



渔米香
科学助力千万农民稻渔丰收

第六届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛
“青年红色筑梦之旅”赛道商业组



浙江大学渔米香团队

创业计划书

渔米香

科学助力

万千农民

稻渔丰收



保密须知

本商业计划书属商业机密，所有权属于“渔米香”项目创业团队。其所涉及的内容和资料只限于已签署投资意向的投资者使用。收到本计划书后，收件人应即刻确认，并遵守以下的规定：

- 若收件人不希望涉足本计划书所述项目，请尽快将本计划书完整退回；
- 在没有取得本团队的书面同意前，收件人不得将本计划书全部和/或部分地予以复制、传递给他人、影印、泄露或散布给他人；
- 应该以对待贵公司的机密资料一样的态度对待本计划书所提供的所有机密资料。

本商业计划书不可用作销售报价使用，也不可用作购买时的报价使用。

以上规定，收件方务必遵守，否则追究法律责任。

授权人：“渔米香”项目创业团队

2020 年 7 月

安徽全椒稻虾基地

小龙虾/水稻田与普通水稻田 施肥、用药物化成本对照					
田间管理		小龙虾/水稻田		普通水稻田	
		用量	成本	用量	成本
施肥	底肥	复合肥20公斤	44元	复合肥20公斤	110元
	分蘖肥	/		尿素15公斤	
	穗肥	/		尿素15公斤	
病虫害防治		8月底-9月初：防治稻曲病	10元	1、7月底-8月初：防治稻纵卷叶螟、螟虫、稻飞虱、纹枯病 2、8月底-9月初：防治稻纵卷叶螟、螟虫、稻飞虱、纹枯病、稻曲病	80元
除草		/		1、种后7-10天丁草胺封草 2、7月底-8月初甲+天壤撒施	30元
成本合计		54元		220元	

2012年与安徽赤镇龙虾养殖技术研发有限公司共建稻虾共生基地，建成标准稻田养虾试验小区12块、亲虾暂养池3块，面积260亩。



克氏原螯虾，肉质松软，因味道鲜美广受欢迎，蛋白质含量高。

全椒县 2012 年稻虾连作示范区 水稻现场测评意见

2012年11月2日，全椒县科技局组织有关专家，对全椒县二郎镇曹埠村稻虾连作示范区水稻进行现场考察测评。经专家组现场考察，曹埠村稻虾连作示范区水稻正处于黄熟期，田间长势均衡、整齐一致，有效穗多，熟相好，基本无病虫害；同时专家组在稻虾连作示范区随机抽取代表性田块分别进行水稻理论测产和田间现场实收测产，结果如下：

《全椒县2012年稻虾连作
示范区水稻现场测评意见》

浙江青田稻鱼基地



青田仁庄基地建于2011年，含标准化试验小区45块，稻鱼共生技术体系推广示范推广效果显著，初步实现了“**千斤稻，百斤鱼，万元钱**”的目标。



青田鱼体色丰富，肉质细嫩鳞软可食，营养价值高。



稻鱼共生系统创新试验研究基地

四川崇州稻鳅基地



稻鳅共生，2015年在四川崇州县建设基地，标准试验小区12块，面积为40亩，小区开十字沟，基地水源充足、水质好，所有小区全部单排单灌。

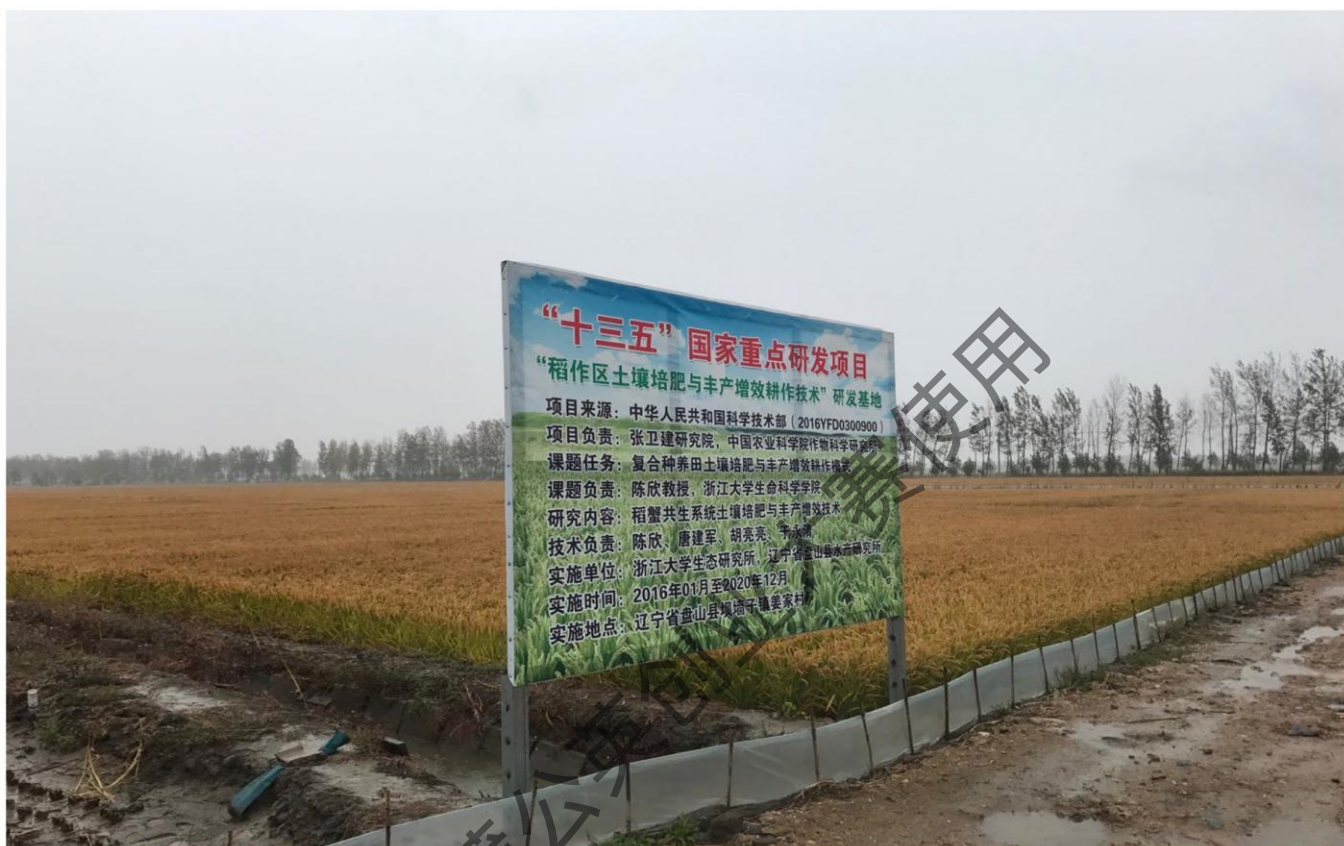


泥鳅美味滋补、降脂降压，有利人体抗血管衰老。



稻鳅共生试验田

辽宁盘山稻蟹基地



辽宁盘山-稻蟹基地：“十三五”国家重点研发项目研发基地之一，建于2015年，标志试验田块16块，面积为90亩。

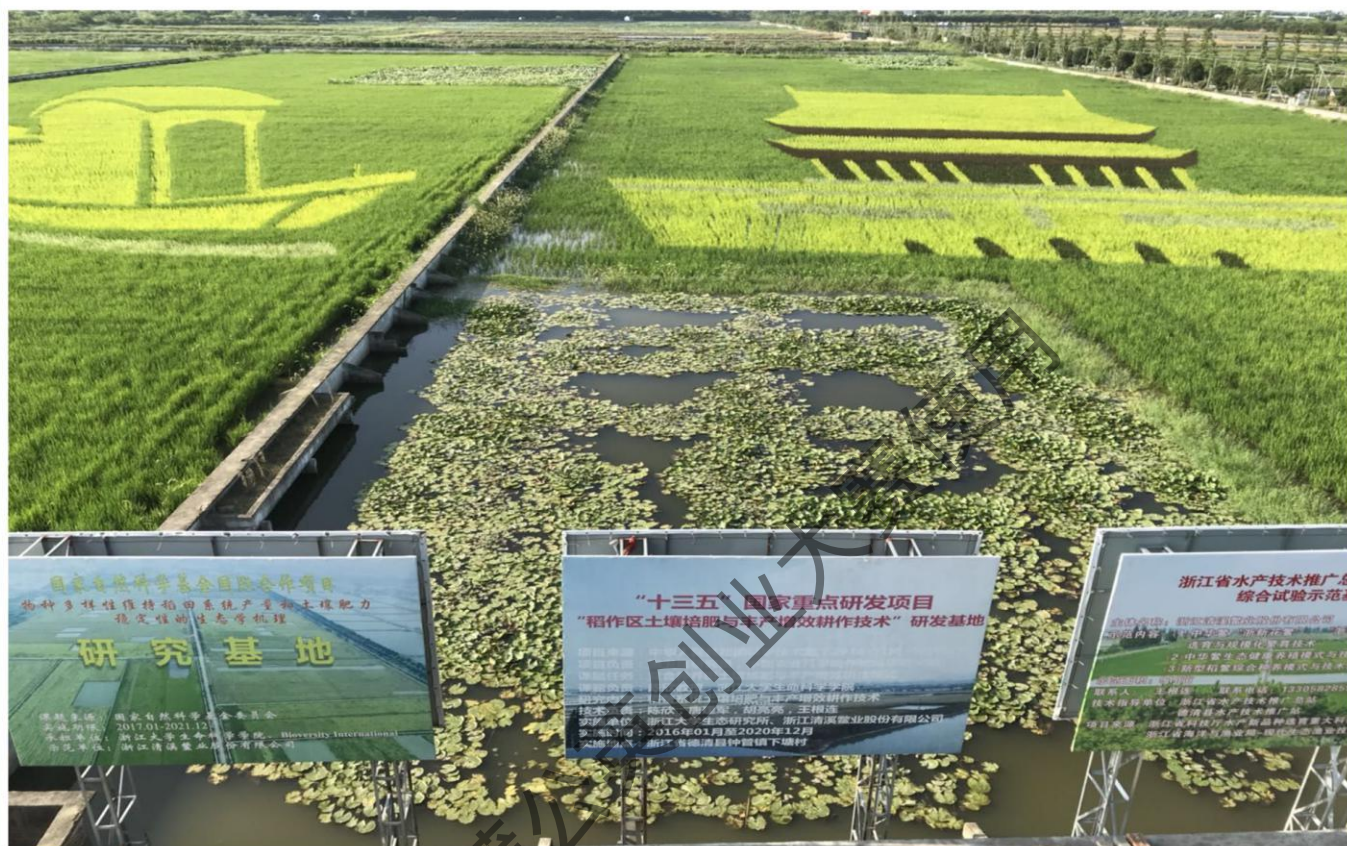


中华绒螯蟹：以肉质鲜美、营养丰富著称，经济价值极高。



稻蟹综合种养模式

浙江湖州稻鳖基地



稻鳖共生，研发基地位于湖州市德清县，2011年建好标准化试验小区12块，面积60亩，小区田间设施工程完备，单排单灌。



中华鳖风味独特、营养丰富
具有抗肿瘤、延缓衰老等效果。



生产优质水稻1000斤/亩，
鳖180斤/亩，净产值2万余元。



目录

CONTENTS

01 执行总结

1.1 项目背景	03
1.2 项目概况	04
1.3 产品与技术	05
1.4 市场分析	06
1.5 商业模式	09
1.6 公司战略	10
1.7 公司管理	11
1.8 财务管理	12
1.9 合作伙伴	14

02 产品与技术

2.1 稻渔综合种养	17
2.2 稻渔综合种养优质产品	23
2.3 核心技术	26

03 市场分析

3.1 市场概况	41
3.2 市场趋势	42
3.3 市场定位	44
3.4 竞争力分析	45

02

04 商业模式

4.1 盈利模式	50
4.2 案例介绍	51
4.3 定价策略	52
4.4 技术服务流程图	53

49

05 公司管理

5.1 公司概况	55
5.2 公司环境分析	55
5.3 公司管理体系	56
5.4 公司战略	64
5.5 企业文化	65

54

06 财务与融资分析

6.1 股权架构与基本财务情况	67
6.2 全面预测	68
6.3 公司财务现状	71
6.4 财务风险	72

66



渔米香
科学助力千万农民稻渔丰收

目录

CONTENTS

07 风险分析与控制 73

7.1 风险分析与规避 74

7.2 风险投资退出 76

08 附录 78

8.1 习主席批示 79

8.2 营业执照 80

8.3 学术论文与国内外评论 81

8.4 媒体报道 83

8.5 稻渔共生项目协议书 85

8.6 产品购销预约合同 85

8.7 技术咨询合同 86

8.8 专利 87

8.9 推荐信 88

仅供蒲公英创新创业大赛使用

执行总结

- 1.1 项目背景
- 1.2 项目概况
- 1.3 产品与技术
- 1.4 市场分析
- 1.5 商业模式
- 1.6 公司战略
- 1.7 公司管理
- 1.8 财务管理
- 1.9 合作伙伴



渔米香

科学助力千万农民颗粒丰收

01 执行总结

1.1 项目背景

稻渔综合种养是古今中外都在采用的稻田种养模式，尤其是稻鱼模式，历史悠久、分布广泛。稻田养鱼具有 1300 年以上的悠久历史，于 2005 年被联合国粮农组织（FAO）列为第一批“全球重要农业文化遗产系统”保护项目。习总书记曾批示“请关注此唯一入选世界农业遗传项目，勿使其失传”。

传统的稻鱼模式主要保留在偏远山区，属于农民自发性的生产行为，仍然保留着低下的生产方式。近年来，由于已经取得了一系列相关的基础研究和关键技术的突破，全国范围内已经开展了新一轮稻田生态种养，并进入快速发展阶段。但是农民在实际操作过程中因缺乏相应的科学知识，遇到问题没有明确的解决手段或者按照以往的经验解决，往往会出现 **鱼苗密度投放不当，饲料投喂用量不当，滥用农药化肥等各种问题，造成资源浪费、田鱼死亡率增加以及产量不高等**，结果从事稻鱼种养的农户经济收入受影响、生产风险也增大，从而导致对稻田养鱼的积极性不高，影响了稻田养鱼的进一步推广。

渔米香团队对各类稻渔共生系统开展理论研究与技术研发，现已比较系统地揭示了各类稻渔共生系统（稻鱼、稻蟹、稻鳖、稻虾、稻鳅等）的生态学过程、生态学效应、生态学机理，成功解决了在生产过程中凸显的核心问题，研发出了相应的关键技术。团队在该领域产出 35 篇 SCI、核心期刊论文以及多项发明专利，参与研究制定技术规范 4 项并推动农业部制定颁布“稻渔综合种养技术规范”，在全国建立了 16 个核心示范基地。我们团队通过遥感技术选择种养模式与景观规划，生态综合防治、面源污染控制、资源深化利用、利用再生稻延长稻鱼共生期等多项稻渔共生核心技术实现科技赋能，改良稻渔共作模式。

实践表明，渔米香团队能够在推广过程中为不同经营类型的农户或合作社提供可操作性强的技

术指导，实现产品增产增收、品质优良且具有可持续性。2017 年至 2019 年，在渔米香团队的技术指导下，仅在浙江地区已推广的稻渔综合种养面积达 82.21 万亩。

稻渔种养模式	地点	建设开始时间
稻鱼	浙江桐庐县	2019 年 3 月
	浙江龙游县	2017 年 2 月
	湖南张家界	2016 年 2 月
	四川崇州市	2015 年 4 月
	福建武夷山市	2013 年 4 月
	贵州从江市	2013 年 3 月
	浙江景宁县	2009 年 3 月
	浙江青田县	2008 年 3 月
稻鳖	江西鹰潭市	2014 年 4 月
	浙江德清县	2011 年 5 月
稻虾	安徽全椒县	2013 年 3 月
	湖北潜江市	2013 年 3 月
稻蟹	宁夏银川市	2015 年 5 月
	辽宁盘山县	2014 年 3 月
稻鳅	上海崇明市	2012 年 6 月
	四川崇州市	2015 年 4 月

表 核心示范基地

1.2 项目概况

“渔米香”项目是由浙江大学生命科学学院生态所陈欣教授团队孵化并打造出的一个现代农业领域创业项目，渔米香团队将稻渔综合种养的核心技术封装进各个环节，形成一套高效的决策系统——**稻渔种养智慧农业决策系统**。稻渔种养智慧农业决策系统是基于 GIS（全球地理信息系统）与无人机低空遥感影像技术，通过分析稻田环境与水产生物习性之间的拟合度，规划“个性化”稻

田养渔综合种养体系，制定技术支持与种养农户的线上线下交互成长方案，从而实现“订单式”生产的智慧农业项目。并能够在推广过程中为不同经营类型的农户、合作社或公司提供**提供可操作性强的技术指导，从而推动农业产业化升级，促进农业与渔业双重和谐发展，带动周边经济发展，带领当地农民脱贫致富，实现精准扶贫和乡村振兴。**

“渔米香”项目 **拉动了数十万人就业**，有效促进了江西、湖南、贵州、广西、宁夏等 **革命老区、贫困地区的农村经济发展和项目建设，推动农业结构升级和新旧动能转换，提升稻渔相关产业化聚集能力和辐射带动能力，助力脱贫攻坚，推动农村经济实现高质量发展。**

1.3 产品与技术

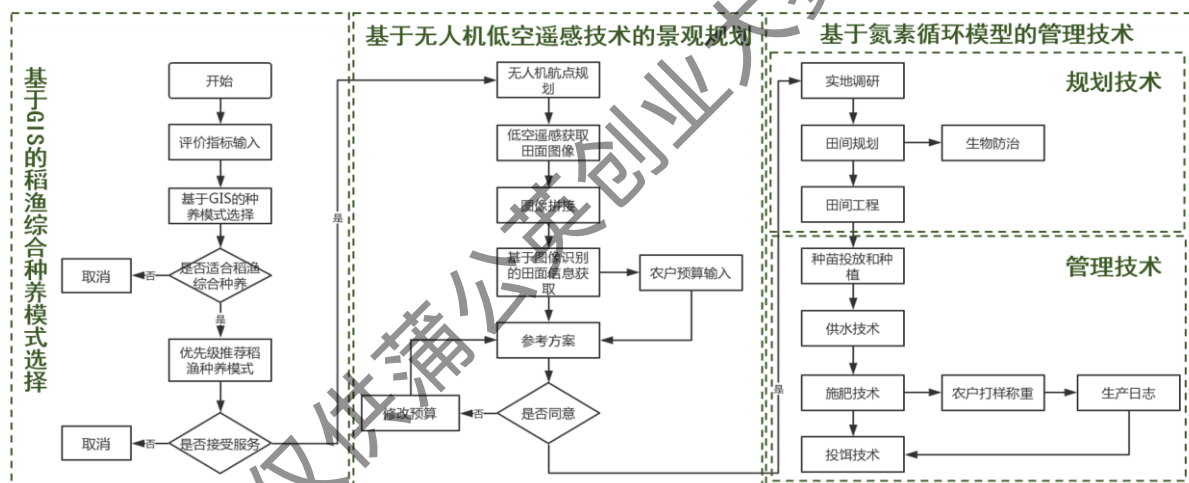


图 应用稻渔种养智慧农业决策系统的稻渔综合种养流程图

稻渔种养智慧农业决策系统 以全球地理信息系统为基础，管理历年 GIS 数据、气象数据、土壤数据等资源信息，使用无人机低空遥感获取田面信息，在短时间内发现水稻病虫害的空间分布情况，**大大节省考察、调研以及规划所需要的人力、财力成本**，并可以详尽记录各种资源的使用情况，提高利用率与决策科学性。系统还结合了物联网、大数据分析、软件开发技术，利用传感器实时记录田鱼碰撞次数、空气质量、水流量、水温、总氮等物理指标，并将其传输到驾驶舱终端上，实现动态监控水稻、田鱼的生存情况以及周围环境的波动情况，并自动对水管等田间设施发出工作指令。

系统还能根据**实时监测获得的环境参数以及田鱼碰撞次数**，根据氮素循环模型，自动计算出田鱼投喂参数，生成田鱼自动投喂方案，指导机械化设备进行自动投喂，从而大大减少人力工作成本。此外，本团队在稻渔综合种养领域丰富的科研成果与实践经验，能为客户提供全面的信息化解方案，**帮助客户提高管理水平和生产效率、降低成本、增加收入。**

通过 APP 根据生产情况每日推送管理方案指导，建立农事生产流程操作日志。APP 操作设计简单便捷，使用门槛低，能够实现普通农业依照指导就能完成高效、科学的稻渔综合种养。以投饵技术为例，该系统同样能**利用氮素循环模型计算出每块田块最适宜的投喂量并推送**，农户按照指导投喂并打勾记录。不仅能有效解决饲料、肥料的浪费，控制面源污染，还能对操作进行监控，保证科学生产。同时，APP 作为稻渔智慧决策系统的第二终端，它还能**从驾驶舱终端服务器中实时获取数据，并结合 GPS 系统将其可视化**。农户可以直接利用 APP 中的导航系统，结合 APP 中自动生成的管理意见，对农田进行精准管理。

1.4 市场分析

1.4.1 目标市场

技术应用市场：通过“稻渔种养智慧农业决策系统”，基于 GIS 和无人机遥感影像技术，通过分析稻田环境与水产习性之间的拟合度，规划“个性化”稻渔综合种养体系，制定技术支持与种养农户的线上线下交互成长方案，从而实现“订单式”生产的智慧农业项目。种养模式与景观规划、生态综合防治、面源污染控制、资源利用深化、利用再生稻延长稻鱼共生期等多项稻渔共生核心技术实现科技赋能，改良稻渔共作模式。

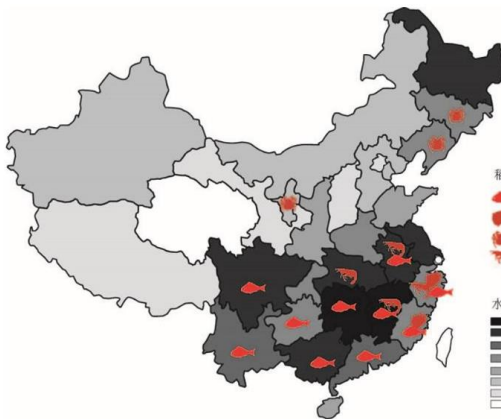


图 全国稻渔种养区域分布图

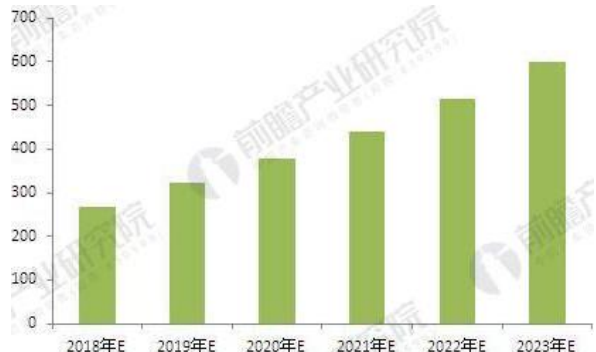


图 2018-2023 年中高端大米市场规模（单位：亿元）

分类	项目	2015	2020	2025	2030	2035
本文模拟结果	农村人均鲜活需求量 (kg/人)	10.10	12.13	13.98	15.98	16.72
	城镇人均鲜活需求量 (kg/人)	29.91	32.91	35.29	37.05	38.99
	全国人均鲜活需求量 (kg/人)	21.20	24.60	27.62	29.40	30.86
	居民鲜活食用需求量 (万 t)	2 903.30	3 413.79	3 853.70	4 124.61	4 256.33
	加工食用需求量 (万 t)	2 281.32	2 989.31	2 938.88	2 937.45	2 785.99
	损耗减量 (万 t)	1 497.75	1 734.20	1 962.25	2 160.60	2 373.25
	国内总需求量 (万 t)	6 682.37	7 737.30	8 754.85	9 922.66	10 588.47
任意假设	全国人均需求量 (kg/人)	12.34	15.33	17.99	20.68	-
	居民需求量 (万 t)	1 683.00	2 112.00	2 413.00	3 314.00	-
	加工需求量 (万 t)	2 033.00	2 338.00	2 343.00	2 189.00	-
	国内总需求量 (万 t)	6 618.00	7 665.00	8 622.00	9 118.00	-
OECD-FAO	全国人均需求量 (kg/人)	38.20	44.20	-	-	-
	国内总需求量 (万 t)	5 641.81	6 124.60	-	-	-

注：OECD-FAO 部分数据源自 OECD-FAO 农业展望数据库（2013-2022）。

表 2015-2035 年中国水产品需求模拟结果对比

1.4.2 核心优势

2005 年时任浙江省委书记的习近平在参观完后亲笔批示——请临生、渭山同志关注此唯一入选世界农业遗产项目，勿使其失传。我们团队在 2017 年受农业部委托，制定“稻渔综合种养技术规范”，并在全国进行示范推广，初步实现“一亩田，百斤渔，千斤稻，万元钱”的目标，得到专家、当地政府以及农民乃至消费者的一致好评。

团队在相关领域发表学术论文 35 余篇，成果发表在国际权威学术期刊《美国国家科学院院报》（PANS，2 篇）、生态学领域顶级期刊《生态与环境前沿》（FEE，IF>10）等杂志，另获发明专利 2 项。研究成果被国际顶级学术期刊 Nature 杂志作为研究亮点报导，《美国国家科学院院报》同期专栏发表社论予以高度肯定。我们的产品得到了专家，当地政府以及农民乃至消费者的一致好评。人民网、新华社的、搜狐网、农业部官网等国家级的权威新闻媒体对我们的技术以及产品给予了极高的评价与赞扬。

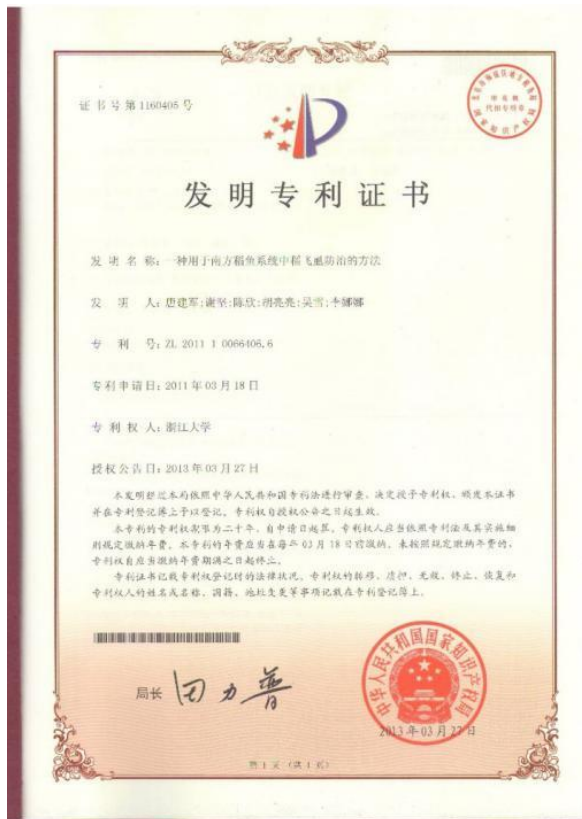


图 学术成果被国际顶级权威杂志刊登



图 著作出版与技术规范制定

1.5 商业模式

1.5.1 解决方案服务盈利

渔米香团队依托浙江大学生命科学院，利用多年技术沉淀，深入各地农村为当地农户提供技术帮扶，通过线上系统为每个地区因地制宜地做出分析判断，提供最适合的种养方案，并且利用多年积累的行业资源为农户提供精良种质，助力当地生产的有机农产品得到认证，最大程度帮助当地农户降低成本、提高产量，从而实现农户收入和乡村经济的大幅提升。在此过程中，向当地政府收取一定的解决方案费用，从而实现盈利。

1.5.2 技术服务盈利

渔米香团队通过将全球领先的稻渔综合种养技术与大数据实现结合，开发出智慧种养系统，能够远程帮助农户指导技术。渔米香向农业技术服务公司授权使用稻渔种养智慧农业决策系统中相关技术，凭借技术优势，持续性为稻渔种养智慧农业决策系统提供新的技术研发支持，以农业技术服务型公司为媒介不断面向全国各地区开展稻渔综合种养技术推广，在此过程中收取技术服务费用。

1.5.3 产品销售权益分成

渔米香帮助农户销售经过技术帮扶后生产出的天然有机稻渔农产品，一方面，渔米香利用浙大校友等资源，帮助农户对接高端农产品销售平台，协作促成其与销售平台的联系和合作、搭建销售渠道，以更高的价格帮助农户销售产品，给农户带去更高的收入；另一方面，结合“扶贫助农”的时代号召，通过直播卖货等“互联网+”新形式帮助农户以更高的价格销售有机稻渔农产品。在此过程中，渔米香收取一定的产品销售权益分成。

1.6 公司战略

公司宗旨：全球可持续性稻渔综合种养技术服务标杆

公司发展战略：公司采取创新型发展战略，洞察市场趋势变化，相应调整公司经营战略，公司总体上实施创新与技术领先战略，分为初期，中期以及长期三个不同阶段。

1.6.1 初期战略

战略实施期为 0-2 年，主要采取技术领先和集中化战略。本公司的技术是经过 13 年持续的技术协同攻关，受农业部委托，制定“稻渔综合种养技术规范”。有技术含量高、因地制宜等特点，因而在公司发展之初，我们依靠技术领先优势，采取集中化策略，直接面向地区农田开展项目，同时应用稻渔种养智慧农业决策系统，健全稻渔产业数据融合体系，运用物联网与大数据分析制定技术支持线上线下交互成长方案，形成本公司的核心竞争力。

1.6.2 中期战略

战略实施期为 3-5 年，公司主要开发农业生态技术集成与横向多元化战略。

1.生态农业技术集成化。公司中期为满足市场需求，将相关农业生态技术进行集成，在稻渔种养智慧农业决策系统中拓展技术领域，在此基础上对接浙江大学优势涉农学科，将前沿生态技术纳

入决策系统中来，深化产学研用，优化解决农业、农田综合问题，建设农业信息化的数据服务平台，因地制宜开展多样化服务。

2.扩大地域范围。公司中期将进一步扩大市场范围，在整个浙江省内进行考察，加大影响力度并选择合适的地点，进一步扩大市场。

3.加强公司管理。业务的进一步扩大对企业的管理是巨大的挑战，通过健全内控制度，完善绩效考核方式，提升公司管理水平，增强公司竞争能力。

1.6.3 长期战略

战略实施期为 6~10 年，主要采取市场稳定型与市场渗透型相结合战略。公司发展达到一定规模，拥有一定的市场份额以及树立了良好的业界口碑，需要进一步扩大市场范围，获取更多的收益。

1.进一步打开市场。利用前期积累的人力、财力资源和管理经验，开展全国范围内项目开展，以获得成本优势，并且利用技术创新提高产品或服务差异化程度，打造自己的品牌优势，以获得较高的市场占有率。

2.大胆引进人才、资金、技术，提升企业在全国范围内的竞争力。

3.通过广告宣传和口碑相传，进一步提升全国范围内品牌知名度。

4.形成完整的产业链，不仅在第一产业形成规模和影响力，更要在第三产业寻找突破口，打造自己的产业链。

1.7 公司管理

公司全称：福瑞思（杭州）农业科技有限责任公司

外文名：Hangzhou Furuisi Agricultural Science And Technology Co.,Ltd.

公司性质：有限责任公司

注册地点：浙江省杭州市西湖区西溪路 525 号浙江大学科技园

注册资本：200 万元

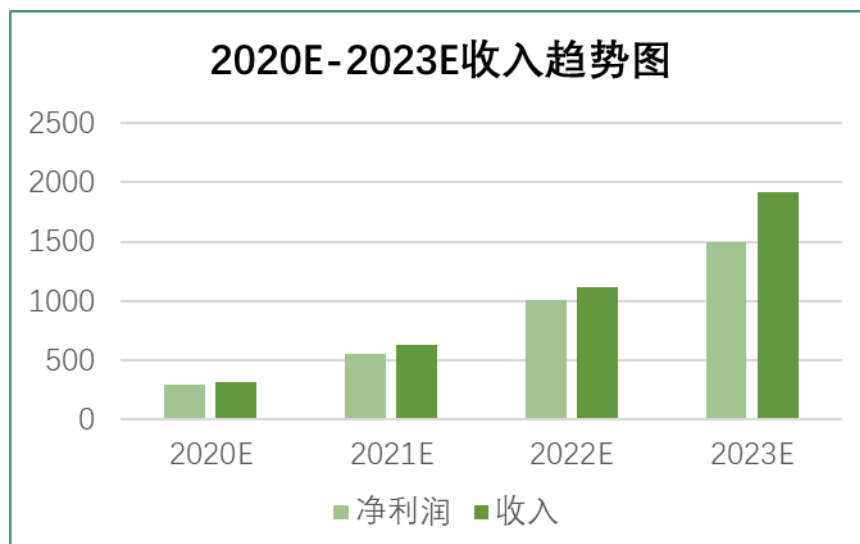
公司宗旨：全球可持续性稻渔综合种养技术服务标杆

福瑞思（杭州）农业科技有限责任公司旨在科学助力万千农民稻渔丰收。公司前身为浙江大学渔米香团队，自 2005 年起，团队持续对“稻渔系统”进行研究，2017 年，受农业部委托制定“稻渔综合种养技术规范”，是该领域发展的引领者。大量的科技转化为公司的发展提供科研支撑，基于物联网与大数据分析的稻渔种养智慧农业决策系统为“个性化”综合种养方案提供技术依托。福瑞思（杭州）农业科技有限责任公司致力于为政府部门、高校、研究机构以及农户提供技术指导和帮扶。

1.8 财务管理

1.8.1 收入预测

根据我们的预测，稻渔综合种养的技术服务市场以及稻渔产品市场将会在未来 3 年内得到迅速增长，同时稻渔综合种养也将得到地方政府及有关部门的大力扶持。因此，随着我公司的产品升级和业务推广，我们预计未来三年的营业收入和净利润将继续保持稳定增长。



项目	2020E	2021E	2022E	2023E
亩数	260	1000	3200	8400
收入 (万元)	80	300	780	2600

表 技术服务收入预测

技术服务是我公司主要的营业收入来源。目前，我公司已经基于多年的科研经验以及技术基础开发出稻渔种养智慧农业决策系统，能够通过线上进行推广和持续跟踪，接下来，我公司将着重发展相关领域，拓展合作路径，协助客户对接销售平台、创新销售方式，加强对于系统的进一步深度研究开发，与多地政府合作推广，以进一步拓宽市场。同时，随着市场的打开，我们还将帮助客户扩大可收成生产的稻渔种植面积，发展技术提高稻渔亩产量。并且，我公司技术服务价格在未来会有一定程度的上涨，因此，预计未来我公司技术服务收入会有较大的提升。

	2020E	2021E	2022E	2023E
亩数	260	1000	3200	8400
水稻单价	8.5	9.0	9.5	9.8
渔类产品单价	29.7	30.2	30.8	31.0
分成收入 (万元)	52.2	207	667	1750

表 产品销售权益分成收入预测

随着有机食品市场份额的逐年增长，同时因为我公司技术支持下生产的农产品具有绿色有机的强大优势，必然会在未来的市场中表现的愈发出色。同时我们还会帮助客户对接销售平台，以解决其后顾之忧，并增加品牌知名度、吸引更多客户。从中我们将会收取 15%左右的利润分成，进而提

高公司整体营业收入。

1.8.2 已有专利估值

本公司在稻渔综合种养领域有雄厚的技术积累，已经在该领域形成技术壁垒。这部分的基础将陆续转化成公司的专利，成为公司初期的核心竞争力。所以使用收益法中的利润分成法估值。另外，由于每个产品整体出售体现所有收益价值，故将其视为整体计算价值。

根据技术水平、效益和转让条件确定利润分成率为 20%，专利第 i 年的预期收益折现率采用 15%。我公司技术成果所获得的专利可用于“稻渔种养智慧农业决策系统”的开发推广以及提高农产品质量。根据预期的产品的收益，考虑到本公司与合作开发方的利益共享，专利期初价值约为 200 万元。未来五年内公司会大量投资用于智慧系统研发，每年计提研发支出资本化形成无形资产。

1.8.3 融资计划

渔米香公司注册资本为 200 万元，全部为内部融资，即公司发起人现金投资及技术出资。资金用于无形资产维护、固定资产构建和已有项目生产营运。根据已有经验，创新技术产业化在技术研发、产品研发及生产能力开发的三个阶段所需要的资金规模比例约为 1:10:100。作为资金密集型活动的后两个阶段相比前期研发阶段，对于资金的需求将呈指数级增长。

外部募集资金主要用于发展核心战略，为公司的可持续发展打下坚实基础。资金来源主要包括政府投资补助、资本金注入，校内创业基金投资，园区产业集群投资等。其中校内创业基金的投资将利用浙江大学创业孵化平台获得资金，技术，平台等支持。

根据本司发展需求，预计从 2020 年下半年开始 A 轮融资。第一阶段提供可持续稻渔综合种养的技术服务（即稻渔种养智慧农业决策系统）的智能化技术集成，预计融资额为 180~200 万元。资金主要用于系统研发、营销推广以及人力成本支出。第二阶段占据稻渔细分市场的龙头地位，资金需求集中在业务拓展及销售平台的对接，预计融资额为 800~1000 万元。资金主要用于公司经营推

广扩大并形成规模化产业链。

1.9 合作伙伴



农业农村部全国水产技术推广总站



农业农村部农业生态及资源保护总站



安徽省水产技术推广总站



江西省水产技术推广总站



福建省水产技术推广总站



湖北省水产技术推广总站



浙江省水产技术推广总站



上海交通大学



华南农业大学



湖南农业大学



上海海洋大学

产品与技术

2.1 稻渔综合种养

2.2 稻渔综合种养优质产品

2.3 核心技术



渔米香

科学助力千万农民稻渔丰收



2.1 稻渔综合种养

稻渔综合种养是历史最悠久的稻田种养模式，被联合国粮农组织列为首批“全球重要农业文化遗产系统”保护项目。在振兴乡村的大背景之下，渔米香团队以习总书记主席所说的质量兴农之路为宗旨和核心，持续对稻渔系统进行研究和实践，在稻鱼、稻蟹、稻虾、稻鳖、稻鳅综合种养方面获得大量的理论与实践研究成果。团队在该领域产出 35 篇 SCI、核心期刊论文以及 3 项发明专利，实现我们在 11 个省市，1 万四千多亩核心示范基地的广阔布局，还设立了博士后工作站。我们实现了“一亩田，百斤渔，千斤稻，万元钱”的目标，并且在 2017 年受农业部委托，制定“稻渔综合种养技术规范”。

这样的全国性布局实验、多年的深入有力探索，让我们精确地挖掘出了**稻田养鱼这一行业的痛点：种养模式选择不当，水稻、鱼类种质资源难以获取，有机农业管理技术缺乏，粮食产量无法保证以及技术壁垒高，不易推广等制约稻渔产业发展问题**，都使得稻田养鱼这样一种天然的互惠共生系统无法发挥其增产增收、环境友好的优势，更无从谈及解决粮食安全问题。

因此，我们团队将全球领先的稻渔综合种养技术与大数据实现了结合，开发了**稻渔种养智慧农业决策系统**。通过基于 GIS 和无人机遥感技术的种养模式与景观规划、生态综合防治、面源污染控制、资源利用深化、利用再生稻延长稻鱼共生期等多项稻渔共生核心技术实现科技赋能，改良稻渔共作模式。稻渔综合种养是通过确定适宜的种养模式，稻田区域景观规划，稻田田间工程改造，构建稻渔共作、轮作系统，通过规模开发、产业经营、标准生产、品牌运作，实现**水稻稳产、水产品新增、经济效益提高、避免使用农药、化肥施用量显著减少，是一种循环生态农业发展模式。**

种植模式	稻米		田鱼		成本				
	亩产(元)	单价(元)	亩产(元)	单价(元)	种子	化肥	农药	鱼苗	鱼饲料
常规种植	600	2	0	0	60	220	800	0	0
传统稻田 养鱼模式	670	2	40	30	60	110	0	200	0
智慧化 稻渔综合 种养模式	头茬 670; 再生茬 340	10	260	30	60	0	0	1200	2700



稻渔综合种养核心示范基地全国分布图

2.1.1 经济效益

水产动物是稻田生态种养最主要的经济效益增长点。**与水稻单作、传统稻渔系统比较，改良的稻渔系统不仅在模式上具有多样性，更拓宽了稻渔综合种养的适种面积，系统的总收入和净收入得到了显著的增加，在产出投入比上具有很大的优势。**

团队对青田县仁庄镇现行的水稻常规种植、传统稻鱼模式（无配合饲料的使用、低密度养殖）和现代化稻鱼模式（再生稻、有配合饲料的投入、养殖密度提高）的土地生产力和经济效益进行调查分析。现代化稻鱼模式的收益相较于水稻常规种植和传统稻鱼模式，分别提升了 15.4 倍和 6 倍。

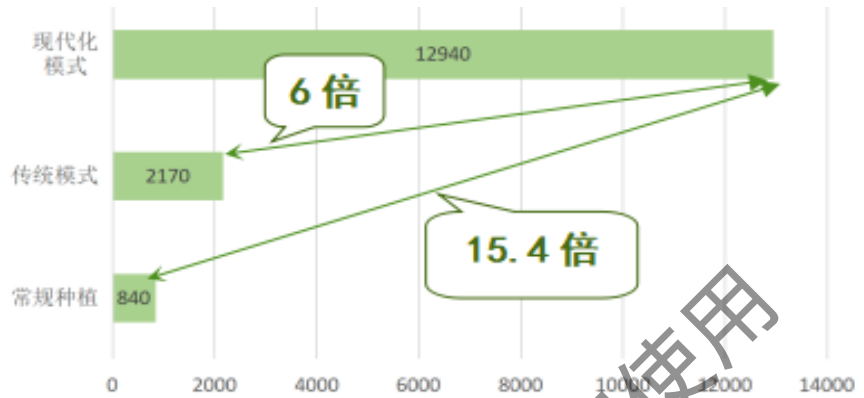


图 不同种养模式下产量对比

以浙江为例，杭州、湖州、嘉兴、湖州、金华、丽水、宁波等地均依据我们团队制定的稻渔共生系统操作规程与关键技术的指导，积极示范推广稻渔综合种养，效益显著。其中湖州市对稻鱼、稻鳅、稻虾、稻蟹四种模式进行应用，在 2016 年、2017 年、2018 年 累计应用 14.15 万亩，新增销售收入 127259.42 万元，新增利润 54613.12 万元。绍兴市 2016 年至 2018 年应用量累计 7.92 万亩，新增销售收入 93362.64 万元，新增利润 39757.93 万元。



图 浙江省稻渔综合种养概况

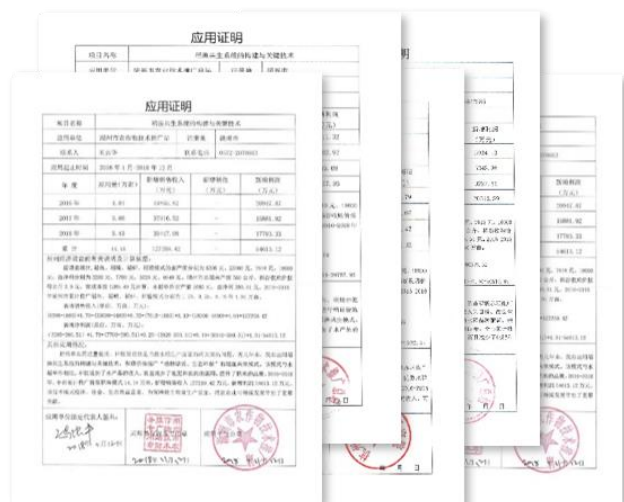


图 渔米香技术在浙江省各地应用证明

2.1.2 生态效益

稻渔综合种养利用水稻与水产生物之间的互惠共生，提高了系统的生产力以及产量稳定性，极大地减少了农业过程中的碳排放。

鱼类吃食大量水草、藻类、植物种子和有机腐屑，又可摄食螺蛳、摇蚊幼虫、水丝蚓等动物，维持生态平衡，因此能够充分利用稻田环境中的自然资源并发挥耕田除草、吞食害虫的功能，减少农药使用甚至不使用农药。鱼类利用头部挖掘底泥取食时可对稻田起到松土增肥、增加水中溶氧量，减少水中还原剂，使媒介物质迅速矿物化，释放能量并使营养物质向水稻根部集中。肥料使用量可减少为水稻单作用量的 30%。有效控制面源污染，缩减治理费用达 4200 元/公顷。反过来，水稻也能为鱼类提供良好的庇荫条件和食物来源，鱼类饲料施用少。稻渔系统氮素循环合理，田面水 N、P 含量低，不会产生面源污染。鱼类新陈代谢排出大量粪便，起到了增肥的效果，能够改善土壤。



图 稻渔综合种养

从全球生态角度，稻渔综合种养对农业过程中碳排放的减少具有重要意义。鱼类活动消灭杂草和水稻下脚叶，同时能够有效影响甲烷菌生存，从而降低甲烷的生成量，这一效果在甲烷排放高峰

期尤为明显，减少经济损失达 493 元/公顷。

该系统利用水稻与水产生物之间的互惠共生，提高了系统的生产力以及产量稳定性，延长了稻渔共生期，充分发挥了稻渔共生正效应，改善农业生态环境友好程度，具有提高资源利用率、增产增收、利国利民、经济—社会—环境共持续的优点。

2.1.3 社会效益

山区稻田以梯田和小块坝田为主，没有大面积连片稻田和机械化播种和收获，农业劳动力的流失情况严重。鱼、虾、蟹、鳖、鳅作为十分受欢迎的水产品，吸引了不少年轻企业家投入到稻田生态养殖的中，在生产过程中又逐渐开发出优质稻米产品的生产链。水产品与第二第三产业等的加入，相较于仅种植也扩大了相同面积农田下提供的就业机会。从而促进稻渔模式在生态种养结合的技术设施、生产效益和商业化运作等方面得到更大的提升。

“渔米香”项目拉动了近 200 万人次就业，有效促进了新疆 江西、湖南、贵州、广西、宁夏等革命老区、贫困地区的农村经济发展和项目建设，推动农业结构升级和新旧动能转换，提升稻渔相关产业化聚集能力和辐射带动能力，助力脱贫攻坚，推动农村经济实现高质量发展。

2017 年 9 月，渔米香团队与洞镇扶贫办工作人员一起，深入该镇德桥村，为贫困户免费发放鱼苗，得到当地侗族村民大力支持。据统计，总共发放鱼苗近 28 万尾，覆盖该镇 17 个村 1014 户贫困户，共投入财政扶贫资金 59 万元，发展 1369 亩“稻鱼鸭”复合系统工程。



图 “稻鱼鸭工程” 来摘 “贫困帽”

2018 年 6 月 20 日，浙江省德清县清溪花鳖“走进新疆”。清溪花（乌鳖）是由渔米香团队和清溪鳖业董事长王根连亲自从本地甲鱼中选育出来的优质水产品种，一直以来生在德清、长在德清，经过多年的悉心培育，拿下了“中国名牌农产品”、“中国驰名商标”和“中国名鳖”三大桂冠。今年初，清溪鳖业已与新疆墨玉县政府、村民谈妥，与当地政府开展合作，租用 20 亩左右的土地，投入 200 多万元开展首期清溪稻鳖共生模式的探索。



让家乡的甲鱼在天山安了家

稻渔综合种养本身具有标准的技术规范体系，形成了新型的经营主体模式，不止将关注点局限于产品带来的经济效益，也为国际可持续农业的发展也提供了有效示范，更将文化品牌活动，文化遗产保护项目进行了有机融合。有效地提升项目在农户中的品牌影响力，快速扩大项目实践规模，**也切实体现了全方位改善农村生产生态环境的项目愿景。**

通过加高田埂、挖深田沟和田里的鱼洼，可以大幅增加单位公顷土地的储水量，青田县田埂高度约为 50-60 厘米，每公顷储水量却增加了 3000 立方米，**具有一定的防灾减灾能力。**

稻渔综合种养水稻产量高，系统稳定性好，经济效益好，能够有效帮助农民脱贫致富，**同时能**

够带动第三产业持续发展。据统计，2017 年青田农家乐收入 55 万，村庄收入 670 万。相较前年农家乐增收 13.4%，村庄增收 81.7%。

年份	农家乐			出售稻米/田鱼干		全村旅游收入 (万元)
	数量	净收入(万元)	平均收入(万元)	农户数	平均收入(万元)	
2015	8	5-70	30	18	2	276
2016	10	8-70	30	18	2	336
2017	12	6-76	28	20	2	376

表 青田县第三产业的状况

综上所述，在全国范围内，稻渔综合种养具有巨大的推广潜力。我国存在大量具有丰富水网的稻区以及冬闲田，这些田块中的 30%左右都适宜发展稻渔综合种养。稻渔综合种养技术有助于建设无公害农业区，有利于生产出无公害的稻谷、鱼类等农产品，提高产品效益。为保证粮食生产安全、推动农业可持续发展做出重要贡献。

2.2 稻渔综合种养优质产品

2.2.1 有机大米

采用再生稻鱼共生系统利用水稻与田鱼之间的互惠共生，田鱼为水稻除虫、除草、施肥，减少了化肥的使用，有效防止病害的发生。生产出来的大米能够做到真正的 **营养丰富、绿色有机**。大米矿物质、蛋白质、维生素、微量元素含量高，口感好——适合广大人群食用。

渔米香有机大米 **可开发性好**，能够开发成各种米制食品、营养强化米、酿酒等。为传统米制食品提供原料保障。

营养成分	常规种稻大米		稻鱼米	
	每100g	NRV%	每100g	NRV%
能量	1478(KJ)	18%	1492(KJ)	18%
蛋白质	6.5(g)	11%	7.8(g)	12%
脂肪	0(g)	0%	0(g)	0%
碳水化合物	75.4(g)	25%	79.7(g)	27%
钠	0(g)	0%	0(g)	0%



表 稻鱼米与常规大米营养成份对比

图 水稻有机转换认证证书

2.2.2 稻田鱼

大多稻渔综合种养的地方都有采用或部分采用水稻和鲤鱼的组合形式,形成了与各地生产条件和消费习惯相适应的多样化的稻鲤模式,例如有广西的稻-禾花鲤模式、福建的稻-稻花鱼模式、从江的稻-鱼-鸭模式。本计划书以浙江省青田县及周边地区所采用的模式为例。



图 青田田鱼

青田鱼品种优良，肉质细嫩，鳞软可食，营养价值高。青田鱼体色丰富（红色、红底黑斑、黑色、白色、白底黑斑等），是观赏、鲜食、加工的优良彩鲤品种。

青田田鱼出自稻田而无泥腥味，肉质细嫩，味道鲜美，鳞片柔软可食，营养十分丰富，深受人们的喜爱。**田鱼的营养价值极高**，据浙江省医学研究院测定：鲜田鱼可食部分富含粗蛋白、铜、锌等微量元素和 15 种人体必需氨基酸。有利于健脑、提高智力，具有健体、防衰老、防弱智、防病、美容等功能。

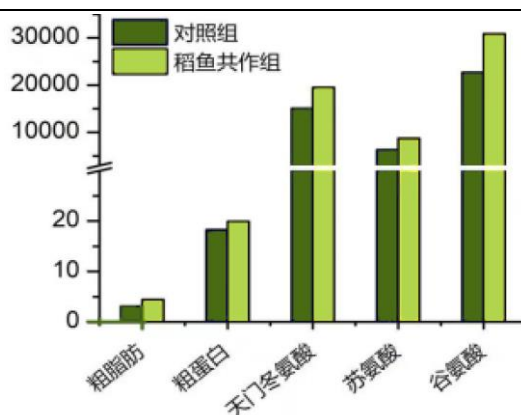


表 田鱼养分含量对比

青田熏晒田鱼干有千年历史，通过屠宰、盐制、干燥、配料、熏制等工序，制成田鱼干型，色香味俱全，实为佳品。如今，青田田鱼不仅畅销周边县市省，而且走出国门。



图 田鱼干

2.2.3 稻田鳖

由于滥用化肥农药，生态平衡遭到破坏，以及盲目滥捕，致使资源严重衰退，产量锐减，市场价格直线上升，捕捉天然甲鱼已经无法满足国内外市场的需求。鳖的养殖长期以温室和半温室为主，高密度养殖，水体污染严重。传统养鳖的疾病严重，品质较差，抗生素使用等问题引起消费者担忧。

稻田养鳖养殖成本低，鳖的生长周期长，品质好，口感佳，消费市场大。



图 稻田蟹

2.2.4 稻田虾、蟹、鳅

稻渔综合种养生产的鱼类品相更好。该技术能够充分利用水体资源，**扩大水产养殖面积，增产增收**；二是渔苗能吃掉稻田中的野杂草和水生生物，消灭包括蚊子在内的危害性幼虫，可起到除草、除害的作用；三是渔苗通过新陈代谢排出大量粪便，起到了增肥的效果；四是鱼类的游动或觅食有助于稻田松土、活水、通气，增加了稻田水体溶氧量。**对于有效利用我国农村的土地资源和人力资源，生产绿色的水产品和稻谷有着极大帮助。**

2.3 核心技术

稻渔综合种养是古今中外都在采用的稻田种养模式，尤其是稻鱼模式历史悠久、分布广泛。传统的稻鱼模式主要保留在偏远山区，属于农民自发性的生产行为，仍然保留着低下的生产方式。近年来，由于已经取得了一系列相关的基础研究和关键技术的突破，全国范围内已经开展了新一轮稻田生态种养，并进入快速发展阶段。但是农民在实际操作过程中因缺乏相应的科学知识，遇到问题没有明确的解决手段或者按照以往的经验解决，往往会出现鱼苗密度投放不当，饲料投喂用量不当，

滥用农药化肥等各种问题，造成资源浪费、田鱼死亡率增加以及产量不高等，结果从事稻鱼种养的农户经济收入受影响、生产风险也增大，从而导致对稻田养鱼的积极性不高，影响了稻田养鱼的进一步推广。

渔米香团队对以青田稻鱼共生为代表的各类稻渔共生系统开展理论研究与技术研发，现已比较系统地揭示了各类稻渔共生系统（稻鱼、稻鳖、稻蟹、稻虾、稻鳅等）的生态学过程、生态学效应、生态学机理，成功研发出了相应的关键技术。团队在该领域产出 35 篇 SCI、核心期刊论文以及多项发明专利，参与研究制定技术规范 4 项并推动农业部制定颁布“稻渔综合种养技术规范”。**我们团队通过基于 GIS 和无人机遥感技术的种养模式与景观规划、生态综合防治、面源污染控制、资源利用深化、利用再生稻延长稻渔共生期等多项稻渔共生核心技术实现科技赋能，改良稻渔共作模式。**

实践表明，渔米香团队能够在推广过程中为不同经营类型的农户或合作社提供可操作性强的技术指导，实现产品增产增收、品质优良且具有可持续性。



图 团队考察

2.3.1 技术规范

渔米香在促进乡村振兴的同时，从树立稻渔行业标杆的角度推动现代化稻渔综合中央系统的传播与发展。经过 13 年持续的技术协同攻关，**团队参与研究制定技术规范 4 项：稻渔共生的技术标**

是基于 GIS（全球地理信息系统）与无人机低空遥感影像技术，通过分析稻田环境与水产生物习性之间的拟合度，规划“个性化”稻田养渔综合种养体系，制定技术支持与种养农户的线上线下交互成长方案，从而实现“订单式”生产的智慧农业项目。

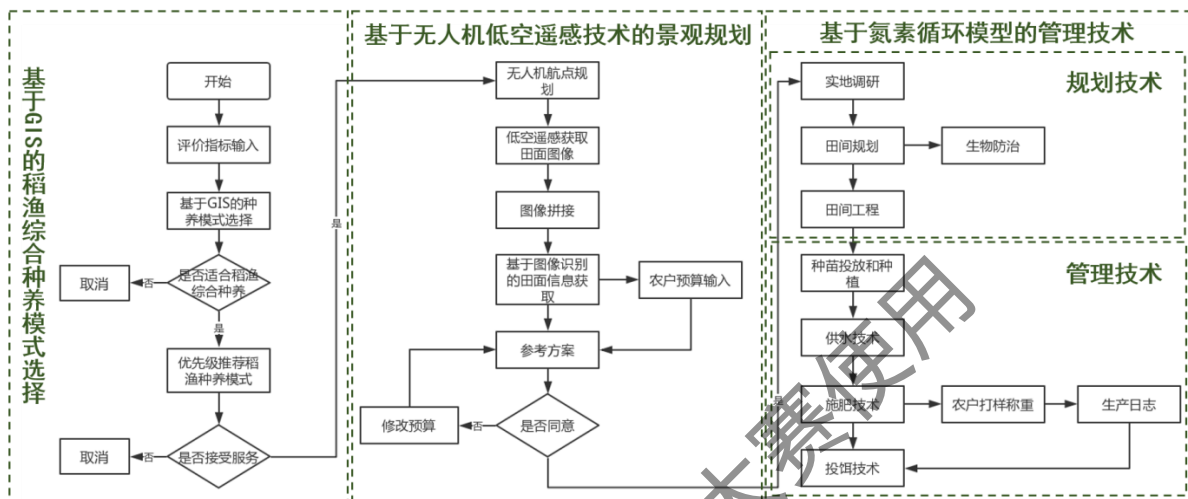


图 应用智慧农业决策系统的稻渔综合种养流程图

智慧农业决策系统结合了最先进的物联网、大数据分析以及软件开发技术以及渔米香团队在稻渔综合种养领域丰富的科研成果与实践经验，为政府、农场等客户提供全面的信息化解决方案，帮助客户提供管理水平，提高效率，降低成本，增加收入。

以全球地理信息系统为基础，管理历年 GIS 数据、气象数据、土壤数据等资源信息，使用无人机低空遥感获取当年田面信息，能大大节省考察、调研以及规划所需要的人力、财力成本，并可以详尽记录各种资源的使用情况，提高决策科学性与利用率。

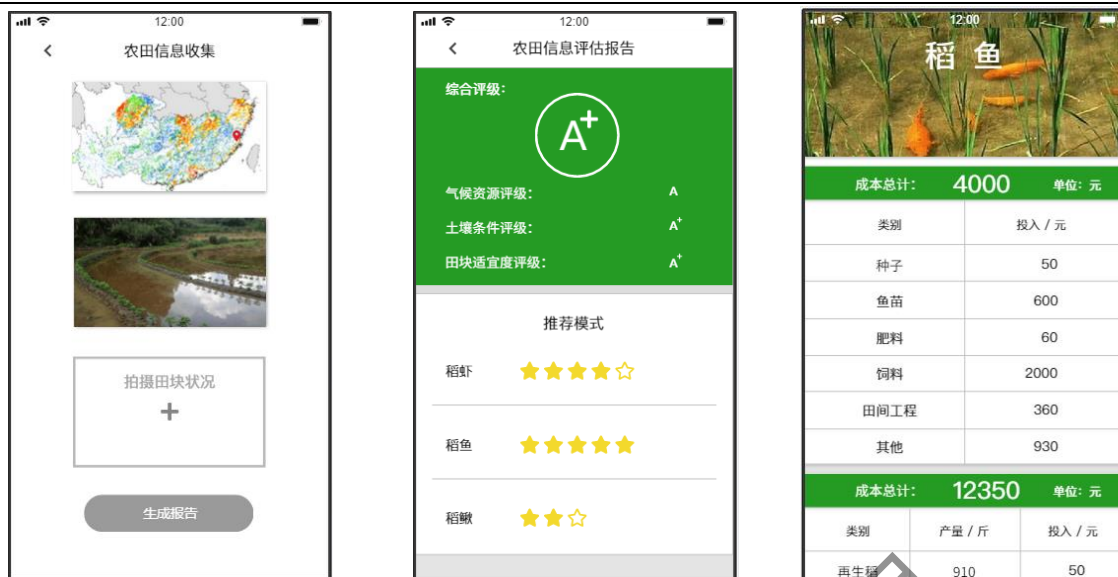


图 稻渔种养智慧农业决策系统稻渔模式选择

通过 APP 根据生产情况每日推送管理方案指导，建立农事生产流程操作日志。APP 操作设计简单便捷，入门门槛低，能够实现普通农业依照指导就能完成高效、科学的稻渔综合种养。以投饵技术为例，系统运用氮素循环模型计算出每块田块最适宜的投喂量并推送，农户按照指导投喂并打勾记录。不仅能有效解决饲料、肥料的浪费，控制面源污染，还能对操作进行监控，保证科学生产。



图 作业指导

2.3.2.1 基于 GIS 和无人机遥感技术的种养模式与景观规划

由于各地气候条件差异，适合水稻生长的时间长短不一，稻田条件也各有差异，适用的栽培技术也不尽相同。因地制宜，通过 GIS 和无人机遥感选择合适的种养模式，充分发挥面源污染控制、资源利用深化、利用再生稻延长稻渔共生期等稻渔综合种养技术，实现科技赋能。主要包括：根据当地气候气象信息及生物生态习性选择合适的水稻和水产品；根据集水区设计田间布局样式、生态缓冲带，并根据需求进行一定景观规划。

模式选择：稻田浅水环境为许多水产动物提供了生境，也为稻渔共生产业的发展提供了基础。

一个区域的稻田是否适合发展稻渔共生系统，常常受到当地自然和社会条件的影响。渔米香团队研究利用气象资料和农业统计数据，基于 GIS（地理信息系统）构建了研究区域内的稻田地理分布数据库，确定了 15 个影响稻渔共生系统推广效率的指标，通过指标的层级模型和线性加权评分法对不同稻田的推广优先等级进行评估，并构建了基于稻田总面积、推广率和单产水平下鱼产量估算的简易模型，能够为稻渔综合种养模式选择提供科学决策。

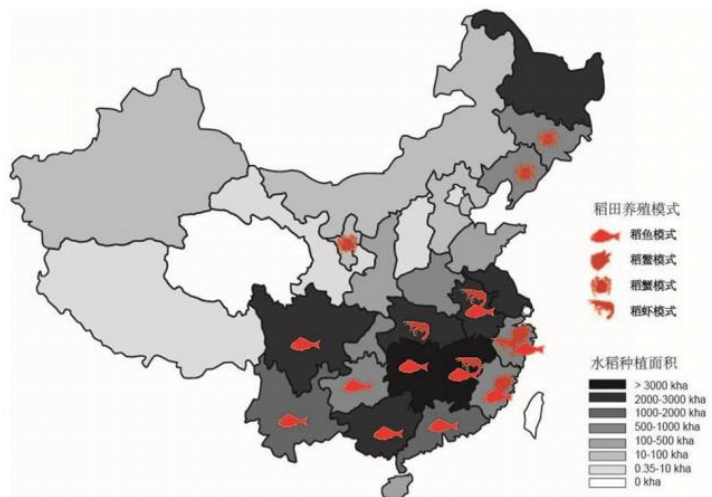


图 稻渔综合种养模式分布图

从单纯的水稻种植转变为种养结合，稻田生态系统的结构和功能将发生一系列变化，因而水稻栽培技术也将做出多方面的改变。为了稻渔共作模式的效益，除了从传统模式中汲取经验技术，还要做出与系统特征相适应的新改进。应选用抗倒伏、耐肥、抗病害品种。

田间布局样式：沟坑式稻渔综合种养是对传统的平板式的改进。在稻田内挖出一定面积比例的沟坑（30～50cm 深）将增加田面水的体积和水产品的活动空间，**有利于水产品在田间充分活动且能够提供在水稻机械化收割和非汛期水产品的暂避场所**。合理的沟坑比及沟坑开掘模式下，因沟坑所增加的边际效应完全可以弥补了因稻栽面积减少所带来的水稻减产的问题，并提出使用十字沟形的沟坑，其稻渔产出效益最高。

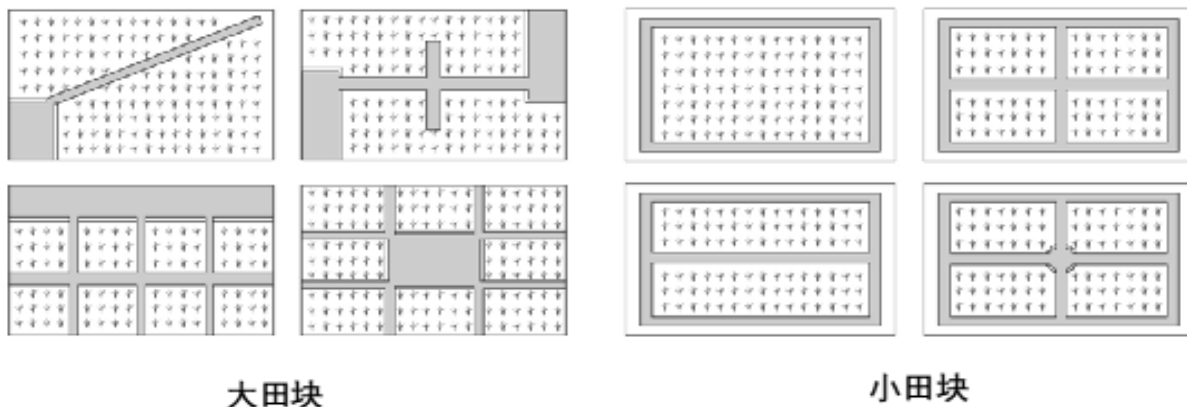


图 田间布局样式

景观规划：稻渔综合种养需要设置 **生态缓冲带**，有利于增加生物多样性、阻隔病菌传播、分担天敌等。**无人机遥感能够快速获得田间信息**，并利用信息进行田间规划。除了进出水口、鱼沟等规划，还能利用无人机低空遥感技术进行水稻景观设计。



图 桐庐县部分规划设计图



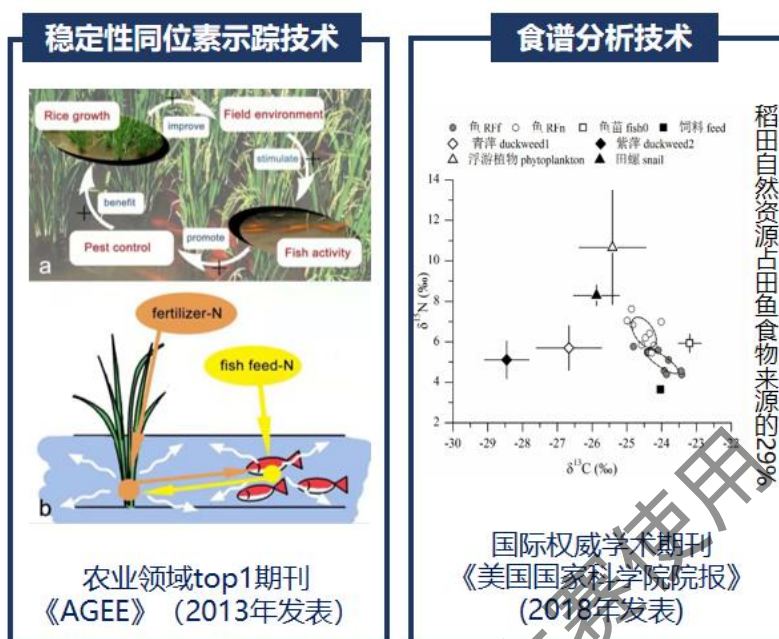
图 景观设计

2.3.2.2 基于氮素流动模型的面源污染控制技术和资源深化利用技术

被称作是“人放天养”的传统稻渔共生模式完全依靠稻田内的天然饵料生长，无法满足现代社会的多重需求。**过高饲料投入会造成资源浪费，导致稻田养分富集，产生对环境的污染。饲料投入少则会影响产量。**

渔米香团队应用稳定性同位素技术研究水生动物营养关系、食性和食物网，并揭示了稻渔共生模式下氮素循环模式，建立了稻渔系统氮素流动模型。研究指出生物之间的互惠和稻田碳氮资源在生物之间的互补利用是稻鱼共生系统病虫害发生降低、农药化肥用量减少但土壤肥力和水稻产量稳

定的重要机理。



氮素流动模型

饵料投饲田鱼生产前期以市售配合饲料为主，以促进鱼体的迅速长大，后期建议以补充农家饲料为主。饵料投入不能过多，可以让田鱼保持“半饱”或“半饥饿”状态，以促使田鱼在在稻田中不停地觅食杂草和害虫以及其他水生生物。达到降低成本、改善和促进田鱼的品质效果。

稻渔共作模式多以化肥为主，施足基肥，适当追肥甚至可以不施追肥。在稻渔共生期间，稻株可以利用来自剩余的饵料和鱼类排泄物的养分来满足生长需求。**化肥用量为常规种植施肥的 30%。**

以稻鱼共作模式为例：稻鱼共生系统目标为水稻产量每亩 400-500 公斤、田鱼产量为 50-150 公斤模式下，环境提供饵料满足不了田鱼生产需要。通过田鱼的饵料投饲，田鱼消化排出鱼粪转化为水稻的吸收，鱼类活动使营养物质向水稻根部集中，能满足水稻生长需要，不再施追肥。

基于氮素流动模型的投饵、施肥技术能够提高资源利用率，田面水 N、P 含量低，不会产生面源污染，提高资源利用率，改善农田生态环境、维持农田生态平衡。

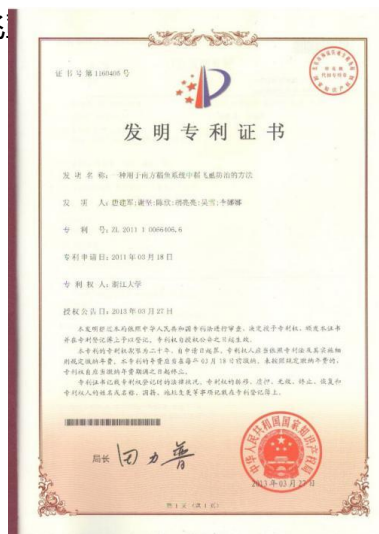
2.3.2.3 基于生态综合防治的病害防治技术

研究表明，稻田系统中构建遗传多样性和物种多样性来能够有效控制农业有害生物。因此可以采用生态综合防治的方法来控制病害，**使稻渔产品保持无农药残留的有机绿色安全的农产品标准，同时实现低碳的环境友好的农业生产目标，体现绿色、环保、低碳、低成本的特点。**

鱼类对大部分田间杂草、多部分害虫和一部分菌核都有显著的清除和防除作用，在正常天气情况下和病虫害较轻的年份，稻渔共生基本可以控制水稻病虫的危害。稻渔系统中，鱼类食用水田中的纹枯病菌核和菌丝，从而减少了病菌侵染来源；同时纹枯病多从水稻基部叶鞘开始发病，鱼类争食带有病斑的易腐烂叶鞘，可及时清除病源，延缓病情的扩展；而鱼类在田间窜行活动，不但可以改善田间通风透气状况，而且可增加水体的溶解氧，促进稻株的根茎生长，增加抗病能力。

但在异常天气或病虫害暴发较重的年份，则可通过一系列辅助防控措施，如在稻田周边安装频振式杀虫灯（如太阳能频振灯）、黑光灯等，或者在田间释放赤眼蜂、蜘蛛等天敌生物来实现病害控制。团队通过推水工具、盛油器和散油工具，选择植物性生物油，利用生物质油对受扰动而假死掉落于稻田水面的稻田害虫的粘附特性，借助于田鱼快速捕获取食的生态习性，有效控制稻鱼系统中稻飞虱等有害昆虫。取得发明专利证书——

一种用于南方稻鱼系统中稻飞虱防治的方法 (10066406.6)



专利证书：一种用于南方稻鱼系统中稻飞虱防治的方法

2.3.2.4 再生稻延长稻鱼共生期技术

再生稻就是利用收割后的稻桩上存活的休眠芽，在适宜的水、温、光和养分条件下萌发成再生蘖，进行抽穗成熟的水稻。适宜我国南方单季稻作区中那些栽种一季，光、温资源有余而种两季不足的稻田种植。再生稻具有生育期短，日产量高，省种，省工，生产成本低，效益高等优点。

该技术充分利用当地水、热条件，构建水稻主茬—再生茬—田鱼共生体系，较大幅度增加了全年水稻、田鱼总产量，延长稻鱼系统共生期，强化其生态互惠效应，具有提高资源利用效率、增产增收、利国利民、经济-社会-环境共持续的优点。

再生稻在青田稻鲤模式的上的运用，一定程度上可以解决南方稻作区土地效率不高和劳动力短缺的矛盾，并且能够延长水稻和田鱼的共生时间（平均延长 65 天），有利于田鱼在原一季稻收获后相当一段时间内的生长，显著提高稻田的水稻和田鱼产量。该技术已获国家发明专利授权。



一种适合于南方稻鱼共生系统的再生稻繁育栽培方法



再生稻

2.3.2.5 集成化智慧农业管理平台

我们将无人机低空遥感获取的地面信息，各种图像转换得到的病虫害信息，传感器检测到的田鱼碰撞次数、水流、气温、总氮等稻田内信息，以及历年 GIS 数据、气象数据、土壤数据等资源信息用可交互的方式集成在智慧农业驾驶舱终端屏幕上（如下图所示）。在驾驶舱屏幕中可以实时查看每一田块中各类指标的具体情况，实时分析稻田中每一部分的病虫害空间分布情况，**大大节省考察、调研以及规划所需要的人力、财力成本，提高利用率与决策科学性，实现稻鱼农田的动态监测。**同时，驾驶舱系统还能对获取的信息进行自动处理。驾驶舱**内部嵌入了稻鱼系统生态学模型，加入了产量预测、投喂量预测的强大算法**，能根据实时获取的数据自动使用这些算法自动生成对水管等田间设施发出工作指令，以及田鱼自动投喂方案，指导机械化设备进行自动投喂，从而大大减少人力工作成本。此外，本团队在稻渔综合种养领域丰富的科研成果与实践经验，能为客户提供全面的信息化解决方案，帮助客户提高管理水平和生产效率、降低成本、增加收入。



图 智慧农业驾驶舱终端界面

将该驾驶舱终端与农业管理 APP 进行结合，能**充分发挥 GIS 系统与数据动态监测的优势，实行精准农业管理**。手机端 APP 能对该驾驶舱终端发送请求，并让该驾驶舱终端获取的原始监测数据以及通过深度学习算法得到的投喂方案数据自动传输到手机端。农户可以利用 APP，下载得到驾驶舱中生成的管理方案数据，结合 APP 中的导航系统，直接到达稻田中的固定位置按照建议的配料方案进行投喂，或者对害虫进行处理。这不仅进一步有效解决饲料、肥料的浪费，更能真正实现精准农业管理的目标。

2.3.3 高水平的学术论文发表

在相关领域发表学术论文 35 篇，其中发表在国际权威学术期刊《美国国家科学院院报》(PNAS)2 篇，生态学领域顶级期刊《生态与环境前沿》(FEE, IF>10)1 篇，农业科学领域顶级期刊《农业、生态系统、环境》(AGEE) 2 篇，《科学报道》(SR)、《中国生态农业学报》等杂志多篇。



学术论文

2.3.4 学界业界高度认可

研究成果被国际顶级学术期刊 Nature 杂志作为研究亮点报导，《美国国家科学院院报》同期专栏发表社论予以高度肯定，《科学》、英国《科学发展》、美国《科学，你好！》、意大利《独

家新闻》、印度《清洁亚洲》、中国《科学网》、《生物通》等欧美及亚洲主流媒体和科学网站对成果进行及时报道。

2.3.5 著作出版与技术规范制定

- 稻鱼综合种养技术规范第 1 部分:通则, 参与制定
- 生态型种养结合, 中国农业出版社, 2018, 主编
- 稻田生态农业: 典型案例研究, 中国环境出版社, 2015, 参与主编
- 农业生物多样性利用, 化工出版社, 2010, 参与主编
- 稻鱼共生体系的理论与实践, 科学出版社, 2018, 参与编写
- 单季水稻高效生态养殖技术, 科学出版社, 2008, 参与编写
- 高效养小龙虾, 机械工业出版社, 2018, 参与编写



部分出版书籍

市场分析

3.1 市场概况

3.2 市场趋势

3.3 市场定位

3.4 竞争力分析



渔米香

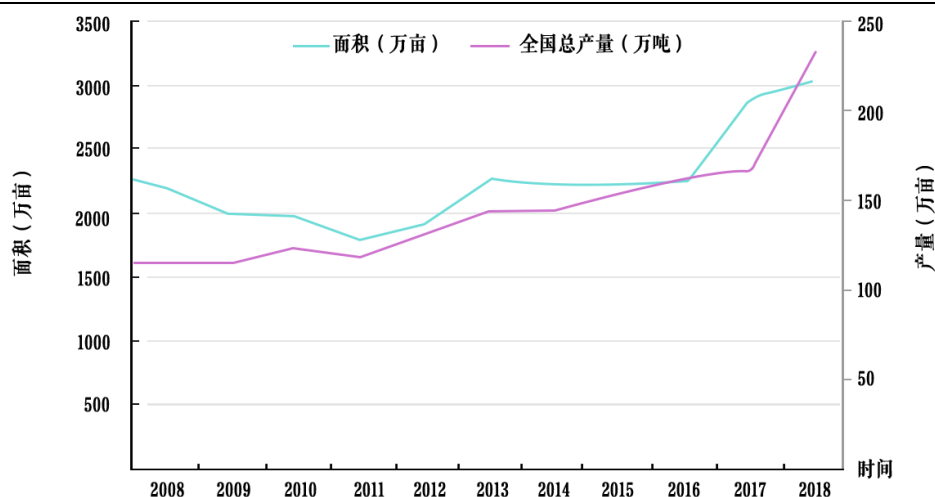
科学助力千万农民稻渔丰收



3.1 市场概况

中国是一个农业大国，农业农村发展始终关乎社会发展。没有现代化的农业，就不可能解放生产力，农民收入就不可能增加，农村的振兴就成为空中楼阁。2017 年，“推进稻田综合种养”被写入中央一号文件，稻田养鱼迎来了历史上最好的发展机遇。党的十九大报告提出，实施乡村振兴战略，要坚持农业农村优先发展，按照产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕的总要求。两会精神强调，要采取超常规举措推进产业扶贫，聚焦深度贫困地区和 52 个未摘帽贫困县，加大资金、项目、科技、人才等帮扶资源倾斜；加强“三农”领域投资，推动地方扩大乡村振兴专项债规模；持续推进农业结构调整，统筹考虑农产品产量、绿色发展和农民收益；完成农村人居环境整治三年行动任务，积极推动补上全面小康“三农”领域短板；积极推动农民就业增收，增加农民就地就近就业机会。如何寻找乡村振兴的突破口和切入点，并制定切实可行的行动路线，是迫切需要研究的根本性理论问题。

稻渔综合种养是当前我国生态循环农业经济的主要模式之一，也是新时代加快推进渔业绿色高质量发展最具活力、潜力和特色的朝阳产业之一。2020 年是脱贫攻坚决战决胜之年，是投身脱贫攻坚，决胜全面建成小康社会、实现“两个一百年”奋斗目标的“再出发”。打赢脱贫攻坚战也是“两会”的突出主题。我们要弘扬伟大的改革开放精神，聚焦脱贫攻坚，扎实开展产业扶贫风险防范,包括扶贫主体、利益连接机制、产销对接的风险，用创新创业的生动实践贡献源源不断的青春力量。在很多内陆省份，稻渔综合种养已成为实施乡村振兴战略和产业精准扶贫的重要抓手，在培育地方经济增长新动能、推进农（渔）业供给侧结构性改革、促进农（渔）业增效和农（渔）民增收中发挥着越来越重要的作用。据统计，2019 年我国有稻渔综合种养报告的省份共 27 个，全国稻渔综合种养面积发展到 3200 万亩，其中当年投入生产的有 3042.39 万亩，生产面积同比增长 8.66%。



2008-2018 年我国稻田养鱼/稻渔综合种养面积和水产品产量

3.2 市场趋势

我们运用 PEST 模型对稻渔综合种养行业的趋势进行如下分析。

3.2.1 政策角度

建立健全城乡融合发展体制机制和政策体系，加快推进农业农村现代化。这是我国未来 20-30 年农业农村发展的国家基本战略。两会期间，习近平总书记对农业农村工作予以充分肯定，再次重申了“三农”特别是粮食生产的基础性战略地位，对农业农村工作进行系统安排部署，为进一步做好“三农”工作指明了方向，提出了明确要求。2019 年，农业农村部办公厅发布关于规范稻渔综合种养产业发展的通知，要求各地积极争取政府及发改、财政等部门的支持，将稻渔综合种养纳入绿色循环优质高效特色农业促进项目、扶贫开发等政策支持范围。充分发挥科研高校推广机构作用，广泛开展技术指导和培训工作。积极打造地理标志农产品、水产品和区域公共产品品牌，促进稻渔综合种养与美食餐饮、特色民宿、渔事体验、休闲垂钓和科普教育等旅游业态充分融合，提升稻渔综合种养经济效益和产业竞争力，因地制宜，积极有序推进稻渔综合种养产业发展。

3.2.2 经济角度

人民的消费结构已经发生改变，从解决温饱问题到注重合理膳食、分配生活节奏、提高生活品

质,人们愿意将更多收入投入到购买健康食材、享受休闲生活中去。数据显示,当前全球有机食品市场正以 20%至 30%的速度增长,我国的有机食品产业也保持了较好的发展态势。我国有机和有机转换产品已有约 50 大类,400-500 个品种,包括蔬菜、豆类、杂粮、水产品、野生采集产品。数据显示,截止到 2019 年,我国有机食品行业市场规模达到 600 亿元,同比增长 19.88%。随着人民生活水平的提高以及对健康和环境保护的关注,预计到 2020 年我国有机食品行业大约达到 700 亿元。

3.2.3 社会角度

习近平总书记指出,对我们这样一个有着 14 亿人口的大国来说,农业的基础地位任何时候都不能忽视和削弱。政府工作报告中指出要“确保实现脱贫攻坚目标,促进农业丰收农民增收”。中央提出了“着力抓好农业生产,稳定粮食播种面积和产量,提高复种指数,提高稻谷最低收购价,增加产粮大县奖励”,同时要“拓展农民就业增收渠道,支持农民就近就业创业”。农业农村进入结构升级、方式转变、动力转换的平台期,适应新形势,亟待培育新动能。进一步调整优化农业结构的主要目标是实现“两稳两增两提”。“两稳”,即稳定粮食产量和粮食产能,实现谷物基本自给、口粮绝对安全。“两增”,即农业增效、农民增收,实现农业整体素质提升和农民收入持续较快增长。“两提”,即提高农业市场竞争力和可持续发展能力,使农业发展由数量增长为主真正转到数量质量效益并重上来,由依靠资源和物质投入真正转到依靠科技进步和提高劳动者素质上来。两会精神强调,要从全局和政治高度认识粮食丰收的重要意义,全力狠抓粮食生产。我们要深刻领会总书记人民至上理念和深厚“三农”情怀,对标对表总书记以人民为中心的发展思想,牢固树立人民至上理念,始终与农民想在一起、干在一起,矢志不渝为农民谋幸福,为乡村谋振兴。

3.2.4 技术角度

应国家农业发展的战略需求,传统的稻鱼共生系统结合了更先进的现代技术,突破创新,运用更优良的种苗、更科学的种养方法、更高效的管理和机械化操作,发展多种种养模式,并形成规模

效应，为振兴乡村打开了新局面。农业农村部、中央网络安全和信息化委员会办公室印发的《数字农业农村发展规划（2019—2025 年）》指出，必须顺应时代趋势，把握发展机遇，加快数字技术推广应用，大力提升数字化生产力，抢占数字农业农村制高点，推动农业高质量发展和乡村全面振兴，让广大农民共享数字经济发展红利。

3.3 市场定位

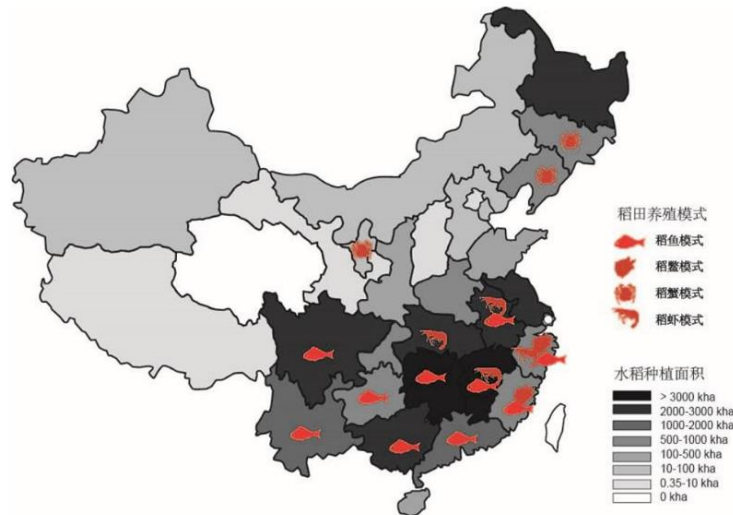
3.3.1 市场细分

渔米香的技术服务市场是以“稻渔种养智慧农业决策系统”为核心的技术市场，服务于乡村振兴和产业升级，能够提供稻鱼、稻鳖、稻虾等多种种养模式。



3.3.2 目标市场

技术应用市场：通过“稻渔种养智慧农业决策系统”，基于 GIS 和无人机遥感影像技术，通过分析稻田环境与水产习性之间的拟合度，规划“个性化”稻渔综合种养体系，制定技术支持与种养农户的线上线下交互成长方案，从而实现“订单式”生产的智慧农业项目。种养模式与景观规划、生态综合防治、面源污染控制、资源利用深化、利用再生稻延长稻鱼共生期等多项稻渔共生核心技术实现科技赋能，改良稻渔共作模式。



全国稻渔种养区域分布图

3.4 竞争力分析

3.4.1 核心竞争力

技术壁垒：渔米香从 2005 年起，背靠浙江大学生命科学学院国家一级学科生态学，依托浙江大学 101 实验室，十五年来对稻渔系统进行持续深入的科学研究，获得大量的研究成果，是该领域发展的引领者。通过大量的科技转化，为整个产业的发展与提升提供了大量的科研支撑。渔米香技术服务能够精准分析并科学判断稻鱼、稻蟹、稻虾等多种种养模式，利用遥感技术实现农产品的绿色有机，以及利用氮素流动模型完成资源的高效利用，做到稻田种养的科学规划与私人定制。团队 2017 年受农业部委托制定“稻渔综合种养技术规范”，拥有 15 篇 SCI、2 项发明专利。

线上服务：渔米香将全球领先的稻渔综合种养技术与大数据实现了结合，开发了稻渔种养智慧农业决策系统，不仅突破稻渔综合种养在传播、推广的壁垒，更能优化效率，科学决策，降低成本。这款线上系统使得我们的技术操作更加简便，大大提高了服务的可推广性。渔米香的实际客户，即稻渔综合种养农户，能够利用该系统快速获得技术支持，大大提高农作效率。通过在该线上系统输入个性化数据，农户可以在移动端获得即时的动态反馈，以及包括饲料投放等功能在内的技术指导。

团队优势：基于对国家政策的解读、对农业科技方向的把握以及在稻渔综合种养行业多年的科

研经验，针对现有稻渔综合种养产能低、不环保的特点，来自浙江大学生命科学学院的两位生态学博士胡亮亮和张剑决心充分利用自己所学，运用前沿科技改变传统稻渔综合种养行业，通过线上系统+大数据，从而树立新的行业标杆，引领稻渔综合种养行业升级。2019 年，胡亮亮博士和张剑博士共同创立了福瑞思（杭州）农业科技有限责任公司，即渔米香项目，致力于打造全球可持续性稻渔综合种养标杆。同时，团队组建了一支以联合国 GIAHS 保护与发展突出贡献者、中国生态学学会农业生态专业委员会副主任、全国稻田综合种养产业创新联盟专家委员会副主任陈欣教授为首的顾问团队，全程深入参与渔米香发展。

专家指导



陈欣 | PTA

联合国GIAHS保护与发展突出贡献者
中国生态学学会农业生态专业委员会副主任
全国稻田综合种养产业创新联盟专家委员会副主任



唐建军 | CTA

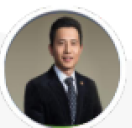
全国优秀科技工作者
全国生态学优秀科技工作者
安徽省、福建省稻鱼产业首席专家



赵焯 | CTA

浙大农业与生物技术学院教授
博士生导师
浙江省杰出青年基金获得者

顾问老师团队



窦军生

浙江大学创新创业与战略系教授
博士生导师，MBA教育中心主任
浙江大学企业家学院副院长
浙江大学管理学院家族企业研究所副所长



张利江

有数金服创始人兼CEO
十年互联网及大数据从业经验
原阿里巴巴商业搜索产品负责人
中国银联大数据子公司银联智惠副總裁。

3.4.2 SWOT 分析

我们采用了 SWOT 分析工具来进行企业优劣势的分析。分析企业的优势（Strength）、劣势（Weakness）、机会（Opportunities）与威胁(Threats)，它将对企业所面临的内外部条件各方面内容进行综合和概括，进而进行深入的分析。具体的分析结果，如下表所示：

<div>外部因素</div> <div>内部因素</div>	优势 (strength)	劣势 (Weakness)
	1. 十五年深入持续科研探索，稻渔行业领头者； 2. 特有专利技术结合大数据形成线上系统，服务便于推广； 3. 与同类产品相较，性价比比较高。	1. 高新技术产品推广难度较大，主要目标客户为政府，在企业起步阶段获客有一定难度； 2. 作为新成立的企业，品牌知名度相对较低。
机会 (Opportunities)	SO	WO
1. 在“三农”背景下。国家政策大力支持支持，习总书记对于稻渔种养亲自批示； 2. 市场广阔，研究表明有1.2 亿亩的稻田适合进行稻渔综合种养，市场总年产值达千亿。	1. 制定质量控制制度，严格保证技术服务质量和产品质量； 2. 持续深入关注消费者的需求意见，坚持科研探索，走创新型道路； 3. 关注国家政策、迎合国民物质需求。	1. 进一步研发高效的生态协同共生系统，进一步降低营销成本； 2. 建立良好口碑，稳定老顾客，拓展新顾客。
威胁 (Threats)	ST	WT
1. 初期需要较多的资金投入来获得客户，市场投入具有一定风险； 2. 行业内有部分已成型的竞争者，技术生命周期受限。	1. 及时跟踪行业最新的情况和客户建议，及时进行技术创新； 2. 着力宣传产品的独特性、高质量性。	1. 多途径宣传，提升产品在稻渔种养行业内的知名度及权威度； 2. 加强与国际专家的技术交流，扩充人才团队； 3. 公平、公正、平等地参与市场竞争。

3.4.3 竞争者分析

项目\品牌（五分制）	清溪稻蟹	厉害了我的渔	渔米香
控制面源污染	5	5	5
少肥、无药	4	4	5
种养模式多样性	2	4	4
推广智能化	无	无	4
生态景观设计	2	无	3
高效资源利用率	2	1	3
再生稻-渔技术	无	无	5

生态农业技术服务名称	评价
间套作农业操作技术	技术简单，可重复性强，增产较少
立体化种养结合	受场地限制，全国推广率较低
轮作+绿肥操作技术	技术简单，可重复性强，增产较少
稻渔综合种养	技术壁垒高，全国可推广性强，增产增收效益高

商业模式

4.1 盈利模式

4.2 案例介绍

4.3 定价策略

4.4 技术服务流程图



渔米香

科学助力千万农民稻渔丰收

4.1 盈利模式

4.1.1 解决方案服务盈利

渔米香团队依托浙江大学生命科学学院，利用多年技术沉淀，深入各地农村为当地农户提供技术帮扶，通过线上系统为每个地区因地制宜地做出分析判断，提供最适合的种养方案，并且利用多年积累的行业资源为农户提供精良种质，助力当地生产的有机农产品得到认证，最大程度帮助当地农户降低成本、提高产量，从而实现农户收入和乡村经济的大幅提升。在此过程中，向当地政府收取一定的解决方案费用，从而实现盈利。

4.1.2 技术服务盈利

渔米香团队通过将全球领先的稻渔综合种养技术与大数据实现结合，开发出智慧种养系统，能够远程帮助农户指导技术。渔米香向农业技术服务公司授权使用稻渔种养智慧农业决策系统中相关技术，凭借技术优势，持续性为稻渔种养智慧农业决策系统提供新的技术研发支持，以农业技术服务型公司为媒介不断面向全国各地区开展稻渔综合种养技术推广，在此过程中收取技术服务费用。

4.1.3 产品销售权益分成

渔米香帮助农户销售经过技术帮扶后生产出的天然有机稻渔农产品，一方面，渔米香利用浙大校友等资源，帮助农户对接高端农产品销售平台，协作促成其与销售平台的联系和合作、搭建销售渠道，以更高的价格帮助农户销售产品，给农户带去更高的收入；另一方面，结合“扶贫助农”的时代号召，通过直播卖货等“互联网+”新形式帮助农户以更高的价格销售有机稻渔农产品。在此过程中，渔米香收取一定的产品销售权益分成。

4.2 案例介绍

2019 年，渔米香团队在桐庐莪山乡沈冠村为当地提供稻渔综合种养技术服务，最终每亩水稻产量为 1020 斤，单价平均 10 元左右，相比技术扶持前增产近 200 斤/亩左右，另外稻渔共生的田鱼为 260 斤/亩，单价 40 元/斤，为桐庐当地农户带去收入的增长，并帮助以水稻种植为主要产业的桐庐莪山乡沈冠村进行经济转型，从传统水稻种植转型为技术驱动的稻渔种养，从供给侧提升桐庐当地的经济效益。



桐庐种养基地示意图

4.3 定价策略

4.3.1 价格策略分析

公司定价策略采用 3C 模型分析。

- **客户需求弹性分析——缺乏弹性**

本公司提供的可持续稻渔综合种养技术服务对于客户（直接客户政府和实际应用者）而言是缺乏弹性的。对于客户需求而言，这种缺乏弹性建立在我司有效的技术上，即使价格上涨，由于有效的增产增收的农户需求，我司的技术服务的需求不会降低。

- **竞争者分析——竞争较小**

本公司拥有很高的技术壁垒，市场上几乎没有同类竞争者，可以说在该领域，我司是开拓者和行业推动者。

- **成本分析——边际成本低**

我司提供技术服务，在已有高技术壁垒的情况下，再拓展一位客户所需的边际成本是非常低的。

4.3.2. 定价模式

经上述分析和我司规划，技术服务的销售以地域（乡及乡以上）为单位，技术一次打包销售给政府，三年可使用我司技术。

对一个地域的价格模式将根据一下模型进行科学计算：

$$a1 \times S + a2 \times C + a3 \times E = P$$

式中：

S：区域稻田总面积；C：区域内稻田连接度；E：当地上一年度的 GDP；P：报价；

a1,a2,a3 分别为系数，经大数据分析得出。

以桐庐为具体案例，我司在该项目中的报价是按照下式所得，最终收费十万元

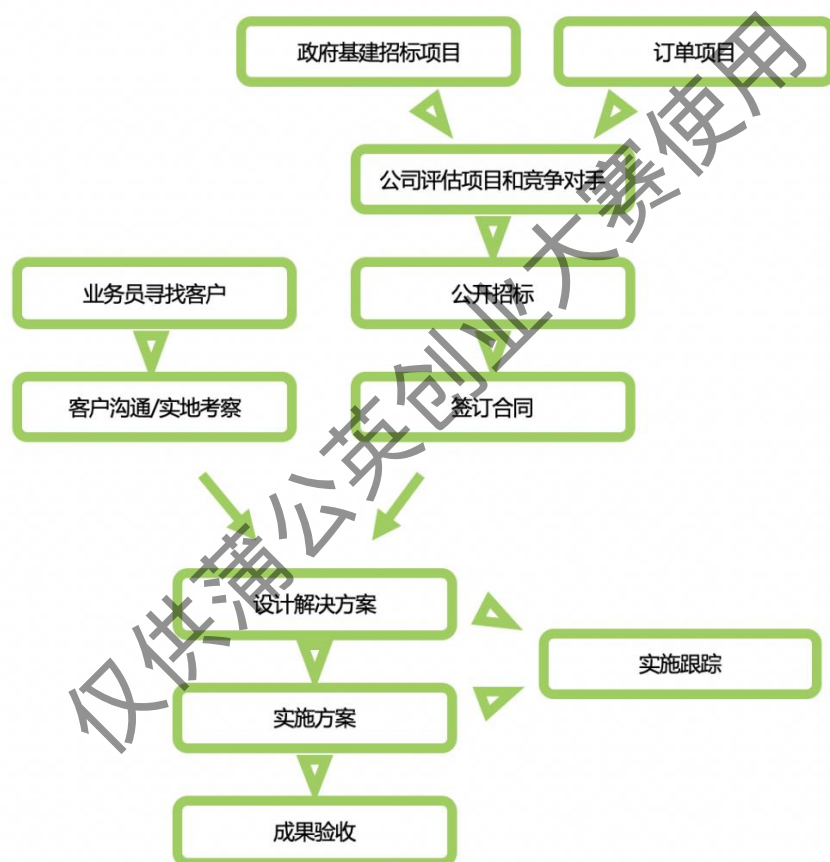
$$2000 * 120.98 * 0.3 * 94221 / 64644 = 105,808$$

其中每亩平均报价 2000 元，桐庐区域内稻田总面积 120.98 亩；稻田连接度指数 0.3，稻田之间相连较多，工作量相对减少；当地上一年度的人均 GDP 与全国人均 GDP 比值为 94221/64644。

最终得出的报价为 105,808 元，考虑到桐庐为前期推广，最终收费十万元。

4.4 技术服务流程图

本公司的主要业务为提供可持续稻渔综合种养的技术服务，业务的主要流程如下图所示：



公司管理

5.1 公司概况

5.4 公司战略

5.2 公司环境分析

5.5 企业文化

5.3 公司管理体系



渔米香

科学助力千万农民稻渔丰收

5.1 公司概况

公司全称：福瑞思（杭州）农业科技有限责任公司

外文名：Hangzhou Furuisi Agricultural Science And Technology Co.,Ltd.

公司性质：有限责任公司

注册地点：浙江省杭州市西湖区西溪路 525 号浙江大学科技园

注册资本：200 万元

福瑞思（杭州）农业科技有限责任公司旨在科学助力万千农民稻渔丰收。公司前身为浙江大学渔米香团队，自 2005 年起，团队持续对稻渔系统进行研究，2017 年，受农业部委托制定“稻渔综合种养”技术规范，是该领域发展的引领者。大量的科技转化为公司的发展提供科研支撑，基于物联网与大数据分析的稻渔种养智慧农业决策系统为“个性化”综合种养方案提供技术依托。福瑞思（杭州）农业科技有限责任公司致力于为政府部门、高校、研究机构以及农户提供技术指导和帮扶。

5.2 公司环境分析

(1) 区位优势：杭州市位于中国经济最发达的长江三角洲沪宁经济走廊的中心地带，处于上海经济圈和南京都市圈的交汇点，拥有辽阔的市场和极大的发展空间。同时，杭州市地处长江三角洲南翼，杭州湾西端，钱塘江下游，京杭大运河南端，是长江三角洲的重要中心城市，也是中国东南部不可或缺的交通枢纽。另外，紧邻长三角中心城市上海给杭州市带来了丰富的投资创业机会，依托沪杭铁路等铁路线路的通车以及上海在进出口贸易方面的带动，迅速发展轻工业的同时进一步打造天堂硅谷。

(2) 交通优势：杭州市具有便捷的交通条件。首先，杭州市境内铁路横贯东西，公路四通八达，现已开通的沪昆高铁杭州至长沙段全线通车运营，更加通畅地沟通杭州市与南北地区的联系，

已成为中国首座高铁十字架城市。其次，京杭大运河上从苏州至杭州的游船，形成了杭州的水上交通线，暮发朝至，得益于京杭运河和通商口岸的便利，成为了重要的商业集散中心。

(3) 人才优势：杭州市教育发达，人才荟萃，依托浙江大学高等学府，获得大量的研究成果，每年能培养出大批高素质的优秀人才。杭州是国家信息化试点城市、电子商务试点城市、电子政务试点城市、数字电视试点城市和国家软件产业化基地、集成电路设计产业化基地。通讯、软件、集成电路、数字电视、动漫、网络游戏等六条“产业链”正在做大做强，有 12 家企业进入全国“百强软件企业”行列，15 家企业进入国家重点软件企业行列，14 家 IT 企业在境内外上市。全年发明专利申请 36538 件、发明专利授权 10267 件，国家重点扶持高新技术企业 1557 家，科技企业孵化器 138 家，累计拥有众创空间 129 家。

(4) 政策优势：杭州市政府近期出台了一系列政策，在投资融资、用地、税费、电子商务等方面提出了精准扶持六大领域的意见，使杭州市的开发更具吸引力，积极推动长三角一体化协同创新和发展。尤其在农业政策上，给予极大的倾斜。

5.3 公司管理体系

5.3.1 公司组织结构及职能

因处于创业初期，公司将按照效能、统一协调、精简、权责一致的原则，采用直线职能式组织结构。随着公司规模的扩大，原有的简单直线职能式管理将不能满足公司结构发展需要，公司将在各个目标市场设立推广中心，以适应公司发展。

董事会是公司的最高权力机构，决定公司的发展战略和重大决策，并由董事会聘任总经理主持公司的日常业务活动，定期向董事会汇报工作。公司的管理原则是自董事会以下采取向上负责制。

总经理下设研发部、财务部、人事部、市场部、质检部。

初期各部门的工作职责分配：

总经理：负责管理公司的日常事务，完成公司董事会设定的经营目标，管理和协调各部门运作；

研发部：科技攻关、课题研究与产品开发。不断提高技术含量，开发新的项目和模式，以适应不同客户的需要，技术上始终保持领先地位，为销售和技术人员提供技术支持；

财务部：负责财务管理，为总经理提供精确的财务数据和准确的财务分析，管理日常会计工作，现金流和成本控制等；

人事部：对人员的招聘、培训和培养负责，负责后勤工作，制定有效的考评和激励机制，负责部分行政事务和法务工作；

市场部：制定和执行市场策略，进行必要的市场调研，建立品牌的知名度，对公司的原料采购、销售活动、售后服务和地区间的平衡负责，提供日常业务咨询以及收集客户意见，了解客户需求并将意见转达至各个部门

质检部：负责项目全程检验和过程控制。

5.3.2 人力资源管理

(1) 人力资源规划

我们要确保组织和部门在需要的时间和岗位上获得所需要的合格人员。本公司设置的人力资源部有以下几个主要职责：负责人员招聘与录用；协助各部门的工作；部分行政工作安排；对公司和项目法律相关问题审核。

(2) 员工招聘

在人员招聘上，我们制定了科学的人事规划体系：

选聘依据：“德才兼备，以德为先”；

选聘原则：“任人唯贤，择优录取”；

(3) 管理人员的来源

公司的管理人员来源主要是通过以下两种途径：

一是外部招聘：主要是从外部候选人中选拔符合工作要求的管理人员。这样可以给企业带来新思想、新方法、新技能，节省培训费用。此方法主要是媒体广告、熟人推荐、校园招聘和职业介绍所等。

二是内部提升：通过一定考核后，可以提升突出者的职位。这样有利于提高工作热情，调动组织成员的积极性，保证选聘工作的正确性，同时可以使被聘者迅速展开工作。

(4) 培训开发与实施

为了提高员工的知识技能，公司将对其进行一系列的培训。不断提升整个团队的认识和技能，在相关领域鼓励定期进行学习提高自身技能，就通用技术和技能定期进行会议主题培训。

(5) 绩效考核与实施

考核项目：人员的知识、能力、贡献等；

考核方式：直线管理考核；

考核目的：完成对本部、总经办及管理中心（职能部门）、员工三个层次的考核；

考核评估机制：通过月度计划执行考核、季度述职考核、年度综合业绩考核三种方式围绕计划、执行、评估、反馈四个环节进行。

(6) 员工关系管理

本公司注重和谐，为维持良好员工关系。我们要坚持以下原则：第一，建立有效的信息渠道；第二，员工参与管理；第三，优化人力资源管理机制；第四，慎重处理裁员时的员工关系管理；第五，建立员工援助计划。为了预防员工流失，公司将利用待遇留人和感情留人的方式，经常和员工面谈，关心员工的生活，了解员工的需要。

5.3.3 专家指导团队

陈欣 | PTA

中国生态学会农业生态专业委员会副主任
全国稻田综合种养产业创新联盟专家委员会副主任
浙江大学生态学专业博士生导师
联合国 GIAHS 中国项目专家



唐建军 | CTA

全国优秀科技工作者
全国生态学优秀科技工作者
中国生态学会理事

赵烨 | CTA

教授，博士生导师，现为浙江大学求是青年学者，浙江省杰出青年科学基金资助者，入选浙江省 151 人才工程。
近年来，研究成果多次在重要国际影响力的杂志期刊上发表，其中包括 Nature、PNAS、Cell Research 等。



5.3.4 顾问老师团队



窦军生

浙江大学创新创业与战略系教授
博士生导师，MBA 教育中心主任
浙江大学企业家学院副院长
浙江大学管理学院家族企业研究所副所长

张利江

有数金服创始人兼 CEO
十年互联网及大数据从业经验
原阿里巴巴商业搜索产品负责人
中国银联大数据子公司银联智惠副总裁。



5.3.4 学生运营团队

张 剑 | CEO & CTO

浙江大学生态学博士，长期从事“稻鱼综合种养”的研究，相关成果发表在 PNAS、FEE、AGEE 与 Scientific Report 等国际著名期刊上，获得 1 项发明专利。



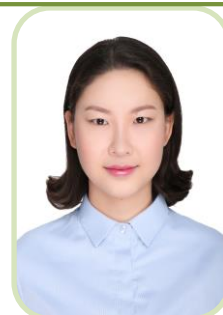
李梦萱 | 市场部



浙江大学竺可桢学院人文社科实验班，金融学（试验班）专业，曾获浙江大学二等奖学金。浙江大学竺可桢学院学生会对外交流部副部长，获第三届全国数字金融与量化金融案例大赛冠军、浙江省“挑战杯”大学生课外学术科技作品竞赛二等奖。曾于永安期货、中信证券等公司实习。

徐健悦 | 运营部

浙江大学农业工程工学学士、广播电视硕士，曾获多项奖学金。
浙江大学广播电视台副台长、广播电视记者协会会，摄影作品多次
在全国比赛中获奖。

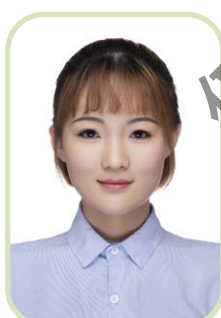
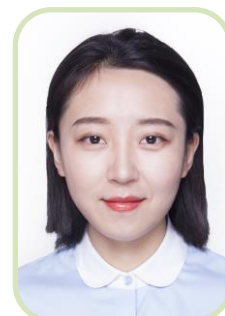


高雅 | 财务部

浙江大学金融学（试验班）专业，辅修法学。斯坦福中美学生
论坛浙大分会主席，曾在华泰证券、中信证券等机构实习，撰写
《中美贸易战下浙江的情况与对策》报告获政府采纳。

贾红蕾 | 财务部

浙江大学工学(信息)学士、税务硕士，国家奖学金获得者。
独立承担浙江大学民营经济研究中心课题 2 项。任杭州 G20
峰会、第十三届大运会等大型赛会志愿者特聘指导教师。



田雨荷 | 市场部

浙江大学优秀学生、学业优秀标兵、社会工作标兵、艺术与考古
学院学生会主席团，辅修竺可桢学院创新与创业管理强化班（ITP），
主修美术学专业。曾获第五届“互联网+”大学生创新创业大赛省赛
金奖、浙江省首届乡村振兴创意大赛金奖等。曾于字节跳动等公司实习。

吴浩然 | 研发部

浙江大学生命科学学院本科生，专攻无人机遥感
在生态学中的作用、生态大数据管理及分析，曾参与
中科院植物所进行长期野外科考。





裴艺贝 | 市场部

浙江大学农业资源与环境专业，辅修竺院创新与创业管理强化(ITP)。现任学院学生会主席，曾获浙江省政府奖学金。参与课题获全国一等奖。校十佳主持人。

黄梓逸 | 研发部

浙江大学校学生会生活部部长团，参与举办过新年狂欢夜、女生节系列活动等校级活动，浙江大学模拟联合国协会成员，在生物数据挖掘方面有充足的卷积神经网络编写经验，在课题组承担过较多细胞实验与仪器实验工作。



李梓瑞 | 研发部

浙江大学工程热物理专业博士。一作/共同一作发表 SCI 论文三篇，参与发表 SCI 论文两篇（二、三作），发表国内会议论文一篇（一作），2 项国家发明专利授权。能源工程学院学生会主席。浙江大学优秀学生、浙江大学优秀学生干部、浙江大学优秀团干部。

诸文珺 | 设计部

曾任云峰学园文体中心主任、浙江大学礼仪队队员、校学生会干事，获浙江省“筱祥杯”风景园林大学生设计竞赛二等奖第一名，获得浙江大学优秀团干部、社会工作标兵、文体活动标兵、创新创业标兵、农学院专业奖学金等荣誉。



张馨笛 | 设计部

浙江大学广告学专业，辅修视觉传达设计。浙江大学一等奖学金、“优秀学生”、学业优秀标兵、公益服务标兵，曾任浙江大学学生社团联合会副部长，现任丹青学园新闻推广中心副主任、海宁市大学生

创新创业协会副秘书长。

仅供蒲公英创业大赛使用

5.4 公司战略

公司宗旨：全球可持续性稻渔综合种养标杆。

公司发展战略：公司秉承“立足杭州，面向浙江，走向全国”的总体发展战略思路，采取创新型发展战略，洞察市场趋势变化，相应调整公司经营战略，公司总体上实施创新与技术领先战略，分为初期，中期以及长期三个不同阶段。

5.4.1 初期战略

战略实施期为 0~2 年，主要采取技术领先和集中化战略。本公司的技术是经过 13 年持续的技术协同攻关，受农业部委托，制定“稻渔综合种养技术规范”。有技术含量高、因地制宜等特点，因而在公司发展之初，我们依靠技术领先优势，采取集中化策略，直接面向地区农田开展项目，同时应用稻渔种养智慧农业决策系统，健全稻渔产业数据融合体系，运用物联网与大数据分析制定技术支持线上线下交互成长方案，形成本公司的核心竞争力。

5.4.2 中期战略

战略实施期为 3~5 年，公司主要开发农业生态技术集成与横向多元化战略。

1. 生态农业技术集成化。公司中期为满足市场需求，将相关农业生态技术进行集成，在稻渔种养智慧农业决策系统中拓展技术领域，在稻渔综合种养的基础上对接浙江大学优势涉农学科，将前沿生态技术纳入决策系统中来，深化产学研用，优化解决农业、农田综合问题，建设农业信息化的数据服务平台，因地制宜开展多样化服务。

2. 扩大地域范围。公司中期将进一步扩大市场范围，在全国多地进行考察，加大影响力度并选择合适的地点，进一步扩大市场。

3. 加强公司管理。业务的进一步扩大对企业的管理是巨大的挑战，通过健全内控制度，完善绩效考核方式，提升公司管理水平，增强公司竞争能力。

5.4.3 长期战略

战略实施期为 6~10 年，主要采取市场稳定型与市场渗透型相结合战略。公司发展达到一定规模，拥有一定的市场份额以及树立了良好的业界口碑，需要进一步扩大市场范围，获取更多的收益。

1.走向全国。进一步打开市场，将市场定位至全国，利用前期积累的人力、财力资源和管理经验，开展全国范围内项目开展，以获得成本优势，并且利用技术创新提高产品或服务差异化程度，打造自己的品牌优势，以获得较高的市场占有率。

2.大胆引进人才、资金、技术，提升企业在全国范围内的竞争力。

3.通过广告宣传和口碑相传，进一步提升全国范围内品牌知名度。

4.形成完整的产业链，不仅在第一产业形成规模和影响力，更要在第三产业寻找突破口，打造自己的产业链。

5.5 企业文化

企业文化是公司价值的内核。习总书记提出“培育创新主体，培育一批研发投入大、技术水平高、综合效益好的农业创新型企业，走质量兴农之路。”将是对我们公司最好的指引方向，“渔米香”团队将致力于树立稻田养鱼行业标杆，同时塑造“诚信、专业、团结、创新”的企业文化，强调团队合作，营造和谐的工作环境，我们奉行科技立业、技术创新、管理科学、产品领先、服务制胜的经营原则。

财务与融资分析

6.1 股权架构与基本财务情况

6.2 全面预测

6.3 公司财务现状

6.4 财务风险



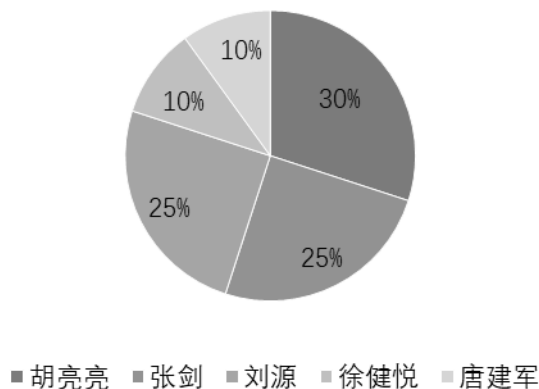
渔米香
科学助力千万农民稻渔丰收

6.1 股权架构与基本财务情况

福瑞思（杭州）农业科技开发有限公司于 2019 年 5 月 29 日成立，公司注册资本为 200 万人民币，由胡亮亮、张剑、刘源、徐健悦、唐建军共同出资设立，其中张剑占 25%的股份，为公司法人，胡亮亮占 30%，刘源 25%，徐健悦 10%，唐建军 10%分别在其后。



福瑞思（杭州）农业科技开发有限公司 股权占比



6.2 全面预测

根据我们的市场预计，稻渔种养将得到地方政府以及有关部门的大力扶持，稻渔综合种养的技术服务市场以及稻渔产品市场将会在未来 3 年内得到长足的增长。因此，随着我司产品的升级和业务的推广，我们预计未来三年营业收入和净利润预计继续保持稳定增长，且增速逐年加快。



	2019	2020E	2021E	2022E	2023E
净利润	10.4	272.7	923.8	1780.8	2565.6
收入	12.2	306.5	1052	2153.1	3445

(单位: 万元)

6.2.1 收入预测

6.2.1.1 技术服务收入

技术服务是我公司主要的营业收入来源。目前，我公司已经基于多年的科研经验以及技术基础开发出稻渔种养智慧农业决策系统，能够通过线上进行推广和持续跟踪。未来四年，我公司将着重发展相关领域，拓展销售路径，创新销售方式，加强对于系统的进一步深度研究开发，与多地政府

合作推广，以进一步拓宽市场。同时，随着市场的打开，我们还将扩大可收成生产的稻渔种植面积，发展技术提高稻渔亩产量。并且，我公司技术服务价格在未来会有一定程度的上涨，因此，预计未来我公司技术服务收入会有较大的提升。

项目	2020E	2021E	2022E	2023E
亩数	3140	8000	15000	24000
收入 (万元)	80	125	415	664

技术服务收入预测

6.2.1.2 产品销售权益分成收入

	2020E	2021E	2022E	2023E
亩数	3140	8000	15000	24000
分成收入 (万元)	226	927	1738	2781

产品销售权益分成收入预测

随着有机食品市场份额的逐年增长，同时因为我公司技术支持下生产的农产品具有绿色有机的强大优势，必然会在未来的市场中表现得愈发出色。同时我们还会将我司农产品对接销售平台，并在我们的稻渔种养智慧农业决策系统投放销售，以增加品牌知名度、吸引客户，进而提高公司整体营业收入。

6.2.2 成本费用预测

	2020E	2021E	2022E	2023E
生产成本				
种质购买	10.64	48.71	162.15	439.07
种质管理	1.22	4.87	14.31	32.55
生产成本合计	11.86	53.57	176.46	471.62

推广费用				
业务人员工资	4.8	9.6	22.8	98.8
差旅费	3.3	7.5	10.4	34.5
业务招待费	2.7	5.4	8.5	12.2
推广费用合计	10.8	22.5	41.7	145.5
管理费用				
管理人员工资	2.61	12.28	22.03	46.05
折旧与摊销	0.57	1.85	2.1	6.2
研发费用	8	38	130	210
管理费用合计	11.18	52.13	154.13	262.25
成本费用预测合计	33.84	128.2	372.29	879.37

成本费用预测 (单位: 万元)

未来三年, 随着产品的升级和业务的扩张, 我公司的生产成本、销售费用、管理费用都将会逐年上升, 但总体与收入维持在一个合理的收入支出比。

值得注意的是, 鉴于公司依旧会以研发生产为经营重点, 我司还将继续进行产品的开发升级研究, 不断弥补现有产品的不足, 因此管理费用中的研发费用预计会有较大的支出, 在未来将会继续占据成本费用的大半。

此外, 我公司将继续秉持“扶贫助农”的经营宗旨, 结合已实施项目在当地的情况, 考虑在未来进一步提高项目拓展和管理费用, 给开展项目地区的农民带来更可观的收入。因此这部分成本费用还将带来扶贫增收的效果。

6.3 公司财务现状

6.3.1 已有专利估值

由于本公司的核心技术所申请的专利大都以实际需求确定，签订合作协议之后才开始投入研发，因此使用收益法中的利润分成法估值。另外，由于每个产品整体出售体现所有收益价值，故将其视为整体计算价值。根据技术水平、效益和转让条件确定利润分成率为 20%，专利第 i 年的预期收益折现率采用 15%。我公司技术成果所获得的专利可用于“渔米香”产品的工业化生产。根据预期的产品的收益，考虑到本公司与合作开发方的利益共享，专利期初价值约为 200 万元。未来五年内公司会大量投资用于技术研发，每年计提研发支出资本化形成无形资产。

6.3.2 融资计划

渔米香公司注册资本为 200 万元，全部为内部融资，即公司发起人现金投资及技术出资。资金用于无形资产维护、固定资产构建和已有项目生产营运。根据已有经验，创新技术产业化在技术研发、产品研发及生产能力开发的三个阶段所需要的资金规模比例约为 1:10:100。作为资金密集型活动的后两个阶段相比前期研发阶段，对于资金的需求将呈指数级增长。

外部募集资金主要用于发展核心战略，为公司的可持续发展打下坚实基础。资金来源主要包括政府投资补助、资本金注入、校内创业基金投资、园区产业集群投资等。其中校内创业基金的投资将利用浙江大学创业孵化平台，获得资金，技术，平台等支持。

根据本司发展需求，预计从 2020 年下半年开始 A 轮融资。第一阶段提供可持续稻渔综合种养的技术服务（即智慧农业决策系统），预计融资额为 180~200 万元，资金主要用于系统研发、营销推广以及人力成本支出。第二阶段根据公司发展战略，致力于稳固稻渔细分市场的龙头地位，资金需求集中在自有生产、处理、加工、销售产业系统的搭建，预计融资额为 800~1000 万元，资金主要用于扩大并形成规模化生产及打通“种养销”全游产业链。

6.4 财务风险

6.4.1 现金流风险

渔米香尚为初创公司，市场占有率不足，还有很多市场潜在待拓展。渔类产品推出后，顾客很多时候不能及时了解其价值所在，从而对新产品持观望态度，甚至做出错误的判断。如果推出的高技术含量产品投入巨大，而产品的市场容量较小或短期内不能被市场接受，那么产品的市场价值就无法实现，投资就无法收回，现金流不健康，有创业失败的风险。

6.4.2 融资风险

渔米香处于初创期，企业规模不大，急切需要资金的注入。然而风险投资公司不倾向于给一项技术或产品投资，那些已经组成管理队伍、完成了商业调研和市场调研的较成熟的创业企业才可能获得投资。因此在落地的进程中，渔米香还需形成较为完善的团队建设等。这一系列不确定因素都将对初期的落地运营产生重大的影响。

风险分析与控制

7.1 风险分析与规避

7.2 风险投资退出



渔米香

科学助力千万农民稻渔丰收

7.1 风险分析与规避

项目进入市场将不可避免地遇到各种风险，综合考虑渔米乡项目自身特点，以及相应的自然环境、政策、市场等方面的特点，下文将通过环境、政策、市场、管理、财务等方面，充分分析、评估项目可能遭遇的风险，并在此基础上提出相应规避与应对措施，尽量降低风险可能造成的损失。

风险类型		风险描述	风险程度	风险规避
环境	自然灾害	水稻种植与鱼苗养殖过程中遭遇洪灾等自然灾害，造成植株损伤、产量减少等不良后果。	中	<ol style="list-style-type: none"> 1. 积极配合灾后重建工作； 2. 制定科学、具体、标准化的选址制度； 3. 不断改良稻种和鱼种，增强生物对环境的适应能力。
	环境污染	土壤、水源、生物环境等发生变化，会对水稻和鱼苗的生长造成不利影响。	低	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建立环境监测预警机制，有效防治污染，并完善稻田配套安全设施； 2. 为稻渔作物及相应设施投保，分担灾害风险。
财务	投资	本项目团队技术研发上的投资风险较低，但相关科研作为项目的核心优势，仍需加以着重关注。	中	<ol style="list-style-type: none"> 1. 保证技术研发的投资力度，合理规划并制定相应策略； 2. 积极维护知识产权，以防出现不必要的商业矛盾；
	融资筹资	随着项目发展，可能需要借助外部资本助力，同时也对资金运营水平的要求有了进一步提高。	中	<ol style="list-style-type: none"> 1. 保证技术研发的投资力度，合理规划并制定相应策略； 2. 积极维护知识产权，以防出现不必要的商业矛盾；
风险类型		风险描述	风险程度	风险规避

市场	竞争	目前项目影响力有限，客户群较小，竞争力较弱	低	<ol style="list-style-type: none"> 1. 增大宣传力度，拓宽影响范围，扩大品牌的知名度；通过参与举办公益活动，建立良好的品牌形象，扩大社会影响力； 2. 稳固技术优势，增强核心竞争力。
	销售	<ol style="list-style-type: none"> 1. 客户对使用技术后的产品销量存在顾虑，从而影响技术的销售； 2. 对技术服务倾向于一次性投入，客户愿意为其长期投入的可能性较低。 	低	<ol style="list-style-type: none"> 1. 帮助客户与销售平台达成合作，给予客户信心。 2. 持续优化智慧农业决策系统，通过后台的技术迭代，使客户能真切感受到决策系统能持续做到科学决策、节约成本，从而愿意长期买单。
管理	人才	人才是我司的核心竞争力之一。公司的发展需要研发、管理、技术、销售等各方面的人才。但作为一家初创公司，留住优秀人员的黏性较弱，可能面临公司部分岗位人员流失及岗位人才缺口的风险。	中	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采取多种方式进行激励，如股权激励制度。 2. 优化人才库。外部加强与高校联系，吸引人才入驻；内部定期人才培养，提升员工素质。 3. 制定规范的规章制度，积极建设企业内部文化，提升公司员工的凝聚力和向心力。
	战略	存在制定出错误战略的可能性，从而影响公司的可持续发展甚至导致亏损。	低	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提升现有管理层的战略管理能力，提升内部管理的稳定性，以能够做出符合投资者最大化利益的为目标。 2. 加强与专家的交流。技术上引入专家指导，保证技术的前沿性；公司运营上可吸引经验丰富人士加入管理层指导。

7.2 风险投资退出

目前，国内风险投资通过在创业板市场上 IPO（首次公开发行）方式退出过程复杂繁琐，而对于广大处于创业阶段的中小企业而言，寻求海外上市方式也是不切实际的选择。而比较适合国内中小型高科技企业风险投资退出的方式有如下几种。

（1）股权协议转让

该种方式交易双方一般都对创业企业较为熟悉，省去了双方不必要的猜疑，另一方面，这种股权安排方式也容易得到企业的接受，同时也可以帮助企业找到理想的大股东，帮助企业实现在业务、管理等方面更上一层楼。转让方式可以通过自有渠道完成，也可以借助专业机构如投资银行促成。目前，越来越多的国际战略投资人和上市公司愿意收购国内企业，尤其是产权清晰，有完整盈利模式的民营高科技企业。内资收购最好采取现金方式，外资收购可以采用现金与股票组合的方式。

（2）股份回购

根据签订的投资协议设定，投资期满后，创业公司无法上市或股权无法转售给其他公司的情况下，创业公司以自有资金回购风投公司的股权。这种退出方式尤其对广大科技型民营中小企业具有较强的吸引力，一方面解决了创业公司阶段性资金需求，另一方面又满足了创业者的对公司控股权的要求。

（3）产权交易所挂牌上市

目前，国内各大城市如北京、深圳、上海、成都等地都已经建立了健全的产权交易机构和体系，担负着促进高科技产业发展、构架技术与资本间的桥梁、完善风险投资退出机制等方面的职能。通过产权交易所挂牌上市，可以很快找到交易对手，另一方面，通过交易所的集中竞价交易，可以最大限度地提高卖价。

（4）管理层回购

管理层回购（MBO）是时下讨论最为热烈的退出方式之一，主要是指创业公司发展达到一定规模

之后，公司的管理层包括核心技术人员利用信托等融资方式购买风投公司所持的股份，并通过这种重组方式改变创业公司的控制权结构、资产结构、所有者结构，以期激励管理层的创业激情，提高企业效益的一种并购方式。这种退出方式能够最大限度地保护老股东的利益，同时也是一种激励机制的创新。但现在存在的主要问题：一是定价问题，二是杠杆融资问题。

而本公司结合自身良好的运营前景和行业的特殊性，本公司在经营 5 年左右如有需要，将倾向选用战略投资者进一步投资和管理层回购相结合的方式，这样既能让风险投资商成功退出风险资本，与此同时并不会对公司的持续经营产生较大影响，对企业的资金周转也不会产生威胁。退出时间初定在第 5 年底，退出时，投资商平均可获得 61.8% 报酬率。但具体方式由董事会决定。

仅供蒲公英创业大赛使用

附录

8.1 习主席批示

8.2 营业执照

8.3 学术论文与国内外评论

8.4 媒体报道

8.5 稻渔共生项目协议书

8.6 产品购销预约合同

8.7 技术咨询合同

8.8 专利

8.9 推荐信

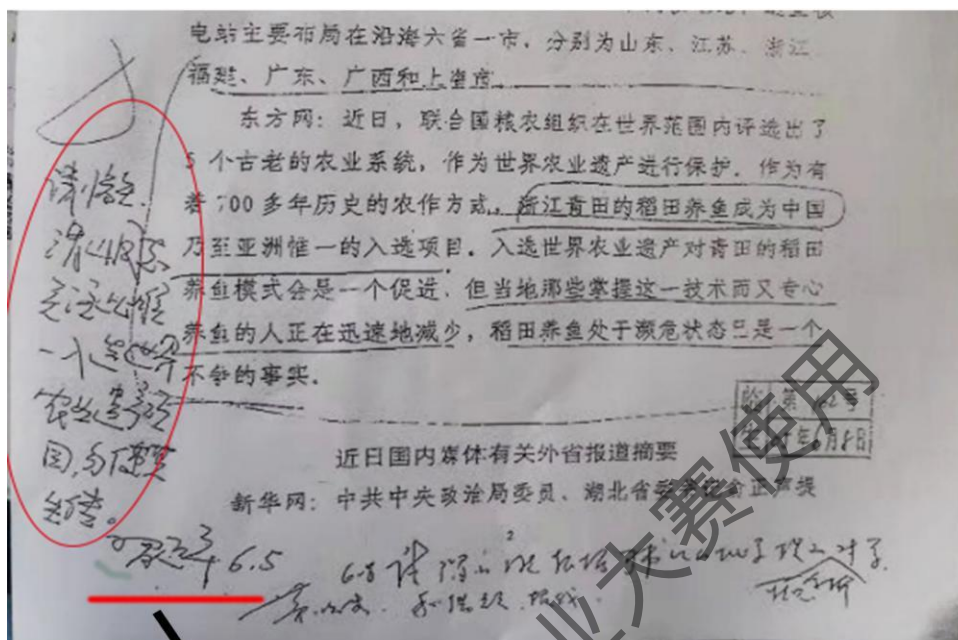


渔米香

科学助力千万农民稻渔丰收



8.1 习主席批示



E151

省政府领导批示办理通知单

密级: 编号: 291

批示人	茅临生	签批日期	6月8日
批示编号	(2005) 102号	收到日期	6月8日
来文内容	《关于青田稻田养鱼状况》(《近日国内媒体涉浙报道摘要》东方网)		
批示内容	<p>习总书记批示: 请临生、深山同志关注此唯一入选世界农业遗产项目, 勿使其失传。</p> <p>茅副省长批示: 请渭山同志根据习总书记的批示, 提出情况, 分析对策和措施, 报我。</p>		
拟办意见	<p>送省农业厅办理。</p> <p>农业处 6.8</p>		

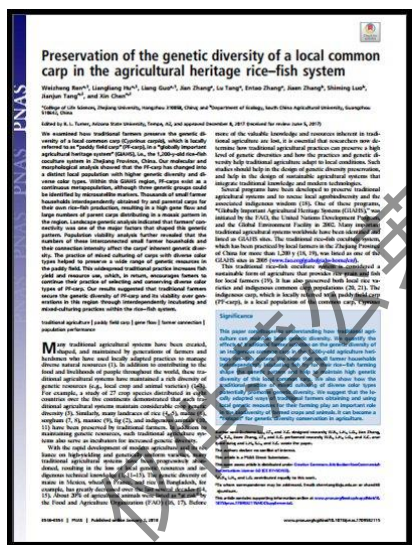
联系人: 李军富, 联系电话: 87058069, 传真: 87052563

8.2 营业执照



8.3 学术论文与国内外评论

《nature》、《science》、科学网
等国内外学术期刊对我们成果评价和转发。



SCIENTIFIC REPORTS

OPEN

Can the co-cultivation of rice and fish help sustain rice production?

Liangliang Hu¹, Jian Zhang¹, Weizheng Ren¹, Liang Guo¹, Yongxu Cheng¹, Jiayao Li², Kejin Li³, Zewen Zhu¹, Jian Zhang¹, Shiming Luo¹, Lei Cheng¹, Jianjun Tang¹ & Xin Chen¹

Received: 16 October 2015
Accepted: 08 June 2016
Published: 28 June 2016

Because rice feeds half of the world's population, a secure global food supply depends on sustainable rice production. Here we test whether the co-cultivation of rice and fish into one "rice-fish system" (RFS); fish refers to aquatic animals in this article could help sustain rice production. We examined intensive and traditional RFSs that have been widely practiced in China. We found that rice yields did not decrease when fish yield was below a threshold value in each intensive RFS. Below the thresholds, moreover, fish yields in intensive RFSs can be substantially higher than those in traditional RFS without reducing rice yield. Relative to rice monoculture, the use of fertilizer-nitrogen and pesticides decreased, and the farmers' net income increased in RFSs. The results suggest that RFSs can help sustain rice production, and suggest that development of co-culture technologies (i.e. proper field configuration for fish and rice) is necessary to achieve the sustainability.

Rice is the main component in the daily diets of about 3 billion people¹, many of whom live in developing areas and cannot afford high prices for rice². Future global food security and the precarious livelihoods of the world's poor depend on a reliable supply of rice. How to meet the increasing demand for rice without increasing environmental cost is a great challenge for the world rice farming³.

Rice fields can provide habitat for "fish" (the term "fish" in this article refers to a wide range of aquatic animals including carp, crab, crayfish, soft-shelled turtle, and others⁴). The coupling of rice culture with fish production (also referred to as a rice-fish system or an RFS) has long been practiced in many rice-growing areas because it provides both rice grain and an aquatic protein source⁵. Because raising fish in rice fields can often reduce the use of pesticides for rice by reducing the incidence of diseases, insect pests, and weeds, and can also reduce the use of chemical fertilizers-nitrogen (N) through the complementary use of feed-N between rice and fish, RFSs have been considered an important way to help sustain rice production⁶.

The Food and Agriculture Organization of the United Nations and other international organizations have been attempting to develop RFSs in the rice-growing areas of the world in order to help secure food supplies and improve rural economies^{7,8}. Researchers recently proposed that RFSs could be useful for expanding freshwater aquaculture and increasing water productivity in some Asian countries (e.g. Bangladesh and Indonesia)^{9,10}. In China, the development of RFSs has also been listed as a national strategy to simultaneously produce rice and freshwater fish^{11,12}. The Ministry of Agriculture of the People's Republic of China has been trying to help farmers improve traditional RFSs and develop intensive RFSs with high fish yields^{13,14} in order to increase rice-fish productivity and farmer income. Since 2010, China has had the largest RFS area in the world^{15,16}.

Traditional RFS use only small amounts of fish feed and keep the fish in only a small area that is referred to as a "fish refuge"; as a consequence, fish yields in traditional RFSs are relatively low and rice yield is not reduced^{17,18}. Intensive RFSs, in contrast, are large-scale operations that use relatively high quantities of commercial "fish" feed and large fish refuges to achieve high fish yields and significant farmer profits^{19,20}. This suggests two important and related questions regarding intensive RFSs: Are rice yields lower in intensive RFSs than in rice monoculture? Can the intensive RFS help sustain rice production? From the perspective of national food security, it is essential to determine whether the development of intensive RFSs threatens rice production.

In this study, we undertake a survey to assess rice yields in various types of RFS across five rice-growing areas with different climates in China. We discuss the implications of our results for the development and management of intensive RFSs with the goal of sustaining rice farming in China and other countries.

¹College of Life Sciences, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China. ²College of Aquaculture and Life Sciences, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China. ³National Aquaculture Technical Extension Station, Ministry of Agriculture of People's Republic of China, Beijing 100123, China. ⁴Department of Ecology, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China. These authors contributed equally to this work. Correspondence and requests for materials should be addressed to J.T. (email: chen-tang@zju.edu.cn) or X.C. (email: chenxd@zju.edu.cn)

SCIENTIFIC REPORTS | 6:28728 | DOI: 10.1038/srep28728

REVIEWS REVIEWS REVIEWS

Can positive interactions between cultivated species help to sustain modern agriculture?

Weizheng Ren¹, Liangliang Hu¹, Jian Zhang, Cuijun Sun, Jianjun Tang, Yongxu Cheng, and Xin Chen¹

The importance of positive interactions between species within natural ecosystems and species associated with traditional agriculture is well recognized. However, modern agriculture generally depends on monocultures, where positive interactions between cultivated species (i.e. in which the presence of one species facilitates the survival, growth, or reproduction of other species) are largely ignored. Here, we present a review of the positive interactions between cultivated species, considering three types of traditional agricultural systems (legume-cereal intercropping, rice-fish co-culture, and agroforestry). We have benefited from such interactions, and examine how these benefits are affected by climate, planting patterns, and field management. Finally, we propose a framework to illustrate how these interactions may improve modern agriculture through: the selection of species-species partnerships; the development of species-field machinery (in each case); field structure and configuration; field management; and farmer and societal acceptance.

Front Ecol Evol 2014; 12(9): 507-514. doi:10.1890/1097-1028

Positive interactions between species (in which one species creates favorable conditions for another species) or complementary resource use between species occur frequently in terrestrial, wetland, and marine ecosystems (Callaway 1995; Bruno et al. 2003; Hughes 2012). Such interactions are recognized as playing important roles in the structuring of biological communities (Tilman & Paine 2005; Buissonnet & Callaway 2006) and in the functioning of ecosystems (Cardinale et al. 2012). In addition to being successfully applied to restoring degraded environments (Fridley & Paine 2006; Halpern et al. 2007; Siles et al. 2008), positive interactions between species (eg plant-plant species interactions, plant-animal species interactions) have also been used to sustain local food production in many traditional agricultural systems (Altieri 2004; Li et al. 2007; Xie et al. 2011). In contrast to traditional agriculture, modern agriculture generally involves large-scale tracts of land, mechanization, and chemical fertilizers and pesticides. Monocultures are common in modern agricultural systems and require substantial

In a nutshell:

- Modern agriculture must be improved if it is to meet future food and environmental requirements.
- The positive interactions observed between species in nature and in traditional agriculture provide valuable opportunities to improve the sustainability and yield of modern agriculture.
- Using such interactions to advance modern agriculture will require developing new technologies, selecting appropriate species-species partnerships, implementing farmer incentives, and gaining societal acceptance and policy support.

College of Life Sciences, Zhejiang University, Hangzhou, P.R. China. (chen-tang@zju.edu.cn); these authors contributed equally to this work.

© The Ecological Society of America

www.frontiersin.org

Contents lists available at ScienceDirect
Agriculture, Ecosystems and Environment
journal homepage: www.elsevier.com/locate/agrue

Rice-soft shell turtle coculture effects on yield and its environment

Jian Zhang¹, Liangliang Hu¹, Weizheng Ren¹, Liang Guo¹, Jianjun Tang¹, Miaoan Shu¹, Xin Chen¹

¹College of Life Sciences, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China
²College of Animal Sciences, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China

ARTICLE INFO

Article history:
Received 7 January 2016
Received in revised form 27 March 2016
Accepted 11 March 2016
Available online xxx

Keywords:
Rice field
Soft-shelled turtle
Coculture
Nitrogen
Phosphorus
Rice-based aquaculture

ABSTRACT

Although traditional rice-fish farming (involving extensive aquaculture and low fish yields) can supply food and protect the environment, the economic viability and environmental effects are unknown. We examined intensive rice-aquaculture systems that use high quantities of feed to produce high fish yields. Here, we studied an intensive, soft-shelled turtle (Pelodiscus sinensis) farm to determine whether an intensive rice-turtle system can produce high yields of turtle and rice without negatively affecting water and soil quality. Using a paired field survey and a 2-year field experiment, we compared the three production systems: rice monoculture (RM), rice-turtle coculture (RT), and turtle monoculture (TM). The field survey indicated that turtle yield did not significantly differ between RT and TM, and that rice yield did not significantly differ between RM and RT. The field survey also showed that soil nitrogen (N) and phosphorus (P) were increased in TM but not in RT even though the same quantities of N and P were applied to TM and RT. In the field experiment, yields were similar for rice in RT vs. RM and were similar for turtles in RT vs. TM. Levels of N and P in field water were significantly higher in TM than in RT or RM. At the end of the field experiment, N and P levels in soil had significantly increased in TM but not in RT. Only 20.4% of feed-N and 22.8% of feed-P were used by turtles in TM, resulting in large quantities of feed-N and feed-P remaining in the field. However, some of the feed-N and P that was unused by turtles was taken up by the rice plants. The results suggest that integrating intensive turtle aquaculture with rice culture can result in high yields and low environmental impacts.

© 2016 Elsevier B.V. All rights reserved.

1. Introduction

Because overfishing, pollution, coastal development, and climate change are threatening global marine biodiversity, the loss of marine biodiversity is a global concern (Pascarella et al. 2007; Li et al. 2013, 2014). Thus, new aquaculture approaches are required to meet the increasing need for aquatic products. Rice-fish farming, a traditional form of aquaculture, is considered a viable way to meet the human demand for aquatic products (Fernando, 1991; Halpern, 2000). The coupling of fish with freshwater aquaculture provides nearly half of the world's supply of seafood and 17% of the world's protein supply (including eggs and dairy) (Frost & Hargrave, 2006). Freshwater aquaculture that raises fish and other aquatic animals in ponds, lakes, canals, cages, or tanks is an important part of aquaculture because of the increasing demand for aquatic products (Tilman et al. 2002). Freshwater aquaculture requires large quantities of water, feed, and energy. Irrigation, drinking, wastewater use, and individual use (Frost et al. 2011; Li et al. 2013). In addition, substantial land is

needed, and intensive high-yield freshwater aquaculture has generated environmental concerns (e.g. water pollution and the spread of disease) (Fan et al. 2007; Li et al. 2013, 2014). Thus, new aquaculture approaches are required to meet the increasing need for aquatic products.

Rice-fish farming can provide a sustainable environment for a wide range of aquatic animals, such as freshwater prawns, shrimps, crabs, and fish (Fernando, 1991; Halpern, 2000). The coupling of fish with rice in paddy fields is a traditional practice in China and many other Asian countries (Fidman and Gupta, 2004; Boddie, 1982; You, 2006). By efficiently using the same land resources to concurrently or sequentially produce both carbohydrate and animal protein, rice-fish farming has substantial potential for securing food supplies and alleviating poverty in rural areas (Ahmed and Garrett, 2011; Halpern and Gupta, 2004; Xie et al. 2011). It can also help conserve the environment. In rice-fish farming, the use of pesticides can be reduced or even eliminated (Bing, 2002; Dwyer and Mendonça, 2005) because fish consume pests (by consuming or uprooting them) and consume some insect pests (Frost et al. 2007; Vismara et al. 2002; Vismara et al. 2001; Xie et al. 2011). Raising fish in rice fields can also reduce fertilizer requirements for rice because

*Corresponding author. E-mail address: chen-tang@zju.edu.cn (X. Chen).
E-mail address: chenxd@zju.edu.cn (X. Chen).

http://dx.doi.org/10.1016/j.agrue.2016.03.005

0167-6369/16/\$ - see front matter © 2016 Elsevier B.V. All rights reserved.

Agriculture, Ecosystems and Environment 177 (2013) 28–34

Contents lists available at ScienceDirect

Agriculture, Ecosystems and Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/agrue

The productivity of traditional rice–fish co-culture can be increased without increasing nitrogen loss to the environment

Liangliang Hu¹, Weizheng Ren¹, Jianjun Tang¹, Nanna Li, Jian Zhang, Xin Chen¹

¹College of Life Sciences, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China

ARTICLE INFO

Article history:
Received 24 January 2013
Received in revised form 23 May 2013
Accepted 28 May 2013

Keywords:
Rice–fish co-culture
Fertilizer-nitrogen
Fish feed-nitrogen
Rate of input-nitrogen
Nitrogen use efficiency

ABSTRACT

Although the traditional rice–fish co-culture system (RF) efficiently uses water and land resources, provides food security, and does not harm the local environment, it requires improvement because of its small scale and low fish yield. We therefore determined whether fish yield in RF can be increased without increasing nitrogen (N) loss into the environment (i.e., the risk of N pollution) by management of N inputs. In an experiment comparing traditional RF (with fertilization, with very low fish feed) with fish monoculture (FM; without fertilization, with very low fish feed) and rice monoculture (RM; with fertilization, without fish feed), rice yields were equivalent in traditional RF and RM, fish yields were relatively low in both FM and RF, and traditional RF released less N into the environment than RM but more N than FM. In a second experiment, an increase in fish stocking density and associated increase in fish feed in RF did not decrease rice yield, but increased fish yield and increased the release of N into the environment. A third experiment indicated that adjusting the ratio of N added as fertilizer vs. N added as feed to 37% fertilizer-N and 63% fish feed-N increased fish yield without reducing rice yield or N use efficiency and without increasing the release of N into the environment. Our results indicate that fish yield can be increased in the traditional RF system without increasing N pollution by managing the relative quantities of N added as fertilizer vs. feed.

© 2013 Elsevier B.V. All rights reserved.

1. Introduction

Food security is becoming a global problem because of the increasing world population, limited land and water available for agriculture, and the effects of climate (Tilman et al. 2002; Brown and Funk, 2008; Godfray et al. 2010; MacDonald, 2010; Tilman et al. 2011). Rice production is a key component of global food security because rice is the main ingredient in the daily diets of about 3 billion people. Moreover, more than 90% of the 150 million ha cultivated with rice worldwide are located in developing countries and especially in Asia (Frost and Becker, 2005a). In the past decades, rice production has increased because of the introduction of modern, high-yielding varieties and because of increased mechanization and the increased use of irrigation, pesticides, and chemical fertilizers (Mader et al. 2002; Frost and Becker, 2005a). Water pollution and other environmental problems, however, have also arisen because of the excessive application of chemical fertilizers in rice

production areas. Nitrogen (N) fertilizer increases crop yields (Tilman et al. 2002, 2011), and the N fertilizer used in rice production accounts for 16% of all N fertilizer used in the world (Ladha et al. 2011). However, only 28.3% of the applied N is taken up by rice (Mao et al. 2010). A significant proportion of the applied N is only temporarily retained in rice fields, i.e., substantial N is lost in nitrate leaching and runoff and in emission of N oxides (Matsuo et al. 1997; Costello et al. 2007; Guo et al. 2010). Thus, the management of N has become an important concern in high-yield rice systems (Mao, 2011).

Aquaculture that provides aquatic-protein is also a key component of global food security (Zhu et al. 2002). Aquaculture is the farming of aquatic organisms (both marine and freshwater species) such as fish and shellfish (Naylor et al. 2000). Because overfishing in oceans has reduced biodiversity and generated environmental problems, marine and freshwater aquaculture is considered a viable way to meet the demand for fish production while protecting marine biodiversity (Cressey, 2006; Costello et al. 2012). Intensive aquaculture, however, can also cause environmental problems (e.g., water pollution and the spread of disease) because feed feed containing large quantities of N and phosphorus (P) are incompletely consumed and assimilated by fish. The unconsumed and unassimilated N, P, and other nutrients accumulate in the environment and cause water eutrophication

*Corresponding author at: Zhejiang University, Zhejiang Campus, College of Life Sciences, No. 886 Yuhangtang Road, Hangzhou 310058, China.
Tel.: +86 571 88203732; fax: +86 571 88203732.
E-mail address: chen-tang@zju.edu.cn (X. Chen).
† These authors equally contributed to this work.

0167-6369/16/\$ - see front matter © 2013 Elsevier B.V. All rights reserved.
http://dx.doi.org/10.1016/j.agrue.2013.05.021

8.4 媒体报道



新华网



农业农村部



海洋局



人民政府

农业农村部、新华网、人民网等政府部门和媒体也对我们进行推广和报道。



网易新闻



科学技术厅

2019年 浙江新闻



参加“青年红色筑梦之旅”活动 与重庆平坝村达成合作意向

2019年 农业创新精准扶贫

国内外影响



时任联合国粮农组织总干事格拉克亚诺
实地投放鱼苗及其对稻鱼共生的赞誉手迹



国际生物多样性中心考察团实地
调研，陈欣、唐建军老师陪同



汪洋副总理点赞青田稻鱼系统



时任农业部副部长牛盾视察仁庄



全国农业技术推广服务中心主任刘天金，
原华南农业大学校长骆世明教授等7位专家
对基地建设给予高度肯定。

获奖经历



获得农信杯首届浙江省大学生乡村振兴创意大赛金奖第一名



展望未来

走到今天，鱼米香项目帮助了一大批农民脱贫致富，真正实现了“一亩田、百斤鱼、千斤稻、万元钱”的目标。而整个团队却并不打算止步于此：在青田的成功经验激励着他们往全产业链的稻渔发展上去努力。而这里的“渔”字，已不只代表现有的田鱼，而将逐渐涉及到更多水产。对鱼米香团队来讲，现阶段的一切还只是一个开头：“未来，我们不仅要在第一产业上有所建树，而在此前提下，还要辅之以‘中华传统稻渔体验’，在第三产业上扩大影响力，树立品牌效应，再有力助推第三产业的发展。”



8.5 稻鱼共生项目协议书

桐庐县荻山乡沈冠村稻鱼共生项目 委托协议书

甲方：桐庐县荻山乡沈冠村村委

乙方：福瑞思（杭州）农业科技有限责任公司

为促进浙江省桐庐县荻山乡沈冠村农村经济的良性发展，经甲、乙双方友好协商，本着自愿、平等、互利的原则，就甲方委托乙方对桐庐县荻山乡沈冠村稻田养鱼项目的技术指导达成以下约定，签订本委托协议书，供双方共同遵守。

一、甲方的权利与义务

1. 甲方作为本项目的实际实施单位，须主动完成本项目所有田间设施的施工，并在本协议规定期限和范围之内有权接受乙方提供的稻田养鱼技术咨询与指导。
2. 甲方有义务维护乙方的知识产权，对双方相关信息予以保密。
3. 甲方作为本项目的实际实施单位，须主动完成本项目所覆盖区域农田各项农事操作活动。
4. 甲方有义务为技术实施提供必要的设备、技术条件和资金的支持，并按照乙方提供的方案进行实施。

8.6 产品购销预约合同

产品购销预约合同

出卖人：福瑞思（杭州）农业科技有限责任公司
买受人：桐庐县荻山乡沈冠村村委

根据《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国农产品质量安全法》和《中华人民共和国食品安全法》规定，甲乙双方在平等、自愿的基础上，就甲方委托乙方供应“渔米香”稻渔综合种养农产品事宜达成如下协议。

第一条 合作内容

1.1 经甲乙双方协商，预约合同自甲乙双方达成购销预约，具体品种、数量、价格等需要视订立本约条件成就时从具体交易磋商，需签订正式买卖合同，并作为购销合同的附件。

1.2 成交单中的商品价格，必须遵守国家有关物价管理的规定，有些商品双方亦可协商优惠办法，逾期交货的，如遇价格上涨时，按原价执行；遇价格下调时，按新价执行。逾期提货的，遇价格上涨时，按新价执行；遇价格下调时，按原价执行。由于调整价格而发生的差价，购销双方另行结算。

第二条 费用支付及结算方式

乙方应在每批次需要采购的当天，根据双方核定的费用总计以电汇、转账或现金方式支付给甲方（特殊情况下可放宽至乙方收货后的十天之内）

第三条 甲方、乙方权利义务

3.1 如认为货物不符合约定的质量要求，应及时通知甲方。

3.2 减少或者增加定货应及时通知甲方，使甲方能够按要求调配货物。

3.3 甲方必须保证生产基地及周围环境按照稻渔综合种养标准，所种植的产品符合该标准下的产品要求。

4.3 如货源满足不了乙方订货的要求应及时通知乙方，以使乙方能够另行订货，不影响乙方正常的经营。

4.4 甲方应努力提高产品质量，按时、保质、保量完成合同任务，甲方应对乙方负责和维护消费者利益出发，严格执行合同规定的质量标准，认真检验，严格把关，保证商品质量。

第四条 违约责任

4.1 甲方未完成合同约定的交货数量，将产品擅自转让或变卖的，应向乙方支付违约金。但如双方协商办理变更或解除合同手续的，不接违约处理。

4.2 乙方未按合同约定收购符合要求的产品的，应承担由此给甲方造成的损失，如违约金不足以弥补损失时，还应支付赔偿金以补偿其差额。

4.3 如遇不可抗力因素，重大疫情影响合同的执行时，甲方应在事后及时提出协商修改或解除合同。

第五条 本合同有效期自双方签字盖章之日起生效，本合同一式两份，当事人各执一份。本合同未尽事宜，双方可协商订立补充协议，补充协议与合同具有同等法律效力。

出卖人（甲方）：福瑞思（杭州）农业科技有限责任公司
买受人（乙方）：桐庐县荻山乡沈冠村村委

2018年7月11日

8.7 技术咨询合同


技术咨询合同	
委托方（甲方）： <u>全国水产技术推广总站</u>	合同编号：
住 所 地： <u>北京市朝阳区麦子店街18号</u>	
法定代表人： <u>魏宝振</u>	
项目联系人： <u>朱泽闻</u>	
联系方式	
通讯地址： <u>北京市朝阳区麦子店街18号</u>	
电 话： <u>010-59195003</u> 传 真： <u>010-59195003</u>	
电子信箱： <u>txc@agri.gov.cn</u>	
受托方（乙方）： <u>浙江大学</u>	
住 所 地： <u>浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号</u>	
法定代表人： <u>林建华</u>	
项目联系人： <u>唐建军</u>	
联系方式	
通讯地址： <u>浙江省杭州市西湖区浙大紫金港校区生命科学学院</u>	
电 话： <u>0571-88206373</u> 传 真： <u>0571-88206373</u>	
手 机： <u>13067791979</u>	
电子信箱： <u>chen-tang@zju.edu.cn</u>	
项目名称： <u>稻田综合种养发展潜力分析研究</u>	
委托方（甲方）： <u>全国水产技术推广总站</u>	
受托方（乙方）： <u>浙江大学</u>	
签订时间： <u>2014年4月</u>	
签订地点： <u>双方所在地</u>	
有效期限： <u>2014年4月至2014年12月</u>	
中华人民共和国科学技术部印制	

8.8 专利



8.9 推荐函

“渔米香”项目推荐信

推荐者情况	姓 名	曹林奎	职称	教授	职务	/
	工作单位	上海交通大学农业与生物学院				
	通讯地址	上海市闵行区东川路 800 号				
	电子邮件	clk@sjtu.edu.cn				
推荐者意见 (申报情况的真实性作出阐述,对作品的意义、技术水平、适用范围及推广前景作出您的评价等)		<p>浙江大学“鱼米香”项目根植于浙江大学对“稻渔共生系统”的大量研究成果,在浙江青田等多地推广,取得了显著效果,具有重要的学术价值和现实意义。我认为该项目有几点突出优势:一是浙江大学陈欣-唐建军教授的团队,基于十余年大量的研究和探索,掌握水稻、水产动物选配和“稻渔”共作的关键技术,是目前国际上对“稻渔共生系统”最广泛、最系统、最深入研究的团队;二是拥有了比较成熟的“稻渔”共作技术推广模式和产品生产技术体系,“鱼米香”项目在全国 11 个省市设立实验基地和推广示范区,已与多个种粮大户等新型农业经营主体合作建成稻田养鱼生产基地 1320 亩,辐射带动了周边的农户,生产出的优质田鱼田稻米、青田田鱼、武夷山田鱼等产品得到消费者的高度认可,利润空间大;三是服务于国家乡村振兴战略,帮助合作农户实现增产增效,在全国稻作地区将有广泛的推广前景。</p> <p>为此,本人很乐意推荐该项目参加“农信杯”首届浙江省大学生乡村振兴创意大赛。</p>				
		<div> <div> <div>推荐者签字: 曹林奎</div> <div>(单位公章):</div> <div>时间: 2018 年 10 月 8 日</div> </div>  </div>				

上海交通大学农业与生物学院 曹林奎教授 推荐信

“渔米香”项目推荐信

推荐者情况	姓 名	王岳钧	职 称	研究员	职 务	局长
	工作单位	浙江省种植业管理局				
	通讯地址	杭州市凤起东路 29 号				
	电子邮件	wangyj5678@qq.com				
推荐者意见 (申报情况的真实性作出阐述,对作品的意义、技术水平、适用范围及推广前景作出您的评价等)		<p>浙江大学陈欣-唐建军教授团队通过十多年的科学研究对“稻鱼共生系统”生态学机理的阐释,为丽水地区稻鱼产业的健康良性发展奠定了科学基础。通过多年的研究,攻克了水稻与水产品物(田鱼、鳖、蟹、鳅等)共生的关键技术,获得多个发明专利,能够在保证不出现面源污染的情况下提高水稻产量与水产品的产量,直接带动了当地的经济效益和社会效益同步增长,更为丽水市实施好乡村振兴战略奠定了坚实的基础。由该团队主导的“鱼米香”项目已经在青田县成功实施,具有成熟的技术体系和推广模式,可以将“鱼米香”的科学“种、养”新模式推广到全省,让我们浙江省的老百姓得到更多更好地实惠。本人推荐该项目参加农信杯”首届浙江省大学生乡村振兴创意大赛。</p>				
		<div> <div>  </div> <div> 推荐者签字:  (单位公章): 时间: 2018 年 10 月 8 日 </div> </div>				

浙江省种植管理局 王岳钧局长 推荐信



鱼米香项目推荐书

浙江大学陈欣教授团队自2005年至今，一直致力研究青田稻鱼共生系统，揭示了稻鱼共生系统能使水稻病虫害发生率下降、农药化肥使用量减少、土壤肥力和水稻产量能够保持稳定的重要机理。通过对稻鱼共生关键技术研究，集成了多种稻鱼共生技术模式，并在我县多年多点示范，显著地提高了我县稻田养鱼的生产能力，实现了亩产“千斤稻、百斤鱼、万元钱”目标，促进了我县稻鱼共生产业的发展。

由陈欣教授指导的“鱼米香”项目以稻鱼共生系统研究的成果为基础，加以成熟的推广模式与产业体系，促进农业绿色生产，能真正服务国家乡村振兴之产业兴旺。

推荐人：吴敏芳

青田县农作物管理站

2018年10月8日



“渔米香”项目推荐信

推荐者情况	姓名	廖建利	职称	
	职务	青田县仁庄镇党委书记		
	工作单位	青田县仁庄镇		
	通讯方式	13754273120		
推荐者意见 (申报情况的真实性作出阐述,对作品的意义、技术水平、适用范围及推广前景作出您的评价等)		<p>乡村振兴,首要是产业振兴.产业兴旺需要人才和技术支撑.浙江大学“渔米香”项目在仁庄镇与当地合作社和种粮大户合作,建成稻田养鱼生产基地180亩,辐射带动农户85户,通过一流的技术支持,实现统一化生产,解决了散户一系列技术问题,帮助农户实现增产增收.每亩水稻增产240斤,稻田鱼增产250斤,合计增收5元以上.陈欣一博士带领团队来到仁庄镇,为当地农业转型升级助力,有力促进了农民增收.我部予以肯定,我部予以肯定,我部予以肯定.</p> <p>推荐者签字: 廖建利 (单位公章: 青田县仁庄镇)</p> <p>时间: 2018.10.8</p> <p>推荐浙江大學“渔米香”项目。</p>		

青田县任庄镇 廖建利书记 推荐信



渔米香
科学助力千万农民稻渔丰收

第六届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛
“青年红色筑梦之旅”赛道商业组



浙江大学渔米香团队

仅供蒲公英创业大赛

科学助力
万千农民
稻渔丰收

