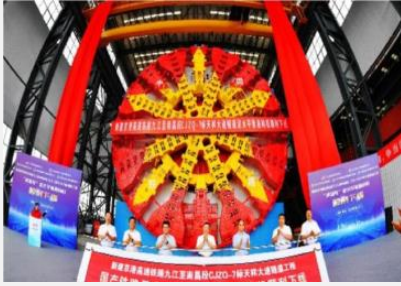


## بزرگترین ماشین حفاری جهان



یک ماشین حفاری چینی که ۱۰ هزار تن وزن دارد، بزرگترین ماشین حفاری جهان است که توسط چینی‌ها با الهام از یک روش باستانی شمشیرسازی ساخته شده است و برای حفر تونل مورد استفاده قرار می‌گیرد.

یک ماشین حفاری چینی که ۱۰ هزار تن وزن دارد، بزرگترین ماشین حفاری جهان است که توسط چینی‌ها با الهام از یک روش باستانی شمشیرسازی ساخته شده است و برای حفر تونل مورد استفاده قرار می‌گیرد.

**به گزارش ایسنا، مهندسان شرکت صنایع سنگین ساخت و ساز راه آهن چین (CRCHI) برای کمک به ساخت بزرگترین ماشین حفاری تونل (TBM) به یک روش آهنگری با سابقه ۲۵۰۰ ساله روی آورده‌اند.**

بزرگترین ماشین حفاری جهان با وزن ۱۰ هزار تن به اندازه برج ایفل سنگین است و تسلط چین را در حوزه مهندسی پیشرفته حفظ می‌کند.

چین تا همین اواخر برای تجهیزات سنگین تونل زنی به غرب وابسته بود که نه تنها تهیه آنها، بلکه نگهداری آنها نیز گران بود. سرانجام در سال ۲۰۰۸ بود که این کشور یک TBM را در کشور خود تولید کرد، اما در دهه بعد، قابلیت‌های فناورانه خود را بهبود بخشید تا به یک رهبر جهانی در عرضه ماشین‌های حفاری بزرگ تبدیل شود.

ماشین‌های TBM اجزای حیاتی ماشین‌آلات ساخت و ساز زیرزمینی هستند که به مهندسان این امکان را می‌دهند تا در طیف گسترده‌ای از زمین‌ها تونل بزنند. با این حال، این تجهیزات نه تنها یک شاهکار مهندسی هستند، بلکه ترکیبی از فناوری‌های پیشرفته شامل الکترونیک، فناوری اطلاعات و حتی هوش مصنوعی هستند.

همانطور که مهندسان در CRCHI به دنبال ساخت بزرگترین TBM جهان بودند، به ریشه‌های باستانی خود رجوع کردند تا بر مانع بزرگی که با آن روبرو بودند، غلبه کنند.

### احیای یک فناوری ۲۵۰۰ ساله

لیبر (Liebherr) رکورد قبلی بزرگترین TBM جهان را با قطر ۸ متر داشت. با افزایش اندازه، وزن دستگاه نیز افزایش می‌یابد و بار تحمل شده توسط لایه سطحی بلبرینگ را افزایش می‌دهد که ضخامت آن بیش از یک سانتی‌متر نیست.

با تغییر دمای یاتاقان اصلی در طول فرآیند تونل زنی، این ساختار می‌تواند ضعیف شود. بنابراین مهندسان چینی از یک تکنیک قدیمی شمشیرسازی برای تقویت فولاد و غلبه بر این مشکل استفاده کردند.

طراحی پیچیده و تیز یک شمشیر موسوم به گوجیان (Goujian) که از برنز برای پادشاهی به نام یوئه (Yue) ساخته شده است که بین سال ۴۹۶ تا ۴۶۵ قبل از میلاد زندگی می‌کرد، بر تحقیقات مهندسان در مورد تکنیک‌های سخت کردن فولاد در TBM اثرگذار بود.

آهنگرها به طور معمول از فرآیند فرونشانی استفاده می‌کنند که در آن شمشیر را با استفاده از دمای بالا سخت می‌کنند و سپس آن را به سرعت در آب سرد فرو می‌کنند. با این حال، آهنگرها در ساخت شمشیر گوجیان، آن را در هنگام فرونشانی با خاک رس پوشاندند تا از تغییر یکنواخت دما اطمینان حاصل کنند.

حالا مهندسان CRCHI با استفاده از همین رویکرد، مشکل فرونشانی غیر همگون را حل کردند و بزرگترین TBM جهان را ساختند.

### از واردکنندگی تا تبدیل شدن به یک رهبر جهانی

این ماشین TBM دارای قطر ۲۸ فوت (۸.۶۱ متر) و ارتفاع تقریبی یک ساختمان سه طبقه است. یاتاقان که دستگاه را به حرکت در می‌آورد، از بیش از ۳۰ هزار قطعه تشکیل شده و بیش از ۱۰ هزار تن وزن دارد که به سنگینی برج ایفل است.

تکمیل موفقیت آمیز آن همچنین چین را به یک رهبر جهانی در تولید یاتاقان‌های با قطر بسیار بزرگ تبدیل کرد، اما این دستاورد زمان برد.

چین حتی پس از تبدیل شدن به تامین‌کننده اصلی ماشین‌های TBM همچنان به سرمایه‌گذاری در بهبود طراحی بلبرینگ اصلی ادامه داد و یک مؤسسه تحقیقاتی و طراحی برای این موضوع خاص در سال ۲۰۱۹ راه‌اندازی کرده است.

شرکت صنایع سنگین ساخت و ساز راه آهن چین (CRCHI) با همکاری آکادمی علوم چین، روی تحقیق و توسعه آن کار می‌کند.