源和二次能源

我们在日常生活中会用到哪些能源？这些能源的使用量又有多大

^①能源资源学会主编：《能源资源手册》，欧姆社出版局，1997年

呢？很多人会想到电力、燃气、煤气、煤油吧。但其中的电力是利用石油、燃气、煤炭等加工而成的，因此我们需要对这些能源进行分类。像石油、燃气、煤炭等能直接利用的能源被称为“一次能源”，像电力等由一次能源转换加工而成的能源称为“二次能源”。

工业革命和一次能源的变迁

实际上，18世纪发端于英国的第一次工业革命，其动力来源就是煤炭利用的扩大。在这之前，煤炭也有一定程度的利用，但由于煤烟太大又伴有恶臭而被人们忽视。

然而，人们发现煤炭干馏后可以变成焦炭，把这一原理应用于铁矿石的还原就可以得到大量的铁。接着，在18世纪后半期，瓦特发明了蒸汽机，这使得以前必须在可以利用水力和风力的地方才能进行的工作现在随处都可以进行。

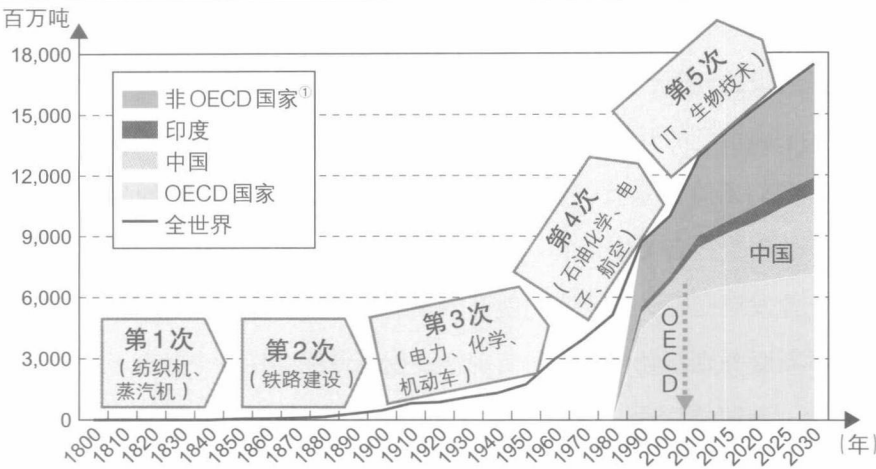
工业革命和技术革新使铁路、电力、化学、航空等新兴产业不断发展，人类所使用的一次能源的范围也由煤炭扩大到石油、天然气等各种能源，消费量也急剧增加。

全世界的能源消费量（换算成石油）在1800年的时候只有1,000万吨，而到了2000年就翻了1,000倍，达到了100亿吨。可以说工业革命造成了资源消费量的急剧增加。

熊彼特的“新组合”和德鲁克的“七种创新来源”

以英国工业革命中的一系列技术革新为背景，经济呈现出了生动有

全世界一次能源消费的变化



资料来源：1800—1980年，荷兰环境评估署。
1900—2000年，美国能源信息署(EIA):《国际能源年度报告2006》。
2010—2030年，美国能源信息署(EIA):《国际能源展望2008》。

能源人均消费量的比较 (2007年)

	中国	日本	美国	中国/日本	中国/美国
石油消费(桶)	59	395	685	15%	9%
煤炭消费(换算成石油的千克数)	993	981	1,900	101%	52%
天然气消费(换算成石油的千克数)	46	636	1,973	7%	2%
一次能源消费(换算成石油的吨数)	1.4	4.1	7.8	35%	18%

① OECD指经济合作与发展组织(Organization for Economic Co-operation and Development),简称经合组织

力的发展态势。20世纪最伟大的经济学家熊彼特把这一发展态势称为“新组合”或是“创新”。

熊彼特认为，经济发展最根本的动力是“生产者”带来的创新。这里所说的创新，主要包括：生产新产品，提供新服务；新生产方式的引入；新市场的开拓；新原料供给源的开发；新经营模式的实现；等。

我们不难注意到，这些创新在任何时候都是由先进的生产者引发的。这些生产者关注新的可能性，并迅速地把自己的想法付诸实践。一旦企业发展受阻，企业家们就开始接连地创新。然后，从生产新产品，提供新服务到新经营模式的实现这些创新最终会使整个社会发生一系列变化。熊彼特称这一现象为“创造性破坏”。创造性破坏引起了旧体制向新体制的转变，同时经济也得到了发展。

德鲁克也曾提出生产者创新的七种来源。这些都是很有意思的内容。

英国工业革命中的技术革新

1705年	纽科门 (Thomas Newcomen)→发明了火力驱动
1709年	达拜 (Darby)→根据焦炭的制成原理，发明了制铁法
1733年	凯伊 (Kay)→发明了飞梭
1764年	哈格里夫 (Hargreaves)→发明了珍妮纺纱机
1769年	瓦特→成功地改良了蒸汽机
	阿克莱特 (Richard Arkwright)→取得了水力纺织机的专利
1779年	克朗普顿 (Crompton)→发明了走锭细纱机
1784年	科特 (Henry Cort)→发明了搅拌制铁法
1785年	卡特赖特 (Cartwright)→发明了动力织机
1796年	詹纳 (Jenner)→成功地进行了牛痘疫苗的接种
1807年	富尔顿 (Fulton)→发明了蒸汽轮船
1814年	史蒂芬孙 (Stephenson)→蒸汽机车试运营成功
1825年	第一条蒸汽机车铁路开通→英国斯托克顿 (Stockton) 至达林顿 (Darlington)

创新（新组合）和市场创造

熊彼特的新组合

1. 生产新产品，提供新服务
2. 新生产方式的引入
3. 新市场的开拓
4. 新原料供给源的开发
5. 新经营模式的实现

德鲁克的七种创新来源

- 出乎预料的事 (成功、失败)
- 现实与理想不一致
- 流程需要
- 市场需求
- 产业结构的变化
- 意识的变化 (伦理、健康、价值)
- 发明与发现

创新层出不穷的社会