

全球能源转型与中国全面深化改革开放

周吉平

(中国石油天然气集团有限公司)

摘要: 当前全球能源发展的突出特征是能源转型。新能源、可再生能源蓬勃发展,化石能源在相当长时间内继续主导能源市场。以低碳化、无碳化为特征的新一轮能源转型,需要先进技术、管理理念、知识经验等全方位的国际交流与合作。改革开放推动中国石油天然气行业取得举世瞩目的发展成就,为中国经济高速发展提供了稳定的能源保障,也为全球能源发展做出了积极贡献。中国改革开放是中国石油国际化发展的根本推动力,改革开放使我们认识到中国石油与世界油气行业的巨大差距,有力地推动了中国石油追赶国际大石油公司的步伐。在新时期,中国推进全面深入的改革开放,中国企业“走出去”和“引进来”将对促进全球能源技术扩散、贸易往来、先进理念推广、稳定全球能源市场发挥更加积极的作用。

关键词: 改革开放; 能源转型; 国际合作; “走出去”

Global energy transformation and deepening China's reform & opening up in all respects

ZHOU Jiping

(China National Petroleum Corporation)

Abstract: Energy transformation, the prominent feature of current global energy development, means new and renewable energy sources are booming but fossil energy will continue to dominate the energy market for a long time. The new round of energy transformation characterized by low-carbon and non-carbonization requires all-round international exchanges and cooperation in advanced technology, management philosophy, and knowledge & experience. The reform and opening-up policy contributes to the remarkable development of China's oil and gas industry, provides stable energy security for China's rapid economic development and makes positive contributions to global energy development. China's reform and opening up is the fundamental driving force for CNPC's international development. The reform and opening up has made us realize the huge gap between China's oil industry and the world's oil and gas industry, effectively pushes CNPC to catch up with the path of big international oil companies. In the new era, China is comprehensively advancing and deepening reform and opening up, and the “going out” and “bringing in” strategies will play more active roles in promoting the spread of global energy technologies, trades, promotion of advanced concepts, and stabilizing the global energy markets.

Key words: reform and opening up; energy transformation; international cooperation; “going out” strategy

当前，全球能源行业正在经历又一次深刻历史变革——能源转型。改革开放使中国发生了翻天覆地的变化。变化是这个时代唯一不变的主题，讨论全球能源与中国改革开放，有利于应对变化带来的巨大挑战。全球能源转型和中国改革开放都揭示了一个重要规律——国际合作推进全球化发展是历史前进的必然趋势。

1 全球能源转型需要广泛的国际合作

当今全球能源发展的突出特征是能源转型。新能源、可再生能源从来没有像今天这样蓬勃发展，同时化石能源也并没有显示退出历史舞台的迹象，仍将在相当长时间内继续主导能源市场。人们基于不同的历史、文化、技术和发展水平，对能源转型存在着各种不同的认识。能源转型深刻影响着社会、经济、政治和文化的重塑，决定着人类发展的未来。

1.1 清洁低碳化是全球能源转型的必然趋势

历史上曾经发生过两次能源大转型，即煤炭革命和石油革命（见图1）。这两次能源大转型分别推动了第一次和第二次工业革命，改变了世界发展进

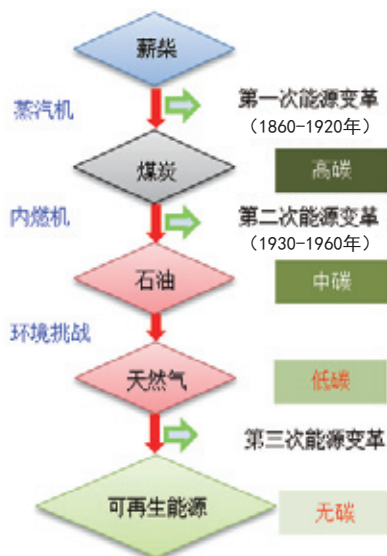


图1 世界能源变革历程

程。当前正在发生的第三次能源转型将有力地推动第四次工业革命的实现。

能源转型以能源与动力系统的变革为先导，不断提升全要素生产率，促进生产力提升，引导产业结构转型，重塑生产关系，推动经济社会全面发展。纵观历史，能源转型是社会经济发展、技术进步、环保政策引导约束等多方面共同作用的结果。气候变化已经成为当今影响全球、全人类命运的重大问题。《巴黎协定》指明了第三次能源转型的唯一方向——能源低碳化、无碳化发展。

1.2 全球能源转型将持续一个相当长的历史时期

能源系统涉及生产和生活消费的方方面面，投资大、资产重、涉及广、影响大，具有巨大的惯性。这决定了能源转型是一个长期的过程，需要数十年甚至上百年的时间。尽管非化石能源（包括核电、水电、风能、太阳能、地热能等）发展迅速，但由于基数小，其占一次能源消费比重（2017年为15%，见图2）的提升仍需要相当长的时间，预计2050年可达27%左右（见图3）。

近年来，电动汽车、氢燃料汽车等新能源车在技术进步和政策激励下快速发展，2017年保有量约为320万辆，仅占全球汽车保有量的0.3%左右。未来新能源汽车将继续保持快速增长，预计2050年保有

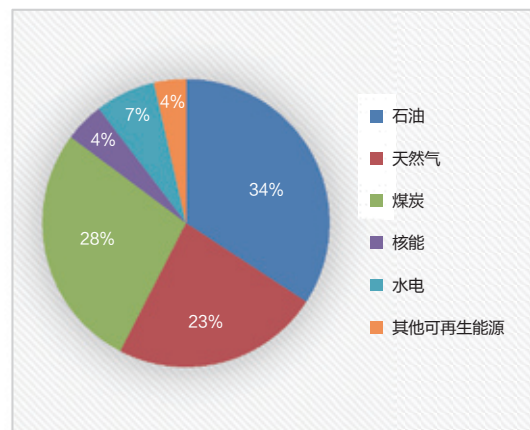


图2 2017年全球能源结构

数据来源：BP世界能源统计年鉴

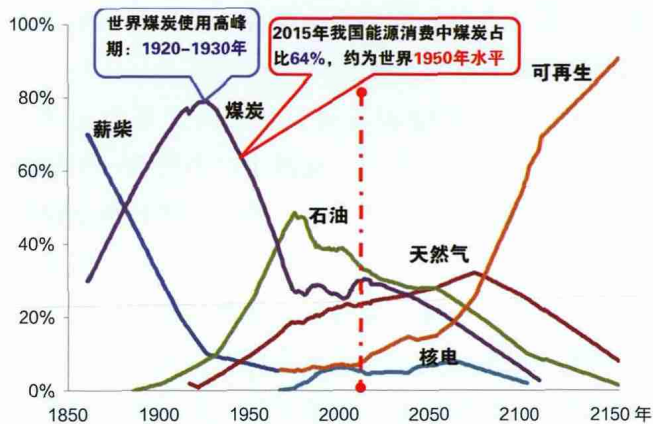


图3 世界能源结构历史变迁及未来趋势
 数据来源: BP世界能源统计年鉴

量在6亿辆左右, 约占全球汽车保有量的30%。

更为重要的是, 虽然各国因所处社会经济发展阶段不同、资源禀赋差异、技术优势不同, 正以不同方式、不同规模、不同速度推进能源转型, 但转型方向是一致的, 那就是低碳化、无碳化。

1.3 石油天然气在相当长时期内仍将是主导能源

人口和经济增长以及人们对更高生活水平的追求是能源需求持续增长的根本动力。根据联合国的预测数据, 2050年全球人口接近100亿, 增长主要来自发展中国家; 全球GDP预计将超过200万亿美元(按2010年美元不变价), 是当前水平的2.7倍, 发展中国家所占比重将进一步上升。

目前, 世界上仍然有30亿人口还在使用薪柴作为燃料, 解决能源贫困仍面临非常大的挑战。石油天然气将继续在解决能源贫困、推动欠发达国家工业化进程以及发达国家人民追求更高生活质量中发挥重要作用, 能源需求是油气继续增长的根本动力。

2050年, 世界一次能源需求预计将达182亿吨油当量左右, 较

2015年增长约36%, 年均增长0.87%, 亚太和非洲地区将是能源需求增量的主要贡献地区。按照当前的技术发展趋势, 2050年前可再生能源等新能源还不具备支撑世界经济发展所需的能源规模, 预计届时石油天然气仍将占据全球一次能源消费的一半以上(见图4)。

1.4 天然气与可再生能源融合发展是能源转型最可行的解决方案

天然气是化石能源中唯一的低碳、清洁能源, 其特点是资源丰富、高效优质、使用便利, 具有可获得、可承受、可依靠、可持续的优势。在清洁性方面, 天然气在燃烧过程中基本不排放二氧化硫, 排放的氮氧化物比煤炭低60%, 二氧化碳比煤炭低50%。在资源潜力方面, 2007-2017年全球天然气证实储量年均增长1.7%, 2017年达193.5万亿立方米, 储采比达52.6, 高于石油储采比(50.2)。考虑到可燃冰技术的突破和商业化发展, 天然气资源潜力巨大。

天然气不仅是通向未来能源的桥梁, 天然气和可再生能源的融合发展更是未来能源的解决方案。可再生能源的波动性、间歇性, 需要天然气调峰电站配套; 可再生能源时空分布的碎片化特征适合发展“天然气+可再生能源”的分布式能源体系; 整合电热、冷气等多能互补的集成能源体系, 需要天

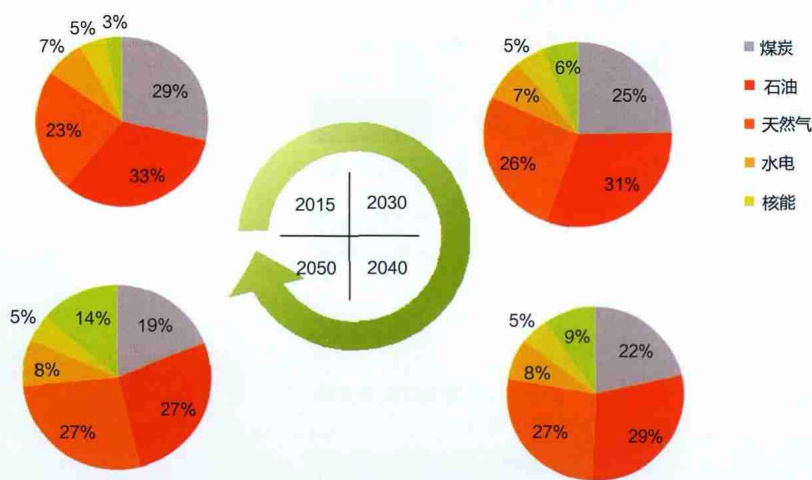


图4 2050年前全球能源结构展望

资料来源: 中国石油集团经济技术研究院《世界与中国能源展望2050》

然气与可再生能源融合发展（见图5）。

国际大石油公司正在加大天然气投资力度，其天然气产量占比逐年上升，已从2007年的35%上升到2017年的43%，预计2027年将上升至47%左右。中国石油天然气集团有限公司（简称中国石油）也在大力提升天然气产量占比。2012-2017年，中国石油的国内天然气产量在油气生产总量中的占比提高了8个百分点，达到45%，预计2030年将达到56%左右。

液化天然气（LNG）的不断发展将打破当前世界三大区域性天然气市场和价格体系，逐步形成统一开放的全球性市场和价格机制，有助于促进天然气全球贸易的发展。当前LNG发展面临两大挑战：一是LNG定价机制不透明、与油价挂钩，对全球LNG贸易的健康发展形成束缚；二是目的地限制条款和长期贸易合同中的“照付不议”条款限制了LNG产业的灵活性。应对LNG发展面临的挑战需要供需双方加强合作，逐步推动形成公开透明的价格机制和完善健全的区域和全球性交易市场。

1.5 能源转型和稳定的能源保障需要全球更广泛的合作

和平与发展是当今世界的主题，合作共赢是全

球能源发展的主题。以低碳化、无碳化为特征的新一轮能源转型，需要先进技术、管理理念、知识经验等全方位的国际交流与合作。

全球能源转型是不同类型能源的共同转型，需要不同的解决方案，做好了是多赢的局面。全球能源的清洁低碳转型，既需要非化石能源的大力发展，也需要化石能源的清洁化发展，特别是石油生产过程中的低碳化发展，以及天然气生产过程中甲烷气体泄漏的有效解决等。

能源转型期出现的新旧能源更替，需要更加关注由于传统能源大幅减少而新能源供应不足带来的能源安全问题。全球范围内广泛的能源合作将有助于各国共同应对新的能源安全风险。

2 改革开放与中国石油企业国际化

2.1 石油天然气行业发展的显著特征是国际化

1859年美国打出第一口现代工业油井；1861年第一船原油运往欧洲市场；1880年印度尼西亚开始油气勘探；1908年伊朗开采出石油；1947年墨西哥湾钻出世界海上第一口商业油井。现代石油工业从诞生之日起，就伴随着国际化发展。

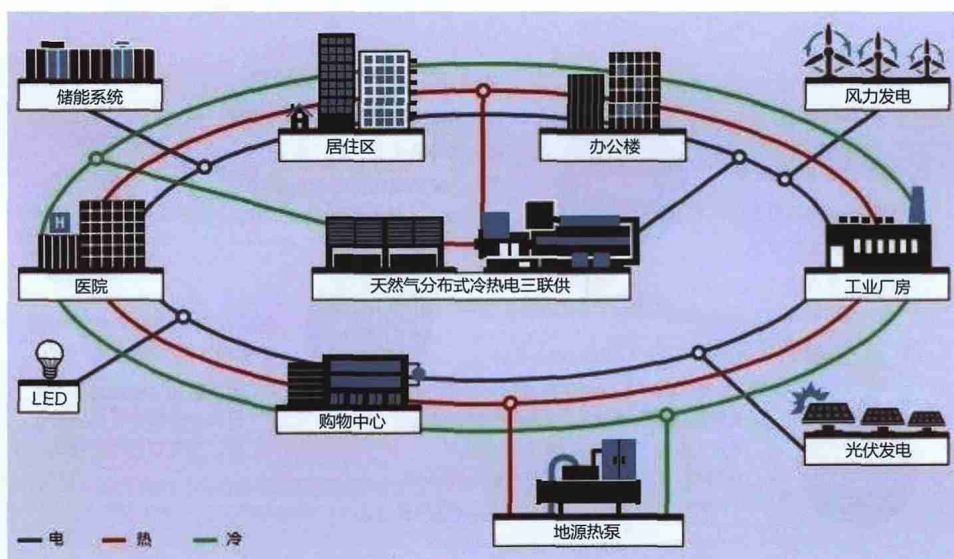


图5 天然气与可再生能源融合发展示意

全球油气资源、资本、人才、市场分布不均衡，决定了国际化发展的必要性和必然性。世界石油工业发展史表明，没有任何一个国家可以仅仅依靠自己的力量发展石油天然气工业，国际合作是石油天然气行业发展的本质要求。上世纪90年代以来，世界油气工业国际化发展呈现三个主要特征。

第一，国际石油公司与国家石油公司存在竞合关系。自上世纪90年代起，国际石油公司与国家石油公司由竞争关系发展为全面合作关系，确定了当代全球能源发展的新格局，反映了世界石油工业历史发展的必然趋势。由国际石油公司和国家石油公司共同发起的国际石油技术大会，自2005年起已连续举办10届，成为深化双方合作的重要平台。第11届国际石油技术大会2019年3月将在中国举行。

第二，美国页岩油气革命深刻改变了世界能源格局。进入21世纪，美国页岩油气革命成为全球石油天然气行业的重大事件，它深刻地改变了世界能源格局，并颠覆了传统石油地质理论。页岩油气革命揭示了非常规油气资源开发的巨大潜力，在理念、技术、经营模式上的创新将极大地影响全球石油工业的可持续发展。中国页岩气资源十分丰富，据预测可采资源量为25万亿立方米；页岩气开发已取得显著成绩，2018年产量为110亿立方米，预计

2020年产量将达到300亿立方米左右。大规模开发页岩气是中国天然气发展战略的重要组成部分。中国页岩气开发仍然面临许多难题和挑战，加强与国际石油公司，特别是与美国石油公司的合作，将有助于推动中国页岩气的高效开发。

第三，LNG技术的突破有力促进了石油天然气行业国际化水平的提升。LNG的发展为能源安全提供了一种新形式，减少了地缘政治风险和管道干扰带来的不确定性。LNG国际化水平不断提高，全球市场不断扩大，2000年以来，进口LNG的国家数目翻了4倍，贸易量从1亿吨增长至2017年的3.93亿吨。

2.2 改革开放推动中国石油企业国际化发展

中国的石油天然气行业是最早实行对外开放的领域，中国从20世纪70年代开始的大规模技术与装备引进就是从石油天然气行业开始的。20世纪80年代，中国海洋石油总公司、中国石油天然气勘探开发公司分别负责我国海上和陆上油气的对外合作；90年代，以中国石油为代表的石油企业开始“走出去”，实施国际化经营；2000年，中国石油、中国海油、中国石化三大公司相继在海外上市，中国石油企业进入了与世界石油融合发展的新时期，具有划时代意义（见图6）。



图6 中国石油工业国际化历程

改革开放推动中国石油天然气行业取得举世瞩目的发展成就，为中国经济高速发展提供了稳定的能源保障，也为全球能源发展做出了积极贡献。改革开放40年，中国油气行业取得的伟大成就可以概括为以下三个方面。

第一，国内油气产量大幅增加。原油产量相比改革开放前翻了一番，2015年国内原油产量达到创纪录的2.13亿吨（见图7）；天然气产量增长近10倍，进入发展“黄金时代”（见图8）。

第二，科技水平显著提升。地质理论创新成绩斐然，岩性地层油气藏理论、中国海相碳酸盐岩油气藏理论、前陆盆地油气藏理论有效指导了一批重大油气发现（见图9）。中国油气勘探开发总体水平已经接近或达到世界先进水平，复杂断块油气藏勘探、三

次采油技术居世界领先水平，稠油、高凝油、低渗透等低品位油藏开发技术居世界前列（见图10）。

第三，规模实力进入世界领先行列。在2018年《财富》500强排名中，中国石化、中国石油分别位列第3、第4，中国海油位列第87，中化集团位列第98。在2018年《石油情报周刊》50大石油企业排名中，中国石油、中国石化、中国海油分别位列第3、第20、第32。

2.3 中国石油国际化经营的实践与意义

中国石油1993年开始实施国际化经营，经过25年的发展，海外业务已经形成中亚-俄罗斯、中东、非洲、美洲、亚太五大油气合作区，在32个国家参与88个油气合作项目、100多个油气合同。截至

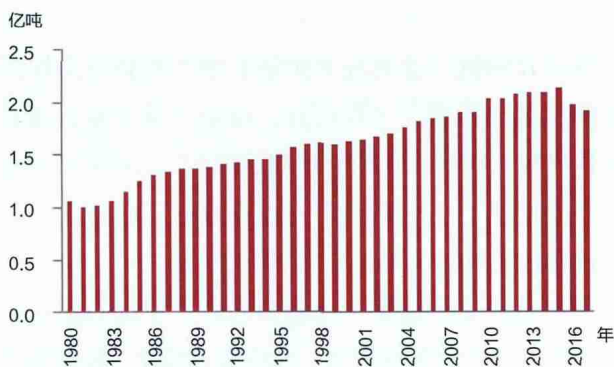


图7 1980-2017年中国国内原油产量

数据来源：中国国家统计局

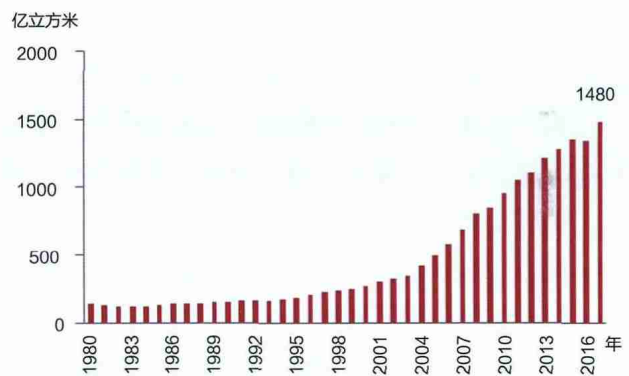


图8 1980-2017年中国国内天然气产量

数据来源：中国国家统计局

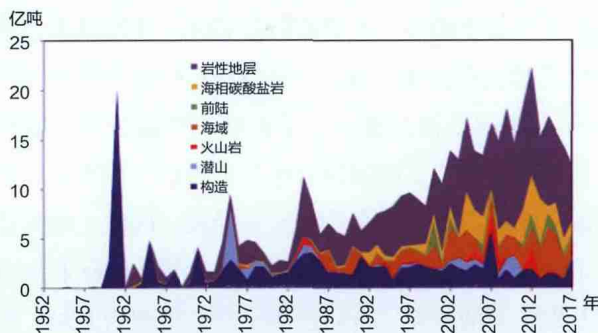


图9 中国历年新增探明油气储量

资料来源：中国石油

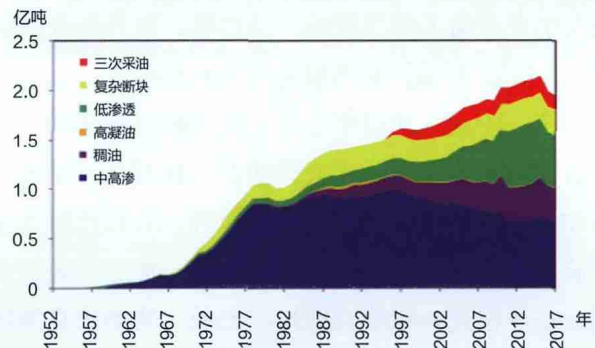


图10 中国历年原油产量构成

资料来源：中国石油

2017年底,项目作业产量当量达1.63亿吨,权益产量当量达8908万吨。建成了四大油气通道,修建完成了中哈、中俄、中缅跨国油气管道,与东部海上一道,形成了与周边乃至全球能源市场的有效融合。截至2017年底,中哈原油管道累计输油1.1亿吨,中亚天然气管道累计输气2120亿立方米,中俄原油管道累计输油1.1亿吨。建成了三大油气运营中心,在亚洲、欧洲、美洲建设了3个集贸易、加工、仓储、运输于一体的国际油气运营中心。

充分发挥综合一体化优势,工程技术、工程建设服务全球油气市场。中国石油海外油田技术服务业务共有1458支各类队伍,分布在53个国家,为100多个石油公司提供油田技术服务;工程建设业务遍及全球66个国家和地区,先后参与了阿联酋巴布油田综合服务、俄罗斯阿穆尔天然气处理厂、委内瑞拉MPE3二期、沙特阿拉伯拉斯塔努拉管道、阿尔及尔炼厂改扩建等一大批海外大型项目。

2.3.1 中国石油国际化经营的三个发展阶段

第一阶段(1993-1998年)是起步阶段。中国石油参与加拿大、秘鲁、新几内亚、泰国等油气项目,开始实施国际化经营。

第二阶段(1997-2011年)是规模化发展阶段。1997年,中国石油中标苏丹、哈萨克斯坦、委内瑞拉等国项目,进入国际石油市场,被国际石油界称为一匹黑马;2005年,成功并购哈萨克斯坦PK公司,开始实施海外并购重组的发展;2009年,参加伊拉克鲁迈拉油田、北阿扎德干油田项目,开始融入中东石油天然气市场;2011年,海外作业产量超过1亿吨,权益产量当量突破5000万吨。

第三阶段(2011年至今)是战略引领阶段。中国石油更加注重国际化公司建设,在理念、制度、人才发展等方面与国际大公司对标,并深度融入全球能源合作。更加注重与国际大石油公司融合发展,在伊拉克、哈萨克斯坦、巴西、莫桑比克等国家与埃克森美孚、壳牌、BP、道达尔等公司成立联合作业公司,优势互补,共同发展,提升了项目

建设水平,为保障全球能源供给做出了积极贡献。同时,中国石油更加重视创新发展。在技术创新方面,在海外设立研发中心,充分利用当地技术前沿优势、人才优势,与中国石油科技优势相结合,在勘探开发、钻完井技术等领域取得一批重大技术突破;在运营模式创新方面,优化公司组织结构,突出战略管控与生产经营决策权下放,提高运营效率,大幅降低作业成本;在理念创新方面,中国石油开展国际化经营不仅仅是为获取资源,更重要的是为全球能源发展贡献中国智慧。

2.3.2 中国石油国际化经营取得的三项重大成果

一是实现了规模、速度、质量的统一。没有相当的规模不具有抗风险的能力,作为油气企业,“大不一定强,不大一定不强”;没有速度将始终处于跟跑的位置;没有质量,发展就没有意义。25年来,中国石油海外投资业务累计发现亿吨级以上大油气田11个,建成千万吨级以上大油气田8个,建成苏丹1/2/4区、土库曼斯坦阿姆河、哈萨克斯坦阿克纠宾等一批重大工程项目;权益产量年复合增长率达16%(见图11),高于国际石油公司和国家石油公司的增速。中国石油海外投资取得了良好的经济效益和社会效益。

二是积累了技术、经验和人才。中国石油海外发展取得一批世界领先水平的技术。例如,被动裂谷盆地的石油地质理论和勘探开发技术,推动了苏丹、乍得、尼日尔等国一大批油气田的发现;巨厚盐下油气藏描述与开发技术,成功开发哈萨克斯坦阿克纠宾肯基亚克盐下油田;大型碳酸盐岩注水开发技术,使伊拉克哈法亚油田产量从1000万吨/年提升到2000万吨/年。中国石油深度参与了矿费、产品分成、服务等各类合同模式下的国际合作开发项目,积累了与资源国、国际石油公司合作的宝贵经验。同时,培养造就了一大批国际化人才,涌现出一批熟悉国际石油勘探开发、石油贸易、合同法律、经营管理的人员。截至2017年底,中国石油海外共有员工5.6万人,其中国际雇员和资源国当地雇员占比在90%以上。

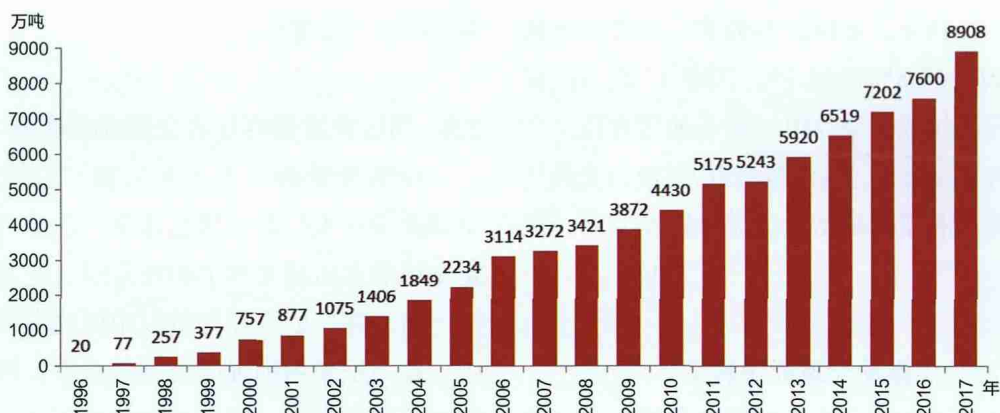


图11 中国石油海外油气权益产量当量

三是实现了与资源国互利共赢融合发展。在苏丹/南苏丹，中国石油致力于帮助苏丹建立完整的石油工业体系，通过合作项目有力地推动苏丹经济社会发展，增强其发展的造血功能；先后为苏丹/南苏丹创造了8万多个就业岗位，为当地公益事业捐助超过1.2亿美元。在哈萨克斯坦，中国石油的社会公益投入累计达3.63亿美元，为当地提供3万多个直接就业岗位；为了改变哈萨克斯坦仅仅作为原油出口国的现状，推进奇姆肯特炼厂现代化升级改造项目，为改善当地生态环境，保障哈国成品油供应，创造就业和促进当地经济发展发挥了重要作用；捐建了阿斯塔纳舞蹈学院、北京大厦等一批民心工程，获得哈国“最佳社会贡献总统奖”“最佳企业社会责任总统奖”。

2.3.3 中国石油国际化经营获得的三点重要启示

一是中国改革开放是中国石油国际化发展的根本推动力。改革开放使我们认识到中国石油与世界油气行业的巨大差距，改革开放有力地推动了中国石油追赶国际大石油公司的步伐。

二是全球视野和国际化发展是实现世界石油天然气行业可持续发展的关键所在。无论是保障能源安全还是油气行业的低碳化发展，都需要广泛的全球化、国际化合作。

三是中国石油天然气发展需要推进更高水平、更广领域、更深层次的国际合作。在国内，石油天然气勘探开发面临深层、岩性、隐蔽油气藏的巨大

挑战；页岩气开发急需推动开发模式的创新和以旋转地质导向钻井为主的技术创新；油气生产过程要低碳化；发展石油从燃料型为主向原料型为主的转型技术等等。在国外，中国石油和国际大石油公司在效益、管理、人才等方面仍有很大差距，需要加强更广泛、更高水平的国际合作。

3 中国全面深入改革开放助力全球能源发展

3.1 中国是全球经济发展的重要驱动力

改革开放以来，中国经济总量在世界经济中的排名不断攀升，2010年跃居世界第二位，中国对世界经济增长的贡献不断提高。2017年，中国国内生产总值折合12.3万亿美元，占世界经济总量的15%左右，比1978年提高约13个百分点。

近年来，中国对世界经济增长的贡献率超过30%，日益成为世界经济增长的动力之源、稳定之锚。中国作为世界第一人口大国，使7亿多人口脱贫，人民生活由温饱不足达到总体小康，对世界经济发展做出了巨大贡献。中国经济的高速增长给世界各国尤其是周边国家提供了前所未有的互动发展和联动发展机遇，推动世界经济稳步向前。

3.2 中国能源与世界能源融合发展

当前中国是全球第一大石油进口国、第一大天

然气进口国。2018年,中国的石油和天然气对外依存度分别达到了69.8%和45.3%,中国已成为世界能源市场的重要组成部分。中国的石油需求预计在2030年前还将继续增长,需求量接近7亿吨;天然气需求在2050年前有望持续增长,需求量接近7000亿立方米。

3.3 中国能源转型推动全球能源转型

作为全球第一大能源生产国和消费国,中国能源转型是全球能源转型的重要组成部分。中国持续加大对可再生能源等新能源的投资,为新能源技术成本下降、先进技术应用推广发挥了积极作用,加快了全球能源转型步伐。2017年,中国在可再生能源方面的投资总额达到1260亿美元,占全球绿色能源投资的45%;中国电动汽车占世界电动汽车保有量的近50%。中国能源转型战略正在稳步实施,深入推进能源消费革命、能源供给革命、能源技术革命、能源体制革命和全方位加强国际合作。中国积极主动参与全球气候变化治理,承诺2030年前并努力更早实现碳排放达峰,将有利于全球应对气候变暖的挑战。

3.4 消除能源贫困需要全球化合作

能源贫困是能源转型的巨大挑战。当前全球仍有30亿左右的人还在使用传统生物质能源,10亿人没有用上电,迫切需要发展现代能源,尤其是天然气,促进工业化发展,提升生活质量。

能源贫困与经济贫困通常会陷入恶性循环,一方面能源使用带来的成本负担,加剧经济贫困;另一方面经济贫困人群无力支付现代能源,加深能源贫困。中国在解决能源贫困中提出了一系列创新性举措,例如天然气扶贫、光伏扶贫、小水电扶贫等。此类经验的推广对解决全球性能源贫困和加快能源转型意义重大。全球天然气资源丰富,加强国际合作大幅提升天然气发展和利用水平,是解决能

源贫困的有效途径。

3.5 国际化发展将助力全球能源转型

中国企业的“走出去”和“引进来”对促进全球能源技术扩散、贸易往来、先进理念推广、稳定全球能源市场发挥了积极作用。能源合作是共建“一带一路”的重点领域。中国同沿线各国在“一带一路”框架内加强能源领域合作,将为促进全球能源可持续发展、维护全球能源安全、促进全球经济发展提供强劲动力。

2018年9月举办的“中非合作论坛北京峰会”再次彰显了中国国际化发展的决心。在此次论坛中,中国政府表示将再向非洲提供600亿美元支持,包括实施一批能源等重点领域的互联互通项目。2018年11月在中国上海举办的首届中国国际进口博览会,向世界宣示了中国全方位扩大改革开放、推进全球化发展的意志和力量。中国不断深化对外开放,积极主动参与全球能源体系治理,助力全球能源转型升级,将与国际同行一道打造全球能源命运共同体。

中国改革开放的实践证明,中国的发展离不开世界,世界的发展需要中国。对国际油气行业来说,同样如此。

参考文献:

- [1] 中国石油集团经济技术研究院. 2050年世界与中国能源展望(2018版)[R]. 2018-09.
- [2] 中国石油集团经济技术研究院. 中石油经研院能源数据统计(2018版)[R]. 2018-01.
- [3] 国家统计局. 中国统计年鉴2018[R/OL]. 2018-12-10. <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2018/indexch.htm>.
- [4] BP. Statistical Review of World Energy[R]. 2018-06. <http://www.bp.com/statisticalreview>.

收稿日期: 2019-01-05

编辑: 夏丽洪

编审: 周勇