

中国矿产资源报告

CHINA MINERAL RESOURCES

2022

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

地质出版社

2022

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. 2022: 汉文、英文 / 中华人民共和国自然资源部编. —北京: 地质出版社, 2022. 9
ISBN 978-7-116-13314-3

I. ①中… II. ①中… III. ①矿产资源—研究报告—中国—2022—汉、英 IV. ①F426.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2022) 第 164383 号

Zhongguo Kuangchan Ziyuan Baogao 2022

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: <http://www.gph.com.cn>

传 真: (010) 66554686

印 刷: 北京地大彩印有限公司

开 本: 889mm × 1194mm $\frac{1}{16}$

印 张: 6.5

字 数: 200 千字

版 次: 2022 年 9 月北京第 1 版

印 次: 2022 年 9 月北京第 1 次印刷

定 价: 58.00 元

书 号: ISBN 978-7-116-13314-3

(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：凌月明

编 委 会 副 主 任：鞠建华 蒋文彪 王 峰

编 委 会 成 员：（以姓氏笔画为序）

王国平 王 磊 朱振芳 李晓波 杨尚冰
吴 平 吴 峻 邱海峻 何凯涛 迟恒伟
曹新元 梁 凯 景东升

编 写 组 组 长：李晓波

编 写 组 副 组 长：闫卫东 孙永超

编 写 组 成 员：（以姓氏笔画为序）

于江薇 马小杰 马建明 孔 宁 邓 锋
史 进 许闯胜 张 伟 张海波 罗小民
林博磊 周起忠 赵 云 胡宪奇 胡容波
姜 雅 费 玥 顾 纳 徐曙光 郭 娟
穆 超

前言

在习近平生态文明思想指引下，坚持统筹发展和安全，中国不断推进矿产资源管理改革和矿业领域绿色发展，矿产资源勘查开发取得重要进展。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勘查开发、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 2021 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“一带一路”国际地质矿产合作的新成果。本年度《报告》还设置了专栏，展示了党的十八大以来矿产资源领域的工作成就。

截至 2021 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。2021 年中国地质勘查投资增长 11.6%，其中非油气矿产地质勘查投资自 2013 年以来首次实现正增长。2021 年全国新发现矿产地 95 处。鄂尔多斯、准噶尔、塔里木、四川和渤海湾等多个盆地油气勘查取得突破，煤炭、金矿、“三稀”（稀有、稀土、稀散）等矿产勘查取得重大进展。

基础地质调查工作程度不断提高，重要矿产资源调查取得重要进展。持续开展海域地质调查、海域油气资源调查和大洋地质调查等工作。

中国采矿业固定资产投资由降转增，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成效显著。

制定“十四五”矿山生态修复规划计划，开展历史遗留矿山核查。加强重点流域、区域历史遗留矿山生态修复。实施和推广《绿色地质勘查工作规范》，继续开展绿色勘查项目示范工作。开展绿色矿山“回头看”，高质量推进绿色矿山建设。

进一步加强矿产资源勘查、开发领域立法与监管，《矿产资源法》修改工作持续推进，《地下水管理条例》公布实施，矿业权评估师职业资格纳入《国家职业资格目录（2021年版）》，明确界定与地质勘查相关的临时土地使用范围。

编制实施各级矿产资源规划；规范开展矿业权人勘查开采信息公示，矿业领域诚信体系建设得到加强，启用全国地质勘查行业监管服务平台；推进矿产资源储量管理改革措施全面落地，推动储量管理信息化建设；出台矿业权出让登记工作规程，做好矿业权出让登记信息公开；严格规范古生物化石发掘、进出境审批。

矿产资源领域科技成果显著，产出了一批重要成果；发布实施了地质矿产领域国家标准8项，行业标准115项。

创新矿产资源领域国际交流合作方式，积极保持与有关国家、国际组织的联系。通过中国国际矿业大会、中国—东盟矿业合作论坛暨推介展示会等交流平台，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	21
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	24
三、矿产资源税费	25
第七章 矿产资源管理	26
一、矿产资源规划管理	26
二、地质勘查管理	27
三、矿产资源储量管理	28
四、矿业权管理	28
五、矿业权人信用管理	29
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、地质资料管理制度	31
二、地质资料馆藏	31
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	36
第十章 矿产资源领域国际合作	37
一、双边与多边合作机制	37
二、国际矿业合作平台	38

第一章 地质矿产调查评价

基础地质调查工作程度不断提高，重要矿产资源调查取得重要进展，完成全国地下水储量评价，持续开展海域地质调查、海域油气资源调查和大洋地质调查等工作。

一、基础地质调查

2021 年，中央财政资金完成 1：5 万区域地质调查 1.59 万平方千米，1：5 万区域地球化学调查 429 平方千米，1：5 万重力测量 542 平方千米，航空物探 2.3 万测线千米，1：25 万区域重力 6000 平方千米。

在下扬子望江—无为盆地、天山—兴蒙构造带、共和盆地、鄂尔多斯、华北平原等地开展区域地质调查和综合研究，进行地层和岩体结构特征对比分析，解决关键基础地质问题，为拓展找矿思路和找矿空间提供基础支撑。

编制发布全国 1：250 万地质图，华北、东北等 6 个大区 1：150 万地质图，以及 22 套 1：5 万地质图，完成羌塘盆地地质—地球物理系列图件等。

二、矿产调查评价

1. 固体矿产地质调查评价

完成1:5万矿产地质调查1.2万平方千米,圈定找矿靶区55处,新发现矿产地11处。在滇东宣威一带圈定沉积型稀土找矿靶区2处,提交新发现矿产地1处。在新疆若羌县小白河沟萤石矿找矿靶区通过钻探验证,新发现萤石矿产地1处,圈定5条萤石矿体。在西藏措勤县诺仓南新发现铅锌矿产地1处,圈定铅锌矿体16条,铜矿体9条。在湖南大义山地区新发现锡多金属矿产地1处,主矿体平均厚度3.43米。西藏山南祥林矿区北部锡矿等调查工作取得重要进展。

2. 油气资源调查评价

油气资源调查评价取得重要新进展。贵州黔水地1井在南方石炭系获得日产1.1万立方米工业页岩气流,实现新区、新层系、新类型页岩气调查重大突破。青海柴达木盆地青德参1井石炭系直井压裂试气获得日产2172立方米天然气流,确立石炭系为柴达木盆地第四套含油气系统,实现柴达木盆地油气调查重大发现。新疆淮南新永地1井第一层测试获折算日产1.298万立方米天然气并见少量稠油,展现出良好的找矿前景。川沐地2井在川西南三叠系雷口坡组钻遇强烈油气显示。

3. 地热资源调查评价

青海共和干热岩试采取得突破性进展,迈出干热岩开发关键一步。在我国青藏高原东北缘、甘肃中西部、新疆中北部山区等全国范围陆区内开展大地热流测量240组。支撑服务雄安新区地热资源开发利用,攻关形成深部热能高效开发利用技术,在雄安新区成功进行国内最长的4200米超长重力热管采热试验;支撑编制并发布实施《雄安新区地热开采井和回灌井监测技术规程(试行)》和《雄安新区地热动态监测系统和专用监测井技术规程(试行)》。

4. 地下水资源调查评价和监测

完成全国地下水储量评价。全国地下淡水储量约 37.4 万亿立方米。其中，北方地下淡水储量 35.5 万亿立方米，占全国的 95%；南方地下淡水储量 1.9 万亿立方米，占全国的 5%。全国地下咸水储量 14.7 万亿立方米。

完成国家地下水监测工程项目竣工验收，高效运行维护 10171 个自动化监测站点。

专栏 1-1 党的十八大以来矿产调查评价成就

党的十八大以来，矿产地质调查取得一批重大找矿突破或新发现，累计完成 1:5 万矿产地质调查 70 余万平方千米，地质工作程度大幅提高。圈定找矿靶区超 2500 处，新发现矿产地 300 余处，助推形成新疆黄羊山石墨矿、玛尔坎苏锰矿、西藏多龙铜矿等一批大型矿产资源基地，有力支撑了国家资源安全保障和战略性新兴产业发展。

长江经济带页岩气勘探获得重要突破，开辟了贵州正安、湖北宜昌等一批页岩气勘查开发新区。新疆油气调查取得一系列重大发现和突破，助推形成新的能源基地，支撑 25 个油气勘查区块出让，服务油气勘查开采体制改革。松辽盆地非常规油气调查获重大突破，助力非常规油气国家级示范区建设。

组织完成了 336 个主要城市浅层地热能调查，31 个省（区、市）水热型地热能资源调查，启动了干热岩型地热能资源调查，基本查明了中国地热能赋存条件、分布特征与开发利用现状，初步评价了全国地热能资源量。调查结果显示，336 个主要城市浅层地热能资源年可开采量折合标准煤 7 亿吨，可实现建筑物供暖制冷面积 320 亿平方米，水热型地热能资源年可开采量折合标准煤 19 亿吨。

三、海洋地质调查

1. 海洋基础地质调查

持续开展中国管辖海域区域地质调查，获取了重要实测数据，形成新的地质认识。开展东海、海南岛近岸、中沙群岛3个重点海域1:25万海洋区域地质调查和航空物探调查。实施长山列岛、渤海曹妃甸等4个重点海域1:5万海洋区域地质调查，初步建立大比例尺海洋地质调查技术体系。深化中国管辖海域1:100万海洋区域地质调查成果总结，完成1:200万地质图、构造图、地形图、地貌图、环境地质因素图、表层沉积物类型图、盆地分布图，编制《中国海域1:100万区域地质调查报告》。完成横跨南海西南次海盆壳幔结构大地电磁探测，获得深达百千米的残余扩张脊电性结构剖面，首次揭示南海岩石圈壳幔结构。开展海南感城—莺歌海镇西部近海海砂资源调查，预测远景资源量约27亿立方米。

2. 海域油气资源调查

继续开展中国管辖海域新区、新层系油气资源调查。评价南黄海海域局部构造50个，优选有利构造圈闭5个，锁定南海东北部中生界油气调查参数井1口。优选南海北部油气勘查潜力区块3个，为油气体制改革提供支撑。实施南海重点海域油气资源调查，大幅提升油气基础地质调查程度，拓展了油气勘探区域。

3. 深海地质调查

完成第三轮中国—巴基斯坦联合印度洋地质调查航次，系统开展巴基斯坦专属经济区海洋基础地质调查研究，有效服务构建中—巴全天候战略合作伙伴关系。完成深海地质调查第11航次任务，圈定西太平洋深海稀土含矿区2.7万平方千米，富钴结核成矿富集区5万平方千米，研制4个不同梯度深海稀土标准物质申报国家标准物质。开展北极海域矿产资源及关键地质科学问题研究，编制了《北极海洋地质与资源环境图集》。

第二章 矿产资源储量

截至 2021 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。

一、能源矿产

表 2-1 2021 年中国主要能源矿产储量

序号	矿 产	单 位	储 量
1	煤 炭	亿吨	2078.85
2	石 油	亿吨	36.89
3	天然气	亿立方米	63392.67
4	煤层气	亿立方米	5440.62
5	页岩气	亿立方米	3659.68

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。

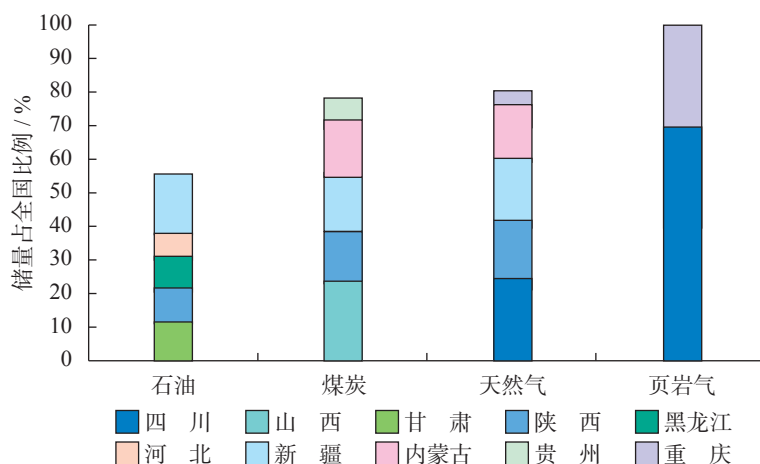


图2-1 中国主要能源矿产储量地区分布

二、金属矿产

表 2-2 2021 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	161.24
2	锰 矿	矿石 万吨	28168.78
3	铬铁矿	矿石 万吨	308.63
4	钒 矿	V ₂ O ₅ 万吨	786.74
5	钛 矿	TiO ₂ 万吨	22383.35
6	铜 矿	金属 万吨	3494.79
7	铅 矿	金属 万吨	2040.81
8	锌 矿	金属 万吨	4422.90
9	铝土矿	矿石 万吨	71113.74
10	镍 矿	金属 万吨	422.04
11	钴 矿	金属 万吨	13.86
12	钨 矿	WO ₃ 万吨	295.16
13	锡 矿	金属 万吨	113.07
14	钼 矿	金属 万吨	584.89
15	铋 矿	金属 万吨	64.07
16	金 矿	金属 吨	2964.37
17	银 矿	金属 吨	71783.66
18	铂族金属	金属 吨	87.69
19	锑 矿	天青石 万吨	2463.98
20	锂 矿	氧化物 万吨	404.68

三、非金属矿产

表 2-3 2021 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	57991.13
2	萤 石	矿物 万吨	6725.13
3	耐火黏土	矿石 万吨	28489.19
4	硫铁矿	矿石 万吨	131870.73
5	磷 矿	矿石 亿吨	37.55
6	钾 盐	KCl 万吨	28424.65
7	硼 矿	B ₂ O ₃ 万吨	1119.29
8	钠 盐	NaCl 亿吨	206.28
9	芒 硝	Na ₂ SO ₄ 亿吨	377.96
10	重晶石	矿石 万吨	9154.87
11	水泥用灰岩	矿石 亿吨	421.06
12	玻璃硅质原料	矿石 亿吨	16.46
13	石 膏	矿石 亿吨	21.25
14	高岭土	矿石 万吨	75239.66
15	膨润土	矿石 万吨	33271.85
16	硅藻土	矿石 万吨	17062.22
17	饰面花岗岩	亿立方米	16.95
18	饰面大理岩	亿立方米	5.30
19	金刚石	矿物 千克	183.19
20	晶质石墨	矿物 万吨	7826.33
21	石 棉	矿物 万吨	1789.68
22	滑 石	矿石 万吨	7175.29
23	硅灰石	矿石 万吨	6439.44

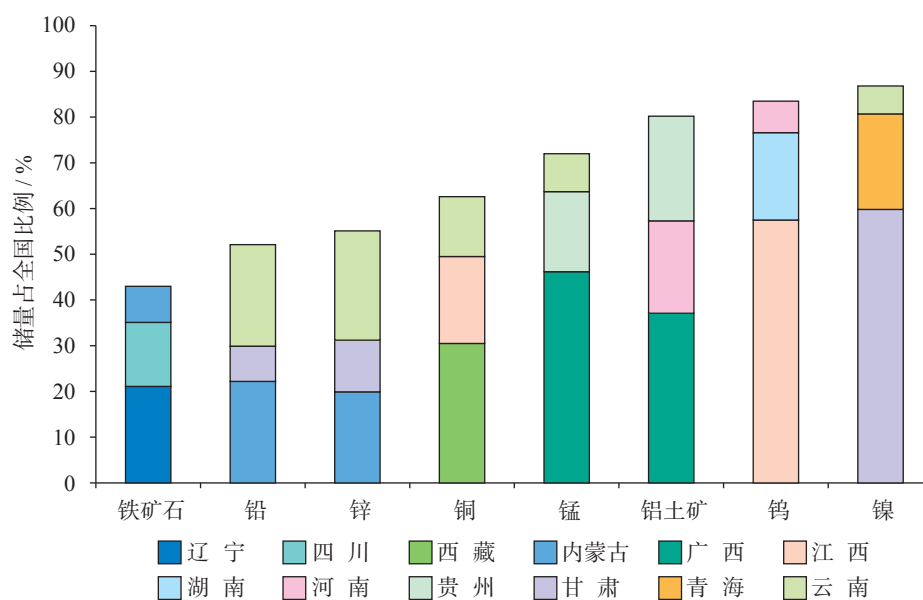


图2-2 中国主要金属矿产储量地区分布

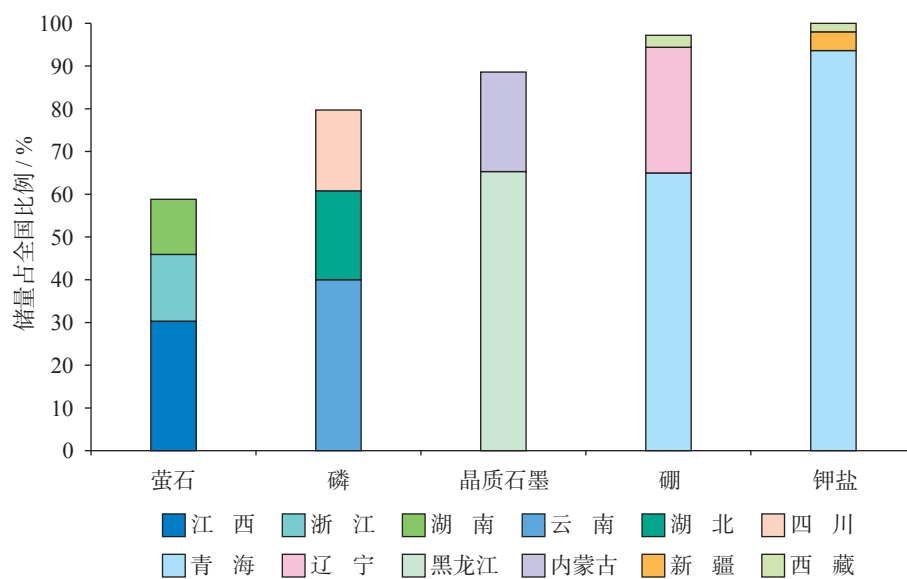


图2-3 中国主要非金属矿产储量地区分布

第三章 矿产资源勘查

2021 年，中国非油气矿产地质勘查投资自 2013 年以来首次增长。油气地质勘查在鄂尔多斯、准噶尔、塔里木、四川和渤海湾等多个盆地取得突破，非油气矿产地质勘查中煤炭、金矿、“三稀”矿产取得重大进展。

一、地质勘查投入

2021 年，中国地质勘查投资 972.87 亿元，较上年增长 11.6%。其中，油气地质勘查投资 799.06 亿元，增长 12.5%；非油气矿产地质勘查投资 173.81 亿元，增长 7.5%，较疫情前的 2019 年增长 1.0%，自 2013 年以来首次实现正增长（图 3-1）。

油气地质勘查完成探井 2787 口、进尺 835.52 万米，分别减少 5.7%、0.5%；完成二维地震采集 1.29 万千米，减少 57.0%；完成三维地震采集 3.77 万平方千米，减少 11.8%。

非油气矿产地质勘查投资中，矿产勘查投资 85.85 亿元，占总量的 49.4%，增长 4.1%；基础地质调查投资 13.32 亿元，占总量的 7.7%，减少 33.2%；水文地质、环境地质与地质灾害调查评价投资 45.91 亿元，占总量的 26.4%，增长 33.0%；地质科技与综合研究投资 25.58 亿元，占总量的 14.7%，增长 16.4%；地质资料服务与信息化投资 3.15 亿元，占总量的 1.8%，增长 15.4%（图 3-2）。

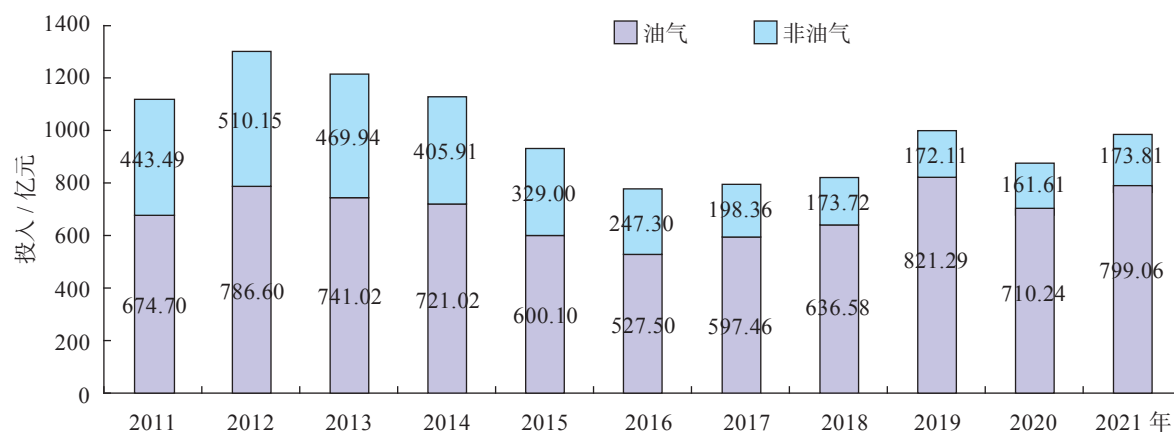


图3-1 2011—2021年中国地质勘查投资变化趋势

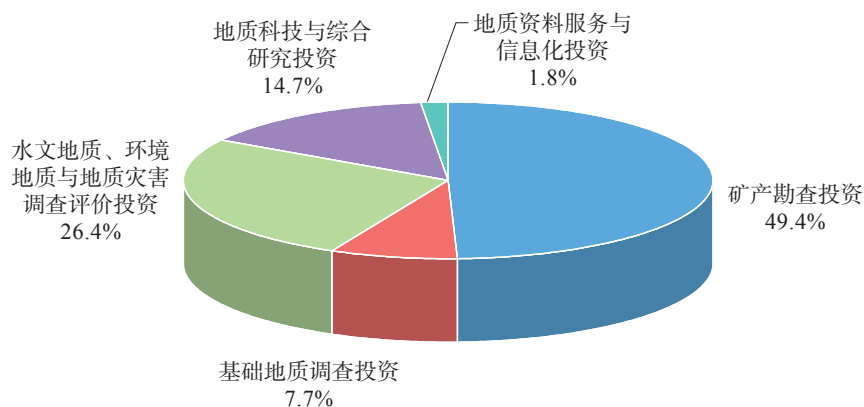


图3-2 非油气矿产地质勘查投资结构图（按类型）

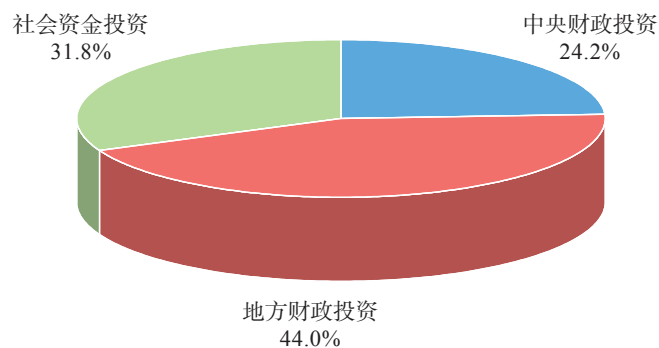


图3-3 非油气矿产地质勘查投资结构图（按资金来源）

在非油气矿产地地质勘查投资中，财政投资 118.5 亿元，占总量的 68.2%。其中，中央财政 42.06 亿元，占总量的 24.2%，减少 9.1%；地方财政 76.44 亿元，占总量的 44.0%，增长 19.7%。社会资金 55.31 亿元，占总量的 31.8%，增长 7.4%（图 3-3）。

非油气矿产地地质勘查中以煤炭、金矿、铅锌矿、铀矿、铜矿为主，占矿产勘查总投入的 51.2%。与 2020 年相比，投入增长的矿种主要有铁矿、钾盐、磷矿、石墨等。非油气矿产地地质勘查完成钻探工作量 637 万米，同比增长 20.6%（表 3-1）。

2021 年，省级地勘基金投入 25.67 亿元，其中矿产勘查投入 17.63 亿元，占当年全国矿产勘查总投入（85.85 亿元）的 20.5% 和全国财政矿产勘查投入（44.17 亿元）的 39.9%。实施矿产勘查项目 414 个，投入资金最多的依次是金矿、地热、铜矿、铝土矿和煤炭。省级地勘基金提交矿产地 85 处，其中大型矿产地 35 处、中型矿产地 29 处、小型矿产地 21 处。成果主要集中在煤炭、萤石、铅锌、建筑用花岗岩、水泥灰岩、金、石墨和地热等矿种。

二、油气矿产勘查进展

在鄂尔多斯、准噶尔、塔里木、四川和渤海湾等大型含油气盆地新层系、新类型、新区勘探获多项重大突破。

1. 常规油气勘查

油气勘查在多个盆地取得突破。鄂尔多斯盆地中东部首次在盆地盐下高压气藏获高产突破。准噶尔盆地东部阜康凹陷东环带多口探井获高产，展现出阜康凹陷多层系立体勘探潜力。塔里木盆地多口井获高产油气流，富满地区发现 3 条新富油气断裂带，实现塔北—塔中整体含油连片。四川盆地川中古隆起勘探大规模展开，有望形成万亿

表3-1 2021年非油气矿产地质勘查投入情况表

矿 种	资金投入 / 亿元	同比增长 / %	钻探工作量 / 万米	同比增长 / %
全 国	85.85	4.1	637	20.6
煤 炭	13.49	10.3	52	-46.9
铁 矿	4.34	75.0	35	75.0
锰 矿	0.8	-48.1	4	-50.0
铜 矿	6.55	6.9	33	-2.9
铅锌矿	5.95	-7.2	60	30.4
铝土矿	3.04	5.6	29	-9.4
镍 矿	0.45	4.7	1	-50.0
钨 矿	1.58	-0.6	15	25.0
锡 矿	0.38	-50.6	4	0.0
钼 矿	0.55	-6.8	5	25.0
金 矿	10.9	4.3	76	8.6
银 矿	1.12	-18.2	8	-11.1
磷 矿	1.46	18.7	10	11.1
石 墨	1.8	13.9	15	36.4
钾 盐	1.02	21.4	3	50.0

立方米规模大气区。渤海海域垦利 10-2 油气田建成我国海上首个浅层岩性亿吨级大油田。河套盆地兴隆构造带新落实亿吨级优质高效规模增储上产区。

2. 非常规油气勘查

页岩气等勘查再获新进展。四川盆地集中评价泸州区块页岩气，新增探明地质储量 5138 亿立方米、预测地质储量 7695 亿立方米，形成国内首个万亿立方米深层页岩气储量区。鄂尔多斯盆地庆城长 7 油层新增探明地质储量 5.5 亿吨。松辽盆地大庆古龙非常规油勘探取得重要新进展，新增预测地质储量 12.68 亿吨。

三、非油气矿产勘查进展

全国新发现矿产地 95 处，其中，大型 38 处，中型 34 处，小型 23 处。新发现矿产地数量排名前 5 位的矿种依次是：地热（7 处）、饰面用花岗岩（7 处）、水泥用灰岩（6 处）、建筑用花岗岩（5 处）、陶瓷用砂岩（5 处）。

全国完成阶段性勘查的矿产地 338 处，其中普查 103 处、详查 174 处、勘探 61 处。完成阶段性勘查矿产地数量排名前 5 位的依次是：煤炭（23 处）、建筑用灰岩（20 处）、水泥用灰岩（19 处）、铁（17 处）、金（12 处）。

第四章 矿产资源开发利用

2021年，中国采矿业固定资产投资由降转增，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的成效显著。

一、采矿业固定资产投资

采矿业固定资产投资2021年由降转增，比上年增长10.9%，而2020年同期为下降14.1%，比全国固定资产投资增速高6.0个百分点。在采矿业固定资产投资中，煤炭、黑色金属和有色金属矿采选业固定资产投资分别比上年增长11.1%、26.9%和1.9%，已经恢复至疫情前水平；石油与天然气开采业固定资产投资比上年增长4.2%，但比2019年下降约三分之一；非金属矿采选业固定资产投资比上年增长26.9%，保持持续增长势头（图4-1）。

二、矿产品生产与消费

1. 能源矿产

能源生产增速加快。2021年一次能源生产总量为43.3亿吨标准煤，比上年增长6.2%（图4-2）。能源生产结构中煤炭占67.0%，石油占6.6%，天然气占6.1%，水电、核电、风电、光电等非化石能源占20.3%。能源消费总量为52.4亿吨标准煤，增长5.2%，能源自给率为82.6%。

中国能源消费结构不断改善。2021年煤炭消费占一次能源消费总量的比重为56.0%，石油占18.5%，天然气占8.9%，水电、核电、风电等非化石能源占16.6%。

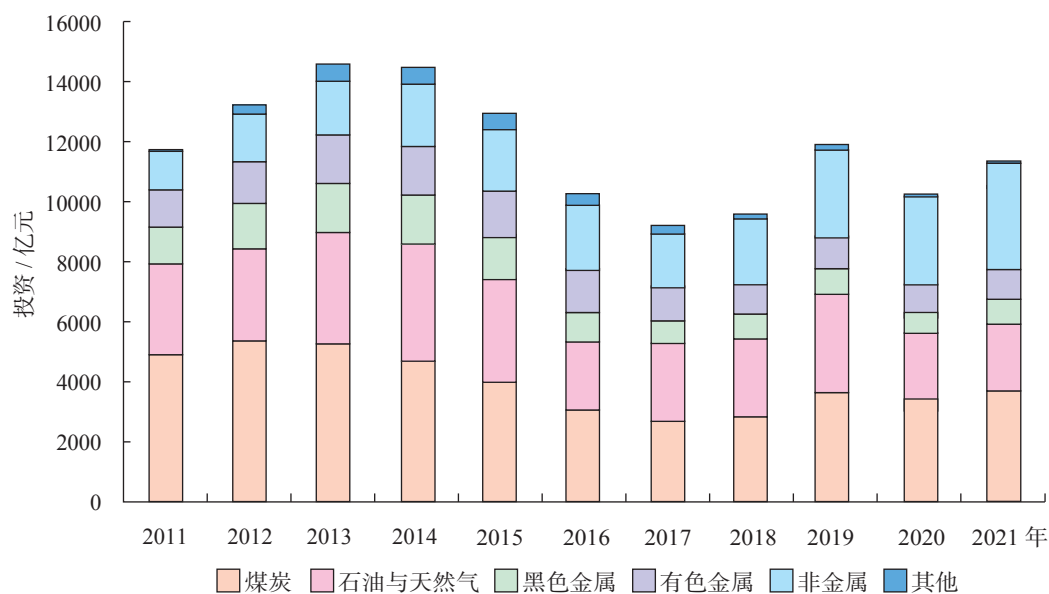


图4-1 中国采矿业固定资产投资变化

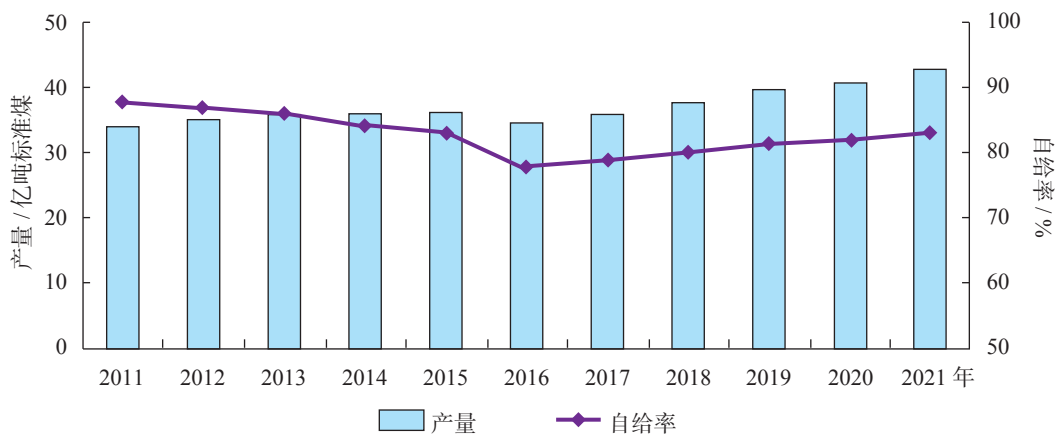


图4-2 中国一次能源生产情况

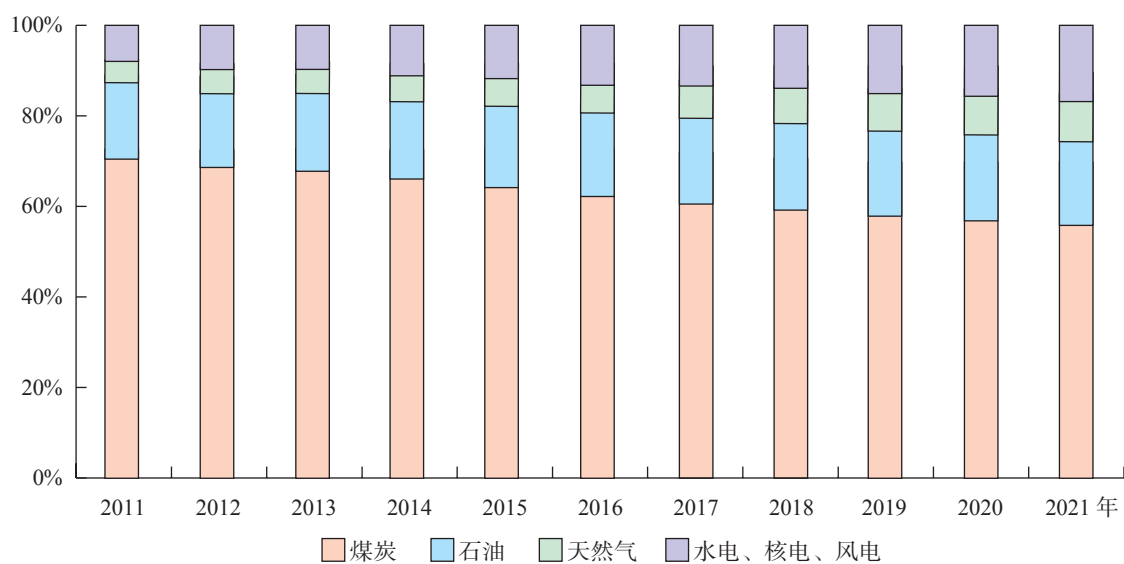


图4-3 中国一次能源消费结构变化

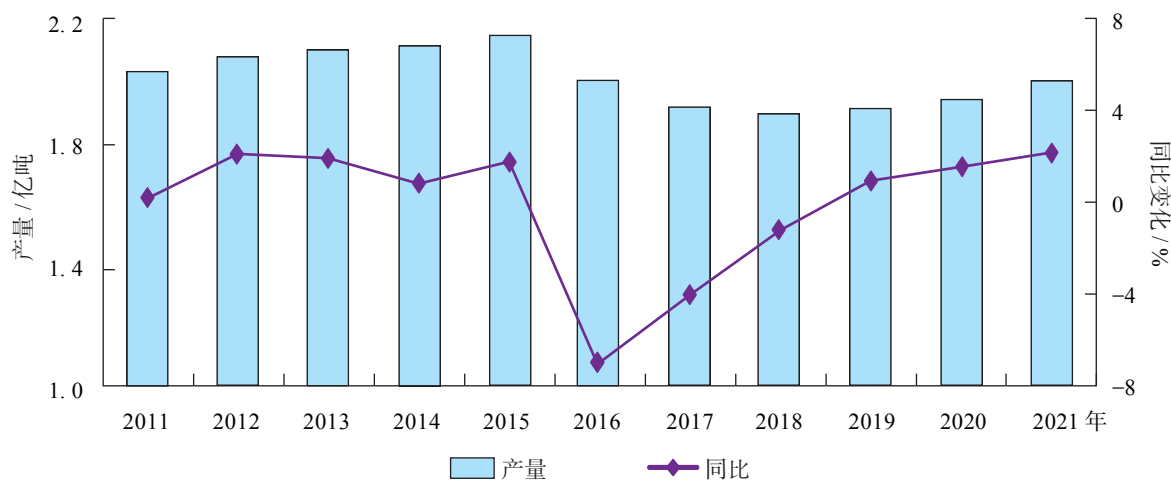


图4-4 中国原油产量及变化

与十年前相比，煤炭消费占能源消费比重下降了 14.2 个百分点，水电、核电、风电等非化石能源比重提高了 8.2 个百分点（图 4-3）。

2021 年煤炭产量为 41.3 亿吨，比上年增长 5.7%，消费量 42.3 亿吨，增长 4.6%。石油产量 1.99 亿吨，增长 2.1%（图 4-4），消费量 7.2 亿吨，增长 4.1%。天然气产量 2075.8 亿立方米，增长 7.8%，消费量 3690 亿立方米，增长 12.5%。

2. 金属矿产

2021 年，铁矿石产量 9.8 亿吨，比上年增长 9.4%，表观消费量（国内产量 + 净进口量）15.2 亿吨（60% 品位标矿）；粗钢产量 10.4 亿吨，下降 2.8%（图 4-5）。主要有色金属矿产品中，铜精矿产量 185.5 万吨，增长 10.9%；铅精矿产量 155.4 万吨，增长 16.9%；锌精矿产量 315.9 万吨，增长 14.1%。十种有色金属产量 6477.1 万吨，增长 4.7%；其中精炼铜 1048.7 万吨，增长 4.6%；电解铝 3850.3 万吨，增长 3.8%。

3. 非金属矿产

2021 年，磷矿石产量 10289.9 万吨（折含 P_2O_5 30%），比上年增长 13.8%；水泥 23.8 亿吨，下降 0.4%（图 4-6）。

三、矿产资源节约与综合利用

1. 构建完整的“三率”指标体系

2021 年完成粉石英等 36 个矿种“三率”指标研究工作，按照不同矿床类型、开采方式、选矿工艺等，提出各矿产“三率”最低指标要求，并公告发布。到 2022 年，累计完成 124 种矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求的研究制订工作，实现了在产矿山所涉及矿种全覆盖的目标，构建起我国矿产资源开发利用完整的“三率”指标体系。将“三率”指标纳入标准体系建设，印发《自然资源部办公厅关于开展矿产资源合理开发利用“三率”标准研究的函》（自然资办函〔2021〕2162 号）。

2. 开展新一轮先进适用技术目录更新工作

印发《关于开展矿产资源节约和综合利用先进适用技术评估的函》（自然资矿保函

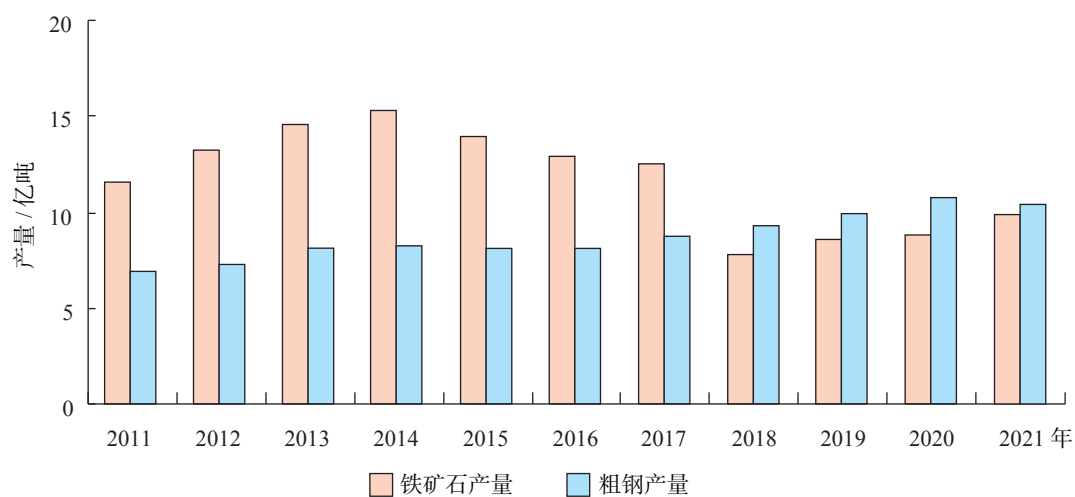


图4-5 中国铁矿石与粗钢产量变化

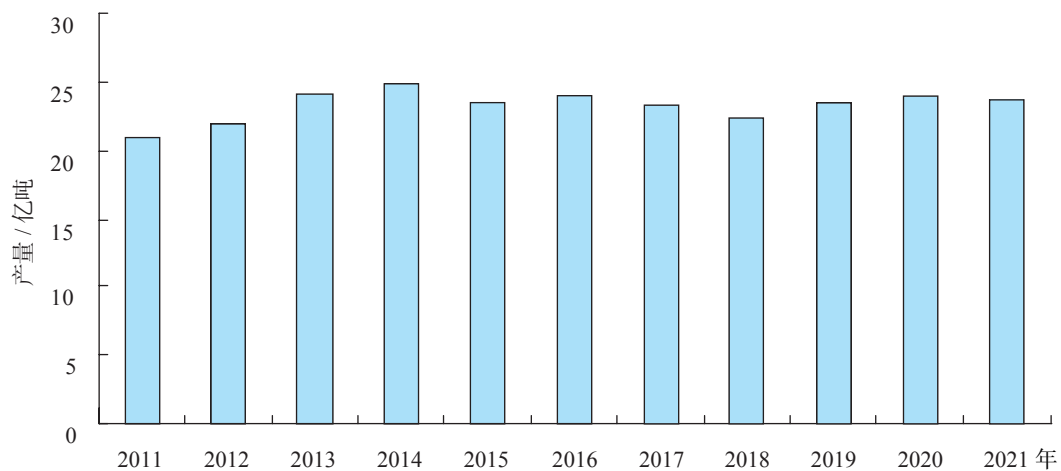


图4-6 中国水泥产量变化

[2021] 36 号), 部署开展新一轮先进适用技术目录更新工作。经过省级自然资源主管部门、中央企业、行业协会和中国地质调查局组织所属单位、企业、科研院所等推荐和初审, 组织专家背对背独立评审和专家组会审, 最终从推荐的 425 项技术中遴选出 317 项先进适用技术, 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, 形成《矿产资源节约和综合利用先进适用技术目录 (2022 年版)》, 并公告发布。

专栏 4-1 党的十八大以来矿产资源节约与综合利用的工作取得积极成效

党的十八大以来, 自然资源管理部门落实党中央决策部署, 坚持节约资源和保护环境的基本国策, 以节约资源和绿色发展为根本, 通过系列措施, 推进我国矿产资源全面节约和高效利用, 矿产资源综合利用工作取得积极成效。一是出台了《关于推进矿产资源全面节约和高效利用的意见》, 围绕加强勘查开发管理、研发推广应用先进适用技术、发挥标准规范强制和引领作用、建立长效机制等方面提出具体任务和要求, 将节约与高效利用的要求贯穿于矿产资源勘查开发全过程, 确定了今后一段时期矿产资源全面节约和高效利用的指导方向。二是会同国家发展和改革委员会、工业和信息化部、财政部、国家能源局联合印发《矿产资源开发利用水平调查评估制度工作方案》(国土资发[2016]195号), 初步建立了矿产资源开发利用水平调查评估制度。三是陆续开展了 124 种矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求的研究工作, 初步实现了在产矿山所涉及矿种全覆盖的目标, 构建起我国矿产资源完整的“三率”指标体系, 为强化矿产资源综合利用评估和监管奠定了基础。四是建立了先进适用技术推广目录发布制度, 制定发布了《矿产资源节约和综合利用先进适用技术目录 (2019 年版)》和《矿产资源节约和综合利用先进适用技术目录 (2022 年版)》, 对加快先进技术的转化, 实现综合利用产业化发展, 提高矿产资源利用效率发挥了积极的推动作用。

第五章 矿山生态修复和绿色发展

制定“十四五”矿山生态修复规划计划，开展历史遗留矿山核查，加强重点流域和重点区域历史遗留矿山生态修复。实施和推广《绿色地质勘查工作规范》，继续开展绿色勘查项目示范工作。开展绿色矿山“回头看”工作，高质量推进绿色矿山建设。

一、矿山生态修复

1. 谋划布局“十四五”及长远矿山生态修复工作

在《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021—2035年）》6个专项规划中布局矿山生态修复重点工程。组织编制《“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。联合相关部门指导沿黄河9省（区）开展黄河流域历史遗留矿山生态破坏与污染状况调查评价。

2. 加强重要流域重点区域历史遗留矿山生态修复

指导相关省份科学组织实施青藏高原、黄河流域重点区域历史遗留矿山生态修复。

加强项目制度建设，强化绩效目标管理。持续探索构建市场化机制，在生物多样性保护公约 COP15 大会上发布矿山生态修复典型案例，指导有条件的地区开展试点示范。开展黄河流域、漓江流域等典型地区矿山生态修复重大问题研究。研究制定矿山生态修复技术规范（通则）及分矿种专则。

二、绿色勘查

1. 推广绿色勘查行业标准

《绿色地质勘查工作规范》自 2021 年 7 月 1 日实施以来，积极指导山东、青海等地制定绿色勘查地方标准，落实绿色勘查相关要求，在地质勘查项目设计、施工、环境恢复治理和检查验收全过程贯彻绿色勘查理念。《地质勘查活动质量管理规范》正在修改完善。

2. 开展绿色勘查项目示范工作

按照《自然资源部办公厅关于开展绿色勘查项目示范工作的通知》（自然资办函〔2019〕815 号）要求，经省级自然资源主管部门评选申报，专家评审，自然资源部公告第二批绿色勘查示范项目，包括“山西省阳高县—天镇县一带干热岩地热资源预可行性勘查”等 77 个项目。

三、绿色矿山建设

1. 各地积极推进绿色矿山建设

26 个省（区、市）将绿色矿山建设作为矿产资源管理领域重点工作，出台地方法规规章或规范性文件，如内蒙古鄂尔多斯、辽宁本溪出台了绿色矿山管理条例。15 个

省（区、市）发布了绿色矿山地方标准。29个省（区、市）印发了由省级人民政府或多个厅局委办联合起草的绿色矿山管理办法、建设或行动方案，如江西印发了《江西省绿色矿山管理办法（试行）》，辽宁、浙江分别印发了《辽宁省绿色矿山建设三年行动方案（2022—2024年）》《浙江省绿色矿山质量再提升三年行动方案（2021—2023年）》。

2. 开展绿色矿山“回头看”

全面开展绿色矿山“回头看”工作，各地认真对照标准要求，对所有绿色矿山逐一实地核查，指导督促矿山企业对存在问题制定整改措施，立行立改或限期整改；对不符合标准要求且未完成整改的绿色矿山，坚决从绿色矿山名录中移出，做到整改一批、提升一批、移出一批，全面巩固提升绿色矿山建设成果，高质量持续推进绿色矿山建设。

专栏 5-1 党的十八大以来绿色矿山建设成果

党的十八大以来，绿色矿山建设从倡议探索、到试点示范、再到上下联动推进，成为推动矿业领域生态文明建设的重要平台和生动实践。

2018年发布了有色金属、煤炭等9个行业绿色矿山建设标准规范，15个省陆续因地制宜研制发布了地方标准，绿色矿山标准基本确立。2019年、2020年开展全国绿色矿山遴选工作，目前共建设1100多家国家级绿色矿山，2020年开展50家绿色矿业发展示范区创建工作。绿色矿山建设开展以来，在促进资源节约、高效利用，生态修复治理、构建矿区社区和谐关系等方面发挥了很大作用，成为矿业领域推进生态文明建设的生动实践。

第六章 矿产资源政策法规

矿产资源勘查、开发领域立法与监管进一步加强,《中华人民共和国矿产资源法》(以下简称《矿产资源法》)修改工作持续推进,《地下水管理条例》公布实施,对矿业权评估师职业资格制度作出新的规定要求,明确界定与地质勘查相关的临时用地使用范围。

一、法律法规

持续推进《矿产资源法》修改工作。2021年以来,自然资源部配合司法部开展了征求意见、实地调研、专家座谈、部门协调等工作,进一步修改完善《矿产资源法(修订草案)》。

《地下水管理条例》已经2021年9月15日国务院第149次常务会议通过,2021年10月29日公布,自2021年12月1日起施行。条例规定,国务院自然资源等主管部门按照职责分工做好地下水调查、监测等相关工作;县级以上地方人民政府自然资源等主管部门按照职责分工做好本行政区域内地下水调查、监测等相关工作。

二、矿产资源制度建设

2022年4月11日，印发《自然资源部 国家保密局关于印发〈涉密地质资料管理细则〉的通知》（自然资发〔2022〕78号），进一步加强了地质资料定密管理和相关规定，完善了地质资料分级分类管理政策，细化了涉密地质资料用户资格认定、使用范围，加强对使用人员和单位的保密管理，简化了服务流程，明确开展涉密地质资料管理情况检查，使涉密地质资料管理工作与现行保密法律法规相关要求保持一致。

2021年11月23日，《国家职业资格目录（2021年版）》公布，明确矿业权评估师为水平评价类职业资格。2022年5月，印发《自然资源部关于印发〈矿业权评估师职业资格制度暂行规定〉和〈矿业权评估师职业资格考试实施办法〉的通知》（自然资发〔2022〕84号），对矿业权评估师职业资格制度作出新的规定要求，明确自然资源部负责矿业权评估师职业资格制度的政策制定，并对矿业权评估师职业资格制度的实施进行指导、监督和检查。中国矿业权评估师协会具体承担矿业权评估师职业资格的评价与管理工作。

2021年11月4日，《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）印发，进一步明确和细化了临时用地相关内容。矿产资源勘查、工程地质勘查、水文地质勘查等，在勘查期间临时生活用房、临时工棚、勘查作业及其辅助工程、施工便道、运输便道等使用的土地，包括油气资源勘查中钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地可界定为临时用地使用范围。

三、矿产资源税费

2021 年全国资源税收入总额 2288 亿元，较上年增长 30.4%，占全国税收收入的 1.32%。2021 年度探矿权、采矿权出让收益 1388.33 亿元。

财政部、税务总局发布《关于延长部分税收优惠政策执行期限的公告》，将页岩气资源税减征 30% 的税收优惠政策于 2021 年 3 月 31 日到期后，执行期限延长至 2023 年 12 月 31 日。

《财政部 自然资源部 国家税务总局 人民银行联合印发关于将国有土地使用权出让收入、矿产资源专项收入、海域使用金、无居民海岛使用金四项政府非税收入划转税务部门征收有关问题的通知》（财综〔2021〕19 号）明确，自 2022 年 1 月 1 日起，由自然资源部门负责征收的矿产资源专项收入全部划转至税务部门负责征收。

《地下水管理条例》对水资源税征收作出规定，对取用地下水的单位和个人试点征收水资源税。地下水资源税根据当地地下水资源状况、取用水类型和经济发展等情况实行差别税率，合理提高征收标准。征收水资源税的，停止征收水资源费；尚未试点征收水资源税的省、自治区、直辖市，对同一类型取用水，地下水的水资源费征收标准应当高于地表水的标准，地下水超采区的水资源费征收标准应当高于非超采区的标准，地下水严重超采区的水资源费征收标准应当大幅高于非超采区的标准。

第七章 矿产资源管理

推动各级矿产资源规划编制实施；启用全国地质勘查行业监管服务平台；推进矿产资源储量管理改革措施全面落地，建立矿产资源储量评审和统计工作质量内部监控机制，推动储量管理信息化建设；出台矿业权出让登记工作规程，做好矿业权出让登记信息公开；严格规范古生物化石发掘、进出境审批，组织完成新一届国家古生物化石专家委员会换届工作。

一、矿产资源规划管理

编制实施新一轮全国矿产资源规划，推动开展31个省（区、市）和新疆生产建设兵团、300余个地市、1500余个县级矿产资源规划编制，自然资源部印发了《省级矿产资源总体规划编制技术规程》《市县级矿产资源总体规划编制要点》的技术要点，以及《规划数据库标准》《规划图示图例》等标准。省、市、县各级规划编制工作有序推进，各级矿产资源总体规划正在陆续印发实施。

二、地质勘查管理

1. 地勘行业基本情况

2021 年，全国非油气地勘单位共有 2500 余家，在职职工约 42.83 万人，同比增长 5.6%，实现总收入约 4047 亿元，同比增长 22.6%。非油气地质勘查行业发展呈现“三增一减”的变化特征：行业队伍规模、单位总收入和人均工资稳步增长，地勘行业地勘专用仪器设备净值减少。

2. 启用全国地质勘查行业监管服务平台

2021 年 12 月 27 日，启用全国地质勘查行业监管服务平台。地勘行业主管部门通过平台，定期组织地勘单位填报公示单位基本信息、地勘活动信息等，公示政府监督检查信息，实施异常名录和严重失信主体名单管理，建立以信用约束为基础的新型监管机制。截至 2022 年 6 月 30 日，全国地质勘查行业监管服务平台共注册地勘单位账户 5000 余家，已公示 4100 余家，监管服务平台建设取得积极进展。

3. 地质灾害防治活动监督管理

开展全国地质灾害防治活动“双随机、一公开”监督检查工作。2021 年 5 月，自然资源部印发《关于开展 2021 年地质灾害防治活动“双随机、一公开”监督检查工作的通知》（自然资办函〔2021〕838 号），组织开展全国地质灾害防治活动“双随机、一公开”监督检查。2021 年全国共随机抽取检查 589 家资质单位，同时对 2020 年度检查发现存在问题的 47 家单位进行了复查。检查重点内容包括地质灾害防治活动合法合规情况、单位管理和专业能力情况、安全生产情况等三个方面。检查结果显示，522 家未发现明显问题，67 家存在问题需要整改。

三、矿产资源储量管理

推进矿产资源储量管理改革措施全面落地，建立矿产资源储量评审和统计工作质量内部监控机制，推动储量管理信息化建设。

1. 推动矿产资源储量评审备案管理改革全面落地

全面落实储量管理改革要求，督导追踪各地执行落实情况。组织开展多层次调研，完成 5470 份调查问卷，全面客观完成储量管理改革成效评估报告。对存在问题的省份提出整改要求并限期整改。建立评审工作质量日常监控机制，印发《矿产资源储量评审工作质量监督指导工作方案》，对部分省评审工作开展监督指导。推进储量评审备案管理纳入“自然资源一张图”平台，建立全国评审备案数据信息共享机制。

2. 全力做好新分类标准下矿产资源储量统计工作

认真研究统计工作新形势新要求，制定工作方案，部署开展新老分类数据转换、跟踪指导、数据会审和质量把控等系列工作。为提升统计质量夯实家底建立统计质量日常监控机制，印发《矿产资源储量统计质量监控工作指南》，部署各省开展数据库清理，实地重点检查和综合评估，完成 2021 年矿产资源储量统计工作。督导各省强化“互联网+政务服务”，构建形成全国矿产资源储量管理信息系统设计框架，启动系统建设。

四、矿业权管理

持续深化矿业权登记“放管服”改革，推进“跨省通办”和电子矿产资源勘查许可证、采矿许可证应用，提升矿业权政务服务水平。

1. 矿业权设置情况

截至 2021 年 12 月底，全国登记探矿权 10202 个，登记面积 269 万平方千米，同比分别下降 1.6% 和 2.9%；全国登记采矿权 32536 个，登记面积 27.6 万平方千米，同比分别下降 6.1% 和增长 7.3%。

2. 出台矿业权出让登记工作规程

2021 年 12 月，印发《自然资源部办公厅关于印发〈自然资源部矿业权出让登记工作规程(试行)〉的通知》(自然资办发〔2021〕74 号)，对自然资源部矿业权出让区块筛选、出让流程、出让合同签订、登记要件、矿业权证书颁发等操作做出详细规定。

3. 做好矿业权出让登记信息公开

2021 年，自然资源部门户网站共发布全国矿业权出让登记公开信息 4786 项。其中，矿业权招标拍卖挂牌出让公告 1910 项，矿业权招标拍卖挂牌出让结果公示 1430 项，矿业权协议出让公示 202 项，矿业权转让公示 658 项，新立矿业权受理信息公开 586 项。

4. 提升矿业权政务服务水平

2021 年 11 月，印发《自然资源部办公厅关于统一矿业权政务服务“跨省通办”事项名称有关要求的通知》(自然资办函〔2021〕2186 号)，指导省级自然资源主管部门统一本地区勘查矿产资源审批、开采矿产资源审批“跨省通办”事项名称，更好服务矿业权人。

五、矿业权人信用管理

组织完成了矿业权人勘查开采年度信息公示、“双随机、一公开”抽查检查、异常

名录与严重违法名单管理等工作，发挥了信息公示制度在提高政府监管效能、扩大社会监督和强化企业信用约束方面的作用，成效显著。

根据全国矿业权人勘查开采信息公示系统，2021年全国探矿权公示率为98.9%，全国采矿权公示率为99.1%。截至2021年底，各级自然资源主管部门探矿权抽查率8%，采矿权抽查率12.9%。

截至2021年底，列入异常名录矿业权508宗，移出异常名录矿业权55宗。其中，列入异常名录探矿权141宗，涉及矿业权人121个；列入异常名录采矿权367宗，涉及矿业权人360个。

六、古生物化石保护管理

严格规范古生物化石发掘、进出境审批，共审批化石发掘5项、进出境1项。组织开展境外截获疑似中国古生物化石鉴定和追缴，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。参与公安、海关等部门查获涉案化石的鉴定工作10次，鉴定标本1639件。开展境外疑似中国古生物化石鉴定2次。

组织完成新一届国家古生物化石专家委员会换届工作，成立第四届国家古生物化石专家委员会，示范引领推动建立省级古生物化石专家委员会。

第八章 地质资料管理与服务

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，全面完成油气地质资料补交工作，不断拓展地质资料公开利用和共享服务，提升地质资料信息化建设水平。

一、地质资料管理制度

深入贯彻落实“放管服”改革要求，印发了《自然资源部办公厅关于进一步规范地质资料汇交管理的通知》（自然资办函〔2021〕1848号），从强化地质资料汇交事中事后监管、构建地质资料汇交诚信体系、规范地质资料汇交要求等方面进一步规范和完善了地质资料管理制度，切实减轻了汇交人负担，为做好地质资料管理和提供服务提供制度保障。

二、地质资料馆藏

1. 成果和原始地质资料

截至2021年底，部省两级地质资料馆藏机构成果地质资料总量共69.48万档、

1798.06 万件；原始地质资料总量共 5.66 万档、327.27 万件。另外，受托单位保管原始地质资料总量共 332.33 万档、1012.54 万件。

2. 实物地质资料

截至 2021 年底，部省两级地质资料馆藏机构共保存岩心 291.78 万延米、岩屑 26.03 万袋、标本 10.86 万块、光薄片 25.68 万片、样品 741.14 万袋/瓶。受托单位共保存岩心 161.67 万延米、岩屑 3932.79 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 1.77 万人次；提供资料利用服务 1322.05 万件次，提供数据复制 36.23 TB，在线提供地质资料目录 1184.54 万条。各级馆藏机构地质资料网络服务浏览量达 600.54 万人次。积极推进“在线下单、网上申办”，通过网络、电话、邮寄等多种方式提供业务咨询和借阅服务。深入推进社会化服务，积极为国家重大工程建设、保障资源安全、各类规划编制、生态修复、抗震救灾等提供专题服务。

地质资料管理和服务信息公开有序推进。2021 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 2355 个。汇聚发布 31 个省（区、市）的地质资料案卷级和文件级目录 768 万条，公示汇交凭证、资料催交、异常名录等各类汇交信息 11.1 万条。

国家地质资料数据中心门户网站上线运行，提供超过 20 万件馆藏地质资料和超过 4700 件各类国内、国际地质图的网络地图服务，发布 22 套 1:5 万区域地质调查成果数据集。全国数字岩心系统实现上线运行，重要实物图像新增 2 万米岩心图像数据，全国实物目录数据更新 33 万条，新增重要钻孔数据 5 万个，新发布实物地质资料信息产品 50 个，进一步提高实物地质资料共享服务水平。

2. “地质云”服务

上线服务 10 万口重要地质钻孔的结构化数据；实现地质调查原始点位数据上云共享；上线全国 1：150 万地质图空间数据，实现 1：20 万—1：250 万等 6 个主要比例尺地质图数据全覆盖；实现全国陆域中比例尺航磁数据（679 幅）、地球化学数据（270 万个调查点）全面上云；10171 个国家地下水监测站点 220 余万条数据实现社会化在线服务。新增发布 5000 余件信息产品、78 万景遥感数据、20 万件地质资料数据、80 万延米重要岩心数字化产品。

2021 年，“地质云”注册用户数达 8.5 万人，全年访问量达 482.6 万人次，数据产品浏览 80 万次、下载 36.9 万次，社会满意度和认可度不断提升。

专栏 8-1 党的十八大以来地质资料管理工作成果

党的十八大以来，自然资源主管部门大力加强地质资料管理制度建设，修订了《地质资料管理条例》，发布了《实物地质资料管理办法》《关于加强地质资料管理的通知》《关于进一步加强地质资料社会化服务的指导意见》等文件，进一步规范了成果、原始和实物三大类地质资料的管理工作。地质资料汇交率从 2012 年的 32% 提高到 2021 年的 91%；全国馆藏量已超过 3000 万件，实物岩心超过 450 万延米；油气地质资料完成补交 358 万件；通过完成 1041 万件历史存量纸质地质资料的数字化工作，实现了馆藏资料全部数字化；建立了国家地质资料数据中心和统一的管理服务平台，全流程在线监管汇交信息并及时提供政务服务；2021 年提供到馆和网络浏览服务超 1500 万件次。在各级自然资源主管部门和地质资料馆藏机构的共同努力下，地质资料管理工作取得了突破性进展。

第九章 矿产资源领域科技创新

2021年，矿产资源领域科技成果显著，产出了一批重要成果；发布实施了地质矿产领域国家标准8项，行业标准115项。

一、矿产资源领域重要科技进展

1. 主要进展

深部矿产资源智能预测理论方法取得新进展，提出找矿模型—三维建模—定量预测等“三元”大数据深部矿产资源预测理论方法体系，建立了深部综合信息预测评价平台。

青海共和盆地干热岩勘查试采突破循环连通采热、储层监测评价、高效发电关键技术，形成基于实时监测与动态风险评价的以控制井口压力、控制累计液量为核心的诱发地震双重控制技术。

深海探测技术获重大突破，研发了深海高精度探测关键技术，自主创新形成了深水双船拖曳式海洋电磁探测技术。

2. 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，产出了一批重要成果。

建立了天然气水合物精细勘探技术体系和试采目标综合评价系统；创新了开采技术适应性评价方法，创建了试采安全钻井工艺、出砂管控、试采工艺、平台优化设计技术体系；建立了试采四位一体环境监测体系。

钾盐基地成矿规律与深部探测技术示范实现了找矿突破和增储，新发现柴达木西部大浪滩—黑北凹地和川东北普光 2 个大型钾盐资源基地，提交综合评价有利成钾远景区 3 处，为扩展深部钾盐资源空间提供了有力保障。

青藏高原重要矿产资源基地成矿系统深部探测技术与勘查增储示范取得重要成果，形成了斑岩—矽卡岩—浅成低温热液矿床成矿系统深部资源勘查成套技术能力，提交了 10 个深部找矿靶区。

中国首套大深度固定翼时间域航空电磁勘查系统、5000 米特深孔智能地质钻探关键技术装备、深部热能原位开采与储层强化增产技术、岩心多参数数字化技术设备等研发成功并应用。

专栏 9-1 党的十八大以来矿产资源领域科技成果

2012 年，“中国东部中生代隐伏金属矿找矿理论技术创新与重大突破”获国家科学技术进步奖二等奖。2015 年，“2000m 以内全液压地质岩心钻探装备及关键器具”获国家科学技术进步奖二等奖。2016 年，“中国东部板内燕山期大规模成矿动力学模型”获国家自然科学二等奖；“航空地球物理勘查技术系统”获国家科学技术进步奖二等奖；“大别山东段深部探测与找矿突破”获国家科学技术进步奖二等奖。2017 年，“全国危机矿山接替资源勘查理论创新与找矿重大突破”获国家科学技术进步奖二等奖。2019 年，“碰撞型斑岩铜矿成矿理论”获国家自然科学二等奖。

二、矿产资源领域技术标准

2021 年发布实施了地质矿产领域国家标准 8 项，行业标准 115 项。

围绕提升能源资源保障能力，发布实施了《页岩气资源调查评价技术要求》《煤层气资源评价规范》《陆地油气资源远景区优选技术要求》等 4 项行业标准。

服务矿产资源开发与综合利用，发布实施了《矿区水文地质工程地质勘查规范》《煤矿专门水文地质勘查规范》2 项国家标准和《智能矿山建设规范》《固体矿产尾矿分类》《矿山固体废弃物资源化利用指标及计算方法》等 5 项行业标准。

加快推进地质勘查行业绿色、可持续发展，发布实施了《绿色地质勘查工作规范》行业标准。服务地下水资源调查、评价、监测和利用工作需要，发布实施了《地下水水质分析方法》系列 85 项行业标准。

促进地质矿产领域技术创新成果转化，发布实施了《地质矿产勘查测量规范》《钨矿石、钼矿石化学分析方法（第 19 部分～第 22 部分）》等 5 项国家标准和《区域地质调查数字填图技术规程》《固体矿产勘查三维地质建模技术要求》《浅层取样钻探技术规程》等 19 项行业标准。

加强实物地质资料管理，发布了《实物地质资料筛选技术要求》行业标准。强化地质灾害防治技术支撑，发布实施了《地质灾害危险性评估规范》国家标准。

三、矿产资源领域科技创新平台

国家级科技创新平台方面，积极申报国家工程研究中心，天然气水合物勘查开发国家工程研究中心获批建设，另建有国家非金属矿产资源综合利用等 4 个国家工程技术研究中心。

自然资源部科技创新平台方面，在矿产资源领域布局建设了 40 个重点实验室、24 个工程技术创新中心和 38 个野外科学观测研究站，研究领域涵盖了地质矿产调查评价、矿产资源勘查、矿产资源开发利用、矿山生态修复等领域。

2021 年，相关科技创新平台在超导时域地空电磁探测、陆海统筹实时监测及安全预警体系、关键金属矿石标准物质及分析测试标准、陆相页岩油气形成机制及勘探、胶东金矿深部探测等研究领域取得突出成果。

第十章 矿产资源领域国际合作

2021年，加强矿产资源领域国际合作，创新交流合作方式，积极保持与有关国家、国际组织的联系，通过中国国际矿业大会、中国—东盟矿业合作论坛暨推介展示会等交流平台，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

积极推动与哈萨克斯坦、沙特阿拉伯、俄罗斯、摩洛哥、利比里亚、卢旺达、土耳其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交流。

成功召开中哈合作委员会地矿分委会第十次会议。两国地学专家就中哈边境地区1:100万联合编图及接图工作的进展和存在问题深入交换了意见，对中哈边境地区油气盆地综合评价等共同感兴趣的地学问题进行了交流，对下一步合作达成共识。

成功中标“沙特岩心库翻修和数字岩心馆建设”项目，持续推进中沙地学领域合作，

丰富中沙“一带一路”合作内容。

稳步推进中俄科技创新年地学领域合作。联合开展“地球CT”国际大科学计划，深化双边地学科技合作。

2. 多边合作

成功竞选新一届东亚东南亚地学计划协调委员会（CCOP）指导委员会主席，全面组织国内地矿单位参加CCOP第57届年会及第77届指导委员会会议。成立CCOP城市地质研究中心，秘书处设在南京地质调查中心。

参加地球观测组织（GEO）第54次和55次指导委员会会议及亚洲大洋洲地球观测组织会议。参加第14届东盟+3矿业高官磋商会，磋商我部与东盟地质矿产领域合作的工作计划。

参加“联合国资源管理专家组第12届年会”，落实中国—联合国资源标准对接文件升级，完成储量分类标准英文译本征求意见稿，推进我国新分类标准与联合国欧经委等国际组织的交流合作。参加矿产储量报告国际标准委员会（CRIRSCO）第12届年会，通报申请加入工作进展，成立工作组，推动加入CRIRSCO进程。

应俄罗斯储委和欧经委邀请，参加秋明油气论坛圆桌会议和欧经委可持续能源委员会第30次年会，与俄方深入交流两国资源标准互认相关事务。

举办“2021年国际地球化学填图技术培训班”“2021年岩溶与可持续发展国际培训班”“CCOP—东盟地学数据处理能力建设及地球物理编图项目培训班”，面向全球推广中国地矿领域技术标准。

二、国际矿业合作平台

1. 2021 中国国际矿业大会

克服疫情影响，2021（第二十三届）中国国际矿业大会以“线下+线上”相结合的方式如期举行。大会主题为“多边合作，为了后疫情时代的发展与繁荣”，自然资源部

和天津市领导、南非等 8 国驻华使节出席了现场开幕式。来自 36 个国家和地区的 230 家企业参会参展。大会举办 1 场主题论坛，以及“一带一路”矿业合作论坛、中国—非洲地调局长论坛等 20 场专题论坛。阿根廷、苏丹等 10 个国家参加线上“国家推介”活动。

2. 中国-东盟矿业合作论坛暨推介展示会

2021 中国—东盟矿业合作论坛暨推介展示会在南宁以“线上+线下”相结合的方式成功举办。论坛以“共建‘一带一路’，共兴绿色矿业”为主题，围绕“碳达峰、碳中和”、绿色矿山企业发展、地学合作机制与前景、卫星遥感技术运用与合作、矿山生态修复标准与探索实践等议题开展研讨。自然资源部和广西壮族自治区领导、东盟国家驻华使节代表出席了现场开幕式。共有来自 14 个国家的驻华使领馆、企业代表等 700 余人参加线下活动。期间，举办了中国—东盟国家地调局长论坛、中国—东盟地学高校校长论坛、马来西亚和老挝国家矿业专场推介会。

3. 欧亚经济论坛“一带一路”国际地学合作与矿业投资论坛

2021 欧亚经济论坛“一带一路”国际地学合作与矿业投资论坛以“线上+线下”相结合的方式成功举办。本届论坛以“地学务实合作新起点，矿业投资发展新征程”为主题，包括首届上海合作组织国家地质调查局长论坛和“一带一路”国际矿业投资高峰论坛。在首届上海合作组织国家地质调查局长论坛上，参会国家地矿管理机构及驻华使节代表围绕后疫情时代地球科学与矿业投资领域国际合作、地质矿产科技创新、地质灾害预警预报与治理、人才联合培养进行了深入交流研讨。在“一带一路”国际矿业投资高峰论坛上，与会嘉宾就区域内矿产资源投资机遇和挑战进行了探讨。

中国矿产资源报告

CHINA MINERAL RESOURCES

2022

ISBN 978-7-116-13314-3



9 787116 133143 >

定价：58.00元