

中国矿产资源开发与区域发展

张 雷 著



海洋出版社

57.1921
549

中国矿产资源开发与区域发展

张 雷 著

海洋出版社

一九九七·北京

00792

内 容 简 介

本书是对中国 40 多年大规模矿产资源开发活动历史的总结 着力正面分析中国矿产资源开发活动在区域发展中的经济和空间效益,即矿业发展在国家工业化初期的主要作用,以及区域发展与矿产资源开发活动的相互影响。内容包括了相关理论、需求增长、供应保障、世界市场、初始阶段、多样化发展和空间效应等。本书的基本观点对正确判断和进一步研究中国未来可持续发展的资源基础及区域空间组织结构的变化趋势等问题具有一定参考价值。

本书可供经济计划、矿业开发、地理研究与其它科教工作者,以及各级领导干部和决策者阅读参考之用。

图书在版编目(CIP)数据

中国矿产资源开发与区域发展/张雷著. —北京:海洋出版社,1997. 11
ISBN 7-5027-4423-1

I. 中… I. 张… II. 矿产资源-资源开发-区域发展-中国
IV. F426. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 23270 号

责任编辑 王加林

海洋出版社 出版发行

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

北京科文印刷厂印刷 新华书店发行所经销

1997 年 11 月第 1 版 1997 年 11 月北京第 1 次印刷

开本:787×1092 印张:11.25

字数:280 千字 印数:1—1000 册

定价:14.00 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

序一

人类的发展历史在相当程度上可以说是一部自然资源开发的历史。迄今为止,人类社会的每一次重大进步都是在自然资源开发基础上完成的。尽管以西方发达国家为代表的人类社会已经进入到信息时代,但是,人类发展与自然资源开发的这种基本关系并未发生根本性的改变。

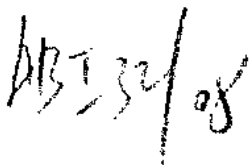
自 50 年代初以来,中国开始进入大规模的矿产资源开发阶段。以矿产资源开发为主的社会生产不仅深刻地改变着中国生产力的空间组织结构,而且也极大地加速着中国社会经济的发展水平。因此,深入开展中国现代区域发展中的矿产资源消费、生产、供应及其空间效应变化规律的研究,不仅对国家及各地区未来可持续发展具有重要现实意义,而且对发展中国地理学中对人地关系的研究和建立中国各地区协调的人地关系、地域系统也具有重要和深远意义。值得注意的是,多年来,在区域发展与自然资源开发之方面所做的系统研究工作远远不能满足国家经济建设和地理学发展的需求。

中国科学院地理研究所张雷同志在长期研究中国矿产资源的合理开发、需求增长、供应保障、世界市场、空间组织结构变化及其与社会经济持续发展的关系的基础上所完成的这本著作,无疑对这方面研究起到了一个很好的开创示范作用。我希望在有生之年,能够看到这方面更多、更好的进一步研究和成果。

中国科学院院士



1997 年春于中关村



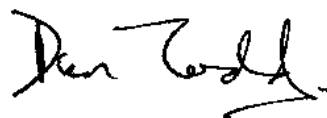
00792

序二

在当今世界,矿业开发对社会经济发展的积极贡献往往被伴随这类活动产生的弊端所掩盖,这些弊端包括劳动环境恶劣、资源开采地区社会基础设施落后,更严重的是资源开发所造成的种种环境破坏与污染。诚然,上述副作用不应该被低估,事实上,如果管理得当,矿业的发展会对所在地区乃至整个国家带来极为可观的财富。在本书中,张雷提出了下述论点,即最近几十年来,由于政府的统筹协调、积极鼓励矿业及相关加工工业的发展,中国已从中获得了很大的物质利益。他为这一观点提供了充分的论据。首先,他提出了国家(大国)的社会经济发展必需服从正常结构渐进这一观点。其次,他指出“矿产资源开发主导”阶段在这种过程中是至关重要的。在这一阶段中,国家应建立与之相适应的基本贸易模式及工业结构。同时,国内无论是发达地区或是落后地区,其社会经济得以发展均取决于“矿产资源开发主导”活动的开展。在详细阐述了经济发展的理论后,作者对中国解放后的经济发展实践做了分析。他利用投入、产出及乘数效益分析方法来揭示矿产资源开发对国家经济发展影响的特征与程度,以及区域和工业部门间的相互联系。在这种分析基础上,张雷为中国工业化初期的区域经济发展建立了一种网络关系。这种网络关系表明,形形色色的社会经济发展现象,诸如铁路网和城市的建设、重工业综合体和轻工业企业的发展,均是“矿产资源开发主导”阶段的必然产物。这项研究的最终成果是,在社会经济发展综合指标分析的基础上进行的这种区域分类,其结果表明了一个区域的社会经济发展对矿产资源开发的依赖程度。

张雷的这部著作是一项重要的研究成果,它证明了矿业的发展不仅在过去推动了中国社会经济的进程,而且在将来会继续对国家的社会经济发展起到重要作用。这本书的不足之处在于未能对国家和区域发展规划的有关政策方面进行更深入探讨,从而给这项研究的今后发展留下了广泛的空间。尽管如此,这本书还是非常值得一读的,更不用说它成功地运用多种计量经济学方法所进行的大量繁杂的数据分析。

丹尼尔·托德



加拿大马尼托巴大学教授

1996年11月22日

前 言

作者自北京大学毕业以后,就被分配到中国科学院地理所进行科研工作。始料未及的是从此便和矿产资源开发活动结下了不解之缘。从两淮到辽中、从京津唐地区到新疆,区域矿产资源开发成了我科研的主要任务。随着工作时间的不断推移,科研中所需要解决的问题也就越来越多。譬如,矿产资源开发在区域发展中的作用究竟是什么?有无阶段性?如果有,其特征是什么?再譬如,除了在经济增长方面的作用外,矿产资源开发在区域发展中还有无其他作用?受当时资料及我国大规模的矿产资源开发历史较短等条件的限制,这些问题始终未能得到解决。1989年,我有机会到加拿大的马尼托巴大学攻读博士学位。带着国内科研所遇到的这些问题,我进行了为期6年的研究。这本“中国矿产资源开发与区域发展”的书就是在我博士论文基础上完成的。当然,不能期望一本书解决所有的问题。实际上,在我国工业化的实践基础上,它所回答的只是现代区域发展初期矿产资源开发的基本作用及主要影响。

我国大规模的矿产资源开发开始于1950年代初,经过40多年的努力,我国已成为当今世界上最主要的矿产品生产大国。尽管如此,经济的发展,特别是70年代末以来的高速发展还是使我国面临着越来越大的矿产资源供应的压力。1980~1993年期间,我国关键传统矿冶产品——钢的消费强度大体上以3%的速度增长,虽然较此前27年的6%下降了一倍,但是依然保持着较强的增长势头,且近10年来铁矿石和钢材的进口水平分别以16%的年递增速度增长。能源供应的紧张则始终是我国经济发展的一个主要制约因素。我国城市粮食供应取消票证制度已有10年之久,而至今却仍在实行着煤炭和液化气的凭票供应。由此可见国家整个能源供应形势严峻之一斑。与此同时,高速经济发展所产生的区域发展差异扩大的副作用也越来越引起政府和社会舆论的关注。为此,中央政府提出在今后相当长一个时期内我国区域政策的一个主要目标之一就是“缓解差异扩大趋势”、“朝着缩小差异的方向努力”。这一发展政策的一个主要作法就是加大中西部地区资源特别是矿产资源的开发规模,然而,由于对国家空间二元组织结构的演进机制缺乏深入的研究和了解,这种政策的实施很可能会引出事与愿违的效果。实际上,同世界矿产资源生产和消费大国的地位相比较,我国在矿产资源消费、生产、供应保障及空间效应等资源开发行为规律方面所做的研究,无论在深度还是在广度上都还有很大差距,实难体现“科学是第一生产力”的认识及道理。这使我想起今年国家重新提出投资及科学技术发展向农业倾斜的政策。

我国大规模的农业上地资源开发已有2000多年的历史,其发展水平和所取得的成就早已为世人所瞩目。从发展逻辑上讲,凭借这种优势,我国农业生产早应寻求出一种有效保障国内百姓食品供应的发展战略和道路。然而,80年代中期以来,农业的发展长期徘徊

不前,其结果直接威胁着国家可持续发展的根基。为此,国家不得不调整发展战略,重提农业发展的重要地位和作用。这一事实说明,对于我国这样一个人口众多、社会生产基础较薄弱的发展中大国来说,在强调社会经济高速发展的同时,时刻不能忘记对基本物质生产基础的巩固和扩大。同农业土地资源一样,矿产资源也是国家可持续发展的一个重要物质基础,且这种资源开发的地位会在国家整个经济走向制造业为主的发展中显得愈加重要。出版此书的目的之一就在于希望能引起国家有关主管部门、科学界及产业界同仁对这一问题的关注。

承蒙中国科学院教育局、地理所、国家教委留学回国服务中心和海洋出版社的大力支持,我才能够回国一年多就完成了此书的出版。对此应该感谢海洋出版社的王加林和李德潮同志,感谢他们为出版本书所倾注的大量心血。

在本书写作之前和写作之中,得到了所内吴传钧院士、陆大道研究员、张文尝研究员、赵令勋研究员及刘毅研究员等不少前辈和同事的关怀、鼓励和帮助,确实使我难以忘怀。作为我国人文地理学的创始人之一和近80岁高龄的老人,吴传钧院士不仅对本学科的发展依然保持着始终如一的热情,而且对后代人的培养也付出极大的精力。他在繁忙之中为本书出版所做的序,就是一个最好例证。这使得我只有竭尽弩钝,以求事业上的不断进取来图报之。

最后,无疑也是最重要的是要感谢我的导师丹尼尔·托德教授。可以说,没有托德教授在学术上的点拨、指教和耳提面授,没有他的热情鼓励和支持,就不可能有此书。

希望这部书的出版能不辜负上述所有这些先生们的极其宝贵和真挚的关心、期望、帮助和支持。

至于书中所存在的各种错误和不足之处,在所难免,希望不吝批评指正。

张 雷

1996年11月于北京

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 中国:发展概况	(1)
第二节 相关理论.....	(2)
第三节 目标体系	(14)
第四节 方法与数据	(15)
第五节 全书章节组织	(16)
第二章 中国工业化的发展与矿产原材料的消费增长	(18)
第一节 中国工业化的发展	(18)
第二节 中国经济结构的变化	(21)
第三节 中国固定资产投资结构的变化	(27)
第四节 中国矿产原材料的消费增长	(30)
第五节 结论	(36)
第三章 中国矿产品的生产与供应	(38)
第一节 中国矿产资源基础	(38)
第二节 中国矿业发展的政策	(40)
第三节 中国矿业的发展	(49)
第四节 中国矿产品生产的区域分布	(51)
第五节 结论	(59)
第四章 中国矿产品的外贸及发展	(60)
第一节 二次世界大战后的国际矿产贸易	(60)
第二节 中国外贸增长及结构变化	(62)
第三节 矿产品在外贸发展中的作用:中国原油产品的出口和铁矿石的进口.....	(69)
第四节 结论	(79)
第五章 采掘工业为主导的经济发展阶段	(81)
第一节 区域发展的自然资源禀赋概念	(81)
第二节 中国区域经济发展类型的变化	(81)
第三节 矿产资源开发:现代区域发展的初始动源.....	(90)

第四节	矿产资源开发:现代区域发展的交通运输基础设施建设·····	(98)
第五节	结论·····	(110)
第六章	矿产资源开发的多样化发展阶段·····	(111)
第一节	多样化发展的基本规律与评价方法·····	(111)
第二节	矿产资源开发活动:区域的投入-产出乘数效益·····	(112)
第三节	矿产资源开发的上下游发展:采掘业的影响·····	(120)
第四节	矿产资源开发活动的障碍:环境影响·····	(125)
第五节	结论·····	(132)
第七章	中国矿产资源开发的空间效应·····	(134)
第一节	空间效应评价的基本出发点·····	(134)
第二节	系统分析模式的选择和指标体系的建立·····	(135)
第三节	结果分析·····	(139)
第四节	结论·····	(151)
第八章	结论与意义·····	(153)
附录	·····	(157)

第一章 绪论

人类社会进步很大程度上取决于矿产资源的开发与利用。矿产资源对人类进步的影响可以追溯到人类对各类矿产资源的认识历史——前石器时代、石器时代、铜器时代、铁器时代以及原子能时代。当今世界上,国家经济的高速发展,特别是大国经济的高速发展,都依赖于廉价而大量的矿产品供应。矿产资源开发活动,作为区域经济发展的一个决定要素,带来了数以百万计的就业。矿产资源的开发活动,包括与开发相关的活动,为其所在地区的经济提供了多种发展的前提,从而为地区经济进入全面发展奠定了基础。事实上,由于矿产资源的不均衡分布与社会生产对矿产品需求的持续增长,矿产资源开发活动的重要作用可以保持相当长久。分布与需求矛盾的发展使资源富饶地区处于一种长期的发展优势,并成为推动现代区域发展的一个重要动源。

本书主要着力于正面分析矿产资源开发活动在工业化初期区域经济发展和空间组织结构演进中的作用。研究当代矿产资源开发活动在区域发展中的经济 and 空间效应自然导致对中国——目前世界上最大的发展中国家和矿产资源生产与消费国——的关注。

第一节 中国:发展概况

20 世纪中叶前的中国还基本上是个典型的农业国家,除了少量依赖于外国资本和技术建立起来的现代工业外,90%的人口和 70%的国民产值都来自于农业。中国的近代工业虽然发轫于 19 世纪 40 年代,但是直到 1949 年新中国成立前,中国的工业化未取得任何值得称道的进展,重工业方面尤为如此。

中国具有真正现代意义的工业化开始于 50 年代初。从那时至今的 40 多年间,数以万亿元计的基本建设投资以及数以千万计的人员投入到工业建设,特别是重工业的建设。相对于年递增率为 13%的整个工业和年递增率为 7%的整个国民收入,在此期间矿产资源开发工业的年均增长率达到了 17%,成为了中国工业化的支柱产业。如果将中国目前的经济结构和空间发展水平与 40 年前的相比较,不难看出,以矿产资源开发为基础的工业化在中国取得了无可否认的和极为深刻的进展(表 1-1,表 1-2 和图 1-1)。当然,中国目前的经济发展水平还具有十分明显的初级阶段特征:人均 GDP 不足 500 美元(1990 年);国民收入中工农业所占比重近 70%,较之一般中等发达国家的高了 10 个百分点;人均主要矿产品的消费量仅及发达国家的 1/10 到 1/20。

表 1-1 中国国民收入的部门结构

部 门	1949 年	1952 年	1965 年	1980 年	1989 年	1992 年
农 业	68.4	57.7	46.2	36.0	31.9	29.2
工 业	12.6	19.5	36.4	48.9	47.4	49.4
建筑业	0.3	3.6	3.8	5.0	5.9	7.4
运输业	3.4	4.1	4.2	3.4	4.1	9.1
商 业	15.4	17.2	9.4	6.7	10.7	9.1
全部收入	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

资料来源:《中国统计年鉴》(中国国家统计局,1993)。

表 1-2 中国城市人口及城市规模分级

项 目	等级与单位	1949 年	1980 年	1985 年	1990 年
城市人口	(百万, 非农业人口)	57.7	191.4	250.9	301.9
占全部人口比重	(%)	10.6	19.4	24.5	26.4
特大城市 I	(>2 百万, 座)	1	2	8	9
特大城市 II	(2~1 百万, 座)	4	13	13	22
大城市	(1~0.5 百万, 座)	7	30	31	28
中等城市	(0.5~0.2 百万, 座)	18	72	93	117
小城市	(<0.2 百万, 座)	102	106	179	291
全部	(座)	132	223	324	467

资料来源:1.《中国城市统计年鉴》(中国国家统计局,1991)。

2.《中国城市四十年》(中国国家统计局,1990)。

3.《城市研究》(陈翔鸣,1991)。

第二节 相关理论

概言之,剖析矿产资源开发与区域发展的相互关系及作用需要涉及两种不同的行为范畴:前者的发展是受一般经济增长规律所支配的,而后者的发展则是受空间演变行为规律所节制的。所以进行此类研究单靠某一种理论无法完全把握两者的内在联系。为此,本书选择了三种相关理论作为中国矿产资源开发与区域发展研究的理论基础,它们是矿产资源生命周期(原材料消费增长)理论、出口导向基础理论和“核心—边缘”区域发展理论。

一、矿产资源消费生命周期(原材料消费增长)理论

研究矿产资源开发与区域发展关系首要的问题在于了解当代经济发展及其矿产资源消费行为的特征。依据有关当代经济的定义及划分,工业化的发展具有明显阶段性。例如

根据罗斯托(Rostow, 1960)的观点,当代经济的发展有四个基本阶段:(1) 第一阶段是以农业生产为主导的时期,而此时的工业发展仅处于从属地位;(2) 在第二阶段或工业化初期阶段,工业的发展完全占据了社会生产的主导。在这一时期,经济发展的主要任务在于基础设施及重工业的建设,例如煤炭工业、石油工业、钢铁及金属加工业、重型机械工业、化学工业、纸浆及造纸工业,同时强调原材料的出口。应该指出的是,这一时期的技术进步也是紧紧地围绕着矿产资源的开发及利用活动而展开的。通常,在高关税的作用下,这个时期又是进口替代发展的重要时期;(3) 第三阶段是矿产原材料高消费阶段,其主要表现特征是新型金属原材料的大量使用所造成的矿产资源消费增长。通常这一阶段发生在区域经济完全进入工业化时期。这一阶段矿产资源消费的增长主要受汽车工业以及相关工业(包括重要的电子工业部门)发展的强力推动;(4) 第四阶段是寻求高生活质量的后工业化阶段。这一时期的经济发展主要集中在某些服务业,例如公共及私人医疗服务业、教育和旅游业。服务业及娱乐性工业成为经济发展的主导部门。此种经济发展阶段划分理论得到了矿产资源消费需求生命周期理论的印证。

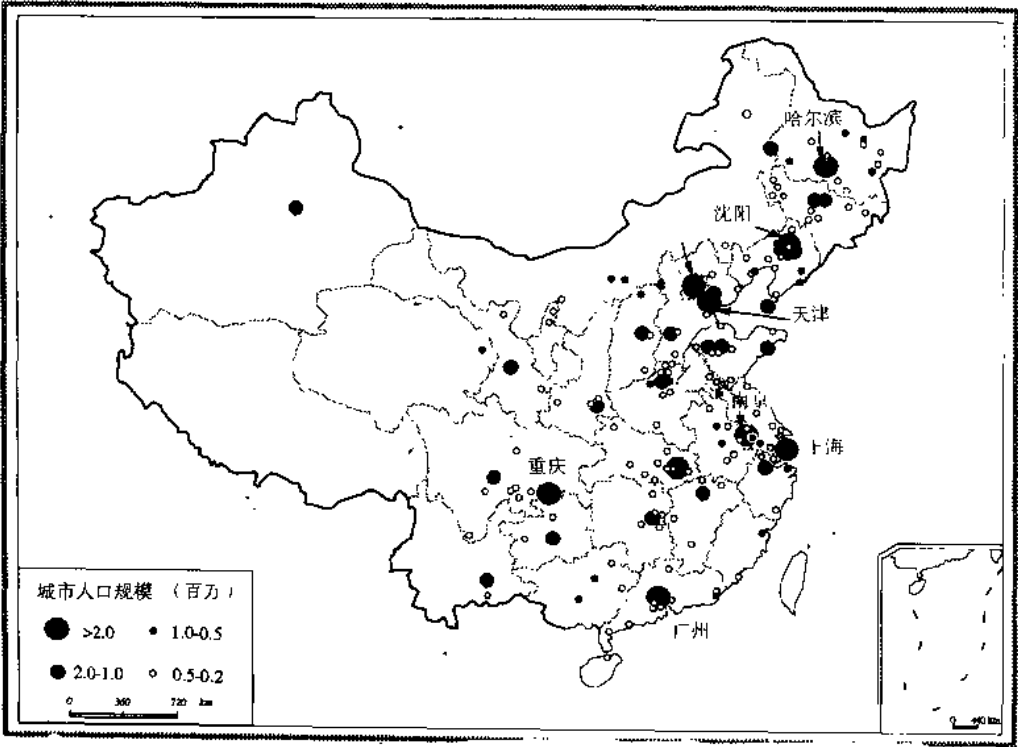


图 1-1 中国主要工业城市分布,1990 年

早在 40 年代,西方国家就已开始着手进行矿产资源消费需求周期的研究,例如,美国当时成立了未来资源基金会,其目的就在于推动这方面的研究,但是,受当时统计和分析技术手段的限制,这类研究工作的进展十分缓慢。直到 60 年代,资源需求生命周期的研究才有了重大突破。1961 年哈维(S. P. Harvey)和洛顿(W. Jr. Lowdon)发表了“自然资源

禀赋与区域发展”的文章。根据美国近 200 年的区域开发实践,他们提出了资源开发与区域发展的阶段性理论。他们认为,资源始终是人类区域开发的物质基础,所不同者,随着区域开发程度的不断提高和社会生产需求的变化,各类资源在区域发展各阶段的作用不尽相同。在美国区域开发初期的 50 年内(1790~1840 年),东部的纽约、波士顿、费洛道费亚以及巴尔迪摩一带的农业土地资源开发占据了国家经济发展的主导。在此后的近 100 年里,美国成了世界矿产资源开采与矿产品加工的基地。大约自本世纪中叶起(1940~1954 年),服务业的发展又成为美国区域发展的中心,而这一产业的兴盛则完全建立在良好的区域自然环境基础之上。

1973 年玛林堡姆(Malenbaum)开始创立矿产资源消费强度理论。在分析了美国矿产资源消费需求增长的长期变化趋势之后,玛林堡姆发现,区域开发的矿产资源消费强度变化反映了以人均收入为度量的地区国民经济发展的水平。据此推断,他提出了处于不同发展阶段上的国家或地区应有不同的矿产资源消费需求和消费特征。1978 年他在《1985~2000 年世界矿产原材料消费》一书中进一步指出,各类金属及能源矿种的消费需求都存在着同一性的变化规律,即有其消费或使用的周期性。据此,玛林堡姆首次提出矿产资源需求生命周期的理论。

1990 年,克拉克(A. L. Clark)和杰奥恩(G. J. Jeon)提出了矿产资源消费的结构分类理论,从而进一步完善了玛氏的矿产资源需求生命周期理论。他们根据世界各国矿产资源消费过程的差异特点,确定了现代区域发展的矿产资源需求结构的基本组合类型。

一般说来,矿产资源需求生命周期包含了两个定义域。一个是时间定义域,一个是空间定义域。

(一) **时间定义域** 指区域开发矿产资源需求生命周期的整个过程(见图 1-2)。依据玛氏的理论,这一过程呈现出一种倒“U”字形态,其变化过程由初始、增长、成熟和衰落四个阶段组成。矿产资源消费的初始阶段发生于工业化前,矿产资源虽被长期引入人类的

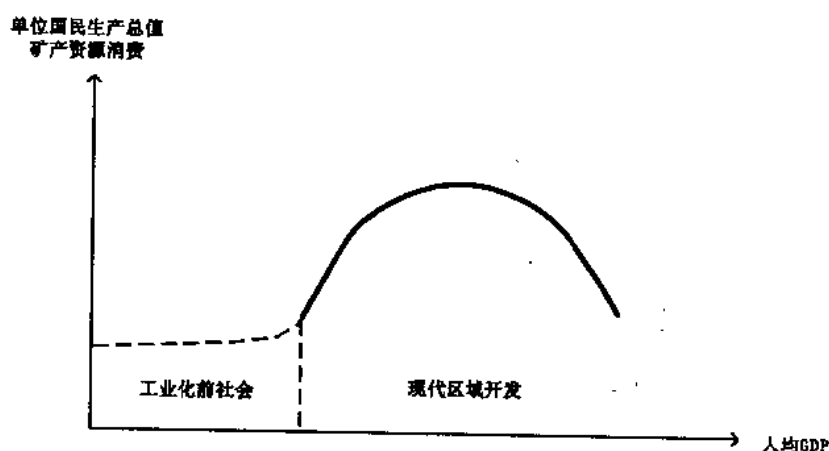


图 1-2 现代区域开发的矿产资源消费需求生命周期变化

社会生产,但其消费水平低下。在工业化初期阶段,随着经济的发展和人均国民收入的提高,人类社会生产加大了对矿产资源的投入。在此阶段矿产资源消费的增长在于解放原有

农业生产方式的禁锢以便进行工业、住宅、公路、铁路、运输机械及其他高矿产资源消费品的生产。当人均国民收入进一步提高时,人类的社会需求则转向低矿产资源消费的服务业,并推动其发展从而超过建筑业和制造业。虽然在这一变化之初矿产资源消费的增长与人均国民收入的提高并无明显差距,但后者的发展最终会超过前者,从而导致矿产资源消费的增长步入衰落阶段。图 1-2 中的纵坐标代表以单位 GDP 产出所需的矿产品投入为度量的消费强度,横坐标代表人均 GDP 的增长水平。曲线变化过程清晰地表明,消费强度的增长最初高于人均收入的提高(弹性系数大于 1),经过一段平稳发展后(弹性系数等于 1),消费强度的增长逐步减弱(弹性系数小于 1),导致曲线不断下滑,最终形成倒“U”字型的生命过程。图 1-3 所表明的是 1960~1987 年世界发展中国家、主要发达国家的钢、铝两大矿种消费强度的变化过程。实际上,自 1950 年代以来,世界发展中国家的钢消费强度始终保持着稳定的上升趋势(见图 1-3a)。与此相反,60 年代以来在完成战后经济重建和

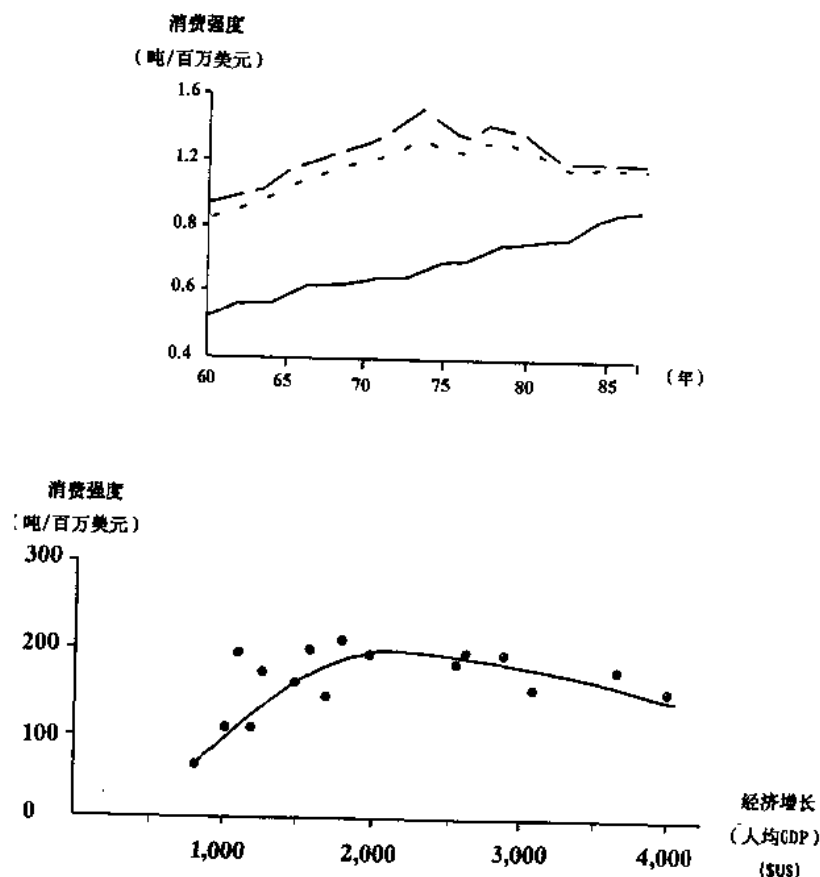


图 1-3 世界不同国家钢和铝两大矿种消费强度变化趋势

高速发展之后,发达国家的钢消费强度开始逐步减弱。倘若将发达国家的今天视为发展中国家的明天,把发展中国家的今天视为发达国家的昨天,将这两类国家的钢消费强度变化曲线对接在一起,就不难印证玛氏的生命周期理论了。在这方面,美国的例子也许最具代

表性。由于美国在不到 200 年的时间就走完了从工业化初期到工业化后期发展的全过程，所以该国钢的消费强度变化趋势就具备了更为明显的倒“U”字型特征（见图 1-3b）。

概言之，决定矿产资源需求生命周期倒“U”字型变化的主要因素有三个：

1. 社会生产结构演进因素。作为现代人类社会进步的组成主体，农业、工业和服务业（即第一、二、三产业）三大产业虽然在自然资源的开发和利用上存在着共性的一面，但是，在各自发展所依赖的资源投入或使用主体方面却不尽相同。工业生产在土地资源的使用方面较之农业和服务业为低，但在矿产资源的投入方面却大大高于其它两者（见表 1-3）。因此，当国家或地区社会经济发展从农业生产为主向工业制造业生产为主的生产类型转变时，其过程就会表现出明显的高矿产资源消费特征，因而造成生命周期曲线的急剧上扬（见图 1-4）。一旦这种结构转变接近完成时，矿产资源的消费需求增长便开始出现减缓，并逐步进入平稳增长阶段。当国家或地区社会经济步入教育、信息、旅游及政府管理行为为主的服务业发展阶段后，矿产资源需求生命周期的曲线延展最终出现下降趋势。

表 1-3 社会生产的资源直接占用及消费部门构成(%)

资源种类	直接占用量总计	农业	工业	服务业
土地资源	100	85~90	2~4	7~10
金属矿产	100	>1	92~95	4~7
矿物燃料	100	3~5	65~70	25~30

资料来源：1. 《国外经济统计资料，1949~1976》（中国财政经济出版社，1979 年）。

2. 《At the Crossroad—The Mineral Problems of the United States, US Bureau of Mines》(E. N. Canneronn 1986)。

注：矿产资源消费强度公式为

$$I_{ut} = D_t / Y_t$$

这里 I_{ut} 为消费强度； D_t 为单位 GDP 的矿产资源消费； Y_t 为人均 GDP。

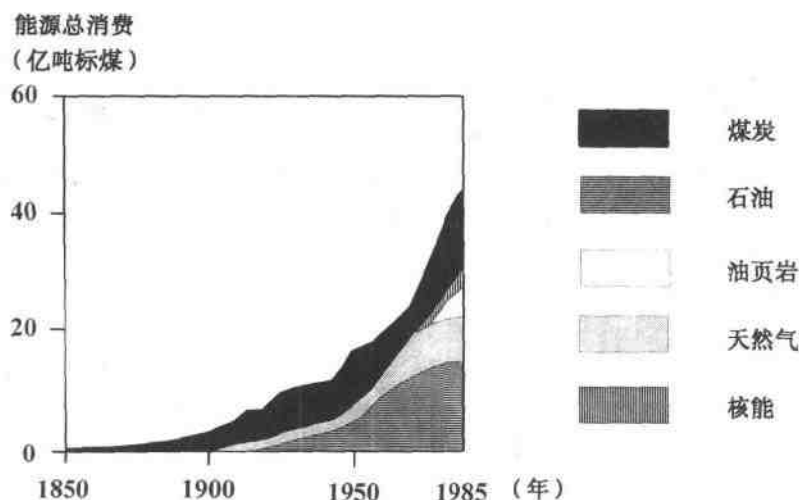


图 1-4 能源矿种替代变化趋势 (1850~1985 年)

2. 资源取代因素。由于多种金属资源和燃料矿种的物理特性方面都存在着某种共性特征,因此决定了矿产品在使用上具有广泛的相互取代性。随着工业化生产的发展和社会需求的迅速增长,新的矿种不断被发掘和利用。结果,造成原有矿种消费相对重要性的下降和矿产资源消费结构的多元化发展。作为推动和支持了工业化发展达200年之久的关键燃料矿种——煤炭,自本世纪中叶开始被同类的石油和天然气所取代(见图1-4),加速了煤炭消费需求强度的下降。与此同时,作为工业化发展历史中的另一个关键矿种——铁矿,其产品的主导地位也愈来愈受到铝、镍、锰等其他金属矿种和石油化工制品(如塑料制品)的共同挑战。

3. 技术进步因素。它体现了人类自身智力的开发和对周围自然界认识的深化过程,为不断提高矿产资源的利用效益提供各种有效手段。例如,自50年代初至70年代中期,西方发达国家的钢铁工业生产普遍采用包括矿石精选、球团、高炉氧吹、大容量电炉冶炼、连浇连铸、各类合金以及标准化设计和生产等一系列的先进技术和管埋,极大地改善了钢产品的质量,降低了对钢材的需求增长。从理论上讲,技术进步因素对矿产资源需求生命周期的影响程度有一个积累过程。在现代区域的开发初期,技术进步因素对矿产资源消费强度的影响力通常显得十分脆弱,只是在进入中期以后,其作用才有了明显增强(见图1-5)。

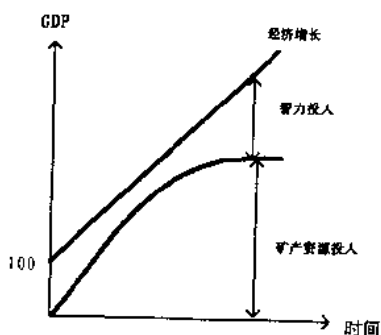


图 1-5 现代区域发展中的人类智力和矿产资源投入演进趋势

(二) 空间定义域 是指矿产资源需求生命周期过程某一时间断面上的区域差异特征。换句话说,由于社会经济发展存在着区域间的不平衡,国家和区域发展的矿产资源需求也就存在着明显的差异。这种差异不仅体现着需求数量的大小,而且也体现着需求质量的高低。

按照克拉克和杰奥恩的矿产资源需求结构组成理论,区域开发各个阶段的矿产资源需求结构大体上可以划分为三大基本组合类型,而每一种类型又都有各自的主导矿种。具体类型划分及代表金属与能源矿种如下:

1. 传统类型——主导矿种有铜、铁、铅、锌、锡和煤等;
2. 现代类型——主导矿种有铝、铬、锰、镍、钒、石油及天然气等;
3. 新兴类型——主导矿种有钴、锗、铂、稀土元素、钛以及铀等。

一般地说,传统类型矿种是工业化初期阶段所依重的矿产资源;现代类型矿种则在工业化开始进入成熟及技术较为发达阶段后被广泛使用的矿产资源;新兴类型矿种则在经济结构多样化及技术先进的发达国家得到初步应用的矿产资源。从世界现代区域开发的实践看,这三种类型的划分恰好与处在不同开发阶段的发展中国家、中等发达国家和发达国家的矿产资源消费特征相一致(见图1-6)。

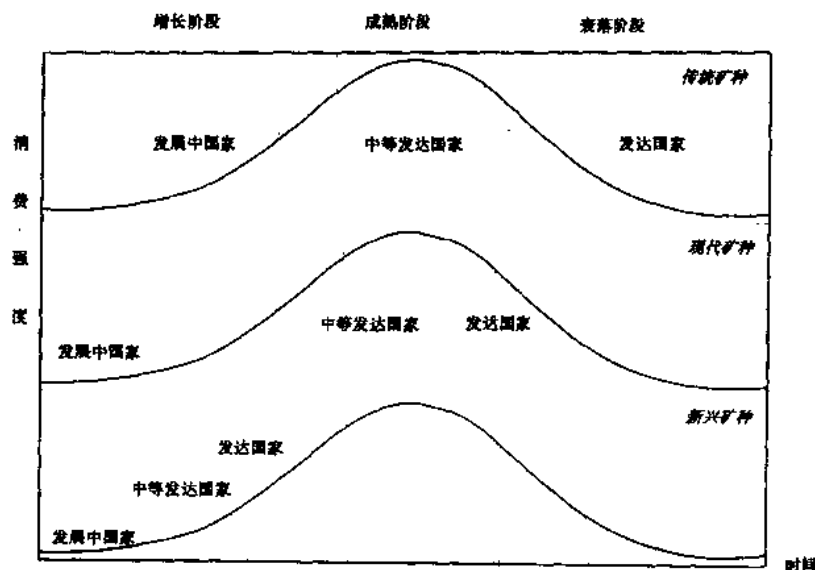


图 1-6 矿产资源需求生命周期的空间结构特征

铁矿石是一种典型的传统金属矿产。一个国家的铁矿石消费水平反映了该国生产力的大小,人民生活水准的高低以及经济结构的先进与否,因此,反映着最终产品和服务消费的社会总需求及构成变化就成了影响这一矿产资源消费水平的变化的关键所在。表 1-4 中的各国及地区铁矿石消费水平的变化恰好证明了这一点。50 年代初,欧洲和日本的铁矿石消费强度还处上升趋势,但 60 年代中期在完成了战后经济重建并进入繁荣发展后,其铁矿石的消费强度开始减弱。进入 70 年代后,随着人均国民收入的提高(>2000 美元)这一趋势在欧洲和日本等国开始明朗化。由于美国在 50 年代的人均国民收入就已达很高的水平(>3000 美元),所以它的铁矿石的消费强度在整个 50 和 60 年代都呈现出明显的下降。与此相反,由于经济发展水平低下,亚洲及非洲地区发展中国家的铁矿石的消费强度则表现为明显的上升趋势。这一发展正好反映了低收入水平国家(人均国民收入在 100 美元左右)的经济发展特征。多数发展中国家现阶段的经济的发展都侧重于基础设施的建设,诸如铁路、其他交通运输系统、灌溉、电站水坝以及电力设施等,因此,发展中国家要想提高其国民收入就必须依赖增大铁矿石消费强度来实现。

铝是现代金属矿的主要代表,其消费强度在各国的表现也不尽相同,虽然世界上主要发达国家铝消费的增长近年来有所减慢,但就整体而言,铝的消费强度并未减弱。例如,从 1965 年到 1975 年间美国铝的消费增长了 30%,与此同时,亚洲地区(主要代表为日本及亚洲四虎)的增长速度更快,达到了 90%。金属铝消费的增长主要取决于被广泛用来取代传统金属矿种如铁矿、镍、锡、锌及钢和铜金属制品,特别是在电力输送设备方面。当今世界上,建筑业、交通运输设备(特别是汽车和飞机制造业)以及日用消费品制造业中都在大量使用铝及铝合金制品。在发展中国家,铝消费强度的大幅度提高一方面要归因于其经济的快速发展,另一方面要归因于其制造业加大了金属制品中的铝及制品取代比重的努力。