

انصراف شرکت‌های چینی از حضور در پروژه‌های  
خورشیدی اتحادیه اروپا



ماهنامه



نو و تجدیدپذیر  
انرژی‌های

چینا

مرداد ۱۴۰۳ | شماره ۷

سال اول



[www.techchina.ir](http://www.techchina.ir)



[www.chinnegar.com](http://www.chinnegar.com)



چین در حال تبدیل شدن  
به قطب ذخیره انرژی



هیدروژن سبز چیست و چین در  
تولید و کاربرد آن چه نقشی دارد؟



چین تا پایان امسال به اهداف انرژی تجدیدپذیر

۲۰۳۰ خود دست می‌یابد

## پیش‌گفتار:



«توسعه‌یافتگی» مقوله‌ای است چندوجهی که مؤلفه‌های پرشماری را در بر می‌گیرد. از تحولات عمیق اجتماعی، سیاسی و فرهنگی گرفته تا حوزه‌های صنعتی و فناوریانه، از انگیزه‌مندسازی برای پیشرفت تا اعتماد به نفس و کارآمدی و توجه به فرهنگ و تمدن بومی را می‌توان از جمله «بن پایه‌های» دستیابی به «توسعه پایدار» دانست. در این میان تجربه چین و برآمدن آن در قامت یک قدرت جهانی در قرن بیست و یکم از جایگاهی ویژه برخوردار است. حرکت این کشور در مسیر پیشرفت و توسعه در عرصه‌های مختلف در حوزه علم و فناوری، تولید، صنعت، فناوری‌های جدید و خصوصاً انرژی‌های نوین چنان به‌سرعت انجام گرفت که گاه به نظر می‌رسد دامنه آگاه‌سازی و اطلاع‌رسانی از آن به‌منظور بهره‌برداری‌های بایسته، هم سنگ با دگرگونی‌های داخلی این کشور انجام نگرفته است. ضمن آنکه باید توجه داشت که ویژگی‌های تمدنی، زبانی، فرهنگی و کنشگری اژدهای شرق به همراه ساختار ملت - تمدنی و اندک منابع شناختی به زبان فارسی و دیگر عواملی که پرداختن به آن‌ها مجال دیگر می‌طلبد، حوزه شناخت از چین منطبق با واقعیات امروز را محدود ساخته است.

سفارت جمهوری اسلامی ایران در پکن با توجه موارد پیش‌گفته و اهمیت بهره‌گیری از تجربیات چین در حوزه‌های مختلف به‌ویژه انرژی‌های نوین و تجدید پذیر فراهم‌سازی بستری لازم برای شناخت و بهره‌گیری از فرصت‌های ظهور یک قدرت تازه‌نفس در عرصه نظام بین‌الملل و فروکاستن تهدیدات به‌ویژه در شرایط تحریم‌های ناجوانمردانه دنیای غرب، با استفاده از امکانات موجود و با تکیه به منابع دست اول، اقدام به تهیه ویژه‌نامه‌های کاربردی در حوزه مختلف نموده است که امید است مقبول طبع صاحب‌نظران و نهادهای مختلف کشور قرار گرفته و بسترساز بهره‌گیری از فرصت و تقویت دانش و فناوری گردد. بی‌تردید دریافت نقطه نظرات و اعلام نیازهای نهادهای مختلف به موضوعات گوناگون این حوزه، می‌تواند بر غنای هر چه بیشتر این ویژه‌نامه بیافزاید.

محسن بختیار

سفیر جمهوری اسلامی ایران- پکن

## فهرست مطالب

---

چین در حال تبدیل شدن به قطب ذخیره انرژی ۵

انصراف شرکت‌های چینی از حضور در پروژه‌های خورشیدی اتحادیه اروپا ۱۱

چگونگی سازگاری چین با چشم‌انداز انرژی‌های تجدیدپذیر در آسیای مرکزی ۱۵

چین تا پایان امسال به اهداف انرژی تجدیدپذیر ۲۰۳۰ خود دست می‌یابد ۳۰

سرمایه‌گذاری ۱۴۷ میلیون دلاری شرکت چینی در نیروگاه‌های بادی برزیل ۳۳

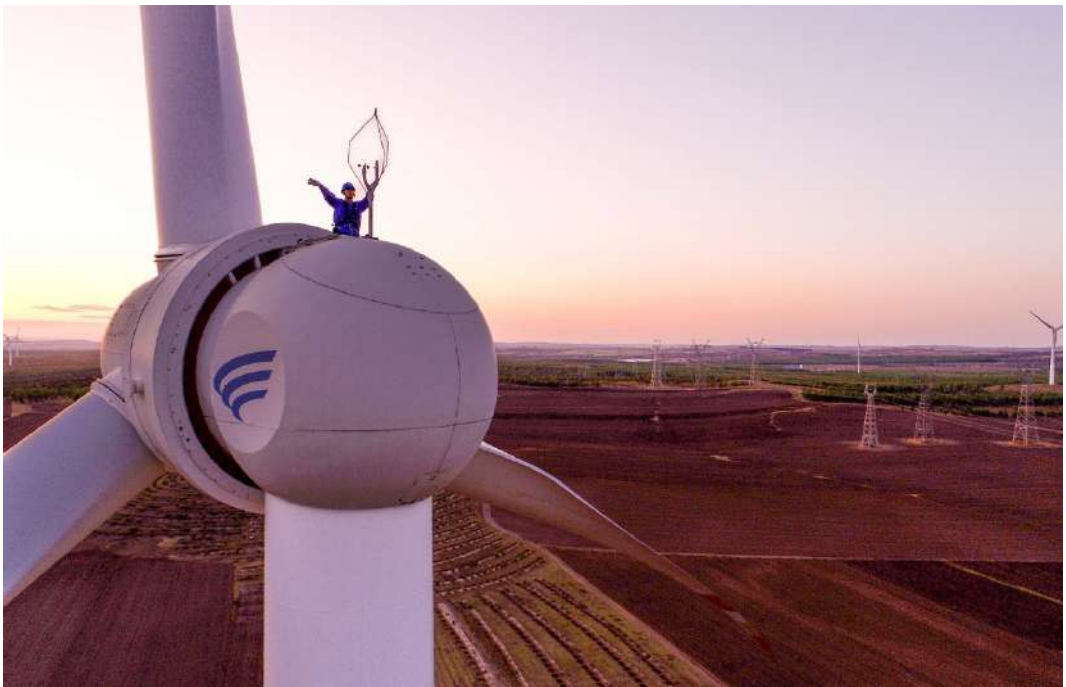
رشد ۳۵ درصدی صادرات حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر چین در ۴ سال اخیر ۳۵

هیدروژن سبز چیست و چین در تولید و کاربرد آن چه نقشی دارد؟ ۳۸

تعارف‌های جدید آمریکا وابستگی به فناوری سبز چین را کاهش نمی‌دهد ۴۳

ساخت تأسیساتی در چین جهت تبدیل پسماندهای آشپزخانه‌ای به متانول سبز ۵۲

---



## چین در حال تبدیل شدن به قطب ذخیره انرژی



به گفته کارشناسان، ظرفیت ذخیره سازی برق در چین به لطف پیشرفت های سریع در صنعت انرژی های تجدیدپذیر، فناوری های نوآورانه و سیاست های بلندپروازانه دولتی با هدف هدایت توسعه پایدار رو به رشد است.

به گزارش چینا دیلی، ظرفیت ذخیره سازی انرژی این کشور در سه ماه اول سال ۲۰۲۴ و در پی تلاش برای پیشبرد انتقال انرژی سبز باز هم افزایش یافته است. به گونه ای که تا پایان ماه مارس، ظرفیت ذخیره سازی انرژی نوع جدید به ۳۵.۳ گیگاوات رسیده است که به گفته اداره ملی انرژی (National Energy Administration - NEA)، نسبت به سال گذشته ۲.۱ برابر بیشتر شده است.

در سال‌های اخیر، چین با تمرکز ویژه بر تقویت قابلیت‌های ذخیره انرژی خود به قطبی در کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر تبدیل شده است. به گفته NEA، افزایش سرسام‌آور تقاضا برای راهکارهای ذخیره انرژی که ناشی از نیاز به ادغام اثربخش منابع انرژی تجدیدپذیر تناوبی، مانند باد و خورشید، در شبکه برق چین است، منجر به افزایش شدید سرمایه‌گذاری‌ها در پروژه‌های ذخیره انرژی در سراسر این کشور شده است.

روش‌های ذخیره‌سازی انرژی جدید یا ذخیره‌سازی انرژی با استفاده از فناوری‌های جدیدی چون باتری‌های لیتیوم‌یون، باتری‌های جریان مایع، هوای فشرده و انرژی مکانیکی، مبنای مهمی در ایجاد سیستم نیروی جدید چین هستند که از مزایای پاسخ سریع، پیکربندی انعطاف‌پذیر و دوره‌های کوتاه ساخت و ساز برخوردار است.

دولت چین معتقد است که رویکرد کنش‌گرانه دولت در ترویج انرژی پاک نیز، با برنامه‌هایی چون اعطای یارانه به پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر و مشوق‌هایی جهت اجرای اقدامات ذخیره‌سازی انرژی که محیطی سازنده برای رشد سریع بخش ذخیره‌سازی انرژی ایجاد کرده‌اند، نقشی تعیین‌کننده در پیشبرد این رونق داشته است.

پیش‌بینی صنعت حاکی از آن است که این روند ادامه خواهد داشت و انتظار می‌رود که در سال‌های آینده چین در بازار ذخیره‌سازی انرژی جهان برتری داشته باشد.

از آنجایی که برآورد می‌شود تا سال ۲۰۳۰، در منطقه خودمختار اویغورنشین سین‌کیانگ (Xinjiang) در شمال غربی چین کمبود برق از ۸ میلیون کیلووات عبور کند، ذخیره‌سازی جدید انرژی برای پشتیبانی از

عملیات شبکه برق با مزایایی چون پاسخگویی سریع‌تر، ظرفیت تنظیم بالا، استقرار انعطاف‌پذیر و دوره ساخت کوتاه، ضرورت دارد. به‌گفته NEA، بخش‌های شمال‌غربی چین سریع‌ترین رشد تأسیسات ذخیره‌سازی انرژی نوع جدید را شاهد بوده است؛ به‌طوری که ظرفیتی بالغ بر ۱۰.۳ گیگاوات تا پایان ماه مارس در این منطقه نصب و به بهره‌برداری رسیده است.

تا پایان سال ۲۰۲۳، ۲۲۲ گیگاوات ظرفیت بادی و خورشیدی و بیش از ۱۰ گیگاوات پروژه ذخیره‌سازی باتری در شمال‌غرب چین نصب شده است که به‌گفته بیان گوانگچی (Bian Guangqi)، یکی از مقامات NEA، برابر با ۲۹.۲ ظرفیت کل کشور است.

### گام مهم

توسعه ظرفیت ذخیره‌سازی انرژی در گذار چین از سوخت‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر گام مهمی محسوب می‌شود که در عین حال، تأثیر تصادفی‌بودن، نوسان و تناوب انرژی‌های جدید را بر شبکه و بر مدیریت عرضه و تقاضای برق کاهش می‌دهد.

تا پایان ماه مارس، ظرفیت تولید برق نصب‌شده چین با افزایشی ۱۴.۵ درصدی نسبت به سال گذشته به ۲.۹۹ میلیارد کیلووات رسید که بنا به گفته NEA، از این مقدار، تولید برق خورشیدی با ۵۵ درصد افزایش نسبت به سال گذشته به ۶۶۰ میلیون کیلووات و تولید برق بادی با افزایشی ۲۱.۵ درصدی نسبت به سال گذشته به ۴۶۰ میلیون کیلووات رسیده است.

شرکت‌های بزرگ تولید برق در سراسر کشور نیز از آغاز امسال



سرمایه‌گذاری خود را در پروژه‌های تولید برق افزایش داده‌اند. بنا به آمار دولتی، در سه ماهه نخست سال ۱۳۶.۵ میلیارد یوان (۱۸.۸۴ میلیارد دلار) سرمایه‌گذاری شده است که نسبت به سال گذشته افزایشی ۷.۷ درصدی نشان می‌دهد. این در حالی است که سرمایه‌گذاری در پروژه‌های شبکه انتقال برق با ۱۴.۷ درصد افزایش نسبت به سال گذشته به ۷۶.۶ میلیارد یوان رسیده است.

شرکت فناوری ژونگچو گوئونگ (پکن) با مسئولیت محدود (Zhongc-hu Guoneng (Beijing) Technology Co Ltd) و موسسه مهندسی ترموفیزیک (Institute of Engineering Thermophysics) زیر نظر آکادمی علوم چین به‌طور مشترک بزرگ‌ترین انبار انرژی هوای فشرده جهان را ایجاد کرده‌اند که در ماه مه برای نخستین بار در استان شاندونگ (Shandong) چین به شبکه وصل شده است.

این ایستگاه تولید برق ۳۰۰ مگاواتی با مجموع سرمایه‌گذاری ۱.۴۹۶ میلیارد یوان بزرگ‌ترین نیروگاه ذخیره انرژی هوای فشرده جهان با بالاترین بازده و پایین‌ترین هزینه واحد محسوب می‌شود.

این نیروگاه با قابلیت تخلیه مداوم به مدت ۶ ساعت و تولید تقریباً ۶۰۰ میلیون کیلووات ساعت در سال می‌تواند در ساعات اوج مصرف حدود ۲۰۰ هزار تا ۳۰۰ هزار خانوار را پشتیبانی کند.

بنا به گفته کمیسیون توسعه و اصلاحات ملی (National Development and Reform Commission)، چین قصد دارد ظرفیت ذخیره‌سازی انرژی جدید خود را توسعه دهد و انتظار می‌رود که این ظرفیت تا سال ۲۰۲۵، از مرحله نخست تجاری‌سازی به توسعه بزرگ‌مقیاس گسترش یابد. این در حالی است که ظرفیت نصب‌شده فعلی بیش از ۳۰ میلیون



کیلووات است و تا سال ۲۰۳۰ به توسعه کامل بازارمحور در ذخیره‌سازی انرژی جدید دست خواهد یافت.

در پاسخ به این برنامه، تمام استان‌های چین در حال تشدید اقدامات خود جهت ساخت تأسیسات ذخیره‌سازی برای استفاده بهتر از انرژی سبز اما فرار و حفظ ثبات شبکه هستند. برای مثال، استان چینگهای (Qinghai) مقرر کرده است که ۱۰ درصد از پروژه‌های برق بادی ایجادشده باید تحت پشتیبانی ساخت ابزارهای ذخیره‌سازی الکتریکی باشند.

### بهره‌برداری اندک

با تمام این اوصاف، مشکل بهره‌برداری اندک برخی از انواع جدید ذخیره انرژی همچنان پابرجاست. به‌گفته یکی از اساتید آکادمی مهندسی چین (Chinese Academy of Engineering)، نرخ بهره‌برداری از ذخیره‌سازی انرژی‌های جدید در چین چندان بالا نیست؛ به‌طوری که شاخص‌های نرخ بهره‌برداری میانگین در سمت شبکه، کاربر و تخصیص اجباری به پروژه‌های ذخیره‌سازی انرژی جدید، به‌ترتیب به ۶۵، ۳۸ و ۱۷ درصد بالغ می‌شود.

ذخیره‌سازی انرژی در سمت شبکه در نقاط بحرانی در شبکه برق توزیع می‌شود و خدمات متنوعی از جمله پیک‌سای (peak shaving) و تنظیم فرکانس ارائه می‌دهد. منظور از ذخیره‌سازی انرژی در سمت کاربر سیستم‌های ذخیره‌سازی‌ای است که در سمت کاربری، مانند خانه‌ها، کسب و کارها و کارخانه‌ها، نصب شده‌اند و ظرفیت تنظیم انعطاف‌پذیر کاربران سمت بار را افزایش می‌دهند.

در ماه آوریل، NEA اطلاعیه‌ای با عنوان «ارتقاء یکپارچه‌سازی ذخیره‌سازی انرژی جدید و بهره‌برداری از دیسیج» منتشر کرد که هدف آن استانداردسازی ادغام ذخیره انرژی جدید در شبکه و ارتقاء بهره‌برداری از دیسیج کارآمد برای ذخیره انرژی جدید بود. این اطلاعیه الزامات خاص شرکت‌های شبکه، آژانس‌های دیسیج نیرو و واحدهای پروژه ذخیره‌سازی انرژی جدید را مشخص کرده است. به‌گفته NEA، دولت از آغاز امسال فهرستی از ۵۶ پروژه آزمایشی ذخیره‌سازی انرژی نوع جدید را منتشر کرده است که شامل ۱۷ پروژه باتری لیتیوم‌یون و ۱۱ پروژه ذخیره‌سازی انرژی هوای فشرده می‌شود. برخی از این پروژه‌ها به شبکه متصل شده‌اند و به‌طور مؤثری کاربرد فناوری‌های جدید را بهبود داده‌اند.



## انصراف شرکتهای چینی از حضور در پروژههای خورشیدی اتحادیه اروپا

2 شرکت چینی پس از آنکه مقامات بروکسل تحقیقاتی را در خصوص اتهام دریافت یارانههای خارجی از سوی آنها آغاز کردند از پروژههای خورشیدی در اروپا خارج شدند.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، شرکتهای تابعه لونگی سولار (Longi Solar) و شانگهای الکتریک (Shanghai Electric) در مناقصه قراردادهای تدارکاتی پروژه ساخت پارک فوتوولتائیک رومانی شرکت کرده بودند؛ اما در ماه مارس و در پی تردیدها مبنی بر آنکه این شرکتهای برای کاهش قیمت پیشنهادی نسبت به رقبا از یارانههای دولتی استفاده کردهاند، کمیسیون اروپا تحقیقاتی را از لحاظ رعایت مقررات یارانههای خارجی آغاز کرد.



کمیسیون به تازگی اعلام کرد که پس از انصراف این شرکت‌ها از حضور در مناقصه به تحقیقات خود پایان داده است.

تیری برتون (Thierry Breton)، مدیر صنعت اتحادیه اروپا، اظهار داشت: «ما به شدت در حال سرمایه‌گذاری روی نصب پانل‌های خورشیدی جهت کاهش انتشار کربن و قیمت سوخت خود هستیم، اما این مسئله نباید به امنیت انرژی و توان رقابتی صنعتی ما و مشاغل اروپایی ضربه بزند.» نخستین نهاد انرژی خورشیدی که تحت بازرسی رسمی قرار گرفت کنسرسیومی شامل شاخه آلمانی شرکت فناوری انرژی سبز لونگی (Longi Green Energy Technology Co.) بود. شرکت لونگی که در هنگ‌کنگ ثبت شده، بزرگ‌ترین تولیدکننده پانل‌های خورشیدی جهان است که دفتر مرکزی آن در شهر جیان (Xian) در شمال غربی چین قرار دارد. تحقیقات دوم به دو شرکت فرعی گروه شانگهای الکترونیک مربوط می‌شد که یک شرکت دولتی چینی است.

مقررات یارانه‌های خارجی در سال گذشته به سلاح دفاع اقتصادی بروکسل تبدیل شده است. هر سه مرتبه استفاده از آن—همگی در سال ۲۰۲۴—شرکت‌های چینی را هدف گرفته‌اند.

پرونده نخست به شرکت لوکوموتیو چینگ‌دائو سیفانگ (CRRC Qingdao Sifang Locomotive Co.) مربوط می‌شد که شاخه‌ای از شرکت CRRC، تولیدکننده دولتی ماشین‌آلات ریلی است. این شرکت در تلاش بود تا تأمین و تعمیر و نگهداری ۲۰ قطار دو سر برقی را برای دولت بلغارستان برعهده بگیرد.

اما این شرکت چند هفته پس از آنکه مقامات اتحادیه اروپا تحقیقات خود را آغاز کردند از مناقصه فرایند تدارکات کنار کشید.

در جای دیگر، تحقیقات اولیه علیه شرکت‌های چینی گمنام در حوزه توربین‌های بادی در حال انجام است، چرا که تردیدهایی وجود دارد که قطعات مورد استفاده در توربین‌های آماده آن‌ها با استفاده از یارانه‌های دولتی مخل بازار تهیه شده‌اند.

جنگالی‌ترین لحظه برای این مقررات ماه پیش رخ داد: اعضاء کمیسیون و مقامات محلی به ساختمان‌های ناک‌تک (Nucltech)، تولیدکننده ماشین‌های اسکن بار فرودگاهی، در لهستان و هلند حمله کردند، چرا که مقامات اروپایی این شرکت را یک ریسک امنیتی دانسته بودند. این یورش‌ها که به گفته گروه‌های کسب و کار چینی چهار روز متوالی ادامه داشت، به‌دقت برنامه‌ریزی شده بودند تا پیام سیاسی روشنی به پکن ارسال کنند.

حمله به شرکتی دارای پیوندهای عمیق با حزب کمونیست چین—ناک‌تک یکی از شاخه‌های دانشگاه چین‌هوا (Tsinghua University) در پکن است و پیش از این توسط هو هایفنگ، پسر هو جین تائو، رئیس‌جمهور سابق چین، اداره می‌شد—نشانه نگرانی‌های اتحادیه اروپا از تلفیق روزافزون منافع حزبی و بنگاهی تلقی شد.

این تحقیقات در جریان سفر اخیر رئیس‌جمهور چین، شی جین پینگ به فرانسه و در ملاقات وی با رئیس‌جمهور فرانسه، امانوئل مکران و رئیس کمیسیون اروپا، مورد بحث قرار گرفت.

مقررات یارانه‌های خارجی لایه دراماتیک جدیدی به تلاش اتحادیه اروپا برای همسطح‌کردن میدان بازی با رقبای چینی افزوده است.

در حالی که حل و فصل مناقشات تجاری معمولاً چندین ماه یا حتی سال طول می‌کشد، تحقیقات تحت این ابزار باید در عرض ۱۱۰ روز کامل شوند.

این مقررات به جای بررسی اختلالی که یارانه‌های دولتی در صادرات و واردات ایجاد می‌کنند تأثیر آن‌ها را بر شرکت‌هایی که در بازار اتحادیه اروپا کار می‌کنند مورد بررسی قرار می‌دهند. یارانه‌های محلی شرکت‌های چینی را می‌توان از لحاظ یارانه‌های دریافتی توسط شرکت‌های مادر در چین بررسی کرد تا مشخص شود که آیا باعث شده تا برای رقابت در اروپا دست بالا را داشته باشند یا خیر.

این قانون همچنین خواستار سطوحی از شفافیت است که بسیاری از کسب و کارهای چینی هنوز برای آن آمادگی ندارند. مقامات اتحادیه اروپا می‌توانند، بدون دادن وقت کافی برای تنظیم و ترتیب، از شرکت‌های چینی فعال در این اتحادیه بخواهند دفاتر خود را برای بررسی‌های دقیق پلیسی تحویل دهند.

مدیران کسب و کارهای چینی فعال در اروپا از این شکایت دارند که پیروی از خواسته مقامات مبنی بر تحویل اطلاعات شرکت می‌تواند آن‌ها را در مقابل قوانین چین قرار دهد.

رئیس اتاق بازرگانی چین و اتحادیه اروپا، در گفتگویی با پست (Post) در ماه گذشته اظهار داشت: «برای نمونه، کمیسیون خواستار دسترسی به اطلاعات محرمانه مناقصه، مانند جزئیات قیمت، قراردادها، یا اسناد حاوی اسرار تجاری است که ادعا می‌کند ممکن است به یارانه مربوط باشند.» او معتقد بود که این اقدامات «خطر نقض مقررات مربوط به مناقصه یا قانون چین را [برای شرکت‌های چینی] به وجود می‌آورد.»

فانگ همچنین از «فقدان قابل توجه شفافیت» در تحقیقات کمیسیون از کنسرسیوم‌های خورشیدی مورد حمایت چین شکایت داشت.



## چگونگی سازگاری چین با چشم‌انداز انرژی‌های تجدیدپذیر در آسیای مرکزی



چین در حال سرمایه‌گذاری در پروژه‌های انرژی بادی و خورشیدی کشورهای ازبکستان و قزاقستان است و رویکرد خود را با نیازها و مقررات این کشورها کاملاً تطبیق می‌دهد.

به گزارش اندیشکده کارنگی، چین به‌طور سنتی، در آسیای مرکزی، به سرمایه‌گذاری‌های عظیم در پروژه‌های زیربنایی و مربوط به سوخت‌های فسیلی، همچون پروژه‌های خط لوله گازی چین-آسیای مرکزی، یا احداث خط ریل برقی آنگرن-پاپ در ازبکستان، شناخته می‌شود؛ اما از سال 2018، در کنار پروژه‌های بخش انرژی سنتی، افزایش چشمگیری در مشارکت چین در پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر در قزاقستان و ازبکستان به‌وجود آمد. در ظاهر چه‌بسا چنین فرض شود که این تغییر به‌دلیل تمرکز تازه چین بر ابتکار کمربند و راه «سبز» چین اتفاق افتاده است. با این حال، انگیزه اصلی آن ناشی از علاقه‌مندی روزافزون قزاقستان و ازبکستان به انرژی‌های تجدیدپذیر است که نگرانی‌هایی را در خصوص امنیت انرژی و آلودگی زیست‌محیطی مربوط به منابع انرژی

متعارف به وجود آورده است. رویکرد چین به همکاری با قزاقستان و ازبکستان در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر متفاوت است که همین امر راهبردهای تطبیق‌پذیر در آسیای مرکزی را به نمایش می‌گذارد.

## دو پیشران

قزاقستان و ازبکستان که از نظر تاریخی به سوخت‌های فسیلی وابسته هستند، به‌سوی انرژی‌های بادی و خورشیدی در حال حرکت هستند تا تأثیرات زیست‌محیطی مرتبط با تولید و مصرف انرژی‌های سنتی را کاهش دهند. ملاحظات امنیتی علت دیگر این تغییر به شمار می‌رود. کمبود انرژی در هر دو کشور، امنیت انرژی آن‌ها را به مخاطره انداخته و آن‌ها را وادار می‌کند برای منابع تجدیدپذیر اولویت قائل شوند. قزاقستان به رغم داشتن منابع انرژی سنتی قابل توجه، به دلیل شکاف بین ظرفیت فرآوری گاز و رشد جمعیت با کمبود روبروست، درحالی‌که ازبکستان در بحبوحه کاهش تولید گاز با کسری انرژی مواجه است.

به علاوه این‌که با توجه به این پیشینه در مورد کمبود انرژی، فشار فزاینده روسیه بر قزاقستان و ازبکستان به‌منظور واردات گاز بیشتر از روسیه آن هم از زمان آغاز تهاجم گسترده این کشور به اوکراین در سال 2022 دلیل دیگر تغییر در منابع انرژی‌های تجدیدپذیر آن‌هاست. این کشورها در بلندمدت انرژی‌های تجدیدپذیر را منبع سودمند انرژی می‌دانند تا از این رهگذر وابستگی خود را به روسیه کاهش داده و امنیت انرژی‌شان را تضمین کنند.

قزاقستان و ازبکستان هم‌اکنون به‌عنوان پیشران‌های مهم تغییر منابع تجدیدپذیر منطقه، با تمرکز ویژه بر پروژه‌های انرژی بادی و خورشیدی،



در حال ظهور هستند. در ازبکستان، انرژی‌های بادی و خورشیدی تنها تقریباً 253 مگاوات یا یک درصد از ظرفیت کلی انرژی‌های تجدیدپذیر در سال 2022 را به خود اختصاص می‌دهند. تا سال 2030، هدف ازبکستان افزایش ظرفیت انرژی‌های خورشیدی و بادی به ترتیب تا 5 و 3 گیگاوات است. قزاقستان موفق شد هدف میان‌مدت تولید 3 درصد برق خود از منابع تجدیدپذیر تا سال 2020 را تحقق بخشد. انرژی‌های خورشیدی و بادی به ترتیب 23 درصد و 22 درصد از ظرفیت کلی منابع انرژی‌های تجدیدپذیر ازبکستان در سال 2022 را به خود اختصاص دادند. قزاقستان اهداف مشخصی را برای توسعه منابع انرژی تجدیدپذیر تعیین کرده است، تولید 15 درصد برق از منابع تجدیدپذیر تا 2030 و 50 درصد تا 2050.

در این زمینه، دو عامل نقش مهمی در سوق دادن چین به مشارکت در علاقه‌مندی روزافزون قزاقستان و ازبکستان به پروژه‌های مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر ایفا می‌کنند. نخستین عامل تمرکز شدید قزاقستان و ازبکستان بر همکاری‌های مربوط به انرژی پاک است که در دستور کار دیپلماتیک و موافقت‌نامه‌های دوجانبه مهم با چین جای گرفته است. هدف از موافقت‌نامه چارچوب بین دولتی 2015 میان چین و قزاقستان، تقویت همکاری‌ها در زمینه صنعتی شدن و سرمایه‌گذاری است که به تعدادی پروژه مشترک، از جمله پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر، منتهی شد. انرژی پاک در ازبکستان، به‌عنوان حوزه اولویت‌دار همکاری در مشارکت راهبردی سال 2022 با چین مورد تأکید قرار گرفت که به موافقت‌نامه بین دولتی در مورد همکاری‌های مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر در سال 2023 منجر شد.

تأکید فراوان قزاقستان و ازبکستان بر انرژی‌های تجدیدپذیر به‌عنوان یک حوزه بالقوه همکاری، عامل پیشران اساسی شرکت‌های چینی برای همسو کردن منافع کشورهای منطقه است. با این حال، دستورکار دیپلماتیک تنها عاملی نیست که توجه شرکت‌های چینی را به مشارکت در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر قزاقستان جلب کرده است. دومین عامل، توسعه مقررات مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر است. در سال 2018 قزاقستان در خصوص انرژی‌های تجدیدپذیر یک مزایده برگزار کرد، درحالی‌که ازبکستان از سال 2019 مجوز همکاری در پروژه انرژی‌های تجدیدپذیر در قالب طرح‌های مشارکت خصوصی-عمومی را صادر کرد. این شراکت‌ها را می‌توان از طریق مناقصه و مذاکرات مستقیم انجام داد. هر دو کشور انگیزه‌های مختلفی برای پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر، از جمله اعطای معافیت مالیاتی و یارانه، دارند. توسعه چارچوب تنظیم‌گری نقش اساسی در جلب توجه چین به مشارکت در پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر در هر دو کشور ایفا می‌کند و مسیرهای بدیل مشارکت را پیشروی شرکت‌های چینی می‌گذارد که به آن‌ها اجازه می‌دهد نقش‌های متفاوتی را در پروژه‌ها، از جمله توسعه‌دهندگان پروژه؛ پیمانکاران مهندسی، تدارکات و ساخت‌وساز (EPC)؛ یا تأمین‌کنندگان پروژه‌های متعدد، ایفا کنند. همچنین قابلیت نقل و انتقال بانکی پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر در هر دو کشور بهبود می‌یابد. تقاضای فزاینده برای انرژی‌های تجدیدپذیر در قزاقستان و ازبکستان با چارچوب سرمایه‌گذاری توسعه جهانی توسعه چین هماهنگ بوده و موجب ایجاد تغییراتی در راهبرد سرمایه‌گذاری چین شده است، به‌ویژه در واکنش به نگرانی‌ها درباره تداوم بدهی و تأثیرات

زیست‌محیطی مرتبط با پروژه‌های ابتکار عظیم کمربند و راه چین. چین از زمان دومین اجلاس کمربند و راه برای همکاری بین‌المللی در سال 2019، بر ملاحظات زیست‌محیطی تأکید کرده که به ترویج ابتکار کمربند و راه سبز منجر شده است. دستورالعمل نوامبر 2021 بر تغییر از سوخت‌های فسیلی در مقیاس کلان و اقدامات اساسی برای انجام پروژه‌های مستمر کوچک‌تر و بیشتر تأکید داشت که شامل انرژی‌های بادی و خورشیدی است. این همگرایی منافع نه‌تنها چین را برای مشارکت در علاقه‌مندی روزافزون کشورهای آسیای مرکزی به انرژی‌های تجدیدپذیر ترغیب کرده، بلکه محرک اقداماتی برای افزایش سهم بازار شرکت‌های چینی در آسیای مرکزی از سال 2018 بوده است.

### گام به گام

سرمایه‌گذاری چین در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر آسیای مرکزی را می‌توان به دو مرحله تقسیم کرد. در مرحله نخست، از دهه 1990 تا سال 2018، این کشور به موازات پروژه‌های مربوط به انرژی‌های سنتی، بیشتر تمرکز خود را بر پروژه‌های برقی-آبی عظیم این منطقه، با تأکید بر کمک به پایین‌دست رودخانه‌های قزاقستان و ازبکستان برای بهره‌برداری از پتانسیل برقی-آبی آن‌ها، معطوف کرد. شرکت‌های چینی اساساً با تأمین مالی از طریق استقراض از مؤسساتی همچون بانک صادرات-واردات چین (CEB) و بانک توسعه چین (CDB) در پروژه‌ها مشارکت داده می‌شدند.

به‌عنوان مثال، شرکت ملی تجهیزات برقی چین (China Nation-al Electric Equipment Corp) تجهیزات آماده بهره‌برداری را برای

نیروگاه‌های برقی- آبی اندیجان ازبکستان که در سال 2010 تکمیل شد، تهیه کرد. بخشی از تأمین مالی این پروژه متعلق به بانک صادرات- واردات چین بود که با ضمانت دولتی وام 93/15 میلیون دلاری پرداخت کرد. توافق قابل توجه دیگری در سال 2017 منعقد شد، زمانی که تورون بانک (Turonbank) ازبکستان یک وام بیست ساله 5/58 میلیون دلاری از بانک صادرات چین دریافت کرد و این وام برای تأمین مالی نوسازی چهار پروژه برقی- آبی، از جمله نیروگاه‌های کمولوت و کادیرین به کار رفت که منابع آبی داخلی ازبکستان را کاملاً بهره‌بردار کرده، ساختار برقی این کشور را متوازن کرده و هزینه‌های تولید برق را کاهش می‌دهند. پروژه چشمگیر طی این دوره در قزاقستان پروژه برقی- آبی مویناک بود که توسط مؤسسه بین‌المللی آب و برق چین تکمیل شد. پروژه مذکور، 330 میلیون دلار هزینه دربرداشت که بانک توسعه چین وام 200 میلیون دلاری آن را تأمین کرد.

در مرحله دوم، از ابتدای سال 2018، چین مشارکت خود در بازار انرژی‌های تجدیدپذیر آسیای مرکزی را از پروژه‌های برقی- آبی به تمرکز بر پروژه‌های بادی و خورشیدی تغییر داد. این تغییر با تغییر در تأمین مالی این پروژه همراه شد. از سال 2018، تغییر به سمت تأمین مالی سهام از سوی شرکت‌های انرژی‌های تجدیدپذیر چینی و افزایش همکاری با بانک‌های توسعه چندجانبه محلی، جایگزین تأمین مالی از طریق استقراض از بانک‌های چینی در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر شده است.

تحول در مشارکت شرکت‌های چینی با تغییر اولویت دولت‌های محلی قزاقستان و ازبکستان ارتباط تنگاتنگی دارد. این کشورها به دلیل کاهش هزینه‌های فناوری‌های مربوط به پروژه‌های بادی و خورشیدی در مقایسه

با پروژه‌های برقی-آبی عظیم و تأثیرات نامطلوب تغییر اقلیم بر منابع آبی به‌طور فزاینده برای پروژه‌های بادی و خورشیدی اولویت قائل هستند. در این راستا، تغییر در الگوهای تأمین مالی با نارضایتی روبه‌رشد از تأمین مالی از طریق استقراض چین در این منطقه، در کنار اتخاذ سیاست پرداخت وام محافظه‌کارانه‌تر بانک‌های سیاست‌گذار چین در سطح جهان، ارتباط تنگاتنگی دارد. پس از سال 2018، تأمین مالی از طریق استقراض از بانک‌های توسعه‌ای چین کاهش داشته است اما شرکت‌های چینی برای مشارکت در پروژه‌های مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر، بیشتر به تأمین مالی از طریق فروش سهام، به‌ویژه در قزاقستان، تمایل نشان داده‌اند. به‌علاوه، مشارکت شرکت‌های چینی در بازار پروژه‌های مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر آسیای مرکزی به فراتر از سرمایه‌گذاری سهمی مستقیم گسترش پیدا می‌کند که نقش‌های پیمانکار یا تأمین‌کننده مهندسی، تدارکات و ساخت‌وساز در پروژه‌های مختلف، به‌ویژه در ازبکستان را در برمی‌گیرد.

با این حال، علیرغم تغییر کلی در مشارکت چین در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر در مورد انواع انرژی‌های تجدیدپذیر و تأمین مالی، این به معنای یک استراتژی یکسان در هر دو کشور نیست. در این زمینه، با وجود انطباق چین با علاقه‌مندی روزافزون قزاقستان و ازبکستان به پروژه‌های مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر، شیوه سرمایه‌گذاری شرکت‌های چینی برای هر کشور متفاوت است.

## قزاقستان

تقاضای فزاینده برای پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر در قزاقستان به‌عنوان



عامل پیشران اصلی برای شرکت‌های چینی عمل می‌کند. موافقت‌نامه چارچوب بین دولتی 2015 میان چین و قزاقستان مشارکت شرکت‌های چینی را در طرح‌های مختلف انرژی‌های تجدیدپذیر تسهیل کرده است. شرکت‌های چینی اکثراً نقش توسعه‌دهنده و سازنده پروژه را در پروژه‌های مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر قزاقستان ایفا کرده‌اند. پروژه‌های مذکور، علاوه بر تأمین مالی از طریق فروش سهام از سوی شرکت‌های چینی، اکثراً از سوی بانک‌های توسعه‌ای محلی و چندجانبه تأمین مالی می‌شوند.

پروژه‌های مزرعه بادی ژاناتاس و شلک نمونه‌هایی از اقدامات مشخصی بودند که از طریق توافق‌نامه‌های بین دولتی انجام شده و بانک‌های محلی قزاقستان و مؤسسات چندجانبه، آن‌ها را تأمین مالی کرده‌اند. نیروگاه بادی ژاناتاس، یک شرکت با مالکیت خارجی که به‌طور مشترک از سوی شرکت چینی هلدینگ بین‌المللی برق چین (80 درصد) و شرکت سرمایه‌گذاری خصوصی ویزور اینترنشنال متعلق به امارات متحده عربی تأسیس شد، مزرعه بادی را ساخته، بهره‌برداری و عملیاتی کرد. هفتاد درصد سرمایه‌گذاری این پروژه از طریق وام ارائه شده توسط کنسرسیومی از مؤسسات مالی بین‌المللی، از جمله بانک اروپایی بازسازی و توسعه (EBRD) و بانک سرمایه‌گذاری زیرساخت آسیایی (AIIB) تأمین می‌شود.

نمونه دیگر، پروژه مزرعه بادی شلک در قزاقستان، تحت مالکیت و سرمایه‌گذاری شرکت دولتی پاورچاینا و شرکت سهامی دولتی ساموک انرژی قزاقستان است که منابع مالی آن از بانک توسعه چین و بانک توسعه قزاقستان (DBK) تأمین مالی می‌شود.

شرکت‌های چینی، در فاصله سال‌های 2018 تا 2022، به توسعه پنج پروژه نیروگاه بادی و سه پروژه نیروگاه خورشیدی به‌عنوان بخشی از برنامه همکاری سرمایه‌گذاری و صنعتی چین- قزاقستان کمک کردند. این پروژه‌ها نمونه‌هایی از نحوه اتخاذ رویه‌های محلی توسط شرکت‌های چینی از طریق مشارکت در مزایده برای هماهنگی با ظرفیت‌های کلیدی و ابتکارات مربوط به سرمایه‌گذاری هستند.

برخلاف پروژه‌هایی که مستقیماً انتخاب شده‌اند مانند مزرعه بادی ژاناتاس، شرکت خصوصی چینی یونیورسال انرژی از زمان آغاز به کار خود در سال 2018، فعالانه در مزایده‌های انرژی‌های تجدیدپذیر مشارکت کرده است. از طریق این رویکرد، شرکت مذکور قراردادهایی برای ساخت نیروگاه‌های بادی و خورشیدی در سراسر قزاقستان منعقد کرد. برای مثال، یونیورسال انرژی موفق شد سه نیروگاه خورشیدی (کاشلن، کاپچاگی و ژانگیزتوب) و سه نیروگاه بادی (ابی یک، ابی دو و ایبرای) احداث کند. تأمین مالی همه این نیروگاه‌های بادی و دو نیروگاه خورشیدی برعهده بانک توسعه قزاقستان و نیز فروش سهام یونیورسال انرژی و تأمین مالی سومین نیروگاه بادی، در ژانگیزتوب، برعهده بانک اروپایی بازسازی و توسعه و نیز فروش سهام یونیورسال انرژی بوده است.

مشارکت چین در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر قزاقستان در حال حاضر از مشارکت صرف در پروژه‌ها فراتر رفته و شامل موافقت با تقاضاهای محلی این کشور می‌شود. هدف شرکت دولتی سرمایه‌گذاری برق چین برای ساخت تجهیزات نیروگاه‌های بادی قزاقستان نمونه خوبی از سازگاری شرکت‌های چینی با الزامات دولت‌های محلی است.

## ازبکستان

درحالی که قزاقستان برای پیشبرد پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر اساساً بر روابط دولت با دولت متکی است، اما تا سال 2021 از برقراری دستور کار دیپلماتیک سبز بین چین و ازبکستان روئمایی نشد. با این حال، چین حتی پیش از این دستور کار رسمی، در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر ازبکستان حضور داشت.

انگیزه اصلی برای شرکت‌های چینی از زمان راه‌اندازی مناقصه‌های مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر ازبکستان در ابتدای سال 2019 آغاز شد که علاقه شرکت‌های چینی را برانگیخت. هرچند این شرکت‌ها به طور فعال در روند مناقصه مشارکت کرده‌اند، اما به دلیل پیشنهاد نرخ‌های رقابتی هم‌تایانشان، به‌ویژه شرکت دولتی مصدر متعلق به امارات متحده عربی و شرکت خصوصی برق اکوا عربستان، نتوانستند در قراردادهای برنده شوند.

تنها یک شرکت چینی (جی‌دی پاور- پاور چاینا) برای احداث یک نیروگاه فوتوولتائیک 150 مگاواتی در منطقه نامانگان در سال 2022 با پیشنهاد 828/4 سنت به ازای هر کیلووات ساعت برق تولیدی برنده شد، اما این پروژه به دلیل نرخ بسیار بالا بعداً لغو شد.

با این حال، این چالش‌ها موجب انصراف شرکت‌های چینی از مشارکت در بازار ازبکستان نشد، بلکه آن‌ها دو راهبرد مجزا را برای مشارکت در پروژه‌های کلان در پیش گرفتند.

نخست، درحالی‌که شرکت‌های برنده مناقصه نقش توسعه‌دهنده، سرمایه‌گذار و مسئول تولید برق را برعهده می‌گیرند، شرکت‌های چینی خود را از طریق قراردادهای EPC (پیمانکار مهندسی، تدارکات و



ساخت‌وساز) یا تأمین‌کننده وارد پروژه‌ها می‌کنند. به‌عنوان مثال، شرکت مصدر اولین نیروگاه فوتوولتاییک ازبکستان در مقیاس شهری را با سپکو (زیرمجموعه پاورچاینا) که پس از برنده شدن در قرارداد سال 2019 خدمات مهندسی، تدارکات و ساخت‌وساز را ارائه می‌کند، احداث کرد. همین‌الگو به پروژه‌های بادی، همچون پروژه‌های بادی باش و دژانکلدی که اکوا پاور آن‌ها را ساخت، تعمیم پیدا می‌کند، در کنار قرارداد مهندسی، تدارکات و ساخت‌وساز که شرکت دولتی مهندسی انرژی چین آن را امضا کرد.

شرکت‌های چینی همچنین به‌عنوان تأمین‌کنندگان مهم پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر عمل می‌کنند، درکنار موافقت‌نامه‌هایی که بین شرکت مصدر و شرکت گلدویند چین برای تأمین توربین برای نیروگاه‌های بادی در دست ساخت در منطقه تومدی امضا شد. شرکت انرژی انویژن چین در حال تأمین توربین‌هایی برای مزارع بادی ساحلی باش و دژانکلدی متعلق به اکوا پاور است. به‌علاوه این‌که جی‌ای سولار چین، برای پروژه خورشیدی اکوا پاور در تاشکند، تمامی ماژول‌های نوع n را تأمین کرده است که نوعی ماژول‌های پی‌وی هستند که برای تبدیل بهتر نور خورشید به برق از شیمی فسفر استفاده می‌کنند.

دومین راهبرد شرکت‌های چینی شامل مشارکت در مذاکرات مستقیم برای توسعه پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر ازبکستان است که در سال 2022 در بحبوحه تأکید فزاینده بر همکاری در زمینه انرژی سبز بین چین و ازبکستان شتاب بیشتری گرفت. طبق قوانین مشارکت بخش‌های خصوصی-عمومی ازبکستان، شرکای پروژه را می‌توان از طریق مناقصه یا مذاکره مستقیم انتخاب کرد.

در این زمینه، شرکت دولتی مهندسی انرژی چین، شرکت [انرژی] تجدیدپذیر هوانگ و پلی تکنولوژیکز هر کدام در سال 2023 برای ساخت نیروگاه فوتوولتاییک خورشیدی 2000 مگاواتی در مناطق کشکاداریا، بخارا و سمرقند و نیروگاه‌های فوتوولتاییک خورشیدی 2000 مگاواتی دیگر در جیزاخ و تاشکند با وزارت انرژی ازبکستان موافقت‌نامه امضا کردند. حجم سرمایه‌گذاری در پروژه‌های مذکور، در مجموع چهار میلیارد دلار بوده است. رویه مرسوم مناقصه‌های بین‌المللی برای پروژه‌های بادی و خورشیدی که در سال‌های اخیر ایجاد شده است اعمال نمی‌شود؛ شرکت‌های چینی به‌طور مستقیم انتخاب می‌شوند. نمونه دیگری از مذاکرات مستقیم، امضای یادداشت تفاهم بین وزارت انرژی ازبکستان و شرکت‌های چینی سرمایه‌گذاری‌های خارجی هوادین چین، شرکت مهندسی برق سراسری چین، انرژی تجدیدپذیر سانی است. هدف از امضای این یادداشت تفاهم کشف پتانسیل ساخت‌وساز مزارع بادی با ظرفیت حداکثر 1000 مگاواتی در منطقه جیزاخ است. در موافقت‌نامه دیگر، پاورچاینا در شرف ساخت نیروگاه‌های فوتوولتاییک 400 مگاواتی در منطقه اندیجان است. مانند قزاقستان، به نظر می‌رسد چین با تقاضای ازبکستان برای بومی‌سازی الزامات مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر این کشور همسو شده است. یکی از نمونه‌های پاسخگویی چین به تقاضای دولت‌های محلی در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر، انعقاد موافقت‌نامه‌های اولیه بین گروه هلدینگ سرمایه‌گذاری لیائونینگ لاید و جمهوری کاراکالپاکستان، جمهوری خودمختار در ازبکستان، برای تولید تجهیزات انرژی‌های تجدیدپذیر در سال 2023 است.

## فرصت‌ها و خطرات

از سال 2018، مشارکت قابل توجه چین در پروژه‌های انرژی‌های بادی و خورشیدی در قزاقستان و ازبکستان توجهات زیادی را به خود جلب کرده است. این افزایش مشارکت در درجه اول ناشی از عوامل جذاب این دو کشور است که چین را به سازگاری با منافع مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر آن‌ها از روش‌های زیر وادار می‌کند.

اولاً، در بحبوحه تقاضای فزاینده برای منابع انرژی‌های تجدیدپذیر در هر دو کشور، چین به‌طور فعال دستورکار انرژی سبز میزبانانش را پذیرفته و از سال 2018 مشارکت خود را در پروژه‌های مختلف افزایش داده است.

ثانیاً، چین نه تنها در این پروژه‌ها مشارکت می‌کند، بلکه با ارائه اشکال جایگزین تأمین مالی، همچون فروش سهام شرکت‌های چینی و همکاری فعال با بانک‌های توسعه‌ای محلی و چند جانبه، به دغدغه‌های روبه رشد این کشورها در خصوص تأمین مالی از طریق استقراض بانک‌های سرمایه‌گذاری چین پاسخ داده است.

ثالثاً، هدف شرکت‌های چینی برای آغاز تولید تجهیزات انرژی‌های تجدیدپذیر در قزاقستان و ازبکستان، سازگاری فزاینده چین با تقاضاهای مربوط به بومی‌سازی در این کشورها را اثبات می‌کند.

در نهایت، به‌رغم مشارکت چین در پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر قزاقستان و ازبکستان، این کشور در حال اتخاذ رویه‌ها و قواعد مختلف محلی در این کشورها است. واگرایی در راهبردها از تفاوت در دسترسی به سازوکارهای مشارکت ناشی می‌شود؛ چه از طریق کانال‌های دولت با دولت یا از طریق فرایندهای مناقصه/ مزایده... در قزاقستان، انگیزه

شرکت‌های چینی برای مشارکت در پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر اساساً مرهون دستور کار سبز دولت با دولت است. از طرف دیگر، در ازبکستان، برگزاری مناقصه محرک اصلی شرکت‌های چینی برای ورود به بازار است. به علاوه، شرکت‌های چینی در این پروژه‌ها بسته به حضور ذینفعان مختلف، نقش‌های متفاوتی ایفا می‌کنند. در بازار انرژی‌های تجدیدپذیر قزاقستان، شرکت‌های چینی عمدتاً به عنوان توسعه‌دهندگان پروژه عمل می‌کنند. برعکس، در ازبکستان، به دلیل حضور رقبای مختلف همچون شرکت‌های اکوا یا مصدر، شرکت‌های چینی رویه متفاوتی در پیش گرفته و به عنوان پیمانکاران مهندسی، تدارکات و ساخت‌وساز یا تأمین‌کنندگان مشارکت می‌کنند.

درحالی‌که مشارکت چین در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر در قزاقستان و ازبکستان متفاوت است، نفوذ فزاینده آن فرصت‌ها و خطراتی را برای هر دو کشور به وجود می‌آورد. مشارکت فعال چین فرصت‌های قابل توجهی برای تسریع گذار سبز در قزاقستان و ازبکستان فراهم می‌کند که در نتیجه با اتخاذ راه‌حل‌های انرژی پاک به کاهش آلودگی محیط‌زیست کمک خواهد کرد. به علاوه، چین با حمایت از پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر در هر دو کشور به تقویت استقلال انرژی آن‌ها کمک می‌کند که به‌طور خاص در بحبوحه تشدید کمبود گاز داخلی و اتکای فزاینده به واردات گاز از روسیه حائز اهمیت است.

از طرف دیگر، مشارکت فعال شرکت‌های چینی در پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر پتانسیل گسترش استانداردهای چین در بخش انرژی سبز را دارد. این مسئله چه‌بسا رقابت و مشارکت سایر شرکت‌های بین‌المللی در پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر آسیای مرکزی را محدود کند. در حالی

که چین استفاده از فناوری‌ها و مواد چینی را به‌عنوان راهبرد ارتقای صنایع داخلی تشویق می‌کند، کشورهای غربی تعامل با طیف وسیعی از سهامداران برای واردات مواد خام یا کسب دانش فنی با هدف مشارکت بیشتر و ارائه بالقوه طیف گسترده‌ای از راهکارها را ترجیح می‌دهند. پروژه شرکت یونیورسال انرژی در قزاقستان نمونه قابل ملاحظه از رویکرد چین به پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر است. در پروژه نیروگاه فوتوولتاییک کاپچاگی، این شرکت مدل «100 درصد ساخت چین، 100 درصد احداث در قزاقستان»، با استفاده از دانش و تجهیزات فناورانه چین برای تکمیل این پروژه را اتخاذ کرد.

تسلط بیش از پیش شرکت‌های چینی بر بازار و اتکای فزاینده به فناوری و تخصص چینی در آسیای مرکزی چه‌بسا به وابستگی بیش از اندازه به منابع چینی منجر شود. درحالی‌که آسیای مرکزی قادر است با کمک چشمگیر چین به انرژی سبز گذار پیدا کند، اما وابستگی روزافزون به فناوری چین می‌تواند به نفوذ این کشور را فراتر از سرمایه‌گذاری اقتصادی صرف کند و به‌طور بالقوه آن را به‌عنوان قاعده‌ساز کلیدی در بخش انرژی سبز قرار دهد.

مقررات بالقوه چه‌بسا شامل تحمیل استانداردهای فناوری چین برای پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر قزاقستان و ازبکستان باشد که ارائه تجهیزات و فناوری‌های ساخت شرکت‌های چینی را ضروری می‌کند. علاوه بر این، چین ممکن است شرایطی را بر سرمایه‌گذاری در پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر، همچون نیاز به مشارکت پیمانکاران و پیمانکاران فرعی چینی تحمیل کند؛ بنابراین، باید به پیامدهای بلندمدت نفوذ فزاینده چین در چشم‌انداز انرژی‌های تجدیدپذیر آسیای مرکزی توجه ویژه کرد.



## چین تا پایان امسال به اهداف انرژی تجدیدپذیر ۲۰۳۰ خود دست می‌یابد



برابر پیش‌بینی‌های یک پژوهش دولتی، بخش انرژی خورشیدی و بادی چین امسال با سرعتی خیره‌کننده در حال رشد است و می‌تواند کشور را 6 سال زودتر از برنامه به اهداف تجدیدپذیر تعیین‌شده برای سال ۲۰۳۰ برساند.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، بر اساس گزارش جدیدی از مؤسسه مهندسی انرژی‌های تجدیدپذیر چین (China Renewable Energy Engineering Institute - CREEI)، که مؤسسه‌ای پژوهشی تحت اداره انرژی ملی (National Energy Administration - NEA) است، این کشور تا پایان سال ۲۰۲۴ مقدار ۷۰ گیگاوات به ظرفیت برق



بادی و ۱۹۰ گیگاوات به ظرفیت برق خورشیدی خود خواهد افزود. بنا به آمار منتشر شده توسط NEA برای سال ۲۰۲۳، چین در این سال ۲۱۷ گیگاوات به ظرفیت برق خورشیدی و ۷۶ گیگاوات به ظرفیت برق بادی خود اضافه کرده است که مجموع ظرفیت این کشور را تا پایان سال گذشته به ۱۰۵۰ گیگاوات رسانده است. در صورت اضافه شدن ظرفیت جدید برآوردی، ظرفیت انرژی بادی و خورشیدی نصب شده در چین تا پایان امسال به ۱،۳۱۰ گیگاوات خواهد رسید که ۶ سال زودتر از برنامه از هدف ۱،۲۰۰ گیگاواتی تعیین شده برای سال ۲۰۳۰ گذر خواهد کرد. بنا به گزارش CREEI، «بهبود خودکفایی در انرژی مستلزم توسعه بیشتر و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر است.» کشور چین که بزرگ‌ترین تولیدکننده گازهای گلخانه‌ای و بزرگ‌ترین توسعه‌دهنده انرژی‌های تجدیدپذیر جهان است، با افزودن عدد بی‌سابقه ۳۰۱ گیگاوات ظرفیت تولید برق خورشیدی، بادی و آبی، معادل ۶۰ درصد از کل افزایش ظرفیت انرژی‌های تجدیدپذیر جهان را در سال گذشته به خود اختصاص داد. با این حال، سرعت برق‌آسای گسترش بخش مولتی‌میلیارد دلاری انرژی‌های تجدیدپذیر—به‌خصوص در صنعت سلول‌های خورشیدی—نگرانی‌هایی را در خصوص ظرفیت بیش از اندازه به‌وجود آورده است، چرا که میان عرضه‌ای که به‌سرعت در حال افزایش است و تقاضایی که با سرعت بسیار کمتری رشد می‌کند تناسبی وجود ندارد. ماه گذشته، یکی از مدیران پیشرو این بخش از پکن خواست که به این موضوع ورود کند. به‌گفته CREEI، بخش برق بادی چین با «سرعت نسبتاً زیاد» به رشد

خود ادامه خواهد داد، در حالی که ظرفیت برق خورشیدی با «بالاترین سرعت» گسترش می‌یابد.

بر اساس داده‌های منتشرشده توسط NEA تا پایان ماه می، چین ظرفیتی بالغ بر ۶۹۰ گیگاوات برق خورشیدی و ۴۶۰ گیگاوات برق بادی داشته است که چیزی در حدود ۳۸ درصد از کل ظرفیت تولید برق این کشور است.

به‌گفته CREEI، کشور چین برای تحقق این هدف که تا سال ۲۰۶۰— همان سالی که درصدد است به انتشار دی‌اکسیدکربن صفر برسد—۸۰ درصد از ترکیب انرژی خود را از انرژی‌های غیرفسیلی تأمین کند، باید پایداری و قابلیت اتکاء تأمین برق تجدیدپذیر خود را بهبود و شبکه‌های برق خود را برای افزایش مصرف انرژی تجدیدپذیر ارتقاء دهد.

تحلیل‌گران معتقدند که این مسئله فرصت‌های عظیمی پیش روی بخش‌های ذخیره انرژی و تجهیزات شبکه برق قرار می‌دهد.

ظرفیت ذخیره انرژی چین در سه‌ماهه نخست سال ۲۰۲۴ بر پایه فناوری‌هایی چون باتری‌های لیتیوم‌یون سه برابر شده است و غول‌های فناوری مانند تسلا (Tesla) و CATL همگی به فرصت‌های رشد این بخش گوشه‌چشمی دارند.

بر اساس گزارش‌های ماه گذشته سی‌تی (Citi) و دیاوا کپیتال (Daiwa Capital)، در حالی که شرکت‌های تأسیساتی دولتی برای تأمین تقاضای روبه‌رشد الکتریسیته هزینه بیشتری صرف می‌کنند و پکن به‌دنبال ادغام بهتر ظرفیت تولید انرژی‌های تجدیدپذیر در سیستم برق است، بخش تجهیزات شبکه برق نیز آماده شکوفایی می‌شود.





## سرمایه‌گذاری ۱۴۷ میلیون دلاری شرکت چینی در نیروگاه‌های بادی برزیل



شرکت دولتی سرمایه‌گذاری برق چین (SPIC) بعد از ورود به بخش انرژی خورشیدی برزیل با مشارکت در احداث دو نیروگاه خورشیدی بزرگ، حالا اعلام کرده است که 780 میلیون رنال (41/147 میلیون دلار) برای ساخت دو نیروگاه بادی جدید در شمال شرقی این کشور سرمایه‌گذاری خواهد کرد.

به گزارش رویترز، این شرکت چینی به گفته مدیرانش در حال تنوع‌بخشی به فعالیت‌های خود است و قصد دارد به یکی از سه تولیدکننده بزرگ انرژی در برزیل تبدیل شود.

نیروگاه‌های بادی جدید در مجموع 4/105 مگاوات ظرفیت خواهند

داشت و برق حاصل از آن‌ها در بازار آزاد به فروش می‌رسد. انتظار می‌رود کار ساخت این نیروگاه‌ها از ژانویه 2025 آغاز شود و در سال بعد به مرحله عملیاتی برسند.

نیروگاه‌های خورشیدی جدید هم در دو ایالت برزیل افتتاح شدند و بیشینه تولید برق آن‌ها مجموعاً ۷۳۸ مگاوات است. هفتاد درصد از سهام این نیروگاه‌ها به SPIC تعلق دارد.

مبلغ سرمایه‌گذاری شده در دو نیروگاه خورشیدی 2 میلیارد رئال بوده و کل برق تولید شده در آن‌ها در بازار آزاد فروخته می‌شود که حدود 65 درصد آن هم‌اکنون بر اساس قراردادهای بلندمدت به فروش رسیده و برای 35 درصد باقی‌مانده قراردادهای کوتاه‌مدت‌تری منعقد خواهد شد. شرکت SPIC حدود 3800 مگاوات ظرفیت نصب شده در برزیل دارد و بازار این کشور را جزو اولویت‌های خود می‌داند، به طوری که مایل است در مناقصه‌های دیگر دولت برزیل برای احداث نیروگاه‌های جدید (از جمله در حوزه انرژی برق‌آبی) هم شرکت کند.

این غول چینی مطالعاتی هم در زمینه تولید هیدروژن سبز با استفاده از توربین‌های بادی فراساحلی (که در آن کاملاً تخصص دارد) در برزیل انجام داده است.



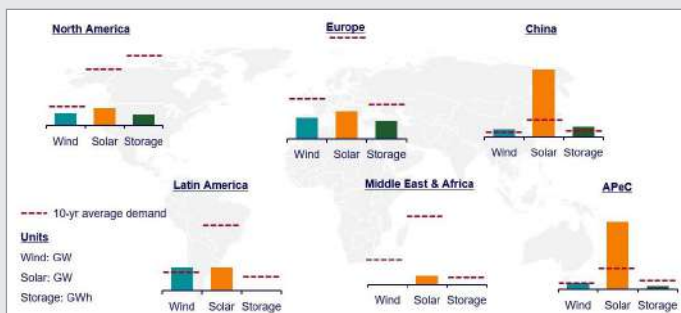
## رشد ۳۰ درصدی صادرات حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر چین در ۴ سال اخیر

صادرات حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر چین در ۴ سال گذشته ۳۵ درصد رشد داشته است.

طبق گزارش وود مکنزی، بین سال‌های ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳ صدور محصولات مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر چین ۳۵ درصد رشد داشته که وود مکنزی آن را به «قیمت‌های رقابتی و تسلط بر ظرفیت تولید» نسبت داده است و باتری‌ها با پشت سر گذاشتن پنل‌های خورشیدی، به مهم‌ترین کالای صادراتی کشور در این حوزه تبدیل شده‌اند.

بر اساس این گزارش، چینی‌ها قیمت‌هایی تا ۲۰۰ درصد کمتر از تولیدکنندگان غربی برای تجهیزات مشابه ارائه می‌دهند.

در همین بازه زمانی، سرمایه‌گذاری در پروژه‌های انرژی بادی و خورشیدی هم ۲۳ درصد افزایش یافته است.



ظرفیت جهانی تولیدات حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر تا انتهای سال 2023 با وجود افزایش قیمت ناشی از نااطمینانی تورمی و بالا رفتن هزینه‌های تولید، تجهیزات تولید شده در چین به یمن وجود زنجیره تأمین داخلی قوی همچنان در خارج کشور از لحاظ قیمتی رقابت‌پذیر باقی مانده و در نتیجه تولیدکنندگان مستقر در چین توانسته‌اند بیش از 65 درصد کل تقاضای جهانی را تأمین کنند. وود مکتزی انتظار دارد این روند کماکان ادامه یابد.

جذابیت بازار برای تولیدکنندگان چینی در کوتاه‌مدت بر حسب نوع فناوری (روسیه و منطقه خزر جزء اروپای شرقی منظور شده‌اند) بر اساس این گزارش، سرمایه‌گذاران حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر فعالیت در بازارهایی با تقاضای انرژی بالا، محیط کسب و کار با ثبات و جریان‌های درآمد قابل پیش‌بینی را ترجیح می‌دهند، اما تولیدکنندگان چینی بازارهایی با الزام سهم داخل (local content requirements) را هدف گرفته‌اند تا به قطب‌های تولید منطقه‌ای تبدیل شوند. علاقه شرکت‌های چینی به سرمایه‌گذاری در پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر خارج از کشور رو به افزایش بوده، اما پیشرفت کار به دلیل ریسک

Region	Wind	Solar	Storage
APeC			
Europe			
Middle East			
Africa			
North America			
South America			

Market attractiveness Highest Lowest

بالا و جریان‌های درآمدی نامشخص کند است. سرمایه‌گذاران چینی حوزه انرژی خورشیدی و ذخیره‌سازی انرژی با توجه به پشتوانه قدرتمند زنجیره‌های تولید و تأمین تجهیزات در کشورشان، مدل گرین‌فیلد یا بکر را برای سرمایه‌گذاری در خارج کشور ترجیح می‌دهند.



## هیدروژن سبز چیست و چین در تولید و کاربرد آن چه نقشی دارد؟

«کربن‌زدایی» از اقتصاد جهان تا اواسط قرن جاری نقشی حیاتی در مقابله با تغییر اقلیم دارد و هیدروژن می‌تواند راه‌حلی بلندمدت و قابل‌اجرا برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در آلاینده‌ترین بخش‌ها مانند صنعت برق، حمل و نقل، فولاد و سیمان باشد. به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، البته هنوز تلاش و سرمایه‌گذاری زیادی برای افزایش راندمان، کاهش هزینه‌ها و بالا بردن مقیاس کار لازم است تا این سوخت کاملاً پاک از نظر تجاری مقرون به صرفه شود.

## هیدروژن سبز یا کم‌کربن چیست؟

هیدروژن فراوان‌ترین عنصر شیمیایی جهان و گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار قابل‌اشتعال است.

در سال 2022 حدود 98 درصد هیدروژن جهان از سوخت‌های فسیلی (عمدتاً گاز طبیعی) و از طریق واکنش‌های شیمیایی با بخار تولید شده که کربن بسیار زیادی آزاد می‌کند.

هیدروژن خودش هنگام سوختن هیچ نوع گاز گلخانه‌ای ایجاد نمی‌کند؛ ولی اگر از تجهیزات گران‌قیمت جداسازی و ذخیره‌سازی کربن استفاده نکنیم، هر تن هیدروژن تولید شده از گاز طبیعی موجب انتشار 10 تا 14 کیلوگرم دی‌اکسید کربن می‌شود که به همین خاطر به آن «هیدروژن خاکستری» می‌گویند. در صورت استفاده از این تجهیزات و جلوگیری از انتشار گازهای گلخانه‌ای، «هیدروژن آبی» به دست می‌آید.

اما 2 درصد دیگر هیدروژن در سال 2022 با استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و از راه تجزیه آب به هیدروژن و اکسیژن (فرایند الکترولیز) تولید شده است که آن را «هیدروژن سبز» می‌نامند.

هم‌اکنون از هیدروژن در خودروهای سلول سوختی (به‌ویژه اتوبوس و کامیون) استفاده می‌شود. ولی در اغلب بازارها این نوع خودرو به خاطر هزینه بالا و حضور رقیب قدرتمندی به نام باتری هنوز در مقیاس انبوه به کار گرفته نشده است.

چین به لطف یارانه‌های دولتی سخاوتمندانه، در زمینه خودروهای سنگین هیدروژنی پیشتاز است و بیش از 95 درصد کامیون‌ها و 85 درصد اتوبوس‌های سلول سوختی جهان را دارد. در زمینه خودروهای سواری سلول سوختی کره جنوبی رتبه اول را به خود اختصاص داده و

بیش از 50 درصد کل این نوع خودروها در این کشور تردد می‌کنند. در کشتی‌رانی هم می‌توان از هیدروژن سبز استفاده کرد، ولی دو محصول دیگر که با کمک آن تولید می‌شوند، یعنی آمونیاک و متانول، به دلیل برخی مزایا در زمینه ذخیره‌سازی و حمل و نقل، طرفداران بیشتری دارند.

سایر بخش‌هایی که چشم‌انداز روشنی برای استفاده از هیدروژن دارند شامل صنایع فولادی، تولید کود و هوانوردی هستند، اما برای این کار به تغییراتی اساسی در فرایندهای تولید و تجهیزات نیاز خواهند داشت. تولید فولاد با هیدروژن در مقایسه با زغال‌سنگ به انرژی بسیار کمتری احتیاج دارد چون دمای لازم برای «احیا» یا حذف اکسیژن از سنگ آهن کمتر می‌شود.



تراکتور بدون سرنشین  
+5G هیدروژنی در  
سیزدهمین نمایشگاه  
سرمایه‌گذاری و تجارت  
منطقه مرکزی چین،  
چانگشا، استان هونان

چین در حال حاضر بزرگ‌ترین انتشاردهنده گازهای گلخانه‌ای و همچنین بزرگ‌ترین مصرف‌کننده زغال‌سنگ و تولیدکننده فولاد، آمونیاک، خودرو





و کشتی جهان است؛ و هیدروژن سبز می‌تواند تا حد زیادی انتشار گازهای گلخانه‌ای این کشور را کاهش دهد.

### مزایا و چالش‌های چین در تولید هیدروژن سبز

مناطق بادخیز و آفتابی شمال، شمال شرق و شمال غرب چین برای نصب تأسیسات تولید هیدروژن سبز ایده‌آل هستند.

ولی ماهیت متغیر و ناپایدار انرژی بادی و خورشیدی باعث شده است که چالش‌های فنی مهمی در برابر سازندگان دستگاه‌های الکترولیز و تولیدکنندگان هیدروژن سبز وجود داشته باشد. همچنین تحقیقات بیشتری برای کاهش هزینه‌های تولید هیدروژن لازم است.

کاهش هزینه‌های ذخیره‌سازی و حمل و نقل هیدروژن سبز هم اهمیت فراوانی دارد، چون مناطق تولید انرژی‌های تجدیدپذیر چین هزاران کیلومتر با مناطقی که از نظر اقتصادی توسعه یافته هستند و بیشتر خودروهای هیدروژنی در آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، فاصله دارند.

### مهم‌ترین پروژه‌های آزمایشی هیدروژن سبز در چین

طبق آمار پورتال [newenergy.org.cn](http://newenergy.org.cn) بیش از 30 پروژه بزرگ‌مقیاس هیدروژن سبز در مراحل مختلف اعم از تصویب، احداث یا تکمیل شده، با مجموع سرمایه‌گذاری 260 میلیارد یوان (9/35 میلیارد دلار) در چین وجود دارد.

ساینوپیک در اواسط سال 2023 بزرگ‌ترین مرکز تولید هیدروژن سبز با انرژی خورشیدی کشور را با هزینه تقریبی 3 میلیارد یوان در شمال غربی منطقه خودمختار سین‌کیانگ تکمیل کرد که انتظار می‌رود در سه ماهه چهارم سال آینده ظرفیت تولید سالانه آن به 20 هزار تن برسد.

در ماه مارس هم گروه هوادیان، از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان برق چین، پروژه هیدروژن سبز خود را در منطقه خودمختار مغولستان داخلی با ظرفیت سالانه 7800 تن افتتاح نمود که می‌تواند سوخت هزار خودروی سنگین سلول سوختی را تأمین کند.



ماکتی از موتور هواپیمای ZEROe ایرباس که با سلول سوختی هیدروژنی کار می‌کند، کنفرانس ویواتک پاریس، ۲۴ می

## دیدگاه سرمایه‌گذاران چیست؟

کاربرد هیدروژن سبز هنوز با موانع فنی، زیرساختی و اقتصادی مواجه است، ولی یک فناوری بالغ محسوب می‌شود که می‌تواند بخشی از راهبرد کربن‌خنثی را شکل دهد و سیاست‌های تشویقی دولت چین هم باعث علاقه‌مندی شرکت‌های خصوصی در هنگ کنگ و آسیا-اقیانوسیه شده است.

به گفته کارشناسان، پیش‌نیاز موفقیت تجاری هیدروژن سبز بالا بردن مقیاس و کاهش هزینه انرژی‌های تجدیدپذیری است که برای تولید آن به کار می‌روند.



## تعرفه‌های جدید آمریکا وابستگی به فناوری سبز چین را کاهش نمی‌دهد



تعرفه‌های جدید دولت بایدن نه تولیدات آمریکایی را نجات می‌دهد و نه وابستگی به فناوری سبز چین را کاهش می‌دهد. به گزارش نشنال اینترست، در حالی که بایدن و ترامپ بر سر اینکه چه کسی می‌تواند تعرفه‌ها را بیشتر علیه چین افزایش دهد تا آرای یقه آبی‌ها را به دست آورد، رقابت می‌کنند، هر دو از مضرات حمایت‌گرایی و «ریسک‌زدایی» چین چشم‌پوشی می‌کنند. به طور خاص، ایالات متحده با رویگردانی از چین و اعمال تعرفه‌های بالا علیه این کشور، رهبری جهانی، رشد اقتصادی و پیشرفت در برابر تغییرات آب و هوایی را به خطر می‌اندازد.

## علل واقعی افول طبقه متوسط آمریکا

این داستان دیگر گفته نمی‌شود؛ ایالات متحده بیش از هر کشور دیگری از وابستگی متقابل اقتصادی سود برد. بدون شک در طول فرایند جهانی‌شدن، فرصت‌های شغلی زیادی از بین رفت، اما ایالات متحده از دهه ۱۹۸۰، بسیار قبل از تبدیل شدن چین به یک نیروگاه اقتصادی، پیوسته مشاغل تولیدی را از دست داده است. نوآوری و اتوماسیون فناوری، بیش از برون سپاری، تهدید مهم‌تری برای حذف تقاضا برای کارگران بوده و این روند همچنان ادامه خواهد داشت. شوک چین بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۵، مسبب از دست دادن سالانه ۱۳۰ هزار فرصت شغلی برای کارگران بود که این آمار تنها بخش اندکی از ۶۰ میلیون جدایی شغلی سالانه در ایالات متحده است.

اگر شکستی بوده، یک شکست سیاسی بوده است. برنامه‌های مهارت‌آموزی عمدتاً موفق نبوده‌اند، در حالی که پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دبیرستانی ایالات متحده از دانش‌آموزان کشورهای دیگر عقب افتاده است. درک علت واقعی افت طبقه متوسط ایالات متحده مهم است. مطالعه اخیر مرکز تحقیقات پیو نشان داد که تقریباً ۶۰ درصد مشاغل ایالات متحده «میزان متفاوتی در معرض تهدید هوش مصنوعی قرار دارند» و تقریباً یک پنجم آن‌ها بسیار بیشتر در معرض تهدید هوش مصنوعی هستند (اینکه پیشرفت در هوش مصنوعی، موجودیت آن مشاغل را تهدید می‌کند). بسیاری از افرادی که بیشتر در معرض تهدید پیشرفت در هوش مصنوعی قرار می‌گیرند، از طبقه متوسط با مشاغل با درآمد خوب هستند. کسب‌وکارها در حال حاضر از کمبود کارگران فنی ماهر رنج می‌برند و این وضعیت هر روز بدتر می‌شود مگر اینکه

سیستم آموزشی ایالات متحده آموزش مهارت‌های خود را بهبود بخشد.

## عواقب جداسازی

در حالی که تلقی عمومی این است که تعرفه‌ها به عنوان محافظت از مشاغل ایالات متحده وضع شده‌اند، اما این اقدامات در بلندمدت مثرتر نیستند. گروه رودیوم در سال ۲۰۲۱ محاسبه کرد که اگر ۲۵ درصد تعرفه بر کلیه تجارت دو طرفه آمریکا و چین اعمال شود، ایالات متحده تا سال ۲۰۲۵ سالانه ۱۹۰ میلیارد دلار از تولید ناخالص داخلی خود را کاهش خواهد داد. در بحث سرمایه‌گذاری، اگر جداسازی منجر به فروش نیمی از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی آمریکا (FDI) در چین شود، سرمایه‌گذاران آمریکایی ۲۵ میلیارد دلار در سال به عنوان سود سرمایه و یک بار زیان تولید ناخالص داخلی تا ۵۰۰ میلیارد دلار از دست خواهند داد.

جدا کردن خود از نظر اقتصادی از سایر نقاط جهان پیامدهای ناگواری برای نفوذ جهانی ایالات متحده دارد. در سال ۲۰۰۰، ایالات متحده در رأس تجارت جهانی قرار داشت و بیش از ۸۰ درصد از کشورها بیشتر از چین با آن تجارت می‌کردند. تا سال ۲۰۱۸، این تعداد به شدت کاهش یافت و تنها به ۳۰ درصد رسید، زیرا چین در ۱۲۸ کشور از ۱۹۰ کشور، مقام اول را در تجارت به خود اختصاص داده بود. با کاهش سرعت رشد اقتصادی چین، ایالات متحده می‌تواند در موقعیتی سودمند برای گسترش و تقویت ظرفیت نفوذ خود قرار گیرد. با این حال، موفقیت آن مشروط به گسترش بیشتر اقتصادی، به ویژه توافقات ذیل تجارت آزاد و ادغام بیشتر کشورهای جهان جنوب در تصمیم‌گیری‌های جهانی خواهد بود.

جیک سالیوان، مشاور امنیت ملی ایالات متحده وعده داد که استراتژی جدید دولت بایدن برای اقدامات حمایتی علیه چین و سیاست صنعتی جدید «نظم اقتصادی جهانی عادلانه‌تر و بادوام‌تر را به نفع خود ما و مردم در همه جا ایجاد خواهد کرد». از قضا، با این اقدامات حمایت‌گرایانه، آمریکا فقط عرصه را بیشتر به چین واگذار می‌کند، چینی که علاوه بر تاجر برتر در سطح جهانی، یکی از تأمین‌کنندگان اصلی کمک‌های توسعه اقتصادی نیز بوده است. رشد اقتصادی به تنهایی مشکلات فقیرترین کشورها را حل نمی‌کند، اما یک عنصر ضروری برای مقابله با آنها است.

### جداسازی خطر فاجعه و جنگ جهانی را افزایش می‌دهد

مدتی است که پکن سرمایه وسیعی را به فناوری‌های سبز اختصاص داده است و با وام گرفتن نوآوری از سایر کشورها، هنر تبدیل آنها در مقیاس بزرگ و صنعتی را به نمایش گذاشته است. با قانون IRA و CHIPS بایدن، ایالات متحده در تلاش است تا از چین پیشی بگیرد. با این حال، تحقق اهداف جاه‌طلبانه جو بایدن بدون خرید از چین، به منابع جایگزین مواد معدنی کمیاب و باتری‌های لازم برای اقتصاد انرژی پاک نیاز دارد.

تعرفه‌هایی که بایدن اعلام کرد و ترامپ وعده داد که بیشتر افزایش یابد، هزینه‌ها را برای مصرف‌کنندگان آمریکایی افزایش می‌دهد و احتمالاً انتقال سبز جهانی را به تأخیر می‌اندازد. تمام مواد مورد نیاز از مواد معدنی حیاتی و فرآوری آنها و همچنین تولید فناوری سبز، تحت تسلط چین است. چین به دلیل نیروی کار ارزان‌تر و هزینه سرمایه کمتر

قادر است کارخانه‌های باتری‌سازی را با نصف قیمت کارخانه‌هایی که در ایالات متحده یا اروپا ساخته شده‌اند بسازد.

برخی از ابتکارات امیدوارکننده برای تنوع بخشیدن به منابع باتری در حال انجام است، اما چند سال طول می‌کشد تا در مقیاس صنعتی توسعه یابد. دولت بایدن می‌خواهد وابستگی ایالات متحده به چین را قطع کند، اما جدایی کامل از آن، پیشرفت در کاهش ردپای کربن آمریکا را کند می‌کند. علیرغم سرمایه‌گذاری قابل توجه غرب، ممکن است یک دهه یا بیشتر طول بکشد تا ایالات متحده و غرب به پای چین برسند. علاوه بر این، بسیاری از هزینه‌های انرژی سبز ایالات متحده به دشواری دریافت مجوزهای برنامه‌ریزی برای پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر یا گسترش شبکه توزیع برق مربوط می‌شود، موانعی که از طریق هیچ‌گونه سیاست تعرفه‌ای برطرف نمی‌شوند.

خطر این است که تعرفه‌های ایالات متحده، به جای اینکه راهگشا باشد مانعی بر موانع موجود برای شرکت‌های فناوری سبز که به دنبال جبران فاصله با چینی‌ها هستند اضافه کند. در مقابل، انتظار می‌رود تعرفه‌های اروپایی کمتر باشد. متأسفانه، پیامی که واشنگتن نه تنها به چین، بلکه به متحدانش ارسال می‌کند این است که تعرفه‌های اخیر یک سابقه ایجاد می‌کند و تجارت آن‌ها نیز می‌تواند مشمول جریمه شود، به ویژه اگر ترامپ مجدد به کاخ سفید راه یابد.

از قضا، تعرفه بالاتر جدید بر تراشه‌های Legacy با مشکلی مواجه می‌شود که دولت بایدن با محدودیت‌های خود بر روی تراشه‌های پیشرفته به ایجاد آن کمک کرد. با این سلسله اقدامات، واشنگتن علاقه پکن را به صنعت تراشه خود برانگیخت. تراشه‌های Legacy به صورتی

طراحی می‌شوند که بر روی گره‌های ۲۸ نانومتری یا بزرگ‌تر ساخته شده‌اند، نه تراشه‌های پیشرفته‌تر که بر روی فرآیند ۱۶/۱۴ نانومتری ساخته شده‌اند. تراشه‌های legacy در همه جا وجود دارند و برای «تولید اکثر خودروها، هواپیماها، لوازم خانگی، پهنای باند، لوازم الکترونیکی مصرفی، سیستم‌های اتوماسیون کارخانه‌ها، سیستم‌های نظامی و دستگاه‌های پزشکی» ضروری هستند.

در حال حاضر نگرانی در میان تولیدکنندگان آمریکایی در مورد از دست دادن دسترسی به بازار چین وجود دارد. واشنگتن قصد دارد فوریت ریسک‌زدایی در بخش‌های حیاتی را در نشست ماه ژوئن گروه ۷ مطرح کند. اتاق بازرگانی ایالات متحده در چین تخمین می‌زند که از دست دادن دسترسی به بازار چین منجر به کاهش فروش سالانه ۸۳ میلیارد دلاری و از بین رفتن ۱۲۴۰۰۰ شغل برای شرکت‌های آمریکایی خواهد شد. علاوه بر این، گروه رودیوم بر این باور است که هزینه‌های تحمیلی بر شرکت‌های تولید نیمه‌رسانای ایالات متحده بین ۱،۴ تا ۳ میلیارد دلار در فروش سالانه متغیر است.

آیا تعرفه‌های بالا، چین را از حمله به تایوان باز می‌دارد؟ یا این که به خشم و بیش از حد ملی‌گرایی دامن می‌زند که خطر جنگ چین و ایالات متحده را افزایش می‌دهد؟ گفته می‌شود چینی‌ها فکر می‌کنند که ممکن است به یک بحران شبیه بحران موشکی کوبا نیاز باشد تا هر دو طرف، به بازی خطرناکی که درگیر آن هستند پی ببرند. حتی اگر در چنین بحرانی منجر به یک جنگ تمام عیار نشود، باز هم عدم همکاری، خطر از بین رفتن هر گونه شانسی برای جلوگیری از گرم شدن فاجعه بار سیاره کره زمین را به همراه دارد.



## آیا راه بهتری وجود دارد؟

بازگشت زمان به عقب به سوی جهانی شدن غیرممکن است. رهبری اخلاقی ایالات متحده با رقابت وسواس گونه با چین در خطر لکه دار شدن است چرا که بخش بزرگی از طبقه متوسط جهانی با سیاست‌های تجاری کوتاه‌بینانه حاصل از این رقابت، مجدد در معرض آسیب هستند. در آفریقا و سایر کشورهای در حال توسعه، دموکراسی در حال از دست دادن عناصر مجذوب کننده خود بوده و اقتدارگرایی در حال افزایش است. بانک جهانی از کشورهای ثروتمند مبلغ ۱۲۰ میلیارد دلار برای کمک به توسعه و کمک به تغییرات آب و هوایی در کشورهای در حال توسعه می‌خواهد.

تغییرات آب و هوایی باید بر رقابت با چین اولویت داشته باشد. در حالی که به رأی‌دهندگان آمریکایی بستگی دارد که آیا با تعرفه‌ها و هزینه‌های بالاتر موافق هستند یا خیر، اما دل‌سرد کردن بقیه جهان از خرید فناوری سبز چینی برای کره زمین عواقب ناگواری دارد. بر اساس گزارش‌ها، واشنگتن نگران نفوذ فناوری سبز چین در آمریکای لاتین است. تمرکز باید بر افزایش سریع فناوری سبز در همه جا باشد تا به کشورهای در حال توسعه در انتقال به انرژی‌های تجدیدپذیر کمک شود.

ایالات متحده باید فهرست شرکای تجاری معاف از قانون کاهش تورم (IRA) را در کشورهای در حال توسعه گسترش دهد. چندین اندیشکده آمریکایی از کنگره خواسته‌اند تا قانون فرصت و رشد آفریقا (AGOA) را تهدید نموده تا اقتصادهای آفریقایی بتوانند از اعتبارات مالیاتی IRA بهره‌مند شوند. مواد معدنی تولید شده در آفریقا می‌تواند تلاش‌های گسترده‌تر ایالات متحده برای کاهش خطرات در زنجیره تأمین مواد

معدنی حیاتی و محصولات پایین دستی مانند نیمه‌هادی‌ها و وسایل نقلیه الکتریکی را تقویت کند. این به معنای نادیده گرفتن مشارکت چین در بخش مواد معدنی آفریقا است که با توجه به خطرات این مشارکت برای سلامت کره زمین، موجه به نظر می‌رسد.

در طول جنگ سرد، ایالات متحده به همراه اتحاد جماهیر شوروی و ده کشور دیگر از بلوک شرق و غرب، در سال ۱۹۷۲ مؤسسه بین‌المللی تحلیل سیستم‌های کاربردی (IIASA) مستقر در وین را تأسیس کردند که هدف از آن ایجاد زمینه‌های مشترک همکاری علمی برای مقابله با مشکلات رو به رشد در مقیاس بین‌المللی بود که با فضای جنگ سرد تحقق آن دشوار بود. کشورهای مختلف، از جمله ایالات متحده، چین و سایرین، با کمک یکدیگر می‌توانند از پروژه‌های غیرنظامی «عظیمی» حمایت کنند که انجام آن برای شرکت‌های تجاری تقریباً غیرممکن است. این همچنین به معنای اجازه دادن به دانشمندان آمریکایی و چینی برای همکاری با یکدیگر است. این امر کانال‌های جدیدی را می‌گشاید که در آن واشنگتن، پکن و دیگران می‌توانند با یکدیگر همکاری کرده و حاصل این تلاش‌های مشترک، موج کشمکش و نزاع بین دو رقیب (ایالات متحده و چین) را متوقف خواهد کرد.

همان‌طور که مورخ بیر برومولر اشاره کرده است، بیش از یک نسل از زمانی که مزایای انترناسیونالیسم و همکاری‌های بین‌المللی «به وضوح آشکار» گردید می‌گذرد. عمده نفرات در دولت ایالات متحده به چین به عنوان یک دشمن می‌نگرند و حتی برخی استراتژیست‌ها نیز آشکارا صحبت از جنگ می‌کنند. با این حال افزایش تجارت، جنگ را چاره نمی‌کند اما حداقل کانال‌های ارتباطی را باز نگه داشته و هزینه‌های جنگ

را افزایش می‌دهد. در نگاه سایر جهانیان، این اقدامات ایالات متحده در جهت مهار چین صرفاً به عنوان یک «قدرت وضع موجود» در نظر گرفته می‌شود که از منافع محدود خود محافظت می‌کند.



## ساخت تأسیساتی در چین جهت تبدیل پسماندهای آشپزخانه‌ای به متانول سبز



در میان تلاش‌های گول اقتصادی سرزمین اصلی چین برای کاهش آلودگی و بهبود بهره‌وری صنعتی، گروه شنرژی (Shenergy Group)، تأمین‌کننده اصلی گاز طبیعی شانگهای، به ساخت تأسیساتی جهت تبدیل کوه پسماندهای غذایی آشپزخانه‌ای به متانول سبز، سوخت جایگزینی برای صنعت کشتی‌رانی پرکربن، مشغول است.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، شی پینگیانگ، معاون شرکت شنرژی، طی نشستی خبری به خبرنگاران گفت این تأسیسات که دارای قابلیت تولید ۷۰ تا ۱۰۰ هزار تن متانول سبز از پسماند غذایی است تا پایان سال ۲۰۲۵ آماده بهره‌برداری خواهد بود.

وی اضافه کرد: «ما در صدیدیم پسماندهای آشپزخانه‌ای بیشتری برای توسعه این تکنیک جمع‌آوری کنیم. در شهر پرجمعیتی چون شانگهای، می‌توان از حجم عظیم پسماندهای آشپزخانه‌ای برای دستیابی به اقتصاد منطقه‌ای سبزتر استفاده کرد.»

متانول سبز سوخت مایع کم‌کربنی است که می‌تواند به‌طور گسترده در حمل و نقل دریایی استفاده شود. برخلاف متانول معمولی، متانول سبز را می‌توان از زیست‌توده پایدار یا دی‌اکسیدکربن و هیدروژن تولیدشده از برق تجدیدپذیر تهیه کرد.

از پسماندهای آشپزخانه‌ای جداشده که در سرزمین اصلی چین با نام «زباله تر» هم شناخته می‌شوند، می‌توان منابعی چون کمپوست، نفت و گاز متان جهت مصارف صنعتی تولید کرد.

شنرژئی که بیش از ۱۰ میلیارد متر مکعب گاز طبیعی یا ۹۵ درصد از نیاز کل شهر را تأمین می‌کند، شبکه عظیمی از زیرساخت‌های گاز طبیعی در اختیار دارد که می‌تواند از آن برای توسعه تکنیک جدید استفاده کند.

در ماه مارس، هنگ‌کنگ اند چاینا گز (Hong Kong and China Gas - Towngas)، یکی از بزرگ‌ترین توزیع‌کنندگان گاز طبیعی در سرزمین اصلی چین، با شنرژئی چهارچوب همکاری‌های راهبردی را برای همکاری در ترویج توسعه کسب و کارهای انرژی سبز امضاء کرد که شامل بررسی بازار متانول و هیدروژن سبز می‌شود.

شنرژئی که تحت مالکیت دولت شهری شانگهای قرار دارد، مجموعاً یک سوم برق این شهر را تولید می‌کند.

شانگهای، قطب مالی و بازرگانی سرزمین اصلی چین، در سال ۲۰۱۱، با هدف استفاده بهتر از منابع و کاهش آلودگی، اقداماتی را برای دفع

علمی پسماندهای غذایی آغاز کرد. هنگامی که پای زباله‌های تر در میان باشد، روش‌های دفع سنتی، مانند دفن یا سوزاندن، اثربخشی کمتری دارند. دفن زباله به آلودگی‌های ثانویه‌ای مانند شیرابه و متان منجر می‌شود و سوزاندن سم تولید می‌کند. در ماه جولای ۲۰۱۹، شانگهای یکی از چهار شهر چین بود که برنامه تفکیک زباله اجباری را آغاز کردند. در این برنامه، زباله‌های خانگی باید به چهار دسته تقسیم شوند: زباله تر (پسماند غذا)، زباله خشک، زباله قابل بازیافت و زباله خطرناک. فاز سوم کارخانه بازیافت که در چانگتو (Chengtou) در لوئیوانگ (Laogang)، در ساحل شرقی شهر، در دست احداث است، قادر خواهد بود روزانه ۲۰۰۰ تن پسماند غذایی را فرآوری کند. شانگهای در روز در حدود ۷۰۰۰ تن زباله تر تولید می‌کند.

دفتر همکاری فناوری سفارت جمهوری اسلامی ایران در پکن

با همکاری:

گروه مطالعاتی چین نگار



 [www.chinnegar.com](http://www.chinnegar.com)

 [@chinnegar](https://www.instagram.com/chinnegar)

 [www.techchina.ir](http://www.techchina.ir)

 [info@techchina.ir](mailto:info@techchina.ir)

 [@fanavarichin](https://www.instagram.com/fanavarichin)

 [@fanavarichin](https://www.instagram.com/fanavarichin)



سفارت جمهوری اسلامی ایران - پکن  
Embassy of the I.R. of Iran—Beijing

