

# “双碳”目标下 农户绿色低碳化生产意愿的影响因素

——基于全国10省(区)微观数据的分析

■于法稳 林 珊

党的二十大报告指出,实现碳达峰碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革,应积极稳妥推进碳达峰碳中和。运用全国10省(区)3129份农户的微观数据,建立多元有序Logistics模型,研究“双碳”目标下农户绿色低碳化生产的参与意愿。结果表明:农地利用中的化肥、翻耕与稻田排放因素对农户参与绿色低碳化生产意愿具有显著正向影响;农膜和秸秆焚烧对农户参与绿色低碳化生产意愿具有显著负向影响。在区域层面,东部地区的农户参与绿色低碳化生产意愿显著高于中、西部地区。基于此,对“双碳”目标下如何激发农户参与绿色低碳化生产意愿提出建议,以推进农业农村领域减排固碳,加快农业绿色低碳化发展。

[关键词]“双碳”目标;绿色低碳化生产意愿;Logistics模型;农业绿色发展

[中图分类号]F062.2 [文献标识码]A [文章编号]1004-518X(2023)01-0083-13

[基金项目]国家社会科学基金重点项目“加快构建农业废弃物资源化利用的政策研究”(17AZD012)、中国社会科学院创新工程项目“农业农村绿色发展理论与政策研究”(NFS 2018A01)、中国社会科学院重大经济社会调查项目“乡村振兴综合调查及中国农村调查数据库项目建设”(GQDC2020017)

于法稳,中国社会科学院农村发展研究所研究员,中国社会科学院生态环境经济研究中心研究员,中国社会科学院大学应用经济学院教授、博士生导师。(北京 100732)

林珊,中国社会科学院大学应用经济学院博士研究生,通讯作者。(北京 102488)

农业绿色发展是一项系统工程和艰巨任务,对全面推动农村生态文明建设及乡村振兴战略具有重要意义。习近平总书记指出“推进农业绿色发展是农业发展观的一场深刻革命”,对农业绿色发展的认知是现代农业发展研究领域的重要议题,其中一个重要视角就是在碳达峰、碳中和目标下农业如何实现绿色低碳化发展,以及农户如何适应碳达峰、碳中和这一历史性变革。2021年,《中共中央、国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》提出,要加快农业绿色发展,促进农业固碳增效。党的二十大报告指出,要协同推进降碳、减污、扩绿、增长,

推进生态优先、节约集约、绿色低碳发展。基于上述现实背景,在新时代新征程中,抓住历史性战略机遇,以“双碳”目标为约束,强化绿色导向,采取有效措施推动农业减排,助力碳达峰、碳中和目标的实现。

农业绿色低碳化发展不仅是国家关注的重大问题,也是学术界研究的焦点问题。本文的文献梳理主要从三方面展开:一是关于“双碳”目标下农业绿色发展的定位研究。围绕“双碳”目标如何推动我国农业绿色发展的关键问题,有学者认为,要充分发挥“双碳”目标导向作用和农业绿色发展支撑作用,针对当前耕地数量质量压力较大、生产经营方式需要转型等重点问题,要统筹考虑供给安全和减排效果、环境保护与经济发展、经济效率和社会公平。<sup>[1]</sup>二是农业绿色低碳化的减排思路。国内学者研究发现,农业碳排放以非二氧化碳为主,总体呈逐年上升的趋势,近几年逐渐实现达峰。但是,由于中国农业机械化水平仍在不断提升,农业机械能源消耗带来的碳排放或将成为农业碳达峰的最大不确定因素。<sup>[2]</sup>三是关于“双碳”目标下农业绿色发展的实现路径研究。“双碳”目标的提出为农业绿色发展指明了新方向,同时也提出了新要求。国内学者以“双碳”目标为背景,从创新理念、核心为纲、污染防治、强化设施、技术创新、完善机制、制度激励等方面提出了实现农业绿色发展的路径及对策。<sup>[3]</sup>

现有文献为本文研究提供了有益借鉴,但在“双碳”目标下,仍有一些问题值得深入探讨:一是农业绿色低碳化发展缺乏农户层面的系统研究;二是农业碳排放因素对农户参与绿色低碳化生产意愿的影响程度有待研究;三是推进农户绿色低碳化生产的重点取向依然有待拓展。正是基于这些考虑,本文依托中国乡村振兴调查数据,获取全国10省(区)3129份农户的微观数据,分析研究农业碳排放相关因素对农户参与绿色低碳化生产意愿的影响,采用Logistics模型进行实证探究,旨在甄别“双碳”目标下促进农业绿色低碳化发展的重点取向。

## 一、理论分析与研究设计

### (一)理论分析

2005年,时任浙江省委书记习近平在安吉考察时首次提出绿水青山就是金山银山的理念,此后经过不断的理论深化和实践创新,逐步形成了一套节约优先、保护优先、绿色发展之路,实现了生态环境保护与经济社会政治文化的融合。绿色循环低碳发展模式,逐渐在全国范围内得到广泛推广并不断创新。碳达峰、碳中和的思想基础正是源于绿水青山就是金山银山的理念。2020年,习近平主席在第七十五届联合国大会一般性辩论上的讲话时郑重宣示:“中国将提高国家自主贡献力度,采取更加有力的政策和措施,二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和。”<sup>[4]</sup>实现碳达峰、碳中和是党中央统筹国内国际两个大局作出的重大战略决策,是一场广泛而深刻的变革,是满足人民群众日益增长的优美生态环境需求、促进人与自然和谐共生的迫切需要。

碳达峰、碳中和拥有深厚的哲学基础与伦理学基础。其中,“双碳”的哲学基础源于生态文明观。生态文明观是人类处理人与自然关系以及由此引发的人与人的关系、自然界生物之间的关系、人与人工自然的关系以及人的身与心的关系的基本立场、观点和方法。“双碳”目标则是在这种立场、观点和方法指导下取得成果的体现。“双碳”的伦理学基础源于生态公正。生态公正是人类在处理人与自然关系以及由此引发的其他相关关系时,不同国家、地区、群体之间拥有的权利与承担的义务必须公平对等。在实现碳达峰、碳中和目标的行动中,要正视国家或地区在生态权

益的享受和生态责任的承担上的不匹配。中国尊崇持续良性发展的人类生存和发展方式,积极推进“双碳”目标实现,契合了“双碳”的哲学基础与伦理学基础的初衷。

低碳经济是一种经济形态,即在控制温室气体排放全球共同愿景目标下,碳生产力和人文发展均达到一定水平的一种经济形态。<sup>[5]</sup>而低碳经济外延中的低碳农业是相对于传统农业而言,发展低碳农业就是要最大限度地实现农业资源的循环综合利用,充分利用农业生态系统中的各类生物质能源,形成低碳农业的能源支柱,最终促进低碳农业以及碳汇农业的健康可持续发展。低碳农业发展主体之一是农户,那么农业绿色低碳发展离不开农户个体的行为选择。从行为经济学来讲,农户的生产行为与决策行为,均属于经济行为,农户作为“经济人”具有理性动机,根据偏好和价值观评估选择的后果,合理使用和有效配置生产性资源,做出可以实现最大化期望效用的选择。因此,本文在探究农业绿色低碳发展中农户参与绿色低碳化生产的意愿时,应放在拥有深厚思想基础、哲学基础与伦理学基础的“双碳”目标之下。

## (二) 研究设计

基于上述分析,下文结合低碳农业与农户行为理论,从农业碳源视角切入,选取农业碳排放的四个主要指标,对农户参与绿色低碳化生产意愿的影响因素进行分析,以期探究农业领域减排固碳的实践向度。

1. 数据来源。本文使用中国社会科学院农村发展研究所承担的重大经济社会调查项目《乡村振兴综合调查及中国农村调查数据库建设》成果,课题组于2020年8—9月赴广东、浙江、山东、安徽、河南、黑龙江、贵州、四川、陕西和宁夏10省(区)开展大规模农户调查。根据有效性检验,剔除无效问卷后,共获得有效问卷3129份。

村庄基本特征。根据调查抽样,从受访的305个样本村的地域分布来看,东部地区91个,占29.8%;中部地区60个,占19.7%;西部地区124个,占40.7%;东北地区30个,占9.8%。

农户基本特征。受访农户具有如下特征:男性占比为51.73%,女性占比为48.27%。分年龄段来看,60岁以上农户占比最大,达到41.55%;其次是50~59岁的占比为36.63%;超过80岁的高龄老人占比为1.85%。从受教育程度来看,调查样本中受教育程度为初中的占比最高,达46.53%;其次是小学程度的,占比达30.68%;而大专及以上学历的农户仅占1.63%。调查样本的农户总体特征说明留守乡村的农户多为老龄化人口且整体受教育程度偏低。

2. 模型选择。本文从农业碳源角度入手,借鉴相关学者的研究分析农业碳排放的四类指标<sup>[6]</sup>,主要探讨农地利用(farmland)、稻田排放(paddy)、畜禽养殖(livestock)以及秸秆焚烧(straw)对农户参与绿色低碳化生产意愿(willingness)的影响。因此,被解释变量设置为“农户参与绿色低碳化生产意愿”。选择基于农户个人层面的Logistic模型,分析影响农户参与绿色低碳化生产意愿的关键因素。假设农户参与绿色低碳化生产意愿由方程(1)决定:

$$\text{Logit}(\text{willingness} = 1) = \alpha_i \text{farmland}_i + \beta_i \text{paddy}_i + \gamma_i \text{livestock}_i + \delta_i \text{straw}_i + \varepsilon \quad (1)$$

其中,下标*i*表示第*i*个受访农户。被解释变量willingness是一个关于农户是否愿意采用绿色低碳化生产行为的0-1变量,若农户愿意参与绿色低碳化生产,取值为1,否则为0。

3. 变量定义。被解释变量是农户参与绿色低碳化生产意愿(willingness)。本文通过衡量农户参与绿色低碳化生产意愿的指标,询问农户在减少化肥农药的使用、增施有机肥、采用绿色节能农机、减少传统翻耕、节水灌溉,以及对畜禽粪污、农膜、秸秆进行资源化利用等方面的采纳意愿。从调查的初步结果看,77.72%的受访农户愿意采纳绿色低碳化生产方式,表现出强烈的绿色生产意愿。根据区域、性别、家庭纯收入、受教育程度将农户样本划分为四大区域农户组、男女农户组、高

低收入农户组(相对于均值)、高低学历农户组(以高中为分界线),结果见表1。从中可以看出,东部地区农户绿色低碳化生产的参与意愿要强于中部地区、西部地区和东北地区,男性农户强于女性农户,高收入农户强于低收入农户,高学历农户强于低学历农户。

表1 农户参与绿色低碳化生产意愿的样本分布情况

农户参与绿色低碳化生产意愿	全体	全国四大区域				性别		家庭纯收入		受教育程度	
		东部	中部	西部	东北	男	女	高收入	低收入	高学历	低学历
选择(%)	77.72	83.84	77.16	75.02	74.10	77.96	73.71	83.69	75.54	82.11	76.96
未选择(%)	22.28	16.16	22.84	24.98	25.90	22.04	26.29	16.31	24.46	17.89	23.04

解释变量。在回归方程右边,农地利用、稻田排放、畜禽养殖以及秸秆焚烧是可能影响农户参与绿色低碳化生产意愿的变量。参考已有研究<sup>[7]</sup>,本文将农地利用变量细化为化肥(fertilizer)、农药(pesticide)、农膜(film)、农机(machinery)、翻耕(tillage)、灌溉(irrigation)6个衡量指标,作为农地利用变量的子变量。其中,fertilizer指标通过询问农户“与5年前相比,亩均化肥施肥量”;pesticide指标通过询问农户“与5年前相比,亩均农药使用量”。针对以上两个指标,按照使用量的高低(未用、减少、不变、增加)分别赋值为0、1、2、3,film指标通过询问“农膜等农业废弃包装物如何处置”,按照是否资源化利用(未产生、是、否)分别赋值0、1、2;machinery指标通过询问“柴油机械化作业占比”;tillage指标通过询问“您是否对耕地进行了休耕”,按照是否休耕(是、否)分别赋值1、0;irrigation指标通过询问“有效可灌溉面积”。稻田排放变量指标通过询问农户“稻谷播种面积”。畜禽养殖变量指标通过询问农户“禽畜养殖的年底总数量”。秸秆焚烧(straw)变量指标通过询问农户“采用何种方式处理农作物秸秆”,按照是否资源化利用(未产生、是、否)分别赋值0、1、2。

控制变量。在控制变量的选取上,个人特征可能影响农户的生产行为选择。已有研究证实,户主性别、年龄差异、文化程度以及务农时限均会对农户的农业绿色低碳生产产生影响<sup>[8]</sup>;农户兼业对农户绿色低碳生产行为具有促进作用<sup>[9]</sup>。因此,本文选取的个人特征(individual)变量包括:性别(gender),男性农户赋值为1,女性赋值为0;年龄(age),以农户的实际年龄(周岁)进行衡量;受教育程度(edu),未上学赋值为1,小学赋值为2,初中赋值为3,高中或中专赋值为4,大专及以上学历赋值为5;务农时限(time),以受访农户一年内实际务农时限(月)衡量;兼业状况(by-business),非农就业赋值为0,全职务农赋值为1,兼业农户赋值为2。

家庭特征可能影响农户的生产行为选择,包括家庭劳动力数量、耕地面积和收入水平,这些变量在一定程度上对农户农业绿色低碳生产行为选择的影响也已得到实证。<sup>[8]</sup>因此,本文选取的家庭特征(household)变量包括:家庭劳动力数量(labor),用家庭实际劳动力数量(人)来衡量;家庭耕地面积(area),用家庭实际经营的耕地面积(亩)来衡量;家庭纯收入(income),用家庭上年纯收入(万元)来衡量。

借鉴已有研究<sup>[10]</sup>,分析其他可能影响农户行为选择的环境感知特征向量(perception),主要有:对农村生态环境的感知(ecology),用农户对农村总体生态环境的满意度来衡量;对农村生活环境的感知(livelihood),用农户对农村生活环境状况的满意度来衡量;对农业废弃物资源化利用的价值感知(value),用农户对农业废弃物资源化利用处理的满意度来衡量。以上环境感知特征通过询问农户回答“非常不满意”“不太满意”“一般”“满意”“非常满意”,对其依次赋值为1~5的整数。控制上述变量的目的是为了减轻潜在的遗漏变量引起的估计偏误。另外,本文控制了东部地区、中部地区、西部地区3个虚拟变量(为了避免共线性,stata软件剔除了东北地区)。所有变量的描述性统计如表2所示。

表2 变量的描述性统计

	变量名称	极小值	极大值	均值	标准误	
解释变量	farmland	fertilizer	0	3	1.64	1.28
		pesticide	0	3	1.58	1.26
		film	0	2	1.26	0.76
		machinery	0	1	0.30	0.33
		tillage	0	1	0.07	0.26
		irrigation	0.01	2210	20.96	85.50
	paddy	0	700	1.36	17.80	
	livestock	0	46000	60.32	1010.15	
	straw	0	2	0.44	0.61	
	控制变量	individual	gender	0	1	0.94
age			24	94	57.65	10.82
edu			1	5	2.70	0.86
time			0	12	4.42	3.83
by-business			0	2	1.16	0.60
household		labor	0	7	1.83	1.02
		area	0.01	2200	24.85	87.02
		income	0	1001.7	8.50	26.45
perception		ecology	1	5	4.07	0.83
		livelihood	1	5	4.05	0.84
		value	1	5	3.95	0.97
虚拟变量		Eastern Region	0	1	0.26	0.44
		Central Region	0	1	0.21	0.41
	Western Region	0	1	0.43	0.50	

## 二、实证结果分析

### (一) 基准回归结果

在进行回归分析之前,我们对各自变量进行了多重共线性诊断,各变量之间的共线相关程度均在合理范围之内,限于篇幅,此处仅给出分析结果(见表3)。

表3中,方程(1)属于基准模型,投入的变量仅包括个人特征和家庭特征;方程(2)控制了农地利用、稻田排放、畜禽养殖以及秸秆焚烧4个核心解释变量,Nagelkerke  $R^2$ 由0.018增加到了0.033,增幅达83.33%,说明核心解释变量在农户绿色低碳化生产意愿选择中具有非常关键的重要作用;考虑到潜在的遗漏变量对回归结果造成的影响,本文在方程(3)中投入了对农村生态环境的感知、对农村生活环境的感知、对农业废弃物资源化利用的价值感知3组数据;方程(4)控制了东部地区(East-

表3 回归结果

		方程(1)	方程(2)	方程(3)	方程(4)	边际效应 (基于方程4)
农地利用	fertilizer	-	0.170** (0.0819)	0.150* (0.0824)	0.164** (0.0828)	2.686%** (0.014)
	pesticide	-	-0.0926 (0.0824)	-0.0637 (0.0832)	-0.0243 (0.0834)	-0.399% (0.014)
	film	-	-0.168** (0.0708)	-0.155** (0.0713)	-0.130* (0.0717)	-2.136%* (0.012)
	machinery	-	0.107 (0.185)	0.0454 (0.187)	0.0427 (0.223)	0.701% (0.037)
	tillage	-	0.599*** (0.196)	0.662*** (0.198)	0.633*** (0.200)	10.384%*** (0.033)
	irrigation	-	-0.000313 (0.000802)	-0.000244 (0.000755)	-0.000192 (0.000795)	-0.003% (0.00013)
稻田排放	paddy	-	0.0472* (0.0262)	0.0475* (0.0268)	0.0429* (0.0252)	0.704%* (0.0041)
禽畜养殖	livestock	-	0.000137 (0.0000890)	0.000129 (0.0000880)	0.000119 (0.0000839)	0.002% (0.000014)
秸秆焚烧	straw	-	-0.210*** (0.0792)	-0.193** (0.0806)	-0.167** (0.0818)	-2.735%** (0.013)
个人特征	gender	0.146 (0.184)	0.105 (0.186)	0.0979 (0.188)	0.123 (0.188)	2.014% (0.031)
	age	-0.00875** (0.00424)	-0.00848** (0.00426)	-0.00964** (0.00431)	-0.0140*** (0.00443)	-0.230%*** (0.00072)
	edu	0.127** (0.0537)	0.146*** (0.0546)	0.150*** (0.0549)	0.120** (0.0560)	1.971%** (0.0092)
	time	0.0129 (0.0124)	0.00808 (0.0127)	0.0102 (0.0128)	0.0112 (0.0131)	0.184% (0.0022)
	by-business	0.179** (0.0778)	0.157** (0.0791)	0.139* (0.0796)	0.164** (0.0803)	2.699%** (0.013)
家庭特征	labor	0.0851* (0.0508)	0.0605 (0.0512)	0.0757 (0.0514)	0.0946* (0.0531)	1.554%* (0.0087)
	area	0.000728 (0.000652)	0.000444 (0.000839)	0.000426 (0.000843)	0.00142 (0.00114)	0.023% (0.00019)
	income	0.0214*** (0.00744)	0.0228*** (0.00765)	0.0209*** (0.00741)	0.0171** (0.00707)	0.280%** (0.0012)
环境感知特征	ecology	-	-	0.00114 (0.0596)	0.00915 (0.0605)	0.150% (0.0099)
	livelihood	-	-	0.0730 (0.0595)	0.0809 (0.0613)	1.328% (0.010)
	value	-	-	0.173*** (0.0431)	0.135*** (0.0442)	2.218%*** (0.0072)
地区分布	Eastern Region	-	-	-	0.937** (0.212)	15.390%*** (0.035)
	Central Region	-	-	-	0.311 (0.200)	5.102% (0.033)
	Western Region	-	-	-	0.260 (0.203)	4.262% (0.033)
常数项		0.707* (0.381)	0.856** (0.399)	-0.0802 (0.473)	-0.276 (0.505)	-
卡方		51.08 p= 0.000	99.35 p= 0.000	118.11 p= 0.000	157.89 p= 0.000	-
-2对数似然值		1629.514	1605.510	1596.142	1576.687	-
Nagelkerke R <sup>2</sup>		0.018	0.033	0.038	0.050	-

注: \*、\*\*、\*\*\*分别表示10%、5%、1%的显著性水平;括号中为稳健标准误;所有数字均为四舍五入后的结果,下同。

ern Region)、中部地区(Central Region)以及西部地区(Western Region)3个虚拟变量,为避免多重共线性,Stata软件去掉了东北地区(Northeast Region)。在方程(2)、方程(3)和方程(4)中,3个回归结果均显示相同核心解释变量对农户参与绿色低碳化生产意愿具有积极作用。

基于回归方程(4),从农业碳排放的核心解释变量的不同维度看,化肥、农膜、翻耕、稻田排放和秸秆焚烧均通过了显著性检验。这表明,农地利用中的化肥、农膜、翻耕,以及稻田排放和秸秆焚烧均对农户参与绿色低碳化生产意愿发挥着非常重要的作用。

具体而言,化肥在5%的置信水平上通过了显著性检验,且边际效应为2.686%。在其他条件不变的情况下,化肥使用每提升1单位,农户参与绿色低碳化生产意愿的概率就会提升2.686%。可能的解释是,我国化肥、农药生产量和使用量均居世界第一,化肥使用量每公顷平均327公斤,远高于世界平均水平(即每公顷120公斤)。<sup>[11]</sup>通过调研发现,农户使用的肥料大多数还是化肥,但农户的意愿却倾向于绿色低碳化生产,出现低行为与高意愿的“悖论”。可能的原因是,目前化肥使用仍然对农户具有一定的短期利益,有机肥虽然可以改善土壤,但土地随时面临流转,农户认为施用有机肥不划算。

农膜在10%的置信水平上通过了显著性检验且为负,边际效应为负向2.136%。这说明农户使用农膜每上升1单位,农户参与绿色低碳化生产意愿的概率就会降低2.136%。换言之,不使用农膜的农户绿色低碳化生产的参与概率比使用农膜的农户高出2.136%。可能的解释是,农户作为农业生产的主体,其生产行为直接决定了农业碳排放量的大小,尤其在农业产后环节对农膜、秸秆等农业废弃物进行焚烧等不当行为,会产生大量的农业温室气体,加剧生态环境的恶化。<sup>[12]</sup>农膜使用率越低的农户越易倾向于绿色低碳化生产,对农业绿色低碳化发展也有着更高的关注度和积极性。因此,农膜使用负向影响了农户绿色低碳化生产意愿。

翻耕在1%的置信水平上通过了显著性检验,且边际效应为10.384%。由于翻耕的指标是采用休耕指标衡量,因此,在其他条件不变的情况下,农户休耕每提升1单位,参与绿色低碳化生产意愿的概率就会提升10.384%。可能的解释是,频繁翻耕易破坏土壤的有机碳库,导致大量温室气体流入大气;<sup>[13]</sup>农业翻耕导致的碳排放占比较大,在农作物耕种过程中,实行轮耕、休耕、免耕等耕作方式可以有效减少农田碳排放。因此,休耕能显著正向影响农户参与绿色低碳化生产。

稻田排放放在10%的置信水平上通过了显著性检验,且边际效应为0.704%。换言之,稻田排放每增加1单位,农户参与绿色低碳化生产意愿的概率就会提升0.704%,但影响程度较小。可能的解释是,我国是一个水稻生产和消费大国,水稻释放的CH<sub>4</sub>总量相当大。根据IPCC的报告,以100a时间尺度计,CH<sub>4</sub>和N<sub>2</sub>O的增温系数分别为CO<sub>2</sub>的21倍和310倍;<sup>[14]</sup>稻田中CH<sub>4</sub>和N<sub>2</sub>O的产生与排放受农事管理与环境因素影响,尤其受水分管理、秸秆还田及氮肥管理措施的影响。<sup>[15]</sup>因此,稻田排放面积越大越有利于统一化管理,农户越易倾向于绿色低碳化生产,但在一定程度上存在农户对稻田碳排放的认知缺乏,故该变量对农户参与意愿的影响程度较小。

秸秆焚烧在5%的置信水平上通过了显著性检验且为负,边际效应为负向2.735%。在其他条件不变的情况下,秸秆焚烧每增加1单位,农户参与绿色低碳化生产意愿的概率就会降低2.735%。换言之,不产生秸秆或者资源化处理秸秆的农户参与绿色低碳化生产意愿的积极性比秸秆焚烧的农户高出2.735%。可能的解释是,秸秆的资源化利用能有效减少农业碳排放,对秸秆进行炭化或堆腐等加工处理后再还田,或许会增加作物的产量,又降低温室气体的排放。<sup>[16]</sup>国家发布的《秸秆禁烧和综合利用管理办法》政策的落地,有效地阻止了农户秸秆焚烧行为,因此,农户进行资源化处理秸秆能有效地促进绿色低碳化生产。

本文基于方程(4)还研究了其他控制变量的结果。具体而言,年龄越大的农户参与绿色低碳化生产的意愿比年轻农户低0.230%,可能的原因是农户年龄越大往往越不利于绿色生产技术的采用<sup>[17]</sup>,年龄越大的农户越倾向于增加稻谷农药喷洒次数<sup>[18]</sup>,以至于其参与绿色低碳化生产的意愿低于年轻农户;受教育程度在5%的显著水平上增强了农户绿色低碳化生产的参与意愿,受教育水平每提升1个层次,农户参与绿色低碳化生产的积极性提升1.971%,这可能是因为教育能够提升农户的认知水平<sup>[10]</sup>,有助于提高农户参与绿色低碳化生产的意愿;兼业农户比全职的农户参与绿色低碳化生产意愿高出2.699%,可能是由于农户兼业对农户低碳生产行为具有促进作用<sup>[9]</sup>,以至于兼业高于全职农户的参与意愿;对农业废弃物资源化利用的价值感知在1%的显著水平上增强了农户绿色低碳化生产的参与意愿,在其他条件不变的情况下,农户资源化利用的价值感知每提升1个层次,其参与绿色低碳化生产的积极性提升2.218%,这可能是因为农户认知到农业废弃物资源化在保障农户健康、增加农户增收、保护农村环境中的重要作用<sup>[10]</sup>,故其价值认同感有助于参与意愿的提升。

虚拟变量东部地区的农户参与绿色低碳化生产的意愿比中西部地区要高出15.39%。这很大程度上是因为东部地区经济较为发达、农业发展基础较好,地方享有较高的农业绿色生产税收优惠制定权,各种优惠组合能激发农业绿色科技革新潜力,提高符合绿色标准的农药、化肥、农膜使用率,以及作物控水、耕地保育、农业废弃物循环利用等技术的使用。<sup>[19]</sup>

## (二)分组估计

除了探讨农地利用、稻田排放、畜禽养殖以及秸秆焚烧对农户参与绿色低碳化生产意愿的影响之外,本文对样本数据进行分组分析,以窥探各解释变量在不同群体间的作用,仍采用Logistic模型估计核心解释变量对各组农户的影响。表4报告了最终回归结果。

首先,已有学者表明,由于传统社会文化因素和主观因素的影响,男性比女性农户对绿色生产技术的认知与决策更加理性<sup>[20]</sup>。男性农户是农业生产的主要劳动力,对新生事物的接受程度较高,其参与绿色生产行为的可能性更高<sup>[21]</sup>。而且,男性绿色生产知识素养得分平均值也明显高于女性,这表明男性在病虫害绿色防控方面相比于女性占有较大的优势<sup>[22]</sup>。可见,从农户的性别差异视角探讨解释变量对不同性别农户参与绿色低碳化生产意愿的影响,具有一定的现实意义。因此,本文根据农户性别,将样本划分为男性和女性农户组2个子样本,回归结果见表4的列(1)和列(2)。回归结果发现,男性农户参与绿色低碳化生产的意愿受到农地利用中的化肥、农膜、翻耕以及稻田排放和秸秆焚烧变量的显著影响,而女性农户的参与意愿均不受解释变量的影响;从边际效应看,翻耕和秸秆焚烧在男性农户组中的参与意愿贡献率位居各解释变量前列。

其次,碳减排是一种既典型又特殊的公共物品供给<sup>[23]</sup>。绿色低碳建设工作,在受益面上具有非排他性和非竞争性的公共物品属性,本质上都是公共物品<sup>[24]</sup>。农户对农村公共物品供给评价的差异与农户收入差距密切相关,且收入越高的农户对农村公共物品供给效果的评价越高<sup>[25]</sup>。而本文中的农户参与绿色低碳化生产意愿可看成是农户对“农业绿色低碳化”这一准公共物品的评价,在本文中,希望洞见农业碳排放的核心解释变量在不同收入水平的农户中发挥的不同作用。因此,本文根据家庭纯收入将样本划分为高收入和低收入农户组(相对于家庭纯收入均值的比较)2个子样本,回归结果见表4的列(3)和列(4)。可以看出:高收入农户的参与意愿受到农地利用中的化肥、农药、翻耕、灌溉以及畜禽养殖的显著影响;而低收入农户仅受到翻耕对应的休耕的正向影响,且秸秆焚烧是负向影响。由此,我们可以判断,随着农户收入水平的提高,农户参与农业绿色低碳化生产的途径越发广泛,涉及范围更全面。



最后,限定了不同文化水平下,核心解释变量对农户参与绿色低碳化生产意愿的影响,以较全面地探索农业碳排放核心指标变量的作用机制。因此,本文根据受访农户的受教育程度,将样本划分为高学历和低学历农户组(以高中学历为分界线)2个子样本,回归结果见表4中的列(5)与列(6)。不难发现,仅有翻耕对应的休耕这一衡量指标不区分高低学历,均对农户参与意愿产生显著正向影响。然而,其他解释变量在不同学历中的影响差异明显,农药对低学历农户的参与意愿产生显著负向影响,这可能与低学历农户对农药的污染认知水平较低,只追求农作物的防虫害效果而忽略污染因素;而畜禽养殖对低学历农户产生显著影响,可能家庭范围内的养殖畜禽较多存在于低学历农户,而畜禽养殖的废弃物往往被他们用作有机肥,从而减少化肥的使用。值得一提的是,由于中国农户低学历占比范围较广,要提高低学历农户参与绿色低碳化生产意愿主要在于强化引导化肥、农药的有效利用,畜禽养殖的资源化处理等。

表4 分组回归结果

		男性农户(1)	女性农户(2)	高收入农户(3)	低收入农户(4)	高学历农户(5)	低学历农户(6)
农地利用	fertilizer	2.667%* (0.014)	9.269% (0.073)	6.730%*** (0.023)	1.712% (0.016)	2.014% (0.017)	4.774%** (0.023)
	pesticide	-1.585% (0.014)	-9.122% (0.073)	-6.098%** (0.025)	-0.019% (0.016)	-0.740% (0.017)	-3.895%* (0.022)
	film	-2.475%** (0.012)	-1.371% (0.048)	-1.938% (0.021)	-2.206% (0.014)	-4.150%*** (0.015)	0.048% (0.019)
	machinery	2.490% (0.033)	14.686 (0.155)	4.683% (0.060)	2.308% (0.036)	0.158% (0.040)	6.575% (0.053)
	tillage	10.906%*** (0.035)	-5.964 (0.138)	15.307%* (0.081)	9.972%*** (0.038)	11.575%** (0.047)	9.837%** (0.049)
	irrigation	0.0058% (0.00014)	0.095 (0.00087)	0.053%** (0.00024)	0.0089% (0.0002)	-0.0017% (0.00019)	0.028% (0.00022)
稻田排放	0.764%* (0.0042)	2.432 (0.037)	1.366% (0.0086)	0.658% (0.0050)	1.593%** (0.0067)	0.389% (0.0039)	
畜禽养殖	0.0075% (0.000063)	-0.0026 (0.000054)	0.0043%* (0.000024)	0.0015% (0.000020)	0.0025% (0.000018)	0.0073%* (0.000042)	
秸秆焚烧	3.777%*** (0.014)	-0.693 (0.066)	1.751% (0.025)	-5.072%*** (0.016)	-4.676%*** (0.017)	-2.427% (0.022)	
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES	
卡方	46.52 p= 0.000	6.83 p= 0.000	28.39 p= 0.000	41.64 p= 0.000	39.17 p= 0.000	27.01 p= 0.000	
-2对数似然值	1530.816	98.254	-358.858	1252.516	954.612	667.075	
Nagelkerke R <sup>2</sup>	0.017	0.025	0.04	0.017	0.022	0.018	
样本	2954	175	840	2289	1920	1209	

注:表中报告的为边际效应,括号中为稳健标准误。

### 三、稳健性检验与内生性问题的讨论

#### (一)稳健性检验

为了检验回归结果的稳健性,本文剔除了样本数据中60周岁以上的劳动力样本,在控制农户的个人特征、家庭特征、环境感知和地区分布之后,重新进行Logistic回归,结果如表5所示。

表5 回归结果(剔除老年人样本)

		回归系数	稳健标准误	边际效应
农地利用	fertilizer	0.121	0.115	1.827%
	pesticide	0.117	0.115	1.769%
	film	-0.170*	0.0992	-2.582%*
	machinery	-0.089	0.312	-1.348%
	tillage	0.753***	0.280	11.404%***
	irrigation	0.00281	0.00229	0.043%
稻田排放	paddy	0.0363	0.0330	0.550%
禽畜养殖	livestock	0.0000748	0.0000706	0.0011%
秸秆焚烧	straw	-0.176	0.116	-2.670%
个人特征	gender	0.409*	0.247	6.200%*
	age	-0.0113	0.00939	-0.171%
	edu	0.244***	0.0806	3.693%***
	time	0.0110	0.0181	0.167%
	by-business	0.0698	0.0997	1.058%
家庭特征	labor	0.0637	0.0798	0.965%
	area	-0.0000610	0.00150	-0.0092%
	income	0.0173**	0.00857	0.262%**
环境感知特征	ecology	-0.0421	0.0838	-0.638%
	livelihood	0.166	0.0798	2.522%**
	value	0.104*	0.0605	1.581%*
地区分布	Eastern Region	0.894***	0.312	13.545%***
	Central Region	0.0428	0.278	0.648%
	Western Region	0.0833	0.287	1.262%
常数项		-0.772	0.749	-
卡方		112.98 (p=0.000)		
-2对数似然值		864.356		
Nagelkerke R <sup>2</sup>		0.062		

从表5的结果可知,农地利用中的农膜、翻耕对农户参与绿色低碳化生产意愿的回归结果与表3方程(4)的结果基本一致。这表明,农膜与翻耕对农户参与绿色低碳化生产意愿均存在显著影响,而核心解释变量中的其他变量在剔除老年人样本之后在表3方程(4)中显著的化肥、稻田排放和秸秆焚烧均不显著,这可能是由于农村仍存在老龄化人口继续从事农业生产,而且对农户参与绿色低碳化生产意愿存在一定程度的影响,因此,在剔除老年人样本之后显著性有所变化。此外,

通过显著性检验的控制变量还有个人特征中的受教育程度、家庭特征中的家庭纯收入以及环境感知特征变量中的对农业废弃物资源化利用的价值感知,均与表3方程(4)的结果保持一致;地区分布虚拟变量中的东部地区显著性影响也保持一致。

## (二)内生性问题的讨论

为了进一步解决农业碳排放的核心指标变量与农户参与绿色低碳化生产意愿间可能存在的内生性问题,本文使用工具变量法进行处理。从表6的异方差稳健的DWH检验结果看,F统计量的p值为0.0462, $\chi^2$ 统计量的p值为0.0468,二者在大样本下渐近等价。由于二者的p值都小于0.05,故可在5%的显著性水平上拒绝“所有解释变量均为外生”的原假设,Logit模型的回归估计结果有偏误,因此,采用工具变量法是适宜的。

表6 异方差稳健的DWH检验结果

Tests of endogeneity H0: variables are exogenous	
Durbin(score) $\chi^2(1)$	=4.5101 (p=0.0468)
Wu-Hausman F(1,2431)	=4.5313 (p=0.0462)

本文引入“农户最大3块地离住所的平均距离”作为农地利用中“农机”的工具变量,并采用2SLS进行估计,以消除因模型可能存在的内生性问题导致的估计偏误。从理论上讲,工具变量“农户最大3块地离住所的平均距离”具有很好的外生性和排他性,农户与农地的距离远近会影响农地利用中的农机使用频率而不直接影响农户绿色低碳化生产的参与意愿;从2SLS回归结果看,工具变量“农户最大3块地离住所的平均距离”对内生变量“农机”均有较好的解释力,p值小于0.05。

考虑到可能存在弱工具变量问题,本文借鉴相关学者的做法<sup>[26]</sup>进行了弱工具变量检验。限于篇幅,回归结果不再展示,本文的2SLS回归结果显示,弱工具变量检验的F统计量为17.044,超过10。另外,LIML的系数估计值与2SLS非常接近,故认为不存在弱工具变量。回归结果与表3方程(4)相比,农地利用中“农机”的边际效应值增大,这表明,如果不处理内生性问题,影响结果可能被低估,从而会导致农机对农户参与绿色低碳化生产意愿的估计结果有偏。

## 四、结论与思考

区别于既有文献多从碳排放核算视角分析绿色低碳化生产行为的驱动因素,本文基于全国10省(区)3129份农户的微观视角,着重讨论了农业碳排放视角的衡量指标对农户参与绿色低碳化生产意愿的影响。结果表明:农地利用中的化肥、翻耕以及稻田排放对农户绿色低碳化生产参与意愿具有显著正向影响;农地利用中的农膜和秸秆焚烧对农户绿色低碳化生产参与意愿具有显著负向影响;相对于女性农户,男性农户对绿色低碳化生产参与意愿显著更强;而农地利用中翻耕变量不区分农户的收入水平以及文化水平,均对整体农户绿色低碳化生产参与意愿具有显著正向影响;东部地区对农户参与绿色低碳化生产意愿具有正向影响,显著高于中西部地区。

在“双碳”目标背景下,基于农户参与绿色低碳化生产的现状,上述研究结论为进一步提升农户参与绿色低碳化生产意愿提供了思考空间。

第一,化肥是种植业最大的碳源,针对农地利用中的化肥利用,需两手发力:一手抓减碳,推广科学施肥方式,减少种养环节温室气体排放;一手抓固碳,奖励农户施用优质有机肥料,推广缓效性肥料、生物肥料,增加农田碳汇;在种植技术方面,引导农户采用与化肥相关的低碳种植技

术,具有更广阔的减碳空间;在政策制度上,对化肥开征环境税,以“碳补贴”的方式全部返还给农户,激发农户发展绿色低碳农业的内在动因和持续动力。

第二,翻耕对应的休耕也是一种耕作制度,能减轻土壤的物理性波动,提高土壤微生物碳和氮的含量。应鼓励农户采取保护性耕作及休耕方式以重新吸存、储存土壤有机碳,对于休耕的农地,地表再次覆盖植被,增加土壤有机碳的储存容量;出台政策科学指导农户适度进行农地休耕,有序且有效地推进轮作或休耕制度,加快推广农业技术并完善基础设施建设,为农户低碳经营创造有利条件。

第三,稻田排放为农业 $\text{CH}_4$ 的主要排放,稻田对化肥、农药等高碳农资的依赖程度较强,秸秆露天焚烧比例也较高,碳排放量在逐年攀升。应重点关注稻田的“节能减碳”,开展稻田固碳减排技术,引导农户办理规划性稻田轮休,将稻田碳汇纳入农业碳交易产品,加快建立稻田固碳减排生态补偿机制,为稻田固碳减排提供科学依据和制度支撑。

第四,农膜既是面源污染的来源,也是温室气体 $\text{N}_2\text{O}$ 的排放源,减少农膜消耗是减污降碳的协同点。应鼓励农户稳步提升农膜回收水平,开发无污染可降解的生物地膜、优化农膜回收利用等措施可以有效地减少农膜的温室气体排放。在“双碳”目标下鼓励再生塑料行业的发展,实现农业资源利用率最大化和全产业链的综合减碳。

第五,秸秆焚烧贡献了碳排放总量相当大的比重,秸秆被视为生物质资源,对秸秆进行合理重新利用不仅可以减少农业温室气体的排放,还能够为农户提供减碳收入。应继续严控农户秸秆露天焚烧行为,减少温室气体排放,鼓励农户发展秸秆综合利用等循环农业,重视土壤、森林碳汇和化石能源替代的双重减碳作用,坚持农用为主、多元利用的原则,充分发挥其减排固碳的作用,为实现“双碳”目标提供支撑。

第六,东部地区比中西部地区经济发达,东部地区农户具有强烈参与绿色低碳化生产的意愿。在实施“双碳”目标中应侧重让东部地区率先实现农业“双碳”目标,再由东部地区发挥示范溢出效应,带动中西部的农户积极参与绿色低碳化生产,早日实现农业领域的“双碳”目标。

#### [参考文献]

- [1]高鸣,张哲晰.碳达峰、碳中和目标下我国农业绿色发展的定位和政策建议[J].华中农业大学学报(社会科学版),2022,(1).
- [2]金书秦,林煜,牛坤玉.以低碳带动农业绿色转型:中国农业碳排放特征及其减排路径[J].改革,2021,(5).
- [3]于法稳,林珊.碳达峰、碳中和目标下农业绿色发展的理论阐释及实现路径[J].广东社会科学,2022,(2).
- [4]习近平.在第七十五届联合国大会一般性辩论上的讲话[N].人民日报,2020-09-23(03).
- [5]潘家华.低碳经济概念辨析及核心要素分析[J].国际经济评论,2010,(4).
- [6]田云,尹恣昊.中国农业碳排放再测算:基本现状、动态演进及空间溢出效应[J].中国农村经济,2022,(3).
- [7]李波,张俊飏,李海鹏.中国农业碳排放时空特征及影响因素分解[J].中国人口·资源与环境,2011,(8).
- [8]田云,张俊飏,何可,丰军辉.农户农业低碳生产行为及其影响因素分析——以化肥施用和农药使用为例[J].中国农村观察,2015,(4).

- [9]王洋,孙玥.碳中和背景下农户兼业能否促进低碳生产行为?[J].科技管理研究,2022,(4).
- [10]何可,张俊飏,张露,吴雪莲.人际信任、制度信任与农户环境治理参与行为——以农业废弃物资源化为例[J].管理世界,2015,(5).
- [11]刘明庆.发展有机农业控制面源污染的实践与对策[J].环境与可持续发展,2021,(6).
- [12]赵连杰,南灵,李晓庆,刘妙品,李萌.环境公平感知、社会信任与农户低碳生产行为——以农膜、秸秆处理为例[J].中国农业资源与区划,2019,(12).
- [13]田云,张俊飏,李波.中国农业低碳竞争力区域差异与影响因素研究[J].干旱区资源与环境,2013,(6).
- [14]IPCC. Climate Change 2001: *The Scientific Basis*. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. United Kingdom:Cambridge University Press,2001.
- [15]周胜.水分和秸秆管理减排稻田温室气体研究与展望[J].农业环境科学学报,2020,(4).
- [16]杭玉浩,王强盛,许国春,刘欣.水分管理和秸秆还田对稻麦轮作系统温室气体排放的综合效应[J].生态环境学报,2017,(11).
- [17]李想.多重约束下的农户绿色生产技术采用行为分析[J].统计与决策,2019,(14).
- [18]周洲,张莉侠,贾磊,张孝宇.大都市郊区农户绿色生产行为影响因素——基于上海市金山区数据的分析[J].中国农业资源与区划,2021,(9).
- [19]邹新凯.促进农业绿色发展的税制检视及补正[J].西北民族大学学报(哲学社会科学版),2021,(2).
- [20]李明月,罗小锋,余威震,黄炎忠.代际效应与邻里效应对农户采纳绿色生产技术的影响分析[J].中国农业大学学报,2020,(1).
- [21]李芬妮,张俊飏,何可.替代与互补:农户绿色生产中的非正式制度与正式制度[J].华中科技大学学报(社会科学版),2019,(6).
- [22]于艳丽,李桦,薛彩霞,姚顺波.政府支持、农户分化与农户绿色生产知识素养[J].西北农林科技大学学报(社会科学版),2019,(6).
- [23]谭荣.中国低碳治理体系:理论逻辑和实践展望[J].中国国土资源经济,2021,(12).
- [24]刘倩.雄安新区原住民绿色低碳建设参与行为影响因素研究——基于387份原住民调查数据[J].湘潭大学学报(哲学社会科学版),2020,(6).
- [25]朱玉春,唐娟莉,罗丹.农村公共品供给效果评估:来自农户收入差距的响应[J].管理世界,2011,(9).
- [26]徐秀英,徐畅,李朝柱.关系网络对农户林地流入行为的影响——基于浙江省的调查数据[J].中国农村经济,2018,(9).

【责任编辑:陈保林】

## ABSTRACTS

### **(1)The Academic History of Civilization Research and Its Contemporary Value**

*Zheng Fei*

The study of the academic history of civilization reveals that western knowledge system contains a deep theoretical perspective of western centralism, which attributes modernization to the patent of western civilization. Marx deeply explored the internal logic of civilization evolution, the structural level of civilization system, the historical form of civilization development and its inevitable trend, which realized the complete reversal of the western civilization view, and got rid of the shackles of western centralism. The new form of human civilization inherits and develops the concept of civilization of Marx, sublates the capital logic of western modernity, proves that the modernization path is the unity of universality and particularity, fundamentally breaks the mythology that modernization equals westernization, and enriches the treasure house of human civilization. It is of great contemporary value to carry out in-depth research on civilization, which would help to provide theoretical support for the new form of human civilization.

### **(2)The Provisions of Unit Crime in China's Criminal Law and The Reform Practice of Non-prosecution for Enterprise Compliance**

*Li Hong*

Under the background that the pilot system of enterprise compliance reform has no substantive law basis at present, in order to achieve the effect of lenient treatment of enterprises implementing enterprise compliance reform, we can only look for it from the provisions on unit crime in the current criminal law of our country. The characteristics of the provisions on unit crime in China are that in the criminal law of natural persons, the provisions are made in the form of unit crime, and the "double punishment system" is implemented in the punishment. This characteristic determines that the current enterprise compliance reform pilot in China must be carried out within the framework of the existing basic principles and basic systems of criminal law. However, some cases in the third batch of typical cases released by the Supreme People's Procuratorate deviated from this basic idea, and the behavior of enterprise leaders not related to enterprise activities was also given lenient punishment on the grounds of non-prosecution of enterprise compliance. This tendency is noteworthy. It will not only lead the enterprise compliance non-prosecution system, which has just started in China, into the wrong direction, but also cause people to misunderstand the enterprise compliance non-prosecution system and make it unable to go far.

### **(3)Influencing Factors of Farmers' Green and Low-Carbon Production Willingness under the "Dual Carbon" Goal ——Based on the Analysis of Micro Data of 10 Provinces in China**

*Yu Fawen, Lin Shan*

The Party's report on the 20th National Congress points out that reaching peak carbon emissions

and achieving carbon neutrality will mean a broad and profound systemic reform in economy and society. We should work actively and prudently toward the goals of reaching peak carbon emissions and carbon neutrality. Based on the “dual carbon” goal, this paper uses the micro-data of 3129 farmers in 10 provinces of China to establish a multiple orderly Logistics model, and studies farmers’ willingness to participate in green and low-carbon production under the “dual carbon” goal. The result shows that the factors of fertilizer, tillage and paddy field emission in agricultural land utilization had significant positive effect on farmers’ willingness to participate in green and low-carbon production. Agricultural film and straw incineration has a significant negative effect on farmers’ willingness to participate in green and low-carbon production. At the regional level, farmers’ willingness to participate in green low-carbon production in the eastern region is significantly higher than that in the central and western regions. On such basis, thoughts are put forward on how to stimulate farmers to participate in green and low-carbon production under the “dual carbon” goal, so as to promote carbon reduction and sequestration in agriculture and rural areas and accelerate green and low-carbon development of agriculture.

#### **(4) Gastronomy Narrative and Mentality of Participation**

*Fu Xiuyan, Zhong Zefang*

The desire for food and sex is the natural instinct of man. The description of dietary events in the handed-down literature works reflects the efforts of human beings to maintain their existence and improve their physical or mental condition. Participation refers to the interinfiltration of all things in the minds of the ancestors due to “sympathy” and “contagious touch”. Motivated by this thinking mode, some modern people still believe that the body will absorb certain properties of food enter during ingesting process. Beyond the physiological impulse to satisfy hunger and thirst, some higher level wishes (desires) also govern human eating behavior. The first is to remove disease and strengthen health. Many different nations have stories of seeking salvation from food according to the “similarity theory”, which, taken to its extreme, regards the flesh and blood of the same species as the best tonic, and the ugly history of “man-eating” has taken place against such an ideological background. The second is to prolong life. The hope of eternal youth and immortality of the body is one of the everlasting themes of world literature, but it also includes many blind and unscrupulous pursuits. Most of stories regarding pursuit of eternal life are wry, which make clear that the people understand in their bones that no effort can stop the death coming one day. The third is to enjoy tasty life. The reason why human beings can become the master of all things is that man has the ability to sublimate the action of eating from the animal stage into an aesthetic event. The purpose of eating is obscured in this process, and the process of eating is deliberately revealed as a kind of sensory enjoyment. In the depth of human appetite, it hides the survivor’s love for survival itself, and life’s gratitude to nature, the mother of life.

#### **(5) The Shaping of The Coastal Policy of The Ming and Qing Dynasties on The Economic Life of the People in The Southeast Coast**

*Wang Rigen*

The coastal policy of the Ming and Qing dynasties focused more on maintaining the security of the dynasty, but less on the livelihood of the coastal people. With the arrival of the era of great navigation,