

# 记者登上武义大毛尖山,探访全国首个大气边界层顶生态环境观测站

# 观天丈云,在千米高峰

本报记者 胡静漪 沈超 共享联盟·武义 李增炜 通讯员 朱智翔

观天丈云在险峰。  
迎着寒潮,记者来到金华市武义县的千米高峰大毛尖山,探访全国首个大气边界层顶生态环境观测站——中科院大气边界层顶生态环境上黄观测站。  
历时三年,一群筚路蓝缕的“摘星”人,肩挑背扛,将它建成投运。在未来,它将“一览众山小”,在区域空气质量持续改善、碳达峰碳中和、空天环境安全等领域发挥具有全国影响力的战略性功能。

## 登顶大不易

### 6.6公里、318个弯

“爆胎了!”听到隆隆的车辆异响,一车人就知道大事不妙。  
这里距山顶不到3公里,海拔已上千米,冰雪随处可见。想起上一次,我们就曾被路面结冰“劝返”,这是我们第二次上山。

上山观测站可真难!从武义县城出发,驱车向南先到柳城畲族镇,再到山里的上黄村,最后“盘”到海拔1128米的大毛尖山顶。即使天气足够好,这趟60多公里的旅程也要花费近2.5小时。  
车出了故障,可观测站就在头顶。我们一路小跑,用脚丈量这段开山之路。最后一个转弯处,一面警示牌立在崖边:“非监测车辆严禁驶入”。终于,我们到顶了。

上黄观测站站长刘兰忠站在路边等我们走近:“你们一来就体验了一把我们的日常。”他笑着说,从上黄村到山顶的路总共6.6公里、318个弯,“这条路5月初才修通,我们叫‘蛇形路、水波面、蚯蚓沟’。”短短两个月,他的车跑了1.9万多公里,这个月就爆了两次胎。

来到观测站的南面,一人多高的“上黄观测站”五个大字竖立在侧,一块石碑刻着“天清气洁 水秀山灵”,是揭牌当天中国科学院院士曾庆存的题字。  
登上山门,还需拾级而上。“这里有133级台阶,一步步向上象征着我国生态环境建设水平不断提升。”刘兰忠说。迈入院门,门楣上写着“观天门”,这也出自刘兰忠的手笔:“观测站既察看大气,又测量云雨,所以北面叫‘丈云门’。”

什么是大气边界层?刘兰忠告诉我们,它是指从地面到大约2000米高度间大气湍流最剧烈的部分,它受大气运动、地形地貌、太阳辐射、污染排放等多因素影响,与人类活动息息相关,是大气科学研究最重要的科研领域。  
观测站选址条件苛刻:海拔要在1000米-1500米的区间内、方圆50公里范围内没有污染源、气流活动频繁。  
大毛尖山处于武义、遂昌、松阳三县交界,周围山高谷深,一天之内气流方向随时转变。“院里升起的旗帜很容易被风吹坏,一个月就得换新。”他举例说。这里向北辐射长三角,向南辐射珠三角,监测数据具有代表性。  
眼前三层楼高的站房占地400平方米,整个大院足有1900平方米。两



上黄观测站 拍友 刘兰忠 摄

座避雷塔在站房前后守卫,东侧多功能室兼具避雷针、水塔、导航灯和“定海神针”的作用——向下打桩至21米深处,无论山体向何处滑坡倾倒,它都能支撑或牵拉。

“别看现在这么平坦,我们第一次来勘址时,山顶连五个人都站不下。”他说,施工时将山顶足足削掉了7米,再用原土回填为平地。  
走进站房一层大厅,墙上挂满了照片。“开荒时期”的几张照片里,大家拿着铁锹,周边的茅草长得比人高。其中一张,刘兰忠蹲在野外临时支起的大铁锅前,左手拿着一碗方便面。2019年11月开建起,他就经常和专家学者,以及地方领导来看现场。路没修通的前几年,他们需要从上黄村后山徒步翻山,肩挑手提着仪器设备和建筑材料。  
工程建设过程中,刘兰忠的专业也起了作用。为了避免滑坡和水土流失,他主张保留山坡上的野生杜鹃,在山顶四周种上开花果树木,春天有花、夏天有荫、秋天有果;为了提高水资源调配能力,在站房所在的地下,建设一个20m<sup>3</sup>的蓄水池,即使在今年夏秋冬连旱之际,高山上用水依然充裕。  
上山难变上山美,“要把保护生态环境的理念贯彻到底。”刘兰忠说。  
地面设备已大体完成,上黄观测站二期工程即将开工。他从手机中翻出一张规划图:“二期包括碳卫星接收站、碳通量监测塔、气象雷达,两期总建筑面积将达到4555平方米。”这里将打造国内首座“天地一体化”监测科技园,从地表直通卫星。

## 观天欲何为 摸清大气湍流能量结构,指导风能和太阳能综合利用

冒着大雨和冰冻,三位科研人员爬上站房的天台,当起了“维修工”。一台气溶胶质谱设备的进气管路气流受阻,出现异常波动,经过3个多小时的调整才恢复正常运转。  
天台上安装着观测站的“眼睛”。刘兰忠一一介绍:轨道平台装有自动气象站、太阳光度计、雨滴谱仪等,配合大气监测数据,就能“听懂”空气粒子和云雾的“交流”。他们还专门设计制造了“自动升降天窗”,极端天气条件下,可以为科研人员出入楼顶、安全观测提供保障。

“大气湍流”就像奔腾不息的“水流”,蕴含着无穷的动力,观测站就是要摸清复杂山地中湍流的能量结构,指导风能和太阳能的综合利用。“大气成分通量”如同“水流”中的“沙土枝叶、微量元素和水分子”,精确跟踪就能了解大气污染的空间分布、输送态势,为污染治理提供支持。目前,观测站已经和金华市生态环境局签订合作协议,具体指导金华市的空气污染监测治理。  
扶着围栏向下望,南门外稍低处还有气象和大气通量观测区。高耸的大气温室气体通量观测塔,安装着三维超声风速仪、高频二氧化碳和水汽探头等。观测站的“手”和“腿”——9米高的5G通讯塔,负责将监测数据传送到中科院大气科学装置和数据交换平台,供科研人员做分析研究。  
园区还铺设了90块光伏板,联合山下的水电站和站房一层的新型储能设备,共同接入观测站的“心脏”——零碳配电房,为全站提供源源不断的清洁能源,在外部电力中断时,储能还能给站里供应一周的用电量。刘兰忠说:“没有稳定的电压就没有稳定的监测数据,所以对电力的要求非常高。”  
观测站不仅和国网金华供电公司一起打造碳电全景示范园,还合作成立了“1.5℃碳电实验室”。刘兰忠告诉我们,把大气、气象和电力数据结合起来,开发大数据应用和创新低碳技术,可以为金华和浙江政企提供节能降碳的指导。  
我们提及上山途中偶遇的一片碳

汇林,“武义碳汇林试验基地,是浙大、省林科院和我们联合金华、武义开展的试验项目。”他说,观测站对温室气体进行长期通量观测,可以了解人工林吸收二氧化碳的能力及其地域差异和演变过程,支持生态修复效果和森林碳汇功能的评估。  
“蓝天保卫战、美丽中国建设和双碳目标,我们都参与其中。”刘兰忠自豪地说。此外,由于高速飞行器都会经过大气边界层,观测站将重点建设我国东部沿海的“声光电探针”,做到15分钟时间分辨率、10-100米空间分辨率的快速探测,保障天空环境的安全。  
我们跟着科研人员回到站房三层的实验室,两侧玻璃门内,仪器设备正在运转。得益于恒温恒湿、智能电网等十个智能系统的保护,它们感受不到外面的寒潮和风雨,安然无恙地运

作试验和产出数据。“仪器非常娇贵,但是‘智慧大脑’经受住了极端天气的考验。”中科院大气物理研究所博士后徐惟琦说。  
据她介绍,这些仪器有的专注大气中的颗粒物,解析它们的成分、结构和来源;有的专门测量有机气态样本,能够测定不同来源近百种气体的浓度。而二楼的实验室是人工试验准备的,“空气与水的沉降是一瞬间的事,必须就地做实验。”她说。  
为了不影响仪器的“判断”,站房里有不少讲究。比如木质家具会产生甲醇等挥发性气味,所有门和扶手都采用了不锈钢和玻璃材质;墙面的白色与往常略有不同,也采用了特殊的漆料。为了避免汽车尾气和烹饪油烟影响,科研人员尽量坐一辆车上山,中午也只吃简餐应付。



受低温冰冻影响,一台设备运行受阻,三位科研人员正在维护。 拍友 刘兰忠 摄



徐惟琦(右)向本报记者讲解气溶胶质谱仪。 本报记者 沈超 摄

## 群英聚集地

### 这里不仅博士云集,院士也是常客

“这是我们自产的‘上黄袍’。”二楼会客室里,刘兰忠给每个人倒上一杯茶。原来,在山坡上栽种的花卉果树间,还有从武夷山带来的一批茶树,随观测站冠上了“上黄”的名字。

在主持上黄观测站工作之前,刘兰忠曾经一手建设了武夷山大气环境观测站,并在那里工作20多年。“这里将产生全国和世界级的研究成果,所以我决定来武义,再次从零开始。”他说。

从地质调查、站房设计到资金管理,年逾花甲的刘兰忠全程参与,还自掏腰包20多万元。“不少人喜欢回忆过去写自传,我想,这两个观测站就是我的自传。”他笑说。

走廊上,大大小小的纸盒装满了零件,大家正在给仪器设备打包。“两个月的课题研究刚结束,我们马上回北京。”徐惟琦解释,由于仪器怕震动,他们需要把每个零件拆卸下来,包上缓冲垫,开车近24小时从观测站“门到门”带回中科院。

这些科研人员都是有海外留学经历的名校博士生,徐惟琦就毕业于佐治亚理工学院。这里不仅博士云集,院士也是常客。在揭牌仪式和几次研讨活动上,20多位国内相关领域的院士就在此齐聚一堂。

观测站的顺利运行也离不开府院合作。揭牌仪式上,武义县人民政府向中科院大气物理研究所捐赠4550平方米土地和1102平方米房产,而此前6.6公里的盘山公路也是由武义县交通运输局修建。现场,省市相关负责人表示,各级政府及生态环境部门将全力保障观测运行、支持后续规划建设,与中科院做好基础研究和科研项目的协同融合,促进科研成果转化。

天色将晚,刘兰忠开车带科研人员先行返回,站房里只剩下上黄村老支书王泽民。去年,经常来村里开筹建会的刘兰忠,与退休的王泽民相熟,便邀请他来观测站负责后勤。每天早上6时多,王泽民步行一个多小时上山开门、浇花、清扫,晚上等科研团队离开后,再步行40多分钟回村。

上黄村与上黄站颇有渊源,中国科学院院士王金南的家乡就在这里。他一直关注浙江生态环境事业,曾在2017年为观测站落地武义“牵线搭桥”。观测站动工当天,他给刘兰忠发来贺词:“观测站通宇穹蓝天在我呵护地球 古村落闹华历美丽有你振兴山村。”

海拔千米的上黄村曾因“江南布达拉宫”之称火出圈,村里保留着120多栋传统土夯房,如今只剩下几十位老人居住。眼下,中科院团队和浙大团队都选定了闲置房源,和上黄村签约承租。等修缮完毕,这里将是他们的食宿落脚点和临时的科研场所,这个高山村也将成为名副其实的“高学历村”。



胡静漪 沈超



扫一扫 看视频

## ·资讯·

# 城乡融合老少皆宜 柯桥柯岩街道打造全域未来社区

马可达

屏山迭迭水迢迢,十里春风送画桥。紧邻绍兴柯桥主城区的柯岩街道,不仅有着鉴湖江、柯岩风景区等秀美自然风景,也包含了现代都市社区、融合型大社区、拆迁安置社区等几乎所有社区形态,极具区域典型性。  
近年来,柯岩街道全面铺开未来社区建设,新未庄、独山、仁让堰、南闲、鲁镇等5个社区先后入选了省级未来社区建设名录。作为柯桥区唯一一个全域试点的街道,柯岩街道计划用3年时间将街道10个实体化运作社区全部建设成未来社区。  
新未庄,就是第一个建成的未来社区

走进新未庄,焕然一新的邻里中心、农贸市场、居家养老中心、婴幼儿照护驿站等,让人目不暇接。“孩子与老人的设施集中在一起,我们锻炼看娃两不误。”新未庄王大爷笑着说。  
成立于2002年的新未庄社区,由柯岩街道4个村迁居集聚而成。当时新未庄清一色的“小洋房”式安置房,名噪一时。  
20年来,新未庄不断蝶变,成为全国基层党建现场会、全省美丽乡村暨农村精神文明建设现场会参观地。  
今年5月,新未庄成功入选全省第五批未来社区旧改类创建项目。在编

制实施方案之初,柯岩街道做了大量前期基础调研工作,梳理出老小服务设施改造、室内外运动设施改造、停车服务提升和社区环境提升四大方面需求。  
“经过我们摸排调研,新未庄小区内老人和小孩比例较高,普遍是老人帮忙带着孩子。”柯岩街道相关负责人说道,“所以,我们决定重点打造‘一老一小’场景,真正实现老有所养、幼有所育。”如今,新未庄社区居家养老中心配有共享大厅、共享书房、老年活动室等20余个功能空间,并引入第三方开展专业运营。此外,小区还开展数字化

软硬件建设,为诸多老年人家庭安装智能水表、红外线监测等智能化设备,提高老人风险预警预测预防能力。  
作为重要红色研学游基地,新未庄不仅与各级党校积极对接合作,联合推出“重走初心路”系列红色研学路线,还与柯岩风景区、文广旅游局开展党建联建,开辟“新未庄未来社区—叶家堰未来乡村”水上游线,点亮共同富裕的渔歌星火。  
除了新未庄,柯岩街道根据其他社区的不同情况,也“私人订制”了不同的改造方案。例如独山社区紧邻中国轻

纺城市场,外来务工人员占比7成左右,街道以“外来人口服务管理”为重点,高标准打造邻里共享空间。仁让堰未来社区老龄化程度高,创建时突出养老特色,打造医养结合的社区康养中心。  
在建设未来社区的同时,柯岩街道还计划在村庄建设未来乡村,在工业园区建设未来园区,推进全域未来建设。柯岩街道相关负责人表示,“柯岩街道拥有深厚的纺织机械加工产业基础,有体量相当且层次丰富的村居和社区,有秀美的柯岩风景区等,可谓是产业、民居、自然风景一应俱全,这使得柯岩街

道开展全域未来建设有着更多的典型参考意义。”  
为此,柯岩街道提出了“党建统领、一带串联、三维共生、四片联动”的“全域未来”发展规划,将辖区划成四大联盟片区,东片和西片建设以现代轻纺产业园为特点的未来园区,南片建设以现代生态产业园为特点的未来乡村,中片开展全域未来社区建设,并以鉴湖渔歌风貌带为横贯纽带,全面描绘“城乡融合、共同富裕”的鉴湖渔歌风情图,交出共同富裕现代化基本单元建设优秀答卷。同时,该街道将“建”和“治”融合起来,积极发挥基层治理四平台、红色业委会、网格智治等治理优势,进一步完善“部门联动+应急处置+专职网格”的全域联动体系,不断提升基层治理能力。