

河北省社会科学基金项目研究成果(编号: HB11YJ065)

石家庄经济学院“技术经济及管理”河北省重点学科

资助

河北省环首都经济圈 国土资源生态化开发技术体系研究 ——基于京津冀协同发展的视角

闫军印 李百华 侯孟阳 郭爱请 郭宏 著

地质出版社

河北省社会科学基金项目研究成果 (编号:HB11YJ065)
石家庄经济学院“技术经济及管理”河北省重点学科

资助

河北省环首都经济圈国土资源 生态化开发技术体系研究

——基于京津冀协同发展的视角

闫军印 李百华 侯孟阳 郭爱请 郭 宏 著

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

河北省环首都经济圈作为京津冀协同发展战略实施的前沿阵地,将成为承接首都产业转移、科技辐射的重要区域,也将成为为首都提供多方位服务功能的关键地区。因此需要依据河北省环首都经济圈国土资源的禀赋特征,科学规划本区域国土资源生态化开发的技术体系和发展路径。

本书首先从国民经济发展与矿产资源消耗、矿产资源产业链运行过程中对生态环境的影响作用、矿产资源产业链构成特征及演化态势方面分析了矿产资源产业发展的宏观背景;对我国矿产资源型产业技术创新现状、技术创新能力水平及发展演变态势进行了科学分析和评判,并对矿产资源型产业技术创新能力影响因素的作用机理及时滞效应开展了分析;在此基础上,对河北省环首都经济圈国土资源构成基础、国土资源开发利用状况、国土资源开发利用效率等方面进行了客观评价;在运用 SWOT 分析方法和技术对环首都经济圈国土资源开发利用态势进行预判的基础上,构建了环首都经济圈国土资源生态化开发模式和结构布局;并依据规划确定的生态化开发模式,以循环经济理论为基础,设计了本地区国土资源生态化开发的技术体系和技术路线图;并以系统场控理论为基础,研究制定了河北省环首都经济圈国土资源生态化开发技术体系运行的管理机制和政策建议。

本书可供相关部门和人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

河北省环首都经济圈国土资源生态化开发技术体系研究:基于京津冀协同发展的视角 / 闫军印等著. — 北京:地质出版社, 2015. 8

ISBN 978-7-116-09373-7

I. ①河… II. ①闫… III. ①国土资源-资源开发-技术体系-研究-河北省 IV. ①F129.922

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 191964 号

Hebei Sheng Huanshoudu Jingjiqian Guotu Ziyuan Shengtaihua Kaifa Jishu Tixi Yanjiu: Jiyou Jing - Jin - Ji Xietong Fazhan de Shijiao

责任编辑:李莉 赵俊磊

责任校对:王瑛

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京市海淀区学院路 31 号, 100083

咨询电话:(010) 66554528 (邮购部); 66554629 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

传 真:(010) 82310759

印 刷:北京地大天成印务有限公司

开 本:787 mm × 1092 mm $\frac{1}{16}$

印 张:9.5

字 数:235 千字

版 次:2015 年 8 月北京第 1 版

印 次:2015 年 8 月北京第 1 次印刷

定 价:38.00 元

书 号:ISBN 978-7-116-09373-7

(如对本书有建议或意见,敬请致电本社;如本书有印装问题,本社负责调换)

前 言

2010年河北省提出“环首都经济圈”的重大战略构想，目前已通过《关于制定国民经济和社会发展第十二个五年规划的建议》（以下简称《建议》）。至此，“环首都经济圈”已成为带动河北省新发展的重要战略。《建议》明确提出：“必须坚持以重点突破带动全局，举全省之力突出转好‘四个一’战略重点，形成区域竞相发展、协调发展新格局。”其中“四个一”中的第一个就是一圈，即环首都经济圈。该圈有内外两层，外层包括与北京相邻的保定、廊坊、张家口和承德四市，内圈是四市中与北京关系更为密切、发展基础较好的14个县（市、区），同时，按照河北省建设环首都经济圈的总体战略构想，对环首都的14个县（市、区）将建成“14县市1圈4区6基地”。1圈即以新兴产业为主导的环首都经济圈，面积30090 km²，人口485万人；4区即在环首都经济圈建设高层次人才创业园区、科技成果孵化园区、新兴产业示范园区、现代物流园区；6基地即在环首都经济圈内建设养老、健身、休闲度假、观光旅游、有机蔬菜、宜居生活基地。

随着河北省环首都经济圈总体战略的实施，在未来的几年内，河北省环首都14个县（市、区）将按照规划开展大规模的产业结构调整，将进一步加快城镇化发展的进程。而上述大规模社会经济活动的开展，很大程度上将依赖于这些地区矿产资源、土地资源、地质旅游资源、环境资源等各方面国土资源的强力支撑。其中矿产资源是国土资源中的重要组成部分，实现矿产资源的合理开发和利用对生态环境及经济社会的可持续发展都有极为重要的理论和现实意义。由于矿产资源是构成本地区资源特征的主体，而合理有效地利用矿产资源必须实现对矿产资源型企业生产技术体系的新转变，这就要求我们在实现产业结构调整，尤其是矿产资源型产业转型中，必须利用现代先进的科技成果，围绕矿产资源产业链各个环节的技术关联性和工艺性要求，构建科学合理的资源型企业的生态化开发利用技术体系，以大幅度降低资源开发利用过程中对生态环境的污染、干扰和破坏程度，为本地区未来社会经济发展提供资源保障。因此，课题研究重点侧重本地区矿产资源生态化开发技术体系的研究，在准确把握上述地区矿产资源开发利用状况和发展潜力的基础上，实现对矿产资源产业及产业链生态化开发技术体系的规划和研究，以积极配合河北省政府环首都经济圈战略规划的实施，是一个具有重要现实意义的研究课题。

本书是在河北省社会科学基金项目“河北省环首都经济圈国土资源生态化开发技术体系研究”（编号：HB11YJ065）成果的基础上，经过进一步系统整理、充实和完善形成的，增加了矿产资源产业发展的宏观背景分析、矿产资源型产业技术创新能力发展现状及演变态势分析、矿产资源型产业技术创新能力影响因素分析等关于矿产资源型产业发展宏观背景和产业技术创新能力及技术进步方面的基础研究成果，使得全书的内容体系更加系统和全面。

本书侧重于实证分析，目的在于通过对全国矿产资源型产业、河北省环首都经济圈国土资源产业的发展状况、技术效率水平、技术创新能力及发展演变态势等全面开展分析和评价，找到问题，发现不足，构建基于循环经济的矿产资源生态化开发技术体系和技术路线图，大力推进河北省环首都经济圈国土资源产业的技术创新，提升环首都经济圈国土资源型产业的整体实力和持续竞争力。

课题研究过程中，参阅了广大专家、学者的研究成果，是他们的研究成果，给了我们巨大的支持，感谢他们在这—研究领域的辛勤耕耘。

由于作者水平有限，加之研究领域的广阔性和复杂性，书中如有不妥之处，敬请广大读者不吝赐教。

闫军印

2014年12月8日

目 录

前 言

第 1 章 绪论	1
1.1 课题研究概况	1
1.2 课题研究的基本思想	2
1.3 课题研究的主要内容和总体思路	3
第 2 章 矿产资源产业发展的宏观背景分析	10
2.1 国民经济发展与矿产资源消耗	10
2.2 矿产资源产业链对生态环境的影响作用	15
2.3 矿产资源产业链的构成特征及演化态势	21
第 3 章 矿产资源型产业技术创新能力发展现状及演变态势分析	31
3.1 我国矿产资源型产业技术创新能力基本现状分析	31
3.2 我国矿产资源型产业技术创新能力综合指数初步评价	43
3.3 我国矿产资源型产业技术创新能力的演变态势研究	51
第 4 章 矿产资源型产业技术创新能力影响因素分析	59
4.1 影响矿产资源型产业技术创新能力提升的主要因素分析	59
4.2 矿产资源型产业技术创新能力影响因素的作用时滞研究	65
4.3 矿产资源型产业技术创新能力提升的路径规划	72
第 5 章 环首都经济圈国土资源开发利用基础评价	76
5.1 环首都经济圈国土资源基础分析	76
5.2 环首都经济圈矿产资源开发利用态势	82
5.3 环首都经济圈国土资源开发效率测评	89
第 6 章 环首都经济圈国土资源生态化开发模式规划	98
6.1 矿产资源生态化开发的 SWOT 分析	98
6.2 基于循环经济的环首都经济圈矿产资源生态化开发模式	100
6.3 河北省环首都经济圈土地生态安全评价	102
6.4 环首都经济圈土地利用分区与结构优化	106

第7章 环首都经济圈矿产资源生态化开发技术体系及实现路径	115
7.1 矿产资源生态化开发技术体系研究	115
7.2 矿产资源生态化开发技术路径研究	117
第8章 环首都经济圈国土资源生态化开发运行机制及对策	128
8.1 系统场控理论概述	128
8.2 环首都经济圈国土资源生态化开发系统场控功能的研究	132
8.3 环首都经济圈矿产资源生态化开发系统管理机制的构建	135
8.4 环首都经济圈国土资源生态化开发对策及建议	140
参考文献	142

第1章 绪 论

按照河北省建设环首都经济圈的总体战略构想,对环绕北京的涿州市、涞水县、涿鹿县、怀来县、赤城县、丰宁满族自治县(以下简称丰宁县)、滦平县、兴隆县、三河市、大厂回族自治县(以下简称大厂县)、香河县、广阳区、安次区、固安县14个县(市、区)将建成“14县市1圈4区6基地”。1圈即以新兴产业为主导的环首都经济圈,面积30090 km²,人口485万人;4区即在环首都经济圈建设高层次人才创业园区、科技成果孵化园区、新兴产业示范园区、现代物流园区;6基地即在环首都经济圈内建设养老、健身、休闲度假、观光旅游、有机蔬菜、宜居生活基地。2010年年底,环首都经济圈首先实现电话区号变更,全部与北京一致为010开头;1~2年内,通过高铁、轻轨、地铁、高速公路等立体交通设施建设,建成名副其实的半小时经济圈,即环首都经济圈内任何地方,都可在半小时内达到北京城区;3~5年内,环首都经济圈将基本完成与北京同城化。

随着河北省环首都经济圈总体战略的实施,在未来的几年内,河北省环首都14个县(市、区)将按照规划开展大规模的产业结构调整,将进一步加快城市化发展的进程,将开展大规模的基础设施建设。而上述大规模社会经济活动的开展,很大程度上将依赖于这些地区矿产资源、土地资源、地质旅游资源、环境资源等各方面国土资源的强力支撑。这就要求我们必须利用现代先进的科技成果,围绕国土资源产业链各个环节的技术关联性和工艺要求,构建科学合理的国土资源生态化开发利用技术体系,大幅度降低资源开发利用过程中对生态环境的污染、干扰和破坏程度,在实现为本地区未来社会经济发展提供资源保障的同时,有力地支撑本地区6基地(即养老基地、健身基地、休闲度假基地、观光旅游基地、有机蔬菜基地、宜居生活基地)的建设和发展。因此,基于河北省环首都经济圈14个县(市、区)域范围内国土资源在当地社会经济发展中的重要地位,如何在准确把握上述地区国土资源开发利用状况和发展潜力的基础上,高瞻远瞩,未雨绸缪,积极配合河北省政府环首都经济圈战略规划的实施,构建该区域国土资源生态化开发技术体系,是一个具有重要现实意义的研究课题。

1.1 课题研究概况

伴随着人类社会逐渐步入工业化发展以来,传统经济发展模式所带来的资源、环境问题越来越突出,“The Limits of Growth”(Club of Rome, 1974)向人们敲响了警钟,向何处发展?怎么发展?成为众多理论和实践工作者普遍关心的问题。“Our Common Future”(World Commission on Environment and Development, 1987)向人们指出了“可持续发展”的目标和方向;在如何实现可持续发展的路径探索上,先后经历了从重视工业“三废”排放的末端治理—关注以清洁生产为代表的过程控制—注重初始资源减量化消耗的源头规划—强调以自然生态的有机循环原理为基础的闭路循环的研究和实践历程,标志着产业生态化(或称工

业生态化)的不断探索、丰富、完善和发展的演化轨迹。

国土资源产业直接作用于自然生态系统,既是高度的资源依赖性产业,又是对生态环境有着强度干扰、污染和破坏性行业,是优先和重点实施生态化规划和改造的行业和部门,自然也就成为专家学者们开展相关理论研究与实践探索的重要领域。总结和归纳国土资源产业生态化发展的相关研究成果,主要侧重以下四个方面的研究:一是资源本身的循环利用问题研究,侧重于矿产资源循环利用模式、循环利用途径、资源型产业循环经济发展等方面的研究(陈从喜等,2005;崔斌,2005;夏青,2006;陈德敏,2006;张成强,2006;孙丽芝,2008;王岩,2008;武春友等,2008;张伟,2008等);二是生态工业园区(eco-industry park, EIP)的建设问题研究,侧重于生态工业园区的概念、合作机制、本质特征、园区构建、园区运行、园区管理及效果评价等方面的研究(Cote & Hall, 1995; Low & Moran, 1995。Low & Warren, 1997;柯金虎,2002;虞震,2004;于现荣,2005;邓伟根,2007;戴铁军,2005;商华,2007);三是产业生态化的技术实现问题研究,侧重于生态技术的内涵、生态技术系统的构建、生态技术创新、绿色技术创新等方面的研究(吕燕,1997,1998;元炯亮,2003;余敬,2000;陈劲,1999; Rennings K, 2000;游达明,2001;刘爱玲,2006);四是产业生态化实施的保障问题研究,侧重于从政策、制度、组织、文化等多个维度的创新,构建实施产业生态化运行的保障体系等方面的研究(Weaver, 2005;沈镭,2005;王圣宏,2005;苏迅,2006;范书建,2006;傅沂,2006;Walz et al., 2008;李克,2009)。

总结和归纳上述研究,可以发现,现有研究文献存在两个问题:一是现有研究大多从较为宏观的角度探讨产业生态化问题,缺乏针对具体对象(如国土资源型产业)的系统和深入的分析研究;二是现有产业生态化技术研究较为零散,缺乏针对性的产业生态化技术体系构建,没有从国土资源产业链整体出发,来系统全面地分析和解决产业生态化技术体系的规划、建设和运行问题。

1.2 课题研究的基本思想

本课题是基于循环经济背景和矿产资源产业链发展、演变的客观规律和要求,来解决河北省环首都经济圈矿产资源产业技术需求、技术预测、技术发展和技术实现途径问题,是一个从宏观到微观、从全局到具体、从战略规划到政策措施的复杂系统工程问题,因此,在课题研究过程中必须遵循以下几个方面的基本思想。

(1) 必须坚持以循环经济理论为基础

循环经济是人类社会在全面系统地分析和总结以往不同发展模式及发展思路所存在问题和弊端的基础上,经过艰苦的努力和不懈的探索取得的经验总结,是被实践证明了的的一种科学有效的发展模式。以循环经济的基本理论为基础,遵循循环经济的“3R”原则,紧密结合矿产资源产业发展演变的规律和特征,探索矿产资源产业实施循环经济的基本思路和基本原则,既是课题研究的理论基础,又是课题研究的基本内容。

(2) 必须坚持以矿产资源的开源与节约利用为目标

矿产资源的开发是构成整个工业经济的关键环节,资源的开发既要保证国家和地区产业发展的资源需求,更要从长远角度考虑到矿产资源开发利用的可持续性。这就要求,一方面要充分利用和发挥矿产资源取得与供给的能力和可能性,如加强资源勘查、低品位资源的开发、资源替代、废旧物资回收等;另一方面要通过产业结构调整,特别是加快资源产业链的

技术进步来提高资源的利用效率和效果,如资源采选冶回收率、综合利用率、单位产值资源消耗率、原材料的产品成材率等途径和方式,实现资源的集约和高效利用,有效降低经济发展过程中的资源消耗强度。

(3) 必须坚持以矿产资源型产业的技术进步为基本途径

科学技术是第一生产力,然而只有当科学技术与生产实践紧密有效地结合起来,才能发挥其强大的作用。国家和地区矿产资源型产业国际竞争力的提升与持续发展、资源保障能力的提高、资源利用效率的改善、生态环境承载力的增强、资源型产业循环经济发展水平的不断推进,等等,都必须依靠矿产资源型产业自身的技术进步来实现;完善矿产资源型产业链总体和各个环节技术进步的规划、论证和实施,构建矿产资源型产业实施循环经济技术支撑体系,科学谋划矿产资源型产业技术发展的实现途径,是有效促进矿产资源型产业持续快速发展的根本所在。

(4) 必须坚持系统科学的研究方法和思路

本课题分析的对象既包括矿产资源的消耗系统——社会经济系统,又包括矿产资源的供应系统——矿业系统,还包括上述两个系统的背景系统——生态环境系统,而这些系统又是涵盖众多子系统的复杂大系统。如矿产资源产业系统又是由资源勘查、资源采选、资源加工和资源利用四个子系统构成,每个子系统又有其自身的运行规律和特点,矿产资源型产业的运行状况如何,取决于各子系统中最薄弱环节的技术能力和水平。因此,这就要求我们必须运用系统科学的思想和方法,来研究矿产资源产业链各个组成部分的技术关联程度,合理规划产业链整体的技术发展方向及产业链各个环节的技术需求,探索各个层次系统之间协调运行条件下的技术实现方式和途径。

(5) 必须坚持以系统高效的运行机制构建作保障

不同的社会经济发展阶段,表现出不同的主导生产要素构成,当某一要素成为当前首要的生产要素构成时,就需要构建与之相适应的制度体系和运行机制。当前,我国的经济发展正处于由投资(资本)作为主导驱动要素向技术作为主导驱动要素的产业结构转型时期,如何构建以技术要素为主导生产要素要求下的制度体系,显得尤为重要。矿产资源型产业作为国民经济的主体产业构成,技术替代资本成为主要的利润来源要素,技术要素导向下的资源配置机制便成为现实需求。这就需要相应的制度体系来保障以技术要素为核心进行资源配置的客观要求,即构建有利于技术要素作用充分发挥的制度体系和运行机制。

1.3 课题研究的主要内容和总体思路

1.3.1 课题研究的主要内容

(1) 绪论

对课题研究领域相关问题研究现状的准确考量和课题研究框架的总体设计,是科学地开展课题研究工作的基础。本部分内容首先对河北省环首都经济圈的空间范围、行政区域构成、发展设想及功能定位等相关问题进行描述;从可持续发展理论的提出到循环经济理论与实践的发展演变,从资源本身的循环利用问题到生态工业园的建设问题,从产业生态化的技术实现到产业生态化实施的制度保障等方面对课题相关领域研究现状进行综合评述;科学规划课题研究的循环经济理论、矿产资源开源与节约利用、矿产资源产业链技术进步、系统科

学的研究方法和思路、系统高效的运行机制等主要指导思想;系统设计课题研究的主要内容构成、总体思路和技术路线。

(2) 矿产资源产业链发展的宏观背景分析

从国民经济发展的矿产资源消耗、矿产资源开发利用的“三率”水平、当前矿产资源的供给保障状况及发展态势三个方面,在占有大量统计数据的基础上,分析矿产资源、矿产资源产业链对我国工业经济发展的重要支撑作用和面临的严峻形势;从矿产资源产业链运行、发展过程中对生态环境影响的作用途径和方式,通过对1990年以来矿产资源产业、相关产业和矿产资源产业链的“三废”排放情况进行分类统计,分析矿产资源产业、矿产资源产业链、矿产资源产业链集群对生态环境的干扰和破坏强度;对我国矿产资源产业链规模以上工业企业数量、工业总产值、利润和就业人员等构成特征进行统计分析,并分别选取工业总产值和利润指标,对不同类型矿产资源产业链各环节的整体规模和盈利能力进行具体分析和研究。

(3) 矿产资源型产业技术创新能力发展现状及演变态势分析

本部分以我国矿产资源型产业为考察对象,分析研究我国矿产资源型产业技术创新能力及其发展变化趋势,目的在于揭示我国矿产资源型产业整体技术进步的能力和潜力水平。这部分内容首先分析技术创新能力的构成,我国矿产资源产业链的总体发展状况,矿产资源产业链技术创新发展现状;在此基础上,运用综合指数评价法对我国矿产资源型产业技术创新能力进行初步综合评价,并将评价结果作为深入实证分析的基础;运用创新收敛相关理论,采用非参数核密度估计与马尔可夫链分析模型相结合的方法,对矿产资源型产业技术创新能力的分布及发展演变趋势进行分析。

(4) 矿产资源型产业技术创新能力影响因素分析

以矿产资源型产业技术创新能力综合分析评价为起点,在构建评价指标和模型假设的基础上,运用Tobit回归分析模型,动态分析矿产资源型产业技术创新能力的影响因素及其发展变化;在科学分析和判断矿产资源型产业技术创新影响因素作用机理的同时,构建VAR分析测算模型,采用脉冲响应函数和方差分解法,对矿产资源型产业技术创新能力影响因素的作用时滞进行测评;通过对矿产资源型产业技术创新能力的演变发展、影响因素及影响因素作用时滞的深入探讨,合理规划矿产资源型产业技术创新能力的提升路径和保障机制

(5) 环首都经济圈国土资源开发利用基础评价

环首都经济圈是河北省矿产集中分布地,各类矿产资源储量丰富。依据本地区矿产资源的现有储量、规模、结构、开发利用的能力和水平等对河北省环首都经济圈矿产资源基础、经济潜力及资源产业链构成特征进行分析,剖析本地区矿产资源的构成、区域分布、匹配性特征及经济潜力;运用产业区位商理论和方法,分析测算本地区矿产资源产业区位商,并对本地区矿产资源产业链的发展演进特征、产业从业人员构成、资源开发利用过程中存在的问题进行具体研究;依据DEA模型,建立生态化投入、产出评价指标体系,对环首都经济圈矿产资源生态化开发的技术效率进行分析测评,剖析该地区矿产资源生态化开发中的总体技术效率、纯技术效率和规模效率,并运用Malmquist效率指数分析该地区矿产资源产业技术效率指数变动和技术进步指数变动的基本特征与演化态势。

(6) 环首都经济圈国土资源生态化开发模式规划

本部分在全面分析河北省环首都经济圈矿产资源基础、开发利用态势及其生态化开发效率的基础上,对本地区的矿产资源生态化开发进行SWOT分析,进一步分析本地区矿产资

源开发的系统特性；结合循环经济的基本思想和理论，提出环首都经济圈矿产资源生态化开发的“5R”原则，即“开源化”“减量化”“再利用”“再循环”“再恢复”，并据此构建环首都经济圈矿产资源生态化开发模式；通过建立包含该地区资源型企业内部循环模式、资源产业链循环模式、产业集群循环模式和区域综合循环模式，将循环经济理论纳入地区矿产资源生态化开发应用中，从而实现环首都经济圈矿产资源微观层面、中观层面及宏观层面的生态化开发技术体系，推动地区“环首都”重大战略的实现；通过构建土地生态安全评价指标体系，对河北省环首都经济圈14个县（市、区）进行土地生态安全评价，根据评价结果，结合各县（市、区）实际情况，确定环首都经济圈土地分区利用的方向和对策；通过对环首都经济圈自然地理、社会经济和生态安全情况进行分析，运用层次聚类分析法并结合定性分析对环首都经济圈土地资源进行功能分区，量化得出功能区内的生态因子价值，建立以生态效益最大化为目标的线性约束方程，对各个功能分区的土地利用结构进行优化。

（7）环首都经济圈矿产资源生态化开发技术体系及实现路径

矿产资源是经济社会发展的重要物质基础，其开发利用同时也伴随着多种生态环境问题，实现矿产资源的生态化开发关键在于规划和构建与其配套的生态化开发技术体系。基于矿产资源的自然属性特征和开发利用对区域生态环境的强干扰性，矿产资源开发利用的循环经济应遵循“5R”原则，依据上述构建的矿产资源生态化开发模式，以资源产业及相关产业构成的矿产资源产业链为系统分析对象，本部分建立系统的资源生态化开发技术体系，从矿产资源的开采环节到废弃物的利用环节，实现对矿产资源生态化开发的技术体系支撑，保障矿产资源循环经济系统的高效运行，从而推动资源的生态化开发，提高资源利用率，实现资源产业升级和地区矿产资源的可持续发展；地区矿产资源生态化开发系统的构建，是包含地区资源开发活动、经济发展过程和生态环境保护与治理三大系统在内的复杂巨系统，在全面构建环首都经济圈矿产资源生态化开发模式及其支撑体系的基础上，以矿产资源循环经济的“5R”原则为边界，对环首都经济圈矿产资源生态化开发进行技术路线分析。同时，根据环首都经济圈地区及国内企业技术获取特点，提出该地区矿产资源生态化开发技术体系的技术获取路径，包括技术引进、技术研发、技术整合、技术改造和技术转移与辐射等。

（8）矿产资源生态化开发模式运行机制及对策研究

基于本地区资源开发、经济发展和生态环境保护之间的复杂耦合关系，构建环首都经济圈矿产资源生态化开发模式，是实现地区协调可持续发展的根本途径。结合前一部分研究成果，本部分提出包含系统规划机制、技术创新机制、政策法规机制、生态补偿机制及管理监控机制的系统运行机制，以全面保障环首都经济圈矿产资源生态化开发模式的顺利运行，实现资源的有效利用；在上述系统分析和实证研究的基础上，以地区矿产资源开发生态经济系统的协调运行为条件，着眼建设生态文明地区，实施“环首都经济圈”重大战略规划，实现经济社会的可持续发展；环首都经济圈矿产资源生态化开发战略规划的实施，必须坚持延长地区产业链，注重资源深加工；识别地区优势，进行区别化开发；加强优势矿种开发，打造特色资源产业；加快产业的集群开发，注重规模效益；发挥首都科技优势，提高技术创新水平；转变经济增长方式，走矿业循环经济之路的矿产资源生态化开发的可持续发展之路，以促进资源开发、经济发展与生态环境保护的协调运行。

1.3.2 课题研究的总体思路

本课题研究的思路和技术路线，包含六个方面循序渐进的研究工作和过程：一是从国土

资源生态化开发技术体系的宏观背景和矿产资源型产业技术创新能力发展演变及影响因素分析,进行课题研究的基础铺垫;二是从当前环首都经济圈国土资源生态化开发态势及技术有效性测评,准确把握当前该地区国土资源生态化开发的现状;三是从地区矿产资源和土地资源开发利用两个方面出发,开展环首都经济圈国土资源生态化开发模式规划和分区结构优化;四是依据矿产资源型产业循环经济发展的“5R”原则,紧密结合地区国土资源生态化开发的目标要求,科学规划环首都经济圈国土资源生态化开发技术体系;五是在科学构建地区国土资源生态化开发技术路线图的基础上,规划环首都经济圈国土资源生态化开发技术实现路径;六是围绕地区国土资源生态化开发技术体系的实施,构建环首都经济圈国土资源生态化开发技术体系保障机制。

依据课题研究的主要内容和研究过程,确定本课题研究的总体思路如图 1.1 所示。

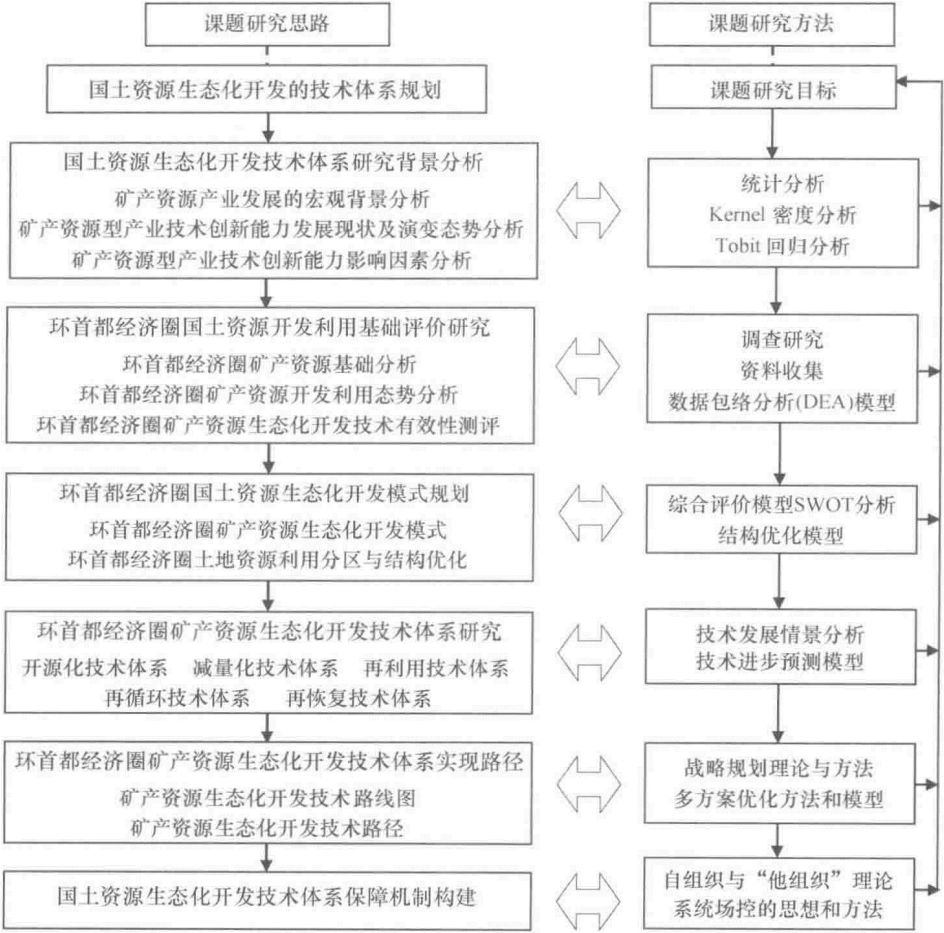


图 1.1 环首都经济圈国土资源生态化开发技术体系研究总体思路

1.3.3 课题研究形成的主要结论

(1) 以矿产资源开发—加工—利用为基础形成的庞大产业链,对国民经济发展发挥着重要支撑作用,又对生态环境产生严重的污染和破坏作用,是优先和重点实施循环经济的行业与部门

1) 改革开放以来,我国矿产资源产业及其产业链为国民经济持续快速发展提供了重要的矿物原料和基础原材料支撑;伴随着我国工业化过程的不断推进,未来一定时期内,仍将保持对矿产资源的高强度需求;鉴于我国矿产资源的基本特征和资源开发利用技术水平的制约,客观上存在着资源紧缺和资源浪费并存的现象。

2) 矿产资源开发、加工和利用形成的巨大产业链是我国生态环境污染和破坏的主要来源,优化和规划矿产资源开发利用的速度、规模和方式,对减少“三废”排放、实现生态环境保护具有举足轻重的作用;从“三废”排放总量在矿产资源产业链内部各环节的构成情况来看,矿产资源的开发并不是“三废”排放的主要环节,而矿产资源的后续加工和利用环节是构成“三废”排放的关键环节,对矿产资源的不合理的、粗放式的、低效率的加工和利用,是造成“三废”排放的主要原因。

3) 我国矿产资源产业链经过多年、特别是改革开放以来的快速发展,已经形成了明显的总体聚集效应、结构性聚集效应、空间分布聚集效应和多链复合聚集效应。

(2) 从总体上来看,我国矿产资源型产业技术创新能力都表现出不同程度的提高,不同类型矿产资源型产业的技术创新能力呈现出“单峰→双峰→单峰”的发展演变特征

1) 矿产资源型产业技术创新能力综合评价指数变化曲线均呈现出不同程度的上升态势,尤其是2000年以后增长速度明显加快,说明我国矿产资源型产业技术创新能力经过持续的快速发展,技术进步比较明显,但不同类型矿产资源型产业技术创新能力的发展程度和速度表现出明显的差异性。

2) 从矿产资源型产业技术创新能力的时间演变特征来看,1996~2012年我国矿产资源型产业技术创新能力经历了“单峰→双峰→单峰”的演变过程,波峰之间的差距在扩大,表明不同类型资源型产业技术创新能力的发展速度存在不平衡性,随着产业结构调整及新技术的不断发展,这种不平衡性会逐渐减弱;从空间演变特征看,能源类资源型产业的技术创新能力明显高于黑色金属类、有色金属类和非金属类资源型产业的技术创新能力,说明改革开放以来,我国快速工业化发展过程中对能源需求的持续高速增长,客观上促进了能源类资源型产业规模效率和技术效率的同步提升。后续产业对原材料品质和技术含量要求的不断提高,对资源型产业的技术进步具有明显的拉动效应,矿产资源采选环节的资源型产业应充分利用后续产业技术进步的倒逼机制,加快自身的技术创新能力提升和技术进步速度。

(3) 在构成矿产资源型产业技术创新能力的众多影响因素中,随着产业发展阶段、产业链构成的不同环节,这些影响要素在影响方式、影响程度、作用时滞等方面均表现出明显的差异性特征

1) 产业科技人员的层次和规模成为产业技术创新能力的重要影响因素,而且随着产业自主创新能力的加强,其影响作用将更加明显;以规模以上工业企业总产值为标志的产业生产能力集中度,将对产业技术创新能力提升发挥越来越重要的作用;政府创新资金投入的规模和导向性将成为产业技术创新能力提升的重要因素;技术引进经费投入对产业技术创新能力的影响作用将发生根本性转变,增加技术引进经费投入对产业技术创新能力特别是自主创新能力提升存在负向影响;而当前产业盈利水平对产业技术创新能力提升具有一定的黏滞效应。技术创新影响因素发生作用程度的差异性,必然要求相应政策和机制的调整与转变。

2) 政府R&D投入、R&D人员投入及技术引进投入对资源型产业技术创新能力均存在不同程度的作用效应时滞,不同影响因素对同一资源型产业技术创新能力的作用时滞具有一定的差异性。如政府R&D投入对黑色金属冶炼及压延加工业技术创新能力的作用时滞为3

年, R&D 人员投入的作用时滞为 6 年, 技术引进投入的作用时滞为 3 年, 表明政府在当年的科技投入及对国外技术的引进吸收需要经历 3 年才能转化为产业自身的技术创新能力。不同资源型产业受同一影响因素的作用时滞同样具有差异性。政府 R&D 投入的作用时滞集中在 2~4 年内, R&D 人员投入的作用时滞集中在 2~6 年内, 技术引进投入的作用时滞较多地集中在 2~3 年内, 总体来看, 政府 R&D 投入和技术引进投入的作用时滞较短。

(4) 基于循环经济的“3R”原则, 贯彻与矿产资源开发特性相吻合的“5R”原则, 是实施区域矿产资源生态化开发的前提

发展矿产资源的循环经济, 实现资源的可持续发展, 是推动“环首都经济圈”重大战略实施的关键。循环经济以系统论和生态学为基础, 以物质、能量的闭路循环为特征, 以“3R”原则为核心。基于矿产资源的自然属性特征和开发利用对区域生态环境的强干扰特性, 在原有循环经济理论“3R”原则的基础上, 矿产资源开发利用的循环经济模式应遵循“5R”原则, 在注重物质循环和再利用的同时, 也侧重拓展资源供应渠道及开发利用后生态环境的再恢复, 以保障矿产资源型产业循环经济系统运行的首端资源输入和生态环境的保护, 从而很好地将循环经济理论与矿产资源开发利用特性相结合。

(5) 依托矿产资源循环经济的“5R”原则, 构建和实施矿产资源生态化开发模式是实现地区资源可持续利用的根本途径

传统的矿产资源开发方式资源利用率低, 生态环境破坏严重, 不符合可持续发展的要求, 而将“5R”原则与矿产资源型产业相结合所构建的矿产资源生态化开发模式, 不仅能有效地实现资源的高效循环利用, 而且将生态环境保护纳入开发模式中, 能有效降低资源开发对生态环境的破坏, 是实现地区资源生态化开发和可持续发展的根本途径。基于“5R”原则的矿产资源生态化开发模式包含四个层面: 一是资源型企业内部循环模式, 这一循环模式是矿产资源开发利用的直接实施者, 更是提高资源生态化开发水平的基础环节和主体; 二是资源产业链循环模式, 重点在于提高资源利用率和利用效果; 三是资源型产业集群循环模式, 包括单矿种产业集群、多矿种产业集群、单产业链集群、多产业链集群等; 四是区域综合循环模式, 其注重将矿产资源型产业纳入地区经济大系统中, 充分发挥资源产业与其他产业及地区社会经济发展的相关性。矿产资源生态化开发模式使地区在进行矿产资源利用中形成一个资源开发—经济发展—环境保护的宏观循环经济系统, 能有效优化系统内物质流、能量流、技术流、信息流、价值流等多流循环网络, 从而在更大程度上发挥资源效益, 提高矿产资源的生态化开发水平。

(6) 基于循环经济理念的系统运行技术支撑体系, 是实现地区矿产资源生态化开发模式顺利运行的根本保障

依托矿产资源型产业循环经济的“5R”原则所构建的生态化开发模式是一个复杂的系统, 涉及地区微观、中观、宏观等多层次主体, 必须建立与之相配合的资源生态化开发技术体系, 以保障生态化开发模式的协调运行。从矿产资源循环经济的“5R”原则出发, 构筑全面的资源生态化技术支撑体系, 包括开源化技术体系、减量化技术体系、再利用技术体系、再循环技术体系和再恢复技术体系, 各体系之间相互联系, 相互作用, 从矿产资源的开采到废弃物的利用到生态恢复, 为生态化开发模式的高效运行提供有效的体系支撑, 保障地区矿产资源、经济与环境的协调发展。

(7) 以区域国土资源生态化开发系统为对象, 构建基于系统场控思想为基础的系统运行机制体系, 是实现环首都经济圈国土资源生态化开发技术体系效能发挥的重要保证

一定时期经济发展过程中制度体系的构建，都必须围绕生产要素中主导要素作用的充分、高效发挥来建立。当技术成为生产要素构成中的主导要素时，必然要求与之相适应的政策安排和制度设计；以系统的自组织作用机理为基础，以“他组织”调动系统自组织机制为条件，基于系统场控理论的运行机制体系构建，是环首都经济圈国土资源产业技术发展路径顺利实施的重要保证。

（8）转变经济增长方式，走矿业循环经济之路

传统的依托资源的经济增长方式对资源消耗量大，对生态环境破坏严重，不符合人类可持续发展的理念，而循环经济是基于资源的可持续利用、保护生态环境基础上的经济可持续发展之路。对于环首都经济圈以矿产资源型产业及资源依托产业占主导地位的经济结构（如承德市、张家口市）而言，转变地区经济增长方式，实施矿产资源型产业循环经济显得尤为重要。可以通过政策的、经济的、法规的、管理的等手段，鼓励和促进矿山企业树立循环经济理念，走矿产资源循环经济之路，提高资源的利用效率，减缓资源的耗竭速度，降低对资源的过度消耗和对生态环境的破坏，实现矿产资源的循环利用和可持续发展。

（9）识别地区优势，进行区别化开发

根据对环首都经济圈 14 个县（市、区）所在的四市进行分析，可知不同地区具有不同的资源特色，因此对环首都经济圈国土资源的开发利用，必须首先识别各地区的自身优势。通过基础分析可知，承德市和张家口市属于矿产资源丰富型地区，可以依据矿产资源优势发展生态化重工业等相关工业，不断延长产业链，进行矿产品深加工，实现地区的飞速发展，同时可以结合当地独特的地质特点和自然景观，发展地质旅游业，优化地区经济结构。保定市和廊坊市紧邻北京，属于土地资源丰富型地区，对该地区国土资源的开发利用，应重点放在产业链的重要环节，进行产品的深加工，并不断进行产业升级，依托优越的地理位置，充分发展自身区位优势，发展新型产业，进行经济结构调整和转型。

第2章 矿产资源产业发展的宏观背景分析

矿产资源产业及其相关产业构成的产业链，不仅是工业经济的重要组成部分，为国家及地区工业经济增长做出重要贡献；同时，矿产资源产业作为工业经济的基础产业，为其他产业和部门提供基础原材料和矿产品，对国家和地区的社会经济发展提供重要的支撑作用。然而，矿产资源产业链又是“三废”排放大户，对生态环境具有较强的扰动、破坏和影响作用，如何趋利避害，在确保国家和地区社会经济发展目标顺利实现的同时，确保资源消耗和对生态环境的影响降到最低，就必须从矿产资源产业链总体出发，全面规划和系统构建矿产资源产业链循环经济体系，这就要求我们首先必须对矿产资源产业链发展的宏观背景进行分析。

2.1 国民经济发展与矿产资源消耗

2.1.1 矿产资源对国民经济发展的支撑作用

改革开放以来，我国经济实现了持续快速的的增长，无论是国内生产总值（GDP）还是人均国内生产总值（人均GDP），都呈现出快速增长的态势，取得了举世瞩目的成绩。2011年我国GDP达到471564亿元，是改革开放初期1978年的130多倍，更是新中国成立初期1949年的1000多倍；人均GDP达到34999元，是1978年的90多倍，1949年的400多倍（图2.1，图2.2）。

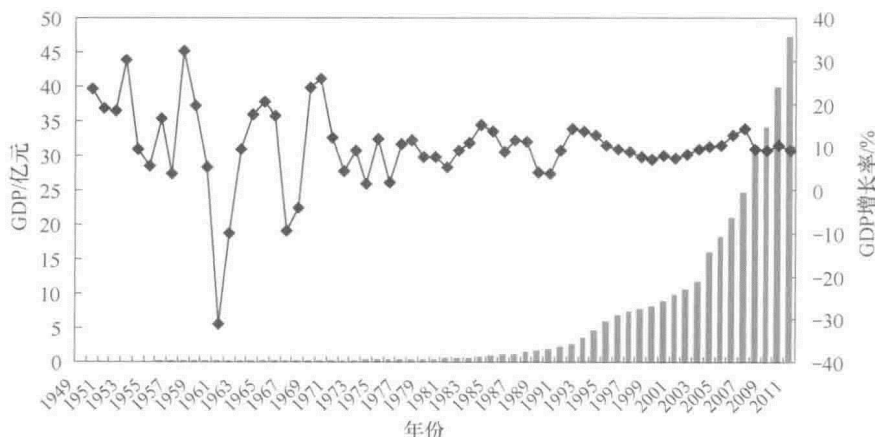


图 2.1 我国 GDP 及增长率变化关系图

（资料来源：根据历年《中国统计年鉴》数据整理）