**第9章新常态下我国分省区层面地方**

**经济增长质量和效益的监测预警**

经济新常态下，我国经济中出现了结构失衡、增长动力不足、资源环境承载力下降等一系列变化，长期以来粗放型经济发展方式不可持续。为了应对这一困境，十八届五中全会，习近平总书记在准确认识和把握新常态的基础上，提出“发展必须是遵循经济规律的科学发展，必须是遵循自然规律的可持续发展，必须是遵循社会规律的包容性发展”。一时间转变经济发展方式、提高经济增长的质量和效益成为学术界讨论的热点话题。经济增长质量具有丰富的内涵，不仅包含经济增长过程中的经济效益，还涵盖了社会效益和生态效益，这是经济增长数量累积到一定阶段所必须考虑的问题，当前中国贫富差距持续扩大、资源环境破坏严重，已经到了必须提升经济增长质量的阶段。考虑到中国疆域广阔、区域经济发展不均衡等问题，构建有效的经济增长质量提升路径需要充分考虑地方政府是发展经济的中坚力量以及各省的资源禀赋、经济发展阶段不同等现实情况，以省区为单位预测未来几年经济增长质量变化的基本趋势和拐点，从而为制定有针对性的宏观调控政策提供重要的信息，尤其是当经济增长质量有恶化的趋势时，可以及时地调整政策确保经济增长质量维持在高水平上，使政府能够变事后调控为事先调控，提高政策制定和执行的科学性和有效性。

**9.1新常态下我国省区层面经济增长的特点**

步入新常态，我国省区经济增速由高速转向中高速、经济结构深度调整、经济增长的新动力亟待培育，各地在几年的转型调整之后，经济趋于好转，但省区经济呈现加速分化的趋势。

**9.1.1新常态下我国省区经济增速持续下滑，且省区间经济分化显著**

**（1）GDP减速放缓，但省区分化持续扩大。**随着要素禀赋结构的变化，过去依靠投资和廉价劳动力支撑的高经济增速不可持续，逐渐转向中高速增长。自2010年以来，我国经济基本上呈持续下滑的趋势，截至2015年底，我国经济增速跌至7.82%，东部、中部、西部以及东北地区实际GDP增长率从2010年10%以上的高位分别跌至7.92%、7.77%、8.84%、5.00%，经济增速呈西部最快、东部次之、中部放慢、东北最弱的态势。分省区来看，以天津、北京、上海为代表的东部省份经济缓中趋稳，2015年同比增速变动在1%以内，该类省份经济结构、创新水平等方面的条件较好，是我国经济转型调整的背景下增长的发动机和稳定器。中西部省份间分化严重，一边是重庆、西藏、贵州等中西部传统工业型省份，在“一带一路”和大数据战略的实施下经济高速发展，重庆、西藏、贵州三省2015年经济增速11.00%、11.00%、10.70%，不仅连续两年增速蝉联前三，且自金融危机以来一直保持着10%以上的高增速。一边则是以山西、内蒙古、陕西为代表的以资源能源输出为主、产业结构相对单一的省份，经济转型难度大，经济下滑趋势明显，尤其是山西，2015年经济增速仅为3.10%，在全国排名倒数第二。东北三省经济一致大幅下滑，作为我国的老工业基地和资源密集型省份，在资源价格走低、传统工业产品需求锐减的背景下，该类省份经济举步维艰，通过完善体制机制、化解结构性矛盾进行深度调整，是该类省份的转型的必由之路。

图12007-2015年我国及东部、中部、东北、西部实际GDP增长率

**（2）CPI温和上涨，PPI小幅下滑，CPI与PPI间的剪刀差逐渐缩小。**PPI是工业产品出厂价格总水平变动趋势和幅度的指标，CPI是城乡居民购买的最终消费品和服务的价格变动趋势与幅度的指标，两个指标实质上所代表的分别是产业链条中上游产业（工业）价格收益与中下游产业（加工业及流通行业）价格收益的景气程度，两种价格水平的变动与相关产业的收益以及人员流动直接相关。CPI与PPI作为最直接反映社会物价水平以及市场景气程度的指标，一直都是我国当前及未来经济走向的重要风向标[[1]](#footnote-1)。自经济步入新常态以来，结构性产能过剩突出，以煤炭、原油等为代表的工业品价格走低，在稳健的货币政策下，CPI持续增长、PPI连年下滑，两个指标的背离式增长成为新常态经济的一大特点。随着钢铁、煤炭等产能过剩行业去产能的推进，工业品供需矛盾逐渐改善，工业品价格上升，进而推动PPI由降至升。2016年1月以来，各省份PPI逐渐上升，在2016年的下半年，主要集中在10月、11月，各省的PPI相继追上并赶超了稳步增长的CPI，形成PPI与CPI间的剪刀差。工业品价格的上涨是由于快速去产能导致的，当工业生产恢复正常时，工业品价格就会趋于稳定。随着工业品生产的正常化以及工业品下游市场供大于求的现状，2017年原油、钢铁等工业品的价格有所下降，天津、河北、山西等大部分省份于3月PPI开始下滑，CPI与PPI间的剪刀差逐渐缩小。CPI与PPI差距较小（指数相差10以内）的省份21个，主要是东部省份和经济发展较好的中西部省份，具体包括北京、天津、河北、辽宁、吉林、上海、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东、河南、湖北、湖南、广东、广西、重庆、四川、贵州及云南。CPI与PPI差距较小（指数相差10以上）的省份10个，集中在资源密集型地区和老工业基地，包括山西、内蒙古、黑龙江、海南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏以及新疆。

**（3）进出口贸易低迷，各地进出口增速震荡剧烈。**自2008年金融危机以来，全球市场需求疲弱，作为世界第一大贸易出口国的中国，出口需求急剧下滑。2009年我国贸易额出现大幅下滑，当年进出口总额22072.2亿美元，下降13.9%，2010年增速大幅反弹，至31.3%。从2011年开始进入了7%左右的中高速增长新常态阶段。分省区来看，2011年进出口额增速前10位的省份集中在我国内陆，为新兴成长型省区，依次是重庆（133.94%）、河南（81.58%）、西藏（62.18%）、贵州（54.89%）、黑龙江（49.57%）、海南（45.7%）、四川（45.29%）、江西（45.02%）、内蒙古（35.65%）、新疆（31.84%）。后10位的省份主要是资源密集型省份和东南沿海发达省份，具体包括陕西（20.02%）、云南（19.25%）、辽宁（18.55%）、上海（18.15%）、山西（16.80%）、甘肃（16.69%）、广东（15.84%）、青海（15.67%）、江苏（15.30%）、宁夏（14.99%）。陕西、辽宁、陕西等资源密集型省份增速下滑源于国际能源市场需求骤减，能源价格走低；上海、广东、江苏三个东南沿海发达省份增速下滑则是低端加工制造品的出口需求下降，而中高端产品的生产仍处在起步阶段造成的。2011—2014年各省区的进出口绝对额持续增长，但增速却不断下滑，截止2015年底，我国25个省份出现了负增长，其中包含2011年增速前10位的省份7个，具体为江西（-3.59%）、海南（-14.02%）、内蒙古（-14.68%）、重庆（-24.03%）、四川（-29.15%）、新疆（-30.32%）、黑龙江（-47.31%）、西藏（60.81%）。新常态下各省区贸易额震荡剧烈，意味着我国对外贸易仍处于转型调整之中。

**9.1.2新常态下我国省区经济结构趋于合理但转型升级任务依然艰巨**

**（1）产业结构渐趋合理化，但仍需进一步转型升级。**产业结构升级包括产业结构合理化和产业结构高级化。当前我国各省区所处的经济发展阶段不同，呈东部快、中西部滞后的现状。观察2011-2015年我国各省区的三次产业占比，各省第三产业占比均呈上升的趋势，东部发达省份的第二产业占比逐年下降，绝大部分中西部省份的第二产业占比在小幅上升后，于2015年均有所下降。2015年以第三产业为主导产业的省份有16个，分别为北京、天津、山西、辽宁、黑龙江、上海、江苏、浙江、广东、海南、重庆、贵州、云南、西藏、甘肃、新疆。其中，北京、天津、上海等东南沿海省份经济起步较早，已基本上实现了产业结构多元化，三次产业占比较为合理，被喻为世界工厂；山西、黑龙江等资源大省，可能由于去产能的推进，使得第二产业下降过快，第三产业占比上升；重庆、贵州等中西部省份在新常态背景下，积极推进经济转型升级，逐渐形成了第三产业为主导的产业体系。但在新常态的背景下，全球经济增长乏力，欧美国家的贸易保护主义的思潮逐渐蔓延，使得低端加工制造品的外需骤减，该类省区亟需通过产业高级化制造高精尖产品，推动经济转型升级。2015年以第二产业为主导产业的省份15个，包括河北、内蒙古、吉林、安徽、福建、江西、山东、河南、湖北、湖南、广西、四川、陕西、青海、宁夏。该类省份绝大部分分布在我国中西部地区，主要利用当地的资源禀赋优势发展重工业或者资源采掘业，产业结构较为单一，产业间和产业内布局极不合理，要将发展第三产业和重新布局三产内结构同步推进。

**（2）消费拉动力日益强劲，消费结构逐渐多样化、高端化。**随着我国居民收入的提高以及社会保障的完善，消费结构逐渐升级。东部省份的消费结构已经从生存型消费转向发展型消费，虽然内陆省份的消费仍以生存型消费为主，但也逐渐从原来低水平的衣食住行消费转向关注衣食住行的品质、质量。在消费结构升级的推动下，消费对区域经济的拉动作用也越来越明显。2015年社会消费品零售总额增速超过10%的省份有12个，该类省份主要来自中西部地区，按增速由高到低依次为重庆、湖北、福建、河南、湖南、西藏、四川、江西、安徽、贵州、青海以及陕西。上述省份除西藏外，剩余省份的社会消费品零售总额增速均高于GDP增速。就连增速排名最后一名的省份山西，社会消费品零售总额增长率（5.23%）也高于GDP增长率（3.1%）两个百分点。进一步分析发现，增速较快的省份主要集中在中西部地区，特别是重庆、贵州，显现出强劲的消费拉动力。增速后10位的省份则差异显著，一类是经济领跑全国的北京和上海，该类省份社会消费品零售总额基数较大，在31个省份中分别位列11名和12名，加之低端产业的市场需求下降，该类省份消费需求增速相对较慢；另一类是以山西、新疆等为代表的资源密集型省份以及辽宁、黑龙江为代表的重工业省份，该类省份正处在经济结构深度调整期，去库存、去产能加速推进，这可能是其消费拉动力疲弱的一大原因。

**（3）城镇化进程持续推进，但省区间城镇化水平差异显著。**2015年，我国城镇化率已达到56.54%，城镇化水平排名前10位的省份上海、北京、天津、广东、辽宁、江苏、浙江、福建、重庆以及内蒙古，城镇化率分别为87.62%、86.46%、82.61%、68.71%、67.37%、66.52%、65.81%、62.59%、60.92%和60.29%，除了重庆和内蒙古外，其余省份均来自东部地区。而城镇化率处于后10位的省份安徽、青海、四川、新疆、广西、河南、云南、甘肃、贵州以及西藏的城镇化率分别为50.50%、50.34%、47.68%、47.25%、47.06%、46.85%、43.34%、43.19%、42.01以及27.78%，全部来自中西部地区。可见，我国的城镇化水平呈现东部省份高中西部省份低的现状，大部分东部地区已基本完成了城镇化，而中西部地区只有少数像重庆这样的省份城镇化进程较快，其余地区仍处在亟需加速城镇化的阶段。新常态下，通过推进中西部地区的城镇化进程，将会拉动内需，是化解商品房库存高、产能过剩严重的一个重要渠道。

**9.1.3新常态下我国省区经济旧动力衰竭，新动力有待培育**

新常态下，内外经济环境的变化使得我国经济的可持续增长面临极大地挑战。从国内来看，资本边际收益连年下滑、人口红利渐趋消退、居民消费结构持续升级；从国际来看，全球经济增长乏力，各国进口需求急剧缩减。在此背景下，低端加工制造品成本上升的同时外部需求减少，而东南沿海地区居民的需求已从追求消费品的数量转向关注产品的质量、品质和服务，其对低端制造品的需求也在减少，对于中西部地区居民而言，虽然对低端制造品仍有极大的需求，但是由于收入水平相对较低的限制，潜在的消费需求无法激发，一时间我国出现了极为严重的结构性产能过剩。以广东、福建为代表的东南沿海省份，经济增长主要来自于中低端加工制造品的出口以及较为发达的服务业，内外需求疲弱使得大量的低端加工制造品严重滞销，较为发达的服务业在国际上也仅仅处于中等水平，难以满足高收入人群的需求，致使出国旅游、出国购物受到追捧。中西部大部分省份的经济增长仍由第二产业主导，湖南、湖北、河北等省份的第二产业内部以重化工业为主，陕西、山西、内蒙古等省份则以资源采掘业为主，在国际能源价格下跌以及国际粗钢需求量下滑的背景下，中西部省份的经济发展也是举步维艰。经济中结构性产能过剩极为严重，过去依赖投资驱动、低成本劳动力驱动以及出口驱动的经济增长模式不可持续，各省区亟需寻找、培育新的经济增长点。

**9.2我国分省区层面经济增长质量和效益监测预警的指标体系与方法**

确定经济增长质量和效益监测预警的指标体系和方法是监测预警实施的前提条件。

**9.2.1省区层面经济增长质量和效益监测预警指标体系的构建**

经济增长质量和效益的监测预警建立在对其内涵准确把握的基础上。经济增长质量具有丰富的内涵，任保平（2012）从经济增长的条件、经济增长的过程以及经济增长的结果清晰地界定了经济增长质量的内涵和外延[[2]](#footnote-2)。本文沿着这一思路，将经济增长质量和效益的监测预警细化为经济增长条件的监测预警、经济增长过程的监测预警、经济增长结果的监测预警以及经济增长效益的监测预警四个方面，并据此构建包括条件、过程、结果和效益四大维度的省区经济增长质量和效益的监测预警指标体系。指标体系具体包含以下内容：

从经济增长质量的条件来看，主要是对经济主体中的半成品产量和投资情况进行监测预警，具体包括钢材产量、水泥产量、货运量、投资新开工项目与深市股票成交量五个指标。钢材与水泥是工业发展的基础半成品；货运量反应固定资产投入，新开工项目反映社会对经济发展前景的预期，而股票成交量反映资金投入情况，三个指标均反映经济投资情况。

从经济增长质量的过程来看，主要是对各省区经济结构的监测。本文选取工业增加值、发电量、进出口总额三个指标，反映地方经济增长质量的形成过程。工业增加值是对地方工业发展状况的反映，发电量与GDP变化一致，可以更加准确地反映地方经济发展状况，进出口总额是对地方国际贸易发展状况的体现。

从经济增长质量的结果来看，结果维度的监测是对省区经济增长质量结果的价值判断，对经济质量发展的结果评价。经济高质量发展表现在对利益和谐的重视以及经济可持续发展的重视。本文选取工业生产者出厂价格指数（PPI）、工业产品库存以及地方政府的财政收入指标，对经济增长质量的结果进行判断。PPI反映生产领域价格变动情况，表现不同地区生产领域的市场价格走势；工业产品库存可以直接反映工业持续发展状况，体现工业生产走势；地方政府财政收入是对地方政府财政实力的体现，一定程度上地方财政收入代表地方经济的发展好坏。

从经济增长质量的效益来看，经济增长效益的内涵包括经济效益、社会效益、生态效益三个方面（任保平，2015），据此本文从经济效益、社会我效益、生态效益进行监测预警。具体地，本文选取固定资产投资完成额、客运量、居民消费价格指数（CPI）以及PM2.5四个指标。固定资产投资完成额反映了投入产出效率，是经济增长经济效益的体现；客运量与CPI代表着人民生活和福利水平，构成对经济增长社会效益的体现；PM2.5直接反映地方空气环境质量，体现省区经济增长的生态效益。

由此，本文从4大维度、10个方面构建了包含15个基础指标的省区经济增长质量和效益的监测预警指标体系（如表1所示）。

表1省区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 | I1—钢材产量 | 万吨 | 正 |
| I2—水泥产量 | 万吨 | 正 |
| 经济投资 | I3—货运量 | 亿吨 | 正 |
| I4—投资新开工项目 | 个 | 正 |
| I5—深市股票成交量 | 百万元 | 正 |
| 过程维度 | 产业结构 | I6—工业增加值（同比） | % | 正 |
| 地方经济 | I7—发电量 | 亿千瓦时 | 正 |
| 国际收支 | I8—进出口总额 | 千美元 | 正 |
| 结果维度 | 产业发展 | I9—PPI | - | 逆 |
| I10—工业产品库存 | 亿元 | 正 |
| 财政实力 | I11—地方政府的财政收入 | 亿元 | 正 |
| 效益维度 | 经济效益 | I12—固定资产投资完成额 | 亿元 | 正 |
| 社会效益 | I13—客运量 | 万人 | 正 |
| I14—CPI | - | 逆 |

这些指标直接使用原始数据，数据主要来自于历年《中国统计年鉴》，各省区统计年鉴，以及《中国经济数据库》。

**9.2.2省区层面经济增长质量和效益监测预警方法的选取**

经济增长质量和效益的监测预警是一个包含多个指标和输入输出的复杂评估系统，并且彼此之间存在非线性关联性。对于非线性方法选取，考虑到经济增长质量是价值评价而非最优目标问题，以结构风险最小化为原理的支持向量机方法不能应用于经济增长质量和效益的监测预警。BP神经网络方法虽非求解最优目标问题，但其网络结构较为复杂，在指标较多的情况下会拉低误差下降速度、延长计算调整时间、训练存在局部极小问题。在应用BP神经网络方法之前，应用粗糙集方法对指标进行约减，可以很好的解决这一问题。粗糙集理论可以在保持原本能力不变的前提下剔除冗余信息，降低信息系统的复杂度，可以有效的降低BP神经网络的复杂性。

通过上述分析，本文采用粗糙集与BP神经网络结合的方法构建省区经济增长质量和效益的非线性监测预警系统。首先运用粗糙集方法对预警指标进行属性约简，然后用简约后的预警指标作为BP神经网络的样本数据进行训练，最后根据得出的结果进行警情分析，实现对经济增长质量和效益监测预警的目的。具体地：

（1）以粗糙集作为前置系统约简指标属性

粗糙集理论中，知识由信息系统（属性和对象）来表示，信息系统中的属性可进一步分为条件属性和决策属性。[[3]](#footnote-3)本文的条件属性即指上述基础指标体系，但无决策属性。本文构建的经济增长质量和效益预警体系属于粗糙集理论中无决策属性的信息系统，不适用于邻域粗糙集。鉴于此，本文运用基础指标构建经济增长质量和效益的指数，并根据指标的数值范围确定决策属性，构建包含条件属性和决策属性的信息系统，进而采用邻域粗糙集约简指标属性及计算各指标权重。其中综合指数的计算如下：

首先，将指标属性分为两类：正向指标和逆向指标，在此采取以下两种公式对两类指标进行无量纲化处理。

正向指标：

逆向指标：

其中，为指标标准化后的值，为指标的实际数值，和为指标的最大值和最小值。

其次，依据经济增长质量和效益预警体系，将去除量纲的基础指标加权平均，并采用同样的方法合成综合指数。

（2）经济增长质量和效益预警综合指数合成与评价

以约简后的基础指标体系为基合成经济增长和效益的预警评价指数，合成方法如下：

其中，为第个指标的权重，表示第个指标去量纲后的值。根据综合指数的范围，划分相应警度界限，对省区经济增长质量和效益进行预警评价及分析。

（3）以BP神经网络为核心构建经济增长质量和效益预警系统

BP神经网络预警系统以约减后的指标集合作为输入值，经济增长和效益的预警评价指数为输出值，进行训练。隐含层设置为1—4层，每个隐含层节点个数()由经验公式确定，其中为输入节点个数，为输出节点个数，且。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。

**9.3我国分省区层面经济增长质量监测预警的实施**

**9.3.1数据来源**

本文构建的我国省区经济增长质量和效益预警系统的14个预警指标为我国30个省市自治区（除去西藏）2011年1月—2017年6月的数据。样本数据来源于中经数据库、国家及地方统计局，个别缺失数据根据线性最小二乘法进行插补。考虑到样本数据为月度数据，且样本数据散点图显示指标具有较强的季节性波动，故使用Eviews软件中的X-12方法对原始样本数据进行季节调整，并以调整后的数据作为应用粗糙集的基础数据。

**9.3.2指标离散化及决策属性的确定**

在应用粗糙集理论对实际数据进行分析和获取知识时，一般要求由实际数据构成的决策表中各个属性值必须用离散值表达。如果某些条件属性或决策属性的值域为连续的,则在处理前必须经过离散化[[4]](#footnote-4)。按各指标对经济增长质量和效益的贡献度，本文所选取的经济增长质量和效益的预警指标可分为正向指标和逆向指标，前者指在其他条件保持不变的情况下，经济增长质量和效益与基础指标成正比，后者则反之。为避免各指标作用力方向不同无法反应综合结果，在离散化之前，本文对逆向指标统一取倒数，使所有指标与经济增长质量和效益的预警指标成正相关。

在趋同化处理后的数据的基础上，进行指标离散化处理。指标离散化具体处理方法为：以样本数据的三分位数为截点将14个预警指标数据划分为三段，当某项预警指标的基础数据处于第一段时，赋值1；当某项预警指标的基础数据处于第二段时，赋值2；当某项预警指标的基础数据处于第三段时，赋值3，将数据汇总统计形成离散化属性决策表，离散化等级即为相应月度指标属性值。与此同时，对预警指标进行归一化处理，并将个指标加权平均得到预警综合指数，预警综合指数大于等于2时，赋值1；否则，赋值为零。鉴于文章篇幅限制，本文以北京地区为代表省份列示预警指标决策表（如表2所示）。

**表2北京2011年1月-2017年6月月度样本数据预警指标决策表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 预警  指标 | 条件属性 | | | | | | | | | | | | | | 决策 |
| I1 | I2 | I3 | I4 | I5 | I6 | I7 | I8 | I9 | I10 | I11 | I12 | I13 | I14 | 属性 |
| 2011-01 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 2011-02 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0 |
| 2011-03 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 2011-04 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 2011-05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0 |
| 2011-06 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0 |
| 2011-07 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 2011-08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 2011-09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| 2011-10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 2011-11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| 2011-12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 2012-01 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 2012-02 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| 2012-03 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0 |
| 2012-04 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0 |
| 2012-05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 2012-06 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0 |
| 2012-07 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 2012-08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| 2012-09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 2012-10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 2012-11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| 2012-12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 2013-01 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| 2013-02 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| 2013-03 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 2013-04 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 2013-05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| 2013-06 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 2013-07 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 2013-08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0 |
| 2013-09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 2013-10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 2013-11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0 |
| 2013-12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0 |
| 2014-01 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 2014-02 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0 |
| 2014-03 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0 |
| 2014-04 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| 2014-05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0 |
| 2014-06 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 2014-07 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| 2014-08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0 |
| 2014-09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| 2014-10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| 2014-11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0 |
| 2014-12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| 2015-01 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0 |
| 2015-02 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 |
| 2015-03 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 2015-04 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 2015-05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 2015-06 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 2015-07 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 2015-08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 |
| 2015-09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 |
| 2015-10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 2015-11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 2015-12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 |
| 2016-01 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0 |
| 2016-02 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0 |
| 2016-03 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| 2016-04 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| 2016-05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0 |
| 2016-06 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0 |
| 2016-07 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| 2016-08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0 |
| 2016-09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| 2016-10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 2016-11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 2016-12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0 |
| 2017-01 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 2017-02 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 |
| 2017-03 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 2017-04 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 2017-05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 2017-06 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |

**9.3.2粗糙集对预警指标进行属性****约简**

根据预警指标决策表，运用邻域粗糙集进行属性约简，依据粗糙集程序运行结果报告预警指标权重，预警指标体系中保留权重非零的指标，约简权重为零的指标。本文在东、中、西、东北四个地区选择代表性省份列示预警指标权重。东部地区选取北京和广东、中部地区选取安徽和湖北、西部地区选取四川和陕西、东北地区选取吉林和黑龙江。

**表3东部代表性省区各项预警指标权重及入选情况**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 北京 | | | 广东 | | |
| 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 |
| I1—钢材产量 | 0.039 | 是 | I1—钢材产量 | 0.042 | 是 |
| I2—水泥产量 | 0.058 | 是 | I2—水泥产量 | 0.000 | 否 |
| I3—货运量 | 0.000 | 否 | I3—货运量 | 0.000 | 否 |
| I4—投资新开工项目 | 0.173 | 是 | I4—投资新开工项目 | 0.083 | 是 |
| I5—深市股票成交量 | 0.039 | 是 | I5—深市股票成交量 | 0.083 | 是 |
| I6—工业增加值（同比） | 0.115 | 是 | I6—工业增加值（同比） | 0.167 | 是 |
| I7—发电量 | 0.039 | 是 | I7—发电量 | 0.104 | 是 |
| I8—进出口总额 | 0.039 | 是 | I8—进出口总额 | 0.104 | 是 |
| I9—PPI | 0.173 | 是 | I9—PPI | 0.146 | 是 |
| I10—工业产品库存 | 0.058 | 是 | I10—工业产品库存 | 0.000 | 否 |
| I11—地方政府的财政收入 | 0.077 | 是 | I11—地方政府的财政收入 | 0.063 | 是 |
| I12—固定资产投资完成额 | 0.154 | 是 | I12—固定资产投资完成额 | 0.063 | 是 |
| I13—客运量 | 0.039 | 是 | I13—客运量 | 0.000 | 否 |
| I14—CPI | 0.000 | 否 | I14—CPI | 0.146 | 是 |

**表4中部代表性省区各项预警指标权重及入选情况**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 安徽 | | | 湖北 | | |
| 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 |
| I1—钢材产量 | 0.077 | 是 | I1—钢材产量 | 0.368 | 是 |
| I2—水泥产量 | 0.000 | 否 | I2—水泥产量 | 0.000 | 否 |
| I3—货运量 | 0.039 | 是 | I3—货运量 | 0.026 | 是 |
| I4—投资新开工项目 | 0.115 | 是 | I4—投资新开工项目 | 0.132 | 是 |
| I5—深市股票成交量 | 0.231 | 是 | I5—深市股票成交量 | 0.158 | 是 |
| I6—工业增加值（同比） | 0.077 | 是 | I6—工业增加值（同比） | 0.000 | 否 |
| I7—发电量 | 0.154 | 是 | I7—发电量 | 0.079 | 是 |
| I8—进出口总额 | 0.039 | 是 | I8—进出口总额 | 0.079 | 是 |
| I9—PPI | 0.039 | 是 | I9—PPI | 0.132 | 是 |
| I10—工业产品库存 | 0.000 | 否 | I10—工业产品库存 | 0.000 | 否 |
| I11—地方政府的财政收入 | 0.077 | 是 | I11—地方政府的财政收入 | 0.000 | 否 |
| I12—固定资产投资完成额 | 0.154 | 是 | I12—固定资产投资完成额 | 0.000 | 否 |
| I13—客运量 | 0.000 | 否 | I13—客运量 | 0.026 | 是 |
| I14—CPI | 0.000 | 否 | I14—CPI | 0.000 | 否 |

**表5西部代表性省区各项预警指标权重及入选情况**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 四川 | | | 陕西 | | |
| 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 |
| I1—钢材产量 | 0.000 | 否 | I1—钢材产量 | 0.000 | 否 |
| I2—水泥产量 | 0.154 | 是 | I2—水泥产量 | 0.077 | 是 |
| I3—货运量 | 0.026 | 是 | I3—货运量 | -0.039 | 是 |
| I4—投资新开工项目 | 0.000 | 否 | I4—投资新开工项目 | 0.154 | 是 |
| I5—深市股票成交量 | 0.026 | 是 | I5—深市股票成交量 | -0.077 | 是 |
| I6—工业增加值（同比） | 0.000 | 否 | I6—工业增加值（同比） | 0.039 | 是 |
| I7—发电量 | 0.128 | 是 | I7—发电量 | 0.039 | 是 |
| I8—进出口总额 | 0.359 | 是 | I8—进出口总额 | 0.039 | 是 |
| I9—PPI | 0.103 | 是 | I9—PPI | 0.308 | 是 |
| I10—工业产品库存 | 0.077 | 是 | I10—工业产品库存 | 0.077 | 是 |
| I11—地方政府的财政收入 | 0.051 | 是 | I11—地方政府的财政收入 | 0.039 | 是 |
| I12—固定资产投资完成额 | 0.051 | 是 | I12—固定资产投资完成额 | 0.346 | 是 |
| I13—客运量 | 0.026 | 是 | I13—客运量 | 0.000 | 否 |
| I14—CPI | 0.000 | 否 | I14—CPI | 0.000 | 否 |

**表6东北代表性省区各项预警指标权重及入选情况**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 吉林 | | | 黑龙江 | | |
| 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 |
| I1—钢材产量 | 0.000 | 否 | I1—钢材产量 | 0.368 | 是 |
| I2—水泥产量 | 0.154 | 是 | I2—水泥产量 | 0.000 | 否 |
| I3—货运量 | 0.026 | 是 | I3—货运量 | 0.026 | 是 |
| I4—投资新开工项目 | 0.000 | 否 | I4—投资新开工项目 | 0.132 | 是 |
| I5—深市股票成交量 | 0.026 | 是 | I5—深市股票成交量 | 0.158 | 是 |
| I6—工业增加值（同比） | 0.000 | 否 | I6—工业增加值（同比） | 0.000 | 否 |
| I7—发电量 | 0.128 | 是 | I7—发电量 | 0.079 | 是 |
| I8—进出口总额 | 0.359 | 是 | I8—进出口总额 | 0.079 | 是 |
| I9—PPI | 0.103 | 是 | I9—PPI | 0.132 | 是 |
| I10—工业产品库存 | 0.077 | 是 | I10—工业产品库存 | 0.000 | 否 |
| I11—地方政府的财政收入 | 0.051 | 是 | I11—地方政府的财政收入 | 0.000 | 否 |
| I12—固定资产投资完成额 | 0.051 | 是 | I12—固定资产投资完成额 | 0.000 | 否 |
| I13—客运量 | 0.026 | 是 | I13—客运量 | 0.026 | 是 |
| I14—CPI | 0.000 | 否 | I14—CPI | 0.000 | 否 |

观察上述约简结果发现，各省区预警指标需约简的个数在4个左右，条件维度、过程维度、结果维度及效益维度均未被完全约简，此结果与理论分析基本一致。具体地：

首先，东部10个省份均未约简的指标为地方政府的财政收入，仅有一个省份约简的指标为投资新开工项目、深市股票成交量、进出口总额、固定资产投资完成额。东部省份约简较多的指标为钢铁产量、客运量、PPI。上述结果表明，地方政府的财政收入、投资新开工项目、深市股票成交量、进出口总额、固定资产投资完成额等指标为绝大部分东部省份预警指标体系中的关键指标，该结果可能的原因是东部省份经济较为发达，已由生产型经济转向服务型经济，表现为投资新开工项目较多，PPI对省内经济增长质量和效益的贡献较大，以及经济飞速发展带来的高财政收入。

其次，中部6个省份均未约简的指标有4个，分别为钢铁产量、发电量、进出口总额、PPI，中部各省约简较多的指标为水泥产量、工业产品库存、CPI。可见，钢铁产量、发电量、进出口总额、PPI等指标为中部省份预警指标体系中的关键指标，原因可能是现阶段中部省份仍以工业产业为支柱产业，重工业的发展需要消耗大量的钢铁、电能等。因此，钢铁产量、发电量对中部省份的经济增长质量和效益影响至关重要。

再次，西部11省均未约简的指标包括进出口总额、地方政府的财政收入、固定资产投资完成额，西部省份约简较多的指标为客运量。从测算的结果来看，进出口总额、地方政府的财政收入、固定资产投资完成额为西部省份预警指标体系中的关键指标，客运量为西部省份预警指标体系中的非关键指标。从现实来看，西部省份较东部省份而言，经济发展较慢、且较为闭塞，但是各省份已经意识到内陆经济的腾飞必须打破时间、物理距离障碍，充分融入世界经济之林，并已付诸实际行动。进出口总额、地方政府的财政收入、固定资产投资完成额成为预警指标体系中的关键指标可能的原因是当前西部各省已付诸行动推动对外经济发展。

最后，与其他省区相比较，东三省由于仅包含三个省份，使得三省均未约减的指标较多，包含6个指标，分别为钢铁产量、水泥产量、货运量、发电量、进出口总额及地方政府的财政收入，东三省约简较多的指标为工业产品库存、客运量。可见，钢铁产量、水泥产量、货运量等指标为东三省预警体系中的关键指标，原因是东三省长期以来发展工业产业，生产加工钢铁、水泥等工业产品，并分销全国和世界，因此钢铁产量、水泥产量、货运量等指标对东三省的经济增长质量和效益有至关重要的影响。

**9.3.3省区经济增长质量与效益综合评价分析**

根据粗糙集约简后的各省区指标权重，计算2011年1月—2017年6月我国省区经济增长质量与效益综合指数，综合指数Q计算公式如下所示：

综合指数Q的计算结果表明2011—2017年我国各省区的经济增长质量与效益的综合指数，根据综合指数Q的计算结果并结合各省区经济增长质量和效益的实际情况划分警度，将省区经济增长质量指数划分为三个警度区间。具体地，当，该省区经济增长质量处于“重警”状态；当，该省区经济增长质量处于“中警”状态；当，该省区经济增长质量处于“重警”状态。具体的计算结果及警度划分结果如下所示：

表7 2011年1月—2017年6月我国省区经济增长质量和效益综合评价结果汇总表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 省份 | 北京 | 天津市 | 河北省 | 山西省 | 内蒙古 | 辽宁省 | 吉林省 | 黑龙江 | 上海市 | 江苏省 |
| 重警出现次数 | 1 | 6 | 7 | 2 | 21 | 10 | 16 | 6 | 7 | 9 |
| 重警频率 | 1.28% | 7.69% | 8.97% | 2.56% | 26.92% | 12.82% | 20.51% | 7.69% | 8.97% | 11.54% |
| 中警出现次数 | 77 | 67 | 69 | 76 | 53 | 66 | 59 | 72 | 70 | 56 |
| 中警频率 | 98.72% | 85.90% | 88.46% | 97.44% | 67.95% | 84.62% | 75.64% | 92.31% | 89.74% | 71.79% |
| 轻警出现次数 | 0 | 5 | 2 | 0 | 4 | 2 | 3 | 0 | 1 | 13 |
| 轻警频率 | 0.00% | 6.41% | 2.56% | 0.00% | 5.13% | 2.56% | 3.85% | 0.00% | 1.28% | 16.67% |
| 省份 | 浙江省 | 安徽省 | 福建省 | 江西省 | 山东省 | 河南省 | 湖北省 | 湖南省 | 广东省 | 广西 |
| 重警出现次数 | 4 | 31 | 9 | 16 | 4 | 9 | 13 | 26 | 15 | 22 |
| 重警频率 | 5.13% | 39.74% | 11.54% | 20.51% | 5.13% | 11.54% | 16.67% | 33.33% | 19.23% | 28.21% |
| 中警出现次数 | 63 | 44 | 57 | 60 | 73 | 68 | 65 | 51 | 63 | 49 |
| 中警频率 | 80.77% | 56.41% | 73.08% | 76.92% | 93.59% | 87.18% | 83.33% | 65.38% | 80.77% | 62.82% |
| 轻警出现次数 | 11 | 3 | 12 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 7 |
| 轻警频率 | 14.10% | 3.85% | 15.38% | 2.56% | 1.28% | 1.28% | 0.00% | 1.28% | 0.00% | 8.97% |
| 省份 | 海南省 | 重庆市 | 四川省 | 贵州省 | 云南省 | 陕西省 | 甘肃省 | 青海省 | 宁夏 | 新疆 |
| 重警出现次数 | 5 | 13 | 5 | 32 | 3 | 13 | 11 | 3 | 15 | 6 |
| 重警频率 | 6.41% | 16.67% | 6.41% | 41.03% | 3.85% | 16.67% | 14.10% | 3.85% | 19.23% | 7.69% |
| 中警出现次数 | 72 | 63 | 62 | 46 | 73 | 61 | 66 | 72 | 60 | 62 |
| 中警频率 | 92.31% | 80.77% | 79.49% | 58.97% | 93.59% | 78.21% | 84.62% | 92.31% | 76.92% | 79.49% |
| 轻警出现次数 | 1 | 2 | 11 | 0 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 10 |
| 轻警频率 | 1.28% | 2.56% | 14.10% | 0.00% | 2.56% | 5.13% | 1.28% | 3.85% | 3.85% | 12.82% |

图22011年1月—2017年6月我国省区经济增长质量和效益重警出现频率汇总

从表7和图2可以看出，我国各省区经济增长质量与经济增长数量存在一定程度的偏离，如经济增长数量较高的广东省“重警”出现的频率较高，经济增长质量较差；经济增长数量较低的青海省“重警”出现的频率较低，一定程度上说明该省经济增长质量较好。具体地，2011年1月—2017年6月“重警”频率较高的省份分布在中西部地区，相比之下，东部沿海省份的“重警”频率较低。此外，东部、中部、西部省份内部存在明显的分化，表现为东部省份中北京“重警”频率最低，经济增长质量最优，而同样处于我国经济增长第一梯队的广东省，“重警”频率较高。

**9.3.4省区经济增长质量和效益非线性预警系统检验分析**

本章采用BP神经网络对上文经济增长质量和效益的综合指数的准确性进行检验。具体地，以粗糙集约简后的关键指标作为连BP神经网络的输入层节点，以增长质量和效益测算的综合指数为输出层节点，并将经济增长质量和效益测算的样本区间2011年1月至6月分为72个训练样本和6个检验样本，运用MATLAB对省区经济增长质量和效益的BP神经网络进行训练和检验。为了便于分析，本文对实际输出和期望输出间的百分比精度进行测算:

受文章篇幅限制，本文选取部分省区的检验结果进行列示，东部省份选取北京、浙江、广东、海南；中部省区选取山西、湖北、安徽；西部省区选取重庆、广西、四川、贵州、新疆；东北省区选取黑龙江。BP神经网络检验结果具体如下：

表8 北京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 |
| 期望输出 | 0.4427 | 0.3380 | 0.4088 | 0.3643 | 0.3419 | 0.3980 |
| 实际输出（约简前） | 0.43 | 0.41 | 0.48 | 0.49 | 0.45 | 0.55 |
| 实际输出（约简后） | 0.4182 | 0.3681 | 0.4286 | 0.3843 | 0.3536 | 0.3784 |
| 绝对百分比精度 | 94.47% | 91.08% | 95.17% | 94.51% | 96.58% | 95.08% |
| 使用粗糙集约简属性前预警平均绝对百分比精度 | | | | 75.85% | | |
| 使用粗糙集约简属性后预警平均绝对百分比精度 | | | | 94.48% | | |

表9 浙江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 |
| 期望输出 | 0.6576 | 0.3895 | 0.6955 | 0.6033 | 0.6303 | 0.6326 |
| 实际输出（约简前） | 0.43 | 0.60 | 0.67 | 0.67 | 0.69 | 0.68 |
| 实际输出（约简后） | 0.6902 | 0.5461 | 0.7271 | 0.5923 | 0.5978 | 0.5331 |
| 绝对百分比精度 | 95.05% | 59.79% | 95.45% | 98.19% | 94.84% | 84.26% |
| 使用粗糙集约简属性前预警平均绝对百分比精度 | | | | 79.97% | | |
| 使用粗糙集约简属性后预警平均绝对百分比精度 | | | | 87.93% | | |

表10 广东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 |
| 期望输出 | 0.5027 | 0.2526 | 0.3855 | 0.3406 | 0.3557 | 0.4745 |
| 实际输出（约简前） | 0.46 | 0.38 | 0.48 | 0.48 | 0.46 | 0.48 |
| 实际输出（约简后） | 0.4085 | 0.4118 | 0.3996 | 0.3557 | 0.3615 | 0.3845 |
| 绝对百分比精度 | 81.26% | 37.00% | 96.34% | 95.56% | 98.36% | 81.03% |
| 使用粗糙集约简属性前预警平均绝对百分比精度 | | | | 74.68% | | |
| 使用粗糙集约简属性后预警平均绝对百分比精度 | | | | 81.59% | | |

表11 海南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 |
| 期望输出 | 0.5602 | 0.3843 | 0.3933 | 0.3654 | 0.3731 | 0.3986 |
| 实际输出（约简前） | 0.39 | 0.45 | 0.39 | 0.40 | 0.47 | 0.41 |
| 实际输出（约简后） | 0.3943 | 0.3927 | 0.3923 | 0.3942 | 0.3945 | 0.3933 |
| 绝对百分比精度 | 70.39% | 97.83% | 99.75% | 92.13% | 94.27% | 98.68% |
| 使用粗糙集约简属性前预警平均绝对百分比精度 | | | | 85.23% | | |
| 使用粗糙集约简属性后预警平均绝对百分比精度 | | | | 92.17% | | |

表12 山西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 |
| 期望输出 | 0.5711 | 0.3340 | 0.4385 | 0.4853 | 0.4407 | 0.5046 |
| 实际输出（约简前） | 0.4889 | 0.5016 | 0.4784 | 0.5365 | 0.5086 | 0.5257 |
| 实际输出（约简后） | 0.5097 | 0.4407 | 0.4376 | 0.4959 | 0.4318 | 0.4790 |
| 绝对百分比精度 | 89.25% | 68.05% | 99.80% | 97.82% | 97.98% | 94.92% |
| 使用粗糙集约简属性前预警平均绝对百分比精度 | | | | 82.70% | | |
| 使用粗糙集约简属性后预警平均绝对百分比精度 | | | | 91.30% | | |

表13 湖北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 |
| 期望输出 | 0.5434 | 0.4663 | 0.5040 | 0.4298 | 0.4446 | 0.5907 |
| 实际输出（约简前） | 0.44 | 0.47 | 0.49 | 0.51 | 0.53 | 0.57 |
| 实际输出（约简后） | 0.4609 | 0.4697 | 0.4858 | 0.5087 | 0.5088 | 0.5979 |
| 绝对百分比精度 | 84.82% | 99.27% | 96.39% | 81.65% | 85.56% | 98.79% |
| 使用粗糙集约简属性前预警平均绝对百分比精度 | | | | 88.89% | | |
| 使用粗糙集约简属性后预警平均绝对百分比精度 | | | | 91.08% | | |

表14 安徽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 |
| 期望输出 | 0.4705 | 0.3406 | 0.5209 | 0.4111 | 0.4197 | 0.4632 |
| 实际输出（约简前） | 0.28 | 0.37 | 0.47 | 0.43 | 0.41 | 0.45 |
| 实际输出（约简后） | 0.4305 | 0.4069 | 0.6091 | 0.4001 | 0.4118 | 0.4695 |
| 绝对百分比精度 | 91.49% | 80.53% | 83.08% | 97.31% | 98.10% | 98.66% |
| 使用粗糙集约简属性前预警平均绝对百分比精度 | | | | 88.51% | | |
| 使用粗糙集约简属性后预警平均绝对百分比精度 | | | | 91.53% | | |

表15 重庆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 |
| 期望输出 | 0.5206 | 0.3890 | 0.4752 | 0.5205 | 0.4925 | 0.5444 |
| 实际输出（约简前） | 0.32 | 0.55 | 0.50 | 0.51 | 0.54 | 0.49 |
| 实际输出（约简后） | 0.5540 | 0.4895 | 0.4944 | 0.5132 | 0.4952 | 0.5261 |
| 绝对百分比精度 | 93.59% | 74.16% | 95.96% | 98.60% | 99.44% | 96.64% |
| 使用粗糙集约简属性前预警平均绝对百分比精度 | | | | 82.20% | | |
| 使用粗糙集约简属性后预警平均绝对百分比精度 | | | | 93.06% | | |

表16 广西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 |
| 期望输出 | 0.5843 | 0.4726 | 0.5536 | 0.5344 | 0.6589 | 0.7565 |
| 实际输出（约简前） | 0.38 | 0.48 | 0.46 | 0.55 | 0.55 | 0.49 |
| 实际输出（约简后） | 0.4628 | 0.4921 | 0.4885 | 0.5538 | 0.6446 | 0.5449 |
| 绝对百分比精度 | 79.21% | 95.88% | 88.24% | 96.37% | 97.82% | 72.03% |
| 使用粗糙集约简属性前预警平均绝对百分比精度 | | | | 81.87% | | |
| 使用粗糙集约简属性后预警平均绝对百分比精度 | | | | 88.26% | | |

表17 四川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 |
| 期望输出 | 0.5536 | 0.4497 | 0.6164 | 0.4846 | 0.5997 | 0.6761 |
| 实际输出（约简前） | 0.36 | 0.66 | 0.60 | 0.55 | 0.58 | 0.69 |
| 实际输出（约简后） | 0.5199 | 0.6674 | 0.6258 | 0.5602 | 0.5993 | 0.7419 |
| 绝对百分比精度 | 93.92% | 51.61% | 98.46% | 84.42% | 99.93% | 90.26% |
| 使用粗糙集约简属性前预警平均绝对百分比精度 | | | | 83.12% | | |
| 使用粗糙集约简属性后预警平均绝对百分比精度 | | | | 86.43% | | |

表18 贵州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 |
| 期望输出 | 0.3652 | 0.2921 | 0.4798 | 0.3370 | 0.3425 | 0.4834 |
| 实际输出（约简前） | 0.33 | 0.39 | 0.38 | 0.37 | 0.39 | 0.38 |
| 实际输出（约简后） | 0.3895 | 0.3872 | 0.4339 | 0.2926 | 0.3678 | 0.4877 |
| 绝对百分比精度 | 93.35% | 67.42% | 90.45% | 86.82% | 92.61% | 99.09% |
| 使用粗糙集约简属性前预警平均绝对百分比精度 | | | | 81.25% | | |
| 使用粗糙集约简属性后预警平均绝对百分比精度 | | | | 88.29% | | |

从各省份BP神经网络的检验结果来看，除广东省外，其他省份粗糙集约简属性后预警平均百分比精度均在85%以上，进一步对比粗糙集约简属性前后预警平均百分比精度发现，绝大部分省份使用粗糙集约简属性的BP平均绝对百分比精度远高于未使用粗糙集约简属性的精度。可见，采用粗糙集约简属性后，大大提高了BP神经网络的训练精度，使得我国省区经济增长质量与效益综合指数的测算结果更加准确。

**9.4我国省区经济增长质量和效益提升所面临的约束条件**

现阶段我国的供给侧改革已取得初步成效，并进入到改革推进的纵深之年，虽然各省区去产能的效果显著，但是由于经济增长的新动力仍未培育成熟，近期省区经济仍将呈下行的基本态势。现阶段我国省区经济增长质量提升主要面临三方面的制约：省区经济增长持续分化的制约、省区经济发展动力不足的制约、省区经济不同程度结构失衡的制约。

**9.4.1 省区经济增长持续分化的制约**

经过改革开放以来30多年的经济发展，我国省区经济增长的差异越来越显著，呈现出东部优于西部的显著特征，且随着时间的增长，各省区间的差异逐渐扩大。在经济持续下行的当下，省区经济增长分化已成为各省区经济进一步发展不可回避的问题。省区经济差异的不断扩大不仅会造成省区经济发展严重失调，还会带来严重的社会问题。具体表现为：一方面，资本的逐利性决定了资本将会流向经济较为活跃、市场化程度更高的发达地区，因此，随着时间累积，省区经济分化将会产生马太效应，省区经济分化将愈演愈烈；另一方面，随着省区间经济增长差异的扩大，省区间居民的收入水平差距也将随之扩大，当收入差距超过临界点之后社会将会动乱，收入较低的居民倾向于从事非法活动赚取收入，而非赚取正常的劳动收入。收入较高的居民拥有社会绝大部分的财产，但社会不稳定的时期，这类人群的财产安全感极低，因而倾向于向海外转移财产。可见，省区经济持续分化并不会带来经济的长期可持续发展，当省区经济差异越过临界点之后，经济高速增长的省区所带来的经济福利无法弥补经济落后省份减少的经济福利，此时，社会财富不增反降，整个经济将会陷入困境。因此，省区经济增长持续分化是制约我国经济增长和效益提升的关键因素。

**9.4.2 省区经济发展动力不足的制约**

经济发展动力不足是省区经济增长质量和效益提升的又一关键约束条件。随着经济步入新常态，以低成本劳动力和资本扩张推动经济发展的模式不可持续，经济增长的旧动能逐渐消退，新旧动能转化已成为必然趋势。各省区亟需寻找经济增长的新动力，带动经济摆脱颓势。现实是，不仅中西部地区，甚至是我国经济发展最快的东南沿海省份也在过去的几十年间采用粗放型的经济发展模式，不同的是省区间的产业发展方向，中西部地区发展低端重工业和资源采掘业，东部沿海地区发展中低端加工制造业和中低端服务业。各省对经济增长的核心动力——自主创新并未给予足够的重视，致使整个经济体中具有创新意识、创新型人才和创新型企业极为匮乏。现阶段我国已将自主创新定位为经济发展的新动能，但我国各省区的自主创新水平处于较低水平，仍无法在经济中形成聚集力量，带领经济从粗放型经济发展转向创新型经济发展。考虑到自主创新能力的培养需要政府、企业、学校、个人的共同努力以及大量资本的投入，是一个极其漫长的过程，无法在短时期内实现质的变化。基于此，近几年我国省区经济仍将处于旧动能消退、新动能未能培育起来的过渡调整期，经济增长将在大概率下呈下行的趋势。因此，经济发展动力不足是我国经济增长质量和效益提升的制约因素。

**9.4.3 省区不同程度经济结构失衡的制约**

经济结构失衡现已成为我国经济发展的关键因素，

**9.5我国各省区经济增长质量和效益提升的政策调整**

**9.5.1 打破省区分割，促进省区经济协调发展**

**9.5.2 全面提高自主创新能力，形成经济增长新动能**

**9.5.3 升级经济结构，实现省区经济结构平衡化**

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，其余地区与之同理为确保测评数据可比,在具体指标计算中,必须对原始数据进行同趋化处理和无量纲化处理

地方经济增长质量和效益监测预警体系数据的选取需满足两个条件：一是实时性原则，监测预警拥有短期时效性，因此指标构建选取月度数据；二是可得性原则，由于地方月度数据公布不足，因此选取的指标均满足各省可得且数据缺失较少。

但由于PM2.5以城市口径进行发布，因此该指标主要应用于城市经济增长质量与效益的监测预警。

BP神经网络是一种按误差反向传播(简称误差反传)训练的多层前馈网络，其算法称为BP算法，它的基本思想是梯度下降法，利用梯度搜索技术，以期使网络的实际输出值和期望输出值的误差均方差为最小。

划定警戒线，对过去的经济增长质量的表现进行警情分析，并对未来5年省区层面的经济增长质量进行预测。

9.4我国各省区经济增长质量和效益提升所面临的约束条件

9.4.1科技创新能力不足的制约

9.4.2经济结构失衡的制约

9.4.3制度建设不健全的制约

9.5我国各省区经济增长质量和效益提升的政策调整

9.5.1全面提高自主创新能力，尤其是科技创新

9.5.2优化经济结构，包括产业结构、投资消费结构、城乡结构、区域结构

9.5.3制度创新，降低制度性交易成本

9.1.2新常态下我国各省区经济结构趋于合理但转型升级任务依然艰巨

9.1.3新常态下我国各省区城镇化水平不断提升

9.1.4财税收入增速下降，各地财政金融发展差距较大

9.1.5人口红利进一步减弱，劳动收入地区差距有所缩小

（GDP增速、固定资产投资、工业生产总额、进出口总额）

延用任保平2012分析框架评价经济增长的特点（根据相关的数据总结）茹老师有说八大宏观经济指标

我国经济增长由地方政府主导，区域竞争、辖区分割十分严重。

辖区分割、但又受周边地区外溢效应的影响（空间相关性）。

9.1.1我国省区经济增长的不平衡性分析（速度不均、质量不均）

2016年各省区经济增长速度西部最快、中部次之、东部放慢、东北最弱的特征（2016年实际经济增速最快的是重庆，达到10.7%，其次是贵州和西藏，增速分别为10.5%、10%）。

9.1.2我国省区经济增长的潜力分析

资源禀赋、

9.1.3我国省区经济增长的阶段

9.1.1我国省区经济增长的状态分析

9.1.2我国省区经济增长的特殊性研究

①我国省区经济增长的不平衡性分析（速度不均、质量不均）

②我国省区经济增长的潜力、条件分析

③各省区经济增长的目标

9.1.3我国省区经济增长的特点总结

1. 吕捷,王高望. CPI与PPI“背离”的结构性解释[J]. 经济研究,2015,04:136-149. [↑](#footnote-ref-1)
2. 任保平．中国经济增长质量报告 2012——中国经济增长质量指数及各省区分析[M]．北京: 中国经济出版社，2012. [↑](#footnote-ref-2)
3. 吴尚智, 苟平章. 粗糙集和信息熵的属性约简算法及其应用[J]. 计算机工程, 2011, 37(7):56-58. [↑](#footnote-ref-3)
4. 谢宏, 程浩忠, 牛东晓. 基于信息熵的粗糙集连续属性离散化算法[J]. 计算机学报, 2005, 28(9):1570-1574. [↑](#footnote-ref-4)