

设计不走寻常路

刘海波：把光伏“种”在鱼塘果园深海

武汉群英会

■长江日报记者宋磊 通讯员秦建彬 刘爽

9月26日上午，四川攀枝花市金河村的芒果园里，刘海波仰头看着透过芒果树叶洒下的阳光，满脸笑意地说：“阳光这么好，得用来发电才行！”

刘海波是长江设计集团新能源公司经理、刘海波创新工作室领衔人。近年来，他带领团队瞄准新能源技术创新研发，让光电设备在陡坡、沟壑、鱼塘、果园、茶园、深海等以前“不敢想”的场景中落地生根。

设计变一变，横跨鱼塘的光伏板稳如泰山

光伏板是光伏发电的核心设备。过去，“种”光伏板和栽行道树一样，一个萝卜一个坑，板与板之间隔多远、水平倾斜到什么角度，都是固定的。

两年前，刘海波和团队参与塌西湖光伏项目建设与设计时，决定“变一变”。

那是一个水上鱼塘项目。出现在刘海波眼前的是一片一望无际的鱼塘，碧波荡漾，鱼跃鸟飞，一派生机勃勃的景象。可在这里架设光伏板却是道大难题。当地养殖户提出：“水里不能打太多的桩，不然没法养鱼。”

“少打桩”就意味着光伏板必须长距离空中跨越，过去“一个萝卜一个坑”的办法行不通了。

“创新就要突破常规，不要被所谓的‘标准’‘规范’束缚手脚。”刘海波带领团队一头扎进了鱼塘，开始了日复一日的实地考察与数据收集。

在一次次观察与思考后，刘海波又走访了多个已建成项目，发现成片光伏板都是由钢索所连接。渐渐地，他的脑海中浮现出一个大胆的设计：在钢索间加一根支撑物行不行？

刘海波和团队成员反复实验，不断优化设计方案，研发出一套柔性光伏的创新方案。

在钢索与光伏板之间加装钢檩条——这一看似简单的改动，极大提升了索结构的刚度和光伏组件的安全性，实现了光伏板在鱼塘上空的稳固跨越。

当第一片光伏板稳稳地悬挂在鱼塘上空，整个项目被赋予了新的生命。去年10月并网投用后，该项目也在业内“独树一帜”的评价声中创下国内渔光互补光伏项目连续跨最多、承重索最长的两项纪录。

如今，这项技术又运用至武汉黄家湖污水处理厂光伏项目中。在那里，大片光伏板横跨污水处理池之上，被钢索与钢檩条紧紧相连，形成了一道亮丽的风景线。风吹过，光伏板纹丝不动。

设计“变一变”，项目平均减少建设用地20%，总建设成本降低13%。

没有条件就创造条件，海上建风电不用打桩

蔚蓝色海面上，30多台风机在广袤的海面上排列成行，巨



刘海波(右)展示由其带领团队研发的新型水上光伏设施。

大的桨叶缓缓转动，体型硕大的风电机组牢固竖立于海中，却未经打桩。这里是刘海波团队参与设计建造的珠海桂山海上风电示范项目。

为了实现水上光电设备“无桩也可立”，刘海波和他的团队连啃两个“硬骨头”——“漂起来”和“沉下去”。

漂起来的是重达千余吨的超大漂浮方阵。漂浮方阵由若干个水上浮体组成，有了这些浮体，光电设备在架设时，无需在水下打桩，但浮体本身是个难题。此前在国内没有现成的水上浮体可以使用，一家国外企业倒是有成品，可刘海波不愿抄袭照搬。

2016年起，他和同事沉浸在无数次对浮体的设计、测试与改良中。那些方正而简洁的浮体，经历了七次蜕变，终于能抱团成阵。超大漂浮方阵长宽数百米、重达千余吨，不怕被大风吹散，也不怕被海浪打翻。

然而，海上风高浪急，作业环境又是一番景象。

2020年，刘海波带领团队与五家单位组成联合研发团队开展海上风电科研攻关。两年时间，用一招“沉下去”，解决了海上难以立桩的难题。

2023年，见证这一新技术在珠海桂山海上风电示范项目成功应用的施工方惊叹：“这一招太绝了，不占码头不打桩，施工的钱还能省下15%。”

原来，刘海波和同事从船只抛锚中获得灵感，设计出一个大大的六边形混凝土“铁桶”。这个铁桶装上风电或光伏设备后，放到海上就能自己稳稳当当地沉下去，替代打桩。有了海底基座，“大风车”就好建多了。

“光伏发电市场增长潜力巨大，我们一定要珍惜并用好‘风光’资源。”刘海波认为，创新没有不准的，但没有条件就要创造条件。

种植发电两不误，果园上会动的光伏板可给果树透光

9月21日是个周六，刘海波一早来到办公室翻看设计方

案。周末时间，来到单位独自思考或与团队“碰撞火花”已成为他坚持十余年的习惯。“搞创新就怕问不出问题”，这句话他常挂在嘴边。

“一切碎片时间都被他用来思考问题”，同事张鹏说，每次出差在飞机上刘海波都不会闲下来。他不停地在手机上翻看项目报告，一下飞机立马将想法反馈给团队成员，提出一系列问题，“有时为了一个参数，他会‘较真’好几天”。

去年夏季的一天，刘海波正在一片果园考察时，被自己提出的一个问题问住了——“倘若在这片果树上空铺光伏板，那树木还怎么向阳而生呢？”由此又引发一连串疑问，“有没有技术手段，能让光伏板‘动’起来”“怎么个动法”“什么时候该动，什么时候不动呢”……

站在树下，刘海波隐隐有个想法：要设计一款光伏柔性跟踪支架，让光伏板的倾斜角度能灵活调节，实现在果树生长关键期透光，休眠期挡光多发电。

带着这个想法，他走进奉节县白帝镇那金黄的脐橙海洋，也踏上了攀枝花市金河村芒果飘香的世界，与当地的乡亲们、领导们围坐在一起。“种植、发电两不误，那可是大大的好事。”得到对方热情回应，刘海波和同事又找到了新的攻坚方向。

很快，光伏柔性跟踪支架设计方案出炉。他们根据不同农业种植生长特点，设计了一款智能调控设备。该设备可根据果树生长的节律，灵活调整光伏板的角度，春日里透光促生长，冬日里则聚光发电。目前，产品已进入中试阶段。

9年来，刘海波创新工作室形成一系列具有自主知识产权的核心技术，先后获国家专利授权285项，其中发明专利122项(含国际发明19项)。

每天与光伏、风电打交道，刘海波也预见了新能源产业的未来。他说，这些清洁能源将逐渐占据能源舞台的中心，引领全球进入一个更加绿色、高效、和谐的能源新时代。而他与团队所付出的每一分努力，都将是推动这一美好愿景实现的小力量。



自动超声机器人正在工作。 长江日报记者赵萌萌 摄

走进一线 看信心

长江日报讯(记者赵萌萌 通讯员章晓锋)机械臂带动超声探头，在患者脖颈间灵活移动，一旁的屏幕上，AI算法实时圈出超声图像中的可疑病灶。9月24日，华中科技大学附属同济医院超声诊室内，长江日报记者看到“超声智能医生”正在进行扫诊。扫诊结束的同时，甲状腺超声诊断结果也在1秒内生成，供医生参考。

这个“超声智能医生”是由武汉库柏特科技有限公司(以下简称“库柏特”)研发的自动超声机器人。9月25日，2024湖北省十大医工交叉创新成果揭晓，库柏特的“多器官多任务具身智能超声机器人”入选。今年上半年，该产品被纳入国家“创新医疗器械特别审查程序”的绿色通道，这标志着它作为全球首个基于智能机器人技术的自动超声产品，已迈入医疗器械产品化关键期，有望明年上市。

库柏特研发总监张少华介绍，2019年，在为一家医疗设备公司提供机械臂、力控系统核心零部件的过程中，库柏特发现，我国每年超声检查人数达到20亿人次，超声医生保有量却只有20万人，缺口高达15万人，基层医院超声医生更是严重不足。

能否打破地域限制，让三甲医院医生也能在基层医疗机构患者做检查？库柏特技术团队开始思考推动技术研发及应用，并与多所医院和高校沟通合作，获得积极回应。

“技术攻关要靠人才、靠环境，扎根武汉这片创新沃土，我们才有机会蓬勃发展。”张少华说，武汉高校人才众多，为库柏特构筑了“智力库”，丰富的医疗资源也为产品研发提供了“试验田”。

2022年1月，库柏特研发出第一代远程超声机器人。机器人在执行任务时会实时感应“千里之外”医生的操作力度，精准捕捉医生每一个细微动作并复制到患者身上，从而实现远程超声检查。

能不能彻底解放医生双手呢？库柏特继续创新，又开始攻坚全自动扫描机器人。这项研发涉及机械、电子、人工智能、医学影像等多个学科，为此，研发团队人手一本超声医学书，不断在自己身上做实验，通过反复试错和调整算法提升机器性能。

2023年下半年，库柏特将通过精进人工智能算法和多模态超声图像处理技术，开发出智能超声扫描一体化系统，第二代自动超声机器人成功面世。

这款机器人无需医生远程操控，即可实现自动扫查和AI诊断一体化，能对甲状腺、颈动脉、肝胆、胰脾、肾等7个人体器官进行扫查。该产品的核心部件已经实现全国产化，在全国30余家医院及医疗机构投入使用，完成近万例临床验证，人机一致性达到97%。“这意味着，自动超声机器人已经接近主治医师水平。”张少华说。

同济医院超声科主任崔新伍表示，超声医生培养周期长，成长为主治医师至少需要10年。机器人代替人工执行超声扫查任务，医生得以将更多精力集中于分析复杂病例。“不过，机器人仍无法完全取代超声医生。”面对疑难及罕见病症时，AI初步报告仅供医生参考，诊断结果及临床决策仍需人来把关。

“我们的目标是研发出覆盖所有人体器官的超声机器人系统，打造超声机器人千亿级新赛道。”张少华介绍，面对乳腺、心脏等更复杂的人体器官，公司正联合华中科技大学优化超声诊断大模型，通过增强机器人的自主学习和适应能力，实现更精准的扫查诊断。

魏文桂同志逝世

长江日报讯 武汉市经济和信息化局退休干部魏文桂同志，因病医治无效，于2024年9月26日逝世，享年86岁。魏文桂同志系湖北省武汉市人，1956年1月参加工作，1956年12月加入中国共产党。

湖北实施“博聚楚天”工程

博士后最高资助超150万元

长江日报讯(记者梁爽)9月26日，省政府新闻办举行新闻发布会，详细解读省政府办公厅印发的《关于统筹推进教育科技人才一体化发展的意见》。省人社厅副厅长王伟雄透露，将积极推动人才分类培养、分类评价，不断激励各类人才跃级提升。

王伟雄介绍，我省将深入实施“技兴荆楚”工程，设立荆楚工匠培育专项，加快建设一流产业技术工人队伍。全面实施“新八级工”职业技能等级制度，指导推动企业开展特级技师、首席技师评聘工作，支持高技能人才参加工程系列职称评审，打破技能人才成长的“天花板”，不断提高技能人才社会地位和待遇水平。

王伟雄表示，我省将深入实施“博聚楚天”工程，加快培养青年科技人才。实施更加积极的资助项目，新进站博士后按照20万元/人的标准给予日常经费保障；当年出站且在省内企事业单位就业的博士后，符合条件的给予每人30万元安家生活补贴；构建博士后人才培养体系，单人最高资助可达150万元以上。搭建更具活力的对接平台，统筹开展博士后共话、共赴、共筑、共创、共襄荆彩“五共”活动。营造更有温度的发展环境，建立博士后职称评审绿色通道，在站期间可直接申报高级职称；开辟优秀博士后人才入选“青年拔尖人才”项目的直通渠道。截至目前，建有博士后科研平台435个，累计招收培养1.4万余人。

他还介绍，我省将完善工资分配激励机制，实行以增加知识价值为导向的分配政策，对人才集中的高校、科研院所等事业单位松绑放权，允许突破控制线，建立绩效工资水平动态增长机制。允许高层次人才实行年薪制、协议工资制、项目工资等灵活多样的分配方式，鼓励科研人员兼职创业，高校教师多点教学，兼职获得的合法报酬原则上归个人所有。

国庆节前消费火



国庆节来临前夕，逛商场消费的市民不少。

长江日报记者胡冬冬 摄

全民国防教育月 一起了解《人民防空法》《军事设施保护法》

《中华人民共和国人民防空法》由第八届全国人大常委会第二十二次会议于1996年10月29日通过，自1997年1月1日起施行。

为什么要制定《人民防空法》？

为了有效地组织人民防空，保护人民的生命和财产安全，保障社会主义现代化建设的顺利进行。

人民防空由什么部门领导和管理？

国务院、中央军事委员会领导全国的人民防空工作。

国家人民防空主管部门管理全国的人民防空工作。

人民防空工程包括哪些？

人民防空工程包括为保障战时人员与物资掩蔽、人民防空指挥、医疗救护等而单独修建的地下防护建筑，以及结合地面建筑修建的战时可用于防空的地下室。

建设人民防空工程，应当在保证战时使用效能的前提下，有利于平时的经济建设、群众的生产生活和工程的开发利用。

什么是人民防空疏散？

人民防空疏散是指在战争爆发或重大灾害发生后，将人员、物资、工厂、设施等，有计划、有组织地撤出并安置到安全地区的行动。是战时为了避免和减少城市人员伤亡，保存有生力量和战争潜力，而采取的有效防护措施。人民防空疏散的时机，通常分为三种，即早期疏散、临战疏散和紧急疏散。

2021年6月10日，第十三届全国人大常委会第二十九次会议修订通过《中华人民共和国军事设施保护法》，自2021年8月1日起施行。

为什么要制定《军事设施保护法》？

为了保护军事设施的安全，保障军事设施的使用效能和

军事活动的正常进行，加强国防现代化建设，巩固国防、抵御侵略，根据宪法，制定本法。

什么是军事设施？

军事设施是指国家直接用于军事目的的下列建筑、场地和设备：

1. 指挥机关、地上和地下的指挥工程、作战工程；2. 军用机场、港口、码头；3. 营区、训练场、试验场；4. 军用洞库、仓库；5. 军用信息基础设施，军用侦察、导航、观测台站，军用测量、导航、助航标志；6. 军用公路、铁路专用线，军用输电线、路，军用输油、输水、输气管道；7. 边防、海防管控设施；8. 国务院和中央军事委员会规定的其他军事设施。

组织和公民的义务是什么？

中华人民共和国的组织 and 公民都有保护军事设施的义务。对在军事设施保护工作中作出突出贡献的组织和个人，依照有关法律、法规的规定给予表彰和奖励。

国家保护军事设施的方针是什么？

国家对军事设施实行分类保护、确保重点的方针。国家对因设有军事设施、经济建设受到较大影响的地方，采取相应扶持政策和措施。具体办法由国务院和中央军事委员会规定。

哪些行为违反了军事设施保护法？

构成犯罪的，应当依法追究刑事责任：1. 破坏军事设施的；2. 过失损坏军事设施，造成严重后果的；3. 盗窃、抢夺、抢劫军事设施的装备、物资、器材的；4. 泄露军事设施秘密，或者为境外的机构、组织、人员窃取刺探收买非法提供军事设施秘密的；5. 破坏军用无线电固定设施电磁环境干扰军用无线电通信，情节严重的；6. 其他扰乱军事禁区、军事管理区管理秩序和危害军事设施安全的行为，情节严重的。

讲文明 树新风
长江日报公益广告

加入光盘行动



中宣部宣教局 中国文明网