

World Energy Outlook 2017

执行摘要

Chinese Translation



International
Energy Agency
Secure
Sustainable
Together



International
Energy Agency
Secure
Sustainable
Together

World Energy Outlook 2017

执行摘要

Chinese Translation

更多信息, 请参见: iea.org/weo/

国际能源署

国际能源署是一个自治机构，创立于1974年11月。其在过去和现在都具有两重使命：通过对石油供应的实际中断做出集体响应来促进其成员国的能源安全；为其29个成员国及其他国家提供确保可靠、廉价的清洁能源供应方法的权威研究和分析。国际能源署在其成员国之间开展全面的能源合作计划，每个成员国都有义务持有相当于其90天净进口的石油库存。国际能源署的目标是：

- 确保成员国获得可靠、充足的各种形式能源供应；特别是，在石油供应中断时要通过维持有效的应急响应能力来实现。
- 促进在全球范围内推动经济增长和环境保护的可持续能源政策，尤其是要减少导致气候变化的温室气体的排放。
- 通过采集和分析能源数据改善国际市场的透明度。
- 支持全球能源技术协作，保障未来能源供应并减轻其环境影响，包括通过改善能源效率以及开发和推广低碳技术。
- 通过和非成员国、产业界、国际组织及其他利益相关者进行接触和对话找到全球能源挑战的解决方案。

国际能源署的成员国包括：

澳大利亚
奥地利
比利时
加拿大
捷克
丹麦
爱沙尼亚
芬兰
法国
德国
希腊
匈牙利
爱尔兰
意大利
日本
韩国
卢森堡
荷兰
新西兰
挪威
波兰
葡萄牙
斯洛伐克
西班牙
瑞典
瑞士
土耳其
英国
美国



**International
Energy Agency**
Secure
Sustainable
Together

© OECD/IEA, 2017
International Energy Agency
Website: www.iea.org

请注意本出版物在使用和分发时有具体限制。相关条款请参照：
www.iea.org/t&c/

欧洲委员会也参与了国际能源署的工作。

全球能源系统的四大转变奠定了《World Energy Outlook-2017》（WEO-2017）（《2017 世界能源展望》）的基调：

- **清洁能源技术快速发展，成本不断下降：**2016 年，太阳能光伏发电装机容量增长高于其他任何一种电力装机增量；自 2010 年以来，新建太阳能光伏发电的成本已经降低了 70%，风电成本降低了 25%，电池成本降低了 40%。
- **能源持续电气化：**2016 年，全球消费者的电力开支与石油产品开支基本持平。
- **中国经济结构中服务业占比提高，能源结构中清洁能源占比增加。**中国是世界上最大的能源消费国，也是本《展望》详细探讨的主题。
- **尽管当前油价较低，但美国的页岩气和致密油发展韧性强，**巩固了其作为世界上最大石油和天然气生产国的地位。

这些转变的出现适逢其时，传统上能源生产国与消费国之间的区别日渐模糊，以印度为首的一批发展中大国迈向中心舞台。这些发展如何演变，彼此之间会如何影响，正是本《展望》要探讨的话题，本报告特别关注这些发展对天然气产生的影响，天然气是本年度关注的主要燃料。这些转变共同作用，为廉价、持续获取现代能源提供了新的视角，重塑对迫在眉睫的世界环境问题的应对措施，引发对处理能源安全的思路进行重新评估和强化落实。

我们的新《展望》描绘了从现在起到 2040 年全球能源行业发展的多条路径。其中，**新政策情景（New Policies Scenario）**描述了既有政策和已经公布的规划可能在哪些方面引领能源系统的发展，以期在决策者谋求改善结果之时为其提供信息支持。**可持续发展情景（Sustainable Development Scenario）**是《WEO-2017》中引入的一种主要新情景，概述了一种实现联合国可持续发展目标中与能源相关的目标的综合方法：就气候变化问题采取坚决行动；到 2030 年时实现普及现代能源；大幅减少空气污染。在新政策情景中，这些领域的进展都未能满足要求。

到 2040 年时，全球能源需求增量相当于中国加上印度的能源消费量

在新政策情景中，相比过去，全球能源需求增速放缓，但从现在到 2040 年期间，依然会增加 30%，这相当于在如今全球能源需求的基础上再增加一个中国和印度的消费量。全球经济年均增速达到 3.4%，到 2040 年时，全球人口将会从如今的 74 亿增加到超过 90 亿，城市化进程每四个月就能让全球城市人口增加一个上海市的人口，这些是支撑我们预测的主要力量。印度对需求增长贡献最大，占到将近 30%，到 2040 年时，印度在全球能源消费中的占比将会上升到 11%（依然大大低于其在全球人口中 18% 的预期占比）。东南亚是全球能源行业中另一增长巨擘，其能源需求增速是中国

的两倍，《WEO-2017》将另有专题报告对其进行介绍。总体而言，亚洲发展中国家会占到全球能源需求增长的三分之二，其余增长主要来自中东、非洲和拉丁美洲。

可再生能源强势出击，煤炭行业雄风不再

与过去二十五年相比，在新政策情景中，世界满足其日益增长的能源需求的方式发生了巨大变化，现在领军的是天然气、迅速崛起的可再生能源和节能增效。能效提高在消除供应侧压力方面发挥了巨大作用：若没有能效提高，预测的最终能源消费增量将会翻一番还多。可再生能源能够满足一次能源需求增长的 40%，其在电力行业的爆炸式增长标志着煤炭辉煌岁月的终结。自 2000 年以来，燃煤发电装机容量增加了将近 9 亿千瓦，但从现在到 2040 年净增加量只有 4 亿千瓦，而其中许多增量都源自已经在建的电厂。煤炭在印度电力结构中的占比会从 2016 年的四分之三减少到 2040 年的不足一半。在缺乏大规模的二氧化碳捕集与封存设施的情况下，全球煤炭消费会与现在持平。尽管石油需求增速会稳步下降，但从现在到 2040 年，石油需求依然会持续增长。到 2040 年时，天然气消费量会增加 45%，其中电力行业增长空间更加有限，工业需求成为最大的增长点。自去年《展望》发布以来，核电发展前景已显暗淡，但中国会继续引领核电生产的渐进发展，到 2030 年时中国会超越美国，成为最大的核电生产国。

对许多国家而言，可再生能源会成为成本最低的新增发电能源，占到全球电厂投资的三分之二。在中国和印度的带领下，太阳能光伏迅速发展，到 2040 年时，太阳能将成为最大的单一低碳发电能源，届时，所有可再生能源在总发电量中的占比将达到 40%。欧盟可再生能源会占到新建发电产能的 80%，由于陆上风电和海上风电增长强劲，在 2030 年之后不久，风电将会成为主要电力能源。政策继续支持世界各地的可再生能源电力建设，越来越多地通过竞争性拍卖，而不是通过上网电价提供支持，数百万家庭、社区和企业直接投资分布式太阳能光伏发电，进一步加强了电力行业的转型。可再生能源的增长并不限于电力行业，世界各地直接利用可再生能源进行采暖和驱动交通工具，尽管此类应用起点低，但也会翻番。巴西最终能源消费中直接和间接利用可再生能源的比例会从现在的 39% 增长到 2040 年的 45%，同期可再生能源在全球能源消费中的占比将从 9% 增长到 16%。

电气化是未来的发展趋势

在全世界各种能源的终端用途中，电力是一股崛起的力量，到 2040 年时，电力会占到最终能源消费增量的 40%——这是石油在过去 25 年能源消费增长中的占比。在新政策情景中，工业电机系统会占到电力需求增长的三分之一。人民生活收入不断增加，意味着数百万家庭会添置家用电器（智能家电占比不断增加）和安装制冷系统。到 2040 年时，中国用于制冷的电力需求将会超过如今日本的电力需求总量。由于用电人口不断扩大，世界每年会新增 4500 万电力消费者，但这依然不足以实现到 2030 年时普及用电的目标。电力在传统领域应用增长的同时，也用于采暖和为交通提供电力，使得其在最终能源消费中的份额会增加到将近四分之一。行业倡导和政策支持不断加强，包括法国和英国政府最近决定到 2040 年时逐步取消传统汽油和柴油车辆的销售，

这会推动我们对全球电动汽车保有量的预测从如今的 200 万辆增加到 2040 年时的 2.8 亿辆。

为满足日益增长的需求，到 2040 年时，中国电力基础设施的增量会相当于如今美国的整个电力系统的容量，印度的增量相当于如今欧盟电力系统的规模。未来电力需求的规模和电力供应低碳化的挑战有助于解释为什么全球电力投资在 2016 年首次超过了油气投资，为什么电力安全在政策议程上的重要性稳步攀升。可再生能源成本削减本身还不足以保障高效的电力低碳化或可靠的供应。政策方面面临的挑战是，如何确保在电网建设方面有充足的投资，如何确保有充足的投资建设最符合电力系统需求的发电技术结构，从而提高电力系统的灵活性。随着风电和太阳能光伏贡献份额的不断增加，电网灵活性日益重要（该考量会增强电力安全与天然气安全之间的联系）。整个经济当中数字技术的使用不断增加，这会提高效率，方便电力系统灵活运行，但也会造成潜在的新问题。

中国变，一切皆变

中国正在进入发展新阶段，能源政策现在更加注重电力、天然气和更加清洁高效的数字化技术。过去以重工业、基础设施建设和制成品出口为导向的发展曾经让数亿人摆脱贫困，包括能源贫困，但是中国的能源系统却以煤炭为主导，留下了严重的环境问题，每年空气污染会导致将近 200 万人过早死亡。中国国家主席提出“能源革命”、“向污染宣战”、向服务型经济转型，这些举措正在推动能源行业朝着新的方向发展。能源需求增速明显放缓，从 2000 年到 2012 年的年均 8% 降低到 2012 年以来的年均不足 2%，在新政策情景中进一步放缓，到 2040 年时年均增速只有 1%。节能增效相关法规的出台是这一放缓的主要原因，如果没有节能增效措施，到 2040 年时，终端能源消费将会高出 40%。尽管如此，到 2040 年时，中国的人均能源消耗将会超过欧盟。

中国的政策选择将会在决定全球发展趋势中发挥巨大作用，并将激发更快的清洁能源转型。中国的清洁能源发展、技术出口和对外投资规模使其成为低碳转型发展势头的关键决定因素：在新政策情景中，中国占到世界新增风电和太阳能光伏装机的三分之一，占到全球电动汽车投资的 40% 以上。到 2040 年时，中国会占到全球天然气需求预计增量的四分之一，预计进口天然气 2800 亿立方米，仅次于欧盟，使得中国成为全球天然气贸易的关键所在。中国在 2030 年左右会超过美国成为最大的石油消费国，到 2040 年时，其净进口将达到 1300 万桶每天。针对轿车和卡车的燃油效率措施更加严格，到 2040 年时，有四分之一的轿车会是电动汽车，这意味着中国不再是全球石油消费的主要驱动力量，2025 年之后印度的需求增长更大。中国在煤炭市场依然是独占鳌头，但是我们的预测表明，其煤炭消费已经在 2013 年见顶，到 2040 年时会下降将近 15%。

美国的页岩革命正在转向出口

美国具有卓越的能力，能够经济有效地释放新资源，这使得美国的石油和天然气综合产出达到比任何其他国家曾管理过的资源量高出 50% 的水平；美国已经是天然气净出口国，在 21 世纪 20 年代后期时也将成为石油净出口国。在我们的预测中，从 2010

年到 2025 年，美国致密油产出会增加 800 万桶/天，这是石油市场发展历史上单个国家石油产出增长持续时期最长的。自 2008 年开始的 15 年间，美国页岩气产量增加了 6300 亿立方米，这会稳稳地超过之前的天然气产量记录。如此规模的扩张正在美国国内产生广泛影响，推动了对石化行业和其他能源密集型产业的重大投资。这也在重塑国际贸易流动新秩序，挑战现有的供应国和商业模式。到 21 世纪 20 年代中期时，美国会成为世界上最大的液化天然气（LNG）出口国，几年之后会成为石油净出口国——依然是重质原油主要进口国，这适合其炼厂配置，但是会成为较大的轻质原油和精炼产品出口国。这一逆转绝不只是供应侧的事情；没有燃油经济性标准的持续改进，美国将依然是石油净进口国。在我们的预测中，若考虑来自加拿大和墨西哥的额外供应量，北美地区将会成为国际市场新增原油供应最大的来源（中东炼厂产能和需求的增加限制了这一地区对外供应额外的原油）。到 2040 年时，随着亚洲原油进口大幅增加，达到 900 万桶/天，世界石油贸易 70% 左右的流量最终都将停泊在某个亚洲港口。风险模式的转变意味着需要对石油安全以及如何以最佳方式实现石油安全进行重大重新评估。

尽管电动汽车来势汹汹，但宣告石油时代终结还为时尚早

到 2025 年时，美国会占到全球石油供应增量的 80%，近期油价下行压力还将持续，世界各地的消费者还尚未做好告别石油时代的准备。在新政策情景中，一直到 21 世纪 20 年代中期，需求都会保持强劲增长，但随后由于效率提高和燃料转换会减少乘用车的石油消费（尽管到 2040 年时，全球轿车保有量会在现有的基础上翻一番，达到 20 亿辆），需求增长会显著放缓。其他行业的强大动力足以让石油需求保持不断上升的轨迹，到 2040 年时达到 1.05 亿桶/天：石化行业的石油消费是最大的增长源泉，紧随其后的是卡车（燃油效率政策覆盖到现今全球轿车销售的 80%，但是只覆盖到全球卡车销售的 50%）、航空业和航运业的消费不断增加。一旦美国致密油在 21 世纪 20 年代后期达到峰值，非欧佩克成员国的石油产量总体回落，市场将会更加依赖中东的石油产出来平衡市场。到 2040 年以前，仍需要大规模的投资来开发总计 6700 亿桶的新资源，主要是弥补现有油田产量下滑造成的不足，而非用以满足需求的增长。随着石油供应和服务市场的紧缩，公司必须转向条件更为复杂的新项目，在新政策情景中，这会给成本和价格带来持续的上行压力。

美国致密油上涨空间加大，向电动汽车转型步伐加快，将会使油价长期保持在低位。

我们在低油价方案中对这一可能性进行了探讨，在该方案中，致密油资源估算量翻了一番，会达到超过 2000 亿桶，这会促进美国供应的增加。更广泛的采用数字技术有助于控制全球各地的上游生产成本。额外的政策和基础设施支持会推动全球电动汽车保有量以更快的速度发展，到 2040 年时电动汽车会接近 9 亿辆。同时，人们倾向于假设主要产油区有能力承受油气收入降低的风暴，这足以让油价到 2040 年时维持在 50~70 美元/桶的范围。然而，这尚不足以引发全球石油消费的重大转机。即便乘用车市场迅速转型，要达到全球需求的高峰还需要加强其他行业的政策行动。否则，在石油价格较低的情况下，消费者没有多少经济动力放弃使用石油或提高石油使用效率。同时，预测的需求增长强劲，至少近期来看如此，而包括 2017 年在内连续三年新建常规石油项目投资不足，使未来市场的平衡令人担忧，这会造成 21 世纪 20 年代新增供应短缺的重大风险。

液化天然气催生全球天然气市场新秩序

天然气是《WEO-2017》重点探讨的燃料，在新政策情景中，到 2040 年时，天然气会占全球能源需求的四分之一，从而成为全球能源结构中仅次于石油的第二大燃料。在资源丰富的地区，如中东，扩大天然气使用的情况比较简单，特别是天然气可以替代石油的时候。在美国，天然气供应充足，即便是没有限制使用煤炭的国家政策，天然气发电一直到 2040 年都将在电力生产中占有很大的份额。但预计天然气需求增长的 80% 是在以中国、印度和其他亚洲国家为主的发展中经济体，这些国家的大部分天然气需要进口（所以运输费用很高），基础设施往往还没有到位。这反映了天然气似乎非常契合本地区政策工作重点这一事实，天然气可以供暖、发电、车用，比其他化石燃料产生的二氧化碳和污染物排放要少，有助于解决对空气质量的广泛担忧。但竞争格局很激烈，竞争不只是来自煤炭，还有可再生能源，到 21 世纪 20 年代中期时，可再生能源在一些国家会成为比天然气更加便宜的新型发电方式，从而使天然气电厂变成调峰电厂，而非基荷电厂。节能增效政策也会抑制天然气的使用：尽管到 2040 年时天然气发电量会增长一半以上，但由于天然气电厂效率提高，相关的天然气用量仅会增加三分之一。

天然气新秩序正在涌现，美国液化天然气有助于加速转型，形成一个灵活性更大、流动性更强、全球化程度更高的市场。在当前供应充足、价格较低的时期过后，确保天然气依然廉价可用、安全可靠对于其长期发展前景至关重要。到 2040 年时，液化天然气会占到长途天然气贸易预计增长的将近 90%：在一个看重液化天然气可选性的世界中，各大新建管线奋力挣扎，鲜有例外，最著名的例外情况是俄罗斯和中国之间的天然气运输管道。日本和其他亚洲经济体的市场自由化以及组合投资企业——具有多处供应资产的大企业——的崛起推动了天然气市场的转型。市场上也出现了一些新买家，通常规模较小：液化天然气进口国的数量已经从 2005 年的 15 个增加到如今的 40 个。天然气供应也更加多元化：到 2040 年时，液化天然气工厂的数量会翻一番，主要的新建工厂是在美国和澳大利亚，其次是俄罗斯、卡塔尔、莫桑比克和加拿大。价格形成日益依赖于不同气源之间的竞争，而不是与石油价格指数挂钩的定价。目的地可灵活选择，定价以配送枢纽为基础，有现货可供选择，使得美国液化天然气成为引发更广泛的天然气市场诸多预期变革的催化剂。尽管如果变革步伐和方向上的不确定性会让新投资望而却步，在 21 世纪 20 年代时会出现天然气市场硬着陆的风险，但天然气新秩序会带来天然气安全的红利。长期来看，液化天然气市场规模扩大、流动性增强可以弥补能源系统其他环节灵活性降低带来的问题（例如，随着煤电退役，一些国家的燃料转换能力会降低）。我们估计，到 2040 年时，主要进口地区把其进口量提升 10% 会需要大约十天左右的时间，这比欧洲、日本和韩国现今所需的时间少了一周。

普及能源，控制空气污染和温室气体排放：世界尚未达成目标

普及用电依然难以实现，扩大使用清洁烹饪工具则更加充满挑战。已经出现了一些积极的信号：自 2012 年以来，每年新增用电人口超过一亿人，而从 2000 年到 2012 年，每年新增用电人口只有大约 6000 万人。印度和印度尼西亚的进步尤为夺目，撒哈拉

以南非洲的电气化增速在 2014 年首次超过了人口增速。尽管发展势头强劲，但在新政策情景中，到 2030 年时，依然会有大约 6.75 亿人——其中 90% 在撒哈拉以南非洲——依然用不上电（比现在的 11 亿人有减少），依然会有 23 亿人继续依靠生物质、煤或煤油做饭（比现在的 28 亿人有减少），目前，使用这些能源产生的家庭空气污染每年会造成 280 万人过早死亡，他们需要花费数十亿小时的时间捡柴做饭，主要是由女性从事这项工作，而这些时间本可以用来从事更有意义的工作。

政策对空气质量的关注越来越多，在我们的预测中，全球所有主要污染物排放都会下降，但其对健康的影响依然严重。许多工业化社会中的老龄人口更易受空气污染的影响，城镇化也会增加对交通污染物的接触。在新政策情景中，尽管污染控制技术得到了更广泛的采用，能源服务利用效率提高或者没有燃料燃烧（比如风能和太阳能），从而避免了其他污染物的排放，但到 2040 年时，世界各地由于户外空气污染造成的过早死亡人数会从如今的 300 万增加到超过 400 万。

尽管全球能源相关的二氧化碳排放量最近发展平稳，但在新政策情景中，到 2040 年时还是会略有增加。这一成果还远不足以避免气候变化带来的严重影响，但还是有一些积极的信号。新政策情景中预计 2040 年排放量会比去年《展望》预计的数字低 6 亿吨（今年是 357 亿吨，去年是 363 亿吨）。中国的二氧化碳排放量预计在 2030 年时会达到峰值 92 亿吨（仅略高于当前水平），随后开始回落。从现在起到 2040 年，尽管电力需求会增长 60%，全球 GDP 会增长 125%，但全球电力部门排放量只会增加 5%。然而，电力部门的变化速度不是其他行业可以比拟的：到 2040 年时，交通运输行业石油消费产生的二氧化碳排放量快要赶上燃煤电厂的排放量（保持平稳），工业排放量也会上升 20%。

采用综合方法能够弥合与联合国可持续发展目标之间的差距

可持续发展情景提供了一种实现一系列与能源相关的、对于经济可持续发展至关重要的目标的综合方法，这些目标包括稳定气候，改善空气质量，普及现代能源，同时降低能源安全风险。该情景从一系列希望实现的结果出发，考虑了达成结果需要采取的措施。这些结果的核心是，及早达到二氧化碳排放峰值，随后迅速下降，与《巴黎协定》保持一致。一个关键的发现是，可以在不增加这项任务挑战性的情况下，普及电力和清洁烹饪。在加快转型情景中，我们也考察了政策是如何推动二氧化碳排放更迅速、更大幅度的下降，并进一步限制气候风险的。

在可持续发展情景中，低碳能源在能源结构中的份额翻了一番，在 2040 年时达到 40%，提高效率的所有途径都得到了利用，煤炭需求立即下降，随后不久石油消费达到峰值。电力生产基本上会实现低碳化，到 2040 年时主要依靠可再生能源发电（占比超过 60%），核电（15%）以及二氧化碳捕集与封存（该技术在削减工业部门排放物方面可以发挥同等重要的作用）的贡献（6%）。电动汽车很快会成为主流，但实现交通部门低碳化也要求全面采取更严格的节能增效措施，特别是公路货运。在本情景中，会实现或超越可持续发展议程中所确定的 2030 年可再生能源和节能增效发展目标；可再生能源和节能增效是推进低碳转型和减少污染物排放的关键机制。要确保经济高效的结果，就有必要考虑它们之间的相互关联，统一政策和市场框架——尤其是在居民生活领域。把提供高效电器与分布式可再生能源相结合，在扩大普及用电和清

洁烹饪方面也会发挥重大作用，特别是在电网难以覆盖的农村地区和与世隔绝的居住地区。

天然气有助于实现清洁能源转型，但还需不断努力

随着石油和煤炭的回落以及可再生能源强劲上升，在可持续发展情景中，天然气成为全球能源结构中最大的单一燃料。确保天然气使用带来明确的气候惠益依赖于采取可信的行动，尽量减少大气甲烷（一种影响很大的温室气体）排放。在可持续发展情景中，到 2030 年时，天然气的消费会增长将近 20%，在 2040 年左右仍然保持在这一水平。在该情景中，天然气的贡献在不同地区、不同行业、不同时间会有很大差异。在严重依赖煤炭的能源系统中（比如中国和印度），在缺乏可再生的替代能源可供使用的情况下（特别是在一些工业部门），或者在融入高比例的波动性可再生能源要求电力系统具有季节灵活性的情况下，天然气会发挥重要的作用。加强行动力度，处置油气产业链上的甲烷泄漏，对于提升天然气的环境形象是必要的：这些排放不仅是唯一的人为甲烷排放，而且减少其排放也是花费最少的。据估算，全球油气行业每年会排放 7600 万吨甲烷，我们对减少这些甲烷排放的成本首次进行了全球分析，分析表明，其中 40~50% 的排放无需付出净成本便可削减，因为所捕获的甲烷的价值可以抵消减排措施的费用。在新政策情景中，落实这些措施对到 2100 年降低全球平均地表温升产生的影响与关闭中国现有的所有燃煤电厂产生的影响一样。

在政策的指引下，投资可以谱写未来的新篇章

《WEO-2017》预测全球能源格局会发生大规模转变，这一转变也重塑了能源投资前景。在新政策情景中，电力占到总能源供应投资的将近一半，在可持续发展情景中，电力占到总能源供应投资的将近三分二，比近年来占比 40% 的平均水平会有上升。在新政策情景中，供应侧和终端消费的累积投资会达到 60 万亿美元，在可持续发展情景中，供应侧和终端消费的累积投资会达到 69 万亿美元，清洁能源技术和提高能效的投资占比都会不断增加。然而，上游油气投资仍然是一个安全的能源系统的主要组成部分，即便是在可持续发展情景中的碳约束条件下也是如此。保持正确的定价信号和政策框架包括逐步取消造成化石燃料浪费性消费的补贴政策（估计 2016 年补贴额为 2600 亿美元，这几乎是当前可再生能源补贴额的两倍）。与社区、市政和民营企业倡议的蓬勃发展一样，精心设计的政策仍然是追求更光明未来的必要条件。

Online bookshop

www.iea.org/books

PDF versions at 20% discount

E-mail: books@iea.org

International Energy Agency

iea

Secure Sustainable Together

Global Gas
Security
series

Energy
Technology
Perspectives
series

World
Energy
Outlook
series

Energy
Policies
of IEA
Countries
series

World
Energy
Investment
series

Energy
Statistics
series

Energy
Policies
Beyond IEA
Countries
series

Gas

Oil

Coal

Renewable
Energy

Energy
Efficiency

Market
Report
Series

此执行摘要原文用英语发表。
虽然国际能源署尽力确保中文译 忠实于英文原文，但仍难免略有差异。此中
文译文仅供参考。

This publication reflects the views of the IEA Secretariat but does not necessarily reflect those of individual IEA member countries. The IEA makes no representation or warranty, express or implied, in respect of the publication's contents (including its completeness or accuracy) and shall not be responsible for any use of, or reliance on, the publication.

Unless otherwise indicated, all material presented in figures and tables
is derived from IEA data and analysis.

This publication and any map included herein are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.

IEA/OECD possible corrigenda on: www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm

IEA Publications,
International Energy Agency
Website: www.iea.org
Contact information: www.iea.org/aboutus/contactus
Layout in France by DESK - November 2017
Cover design: IEA, photo credits: Shutterstock

World Energy Outlook 2017

全球能源格局不断发展变化。能源行业的重大转变有：主要可再生能源技术快速发展，成本大幅下降；电力在全球能源利用中的重要性日益凸显；中国经济和能源政策发生了深刻变化，煤炭消费逐渐减少；美国页岩气和致密油生产继续迅猛发展。

这些变化是《World Energy Outlook-2017》编写的大背景，报告从不同的情景出发，对到2040年的能源需求和供应预测进行了全面更新。本报告除进行预测之外，还详细分析了各种预测对能源行业及投资产生的影响，以及对能源安全和环境产生的影响。

今年的报告包括聚焦探讨中国的发展情况，研究了中国的选择将如何重塑各种燃料和技术在全球的发展前景。报告的第二个聚焦点是天然气，探讨了页岩气和液化天然气的崛起会如何改变全球天然气市场，以及天然气在向更加清洁的能源系统转型过程中所面临的机遇和风险。

最后，《WEO-2017》引入了一个重要的新情景——可持续发展情景，该情景概述了提供综合意见实现国际社会公认的气候变化目标、空气质量目标和普及现代能源的目标。

40 years of World Energy Outlook
更多信息，请参见：iea.org/weo/

