

## 第十章 新常态下我国区域层面地方经济增长质量和效益的监测

### 预警

改革开放 30 年来，中国经济高速发展，1978 年至今全国 GDP 年均增长率超过 11%，年均增长约占世界经济增量的三分之一，“中国奇迹”总是被人津津乐道。现实是，经历过经济高度繁荣期后，“奇迹”背后的问题开始显现，中国经济面临结构失衡、生态恶化、产能过剩等严峻问题。为应对现状，中国经济进入新常态时期，这一时期经济上行速度放缓，增长目标由追求数量转向追求质量与效益，经济增长质量与效益的提升将成为这一时期中国经济增长的主题。在中国整体提升经济增长质量过程中，区域经济作为全国经济的基本单元，提升其增长质量和效益具有重要意义。当然我国区域经济增长质量和效益的提升不仅局限于短期、当前，而是着眼于长期、可持续，即提高经济增长质量和效益的发展潜力，提升未来的经济增长质量和效益将成为区域经济增长的主要目标。在此基础上对我国区域经济增长质量和效益的监测预警具有重要的经济与政策意义。

#### 10.1 新常态下我国区域层面经济增长的特点

中国经济经历过古典与新古典主义的数量高速积累时期后，自 2010 年起，部分地区经济增长率出现下行趋势，2011 年起，全国整体经济增长率逐步下滑。较之先前的高速经济增长过程，中国经济进入了发展的“新常态”阶段。<sup>①</sup>新常态阶段不仅意味着我国进入经济增长速度全面放缓的新增长阶段；也意味着我国进入创新伊始、经济结构随之变化的新探索阶段；更意味着我国进入经济运行方式与经济增长动力大幅转换的全新过度阶段。这些新时期的变化以及新阶段的经济发展特征不仅体现在全国整体经济层面，更体现在作为全国经济发展基本单元的区域经济层面。具体而言，新常态下我国区域层面经济增长呈现日益显著的分化状态，各区域经济板块间发展模式与发展速度均有较大差异；此外，区域经济板块内部也开始呈现日益显著的空间扩散效应；最后，区域经济的增长潜力越来越依赖于结构优化的速度以及创新能力的提升。

##### 1、区域经济呈现超传统性的分化状态

新常态时期，国民经济整体呈现增速放缓、结构逐渐转化等特质。首先，纵

---

<sup>①</sup>余斌,吴振宇.中国经济新常态与宏观调控政策取向[J].改革,2014,11.

向来看,中国经济在新常态背景下发展态势开始走向缓中趋稳、稳重求质的方向。在此转型历程中区域分化经历了一定时期的演变,自初始的并驾齐驱,到当今的结构转型驱动下经济发展模式转轨后的差异化发展,分化趋势日益显著。其次,横向来看,区域经济在此过程中逐渐打破传统行政区域边界,呈现出要素聚类日益清晰的分化状态。具体而言,分化之初,主要呈现为东部、中部、西部三大传统经济带的数量增长层面差异,尤其自2007年起,各经济带GDP增长率逐渐与全国整体增长率出现明显的分离状态。2008年受全球经济危机冲击,中国整体GDP增长率出现大幅下滑,中国整体经济开始告别数量高速增长时期。但对区域经济而言,并非全部处于增速下降阶段,此时,西部地区GDP增长率仍在上升,当年GDP增长率高达22.95%,同比增长约为4.63%。

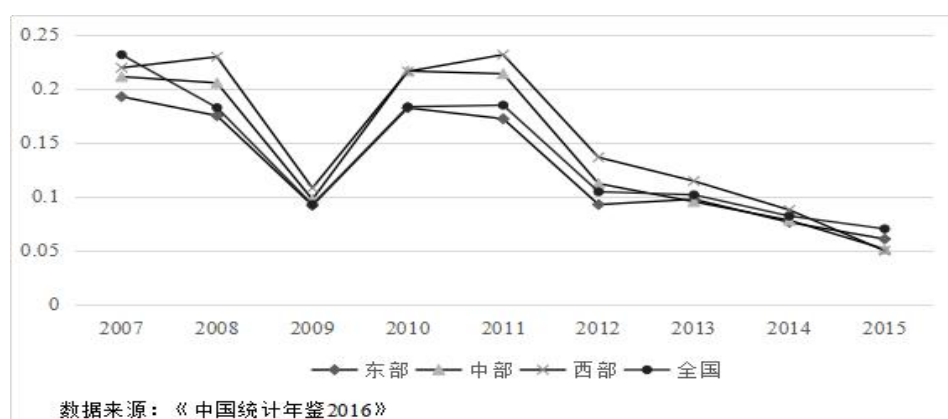


图1 2007-2015年三大经济带GDP增长率比较

分化之末,从分化本身越来越丰富的外延来看,区域经济的分化已从单一的GDP增长率等经济增长的结果差异延伸到经济增长条件及经济增长过程中的多维层面。这意味着地区分化具有普遍性、超传统性的特征,同时也意味着地区间经济发展差距仍有继续扩大的趋势。<sup>①</sup>这种分化反映了在整体经济发展理念转型、经济发展路径转变环境下各地区从思想管理到发展方式、经济结构等的现实适应能力和未来发展潜力之间的差异。而这种分化状态既对区域政策的制定也对区域板块的划分带来了挑战,不但要求细化区域政策指导的空间板块,更要求对目前分属于不同区域板块的地区基于发展现状与潜力做更精准的甄别,从而更定制化地提出政策调整方案。

## 2、区域经济各板块中呈现日益显著的扩散效应

<sup>①</sup> 邓睦军,龚勤林. 区域经济新常态的空间特征与政策取向[J]. 云南财经大学学报,2017,04.

扩散效应是指位于经济扩张中心周围的地区，随着发展改善与中心地区建立起流通桥梁，从中心地区获得资源，促进本地区的发展的历程。我国区域经济发展过程是典型的追赶、超越模式，具有显著的扩散效应，而在新常态背景下区域经济更呈现出空间、人口等多维扩散效应。第一，空间扩散效应。区域经济数量增长时期，各区域内部随着省、市经济发展格局的不断优化，在一定范围内自发形成以具有先发优势的省、市为核心、通过极化效应吸引先进技术、资本等，从而进一步扩大规模的增长极带动式发展模式。新常态时期，区域经济中出现新的多元增长极并行发展状态，在形成新增长极的分化格局背景下，周边省、市通过扩散效应加快从增长极处获取新的增长红利。这种扩散效应既存在于传统东、中、西三大经济带内部，又体延伸至各大经济带之间，使得区域经济逐渐打破传统经济带之间的隔离，呈现出更为交错复杂、界限模糊的区域格局。

第二，人的扩散效应。区域扩散过程中伴随着城镇化程度的不断提高。城镇化模式在人口结构的变化及劳动力迁移的趋势下，从传统的“空间城镇化”逐渐演变为“人的城镇化”，开始第一阶段的增长极人口聚集反应。这一阶段城镇化人口走向主要是从农村流向城市，从周边流向增长极中心，初步完成聚集，为增长极快速发展提供保障。其后随着增长极的成长，周边区域通过极化效应重铸人才吸引力，人口开始出现增长极向周边回流现象。在新常态时期，这一特征更为显著。

### **3、结构优化及创新实力成为区域经济增长潜力提升新引擎**

经济数量增长初期，先发区域经济规模扩张主要依靠区位及资源优势，这一阶段区域间发展差异不大。其后发展路径发生分歧：一部分区域持续发展粗放型要素促进增长路径，增长率逐渐从高走低。一部分先发区域率先完成资本积累，并开始前瞻性产业结构转型升级布局，从而拉锯区域间发展差距。近年来由于资源禀赋结构发生变化，区域原有增长红利不再，资源禀赋不可逆转，依靠传统资源优势的增长区域出现颓势，增长动力不持续，而依靠转型实现现代化可持续增长的区域则持续领跑。不难看出，经济总量的扩张依赖产业结构的转换，同时产业结构的转换也会带动经济增长，这种结构因素是经济长期增长的重要变量之一，在新常态时期尤为显著，结构优化已成为区域经济增长潜力提升的新引擎。

另一部分区域在完成初期积累后，增长模式是“熊彼特”式创新增长。十八

大以来，全国区域创新能力显著增强，区域创新格局进一步优化，创新资源投入和科技成果转化由东部一支独秀向东中西协同发展转变，北京和上海科技创新中心建设取得明显成效。中西部的湖北、陕西和四川等省份实力强劲，迅速崛起。西部地区创新发展也体现出自身特色，亮点纷呈，全国区域经济形成各具特色的区域科技创新总体格局。根据最新中国区域创新能力监测报告显示 2016-2017 年度，全国综合科技创新水平指数得分为 67.57，比上年提高了 1.08 分。其中，西部地区表现最为亮眼，创新投入快速增长，实际增长 68.6%，超过东部地区的 67.3% 的增长速度。创新产出规模方面虽然低于东、中部地区，但增长速度明显加快。<sup>①</sup>因此，新常态时期以创新杠杆撬动经济持续快速增长，提供追赶超越机会，将给予落后区域经济迅速崛起机会，创新实力成为增长潜力提升新引擎。

## 10.2 我国区域层面经济增长质量和效益监测预警的指标体系与方法

### 1、均质区域划分

这里所述区域是指均质区域，即依据自然要素禀赋的相似性或相对一致性划分的区域。该区域具有某种一致性，在给定的时空尺度下是均质的。按照均质区域的定义，去除西藏后我国 30 个省市自治区可划分为北部沿海地区、东部沿海地区、南部沿海地区、东北地区、黄河中游地区、长江中游地区、西南地区、大西北地区，共八大主要经济区域，如表 1 所示：

表 1 我国八大均质区域划分

区域名称	具体包含	区域名称	具体包含
北部沿海地区	北京、天津、河北、山东	黄河中游地区	山西、内蒙古、河南、陕西
东部沿海地区	上海、江苏、浙江	长江中游地区	安徽、江西、湖北、湖南
南部沿海地区	福建、广东、海南	西南地区	广西、重庆、四川、贵州、云南
东北地区	辽宁、吉林、黑龙江	大西北地区	甘肃、青海、宁夏、新疆

这些区域无论是从区位，还是从自然要素禀赋方面来看，都具有较高的一致性。相对于以政权为界划分区域（按行政区域划分为华北地区、东北地区、华东地区、中南地区、西南地区、西北地区）而言，以资源禀赋的相似性为界划分更具有聚类讨论的意义，且基于每种不同禀赋群体之间的差异性对增长区域经济增长特点进行深入探讨，在此基础上宏观预警，以便提出具有前瞻性的提升经济增

<sup>①</sup> 数据来源于《中国区域创新能力监测报告 2016-2017》

长质量和效益的路径更具有现实意义。

## 2、区域经济增长质量和效益预警指标体系建立

区域经济增长质量和效益的监测预警建立在对其评价研究的基础上，通过对过去经济增长质量和效益评价过程中的普世结果，发现区域经济增长质量和效益拥有丰富的内涵，新常态下其研究视角也具有时代特殊性。故在对区域经济增长质量和效益监测预警指标体系建立中，着重于理论根基与选择逻辑的多重创新。首先根据学界现存基于经济增长质量的普遍界定，以多维度分析为基础，分层次建立对经济增长条件、过程、结果全方位预警分析的综合体系。其次结合长期对经济增长质量研究成果，在结果层面打破传统桎梏，分为纯增长结果与经济增长带来的间接效益结果。综上，将我国地方经济增长质量和效益的预警划分为条件、过程、结果与效益四个维度。

条件维度关注经济增长质量的条件形成维度，包括经济主体中的半成品产量和投资现状。首先，在区域经济增长过程中，受早期数量积累时期惯性，半成品中第二产业仍占据主要地位，且地方房地产及基础建设产业发展仍推动着地方GDP保持中高速增长。因此以钢材产量、水泥产量为代表衡量半成品产量。其次，投资状态反应在投资链条的各个环节，从融资总额、投资标的到项目进程均应纳入指标体系。区域经济融资情况以各区域深市股票成交量衡量；投资标的以投资新开工项目衡量，反映融入资本的落地情况；房地产业发展已包含在半成品指标中，因此项目进程应更注重贡献实体经济的类型，以货运量衡量。

过程维度内涵较为广泛，重在反映区域经济增长质量的形成以及由新常态背景下结构导向的区域经济生产方式特征。首先，产业结构是区域经济增长模式第一要义，但由于三产比例及产业高级化进程等指标缺乏月度数据，本文仅以工业增加值（同比增长率）反映区域经济增长质量在产业贡献视角的形成过程。其次，以区域发电总量反映区域经济增长质量中的增长轨迹。最后，以区域进出口总额反映区域经济增长过程的国际贸易贡献路径。

结果维度是对区域经济增长质量结果的价值判断，对经济有质量发展的结果评价。区域经济是否高质量发展取决于对区域经济可持续发展潜力、区域增长成果分配以及区域社会公平的关注及促进。首先，本文选取仍在持续贡献增长动力的工业发展潜力指标，工业生产者出厂价格指数（PPI）及工业产品库存反映现

阶段区域经济可持续发展潜力。其次，在对成果分配及社会公平层面缺乏口径一致、具有可比性的统一宏观数据，故本文仅选取以区域政府财政收入为代表的区域财政实力作为经济增长成果分配及社会公平基础层面的衡量。

效益维度是对经济增长效益的评价，依据任保平（2015）<sup>①</sup>对经济增长效益的内涵界定，区域经济增长效益主要包括经济、社会、生态三个方面。经济效益反映经济各部门间生产投入和产品分配的状态，即以投入产出为核心的节约关系，本文选取固定资产投资完成额为代表；社会效益以区域客运量及区域 CPI 作为主要代表；生态效益在评价及一般统计上均以城市为单位，在此暂不列入区域效益维度。

根据上述分析，本文从 4 大维度构建方面，各方面中扩散分项指标，分项指标中延伸基础指标，最终共构建包含 14 个基础指标（I<sub>1</sub>— I<sub>14</sub>）我国区域经济增长质量和效益的监测预警系统指标体系。具体指标如下表所示：

表 2 区域经济增长质量和效益监测预警指标体系

方面指数	分项指标	基础指标	计量单位	指标属性
条件维度	半成品产量	钢材产量— I <sub>1</sub>	万吨	正
		水泥产量— I <sub>2</sub>	万吨	正
		货运量— I <sub>3</sub>	亿吨	正
	经济投资	投资新开工项目— I <sub>4</sub>	个	正
		深市股票成交量— I <sub>5</sub>	百万元	正
过程维度	产业结构	工业增加值（同比）— I <sub>6</sub>	%	正
	区域经济	发电量— I <sub>7</sub>	亿千瓦时	正
	国际收支	进出口总额— I <sub>8</sub>	千美元	正
结果维度	产业发展	PPI— I <sub>9</sub>	-	逆
		工业产品库存— I <sub>10</sub>	亿元	正
	财政实力	地方政府财政收入— I <sub>11</sub>	亿元	正
效益维度	经济效益	固定资产投资完成额— I <sub>12</sub>	亿元	正
	社会效益	客运量— I <sub>13</sub>	万人	正
		CPI— I <sub>14</sub>	-	逆

在初步构建区域基础指标后需要注意的是，由于区域经济具有普遍的分化特征，以现述八大区域为划分节点，各大经济板块之间的分化状态更显著于传统三

① 任保平.经济增长质量的逻辑[M].北京：人民出版社，2015.

大经济带。单从数量增长层面，GDP 增长率走势及变动区间的差距各不相一，如下图所示：

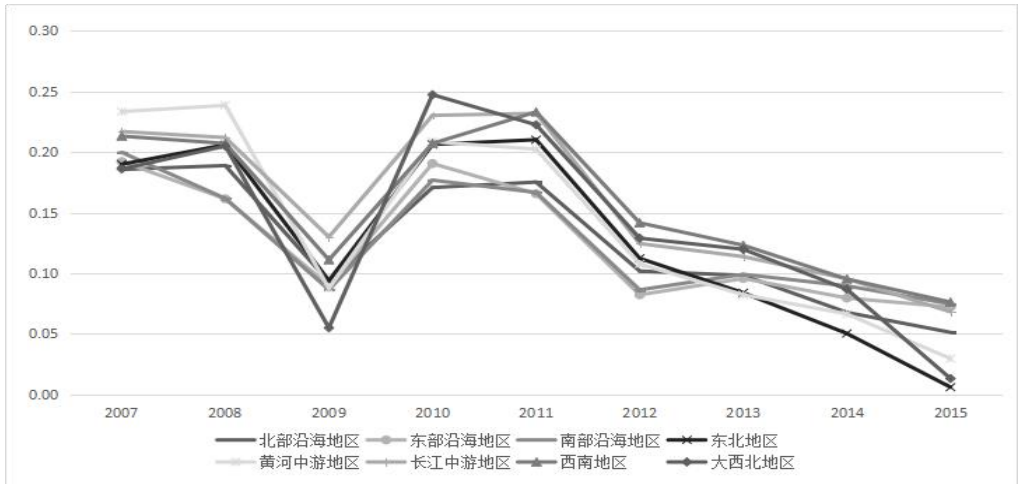


图 2 2007-2015 年八大区域 GDP 增长率比较

因此，对具有更广阔外延的经济增长质量与效益而言，八大区域间会有更为显著的差异化表现。这种表现也应反映在指标体系当中，即对应根据区域特征与样本数据特征构建具有针对性的差异化的区域经济增长质量与效益预警指标体系。换言之，需要在基础指标的范畴内，剔除冗余指标，筛选对各不同区域经济增长与效益影响最为有效的关键指标，约简过程在后文详细介绍。

### 3、地方经济增长质量和效益监测预警的方法说明

宏观经济是一个复杂的系统，经济增长的波动是由多种因素作用的结果，故宏观经济应使用非线性方法回归以保证经济预警的有效性。在对非线性方法的选取中，BP 神经网络作为人工智能领域的一大分支，能够大规模识别并处理非线性化数据，包含输入层、隐含层以及输出层三个神经元层次，以网络的结构完成输入空间与输出空间的映射。<sup>①</sup>

但实际应用中单纯的 BP 神经网络，存在网络结构复杂、循环次数过多、误差下降不明显等问题，且由于上文所述经济区域增长质量与效益具有地方特色广阔的外延，需要对基础指标体系进行属性约简。因此本文以粗糙集构建区域经济增长质量与效益预警的前置系统，选用粗糙集与 BP 神经网络结合的方法对区域经济增长质量和效益进行综合监测预警。从而满足保持原有预警能力不变的前提

<sup>①</sup> 楚翠玲,马恩涛. 我国地方政府性债务风险预警研究——基于 BP 神经网络的分析[J]. 广西财经学院学报,2016,05.

下剔除冗余信息，降低信息系统复杂度，有效优化 BP 神经网络的训练精度。<sup>①</sup>

### (1) 粗糙集作为前置系统约简指标属性

粗糙集用于衡量决策系统中条件属性和决策属性的对应关系，这里的条件属性即上述基础指标体系，但本文构建的区域经济增长质量和效益预警体系中无决策属性，与传统的邻域粗糙集不相契合，因此本文选取信息熵粗糙集进行属性约简。<sup>②</sup>信息熵是对不肯定程度的度量，适用于对知识集的数量化，<sup>③</sup>建立信息熵粗糙集系统能够解决一般知识的模糊性，给出定量解释。<sup>④</sup>本文使用信息熵（H）计算公式如下：

$$H = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n P(I_i) \ln P(I_i)$$

其中， $I_i$ 表示第*i*个对应的指标属性值，具体指标离散化后属性值计算过程在后文中详细叙述， $P(I_i)$ 表示第*i*个指标属性出现的概率。完成信息熵计算后即可使用相应结果作为粗糙集决策属性，从而衡量条件属性与信息熵之间的关系。粗糙集得出结果归一化处理后即为各条件属性的客观权重，根据重要程度进行筛选指标，权重为0的条件属性即基础指标为冗余指标，将其剔除后剩余指标构成新的区域经济增长质量与效益的关键指标体系。

### (2) 经济增长质量和效益预警综合指数合成与评价

以关键指标体系为基础合成区域经济增长质量和效益综合预警评价指数，公式如下：

$$Q = F(Q_i) = \sum W_i * Q_i$$

其中， $W_i$ 表示第*i*个指标的权重， $Q_i$ 表示第*i*个指标去量纲后所对应的值。合成综合指数后，统计其分布，划分相应警度，对区域经济增长质量和效益进行预警评价分析。

### (3) 以 BP 为核心构建经济增长质量和效益预警系统

构建 BP 神经网络预警系统时将关键指标凝合成的数据集合作为 BP 神经网络的样本输入值，综合指数作为输出，进行训练。其中隐含层设置为 1—4 层，

①洪源,刘兴琳. 地方政府债务风险非线性仿真预警系统的构建——基于粗糙集-BP 神经网络方法集成的研究[J]. 山西财经大学学报,2012,03.

② R.B. Bhatt, M. Gopal, On fuzzy-rough sets approach to feature selection,Pattern Recognition Lett. 26 (2005) 965–975.

③胡清华,于达仁,谢宗霞. 基于邻域粒化和粗糙逼近的数值属性约简[J]. 软件学报,2008,03.

④毛太田,肖铜,邹凯. 一种基于粗糙集条件信息熵的多指标综合评价方法研究[J]. 统计研究,2014,07.



每个隐含层节点个数(y)根据经验公式确定:

$$y = \sqrt{n+m} + a, \text{其中} m \text{为输入节点个数, } n \text{为输出节点个数, } a \in [1,10] \text{且} a \in Z$$

最后根据上述设定, 运用训练出的神经网络检验样本输出进行系统综合分析, 并对精度提高程度进行对比说明。

### 10.3 我国区域层面经济增长质量和效益监测预警的实施

#### 1、样本数据来源

本文选取我国 30 个省市自治区 2011 年 1 月至 2017 年 7 月 14 个预警指标月度数据为我国区域经济增长质量和效益预警的样本数据。样本数据来源于中金数据库、wind 经济数据库、国家及地方统计局, 个别缺失数据根据地方统计局或财政局相关公开报告补充。原始数据搜集补充完成后, 将数据按照表 1 划分区域标准进行区域数据的合成。由于选取样本为月度数据, 通过散点图观察样本数据普遍具有较强的季节性波动, 故对原始样本数据使用 Eviews 软件中的 X-12 方法进行季节调整, 获得后续操作基础数据。

#### 2、离散化说明

在区域经济增长质量和效益预警指标的基础数据之上, 需要根据信息熵粗糙集计算的要求, 对基础数据进行离散化, 获得各项指标各月份离散化后属性值。此处所选经济增长质量的预警指标中包含正向指标与逆向指标, 正向指标在既定权重下指标数量级越高对经济增长质量相应正的贡献度也随之提升, 逆向指标反之。因此, 为避免最终作用力方向不同无法反应综合结果, 在离散化之初, 对逆向指标统一取倒数, 使之对经济增长的预警作用力趋同。变换后, 本文离散化的基本原则是所有预警指标属性中的离散等级应与预警指标数量级正相关。

基于上述原则, 离散化处理的具体方案为: 将所有预警指标样本数据按照其与最大值及最小值之差划分为三段, 当某项预警指标的基础数据处于第一阶段时, 用离散等级 1 表示; 当某项预警指标的基础数据处于第二阶段时, 用离散等级 2 表示; 当某项预警指标的基础数据处于第三阶段时, 用离散等级 3 表示, 以此构建离散化属性决策表, 离散化等级即为相应月度指标属性值。鉴于报告结果的简约性, 此处, 仅以长江中游地区为例, 报告其离散化后的样本数据预警指标属性决策表, 其余地区与之同理。

表 3 长江中游地区 2011-2016 年月度样本数据预警指标属性决策表

预警指标	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>	I <sub>5</sub>	I <sub>6</sub>	I <sub>7</sub>	I <sub>8</sub>	I <sub>9</sub>	I <sub>10</sub>	I <sub>11</sub>	I <sub>12</sub>	I <sub>13</sub>	I <sub>14</sub>
2011-01	2	2	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	3	2
2011-02	1	1	3	2	3	3	1	1	2	1	1	1	3	2
2011-03	3	3	3	1	3	3	1	2	2	2	1	1	3	2
2011-04	3	3	3	1	3	2	2	2	2	2	3	1	3	3
2011-05	3	3	3	1	1	2	2	2	3	2	3	2	3	3
2011-06	3	3	1	2	2	2	3	3	3	3	1	2	3	3
2011-07	3	3	1	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3
2011-08	3	3	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
2011-09	3	3	1	2	1	1	3	2	3	3	3	3	3	3
2011-10	3	3	1	2	1	1	3	1	2	3	3	3	3	2
2011-11	2	3	3	2	2	1	3	2	1	3	3	3	3	1
2011-12	1	3	3	2	1	1	3	1	1	3	3	3	1	1
2012-01	1	1	3	1	1	2	1	1	3	1	1	1	3	3
2012-02	1	2	2	1	3	3	3	3	2	1	1	1	3	2
2012-03	3	3	3	1	2	1	3	3	3	1	1	1	3	3
2012-04	2	3	3	2	1	1	3	2	3	2	1	2	3	2
2012-05	2	3	2	2	2	1	3	3	3	2	1	2	3	3
2012-06	2	3	2	2	2	1	1	3	2	2	2	3	3	1
2012-07	2	3	1	3	1	1	2	3	1	2	2	3	3	1
2012-08	3	3	1	3	1	1	2	3	1	2	3	3	2	1
2012-09	3	3	1	3	2	1	2	3	1	3	3	3	2	1
2012-10	3	3	1	3	1	2	3	3	1	3	2	3	3	1
2012-11	3	3	1	3	1	2	3	2	1	3	3	3	3	1
2012-12	3	3	1	3	2	1	2	3	1	3	3	3	1	1
2013-01	1	2	3	1	3	3	3	2	2	1	1	1	3	1
2013-02	1	3	2	1	1	3	3	2	3	1	2	1	3	3
2013-03	1	1	3	3	1	3	1	3	1	1	2	1	3	1
2013-04	1	1	3	3	2	3	1	2	1	1	2	1	3	1
2013-05	2	1	3	3	2	3	1	1	1	1	2	2	3	1
2013-06	2	1	2	3	1	3	1	1	2	1	2	2	3	2
2013-07	2	1	1	3	2	3	1	1	2	2	2	2	2	2
2013-08	2	1	1	3	2	2	1	1	3	2	3	3	2	2
2013-09	2	1	1	3	2	1	1	1	3	2	3	3	2	3
2013-10	3	1	1	3	3	2	1	1	3	2	3	3	3	3
2013-11	3	2	1	3	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3
2013-12	3	3	1	3	2	3	2	1	3	3	2	3	1	3
2014-01	3	2	3	3	1	2	1	2	3	1	1	1	1	3
2014-02	3	3	2	2	1	2	2	1	3	1	2	1	2	3
2014-03	2	2	2	1	1	2	3	1	3	1	1	1	1	3
2014-04	2	2	3	1	1	3	3	1	2	2	1	1	2	1
2014-05	2	1	3	1	1	2	3	2	3	2	2	2	2	2
2014-06	2	1	3	1	1	2	3	1	3	2	2	2	2	2
2014-07	3	1	3	1	1	3	3	2	3	3	1	2	3	3
2014-08	2	1	2	1	1	3	3	2	2	3	1	3	3	1
2014-09	1	1	2	1	2	3	3	3	1	3	2	3	2	1
2014-10	2	1	1	1	2	2	3	3	1	3	3	3	1	1
2014-11	1	1	1	1	2	1	3	2	1	3	3	3	1	1
2014-12	2	2	1	1	3	1	3	2	1	3	1	3	3	1

2015-01	1	1	3	2	1	1	1	2	1	2	1	1	3	1
2015-02	1	1	3	1	1	1	2	3	2	1	1	1	3	3
2015-03	1	2	3	1	2	1	3	1	1	1	1	1	3	2
2015-04	2	3	3	1	2	3	3	1	2	1	1	2	3	2
2015-05	2	3	2	1	3	2	3	2	3	2	1	2	3	2
2015-06	2	3	2	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	3
2015-07	1	3	2	2	2	1	3	2	2	3	2	3	2	2
2015-08	1	3	1	2	2	1	3	2	3	3	1	3	2	3
2015-09	2	3	1	3	1	2	3	2	1	3	3	3	2	2
2015-10	3	3	1	3	2	2	3	2	1	3	2	3	1	2
2015-11	3	3	1	3	2	3	3	2	1	3	2	3	1	1
2015-12	3	3	1	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2
2016-01	3	2	3	1	3	2	3	1	1	1	3	1	3	1
2016-02	2	2	3	1	2	3	2	1	3	1	1	1	3	3
2016-03	2	2	3	3	2	3	1	1	1	1	2	2	3	2
2016-04	2	2	3	2	2	3	1	2	1	1	3	2	3	2
2016-05	1	2	3	2	1	3	1	2	1	1	3	3	2	1
2016-06	1	2	2	2	2	3	1	2	1	1	1	3	2	1
2016-07	1	2	2	3	2	3	1	2	1	1	1	3	2	1
2016-08	2	2	2	3	2	2	1	2	1	1	2	3	2	1
2016-09	3	2	2	3	1	1	1	2	3	2	2	3	2	2
2016-10	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	3	1	2
2016-11	2	2	1	3	2	2	1	3	3	3	2	3	1	2
2016-12	3	3	1	3	1	2	2	3	3	3	2	3	2	2

### 3、信息熵及粗糙集对预警指标进行属性约简

根据样本数据的离散化属性决策表计算其信息熵，并使用 MATLAB 软件编程，依据粗糙集程序运行结果报告预警指标权重，权重非零相应指标的入选最终关键预警指标集合，八大区域具体预警指标权重及入选情况如下所示：

表 4 地区各项预警指标权重及入选情况

北部沿海地区			东部沿海地区		
属性集合	预警指标权重	是否入选关键预警指标	属性集合	预警指标权重	是否入选关键预警指标
I <sub>1</sub> — 钢材产量	0.00	否	I <sub>1</sub> — 钢材产量	0.09	是
I <sub>2</sub> — 水泥产量	0.00	否	I <sub>2</sub> — 水泥产量	0.04	是
I <sub>3</sub> — 货运量	0.08	是	I <sub>3</sub> — 货运量	0.11	是
I <sub>4</sub> — 投资新开工项目	0.08	是	I <sub>4</sub> — 投资新开工项目	0.00	否
I <sub>5</sub> — 深市股票成交量	0.15	是	I <sub>5</sub> — 深市股票成交量	0.12	是
I <sub>6</sub> — 工业增加值（同比）	0.15	是	I <sub>6</sub> — 工业增加值（同比）	0.19	是
I <sub>7</sub> — 发电量	0.04	是	I <sub>7</sub> — 发电量	0.04	是
I <sub>8</sub> — 进出口总额	0.08	是	I <sub>8</sub> — 进出口总额	0.16	是
I <sub>9</sub> — PPI	0.04	是	I <sub>9</sub> — PPI	0.04	是
I <sub>10</sub> — 工业产品库存	0.00	否	I <sub>10</sub> — 工业产品库存	0.07	是

I <sub>11</sub> — 地方政府财政收入	0.19	是	I <sub>11</sub> — 地方政府财政收入	0.12	是
I <sub>12</sub> — 固定资产投资完成额	0.12	是	I <sub>12</sub> — 固定资产投资完成额	0.00	否
I <sub>13</sub> — 客运量	0.00	否	I <sub>13</sub> — 客运量	0.04	是
I <sub>14</sub> — CPI	0.08	是	I <sub>14</sub> — CPI	0.00	否

表 5 地区各项预警指标权重及入选情况

南部沿海地区			东北地区		
属性集合	预警指标权重	是否入选关键预警指标	属性集合	预警指标权重	是否入选关键预警指标
I <sub>1</sub> — 钢材产量	0.09	是	I <sub>1</sub> — 钢材产量	0.09	是
I <sub>2</sub> — 水泥产量	0.00	否	I <sub>2</sub> — 水泥产量	0.00	否
I <sub>3</sub> — 货运量	0.06	是	I <sub>3</sub> — 货运量	0.00	否
I <sub>4</sub> — 投资新开工项目	0.09	是	I <sub>4</sub> — 投资新开工项目	0.00	否
I <sub>5</sub> — 深市股票成交量	0.20	是	I <sub>5</sub> — 深市股票成交量	0.16	是
I <sub>6</sub> — 工业增加值（同比）	0.14	是	I <sub>6</sub> — 工业增加值（同比）	0.09	是
I <sub>7</sub> — 发电量	0.00	否	I <sub>7</sub> — 发电量	0.02	是
I <sub>8</sub> — 进出口总额	0.11	是	I <sub>8</sub> — 进出口总额	0.09	是
I <sub>9</sub> — PPI	0.09	是	I <sub>9</sub> — PPI	0.00	否
I <sub>10</sub> — 工业产品库存	0.00	否	I <sub>10</sub> — 工业产品库存	0.09	是
I <sub>11</sub> — 地方政府财政收入	0.11	是	I <sub>11</sub> — 地方政府财政收入	0.27	是
I <sub>12</sub> — 固定资产投资完成额	0.00	否	I <sub>12</sub> — 固定资产投资完成额	0.07	是
I <sub>13</sub> — 客运量	0.09	是	I <sub>13</sub> — 客运量	0.09	是
I <sub>14</sub> — CPI	0.03	是	I <sub>14</sub> — CPI	0.04	是

表 6 地区各项预警指标权重及入选情况

黄河中游地区			长江中游地区		
属性集合	预警指标权重	是否入选关键预警指标	属性集合	预警指标权重	是否入选关键预警指标
I <sub>1</sub> — 钢材产量	0.07	是	I <sub>1</sub> — 钢材产量	0.22	是
I <sub>2</sub> — 水泥产量	0.00	否	I <sub>2</sub> — 水泥产量	0.16	是
I <sub>3</sub> — 货运量	0.03	是	I <sub>3</sub> — 货运量	0	否
I <sub>4</sub> — 投资新开工项目	0.00	否	I <sub>4</sub> — 投资新开工项目	0	否
I <sub>5</sub> — 深市股票成交量	0.33	是	I <sub>5</sub> — 深市股票成交量	0.08	是
I <sub>6</sub> — 工业增加值（同比）	0.00	否	I <sub>6</sub> — 工业增加值（同比）	0.04	是
I <sub>7</sub> — 发电量	0.10	是	I <sub>7</sub> — 发电量	0.06	是
I <sub>8</sub> — 进出口总额	0.07	是	I <sub>8</sub> — 进出口总额	0.08	是
I <sub>9</sub> — PPI	0.03	是	I <sub>9</sub> — PPI	0.06	是
I <sub>10</sub> — 工业产品库存	0.07	是	I <sub>10</sub> — 工业产品库存	0.08	是

I <sub>11</sub> — 地方政府财政收入	0.17	是	I <sub>11</sub> — 地方政府财政收入	0.14	是
I <sub>12</sub> — 固定资产投资完成额	0.07	是	I <sub>12</sub> — 固定资产投资完成额	0	否
I <sub>13</sub> — 客运量	0.00	否	I <sub>13</sub> — 客运量	0	否
I <sub>14</sub> — CPI	0.07	是	I <sub>14</sub> — CPI	0.08	是

表 7 地区各项预警指标权重及入选情况

西南地区			大西北地区		
属性集合	预警指标权重	是否入选关键预警指标	属性集合	预警指标权重	是否入选关键预警指标
I <sub>1</sub> — 钢材产量	0.00	否	I <sub>1</sub> — 钢材产量	0.03	是
I <sub>2</sub> — 水泥产量	0.04	是	I <sub>2</sub> — 水泥产量	0.00	否
I <sub>3</sub> — 货运量	0.00	否	I <sub>3</sub> — 货运量	0.13	是
I <sub>4</sub> — 投资新开工项目	0.07	是	I <sub>4</sub> — 投资新开工项目	0.05	是
I <sub>5</sub> — 深市股票成交量	0.36	是	I <sub>5</sub> — 深市股票成交量	0.08	是
I <sub>6</sub> — 工业增加值（同比）	0.14	是	I <sub>6</sub> — 工业增加值（同比）	0.05	是
I <sub>7</sub> — 发电量	0.04	是	I <sub>7</sub> — 发电量	0.00	否
I <sub>8</sub> — 进出口总额	0.18	是	I <sub>8</sub> — 进出口总额	0.13	是
I <sub>9</sub> — PPI	0.07	是	I <sub>9</sub> — PPI	0.13	是
I <sub>10</sub> — 工业产品库存	0.00	否	I <sub>10</sub> — 工业产品库存	0.00	否
I <sub>11</sub> — 地方政府财政收入	0.04	是	I <sub>11</sub> — 地方政府财政收入	0.26	是
I <sub>12</sub> — 固定资产投资完成额	0.00	否	I <sub>12</sub> — 固定资产投资完成额	0.03	是
I <sub>13</sub> — 客运量	0.04	是	I <sub>13</sub> — 客运量	0.11	是
I <sub>14</sub> — CPI	0.04	是	I <sub>14</sub> — CPI	0.00	否

约简结果符合理论预期，各区域约简预警指标 3-4 个，四大方面中未有维度被完全约简，保证了匹配理论分析的完整性。且约简结果及相应指标权重符合各区域实际经济增长模式的相关特征。

首先，三大沿海地区经济较为发达，在融资、工业增加值方面权重普遍占比较大；在地方政府财政收入方面表现亮眼，2016 年全国各地财政收入排名前五位均属于沿海地区。具体约简情况为：北部沿海包含京津冀经济圈，经济较为发达，约简指标为钢铁、水泥、工业产品库存及客运量四项，筛选出的关键指标集合中权重最高的三项分别是地方政府财政所收入、工业增加值及深市股票成交量。东部沿海地区约简指标为投资新开工项目、固定置产完成额以及 CPI 三项，筛选出的关键指标集合中权重最高的三项分别是工业增加值、深市股票成交量以及地方政府财政收入。南部沿海地区约简指标为水泥产量、发电量、工业产品库存以及固定资产完成额四项，筛选出的关键指标集合中权重最高的三项分别是深

市股票成交量、工业增加值、进出口总额与地方政府财政收入并列。

东北地区与沿海地区增长模式较为不同，约简指标为水泥产量、货运量、投资新开工项目以及 PPI 四项，筛选出的关键指标集合中权重显著高的两项分别是地方政府财政收入与深市股票成交量。

两大中部地区经济增长模式仍以基建及投入为增长支持。黄河中游地区约简指标为水泥产量、投资新开工项目、工业增加值以及客运量四项，筛选出的关键指标集合中权重显著高的两项分别是地方政府财政收入与深市股票成交量。长江中游地区约简指标为货运量、投资新开工项目、固定资产投资完成额以及客运量四项，筛选出的关键指标集合中权重最高的三项分别是钢材、水泥产量及地方政府财政收入。

两大西部地区权重反映出工业表现欠佳。西南地区约简指标为钢材产量、货运量、工业产品库存以及固定资产完成额四项，筛选出的关键指标集合中深市股票成交量权重占比最高。大西北地区约简指标为水泥产量、发电量、工业产品库存三项，筛选出的关键指标集合中地方政府财政收入权重占比最高。

3、区域经济增长质量与效益综合评价分析

根据粗糙集约简后的指标权重，计算 2011 年 1 月—2017 年 7 月我国区域经济增长质量综合指数，对区域经济增长质量和效益进行综合预警评价，综合指数 Q 计算公式如下所示：

$$Q = W_1Q_1 + W_3Q_3 + W_5Q_5 + W_7Q_7 + W_8Q_8 + W_9Q_9 + W_{10}Q_{10} + W_{11}Q_{11} + W_{13}Q_{13} + W_{14}Q_{14}$$

根据计算所得 Q 的分布状态，划分警度，结果表示 2011—2017 年综合指数  $Q > 0$ ，且大多数  $Q \in [0,1]$  之间，故将区域经济增长质量指数划分为三个警度： $Q \in [0,0.3]$  为“重警”状态， $Q \in [0.3,0.6]$  为“中警”状态， $Q \in [0.6,1]$  为“轻警”状态。计算结果及警度划分结果如下所示：

表 8 2011—2017 年我国区域经济增长质量和效益月度预警综合评价结果分布

	北部沿海	东部沿海	南部沿海	东北	黄河中游	长江中游	西南	大西北
重警出现次数	8	5	3	6	9	4	7	5
重警频率	10.13%	6.33%	3.80%	7.59%	11.39%	5.06%	8.86%	6.33%
中警出现次数	58	57	64	52	53	58	58	64
中警频率	73.42%	72.15%	81.01%	65.82%	67.09%	73.42%	73.42%	81.01%

轻警出现次数	13	17	12	21	17	17	14	10
轻警频率	16.46%	21.52%	15.19%	26.58%	21.52%	21.52%	17.72%	12.66%

首先,从空间分布特征来看,我国区域增长质量和效益月度预警结果与经济数量增长结果出现不同程度背离。全国“重警”状态出现频率最低地区为南部沿海地区,其次为长江中游地区,东部沿海与大西北地区并列第三梯队,而“重警”状态出现最高频率地区为黄河中游地区。“轻警”状态出现频率最高的地区是东北地区,东部沿海、黄河中游与长江中游地区并列第二梯队。可以看出,传统意义上数量规模先行扩张的三大沿海及东北地区在经济增长质量和效益预警综合评价结果中状态各异,并不完全领先;数量增长时期后发的两中游地区预警综合评价结果处于中间状态,且长江中游优于黄河中游;数量增长时期较为落后的两西部地区综合表现亦有差异,西南地区优于大西北地区。这一结果佐证了经济增长数量与质量和效益的不一致性<sup>①</sup>。

其次,从时间分布特征来看,本文重点报告 2016-2017 年我国区域经济增长质量和效益月度预警综合评价结果,具体分布如下:

表 9 2016 年区域经济增长质量和效益预警综合评价结果

地区	北部沿海	东部沿海	南部沿海	东北	黄河中游	长江中游	西南	大西北
2016-01 警度	0.4710 中警	0.5684 中警	0.5855 中警	0.6499 轻警	0.5709 中警	0.5012 中警	0.6089 轻警	0.5036 中警
2016-02 警度	0.2678 重警	0.3646 中警	0.4986 中警	0.5240 中警	0.2698 重警	0.4549 中警	0.5096 中警	0.3248 中警
2016-03 警度	0.4485 中警	0.4633 中警	0.5974 中警	0.4836 中警	0.3865 中警	0.4611 中警	0.6239 轻警	0.6316 轻警
2016-04 警度	0.4905 中警	0.3845 中警	0.5939 中警	0.6505 轻警	0.4748 中警	0.4754 中警	0.4666 中警	0.6797 轻警
2016-05 警度	0.4673 中警	0.3569 中警	0.4748 中警	0.4408 中警	0.2929 重警	0.4875 中警	0.3062 中警	0.5566 中警
2016-06 警度	0.4141 中警	0.3044 中警	0.4401 中警	0.3558 中警	0.4675 中警	0.2386 重警	0.3843 中警	0.4760 中警
2016-07 警度	0.4692 中警	0.3814 中警	0.4807 中警	0.4227 中警	0.4759 中警	0.3360 中警	0.3305 中警	0.2614 重警
2016-08 警度	0.5509 中警	0.5064 中警	0.5002 中警	0.4533 中警	0.4184 中警	0.3520 中警	0.4296 中警	0.3586 中警
2016-09	0.5972	0.2614	0.3617	0.3762	0.4564	0.3084	0.3469	0.4052

① 任保平,张蓓. 我国省级地方经济增长中数量与质量不一致性及其理论解释[J]. 社会科学研究,2016,(05).

警度	中警	重警	中警	中警	中警	中警	中警	中警
2016-10	0.4972	0.3693	0.3947	0.4386	0.4515	0.5099	0.3895	0.4184
警度	中警	中警	中警	中警	中警	中警	中警	中警
2016-11	0.6863	0.5484	0.5666	0.4088	0.6615	0.6113	0.6277	0.4486
警度	轻警	中警	中警	中警	轻警	轻警	轻警	中警
2016-12	0.6348	0.6015	0.5412	0.5434	0.5170	0.7783	0.4941	0.4823
警度	轻警	轻警	中警	中警	中警	轻警	中警	中警

表 10 2016 年区域经济增长质量和效益预警综合评价结果分布

	北部沿海	东部沿海	南部沿海	东北	黄河中游	长江中游	西南	大西北
重警出现次数	1	1	0	0	2	1	0	1
重警频率	8.33%	8.33%	0.00%	0.00%	16.67%	8.33%	0.00%	8.33%
中警出现次数	9	10	12	10	9	9	9	9
中警频率	75.00%	83.33%	100.00%	83.33%	75.00%	75.00%	75.00%	75.00%
轻警出现次数	2	1	0	2	1	2	3	2
轻警频率	16.67%	8.33%	0.00%	16.67%	8.33%	16.67%	25.00%	16.67%

2016 年北部沿海地区“重警”状态仅出现一次，占比较低，全年质量最高峰为 11 月，最低谷为 2 月。从季度视角分析，四个季度经济增长质量状态波动提升。东部沿海地区“重警”状态仅出现一次，占比较低，全年质量最高峰为 1 月，最低谷为 2 月。从季度视角分析，全年经济增长质量状态波动幅度较大，第四季度提升稳定，回归年初水平。南部沿海地区“重警”状态未出现，表现较优，全年质量最高峰为 1 月，最低谷为 2 月。从季度视角分析，全年持续波动，但振幅较小，第四季度最优，质量状态持续改善。东北沿海地区“重警”状态未出现，表现较优，全年质量最高峰为 1 月，最低谷为 2 月。从季度视角分析，第一季度持续恶化、其余三季度波动改善。

黄河中游地区“重警”状态出现两次，占比较高，全年质量最高峰为 1 月，最低谷为 2 月。从季度视角分析，一、二季度呈锯齿状浮动；第三季度基本平衡，改善幅度较小且趋势未明；第四季度初大幅上升，但经济成果转化持续动力不足，其后立即下降。长江中游地区“重警”状态仅出现一次，占比较低，全年质量最高峰为 1 月，最低谷为 2 月。从季度视角分析，第一季度均为“中警”状态；二季度末显著下滑，将为“重警”状态；第三季度小幅波动，蓄力待发；第四季度跨越式改善，最终到达“轻警”状态。西南地区“重警”状态未出现，表现较优，全年质量最高峰为 1 月，最低谷为 2 月。从季度视角分析，一、四季度有大幅波动，



二、三季度小幅调整，质量预警状态为平稳优质型。大西北地区“重警”状态仅出现一次，占比较低，全年质量最高峰为1月，最低谷为2月。从季度视角分析，一、三季度波动中各有升降，地区经济增长质量和效益改善滞后性较为显著，第二季度显著下滑，至第三季度初，从“轻警”直跌至“重警”，后持续调整但最终仍只达到“中警”状态。

表 11 2017 年 1—7 月区域经济增长质量和效益预警综合评价结果

地区	北部沿海	东部沿海	南部沿海	东北	黄河中游	长江中游	西南	大西北
2017-01 警度	0.3590 中警	0.4665 中警	0.4824 中警	0.4460 中警	0.4168 中警	0.5611 中警	0.4836 中警	0.4463 中警
2017-02 警度	0.4998 中警	0.5856 中警	0.5695 中警	0.6947 轻警	0.6047 轻警	0.5424 中警	0.7084 轻警	0.4009 中警
2017-03 警度	0.7313 轻警	0.6816 轻警	0.7206 轻警	0.7022 轻警	0.6824 轻警	0.5657 中警	0.5902 中警	0.6755 轻警
2017-04 警度	0.4511 中警	0.3778 中警	0.4187 中警	0.4842 中警	0.4021 中警	0.3068 中警	0.3623 中警	0.4126 中警
2017-05 警度	0.5183 中警	0.4299 中警	0.4206 中警	0.4825 中警	0.4058 中警	0.3723 中警	0.4188 中警	0.4054 中警
2017-06 警度	0.6900 轻警	0.6396 轻警	0.4504 中警	0.2762 重警	0.4145 中警	0.3394 中警	0.3135 中警	0.4673 中警
2017-07 警度	0.3140 中警	0.2448 重警	0.2784 重警	0.2693 重警	0.2856 重警	0.3128 中警	0.2773 重警	0.5654 中警

2017 年根据前 7 个月各区域经济增长质量预警结果分布：三大沿海地区第一季度经济增长质量均大幅改善，且未出现“重警”状态；3 月达到峰值后，第二季度均波动较大，季度末稍有回升；第三季度伊始达到低谷。东北地区第一季度经济增长质量状态稳步提升，其后质量状态持续恶化，警度连续走高。以上较为发达的四个地区均有每季度初期警度较高，季度中改善明显的特征，其中，北部沿海地区警度分布最为均匀，东部、南部沿海以及东北地区前 7 个月均已横跨三个“警度”状态。

两中游地区中，黄河中游地区偏向更为发达地区特征；长江中游地区则表现出更具象的多重波动性，每季度内部均有不同程度的上下浮动，但整体警度分布均衡，始终处于“中警”状态。两西部地区整体波动较大，各季度均有显著拐点，整体来看，西南地区经济增长质量状态波动的同时有恶化趋势，大西北地区经济增长质量波动中走向改善明显。

#### 4、区域经济增长质量和效益非线性预警系统检验分析

将每个区域 2011 年 1 月至 2017 年 7 月 79 个样本分为 72 个训练样本及 7 个检验样本，进行 BP 神经网络预警系统检验分析。根据检验结果，报告使用粗糙集约简后 BP 神经网络的每月区域经济增长质量和效益预警综合指数实际输出，以及实际输出与期望输出即真实值之间的绝对百分比精度。而使用粗糙集约简前不再赘述其每项实际输出对应的绝对百分比精度，只报告其与真实值之间的平均绝对百分比精度，用以分析粗糙集约简属性后对 BP 神经网络检验精度的改善。具体评价结果如下：

表 12 北部沿海地区经济增长质量和效益预警综合评价结果

样本	2017-01	2017-02	2017-03	2017-04	2017-05	2017-06	2017-07
期望输出	0.3590	0.4998	0.7313	0.4511	0.5183	0.6900	0.3140
实际输出（约简前）	0.2735	0.5999	0.7320	0.4721	0.6818	0.7007	0.3019
实际输出（约简后）	0.3498	0.5984	0.6336	0.4368	0.5749	0.5885	0.3321
绝对百分比精度（约简后）	97.43%	80.29%	86.64%	96.83%	89.08%	85.30%	94.23%
使用粗糙集约简属性前预警平均绝对百分比精度					87.77%		
使用粗糙集约简属性后预警平均绝对百分比精度					90.00%		

表 13 东部沿海地区经济增长质量和效益预警综合评价结果

样本	2017-01	2017-02	2017-03	2017-04	2017-05	2017-06	2017-07
期望输出	0.4665	0.5856	0.6816	0.3778	0.4299	0.6396	0.2448
实际输出（约简前）	0.5745	0.4776	0.4894	0.4810	0.4737	0.4917	0.4497
实际输出（约简后）	0.5438	0.5933	0.6029	0.4560	0.5025	0.6079	0.2544
绝对百分比精度（约简后）	90.41%	98.68%	88.45%	79.31%	83.11%	95.05%	96.08%
使用粗糙集约简属性前预警平均绝对百分比精度					72.08%		
使用粗糙集约简属性后预警平均绝对百分比精度					90.16%		

表 14 南部沿海地区经济增长质量和效益预警综合评价结果

样本	2017-01	2017-02	2017-03	2017-04	2017-05	2017-06	2017-07
----	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

期望输出	0.4824	0.5695	0.7206	0.4187	0.4206	0.4504	0.2784
实际输出（约简前）	0.4315	0.4030	0.6031	0.3995	0.4074	0.6002	0.3882
实际输出（约简后）	0.4578	0.5127	0.5728	0.4107	0.4174	0.4870	0.2440
绝对百分比精度（约简后）	94.90%	90.04%	79.49%	98.09%	99.25%	91.87%	87.65%
使用粗糙集约简属性前预警平均绝对百分比精度					80.50%		
使用粗糙集约简属性后预警平均绝对百分比精度					91.61%		

表 15 东北地区经济增长质量和效益预警综合评价结果

样本	2017-01	2017-02	2017-03	2017-04	2017-05	2017-06	2017-07
期望输出	0.4460	0.6947	0.7022	0.4842	0.4825	0.2762	0.2693
实际输出（约简前）	0.4002	0.6828	0.7567	0.4157	0.5967	0.2720	0.4618
实际输出（约简后）	0.4869	0.5764	0.5988	0.3735	0.5978	0.3267	0.2895
绝对百分比精度（约简后）	90.83%	82.97%	85.29%	77.14%	76.10%	81.74%	92.47%
使用粗糙集约简属性前预警平均绝对百分比精度					76.49%		
使用粗糙集约简属性后预警平均绝对百分比精度					83.79%		

表 16 黄河中游地区经济增长质量和效益预警综合评价结果

样本	2017-01	2017-02	2017-03	2017-04	2017-05	2017-06	2017-07
期望输出	0.4168	0.6047	0.6824	0.4021	0.4058	0.4145	0.2856
实际输出（约简前）	0.4592	0.4947	0.4922	0.4779	0.4933	0.4697	0.4368
实际输出（约简后）	0.5358	0.6508	0.6554	0.4537	0.5022	0.4100	0.2456
绝对百分比精度（约简后）	71.45%	92.37%	96.05%	87.15%	76.23%	98.93%	85.97%
使用粗糙集约简属性前预警平均绝对百分比精度					76.73%		
使用粗糙集约简属性后预警平均绝对百分比精度					86.88%		

表 17 长江中游地区经济增长质量和效益预警综合评价结果

样本	2017-01	2017-02	2017-03	2017-04	2017-05	2017-06	2017-07
----	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

期望输出	0.5611	0.5424	0.5657	0.3068	0.3723	0.3394	0.3128
实际输出（约简前）	0.8042	0.5104	0.5086	0.5013	0.5087	0.5135	0.4508
实际输出（约简后）	0.5091	0.6503	0.5259	0.3941	0.4326	0.3294	0.3429
绝对百分比精度（约简后）	90.73%	80.09%	92.97%	71.56%	83.80%	97.04%	90.39%
使用粗糙集约简属性前预警平均绝对百分比精度					63.61%		
使用粗糙集约简属性后预警平均绝对百分比精度					86.66%		

表 18 西南地区经济增长质量和效益预警综合评价结果

样本	2017-01	2017-02	2017-03	2017-04	2017-05	2017-06	2017-07
期望输出	0.4836	0.7084	0.5902	0.3623	0.4188	0.3135	0.2773
实际输出（约简前）	0.2888	0.7210	0.5381	0.2433	0.7198	0.1260	0.1948
实际输出（约简后）	0.3447	0.5279	0.5437	0.3326	0.5291	0.3343	0.2728
绝对百分比精度（约简后）	71.28%	74.52%	92.12%	91.80%	73.67%	93.36%	98.35%
使用粗糙集约简属性前预警平均绝对百分比精度					82.04%		
使用粗糙集约简属性后预警平均绝对百分比精度					85.01%		

表 19 大西北地区经济增长质量和效益预警综合评价结果

样本	2017-01	2017-02	2017-03	2017-04	2017-05	2017-06	2017-07
期望输出	0.4463	0.4009	0.6755	0.4126	0.4054	0.4673	0.5654
实际输出（约简前）	0.5060	0.4967	0.7083	0.4972	0.5460	0.4106	0.4203
实际输出（约简后）	0.3842	0.4151	0.5698	0.4607	0.4197	0.3863	0.3824
绝对百分比精度（约简后）	86.09%	96.47%	84.36%	88.35%	96.46%	82.66%	67.63%
使用粗糙集约简属性前预警平均绝对百分比精度					80.69%		
使用粗糙集约简属性后预警平均绝对百分比精度					86.00%		

对比各区域使用粗糙集约简属性前后平均绝对百分比精度，可以看出在以 BP 神经网络为核心的预警系统训练中，多数区域未使用粗糙集约简属性的 BP 平均绝对百分比精度远低于使用粗糙集约简后的训练结果，使用粗糙集约简后除东北地区外各区域 BP 实际输出结果的平均绝对百分比精度均高于 85%。同时，

在检验程序运行过程中达到 MSE 的性能要求需要训练的次数也在使用粗糙集后有所减少。因此，粗糙集约简属性提高了 BP 神经网络的训练次数及训练精度，为其学习能力、推理能力等改善提供了帮助，从而有效提高神经网络预警的精度与仿真效果。

## 10.4 我国区域经济增长质量和效益提升所面临的约束条件

供给侧改革实施至今，进入“三期叠加”阵痛期，阶段现阶段我国区域经济增长质量和效益的提升面临着区域经济不协调、区域经济增长长期动力不足、区域经济供给需求动态平衡阶段性缺失等来自区域经济平衡、动力及结构三大层面的约束。

### 1、区域经济增长质量和效益的多层次分化

区域经济增长质量和效益的多层次分化是我国区域经济增长质量和效益提升所面临的平衡约束条件。从区域经济增长质量与效益预警分布结果来看，横向空间分布与纵向时间分布上均有较大差异，形成多层次分化现状。首先是横向空间分布，八大区域经济增长质量和效益的预警结果显示，各区域间从样本期开始质量和效益状态相差较大，且呈现无线性规律的阶梯型分布，质量和效益高低梯队也并不固定，波动性较强，存在显著的空间分化特征。其次是纵向时间分布。对经济现行数量先行区域而言，年度经济增长规模持续扩张，但随着经济增长总量的不断增加，质量和效益并未随之持续提升。各区域在规模扩张最快的时间频繁出现“重警状态”，尤其是较为发达的三大沿海区域及东北地区。而两中游、两西部地区在质量改善路径上表现较优，在数量扩张时期初期质量和效益反向差距较小，且后期数量扩张伴随一定时期内的质量和效益的改善，但总体来看，各年间警度出现频率走势未明，存在显著的时间分化特征。

这种多层次分化阻碍了区域经济增长质量和效益进一步提升的路径。主要原因是区域横向显著分化现状反应出各区域无法发挥协调一致联动式机制，区域宏观调控点、面效果无法顾及，调控效果低于预期，提升质量和效益路径受阻。且我国长期实行同质化经济政策，区域差异化、定制化发展战略实施效果欠佳，各区域多走模仿追逐路径，区域差距持续存在。

### 2、区域经济增长极点持续增长动力不足

区域经济增长极点持续增长动力不足是我国区域经济增长质量和效益提

升所面临的动力约束条件。新常态时期，区域经济在要素禀赋变化、原有增长红利不再，传统要素推动力减弱等挑战下，呈现多层次分化状态。分化结构下易构建形成新的增长带和增长极，但在不断形成新增长极过程中，区域经济规模与经济增速仍延续已有规律。具体而言，首先，区域经济规模整体仍持续“东强中西弱”模式，且三大沿海地区规模占比再度上升，两中部地区波动较小，两西部地区略有下滑，东北地区作为传统资源型、重工业带动发展区域受“去产能”冲击显著且转型较慢，先行规模明显下降，部分时间段内甚至出现负增长。其次，经济增长速度延续“中西快东慢”格局，尤其各沿海及东北地区经济增速回稳态势明显。

因此，根据现有区域经济格局分析可以看出，各新增长极对区域经济的改善程度有限，改善成果不稳定。原因是新的可持续增长模式应以扩大生产可能性边界的内生动力为核心，这种内生动力以科技创新为引擎，通过创新发展路径提高区域经济增长潜力。但根据经济增长质量和效益预警结果显示，新常态以来，多数区域经济增长质量和效益波动显著，创新投入不足，且创新成果转化力度较弱，区域经济增长内生动力转化路径受阻，经济增长效率提升程度较小，经济增长潜力提高有限，故经济持续增长动力依然不足，难以遏制区域经济分化加剧趋势，进而难以推进区域经济增长质量和效益的提升。

### 3、区域经济结构升级存在阶段性扭曲

区域经济结构升级存在阶段性扭曲是我国区域经济增长质量和效益提升所面临的结构约束条件。在数量高速增长遗留问题开始显现后，各区域均积极实施经济结构转型升级战略，一些区域在初期结构转型成果较为突出，多数区域在转型过程中进入了产业、供求、消费等结构层面的阶段性扭曲困境。

首先是产业结构层面，2011 至今产业结构转型过程中，各区域工业产值同比增长率均经过显著下降，从八大区域来看，除东部沿海及大西北地区工业产值同比增长率在 2016~2017 年有显著回温外，其余地区向上波动区域均不明显，东北地区甚至出现过多次负增长状态。虽然以工业为主的发展模式饱受争议且带来的巨大的增长隐患，但整体来看，我国工业化、城市化的历史任务还未完成，经济发展的基本面未完全转型，基础设施建设及高速增长房地产行业仍是区域经济增长的主要推动力。在此背景下转型重点落脚于大力布局第三产业，服务业的

迅速扩张带来的结构优化引致的单位 GDP 能耗下降仅是阶段性特征。长期来看，区域经济进入了难以通过生产过程中 TFP 的提高促进经济增长质量和效益提高的结构节能阶段性扭曲困境。其次是供求结构层面，2011 年至今，区域经济正从粗放型增长向集约型增长、从分工化初期向分工高级化转型。在此过程中，长期积累的结构性矛盾正通过供给侧改革逐渐改善。但区域经济近年来在矫正要素配置扭曲、减少低端无效供给、扩大有效中高端供给、缓解供需结构错配现状过程中由于缺乏长期机制，中长期动力塑造不足等原因进入供求结构的阶段性扭曲困境。最后是消费结构层面，2011 年至今消费升级发挥了阶段性作用，但根据近年区域经济增长质量和效益预警过程显示，我国各区域 PPI 与 CPI 剪刀差持续存在。从月度数据来看 PPI 同比涨幅显著，但 CPI 涨幅较小。可以看出消费结构升级进入了上游产品结构改善效果显著，下游消费动力依然不足的阶段性扭曲困境。

## 10.5 我国区域经济增长质量和效益提升的政策调整

习近平总书记在中国共产党第十九次全国代表大会开幕会上的报告中指出，从现在到 2020 年，是全面建成小康社会决胜期。在经济建设方面，必须坚持质量第一、效益优先，以供给侧结构性改革为主线，推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革，提高全要素生产率。区域经济作为国家整体经济发展的基本单元，其质量与效益的提升是中国经济质量和效益提升的重要战略。

区域经济从数量型增长向质量和效益型增长的转型必须有宏观政策的引导，在投资层面需要运用各方面经济杠杆来引导资金流向，将资金引入更有长期发展潜力的新增长领域；在人力资本层面需要运用政策指导与有效的激励政策引导人力资本的吸引，将人力资本引入更具有创新意义的领域。需要注意的是，区域经济从数量型增长向质量和效益型增长的转型不是一个自发的过程，而是一个宏观经济引导下充分发挥市场对资源配置的决定性作用的过程。过去我们在有关区域经济的宏观调控中，主要依靠总量调控、个体调控、速度调控、短期调控等方面为主。这与新常态背景下的经济形势不相匹配，过度时期确保向“新常态”顺利过渡是现阶段宏观调控的重点任务。且调控的整体思路需要状态的变化做出调整：增长目标从速度型向质量型转变；通过改革激发市场活力，培育增长动力；切实

完善社会保障制度，为可持续增长创造条件<sup>①</sup>。可持续增长要遵循新常态背景下经济发展的规律，积极面对自然资源、人口、技术以及资本等要素禀赋结构发生的变化，通过创新发展来开发经济增长的潜力，提高经济增长的质量与效益<sup>②</sup>。

因此，新常态背景下对区域经济增长质量和效益的调控需要转向结构调控、协调发展调控、长期调控和以无效低端供给减少为主的调控，从而着力加快建设实体经济、科技创新、现代金融、人力资源协同发展的区域产业体系，着力构建区域经济市场机制有效、区域微观主体有活力、区域宏观调控有度的经济体制，不断增强我国区域经济创新力和竞争力，实现区域经济增长的长期可持续性。

### 1、从速度型政策调控转向质量效益型调控

过去对区域经济增长的宏观调控主要为速度型调控，也就是调控目标直面提高地方经济增长速度，在这一以速度增长为价值取向的非常态时期，宏观调控的方式较为单一，此时的调控方向多为促进经济加速，对应的调控政策多针对传统促进经济数量增长的要素领域。我国经济进入新常态时期以后，区域经济增长也开始进入从规模速度型向质量效率型过度的新时期，此时，单一的速度型调控将不能继续发挥作用，针对对传统要素领域的调控政策也随着要素禀赋结构的变化而失效，此时的区域经济面临更加复杂的结构与发展问题。在此背景下，对区域经济增长的宏观调控就相应地要从速度型调控转向效率型调控。区域调控重点集中在能够提高生产效率的领域：一是重视生产过程创新作用的发挥，在传统产业中通过提高技术水平、增加研发投入、提高产品附加值等方式，提高要素的使用效率；在新兴产业中通过探索与之相匹配的激励机制与管理制度，从而实现高效生产，以提高要素生产率及其在经济增长中的贡献率。二是重视要素创新作用的发挥，在科技革命大背景下注重创新研发能力的提升，积极开发新的生产要素，同时也要注意提高原有生产要素的质量，通过创新生产要素与提高要素质量等方式提高生产中的规模效率与技术效率，从而提高区域经济增长中的全要素生产率及其对区域经济的贡献度。

### 2、从增长极政策调控转向区域协调发展调控

根据区域经济增长质量和效益预警结果显示，区域多层次分化是区域经济增长质量和效益进一步提升的重要阻碍。十九大报告指出，要破解这一阶段性错

---

①林毅夫.新常态下中国经济的转型和升级:新结构经济学的视角[J].新金融,2015,06.

②任保平.新常态要素禀赋结构变化背景下中国经济增长潜力开发的动力转换[J].经济学家,2015,05.



位的发展，就要按照十六大、十七大、十八大提出的全面建成小康社会各项要求，紧扣我国社会主要矛盾变化，统筹推进经济建设，坚定区域协调发展战略，加大力度支持革命老区、民族地区、边疆地区、贫困地区加快发展，强化举措推进西部大开发形成新格局，深化改革加快东北等老工业基地振兴，发挥优势推动中部地区崛起，创新引领率先实现东部地区优化发展，建立更加有效的区域协调发展新机制。具体而言，实施区域协调发展调控，要转变思路，从原有的促进区域新增长极带动调控思路，转向以补短板、强弱项为核心的协调发展调控。从各自突破发展转向依托于清晰化的主体功能区建设以及区域内部各省、市政府的合作机制，重在充分发挥合作过程中区域地方政府主动承担积极性，避免参与合作的区域地方政府的责任扩散效应。从而全面拓宽发展空间、增强发展后劲，实现全面协调可持续发展。

### **3、从区域总量调控转向区域结构调控**

过去对区域经济增长的宏观调控主要是总量调控，经济增长的目标是总量目标，引起经济增长的变量也是总量视角下的变量。在经济进入新常态以来，区域经济增长的目标开始转向对结构升级、质量和效益提升等更深层次的追求，引起经济增长的变量也开始转为结构以及质量和效益视角下的变量。这一时期区域经济的长期可持续增长主要取决于区域高成长性产业的成长，高成长性产业是指在长期内发展速度快，效益与增长潜力均较高，且足以引发当下经济生产中的重大革新或适应科技发展前沿的产业。在新常态下的区域经济增长中，大数据、云计算与计算机软件、新能源、新材料、人工智能装备以及节能环保等产业已逐渐成长为令人瞩目的高成长性产业。这些高成长性产业越多、发展越快，经济结构升级越快，因而未来对区域经济增长的宏观调控也应与结构升级相匹配，关注从区域总量调控为主转向区域结构调整为主的转型历程，重在促进区域高成长性产业的发展。使区域经济增长的宏观调控措施就能够有效推动区域经济结构的转型升级，通过经济结构的优化进一步推动区域经济增长方式的转变，加快高成长产业、新产品的成长，从而在结构调整中实现区域经济效率的提升以及长期经济的持续增长。

### **4、从需求管理调控转向创新驱动的供求动态平衡调控**

需求管理和供给管理是区域经济宏观调控的两种主要方式，需求管理是对需

求侧进行调节管理的宏观调控方式，调控的变量是投资、消费和出口等，本质是短期管理，适应于需求拉动型增长。而供给管理是从生产方的因素入手进行宏观调控，调控变量包括制度、经济结构、要素禀赋等，本质是长期管理。新常态时期，影响区域经济增长的因素从需求因素为主转向了供给因素为主，为实现经济运行中供给与需求端相结合的动态均衡状态，对区域经济增长的宏观调控就相应地要把有效高端供给管理与需求管理相结合，在供给端和需求端发挥创新驱动作用。创新位列新发展理念之首，居于国家发展全局的核心位置。十九大报告 50 余次提到创新，凸显在新常态这个关键时期，推动区域经济发展质量、效率、动力变革，都需要依靠创新驱动来实现。在以供供给侧结构性改革为主线，通过增强我国区域经济创新力和竞争力来实现区域经济增长质量和效益提升过程中，首先，需要在供给端着力加强创新机制建设。具体而言，一是要着力于具有前瞻性、引领性的基础科技创新研究的支持制度建设；二是要加强与调动区域创新积极性、促进区域科技成果转化相匹配的体制机制建设；三是要推动区域经济通过新业态、新品牌迈向全球价值链中高端的激励机制建设；四是要促进区域培养创新人才和创新团队的保障机制建设。通过以上创新的供给侧机制建设，对区域创新驱动发展战略的深入实施提供与区域新经济相适应的有效供给端保障。同时在需求侧要通过利用大数据、云计算与个性化定制等新兴工具逐步完善生产过程中对需求的实时把控和预测机制，从而建立区域经济中供给与需求相结合的高效动态平衡，最终助力区域经济增长质量和效益的提升。