

从国产大飞机翱翔蓝天、国产大型邮轮扬帆起航、深中通道探入海底，到全球首个百万千瓦级水光互补电站正式并网发电、全球首座第四代核电站商运投产、亚洲最大火电“碳捕手”一展身手……回首2023年，令人

欣喜的“首个”“之最”接连涌现。路虽远行则将至，事虽难做则必成。一个个大工程项目取得重要进展，一项项行业纪录频频被打破，成为中国经济行稳致远的有力支撑，让强国梦想照进现实。



这些“首个”，让梦想成真

本报记者 徐佩玉

首艘国产大型邮轮试运营

12月24日，首艘国产大型邮轮“爱达·魔都号”在上海宝山吴淞口国际邮轮港离港进行首次试运营。

一个多月前的11月4日，历经8年科研攻关、5年设计建造的“爱达·魔都号”在上海外高桥造船码头完成命名交付。12月10日，1292名来自全球各地的船员登上“爱达·魔都号”。当日，“爱达·魔都号”完成了所有船用产品的安装，标志着国产首艘大型邮轮运营准备工作全面展开，邮轮正式转交给运营方。

对旅客来说，这是一座移动的海上“城市”。“爱达·魔都号”长323.6米，高72.2米，有24层楼高，客房2125间，最多可载乘客5246人。船上不仅有餐厅、健身房、剧院和水上乐园等娱乐设施，还是全球首创5G邮轮，旅客可在旅途中尽享全方位通信、多媒体、实时交互和高度个性化的服务体验。

对建造者来说，这是一座造船业的陡峭“高山”。大型邮轮体量庞大，工程也复杂，全船安装的零件数量超过2500万个，是复兴号高铁的13倍；全船总缆布置长度超4300公里，相当于上海至拉萨的距离。

国产首艘大型邮轮扬帆起航，标志着中国成为继德国、法国、意大利、芬兰之后，全球第五个有能力建造大型邮轮的国家，也标志着中国成为集齐造船业“三颗明珠”，可同时建造航空母舰、大型液化天然气(LNG)运输船、大型邮轮的国家。



亚洲最大火电“碳捕手”来了

6月2日，亚洲最大火电碳捕集利用与封存(CCUS)项目——国家能源集团江苏泰州电厂项目正式投产。此前，该项目完成了72小时试运行，试运行期间系统安全可靠，能效指标、产品品质均达到或优于设计值。

CCUS，即碳捕集利用与封存，是实现化石能源低碳利用的一项兜底技术，把生产过程中排放的二氧化碳进行捕集提纯，再投入新的生产过程进行再利用和封存。

泰州电厂CCUS项目完全由中国自主设计、制造、安装，实现了装备100%国产化，是目前亚洲火电行业规模最大、技术含量最高的CCUS项目。该项目每年可捕集50万吨二氧化碳，产出干基二氧化碳纯度超99%，所捕集到的二氧化碳广泛应用于工业、食品业等领域，真正实现资源再利用。

“碳捕手”高效运转背后离不开一项项技术创新。为了确保项目综合性能，降低设备损耗，项目团队自主研发了新型低能耗、高容量、高稳定性三元复配吸收剂，再生热耗较传统吸收剂下降超35%。为了减少投资并降低电耗，该项目采用循环水直流供水冷却系统，最终成功降低捕集每吨二氧化碳电耗约6千瓦时。

涪陵页岩气田单井累产创新高

4亿立方米！12月11日，位于重庆市涪陵区焦石镇的涪陵页岩气田焦页6-2HF井累计产量突破4亿立方米，创全国页岩气单井累产最高纪录。

页岩气是一种非常规天然气，渗透率低，开采难度大，产量递减速度快。中国页岩气资源丰富，但与北美页岩气相比，地质条件更复杂，勘探开发难度更大。如何实现页岩气长期稳产高效开发，是一个世界级难题。

2013年9月，焦页6-2HF井正式投入生产。2017年，国内首个达到百万方产能的涪陵页岩气田建成。这背后是中国石化针对国内页岩气勘探开发而进行的技术创新——形成页岩气高效开发核心技术体系，首创国内页岩气立体开发模式，实现关键装备和工具国产化。

涪陵页岩气田是中国首个实现商业开发的大型页岩气田，也是首批国家级页岩气示范区，已累计探明储量近9000亿立方米，占全国页岩气探明储量的34%，年稳产84亿立方米。作为川气东送管道重要气源之一，涪陵页岩气田为长江经济带沿线6省2市、70多个大中型城市、上千家企业、2亿多居民送去清洁能源。

在页岩气领域，中国探明储量达2.96万亿立方米，年产量达240亿立方米，有效保障了国家能源安全。



国产大飞机实现商业飞行

顺利起飞、平稳落地、跨过水门……5月28日12时31分，全球首架国产大飞机C919执飞的东航MU9191航班，由上海飞抵北京。这标志着C919圆满完成首个商业航班飞行，正式进入民航市场，开启市场化运营、产业化发展新征程。

这架单通道客机的客舱共有8个公务舱座位、156个经济舱座位。过道高2.25米，下拉式行李舱节省空间。三座连排的座椅中，中间座椅比两侧座椅宽1.5厘米，人性化的设计受到旅客好评。

C919是中国自主研发，也是中国首款按照最新国际适航标准研制的干线民用飞机。在设计方面，C919驾驶舱有5块15.4英寸高清显示屏实现了人机交互，大面积双挡风挡玻璃给飞行员提供了开阔的视野。安全性方面，C919接受了高湿、高寒、高湿、大侧风、自然结冰、溅水等近6600小时的极限压力测试，完成了全部适航取证“大考”。

大型客机由几百万个零部件组成，技术门槛高、研制周期长、系统复杂，被誉为“现代制造业的明珠”，其制造能力直接反映了一个国家的工业水平。

“C919首飞不只是一个产品的诞生，更是一个产业的诞生。”中国民航大学航空经济研究所所长李晓津说。国产大飞机投入商业运营，对中国民用客机产业链的整体发展形成了强有力的带动效应，有助于拉动国内航空工业产业升级。

目前，中国商用飞机有限责任公司已具备批量化生产C919的能力，未来将达到30至50架的年产能。

题图：12月9日，东航第三架C919从上海浦东国际机场起飞，标志着东航正式接收第三架C919。徐炳南摄(新华社发)

图①：位于四川甘孜藏族自治州雅江县柯拉乡的柯拉光伏电站。

新华社记者 薛晨摄

图②：技术人员在国家能源集团江苏泰州电厂进行调试。汤德宏摄(新华社发)

图③：在位于重庆涪陵的中国首个投入商业开发页岩气田——涪陵页岩气田白涛集输站，技术人员对设备进行巡检。

新华社记者 王全超摄

图④：亚洲首艘3000米级深水铺管起重船“海洋石油201”。

李浩伟摄(新华社发)

图⑤：全球首座第四代核电站华能石岛湾高温气冷堆示范工程外景。

孙文湛摄(新华社发)

图⑥：深中通道伶仃洋大桥东塔及西人工岛。

新华社记者 邓华摄

图⑦：中国国产首艘大型邮轮“爱达·魔都号”。

新华社记者 丁汀摄

全球首座第四代核电站商运

12月6日，在完成168小时连续运行考验后，国家重大科技专项标志性成果、全球首座第四代核电站——华能石岛湾高温气冷堆核电站示范工程正式投入商业运行，标志着中国在第四代核电技术研发和应用领域达到世界领先水平。

该示范工程位于山东荣成，是世界首座球床模块式高温气冷堆项目，2012年12月正式开工。高温气冷堆是国际公认的第四代先进核电技术，最突出的优势是具有“固有安全性”，在发电、热电联产及高温供热等领域商业化应用前景广阔。

“该示范工程的投产，对促进中国核电安全发展、提升核电科技创新能力水平等具有重要意义。”华能山东石岛湾核电公司相关负责人说。

示范工程集聚了设计研发、工程建设、设备制造、生产运营等产业链上下游500余家单位，先后攻克多项世界级关键技术，设备国产化率达到93.4%，首台套设备2200多台(套)，创新型设备600多台(套)。

依托这一工程，中国系统掌握了高温气冷堆设计、制造、建设、调试、运维技术，培养了一批具备高温气冷堆建设和运维管理

经验的专业人才，形成一套可复制、可推广的标准化管理体系，并建立起包含专利、技术标准、软件著作权的自主知识产权体系。

深中通道创多项“世界之最”

伶仃洋上，一条集“桥、岛、隧、水互通”于一体的超大型跨海通道，宛若长龙，时隐时现，这就是国家重大工程——深中通道。

11月28日，随着最后一车混凝土完成浇筑，长达24公里的深中通道主线全线贯通。跨越碧波万顷，从深圳前海和中山马鞍岛伸出的“手”，历时7年终于握在了一起。

深中通道是连接深圳至中山的跨海通道，项目全长24公里，双向八车道，设计速度100公里/小时，是当前世界上综合建设难度最高的跨海集群工程。

开工7年来，项目创下世界首例特长双向八车道钢壳混凝土沉管隧道等多项“世界之最”，在建设管理、工程技术等领域填补了诸多“中国空白”乃至“世界空白”。

海底隧道是深中通道施工难度最大的一段，全长6845米，是世界上最长、最宽的钢壳混凝土沉管隧道。海底隧道的沉管段长5035米，由32节钢壳沉管和1个最终接头连

接而成。为了将沉甸甸的钢壳沉管运至海上并精准安装，中国自主研发了世界首制沉管浮运安装一体船。船长190.4米、船宽75米、型深14.7米，甲板面积相当于2个足球场，是世界上安装能力最强、沉放精度最高、施工作业最高效、性能最先进的海底隧道沉管施工专用船舶。

深中通道主线贯通，离2024年通车更进一步，届时，从深圳到中山的车程将从2个小时缩短至30分钟以内。

百万千瓦级水光互补电站投产

今年夏天，迎峰度夏再添生力军！6月25日，全球最大、海拔最高的水光互补项目——雅砻江河拉一期光伏电站并网发电，标志着全球首个百万千瓦级水光互补电站正式投产。

水光互补，是将光伏接入具有年调节能力的水库电站，通过优化调度和水电机组快速灵活调节，将随机波动的光伏发电调整为平滑、稳定的优质电源。水光打捆后输出更为稳定的电能，更有利于电力系统安全稳定运行，并可消纳更多新能源。

柯拉光伏电站是中国第三大水电基地雅

砻江流域清洁能源基地“十四五”时期首个开工建设的水光互补电站，位于四川省甘孜藏族自治州。场址最高海拔4600米，装机容量100万千瓦；场址面积1600万平方米，相当于2000多个标准足球场；光伏支架用钢量近5万吨，相当于再造一座“鸟巢”体育馆。

电站通过500kV输电线路接入50公里外、装机300万千瓦、总库容108亿立方米的两河口水电站，实现光伏发电和水电的“打捆”送出。电站投产后年平均发电量20亿度，每年可节约标准煤超60万吨、减少二氧化碳排放超160万吨。

雅砻江流域水风光互补绿色清洁能源示范基地全部建成后，每年可贡献绿色电能约3000亿度，年发电量相当于每年减排二氧化碳约2.5亿吨，减少标煤消耗超9000万吨。

国内最长深水油气管道铺设完工

6月22日，在海南岛东南的陵水海域，随着终止封头入水，“深海一号”超深水大气田二期关键控制性工程——20英寸海底长输管道铺设完工。这是中国最长的深水油气管道，标志着中国深水长输海底管道建设能力