



# 聚焦基地打造 规模化定位未来发展

## 通威新能源贯彻落实刘汉元主席指示,全力推进大规模基地建设

“通威新能源要按照基地化、规模化的方向发展,今后在评审信息中增加预期可建规模,开发聚焦在500兆瓦以上的‘渔光一体’规模”

### 深耕规模 打造高品质水产品基地

10月初,通威集团月度经营分析会在集团管理总部召开。通威集团董事局刘汉元主席就通威新能源下步工作作出“终端要聚焦规模化发展”的指示,并表示,通威新能源要按照基地化、规模化的方向发展,今后在评审信息中增加预期可建规模,开发聚焦在500兆瓦以上的“渔光一体”规模。

在年初终端高管述职会上,刘汉元主席就作出相关指示,“全力聚焦‘渔光一体’,探索规模化成片开发”。此前,刘汉元主席曾提出,在过去5-10年间,中国光伏应用蓬勃发展,带动了技术革新和设备升级换代,使成本大幅降低。“实践证明,产业适度规模化发展是光伏成本不断降低的关键因素”。规模化打造所产生规模效应不但会进

一步分摊建设成本,逐步实现“543成本战略”目标,而且在平价上网推进的大背景下保证并且提升收益率,也为进一步推动“渔光一体”在水产养殖实现规模化、专业化、集约化创造了条件。

当前,通威新能源紧紧围绕“建设规模化渔光一体基地”、“543成本”战略,坚定不移地推动“渔光一体”综合产业园的园区化建设发展,为真正实现“水下产出安全可口的通威鱼,水上产出清洁可再生的清洁能源”的目标专注深耕。未来,通威新能源将继续冷静分析、扬长避短的抓住重点基地,大力投入资源,做到开发一个成功一个经营一个扩展一个的基地建设模式,从而真正打造大体量的绿色电力+万亩级安全水产品基地。



通威集团董事局刘汉元主席与来访嘉宾合影留念

### 模式支撑 开创产业腾飞新局面

10月11日,中国水产科学研究院副院长、研究员刘英杰一行莅临通威考察交流。通威集团董事局刘汉元主席、通威股份光伏事业部总裁陈星宇等领导热情接待并座谈。

座谈期间,刘英杰副院长表示,长期以来,水产养殖是我国经济结构中重要的组成部分。通威在大力发展水产养殖及清洁能源相结合的拓展模式和环保理念值得行业学

习,期望与通威一同将“渔光一体”模式经验推广、推广。

刘汉元主席表示,过去十多年,中国光伏产业实现了从一路追赶、齐头并进到全面超越的华丽转身。目前,中国光伏的装机容量已遥遥领先,成为全球清洁能源供给的主角。在此背景下,通威“渔光一体”将渔业和光伏发电结合在一起,水上发电、水下养殖,为我国水产产业发展、水

产养殖模式转型提供有效路径,实现粗放型向精细化发展的转变,形成新兴的水产养殖园区,带动了区域经济发展升级。同时,光伏电站的建设有利于荒漠化地区植物的生长,为环保护沙、绿色扶贫提供了新思路。希望双方进一步加强交流沟通,共同推进我国现代渔业科技创新,驱动我国渔业产业转型升级与持续发展。

(记者 孙琦蕾 通讯员 吴佳妮 邓玉平)

# 多产融合托起美丽乡村

## 通威“渔光一体”模式为国家“十四五”规划乡村发展建言献策

本报讯(通讯员 吴佳妮)10月22-23日,乡村能源革命研究调研组一行考察通威,调研组由国家电网公司国网能源研究院新能源与统计研究所所长李琼慧带队,国务院发展研究中心企业研究所企业评价研究室主任周健奇为顾问。通威股份光伏事业部总裁陈星宇、通威股份光伏事业部部长张凡热情接待并座谈。

座谈会上,陈总首先向与会来宾介绍了通威的发展历程以及通威“渔光一体”模式,并表示,通威具有37年的农牧发展历程以及10余年的新能源发展实力,基于这样的

特殊基因,2013年创造性地提出了“渔光一体”商业模式,模式为先,基于农业急需提档升级的需求,“渔光一体”高效利用国土资源,通过对鱼塘进行智能化养殖改造,加之光伏的收益以及品牌附加值,打破一块土地、一个水面、一个园区只有一个产业的单一模式,在渔业和光伏一二产固定的基础上,附带休闲观光等产业,达到多产融合,促进农业产业提档升级。目前通威已在全国各地建立起了多个“渔光一体”产业园,希望能够推动现代化农业的发展,为新农村建设及乡村能源革命



通威股份光伏事业部总裁陈星宇与调研组座谈交流

提供参考。

随后,双方围绕乡村能源革命创新模式、农村能源创新开发利用、农村能源生产消费革命等议题展开深入交流。李所长表示,国家目前正在大力发展新农村建设,新农村的现代化农业建设对于能源的需求更大。新能源作为清洁能源今后会成为农村能源供给的主角。此外,农村能源改革也在探索能够将农业与新能源同时推动的模式,通威“渔光一体”从创新到发展,为农村能源改革提供了很好的发展思路,必将成为带动农村成为“新农村”的优秀模式。

### 市场观察

## 关于国网系统售电业务的政策解读

光伏事业部 陶扶群

2019年8月27日,据国家电网公司《国网产业部关于公司系统集体企业退出售电业务的通知》,国网公司要求各省级电力公司贯彻落实国家发改委、国家能源局《关于印发〈售电公司准入与退出管理办法〉和〈有序放开配电网业务管理办法〉的通知》文件精神,国网系统集体企业应聚焦四类核心业务,坚决退出售电业务。

从全国范围来看,国网公司在市场化售电竞争开启后,受限于市场环境、体制机制、主营业务、人员配备等方面因素,反应较慢、发力较晚,整体在各省市场化售电市场中份额占比不如发电集团或地方发电企业。目前,国网公司主要以两种形式参与市场化售电:成立综合能源公司售电;省、市甚至县公司层面的集体企业售电。在本轮电力体制改革“管住中间、放开两头”的体制架构下,国网的主营业务确应逐步转向电力输配并收取输配电价上。

如前所述,在满足相关不对称监管的条件下,目前各类政策文件并不禁止国网公司下属企业参与市场化售电业务。如国家无进一步改革要求,短期内国网公司并无主动放弃该块业务的理由。本通知仅是国网公司内部要求集体企业退出售电业务,并非国网系统整体退出市场化售电竞争。预计短期内国网系统综合能源服务公司将继续开展市场化售电,并承接部分集体企业售电业务、资源。

2019年初,国网首次提出了“三型两网”的新战略,即打造“枢纽型”、“平台型”和“共享型”企业,建设运营坚强智能电网和泛在电力物联网。从长期看,国网公司向以电力输配为核心的平台商转型是大趋势,其内部普遍也已在未来某个时间节点放弃电力购销环节的思想准备。

# “新地标”赋能鱼米之乡新形象

## 通威新能源携手湖南常德打造“渔光一体”光伏发电水产科技园

本报讯(记者 孙琦蕾 通讯员 周婷 吴佳妮)通威依托在水产行业37年深耕积累,以及新能源产业的发展优势,充分整合资源,独创“渔光一体”产业园区模式,将农业、光伏产业、休闲观光业有机融合,形成具有多元化产业带的特色产业园区,在全国各地已建立起多个“渔光一体”特色产业园,一座座打上通威烙印的“新地标”在美丽乡村拔地而起,谱写了绿色生态发展的渔光新曲。

10月28-30日,湖南经济合作洽谈会暨第九届(全球)湘商大会(以下简称“2019全球湘商大会”)在湖南省益阳市举办,来自世界500强、中国500强、中国民营500强等知名企业相关负责人和金融机构代表,全国工商联所属商会代表,全球湘商联盟主席团成员等齐聚益阳。会期,2019全球湘商大会开幕式暨湖南开放崛起高峰论坛(以下简称“高峰论坛”)如期召开,通威新能源有限公司携手常德市鼎城区人民政府签约共建“渔光一体”光伏发电水产科技园项目。



湖南开放崛起高峰论坛重大项目签约仪式现场

在签约仪式上,通威新能源有限公司负责人冷刚代表公司与常德市鼎城区人民政府签订合作框架协议。据悉,湖南省正深入贯彻落实“创新引领,开放崛起”的战略要求、精准开展“引老乡、回故乡、建家乡”招商活动的重要举措,以“三类500强”企业以及先进制造业产业项目等为重点,对接一批优质项目,促成一批重大项目

成功签约。通威是以农业、新能源为双主业,并在化工等行业快速发展的大型跨国集团公司,是农业产业化国家重点龙头企业,37年的农业发展历史和13年的新能源产业积淀,通威积累了雄厚的实力,创新“上可发电、下可养鱼”的“渔光一体”模式并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。此次通威新能源将携手常德市鼎城区政府,共同打造常德市“渔光一体”光伏发电水产科技园,作为通威在湖南开发投建的首个“渔光一体”项目,通威新能源将不遗余力的将水产科技园打造成一张亮眼的名片,为带动地方水产养殖产业升级、能源转型积极贡献力量。

### 新闻链接

在常德项目开发前期,通威股份光伏事业部部长张凡率队前往湖南常德,人员包括通威股份光伏事业部、通威新能源有限公司、通威设施渔业工程研究所组成的集渔业设计规划、工程建设、养殖技术于一体的专业化团队,对即将开展的“渔光一体”项目进行深入调研。

考察团一行对项目实地水面现状、水源条件、历史水文条件等情况进行深入了解分析;对该项目的开展实施要求综合考虑场址区的地形地貌、水文条件以及洪水位,参照养殖水面标高及最大洪水位标高加4m设置光伏组件最低点标高,同时进一步优化设施渔业设计方式,确保升压站、设施渔业设备和光伏组件等不受洪水影响。为了保障渔业养殖能够有效结合当地养殖特色,考察团一行对周边区域养殖户养殖品种、密度、效益等方面进行深入调研,确保设施渔业结合当地气候条件及品种优势。

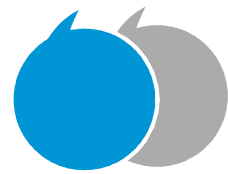


# 打破传统渔业“天花板” 助力名特优水产品发展

通威“渔光一体”基地以渔为先、模式加持,实现生态价值共赢



杨家泊基地采用通威专有柔性支架



目前,光伏发展已经走到了一个临界点:“渔光一体”、光伏治沙、农光互补等功能性应用都不在产业内部。光伏行业到了向外拓展,借鉴外部智慧的阶段,但大多企业的光伏+应用模式,单纯更强调光伏发电收益。通威“渔光一体”区别于传统渔光互补模式,打破了模式只重视发电不重视养殖的“天花板”,“渔光”整体协同发展,以渔为先、模式加持,催生渔光高度融合,实现价值共赢。

通威37年深耕水产领域的积淀,为模式推广提供了平台,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,既能改善传统农业渔业投资无回报、养殖技术粗放等现状,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,以技术与资金拉动乡村经济发展。中国的下一个经济拉动点就在美丽乡村建设,“渔光一体”模式将持续为农民致富添砖加瓦。

记者 孙琦蕾 通讯员 吴佳妮 王永爽

## 敏捷管理

### “工程典卡”独具一格 为高质量发展注入新动能

杨家泊基地采用通威专有的柔性支架系统,主要有大跨度、稀疏桩基、低用钢、高净空的特点,节省成本的同时增加了土地利用率,且测试发现,跨度大、高净空对发电量有正向影响,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。在施工工艺方面,柔性支架有特殊的施工流程,通过“工程典卡”的方式,既保证工程质量又保证效率以及对专利的保护,使施工过程中每一个环节都能稳步推进。

为充分实现“渔”与“光”的高度融合,在规划设计方面,通威新能源不断优化升级,在打造及建设高质量的“渔光一体”项目中,工程管理是重要的一环,随着新兴技术的不断应用,对于工程管理提出了更高的要求,以天津杨家泊为例,项目采用了最新的零挠度柔性支架,柔性支架有特殊的施工工艺,创新的预应力管桩地锚,优化了行业内人字形地锚占地面积和材料运用,索系结构给施工及检修创造了更大的施工空间,优化了以往脚手架的安装方式。

对施工及管理,监理人员做施工前的指导和提示,划定质量控制和验收边界,规范化作业提高工程质量。以敏捷管理为基础的管理模式,特别规划了工程典卡,对管桩、H型钢、索系统、组件、电缆敷设、电缆防火封堵、接地装置等工程模块进行管理把控,每一模块从物资进场、保管搬运、施工、安装控制流程要求、验收标准均按照对应的规程规范进行制定,通过在施工现场树立典卡宣传栏进行精细化、标准化、高效率的施工宣贯。

目前,各施工模块的典卡已经设计完成,通过醒目的视觉影响强化施工标准,设置工程典卡这一以人员管理为本的敏捷管理模式,将应用推广到各施工项目现场,为打造高质量工程注入新鲜活力。



柔性支架利于渔业养殖



杨家泊基地鱼虾混养大丰收

### 以渔为先 “鱼虾混养模式”因地制宜 助力渔业转型提档升级

当前南美白对虾养殖面临的苗种退化、成活率偏低、养殖环境恶化等问题,基于杨家泊“渔光一体”基地现有的条件因地制宜,既保障杨家泊地区的养殖户在鱼虾混养模式中提高南美白对虾的成活率,增加产量,保障养殖效益的心理需求与养殖需求,同时也将鱼虾混养模式进行成套复制。目前,鱼虾混养模式在杨家泊基地取得了一定的养殖效益,相比较单养与精养,混养塘口相对风险较低,养殖成功率在50%左右,而且养虾周期短,只需三个月左右便可出虾;资金回笼快。

天津杨家泊“渔光一体”基地养殖面积约224亩,光伏板下面池塘50亩套养石斑鱼,池塘共计15个。目前以南美白对虾、龙胆石斑鱼混养为主。6月16日南美白对虾苗,虾平均19头/斤,放养密度为2万尾/亩,到9月25日开始卖虾,共计102天;龙胆石斑鱼6

月20日放鱼苗,到10月初开始收获,苗种规格有两种:40尾/斤,放养密度为150尾/亩;7-8两/尾,放养密度50尾/亩;不能上市的转到苗种厂房继续养殖,规格达标的,一直持续出售到明年2-3月。

主要投喂南美白对虾,每天5顿,三顿投喂饲料,两顿投喂鲜活卤虫(来自于周围盐场,湿重1.8元/斤);龙胆石斑鱼不单独投喂,主要吃残余虾料、浮游动植物和病虾。主要为地笼捕捞。九月南美白对虾进笼时,鱼不进笼,虾快卖完,降水位后鱼才进地笼。目前南美白对虾666斤/亩,平均规格20头;龙胆石斑鱼125斤/亩,总利润达到14000元/亩。

“鱼虾混养模式”特点在于当地盐场有大量卤虫可捕捞出售,卤虫为活饵,且营养丰富,有利于虾的生长;龙胆石斑鱼不吃健康虾,吃病虾。在利于生长的同时,阻止了虾病的传播

于非光伏区,有利于龙胆石斑鱼的生长;龙胆石斑鱼会吃掉病虾、阻止了虾病的传播;虾和鱼进地笼的时间有先后区分,不会造成相互伤害。

为了确保该模式经营效果良好,杨家泊项目找到当地养殖户王国彬,租赁给天津市立信水产公司,该公司育苗多年,拥有“国家农业综合开发育苗车间”“国家农业综合开发循环水养殖车间”和池塘300余亩。王国彬有二十余年的养殖南美白对虾的经验,繁育了18种高档鱼苗:大菱鲆、牙鲆、松江鲈鱼、舌鳎、龙胆石斑、老虎斑、老鼠斑、鳊鱼、东星斑等,技术过硬,并在本地有一定的声望。

2019年该项目对虾和龙胆石斑混养取得了成功,未来品种搭配方向为龙胆石斑鱼淡化后与其他鱼类混养,规格达标后再逐渐加海水养殖一周左右去腥,再售卖;南美白对虾与老虎斑、老鼠斑和东星斑等高价品种混养。

#### 模式特点 1

当地盐场有大量卤虫可捕捞出售,卤虫为活饵,且营养丰富,有利于虾的生长

#### 模式特点 2

龙胆石斑鱼不喜高温,夏季光伏区下水温低于非光伏区,有利于龙胆石斑鱼的生长

#### 模式特点 3

龙胆石斑鱼不吃健康虾,吃病虾。在利于生长的同时,阻止了虾病的传播

#### 模式特点 4

虾和鱼的进地笼时间可调控,虾随时会钻笼,鱼在水位下降后才钻,不会相互伤害

杨家泊基地“鱼虾混养模式”特点



鱼虾混养互惠互进

### “以渔为先”项目介绍

## 通威山东东营 “渔光一体”产业园

通威东营“渔光一体”项目计划采用通威“渔光一体”现代渔业产业园模式,以“绿色农业”与“绿色能源”为指导思想,充分发挥通威集团在农牧与光伏双主业上的资源与技术优势,在东营市现代畜牧业园区内开展黄河水系及海水名特优鱼养殖,饲料经销,并利用当地光照资源条件在养殖水面建设200MW平价上网光伏电站。

产业园将利用现有的坑塘水面、废旧池塘进行标准化池塘改造,引入光伏发电+海参养殖产业模式。园区同时规划了光伏发电区、现代休闲观光农业,打造产业多元化融合发展的绿色生态园区,实现国土资源的立体开发。

在考虑“以渔为先、渔光共生”的背景下,该项目将总体布置综合考虑场址区地形地貌、水文条件及洪水水位,现阶段参照养殖水面标高及最大洪水水位标高加2m设置光伏组件最低点标高,实施阶段将进行防洪评价工作,进一步优化,确保升压站、主要设备、光伏组件等不受洪水影响。充分考虑水产养殖的特性,组件之间的间距与排布方式根据渔业的实际需要进行调整,确保渔业养殖和光伏发电各自功效最好发挥。

## 通威湖南常德 “渔光一体”产业园

通威湖南常德“渔光一体”产业园位于湖南省常德市鼎城区韩公渡镇黄花湖养殖场,总水域面积近2000亩。

该项目开发设计依然以渔业为第一序列,实施时将综合考虑场址区的地形地貌、水文条件以及洪水水位,参照养殖水面标高及最大洪水水位标高加4m设置光伏组件最低点标高,同时进一步优化设施渔业设计方式,确保升压站,设施渔业设备和光伏组件等不受洪水影响。同时满足设施渔业设计要求,在光伏组件间距与排布方式上进行优化调整,确保渔业养殖和光伏发电同时有效开展生产经营。

为了保障渔业养殖能够有效结合当地养殖特色,项目推进时对周边区域养殖户进行养殖品种、密度、效益等方面进行深入调研,确保设施渔业结合当地气候条件及品种优势,将设施渔业特有的智能化、集约化、高产高效、生态环保的优势切实落地示范,并复制推广。

“渔光一体”是通威独创的一种水上产生清洁能源和下水产出高品质水产品的复合型提升养殖水面综合效益的经营模式,尤其在渔业养殖板块,打造现代化设施渔业和大水面生态养殖结合的方式,满足渔业提质增效的基础上,实现水产品全程可追溯,为老百姓提供优质、安全的水产品。



一线榜样

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。传递榜样精神,汲取逐梦力量。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,谱写出一曲曲壮丽的乐章;他们用爱岗、敬业、执着诠释着初心的坚守。

记者 孙琦蕾

## 标准为先 塑造精益管理肌理

本报讯(通讯员 吴佳妮)随着“渔光一体”规模的升级以及设计、成本不断优化,对于“渔光一体”的质量管理提出了更高的要求,在工程、技术、运维等重要环节,在光伏事业部的组织下,牵头各终端公司进行制度汇编,通过制度的制定塑造精益管理的肌理,打造精品工程。

在工程管理方面,为规范通威股份有限公司范围内的“渔光一体”电站项目工程建设管理,建立和完善通威新能源渔光项目技术管理机制,提高工程技术管理水平,保持标准化与创新优化 PDCA 循环推进,正着手制定汇编《“渔光一体”电站施工及验收管理细则》,从土建工程、安装工程、设备和系统调试、消防工程、环保及水土保持、安全和职业健康、工程验收等环节进行了详细的规定,确保“渔光一体”光伏电站建设的安全可靠,指导和规范光伏电站工程的验收管理。

在技术方面,为规范通威新能源有限公司“渔光一体”项目工程建设技术标准,加强工程安全管理,缩短设计时间,提高工程建设效率,本着“统一标准、规范管理”的原则,通威新能源有限公司技术委员会根据现行国家标准,在总结已建工程项目的技术经验的基础上,通过对相关资料的比较、提炼和总结,进行创新优化,制定发布了《通威新能源有限公司“渔光一体”项目技术导则》,在导则中对站址选择、总图布置、渔业设备设施、光伏设备设施等提供原则性的指导意见,为设计人员和工程施工技术人员提供技术指导。

在运维方面,为了规范“渔光一体”电站的运行维护工作,实现电站设备巡视、巡检、消缺等工作内容的标准化,制订《光伏电站运行维护通用规程》。为规范各光伏电站生产事故、故障的报告、调查、处理等工作,及时跟踪并消除各类异常,保证电站安全、稳定、经济运行,结合光伏终端发展新形势与《生产安全事故报告和调查处理条例》等法规与标准,制订《光伏电站生产事故、故障管理规定》(试行)。

此外,针对渔业养殖,也正在开展相关管理制度的梳理,打造高质量、可复制的渔业养殖管理模式,而针对终端管理,终端赛马机制考核机制也已启动整理。

法务直通车

## 解读 2019 最新修订 《土地管理法》

光伏事业部 伍斌

2019年8月26日,第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过关于修改《中华人民共和国土地管理法》的决定,我国最新修订的《土地管理法》将于2020年1月1日起施行。本次《土地管理法》修订的最大亮点,赋予了农村集体建设用地可直接入市权利,对我公司在光伏项目投资建设过程中建设用地的取得有着非常重要的指导性意义。

最新的《土地管理法》破除了以往农村集体建设用地进入市场的法律障碍,删除了原来《土地管理法》第43条:“任何单位和个人需要使用土地的必须使用国有土地”的规定,增加规定农村集体建设用地在符合规划、依法登记,并经三分之二以上集体经济组织成员同意的情况下,可以通过出让、出租等方式交由农村集体经济组织以外的单位或个人直接使用,同时使用者在取得农村集体建设用地之后还可以通过转让、互换、抵押的方式进行再次转让。

本次《土地管理法》的修订取消了多年来集体建设用地不能直接进入市场流转的二元体制,改变了过去农村的土地必须征为国有才能进入市场的问题,是《土地管理法》立法以来的一个重大制度创新,新法将于2020年1月1日正式开始实施,实施后将有效扩大了公司项目建设用地取得方式和途径,对公司今后光伏项目的建设用地取得是一个利好导向。

同时,在集体建设性用地入市的时候,新法要求必须经过集体土地所在的村民代表大会,或者村民会议三分之二的成员同意后入市,应经过依法登记,因此,在新法实施后的实际操作中,项目开发相关部门应特别注重土地取得的过程合法性,以确保集体建设用地取得合法性。

# 传递榜样精神 汲取逐梦力量

通威新能源精益管理先进个人风采展示



通威新能源(深圳)有限公司任小林

“凡事预则立,不预则废。一个好的项目设计,成本管理就等于成功了一半。特别是对于供应商选择、先进设备选型、方案的制定、现场实地踏勘等环节和流程,直接决定了项目的成本管理效果。”任小林是通威新能源(深圳)有限公司成本预控部副经理,分管光伏技术方面的工作,包括电站前期的技术分析及后期电站建设的技术支持。

## 任小林 凡事预则立 不预则废

从技术进步层面,光伏系统的设计和不断优化无疑是推动光伏电站全生命周期度电成本下降的最切实有效的途径之一。同时,优质设备的使用对于电站质量的提升亦至关重要。早在去年内蒙古项目,深圳公司就以“成本领跑、技术领先、规模化高效管理”为项目着力点,成功打造了内蒙古单体最大的光伏扶贫基地。

“敖汉项目是从一开始就定了技术创新的目标,公司要求光伏电站降本增效必须有所突破。”任小林表示,敖汉项目成立了设备降本增效团队,专攻新材料应用。2018年1月-3月,任小林和团队领导考察了主要设备供应商和部分建好的光伏电站,对标其它公司电站建设的设备成本,发现光伏支架有很大降本空间,特别是环保要求越来越严格的情况下,需要考虑

新材料替代传统的镀锌钢支架。

任小林认真比对了市场上各种光伏支架,将重点放在了耐候钢上面。“光伏支架从技术角度来讲,力学性能须满足承载、抗风等要求;使用寿命须耐空气腐蚀,特殊地区耐酸碱等要求,且耐候钢需要的成本优于传统支架。”因为当时行业内并未大规模使用耐候钢,为此,任小林收集了大量历史文献、实验数据及相关案例,对耐候钢进行了力学分析等可行性分析。

“这期间离不开团队的协作。”任小林表示,一个好的集体,必定是一个团结协作的团队。2018年4月,经过团队综合分析,光伏支架应用耐候钢,缩短工期减少成本,规避了热镀锌加工的环境污染,比传统镀锌光伏支架节约300万元左右,为降本增效贡献了一份力量。至今,任小林所在的设计团

队,在项目系统支架优化方面已经精细到每一个螺丝的使用上。

在任小林看来,系统设计是光伏电站建设中的重要环节,“好的设计离不开现场踏勘。”深圳公司推进的300MW滨州沾化项目中,任小林带领设计团队,在电站9000亩的土地上踏勘着50000个地桩点,地桩点几乎每隔5米一个,目前,任小林已与团队完成了60%的地桩点踏勘优化。“设计踏勘主要目的是遇到洼地及时修改测绘图,以便提高建设期间组件安装效率,避免出现地形环境等影响施工进度,造成不必要的浪费。”无论是前期的方案设计,建设期间的设计质量把控还是后期电站建设技术支持,任小林和团队都追求精益求精,未来还将通过精益管理提升,不断自我超越,为项目及公司降本增效添砖加瓦。



通威新能源科技(北京)有限公司王攀

在通威新能源科技(北京)有限公司项目经理队伍中,有一位项目经理,他和团队在终端电站建设中摸爬滚打,完成了多个具有代表性的工程。王攀履历并不复杂,一如他沉静、波澜不惊的性格:近两年,终端电站建设进入“快车道”,他先后在辽宁小甸子项目、龙袍二期项目、杨家泊一期、二期项目担任项目经理,用青春和汗水书写着初心的坚守。

## 王攀 用青春和汗水书写初心

在参与过的项目中,王攀印象最深刻的当属龙袍二期项目。在工程施工前,项目部已根据公司的进度要求,结合项目各工序的施工关系和特点,设备物资到货情况,制定了详细的施工倒排计划表和管理规划方案。但现场的实际情况却大不相同,项目土地松软、降雨频繁、河道进排水无序、天气高温潮湿,为王攀和团队带来了重重困难。

“龙袍110kv升压站属于改扩建项目,审批方案5月批复,按照6月底并网来看,6月中旬就要完成建设,大型水泥平台还要至少养护28天,预留给我们基础施工的时间仅有15天,而当时又恰逢当地雨季。”江南的雨雨频频且急,丝毫没有要停的预兆,桩基场地积水严重,场区土质泥泞、松软,桩基、挖机均无法工作……

面对恶劣的环境,王攀和项目

没有退缩,召集总包增加施工措施,调集大量铁板场地加固,冒雨进行桩基基础施工,确保平台支模按节点进行,项目部3人和100多名施工人员连续15天加班到夜里11点,最终咬紧牙关完成了这项艰巨的任务。当向他问起这段经历时,他总是轻描淡写地说:能吃苦、勇打硬仗是工程人的优良传统。该项目的顺利并网后,王攀协助泗洪项目进行现场管理,紧接着天津项目开工后,他带领团队克服工期紧、任务重、条件艰苦等问题顺利实现了1230并网。

王攀能打硬仗的能力令人称道之外,对项目管理也十分有方法,肯下苦功。他坚持重结果更重过程的精益管理理念,现场要求每日一次例会,每周两次周会,对每天出现的重点、难点当天进行协调、处理,严格按照项目部

确定的施工顺序和流水方式组织施工,垂直交叉、水平作业,以关键节点为工程主导,在人力、物力以及施工优先性上全力保证,围绕安全管控、工程进度、施工质量等方面,量化细节力求保证整个工程的顺利推进。王攀日常还会配合财务、开发、技术完成公司及税务注册、项目建议书编制、立项、工程验收以及后续手续等工作。

项目部把安全、质量、工期、材料供应、人工等因素纳入成本控制序列,实施全过程管理。“安全管理实施‘三合一’管理,除三级教育外,分包队伍还需要签订安全管理合同,每一名现场施工人员都需要有身份证明留底,方便整个施工过程管理考核。”王攀表示,除此之外,在作业施工时,项目部还会加装防坠落装置,进一步加强安全防控措施。



通威股份光伏事业部方铖

刚进入投资部工作的时候,他还是一个光伏行业的“门外汉”。三年来,他始终坚信“不懂就学,没什么学不会”,坚持学以致用,结合自身金融专业知识,认真研读国家光伏产业政策,分析光伏电站投资案例,研究行业特点,储备光伏投资知识,不断适应着终端板块的投资要求。他就是光伏事业部投资分析师方铖。

## 方铖 桃李不言 下自成蹊

桃李不言,下自成蹊。方铖有一股“钻”劲,不管遇到什么困难,都要千方百计把它搞懂,正是这种不断学习、不断自我加压,使得他一步步从以前的“门外汉”成长为如今的“技术骨干”。在对接各终端公司项目各个维度的筛选与审核工作中,每一份内参报告、每一页评估报告、每一次合规性的监管审查,都是他心血的结晶,是他对团队、对事业部交出的沉甸甸的答卷。

面对复杂多变的宏观经济状况,他在空余时间里不断加强自身学习。三年来,方铖先后完成了《可再生能源补贴拖欠分析报告》《领跑者项目研究报告》《通威集团绿色发展报告》等多份报告,为终端业务发展提供了数据支撑;为了做好解释深入分析报告,他经常为了绘制图片、制作PPT而埋头

收集、整理大量的图片和素材;同时,他紧跟光伏行业政策变化,对标其他企业布局和发展状况,积极投身于重大项目和工程的实践中。

除了做好分析报告,方铖也格外重视每次到一线审批项目的机会,这是检验理论数据是否合规的唯一方法。对于交到手上的项目,他都会在项目投前、投中和投后多次去项目现场,投前需要核实“三大件”,即指标、土地、准入;投中重点关注工程建设进度;投后审核项目合规性手续。同时根据项目的实际情况考察一些其他细节问题,对不符合标准的问题,会要求项目部整改,并给出合理化建议。

具体问题具体分析,特殊情况特殊对待。2018年,方铖去广西钦州二期、东兴一期项目时了解到,指标、土地这两项都已经完成,但电力接入手续却拖到很晚。“根据当地电网公司的

工作习惯以及前期工作经验,电力接入批复手续一般在并网前才能获取。如果刻板用公司投审标准去限制,不预留空间,那么等拿到批复再去开工,任务就无法完成,所以审查还是需要结合实际情况”。

至今,方铖对这个行业和这份工作的热爱有增无减,最受不了的事情是闲下来。他先后共负责了江苏泗洪项目、扬中三期项目、龙袍二期项目、广西钦州二、三期项目、东兴一、二期项目等20余个已并网或正在推进的项目。对于他参与的每一个项目,方铖如数家珍,笔记本电脑里一笔台账和一项资料被整理的井井有条。面对投资管理的工作,他总是力争在最短时间内给予领导层最为精准和客观的答复。他是一颗默默发热的、铆足劲儿的螺丝钉,在本职岗位上最大限度地释放自己的能量。

# “渔光一体”擦亮乡村振兴靓丽底色

通威新能源精彩亮相“2019新动能·青岛展览洽谈会”

本报讯(通讯员 赵吟)10月19日,为期3天的“2019新动能·青岛展览洽谈会”在青岛国际会展中心隆重开幕,通威新能源应邀参会。

本次大会主题为“创新驱动动能,合作促进发展”,国内外世界500强、行业领军企业、科研机构、投融资机构及山东16市及重点开发区相关人员参会。

开展首日,通威“渔光一体”模式亮相展会,获得大量关注。在通威新能源展台,项目实景在线展示,使观展来宾直观体验到通威智能化养殖是如何利用互联网、物联网及大数据等新兴信息技术,整合数字化光伏电站运营和智能化养殖管理信息,打造低成本、高效率的智能化运维及养殖

管理综合信息平台,并感受到了通威“渔光一体”创新养殖模式的独特性和先进性。

参展期间,山东省东营市人民政府副市长冯艺东一行莅临通威新能源展台,对通威“渔光一体”模式作了详细了解。东营区发改委、山东济宁嘉祥县发改委、青岛城市投资等相关领导也积极与通威进行招商引资方面的洽谈合作。

通威“渔光一体”模式将农业、光伏产业、休闲观光业有机融合,整合多层次资源形成具有多元化产业带的特色产业园区,目前,通威在全国各地已建立起了多个“渔光一体”特色产业园区,谱写了绿色生态发展的渔光新曲。



东营市人民政府副市长冯艺东一行视察通威新能源展台



## 渔 你在一起



通威西昌“渔光一体”产业园

2019年2月,农业农村部等10部委出台了《关于加快推进水产养殖业绿色发展的若干意见》,明确指出要把打造现代水产养殖新模式作为引领水产养殖业绿色发展的重要抓手。通威“渔光一体”与时代同频共振,着力打造规模化、基地化的“渔光一体”项目,旨在做好生态保护的“加法”,让山水“颜值”更高;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。“渔光一体”牢固树立了“既要金山银山,又要绿水青山”的发展理念,大力打造现代化渔业产业园,以点带面,摸索出一条三产融合的绿色发展路子。其中西昌项目作为重点打造的试点项目,依托资源、生态优势,着力打造“观光+科普+休闲”为一体的综合性“渔光一体”园区,满足渔业养殖的同时为参观者科普智能渔业养殖、光伏发电知识,同时按照各地的实际情况设计集垂钓、赏景、划船为一体的园区,促进新农村旅游化、特色化、品牌化发展,加快发展生态经济。让我们从“渔光一体”的起源开始,探索通威“渔光一体”产业园的绿色进阶之路。

记者 孙琦蕾 通讯员 吴佳妮 谢伟

## 3 大关键词

## 解读“渔光一体”绿色进阶之路

通威新能源立足双主业优势,打造多产融合发展产业园

## 开创 “渔光一体”从0到1 助力水产养殖转型升级

2014年,通威股份在通威集团董事局刘汉元主席的总体部署下,成立了研究小组,整合双主业优势,提出上可发电、下可养殖的“渔光一体”创想,将绿色智能水产养殖与光伏发电结合,实现“水下产出绿色水产品,水上产出清洁能源”的绿色发展模式。

研究“渔光一体”这一开创性的工作落在了通威股份首席水产专家吴宗文带领的设施渔业所的肩上。经过一番全面考察后,吴老师了解到当时国内已有的“渔光一体”工程并不具有借鉴意义,这意味着一切都要从零开始。从0到1的突破历来艰难。“当时,我们主要是去分析渔和光之间冲突的问题,把这个问题解决好之后,就能够实现渔和光的共生。我们从构想到真正的探索,都是按照‘渔光共生’这个思路去摸索、去实现这一开拓性事业,经过团队的严密计划,最终在南京选择了一个试验基地。”吴老师回忆了“渔光一体”从构想到试验的过程。

2014年3月,吴老师和团队在南京通威水产科技公司搭建起试验基地。为了节约成本,他们用黑色遮阳网代替光伏发电板,比真正光伏板的大小、宽窄、高低做成架子板。光伏矩阵遮光后对养鱼的影响一开始我们感觉问题很大。“吴老和团队的试验必须寻找出一个结果:遮光面积与鱼类产量的最佳结合点。25%遮光、50%遮光、75%遮光、5个组、10个塘……为了找到最佳的遮光面积及其对藻类、产量、溶氧、水中生物最佳影响幅度,达到最佳的光伏发电量和养鱼产量,他们无数次进行对比试验,最终测出最佳遮光面积。

下鱼塘,曝烈日,不管春夏秋冬,吴老师都跟年轻人一起在现场进行各项数据测定和观察,执着的科研精神和较真的工作态度感染了同事,也感动了

众多养殖户。2016年5月26日,凌晨2点40分,吴老师在手机上发现如东“渔光一体”的蓄水池下风口测水质点溶解氧只有2.4mg/L,他立即与工程师赶去巡塘,这一巡就是3个小时,发现并提出了针对池塘养殖与设施现状的8个急需完善和立即解决的问题。

经多年吴老和团队的300多个日夜实验,行走约1800多公里的试验路程,最终得出超120000个对比数据。“渔光一体”模式通过国家农业农村部渔业局、科教司、全国水产技术推广总站验收评定,认为通威“渔光一体”系列研究成果居国际先进,真正实现“鱼、电、环保”三丰收。

从蓝图到现实,有无数通威人的汗水与青春。他们也是通威未来不断创新、不断发展的动力来源。现如今吴老依然对“渔光一体”热情不减,在各地产业园之前的养殖摸底上,吴老总会和同事一起去现场收集数据;各地“渔光一体”、“蟹光一体”阶段性试验吴老都会参与。在吴老看来,唯有“渔光一体”才能促进传统渔业向现代渔业转型升级,才能从源头做起持续产出质量安全优质的水产品,才能持续产出清洁能源促进能源结构调整,既为百姓创造财富,又为人类健康生活作出重大贡献。

2019年,通威“渔光一体”模式正在全国大力推广,在江苏、安徽、广西、山东等地建设了数百兆瓦的“渔光一体”项目,源源不断的清洁电力、健康营养的水产品正从水面产出。



刘汉元主席视察如东“渔光一体”基地

## 发展 渔业改造工程竣工验收 打造“渔光一体”样板园区

经过半年多紧张忙碌工程改造,日前,西昌兴国寺“渔光一体”渔业设施改造、园区展示打造工程等陆续完工,已于10月24日统一进行竣工验收。此次验收范围为养殖板块,包括养殖设施的建设与整改,水处理系统的建设;生活区与展示区的建设,包括生活区房屋、库房、展厅和会议室的建设;形象改造,包括展厅宣传图片、沙盘以及观景平台等,验收组就整改问题给出了合理化建议。

其中,养殖板块改造工程于5月28日完工,西昌“渔光一体”基地渔业二期设备采购、安装,包括4条漂浮式流水槽、3条固定式帆布流水槽、6口漂浮式圆形池、1口路基圆形池直径8米、漂浮式走廊1套、箱式循环水养殖系统地基,生态湿地开挖等设施设备的配套施工安装。同时,项目利用岸边浅滩建造的

生态湿地,种植水生蔬菜、挺水植物、水稻等。搭配底栖杂食鱼类、甲壳类,同时配套微生物净化,实现养鱼不抽水而无水质隐患,种菜不施肥而正常成长的生态共生效应。

生活区与展示区等其他工程整体的建设10月8日竣工。工程包括生活区污水处理系统、示范道路加宽、渠道加高,跨越渠道盖板及地沟、毛石挡墙及水渠开挖,基地围墙、观景平台基础,一体化污水处理系统,渔业通道围栏,标识墙及电动伸缩门,草皮种植,集成房屋地面混凝土浇筑,设备拆除及后期增补工作,展厅后方土方挖掘。

形象改造工程10月19日完工。新能源公司改造部分为观景平台、展示中心、会议室及仓库生活用房采购与安装;展示中心内部包装;园区VI导视安装制作,包括道路旁边的指

## 丰收 一份汗水一分收获 各大基地喜迎丰收

目前,通威新能源通过“渔光一体”示范电站的尝试,摸索出了“蟹光一体”、“虾光一体”等多元化养殖模式,各类养殖模式成果显著,喜获丰收。未来,通威新能源将摸索总结成型有效的模式,结合实际情况,进行稳健、有节奏的复制和推广。

10月,“渔光一体”各基地陆续进入丰收季。其中,在泗洪围网养殖区,正常投喂至10月9日,10月15日开始出鱼,截至24日,草鱼出售9.9万斤,花鲢出售5.5万斤,计划11月初开始第二次起捕出售。其余流水槽及外塘等养殖区域均为鲈鱼,生长情况良好。

龙袍“渔光一体”项目河蟹养殖,河蟹已经于9月份完成第5次也是最后1次蜕壳,之后就重点处于育肥阶段。目前育肥效果良好,公蟹和母蟹的性腺发育成熟度均已经超过95%,蟹黄和蟹青色泽鲜艳,呈橘红色,洁白杂质,品相优良。

西昌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。

10月西昌基地各项工作正常开展,鲤鱼及鲫鱼长势良好。如流水槽7月31日放养鲤鱼平均规格0.17斤/尾,10月12日平均规格已长至1.1斤/尾,饲料系数低至1.20。同时基地从7月开始陆续出鱼,10月销售鲤鱼3万余斤。

扬中“渔光一体”基地养殖水面335亩,设施化养殖流水槽六条,主要开展草鱼、青鱼、鲫鱼和鲈鱼的养殖模式。

10月份,扬中基地各养殖品种正常,各品种接近达到计划上市规格并陆续开始出售。十月销售成鱼三万余斤,累计金额20余万。其中,13号鱼塘养殖水面15亩,已接近清塘。已完成产量2500斤/亩以上,利润2000元/亩以上。



乡村能源革命研究调研组点赞通威西昌“渔光一体”产业园



吴老创新设计池塘底排污工程系统,图为鱼菜共生成果



吴老在龙袍基地开展大闸蟹测产