

中国农业绿色发展研究

(第2期)

中国农业绿色发展研究会

二〇二〇年八月三十日

中国农业绿色发展的基本理论与研究展望

一、引言

绿色发展是在传统经济发展模式基础上产生的一种新型发展机制，它强调的是在不超出生态环境容量和资源承载力的条件下，遵循社会经济发展自然规律将各种资源要素重新整合，将“绿色化”贯穿于整个产业过程，在实现经济增效的同时，保障人与自然的全面、协调、可持续发展^[1]。农业绿色发展是绿色发展理论在农业中的实践，它的推进与我国当前的农业产业形势密不可分。农业作为我国国民经济的基础产业，面临的资源约束和环境问题日益突出。长期以来，我国农产品生产能力的持续提升是以资源过度消耗为代价；

同时，过量使用化肥、农药，畜禽粪污乱排乱放、农业生产性废弃物不合理处置等造成的农业环境污染、生态退化不断加重。高投入、低产出、低效率的粗放型农业发展方式面临的挑战也越来越严峻。实现农业绿色转型发展，建设环境友好型农业已成为促进农业可持续发展的必由之路，更是探索具有中国特色的新型农业现代化道路的必然选择。

农业绿色发展要求在确保农产品安全、资源安全和生态安全的前提下，以生产过程清洁化、产品绿色化、产业集聚化为基本原则，以提高农业综合效益为目标，采用先进的农业科学技术和现代化的农业经营理念，提高资源配置效率，最终实现农业高质量发展^[2]。农业绿色发展是社会经济稳定进步和人类永续生存繁衍的必要条件和根本保障。党的十八大以来，农业绿色发展理论发展与实践在我国不断深入。2017年中央一号文件提出推行农业绿色生产方式，增强农业可持续发展能力；《关于创新体制机制推进农业绿色发展的意见》，要求加快推进农业供给侧结构性改革，推进农业绿色发展；党的十九大报告则把农业绿色发展上升为国家战略，明确农业绿色发展对保障国家粮食安全、资源安全和生态安全的作用。2020年韩长赋部长在中国农业绿色发展研究会第一届会员代表大会上指出，要深刻认识绿色发展对纾解资源承载压力、治理农业农村环境污染、促进农业可持续发展的重大现实意义，牢固树立绿水青山就是金山银山的发展理念，

把绿色发展摆上更加突出的位置。随着系列绿色发展理念在中国农业中的实践不断深入，农业绿色发展已成为农业农村深化改革的必然方向。基于此，对农业绿色发展理论系统进行梳理和探究，对推进我国的生态文明建设、对推动农业现代化都具有一定的启示意义。

有关农业绿色发展的理论探析目前大多涉及到两方面的内容，一是从微观层面探究农业生产、农业生态和社会经济三者之间的物质、能量和信息流动及其交互关系。如于法稳（2016）指出，农业绿色发展应该以系统论的观点统筹农业生态系统与经济系统的关系，如此才能实现农业综合价值的提升^[3]。马峥等（2019）从农业生态与农产品生产两个层面评估了内蒙古农业发展全过程的绿色水平^[4]。杨潇（2019）则从农业生产、农业生态和农业经济三个维度测度中国农业绿色发展水平，从系统耦合的角度分析三者在中国农业绿色发展中的协同关系^[5]。另一方面，则是从宏观层面研究农业绿色发展过程中的绿色主体、绿色技术、绿色产业链及绿色制度等。如于法稳（2016）研究指出，推动农业绿色发展，发展目标、发展内容、发展机制、保障制度以及发展过程中所涉及到的所有的主体，包括政府、科研单位和科技人员、农民、新型农业经营主体等角色都要发生转变^[6]。沈兴兴（2019）从小农户与现代农业有机衔接的角度探究农业绿色发展过程中绿色生产主体培育的问题^[7]。李明贤、柏卉（2019）从

信贷和技术支持的角度分析农业绿色发展的制度保障路径^[8]。杨锚等（2020）则从全产业链的视角指出农业绿色发展是一个长期的、系统性工程，必须充分认识其内涵与外延^[9]。这些研究从不同角度对农业绿色发展宏观和微观范畴进行探究，为全面、系统地推进农业绿色发展提供了坚实的理论依据。鉴于此，本文的总体研究思路如下：首先，基于解构的视角，从微观和宏观两个层面全面解析农业绿色发展系统的理论范畴，探究两个系统内部和系统间的联系；其次，基于建构的视角，从宏微观系统链接的角度构建农业绿色发展的理论模型；最后，对未来的农业绿色发展理论研究方向进行必要的展望。

二、农业绿色发展系统的功能构成

农业绿色发展系统归根结底是一种农业系统。作为农业系统的基础架构，农业生产、农业生态和社会经济三个子系统是农业绿色发展系统的重要组成部分。它们互相配合、彼此贯通，使物质、要素、能量和信息在循环链条上顺畅流动并交互作用，共同促进农业绿色发展系统的有序运行。

生态系统是由自然界中的生物和非生物成分结合而成。生物成分不仅包含基础的植物和动物，还包含自然界中物质能量循环不可或缺的微生物；非生物成分特指生态环境中直接作用于生物的物理、化学成分。农业生态系统是由人类在长期农业生产活动中对生态系统不断改造、驯化而成，是一

种能够服务于人类生产、生活的生态系统。一方面，农业生态系统可以为人类提供农业生产活动所必需的自然资源，藕联着自然界水、气、固、生物四大圈层间的循环；另一方面又吸收和固定生产活动中产生的污染物和废弃物，调控着人类赖以生存的自然环境^[10]。可见，人类日益扩大的生产活动深刻地影响农业生态系统。

农业生产系统是人类利用自然、改造自然以获取社会所需农产品过程的集合体，由种植业、畜牧业、林业、渔业等多种生产活动构成。社会经济系统是人类通过有目的的活动，通过与生态系统进行物质、能量和信息的交换，获得满足人类需要的农产品的过程，同时还伴随着价值的实现。农业生产系统是社会经济系统的起点，它可以通过农产品的交换、消费等活动融入社会经济系统。交换是在农产品在社会经济系统流通中价值实现的过程。消费包括生活消费和生产消费。生活消费领域，产品主要是用于人类基本生活资料；生产消费又分为农业生产内的消费和作为商品满足社会的消费，同时农产品本身又可以作为农业转化和加工的原材料，推进农业产业链条的延伸，形成连贯的产业体系^[11]。

因此，农业绿色发展系统其实就是农业生产、农业生态和社会经济三个子系统之间的物质、能量、信息交互传递，在改造传统农业发展方式的同时，融入绿色基因不断产生价值的过程集合体（图 1）。农业绿色发展关注三个子系统之间

的协同关系，关注农业生产系统能否为社会经济系统供给足够的绿色农产品，关注农业生态系统能否有效抵御来自农业生产和社会经济的外部环境因子干扰，关注社会经济系统能否为农业生产系统提供充分的绿色生产要素。只有打通农业生产、农业生态和社会经济三个子系统之间的所有物质、能量流动路径，才能促进农业生产更高效、农业生态更优美、农村社会更和谐，才能有效提升资源配置效率，进而高效推进农业高质量发展。

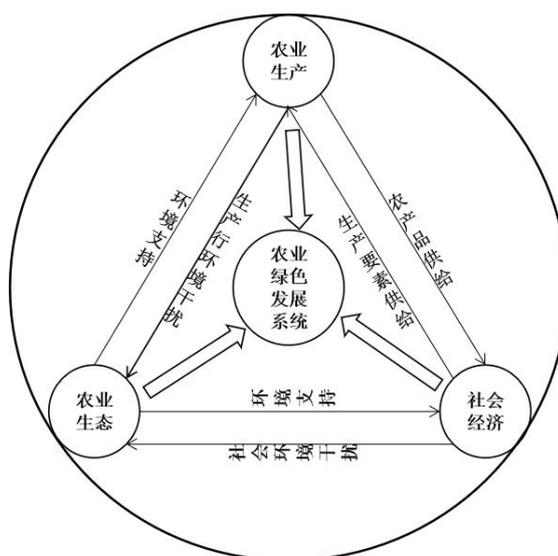


图 1 农业绿色发展系统微观结构

三、农业绿色发展系统的支撑体系

从整体来看，一个完整的农业绿色发展系统的支撑体系包括 4 个方面，即产业体系、技术体系、管理体系和政策体系（图 2），各体系以横向共生、纵向互补和系统耦合的方式形成相互依赖、协同作用的网状农业系统。

（一）产业体系

农村一二三产业融合发展是农业绿色发展系统的产业体系建立的基础^[12]。农村三产融合，即通过促进农村三次产业之间的优化重组、整合集成、交叉互渗，使绿色产业范围不断拓展，绿色产业功能不断增多，绿色农产品规模不断扩大，绿色产业链不断延伸，绿色产业集聚不断加强，不断生成绿色新业态、新技术、新商业模式和新空间布局，最终实现农业全产业发展方式的绿色转型，实现农业产值增长及市场竞争力的提升。

（二）技术体系

先进的农业科学技术及其集成的物质装备是农业绿色发展系统的技术体系存在的前提。具体而言，技术体系包括农业投入品替代与减量化施用技术、农业资源高效利用技术和农业绿色产业链延伸技术等^[13]。减量化技术主要指能够带来化肥、农药等化学品使用减量化的技术；资源高效利用技术涵盖农业生产性废弃物、畜禽粪污、农产品加工副产品等资源化利用以及节水、节地技术等；绿色产业链延伸离不开工程技术、信息技术、生物技术等高新技术的支持，云计算、物联网、3S(GIS、RS、GPS)为绿色产业链延伸提供大数据平台，同时也为产业链向价值链的转化提供了保证。农业产业全环节的技术绿色化推动农业发展方式的彻底变革，推动农业绿色发展系统的优化与完善。

（三）经营体系

农业绿色发展系统的管理体系特指绿色化的实施主体及其对发展过程的管理控制。生产环节，小农户与现代农业的有机衔接提高农业经营的组织化水平，降低农业绿色生产的成本。使小农户更加契合现代农业的发展有三种路径^[14]，一是落实扶持小农户和现代农业发展有机衔接的政策，引导小农户升级为新型经营主体；二是强化新型经营主体向小农户提供社会化服务的政策倾斜，增强新型经营主体对小农户的带动作用；三是鼓励小农户投资新型农业经营主体，建立小农户与新型农业经营主体的利益纽带关系，增强小农户与现代农业发展有机衔接的内在激励。经营管理环节，培育绿色农产品加工龙头企业和规模化绿色产业，降低农业绿色产业经营成本，挖掘全产业链条上的规模效益。

（四）政策体系

农业绿色发展系统的政策体系为农业绿色转型过程中的生产经营及后续产业发展提供精准的政策保障。具体来讲，政策体系包括四方面的内容，一是激励生产者进行农业环境保护的生态补偿制度，尤其是涉及农业生态工程的各种补偿，包括耕地保护、水资源保护、化肥和农药减施等补偿；二是促进绿色农业科技创新的技术支持办法，包括对新技术的研究开发、试验推广、生产应用和扩散各环节的政策或资金支持；三是保障农村土地经营制度改革的法律法规，即通过

落实集体所有权、稳定农户承包权、放活土地经营权来推进“三权分置”的支持；四是鼓励企业从事绿色产业经营和产业绿色化转变的政策措施。通过不断推动农业绿色发展体制机制建设、完善农业绿色发展政策体系，将提高整个系统的协同运作效率，为农业绿色发展可持续推进提供坚实的支撑。

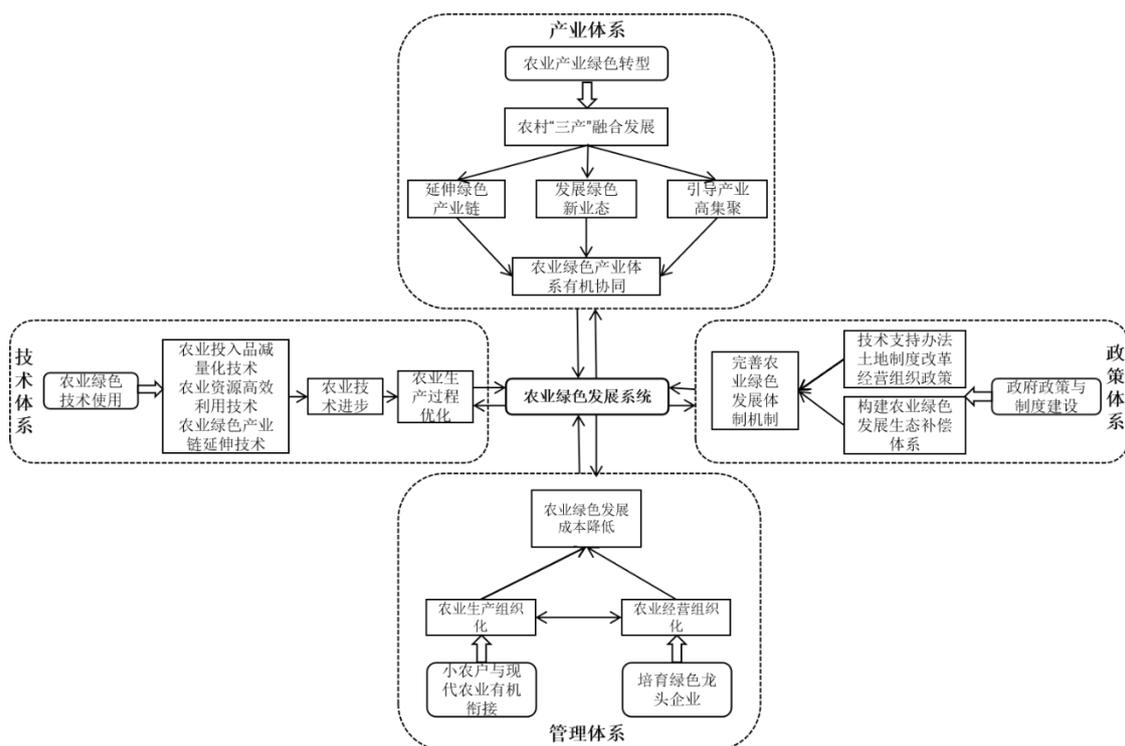


图 2 农业绿色发展系统宏观结构

四、农业绿色发展系统要素耦合理论

当前，农业绿色发展理论体系已经完成了从简单的概念搭建到系统构建的演变，系统内涵越来越明晰，理论支撑体系越来越完善。具体来讲，农业绿色发展系统已经发展成为包含功能构成和支撑体系、具有充实理论基础的系统结构。具体而言，农业绿色发展理论体系主要涵盖以下方面。

（一）系统协同理论

系统协同理论有两个层次的内涵，一是系统性，即由部分构成整体，从整体的角度分析事物的结构、功能以及系统内部各种交互关系；二是协同性，即各部分相互协调、相互配合，共同调节要素关系，优化目标实现路径^[15]。农业绿色发展是一项复杂的系统工程，涉及到农业发展的各个方面。从系统功能来讲，农业绿色发展关注农业生产、农业生态和社会经济的统一和协同发展。从支撑体系来讲，农业绿色发展是由产业体系、技术体系、管理体系和政策体系角色互补，共同组成的一个完整系统。管理体系培育有利于农业绿色发展的实施主体，技术系统提高农业绿色生产和产业经营的技术效率，产业体系优化农业绿色全产业链条，而政策体系为其他体系的协同运行提供精准的政策保障。农业绿色发展系统的四个体系相辅相成、互相贯通、缺一不可，共同促进农业现代化。

（二）关联耦合理论

耦合是多个要素、体系或子系统之间存在的一种彼此互动、相互兼容的关联关系。关联耦合的发生通常需要满足 3 个条件^[16]：一是要素或子系统之间具有相关性；二是要素或子系统之间具有物质和能量上的“势差”，能够实现物质和能量的交换；三是要素或子系统之间具有耦合路径。农业绿色发展系统内部存在着两条耦合路径。一条是存在于功能层面的农业生产、农业生态和社会经济三个子系统之间的要素耦

合：社会经济系统消耗农业生产系统产出的绿色农产品，也为农业生产系统提供生产活动所需的绿色生产要素；农业生态系统在抵御来自外部环境干扰维持生态平衡的同时也在为农业生产和社会经济活动提供着环境支持。也就是说，农业生产系统输出的物质和能量是农业生态系统的输入，农业生态系统、社会经济系统依靠物质流的转移和交换紧密联系，最终构成农业生产系统。另一条则是存在于支撑体系层面四个体系之间的体系耦合：技术体系为管理体系和产业体系提供农业绿色生产和绿色产业经营所需的高效的农业科技，而产业体系的发展又会不断催化生成一系列制度性的内生变量，促进耦合兼容。

（三）生态阈值理论

生态阈值理论被广泛应用于农业绿色发展系统功能层面生态系统的稳态建设。农业绿色发展系统是一个动态开放的系统，处于系统中的各种外部环境都在持续发生变化。农业生态系统与环境因素在进行物质与能量交换的同时，也不断地受到外界的干扰，如农业生产性废弃物的不合理处置、畜禽粪污的随意排放以及农业资源的过度开发等的外部性影响，对于这种输入性干扰，农业生态系统具有一定的自我调控的能力。然而，由于农业生态系统的稳定性不仅与自身的结构、功能和进化程度有关，而且还与外界干扰的强度密切相关^[17]。因此，农业生态系统的自我调节能力只在一定的

范围内和一定的条件下才能起作用，超出此范围，系统的自我调控机制就降低甚至消失^[18]。环境的质量和生物的数量对生态阈值起着决定性作用，而农业生产过程所投入的绿色科技能够积极调控环境和生物容量，因此，农业绿色发展系统体系层面的技术体系是微观生态系统稳态发展的基础保障。

（四）可持续发展理论

可持续发展理念改变过去人与自然的对立关系，要求社会、经济的发展必须与资源生态相协调。可持续发展理念与以往片面强调经济发展而忽视社会、生态协调的传统发展理念形成鲜明的对比。农业绿色发展是新时期农业可持续发展的具体推进形式，其可持续性表现在实现手段的持续性和效果的持续性两个方面。在农业绿色发展这个大系统中，生态系统是不断变化的，赖以生存的农业系统需要利用先进的科学技术和现代管理来促进自身的不断完善，因此，为保持农业系统与生态系统、社会系统组成的复合系统的自然协调，需要持续性的进行绿色技术输入和现代管理投入^[19]。农业绿色发展系统的技术体系与管理体制为这种协调关系提供很好的保障。农业绿色发展效果的可持续性主要源于产业体系与政策体系的交互作用，产业体系实现农业绿色产业链延伸和价值链增值，而政策体系为这种增值过程提供长效保障，在持续产生经济效益的同时，社会和生态效益得以兼顾，从而实现良好的农业综合效益。

五、农业绿色发展理论研究展望

农业绿色发展的总目标是在改变传统农业生产模式、调整产业结构、提高农业产出率的同时，保障农业生产与生态环境和谐发展^[20]。党的“十八大”以来，中国农业绿色转型进入关键期，基于乡村振兴背景与国家“绿色发展、生态优先”战略，对中国农业绿色发展路径进行研究与创新具有重要的理论与现实意义。

（一）农业绿色发展的机理探究

农业绿色发展的机理可从以下三个方面进行阐述：首先，从价值增值的角度研究农业绿色发展的拉力。产品价值增值是农业绿色发展可持续推进的内部动力，立足农业生产系统，解构农产品生产及价值增值的过程，阐述社会经济系统中产业链条链接的内在运动规律，并进一步解释每个环节的经济本质，将有助于培育农业绿色发展的惯性。第二，从社会治理的角度研究农业绿色发展的推力。政府作为国家的治理主体，有责任让“农业更强、农民更富、农村更美”；生产者作为栖息环境的治理主体，有责任把宝贵的农业资源生生不息的传递给子孙后代。如何界定政府与农户在农业绿色发展中的关系，促进主体协同行动，将直接关系到农业绿色发展外部动力的发挥。第三，从环境保护的角度，研究农业生态系统与生产、消费等的关系，探究绿色消费倒逼清洁生产进而调控环境的路径，揭示农业生态系统的运动与发展规律。

（二）农业绿色发展系统支撑体系的支撑点探讨

农业绿色发展系统是功能和体系两个层次的要素相互链接构成的系统结构。在功能层面，农业绿色发展系统包含农业生产、农业生态和社会经济三个子系统，它们之间通过要素、能量、信息、产品等传递彼此联系，形成一个完整的闭合链条；在支撑体系层面，农业绿色发展包含产业体系、技术体系、管理体系和政策体系，四个体系耦合兼容、协同推进，互为补充。已有文献对农业绿色发展系统结构及内涵进行了探讨，然而，大多仅聚焦到功能构成或支撑体系内部各子系统或体系之间的横向要素流动关系，对两个层面系统间的纵向链接关系尚缺乏有深度的探讨。作为一项系统工程，农业绿色发展支撑体系必然会为功能发挥提供全方位的支撑，只有找到这些支撑点、才能更清晰的理顺农业绿色发展系统内部各种错综复杂的关系，才能打通系统内部制约要素流动的各种壁垒，才能更加可持续地推动农业现代转型。

（三）农业绿色发展体制机制创新

农业绿色发展系统有效运行需要相应的法律法规、规程规范等政策制度体系作为保障。然而，我国已有农业绿色发展相关的政策也有与时代要求不相适应的地方。解决这一问题的关键在于，一方面要重点梳理相关法律法规中与农业绿色发展系统运行相冲突的内容和条款，完善农业环境资源管控、农业投入品投入、生产全过程监管、绿色品牌创建和绿

色消费等方面的法律制度，分类提出一揽子与实施农业绿色发展的法律法规框架及修改建议。另一方面，在总结我国农业绿色生产实践成果经验的基础上，从防控农业面源污染、推进废弃物资源化利用等角度，结合化肥农药减量、秸秆综合利用、畜禽粪污资源化利用、农资包装物回收利用和绿色农产品认证等方面的标准与规范，建立区域环境容量、资源管控制度，探讨政府引导资金、绿色金融等在推进农业绿色发展的精准措施，建立覆盖“清洁农业要素投入—农业绿色生产方式—绿色农产品加工”流程的绿色产业路径和体制机制保障。

尹昌斌 李福夺 杨 鹏

中国农业科学院农业资源与农业区划研究所

参考文献

- [1] 程杨. 山西省农业绿色发展评价研究[D].山西财经大学,2019.
- [2] 金书秦,牛坤玉,韩冬梅.农业绿色发展路径及其“十四五”取向[J].改革,2020(02):30-39.
- [3] 于法稳.习近平绿色发展新思想与农业的绿色转型发展[J].中国农村观察,2016(05):2-9+94.
- [4] 马峥,朱晓俊.内蒙古农业绿色发展全过程评价指标体系的构建与应用[J].内蒙古财经大学学报,2019,17(06):37-40.
- [5] 杨潇. 我国农业绿色发展水平测度与提升路径研究[D].河北经贸大学,2019.
- [6] 于法稳.新时代农业绿色发展动因、核心及对策研究[J].中国农村经济,2018(05):19-34.
- [7] 沈兴兴.小农户步入农业绿色发展轨道的路径初探[J/OL].中国农业资源与区划:1-8[2020-03-20].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3513.S.20191112.1011.002.html>.
- [8] 李明贤,柏卉.信贷支持农业绿色发展研究[J].农业现代化研究,2019,40(06):900-906.
- [9] 杨锚,李景平,赵明,李连海.对农业绿色发展认识和实践的思考[J].农村工作通讯,2020(01):24-27.
- [10] 尹昌斌,周颖.循环农业发展的基本理论及展望[J].中国生态农业学报,2008(06):1552-1556.
- [11] 尹昌斌,周颖,刘利花.我国循环农业发展理论与实践[J].中国生态农业学报,2013,21(01):47-53.
- [12] 刘刚.农业绿色发展的制度逻辑与实践路径[J/OL].当代经济管理 :1-6[2020-03-15].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/13.1356.F.20200>

304.0932.002.html.

- [13] 张弛,席运官,孔源,田伟,肖兴基,赵克强.生态环境视角下有机农业发展助推环境保护与绿色发展(1994—2019)[J].农业资源与环境学报,2019,36(06):703-710.
- [14] 陈军亚,龚丽兰.互利共生:小农户与现代农业有机衔接的实践路径——以广东省梅州市的改革探索为例[J].理论月刊,2019(10):132-136.
- [15] 王亚平.生态文明建设与人地系统优化的协同机理及实现路径研究[D].山东师范大学,2019.
- [16] 孙彦明.中国科技成果产业化要素耦合作用机理及对策研究[D].吉林大学,2019.
- [17] 范小杉,何萍.国外生态阈值研究进展及启示[J/OL].环境科学研究:1-12[2020-03-15].<https://doi.org/10.13198/j.issn.1001-6929.2019.10.13>.
- [18] 赵慧霞,吴绍洪,姜鲁光.生态阈值研究进展[J].生态学报,2007(01):338-345.
- [19] 陈珏.农业生态经济系统能值及可持续发展分析[J].中国农业资源与区划,2016,37(12):163-166+236.
- [20] 张予,刘某承,白艳莹,张永勋.京津冀生态合作的现状、问题与机制建设[J].资源科学,2015,37(08):1529-1535.

报：农业农村部领导。

送：农业农村部发展规划司及相关业务司局、中国农业科学院。

发：中国农业绿色发展研究会各部门、理事、会员单位负责同志及会员。
