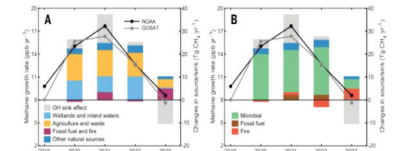


راز افزایش ناگهانی متان در قرنطینه‌های کرونا بالاخره کشف شد!



اگر اخبار اقلیمی را دنبال کرده باشید، حتماً می‌دانید که غلظت گاز متان (CH₄) در اتمسفر، از سال ۲۰۰۷ به‌طور پیوسته در حال افزایش بوده است. اما در سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۲، یک جهش عجیب و بی‌سابقه رخ داد که دانشمندان را واقعاً گیج کرد. نرخ رشد متان در سال ۲۰۲۰ به ۱۶.۲ قسمت در میلیارد (ppb) در سال رسید که رکوردی تاریخی محسوب می‌شود، و سپس در سال ۲۰۲۳ به ۸.۶ ppb کاهش یافت. حالا پژوهشگران بین‌المللی به رهبری فیلیپ سیاه، با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای، یستگاه‌های زمینی و مدل‌های پیچیده‌ی جوی، پرده از این معما برداشته‌اند. و جواب، جالب‌تر از چیزی است که فکرش را می‌کردید!

دو عامل اصلی: یکی انسان‌ساخت و دیگری «طبیعی»

تحقیقات نشان داد که این جهش، حاصل بر خورود همزمان دو رخداد جداگانه بوده است: ۱. کرونا و کاهش قدرت خودپالایی جو (۸۰ تا ۷۰ درصد ماجرا) ۲. رادیكال هیدروکسیل (OH) را تصور کنید که نقش «جاروبرقی اتمسفر» را بازی می‌کند. این مولکول فوق‌واکنش‌پذیر، وظيفه‌ی نابودی متان را بر عهده دارد. وقتی در دوران قرنطینه، آلاینده‌های ناشی از سوخت فسیلی (به‌ویژه اکسیدهای نیتروژن و مونوکسید کربن) به‌شدت کاهش یافت، میزان تولید این رادیکال هم پایین آمد. یعنی جو، توانایی پاک‌سازی خود را به‌طور موقت از دست داد و متان موجود در هوا ماندگار تر شد. با بازگشت تدریجی فعالیت‌های صنعتی تا سال ۲۰۲۳، این ظرفیت اکسیداسیون دوباره لا رفت و نرخ رشد متان افت کرد. ۲. پدیده‌ی اقلیمی لاتینا و آتسنش زیر پای تالاب‌ها (۲۰ تا ۳۰ درصد ماجرا) هم‌زمان با کاهش قدرت پالایش جو، طبیعت هم دست به کار شد! یک دوره‌ی طولانی «لاتینا» (سرشدن سطح آب اقیانوس آرام) از ژوئن ۲۰۲۰ تا ژوئن ۲۰۲۳ باعث شد که باران‌های سنگین، مناطقی وسیعی از تالاب‌ها و آب‌های داخلی به‌ویژه در آفریقای گرمسیری (منطقه‌سودو حوضه کنگو و جنوب‌شرقی آسیا) را آب گرفت کند. و این جاب‌پای میکروب‌ها به میان می‌آید! تالاب‌های آب‌گرفته، محیطی ایده‌آل برای باکتری‌های تولیدکننده‌ی متان (متانوژنها) فراهم کردند و انتشار متان پستینی (میکروبی) به‌طور چشمگیری افزایش یافت.

چگونه این راه‌نمیدند؟ ردگیری «اثر انگشت ایزوتوپی»

دانشمندان برای تشخیص منبع متان (آ یا سوخت فسیلی آمده، از آتش جنگل‌ها، یا از فعالیت میکروب‌های تالاب؟) از نسبت ایزوتوپ‌های کربن (δ¹³C) استفاده کردند. متان حاصل از تالاب‌ها، ایزوتوپ سبک‌تری دارد. تحلیل داده‌ها نشان داد که در دوران جهش، ایزوتوپ سبک متان افزایش یافته است؛ یعنی منشأ اصلی، همان منابع میکروبی (تالاب‌ها، شالیزارها و نشخوارکنندگان) بوده، نه نشست گاز یا آتش‌سوزی. مدل‌هایی که سهم سوخت فسیلی را دست‌بالا گرفته بودند، نتوانستند این تغییر ایزوتوپی را توضیح دهند.

چرا این کشف برای آینده مهم است؟

۱. تصویر کامل چرخه متان: برای اولین بار، اثر متقابل شیمی جو و اقلیم روی انتشار متان در مقیاسی جهانی شبیه‌سازی شده و نشان داده که تغییرات جوی کوتاه‌مدت (مثل قرنطینه) می‌تواند به اندازه تغییرات اقلیمی بلندمدت روی گازهای گلخانه‌ای اثر بگذارد. ۲. هشدار برای مدل‌ها: مدل‌های «پایین به بالا» (که انتشار را از روی سطح زمین محاسبه می‌کنند) نتوانستند افزایش ناگهانی انتشار از تالاب‌ها را پیش‌بینی کنند. یعنی مدل‌های فعلی تالاب، کوچک‌ترین نوسانات رطوبت را در نظر نمی‌گیرند و نیاز به بازنگری اساسی دارند. ۳. دستورالعمل جدید: برای سیاست‌گذاری، برای کنترل متان (که پس از CO₂ دومین عامل گرمایش زمین است)، دیگر نمی‌توان فقط روی کاهش نشی گاز متمرکز شد. باید مدیریت تالاب‌ها و پایش لحظه‌ای گسترده‌گی ابرآنها نیز در دستور کار قرار داد؛ چرا که تغییرات اقلیمی باخیس تر کردن این مناطق، خودش باعث افزایش متان می‌شود و یک چرخه بازخوردی خطرناک (فیدبک مثبت) ایجاد می‌کند.

مرجع مطالعه و استناد: Clais, P., et al. Why methane surged. (2026). Science in the atmosphere during the early (6784)391, 2020s.



سرمه گروه راهبردی –مر تضي فاخري –در جهانی که هنوز ناف اقتصادش به بند ناف نفت خام وصل است، بستن تنگه هرمز نه یک تهدید نظامی محض، بلکه آزمایشی تمام عیار برای سنجش استخوان‌بندی قدرت اقتصادی دو غول بزرگ جهان است. وقتی در فوریه ۲۰۲۶ آتش جنگ میان ایران از یک سو و آمریکا و اسرائیل از سوی دیگر شعله ور شد و این آبراه حیاتی که روزگاری نه تنها یک پنجم نفت جهان، بلکه دریای خروشان ژئوپلیتیک را در خود جای می‌داد، به روی کشتی‌های نفت کش بسته شد. دکتر مر تضي فاخري، پژوهشگر ارشد علوم راهبردی در نوشتاری دلایل بر تری پنهان چین بر آمریکا را این گونه بر شمر دند: بسیاری از تحلیلگران بین المللی به سرعت دو پرسش محوری را مطرح کردند: آیا آمریکا با اتکا به رکورد بی‌سابقه تولید نفت خویش، می‌تواند از توفان کمبود انرژی جان سالم به در ببرد؟ و در سوی دیگر، چین وابسته به واردات، با چه ساز و کاری قصد دارد از این پیچ خطرناک عبور کند؟ پاسخ‌ها اما به مراتب عمیق تر از مقایسه صرف آمار تولید و مصرف است و ریشه در دو فلسفه متضاد تأمین امنیت انرژی دارد.

آمریکا، تولید کننده شماره یک نفت و گاز جهان، در نگاه نخست، بازوی قدرتمندی برای مقابله با شوک عرضه دارد. سیاستی دولت ترامپ با جدیت تمام بر آن فشاری می‌کر د، سبب شد تا تولید نفت این کشور از مجموع تولید عربستان و روسیه نیز فراتر رود و به عنوان اهرم فشاری در مذاکرات تجاری با اروپا، ژاپن و هند به کار گرفته شود. این فراوانی ظاهری، این تصور را ایجاد می‌کند که واشنگتن می‌تواند با افزایش صادرات خود، خلأ ناشی از غیاب نفت خاورمیانه را جبران کرده و حتی از بحران به عنوان فرصتی برای تحمیل اراده سیاسی خود بهره گیرد. با این حال، دقیقاً در همین نقطه است که معماری به ظاهر مستحکم انرژی آمریکا، ترک‌هایی عمیق بر می‌دارد. نخست آنکه ذخایر استراتژیک نفت این کشور به پایین‌ترین سطح از سال ۱۹۸۲ رسیده است؛ گنجینه‌ای که روزگاری ضامن امنیت سوخت این کشور بود، اکنون در شدت تحلیل رفته و عملاً توانایی مانور در شرایط اضطراری را از دولت سلب کرده است. دوم آنکه اقتصاد آمریکا نه تنها وابستگی ساختاری بالایی به فرآورده های نفتی دارد، بلکه با موج جدیدی از تقاضای برق در بخش های پر مصرفی مانند مراکز داده‌هوش مصنوعی روبه‌رو است که سیستم برق فرسوده و ناکارآمد این کشور را با چالش‌هایی بی‌سابقه مواجه ساخته است. در چنین شرایطی، حتی افزایش تولید داخلی نیز نمی‌تواند التیام بخش زخم عمیق وابستگی رفتاری اقتصاد آمریکا به سوخت های فسیلی باشد، و این کشور را در موقعیتی شکننده قرار می‌دهد که هر گونه نوسان قیمت، مستقیماً بر تورم و هزینه‌های زندگی شهروندان اثر می‌گذارد.

در مقابل، چین با انتخاب رویکردی راهبردی و بلند مدت، نه به دنبال رقابت در عرصه کشورهای نفتی، که در پی خلق مفهوم نوین از قدرت انرژی بر آمده است. پکن با درک عمیق این واقعیت که شاهرگ‌های حیاتی تأمین انرژی اش از تنگه‌های حساسی چون ملاکا و هرمز می‌گذرد، از دو دهه پیش سرمایه‌گذاری عظیمی را در سه محور کلیدی آغاز کرد: ایجاد انباری عظیم از نفت استراتژیک، تنوع بخشی افسار گسیخته به مسیرهای واردات، و مهم‌تر از همه، جهش تکنولوژیک به سوی عصر برق محوری. نتیجه این سه گانه هوشمندانه، امروز در میانه بحران هرمز به وضوح قابل مشاهده است. بر اساس برآوردهای صورت گرفته، حجم ذخایر استراتژیک نفت چین به حدود ۱.۴ میلیارد بشکه می‌رسد که در سناریوی بدبینانه قطع کامل واردات از خاورمیانه، می‌تواند نیازهای این کشور را برای حدود شش ماه تأمین کند. این ذخیره عظیم، به حاصل بیست سال انباشت

خاموش اما پیوسته است، نه تنها سپر دفاعی چین، بلکه عاملی برای تعدیل قیمت های جهانی نفت محسوب می‌شود، چرا که پکن با کاهش عمدی واردات در زمان بحران، از شعله ور تر شدن آتش تورم جهانی جلوگیری می‌کند. اما آنچه تاب آوری چین را از یک اقدام صرفاً دفاعی به یک استراتژی تهاجمی هوشمندانه تبدیل می‌کند، شبکه پیچیده و چندلایه تأمین زمینی این کشور است. در حالی که نفت کش های چینی در تنگه هرمز متوقف شده‌اند، خطوط لوله ای که از دل خاک روسیه و قزاقستان می‌گذرند، همچنان بی وقفه در حال پمپاژ نفت به پالایشگاه های مرزی چین هستند. این مسیرهای زمینی که در دوران آرامش سیاسی صرفاً به عنوان گزینه های مکمل تلقی می‌شدند، امروز به عنوان شریان های حیاتی نجات بخش ظهور کرده اند. روسیه که خود تحت تحریم های گسترده غرب قرار دارد، با چین به توافق بلند مدت برای افزایش صادرات نفت از طریق خط لوله سیبری شرق-اقیانوس آرام دست یافته است که ظرفیت آن در سال ۲۰۲۶ به رکورد ۱.۸ میلیون بشکه در روز رسیده است. این همگرایی ژئوپلیتیکی، نه تنها چین را از قید دریای خاورمیانه طری ق پاکستان و آسیای مرزی، در حال ترسیم نقشه ای از امنیت انرژی است که در آن، هیچ تنگه دریایی مغفردی نمی‌تواند زنجیره تأمین حیاتی این کشور را قطع کند.

با این حال، شاید تاب آوری شگفت انگیز چین در این بحران، بیش از آنکه مدیسون انبارهای نفت و خطوط لوله باشد، امداد تحول بنیادین در سبد انرژی و فرهنگ حمل و نقل این کشور است. در حالی که تنها ۴ درصد از برق چین از طریق نفت و گاز تأمین می‌شود و نسبت در سبد انرژی این از کشورهای آسیایی به ۴۰ تا ۵۰ درصد می‌رسد، پکن با اتکا به زغال سنگ فراوان داخلی و انقلاب عظیم در انرژی های تجدیدپذیر، ساختاری ایجاد کرده است که تا حد زیادی از تالطم قیمت نفت در امان است. سه دهه نفت در سبد انرژی این کشور همواره حدود ۱۸ درصد تثبیت شده و بیش از نیمی از خودروهای فروخته شده در سال ۲۰۲۵ را خودروهای برقی و هیبریدی تشکیل می‌دهند که به طور مستقیم، وابستگی روزانه مردم به پمپ بنزین را کاهش داده‌اند. این گذار سریع، نه یک پروژه زیست محیطی صرف، بلکه یک ضرورت ژئوپلیتیکی برای قطع وابستگی به خطوط دریایی پر تنش بوده است. به عبارتی، چین با خلق یک اکوسیستم برقی، وابستگی رفتاری اقتصاد آمریکا به سوخت های فسیلی مدیریت کرده و خود را از قید بسازی دیرینه نفت در برابر قدرت رهاپنده است. این تحول، به ویژه در بحران فعلی، خود را به خوبی نشان می‌دهد: در حالی که قیمت بنزین در جایگاه های سوخت آمریکا به سرعت اوج می‌گیرد و تورم ناشی از انرژی، قدرت خرید طبقه متوسط این کشور را تحلیل می‌برد، خیابان های شلوغ پکن و شانگهای همچنان مملو از خودروهای برقی ساکنی است که از شبکه برق زغالی یا خورشیدی کشور تغذیه می‌کنند و هزینه سوخت روزانه شهروندان چینی تقریباً ثابت باقی مانده است.

این تفاوت در فرهنگ انرژی ریشه در دو رویکرد بنیادین تاریخی دارد. آمریکا به عنوان وارث امپراتوری نفتی که از قرارداد ۱۹۴۵ میان روزولت و ملک عبدالعزیز سعودی شکل گرفت، همواره قدرت خود را بر پایه دسترسی بی‌چون و چرا به نفت ارزان خاورمیانه بنا کرده است. این الگو، تمام زیرساخت های شهری، حمل و نقل عمومی و حتی عادات رفتاری شهروندان آمریکایی را چنان شکل داده است که تغییر آن، نه یک پروژه فنی، بلکه یک انقلاب جامعه شناختی دشوار محسوب می‌شود. بر اساس گزارش اداره اطلاعات

«سرآمد» بررسی می‌کند؛

برتری پنهان چین بر آمریکا

چرا اقتصاد چین در برابر شوک تنگه هرمز

تاب آور تر از امریکا ست؟

انرژی آمریکا، میانگین مصرف روزانه نفت در این کشور حدود ۲۰ میلیون بشکه است که بیش از ۷۰ درصد آن صرف حمل و نقل می‌شود. این وابستگی ساختاری به نفت، در کنار فرسودگی شبکه توزیع برق و مقاومت صنایع نفت خوار در برابر تغییر، آمریکا را در موقعیتی قرار می‌دهد که حتی با تولید ۱۳ میلیون بشکه در روز نیز نمی‌تواند از واردات نفت بی‌نیاز شود و کسری روزانه خود را ناگزیر از بازارهای جهانی تأمین کند. در نقطه مقابل، چین با یک تخته سفید نسبی در دهه ۱۹۹۰ وارد عرصه صنعتی شدن شد و این امکان را یافت تا زیرساخت های انرژی خود را نه بر مبنای مدل غربی، که بر اساس یک منطق بومی مبتنی بر فراوانی زغال سنگ و پتانسیل عظیم خورشیدی طراحی کند. این انتخاب اولیه، امروز به یک مزیت راهبردی انکار ناپذیر بدل شده است.

با این حال، نباید از یک واقعیت کلیدی غافل شد که تمام این معادلات را تحت تأثیر قرار می‌دهد: طول مدت بحران. تحلیلگران مؤسسه بین‌المللی انرژی معتقدند که در سناریوی کوتاه مدت سه تا چهار ماهه، هر دو اقتصاد توانایی مدیریت شوک را دارند، هر چند که چین با هزینه کمتری این کار را انجام می‌دهد. اما اگر بحران به شش تا نه ماه فراتر از آن کشیده شود، ماهیت تاب آوری دو کشور دستخوش تغییرات بنیادینی خواهد شد. در این سناریوی بلند مدت، آمریکا با وجود ذخایر راهبردی رو به کاهش، می‌تواند با فعال سازی کامل ظرفیت پالایشگاهی و افزایش فشار بر متحدانش برای صادرات نفت، بخشی از بحران را مدیریت کند. اما عامل تمایز گذار در این نقطه، دوباره به سرعت تطبیق پذیری چین در حوزه انرژی های تجدیدپذیر بازمی‌گردد. چین در سال ۲۰۲۵، بیش از ۲۲۰ گیگاوات ظرفیت جدید خورشیدی و بادی به شبکه برق خود اضافه کرد که این رقم، بیش از کل ظرفیت نصب شده در کل اروپا و آمریکای همان سال است. این رشد شتابان، به چین اجازه می‌دهد تا هر هفته، معادلی کامل نیروگاه هسته ای بزرگ، ظرفیت تولید برق پاک را به سیستم خود بیفزاید و به تدریج وابستگی باقی مانده به نفت را نیز حذف کند.

از دیدگاه ژئوپلیتیک، بحران هرمز به وضوح نشان داد که هر دو قدرت، رویکردهایی اساساً متفاوت به مفهوم امنیت دارند. امنیت انرژی آمریکا، امنیت سلطه است؛ تلاشی برای تضمین دسترسی نامحدود به منابع جهان از طریق قدرت نظامی و ائتلاف های سیاسی. این رویکرد، آمریکا را در موضعی قرار می‌دهد که هزینه های کالانی برای حفظ پایگاه های نظامی در بحرین، قطر و امارات متحده عربی متقبل شود، اما در نهایت، این حضور نظامی، خود به عاملی برای تشدید تنش و تهدید کشتی های تجاری بدل می‌گردد. در عکس، امنیت انرژی چین، امنیت استقلال است؛ کوششی برای کاهش هر چه بیشتر وابستگی به هر نقطه جغرافیایی مشخص، از طریق تنوع بخشی به منابع، مسیرها و فناوری های مصرف. پکن با سرمایه گذاری بر روی شبکه برق هوشمند، خودروهای خودروان برقی، و حتی فناوری های نوینی همچون همجوشی هسته ای و هیدروژن سبز، در تلاش است تا تا پایان دهه ۲۰۳۰، وابستگی خود به سوخت های فسیلی را به زیر ۱۰ درصد از سبد انرژی کاهش دهد. این چشم انداز بلند مدت، چین را به عنوان بازیگری معرفی می‌کند که نه برای تألوم نظام کهن انرژی، که برای ایجاد گسست کامل از آن برنامه ریزی می‌کند.

تفاوت راهبردی دو کشور در نحوه تعامل با بحران نیز به خوبی قابل مشاهده است. آمریکا با در پیش گرفتن رویکردی مبتنی بر سلطه فسیلی، سعی دارد با فشار بر تولیدکنندگان و تحمیل صادرات گاز طبیعی مایع به متحدانش، نظم کهن

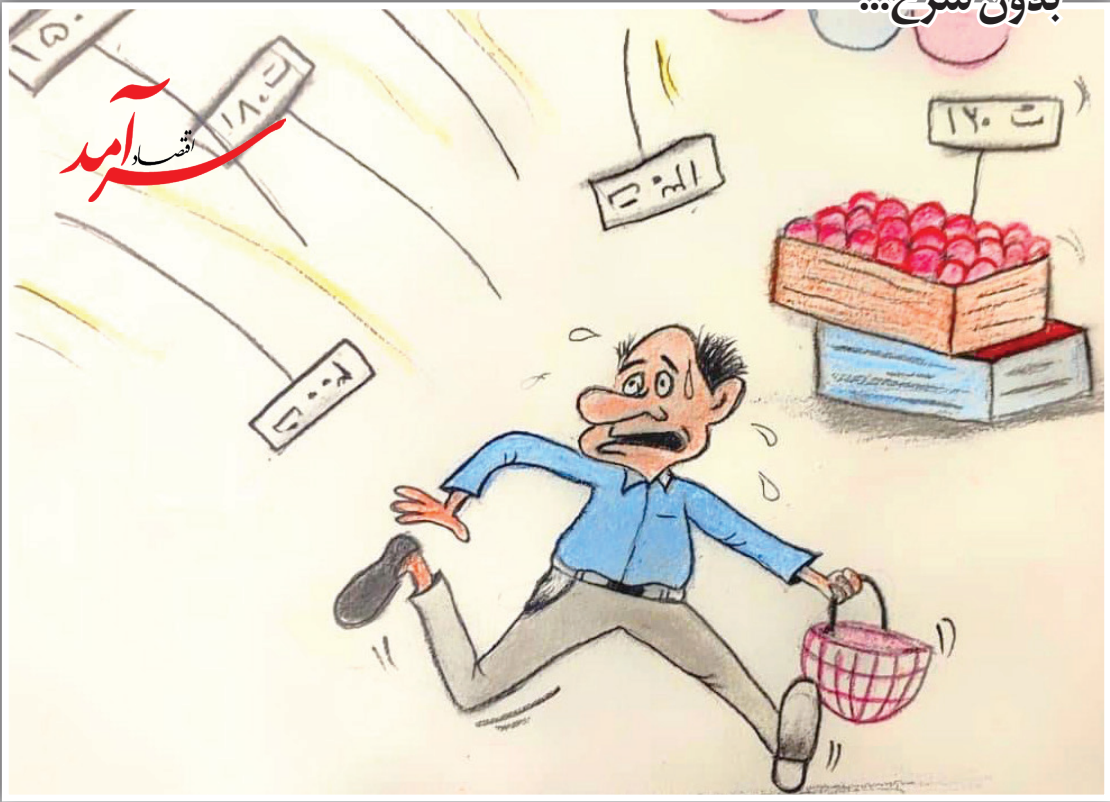
ژئوپارک جهانی قشم – جزایر ناز در گذر زمان

قاب دوربین



عکس: اصغر بشارتی

بدون شرح...



فریعا عزیز ی – اقتصاد سرآمد