

# 借重技术 借力自然 借势而为 博鳌东屿岛零碳示范区让碳归零

“追风逐日”

■ 本报记者 周晓梦 陈子仪

天上的光、海上的风，点亮了东屿岛上的灯。

“博鳌亚洲论坛2023年年会期间使用的场馆，大部分实现了‘绿电’供应。”3月30日，中国城市规划设计研究院海南公司总建筑师孟宁对海南日报记者介绍道。

“绿电”使用、光储充电站、绿色智慧停车场、零能耗建筑……博鳌东屿岛零碳示范区建设备受瞩目。3月30日，记者踏上博鳌亚洲论坛的核心地区东屿岛，带你共同探营这座小岛努力让碳“归零”的部分举措与做法。

前往东屿岛东侧，你会发现坐落于此的新闻中心，与以往稍有不同——这里的屋顶戴上了“太阳帽”，外墙立面披上了“新衣”，就连门前的地砖都变得有些闪亮。

这些，都是新闻中心实现能源自供给的装备。你可以分别称为屋顶光伏、光伏百叶和光伏地砖。

“新闻中心建筑屋顶使用了629块太阳能光伏板，其光电转换效率可以达到21%；而建筑立面，是将光伏材料和

建筑遮阳相结合，降低清晨时间段的热辐射。”作为新闻中心绿色低碳工程的设计主持人，孟宁对它们并不陌生。

不同的新能源设备，各具特点。新闻中心前广场的光伏地砖，兼具防滑和绝缘功能，承重能力达到1吨/平方米；而距离新闻中心不远处的游船码头边上，还有6台花朵风机，可以实现风能的收集利用。

被动优先、主动优化、能源自供给——是新闻中心绿色低碳改造遵循的

设计原则。在这栋建筑中，过渡季节通过自然通风、屋面隔热和遮阳百叶，实现不开空调就能保持室内舒适度。到空调使用季节，通过高效空调设备降低建筑能耗。

除此之外，建筑还利用直流柔性控制技术，集成应用了先进风光发电、储能及直流空调设备，建成“光储直柔”系统，提高新闻中心的能源自供给能力。

效果如何？数据里记录着答案：改造前，新闻中心建筑年耗电量65万度；

改造后，建筑年耗电量可下降13万度以上，同时年发电量可达55万度，达到“零能耗”建筑水平。

“追风逐日”的场景，还有很多：站在光储充电站下，你会发现电力来源于棚顶的光伏发电；而农光互补发电项目，则是“一地两用”，让果蔬大棚也具备发电“技能”……

正是这一片片光伏板、一台台花朵风机，不断“追风逐日”，为东屿岛带来源源不断的绿色电力。



博鳌亚洲论坛新闻中心，工作人员在制作“零碳咖啡”。 本报记者 袁琛 摄

“变废为宝”

继续前行，往西南侧走，找到一座名字听上去不浪漫却很实用的花园——循环花园，去看一看园林景观生态化改造的“魔法”。

“别看现在是花园，3个月前，这里是一处堆场，堆放着近2.5万立方米的渣土和建筑垃圾。”光大环保(中国)有限公司博鳌东屿岛零碳示范区指挥部总指挥朱小兵，见证了堆场变花园的故事。

这个故事里，曾经堆场上6000立方米的废弃混凝土、渣土、废旧木桩等垃圾，没被清运，没有二次污染，而是原地“摇身一变”，变成石笼座椅、景观小品、地面铺装踏板、地形塑造，有了新用途。

而另外约1.9万立方米的渣土和建筑垃圾，则转运至另一侧的乡野花园，用作草坪微地形改造、步道及休憩平台建设。

在生态化改造下，那堆如小山的建筑垃圾的“生命”轨迹发生转变，它们不会被当作垃圾清运处理，而是就地获得“重生”。

建筑垃圾堆场的“变身”，不止看到的那么简单。

朱小兵说，循环花园地下还埋着雨水调蓄池，降水被收集起来，可循环使用。此外，花园内还布设太阳能庭院灯和科普标识，就连花园内植物也都是选择乡土树种以及叶量多、树冠高的高碳

汇树种。“低干扰、重循环、低维护”的绿色理念，在花园中无处不在。

逛完循环花园，还想看“变废为宝”的妙招？那就去亚论广场，在那里，脚下的地板暗藏玄机。

喷泉、金属地球仪、刻有“博鳌亚洲论坛”字样的石碑……在东屿岛“出镜率”最高的打卡点亚论广场，可能鲜有人关注广场上的地板。它们虽“低调”，却不普通——

整个亚论广场经过海绵化改造透水铺装，由我国自主研发的8厘米厚通体硅砂砖铺砌而成。超抗堵、高透水、高防滑、高强度、耐久性的特点，让它们能轻松“胜任”初期雨水的过滤、渗透和

净化工作。

类似的雨水利用及海绵化改造项目，在东屿岛上不止一处。“开展室外环境雨水利用及道路海绵化改造打造绿色低碳生态环境，每年可促进约15万吨雨水资源化利用。”省博鳌东屿岛零碳示范区工作专班工作人员肖云旭介绍。

此外，博鳌东屿岛零碳示范区提供的绿色低碳高品质供水服务，可实现年减少使用塑料瓶72万个；固废资源化利用实现减碳约560吨二氧化碳当量/年。

重视技术，借力自然。在这座绿色岛屿上，光、热、水、风互动无间，蕴藏着勃勃生机。（本报博鳌3月30日电）

## 光伏地砖

在新闻中心门口，一大片蓝色地砖吸引了不少路人注意。这并非普通地砖，而是集安全、科技、美观于一身的光伏地砖。光伏地砖主要由防滑钢化加厚发电玻璃和控制器等部件构成，有着安全可靠、发电能力强、安装便捷等特点。光伏地砖表面采用防滑处理，保证人员行走的可靠性与安全性。

## “光储直柔”技术

“光储直柔”是在建筑领域应用太阳能光伏、储能、直流配电和柔性交互四项技术的简称。新闻中心的改造不仅运用了“光储直柔”技术，同时构建了先进的直流互济模式，使得配电系统供电能力提升约30%，配备的全钒液流长时储能电池使得充放电次数较传统锂电池提升了接近4倍，实现了自发自用和余电上网。

（文字整理/本报记者 陈子仪）



↑ 博鳌亚洲论坛国际会议中心草坪上的花朵风机。  
本组图片均由本报记者 邱肖帅 摄

## 国内外近50名记者集中参观报道博鳌东屿岛零碳示范区 感受“绿”科技 见证新“碳”索

■ 本报记者 陈子仪

3月30日下午，在博鳌东屿岛的绿色智慧停车场里，大量媒体记者正围着一辆正在充电的新能源汽车不停拍照，尽管天空飘起了小雨，大家仍不愿散去。

一座停车场，为何能得到各家媒体的关注？

国能(海南)新能源发展有限公司董事长高林峰给出了答案：这个绿色智慧停车场与普通的停车场大不相同，汽车所充入的电力源于停车场顶棚的一块块太阳能光伏发电板。该停车场同

时配套建设智慧停车管理系统，停车场里停了多少车、停车时长多久、充了多少电等信息，都被录入系统中，出行人员可精准、便捷获取服务信息。

来自俄罗斯国家通讯社—塔斯社的记者尼古拉举着手机不停拍照，“今年博鳌亚洲论坛绿意满满！”已经连续6年参加博鳌亚洲论坛年会的尼古拉告诉海南日报记者：“想不到小小的停车场里也大有乾坤。”

事实上，尼古拉所感受到的东屿岛“绿意”不只来自绿色智慧停车场。去年，在住建部的支持和指导下，我省正式启动博鳌东屿岛零碳示范区建设。

该示范区计划完成园林景观生态低碳化、建筑绿色化、可再生能源利用等8个方面19个子项目的建设，截至目前已经完成了16个子项目建设，并启动试验。当天，来自国内外近50名记者进行了一次集中参观和报道。

在东屿岛南侧，4个大“斗笠”也同样吸引了不少媒体记者目光。这是“椰林聚落”驿站。

这个竹制驿站的设计灵感来源于海南传统斗笠，应用了高性能、环保的竹钢作为骨架，镂空的建筑形态有效促进空气流通，从而达到降温效果。让不少媒体记者好奇的是驿站

顶部覆盖着的一片片“正方形鳞片”。光大环保(中国)有限公司博鳌零碳项目建设指挥部总指挥朱小兵告诉记者，这些“鳞片”是为了这个驿站特别定制设计的太阳能光伏发电板，总计1518块。与常见的黑色不透光发电板不同，它的透光率达20%，既能保障驿站内部光线充足，同时又能作为驿站内部供电。

集中参观结束后，不少媒体记者走向新闻中心，一阵清凉迎面而来。这是东屿岛上首个达到“零能耗”的绿色建筑。这个建筑面积超过4000平方米的场地是如何实现“零能耗”？

主持改造新闻中心的中國城市规划设计研究院海南分院总建筑师孟宁为大家解密：新闻中心采用了自然通风，安装了屋面隔热和遮阳百叶，不仅有效降低室内温度，还提升室内舒适度。

喝一杯“零碳”咖啡；用碳中和中性笔写字；使用废弃轮胎、石料建设的景观……在岛上，各种各样的“零碳”小细节也让人赞叹。这个“绿意无处不蔓延”的小岛正向全世界展示中国绿色低碳的发展理念，贡献中国绿色发展的经验智慧。

（本报博鳌3月30日电）

## 中规院(北京)规划设计有限公司海南分公司院长(总经理)胡耀文：博鳌东屿岛零碳示范区将成为中国“双碳”样板

■ 本报记者 陈子仪

“博鳌东屿岛零碳示范区将作为探索城市建成区绿色低碳改造问题的微观模型，不仅为我国城市绿色低碳提供经验，也为可持续发展与碳中和探索提供了优秀样板。”近日，中规院(北京)规划设计有限公司海南分公司院长(总经理)胡耀文在接受海南日报记者采访时表示。

作为东屿岛零碳示范区总体设计方案总设计师，胡耀文表示，该示范区在建设上不仅借力自然，也因施策。一方面示范区总体设计借助气候模型、环境模型、能耗模型等现代数字化分析工具，优先采用被动式节能降碳技术，实现人与自然在零碳改造中的合力共生。另一方面，零碳示范区所有改造项目均加强资源的循环利用，减少新增建设对环境的扰动。

“我们探索构建‘建筑—社区—区域’三级新型电力网络，形成多层次的‘源网荷储调’一体化技术应用示范。”胡耀文表示，亚洲论坛会议中心及酒店、东屿岛大酒店改造实现建筑用能的全电气化，这也是国内首个区域级建筑用能全电气化项目；亚洲论坛会议中心及酒店采用水蓄冷系统消纳岛内光伏，比化学储能系统更加安全、环保，成本更低，是未来城市新能源消纳和建筑新型能源系统设计的重要方向。

“零碳示范区还须向效率要效益。”胡耀文说，为此，零碳示范区尝试建设国内首个全要素、智能化零碳管理平台，搭建全要素整合、全域覆盖、实时数据监测、快速响应、动态调控的零碳运营管理智慧中枢。胡耀文介绍，通过管理平台，示范区实现了对建筑用电、绿色交通智能化、市政用电、可再生能源供应、碳汇系统、新型电力系统、物资循环系统等零碳城市建设要素的全面监测与综合调控。

日前，我省组织召开东屿岛零碳示范区阶段技术成果专家评估会议。专家组一致认为，该项目理念及建设策略清晰，具有前瞻性、系统性和可操作性。作为向世界展示中国绿色低碳发展理念、技术和实践的窗口，可以期待，未来东屿岛零碳示范区将进一步打造成为中国“双碳”样板和世界品牌。（本报博鳌3月30日电）