



# 立足“共识共进” 举全社会之力推动能源转型

## 2019 第二届中国光伏产业高峰论坛隆重举行,通威“渔光一体”获行业高度关注

9月26-27日,中国光伏行业年度顶级盛会,2019 第二届中国光伏产业高峰论坛于成都通威国际中心隆重举行。通威集团董事局刘汉元主席出席论坛并作重要讲话,通威股份董事长谢毅、通威股份光伏事业部总裁陈星宇、通威集团副总裁黄其刚等领导悉数出席。论坛期间,联合国副秘书长 Pradeep Monga 发来贺词,预祝在通威集团举办的2019 第二届中国光伏产业高峰论坛取得圆满成功。Monga 表示“通威绿色食品和绿色能源这一紧密联系解决了粮食安全和清洁能源过渡的两个重要全球挑战,以确保能源安全和增强气候适应力”。此前,在联合国防治荒漠化公约会上,Monga 先生高度评价了通威“渔光一体”模式。

记者 孙琦蕾 本报通讯员 吴佳妮



通威集团董事局刘汉元主席作重要讲话



清华大学社会科学学院院长、能源转型与社会发展研究中心主任李正风作主题演讲



通威股份光伏事业部总裁陈星宇作精彩观点分享

### 加快为节能减排作出应有贡献

通威集团董事局刘汉元主席在论坛上致辞表示,在去年联合国新一轮气候大会上,联合国秘书长古特雷斯指出,当前各国的自主减排承诺已不足以实现《巴黎协定》设定的2030年气候目标,需将现有水平提升3倍,才能实现将全球升温控制在2度以内的目标,若想实现1.5度目标,各国的自主减排承诺则需提升5倍。本周刚刚召开的联合国气候行动峰会上,古特雷斯表示,我们曾经所称的“气候变化”,现在确实是一场“气候危机”。此外,古特雷斯还宣布联合国将撤回其规模为680亿美元的养老基金对煤炭能源领域上市公司的投资,且不再向这些公司进行新的投资。

刘汉元主席表示,作为全球二氧化碳排放第一大国,中国理应承担起作为一个负责任大国的道义和担当,兑现习总书记在巴黎气候变化大会上向世界作出的庄严承诺,加快推进以光伏为代表的可再生能源发展,为节能减排作出应有的贡献。无论是解决国内雾霾问题、环境和资源不可持续问题,推动我国高质量发展,还是“一带一路”走出去帮助欠发达国家跨过先污染后治理的老路,持续减少二氧化碳排放、实现全球气候控制目标,光伏产业都必将成为中华民族伟大复兴进程中的重要推动力量。

展望未来,化石能源终有一天会耗尽,而太阳每天都会升起。全球光伏产业发展前景广阔,甚至将突破我们想象力的边界。发展以光伏为代表的可再生能源必将是世界各国推动能源转型、促进绿色低碳发展、改善生态环境、应对气候变化和培育新兴经济增长点的战略重点。让我们一起怀着对美好明天的无限憧憬,向着“为人类及子孙后代留住青山绿水、白云蓝天”的目标而砥砺前行,全力推动中国从光伏大国到光伏强国不断迈进。

### 公众参与 能源转型与社会息息相关

论坛期间,清华大学社会科学学院院长、能源转型与社会发展研究中心主任李正风以《能源转型与社会变革》为题作了精彩的主题演讲。李院长表示,从社会进化来看,能源将向更有竞争力的生产方式、更加美好的人类生活,更加依赖科学和技术方向转型,将重塑新的权力结构和全球秩序,重塑新的人类经济社会形态和文明形态。

从能源转型的历史及现代能源的发展来看,“社会接受度低”往往会成为影响能源政策实施和能源技术发展的巨大阻力,公众的态度是公众理解,公众的理解反映的态度是公民对可再生能源理解和支持、认知和掌握的程度。能源转型公众的参与首先是公众广泛的接受,带来公众广泛的推动力,以及带来新的市场及政策。社会的变革是协同进化,需要以人为本,真正的让可再生能源这样的能源成为全社会的共识,而不仅仅是领先企业家、政府部门的观念。

李院长表示,目前,全球都在开展化石能源撤资运动,这是一场旨在终结化石燃料时代的全球性运动,也是世界各地机构进行的一场强有力的绿色运动。五年来,全球化化石燃料撤资运动成为环境行动的重要推动力之一。截至2018年12月,全球逾1020家机构承诺进行一定程度的化石能源撤资,这些机构的资产规模超过9万亿美元。在全球化石能源撤资运动所有机构中,高校占了15%。高校化石能源撤资运动很重要,在新时代引领着资本,更重要的是培养新能源体系新社会人才的后备军。青年强则国强,在新能源转型的过程中,培养接受新能源、可再生能源一整套价值观念体系的一代新人、青年或者是少年,对于中国能源转型是非常重要的。

### 三位一体 以模式、技术、综合建设推动平价上网

作为本次论坛的亮点,嘉宾们围绕“中国光伏的平价时代及未来使命”展开对话,通威股份光伏事业部总裁陈星宇在对话中作了精彩观点分享。陈总表示,通威选择“渔光一体”模式,优势来源于通威30多年深耕水产领域的积淀,为模式推广提供了平台;10余年来,通威光伏产业链从多晶硅、电池片、电站逐渐发展,为“渔光一体”发展提供了基础。基于通威双主业的聚合效应,从2016年至今,通威“渔光一体”以“模式为先、技术为导、综合建设为本”。

陈总指出,“模式为先”体现在将传统农牧业提档升级,光伏发电与水产养殖有机结合,形成“上可发电、下可养鱼”的“渔光一体”养殖模式,如此既能充分利用空间、节约土地资源,又能利用光伏电站调节养殖环境,还能优化地区能源结构、改善环境,并可提高单位鱼塘产量、增产增收,一产二产协同发展、适度搭配休闲三产;“技术为导”在于通威在光伏电站建设之初,以渔业为先,同时运用特殊的技术控制成本,比如通威专有的柔性支架拥有大跨度、高净空、零扰度的优点,减少池塘装机。除此之外,利用通威自身优势,通过设计优化、成本控制、先进技术的应用等诸多因素总结出一系列降本优化方案;“综合建设”指渔业和电站相互提升、相互促进,达

到成本优化,综合收益率提高。

值得一提的是,本次光伏产业高峰论坛还举办了分论坛。通威股份光伏事业部部长张凡参加分论坛圆桌对话,与嘉宾一起围绕“光伏平价上网的技术路线探讨”展开热烈讨论。

张部长表示,经过几年的积累,终端在“渔光一体”上的成本已做到和地面一样,与传统电站刚性系统相比,通威“渔光一体”系统运用柔性支架的锁系结构,确保所有的组件能够安装在同一平面上,在此基础上,光伏终端将继续深入研发。未来柔性支架不仅在“渔光一体”上运用,甚至在畜牧光伏和城市结构上都可以广泛使用。光伏不再是一个简单的工业化的施工产品,它会像一个工艺品一样,走到我们的身边,会和更多的光伏+模式去推动行业发展,进一步降低系统成本,助力平价上网。



论坛期间,渔光物联与绿电运维签订战略合作协议

### 通威新能源携手蚌埠 打造平价“渔光一体”

本报讯(通讯员 吴佳妮)9月20日下午,2019世界制造业大会蚌埠城市环境推介会暨项目集中签约仪式在合肥召开。通威股份光伏事业部总裁陈星宇代表通威新能源有限公司与蚌埠市怀远县人民政府签订合作协议,共同打造通威蚌埠市“渔光一体”发电项目。

此次大会以“创新创业创造迈向制造业新时代”为主题,以突出“国家级、世界级、制造业”为三大特色。会期,蚌埠市进行了投资总额453.4亿元、共52个项目的集中签约仪式,其中涉及新能源、智能终端、机器人、节能环保、新材料等8个高新技术领域,投资总额居安徽省第四位。

通威“渔光一体”模式在全国范围建立起了多个“渔光一体”产业园区,真正实现了农业与光伏高效协同发展。当前,安徽省人民政府积极响应国家《可再生能源发展“十三五”规划》,积极践行创新、协调、绿色、开放、共享发展理念,推进可再生能源产业持续健康发展,加快安徽能源结构转型升级,实现2020年安徽非化石能源占一次能源消费比重5.5%的目标。

地处安徽的蚌埠地表水以淮河为主,水域资源辽阔,鱼类品种繁多,气候温和,雨量充沛,水质肥沃,光照资源丰富,具备发展生态渔业与光伏产业相结合的“渔光一体”得天独厚的条件。此次通威携手蚌埠市怀远县政府,将共同打造通威蚌埠市“渔光一体”发电项目,为带动地方水产养殖产业升级贡献力量,同时,项目已纳入2019年国家第一批平价上网项目,具有新能源建设的示范意义。

### 市场观察

#### 浅析产品碳足迹

光伏事业部 马林

气候变化已经成为全球工商业可持续发展的重要议题,碳足迹评估作为一项全球先进企业广泛采取的、抵御全球气候变暖的自觉行为,有助于企业真正了解产品对气候变化的影响,并由此采取可行的措施减少供应链中的碳排放。

碳足迹是指由个体、组织、事件或产品直接或间接产生的温室气体总排放量,用以衡量人类活动对环境的影响。碳足迹以二氧化碳当量为单位计算。确定碳足迹是减少碳排放行为的第一步,能为个体、组织、事件或产品改善减排状况设定基准线。

产品碳足迹显示了企业产品生命周期的温室气体排放,有助于企业真正了解产品对气候变化的影响,并由此采取可行的措施减少供应链中的碳排放。

企业通过产品碳足迹分析,可以改善内部运营、节能减排、节省成本,还可以作为一项营销策略帮助企业获得竞争优势,此外也是满足市场需求、促进沟通的有效途径。产品碳足迹还是企业向其利益相关者展示气候应对信心和努力的有效途径,可以帮助消费者和商业合作伙伴更好地做出商业决定。

目前已有许多企业特别是出口企业受到客户或者采购商的压力,要求提供产品的碳足迹或者碳排放相关信息,否则将面临停止采购的风险。今后将会有越来越多的企业面临这样的风险。

2019年8月,投资部了解到永祥是全国碳排放纳入企业,并已申报工信部第四批绿色制造企业。投资部利用自身在碳交易、绿证、低碳政策方面专业知识协助通威能在永祥内部开展碳足迹工作。

产品碳足迹的公式是整个产品生命周期中所有活动的材料、能源和废物乘以其排放因子之和。

# “渔光一体”释放乡村振兴澎湃动能

## 中国能源研究会分布式能源专委会主任冯丽雯一行考察通威



座谈现场

本报讯(记者 孙琦蕾)9月18日,中国能源研究会分布式能源专委会主任、北京中能网讯咨询有限公司董事长冯丽雯一行莅临通威考察。通威集团董事局刘汉元主席、集团董秘王颖、通威股份光伏事业部总裁陈星宇、金融总监邱艾松等热情接待并座谈。

冯主任一行先后参观了通威南京龙袍“渔光一体”基地、西昌兴国寺“渔光一体”基地、通威太阳能成都公司“智能制造”生产车间及通威集团体验中心,高度赞赏了通威绿色生态发展理念以及多年来在农业和新能源领域取得的发展成就,对“渔光一体”多元化产业融合模式兴趣浓厚。

座谈期间,双方围绕农业产业化路径、“渔光一体”创新模式等议题展开深入交流。冯主任表示,当前,中能网正在深入研究农村能源革命相

关课题,探索新能源与新农村协同发展模式、方法。通威“渔光一体”将清洁能源和绿色农业相结合的商业模式与课题的核心思想高度契合,希望与通威深入交流、合作,将“渔光一体”模式作为课题典型案例研究、推广,为推动“三农”现代化发展及相关部“政策制定奠定基础”。

刘主席表示,在新一轮能源革命进程中,汽车电动化、能源消费电力化、电力生产清洁化已经成为全球发展共识。光伏发电将成为人类未来取之不竭、环境友好型、成本最低的能源消费来源,是解决资源和环境不可持续、雾霾问题根治的根本出路。在这样的背景下,通威“渔光一体”模式提供了农业现代化转型、乡村振兴的有效途径,具备发电养殖上下空间互用条件。希望双方进一步加强交流沟通,共同推动农业现代化转型升级及区域经济腾飞。



# 七十载砥砺奋进 渔村蝶变吐芳华

## 时代变迁下,一座座通威“渔光一体”产业园为推动乡村巨变聚智聚力

激荡改革潮,扬帆正远航。翻开我国渔业发展的壮阔历史画卷,70年变化振奋人心:从单一的养卖到以“渔业+”为主的现代化渔业产业园,从养捕结合到生态优先,从一个个小渔村到一座座美丽乡村……在一片片创业的沃土上,通威筚路蓝缕与时代共奋进,凭借敢为人先的勇气与创新破难的担当,全球首创“渔光一体”商业模式,让以粗放养殖为主的小渔村在产业多元化融合的蝶变中吐露芳华,光伏发电、人文景观、休闲娱乐、观光垂钓赋能渔村多元化发展,成为乡村振兴、区域经济发展的生动样本。眼下的美丽乡村,绿水青山的“生态饭”越吃越香,一、二、三产业的“融合牌”越打越顺,新渔业、新能源、新农村的三新“开放路”越走越宽,渔民和养殖户的获得感越来越强。

记者 孙琦蕾



通威西昌“渔光一体”基地

### 从渔业粗放的单一“养卖” 到“渔光一体”现代化产业园

渔村,因产业而兴,是我国南方大小小城镇70年发展的真实写照。中国水域资源丰富,渔业历史悠久,乘着改革开放的东风,我国渔业步入了快速发展轨道,特别是1985年以后,渔业进入了高速增长阶段。

党的十九大以来,提出了实施乡村振兴战略的重大举措,我国南方各省市落实中央决策部署,加快产业转型升级步伐,推进渔业高质量发展。与此同时,通威依托在水产行业超过30年经营积累的丰富资源,以及新能源产业的发展优势,将光伏发电与渔业有机结合,着力打造规模化、基地化的“渔光一体”产业园区,以点带面,摸索出一条多元化产业融合的绿色发展路子。

以江苏泗洪为例,90年代初的泗洪,天岗湖未开发前还是一片滩涂地,渔民们每日靠湖吃饭,如今的天岗湖、香套湖区域是这样的场景:波光粼粼的湖内肥鱼跃动,湖面上是一排排蓝色的光伏电池板,现代化、智能化养殖和清洁能源发电改变了渔民的生活,让养殖户收入逐年增加。

通威“渔光一体”产业园为当地区域经济发展带来无限可能。通威泗洪领跑者项目以打造现代生态环保渔业示范基地为目标,流水槽、围网生态散养、围网精养多种养殖模式互补;在养殖示范展示的基础上,打造集“观光+科普+休闲”为一体的园区,既能为参观者科普智能渔业养殖、光伏发电知识,也能为周边市民提供休闲娱乐场所,促进新农村旅游化、特色化发展。眼下,泗洪天岗湖区域已成了无数游客眼中的“网红”打卡地,他们为通威打造的养殖示范渔业码头起名为“彩虹桥”,据当地老乡介绍,有很多游客还会跨省来此地游玩。

泗洪项目仅仅是通威打造“渔光一体”产业园区的缩影。近年来,一个个体系健全、业态多样、创新活跃、品质高端的“渔光一体”现代化渔业产业园在全国遍地而起。截止目前,通威在全国各地已建立起“渔光一体”特色产业园区超过40个,谱写了绿色生态发展的渔光新曲。通威新能源也正以“奋斗模式”继续开拓,深耕模式,深耕规模,推动养殖、发电园区化、工厂化。

### 从小城镇 到美丽乡村

滨江带滁的江苏六合区龙袍街道,水网密布,素有“水乡富地、江畔明珠”之称。自上世纪70年代起,村民开始承包水面养殖传统家鱼。2016年,通威在龙袍建立了“蟹光一体”项目,中华绒螯蟹等特种水产陆续出现在龙袍塘口,激活乡村澎湃动能。

“从上世纪70年代开始,传统家鱼就一直是在龙袍养殖户主要养殖品种。全街道约1.7万亩水面,八成用于养殖传统家鱼。”龙袍街道农业服务中心相关负责人介绍,最近几年传统龙袍家鱼价格卖不上去,不少渔民仅获微利,部分甚至出现亏损。

经过多次实地考察实验,通威(江苏)省级渔业精品园共分两期打造“零污染、零排放”的现代智能精品渔业产业园,实现“上可发电产出清洁能源,下可养殖产出优质水产品”的目标。这一项目不仅是南京地区目前规模最大的光伏电站,也是通威中华绒螯蟹养殖基地,约1300亩水

面的中华绒螯蟹就在光伏板下面“安家”。

当下,通威的“蟹光一体”产业园运用新品种、新技术改变龙袍传统家鱼为主的养殖模式,不仅提升水产品附加值,还带动龙袍区域转型升级,农民收入逐年增加,生态旅游发展如火如荼,为新农村建设探索出一条创新的发展道路。

“产业兴才能乡村兴,经济强才能人气旺。”在通威“蟹光一体”示范项目的带动下,再加上政府的引导,当地一些养殖户也开始放弃养殖传统家鱼,尝试养殖中华绒螯蟹、青虾等特种水产。

创新动能不断集聚,“渔光一体”让乡村建设一派生机。这源于通威“渔光一体”模式走出固有的乡村发展思路,真正从乡村本位出发,转变思想,探索出一条乡村崛起的可持续路径,巩固和践行了“绿水青山就是金山银山”的核心发展观。

“渔光一体”是通威聚合双主业优势的一张王牌,不仅做好了乡村生态保护的“加法”,让山水“颜值”更高;也做好绿色发展的“乘法”,让绿水青山持续发挥生态效益和经济社会效益。整批、成片规模的“渔光一体”基地正在助力各地产业升级,从小城镇向美丽乡村嬗变。

### 从土地沙化严重 到治沙的“中国经验”

戈壁雄浑铸剑,江南锦绣更通途。在“塞上江南”宁夏平原,“上可发电、下可养鱼”的绿色清洁能源加绿色安全水产的“渔光一体”双绿色产业是沙区的一道亮丽风景线。通威宁夏银川贺兰“渔光一体”项目结合当地特色,采用365智能水产养殖和高效低碳循环水养殖模式双驱动,高度契合当地光合小镇休闲农业科技园的打造理念,形成光伏发电、渔业养殖、果蔬种植、稻蟹共生和休闲旅游多点开花的多局面。

日前,通威新能源举办全球能源转型与北方六省光伏考察报告交流

“苟日新,日日新,又日新”,如今的新中国,产业治沙不断兴起。70年间,荒漠化防治始终同发展沙区特色产业、促进农民脱贫致富有机结合。“渔光一体”防治沙化是特色产业之一,推动农村产业结构调整,为沙区带来新经济增长点。

会上,清华大学能源转型与社会发展研究中心执行主任何继江博士提到,全球目前主要关注的两个议题,一是气候问题,二是可再生能源开发利用,中国在治理荒漠化方面近年来成效显著,要争取为世界提供能源转型的“中国模式”。

9月13日,《联合国防治荒漠化公约》第十四次缔约方大会在印度首都新德里圆满落幕。大会期间举行的“可再生能源促进土地恢复和气候应变量”边会上,通威股份光伏事业部向与会嘉宾分享了通威“渔光一体”模式在土地高效复合利用的优势。通

威宁夏贺兰“渔光一体”项目以水下产出绿色、优质水产品,水上输出清洁能源,对土地高效的复合利用等优势入选《可再生能源促进荒漠治理—中国案例》,向全球展示了如何将荒野滩涂开发为集智慧渔业养殖、光伏发电为一体的“通威模式”。

感受发展脉动,聚力加速腾飞。如今,“渔光一体”模式正在美丽乡村打造、产业融合、产业治沙及光伏扶贫发挥重大作用。70年栉风沐雨,70年砥砺前行。在“奋进”的征程中,通威“渔光一体”正描绘着高质量发展的新画卷。



### 新闻链接

### 通威柔性支架方案精彩亮相 第十五届国际风工程会议



加拿大工程院院士 Ted Stathopoulos 教授点赞通威柔性支架

9月1-6日,第15届国际风工程会议(ICWE15)在中国国家会议中心隆重举行。通威新能源应邀出席大会平行论坛,推出的通威柔性支架零挠度光伏应用系统获高度关注。

据悉,国际风工程会议(ICWE)每4年举办一次,本次大会是世界风工程大会首次在中国举办。会议主题包括桥梁与建筑结构抗风、室内外环境、空气动力学、应用气象学、风能以及风致物质输送等内容。

随着技术的进步和规模效应的提升,光伏电站建设成本已大幅下降,自今年5月国家能源局公布首批平价上网项目,标志着光伏平价时代已实际落地。未来3-5年,光伏电站将成为发电成本最低的能源生产方式。通威自切入光伏电站以来便早有准备,率先布局“543技术降本战略”——通过技术设计优化电站建设成本逐年下降至5元/W,4元/W,3元/W。围绕进一步压缩光伏电站建设成本,并提升光伏板下的可利用、可作业空间,通威从占据了电站成本半壁江山的支撑系统着手,联合公司技术骨干、清华

大学、中南大学、西南交大等高校专家,挑战行业内尚无突破的大跨度零挠度柔性支架应用方案。柔性支架系统高净空、零挠度、大跨距等优势,能够让光伏与渔业设施结合,实现更大的便利性和适应性,有利于水面高密度养殖和生态养殖,为渔业养殖和“渔光一体”的深度融合提供了更为优越的条件。

在研发中,通过风洞实验主要研究悬浮电缆支撑的光伏电池板的风致振动。通威专有柔性系统“V”型索系具备独特的反拱工艺,突破性实现了组件低受力和零挠度组件安装平台,6级风下无抖动和风颤,通过风洞测试,进一步证明通威特有的柔性索系结构符合组件安全、雪载、风载等设计要求,并在37.7m/s(十三级风)的极限试验下完好无损、无扭转风险。

试验结果一经发布引发了在场嘉宾的关注,加拿大工程院院士 Ted Stathopoulos 教授对新型的光伏柔性结构表现出了浓厚的兴趣,仔细询问,并认真观看了柔性支架的细节视频。

(通讯员 吴佳妮 吴小平)

### 《渔人码头》纪录片获首届 中国能源微电影大赛最佳策划奖

为给“新中国成立70华诞”留下浓墨重彩的一笔,中国城市能源产业发展联盟联合人民日报社中国能源报、国资委新闻中心、国网(苏州)城市能源研究院等机构,于2019年9月18-20日在京举办能源领域首届“中国能源微电影大赛”暨“能源微电影展”,能源界、影视界专家学者、企事业单位共聚一堂,共享我国首届“能源文化盛宴”。

大赛主题为“美丽中国 我在行动”,以“绿能星”为标志性奖项,代表能源未来发展方向和共建美好家园的寓意。旨在讲好中国能源转型发展的故事,做好能源革命的宣传站、推广站和科普站,为我国能源产业转型发展留下历史记忆,引领能源文化深度发展继而推动能源革命大跨越。大赛自4月启动以来,得到了业界广泛关注与积极响应,大赛共收到微电影作品282部,共筛选出70部优秀作品入围终审,其中剧情类40部、纪实类19部、宣传类11部。通威股份光伏事业部出品的纪录片《渔人码头》获纪实类最佳策划奖。

太阳为万物提供了源源不断的永续能源,古有夸父逐日,今有光伏制电,现代农业发展与现代光伏发电的结合,表达了光伏农业从业者对中国传统农耕文化的弘扬与传



荣誉奖牌

承。结合农业与光伏产业的国土资源利用共性,为提升复合利用率,创造更多的单位综合利用价值,近年来,“光伏+农业”的结合模式层出不穷,农业与光伏两大产业的渗透和嫁接得到了广泛的关注,叠加渔业、畜牧业、种植业,在跨产业的融合过程中,让差异化互补,创造价值,是探索、是坎坷、是磨合、是突破。在这样一场航行中,每一个光伏农业从业者踔厉前行,谱写国内农业发展华章。《渔人码头》记录了通威人为探索“渔光一体”模式,从创想到实践,夙夜寐、不眠不休上下求索的艰辛历程。

(通讯员 吴佳妮)



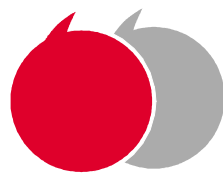
通威和县“渔光一体”基地



一线榜样

# 榜样力量 点燃奋斗激情

## 通威新能源执行力先进个人风采展示



在我们身边有这样一群人,他们在自己的岗位上恪尽职守、无私奉献、爱岗敬业、以身作则。他们坚守初心,肩扛使命,勤勉工作,舍小家为大家,在平凡的工作岗位上书写不平凡的事迹。

榜样力量,点燃奋斗激情。在决战决胜四季度,冲击全年目标任务的关键期,通威新能源瞄准全年计划目标,统一思想、团结一致,攻坚克难,朝着既定目标努力奋斗。其中,也涌现出许许多多的榜样,他们就像一颗颗明亮的星星,汇聚成繁星点亮了夜空;他们用忠诚、担当、奉献,谱写出一曲曲壮丽华美的乐章;他们用爱岗、敬业、执着,匠心细筑着美好的未来。他们都是追梦人!

记者 孙琦蕾



通威股份光伏事业部 吴小平(左二)

### 吴小平:每天进步1%

吴小平毕业于清华土木水利工程学院,先后在国家电力公司成都院、华为等公司历练,入职通威后,通威优良的创新平台激励他学以致用,充分发挥自己的专业特长,用科学的理论指导实践,在实践中开拓创新,在创新中发展理论。“只有一丝不苟地去打磨、去积累,才能在量变中引发质变。要在实践中凝练科学问题,然后创新理论和技术,反过来再用于指导实践。”吴小平时常以这句话告诫自己,于他而言,永葆一颗追求极致的心,不盲从,也不躁动,做到精益求精,对产品永远不满足,才是持续改进的关键。

事实上,他也是这么做的。柔性支架是一个庞大的集成系统,涉及近地风工程、结构动力学、大跨度空间网架等多交叉或前沿学科,包括高强度低松弛预应力钢绞线、PTFE、合金铸造等多种新材料和新工艺都是通威首次采用,研发难度可想而知。当

时研发到一个横向加劲的子系统时,遇到了难题,这个系统运行的方式类似于多维传动连杆机械系统,机械行业并不是吴小平的专业,他没有被难题难住,反而比较兴奋,买了10余本机械相关的书籍,通读一遍后,用了一个笨办法——把连杆系统比较原始的形状画出来,一个位移一个位移的去推,10多种假设推出来后,掌握了一定规律,再用Excel算法一点点继续推算……

柔性支架系统研发并非一帆风顺,可以说是遍布国内外无成功案例可鉴,研发团队只能靠自己研究摸索。没有人一开始就知道柔性支架系统的最优架构。研发伊始,可能的解决方案如一颗繁茂的大树,树上有无数分枝,分枝再分枝,用吴小平的话来说,大家是以小马过河的心态一步步摸索。

重剑无锋,大巧不拙。经过反复试验,柔性团队取得了阶段性的成果,但他们知道,那只是开了个好头,

从试点成功到规模应用,直到可以服务全行业的标准化产品,他们还面临着更多、更复杂的挑战。被问及克服困难的执行力来源于哪里时,吴小平讲道,“这期间的研发执行力有赖于‘信心’和‘创新’,信心来源于刘主席对研发任务高屋建瓴的把握,将信心层层传递到陈总裁、张部长,再传递到团队每一个人身上;创新在于通威提供了很好的平台及开放性和鼓励性的团队研发氛围,这两点对于柔性的研发很重要。”

“办法总比困难多”是吴小平频繁提及的词汇。为了吃透柔性连杆系统在极端天气下的表现,吴小平在淘宝上淘了一些小玩具,他手舞足蹈地向我们比划,“类似于乐高玩具的那种2毫米的细条,当时买了100多根,上面很多孔,买了一堆大螺钉。”就这样,吴小平在家和孩子一起自制了一套连杆系统,去模拟、观察,在这个过程中他找到了无可比拟的乐趣。

“把研发当乐趣,把挑战当动力,一旦突破难关、收获成果,内心的喜悦便油然而生。”吴小平是通威股份光伏事业部的高级工程师,也是通威自主创新柔性支架系统研发团队的核心成员。入职3年,他与研发团队从积跬步以至千里,标准化支架、大跨度零挠度柔性支架产品最终突破了行业壁垒,降低了技术成本,有效支撑“543战略”的推进,并为通威“渔光一体”差异化竞争开创了新局面。



通威新能源有限公司 赵兵

### 赵兵:一个“没故事”的土建工程师

追忆两年前,初入通威,赵兵接手钦州一期工程土建工作,“现在我还记得很清楚,当时一期项目光伏区打桩时,管桩共计施工7200根,现场2个打桩专业施工队共计4台打桩机,每天可以完成近300根。”赵兵说,当时的鱼塘护坡项目从施工组织、现场施工、竣工试验以及结算共耗时48天,有效节约了成本。“基础不牢、地动山摇”,小到一根管桩,大到塘口,土建作为项目开展的基础工作至关重要。

2018年,赵兵辗转到了西昌喜德县,他配合项目经理开展土建交底、审图、协调等工作,在海拔3000多的瓦尔村度过了半年的工作时光。赵兵和同事赶到喜德项目时,由于应对高反的经验不足,刚到目的地就开始现场踏勘,在半山腰就起了反应,

走两步都喘得很厉害。“喜德项目作为扶贫项目,现在每年可扶贫喜德县建档立卡无劳动力的贫困户3600人。”对于赵兵和他的同事来说高原的恶劣条件和极寒的天气并不能阻挡通威人推动新能源产业发展,让群众脱贫致富的脚步,“我们都是追梦人”。

谈及执行力,赵兵脱口而出的是干工程“有条件要上,没有条件创造条件也要上”。钦州二期鱼塘护坡土建招标的分包队伍高于市场价,当时赵兵根据安排从喜德赶到钦州,自己找劳务队,自己买材料,45天完成了二期护坡工程,为公司节约了30余万元。这两年的磨练让赵兵积累起了充足的项目经验,在项目上独自挑起了土建施工的大梁。

目前,赵兵负责的钦州三期土

建正在攻坚中,“一个项目的完成,凝聚了多个岗位人员的心血,在项目推进的过程中最重要的就是团队协作。”赵兵记得前年雨季,物料进场道路原有路基不牢固,连绵不断的大雨导致道路坍塌,转运土方的车辆无法按时进场,赵兵想到了旁边采石场的道路,起先采石场老板并不配合,提出了无理要求,经过赵兵和开发人员的多次协调,最终为公司节省了成本,至今项目施工仍在使用这条道路。事情很小,但赵兵对待工作的态度就如同管桩施工那样一丝不苟,细节决定成败,边角料才是他最大的关注点。

两年来,这样的例子比比皆是,赵兵的认真负责、恪尽职守,感染着公司的每一个人,从他的身上我们能看到通威人爱岗敬业、无私奉献、敢于担当、开拓创新的精神。

赵兵喜欢老子的一句话“合抱之木,生于毫末;九层之台,起于垒土;千里之行,始于足下。”在他看来,从事土建工程的人,更要有“九层之台,起于垒土”的心境。



通威新能源科技(北京)有限公司 张婷

### 张婷:工作无小事 责任大如天

面对工作量大、任务重的实际,在做好后勤管理的同时,张婷还会配合一线的开发人员开展项目前期开发工作,为一线工作提供保障。

“泗洪项目是北京公司成立以来做的最大、投入人力最多的项目,全员同心协力,在项目部同吃同住,工程人员基本都是从太阳还未升起就到项目现场,晚上九、十点收工。在结束一天的工作后,常常为了解决一个问题,总经理牵头寻求解决方案到深夜。”说起工作中印象最深刻的事情,张婷第一个想到的就是泗洪项目。

泗洪项目是张婷第一个全程参与前期开发、投标、到后期建设的项目。她回忆,3月2日,她赶到北京,配合开发、技术人员参与标书制作,在保障投标小组吃住行的同时,协助标书编辑、材料收集。正是因为对工

作的认真和执着,十余天内,张婷协助编制标书总页数超过20万页,盖章重复超过10万次。

“内勤工作,没啥感人事迹,唯有尽己所能让领导、同事无后顾之忧。”张婷记得,去年4月24日前往泗洪协助筹备项目指挥部时,需租用民房作为临时项目指挥部。为了让项目部现场人员尽快入住,张婷对比装修公司报价、组织装修队伍装修、挑选购买办公用品、房间物品摆放布置,在现场人员的协助下,用不到十天时间解决了全员住宿问题。

平凡不移平常心,执着催发执行力。今年3月,为了处理公司在各地的工商手续,张婷7天内跑了怀宁、长丰、东至、东港、柳河等地,都是当天凌晨1点赶到目的地,白天去政府部门办手续,当天夜里继续赶往下一

个目的地。在她身上,我们看到的是一股执着的韧劲儿和永不熄灭的干事热情。

“公司有很多拼命三郎,我最多算个幕后工作者。”作为幕后工作者,张婷认为工作中执行力除了将任务落到实处外,想法也尤为重要,如何寻求最优的方案,并给予领导合理的建议,也是执行力的重要体现。她秉承着“工作无小事,责任大如天”的理念,对待各项工作,都是抱着严谨细致、踏踏实实、积极主动的态度去完成。

“我始终相信,付出就有回报,努力就有收获。我会时刻以饱满的热情、十足的干劲,在自己的岗位上勇于进取、开拓创新,为公司快速发展贡献力量。”十余年来,张婷无怨无悔在平凡的岗位上书写着自己不平凡的一页。

“其实我的工作很平凡,只是把平凡的工作做到更精细而已。”评价起自己的工作,张婷十分谦虚。她是通威新能源科技(北京)有限公司的一名普通员工,主要负责北京公司工商管理、物资管理、印章管理、会议组织、来访接待等工作。

# 以文化为桨 向梦想出发

## 通威新能源举行“精益管理”演讲比赛,激发员工内生动力

本报讯(通讯员 喻迪)为深入贯彻通威企业文化,积极响应集团企业文化活动号召,统筹新能源终端年度企业文化建设,9月17日,通威新能源“精益管理在行动”演讲比赛在通威国际中心二楼职工之家成功举办。通威股份光伏事业部总裁陈宇、终端各单位行政负责人出席并观看此次比赛。

通威新能源对通威集团2019年度企业文化建设工作予以高度重视,赛前,由陈总致辞为选手打气,并致以衷心祝愿。其后,十二位选手轮番上场,或从自身出发思考精益管理,或从业务关联公司建设,或从宏观考量总体布局,有的言辞慷慨,有的铿锵有力,有的

仪态大方,让现场每一位观众都为之感染和振奋,现场掌声雷动,精彩纷呈。经过激烈的角逐,三位选手脱颖而出,他们将代表通威新能源光伏终端参加集团总决赛。

活动最后,陈总对优胜选手致以诚挚的祝贺,并表示,此次比赛各参赛选手都十分用心和认真,做了充分的准备,希望相关部门协助优胜选手积极准备接下来的比赛,对时间控制、表情把握、节奏拿捏等技巧进行练习提升,对演讲内容的虚实相生、宏观和微观相结合,统一把关和精炼。最后,陈总祝愿三位优胜选手在集团举办的演讲比赛这一更大的舞台上,赛出通威新能源的风采,取得优异的成绩。



演讲比赛现场

### 37载不忘初心 通威新能源送祝福

值此通威37岁生日之际,通威新能源员工纷纷献上生日祝福,祝愿通威明天更美好!未来,通威新能源全体员工将继续不忘初心,加快推进“渔光一体”规模化基地建设,向着“543战略”目标阔步前进,以领跑者的姿态引领绿色可持续发展。

#### 通威新能源有限公司资产管理部 卢辉

笃信刚劲天道在,霜尘不染晚来晴;烟霞浩荡长风劲,铁马冰河气纵横。野径云升征汉塞,登高望远锦官城;舟船继路辟新天,通威蓝海展新篇。2019,祝福通威37周年生辰快乐,基业长青!

#### 通威新能源有限公司项目开发一部 李慧

虎啸龙吟展宏图,盘马弯弓创新功。忆往昔,峥嵘岁月三十七载,开拓事业的犁铧。遥望征程远,携手同争渡。通威,37周年生辰快乐,祝通威明天更美好!

#### 通威新能源有限公司项目开发二部 于晓溪

通威全速发展,威则兼济天下;三十七载经营,初心未曾更改。三十七载发展,牢记使命担当;爱你辉煌过往,祝福锦绣未来。让我们携手共谱新时代华彩乐章!

#### 通威新能源有限公司工程管理部 王晓辉

农牧水产强势携手新能源彰显通威之力量,“渔光一体”清洁能源共筑蓝天碧水锦绣田园。值此通威37华诞之际,项目工程一线员工祝集团大展宏图,再创辉煌!

#### 通威新能源科技(北京)有限公司行政部 张博

三十七年激情岁月,我们共同走过;三十七年创业诗篇,我们共同谱写。祝通威三十七周年生辰快乐,跨越雄关漫道,再创企业新辉煌。

#### 通威新能源科技(北京)有限公司行政部 翟宗露

三十七易春秋,风华正茂;三十七载耕耘,硕果累累。通威领跑37周年,已成为行业中的佼佼者,愿继续繁荣,创享新未来。

#### 通威新能源(深圳)有限公司技术工程部 田雨

数易春秋,风华正茂;几载耕耘,硕果累累。值此通威集团37周年之际,恭祝通威集团早日成为光伏渔业世界第一品牌的公司,并在新的征途上再谱新篇!

#### 四川渔光物联技术有限公司辽宁小甸子电站 赵启飞

三十七年,风雨历程,我们不忘初心;三十七年,扬帆起航,我们勇创辉煌;三十七年,通威人牢记宗旨;追求卓越,奉献社会!坚守信念:诚、信、正、一!值此通威集团三十七周年之际,祝愿通威继续稳步、持续、健康的发展!

#### 四川渔光物联技术有限公司人事行政部 张英

通力合作民生工程奠基石,威振四方阳光事业耀光辉。三鼎泰势齐头并进谱新章,十方良友同心协力闯难关。七地同仁携手并肩干事业,周而复始同创大业无懈怠。年复一日共创新辉煌,不彷徨。

#### 渔光物联安徽长丰电站 陆玉杰

光辉照耀三十七年,电能伟业动云天,明日荣光相与共,天晴云淡尽欢颜。通威谱写数十春秋,日日夜夜风雨同舟,不惧酷暑不畏寒冬,只愿产能更上一层高楼。过去的辉煌不容忘记,美好的明天需要奋斗,成功之路汗水铺。祝愿通威集团再创辉煌。

#### 通威股份光伏事业部 吴佳妮

积跬步,踏星辰,深耕绿色农业发展之路;破桎梏,浴晨曦,聚焦能源变革之途。三十七年砥砺前行,成就多元宏图伟业,历历数载初心不变,只为生活更美好。值此通威集团三十七华诞,祝愿通威蒸蒸日上,裕业有孚!



## 渔 你在一起

稻花香里说丰年,听取蛙声一片。经历了酷暑的考验之后,时近十月,对于各“渔光一体”现代渔业产业园来说,迎来了秋收的冲刺时期,除了增氧、调水、保健等保障工作,对于即将上市

的鱼、虾、蟹,如何在冲刺时期顺利为他们贴上“秋膘”?各“渔光一体”现代渔业产业园的养殖人员有条不紊、热火朝天。

记者 孙琦蕾 本报通讯员 吴佳妮

# 立秋后忙着“贴秋膘” 各大基地有妙招!



通威西昌“渔光一体”基地

## 西昌:保障投喂

西昌养殖基地共有箱体养殖系统、陆基帆布式圆形池、固定式流水槽、固定式帆布池、漂浮式流水槽、漂浮式圆形池等六种养殖模式。

本月西昌“渔光一体”基地天气稳定,鱼摄食良好,无

明显病症。针对快上市的鱼,基地保障投喂量,达到上市规格;进行体表检查,保证鱼顺利出售。通过内服通威多维、三黄散、鱼安康等进行保健,增强鱼体体质。

## 和县:加强巡塘

和县一期本月运用“365”之均衡增氧技术进行增氧和调控水质。除水较瘦外,效果好。日常多次打样,已查看可上市鲈鱼比例,做好出售准备。做好夜间巡塘预防缺氧死鱼。

和县二期9月初,1#2#池塘出现出血病,野生鲫鱼先少量死亡,花白鲢少量死亡,草鱼零星死亡,使用内服止血散恩诺沙星,外用戊二醛苯扎溴铵速消,目前草鱼基本无死亡,鲫鱼花白鲢零星死亡。

本月下旬4#塘出现草鱼游边,摄食明显减少,使用敌百虫处理,目前基本恢复正常。二期项目增氧调水

定期使用速消对投喂区和环沟进行消毒调水,白天开启微孔增氧设备和少量水车式增氧机,使水体流动,减少池底氧债,减轻夜晚池塘溶氧压力。

晚上根据池塘溶氧和载鱼量增开一定的增氧设备。各池塘本月未出现明显的缺氧浮头。

针对快上市的鱼,对池塘养殖鱼种进行打样,把握出鱼规格,对体型不佳的鱼提前采取针对性措施,通过调整投喂量和投喂次数来控制鱼体肥满度;对体表不佳的进行杀虫和消毒处理,争取在出鱼时鱼体各方面达到较好状态。



设施渔业与光伏发电有机融合

## 扬中:调整投喂

9月扬中基地5#、6#塘青鱼爆发疾病,部分存在烂鳃,解剖发现肝脏发白,内脏有损伤。前后分别对饲料拌恩诺沙星、氟苯尼考两种抗菌药物搭配肝胆舒灵鱼安康一类肝胆调理型动保产品进行投喂,但无效果。分别联系大丰通威和动保所进行了2次分离细菌进行药敏实验检测,但分离出的细菌对左氧氟沙星、氟苯尼考、恩诺沙星、盐酸多西环素、新霉素、复方新诺明均不敏感。目前已对发病池塘停止投喂,日损鱼量逐渐下降,但还未根治,需继续观察。

增氧方面主要是对池塘现有

增氧机进行维护,本月天气较好,溶氧都处于较稳的水平,每天夜里启用一定数量的增氧机以满足正常养殖;调水工作主要是扩培EM菌对各个池塘施用,EM菌下塘后很长一段时间水质较好。针对上市,基地首先了解市场行情,通过积极与业内人员和养殖小组销售团队对接,判断价格走向趋势,确定合适的出鱼时机;其次是对现存塘鱼进行多次打样,评出规格、体型等是否为市场所认可,对于体型不佳的鱼,通过调整其投喂次数、投喂饲料种类来进行改善。

## 泗洪:以渔养水

泗洪基地9月渔业养殖暂无发病情况,鱼一切正常。

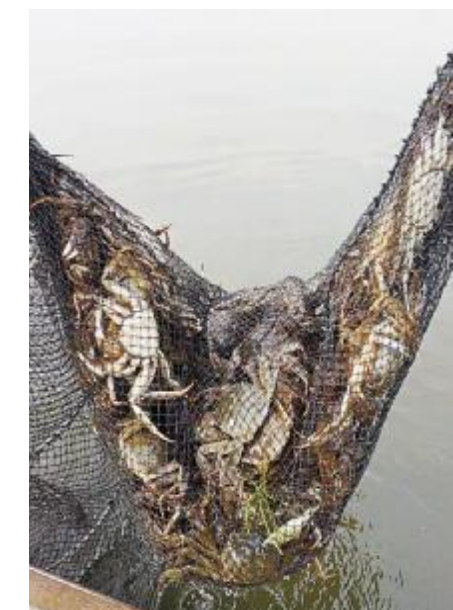
针对快上市的鱼,首先制定合理的投喂量,定期打样,查看鱼长势以及镜检查看鱼健康情况;第二做好巡塘工作,确定安全;第三勤检查围网情况,防逃;第四提前做好售鱼计划。定期内服保健料,正常疗程是5-7天,另外还内服乳酸菌等。

长期以来,基地以水下产出安全水产品为出发点,以草净水、以渔养水为总体思路,从养殖模式设计、水源处理、养殖过程污染物管理等整个养殖环节进行综合设计和调控,打造循环经济产业链,杜绝面源性污染、外源性污染和内源性污染,达到水下产出安全水产品与水上产出清洁能源的有机协同。

## 龙袍:高效生态

南京龙袍“蟹光一体”基地位于南京市六合区龙袍街道,项目占地面积2200亩。南京龙袍项目定位于河蟹养殖基地,2019年河蟹养殖面积总计933.8亩,其中一期604.8亩,二期329亩,放苗密度为1300-2500只/亩。基地运用给排水系统,达到水源沉淀净化、薄露进水的效果,运用365养殖模式示范,让大闸蟹高效生态养殖;苗种培育区,专门进行苗种培育及名特优鱼养殖。

9月,基地河蟹蜕壳情况良好,没有出现明显的蜕壳不遂。同时正在进行育肥,效果不错(平均母蟹0.22斤/只,公蟹0.32斤/只),目前母蟹蟹黄明显,肥度达到95%,公蟹蟹膏还在发育中,肥度达到85%。近期由于螃蟹成熟,活动量增大,对水草破坏明显,部分水草消亡,但总体不影响螃蟹的生长发育和成活。



龙袍基地地笼里的河蟹

# 设施渔业撑起“渔光一体”发展脊梁

## 解构西昌基地漂浮式流水槽、圆形槽及其它渔业设施养殖优势

西昌“渔光一体”基地作为四川唯一的“渔光一体”设施化养殖示范基地,现有五大系统、六大渔业设施养殖模式,六种模式为箱体养殖系统、陆基帆布式圆形池、固定式流水槽、固定式帆布池、漂浮式流水槽、漂浮式圆形池六种养殖模式,是由通威新能源与成都通威水产科技有限公司共同建设打造。

运用设施渔业时,工作人员经过长时间的积累,搜集了不同设施溶解氧、承载密度、成活率、饵料系数、集污率等相关数据,根据不同特点,找到了这些设备在不同品种、不同阶段相应使用方法,取得了良好效果。让成本、产出可量化,养殖过程可控;水环境稳定,大大降低了发病率,减少用药;具备了残饵、粪便的有效收集,减少污染,生态环保。设施渔业已成为“渔光一体”基地高效发展的“脊梁”,为实施渔光及渔业产业化、工厂化奠定了基础。

记者 孙琦蕾  
本报通讯员 王永爽 蒋礼平 李亚松 谢伟



西昌设施渔业全景



漂浮式流水槽



漂浮式圆形流水槽

### 智能养殖 低碳环保

池塘内循环流水养殖通过对池塘2%的面积进行标准化循环水池改造,其余98%的面积作为水质净化区域,采用通威自主知识产权的气提技术、集排污技术等,进行的一种低碳、生态、高效、健康的水产养

### 先进工艺 降低成本

漂浮式圆形池塘循环养殖以水面漂浮平台为载体,以可拆卸轻钢结构和柔性帆布作为养殖池,匹配低扬程循环泵,在线溶氧监测、增氧自动启停、高效杀菌等智能设备,同时搭配固定吸附过滤、植物过滤吸收、大塘生态修复等降解工艺,集成的一种智能、高效、生态、可持续循环水养殖系统。该系统

殖模式。可配套通威自动风送投喂系统、通威物联网系统、等自动化、智能化装备,实现水产养殖业的工业化生产。目前系统分为固定式、漂浮式、渔光共构。

优势在于可利用池塘2%的面积集约化养殖,系统高效集排98%的面积生态净化,养殖水体零排放,足够低碳环保;模拟流水养殖,肉质佳,水环境良好,用药可控,养殖对象安全有保障;可序批养殖,有效提高至原池塘的1.5至3倍;结构多样化,其漂浮结构无底部硬化,不排塘,与土地政策不冲突,受水位影响小,是目前唯一能有效替代网箱的设施养殖模式;共构式结构无或少底部硬化,建设成本低,可实现产业一体化,如“渔光一体”,减少土地(水面)使用量。

优势在于高压模块化工艺,拼接式板材,运输简易,施工成本低;池体独立,设备利用率高,水质监测准,防疫用药精准,养殖风险低;圆形锥底,旋涡离心集污,底部动力吸污,排污效果更佳;高密度集中式养殖,降低捕捞人力劳动强度,省钱省力;低扬程大容量循环水泵进水,抽取水位灵活可调,循环彻底,节省能耗。

优势在于高压模块化工艺,拼接式板材,运输简易,施工成本低;池体独立,设备利用率高,水质监测准,防疫用药精准,养殖风险低;圆形锥底,旋涡离心集污,底部动力吸污,排污效果更佳;高密度集中式养殖,降低捕捞人力劳动强度,省钱省力;低扬程大容量循环水泵进水,抽取水位灵活可调,循环彻底,节省能耗。

优势在于高压模块化工艺,拼接式板材,运输简易,施工成本低;池体独立,设备利用率高,水质监测准,防疫用药精准,养殖风险低;圆形锥底,旋涡离心集污,底部动力吸污,排污效果更佳;高密度集中式养殖,降低捕捞人力劳动强度,省钱省力;低扬程大容量循环水泵进水,抽取水位灵活可调,循环彻底,节省能耗。

### 虹吸排污 循环养殖

陆基高位池塘循环水养殖以玻璃钢、PP、帆布、HDPE膜等焊接或拼接成高位池体,配套增氧系统,进排水系统,吸污系统和生态处理系统。是一种集智能、高效、生态、可持续循环的水产养殖系统。

优势在于高压模块化工艺,拼接式板材,运输简易,安装便捷,施工成本低;池体独立,设备利用率高,水质监测准,防疫用药精准,养殖风险低;集排污效率高,圆形锥底,搭配进水和进气方式可实现旋涡离心集污,利用高低差,虹吸排污。

### 尾水处理 生态高效

水产养殖尾水的主要污染物指标是COD、TN、TP等,为达到我国水产行业标准《淡水养殖尾水排放要求》规定的二级标准,基地专门配备了由微滤机、三级沉淀池、生物滤池、人工湿地、生态沟渠组成的尾水处理系统,用于处理鱼类养殖排放的养殖尾水。该系统性价比较高、效果稳定,利用水生植物、微生物来净化吸收尾水中营养物质,实现养殖不换水而无水质忧患,种菜不施肥而正常成长的生态共生效应,建立起鱼类、蔬菜、水生微生物和谐并存的生态平衡关系。

通威西昌“渔光一体”产业园人工湿地处理养殖尾水对比效果肉眼可见。经处理后的水基本无悬浮物,各项指标均达到渔用水标准。西昌基地建设并养殖19条流水槽,6口漂浮式圆形池,12口陆基集装箱,1口陆基高位帆布池。每一种模式在特定环境有它存在的价值。每一种模式都可看作是池塘循环水,是水产养殖工业化模式重要组成部分。环保和食品安全引导着水产养殖迈向池塘循环水养殖,是必经之路,也是必须之路。