

چین برای رها شدن از وابستگی به زغال سنگ به سمت تولید رآکتورهای نسل جدید رفته است

چینی‌ها سازنده نخستین رآکتور نسل چهارم دنیا



ندا اظهري

مترجم

انرژی هسته‌ای در دنیای امروز که به انرژی بالایی برای استفاده از منابع نیاز دارد، از اهمیت بالایی برخوردار است. در حال حاضر سه نسل رآکتور برای تولید انرژی هسته‌ای در دنیا در حال کار هستند که هر کدام مزایا و معایبی دارند اما نقطه مشترک آنها، تولید حجم بالایی گازهای گلخانه‌ای است که خطرات زیست محیطی متعددی را ایجاد می‌کند. برای رها شدن از این معضل جهانی، محققان دنیا روی تولید نسل چهارم رآکتورهای هسته‌ای فعالیت می‌کنند و چینی‌ها به تاگی موفق شده‌اند نخستین رآکتور نسل چهارم را در دنیا تولید و راه‌اندازی کنند. رآکتورهای نسل چهارم فناوری‌های طراحی رآکتور هسته‌ای هستند که به عنوان جانشین رآکتورهای نسل سوم در نظر گرفته می‌شوند. اکنون چین تنها تولیدکننده رآکتور نسل چهارم در دنیا لقب گرفته است.

پیشرفت انرژی هسته‌ای به‌رغم خطرات آن

به گزارش forbes، در سال ۲۰۱۹ آژانس بین‌المللی انرژی (IEA) انرژی هسته‌ای را در سیستم انرژی پاک منتشر کرد که بر اهمیت انرژی هسته‌ای در کربن‌زدایی بخش انرژی جهان تأکید می‌کند. انرژی هسته‌ای برای اقتصادهای پیشرفته بزرگ‌ترین منبع برق با کربن پایین برای بیش از ۳۰ سال بوده است که نقش مهمی در برقراری امنیت منابع انرژی در چند کشور ایفا کرده است. اما اکنون با آینده نامشخصی روبه‌رو است؛ چراکه کارخانه‌هایی که سال‌ها از عمر آنها می‌گذرد در اقتصادهای پیشرفته کم‌کم از رده خارج و تعطیل می‌شوند که تا حدی می‌توان دلیل آن را سیاست‌هایی برای حذف تدریجی آنها به دنبال فشارهای وارده از سوی شرایط بازار و موانع نظارتی دانست. به‌رغم اهمیت انرژی هسته‌ای به عنوان منبع برق با کربن پایین، برخی کشورها با اشاره به خطراتی مانند فاجعه چرنوبیل در سال ۱۹۸۶ و فاجعه فوکوشیما در سال ۲۰۱۱ به دنبال آن هستند که آن را به‌تدریج کنار بگذارند. روشن است تا زمانی که افکار عمومی متوجه شوند این انرژی‌های کربن پایین چه خطراتی ممکن است داشته باشد، انرژی هسته‌ای با مخالفت‌های زیادی روبه‌رو خواهد بود. به همین دلیل است که محققان تلاش می‌کنند با برجسته کردن پیشرفت‌های فناوری، ترس از بلایای هسته‌ای بزرگی را که دنیا در گذشته تجربه کرده، از بین ببرند.

آب، خنک‌کننده رآکتورهای نسل اول تا سوم

نسل اول نیروگاه‌های انرژی هسته‌ای در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ ساخته شد که بر پایه فناوری رآکتور آب سبک کار می‌کردند. در این رآکتورها، آب به‌عنوان خنک‌کننده و تعدیل‌کننده نوترونی استفاده می‌شد و باید از اورانیوم غنی شده به‌عنوان سوخت استفاده می‌کرد. رآکتورهای نسل دوم در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ شکل گرفتند که طرح توسعه یافته رآکتورهای نسل اول بودند، اما در آنها هنوز هم آب حکم خنک‌کننده را دارد و از اورانیوم غنی شده به‌جای سوخت استفاده می‌کنند. همچنین رآکتورهای نسل سوم که در دهه‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۰۰ میلادی به کار گرفته شده و آغاز به کار کردند، ویژگی‌های ایمنی غیرفعال و سایر پیشرفت‌های طراحی را دارا هستند، اما در این نسل از رآکتورها نیز همچنان از آب به‌عنوان خنک‌کننده استفاده می‌کنند.

رآکتورهای نسل چهارم، امن‌تر و پایدارتر

اما نسل چهارم رآکتورهای انرژی هسته‌ای به کلاس جدیدی از رآکتورهای هسته‌ای پیشرفته اطلاق می‌شود که نسبت به نسل‌های قبلی نیروگاه‌های انرژی هسته‌ای، ایمن‌تر، کارآمدتر و پایدارتر هستند. در این رآکتورها از ترکیبی از مواد پیشرفته، طراحی‌ها و سیستم‌های خنک‌کننده استفاده می‌شود و به نظر می‌رسد در مقایسه با نسل‌های گذشته، اقتصادی‌تر و انعطاف‌پذیرتر بوده و نسبت به فناوری‌های هسته‌ای فعلی مقیاس پذیرند. رآکتورهای جدید مزایای مختلفی در برابر نسل‌های گذشته دارند؛ نخست اینکه این رآکتورهای نسل چهارم بسیار ایمن‌تر از نسل‌های قبلی هستند و ویژگی‌های ایمنی ذاتی دارند که از انتشار مواد رادیواکتیو در صورت تصادف یا بروز نقص جلوگیری می‌کند. دومین ویژگی اینکه این رآکتورها با نرخ تبدیل سوخت هسته‌ای به الکتریسیته کارآمدتر هستند. سوم اینکه این رآکتورها پایدارتر بوده و با تولید زباله کمتر و توانایی استفاده از زباله‌های هسته‌ای به‌عنوان سوخت، پایدار و مطلوب‌تری پیدا کرده‌اند. در نهایت این رآکتورهای نسل جدید انعطاف‌پذیرتر و مقیاس‌پذیرتر بوده و پتانسیل استفاده در انواع برنامه‌ها و تنظیمات، از جمله مکان‌های راه دور و ریزشک‌ها را دارند.

آمریکایی‌ها به دنبال نسل چهارم رآکتور

شرکت کانادایی Terrestrial Energy از ماه قبل روی فناوری نسل چهارم انرژی هسته‌ای کار می‌کند. رآکتور یکپارچه نمک مذاب (IMSR) نسل چهارم از رآکتور هسته‌ای است که در آن از نمک مذاب به‌عنوان خنک‌کننده و حامل سوخت استفاده می‌کنند. رآکتورهای نمک مذاب مزایای متعددی نسبت به رآکتورهای هسته‌ای قدیمی دارند به طوری که رآکتورهای نسل چهارم قادرند در ماه‌های بالاتر نیز فعالیت داشته باشند که آنها را کارآمدتر و انعطاف‌پذیرتر می‌کند و توانایی استفاده از انواع مختلف سوخت از جمله «توریم» را دارند. رآکتورهای جدید همچنین پتانسیل و ویژگی‌های ایمنی غیرفعال را داراست که آسیب‌پذیری آنها را در برابر حوادث کمتر می‌کند. به‌طور قطع به کار گرفتن فناوری نوآورانه هسته‌ای رآکتورهای نسل چهارم به کربن‌زدایی از اقتصاد جهانی کمک می‌کند.

اهمیت رآکتورهای جدید برای داشتن دنیایی پایدارتر

IMSR یک منبع انرژی مقرون به صرفه با کربن صفر است که برای کاربردهای مختلف از جمله تولید برق، حرارت فرآیند صنعتی و نمک‌زدایی مناسب است. این رآکتور همچنین یک فناوری مقیاس‌پذیر است که می‌تواند در اندازه‌های مختلف برای رفع نیاز بازارهای مختلف به کار گرفته شود. به‌طور کلی، برنامه IMSR در راستای تلاش برای کربن‌زدایی از اقتصاد جهانی و نیز برآورده کردن نیازهای انرژی در حال رشد جهانی بدون انتشار گازهای گلخانه‌ای نقش بسزایی ایفا می‌کند. با دستیابی به این نقطه عطف نظارتی، شرکت Terrestrial Energy در حال حاضر در موقعیت خوبی قرار گرفته است تا با تجاری‌سازی فناوری IMSR رو به جلو حرکت کند. این شرکت قصد دارد نخستین رآکتور خود را در مقیاس تجاری در کانادا بسازد و پروژه‌های دیگری را هم برای آمریکا و سایر کشورها برنامه‌ریزی کرده است. در نتیجه IMSR پتانسیل ارائه انرژی ایمن، قابل اعتماد و مقرون به صرفه‌ای را دارد که به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و پاسخگویی به تقاضای انرژی در جهان کمک کرده و گامی بزرگ در صنعت هسته‌ای و آینده انرژی پاک ایفا می‌کند. طبق گفته مجمع بین‌المللی (Gen IV) GIF، چهارچوب

همکاری بین‌المللی کشورهای اصلی دارای انرژی هسته‌ای، هدف از تولید رآکتورهای نسل چهارم، محدود کردن اثرات زیست محیطی، کاهش بار زباله‌های هسته‌ای، کاهش خطر ذوب هسته‌ای و ایجاد فرصت‌های تکثیر هسته‌ای است. این مجمع که توسط وزارت انرژی آمریکا در سال ۲۰۰۰ آغاز به کار کرد، نماینده ۱۳ کشور هسته‌ای از جمله چین، فرانسه، ژاپن و روسیه به همراه اتحادیه اروپاست. طبق GIF، رآکتورهای نسل چهارم در ماه‌های بالاتری نسبت به بیشتر رآکتورهای امروزی در دنیا کار می‌کنند که به آنها اجازه تولید برق و هیدروژن را می‌دهد. این مجمع، شش نوع فناوری هسته‌ای را شناسایی کرده است که نشان‌دهنده نسل چهارم بوده و بیشتر کشورهای این چهارچوب متعهد به تولید حداقل یکی از آنها هستند. به غیر از رآکتورهای گازی مانند HTGR که از هلیوم برای خنک کردن استفاده می‌کند، رآکتورهای سریع خنک‌شونده با سرب، نمک مذاب یا سدیم نیز وجود دارند که قادرند زباله‌های هسته‌ای را به سوخت تبدیل کنند. رآکتورهای فوق بحرانی خنک‌شونده با آب نیز به‌طور مستقیم از آب برای خنک کردن استفاده می‌کنند. رآکتورهایی مانند HTGR می‌تواند هیدروژن را در کنار برق برای شبکه تولید کنند. هیدروژن تولید شده توسط رآکتورهای می‌تواند به‌عنوان سوخت و نیز در انواع کاربردهای صنعتی مورد استفاده قرار گیرد. بیشترین هیدروژنی که امروز در دنیا تولید می‌شود از مواد مبتنی بر کربن ساخته شده و در نتیجه باعث انتشار دی‌اکسید کربن و افزایش گازهای گلخانه‌ای می‌شود.

رونمایی از نخستین رآکتور نسل چهارم دنیا در چین

در روزهای گذشته رسانه‌های چین از آغاز به کار عملیات تجاری نخستین نیروگاه هسته‌ای نسل بعدی جهان با گاز خنک‌کننده خبر داد. اداره ملی انرژی چین اعلام کرده که این نیروگاه به‌طور رسمی به بهره‌برداری تجاری رسیده است. نیروگاه خلیج «شیدائو» که در شرق استان «شاندونگ» واقع شده، دارای حقوق مالکیت معنوی کاملاً مستقل است که به‌طور مشترک از سوی گروه چینی هوانگ، دانشگاه شینهوآ و شرکت ملی هسته‌ای چین توسعه یافته است. این نیروگاه از دو رآکتور با دمای بالا استفاده می‌کند که به جای آب تحت فشار از گاز برای خنک‌سازی آن استفاده می‌شود که کارآمدتر و مقرون به صرفه‌تر هستند. رآکتور خنک‌کننده گازی با دمای بالا (HTGR) پس از آزمایش و کار مداوم یک هفته‌ای (۱۶۸ ساعت) به‌صورت فعال درآمد. رآکتورهای معمولی از انرژی هسته‌ای برق تولید می‌کنند با وجود این، رآکتورهای پیشرفته که به‌عنوان رآکتورهای کوچک مدولار یا SMR شناخته می‌شوند، قادرند برای کاربردهای دیگری چون گرمایش، نمک‌زدایی یا بخار برای رفع نیازهای صنعتی مورد استفاده قرار گیرند. در نسل چهارم این رآکتور به جای استفاده از آب برای خنک کردن سیستم، از رآکتور با دمای بالا با کمک گاز هلیوم خنک می‌شود که امید می‌رود برای توسعه بیشتر نیروگاه‌های هسته‌ای داخلی مورد استفاده قرار گیرد؛ چراکه نیازی به قرار گرفتن در کنار منبع آب ندارد. رآکتورهای با دمای بالا قادرند گرما، انرژی و هیدروژن تولید کرده و به چین و دنیا در خنکی‌سازی کربن کمک کنند.

ایمنی، مهم‌ترین قابلیت رآکتور چینی

طراح ارشد پروژه نیروگاه هسته‌ای رآکتور خنک‌کننده گازی (HTGR) و رئیس انرژی هسته‌ای و موسسه فناوری انرژی جدید دانشگاه شینهوآ گفته است که این نیروگاه از نوع پیشرفته رآکتورهاست و دارای فناوری انرژی هسته‌ای

نسل چهارم است که جهت توسعه کلیدی انرژی هسته‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. ساخت تأسیسات این رآکتور در سال ۲۰۱۲ کلید خورد که دارای دو رآکتور حرارتی ۲۵۰ مگاواتی و یک ژنراتور بخار با ظرفیت نصب شده ۲۰۰ مگاوات است. ۹۳٫۴ درصد از مواد به کار رفته در احداث این رآکتور از منابع داخلی چین تأمین شده است. از مهم‌ترین ویژگی‌های طراحی این رآکتور می‌توان به «ایمنی ذاتی» آن اشاره کرد؛ چراکه در صورتی که رآکتور به‌طور ناگهانی خراب شده یا دچار اختلالی خارجی شود، هسته ذوب نشده و از نشت مواد رادیواکتیو جلوگیری می‌کند. این قابلیت حتی در صورت از دست دادن کامل ظرفیت خنک‌کننده، مانع از آسیب به رآکتور می‌شود. به گزارش straitstimes، چین به دنبال راهی از نیروگاه‌های زغال‌سنگی است که در کشورش وجود دارند و به این واسطه تلاش می‌کند به دنبال تنش‌های ایجاد شده با کشورهای غربی، وابستگی خود را به فناوری‌های خارجی کاهش دهد. «ژانگ یانسو»، مدیر این پروژه اعلام کرده که بیش از ۹۰ درصد تجهیزات کارخانه خلیج شیدائو، طراحی مهندسان چینی است. ساخت این نیروگاه در سال ۲۰۱۲ آغاز و نخستین SMR در سال ۲۰۲۱ به شبکه برق متصل شده است. SMRهای چندمنظوره به لطف معماری فشرده و ساده‌ای که دارند، با طراحی ماژولار که هزینه‌ها و زمان ساخت را کاهش می‌دهد، می‌توانند نقش اصلی را در کربن‌زدایی و انتقال انرژی ایفا کنند. علاوه بر رآکتوری که در چین رونمایی شده، در استان فوجیان در جنوب شرقی چین هم یک پروژه آزمایشی رآکتور سریع خنک‌شونده با سدیم در دست ساخت است که انتظار می‌رود تا سال ۲۰۲۵ به شبکه متصل شود. این رآکتورهای سریع خنک‌شونده سدیمی برخلاف رآکتورهای HTGR، قادر به بازیافت اورانیوم ضعیف شده بوده و امکان استفاده مجدد از سوخت را فراهم می‌کنند.

چین تنها تولیدکننده نسل چهارم رآکتورها در دنیا

رآکتورهای دیگری که با سدیم خنک می‌شوند در دنیا در حال کار هستند که نسل سومی به‌شمار می‌روند. به گفته آژانس بین‌المللی انرژی، سایر پروژه‌های رآکتور هسته‌ای نسل چهارم قرار است در آمریکا، ژاپن و کانادا راه‌اندازی شوند اما هنوز ساخت و ساز آنها آغاز نشده و محققان این طرح‌ها در حال حاضر در حال انجام تحقیقات و طراحی هستند. چین ظرفیت هسته‌ای خود را با بالاترین نرخ در سطح جهان افزایش داده است. با وجود این، براساس گزارش منتشر شده از سوی انجمن جهانی هسته‌ای از سال جاری، انرژی هسته‌ای هنوز ۵ درصد از تولید انرژی را در چین به خود اختصاص داده و هنوز ۹۵ درصد تولید انرژی این کشور متکی به زغال‌سنگ است. از این رو چین برای کاهش این وابستگی و رها شدن از حجم بالای تولید گازهای گلخانه‌ای که آلودگی زیست محیطی زیادی را به بار می‌آورد، مجبور به استفاده از فناوری‌هایی چون نسل چهارم رآکتورهای هسته‌ای است تا از این طریق فرآیند کربن‌زدایی را در چین تسریع کند. همچنین این رآکتورهای HTGR در کشورهایی که آب شیرین محدود دارند، بسیار مفید بوده و اهمیت بالایی دارد؛ چراکه دیگر به مقادیر زیادی از آب برای خنک کردن رآکتورها نیاز ندارند. بیش از ۵۰۰ شرکت در زمینه طراحی و توسعه، ساخت و ساز مهندسی، ساخت تجهیزات، تولید و بهره‌برداری، در این پروژه مشارکت داشته‌اند. به گفته مسئول این پروژه، نرخ بومی‌سازی تجهیزات نیروگاه هسته‌ای به بیش از ۹۰ درصد رسیده است. بهره‌برداری تجاری از نیروگاه هسته‌ای در ارتقای ایمنی و نیز قابلیت‌های علمی، فناوری و نوآوری توسعه انرژی هسته‌ای چین از اهمیت بالایی برخوردار است.



مدرك موقت فاع‌التحصیلی مریم مولی فرزند عباس به شناسنامه ۱۵ صادره از شوشتر در مقطع کارشناسی رشته تحصیلی مهندسی منابع طبیعی محیط زیست صادره از واحد دانشگاهی اهواز به شماره ۱۳۸۱۱۴۰۶۸۱۱۴/۱۳۸۱۱۴۰۶۸۱۱۴ مورخ ۱۳۸۹/۰۸/۱۶ مفقود گردیده است و فاقد اعتباری می‌باشد. از یابنده تقاضا می‌شود اصل مدرک را به دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز به نشانی اهواز فلکه کارگر (فرهنگ شهر) خیابان کارگر جنوبی کدپستی ۶۸۸۷۵-۶۸۸۷۵ و صندوق پستی ۱۹۱۵ ارسال نماید.

دانشنامه تحصیلی اینجانب: ناهید قوریانی خروزی فرزند: قدرت‌الله دارای شناسنامه به شماره: ۰۸۹۰۱۷۹۴۱۷-۰۸۹۰ صادره کاشمر رشته: کارشناسی حقوق شماره سریال ۲۵۷۶۵۰۶ صادره از دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشمر مفقود گردیده و فاقد اعتبار است. از یابنده تقاضا می‌شود گواهینامه مذکور را به آدرس: دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشمر به صندوق پستی ۱۶۱ ارسال نماید.

دانشنامه تحصیلی اینجانب مهدی رضاپورمشهدی فرزند حسین دارای شناسنامه به شماره: ۰۹۲۱۳۶۰۶۴-۰۹۲۱۳۶۰۶۴ صادره مشهد رشته: کارشناسی مهندسی عمران شماره سریال ۳۳۰۷۶۴۸ صادره از دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشمر مفقود گردیده و فاقد اعتبار است. از یابنده تقاضا می‌شود گواهینامه مذکور را به آدرس: دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشمر به صندوق پستی ۱۶۱ ارسال نماید.

برگ سبز، سند، کارت و دفترچه رآکتور کشاورزی مدل ۸۵ به رنگ قرمز معمولی به شماره موتور LEW 11WAS و به شماره شاسی E-0۷۲۳۲ و به شماره پلاک ۱۴-۲۵۸ ک ۱۷ به نام عبدالنبی یلواسی مفقود گردیده و از درجه اعتبار ساقط می‌باشد.

آگهی ارزیابی مناقصه عمومی

آگهی ارزیابی کیفی دو دفتر مناقصه عمومی موردهلایه به شماره‌های ۱/۱۴۰/۱۷۰۹۰، ۱/۱۴۰/۱۷۰۹۱ اخذ خدمات تأمین، رانش و نصب Whipstack در مناطق عملیاتی شرکت نفت فلات ایران

کد فراخوان	موضوع مناقصه	شماره مناقصه
۳۰۰۳۹۳۳۱۰۰۰۳۵۸	اخذ خدمات تأمین، رانش و نصب Whipstack در مناطق عملیاتی سبزی، لژان و قسم شرکت نفت فلات قاره ایران	۱/۱۴۰/۱۷۰۹۱
۳۰۰۳۹۳۳۱۰۰۰۳۵۹	اخذ خدمات تأمین، رانش و نصب Whipstack در مناطق عملیاتی خاک و بهرگان شرکت نفت فلات قاره ایران	۱/۱۴۰/۱۷۰۹۰

شرکت نفت فلات قاره ایران در نظر دارد فراخوان ارزیابی کیفی مناقصات فوق با مشخصات ذیل الذکور از طریق سامانه تدارکات الکترونیکی دولت برگزار نماید. کلیه مراحل برگزاری فراخوان ارزیابی کیفی و مناقصات صرفاً از طریق درگاه سامانه تدارکات الکترونیکی دولت (ستاد) به آدرس www.setadiran.ir انجام خواهد شد و کلیه آگهی‌ها و دعوتنامه‌ها، تغییرات، اصلاحات و... صرفاً از طریق سامانه ستاد به اطلاع مناقه‌گران رسانده می‌شود. لازم است پیشنهادندگان در صورت عدم عضویت قبلی، مراحل ثبت نام در سایت مذکور و دریافت گواهی امضای الکترونیکی را جهت شرکت در فراخوان محقق سازند و به‌صورت منظم جهت دریافت دعوت‌نامه‌ها، تغییرات، اصلاحات به سامانه ستاد مراجعه نمایند.

اطلاعات تماس دستگاه مناقصه‌گذار: تلفن: ۰۲۱-۲۳۹۲۵۲۳-۰۲۱
اطلاعات تماس سامانه ستاد جهت انجام مراحل عضویت: مرکز تماس: ۱۲۵۶-۰۲۱، دفتر ثبت نام: ۸۸۹۶۹۷۳۷ و ۸۵۱۳۳۷۶۸
روابط عمومی شرکت نفت فلات قاره ایران شماره شناسه ۱۶۲۰۵۷۴

آگهی مزایده

دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار در نظر دارد املاک زیر را از طریق مزایده به فروش رساند. لذا کلیه اشخاص می‌توانند جهت خرید اسناد مزایده به اداره تدارکات دانشگاه مراجعه نمایند.

الف) یک باب ساختمان واقع در: گرمسار - چهارراه سیادت، نبش کوچه ولیعصر، استادسرای سابق خواران دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار.
ب) یک قطعه زمین واقع در: گرمسار - حسین‌آباد حاج تقی - ابتدای جاده کوهره.
۱- دانشگاه در رد یا قبول هر یک از پیشنهادات مختار است.
۲- هزینه آگهی روزنامه به عهده برنده مزایده است.
۳- مدت زمان خرید اسناد مزایده و تحویل اسناد تکمیل شده به دبیرخانه دانشگاه، ده روز کاری از تاریخ انتشار آگهی در روزنامه می‌باشد.

صدای نخبگان، نگاه جوانان
WWW.FDN.IR
روزنامه فرهیختگان
farhikhteganonline
FARHIKHTEGAN

فرهنگ نخبگان

صدای نخبگان
نگاه جوانان
FARHIKHTEGAN

سازمان آگهی‌های روزنامه
تلفن و فکس:
۰۲۱) ۶۲۹۹۹۴۹۵
ایمیل: a66328018@gmail.com

WWW.FDN.IR
FARHIKHTEGANDAILY

فرهنگ نخبگان

دانشگاه

سه‌شنبه ۲۱ آذر ۱۴۰۲
شماره ۴۰۳۱
WWW.FDN.IR
FARHIKHTEGANDAILY

۵