



海水养殖业技术 创新联盟知识流动研究

基于知识网络视角

刘 晓 于庆东 王庆金 著

 中国社会科学出版社

海水养殖业技术 创新联盟知识流动研究

基于知识网络视角

刘 晓 于庆东 王庆金 著

图书在版编目(CIP)数据

海水养殖业技术创新联盟知识流动研究：基于知识网络视角/刘晓，于庆东，王庆金著. —北京：中国社会科学出版社，2015.7

ISBN 978-7-5161-6407-5

I. ①海… II. ①刘…②于…③王… III. ①海水养殖—养殖业—技术革新—研究 IV. ①S967

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 146957 号

出版人 赵剑英
选题策划 刘 艳
责任编辑 刘 艳
责任校对 陈 晨
责任印制 戴 宽

出 版 中国社会科学出版社
社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号
邮 编 100720
网 址 <http://www.csspw.cn>
发 行 部 010-84083685
门 市 部 010-84029450
经 销 新华书店及其他书店

印刷装订 北京金瀑印刷有限责任公司
版 次 2015 年 7 月第 1 版
印 次 2015 年 7 月第 1 次印刷

开 本 710 × 1000 1/16
印 张 11.75
插 页 2
字 数 205 千字
定 价 46.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书，如有质量问题请与本社联系调换
电话：010-84083683

版权所有 侵权必究

谨以此书献给我亲爱的家人、老师和朋友

——刘 晓

序

改革开放以来，我国海水养殖业取得了显著的成绩。海水养殖业规模快速扩张，海水养殖产品已成为水产品增量供应的主要渠道。据统计，我国海水养殖业产量已连续 50 年位居世界首位。然而，沿海发达国家和地区的海水养殖业虽规模扩张较慢，但技术水平较高，引领着世界海水养殖业的发展趋势。沿海发达国家海水养殖业发展经验表明，科技进步在海水养殖业的发展中起到了重要支撑作用，海洋渔业技术创新是产业结构优化和提升的重要保障，也是海水养殖业可持续发展的强大动力。因此，在取得骄人成绩的同时，我们必须清醒地认识到，我国海水养殖业发展仍然以传统海水养殖业为主，发展过程中仍存在着技术创新能力薄弱、产业组织化程度较低等问题，距离现代海水养殖业的发展目标还有很长的一段路要走。如何提升海水养殖业的技术创新能力，运用工业发展理念和现代渔业技术改造传统海水养殖业，是我国海洋渔业发展中亟待解决的重大课题。

2008 年底，科技部、财政部、教育部等国家六部门联合发布了《关于推动产业技术创新战略联盟构建的指导意见》，之后，在各级政府的大力支持下，沿海各地的海水养殖企业及相关科研院所合作成立了多种形式的养殖技术创新联盟。技术创新联盟作为传统产学研合作创新的延续和发展，突出强调了通过技术创新联盟来实现技术的突破，并有效地促进了科技成果商品化和产业化。因此，构建海水养殖业技术创新联盟对于我国海水养殖业的产业结构优化和升级具有重大的现实意义。我国第一家海水养殖业技术创新联盟成立于 2009 年，之后又陆续成立了若干个海水养殖业技术创新联盟。经过短短六年的发展，海水养殖业

技术创新联盟在取得显著成效的同时,也暴露出许多问题,特别是在联盟构建、运行和发展等环节的问题。这些问题如果不加以解决,势必会偏离构建技术创新联盟的初衷,并制约我国海水养殖业技术创新联盟的进一步发展。

刘晓同志是青岛大学的年轻教师,2007年开始在中国海洋大学水产学院在职攻读博士学位。结合科技部软科学项目调研,刘晓选择了《海水养殖业技术创新联盟知识流动研究——基于知识网络视角》作为博士学位论文。该论文研究视角独特,学术观点新颖。论文从联盟知识流动的角度来探讨海水养殖业联盟的构建、运行和发展问题,通过调研分析,得出了颇有价值的研究成果。她的博士论文完成于2012年夏季。博士毕业后,刘晓博士继续追踪海水养殖业技术创新联盟的发展实践,并对论文内容进一步修订和完善,最终形成了本书书稿。可以说,本书研究成果倾注了刘晓博士近些年研究的心血。

在刘晓博士学术生涯中重要标志性成果即将面世出版之际,刘晓博士请我为其撰写序言。作为她的指导教师,我经历了刘晓博士论文从选题、开题、撰写、修订到答辩的全部过程,自然对这部著作有着特殊的感情。因此,我慨然接受了她的要求。

我国是一个海洋渔业大国,渔业经济与管理是一门崭新的学科,也是一门很有发展潜力的应用性学科。目前,国内涉及该领域的研究专家不多,寄希望本书的出版能够进一步活跃海水养殖业技术创新领域的研究气氛,并为业界各位同仁提供有价值的参考。

韩立民

中国海洋大学教授、博导

2015年2月于青岛

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 研究背景	(1)
一 产学研合作是海水养殖业技术创新的主要模式	(1)
二 海水养殖业技术创新联盟是产学研合作的高级阶段	(7)
第二节 问题提出	(10)
一 海水养殖业技术创新联盟发展现状及存在问题	(10)
二 本书研究的现实意义	(13)
三 有关渔业技术创新联盟理论研究上的滞后	(14)
第三节 技术路线与研究内容	(16)
一 技术路线	(16)
二 研究内容	(18)
第四节 研究方法	(19)
第二章 相关理论综述与基本概念界定	(21)
第一节 技术创新联盟理论综述	(21)
一 技术创新联盟的内涵及特征	(21)
二 技术创新联盟的分类	(23)
三 技术创新联盟的形成机理	(25)
四 评述	(26)
第二节 知识网络理论综述	(27)
一 知识网络的内涵	(27)
二 知识网络的要素与结构	(29)

三	知识网络中的知识活动	(30)
四	技术创新联盟中的知识网络	(32)
五	评述	(34)
第三节	海水养殖业技术创新内涵界定及特征分析	(35)
一	渔业技术链	(35)
二	海水养殖业技术创新的内涵界定	(37)
三	海水养殖业技术创新的特征分析	(38)
四	评述	(43)
第三章	海水养殖业技术创新联盟知识网络构建	(45)
第一节	海水养殖业技术创新联盟知识网络基本内涵	(45)
一	海水养殖业技术创新联盟概念界定	(45)
二	海水养殖业技术创新联盟知识网络概念界定	(45)
第二节	海水养殖业技术创新联盟知识网络结构模型	(46)
第三节	海水养殖业技术创新联盟知识网络要素解析	(48)
一	主体要素类型	(48)
二	关系要素类型	(53)
三	资源要素类型	(54)
四	制度要素类型	(55)
第四章	海水养殖业技术创新联盟知识流动运行机制研究	(57)
第一节	海水养殖业技术创新联盟知识流动概述	(57)
一	海水养殖业技术创新联盟知识流动概念	(57)
二	海水养殖业技术创新联盟知识流动特征	(58)
第二节	海水养殖业技术创新联盟的知识流动方式	(59)
一	项目合作	(59)
二	非正式交流	(60)
三	人员流动	(61)
四	技术推广	(62)
第三节	海水养殖业技术创新联盟的知识流动界面	(63)

一	知识生产扩散子网与知识应用开发子网之间的界面	(63)
二	联盟外主体要素与联盟之间的界面	(65)
第四节	海水养殖业技术创新联盟知识流动影响因素分析	(67)
一	主体要素特性	(68)
二	资源要素特性	(69)
三	关系要素特性	(71)
四	制度要素特性	(73)
五	网络结构特性	(75)
第五章	海水养殖业技术创新联盟知识流动循环机理分析	(77)
第一节	海水养殖业技术创新联盟项目运行过程	(77)
第二节	SECI 模型及其缺陷	(80)
第三节	海水养殖业技术创新联盟知识流动循环	(82)
一	海水养殖业技术创新联盟的知识分布	(82)
二	海水养殖业技术创新联盟知识流动循环模型	(84)
三	海水养殖业技术创新联盟各知识层次形成机理	(89)
四	海水养殖业技术创新联盟知识流动循环特征分析 及启示	(91)
五	海水养殖业技术创新联盟的知识转化“场”	(93)
第四节	海水养殖业技术创新联盟知识流动循环动力机制—— 知识学习	(96)
一	海水养殖业技术创新联盟知识学习类型	(97)
二	海水养殖业技术创新联盟知识学习模型	(98)
第六章	海水养殖业技术创新联盟知识流动保障体系建设	(102)
第一节	海水养殖业技术创新联盟信任机制设计	(102)
一	构建海水养殖业技术创新联盟信任机制的重要意义 ...	(102)
二	海水养殖业技术创新联盟信任的内涵与产生	(105)
三	海水养殖业技术创新联盟信任机制构建策略	(107)
第二节	海水养殖业技术创新联盟组织体系构建	(116)

一	海水养殖业技术创新联盟的目标和任务	(116)
二	海水养殖业技术创新联盟外部组织体系	(119)
三	海水养殖业技术创新联盟内部组织体系	(120)
第七章	海水养殖业技术创新联盟知识有效流动的对策建议 ...	(134)
第一节	提升学研方及科技中介机构的知识生产扩散能力 ...	(134)
一	水产科研机构 and 大学	(134)
二	水产科技中介机构	(136)
第二节	提升海水养殖企业的知识应用开发能力	(137)
一	培育海水养殖龙头企业	(137)
二	提高海水养殖企业的知识吸收能力	(138)
三	提升养殖企业的知识管理水平	(139)
四	注重与联盟其他成员建立关联关系	(140)
第三节	完善海水养殖业技术创新联盟的知识服务环境	(140)
一	相关政府部门	(140)
二	联盟组织管理机构	(151)
第八章	研究结论与展望	(152)
第一节	研究结论	(152)
第二节	研究展望	(157)
参考文献		(159)
学术索引		(163)
附录		(167)
致谢		(174)

主要图表

表 1-1	海水养殖业上市公司产学研合作概况	(3)
表 1-2	我国主要海水养殖业技术创新联盟	(11)
表 2-1	海水养殖业技术创新主体	(39)
表 3-1	海水养殖业技术创新联盟知识网络要素	(48)
表 5-1	子课题研究团队成员	(79)
表 5-2	海水养殖技术创新联盟知识分布	(82)
表 5-3	“浅海增养殖设施与生态高效养殖关键技术研究”子课题 列表	(84)
表 5-4	海水养殖业技术创新联盟知识转化场	(93)
表 5-5	海水养殖业技术创新联盟知识学习	(99)
表 6-1	海水养殖业技术创新联盟技术创新任务一览表	(117)
表 6-2	相关部门工作职责及其对联盟知识流动的促进作用 ..	(125)
表 6-3	“十二五”国家支撑计划项目“海水养殖与滩涂高效 开发技术与示范”课题分解情况	(128)
表 7-1	我国政府推动产学研创新联盟发展的现有政策措施 ..	(144)
图 1-1	技术路线图	(17)
图 2-1	渔业技术链示意图	(36)
图 3-1	海水养殖业技术创新联盟知识网络结构示意图	(47)
图 3-2	水产类科研院所申请专利数占比情况	(50)
图 3-3	海水养殖领域研究型大学作为发明专利申请人的占比 情况	(51)

图 3-4 海水养殖领域知名水产科研机构作为发明专利申请人的占比情况	(51)
图 4-1 知识生产扩散子网与知识应用开发子网知识流动界面	(64)
图 4-2 联盟外主体与联盟之间的知识流动界面	(65)
图 4-3 海水养殖业技术创新联盟知识流动的影响因素	(67)
图 4-4 联盟规模/网络密度与联盟创新绩效关系曲线图	(76)
图 5-1 现代海水高效健康养殖技术体系	(78)
图 5-2 SECI 模型与“场”理论	(81)
图 5-3 项目研究团队关系示意图	(86)
图 5-4 海水养殖业技术创新联盟知识流动循环模型	(89)
图 5-5 海水养殖业技术创新联盟知识学习模型	(97)
图 6-1 信任对知识生产绩效的促进机制	(103)
图 6-2 信任对知识应用开发绩效的促进机制	(104)
图 6-3 信任对联盟内知识扩散的促进机制	(105)
图 6-4 海水养殖业技术创新联盟信任机制构建	(107)
图 6-5 海水养殖业技术创新联盟外部组织体系示意图	(120)
图 6-6 海水养殖业技术创新联盟组织机构及职责示意图	(121)
图 6-7 海水养殖业技术创新联盟技术研发项目组织模式	(126)
图 6-8 海水养殖业技术创新联盟运营模式示意图	(132)

第一章

绪 论

第一节 研究背景

一 产学研合作是海水养殖业技术创新的主要模式

改革开放 30 多年来,我国海水养殖领域成效显著。海水养殖业利用 10% 的沿海滩涂与水域面积创造了 26% 的海洋生产总值。随着经济社会的不断发展和人民生活水平的逐步提高,对优质蛋白的需求量大幅增长。预计到 2020 年,我国海洋水产品需求量将达到 4000 万吨/年;由于近海渔业资源衰竭,海洋捕捞产量将长期维持零增长,因此,海洋食物来源将在很大程度上依赖于海水养殖。据测算,2020 年的海水养殖年产量必须翻一番^①,才能较好地满足居民对海产品的消费需求。为了达到这一目标,海水养殖业必须加快技术升级和空间扩展。为此,《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020 年)》明确指出要“优先发展海洋生物资源保护和高效利用技术,……重点研究开发适合我国农业特点的健康养殖设施技术与装备,……突破近海滩涂、浅海水域养殖技术”。

(一) 技术创新是海水养殖业可持续发展的强大推动力

海水养殖业的跨越式发展,离不开海水养殖技术的重大创新。^② 20 世纪 50 年代,海带人工育苗技术的突破带动了海藻养殖的大发展,使

^① 数据来源:“十二五”国家支撑计划“海水养殖与滩涂高效开发技术研究与示范”可行性研究报告。

^② 李大海:《经济学视角下的中国海水养殖发展研究》,博士学位论文,中国海洋大学,2007 年,第 50—55 页。

我国的海藻养殖面积、产量和海藻化工业规模都稳居世界首位；70年代，扇贝人工育苗技术的突破带动了贝类养殖业的大发展，直接奠定了我国贝类养殖规模和产量世界第一的地位；80年代，对虾工厂化育苗技术的突破带动了对虾养殖业的大发展，又成就了我国“养虾大国”的地位；90年代，多种鱼类养殖技术的成功，使我国海水鱼养殖产量迅速攀升，形成了海水养殖业的第四次发展浪潮，为居民提供了大量的优质动物蛋白。此外，高产集约化养殖技术的推广普及，如工厂化养殖、网箱养殖、高位池养虾等，也对养殖业的发展产生了重要影响。海水养殖业技术创新可以有效地拓展渔业生产水域，提高渔业水域利用率和劳动生产率，开发新的渔业生产对象，促进渔业生产方式的变革。^①当前国际上围绕海水养殖可持续发展问题展开了系统研究，包括遗传改良、饲料营养、生态保护、病害控制、产品质量安全等多个层面；这些理论成果的应用和推广，有助于解决海水养殖产业发展与养殖资源环境保护之间日益加剧的矛盾，有助于构建起现代可持续海水养殖技术体系。因此，科技进步对海水养殖业的发展起到了重要支撑作用，技术创新是海水养殖业实现跨越式可持续发展的强大推动力。

（二）产学研合作是海水养殖业技术创新的主要模式

企业进行技术创新时，不必急于进行企业内部创新，而是需要充分共享技术资源，加快技术创新速度，分散技术创新风险，更多地与高校和科研院所进行密切合作，广泛开展共同开发活动，或者是企业间进行横向或纵向联合，采取合作创新模式，实现技术优势互补、相互促进，以实现“1+1>2”的效果。^②海水养殖业发展经验充分证明，海水养殖技术创新多数建立在产学研合作基础之上。以从事海水养殖业具有代表性的三家上市公司獐子岛、好当家和东方海洋为例（见表1-1）。从三家上市公司年报中了解到，养殖技术创新能力已成为海水养殖企业的核心竞争力。为了切实提高企业的自主创新能力，各家海水养殖企业并没有闭门造车，盲目地进行企业内部创新，而是纷纷与国内外水产行业

^① 杨宁生：《科技创新与渔业发展》，《中国渔业经济》2006年第3期。

^② 许庆瑞：《研究、发展与技术创新管理》，高等教育出版社2002年版，第25—27页。

知名的高校及科研院所构建起长期的合作研发关系。

表 1-1 海水养殖业上市公司产学研合作概况^①

	学研合作伙伴	产学研合作创新平台及其成果	公司关于产学研合作的战略描述
獐子岛	与中国海洋大学、中科院海洋所、中国水产科学研究院黄海水产研究所和大连海洋大学等国内水产行业的顶级科研院所建立了战略合作关系	与中科院海洋所合作设立国家级博士后科研工作站；取得多项海洋生物技术研发成果；获得多项专利授权；国家“十二五”科技支撑、“863”计划等各级重大专项获得立项	公司继续加大研发投入，发挥产学研科技创新平台优势，不断提升公司产学研创新能力、自主研发实力和技术竞争力
好当家	与中国水产科学研究院黄海水产研究所、中国海洋大学、山东省科学院生物研究所等科研院所有着良好的长期协作关系	设立山东省海参产业技术创新综合院士工作站；申报干海参的国家卫生部强制性国家标准；成功申报国家技术创新能力建设项目、国家海洋局海洋公益性项目、国家星火计划项目等各级扶持项目；荣获“山东省产学研合作重大成果奖”；形成苗种培育、苗种杂交与改良、底播、立体、混养、不投饵技术等产学研结合的生态型养殖模式	坚持以科技创新促进企业发展，不断加大研发投入力度，深入开展产学研合作，建设科技创新平台，发挥国家级企业技术中心科技带动作用，不断健全和完善科技创新体系，增强企业整体研发实力
东方海洋	与中国科学院烟台海岸带研究所、中科院海洋所、中国海洋大学等科研院所建立了紧密的合作关系	公司设立 6 个产学研合作平台：海岸带生物资源利用技术中心、海珍品良种选育与健康养殖实验室、鱼类研发中心、海洋食品研发中心、博士后联合培养基地、中俄海洋生物工程中心。这些平台为公司形成了重大技术项目攻关、关键技术突破、原创性应用技术开发和成果转化的技术创新体系	着力构建以企业为主体、以市场为导向、产学研相结合的技术创新体系，提升自主创新和新技术、新成果的研发转化能力

从表 1-1 可以看出，通过产学研合作关系的建立，海水养殖企业与学研方共同打造产学研合作创新平台，并利用平台创新资源联合申报项目，共同开展技术攻关。产学研合作之所以成为海水养殖业技术创新的主要模式，具体原因分析如下：

1. 海水养殖业技术创新过程极为复杂且风险性高

海水养殖业技术创新活动具有自身的规律和特性，海水养殖业的技术创新过程受到包括海洋生物体自身生长规律、海洋环境、海水养殖生产方式等众多因素的影响。因此，海水养殖技术创新时滞较长且不可控

^① 资料来源：各上市公司 2013 年年度报告。

因素较多,海水养殖业研发投入高,研发活动涉及多学科知识,研发活动需要的技术人力资源分散,海水养殖技术创新活动存在着很高的风险。以中国大菱鲂养殖为例,在大菱鲂自欧洲引进中国后,由于其繁殖技术难度较大且欧洲对该项技术专利实施封锁,单单依靠产学研任何一方都无力承担技术创新过程中可能产生的巨大风险。因此,中国水产科学研究院黄海水产研究所联合养殖企业等各方力量合作开展技术攻关,经过7年的共同努力,终于为大菱鲂建立起了包括亲鱼驯化培育、繁殖调控、生物饵料高密度培养、营养强化和早期仔稚鱼培育等一整套工厂化育苗技术体系。^①因此,在未来相当长的一段时间内,海水养殖业技术创新能力的提升将主要通过产学研合作创新模式来实现。

2. 海水养殖业技术创新收益不确定,涉渔企业技术创新动力不足

由于生物资源的自我繁殖特性以及海水养殖生产活动的空间开放性,使得海水养殖技术创新成果极易“外溢”,非创新主体很容易“搭便车”,因此,技术创新主体不能借助市场机制获取正常的创新收益,从而导致涉渔企业技术创新动力不足。另外,海水养殖业技术创新成果具有很明显的公共物品属性。当前中国海水养殖业存在良种覆盖率低、病害发生率高、深井海水资源不足、产品药物残留等重大问题,因此需要围绕原种亲鱼引进和保存、良种选育、全雌苗种创制、疫苗开发与应用、疾病无抗化防控、国产化配合饲料的研制、产品溯源、循环水健康养殖等方面开展技术攻关。而这些技术是制约整个海水养殖产业发展的关键共性技术,这些关键共性技术的研发成果可以促进整个海水养殖业的技术进步,单凭某个海水养殖企业没有能力也没有足够的动力去解决这一类技术问题。因此,特别需要政府加大对海水养殖业科学研究的财政投入,并出台相关政策措施鼓励产学研各方的科技人员进行合作,开展技术攻关。

3. 涉渔产学研各方技术创新能力薄弱

中国海水养殖业总体上仍是一个生产力水平较低的劳动密集型产

^① 雷霖霖、刘新富、关长涛:《中国大菱鲂养殖20年成就和展望——庆祝大菱鲂引进中国20周年》,《渔业科学进展》2012年第4期。

业, 养殖模式较为传统和粗放, 现代海水养殖业起步较晚。从海水养殖企业角度来看, 中国海水养殖企业大多以分散的个体经营模式为主, 企业规模普遍偏小, 组织规范化程度不高, 资金实力不强; 集约经营的规模化企业相对较少。尽管少数几家规模较大的海水养殖企业^①每年投入一定资金用于技术研发, 但大型科研仪器设备等创新资源依然较为缺乏, 难以满足水产养殖向生态型、规模化、集约化、标准化方向发展的需要。此外, 企业从业人员素质偏低, 企业内直接从事研发工作的技术人员占企业总人数的比例偏低, 高层次科技人才匮乏^②; 多数技术人员素质较低, 主要承担跟踪最新技术、寻找合作伙伴、进行中试等方面的工作, 很少进行技术研发工作^③, 致使企业在知识及技术方面的积累薄弱。因此, 企业技术人员的缺乏已成为制约海水养殖业发展的瓶颈。对于涉渔科研机构 and 大学而言, 由于对科研人员的评价激励体系不完善, 尽管每年都有几百项科技成果通过鉴定, 但科技成果转化率仅为30% ~ 40%, 大批科研成果难以转化为生产实践中的关键技术。综上所述, 海水养殖业产学研各方有着迫切的合作创新需求, 需要产学研各方实现对接, 以有效整合产学研各方所拥有的创新资源, 并共同应对海水养殖业技术创新过程中可能产生的巨大风险。同时, 在产学研合作过程中, 海水养殖企业技术人员的业务素质逐步得到提升, 本企业的技术创新体系逐步得到完善, 海水养殖企业的技术创新能力切实得到提高; 而研学一方的海水养殖科技成果也可以得到有效的转化和应用, 大大提高海水养殖业的技术创新绩效。

(三) 海水养殖业产学研合作存在的问题分析

尽管产学研合作已成为海水养殖业技术创新的基础, 但海水养殖业

① 海水养殖业具有代表性的上市公司有獐子岛、好当家、东方海洋、壹桥苗业等。

② 以舟山海水养殖业为例, 高端技术人才成为舟山海水养殖业的稀缺人才, 也成为限制舟山海水养殖业实现跨越式发展的瓶颈。据调查, 该地区海水养殖从业人员学历水平普遍偏低, 初中及初中以下学历者占到81.04%, 而高中及高中以上学历者仅占到5.69%。(引自张杰、赵泽相、姜华帅:《舟山海水养殖业风险因素分析研究》,《河北渔业》2012年第4期。)

③ 杨子江、阎彩萍:《我国渔业科技体系的组织结构及其问题》,《中国渔业经济》2006年第6期。