

中国矿产资源报告

CHINA MINERAL RESOURCES

2023

中华人民共和国自然资源部 编
Ministry of Natural Resources, PRC

地质出版社

2023

中国矿产资源报告

China Mineral Resources

中华人民共和国自然资源部 编

地质出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

中国矿产资源报告 . 2023 : 汉文、英文 / 中华人民共和国自然资源部编 . —北京 : 地质出版社, 2023. 10
ISBN 978-7-116-13816-2

I . ①中… II . ①中… III . ①矿产资源 - 研究报告 - 中国 - 2023 - 汉、英 IV . ① F426.1

中国国家版本馆 CIP 数据核字 (2023) 第 190195 号

Zhongguo Kuangchan Ziyuan Baogao 2023

责任编辑: 田野

责任校对: 关风云

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

电 话: (010) 66554528 (邮购部); (010) 66554631 (编辑室); (010) 63882122 (编写组)

网 址: <https://www.gph.cimpg.com>

传 真: (010) 66554686

印 刷: 北京地大彩印有限公司

开 本: 889mm × 1194mm 1/16

印 张: 7

字 数: 200 千字

版 次: 2023 年 10 月北京第 1 版

印 次: 2023 年 10 月北京第 1 次印刷

定 价: 58.00 元

书 号: ISBN 978-7-116-13816-2

(版权所有 · 侵权必究; 如本书有印装问题, 本社负责调换)

编 委 会

编 委 会 主 任：许大纯

编 委 会 副 主 任：薄志平 孙雪东

编 委 会 成 员：（以姓氏笔画为序）

王 峰 王大贺 卢丽华 朱振芳 杨尚冰

吴 峻 邱海峻 何凯涛 宋全祥 迟恒伟

梁 凯 景东升 谢 辉

编 写 组 组 长：吴洪涛

编 写 组 副 组 长：闫卫东

编 写 组 成 员：（以姓氏笔画为序）

马小杰 于江薇 孔 宁 申文金 史 进

孙永超 刘勇强 许闯胜 杨 铮 张 伟

张海波 罗小民 周起忠 林博磊 赵 云

胡宪奇 胡容波 姜天阳 姜 雅 徐 曼

徐曙光 郭 娟 穆 超

前言

在习近平生态文明思想指引下，中国不断推进矿产资源管理改革和矿业绿色发展。为使国内外广大关心和支持自然资源事业的人士了解中国矿产资源管理政策和改革进展，自然资源部组织编制了本年度《中国矿产资源报告》（以下简称《报告》）。

本年度《报告》着重介绍 2022 年以来中国在地质矿产调查评价、矿产资源勘查开发、矿山生态修复、绿色矿山建设等方面的新进展，矿产资源政策法规的新变化，矿产资源管理等方面的新举措，科技创新等方面的新动态，以及国际地质矿产合作的新成果。

截至 2022 年底，全国已发现 173 种矿产，其中，能源矿产 13 种，金属矿产 59 种，非金属矿产 95 种，水气矿产 6 种。推进实施新一轮找矿突破战略行动，2022 年中国油气和非油气矿产地质勘查投资实现双增长，新发现矿产地 132 处。油气勘查在塔里木、准噶尔、渤海湾和四川等大型含油气盆地的新层系、新类型和新区带获得重大突破，非油气矿产中煤、铁、铜、金、“三稀”等矿产勘查取得重大进展。

基础地质调查工作程度进一步提高，重要矿产资源调查评价取得新进展。完成全国地下水资源年度评价和储存变化量调查。持续推进海域基础地质调查、矿产资源调查以及大洋地质调查等工作。

中国采矿业固定资产投资持续增长，主要矿产品产量继续保持增长。煤、

石油、天然气等能源矿产保供成效明显，自给率上升，能源消费结构持续优化。矿产资源节约集约与综合利用工作稳步推进。

印发《“十四五”历史遗留矿山生态修复行动计划》，开展全国历史遗留矿山核查，加强重点流域和重点区域历史遗留矿山生态修复，部署实施第一批历史遗留矿山生态修复示范工程。建立完善绿色勘查标准体系，开展年度绿色矿山实地抽查核查，高质量推进绿色矿山建设。

进一步加强矿产资源勘查、开发领域立法，深化矿业权制度改革。矿产资源法修改工作持续推进，进一步规范矿业权出让交易行为及收益征收管理，明确采矿项目新增用地与复垦修复存量采矿用地相挂钩有关事项，放宽在综合勘查、矿业权转让等方面的限制，精简审批登记环节和申请要件。

全面实施“十四五”全国矿产资源规划。加强地质勘查活动监督管理，强化地质勘查安全生产，指导促进地勘单位高质量发展。加强矿产资源储量评审、统计和质量监督。加大油气勘查区块出让力度，规范砂石开采管理，强化铁矿等资源保障，进一步优化矿业权登记程序。

矿产资源领域科技成果显著，产出了一批重要成果。积极推动国家重点研发计划等国家科技计划项目实施，区域成矿找矿理论及关键技术装备研发不断取得新突破。发布实施了地质矿产领域国家标准3项，行业标准47项。

继续通过多种方式开展矿产资源领域国际交流合作，积极保持与有关能源资源国家、国际组织的联系，通过中国国际矿业大会等国际交流平台，推进地质矿产领域务实合作，进一步夯实友好合作关系。

《报告》统计数据主要来源于中华人民共和国自然资源部和中华人民共和国国家统计局，未包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾省的统计数据。

目 录

前 言

第一章 地质矿产调查评价	1
一、基础地质调查	1
二、矿产调查评价	2
三、海洋地质调查	4
第二章 矿产资源储量	5
一、能源矿产	5
二、金属矿产	6
三、非金属矿产	7
第三章 矿产资源勘查	9
一、地质勘查投入	9
二、油气矿产勘查进展	11
三、非油气矿产勘查进展	13
第四章 矿产资源开发利用	14
一、采矿业固定资产投资	14
二、矿产品生产与消费	14
三、矿产资源节约与综合利用	17

第五章 矿山生态修复和绿色发展	20
一、矿山生态修复	20
二、绿色勘查	21
三、绿色矿山建设	22
第六章 矿产资源政策法规	23
一、法律法规	23
二、矿产资源制度建设	23
三、矿产资源税费	24
第七章 矿产资源管理	25
一、矿产资源规划管理	25
二、地质勘查管理	26
三、矿产资源储量管理	27
四、矿业权管理	28
五、矿业权人信用管理	30
六、古生物化石保护管理	30
第八章 地质资料管理与服务	31
一、地质资料管理	31
二、地质资料馆藏	32
三、地质资料服务	32
第九章 矿产资源领域科技创新	34
一、矿产资源领域重要科技进展	34
二、矿产资源领域技术标准	36
三、矿产资源领域科技创新平台	37
第十章 矿产资源领域国际合作	38
一、双边与多边合作机制	38
二、国际矿业合作平台	39

第一章 地质矿产调查评价

2022 年，基础地质调查工作程度进一步提高；油气基础地质调查在羌塘盆地、四川盆地等地取得新进展；金、铝土矿等固体矿产取得新发现；完成了 2022 年全国地下水资源年度评价和储存变化量调查；持续推进海域基础地质调查、矿产资源调查以及大洋地质调查等工作。

一、基础地质调查

2022 年，利用中央财政资金完成 1：5 万区域地质调查近 9600 平方千米，累计完成面积 441.7 万平方千米。完成 1：5 万区域地球化学调查 1.61 万平方千米，累计完成面积 286.97 万平方千米。

通过开展区域地质调查和综合研究，查明调查地区基础地质特征，提供一批高质量基础地质图件和数据。在青藏高原特提斯构造域构造演化、柴达木盆地北缘构造变形事件、天山—兴蒙造山带、青藏高原拉萨地体巨厚新生地壳、扬子陆块前寒武纪陆壳、埃迪卡拉纪化石陕西迹等方面取得了新认识。

二、矿产调查评价

1. 固体矿产地质调查评价

2022年，利用中央财政资金完成1:5万矿产地质调查1.4万平方千米，累计完成面积334.7万平方千米。圈定找矿靶区58处，新发现金、铝土矿等矿产地8处。在胶西北前垂柳、滕家金矿等调查取得重要进展，新增金推断资源量19吨。在山东莱芜地区圈定4处富铁矿找矿靶区，在石家泉靶区钻探验证揭露厚14.5米富铁矿，推断资源量460余万吨。在云南大关太阳坝地区估算铝土矿推断资源量超1000万吨，提交具大型找矿前景的矿产地1处。

动态更新了煤、铁、锰、铜、铝、铅、锌、钨、锡等矿产的资源潜力。新开展了钛、钒、钴、铌、钽、铍、镓、锗等矿产的潜力评价工作。

2. 油气资源调查评价

油气基础地质调查取得新进展。羌塘盆地北部油气调查取得突破，藏双地2井首次探获可流动液态原油。四川沐川地区川沐地2井获得日产1.68万立方米工业气流，实现川西南地区三叠系油气调查突破。

二叠系页岩气勘探取得新进展。湖南湘中地区湘邵地1井在大隆组、龙潭组钻获强烈页岩气显示。四川盆地东缘渝巫地1井在大隆组钻获页岩气重要发现。

全面启动了“十四五”全国油气资源评价工作，开展了相应领域油气资源勘探开发进展跟踪分析。

3. 地热资源调查评价

在华北—东北地区新增热流数据57组，进一步深化华北—东北地区壳幔热结构和热源机制的认识。开展东南沿海地区六省地热资源分布特征与规律调查，深化了东南沿海构造—热效应与地热资源成因关系认识。

4. 地下水资源调查评价和监测

完成 2022 年全国地下水资源年度评价和储存变化量调查。全国地下水储存量较上年同期减少 44.31 亿立方米，但华北平原增加 28.62 亿立方米；全国地下水质量总体稳定。首次开展国家地下水战略储备区划，初步划定 38 个国家地下水战略储备重点区。

运行维护 10171 个国家地下水监测网自动化监测站点（自然资源部门），完成全国地下水位统测 42928 点。掌握主要平原盆地地下水流场形态及年度变化，划定面积大于 50 平方千米的地下水位降落漏斗共 37 处，总面积 4.73 万平方千米，主要分布在华北平原、黄淮平原等北方地区。

专栏 1-1 中国深地工程万米“双子星”塔科1井和川科1井

万米深地钻探是衡量国家或企业工程技术与装备水平高低的重要标志之一。

2023 年 5 月 30 日，我国首口万米科探井——深地塔科 1 井在新疆塔克拉玛干沙漠开钻。该井设计井深 11100 米，预计钻井周期 457 天，肩负科学探索和油气发现两大使命，旨在深入探索地球内部结构和演化规律，完善万米深层油气成藏理论。塔科 1 井的钻探面临超高温、超高压、超高负荷等世界级勘探难题。

深地川科 1 井位于川西北地区，设计井深 10520 米，目的层为震旦系灯影组，在南华系地层完钻，旨在探索地球内部结构和演化规律，揭示高温高压下古老地层成烃、成储、成藏的机理。该井是四川盆地第一口万米井，也是继深地塔科 1 井之后我国的第二口万米井，2023 年 7 月 20 日在四川广元剑阁县开钻。该井部署在剑阁—九龙山地区构造高带，生储盖条件优越，有利于超深层油气勘探，是一口超深（10520 米）、超高温（224℃）、超高压（138 兆帕）气井。

三、海洋地质调查

1. 海洋基础地质调查

完成南黄海西部等重点海域4个国际标准图幅1:25万海洋区域地质调查,覆盖海域面积6.4万平方千米,厘定了南黄海地形地貌类型和分区,刻画了南黄海东缘断裂深部构造特征,编制系列标准图件20幅。

完成渤海湾南部和南海西沙群岛2个国际标准图幅1:5万海洋区域地质调查,覆盖海域面积900平方千米,首次发现了西沙海域大型海底溶洞群,编制系列标准图件10幅。按照全球地学断面委员会标准编制了南海西部地学大断面图。

完成珠江口海域航空重磁调查8150千米,编制完成珠江口海陆连续覆盖的重磁异常图。

2. 海域油气资源调查

持续推进中国管辖海域新区、新层系油气资源调查,系统评价南黄海、南海油气资源潜力,掌握油气资源分布状况,优选南黄海崂山隆起中-古生界有利区带3个,南海深水新生界有利区带8个、重点目标17个。

系统评价南海北部7个退出区块,面积约5万平方千米,优选并重新设置11个勘查区块,面积约1.7万平方千米。

3. 深海地质调查

完成深海地质调查第12航次任务,圈定西太平洋富钴型多金属结核勘探目标区6万平方千米,并初步圈定该区域高品位深海稀土分布范围。

成功实施中国大洋第74航次调查,圈定合同区富钴结壳含矿区面积约78平方千米。

第二章 矿产资源储量

截至 2022 年底，中国已发现 173 种矿产，其中，能源矿产 13 种，金属矿产 59 种，非金属矿产 95 种，水气矿产 6 种。

2022 年，中国近四成矿产储量均有上升。其中，储量大幅增长的有铜、铅、锌、镍、钴、锂、铍、镓、锗、萤石、晶质石墨等。

一、能源矿产

表 2-1 2022 年中国主要能源矿产储量

序 号	矿 产	单 位	储 量
1	煤 炭	亿吨	2070.12
2	石 油	亿吨	38.06
3	天然气	亿立方米	65690.12
4	煤层气	亿立方米	3659.69
5	页岩气	亿立方米	5605.59

注：油气（石油、天然气、煤层气、页岩气）储量参照国家标准《油气矿产资源储量分类》（GB/T 19492—2020），为剩余探明技术可采储量；其他矿产储量参照国家标准《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766—2020），为证实储量与可信储量之和，以下同。

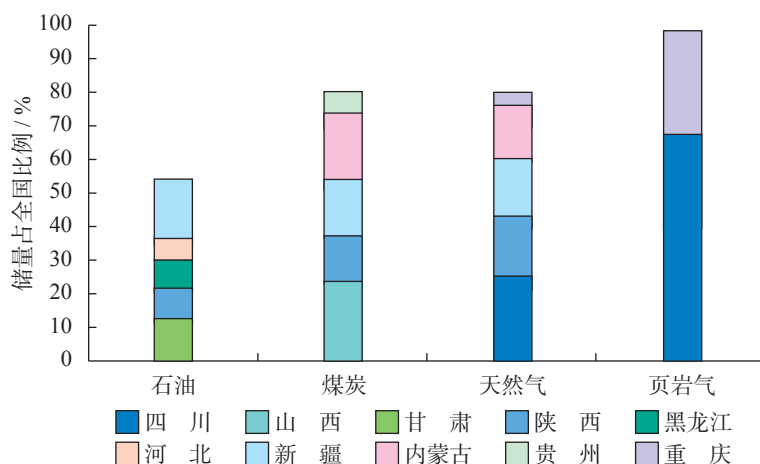


图2-1 中国主要能源矿产储量地区分布

二、金属矿产

表 2-2 2022 年中国主要金属矿产储量

序 号	矿 产	单 位	储 量
1	铁 矿	矿石 亿吨	162.46
2	锰 矿	矿石 万吨	27561.45
3	铬铁矿	矿石 万吨	279.47
4	钒 矿	V ₂ O ₅ 万吨	734.39
5	钛 矿	TiO ₂ 万吨	10604.62
6	铜 矿	金属 万吨	4077.18
7	铅 矿	金属 万吨	2186.50
8	锌 矿	金属 万吨	4607.86
9	铝土矿	矿石 万吨	67552.60
10	镍 矿	金属 万吨	434.65
11	钴 矿	金属 万吨	15.87
12	钨 矿	WO ₃ 万吨	299.56
13	锡 矿	金属 万吨	100.49
14	钼 矿	金属 万吨	590.05
15	铋 矿	金属 万吨	66.69
16	金 矿	金属 吨	3127.46
17	银 矿	金属 吨	70344.21
18	铂族金属	金属 吨	80.91
19	锑 矿	天青石 万吨	2456.81
20	锂 矿	氧化物 万吨	635.27

三、非金属矿产

表 2-3 2022 年中国主要非金属矿产储量

序 号	矿 产	单 位	储 量
1	菱镁矿	矿石 万吨	68011.87
2	萤 石	矿物 万吨	8592.06
3	耐火粘土	矿石 万吨	21857.76
4	硫铁矿	矿石 万吨	114785.58
5	磷 矿	矿石 亿吨	36.90
6	钾 盐	KCl 万吨	28788.70
7	硼 矿	B ₂ O ₃ 万吨	901.02
8	钠 盐	NaCl 亿吨	142.90
9	芒 硝	Na ₂ SO ₄ 亿吨	12.26
10	重晶石	矿石 万吨	10735.58
11	水泥用灰岩	矿石 亿吨	397.08
12	玻璃硅质原料	矿石 亿吨	18.61
13	石 膏	矿石 亿吨	17.58
14	高岭土	矿石 万吨	69345.14
15	膨润土	矿石 万吨	17159.80
16	硅藻土	矿石 万吨	12322.93
17	饰面花岗岩	亿立方米	22.56
18	饰面大理岩	亿立方米	4.68
19	金刚石	矿物 千克	183.19
20	晶质石墨	矿物 万吨	8100.80
21	石 棉	矿物 万吨	713.10
22	滑 石	矿石 万吨	6045.66
23	硅灰石	矿石 万吨	4028.74

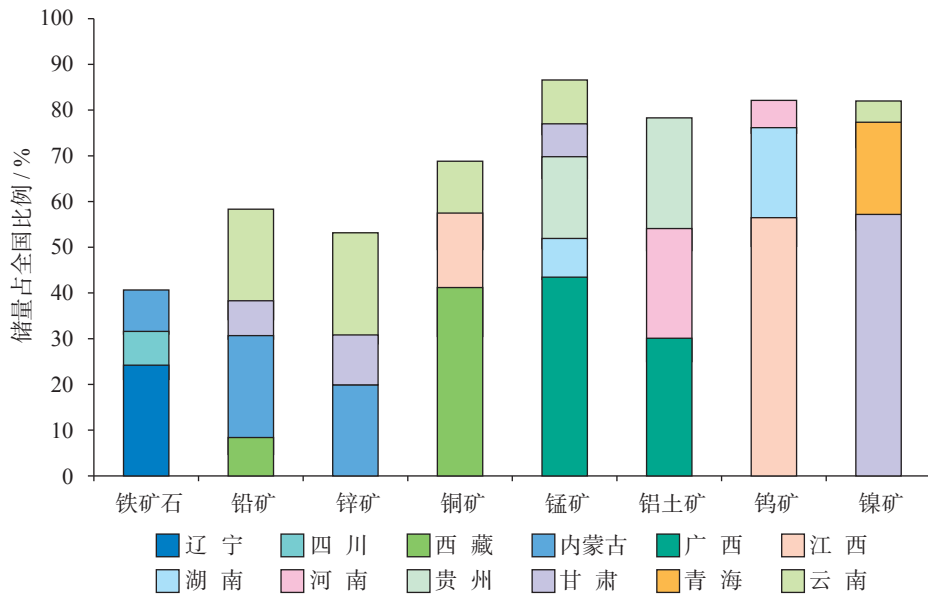


图2-2 中国主要金属矿产储量地区分布

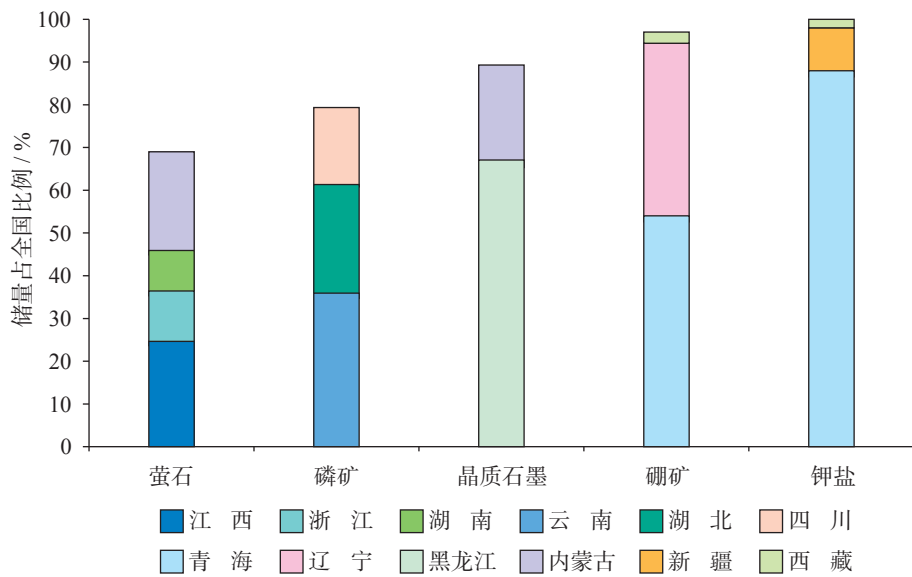


图2-3 中国主要非金属矿产储量地区分布

第三章 矿产资源勘查

推进新一轮找矿突破战略行动，2022 年油气和非油气矿产地质勘查投资实现双增长。油气勘查在塔里木、准噶尔、渤海湾和四川等大型含油气盆地的新层系、新类型和新区带获得重大突破，非油气矿产中煤、铁、铜、金以及“三稀”矿产勘查取得重大进展。

一、地质勘查投入

2022 年，中国地质勘查投资 1010.22 亿元，较上年增长 3.8%。其中，油气地质勘查投资 823.87 亿元，增长 3.1%；非油气矿产地质勘查投资 186.35 亿元，增长 7.2%（图 3-1），连续两年实现正增长。

油气勘查完成探井 2510 口、进尺 795.31 万米，分别减少 9.9%、4.8%；完成二维地震采集 1.95 万千米，同比增长 51.3%；完成三维地震采集 4.70 万平方千米，同比增长 24.6%。

非油气矿产地质勘查投资中，矿产勘查 99.21 亿元，占总量的 53.2%，增长 15.6%；基础地质调查 18.59 亿元，占总量的 10.0%，增长 39.6%；水文地质、环境地质与地质灾害调查评价 45.37 亿元，占总量的 24.4%，减少 1.2%；地质科技与综合研究 21.09 亿元，占总量的 11.3%，减少 17.6%；地质资料服务与信息化 2.09 亿元，占总量的 1.1%，减少 33.5%（图 3-2）。

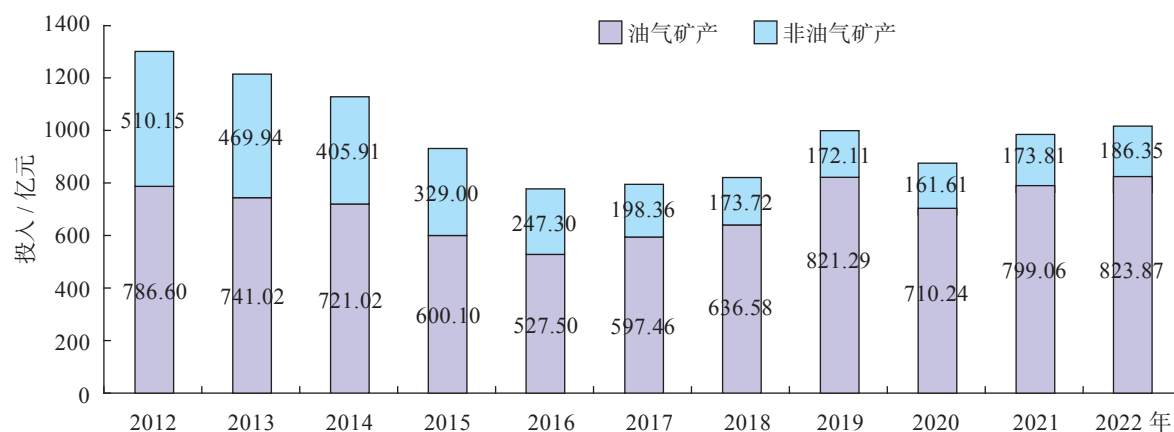


图3-1 2012—2022年中国地质勘查投资变化趋势

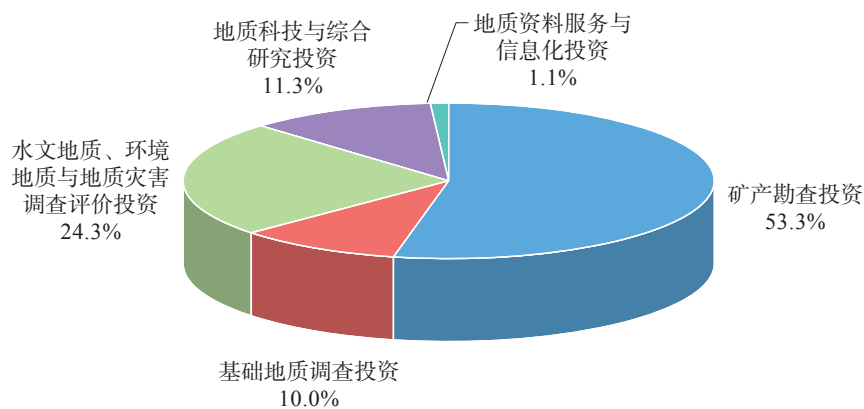


图3-2 非油气矿产地质勘查投资结构图（按类型）

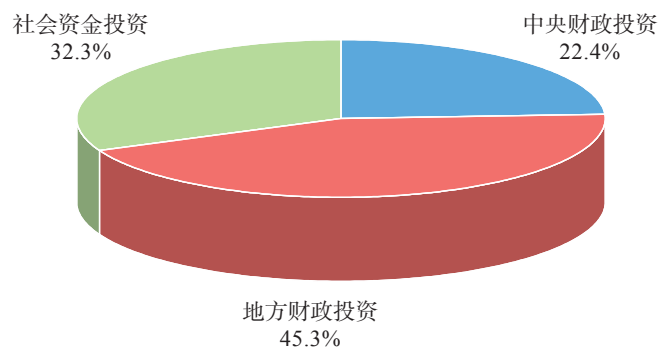


图3-3 非油气矿产地质勘查投资结构图（按资金来源）

在非油气矿产地质勘查投资中，国家财政投资 126.19 亿元，占总量的 67.7%。其中，中央财政 41.78 亿元，占总量的 22.4%，同比减少 0.7%；地方财政 84.41 亿元，占总量的 45.3%，增长 10.4%。社会资金 60.16 亿元，占总量的 32.3%，增长 8.8%（图 3-3）。

非油气矿产勘查中以煤（16.53 亿元）、铀（11.74 亿元）、金（10.71 亿元）、铜（6.57 亿元）、铅锌（5.72 亿元）为主，占矿产勘查总投入的 51.8%。与 2021 年相比，投入增加的矿产主要有磷、锡、钼、煤等，投入减少的矿产主要有石墨、铝土矿、钾盐等（表 3-1）。

二、油气矿产勘查进展

2022 年，常规油气勘查主要在塔里木、准噶尔、渤海湾和四川等大型含油气盆地的新层系、新类型和新区带获得重大突破。非常规油气勘查在四川盆地及周缘页岩气新层系和深层取得新突破，在鄂尔多斯、渤海湾、苏北盆地和北部湾盆地非常规石油勘查取得新进展，在鄂尔多斯盆地东缘深层煤层气勘查取得重要突破。

1. 常规油气勘查

常规油气勘查在多个盆地取得突破。在塔里木盆地富满油田东部发现富油气新区带，顺北油田多口井获高产油气流，落实两条亿吨级超深层凝析油气富集新区带。准噶尔盆地南缘中段 8000 米以深钻获高产油气流。渤海湾盆地保定凹陷浅层新区、杨武寨构造和葵花岛构造深层新层系获高产油气流。河套盆地开辟了临河坳陷中部油气增储新方向。琼东南盆地发现我国首个深水深层大型气田。珠江口盆地开平凹陷深水古近系开辟了勘探新区。

2. 非常规油气勘查

页岩气勘查在四川盆地及周缘威远渝西深层、普光气田浅层、井研—犍为寒武系、梁平和红星二叠系、新场复杂构造深层、丁山构造深层等取得新突破。在鄂尔多斯盆地、渤海湾盆地、苏北盆地、北部湾盆地等非常规石油新层系、新类型和新区勘查取得成

表3-1 2022年主要矿产勘查资金投入和钻探工作量完成情况表

矿 产	资金投入 / 亿元	同比增长 / %	钻探工作量 / 万米	同比增长 / %
煤	16.53	22.5	138	6.2
铁	4.24	-2.3	35	0.0
锰	0.83	3.7	6	50.0
铜	6.57	0.3	33	0.0
铅锌	5.72	-3.9	38	-36.7
铝土矿	2.55	-16.1	27	-6.9
镍	0.52	15.6	5	400.0
钨	1.48	-6.3	10	-33.3
锡	0.55	44.7	4	0.0
钼	0.73	32.7	6	20.0
金	10.71	-1.7	68	-10.5
银	1.22	8.9	6	-25.0
磷	2.88	97.3	21	110.0
石墨	1.42	-21.1	10	-33.3
钾盐	0.84	-17.6	4	33.3

效，将成为今后石油稳产的重要接替领域。鄂尔多斯盆地东缘临兴、神府等地区深层煤层气勘查获得重要突破。

三、非油气矿产勘查进展

2022 年全国新发现矿产地 132 处，其中，大型 34 处，中型 51 处，小型 47 处。新发现矿产地数量排名前 5 位的矿种分别是水泥用灰岩（14 处）、建筑用花岗岩（14 处）、建筑用灰岩（11 处）、饰面用花岗岩（9 处）、煤炭（6 处）。

全国完成阶段性勘查的矿产地 495 处，其中普查 131 处、详查 255 处、勘探 109 处。完成阶段性勘查矿产地数量排名前 5 位的分别是建筑用灰岩（49 处）、建筑用花岗岩（35 处）、水泥用灰岩（33 处）、饰面用花岗岩（26 处）、煤炭（18 处）。

2022 年金、锂、萤石等多个战略性矿产取得重要进展，其中在山东省内探明国内资源量规模最大的巨型单体金矿床——西岭金矿。

专栏 3-1 2022 年地质勘查基金找矿新进展

2022 年，省级地勘基金投入 33.69 亿元，其中矿产勘查投入 22.05 亿元，占当年全国非油气矿产勘查总投入（99.21 亿元）的 22.2% 和全国财政矿产勘查投入（53.54 亿元）的 41.2%。实施矿产勘查项目 476 个，投入资金最多的依次是金矿、煤、地热、铜矿、铅锌矿和锂矿。

2022 年，省级地勘基金提交成果主要集中在建筑用砂、金、煤、铁、石墨、萤石和地热等矿种。

2022 年，省级地勘基金共处置项目成果 74 宗，探矿权出让收益 155.88 亿元，其中，全额投资项目 38 宗，探矿权出让收益 77.16 亿元，合作投资项目 36 宗，探矿权出让收益 78.72 亿元。

第四章 矿产资源开发利用

2022年，中国采矿业固定资产投资持续增长，主要矿产品产量继续保持增长，能源消费结构持续优化，矿产资源节约集约与综合利用工作稳步推进。

一、采矿业固定资产投资

采矿业固定资产投资持续增长。2022年，采矿业固定资产投资延续了上年增长的态势，比上年增长4.5%，比全国固定资产投资增速低0.6个百分点。在采矿业固定资产投资中，受能源和重要民生商品保供政策支持，煤炭开采和洗选业、黑色金属矿采选业固定资产投资大幅增长，分别增长24.4%和33.3%；石油与天然气开采业、有色金属矿和非金属矿采选业固定资产投资增速分别为15.5%、8.4%和17.3%（图4-1）。

二、矿产品生产与消费

1. 能源矿产

能源增产保供成效明显。2022年一次能源生产总量为46.6亿吨标准煤，比上年增长9.2%（图4-2）。能源生产结构中煤炭占67.4%，石油占6.3%，天然气占5.9%，水电、核电、风电、太阳能发电等非化石能源占20.4%。能源消费总量为54.1亿吨标准煤，增长2.9%，能源自给率为86.1%。

中国能源消费结构持续优化。2022年煤炭消费占一次能源消费总量的比重为56.2%，石油占比17.9%，天然气占比8.4%，水电、核电、风电、太阳能发电等非化

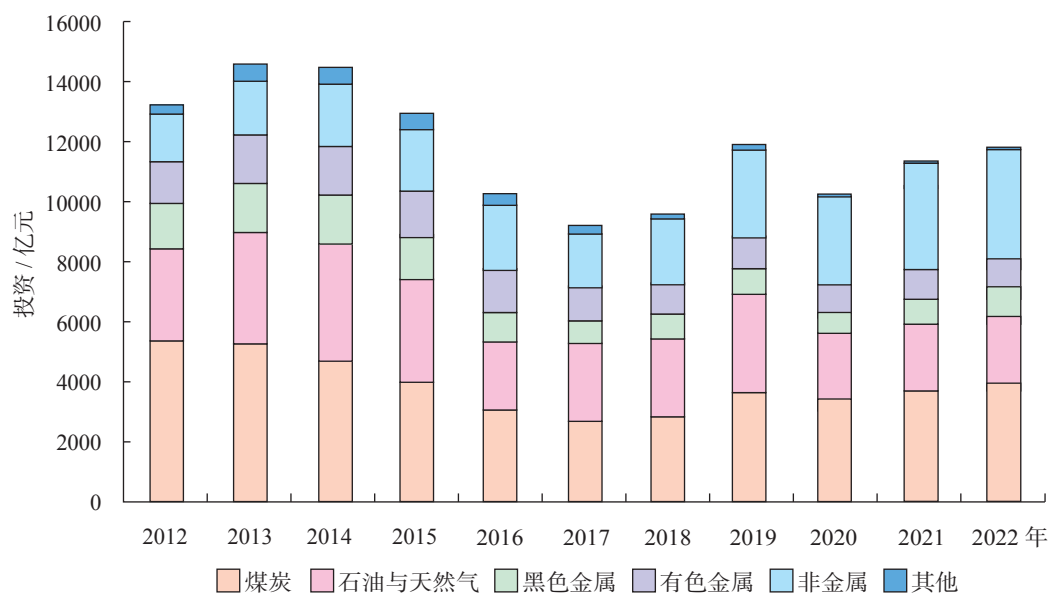


图4-1 中国采矿业固定资产投资变化

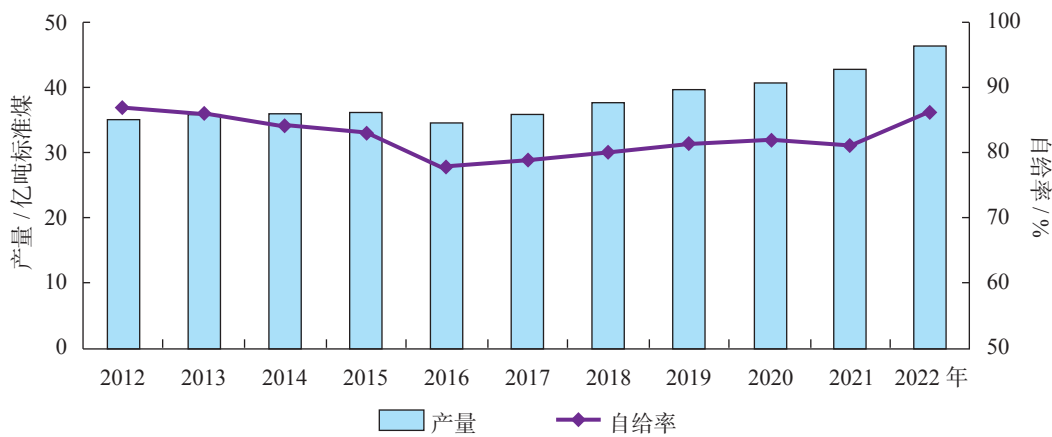


图4-2 中国一次能源生产情况

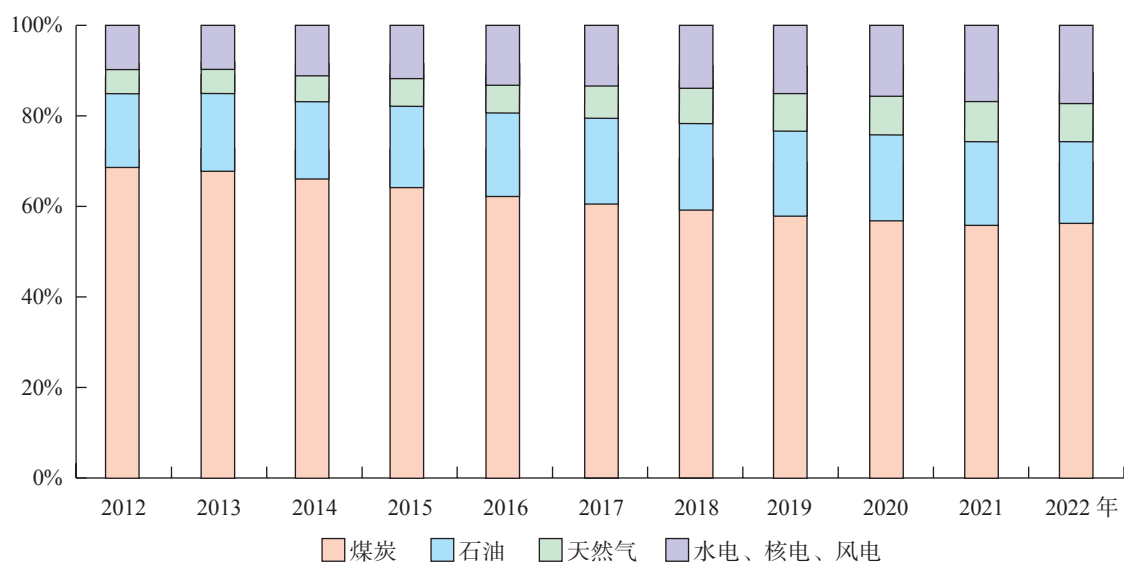


图4-3 中国一次能源消费结构变化

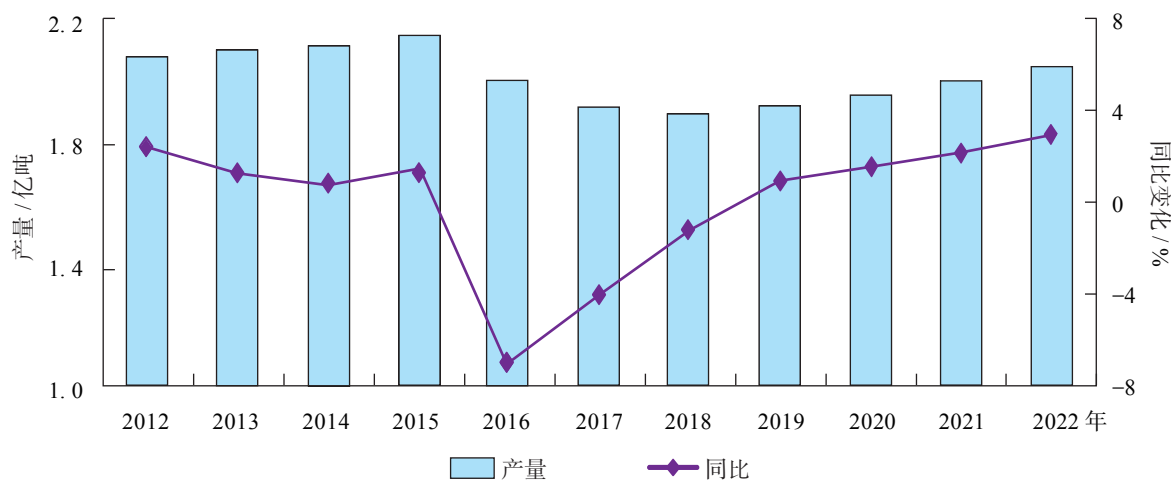


图4-4 中国原油产量及变化

石能源占比 17.5%。与十年前相比，煤炭消费占能源消费比重下降了 12.3 个百分点，水电、核电、风电、太阳能发电等非化石能源比重提高了 7.8 个百分点（图 4-3）。

2022 年，煤炭产量为 45.6 亿吨，比上年增长 10.5%，创历史新高，消费量约 44.4 亿吨，增长 4.3%。原油产量 2.05 亿吨，增长 2.9%（图 4-4），连续 4 年保持增长，消费量 7.0 亿吨，下降 3.1%。天然气产量 2201.1 亿立方米，增长 6.0%，连续 6 年增产超 100 亿立方米，消费量 3727.7 亿立方米，下降 1.2%。

2. 金属矿产

2022 年，铁矿石产量 9.7 亿吨，比上年下降 1.0%，表观消费量（国内产量 + 净进口量）14.9 亿吨（60% 品位标矿）；粗钢产量 10.2 亿吨，下降 1.7%（图 4-5）。主要有色金属矿产品中，铜精矿产量 187.4 万吨，增长 5.8%；铅精矿产量 149.7 万吨，增长 0.9%；锌精矿产量 310.3 万吨，下降 1.7%。十种有色金属产量 6793.6 万吨，增长 4.9%，其中精炼铜 1106.3 万吨，增长 5.5%，电解铝 4021.4 万吨，增长 4.4%。

3. 非金属矿产

2022 年，磷矿石产量 10474.5 万吨（折含 P_2O_5 30%），比上年增长 0.7%；水泥 21.3 亿吨，下降 10.5%（图 4-6）。

三、矿产资源节约与综合利用

1. 建立矿产资源合理开发利用评价指标体系

在完成所有在产矿山采矿回采率、选矿回收率、综合利用率（以下简称“三率”）指标研究并公告的基础上，部署开展“三率”标准研究工作，完成覆盖所有矿山开发利用指标调查摸底，初步形成 10 个共涉及 85 个矿种的“三率”标准。

2. 动态更新先进适用技术目录

部署开展新一轮先进适用技术目录更新工作，遴选 317 项矿产资源节约和综合利

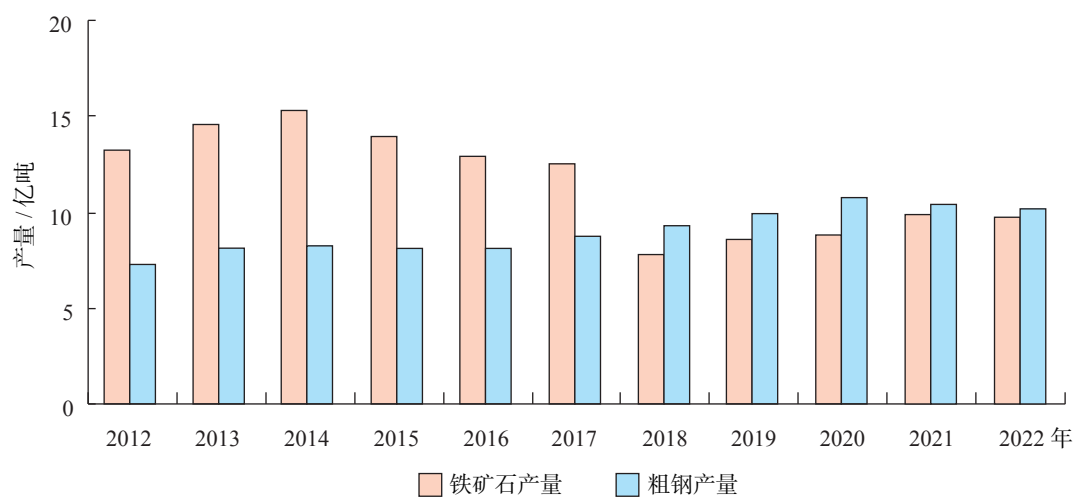


图4-5 中国铁矿石与粗钢产量变化

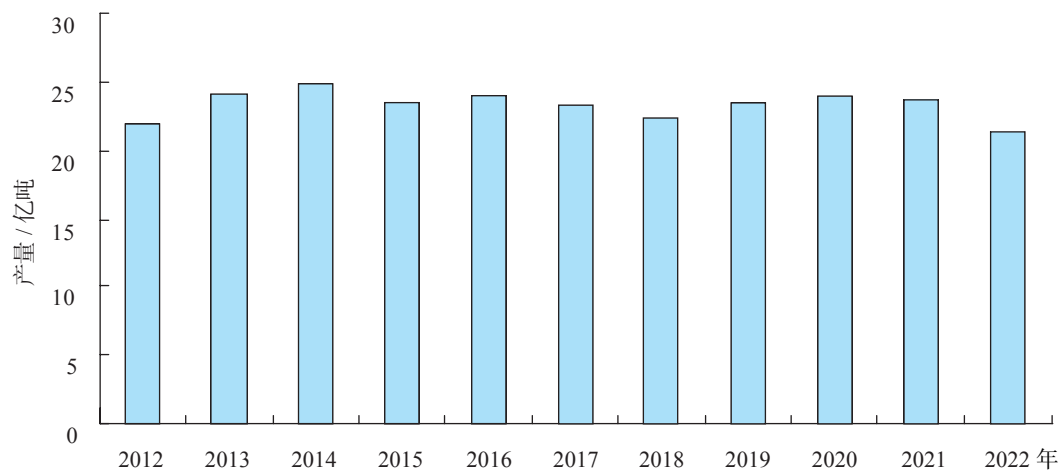


图4-6 中国水泥产量变化

用先进适用技术，形成《矿产资源节约和综合利用先进适用技术目录（2022 年版）》，涵盖了地质勘查技术 46 项，采矿技术 82 项，选矿技术 56 项，综合利用技术 58 项，绿色低碳技术 30 项，数字化智能化技术 45 项。

3. 开展矿产领域节约集约示范县（市）创建工作

从节约集约利用资源、节能低碳开发矿产、矿山生态修复治理、智能高效技术升级、政府公众共同参与等几方面考虑，在全国遴选产生了 57 家矿产资源节约集约利用示范县（市）予以发布。

专栏 4-1 矿产开发利用水平调查评估扩大试点取得阶段性成果

建立矿产资源开发利用水平调查评估制度是《生态文明体制改革总体方案》明确的一项重要工作任务。在原试点工作的基础上，根据新形势和新要求，选择部分省（区）、部分矿种进行全流程扩大试点。试点工作兼顾资源类别、矿业大省和区域分布，确定河北、浙江等 10 个省（区）为试点地区，其中河北、山东开展全域试点，浙江、安徽、江西、河南、湖北、四川、甘肃、新疆 8 省（区）在部分县（市、区）开展试点。试点矿种为煤、铁、铜、钨、钼、金、萤石、石灰岩、钾盐、磷 10 个，各试点地区根据本地区资源分布的实际情况，选择上述矿种 2022 年度所有在产矿山开展试点。共调查 1278 座矿山，其中实地核查 541 座，完成试点任务，取得阶段性成果。通过试点，探索建立了调查数据质量控制体系，验证了评估标准和方法，一些省份结合实际对评估标准和评估方法作了多元化探索，为推动矿产资源开发利用水平调查评估制度建设提供了实践经验。

第五章 矿山生态修复和绿色发展

印发《“十四五”历史遗留矿山生态修复行动计划》（自然资办发〔2022〕31号），开展全国历史遗留矿山核查，加强重点流域和重点区域历史遗留矿山生态修复，部署实施“十四五”第一批历史遗留矿山生态修复示范工程。建立完善绿色勘查标准体系，不断优化工作布局。开展年度绿色矿山实地抽查核查。各地出台绿色矿山政策文件，推进绿色矿山建设。

一、矿山生态修复

1. 强化规划引领

印发《“十四五”历史遗留矿山生态修复行动计划》（自然资办发〔2022〕31号），统筹考虑矿山生态问题多样性和地域性，依据各地存量任务和所处流域区域生态功能及国土空间规划等，对全国修复治理任务进行分解和部署安排。

2. 统筹实施重点工程

坚持突出重点、线面结合、示范引领、整体推进。会同财政部组织实施历史遗

留废弃矿山生态修复示范工程，支持福建、四川、宁夏、山东、江西、江苏、贵州、西藏、辽宁、河北、湖南在矿产资源集中开发区以及生态区位重要、生态问题突出地区实施 11 个示范项目，实施周期为 2022—2024 年，预期完成治理面积 1.49 万公顷。

3. 加强基础支撑

完成全国历史遗留矿山核查，基本查清了由政府承担治理责任的历史遗留废弃矿山情况，建立了全国统一的历史遗留矿山数据库和任务台账，为因地因时制宜、分区分类实施修复治理提供支撑。联合生态环境部、国家林草局指导沿黄河 9 省（区）实施黄河流域历史遗留矿山生态破坏与污染状况调查评价，印发技术方案，统一工作底图和技术要求，建立工作协调机制，开展技术培训，强化日常调度和业务指导，保障各项工作扎实有序推进。

4. 完善标准体系

发布《矿山环境遥感监测技术规范》《矿山生态修复技术规范 第 1 部分：通则》及 5 个分矿种专则，指导和规范各地实施矿山生态修复。组织开展矿山生态修复成效评估相关指标体系和技术方法研究等，不断提升矿山生态修复科技水平。

二、绿色勘查

1. 建立完善绿色勘查标准体系

修订完善《地质勘查活动质量管理规范》。在铁、锰、铬、硫铁矿等矿种的行业标准勘查规范中提出绿色勘查要求，在《固体矿产地质勘查报告编写规范》中设置绿色勘查章节。贵州、青海、山东、内蒙古、宁夏等省（区）自然资源主管部门结合地方特色，制定了地方（省级）标准。

2. 不断优化工作布局

组织实施新一轮找矿突破战略行动过程中，各类找矿区域与生态保护红线等控制线充分衔接，勘查矿种更加突出清洁能源和战略性新兴产业资源，勘查技术方法强化应用对环境扰动小的技术手段。积极落实《全国国土空间规划纲要（2021—2035年）》，持续推进绿色勘查工作，最大限度减少找矿对生态环境的影响。

三、绿色矿山建设

1. 绿色矿山建设稳步推进

各地出台了专项规划、管理办法、实施方案等政策文件，积极推进绿色矿山建设。辽宁发布了《辽宁省绿色矿山建设专项规划（2021—2025年）》；浙江印发了《浙江省绿色矿山管理办法》；广西发布了《做好绿色矿山“回头看”后续工作提升建设质量有关事项的通知》；甘肃印发了《甘肃省高质量推进绿色矿山建设实施方案（2021—2025年）》。此外，内蒙古鄂尔多斯印发了《鄂尔多斯市人民政府关于加强绿色矿山建设监管工作的通知》，山东东营出台了《东营市绿色矿山建设管理办法》。

截至2022年底，共建成国家级绿色矿山1100余家。

2. 开展年度绿色矿山实地抽查核查

2023年6月，印发《自然资源部办公厅关于开展2023年度绿色矿山实地抽查核查工作的通知》（自然资办函〔2023〕1017号），要求在“回头看”的基础上做好常态化监管，按照“双随机、一公开”有关要求，对纳入国家级、省级、市县级名录的绿色矿山进行实地抽查核查，核查比例不低于20%。

3. 起草完成国家标准《绿色矿山评价通则》（征求意见稿）

在已发布《非金属行业绿色矿山建设规范》等9项行业标准的基础上，组织有关单位起草完成国家标准《绿色矿山评价通则》（征求意见稿），目前正在征求相关部委意见。

第六章 矿产资源政策法规

矿产资源法修改工作持续推进。进一步规范矿业权出让交易行为及收益征收管理，明确采矿项目新增用地与复垦修复存量采矿用地相挂钩有关事项，放宽在综合勘查、矿业权转让等方面的限制，精简审批登记环节和申请要件。

一、法律法规

2023年5月29日，全国人大常委会2023年度立法工作计划将矿产资源法修改列为初次审议的法律案。2023年5月31日，国务院办公厅印发了国务院2023年度立法工作计划，矿产资源法修订草案被列为拟提请全国人大常委会审议的法律案。

二、矿产资源制度建设

2022年11月18日，发布《自然资源部关于做好采矿用地保障的通知》（自然资发〔2022〕202号），明确采矿项目新增用地与复垦修复存量采矿用地相挂钩有关事项。规定以三类指标保障采矿项目用地，提出建立采矿项目新增用地与复垦修复存量采矿用地相挂钩机制的五条具体措施，并提出要强化组织实施和进行全过程监管。

2023年1月3日，自然资源部修订印发《矿业权出让交易规则》（自然资规〔2023〕1号）。旨在进一步规范矿业权出让交易行为，确保矿业权出让交易公开、公平、公正，维护国家权益和矿业权人合法权益。新修订的交易规则主要变化为：优化自然资源主管部门与交易平台的职责分工，细化交易行为中止和终止的条件，规范出让公告发布后变

更内容的工作要求，强化交易流程和相关时限要求，明确全面推进电子化交易，完善违约责任、信用监管。

2023年5月6日，《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规〔2023〕4号）印发，明确放宽在综合勘查、矿业权转让等方面的限制，精简审批登记环节和申请要件。

三、矿产资源税费

《国务院办公厅关于进一步推进省以下财政体制改革工作的指导意见》（国办发〔2022〕20号）明确，区域间资源分布不均的地区，省级可参与资源税收入分享，结合资源集中度、资源税收入规模、区域间均衡度等因素确定省级分享比例。

财政部、税务总局《关于进一步实施小微企业“六税两费”减免政策的公告》明确，省、自治区、直辖市人民政府根据本地区实际情况，以及宏观调控需要确定，对增值税小规模纳税人、小型微利企业和个体工商户可以在50%的税额幅度内减征资源税、城市维护建设税、房产税、城镇土地使用税、印花税（不含证券交易印花税）、耕地占用税和教育费附加、地方教育附加等“六税两费”，执行期限为2022年1月1日至2024年12月31日。

财政部、自然资源部、税务总局联合印发《矿业权出让收益征收办法》（财综〔2023〕10号），对矿业权出让收益的征收管理体制、出让收益征收方式、缴款及退库、新旧政策衔接、监督等方面加以改进提升，自2023年5月1日起施行。该《办法》规定了按矿业权出让收益率形式征收或按出让金额形式征收两种矿业权出让收益征收方式，将现行对大多数矿种在出让环节“一次性趸交”，调整为对144个矿种按“成交价+逐年按率征收”；降低按金额形式征收的首付比例，最大程度延长分期缴款年限，细化市场基准价的相关规定。

2022年全国资源税收入总额3389亿元，比上年增长48.1%，占全国税收收入的2.03%。2022年度探矿权、采矿权出让收益金额2231.61亿元。

《自然资源部 财政部关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》（自然资发〔2023〕166号）于2023年8月25日印发实施，就制定非油气矿产和油气矿产矿业权出让收益起始价标准提出指导意见。

第七章 矿产资源管理

发布实施“十四五”全国矿产资源规划，各级矿产资源规划数据库建设同步推进，加强地质勘查活动监督管理，强化地质勘查安全生产，指导促进地勘单位高质量发展；深入推进矿产资源储量评审、统计和质量监督工作；加大油气勘查区块出让力度，规范砂石开采管理，强化铁矿资源保障，进一步优化矿业权登记程序。

一、矿产资源规划管理

“十四五”全国矿产资源规划由七部门联合发布实施，31个省（区、市）和新疆生产建设兵团矿产资源总体规划全部获自然资源部批复并由各省（区、市）印发实施，全国编制市、县级矿产资源总体规划2000余个。国家、省、市、县四级矿产资源规划管理体系建设全面展开，各地、各部门根据职责分工，协调配合，在政策实施、项目安排、资金保障和体制机制创新等方面给予积极支持。

各级矿产资源规划数据库建设同步推进。完成省级矿产资源规划数据库入库，推动全国统一规划数据库建设，强化规划衔接协调，推动规划基础信息互联互通和归集共享。

研究部署“十四五”全国矿产资源规划实施中期评估工作，坚持问题导向与需求导向结合，统筹发展与安全，既立足现实，更面向未来去谋划，为矿产资源领域补短板、强弱项、固本底、强优势打好基础。

公示《省级矿产资源总体规划编制技术规程》行业标准报批稿，形成《矿产资源规划数据库建设规范》《矿产资源规划数据质量检查与汇交规范》两个行业标准征求意见稿。

二、地质勘查管理

1. 地勘行业基本情况

2022年全国非油气地勘单位在职人员43.14万人，同比增长0.7%，其中，地质勘查人员17.30万人，工程勘察与施工人员8.52万人，矿产开发人员1.38万人，其他人员15.95万人。实现总收入3944.23亿元，同比减少2.6%。

2. 地质勘查活动监督管理

建立全国地质勘查行业监管服务平台。印发《关于做好全国地质勘查行业监管服务平台信息填报公示工作的函》，对信息填报公示工作提出具体要求。组织召开全国地质勘查行业监管服务平台操作培训视频会，对信息填报公示和名录库建设作出部署。目前，监管服务平台已基本涵盖了国有地勘单位和其他地勘单位，为地勘活动监管提供了基础数据，在地勘行业发挥了重要作用。

印发《自然资源部办公厅关于开展2022年地质勘查和地质灾害防治活动“双随机、一公开”监督检查工作的通知》（自然资办函〔2022〕1395号），组织开展地质勘查和地质灾害防治活动“双随机、一公开”监督检查工作。此次共随机抽取检查518家单位，其中27家单位检查未通过。

3. 地质勘查安全生产

印发《自然资源部办公厅关于做好 2022 年地质勘查和测绘行业安全生产工作的通知》（自然资办函〔2022〕399 号），要求各地全面排查安全风险隐患，形成问题隐患和整改措施清单。本年度共组织完成 2000 余家地勘单位安全生产自查工作，随机抽查 600 余家地勘单位，抽查比例达 26%。

三、矿产资源储量管理

1. 做好全国矿产资源储量统计工作

新的矿产资源储量分类国家标准实施以来，完成了新老数据分类转化，规范了数据填报要求，完善了数据会审程序，建立了常态化的质量监控机制。2022 年度，研究制定了矿产资源储量统计质量评价指标，规范了数据审查要点，开展了质量监控重点检查和综合评估，对数据准确性和全面性进行了初审、会审，对发现的问题督促各地核实完善，统计数据质量进一步提升。

2. 深入推进矿产资源储量评审质量监督指导工作

评审质量监督指导工作机制逐步深入推进。完成 15 个省（区、市）评审工作质量监督指导，省（区、市）对市县级评审质量监督指导有序铺开。对省（区、市）落实评审备案管理改革要求、新标准执行等方面问题进行通报，督导整改落实。通过全国评审备案数据信息服务系统汇总评审备案数据，及时掌握评审备案基本情况。

3. 加强培训和交流

培训地勘单位、矿山企业专业技术人员和评审专家 8 万余人次，保证矿产资源储量分类及其配套标准落地实施。组织开展全国评审业务交流研讨，针对评审工作中的重要技术问题，研究提出具体处理意见。

四、矿业权管理

1. 矿业权设置情况

截至2022年12月底，全国登记探矿权11207个，同比增长9.9%；登记面积267.1万平方千米，下降0.7%。全国登记采矿权31025个，下降4.6%；登记面积29.6万平方千米，增长7.2%。

2. 加大油气勘查区块出让力度

在新疆、广西、黑龙江等7省（区）成功挂牌出让42个区块，更多社会资金进入油气勘查领域。督促指导企业加快将已探明储量区域转采，2022年共办理油气采矿权登记261个，督促企业加快油气建产进度。

专栏7-1 强化铁矿资源保障，规范砂石开采管理

配合国家发展改革委做好铁矿资源保障工作，指导地方自然资源主管部门和钢铁（铁矿）企业，对国内重点铁矿建设项目涉及的用矿、用地事项核实情况，依法依规推进相关工作。鞍钢西鞍山铁矿等重点项目已完成采矿权登记并正式开工建设。

为科学规划砂石资源开发布局、完善砂石保供政策、推进砂石资源绿色开发，在广泛听取地方、行业协会、相关企业意见和总结地方典型做法基础上，针对砂石资源开发管理存在的主要问题和政策盲点，印发了《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发〔2023〕57号）。文件从科学规划开发布局、建立出让项目库、积极落实“净矿”出让、严格工程建设项目动用砂石的管理、规范非砂石类矿山产生的砂石料生产、推进绿色矿山建设和加强监管执法提出工作要求，全过程指导地方提升砂石资源市场供应能力，支持重大基础设施建设项目有效推进，规范砂石资源开采秩序。

3. 优化矿业权登记程序和要件

印发《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规〔2023〕4号），进一步简化优化矿业权登记程序和要件，提高办证效率，减轻矿业权人负担。主要包括：

- （1）取消综合勘查矿种限制，明确综合勘查无须办理勘查矿种变更。
- （2）鼓励“就矿找矿”，采矿权人可直接勘查上部和深部资源，无须办理探矿权新立登记。
- （3）放宽转让限制，取消了以招拍挂方式取得的探矿权转让年限限制，将协议出让矿业权转让持有满10年调整为5年。
- （4）允许保留探矿权继续勘查，明确因非矿业权人自身原因不能转采矿权的，可申请探矿权延续，继续开展勘查工作。
- （5）探矿权转采矿权无需注销，可变更缩减原探矿权面积继续勘查，并取消不得单独变更主体的限制。
- （6）取消划定矿区范围审批事项，探矿权转采矿权可直接申请新立登记。
- （7）精简矿业权登记申请要件，取消9项前置申请要件，2项要件改为通过政府间信息共享获取，简化调整3项要件。
- （8）加强对矿业权人勘查开采行为的监督管理，依法查处违法违规行为，对列入严重违法失信主体名单的，依法不予登记新的矿业权。

4. 深化矿业权管理改革

印发《自然资源部关于深化矿产资源管理改革若干事项的意见》（自然资规〔2023〕6号），优化协议出让，允许已设采矿权深部或上部、周边、零星分散资源，以及属同一主体相邻矿业权之间距离300米左右的夹缝区域协议出让，鼓励“就矿找矿”；调整探矿权延续扣减面积比例，扣减基数由首设证载面积改为延续时的勘查许可证载明面积，

扣减比例由 25% 调整为 20%，非油气已提交资源量的范围、油气已提交探明地质储量的范围不计入扣减基数，促进勘查；细化油气探采合一制度；在矿业权交易中推广使用保函或保证金，保障矿业权竞争出让顺利开展；探矿权保留期限由 2 年延长为 5 年，降低办事成本。

五、矿业权人信用管理

持续推进矿业权人信用监管。一是强化矿业权人勘查开采信息公示，2022 年全国应公示矿业权 49872 宗，实际公示 49587 宗，公示率为 99.4%。其中，应公示探矿权 12520 宗，实际公示 12466 宗，公示率为 99.6%；应公示采矿权 37352 宗，实际公示 37121 宗，公示率为 99.4%。二是认真组织“双随机、一公开”抽查检查，全年共抽取 6214 宗矿业权进行了核查，抽查率为 12.5%，其中抽取探矿权 1304 宗，抽查率为 10.4%；抽取采矿权 4910 宗，抽查率为 13.2%。三是严格矿业权人信用管理，全年共有 330 个矿业权人被列入矿业权人异常名录，涉及 340 宗矿业权。

六、古生物化石保护管理

组织完成国家古生物化石专家库更新工作，共更新古生物化石专家 387 人；示范引领推动建立省级古生物化石保护部门联动机制，协助开展全国打击走私综合治理部际联席会议及文物安全工作部际联席会议相关工作；组织开展《古生物化石保护条例》修订前期研究、古生物化石保护制度规范评估与构建研究，持续开展全国重要古生物化石产地调查评价工作；严格规范古生物化石发掘、进出境审批。

第八章 地质资料管理与服务

2022 年，各级自然资源主管部门及地质资料馆藏机构持续丰富地质资料资源，不断深化地质资料集成研究和共享应用，提升地质资料服务能力和信息化建设水平。

一、地质资料管理

贯彻落实“放管服”改革要求，不断强化地质资料管理。全年共发放地质资料汇交凭证 6578 个，发放限期汇交地质资料通知书 1308 份，全国地质资料汇交率达到 93.7%，比 2021 年提升 1 个百分点。

加强对逾期矿业权地质资料汇交信息清理，公开通报 10 起未依法汇交地质资料典型案例，进一步严明法律规定，警示督促地质资料汇交人切实依法依规履行汇交义务。

加强煤层气地质资料管理，开展煤层气地质资料管理试点工作，为今后理顺全国煤层气地质资料管理积累经验。

回顾地质资料工作 70 年的奋斗历程，总结成果经验，组织对 50 个在地质资料管理工作中表现突出的地质资料管理单位和 268 名同志进行通报表扬。

二、地质资料馆藏

1. 成果和原始地质资料

截至 2022 年底，部省两级地质资料馆藏机构成果地质资料馆藏总量共 93.54 万档，1871.34 万件；原始地质资料总量共 6.36 万档，385.31 万件。另外，受托单位保管原始地质资料总量共 340.78 万档，1048.10 万件。

2. 实物地质资料

截至 2022 年底，部省两级地质资料馆藏机构共保存岩心 321.55 万米、岩屑 30.51 万袋、标本 12.80 万块、光薄片 36.06 万片、样品 994.38 万袋 / 瓶。受托单位共保存岩心 163.70 万米、岩屑 4178.78 万袋。

三、地质资料服务

1. 馆藏服务

部省两级地质资料馆藏机构共接待到馆用户 2.15 万人次；提供资料利用服务 640.02 万件次、提供数据复制 30.06TB，在线提供地质资料目录 1506.57 万条。各级地质资料馆藏机构地质资料网络服务达 764.45 万人次。秉持让用户“少跑路或不跑路”理念，积极提供地质资料在线化服务，通过网络、电话、邮寄等多种方式提供业务咨询和借阅服务。

地质资料管理和服务信息公开有序推进。2022 年向国家电子政务信息共享交换平台提供探矿权地质资料汇交凭证信息 1030 个。累计汇聚发布 31 个省（区、市）的地质

资料案卷级和文件级目录 820 万条。公示汇交凭证、资料催交、异常名录等各类汇交信息 12.1 万条。

国家地质资料数据中心门户网站持续运行，积极开展国家级地质资料数据资源的持续信息共享服务，满足社会对地质资料的需求。全国数字岩心系统实现数据资源汇聚与服务效能双提升，累计融合了 115 万个钻孔数据与 300 万条目录数据，推广部署安徽、河北、河南等 5 个线下节点。

2. “地质云”服务

2022 年度“地质云”发布五大类信息产品，包括：

(1) 全球地球化学分析数据、全球岩浆岩数据、国际岩溶地质数据、全球活动断裂数据库、全球界线层型数据库 5 项全球尺度地质科研数据产品。

(2) 361 份地质调查项目成果报告、更新后的地质调查工作程度数据、3 万口重要地质钻孔数据、地质志专题、油气地质调查资料专题等 6 项基础地质与能源矿产调查 3800 余件信息产品。

(3) 34 个中国地质环境图系、1 万个地下水监测点位数据、89 万景遥感数据等 5 项水工环地质调查与监测信息产品。

(4) 开发了 GeositeServer 空间数据服务发布软件、地质调查业务管理大数据系统 2 项具有自主知识产权的软件产品。

(5) 全新版“地质云 APP”研发上线。

2022 年，“地质云”注册用户达 11 万人，全年访问量约 556 万人次，数据产品浏览 800 余万次、下载 262 万次。

第九章 矿产资源领域科技创新

2022 年，矿产资源领域科技成果显著，产出了一批重要成果；发布实施了矿产资源领域国家标准 3 项，行业标准 47 项。

一、矿产资源领域重要科技进展

积极推动国家重点研发计划等国家科技计划项目实施，基础地质理论、区域成矿找矿理论及关键技术装备研发不断取得新突破。

1. 主要进展

发现自然界新矿物空铁黝银矿、沃德贡杰石、白鸽矿以及月球新矿物嫦娥石。

提出砂岩型铀矿含氧含铀流体与含烃流体耦合成矿模式。

验证了大花岗岩基地区“体中体”式稀有金属伟晶岩成矿模型，建立了甲基卡式等不同类型锂矿的成矿模式与勘查模型。

提出连续平行出现的斑岩铜矿带和与花岗岩有关锡矿带的新的地球动力学成矿模型。创建甲玛多中心复合成矿模式、朱诺多阶段多中心复合矿床模型，构建了俯冲—软碰撞斑岩—浅成低温热液型成矿模式和构造—岩浆穹隆成矿模式。

提出了青藏高原东南缘金顶铅—锌—锡矿集区成矿与找矿模型、塔什库尔干地区沉积变质型铁矿找矿模型以及藏北花岗岩型钨—铌钽矿多过程成矿新模式。

深化了“五层楼+地下室”的钨锡成矿模式。构建和完善了辽东地区两套成矿系统，建立了辽东“三层楼”构造控矿模式。

首次提出深海稀土成矿物质循环模式，定量揭示磷酸盐组分对稀土元素的超常富集机制，首次揭示了海底地形对稀土富集的控制作用，取得海相钾盐成矿新认识。

建立了 2000 ~ 3000 米大深度元素垂向迁移机理与立体地球化学探测模型，在国际上实证性解释了元素从大深度矿体迁移至地表的原理和过程。

创新了锰铝矿电磁法联合探测技术，指导新发现铝土矿矿点。

车载型光电直读光谱仪试验机研制成功，初步建立了激光剥蚀质谱化学辅助增敏技术，有效提升了灵敏度。

深海无隔水管泥浆回收循环钻井技术装备研发取得重要进展，构建了无隔水管海底泵举升系统液位识别监测与控制系统，建立了泥浆举升泵水力模型。

2. 重要成果

提出了新的月球地质年表，建立了撞击坑物质、撞击盆地建造、岩石类型和构造类型的划分体系，制定了月球地质图编制的标准、流程、方法和图式图例，完成了世界第一幅 1 : 250 万月球全月地质图。

获得了嫦娥五号月壤中的多组撞击玻璃球粒年龄，证实了月球 20 亿年以来撞击频率随着时间变化。

成功研发我国首套三轴稳定平台航空重力仪，实现“角秒级”平台稳定精度，自主研发航空重力数据处理软件，成为世界上第3个突破0.6mGal精度的国家。

研发白云母伟晶型高纯石英“酸浸－煅烧－酸浸”化学除杂技术，实现高纯石英Ca杂质元素定向除杂，取得4N8级石英提纯技术重大突破。

成功研发应用深海近海底高精度探测系统，首次攻克多目标保真取样技术，研发沉积物、孔隙水、底层海水保真取样器，填补海底原位探测和保真采样关键技术空白。

创新开发了超微细物料“精细分级”粒度控制技术、超微细粒钛铁矿梯级强磁选预富集技术及装备、超微细粒钛铁矿的高紊流矿化－低紊流浮选回收技术及细粒浮选装备等，攻克超微细粒钛铁矿工业回收世界性难题。

二、矿产资源领域技术标准

2022年发布实施了矿产资源领域国家标准3项，行业标准47项。

为规范地下水的采样工作，提高地下水调查采样质量，推动国内地下水分层监测技术发展，发布实施了《地下水采样技术规程》《浅层地下水连续多通道管监测井建设规程》2项行业标准。

为满足我国碘的生态地质调查及其与人体健康关系等研究需求，发布实施了《土壤、水系沉积物 碘、溴含量的测定 半熔－电感耦合等离子体质谱法》国家标准。围绕钨矿石、钼矿石等样品检测实际需求，发布实施了《钨矿石、钼矿石化学分析方法 第24部分：锗含量的测定 电感耦合等离子体质谱法》国家标准。

针对新一轮找矿突破战略行动和生态地质调查评价的分析测试需求，基于现代大型分析仪器测试技术开发，发布实施了铈矿石、铀矿、镍矿石等化学分析方法等27项行业标准。

加快推进地质勘查行业创新、协调、绿色、可持续发展，推动地质勘查技术创新成果转化，以深部探测和非常规能源探测新方法新技术研发成果为基础，发布实施了《无人机航空磁测数据采集技术要求》《大地电磁测深法技术规程》《陆域天然气水合物钻探技术规程》等 9 项行业标准。

围绕地质调查、勘查、评价、矿产资源综合利用、储量动态管理等工作需求，发布实施了《矿产资源综合利用技术指标及其计算方法》国家标准和《矿山地质工作规范》《矿山资源储量管理规范》《矿产资源储量规模划分标准》等 9 项行业标准。

三、矿产资源领域科技创新平台

国家级科技创新平台方面，积极推进矿产资源领域科技创新平台建设运行，服务于地质勘查和找矿突破，积极创建全国重点实验室。天然气水合物勘查开发国家工程研究中心启动建设，江苏东海大陆深孔地壳活动等 5 个国家野外科学观测研究站顺利通过科技部评估。

部级科技平台方面，新获批碳封存与地质储能等 11 个部工程技术创新中心，研究领域涵盖地质矿产勘查开发、地质灾害防治、海洋矿产资源。组织完成松科二井超深科钻等 17 个部野外科学观测研究站申报工作。

相关科技平台在天然气水合物“生产性试采”关键工程技术与设备研发、青海共和盆地干热岩试验性发电并网、长江经济带页岩气勘探开发等研究领域取得突出成果。

第十章 矿产资源领域国际合作

继续通过多种合作方式，积极保持与重点能源资源国家、国际组织的联系，通过中国国际矿业大会等国际交流平台，推进地质矿产领域务实合作，进一步夯实友好合作关系。

一、双边与多边合作机制

1. 双边合作

积极推动与俄罗斯、蒙古、智利、墨西哥、沙特阿拉伯等国在地质矿产领域的务实合作，进一步促进在地学研究、地质调查、矿产资源开发管理、矿产勘查技术方法、矿业投资等方面的合作关系。

参加中俄投资合作委员会第九次会议。提出“加强两国战略对接，拓展矿业合作新领域；深化双边务实合作，助力两国经济高质量发展；发挥多边机制作用，构建矿业合作共同体”等合作建议。

成功签署了中－蒙矿产资源领域合作谅解备忘录。双方拟在基础地质调查和生态地质调查，矿产资源研究，矿产资源勘查、开发和加工等领域开展合作。

成功召开中智政府间常设委员会矿业分委会第二次会议。自然资源部与智利矿业部就合作开展锂资源调查评价、共建中智地球科学合作中心等交换意见，相关矿业企业介绍投资案例和需求，推动务实合作。

成功举办中墨高层工作组矿业合作工作组会议。会上介绍矿产加工技术进展、新能源产业矿产需求，推动中资企业在墨矿业投资。

中标并实施沙特地质填图项目，中国－沙特阿拉伯地学合作迈出新步伐。

2. 多边合作

积极参加“深时数字地球”（DDE）开放科学论坛，展示在中国国家节点建设、国际地学信息标准、国际和区域地质编图合作、基于数据驱动的岩浆岩大地构造研究与区域矿产预测、边缘海研究与气候变化等方面的主要成果和所做贡献。

应联合国欧洲经济委员会邀请，参加联合国资源管理专家组第13届年会并做大会报告，会议审议通过了升级后的中国矿产资源储量分类标准与联合国资源分类框架对接文件。

与联合国开发计划署共同组织实施全球环境基金（GEF）“中国磷化工行业节能与绿色低碳提升项目”，推动我国磷矿绿色低碳开发并向全球生态治理提供中国实践案例。

二、国际矿业合作平台

1. 2022中国国际矿业大会

2022年9月21日至23日，2022（第24届）中国国际矿业大会线上方式成功举行。

大会以“可持续的矿业，为了可持续的经济增长”为主题，围绕国内外矿产品供需形势、矿业资本市场、矿产品交易市场等议题，举办多场主题论坛、专题论坛及线上展览，为促进国际矿业务实合作搭建重要平台。

2. 澜湄国家地学合作论坛

2022年11月，以“线下+线上”的方式举办第三届澜湄国家地学合作论坛暨中国-东盟地学信息交流研讨会。大会主题为“共建中国-东盟地学信息大数据平台，促进区域资源环境可持续发展”，老挝、柬埔寨、缅甸、泰国等国驻华使节及地矿管理机构出席。期间，发布了中国-东盟地学信息大数据平台1.0，签署了双边大数据平台共建概念性文件，并围绕地学信息化、东南亚地学等领域开展了学术研讨和技术培训。

3. 中国-阿根廷地球科学合作中心及中国-阿根廷可持续发展研讨会

2022年1月，成立了中国-阿根廷地球科学合作中心。中心成立作为阿根廷总统访华成果，纳入了《中华人民共和国和阿根廷共和国关于深化中阿全面战略伙伴关系的联合声明》。落实《中国-拉共体成员国重点领域合作共同计划（2022—2024）》中提出的双方在能源资源领域的务实合作要求，扩展和深化双方在地球科学前沿研究、地质调查、自然资源可持续利用、能力建设等领域的合作，支撑服务两国经济高质量发展。

中国矿产资源报告

CHINA MINERAL RESOURCES

2023

ISBN 978-7-116-13816-2



9 787116 138162 >

定价：58.00元