1 固体矿产资源技术政策研究说明

为促进我国经济、社会、环境的全面进步与协调发展，进一步加强国家对固体矿产资源科技发展方向的政策引导， 2004 年初，科学技术部农村与社会发展司开始组织国土资源、有色金属、钢铁、煤炭及非金属等部门和行业长期从事科研、科技管理的 40 多位专家，在“十五”科技发展战略研究的基础上开展了“固体矿产资源技术政策研究”（以下简称技术政策研究）。近两年来，技术政策研究专家组深入企业、基层广泛开展调查研究，分析资料，组织研讨，经多次修改，不断完善，先后完成了“固体矿产资源技术政策研究背景材料”、“固体矿产资源技术政策研究要点”及“固体矿产资源技术政策研究要点解释”三大部分内容的编写。以上三部分内容构成了本书的主体。

1.1 开展“技术政策研究”的必要性和迫切性

1.1.1 树立和落实科学发展观,对科技提出了更加明确的要求

为贯彻落实“三个代表”的重要思想，党中央明确提出要牢固树立和认真落实以人为本，全面、协调、可持续的科学发展观，促进人与自然的和谐，实现经济和人口、资源、环境的协调发展。工业化的重要特征是以科技进步为动力，以矿产资源的大量消耗为物质基础，科技进步在如何获取资源和怎样有效利用资源的整个过程都发挥着关键作用。我国的矿业科技现阶段和今后相当长的时期内，既面临着不断创造各种新方式、新手段来有效获取更多的自然资源，保障不断增长的发展需求，又面临着必须保护环境，促进资源、经济、社会和环境的可持续发展，毕竟不可再生的矿产资源和我们所处的环境容量是有限的。二十多年来，我国经济的强劲增长令世人刮目相看。但是，我们应当清醒地看到，这种快速增长，在很大程度上是以大量消耗资源、牺牲环境为代价取得的。2004 年我国实现 GDP 9.5% 的增长，大

需要全本请访问 www.ertongbook.com

约消耗了当年全球水泥生产总量的一半以上，钢材的 27% 、原煤的 31% 。据统计，全国每年各类矿山排放废水 30 亿 t，造成江河、农田污染；每年排放废气 5400 多万 m^3，造成大气污染；排放的金属矿产废石、尾矿、废渣等固体废物堆存量已达 180 亿 t 以上，占地面积约 7000 万 m^2，并且还在以每年约 10亿 t 的速度增长；每年排出煤矸石 1.5 亿 t，粉煤灰 0.7 亿 t，侵占大量土地资源，并含有大量有毒有害或放射性物质，污染地表水体、土壤、农田等。

粗放式的增长方式对我国这样的发展中人口大国来说是难以持续的，这不仅由于我国人均资源占有量低、高度的对外依存形成了国家经济安全的潜在威胁，而且生态环境的破坏，不可避免地严重影响到我们民族的生存条件。实现现代化目标，缓解资源约束的矛盾，根本出路在于转变增长方式，降低资源消耗，合理有效地开发资源，保护生态环境，走出一条新型工业化道路，这一切都离不开科学技术的支撑。

1.1.2 实现全面建设小康社会的宏伟目标，亟待解决资源短缺的瓶颈问题

矿产资源是人类社会和经济发展的物质基础。 20 世纪 90 年代以来，我国进入工业化快速发展阶段，人们对主要矿产品的消费快速增长。树立和落实以人为本的全面、协调、可持续的科学发展观，实现对资源的科学、合理和可持续的利用，是我国全面建设小康社会的根本保证。

目前我国已进入加速工业化进程的重要阶段，但是铁、铜、铝土矿、铅锌、钴、锰、铬、钾盐等对国家经济发展具有重大影响的主要矿产资源严重短缺，供需矛盾日益突出。我国铁、铜和铝等重要矿产资源储量占有量仅分别为世界人均水平的 42.4% 、23.3% 和 7.3% 。2004年，我国铁产量的 50%、锰产量的 46% 、铜产量的近 70%、铝产量的 45% 、锌产量的 31% 、铅产量的 66% 是靠进口原料生产的。我国已成为世界上最大的金属矿产品进口国。我国煤炭资源虽然比较丰富，保有资源储量在 10000 亿 t 以上，位居世界第二，但按可供开采的煤炭资源计算，人均占有量仅为世界平均水平的一半左右。煤炭勘探工作滞后，目前可供建井的精查资源量仅在 300 亿 t 左右，精查储量严重不

足。据有关部门估算，到 2020 年煤炭精查储量缺口 1250 亿 t，详查储量缺口 2100 亿 t，普查储量缺口 6600 亿 t。铬、铂、钴、钾盐和金刚石等资源匮乏，主要依赖进口。

资源和环境的瓶颈约束，直接关系到国家的经济安全，对我国经济、社会的发展将产生重大影响，已经成为我国经济、社会可持续发展的主要制约因素。如何依靠科技进步来实现资源的集约利用，从而提高资源对经济、社会发展的保障程度，保证经济、社会和生态环境的协调与可持续发展，已经成为需要迫切解决的问题之一。

1.1.3 我国矿业整体技术水平与发展要求极不适应

当前，全球矿业以规模化、高度集中和集约化趋势为特征。经过几十年的发展，尤其是改革开放以来，我国矿产业技术水平虽然有了长足的进步，在某些技术领域处于世界先进行列。但是，由于我国矿产资源禀赋状况差，提取技术难度大，就我国目前的整体集约化和工艺及装备水平而言，还远不能适应实现高强度、高效率、高收率、低消耗、少污染开发利用的技术要求。资源勘查评价的理论、技术方法及国土调查程度远未跟上当今的科学技术发展水平；矿山采矿装备除少数重点矿山外，绝大多数仍停留在国外 20 世纪 60 年代的水平；我国的选矿设备大多为 20 世纪 80 年代的产品，效率低、能耗高、收率低。大型超细碎设备和大型磨矿机由于制造技术和材质等问题，其关键部件仍需从国外购买或整机进口；与国外先进水平相比，国内选矿设备与浮选药剂生产技术水平大约落后 10 年；国外正广泛采用先进、低成本、少污染的短流程湿法冶金生产技术，而我国还未形成规模生产；我国铁矿的采选回收率为 67%，有色金属为 50% ~60%，非金属矿为 20% ~60%，国有煤矿为 40% ~50%，我国金属矿山共伴生资源的综合利用率不到 20%，这些指标都明显低于世界水平；同时储量极为丰富的低品位、难处理资源未能得到经济、有效的利用。不仅造成极大的资源浪费，同时也造成严重的环境污染。

1.1.4 尽快提高我国矿业科技水平，需要加强国家政策引导

科学技术是第一生产力，有效解决我国矿产资源面临的诸多问题，建立资源节约型社会，最根本的途径是依靠科技进步。我国固体矿产

科技事业经过建国 50 年来的发展取得了长足的进步，科技实力大为增强，形成了一支专业学科齐全的高素质科技人才队伍；建立了从研发、新技术推广应用到产业化平台建设的较完整的科技体系。但是，由于多种原因，科技资源的效能未能充分发挥，致使一些对行业和产业发展具有重要带动作用的关键技术长期得不到突破；对长远发展具有重要影响的前瞻技术研究得不到应有的重视和支持，一些具有发展前景的新技术、新装备得不到及时推广应用。为尽快改变这种局面，充分有效的利用有限的科技资源，使其发挥最大效能，必须进一步加强国家对科技工作的政策引导。根据国家经济、社会发展的总体要求，从矿产资源开发的现实需要和长远发展出发，明确提出一段时期内的科技发展方向、国家重点支持和鼓励发展的重大关键技术，以利于整合科技资源，调动优势力量，使阻碍矿业发展的技术难题能尽快取得突破，快速提高自主创新能力，为我国矿业可持续发展提供强有力的科学技术支撑。

1.2 “技术政策研究”的主要依据

技术政策研究的主要依据有以下四点：

（1）党的十六大提出，实现 2020 年全面实现建设小康社会的目标，必须走新型工业化道路。要从贯彻“三个代表”重要思想和十六大精神，确保实现全面建设小康社会宏伟目标的战略高度，坚持树立和落实科学发展观。要以科技进步为动力，着力转变经济增长方式，促进人与自然的和谐，实现经济和人口、资源、环境相协调的可持续发展。新型工业化道路的重要基础就是要充分发挥科学技术的支撑和引领作用，通过科技创新，建立我国工业化技术体系。

（2）可实现全面建设小康社会的宏伟目标，从实现可持续发展战略高度，国家制定了《国家中长期科学和技术发展规划纲要》（2006～2020）。明确提出了包括矿产资源在内的 2020 年我国科学和技术发展的总体思路、目标和任务。

（3）科学技术部、中国工程院等根据我国经济、社会、环境发展的总体目标，组织开展了我国矿产资源和矿业发展的一系列战略研究，提出了“我国主要金属矿产资源保障程度及开发利用科技发展战略研

究报告”和“中国可持续发展矿产资源战略研究报告”。

(4) 国土资源、钢铁、有色金属、煤炭等各相关部门和行业制定了“十一五”科技发展规划。

1.3 研究基础

技术政策研究的研究基础，主要有以下三个方面：

(1) “十五”前三年，在科学技术部农村与社会发展司的领导下，组织地质矿产及钢铁、有色金属等部门和行业开展了“我国主要金属矿产资源保障程度及开发利用科技发展战略研究”。对我国主要金属资源的保障程度、主要金属资源的供需形势及趋势、当前我国金属资源开发的特点、存在的主要问题、矿业科技发展的现状及趋势进行了较全面、系统的分析。提出了以依靠科技进步提高资源保障程度，实现矿业可持续发展的基本对策和方略；建立了我国主要金属矿业科技、经济、生态协调发展的战略决策支持软件系统。

(2) 2003 年起，中国工程院组织国内专家开展了“中国可持续发展矿产资源战略研究”。并将研究成果向国务院领导做了专题汇报，得到了充分肯定。本研究小组中有多位成员参与了其中的研究工作。

(3) 国土资源部及钢铁、有色金属、煤炭等相关部门和行业根据国家中长期经济发展的需要，结合本部门和行业的发展现状和特点，研究制定了“十一五”本部门和行业的科技发展规划，确定了相关领域科技发展的方向及研究重点。

1.4 “技术政策研究”的指导思想、遵循的原则及目标

1.4.1 指导思想

以邓小平关于“科学技术是第一生产力”及“三个代表”重要思想为指导，全面贯彻落实党的十六大精神和科学发展观；以建立节约型社会，实现资源、经济、生态协调发展为总体目标；坚持依靠科技进步，有效解决我国固体矿产业发展面临的困难和问题，全面提升产业技术，转变矿业增长方式，推动我国矿业可持续发展。通过开展技术政策研究，为国家制定和颁布技术政策提供依据。明确今后二十年

需要全本请访问 www.ertongbook.com

固体矿产领域国家重点支持和鼓励发展的重大技术领域和关键技术、引导我国固体矿产业科技发展方向，以求达到整合科技资源、快速增强我国固体矿产业自主创新和研发能力的目的。

1.4.2 遵循的原则

技术政策研究遵循的原则包括：

（1）为国家制定颁布《国家中长期科学和技术发展规划纲要》（2006～2020）提供依据，为实现我国固体矿产业中长期科技发展目标提供技术政策引导；

（2）坚持资源开发与节约并重，以资源高效勘查开发，循环利用，建立资源节约型社会，实现资源、经济、生态的协调发展为主线；

（3）坚持满足当前需要与长远发展相结合，以加强先进实用技术、装备开发，为传统产业技术改造和提升提供技术支撑为主导；同时注重前瞻性技术与基础理论的研究，提高自主创新能力；

（4）坚持以突破重大关键技术为重点，重点支持、鼓励发展与限制落后相结合，分清层次，以利于宏观引导，分类指导。

1.4.3 目标

技术政策研究的目标有：

（1）为提高资源保障程度，实现以较少的资源消耗，使 GDP 再翻两番的战略目标提供有力的科学技术支撑；

（2）通过科技进步，促进资源勘查、开发利用由粗放型向集约型的转变，实现资源、经济、生态相协调的可持续发展；

（3）通过加强科学技术的政策引导，促进具有中国特色的矿产资源勘查评价理论和技术、矿业技术创新路线的形成，实现科技资源的优化配置，力争在某些关键领域中取得突破，带动相关产业的跨越式发展。

1.5 技术路线及研究方法

技术路线及研究方法有：

（1）根据技术政策研究的目标和任务要求，研究设计总体框架编制大纲 确定主要研究内容,制定工作计划和实施方案。

（2）广泛开展调研活动，了解国家及相关部门和行业的未来发展需求和科技、环境发展规划，进行综合分析研究，同时深入到金属、非金属及煤炭行业所属的骨干矿山企业和科研单位进行考察调研，召开座谈会，充分听取意见；同时通过多种渠道收集信息资料，在整理、分析资料的基础上，编写出“固体矿产资源技术政策研究背景材料”。

（3）以“固体矿产资源技术政策研究背景材料”为基本依据，在研究组多次开展研究讨论，征求相关部门和行业专家意见的基础上，编写出“固体矿产资源技术政策研究要点”及“固体矿产资源技术政策研究要点解释”两部分内容。

（4）利用“我国主要金属矿产资源保障程度及开发利用科技发展战略研究”中开发出的我国主要金属矿业科技、经济、生态协调发展的战略决策支持软件系统，对钢铁、铜、铝、铅锌等主要金属矿产资源开发的技术经济指标进行分析，找出制约我国矿产资源高效开发的关键技术因素，以此为参考确定矿产资源技术发展的重点领域和方向。

1.6 “技术政策研究”的基本思路及主要内容

1.6.1 基本思路

针对我国国民经济持续快速的发展对固体矿产资源需求不断增长与资源储量有限性的矛盾日益突出，矿产资源的开发利用中普遍存在资源利用率不高、资源浪费和环境污染严重，同时，目前我国矿业科技的整体水平远不能适应我国经济、社会发展要求的严峻局面，通过开展“技术政策研究”，明确提出固体矿产领域国家重点支持和鼓励发展的重大关键技术和需要限制发展并逐步淘汰的落后工艺和装备，进一步加强国家对固体矿产资源科技工作的政策引导，以利于整合科技资源，不断提高我国固体矿产资源的勘查与开发利用技术研发和自主创新能力，促进我国矿业尽快走向资源、经济和生态相协调的可持续发展道路。

1.6.2 主要内容

以金属、煤炭和非金属等固体矿产资源为对象，从地质勘探、开发利用、安全生产及环境生态保护、前瞻性和基础性研究几个方面提

出到 2020 年国家重点支持、鼓励发展的重大关键技术和需要限制发展的落后生产工艺和装备。总体内容包括“固体矿产资源技术政策研究背景材料”、“固体矿产资源技术政策研究要点”和“固体矿产资源技术政策研究要点解释”三大部分。

“固体矿产资源技术政策研究背景材料”对主要黑色及有色金属、煤炭、非金属矿产资源的保障程度、供需状况、产业发展的瓶颈问题、科技发展现状及趋势、急需解决的重大关键技术进行了全面、深入、系统的分析，为确定“固体矿产资源技术政策研究要点”提供了依据。

固体矿产资源技术政策研究要点是固体矿产资源技术政策研究的核心内容。它从“加强战略性资源地质找矿研究，提高资源保障程度”“以先进技术为支撑,实现资源高效利用”“加强高新技术应用研究，建立现代化矿山工程系统”、“发展绿色经济，实行资源循环利用”“加强生态环境保护”“完善矿山灾害控制和预防技术”“加强基础及前瞻性研究”七大领域提出了国家重点发展和鼓励发展的关键技术。其中重点发展技术，是指对解决矿产资源面临的瓶颈问题和实现可持续发展，具有重要推动作用的重大关键技术和装备；鼓励发展先进科学技术，主要包括已取得不同阶段科技成果，并在一定程度上得到应用，具有重要发展前景和推广应用价值的重大技术或装备。同时还提出目前正在生产中应用，但需要加以限制，并逐步淘汰的高耗材、高耗能、高污染的落后生产工艺和装备。

“固体矿产资源技术政策研究要点解释”对“固体矿产资源技术政策研究要点”提出的矿产资源科技发展的重点领域及重大关键技术进行了诠释和说明。

1.7 “技术政策研究”的技术特征

“技术政策研究”的技术特征主要有以下三点：

（1）首次以包括钢铁、有色金属、煤炭、非金属在内的固体矿产资源作为一个整体开展了固体矿产资源技术政策研究。既提炼了不同行业的共同技术特征，又体现了行业的不同特点，有利于国家宏观引导和分类指导，同时也有利于行业和企业把握科技的发展方向和重点。

（2）首次从资源、经济、生态协调发展的战略高度出发，既立足

于现时需要，又着眼于长远发展。全面、系统、明确提出我国固体矿产资源领域国家重点支持、鼓励发展的关键技术及需要限制的落后工艺。为国家制定固体矿产资源技术政策提供了重要依据。

（3）运用自主开发的我国主要金属矿业科技、经济、生态协调发展的战略决策支持软件系统，对我国矿产资源技术发展的重点领域和技术发展方向的确定提供技术性支持。

2 固体矿产资源技术政策研究要点

矿产资源是支撑经济和社会发展的重要物质基础。矿业是我国重要的支柱性产业，目前，我国矿产及其加工业产值已占国民经济总产值的 18% 以上，矿业在国民经济发展中起着举足轻重的作用。随着我国国民经济持续快速发展，矿产资源供需矛盾日益突出，资源短缺问题日渐严重。与此同时，矿产资源开发利用中普遍存在的资源利用率不高、资源浪费和环境污染严重、二次资源回收利用程度低等问题，使得经济发展与资源紧缺、生态环境恶化的矛盾更为突出，直接影响到我国国民经济的长期、稳定、协调发展。

实现我国矿业可持续发展，必须树立和落实科学发展观。坚持实行利用“两种资源”、“两个市场”，主要立足于国内的战略方针；坚持找矿与资源高效利用并重，将节约放在优先地位的指导原则；坚持资源开发与环境保护相结合，以实现资源、经济、生态协调发展为目标；坚持依靠科技进步，为矿业发展提供强有力的技术支撑。要充分、合理地利用科技资源，针对我国矿产资源的禀赋状况及矿业发展的特点，瞄准资源勘查和矿业开发领域中的关键性技术难题，集中优势力量，加大科技攻关和开发的力度，尽快攻克阻碍我国矿业发展的关键性技术难题；跟踪世界前沿技术，把握科技发展方向，不断增强自主创新能力，力争实现跨越式发展；要大力推广对行业、产业和领域发展有重大影响的先进技术成果，从整体上不断缩小与国际先进水平的差距，提高国际竞争力；要对资源利用效率低、能耗高、污染严重的落后工艺和装备加以明确限制，并使其逐步淘汰。为此，确定了以下技术政策研究要点。

2.1 加强战略性基础性矿产资源勘查评价研究，提高资源保障程度

2.1.1 发展深部探测技术

重点发展 宽频地震技术，包括仪器研制、野外观测和数据处理（层析成像、各向异性处理等）深地震反射／折射技术，包括叠前、叠后偏移技术、弱信息增强技术、高精度静校技术和解释技术。

利用宽频地震、深地震反射等先进技术，开展大陆重要成矿区带、大型矿集区地壳结构、物质组成和动力学过程的综合立体探测，探索大型成矿系统的时空结构及形成的构造环境；建立成矿带和矿集区四维成矿地球动力学模型。

2.1.2 完善航空（天）勘查技术体系

重点发展中、高山区直升机航磁测量、梯度测量系统及数据反演技术；航空放射性测量仪器；频率域航空电磁法系统及相应的 2D、3D 反演理论及技术；探测深度更大的时间域航空电磁法系统；航空重力、重力梯度测量原理的探索性研究和技术引进；超导重力仪的研发；航磁张量测量系统的研发及技术引进；航空、卫星遥感探测技术，高光谱遥感数据处理、解释技术，尤其是发展不同类型、不同分辨率、不同时相的图像数据融合和信息提取技术、光谱重建技术和矿物地质填图技术；成像光谱蚀变矿物填图技术。

2.1.3 加强高精度、大深度勘查技术研究

重点发展 大深度、高分辨率电磁法测量技术、反演理论及方法技术和仪器设备的研发；完善重力、磁力三维交互反演技术，加强在深部找矿中的应用；金属矿地震反射探测技术、地震层析技术；完善井中地球物理测量方法技术、井中电磁波、弹性波成像技术，加强在东部大型矿业基地深部和外围找矿评价中的应用；利用大深度探测新技术，开展我国重点矿集区浅表 2km 地壳结构及地质过程的“透明”探测工程，提高对成矿过程的认识，增强发现巨型矿床的能力。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

2.1.4 加强勘查地球化学和钻探新技术的研究

重点发展 深穿透地球化学勘查技术，海洋化探技术；完善覆盖区多目标地球化学填图技术；参加和主导全球地球化学填图、洲际地球化学填图等国际重大合作项目；发展近海底海水化学成分联测技术；新型高效长寿命金刚石钻头系列、难进入区矿产勘查使用的轻便钻机及配套设备；高精度定向钻进系统，复杂地层小型隧道安全掘进系统；研制新型环保钻井液；深海钻探技术和天然气水合物保温保压取芯技术。

鼓励发展 利用现有成熟钻掘工程新技术、新装备、新工艺，提高钻掘工程质量和地质找矿效果；开展环境、农业地球化学调查方法技术创新研究。

2.1.5 加强综合信息评价技术开发，完善资源信息及战略决策服务系统

重点发展 基于 GIS 的综合成矿、找矿信息识别、提取、增强、集成和三维可视化解释技术（包括地质体三维可视化和虚拟现实技术，地质和成矿过程动力学模拟技术）；矿产资源定性、定量预测评价方法和计算机系统；建立不同类型矿床的成矿模型和综合信息找矿模型；扩充和完善国内外矿产资源基础数据库和数据共享网络平台，建设矿产资源战略决策支持服务系统，为利用“两种资源，两个市场”提供资源信息。

2.1.6 建立高效现代分析、测试技术体系

重点发展 痕量、超痕量元素的分析新技术方法，扩大分析元素种类，提高分析数据水平；开发轻便、快速实用的野外现场分析技术及设备；微区分析测试技术；系列高精度测年方法；有机组分分析测试技术；开发并建立岩、土、水等样品中有机组分和有机污染物的分离富集和分析测试新方法，初步形成有机组分和生态环境分析体系。

2.2 以先进工艺技术为支撑，实现资源高效利用

2.2.1 发展大型深凹露天矿高效采矿综合技术

重点发展 高陡边坡条件下的安全开采工艺、高阶段排土技术、爆

破器材以及相关设备；陡坡铁路运输系统、大倾角运输机高效运输系统；露天转地下开采技术、露天与地下联合采矿新工艺，开采结构参数优化技术；露天与地下联合采矿地应力变化和采场失稳破坏控制技术。

鼓励发展　陡帮开采工艺、大区微差爆破技术。

2.2.2　加强深部及复杂难采矿体安全、高效开采新工艺研究

重点发展　大面积开采条件下的应力转移规律及合理回采顺序、高应力坚硬矿床诱导碎裂连续采矿技术；水下开采技术；深井岩爆巷道支护材料与支护技术；大规模高效安全爆破技术；井下热环境控制与开采技术；大区域岩层稳定性动态实时监测预警技术与装备；地下矿山采矿信息技术；煤矿深井冻结技术；深井普通凿井技术；深井注浆技术；深厚冲积层钻井技术；深井井壁设计与安装技术；边角煤、非规则块段煤的短壁机械化开采技术；低成本高可靠性回采工作面沿空留巷（沿空掘巷）技术；矿柱的安全回收技术；非金属矿全盘机械化的半连续或连续作业技术。

鼓励发展　高阶段大直径深孔采矿法；矿块自然崩落技术；地下矿山连续开采工艺与设备；大间距无底柱分段崩落法；原地和地下溶浸采矿技术；非金属矿中硬矿岩非凿爆机械采矿技术；煤矿深井巷道支护技术；深井回采工作面支护技术；深井动力灾害发生机理和灾害防治技术及高湿热害防治技术；极薄煤层机械化开采技术。

限制　手工开采、贴炮崩矿、人工装运等落后采矿工艺。

2.2.3　发展和完善地下矿山高效、低成本提升、充填技术

重点发展　水力提升技术、立式砂仓尾砂压气活化造浆及全尾砂活化搅拌连续充填技术；低成本膏体自流充填工艺与自动控制技术；高浓度全尾砂料浆快速输送充填技术；高性能低成本矿山胶结充填材料；煤矸石及块（废）石胶结充填技术。

鼓励发展　高浓度全尾砂胶结充填技术；无水泥胶结充填技术；电厂粉煤灰充填技术。

2.2.4　煤层气（瓦斯）与煤层统一规划协调开采技术

重点发展　煤层气（瓦斯）与煤层统一规划协调开采技术；煤炭

与煤层气双资源开发规划、矿井设计技术；煤层气在可靠条件下与煤炭协调安全开采技术；低透气性煤层气抽取技术；废弃矿井瓦斯开采技术；煤层气高效发电技术；煤层气作为民用燃料安全技术；降低矿井生产过程中低浓度煤层气排放总量的技术；研究矿井排风低浓度煤层气利用技术。

鼓励发展　煤炭资源环境友好开采新技术；煤的地下气化技术、地下气化的观测和控制技术；地下气化气的热值、气体成分的长期稳定性技术；地下气化技术的适应范围研究；减少开采损害的新采煤方法和新技术。

2.2.5　创新开发复杂难处理矿高效选别新技术

重点发展　矿石物质组成、结构构造测试技术；多金属硫化——氧化混合矿选矿新技术；中低品位、表外矿、共伴生金属及非金属矿的综合利用技术；大型矿产基地资源高效利用综合技术优化；高硫高砷高碳复杂难处理金矿的预处理技术；矿石氧化程度自动识别技术；矿物可浮性差异和流程结构设计、浮选电化学性质关键传感器新技术。

鼓励发展　贫细赤（磁）铁矿选矿新工艺、新药剂、新设备；铝土矿预选脱硅技术；细粒、微细粒矿载体浮选技术；异步浮选工艺技术。

2.2.6　开发高选择性低毒（无毒）选矿药剂

重点发展　高效低毒硫化矿和氧化矿螯合捕收剂、耐低温氧化矿捕收剂、高效调整剂、混合用药和药剂复配等。

2.2.7　发展先进高效选煤新技术

重点发展　年处理能力 300 万 ~ 500 万 t 难选煤炭洗选成套技术；年处理能力 400 万 ~ 800 万 t 易选煤炭洗选成套技术；年轻变质煤及易泥化煤干法分选及节水型分选技术。

鼓励发展　难选煤、高硫煤洗选技术和装备；极细粒煤的分选及脱水技术和装备。

2.2.8　大力开发低品位、难处理矿的高效、低成本、少污染冶金新技术

重点发展　针对低品位、难处理矿，创新开发高效、低成本、少

污染的新型湿法冶金新工艺，如复杂硫化矿加压浸出技术、原生硫化矿的生物冶金技术、中低品位难处理矿及特殊自然环境条件下的选冶联合新技术、难处理金矿循环流态化焙烧技术、闪速焙烧技术、无毒浸金药剂、非金属矿动态悬浮煅烧窑炉技术。

鼓励发展　矿浆电解技术；氧气底吹熔炼一鼓风炉还原炼铅新工艺及装备；难处理金精矿生物氧化技术。

限制　混汞提金技术；烧结盘、简易高炉炼铅法；马弗炉、马槽炉、横罐、小竖罐炼锌工艺；土法炼汞；土法炼砷；地坑炉、坩埚炉、赫氏炉炼锑法。

2.2.9　加强短流程制备高性能、高附加值冶金产品技术开发

重点发展　电子通讯、新能源、航空航天、海洋开发、生物、化工、医药、环保等新型产业所需要的高性能金属及非金属材料短流程制备技术；超细超纯矿物材料深加工产品制备技术及装备；铁精矿直接还原铁技术；铁精矿球团制备技术；铁红制备技术；铁矿粉深加工制取高纯铁粉技术；能满足现代复合材料及高性能涂料要求的纤维状、层状非金属矿物材料的提纯及表面改性技术。

2.3　加强大型低耗、高效设备的研制和应用

2.3.1　加强现代化大型采矿设备研制

重点发展　千万吨级露天矿山大型成套设备，如大倾角运输、提升系统、内排技术、可移式破碎机、穿爆铲设备合理匹配、可移式振动放矿转载站，完善大型露天矿高效采掘、运输系统；地下无轨采矿设备，如地下矿大型铲运机、中深孔全液压掘进采矿台车与中深孔装药台车、低污染自卸汽车、多功能辅助车辆、新型装药装备，形成地下无轨采矿装备的系列化；年产 600 万 t 以上煤炭综合机械化开采成套设备；年产 200 万 t 以上薄煤层综合机械化开采成套装备；煤矿巷道快速掘进与支护技术及装备；高效高运力矿井辅助运输成套装备。

鼓励发展　煤矿巷道快速掘进和煤巷锚杆锚索支护成套技术与装备、倾角 30。矿用带式输送机、带式输送机综合保护与故障诊断系统、立井提升安全保护系统（装置）、低污染防爆柴油无轨胶轮车、液压支

架电液控制系统、薄煤层综合机械化（自动化）开采成套装备、大型矿井自动控制提升和运输装备。

限制　能耗高、技术装备水平差、资源利用率低的小型矿山开发。

2.3.2　加强大型高效节能选矿设备研制

重点发展　高效、低能耗、大破碎比的颚式破碎机、惯性圆锥细碎机、超细及选择性碎解、碎磨设备及永磁磁性衬板；多力场旋流器、薄流层离心式高频振动细筛、低幅高频微细粒磁选机、闪速焙烧炉自吸气式浮选机、轴流浮选机、浮选柱、复合力场选别设备、大型多磁极永磁磁选机、超导磁选机、大型高效自动压滤机、预选抛废设备、大型高效细粒选矿设备；年处理能力 300 万 t 以上难选煤洗选成套装备；年处理能力 400 万 t 以上易选煤洗选成套装备；变质煤及易液化易泥化煤干法分选及节水型分选装备；非金属矿新型专用分选、精细分级、脱水、改性、干燥技术及加工装备。

鼓励发展　100m^3以上机械搅拌式充气浮选机；新型非金属矿专用分选加工装备；开发微细粒提纯及综合力场（重力、离心力、磁力、电力、化学力等）选矿设备；高效节能型磁、重、浮、电选设备。

限制　手工拣选等简单粗放的非金属矿选矿提纯工艺、小规格弹簧圆锥破碎机、A 型浮选机、XZF 型浮选机、SF 型浮选机、小筒径磁选机、真空筒式内滤外滤机、带式过滤机等。

2.3.3　加强大型冶金关键设备研制

重点发展　20m^3以上大型矿浆电解槽；50m^3大型压力反应釜；处理能力达 1000m^3/h 以上的大型高效萃取-电积槽；矿浆高压输送系统关键设备。

鼓励发展　300kV·A 以上现代大型铝电解技术与装备、万安级稀土金属熔盐电解技术与装备。

限制　铝自焙电解槽；离子型稀土矿池浸工艺；　1.5m^3及以下密闭鼓风炉炼铜工艺及设备；铝用炭素生产焙烧系统采用烧油工艺及设备；非金属矿反射式轻烧竖窑、普通竖式重烧窑。

2.4 发展自动化、信息化技术，建立现代化矿山工程系统

2.4.1 建立数字化矿山系统

重点发展　应用先进的无线遥控、在线检测、微机控制、模式识别、图像处理等技术，改造和提升井下移动设备，如运矿车、铲运机、钻孔机、煤矿用机电设备等，使其具有通讯（包括无线）功能、故障自动诊断功能、优化控制和智能化功能；建立采矿运输、提升及通风、排水等主要生产环节各设备自动化系统；建立生产优化决策专家系统、安全预警管理系统、矿山管理、控制一体化网络信息系统；建立与资源有关的各种地质信息系统和地质信息管理系统。

鼓励发展　矿山电网综合自动化系统；生产调度指挥系统；综采工作面综合监测系统；井下机车运输信息监控系统；矿井电力监测系统。

2.4.2 加快选矿、选煤过程自动控制与信息化发展

重点发展　建立选矿厂、选煤厂全流程综合智能优化控制系统，如：碎矿、磨矿、浮选、脱水过程优化控制、设备状态监控及故障诊断系统；大型选矿、选煤设备配套在线检测与控制系统，主要包括：液位检测与控制、充气量检测与控制、给水量检测与控制、泡沫层厚度的检测、浮选机搅拌强度控制等系统装置；在线检测关键仪器、仪表。

鼓励发展　X 射线荧光分析、X 射线衍射、超声波、软测量、多相流测量、故障诊断等在线技术在选矿、选煤过程控制中的应用。

2.4.3 加强湿法冶金过程控制和信息化关键技术研究

重点发展　电化学测量技术、软测量技术、嵌入式操作系统；面向湿法冶金流程关键工艺参数，如黄金浸出流程中的氰化物含量、活性炭吸附能力、专用 pH 值控制器、氧化还原电位等的检测装置；利用虚拟仪器仪表、数学建模及仿真、软测量应用技术，建立浸出多级串联反应槽、多级萃取反应槽等专用设备模型的设计仿真和优化控制系统仿真平台；将数据协调技术应用于湿法冶金实时过程数据的处理分

需要全本请访问 www.ertongbook.com