

媒体简报，2022年2月

中国煤电开工规模创2016年以来新高， 长流程炼钢产能投资加速增长

根据能源与清洁空气研究中心(CREA)和全球能源监测(GEM)对新的煤电和钢铁项目的追踪，中国煤电和钢铁行业继续以惊人的速度投资新建产能，中国的新增项目超过世界其他地区数倍。煤电和钢铁行业是中国最大的两个二氧化碳排放行业，尽管中国近期制定了碳中和目标，但目前还尚无迹象表明对煤电和长流程钢铁产能的投资正在缩减。中国需要将新投资完全转向清洁产能，以使中国的二氧化碳排放量达峰并避免不必要的电力和工业产能过剩。

在2021年开工建设的新增煤电和钢铁项目，一旦建成并投入运营，每年的二氧化碳排放量将与美国第三大排放州——佛罗里达州——一样多。

主要发现

- 2021年中国共有33吉瓦的燃煤电厂开工建设，是2016年以来的最高水平，几乎是世界其他地区总和的三倍。
- 共有25吉瓦的新增燃煤电厂并网，比2020年有所下降，但仍然远远超过了同一时期世界其他地区的新增产能总和。考虑电厂退役等因素（退役速度比2020年也有所下降），当世界其他地区的煤电装机容量继续下降之时，中国的煤电装机容量却仍在继续增加。
- 由于中央政府高层强调严格控制“高排放”项目，2021年中国基本冻结了新建煤电项目的核准。然而，由于政治信号的变化，煤电核准已于2022年重启——仅在今年前六周就有5个煤电项目共计7.3吉瓦的产能被核准。
- 中国正在迅速用新产能取代老旧的钢铁厂。自2020年中断后，钢铁行业仅用一年就核准了7400万吨新的长流程钢铁产能，是2016-2020年世界其他地区年平均新增产能的15倍。2021年批准的产能也超过了世界其他地区正在开发的所有长流程钢铁产能。
- 新建的燃煤电厂和钢铁厂的通常将持续运行20至40年，并将进一步锁定这些行业对煤炭的依赖。在《巴黎协定》碳排放目标的约束下，这种新产能没有被利用的空

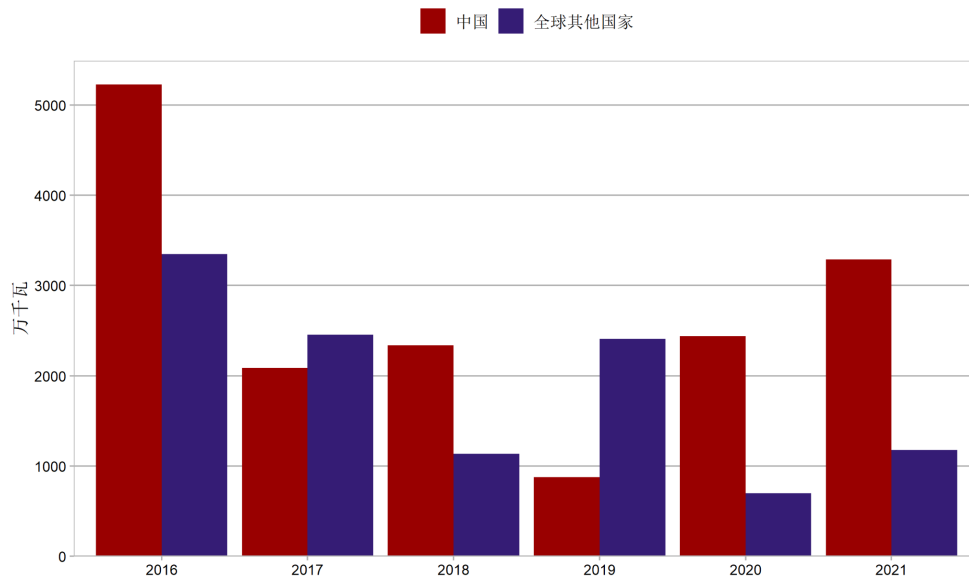
间。仅2021年新开工的长流程钢铁项目在实现碳减排目标时，将成为共计约700-1100亿美元的搁浅资产，而燃煤电厂则对应着另外200亿美元的资产搁浅。

政策建议

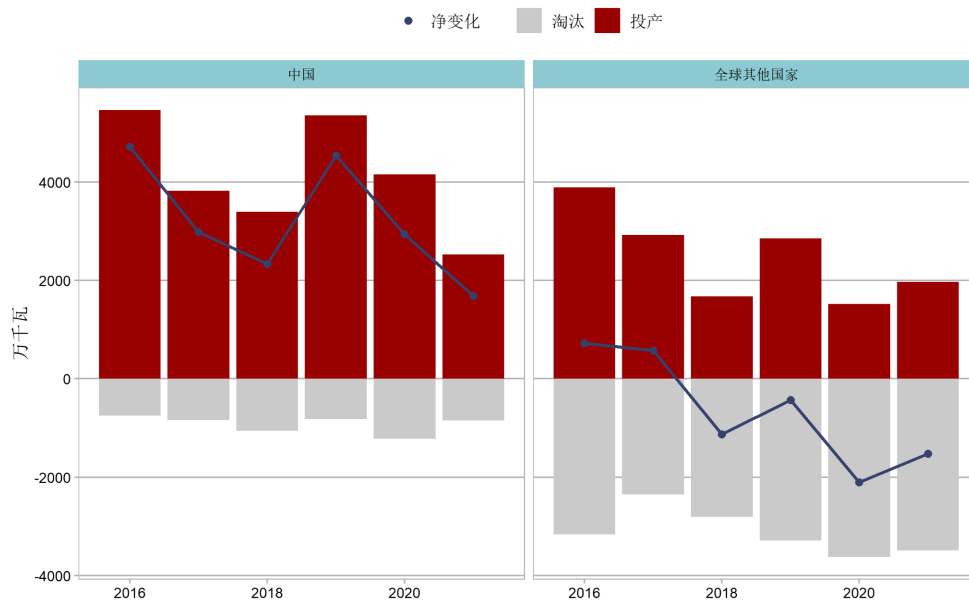
- 实现能源行业的二氧化碳排放量达峰，将所有新的发电行业投资引导至清洁能源，并增加这些投资的规模以匹配预计的电力需求增长是当务之急。鉴于中国的能源行业在过去两年中一直是全球化石能源排放增长的主要来源，中国尽早达峰将是实现《巴黎协定》目标不可或缺的。考虑到中国在清洁能源方面已经取得的成就，将清洁能源装机容量增加不到一倍的目标是可以实现的。
- 根据已经设立的重工业部门尽早达峰的目标调整新建钢铁产能的投资，增加低污染和低碳排放强度的钢铁产能（直接还原铁、氢基技术和电炉）的份额，淘汰或对旧工厂进行改造，而不是继续扩建新的长流程钢铁产能。

2016–2021年每年开工煤电项目装机容量

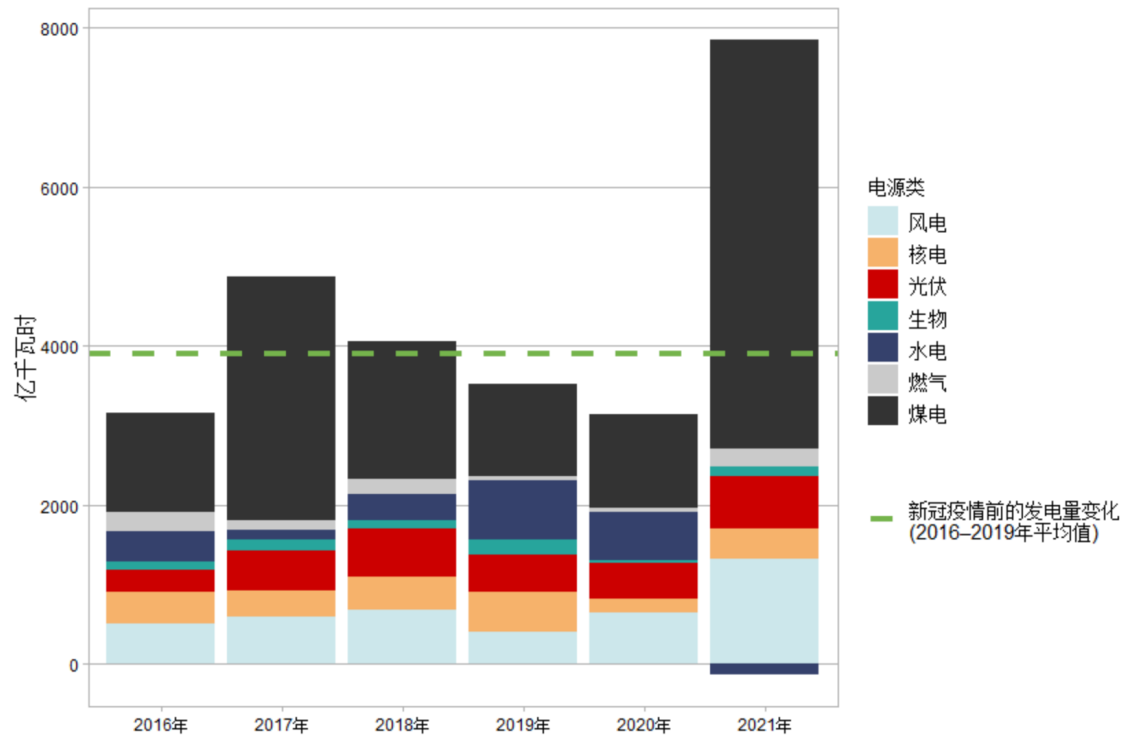
中国和全球其他国家对比



2016–2021年运行的煤电机组装机容量年变化情况

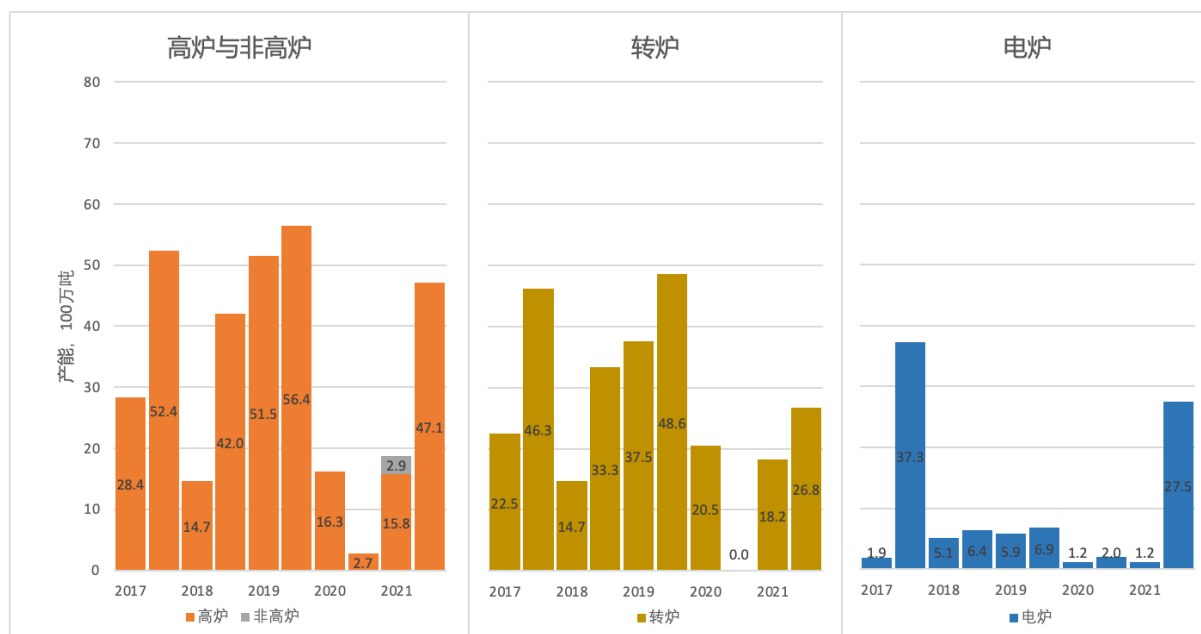


2016–2021年中国各类电源年发电量同比变化



2021年，中国煤电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满足增长的电力需求。2021年，电力需求以新冠疫情之前平均水平的两倍速度增长，导致燃煤发电一次性短期内激增。资料来源：IEA 月度电力统计。

2017-2021年各省产能置换公告，炼铁、炼钢设备新建产能(横坐标为每半年)



来源:能源与清洁空气研究中心, 各省工信厅网站。备注: 数据包括2017-2021年产能置换公告, 非高炉项目包括氢基竖炉、Hismelt。

煤电行业：开工建设规模创2016年以来新高

由于 2020 年新增煤电审批再度回升，2021年煤电项目开工建设速度延续去年的趋势继续加快，且达到了自2016 年以来的最高水平。去年一年中国煤电开工建设的产能是世界其他地区总开工规模的三倍多。中国煤电持续扩张的主要驱动力包括：

- 清洁能源投资仍然不足，这意味着电力需求增长的很大一部分需要通过继续增加煤电来满足；
- 电网规划运行落后，各省电力产能规划各自为政，导致煤电产能冗余度高且利用率低；
- 中央政府西电东送的政策与东部沿海省份偏好使用本地发电机组之间的冲突；
- 可能存在煤电达峰前“冲刺式开工”，即在煤电产能和发电量限制政策落地前开工建设以保证固定资产和市场占有。

2021年下半年，中国经历了煤炭和煤电短缺，全国半数以上的省份都被迫实行拉闸限电，其中9月更是经历了一波限电高峰。[这场危机](#)的原因主要是作为新冠复苏政策中的一部分，政府希望降低电价以支持工业企业复产。另外，反腐败和生产安全考量也在影响煤矿产能。政府对于限电的应急措施是通过提高支付给电厂的电价来提高燃煤发电的利润。支持煤炭的利益集团也成功地借助这场危机影响了国家能源政策，让中国地能源政策延续了对煤炭的长期依赖。

新建煤电审批恢复

这种政治风向变化在燃煤电厂项目的核准规模上显而易见。由于中国高层强调“严格控制高排放项目”，煤电项目核准在2021年几乎停止。但9月的电力危机导致政治风向在年底发生显著转变。中国的领导层开始强调“煤炭是中国能源体系的基础”，以及能源转型不能一蹴而就等观点。同时，中央经济工作会议要求加快建设项目支出使GDP增长回到可以接受的范围内。尽管电力危机与煤电产能不足无关，但这种政治风向的转变似乎导致燃煤电厂审批核准恢复：仅在 2022 年的前6周就核准了至少 7.3 吉瓦的新产能，是 2021 年全年核准产能的两倍多。

近日，国家发改委印发 [《促进工业经济平稳增长的若干政策》](#)，其中提到对纳入规划的跨省区输电线路和具备条件的支撑性保障电源，要加快核准开工、建设投产，带动装备制造业投资。

据报道，电力行业五年计划的目标是到 2025 年在 2021 年的基础上增加 150 吉瓦的煤电装机容量。这一目标有效地让各省和电力公司放心申请核准并启动更多项目。随着国有电力公司和各省争相抢占市场份额，加上煤电电价上调的推动，可以预期的是煤电项目将在煤炭达峰之前这五年内的时间窗口进行“冲刺式”上马。

清洁能源扩大规模

尽管燃煤发电和钢铁项目有所增长，加速投资清洁能源也同时取得了可喜进展：

- 政府为应对煤炭危机采取了有利于可再生能源的措施，例如让工业电力用户能够通过购买绿色电力来避免限电，并将绿色电力消费排除在各省能源消费控制目标之外。
- 11 家国有电力公司公布的 2021-25 年风能和太阳能[新增目标](#)总计超过 600 吉瓦，在 2021 年增加 100 吉瓦之后，这一目标相当于未来四年平均每年增加超过 125 吉瓦（数据不包括分布式太阳能）。
- 国家发改委近日[公布](#)了中国西部沙漠、戈壁荒漠地区的“[清洁能源基地](#)”第一批 100 吉瓦项目和规划，据称[第二批到 2030 年增加的 400 吉瓦产能](#)正在敲定。这些能源基地将成为一个庞大的区域性风能和太阳能发电设施网络，旨在将电力传输到东部的需求中心。

然而，如果电力需求继续以过去的速度增长，即使是如此显著的可再生能源和核能目标也不足以满足中国未来的电力需求。按平均利用率计算，2020 年至 2025 年增加的风能、太阳能、核能和水电产能将增加约 1200 太瓦时的年发电量，超过日本的总发电量，或是超过 2020 年中国总消耗量的 20% 左右。这足以满足约 3.5% 的年需求增长。然而，中国电力企业联合会仍预计电力需求会增长 6%。因此，若希望能源产业的煤炭消费达到峰值，要么清洁能源增长需要进一步加快，要么电力需求增长需要放缓。

在过去五年期间，电力需求平均每年增长 6%。未来，经济增长放缓以及降低对房地产和低价值基础设施项目的依赖，“高质量增长”能源结构转型将减缓电力需求的增长，而用电能替代直接使用化石燃料将促进电力需求增长。

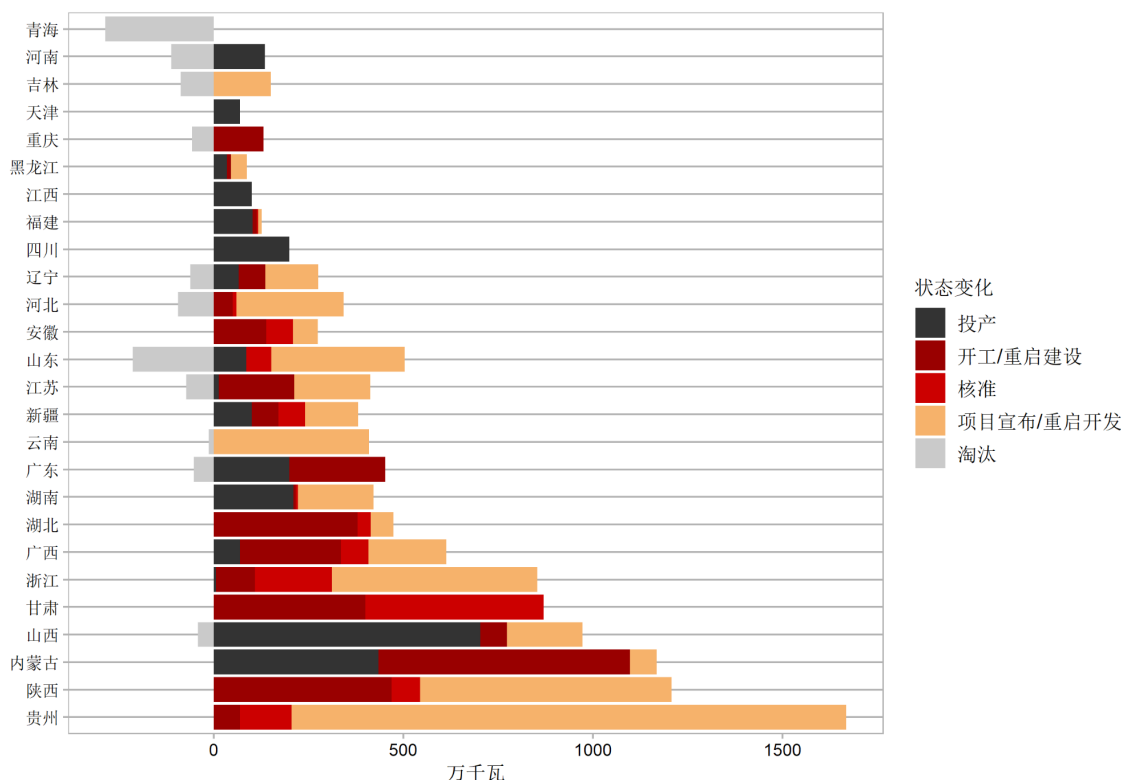
如果电力需求增长恢复到新冠疫情之前的趋势，考虑到核电和水电增加，能源行业的排放量达峰仍将需要每年增加约 175 吉瓦的风能和太阳能。这相当于在 2020 和 2021 年安装建设的风能和太阳能产能规模上再增加 75%。

2021 年新规划或开工煤电产能最多的省份

贵州新开工的煤电项目最多：2016-17 年停工的四个大型项目已经重新启动，并且还宣布了五个全新项目。该省是一个主要的电力输出省份，并且一直在扩大作为该省最大的能源消费行业即黑色金属和有色金属工业的产业规模。当地政府试图将其数据中心行业作为电力需求增长的一个来源，但在2021 年前 11 个月，该行业仅占总电力需求的 1.5%。贵州煤电扩张旨在通过长距离输电线路增加对广东的电力输送，或不利于实现跨省输电中的电力清洁化目标。

内蒙古、山西、陕西和甘肃也是主要的电力输出省份，但内蒙古和甘肃也是风能和太阳能开发的主要参与者。尽管国家电网声称该项目旨在利用该项目进行清洁输电并增加非化石资源，这些省份的煤电扩张表明中国的西电东送计划仍然严重依赖煤电。

2021年中国各省煤电项目状态变化情况



湖南在经历2020-21 年冬季电力短缺，当时多个火电机组故障，水电在枯水季出力低。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电力产能远远超过其需求，但湖南省仍出现了电力短缺。这一发展表明中国的电网管理仍然有所欠缺，每个省都在进行发电规划和运营时各自为政。

浙江、江苏、广东和山东是中国经济最发达的省份，经济产出和电力需求最高。按照中央政府的计划，它们接收西部省份输送的电力，但当地政府存在诸多阻力。一个明显的例子就是某地方政府在 2022 年初批准的一个新煤电项目的声明中，明确指出该项目旨在减少跨省电力交易，这与中央层面的输电计划直接矛盾。

钢铁行业：中国新增的长流程钢铁产能占全球新增的85%

中国人口和经济总量均占到全球的六分之一，其钢铁产量也占世界的一半。由于中国的钢铁行业以高炉-转炉工艺，即长流程炼钢工艺为主，煤炭消耗量巨大，污染严重，钢铁行业碳排放量占到全国总量的20%，是[最大的工业污染源](#)。如果将钢铁行业消耗的电力也计入，其总碳排放量占比增加到24%。因此，钢铁行业是中国政府控制碳排放和改善空气质量的重要领域。

但是，中国的钢铁行业仍然在投资新建长流程炼钢工艺设备，占到全球新建长流程工艺产能的85%。统计各省工信厅过去五年所公布的产能置换方案数据表明，其中超过70%是以高炉-转炉为核心设备的长流程工艺产能。这表明，尽管2021年批准了少量相对低碳的钢铁项目，但中国钢铁行业为实现碳达峰、碳中和目标需要转换投资轨道，其任重道远。

中国钢铁行业执行产能置换政策，即新（改、扩）建项目应淘汰与该建设项目产能数量相等或大于该建设项目产能数量的落后或过剩产能。退出产能与建设产能之比即为置换比例，根据不同地区和设备类型确定。

中国的钢铁行业产能置换政策从2014年开始实施，基于该政策，理论上中国的钢铁产能应该逐年下降，但是2020年中国的粗钢产量创历史新高，其对应的产能远超产能控制目标，产能置换政策并未达到预期效果。由于存在部分项目产能置换手续不完善、“打擦边球”借机扩大产能等问题，2021年工信部修改产能置换方案，提高了置换比例，加大执行力度。

- 2017-2021年，各省公告的钢铁产能置换方案中，建设共计约3.30亿吨炼铁产能和约3.48亿吨炼钢产能；相应退出共计约3.98亿吨炼铁产能和4.55亿吨炼钢产能。公告所含建设产能远超2016年以来[世界其他国家新投产](#)的合计约2500万吨长流程钢铁产能，也远超其他国家合计规划或在建的5700万吨钢铁产能。
- 其中2021年，各省根据2021年6月开始实施的工信部新版产能置换办法，公告了56个钢铁产能置换项目，建设产能共计约6580万吨炼铁产能和7360万吨炼钢产能，净退出1320万吨炼铁和1370万吨炼钢产能。
- 过去5年的置换方案中，建设产能仍然以长流程工艺设备为主，其中高炉产能共计约3.27亿吨。2021年，建设产能包括高炉产能6290万吨，比2017-2020年年均值

低4.8%，比2017-2019年年均值低23%（2020年2月-2021年5月工信部暂定各省公告钢铁产能置换项目）。

当然，2021年产能置换也显示出一些扩大低碳钢铁工艺产能的积极变化：

- 2021年公告的炼钢设备建设产能中，转炉约4500万吨，电炉约2870万吨。与往年相比，电炉在炼钢设备建设产能中的占比显著增加，由2019年较低的12.9%增加到2021年38.9%。
- 同时，约290万吨受到政策鼓励的非高炉炼铁项目（氢基竖炉、HIs melt工艺）出现在新建产能名单中。

2017-2021年各省产能置换公告

	年	2017	2018	2019	2020	2021	Total
炼铁	退出产能	108.3	70.4	121.6	18.2	79.0	397.5
	建设产能	80.8	56.7	107.9	19.0	65.8	330.1
	净变化	-27.5	-13.7	-13.7	0.7	-13.2	-67.4
炼钢	退出产能	142.9	73.8	121.0	28.6	87.3	453.5
	建设产能	107.8	59.5	83.0	23.7	73.6	347.6
	净变化	-35.0	-14.3	-38.0	-4.9	-13.7	-105.9
	建设产能中 电炉占比	36.3%	19.3%	12.9%	13.5%	38.9%	26.2%

来源：能源与清洁空气研究中心，各省工信厅网站。备注：数据包括2017-2021年产能置换公告，由于部分退出产能设备划分给若干建设项目用于置换，且公告年份不同，我们将被划分的产能并入占主要份额的部分作为一个整体。

产能置换实施办法修订

产能置换是中国钢铁行业最重要的政策。2014年，中国工业和信息化部发布[《部分产能严重过剩行业产能置换实施办法》](#)，引入产能置换机制，旨在化解钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃等行业产能严重过剩矛盾。

2017年，工信部发布 [《钢铁工业调整升级规划（2016-2020年）》](#)，计划到2020年将钢铁产能由2015年的11.3亿吨削减到10亿吨以下。但是，2020年中国粗钢产量10.65亿吨，创历史新高，由此估算中国运行的钢铁产能[至少有12亿吨](#)。

中国政府发现一些项目产能置换手续不完善，有的存在“打擦边球”借机扩大产能的问题，一些项目在布局、规模等方面缺乏统筹规划。因此，发改委和工信厅联合发文，于[2020年1月24日](#)起暂停钢铁产能置换和项目备案，直至[2021年4月17日](#)才发布修订后的产能置换办法，并于6月1日起实施。新版产能置换办法体现了政府在治理产能过剩、空气污染和碳排放方面的努力。

2021年修订的 [《钢铁行业产能置换实施办法》](#)提高了部分地区的置换比例，大气污染防治重点区域置换比例不低于 1.5:1，其他地区置换比例不低于 1.25:1。大气污染防治重点区域，即京津冀、长三角、珠三角、汾渭平原等地区以及其他“2+26”大气通道城市。

办法同时鼓励建设电炉和非高炉项目，电炉项目炼钢产能，以及氢冶金、Corex、Finex、HIs melt等非高炉炼铁项目的炼铁产能，可实施等量置换。

碳达峰时间表推迟

2022年2月7日，国家工信部、发改委、生态环境部三部委联合发布 [《促进钢铁工业高质量发展的指导意见》](#)（以下简称《指导意见》），即相当于“十四五”规划在钢铁工业领域的专项指引性文件。与2020年底发布的[征求意见稿](#)相比，最终发布的《指导意见》将钢铁行业碳达峰时间表从“力争2025年”改为“确保2030年前”。但同时，主要高能耗行业“尽早达峰”的政策仍然有约束力，钢铁行业必须在2030年前达峰才能保证经济领域全面达峰的目标。

钢铁行业达峰只能通过转变工艺流程实现，将目前的以高炉-转炉炼钢为主转变为利用废钢的电炉炼钢和直接还原铁炼钢，这是因为要进一步降低高炉-转炉炼钢工艺的碳排放，技术上十分困难。也就意味着，高炉炼铁产量需要与碳排放同步减少。

钢铁行业碳排放相关目标不包括所用电力在发电阶段产生的碳排放，钢铁行业减碳，扩大电炉和直接还原铁产能，可以推动提高可再生能源电力装机和绿色氢能的生产。

高炉-转炉产能面临成为搁浅资产风险

根据钢铁行业产能置换办法，退出产能被建设产能替换，以保证不增加总产能，但退出的陈旧设备由全新的设备代替。

随着碳达峰并步入碳中和轨道，高炉生产的生铁需求势必急剧下降，产能置换新建高炉可能会造成产能过剩局面，当钢铁价格下跌，钢铁企业面临财务困境，高炉有可能成为搁浅资产。这将迫使政府放慢转型步伐，甚至出台新一轮的国内刺激措施来支持重工业。

上述《指导意见》还计划到 2025 年将废钢使用量增加到 3 亿吨，这将确保在产量不增长的情况下达到碳排放峰值。到 2025 年，这也将取代 10% 的高炉生铁，到 2030 年更多。通过用全新的产能取代 40% 的现有高炉-转炉产能，产能置换可能会造成搁浅资产。

根据全球能源监测2021年6月发布的[报告](#)，中国钢铁产能中大约77%（7.9亿吨）是高炉-转炉炼钢产能。80%的高炉-转炉炼钢产能是在2000年后建成的，也就是说中国钢铁行业的高炉平均使用年份只有12年，而它们的平均使用寿命为40年，投资回收期大约为15-20年。

此外，根据我们的分析，高炉-转炉产能在 2017-2021 年的产能置换公告的建设产能中占多数，约为73.8%（转炉产能 2.68亿吨，电炉产能 0.95亿吨）。如果这些高炉-转炉设施建成，将进一步锁定该行业对煤炭的依赖，而碳达峰碳中和的目标将导致这些设备成为搁浅资产，浪费约2682亿到4024亿美元的投资。

电炉产能增加

上述《指导意见》还计划2025年将电炉钢产量占粗钢总产量比例提升至15%以上。修订后的产能置换办法也鼓励建设电炉。

根据我们对各省工信厅公告的梳理，2021年，各省发布的产能置换公告批准了39个新建电炉，总产能为2870万吨，超过了2018-2020年的新建电炉产能的总和。这些 2021 年批准的电炉将主要在2022年末至2025年投入使用。预计电炉的发展将在减少中国钢铁行业的碳排放方面发挥重要作用。然而，根据中国[生态环境部](#)的一项声明表示，各省正

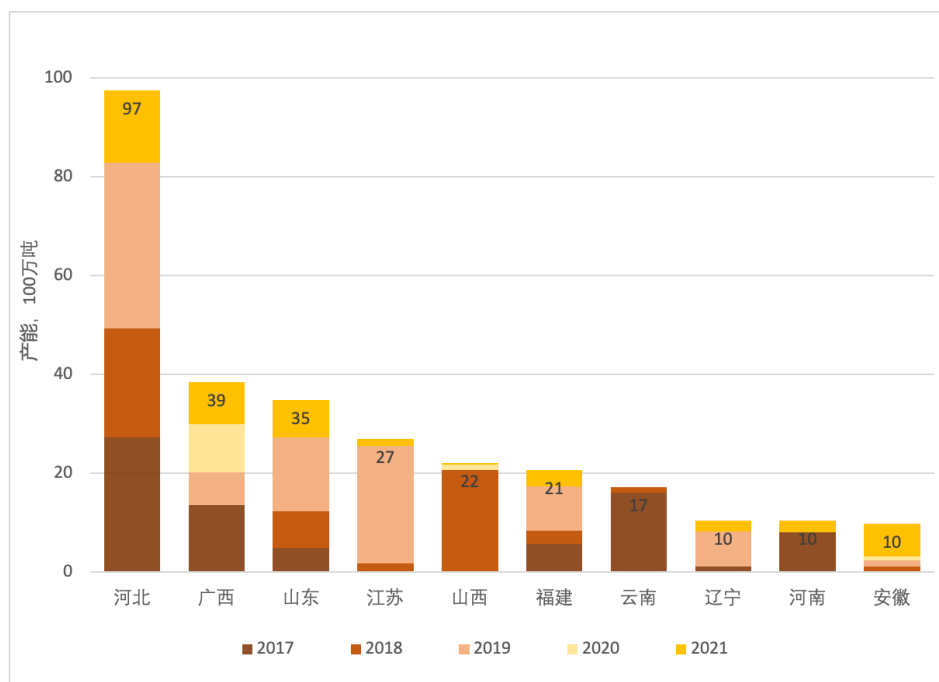
¹ 高炉-转炉工艺钢铁厂的综合投资约为[1000-1500美元/吨产能](#)。

在进行的产能置换项目中长流程工艺炼钢设备占比较高，这为十四五末短流程电炉钢比例提升到15%以上增加了难度，这些在建项目建成投产后将形成高碳锁定。

高炉建设产能排前10位的省份

河北省是中国钢铁工业的中心地带，产量约占全国钢铁产量的四分之一。多年来，该省还饱受钢铁、煤电和其他重工业造成的空气污染之苦。2017-2021年，其产能置换公告共批准9700万吨高炉建设产能，位居全国首位。自2013年以来，有一项将重工业从空气污染“重点控制区”转移的政策，但该政策执行效果打折，河北和其他属于“重点控制区”是北京周边省份，它们的主要重工业产品的产量在全国产量中的份额改变不大。

2017-2021年各省产能置换公告，高炉建设产能排前10位的省



来源:能源与清洁空气研究中心，各省工信厅网站。备注：数据包括2017-2021年产能置换公告。

其余九个省中有八个，包括广西、江苏、山西、福建、云南、辽宁、河南、安徽，它们的能耗双控在发改委发布的[《2021年上半年各地区能耗双控目标完成情况晴雨表》](#)中显示为一级或二级预警，没有完成发改委下达的能耗强度和（或）能源消费总量控制目标。

研究方法

该简报分析的煤电项目状况变化基于全球能源监测全球燃煤电厂追踪器（GCPT）于2022年7月更新的最新数据，以及从各省发改委和国家发改委网站收集的数据。GCPT提供了最为详细的全球燃煤电厂数据集，自2015年起每半年更新一次燃煤发电产能数据。GCPT数据被国际能源署（IEA）、经合组织环境局（the OECD Environment Directorate）、联合国环境规划署（UN Environment Programme）、美国财政部（US Treasury Department）和世界银行（the World Bank）所采用。GCPT数据由彭博社和瑞银证据实验室（UBS Evidence Lab）授权，被经济学人智库（Economist Intelligence Unit）和彭博新能源财经（Bloomberg New Energy Finance）使用。

新建钢铁项目信息分别来自各省工业和信息化厅和生态环境厅的网站，这些部门分别负责实施钢铁产能过剩和产能置换有关政策，以及新建钢厂项目的环境审批。我们系统收集了新建产能和退出产能项目的信息，包括每个项目所含的高炉、转炉和电炉的置换信息。

关于全球能源监测

GEM开发并共享能源项目数据，以支持全球清洁能源运动。目前的项目包括全球钢铁厂追踪器、全球煤矿追踪器、全球煤电追踪器、全球化石能源基础设施追踪器、欧洲天然气追踪器、CoalWire新闻简报、全球燃气电厂追踪器、全球化石燃料登记名录、拉丁美洲能源门户网站和 GEM维基百科。

www.globalenergymonitor.org

关于能源与清洁空气研究中心 (CREA)

CREA是一家独立的研究机构，专注于研究空气污染的变化趋势、成因、公众健康影响以及相关解决方案。通过科学的数据、研究和证据，我们致力于支持全世界范围的政府、企业及倡议组织推动清洁能源与清洁空气。我们相信，高效的研究和沟通是相关政策、投资决定和倡导行动的成功关键。

www.energyandcleanair.org