

World Energy Outlook

2020

执行摘要

International
Energy Agency

iea

World Energy Outlook 2020

执行摘要

www.iea.org/weo

iea

新型冠状病毒疫情给能源部门造成的破坏比近年来任何其他事件都大得多，其影响还会持续很多年。国际能源署 *World Energy Outlook* (WEO) (《世界能源展望》) 详细研究了这场疫情的影响，特别是它将如何影响快速实现清洁能源过渡的前景。当前的危机是建立更加安全和可持续的能源系统遭遇的挫折，还是加速变革步伐的催化剂，现在下定论还为时尚早。这场疫情还远没有结束，仍然存在许多不确定因素，还有待作出关键的能源政策决定。

Outlook 探讨了走出新型冠状病毒疫情危机的不同途径，特别关注了从现在到 2030 年的关键十年。在能源部门和全球紧急应对气候变化的紧要关头，WEO-2020 从历史的角度阐述了各种选择、机会和陷阱的性质，它们将决定我们从这里走向何方。

对系统的巨大冲击

我们的评估认为，2020 年，全球能源需求将下降 5%，与能源相关的二氧化碳排放量将下降 7%，能源投资将下降 18%。影响因燃料而异。估计石油需求下降 8%，煤炭用量下降 7%，与可再生能源贡献轻微增长形成鲜明对比。天然气需求下降约 3%，而全球电力需求预计今年将小幅下降 2%。24 亿吨的降幅将使二氧化碳年排放量回到十年前的水平。然而，最初的迹象表明，尽管石油和天然气产量下降，但 2020 年，能源部门的甲烷（一种强大的温室气体）排放量可能不会出现类似的下降。

未来有无数种可能性

这场疫情持续时间的不确定性，其经济和社会影响以及政策应对为能源的未来带来很多可能性。通过考虑关于这些关键未知因素的不同假设，以及最新的能源市场数据和能源技术的动态表现，WEO-2020 研究了：

- **既定政策情景** (Stated Policies Scenario, STEPS)，在此情景中，新型冠状病毒疫情在 2021 年逐渐得到控制，全球经济于同年恢复到危机前的水平。此情景反映了当今宣布的，且有具体措施提供支持的所有政策的意图和目标。
- **经济复苏延迟情景** (Delayed Recovery Scenario, DRS) 基于与既定政策情景相同的政策假设，但旷日持久的疫情对经济前景造成了持久损害。全球经济直到 2023 年才能恢复到危机前的规模，这场疫情开启了自 20 世纪 30 年代以来能源需求增长率最低的十年。
- 在**可持续发展情景** (Sustainable Development Scenario, SDS) 中，清洁能源政策和投资激增使能源系统步入全面实现可持续能源目标（包括《巴黎协定》、能源获取和空气质量目标）的正轨。关于公共卫生和经济的假设与既定政策情景中的假设相同。
- **2050 年实现净零排放的新情景** (Net Zero Emissions by 2050, NZE2050) 拓展了可持续发展情景分析。越来越多的国家和公司都设立了在 21 世纪中叶实现净零排放这一目标。所有这些都可在可持续发展情景中得以实现，使全球有望在 2070 年实现净零排放。2050 年实现净零排放的情景是国际能源署说明为了使全球在 2050 年之前实现二氧化碳净零排放，需要在今后十年采取哪些措施的首个详细模型。

这场疫情的阴影日渐凸显

在既定政策情景中，全球能源需求在 2023 年年初反弹至危机前的水平，但如果疫情持续下去而且出现更严重的衰退，那么恢复时间将推迟到 2025 年，如经济复苏延迟情景所示。在危机暴发前，预计 2019 年至 2030 年的能源需求将增长 12%。在既定政策情景中，此期间的增长率现在是 9%，而在经济复苏延迟情景中仅为 4%。由于发达经济体的需求出现下降趋势，所有增长都来自以印度为首的新兴市场和发展中经济体。与危机前的轨迹相比，能源需求增长放缓给石油和天然气价格带来了下行压力，尽管 2020 年的投资大幅下降也增加了未来市场动荡的可能性。收入增速放缓削减了建筑活动，并减少了新家电和新车的购买数量，对生计的影响主要集中在发展中经济体。与既定政策情景相比，在经济复苏延迟情景中，到 2040 年，住宅建筑面积将比既定政策情景减少 5%，冰箱使用量将减少 1.5 亿台，路上的汽车数量将减少 5000 万辆。

最脆弱群体受到的影响最严重

我们的分析表明到 2020 年，撒哈拉以南非洲地区用不上电的人数将增加，扭转了此前若干年的进展。2019 年，撒哈拉以南非洲地区约有 5.8 亿人没有电力供应，占全球无电人口的四分之三，而且改善这种情况的努力背后的一些动力已经丧失。各国政府正在应对眼前的公共卫生和经济危机，提供电力接入服务的公用事业公司和其他实体面临严重的财务压力，在接入赤字很高的国家，借贷成本已经大幅上升。在经济复苏延迟情景中，在这个问题上重新获得动力尤其具有挑战性。此外，我们估计，全球贫困水平上升，可能使超过 1 亿已经拥有电力连接的人们无法负担基本的电力服务，从而使这些家庭重新依靠污染更严重的低效能源。

太阳能成为新的电力之王……

在我们的所有情景中，可再生能源都在快速增长，太阳能处于新的发电技术体系的核心。在主要市场，支持性政策和正在成熟的技术使获得资本的成本大幅降低。在过去十年，由于成本大幅降低，大多数国家的太阳能光伏发电始终比新建燃煤或燃气发电厂便宜，而且太阳能项目现在提供的电力成本达到历史最低水平。在既定政策情景中，可再生能源可满足 2030 年前全球电力需求增长的 80%。水力发电仍是最大的可再生能源来源，但太阳能是增长的主要动力，并将 2022 年后每年创造部署装机量的新记录，其次是陆上和海上风能。在可持续发展情景和 2050 年实现净零排放的情景中，可再生能源发电，特别是由于太阳能的发展以及核电的贡献将要更加突出。电力部门的变化速度给强健的电网和其他灵活性资源，以及对电力部门安全转型至关重要的关键矿物和金属的可靠供应带来了额外的价值。在确保电力系统灵活运行方面，存储发挥着日益重要的作用，印度将成为最大的公用事业规模电池存储市场。

……但是衰退给当今电力系统的支柱带来风险

电网可能成为电力部门转型中的薄弱环节，这将对电力供应的可靠性和安全性产生影响。在既定政策情景中，预计全球未来十年对新的输电线路的需求将比过去十年的增长量高 80%。能源转型越迅速，电网的重要性就越高。但是，这场危机使许多公用事业公司，特别是发展中经济体的公用事业公司的财务状况恶化。在许多国家，灵活的智能化、数字化电网所需的支出与电网运营商能获得的收入之间存在差异，这对当今监管结构下的投资充足性构成了风险。

2019 冠状病毒病推动全球煤炭需求的结构性下降……

在既定政策情景中，煤炭需求将不会恢复到危机前的水平，煤炭在 2040 年能源结构中的份额将自工业革命以来首次降至 20% 以下。发电用煤受到电力需求下调的严重影响，工业用煤因经济活动水平降低而受到抑制。煤炭淘汰政策、可再生能源的兴起以及来自天然气的竞争导致到 2025 年全球有 2750 亿瓦的燃煤发电能力退役（占 2019 年总量的 13%），其中包括美国的 1000 亿瓦和欧盟的 750 亿瓦。预计亚洲发展中经济体对煤炭需求的增长明显低于之前的 WEO 所作的预测，并且不足以抵消其他地区的下降。在既定政策情景中，煤炭在全球发电所用的燃料中所占份额从 2019 年的 37% 下降到 2030 年的 28%，到 2030 年在可持续发展情景中下降到 15%。

……但是如果其他政策推动，那么石油需求还不会迅速下降

全球石油需求增长的时代将在十年内结束，但是关键的不确定因素是经济恢复的状况。在既定政策情景和经济复苏延迟情景中，石油需求将在 21 世纪 30 年代趋于平稳。但是，与既定政策情景相比，长期的经济衰退使经济复苏延迟情景中的石油需求减少超过 400 万桶/天，使其处于低于 1 亿桶/天的水平。这场疫情导致的行为改变各有利弊。疫情破坏的时间越长，影响石油消耗量的一些变化就越根深蒂固，例如在家工作或避免乘飞机旅行。然而，并非所有的消费者行为变化都不利于石油用量增长。短期对公共交通的反感、SUV 的持续流行、以及老旧、低效车辆的更新换代延迟都使石油用量增长。

在政策没有更大转变的情况下，现在预测石油需求迅速下降还为时过早。新兴市场和发展中经济体居民收入不断增长，产生了强大的潜在出行需求，抵消了其他地方石油使用量的减少。但是运输用燃料不再是可靠的增长引擎。由于燃油效率的持续提高和电动汽车销量的强劲增长，乘用车的石油使用量在既定政策情景和经济复苏延迟情景中均达到了峰值。长途货运和航运的石油使用量根据全球经济和国际贸易前景有所不同。石油需求的上行压力越来越取决于作为石化部门的需求增加。尽管塑料回收率有望提高，但对塑料的需求仍有很大的增长空间，尤其是在发展中经济体。但是，由于用于制造塑料的石油不需经过燃烧，因此在我们的情景中与石油相关的总二氧化碳排放量达到峰值。

供过于求以外：天然气的长期政策问题

天然气的情况要好于其他化石燃料，但是不同的政策环境会产生很大的差异。在既定政策情景中，到 2040 年，全球天然气需求将增长 30%，增长主要来源于南亚和东亚。这些地区的政策重点——尤其是推动改善空气质量和支持制造业增长——再加上较低的价格，为天然气基础设施的扩张提供了支撑。相比之下，WEO 第一次在既定政策情景中预测发达经济体的天然气需求到 2040 年将略有下降。经济恢复形势不明朗，也引发了人们对 2019 年批准的创纪录的新液化天然气出口设施未来前景的疑问。

甲烷排放的透明度似乎有望提高，这将影响不同来源气体的环保证书。在碳密集型经济体中，与煤炭相比，天然气由于排放量较低，继续从中受益。但是，它在在计划实现净零排放的国家中处于劣势，因为在这些国家，煤炭用量往往已经处于下降阶段。国际能源署的甲烷追踪器所强调的天然气供应链中的甲烷排放仍然是重要的不确定因素，尽管公司和空中测量（包括卫星测量）提供的优化数据将很快增进对整个能源部

门泄漏源的了解。在欧洲的既定政策情景中和世界各地的可持续发展情景中，天然气行业所面临的挑战是，如何自我重组以塑造能源行业的未来崭新面貌。这一目标可以通过甲烷减排取得的明显进展、生物甲烷和低碳氢等替代气体以及碳捕集、利用和封存（CCUS）等技术实现。

石油和天然气生产商面临的主要困境以及投资风险

这场疫情导致价格降低，需求向下修正，使未来的石油和天然气产品价值减少了约四分之一。由于高度依赖碳氢化合物的收入，许多石油和天然气生产国，尤其是中东和非洲（如伊拉克和尼日利亚）的石油和天然气生产国，面临着严峻的财政压力。一些主要石油和天然气出口国实行根本性的经济多元化和经济改革，现在比以往任何时期都更加势在必行。过去十年，美国页岩气行业已经满足了全球石油和天然气需求增长的近 60%，但是这种增长是靠现在已经枯竭的宽松信贷推动的。2020 年到目前为止，主要的石油和天然气公司已将它们财报中的资产价值调减了 500 亿美元以上，这清楚地表明人们对未来的看法已发生转变。与 2019 年相比，对油气供应的投资下降了三分之一，支出回升的幅度和时间尚不清楚。行业及时解决问题的能力也不明确：这可能预示着新的价格周期和能源安全风险。

低成本资源、低排放和多样化正在成为许多生产者经济体以及石油和天然气公司的战略口号。现有油田产量下降产生了对新的上游项目的需求，即使在快速的能源转型中也是如此。但是，由于对财务业绩以及公司战略与环境目标的兼容性的担忧，投资者对石油和天然气项目的怀疑程度与日俱增。如果价格回升而且项目开始提供更好的回报，那么财务方面的某些担忧可能会得到缓解，但是关于该行业对减排的贡献的疑问不会消失。

从目前的情况来看，全球排放量不一定会出现起决定性作用的下降趋势……

与 2008-2009 年金融危机后的时期相比，全球碳排放量反弹的速度将更慢，但世界还远未达到可持续恢复状态。既定政策情景中的二氧化碳排放量将略微超过 2019 年的水平，在 2030 年达到 360 亿吨。如果复苏延迟，那么排放量会更低，但经济疲软也会耗尽能源部门变革的动力。与危机前的轨迹相比，较低的燃料价格意味着能效投资的投资回收期延长，从而降低了全球能效改善的速度。尽管这场疫情及其经济后果能抑制排放，但是低经济增长并不是一项低排放策略。只有加快全球能源生产和消费方式的结构性变革，才能永久性地打破排放趋势。

……但走出危机还有更加可持续的途径……

符合国际能源署《可持续复苏计划》的清洁能源投资的根本变革提供了促进经济恢复、创造就业机会和减少排放的途径。除欧盟国家、英国、加拿大、韩国、新西兰和其他一些国家外，在迄今为止提出的计划中并未特别突出这种策略。在可持续发展情景中，通过全面实施国际能源署与国际货币基金组织于 2020 年 6 月联合发布的《可持续复苏计划》，全球能源经济将走上了危机后的另一条路径。在可持续发展情景中，从 2021 年到 2023 年，各国每年将额外投资 1 万亿美元用于提高能效、开发低排放电力和电网以及更加可持续的燃料。这肯定会使全球二氧化碳排放量在 2019 年达到峰值。到 2030 年，可持续发展情景中的累计排放量将比既定政策情景低近 100 亿吨。

……而且空气比 2020 年封锁期间更清洁

在可持续发展情景中，到 2030 年，城市的空气质量将得到巨大改善，但不会影响经济活动或人们生活。在 2020 年，使空气变得清洁的正是这些负面影响。在可持续发展情景中，未来十年，城市发电厂、住宅供热装置和工业设施的排放量降低，将使城市细颗粒物浓度下降 45%-65%，清洁的交通运输也减少了其他街面污染物。在发展中经济体，室内污染的大幅度减少还源于清洁烹饪的普及。可持续发展情景并没有完全消除所有空气污染源，但是与既定政策情景中由于空气质量差而过早死亡的人数继续上升相比，可持续发展情景在未来十年将避免超过 1200 万例过早死亡。

光靠避免产生新的排放还远远不够：如果不对现有基础设施的排放采取任何措施，那么肯定无法实现气候目标

最新的一项详尽分析表明，如果当今的能源基础设施继续像过去那样运行，那么温度升幅将锁定在 1.65°C。如果今天的所有发电厂、工厂、建筑物和车辆继续依赖于有增无减的化石燃料，那么它们将来会继续产生排放。如果所有这些资产以及目前正在建的发电厂的寿命、运行方式和过去相似，那么到 2050 年它们仍将每年排放约 100 亿吨二氧化碳。这就是为什么可持续发展情景不但包括清洁能源技术的快速部署，而且也设定以不同于既定政策情景的方式运营现有碳密集资产。例如通过翻新、改造或淘汰现有的燃煤发电厂，到 2030 年将燃煤排放量减少一半。

转型必须不局限于电力部门

电力部门起着带头作用，但是需要各种战略和技术来解决能源部门各个部分的排放问题。可持续发展情景中，电力部门的排放量在 2030 年将下降 40%以上，太阳能光伏的年新增装机量几乎达到今天的三倍。电力在整体能源消费中扮演着日益重要的角色，因为可再生能源和核能发电量的不断增长，有助于降低客运等部门的排放量，在这些部门实现电气化符合成本效益。能源部门转型在其他方面也面临着艰巨任务，尤其是在钢铁和水泥等工业部门、长途运输，以及在复杂能源系统中同时发生的多种变化之间保持平衡，以及获得和保持公众认可。要在 2030 年后保持强有力的减排步伐，就必须坚定不移地关注能源和材料效率、电气化以及低碳液体和气体的强大作用。在本世纪 20 年代为期十年的快速创新和部署基础上，低碳氢和 CCUS 的规模显著扩大。

创建净零排放世界这一愿景正在成为焦点……

可持续发展情景中描绘的雄心勃勃的途径有赖于各国和各企业及时、全面地实现它们宣布的净零排放目标。这些目标主要面向 2050 年，尽管有些国家设定了要更早实现的目标。最近，中国宣布了 2060 年实现碳中和的目标。实现这些目标不仅对有关国家和公司很重要，而且对于其它国家来说，通过降低技术成本，制定法规和发展低排放产品和服务的市场来加快其他方面的进展也有重要影响。

……在未来十年采取雄心勃勃的行动至关重要

如 2050 年实现净零排放的情景所示，到 2050 年之前实现全球净零排放，将需要在未来十年采取一系列引人注目的额外行动。例如，要在 2030 年之前将排放量减少 40%，就需要低排放来源在 2030 年提供全球近 75%的发电量（高于 2019 年的不到 40%），而且电动汽车占 2030 年全球乘用车销量的 50%以上（2019 年为 2.5%）。正如从氢能

解器到小型模块化核反应堆等多种技术的加速创新也在发挥重要作用一样，电气化、巨大的能效改善和行为改变也都起着重要作用。能源经济的任何部分都不能落后，因为其他任何部分都不太可能以更快的速度发展，以弥补差异。

要想实现净零排放，各方都需要付出不懈努力

为了实现净零排放，政府、能源公司、投资者和公民都必须参与其中，并且都将做出空前的贡献。在可持续发展情景中，实现减排的变化要远远多于许多人意识到的变化，这些变化需要在世界试图从新型冠状病毒疫情中恢复的时候发生。它们依靠世界各地主要地区的持续支持，同时也满足日益增长的全球人口的发展愿望。要想在 2050 年实现全球净零排放，无论从能源部门内部的行动还是其他方面要求的行动来看，都做得还远远不够。无论采用哪一条实现净零排放的途径，公司都将需要明确的长期战略，并得到投资承诺和可衡量的影响的支持。金融部门将需要促进清洁技术的大规模推广，协助化石燃料公司和能源密集型企业进行转型，并将低成本资本带给最需要的国家和社区。公民的参与和选择也将至关重要，例如，在他们所采用的住宅供暖或制冷的方式及出行方式方面。

政府起着决定性作用

在新型冠状病毒疫情造成极大不确定性的时刻，政府具有采取行动和指导其他部门行动的独特能力。政府可以通过提供战略构想、鼓励创新、激励消费者、提供促进私人行动者采取行动的政策信号和公共财政，以及为生计受到快速变化影响的社区提供支持来发挥带头作用。政府有责任避免能源供应的可靠性或可负担性出现意外后果。对于消费者、投资者和业界而言，最重要的是对于政府而言，安全和可持续的能源未来是需要做出的一个选择。

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.

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

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/

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



Chinese Translation of World Energy Outlook Executive Summary 2020

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 - November 2020

Cover design: IEA

Photo credits: © Shutterstock

World Energy Outlook 2020

国际能源署的旗舰出版物World Energy Outlook全面概述了未来几十年全球能源系统可能的发展方式。

需要采取特殊的方法应对今年的特殊情况。新的Outlook保持了一贯的长期建模视野,但坚定地把重点放在了未来十年,详细探讨了2019冠状病毒病疫情对能源部门的影响以及能够加速清洁能源转型的近期行动。

针对能源部门面临的与疫情持续时间及其影响有关的主要不确定因素进行了分析,同时提出了为实现可持续恢复铺平道路的选择。

WEO-2020的战略见解基于对摆脱危机的不同潜在途径的详细建模,涵盖了所有地区、燃料和技术,并使用了关于能源市场、政策和成本的最新数据。

