

中国特色作物栽培理论体系的创新

——凌启鸿学术思想研讨文集



凌启鸿学术思想研讨文集编委会

 中国农业出版社

中国特色作物栽培 理论体系的创新

——凌启鸿学术思想研讨文集

凌启鸿学术思想研讨文集编委会

中国农业出版社

编委会召集人：张洪程

编委会成员：张洪程 朱庆森 苏祖芳 戴其根

凌 励 郭文善 杨建昌 封超年

陆卫平 陈德华 冷锁虎 丁艳锋

曹 成 邓建平 朱新开 鞠章网

魏海燕

编辑人员：张洪程 戴其根 许 轲 霍中洋

凌 励 苏祖芳





前言

凌启鸿教授从事作物栽培研究工作近 60 年，在作物栽培理论、作物栽培学科发展等方面作了一系列开创性工作，先后研究形成了作物叶龄模式、作物群体质量和作物精确定量栽培等重大成果，创新和构建了具有普遍指导意义的中国特色作物栽培理论，在我国作物栽培学教学、科研与大面积作物生产上得到广泛应用，产生了巨大的社会效益和经济效益。

凌启鸿教授是我国当代著名的农业科学家，是创新中国特色作物栽培学的领军人物，为我国作物栽培学的发展和振兴作出了重大贡献，树立了中国特色作物栽培学的鲜明旗帜，对作物栽培科研、教学和应用都产生了深远的影响。凌启鸿教授在长期致力于创新中国特色作物栽培学的同时，也给我们带来了丰富的学术思想和宝贵的精神财富，永远是我们学习的楷模。

今年，适逢凌启鸿教授八十华诞，受凌教授教诲的学生们，就他的学术思想的内涵和精髓、形成与发展及影响，如何学习和运用他的学术思想指导科学实践等方面进行了探讨和交流，一致认为凌启鸿的科学思想具有重要的现实价值和时代意义，并形成了许多篇论文与心得文章，现编辑成册，以飨读者，期望能为弘扬老一辈科学家的科学精神，激励与指导后人科学实践，不断推进中国特色作物栽培科学的发展发挥应有的作用。

凌启鸿教授学术思想和精神如同其学术成就博大精深，由于编撰仓促，内容难以概全，差错也在所难免，敬请指正。

编者

2013 年 6 月

目 录

前言

“三农”大家凌启鸿	杨 仪 (1)
创新中国特色作物栽培学的领军人	张洪程 戴其根 苏祖芳 (8)
中国特色作物栽培学理论体系的建立与凌启鸿团队	鞠章网 (20)
凌启鸿作物栽培学研究思想与方法	苏祖芳 戴其根 (32)
凌启鸿作物栽培科学研究的方法和特色	凌 励 (48)
20 世纪 60 年代初凌启鸿老师及其团队的稻麦栽培研究	朱庆森 (53)
水稻粒叶比的理论和实践意义与叶龄模式在节水栽培中的 应用	杨建昌 (56)
集成推广精确定量栽培 铸就江苏水稻生产新辉煌	邓建平 杨洪建 (61)
叶龄模式的推广对发展我国水稻生产的作用	苏祖芳 (67)
为云南水稻栽培事业的创新发展开辟道路	杨从党 (71)
江苏“三农”工作的探索者与倡导者——凌启鸿	曹 成 (75)
我的水稻人生引路人	凌 励 (85)
在凌老师指导下学习与研究	郭文善 (93)
和凌老师的二三事	丁艳锋 (97)
在恩师的教育和关怀下成长	潘启民 (103)
玉米叶龄模式的形成与体会	鞠章网 (108)
棉花群体质量及叶龄模式栽培理论创立的引路人	陈德华 (120)
凌老师指导我开展玉米群体质量研究	陆卫平 (126)
为油菜群体质量栽培理论的建立指明了方向	冷锁虎 (131)
言传身教是楷模	朱新开 (133)
从叶龄模式到精确定量 严谨求实 创新 责任 演春秋	郭宏文 (137)

名师 严师 恩师 赵全志 (141)

我的恩师凌启鸿先生 张海泉 (145)

农机农艺融合的典范

——沐浴恩师凌启鸿先生教诲，继承发展现代作物

栽培理论体系 于林惠 (149)

“三农”大家凌启鸿

杨广仪

(江苏老龄协会《江苏老龄》杂志主编)

在江苏政界和知识界，尤其涉农部门上上下下，很少有不知道“凌启鸿”这个名字的。

人们知道，他原是江苏农学院院长、教授，担任过南京农业大学、扬州大学农学院博士生导师和中国作物学会栽培委员会主任，是中国作物栽培学界的领军人物（其学术成就和科研经历入列中国科学技术协会编辑出版的《中国科学技术专家传略》一书）。

人们知道，他当过9年江苏省副省长和6年省人大常委会副主任，是一位有个性、多创见、重实践、图实效的高级领导干部。

人们知道，他从省领导岗位上退休之后仍继续着自己钟爱的农学研究，还身兼多“职”，为全省的老龄事业、儿童募资助学、老区开发等打拼，成了少年儿童们的尊敬长者和广大老年人、老区人民的知心朋友。

然而，由于做人低调，也囿于体制内的“游戏规则”，一直以来，新闻媒体对凌启鸿并没有多少系统而深入的宣传报道，以致人们对他的学识、政见、业绩和为人了解的并不很多，心目中往往“只有一枝梧叶，不知多少秋声”。

2013年4月13日（农历）是凌启鸿的80生辰。在这个喜庆日子到来的时候，我们觉得有必要，也有责任向广大读者郑重介绍一下他那大半生的不懈追求和非凡业绩，并借此表达我们对一位为我国农业科技、农民福祉和农村建设作出了杰出贡献的睿智老人的崇高敬意。

农业领域的杰出科学家

在耕地逐年减少的情况下，我国农作物收成，特别是粮食产量所以还能保持连年递增的态势，科技进步的贡献率功不可没，其中尤以改良品种、改进栽培为最。

说到作物栽培，就不能不说到凌启鸿。农学界有个说法，如何改良品种要师从袁隆平，怎样改进栽培得请教凌启鸿。

一种作物能不能高产，除品种因素外，也决定于能否建立起具有很高光合



效能的作物群体空间结构。凌启鸿把这个高光效群体空间结构定名为“作物群体质量指标”。经过长时间的研究和实践,他发现,水稻抽穗期的群体干物重与产量呈抛物线关系,而抽穗至成熟期的干物质积累量和产量的关系更为密切,抽穗至成熟期光合生产力的大小是衡量群体质量优劣的本质指标。因此,高产栽培的技术核心是着力于建立抽穗后的高光效群体。

作为我国著名作物栽培学家,凌启鸿的重大贡献在于通过揭示水稻等多种作物高产栽培规律的研究和实践,创立了崭新的以培育“作物群体质量”为核心的作物栽培理论体系和具有普遍指导意义的精确定量栽培技术体系。

1983年,凌启鸿率先将系统工程原理和方法引入作物栽培领域,创立了用叶龄进程诊断各部器官建成情况的“水稻叶龄模式”和“小麦叶龄模式”,并推动了玉米、棉花、油菜等叶龄模式的建立,从而解决了在什么叶龄时期最适宜采用何种栽培技术的问题。凌启鸿创立的“叶龄模式”已被编入我国高等农业院校的教科书,是我国模式栽培的创始人。进而,他又提出了作物高产群体7项共性质量诊断指标及群体优化调控的理论。反映这一理论的《作物群体质量》一书也被教育部推荐为研究生试用教材。

这么说吧,以前的作物栽培学,生长诊断缺乏系统指标,技术应用多停留在经验阶段和定性分析上。凌启鸿创立的栽培技术,更重于定量分析,明确了作物生长过程中采用各种栽培措施的最适宜(最少)次数、最适宜时期、最适宜数量的“三适宜”定量,以保证作物“高产、优质、高效、生态、安全”的综合效益。这就使作物栽培技术由原则变得具体,由模糊变得清晰,成为具有鲜明中国特色的、最便于基层农技人员操作的精准农业技术。

江苏各地从20世纪80年代起,先后开始推广应用水稻叶龄模式、群体质量和精确定量栽培技术,使3000多万亩水稻单产一直处于全国领先水平。2006年水稻精确定量栽培在云南永胜县涛源乡示范,创造了亩产1287千克的世界纪录,引起了温家宝总理的高度重视。2009年,农业部将其定为水稻高产创建活动的主推技术,在全国20个省(自治区、直辖市)的31.37万亩耕地上建立了147个示范区(方),全部成功,无一失败。平均比当地高产栽培增产18%,降本7.3%,节水20%以上,氮肥利用率由30%左右提高到40%以上,增收39.72%(亩增收255.14元)。凌启鸿有两项研究成果获江苏省科技进步一等奖;2011年,水稻精确定量栽培获国家科技进步二等奖。2004年获得中国作物学会首届科技成就奖(全国只有2名)。凌启鸿还将他的学术思想和研究成果编写成了3部学术著作。

凌启鸿为振兴我国的作物栽培科学发挥了重要作用。2002年10月,中国作物学会在山东农大召开年会,主题为讨论作物栽培学的改革方向问题。由于栽培科学多年得不到国家重视,经费不足,大批专家纷纷改行,会上,一些学



者对振兴作物栽培科学失去信心，主张把“作物栽培学”改名为“作物生产”，引起了与会同仁的激烈争论。会后，凌启鸿将自己的发言稿《论中国特色作物栽培科学的成就与振兴》上报温家宝总理，经总理批示“振兴中国特色作物栽培科学是实现农业结构战略调整、推进农业现代化的有效措施”后，这才结束了一场争论。从此，国家对栽培研究课题开始立项支持，加大了投入力度，使栽培科学得以振兴发展。

农民利益的忠实维护者

凌启鸿出生于启东市久隆镇的一个农民家庭，从小在庄稼汉和纺织女的人群中长大，对劳苦农民具有深厚感情。投身农学为的是富民强国；从政后的政见、政务和政策思考、调研文章，几乎都是以如何帮助农民致富、维护农民利益为出发点和落脚点。他始终认为，在中国，没有农民的富裕，就不可能有国家的真正强大。

针对推行家庭承包制与取消农产品统派统购后，小生产难以与大市场对接，农产品生产经常出现“一哄而上”和“一风而下”的现象，凌启鸿于1985年写的《荷兰农业考察报告》，经时任省委书记韩培信批示，在《江苏通讯》上发表，最早提出了“发展商品生产，首先必须研究市场，开辟市场，建立贸工农一体化的生产经营体系”的建议。10年后，中央作出了加快实现“农业产业化”（“贸工农一体化”的另一提法）的决定。

针对农村改革后，苏南农村二、三产业蓬勃兴起，农业生产在家庭经济中退居次要地位，投入减少，耕作粗放，产量低下，将严重影响国民经济稳定发展的情况。凌启鸿调查总结了一些集体经济发达的村，在不改变土地承包权的前提下，将责任田集中由村组织的农业专业队统一耕种，用扩大种植规模提高农业效益的做法。于1985年写出《关于经济发达地区土地适度规模经营问题》一文（载《江苏经济研究》），率先从理论上阐明了发展农业适度规模经营是提高农业效益、推进农业专业化、商品化和农业现代化的必由之路。20年后，土地的适度规模经营在全国得以提倡推行。

针对大批农民进城后务农劳力多是文化水平不高的老年人和妇女，学习掌握先进技术难度大的实际和农村集体企业改制后，基层农业社会化服务体系近于瓦解，许多先进技术不能有效推广的困境，凌启鸿敏锐地意识到强化基层农业社会化服务体系建设是提高农业科技水平、推进农业现代化的基础工程，刻不容缓。于1991年2月，在全国农村经济工作经验交流会上，作了关于《加强社会化服务体系建设，促进农村经济稳定发展》的发言；同年5月又在中央党校写成《社会化服务体系与农村商品经济发展及农业现代化》的论文（收入



《中央党校学员论文汇编》),积极宣传加强基层农业服务体系建设的战略意义。直至从省领导岗位退职十年后的2008年1月5日,他还专门向温总理呈送报告,提出加强农村服务体系建设的建议,获总理批示:“要加强基层农技推广服务体系建设,重视栽培技术的研究与推广。这是提高农业技术水平,确保粮食安全的重要措施。”

针对乡镇企业改制后集体经济被削弱,将拉大农村贫富差距的严峻现实,凌启鸿在组织调研的基础上,提出“应当把增强集体经济活力,壮大集体经济实力,促进农民共同富裕作为乡镇集体企业改制的出发点和落脚点”的观点,主张推进股份合作制,集体应持有股权(或产权),反对把集体资产一卖了之。8年之后的2005年,在党中央提出建设社会主义新农村的新任务后,凌启鸿又组织调查,发现凡符合社会主义新农村20字要求的先进典型,都是当年在改制中保留集体产权,现今集体经济实力比较雄厚的村;而将集体资产卖光的村,均贫富差距大,公益建设差。2007年,在邯郸召开的新农村建设研讨会上,这个调查报告在会上交流发言,引起与会者的共鸣。而今,发展壮大村级集体经济,又已成为江苏农村工作的一项重要任务……

总之,在农村实行家庭承包制和乡镇企业改制以后,如何保护广大农民的利益,让他们最大限度地增加收入,尽快富裕起来,是凌启鸿心头始终挥之不去的念想。翻开他在省政府工作期间写下的《十年回顾》和在省人大履职时写下的《“吃饭”与“建设”》两本书,以及退职后写的许多文章,人们会看到,字里行间跳动的就是那么一颗与广大农民休戚与共的拳拳之心。

凌启鸿坚信,推行家庭承包制,取消了人民公社式的“合作化”,农民不吃大锅饭了,积极性被极大地调动起来,这无疑是生产力的一大解放,然而,如果将所有的“合作”形式都当着“左”的东西全盘否定却不是我们应该坚持的发展方向。在市场经济的大潮中,一家一户小生产,犹如一叶叶独木扁舟,随时都有被狂风巨浪吞没的危险,高度分散的经营实体也不利于推进农业现代化,实现共同富裕。他认为,在坚持家庭承包制的大前提下,农民可以在生产经营的许多环节上寻求合作。首先,应在农产品加工销售上合作,重新组建专业合作社,使生产与市场对接,这样不仅可以把加工销售过程中产生的大量利润为参与者分享,而且能以产品为龙头,形成区域合力,扩大生产规模。其次,可以在生产资料采购和技术服务等方面合作,获得廉价优质服务,降本增收。

他主张,最好的办法是组织农民合股兴办专业合作社,自我经营,风险共担,利益共享,共同富裕。可当时大家都谈“合”色变,这样的观点是不会被人采纳的;在腰包里普遍没钱的当时,要农民投资合股也不太现实。但凌启鸿不气馁,对组织专业合作社的事一直念念不忘。终于在东台市富安镇茧丝绸公司他看到了希望。这家国有公司与周围蚕农组建了一个“蚕桑合作社”,公司



免费为蚕农社员提供良种和技术服务，以高于市场价收购蚕茧，并将加工销售利润的30%返还给社员，实行二次分配，社员由此平均增加了50%以上的收益。由于社员均保证以优质蚕茧全部交售给公司，公司也因此增加了产品的国际市场竞争力，提高了效益。可谓“合作牢固，互利双赢”。后来，这家公司的合作对象还发展到了数百里外的泗洪县。如此以农产品加工销售为纽带，跨地区地把成千上万农户聚集到一个合作社，形成利益共同体，是极具典型意义和发展前途的新型合作模式。1998年，凌启鸿在省老促会召开的一个专题讲座会上，首次把富安蚕桑合作社介绍给大家，引起热烈反响。之后，他又总结推广了以村党支部牵头农民合股组建的句容市天王镇戴庄有机米专业合作社的经验。

以这两家合作社为样本，2012年，年近8旬的凌启鸿又组织省老促会及省农委从各地蓬勃兴起的数万个专业合作社中选择55个，亲自参与调查、解剖，发现完全符合合作法要求的为数不多，多数需要完善，还有相当数量是借合作之名，骗取政府资金和政策支持的。为规范专业合作社行为，他与有关同志商讨，提出了判别真假合作社的5条标准：一是社员和合作社之间是否建有共同利益机制；二是是否以家庭经营为基础，生产在户，合作社负责产前、产中、产后服务；三是合作后社员的收入是否增加了，公共积累是否壮大了，竞争力是否增强了；四是分配机制是否合理，能否保障共同富裕；五是有没有建立起社员参与管理、监督的机制。他把这些意见写成《农民专业合作社要规范运作》一文，在《中国老区建设》上发表，受到各地重视。2013年年初，他又向省委省政府领导报告了自己的调研情况，罗志军书记、李学勇省长、石泰丰副书记先后批示，“报告中提出的问题和应该引起我们高度重视，要认真总结经验，进一步加强规范引导，确保农民专业合作社健康发展。”充分肯定了凌启鸿的“调研报告”。

农村建设的远见策划师

5

2003年10月，凌启鸿撰写的《论水稻生产在南方经济发达地区可持续发展中的不可替代作用》的论文，又一次摆在了温家宝总理的案头。

当时，国家加大了环保工作力度，各级政府都采取措施加强生态建设。但也出现了一些偏向，不少人片面认为，搞生态建设就是扩大林地、草坪。南方有个地方政府竟然制订了一个“建设用地、蔬菜地、林地草坪各占1/3，消灭水稻田”的城乡用地规划；附近有些地方官员将其视为超前思维和新生事物，纷起效尤。得知这一情况后，凌启鸿坐立不安，心里话：“不得了，这样搞下去要出大事！”他怎么也想不通，水稻生产怎么就与生态建设有抵触了呢？水



稻,不仅是我国具有战略意义的粮食作物,而且稻田是人工湿地,至少具有蓄水防洪、耐涝抗灾、减少水土流失、防止沙尘暴、平整土地、保持地力、净化地下水、防止地沉降、减轻“热岛效应”和净化空气等十大功能,其群体光合面积比林地、草坪高1~2倍。而施肥治虫要求却比蔬菜和草坪低,论环保生态功能,稻田远比林地、草坪和菜地大得多。就此,他觉得必须迅速向中央反映,制止这一不良倾向的蔓延。经过一番调查和思考,写出了上述论文,明确提出应把稻田纳入城乡生态建设计划,降低平原农区的林木覆盖率指标。参照同为平原的农业现代化先进国家的荷兰,他认为有10%就足够了(现江苏省定为23%。一个百分点合127万亩耕地)。

一直为全国耕地面积快速减少而揪心的温总理,立即在凌启鸿的论文上批示:“大规模圈占破坏稻田的错误做法,必须立即坚决制止,要采取有力措施保护稻田等基本农田。”国务院以《参阅文件》将总理批示和论文一道发至全国各省(自治区、直辖市)、各部委办和中央四套班子领导,《科技导报》和《中国稻米》等刊物全文刊载,向全国宣传,产生了很大影响。

凌启鸿任职期间一直十分关注农村建设中节约用地、保护耕地和村庄现代化的大局。1992年,进入省人大工作时,恰逢各地大搞开发区、大片大片圈地,几近失控状态。就此,他率先提出建议,用划定“基本农田保护区”和“村镇建设规划区”的办法,把“吃饭”与“建设”用地界定在各自范围内,被省人大常委会采纳,分别于1993年和1994年审议通过了《江苏省基本农田保护条例》和《江苏省村镇建设管理条例》。据此,省政府从1994年起,花两年时间完成了全省“两区”划定工作。1997年,李鹏总理批示,肯定江苏的做法,全国人大财经委也向全国推荐。在“两区”划定中,凌启鸿提出城市一平方公里要居住一万人左右的指标被国家城乡建设部采纳为国家指标;他提出农民建房要逐步由自然村向中心村集中、从平房向高层发展以利节省土地的主张,现在也被广泛采纳。

凌启鸿在农村建设上的远见卓识更体现在小城镇建设这个重大问题上。早在1987年,凌启鸿就在《苏南农村经济的改革与发展》报告中,总结苏南地区通过大力发展乡镇企业和第三产业,引导农村劳力就地转移,避免农村人口过于冲击大城市的经验,主张坚持“联合、协作、互利”的原则,正确处理城乡关系,形成以大中城市为中心、广大农村为基础、小城镇为纽带的城乡经济协调发展格局。

然而,20世纪90年代末,江苏出现了一股“大城市发展战略”理论,认为发展小城镇已经过时,应该发展大城市、特大城市,形成大城市群。依此,江苏各地普遍搞起了大城市、特大城市规划,盲目扩大城市发展规模,有些城市发展规划与人口规模极不协调,每平方公里只容有三五千人,而大批现成的



小城镇却要大量撤并。为此，凌启鸿于2001年《名镇世界》第3、4期上发表了《大、中城市和小城镇协调发展》的文章。在充分论述加快发展中心城市、发挥其集聚、辐射、带动作用的同时，强调论证了小城镇是“城市的尾、农村的头”，在协调城乡发展、缩小城乡差别中具有五大战略作用。

让凌启鸿特别高兴的是，过去讨论建设方略时经常提及的“城市化”一说，已经为党的十八大报告中进一步明确“城镇化”所代替，而且“推动城乡发展一体化”也被确定为“加快完善社会主义市场经济体制”的大计方针之一。

凌启鸿是我国研究和处理“三农”问题的大学者、大专家，他这方面的造诣不仅获得了国人的广泛认可，而且产生了较大国际影响。2001年，他在中国科协学术年会上作的《我国农业现代化的特点、难点和实施途径》专题报告，分析了我国的特殊国情，指出了我国农业现代化进程中存在的7个特点和难点，并且提出了5个方面的对策措施，引起了国内外学术界的广泛注意。2010年8月，世界学术成果研究院学术委员会将这个报告评为“世界重大学术思想（成果）特等奖”，并入编《世界各大学术思想获奖宝典》（中华卷）；2010年9月，世界文化名人交流协会、世界文化艺术研究院又将这篇论文编入《党旗下的建设者——中国社会建设优秀成果》一书，并授予金奖和“党旗下建设功臣”称号；2011年，中国党史文献出版社为纪念建党90周年编辑出版的《党旗下的优秀儿女》也将此文收入其中。

斑斓岁月，光彩人生。年届八旬的凌启鸿步履依然稳健，思维依然敏捷，对中国“三农”问题还是那么牵挂，对肩负的公益服务更不遗余力。有诗赞曰：

精研农学丰民廩，勤操政务厚国基。
寿逢杖朝趣犹浓，再结桑榆吐老丝。

创新中国特色作物 栽培学的领军人

张洪程 戴其根 苏祖芳

(扬州大学)

凌启鸿教授是我国当代著名的农业科学家。从1956年苏北农学院（今扬州大学农学院）毕业留校从事作物栽培学的教学与科研工作算起，已历57年。在这期间虽有一段时间担任江苏省农业行政领导工作，但他始终没有离开作物栽培，在作物栽培理论、作物栽培学科发展等方面做了一系列开创性工作，先后创立了作物叶龄模式、作物群体质量和作物精确定量栽培新理论，创新和构建了具有普遍指导意义的中国特色作物栽培理论体系，在我国作物栽培学教学、科研与大面积作物生产上得到广泛应用，产生了巨大的社会效益。他是创新中国特色作物栽培学的领军人物，为我国作物栽培学的发展和振兴作出了重大贡献，树起了举世瞩目的中国特色作物栽培学的鲜明旗帜，对作物栽培科研、教学和应用产生着深远的影响。

一、紧贴国情，推动中国特色作物栽培学的发展

人类自古以来，就不断发展与积累作物种植技艺，并有相应的文字总结，但未形成系统的作物栽培理论。故新中国成立前，我国农业院校和西方国家一样，不开设作物栽培学课程，仅仅把它作为“稻（麦、棉）作学”课程中的生产技术部分，并不认为它有什么规律或理论。1960年以后，我国在广泛搜集与系统总结生产经验及有限试验研究的基础上，相继编写出版了《中国水稻栽培学》《小麦栽培学》《玉米栽培学》《棉花栽培学》等著作，但其结构仍参考前苏联的，包括“国民经济意义、生物学特性和栽培技术”三大模块，其中栽培技术部分主要是贯彻“农业八字宪法”的“土、肥、水、种、密、保、管、工”等精神来编写的，内容丰富多彩。后来也陆续出版了多种版本的作物栽培学教材与不同形式的相关专著，但遗憾的是，它们都是以作物一般生物学特性与从播种到收获的操作技术为主要内容，没有阐明作物高产形成规律，也没能揭示作物生物学与栽培的内在联系及规律，因而不能形成作物栽培学自身独有的理论体系。故长期以来，作物栽培学被误认为仅仅是一个个作物各具特点的



种田技艺的汇集，没有普遍指导作用的共性理论，甚至一度有人主张取消作物栽培学，建议改名为“作物生产”。在这种背景下，凌启鸿教授与一批有识之士通过系统比较中国与欧美发达国家在人均土地资源、种植制度、生产经营等方面存在的巨大差异，客观分析了人多地少的基本国情下我国作物栽培科学的重要贡献，并系统阐明作物栽培学与作物生理学、营养学、耕作学等相关学科的区别与相互促进作用，不断呼吁加强中国特色作物栽培学科建设的必要性和重要性。特别是阐明了作物栽培科学和其他农业科学一起，仅用世界 9% 的耕地，解决占世界 21% 人口的国家的农产品供应问题，尤其是在发展我国粮食生产中起了不可替代的作用，并以他长期的研究成果及其团队的积淀，系统地提出了具有鲜明中国特色的作物栽培科学理论体系。

20 世纪 50~60 年代，凌启鸿教授在参加学习并总结陈永康单季晚粳稻“三黄三黑”和唐宝铭中粳稻“二黑二黄”高产栽培经验的过程中发现，劳模们的高产栽培经验有 3 个共同的特点：①他们心中都有一个群体生长的经验理想模式和标准；②根据这个标准进行田间诊断；③通过“三看”（看天、看地、看庄稼）原则，确定措施的应用。三点中，高产群体的理想模式是核心，栽培调控是为培育高产群体服务的，这就揭示了高产栽培的自身规律，改变了主要以栽培技术作为研究重点的传统观点和方法。之后在劳模经验和专家们的“作物—环境—措施”三位一体思想的启示下，凌启鸿教授在 20 世纪 70 年代即已形成了包括 3 个基本组成部分的《作物栽培学》的理论体系框架的设想：①作物器官建成和产量形成规律，高产群体生育各期的形态、生理特征和指标；②环境因素与作物之间、群体与个体之间、各部器官之间的综合分析，综合诊断的原理与方法；③栽培措施的作用原理和高产群体调控应用的原则。以后的 30 多年，凌启鸿教授率领他的团队以大量的研究实践与创新结果把上述理论框架的内容指标化、定量化和规范化，先后创立了叶龄模式、群体质量指标、精确定量栽培等作物栽培理论与技术，并通过不断发展与充实，形成了中国特色作物栽培理论。

二、不断创新，构建与发展中国特色作物栽培理论

（一）作物叶龄模式理论的构建与发展

如何正确地揭示与阐明作物生育过程中器官建成与产量因素形成规律，从而达到科学地诊断与预测产量形成动态，进而实施准确高效的调控，这是作物高产实践中必须首先解决的难题。大田栽培的水稻、小麦、玉米等主要农作物分布地域广，不同农区生态条件与种植制度复杂，品种类型繁多且经常更新，



再加上大面积生产上形成了各自配套的、丰富多样的高产栽培技术经验，犹如满天繁星，使人眼花缭乱。为此，课堂上的学生们常常反映栽培学难理解、难记忆、难掌握，希望老师能传授真正具有规律性的栽培理论；基层广大的农技员和农民群众也反映作物生产因“品种经常换，经验处处学，依样画葫芦，缺乏主动性；条件有变化，措施缺乏正确性。”为了系统阐明具有普遍指导意义的水稻高产形成规律及栽培规范，凌启鸿教授等广泛搜集了国内外不同类型和不同年代栽培的水稻品种在江苏种植与观察，并到全国各地考察与收集相关资料。特别是1973—1976年，他借助援外到非洲几内亚工作的机会，对那里的当地品种、引进品种及中国品种进行深入细致的比较观察。在前后20多年的时间里，总结观察的各类品种累计150多个，单株达数万个。在海量数据和结果面前，如何从大量的矛盾的特殊性中找出矛盾的普遍性，怎么把感觉到的东西上升为理论？

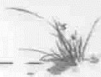
经过大量的试验资料深入分析和摸索之后，凌启鸿教授等通过抓住叶龄这个最直观的指标，率先将系统论和系统工程方法引入作物栽培学领域，发现水稻出叶与分蘖、发根、茎秆分化与生长以及穗分化进程之间存在着十分显著的同伸与同步关系，并总结形成了以下3个创新成果：

(1) 按主茎总叶龄(N)和伸长节间数(n)将品种归类，建立了有效分蘖临界叶龄期($N-n$ 或 $N-n+1$)、拔节叶龄期($n-2$ 的倒数叶龄期)和穗分化叶龄期(叶龄余数3.5至破口)等3个关键叶龄期的通式，适用于9~20片叶、4~7个节间的所有品种。

(2) 将穗分化归并为5期，与穗分化同步的4.5个出叶周期(孕穗期也算1个叶龄)相对应，每期对应1个叶龄，比松岛和丁颖先生的诊断方法更方便实用。

(3) 按叶龄将水稻一生分为有效分蘖期(第一生育期)、无效分蘖及拔节期(第二生育期，即“落黄”稳长期)、长穗期(第三生育期)和结实期(第四生育期)4个生育期。进而构建了水稻品种不同生育类型的叶龄模式，建立了高产群体叶色“黑黄”节奏变化的叶龄模式及促控叶龄模式，从而使彼此独立、特点各异的各种栽培经验统一到共同的水稻品种不同生育类型的叶龄模式上来，使群体动态变化与措施促控首次在叶龄期上进行定量，形成了水稻叶龄模式理论。

水稻叶龄模式问世后，很快得到各地政府与农业科技部门的重视。不仅在江苏水稻生产上全面推广应用，而且还于1987年被国务院农村发展研究中心与中国农业科学院列为全国农业十项重大推广技术之一。由全国农业技术推广站牵头组织，江苏省农业厅、江苏农学院主持，成立的全国水稻叶龄模式开发推广协作组，仅1988—1990年在苏、黔、赣、鄂、皖、豫、湘、桂、京等八



省一市即累积推广 1.05 亿亩，覆盖率达 60.8%。3 年平均亩产 484.2 千克，比常规栽培亩增稻谷 51.7 千克，增产 11.5%。3 年累计增产稻谷 540.05 亿千克，增效 27.03 亿元，社会经济效益十分显著。

此后，借鉴水稻叶龄模式的研究，凌启鸿教授又率领团队，并指导有关农业科技部门与单位协作开展了其他作物叶龄模式研究，相继建立了小麦叶龄模式、玉米叶龄模式和棉花叶龄模式等，并在油菜上观察明确了三组叶片（长柄叶、短柄叶、无柄叶）出生生长与分枝、花芽分化、开花结籽的关系，特别是明确了三组叶片的数量和一次分枝形成的数量关系，至此即基本形成了作物叶龄模式理论，使我国作物栽培开始向生育进程模式化、栽培诊断指标化、调控规范化方向发展，为定量栽培奠定了重要的理论基础。

（二）作物群体质量理论的构建与发展

由于我国作物生产水平不断提高，不少地区作物生产已经进入到中产向高产迈进的阶段。因此作物群体内负反馈效应增强，单位面积产量因素之间、光合叶面积与物质生产效率之间、群体“库”与“源”之间的矛盾更趋尖锐。长期以来，为了增产，传统的作物栽培存在着偏向于追求群体构成因素上的数量增长，走增苗增穗取胜的途径，采用大播量、大密度、大肥水，形成的大群体更加剧了上述这些矛盾，带来了诸多不利于稳产高产的弊端。一是物质与能量主要消耗在营养器官建成上，限制了库的发展与充实；同时植株易早衰，产量形成期光合物质积累少。二是田间郁蔽，群体内环境变劣，病虫害危害趋重；加之，茎秆软弱，也易发生倒伏而减产。凌启鸿教授及其团队在研究实践中，很早就认识到不断提高作物产量并兼顾农产品质量与生产综合效益的同步改善，在生产过程中绝不是群体构成因素在数量上的简单增长。而要科学地统筹解决以上这些难题，传统的作物栽培已暴露出如上述多方面的局限性，因此必须探求解决问题的新出路。凌启鸿教授认为作物栽培必须要有根本性的转变，必须立足于优化作物群体质量来提高作物的经济产量，并且建立与此相适应的作物栽培学来指导大面积生产。因此，从 20 世纪 80 年代初开始以来，不断探索与研究作物群体质量及其优化途径。他选择了水稻作为研究群体质量及其调控的“模式作物”，以后发展到小麦、棉花、玉米、油菜等作物。

优化群体质量，首先必须研明群体质量是什么，它的表达指标是什么？作物生理学家、栽培学家均未涉及过，完全是个新的命题。凌启鸿按确立的“优化群体质量，提高作物经济产量”这个主题，率先决定把与经济产量形成关系最密切的群体形态结构、生理功能作为群体质量研究的主要内涵。在这一概念