



International
Energy Agency
Secure
Sustainable
Together

World Energy Investment | 2017

执行摘要
Chinese translation

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。

World Energy Investment | 2017

执行摘要
Chinese translation

2016年全球能源投资总额约为1.7万亿美元，扣除物价因素比2015年低12%，占全球国内生产总值（GDP）的2.2%。能效投资增长9%，电网投资增长6%，但石油和天然气上游投资以及发电投资却继续下滑，分别降低四分之一以上和5%，其下滑幅度抵消甚至超过了能效和电网投资的增长。单位资金成本下降，特别是石油和天然气上游以及太阳能光伏（PV）单位资金成本下降，是投资走低的主要原因，但钴探量和化石燃料发电装机的下降也是造成这一局面的因素之一。

2016年，电力行业首次超过化石燃料供应行业，成为能源投资最大的行业。石油和天然气占全球能源投资的五分之二，尽管该行业2014年至2016年期间的资本开支下降38%。因此，包括电网在内的低碳行业在能源供给投资总额中所占份额同期增长十二个百分点，达到43%。

中华人民共和国（以下简称“中国”）仍是最大的能源投资目的地，占全球投资总额的21%。随着新投产的燃煤电厂数量下降25%，中国境内的能源投资越来越由低碳电力供应、电网的建设以及能效来推动。在印度，得益于政府大力推动电力系统现代化和扩建并普及电力供应，印度境内的能源投资激增7%，使得其作为仅次于美国的第三大投资目的国的地位更加稳固。迅速增长的东南亚各经济体共占全球能源投资的4%以上。尽管石油和天然气投资大幅下滑，美国在全球能源投资中所占比重上升至16%，仍高于投资下降幅度达10%的欧洲，这主要归功于可再生能源产业。

各行业能源投资主要趋势

在2014年至2016年期间骤降44%之后，石油和天然气上游投资在2017年出现适度反弹。在美国页岩气投资高涨53%以及中东和俄罗斯联邦（以下简称“俄罗斯”）等高产油区投资反弹的驱动下，2017年上游名义投资额回升6%（实际上升3%）。随着一轮成功的海外竞标，墨西哥在2017年的投资支出同样增长。上游资金成本趋势各异：就全球范围而言，2017年预期将连续第三年下滑，主要原因是海上油气产业紧缩，但下降幅度仅为3%，同

2015年和2016年相比幅度已大为缩减。美国页岩气活动的迅猛发展使页岩气成本在2017年增长16%，而此前的2014年至2016年期间成本几乎减半。石油和天然气行业的经营方式正在经历一场重大变革，重心日益移向以短期高回报的业务活动，并鼓励开展简易、优化的项目。全球成本曲线已经重新分布，过去两年成本降低的重要因素在可预见的未来很可能继续发挥作用。

全球电力投资缓慢下降至7,180亿美元，下降幅度仅不到1%，其中电网投资的增长部分抵消了发电投资的下滑。新投产的可再生电力装机投资额为2,970亿美元，虽然回落3%，但仍是最大的电力投资领域。可再生能源投资比五年前降低3%，但得益于单位成本的降低以及太阳能光伏和风电技术的进步，新增装机增长了50%以上，这部分新增装机的预计发电量约提高35%。燃煤电厂投资大幅下降，新投产装机减少近20吉瓦，反映了人们日益重视当地空气污染以及某些市场，特别是中国显现出的装机过剩问题。尽管如此，印度却仍出现燃煤电厂投资增长。2016年此领域决定的全球投资额总计仅40吉瓦，标志着目前这一轮建设结束后煤电投资将明显放缓。燃气电力投资在2016年仍保持稳定，但其中近一半投资集中在天然气资源丰富的北美、中东和北非。在欧洲，尽管根据几年前的投资决策有4吉瓦的新装机投产，停用的燃气电厂仍超过获准建设的新增装机。2016年投产10吉瓦核电装机，达到近15年的新高，但仅有3吉瓦开始建设，绝大多数位于中国，比过去十年平均值低60%。

电网和储能投资继续保持过去五年的稳定增长势头，2016年达到空前水平——2,770亿美元，其中30%的增长受到中国配电系统投资的驱动。在电网总投资中，中国占30%。另有15%投向印度和东南亚，这些国家和地区正处于迅速扩建电网阶段，以满足日益增长的需求。在美国（占总投资的17%）和欧洲（占13%），投资置换老化的输配电资产所占比例正在提高。总体而言，电网正处于现代化改革阶段，并从单纯的输电业务向一体化数据和服务平台转型。驱动这一转型的是数字信息和通讯技术的快速进步，这方面的投入已增至电网投资的10%以上。电网级电池储能投资正在迅猛增长，2016年已逾10亿美元。

尽管能源价格持续走低，能效投资再次增长，2016年达到2,310亿美元。虽然欧洲是2016年此类投资最高的地区，增长最快的却是中国，随着该国能效政策力度的加强，在进行结构性转变的同时，经济的能源强度也得以降低。在全球范围内，最大一部分投资（1,330亿美元）投入占能源总需

求的三分之一的建筑行业。尽管新兴经济体正逐渐严格设备器材的能源绩效标准，但仍有很大的改进空间。例如，2016年售出的新型空调将导致全球的电力需求增加90太瓦时，而印度仅占10太瓦时，加重了峰值负荷。如果各国均执行最高能效标准，这一数值本可以降低40%。2016年，热泵销售量增长28%，电动车增长38%。这些技术能够帮助改善总体能效，尽管其目前对石油和天然气需求的影响甚微，但如果辅以可再生能源产业布局，仍有助于空间供热和交通运输领域的低碳减排。2016年售出的750,000台电动车有望使运输业石油需求降低约0.02%。

能源投资融资和筹资活动的主要趋势

90%以上的能源投资资金来自投资者的资产负债表内融资，这说明在对能源行业进行注资时是否能够实现可持续行业收益十分重要，而行业收益则建立在能源市场和政策基础之上。尽管资金来源在某些领域正在发生变化，上述比例近年来却鲜有改变。虽然依赖于特定资产现金流的项目融资所占比例仍较小，过去五年来在发电投资（特别是可再生能源电力投资）中使用的比例却迅速上升50%，反映出在某些新兴经济体中，项目风险越来越低，且某些技术日臻成熟。投资者开始通过更新的股权和债权筹资模式，如绿色债券和项目债券，能够运用更大的融资池，特别是用于资产再融资以及为能效和分布式发电等小规模项目的投资筹资。

国有主体在能源投资中的作用仍然有增无减。包括国有企业在内的公共机构所占投资份额在2016年虽略有下降，达到42%，但这一比例在2011年却仅高于39%。这在很大程度上源于国有企业在电力行业投资中的作用与日俱增，在中国尤为如此。公共机构在发电投资中所占份额在2016年达到三分之一，近期增速有所放缓，但其在电网投资中所占份额却已接近70%，且仍在上升。国有石油公司在石油和天然气上游投资中正发挥越来越大的作用，从近期油价下跌前的40%增至2016年的44%。政府能效项目的成本占能效投资支出的几乎15%，并通过贷款和竞争机制直接产生两倍以上于此的私人投资支出。

政府政策和新型商业模式正在深刻影响电力供应投资的筹资方式。2016年，在94%的全球发电投资中，作为投资方的公司收入受到全面监管，或者须符合管理批发市场可变定价相关收入风险的监管机制。然而，某些行业和市场已开始发生显著变化。超过35%的大型应用可再生能源投资发生

在通过竞拍、与企业买家订立合约等竞争机制制定电价的市场，而这一比例在2011年仅为28%。在批发市场，新建热电项目的筹资愈发依赖于容量电费或批发市场外的其他收入。虽然几乎所有电网投资都有监管商业模式，但独立销售的电网公司仅占电网投资的40%，大多数电网投资是通过受监管网络电价的方式获得资金，而这一比例在2011年是50%。在像印度和印尼这样电力需求快速增长而公用基础设施受到融资制约的国家，帮助削减资金成本并提高电力定价成本反映度的政策尤为重要。

油价下跌并未严重影响石油和天然气公司为投资筹集资金，但其中多数公司明显增加了杠杆。尽管削减投资并加强成本约束，综合型石油公司在2014年底至2017年初新增债务仍逾1000亿美元。更加依赖于杠杆业务模式的美国独立型石油公司起初面临债务成本激增，但随着2016初以来的油价回升，其债券融资利用情况和成本均得以改善，而且其财务状况也随着效能提高而更加稳健。大型石油公司增加对页岩气资产的投入和减少负债的财务压力导致独立型石油公司接连出售资产。

能源创新、数字化和就业问题

根据对公共和私营机构投资支出的自下而上评估，我们调查到2015年全球能源研发支出为650亿美元。尽管能源创新越来越受重视，但无论是通用能源技术还是清洁能源技术的支出在过去四年中均未增长。欧洲和美国支出最多，分别占总量的25%以上，而中国在2014年取代日本，成为能源研发支出占GDP比重最高的国家。尽管公共和私营机构的资金来源各占研发总费用的大约半数，大多数私人研发集中在石油、天然气和热电行业，而大多数公共研发投向清洁能源技术。重要的碳捕捉与封存项目在2017年投入运营并多由企业资助，但目前的政策并不支持在近十年中对这些交付周期过长的项目加大支出。缺少新项目投入建设的事实可以证明这一点。

在有关能源的讨论中，数字技术未来对数据生成、处理和传输所发挥的作用已成为核心议题。我们估计，2016年在电力行业数字化基础设施和软件方面共投入470亿美元，以实现更为灵活的网络运营、需求管理和可再生能源并网。石油和天然气行业正在对其数字技术进行升级换代，以便在控制成本的同时改善运营绩效。

目前仅依据对就业产生的影响难以评判重大能源政策决策是否合理。我们的分析结论显示，总体而言，技术进步开始导致整个能源行业降低劳动力

密集度。例如，从2014年的巅峰期至2016年的低谷期，美国石油和天然气上游行业削减了30%的就业岗位，而同期产量仅有小幅下降。主要可再生能源发电技术也同样带来了生产力的提高。通过不同发电技术之间进行粗略对比即可发现，可再生能源倾向于在建设和制造方面创造更多的前期工作岗位，而热力发电则在运营和燃料供应方面需要持续的劳动力投入。将上述现象结合起来可以看到，在项目整个生命周期内，即使运用的技术不同，每单位电力所创造的就业机会大体相似。然而，不同发电技术投资对就业所产生的影响却很可能因地区而异，部分原因是化石燃料生产与清洁能源布局之间存在地域上的不匹配，另一部分原因是相关工程和建设产业的国际竞争力各不相同。同一技术的劳动力密集度在不同地区之间也存在显著差异。例如，太阳能电力和煤电对就业的影响力的差异可达100%或更大幅度，具体取决于当地条件。

能源投资的潜在影响

全球能源投资自2014年以来降幅达17%，但短期内能源供应充足性尚无很大问题。全球化石燃料供应和某些市场中的发电行业出现装机过剩现象，加之能源行业中的众多部门出现成本缩减，这些因素使能源供应充足性问题得以缓解。但是投资下滑已濒临可能在某一时间节点出现市场紧缺和装机不足的风险。石油和天然气上游业务活动的萎缩以及近期传统油田获准开采数量减至70余年来新低，均可能导致近期供应量趋紧。鉴于原有油田行将枯竭，即使对技术和气候政策对石油需求的影响持乐观态度，仍需加快传统油田的投资步伐以避免供应紧张。在交通和工业等若干重要行业几乎毫无能源转型迹象，这些行业在可预见的未来将继续严重依赖石油、天然气和煤炭。

在许多情况下，尚不清楚既有的商业模式是否有助于鼓励对灵活电力资产进行充分投资，因此电力安全问题越来越受重视。很有必要对灵活资产进行持续投资以确保用电高峰期的系统裕度，这样做也有助于将更多的风电和太阳能光伏发电产能并网接入电力系统。目前引入的大部分灵活性来自于既有资产，以可调度装机（主要是燃气电厂和水电站）以及输电联网为主。2016年，全球新增的灵活发电装机以及电网级储能降至大约130吉瓦。这是十年来的最低水平，反映出持续存在的监管不确定因素和市场设计瑕疵导致投资价格信号日趋疲弱。上述装机在历史上首次几乎与2016年投产的125吉瓦可变可再生能源电力（太阳能光伏发电和风电）装机相

当，而后者的建设周期普遍更短。电网投资在2016年增长6%，对电网现代化和可变可再生能源的持续并网起到支持作用。数字技术对上述增长发挥了更大作用。然而，目前急需出台新的政策，同时开展监管改革，以强化各种形式灵活性投资的市场信号。

尽管长期能效投入、煤改气以及新型低碳发电产生的累积效应使得二氧化碳排放量在2016年连续第三年处于停滞状态，新型低碳发电项目的审批却止步不前。虽然新型风电和太阳能光伏在满足用电需求方面的贡献在过去五年中提高了大约四分之三，这些新增风能和太阳能装机所带来的预期发电量却几乎被核电和水电投资决策的延缓完全抵消。核电和水电投资同期下降一半以上。新型低碳发电行业的投资额需要提高，才能跟上电力需求增长的步伐，而政府，特别是私营部门，在清洁能源创新投入方面仍有巨大的增长空间。

Online bookshop

www.iea.org/books

PDF versions at 20% discount

Email: 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

Oil

Energy Policies Beyond IEA Countries series

Gas

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 document, as well as any data 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 Publications,
International Energy Agency
Website: www.iea.org
Contact information: www.iea.org/aboutus/contactus

Typeset and printed in France by IEA, July 2017

Cover design: IEA. Photo credits: © GraphicObsession.

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

World Energy Investment | 2017

执行摘要

Chinese translation

能源投资是全球能源体系的生命线。国际能源署对能源投资的第二次年度基准分析报告显示，不同领域结论迥异：有些领域形势喜人，而另一些领域的指标则不容乐观。

《World Energy Investment 2017》（《2017年世界能源投资》）为政府、能源行业和金融机构的决策提供了至关重要的依据。

通过分析全部燃料和全部能源技术过去一年来的发展，报告展现了能源市场所面临的关键性问题，并重点分析了2017年及以后的新兴议题。报告强调了今天的投资决策将如何决定未来的能源供需走势，为国际能源署其他出版物中的各种预测和规划提供了有益补充。

本年度报告审视了能源投资的金融环境以及资金流如何适应可再生能源的扩张、更短周期的油气项目和能效融资的创新。

《World Energy Investment 2017》主要探讨的问题包括：

- 哪些国家和政策在2016年吸引的能源投资最多？
- 哪些燃料和技术方面的投资增长最快？
- 石油和天然气公司如何通过自身投资在新的技术和价格环境中寻求生存之道？
- 能源投资趋势可能会对能源安全和气候变化缓解方案产生何种影响？
- 商业模式将如何适应不同能源资源中资金利用率不断变化的状况？
- 政府和能源行业在能源研发方面投入多少，谁是最大的投资者？

订购或了解更多关于购买世界能源投资报告2017的信息，
请访问IEA网上书店