

繁荣与衰落

追踪全球燃煤电厂发展

全球能源监测 (GEM), 能源与清洁空气研究中心 (CREA), 第三代环保主义 (E3G), 塞拉俱乐部 (Sierra Club), 气候解决方案 (SFOC), 气候网络 (KIKO NETWORK), 气候行动网络 欧洲分部 (CAN Europe), 森林与环境法律倡议 (LIFE), 孟加拉国社会组织 (BWGED、BAPA 和 WKB)。



封面

封面照片是苏格兰朗甘尼特电厂的烟囱。2021年在它被拆除之前，由灯光打上了一行字，表达了对未来的希望：“让煤炭成为历史”。图片版权 © StewartAttwoodPhotography.



Global Energy Monitor

全球能源监测 (GEM)

全球能源监测 (GEM) 创建和分享能源项目信息以支持全球的清洁能源运动。GEM 当前的项目包括全球煤矿追踪器、全球燃煤电厂追踪器、全球天然气基础设施追踪器、全球化石燃料基础设施追踪器、欧洲燃气追踪器、全球煤炭资讯 (CoalWire)、全球天然气发电厂追踪器、全球化石燃料追踪器、全球钢铁厂追踪器、拉丁美洲能源门户网站和全球能源监测维基网页。更多信息请访问 www.globalenergymonitor.org。



能源与清洁空气研究中心 (CREA)

能源与清洁空气研究中心 (CREA) 是一个致力于揭示空气污染趋势、成因、健康影响及解决方案的独立研究组织。更多信息请访问 www.energyandcleanair.org。



E3G

第三代环保主义 (E3G)

第三代环保主义 (E3G) 是一个独立的气候变化智库，推动世界向气候安全的未来转型。E3G 建立跨行业的联盟以参考各方行动能力来推动转型。更多信息请访问 www.e3g.org。



塞拉俱乐部 (Sierra Club)

塞拉俱乐部通过草根活动、公众教育、游说和法律行动来推动清洁能源发展，保护社区健康，保护野生生物，以及保护我们现存的荒野自然。更多信息请访问 www.sierraclub.org。



气候解决方案 (SFOC)

气候解决方案 (SFOC) 是一家成立于2016年的非营利组织，旨在应对气候变化对社会和环境的影响。我们研究减少温室气体排放和发展可再生能源的解决方案，并与国内和国际组织合作应对气候危机。更多信息请访问 www.forourclimate.org。



氣候ネットワーク

气候网络 (KIKO NETWORK)

气候网络是一家日本全国性的环境非政府组织，致力于通过与当地社区合作、开展研究、在国家和国际层面提交提案以及维护日本燃煤发电机组数据库来应对气候变化。更多信息请访问 www.kikonet.org/?cat=54。



气候行动网络 欧洲分部 (CAN Europe)

气候行动网络欧洲分部是欧洲领先的应对气候变化危机的非政府组织联盟。CAN Europe 拥有活跃于38个欧洲国家的170多个成员组织，代表1500多个非政府组织和超过4700万公民。CAN Europe 在整个欧洲推广可持续的气候、能源和发展政策。更多信息请访问 caneurope.org。



森林与环境法律倡议 (LIFE)

森林与环境法律倡议 (LIFE) 是一个印度的国家级公共利益环境法团体。它运用法律、科学和宣传等方式来保护生物多样性重点区域、保护动植物、净化空气和水并保护脆弱社区，同时确保印度采用和实施低碳路径发展和加强气候生态恢复力。更多信息请访问 thelifeindia.org.in。



孟加拉国社会组织

BWGED、BAPA 和 WKB

孟加拉国外债工作组 (BWGED) 致力于制止那些影响孟加拉国环境、人权和生计的不公正或肮脏贷款。更多信息请访问 Bwged.blogspot.com。环保运动 (BAPA) 的成立旨在发起一场全国性的、团结的、强大的公民运动，以保护孟加拉国的环境。更多信息请访问 bapa.org.bd。孟加拉国水资源保护者 (WKB) 致力于通过执法、实地工作和社区行动来保护孟加拉国的水体及森林资源。更多信息请访问 waterkeepersbangladesh.org。

全球燃煤电厂追踪系统

全球燃煤电厂追踪系统 是一个在线数据库，对每个已知的燃煤发电机组以及2010年1月1日以来所有规划新建的发电机组 (30兆瓦及以上) 进行识别和描绘。该系统由全球能源监测创建，利用带脚注的维基百科页面每座电厂进行归档纪录，每年进行两次信息更新。如需了解更多信息，请访问“追踪系统方法” (Tracker Methodology)。

设计

本报告由 Charlene Will 和 Mimi Heft 设计，David Van Ness 参与设计与排版。

许可/版权

在用于教育或非营利目的情况下，该出版物可全部或部分重新制作，不需得到版权所有者的特别许可，但应标明出处。在未得到版权所有书面许可的情况下，该出版物不得用于再销售或其他商业用途。版权由全球能源监测拥有，2022年4月。

更多资源

如需获得规划新建和现有燃煤电厂的更多数据，请访问全球环境监测网站的“数据归纳” (Summary Data)，里面共有20份图表，提供了全球燃煤电厂追踪系统按省份、国家及地区划分的统计结果。如需获得基于全球燃煤电厂追踪系统数据撰写的报告链接，请访问全球环境监测网站的“报告与简报” (Reports & Briefings)。如需索取全球燃煤电厂追踪系统的原始数据，请填写全球环境监测网站上的“数据索取申请表” (Download Data)。



繁荣与衰落2022

追踪全球燃煤电厂发展

全球能源监测 (GEM), 能源与清洁空气研究中心 (CREA), 第三代环保主义 (E3G), 塞拉俱乐部 (SIERRA CLUB), 气候解决方案 (SFOC), 气候网络 (KIKO NETWORK), 气候行动网络 欧洲分部 (CAN EUROPE), 森林与环境法律倡议 (LIFE), 孟加拉国社会组织 (BWGED、BAPA 和 WKB)。

执行摘要

迄今为止, 分布在世界79个国家的超过2400座燃煤电厂还在运行中, 总产能接近2100吉瓦 (GW)。除此之外, 还有超过189座燃煤电厂总共176吉瓦的产能正在建设, 另有296座电厂共计280吉瓦处在规划中。根据政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 和国际能源署 (IEA) 等机构的研究结论, 争取宜居气候的战斗指令很明确: 到2030年停止建造新的燃煤电厂并退役发达国家的现役燃煤电厂。世界其他地区的燃煤电厂退役也应该紧随其后。

2021年, 对抗煤电行业的一张关键多米诺骨牌被推倒。过去五年中最大的气候变化峰会——格拉斯哥气候大会 (COP26) 于2021年11月举行。虽然峰会对于约束煤电发展没有给出具体的时间表, 也没有就全面淘汰煤电达成共识, 但如果峰会前夕和峰会期间做出的承诺能得到充分落实, 也能够使全球在逐步淘汰煤电和减少电力行业的排放方面取得突破性进展。承诺在限定时间内关停的燃煤电厂数量达到了750座 (550吉瓦), 几乎翻了一番。只有170座电厂 (89吉瓦)、即目前运行机组中的5%未被包含在产能淘汰计划或碳中和目标范围内。当然, 虽然计划如此, 实际上这些电厂几乎不会按照《巴黎气候协定》中规定的时间表退役。

尽管COP26取得了进展, 但煤电退出历史舞台的那天仍尚未到来。2021年在运煤电机组在疫情之后出现反弹, 增加了 18.2 吉瓦。煤电厂的退役也有所放缓。在全球燃煤电厂开发持续走低的大趋势下, 中国的煤电产业明显是个例外。在发达国家本应该帮助世界其他地区结束新的燃煤电厂建设并认真开始能源转型之时, 许多却计划在自己

的国家建造燃煤电厂，远远超出气候科学所允许的最后期限，并且宣扬所谓“清洁煤”技术的虚假承诺。此外，燃煤发电量在2021年增长了9%，达到历史新高。相比2020年新冠疫情首次爆发时燃煤发电量下降4%，这是一个巨大的反弹。显然，全球煤电产能的增加和2021年燃煤发电量的创纪录增长均意味着格拉斯哥气候大会逐步减少煤电承诺的重要性，也意味着对关键参与者来说退煤仍然任重道远。

2021年主要进展

- 各国在COP26上宣布了前所未有的淘汰煤电目标、“不再开发新煤电”承诺、“不再支持海外煤电/化石能源融资”承诺和“净零”排放承诺，给出关停日期的燃煤电厂数量几乎翻了一番，达到750座（550吉瓦）。
- 世界经合组织现有煤电产能中只有180吉瓦，即总产能中略多于三分之一的机组计划在2030年前关闭以实现《巴黎协定》中约定的减排目标。如果美国和德国能够顺利实现到2030年淘汰煤电的计划，这一数字将增加到经合组织总产能的三分之二。
- 非经合组织国家中，只有不到总产能10%的煤电计划在2050年前关闭。按照IPCC的研究结论，为了将升温控制在1.5度以下，这一年煤电应该全部被淘汰。
- 总共有34个国家提出了新的燃煤电厂建设计划，低于2021年1月统计的41个国家。
- 日本、韩国和中国都承诺停止公共资金对国际新建燃煤电厂的支持，随后所有G20国家都在COP26之前作出了类似承诺。有了这些承诺，新燃煤电厂在国际上基本无法获得重要的公共融资了。
- 2021年，全球在运煤电机组增加了18.2吉瓦。新投产的45吉瓦产能中有一半以上（56%）在中国。全球除中国以外的煤电产业连续第四年萎缩，但趋势慢于2020年。
- 处于开发阶段的煤电装机容量自2015年之后持续下降，但在2020年出现反弹，到2021年再次下降，从525吉瓦降至457吉瓦，降幅为13%。全球处于开工前准备阶段的煤电机组产能为280吉瓦，相当于美国和日本目前在运机组的产能总和。
- 截至2021年底，有分布在20个国家176吉瓦的的煤电项目开工在建。这一数据略低于2020年（181吉瓦）。中国首次占到该数据的一半以上（52%），南亚和东南亚国家约占三分之一（37%）。

- 中国在2021年新开工了33吉瓦的燃煤电厂，是2016年以来的最高水平，同时也几乎是世界其他地区总和的三倍。
- 2021年，美国煤电退役量连续第二年下降，从2019年的16.1吉瓦下降到2020年的11.6吉瓦，到2021年仅为6.4到9吉瓦。为了实现气候目标，美国从现在到2030年需要平均每年退役25吉瓦。历史数据中只有2015年退役21.7吉瓦这一至高点与该目标接近。
- 欧盟27个成员国在2021年退役总产能达到了创纪录的12.9吉瓦，其中德国（5.8吉瓦）、西班牙（1.7吉瓦）和葡萄牙（1.9吉瓦）的退役机组最多。葡萄牙于2021年11月实现零煤电，比2030年的目标淘汰日期提前了9年。
- 孟加拉国、印度尼西亚和巴基斯坦等仍有煤电项目处在开发过程中的国家，其电力产能过剩和债务负担正在增加。这也显示出，加快金融和其他支持机制以实现清洁能源转型十分必要。
- 美国、日本和澳大利亚等国家最近提出的许多计划都涉及碳捕集或其他“清洁煤”技术，希望通过这些技术来延长老旧电厂的寿命或使新燃煤电厂合理化。鉴于这些技术在降低燃煤电厂排放方面发挥的作用极为有限，它们实际上是在加速淘汰煤电的转型道路上充满不确定性以及成本昂贵的干扰因素。

全球数据概要

2021年，中国新增的燃煤电厂产能（25.2吉瓦）几乎抵消了世界其他国家和地区退役燃煤电厂取得的进展（25.6吉瓦），并使得全球总产能数据上升（见图1）。2021年全球新增煤电装机容量共计45吉瓦，退役装机共计26.8吉瓦，净增量为18.2吉瓦（图1实线）。2020年的净增量11.5吉瓦主要是由于该年新增产能略有提升（56.8吉瓦），而退役产能则是创纪录的45.3吉瓦。

2021年，中国新增煤电产能25.2吉瓦，占全球新增产能的56%（图1蓝色）。而同期中国退役了1.2至2.1吉瓦的煤电装机，是十多年以来退役产能最少的一年。¹

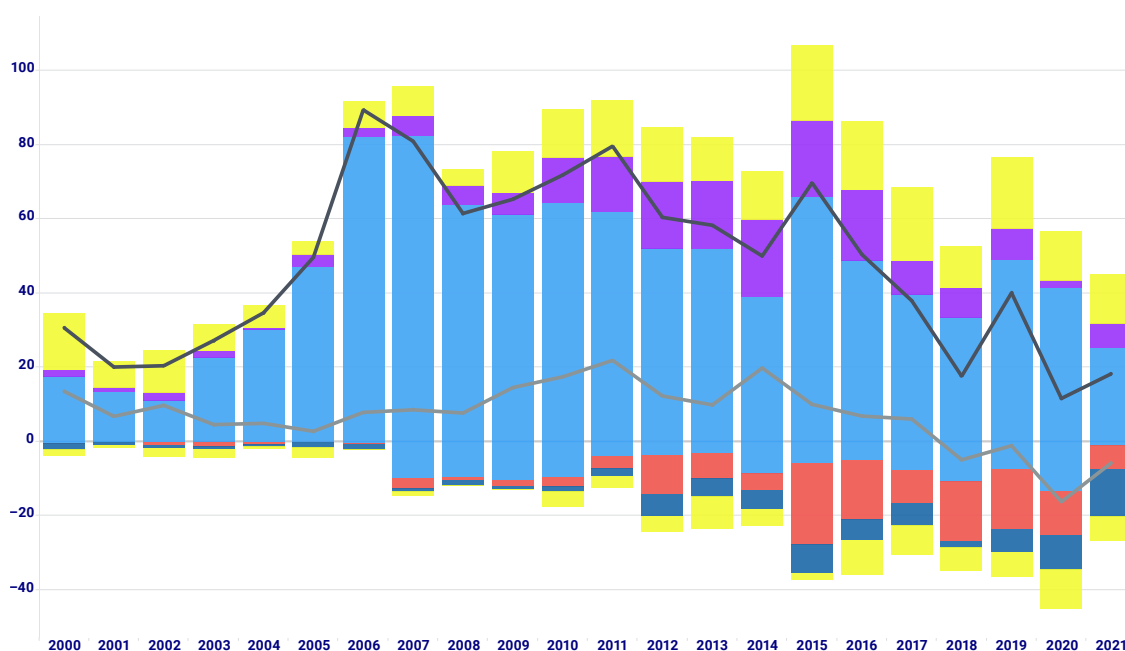
除中国以外，世界上大多数国家一直在缩减煤电规模。减去中国数据后，全球煤电产能自2018年就开

始下降（图1虚线）。然而，2021年随着退役速度降低，这一趋势也在放缓。欧盟的27个成员国占2021年全球退役容量的近一半（48%），退役机组达到创纪录的12.9吉瓦。其中退役规模最大的三个国家是德国（5.8吉瓦）、西班牙（1.7吉瓦）、和葡萄牙（1.9吉瓦）。与此同时，美国煤炭退役产能连续第二年下降，在2021年仅有6.4到9吉瓦机组退役。

仍在取得进展（包括宣布、前期开发、核准和开工建设阶段）的煤电项目总装机容量自2015年开始逐步下降，2020年出现了一次反弹。在2021年，这一指标继续下降，从525.2吉瓦下降到456.5吉瓦，下降了13%。另外，2021年又取消了109吉瓦的拟建煤电项目，这和目前宣布的项目总产能（107.6吉瓦）或是处于前期开发阶段的总产能（104吉瓦）差不多，也远超核准机组的规模（68.7吉瓦）。

图1：全球燃煤电厂建设与退役产能及净变化量，2000-2021

中国：浅蓝，印度：紫色，其他国家及地区：黄色，美国：红色，欧盟：深蓝
全球净变化量：黑色折线，全球除中国以外净变化量：灰色折线



1. 这一数据仅包括30兆瓦及以上机组的退役装机。截至2022年3月，根据各省发改委和国家发改委的数据，2021年6兆瓦及以上机组中至少有5.2吉瓦退役。

共有15个国家在2021年投产了新的煤电。其中，中国新投产的装机容量占比过半（56%）。为25.2吉瓦，另外，印度占14%（6.4吉瓦），东南亚国家（印度尼西亚、越南和柬埔寨）占11%，其余17%分布在美洲以外的国家。

2021年中国在全球在建煤电总产能中的占比为55%（251吉瓦），和去年同期相比增加了7%。这意味着全球超过一半的在建产能都在中国（见图3）。下文即将介绍的建设前准备阶段的装机规模占比亦由此结论。

图2：2021年各国新建煤电装机容量（吉瓦）²

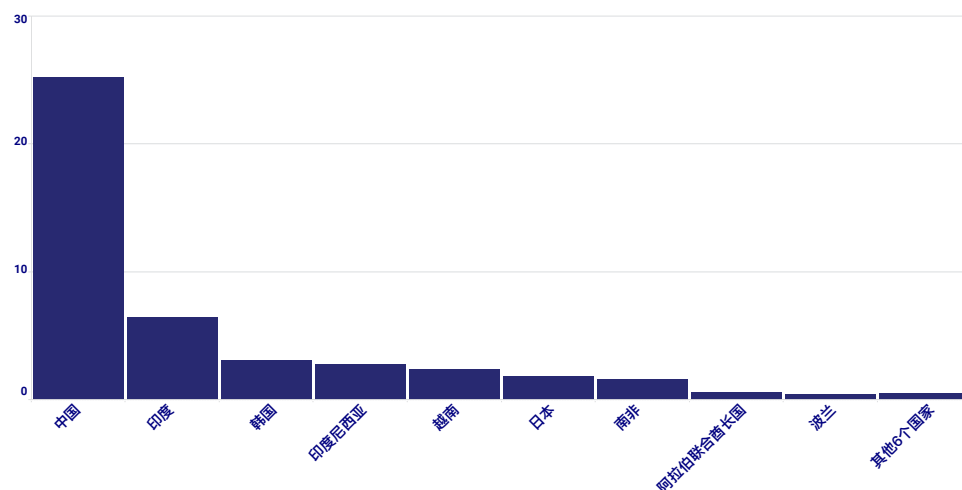
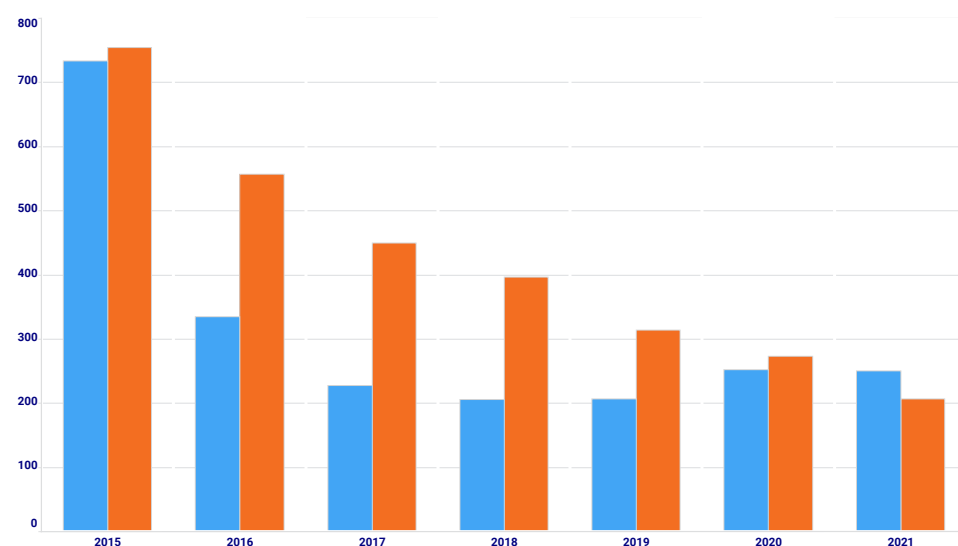


图3：2015-2021年全球在建和建设前阶段煤电产能

中国：蓝色，全球除中国以外总计：红色



2. 其他6个国家：土耳其、塞内加尔、哈萨克斯坦、柬埔寨、蒙古和巴基斯坦

中国：自2016年以来煤电开工建设最多的一年

中国的气候目标仍未能让中国缩减煤电产能。由于2020年新的煤电项目核准出现反弹，2021年开工建设的煤电项目总产能连续第二年加速增长。2021年中国的新燃煤电厂开工建设达33吉瓦，是2016年以来的最高水平，几乎是世界其他地区总和的三倍（见图4）。

此外，2021年中国新增投产的燃煤电厂共计25吉瓦，较2020年有所下降，但仍高于世界其他地区的总和。电厂退役速度也有所放缓。在世界其他地区产能持续下降的同时，中国的煤电产能仍在上涨。

中国煤电持续扩张的关键驱动因素包括：清洁能源投资不足；电网规划和运营落后，每个省的规划部门都按照行政区划各自为政，制订孤岛式的电网规划；中

央政府增加西电东送的政策与东部沿海各省政府倾向于使用当地电力的本地政策之间存在冲突。

中国曾承诺在2030年之前达到二氧化碳排放峰值并且到2060年实现碳中和。作为该承诺的一部分，国家主席习近平在2021年4月宣布中国将在2021-2025年“严格限制煤炭消费量的增长”，并在2026-2030年“逐步减少”煤炭消费量。这一信息可以理解为中国要在2025年达到煤炭消费量峰值，或是在“十五五”期间（2026-2030年）达峰，这样才可能让2030年的煤炭消费量低于2025年的水平。为实现《巴黎协定》目标，联合国及诸多研究机构均呼吁“立即削减煤炭使用”。虽然中国在政策上支持控制煤炭消费增长，但在到2025年或真正达峰前这段时间的煤炭消费增长计划仍与该呼吁背道而驰。

煤电核准反弹

由于高层强调严格控制“高排放”项目，中国在2021年基本冻结了新建煤电项目的核准。

2021年下半年，中国经历了煤炭和煤电短缺，有超过一半的省份在9月短缺最严重时实行限电。之后，煤炭行业的利益集团成功地利用这场危机改变了中国的能源政策。

尽管电力危机与燃煤电厂产能不足无关，但政治风向的转变似乎推动了燃煤电厂核准的大规模反弹，在2022年前六周就有至少7.3吉瓦的新装机容量被核准，这已经是2021年全年核准规模的两倍多。另外，国家发改委近期亦在呼吁加快批准和建设新的燃煤电厂，以提升发电厂设备制造业的需求，而非提升煤电产能。

中国电力企业联合会在2022年1月预测，到2025年，煤电装机容量将在2021年的水平上增加120吉瓦，到2030年将增加150吉瓦。假设这一预测符合政府目

标，那么它将让各省和电力公司放心大胆地批准和启动更多项目，可能会引发煤电项目“冲刺式上马”。

同时，国家发改委在7月通知各省，计划退役的燃煤电厂应作为“备用”电源继续并网，进而导致电厂退役速度放缓。

2021年新增煤电项目最多的地区是贵州、内蒙古、山西、陕西和甘肃等电力输出省份（图6）。其中许多省份也是风能和太阳能开发的主要参与者。然而，尽管国有电网的运营者国家电网声称西电东送计划将促进清洁电力输送，但该计划仍严重依赖于燃煤发电扩张。

湖南在2020-2021年冬季也经历了电力短缺。当时许多燃煤电厂无法在零度以下条件运行，并且由于降雨量少，水电输出疲软。之后，湖南在其十四五能源计划中宣布了8个火力发电项目。尽管湖南所属的中部电网地区的发电容量远超峰值需求，但湖南仍然经历

了电力短缺，这说明仍需提升的是电网管理水平而非发电容量。

中国经济最发达的省份浙江、江苏、广东和山东也在进行大规模扩张。中央政府期望他们增加从西部省份输送的电力，但这将导致本地发电厂需求和收入减少，地方政府对此多有抵触。

新建煤电厂的典型寿命为20至50年。一旦电厂成规模建成投产，电力行业将进一步依赖煤炭。在《巴黎协定》的目标下，这些煤电产能也没有运营的空间。

中国需要将新的投资完全转向清洁产能，以便顺利实现碳达峰并避免在不需要的发电产能上浪费投资。鉴于过去两年中国发电行业一直是全球化石能源排放量增加的主要来源，将所有新投资引导至清洁发电将会

对实现《巴黎协定》目标产生重大贡献。参考中国在清洁能源方面已经取得的显著增长，每年将清洁能源装机容量再提升不到一倍是可以实现的。

2021年，中国燃煤发电量连续第六年增长。清洁能源的增长需要进一步大幅加速，以应对电力需求的逐年上涨。2021年，电力需求增长速度是疫情爆发前平均水平的两倍，这导致燃煤发电在短期内出现激增（见图5）。

中国雄心勃勃地计划到2025年显著增加清洁电力的生产。这很可能意味着煤电的利用率会下降，即使装机容量仍在增加。中国认为煤电产能的持续增加并不直接与其气候承诺相矛盾，因为那些承诺允许在2030年之前增加产能和排放。不过，煤电产能过剩很可能会使转型更加困难，成本更加高昂。

图4：2016-2021年中国及世界其他国家及地区开工建设的煤电产能（吉瓦）

中国：蓝色，世界其他国家及地区：橙色

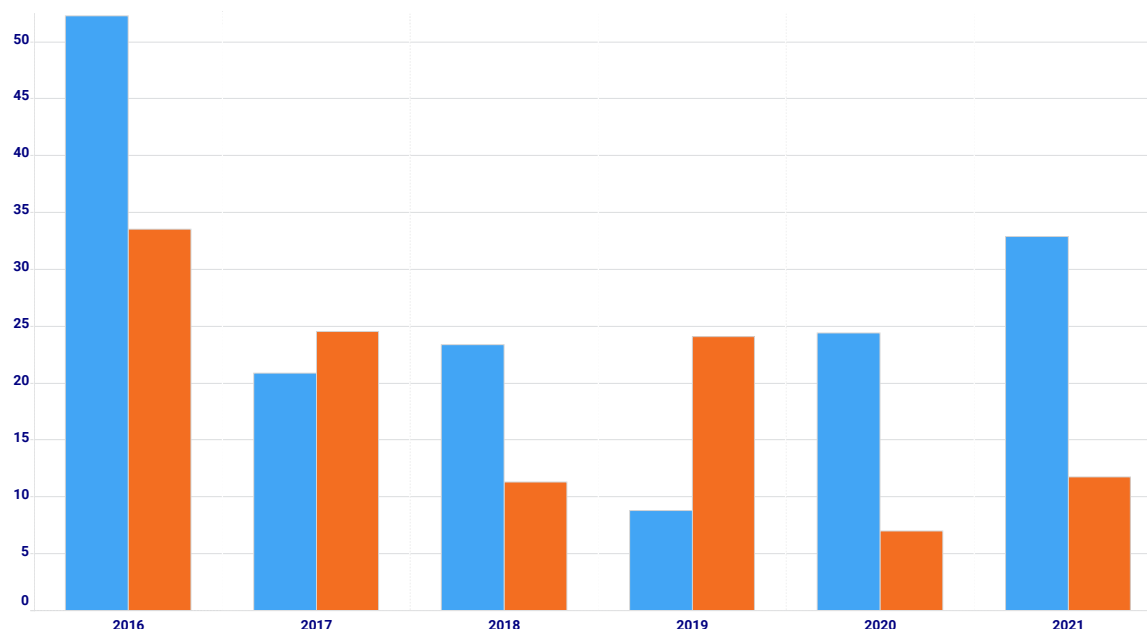


图5：2016-2021年中国发电量年度变化（太瓦时）

资料来源：IEA月度电力统计；各年各来源发电量与上一年的差值。

虚线：新冠疫情之前的需求增长（2016-2019年平均值）

风电：浅蓝色，核能：橙色，太阳能：红色，生物质发电：绿色，水电：深蓝，天然气：灰色，煤电：黑色

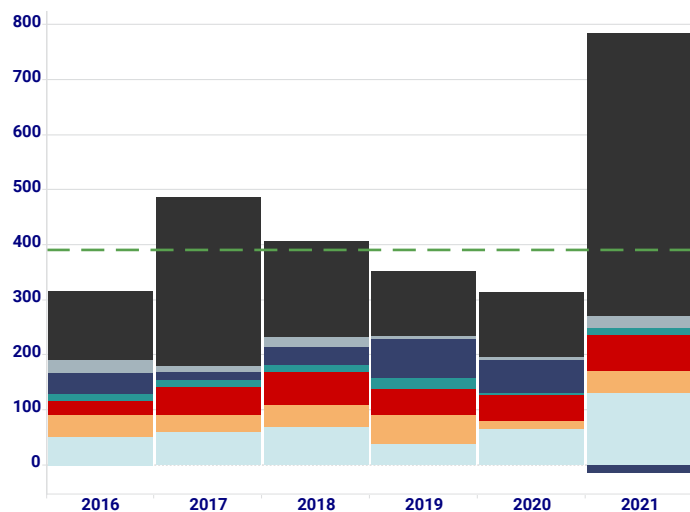
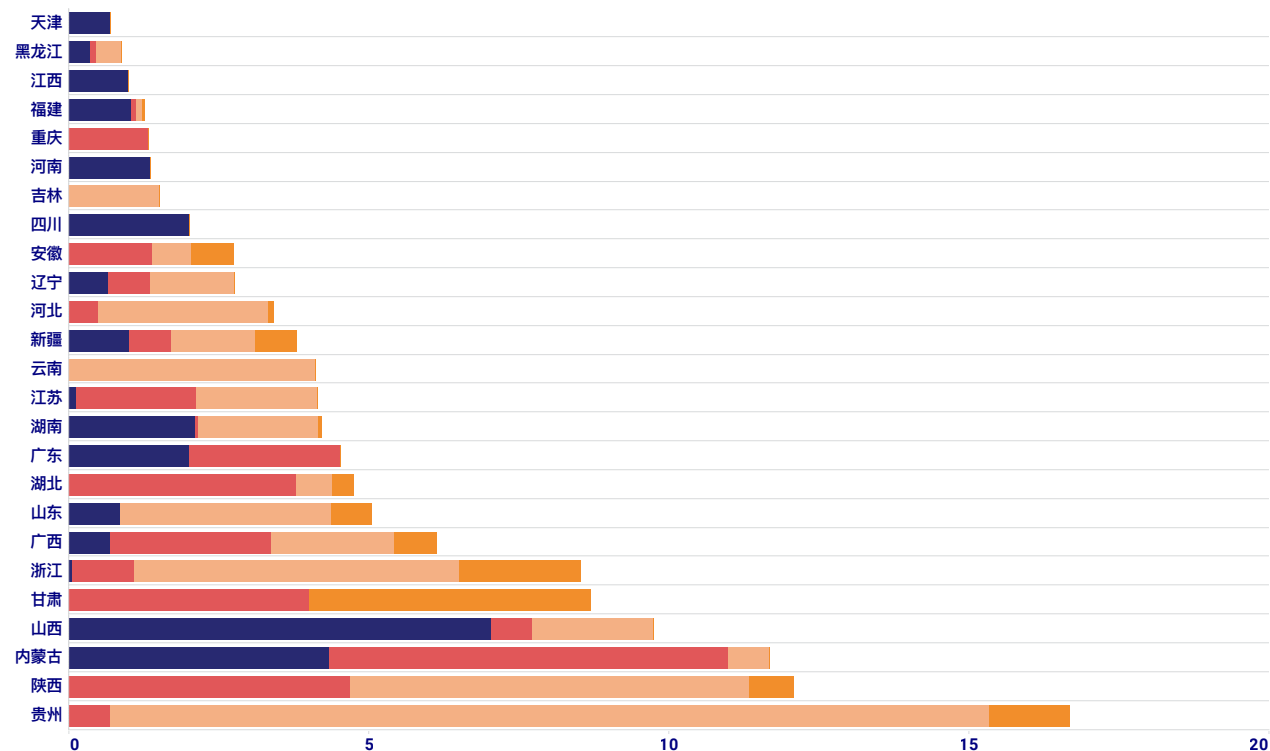


图6：2021年中国各省煤电状态变化（吉瓦）

投产：紫色，开工建设/重启：红色，核准：橙色，宣布新项目/重新上马：粉色



煤电终结：最后一座开工建设的燃煤电厂

2021年，中国以外的全球煤电项目加速衰落

2021年是世界各国陆续退出煤电的重要一年。多个国家宣布重大承诺将煤电剔除出未来的能源规划，而且大量未开建的煤电计划也被取消。在联合国秘书长安东尼奥·古特雷斯 (Antonio Guterres) [呼吁](#)结束新煤电建设的基础上，在格拉斯哥举行的COP26会议[重点关注煤电](#)。这一年的气候大会开启了全球淘汰燃煤发电的浪潮，并在11月会议结束时[宣布](#)了重大进展。

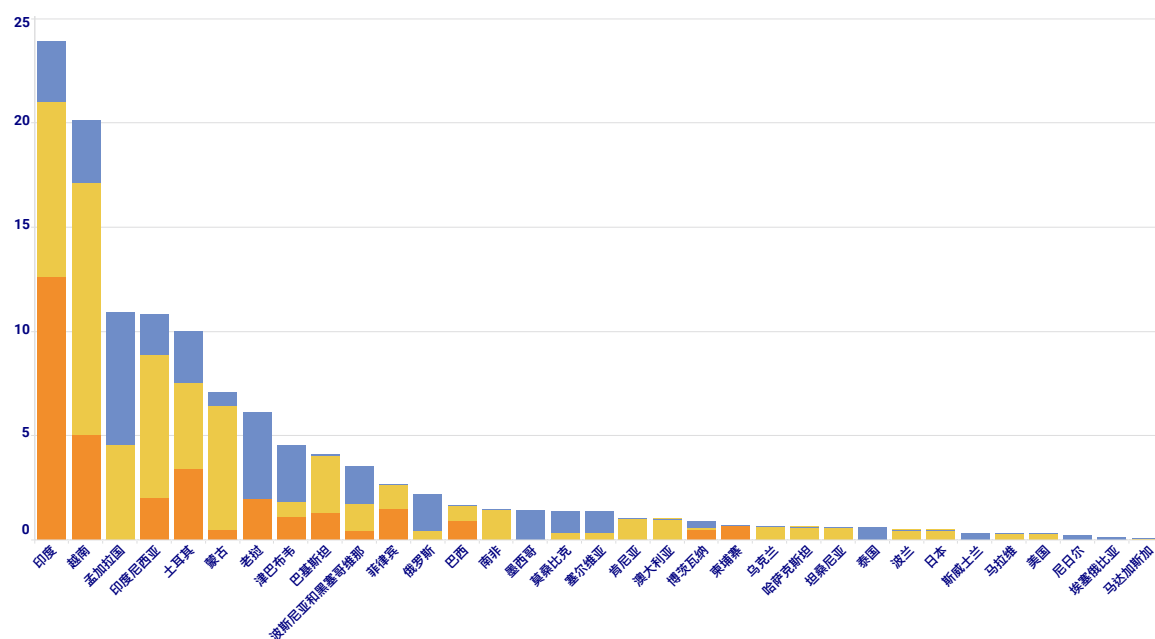
2021年9月，E3G/GEM的[分析](#)发现，自《巴黎协定》以来，建设前准备阶段的新燃煤电厂产能共计下降了76%。截至2022年1月，全球建设前准备阶段煤电产能为280吉瓦，相当于美国和日本目前运营机组的总和。在2021年期间，中国在全球拟建项目总产能的份

额增加了7%至57%（158吉瓦），这意味着全球所有拟建燃煤电厂中有一半以上的产能在中国。

2021年1月共有36个国家承诺不再建造新的燃煤电厂。到气候大会结束时，这一数字提高到65个国家（见[表格](#)）³。短短一年内，承诺不再开发新燃煤电厂的国家数量几乎翻了一番，说明各国都在快步迈向无煤时代。许多国家现在已经取消了他们计划中的煤电项目。另外一些国家通过[政治演讲](#)、在COP26上签署《[全球由煤电向清洁能源过渡声明](#)》中的“无新煤电”条款或加入“[无新煤电契约组织](#)”表示出相同的意愿。

图7：2021年除中国以外世界其他国家和地区建设前准备阶段煤电机组产能（吉瓦）

宣布：蓝色，前期开发：黄色，核准：橙色



3. 其中有22个国家不在GEM的[全球煤电厂追踪器](#)中。

这也就意味着在2022年初仍在考虑开发新煤电项目的国家只剩下34个（见图7和附录B）⁴，和2021年1月的41个国家相比数量有所降低⁵。在捷克、科特迪瓦、哥

伦比亚、吉布提、摩洛哥、巴布亚新几内亚、斯里兰卡和乌兹别克斯坦的煤电项目已经全被取消。

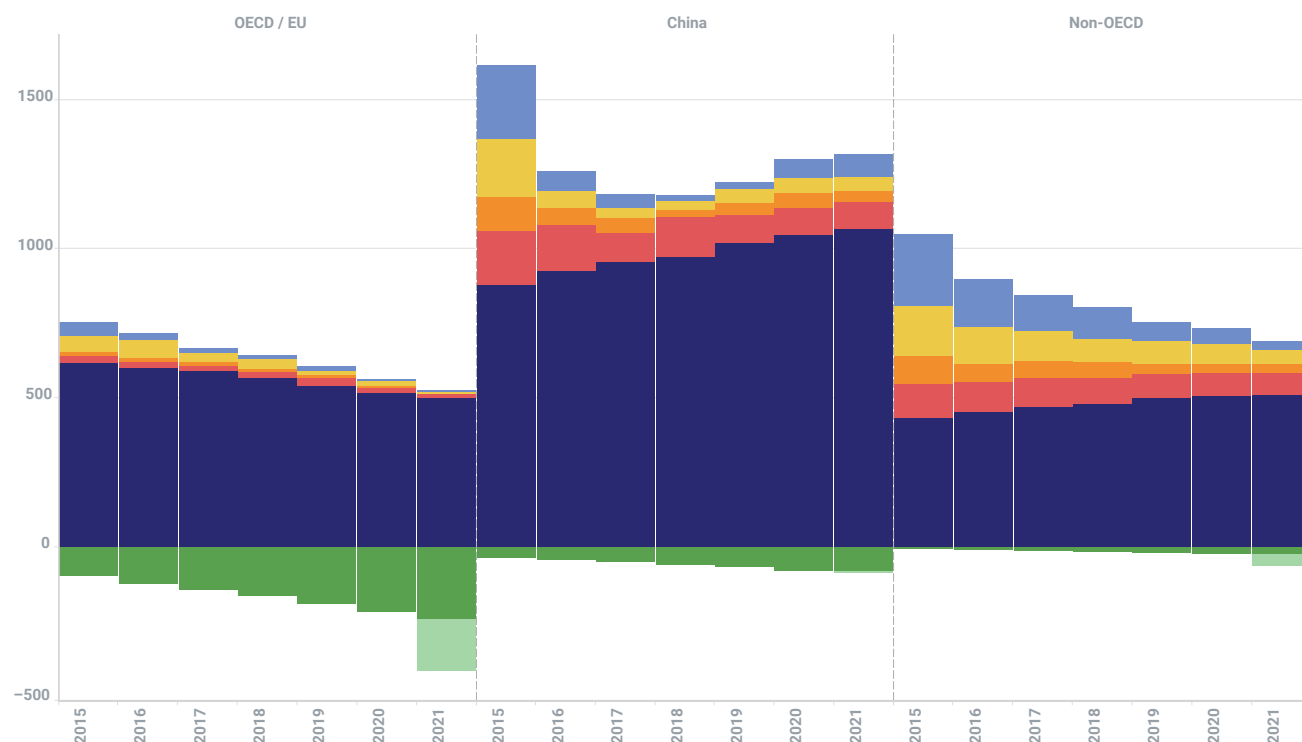
与全球遏制煤电趋势相反，中国成为煤电项目开发扩张的主要地区

按照全球煤电项目进展的趋势，世界各国可被分入三组不同类别（见图8）。

图8：2015-2021年全球各建设阶段的煤电项目产能（吉瓦）

左：经合组织/欧盟；中：中国；右：非经合组织国家。

宣布：浅蓝色，前期开发：黄色，核准：橙色，开工建设：红色，投产运营：紫色，2010年后退役：深绿色，预计到2030年前退役：浅绿色。



4. 另有12个国家的煤电项目被视为搁置，包括：阿根廷、哥伦比亚、吉布提、刚果民主共和国、格鲁吉亚、吉尔吉斯斯坦、尼日利亚、阿曼、巴布亚新几内亚、斯里兰卡、塔吉克斯坦和乌兹别克斯坦。此外，需要注意的是，进入施工建设阶段的项目也可能被取消。图7中未列出的另外三个国家现在仍有煤电项目处在建设阶段：韩国、伊朗和希腊。

5. 尼日尔的一个计划被认为重新上马。注：每年，全球能源监测都会更正自2015年以来燃煤机组的状态，这可能导致数据与之前的《繁荣与衰落》系列报告或其他报告中的数据略有区别。

虽然部分成员国未能跟上趋势，经合组织煤电总规模仍在缩小

经合组织的成员国延续了停建新煤电的趋势。该组织86%的成员国目前没有任何新增煤电产能的计划。虽然经合组织明确认识到各国需要停建新煤电并迅速淘汰现有产能，以实现《巴黎协定》目标，但有六个国家仍有新的煤电开发计划，包括美国、澳大利亚、波兰、墨西哥、日本和土耳其。2021年仍在开发新煤电的国家中未包括哥伦比亚，因为其修订后的2020-2034年发电和输电扩张计划并未给煤电留下空间。因此，作者推测余下的计划开发中的机组已经被取消。经合组织成员国中的数个煤电项目依赖于“清洁煤”技术的承诺，这些技术目前价格昂贵、效率低下且未经证实（更多信息请参见下文部分）。

实际上，经合组织目前尚未取消的煤电项目项目中（包括最近在美国和日本近期提出的开发计划），许多项目都不太可能取得进展。作为助力淘汰煤炭联盟（PPCA）的一员，墨西哥公用事业公司 CFE 表示，

将有1.4吉瓦的煤电计划被废弃。而澳大利亚目前煤电机组不如人意的经济状况也让其计划新建的1吉瓦项目难以推进。在美国，只有一个新煤电项目在特朗普推动新煤电的政策下被提出，但由于成本过高且依赖公共补贴，该项目亦难以取得实质进展。日本的J-POWER计划在松岛2号机组（建于1981年的500兆瓦超临界燃煤电厂）中增加一个气化装置。即使考虑这个新装置，该机组的二氧化碳减排量也十分有限，且该计划与日本在国内外的气候承诺相矛盾。一份非官方报告显示，鉴于欧盟气候政策和煤炭经济下滑，波兰将不会建造50兆瓦的Leczna电厂。土耳其的新煤电计划占到了经合组织全部计划中的74%，并且仍然是世界第六大仍在开发扩张煤电产能的国家。然而，尽管政府采取了有利于煤电的政策，新项目仍面临公众的强烈反对和日益减少的融资选择。国内的强烈抵制和融资困难使得HEMA Amasra电厂近期被取消。这些经合组织国家将在以下各节中更详细地讨论。

除中国以外的非经合组织国家纷纷转向无新煤电未来

在世界非经合组织国家和地区（本节讨论的国家及地区不包括中国，下同），停建新煤电的趋势正在上涨。目前，总共有27个国家仍有总容量为108吉瓦的新项目在计划中（附录B）。截至2021年，摩洛哥、科特迪瓦、吉布提、巴布亚新几内亚、斯里兰卡和乌兹别克斯坦所有的新煤电计划都被认为处于搁置状态或被取消。

2022年，埃及将主办COP27。非洲大陆的煤电扩张停摆之时也指日可待。尽管仍有12个非洲国家还有未被取消的煤电计划（和2021年7月相比减少了三个国家，即科特迪瓦、摩洛哥和吉布提），但其中的7个国家都各自只有一个煤电项目。不尽人意的经济环境，以及继习近平主席去年官宣之后持续萎缩的中国海外公共投资，使得非洲的许多煤电项目进展极难推进。COP27的举办也给了国际社会一个机会来支持非洲地区的领导人未来从煤电向清洁能源转型。

南亚和东南亚现在占中国以外国家和地区煤电项目总产能的65%。印度已经作出了国家级的承诺，其煤电经济也面临严重的阻力。巴基斯坦和孟加拉国也已经

释放不再开发新煤电的政治信号。这均表明2022年间可能会有更多的煤电机组被取消。虽然印度尼西亚、越南和老挝仍有多的大型煤电机组建设计划，但持续进行的政治对话和能源规划过程均在愈发强调新煤电计划的相关风险。

煤电规划的萎缩也见证了发展中国家知名的无新煤倡导者的出现，例如斯里兰卡成为无新煤电契约组织的联合主席。摩洛哥和科特迪瓦等国家也都在COP26期间签署了煤电向清洁能源过渡声明，承诺取消他们计划建设的燃煤电厂。此外，马来西亚在2021年3月的规划中曾宣布新增 2.8吉瓦的煤电项目，但在同年6月就做了修正，同时宣布在其能源转型计划中停止开发新煤电。

总体而言，在全球从新煤电转向清洁未来的大趋势下，中国在其本土的煤电扩张成为一个越来越显眼的例外。到2022年，更多的国家会退役残余的电厂。如果中国能够履行其不再支持海外煤电建设的承诺，退役的电厂会更多，这一大趋势也将延续。

2021年，支持煤电的公共融资逐渐枯竭

支持煤电扩张的国际公共融资在2021年关上了大门。日本、韩国和中国政府都承诺停止对新燃煤电厂的公共财政支持，之后全部G20国家也在2021年的气候对话之前做出了同样承诺。

鉴于多边开发银行退出煤电项目融资，日本、韩国，特别是中国在新建燃煤电厂中扮演了“最后贷款人”的角色。随着这三个国家和G20国家的退出，新的燃煤电厂基本上无法得到成规模的国际公共融资。

中国的一项承诺将给煤电行业带来最大的影响：习近平主席于2021年9月在联合国大会上宣布中国“不会在国外新建燃煤发电项目”。之后，中国银行亦宣布自2021年10月1日起将不再为中国境外的新燃煤电厂和煤矿项目提供融资。

根据全球能源监测的[全球煤炭公共融资追踪](#)数据显示，迄今为止，中国计划为56座海外燃煤电厂提供资金，总装机容量为52.8吉瓦。如果中国上述声明意味着停止任何未来的公共融资的话，那么上述全部56座

燃煤电厂都有被取消的风险，因为未来将不再有任何其他国际或本地融资资源支持新的燃煤电厂建设。⁶

根据[GEM/CREA 在2021年的分析](#)，取消依赖于中国支持的燃煤电厂计划意味着在亚洲除中国和印度以外的燃煤电厂产能规模将缩减到三分之一，即分布在八个国家的22吉瓦产能。对于孟加拉国和斯里兰卡等一些国家来说，中国这一决定可能意味着取消几乎全部规划中的燃煤发电项目。

因为中国一直是非洲大陆新煤电的主要财政支持者，取消这些电厂相当于拟建的15.9吉瓦煤电产能减半。

然而，中国融资承诺的全部含义和真实范围还有待观察。习近平主席在声明中使用“新建”一词，意味着在公告之前已签订合同的项目以及尚未规划开发的项目可能会被排除在承诺之外。除少数项目外，迄今为止尚不清楚中国是否会停止其公共银行和公司正在考虑融资的56座燃煤电厂（见下文信息框）。

信息框：受中国无融资承诺影响的燃煤电厂

在习近平主席于2021年9月宣布中国“不再新建海外燃煤发电项目”后不久，Ncondezi Energy驻莫桑比克的一位发言人表示，他预计该公司拟建的 [Ncondezi 电厂](#) 等“更先进的”项目将获得中国的认可。2019年，Ncondezi能源与中国机械工程股份有限公司（CMEC）签署了该电厂的联合开发协议。该发言人表示，CMEC 将继续致力于该项目并继续领导融资过程，尽管当前该项目尚未获得融资。

2021年11月，中国驻南非大使表示，中国政府机构将不会为拟建的南非 [Musina-Makhado 电厂](#) 提供资金。Musina-Makhado电厂是一个1.3至3.3吉瓦的大型燃煤电厂规划，旨在为该地区的一个新工业园区提供自备电力。

2021年12月，中国能建[中标](#)苏拉威西 [青山工业园拉波塔电厂](#) 扩建设备供应项目。该项目一期招标合同于2021年8月由中国能建签署。

2022年1月，项目公司Sunningwell International Limited表示，计划中的波黑700兆瓦[Ugljevik电厂三期](#)将无法获得中国银行贷款。这使得该项目的未来充满不确定性。

中国保险公司曾拒绝为瓜达尔电厂提供贷款担保，因为其他中资在巴基斯坦的电厂项目均出现了收款问题。2022年2月，巴基斯坦政府将300兆瓦[瓜达尔电厂](#)延迟已久的运营后支付款项设为最高优先级，以减少中国保险公司的忧虑。作为回应，中国政府同意将为该电厂的财务结算提供一切必要的支持。

2022年2月同期，中国能建[签署](#)了一份工程、采购和施工合同(EPC)，以支持印度尼西亚的 [Halmahera Persada Lygend 电厂](#) 4x380兆瓦扩建项目。

6. 值得注意的是，中国参与海外电力项目并不仅限于融资。通过工程、采购和建设支持（EPC）协议以及锅炉、涡轮机和发电设备销售等方式实施的支持也十分显著，并且也可能被解读为在“不建造新燃煤电厂”的承诺下继续进行。

在煤电项目可能获得的直接公共融资大幅减少的情况下，任何煤电项目都需要大量政府补贴和本地民间融资才能建成。即便如此，新煤电融资的前景也十分暗淡，因为中国曾经建议可以支持新煤电项目的那些本

地银行，通常并没有足够的资本来为大型煤电项目提供资金。鉴于此，目前仍在计划阶段的煤电扩建项目能够顺利开工或投产的前景也越来越暗淡。

格拉斯哥气候承诺对全球煤电行业的影响

燃煤发电是全球能源领域最大的CO₂排放源，而减少发电用煤是实现《巴黎协定》1.5度温控目标中最重要的一条途径。国际能源署的模型显示，为实现这一目标，经合组织国家应在2030年之前淘汰煤电，世界其他地区也应在2050年之前淘汰煤电。

如上所述，在2021年11月格拉斯哥气候峰会(COP26)之前和会议期间，各国宣布了前所未有的煤电淘汰计划：“停建新煤电”，“不再支持海外煤电/化石能源融资”和净零排放承诺。这些承诺中的计划如果能够得到充分实施，全球逐步淘汰煤电和减少电力行业排放的努力将会取得突破性进展：

和之前的数据相比，又有370座燃煤电厂（290吉瓦）给出了关停期限。在格拉斯哥峰会前夕和格拉斯哥峰会上做出承诺后，全球共有750座燃煤电厂（总装机容量为550吉瓦，占全球煤炭装机容量的26%）给出了淘汰日期。而另外1600座电厂（1420吉瓦）包含在碳中和目标中，但尚未给出淘汰时间表。和2020-21年格拉斯哥气候大会前各组织不断呼吁提高淘汰目标时的380座电厂共计260瓦产能相比，750座电厂的这一数字几乎翻了一番。

- 只有170座电厂（89吉瓦），即目前运营产能的5%，没有被包含在上述承诺内。格拉斯哥大会前这一数据为2100座电厂（1800吉瓦）。
- 由于“无新煤电”和“不再支持海外煤电/化石能源融资”承诺，90个新增的煤电项目（共计88吉瓦）可能会被取消——这是除中国以外世界上所有计划新增煤电产能中的三分之二。

- 主要分布在中国和印度尼西亚的另外130个新项目（165吉瓦）由于在新的零碳目标下没有空间继续发展，其前景也受到质疑。
- 目前淘汰煤电的决定仍未满足《巴黎协定》温控目标的要求。到2030年，经合组织内只有250座现有煤电厂（180吉瓦，或经合组织煤电产能的37%）计划关闭；到2050年，经合组织以外国家和地区也只有130座电厂（100吉瓦，或非经合组织煤电产能的6%）计划关闭。
- 如果德国到2030年能够顺利实现淘汰煤电的远大目标，并且假设美国的2035年清洁能源目标能够推动2030年以前淘汰煤电，那么到《巴黎协定》中淘汰煤电的截止日期2030年为止将有590个燃煤电厂被淘汰，其总产能为460吉瓦，相当于全球煤电产能的22%。
- 即使假设电力需求继续以新冠疫情之前的速度增长，印度清洁电力的新产能目标将使其能在2030年之前开始逐步淘汰煤炭。

然而，由于中国仍在计划大规模扩张煤电，另外其他一些国家——特别是日本和韩国等经合组织国家——仍计划在2030年淘汰煤电截止日期之后继续运营其燃煤电厂，因此未来十年发达国家的煤电退役进展将仍难以达标。另外，将目前公布的这些承诺和目标转化为落实到各个电厂的实际的退役计划，也还有很多工作要做。

电厂级别的项目进展

为了测算在电厂尺度上新产能和退役计划数据以和《巴黎协定》目标及其他气候承诺相比较，我们计算了随时间推移全球燃煤发电的产能变化。其中，我们假设（1）所有仍在开发的煤电项目都将建成投产；（2）尚未宣布退役或淘汰时间表的电厂按照各地区的平均服役时长运行后退役⁷。

2018年1月至2022年1月发布的“全球煤电追踪”数据库展示了全球煤电产能随时间变化的情况。该数据亦可以追踪1.5度温控目标下逐步淘汰燃煤电厂的实际进展。煤电淘汰的时间表来自全球能源监测和绿色和平组织2018年的一份报告⁸，该报告中提出了在IPCC 1.5度温控情景下燃煤发电减排的路径。这些煤电减排路径并非现实的经济金融情景，而是展示了行业计划如何随着经济和政治发展而变化。

如图9所示，虽然中国的2060年碳中和目标意味着2050年前需要淘汰大部分燃煤电厂，但中国的电力行业仍计划在未来十年内扩大煤电产能。这将使中国的产能最早在2040年后期就出现偏离巴黎协定所设立的目标。

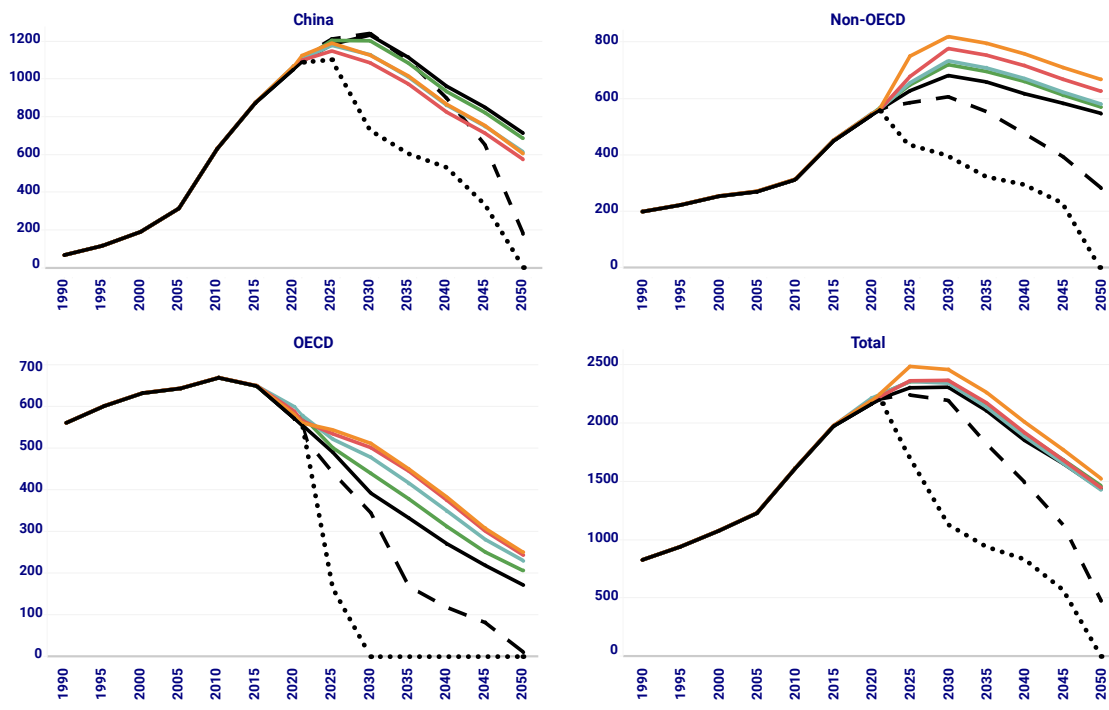
然而，自2017年以来，其他非经合组织国家每年在缩减未来的煤电产能计划方面都取得了重大进展。在格拉斯哥峰会前夕和会议期间，无新煤电承诺和不再支持海外煤电及化石能源融资承诺标志着淘汰煤电取得了突破性进展。尽管经合组织国家目前的进展与实现《巴黎协定》目标所需的2030年淘汰煤电目标仍有距离，但他们也取得了部分进展。需要注意的是，全球产能路径预测并没有因为这些进展改变，因为许多国家淘汰煤电计划的进展已完全被中国宣布及开工建设的新产能所抵消。

图9：1990-2050年各地区历史及未来预计煤电装机容量、承诺以及与1.5度温控目标的差距（吉瓦）

图表：中国：左上，非经合组织国家：右上，经合组织：左下，总计：右下。

减排路径：1.5度温控目标：点线（...），目前趋势：实线（—），减排承诺路径：虚线（--）

总产能期望值预测基准年：橙色：2017，红色：2018，蓝色：2019，绿色：2020，黑色：2021。



7. 有关假设条件的更多信息，请参见本文档末尾的附录C（气候分析方法学）。

2017年底经合组织的煤电装机总容量为670吉瓦（图9黄线），预计到2030年将降至511吉瓦。到2021年底（图9蓝线），经合组织国家及运营商淘汰煤电的决定预计将使到2030年的煤电总产能期望值下降119吉瓦，即392吉瓦。如果能够落实格拉斯哥气候大会上作出的承诺，经合组织的煤电产能到2035年可以下降75%至170吉瓦。然而，1.5度温控目标要求经合组织国家在那时之前就应该完全淘汰煤电。

预计2030年煤电装机容量最大的经合组织国家是美国、日本、土耳其、德国、韩国、波兰和澳大利亚。

在这些进展落后的国家中，土耳其仍在计划进行最大规模的煤电扩张。

自2017年以来，除中国以外的非经合组织国家到2030年的煤电装机容量预测已下降138吉瓦，而格拉斯哥淘汰煤电承诺的全面实施将使煤电装机容量进一步减少80吉瓦。与2017年的预测数据相比，降幅最大的国家分别是印度（60吉瓦）、越南（19吉瓦）、孟加拉国（17吉瓦）和埃及（15吉瓦）。

自2017年以来，中国新开工和重启的煤电项目意味着中国到2030年煤电装机容量期望值至少增加106吉

信息框：煤电行业减排中的“清洁煤”技术：不确定且昂贵的杂音

2021年的一个流行词是“减量”（abatement）。在燃煤发电的情形中，它通常被解读为使用碳捕集和封存技术（CCS）、碳捕集、利用和封存技术（CCUS）或其他“先进”技术降低燃煤电厂二氧化碳排放量的技术。尽管碳捕集可能是在某些行业解决气候变化问题的关键技术，但迄今为止，由于成本高昂，它在降低燃煤电厂碳排放方面发挥的作用极为有限。因此，气候研究人员、活动家和环境倡导团体一直认为CCS技术实际上只是延长了世界对化石燃料的依赖，并分散了人们对急需转向可再生能源替代方案的注意力。然而，直到2021年，美国和日本等国家也没有放弃这些所谓“先进”技术，而是加倍投资开发使用这些技术。

尽管CCS技术反复出现问题或遭遇挫折，但许多淘汰煤电的计划仍希望通过CCS技术的发展和规模化来减排。这种错误认知仍可见于韩国电力公司及其他一些企业。许多人已经决定放弃CCS：正如Enel的首席执行官所说，到目前为止，碳捕集与封存对电力行业“没用”。更好的气候解决方案应该是“停止碳排放”。

除CCS外，日本政府还提议利用先进的煤炭技术，如氨混烧和整体煤气化联合循环（IGCC）技术将现有火力发电转变为“零排放”发电。这样他们就可以在摆脱对煤炭的依赖的同时实现净零排放目标。

一份美国审计报告批评了在CCS项目上浪费的财政支出：美国能源部在11个CCS项目上花费的11亿美元中，只有三个建成。已建成的煤电CCS项目——Petra Nova碳捕集项目按计划可以捕集240兆瓦Parish电厂装置90%的二氧化碳排放。该项目曾是美国最大的CCS项目，直到2020年5月电厂因为油价下跌而关停，同时这也降低了对压缩二氧化碳气

体的需求。在加拿大，边界大坝电厂的CCS装置被称为“世界上唯一的大型发电厂碳捕集项目”，由于技术问题，该装置在2021年的一半以上时间都处于离线状态。Petra Nova项目和边界大坝项目在短短几年的运营中频繁停运的经历应该能够给考虑CCS项目的政策制定者和投资者一个危险信号。

数百名主要投资者最近敦促电力公司不要将碳抵消作为其脱碳工作的一部分，并尽量减少对碳捕集的依赖，因为它存在风险，并且成本高昂。世界上许多现有的燃煤电厂已经没有市场竞争力。再添加CCS会使这些燃煤电厂的竞争能力进一步下降。Lazard估算90%CCS煤电的平准化能源成本（LCOE）为152美元每兆瓦时（MW/h）（不包括运输和储存成本），比可再生能源和其他替代能源贵得多。一家澳大利亚机构估算，到2030年，配备CCS的黑煤电厂LCOE成本为162至211澳元每兆瓦时，而风能和太阳能的LCOE成本（包括集成成本）为46至67澳元每兆瓦时。一些电力行业研究也同时得出了CCS成本过高的结论——“CCS在各类应用中的不同价值表明，最好的气候政策是选择性支持而非全面支持CCS技术。”这些结论也展示了过去十年可再生能源成功发展和碳捕集技术推广失败之间的巨大差异。

正如研究人员和社群多年来一直阐述的那样，逐步淘汰煤炭以实现向可持续能源系统的公正过渡是降低燃煤电厂碳排放的唯一明确途径。然而，这一路线一直在被“清洁煤”等所谓先进技术的虚假承诺和不确定性推迟。对昂贵、不必要和过时的煤电基础设施的持续依赖和投资最终将损害气候目标、公共健康、环境和那些饱受煤炭影响的社区。

瓦，相当于抵消了世界其他地区减量的一半。中国的碳中和承诺意味着煤电产能在2040年代才开始脱离基准情景（BAU）路径。然而，即便如此，现在也不应当启动任何新的煤电项目。

如果格拉斯哥气候大会上淘汰煤电的承诺顺利实施，全球到2030年的煤电产能期望值为2200吉瓦，而在

IPCC1.5度温控路径下允许的装机容量仅为该期望值的一半，即1100吉瓦。而剩余的1100吉瓦将需要通过进一步取消建设计划或退役产能来满足1.5度温控目标所对应的排放预算限制条件。在该情境下，经合组织需取消或退役产能340吉瓦，中国需取消或退役500吉瓦，世界其他地区需取消或退役200吉瓦。

在美国，远离煤炭的势头需要加速

美国现役煤电装机容量在全球排名第三，仅次于中国和印度。正如塞拉俱乐部“超越煤电”运动所描述的那样，美国必须努力解决这些“破旧不堪的老电厂”。“超越煤电”项目及其伙伴机构认为，为了实现气候目标，美国2009年时仍在役的煤电产能中超过一半应该退役或宣布在2031年之前退役。然而，从实际机组退役计划来看，美国到2030年仍是经合组织国家中煤电装机最大的国家，因此煤电产能退役速度必须加快。

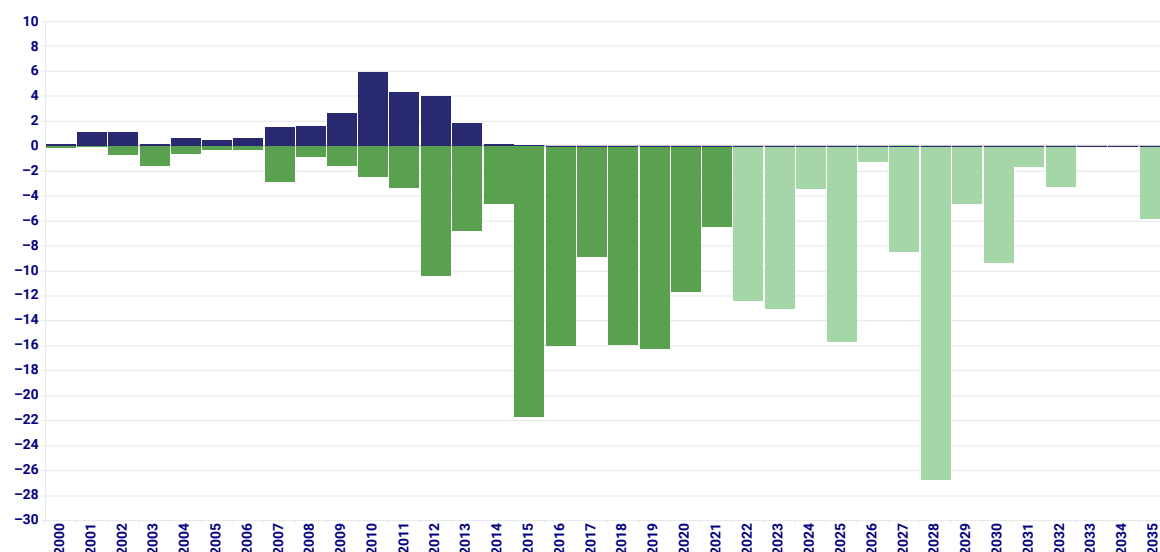
2021年，退役机组装机很可能连续第二年下降，从2019年的16.1吉瓦下降到2020年的11.6吉瓦，到2021年预计将有6.4到9吉瓦退役。为实现气候目标，美国从

现在到2030年之间需要平均每年退役25吉瓦电厂，这接近美国2015年退役产能的历史高位21.7吉瓦。

然而，每年的退役机组数量并不能全面代表美国摆脱煤炭的进展和趋势。根据塞拉俱乐部的分析，到2021年，16吉瓦的煤炭产能将在2031年之前退役，这比塞拉俱乐部前几年所掌握的数量都要多，表明摆脱煤炭的势头仍在继续。与此同时，美国必须现在就采取行动，在未来几年内加强针对燃煤电厂的联邦污染保障计划的执行，向社区投资以向非煤产业过渡，并加速可再生能源的利用。如果没有协调一致的联邦行动，虽然美国在退煤方面的进展仍将继续，但将比应对气候危机所需的速度要慢，无法履行美国应承担的历史性义务。

图10：美国2000-2021年投产和退役及计划到2035年退役煤电装机容量（吉瓦）

投产：深蓝色，退役：深绿，计划退役：浅绿



2021年4月，拜登总统宣布，美国承诺在未来八年内将温室气体排放量减少到2005年的50-52%，这也是按照《巴黎协定》目标正式确定的承诺。另外，拜登政府还承诺到2035年创建一个无碳排放的电力行业，到2050年创建一个净零排放经济。但是，目前美国全部227.6吉瓦煤电机组中只有大约一半（107.8吉瓦）的机组是计划到2035年退役的，虽然这和2020年的估算值76.6吉瓦相比有所提高。实现国家和全球气候目标将需要让电厂尽快退役（见图11）。此外，虽然在2036至2049年间预计有更多的电厂退役，但目前有105吉瓦运营中的煤电机组仍然完全没有退役日期。

根据塞拉俱乐部2022年3月的评估，美国必须确保在2030年之前平均每年淘汰17吉瓦的新煤电——略高于2021年取得的进展。

最近，拜登政府已经采取了一些初步措施来恢复或加强燃煤电厂法规，尽管这些措施仍远未达到《巴黎协定》所需的水平，但它们还是提高了燃煤电厂的运营成本，使得煤电与其他方案相比市场竞争力更低。2022年初，美国环境保护署拒绝延长煤灰设施的关闭期限，并采取行动恢复了被特朗普政府暂停的汞排放法规。这些行动有助于保护社区健康，也

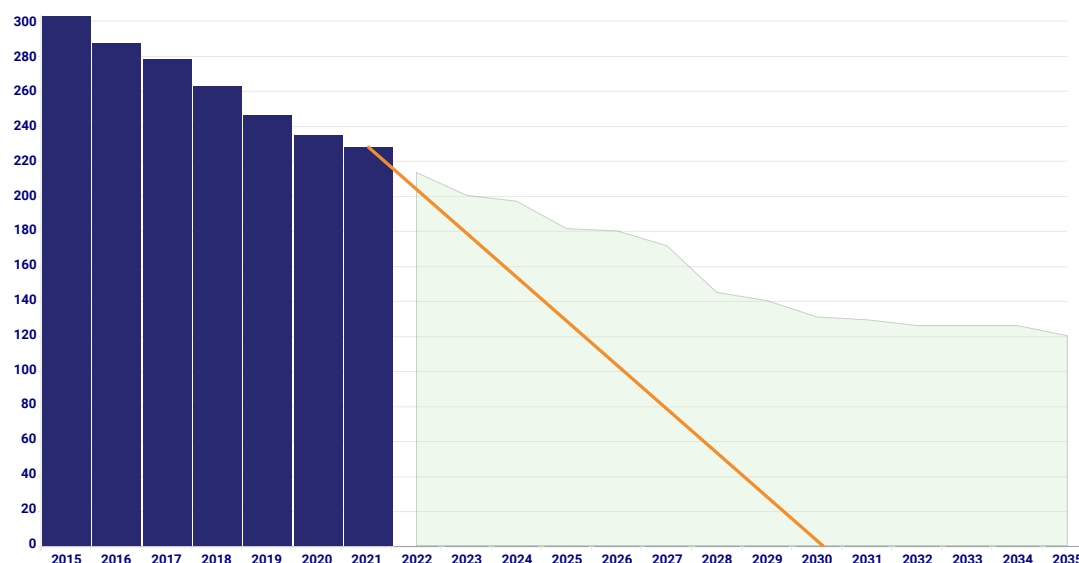
让已经在努力维持财务状况的电厂感受到更多财务压力。如GEM分析中所述，政府需要推行积极的监管议程，国会需要通过最雄心勃勃的气候计划，才能兑现其气候承诺。

与欧洲和世界其他地区的情况一样，由于竞争对手成本下降以及环境法规的实施，美国许多燃煤电厂的经济状况不断恶化并最终被迫关停。由于在当今能源市场上越来越缺乏竞争力，煤电厂的利用率也在显著下降。然而，电力行业快速转型的新旧风险不容忽视。例如，碳捕集技术的承诺和能源密集型加密货币的挖矿热潮正在或可能让一些不经济的燃煤电厂推迟退役。

CONSOL Energy Mining Complex 电厂是一座拟建的300兆瓦“负碳”煤矸石煤电厂，它展示了碳捕集技术在延长煤电寿命方面的危险前景（见上文信息框）。该项目目前的研究阶段得到了2020年政府资金的支持。这家总部位于宾夕法尼亚州的煤炭公司的既定目标是在2024年开始建设，到2028年开始运营。北达科他州的Coal Creek 电厂在经历多年财务损失后定于2022年退役，但在2021年6月，Rainbow Energy Marketing表示将收购该电厂，并计划使用碳捕集

图11：2015-2035年美国历史和预计煤电装机容量，以及距离1.5度温控路径的差距（吉瓦）

运营机组产能：紫色，计划退役机组产能：浅绿，1.5度路径所需的退役计划：橙色线。



系统对其进行改造。拜登总统的“重建美好未来法案”（Build Back Better Act）中的立法草案也提议对在能源生产设施中捕获和封存的碳进行补贴。气候与环境倡导者认为这可能会让那些在短期内根本不会真正使用碳捕集的老旧电厂延迟退役。

此外，维持加密货币挖矿所需的巨大电力消耗正在部分地区带来**煤电复苏**的威胁。例如，位于蒙大拿州的115兆瓦 **Hardin 燃煤电厂** 由于缺乏客户 **原定于**

2018 年关闭，但 2020年他们达成了向比特币矿业公司供电的协议。

与在许多其他国家正在发生的一样，美国也必须确保其燃煤电厂产能是被削减、而非被新天然气取代。这样美国才能实现其2035年无碳电力目标。美国现有的燃气产能已经领先全球，占世界产能的四分之一以上。

东南亚和南亚的新煤电计划继续减少

在孟加拉国、巴基斯坦、菲律宾、越南和印度尼西亚公布能源计划后，**预期中**的2021年煤电项目的历史性崩溃并未完全出现。这主要是因为煤电项目取消和退役的进展并未达到政府最初计划的规模。此外，目前还尚未见到那些中国支持的项目真正被取消。尽管如此，南亚和东南亚拟建的煤电项目在2021年仍在继续下降。

这一趋势很明显，因为这些地区长期以来一直被视为继中国之后的下一个煤电增长中心。在全球除中国以外，这些地区的煤电项目占处于建设前准备阶段产能的65%：其中，东南亚有38.8吉瓦（31%），南亚有41吉瓦（33%）。燃煤电厂融资紧缩、太阳能和风电成本下降以及公众反对可能会导致该地区许多剩余的煤电计划进一步取消。国际社会可以通过各种方式支持该地区摆脱煤电，如提供公共和民间的清洁能源融资、支持发展灵活的电网基础设施以及提供技术和能力援助以加强监管和政策框架，从而最终推动从煤电向清洁能源过渡。

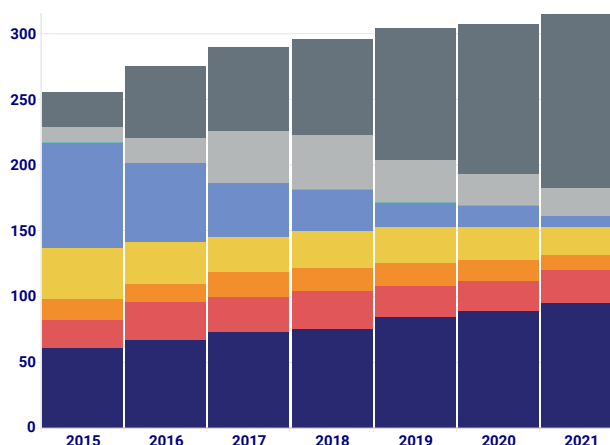
印度尼西亚（40.1吉瓦）、越南（22.7吉瓦）、马来西亚（13.2吉瓦）和菲律宾（10.5吉瓦）一起组成了东南亚地区 95.6吉瓦运营机组产能的90%。2021年，印度尼西亚、越南加上柬埔寨的一个小机组共有5.2吉瓦的新煤电产能投产。与此同时，印度尼西亚（10.8吉瓦）、越南（20.1吉瓦）和老挝（6.1吉瓦）占该地区建设前准备阶段煤电计划产能的90%。2021年建设前和建设中的煤电产能从79.5吉瓦下降到66吉瓦，同比下降了17%。

老挝提议新建的煤电计划包括现有 **Hongsa 电厂** 的扩建、四个建设前准备阶段的电厂计划和一个搁置的计划。其中大部分电厂都计划将电力出口到邻国。2021年，柬埔寨**宣布**，作为到2050年实现碳中和**战略**的一部分，除了政府**已经批准**的燃煤电厂之外，将不再开发任何燃煤电厂。这一承诺是一个好消息，但是这也意味着柬埔寨正在开发的煤电机组将按原计划开发，包括1吉瓦在建中的三个电厂和已核准的700兆瓦 **Botum Sakor 电厂**。另外，柬埔寨的建设前准备阶段项目和老挝的许多项目都可能受到中国退出海外煤电融资的影响。

图12：2015-2021年东南亚地区煤电装机容量（吉瓦）

取消：深灰色；搁置：浅灰色；宣布：蓝色；前期开发：黄色；核准：橙色；在建：红色；运行中：紫色。

（到2021年退役容量小于1吉瓦，图中未显示）



在泰国，几个有争议的项目——拟建的甲米、Thepha和Kao Hin Son电厂——据推测或在2021年被取消并被素叻他尼等天然气项目取代。然而，剩下的一项煤电计划——预计2026年建成的665兆瓦湄茂电厂“产能替代”燃煤机组实际上已经被核准。

文莱、马来西亚和缅甸没有正在开发的燃煤电厂，巴布亚新几内亚第一个也可能是最后一个拟建的煤电项目——52兆瓦莱城电厂被认为在2021年被搁置，同时也一直受到社会反对。关于印度尼西亚、越南和菲律宾的详细讨论请在全球能源监测（GEM）[网站](#)上查看本报告的英文版本。

在南亚，印度占该地区239.6吉瓦在运煤电产能的96%（231.9吉瓦）。2021年，南亚地区新增煤电6.4吉瓦。除去巴基斯坦小型Hub水泥厂发电厂外，其余新增产能全部在印度。在建设前准备阶段的产能中，印度占该地区产能的61%（23.9吉瓦），其余产能分布于孟加拉国（10.9吉瓦）和巴基斯坦（4吉瓦）。2021年该地区的建设前和在建煤电产能从109.9吉瓦下降到80.2吉瓦，同比下降了27%。

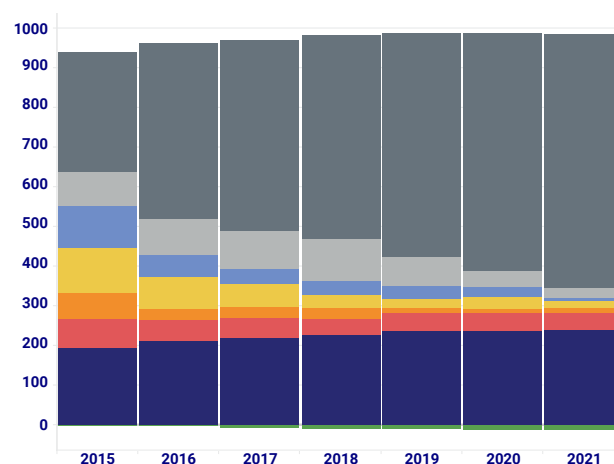
斯里兰卡在2021年7月按照《巴黎协定》更新了国家自主贡献，其中承诺不再新增煤电，因此其2.1吉瓦的建设前煤电产能被视为搁置并可能被取消。其中包括Foul Point电厂、Lakvijaya电厂以及锡兰电力委员会（CEB）2020年长期发电扩建计划（LTGEP）中的产能。2022年初，CEB工程师工会仍在强调对新煤电和液化天然气的需求，但他们也遭到了一些批评。斯里兰卡正在根据政府的可再生能源发电政策更新LTGEP计划。另外，由于不断升级的债务和外汇危机，斯里兰卡政府正在面临燃料短缺的状况。

巴基斯坦在中巴经济走廊（CPEC）框架下以及在中资银行和公司提供金融和技术援助中规划了大量煤电项目。中巴经济走廊以及许多其他的煤电项目一直受到项目延期、腐败和民众反对的困扰，从而导致巴基斯坦的社会政治冲突以及政府债务大幅增加。2020年12月，总理伊姆兰·汗宣布，巴基斯坦决定“将不再新增燃煤发电”，煤炭行业的重点将转向煤制气或煤制油生产。尽管该声明意味着大量项目将被取消，

但实际上在建项目和至少几个拟建项目似乎正在向前推进。例如，2021年9月批准的指示性发电容量扩展计划将大量煤电保留到2030年：包括在建电厂的3.3吉瓦、拟建的330兆瓦西迪克森电厂和拟建的300兆瓦中巴经济走廊瓜达尔电厂，均已确定到2023年投产。另外，巴基斯坦还有3.4吉瓦的建设前准备阶段煤电产能，其中包括：660兆瓦的Jamshoro电厂6号机组，其贷款在2021年10月在政府要求下被取消；1.3吉瓦的Keti Bandar电厂在2021年完成可行性研究；1.3吉瓦的CPEC Thar Block VI电厂正在努力制定煤制气和煤制油战略。尽管建设前准备阶段的项目都没有融资，而且中国已承诺退出海外煤电融资可能会给许多项目带来影响，但最近的事态发展表明在巴基斯坦宣布暂停新的外资煤电项目的同时，瓜达尔项目可能仍然可以获得中国的资助并继续推进。关于印度和孟加拉国的详细讨论请在全球能源监测（GEM）[网站](#)上查看本报告的英文版本。

图13：2015-2021年南亚地区煤电装机容量（吉瓦）

取消：深灰色；搁置：浅灰色；宣布：蓝色；前期开发：黄色；核准：橙色；在建：红色；运行中：紫色；退役：绿色。



注：本报告的英文版涵盖更多国家和地区，可在[全球能源监测（GEM）网站](#)上获取完整版本。

附录 A

各国家和地区开发和运行的煤电装机容量（兆瓦）

国家和地区	开工前准备	在建	开工前准备及 在建	搁置	运行中	2010–2011 年间取消
阿尔巴尼亚	0	0	0	0	0	800
阿根廷	0	0	0	120	375	0
澳大利亚	1,000	0	1,000	4,720	24,677	8,716
奥地利	0	0	0	0	0	800
孟加拉国	10,890	6,734	17,624	3,440	1,845	22,845
白俄罗斯	0	0	0	0	0	1,400
比利时	0	0	0	0	0	1,100
波斯尼亚和黑塞哥维那	3,530	0	3,530	550	2,073	1,020
博茨瓦纳	900	0	900	2,400	732	4,650
巴西	1,666	0	1,666	600	3,177	4,390
文莱	0	0	0	0	220	0
保加利亚	0	0	0	0	4,829	2,660
柬埔寨	700	1,015	1,715	0	705	4,880
加拿大	0	0	0	0	5,680	1,500
智利	0	0	0	0	4,941	9,527
中国	158,446	92,319	250,765	36,266	1,064,401	622,262
哥伦比亚	0	0	0	1,585	1,634	1,250
克罗地亚	0	0	0	0	210	1,300
捷克	0	0	0	0	7,406	1,380
刚果民主共和国	0	0	0	500	0	0
丹麦	0	0	0	0	1,180	0
吉布提	0	0	0	150	0	0
多米尼加	0	0	0	0	1,064	2,040
埃及	0	0	0	0	0	15,240
萨尔瓦多	0	0	0	0	0	370
斯威士兰	300	0	300	500	0	1,600
埃塞俄比亚	90	0	90	0	0	0
芬兰	0	0	0	0	1,468	385
法国	0	0	0	0	3,107	180
格鲁吉亚	0	0	0	300	0	0
德国	0	0	0	0	38,356	20,413
加纳	0	0	0	0	0	2,100
希腊	0	660	660	0	1,925	1,250
瓜德罗普岛	0	0	0	0	102	0
危地马拉	0	0	0	0	1,010	300
几内亚	0	0	0	0	0	330
洪都拉斯	0	0	0	0	105	0
香港	0	0	0	0	6,110	0

各国家和地区开发和运行的煤电装机容量（兆瓦）（续）

国家	开工前准备	在建	开工前准备及 在建	搁置	运行中	2010–2011 年间取消
匈牙利	0	0	0	0	944	3,520
印度	23,893	31,340	55,233	20,450	231,947	587,231
印度尼西亚	10,840	15,419	26,259	11,220	40,162	32,770
伊朗	0	650	650	0	0	0
爱尔兰	0	0	0	0	915	0
以色列	0	0	0	0	4,900	1,260
意大利	0	0	0	0	6,956	6,795
科特迪瓦	0	0	0	0	0	700
牙买加	0	0	0	0	0	1,140
日本	500	5,470	5,970	0	50,114	12,177
哈萨克斯坦	636	0	636	130	11,999	2,260
肯尼亚	1,050	0	1,050	960	0	730
科索沃	0	0	0	0	1,290	830
吉尔吉斯斯坦	0	0	0	600	910	0
老挝	6,126	0	6,126	600	1,878	700
拉脱维亚	0	0	0	0	0	435
马达加斯加	60	0	60	0	120	0
马拉维	300	0	300	220	0	3,100
马来西亚	0	0	0	0	13,280	4,900
毛里求斯	0	0	0	0	195	110
墨西哥	1,400	0	1,400	0	5,378	1,850
摩尔多瓦	0	0	0	0	1,610	0
蒙古	7,080	50	7,130	950	960	2,010
黑山	0	0	0	0	225	1,664
摩洛哥	0	0	0	0	4,257	1,670
莫桑比克	1,350	0	1,350	900	0	3,770
缅甸	0	0	0	0	160	21,225
纳米比亚	0	0	0	0	120	550
荷兰	0	0	0	0	4,152	1,311
新西兰	0	0	0	0	500	0
尼日尔	200	0	200	100	0	400
尼日利亚	0	0	0	2,400	285	2,145
朝鲜	0	0	0	0	3,700	300
北马其顿	0	0	0	0	800	730
阿曼	0	0	0	1,200	0	0
巴基斯坦	4,082	3,300	7,382	163	4,968	24,040
巴拿马	0	0	0	0	426	0
巴布亚新几内亚	0	0	0	52	0	0
秘鲁	0	0	0	0	135	135

各国家和地区开发和运行的煤电装机容量（兆瓦）（续）

国家	开工前准备	在建	开工前准备及 在建	搁置	运行中	2010–2011 年间取消
菲律宾	2,670	1,621	4,291	5,600	10,557	10,980
波兰	500	100	600	0	30,180	22,383
葡萄牙	0	0	0	0	0	0
罗马尼亚	0	0	0	0	4,675	5,705
俄罗斯	2,193	335	2,528	326	41,770	12,530
塞内加尔	0	0	0	0	155	850
塞尔维亚	1,350	350	1,700	0	4,405	1,445
斯洛伐克	0	0	0	0	769	885
斯洛文尼亚	0	0	0	0	1,069	0
南非	1,470	2,400	3,870	600	43,409	14,330
韩国	0	4,180	4,180	0	38,114	7,500
西班牙	0	0	0	0	3,127	800
斯里兰卡	0	0	0	2,400	900	3,500
苏丹	0	0	0	0	0	600
瑞典	0	0	0	0	0	0
叙利亚	0	0	0	0	60	0
台湾	0	0	0	0	19,244	14,000
塔吉克斯坦	0	0	0	300	400	350
坦桑尼亚	600	0	600	690	0	1,075
泰国	600	0	600	56	5,988	11,670
土耳其	10,020	1,465	11,485	995	18,773	86,993
乌克兰	660	0	660	0	19,525	2,060
阿联酋	0	1,200	1,200	1,200	1,200	3,070
英国	0	0	0	0	6,328	9,968
美国	300	0	300	0	226,978	28,168
乌兹别克斯坦	0	0	0	150	2,493	300
委内瑞拉	0	0	0	0	0	2,800
越南	20,130	6,840	26,970	3,540	22,717	44,915
赞比亚	0	0	0	0	330	2,240
津巴布韦	4,570	990	5,560	350	950	7,240
总计	280,102	176,438	456,540	107,283	2,074,732	1,751,502

附录 B

以下国家按建设前准备阶段煤电机组总产能从低到高排序。被认为已经搁置或取消的项目不包含在内（请

参阅全球燃煤电厂跟踪器[定义](#)）。具有最高建设前阶段产能的六个国家占全球这一阶段总产能的 84%。

截至2022年1月，34个仍有建设前准备阶段煤电项目的国家及总产能（兆瓦）

国家	助力淘汰煤炭联盟 (PPCA) 成员	核准	前期开发	宣布	图 8 类别
马达加斯加	否	0	60	0	非经合组织
埃塞俄比亚	是	0	0	90	非经合组织
尼日尔	否	0	0	200	非经合组织
美国	否	0	0	300	经合组织/欧盟
斯威士兰	否	0	300	0	非经合组织
马拉维	否	0	300	0	非经合组织
波兰	否	0	500	0	经合组织/欧盟
日本	否	0	500	0	经合组织/欧盟
坦桑尼亚	否	0	0	600	非经合组织
泰国	否	0	600	0	非经合组织
哈萨克斯坦	否	0	636	0	非经合组织
乌克兰	是	0	660	0	非经合组织
柬埔寨	否	700	0	0	非经合组织
博茨瓦纳	否	450	150	300	非经合组织
澳大利亚	否	0	1,000	0	经合组织/欧盟
肯尼亚	否	0	1,050	0	非经合组织
莫桑比克	否	0	300	1,050	非经合组织
塞尔维亚	否	0	350	1,000	非经合组织
墨西哥	是	0	0	1,400	经合组织/欧盟
南非	否	0	1,470	0	非经合组织
巴西	否	940	726	0	非经合组织
俄罗斯	否	0	450	1,743	非经合组织
菲律宾	否	1,470	1,200	0	非经合组织
波斯尼亚和黑塞哥维那	否	450	1,250	1,830	非经合组织
巴基斯坦	否	1,290	2,752	40	非经合组织
津巴布韦	否	1,120	750	2,700	非经合组织
老挝	否	2,000	0	4,126	非经合组织
蒙古	否	450	5,980	650	非经合组织
全球建设前准备阶段产能最大的六个国家（占全球产能84%）					
土耳其	否	3,420	4,100	2,500	经合组织/欧盟
印度尼西亚	否	2,020	6,840	1,980	非经合组织
孟加拉国	否	0	4,540	6,350	非经合组织
越南	否	5,060	12,070	3,000	非经合组织
印度	否	12,630	8,343	2,920	非经合组织
中国	否	36,795	46,737	74,914	中国

附录 C：气候分析方法学

基准情景（BAU）的退役年限参考了燃煤电厂的平均退役年龄或运营电厂年龄的90%百分位数，取二者中较大的值。对于没有宣布投产日期的新项目，我们会根据项目的当前状态按照是否在未来10年内投产进行区分。

产能已经达峰的国家被假设在下一年立即开始淘汰煤电。对于仍在建设新产能的国家，我们假设产能将在最后一个计划建设的项目完工的五年后开始向淘汰目标下降。

保守地假设碳中和目标意味着在目标年份淘汰煤电（不包含 CCS 等技术）。

对中国来说，我们参考[清华 ICCSD 路线图](#)，假定2060年碳中和目标意味着2050年的燃煤发电装机容量降至180吉瓦。另外，根据中国电力企业联合会的[预测](#)，煤电装机容量预计将在2030年达到峰值，达到1260吉瓦。

假设美国的2035年清洁能源目标意味着在当年淘汰煤电（不包含CCS等技术）。

[1.5 度路径](#)是在2018年发表的全球能源监测与绿色和平路径基础上更新的版本，遵循相同的排放预算和方法，但更新了电厂寿命以反映燃煤电厂状态的变化。该路径假设燃煤电厂利用率迅速降低，这意味着排放量下降速度明显快于产能下降速度。