

gem

中国风光大 基地面临煤 电考验

2026年7月

作者

于爱群

James Norman

黄烨

要点

- 中国在建风电和公用事业级太阳能装机规模超过全球其他国家总和，集中在西北和北部地区。在中国总计1,360GW的拟建公用事业级太阳能和风电装机容量中，已有超过500GW进入建设阶段。新疆、内蒙古、甘肃、青海、宁夏和陕西六个省区拥有合计714GW的拟建风电和公用事业级太阳能装机，占全国规划项目的一半以上。
- 中国风光发展已从“装机竞赛”进入“系统整合”阶段。中国风光大基地是全球规模最大的可再生能源开发计划，但电网输电瓶颈以及灵活性不足的电力市场机制，使大量新增装机无法得到充分利用，导致弃电问题日益突出。所谓弃电，是指在具备发电条件的情况下，本可发出的风电和太阳能电量却因系统原因被削减或无法上网。当前的的问题已不再是中国能否大规模建设可再生能源，而是能否传输、存储、建立合理电价机制以最终消纳这些电力，从而真正减少煤炭消费。
- 煤电仍然深度嵌入在特高压输电体系中。自2021年以来，风电和太阳能在特高压直流(UHVDC)线路中的电量占比始终仅只有五分之一左右。未来规划中的输电通道同样与煤电紧密绑定：11条面向风光大基地的拟建和在建特高压通道配套了129GW风电和太阳能，以及40GW煤电。尽管煤电被定位为支撑性电源，但如果仍然承担了输送电量中的较大比例，就可能不只是系统调节性电源，而成为中国新型电力系统架构的骨干。
- 本地消纳有望推动工业脱碳进程，但也存在进一步锁定煤炭的风险。目前，中国已有超过10GW风电和太阳能装机用于绿色氢能生产，另有53GW处于开发阶段。绿色氢能有望成为风光大基地推动工业脱碳的重要桥梁。然而，煤基燃料和煤化工产业也可能仅将绿色氢能作为少量补充原料，减排效果有限。风光大基地究竟能够替代煤炭，还是反而为煤炭提供新的发展空间，将成为“十五五”时期能源转型面临的关键问题。

中国继续领跑公用事业级太阳能规划项目储备，并进一步扩大风电领先优势

根据全球能源监测 (GEM) 的[全球太阳能追踪数据库](#) (Global Solar Power Tracker)，截至2026年6月，中国拥有664GW¹ 拟建公用事业级太阳能装机容量 (包括已宣布、开工前筹备以及在项目)，约占全球总量的三分之一²，与排在其后五个国家的总和大致相当。³

中国处于开工建设阶段的公用事业级太阳能项目占拟建项目的比例也明显高于全球其他地区 (约40%，全球其他地区为14%)。在建太阳能装机达到262GW，比全球其他国家的总和高出约25%。

GEM的[全球风电追踪数据库](#) (Global Wind Power Tracker) 的数据显示，2025年至2026年，全球其他地区风电项目储备基本持平 (-1%)；而同期的中国风电项目储备增长了37%。目前，中国拥有698GW拟建风电装机，占全球总量的四分之一还多，是排名第二的巴西(278GW)的2.5倍以上。

中国已有251GW的风电项目进入建设阶段，超过全球其他国家在建规模总和(102GW)的两倍。如果这些在建项目全部建成投运，每年的发电量大致相当于德国2025年所有电源的[总发电量](#)。中国超过三分之一的拟建风电项目已经开工建设，而全球其他地区这一比例仅为5%，绝大多数项目仍停留在已宣布阶段(46%)。

¹ 太阳能装机容量按交流侧容量(MWac)统计。

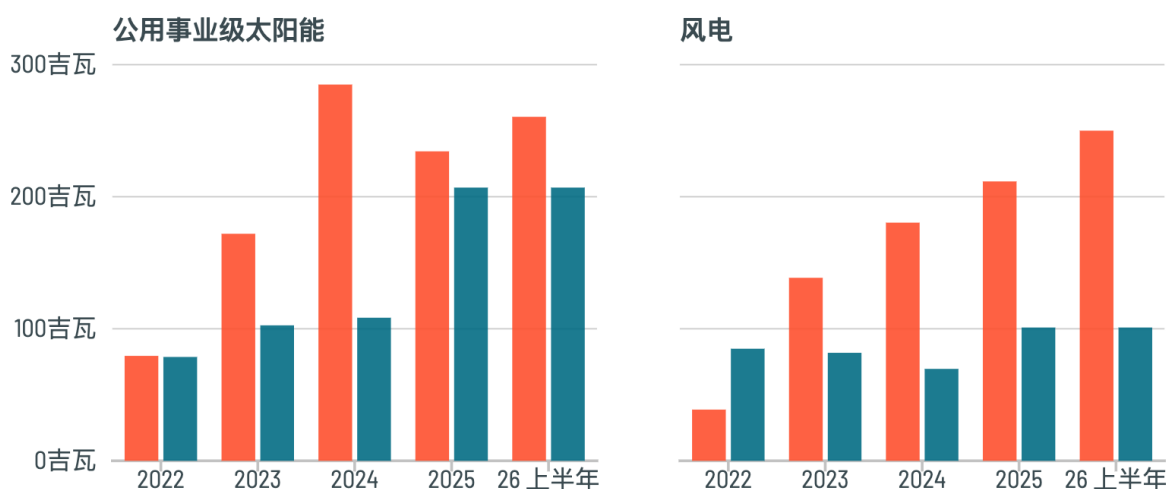
² 全球数据来自于2026年2月更新的《全球太阳能追踪数据库》和《全球风电追踪数据库》。

³ 印度:183GW, 美国:137 GW, 巴西:123GW, 澳大利亚:117GW, 西班牙:109GW, 总计669GW。

中国处于开工建设阶段的公用事业级太阳能和风电项目比世界其他国家的总和还多

开工在建的公用事业级太阳能和风电项目，单位：吉瓦（GW）

■ 中国 ■ 世界其他国家



数据来源: 全球能源监测, 《全球太阳能追踪数据库》《全球风电追踪数据库》, 2026年6月

备注: 数据涵盖20兆瓦及以上的太阳能项目和10兆瓦及以上的风电项目。太阳能装机容量按交流侧容量 (MWac) 统计。

gem

西北和北部六个省区集中了中国一半以上的风光项目储备

新疆、甘肃、青海、宁夏、陕西和内蒙古六个西北与北部省区，共拥有714GW的拟建公用事业级太阳能和风电装机，占全国总量的50%以上。其中，新疆拥有241GW，内蒙古拥有261GW，两地各自均接近全国项目储备总量的五分之一。

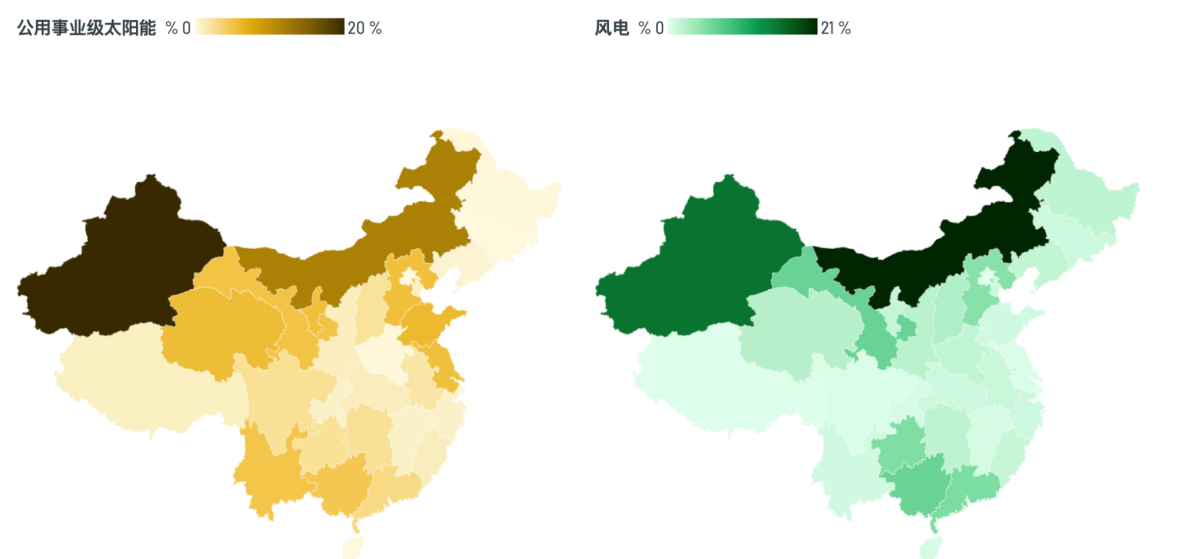
这六个地区的公用事业级太阳能和风电项目单体规模也显著高于全国其他地区，单个项目平均装机容量达到477MW，是中国其他地区规划风光项目平均规模的三倍以上。

这种高度集中的布局反映了中国风光大基地政策的实施路径。该政策由政府主导，在西北和北部资源富集地区集中布局电源，通过长距离特高压输电线路，将大部分电力输送至东部主要人口和工业中心。

风光大基地构成了全球规模最大的集中式可再生能源开发计划。首批项目总规模约97GW，绝大部分已经于2024年投产。到2030年建设455GW沙漠和戈壁风电、太阳能装机的总体规划中，近70%计划外送至其他省份。

中国公用事业级太阳能和风电项目储备高度集中于西部和北部地区

在建、开工前准备及已宣布项目装机容量占全国总量的比例（%）



数据来源: 全球能源监测, 《全球太阳能追踪数据库》《全球风电追踪数据库》, 2026年6月 gem
数据涵盖20兆瓦及以上的太阳能项目和10兆瓦及以上的风电项目

创纪录的新增装机进一步强化西北和北部风光大基地布局, 但弃电问题持续加剧

2025年, 中国庞大的项目储备转化为创纪录的新增装机。当年新增太阳能装机317 GW、风电装机120 GW, 累计装机分别达到1,200 GW和 640 GW。

尽管去年新增装机创下历史新高, 2026年前五个月太阳能新增装机同比下降了70%。一个重要原因是中国2025年实施的新能源上网电价改革。改革设定了2025年年中的政策节点, 此后新建风电和太阳能项目将进入更加市场化、但价格不确定性更高的定价机制。受此影响, 大量项目赶在政策切换前集中并网, 使部分原本属于2026年的装机提前至2025年完成, 从而拉低了2026年前几个月的同比数据。

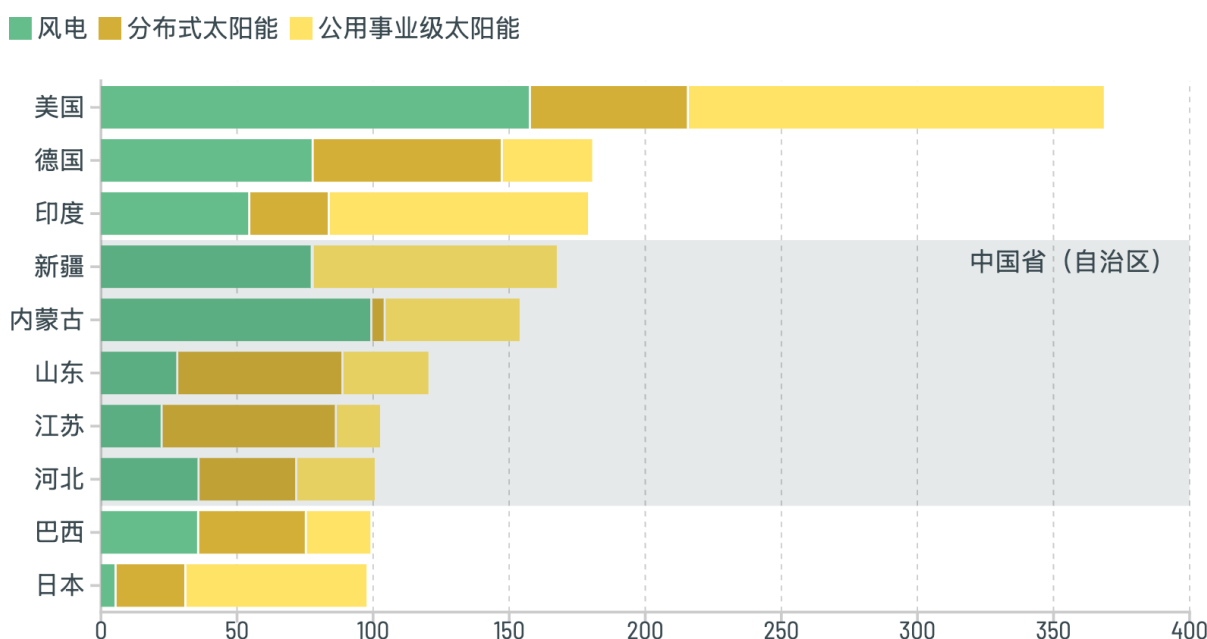
相比之下, 2026年以来中国风电建设放缓幅度小于太阳能, 同比下降47%。不过, GEM数据显示, 2026年中国风电建设仍有望保持较强增长势头, 预计全年将有119GW风电装机投产。

2025年的新投产装机延续了拟建项目集中于西北和北部的格局。GEM数据显示, 2025年新增并网的风电和公用事业级太阳能装机中, 接近60%位于上述六个西北和北部省区。

如此高度的区域集中，使新疆和内蒙古的风电与太阳能累计装机规模在全球排名中仅次于美国、德国和印度。同时，中国分布式太阳能的快速发展还推动另外三个省份跻身全球前十。

中国最大的省级风电和太阳能装机规模已可比肩主要国家

截至2025年底按风电和太阳能累计装机容量（GW）排序的中国前五大省区与中国以外前五个国家



数据来源：全球能源监测，《全球太阳能追踪数据库》、《全球风电追踪数据库》，2026年6月；国际可再生能源署 **gem**

中国风电和太阳能的大规模部署已经开始显现成效。2025年，以风电和太阳能为主的可再生能源发电量创下历史新高，满足了全国新增电力的全部需求，并推动煤电发电量和电力行业二氧化碳排放量十年来**首次**下降。

然而，并非所有可再生能源发出的电量都能够顺利送入电网。输电仍是主要制约瓶颈，而电力调度方式、电力市场机制以及煤电相关激励措施（包括长期合同）也进一步限制了系统灵活性。其结果是**弃电**问题不断加剧——本可在适宜气象条件下发出的风电和太阳能电量，却因系统约束而被削减或无法上网。

弃电率在**全国范围**内都呈现上升趋势，但主要集中在资源富集的西北和北部地区，其中太阳能弃电现象尤为严重。2025年，青海、新疆和甘肃的太阳能弃电率达到10%–17%；新疆、青海、甘肃、宁夏、内蒙古和陕西等地的风电弃电率介于4%–9%之间。实际弃电率很可能**高于**目前统计水平。

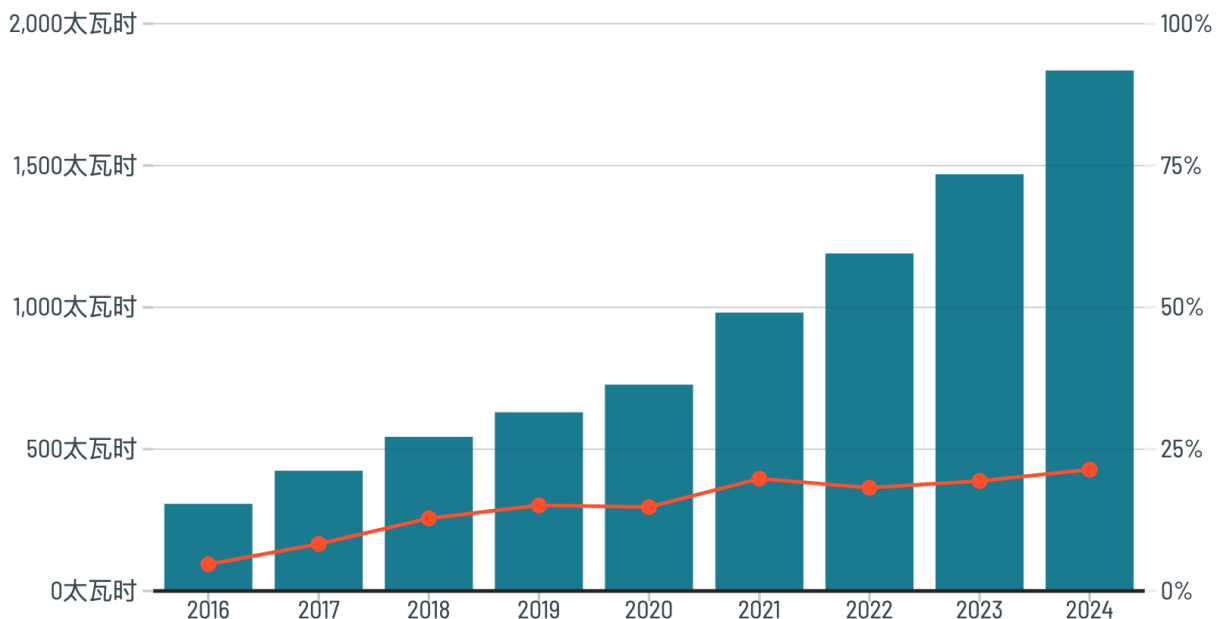
风光大基地外输通道建设滞后，输电体系仍高度依赖煤电

GEM的[分析](#)显示，目前中国特高压直流(UHVDC)输电网络输送的电量中，风电和太阳能仅占约五分之一，煤电则占42%。尽管近年来可再生能源装机快速增长，可自2021年以来，风电和太阳能在特高压输电电量中的占比却几乎没有明显提高。

中国输电能力建设滞后于风电和太阳能发展

特高压直流 **输电量** 中风电和太阳能占比，以及风电和太阳能 **发电量**（太瓦时）

■ 特高压直流输电量中风电和太阳能占比 ■ 风电和太阳能发电量



数据来源: 国家能源局

gem

按照现有规划，到2030年，约[315 GW](#)风光大基地装机将用于跨区域外送。按照现有输电模式，要完成这一规模的电力输送，预计需要[约27条](#)专用特高压直流输电线路。

然而，2021年至2025年间，仅有6条服务于风光大基地的特高压直流线路建成或开工建设。国家电网已宣布将在“十五五”（2026—2030年）期间[新建](#)15条特高压直流线路，但即便全部按计划建成，输电能力仍将落后于风光大基地的发展需求。

目前，远距离输电仍以“调峰”和“系统灵活性”为名与煤电配套建设。规划中的11条服务风光大基地的特高压输电线路，共配套 [129 GW](#)风电和太阳能装机，以及40GW煤电装机。

尽管配套的风电和太阳能装机规模远高于煤电，但多数特高压输电通道规划的送电量仍由煤电和可再生能源大致平分。这表明，煤电在电力传输中仍然发挥着核心而非辅助作用，限制了可再生能源成为外送电力的主体。

风光大基地开始学会“两条腿走路”

在输电能力受限、弃电率不断上升、而支持性政策逐步退出的背景下，可再生能源发电项目正越来越多地直接参与市场竞争。与此同时，政策制定者正鼓励可再生能源资源富集地区吸引高耗能产业向资源所在地布局，就地消纳绿色电力。除跨区域输电这“第一条腿”外，本地利用正成为风光大基地发展的“第二条腿”。

这些产业大体可分为两类：一类是数据中心、算力设施和先进制造业等直接用电产业；另一类是依赖绿色氢能、绿色氨、绿色甲醇等可再生能源衍生原料和燃料的间接用电产业。

快速发展的独立储能和绿色氢能最能体现这一趋势。独立储能项目正越来越多地用于为需要稳定供电的工业用户提供全天候电力。随着2025年新建新能源项目强制配储政策取消，以及2026年独立储能容量电价机制正式实施，储能投资正由新能源项目配套储能逐步转向电网配套独立电池储能系统。

2026年第一季度，全国新增独立储能装机8.7GW，占同期新增新型储能装机的83%。相比之下，根据GEM数据，仅有11%的拟建风电和公用事业级太阳能项目规划配套建设储能设施。

绿色氢能同样保持快速发展势头。根据GEM统计，中国目前已有超过10GW⁴风电和太阳能装机专门用于绿色氢能生产，年产能至少25万吨，约为全球其他国家已投运绿氢产能总和的近八倍。

此外，还有53GW配套绿氢生产的风电和太阳能装机正在开发中，预计每年可生产约160万吨绿色氢能。绿氢产业正由示范试点逐步迈向早期商业化部署阶段。

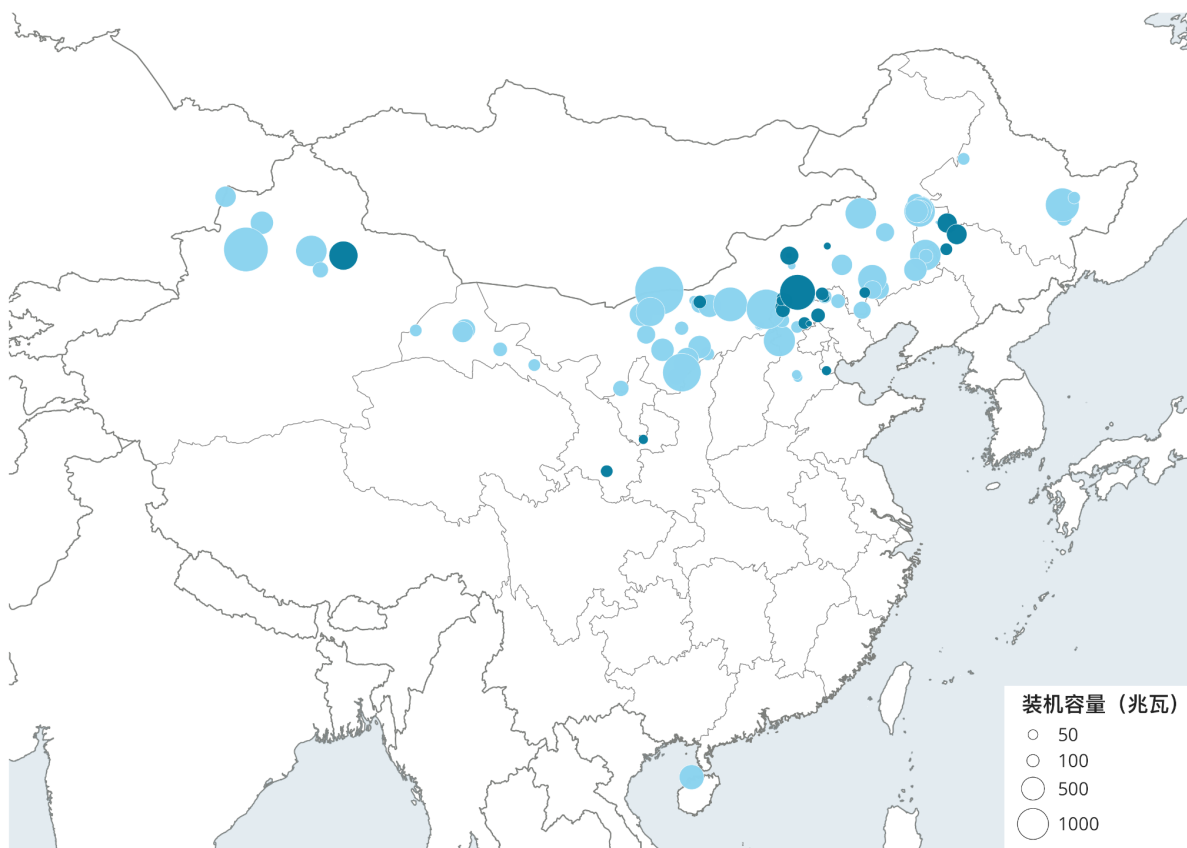
生产1公斤氢气通常需要约55—60千瓦时电力，电力成本因此成为绿色氢能生产成本中占比最大的部分。随着可再生能源发电成本的持续下降，绿色氢能的经济竞争力有望不断增强。

当前，绿色氢能项目主要集中于可再生能源占比较高、政策支持力度较大的地区。例如，在内蒙古，约12%的拟建风电和公用事业级太阳能装机规划用于绿色氢能生产。

⁴ 此处展示的是用于绿氢生产的风电和光伏装机容量，而非制氢电解槽装机容量。

中国大多数绿色氢能项目集中于风光大基地所在省区

截至2026年6月，**已投产**和**拟建**绿色氢能项目分布（圆圈大小表示装机容量，兆瓦）



数据来源：全球能源监测，《全球太阳能追踪数据库》《全球风电追踪数据库》。•注：此处展示的是用于绿氢生产的风电和光伏装机容量，而非制氢电解槽装机容量。

“煤炭锁定”风险为风光大基地的本地利用蒙上阴影

中国许多可再生能源资源丰富的地区，同时也是重要的煤炭生产基地。虽然发展可再生能源为地方经济多元化和产业转型提供了新的机遇，但也可能成为煤基产业进一步扩张的新理由。

煤化工行业⁵正是这一风险的典型体现。

⁵ **煤化工**是将煤炭转化成为液体燃料、工业气体和化学原料(包括甲醇、氨、烯烃和乙二醇等)的过程。

GEM[最新研究](#)发现，目前中国西北和北部地区所有在建煤制烯烃项目均规划配套建设绿色氢能设施。这主要是因为监管部门[越来越多地](#)将配套可再生能源作为项目审批的前置条件。然而在许多项目中，可再生能源仅占整体能源消耗的很小一部分。

全球最大的煤制烯烃生产企业宝丰能源就是一个典型案例。该公司2025年[投产](#)的内蒙古煤制烯烃项目[配套](#)建设了1GW风光发电项目，每年可[减少](#)约21万吨煤炭消耗，但这一减量仅占项目全年煤炭消费总量的2.2%。

在这种情况下，配套建设可再生能源更像是为获取项目审批资格而投入的小额成本。这会带来一种风险，即可再生能源可能只是对煤炭应用形成补充，而非真正实现替代，并可能使以化石能源为基础的产业披着“低排放”的外衣继续扩张。

“十五五”能源发展规划为可再生能源设定了较为温和的发展目标，同时也为化石能源留下空间

中国已经充分证明，其既具备政策决心，也拥有相应的产业能力，能以前所未有的速度部署可再生能源。真正的问题在于，这种扩张能否推动中国加快摆脱对煤炭的依赖。

最新[发布](#)的《新型能源体系建设“十五五”规划》延续了支持可再生能源持续发展的方向，但也为化石能源增长保留了一定空间，以兼顾能源安全和经济发展。

虽然规划提出煤炭和石油消费将在规划期内达峰，但如果电力需求增长快于可再生能源发展，而电网、市场、储能以及需求响应等方面的制约又难以有效缓解，煤电发电量仍有可能出现反弹。天然气消费[预计](#)也将在2030年以后继续增长。

规划提出，到2030年风电和太阳能装机占全国电力总装机比重超过50%。这一目标相对温和。按照GEM目前的拟建在建项目统计，这一目标预计在2026年底就能够实现。

规划的一大亮点，是提出到2030年新型储能装机达到300GW，较2025年底的136GW增长一倍以上。这表明，储能在提供电力系统灵活性方面正逐步成为煤电的重要竞争者。如果新增规模能够继续保持2025年62GW/年的增长速度，这一目标最早可能在2028年底前实现。

规划还提出，到2030年绿色氢能年产量达到200万吨。与国内绿氢产业的发展势头相比，这一目标并不激进，但仍明显领先于世界大多数国家。

相比之下，将西电东送能力由340GW提高至420GW的目标则显得更为保守。新增的80GW输电能力大约相当于建设10条特高压直流输电线路，而这些新增能力并不会全部服务于风光大基地，部分还将承担水电外送任务。

这意味着，国家电网此前[宣布](#)建设15条新增特高压直流线路的计划，并未完全反映在“十五五”能源发展规划中。风光大基地的输电能力仍可能成为制约其发展的主要瓶颈。

下一步应聚焦加快脱碳进程

风光大基地正逐步学习用“两条腿走路”——一条腿是跨区域输电，另一条腿是本地利用。在这一转型过程中，各种行业都在从中寻找机会，以实现自身利益最大化。在各种利益诉求交织之下，政策制定者应始终坚持风光大基地建设的初衷：推动全国范围内的能源转型和脱碳进程。

实现这一目标，需要在政策上实现从依赖化石能源向可再生能源优先的转变。自2022年以来，中国一直以“先立后破”作为能源转型的重要原则。“先立”原则在过去四年带动了能源领域前所未有的投资热潮，也使可再生能源和化石能源基础设施同步快速扩张。

随着碳达峰目标日益临近，未来政策重点需要转向这一原则的后半段——“后破”。

最终，衡量中国风光大基地成功与否的标准，不是新增了多少吉瓦装机，而是它们真正替代了多少煤炭。

关于《全球太阳能追踪数据库》和《全球风电追踪数据库》

《全球太阳能追踪数据库》(Global Solar Power Tracker)是一个覆盖全球公用事业级光伏(PV)和光热发电设施的数据库,收录所有装机容量1兆瓦(MW)及以上的已投运太阳能电站项目(按项目分期统计),以及所有装机容量20兆瓦以上、处于已宣布、开工前准备、建设和搁置状态的项目。

《全球风电追踪数据库》(Global Wind Power Tracker)是一个覆盖全球公用事业级陆上和海上风电设施的数据库,收录所有装机容量10兆瓦及以上的风电场项目(按项目分期统计)。本简报所采用的方法学补充说明,可详见GEM[方法学](#)(Methodology)网页。

关于全球能源监测

全球能源监测(Global Energy Monitor, 简称GEM)开发并共享能源数据和信息,为全球清洁能源转型提供信息支持。通过持续研究全球能源格局变化,建设能源数据库,发布研究报告,并开发有助于提升公众理解的互动工具,GEM致力于构建一套开放、透明的全球能源信息体系。欢迎访问GEM官方网站:www.globalenergymonitor.org,或在X平台关注@GlobalEnergyMon.

GEM的数据已成为国际能源与气候领域的重要参考,被政府间气候变化专门委员会(IPCC)、国际能源署(IEA)、联合国环境规划署(UNEP)、美国财政部以及世界银行等机构广泛采用。同时,彭博终端(Bloomberg Terminal)、《经济学人》等行业数据与媒体平台,以及牛津大学、哈佛大学等学术机构,也广泛引用GEM的数据开展研究与分析。

致谢

其他贡献者/审阅人: Kasandra O'Malia、Jessie Cato、Diren Kocakusak、Janna Smith、Ryan Driskell Tate、Astrid Grigsby-Schulte、Christine Shearer

编辑支持: Stefani Cox、David Hoffman

数据可视化: James Norman、Kasandra O'Malia、Alice Feng

Media Contacts

媒体联系：

于爱群

高级东亚策略师

全球能源监测

aigun.yu@globalenergymonitor.org

James Norman

研究分析师

全球能源监测

james.norman@globalenergymonitor.org