

中国渔业协会标准

编制说明

标准名称：渔光一体建设通用技术规范

申请单位名称：通威新能源有限公司

申请单位地址：四川省成都市天府大道

目 录

一、 编制的目的、意义或必要性.....	3
1、目的.....	3
2、意义.....	3
3、必要性.....	3
4、渔光一体简述.....	5
二、 适用范围和主要技术内容.....	6
1、适用范围.....	6
2、主要内容.....	6
3、标准目录.....	7
三、 已有工作基础.....	7
1、建设思路.....	8
2、授权专利情况.....	8
3、技术指标.....	8
4、应用推广情况及效益.....	9
5、创造性的关键技术.....	9
7、领先技术.....	12
8、科技创新点.....	14
四、 国内外情况简要说明.....	15
1、国内情况.....	15
2、国际情况.....	16
3、国际目标.....	16
五、 编制情况.....	16
1. 工作简况.....	16
2. 标准编制原则和确定标准主要内容的论据.....	21
3、综述及预期的经济效果.....	34
4、国际同类标准水平情况.....	36
5、与现行法律、法规和强制性标准的关系.....	36
6、重大分歧意见的处理经过和依据.....	36
7、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议.....	37
8、贯彻标准的要求和措施建议.....	37
9、废止现行有关标准的建议.....	37
10、其他应予说明的事项.....	37
附：渔光一体参考文献.....	38

一、编制的目的、意义或必要性

1、目的

编制该项标准，目的在于解决渔光一体复合用地，防止渔光一体规划和建设中重光轻渔、渔光结合性不强、重复进场、多次维修等问题。将渔光规划同步，统一协调和建设渔业与光伏施工，实现“鱼、电、环保”三丰收。

2、意义

伴随着全球经济发展和人类生存环境的日益恶化，能源安全及可持续发展已成为我国当前和人类未来发展的首要问题。渔光一体正是创造性地将光伏新能源发电与水产养殖有机结合、融为一体，实现了复合用地，真正实现复合用地，实现新农业、新农村、新能源，实现习总书记绿水青山就是金山银山的构想。不但直接推动我国水产养殖的转型升级，还大大加快我国能源结构调整步伐，推进我国能源革命进程，并从根本上破解当前困扰我国的雾霾之困。

3、必要性

为更好地在第一产业的基础上，发展第二和第三产业，实现土地的复合利用，加强对行业的促进和升级，有效地开展项目建设，渔光一体标准的编制非常具有必要性，主要体现在以下三个方面：

（1）符合社会发展的需求

2014 年我国水产养殖面积超过 1.2 亿亩，我国可在丰富的养殖水面上架设光伏组件进行发电，形成“上可发电、下可养鱼”的创新发展模式，在利用水面资源养鱼的同时，再利用空间太阳能，将使亩利润比单纯水产养殖提高三倍以上。“渔光一体”不仅能确保水下持续养殖优质水产品，水上产出清洁能源，实现生态渔业与太阳能光伏有机结合、一体发展，渔、电、环保三丰收。因此可以说，我国已完全具备加快发展“渔光一体”的各项基础和条件，尤其是东部地区人口稠密、土地资源稀缺的现实，让大规模建设光伏电站成为难题，而“渔光一体”模式充分利用水面资源，具有巨大发展空间，使大规模发展光伏电站切实可行。

（2）符合水产行业升级的需求

渔光一体项目中，源源不断的清洁电力、健康营养的水产品从水面产出，实现了复合用地，实现了生态渔业与太阳能光伏产业的有机结合，效益叠加互促。随着渔光一体项目的基地化和规模化，将助力我国乡村振兴、水产养殖转型升级，加快能源结构调整步伐。本标准的颁布与实施，将规范渔光一体项目的工程技术标准，使设计和建设技术更加先进、合理。

（3）符合渔光一体发展的需求

通过在总体框架方面，规范我国渔光一体项目的规划与建设管理，有利于促进健康水产品和清洁能源的产出，并为全国渔光一体项目提供标准服务。近年来，渔光一体中水产养殖越来越趋向于高档化，集约化，环保化，同时，设施渔业和工厂化养殖比例大大增加，渔光

一体模式的快速发展，也可以降低养殖成本。

本标准是一项可带来社会、经济、环保效益的基础性标准。

4、渔光一体简述

2012 年左右，在江苏出现利用池塘建设光伏电站的“渔光互补”模式，“渔光”类项目中，项目主体的水面光伏电站部分相对标准化，企业不存在特别的技术问题需要克服，市场上已有的“渔光”类项目光伏电站运行良好；相对而言，早期从事“渔光”类项目开发的企业缺乏相应的水产养殖经验，因此项目往往存在一定的“重光轻渔”现象，未能充分体现“渔光一体”的综合效益。在此情况下，兼具光伏发电和水产养殖优势的通威逐步开始探索“渔光一体”模式的养殖试验研究。通威是全球唯一一家同时涉足农业和新能源光伏产业的龙头企业，现已形成了从上游多晶硅、中游晶硅太阳能电池片、下游光伏电站的新能源产业链。

为响应国家大力发展清洁能源政策，结合社会大众对健康安全水产品的需求，通威股份有限公司有机结合水产养殖和新能源两大领域，通过多年来在江苏南京浦口、龙袍、安徽和县、泗洪、四川西昌、天津杨家泊、广东台山、广西钦州、盐城射阳、南通如东等地开展的“渔光一体”养殖、光伏集成研究，在行业内率先提出环保高效的上面发电、下面养鱼的“渔光一体”创新产业化模式，创建现代渔业光伏养殖园，解决传统“渔光互补”存在的“重光轻渔”问题，充分利用水面资源实现“渔、电、环保”三丰收。通过将太阳能光伏发电和

水产养殖的系统集成，达到清洁能源和优质水产品低成本、高效率、集约化生产，延伸价值链和产业链，发展现代化生态光伏农业，引领传统水产养殖业的转型升级。

二、适用范围和主要技术内容

1、适用范围

本文件规定了集中式渔光一体建设的术语定义、总体原则、建设内容、建设程序等要求。

本规范适用于新建、扩建或改建的渔光一体建设。

渔光一体设计除符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2、主要内容

“渔光一体”池塘养殖模式研究与应用即在池塘中建设光伏电站，上面发电、下面养鱼的一种集成创新产业化模式，该模式充分利用国土资源，实现一地多收、一地多用，并集成复合增氧及增氧推水、底排污、智能养殖、精准投喂、生态电化水暂养灭菌等现代设施渔业关键技术，实现水下产出健康水产品、水上产出清洁电能的新型养殖模式。2014年，为解决传统“渔光互补”存在的“重光轻渔”问题，通威成立专项项目组，对遮光后养殖投喂、增氧、捕捞、鱼病防治、养殖管理、清淤等问题进行研究探讨，对“渔光一体”光伏电站遮光下的黄颡鱼、草鱼、鲫鱼、扣蟹、小龙虾等养殖品种进行水质、生化、

鱼肉成分、产出效益等综合效能研究。包括 2014 年南京模拟“渔光一体”遮光对黄颡鱼养殖模式研究，2015 年南京模拟“渔光一体”遮光对草鱼养殖模式研究，2015 年-2016 年在江苏盐城射阳、南通如东进行“渔光一体”产业模式对比试验研究等，最终得出了最佳遮光面积，总结出了保障“渔光一体”养殖效益的六大关键技术：即水源保障技术、电化水杀菌技术、智能养殖技术、智能复合溶氧技术、智能风送精准投喂技术、底排污技术。

3、标准目录

前言

1 范围

2 规范性引用文件

3 术语和定义

4 总体原则

5 建设内容

6 建设程序

三、已有工作基础

从 2011 年全国首座“渔光互补”项目运营以来，全国渔光一体项目发展迅速，2016 年在建和已建的渔光一体项目就达到了 33 座，近年来的数量更是突飞猛进。仅仅是通威，近年来的渔光一体项目就达到了 30 余座。

1、建设思路

从设计、建设到运维，通威光伏终端一直积极聚焦内功建设和核心竞争力打造：技术设计聚焦标准化；建设管理聚焦质量进度并重；运维团队聚焦阿米巴经营理念。

2、授权专利情况

获得授权专利 10 项，发表论文 3 篇，2016 年成都市科技进步二等奖 1 项，通过四川省科技厅鉴定为国际领先水平的成果 1 项，并通过来自中科院水生所、中国水产科学院上海渔业机械研究所等全国行业专家教授的项目阶段性验收，得到来自农业部、全国水产推广总站等专家领导好评。

3、技术指标

（1）现代渔业与光伏发电有机结合，达到养殖和光伏发电效益的最大化，真正实现“渔光一体”模式，实现“渔、电、环保”三丰收。

（2）总结出了“渔光一体”养殖模式的最佳遮光面积（即光伏板安装面积），

（3）提出了保障“渔光一体”养殖效益的六大关键技术：即水源保障技术、电化水杀菌技术、智能养殖技术、智能复合溶氧技术、智能风送精准投喂技术、底排污技术。

（4）相比建设前的传统养殖模式，养殖亩产量平均新增 20%（约

新增 600 斤/亩），提高了渔业养殖产量和收益。

4、应用推广情况及效益

项目成果已在江苏射阳、如东、扬中等地建成并投入运营 50 兆瓦,1875 亩水面,累计新增渔业效益 1589.74 万元,发电收入 19040.46 万元。正在全国各地示范推广建设 487 兆瓦, 19992 亩水面, 预计每年新增产值 7.66 亿元, 新增税收 1.36 亿元, 带动第三产业实现新增产值以 2 倍计 15.32 亿元。

项目三年新增渔业效益 1544.40 万元, 相比传统养殖产量平均亩产量新增 20% (约新增 600 斤/亩), 累计养殖水面 3795 亩, 可减排废水 253.13 万吨废水, 参考《水产养殖业污染源产排污系数手册》相关数据, 本项目累计减排 39.61 吨氮, 6.76 吨磷, 370.13 吨 COD; 新增减排 6.60 吨氮、1.13 吨磷, 61.69 吨 COD, 有效促进水产养殖节能减排, 达到合理利用自然资源和保护周边生态环境的目的。

按项目三年推广示范来看, 总发电量达 19040.46 万度, 按照火力发电平均标准煤耗 360g/kWh 计算, 光伏发电可代替火电节约标煤 6.85 万吨, 二氧化碳 17.96 万吨, 二氧化硫 4.11 吨, 一氧化碳 1.56 吨, 氮氧化物 2.47 吨, 减排粉尘 0.75 吨等, 减少粉尘有害气体排污, 保护环境污染, 环保效益显著。

5、创造性的关键技术

渔光一体项目, 新建和改造了养殖池塘、集成“水源保障技术、

电化水杀菌技术、智能养殖技术、智能复合溶氧技术、智能风送精准投喂技术、底排污技术”等六大环保设施渔业工程技术，积极进行“渔光一体”产业模式研究系列工作。2014 年南京模拟“渔光一体”遮光对黄颡鱼养殖模式研究；2015 年南京模拟“渔光一体”遮光对草鱼养殖模式研究；2015 年-2016 年在江苏盐城射阳、南通如东进行“渔光一体”产业模式对比试验研究。实验期间，实时监测池塘水质（水温、溶氧、pH、氨氮、亚硝酸盐等）、水化（氮、磷、硬度、碱度）、底泥（pH、电导率、氮磷、金属、硫、有机质等）、浮游生物（藻类、浮游动物等）等指标，并对养殖产出鱼类的肌肉成分和效益进行分析。项目全程由中国科学院水生生物研究所派专人负责水质、藻类检测、鱼病防控、数据收集工作，并对鱼类生长状况等进行评估。研究结果得出：“渔光一体”采用 75%的遮光面积是最适宜的，此条件下水温、pH 可保持在鱼类适宜范围内，溶氧水平最高，藻类等浮游植物生物累积量最高，且平均亩产量最高、饵料系数最低。

“渔光一体”产业模式应根据池塘条件选择适宜的养殖品种，在光伏电站建设初期，应充分规划渔业养殖需要，设计水深达到 1.5~2.0 米，设计空余 25%~50%池塘面积作为深水区，用于投饵、捕捞。

（1）、水源保障技术

建设蓄水沉淀池，保障优质水源供应。为防止面源污染，在光伏池塘养殖区域建 5%-10%蓄水截污净化池，水深 3 米-5 米。采用薄露进水、梯级增氧、缓流入池，沉沙截污、鱼菜共生；降解药残、农残；发挥蓄水、防旱，晒水增氧功能；排出池中中层水入主养光伏池塘，

冬天起到节能增温、夏天起到降温功能。

（2）、电化水杀菌、藻技术（水产养殖设备，附件 14）

通过设备电场作用于 NaCl(3‰~7‰)溶液，细化水团链大分子结构，增强水渗透力、表面张力，同时产生有效氯、臭氧等强氧化性中间体，形成复合型杀菌水，代替传统二氧化氯、漂白粉、强氯精等氯制剂杀局药，实现无药残、无二次污染，消毒成本减少 90%，实现高效杀菌灭藻，去除鱼肉异味，保障和提高水产品质量安全。

（3）、智能养殖技术

智能养殖系统集成化养殖模式应用无线传输技术、传感器技术、软件开发技术，集成一批物联网设备，实现水质监控、环境监控、水质调节、精准化投喂与生物生长状态科学调控与自动化管理，并在此基础上开展智能养殖应用示范，构建水产养殖全过程数字化、科学化、标准化的现代水产养殖模式，建设现代水产养殖信息化体系。通过和系统关联的手机可直接查看光伏池塘溶氧、pH、温度等指标，且能远程控制增氧机、投饵机、水泵等设备启停。大大节约劳动力，提高养殖效率。

（4）、智能复合增氧技术（水产养殖设备，附件 17）

采用微孔增氧机、水车增氧机、叶轮增氧机、涌浪机等组成复合增氧模式，根据水温、溶氧、光伏池塘载鱼情况安装不同功率增氧机数量，开启不同类型增氧机，保障养殖水体溶氧 24 小时在 5.0mg/L 以上，有效促进养殖鱼类生长。亩产 1 吨鱼配备 0.6-1.0kw 增氧机，亩产 2 吨鱼配备 1.5-2.0kw 增氧机。

（5）、智能风送精准投喂技术

使用通威自主研发的风送投饵系统，根据养殖品种、规格、密度，灵活掌握饲料品种、规格、投喂量、投喂时间，达到精准投喂，降低劳动成本。投喂前将鱼料存储于保温箱材料中，保温料箱通过下料器和风机将饲料送到分配器进行分配输送，分配器分配好指定的出口，将鱼料投喂到相应的投喂点或光伏池塘中。通过 3-10 路多路分配器，结合智能样系统，可实现多个光伏池塘的投喂和报表生成、报警提示。

（6）、底排污技术

在养殖光伏池塘底部最低处不同位置，根据光伏池塘面积建一到多个漏状形的排污拦鱼口，通过移污管将养殖过程中沉积的鱼体排泄物、残饵、水生生物尸体等在水体的静压力和抽提排污管自溢排出养殖水体，再进行沉淀、处理，固体沉积物做农作物有机肥，上清液滴灌湿地蔬菜，达到渔业水质标准再回流利用，实现鱼菜共生、湿地净化、节水循环，有效防治光伏池塘外源污染和内源污染。

应用“渔光一体”池塘养殖六大关键技术，可有效保障水产养殖产量和效益，减少养殖内外源性污染。

7、领先技术

“渔光一体”集成创新产业模式经四川省科技厅组织行业专家鉴定为总体国际先进、部分国际领先水平（成果登记号：9512016Y0560），在光伏池塘养殖管理、养殖工程、盈利模式等方面均领先于国内外“渔光”模式，表现为：

（1）养殖管理技术领先：

①投料：本项目采用十路风送投饵机，智能 360° 投料，饲料破碎率低于 2.5%；国内外常用人工投喂或传统投饵机，固定区域 110° 投喂，饲料破碎率 4%~16%。

②增氧：本项目采用四种增氧机械复合增氧，保持溶氧 5mg/L 以上；国内外多安装单一增氧机，投饲区缺氧，溶氧波动范围大，夜间易低于 1.0mg/L。

③池塘管理：本项目采用在线智能系统，自动监测、监控、控制、巡塘，单人管理 500 亩以上；国内外多为人工巡塘，单人管理 200 亩以下。

（2）养殖过程技术领先：

①清淤：本项目采用通威专利技术“底排污”，定时排出养殖过程中产生的残饵粪便；国内外尚无有效方法。

②水质：本项目利用水源保障技术使进水符合国家渔业标准，底排污排出污水并经物理生物处理回用降低池塘内外源性污染；国内外多为直接进外来水源，无法避免外源性污染，出水直接排放造成环境污染。

③消毒：本项目采用通威专利产品电化水杀菌设备，替代传统消毒药物不产生二次污染、降低 90%以上消毒成本；国内外多采用氯制剂、生石灰等，产生二次污染，造成药物残留，且成本高，用量大。

（3）盈利模式领先：

本项目池塘水深 1.5m 以下，可进行多品种养殖，亩产达 2500kg/

亩以上，高于当地平均水平 1-2 倍，亩均效益 3000 元以上；国内外养殖水体浅（1.0 米以下），以粗养鱼、虾、蟹为主，产量低，效益难保障。

8、科技创新点

（1）创新设计“渔光一体”池塘集中捕捞区与光伏电站安装区

设计光伏电站安装区，水深达到 1.5~2.0 米；在周边修建环沟，作为集中捕捞区，水深达到 2.5~3.0 米，能有效解决传统“渔光互补”模式存在的投喂、捕捞、增氧等问题。

（2）创新“渔光一体”池塘养殖环保工程系统

建设薄露进水沉淀池、底排污系统、人工湿地、鱼菜共生系统等，防止养殖水源面源污染、池塘内外源性污染，提高养殖鱼类生存福利，有效提升水产品品质。

（3）创新研发高效环保“渔光一体”养殖设备

研发环保杀菌电化水设备，代替化学药品杀菌、降低用药成本 90%以上；多管式高效风送投饵设备，减少饲料破碎率，提高饲料利用率。

（4）创新研发“渔光一体”池塘智能养殖管理系统

研发远程视频巡塘+智能水质监测+智能复合增氧+智能投喂等，实现智能化养殖，提高养殖管理效率，减轻劳动强度，促进传统劳动密集型养殖管理模式升级，同时结合上述创新技术，保障和提升光伏板遮光下的渔业养殖产量，实现水上产出清洁能源，水下产出健康水

产品，真正实现“渔、电、环保”三丰收，把池塘空间资源最大化利用。

四、国内外情况简要说明

1、国内情况

2014年9月27-29日，项目组邀请中科院水生所专家宋立荣、王强、朱晓鸣、李林；中国水科院上海渔机所专家：刘兴国、刘世晶，上海海洋大学：刘利平教授到南京试验基地现场验收，指导工作。通过实地考察、质询，审阅了验收材料，并听取了项目的执行情况汇报。专家组经过认真讨论，形成验收意见如下：

项目截止2014年09月28日，完成了各项技术、经济计划指标。项目经费管理规范，使用合理。同时本项目在现代渔业、渔光一体化、渔光效益互补等方面有多项技术创新，撰写3篇论文，为我国打造太阳能产业链，发展清洁能源提供了技术支撑，专家验收组一致同意通过验收。

2015年11月5日上午，农业部渔业渔政管理局副局长李书民、农业部全国水产技术推广总站副站长李可心率农业部相关领导、专家，到通威“渔光一体”项目射阳陈红示范基地考察指导，并对项目进行现场验收。江苏省海洋与渔业局科教处处长庄雪峰、盐城市海洋与渔业局副局长王峰及射阳县相关领导一同参加此次考察、验收。

验收组专家通过现场验收、听取汇报及查看数据之后，通过质询、认真讨论，一致认为通威“渔光一体”研究项目创新实现渔、电、环

保三丰收，为我国打造“互联网+渔光一体”，促进水产养殖转型升级，发展清洁能源、生产质量安全水产品提供了技术支撑，专家验收组一致同意通过验收。

2016年2月1日，四川省科技厅组织国内有关专家对通威的《“渔光一体”池塘养殖模式研究与应用》项目进行成果鉴定（成果登记号：9512016Y0560），认为：该成果可推动传统水产养殖转型升级，“渔光一体”系列研究成果居国际先进，其中对草鱼、黄颡鱼、虾、蟹、鲫鱼的光伏遮光、养殖和水环境等研究达国际领先。

2、国际情况

目前有一些日本、韩国、印度、越南、欧洲光伏企业，在光伏项目的基础上在逐步引入水产养殖，是光伏与渔业在国外相结合的雏形。国外渔光项目相比国内有一定距离，但也在迅速发展的过程中。

3、国际目标

将先进标准国际化，输出产品的同时输出标准！

五、编制情况

1.工作简况

1.1 任务来源

2013年，通威开创性地提出“渔光一体”发展模式。多年来，建设

的渔光一体项目在保持原有土地用途性质的同时，实现了光伏产业和传统渔业的跨界整合和促进传统渔业转型升级，实现跨界整合，复合用地，一地多收的目的，通威新能源相关工作人员围绕渔光一体项目的环境条件，选址设计，建设施工，配套设施和验收方案为研究重点，开展了较为全面的研究工作，取得了一定的成果。

随着全国渔光一体项目建设数量的增加和面积的扩大，规划和建设中逐渐暴露出一些渔光结合性不够，重复进场建设，多次维修等问题。造成这些问题的主要原因在于，渔光规划不能同步；分开建设难度大大增加；重光轻渔或重渔轻光的现象时有发生；经济建设与环保问题的结合不够等。众多问题的核心在于，没有相应的标准。

2018年9月5日，通威新能源在通威国际中心召开了“渔光一体通用技术规范编制讨论会”，会议就制定关于渔光一体通用技术规范标准进行了讨论，并立项启动编制该标准。根据中国渔业协会《关于征集团体标准项目的通知（中渔协[2019]53号）》，《渔光一体通用技术规范》由中国渔业协会提出，由通威新能源有限公司牵头组织起草。

本标准的颁布与实施，将规范渔光一体项目的技术标准，使规划和建设技术更加先进、合理。同时，通过在总体框架方面，规范我国渔光一体项目的规划与建设管理，有利于促进健康水产品和清洁能源的产出，实现可持续发展目标，并为全国渔光一体项目提供标准服务。本标准是一项可带来社会、经济、环保效益的基础性标准。

1.2 主要工作过程

2018 年 9 月~2018 年 10 月

2018 年通威新能源组织从事渔光一体项目的相关业务人员，组成了标准起草小组。制定工作计划，进行了任务分工，制定实施方案。在收集国内外相关资料进行归类分析与统计，以及实地调研的基础上，完成标准的框架。

2018 年 11 月~2019 年 2 月

标准起草小组收集和检索了国内外大量的与渔光一体项目相关的技术资料，检索了 ISO、GB、CS、DB 等标准及现行国内法律法规、研究报告、相关标准等，并对材料进行整理，完成标准资料调研。

2019 年 3 月~2020 年 2 月

为确保本标准技术内容的先进性，实用性和可操作性，并使之符合我国水产和光伏行业的规划建设特点，标准起草小组通过实地调查等方式对我国华东，华中华南等渔光一体项目规划和建设情况进行了走访调查。

2020 年 3 月~2020 年 4 月

标准起草小组结合近年来渔光一体项目的研究成果和实际养殖情况，在不断修改完善的基础上，再次对标准进行了完善，完成了送审稿。

2020 年 5 月

标准起草小组邀请了国内数十家高校、研究所、行业领先企业的专家，对该标准进行修编。收到各方的修改稿十余份，完成了对标准

的修编。

1.3 标准主要起草人及其所做的工作

标准起草小组共 16 人。

刘汉元（通威集团）负责对标准编制内容进行总体把关和指导

陈星宇（通威新能源有限公司）负责对主要技术参数进行总体把关和指导

张 凡（通威新能源有限公司）主要负责各章节文献检索以及校对审核的搜集整理

刘兴国（中国水产科学院上海渔业机械研究所池塘生态工程室）主要负责人工养殖章节文件检索

徐 跑（中国水产科学院淡水渔业研究中心）主要负责人工养殖章节文件编制

康志勇（黑龙江省渔业协会、黑龙江北鱼渔业集团有限公司）主要负责平面布局配置章节文件检索、编制

吴宗文（通威新能源有限公司）主要负责标准文本总体结构框架的制定工作

刘辉芬（通威股份有限公司）主要负责汇总整理和标准征求意见等工作

王永爽（通威新能源有限公司）主要负责标准讨论稿和送审稿统一整理、编制工作

蒋高中（中国水产科学研究院淡水渔业研究中心）主要负责生态

养殖章节文件检索、编制

邓红兵（四川省水产技术推广总站）主要负责养殖区域验收设计
章节文件检索、编制

包海岩（天津市水产研究所）主要负责可持续发展章节文件检索、
编制

邹绍琨（阳光电源股份有限公司）主要负责标准选址章节文件检
索、编制

邬林勇（隆基绿能科技股份有限公司）主要负责设计章节文件检
索、编制

饶 勇（四川渔光物联技术有限公司）主要负责渔业智能化设施
章节文件检索、编制

钱华政（通威新能源工程设计四川有限公司）主要负责标准养殖
配套设计章节文件检索、编制

梁勤朗（成都通威水产科技有限公司）主要负责标准渔业养殖设
施章节文件检索

蒋礼平（成都通威水产科技有限公司）主要负责标准渔业养殖设
施章节文件编制

唐 华（成都通威水产科技有限公司）主要负责标准渔业养殖设
施章节文件编制

2. 标准编制原则和确定标准主要内容的论据

2.1 标准编写的依据和原则

2.1.1 编写依据

本标准全部按照 GB/T、GB/T20000、GB/T20001 等基础标准的要求研究编写，并根据国际相关标准和我国现行的相关标准要求，参考现有同类国家标准、行业标准、地方标准，并结合最新科研成果制定了本标准。

2.1.2 编写原则

渔光一体建设应以渔为主，渔光并举，三产融合，提质增效，清洁生产，绿色环保，因地制宜，持续发展，符合下列原则：

- a) 建设规模应符合立项审批文件要求；
- b) 设施及辅助系统的布局、设计、建造与管护应综合考虑养殖生产与光伏发电需要，不应影响正常养殖生产；
- c) 宜采取底排污系统，并根据养殖规模设置养殖尾水处理设施。养殖尾水处理设施应因地制宜；
- d) 水、电、气综合管线规划设计应兼顾渔业生产和光伏发电系统需要，同时满足安全距离要求；
- e) 宜根据需要设置设施设备房和自动监测系统；
- f) 应加强施工过程监管，对隐蔽工程应做好过程监控和验收。整个工程应验收合格后方可投入生产。

同时应具备以下特征：

（1）普遍性：本标准中的各项指标能够反映目前国内大多数渔光一体项目建设的技术水平。

（2）先进性：本标准能够反映渔光一体项目规划与建设的最新科研成果，吸取了先进的科学技术。

（3）系统性：本标准能够系统的反映渔光一体项目规划与建设的技术环节。

（4）合理性：本标准有较强的可操作性和经济性。

（5）准确性：本标准中的名词术语有可靠准确的来源和可实证性。

2.1.3 编制目的

为规范全国范围内的渔光一体项目工程建设，达到渔业与光伏的有机结合，从而实现资源节约、环境友好、效益叠加、立体发展，确保持续水产品质量与食用安全。

本文件规定了渔光一体建设的术语定义、总体原则、建设内容、建设程序等要求。

本文件适用于渔光一体建设。

2.1.4 主要参考分析

本标准在制定的过程中，全面收集分析了已颁布的相关政策法规及管理规范，参考了相关的和资料。

（一）参考标准

（1）养殖水源要求参考了 GB 11607《渔业水质标准》第 3 条“渔业水质要求”和第 4 条“渔业水质保护”的相关规定。

3 渔业水质要求

3.1 渔业水域的水质,应符合渔业水质标准(见表 1)。

表 1 渔业水质标准 mg/L

项目序号	项 目	标 准 值
1	色、臭、味	不得使鱼、虾、贝、藻类带有异色、异臭、异味
2	漂浮物质	水面不得出现明显油膜或浮沫
3	悬浮物质	人为增加的量不得超过 10,而且悬浮物质沉积于底部后,不得对鱼、虾、贝类产生有害的影响
4	pH 值	淡水 6.5~8.5,海水 7.0~8.5
5	溶解氧	连续 24 h 中,16 h 以上必须大于 5,其余任何时候不得低于 3,对于鲢科鱼类栖息水域冰封期其余任何时候不得低于 4
6	生化需氧量(五天、20℃)	不超过 5,冰封期不超过 3
7	总大肠菌群	不超过 5 000 个/L(贝类养殖水质不超过 500 个/L)
8	汞	≤0.000 5
9	镉	≤0.005
10	铅	≤0.05
11	铬	≤0.1
12	铜	≤0.01
13	锌	≤0.1
14	镍	≤0.05
15	砷	≤0.05
16	氰化物	≤0.005
17	硫化物	≤0.2
18	氟化物(以 F ⁻ 计)	≤1
19	非离子氨	≤0.02
20	凯氏氮	≤0.05
21	挥发性酚	≤0.005
22	黄磷	≤0.001
23	石油类	≤0.05
24	丙烯腈	≤0.5
25	丙烯醛	≤0.02
26	六六六(丙体)	≤0.002
27	滴滴涕	≤0.001
28	马拉硫磷	≤0.005
29	五氯酚钠	≤0.01
30	乐果	≤0.1

续表 1

mg/L

项目序号	项 目	标 准 值
31	甲胺磷	≤ 1
32	甲基对硫磷	≤ 0.0005
33	呋喃丹	≤ 0.01

3.2 各项标准数值系指单项测定最高允许值。

3.3 标准值单项超标,即表明不能保证鱼、虾、贝正常生长繁殖,并产生危害,危害程度应参考背景值、渔业环境的调查数据及有关渔业水质基准资料进行综合评价。

4 渔业水质保护

4.1 任何企、事业单位和个体经营者排放的工业废水、生活污水和有害废弃物,必须采取有效措施,保证最近渔业水域的水质符合本标准。

4.2 未经处理的工业废水、生活污水和有害废弃物严禁直接排入鱼、虾类的产卵场、索饵场、越冬场和鱼、虾、贝、藻类的养殖场及珍贵水生动物保护区。

4.3 严禁向渔业水域排放含病原体的污水;如需排放此类污水,必须经过处理和严格消毒。

渔光一体的渔业水质要求严格按照国家标准执行,保证水产养殖品品质的同时,也注重环保问题,排放水质也要经过处理,符合标准要求。

(2) 光伏发电系统工程施工要求参考了 GB 50794《光伏发电站施工规范》的相关规定。土建工程、安装工程、设备和系统调试、消防工程、环保与水土保持等内容都按照该标准执行。

(3) 电站建设选址地参考了 GB 50797《光伏发电站设计规范》的相关规定。渔光一体项目参考的选址标准主要是与海滨、江河湖泊相关的内容,防洪标准甚至高于选址标准的规定。

(4) 设施布局参考了 GB/T 20014.14《良好农业规范第 14 部分:水产池塘养殖基础控制点与符合性规范》的 4.1.2 条内容的相关规定。

4.1.2 设施布局

序号	控制点	符合性要求	等级
4.1.2.1	养殖场应布局合理,符合养殖对象生态要求,且不会对其造成应激或污染。	养殖场提供场区平面图,要求养殖场中的育种场、亲鱼培育场和鱼的养成场区域分开,现场检查。	1级
4.1.2.2	进排水系统(渠道)应分别设置,防止进排水交叉污染,并有相应的进出水处理措施。	现场检查。询问员工,员工应了解该条款。	1级
4.1.2.3	进排水应高进低排,即进水口高于池塘水面,排水口位于池塘最低水位线以下。	现场检查。	2级
4.1.2.4	池底形状应易于排水和收获。	现场检查。询问员工,员工应了解该条款。	2级
4.1.2.5	水深应符合养殖种类特性的要求。	现场检查。	2级

(5) 养殖术语参考了 GB/T 22213《水产养殖术语》的相关内容。

(6) 光伏系统的验收参考了 GB/T 50796《光伏发电工程验收规范》的规定。

(7) 养殖辅助设施参考了 SC/T 6048《淡水养殖池塘设施要求》第7条内容的相关规定。

7 辅助设施

7.1 供电设施

按照生产需要安装池塘供配电设施,池塘的供电线路一般覆埋在地下,配电负荷一般不低于 15 kW/hm²,池塘用电应符合 GB/T 13869 的要求。

7.2 增氧设备

根据养殖需要配备增氧设备,增氧设备的配置和类型应结合池塘面积和养殖要求。

7.3 投饲设备

根据池塘大小和养殖需要配备投饲设备,每个池塘不低于 1 台。

7.4 输水设备

根据生产需要配备输水设备,输水设备的类型和数量应结合池塘面积和取水条件,并符合节能要求。

7.5 底质改良设备

根据需要配备池塘底质改良设备,如清淤机、底质改良机械等。

7.6 捕捞、运输设备

根据生产需要配备池塘捕捞设备和活鱼运输设备。

7.7 分析检测仪器设备

根据养殖需要配备常规的水质分析和病害检测等仪器设备。

7.8 房屋等建筑物

根据生产、生活需要建设宿舍、值班和库房等建筑物。

7.9 围护设施

池塘养殖区宜充分利用周边的沟渠、河道等构建围护设施,或建设围栏、围墙等,以保障生产、生活安全。

7.10 标识、标志

一般应在池塘养殖区周边和池塘旁边设立生产标识和安全标志等。

7.11 源水处理设施

不符合养殖要求的源水在进入养殖池塘前应进行处理,源水处理设施主要有过滤池、净化池和人工湿地等。处理后的养殖用水应符合 GB 11607 的要求。

7.12 排放水处理设施

池塘养殖区应建设相应规模的养殖排放水处理设施,养殖水需经过处理后方可排放。排放水应符合 SC/T 9101 的要求。

(8) 养殖设施术语参考了 SC/T 6056《水产养殖设施名词术语》的相关规定。

2.2 主要内容论据

2014 年至今,通威在包括江苏、天津、江西、广西、湖北、湖南、四川、宁夏、广东、内蒙、安徽等全国十余个省市开发建设了“渔光一体”基地,在建和已建的渔光智能生态养殖项目已超过 40 个,养殖面积超过 5 万亩,经过多年的数据搜集,我们在选址、设计、建设、验收和运营方面都积累了大量经验。

2014 年首次在南京进行了模拟“渔光一体”遮光对黄颡鱼养殖的影响研究。试验期间对池塘水质、浮游生物、底泥等进行了检测,同时研究了不同区域的光照强度、磁辐射、电辐射等对鱼的影响。

2015 年在南京地区模拟“渔光一体”遮光对草鱼的影响。遮光组草鱼从 0.7 斤养到 3 斤,饵料系数 1.47; 试验全程 0.7 斤养到 6.8 斤,各组饵料系数 1.81~1.87; 亩产量达 2370~2647kg/亩。而南京周边

草鱼平均亩产量 1250kg，饵料系数 2.2 左右。

2015 年射阳“渔光一体”对虾蟹和鱼类生长影响。本研究选择 300 亩“渔光一体”池塘（6 口）以鲫鱼、扣蟹和小龙虾为研究对象，研究渔光一体对虾蟹和鱼类生长的影响。设计三种养殖组合，扣蟹、小龙虾+扣蟹、鲫鱼+扣蟹。改变陈红传统的养殖方式，配套通威“渔光一体”6 大关键技术，通过精准投喂、风送投饵、自动复合增氧、在线智能监测、底排污、电化水等技术应用，在射阳地区鳃出血发病率 50%的情况下，试验基地鲫鱼养殖期内未发生鳃出血病。通过 170 天的养殖试验，鲫鱼成活率 90%以上，饵料系数 0.97，亩利润 3300 元以上；试验池塘最终让陈红首年鱼、虾、蟹养殖综合效益达 4500 元/亩，获利 90 万元以上，扭转了 2014 年水产养殖亏损 50%的状况。同时，光伏发电年收入 6.192 万元/亩，渔光一体同常规养殖池塘相比，综合效益提高 5 倍以上。

2015 年浙江桐乡市洲泉镇“渔光互补”项目综合效益评价。该项目是由水产部门参与、镇政府（农业政策经济服务中心）主导、养殖户参与，结合渔业养殖的新型生态高效发电项目。其在桐乡市洲泉镇夜明村的鱼塘水面上方安装了光伏发电组件，利用鱼塘面积约 560 亩，总计安装光伏组件 74000 块，总装机容量 20MWp。项目方设计了大棚式的光伏组件支架，这种大棚支架长 100 米，宽 18 米左右，仅用 26 根每根占地 0.071 平方米的预制管桩支撑，鱼塘位于光伏阵列下，由阵列下水域和阵列与阵列间空隙水域组成，鱼塘大小 30m×100m 左右，未遮荫部分有日照，大棚水面最低 0.35 米，最高 3 米，鱼塘

水深 1.5~2 米，集中捕捞区底部低于鱼塘底部 1.5 米。这一设计既能保证渔业水产养殖作业方式的延续性，又能使光伏电站的建设造价控制在合理水平，同时也能为以后渔业大棚的搭建提供结构支撑。

2016 年 4 月底进行水产养殖，主要在鱼塘内放养了鲈鱼、沼虾、乌鳢、罗非鱼等，真正实现了“渔光互补”的完美结合。截至 11 月底，大部分的鱼虾已完成捕获并上市。据养殖户透露，鲈鱼的亩产在 1400-2000 斤，沼虾亩产在 300 斤左右。除去种苗、饲料、人工、租金等成本，养殖户的纯收益在 1400-1500 元每亩。

2017~2019 年，进行了龙袍大闸蟹综合实验，得出以下结论：利用光伏板遮光可以显著降低光照、稳定水温变化，有利于河蟹养殖。利用光伏板遮光降温可有效保护和维持水草正常生长，有利于河蟹养殖。光伏板遮光后，养殖主要水质指标（溶氧、氨氮、亚硝酸盐、pH 等）均不受影响。光伏板遮光后，河蟹品质有一定的提升。光伏板遮光、全程投喂河蟹专用膨化饲料、良好的养殖管理措施，使光伏区河蟹长势和产量均优于非光伏区。探索出了一种“蟹光一体”高效养殖模式。

2.3 重点内容说明

经过长期的数据搜集和整理，我们在建设方面积累了大量经验，总体原则是以渔为主，渔光并重，现将渔业和光伏交叉的核心内容列举出来，说明如下：

(1) 条款：6.1 选址。

说明：选址时应综合考虑渔业和光伏两类项目的选址要求。以渔为主，渔光并重。

(2) 条款：6.1.2 水文、水质、土质、气候、空气等适合水产养殖和光伏方阵建设。

说明：单独的水产养殖不需要考虑空气的悬浮物（如烟雾和粉尘等会降低大气透明度，减弱太阳辐射，影响光伏发电量），单独的光伏项目不需要考虑水质。而渔光一体项目都需要考虑到，才能达到渔光并重的目的。

(3) 条款：6.1.4 水域租赁年限不得低于 25 年。

说明：由于光伏项目使用年限至少为 25 年，故要求水域租赁年限也要达到 25 年以上。

(4) 条款：6.2.1.2 池塘布局宜符合渔业生产和光伏发电的要求。

说明：由于光伏组件有水泥预制管桩存在，一定程度上改变了池塘的空间和结构，故必须综合考虑池塘布局。

(5) 条款：6.2.1.3 光伏区面积占总面积的比例宜不低于 90%。

说明：根据多年来对于草食性、杂食性和肉食性鱼类的生长实验，结合光伏发电的综合效益，目前光伏区面积占总面积的比例能够达到 90%以上。

(6) 条款：6.2.1.4 集中捕捞区的面积一般为 2%~5%，采用智能设施养殖的池塘，可不设计集中捕捞区。

说明：大面积水域集中捕捞区面积比为 2%；小型水域集中捕捞区面积比宜小于 5%；采用智能设施养殖的池塘，可直接在设施中进

行捕捞，外塘只养殖少量的花白鲢，不需要单独设计集中捕捞区。

(7) 条款：6.2.2.1 一体化设计渔业设施和光伏发电系统。

说明：渔光一体池塘中的光伏电力主要为渔业设施供电，故要在设计时为渔业用电多做考虑。

(8) 条款：6.2.2.2 共用道路、场地应满足渔业生产和光伏发电要求。

说明：光伏项目只需要简单的人行道路供维修即可，但渔光一体项目涉及到鱼和饲料的运输，必须建设车辆运输使用的道路和场地。

(9) 条款：6.2.2.3 渔业养殖使用的抬网、增氧机、圆形池、流水槽等设施，可以与光伏方阵的水泥桩等设施进行共构式设计。

说明：渔光一体中的渔业生产，根据不同的模式，需要使用的抬网、增氧机、圆形池、流水槽等设施都需要固定，会使用到光伏组件的水泥桩等设施，可以进行共构式设计。

(10) 条款：6.2.2.4 供电系统：

条款：**a)** 渔业生产用电可优先采用光伏供电。

说明：渔光一体项目中的渔业用电进行双电源接入，使用时可在光伏发电和国家电网之间切换。

条款：**b)** 配电箱宜符合户外安全要求，具有防水、防潮、防雷击等性能。

说明：渔光一体项目配电箱架设在水面上方，需要在一般的光伏电站配电箱基础上增加防潮要求。

条款：**c)** 保障型供电宜设计独立光伏储能系统作为应急电源。

说明：一般养殖的应急电源为柴油发电机，渔光一体项目可以

设计独立光伏储能系统代替。

条款：d) 配备专用的变压器和配电线路。

说明：为渔业和配套设施的用电，专用的电路设备。

(11) 条款：6.2.2.7 交通及运鱼的道路应尽量短，且不易交错。

说明：交通支线及运鱼的线路上如果有光伏方阵（如光伏支架等），会对运输造成不便，故需要在设计运输线路时综合考虑，避开光伏方阵，且尽量短。

(12) 条款：6.2.2.8 电气线路、管道应采用地埋方式。

说明：一般光伏电站的部分线路、管道有可能会裸露，渔光一体项目必须使用地埋方式。

(13) 条款：6.2.2.9 根据需要建设设施设备房和配备自动监控系统。

说明：该两项内容综合考虑了渔业和光伏的要求。

(14) 条款：6.2.3.8 渔业生产预埋件与光伏组件的使用年限应不低于 25 年。

说明：由于光伏项目年限为 25 年，租地要求为 25 年，为保障渔业的正常运行，故要求渔业生产预埋件，包括电线、电缆和管道等，与光伏组件的使用年限应不低于 25 年。

(15) 条款：6.2.3.4 养殖水深应满足不同品种养殖要求，集中捕捞区底部低于池塘光伏区底部 1~1.5 米。

说明：池塘中有光伏水泥桩，不便于捕捞水产品，故建设集中捕捞区，底部低于池塘光伏区底部 1~1.5 米，排水后可将鱼群赶入该区域，便于捕捞。

(16) 条款：6.2.3.5 投饵区应考虑常年风向、养殖品种、道路、电力等，并与光伏方阵设计结合。

说明：水产养殖需要根据养殖品种和池塘形状、朝向、风向等内容确定，渔光一体池塘还需根据光伏、电力、设施条件，综合考虑。

(17) 条款：6.2.3.6 根据养殖需要，配备 0.1~0.3KW/亩的增氧设备。

说明：大量的实验研究表明，在五月份和十月份，渔光一体池塘的水体的温度和溶解氧会略低于一般同等条件池塘，为保证鱼类的正常生长，我们在一般池塘增氧机功率为 0.1KW/亩的基础上，为渔光一体池塘配备 0.1~0.3KW/亩的增氧设备。

(18) 条款：6.2.3.7 池塘底部宜设计底排污。

说明：渔光一体池塘中有大量水泥桩，不方便对池塘进行清淤处理，所以要根据情况，可以在池塘底部设计底排污，减少污物在池塘底部的积累。

(19) 条款：6.2.4.2 光伏组件应符合渔业生产特点，材料、结构等应满足强度、刚度和稳定性要求，符合抗震、抗风和防腐等要求。

说明：渔光一体的光伏组件要求会高于一般光伏组件，才能保障使用的安全性。

(20) 条款：6.2.4.3 养殖水体最高水位与光伏方阵最低点的防洪消落区应不得低于 0.6m。

说明：该项标准源于《GB 50797 光伏电站设计规范》中的第 4 点：“站址选择”，其要求引用如下：

2 位于海滨的光伏发电站设置防洪堤(或防浪堤)时,其堤顶标高应依据本规范表 4.0.3 中防洪标准(重现期)的要求,应按照重现期为 50 年波列累计频率 1%的浪爬高加上 0.5m 的安全超高确定。

3 位于江、河、湖旁的光伏发电站设置防洪堤时,其堤顶标高应按本规范表 4.0.3 中防洪标准(重现期)的要求,加 0.5m 的安全超高确定;当受风、浪、潮影响较大时,尚应再加重现期为 50 年的浪爬高。

4 在以内涝为主的地区建站并设置防洪堤时,其堤顶标高应按 50 年一遇的设计内涝水位加 0.5m 的安全超高确定;难以确定时,可采用历史最高内涝水位加 0.5m 的安全超高确定。如有排涝设施时,则应按设计内涝水位加 0.5m 的安全超高确定。

根据长期从事水产工作企业的经验,近年来的极端天气频发,五十年,百年一遇的洪灾越来越常见,我们在 0.5m 安全超高的基础上再增加了 0.1m。提出了养殖水体最高水位与光伏方阵最低点的防洪消落区应不得低于 0.6m 的要求。

(21) 条款: 6.2.4.4 支架单元的布置应考虑前后排遮挡影响,冬至日 9:00 至 15:00 光伏方阵均不应被阴影遮挡。

说明:冬至日是全年光照的分界点,9:00 至 15:00 是每日光照的分界点。该段时间中有阳光从光伏板之间穿透,照射到水中,阳光的反射和漫射,能够使得水下 20~30cm,在该时间段光照达到 1 万 lux 左右,最适合藻类的生长,并长期维持,使得水中的初级生产力少受影响,从而让水中的生物链得到完整的延续。

(22) 条款: 6.2.4.5 以渔业生产为主,根据所在地区的经纬度,相对高度计算确定光伏方阵的朝向与间距。

说明:朝向和间距的设计,需要以渔业为主,充分考虑阳光从光伏方阵之间穿透的后对于渔业初级生产力的影响。

(23) 条款: 6.2.4.6 池塘中光伏方阵的预制管桩长度应不小于 8 米。

说明: 其中地下 5 米, 水深最低 1.5 米, 防洪消落区 0.6 米, 组件 0.9 米, 总计 8 米, 集中捕捞区的预制管桩还应更长。而一般的光伏电站, 管桩高度只有 3 米左右。

3、综述及预期的经济效益

自从 2011 年国内第一个渔光互补项目投运以来, 至今规模已经有了数百倍的增长。当前全国渔光项目建设面积逾 50 万亩, 光伏发电容量已超过 10GW, 特别是 2017 年和 2018 年国家领跑者基地中都分别有 2 个基地全部为渔光项目! 渔光项目涉及企业有中国电力投资集团、中国广核集团有限公司、中国大唐集团有限公司、中国华能集团有限公司、正泰集团股份有限公司、通威新能源有限公司、协鑫集团有限公司等多家大型集团公司。通威在包括江苏、天津、江西、广西、湖北、湖南、四川、宁夏、广东、内蒙、安徽等全国十余个省市开发建设了“渔光一体”基地, 在建和已建的渔光智能生态养殖项目已超过 40 个, 养殖面积超过 5 万亩, 光伏发电超过 1.2GW。渔光项目始终以水下产出优质水产品, 水上产出清洁能源为己任, 不断实现践行渔、电、环保三丰收的产业振兴新模式。

各项效益:

1、“渔光一体”养殖模式及关键技术的运用, 相比传统养殖亩均产量提高20%以上, 亩养殖效益增加3000元以上, 显著提高养殖户经济效益, 带动农户脱贫致富, 促进项目地渔业经济发展。

2、本项目建成并投入运营，已实现新增产值20584.86万元，新增利润9801.77万元，新增税收3808.09万元；示范推广“渔光一体”产业化模式达19992亩，预计每年新增产值7.66亿元，新增税收1.36亿元，带动第三产业实现新增产值以2倍计为15.32亿元。

3、项目实施中，在北京、无锡、海南、西双版纳等地完成学术报告数十次，现场培训人数达2000多人，培养了大批实用型“渔光一体”养殖技术人员，提高农户养殖技术水平和环保理念。

4、参考《水产养殖业污染源产排污系数手册》相关数据得出，本项目可累计减排39.61吨氮，6.76吨磷，370.13吨COD，能有效促进水产养殖节能减排，达到合理利用自然资源和保护周边生态环境的目的，保障水产养殖业健康可持续发展。

5、项目示范推广，可大力推广光伏发电，替代传统火电，节省大量燃煤，减少CO₂、SO₂气体及粉尘等的排放，减少污染，保护环境。项目建成后，年平均发电量6346.82万千瓦时，每年可为国家节约标煤2.28万吨，减少污染碳粉尘排放0.25吨，减少排放温室效应气体（CO₂）5.99万吨，减少排放大气污染气体（SO₂）1.37吨，氮氧化物（NO_x）0.82吨。

随着全国渔光一体项目建设数量的增加和面积的扩大，规划和建设中逐渐暴露出一些渔光结合性不够，重复进场建设，多次维修等问题。造成这些问题的主要原因在于，渔光规划不能同步；分开建设难度大大增加；重光轻渔或重渔轻光的现象时有发生；经济建设与环保问题的结合不够等。众多问题的核心在于，没有相应的标准。

本标准在制定的过程中，本着“统一标准、规范管理”的原则，根据现行国家行业标准，在总结已建渔光一体基地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，制定了本技术规范。具备普遍性、先进性、系统性、科学性、合理性和准确性。

本标准由通威新能源组织长期从事渔业和光伏设计、建设的团队编制完成。标准编制小组针对标准条款，广泛征求意见，进行适用性调查，分析研究，修改完善，增强了本标准的可操作性。

本标准的颁布与实施，将规范渔光一体项目的技术标准，使规划和建设技术更加先进、合理。同时，通过在总体框架方面，规范我国渔光一体项目的规划与建设管理，有利于促进健康水产品和清洁能源的产出，实现可持续发展目标，并为全国渔光一体项目提供标准服务。本标准是一项可带来社会、经济、环保效益的基础性标准。

4、国际同类标准水平情况

鉴于国内外没有同类标准，该标准属于国内先进水平。

5、与现行法律、法规和强制性标准的关系

与有关的现行法律、法规和强制性标准没有冲突。

6、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在编制过程中无重大分歧意见。

7、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

本标准作为推荐性标准发布实施。

8、贯彻标准的要求和措施建议

本标准的制定与实施，将进一步提高国家及行业管理部门对渔光一体项目的管理和监督能力，有利于综合利用土地资源，推动水产养殖和光伏的规范化、科学化发展。

9、废止现行有关标准的建议

无此内容

10、其他应予说明的事项

无此内容

编制组

2020 年 8 月 25 日