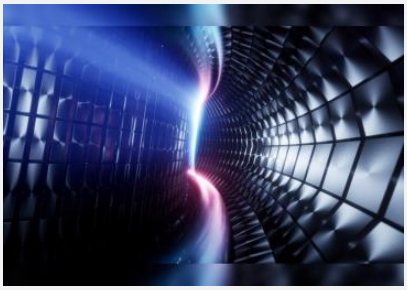

یکشنبه 09 فروردین 1405 - 08:01

همجوشی هسته‌ای در عرصه رقابت استارت‌آپ‌ها

این گزارش به چگونگی کارکرد انرژی هم‌جوشی و استارت‌آپ‌های فعال در این حوزه پرداخته است.

این گزارش به چگونگی کارکرد انرژی هم‌جوشی و استارت‌آپ‌های فعال در این حوزه پرداخته است.

به گزارش ایسنا، انسان ها دهه ها به دنبال مهار قدرت ستاره ها برای تولید برق روی زمین بوده اند و تقریباً تا همین اواخر، دستیابی به این هدف همیشه تنها یک دهه دور به نظر می رسید.
به نقل از تک کرانچ، اکنون تعداد زیادی از استارت آپ ها بیش از هر زمان دیگری به این هدف نزدیک شده اند و برای ساخت راکتورهای هم جوشی که قادر به تأمین برق در شبکه هستند، شتاب می کنند.
استارت آپ های هم جوشی هسته ای بیش از ۱۰ میلیارد دلار سرمایه جذب کرده اند که بیش از ۱۲ مورد آنها بیش از ۱۰۰ میلیون دلار به دست آورده اند. بسیاری از دوره های سرمایه گذاری بزرگ در سال گذشته به پایان رسیده اند و سرمایه گذاران با افزایش تقاضای انرژی از سوی مراکز داده و نزدیک تر شدن استارت آپ های هم جوشی هسته ای به خط پایان، به این صنعت جذب شده اند.
انرژی هم جوشی در هسته خود به دنبال استفاده از انرژی آزادشده از هم جوشی اتم ها برای تولید برق است. انسان ها دهه هاست که می دانند چگونه اتم ها را به هم جوشی وادار کنند و آنها را در موارد گوناگون از بمب هیدروژنی - نمونه ای از هم جوشی هسته ای کنترل نشده - گرفته تا هر یک از دستگاه های هم جوشی بی شماری که در آزمایشگاه های سراسر جهان ساخته شده اند، به کار بگیرند. دستگاه های هم جوشی تجربی توانسته اند هم جوشی هسته ای را کنترل کنند و یکی از آنها توانسته است انرژی بیشتری را از آنچه برای جرقه زدن واکنش لازم بود، تولید کند اما هیچ کدام از آنها نتوانسته اند به اندازه کافی مازاد تولید کنند تا امکان ساخت یک نیروگاه فراهم شود.
انرژی هم جوشی در هسته خود به دنبال استفاده از انرژی آزادشده از هم جوشی اتم ها برای تولید برق است.
استارت آپ های هم جوشی هسته ای برای حل این مشکل، روش های گوناگونی را امتحان می کنند. کارشناسان نظرات متفاوتی را درباره این پرسش دارند که کدام یک از این روش ها بیشترین شانس موفقیت را خواهند داشت. از آنجا که این صنعت هنوز در مراحل ابتدایی خود است، هیچ چیز تضمین شده نیست.
در ادامه، مروری مختصر بر روش های اصلی تولید انرژی هم جوشی ارائه شده است.

محصورسازی مغناطیسی

به نقل از ساینس دایرکت، مفهوم محصورسازی مغناطیسی از یک میدان مغناطیسی غول پیکر برای محدود کردن حرکت پلاسمای دوتریوم-تریتیوم استفاده می کند. میدان مغناطیسی از تماس ذرات با دیواره های راکتور جلوگیری می کند که این امر باعث اتلاف گرمای هسته ها و کاهش سرعت حرکت آنها می شود.
به نقل از تک کرانچ، محصورسازی مغناطیسی یکی از پرکاربردترین روش هاست که از میدان های مغناطیسی قوی برای محصور کردن پلاسما - مخلوطی از ذرات فوق العاده داغ که در قلب یک دستگاه هم جوشی قرار دارد - استفاده می کند.
آهن رباها باید فوق العاده قدرتمند باشند. برای مثال، شرکت «Commonwealth Fusion Systems» یا CFS در حال مونتاژ آهن رباهایی است که می توانند میدان مغناطیسی ۲۰ تسلا تولید کنند که حدود ۱۳ برابر قوی تر از یک دستگاه ام آرآی معمولی است. برای مدیریت میزان برق مورد نیاز، آهن رباها از ابررساناهای دمای بالا ساخته شده اند که هنوز باید با استفاده از هلیوم مایع تا دمای منفی ۲۵۳ درجه سلسیوس خنک شوند.
شرکت CFS در حال حاضر در ماساچوست در حال ساخت یک دستگاه به نام Sparc با سرعت بسیار بیشتری است. این شرکت پیش بینی می کند که آن را در اواخر سال ۲۰۲۶ راه اندازی کند. اگر همه چیز خوب پیش برود، این شرکت ساخت نیروگاه خود موسوم به Arc را در مقیاس تجاری در ویرجینیا در سال ۲۰۲۷ یا ۲۰۲۸ آغاز خواهد کرد.
دو نوع اصلی از دستگاه های هم جوشی وجود دارد که از محصورسازی مغناطیسی استفاده می کنند. این دو نوع دستگاه عبارتند از «توکامک ها»(Tokamaks) و «استلاراتورها»(Stellarators).
توکامک ها برای اولین بار توسط دانشمندان شوروی در دهه ۱۹۵۰ نظریه پردازی شدند و از آن زمان به طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته اند. توکامک ها در دو شکل اساسی وجود دارند. توکامک های JET و ITER دو توکامک آزمایشی قابل توجه هستند. JET بین سال های ۱۹۸۳ تا ۲۰۲۳ در بریتانیا فعال بود؛ در حالی که انتظار می رود ITER در اواخر دهه ۲۰۳۰ در فرانسه فعالیت خود را آغاز کند.
شرکت انگلیسی «توکامک انرژی»(Tokamak Energy) روی طراحی یک توکامک کروی کار می کند. دستگاه آزمایشی ST40 این شرکت در حال حاضر در حال ارتقاست.
استلاریتورها نوع اصلی دیگری از دستگاه های محصورسازی مغناطیسی هستند. آنها به توکامک ها شباهت دارند زیرا پلاسما را در شکلی شبیه به دونات نگه می دارند، اما برخلاف اضلاع هندسی توکامک، استلاریتورها پیچ و تاب می خورند. شکل نامنظم با مدل سازی رفتار پلاسما و تنظیم میدان مغناطیسی برای کار با ویژگی های خاص به جای مجبور کردن آن به داشتن شکل منظم تعیین می شود.
«وندلشتاین ۷-ایکس»(Wendelstein 7-X) یک استلاراتور بزرگ است که توسط «موسسه فیزیک پلاسمای ماکس پلانک»(IPP) اداره می شود و از سال ۲۰۱۵ در آلمان فعالیت می کند. چندین استارت آپ نیز در حال توسعه استلاراتورهای خود هستند که از جمله آنها می توان به «پروکسیما فیوژن»(Proxima Fusion)، «رنسانس فیوژن»(Renaissance Fusion)، «تئا انرژی»(Thea Energy) و «تایپ وان انرژی»(Type One Energy) اشاره کرد.

محصورسازی لختی

یک روش اصلی دیگر برای هم جوشی، محصورسازی لختی است که در آن قرص های سوخت فشرده می شوند تا اتم های درون آنها با هم ترکیب شوند.
به نقل از ساینس دایرکت، اگر یک قرص جامد سوخت هم جوشی با یک لیزر یا پرتو ذرات شدید گرم شود، سطح قرص گرم می شود و به سرعت فرسایش می یابد. این فرسایش سریع (تبخیر) سطح قرص از طریق اثر موشکی، یک موج فشار قوی را ایجاد می کند که از سطح قرص به هسته آن منتشر می شود.
در روش محصورسازی لختی، قرص های سوخت فشرده می شوند تا اتم های درون آنها با هم ترکیب شوند.
به نقل از تک کرانچ، بیشتر طرح های محصورسازی لختی از پالس های نور لیزر برای فشرده سازی قرص های سوخت استفاده می کنند. چندین پرتو لیزر به طور هم زمان تابانده می شوند و پالس های نور آنها از همه زوایا به طور هم زمان روی قرص سوخت قرار می گیرند.
آزمایش های مربوطه تاکنون در «مرکز ملی احتراق»(NIF) در «آزمایشگاه ملی لارنس لیورمور»(LLNL) واقع در کالیفرنیا انجام شده اند.
با وجود این، نزدیک به ۱۲ استارت آپ به قدری به محصورسازی لختی امید دارند که در حال طراحی رآکتورهایی پیرامون آن هستند. شرکت های «Focused Energy» و «Inertia Enterprises» و «Marvel Fusion» و «Xcimer» نمونه های قابل توجهی از استفاده از لیزر هستند.
با وجود این، دو شرکت وجود دارند که از لیزر استفاده نمی کنند. «First Light Fusion» که استفاده از پیستون ها را پیشنهاد می کند و «Pacific Fusion» که قصد دارد به جای لیزر از پالس های الکترومغناطیسی استفاده کند.
روش های مذکور، دو روش اصلی برای توان هم جوشی هستند، اما تنها روش ها نیستند.