

ساخت باتری‌های حالت جامد بدون سپراتور در  
شرکت تلنت نیو انرژی چین

ماهنامه

# چین | انرژی‌های نو و تجدیدپذیر

اسفند ۱۴۰۳

شماره ۱۴

سال دوم



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



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



## چین چگونه در انتقال انرژی سبز خاورمیانه راهنما خواهد بود؟



رکورد جدید  
چین در حوزه  
انرژی‌های  
تجدیدپذیر در  
سال ۲۰۲۴



افزایش ظرفیت تولید شرکت‌های  
انرژی چینی در کشورهای طرح  
کمربند و جاده



فرا رسیدن ماه مبارک رمضان و سال نو را به هموطنان عزیز تبریک عرض نموده و امیدواریم سال جدید سرشار از موفقیت، شادکامی و سربلندی برای ایران عزیزمان باشد.

جهان امروز، جهان تحولات و تغییرات روزافزون است و برای بازماندن از چرخه رقابت باید خود را با این تغییرات، تطابق داد. در زمانه‌ای که رقابت‌ها به میادین علم و دانش و فناوری و هوش مصنوعی کشیده شده، قدرتی پیروز خواهد بود که در این حوزه‌ها پیشتاز باشد. نقش پررنگ و برجسته چین، دومین اقتصاد جهان در شاخه‌های مختلف فناوری برکسی پوشیده نیست. آگاهی از پیشرفت‌ها و تصمیمات دولتی و نقش شرکت‌ها در زمینه فناوری‌های روز نیز اهمیتی دوچندان یافته است و همین امر ما را بر آن داشته تا رصدی همه جانبه نسبت به آخرین تحولات حوزه دانش و فناوری چین داشته باشیم.

از جمله گام‌هایی که در همین راستا برداشته شده، به روزرسانی و انتشار منظم مطالب حوزه فناوری روز در «وبسایت» دفتر همکاری فناوری سفارت جمهوری اسلامی ایران در پکن است. علاوه بر وبسایت، مطالب در کانال‌های اطلاع‌رسانی و شبکه‌های اجتماعی نیز به روزرسانی می‌شوند و مخاطبین را در جریان اخبار و تحولات قرار می‌دهد.

انتشار بولتن‌های تخصصی با موضوعات فناوری، هوا و فضا، انرژی‌های نوین، هوش مصنوعی، سلامت و کشاورزی و صنعت خودرو اقدام دیگری است که به منظور آگاهی بخشی علاقمندان صورت می‌گیرد. با توجه به گسترده بودن عرصه فناوری، در پی آن هستیم که موضوعات دیگر نیز بنابر نیاز و ضرورت مخاطبین به این فهرست بولتن‌های تخصصی افزوده شود.

و کلام آخر، همزمانی بهار قرآن و بهار طبیعت را به فال نیک گرفته و از خداوند می‌خواهیم که ما را در این راه یاری کند و همواره مشتاق و محتاج نظرات کارشناسان و مخاطبین آگاه و دلسوز خود هستیم که انتقادات سازنده شما قطعاً چراغ راه ما خواهد بود.

نوروز ۱۴۰۴

رایزنی فناوری ایران

سفارت جمهوری اسلامی ایران - پکن



## 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 جایگاه‌های 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 به سرعت 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 ارژدهای 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

---

تلاش‌های خوداتکایی چین مانع معاملات انرژی مطلوب ترامپ ۶

چگونه انرژی تجدیدپذیر در چین به یک منبع انرژی قابل اتکا تبدیل می‌شود ۱۰

ساخت باتری‌های حالت جامد بدون سپراتور در شرکت تلنت نیو انرژی چین ۱۶

موفقیت راهبردهای انرژی چین، برای تضمین اهداف زیست‌محیطی‌اش کافی نیست ۱۹

رکورد جدید چین در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر در سال ۲۰۲۴ ۲۲

چین چگونه در انتقال انرژی سبز خاورمیانه راهنما خواهد بود؟ ۲۴

اتصال فاز اول پروژه یک گیگawati برق خورشیدی دریایی سی‌اچ‌ان انرژی به شبکه برق چین ۲۸

انتخاب پیمانکار برای احداث بزرگ‌ترین نیروگاه خورشیدی جهان ۳۰

برنامه جی‌ای سولار برای احداث کارخانه ۴ گیگawati سلول و پنل خورشیدی در مصر ۳۲

افزایش ظرفیت تولید شرکت‌های انرژی چینی در کشورهای طرح کمربند و جاده ۳۴



## تلاش‌های خوداتکایی چین مانع معاملات انرژی مطلوب ترامپ

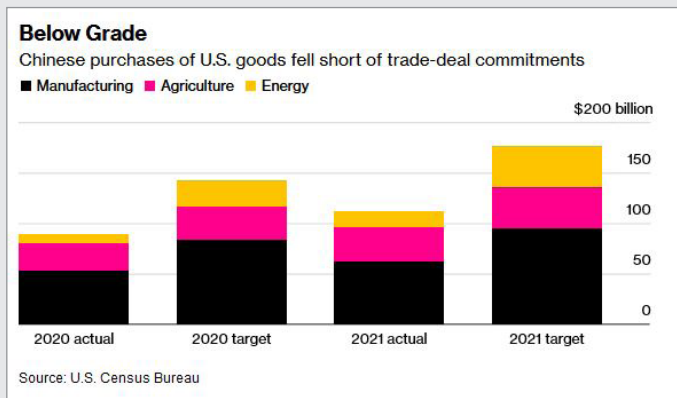
دونالد ترامپ رئیس‌جمهور آمریکا، به امید خرید بیشتر نفت، گاز و محصولات کشاورزی آمریکا، از اعمال تعرفه‌ها بر صادرات چین خودداری کرد.

به گزارش بلومبرگ، تلاش چند ساله چین برای تنوع بخشیدن به واردات خود - تا حدی به عنوان پاسخ به جنگ تجاری - و کاهش رشد اقتصاد، فضای کمی در اختیار پکن گذاشته تا بازار خود را به منظور کاهش مازاد تجاری باز نگه دارد.

در چین، بزرگترین واردکننده جهان بیش از دو سال که به دلیل همه



گیری کرونا آسیب دیده بود، کمبود انرژی بیشتر مشهود بود. برای اقلامی مانند گاز طبیعی مایع، نفت خام و زغال سنگ، چین در نهایت تنها یک سوم آنچه را که وعده داده بود خریداری کرد. برای کالاهای کشاورزی - غلات، سویا و گوشت - 83 درصد از تعهدات خود را برآورده کرد.

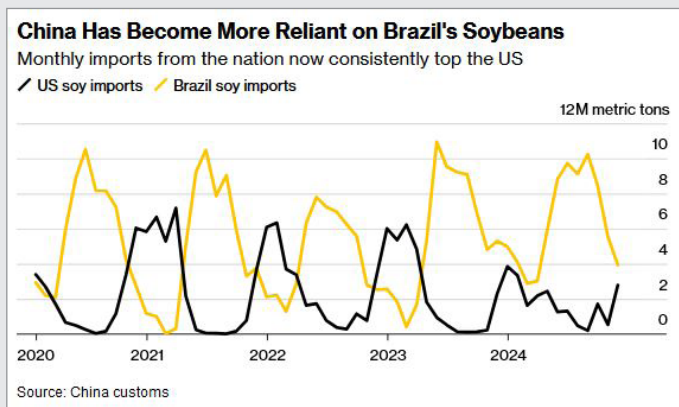


مارکو روبيو، وزیر امور خارجه جديد آمريکا گفته است که از LNG آمريکا بايد به عنوان اهم فشار در دور جديد مذاکرات تجاری استفاده شود، وزیر خزانه داری آمريکا نیز اعلام کرد پکن را برای از سرگیری خرید محصولات کشاورزی خود تحت فشار قرار خواهد داد.

اما چین در این سالها برای تقویت دفاع خود در تجارت، از جمله افزایش تولید غذا و انرژی خود برای کاهش واردات تلاش کرده و بعيد است که در پکن اشتیاق زیادی برای به خطر انداختن امنیت عرضه آن برای راضی کردن یک شریک تجاری متخاصم وجود داشته باشد.

منابع کالاهای خارجی چین نیز متنوع شده است. در سال 2016 که ترامپ برای اولین بار انتخاب شد، آمريکا بیش از 40 درصد از واردات

سویای چین را به خود اختصاص داد. بر اساس داده‌های تجاری چین در 11 ماه اول سال گذشته، این میزان به کمتر از 20 درصد کاهش یافته است. برزیل سهم زیادی را تصاحب کرده است.



از زمان جنگ اوکراین، چین دارای امتیاز اضافی بخشی کالاهای تحریم شده در روسیه، تامین کننده عمده نفت، گاز و زغال سنگ و همچنین غلات و فلزات بوده است. LNG یک مورد در این زمینه است. در طول آخرین جنگ تجاری، صادرات ایالات متحده LNG به چین در بیشتر سال 2019 متوقف شد، اما در دسترس بودن سوخت ارزان روسیه این موضوع را در حال حاضر بسیار کمتر کرده است.

اگرچه فروش LNG آمریکا به چین در سال گذشته افزایش یافت، اما سوخت فوق سرد تنها یکی از گزینه‌هایی است که جایگزین‌های ارزان تری دارد. تولید زغال سنگ و گاز چین به رکورد بالایی رسیده است، انرژی‌های تجدیدپذیر با سرعتی سرسام آور گسترش یافته‌اند و خطوط لوله روسیه گاز بیشتری را از طریق زمین ارسال می‌کنند.



یکی دیگر از عواملی که بر بازارهای کالاهای جهانی تأثیرگذار است، کندی اقتصاد چین و کاهش تقاضا است. واردات نفت خام این کشور در سال گذشته کاهش یافت و خرید از ایالات متحده از بیش از 14 میلیون تن در سال 2023 به کمتر از 10 میلیون تن رسید. پیش‌بینی می‌شود خرید ذرت این کشور به پایین‌ترین حد خود در پنج سال گذشته برسد. البته، تنوع بخشیدن به کالاهای آمریکایی همچنین مسیرهایی را برای افزایش سریع واردات به چین ایجاد می‌کند. به عنوان مثال، برخی از خریداران چینی با قراردادهای بلندمدت برای LNG ایالات متحده، به دلایل لجستیکی محموله‌های خود را مجدداً به اروپا می‌فروشند. آنها می‌توانند به راحتی به چین منتقل شوند تا تعداد واردات افزایش یابد. چین همچنین با اقدامات پیشگیرانه در بازارهایی که در آن نقش بزرگی به عنوان تولیدکننده یا پردازشگر دارد، توانایی خود را در جنگ تجاری افزایش داده است.

ممنوعیت فروش مواد معدنی مهم به ایالات متحده، از جمله گالیوم، ژرمانیوم و آنتیموان در ماه دسامبر 2024، راهگشای کنترل صادرات بود که در صورت تشدید اصطکاک تجاری با واشنگتن، می‌توان آن را به ده‌ها ماده خاص تعمیم داد. مهم این است که همه اینها مواد معدنی با کاربردهای غیرنظامی و نظامی پیشرفته هستند.



## چگونه انرژی تجدیدپذیر در چین به يك منبع انرژی قابل اتکا تبدیل می‌شود



انرژی‌های تجدیدپذیر که از عناصر طبیعی مانند باد، نور خورشید و جریان آب به دست می‌آیند، مثل خود این عناصر ماهیتی متغیر و غیر قابل پیش‌بینی دارند.

به گزارش thinkchina، مثلاً وقتی وزش باد، تابش خورشید یا بارش باران خیلی شدید است، میزان تولید انرژی از ظرفیت جذب آن بیشتر می‌شود و در نتیجه بخشی از انرژی هدر می‌رود. در مقابل، هنگامی که وزش باد خیلی ضعیف است یا تابش خورشید و یا میزان بارندگی به اندازه کافی نیست، تولید برق دچار مشکل می‌شود.





پروژه نیروگاه بادی  
بیداچیانو، گواژو،  
استان گانسو

به عنوان مثال در گانسو، میزان اتلاف انرژی بادی و خورشیدی از سال 2014 به بعد هر سال افزایش یافته است و در سال 2016 با هدر رفت 43 درصدی انرژی بادی (بالاترین رکورد در سراسر چین) و اتلاف 30 درصدی انرژی خورشیدی، به اوج خود رسید.

این مشکلات در حوالی سال 2016 تشدید و تعداد زیادی از نیروگاه‌های فتوولتائیک و توربین‌های بادی از چرخه فعالیت خارج شدند و حتی در مقطعی، ساخت نیروگاه‌های تجدیدپذیر جدید موقتا متوقف گردید.

در سال 2017 گانسو به عنوان منطقه قرمز سرمایه‌گذاری در بخش انرژی بادی و خورشیدی معرفی شد و تمام پروژه‌ها به حالت تعلیق درآمدند. بعدها با افزایش ظرفیت انتقال برق از گانسو به مناطق دیگر و افزایش مصرف برق در خود این استان، مشکل هدر رفت انرژی بادی و خورشیدی برطرف، و در سال 2020 نام گانسو از فهرست مناطق قرمز حذف شد.



همین تجارب باعث شد که از سال 2017 در بسیاری از مناطق چین ذخیره‌سازی انرژی به یکی از پیش‌شرط‌های مهم پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر تبدیل شود. با این کار می‌توان زمانی که عرضه بیش از تقاضا باشد انرژی مازاد را ذخیره کرد و هنگامی که تقاضا به اوج می‌رسد آن را به شبکه تزریق نمود و در واقع به شکل 24 ساعته از انرژی بادی و خورشیدی بهره‌مند شد.

در ژانویه 2022 کمیسیون توسعه و اصلاحات ملی (NDRC) و اداره ملی انرژی چین مشترکاً سندی درباره ذخیره‌سازی انرژی‌های تجدیدپذیر منتشر کردند. در این سند آمده است که ذخیره انرژی نقشی حیاتی در تحقق اهداف زیست‌محیطی دارد و به‌علاوه حوزه‌ای مهم برای کسب مزیت‌های راهبردی بین‌المللی محسوب می‌شود.

بازار ذخیره انرژی تجدیدپذیر در چین با سیاست‌های حمایتی دولت رشد سریعی را تجربه کرده است. ظرفیت نصب شده پروژه‌های جدید ذخیره انرژی در این کشور تا پایان سال 2022 به 7/8 میلیون کیلووات رسید که رشد بیش از 110 درصدی نسبت به انتهای سال 2021 را نشان می‌داد. هم‌اکنون چین با پشت سر گذاشتن آمریکا، به بزرگ‌ترین بازار ذخیره انرژی و بزرگ‌ترین تولیدکننده محصولات ذخیره‌سازی انرژی در جهان تبدیل شده است.

در صنعت ذخیره‌سازی انرژی، جنگ قیمت ابتدا در بخش سلول‌های باتری آغاز شد که با مازاد ظرفیت ساختاری مواجه است. میانگین قیمت سلول‌های باتری از 90/0 تا 1 رهمینی (13/0 تا 14/0 دلار) بر وات ساعت در ابتدای سال 2023، به 40/0 تا 50/0 رهمینی بر وات ساعت در انتهای همان سال کاهش یافت.

نمایی نزدیک‌تر از  
نیروگاه حرارتی  
خورشیدی ۱۰۰  
مگاواتی با برج نمک  
گداخته، ساخت  
شرکت شوخانگ  
ریسورسز سیوینگ



حتی بازار نوپای باتری‌های وانادیومی هم از جنگ قیمت در امان نمانده است.

میانگین قیمت پیشنهادی برندگان مناقصات سامانه‌های ذخیره‌سازی با باتری اکسایش کاهش وانادیومی در سال 2023 به 778/2 رهمینی بر وات ساعت رسید که نسبت به رقم بیش از 3 رهمینی در سال 2022، کاهش قابل توجهی داشته است.

مدیر یکی از شرکت‌های فعال در این حوزه می‌گوید سه تا پنج سال دیگر مشخص خواهد شد که رهبران بازار ذخیره انرژی چه کسانی هستند و کدام یک محصولات بهتری می‌سازند.

روش‌های دیگری هم برای ذخیره انرژی وجود دارد. مثلاً در نیروگاه 100 مگاواتی شوخانگ ریسورسز سیوینگ در نزدیکی دون‌هوانگ، حدود 12 هزار آینه که در دایره‌هایی متحدالمرکز دور یک برج جاذب حرارت به

ارتفاع 260 متر قرار گرفته‌اند و با رایانه کنترل می‌شوند، نور خورشید را به سمت برج منعکس و آن را گرم می‌کنند. این گرما در نمک گداخته داخل انباره‌های برج ذخیره می‌شود و در زمان لازم، بخار پرفشاری تولید می‌کند که توربین مولد برق را به حرکت در می‌آورد.

در ماه اوت بخش خبری تلویزیون مرکزی چین (CCTV News) گزارش داد که سهم انرژی‌های تجدیدپذیر از کل انرژی تولید شده در چین از 32 درصد در پایان سال 2023 به 1/35 درصد افزایش یافته است. آمارهای اداره ملی انرژی هم نشان می‌دهد که ظرفیت نصب شده انرژی‌های تجدیدپذیر در چین در سال 2023 از 45/1 میلیارد کیلووات فراتر رفته که بیش از 50 درصد کل ظرفیت تولید برق نصب شده در این کشور را تشکیل می‌دهد و برای نخستین بار، از ظرفیت نصب شده برق حرارتی پیشی گرفته است.

با افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در سبد انرژی، ذخیره‌سازی انرژی هم نقشی حیاتی در تضمین امنیت انرژی چین پیدا کرده است و به‌ویژه فناوری‌های ذخیره بلندمدت (فناوری‌هایی که قادر به تامین انرژی به مدت حداقل چهار ساعت هستند و طول عمری حداقل ۲۰ ساله دارند) به‌شدت مورد توجه قرار گرفته‌اند.

مدیر یکی از شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات انرژی‌های تجدیدپذیر معتقد است که با توجه به وسعت فراوان چین، به احتمال زیاد انرژی پاک به منبع اصلی تولید برق در این کشور تبدیل خواهد شد؛ البته در صورتی که نوآوری و کاهش هزینه در فناوری‌های ذخیره‌سازی انرژی ادامه یابد و شرکت‌های فعال در این عرصه هم از این فناوری‌ها استقبال کنند.

او می‌گوید هنوز مناطق وسیعی در شمال غرب وجود دارد که به انرژی بادی یا خورشیدی مجهز نشده، و مطمئناً می‌توان بخشی از این مناطق را به تولید انرژی تجدیدپذیر اختصاص داد. اگر فناوری ذخیره‌سازی به سطحی برسد که بتوان انرژی پاک تولید شده در روز را برای استفاده در ساعات شب ذخیره کرد و در تمام اوقات شبانه‌روز به این منبع انرژی دسترسی داشت، آیا نمی‌توانیم مصرف سوخت‌های فسیلی برای تولید انرژی را به‌کل کنار بگذاریم؟



## ساخت باتری‌های حالت جامد بدون سپراتور در شرکت تلنت نیو انرژی چین

طی سال‌های اخیر رقابتی فناورانه در صنعت باتری‌های وسایل نقلیه الکتریکی در سطح جهانی شکل گرفته است و در این میان، باتری‌های حالت جامد نقشی کلیدی در زنجیره تامین خودرو ایفا می‌کنند. به گزارش رویترز، شرکت چینی تلنت نیو انرژی (Talent New Ener-gy) نیز که در سال 2018 تاسیس شد، در زمینه طراحی و صنعتی‌سازی باتری‌های لیتیومی حالت جامد فعالیت دارد. تیم تحقیق و توسعه اولیه این شرکت از سال 2011 بر فناوری‌های مرتبط با این نوع باتری‌ها متمرکز بوده و اختراعاتی را هم به ثبت رسانده است. در بیانیه رسمی آوریل 2024 این شرکت ادعا شده که سلول باتری لیتیومی حالت جامد جدید آن ظرفیت 120 آمپر ساعتی و چگالی انرژی 720 وات ساعت بر کیلوگرم دارد که رکورد تازه‌ای برای باتری‌های لیتیومی محسوب می‌شود.



اما فناوری جدید بدون سپراتور (جداکننده) هم در باتری‌های تمام جامد و هم در باتری‌های نیمه جامد قابل استفاده است و با انواع مختلفی از کاتدها و آندها نیز سازگاری دارد و در نتیجه می‌توان چگالی انرژی را به میزان دلخواه تنظیم نمود و باتری‌هایی ایمن و با عملکرد بالا به دست آورد.

در باتری‌های لیتیومی موجود، همیشه امکان فرار گرمایی سپراتور و الکترولیت مایع وجود دارد. ولی تلنت نیو انرژی برای اولین بار در جهان با استفاده از یک لایه الکترولیت جامد کامپوزیت با چگالی بالا بر روی سطح الکتروود، سپراتور و الکترولیت‌های مایع را حذف و آن را با لایه‌های الکترولیت جامد جایگزین کرده است.

الکترولیت جامد کامپوزیتی ساخت این شرکت، هدایت یون لیتیوم (lith-ion conductivity) بالایی معادل 5/1 میلی زیمنس بر سانتی‌متر مربع و نیز استحکام مکانیکی و پایداری شیمیایی قابل توجهی دارد و همچنین مرز اشتعال آن پایین است و می‌تواند دمای بیش از 500 درجه را تحمل کند، در حالی که سپراتورهای رایج ساخته شده از PE یا PP قادر به تحمل دماهای بالاتر از 130 تا 160 درجه نیستند.

فناوری جدید تلنت نیو انرژی ایمنی باتری را نیز به شکل چشمگیری در مقایسه با باتری‌های لیتیومی با الکترولیت مایع بهبود می‌بخشد. حذف سپراتور فقط یک نقطه شروع است. در کنفرانس مطبوعاتی تلنت نیو انرژی اعلام شد که این شرکت قصد دارد مسیر فنی «1-2-3-4» را برای حذف تدریجی سپراتور و بخشی از الکترولیت‌های مایع بر اساس چهار ماده اصلی سازنده باتری‌های لیتیومی طی کند. الکترولیت‌های مایع به طور کامل حذف می‌شوند و در نهایت با حذف ماده آندی، نسل

جدیدی از باتری‌های لیتیومی کاملاً ایمن و تماماً جامد به دست می‌آید. با افزایش تقاضا در بازار باتری و شتاب گرفتن نوآوری‌ها و پیشرفت‌های فناورانه، در صنعت باتری دنیا تغییرات بزرگی در حال رخ دادن است و انتظار می‌رود که فناوری باتری‌های جامد بدون سپراتور هم بازار جهانی باتری‌های لیتیومی را به شدت تحت تاثیر قرار دهد.



## موفقیت راهبردهای انرژی چین، برای تضمین اهداف زیست‌محیطی‌اش کافی نیست

سیاست‌گذاران انرژی در پکن رویکردی موفق را پیدا کرده‌اند، اما قدرت بخش زغال‌سنگ چین ممکن است پیشرفت‌های به دست آمده در زمینه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای را خنثی کند.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، ماه گذشته اخباری درباره احتمال فروش سهام ساینوکم در اویل پلی (oil play) نفت شیل آمریکا منتشر شد.

هیچ دلیلی برای این واگذاری احتمالی عنوان نشده اما طبق گزارش رویترز، این شرکت چینی طی چند سال اخیر در این بخش مشکلاتی داشته است و می‌خواهد بر بخش‌های دیگر تمرکز کند.

سایونکوم این سهام را در سال 2013 به مبلغ 7/1 میلیارد دلار و در راستای ورود راهبردی‌اش به بخش نفت و گاز بین‌المللی خرید، و حالا می‌تواند با فروش آن حدود 2 میلیارد دلار به دست آورد.

این اتفاق یکی از نشانه‌های نقطه‌عطفی در بخش انرژی چین است: این کشور در آینده، به اندازه قبل به نفت خام نیاز نخواهد داشت و به همین خاطر اهمیت قراردادهای نفتی خارجی در امنیت انرژی آن کمتر می‌شود. مطابق پیش‌بینی‌ها، تقاضای نفت چین در اثر توسعه خارق‌العاده انرژی‌های تجدیدپذیر، تولید نفت در داخل، کاهش نیاز به بنزین در بخش حمل و نقل و کاهش طولانی‌مدت رشد اقتصادی، روند نزولی خواهد داشت.

کشور چین در هفت ماهه نخست امسال 4/2 درصد کمتر از دوره مشابه سال قبل نفت وارد کرد که گرچه ممکن است رقم ناچیزی به نظر برسد، اما تأثیر بسیار زیادی بر قیمت جهانی نفت در سال جاری داشته است. بهبود شرایط اقتصادی یکن می‌تواند تقاضای نفت را افزایش دهد، ولی تغییرات رخ داده در بخش حمل و نقل این کشور باعث می‌شود که رشد تقاضای نفت آن محدود باقی بماند. هم‌اکنون بیشتر از نصف فروش خودروهای جدید در چین مربوط به وسایل نقلیه الکتریکی (EV) یا هیبریدی است و پیش‌بینی می‌شود که درآمد بازار EV آن در سال جاری به 4/376 میلیارد دلار برسد.

مجموع سهم EVها از کل ناوگان وسایل نقلیه چین از 7/7 درصد سال گذشته به 5/11 درصد رسیده که تقاضای بنزین را حدود 4 درصد (تقریباً معادل 150 هزار بشکه در روز) کاهش داده است. استفاده از گاز طبیعی مایع (الان‌جی) در خودروهای سنگین نیز در

سال گذشته منجر به کاهش مصرف گازوئیل به میزان 220 هزار بشکه در روز شد.

کاهش واردات نفت، امنیت انرژی و به طور کلی امنیت ملی چین را بهبود می‌بخشد.

پکن اقدامات دیگری را هم برای کاهش هرچه بیشتر واردات نفت، تنوع‌بخشی به سبد انرژی و افزایش سرعت رشد اقتصادش در دست اجرا دارد.

در ماه اوت پنج پروژه جدید در حوزه نیروگاه‌های هسته‌ای با هزینه تقریبی 200 میلیارد یوآن (28 میلیارد دلار) به تصویب رسید. چین هم‌اکنون (تا آوریل 2024) 55 رآکتور هسته‌ای فعال با مجموع ظرفیت خالص 2/53 گیگاوات دارد.

اکتشاف و تولید گاز طبیعی هم به‌ویژه در دریای جنوبی چین سرعت گرفته است. این تحولات نشان می‌دهد که سیاست‌گذاران انرژی در پکن پس از سال‌ها شنیدن انتقادات، سرانجام راهبرد مناسب برای بخش انرژی کشورشان را یافته‌اند.

با این وجود هنوز برخی اصلاحات باید انجام شود. چین هنوز بزرگ‌ترین تولیدکننده و واردکننده زغال‌سنگ جهان است و بیش از نصف کل ظرفیت تولید برق زغال‌سنگی دنیا را در اختیار دارد، و همین مساله می‌تواند اهداف زیست‌محیطی‌اش (رسیدن به نقطه اوج انتشار دی‌اکسید کربن قبل از سال 2030 و وضعیت کربن‌خنثی تا سال 2060) را به چالش بکشد.



## رکورد جدید چین در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر در سال ۲۰۲۴



چین رکورد خود را در نصب تجهیزات انرژی تجدیدپذیر در سال 2024 شکست و این کشور همچنان به انتقال انرژی خود ادامه می‌دهد در حالی که ایالات متحده از مبارزه با تغییرات آب و هوایی فاصله می‌گیرد. به گزارش بلومبرگ، اداره ملی انرژی چین در بیانیه‌ای اعلام کرد که دومین اقتصاد بزرگ جهان در سال 2024 تقریباً 277 گیگاوات انرژی خورشیدی اضافه کرد که از رکورد 217 گیگاواتی سال قبل آن فراتر رفت. بر اساس این بیانیه همچنین نزدیک به 80 گیگاوات انرژی بادی اضافه شده است. این رکورد به این معنی است که چین 6 سال زودتر به هدف خود در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر در سال 2030 رسیده است. این روند



برخلاف ایالات متحده، دومین تولیدکننده بزرگ گازهای گلخانه‌ای در جهان است، جایی که دونالد ترامپ، رئیس‌جمهور، حرکت برای بازگشت به سوخت‌های فسیلی را آغاز کرده و از پیمان آب و هوایی پاریس خارج شده است.

افزایش سریع ظرفیت خورشیدی، پس از یک سال سخت برای صنعت خورشیدی چین، جایی که مازاد عرضه باعث ضررهای زیادی برای تولیدکنندگان پیشرو شد، اتفاق می‌افتد.

سرعت نصب برق تجدیدپذیر در چین احتمالاً در چند سال آینده کند خواهد شد زیرا تاخیر در ارتقاء زیرساخت شبکه و محدودیت در دسترس بودن زمین چالش‌هایی را برای توسعه این پروژه ایجاد می‌کند.

با این وجود، انتظار می‌رود این کشور در سال 2025، 273 گیگاوات خورشیدی و 94 گیگاوات بادی اضافه کند، که ناشی از نیاز توسعه‌دهندگان دولتی و دولت‌های استانی برای دستیابی به اهداف ظرفیت تجدیدپذیر خود در سال آخر چهاردهمین برنامه پنج ساله است.

چین همچنین سال گذشته 54 گیگاوات ظرفیت برق حرارتی اضافه کرد، پس از اینکه این کشور در سال‌های 2022 و 2023 آغاز ساخت نیروگاه جدید زغال سنگ را در بحبوحه بحران برق تسریع کرد.



## چین چگونه در انتقال انرژی سبز خاورمیانه راهنما خواهد بود؟

در بحبوحه رقابت ژئوپلیتیکی بین چین و ایالات متحده، از جمله تحریم‌های آمریکا بر فناوری پاک چین (تکنولوژی پاک)، پکن به دنبال تقویت حضور خود در خاورمیانه است، منطقه‌ای که به طور سنتی در حوزه نفوذ واشنگتن بوده است. به نظر می‌رسد آنچه بازیگران منطقه‌ای از چین انتظار دارند، کمک به توسعه بخش انرژی سبز آن‌هاست. به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، برآوردها نشان می‌دهد که خاورمیانه 22 تا 26 درصد از کل انرژی خورشیدی روی زمین را دریافت می‌کند. به این ترتیب، چین را شریکی مطلوب می‌داند، زیرا می‌داند که دومین اقتصاد بزرگ جهان می‌تواند سلول‌های خورشیدی، خودروهای



الکتریکی و باتری‌های لیتیوم یون کافی برای این منطقه تولید کند. با توجه به اینکه انرژی پاک مهم‌ترین محرک رشد اقتصادی چین در سال 2023 بوده است، چین این ظرفیت را دارد که نقش مهمی در انتقال انرژی خاورمیانه داشته باشد.

سرمایه‌گذاری بین‌المللی چین در فناوری انرژی پاک از ابتدای سال 2023 به بیش از 100 میلیارد دلار رسیده است. تخمین زده می‌شود که شرکت‌های چینی بین سال‌های 2018 تا 2023 در پروژه‌های انرژی سبز در سراسر خاورمیانه به ارزش 9.5 میلیارد دلار مشارکت داشته‌اند. از منظر چین، این منطقه بازار بسیار جذابی برای توسعه است. بنابراین، جای تعجب نیست که یک هیئت بلندپایه چینی در پانزدهمین نشست مجمع بین‌المللی آژانس انرژی‌های تجدید پذیر در ابوظبی شرکت کرد. این رویداد بخشی از هفته پایداری ابوظبی بود، پلتفرمی که رهبران سیاست و بخش انرژی جهانی را گرد هم آورد و همچنین به شرکت‌های انرژی سبز چینی فرصتی برای تقویت موقعیت خود در امارات متحده عربی و سایر نقاط منطقه داد.

یکی از این شرکت‌ها Jinko Power، یک شرکت خورشیدی مستقر در شانگهای است که نقش مهمی در ساخت نیروگاه خورشیدی الظفره، بزرگ‌ترین نیروگاه در جهان ایفا کرد.

دیگر شرکت‌های چینی نیز وارد بازار خاورمیانه شده‌اند و تمرکز آن‌ها بیشتر بر منطقه خلیج فارس، به ویژه کشورهایی مانند امارات، عربستان سعودی و عمان است. در این کشورها، چینی‌ها با گول‌های انرژی سبز محلی همکاری می‌کنند.

الظفره که توسط شرکت انرژی ماشین‌آلات چین ساخته شده است، اکنون

به طور مشترک توسط چندین شرکت چینی و امارات متحده عربی، از جمله شرکت توسعه‌دهنده انرژی‌های تجدید پذیر نیمه‌دولتی مصدر، اداره می‌شود. این شرکت قصد داشت سال گذشته تجارت خود را با ورود به بازار چین گسترش دهد. اما چه مسئله‌ای رخ داد؟ اگرچه چین بزرگ است، اما بازار اصلی این شرکت نیست. عبدالعزیز الویبدلی، مدیرعامل شرکت گفت: رقابت داخلی و محلی قابل توجهی در آنجا وجود دارد که لزوماً ما را خیلی رقابتی نمی‌کند. وی همچنین خاطرنشان کرد مصدر با این وجود به همکاری با شرکای چینی خود ادامه خواهد داد.

انتظار می‌رود امارات متحده عربی شریک بزرگی در جاه‌طلبی‌های چین برای صادرات فناوری‌های سبز خود به خاورمیانه باشد. به نظر می‌رسد الحاق اخیر این کشور به گروه کشورهای بریکس تأثیر مثبتی بر روابط انرژی سبز آن با پکن داشته است.

در ماه اکتبر 2024، سازنده خودروهای الکتریکی چینی نیو اولین شاسی‌بلند الکتریکی EL8 خود را در امارات متحده عربی معرفی کرد. سال قبل، نیو 2.2 میلیارد دلار سرمایه‌گذاری از شرکت سرمایه‌گذاری ابوظبی CYVN Holdings برای تقویت ترانزنامه خود و حمایت از رشد تجارت تضمین کرد. این سرمایه‌گذاری مشترک قصد دارد مدل‌های خودروی نیو را معرفی کند و یک مرکز تحقیق و توسعه با تمرکز بر فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، به‌ویژه رانندگی خودکار ایجاد کند.

چین قصد دارد خود را به عنوان یک شریک مهم در انتقال انرژی دیگر کشورهای خلیج‌فارس نیز تثبیت کند. در عمان، شرکت ساخت و ساز برق چین، تأسیسات برق خورشیدی Ibri را که بزرگ‌ترین پروژه انرژی تجدید پذیر در این کشور است، ساخت. شرکت چینی Hainan Drinda

فتوولتائیک خورشیدی در عمان بسازد. New Energy Technology قصد دارد کارخانه‌ای برای تولید سلول‌های



در عربستان سعودی، شرکت‌های چینی Jinko Solar و TCL Zhonghuan، همراه با شرکای سعودی خود، قصد دارند بیش از 3 میلیارد دلار در پروژه‌هایی سرمایه‌گذاری کنند که هدف آن بومی‌سازی تولید خورشیدی و کمک به تبدیل عربستان سعودی به قطب جهانی برای صادرات انرژی‌های تجدید پذیر است.

در نهایت، سفر نخست وزیر لی کیانگ به عربستان سعودی و امارات متحده عربی به همراه هیئتی متشکل از مدیران ارشد شرکت‌های انرژی تجدید پذیر چین، به وضوح نشان می‌دهد که همکاری بین پکن و بازیگران منطقه‌ای در سال 2025 به رشد خود ادامه خواهد داد.

اگرچه بسیاری از کشورهای خاورمیانه هنوز به شدت به صادرات نفت وابسته هستند، با کمک چین، انتقال انرژی سبز می‌تواند سبب اقتصادی آن‌ها را متحول کند. نکته مهم در این مسئله این است که دولت ترامپ چگونه به جاه‌طلبی‌های انرژی سبز پکن در منطقه و روابط رو به رشد بین کشورهای خلیج فارس و چین واکنش نشان می‌دهد.



## اتصال فاز اول پروژه يك گيگاواتي برق خورشیدی دریایی سی‌اچ‌ان انرژی به شبکه برق چین

سی‌اچ‌ان انرژی فاز اول پروژه برق خورشیدی دریایی یک گیگاواتی خود در چین را به شبکه برق این کشور متصل کرد. این پروژه که بزرگ‌ترین مجموعه خورشیدی دریایی در آب‌های آزاد محسوب می‌شود، پس از تکمیل قادر به تامین برق مورد نیاز 67/2 میلیون نفر خواهد بود.

شرکت سرمایه‌گذاری انرژی گوئوخوا (Guohua Energy Investment Co. Ltd)، از زیرمجموعه‌های سی‌اچ‌ان انرژی (CHN Energy)، اولین مرحله از پروژه خورشیدی دریایی یک گیگاواتی خود در 8 کیلومتری ساحل دونجینگ (در استان شان‌دونگ) را به شبکه متصل کرد.

این پروژه در مساحت تقریبی 1223 هکتار اجرا می‌شود و شامل 2934 سکوی فتوولتائیک (PV) است که روی شمع‌های متصل به سازه‌های خرابی فولادی عظیم قرار گرفته‌اند. سکوهای مورد استفاده با پنل‌های دو طرفه تایگر نئو (Tiger Neo) شرکت ژینکو سولار (از نوع تاپ‌کان) ساخته شده‌اند و هر کدام آنها 60 متر طول و 35 متر عرض دارد.

ژینکو سولار اعلام کرده که پنل‌های مورد استفاده را برای محیط بسیار نامساعد دریایی طراحی کرده است تا در برابر رطوبت، خوردگی ناشی از نمک، آب دریا، بادهای شدید و دمای بسیار بالا مقاوم باشند. این نیروگاه خورشیدی از نوع دومنظوره (شیلت- PV) است و انتظار می‌رود که پس از تکمیل، برق مصرفی حدود 67/2 میلیون نفر از جمعیت شهری چین را تامین کند.

سی‌اچ‌ان انرژی در اوایل نوامبر 2024 هم نیروگاه خورشیدی 3 گیگاواتی منگشی لانخای (Mengxi Lanhai) را به شبکه برق متصل کرد که در حال حاضر دومین پروژه بزرگ خورشیدی در چین و جهان است. بزرگ‌ترین مجموعه خورشیدی شناور فراساحلی تکمیل شده جهان، یک پروژه 440 مگاواتی در تایوان است که اوایل ماه نوامبر 2024 به بهره‌برداری رسید.



## انتخاب پیمانکار برای احداث بزرگترین نیروگاه خورشیدی جهان

شرکت مهندسی انرژی چین (چاینا انرژی) یک قرارداد مهندسی، تدارکات و ساخت (EPC) برای احداث بزرگترین مرکز دومنظوره تولید برق خورشیدی و ذخیره برق در باتری در سطح جهان امضا کرده است. ترا سولار فیلیپین (Terra Solar Philippines Inc) یا به اختصار (TSPI)، از شرکت‌های تابعه اسپ پی نیو انرژی (SPNEC)، یک قرارداد EPC برای پروژه عظیمی در مرکز جزیره لوزون فیلیپین با چاینا انرژی منعقد کرد. این پروژه به ارزش 28/185 میلیارد پزو فیلیپین (25/3 میلیارد دلاری) که بزرگترین مرکز دومنظوره تولید برق خورشیدی و ذخیره برق در باتری جهان خواهد بود، شامل 5/3 گیگاوات پنل خورشیدی و سامانه‌های ذخیره انرژی با ظرفیت 5/4 گیگاوات ساعت در زمینی به وسعت 3500 هکتار در دو استان فیلیپین است.



چاینا انرژی با کمک شرکت‌های زیرمجموعه خود بر تمام مراحل اجرای پروژه، از تامین کلیه تجهیزات و طراحی و مهندسی تا ساخت، آزمایش و تحویل آن نظارت خواهد کرد و همچنین مسئولیت ضمانت، رفع عیوب، اجرای پروتکل‌های عملیاتی و تعمیر و نگهداری، و آموزش تخصصی نیروهای بومی را بر عهده دارد.

مراسم کلنگ‌زنی اوایل سال 2024 برگزار شد و هم‌اکنون عملیات اجرایی در دو فاز پیش می‌رود که مطابق برنامه‌ریزی‌ها قرار است فاز اول تا فوریه 2026 و فاز دوم تا فوریه 2027 به بهره‌برداری برسد.

در ماه اوت هیات سرمایه‌گذاری فیلیپین (Board of Investments of the Philippines) گواهی «سبز» ویژه‌ای را به این پروژه اعطا کرد تا صدور مجوزهای لازم برای اجرای آن تسهیل شود.

بر اساس آمارهای آژانس بین‌المللی انرژی‌های تجدیدپذیر (IRENA)، ظرفیت نصب شده انرژی خورشیدی فیلیپین در انتهای سال 2023 معادل 7/1 گیگاوات بود و مقامات این کشور پیش‌بینی کرده بودند که این عدد می‌تواند تا پایان سال 2024 به 7/3 گیگاوات افزایش یابد.



## برنامه جی‌ای سولار برای احداث کارخانه گیگواتی سلول و پنل خورشیدی در مصر

شرکت چینی جی‌ای سولار (جی‌ای سولار) تصمیم گرفته است که با پشتیبانی شرکت اماراتی گلوبال ساوت یوتیلیز (Global South Util-ities)، یک کارخانه تولید سلول و پنل خورشیدی هر کدام به ظرفیت 2 گیگوات در مصر احداث کند.

به گزارش pv-magazine، دولت مصر یادداشت تفاهمی با شرکت اماراتی گلوبال ساوت یوتیلیز و شرکت جی‌ای سولار چین برای ساخت دو مرکز تولید تجهیزات خورشیدی امضا کرده است که شامل یک کارخانه 2 گیگواتی سلول‌های خورشیدی با سرمایه‌گذاری 138 میلیون دلاری و

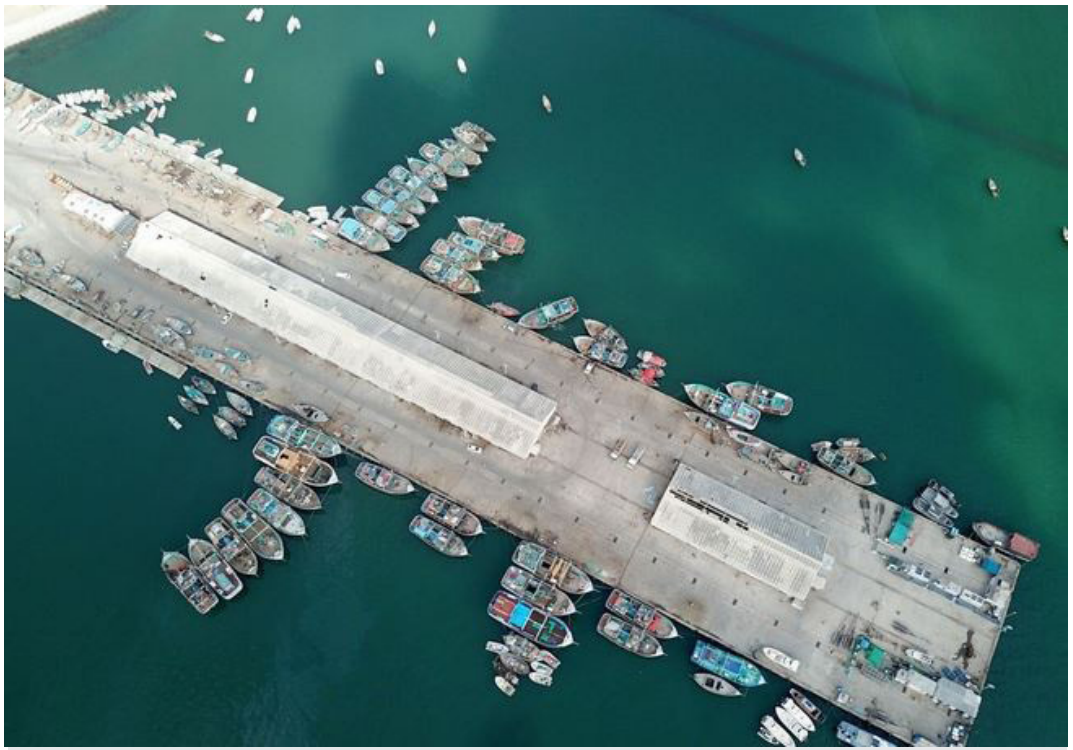


یک کارخانه 2 گیگاواتی پنل‌های فتوولتائیک با سرمایه‌گذاری 75 میلیون دلاری هستند.

گلوبال ساوت یوتیلیز هم در زمینه اجرای مطالعات امکان‌سنجی و دریافت یارانه‌های دولتی به جی‌ای سولار کمک می‌کند.

هدف از تاسیس این کارخانه‌ها در درجه اول تامین نیاز بازار داخلی مصر و در عین حال تقویت زنجیره‌های تامین محلی (در مورد موادی از قبیل شیشه و آلومینیوم) است.

جی‌ای سولار از تولیدکنندگان برتر تجهیزات خورشیدی جهان به شمار می‌رود و اعلام کرده که در سال 2023 معادل 57 گیگاوات و در سه ماهه اول سال 2024 نیز 6/37 گیگاوات پنل فتوولتائیک به مشتریان تحویل داده که نیمی از آنها به بازارهای صادراتی اختصاص داشته است. مصر هم قصد دارد تا سال 2030 سهم منابع تجدیدپذیر را در سبد انرژی خود به 42 درصد برساند و اتکا به سوخت‌های فسیلی را کاهش دهد.



## افزایش ظرفیت تولید شرکت‌های انرژی چینی در کشورهای طرح کمربند و جاده



شرکت‌های برق چین رکورد ظرفیت تولید را در بازارهای خارج از کشور تحت پوشش ابتکار کمربند و جاده پشت سر گذاشتند و این در حالی است که تقریباً نیمی از آن‌ها از سوخت‌های فسیلی استفاده می‌کردند. به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، این شرکت‌ها 24 گیگاوات (GW) پروژه را در بیش از 150 کشوری که چین با آن‌ها توافقنامه همکاری امضا کرده، تکمیل کردند که بالاترین سطح از زمان آغاز این طرح در سال 2013 است. این رقم در مقایسه با 10 گیگاوات نصب شده در سال 2023 و 22 گیگاوات در سال 2022 است.

حدود 52 درصد از پروژه‌ها از منابع تجدیدپذیر استفاده می‌کردند و انرژی خورشیدی با دو برابر شدن به 8 گیگاوات و انرژی برق آبی با پنج برابر شدن به 5 گیگاوات رسید. 48 درصد دیگر پروژه‌ها با زغال‌سنگ، گاز طبیعی و نفت کار می‌کردند که مجموع ظرفیت آن‌ها از 3 گیگاوات در سال 2023 به حدود 12 گیگاوات افزایش یافت. شرکت‌های چینی به شدت فناوری‌های سبزتر را در خارج از این کشور در اولویت قرار می‌دهند.

رئیس جمهور شی جین پینگ در سپتامبر 2021 متعهد شد که ساخت پروژه‌های انرژی زغال‌سنگ در خارج از کشور را متوقف کند. حدود یک پنجم ظرفیت 104 نیروگاه زغال‌سنگ که در 26 کشور با مشارکت چین برنامه‌ریزی شده یا در حال ساخت بودند، یک سال پس از آن لغو شد. با این حال، علیرغم دور شدن جهانی از منابع انرژی کثیف، هنوز حدود 19 گیگاوات پروژه برق با سوخت زغال‌سنگ در خط لوله باقی مانده است. علاوه بر این، حدود 9 گیگاوات پروژه‌های گاز طبیعی نیز در مراحل مختلف پیشرفت هستند.

شرکت‌های چینی از زمان ابتکار کمربند و جاده برای اتصال اقتصادها به شبکه تجاری چین محور، با ظرفیت 156 گیگاوات در داخل، مجموعاً در ساخت 369 پروژه برق به ارزش 281 میلیارد دلار شرکت کرده‌اند. این رقم 1.5 برابر کل ظرفیت نصب شده در استرالیا در سال گذشته بود. شرکت‌های چینی به دنبال افزایش سرمایه‌گذاری در زمینه انرژی تجدیدپذیر در بازارهای طرح کمربند و جاده هستند. پنج سال پیش، آن‌ها تنها 7 درصد از ظرفیت باد و خورشیدی در این بازارها را تشکیل می‌دادند. این میزان در سال 2024 به بیش از 60 درصد افزایش یافته

است و در صورت ادامه روند فعلی می‌تواند تا سال 2030 به 80 درصد  
برسد.

در همین حال، افزایش تولید انرژی پاک در سرزمین اصلی چین به کاهش  
انتشار دی‌اکسید کربن از مارس تا دسامبر سال گذشته کمک کرده است.  
انتظار می‌رود با رقابت توسعه‌دهندگان برای اتمام پروژه‌ها قبل از پایان  
چهاردهمین برنامه پنج‌ساله چین، رشد ظرفیت انرژی پاک تسریع شود.  
هنوز مشخص نیست که انتشار گازهای گلخانه‌ای چین در سال جاری  
کاهش یابد یا خیر.

دوره دیگری از رشد تقاضای صنعتی که توسط تلاش‌های مورد حمایت  
دولت هدایت می‌شود، می‌تواند شرایط را تغییر دهد، به‌ویژه اگر رکود  
املاک و مستغلات تغییر کند.

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)

# ماهنامه‌ها:



ماهنامه چین | نو و تجدیدپذیر انرژی‌های

ماهنامه فناوری چین



ماهنامه چین | هوس مصنوعی و صنعت تراشه

ماهنامه صنعت خودرو چین



# فصلنامه‌ها:



فصلنامه صنایع هوافضای چین

فصلنامه سلامت و کشاورزی چین





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

