



## 通威新能源贯彻落实刘汉元主席、嵇玉娇总裁月度经营分析会指示

# 聚焦精细化管理 打造执行力效能

11月初,通威集团董事局刘汉元主席在月度经营分析会就终端工作作出指示:光伏事业部启动敏捷管理、施工典卡等工程措施,让终端项目开发从粗放型进度管理向过程精细化管理转变,提升了终端工程管理水平。嵇玉娇总裁在会上指出,项目执行要先理解集团战略,将战略有效分解为目标工作,并对公司战略坚定执行。光伏事业部应进一步引导终端公司一线人员执行落地,积极推进。

记者 孙琦蕾 通讯员 吴佳妮



通威西昌“渔光一体”基地

### 精细管理 标准化助力动态管控

2019年计划工作会期间,通威集团董事局刘汉元主席在执行力分享讲话中针对终端板块讲到“通威新能源在项目管理、维护取得了一些长足的进步,项目建设中团队的自信、经验的积累有了明显提高,有了一定的建设管理能力,但离脱颖而出还有距离。”要求通威新能源在项目建设中聚焦核心竞争优势,利用自身研发的各种专利,减少装机维持池塘空间,形成成本最优、可靠性最优、安全稳定的整批、成片规模的“渔光一体”基地。

“聚焦,凡事可成;散焦,一事无成”。今年,通威新能源坚持“聚势聚焦,扬长避短”的战略指示,对优秀的“渔光一体”项目进行开发经验宣贯;增设渔业养殖组,提升终端“渔光一体”前中后期渔业养殖管理;联动股份关注大水面资源;聚焦543成本,通过集采,技术专委会进行技术研发、技术标准化管理等保障成本管控。

近期,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,以打造及建设高质

量的“渔光一体”项目为目标,将施工工艺、施工流程通过“敏捷管理”“工程典卡”的方式,进行精细化、标准化、高效率的施工宣贯,既保证工程质量又保证效率以及对专利的保护,使施工过程每一个环节都能稳步推进。

针对目前正在推进的项目和明年待启动的项目,光伏事业部将继续指导各终端公司通过“敏捷管理”“工程典卡”等技术手段和管理措施实现项目过程精细化管理,持续做到规范化管控,从设计到调试验收,做到有规章制度、

有详细工作流程指导、有完善地监督控制程序,找准关键点,分析薄弱环节,规范管理者行为,将责任层层落实,优化整个工艺流程,减少施工过程中不可见的风险,有效降低工程项目成本。

未来,新能源产业链终端电站建设将按照既定的节奏,稳步前进,充分理解新能源产业链发展趋势,贯彻落实“聚势聚焦,扬长避短”的战略指示,做好产业链中下游联动,形成更加强大的合力,共同推动通威新能源产业行稳致远。

### 目标分解 自上而下推进高效执行

嵇玉娇总裁表示,战略规划不仅限于决策层,更需要下面具体经营层面及终端各公司等充分理解、认知,上下形成共识。上到总部,下到各个公司,使员工在日常工作中有非常明确的目标感和超强的行动指引,各个环节、每一个员工都知道公司分解到他所在岗位的年度工作目标是什么,形成强有力的执行力。

通威从90年代就开始注重执行力文化的打造,并形成完善的制度体系和文化系统,在多年的实践过程中日益优化和完善。在日常工作执行过程中,一定要立说立行、“立”字当头,这是一种态度,也是一种担当,更是执行力文化的实质和内涵。下一步,光伏事业部将进一步明确主体清晰、层级分明、具体量化的工作责任

制,层层落实。加强各终端公司执行力问责督查,掌握工作进展情况,及时了解哪个环节出了问题、哪个环节执行力不到位,做到工作抓一项进一项,并坚持良好的闭环管理模式;反复抓、抓反复,常态化、制度化,一步一个脚印地前行。

三分战略,七分执行。一分部署,九分落实。面对未来战略执行,通威新能源已有数百兆瓦以上规模的电站,但要真正实现就地连片的规模化建设和运行,“渔光”的有机紧密融合,还需要终端冷静分析、扬长避短抓住重点基地,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,从而真正打造吉瓦级绿色电力+万亩级安全水产品基地。

### 新闻链接

#### 强化产业协同

11月14日,应华为技术有限公司邀请,通威集团董事局刘汉元主席一行莅临华为技术有限公司深圳总部考察交流,通威集团嵇玉娇总裁、通威股份光伏事业部总裁陈星宇陪同考察,华为技术有限公司高级副总裁兼网络能源产品线总裁周桃园、华为技术有限公司智能光伏总裁许庆童热情接待。刘汉元主席一行先后参观了华

#### 激活发展后劲

为溪村、南方工厂、FusionSolar智能运维中心等,高度赞赏了华为的工作执行力,详细询问了IV智能检测、MPPT、运维场景应用等,希望双方能够加强交流、深化合作。自2015年通威与华为签署战略合作协议以来,与华为一直保持着良好合作关系,共同探索“渔光一体”智能光伏电站解决方案标准及联合创新、品牌推广等事项。

# 云计算织密企业数字化网络

## 亚马逊 AWS 大中华区商务事业部总经理李晓芒到访通威

本报讯(记者 孙琦蕾 通讯员 冯美清)11月21日,亚马逊AWS大中华区商务事业部总经理李晓芒一行莅临通威考察。通威集团嵇玉娇总裁热情接待,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陪同接待。

李晓芒总经理一行参观了通威集团体验中心,详细了解了通威37年发展历程农业和新能源两大核心主业协同发展成果及现状,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持续取得的成绩,并对通威独创的“渔光一体”创新模式给予高度评价。

座谈中,李晓芒总经理就亚马逊云计算业务AWS进行了详细介绍,并表示打造以客户为中心的服务型企业是亚马逊的发展方向。亚马逊作为全球领先的云服务企业,在国内的数据中心用电量巨大,双方探讨了数据中心绿色电力直供的可行性。通威股份与亚马逊在混合云融合的合作后,使数字通威、智慧通威步入快车道,未来期望能进一步加强与通威在企业数字化转型、亚马逊精益创新文化、品牌宣传等领域的合作。

嵇总对李晓芒总经理一行表示欢迎,对亚马逊的行业领先地位、技

术创新、大数据分析等表示高度肯定。嵇总表示,通威作为以农业、新能源为双主业的大型跨国集团公司,拥有37年的农牧积淀以及10多年的新能源发展成果,以“渔光一体”为主的“农业+新能源”模式旨在为新农村、新能源、新农村发展拓展新的思路,同时通威在适度多元板块的好主人宠物食品方面也具有发展优势。未来,通威希望借助亚马逊在云计算、物联网、精益创新等方面的优势,助力通威在农业、新能源制造、“渔光一体”、宠物食品等领域的发展,持续提升通威品牌价值与市场影响力。



座谈交流

## 国家开发银行山东省分行副行长王强一行考察通威

本报讯(记者 唐胜)11月28日-29日,国家开发银行山东省分行副行长王强一行莅临通威考察。通威集团嵇玉娇总裁、通威股份光伏事业部总裁陈星宇、通威股份金融总监邱艾松等领导热情接待。

座谈期间,双方就通威新能源产业的发展战略、竞争优势、研发投入、市场开拓等方面作了详细交流。王强副行长表示,近年来,中国光伏产业伴随国内外政策、市场、技术的波动,起起伏伏,大浪淘沙中有许多知名企业被淘汰出局。通威进入新能源产业10余年时间,迅速成长为行业龙头企业,发展的速度和成果令人瞩目。全球能源转型的大势不可逆转,通威坚定不移发展新能源产业的战略选择,以及在投资风险把控、产品品质控制等方面的战略应对,为通威参与市场竞争提供了充足动力。山东作为能源消费和电力消费大省,正加快转变能源发展方式,提高能源发展质量,希望未来能够与通威强化交流,寻求更多合作共赢的机会。

嵇总对王强副行长一行的到来表示热烈欢迎,并详细介绍了通威新能源产业发展历程及竞争优势。嵇总表示,37年来,通威“为了生活更美好”的企业愿景非常明确,发展战略十分清晰,始终聚焦绿色农业和清洁能源,在最专业的领域做最优秀的企业。在30多年制造业管理理念和经验的保驾护航下,通威始终坚持对标优秀企业,不断追求技术进步,奠定了公司在市场上的核心竞争力,同时积极做好风险防范,保持了稳健快速发展的节奏。国家开发银行是通威的重要合作伙伴,希望双方进一步加大合作力度,拓宽合作空间,打造银企合作、互利共赢的精彩样本。

### 市场观察

# 全球电池储能与中国储能概况浅析

光伏事业部 赵莉雅

11月25-26日,第六届中国储能创新与技术峰会在深圳顺利召开。会议在“储能,重塑未来”的大主题下,探讨最新政策下的企业发展之路,分析最新政策及市场发展大趋势,分享国际领先企业的商业应用案例。

截至2018年底,全球已投运储能项目累计装机规模181GW。在各类电化学储能技术中,锂离子电池的累计装机规模最大,为5714MW。根据一项预测,到2022年,储能市场的年销售量可以达到260亿美元以上,年复合增长率达到46.5%。而另有一项分析测算复核增长率会温和一些,但仍保持强劲、稳步态势,到2025年复合增长率为16%,年销售量达到70亿元。不同机构对储能的未来

成长预期分歧很大,根本原因在于对储能的定义不同,一些分析仅考虑公用事业规模技术,一些分析不仅考虑公用事业规模,还包括了对商业和工业消费所使用的“电表后端”解决方案的计算,有些还包括了对电动汽车电池、户用的较小规模的光伏+储能组合等。尽管前景复杂,但普遍分析认为,储能正在全球范围内得到发展,并可能从根本上改变市场动态。

八个驱动因素推动未来全球储能市场发展:一是成本和性能改进,2010-2017年间,锂离子电池价格下降80%;二是电网现代化,向智能电网过度期间,离不开储能配置;三是全球可再生能源运动,电池在抵消可再生能源间歇性和减少削减方面发挥了重要作用;四是参与电力批发市场,

场,电池可通过提供平衡电网所需的接纳能力获取收益;五是财政激励,电池退税或直接补贴;六是FIT政策淘汰,随FIT退减,光伏电站业主会将电池作为一种自行消耗更多电力的手段;七是自给自足的愿望;八是国家层面战略目标,例如去碳化,将极大促进储能行业发展。

尽管市场驱动力正趋同化,并推动储能部署发展,但仍然存在对高价看法缺乏标准化、政策过时两个挑战因素。与任何技术一样,电池储能并不总是经济的,对于特定应用来说,成本往往过高。若对于高成本的看法不准确,则可能会在考虑储能解决方案时将电池储能排除在外,但可预期的是,无论电池技术成本,或是平衡系统组件的成本,都会持续下

降。最近美国的招标结果显示光伏+电池的平均价格为36美元/MWh。电池技术的复杂性和多样性,使得缺乏标准化成为推进储能发展的障碍。由于存在电池有关的“电量平衡”问题,所以标准化对于电池储能发展尤为重要。

随AI、预测分析、区块链等相邻数字技术的发展,储能正成倍部署用于各种场合。虽然“储能”和“可再生能源”经常出现在同一句话中,储能不仅是间歇性风力和太阳能输出结合起来,储能解决方案的部署可以提高整个电网的效率,无论发电源是什么,也正是由于这些原因,电池储能才能超越席卷世界各地。

截至2018年底,中国已投运储能项目累计装机规模31.3GW,占

全球市场总规模的17.3%,其中,抽水蓄能累计装机规模最大,为29.99GW;电化学储能以1072.7MW位列第二;各类电化学储能技术中,锂离子电池的累计装机规模最大,为758.8MW。2019年第一季度,中国新增投运装机规模仅为50.5MW,同比下降13.7%,环比下降84.2%。截至2019年底,我国电化学储能的累计投运规模达到1.92GW,年增速89%,在“十三五”收官之年,将延续70%的年增长速度。“十四五”之后,随电改不断深入、市场机制和价格机制不断完善,催生出台新一轮储能政策,业内判断将带动储能爆发式增长,并且此次增长将更加以市场需求为基础,以实现储能的多重应用为目的。

# 标准化与渔光同行 打造通威工程特色名片

通威常德“渔光一体”项目启动工程标准化精益敏捷管理,优化建设效率,提升项目质量

自切入光伏产业以来,通威在10余年间已形成了完整的拥有自主知识产权的光伏新能源产业链。在集团董事长刘汉元主席的带领下,产业链上游永祥多晶硅、中游通威太阳能施行精益管理,在智能制造端创造了“成都速度”乃至“中国速度”,通威新能源作为新能源产业链的终端,从起步到稳步,对标中上游板块,尚存在很大的提升空间,刘汉元主席对通威新能源也进行了重要指示——有节奏地、有质量地、有管控地打造通威的核心竞争力。

光伏产业的迅速成长与发展,让平价时代比预期来得更快,让“渔光一体”在建设节奏上获得更大的可控性。

梳理过往项目,面对当前的形势,响应主席对精益管理的指示,光伏事业部与通威新能源有限公司携手,立下锻造精品工程、打造通威优质项目的决心,立足常德市鼎城区通威100MWp“渔光一体”光伏发电项目,开展通威光伏标准化建设首次试点。

记者 孙琦蕾  
通讯员 吴佳妮



考察团队走访常德项目周边渔民

聚焦执行力 高标准、高质量、高效率

不同于传统的光伏应用项目,通威“渔光一体”双绿色模式强调“渔光并重”,充分规划投料、增氧、水质调整、尾水处理、生态防治等环节采取智能化精准控制,意味着项目从开发、设计到建设的更高要求。为了达到工程进度的高效、工程质量的优秀,需要精细化的管理和高效的执行力。

围绕“高标准、高质量、高效率——标准化与渔光同行,打造通威工程特色名片”的推进方针,11月27日,常德100MW工程标准化敏捷管理及“渔光一体”项目启动会在通威常德“渔光一体”项目现场召开,通威股份光伏事业部、通威新能源有限公司、成都通威水产科技有限公司、项目总承包方、监理方、施工方等共同参加。会上,通威股份光伏事业部部长张凡对常德100MW工程标准化敏捷管理及“渔光一体”项目打造的目标方针进行了宣贯及指示,常德市鼎城区通威100MWp“渔光一体”光伏发电项目位于湖南省常德市鼎城区韩公渡镇,占地面积约1900亩,项目总体规模大、水面条件好,经通威股份光伏事业部与通威新能源有限公司共同商定,在项目开展通威光伏标准化电站建设的首次试点。张部长表示,通威“渔光一体”对于带动常德生态农业、水体生态转型升级有着重要的意义。

自进行真正意义上的“渔光一体”

开发建设,通威从进度控制到质量控制已拥有近三年经验、教训的累积,渔业与光伏的高度融合在工程进度上更需要协同融合,围绕“高标准、高质量、高效率——标准化与渔光同行,打造通威工程特色名片”的方针,通威常德100MW“渔光一体”标准化示范项目推进小组共同宣誓,力争达成在3月30日前全容量并网的目标,力争达成在4月30日前全面竣工剪彩的目标。



“渔光一体”标准化推进方案宣讲

全面提升 精细化敏捷管理

为达成高效、高质的发展目标,在工程的标准化中引入敏捷管理的理念并设置方案。在项目启动会上,张部长为与会人员宣讲了《渔光项目敏捷化管理》,光伏项目重周计划的计划不准确、风险预判力低、项目过程变更及资源利用率不高为共性问题,常常导致项目建设效率低、成本增加等缺陷,针对这些共性问题,引入“敏捷管理”理念,将项目计划进行短周期的分解;将传统的长周期工序甘特图转换为EXCEL式的“迭代式”目标,化繁为简。充分细化交货进度和物资管理,设置每个迭代周期到货计划,使物资到货与现场施工进度匹配;在每个阶段都定义质量目标,在质量管控上,各参建单位目标一致,先慢后快,对工程质量瑕疵必究。过程中,做到边做、边检、边纠偏。

针对每个迭代周期所处的阶段,有针对性地设置质量目标,落实施工典工艺要求,并对出现质量偏差的原因进行分析,及时纠偏,将质量问题在一个迭代周期内处理完成。在常德“渔光一体”项目中,根据总体进度计划编制周、月度计划;每周、每月对完成情况进行总结、分析,形成纠偏方案和措施,并张贴至看板。物资堆放和到货验收按照光伏事业部物资管

理制度实施,形成记录表及照片存档,张贴至看板。每道施工工序需严格按卡标准实施,形成过程记录以及照片存档,同时需完成验收后再进行工序转序,形成验收记录,确保施工质量,设施渔业、整体形象打造以及宣传等工作同步开展。项目完成后由光伏事业部组织进行后评价总结会,同时对工程人员不断培训和灌输,提升意识并逐步推广。

由此,降低设备、材料、人员、作业设备的冗余度,提高效率。短期增量工程即可检视,对质量问题进行纠偏,有效提升项目质量。设备、材料按短周期采购和付款,降低建设利息;项目计划和过程对施工、采购、供应商等全透明可视,满足动态调整需求。问题发生在最初,能够及时纠正防止后续纠偏带来的大成本,增强质量管理力度。

以常德100MW“渔光一体”示范项目的成功打造为起点,标准化的施工管理过程以及工程管理典源所有“渔光一体”项目推行。同时,通威新能源将以高标准、高质量、高要求,吸取精良的施工工艺以及合理的施工质量要求,打造核心竞争力,不断完善具有自主知识产权的工程管理办法和体系。

深化协同 多团队联动 同节奏执行

通威“渔光一体”产业园致力于打造集新渔业、新能源、新农村的“三新”示范园区,在产业园中,渔业养殖和光伏产业一二产业搭载休闲观光三产,实现了产业多元化发展,而从现场施工和工程质量管控方面,除需要多方联动外,更需要在目标上进行同一认知,在节奏上保持一致协同。

为打造以常德100MW“渔光一体”工程标准化示范工程,保证工作的顺利推进,达成“渔光一体”标准化电站建设全面推广的目的,以“渔光同行”为原则,渔业养殖、光伏发电、休闲观光等模块的打造高度协同——柔性支架区域、项目形象打造、渔业设计与改造工作同步开展。在组织上,组建了标准化推进小组,明确职责分工,光伏事业部、通威新能源有限公司、成都通威水产科技有限公司以及总包公司的管理骨干,从工程、技术、渔业、形象打造、施工等方面明确任务分工,形成责任有主体、内容有执行、条理清晰、机制健全的管理执行组织。在执行机制上,从进度、质量、安全三大方面,各模块保持同一目标、同一管理方式、同步施工的节奏,例如在同一厂区使用同一施工单位,在承担光伏建设的同时,也承担渔业设施及休闲观光工程的土建施工基础,避免现场混乱及资源浪费以及项目的高效建设。而从工程的角度,以工程典卡运用进行工程项目及质量管控,在严格按照典卡施工后,由后一节点的责任人对前一节点的工程进行验收,从进度上保证可控性,从质量上形成质量闭环。

通威常德100MW“渔光一体”项目作为通威光伏标准化电站建设首次试点,围绕“高标准、高质量、高效率”的建设方针,引入精益敏捷管理,通过团队及模块的高效协同,将努力打造精品工程、优质项目,努力实现有节奏、有质量、有管控的精品工程目标。

## 强化科技支撑 助推乡村振兴

通威扬中“渔光一体”参与国家重点研发计划项目

本报讯(记者 孙琦蕾)近期,通威扬中“渔光一体”项目积极参与国家重点研发计划项目“风电场、光伏电站生态气候效应和环境影响评价研究”子课题“湖泊光伏电站生态气候效应观测与机理研究”课题项目,该课题由中国科学院寒区旱区环境与工程研究所承担,子课题由通威新能源技术总监钱华政负责。

日前,由中国科学院西北生态环境资源研究院负责承担的国家重点研发计划项目“风电场、光伏电站生态气候效应和环境影响评价研究”启动会暨实施方案论证会召开。我国风电、光伏开发规模已居世界首位,深入科学地认识风电场、光伏电站对我国生态

气候和环境的影响,能够为未来我国风电、光伏产业的可持续发展和应对气候变化提供科学支撑,该项目具有重要理论与实践意义。

项目以“可再生能源可持续发展”“生态文明”为导向,开展“风电场局地生态气候效应事实与机理”“光伏电站生态气候效应事实与机理”“大规模风能太阳能开发的气候效应情景预估”“风电、光伏行业典型产品生命周期评价方法”“气候环境约束下我国风电和光伏产业健康发展对策”等研究,以期为国家应对气候变化战略、可再生能源战略和行业清洁生产提供有效科学支撑。

11月,该子课题研究组正在通威

扬中“渔光一体”项目架设观测设施设备,将通过湖面光伏电站观测,采集光伏区水质、空气质量等参数,研究光伏电站湖表能量传输特征,获得湖面光伏电站对水体和水生生物的影响。目前,通威扬中“渔光一体”项目正积极配合中科院课题研究组为其提供湖泊光伏电站生态气候效应观测场地,协助建设湖泊光伏电站内对外对比观测系统,维护观测仪器正常运转,分析湖泊表面能量传输和气候效应特征。

据悉,通威扬中“渔光一体”项目是扬中市建设绿色能源岛的示范项目,该项目养殖水面共335亩,依托池塘水产养殖,结合通威专利性的池塘

现代渔业365模式,通过智能化的设施设备,生态湿地园区建设,形成了“水上发电、水下养殖、水边休闲”、“一种资源、三个产业”的集约发展模式,构建水产养殖、光伏发电、观光旅游一、二、三产业的有机融合。2019年,为进一步提升养殖效益,实现水产养殖行业的提档升级,扬中项目采用了“跑道养鱼”设施化渔业养殖模式,配套供氧、推水等装置,实现水产养殖的自动化、智能化。相比传统养殖模式,设施化渔业养殖单位面积内载鱼量更大,由于采取了新的管理模式以及智能化、自动化的设备,养殖人员在中控室甚至手机上就能完成增氧、投饵等一系列工作。



通威扬中“渔光一体”参与国家重点研发计划项目

## “信息+渔光” 擦出创新火花

成都市经信局“云行天府”系列活动走进通威

本报讯(通讯员 刘超)10月30日下午,由成都市经信局指导的“云行天府”系列活动走进通威。在成都市经信局信息化推进处谭明祥处长协同带领下,由经信部门、工业企业信息化负责人和川内各大企业信息高管人员等一行80余人莅临通威参观交流,分享物联网应用、两化融合、智能制造的经验与实践。

“云行天府”系列活动是在成都市经济和信息化局指导下,由成都市软件产业发展中心联合区县经信部门、协会、示范企业举办的一系列宣贯培训、考察交流活动。旨在提升企业开展工业互联网应用的意识,促进企业实现提质增效,推动企业转型升级。通威凭借在工业互联网、物联网领域的出色表现,入选优秀企业之一。

考察团先后参观了通威“渔光一体”智能运营中心、通威太阳能成都公司,实地考察了通威在信息化、物联网、智能制造方面的优秀成果。

交流中,四川渔光物联技术有限公司技术骨干向考察团分享了两化融合贯标过程和两化融合给公司业务带来的改变,重点介绍了通威“渔光一体”综合产业园的信息化建设成果,并介绍,通威独创的“渔光一体”综合产业园,在渔业和光伏一二产固定的基础上,附带休闲观光等产业,多产融合,促进农业产业提档升级。

为实现渔光高度融合、综合运营,基于物联网、大数据、人工智能的工业物联网技术,集成无人机、声呐船、机器人、慧养鱼等智能设备、系统,打造

了通威新能源云管理平台和通威“渔光一体”智慧云平台系统,真正实现了低成本、高效率、精细化、智能化的运营和运维。

参观通威太阳能成都公司期间,通威太阳能信息部分享了通威太阳能智能制造项目的背景,利用智能制造技术、大数据技术的具体方案以及项目取得的成效。目前,已计划在3年内完成智能工厂的建设,使其成为以信息物理系统为基础的集工程、生产、供应链三维一体的顾客、工厂、供应商紧密融合型智能工厂。在生产设施设备上,通威提高了国产化率,摆脱对外国设备、技术的依赖,并自建MES(制造企业生产过程执行管理系统),尽量打通工厂各环节、设备间的“数据孤岛”。



“云行天府”考察团参观通威“渔光一体”智能运营中心



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。

榜样就在身边,力量直抵人心。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

# 榜样就在身边 力量直抵人心

## 通威新能源高效管理先进个人风采展示



通威新能源有限公司张霞(右一)

都说搞土建的,80%的时间在工地上,三分用脑七分用力,听起来似乎更适合男性从业者。而对通威新能源有限公司工程设计部张霞来说,在这个专业上,她巾帼不让须眉。她参与渔光电站结构设计优化工作,实现桩基成本降低40%以上,支架成本30%以上;参与渔业改造设计工作,制定了渔业改造标准化工程清单;参编“渔光一体”电站技术要求,制定桩、支架、组件安装质量要求……全年工作任务量在技术部名列前茅。

### 张霞:土建无非就是爬坡过坎

在采访中,张霞首先提到了工程建设前期调工作。一个项目的开展,前期工作是项目实施基础,好的前期工作是项目成功运作的一半。“前期调工作具有前瞻性、全局性和系统性的特点,设计方面要全盘摸清项目电网接入、消纳、升压站、渔业规划等边界条件,将规划设计转化为项目实施的关键阶段,为工程项目决策的科学性、系统性和协调性夯实基础。”说起项目前期调、中期设计施工工作,张霞侃侃而谈。

有时候,由于工程时间紧迫,从勘察设计到基础开挖,在短的时间内要对采购、工程、渔业等多个部门,如果是外院设计还需要提前制定好方案,将预期效果详细阐述给对方,避免不必要的返工。“我们的设计方案提出后,要配合采购进行招标、编制招标文件、技术规范书等,接下来就是根据踏勘进行下一步的施工图设计……在整个工程前期、中期和后期,工程设计都需要全程参与,现场沟通。”

张霞提到,目前各个项目采用的标准化支架,是在光伏事业部的帮扶下,团队总结经验摸索出来的标准。

“支架形式是单排还是双排、板子是横着放还是竖着放、超配的配

比等,这些看似简单的选项,实际需要大量实践和数据来支撑。”在她看来,工程设计工作是一项艰苦卓绝的工作,工程具有地域特性,自然环境条件不同,区域的土体结构、水文结构等状态各有不同,所采用的处理方法和计算参数也不尽相同,不会千篇一律,设计人员需要重视现场勘察基础资料,不断积累形成经验,总的来说,无非就是爬坡过坎,长期实干。

多年来,张霞先后参与了扬州一期、二期项目、钦州一期、二期项目、东兴一期等10余个项目。在她的印象中,钦州一期项目部团队的凝聚力让她至今难忘。

当时,项目要踏勘鱼塘,跨越铁路、高速,外线很长,在时间有限的情况下,整个团队在项目上全力拼抢,惊心动魄。项目成功并网后,张霞在朋友圈发了一张图,上面配了句“一带靠谱的人在一起,把一切不可能变为可能”。而东兴项目处于台风区,对支架的承载力要求与往常不同,张霞和团队考察了沿海的多个项目,形成数据和报告,顺利完成了项目设计工作。

现阶段,她正在江西吉安配合项目建设,结合实际地形地貌,调整桩位、复核桩长等等,用自己的微薄之力,为项目建设添砖加瓦。



通威新能源有限公司王晓辉

从宁夏贺兰项目到山西泽州一期项目,从山西泽州二期项目再到湖南常德项目,通威新能源有限公司工程管理部项目经理王晓辉的足迹遍布大江南北。他像一根铆钉一样铆在平凡的岗位上,展现出了新时代工程人甘愿奉献、勇担责任的风采。每一项工程建设都不是一帆风顺,困难总是接踵而来,考验着项目管理者不服输的韧劲和超常的毅力和智慧。

### 王晓辉:拼在一线,筑梦渔光

2016年底,地处宁夏平原贺兰项目未取得预期结果,王晓辉接手后和团队协同展开了一场又一场无硝烟的攻坚战,极大地考验了他面对复杂问题的解决能力。

2017年,在公司领导的支持下,王晓辉会同合作方以指标和并网为核心,通过示范项目、扶贫项目、非属地扶贫及大用户绿证直购思路,结合行业政策、贺兰实际情况分析讨论。最终通过项目365智能养殖“渔光一体”产业效益高度叠加的示范效应,扩大项目地区影响和影响力;高度融合一、二、三产业,带动区域性渔业转型升级;积极宣传项目作为清洁能源和现代智能养殖结合的科技性、技术性、经济性和环保意义,增加社会认同感。

当年5月中旬,贺兰项目水产养殖成功后,王晓辉赶赴山西泽州一期负责项目6.30抢并网工作,在此期间,他也不例外,关注、跟进、协助贺兰合作方开展指标获取。为了解决山西泽州施工问题,王晓辉积极协调解决各单位之间的争议矛盾,有效推动升压站评审、设备到货缓慢、本侧站内与对侧间隔设备不匹配等问题。“泽州一期抢6.30期间,项目部成员每日奔波,协调各方资源迅速落实解决。在最后关头,全员加班加点,从6月28日凌晨4点

并网调试开始,一直到6月30日凌晨6点,持续奋战超50小时,最终并网送电成功。”王晓辉感慨地说道。

贺兰项目一直是王晓辉的心头大石。2018年为了保障贺兰项目6.30并网,王晓辉积极与合作方、EPC方沟通,求同存异。“项目最后时刻,大家分工协作,跑办手续,进行设备和线路排查,力站最后一班岗,排除一切问题,最终顺利完成项目并网。”王晓辉表示,这个项目给他感触很深,从项目暴露出的一些问题,值得反思,最终王晓辉复盘项目时,他认为电力接入批复、对接设计单位以及电力系统的高考保电,特殊区域的开斋节保电等多项环节都要提前考虑到,从设计、进度、时间倒推项目并网时间。

目前,王晓辉正在湖南常德项目担任项目经理,全力攻坚项目并网。“常德项目作为公司首个标准化敏捷管理‘渔光一体’示范项目,我们基建要抓好质量的管控和成本管控,同时做好渔业设施规划,争取打造一个典范项目。”作为项目的管理者,王晓辉的工作内容是琐碎和繁杂的,但他始终坚持高效管理,立足公司利益和项目利益,合理平衡项目参建各方关系,有效推进项目顺利开展。



通威新能源(深圳)有限公司丰吉

用时83天,完成135基铁塔、共计45公里110KV输电线路的建设,并且在崎岖险峻的极端施工环境下保证了工程的质量和现场安全。听起来很不可思议,但实实在在发生在我们身边,这是通威新能源(深圳)有限公司技术工程师丰吉的故事。丰吉自2016年加入深圳公司以来,先后参与了山东青岛平度20+10MWp“渔光一体”项目、重庆黔江100MWp光伏项目、内蒙古教汉旗100MWp太阳能光伏扶贫发电项目、辽宁盘锦“渔光一体”项目的建设和管理。

### 丰吉:逢山开路,遇水架桥

常年坚守工地,年均出差340天以上。“不是在项目上,就是在去项目的路上”。在丰吉看来,干项目就要扎根一线。除了负责公司的外线建设管理外,丰吉还要兼顾项目开发的任务包括相关手续的跑办,“如果有任何一项手续,比如说电网调度协议、新机并网等跑不下来,就没法进行顺利并网。”

喀斯特地质极其复杂,交通极为困难,这是重庆黔江项目给丰吉的第一印象,也是他至今还记忆犹深的印象,不仅施工设备难以进入、材料难以运输,甚至连人都无下脚之处。面对群山沟壑,如何早日将塔材、电缆等运送到,成为摆在丰吉和团队面前的头等大事。“材料运送不上去,我们当时从云南调来一匹马帮,一匹马可以驮400多斤的塔材。”黔江阴雨连绵,道路潮湿,丰吉与团队埋头深山、劈山斩棘,安全完成了项目。

“83天完成了45公里的110线路,我的师傅给我打电话时说我们创造了公司电网建设的奇迹!”丰吉骄傲地说道。为了抢6.30并网,当时施工的高峰期,外线建设能达到500多人同时施工。6.30并网调试的那天,丰吉发着高烧,守在变电站门口,看着第一次冲击合闸成功、第二次冲击合闸成功,当日下午2点钟

第三次冲击合闸成功后成功并网,丰吉的眼泪哗一下就流了下来。

有了重庆黔江项目的经验,教汉项目对于丰吉来说更加得心应手。“教汉项目也是抢6.30,我们基本上都是凌晨3点起床,4点上山,到下午6.7点钟下山,与财务核算到晚上12点左右,虽然很辛苦,但也很充实,对于个人的心智来说是成长也是历练”。丰吉主要负责征迁及施工管理,42公里66KV输电线路,用时50天完成建设,教汉项目外线168基铁塔,涉及三个乡镇12个村社200多户的征迁,在点多面广、时间紧迫的情况下严格按照政府给的赔偿标准文件进行赔偿,没有因为征迁协调滞后影响工程的施工。

当前,正在盘锦“渔光一体”项目做现场踏勘的丰吉已经考察了3个附近的220KV变电站,他要将对变电站的距离、通道情况、接入情况、高考保电,是否要跨越高速、高铁、河流等方方面面的条件都要考虑进去,也许明天还会有许许多多纷繁复杂的事情等待着他。但就如他提到的“来到通威给了我归属感,我的付出有价值,有效的价值让人生价值得到升华,当代年轻人就是在不断付出、不断获得中成长、提升。”

法务直通车

## 关于光伏项目使用划拨土地的法律风险分析

光伏事业部 伍姝

划拨土地使用权是指土地使用者经县级以上人民政府依法批准,有偿(在缴纳补偿、安置等费用后所取得的)或者无偿取得的没有使用期限限制的国有土地使用权。针对划拨土地使用权,我国相关法律法规及最高人民法院司法解释有以下方面的规定:

《土地管理法》第五十四条:建设单位使用国有土地,应当以出让等有偿使用方式取得;但是,下列建设用地,经县级以上人民政府依法批准,可以以划拨方式取得:(一)国家机关用地和军事用地;(二)城市基础设施用地和公益事业用地;(三)国家重点扶持的能源、交通、水利等基础设施用地;(四)法律、行政法规规定的其他用地。

《城镇国有土地使用权出让和转让暂行条例》第四十四条:划拨土地使用权,除本条例第四十五条规定的情况外,不得转让、出租、抵押。第四十五条:符合下列条件的,经市、县人民政府土地管理部门和房产管理部

门批准,其划拨土地使用权和地上建筑物、其他附着物所有权可以转让、出租、抵押:(一)土地使用者为公司、企业、其他经济组织和个人;(二)领有国有土地使用证;(三)具有地上建筑物、其他附着物合法的产权证明;(四)依照本条例第二章的规定签订土地使用权出让合同,向当地市、县人民政府补交土地使用权出让金或者以转让、出租、抵押所获收益抵交土地使用权出让金。第四十六条:对未经批准擅自转让、出租、抵押划拨土地使用权的单位和个人,市、县人民政府土地管理部门应当没收其非法收入,并根据情节处以罚款。

《划拨土地使用权管理暂行办法》第二十一条:土地使用权出租后,承租人不得新建永久性建筑物、构筑物。需要建造临时性建筑物、构筑物的,必须征得出租人同意,并按照有关法律、法规的规定办理审批手续。土地使用权出租后,承租人需要改变土地使用权出让合同规定内容的,必须征得出租人同意,并按规

定的审批权限经土地管理部门和城市规划部门批准,依照《条例》和本办法规定重新签订土地使用权出让合同,调整土地使用权出让金,并办理土地登记手续。

《划拨用地目录》:(十三)电力设施用地第12项:新能源发电工程电机、厢变、输电(含专用送出工程)、变电站设施、资源观测设施。《最高人民法院关于审理涉及国有土地使用权合同纠纷案件适用法律问题的解释》第十一条:土地使用权人未经有批准权的人民政府批准,与受让方订立合同转让划拨土地使用权的,应当认定合同无效。但起诉前经有批准权的人民政府批准办理土地使用权出让手续的,应当认定合同有效。

根据上述规定,我们可以归纳出在光伏项目建设中使用划拨土地时应重点关注的几点法律风险和事项:核实划拨土地权属。在签订划拨土地转让和出租合同之前,应当首先核实划拨土地的权属是否清晰,是否取得划拨土地使用权证。如未取得土

地使用权证,是否能够取得其他有效的证明文件。划拨土地的权利人是否为公司、企业、其他经济组织或个人,如果权利人是党政机关、政府部门的话,则不能进行转让或出租,否则,存在转让/租赁合同因违反法律强制性规定而无效的风险。

了解划拨土地的利用现状。通常情况下,划拨的土地应按划拨用途进行建设和利用,未按原有划拨用途进行建设和利用的,光伏企业是不能租赁使用的。但对于租赁盐场、矿场、垃圾填埋场等划拨土地建设光伏项目,一般情况下在法律上则认为是可行的,因为这些土地划拨时的主要用途不在于建设房屋等地上物,在土地已经按照划拨用途充分利用后,或在不影响土地原有用途的基础上,通过出租方式建设光伏项目并无不当。

严格履行相关的审批程序。在利用划拨土地建设光伏项目时,除了应当按照一般光伏建设项目履行必要的审批程序以外,还需按照国家有关划拨土地特有的要求办理审批手续。

在签订土地租赁合同时,应当经市、县人民政府土地管理部门和房产管理部门批准,否则将面临土地租赁合同被认定为无效的法律风险。

明确土地出让金的承担。根据法律规定,土地使用权人将划拨土地对外出租的,应当向当地市、县人民政府补交土地出让金或者以出租所获收益抵交土地出让金。据此规定,补交土地出让金的义务主体是出租人,但如果没有在合同中予以明确约定,一旦该笔费用实际发生,出租人可能会将其转嫁至承租的光伏企业。

光伏项目可以直接通过划拨方式取得项目建设用地。根据《土地管理法》及《划拨用地目录》的规定,光伏项目作为国家重点支持的新能源发电项目,是可以以划拨方式取得项目建设用地的,特别是针对光伏扶贫项目和光伏领跑者项目,部分地方政府明确出台了相关支持政策,光伏企业可以争取通过划拨方式获得项目建设用地。

### 通威新能源发布光伏电站运行维护通用规程等标准制度

本报讯(通讯员 吴佳妮)近期,通威新能源出台了《光伏电站运行维护通用规程(试行)》、《光伏电站生产事故、故障管理规定(试行)》等工程运维相关制度。

《光伏电站运行维护通用规程(试行)》标准将进一步规范通威新能源有限公司“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,保证公司所属各光伏电站的安全、可靠、经济运行,保障电站收益,制订本标准。该标准由通威股份有限公司光伏事业部提出,通威新能源有限公司、通威新能源(深圳)有限公司、通威新能源科技(北京)有限公司共同组织起草。《光伏电站生产事故、故障管理规定(试行)》标准为规范通威股份有限公司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,特别对《生产管理制度汇编(试行)》第十二章内容进行修订、增补,形成本规定。

渔 | 你在一起

记者 孙琦蕾  
通讯员 吴立峰 谢伟 杨春来  
马欢迎 陈章全年养殖丰收  
“攻坚时”

收尾 今朝已入冬,通威“渔光一体”各产业园切实做好全年渔业养殖丰收工作,全力推进岁末年初养殖收尾。

养护 针对阴雨连绵情况适当开启增氧机,防止塘中鱼类缺氧浮头;适度加高水深,减少饵料投喂量与频次;重视池塘越冬养护工作。

## 通威各大“渔光一体”产业园全力推进岁末年初渔业养殖收尾



通威西昌“渔光一体”基地

## 西昌:最后养殖冲刺

进入11月,西昌体现出高海拔地区良好的地理优势,太阳辐射强、积温高。下午气温可达22℃,水温13-15℃,鱼类下午摄食较好,每天可少量投喂。本月养殖品种无疾病发生,各养殖设施运转正常。

同时,西昌基地加紧对达到上市规格鲤鱼、鲫鱼进行销售,减少存塘量,便于来年养殖计划开展。但由于东北大规模鲤鱼抵达西昌,对本地鲤鱼销售造成较大冲击,销售较为困难,价格呈下降趋势,外部养殖户普遍存塘观望,春节或来年待售。

另外当前处于枯水期,水库上游进水量小,下游灌溉用水量较大,水位持续下降,固定式流水槽最低水位仅55厘米,对养殖造成一定影响。但随着下游用水量减少,上游进水量加大,水位上升后基地做最后的养殖冲刺。

在做好各项养殖工作的同时,11月基地累计接待各界参观8批次,约190余人次,为通威“渔光一体”示范起到良好宣传作用。

## 扬中:加强市场联系

通威扬中“渔光一体”示范基地,采用通威“水源保障、底排污、电化水、智能养殖、精准投喂、复合增氧”等六大关键技术和365模式;采用科学流水养殖管理和定期排污的方式,创造鱼类良好生长环境。

基地目前水温已低于12℃各池塘设施投喂工作已接近尾声,并逐步开始排水卖鱼。扬中基地成鱼养殖均已达到计划出售规格并已逐步进入售鱼阶段。现已干塘出售13#塘与8#塘,均实现盈利。亩利润1500+元。基地已售鱼十万余斤,尚存成鱼40余万斤。元月份前全部出售。

扬中基地各品种成鱼养殖基本达到年初预计产量,特种养殖探索获得初步成功,但本年度草鱼青鱼鲫鱼均受到较为严重的疾病困扰,造成较多的损失。12月基地会积极联系市场,争取取得最后胜利。



通威扬中“渔光一体”基地

## 泗洪:“包袱”变资源

天岗湖自古有围网养殖的传承,但由于观念、养殖管理水平落后,导致资源利用率低下以及不同程度的环境污染。这样的现状,显然成为宿迁泗洪人的环保“包袱”。通威“渔光一体”项目正式入驻天岗湖,解决了这个“包袱”问题。

渔业效益方面,2019年围网精养区生态养殖总体可控。整个养殖过程中,利用膨化料代替颗粒料,避免饲料浪费,污染水质;利用通威365技术,做好疾病防控工作;利用现代监控设备,做到安全高效的管理;利用料塔风送投喂方式,减少各项成本;利用光伏板下资源养殖,做到空间资源的立体利用等等。

截止十一月,已出售草鱼和花鲢共计23万斤以上,预计还剩下2到3万斤,整体销售额已超百万,花鲢翻倍接近6番。2020年计划提高花白鲢放养密度,提高草鱼鱼种放养规格,抢黄金上市期,使效益最大化。作为水产人,深懂养殖的酸甜苦辣,唯有积极去面对养殖中各种问题,积极去总结经验教训,才能少走弯路,最终量利双收。

## 龙袍:做好增氧措施

南京龙袍“蟹光一体”项目运用给排水系统,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。

进入11月份,随着水温的逐步下降,河蟹的摄食基本停止,养殖进入尾声,目前已经进入集中捕捞期,河蟹规格是公蟹平均3.2两/只,母蟹平均2.2两/只。现阶段的主要养殖工作是通过下地笼的方式,将池塘内的河蟹逐步捕捞到暂养箱内,每天倒一次地笼。通过地笼捕捞出来的河蟹,按公母、规格进行分级,投放到不同的暂养箱内。

由于2019年河蟹行情较往年差,价格持续低迷,龙袍基地的河蟹除了按礼盒销售一部分外,其余还在逐步捕捞后暂养,待行情好转后再批量出售。暂养箱内的河蟹密度较养殖池塘的密度明显提高,因此现阶段除了捕捞工作外,另一项重点工作是跟踪暂养箱内的河蟹状态,做好增氧措施,防止缺氧引起暂养河蟹死亡。

## 和县:出鱼器械已到位

和县一期项目占地面积700多亩,养殖面积450多亩,其中生态区355亩,精养区95亩。和县一期2019年养殖计划是根据池塘条件较好的情况下制定,总结南京龙袍和扬中“渔光一体”池从养殖到捕捞整个养殖周期,将“渔光一体”池塘使用网片将其分隔为精养区和生态区,便于养殖管理和捕捞。

和县二期占地面积1200多亩,共计9口池塘,面积最小的79亩,最大的125亩。

11月底,通威和县“渔光一体”项目目前尚未进行投料,计划一期和二期于12月初开始同时出鱼,1月份前完成所有的成鱼出塘销售,出售品种为“渔光一体”池塘养殖的鲈鱼、鳊鱼、草鱼等。

此次出鱼为今年产量最多的一次,预计出塘100万斤,为此次出鱼,已在一个月前进行部署,拉网、困箱、吊车、鱼兜等出鱼器械均已协调到位。

## 以研发关注度提升养殖成熟度

## 南京龙袍“蟹光一体”项目完成环境因子对比试验

通威龙袍“蟹光一体”基地已于2018年初正式启动渔业养殖,2018年12月9日该成果获得了桂建芳院士、成永旭教授等一众水产界专家的认可。

为进一步验证“蟹光一体”池塘大闸蟹养殖效果,2019年,通威组织扩大了大闸蟹养殖面积,同时成立了“蟹光一体”池塘环境因子对比试验项目小组,将进行更细化的数据跟踪。

本次实验围绕河蟹养殖生产必备的水草种植、饵料投喂、水质管理等内容进行,检测分析水生生化指标、光照强度、水草生长情况和各阶段河蟹生长情况,更好实现养殖管控。长期以来,通威加强与科研院所和高等院校的技术合作,使企业自主研发与外部合作研究有机结合,以研发的关注度提升渔业养殖成熟度,科研赋能现代化渔业发展,同时通威实施先环保、后渔光的战略,以蟹养水、以草净水的原则,为科学养蟹奔小康作出通威人的新贡献。

记者 孙琦蕾 通讯员 吴立峰

## 试验设计:科学管理赋能渔业养殖

本次试验位于南京龙袍基地两个面积一致的7#和8#塘共2个池塘,每个池塘各设置4个围隔,每个围隔500m<sup>2</sup>。其中2个位于光伏区,2个位于非光伏区,进行光伏区和非光伏区的各项数据的对照跟踪。

在4个围隔内分别栽种伊乐藻,伊乐藻初始栽种面积约占围隔面积的10-20%。

2019年4月上旬每个围隔投放1600只蟹苗,蟹苗规格一致,正式启动试验。

试验阶段按正常的养殖管理流程进行投喂、水质调控、水草调控、

增氧设施配置使用等,并与外塘保持一致。试验阶段定期检测各个围隔内pH、氨氮、亚硝酸盐、光照强度(水下和水上)、水温、溶解氧、水草、透明度、河蟹规格等指标。

## 试验过程:全方位检测比对参数

从4月上旬正式开展试验,截止11月底,试验周期持续约7.5个月,整个实验阶段,按照制定的试验方案进行养殖管理和数据检测跟踪,具体包括:

饲料投喂:每天一次,投喂通威南通巴大饲料有限公司生产的河蟹专用配合饲料。

水质管理:通威365技术进行

水质调控,养殖过程中根据池塘水质的变化情况,定期(10d~15d)使用光合细菌、乳酸菌、EM菌等微生物制剂改善水质和底质,用法及用量参照产品使用说明。

水草调控:密切跟踪水草长势,控制水草覆盖面积占养殖面积的40%-60%。如果占比过高,及时进行打捞,如果水草覆盖面积不足,则及

时补种。

增氧设施使用:在7-9月,微孔增氧机和车水式增氧机保持全天开机10小时以上,夜间全程开启。

光照强度:每10天检测一次;溶解氧:每3天检测一次,分别检测围隔底部和水面下15cm的溶氧;水温:记录每天的最高水温和最低水温,20分钟间隔;氨氮、亚硝酸

盐:每7天检测1次;pH值:每7天检测一次;规格:蜕壳阶段每蜕壳1次检测1次,每个围隔取10只公蟹、10只母蟹;育肥阶段,每个月检测1次,每个围隔取15只公蟹、15只母蟹;水草:每15-30天检测1次,每次检测同等重量的水草,分别记录新生根和老根的数量。

初步试验结果:  
河蟹产量显著大于非光伏区

目前南京龙袍项目“蟹光一体”环境因子对比试验已经进入尾声,从试验过程中检测的数据来看有如下初步结果:

光照强度:光伏区光照强度比非光伏区光照强度低30%-70%。

溶氧:光伏区溶氧略低于非光伏区溶氧,但都可以满足养殖需求。

氨氮和亚硝酸盐:均在安全范围内,其中氨氮均低于0.1mg/L,亚硝酸盐全部是未检出。

pH值:光伏区pH值普遍低于非光伏区pH值。

水草:光伏区新生根比例平均比非光伏区多23.7%,光伏区水草生长状态体现出一定的优势。光伏区大闸蟹规格略大于非光伏区。河蟹还在继续捕捞,但从目前的捕捞产量来看光伏区产量显著大于非光伏区。

从以上结果来看,光伏区大闸蟹生长速度稳定、产量可控、品质优良,较非光伏区在水草长势、河蟹产量这两个核心指标上均体现出明显优势。证明了“渔光一体”池塘不仅可以成功开展大闸蟹养殖,而且还可以比普通模式更适合,值得进一步推广。

11月18日,将采集统一池塘的河蟹,分光伏区、非光伏区和网围外的河蟹三个部分。解剖后,计算它的出肉率,性腺指数和肝胰腺指数。将来分别测定这三个部分的蛋白和脂肪含量,肌肉氨基酸含量和各个组织的脂肪和脂肪酶含量。



在光伏区收集螃蟹



收集地笼里的螃蟹



称重测量螃蟹



赴上海海洋大学检测产指标