



001 中国能源资源报告

能源是人类文明进步的重要驱动力，是经济社会发展的重要物质基础，事关我国现代化建设全局。

为摸清我国矿产资源国情，确保新时期资源安全，促进资源产业持续发展，按照国土资源部统一部署，中国地质调查局 2007 ~ 2012 年开展了“全国矿产资源利用现状调查”和“全国矿产资源潜力评价”等专项。在此基础上，2013 年启动了“我国主要矿产资源对 2020 ~ 2030 年国民经济建设保障程度论证”专项，全面论证包括石油、天然气、煤炭等在内的 46 种矿产资源对我国经济社会可持续发展的保障能力。

中国能源资源调查报告是针对煤炭、石油、天然气、铀矿、煤层气、页岩气、油页岩、油砂、天然气水合物 9 种能源，并结合全球能源格局深入分析，形成的综合成果。

一、中国煤炭资源丰富，但油气、铀等优质能源相对短缺

(一) 煤炭资源丰富，优质炼焦煤比重较低

中国煤炭资源丰富、煤类齐全、煤品较好，开发条件中等；煤炭资源广泛分布，资源储量相对集中，以大型矿区为主，空间分布体现为北多南少、西多东少的特点。

1. 煤炭资源储量巨大

21 世纪以来，我国煤炭资源储量基本保持增长势头（图 1）。截至 2015 年底，全国煤炭保有资源储量 15663 亿吨，其中，资源量 13223 亿吨，基础储量 2440 亿吨。

结合矿产资源利用现状调查及保障程度论证成果分析，2013 年煤炭可采储量约 2440 亿吨，居世界第一（图 2）。

根据 2013 年“全国煤炭资源潜力评价”最新成果，全国 2000 米以浅煤炭资源总量 5.9 万亿吨，其中，查明煤炭资源储量 2.02 万亿吨，预测资源量 3.88 万亿吨。其中可靠级（334-1）15676 亿吨，可能级（334-2）12190 亿吨，推断级（334-3）10930 亿吨。优等预测资源量 9815 亿吨，良等 11345 亿吨，差等 17650 亿吨。

2. 煤炭品种齐全，优质炼焦煤比重较低

中国煤炭煤类齐全，从褐煤到无烟煤各种不同煤化阶段的煤均有赋存，但数量分布不均衡。截至 2013 年底，炼焦煤占保有资源储量的 20.61%，褐煤占 12.51%，无烟煤仅占 9.13%，其他烟煤占 65.86%（图 3）。炼焦煤中高挥发份的气煤和 1/3 焦煤合计超过 50%；作为生产焦炭的强黏结煤（焦煤和肥煤）稀缺，焦煤仅占炼焦煤的 19%，肥煤仅占 12%，合计不足 1/3；优质的焦煤和肥煤资源更少（图 4）。

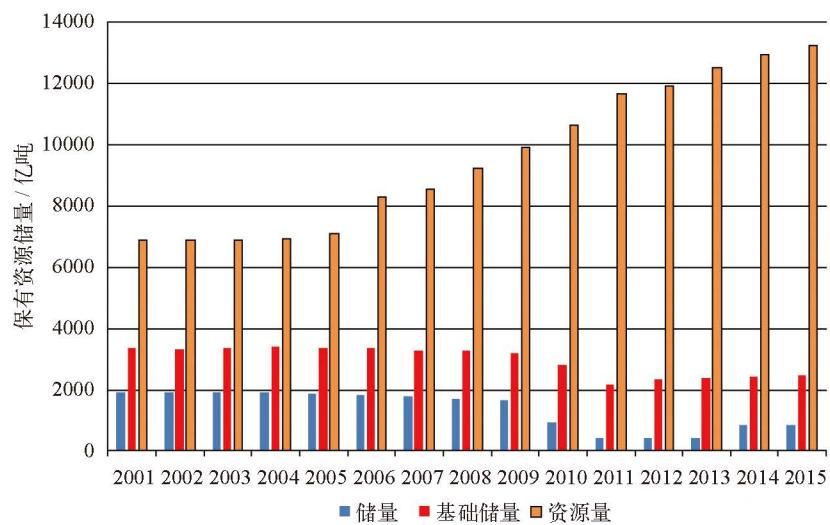


图 1 2000 ~ 2015 年全国煤炭保有资源储量

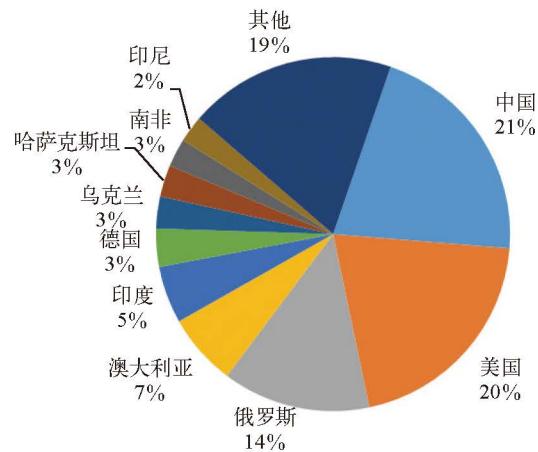


图 2 2015 年全球煤炭探明储量分布

(据 BP 和“全国矿产资源利用现状调查”项目成果综合，中国为 2013 年估算的可采储量)

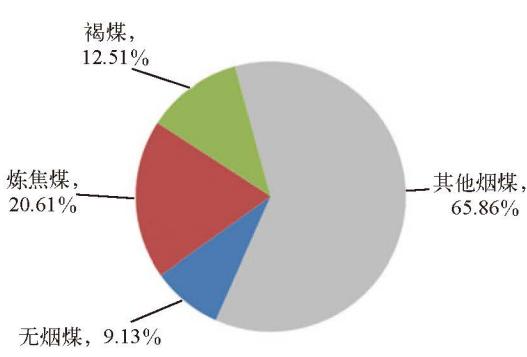


图 3 中国保有煤炭资源的煤类分布

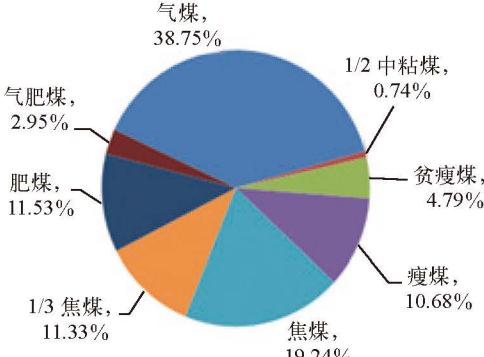


图 4 中国炼焦煤保有资源储量的煤类分布



3. 空间分布相对集中

中国煤炭资源分布相对集中，总的分布格局是北多南少，西多东少，在全国形成华北、东北、西南和西北等几个重要煤炭分布地区（图 5）。昆仑山—秦岭—大别山一线以北的我国北方地区煤炭资源储量约占全国的 90%，且主要分布在太行山—贺兰山之间地区，占北方地区的 65% 左右，形成了包括山西、陕西、宁夏、河南及内蒙古中南部的富煤地区（华北富煤区的中部和西部）。新疆约占北方地区已查明煤炭资源的 20%，是我国另一重要的富煤地区（西北富煤区的西北部）。秦岭—大别山一线以南地区占已发现资源储量的 10%。

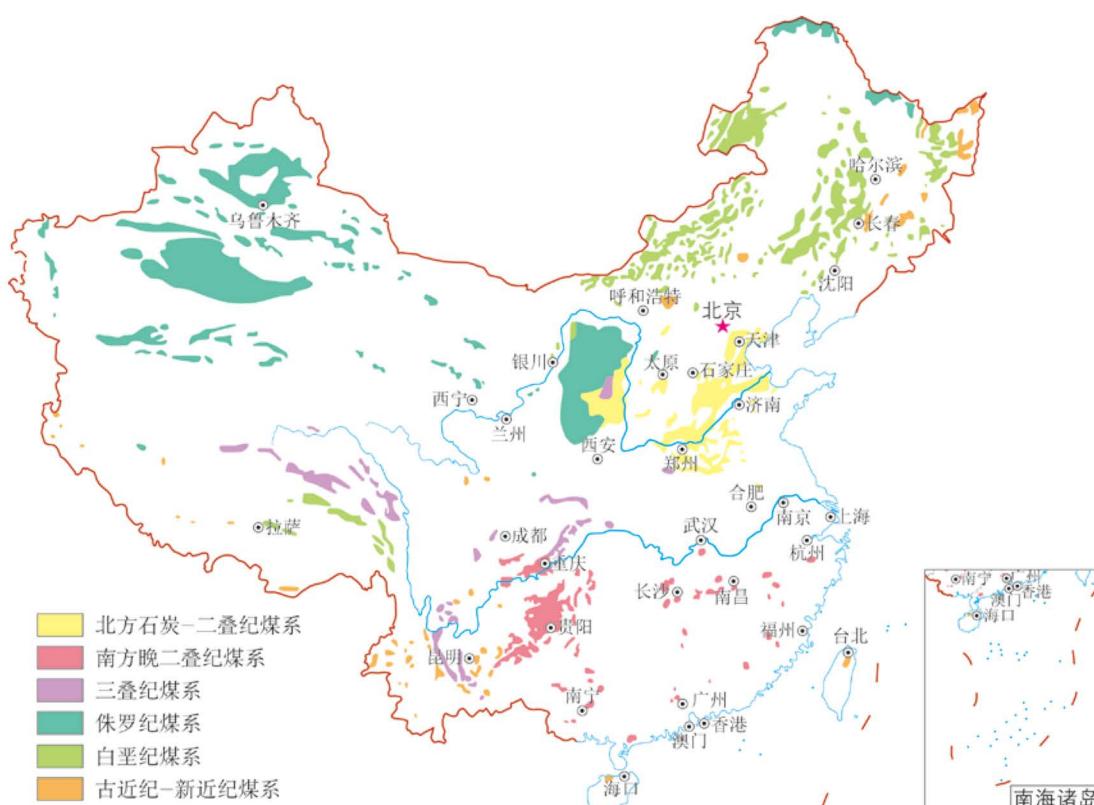


图 5 中国煤炭资源分布图

（二）石油资源还有一定潜力，可采资源量不高

1. 年代分布广泛，空间分布相对集中

根据国土资源部全国油气资源动态评价（2012 年）结果，我国石油地质资源量 1037 亿吨，可采资源量 264 亿吨（图 6）。东部和海域的石油资源主要分布在新生界和中生界，西部的叠合盆地，发育多个构造层，石油资源从古生界到新生界都有分布。

主要分布在松辽、渤海湾、鄂尔多斯、塔里木、准噶尔、珠江口等盆地，它们的地质资源量分别为 150.5 亿吨、308.6 亿吨、128.5 亿吨、120.7 亿吨、86.9 亿吨和 23.2 亿吨，合计 818.4 亿吨，分别占全国的 14.5%、29.8%、12.4%、11.6%、8.4% 和 2.2%。

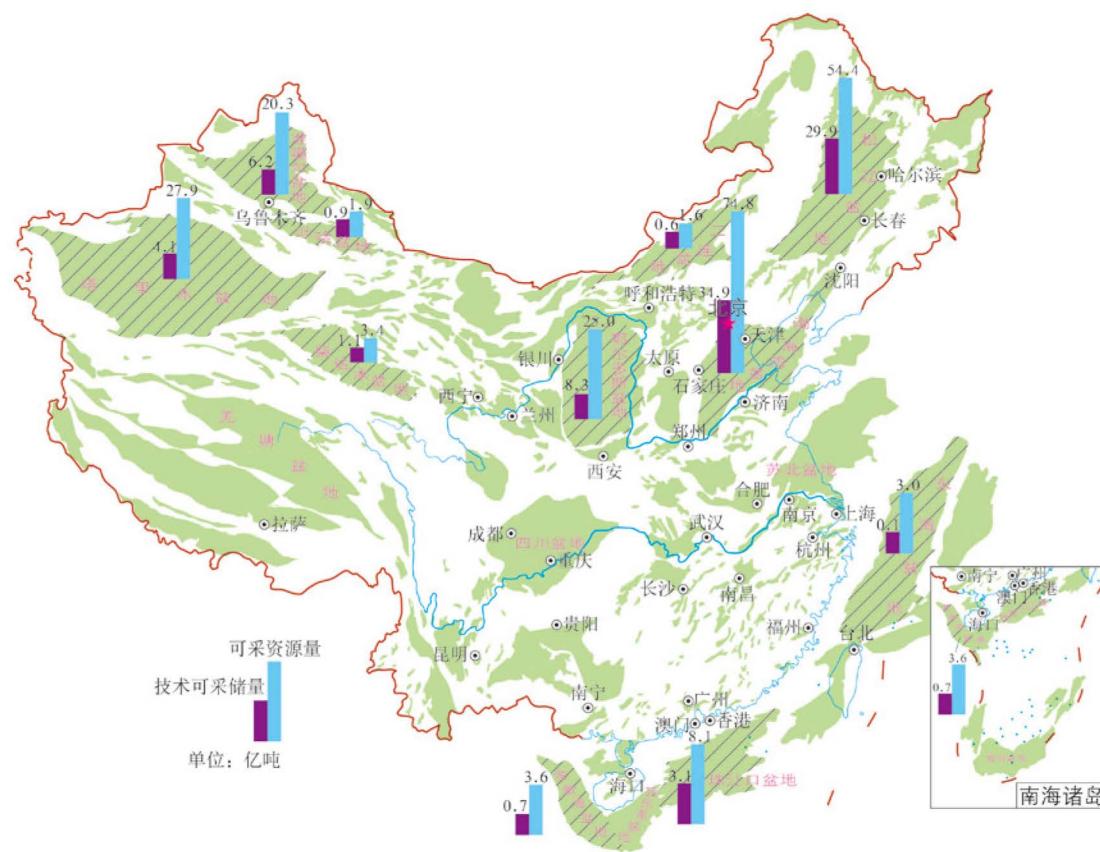


图 6 中国石油可采资源量和技术可采储量空间分布图

2. 勘探处于早—中期，六大盆地的探明地质储量合计占近九成

截至 2013 年底，我国在 28 个盆地中共探明石油地质储量 350.68 亿吨（含凝析油 4.24 亿吨），技术可采储量 93.67 亿吨（含凝析油 1.27 亿吨），地质资源量探明率为 33.8%，勘探程度总体上处于早—中期。

探明地质储量主要分布在松辽、渤海湾、鄂尔多斯、准噶尔、塔里木、渤海海域 6 个盆地，分别为 76.85 亿吨、111.93 亿吨、46.61 亿吨、24.80 亿吨、22.38 亿吨、29.10 亿吨，合计 311.67 亿吨，分别占全国的 21.9%、31.9%、13.3%、7.1%、6.4% 和 8.3%。

据 BP 统计，2015 年全球石油储量 2394 亿吨（油当量），中国为 25 亿吨，仅占世界 1.1%。

3. 储采比为 12，远低于世界平均水平

据全国矿产资源储量通报，截至 2015 年底，我国石油剩余经济可采储量为 25.69 亿吨，2015 年产量为 2.15 亿吨，储采比为 12。世界石油储采比为 50.3，与世界相比，我国的储采比明显偏低。我国主要含油盆地的储采比均不高，松辽盆地为 14.5，渤海湾盆地为 16.7，鄂尔多斯盆地为 14.8，准噶尔盆地为 22.8，塔里木盆地为 17.3，渤海海域为 14.4。



(三) 天然气资源较丰富, 增储前景相对乐观

1. 天然气资源较丰富，在世界上占有一席之地

根据国土资源部全国油气资源动态评价（2012年）结果，我国天然气地质资源量62万亿立方米，可采资源量37万亿立方米（图7）。世界常规天然气可采资源量为414万亿立方米，我国天然气可采资源量占世界的9%，天然气资源量较丰富。

我国的天然气资源主要分布在塔里木、鄂尔多斯、四川、松辽、东海5个盆地，评价可采资源量分别为9.0万亿立方米、8.9万亿立方米、5.8万亿立方米、2.1万亿立方米和2.5万亿立方米，各占全国的24.2%、23.9%、15.6%、5.7%和6.6%，合计占全国的76.0%，其中，西部地区3大盆地合计占比近三分之二。

2. 勘探处于早期，近 90% 集中分布于 7 大盆地

截至 2013 年底，我国在 26 个盆地中探明天然气地质储量 11.61 万亿立方米（含溶解气 1.81 万亿立方米），技术可采储量 6.20 万亿立方米（含溶解气 0.56 万亿立方米）。地质资源量探明率为 18.7%，天然气勘探仍处于早期。

探明天然气地质储量主要分布在鄂尔多斯、四川、塔里木、渤海湾、松辽、柴达木、准噶尔7个盆地，分别为3.3万亿立方米、3.2万亿立方米、1.6万亿立方米、0.88万亿立方米、0.72万亿立方米、0.38万亿立方米和0.35万亿立方米，合计10.43万亿立方米，各占全国的28.9%、

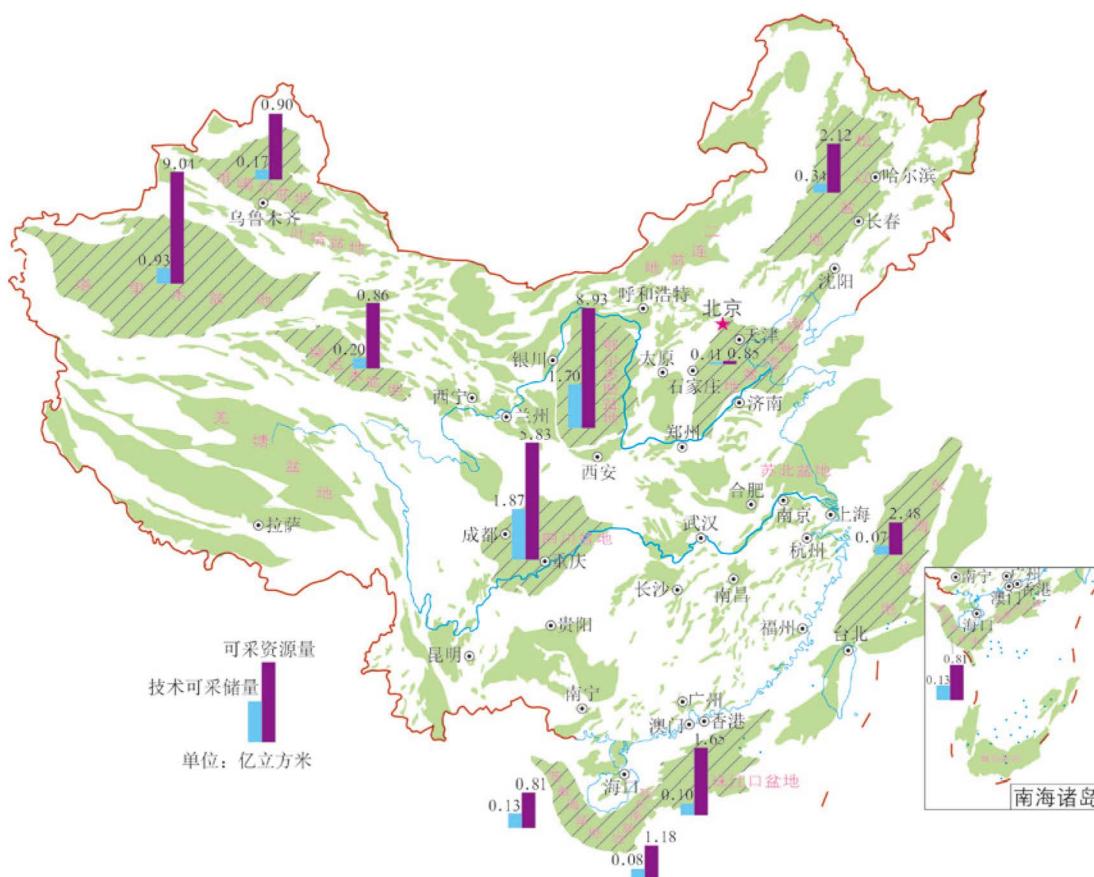


图 7 中国天然气可采资源量和技术可采储量空间分布图



28.2%、13.9%、7.7%、6.3%、3.3% 和 3.1%，合计占全国的 91.3%。

3. 储采比为 27，后备资源接替较充足

截至 2015 年底，我国天然气剩余经济可采储量为 3.78 万亿立方米，2015 年产量为 1380 亿立方米，储采比为 27，低于世界平均储采比 52.8，相对于石油，我国天然气具有较快发展的储量基础。

我国主要产气盆地的储采比差异较大，其中，四川盆地最高，为 43.8，准噶尔盆地次之，为 30.5。塔里木、鄂尔多斯、松辽、柴达木、渤海湾盆地的储采比分别为 27.4、25、23.6、18.6 和 18.4。

（四）非常规油气资源潜力较大，气资源禀赋优于油

1. 煤层气地质条件复杂，探明地质储量主要分布在山西

我国煤层气地质条件复杂，煤层含气量总体较高，煤层渗透率较低，储层物性非均质性强，高、低煤级煤层气资源比例较大，深部煤层气资源量大，构造煤层气发育，且分布广泛。

我国埋深小于 2000 米的煤层气地质资源量约为 36.81 万亿立方米，1000 米以浅可采资源量 10.87 万亿立方米。煤层气地质资源量与我国陆上常规天然气资源量 38 万亿立方米基本相当。根据国际能源机构（IEA）统计，我国煤层气资源量居世界第三。

截至 2015 年底，全国累计探明煤层气地质储量 6292.69 亿立方米、技术可采储量 3167.41 亿立方米、经济可采储量 2612.88 亿立方米（图 8）。剩余技术可采储量 3062.46 亿立方米、经济可采储量 2507.93 亿立方米。2009～2015 年储量的快速增长为煤层气的开发奠定了坚实基础。

煤层气探明地质储量主要分布在山西省，占 90.1%，其次是陕西省占 7.5%，辽宁省占 0.9%，安徽占 0.5%。

2. 页岩气发育层系多，地质调查程度低

全国页岩气地质资源量 134 万亿立方米，开采资源量 25 亿立方米；截至 2015 年，探明地质储量 5441 亿立方米。其中重庆涪陵焦石坝页岩气田探明地质储量 3806 亿立方米；威远、长宁、

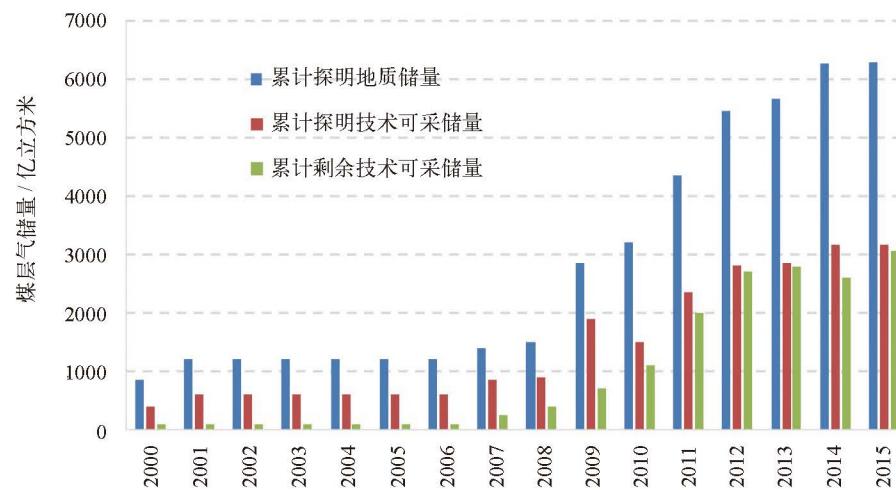


图 8 2000～2015 年我国煤层气储量



昭远页岩气田探明地质储量 1635 亿立方米。

近期在贵州遵义、湖北宜昌、四川大竹等地新区、新层系钻获页岩气，其中贵州遵义安页 1 井获得了“四层楼”式天然气、页岩气重大发现。其中，石牛栏组获 10.22 万立方米 / 日的高产稳产工业气流；宜昌宜地 2 井钻获 70 米厚优质烃源岩层，显示该区资源潜力大。

3. 油页岩资源查明率低，品质不高

全国潜力评价结果显示油页岩地质资源量为 12261 亿吨，折算成油页岩油资源量为 701 亿吨。2015 年，查明资源储量为 1290.16 亿吨，折算成油页岩油资源量为 77 亿吨。我国油页岩主要分布在吉林、辽宁抚顺、广东茂名、山东龙口、甘肃窑街等地（图 9），但油页岩资源勘查工作程度总体较低，资源“家底”不清。

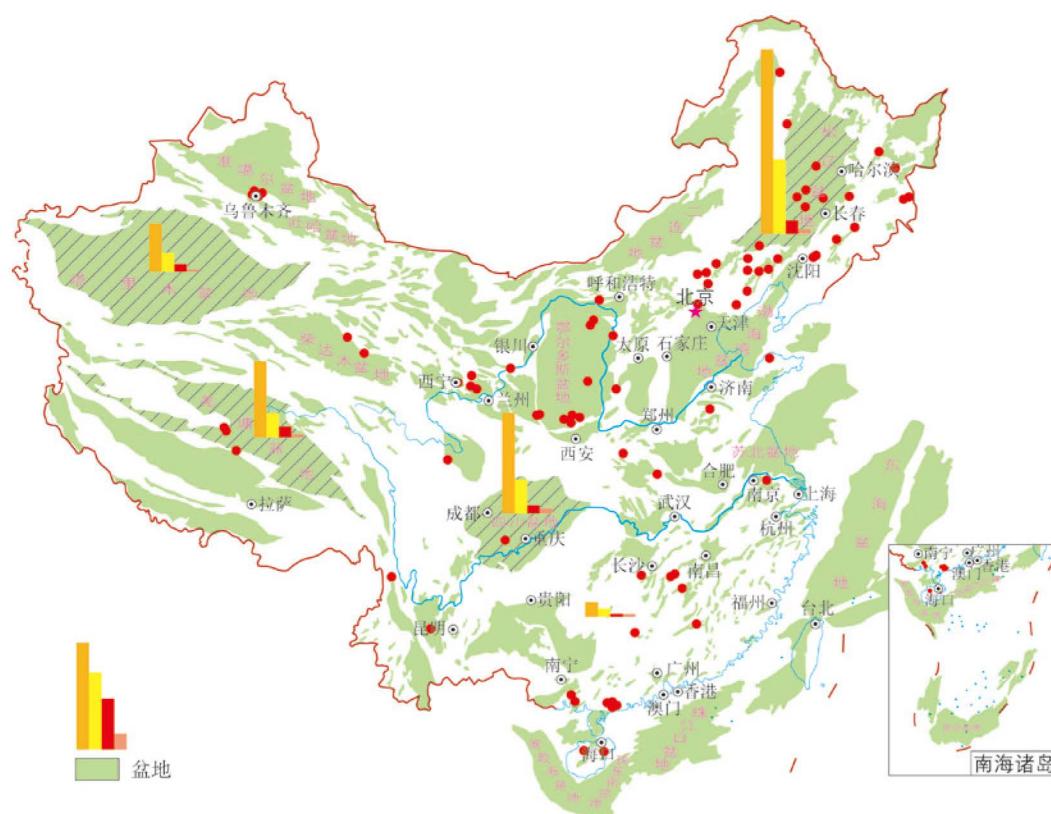


图 9 中国油页岩资源分布图

我国油页岩种类多，地质复杂，资源品质总体较差，对我国不同类型油页岩成矿条件、富集规律的认识依然不够，选区工作困难。

4. 我国油砂种类多，地质复杂，“点多、面广、丰度低、干燥、类型复杂”

我国油砂石油工业起步晚，资源查明率不足 7.5%，资源可采性研究程度极低，有利目标优选困难。截至 2014 年底，全国油砂地质资源量为 4.8 亿吨，其中通过地质勘查查明油砂地质资源量为 2.8 亿吨。2013 年以来，中国地质调查局实施了重点地区油砂资源调查与评价工作，新增油砂油地质资源量 0.4 亿吨。

根据全国油砂资源评价、后续滚动评价与近两年勘查成果，统计出全国油砂油地质资源量



60.12亿吨，可采资源量33.26亿吨。其中0~100米埋深油砂油地质资源量为18.98亿吨，可采资源量为14.10亿吨；100~500米埋深预测油砂油地质资源量为41.14亿吨，油砂油可采资源量为19.16亿吨。我国油砂主要分布在准噶尔、塔里木、柴达木、松辽、鄂尔多斯、四川和羌塘等盆地。

5. 我国天然气水合物远景资源量超过1000亿吨油当量，潜力巨大

在南海北部海域圈定了6个天然气水合物成矿远景区、19个成矿区带、25个有利区块、24个钻探目标区，预测远景资源量达744亿吨油当量。在青藏北冻土区优选出了9个天然气水合物有利成矿区块，预测陆域远景资源量达350亿吨油当量。

在南海珠江口盆地中部海域实施的23口探井均发现天然气水合物，圈定矿藏面积128平方千米，控制资源量折算为天然气超过1500亿立方米。圈出10个规模较大的矿体，其中通过钻探取心落实的2个大型矿体，探明储量达400亿立方米，实现了天然气水合物找矿重大突破。

（五）铀矿资源勘查程度低，品位不高

截至2015年底，全国累计探明铀矿床350余个。总体上分布广泛，但相对集中。已探明的铀矿床分布于23个省区，各省区铀矿资源储量所占比例见图10。全国已查明的铀资源储量有75%产于内蒙古、江西、新疆、广东、湖南5个省区。

最新全国矿产资源潜力评价结果，共圈定各类铀矿预测区342处，目前勘查程度较低。我国已探明铀矿床平均品位在0.3%以上的资源量仅占3.38%，平均品位低于0.3%（包括低品位的可地浸砂岩型铀矿）的占96.62%，品位不高。

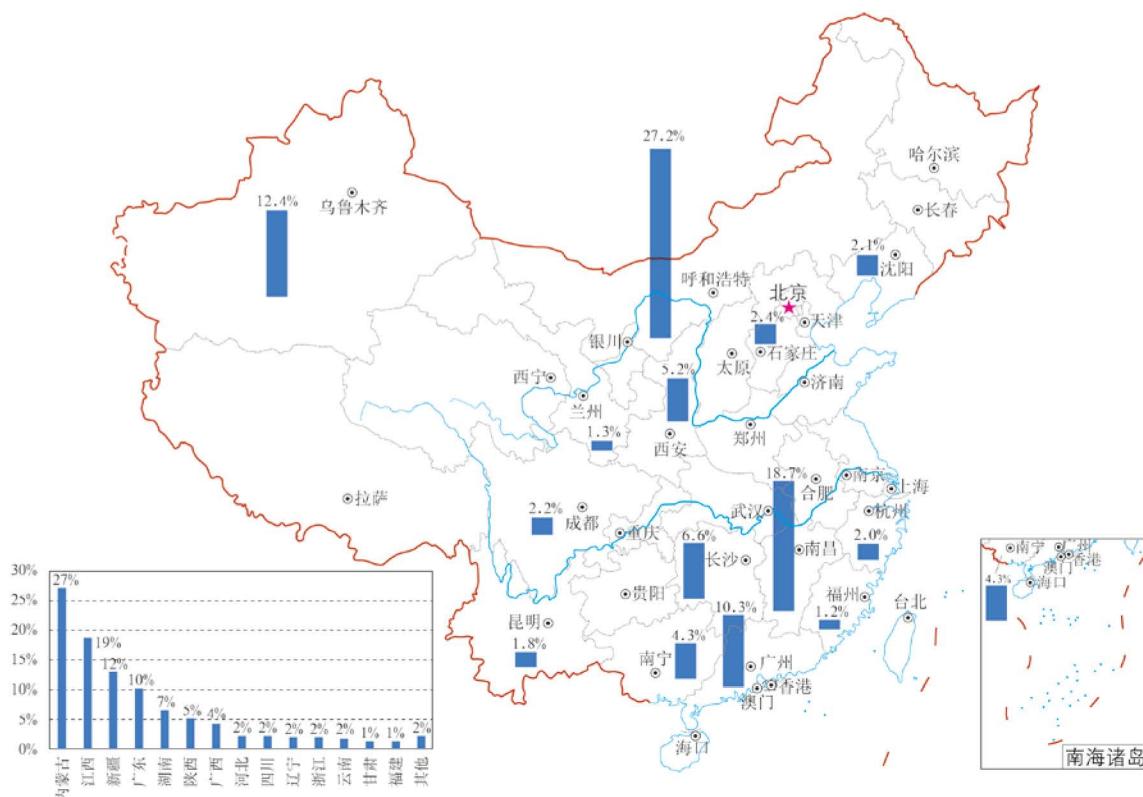


图10 全国已查明铀资源储量分布图



二、能源需求进入高速增长向低速增长的转换期

(一) 能源需求总量到 2030 年达到峰值

2003～2015年，我国能源消费年均增速为6.4%（图11）。预测2015～2020年年均增速降为4%左右，2020～2030年进一步降为1.3%。

2030年能源需求总量将达到40亿吨油当量的峰值（图12）。峰值人均能源消费量2.8吨油当量。

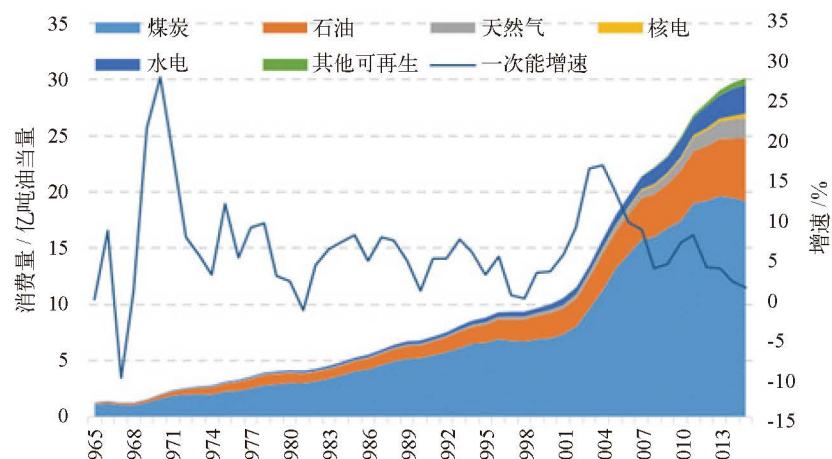


图11 中国一次能源消费历史
(数据来源：BP)

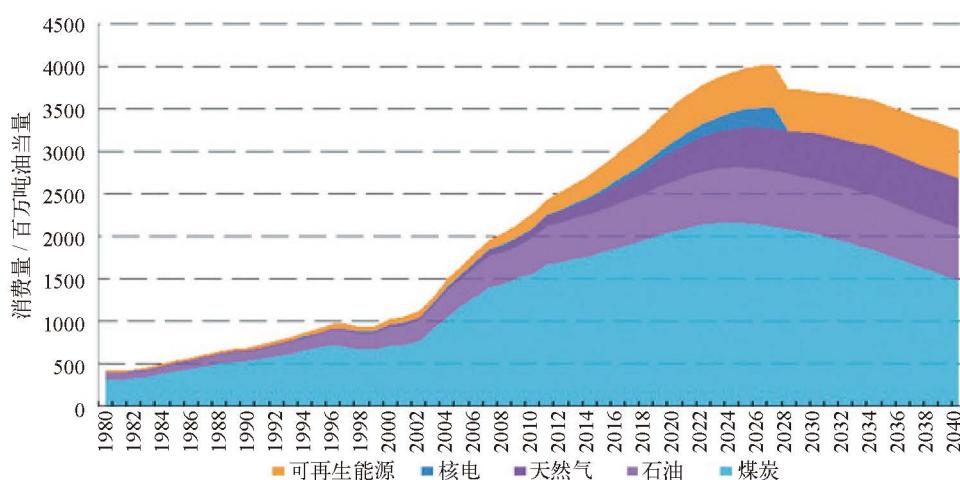


图12 中国一次能源消费未来走势

(二) 优质能源比重持续增加

50年来，尽管煤炭消费占比总体呈下降趋势，但以煤为主的能源消费结构尚未发生根本性变化。近年来能源消费结构调整加快，2009～2015年，煤炭比例从72.4%下降到63.7%，石油比例从16.9%略增到18.6%，天然气比例从3.6%上升到5.9%，水电、核电及其他新能源的比例



均有增长（图 13）。

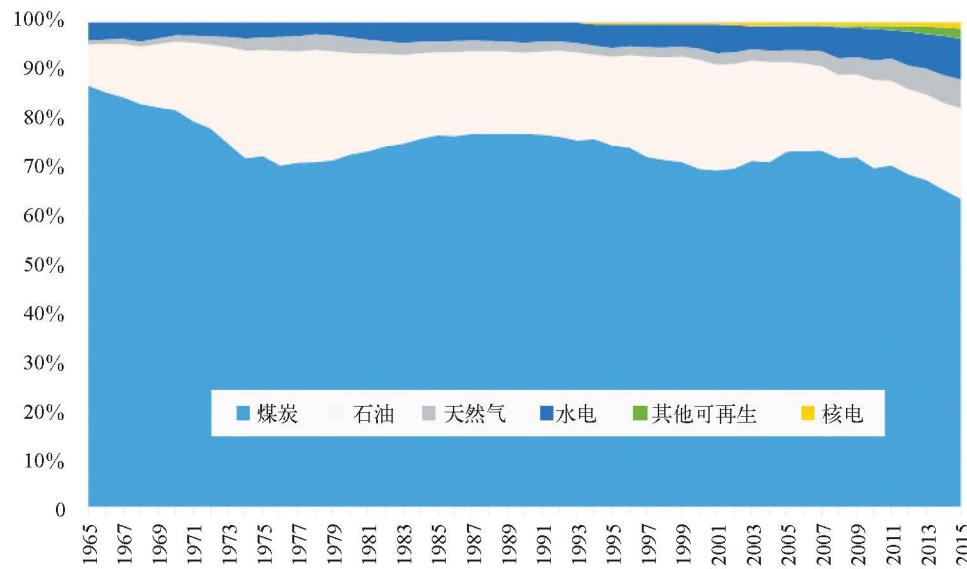


图 13 50 年来中国一次能源消费结构变化

(数据来源：BP)

未来能源结构取决于能源资源禀赋、能源需求特征、各类能源资源的经济性，以及日益重视的环境因素，从理论上讲是不可计算的，它主要取决于国家政策及战略决策。基本的原则是在可得性的前提下，以优质能源和不可替代能源为优先。一次能源结构预测见表 1。

表 1 2020 ~ 2030 年我国能源需求分析

		2000 年	2015 年	2020 年	2025 年	2030 年
总量	亿吨油当量	10.2	30.14	35-36	39-40	40-42
煤炭	亿吨原煤	12.3	38.4	42	42	39
	占比 /%	69.0	63.7	57.0	51.3	46.5
石油	亿吨	2.3	5.6	6.2	6.8	7.0
	占比 /%	22.6	18.6	17.7	17.4	17.5
天然气	亿立方米	270	1973	4000	5400	6000
天然气	占比 /%	2.2	5.9	10.3	12.6	13.5
核能	亿吨油当量	0.04	0.39	1.1	1.9	3.0
	占比 /%	0.4	1.3	3.1	4.9	7.5
可再生	亿吨油当量	0.6	3.2	4.2	5.5	6.0
	占比 /%	6.0	10.5	12.0	14.1	15.0

注：2020 年后各能源品种占比以总量下限为基准。



未来随着我国经济结构升级和环境生态要求的提高，能源结构调整加快。《纲要》2020年目标为，非化石能源占一次能源消费比重达到15%，天然气比重达到10%以上，煤炭消费比重控制在60%以内。按各能源品种可供性分析结果以及国家能源战略部署，分析认为2020年能源消费结构为：煤炭57%（原煤42亿吨）、石油17.7%（6.2亿吨）、天然气10.3%（气体能源4000亿立方米）、核电3.1%、可再生能源12%；2030年能源结构为煤炭46.5%（原煤39亿吨）、石油17.5%（7亿吨）、天然气13.5%（气体能源6000亿立方米）、核电7.5%、可再生能源15%。煤炭需求在2025年前后达到42亿吨的最大值，之后缓慢降低。结构调整能否到位，关键看气体能源供应和核电建设水平。

核电是煤电的有效替代，地位显著提升，有关研究认为，生态环境制约下我国煤炭消费总量的最大值（天花板）不应超过42亿吨。乐观估计，2020和2030年能源结构中油气加可再生能源的比例达40%和46%，煤炭比例降低到57%和46.5%，降低的部分只有核能有实力来补充。到2030年，核电规模约相当于2015年的8倍。

（三）能源对外依存度持续增大

2015年，我国能源对外依存度为17%，低于日本84%、欧盟55%、印度39%、OECD29%，与目前美国16%的水平相当。在不考虑非常规油气情景下，预计2020年能源对外依存度为21%（其中石油65%、天然气45%、铀矿58%），2025年对外依存度23%（其中石油69%、天然气49%、铀矿63%），2030年对外依存度进一步上升至24%（其中石油69%、天然气43%、铀矿68%）（表2）。

表2 2020～2030年能源需求对外依存度趋势

		2015年	2020年	2025年	2030年
煤炭	境外调剂 / 亿吨	1.87	2.0	2.0	0.5
	境外调剂量占比 / %	4.86	4.7	4.7	1.2
石油	缺口 / 亿吨	3.45	4.0	4.7	4.8
	对外依存度 / %	61.67	65	69	69
天然气	缺口 / 亿立方米	574	1800	2500	2600
	对外依存度 / %	30.1	45	49	43
铀矿	缺口 / 金属吨	—	XX	XX	XX
铀矿	对外依存度 / %	—	58	63	68
能源总量	缺口 / 折亿吨油当量	5.16	7.3	9.0	9.4
	对外依存度 / %	17.1	21.0	23.0	24.0



三、对策建议

构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系，煤炭清洁利用是基础，大力发展战略性新兴产业和非常规能源是结构调整的要点，“油、气”安全是能源安全的核心。针对当前制约能源发展的主要因素，提出以下建议：

（一）进一步强化对优质能源资源的勘查开发

加强常规油气资源基础性、战略性调查评价，支撑油气勘查新发现；大力推进铀矿特别是砂岩型铀矿的勘查开发，提高铀资源的保障水平；加大页岩气、煤层气、天然气水合物、浅层低温地热资源调查评价和勘查开发力度，缓解能源紧张局面；积极开展国际合作，重点开展“一带一路”沿线国家油气和铀资源战略性调查评价和开发利用战略研究，确保开放条件下的我国能源供应安全。

（二）深化能源体制改革，释放制度效率

我国煤层气资源丰富但产量多年上不去，铀矿资源潜力较大，但增储上产缓慢，页岩气分布广泛但进展不尽人意，煤炭行业周期性起落影响能源稳定供应。造成这些现象的重要原因是条块分割、行业垄断、地方保护、产权不清等体制性因素。为此，必须建立完善能源法和有关单项法律、大力促进能源市场化建设、深化资源产权制度改革，打破条块分割和行业垄断。

稳步发展煤制油气，大力开发煤炭清洁开发利用技术，不断提高煤炭清洁高效开发利用水平。其战略意义在于：一是促进煤炭产业转型发展；二是推动区域经济结构升级；三是保障我国油气安全。

继续加大石油勘探开发力度，保障我国石油产量保持稳定，不断增加探明储量，将储采比稳定在合理水平。

鼓励扶持煤层气产业发展，促进煤层气的勘探开发利用进程。合理配置煤层气资源、从根本上解决煤层气和煤炭矿权分置重叠问题。

建议将油砂、油页岩纳入国土资源部统一管理；科学规划、合理投放，规范全国油页岩勘查开发工作有序发展；提高油页岩探矿、采矿准入条件，严格退出机制；鼓励有资金、有技术、有责任的企业开发利用。

（三）加快“走出去”步伐，提高能源资源保障程度

充分借力国家一带一路战略，做好“两个市场、两种资源”文章。一是要稳定常规油气勘查投入，大力支持非常规油气勘查，高度重视非常规油气勘查开发技术及装备研发，保证我国能源战略的稳定实施，提高国内能源资源保障程度；二是加强对海外能源资源的掌控和开发，继续扩大“走出去”成果，开辟更多能源资源基地；三是积极扩大国际贸易采购，“国内生产、海外开发、国际贸易”并举，建立健全多元化的能源资源保障体系，切实提高我国能源资源保障程度。

（四）加强能源资源综合勘查与综合开发

我国煤、铀矿资源多与其他矿产共伴生，一方面增加了资源的价值，另一方面增加了煤、铀矿开发利用的复杂程度。为寻找经济可采的资源，切实提高资源的保障程度，迫切需要加强煤、



铀矿地质调查和勘查中的技术经济评价工作。切实提高煤、铀资源利用水平。

坚持“煤铀兼探”“油铀兼探”的原则，北方六大盆地地浸砂岩型铀矿是当前铀矿调查、勘查和开发的重要目标类型。由于沉积盆地内铀与煤、油等能源空间叠置现象普遍，在保证多种资源合理利用的前提下，必须坚持“铀矿优先”的原则，优先勘查、开采铀矿资源，优先保障大型铀矿基地建设，切实保护国家重要战略矿产资源，保护生态环境安全。

主要执笔人：闫强、王高尚、龙宝林、徐敏成

主要依托成果：中国石油天然气煤层气资源利用现状调查汇总报告、中国铀矿资源利用现状调查汇总报告、中国煤炭资源利用现状调查汇总报告、我国能源矿产资源 2020～2030 年保障程度论证综合报告、我国油气资源 2020～2030 年保障程度论证报告、我国煤炭资源 2020～2030 年保障程度论证报告、我国煤层气资源 2020～2030 年可供性论证报告、我国页岩气资源 2020～2030 年可供性论证报告、我国油页岩（油砂）资源 2020～2030 年可供性论证报告、我国铀矿资源 2020～2030 年保障程度论证报告

主要完成单位：中国地质科学院矿产资源研究所、国土资源部油气储量评审办公室、国土资源部油气资源战略研究中心、中国核工业地质局、核工业北京地质研究院、各省级国土资源管理部门

主要完成人：王安建、王高尚、闫强、李建武、张照志、赵汀、王勇毅、周凤英、陈永武、黄海军、吴国干、刘法宪、李林强、方辉、朱杰、张道勇、高兰、柳群义、代涛、李颖、高辉、韩征、杨虎林、刘固望、于汶加、陈其慎、张艳、邢万里