

| 国家金属资源安全丛书 |

丛书主编 黄健柏

CHANYELIAN SHIYUXIA ZHONGGUO
CHENGSHIKUANGCHAN CHANYE FAZHANYANJIU

产业链视域下中国 “城市矿产”产业发展研究

姚海琳 著

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press

| 国家金属资源安全丛书 |

丛书主编 黄健柏

CHANYELIAN SHIYUXIA ZHONGGUO
CHENGSHIKUANGCHAN CHANYE FAZHANYANJIU

产业链视域下中国 “城市矿产”产业发展研究

姚海琳 著

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press

图书在版编目 (CIP) 数据

产业链视域下中国“城市矿产”产业发展研究/

姚海琳著. —北京: 经济科学出版社, 2018. 10

(国家金属资源安全丛书)

ISBN 978 - 7 - 5141 - 9900 - 0

I. ①产… II. ①姚… III. ①城市 - 矿产资源 -
产业发展 - 研究 - 中国 IV. ①F426. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 251968 号

责任编辑: 李 雪

责任校对: 曹育伟

责任印制: 邱 天

产业链视域下中国“城市矿产”产业发展研究

姚海琳 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

总编部电话: 010 - 88191217 发行部电话: 010 - 88191522

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

天猫网店: 经济科学出版社旗舰店

网址: [http: //jjkxcbs. tmall. com](http://jjkxcbs.tmall.com)

北京季蜂印刷有限公司印装

787 × 1092 16 开 13.25 印张 270000 字

2019 年 1 月第 1 版 2019 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 9900 - 0 定价: 54.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换。电话: 010 - 88191510)

(版权所有 侵权必究 打击盗版 举报热线: 010 - 88191661)

QQ: 2242791300 营销中心电话: 010 - 88191537

电子邮箱: [dbts@ esp. com. cn](mailto:dbts@esp.com.cn))

国家社会科学基金青年项目（13CJY029）资助
中国第56批中国博士后科学基金（2014M562122）资助
湖南省软科学项目（2013ZK3025）资助

序 言

党的十八届三中全会决定成立“国家安全委员会”，全面维护新时期复杂环境下的国家安全。2014年4月，习近平主席首次提出总体国家安全观，系统提出了11种安全议题，引起世界广泛关注。这11种安全议题首次包括了有关资源利用的安全议题，即资源安全。这是在国家层面上首次提出并确认的安全议题。金属资源是国民经济建设的重要物质基础，金属资源安全事关国家安全。

据中国地质科学院测算，2025年前后，我国铜、铝、铅等金属资源需求顶点将陆续到来，但需求总量将在相当长的时间内保持较高水平；铍、锑、锆、镓、铟等战略性金属资源需求则会持续增长。但我国金属资源的基本条件决定了国内资源的自我保障能力较差，加之未来10~15年仍将是我国矿产资源消费的增长阶段，使得我国重要矿产品种的总量保障明显不足，资源结构性矛盾突出，大宗矿产资源的对外依存度将进一步上升，同时资源分布与工业布局不匹配问题也将变得更加突出（国务院发展研究中心，2013）。矿业联合会的研究表明：到2020年，我国已探明储量的金属矿产资源中，铁、铝土矿、锰、锡、铅、镍、锑、金等将处于短缺状态，铜、锌、铬、钴以及铂族元素将严重短缺。而另一方面金属产业中低端冶炼产能则将出现严重过剩。2012~2014年，我国钢铁、电解铝的产能利用率仅维持在72%~75%。未来10年，我国主要金属资源需求将陆续达到峰值，面临资源洪峰与产业转型双重压力。

中国金属资源供给的这样一种基本状况，要求我们不得不寻求更广范围的世界资源。21世纪以来，我国开始从以往的“自给自足”的资源战略转变为立足国内、资源国际化经营的新战略。充分利用“国内国外两种资源、

两个市场”的战略举措，一定程度上缓解了中国金属资源供给短缺“瓶颈”，但并没有从根本上改善金属资源供给的经济性、稳定性和持续性。据矿业联合会统计，中国海外矿业投资的成功率不到20%。许多海外矿山投资项目不仅没有为企业带来利润，甚至成为拖累企业业绩的包袱。跨国矿业巨头早年圈地的先发优势、全球资源民族主义抬头、资源所在国的政治动荡以及文化与语言差异是我国矿业企业海外开发受阻的直接原因。而国内监管和审批制度烦琐、投资项目预研和论证不充分、缺乏收购和管理技巧以及政策驱动性过强、盲目要求控股则是海外矿业投资失败的内在原因。从未来发展形势来看，中国金属资源的主要来源国印度尼西亚、赞比亚、蒙古、澳大利亚等相继加强了资源控制，跨国矿业公司垄断格局难以打破，美国亚太再平衡战略加大了海外资源运输通道安全的压力。这些地缘政治和经济因素的影响，使得中国矿业企业走出去困难重重，金属资源的全球化配置风险日益突出。这些问题需要理论界和实务界的同人们共同探讨，走出一条符合中国国情的金属资源国际化经营的路子。

在世界矿业资源竞争日益激烈的背景下，中南大学于2012年11月成立金属资源战略研究院，依托学校在金属资源领域的学科优势，搭建起金属资源硬科学与软科学交叉融合的开放式研究平台，专注于国家金属资源重大战略问题的研究。研究院成立至今，围绕着产能过剩与产业转型升级、资源安全战略与产业政策、资源节约与环境保护以及资源价格与矿业金融等金属资源领域的重大问题形成了稳定的研究团队和研究方向。本系列丛书既是对研究院现有研究成果的一个总结和展示，同时也是研究院在国家金属资源安全的视角下，对我国金属资源领域的重大战略问题的思考和解析。

当前，受国际形势和行业产能过剩影响，我国金属资源产业开始由“高速增长”转入“中低速增长”。经济增长放缓对金属资源的供需规模演变将产生重要影响；新一轮技术革命将加快对金属资源供需结构的调整；政府与市场关系的重塑、“走出去”战略的成果释放、国家“一带一路”等重大战略的实施都将对我国金属资源战略带来制度层面的重大变革。金属资源产业正处于深度调整时期，国家金属资源安全战略、管理体系和政

策需要进一步重构。为此，也希望本系列丛书的出版能够为金属资源领域的经济管理决策部门、企业以及所有关心金属资源产业发展的各界人士提供有益的借鉴和参考。

黄健柏

2015 年 12 月

前 言

随着工业化和城市化进程的加速，废弃物被大量排放和堆存，造成严重的环境污染。但废物中也蕴涵丰富的可回收资源，据预测，在未来30年内，世界80%的地下矿产资源将转移到地上。“城市矿产”作为一种载能性、循环性、战略性的二次资源，具有显著的资源节约与环境友好特性，加强对其的回收利用、大力发展城市矿产产业是缓解我国资源环境瓶颈、发展循环经济及培育新经济增长点的重要战略选择。

本书在对“城市矿产”“城市矿产产业”等核心概念进行清晰界定的基础上，以产业链视角探究中国城市矿产产业发展的现状，试图从分析产业链运行的动力机制入手探究产业发展的制约因素，寻找政策着力点；并在借鉴国外产业发展经验，对国内现有政策进行文本量化分析和效果评价的基础上，从环境、供给和需求端设计促进产业发展的针对性政策。该研究有助于丰富城市矿产产业的相关理论研究，拓展产业链理论的应用范围；在实践上为促进中国城市矿产产业发展提供有益的参考和借鉴。

本书共6章。第1章为概念界定，提出中国“城市矿产”产业的定义和构成。我国政府部门和不同学者对于“城市矿产”“城市矿产产业”的界定和构成缺乏统一标准。本书将通过系统、规范的理论研究，在厘清“城市矿产”与“固体废弃物”“电子废弃物”“再生资源”等相关概念区别和联系的基础上，界定“城市矿产”概念的内涵、特征以及类别；在此基础上着重探讨适合中国特色的“城市矿产产业”的内涵，明确产业特征，奠定后续研究基础。第2章至第5章为产业链视角下中国城市矿产产业发展现状的实证分析。在明确城市矿产产业包括的行业类别之后，需要对中国城市矿产产业的发展现状进行系统梳理。由于产业的竞争日益体现为全产业链的竞争，产业的发展也需要全产业链的协同，因此本书以产业链理论为指导，以城市矿

产的物质流、价值流分析为线索,将产业链形成发展的四项维度—供需链、企业链、空间链、价值链作为框架,来分析产业发展的基本情况,探究制约产业链顺畅运行的关键因素。第2章为中国城市矿产产业发展的供需链分析。供应链是产业链研究的基础,它关注的焦点是产业链上“节点”和“节点”的关系。本书从“城市矿产”产业链的“头”(供给端)和“尾”(需求端)两端入手,以特定金属为例,分析我国城市矿产的供给和需求现状。第3章为中国城市矿产产业发展的企业链分析。企业链是产业链的载体和具体表现形式,可分为企业和企业、企业和消费者、企业和政府,以及三者之间的链接。本书通过深入调查,对城市矿产产业链中不同利益主体—产生者、回收者、利用者的基本情况进行现状描述与分析,并利用案例分析和博弈分析解析城市矿产产业链条上下游企业之间、企业与消费者之间、企业与政府之间、消费者与政府之间的竞合关系。第4章为中国城市矿产产业发展的空间链分析。空间链是指同种产业链条在不同地区间的分布。本书对中国城市矿产产业的区域分布情况进行全面描述,分析区域发展情况差异及影响因素;并选取湖南省的城市矿产产业链作为研究案例进行调查分析。第5章为中国城市矿产产业发展的价值链分析。本书以电子废弃物回收利用行业为例,对产业价值链上小型、中型及大型回收环节、拆解及资源化利用环节进行成本收益测算;并从价值流的视角,采用企业提供的相关数据,分析废旧动力汽车电池回收利用的经济价值和环境价值。通过以上分析,本书从产业链运行的视角深入挖掘我国“城市矿产”产业发展中存在的问题和制约因素,寻找促进产业发展的政策着力点,为有针对性地制定相应政策奠定基础。第6章为中国城市矿产产业发展的政策研究,首先对国外城市矿产产业发展相关政策进行系统梳理,其次在对我国现有相关政策进行文本量化研究的基础上,对其进行实证的效果评价,最后本书提出加快中国城市矿产产业发展的政策框架、政策体系和政策思路;从完善市场和制度环境、扩大供给及刺激需求三个视角提出促进“城市矿产”产业发展的具体政策措施。

本书主要采用文献研究与理论归纳法,对“城市矿产”“城市矿产产业”等概念进行界定;运用物质流分析方法,测算我国城市矿产的蓄积量;运用基于GA-BP神经网络方法,分析我国城市矿产需求的现状和趋势;运用案例研究和博弈论方法,分析产业链上各利益主体的竞合关系;运用LIME值法,以HEV废旧电池为例计算其回收利用的环境成本;在对国内政

策的现状分析和评价中,系统运用了文本量化分析、状态空间模型、面板数据模型、Ordinal Logistic 回归分析等实证研究方法;同时结合制度理论分析框架和国际比较研究,提出促进我国城市矿产产业发展的政策建议。

本书的创新之处体现在:第一,注重基础研究。本课题在厘清“城市矿产”与其他相关概念联系和区别的基础上,对城市矿产产业的内涵、特征及构成进行清晰界定,为产业基本统计信息的收集、产业现状的分析及产业政策的评价和调整创新奠定基础,从而弥补国内现有研究在城市矿产产业基础理论方面的空白。第二,产业链视角下“供需链—企业链—空间链—价值链”的产业现状分析框架具有新颖性和政策指导性。产业链的形成发展是其内含链共同作用的结果。本书创新性的以产业链的内涵链“价值链—企业链—空间链—价值链”入手建立产业发展的现状分析框架,体系更为完整,有助于更系统逻辑地全方位描述我国城市矿产产业的发展现状,提炼制约产业链顺畅运行的关键因素,从而有效地把握政策作用的着力点。第三,城市矿产产业发展政策设计具有科学性和针对性。目前有关城市矿产发展的研究主要采取的是“现状描述—政策建议”的分析范式,由于缺乏科学、客观的理论和实证研究作为依托,得出的政策建议带有很大的随意性。本课题通过大量的实证分析探究制约我国城市矿产产业链发展的因素,结合国际比较和理论研究得出的规律,在对现有政策进行系统梳理的基础上,从供给、需求和环境三个方面系统设计推动我国城市矿产产业发展的政策建议,将理论研究、比较研究和实证研究有机结合在一起,提高了研究结果的可靠性,使得产业发展政策的设计更具科学性和针对性。

本书的基本观点包括以下几点:

(1) 中国“城市矿产”产业概念的界定和构成。本书认为,城市矿产是蓄积于城市之中,可供人类进行循环利用(包括再生产或再制造)、从中获取可利用资源的城市废弃物集合体。城市矿产由各种类型的城市矿石组成,城市矿石主要分两类:一类是指进入现代社会生活领域生命周期终结后的各种制品(如废旧机电、设备、电线电缆、通信工具、汽车、船舶、家电、电子产品、轮胎等);另一类是指城市生产及建设过程中产生的各种含有较高利用价值的各种物料(如废钢铁、废有色金属、废塑料、废建筑材料等)。城市矿产与循环经济、再生资源、固体废弃物等概念之间既有区别,也有联系。

城市矿产产业是指以城市社会生产和消费过程中产生的、具有有价资源的废弃物（城市矿石）为原料，在经济和技术可行的条件下，进行回收、加工处理和再利用的相关行业。城市矿产产业在我国所涉及的具体行业可以按以下两个标准进行分类及确定。首先，按照城市矿产产业所涉及的产业链环节，可以分为回收活动、拆解活动、资源化利用活动及其他相关活动，与这些活动相联系的行业都可以视作城市矿产产业的范畴。此外，也可以按照蕴含着有价资源的城市矿石种类，对产业进行确定与划分。如电子废弃物及报废汽车拆解产业、废旧塑料与橡胶循环利用产业、废旧钢铁循环利用产业、二次金属循环利用产业、废旧二次电池循环利用产业等，都属于城市矿产产业的范畴。在这种产业确定逻辑下，可以预测，随着科学技术的发展，随着可开发利用的废弃物种类的增加，即城市矿石种类的增加，城市矿产产业所包含的行业也将不断扩展。

（2）供需链研究。在供给分析中，对城市矿产的成矿规律进行探索，测算特定地区城市矿产蓄积量，有助于回答中国特定地区的城市矿产有多少可以开发，在哪里开发的关键问题。本书采用自下而上（bottom—up）的计算方法，对长沙市耐用消费品中锑、钨、金、铅、银、锌六种金属的存量进行了调查研究，得到这些金属在耐用消费品中的使用规模和使用强度，以此为基础计算了2014年长沙市耐用消费品中六种金属的存量规模和分布情况。研究发现，长沙地区12种耐用消费品中的铅、锌、锑金属资源人均拥有量就分别达到了原生矿的0.76%、0.33%和0.26%，如果加上其他耐用消费品、建筑、基础设施、机械设备、交通等领域的金属蓄积量，整个长沙的城市矿产存量将是一个非常可观的规模。此类研究能够为城市矿产开发利用政策提供有价值的技术支持。在需求分析中，本书基于GA—BP神经网络方法，对中国特定金属资源（稀土）的需求量进行测算，为认识城市矿产开发利用的战略意义奠定基础。本研究将此模型应用于中国稀土资源需求预测，认为在2020年需求量将达到138 901吨，其年复合增长率约为8.813%。通过供需链的分析，本书得到以下结论：从供给端看，城市是蕴藏着丰富矿产资源的资源集中地，城市矿产具有显著的开采价值。从需求端分析，伴随我国进入工业化、城镇化快速推进的关键阶段，未来将进入我国金属资源特别是稀土等战略性资源消费的快速增长阶段。因此，城市矿产变废为宝，应成为开辟国家金属资源安全保障的新渠道。

(3) 企业链研究。本书运用博弈论方法,构建参与主体为政府、回收利用企业、居民的三方完全信息动态博弈模型,研究产业链上三者的竞合关系;并运用案例研究方法,对三家行业龙头上市公司格林美、东江环保和怡球资源进行分析,通过分析这三家企业 2009~2015 年的基础数据,从主营业务的变化和主要财务指标的变动趋势描述我国城市矿产企业的经营状况,并揭示行业的发展特征与趋势:在产业链环节的选择上,大部分行业领军企业选择进入“回收+拆解+循环再造”的环节,打造城市矿产开发利用完整产业链,这是企业获得行业竞争优势的重要保障。城市矿产产业中各细分行业的盈利水平具有显著差异,政策、渠道、技术、资金成为城市矿产回收利用企业持续发展的关键要素。政策驱动下的城市矿产企业,政府的补贴和税收优惠政策对企业的业绩增长作用非常显著。我国城市矿产行业发展整体上面临产能过剩的困境,企业的盈利能力和资产利用效率亟待提高。以上研究成果指导了科力远、广晟有色、TCL 环保公司城市矿产业务发展战略的制定。

(4) 空间链研究。本书对中国“城市矿产”产业的区域分布情况进行全面描述,指出产业发展区域差异的影响因素分为两类:第一类是指区域产业结构、区域人口结构、区域消费水平、居民受教育程度、收入水平等外生因素,主要影响城市矿产的成矿规模、结构和分布等;第二类包括产品的使用寿命、有价值物含量、社会消费量、处置方式等内生因素,主要影响城市矿产的成矿结构、速度和形态等。本书选取湖南省“城市矿产”产业集群作为研究案例,首次对该地区电子废弃物与废旧汽车拆解、废旧零部件再制造、废旧塑料及橡胶回收、废旧钢铁的循环利用、典型二次金属资源循环利用、稀贵及稀散金属循环利用、再生铝、再生铜及废旧二次电池回收利用等行业进行深入的实地调研分析,发现产业发展中主要存在回收体系有待完善、交易市场和加工园区的空间布局合理性有待提高、技术及设施装备条件有待提升、产业技术亟待突破等关键问题。

(5) 价值链研究。价值链分析中,本书首先以电子废弃物回收利用行业为例,对产业价值链上小型、中型及大型回收环节、拆解及资源化利用环节进行成本收益测算。研究发现,不同的回收环节之间、回收及拆解利用的不同产品之间、回收和拆解利用环节之间的毛利率分布不均衡,存在较大差异,造成这种差异的因素主要包括收购价格、回收数量规模、拆解处理方

式、政府基金补贴数额等；其中，政府的基金补贴及税收优惠政策对于拆解及资源化利用环节的影响巨大，在没有基金补贴的情况下，该环节很大程度上处于亏损的状态。这也导致产业中出现了一部分意图获取补贴而仅进行简单回收处置的企业，这种落后的经营方式和盈利模式并不利于产业的良性发展。因此，基金补贴政策需要有效调整。接下来，本书从价值流的视角，采用湖南省 KLY 公司先进储能材料国家工程研究中心提供的相关数据，分析废旧动力汽车电池回收利用的经济价值和环境价值。经济价值的分析初步确定了电池回收再利用各个环节的盈利水平：以 50kg 电芯加工成硫酸镍、球镍环节成本收益做比较，加工至硫酸镍的毛利为 455 元，而加工至球镍的毛利可以达到 1 525 元；如产业链延伸至加工球镍环节，资源化处理 5 000 吨废旧动力电池的利润可以达到 4 827 万元，该结果为企业产业链延伸决策提供重要依据。环境价值的分析中，根据日本发布的环境损害综合系数表中的相关系数，利用 KLY 公司提供的数据，基于 LIME 值法，对电池包中稀贵金属资源化利用和原生矿开采的温室气体、酸性气体和粉尘颗粒的环境成本加以计算，研究结果显示若对 HEV 废弃镍氢电池包中的稀贵金属进行有效资源化利用，其环境价值显著；同时计算出回收每个电池包与采集原生矿创造的环境价值为 514 元，该数据可为国家财税补贴政策的补贴金额确定提供客观依据，改变现阶段补贴缺乏科学依据的现状。

（6）中国城市矿产产业发展的政策研究。

第一，国外政策对比研究。本书首先构建“政策工具—政策作用对象—政策的市场作用”分析框架，对发达国家城市矿产政策进行系统对比分析，研究发现：①各国政府高度重视城市矿产产业发展，构建了全面和立体化的法律体系，并大多通过立法手段以法律形式明确政府、企业和社会公众的责任和义务；②各国结合本身的社会、经济、政治、产业发展特点，形成了符合本国国情的特色发展模式和政策指导方式；③各国促进城市矿产产业发展的政策工具手段丰富多样，包括规制型（相关法律法规）、经济激励型〔收费、补贴、保证金（押金—返还）〕、社会型（公众教育以及产业界、社会团体及民众的自愿性行为）等政策工具；④各国以产品全生命周期的视角系统设计政策方案，政策作用环节覆盖全产业链上的利益相关主体；⑤政策从供给、需求和环境端“三管齐下”，协同助力产业发展；⑥政策强化社会各主体的定位和参与力度，政府机构、企业、社会机构、居民都积极参与到城

市矿产产业的发展之中。

第二，中国城市矿产政策演进特征分析。本书收集 1987 ~ 2015 年国家层面颁布的城市矿产相关政策文件，从颁布部门、数量、力度等方面对政策体系进行总体分析，构建并运用政策工具—政策作用环节两维度分析框架，利用政策文本量化分析方法，探讨政策体系的演化过程及发展特征。研究发现，政策体系经历了三个发展阶段：依附环境保护政策的孕育期、体系初建的形成期及效力深化的发展期。政策颁布速度逐渐加快，所涉及机构数量不断增多。从政策工具维度分析，以环境型政策为主，但呈现向供给型政策演进的趋势。从政策作用环节分析，由重点关注回收、深加工环节向关注全产业链环节演变。

第三，中国城市矿产政策效果评价。在分析政策文本特征的基础上，本书从产业和企业两个层面对中国城市矿产政策效果进行评价。产业层面上，系统搜集 2003 ~ 2015 年中央级城市矿产政策，根据政策工具相关理论将已有政策划分为规制型、经济激励型和社会型三类，从政策力度、政策措施和政策目标三个维度建立评估模型，对 72 项政策文件进行政策效力量化。利用量化数据，运用状态空间模型，对不同类型政策工具的实施效果进行了评估。结果显示：经济激励型和社会型政策工具对产业发展有显著促进作用，规制型政策对产业发展具有负面影响。

企业层面上，本书首先运用 2006 ~ 2015 年上市公司相关数据，利用面板数据模型检验政策效果，结果显示产业政策对相关上市公司发展的影响显著为正。此外，本书还通过对中国 31 个省（区、市）城市矿产企业进行问卷调查，利用一手调研数据，通过描述性统计、比较均值和 Ordinal Logistic 回归分析方法分析政策的执行效果。研究发现：企业对城市矿产政策的总体认知水平不高，对产业政策尤其是对需求类政策认知水平的提升空间仍然较大；企业对于城市矿产政策的总体满意水平较低，对环境类的政策最为满意，对供给类的政策最不满意；企业所在区域、营业额、企业主要业务对企业的政策认知水平有显著影响。

第四，加快中国城市矿产产业发展的政策建议。针对研究中所发掘出的产业发展的制约因素，以及现有政策的不足，借鉴发达国家政策经验，本书构建加快“城市矿产”产业发展的政策框架、政策体系和政策思路，从供给—环境—需求三方面进行政策创新。供给端：扩大城市矿产产业发展的技

术供给—加快制定城市矿产重点领域技术发展路线图、实施城市矿产产业关键技术协同创新工程；加快产业发展的高素质人才供给；优化全产业链环节的资金要素供给；加快城市矿产产业发展信息要素供给。环境端：完善相关政策法规和管理机制—加快城市矿产领域立法、加快产业发展顶层设计、加强对政策实施效果监测、评估及反馈、完善城市矿产产业管理体系、优化政策工具的组合使用；建立支持产业长效发展的税费优惠和财务金融政策。需求端：加大对城市矿产制成品的政府采购力度、引导建立与绿色、低碳、循环相适应的绿色消费模式、制定城市矿产制成品产品标准、取消原生资源相对于城市矿产的优惠政策、对城市矿产制成品的购买者实施消费者补贴。

目 录

第1章 中国“城市矿产”产业概念的界定和构成	1
1.1 “城市矿产”概念的界定	1
1.1.1 “城市矿产”的概念内涵	1
1.1.2 “城市矿产”与相关概念辨析	2
1.2 “城市矿产产业”的确定	3
1.2.1 “城市矿产产业”的定义	3
1.2.2 “城市矿产产业”的构成	3
第2章 中国城市矿产产业发展的供需链分析	6
2.1 中国“城市矿产”的供给量测算——以长沙地区耐用消费品中 锑、钨、金、铅、银、锌为例	6
2.1.1 研究方法	7
2.1.2 数据来源	9
2.1.3 研究结果与讨论	10
2.2 我国金属资源需求量的测算——以稀土资源为例	12
2.2.1 稀土资源需求的影响因素	12
2.2.2 基于 GA-BP 神经网络的稀土资源需求预测模型	18
2.3 研究结论	23
第3章 中国城市矿产产业发展的企业链分析	25
3.1 中国城市矿产产业利益主体三方动态博弈研究	25
3.1.1 政府、回收利用企业、居民三方博弈模型构建	25
3.1.2 研究结论及启示	29
3.2 中国城市矿产产业标杆上市公司案例分析	30

3.2.1	研究对象的选取及依据	30
3.2.2	对格林美的案例分析	32
3.2.3	对东江环保的案例分析	41
3.2.4	对怡球资源的案例分析	46
3.2.5	研究发现及启示	50
第4章	中国城市矿产产业发展的空间链分析	55
4.1	中国“城市矿产”产业发展的区域分布情况——以城市矿产示范 基地分布为例	55
4.2	中国城市矿产产业发展的区域差异及影响因素分析	59
4.2.1	我国城市矿产产业发展的区域差异分析	59
4.2.2	我国城市矿产行业发展区域差异的影响因素分析	61
4.3	我国中部地区城市矿产产业集群案例研究——以湖南省为例	62
4.3.1	湖南省城市矿产产业集群基本情况	62
4.3.2	电子废弃物及报废汽车拆解产业	62
4.3.3	废旧零部件再制造产业	65
4.3.4	废旧塑料与橡胶循环利用产业	67
4.3.5	废旧钢铁循环利用产业	69
4.3.6	典型二次金属资源循环产业	71
4.3.7	稀贵及稀散金属循环利用产业	72
4.3.8	废旧二次电池回收利用产业	74
4.4	研究结论	76
第5章	中国城市矿产产业发展的价值链分析	79
5.1	中国城市矿产产业价值链的成本收益分析——以电子废弃物 回收利用行业为例	79
5.1.1	电子废弃物回收利用行业价值链分析环节	80
5.1.2	研究发现与结论	92
5.2	HEV 废旧电池回收再利用各环节价值流测算——基于湖南省 KLY 公司相关数据的研究	95
5.2.1	HEV 废旧电池回收再利用价值分析及财税补贴政策概述	95
5.2.2	HEV 废旧电池回收再利用经济价值分析	95