

山西大学

硕士学位论文

倪达书的渔业科技成就及其思想研究

姓名：刘洁

申请学位级别：硕士

专业：科学技术哲学

指导教师：张培富

20070601

中文摘要

众所周知，中国是一个农业大国，农业发展的好坏是一项关系着国计民生的大事，而作为农业支柱产业的渔业，其发展好坏直接影响着农业进程的发展。在中国五千年的历史长河中，渔业的发展一直占着举足轻重的地位。然而，翻开渔业发展的历史，我们不难看到中国渔业长期处于缓慢的发展状态，特别是在中国近代以前，渔业发展没有什么科学可言。随着中国科技的发展及综合国力的增强，政府在渔业发展上投入了很大的力量，渔业取得了长足的进步。其中，渔业科技发挥了至关重要的作用，而“三学名家”倪达书更是居功至伟。倪达书出生在鱼米之乡的江苏无锡，从小目睹了中国近代渔业发展的现状和渔民的疾苦，立志为中国渔业发展做出贡献。为了实现自己的愿望，倪达书远渡重洋，留学美国研习原生动物学，取得了重要成就。回国后，服从国家建设的需要，毅然从原生动物学研究转向渔业发展事业，并奉献了自己的一生。他第一次把科学带进了中国的渔业发展，创建了中国第一个鱼病工作站；在他的倡导下，中国高校首次开设了鱼病学课程；他研究出了近百种鱼类疾病的控制方法，基本上解决了困扰渔民的鱼类疾病问题，他在中国渔业发展史上的杰出贡献使他不愧为中国鱼病学创始人的称号。同时，倪达书又致力于困扰渔业发展的产量问题的研究，精心研制提高淡水渔业养殖的科学方法，在改良池塘养殖制度、改革传统淡水养鱼思想等方面做出了巨大的贡献。在从事渔业事业的实践过程中，倪达书创立了享誉国际的“稻鱼共生理论”，使我国传统意义上的稻田养鱼上了一个新的台阶，为提高中国的稻鱼质量和产量做出了不可估量的贡献。

本文主要立足于对倪达书所发表的学术论文和专著的系统研究基础上，通过三个部分来体现倪达书为报效祖国而开创性地发展中国渔业的风貌，再现“三学名家”倪达书的丰功伟绩。

第一部分：再现了倪达书发展中国渔业事业的历程，即从原生动物学研究到鱼病学研究；从一般淡水鱼类养殖到稻鱼共生理论的创立两个方面，展示了倪达书一生光辉的科技历程。

第二部分：从两个方面再现倪达书发展中国渔业事业的科技成就，即倪达书发展淡水鱼类养殖业的科学创举和开创了中国鱼病学的先河。

第三部分：评析了倪达书发展渔业科技成就的重大价值与意义，包括矢志不移报效祖国渔业事业的高尚情操，稻鱼共生理论产生的巨大经济与生态效益，科学技术作为第一生产力对中国渔业发展的理论意义及倪达书理论联系实际发展渔业的治学思想对当今社会的意义等。

关键词：倪达书；科技；渔业

ABSTRACT

As we all know, China is a large agricultural country, the development of agriculture has much relation with the national economy and people's lives. Fisheries, as a fundamental ministry of agriculture, its development will have a direct impact on the development of agriculture. In China's long history of 5,000 years, the development of fishery has a decisive position. However, looking back the history of the development of the fishery, we can see that the development has been slow in the long-term, especially before modern China, the development of the fishery had no science to speak of. With the development of technology and the enhancement of overall national strength, the government puts a great deal of effort into the development of fishery, and the fishery has made remarkable progress. The fishery science and technology plays a critical role in the development, and the famous expert Ni Dashu plays a key role as well. Ni Dashu was born Wuxi in Jiangsu province which is a land flowing with milk and honey, he witnessed the modern development of the fishery and the hardships of the fishermen, and determined to make contribution to the development of the fishery. In order to achieve his aspirations, Ni Dashu went abroad and did research on protistology in the United States, and made great achievements. After his return, subordinated to the needs of national construction, he determinedly transformed from the research of the protistology to the research of fishery, and dedicated all his life. He first brought science into China's fishery development, and created the first fish diseases research work station in China. At his initiative, China opened the first fish diseases course in college. He created nearly 100 species of fish disease control methods, basically solve the difficult problem of fish diseases, His outstanding contribution to the fishery development in China made him deserved to be name, the founder of the fish diseases study in China. Meanwhile, Ni Dashu has also committed to the research of output which troubled the development of fishery,

painstakingly developed the scientific methods of improving the fishery output in freshwater, and has made a tremendous contribution to the improvement of the pond breeding system, the traditional thinking of freshwater fishing and so on. Engaged in the practice of the fishery, Ni Dashu created the internationally known “rice and fish culture”, and brought China’s traditional fishing on the rice fields to a new level, thus made inestimable contributions to enhance the output and quality of China’s rice and fish.

This paper has three parts, based on the compressive study of Ni Dashu’s academic articles and treatises, mainly reflects that Ni Dashu dedicated himself to serve the motherland and initially develop China’s fishery, and reviews his great feats.

Part I : review the course that Ni Dashu developed China’s fishery, who changed from the study of the protistology to the fish diseases; from the general freshwater fish breeding to create of rice and fish culture, thereby show up the glorious technology course during his life.

Part II : From two aspects review Ni Dashu’s technological achievements on the development of the chinese fishery , including developing the fish breeding technology in freshwater and initiating fish diseases research in china.

Part III: assess Ni Dashu ‘s value and significance on the development of fishery science and technology , including his noble character of firmly inspiring to serve the motherland’s cause, the enormous economic and ecological benefits brought by his rice fish symbiotic theory, the theoretical significance that science and technology as the primary productive force have for the development of fishery , the social significance for today’s fishery development of Ni Dashu ‘s thought that theory needs to be related with the practice, and so on.

Keyword: Ni Dashu; Science and technology; Fishery

承 诺 书

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是在导师指导下独立完成的，学位论文的知识产权属于山西大学。如果今后以其他单位名义发表与在读期间学位论文相关的内容，将承担法律责任。除文中已经注明引用的文献资料外，本学位论文不包括任何其他个人或集体已经发表或撰写过的成果。

学位论文作者（签章）：刘洁
2007年5月9日

引言

倪达书是我国的“三学名家”，他因研究原生动物而成名，开创了我国的鱼病学研究领域，对我国淡水鱼类养殖业做出了巨大贡献。他是我国科学家中把理论研究与实际应用很好地结合，同时在这两个方面取得辉煌成就的杰出代表。开展对倪达书科技成就及思想的深入研究具有重要的历史价值和现实意义。

选题目的和意义

作为农业支柱产业的渔业，其发展好坏直接影响着中国农业发展的进程，因此，在中国五千年的历史长河中，渔业的发展一直占着举足轻重的地位。然而，翻开渔业发展的历史，我们不难看到中国渔业的发展长期处于缓慢发展的地步，特别是在中国近代以前，渔业发展没有什么科学可言。然而，随着新中国的成立，国家对渔业发展越来越重视，特别是以倪达书为代表的科技工作者从 50 年代开始投入到渔业科技事业中去以后，使得我国的渔业事业得到了突飞猛进的发展。如今我国的渔业无论是在产量、质量和出口创汇等方面跃居世界前列，其中倪达书居功至伟。

倪达书是著名的原生动物学家。他留学美国的博士学位论文就是关于原生动物的研究。在倪达书从事原生动物研究的 10 多年间，发表了一系列寄生和自由生活原生动物研究以及海洋甲藻类等方面的研究论文，对我国原生动物学的建立和发展做出了重要贡献。正是倪达书在原生动物学研究领域的高深造诣为他以后在渔业事业做出巨大贡献打下了坚实基础。

倪达书是我国鱼病学的开拓者和创始人。他首次把科学带入我国渔业发展的领域。在倪达书的带领下，建立了我国第一个鱼病工作站，开创了我国鱼病学研究的先河，使我国鱼病学从无到有，从小到大，稳步、健康地发展起来。而且，在倪达书的带领和倡导下，为鱼病学领域培养了学科齐全的科研人员和防病养鱼专家，使我国的鱼病学工作者由建国初期的少数几个人，发展到今天遍及全国各地的一支强大的科技队伍。我国在鱼病学领域取得的科学成果和培养出来的杰出人才都与倪达书的贡献有着难以割舍的联系。

倪达书是著名的淡水鱼类养殖专家。水产养殖业是农业结构中的支柱产业，也是农业增收、增效的主要途径，而淡水鱼类养殖业又是水产养殖业中最重要的产业。为了促进我国淡水鱼类养殖业的大发展，倪达书进行了大量的实验研究，

提出了行之有效的独到见解，在选育优良品种及改进饲养、改良传统池塘养鱼技术、创立稻鱼共生理论等方面做出了巨大贡献，使我国淡水鱼类养殖业又上了一个新的平台。

一方面，倪达书对我国渔业事业做出巨大贡献，我国的渔业事业欣欣向荣；另一方面，我国的渔业事业也面临着如何可持续发展的问题。在这样的背景下，研究倪达书发展渔业的科技成就及思想，是有着重要的历史意义，也有一定的现实意义，特别是对于如何通过科学技术研究促进渔业发展提供重要的借鉴意义。

国内外研究动向

到目前为止，在国内外还没有人对倪达书发展渔业的科技成就进行过任何系统的研究，还没有发表和出版相关的文章和论著，仅有一些零星的人物生平报道，或一些悼念性的资料。

研究内容和研究方法

本文立足于可检索到的所有倪达书的渔业科技方面的论著，通过三部分来开展倪达书发展中国渔业事业的科技成就及思想的研究。通过三部分来再现和挖掘倪达书发展中国渔业事业的科技成就与其价值思想。

第一部分：从两个方面，即从原生动物学研究到鱼病学研究，从一般淡水鱼类养殖到稻鱼共生理论的创立，再现了倪达书发展中国渔业事业的历程，展示了倪达书一生光辉的科技历程。

第二部分：从倪达书发展淡水鱼类养殖业的科学创举和开创了中国鱼病学的先河的两个方面，再现倪达书发展中国渔业事业的科技成就。

第三部分：评析了倪达书发展渔业科技成就的重大价值与意义，包括矢志不移报效祖国渔业事业的高尚情操，稻鱼共生理论产生的巨大经济与生态效益，科技作为第一生产力对中国渔业发展的理论意义及倪达书理论联系实际的治疗思想对当今社会的意义等。

本文运用历史与逻辑相结合、实证与理论相统一的研究方法，对倪达书发展中国渔业事业的科技成就及思想进行了系统研究和深入探讨。

第一章 倪达书发展新中国渔业事业的科学历程

现在中国渔业事业发展不管在淡水鱼类养殖还是在鱼病学控制和研究上，都蒸蒸日上。翻开渔业发展的史册，不难发现，倪达书居功至伟。本章从两个方面再现倪达书发展新中国渔业事业的科学历程。

1.1 从原生动物学研究到鱼病学研究

倪达书 1907 年 8 月 22 日出生在江苏无锡一个农民的家庭里。从小就刻苦学习，成绩优异。16 岁高小毕业，因其成绩优异被保送到江苏省省立第三师范高校学习。当时级主任兼语文老师是后来著名的国学大师钱穆，博物学老师吴碧卿知识渊博，他们对倪达书日后从事动物学研究起到了先鞭的作用。1928 年，倪达书顺利考入南京的第四中山大学（后改名为国立中央大学）生物系，在此开始了他动物学学习的生涯。由于时局动荡，1932 年，教育部下令中央大学解散，许多莘莘学子被迫中断了学习生涯，因倪达书深得老师喜欢，被介绍到中国科学社生物研究所进行泽蛙肠道寄生纤毛虫的研究，同年 9 月顺利获得动物学理学学士学位。随后留中国科学社生物研究所师从王家楫教授研究原生动物，从此真正开始了他的原生动物研究的历程。

在中国科学社生物研究所工作期间，倪达书虚心好学，勤奋努力，进步很快，成功发表了 10 多篇寄生和自由生活原生动物研究论文和 10 篇海洋甲藻类研究论文，从研究助理晋升为研究员，并成为我国著名的原生动物学家。1946 年倪达书远渡重洋去美国深造，在美国费城宾尼法尼亚大学从事原生动物的研究。由于倪达书的勤奋好学，成绩非常优异，被授予美国科学家协会终身会员的称号，获得一把象征打开美国科学家组织大门的“金钥匙”。出于报效祖国的崇高理想，1948 年，倪达书婉言谢绝了导师的诚恳挽留，历经千险，回到祖国。回国后，在中央研究院动物研究所任研究员。时值动乱，国民党政权决定把中央研究院迁往台湾，但倪达书毅然决定留在大陆，为建设中国贡献自己的力量。

1949 年 5 月，上海取得解放，倪达书其后任中央研究院员工联谊会主席，上海市军管会中央研究院上海办事处委员会委员等职。1950 年，中国科学院水生生物研究所在上海成立，倪达书服从组织决定，开始转入该所任研究员。

中国水产事业非常落后，解放后农民虽然有了自己的池塘，但鱼儿死亡现象严重，鱼病问题成了困扰渔业发展的关键。解放前，我国鱼病学研究几乎是个空白，在倪达书的精心策划和带领下，克服重重困难，于 1953 年在浙江吴兴县菱湖镇成立

了我国第一个鱼病工作站，开创了我国鱼病研究的先河。倪达书心系中国鱼病事业的发展，对工作不敢有一丝怠慢，亲自到一线指导工作，深入群众了解病况，研究病理，寻找病源，首次发现了引起草鱼大量死亡的病原体，成功地找到了杀死病原体的方法，形成了以鱼病理论为基础，用于指导中国鱼病防治的一套行之有效的研究方法。经过对鱼类水霉病的多年研究，倪达书于1982年出版了《鱼类水霉病的防治研究》专著，系统阐述了鱼类水霉病的研究简史；水霉菌的形态、繁殖和生态；探讨了鱼类水霉病的性质、组织病理观察和药物防治试验；分析了湖北省鱼类和鱼卵上常见的水霉菌种类；提出了防治鱼类水霉病的方法，一共发表了30多篇有关鱼病学的研究论文，同时，编著了《中国鱼病学》和《草鱼生物学与疾病》等专著，它们凝括了中国鱼病研究的精华和倪达书毕生的精力，牢牢奠定了倪达书在中国鱼病学研究方面的地位；同时也使中国鱼病学研究在历史上得到空前的发展。正是在倪达书的带领下，对我国近百种鱼病，找到一套行之有效的防治方法，使我国的池塘养鱼中常见的鱼类疾病得到了基本控制。正是在倪达书的带领下，我国的鱼病学研究从无到有，从小到大。同时，倪达书还不辞辛劳地为国家培养了一大批鱼病工作者，包括鱼类病毒学、鱼类寄生虫学、鱼类细菌学等多学科的鱼病专家，使我国鱼病工作者从20世纪50年代的几个人，发展到遍及神州大地的一支强大的科研队伍。可以说，今天在鱼病学研究领域的杰出成果，或多或少都离不开倪达书在鱼病学科研方面做出的杰出贡献，用这句话来形容倪达书对鱼病学研究做出的巨大贡献再恰当不过。1992年8月24日，生命垂危的倪达书，由于受《现代渔业信息》杂志邀请，仍伏案在写“我国鱼病学研究现状及其发展前景”一文，这是他留给后人的最后一篇文章，8月25日由于病情恶化，倪达书不幸与世长辞。

倪达书严谨的治学态度和谦恭的做人原则永远值得后人学习，倪达书为科学事业无私奉献的精神永垂不朽，倪达书为我国鱼病学发展做出了难以估量的贡献，不愧被誉为我国鱼病学的创始人和奠基者。

1.2 从一般的淡水鱼类养殖到稻鱼共生理论的创立

倪达书不仅是一位原生动物学家、鱼病学家，还是一位出色的鱼类养殖学家。在从事鱼病学研究的过程中，有一个原则一直指引着他——研究要解决实际生产问题，也正是这个原则使倪达书一生“想农民之所想，急农民之所急”。正因如此，倪达书深深感到忧虑，因为仅仅鱼病得到了控制，不能从根本上改善农民养鱼的状况，只有从根本上改变农民传统的养鱼思想，才能使农民增产、增收，才能为农民办点

实事，才能为中国渔业发展做出更大贡献。为着这个目标，倪达书先从研究抗病力强的鱼种出发，主张采用优良品种来提高淡水鱼类养殖产量。继而总结经验，改进鱼苗培养方法，改变鱼儿投放时间，改进淡水养鱼种类搭配和配比，改进传统的饲养方法，提高饵料的质量，改进管理措施和水质控制等方面来提高养鱼产量，增加农民收入。

由于人口的增长，单纯的淡水养殖，对满足人们对鱼类产品的需求和提高农民收入及提高生活质量方面显得力不从心，这使倪达书更加感到深深的不安。这促使他多年来对稻田养鱼研究的热情更加高涨。因此，从 20 世纪 60 年代起，他就精心致力于对传统稻田养鱼的研究。1972 年，倪达书提出了稻田养鱼的新设想，并到武汉市东湖养殖场农业队进行实验，经过三年多的不懈努力，实现了稻田养鱼、以渔支农的新设想。他经过长期实践研究发现：“稻鱼之间在稻田生态系统中存在着互利共生的关系，解决了稻鱼矛盾，妥善地将水稻种植业和水产养殖业有机地结合起来，进行一体化生产，在稻田养鱼生产实践上有较大的发展和提高”。^①这样在 20 世纪 70 年代末，创立了举世瞩目的“稻鱼共生理论”，使传统意义上的稻田养鱼得到了巨大的改善。专家认为倪达书“提出稻鱼共生生态系统的理论概念和具体作法，使稻田生态系统中物质的循环和能量的转化更趋合理，从而达到稻鱼双丰收的目的，已经收到明显的经济效益^②。”稻鱼共生理理论的创立，从某种意义上可以说是水稻种植上的又一次革命——使稻谷品质得到了改善。

新中国成立以前，中国渔业的发展十分缓慢，不管从鱼病防治、养殖面积，养殖技术、改良措施、出口创汇等方面都很落后，鱼病学的发展更是如此。然而，随着新中国的诞生、科技的进步、党和政府的支持，鱼病问题得到了基本的控制，养殖技术不断改善，渔业得到了长足的发展。据资料统计，从 1990 年开始，我国水产品产量已连续 14 年位居世界首位，2003 年，我国水产品总量达到 4706 万吨，约占世界水产品总量的 1/3，同时，渔业的国际化程度大大提高，参与国际市场竞争的能力也显著增强，据国家海关总署统计，2003 年，全国水产品进出口总量为 443 万吨，进出口金额 79.7 亿美元，其中出口总量为 210 万吨，出口额 54.9 亿美元，实现贸易顺差 30.1 亿美元。水产品的出口额继续居全国大宗农业产品的首位，占农产品出口额的 25.6%。^③这些成果的取得与倪达书在渔业方面的贡献是分不开的。让我们满怀无限崇敬的心情来纪念这位在渔业方面做出巨大贡献的伟人吧！

^① 中国科学技术协会编,中国科学技术专家传略.理学编.生物卷.3.上海:中国科学技术出版社,2001:189

^② 詹德光.稻鱼共生理理论的生命力.瞭望,1978,45:26

^③ 肖光明.登云波.鱼类养殖学.3.湖南:湖南科学技术出版社,2005: 1-4

第二章 倪达书发展渔业的科技成就考察

本章着重从发展鱼病学和淡水鱼类养殖业的科学创举两方面来阐述倪达书发展中国渔业的科技成就。

2.1 发展中国鱼病学的科学创举

新中国成立以前,中国鱼病学的发展十分缓慢,不管从鱼病发现、防治,到技术的改良都处在裹足不前的状态,从某种意义上,到新中国成立前的鱼病学还谈不上研究,只是出于经验积累和总结的阶段。新中国成立后,中央非常关心鱼病学的发展,1953 责成倪达书来领导筹建中国第一个鱼病工作站,从此,开辟了中国鱼病学研究的发展历史。

鱼病学是研究鱼类疾病的发生原因、病理机制、病理特征及诊断、预防和治疗方法的一门应用科学,同其他学科有着千丝万缕的联系。特别是对于倪达书,谈起他的鱼病学研究,就离不开他先前关于原生动物的研究。自 1932 年,倪达书开始在中国科学社生物研究所师从汪家楫先生从事原生动物的研究,发现了许多新属、新种,取得了辉煌的成绩,先后共发表了 18 篇有关甲藻研究的论文,从中表明“腹区甲板由左右前板,左右鞭毛孔板,连接板和围板 6 块小板组成,这是多甲藻目各科、属的基本结构,经过比较,发现各科、属中基本的形态恒中有变,变不离恒的特征,作为科、属演化途径的标志,从而鉴定其分类系统”^①这种具有创见性的分类系统反映客观实际,是一创见,许多结果已被 P. P. 工藤(Kudo)主编的《动物的特性》一书采用并加以论证。1971 年, E. R. 考克斯以扫描电镜对甲藻的观察,进一步证实了倪达书在光学显微镜下的发现。^②其中特别值得一提的是,倪达书创造的木炭画法绘制的几百幅原生动物图,绘制准确,栩栩如生,为以后进行原生动物型的鱼病及防治研究提供了依据。在当时研究仪器还很很不精确的情况下,倪达书所取得的成就在当时确实是绝无仅有的。正是倪达书在原生动物研究方面打下的坚实基础,才使其以后在鱼病学研究方面做出更加辉煌的成绩。

中国养鱼历史悠久,而关于鱼病的记载也源远流长。据史料记载,中国最早的一部养鱼著作是战国时期的《养鱼经》,其中有:“以六亩为池,池中有九洲,多蓄菱荇水草,迭折为之……,(鱼)在池中周绕九洲无穷,自谓江湖也。”这主要强调重视鱼类的生活环境的重要性。到了宋代,有关鱼病的记载就更详细一点了,如在

^①中国科学技术协会编,中国科学技术专家传略.农学编.养殖卷.4.上海:中国科学技术出版社,1999:72

^②中国科学技术协会编,中国科学技术专家传略.农学编.生物卷.2.上海:中国科学技术出版社,1999:187

苏轼的《物类相感志》中有这样的记载：“鱼生白点名虱，用枫杨树皮投入水中则愈”。据倪达书等人的论证推算，这可能是我国最早发现小瓜虫的记载。到明朝，淡水养鱼已经有了很大的发展，对鱼病的经验记载也就相之较多了。像黄省曾的《养鱼经》和徐光启的《农政全书》等著作中都有关于鱼病的记载，其中在黄省曾的《养鱼经》里有这样的记载：“鱼池不可沕麻，一日即讯……，池中不可以用碱水石灰……凡鱼遭毒反白，急疏去毒水，令引新水……”等等，对养鱼密度、中毒死亡原因等进行了较详细的记载；在徐光启的《农政全书》中有“鱼食杨花则病”的记载，由此倪达书估算，明代在重要养鱼地区，可能已有肠炎的流行，浙江吴兴一带至今还有“草鱼吃了杨花就生病”的说法，经解剖和镜验，发现所谓“吃了杨花的病鱼”实际上是生了肠炎病^①。而从清代到中国建立前，关于鱼病的记载还是很少的。因此，虽然我国水产养殖历史悠久，关于鱼病的记载也很丰富。但受科技发展水平低下的限制，几乎全部是停留在经验积累阶段，里面有时还带有错误的知识。正是倪达书对中国养鱼史特别是鱼病发展史有较充分的了解，因此，新中国成立后，他就更能有的放矢地带领中国的鱼病学向前发展。

2.1.1 开创了草鱼疾病学研究的先河

草鱼是我国四大家鱼之一，是重要的经济鱼类养殖品种，然而，它涉及到广泛的病源，因此，对草鱼疾病的研究，不仅对于发展水产事业有重大的关系，而且，对鱼病学的发展，也具有重要意义，可以说，草鱼病是我国鱼病研究的代表，我国鱼病学科的发展，就是草鱼疾病研究的发展。从某种意义上讲，草鱼疾病的研究的成败直接关系着我国水产养殖事业的盛衰。

早在1951年，倪达书在中国科学院水生生物研究所无锡蠡园淡水水生生物研究室下设的鱼病寄生虫教研组工作时，由于草鱼大量死亡，给农民带来很大损失。为了早日找到防治方法，倪达书领导小组成员，亲自深入到主要发病鱼池，首次发现了引起草鱼大量致病的病原体为一种原始动物——隐鞭虫，并很快研究出用0.7毫克/千克的硫酸铜溶液能有效地杀灭这种病原体的治疗方法，从而有效地防止了草鱼疾病的大量蔓延。这标志着我国鱼类疾病研究防治方面迈出了关键性的第一步，也是倪达书在我国鱼病研究方面迈出的第一步，在中国鱼病科学研究方面具有重要的意义。

2.1.2 鱼类烂鳃病的开创性研究

烂鳃病是鱼类危害很大的疾病，特别是在鱼种饲养阶段，更为普遍和严重，因

^①王云祥. 鱼病学. 1. 北京: 农业出版社, 1983: 2

此对烂鳃病的研究和防治对渔业的发展来说是至关重要的。早在 1953 年,在倪达书负责鱼病工作站成立之际,就受到鱼类烂鳃病的困扰。然而,由于受当时科研水平所限,特别是传统上一直把烂鳃病因放到肠炎方面加以研究,从而一直没能找到导致烂鳃病的病原体,自然也没能找到科学的防治方法。直到 1972 年,在倪达书的领导下,经过反复试验终于找到鱼类烂鳃病危害最大的一种细菌的病原体——G4 菌株,即鱼害粘球菌,并进一步对病原体的菌体形态(包括菌体长度、形状和运动方式)、菌落形态、子实体形态、柱子形成、生长条件(包括酸碱度、温度和毒力、耐盐能力等)和生化条件等进行了深入系统的研究,奠定了我国鱼类烂鳃病防治的基础。

草鱼是四大家鱼之一,并有生长快,产量高,肉质好等特点,一直是我国经济鱼类之一,然而,由于传染性疾病的危害,是其产量一直未能占据领先地位的主要原因。因此,草鱼传染病的防治显得尤为重要。在倪达书的领导下,立足于草鱼生物学特征之上,通过试验对比的方法,详细研究了草鱼密集越冬对鱼种体质、群落结构、投饲方法、水质的影响,结果表明,通过调整对鱼儿越冬的管理、种群结构的合理搭配、投喂方法改善和投喂饲料的精心选择与水质的调控等措施使鱼类传染病的发病高峰和发病次数明显减少,成活率明显提高,而且也使渔农的经济效益得到很大提高,使我国的草鱼传染病逐步得到了控制。与此同时,由于长期的试验研究和经验的总结与积累,形成了一套适合我国国情的有特色的鱼病防治的简易方法。像倪达书提出的用生石灰清塘消毒、混合堆肥饲养鱼苗、漂白粉在食台周围挂篓和硫酸铜挂袋等一系列防治措施,在鱼类传染病的防治上起到了不可替代的作用。而且,还在一般饲养管理上,提出了“三消”即池塘、鱼体和饵料消毒,“四定”既定时、定位、定质、定量等技术措施,收效良好,深受渔农的欢迎,同时也受到国内外研究者的高度称赞,并沿用至今。可以说这些具有特色的技术措施,在中国鱼类养殖事业中发挥了难以想象的作用。

2.1.3 鱼类水霉病方面的开创性研究

水霉病是水产养殖业中的一个重要鱼类疾病,很早就受到业内人士的重视。然而,关于水霉病全面系统的报告很少见到,在中国更是空白。20 世纪 50 年代末 60 年代初,中国水产养殖业普遍受到鱼类水霉病的困扰,由于感染水霉病的鱼儿大量死亡,损失严重,使得对鱼类水霉病的研究显得更加迫切。

1960 年 11 月,倪达书在太平洋西部渔业研究委员会第五次会议上报告的“鱼类水霉病”一文,引起了与会者的广泛关注,一致要求其编写《鱼类水霉病的防治指南》,以供业内人士使用。倪达书经过半年多的研究和完善,将《鱼类水霉病的防治

指南》整理成稿，但由于种种原因没能及时发布和出版。

“文革”接受后，倪达书再次关注水霉病研究工作，查阅发现对鱼类水霉病的研究防治工作仍没有太大进展，遂即编写《鱼类水霉病的防治研究》一书，系统地介绍了水霉病的研究简史、水霉菌的形态、繁殖、生态与防治方法等等。同时，该书首次系统地介绍了湖北省鱼类和鱼卵上常见的6个属、13个种的水霉菌种类，对它们的形态特征作了详细的介绍，并对其进行比较研究。

倪达书通过研究，特别是经过多次反复的感染试验和切片研究，初步证明水霉菌的本质还是属于腐生性的范畴，只是在某种特定的鱼种上可能以寄生者的姿态出现。水霉菌只感染受伤的鱼儿，没有受伤的健康鱼儿通常情况下是不受感染的。水霉菌对鱼卵的侵害和感染是很严重的，因此倪达书还对预防鱼卵生霉的四种有效药物进行了对比试验，认为活鱼卵本身具有抗毒素的特性和水霉菌的本质是腐生的，因此药物预防不是十分必要的措施，而真正必要的措施是创造有利于鱼类孵化的条件，保证鱼卵孵化环境是十分必要的。倪达书还提出了预防水体生霉的有效措施：在鱼池的一端，用不透水的塑料布围成一个狭长的小池算出其容积，将所需药物洒入，然后放入长途运来的鱼种，让其在这小鱼池中休养数天，最后撤去围屏让鱼种自由游散全池，则不仅防霉的效果好，而且对消灭致病细菌和原动物等亦有良好作用^①。倪达书还对实践中广泛使用的治疗水霉病的有效药物孔雀石、重铬酸钾等进行了比较研究，分析其在不同时期和不同发病位置上使用的最佳效果的方法，发现即使最好的药物和最佳的使用方法，对于发病的鱼儿只有在早期有效且效果不是很大，因此提出减少水霉病损失的最好方法应贯彻“预防为主”的方针，这在现实中发挥了很大的作用。正是在倪达书的领导下，一度是我国渔业受到严重损害和损失的水霉病逐步得到控制。

2.1.4 开创了中国鱼病学的人才培养

在倪达书看来，中国鱼病学研究的发展首先是专业人员的培养。首先，鱼病学研究离不开精密仪器的掌握和控制，这就要求受过专门训练的专业人员才能胜任；其次，试验过程离不开专业人员；再次，成果的推广离不开专业人员的指导等等。要想使鱼病学研究的科技成果转化现实的生产力，每一环节都离不开科技人员。因此，倪达书在领导中国鱼病学研究之初就非常重视科技人员的培养，视科技人员的培养为己任。

^①倪达书.鱼类水霉菌的防治研究.1.北京:农业出版社, 1982: 65

首先,倪达书注重言传身教。在倪达书从事鱼病研究几十年中,始终对自己的工作兢兢业业、勤勤恳恳,丝毫不敢有半点怠慢,在鱼病研究方面所做出的成绩是有目共睹的,以此来激励研究人员,使其在思想和心灵上得到提升。同时坚持理论与实际相结合的指导思想,在实践中不厌其烦地向工作人员和渔农传授知识,而他们所学知识在现实实践中都发挥了前所未有的作用。在此其中,倪达书的“先树己,后树人”治学精神也表现得淋漓尽致。

其次,倪达书通过开办短训班、讲习班等方法,来提高鱼病科技工作者的业务水平。建国初期条件下,进行全国范围内的大规模培养科研人员是不可能的事。为了缓解鱼病科技人员的大量需求和培养条件的不足之间的矛盾,倪达书认为开展花费少见效快的短期的培训班和讲习班来传授鱼病防治知识,是一个既捷径又收效高的方法。在开展短训班和讲习班的过程中,倪达书不辞辛苦,亲自编写教材,其授课受到了当时前来学习的鱼病工作者高度赞扬。后有资料表明,当时经过倪达书培训的鱼病学工作人员,现已都成为我国水产养殖和鱼病学工作与研究的骨干力量。可以说我国在鱼病研究领域做出重要贡献的科技人员,十有八九都与倪达书当时开办的短训班和讲习班有着千丝万缕的联系。

再次,倪达书极力倡导通过高校开设鱼病学课程来大力培养鱼病科技人员。为此,我国有相应专业的高校逐步开设了鱼病学课程,设立了鱼病学实验室。如上海水产学院,大约在1955年后就开设了鱼病学课程。通过这种专业的培养措施,使我国的鱼病专业科研人员大幅度增加,为在更大更广方面开展鱼病学研究打下了坚实的基础。

2.2 倪达书发展淡水鱼类养殖业科学创举

水产养殖业是我国农业结构中的支柱产业,也是农业增收,农业增效的主要途径,而淡水鱼类养殖业又是我国水产养殖业中最重要的产业,因此,淡水鱼类养殖发展的好坏直接关系着水产养殖业的兴衰成败。为了发挥淡水鱼类养殖业的优势,倪达书进行了大量的实验研究,提出了行之有效的独到见解,带动我国淡水鱼类养殖业上了一个新的台阶。

2.2.1 选育优良品种和改进饲养方法

为了给渔民带来更大的经济效益,倪达书提倡应从选育优良的养殖品种出发来发展渔业生产。倪达书总是身先士卒地亲自参优良鱼类品种选育的研究,不辞劳苦地奔走于渔民中间调查访问,并取得了优良成绩,经倪达书提倡和亲自参与研究的

养殖团头鲂的研究成果获得 1978 年全国科学大会奖。由于团头鲂具有抗病力强，成活率高，以各种草类为主要食料，生长速度快，周期短，适应性强，含肉量高，脂肪多，味美，容易捕捞等优点，很快得到大量推广，由他提倡移植武昌鱼与杂交丰鲤的构想得到了广泛的推广。

倪达书大力提倡要改进淡水鱼的饲养方法。在鱼类饲养过程中包括很多环节，像养殖鱼类的生物学特性，鱼苗的采捕和运输，鱼苗培养，病害防治等，其中，任何一环出现问题都直接影响着农民的收益。草、青、鲢、鳙我国淡水鱼类养殖中的四大家鱼。只有通过它们产量的提高，品质的改善，在保证稳产和高产的基础上，才能从根本上改变养鱼农户的经济状况。在这个想法的带动下，倪达书不辞辛苦地为这个目标奋斗着。经过长期的试验研究和经验总结，1959 年，倪达书在太平洋西部渔业研究委员会第二次会议上报告的“草、青、鲢、鳙的饲养方法”一文，赢得了世界各国代表的高度赞扬。论文详细地介绍了四大家鱼与养殖有关的形态特征、地理分布、食性、生产、繁殖、栖息等生物学特性，鱼苗的采捕和运输，鱼苗的培养方法，成鱼的饲养，鱼病的防治等，其中许多方法仍然沿用至今。

2.2.2 大胆改良传统池塘养鱼技术

我国是世界上池塘养鱼业发展最早的国家。然而，发展步伐缓慢，与传统池塘养鱼技术和观念有着千丝万缕的联系。因此，必须改变束缚渔业发展的传统池塘养鱼观念，才能促进池塘养鱼业的快速发展。

据文献记载，我国的池塘养鱼始于殷商时期，距今已有 3200 多年的历史了。早在公元前 473 年，赵国大夫范蠡就总结了群众的养鱼经验，写了著名的《养鱼经》，这是我国最古老的养鱼文献，也是世界上最早的养鱼著作。《养鱼经》里对鲤鱼养殖的池塘条件，鲤鱼的繁殖方法，养鱼的密度以及捕鱼时间与数量等重要生产环节都有叙述，可以看出当时我国池塘养鲤鱼已积累了丰富而宝贵的经验^①。我国早期的池塘养鱼，主要是单养一种鲤鱼，到秦汉时期养鲤鱼之风已经盛行；到汉末已经出现了稻田出鱼可以制酱的记载，证明此时已出现了稻田养鱼；到了唐代由于政治和农业的问题，池塘养单一的鲤鱼已不能满足各方面的需要，应运而生出现了池塘养殖草、青、鲢、鳙等鱼类；而到宋代据资料记载，我国的池塘养鱼已有单一养殖鲤鱼，发展到草、青、鲢、鳙等鱼的混养，并在规模和地区相当辽阔，技术上也有很大的进步；到明代已经有了“四定”（定时、定位、定质、定量）和“论捕轮放”等先进技术的萌芽，关于四大家鱼的混养已经发展到比较完善的地步；而到清代，已经开

^①雷慧僧、姜仁良等. 池塘养鱼学. 上海: 上海科学技术出版社, 1981: 2

始有了对培养鱼苗的研究，池塘养鱼已经相当发达。然而，民国时期的社会动荡使池塘养鱼业倍受摧残，全国水产总量由1936年的150万吨降到1949年的45万吨，素以养鱼著称的浙江菱湖，由年产食用鱼20万担减到不足10万担，鱼种年产5000万尾减到不足1000万尾。养鱼最繁盛的地区尚且如此，全国其它地区的池塘养鱼业就可想而知了^①。

新中国的池塘养鱼业就是在这样的背景下开始发展的，而倪达书勇于打破传统观念，改造传统技术，带动了我国池塘养鱼业的发展。

倪达书大力提倡改变池塘养鱼的优化结构。在他长达几十年的研究实践中，发现传统的池塘养鱼技术存在一些弊端，比如鱼种并塘越冬，上市不均衡，成鱼养殖周期太长，优质鱼太少，越冬期不投饵料等因素，已经成为阻碍池塘养鱼发展的重要因素，只有改变这些传统思想，才能使我国的池塘养鱼事业迅速向前发展。为了解决这些问题，倪达书进行了“池塘饲养鱼类优化结构及其增产原理”的研究，分析了导致这些问题的原因。

1. 传统的池塘养鱼的鱼种并塘密集越冬不利于鱼类生长。传统的池塘养鱼密度过大，许多种类的鱼苗混合在一起并塘越冬，使管理难度增大，同时由于成鱼同时上市，使市场上鱼的价格暴跌，渔民的收益也受到很大损失。

2. 传统的池塘养鱼的冬季饲养方法不利于鱼类生长。传统的池塘养鱼方法认为，冬季鱼苗几乎处于不进食的冬眠状态，所以，为了节省成本，渔民一直采用冬季不投饵料或极少投放饵料的养殖方法。但是，经过倪达书的反复试验研究，发现传统的池塘养鱼鱼种越冬后，普遍消瘦率为9-14%，腹内肠系膜脂肪消耗殆尽，丰满度系数、肝脏和肌肉中蛋白质及脂肪含量均明显下降，且呈现出一定程度的贫血状态。该鱼种次年分塘后，出现体质恢复慢，抗病力差，鱼种利用率低的现象^②。渔民一直认为应该同时投放大量的饵料供鱼儿食用，从而使鱼儿迅速恢复生长。然而，试验证明刚刚经过越冬期的鱼儿，由于鱼体长期处于饥饿状态后，尚缺乏接受大量食物的准备，鱼体自身还没有得到最好的调整，大量饵料的投喂，扰乱鱼类正常的生活习性，正好适得其反，使鱼体的生理机能每况愈下。

3. 传统的池塘养鱼“一草养三鲢”的指导思想不能充分发挥鱼类种群间的结构优势。所谓“一草养三鲢”就是在池塘养鱼时，根据草鱼和鲢鱼的食性特征，合理

^①谭玉钧、雷慧僧等.池塘养鱼学.2.北京:农业出版社,1961:4

^②陈立侨、倪达书、陈英鸿.池塘草鱼传染性鱼病防治的研究.鱼病简讯,1989, 100-103

搭配草鱼和鲢鱼的比例为 1:3, 这在池塘养鱼史上被视为最佳的搭配。然而, 试验表明, 这种种群搭配制度不能充分发挥草鱼和鲢鱼种群间的互利协调, 它使池塘能量转化效益偏低, 也因鲢鱼的密度过大, 经常过量施肥, 易引起水质恶化, 极易诱发鱼种发病, 使鱼类种群合理搭配严重失调。

为了解决这些问题, 倪达书经过反复的试验研究, 提出了自己的观点。

首先, 鱼种并塘密集越冬不利于鱼类轮养轮捕, 不利于饵料的投喂, 影响了鱼的生长发育, 生长周期过长, 应改变传统的鱼种并塘越冬为夏末秋季放鱼种, 这样养殖周期可以缩短一年, 同时节约 80% 鱼种池。与此同时, 应该大力提倡合理密植。传统观点认为, 放养鱼苗越多, 收获渔利越大, 一直以来渔农过量密植并塘越冬, 使池塘水体环境恶化, 鱼儿易感各种疾病。为了改变这种情况, 倪达书进行反复试验研究后提出, 应提倡合理密植和改变鱼种投放时间来解决现有的矛盾。

其次, 倪达书提倡在冬季晴天里加强饵料的投喂, 要投喂鱼喜爱食的高脂肪饲料, 补充鱼种在冬季里正常生理代谢所需要的物质和能量, 改变多投少喂的原则, 使鱼儿健壮的体质得到保证。与此同时, 要避免越冬后过量的投饵补偿, 经过越冬后的鱼儿, 鱼儿消瘦, 体质差, 这时饵料的投喂显得尤为重要, 因为从越冬期后进入快速生长期的鱼儿有一个“过渡阶段”, 应根据鱼体具体情况均匀投饵, 缓慢增加, 尽量避免扰乱鱼体正常的生理代谢所带来的不良影响。在研究过程中倪达书还发现, 饵料的合理搭配也是提高鱼产量, 保证稳产、高产的有效措施。例如要根据鱼儿的生长阶段, 进行青、精饲料的搭配喂养, 保证鱼儿对饵料营养的需求, 而在鱼儿育肥期, 除供应充足的青饲料外, 还要追加精料, 尽量投放鱼儿生长所需要的各种饵料, 以保证其快速的生长。

再次, 倪达书的试验结果表明, 受传统池塘养鱼的“一草养三鲢”的指导思想所表现出来的鱼类饲养的种群结构, 只能说明其在生物学上有一定的可引性, 但不是最佳的种群合理搭配。因为, 在食物链上, 它们是以少带多的供求关系, 鲢鱼密度过大, 饵料供应不足, 只有通过施肥才能保证鲢鱼的正常生长, 施肥的结果改变了水质, 这与草鱼的生物学特性是不相符合的, 削弱了草鱼的自卫系统, 使鱼抗病力下降, 极易发病, 这不但不能节约养鱼成本, 反而使渔农受损。因此, 倪达书通过多次试验发现, 将草鱼和鲢鱼的比例调整为 1.5:1, 不但可以免除鱼类饲养过程中的过度施肥, 而且还可以提高优质鱼产量。

另外, 倪达书还仔细研究了鳊鱼的食性特征与种群结构, 研究表明, 鳊鱼主要摄食浮游动物, 同时兼食浮游植物, 鳊鱼食物中浮游植物与浮游动物的均比为 1:4.5,

在数量上看是浮游植物占优势,然而,生物量远远不及浮游动物,一个浮游动物要比浮游植物大 10 倍甚至更多,因此对鳙鱼营养起主要作用的还是浮游动物。因此,原有的鳙鱼和鲢鱼的比例 1: 3 同样也可以上升,最佳比例为 1.5: 2.5,这样就可以在鲢鱼苗供应不足时,用鳙鱼苗来替代,提高鳙鱼的放养比例,降低养鱼成本,来增加渔农经济效益。

经过对传统池塘养鱼技术上的改革,避免了鱼种并塘越冬所带来的不良影响,同时,通过对饲养方法与适宜鱼类生长的食物结构和鱼类种群结构的调整,提高了鱼儿的抗病力,优化了池塘生态环境,有效地提高了池塘养鱼的产量和效益,是池塘养鱼应用基础研究方面的重大成果。

2.2.3 创立稻鱼共生理论

中国是世界上稻田养鱼发展最早的国家。早在公元前 400 年前后,范蠡的《养鱼经》里面有记载:“以六亩地为池……留长二尺者二千尾作种,所余皆贷^①”。这可能是我国最早稻田养鱼的雏形。1964-1965 年在陕西省汉中县市郊发掘出土的东汉墓和 1978 年在陕西省勉县发掘出土的东汉墓的文物中,有完整的稻田模型,里面塑有鲤鱼、鲢鱼、鲫鱼、青蛙、鳖等模型,表明,中国早在东汉时期在陕西省也出现稻田养鱼。到了三国时期,出现了中国最早记载有稻田养鱼的历史文献《魏武四时食制》:“郫县子鱼黄磷赤尾,出稻田,可以为酱^②”。这说明在距今 1723 -1768 年间,四川郫县也已经出现了稻田养鱼。时至唐朝,有刘恂的《岭表录异》记载:“新沔等州,山田栋荒,平处于锄耨,开为町疃饲春雨,丘中贮水,即先买粽子散水田中,一、二年后,鱼儿长大,食草根并尽,即为熟田又收鱼利。乃种稻,具无稻草,乃其民之术也。”^③这说明距今 1000 多年前,在广州地区已开始实施了稻田养鱼轮作技术。明清年间很少有关稻田养鱼的书面记载,但到了民国时期农民已经总结出了稻田养鱼的试验记录,并出现了生产指导性机构。此后,由于时局动荡,稻田养鱼也受到了灾难性的影响,直到新中国成立后,各行各业处于百业待兴的状态,稻田养鱼也得到了恢复和发展。1954 年第四届全国水产工作会议正式提出“发展全国稻田养鱼”的号召。然而是一哄而起,一哄而散,就其主要原因是因为目的性不强,同样还受到政治因素的影响。直到 20 世纪 80 年代初,倪达书创立了稻鱼共生理论,我国的稻田养鱼业才得到了飞速发展,并为国家农业、渔业及经济建设做出了巨大

^①倪达书,汪建国.稻田养鱼的理论与实践.2.北京:农业出版社,1990: 11

^②中国农业科学院.中国水产科学研究院.稻田养鱼技术新进展.3.北京:农业出版社,1990: 29

^③中国农业科学院.中国水产科学研究院.稻田养鱼技术新进展.10.北京:农业出版社,1990: 29

的贡献。

2.2.3.1 稻鱼共生理论的建立

新中国成立不久，倪达书就开始了传统稻田养鱼的总结工作。在1961年出版的《中国淡水鱼类养殖学》一书中，就有倪达书编写的“稻田养鱼”一章。与此同时，他还在报刊上发表文章，阐述稻田养鱼的重要性，提倡渔农进行稻田养鱼，这是倪达书建立稻鱼共生理论的早期阶段。稻田养鱼由于受到政府的支持和倪达书的提倡，曾盛行一时，但收获不大。如广西壮族自治区全州县才湾乡的稻田养鱼就是一个明显的实例。据调查，该乡有水田3131亩，其中可以养鱼的2800亩，1952-1953年全乡放养2000亩以上，占可放养稻田的70%；1954-1955年放养1500亩，占45%；1956-1957年放养2500亩，占80%；1958-1959年下降到800亩，占26%；到1960年全乡基本没有放鱼^①。究其原因受传统稻田养鱼技术及政治运动冲击的影响。然而，随着我国人口迅速增长和人们生活质量的提高，对粮食和动物蛋白质的需求也随之增长，在倪达书的倡导下，稻田养鱼又重新被提到新的日程上。不过，传统的稻田养鱼大都只是为满足农家个人需要，缺乏科学指导，技术含量低，大都是靠经验的积累进行完成，产量不高，所以对农民和社会起的作用就很小。因此，要使稻田养鱼得到广泛的推广，就必须首先从技术上改变传统的稻田养鱼，使稻田养鱼在产量和质量上都有大的提高，使农民得到真正的实惠，只有这样，稻田养鱼才能得到大面积的推广。经过数十年的试验研究，倪达书在20世纪80年代初创立了“稻鱼共生理论”。

所谓“稻鱼共生理论”通俗一点讲就是利用稻田生态的水环境，辅以人为的技术措施，通过水稻、鱼类等植物、动物间共生互利作用的有机结合，把原有矛盾的水稻种植业和水产养殖业结合起来，采用合理的技术措施，发挥鱼对稻的有利作用，形成田面种稻、水体养鱼、鱼粪肥田的共生互利的生态系统，达到水稻增产、鱼类增收的生产技术理论。倪达书创立的稻鱼共生理论集传统稻田养鱼技术和现代稻田养鱼技术于一体，并对传统的稻田养鱼进行了大胆的改革，因此具有强大的生命力，为社会做出了巨大的贡献。

2.2.3.2 改革传统稻田养鱼技术操作规程

传统的稻田养鱼主要是为了满足农家个人食鱼所需，操作过程全是依靠经验行事，技术含量低，农民受益少。要是稻田养鱼有更大的经济效益，技术管理过程乃是重中之重，倪达书在他所创立的稻鱼共生理论里，主要从以下几个方面改革传统

^①倪达书.汪建国.稻田养鱼的理论与实践.2.北京:农业出版社,1990: 65

稻田养鱼技术操作规程。

（1）调整稻田养鱼的指导思想

我国传统的稻田养鱼是单纯的利用稻田水体来养殖一些食用鱼，大部分是用来解决山区农民吃鱼难的问题，很少考虑到稻谷增产。由于农民长期受这种“稻田养鱼，以鱼为主”的指导思想的影响，过度注重鱼的产量，忽落了稻谷的增产问题，农民得到的实惠很少，因此，稻田养鱼的推广工作一度受到阻碍。因此，倪达书大胆打破了传统的“稻田养鱼，以鱼为主”的思想，提出了稻田养鱼“以稻为主，以鱼支农，以鱼促农”的创想。经过实践进一步表明，倪达书的科学构想不仅能够促进稻谷增产，又能够收获优质的鱼种，同时还可以利用草鱼的食性替代农民中耕除草和施药除虫灭蚊，节约了劳动力，使农民从除草灭虫的繁忙劳动中解放出来，让农民受益匪浅。

（2）改变鱼种的来源

要使稻田养鱼有更大的经济效益，降低稻田养鱼成本也是关键的一环。为降低稻田养鱼成本，为此倪达书提倡农民自己培养抗病力强的鱼种鱼苗。以往稻田养鱼农民都是购买鱼种，这在不经意间提高了稻田养鱼的成本。为了解决这个问题，倪达书力倡农民掌握一整套鱼种培育技术，并深入群众指导农民育苗的一系列关键技术，包括催情、产卵、孵化鱼苗等。利用冬季晚稻田或闲田进行鱼苗培育，这样农民就可以根据自己的需要，获得成本低廉，数量充足的鱼种；同时由于鱼种是自己培养，离稻田较近，省去了运输费用，而且几乎省去了运输的途径，大大提高了鱼种的成活率。这项措施的推广，既拥有了大量的鱼种，降低了成本，又提高了成活率。

（3）进行稻田消毒

过去的稻田养鱼是不消毒的，经倪达书长期试验，发现在鱼苗放养前 15 天，用生石灰进行池塘消毒是提高稻鱼产量的很好的技术措施。然而，一项技术的开始推广是有很大困难的，倪达书在推行池塘消毒的方法也是如此。推广初期，由于人们长期受生石灰会对稻谷生长有害的思想的影响，没人想尝试此方法，经过倪达书的耐心劝导和亲临现场指挥操作，经过初试成功，倪达书的池塘消毒方法才得到推广。结果证明，用生石灰 50 克/亩进行全塘遍撒，不仅可以杀死稻谷害虫和危害人鱼的蚂蟥，而且可以预防鱼类烂鳃病和出血病等主要传染性疾病的发生，与此同时，还调节土壤酸碱度，使稻田酸碱度平衡，达到适应稻鱼生长的最佳生态环境。

（4）调整鱼类种群结构

以往的稻田养鱼是供农民自家食用，放养鱼种一般比较单一，以单独放养鲤鱼和草鱼为主。经过实践表明，单放鲤鱼和草鱼都是不太科学的。由于鲤鱼和草鱼的生物学特性不同，鲤鱼喜欢食用浮游动物而且在田中翻动泥土能力很强，而草鱼则食草性很强翻动泥土能力较弱。泥土的翻动强弱直接影响土壤的熟化程度，从而影响土壤肥力。因此在稻田养鱼放养鱼种的选择上，应根据田地和鱼儿生物学特性的结合进行鱼种的选择。在草荒的田块应以放养草鱼为主；在土壤肥沃的田块，由于土壤肥力高，低栖动物极为丰富，为了使土壤肥力充分利用，而且要省去除草环节，可将草鱼和鲤鱼混合放养。而且在研究中还发现，在鱼种的放养规格上有“鱼大作用较大，鱼小作用较小^①”的现象，即在一定条件下，放养鱼种越大，收获时其增产幅度越大，这要求在鱼种放养时为了达到增产的效果，鱼种的规格不宜太小，最佳的放养鱼苗规格为 1.5 寸左右的草鱼；同时研究还发现，鱼对每种稻作类型的不同肥力田块的作用也是成正相关的，即田块的肥力大小与增产幅度是成正比的，在稻田养鱼放养鱼种前应尽量提高田块的肥力，以保证收获时稻谷增产鱼丰收的目的。通过放养鱼种的合理搭配，可以最大限度地发挥它们的优点，省掉农民除草，解放了大量劳动力。

（5）改变放养时间和放养密度

传统的稻田养鱼，早稻田是不放养鱼苗的。因为早稻插秧时间一般在 4 月下旬，而当年最早培育的出来的鱼苗最早在 5 月下旬才能到达较好的放养规格。为了解决这个问题，可采用隔冬鱼种来解决稻与鱼的时间差，可其费时、繁琐，费用较高，得不偿失，使其长期以来影响着早稻田鱼苗的放养。倪达书经过试验，发现直接放养鱼苗是解决稻鱼的时间矛盾的一个好方法，并总结出生长整齐；生长迅速；鱼体健壮；不用投喂，省力又经济等几个优点^②。在倪达书大力倡导下，早稻田直接放养鱼苗得到了广泛的推广，而在此之前的传统观念认为，稻田插秧与鱼苗的放养不能同时进行，因为稻苗较小，根系还没扎牢，鱼苗会吃掉稻秧，鱼苗的翻动会把稻苗带出。然而，倪达书在试验中发现，如果稻田插秧与放养 1.5 寸左右的鱼苗同时进行，不但不会影响秧苗的生长，而且发现对稻田除草和鱼苗的生长有很多好处。因为草鱼苗容易发病不宜饲养，而放入稻田后，不仅不易发病，不会把秧苗带出，而且由于鱼苗游动觅食，使稻田溶氧增大，提高了鱼苗成活率。同时新插秧稻田里，浮游生物比较丰富，更利于鱼苗的生长。长期试验证明，鱼苗放养的早晚和稻鱼的增产

^①倪达书、杨兴棋. 稻田养鱼以鱼促农. 动物学杂志, 1976, 22-24

^②倪达书. 稻田养鱼新进展—早稻田直放鱼苗试验获得成功. 淡水渔业, 1983, 1: 23

程度是成正相关的。因此，在条件允许的情况下，应尽量早放鱼苗，以提高稻谷增产鱼丰收的目的。

由于受传统的鱼苗放养密度越大收益越多的观念影响，以往稻田养鱼，鱼苗的放养密度过大，致使鱼儿宜发病，同时，稻谷收获时鱼儿也太小等，这都是影响传统稻田养鱼得不到大量推广的重要因素。倪达书试验中发现，以每平方米投放 1.5 寸左右鱼苗 2 尾（即 1300 尾/亩）是稻田养鱼鱼苗投放密度的最佳指数，这样既减少了投饵（施肥），节省了劳力，同时鱼儿活动空间较大，收获时鱼儿体重也较大，另外稻谷增产幅度也较高。

（6）鱼沟、鱼溜和田头坑凼的配合使用

传统的稻田养鱼对鱼儿的田间管理不开鱼沟、鱼溜和田头坑凼，是平板式的，这样稻田就不能进行晒田，稻谷的生长过程全部处于水浸状态，这对稻谷的生长是有一定阻碍的。倪达书创立的稻鱼共生理论，提倡鱼沟、鱼溜的开挖，即在插好稻秧后在田中开挖宽 33 厘米，深 33 厘米或到硬地为止的水沟，小块稻田一般开“田”字形的鱼沟，而大一点的就要多开挖几个鱼沟，具体做法视情况而定。在沟的交叉处挖长 1 米，宽 66 厘米，深 85-100 厘米的鱼溜（即鱼窝），开挖鱼沟、预留所占面积的秧颗移栽在沿田岸边预留的一行秧棵间，并须密插成篱笆状。这种方式以往农民总以为太密不宜与稻谷生长，然而，经实践证明，这样不仅不会影响稻谷生长，而且还可以供晒田或高温时供鱼儿遮荫，同时在大雨漫埂时，防止鱼儿流失，并因为边行优势的作用，通风良好，阳光充足，反而田埂上的稻谷长势比田内的还要好。不过，也可采用鱼沟和田头坑凼相结合的方式进行管理，也就是说鱼沟挖好后，在田间地头空闲地块挖一个宽与鱼溜相似的坑凼与鱼沟相连配合使用也是一个较好的办法。

2.2.3 稻鱼共生理论的推广

专家们一致认为，通过对传统稻田养鱼的改进和优化而创立的稻鱼共生理论，真正解决了稻鱼的矛盾，使稻田生态系统中物质和能量的转化与循环更趋合理，从而达到稻谷增产鱼丰收的目的。改革后的稻田养鱼是集约型经营方式，符合我国人口众多，人均占有耕地面积少的基本国情，符合我国农业发展的大政方针，扩大了我国淡水渔业养殖的领域，大大缓解了人们吃鱼难的问题，也极大地缓解了人口迅速增长对粮食和蛋白需求的压力，还可以消灭蚊蝇、减少疾病的传染，改善农村生活环境，保障人畜健康，节约劳动力等。因此，从稻鱼共生理论的一诞生就具有强大的生命力。

然而，只有试验的成功，还不能从根本上带来收益。“科学研究要解决生产实际问题，要努力为经济建设服务”这是倪达书一生的信条。倪达书认为稻鱼共生理论只有在实践中得到推广，给农民带来真正的实惠，才真正具有价值。

为了能使稻鱼共生理论得到更大范围的推广，1981年倪达书亲笔给中央领导写信，详细阐述了稻鱼共生理论的实践过程、经济效益和巨大潜力等等。倪达书的信件很快受到了中央的重视，并转批到国家水产总局。水产总局在《水产情报》上摘发了倪达书的倡议信，并号召向倪达书学习，同时要求各地水产部门重视稻鱼共生理论，应因地制宜地予以推广。1983年，农业部召开了四次全国稻田养鱼现场经验交流会，由此，稻鱼共生理论得到了迅速的推广。据有关资料记载：“1982年全国稻田养鱼面积499万亩，1983年稻田养鱼面积已达849万亩，比1982年增加了350万亩，增值率为70%多^①。”如果按最保守的估算每亩稻田增产稻谷5%，亩产鱼10公斤来算，这项经济收入是很可观了。

稻鱼共生理论的推广真正给农民带来了好处，各地农民用不同的方式来表达自己的心声：“广东的妇女，自从稻田养鱼后，再也不要下田除草了。她们说：“稻田养鱼，使我们解放了。四川的农民说：稻田养鱼有五少四好三增，即投资少、花工少、杂草少、病害少、无效分蘖少；除草、除虫、松土、肥田好；增粮、增鱼、增收。湖南的农民，有的还自编自唱道：稻田养鱼好，鱼肥谷粒饱，本小利益大，人人都愿搞^②。”

然而，在倪达书看来，就全国的稻田养鱼的推广来看，步子实在是太慢了。就1986年来说，我国有3.76亿亩水稻田，如果以其中的30%用来稻田养鱼，就有1.128亿亩，每亩以增产稻谷40公斤、鱼25公斤计算，全国可增产稻谷45.12亿公斤，增收鲜鱼28.2亿公斤，这将是一笔巨大的物质财富。而到1990年稻田养鱼面积只有1470万亩，只占全国稻田面积的3.9%^③。为了实现构建鱼米之乡的愿望，不顾80高龄的倪达书，仍然四处奔波，希望能为稻鱼共生理论的推广奉献自己最后的微薄之力。其实，千言万语也不能完全表达倪达书矢志推广稻鱼共生理论的决心，而用倪达书自己的话最能清楚地体现倪达书的决心，那就是他在生命垂危的时候所说的：“稻田养鱼的步子太慢了，希望农村工作的干部和从事水产科研的同志们，积极配合当地的农民，把稻田养鱼搞起来，我虽是80多岁的人了，不把中国建设成为一个

^①中国农业科学院. 中国水产科学研究院. 稻田养鱼技术新进展. 10. 北京: 农业出版社, 1990: 58

^②詹德光. 稻鱼共生理论的生命力. 瞭望, 1987, 45, 26

^③中国农业科学院. 中国水产科学研究院. 稻田养鱼技术新进展. 10. 北京: 农业出版社, 1990: 55

名副其实的鱼米之乡，我就是死了，也难以瞑目^①。”

据有关资料统计，1995年全国稻田养鱼面积已突破1900万亩，平均亩增产稻谷50公斤，亩增产水产品21公斤，共增产稻谷93万吨，增加水产品40万吨。

^① 詹德光.稻鱼共生理论的生命力.瞭望,1987,45:26

第三章 倪达书科技成就的社会价值与治学思想评析

倪达书从小就生活在社会动荡不安的年代，亲身体会了中国社会和科学技术落后及农民所受的疾苦，这在倪达书内心深处留下了很深的印记。出生于“鱼米之乡”的倪达书，目睹了旧社会脱离科技的渔业落后的发展情况，从小就立志为祖国渔业事业的发展做出自己的贡献。因此，倪达书能尽其一生报效我国渔业科技发展，并取得辉煌成就就不足为奇了，而这些伟大的科学创举不仅在当时发挥了重要作用，为我国渔业的发展做出了巨大贡献，而且在今天也同样具有重要的机制和意义。

3.1 直接服务于国家经济建设和社会发展

3.1.1 促进了我国水产养殖业的巨大发展

淡水鱼类养殖是我国水产养殖的重头戏，其中草鱼的产量的提高又是个关键的一环。长期以来由于草鱼多病，成活率极低，如1981年湖北省阳县塘口公社莲湖渔场单养草鱼种，成活率只有10%，而这种情况在全国来看，也是有代表性的^①。因此，鱼种问题就成为困扰草鱼产量提高的一大难关。然而，如果稻田放养草鱼，每亩投放量一般为1300尾，稻谷收割时，每亩稻田能收回3寸以上的草鱼种300尾以上。同时稻田养草鱼种，不要投喂饵料，管理比较简单，还可以节省精养池，在很大程度上降低了鱼种饲养成本。最主要的是草鱼易感疾病多，而通过稻田养鱼降低了鱼儿的密度，改变了鱼儿的生态环境，大大减少了鱼儿生病的机率，使草鱼成活率提高到80%，最高可达90%，这在池塘单养鱼种是很难实现的。据资料表明，1995年我国稻田养鱼面积已达1900万亩，如果按每亩收获鱼苗300尾，那么可为淡水养殖提供草鱼种570000万尾^②。

同时，通过稻田养鱼，可以使淡水鱼类养殖周期缩短一年。鱼种在稻田中经过这一生长周期，转入精养塘，到第二年年底，每亩水域一般可收获商品鱼400斤以上，这不仅节约了成本，而且为人们提供了大量的高蛋白食品，表现出很多连带的作用。这在一定程度上缓解了我国水产事业发展不快，水产品量少质低，市场供应紧张的局面。

总之，利用稻田养鱼显著增加水产品的总量，为减轻粮食压力，平抑物价，改善国民食物结构，特别是使远离商品鱼生产基地，水资源缺乏，交通闭塞的小城镇居民和广大的农民吃上鲜鱼，起到了积极作用，有助于提高我国国民的健康水平，

^①倪达书. 汪建国. 论稻鱼共生生态系统的应用价值. 水产科技情报, 1983, 6

^②中国农业科学院. 中国水产科学研究院. 稻田养鱼技术新进展. 10. 北京. 农业出版社, 1990: 56

缓解水资源和耕地资源短缺的压力。特别是 1978 年以来, 全国稻田养鱼发展较快, 养鱼面积不断扩大, 产量逐年上升, 部分省区稻田养鱼的产量在淡水养殖产量中的比重越来越大。稻田养鱼已经成为我国淡水鱼类养殖的有益补充和重要组成部分, 发挥着越来越重要的作用。

3.1.2 带来了稻谷种植业的革命

众所周知, 国家科技进步奖获得者、世界著名水稻专家, 有着“杂交水稻之父”之称的袁隆平使水稻产量翻两翻, 水稻产量问题已经基本得到解决, 这是水稻种植上的一次革命; 而稻鱼共生理论的创立, 从某种方面上可以说是水稻种植上的又一次革命——稻谷产量的增加和品质的改善。

3.1.2.1 稻谷产量的显著提高

试验和实际生产证明, 实施稻田养鱼后稻谷都有增产趋势, 一般在 10% 左右。另有资料表明, 稻田养鱼的增产幅度也与稻田肥力的肥瘦成正相关。因此, 如何通过稻田养鱼技术的改进来提高稻田肥力是该项技术需要进一步发展的方面。

3.2.2.2 引领了生物技术除草的发展

稻谷种植时, 由于水肥充足, 杂草生长特别旺盛, 它不仅会与稻谷争水、争肥、争阳光, 而且严重影响了稻谷的产量。有资料统计, 稻田中杂草的种类大约有 30 多种, 稻作期间每公顷稻谷中杂草鲜重约 3750—15000 千克, 全年每公顷稻田杂草鲜重可达 30000—525000 千克 (稻作期间与冬水田合计)^①。要解决这些矛盾必须花大力气进行反复稻田除草, 在很大程度上加大了农民的劳动强度。而用药物除草不仅增加了稻谷种植的成本, 而且长期使用药物除草, 对农产品质量和生态环境也将构成不利影响, 同时容易使土壤板结, 导致稻谷产量降低。实施稻田放养鱼儿后, 不仅省去了农民除草的环节, 而且在稻田这个小的生态系统下, 鱼儿不仅把稻谷的劲敌杂草除掉了, 而且把杂草转化为自身生长所需要的必须能源, 使稻鱼都得到了丰收。四川省农业科学研究院水产研究所进行过这样的测定, 以 60 千克杂草可转换为 1 千克鱼产品估算, 稻田中天然饵料仅杂草一项即可提供每公顷 250.05 千克鱼产品的生产能力。这项收入, 对于现在大面积推行稻田养鱼的地区应该也是巨大的。

3.1.2.3 提升了稻谷种植业中疏土、通气和增肥技术

稻谷大部分时间是处在水淹的环境中生活, 空气中的氧气只有通过扩散渗透作用进入土壤, 使土壤中的溶氧很有限, 这样不仅肥料的分解很不彻底, 使肥力容易浪费甚至流失, 并产生有害气体, 而且通气性很差, 很容易出现烂根情况, 严重影

^①陈昌齐、刘方贵. 稻田养鱼高效实用技术. 2. 北京: 中国农业出版社, 1999: 7

响水稻根系的生长发育。为解决这种矛盾，传统的稻谷种植，必须采取经常晒田的方法，这样既费劳力又比较麻烦，而且土壤肥力流失也较严重。

然而，实施稻鱼共生的技术，就可以完全省去了晒田的环节。稻谷是喜水性植物，必须有充足的水分条件，才能满足其生长发育的需要，稻田放鱼后，使整个生长期都处于淹水状态；而且，在水分充足的情况下，产生许多浮游植物和浮游动物，大部分都是鱼儿喜爱的食物，为鱼儿的生长提供了一个更好的环境。与此同时，在鱼儿觅食或者活动的过程中，搅动水体，使水体中溶氧分布更加均匀；鱼儿在摄食和游动的过程中，频繁地大范围地翻动土壤表层，打破了原有的氧化层的结构，使氧气能够渗入到土壤深处的缺氧层，使土壤中整体的溶氧大幅度上升。在溶氧充足的情况下，产生大量微生物，使土壤中的肥料分解和矿化更加充分，从而增加土壤肥力，使稻谷增产。在溶氧充分的条件下，鱼儿不易生病，更适宜其生长。到稻谷生长后期，稻谷中的杂草和稻脚叶逐渐变化覆盖田面，影响稻谷的通风透光，这时鱼儿发挥着更大的作用，它可以吞食掉杂草和稻脚叶，疏通稻脚空间，改善田块中的通风透光条件，提高稻田中的气体交换和光合作用，保证了稻谷生长后期谷粒重的增加。

稻田养鱼省去了鱼儿的饲养环节，稻田中的鱼儿主要是摄取杂草和浮游生物，其中一部分来满足自身生长的需要，大部分则变成粪便重新返还于稻田中。经过鱼儿的这一深加工过程，使原本不利于稻谷生长的物质进而转化为有利于稻谷生长的肥料，提高了稻田的肥力，为稻谷的增产和高产打下了坚实的基础。据资料记载，尾重为 100 克左右的鱼种每尾日排粪 2 克，若每公顷放养 3000 尾来计算，在每天排粪总量约为 6000 克，随着鱼个体的长大，日摄食量加大，其每日排粪量也将增加。据测算，每 500 尾草鱼所排泄的粪便，相当于 5 千克过磷酸钙、2.5 千克硫酸铵，而每公顷可提供鱼沟肥泥 750-1500 担，相当于 150-300 千克标准化肥的肥效^①。这不仅有利于当茬稻谷生长，而且也为下茬作物的生长提供了优质的基肥。因此，在稻田养鱼的田中，只需施足基肥便可，省去了中间施肥的环节。对于农民来说，这不仅省工省力，而且节约了成本，使稻田养鱼农民的经济效益得到了更大的提高。

3.1.2.4 促进无公害水稻种植技术的发展

无公害水稻种植是现代农业生产关注的一个焦点。我国无公害水稻种植较世界上起步晚一些，然而近几年来也取得了一定进展，特别是稻鱼共生理论的创立，使中国的无公害水稻种植又上了一个新的台阶。其主要原理是利用稻田养鱼达到除草、

^①陈昌齐.刘方贵.稻田养鱼高效实用技术.2.北京:中国农业出版社,1999:13

除虫的目的，既减少了劳动力和成本，又减少了环境污染。今天，利用稻鱼共生理理论发展无公害水稻已经得到很大的发展，并取得显著成绩。如像黑龙江神鱼米业有限公司近几年取得的显著成就更是惊人。黑龙江利用其得天独厚的地理、气候和土质等条件，米质优良程度在中国已享有盛名。与此同时，该公司把产品定位于生态大米，在实践上丰富了稻鱼共生理理论，通过稻田利用鱼苗除草杀虫环节来代替人工除草和化学除草，既省工、省时、省钱，而且还对水稻的安全、优质栽培和优化农田提供了保证。他们所收获的“神鱼生态有机大米”，不仅通过了国家绿色食品认证，而且还通过了国家的有机食品认证，为中国大米出口打破绿色壁垒提供了一个很好的发展方向。该公司通过近几年的技术试验，获得“水稻田利用鱼苗除草杀虫技术”和“生产生态大米的水稻种植技术”两项国家专利。这一切硕果的取得，正是利用稻鱼共生理理论原理推广的结果。

3.2 理论联系实际的治学思想

3.2.1 践行了科学技术是第一生产力的思想

翻开我国渔业发展的史册不难发现，在倪达书领导中国渔业发展之前，几乎没有什么科学可言，中国渔业发展一直处于裹足不前缓慢发展的地步。倪达书领导中国渔业发展的几十年间，首次把科学技术融入渔业发展的历程，充分印证了科学技术作为第一生产力推动社会经济发展的巨大作用。

首先，科学技术作为第一生产力为中国渔业发展提供了强大动力。渔业现代化离不开仪器设备和大量的资金投入，这是渔业发展的首要前提。由于旧中国对科学技术认识作用认识上的不足，使中国的科学技术未能很好地应用于社会经济发展之中。新中国成立以来，特别是改革开放之后，一改往日的局面，科学技术一跃成为第一生产力。以倪达书为代表的渔业科技人员充分利用了科学技术的生产力功能，通过渔业科技的开发应用，促进了中国渔业大发展。

其次，科学技术作为第一生产力为中国渔业发展提供了先进的技术支持。渔业现代化离不开精密的仪器，而精密的仪器必须依靠科学技术的进步才能实现。渔业现代化离开科学研究就是一句空谈，科学研究离不开精密的仪器设备，同样离开了科学技术精密仪器也是一句空话。因此，科学技术作为第一生产力，实现了现代化，才能创造出适合渔业发展的精密仪器。离开精密仪器不搞科学研究，渔业现代化只能是纸上谈兵。

再次，科学技术作为第一生产力为科研人员提供了先进的知识装备。渔业现代

化有了雄厚的资金基础和精密的仪器设备，还必须有掌握先进科学知识的人才能实现。倪达书以一丝不苟的执著精神播种知识，哺育着一代代的渔业科技人才。

3.2.2 理论研究与实际应用相统一的楷模

1953年，在倪达书的领导，在浙江吴兴菱湖镇的一个破庙里成立了中国第一个鱼病工作站，这在中国鱼病研究上是一个里程碑，真正使中国鱼病学研究迈上了科学研究的轨道。在鱼病研究过程中，倪达书认为，鱼病研究是一个应用很强的工作，与现实有着密不可分的联系，应去掉以往那种只在实验室搞研究，与实际脱离的方法。他率领工作人员，向渔农学习，从中发现问题，研究解决问题的科学方法，并采取先解决问题，再深入研究其基本理论的路线，急农民之所急，想农民之所想，为农民挽回了不少经济效益损失，深得政府和渔农的褒奖，这在鱼病研究上也是一个创举。鱼病学研究是一项实践性很强的工作，脱离实践进行研究无疑是纸上谈兵，在鱼病学发展上没有任何意义。因此，在倪达书领导中国鱼病学研究的开始就提倡要走出那种只在实验室搞研究的路子，试验研究必须与现实实践紧密联系，必须有利于尽快解决现实问题为前提。在当时，经济和科技都还不发达的情况下，倪达书的理论联系实际的研究方法，在鱼病学研究方面确实发挥了巨大的作用。正是倪达书的理论联系实际的思想，使倪达书在发展渔业的历程中一步一个脚印，取得了辉煌的成就。而今，倪达书的理论联系实际的治学思想，在进行科学研究方面仍然具有强大的现实意义。在今天，我国已经巍然屹立于世界的东方，不管在经济或科技领域都取得了辉煌的成就，我们都知道打江山容易守江山难的道理，要想在糖衣炮弹的诱惑下仍能保持清晰的头脑进行社会主义现代化建设，还应该坚持倪达书的理论联系实际、放下身架、深入群众，了解群众，在此基础上，灵活的制定和执行一套符合我国国情的行之有效的政策、方针、路线，不能照抄照搬发达国家的路子，只有这样，才能使我国立于不败之林，持续、健康、稳定的发展。

结 语

倪达书在中国渔业发展中所起作用 and 做出的巨大贡献，通过本文的分析已经很清楚。综观全文，无论从倪达书发展中国渔业事业的历程，还是从倪达书发展中国渔业事业所做出的杰出贡献及科技成就的社会价值与治学思想等来看，倪达书在中国渔业事业中举足轻重的地位自然凸现出来。

首先，我们很容易看出，一个人对国家贡献的大小取决于两个重要因素，第一取决于远大的理想，只有有了远大的理想，在人生的征途上才会不迷失方向，做出更大的成就；第二，要有坚强的毅力和朝着既定目标不懈努力的精神，才能达到预期目的。这些都在倪达书发展中国渔业事业的过程中得到了印证。

其次，倪达书首次把科技引入中国渔业事业的发展中，使我国渔业事业发生了翻天覆地的变化。倪达书投身于中国渔业事业，建立了第一个中国鱼病工作站，开创了我国鱼病研究的先河，使我国鱼病学从无到有，从小到大逐步发展起来。与此同时，大胆地改革了传统淡水鱼类养殖的许多不合理因素，创立了“稻鱼共生理论”，使我国淡水鱼类养殖在质和量上都得到了空前的发展。在我国今天，这对于解决渔业发展面临的矛盾，促进我国渔业事业向更深、更广领域的发展仍有很重要的现实意义。

最后，本文的不足之处，在于缺乏关于倪达书研究的前期成果，我几乎都是在消化所有第一手原始资料基础上开展研究的，因此各章所叙述的内容不免显得有些粗浅，还有待于我们做进一步深入研究，挖掘更多的原始资料，把关于倪达书的眼睛提升到一个更高的水平。

参考文献:

- [1] 中国科学技术协会编. 中国科学技术专家传略. 理学编[M]. 生物卷. 3. 上海: 中国科学技术出版社, 2001.
- [2] 詹德光. 稻鱼共生理论的生命力[J]. 瞭望, 1987, 45: 26.
- [3] 倪达书. 草鱼生物学与疾病[M]. 科学出版社, 1980.
- [4] 倪达书. 我国鱼病学研究现状及其发展前景[J]. 现代渔业信息, 1994, 9, 3, 1-4.
- [5] 李连祥, 倪达书. 鱼类寄生六鞭毛虫的研究[J]. 动物分类学报, 1995, 2, 1, 6-28.
- [6] 倪达书, 汪建国. 我国鱼类寄生原生动物研究的进展[J]. 1988, 12, 3, 259-267.
- [7] 倪达书, 葛蕊芳, 叶阵荣. 三角帆蚌疾病的初步研究[J]. 1987, 41-42.
- [8] 倪达书, 葛蕊芳. 珠蚌的滋养刺激剂——葡萄糖酸钙[J]. 水产科技信息, 1988, 20.
- [9] 倪达书, 李连祥. 湖北省花马湖鱼类寄生粘孢子虫的研究[J]. 1992, 17, 2, 133-146.
- [10] 陈国蔚, 倪达书. 南海豚藻科三个属的分类[J]. 1988, 19, 3, 238-248.
- [11] 倪达书. 1953 年鱼病防治工作报告. 7-23.
- [12] 倪达书. 我国 30 年草鱼病研究的回顾与展望[J]. 现代渔业信息, 1992, 1-11.
- [13] 倪达书. 我国淡水养殖的现状及其进展. 4-8.
- [14] 倪达书, 何碧梧, 柯鸿文. 生石灰、巴豆、茶粕清塘比较试验. 117-128.
- [15] 雷慧僧, 姜仁良等. 池塘养鱼学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1981.
- [16] 谭玉钧, 雷慧僧等. 池塘养鱼学[M] 北京: 农业出版社, 1961.
- [17] 陈立侨, 倪达书, 陈英鸿. 池塘草鱼传染性鱼病防治的研究[J]. 鱼病简讯, 1989, 100-103.
- [18] 潘伟彬, 庄东萍. 中国稻田养鱼的发展历史和主要模式[J]. 1999, 3, 69-75.
- [19] 倪达书, 汪建国. 稻田养鱼的理论与实践[M]. 2. 北京: 农业出版社, 1990: 11
- [20] 中国农业科学院. 中国水产科学研究院. 稻田养鱼技术新进展[M]. 10. 北京: 农业出版社, 1990.
- [21] 倪达书, 杨兴棋. 稻田养鱼以鱼促农[J]. 动物学杂志, 1976: 22-24.
- [22] 倪达书. 稻田养鱼新进展——早稻田直放鱼苗试验获得成功[J]. 淡水渔业, 1983.
- [23] 中国农业科学院. 中国水产科学研究院. 稻田养鱼技术新进展[M]. 10. 北京: 农

业出版社, 1990.

[24] 中国科学技术协会编, 中国科学技术专家传略[M]. 农学编. 养殖卷. 4. 上海: 中国科学技术出版社, 1999.

[25] 王云祥. 鱼病学[M]. 北京: 农业出版社, 1983.

[26] 上海水产学校. 鱼病学[M]. 北京: 农业出版社, 1994.

[27] 倪达书. 鱼类水霉菌的防治研究[M]. 北京: 农业出版社, 1982: 65.

[28] 肖光明. 登云波. 鱼类养殖学[M]. 湖南: 湖南科学技术出版社, 2005: 1-4 .

[29] 倪达书. 汪建国. 论稻鱼共生生态系统的应用价值[J]. 水产科技情报, 1983, 6.

[30] 陈昌齐. 刘方贵. 稻田养鱼高效实用技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 1999: 7 .

[31] 陈昌齐. 刘方贵. 稻田养鱼高效实用技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 1999: 13.

[32] 倪达书. 汪建国. 稻鱼共生理论的研究[J]. 水产科技情报, 1981. 6: 1-3.

[33] 倪达书. 陈英鸿. 汪建国. 稻田养鱼技术操作规程(草案)[J]. 淡水渔业, 1982. 1: 26-28.

[34] 倪达书, 陈英鸿, 汪建国. 中国新兴的稻田养鱼[J]. 水产科技情报, 1987, 2-5.

[35] 山东省水产学校主编. 淡水鱼类养殖学[M]. 北京: 农业出版社, 1981.

[36] Kenneth T. MacKay . RICE - FISH CULTURE IN CHINA[M]. Cannada: 1995.

[37] 陈立侨, 陈英鸿, 倪达书. 池塘饲养鱼类优化结构及其增产原理 I [J]. 池塘越冬鱼种的生物学特征. 水生生物学报[J]. 1993, 17, 2: 121-129.

[38] 陈立侨, 陈英鸿, 倪达书. 池塘饲养鱼类优化结构及其增产原理 II [J]. 池塘主养鱼类合理群落及其能量转换效率. 水生生物学报, 1993, 17, 3: 197-204.

[39] 陈立侨, 陈英鸿, 倪达书. 池塘饲养鱼类优化结构及其增产原理 III [J]. 池塘草鱼适宜生长的食物结构及其需求量. 水生生物学报, 1993, 17, 4: 318-329.

[40] 陈立侨, 陈英鸿, 倪达书. 池塘饲养鱼类优化结构及其增产原理 IV [J]. 草鱼传染性疾病系统防治. 水生生物学报, 1994, 17, 1: 1-3.

附 录:

研究生在读期间发表论文:

刘洁. 1978-1992 年复旦大学研究生导师的群体特征的计量研究[J]. 湖北教育学院 (社科版), 2007 年, 第 5 期.

致谢

回首往事，思绪万千，终难下笔。

三年前，怀着对知识的渴望和追求的理念，来到山西大学，踏入这个知识的殿堂，再次使我深深感到自身知识的匮乏。因此，我格外珍惜三年的光景，在三年期间我不敢有丝毫怠慢。然而刚刚接触到科技哲学这门高深的学科，使我感到很大的压力，不知道从何学起，在中心老师的悉心教导和师兄师弟、师姐师妹耐心地帮助下，使我从对这门学科的懵懂了解到熟知，他们的功劳确实功不可没。

首先，我要衷心地感谢我尊敬的导师张培富先生。在这三年中，先生在学习上对我循循善诱，悉心教诲，先生严谨的治学态度令我折服；在生活，先生教会了我如何做人，使我深深懂得在人生的旅途上，无论做什么事都要有决心、恒心和耐心，先生为人谦和的风格将使我终身难忘，并激励我不断向前。

其次，诚挚的感谢中心的各位老师和同学。感谢三年来各位老师对我的辛勤培育和悉心教导与论文撰写过程中的大力支持。感谢我的师兄师弟、师姐师妹对我的学习和生活上的关心和照顾，特别是卫莉、孙毅、董洪对我学习上的帮助是我收益匪浅。感谢三年来中心所有对我帮助过的同学们，祝愿他们在今后的生活上一帆风顺。

最后，我深深地感谢我的妈妈和哥嫂，感谢他们对我生活上的关心和照顾，感谢他们对我学习的支持和鼓励，是他们给了我面对困难和挫折的勇气和力量，是他们教会了我做人的真谛。没有他们的付出，就没有今天我的一切。

个人简况及联系方式

个人简况:

姓 名: 刘洁

性 别: 女

籍 贯: 河南平顶山

出生年月: 1979.8

个人简历:

2000.9-2003.7 安阳师范学院 地理系 旅游管理

2004.9-2007.7 山西大学 科学技术哲学研究中心 科学技术哲学

联系方式:

联系电话: 13623738745 0375-3402252

E-mail: merryliujie@163.com