دوشنبه 25 شهریور 1398 - 07:25

ساخت آهن‌ربایی قدرتمند برای برخورد دهنده "اف.سی.سی"

فیزیکدانان "آزمایشگاه فرمی"(Fermilab) آمریکا اخیرا یک آهنربا قدرتمند تولید کرده‌اند که می‌تواند در نسل بعدی شتاب‌دهنده ذرات مورد استفاده قرار گیرد.

فیزیکدانان "آزمایشگاه فرمی"(Fermilab) آمریکا اخیرا یک آهنربا قدرتمند تولید کرده اند که می تواند در نسل بعدی شتاب دهنده ذرات مورد استفاده قرار گیرد.

به گزارش ایسنا و به نقل از گیزمودو، بزرگترین شتاب دهنده ذرات امروزی "برخورددهنده هادرونی بزرگ" در ژنو سوییس است که حلقه ای از آهنربا به طول ۲۶.۷ کیلومتر(۱۶.۶ مایل) در اطراف آن است. اما برنامه هایی برای "برخورددهنده اف سی سی"(Future Circular Collider) وجود دارد که شامل توسعه یک آهنربا ۱۰۰ کیلومتری(۶۲ مایل) با ۱۰ برابر انرژی برخورد دهنده هادرونی بزرگ در اطراف است. البته برخورد کننده بزرگتر به آهنرباهای بزرگتر احتیاج دارد.

برخورددهنده اف.سی.سی یک بررسی مفهومی است که با هدف ایجاد و توسعهٔ طرح هایی برای یک شتاب دهندهٔ ذرات پس از برخورددهنده هادرونی بزرگ(LHC) با ظرفیت انرژی تا مقدار قابل توجهی بالاتر از محدودیت های برخورددهنده های دایره ای قبلی بزرگترین شتاب دهنده پروتون(SPS)، تواترون، برخورددهندهٔ هادرونی بزرگ(LHC) است. بررسی برخورددهندهٔ اف سی سی به برآورد قابلیت های مختلف سناریوهای ذرات مختلف با هدف افزایش قابل توجه انرژی و تابندگی، در مقایسه با برخورددهنده های موجود می پردازد.

"الکساندر زلوبین"(Alexander Zlobin) دانشمند آزمایشگاه فرمی در گفتگو با گیزمودو گفت: در دسته آهنرباهای شتاب دهنده ابررسانا، ما به حد مجاز این نوع فناوری نزدیک هستیم اما ما اکنون به فکر چگونگی شکستن این حد با استفاده از ایده های جدید هستیم.

شتاب دهنده ذرات با تسریع پروتون ها یا کل هسته های اتمی نزدیک به سرعت نور ، کوچکترین واحدهای ماده مانند کوارک ها و بوزون ها را تولید و تشخیص می دهند. از طریق معادله معروف $E = mc^2$ ، ذرات جدید می توانند از انرژی برخورد ، با آشکارسازهای پیشرفته فناوری که نقطه برخورد را احاطه می کنند، ظاهر شوند. جستجوی ذرات با جرم بالاتر به شتاب دهنده های بزرگتر و آهنرباهای دارای میدان های قوی تر نیاز دارند.

آهن رباهای ابررسانا بر اساس یک اصل اساسی فیزیک بنا شده اند. یک سیم پیچ با جریان الکتریکی که از آن عبور می کند، یک میدان مغناطیسی مربوطه را تولید می کند که از مرکز سیم پیچ پایین می آید. ابررساناها موادی هستند که جریان ها بدون مقاومت می توانند از طریق آن عبور کنند و بنابراین می توانند جریان های متراکم تری تولید کرده و آهنرباهای قوی تری ایجاد کنند.

آهن رباهای ابررسانای بزرگ برخورد دهنده هاردونی بزرگ دارای قدرت ۸.۳ تسلا است که قدرت آن مشابه یک دستگاه ام.آر.آی با انرژی بالا است. سرانجام، دانشمندان امیدوارند که یک آهنربای شتاب دهنده با قدرت ۱۶ تسلا برای برخورددهنده اف سی سی تولید کنند. این کار در دمای عملیاتی ۴.۵ درجه بالای صفر مطلق انجام می شود.

برخورددهنده هادرونی بزرگ(Large Hadron Collider) یا به طور مختصر ال اچ سی(LHC) یک شتاب دهنده ذره ای و برخورددهنده مستقر در سازمان تحقیقاتی سرن در نزدیکی ژنو سوئیس است. این پروژه در ۱۰ سپتامبر ۲۰۰۸ میلادی (۲۰ شهریور ۱۳۸۷ هجری شمسی) پس از ۲۰ سال آماده سازی، آغاز به کار کرد. از اهداف مهم این پروژه، کشف ذره بنیادی هیگز است که فیزیک دانان ذرات بنیادی وجود آن را پیش گویی کرده اند. ذره هیگز یا بوزون هیگز، دخیل در ایجاد جرم در ذرات بنیادی است. در این آزمایشگاه، پروتونها، در یک تونل حدود ۲۷ کیلومتری شتاب گرفته و به اندازه ۱۴ تریلیون الکترون ولت انرژی می گیرند و با هم برخورد می کنند تا این برخورد، ردی از بوزون هیگز را نشان دهد.

"آمالیا بالارینو" (Amalia Ballarino) مدیر یکی از بخش های "سازمان اروپایی پژوهش های هسته ای" یا "سرن" گفت: نمایش میدان تی ۱۴ در یک آهنربا شتاب دهنده دو قطبی و امکان دستیابی به چگالی جریان مورد هدف در سیم های R&D نقاط عطفی در تاریخ رسانای Nb_3Sn و یک دستاورد اطمینان بخش برای برنامه توسعه آهنربای در آینده است.

"مایکل بندیکت"(Michael Benedikt) ، فیزیکدان سرن که رهبر این مطالعه نیز است اظهار کرد: توسعه فناوری جدید برخورد دهنده منجر به مزایایی فراتر از فیزیک می شود که امیدوارم در مورد برخورد دهنده اف سی سی نیز اتفاق بیفتد. برای مثال می توان از آهنرباهای قوی تر برای افزایش وضوح تصویربرداری پزشکی مبتنی بر آهنربا استفاده کرد. این تیم هنوز به هدف خود که ساخت آهنربایی با قدرت ۱۶ تسلا است نرسیده اما در آخرین آزمایشات موفق به توسعه آهنربایی با قدرت ۱۴.۱ تسلا شده است که این موضوع نشان دهنده این است که می توانند در آینده به قدرت ۱۶ تسلا نیز دست پیدا کنند.