



این شماره تقدیم می‌شود به

شهید سردار

محمدعلی فتحعلی‌زاده

سرمقاله

تأثیر جنگ ایران بر صنعت الکترونیک و تکنولوژی جهان

محمد مهدی عباسی کیا
کارشناس ارشد
اندیشکده پتروپال

صنعت تولید تراشه‌های الکترونیکی یکی از مهم‌ترین، پیشرفته‌ترین و پیچیده‌ترین صنایع جهان به شمار می‌رود؛ به‌گونه‌ای که امروزه پایه و اساس بخش بزرگی از فناوری‌های مدرن محسوب می‌شود. در فرآیند ساخت ادوات سخت‌افزاری الکترونیکی و نیمه‌هادی‌ها، از جمله پردازنده‌ها، حافظه‌ها، مدارهای مجتمع (IC) و فیبرهای نوری، مواد و گازهای مختلفی به کار می‌رود که هر یک نقشی خاص و حیاتی ایفا می‌کنند. در این میان، هلیوم به‌عنوان یکی از گازهای نجیب و کمیاب، جایگاه ویژه‌ای در این صنعت دارد.

در صنعت ساخت نیمه‌هادی‌ها، هلیوم به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد خود، از جمله اینرسی شیمیایی، هدایت حرارتی بالا و قابلیت دستیابی به دماهای بسیار پایین، به یکی از مواد ضروری تبدیل شده است؛ به‌گونه‌ای که تاکنون جایگزین مناسبی برای آن یافت نشده است. امروزه با افزایش روزافزون تقاضا برای عناصر نیمه‌هادی، پیشرفت فناوری تولید تراشه و کوچک‌تر شدن ابعاد اجزای مدار، نیاز به هلیوم با خلوص بالا بیش از پیش احساس می‌شود. از ماشین‌های لیتوگرافی پیشرفته گرفته تا کوره‌های حرارتی و سیستم‌های خلأ، همگی به نوعی از هلیوم استفاده می‌کنند. علاوه بر ویژگی‌های شیمیایی، مهم‌ترین خصوصیتی که هلیوم را برای صنعت الکترونیک و ساخت میکروچیپ‌ها حیاتی می‌کند، خواص حرارتی آن، به‌ویژه نقطه جوش بسیار پایین، است.

هلیوم در دمای ۴٫۲ کلوین (معادل ۲۶۹ درجه سانتی‌گراد زیر صفر) مایع می‌شود و در دمای ۲٫۱۷ کلوین به حالت ابرشاره (Superfluid) درمی‌آید. این ویژگی، هلیوم را به یکی از سردترین سیالات موجود در طبیعت تبدیل کرده است. هدایت حرارتی هلیوم در مقایسه با بسیاری از گازها بسیار بالاست و همین امر سبب می‌شود در برخی مراحل فرآیند تولید، همچنین در سیستم‌های خلأ و انتقال حرارت، به‌عنوان گاز کمکی و محیطی مورد استفاده قرار گیرد.

برای تولید عناصر نیمه‌هادی مانند پردازنده‌ها، حافظه‌ها، ترانزیستورها و انواع مدارهای مجتمع (IC)، از فرآیند لیتوگرافی استفاده می‌شود. لیتوگرافی فرآیندی است که طی آن الگوی مدارهای الکترونیکی بر روی سیلیکونی منتقل می‌شود. این فرآیند یکی از مهم‌ترین مراحل تولید تراشه‌ها و عناصر نیمه‌هادی محسوب می‌شود و پیشرفت‌های فناوری در این حوزه مستقیماً بر کوچک‌تر شدن ابعاد و افزایش کارایی تراشه‌ها تأثیر می‌گذارد. به‌طور خلاصه، در طول فرآیند لیتوگرافی تجهیزات اپتیکی گرمای زیادی تولید می‌کنند و هلیوم به دلیل هدایت حرارتی بالا برای خنک‌کاری این سیستم‌ها ضروری است.

هلیوم منبعی محدود است که عمدتاً از مخازن گاز طبیعی استخراج می‌شود؛ در واقع این گاز محصول جانبی استخراج گاز طبیعی به شمار می‌رود. هلیوم از پسماندهای گاز طبیعی که معمولاً شامل درصد بسیار کمی از این گاز (حدود ۱ تا ۷ درصد) هستند استخراج می‌شود. این گاز در طبیعت بر اثر واپاشی پرتوزای برخی مواد معدنی تولید می‌شود. منابع گاز طبیعی عملاً تنها منبع برای تولید و استخراج صنعتی هلیوم هستند و برآورد می‌شود که مجموع منابع شناخته‌شده هلیوم در جهان حدود ۲٫۵ میلیارد متر مکعب باشد؛ بنابراین احتمال می‌رود در آینده جهان با چالش کمبود این گاز مواجه شود.

هلیوم مورد نیاز صنعت نیمه‌هادی‌ها از منابع محدودی استخراج می‌شود. بزرگ‌ترین تولیدکنندگان این گاز در جهان شامل ایالات متحده آمریکا، قطر، الجزایر و روسیه هستند. قطر به دلیل در اختیار داشتن یکی از بزرگ‌ترین ذخایر گاز طبیعی جهان، از بزرگ‌ترین صادرکنندگان LNG و همچنین یکی از سه تولیدکننده اصلی هلیوم در جهان محسوب می‌شود؛ به‌طوری که حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد هلیوم جهان در این کشور تولید می‌شود. قطر تقریباً تمام گاز طبیعی و هلیوم خود را از طریق تنگه هرمز صادر می‌کند.

در صورت توقف صادرات در تنگه هرمز و ایجاد اختلال در حمل‌ونقل گاز طبیعی مایع قطر در این شاهراه حیاتی، یا در صورت آسیب دیدن زیرساخت‌های این صنعت، خوراک تولید هلیوم به‌طور مستقیم محدود خواهد شد و زنجیره تأمین این ماده مهم با چالش جدی و حتی بحران مواجه می‌شود. کمبود در عرضه این گاز می‌تواند تهدیدی اساسی برای طیف گسترده‌ای از صنایع باشد؛ از جمله صنعت الکترونیک، هوش مصنوعی، خودروسازی، مخابرات، صنایع نظامی و صدها صنعت دیگر که به سخت‌افزارهای الکترونیکی وابسته‌اند. افزایش قیمت و محدودیت در تولید محصولات می‌تواند از نخستین پیامدهای چنین بحرانی و شوکی در زنجیره عرضه و تأمین گاز هلیوم باشد.

اقتصاد سیاسی انرژی

پرونده ویژه

پترودلار و معماری قدرت در اقتصاد انرژی جهان

بخش اول

چگونه دلار به ارز مسلط جهان تبدیل شد

● نتیجه جنگ با ایران؛

بازگشت دنیا به عصر
زغال‌سنگ!

فایننشال تایمز نوشت که با توقف جریان LNG از تنگه هرمز، کشورهای آسیایی به سمت استفاده از زغال سنگ رفته‌اند.

● طویله امارات ۱۲ ماه تعطیل شد!

نشریه فوربز: شرکت آلومینیوم امارات اعلام کرد که تأسیساتش در منطقه صنعتی خلیفه به دلیل حملات اخیر ایران دچار خسارت سنگین شده و تولیدش متوقف شده است. براساس ارزیابی‌ها، بازگشت کامل تولید ممکن است تا ۱۲ ماه طول بکشد.

● قیمت بنزین در هنگ‌کنگ ۱۵.۶ دلار!

سی‌ان‌ان: در پی جنگ آمریکا با ایران، ساکنان هنگ‌کنگ با گران‌ترین بنزین جهان روبه‌رو هستند که قیمت آن حدود ۱۵.۶ دلار آمریکا به ازای هر گالون است.

● اولین کشتی غربی با اجازه ایران از هرمز عبور کرد

کشتی CMA CGM Kribi با مالکیت فرانسوی عصر دیروز از آب‌های اطراف دوی به سمت ایران حرکت کرد. این کشتی از کانالی بین جزایر قشم و لارک عبور کرده و در حالی که مسیر خود را به‌طور آشکار اعلام می‌کرد، توانست از تنگه هرمز عبور کند.

بخش قابل توجهی از تولید ناخالص داخلی (GDP) ایالات متحده آمریکا به واسطه شرکت‌های فعال در حوزه فناوری و IT ایجاد می‌شود؛ شرکت‌هایی که در زمینه ساخت سخت‌افزار، ارائه خدمات نرم‌افزاری، تولید رایانه، تلفن همراه و سایر صنایع وابسته به تراشه‌های الکترونیکی فعالیت می‌کنند. شرکت‌های بزرگ ایالات متحده آمریکا مانند اپل، OpenAI، مایکروسافت، گوگل، متا، تسلا، آمازون، تگزاس اینسترومنتس، انویدیا و بسیاری دیگر از شرکت‌های فناوری که عمدتاً در ایالت کالیفرنیا مستقر هستند، برای تولید محصولات یا ارائه خدمات خود وابستگی عمیقی به صنعت تراشه‌های الکترونیکی دارند.

همچنین طی سال‌های گذشته، این شرکت‌ها به یکی از مهم‌ترین گزینه‌های سرمایه‌گذاری در بازارهای سهام آمریکا و اروپا تبدیل شده‌اند؛ به‌گونه‌ای که بخش قابل توجهی از حجم سرمایه‌گذاری در این بازارها به این شرکت‌ها اختصاص دارد. بنابراین پیش‌بینی می‌شود هرگونه اختلال در عرضه و تأمین سخت‌افزارهای الکترونیکی بتواند باعث ایجاد محدودیت و کاهش در تولید و عرضه محصولات و خدمات این شرکت‌ها شود. چنین وضعیتی می‌تواند بازارهای مالی را به شدت تحت تأثیر قرار دهد؛ به‌گونه‌ای که حتی ممکن است موجب کاهش یا ریزش قابل توجه ارزش سهام شرکت‌های فناوری شود و در پی آن، بازار سهام آمریکا نیز با افت شدید مواجه گردد؛ رخدادی که می‌تواند خسارات اقتصادی قابل توجهی برای این کشور به همراه داشته باشد. ♦

جهانی نیز برای تثبیت این نظم جدید ایجاد شدند و عملاً نقش پشتیبان این سیستم را ایفا کردند. کشورها برای تثبیت نرخ ارز خود و انجام مبادلات خارجی به ذخایر دلاری نیاز داشتند و همین مسئله موجب شد دلار به سرعت جایگاه خود را به عنوان مهم‌ترین ارز ذخیره‌ای جهان تثبیت کند.

در نتیجه، طی دو دهه پس از جنگ جهانی دوم، دلار نه تنها وسیله مبادله در تجارت بین‌المللی شد، بلکه به تدریج به ستون اصلی نظام مالی جهانی تبدیل گردید. با این حال، این نظم پولی بر پایه یک فرض اساسی استوار بود: اینکه دلار همواره قابلیت تبدیل به طلا داشته باشد. اما این فرض در دهه‌های بعد با چالش‌های جدی مواجه شد و سرانجام زمینه دگرگونی بزرگی در نظام پولی جهان را فراهم کرد.