

分类指导与县域绿色发展

——基于县域分类考核政策的研究

赵仲匡 汪 瑜 吴泽南*

摘 要: 本文研究了“五位一体”多目标发展背景下,分类考核政策对县域绿色发展的影响。理论分析表明,分组县域同时受组内同质化竞争的正向激励和组间奖金分割的负向激励。交叠双重差分模型发现:第一,相较于未分类县,生态县绿色和经济表现均显著改善;第二,同质化竞争效应强、奖金分割效应弱的生态县绿色表现提升最大;第三,对生态组的倾斜性政策不能完全解释实证结果。本文凸显了推进分类精准考核对实现多目标协同发展的重要价值。

关键词: 县域分类考核;同质化竞争效应;奖金分割效应

DOI: 10.13821/j.cnki.ceq.2025.05.09

一、引 言

我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,在中央经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明建设“五位一体”总体布局下,各地促进经济稳定高质量发展的同时兼顾政治、生态、文化、社会事业协同进步。针对地方进行考核时囿于“唯 GDP 论”单一指标考核框架,多目标考核方式应运而生:各省从经济、政治、文化、社会、生态文明等多个方面设计指标与各项权重,对下辖县域综合考核。多目标考核一般先对下辖县域进行分组,再在组内设置不同任务目标。此举主要基于以下两方面考量:第一,我国地域差异显著,即使处于同一省份的不同县域,其资源禀赋往往存在巨大差异,难以设置合理的同一组指标和权重;第二,设置统一考核体系不利于县域根据自身禀赋发展特色产业。^① 新发展阶段下,各省普遍采用多目标分类考核:首先依据下辖县域在产业基础、区位条件和资源禀赋等发展条件的差异进行分组,将相似县域纳入同一组,再针对组别设置考核指标与权重体系以便发挥各县域专业特长。

* 赵仲匡,华中师范大学经济与工商管理学院;汪瑜,交通银行股份有限公司;吴泽南,北京大学经济学院、北京大学城市软实力研究院。通信作者及地址:吴泽南,北京市海淀区颐和园路 5 号北京大学经济学院,100871;电话:010-62756051;E-mail:zenan@pku.edu.cn。本文系国家自然科学基金优秀青年科学基金项目(72222002)、国家自然科学基金面上基金项目(72173002)的阶段性成果。感谢第六届能源环境与气候变化经济学论坛和第二十四届中国经济学会年会与会者的建议。当然,文责自负。

^① 例如,在统一设置的考核指标中,对经济发展类指标赋予较高权重将导致在环境保护上具有发展优势的县域将更多的精力投入经济增长上;本来能发展的一些特色产业(如农业生态等)但对短期经济增长不能起到显著作用的项目会被搁置。

具体实践中,我国半数以上省市实施县域高质量发展政策(详见附录 I 表 I 1^①),其核心在于实施多目标分类考核,即依据先天禀赋差异,将县域划分为经济县、生态县、农业县和民生县等类别,在每一类县域内部进行细化考核。值得一提的是,资源分布较为均衡、省内县域差异较小的省份如江苏省、浙江省、广东省等未进行分类,直接实施单组多目标考核。在此实践基础上,本文着重研究以下三个问题:第一,同为多目标考核,“分类”与否对县域经济增长、绿色发展等表现产生何等影响?第二,分类考核后各县面临上层指挥棒的变化,导致其在各目标表现上存在差异的原因是什么?第三,县域在不同维度表现的变化是由分类考核政策中的分组形式还是组别本身属性(例如生态县的绿色补贴政策等)所致?

分析上述三个问题的核心在于厘清不同考核方式对基层县域激励的影响。直观上,相较于单目标统一考核,多目标分类考核将对县域的激励产生两种变化。首先,如果采用统一考核,对于省内县域禀赋差异较大的省份,排名靠前的县域无需付出太多努力即可位于前列,而排名靠后的县域即使在经济和生态维度上再努力也难以脱颖而出,最终所有县域将逐渐“躺平”。对这类省份依据下辖县域资源禀赋分组后,各县将与组内同质化县域竞争,这将增强其在各个维度的激励。本文将之定义为同质化竞争效应;该效应对经济县和生态县在不同目标维度的激励均产生正向影响。其次,分组后“组内第一”获得的组间分割奖金显著低于分组前“全省第一”的总奖金。例如,政策实施前全省排名第一的县域可能得到大量财政补贴,分类考核后财政补贴会在组间分割后发放给各组第一名,这将削弱县域在所有维度的激励。本文将之定义为奖金分割效应;该效应对经济县和生态县在不同目标维度的努力均产生负向影响。分组后各县的激励同时受两种效应影响。以生态类县域为例,如果同质化竞争效应强于奖金分割效应,相较于未分组县域,分类考核政策将同时促进其经济维度和生态维度的发展。

为了更清晰地刻画并厘清上述两种效应,本文构建一个包含异质性参与者的多任务竞赛模型,在此基础上探讨分组考核对博弈各方均衡激励的影响。模型包含两类风险中性的县域,经济县与生态县,两类县须在经济与环境两个维度付出努力。努力将产生线性成本,其中,经济县在经济维度努力的边际成本更低,而生态县在环境维度努力的边际成本更低。理论分析表明:第一,当两类参与者之间异质性较小时,不分组经济和环境上的均衡总努力均优于分组(命题 1),证实了江苏等异质性较弱省份未实施县域分类考核的合理性;第二,当县域之间存在异质性时,分组后生态县同时受到同质化竞争效应和奖金分割效应的影响。较大的县域异质性(同质化竞争效应强)和较高的事后奖金比例^②(奖金分割效应弱)将提升生态县在分组考核后的绿色和经济发展水平(命题 2)。

在理论模型基础上,本文以各省相继实施县域分类考核政策为准自然实验,运用渐进双重差分法进行识别。县域分类考核政策的实施在我国具体实践中存在省际异质性,

① 限于篇幅,附录未在正文列示,感兴趣的读者可在《经济学》(季刊)官网(<https://ceq.ccer.pku.edu.cn>)下载。

② 较高的事后奖金比例指分组后奖金除以分组前奖金比例较高,表示负向的奖金分割效应比较弱。

各省开展县域分类考核的时间与方式不尽相同。^①截至2024年,中国已有60%以上省市采用县域分类考核方法。本文剔除了五个自治区、两个特别行政区、台湾省和考核年份较早的重庆市(2001年)、山东省(2005年)和安徽省(2008年),其他省份实行县域分类考核政策的时间节点集中于2012年至2018年。本文以实行县域分类考核省份下辖的生态类县域作为处理组,未实行县域分类考核省份下辖的县域作为对照组,以2009年至2020年县域 $PM_{2.5}$ 浓度增速的变化识别分类考核政策对生态县环境 and 经济维度表现的影响^②。在各省实施县域分类考核前,处理组和对照组县域均处于省内县域统一考核体系下,依据同一组指标体系进行资源配置;这一事实构成了本文的双重差分方法满足平行趋势假设的前提。

双重差分估计的平行趋势假设指,如果生态县没有实施分类考核政策,反事实的 $PM_{2.5}$ 浓度增速将遵循与未分类县相同的时间趋势。这一识别假设的主要挑战是现实中的生态县并非随机选择,分组后两组的环境表现差异可能是由政策选择变量的时间趋势带来的。为解决这一问题,首先,本文遵循Gentzkow(2006)采用的方法,控制了生态选择变量的时变差异。其次,本文用事件研究法探讨了政策实施前后的动态效应。最后,本文进行了一系列稳健性检验。

基准回归结果显示:第一,相较于未实施分类考核的县域,实施分类考核政策的生态县 $PM_{2.5}$ 浓度增速显著下降了1.68个百分点。换言之,针对生态类县域,分组考核引发的同质化竞争效应强于奖金分割效应。第二,估计系数对一系列模型设定稳健,包括多种政策选择变量的时变形式,控制处理状态的线性时间趋势,考虑因变量的自相关性等。

其次,本文进行了一系列的稳健性检验:第一,事件研究法结果表明事前不显著的环境表现差异在政策冲击后显著;第二,本文结论在考虑交叠双重差分的负权重问题和匹配降维问题后稳健;第三,在仅保留生态县样本后结论保持一致;第四,考虑环境与非线性关系,依次剔除直辖市和华东沿海城市样本后实证结果仍显著;第五,考虑贫困县政策和高质量发展政策后结论稳健;第六,将浓度增速替换为浓度绝对值得到的结果一致。

最后,本文对县域分组考核影响绿色发展的机制进行了检验:第一,奖金分割效应与同质化竞争效应的存在性。具体地,依据各省分类考核后分组组别数量区分奖金分割效应的强弱,以分类考核前各省内部县域禀赋指标的泰尔指数(Theil index)差异度量同质

① 重庆市早于2000年左右便按照“都市发达经济圈”“渝西经济走廊”“三峡库区生态经济区”三类实施分类考核;安徽省2008年发布《安徽省人民政府关于试行县域分类考核的通知》,将全省61个县划分为三类,规定每三年进行调整,2020年发布《安徽省县域经济高质量发展考核评价办法(试行)》,进一步将全省105个县(市、区)划分为四类进行考核;四川省于2014年印发《四川省县域经济发展考核办法(试行)》,将全省183个县(市、区)划分为四大类,包括城市主城区、重点开发区县、农产品主产区县、重点生态功能区县。

② 鉴于各县域初始空气质量存在差异,具体实践中各省通常以 $PM_{2.5}$ 浓度增速而非浓度的绝对值作为环境维度的考核指标。具体理由在第四部分第一节详细阐述。

化竞争潜在激励的强弱^①。在奖金分割效应最弱、同质化竞争效应最强的组别中,分类考核政策的影响最大,PM_{2.5}浓度增速下降了 4.12 个百分点;而在奖金分割效应最强、同质化竞争效应最弱的组别中,政策带来的效应短期内为负面;其他组别中识别的政策效应介于两者之间。第二,竞争性解释检验。具体地,探讨生态县的绿色发展改善究竟是由分组后同质化竞赛激励,还是由不同分组的倾向性奖金分配导致。本文进行了三个维度的分析:生态县经济维度和经济县生态维度的表现、市级层面绿色信贷补贴总额的异质性和基于事后表现排名的奖金分配。上述结果一致表明,生态县环境的改善不能完全被倾向性奖金分配解释。

本文主要创新点及贡献如下:第一,丰富了多任务竞赛的相关文献。现有关于分组竞赛的理论研究大多假定单一任务竞赛以及同质参赛者。本文基于我国县域分类考核的生动实践构建博弈模型,在模型中引入多任务竞赛及参与者异质性,从理论层面探讨了分类考核对县域激励的影响,所得结论对现有文献形成有益补充。

第二,拓宽了竞赛理论,尤其是分组竞赛的相关实证研究。既有文献大多在理论层面针对统一竞赛和分组竞赛的成本及激励进行对比,鲜有相关的实证研究。本文将个体异质性与分组动机有机结合,以县域分类考核为分组的现实政策,探讨分组对异质性组内成员表现的影响。本文将经济县、生态县、文明县等分类再进行考核视为分组竞赛,提供了来自中国县域发展的经验视角,极大丰富了竞赛理论的相关实证研究。

第三,展示了县域分类考核的政策意涵。该政策始于 2001 年,二十多年来不断推进中国经济、政治、文化、社会、生态文明五个方面的发展,系新时代中国特色社会主义事业在县域层面展开的路线图。既有研究并未针对这一重要政策是否达到预期效果以及通过哪些渠道产生效果展开严谨评估,本文研究结果充分肯定了该政策的积极作用,同时为我国下一步设计“精准考核”以推动县域高质量发展提供理论和实践指导。

二、文 献 综 述

与本文相关的文献可以分为三类。第一类是竞赛理论中关于竞赛设计的研究。这类文献集中探讨如何通过对竞赛各个环节的设计,如竞赛规则(Epstein et al., 2011; Franke et al., 2013、2014; Fu and Wu, 2020)、税收及补贴(Cotton, 2009; Glazer and Konrad, 1999)、限制参赛者行为(Che and Gale, 1998、2006; Fu et al., 2023)、奖金与资源分配(Brown, 2011; Fu et al., 2021, Moldovanu and Sela, 2001)、限制参赛者进入(Baye et al., 1993; Fang, 2002)等手段提升参赛者的激励。本文与其中关于分组竞赛的研究密切相关。其中,Moldovanu and Sela(2006)基于全支付拍卖的分析框架证明,当竞赛参与者具有线性成本函数时,组织一场全员参与的竞赛能够最大化所有参与者的总努力程度。Fu and Lu(2009)基于 Tullock 竞赛模型得出相同结论。值得一提的是,这两

^① 相对于简单标准差或者基尼系数,泰尔指数能够有效避免样本量对差异指数的影响。鉴于各省内县域数量存在差异,本文选取了泰尔指数作为差异性指标的度量。标准差和基尼系数也呈现出类似的结果。

项研究均假定参赛者完全同质。因此,将一场竞赛拆分成若干“子竞赛”只会导致获胜奖金减少进而削弱参与者激励(即前述负向的奖金分割效应),并不会改变博弈各方之间的相对平衡(即前述正向的同质化竞争效应)。本文在分析中引入参赛者异质性,给出分组竞赛优于全员竞赛的条件,所得结论对现有文献形成有益补充。

第二类是关于多任务竞赛的研究。为简化分析,竞赛理论的研究一般考虑单一任务,较少研究聚焦多任务竞赛。Rai and Sarin(2009)与 Arbatskaya and Mialon(2010)为多任务竞赛的竞赛成功函数(contest success function)提供了公理化基础;后者探讨了限制任务数量对参与者均衡激励产生的影响。Arbatskaya and Mialon(2012)进一步探讨了任务的时序设计问题,发现较之让参赛者依次续贯执行任务,让博弈各方同时执行多个任务能够有效提升总努力。本文基于我国县域分类考核的实践,沿用 Arbatskaya and Mialon(2010,2012)的分析框架将多任务竞赛与分组竞赛两支文献有机融合,拓宽了多任务竞赛的理论前沿。

第三类文献应用竞赛理论来理解、指导中国改革开放四十余年以来的经济实践。例如,周黎安(2004,2007)、皮建才(2012)、皮建才等(2014)、姚洋和张牧扬(2013)、Li and Zhou(2005)、Li et al.(2019)结合竞赛理论就中国地方官员治理中的激励问题展开了深入研究。吴敏和周黎安(2018)研究考核竞赛对可视型和非可视型公共品投入的不同影响。田文佳等(2019)探讨考核竞赛对工业用地出让价格的影响。许敬轩等(2019)探讨多维绩效考核对地方政府税收征管的影响。寇宗来(2004)利用竞赛理论研究了专利保护宽度对累积创新竞赛中厂商信息披露决策的影响。本文从多任务竞赛视角切入,在理论和实证层面提供了来自中国县域发展的经验视角,进一步丰富了竞赛理论与中国经济实践融合的研究。

三、理论模型

考虑包含 $2n$ 名风险中性参与者(县)的多任务竞赛模型,其中 $n \geq 2$ 。每名参与者同时选取两个维度的努力 $x_i \geq 0$ 和 $y_i \geq 0$,并付出线性成本 $TC_i(x_i, y_i) = c_{xi}x_i + c_{yi}y_i$ 。其中, x_i 为该县在经济方面付出的努力,而 y_i 为其在环境方面付出的努力。我们沿用 Arbatskaya and Mialon(2010,2012)多任务竞赛的经典设定,假设参与者的产出为 $q_i = x_i^\alpha y_i^{1-\alpha}$ 。其中, $\alpha \in [0, 1]$ 外生给定,衡量了在竞赛中两类努力的相对重要性。^①

^① 本文后续实证分析采用渐进双重差分法比较生态县和未分类县,以识别县域分类考核政策的影响。现实中,生态县在分类考核前后的指标权重(对应模型参数 α)会发生变化,但是未分类县也同样发生了变化。换言之,双重差分的实证设计中识别出来的政策效果不包含这部分由考核权重变化产生的影响。鉴于此,理论模型中假定参数 α 外生给定。

当参与者 i 付出努力 (x_i, y_i) 后, 其有 $p_i(q_i; \mathbf{q}_{-i}) = q_i / \sum_j q_j$ 的概率获得奖项 V ^①。每名参与者同时选择 (x_i, y_i) 以最大化其预期效用

$$u_i = V \times p_i(q_i; \mathbf{q}_{-i}) - TC_i(x_i, y_i).$$

参与者分为 A 和 B 两类: 其中 n 名参与者为 A 类, 在经济方面努力的边际成本更低; 另外 n 名参与者为 B 类, 在环境方面努力的边际成本更低。具体而言, 记两类参与者的边际成本分别为 (c_{xA}, c_{yA}) 和 (c_{xB}, c_{yB}) , 并令 $c_{xA} < c_{xB}$, $c_{yA} > c_{yB}$ 。为保证博弈存在内点解(即均衡时每个县在经济和环境两个维度的投入均为正数), 我们还假定 $c_{xB}/c_{xA} < n/(n-1)$ 且 $c_{yA}/c_{yB} < n/(n-1)$ 。

(一) 不分组竞赛(简单考核)均衡刻画

首先考虑不分组竞赛, 即所有 $2n$ 个县全员同时博弈的情形。均衡刻画分两步完成: 第一步, 给定任意参与者希望实现的产出水平 q_i , 求解实现该产出总成本最小的努力组合 (x_i, y_i) , 从而将参与者的决策从二维度的努力组合选择转化为单一维度的产出水平选择。第二步, 利用单任务竞赛的经典方法(即联立关于产出 q_i 的一阶条件)求解博弈的均衡产出水平 q_i , 并根据第一步成本最小化问题的解计算参与者均衡时的努力组合。

首先, 求解达成任意产出水平 q_i 总成本最小的努力组合 (x_i, y_i) 。具体而言, 对每名参与者求解如下总成本最小化问题:

$$\begin{aligned} \min_{x_i, y_i} TC_i(x_i, y_i) \\ \text{s.t. } x_i^\alpha y_i^{1-\alpha} = q_i. \end{aligned}$$

解得

$$x_i = q_i \left(\frac{\alpha c_{yi}}{(1-\alpha)c_{xi}} \right)^{1-\alpha}, \quad y_i = q_i \left(\frac{(1-\alpha)c_{xi}}{\alpha c_{yi}} \right)^\alpha.$$

由此可知, 实现产出水平 q_i 对应的最小成本为

$$TC_i(x_i, y_i) = \left[\left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} + \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^\alpha \right] c_{xi}^\alpha c_{yi}^{1-\alpha} q_i =: c_i q_i,$$

其中 c_i 刻画了参与者 i 产出 q_i 的边际成本。相应地, 将两类参与者的边际成本分别记为 c_A 和 c_B , 则有

$$c_A = \left[\left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} + \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^\alpha \right] c_{xA}^\alpha c_{yA}^{1-\alpha}, \quad c_B = \left[\left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} + \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^\alpha \right] c_{xB}^\alpha c_{yB}^{1-\alpha}.$$

直观上, c_A 和 c_B 的相对大小刻画了两类参与者同时考虑了经济和环境两个维度异质性后综合成本的相对强弱。当 $c_A < c_B$ 时, A 类参与者整体而言较 B 类参与者更有效

① 参与者的获胜概率可以由以下微观基础推导得出: 参与者付出努力 x_i 和 y_i 后, 竞赛组织者将观测到参与者的表现 z_i (或者关于参与者努力程度的一个信号), 并将奖励分配给表现 z_i 最高的参与者。信号 z_i 的决定方式为: $z_i = \log q_i + \epsilon_i = \alpha \log x_i + (1-\alpha) \log y_i + \epsilon_i$, 其中 ϵ_i 为在参与者之间独立且满足 Gumbel 分布的随机噪声。具体而言, ϵ_i 的累积分布函数为 $G(\epsilon_i) = e^{-e^{-\epsilon_i}}$, $\epsilon_i \in (-\infty, +\infty)$ 。这一分布在计量经济学离散选择模型 (McFadden, 1974a, 1974b) 与竞赛理论 (Clark and Riis, 1996; Jia, 2008) 中被广泛采用。简单验证可知, 此设定下参与者 i 的获胜概率为 $q_i / \sum_j q_j$ 。结合本文的实证设定, α 和 $1-\alpha$ 可以分别被理解为各省对县域评价时在经济方面和环境方面赋予的权重, ϵ_i 则代表评价过程中蕴含的噪声。

率；反之，当 $c_A > c_B$ 时，B 类参与者效率更高。

接下来，求解均衡产出水平 q_i 。根据上述分析，A 类参与者的预期效用可以表示为

$$u_i = V \times p_i(q_i; q_{-i}) - c_A q_i.$$

参与者效用最大化对应的关于产出水平 q_i 的一阶条件为

$$\frac{V((n-1)q_A^g + nq_B^g)}{(nq_A^g + nq_B^g)^2} = c_A,$$

其中， q_A^g 和 q_B^g 分别为 A 类参与者和 B 类参与者的均衡产出；上标 g 指代不分组竞赛。

类似地，B 类参与者关于产出水平 q_i 的一阶条件为

$$\frac{V(nq_A^g + (n-1)q_B^g)}{(nq_A^g + nq_B^g)^2} = c_B.$$

由此解得

$$q_A^g = \frac{(2n-1)V(nc_B - (n-1)c_A)}{n^2(c_A + c_B)^2}, q_B^g = \frac{(2n-1)V(nc_A - (n-1)c_B)}{n^2(c_A + c_B)^2}.$$

均衡时，A 类参与者在经济和环境维度的投入分别为：

$$\begin{aligned} x_A^g &= q_A^g \left(\frac{\alpha c_{yA}}{(1-\alpha)c_{xA}} \right)^{1-\alpha} \\ &= V \times \frac{(2n-1) \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha}}{n^2 \left[\left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} + \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^{\alpha} \right]} \times \frac{(nc_{xB}^a c_{yB}^{1-\alpha} - (n-1)c_{xA}^a c_{yA}^{1-\alpha}) c_{xA}^{a-1} c_{yA}^{1-\alpha}}{[c_{xA}^a c_{yA}^{1-\alpha} + c_{xB}^a c_{yB}^{1-\alpha}]^2}, \\ y_A^g &= V \times \frac{(2n-1) \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^{\alpha}}{n^2 \left[\left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} + \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^{\alpha} \right]} \times \frac{(nc_{xB}^a c_{yB}^{1-\alpha} - (n-1)c_{xA}^a c_{yA}^{1-\alpha}) c_{xA}^a c_{yA}^{-\alpha}}{[c_{xA}^a c_{yA}^{1-\alpha} + c_{xB}^a c_{yB}^{1-\alpha}]^2}. \end{aligned}$$

类似地，均衡时 B 类参与者在经济和环境维度的投入分别为：

$$\begin{aligned} x_B^g &= V \times \frac{(2n-1) \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha}}{n^2 \left[\left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} + \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^{\alpha} \right]} \times \frac{(nc_{xA}^a c_{yA}^{1-\alpha} - (n-1)c_{xB}^a c_{yB}^{1-\alpha}) c_{xB}^{a-1} c_{yB}^{1-\alpha}}{[c_{xA}^a c_{yA}^{1-\alpha} + c_{xB}^a c_{yB}^{1-\alpha}]^2}, \\ y_B^g &= V \times \frac{(2n-1) \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^{\alpha}}{n^2 \left[\left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} + \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^{\alpha} \right]} \times \frac{(nc_{xA}^a c_{yA}^{1-\alpha} - (n-1)c_{xB}^a c_{yB}^{1-\alpha}) c_{xB}^a c_{yB}^{-\alpha}}{[c_{xA}^a c_{yA}^{1-\alpha} + c_{xB}^a c_{yB}^{1-\alpha}]^2}. \end{aligned}$$

根据以上均衡刻画，可计算均衡时环境维度的总努力

$$\begin{aligned} Y^g &= n(y_A^g + y_B^g) = V \times \frac{(2n-1) \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^{\alpha}}{n \left[\left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} + \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^{\alpha} \right]} \times \\ &\quad \frac{[(nc_{xB}^a c_{yB}^{1-\alpha} - (n-1)c_{xA}^a c_{yA}^{1-\alpha}) c_{xA}^a c_{yA}^{-\alpha} + (nc_{xA}^a c_{yA}^{1-\alpha} - (n-1)c_{xB}^a c_{yB}^{1-\alpha}) c_{xB}^a c_{yB}^{-\alpha}]}{[c_{xA}^a c_{yA}^{1-\alpha} + c_{xB}^a c_{yB}^{1-\alpha}]^2}. \end{aligned}$$

类似地，可以计算均衡时经济维度的总努力 $X^g = nx_A^g + nx_B^g$ 。

(二) 分组竞赛(县域分类考核)均衡刻画

以下考虑将参与者按照不同类型分组竞争的分类考核博弈。组织者将奖金 V 分为两部分 $V = V_A + V_B$, 其中 V_A 为 A 类型的 n 名参与者组内竞争的奖金, V_B 为 B 类型参与者组内竞争的奖金。注意到, 分组后组内参与者同质。

分组竞赛均衡求解的过程与不分组竞赛相同。为节约文章篇幅, 以下直接报告均衡结果。对于 A 类型参与者的组内竞赛, 均衡产出为

$$q_A^d = \frac{(n-1)V_A}{n^2 c_A},$$

其中, 上标 d 指代分组竞赛。均衡时, A 类型参与者在经济和环境维度的投入分别为:

$$x_A^d = q_A^d \left(\frac{\alpha c_{yA}}{(1-\alpha) c_{xA}} \right)^{1-\alpha} = V_A \times \frac{(n-1) \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha}}{n^2 c_{xA} \left[\left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} + \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^{\alpha} \right]},$$

$$y_A^d = q_A^d \left(\frac{(1-\alpha) c_{xA}}{\alpha c_{yA}} \right)^{\alpha} = V_A \times \frac{(n-1) \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^{\alpha}}{n^2 c_{yA} \left[\left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} + \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^{\alpha} \right]}.$$

类似地, B 类型参与者在组内竞赛的均衡产出为

$$q_B^d = \frac{(n-1)V_B}{n^2 c_B}.$$

均衡时, B 类型参与者在经济和环境维度的投入分别为:

$$x_B^d = V_B \times \frac{(n-1) \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha}}{n^2 c_{xB} \left[\left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} + \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^{\alpha} \right]},$$

$$y_B^d = V_B \times \frac{(n-1) \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^{\alpha}}{n^2 c_{yB} \left[\left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} + \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^{\alpha} \right]}.$$

根据上述分析, 分组竞赛下均衡时环境维度的总努力为

$$Y^d = n y_A^d + n y_B^d = V_A \times \frac{(n-1) \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^{\alpha}}{n c_{yA} \left[\left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} + \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^{\alpha} \right]} +$$

$$V_B \times \frac{(n-1) \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^{\alpha}}{n c_{yB} \left[\left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} + \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^{\alpha} \right]}.$$

类似地, 可以计算分组竞赛下均衡时经济维度的总努力水平 $X^d = n x_A^d + n x_B^d$ 。

(三) 两类竞赛的均衡激励对比(简单考核对比县域分类考核)

首先考虑各县异质性程度较低的情形。记 $\lambda_x := \frac{c_{xB}}{c_{xA}} \in \left(1, \frac{n}{n-1}\right)$ 和 $\lambda_y := \frac{c_{yA}}{c_{yB}} \in \left(1, \frac{n}{n-1}\right)$ ；这两个变量分别刻画了 A 类型和 B 类型参与者在经济和生态维度上的异质性。

类似地,记 $\lambda := \frac{c_B}{c_A}$,这一变量刻画了两类参与者综合维度的异质性。在本文实证设定中,A 类型和 B 类型参与者分别对应经济县和生态县。鉴于现实中经济县整体发展水平高于生态县,后续讨论中假定 $\lambda > 1$ 。

命题 1(弱异质性竞赛中不分组最优) 当参与者的异质性足够低时,不分组在经济和环境上的总努力均优于分组。即存在 $\bar{\lambda} > 1$,当 $\lambda_x, \lambda_y \in (1, \bar{\lambda}]$ 时,总有 $X^g > X^d$ 且 $Y^g > Y^d$ 。

上述命题说明,当两类参与者之间异质性较低时,不分组总是优于分组(证明过程见附录 II)。此外,数值模拟结果显示,当两类参与者之间异质性较高时,分组可能产生更高的经济或环境总努力(见附录 III)。这一结果表明,区县分类提升地方官员激励的一个必要条件是区县之间存在足够高的异质性。这一结论说明 Moldovanu and Sela(2006)与 Fu and Lu(2009)在单任务竞争下的经典结论在多任务竞争环境下稳健。

根据命题 1,省内县域差异性更大的省份会有更强的激励实施县域分类考核。一个可供实证检验的观察是,未分类省份省内县域特征差异应小于分类省份。后续实证分析中,我们利用各省内部县域禀赋指标的泰尔指数刻画省内县域的异质性,实证结果与此理论预测吻合(见附录 IV)。

命题 2(分组前后的生态县努力比较) 分组后生态县在经济和环境维度上努力变化的方向相同。进一步比较可知

$$\frac{x_B^d}{x_B^g} = \frac{y_B^d}{y_B^g} = \underbrace{\frac{V_B}{V}}_{\text{奖金分割效应}} \times \underbrace{\frac{(n-1)(1+\lambda)^2}{(2n-1)\lambdan-(n-1)\lambda}}_{\text{同质化竞争效应}}.$$

根据上式,生态县在分组后与分组前各维度努力水平之比关于 V_B/V 递增,同时关于两类县域综合维度异质性程度 λ 递增。

命题 2 提供了一系列可被实证数据检验的假说。首先,根据命题 2,分组后生态县在经济和环境维度上的努力同向变化。下文表 4 和附录 VI 表明,分组考核同时增加了生态县在环境和经济维度的努力,这与命题 2 中生态县在两个维度上努力同向变化的结论一致。

此外,注意到,上式中 $V_B/V < 1$ 。这一项体现了负向的奖金分割效应,即分组将稀释考核排名第一的奖金分割。根据命题 2,当负向的奖金分割效应越强时(即当 V_B/V 越小时),分组考核更不容易提升生态县的激励。后续实证分析中,我们利用一个省划分组别的数量来刻画奖金分割效应的强度。结果表明,当奖金分割效应越弱时分组考核对生态县激励的正向效果越显著(详见下文表 5),这与命题 2 中的结论相符合。

类似地,可以验证,上式中 $\frac{(n-1)(1+\lambda)^2}{(2n-1)\lambdan-(n-1)\lambda} > 1$ 且关于 λ 递增。这一项体现了正向的同质化竞争效应,即分组考核使得组内相互竞争的县域趋于同质,有利于提升各县激励。根据命题 2,当正向的同质化竞争效应越强时(即当 λ 越大时),分组考核更能提升生态县在两个维度的激励。后续实证分析中,我们将利用分组前全省县域各项自然和经济指标的泰尔指数刻画同质化竞争效应的大小。结果表明,当分组产生的同质化竞争效应越强时,对生态县激励的正向效果越显著(详见下文表 5),这与命题 2 中的结论一致。

四、实证方法与数据说明

(一) 数据来源与基本处理

改革开放后,中国各省市陆续进行县级层面竞赛。以各省市公开发布的县域经济考评办法政策文件为标准,最早进行的县域经济标准化考核系河南省于 1991 年开始启动的县域综合经济实力评价。截至 2024 年,中国 60% 以上省市采用分类考核机制进行县域竞赛。具体的政策背景和实施过程请参见附录 I 表 I 1。

本文选取中国 23 个省级行政区下辖县域作为研究样本,县域的筛选标准如下:(1)考虑到不同行政区划的影响,本文剔除了五个自治区(内蒙古自治区、广西壮族自治区、西藏自治区、宁夏回族自治区和新疆维吾尔自治区)所辖区县以及两个特别行政区(香港特别行政区、澳门特别行政区)和台湾省所辖区县。(2)部分省份开始县域分类考核年份较早,例如重庆市(2001 年开始分类考核)、山东省(2005 年开始分类考核)、安徽省(2008 年开始分类考核),考虑到其他省份实行县域分类考核政策的时间结点集中于 2012 年至 2018 年,本文剔除了以上较早实施分类考核省份所辖区县。(3)中国县域经济考核变迁历史横跨二十余年,在此期间经历了 1996 年前后“撤县设市”以及 21 世纪初期“撤市设县”的热潮。为了保证对各个地方样本的统一,对同一个样本进行持续观测,本文对进行过行政单位变更的县进行匹配和删除。对于更名的县域,本文以行政区划代码作为县域唯一的识别方式,剔除更名对样本的影响。(4)本文旨在研究县域分类考核对环境的影响,即研究被划分为生态类县域与非生态类县域在分类考核实施前后在环境污染方面的差异;为了剔除同样受到分类考核政策影响的其他类别县域,本文样本保留 303 个生态县(分类考核中被划分为生态类的县域)和 376 个未分类县(未实行分类考核省份下辖县域)。

利用上述标准对纳入样本的县域筛选后,保留 2009 年至 2020 年共 12 年数据,并删除缺失值,最终本文样本共 7 887 个观测值。纳入样本的县域如表 1 所示。事前县域异质性较低的省(广东、浙江等)选择不分组考核,而异质性较高的省选择分组;此外,分组后,组内异质性相对于全省所有样本的异质性仅为 1/4 左右(见附录 IV)。这些结果表明命题 1 的合理性,即事前异质性较强的省份更有激励对下属县域实施分组考核。

表1 纳入样本处理组与对照组的县域

实行分类考核的县域 (处理组)	2012年分类考核:北京市
	2013年分类考核:山西省、江西省、湖南省下辖生态类县域
	2014年分类考核:黑龙江省、福建省、湖北省、四川省、贵州省、河北省、河南省下辖生态类县域
	2015年分类考核:吉林省下辖生态类县域
	2016年分类考核:云南省下辖生态类县域
	2018年分类考核:青海省、海南省下辖生态类县域
未实行分类考核的县域 (对照组)	上海市、天津市、辽宁省、江苏省、浙江省、广东省、陕西省、 甘肃省下辖所有县域

为了进行实证分析,本文收集了2009年至2020年^①各县域综合指标。分类考核政策实施情况主要源于对各省人民政府官方发布的县域考核政策文件及报纸新闻相关信息的手动收集及整理(包括县域分类考核年份、县域分类类别);县域经济社会数据主要基于《中国县域统计年鉴》,并以CSMAR数据库和CEI数据库数据作为补充;县域特征数据主要源自CSMAR数据库;PM_{2.5}浓度数据源自达尔豪斯大学(Dalhousie University)大气成分分析工作组发布的对全球地表PM_{2.5}浓度的测算数据;官员任职数据源自地方统计年鉴、媒体报道、个人简历等渠道。此外,出于稳健性考量,为避免异常值对研究产生干扰,本文对所有连续型变量进行了上下1%的缩尾处理。表2给出了详细的变量说明和描述性统计。

表2 变量说明及描述性统计

变量	说明	样本量	平均值	标准差	最小值	最大值	时间范围
分类考核变量							
<i>Post_CCE</i>	如果某县在 <i>t</i> 年及之后实施了分类考核政策,则取1,否则取0	7 887	0.27	0.44	0	1	2009—2020
选择变量							
<i>lPM_{2.5}_11</i>	2011年PM _{2.5} 浓度的自然对数	7 887	11.34	0.68	7.580	14.30	2011
<i>density_11</i>	2011年人口密度	7 887	0.026	0.027	0.000015	0.27	2011
<i>altitude</i>	海拔	7 887	769.33	946.70	0	4274	2011
<i>boundary</i>	是否是省边界县	7 887	0.58	0.49	0	1	2011
<i>poverty</i>	是否是贫困县	7 887	0.34	0.47	0	1	2011
<i>protect</i>	是否有自然保护区	7 887	0.16	0.37	0	1	2011
<i>landslope</i>	坡度	7 887	1.43	1.45	0.00012	5.97	2011
<i>lpgdp_11</i>	2011年人均GDP	7 887	9.87	0.79	8.09	13.22	2011
<i>pri_11</i>	2011年第一产业增加值占比	7 887	0.21	0.12	0.0014	0.75	2011

① 本文研究绿色发展使用的指标PM_{2.5}浓度数据仅更新到2020年,因此时间截止至此。

(续表)							
变量	说明	样本量	平均值	标准差	最小值	最大值	时间范围
<i>sec_11</i>	2011 年第二产业增加值占比	7 887	0.43	0.16	0.057	0.90	2011
<i>pinc_11</i>	2011 年财政收入占 GDP 比重	7 887	0.059	0.029	0.010	0.32	2011
<i>pexp_11</i>	2011 年财政支出占 GDP 比重	7 887	0.34	0.38	0.053	3.51	2011
<i>pfin_11</i>	2011 年金融机构贷款占 GDP 比重	7 887	0.53	0.34	0.0064	2.65	2011
其他变量							
<i>Deficit_ratio</i>	财政支出与财政收入之差占 GDP 比重	7 887	0.29	0.38	-0.016	3.48	2011
<i>Self_sufficiency</i>	财政收入与财政支出比值	7 887	8.05	12.09	0.85	102.93	2011
<i>Industrial _structure</i>	第二产业增加值占比与第三产业增加值占比之和	7 887	0.79	0.12	0.25	0.99	2011
<i>Financial _stability</i>	财政支出与财政收入之差占金融机构贷款总额比重	7 887	1.69	10.76	-0.030	178.65	2011
结果变量							
<i>PM_{2.5}_growth</i>	PM2.5 浓度增速	7 887	-0.039	0.10	-1.03	0.65	2009—2020
<i>lPM_{2.5}</i>	PM2.5 浓度绝对值取自然对数	7 887	11.16	0.70	7.10	14.50	2009—2020
<i>GDP_growth</i>	GDP 增速	7 887	0.10	0.12	-1.08	0.99	2009—2020
<i>Revenue</i>	财政收入占 GDP 比重	7 887	0.06	0.04	0.0053	1.53	2009—2020
<i>Level</i>	依据行政级别由低到高赋值为 1—4	403	2.90	0.56	1	4	2009—2020

需要说明的是,本文选取县域 PM_{2.5} 浓度增速而非其绝对值作为绿色发展的评估指标,具体理由如下:

第一,理论上,考核指标需能够直接反映各县域的环境投入努力。注意到环保上的努力与污染水平的变化值相关性较高,而与污染水平的绝对值相关性较低。因此,使用绝对浓度指标进行考核无法有效调动各县积极性。例如,当县域之间生态环境水平值差异很大时,采用绝对浓度指标进行考核会造成“躺平”效应,导致所有县域都不愿在环境治理上付出努力:污染轻微的县不进行环境治理仍能比其他县有更好的环境表现,污染严重的县即使付出很大努力也无法获得较高的环境排名。

第二,实践中,各县环境禀赋差异巨大。以湖北省为例,其下辖县域在 2014 年 PM_{2.5} 浓度最大值为 272 031.8 μg/m³,最小值为 41 551.5 μg/m³,即使在生态县内部,PM_{2.5} 浓度最大值为 175 782.8 μg/m³,最小值为 48 437.6 μg/m³,相差近四倍。^① 因此,在其印发

① 湖北省人民政府办公厅于 2014 年印发《湖北省县域经济工作考核办法(试行)》,将全省纳入考核的 80 个县(市、区)分为三类。

《县域经济工作考核办法(试行)》的通知中,县域的“绿色发展指标”为“主要污染物排放量削减指数”和“万元 GDP 能耗降低率”;前者指化学需氧量(COD)、二氧化硫、氨氮、氮氧化合物排放量削减指数,由省环保厅(现省生态环境厅)提供;后者指单位 GDP 能耗下降率,由省国土资源厅(现省自然资源厅)提供,其反映的均为变化情况而非绝对值。

(二) 实证模型设定与变量说明

为确定县域分类考核对县域绿色发展的影响,本文使用 2012 年以来县域分类考核在时间和地理分布上的差异性。具体而言,以双重差分法比较实施县域分类考核的县与同期未实施政策的县的绿色发展。本文将县域分类考核方式的实施视为自然实验,将样本中 303 个生态县设为处理组,其余 376 个未分类县设为对照组,利用渐进双重差分法检验两组样本的绿色发展水平差异。按照双重差分法基本原理,假设县域分类考核方式实施之前,两组考察变量具有相同的时间效应趋势,那么实施县域分类考核方式后,两者的差异就是政策导致的差异。鉴于此,设立如下基准回归模型:

$$y_{ct} = \alpha_c + \beta CCE_{ct} + \gamma_t + \epsilon_{ct}, \quad (1)$$

其中,下标 c 代表县域, t 代表年份,被解释变量 y_{ct} 代表县域 c 在第 t 年的 $PM_{2.5}$ 浓度增速, α_c 为县域固定效应,控制县域层面的非时变特征, γ_t 为时间固定效应,控制以类似方式影响所有县域的冲击, ϵ_{ct} 为误差项。

核心解释变量 CCE_{ct} 代表县域 c 的分类考核状态。具体来说, $CCE_{ct} = Treatment_c \times Post_{ct}$ 。在样本期内,若县域 c 为生态县,则 $Treatment_c$ 取值为 1,否则为 0。 $Post_{ct}$ 为处理效应时期虚拟变量, t_{c0} 表示县域 c 开始实施分类考核的年份,如果 $t \geq t_{c0}$, $Post_{ct}$ 取值为 1,否则为 0。核心解释变量的系数 β 捕捉县域分类考核对县域绿色发展的影响,是本文研究的重点。为了解决潜在的序列相关性和异方差性,标准误差在城市层面进行聚类。

(三) 识别假设与检验

双重差分法的识别假设是,如果生态县没有实施分类考核政策,反事实的 $PM_{2.5}$ 浓度增速将遵循与未分类县相同的时间趋势。这一识别假设的主要挑战是现实中的生态县并非随机选择,分组后两组的环境表现差异可能由政策选择变量的时间趋势导致。为了解决这一问题,本文遵循 Gentzkow(2006)采用的方法,控制了生态选择变量的时变差异。

具体而言,本文先确定生态县选择的关键决定因素,并对这些决定因素导致的分类考核政策实施后生态县与未分类县之间的差异趋势进行了控制。为此,本文依据若干省份在县域分类考核政策颁布时的办法,研究省份决策的决定性因素。例如,根据中央指导意见,水资源条件优越,拥有众多河流、湖泊和湿地,森林覆盖率较高的县,应优先成为发挥绿色发展比较优势的生态县。结合各省政策文件采用的准则,确定自然条件与经济条件两大类指标。具体而言,包括 $PM_{2.5}$ 绝对浓度、人口密度、海拔、是否是省边界县、是否是贫困县、是否有自然保护区、坡度、人均 GDP、第一产业增加值占比、第二产业增加值占比、财政收入占 GDP 比重、财政支出占 GDP 比重和金融机构贷款占 GDP 比重共 13 个重点选择标准(详细定义见表 2)。

为了验证控制生态县选择的 13 个关键决定因素能否使得处理组和对照组之间更好地平衡,本文进行了平衡性检验,如表 3 所示。Panel A 显示了 13 个关键的选择标准。在生态县中,省边界县占比 56.3%,未分类县相应占比为 58.5%;生态县中,国家级贫困县占比 45.6%,未分类县相应占比 24.5%;9%的生态县内有国家级自然保护区,未分类县中的比例为 22%;平均而言,生态县比未分类县海拔更高。此外,与未分类县相比,生态县 2011 年的 $PM_{2.5}$ 绝对浓度显著高于未分类县,人口密度、人均 GDP 水平、第二产业增加值占 GDP 比重及金融机构贷款占 GDP 比重的水平均更低。总体而言,数据表明,这些标准在确定是否成为生态县方面起着重要作用。

表 3 中的 Panel B 比较了处理组和对照组 2011 年各种经济和社会发展变量,从财政赤字率到金融稳定性。第(3)列显示,在许多维度上,生态县和未分类县之间存在显著差异。平均而言,生态县的财政赤字率更高,产业结构优化度较低,其资源禀赋带来的比较优势并非直接承担经济发展任务。值得一提的是,如第(4)列所示,在控制了是否成为生态县的 13 个关键决定因素后,这些特征在处理组和对照组之间不再有统计学或经济上的显著差异。换言之,生态县和未分类县是条件平衡的,这是后续进一步识别政策效应的关键。

为了控制与分类考核政策相关的结果变量的时变性,本文使用三种形式进行识别,这些形式在估计中具有很高的灵活性。具体如下:第一,选择变量 S 与时间三阶多项式函数的相互作用,从而控制 S 对结果变量遵循特定时间趋势的影响;第二,选择变量 S 与 $Post_{ct}$ 的交乘项,从而控制 S 对结果变量在政策前后不同的影响;第三,选择变量 S 与年份虚拟变量 γ_t 的相互作用,从而控制 S 对结果变量的所有时变影响。此外,本文还包括处理状态与时间线性趋势的交乘项,以控制处理组和对照组在时间趋势上可能存在的线性差异。模型设定如下:

$$y_{ct} = \alpha_c + \beta CCE_{ct} + \phi Treatment_c \times t + (S \times f(t))' \theta + \gamma_t + \epsilon_{ct}, \tag{2}$$

其中, $f(t)$ 是 t 的三阶多项式或 $Post_{ct}$ 或 γ_t , 与 S 进行交互来缓解县域分类考核选择因素的内生性问题。

为了进一步检验分类考核政策的识别假设,本文在第五部分进行了一系列稳健性检验,包括事件研究法,多时点 DID 稳健性检验,倾向得分匹配,仅使用含有处理组的样本,剔除发达地区样本以排除经济发展阶段对绿色表现影响的时变性,剔除贫困县以排除贫困县相关政策的影响,改变时间窗口以排除县域高质量发展考核中其他考核形式的影响,替换绿色指标等。

表 3 平衡性检验

	处理组	对照组	组间差异	控制选择变量 后的组间差异
	(1)	(2)	(3)	(4)
Panel A: 选择变量				
$IPM_{2.5_11}$	11.38	11.31	0.073***	
$density_11$	0.015	0.034	-0.019***	

(续表)

	处理组	对照组	组间差异	控制选择变量 后的组间差异
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>altitude</i>	1049.6	540.2	509.4***	
<i>boundary</i>	0.563	0.585	-0.021*	
<i>poverty</i>	0.456	0.245	0.211***	
<i>protect</i>	0.090	0.223	-0.133***	
<i>landslope</i>	2.022	0.948	1.074***	
<i>lp addedp_11</i>	9.614	10.09	-0.475***	
<i>pri_11</i>	0.245	0.189	0.055***	
<i>sec_11</i>	0.402	0.458	-0.056***	
<i>pinc_11</i>	0.060	0.057	0.003***	
<i>pexp_11</i>	0.465	0.245	0.220***	
<i>pfin_11</i>	0.489	0.572	-0.082***	
Panel B: 其他变量				
<i>Deficit_ratio</i>	0.405	0.188	0.217***	-1.82e-09***
<i>Self_sufficiency</i>	10.53	6.034	4.492***	-0.206
<i>Industrial_structure</i>	0.755	0.811	-0.055***	3.62e-09***
<i>Financial_stability</i>	3.263	0.401	2.861***	0.997***

注：* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$ 。

五、实证结果分析

基准回归结果如表 4 所示,生态县分类考核政策与 $PM_{2.5}$ 浓度增速呈显著负相关。这些结果一致表明,相较于未分类县,县域分类考核可能促进了生态县的绿色发展。第(1)列仅控制了时间固定效应和县域效应,但可能受到政策选择混淆变量的时变性影响。为了解决这一问题,我们在第(2)—(4)列灵活控制了政策选择变量 S 与时间指示变量的各种表达形式。

表 4 县域分类考核与 $PM_{2.5}$ 浓度增速的回归结果

	$PM_{2.5_}$ <i>Growth</i>	$PM_{2.5_}$ <i>Growth</i>	$PM_{2.5_}$ <i>Growth</i>	$PM_{2.5_}$ <i>Growth</i>	$PM_{2.5_}$ <i>Growth</i>	$PM_{2.5_}$ <i>Growth</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Post_CCE</i>	-0.0071* (-1.67)	-0.0350*** (-3.85)	-0.0482 (-0.51)	-0.0335*** (-4.30)	-0.0106** (-2.39)	-0.0168** (-2.28)
<i>County fixed effect</i>	是	是	是	是	是	是
<i>Year fixed effect</i>	是	是	是	是	是	是

(续表)

	<i>PM_{2.5}_Growth</i>	<i>PM_{2.5}_Growth</i>	<i>PM_{2.5}_Growth</i>	<i>PM_{2.5}_Growth</i>	<i>PM_{2.5}_Growth</i>	<i>PM_{2.5}_Growth</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Treatment trend</i>		是	是	是		
<i>Control × T</i>		是				
<i>Control × T²</i>		是				
<i>Control × T³</i>		是				
<i>Control × Post_CCE</i>			是			
<i>Control × Year dummy</i>				是	是	是
<i>One-year lagged PM_{2.5}</i>						是
No. of observations	7 887	7 887	7 887	7 887	7 887	7 162
Adj. R ²	0.253	0.273	0.256	0.434	0.432	0.598

注：* $p < 0.10$ ，** $p < 0.05$ ，*** $p < 0.01$ ，括号内为 t 值，标准误在城市层面聚类。下同。

具体地，13 个关键选择变量与时间的一、二、三阶多项式函数的相互作用包括在第(2)列，选择变量与政策冲击变量 $Post_{ct}$ 变量的相互作用包括在第(3)列^①，选择变量与年份虚拟变量的相互作用包括在第(4)列。实证结果显示县域分类考核政策对绿色发展存在统计上显著的正向影响，且经济学意义上保持稳健。

由于在事件研究法中控制处理状态线性趋势可能反而带来额外的偏误^②(张子尧和黄炜,2023)，在第(5)列我们报告了不控制处理状态线性趋势的回归结果。第(6)列加入了上期的绿色排放水平作为控制变量以获得条件收敛的统计量(Barro, 2015)。结果表明相较于未分类县，县域分类考核政策使得生态县的 $PM_{2.5}$ 浓度增速显著下降了 1.68 个百分点。县域分类考核政策的实施有助于减缓当地 $PM_{2.5}$ 浓度增速，分组导致的同质化竞争效应强于奖金分割效应，促进了县域绿色发展。此外，我们进行了一系列稳健性检验，限于篇幅报告在附录 V 中。

六、机制检验

本文进一步对奖金分割效应与同质化竞争效应展开异质性分析。如前所述，相较于单目标统一考核，在多目标分类考核下，县域受到的激励将受两种效应影响：

第一，奖金分割效应。即使考核排名靠前，分组后“组内第一”的奖金显著低于分组前“全省第一”的奖金。例如，分类考核前全省排名第一县域可能会获得额外的补贴奖励；分类考核后各组别将产生各自的第一名，多个第一的县将评分这笔“奖金”。本文依

① 选择变量与政策冲击变量的交乘项系数在经济学意义上显著，接近于其他设定形式的回归结果，但统计学意义上显著性不够强，本文将其归因为此交乘项与政策变量本身具有较强的多重共线性，一定程度上反映出选择变量对于是否进入处理组的关键识别作用。

② 我们在后续的动态效应、稳健性和机制检验中均不再控制处理状态的时间线性趋势。感谢审稿人的意见。

据分类考核时各省县域分类数量进行异质性分组,进而比较奖金分割效应的强弱。具体而言,各省通常将下辖县域分为三类或四类进行进一步考核,前者因类别数量更少,每一类排名靠前的县域分享到的“奖金池”较后者更多,奖金分割效应更弱,对生态县在绿色发展方面的负面影响更小。理论上,分组较少对应命题2中分组后与分组前奖金比值较大(即 V_B/V 较大)。

第二,同质化竞争效应。省内县域差异较大的省份依据下辖县域的资源禀赋进行分组后,每组内部的县域将与同质化县域竞争,县域受到的激励较实施分类考核前有所增强。本文依据2011年各省省内县域13个选择指标泰尔指数的均值衡量省内县域的异质性,并在所有进行分类考核的省份依据中位数分为两组。若省内县域事前异质性更大,则分组后的同质化竞争效应激励作用更强,对生态县在绿色发展上的正面影响更大。理论上,较大的泰尔指数均值对应命题2中两类参与者综合维度异质性较大(即 λ 较大)。

实证分析中,本文依据奖金分割效应的强弱与同质化竞争效应的强弱分为四组,分别是奖金分割效应弱、同质化竞争效应强的组(最强),奖金分割效应与同质化竞争效应均强的组(次强),奖金分割效应与同质化竞争效应均弱的组(次强)以及奖金分割效应强、同质化竞争效应弱的组(最弱)。各组核心解释变量的回归系数如表5所示。

表5 奖金分割效应与同质化竞争效应异质性分析

	<i>PM_{2.5}_Growth</i>			
	最强: 分组少、 异质性强 (1)	次强: 分组多、 异质性强 (2)	次强: 分组少、 异质性弱 (3)	最弱: 分组多、 异质性弱 (4)
<i>Post_CCE</i>	-0.0412*** (-4.55)	-0.0367*** (-3.42)	0.0310* (1.96)	0.0265* (1.73)
<i>County fixed effect</i>	是	是	是	是
<i>Year fixed effect</i>	是	是	是	是
<i>Control × Year dummy</i>	是	是	是	是
<i>One-year lagged PM_{2.5}</i>	是	是	是	是
No. of observations	5 112	4 899	4 359	4 648
Adj. R ²	0.640	0.667	0.668	0.632

回归结果显示,前两组生态县相较于未分类县的绿色表现均改善,其中奖金分割效应弱、同质化竞争效应强的生态县受政策影响最大,相较于未分类县 $PM_{2.5}$ 浓度增速下降了4.12个百分点;而后两组生态县在分组后的短期内反而受到负向影响。四列系数的差异符合理论模型预测,即分组考核对生态县激励的变化同时受奖金分割效应和同质化竞争效应影响。

同时,系数差异印证了奖金分割效应对生态县绿色发展的负面影响以及同质化竞争效应的正面影响。第(1)、(2)列(第(3)、(4)列)的系数差异可以大致度量奖金分割效应的大小;第(1)、(3)列(第(2)、(4)列)的系数差异可以大致度量同质化竞争效应的大小。

通过绝对差异的比较来看,生态县受到同质化竞争效应强于奖金分割效应,导致相较于未分类县在生态维度上的表现改善。

最后我们进行了竞争性解释检验,表明本文的结果不完全是由组间倾向性奖金激励(如向生态县更多的绿色补贴等)导致的,限于篇幅相关结果报告在附录 VI。

七、政策含义

县域经济是地方经济结构的重要组成,县域发展是地方发展事业的重要基石。本文结论展示了县域分类考核的重要意义,充分肯定了合理分组框架下分类考核对县域发展的促进作用,同时为我国下一步设计“精准考核”推动县域高质量发展提供理论和实践指导。未来,进一步巩固县域经济发展成果,实现中国式现代化仍需分类考核政策的积极引导,严格标准,因地施为。分类考核政策可进一步从分类规划和绩效考核等方面进一步完善。

第一,确保多目标县域分类体系的合理性和动态性。首先,在指标设计上,各省需依照总体发展目标和下辖县域经济发展阶段,使用科学有效的方法明确当地比较优势,制定可持续性的发展规划,引导目标县域专业化发展。其次,在县域分类上,各省需充分考虑下辖县域的差异,对县域分组进行科学决策,包括本省是否需要分组,分为多少组,各县域如何划分组别以便发挥同质化竞争等。实践中,除自上而下由上级政府规划确定县域发展分类外,部分省市采取自下而上由各县主动申报确定自身分类,保留各县的信息优势和自主能动性。最后,保持指标体系和分组规则的动态性。在分类多目标考核中,既要坚持实事求是原则,从社会发展实际出发,也要以发展的眼光看问题,定期依据发展实际情况更新分类,统筹规划,避免考核分类组别与标准僵化固化。

第二,绩效考核方面,需兼顾长短期经济增长和环境保护等其他发展目标的关系。首先,进行绩效考核时,要强化绩效考核体系的可量化性。事实上,多目标绩效体系中部分目标难以量化会破坏县域均衡发展的激励(Holmstrom and Milgrom, 1991)。其次,经济发展和环境保护的短期和长期关系可能存在差异。从短期来看,环境绩效的实现可能对经济增长产生负面冲击,经济发展既不能对资源和生态环境“竭泽而渔”,亦不能为了生态环境保护舍弃经济发展“缘木求鱼”;从长期实践来看,环保等特色产业的发展可能会对经济长期增长起到促进作用,因此各省在绩效考核体系设计时需结合各自长期规划,避免任期短视主义,坚持贯彻新发展理念,正确处理经济发展和生态环境保护的关系,治标治本多管齐下,才能持续推动高质量发展,早日建成天蓝、山绿、水清的美丽中国。

参 考 文 献

- [1] Arbatskaya, M., and H. M. Mialon, “Multi-Activity Contests”, *Economic Theory*, 2010, 43, 23-43.
- [2] Arbatskaya, M., and H. M. Mialon, “Dynamic Multi-Activity Contests”, *Scandinavian Journal of Economics*, 2012, 114(2), 520-538.

-
- [3] Barro, R., "Convergence and Modernization", *Economic Journal*, 2015, 125 (585), 911-942.
- [4] Baye, M. R., D. Kovenock, and C.G. de Vries, "Rigging the Lobbying Process: An Application of the All-Pay Auction", *American Economic Review*, 1993, 83(1), 289-294.
- [5] Biderman, C., J. M. de Mello, and A. Schneider, "Dry Laws and Homicides: Evidence from the Sao Paulo Metropolitan Area", *Economic Journal*, 2010, 120(543), 157-182.
- [6] Brown, J., "Quitters Never Win: The (Adverse) Incentive Effects of Competing with Superstars", *Journal of Political Economy*, 2011, 119(5), 982-1013.
- [7] Callaway, B., and P. H. Sant'Anna, "Difference-in-Differences with Multiple Time Periods", *Journal of Econometrics*, 2021, 225(2), 200-230.
- [8] Cengiz, D., A. Dube, A. Lindner, and B. Zipperer, "The Effect of Minimum Wages on Low-Wage Jobs", *Quarterly Journal of Economics*, 2019, 34(3), 1405-1454.
- [9] Che, Y. K., and I. L. Gale, "Caps on Political Lobbying", *American Economic Review*, 1998, 88(3), 643-651.
- [10] Che, Y. K., and I. L. Gale, "Caps on Political Lobbying; Reply", *American Economic Review*, 2006, 96(4), 1355-1360.
- [11] Clark, D. J., and C. Riis, "A Multi-winner Nested Rent-Seeking Contest", *Public Choice*, 1996, 87(1-2), 177-184.
- [12] Cotton, C., "Should We Tax or Cap Political Contributions? A Lobbying Model with Policy Favors and Access", *Journal of Public Economics*, 2009, 93(7-8), 831-842.
- [13] Epstein, G. S., Y. Mealem, and S. Nitzan, "Political Culture and Discrimination in Contests", *Journal of Public Economics*, 2011, 95(1-2), 88-93.
- [14] Fang, H., "Lottery Versus All-Pay Auction Models of Lobbying", *Public Choice*, 2002, 112(3-4), 351-371.
- [15] Franke, J., C. Kanzow, W. Leininger, and A. Schwartz, "Effort Maximization in Asymmetric Contest Games with Heterogeneous Contestants", *Economic Theory*, 2013, 52(2), 589-630.
- [16] Franke, J., C. Kanzow, W. Leininger, and A. Schwartz, "Lottery Versus All-Pay Auction Contests: A Revenue Dominance Theorem", *Games and Economic Behavior*, 2014, 83, 116-126.
- [17] Fu, Q., and J. Lu, "The Beauty of 'Bigness': On Optimal Design of Multi-Winner Contests", *Games and Economic Behavior*, 2009, 66(1), 146-161.
- [18] Fu, Q., and J. Lu, "The Optimal Multi-stage Contest", *Economic Theory*, 2012, 51(2), 351-382.
- [19] Fu, Q., X. Wang, and Z. Wu, "Multi-prize Contests with Risk-Averse Players", *Games and Economic Behavior*, 2021, 129, 513-535.
- [20] Fu, Q., and Z. Wu, "On the Optimal Design of Biased Contests", *Theoretical Economics*, 2020, 15(4), 1435-1470.
- [21] Fu, Q., Z. Wu, and Y. Zhu, "Bid Caps in Noisy Contests", *American Economic Journal: Microeconomics*, 2023, 15(3), 426-473.
- [22] Gentzkow, M., "Television and Voter Turnout", *Quarterly Journal of Economics*, 2006, 121(3), 931-972.
- [23] Glazer, A., and K. A. Konrad, "Taxation of Rent-Seeking Activities", *Journal of Public Economics*, 1999, 72(1), 61-72.
- [24] Heckman, J. J., H. Ichimura, and P.E. Todd, "Matching as an Econometric Evaluation Estimator: Evidence from Evaluating a Job Training Programme", *Review of Economic Studies*, 1997, 64(4), 605-654.
- [25] Holmstrom, B., and P. Milgrom, "Multitask Principal-Agent Analyses: Incentive Contracts, Asset Ownership, and Job Design", *Journal of Law, Economics, and Organization*, 1991, 7, 24-52.
- [26] Jia, H., "A Stochastic Derivation of the Ratio Form of Contest Success Functions", *Public Choice*, 2008, 135(3),

- 125-130.
- [27] 寇宗来,“专利保护宽度和累积创新竞赛中的信息披露”,《经济学》(季刊),2004年第3期,第743—762页。
- [28] Li, X., C. Liu, X. Weng, and L.A. Zhou, “Target Setting in Tournaments: Theory and Evidence from China”, *Economic Journal*, 2019, 129(623), 2888-2915.
- [29] Li, H., and L. A. Zhou, “Political Turnover and Economic Performance: The Incentive Role of Personnel Control in China”, *Journal of Public Economics*, 2005, 89(9-10), 1743-1762.
- [30] McFadden, D., “Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior”, In: Zarembka, P.(ed.), *Frontiers in Econometrics*. New York: Academic Press, 1974a.
- [31] McFadden, D., “The Measurement of Urban Travel Demand”, *Journal of Public Economics*, 1974b, 3(4), 303-328.
- [32] Moldovanu, B., and A. Sela, “The Optimal Allocation of Prizes in Contests”, *American Economic Review*, 2001, 91(3), 542-558.
- [33] Moldovanu, B., and A. Sela, “Contest Architecture”, *Journal of Economic Theory*, 2006, 126(1), 70-96.
- [34] 皮建才,“中国式分权下的地方官员治理研究”,《经济研究》,2012年第10期,第14—26页。
- [35] 皮建才、殷军、周恩,“新形势下中国地方官员的治理效应研究”,《经济研究》,2014年第10期,第89—101页。
- [36] Rai, B. K., and R. Sarin, “Generalized Contest Success Functions”, *Economic Theory*, 2009, 40, 139-149.
- [37] 田文佳、余靖雯、龚六堂,“晋升激励与工业用地出让价格——基于断点回归方法的研究”,《经济研究》,2019年第10期,第89—105页。
- [38] 吴敏、周黎安,“晋升激励与城市建设:公共品可视性的视角”,《经济研究》,2018年第12期,第97—111页。
- [39] 许敬轩、王小龙、何振,“多维绩效考核、中国式政府竞争与地方税收征管”,《经济研究》,2019年第4期,第33—48页。
- [40] 姚洋、张牧扬,“官员绩效与晋升锦标赛——来自城市数据的证据”,《经济研究》,2013年第1期,第137—150页。
- [41] 张军、高远,“官员任期、异地交流与经济增长——来自省级经验的证据”,《经济研究》,2007年第11期,第91—103页。
- [42] 张子尧、黄炜,“事件研究法的实现、问题和拓展”,《数量经济技术经济研究》,2023年第9期,第71—92页。
- [43] 赵昌文,“转变经济发展方式的突破口 不简单以 GDP 增长率论英雄——对习近平总书记‘经济考核思想’的学习和理解”,《人民论坛》,2013年第34期,第32—33页。
- [44] 周黎安,“晋升博弈中政府官员的激励与合作——兼论我国地方保护主义和重复建设问题长期存在的原因”,《经济研究》,2004年第6期,第33—40页。
- [45] 周黎安,“中国地方官员的晋升锦标赛模式研究”,《经济研究》,2007年第7期,第36—50页。

County Grouping and Green Development: Research Based on County-Level Categorized Assessment Policy in China

ZHAO Zhongkuang

(Central China Normal University)

WANG Yu

(Bank of Communications)

WU Zenan*

(Peking University)

Abstract: We study the impact of county-level categorized assessment policy—more precisely, county grouping—on green performance in the background of the Five-Sphere Integrated Plan. We develop a multi-activity contest model to study the policy impact and identify two competing effects: a positive rebalancing effect and a negative prize-reducing effect. Adopting a staggered difference-in-differences research design, we find that: (i) compared with the ungrouped counties, the growth rate of $PM_{2.5}$ concentration of counties in ecological group significantly decreased; (ii) counties within provinces with greater heterogeneity and more groups are more affected; and (iii) the results cannot be solely explained by preferential treatment to the ecological group.

Keywords: county grouping; rebalancing effect; prize-reducing effect

JEL Classification: O44, R11, H11

* Corresponding Author: WU Zenan, School of Economics, Sustainability Research Institute, Peking University, No. 5 Yiheyuan Road, Haidian District, Beijing 100871, China; Tel: 86-10-62756051; E-mail: zenan@pku.edu.cn.