



## 035 中国重要非金属资源调查报告

中国非金属矿产种类丰富，目前已探明储量的非金属矿产有 95 种。非金属矿产具有金属矿产无法替代的优越性能，石墨、磷、高岭土、重晶石、滑石等非金属矿产资源量大、产量大、消费量大，是我国经济发展不可缺少的重要基础材料和功能材料；随着我国战略性新兴产业的兴起，石墨、萤石、硼、叶蜡石、硅藻土、石英（高纯）、金刚石、蓝晶石（红柱石、矽线石）在新能源、新材料、航空航天、军工、信息技术领域具有举足轻重的地位（表 1）。本报告对钾盐、石墨、磷、萤石、硼、叶蜡石、硅藻土、石英（高纯）、金刚石、蓝晶石（红柱石、矽线石）、重晶石、高岭土、滑石等 13 类重要非金属矿产的资源现状、开发利用及保障程度及近几年的地质调查成果进行总结，并提出一些主要认识和建议。

表 1 重要非金属矿产用途一览表

矿产	用途
钾盐	钾肥的重要原料，关系粮食安全。钾盐主要用于钾肥生产，其次用于化工、医药、食品、皮革、电器及冶金等领域
石墨	现代工业发展的重要战略资源。除在耐火材料、电极电刷等传统工业领域有重要应用外，在高端装备制造、战略性新兴产业及核电领域也有重要应用，尤其是石墨烯的发现，将带来新兴产业革命性变化
磷	磷肥的重要原料，关系粮食安全。主要用于生产磷肥，在黄磷、饲钙等其他行业也有重要的作用
萤石	氟化工的基础原料，战略性新兴产业重要的原材料。广泛应用于新能源、新能源汽车、航空航天业、环保、生物医药等领域
硼	硼化工的基础原料。除在玻璃、搪瓷釉、洗涤剂、消毒剂、硼肥传统应用领域方面外，在医药、航空航天业、电子信息、核电等方面具有重要作用
叶蜡石	新材料产业的重要原料。线膨胀系数小、热稳定性好，是功能陶瓷、绿色新型耐火材料、高性能玻璃纤维、超硬材料、新型墙体材料等新材料产业的重要原料
硅藻土	重要的节能、环保功能性材料。具有独特的多孔结构，隔热、耐火、吸附性强，是节能、环保、新材料的重要功能性原料。作为二十一世纪最具生态环保的不可再生环境新材料，被誉为“孕育生命的海底草原”

续表

矿产	用途
石英 (高纯)	新材料、新能源的基础性关键材料。具有多种性能,除在陶瓷、耐火材料、化工等传统领域应用广泛外,也是石英玻璃、太阳能电池、电光源、石英玻璃管、集成电路、光纤通信、激光、军事和航天工业等产品的主要原料
金刚石	空间技术和尖端工业的重要原料。宝石级金刚石主要用于珠宝首饰,著有“宝石之最”;工业级金刚石除在传统领域有重要应用外,在航空航天、电子、通信、激光与光学、核能、军工等领域也有着不可替代的作用
蓝晶石 (红柱石、 矽线石)	耐火材料。具有耐高温,耐酸碱性,机械强度大,良好的抗高温能力,高温下膨胀、冷却后不再收缩的特性,可提高耐火材料的耐火度、抗热震、抗化学腐蚀、抗热冲击能力,广泛应用于冶金、建材、化工、轻工及航空、航天等领域
重晶石	钡化工的主要原料。主要用于石油、天然气钻井泥浆加重剂和化工制取钡盐,在医药、电子信息、新能源、纳米光学玻璃和纳米高档涂料等新材料领域应用广泛
高岭土	玻璃纤维等新兴领域具有重要作用。白度高、可塑性好、粘和性高、绝缘性能好、耐火性高、抗酸性好,广泛应用于造纸、橡胶、塑料、陶瓷、涂料、农业、玻璃纤维、石油精炼和国防尖端技术等,是新材料产业的一种重要原料
滑石	良好的节能环保与新型功能材料。应用于陶瓷、涂料、造纸、塑料等行业;应用于塑料中,明显改善产品性能,降低成本。也应用于无线电、雷达、遥控等国防工程

## 一、资源现状、开发利用及保障程度

我国绝大部分重要非金属矿产资源较为丰富,资源储量居世界前列,资源较为丰富的有石墨、重晶石、萤石、硅藻土、高岭土、叶腊石、滑石、磷等8种,其中重晶石储量居世界第一,石墨、磷、硅藻土储量居世界第二,萤石、高岭土、蓝晶石(红柱石、矽线石)储量居世界第三,滑石储量居世界第五。钾盐、金刚石、石英(高纯)、硼资源匮乏,需求绝大部分依赖进口。

自2008~2014年,我国重要非金属矿产查明资源储量总体呈增长态势,硅藻土、重晶石、金刚石查明资源储量有所减少(表2)。其中钾盐查明资源储量由8.6亿吨(KCl)增加到11.19亿吨(KCl),晶质石墨查明资源储量由1.96亿吨增加到2.23亿吨,磷查明资源储量13.2亿吨增加到214亿吨,萤石查明资源储量由1.5亿吨增加到2.05亿吨,硼查明资源储量由7134万吨增加到7622万吨,叶腊石查明资源储量由8112.74万吨增加到10113.09万吨,蓝晶石(红柱石、矽线石)查明资源储量由5094.89万吨增加到6012.08万吨,高岭土查明资源储量由20.34亿吨增加到26.66亿吨,滑石查明资源储量由2.59亿吨增加到2.76亿吨;硅藻土查明资源储量由4.80亿吨减少到4.47亿吨,金刚石查明资源储量由3716.31千克减少到3396.45千克,重晶石查明资源储量由3.9亿吨减少到3.05亿吨。



表 2 2008 ~ 2014 年重要非金属矿查明资源储量变化情况一览表

矿种	单位	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
钾盐	万吨 (KCl)	86475.43	85961	93012.25	106930.29	103483.98	100534.51	111893.17
石墨	亿吨 矿物	1.96	1.85	1.85	1.91	1.92	2.20	2.23
磷	亿吨	177.62	181.23	186.34	193.60	200.77	205.71	214.49
萤石	万吨 矿物	14987.55	16049.6	16008.83	18281.28	20972.45	19305.34	20498.42
硼	万吨 (B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	7134.81	7056.7	7309.19	7206.59	7293.20	7613.64	7622.51
叶蜡石	亿吨	0.81	0.82	0.92	0.96	1.01	1.02	1.01
硅藻土	亿吨	4.80	4.95	4.32	4.55	4.55	4.65	4.47
石英 (高纯)	吨	7348.83	7348.83	7348.83	7319.45	7319.45	7319.45	7319.45
金刚石	千克	3716.31	3705.70	3702.07	3622.87	3396.45	3396.45	3396.45
蓝晶石 (红柱石、 矽线石)	亿吨	0.51	0.50	0.50	0.50	0.51	0.51	0.60
重晶石	万吨	38909.3	37944.7	37755.56	29021.05	30594.5	31191.65	30511.99
高岭土	亿吨	20.34	20.19	21.00	22.67	23.02	25.03	26.66
滑石	亿吨	2.59	2.68	2.67	2.76	2.76	2.77	2.76

### (一) 中国钾盐资源短缺，且集中分布在西部，对外依存度高

截至 2014 年底，全国查明钾盐资源储量 11.19 亿吨 (KCl)，储量 7370 万吨，96% 以上资源储量分布在青海柴达木盆地和新疆罗布泊盐湖。

我国钾肥产量增势明显，但供应不足，仍需大量进口。我国 2003 年钾肥产量仅为 62.4 万吨 (K<sub>2</sub>O)，2014 年产量增加至 552 万吨，目前我国已成为全球第四大钾肥生产国，自给能力也在不断提高。我国钾肥消费量一直大于生产量，2000 年以前钾肥需求主要依赖进口，对外依存度高达 90% 以上，其后对外依存度不断降低，至 2014 年降低为 41.8%。尽管如此，我国钾盐长期以来主要依赖进口，2014 年进口量为 667 万吨 (KCl)，进口国主要为俄罗斯、白俄罗斯、以色列和加拿大等国。



## （二）中国是石墨最大生产、出口和消费国，未来需求旺盛，晶质石墨资源保障程度较低

中国石墨资源储量约占世界 30%，位居世界第二。截至 2014 年底，查明晶质石墨资源储量 22326 万吨，储量 1807 万吨，储量占比仅 8.1%，主要分布在黑龙江、四川、山西、内蒙古、山东等 5 省区；查明隐晶质石墨资源储量 3554 万吨、储量 532 万吨，主要分布在湖南、陕西和吉林。

中国是石墨最大生产、出口和消费国。2014 年石墨产量 90 万吨，占世界产量的 74.4%；出口量 31 万吨，占世界出口量的 79.0%；石墨消费量 53.1 万吨，占世界消费量的 45.4%。已形成六大石墨生产加工基地，产量占全国的 80% 以上，其中晶质石墨主要产地为黑龙江鸡西、黑龙江萝北、山东平度、内蒙古兴和等；隐晶质石墨主要产地为湖南郴州、吉林磐石等。未来传统领域石墨需求保持稳定，新兴产业石墨需求快速增长，按 2014 年产量和储量基数，晶质石墨资源保障程度较低。

## （三）中国磷矿资源丰富，分布集中，贫矿多，富矿少

中国磷矿资源位居全球第二，截至 2014 年底，查明资源储量 214 亿吨，储量为 10 亿吨。主要分布在湖北、贵州、云南、四川和湖南 5 省，占全国的 85%。全国磷矿平均品位只有 16.85%，贫矿多、富矿少。

2014 年全国总产量 1 亿吨（折  $P_2O_5$ 30%），占全球产量的 40%，其中云南、贵州、四川、湖北 4 省磷矿石产量合计 1 亿吨（折  $P_2O_5$ 30%），占 97.79%。2014 年中国磷肥消费量 1120 万吨（折  $P_2O_5$ 100%），占全球总消费量（4027 万吨）的 27.81%，位居第一。磷矿资源丰富，资源保障程度较高。

## （四）中国是萤石最大生产消费国和第二大出口国，资源保障程度低，优势地位危机

截至 2014 年底，我国已查明萤石资源储量 3.46 亿吨（矿物），其中资源量 2.1 亿吨，储量 1620 万吨，位居世界第三。萤石资源的 82% 分布在湖南、浙江、江西、内蒙古和河北 5 省，大型矿床主要集中分布在华中、华南和华东地区，资源量占比 59.46%。全国萤石矿平均品位 45%，富矿少，贫矿多。

2014 年全国萤石产量 431 万吨，占世界总产量的 63%；萤石消费量 403 万吨，位居世界第一；出口量 41 万吨，占世界出口量的 19%，位居世界第二。萤石主要出口国有印度、日本、韩国及荷兰，出口合计 28 万吨，占出口总量的 68%。我国萤石消费 60% 以上的产品集中在氟化工产业链的中、低端，产品附加值低。

## （五）中国硼矿资源富矿少，贫矿多，市场需求呈不断上升趋势，资源保障程度较低

截至 2014 年底，查明资源储量 7622 万吨（ $B_2O_3$ ），储量 1566 万吨，硼矿资源储量约占全球的 15%。我国硼矿资源富矿少，贫矿多，可利用性差。国内硼资源经过 50 多年的开采，优质硼矿已经濒临枯竭。现高品位的硼矿主要集中在西藏、青海，由于技术、运输等问题，目前开采规模不大。

我国是硼产品消费大国，表观消费量排名全球前列，约占全球产量的 12.5%。2014 年表现



消费量达 61 万吨，年均增长率达 19.69%。统计预测，随着经济发展的需要，硼砂和硼酸的产量将分别以年均 6.25% 和 6.50% 的速度增长，目前可利用的硼镁石矿将无法保证需要。按目前开采量计算，仅可开采 10 年左右。

### （六）中国叶腊石资源丰富，优质叶腊石资源保障程度较低

截至 2014 年底，我国查明叶腊石资源储量 1.1 亿吨，主要分布在福建、浙江、江西 3 省，占全国的 91%。

2014 年我国叶腊石产量 94 万吨，进口 21 万吨，出口 6.86 万吨，国内需求 109 万吨。叶腊石主要用于陶瓷占 60%，耐火材料 23%，玻璃纤维 10%，人造金刚石等其他领域 7%。叶腊石的高端产品，如玻璃纤维用叶腊石、金刚石传压介质用叶腊石及精细叶腊石、纳米级叶腊石等产品却呈现供不应求的状态，优质叶腊石资源保障较低。

### （七）中国是硅藻土产销大国，主要为国内消费，是我国的优势资源

我国硅藻土资源丰富，为优势矿种，占世界储量的 11.8%，位居世界第二位。截至 2014 年底，查明硅藻土资源储量 2.69 亿吨，储量 1.3 亿吨，主要分布在吉林、河北、浙江、云南等省。优质硅藻土主要集中于吉林长白地区。

2014 年我国的硅藻土产量 43 万吨，约占世界产量的 18.2%，居世界第二；其中出口 0.99 万吨，进口 1.06 万吨，国内消费量 43.07 万吨。随着经济发展对环保的要求不断提高，未来需求将不断增加。我国硅藻土资源储量丰富，总体保障程度较高，但区域不平衡问题比较突出。

### （八）中国石英（高纯）高端产品主要依赖进口，勘查程度极低，保障程度低

石英（高纯）原料主要来自天然水晶、脉石英。截至 2014 年底，可制取石英（高纯）的水晶类储量 5.90 吨，资源量 78 吨。脉石英储量 994 万吨，资源量 5630 万吨，但其中能够提纯石英（高纯）的比例极低。

目前国内石英（高纯）生产原料以脉石英为主，多为中低端产品，高端产品主要依靠进口。2014 年我国石英（高纯）需求量已达 40 万吨，其中高纯度（SiO<sub>2</sub> 含量大于 99.999%）石英砂仍以进口为主，年进口 8 万吨。随着我国特种玻璃、信息技术等产业的快速发展，石英（高纯）原料的需求年增长率约为 20%，但我国石英（高纯）勘查程度低，优质矿产资源不足，对外依存度高，保障程度低。

### （九）中国金刚石资源紧缺，全部依赖进口

中国是世界上金刚石矿产资源贫乏的国家之一，迄今虽在 16 个省（区）发现了金刚石，但只在辽宁、山东、湖南和江苏 4 省有探明储量，截至 2014 年底，查明金刚石资源储量 3396 千克。其中，原生矿 3218 千克，占总保有资源量的 94.76%。原生金刚石矿分布在山东蒙阴和辽宁瓦房店地区，其他均为砂矿。

2009 年以后，我国金刚石采选企业一直处于停产状态。2014 年我国年需求天然金刚石 1308 万克拉，全部依赖进口，金刚石保障程度极低。



### （十）中国蓝晶石（红柱石、矽线石）资源较为丰富，资源保障程度较高

截至 2014 年底，我国查明蓝晶石（红柱石、矽线石）资源储量 6018 万吨，矿产地 37 个，主要分布在新疆、内蒙古、吉林、江苏、河南等省。

2014 年我国蓝晶石（红柱石、矽线石）精矿产量约 9 万吨（其中红柱石产量约 3 万吨，蓝晶石 5 万吨，矽线石 1 万吨），出口 0.058 万吨，进口蓝晶石（红柱石、矽线石）精矿 4.11 万吨，年消费量约 13.05 万吨。蓝晶石（红柱石、矽线石）资源丰富，资源保障程度较高。

### （十一）中国重晶石资源位居全球第一，是全球最大的生产国和出口国，第二大消费国

截至 2014 年底，我国重晶石查明资源储量 3.05 亿吨，储量 1555.34 万吨，位居世界第一，是我国的优势矿产。矿石质量好，绝大部分矿区为中高品位，矿石品位大于 50% 占 85%。贵州、湖南、广西、甘肃、陕西、山东、福建 7 省区占全国总量的 95%，分布集中。

中国重晶石产量呈现总体上升趋势，近 30 年来稳居全球第一。重晶石消费以外贸出口为主，国内消费主要用于油气勘查。2014 年消费量 144 万吨，向 65 个国家或地区共出口各类重晶石实物 267 万吨。我国重晶石矿开发利用程度较低，资源消耗量较少，累计查明资源储量中，仅 25.6% 被消耗，资源保障程度高。

### （十二）中国高岭土资源比较丰富，优质资源保障程度较低

截至 2014 年，我国查明高岭土资源储量 26 亿吨，主要分布在江西、广东、内蒙古等省，以中小型为主。

2014 年，高岭土精矿产量约 330 万吨，主要集中在江苏苏州、广东茂名和湛江、福建龙岩、广西北海、江西景德镇等地。2014 年出口量 121 万吨，进口量 43 万吨，国内需求 252 万吨。我国高岭土资源丰富，但优质高岭土仍需大量进口，优质高岭土资源保障程度较低。

### （十三）中国是滑石最大生产、出口和消费国，优质滑石市场需求强劲，供应相对偏紧

截至 2014 年，查明滑石资源储量 2.7 亿吨，滑石分为白滑石、黑滑石两类，优质白滑石相对集中在辽宁、山东和广西；黑滑石主要分布在江西，占全国的 32.86%。

2014 年，我国滑石产量 220 万吨，约占世界滑石产量的 30%，出口滑石 67 万吨，进口 3.98 万吨，国内需求 156 万吨，是世界最大生产、消费和出口国。辽宁、山东和广西 3 省（区）是我国主要滑石生产和出口基地。我国滑石资源保障程度较高，但优质白滑石由于市场需求强劲，供应相对偏紧。

## 二、地质调查成果

钾盐地质调查取得一批重要发现和突破，新增 5.6 亿吨氯化钾资源量。柴达木盆地西部新增 2.5 亿吨氯化钾资源量，江陵凹陷预测氯化钾资源量 2 亿吨，西藏新增氯化钾资源量 1.1 亿吨，有望成为新的钾盐资源基地。滇西南发现侏罗纪厚层含钾石盐层，罗布泊钾盐矿区外围新发现 3 处中型钾盐矿床，预测资源量 7600 万吨。塔里木盆地库车坳陷首次发现古近系钾石盐矿层，估算氯化钾资源量 4.8 亿吨，四川盆地落实 4916 万吨卤水氯化钾资源量，鄂尔多斯盆地取得海相



找钾新进展，新发现 64 米钾石盐矿化段，拓展了钾盐找矿新领域。

石墨新发现大中型矿产地 10 处，引领后续勘查取得重大进展，新增资源量 2550 万吨。重点在华北陆块南部、华夏陆块北部等成矿区带开展石墨资源地质调查，取得了显著成果。新发现大中型晶质石墨矿产地 10 处，圈定靶区 11 处，其中湖北宜昌市雾渡河、福建武夷山市桃棋、河南内乡县杜落庄等地均具有大型远景规模的晶质石墨矿产地。地质调查引领后续矿产勘查取得一批新进展，新增资源量 2550 万吨。其中内蒙古浩尧尔忽洞—赛乌素整装勘查区大乌淀晶质石墨矿床，新增资源量 1500 余万吨，达超大型规模；内蒙古阿拉善右旗扎木敖包—特拜整装勘查区查汗木胡鲁晶质石墨矿床，探获资源量 700 余万吨，达超大型规模；四川南江县尖山晶质石墨矿床，探获资源量 350 万吨，为大型规模。

磷矿新发现矿产地 22 处，新增资源量 15 亿吨。通过在扬子准地台周缘部署了一系列磷矿资源调查评价工作，新发现可供进一步工作的磷矿产地 22 处，提交 (333 + 334) 磷矿资源量 15 亿吨。在鄂西、川西南—滇东北等重点地区安排部署了勘查工作，提交保康磷矿秋木园矿区、宜昌树崆坪矿区后坪矿段、兴山瓦屋矿区 IV 矿段、绵竹长河坝、雷波卡哈洛、马边六股水、贵州翁昭和云南会泽梨树坪等 8 处大中型矿产地，形成了湖北兴山—神农架、四川马边—雷波和云南寻甸—会泽等 3 个磷矿基地，探明磷矿资源量 (333) 3.8 亿吨，其中部分矿区已成为危机矿山接替资源和国家储备资源。

萤石新发现矿产地 7 处，新增资源量 832 万吨。在大兴安岭、闽西北、浙西—皖南、冀北—辽西等地区系统开展萤石矿资源调查评价工作，新发现 7 处大中型矿产地。其中浙西常山地区发现产于岩体和碳酸盐岩接触带中的萤石矿床新类型，圈定找矿靶区 12 处，内蒙古浩宾塔拉地区提交 1 处特大型萤石矿产地。地质调查引领矿产勘查取得一批新进展，闽西北的邵武市南山下萤石矿床，新增资源量 116 万吨；赣南兴国县东管萤石矿床，提交资源量 88 万吨。

石英（高纯）新发现矿产地 1 处，圈定靶区 10 处。根据我国已有水晶、脉石英矿床分布特征，将石英（高纯）划分为东海—赣榆成矿区、吉中—延边成矿区等 10 个成矿区带。新发现脉石英矿产地 1 处，预测资源量 81 万吨；圈定靶区 10 处。

新发现具有原生特征金刚石 3 粒，圈定 4 处成矿远景区和 1 处找矿靶区。在山东蒙阴地区开展了金刚石调查评价工作，取得金刚石找矿重要发现。在蒙阴县岱崮、沂源县西里地区自然重砂中出土 3 粒具有原生特征的金金刚石，并伴随出土了大量的镁铝榴石、铬透辉石、铬铁矿等金刚石指示矿物，发现了 12 条金伯利岩脉，圈定了 30 余处磁异常；圈定 4 处成矿远景区和 1 处找矿靶区。

硼矿新发现矿产地 2 处，新增资源量 52 万吨。辽东营口地区硼矿资源调查工作，首次取得了混合岩下寻找隐伏硼矿床的突破，提交的  $B_2O_3$  资源量 (334) 52 万吨。营口地区混合花岗岩之下硼矿的发现，拓宽了地质找矿的视野，对辽东—吉南邻区寻找同类矿床具有重要的指导作用。

### 三、完成钾、磷、萤石、重晶石、硼等矿产资源潜力评价

钾盐：在全国钾盐实地调查研究成果的基础上，以成钾理论为指导，对全国钾盐资源潜力进行了评价，预测全国 50 米以浅氯化钾当量（以下同）预测资源量 20.5 亿吨，主要分布在青海、新疆、西藏等地区；1600 米以浅预测资源量 6 亿吨，主要分布在青海柴达木、四川地区；3500 米以浅预测资源量 8 亿吨，主要分布在云南、江陵、四川和陕北地区；5500 米以浅预测资源量



10 亿吨，主要分布在新疆塔里木地区。

磷矿：根据全国磷矿潜力评价工作成果，预测磷矿资源量共计 489 亿吨，其中，500 米以浅 339 亿吨，2000 米以浅 489 亿吨。全国磷矿累计圈定 1806 个 1 级预测区和 91 个 3 级预测区。

萤石：萤石矿主要资源潜力分布于东南沿海成矿区的浙中、粤东—闽北成矿带等 8 个成矿带，预测萤石矿资源量共计 9.5 亿吨，其中单一萤石矿预测资源量 4.3 亿吨，500 米以浅萤石矿预测资源量 8.7 亿吨。

硼矿：预测全国硼资源量共计 1 亿吨，其中 500 米以浅预测资源量为 9500 万吨，1000 米以浅预测资源量为 1 亿吨。全国共圈定 51 个硼矿 3 级预测区。

重晶石：我国重晶石具有较好的资源远景，预测 500 米以浅重晶石矿预测资源量 11 亿吨。

## 四、建议

### （一）非金属矿产是战略新兴产业重要的矿产资源，建议国家制定重要非金属矿产资源战略

重要非金属矿产在战略新兴产业有着举足轻重的作用，国家应给予高度重视，制定重要非金属矿产资源战略，加强对重要非金属矿产的勘查规划，加大国家层面的资金投入，提高重要非金属矿产的保障程度，保障我国战略新兴产业的可持续发展。

### （二）重要非金属矿产地质调查工作程度不高，资源家底不清，建议加强重要非金属矿产地质调查工作

开展重要非金属矿产的地质调查评价工作。开展石墨、萤石、硼、叶蜡石、硅藻土、石英（高纯）、金刚石、蓝晶石（红柱石、矽线石）、钾盐、磷、重晶石、高岭土、滑石的全国资源潜力评价工作，进一步摸清资源家底，为国家制定相关政策提供科学依据。针对重点成矿区带开展基础地质调查工作，圈定一批远景区，优选靶区，为后续勘查开发提供基础。

开展重点区勘查示范工程，引领产业发展。选择钾盐、石墨、磷、萤石、硼、叶蜡石、硅藻土、石英（高纯）、金刚石、蓝晶石（红柱石、矽线石）重晶石、高岭土、滑石重点区开展勘查示范工程，引领后续勘查跟进，为战略新兴产业提供资源保障。

解决制约勘探与开发的关键地质问题，进行理论技术创新。加强重点非金属矿成矿理论及勘查技术研究，加大创新；针对金刚石、石英（高纯）等找矿难度大的矿种，重点解决制约找矿的关键地质问题，促进找矿新发现新突破。

### （三）坚持矿产资源开发利用的经济效益与环境效益相统一，防止生态环境破坏，建议政府加强监管

对全国重要非金属矿产资源进行统筹规划，建立合理资源节约型产业结构。政府层面应加强对战略性非金属矿产开发的有效监管，督促企业增强环境保护意识，制定矿山环境保护法规，依法保护矿山生态环境。贯彻“谁开发谁保护，谁闭坑谁复垦，谁破坏谁治理”的原则，对矿山开采全过程的资源状况、环境状况、土地复垦等进行监督管理。





#### （四）我国重要非金属矿产资源利用关键环节技术落后，长期处于产品低端，建议加强全产业链科技创新

石墨、萤石、石英（高纯）的先进深加工技术和知识产权基本被欧美和日本等发达国家垄断，长期处于产品附加值低，低端产品出口、高端产品依赖进口的局面。关键环节技术落后，石墨烯制备方法、含氟聚合物生产技术、石英（高纯）提纯均未取得实质性突破。硅藻土矿开发利用程度低，大部分硅藻土弃而不用，资源浪费严重，对环保压力大。蓝晶石（红柱石、矽线石）矿的总体特征是品位低。建议加强全产业链科技创新，攻关关键环节技术难题，提高深加工技术和关键知识产权自有率，提高产品附加值，增加高端产品国际市场话语权，合理高效利用重要非金属矿产资源。

主要执笔人：张生辉、王利、陈正国、姚超美、高振记

主要依托成果：重要非金属矿产调查项目成果

主要完成单位：中国建材地勘中心、中化矿山地质总局

主要完成人：陈正国、姚超美、陈军元、焦森