

国家社会科学基金项目(批准号: 11BJY057)

基于循环经济的矿产资源产业链 技术发展路径研究

JIYU XUNHUAN JINGJI DE KUANGCHAN ZIYUAN CHANYELIAN
JISHU FAZHAN LUJING YANJIU

| 闫军印 等著 |



经济科学出版社
Economic Science Press

国家社会科学基金项目(批准号: 11BJY057)

河北省高校百名优秀创新人才支持计划(II)(编号: BR2-124)

基于循环经济的矿产资源产业链 技术发展路径研究

JIYU XUNHUAN JINGJI DE KUANGCHAN ZIYUAN CHANYELIAN
JISHU FAZHAN LUJING YANJIU

| 闫军印 等著 |

主要撰稿人

闫军印 索贵彬 刘翠娥 史宝娟

冯兰刚 周吉光 孙 赞 梁 波

图书在版编目 (CIP) 数据

基于循环经济的矿产资源产业链技术发展路径研究 /

闫军印等著. —北京: 经济科学出版社, 2015. 5

ISBN 978 - 7 - 5141 - 5588 - 4

I. ①基… II. ①闫… III. ①矿产资源 - 产业链 - 技术发展 - 研究 IV. ①F426. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 058519 号

责任编辑: 周国强

责任校对: 王肖楠

责任印制: 邱 天



基于循环经济的矿产资源产业链技术发展路径研究

闫军印 等著

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

编辑部电话: 010 - 88191350 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)

北京密兴印刷有限公司印装

710 × 1000 16 开 17 印张 310000 字

2015 年 5 月第 1 版 2015 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 5588 - 4 定价: 59.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换。电话: 010 - 88191502)

(版权所有 侵权必究 举报电话: 010 - 88191586)

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

前 言

循环经济是可持续发展思想和理念的实践探索，是被实践证明能够充分体现可持续发展理论并且行之有效的一种经济发展模式。矿产资源产业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，是优先和重点实施循环经济的行业和部门，自然也就成为国内外专家学者开展循环经济理论与实践探索的重要领域。总结和归纳有关研究成果，可以发现，这些研究工作存在三个方面的问题：一是现有研究大多从某一侧面探讨矿产资源的循环利用问题，缺乏系统和深入的分析研究；二是现有研究只是简单套用一般循环经济理论的“3R”原则，没有在全面系统地分析研究矿产资源产业链运行、发展、演变规律的基础上，探讨矿产资源产业链循环经济的作用机理和基本原则；三是现有研究更多关注个别产业、个别环节、具体区域、具体企业的资源循环利用问题，没有从矿产资源产业链整体出发，来系统全面地研究和规划矿产资源产业链循环经济系统的实现问题，从而研究和探索矿产资源产业链循环经济的技术路径，因而缺乏现实的指导意义和可操作性。

2011年7月至2013年12月，笔者主持了2011年度国家社会科学基金立项“基于循环经济的矿产资源产业链技术发展路径研究”（批准号：11BJY057），依据课题设计的研究内容和研究思路，遵循研究范围界定→宏观背景分析→技术状态测评→技术需求预测→技术路径规划→保障机制构建的总体研究工作部署，经过课题组的潜心研究，在各部分研究内容的基础上，广泛

吸收专家学者的建设性意见和建议,通过全面的充实、整理和完善,形成了以下课题研究成果的主要内容和观点。

第1章 绪论。对研究对象的准确界定和研究框架的总体设计,是科学开展课题研究工作的基础。本部分内容首先对与课题研究对象相关的诸如矿产资源及其基本特征、矿产资源储量及分类、矿产资源产业与矿产资源产业链等基本概念和基本特征进行明晰,合理界定矿产资源产业链(包括煤炭资源产业链、石油和天然气资源产业链、黑色金属矿产业链、有色金属矿产业链和非金属矿产业链五种具体资源产业链)的构成和研究范围;从循环经济理论、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方面明确了课题研究的主要指导思想;系统规划了课题研究的主要内容构成、总体思路和技术路线。

第2章 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。分析结果显示: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。

第3章 循环经济及矿产资源产业链循环经济系统构建。选取直接消耗系数、完全消耗系数、直接分配系数和完全分配系数等指标，对矿产资源产业链各个环节、不同产业之间的直接后向联系、完全后向联系、直接前向联系和完全前向联系进行分析测评，并根据关联程度测评结果，明确不同矿产资源产业链之间、矿产资源产业链各个环节产业之间的相互关联和耦合关系；从循环经济的基本理论和基本原则出发，分析梳理了循环经济理论与实践的发展演变过程，并以循环经济的“3R”原则为基础，紧密结合矿产资源产业链的运行规律和特征，建立了矿产资源产业链循环经济的“5R”原则；以矿产资源产业链循环经济理论为基础，构建了包含矿产资源产业链循环经济系统的概念模型、功能定位和多个层次体系在内的矿产资源产业链循环经济运行体系。研究表明：①通过对矿产资源产业链关联性构成分析发现，矿产资源产业链的前向关联产业和后向关联产业具有较强程度的重合性，矿产资源产业和这些相关产业形成了一种交叉耦合式的相关关系。②在矿产资源产业链中很难用单一的线性链条来完全表达各个产业之间的关系，矿产资源产业链是一个以矿产资源产业链为主体、以矿产资源采选业为始点、逐渐向外辐射和反演，形成了产业及产业链之间不同程度交互渗透的产业关联网络体系。③从“3R”原则到“5R”原则，是构建矿产资源产业链循环经济系统的基石。矿产资源产业、矿产资源产业链、矿产资源产业链集群等不同层次、不同产业之间这种交互渗透的产业关联网络，为科学规划矿产资源产业链循环经济运行体系，确定不同层次循环经济网络融合、拓展的方向和途径奠定了坚实基础。

第4章 矿产资源产业链技术效率分析。运用改进型数据包络分析（DEA）超效率模型，以1990~2010年全国各省区的大样本面板数据为基础，

对我国总体矿产资源产业链和各省区矿产资源产业链的技术效率、纯技术效率和规模效率进行了分析和测评；在产业链总体技术效率分析的基础上，对各省区煤炭资源产业链、石油和天然气资源产业链、黑色金属矿产业链、有色金属矿产业链和非金属矿产业链各产业链的技术效率开展了全面的分析和研究，并针对不同产业链技术效率状况，选择重点省区进行详细剖析；运用 Malmquist 效率指数分析测评模型，对我国近 20 年以来矿产资源产业链总体和各分类产业链的技术效率指数、技术进步指数、纯技术效率指数和规模效率指数进行了详细的分析和研究，以求全面揭示我国矿产资源产业链发展过程中管理效率和技术进步效率的实现程度和水平。测评结果表明：①近 20 年来，无论是总体矿产资源产业链、还是不同分类的矿产资源产业链，我国的矿产资源产业链技术效率值均小于 1，未到达有效前沿面，表明我国矿产资源产业链总体技术效率不高，而且也未表现出明显的增长态势。②矿产资源产业链规模效益明显，对总体效率的贡献率较大，纯技术效率值偏低，说明近 20 年来，我国矿产资源产业链的快速发展主要走的是规模扩张之路，技术效率没有得到有效发挥，资源利用率较低。③技术进步是制约我国矿产资源产业链总体效率提升的主要影响因素，科学规划矿产资源产业链技术发展体系，强化产业链各个环节的技术创新活动，加快产业链整体的技术进步，是实现我国矿产资源产业链效率全面提升的重要途径。

第 5 章 矿产资源产业链技术溢出效应分析。以投入产出分析方法为基础，结合矿产资源产业链各产业之间的相关关系，构建改进型部门间科技研发投入—产出模型，在此基础上，分别建立了矿产资源产业链 R&D 溢出总受益者效应模型、R&D 溢出总贡献者效应模型和扣除自身影响后的 R&D 溢出效应模型；运用上述测算模型，对矿产资源产业链企业内部 R&D 经费投入产业间贡献者效应、企业外部 R&D 经费投入（对科研机构）产业间贡献者效应、企业外部 R&D 经费投入（对高校）产业间贡献者效应、企业内外部 R&D 经费投入总贡献者效应和企业内部 R&D 经费投入产业间受益者效应、企业外部 R&D 经费投入（对科研机构）产业间受益者效应、企业外部 R&D 经费投入（对高校）产业间受益者效应、企业内外部 R&D 经费投入总受益者效应等方

面的技术溢出效应进行了分析和研究；在产业链总体溢出效应分析的基础上，分别就煤炭资源产业链、石油和天然气资源产业链、黑色金属矿产资源、有色金属矿产业链和非金属矿产业链的技术溢出效应进行了详细的分析和研究。分析结果显示：①从矿产资源产业链总体来看，产业链技术溢出的贡献者效应大于产业链技术溢出的受益者效应，矿产资源产业及其产业链作为初端产业，产业链的技术进步将会大大促进相关产业的技术进步和发展。②对于矿产资源产业链内部而言，煤炭资源产业链、石油和天然气资源产业链的技术溢出的贡献者效应明显大于产业链技术溢出的受益者效应，成为相关产业接受技术溢出效应的主要来源；金属矿产业链和非金属矿产业链技术溢出的贡献者效应小于产业链技术溢出的受益者效应，成为产业链技术体系网络中技术溢出效应的主要接受者和受益者。③矿产资源各产业链之间、产业链各环节之间已经形成了良好的技术传导、接受、扩散、渗透的机制和渠道，为科学规划矿产资源产业链的技术发展路径，全面提升产业链的整体技术水平创造了条件。

第6章 矿产资源产业链技术需求体系研究。以技术要素在矿产资源产业链运行过程中的作用关系为基础，全面分析了技术进步对矿产资源产业链的影响，从矿产资源产业链技术选择的资源环境外部性导向、技术选择的劳动生产率导向两个方面深入剖析了当前我国矿产资源产业链技术体系存在的问题；以经济社会发展技术体系演变的一般规律和矿产资源产业链技术体系发展演变的总体态势为基础，在全面系统分析矿产资源产业链各环节技术需求作用要素的基础上，提出了矿产资源产业链技术需求体系构建的基本思路；以矿产资源产业链循环经济的“5R”原则为出发点，以劳动生产率导向型技术体系→资源利用率导向型技术体系→生态效率导向型技术体系的发展演变规律为指导，以矿产资源产业链资源勘查、开发、加工、利用等不同环节的技术发展要求为对象，构建了包括矿产资源勘查业技术体系、矿产资源采选业技术体系、石油和化学工业技术体系、煤炭工业技术体系、钢铁工业技术体系、有色金属工业技术体系、建筑材料工业技术体系、环境恢复与治理技术体系在内的矿产资源产业链技术需求体系。研究结果表明：①技术主导下的生产要素新组合，是破解矿产资源产业链资源环境困境、实现产业链转型升级的根本。任何社会经济发

展阶段的社会生产，都是资本、劳动、资源、技术、管理等众多生产要素共同作用的结果，但在不同的发展阶段起主导作用的生产要素是不同的，随着技术将取代物质资本成为未来我国经济社会发展的主导要素，技术进步也将成为解决矿产资源产业链自身提升和发展、破解产业链发展过程中资源环境约束的重要方式和途径。②不断实现技术效率提升和技术系统跃迁升级，是矿产资源产业链持续发展的途径。③技术本身是无倾向性的，而技术选择具有很强的倾向性，这种倾向性源于人类不同发展阶段的认识能力和需求倾向，从而形成劳动生产率导向型技术→资源利用率导向型技术→生态效率导向型技术的技术选择发展演变轨迹。

第7章 矿产资源产业链技术发展实现途径研究。以矿产资源产业链循环经济的SWOT分析为基础，研究构建了包括资源型企业内部循环、资源产业链循环、资源产业链集群循环和区域综合循环不同层次的矿产资源产业链循环经济发展模式，规划设计了由矿产资源勘查运行体系、矿产资源产业链内部循环运行体系、生态环境恢复与治理运行体系和矿产资源产业链循环经济技术支撑运行体系四个子系统构成的矿产资源产业链循环经济运行体系；在全面分析和研究技术路线图相关理论和方法步骤的基础上，对矿产资源产业链循环经济技术路线图总体框架进行规划，并结合矿产资源产业链循环经济运行体系的基本要求，具体研究和设计了矿产资源产业链开源化发展技术路线图、矿产资源产业链减量化发展技术路线图、矿产资源产业链再利用发展技术路线图、矿产资源产业链再循环发展技术路线图和矿产资源产业链再恢复发展技术路线图；紧紧围绕矿产资源产业链循环经济技术体系的实施，具体分析了矿产资源产业链循环经济技术体系实施的总体思路、层次结构和实现方式，并分别从技术引进、技术研发、技术整合、技术改造、技术转移与辐射等方面就矿产资源产业链技术体系的获取途径开展了详细分析和论证。研究结论表明：①矿产资源产业链循环经济发展模式的实现，必须遵循资源型企业内部循环模式→资源产业链循环模式→产业链集群循环模式→区域综合循环模式由微观层面到中观层面、再到宏观层面循序渐进地实现路径。②依据矿产资源产业链循环经济运行体系规划设计的产业链技术发展路线图，必须以矿产资源产业链循环经济运行

过程中各个环节的技术要求为出发点,全面提升产业链整体技术水平,避免产业链发展过程中技术发展的“木桶短板”效应。③围绕矿产资源产业链循环经济技术体系实施确定的实现层次、实现方式和技术获取途径,必须坚持各方面工作的整体协调、全面推进和系统创新,实现矿产资源产业链循环经济运行体系结构效率、规模效率、资源效率、模式效率、技术效率、替代效率、制度效率、管理效率等的全面提升。

第8章 矿产资源产业链技术发展路径保障机制研究。以生产要素演进及主导要素更替发展规律、生产要素集聚与融合的作用机理为基础,全面研究了矿产资源产业链生产要素的构成和集聚特征;以矿产资源产业链系统运行的多势态性为基础,以系统场控思想和理论为手段,分别从系统内部机制和系统外部环境两个方面,构建包括政策法规、制度、思想、观念和意识等场源要素在内矿产资源产业链技术发展场控功能体系和业务流程再造;在系统规划矿产资源产业链技术发展保障机制总体框架的基础上,分别从战略规划机制、政策法规机制、管理监控机制等方面全面构建了矿产资源产业链技术发展路径顺利实施的保障机制体系。主要研究结论:①一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,必然要求与之相适应的政策安排和制度设计。②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,是矿产资源产业链技术发展路径顺利实施的重要保证。

本研究成果在以下方面进行了创新和突破:

(1)运用数据包络分析(DEA)的超效率模型(C^2GS^2 模型)和Malmquist指数模型,以全国及各省区1990~2010年的面板数据为基础,对矿产资源产业链总体和五个不同资源产业链的全要素生产率、规模效率、技术效率、技术效率指数、技术进步指数、纯技术效率指数和规模效率指数等指标进行了大样本数据分析和测评,对我国矿产资源产业链的技术发展状况做出了全面准确的判断。分析结果表明:改革开放以来,我国矿产资源产业链的快速发展主要走的是规模扩张之路,矿产资源产业链的技术效率并没有明显提高,技

术进步缓慢已成为制约我国矿产资源产业链总体效率提升的关键影响因素。

(2) 以投入产出分析方法为基础,构建了改进型部门间科技研发投入—产出模型,基于面板数据分析测评矿产资源产业链各环节的技术关联程度和技术溢出效应。分析结果表明:矿产资源产业链技术溢出的贡献者效应大于产业链技术溢出的受益者效应,矿产资源产业及其产业链作为初端产业,产业链的技术进步将会大大带动和促进相关产业的技术进步和发展;而且,矿产资源产业链各产业之间已经形成了交互渗透的产业关联网络,具备了良好的技术传导、吸收、扩散、渗透的机制和渠道,为科学规划矿产资源产业链的技术发展路径,全面提升产业链的整体技术水平创造了有利条件。

(3) 依据矿产资源产业链的运行规律和特征,在全面分析循环经济基本理论和原则的基础上,提出了矿产资源产业链循环经济的“5R”原则,建立矿产资源产业链循环经济运行体系,并结合社会经济发展中黑色技术(劳动生产率导向型技术)→灰色技术(资源利用率导向型技术)→绿色技术(生态效率导向型技术)的技术需求倾向性演进规律,科学规划矿产资源产业链技术需求体系和具体实现途径,为我国矿产资源产业链实现技术发展提供了现实参考。

(4) 基于矿产资源产业链的系统运行特征,建立包含政策法规类、制度类、思想观念和意识类等多层次场源要素的系统场控模型,并运用模型要素的作用机理、作用方式、作用过程和途径,科学规划系统场控功能设计的目的和要求,构建确保技术要素主导作用能够充分发挥的矿产资源产业链技术发展路径顺利实施的保障机制体系。

在研究成果将要出版之际,值得特别感谢的是对本项目研究成果进行函审的五位专家,专家们不仅从课题分析研究思路的设计、方法的使用、路径的选择、内容的深度等方面,对本研究成果的创新性给予了充分肯定,而且在本研究成果对于提高我国矿产资源开发利用水平、技术水平,提高矿产资源对经济社会发展保障能力等方面的学术价值和应用价值给予了高度评价。专家对研究成果的高度评价和肯定,对课题组全体成员是莫大的鼓励;同时,专家对研究成果提出的高屋建瓴的意见和建议,进一步丰富和拓展了课题组的研究视野,

对研究成果的不断充实和完善提供了深有见地的指导。

课题研究过程中，参阅了广大专家、学者的研究文献，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；同时也感谢经济科学出版社编辑们的帮助和支持，没有你们的努力和付出，也不会有今天的成果。

科学研究永无止境，一个课题研究的结束，常常会发现有更多的问题需要进一步深入研究，让我们在科学探索的道路上共勉。

闫军印

2014 年 12 月 8 日

目 录

第 1 章 绪 论	1
1.1 课题研究的基本概念和范围界定	1
1.2 课题研究的指导思想	4
1.3 课题研究的主要内容和基本思路	6
第 2 章 矿产资源产业链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	17
2.3 矿产资源产业链的构成特征及演化态势	24
第 3 章 循环经济及矿产资源产业链循环经济系统构建	37
3.1 矿产资源产业链各要素的相互关联与耦合关系	37
3.2 循环经济与矿产资源产业链循环经济	45
3.3 矿产资源产业链循环经济系统的规划与设计	55
第 4 章 矿产资源产业链技术效率分析	65
4.1 我国矿产资源产业链总体技术效率分析	65
4.2 不同矿产资源产业链技术效率分析	78
4.3 矿产资源产业链技术效率的 Malmquist 指数分析	94
4.4 矿产资源产业链技术效率分布演变特征分析	103

第 5 章 矿产资源产业链技术溢出效应分析	110
5.1 研究方法 & 模型选择	110
5.2 数据来源 & 分析结果	119
5.3 煤炭资源产业链技术溢出效益分析	125
5.4 石油、天然气资源产业链技术溢出效益分析	142
5.5 金属资源产业链技术溢出效益分析	144
5.6 非金属资源产业链技术溢出效益分析	147
第 6 章 矿产资源产业链技术需求体系研究	149
6.1 矿产资源产业链与技术进步	149
6.2 矿产资源产业链技术需求的影响因素分析	154
6.3 基于循环经济的矿产资源产业链技术需求体系	161
第 7 章 矿产资源产业链技术发展实现途径研究	175
7.1 矿产资源产业链循环经济发展模式构建	175
7.2 矿产资源产业链循环经济技术路线图	183
7.3 矿产资源产业链循环经济技术体系的实施	192
第 8 章 矿产资源产业链技术发展路径保障机制研究	199
8.1 矿产资源产业链生产要素聚集规律与作用机理研究	200
8.2 系统场控理论及矿产资源产业链系统场控功能设计	210
8.3 矿产资源产业链技术发展路径实施的保障机制	219
附表 1 各省区煤炭资源产业链技术效率分析结果	226
附表 2 各省区石油天然气资源产业链技术效率分析结果	230
附表 3 各省区黑色金属矿产业链技术效率分析结果	234
附表 4 各省区有色金属矿产业链技术效率分析结果	238
附表 5 各省区非金属矿产业链技术效率分析结果	242
主要参考文献	246

绪 论

人类的社会经济发展实际上就是不断地开发利用自然资源，以满足人们日益增长的物质文化需要的过程。相关研究成果表明，矿产资源是工农业生产的“粮食”和“血液”，是国民经济发展重要的物质基础。我国 95% 以上的能源、80% 以上的工业原料、70% 以上的农业生产资料都来自于矿产资源。矿产资源已成为一个国家竞争优势的重要来源，也成为国家全球竞争战略和国家资源安全、经济安全和产业安全的重要内容。因此，研究矿产资源勘查、开发和利用（即矿产资源产业链）的发展规律和演变特征，探求矿产资源产业链技术发展演变的内在机理和实现路径，不断提高矿产资源产业链的技术效率和技术水平，对于有效地提升我国矿产资源利用率，提高资源利用的经济、社会和生态环境效果，具有十分重要的现实意义。

开展课题研究，首先必须准确界定课题研究的基本概念和研究范围，确定明确的指导思想，科学规划课题研究的主要内容和研究思路，本章将对课题研究的这些基本问题进行设计和安排。

1.1 课题研究的基本概念和范围界定

1.1.1 矿产资源及其基本特征

（1）矿产资源的内涵。

矿产资源一般是指经过地质成矿作用，埋藏于地下或出露于地表，并具有

开发利用价值的矿物或有用元素的集合体。由此可见，矿产资源既具有自然属性，又具有经济属性，是自然特征和经济规定性的综合体。由于矿产资源经济规定性的标准（是否具有开发利用价值）是随着社会经济发展、技术进步、市场需求程度等诸多因素的变化而变化的，因此，矿产资源的内容、规模和范围也在不断变化，具有明显的动态性特征。

同时，从矿产资源是否被认知的角度，矿产资源又存在着主观认识量和客观存在量的界定。主观认识量是指在当前经济发展、知识和技术水平的条件下，矿产资源在某时期被查明的量，在短时期内它可以近似地处理为一个固定的量，但实际上它的本质是一个内生的变量。与之相对应的是，客观存在量是指物理上存在的一个可能的极限量。

(2) 矿产资源的基本特征。

矿产资源是大自然赋予的物质财富，是地质作用的结果。作为矿产资源具备以下几个方面的特征：一是不确定性或称相对准确性。矿产资源绝大部分隐伏在地表以下，不可能全部探明，控制成矿的地质条件极为复杂，而且互不相同，所以不管多么详细的地质勘查工作，也只能求得相对准确的结果。二是不可再生性或称有限性。矿产资源是亿万年地质历史的产物，在短暂的人类历史中不可能再生，在一定的技术经济条件下，它们的总量是有限的。三是地域分布的不均衡性。由于成矿地质作用的复杂性和特殊性，致使许多矿产资源在地壳中的分布有局部集中的现象，往往形成主要的矿产资源富集带或富集区域。四是动态性。矿产资源的内涵和外延取决于人类对自然界认识和利用的深度和广度，随着地质勘查工作的不断深入和科学技术的不断发展，人类综合利用矿产资源技术能力的提高，社会经济的发展和变化，矿产资源的品种、规模、范围和类型都会发生变化。

1.1.2 矿产资源的储量及分类

矿产资源经过勘查活动所获得的不同地质可靠程度和经过相应的可行性评价所获得不同的经济意义，是固体矿产资源储量分类的主要依据。据此，固体矿产资源储量可分为储量、基础储量、资源量。

(1) 储量。

是基础储量中的经济可采部分。地质可靠程度为探明的和控制的，在预可

行性研究、可行性研究或编制年度采掘计划当时,经过了对于采矿、冶金、经济、市场、法律、环境、社会和政府等诸因素的研究及论证,结果表明在当时是经济可采或已经开采的部分。储量包含了采矿过程中的损失和混入的贫化物质。依据地质可靠程度和可行性评价阶段不同,又可分为证实储量(111)和可信储量(121、122)。在市场条件变化的情况下,储量的数字可能会随着发生相应的变化。

(2) 基础储量。

是发现矿产资源的一部分。它能满足现行采矿和生产所需的指标要求(包括品位、质量、厚度、开采技术条件及其他限制开采的因素等),是经过详查、勘探所获控制的、探明的资源量。通过可行性研究或预可行性研究,圈出包含证实储量和可信储量的全部原地资源量。经可行性或预可行性研究论证,经济评价指标具有边际经济意义(如内部收益率大于等于0)的资源量,均划入经济的基础储量范畴。在市场条件变化的情况下,储量数字可能随价格波动,而基础储量的数字相对保持稳定。基础储量主要用于国家的矿产开发监管、矿产资源统计、规划和政策研究。基础储量进一步又可以分为证实基础储量(111b)、可信基础储量(121b)、可信基础储量(122b)三种类型。

(3) 资源量。

是指发现矿产资源中,除基础储量以外的其余部分。包括经可行性研究或预可行性研究认定为不经济的部分和未经可行性研究或预可行性研究的内蕴经济的资源量,以及预测的资源量。资源量进一步又可以分为探明的资源量(231)、控制的资源量(232)、推断的资源量(233)和预测的资源量(234)四种类型。

1.1.3 矿产资源产业与矿产资源产业链

(1) 矿产资源产业。

矿产资源产业是指以探明的矿产资源为对象,从事矿产资源开采、加工,直接向社会提供矿产品及其初加工产品的工业部门。包括煤炭采选业、石油和天然气开采业、黑色金属矿采选业、有色金属矿采选业、非金属矿采选业和其他矿采选业。