

从广东省茂名市电白区莲头半岛出发，乘船向广阔的南海挺进。防波堤以内，风平浪静，尽显海的浪漫；防波堤以外，波涛汹涌，船随之飘摇颠簸，让人不由得心跳加速，双手紧抓船舷。

“今天的风只有五级，可以上塔。”面对风浪，茂名市气象局技术人员詹国伟显得格外淡定。他的目标在距海岸线6.5公里处的海面上，那是一座海面以上高达35米的“大铁塔”，也是中国首个海洋气象综合观测平台。詹国伟的任务是从起伏不定的船上爬上塔，再沿着10米风杆一步步挪动，去更换出现故障的超声风速仪。

这样惊心动魄的画面，在常年参与海上作业的工作人员眼中已是寻常。“设备的日常维护不容易，从零开始建设这套海洋气象观测体系更困难。”中国气象局广州热带海洋气象研究所正研级高级工程师黄健告诉记者。

### 从无到有， 观测体系创一流

黄健所说的“观测体系”，指的是中国气象局南海（博贺）海洋气象科学试验基地（下称“博贺基地”）。博贺基地由“陆地-近海-浮标”三部分组成，除了像铁塔一样的海上观测平台，还包括海岸陆基观测基地和海洋气象浮标。

坐落于莲头半岛东侧的博贺基地，都观测些什么？原来，这里是台风、暴雨、海雾、破坏性海浪、风暴潮等气象灾害的多发区，每年能产生直接影响的台风约有1.6个。博贺基地要观测和研究的，就是南海北部区域的一系列海洋灾害性天气。

中国气象局广州热带海洋气象研究所研究员毕雪岩向记者分析道：“以台风为例，台风影响条件复杂，移动路径多变，登陆时还会受到不同地表和地形等多种因素的影响。要想提升台风的预报精度，通过系统的观测研究，摸清它的脾气很重要。”

在灾害天气多发区域开荒拓土、下海立基，难度可想而知。黄健记得，早在筹备建站的2007年，博贺基地所在地还是一片光秃秃的海滩。员工公寓没建起来，黄健和同事们只能住在临时的工棚里，台风来时，工棚的房顶被强风卷起，再重重砸下。“每到台风来时，我们就用铁丝和钢缆加固房顶，把板房捆成‘粽子’。”黄健回忆道。

铺开海上观测平台建设的 timeline，每一步进展几乎都以年为单位。从画图设计到克服海上工程建设难题，让平台能够独立潮中，两年时间过去了；为解决平台上太阳能供电不稳定等问题，配备9公里长的海底光电复合缆，又过去了4年；其间，观测设备的引进、集成、调试与检验，更是反复进行。

海上高温、高湿、高盐的特殊环境，让观测设备更加脆弱易损，这给观测试验制造了不小的麻烦。像詹国伟那样完成的维修作业，每年大概要进行20多次。2014年台风“海鸥”来袭前，海上观测平台的变压器意外损坏。为获得风浪的准确数据，黄健团队只能迎风出海，上平台抢修。“所有的渔船都在归港，海面上只有



## 气象观测守护南海安澜

本报记者 朱金宜



我们的船在顶浪前进。”黄健说。

经过十多年的努力，博贺基地在边建设完善、边观测研究的情况下，一步步发展成为中国海洋灾害性天气研究最重要的野外观测试验基地，为认识和了解台风、海雾等灾害性天气过程和致灾机理，积累了一批宝贵的实测数据，填补了中国海洋气象观测的空白，观测能力达到国际先进水平。

从无到有的过程虽然艰难，建设成果却意义非凡。“博贺基地位于影响中国大陆旱涝的夏季水汽输送通道上，来自西太平洋、印度洋和南海局地的水汽输送，与发生在我国的大范围持续性旱涝密切相关。”毕雪岩表示，博贺基地的观测数据对全国海洋气象科研和业务都会产生积极影响，助力灾害性天气监测预警和业务预报的优化改进。



### 科技支撑， 灾害预报更精准

2022年8月25日，台风“马鞍”在茂名市电白区沿海地区登陆。此前，得到消息的黄健团队已与茂名市气象局工作人员组成联合观测团队，前往博贺基地做台风观测的试验准备。在海岸陆地观测平台上，科研人员

不断巡查监测仪器设备，结合海上观测平台回传的数据，开展台风登陆海基-岸基协同观测。黄健表示，台风登陆过程是理想观测对象，通过实测获取的各种数据，能为开展台风边界层结构演变机理以及台风近海强度变化等科学研究提供有力支撑。

自2008年首次开展超强台风“黑格比”的观测试验以来，博贺基地已经承担了两个国家重点基础研究

发展计划（973计划）项目的野外观测试验任务，捕获到30多个台风的信息。博贺基地的登陆台风海-陆-气一体化协同观测是2018年度国家科学技术进步二等奖（台风监测预报系统关键技术）的重要成果之一。

为了进一步探索台风的奥秘，黄健团队还与中国科学院大气物理研究所合作，从2015年起开展台风海洋飞沫过程观测。黄健说，所谓飞沫，是指粒径较小的海水滴，当它们在大气湍流的作用下上升到高空后，会形成海盐气溶胶。海盐气溶胶占全球气溶胶的44%，对云性质等因素有非常大的影响，是气候预测最大的不确定因素之一。当飞沫参与海洋-大气界面的能量与水汽交换过程时，有可能加强台风强度。

目前，国际上不同机构在此方面的研究结果相差较大。“我国南海北部地理环境具有特殊性，只有把第一手数据掌握在自己手中，才能更好地服务本土。”黄健说。

### 向海图强， 服务高质量发展

气象服务还走进产业中。走进茂名市荔枝国家现代农业产业园，荔枝树从郁郁葱葱，定睛细看，嫩绿色的小果正在枝梢抽生，悄然吮吸着春日雨露，静待夏日成熟。

凭借南海之滨的气候优势，茂名市已成为全球最大的连片荔枝生产基地之一。2022年，茂名市荔枝种植面积约135万亩，年产量近60万吨，销售收入达80.7亿元。如何利用天时，趋利避害，悉心呵护甜蜜果实，是果农们最关心的问题。

近年来，茂名市气象局搭建起荔枝气象服务平台，并开发了荔枝气象智能服务系统，为果农们提供分钟、小时、星期等不同时效长度的天气预报。不仅如此，气象服务科研团队还会定期开展荔枝高温、冻害、干旱、暴雨等灾害监测与风险评估，并及时通过微信群推送给果农。

“从枝梢抽生期到开花结果期、果实膨大成熟期到采摘上市期，气象部门全程都有跟踪服务。”有30多年荔枝种植经验的吕华觉得，气象服务越来越精准实用了。

不只是荔枝，海洋渔业等产业也获得了气象服务的加持。据了解，广东省气象局研发了多源卫星数据融合技术，为南海渔业中心提供海表温度、海面洋流、海面盐度及高度等信息支持，建立南海渔业资源渔场环境数据库和栖息地指数模型，助力外海渔业可持续发展。

广东省气象局相关负责人表示，未来还将开展海洋生态遥感服务，依托高分辨率卫星遥感监测海洋水色、赤潮、油污等状况，并推动南海区域海洋环境实测数据共享，为守护蔚蓝色大海的良好生态环境贡献气象力量。

图①：中国气象局南海（博贺）海洋气象科学试验基地全景。

图②：技术人员正在维护中国气象局南海（博贺）海洋气象科学试验基地海上综合观测平台设备。

图③：广东省茂名市茂南区山阁镇那际村果园的荔枝熟了。

## 煤电达峰须加强需求侧管理

张安华

在实现“双碳”目标的进程中，燃煤发电备受关注。中国煤电装机容量早日达峰，可谓众望所归。

近五年来，中国统筹能源安全稳定供应和绿色低碳发展，科学有序推进碳达峰碳中和。能源结构不断优化，实现超低排放的煤电机组超过10.5亿千瓦，清洁能源消费占比由20.8%上升到25%以上。

中国的能源禀赋是缺油少气、煤炭相对较多，风电、太阳能发电等清洁能源正在以较快的速度迎头赶上。中国的煤电装机容量由2018年的10.1亿千瓦增长到2022年的11.2亿千瓦，仅净增了1.1亿千瓦；可再生发电装机容量由2018年的7.28亿千瓦迅速增长到了2022年的12.13亿千瓦，占发电总装机容量的比重提升至47.3%。2022年，中国可再生能源发电装机容量历史性地超过了煤电装机容量。然而，截至2022年底，中国煤电装机容量占总装机容量的比重虽然下降到了约43.8%，但是发电量的占比仍然高达58.4%。目前，燃煤发电仍然是中国电力的主要来源。

电力行业是碳排放的重要领域，也是实现“双碳”目标的主要“责任人”，电力行业碳排放占中国碳排放总量的比例较高。据测算，要顺利实现“双碳”目标，

电力行业的碳排放量到2050年要降低至10亿吨以下。所以，控制电力行业碳排放量是推动中国碳排放早日达峰的重要措施。但是，这么高的碳排放量要实现如此大力度的下降，仅靠电力行业自身努力是远远不够的。

多年来，在各方的支持和监管下，电力行业持续开展了节能减排、提质增效、绿色转型等工作，淘汰了数千千瓦中小煤电机组，近年来，全国供电标准煤耗持续下降。客观地说，电力行业供给端还有节能减排的潜力可挖，但是也要看到，电力行业需求端对煤电机组增减的影响不容小觑。为了减少燃煤发电的供给，支持煤电行业做好碳排放控制工作并早日达峰，有关各方应该积极做好电力需求侧的相关工作。在用电效率的提升、用电结构的优化、能源利用方式的革新、节能降耗技术的研发应用、运用数字智能技术加快对传统产业的改造提升等方面，要不断作出新的努力，不断进行新的探索与尝试。

国务院下发的《关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》中，对钢铁、有色金属、建材、石化化工等重点行业的绿色升级工作提出了新的要求，对园区节能环保提升工作、城镇绿色节能改

造、交通物流节能减排、农业农村节能减排、公共机构能效提升以及优化完善能效双控制度、坚决遏制高能耗高排放项目盲目发展等作出了新的部署，并就深入开展绿色生活创建行动，增强全民节约意识，倡导简约适度、绿色低碳、文明健康的生活方式等强化了相关责任的落实和有关政策机制的完善。这对积极促进电力需求侧的节能减排等工作，无疑具有重要的作用和意义。

2022年，全国规模以上工业发电量8.34亿千瓦时，同比增长2.2%；全社会用电量8.64亿千瓦时，同比增长3.6%。电力需求增长继续超过供给增长。整体控制住电力需求的不合理增长，严控高耗电低效率产业发展，努力改变浪费和奢侈耗电的不良生活习惯，不断优化各种生产和生活方式，让电力需求增速尽量慢下来、减下来，是推动煤电早日达峰的重要之举。

（作者系中国社会科学院可持续发展研究中心副主任）

新征程·新步伐



江西省赣州市建成投运瑞金电厂二期、信丰电厂等清洁煤电项目，通过煤电机组节能降耗改造，降低电厂煤耗，推进能源产业绿色低碳转型。图为信丰电厂冷却塔水汽蒸腾，汽轮机带动发电机高速运转，将机械能转化成电能输送至千家万户，保障电力供应。

朱海鹏摄（人民视觉）