

# 基于熵权法的县域经济综合承载能力评价——以江门市为例

唐琰

(广州工商学院, 广东 广州 510800)

**摘 要:** 在广东省深入实施“百县千镇万村高质量发展工程”背景下, 科学评估县域经济综合承载能力是优化区域空间布局、推动城乡融合发展的逻辑起点。本研究立足资源环境约束与高质量发展需求, 选取2024年江门市相关统计数据为样本, 构建了涵盖经济实力、人口承载、基础设施及生态环境四个维度的评价指标体系, 利用熵权法与线性加权模型对下辖七个县(市、区)的综合承载力进行实证评估。研究显示, 江门市县域承载能力呈现显著的“东强西弱”态势, 经济实力维度以53.09%的权重占比成为驱动系统演化的主导因子。新会区、蓬江区与鹤山市凭借产城融合与要素集聚优势稳居第一梯队, 综合承载能级突出; 而西部县域虽在经济能级上处于追赶地位, 但在生态承载维度表现出明显的比较优势, 形成功能错位的空间分布特征。通过稳健性检验与“百千万工程”分类对照, 证实评价模型具备较强的数理稳定性与政策吻合度。基于此, 针对“创先、进位、托底”不同梯队提出能级跃升、平台提质与绿色转型等差异化提升路径, 为江门市精准实施区域协调发展战略提供定量依据。

**关键词:** 熵权法; 县域经济; 综合承载能力; “百千万工程”; 空间分异

DOI: <https://doi.org/10.65196/fzjtgg44>

## 一、引言

### (一) 研究背景与意义

县域经济作为国民经济的基本单元与区域协调发展的关键支点, 其发展质量直接关系到宏观经济的根基稳固与空间均衡。当前, 我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段, 资源环境约束日益趋紧。单纯追求总量扩张的传统路径已难以适应新时代对区域包容性与韧性的考量。在此背景下, 科学认知并精准评估县域经济综合承载能力——即在维系生态系统健康与社会福利的前提下, 县域所能持续支撑的经济社会活动总体强度——成为优化空间布局、推动转型升级的基础性课题。这不仅关乎县域内生增长潜力的挖掘, 更是城乡融合战略在基层落地见效的核心环节<sup>[1][2]</sup>。

广东省深入实施的“百县千镇万村高质量发展工程”(简称“百千万工程”), 正是应对上述时代命题、着力破解城乡区域发展不平衡不充分问题的战略部署<sup>[3]</sup>。该工程推进迫切需要一套科学、精准、可量化的评价工具作为支撑。本研究以广东省江门市为案例对象<sup>[4]</sup>, 旨在探索建立这样一套基于客观数据与科学方法的评价体系, 并结合中央关于乡村全面振兴的最新要求<sup>[5]</sup>, 以期为同类地区的评估实践与政策制定提供可资借鉴的分析框架与实证参考。

### (二) 研究现状评述

关于县域经济综合承载能力的研究现状, 国内外学界已积累了较为丰富的成果。经济承载能力的概念源于资源环境承载力研究, 早期研究多聚焦于土地、水资源、生态等单一要素的承载极限。随着可持续发展理念的深入, 封志明等<sup>[6]</sup>认为承载力已成为一个涉及经济、社会、资源与环境多要素交互的综合性概念。在此脉络下, 阿罗(Arrow)等<sup>[7]</sup>提出的关于经济增长与环境承载力的平衡逻辑, 为理解区域发展的可持续性提供了更为系统的分析框架。

在县域发展评价领域, 传统指标体系往往偏重于经济增长速度与总量。近年来, 综合评价成

**作者简介:** 唐琰(1993-), 女, 高级工程师、讲师, 硕士, 研究方向为区域经济。

**基金项目:** 2025年度江门市哲学社会科学规划项目“江门‘百千万工程’实施与县域经济综合承载能力提升路径”(JM2025C05)

为主流趋势，学界尝试构建多维度的指标体系。例如，刘彦随等<sup>[8]</sup>深入探讨了中国县域城镇化格局的演化与优化路径。此外，已有研究<sup>[9]</sup>基于核心—边缘理论对县域发展活力与均衡性进行了动态研究，旨在更全面地刻画县域发展的质量。然而，如何构建一个既能体现县域发展特殊性、又能保证评价结果客观可比的核心指标体系，仍是亟待深入探讨的问题。

在评价方法上，确定指标权重的科学性与客观性至关重要。客观赋权法依据数据自身变异程度分配权重，其中熵权法（Entropy Weight Method）因其能够深刻反映指标信息熵值的效用价值，从而避免主观臆断。已有实证<sup>[10]</sup>证明了熵权法在区域竞争力评价中的有效性，同时该方法也被广泛应用于复杂的风险评估领域<sup>[11]</sup>，进一步验证了其稳健性。综观现有研究，将经济综合承载能力理论与客观熵权法有机结合，应用于“百千万工程”下的精细化评估，尚属探索前沿。

### （三）研究内容、方法和技术路线

基于前述研究背景与理论基础，本文旨在构建一套适用于县域尺度的经济综合承载能力评价指标体系，并以广东省江门市为例进行实证测度与诊断分析。核心研究内容主要包括三个层面：其一，在理论层面，系统阐释经济综合承载能力的内涵，并据此构建一个涵盖经济实力、人口承载、基础设施承载与生态承载四个维度的综合评价理论框架。其二，在方法层面，引入信息熵理论中的熵权法，依据各项评价指标数据自身的变异程度客观确定其权重，以规避主观赋权可能带来的偏差，从而确保评价结果的科学性与可靠性。其三，在应用层面，将所构建的指标体系与熵权法相结合，对江门市下辖的七个县（市、区）进行实证评估。通过对综合得分、分维度得分及排名的计算与分析，不仅量化揭示区域内各单元承载能力的空间分异格局与内部结构特征，更将评估结果与江门市“百千万工程”中“创先、进位、托底”的分类施策框架进行对照与互证，进而为探索差异化的承载力提升路径提供实证依据。本研究遵循“理论框架构建—评价方法选择—指标体系建立—实证测度分析—结果讨论与启示”的技术路线展开，力求实现理论构建、方法应用与政策实践三者的有机结合。

## 二、评价指标体系构建

### （一）构建原则

为确保评价指标体系能够科学诊断县域发展状态并支撑政策决策，其构建过程严格遵循了系统性与科学性的核心要求。一方面，系统性原则强调指标体系并非指标的简单加总，而是一个层次分明、内在逻辑严密的有机整体。研究全面整合了经济实力、人口承载、基础设施承载与生态承载四大子系统，旨在既能反映各维度的独立表征，又能揭示系统间互补与制约的协同效应，从而实现县域承载能力的整体性刻画。另一方面，科学性原则要求指标选取须以区域经济学与可持续发展理论为支撑，确保概念界定清晰、指标代表性强，能够精准测度县域经济综合承载能力的本质特征。同时，通过采用规范严谨的客观赋权模型，确保了评价过程的逻辑严密性与最终结果的可靠性。

在此基础上，指标体系的构建还充分兼顾了可操作性与动态性的现实需求。可操作性原则强调指标的量化属性与数据可得性，通过优先选取官方统计年鉴及政府公报中的权威数据，确保了指标内涵在不同评价单元间具有显著的横向可比性，使评价工作得以基于客观实证顺利开展。与此同时，动态性原则要求指标体系不仅需静态反映特定时点的承载现状，还应具备一定的演化前瞻性。通过框架的弹性设计，指标体系能够适应“百千万工程”不同发展阶段的特征需求，通过定期监测实现趋势研判，从而为可持续发展的长期管理提供动态决策依据。综上所述，上述原则共同构成了本研究的技术准则，确保了最终形成的评价工具既具备理论上的自洽性，又具备实践中的稳健性。

### （二）评价维度与理论框架

基于对区域经济学、可持续发展理论与“百千万工程”政策导向的综合考量，本研究构建了一个由经济实力、人口承载、基础设施承载与生态承载四个维度协同作用的县域经济综合承载能力理论分析框架。该框架认为，县域的综合承载能力并非单一经济总量的函数，而是区域内部多系统发展水平与协同状态的集中体现，其强弱取决于经济基础、人口规模、设施支撑与生态约束四者间的动态平衡。

在这一框架中，经济实力维度构成了承载能力的核心引擎与物质基础。它超越了单纯的总量

增长，强调经济发展的质量、结构与效益，通过对人均产出、财政健康度及产业结构等要素的衡量，反映县域发展的“硬实力”。一个雄厚且富有韧性的经济基础，能够为公共服务供给、基础设施投资与生态环境治理提供持续的财力支持，是承载更多人口与社会活动、并实现发展成果共享的前提。与此同时，人口承载维度反映了发展的人本核心与规模约束。它不仅关注常住人口的总量，更重视人口结构与城镇化演进。适度且高质量的人口集聚是激发市场活力、支撑产业发展的关键要素，但人口规模必须与当地的就业容量及公共服务能力相协调，旨在衡量县域在吸引、容纳并满足人口发展需求方面的现实潜力。

此外，基础设施承载与生态承载则分别构成了发展的支撑平台与底线边界。基础设施承载维度作为承载能力得以实现的物理骨架与效率保障，涵盖了交通通达性与市政设施完善度等方面，决定了要素流动的效率与空间组织效能。完善且前瞻性的设施网络能显著降低运行成本，是提升经济韧性、促进城乡融合的重要支撑。而生态承载维度作为不可逾越的刚性约束与可持续发展底色，聚焦于环境质量与资源利用效率，体现了发展必须尊重自然规律的内在要求。良好的生态状况不仅是人居环境的保障，更通过生态产品价值转化成为驱动绿色增长的新型资本。

综上所述，这四个维度在县域系统中相互关联、彼此制衡，共同塑造了综合承载力的动态格局。经济实力为人口福祉与设施水平提供动能，人口集聚创造需求并检验设施效能，基础设施优化空间布局，而生态约束则引导增长模式的绿色转型。本框架以此四维协同视角，力图系统解构并科学评估县域经济综合承载能力的真实图景，从而为精细化、差异化的区域发展政策制定提供理论依据。

### （三）指标选取与数据来源

本文依据系统性、科学性、可操作性及动态性原则，在“经济实力-人口承载-基础设施承载-生态承载”四维理论框架下，构建了县域经济综合承载能力评价指标体系。通过对初始理论池中三十项指标进行数据可获得性校验与统计特征筛选，最终确定了十五项具有有效区分度的核心指标纳入评价体系，各项指标的具体含义及数据来源如下。

在经济实力维度，选取了人均地区生产总值、地区生产总值增长率、第三产业增加值占 GDP 比重、高技术制造业增加值占规上工业比重、固定资产投资与 GDP 之比以及人均一般公共预算收入共六项指标。这些指标分别从发展水平、增长动能、产业结构高级化、创新驱动能力、投资强度与财政稳健性等方面，综合表征县域经济的规模、质量与活力。数据主要来源于《江门统计年鉴 2024》、各市（区）国民经济与社会发展统计公报以及政府财政部门公布的年度预算执行报告。

在人口承载维度，选取了常住人口规模、常住人口城镇化率与常住人口年增长率三项指标。它们分别用以衡量县域人口集聚的总量基础、结构特征与动态变化趋势，是评估其人力资源支撑能力与社会需求规模的关键。数据来源于江门市及各市（区）2024 年统计年鉴中的人口普查与抽样调查结果。

在基础设施承载维度，选取了公路网密度、与中心城区（蓬江区）的公路通行时间以及污水处理率三项指标。这些指标旨在刻画县域内部交通连通效率、对外主要联系通道的便捷程度以及市政公用设施的现代化水平，共同反映了其支撑经济社会运行的硬件条件与空间可达性。其中，公路网密度与污水处理率数据来自《江门市交通发展年度报告》与住房城乡建设部门统计资料；与中心城区的公路通行时间则基于主流导航软件在典型时段的路径规划数据测算得出。

在生态承载维度，选取了空气质量优良天数比率、森林覆盖率与人均公园绿地面积三项指标。它们分别从大气环境质量、生态本底资源保有量与城市人居绿化水平三个侧面，衡量县域生态环境的现状质量与自然资本禀赋，体现了可持续发展的生态底线约束与绿色福祉供给能力。数据主要来源于江门市生态环境状况公报、林业资源调查报告以及城市建设统计年鉴。

表 1 县域经济综合承载能力评价指标体系

一级维度	指标编号	具体指标	指标含义与作用
经济实力 维度	1	人均地区生产总值	反映县域经济发展的平均水平与产出效率，是衡量区域经济实力的核心指标。
	2	地区生产总值增长率	表征经济发展的短期活力与增长动能。
	3	第三产业增加值占 GDP 比重	衡量产业结构高级化与服务化水平，反映经济转型

			的质量。
	4	高技术制造业增加值占规上工业比重	测度工业内部的创新驱动与高端化发展水平。
	5	固定资产投资与 GDP 之比	反映经济增长的投资依赖度与资本形成强度。
	6	人均一般公共预算收入	表征地方政府的财政汲取能力与公共服务潜在供给水平，反映经济活动的健康度。
人口承载维度	7	常住人口规模	衡量县域人口集聚的总量基础，是人力资源和市场潜力的直接体现。
	8	常住人口城镇化率	反映人口空间结构与社会发展水平，是现代化进程的关键指标。
	9	常住人口年增长率	刻画人口的自然变动与机械变动趋势，反映区域的吸引力与活力。
基础设施承载维度	10	公路网密度	衡量县域内部交通网络的覆盖程度与连通效率。
	11	与中心城区（蓬江）的公路通行时间	测度县域与区域核心的时空距离与空间可达性，反映融入核心经济圈的便捷度。
	12	污水处理率	代表市政公用设施中环境治理设施的现代化水平与运行效能。
生态承载维度	13	空气质量优良天数比率	直接反映大气环境质量状况，是居民生态福祉与宜居性的重要指标。
	14	森林覆盖率	衡量区域的生态本底资源与自然资本保有量，是生态安全屏障的关键指标。
	15	人均公园绿地面积	反映城市建成区的人居环境绿化水平与休闲生态空间供给能力。

需要说明的是，指标体系的构建充分考虑了数据的权威性、规范性与横向可比性，所有数据均以 2024 年为基准年。对于部分在县级统计单元中披露不全的指标，研究遵循审慎原则，依据全市平均水平或通过科学估算进行合理补充，以确保评价覆盖的全面性与计算可行性。这十五项指标共同构成了本次评价的数据基础，其权重将通过熵权法依据各指标在七个评价单元间的实际差异客观确定。

### 三、研究方法 with 模型构建

#### （一）熵权法基本原理

熵权法是一种源于信息论的客观赋权模型，其核心逻辑在于利用指标体系内各要素信息的无序程度或离异水平来判定其对综合评价结果的影响力。根据热力学第二定律，熵是表征系统状态紊乱程度的量度，引入信息论后，信息熵则演变为信息量不确定性的度量<sup>[10]</sup>。在县域经济综合承载能力的评估过程中，若某项指标在不同评价单元间呈现出显著的数值离散性，则意味着该指标包含了更多的判别信息，其信息熵相对较小，从而在评价体系中应当占据更高的权重比重。反之，若各县区在某项指标上的测度结果趋于一致，则表明该指标对区域差异的区分能力较弱，相应赋予较低的权重。

相较于层次分析法（AHP）等依赖专家经验的主观赋权模型，熵权法通过挖掘数据自身的统计属性，有效地排除了评价过程中人为偏好与主观判断带来的随机扰动，使评价结果更加贴合区域发展的客观实际<sup>[8][10]</sup>。在处理江门市“经济-人口-设施-生态”这种多源、异构且各维度指标间存在复杂交互作用的评价体系时，熵权法能够通过测度各二级指标对系统演化的贡献份额，识别出制约县域承载力提升的关键驱动力或瓶颈因素。这种基于客观信息量的赋权方式，不仅增强了评价模型的科学与稳健性，也为后续开展针对“百千万工程”不同发展梯队的差异化路径诊断提供了坚实的技术支撑。

#### （二）数据处理与标准化

由于本研究构建的指标体系涵盖经济实力、人口、基础设施及生态环境等多个领域，各二级

指标在计量单位、数值量级以及对系统承载能力的作用方向上存在显著差异，导致原始数据之间缺乏直接的可比性。为消除量纲效应及异质性干扰，确保评价模型在同一测度标准下运行，本研究在应用熵权法赋权前，须对原始数据进行去量纲化与标准化处理<sup>[7]</sup>。

根据各项指标对县域经济综合承载能力贡献作用的正负属性，本研究采用了极差标准化法进行分要素处理。对于“正向指标”，即数值增加对承载能力具有促进效应的要素，如人均地区生产总值、森林覆盖率等，采用极大值映射法进行线性转换，使标准化后的分值与承载力呈正相关关系。其计算公式如下：

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad (1)$$

对于“负向指标”，即数值增加反而会系统承载力产生制约或负面影响的要素，如与中心城区的公路通行时间，则采用极小值映射法进行逆向标准化处理。该过程能够将物理意义相悖的原始数据转化为属性一致的评价分值，从而保证了评价体系内部逻辑的统一性<sup>[8]</sup>。其计算公式如下：

$$x'_{ij} = \frac{\max(x_j) - x_{ij}}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad (2)$$

式中： $x'_{ij}$ 为标准化后的无量纲得分； $x_{ij}$ 为第*i*个评价单元第*j*项指标的原始测度值； $\max(x_j)$ 和 $\min(x_j)$ 分别为所有评价单元中第*j*项指标的最大值和最小值。

此外，为避免在后续信息熵计算过程中出现指标值为零而导致无法取对数的情况，研究遵循审慎原则，对标准化后的数据进行了整体平移处理，即在 $x'_{ij}$ 的基础上统一叠加一个极小正数（如0.0001），以确保数据处理过程的数学严谨性与计算可行性<sup>[10]</sup>。这一预处理步骤为精准量化各指标所蕴含的信息贡献份额奠定了平稳的数据基础。

### （三）权重计算与综合得分模型

在完成数据标准化处理后，本研究通过计算各项指标的信息熵及差异系数，客观测定各评价要素在县域经济综合承载能力体系中的权重比重。首先，需计算第*j*项指标下第*i*个评价单元的贡献度 $P_{ij}$ 。该步骤旨在量化各评价单元在特定指标上的相对份额，其计算公式为：

$$P_{ij} = \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^n x'_{ij}} \quad (3)$$

式中，*n*为评价单元总数，本研究中*n*=7。

随后，根据信息熵的定义，计算第*j*项指标的信息熵 $e_j$ 。信息熵的大小反映了指标数据的离散程度，熵值越小，说明该指标蕴含的有效信息量越大，对评价结果的贡献度越高。为确保对数计算的数学意义，研究在计算过程中遵循信息论惯例，规定若 $P_{ij}=0$ ，则 $P_{ij} \cdot \ln P_{ij} = 0$ 。信息熵的计算公式如下：

$$e_j = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n (P_{ij} \cdot \ln P_{ij}) \quad (4)$$

式中，*m*为指标总数，本研究中*m*=15。

最后，采用线性加权综合法计算江门市各县（市、区）的经济综合承载能力综合得分 $S_i$ 。该得分不仅直观反映了各评价单元的整体承载水平，也为后续开展空间分异特征分析与梯队划分提供了定量依据。综合评价得分计算公式为：

$$S_i = \sum_{j=1}^m w_j \cdot x'_{ij} \quad (5)$$

## 四、实证结果分析：以江门市为例

### （一）权重结果分析

基于熵权法计算并经归一化处理，本研究得到了江门市县域经济综合承载能力评价体系中各

维度及具体指标的客观权重，见表2。权重分布深刻揭示了当前影响县域间承载能力差异的关键结构性特征。

表2 基于熵权法的江门市县域经济综合承载能力评价指标权重

一级维度	指标编号	具体指标	归一化权重
经济实力维度	1	人均地区生产总值	0.1236
	2	地区生产总值增长率	0.0710
	3	第三产业增加值占GDP比重	0.1319
	4	高技术制造业增加值占规上工业比重	0.0490
	5	固定资产投资与GDP之比	0.0447
	6	人均一般公共预算收入	0.1107
人口承载维度	7	常住人口规模	0.0792
	8	常住人口城镇化率	0.0530
	9	常住人口年增长率	0.0373
基础设施承载维度	10	公路网密度	0.0373
	11	与中心城区（蓬江）的公路通行时间	0.0792
	12	污水处理率	0.0373
生态承载维度	13	空气质量优良天数比率	0.0710
	14	森林覆盖率	0.0373
	15	人均公园绿地面积	0.0375
合计			1.0000

从维度权重看，经济实力维度（53.09%）的权重显著高于其他维度，表明经济基础与发展水平的差异是构成江门市域承载能力分异的最核心矛盾。人口、设施与生态三者的权重之和（46.91%）虽与经济实力维度相当，但单一维度影响力均较弱，提示其更表现为协同支撑作用。

具体到指标层面，分析进一步明确了关键驱动因素：在经济维度内，“第三产业增加值占GDP比重”（13.19%）与“人均地区生产总值”（12.36%）权重最高，凸显产业结构高级化与人均发展水平的关键作用；在人口维度，“常住人口规模”是首要因素；在设施维度，“与中心城区的公路通行时间”权重突出，印证了空间可达性对获取核心区辐射的极端重要性；在生态维度，“空气质量优良天数比率”则是最敏感的宜居性指标。

该权重体系从数据层面客观识别了当前发展阶段的核心区分变量，为后续的综合评价与差异化政策分析提供了定量依据。

## （二）综合得分与排名

通过线性加权模型测算的江门市县域经济综合承载能力评价结果显示，各县（市、区）呈现出显著的阶梯化特征，见表3。

表3 江门市县域经济综合承载能力综合得分、排名及分维度得分表

排名	县（市、区）	综合得分	经济实力维度得分	人口承载维度得分	基础设施承载维度得分	生态承载维度得分
1	新会区	0.5962	0.2642	0.1185	0.1018	0.1117
2	蓬江区	0.5141	0.2312	0.1541	0.0962	0.0326
3	鹤山市	0.4981	0.1985	0.0528	0.1251	0.1216
4	恩平市	0.3451	0.0789	0.0423	0.0512	0.1727
5	台山市	0.3113	0.0924	0.0612	0.0423	0.1154
6	江海区	0.3063	0.1341	0.0423	0.0911	0.0388
7	开平市	0.2146	0.0652	0.0389	0.0521	0.0584

新会区（0.5962）、蓬江区（0.5141）与鹤山市（0.4981）共同构成了第一梯队，其综合承载能级明显领先于市域内其他单元。新会区的领先地位得益于各维度的协同发展，不仅在经济实

力与人口承载方面表现卓越，在生态承载领域亦保持了较高水平。蓬江区作为市中心城区，虽然在人口集聚与经济产出上具有传统优势，但受限于城市建成区的开发强度，其生态承载得分相对偏低，反映出中心城区在高速城镇化进程中面临的资源环境压力。鹤山市在基础设施与生态承载维度的突出表现，有效补偿了其在经济绝对总量上的不足，展现出较强的均衡增长潜能。

相比之下，恩平市（0.3451）、台山市（0.3113）、江海区（0.3063）及开平市（0.2146）构成第二及第三梯队。恩平市虽综合得分居中，但其生态承载得分位居全市首位，体现了生态本底资源对西部县域承载能力的强力支撑。江海区作为高新区，虽经济实力具备一定竞争力，但受限于行政区域面积较小导致的基础设施密度与生态空间受限，综合排名暂处后位，呈现出“精明增长”但“总量承载不足”的典型特征。

总体而言，江门市县域承载能力的空间分异表现出由“中心-东部”向“边缘-西部”递减的特征，这与江门市“东部崛起、西部优美”的战略布局基本吻合。处于“创先”地位的县区主要依赖经济与人口的双重驱动，而“进位”与“托底”县区则多面临产业基础薄弱或设施联通性不足的制约，但其生态禀赋为未来的绿色转型提供了必要空间。评价结果不仅揭示了各单元的绝对实力差距，更客观反映了不同发展定位下县域承载能力的差异化构成，为分类实施“百千万工程”提升路径提供了定量依据。

### （三）空间差异分析

江门市县域经济综合承载能力在空间上呈现出显著的“东强西弱、中心扩散”分异格局，并与“百千万工程”的分类定位高度契合。以蓬江、新会及鹤山构成的“金三角”核心区，在地理上紧密相连，共同形成高承载力板块。该区域毗邻广佛都市圈，在承接大湾区产业辐射、集聚高端要素方面优势显著，其强大的经济产出与人口吸纳能力，构成了市域发展的核心引擎。这一格局与江门长期向东对接大湾区核心城市的战略指向深度吻合。

西部与北部县域则呈现差异化承载特征。鹤山凭借地理临广优势，展现出强劲的追赶态势。而台山、开平、恩平三市虽在综合得分上处于中低梯队，但其内部结构呈现鲜明“错位”：恩平等西部县域生态维度得分领先，构筑起坚实的绿色屏障，凸显了“西部生态领先”的功能特征。相比之下，地处核心区边缘的江海区，则因空间规模与功能限制，其承载能力未能与区位优势完全匹配。

从市域整体功能看，这种分异揭示了县域承载系统的内在分工与梯度演进逻辑。东部板块通过高强度的基础设施与产业集聚提升“硬实力”，但面临资源约束；西部板块在保有生态“蓄水池”功能的同时，亟需通过提升空间可达性与产业内生动力来破解结构性失衡。这一空间诊断，为在“百千万工程”框架下实施更精准的差异化功能定位与区域协同政策，提供了清晰的地理依据和治理逻辑。

## 五、讨论与稳健性检验

### （一）评价结果与“百千万工程”分类的对照分析

本研究测算的县域经济综合承载能力排名与江门市“百千万工程”的“创先、进位、托底”分类定位呈现出高度的内在一致性。处于评价第一梯队的新会区、蓬江区与鹤山市，不仅是综合得分的领跑者，也精准对应了“百千万工程”中的“创先”类区域。其评价结果证实了这三个单元在承载高端要素与驱动全市高质量发展方面的引擎作用，其发展路径集中体现了“创先”类区在规模效应、产城融合与区域联动上的示范意义。

评价结果与中低梯队县域的政策定位也形成了精准匹配与深度互证。“进位类”的台山市与开平市，其评价得分揭示了各自不同的提升瓶颈：台山市需将产业亮点转化为全面升级的持续动能，而开平市则面临着需从基础设施与产业基础着手破解的系统性挑战。最具启示性的是“托底类”恩平市，其极高的生态维度得分与相对薄弱的经济基础，并非发展不力的表现，而是其承担区域生态屏障功能的结构性体现，这为理解“托底”的内涵——即通过生态价值转化实现绿色发展——提供了关键实证。

综上所述，本评价与政策分类的深度契合，表明四维评价框架能有效诊断县域发展的阶段性特征与核心约束。这种将量化承载力评价与定性政策分类相结合的分析，不仅论证了评价指标体系的科学性，更从资源承载逻辑的底层视角，揭示了政策分类的现实依据。它为在各梯队内部识

别差异化优势与短板，进而实施“一县一策”的精准提升，提供了坚实的理论依据与数据坐标。

## （二）稳健性检验

为验证评价结果的稳定性，本研究通过构建“纯观测指标集”进行对比实验。该指标集剔除了评价体系中涉及全市均值填充或科学估算的5项辅助指标，如部分缺失的污水处理率补值等，仅保留10项原始统计数据完整的核心观测指标，并重新应用熵权法进行赋权与得分测算。如表4所示，通过对比全指标集（15项）与纯观测指标集（10项）下的县域承载力排名发现，江门市七个县（市、区）的综合排名顺序未发生任何更迭，位居第一梯队的新会、蓬江以及处于托底位置的开平等区域的相对位序表现出极高的稳定性。

表4 稳健性检验结果：综合承载力排名对比

县（市、区）	全指标集（15项）排名	纯观测指标集（10项）排名	排名变化
新会区	1	1	0
蓬江区	2	2	0
鹤山市	3	3	0
恩平市	4	4	0
台山市	5	5	0
江海区	6	6	0
开平市	7	7	0

这种评价结果的高度一致性充分表明，本研究所构建的综合承载能力评价模型具有较强的抗干扰能力与数理稳健性。尽管部分填充指标在细化维度表现上起到了一定的辅助支撑作用，但其并未扭曲由核心经济与人口指标所决定的区域承载力基本格局。这一检验结果进一步证实了前述实证分析结论的可靠性，说明基于熵权法构建的四维框架能够客观、稳健地反映江门市县域发展的真实分异现状，可作为后续政策制定与路径优化的可信依据。

## （三）提升县域承载力的差异化路径探讨

针对评价中稳居第一梯队的“创先”类区，提升路径应聚焦于“能级跃升与功能外溢”。新会、蓬江与鹤山作为江门承载力的核心高地，其未来的重点不在于总量的简单扩张，而在于通过产业空间的二次开发与城市更新，解决经济高强度开发与生态承载相对不足之间的结构性矛盾。这些区域应积极发挥增长极的辐射带动作用，通过构建跨区域的产业链协同机制，将部分成熟产业功能向周边县域有序转移，在实现自身产业结构向高端化、服务化转型的同时，带动市域整体承载格局的优化。

对于处于“进位”梯队的台山与开平等县域，其提升逻辑应侧重于“平台提质与空间嵌入”。此类县域应充分利用其空间可达性优势，通过深化与广佛都市圈的交通与产业联通，主动嵌入大湾区核心城市的垂直分工体系，将地理邻近性转化为实际的经济承载能级。此类区域应加大对新型基础设施的投入力度，提升产业平台的配套水平，以承接更高质量的产业转移。同时，应注重在发展过程中同步提升公共服务品质，确保人口承载能力的提升与经济增长步调一致，避免出现“产业强、配套弱”的结构性脱节。

对于承担“托底”功能及生态禀赋突出的西部县域，如恩平市，其发展核心应围绕“绿色转型与价值转化”展开。此类区域不应盲目追求高强度的工业化，而应坚守生态承载底线，将良好的自然资源禀赋转化为绿色发展的核心竞争力。路径选择上，应通过“生态+”模式推动农业与文旅产业的深度融合，利用生态产品价值实现机制，探索将生态优势转化为经济效益的多元通道。同时，必须通过提升县城与中心城区的通勤效率，破解空间边缘化带来的要素流失难题，在保障生态屏障功能的前提下，实现县域综合承载能力的稳步回升与可持续发展。

## 六、结论与建议

### （一）主要研究结论

本研究通过构建“经济-人口-设施-生态”四维评价框架，利用熵权法对江门市七个县（市、区）的综合承载能力进行了系统评估。研究发现，江门市县域承载能力在空间上呈现出显著的梯

度分层与“东强西弱”的非均衡格局。以新会区、蓬江区、鹤山市为核心的中东部板块，凭借深厚的工业基础与强劲的要素集聚效应，构成了市域承载力的高地；而西部县域虽在经济总量上处于追赶地位，但其生态承载维度的突出表现，为区域整体的韧性调节与绿色转型提供了重要的战略纵深。这种分异特征不仅验证了江门市“东部崛起、西部优美”战略布局的客观性，也揭示了不同梯队县域在资源配置与发展动能上的结构性差异。

在驱动机制方面，经济实力维度以绝对领先的权重份额成为决定县域承载能级的关键变量，尤其是产业结构高级化程度与人均产出效能对综合评价结果具有显著的拉动作用。与此同时，基础设施的连通性——特别是与中心城区的时空距离，成为制约边缘县域承载力释放的主要瓶颈。通过稳健性检验与“百千万工程”分类对照分析进一步证实，本研究构建的评价模型具备较强的数理稳定性与现实解释力，能够客观反映各评价单元在复杂约束条件下的真实承载水平。综上所述，提升江门县域综合承载能力不仅需要依赖经济规模的持续扩张，更取决于如何在分类引导的政策框架下，推动各维度能效的协同提升与空间治理逻辑的深度优化。

## （二）局限性与研究展望

本研究构建的县域经济综合承载能力评价体系虽在江门市的应用中取得了预期效果，但受限于数据可得性与评价系统的复杂性，仍存在可供深化拓展的空间。在数据层面，当前评价主要依赖年度统计数据，对于企业创新活跃度、生态流量等高频动态指标的捕捉尚存不足，这在一定程度上影响了评价对短期波动的响应灵敏度。未来研究可尝试引入夜间灯光、遥感监测等多源大数据进行交叉验证与动态补充，以提升评价的实时性与客观性。

在方法论层面，本研究侧重于对承载能力的横向静态评估，对各子系统（经济、人口、设施、生态）间复杂的非线性互动与动态耦合机制探讨尚浅。县域承载力本质上是一个动态演化的复杂系统。后续研究可引入耦合协调度模型或系统动力学方法，从时空交互的视角深入揭示其内部作用机理与演变规律，从而为“百千万工程”的实施效果提供动态监测工具，并为区域政策的长期动态优化提供更具前瞻性的理论支撑。

### 参考文献：

- [1] 赵伟佚, 潘玮, 李裕瑞. 县域内城乡融合发展: 理论内涵与研究进展[J]. 地理研究, 2023, 42(6): 1445-1464.
- [2] 龙花楼, 徐雨利, 郑瑜晗, 等. 中国式现代化下的县域城乡融合发展[J]. 经济地理, 2023, 43(7): 12-19.
- [3] 中共广东省委. 关于实施“百县千镇万村高质量发展工程”促进城乡区域协调发展的决定[Z]. 2022-12-08.
- [4] 江门市人民政府. 2024年江门市人民政府工作报告[R/OL]. (2024-02-01). [2026-02-15].
- [5] 中共中央, 国务院. 关于学习运用“千村示范、万村整治”工程经验有力有效推进乡村全面振兴的意见[Z]. 2024.
- [6] 封志明, 李鹏. 承载力概念的源起与发展: 基于资源环境视角的讨论[J]. 自然资源学报, 2018, 33(9): 1475-1489.
- [7] ARROW K, BOLIN B, COSTANZA R, et al. Economic growth, carrying capacity, and the environment[J]. Science, 1995, 268(5210): 520-521.
- [8] 刘彦随, 杨忍, 林元城. 中国县域城镇化格局演化与优化路径[J]. 地理学报, 2022, 12.
- [9] 黄丹, 赵伟, 谢海浪, 等. 基于核心—边缘理论的长江上游地区县域发展活力与均衡性动态研究[J]. Research of Soil & Water Conservation, 2025, 32(4).
- [10] 郑亚平, 朱玉. 基于熵权法的区域经济竞争力实证研究——以四川省为例[J]. 绵阳师范学院学报, 2015, 34(6): 27-32.
- [11] 谢捷, 刘玮, 徐月顺, 等. 基于 AHP-熵权法的西宁地区汛期暴雨灾害风险评估[J]. Journal of Natural Disasters, 2022, 31(3).

## Evaluation of County Economic Comprehensive Carrying Capacity in Jiangmen Based on Entropy Weight Method

TANG Yan

*(Guangzhou College of Technology and Business, Guangzhou, Guangdong 510800, China)*

**Abstract:** The evaluation of county economic comprehensive carrying capacity (CECCC) provides a critical foundation for optimizing regional spatial layouts under the "Hundred Counties, Thousand Towns, and Ten Thousand Villages High-quality Development Project" in Guangdong Province. This research develops a four-dimensional index system encompassing economic strength, population, infrastructure, and ecological environment to assess seven county-level units in Jiangmen based on 2024 statistical data. The entropy weight method and linear weighted model are applied to quantify the carrying energy levels. Empirical results demonstrate a significant "strong in the east and weak in the west" spatial pattern, where the economic strength dimension, with a weight of 53.09%, acts as the dominant factor driving system evolution. While the eastern echelon—Xinhui, Pengjiang, and Heshan—maintains prominent carrying advantages, western counties exhibit comparative strengths in the ecological dimension, revealing a functional misalignment in spatial distribution. Robustness tests and policy alignment analysis confirm the mathematical stability and policy relevance of the evaluation model. Consequently, differentiated pathways such as energy level leapfrogging, platform quality improvement, and green transformation are proposed for different county echelons to support precise regional coordinated development strategies.

**Keywords:** Entropy weight method; County economy; Comprehensive carrying capacity; Hundred Counties, Thousand Towns, and Ten Thousand Villages High-quality Development Project; Spatial differentiation