

全球能源回顾2021

评估经济复苏对2021年全球能源需求和二氧化碳排放的影响

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY

The IEA examines the full spectrum of energy issues including oil, gas and coal supply and demand, renewable energy technologies, electricity markets, energy efficiency, access to energy, demand side management and much more. Through its work, the IEA advocates policies that will enhance the reliability, affordability and sustainability of energy in its 30 member countries, 8 association countries and beyond.

Please note that this publication is subject to specific restrictions that limit its use and distribution. The terms and conditions are available online at www.iea.org/t&c/

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.

Source: IEA. All rights reserved.
International Energy Agency
Website: www.iea.org

IEA member countries:

Australia
Austria
Belgium
Canada
Czech Republic
Denmark
Estonia
Finland
France
Germany
Greece
Hungary
Ireland
Italy
Japan
Korea
Luxembourg
Mexico
Netherlands
New Zealand
Norway
Poland
Portugal
Slovak Republic
Spain
Sweden
Switzerland
Turkey
United Kingdom
United States

The European Commission also participates in the work of the IEA

IEA association countries:

Brazil
China
India
Indonesia
Morocco
Singapore
South Africa
Thailand



摘要

随着世界范围内新冠疫情进入第二年，本年度的《全球能源回顾》评估了 2021 年能源需求和二氧化碳排放的走向。最新统计数据 and 实时分析证实了我们对 2020 年能源需求和二氧化碳排放所做的初步估计，也让我们得以预见世界各国经济活动和能源使用量的反弹情况及其对全球排放的影响。

许多主要经济体加速推广新冠疫苗接种，大量国家对经济危机做出财政响应，因此，经济增长前景向好，2021 年能源需求回升。报告探讨了经济活动反弹是否有将二氧化碳排放推向新高的风险，以及旨在实现可持续复苏的新政策在多大程度上能够遏制排放反弹。

经济增长前景的主要不确定因素包括全球疫苗推广的速度、可能出现新冠病毒新变种，以及经济刺激措施的规模和有效性。因此，本次分析不仅指明了 2021 年能源使用和二氧化碳排放的可能路径，而且还强调了可能导致不同后果的多种因素。

关键发现

- **新冠疫情继续影响全球能源需求。**第三波疫情使得出行持续受限，并继续压低全球能源需求。然而，经济刺激计划和疫苗推广让人们看到了希望。2021 年，预期全球经济产出将反弹 6%，推动 GDP 比 2019 年高出 2% 以上。
- **新兴市场正在驱动能源需求回升至 2019 年的水平之上。**2021 年全球能源需求将增加 4.6%，大于 2020 年 4% 的收缩幅度，推动今年需求量比 2019 年高 0.5%。根据预测，全球能源需求增长中，70% 将来自新兴市场和发展中经济体，这些地区的能源需求将比 2019 年高出 3.4%。从目前趋势来看，发达经济体的能源使用量将比新冠疫情前低 3%。
- **全球与能源有关的二氧化碳排放年度增量正走向有史以来第二高。**2021 年，各类化石燃料的需求都将大幅增长。据预计，仅煤炭一项，需求增量就比所有可再生能源的需求增量总和高出 60%，造成排放增长近 5%，即 1500 兆吨。这一预期增长将抵消 2020 年降幅的 80%，导致 2021 年最终排放仅比 2019 年低 1.2%（或 400 兆吨）。
- **交通运输用油需求低迷将减弱排放量的反弹。**2021 年，全球石油需求年增长率预计为 6.2%，仍将比 2019 年低 3% 左右。根据预测，到 2021 年底，公路交通运输的石油使用量才会回升到新冠疫情之前的水平。航空用油方面，预计 2021 年 12 月需求仍将比 2019 年低 20%，年度需求则比 2019 年低 30% 以上。如果石油需求完全恢复到疫情前的水平，那么二氧化碳排放量将被进一步推高 1.5%，远远高于 2019 年的水平。
- **2021 年全球煤炭需求将超过 2019 年，并接近 2014 年的峰值。**从趋势来看，2021 年煤炭需求将增长 4.5%，其中 80% 以上的增长集中在亚洲。预计仅中国就将占到全球煤炭需求增长的 50% 以上。美国和欧盟的煤炭需求也在反弹，但仍将远远低于疫情前的水平。2020 年煤炭相关排放降幅中，电力部门仅占 50%。然而，亚洲燃煤发电快速增长，意味着电力部门预计将在 2021 年的排放反弹总量中占到 80%。
- **趋势显示：各类化石燃料中，相对于 2019 年增幅最大的将是天然气。**在亚洲、中东和俄罗斯需求增加的推动下，2021 年天然气需求势将增长 3.2%。这预计将使全球需求比 2019 年高出 1% 以上。在世界上最大的天然气市场美国，天然气在可再生能源持续增长和天然气价格攀升的双重挤压下，年需求增量将不足 2020 年 200 亿立方米降幅的 20%。2021 年全球天然气需求增长的四分之三来自工业和建筑物部门，而天然气发电量仍将低于 2019 年的水平。

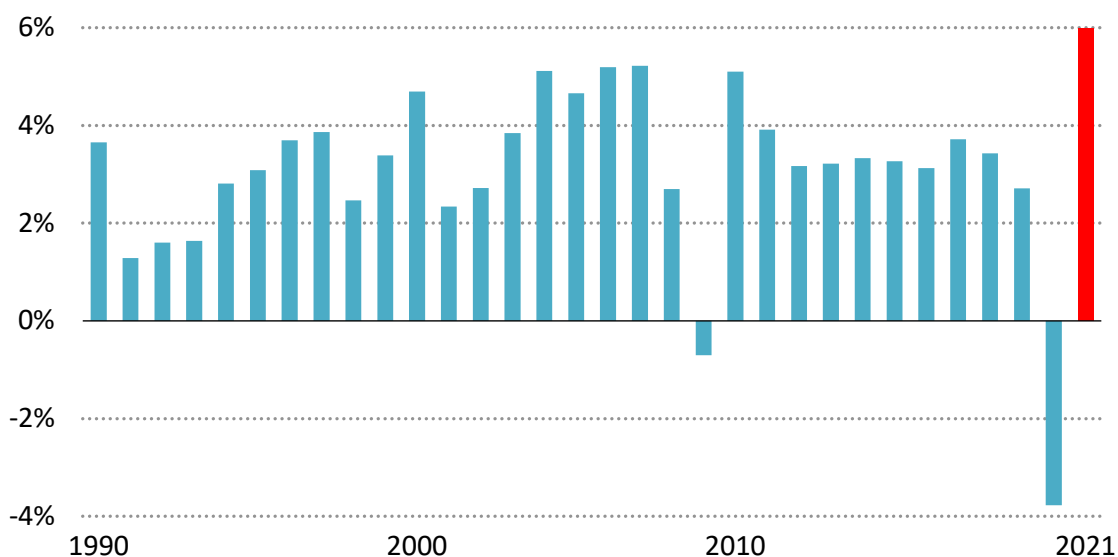
- **电力需求趋向 10 多年来最快的增长。**2021 年，电力需求将增加 4.5%，即超过 1000 太瓦时。这几乎是 2020 年降幅的五倍，电力在最终能源需求中的份额稳居 20% 以上。据预计，2021 年需求增长中，近 80% 来自新兴市场和发展中经济体，仅中国就将占全球增长的一半。发达经济体的需求仍将低于 2019 年的水平。
- **可再生能源仍然是新冠疫情时代的成功典范。**2020 年可再生能源需求增加了 3%；2021 年，电力、供暖、工业和交通运输等各关键部门的可再生能源需求都将提升。其中电力部门对可再生能源的需求增量最大，从趋势看将增长 8% 以上，达到 8300 太瓦时，是有记录以来同比绝对增量最大的一年。
- **2021 年，可再生能源在全球电力供应增长中的占比势将过半。**根据预期，可再生能源增量的三分之二将来自于太阳能光伏和风能的贡献。2021 年，可再生能源在发电中的份额预计将增加至近 30%，达到工业革命开始以来的最高份额，相比 2019 年的不足 27% 有所提高。趋势显示，风能将成为可再生能源发电的最大增长点，比 2020 年增加 275 太瓦时，增幅约 17%。太阳能光伏发电量预计将增加 145 太瓦时，增幅近 18%，并在 2021 年接近 1000 太瓦时。
- **仅中国一个国家很可能就贡献全球可再生能源发电增量的近一半。**随后是美国、欧盟和印度。2021 年，预计中国的太阳能光伏和风电发电量将超过 900 太瓦时，欧盟约 580 太瓦时，美国为 550 太瓦时。三者加总，几乎占全球太阳能光伏和风电发电产出的四分之三。

新冠疫情的经济影响

2021：全球经济复苏的一年？

虽然在 2021 年的头几个月中，全球健康危机仍在持续，许多地区出现了第二甚至第三波疫情，但许多发达经济体正加快推进疫苗接种并实施重大经济刺激计划，给人们带来了希望。国际货币基金组织（IMF）预测，2021 年全球经济将增长 6%，将超额弥补 2020 年 3.5% 的跌幅。

1990-2021 年世界 GDP 年变动率



国际能源署。保留所有权利。

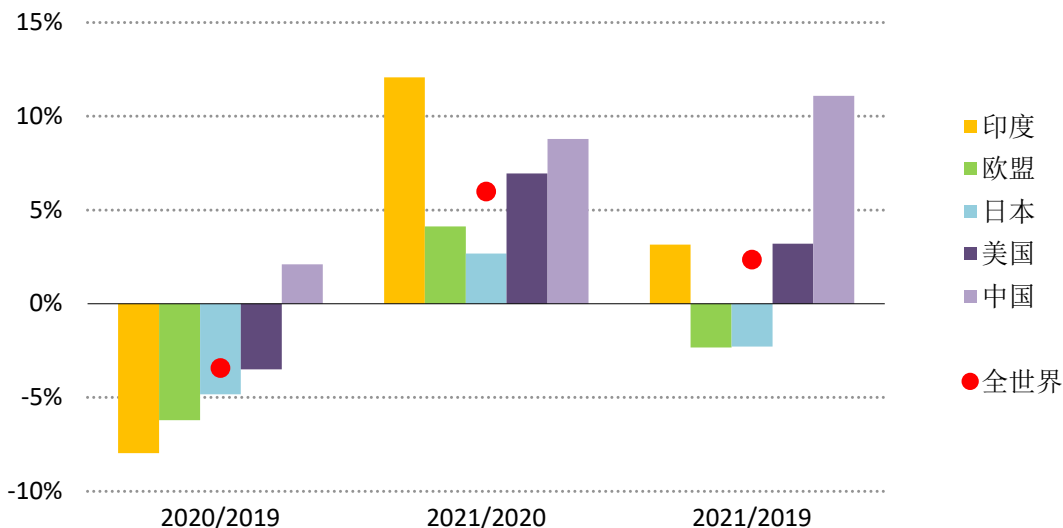
来源：国际能源署根据国际货币基金组织和牛津经济研究院（Oxford Economics）的经济数据所做的分析。

在成功的疫苗项目和美国救援计划（“拜登刺激计划”）的帮助下，美国的 GDP 增长将高于新冠疫情前的预测。

而欧盟在 2020 年冬季到 2021 年初遭受了严重的第二波病毒的侵袭，再次陷入经济封闭和国家封锁，加上疫苗接种活动启动缓慢，复苏进一步受阻。国家刺激计划的成效可能要到下半年才会显现。2021 年的经济产出预计仍将比 2019 年的水平低 2.3%。可喜的是，由于国际贸易的复苏，欧盟的工业生产已恢复到了新冠疫情前的水平。中国很早就遏制了新冠病毒，是 2020 年少数几个得到扩张的经济体之一。2021 年，由出口带动的动态增长预计将持续，但中国国内需求（包括政策

支持的基础设施项目) 的驱动作用将尤为突出。韩国和日本通过检测和追踪避免了新冠疫情浪潮的反复, 也同样正受益于世界贸易的回暖。

2019 至 2021 年部分地区的 GDP 变化



国际能源署。保留所有权利。

印度很可能是全球经济前景的一个关键变量

印度实施了一些世界上[最为严格的封锁措施](#), 加上刺激计划的支出有限, 导致 2020 年的 GDP 下降了 7.2%, 成为下滑最为严重的主要经济体之一。在工业生产复苏的推动下, 该国的前景在 2020 年底得到了明显的改观。据初步估计, 印度 2021 年的 GDP 年增长将达到 12%, 但存在与感染演变和疫苗接种有关的巨大不确定性。

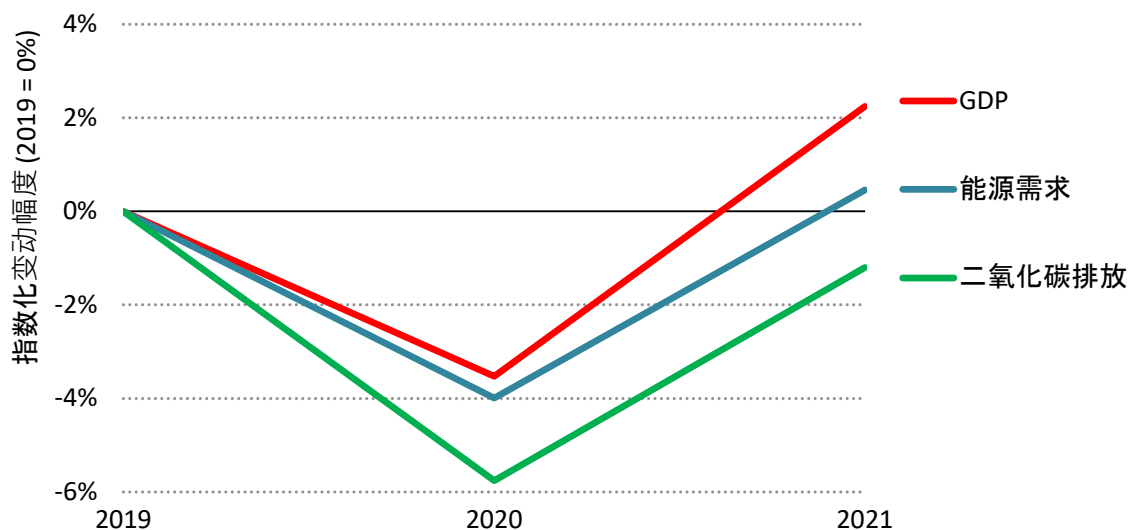
疫苗获取受限、资本外逃以及对债务水平和不断攀升的利率的担忧一直制约着许多新兴市场和发展中经济体的经济复苏。此外, 拉丁美洲还遭受了第二波疫情的冲击, 复苏压力加大。与此同时, 油价的上涨使石油出口国的收入得到了增加。

能源需求

2021 年，全球能源需求将增加 4.6%，超过新冠疫情之前的水平。

2020 年全球能源需求降低了 4%，这是二战以来最大的降幅，也是有史以来最大的绝对降幅。2021 年一季度能源需求的最新统计数据凸显了新冠疫情对全球能源使用的持续影响。基于第一季度数据对 2021 年的预测表明，随着新冠疫情相关限制取消和经济复苏，能源需求预计将反弹 4.6%，2021 年全球能源使用量将比新冠疫情之前高出 0.5%。但是，2021 年的前景存在很大的不确定性。不确定因素包括疫苗推广情况、新冠疫情相关封锁措施对经济的损害程度，以及经济刺激计划的规模和效果。目前的经济展望认为，全球 GDP 将超过 2019 年的水平，拉高对商品、服务和能源的需求。然而，交通运输活动，特别是国际旅行，仍然受到严重抑制。2021 年，如果交通运输需求恢复到新冠疫情之前的水平，则全球能源需求将有更大幅度的上升，比 2019 年高出近 2%，这一增长大致与全球经济活动反弹情况相一致。

全球 GDP、一次能源总需求和能源相关二氧化碳排放相对于 2019 年的变化。



国际能源署。保留所有权利。

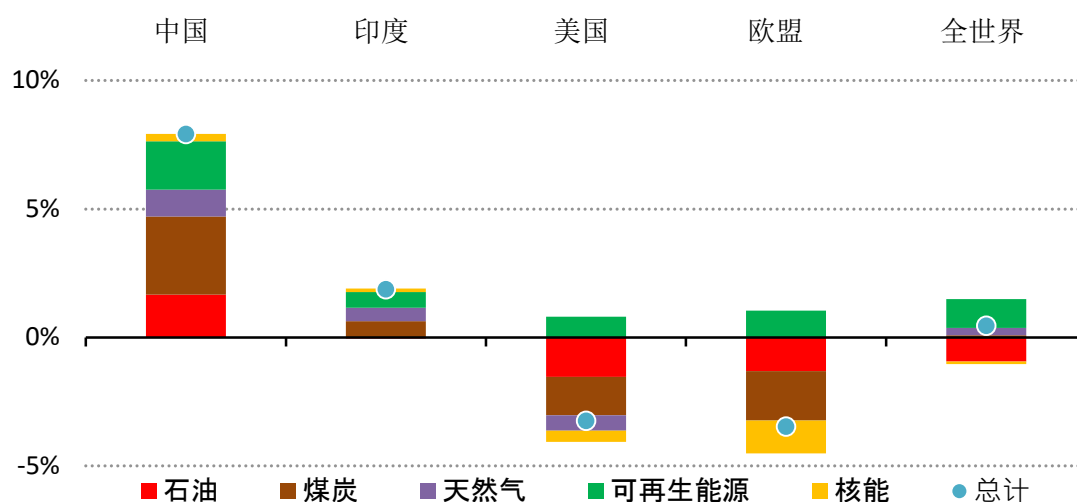
各类燃料的能源需求

2020 年能源需求下降对各类燃料的影响幅度不同。出行限制导致交通运输用燃料需求相比 2019 年减少了 14%；到目前为止，石油受到的冲击最大。在去年 4 月的限制高峰期，全球石油需求相比疫情前降低了 20% 以上。总体而言，全年石油需求下降了近 9%。

2021 年，石油需求预计将反弹 6%，速度快于所有其他燃料。上一次石油需求如此快速增长是在 1976 年。石油需求尽管反弹强劲，但仍将比 2019 年低 3%（3.1 百万桶/天）。公路交通运输活动在今天的大部分时间里将持续低迷，预计只有在 2021 年年末的几个月才会恢复到新冠疫情之前的水平，而航空交通运输需求则在 2021 年全年都将明显低于 2019 年的水平。石油需求只在亚洲，特别是在中国，攀升到远高于新冠疫情之前的水平。

2020 年，煤炭需求降幅为 220 百万吨标准煤，即 4%。发电用煤在发达经济体中的降幅最大，达到 15%，占全球煤炭降幅的一半以上。在电力需求减少、可再生能源产出增加以及天然气价格低的三重压力下，煤炭在电力结构中受到的挤压尤为严重。2021 年，煤炭需求强劲反弹，扭转了 2020 年的全部降幅，但在地域上呈现出巨大差异。2020 年煤炭需求的下降集中在美国和欧洲；受到可再生能源部署、天然气价格走低和逐步淘汰政策的抑制，发达经济体煤炭需求的反弹幅度预计仅为 2020 年降幅的四分之一。同时，中国预计将占 2021 年煤炭需求增量的 55%。

2021 年各地区和各燃料的一次能源需求相比 2019 年的变化



国际能源署。保留所有权利。

天然气方面，较低的价格使天然气在 2020 年比煤炭更有韧性，需求仅下降了 2%。价格持续走低，亚洲和中东地区经济快速增长，两者应将推动 2021 年天然气需求增长 3%。因此，2021 年天然气的全球需求预计将相比 2019 年上升 1.3%，预期反弹幅度为各类化石燃料之最。

可再生能源方面，事实证明，由于新产能上线，以及受益于许多市场中的优先市场准入，可再生能源在很大程度上避免了新冠疫情的负面影响。总体而言，2020 年可再生能源使用量增长了 3%，主要是由于太阳能光伏和风能发电量增加了 330 太瓦时。2021 年太阳能光伏和风能发电量增幅将为 17%，高于 2020 年 16% 的增幅。水力和生物质发电也应当会提速；2021 年可再生能源的总发电量将增长 8.3%，增速高于 2020 年的 7%。可再生能源在两年间的快速增长意味着，其在总发电量中的份额将从 2019 年的不足 27% 增加到今年的近 30%。

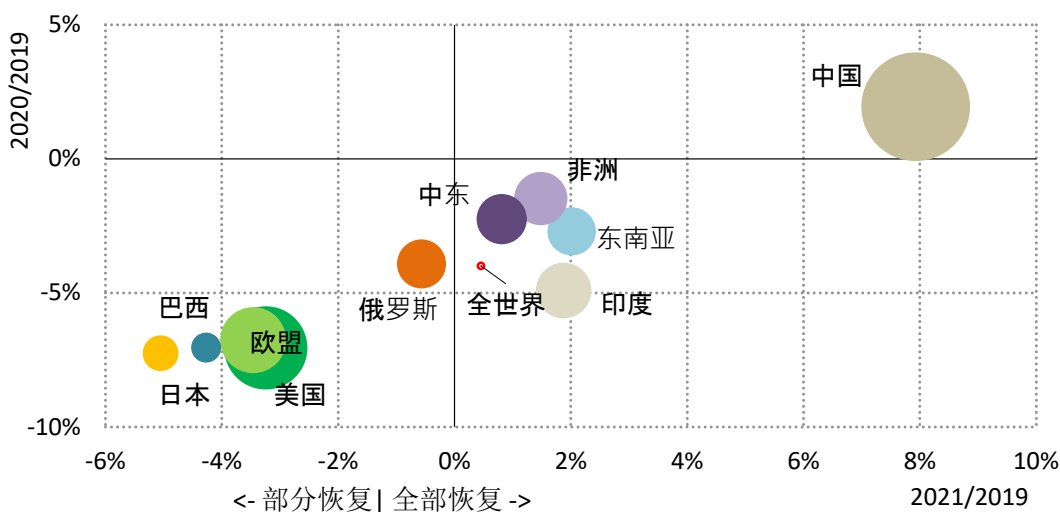
各地区的能源需求

世界上规模最大的各经济体都在不同程度上受到了新冠疫情的影响。2020 年，发达经济体总体的能源需求平均下降了 6% 以上，各个发达经济体都或早或迟经历了经济产出收缩。

展望 2021 年，预计发达经济体的经济产出和大多数部门的能源需求将迅速恢复。然而，由于新冠疫情影响持续，特别是在欧盟，今年下半年才会真正开始恢复。

在美国，尽管最近宣布了 2.3 万亿美元的刺激消费计划，但预计 2021 年的能源需求仅增长 4%，仍比 2019 年低 3%。

2020 年、2021 年各地区的能源需求相比于 2019 年的变化



国际能源署。保留所有权利。

注：气泡图标的大小与 2021 年区域一次能源的需求成比例。

2020 年，大多数新兴市场和发展中经济体的能源需求也有所降低，但降幅低于发达经济体。印度的需求下降了 5%，东南亚下降了约 3%，中东下降了 2%，非洲下降了 1.5%。

中国是明显的例外，是 2020 年唯一经济产出和能源需求双增长的主要经济体。虽然旨在控制新冠疫情爆发的限制措施抑制了一季度的需求，但从 4 月起经济已经开始复苏。在去年的余下时间里，与新冠疫情之前的水平相比，能源需求平均增长了 6%。尽管中国可再生能源增长迅猛，[但不断增加的电力需求导致了 2020 年 12 月燃煤量创下历史新高。](#)

中国的经济活动将在 2021 年进一步加速，能源需求预计将增长 6%，2021 年的能源需求将比 2019 年高出近 8%，从而使中国稳居受新冠疫情影响最小的经济体的地位。

2020 年印度经济急剧滑坡，导致石油需求降低了 8% 以上，而发电和工业领域的煤炭需求则分别下降了 5% 和 11%。2020 年 4 月，印度的二氧化碳排放量比一年前同期减少了 40% 以上，是去年世界各地所见的最大月度排放量降幅。然而，印度经济预期于 2021 年强劲反弹，能源需求将反弹 7%，比 2019 年高出 2%。随着电力需求恢复，煤炭需求预计将增加近 9%，对需求反弹的贡献最大。

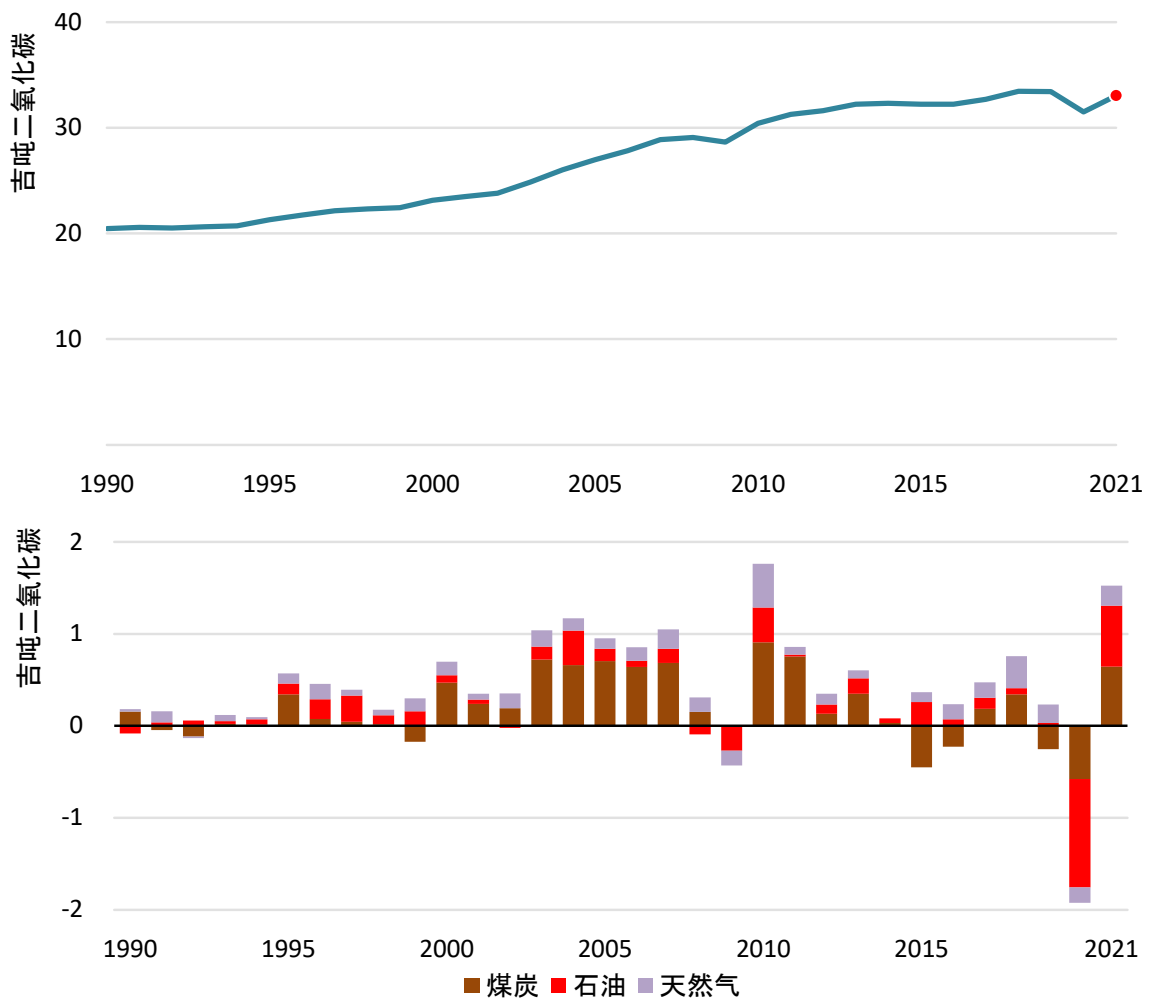
二氧化碳排放

2020 年，全球二氧化碳排放量下降了 5.8%，即近 2 吉吨，达到有史以来最大降幅，几乎是 2009 年全球金融危机之后降幅的五倍。2020 年的二氧化碳排放量降幅大于能源需求降幅，原因是新冠疫情对石油和煤炭需求的打击比对其他能源的打击更严重，同时可再生能源有所增加。全球与能源有关的二氧化碳排放量尽管在 2020 年有所下降，但仍高达 31.5 吉吨，这使得 2020 年二氧化碳在大气中的年平均浓度达到历史最高水平，[即 412.5 ppm](#)，比工业革命开始时高出约 50%。

2021 年，由于对煤炭、石油和天然气的需求随着经济的发展而反弹，全球能源相关二氧化碳排放量预计也将反弹，增加 4.8%。二氧化碳增幅将超过 1500 兆吨，是十多年前全球金融危机之后碳密集型经济复苏以来最大的单次增幅；在此趋势的作用下，2021 年的全球二氧化碳排放量将比 2019 年的峰值低约 400 兆吨，或 1.2%。

2021 年全球二氧化碳排放量将反弹近 5%，接近 2018-2019 年的峰值。

1990-2021 年全球能源相关二氧化碳排放量，以及 1990-2021 年各类燃料的二氧化碳排放量变化



国际能源署。保留所有权利。

各类燃料的二氧化碳排放

2021 年，尽管全球经济活动和能源需求都会回升到 2019 年的水平以上，但我们预计二氧化碳排放量不会完全恢复到疫情前的水平。即使 2021 年石油的二氧化碳排放增量超过 650 兆吨，与石油有关的排放量恢复预计也只能抵消 2020 年降幅的一半左右，因此石油相关二氧化碳排放量应当将比 2019 年的水平低 500 兆吨。很可能发生的部分恢复完全是由于 2021 年新冠疫情的持续影响和对交通运输活动的相关限制造成的。2021 年的趋势显示，国际航空领域的二氧化碳排放量仍将比新

冠疫情前低 200 兆吨（或三分之一），而公路交通运输和国内航空领域的排放量将比 2019 年低近 350 兆吨（或 5%）。假如全球交通运输活动全面恢复，那么石油相关排放将超过 2019 年的水平，全球二氧化碳排放量将增加 1.5% 以上，远超 2019 年的水平。

全球煤炭使用量预计将在 2021 年回升，并驱动全球二氧化碳排放量增加约 640 兆吨。这将使得来自煤炭的二氧化碳排放总量达到 14.8 吉吨：比 2019 年高出 0.4%，比 2014 年全球煤炭相关二氧化碳排放高点仅差 350 兆吨。电力部门在 2020 年煤炭相关排放降幅中占比不足 50%，但在反弹中占 80%，主要是由于亚洲的燃煤发电量迅速增加。

2021 年，天然气燃烧产生的二氧化碳排放量预计将增加 215 兆吨以上，达到 7.35 吉吨的历史新高，占全球二氧化碳排放总量的 22%。建筑物和工业天然气使用主导了上述趋势；2020 年天然气需求降幅最大的是公共和商业建筑领域，但预计 2021 年恢复幅度最大的也是该领域。

各地区的二氧化碳排放

目前，新兴市场和发展中经济体占全球二氧化碳排放量的三分之二以上；发达经济体的排放量尽管预计于 2021 年将有 4% 的反弹，但总体正在经历结构性下降。

中国的二氧化碳排放量可能会增加约 500 兆吨。中国的能源需求和排放在 2020 年已经有所增加，而 2021 年的二氧化碳排放量应当会比 2019 年高出 6%，即近 600 兆吨。2021 年，各类化石燃料都将推高中国的二氧化碳排放量，但预计煤炭将占主导地位，占到排放增量的 70%，这主要是由于电力部门的煤炭使用量有所增加。尽管中国的可再生能源发电量增长迅速，但在 2019 年至 2021 年期间，燃煤电厂的产出增加了 330 太瓦时，即接近 7%。

2021 年印度的经济复苏将使排放量比 2020 年高出近 200 兆吨，导致排放量比 2019 年高出 1.4%（或 30 兆吨）。印度的煤炭需求将反弹并超过 2019 年的水平，驱动排放增长，预计 2021 年燃煤发电增量很可能是可再生能源发电增量的三倍。目前，印度的二氧化碳排放量与欧盟基本持平，为 2.35 吉吨，不过按人均计算仍比欧盟低三分之二，比全球平均水平低 60%。

在美国，2021 年二氧化碳排放量预计将反弹，增量超过 200 兆吨，总量达到 4.46 吉吨，但仍比 2019 年总量低 5.6%，比 2005 年低 21%。来自煤炭的二氧化碳排放量预计将比 2019 年减少近 12%，因为 2020 年发电用煤的恢复量很可能只占到被可再生能源和天然气所夺走份额的 40%。美国二氧化碳排放的最大来源是石油

的使用；由于 2021 年全年的交通运输活动仍然低迷，石油的使用应当会比 2019 年低近 6%。

由于欧盟经济前景相对世界其他地区较为暗淡，因此欧盟二氧化碳排放的反弹幅度很可能相对较小。2021 年二氧化碳排放量预计增加 80 兆吨，将只能抵消 2020 年降幅的三分之一。欧盟 2021 年的排放量应当会是 2.4 吉吨。2020 年电力部门二氧化碳排放降幅为 90 兆吨，其中大部分将持续到 2021 年；预计 2021 年燃煤和燃气发电量略有增加，仅能扭转 2020 年排放降幅的 10%。2019 年到 2021 年间，欧盟的煤炭发电量在总发电量中的份额下降了近三个百分点，降至 14% 以下。

自 2000 年以来，发达经济体的二氧化碳排放量已减少 1.8 吉吨，其在全球排放量中的占比已下降二十个百分点，目前在全球总量中的比例不足三分之一。

石油

2020 年石油需求出现史上最大年度降幅

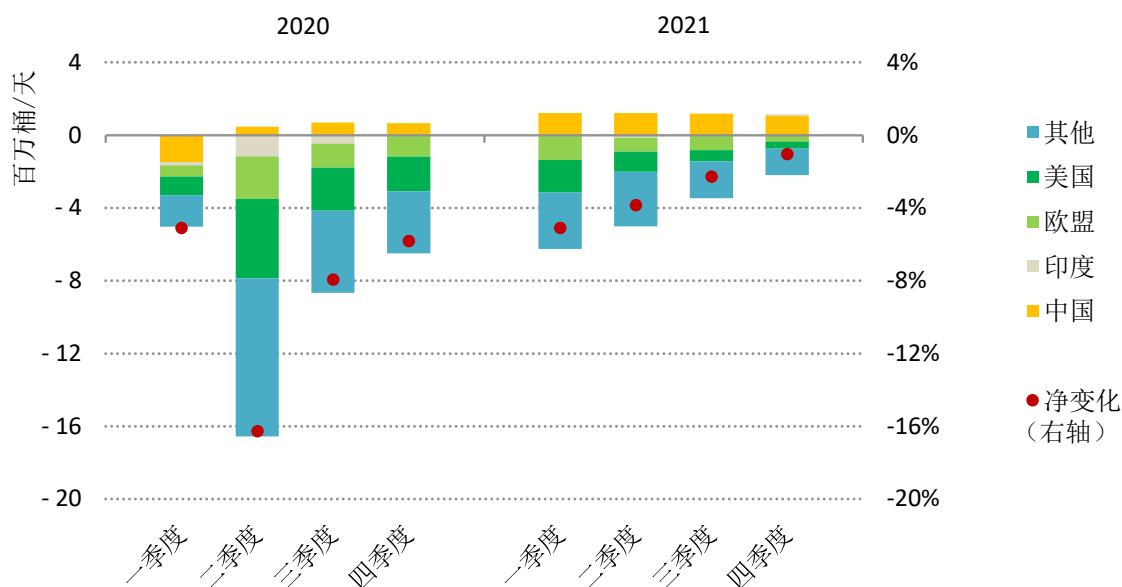
2020 年，新冠疫情限制措施和随之而来的经济衰退触发了石油需求下降，降幅预计为 8.5 百万桶/天（8.8%），从绝对值和相对值来看都是有史以来最大的下降。石油总需求约有 60% 来自交通运输部门，2020 年的出行限制对该部门造成了严重影响。航空燃油和煤油需求下降了 3.2 百万桶/天（41%），航空客运量比 2019 年减少了 66%，汽油需求降幅超过 3 百万桶/天（12%）。由于国际贸易下滑导致船用燃料需求降低，因此燃料油需求下降了 0.5 百万桶/天（8%）。在持续货运活动的缓解作用下，瓦斯油需求降幅为 1.8 百万桶/天（6%）；而由于石化原料得益于包装、卫生和医疗设备的销售增长，液化石油气/乙烷和石脑油的需求基本无变化。

低迷的航空业削弱 2021 年石油需求的反弹

在经济环境改善的支持下，全球石油需求反弹幅度将达到 5.4 百万桶/天，比 2020 年高 6%。尽管有反弹，但预计整个 2021 年的需求仍将比 2019 年低 3.2%。

今年新冠疫情相关出行限制措施的影响将比去年小得多，但仍会继续抑制今年上半年交通运输领域的石油需求。2021 年下半年，随着疫苗推广力度增大、旅行恢复，需求将逐步上升。然而，石油需求预计不会恢复到疫情前的水平，2021 年四季度的需求预期将比疫情前低 1.4 百万桶/天。反弹速度最慢的是国际航空用油，即使到 2021 年 12 月，国际航空用油量预计也将比 2019 年低 20%。国际航空以外的石油需求预计将在 2021 年的最后几个月恢复到 2019 年的水平。

2020 年、2021 年的季度石油需求相对于 2019 年的变化



国际能源署。保留所有权利。

注：本图中的季度石油需求数据包括石油产品中混合的生物燃料。

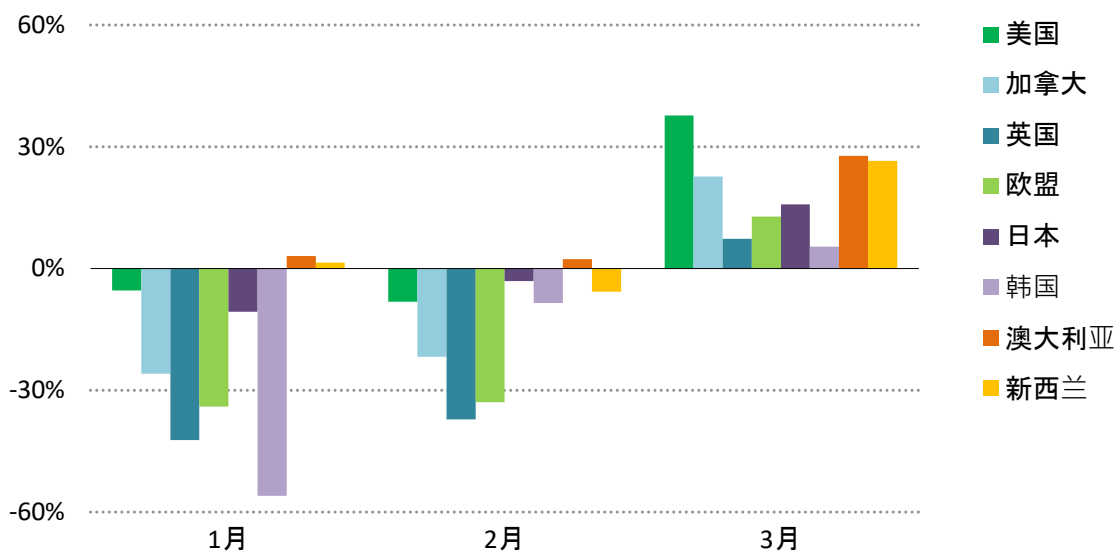
来源：2021 年 3 月国际能源署《石油市场报告》。

中国是唯一一个 2020 年石油需求高于 2019 年的主要经济体，2021 年的需求预计将进一步增长，比 2019 年高出近 9%。2020 年一季度，新冠病毒袭击中国，出行受到限制，因此中国的石油需求下降了 1.3 百万桶/天；然而，去年的其余时间里，由于限制措施取消，经济急剧反弹，使得石油需求恢复了增长。如果不计中国 2021 年的需求增长，全球需求与 2019 年水平的差距将再拉大 1 百万桶/天，或一个百分点。

美国的石油需求预计仍将比 2019 年低约 0.8 百万桶/天，主要原因是 2021 年初疫情相关限制措施的持续影响。欧盟的需求仍将比 2019 年低 0.4 百万桶/天，预计持续的封锁将对 2021 年的年度总需求产生严重的影响。在印度，经历了上半年的进一步封锁后，下半年的快速需求增长可能会推动 2021 年的石油需求恢复到 2019 年的水平。

2021 年，汽油需求将增加 1.8 百万桶/天，达到 25.4 百万桶/天，不过仍将比新冠疫情前低 1.2 百万桶/天。2021 年上半年的需求量将比 2019 年低 2 百万桶/天，下半年随着限制措施放宽，需求量应当会上升，但预计仍将比新冠疫情之前低约 500 千桶/天。新冠疫情带来的行为改变，如远程工作增加、城市中更多使用自行车等，甚于某些地区的出行优选私家车而不是公共交通。

部分发达经济体中，2021 年相对于 2020 年的公路交通运输活动。



国际能源署。保留所有权利。

来源：IEA 基于 Apple Mobility 的数据进行的分析。

2021 年，柴油需求反弹幅度将为 1.5 百万桶/天，达到 28.5 百万桶/天，并应当会比 2019 年低 0.3 百万桶/天。柴油受出行限制的影响较小，因为新冠疫情期间对货物的需求并未下降，卡车作业量接近正常水平。2021 年新实施的疫情相关限制措施预计不会限制制造业和工业货物的运输。

各类石油产品的需求中，在疫情期间受影响最大的是航空燃油和煤油。预计航空流量将于 2021 年上半年缓慢恢复，在下半年，随着发达国家的脆弱人群接种疫苗，航空流量将继续回升。之前积压的需求可能会推动收入乘客公里数（RPK）同比增长 50%。在这种情况下，我们预计 2021 年航空燃油和煤油总需求将在 2020 年的基础上增加 0.8 百万桶/天，反弹幅度为 17%。不过，即便实现上述增长，需求仍将比 2019 年低 30%。

石化原料将是唯一需求超过疫情前水平的石油细分部门，这是因为对包装和个人防护设备的需求增加推动了塑料生产。我们预计 2021 年液化石油气、乙烷和石脑油需求将增加 0.8 百万桶/天（4%）。

2021 年的燃料油需求预计将受益于船用燃料需求的反弹和工业活动的增加，增幅将达到近 0.3 百万桶/天（4.5%）。增量中大部分将是国际海事组织规定的新型极低硫燃料油。

煤炭

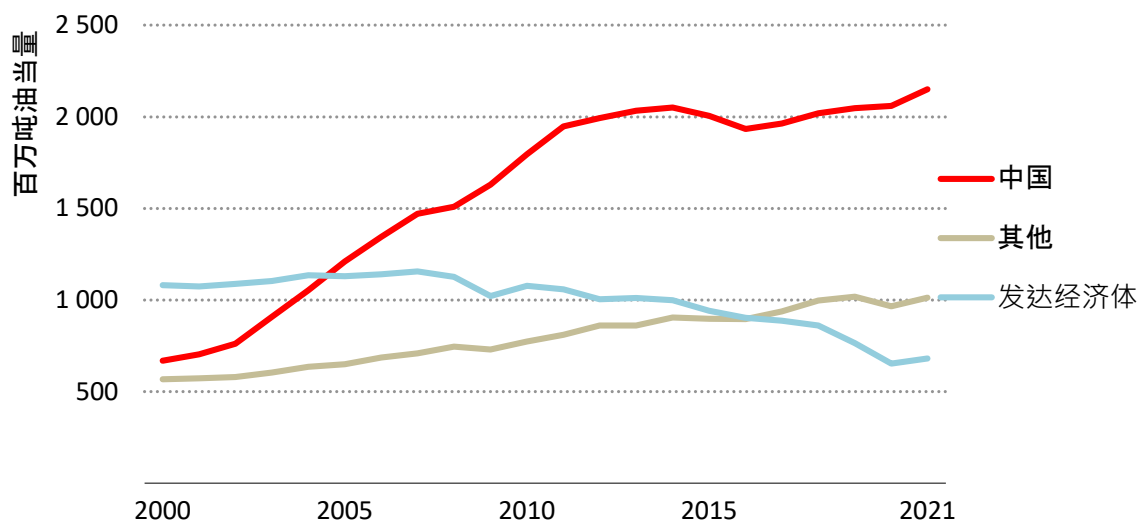
2020 年煤炭需求大幅下降

2020 年全球煤炭需求降低了 4%，这是自第二次世界大战以来最大的降幅。下降的主要驱动力来自新冠疫情限制措施和由此产生的经济衰退而导致的电力需求下降。可再生能源在许多市场上享受优先调度或使用，挤压了天然气和煤炭在电力结构中的份额。由于天然气价格较低，天然气大量取代煤炭作为燃料；特别是在美国和欧盟，发电用煤的使用量分别下降了 20% 和 21%。总体而言，电力部门的下降占 2020 年全球需求降幅的 40% 以上。新冠疫情也影响了工业产出，特别是钢铁和水泥，进一步降低了煤炭需求。

2021 年煤炭需求在电力部门推动下强劲回升

2021 年，我们预计经济活动复苏将扭转 2020 年煤炭需求的下降趋势，全球煤炭需求将增长 4.5%，超过 2019 年的水平。2020 年煤炭使用量降幅中，电力部门占比略多于 40%；2021 年，随着亚洲燃煤发电的快速增长，电力部门将占到煤炭反弹量的四分之三。此外，预计天然气价格在 2021 年会上升，导致部分燃料使用者转用煤炭，特别是在美国和欧盟。全球煤炭需求反弹始于 2020 年四季度，2021 年的煤炭消费增长是这一趋势的延续。虽然东北亚 12 月异常寒冷的天气在一定程度上造成煤炭需求增加，但燃煤发电的快速增长提醒我们，在世界一些最大的经济体中，煤炭发挥着核心燃料的作用。

2000 年至 2021 年各地区煤炭消费量



国际能源署。保留所有权利。

中国是唯一在 2020 年出现煤炭需求增加的主要经济体。中国强劲的经济增长支撑着 2021 年的电力需求，而疫情后刺激措施支持着钢铁、水泥和其他煤炭密集型工业品的生产。我们预计，2021 年中国煤炭需求将增加 4% 以上，需求远高于 2014 年的峰值，达到有史以来的最高水平。

中国的煤电机组（包括热电联产厂）约占全球煤炭消费量的三分之一。中国乃至全球煤炭需求的未来都取决于中国的电力系统。在中国，电力需求增长仍然与经济增长密切相关，需求与 GDP 的增幅比例为一比一。至于新增电力在多大程度上需要通过煤炭来满足，则取决于可再生能源和核电等技术上线的速度。去年，尽管爆发了新冠疫情，但可再生能源新增容量有所增加，超过了 100 吉瓦，这主要是因为很多项目赶在补贴逐步取消最后期限之前完成。由于可再生能源部署提速，在 2021 年电力需求预期 8% 的增幅中，预计仅有 45% 通过煤炭来满足。

在印度，煤炭消费于 2020 年 4 月跌到了多年来的最低点，原因是 2019 年下半年经济大幅放缓，随后又实施了新冠疫情封锁措施。此后的经济复苏导致煤炭消费持续回升，2020 年四季度增长了 6%。推高煤炭需求的另一驱动力是水力发电产出在 2019 年达到极高峰之后有所下降。在我们对印度煤炭消费的估算中，假设 2021 年经济强劲反弹，这将推动印度 GDP 稳超 2019 年的水平，并驱动煤炭需求提升近 9%，比 2019 年高出 1.4%。

在美国，尽管 2021 年预计将是自 2013 年以来煤炭消费的首个增长年，但煤炭仍然呈结构性下降趋势。电力消费复苏和天然气价格上涨支撑了 2020 年 12 月的煤炭使用量增加，这是自 2018 年 11 月以来首次月度同比增长。电力部门的煤炭需

求预计将从 2020 年的谷底反弹 10%，不过煤炭需求仍然应当不会超过 2019 年的水平。燃煤发电占美国煤炭消费的 90%，自 2010 年以来减少了一半以上，2018 年至 2020 年间的需求下降了三分之一。

欧盟越来越多的国家中，燃煤发电正在消失或减少到可以忽略不计。奥地利和瑞典于 2020 年关闭了其最后一批煤电厂；葡萄牙等其他国家将在今年做出同样的举动，而煤电厂还继续面临碳配额的阻力。德国、波兰和捷克共和国的电力用煤占欧盟的三分之二。在德国，由于存在可用产能，煤炭和天然气的竞争更加激烈，天然气和煤炭的发电成本在同一范围内变动。因此，燃料价格的微小变化可能改变煤炭和天然气的相对竞争力，从而改变煤炭需求。考虑到上述不确定性，我们预计 2021 年的煤炭需求将只会增加 4%，主要由工业消费的复苏推动。这一增长远不足以扭转 2020 年 18% 的需求降幅。

2021 年欧盟煤炭的有限反弹主要由经济因素驱动，但最近的政治公告意味着煤炭使用将会持续下降。2020 年全年中，各国频繁宣布绿色刺激计划、到本世纪中叶实现零排放的目标，以及缩减煤电产能的计划。

天然气

2020 年天然气需求降幅低于其他化石燃料

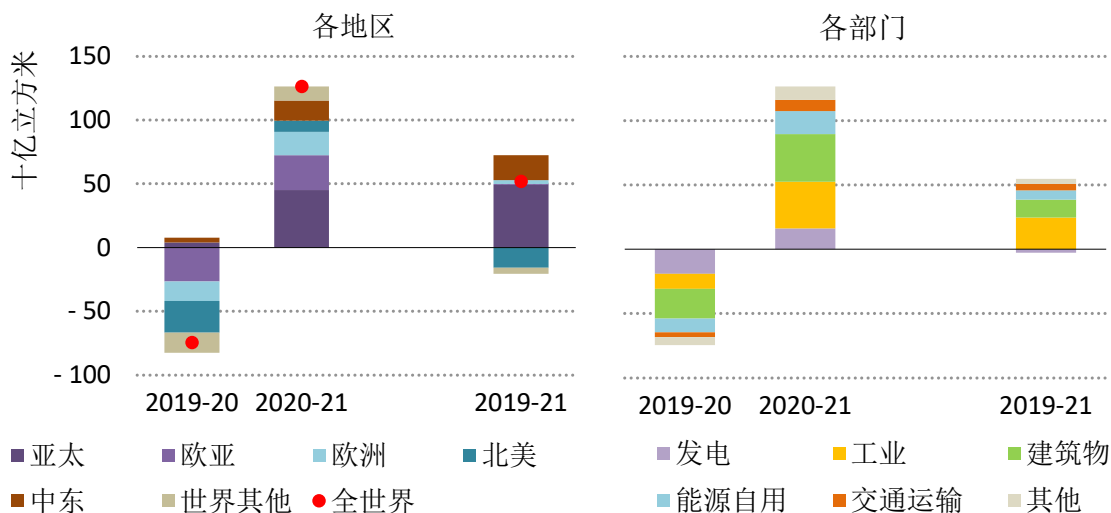
2020 年，全球天然气消费量减少了 750 亿立方米，同比下降 1.9%。从绝对体量来看，这是天然气需求降幅的最高记录，但从百分比看，此次下降与 2009 年持平。下降主要集中在上半年，在异常温和天气和新冠疫情爆发的推动下，全球天然气消费同比下降了约 4%。2020 年，天然气受到的影响明显小于石油或煤炭；第三季度随着封锁措施的缓解，天然气需求逐步恢复，而季节性电力需求和有竞争力的价格推高了天然气消费。

这种相对的韧性在一定程度上是因为发电燃料的转换。这种转换在美国尤为显著：尽管电力需求下降，但发电用天然气的需求却同比增长约 2%；在欧洲，天然气发电得益于低价格和 2020 年下半年碳价格的急剧回升。在亚洲，中国、印度和韩国的电力用气有所增长。随着俄罗斯和中东地区的电力用气大幅下降，电力部门占 2020 年天然气需求降幅的四分之一，其他下降来自建筑物和工业部门，分别占 2020 年天然气需求总降幅的 30% 和近 20%。

2021 年天然气反弹，但复苏仍然脆弱

预计 2021 年全球天然气需求将恢复 3.2%，弥补 2020 年的损失，需求量将比 2019 年高出 1.3%。此次天然气需求的恢复主要是由快速增长的市场推动的（以亚洲为主，其次是中东），并受到工业反弹不确定性或燃料价格竞争力不确定性的影响。欧盟的需求预计将反弹至与 2019 年持平。美国的增长更为缓慢，预计 2021 年的需求不会恢复到 2019 年的水平。2021 年初的几个月，整个北半球的气温低于历年平均值，因此增加了对天然气的需求。冬季风暴也导致了一些供需紧张和价格飙升的极端情形：这首先于 1 月发生在东北亚，之后于 2 月发生在北美，特别是得克萨斯州。在美国，2021 年一季度的天然气需求低于 2020 年一季度，反映出价格上涨对天然气在发电中的地位构成了挑战。今年全年，较高的天然气价格预计将使美国的天然气需求保持在接近 2020 年的水平，比 2019 年低 2% 左右。在欧盟，较高的碳价格使天然气相对于煤炭具有一定优势；第一季度的初步数据显示，欧洲的天然气需求同比增长 8%。发展中的亚洲情况则非常不同，2021 年的需求预计将相比 2020 年提高 7%，比 2019 年高出 8.5%。中国引领需求增长，2021 年的需求比 2019 年高出 14% 以上（或 440 亿立方米）。

2019-2021 年各地区和各部门天然气需求增长情况



国际能源署。保留所有权利。

2021 年，预期工业和建筑物部门将引领天然气需求增长：随着全球产出和贸易量恢复，工业天然气需求将增长近 5%。中国、印度和其他快速增长的亚洲市场是上述增长的驱动力。由于第一季度气温较低，建筑物部门的天然气消费也将增长约 5%。电力需求增长缓慢，可再生能源容量增加，以及来自煤炭的价格竞争愈发激烈，将导致发电用气的预期增长率仅为 1%。

影响 2021 年全球天然气需求的因素不仅包括电力需求和工业生产的重大不确定性，而且还包括美国等关键市场中天然气与煤炭的价格变化，以及 2021 年底北半球的天气情况。

可再生能源

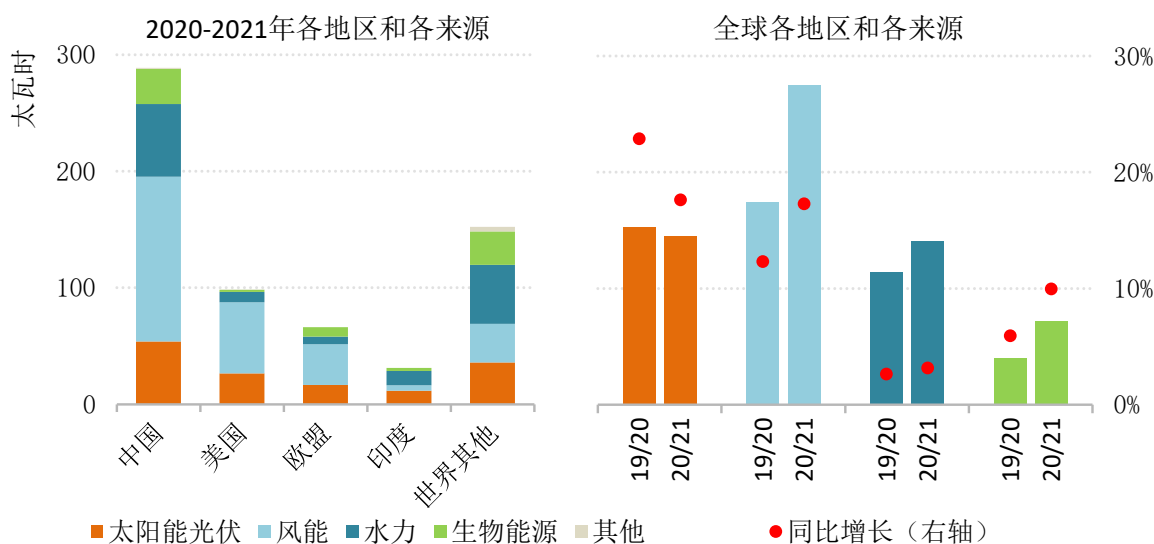
2020 年可再生能源逆势而上

随着所有其他燃料需求下降，2020 年可再生能源的使用量增加了 3%。增长的主要驱动力是可再生能源发电量上升了近 7%。尽管世界上许多地方的电力需求下降、供应链面临挑战、施工发生延误，但长期合同、优先入网和新工厂持续装机支撑了可再生能源的增长。相应地，可再生能源在全球发电量中的份额从 2019 年的 27% 跃升至 2020 年的 29%。工业领域的生物能源使用量增长了 3%，但石油需求减少造成了混合生物燃料用量降低；一增一降在很大程度上相互抵消。

2021 年可再生能源势将创下新纪录

2021 年的可再生能源发电量将增长 8% 以上，达到 8300 太瓦时，实现 20 世纪 70 年代以来最快的同比增长。太阳能光伏和风能将贡献可再生能源增幅的三分之二。2021 年，仅中国就应当会占到全球可再生电力增长的近一半，其次是美国、欧盟和印度。

按技术、国家和地区划分的可再生能源发电量增长情况



国际能源署。保留所有权利。

可再生能源发电量中，风能将是最大增长点，增幅 275 太瓦时（近 17%），显著高于 2020 年的水平。在中国和美国的政策截止日期的驱动下，项目开发商在 2020

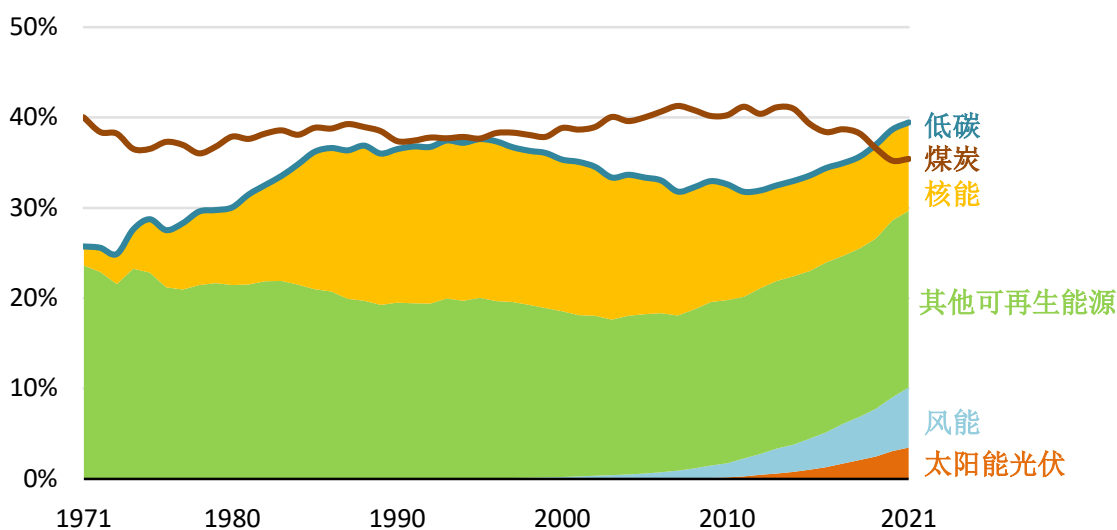
年四季度末期完成的产能建设创下新高，这已经导致 2021 年前两个月的发电量明显增加。2021 年期间，预计中国风能发电量为 600 太瓦时，美国为 400 太瓦时，两国共占全球风能产出的一半以上。

虽然中国仍将是最大的光伏市场，但美国在联邦和州级的持续政策支持下，光伏市场将继续扩张。由于新冠疫情相关的延迟，2020 年太阳能光伏新增容量大幅下滑，印度的光伏市场预计将于 2021 年迅速恢复，而巴西和越南的发电增量则将由扶持分布式太阳能光伏应用的强大政策驱动。在全球范围内，2021 年太阳能光伏发电预期将增加 145 太瓦时（近 18%），达到近 1000 太瓦时。

2021 年，在经济复苏和中国大型项目新增容量的共同推动下，我们预期水力发电量将进一步增加。在激励措施的支持下，亚洲废弃物发电项目将推动生物能源增长。

由于各类可再生能源的发电量增加，可再生能源在发电结构中的比例应当在 2021 年达到 30%，创下历史新高。如果将可再生电力与核电合计，则 2021 年低碳能源发电将真正稳超全世界煤电厂的产出。

1971-2021 年低碳能源和煤炭在世界发电量中的占比



国际能源署。保留所有权利。

2021 年，随着交通运输活动缓慢恢复和生物燃料混合率提高，生物燃料市场很可能会恢复，并接近 2019 年的产量。生物燃料主要用于公路交通运输，与汽油和柴油燃料混合使用，因此受航空部门活动持续低迷的影响较小。

电力

电力需求

2020 年的电力需求

2020 年上半年，由于封锁措施限制了工商业活动，全球电力需求下降最为明显；2020 年全年，全球电力需求下降了约 1%。在某些时段中，需求比封锁前降低了 20-30%。2020 年 2 月，在排除天气变化的影响后，中国的需求比 2019 年同期下滑了 10%以上。在仅次于中国的全球第二大电力消费国美国，5 月的居家令高峰期出现了几乎同样幅度的下降。

从 3 月到 4 月，德国、法国和英国的每周需求量降低了 15%以上，西班牙和意大利的降幅甚至超过了 25%。印度的情况也类似，在 3 月中旬至 4 月底的数周，需求减少了 20%以上。在日本和韩国，新冠病例比欧洲和美国少，5 月的需求降幅为大约 8%。

发达经济体在 2020 年下半年有所恢复，但大部分时间仍然低于 2019 年的水平。一些新兴市场和发展中地区在年底取得了强劲增长，其中中国和印度尤为突出，2020 年四季度同比增长分别超过 8%和 6%。

2021 年的电力需求

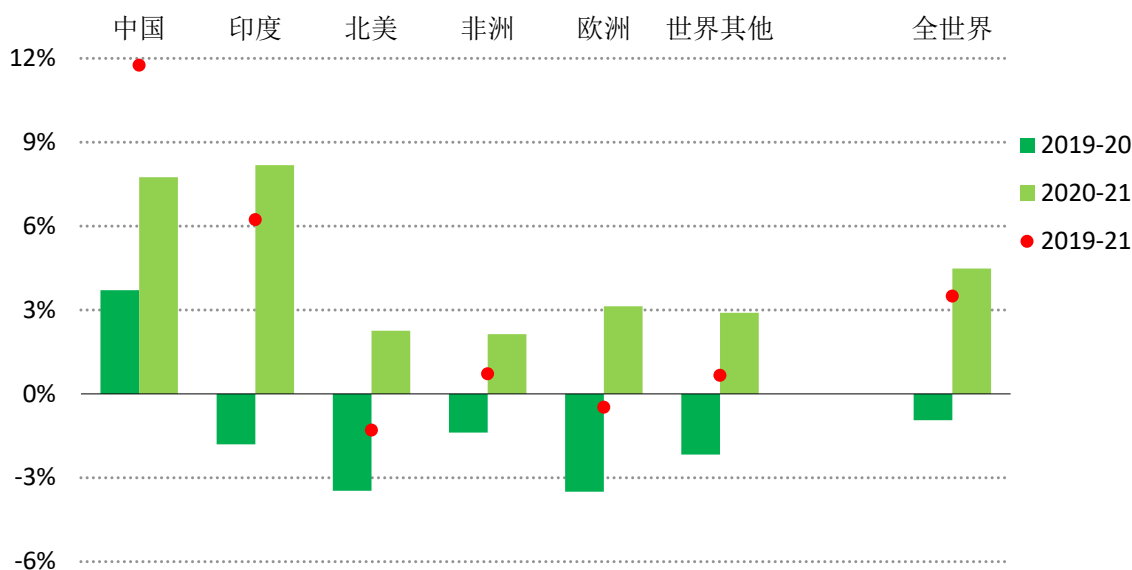
得益于经济活动反弹和中国等主要新兴经济体快速增长，2021 年的电力需求预期将增加 4.5%。

在发达经济体中，随着新冠疫苗的推广，限制措施预期将在春秋两季之间得以逐步取消。预计 2.5%的需求增幅应当足以将需求推高至 2019 年水平的 1%范围以内。在美国，考虑到经济刺激措施和 2021 年最初几个月寒冷气温的推动作用，预计需求将上升约 2%。这一增长应当会将需求推高至 2019 年水平的 1.6%范围以内。作为欧盟最大的消费国，德国、法国、意大利和西班牙预计仍将低于 2019 年的电力需求水平，2021 年近 3%的增幅不足以完全弥补 2020 年 4%至 6%的降幅。日本的情况也颇为类似，预计日本的需求将在 2020 年的基础上仅回升 1%，远不足以抵消 2020 年 4%的降幅。

新兴和发展中经济体的需求将会延续 2020 年下半年开始的增长趋势。预计中国和印度经济的强劲复苏将加速恢复轨迹。

2021 年，预计中国和印度的 GDP 将分别增长 9%、12%，电力需求都将比 2020 年增加约 8%。对中国来说，预计的增长加上 2020 年已实现的增长，将使 2021 年的需求比 2019 年高出近 12%。东南亚国家也有望开始恢复，实现强劲增长，2021 年的需求将增加 5%，总需求比 2019 年高出 3%。

2020 年、2021 年各地区的电力需求变化



国际能源署。保留所有权利。

电力供应

2020 年的电力供应

在风能和太阳能光伏的引领下（2020 年分别增长 12%、23%），可再生能源创纪录增长，同时，全球电力需求下降；这两项因素使化石燃料电厂和核电站在 2020 年陷入艰难境地。非可再生资源需求降幅超过 3%。

2020 年，在所有电力来源中，煤炭受到的冲击最大，减少了 440 太瓦时。无论从绝对体量还是相对比例来看，此次煤炭发电量下降 4.4% 都是过去五十年来最大的降幅。在低油价的推动下，美国占到了全球净下降幅度的近一半。降幅中另外 23% 来自欧盟，该下降在很大程度上被可再生资源发电增量所抵消。

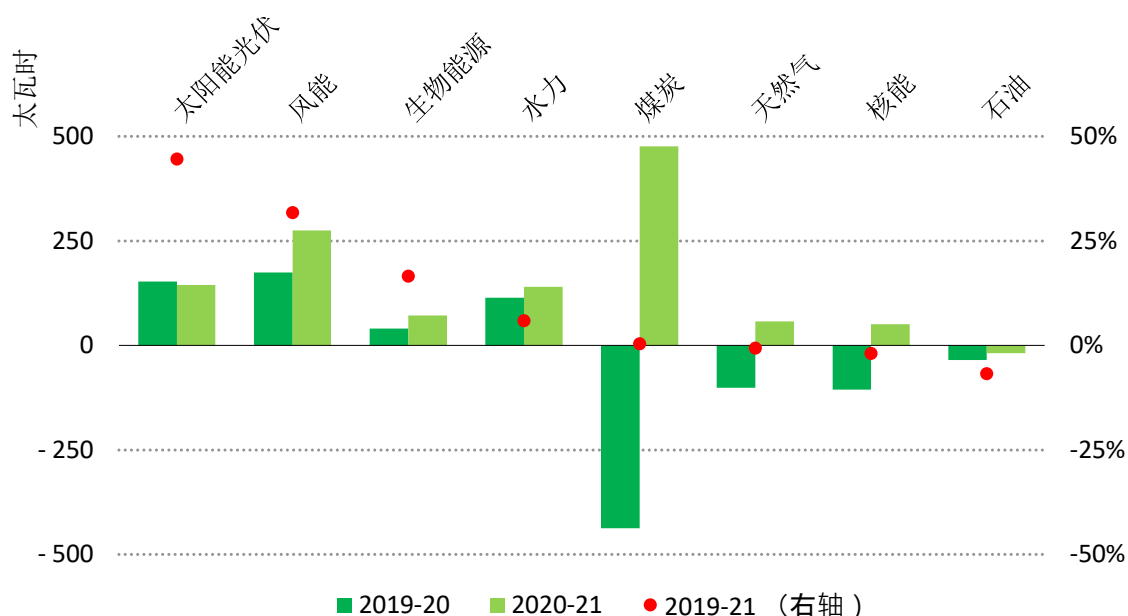
与煤炭相比，燃气电厂的发电量降幅较小，2020 年仅下降了 1.6%。天然气价格竞争力较强，特别是在年中一段时期，因此受到的影响较小。在美国，2020 年天然气发电量增加了 2%，而燃煤发电量则降低了 20%，即 210 太瓦时，降幅惊人。

石油延续了自 2012 年以来全球持续下跌的趋势，减幅为 4.4%。

2021 年的电力供应

最近的发展表明，可再生能源发电量有望在 2021 年实现第 20 年连续增长。2021 年电力供应增长中，预期一半以上将来自可再生能源发电的增长。核能发电量预计将增加约 2%，其余的电力需求增长将由煤炭和天然气发电厂满足。

2020 年、2021 年的发电量变化



国际能源署。保留所有权利。

燃煤电厂很可能会提供化石燃料发电增量中的大部分，产出预计将增加 480 太瓦时。在天然气价格上涨的压力下，天然气发电受益程度较小 (+1%)。2020 年，美国燃煤发电量下跌幅度约为 20%；考虑到美国一些地区在煤改气后又转回煤炭，我们预计上述降幅的一半将在 2021 年得到扭转。因此，在 2021 年，美国天然气发电量将下降近 80 太瓦时。

2021 年燃煤发电增量预计有一半以上来自中国。中国占全球新增可再生能源发电量的 45%，但在该国 2021 年 8% 的电力供应增量中，约有一半将由化石燃料提供，

这将驱使中国的煤炭发电量比 2019 年高出 330 太瓦时（或 7%）。从绝对体量来看，印度的需求增量预计将仅次于中国，2021 年 70% 的新增电力需求将是热力发电，而热力发电几乎全部使用煤炭。

核能

2020 年的核电

核反应堆的发电量减少了约 4%，是自 2011 年福岛事故后的最大降幅。下降主要发生在欧盟（-11%）、日本（-33%）和美国（-2%）。欧洲下降的原因包括电力需求低迷、计划内和外的维修造成临时停运，以及永久停堆。在日本，一些反应堆被暂时关停进行改造，以达到反恐安全新标准。2019 年-2020 年期间随着中国和俄罗斯的新机组投产，两国的核电分别增长了 5%、3%。在白俄罗斯和阿拉伯联合酋长国（阿联酋），第一批核电机组投入商业运营，目前还有更多机组在建。

2021 年的核电

核电将在 2021 年出现反弹，增长 2%，仅能弥补 2020 年产出降幅的一半。2020 年下半年和 2021 年一季度，有七个新反应堆上线，超过了同期退役的三个反应堆。截至 2021 年底，全世界可能会有多达十个新反应堆接入电网，其中四个在中国。尽管今年的运营能力有所增加，但 2021 年全球核电仍将略低于 2019 年。

在各个发达经济体中，2021 年核电增幅甚小，产出仍比 2019 年低 6%。不过，核能仍然是这些经济体中最大的单一低碳发电来源。

美国的核电在 2021 年预计将进一步下降，有五个反应堆计划在年内退役，使产出比 2019 年低 4% 以上。2021 年美国的预期核电降幅将抵消其他发达经济体的核电增长。在日本，反应堆逐步重启，很可能使 2021 年的核电产出增加 6%，但只能弥补 2020 年 30 太瓦时产出降幅的一小部分。在整个欧盟，2021 年的产出将增长 2% 以上，主要是由于法国的电力需求增加和斯洛伐克的一个新反应堆，但增长不足以弥补 2020 年的下降。在新兴市场和发展中经济体，2021 年核电将增加 5% 以上，一些国家将有新反应堆上线，其中以中国为首，也包括印度、阿联酋、巴基斯坦和俄罗斯。在 2021 年增长的推动下，核电产出将提升到比 2019 年高出 8%，新兴市场和发展中经济体在全球核电产出中的占比将从 2019 年的 29% 增加到近三分之一。

方法说明

本报告基于 2021 年第一季度（Q1）的数据，数据有多种来源，为截至 2021 年 4 月中旬可以获得的数据。获得的数据涵盖了全球一次能源需求的约三分之二。

一般来说，收集的数据包括截至 2 月底（或 3 月底，如有）各国向国际能源署提交的最新月度数据；世界各地国家行政部门发布的其他统计资料；以及在官方数据缺失的情况下，国际能源署的估算数据。

各国石油需求数据来自为 2021 年 4 月 14 日发布的国际能源署最新月度《石油市场报告》收集的近期市场数据。

收集到的天然气数据涵盖了全球天然气需求的约三分之二。数据包括以下来源的信息：美国能源信息署（EIA）、欧洲输气系统运营商、中国重庆石油天然气交易中心（CQPGX）、印度石油部石油计划和分析小组（PPAC）、韩国天然气公司（KOGAS），以及其他一些国家的液化天然气进口数据（作为天然气需求代理值）。

煤炭需求数据主要来自于燃煤发电信息，获得的数据涵盖了全球煤炭需求的三分之二左右。

可再生能源方面，数据结合了收集到的 2020 年和 2021 年一季度的可再生能源产量和 100 多个国家的可再生能源增量。

每日、每周和每月的电力需求和发电量数据来自若干来源，例如美国能源信息署的小时数据，欧洲输电系统运营商联盟（ENTSO-E）的欧洲小时数据，经合组织（OECD）国家提交的最新月度报告，以及印度、中国和巴西的国家负荷调度中心的每日数据。收集到的电力需求和发电数据涵盖了约四分之三的全球电力需求。

由于数据收集方法和数据定义可能存在差异，实时和每日数据可能与月度、季度或年度数据存在方法上的不一致。

新冠疫情对部门和整体经济活动的影响，是根据牛津经济研究院（2021 年）的各国季度和年度数据进行评估的（季度数据覆盖全球 GDP 的 85% 以上，年度数据覆盖 95%）。[世界经济展望数据库](#)的年度数据为上述数据提供了补充。

二氧化碳排放包括所有用于能源目的的化石燃料的排放。二氧化碳排放不包括来自工业流程、工业废弃物和不可再生的城市废弃物的排放。国际海运和航空燃料的二氧化碳排放只包括在世界一级内。

致谢、贡献者及其贡献

本研究报告由国际能源署下设的可持续发展、技术与展望司（STO）的能源需求展望团队与其他司室合作撰写。本项研究由首席能源建模师和能源需求展望处处长 **Laura Cozzi** 设计和指导。

Musa Erdogan 领导了数据管理和分析工作，**Timothy Goodson** 领导了分析工作并担任第一作者。

国际能源署的以下人员做出了关键贡献：**Yasmine Arsalane**（经济展望牵头人）、**Heymi Bahar**（可再生能源牵头人）、**Christophe Barret**（石油牵头人）、**Paulina Becerra Zavala**（电力共同牵头人）、**Joel Couse**（宏观经济）、**Trevor Criswell**（可再生能源）、**Amrita Dasgupta**（印度）、**Mathilde Daugy**（月度电力数据）、**Jean-Baptiste Dubreuil**（天然气牵头人）、**Carlos Fernandez Alvarez**（煤炭牵头人）、**Luis Fernando Rosa**（石油）、**Julia Guyon**（中国和历史数据）、**Stefan Lorenczik**（电力共同牵头人）、**Gergely Molnar**（天然气）、**Akos Losz**（天然气）、**Laszlo Varro**（宏观经济牵头人）、**Brent Wanner**（电力供应与核能牵头人）。**Gianluca Tonolo** 提供了不可或缺的支持。

Jethro Mullen 和 **Gregory Viscusi** 承担编辑责任。

Therese Walsh 担任文字编辑。

感谢国际能源署传播和数字办公室在制作报告和网站材料方面的帮助，特别是 **Jad Mouawad**、**Jethro Mullen**、**Gregory Viscusi**、**Astrid Dumond**、**Christopher Gully**、**Grace Gordon**、**Merve Erdil**、**Rob Stone**、**Tanya Dyhin**，以及 **Therese Walsh**。

Chinese translation of Global Energy Review 2021

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文忠实于英文原文，但仍难免略有差异。此中文译文仅供参考。

No reproduction, translation or other use of this publication, or any portion thereof, may be made without prior written permission. Applications should be sent to: rights@iea.org

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. All rights reserved.

IEA Publications

International Energy Agency

Website: www.iea.org

Contact information: www.iea.org/about/contact

Typeset in France by IEA - April 2021

Cover design: IEA

Photo credits: © Shutterstock

