

每年可发电6亿度，为100万居民提供高质量电能 山东超级“空气充电宝”炼成记

文/片 记者 时海侠 济南报道

日前，全球规模最大先进压缩空气储能项目在山东肥城首次并网发电成功，每年可以发电约6亿度，为100万居民提供高质量的电能。从技术空白到全球领先，山东超级“空气充电宝”到底是如何炼成的？

项目创多项世界之最

4月30日，国际上规模最大、效率最高、性能最优、成本最低且具有完全自主知识产权的300MW/1800MWh先进压缩空气储能国家示范电站项目在山东肥城并网发电，这标志着全球压缩空气储能电站正式迈入300兆瓦级单机商业化新时代。

据悉，这一新型压缩空气储能电站充满电需要8个多小时，储1度电最终能放出0.72度电，可连续放电6小时，年发电量可达6亿度，在用电高峰可为100万居民提供电力保障。

近日，中国科学院工程热物理研究所所长、研究员陈海生向齐鲁晚报·齐鲁壹点记者介绍，该电站采用中国科学院工程热物理研究所自主研发的先进压缩空气储能技术，研发团队突破了300MW级压缩空气储能系统全套核心关键技术，攻克了多级宽负荷压缩机和多级高负荷透平膨胀机技术、高效超临界蓄热换热器技术、系统全工况优化设计与集成控制技术，创造性研制出300MW多级高负荷透平膨胀机、多级宽负荷组合式压缩机和高效



近日，山东肥城300MW先进压缩空气储能国家示范项目并网发电。

紧凑型蓄热换热器等核心装备。系统单位成本较100MW系统下降30%以上，系统装备自主化率达100%，实现了完全自主可控。

据介绍，压缩空气储能是一种新型储能技术，整个过程通过空气的压缩和释放实现电能的存储和输出，相当于一个“超级充电宝”。该技术可以将低质、低值的电能转化为高质、高值的电能释放出来，是实现“绿色电力”从发电到应用的重要环节。

攻关技术用了近二十年

“山东肥城有丰富的盐穴资源，比较适合压缩空气储能的储气压力。通过地下盐穴的储气，可以大幅降低建设成本。”当被问起项目落地山东的原因，陈海生介绍说，“山东省是能源大省，对储能有重大的需求。同时，山东具有很好的市场机制，整个营商环境和政策支持都非常好。”

去年7月，山东省印发了《关于支持长时储能试点应用的若干措施》，这是国内首个支持长时储能发展的地方性专项政策，明确提出长时储能可享受优先接入电网、优先租赁、容量补偿标准提高、减免输配电价等优惠政策。“用四个月就把这个政策制定出来了，这是全国第一个。”山东省肥城市副市长、中国科学院工程热物理研究所高级工程师周学志表示。

早在2004年，陈海生就率先开始了压缩空气储能技术的研究，并组建起一支目前国内规模最大的新型压缩空气储能技术研发团队。“我们采取了从一个胜利走向另一个胜利的策略，从1千瓦到15千瓦、1.5兆瓦、10兆瓦、100兆瓦，现在做到300兆瓦。”谈起压缩空气储能技术的发展历程，陈海生颇有感触，“围绕这一项技术，我们前前后后用了将近二十年。”

谈到未来的发展方向，陈海生说：“现在我们逐渐从跟跑走向了和国际最前沿的科技并跑，未来我们有可能要引领，我们能做的或者说我们必须做好的只有创新、创新，再创新。”

据介绍，目前，山东肥城国际首套300MW/1800MWh先进压缩空气储能国家示范电站按照电网调度措施，正在开展发电试运，试运结束后，将转入正式商业运行。

延伸阅读

记者 时海侠

地下盐穴何以变身超级“充电宝”

盐穴是盐矿开采后的废弃矿洞，通常位于地下近千米，容积可达数十万立方米，且穴壁厚实，耐得住高压。即便腔体产生裂缝，天然矿盐遇水融化再凝固后，裂缝很快就会自愈，这使得盐穴具备良好的密闭性和自愈性，可用于储存高压空气、天然气、石油和氢气等能源。

利用盐穴储能成为目前最合适的储能形式之一。那地下盐穴何以变身超级“空气充电宝”？其原理并不复杂，当电力过剩时，将空气压缩储存在足够大的腔体里，可将电能转化为压缩空气势能。当需要用电时，高压空气经过加热，进入膨胀机变成常压空气，在此过程中带动发电机发电，空气压缩势能即可转化成电能输出。

编辑：魏银科 组版：刘淼

中国体育彩票闪耀2024半月湾国际沙滩音乐节



以音乐之名，用公益暖意，与城市共鸣。7月19日至28日，“2024半月湾国际沙滩音乐节”再次启幕，中国体育彩票携吉祥物“乐小星”助力音乐节，在威海的旖旎风光中，奏响音乐盛宴，点燃夏的激情，传播幸运与快乐！

自2017年至今，“半月湾国际沙滩音乐节”已连续举办8年，每年7月连续举办10天，现场日均人流数超万人，在线关注逾百万，为威海最具影响力的城市文化品牌活动，入选山东省消费促进活动、威海市重点文化活动。当下，音乐节的主力军是青年群体，代表幸运的中国体育彩票也正通过不断创新，越来越“时尚年轻化”，日渐成为年轻购彩者的选择，一张小小的彩票，成为实现梦想的那个可能。

7月20日晚，“中国体育彩票 2024半月湾国际沙滩音乐节·醉摇滚”主题专场，一场公益与摇滚的双向奔赴，将沙滩音乐节氛围推上了高潮。中国体育彩票以多种元素闪亮登场，与

场观众一同享受音乐、点燃激情，在音乐流淌中感受体彩30年的“公益微光”。销售展位上，与时俱进、越来越潮的“顶呱刮”陪摇滚乐迷嗨翻全场；公益看板吸引众多市民和游客驻足，大家了解到了体育彩票的公益属性和责任担当，以及理性购彩的重要性；吉祥物“乐小星”也闪亮登场，活泼可爱的外形受到了一众年轻人的喜欢，播撒公益的种子。活动现场还开展了“公益体彩·燃情助力‘2024半月湾国际沙滩音乐节’赢千万大奖”活动，现场观众扫描活动当日二维码进行抽奖，每日前4000名幸运观众会获得大乐透电子体验券。

音乐为人们带来快乐与美好，中国体育彩票也是如此，相同的发展理念和目标，让中国体育彩票与半月湾国际沙滩音乐节再度深度融合，让体育彩票“公益、健康、乐活、进取”的形象更加深入人心。

(苏丽妮)

日照体彩助力2024年五莲县第二届“体育休闲季”啤酒音乐节



7月26日，“嗨‘啤’激情盛夏，悦动锦绣五莲”2024年五莲县第二届“体育休闲季”啤酒音乐节在五莲市民体育中心盛大开幕。

启动仪式在激情活力的歌舞表演中拉开了序幕。现场设有啤酒专卖、美食摊位、体彩销售等多个功能区，市民在畅饮啤酒、品尝特色美食的同时，还可以观看精彩的文体演出，现场俨然成为一片欢乐的海洋。

据了解，本次体育休闲季将持续到8月中旬，串联啤酒节、健身达人挑战赛、智力运动会、莲BA、“谁是球王”乒乓球赛等7个大项14个小项活动，将体育与休闲文化相深度融合，内容丰富多样，让大家在享受美食美酒、观看节目表演的

同时，还可以参加互动节目，让大家体验不一样的欢乐。

日照体彩在现场设置了销售区及责任彩票宣传区，工作人员和体彩吉祥物乐小星一起，向市民普及什么是非法彩票，未成年人购买彩票的危害等责任彩票理念。

日照体彩还为市民朋友送上了一份惊喜福利，推出“大乐透扫码抽奖”活动，启动仪式期间，市民可以通过扫描二维码，抽取超级大乐透代金券。当大屏幕上展示抽奖画面时，大家纷纷举起手机扫码抽奖，不少人抽到了属于自己的幸运，不仅为美好的夜晚增加了一份喜悦，也让更多市民对体育彩票的品牌有了更深入的认识。(郑虹)