

中国石油和化工行业景气指数完善报告

一、石油和化工行业景气指数完善背景

1.1 相关概念简介

1.1.1 景气指数

产业或行业的宏观经济景气指数，又称为产业或行业的经济景气度，是指通过特定的定量方法对表现行业经济景气的各个重要经济指标数据进行采集、汇总、加工与编制后，能够全面准确反映出行业经济所处的景气状态及未来景气态势发展趋势的综合性指数。景气指数编制的最基本理论基础是宏观经济周期波动理论和景气指数理论。“中国石油和化工行业景气指数”研究与编制采用合成指数的计算方法进行编制，其目的是建立以月度为时间单位及时、综合、全面和准确监测国内石油和化工行业整体的景气状况与未来景气态势变化与预警的综合性指数体系。从当前全球范围的石油和化工行业发展历史整体情况看，该行业的发展存在着一定的周期性发展规律，这一周期性规律又影响到全球其它与之密切相关经济产业的发展。中国石油和化工行业经济景气状况，是从国内该产业整体上下游产业链一体化的宏观经济角度出发，即从石化产业的生产、投资、规划、市场、进出口、利润、需求等多个关键性因素进行综合判断该产业经济整体发展的态势。

研究与编制出准确的中国石油和化工行业经济发展的景气指数体系，可以为相关政府管理部门制定产业宏观政策与决策提供准确合理可行的依

据，同时指导和服务国内石油和化工行业日常的生产与运营，也可为行业相关的资讯机构、金融投资机构、产业研究机构与各协会团体服务。石油和化学工业一直就是我国国民经济重要的能源和基础原材料工业。经过常年稳固发展，逐步形成了包括油气开采、炼油、基础化学原料、化肥、农药、专用化学品、橡胶制品等大约 50 个重要子行业，是一个完整的涉及国民经济重要领域的工业体系。作为面向社会发布的“中国石油和化工行业景气指数”是为了及时、综合、全面和准确反映出全国石油和化工行业基本经济景气运行状况、市场整体波动情况，同时预测预警石油和化工行业未来总体经济景气态势。石化行业景气指数的核心功能是为国家石化行业宏观调控和把握行业经济运行态势，提供科学依据和预警机制，同时也为产业运营商判断行业经济运行走势、制定合理战略决策，为投资者选择投资机遇提供实时、全面和真实的行业资讯及依据。

1.1.2 景气基准循环

景气指数编制的主要核心任务是关于本行业基准经济指标与基准循环的研究。经研究与参考国际、国内其他相类似行业景气指数的研制经验，同时结合国内石化工业近些年的实际发展情况和现有数据库资源考虑，确定“中国石化行业景气指数”的基准指标由投资、产量、贸易、价格和主营业务收入五个核心指标进行剔除季节、移动平均等相关影响因素调整变动后，作为行业基准指标进行研究。同时，以此为基础展开行业基准循环周期、先行景气指数、一致景气指数和滞后景气指数的研究与编制。虽然近代关于经济周期波动理论的解释各异，但宏观经济学界一致认为由一系列经济因素相互作用与影响，通过各个影响因素力量对比的关系变化引起经济的周期性波动。波动转折点主要由占据主导地位的外在冲击因素力决

定，因此经济周期内在传导机制提供了先行指标方法与先行景气指数研制的理论依据。以上石化行业基准指标的确立也遵循了景气指数编制所需指标选择的基本原则，即符合依据经济意义的重要性对中国石化经济基准指标进行界定与选择，并通过采用时差相关性分析、KL 信息量、峰谷图形对应分析等方法对应其他经济指标进行筛选，最终判断出石化的基准指标相对于基准循环的先行、一致和滞后期。

石化工业主要受上游原油传导影响，原油价格平稳期是基期选择的重要选择依据之一。结合景气指数的基准指标和基准循环研究分析，整理了 2001.1-2013.9 总计 12 年的月度原油价格的同比增长率波动曲线，根据原油价格波动的平稳期为基点确定出中国石化工业景气指数的基期。

1.2 石油和化工行业景气指数完善行业需求背景

石油和化工一直是我国国民经济的重要支柱产业，产业关联度高，消费需求拉动巨大，是资源、资金与技术密集性产业，在经济建设和社会发展方面如财政税收、国防建设以及稳定就业等诸多方面发挥着举足轻重的影响和作用。进入 21 世纪以来，国内的石油和化学工业加速发展，生产总值、销售收入、利润总额、进出口贸易额增幅均在逐年递增，已达 20% 以上。从近 10 多年国内石化产值与国内化学工业产值数值中可以看到，自 2001 年至今，化学工业在中国石化产业中的地位呈现逐年上升的趋势。2001 年化学工业产值占到石化工业产值的 47%，到 2017 年这个比例已经增长为 60% 左右。化学工业的快速发展对整个石化产业突显出较大的影响力。从经济增长率波动来看，化学工业产值增长率基本是围绕着石化产业产值增长率的波动上下波动，但对比石化产值增长率，中国化学工业产值的增长率更趋于平稳。

目前我国石化经济总量已居世界前列。主要的石化产品，例如：合成氨、化肥、纯碱、烧碱、电石、硫酸、合成纤维、染料、轮胎等产量已居世界第一位，炼油、乙烯、合成树脂、合成橡胶等产量居世界第二位。化学工业是石油化工产业的重要分支，涵盖了化学矿采选业、基础化学原料制造业、肥料制造业、农药制造业、涂料、油墨、颜料及类似产品制造业、合成材料制造业、专用化学产品制造业、橡胶制品业等重要行业。化学工业是炼油产业的中下游产业链，同时又是建筑、汽车、日用品等下游消费行业的上游产业链，对化学工业发展变化的解析及掌握，对整个石化产业以及整个国民经济都有重要的指导与参考意义。

中国石油和化工行业宏观经济景气指数的研究与编制是为了准确反映出国内石化行业经济运行过程中交替出现的扩张和收缩、繁荣萧条、高涨与衰退现象及对未来石化行业经济趋势的预测。“中国石油和化工行业景气指数”系统完善是为了在自 2018 年 4 月起海关石化贸易相关指标数据停止运行情况下，进行科学合理替换指标数据与模型改进，最终建立起一套持续有效的中国石油和化工行业宏观经济景气指数运行的监测预警系统，涵盖石化行业宏观经济景气指数体系信息收集、分析评估、预测预报、预案实施、效果评价等一系列程序和措施。改进与完善后石化行业景气指数依然是一整套覆盖国内石化产业、重点细分子行业、重点产品、重点宏观经济指标和石化行业整体经济系统的运行情况与未来行业整体发展的景气指数系统的预警防范系统。

1.3 石油和化工行业景气指数完善研制需求与目的

中国石油和化学联合会信息与市场部经过不懈努力逐步完成了“中国石油和化工行业系列宏观经济指数体系”的研发与编制工作。这些指数体

系分别是：“中国石油和化工行业景气指数体系”、“中国石油和化工行业股票价格指数体系”、“中国石油和化工商品期货指数”以及“中国石油和化工行业宏观经济指标运行监测与预测系统”。这些行业宏观经济指数体系和监测预测系统，以“实时、及时、客观、全面综合反映当前国内石化产业的生产运营状况与监测预警未来态势”的“中国石油和化工行业景气指数”体系为基准核心指导思想，完整涵盖了产业链的生产、消费、投资、贸易、物流、国际贸易及金融投资等的经济运行状况。中国石油和化工行业景气指数自 2015 年发布运行以来，期间通过对景气指数的持续改进与修正，总体达到了预期目标。石化行业景气指数研究与编制的基础与核心数据渠道为国家统计局的相关指标数据库，保障了数据来源的可靠性与稳定性。自 2018 年 4 月份以来，海关进出口数据中断，石化行业所有相关贸易业务的指标数据缺失，在上述 1.1.2 章节中所述“贸易指标”是研制与搭建中国石化行业宏观经济景气指数重要的基准核心指标之一，因而该指标数据的缺失对石化景气指数的编制、计算与发布产生重大影响。从 2018 年的 5 月份开始，石化联合会市场部集合了包括行业主要能源企业，如中石油、中石化、中海油、中国化工、中国中化等，还有各专业协会和院校相关人士及专家对现有石化景气指数编制模型进行充分研究与分析，并参考了国内外相类似的主流指数的研制方法与经验，就中国石化行业景气指数模型在所有海关贸易指标数据缺失的情况下的改进与完善进行充分探讨。初步确立了现有指数模型改进与完善的思路和方法，首先是确定出可替代的石化行业宏观经济指标，以指标的经济重要性意义和景气指数基准循环为基础要求进行考核和选择。数据采集通过对所确定相关企业和石化市场信息进行持续跟踪，考查所替代的相关指标数据的准确性、可持续性 & 数据采集

难易程度，这些替代指标涵盖石化行业的产能变化、装置检修、具体开工率和行业重点产品价格变化对原有石化行业景气指数模型进行充实、改进与完善。期间与行业抽样代表企业持续沟通其生产经营具体情况变化，及时进行效果验证与改进。同时，与主要的石化专业协会，包括氮肥、磷肥、氯碱、电石、橡胶、农药、涂料、染料、无机盐等协会定期采集行业月报及举办不定期的会议获取各专业行业的相关生产经营数据，通过采用专业行业加权来拟合完善现有贸易数据缺失情况下的石化景气指数编制模型。

中国石油和化工行业宏观经济景气指数完善研制具体内容为界定出国内石化行业景气指数体系的总指数、主指数、一致指数、先行指数、滞后指数、细分行业景气指数和产品景气指数为改进与完善的核心工作。改进与完善的研制方法仍遵循景气指数研制采用的定量与定性分析法相结合。定量部分工作主要为根据获取的自国内石化景气指数体系发布以来的实时监测数据资源和后期采集的替代指标数据资源，在原有景气指数编制相关模型基础上加以实验、改进、修正与定模；定性部分内容主要是建立行业专家和行业协会系统赋权，即依据各行业专家相应的专业知识和经验，填写专家问卷，根据分析专家问卷确定相关限值，采用逻辑运算，计算各因素权重，算出专家对包括替代指标在内所有基准指标评估数值。同时根据所监测的行业经营状况及对石化景气度产生影响的各种相关因素，建立阶梯层次结构和判断矩阵，从而预测出对所界定的石化行业景气指数整体综合未来态势发展变化的影响。

二、石油和化工行业景气指数完善理论基础

2.1 石油和化工行业景气指数完善研制思路

中国石油和化工行业景气指数的改进与完善是基于石化行业经济景气

指数界定的目标及经济分析主题为核心展开完善研制与改进工作。具体内容即是以自 2015 年初运行发布的中国石油和化工行业景气指数系列的总指数、主指数、先行指数、一致指数、滞后指数及相关石化行业经济指标、替代指标和重要代表产品体系为核心，采用宏观经济景气指数理论与编制工具，包括信息量、相关性分析和时差分析算法分析各宏观经济指标与景气指数体系的先行、一致或滞后关系并进行改进与完善。所采用的相关性算法和图形等工具可以充分分析出各宏观经济景气指数与基准指标的相关性与对应关系，充分进行指标的筛选、建立及检验，最终界定出科学与适合的石油和化工行业经济景气指数体系贸易经济指标的替代指标，并实现对行业景气主题的监测与预警。经济景气是经济盛衰交替出现的经济循环，通常循环首先从扩张期开始，到达峰顶后出现衰退，继而进入收缩期，最后到达谷底然后出现复苏并进入下一轮经济循环。经济景气循环往复，并不是定期的，循环长度也各有差异。中国石化联合会自 2015 年初运行发布的“中国石油和化工行业景气指数”体系所形成的系列景气指数数据库可以作为景气指数运行改进与完善的基础数据库。指数完善研制所采用的系列方法，参考借鉴了国内外成熟的行业经济景气运行指标监测预警的研制方法论，包括其所采用的相关核心理论研究与实证分析陈果的经验，同时再结合国内石化产品价格监测预警理论及体系的架构和搭建方法，研制与完善中国石油和化工行业景气指数运行系统。完善后的石化行业宏观经济景气指数系统，将不会受到因海关进出口数据的中断而运行发布停滞，它将为继续石化行业的管理者在宏观经济分析与政策决策方面的日常工作和相关从业人员正确评价当前国内石化行业与市场的景气度和未来景气度预警提供数据支撑平台和实践指导。

中国石油和化工行业景气指数的完善研制工作主要是通过对涵盖整个中国石化行业生产、消费、投资、国内贸易、进出口替代指标和物流的景气指数体系现状及异常情况进行连续性监测与预警，以动态分析的方法判断未来石化行业景气度发展的变化及趋势，并及时发布相关行业景气度的现状与预测预警信息，提出利于石化行业发展，规避风险的建议，为相关的政府主管部门、产业和企业决策服务，实现“为之于未有，治之于未乱”。石化行业景气指数完善研制的首要任务是关于指数运行系统的界定，即景气指数体系的总指数、主指数、亚指数和产品指数体系运行监测预警的研制。参考中国石化宏观经济指标监测预测系统和其他相类似行业经济运行指标体系研制方法，同时结合现有指标数据库资源考虑，确定中国石油和化工行业景气指数体系的完善由油气行业主指数、油气行业亚指数和化工行业的主指数和亚指数体系及其代表产品的景气指数体系组成，并以此为基础展开石油和化工行业一致景气指数、先行景气指数和滞后景气指数体系改进与完善的研制工作。

石化行业宏观经济景气指数体系细分行业景气指数所界定的细分行业，包括油气开采、炼油、化学工业、肥料，无机盐、农药、涂料、合成树脂材料、化学矿选业和基础化学原料行业等。选择中国石油和化工行业景气指数编制所界定的投资、产量、贸易的替代指标、价格和主营业务基准指标的相关数据，通过景气指数研制模型和专家系统，以定量和定性相结合的分析方法，改进与完善国内石化行业经济景气指数现有体系，并对其他的对石化行业发展有重要影响的因素进行监测评估。该系统将继续及时向政府、行业协会及企业发布石化行业景气监测预警信息。石化行业景气指数体系完善的思路不变，依据各项指标历史统计资料及相关资料，结

合分析影响各细分行业的各主要因素，进一步发现景气指数体系与各基准指标和主要影响因素的定量关系，依据相关指数理论和计量理论基础，设计、改进与推导出相应的新的监测预警模型、验证体系及数据。

中国石油和化工行业宏观经济景气指数完善研制原则是充分利用已有的景气指数数据库资源，搭建成符合宏观经济管理信息系统中的决策支持体系。景气指数完善研制中替代海关贸易进出口指标的选择与确立应符合的标准包括：本行业或未来规划中重点发展子行业的景气指数和其代表产品；本行业主导行业的景气指数和其主导产品，市场份额在全国市场占据重要地位且易受进口贸易冲击行业的景气指数和代表产品；本行业具有独特优势的，在出口业务中占据优势，在全国出口贸易中出口量较大，且对本行业及区域经济发展具有重要意义的行业景气指数和出口代表产品。以此为原则确定出替代指标的行业、产品目录、指标体系和相应的代表企业等。可以根据行业的生产运行发展变化等情况及时进行相应的调整。

在实际的指数完善研制工作中，行业景气指数体系更新的研制与搭建工作的目标应与原景气指数体系的需求目标保持一致，并从理论基础、模型方法和数据分析等不同层面对石化行业宏观经济景气指数的完善工作进行全面整体把握，做到更加客观、科学地利用理论、模型和数据分析验证结论为石化行业经济决策提供有力支持。行业宏观经济景气指数体系的完善研制工作，采用了单个或多个指标模型或宏观经济结构模型等多种方法进行研制，完成了景气指数集成、监测预警跟踪、监测性能衡量、监测结果展示等支持平台搭建，最终实现系统化的景气指数监测预警过程。研制工作中实现了石化行业景气指数与经济替代指标相关数据的统一管理，减少数据录入与维护的重复性工作，以提高工作效率。景气指数的数据集中管

理以提高数据分析频率、规范数据预处理、数据修正等方面的工作为核心。石化景气指数体系完善研制与改进流程：1) 中国石油和化工行业宏观经济景气指数运行系统的界定与架构；所需各景气指数数据源均来源于国家统计局统计发布的经济指标数据和经审核验证通过的抽样企业一手替代指标数据，以保证各项数据的权威、可靠与连续性；2) 景气指数运行体系完善研制所需数据的分析涉及石化细分行业、经济指标、替代经济指标及主要影响因素的采样、审核与分析；3) 对各个时期的细分行业月度指数的数据、行业代表指标数据和替代指标数据进行收集、整理、加工、规范，确保数据样本的正确性、及时性及完整性。体系研制所需抽样数据界定为月度时间序列数据，时间长度范围：2004年1月--2018年5月；4) 研制、改进与搭建新模型并验证、修正与改进；确定建立主体领域的产品指标和替代产品指标模型完善方案，为真实汇集以往、反映现实和准确的景气指数监测预警未来态势；5) 试运行及模型修正；6) 继续运行与发布新建立石化行业景气指数。

2.2 石油和化工行业景气指数完善研制理论基础

宏观产业经济景气指数的编制是基于宏观经济周期理论，即产业经济周期的波动是以产业经济为核心的国家产业总体经济活动的一种波动，是宏观经济领域客观事物运行的必然反映。通过对宏观产业经济景气度的分析研究相应产业宏观经济的波动与增长，能比较科学地确定和预测经济运行中的转折点。虽然关于经济周期波动理论的解释各异，但宏观经济学界一致认为一系列经济因素相互作用与影响，由各个影响因素力量对比的关系变化引起了经济的周期性波动。其转折点主要由占据主导地位的外在冲击因素决定，因此经济周期内在传导机制提供了先行指标方法与先行景气

指数研制的理论依据。

石化行业宏观经济景气指数的基准指标和其他主要经济指标选取来自三个方面：国家宏观经济指标类、行业内经济运行指标类和行业相关指标类。石化经济景气指数体系研制的思路主要包括：石油天然气行业指数与化学工业景气指数体系确定、石油天然气行业景气主指数与化学工业景气主指数体系确定、石油天然气行业景气亚指数与化学工业景气亚指数体系确定、确定选择景气指数的细分行业景气指数体系与相对应的宏观经济指标体系、指数分析与计算、指数验证以及修正等。

建立准确宏观经济景气指数运行的监测预测系统的基础是建立准确的基准景气指标与基准循环体系，同时也为分析经济周期波动的确立准确的依据。准确的基准景气指数体系首先应能够准确、全面反映所监测的行业经济活动及其波动状况。依据“能够灵敏反映当前工业经济活动变化”原则，搭建的国内石化行业经济景气指数运行监测预警系统的基准景气指数体系，即以油气主指数和化工行业的主指数体系为监测预警系统的基准景气指数体系。依据研究确定出的基准日期，推导出石化工业波动周期的时点。景气指数的监测预警系统的研制既需要历史数据验证，也需要在实施的过程中得到验证。由于行业结构和统计口径会因为统计局的不定期调整而变化，指数体系的先行性与基准指标的对应情况可能发生变化。但景气指数的运行从长期角度看应该是较为稳定的，这样有利于纵向比较。在行业结构发生明显转变时应对景气指数体系组合进行适当调整与修正。依据现有数据资源、石化行业近些年发展情况，结合相关数据综合研究分析确立出石化行业景气指数系统完善工作所需的重要石化细分行业、替代指标及代表产品。然后以界定出的基准石化景气指数体系，结合石化工业的

收入、税金、成本、企业亏损额、费用等相关指标进行基础分析，并采用景气指数编制方法合成基准景气指数体系，最终建立起石化景气指数的主指数、亚指数、先行指数、一致指数与滞后指数共同完善“中国石油和化工行业景气指数”系统运行。

2.3 石油和化工行业景气指数完善研制相关理论

中国石油和化工行业经济景气指数运行系统完善研制与改进应遵循的基本原则：1) 系统性原则即应充分考虑宏观经济景气指数编制指标即石化行业景气度本身发展变化所具周期性的结构特点和发展变化规律，结合石化产业链上各个环节与相关因素的影响程度，选择适合的替代指标、模型与改进方法；2) 连贯类推原则：依据被替代对象在时间上的联系性与延续性，及某种结构特点或发展变化上相似之处，进行推断与分析；即石化行业景气指数替代指标的月度发布的连续性及稳定性，期间应未间断发布，才可有效地保障模型数据稳定性和持续性；3) 改进的研制方法同样符合定量与定性分析相结合原则，即定性分析通常把握被评估对象本质特征和内在逻辑关联性关系，作为定量分析方法论的基础与前提，然后再通过适合的满足定性逻辑关系的定量方法得到比较正确的推断；4) 概率推断原则：对具有不确定因果结论的评估对象，主要是数据关系值，应参考运用统计中概率论方法及原则推断出比较确定与可靠的结果，通常结果需要通过各种概率论的检验理论值或经验值。

中国石油和化工行业宏观经济景气指数完善研制所涉及的理论主要有：经济周期理论、经济指数理论、经济计量理论、统计与概率理论、时间序列理论及其他相关经济计量理论等。其他参考性的理论包括：价格理论、供求定理、消费弹性需求等理论。

2.3.1 经济周期理论简介

经济周期理论，即指各行各业经济活动的商业周期，也称商业循环、景气循环，经济运行周期性出现的经济扩张与经济紧缩交替更迭、循环往复的一种现象，是以产业经济为主的国家或具体产业等总体经济活动的一种波动。这种经济波动具有不可避免特征，是经济活动总体性、全局性的波动。一个周期通常由繁荣（扩张或向上的阶段）、衰退（繁荣转向萧条的过渡阶段）、萧条（收缩或向下阶段）、复苏（由萧条转向繁荣的过渡阶段）四个阶段组成。周期的长短由周期的经济活动具体性质所决定。

周期性的波动是经济领域客观经济事物运行的必然表现。经济景气分析通过研究宏观经济的波动与增长，能比较科学地确定和评估经济运行中的转折点。近代各种经济周期波动理论虽解释各异，但一致认为一系列经济因素相互作用及其力量对比的关系变化引起了经济活动的周期性波动。其转折点主要由占据主导地位的外在冲击因素决定，因此经济周期内在传导机制提供了先行、同步与滞后指标方法的理论依据。经济景气是经济盛衰交替出现的循环，循环首先从扩张期开始，到达峰顶后出现衰退，继而进入收缩期，最后到达谷底后出现复苏并进入下一轮循环的扩张期。宏观经济景气指数的先行、一致和滞后指数理论对石化行业宏观经济景气指数运行系统完善与改进具有重要的指导意义。以下是景气合成指数计算编制的基础参考模型及步骤，可以依据不同行业及相关行业的经济指标特性进行适当调整。

第一步：求初始合成指数：

令 $I_j(1) = 100$,

$$I_j(t) = I_j(t - 1) * (200 + V_j(t)) / (200 - V_j(t))$$

第二步：趋势调整：

对同步指标组每个序列分别求出各自的平均增长率 G_r ：

$$G_r = \frac{\sum_{i=1}^{k_2} r_i}{k_2}$$

其中：

$$r_i = \left(m_i \sqrt{\frac{C_{L_i}}{C_{l_i}} - 1} \right) * 100$$

$$C_{l_i} = \frac{\sum_{t \in \text{first cycle}} Y_i(t)}{m_{l_i}}$$

$$C_{L_i} = \frac{\sum_{t \in \text{last cycle}} Y_i(t)}{m_{L_i}}$$

式中 C_{L_i} 与 C_{l_i} 分别是同步指标组第 i 个指标最先与最后循环的平均值， m_{l_i} 与 m_{L_i} 分别是同步指标组第 i 个指标最先与最后循环的月数， k_2 是同步指标个数， m_i 是最先循环的中心到最后循环的中心之间的月数。

第三步：分别求出先行、同步、滞后指标组的平均增长率：

$$r'_i = \left(m_i \sqrt{\frac{C_{L_i}}{C_{l_i}} - 1} \right) * 100$$

第四步：对三个指标组的标准化平均变化率 $V_j(t)$ 做趋势调整

$$V_j(t)' = V_j(t) + (G_r + r'_j)$$

第五步：求合成指数

令 $I_j(1)' = 100$ ，则

$$I'_j(t) = I'_j(t-1) * (200 + V'_j(t)) / (200 - V'_j(t))$$

以基准年份为 100 的合成指数为

$$CI_j(t) = \frac{I'_j(t)}{I'_j(1)} * 100$$

$\overline{I'_j(1)}$ 是 $I'_j(t)$ 在基准年份的平均值。

2. 3. 2 经济指数理论简介

广义的经济指数通常泛指所有研究社会经济现象数量变动的相对数，是用来表明经济现象在不同时间、不同空间、不同总体等相对变动情况的统计指标。指数是一种古老而传统的经济分析方法。指数理论经过 300 多年的发展，已经形成 5 种主要方法流派，它们分别是指数的固定篮子方法、指数的检验方法（公理化方法）、指数的随机方法、指数的经济方法。狭义指数仅指反映不能直接相加的复杂社会经济现象在数量上综合变动情况的相对数。例如，零售物价指数，消费价格指数、股价指数。这里的复杂总体是指总体单位和标志值不能直接相加的总体。如不同产品的产量、不同商品的价格等。经济分析中的大部分经济活动采用狭义指数的概念，旨在研究复杂经济总体综合变动情况。

总指数是综合研究经济活动总体数量发展趋势的动态相对数。如，综合反映多种商品价格平均变动程度的价格指数称为价格总指数，综合反映全部产品成本平均变动程度的指数，称为成本总指数，还有常用的综合反映多种产品生产量和商品销售量综合变动的物量总指数和商品销售量总指数等。经济指数可以综合反映事物总体的变动方向和变动程度，并分析出受多因素影响的现象的总变动中，各个因素的影响方向和影响程度。计量指数的研制与编制方法论对石化行业宏观经济景气指数运行系统界定具有同样参考和指导意义。指数编制基本参考模型源于以下基础模型：

（1）平均指数

$$\text{平均数} = (P_1 + P_2 + P_3 \dots + P_n) / n \quad \text{-----公式 1}$$

其中， $P_1 + P_2 + P_3 \dots + P_n$ 代表所选入的样本数据， n 代表样本的数量。

(2) 初级指数

拉氏指数

假设所选的抽样代表篮子自由流通样品数量为 $q^b = (q_{b1}, q_{b2}, \dots, q_{bn})$ ，对应的价格向量为： $p^t = (p_{t1}, p_{t2}, \dots, p_{tn})$ ， $t = 0, 1$ ，固定篮子指数可以表示为：

$$P_{L0} = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^1 q_i^b}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^b} \text{-----公式 2}$$

公式 2 可以简化为：

$$P_L = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^1 q_i^0}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0} \text{-----公式 3}$$

其中，0 代表基期，1 代表即期。p、q 为价格和自由流通商品数量。

派氏指数

$$P_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^1 q_i^1}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^1} \text{-----公式 4}$$

其中，0 代表基期，1 代表即期。p、q 为价格和自由流通商品数量。

Jevons 指数

$$P_J = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n \frac{p_i^1}{p_i^0}} \text{-----公式 5}$$

其中，P 代表价格，0 代表基期，1 代表即期。该公式用于在权重无法

明确时的个别优选指数的计算。

(3) 综合指数

拉氏指数

$$P_L = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^1 q_i^0}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0} \text{-----公式 6}$$

其中，0 代表基期，1 代表即期。p、q 为价格和自由流通商品数量。

派氏指数

$$P_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^1 q_i^1}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^1} \text{-----公式 7}$$

其中，0 代表基期，1 代表即期。p、q 为价格和自由流通商品数量。

此指数计算公式于 1874 年由德国统计学家帕舍 (Paasche) 提出了用报告期消费量加权计算总指数，这一公式被称为派氏公式。

费雪指数

$$P_f = \sqrt{P_L P_p} \text{-----公式 8}$$

其中，PL 代表拉氏指数，Pp 代表帕氏指数。

加权算术平均

$$P = \omega_1 p_1 + \omega_2 P_2 + \dots + \omega_n P_n \text{-----公式 9}$$

其中，P 代表价格， ω 代表权重。

(4) 指数推算

通常指数推算为三种方式：定基、环比、同比。依据指数的类别、所代表行业、市场情况而定。中国石化行业景气指数体系的指数采用定基指数。

基期选择原则通常为：

- ② 定基点的景气水平处于市场发展平稳与正常时期的水平。
- ② 定基点的景气水平能够代表市场平稳发展期的平均水平。
- ③ 定基点的景气水平能够代表市场平稳发展期的综合性平均水平
- ③ 定基点的选择可用历史数据分析推导得出。

中国石油和化工行业景气指数体系的定基点日期为： 2004 年 1 月。

2.3.3 经济计量学简介

经济计量学 (Econometrics)，通常也称为计量经济学，是西方经济学中关于如何计量经济关系实际数值的分支学科。其诞生于 20 世纪 30 年代。经济计量学通俗地解释即是经济理论、数学和统计学的结合科学。进一步讲即是采用数学 (包括数理统计学) 的方法，根据实际统计资料，为经济理论中所阐述的经济关系计量出实际数值，用计量结果反过来验证或改进经济理论的阐述，并且进一步解释过去、预测未来和规划政策。经济生活中所出现的各种能观察到的经济事物中，有一些表现为可以被计量的实际观测数值，但会因时间地点不同而异，这种指标被称作为经济变量，如自变量、因变量等。经济计量学要计量的是经济变量之间的数量关系。其基理是一个变量的数值发生变化会产生引起另一个变量的数值也发生变化的关系，实际上是一种变量间的因果关系。各种经济变量虽然经常变动，但经

济现象中也有比较稳定的因素，在一定的时期和地区范围以内，从大量观察值来进行分析还是可能存在着比较稳定的数值关系。一个经济社会中比较稳定因素的全体，是构成经济现象的基础，叫做经济结构。作为具有经济结构特征的数量，被称作结构参数，简称参数。与经济变量不同，经济结构和参数都是无法被观察。但经济关系如用参数体现，则可以搭建表明经济关系具体函数形式的结构方程式。每一种经济关系和与之相对应的方程式及参数，都必须具备一定程度的独立性和稳定性，才能代表社会经济活动中某一分支体的经济活动结构，才能成为经济现象的数量规律，因而才具备价值去被计量。结构方程式只有估算出结构参数的具体数值，才能代表实际经济结构，既可以用于验证和发展经济理论，又可用于分析、预测和决策，这是经济计量分析的终旨。

经济关系计量的基础是根据过去的历史统计资料进行估算，由社会经济现象存在的特殊性决定。社会经济现象可以在人为控制的条件下使经济现象反复重演，按照人们的意图控制现象的其他因素使之不变，进而研究各经济变量之间的相互关系。经济学家在研究一部分因素对另一部分因素的影响时，虽然也假定其他情况(因素)不变，却无法进行控制其他情况使之不变的实验，只能被动地观测和记录客观世界的既成事实，进行事后结果的分析与研究。这些既成事实是由各种相关因素(其中也包括虽然假定不变但却无法使之不变的其他因素)同时发生作用的综合结果。经济计量研究只能从这些结果来倒推：即形成这些结果的各种因素要如何发生作用才能产生这样的结果。经济计量学是采用数学(包括数理统计学)方法来实行这个倒推过程。

2.3.4 经济计量学数据概念界定

经济计量学建模所采用的数据通常指数字、符号、字母和各种文字的集合。计量学中所指的数据处理涉及的数据加工处理比一般的算术运算要广泛得多。主要包括：数据采集、数据转换、数据分组、数据组织、数据计算、数据存储、数据检索和数据排序等。时间序列数据：指在不同时间点上收集到的数据，这类数据反映了某一事物、现象等随时间变化的变化状态、程度和趋势等。石化行业宏观经济景气指数运行的监测预测系统研制与搭建所采用的数据是时间序列数据。截面数据：指某一时点收集的不同对象的数据。面板数据：指截面数据与时间序列数据综合起来的一种数据资源。

2.3.5 时间序列简介

经济计量学中所指的时间序列，也叫时间数列、历史复数或动态数列。时间序列分析方法论是根据过去的变化趋势预测未来的发展，它的前提是假定事物的过去影响延续到未来。时间序列分析，正是根据客观事物发展的连续规律性，运用过去的历史数据，通过统计数理分析，进一步推测未来的发展趋势。事物的过去会延续到未来这个假设前提包含两层含义：一是原有的经济活动或现象不会发生突然的跳跃变化，是以相对小的步伐持续或前进；二是过去和当前的经济活动或现象可能表明了现在和将来活动或现象的发展变化趋向。这就决定了在一般情况下，时间序列分析法对于近、中期预测比较显著，但如延伸到更远的将来，就会出现一些局限性，导致预测值偏离实际较大而使决策失误。

时间序列分析主要内容包括：收集与整理某种社会活动或现象的历史资料；对这些资料进行检查鉴别，排成数列；分析时间数列，从中寻找该社会活动或现象随时间变化而变化的规律，得出一定的模式；以此模式去预测

该社会活动或现象的未来情况。

时间序列数据变动存在着规律性与不规律性。时间序列中的每个观察值大小,是影响活动或现象变化的各种不同因素在同一时刻发生作用的综合结果。从这些影响因素发生作用的大小和方向变化的时间特性来看,这些因素造成的时间序列数据的变动分为四种类型。(1)趋势性:某个变量随着时间进展或自变量的变化,呈现一种比较缓慢而长期的持续上升、下降、停留的同性质变动趋向,但变动幅度可能不等。(2)周期性:某种因素由于外部影响随着自然季节的交替出现高峰与低谷的规律反映。(3)随机性:个别为随机变动,整体呈现统计规律。(4)综合性:实际变化情况是几种变动的叠加或组合。因而应在建模预测时设法过滤除去活动或现象中的不规则变动因素,突出反映序列的趋势性和周期性变动。景气指数编制所采用的都是行业的数据序列的月度数据,充分满足时间序列建模的特质要求。

2.3.6 经济计量数据功能简介

经济计量工具具备强大的多维度数据处理与建模功能,总体概述如下:

- 1) 数据预处理和分析方面的功能包括:对时间序列的月度/季度数据的求差分、季节差分、求对数、同比、环比、高频数据转换为低频数据等处理;单位根检验、自相关和偏相关系数计算;时间序列均值、方差、标准差、偏度、峰度、众数等基本统计与分析;季节调整,时差相关性分析、KL 信息量、平稳检验、协整检验、Granger 因果关系检验等分析功能。
- 2) 建模和预测模型管理方面的功能通常包括:提供常用模型的建立、估计、预测和情景分析功能,具体模型类别有:VAR 模型、ADL 模型、ECM 模型及其他宏观经济结构模型,简单回归模型、指数平滑模型、趋势模型。对时间序列模型和 VAR 模型提供根据 AIC 或 BIC 准则自动生成最优模型的功能。

- 3) 由于涉及模型较多，需要研制设计专门的模型管理，可按照模型类别，实施具体管理功能，包括：存储、新建、删除和修改等。
- 4) 在预测结果集成方面的功能：提供线性加权集成，按标准误差加权集成，按样板期内的预测误差加权集成及用户自定义集成等方法集成预测结果。
- 5) 预测修正功能：提供按前 n 年同比/前 n 年环比/水平调整/人工经验调整等预测调整方法，同时提供表格和图形两种方式，可以客观灵活修正预测结果。
- 6) 预测结果跟踪和评估功能：提供了对具体模型的历史预测数据和真实数据进行比较分析功能，以及多种预测误差的统计功能。
- 7) 预测结果展示功能：形成可视化的最终预测结果，形成图表和评论分析，并用于展示。
- 8) 经济指标设置功能：管理指标基本信息、指标数据类型、指标分类和指标数据来源等，包括：指标代码、指标名称、指标分类与指标数据。

三、石油和化工行业景气指数完善研制

3.1 石油和化工行业景气指数完善研制框架原则

从石化行业具体生产运营体系来考虑，行业经济景气指数运行系统完善研制的框架应充分涵盖各石化分类行业与子行业的宏观经济景气指数的相关数据信息收集、分析评估、监测播报、预测实施、效果评价等一系列方法、程序及措施，应是一整套涉及覆盖石化行业景气指数的现状评估和预警的指数系统。该新指数系统应可以陆续完善景气指数所发布数据的深度挖掘与分析、信息定制与发布体系，维护原石化行业宏观经济景气指数的监测预警机制，定期监测预警分析，并编写行业宏观经济景气指数监测预警报告。另外，在石化宏观经济景气指数运行系统完善研制中，研发人

员充分考虑了该系统的使用范围及主要使用者，充分满足了主要使用者的需求。新系统充分利用已有的指数历史数据库，吸收采纳新的替代指标和产品数据，采用科学与实践相结合的设计思想理念，结合宏观经济管理信息系统中的辅助支持系统，研制与搭建该系统。实现了石化景气指数运行相关新旧景气指数数据的统一管理，这样既可减少数据录入与维护的重复性工作，提高数据管理的效率，又可利用集中管理提高分析数据的频率，在数据预处理、数据补齐等分析准备工作方面做到规范统一。另外，把提供宏观计量经济模型等经济监测预警等功能与预测预警工作有机结合在一起。从理论基础、方法模型和数据分析等不同层面对石化行业宏观经济景气指数新系统搭建进行整体把握，做到更加客观、科学地利用理论模型和数据分析结论为宏观决策提供支持。替代指标/产品选择与界定采纳标准详见下表 3-1。

表 3-1 替代景气指数经济指标/产品选择标准

评分基准	评分标准（单项满分 100 分）	所占权重
经济意义	指标所代表的经济活动在景气循环的产生和控制方面的作用，满分 50	20（%）
	指标所代表的经济活动覆盖的广度，满分 50	
统计充分性	数据来源：官方或非直接来源的，满分 10	20（%）
	统计抽样范围：全国或区域性，满分 15	
	统计时间范畴：月、季，满分 10	
	数据期间：十年以上，8 年以下，满分 15	
	修改程度：官方修改过的，满分 15，快报的酌减	
	误差度量：满分 15，可酌减	
历史可比性：数据连续的，10 分；口径一致的再加 10 分，可酌减		
公布适时性	满分 100，下个月初公布满分，可酌减	10（%）
历史一致性	K-L 信息量小于 10 以下，满分 60，60 以上不得分，区间接比例扣减	20（%）
	峰谷值一一对应，满分 20 分；如果多余或缺少峰、谷数，酌减	
	近期的两个周期峰、谷对应较好，满分 10 分	

	振幅清晰准确反映促循环变动的程度，满分 10 分	
峰谷定时性	评价指标的先行（一致、滞后）程度，指标系列先行的峰个数占基准循环峰个数的比值，等比乘 60	20（%）
	判断分散程度，求标准差，等比乘 20	
	判断近期以上两项的相关程度，酌情乘 20	
序列光滑性	MCD 值：循环变动要素变化率绝对值的平均值大于不规则变动要素变化率绝对值的平均值的最短月数， ≤ 3 ，得满分 100，每涨一个月，减 20 分	10（%）

3.2 石油和化工行业景气指数完善研制体系确立

依据石化行业宏观经济景气指数运行系统完善研制的原则和思路，即石化行业景气指数体系改进后的运行与发布仍然与指数系统原定的目标与功能一致：能够监测预警国内石化行业整体生产、价格、消费、利润、投资、贸易等综合性宏观经济景气状况，以及保持重点石化细分子行业：油气开采、炼油加工、化学矿选业、基础化学原料、肥料、农药、涂料、合成材料和基础化学用品行业景气指数和重点石化产品景气指数的运行发布，其中应包括重点替代指标和新增代表产品的景气指数，同原中国石油和化工行业景气指数编制所界定的行业重点代表产品标准原则一致。采用经济计量学工具和专家系统，以定量和定性相结合的分析方法，并对石化行业发展有重要影响的因素进行分析与评估。景气指数编制完善的基点是：依据大量指标历史统计资料及相关资料，结合分析影响景气指数的各主要因素，进一步发现各景气指数与主要影响因素的定量关系，依据相应的经济计量方法，设计与推导出相应的指数改进模型、验证体系及数值。景气指数体系与替代经济指标的准确界定是石化行业经济景气指数系统改进研制的基础。

综合考虑国内石化行业的发展选择单一替代指标或产品景气指数来完善辅助界定国内石化产业的景气状态，代表性与典型性欠佳，会存在不完善性，改进后景气指数体系仍综合了各种要素，确定原价格指数、产量指

数、主营业务收入指数不变，贸易指数由替代指标指数替代，因而改进后指数体系保持了原有石化行业景气指数的科学性和合理性，与传统的行业景气度衡量和界定相一致。

3.3 石油和化工行业景气指数完善替代指标研制概况

参照原有石化景气指数编制框架及模型，结合当前国内化工行业实际情况，遵循原景气指数选择指标的基本原则，依据经济意义的重要性对经济指标进行初选。然后依据时差相关分析、KL 信息量、峰谷图形对应分析等方法对指标进行筛选，判断指标相对于基准循环的先行、一致和滞后期。主要指标选取来自三个方面：国家宏观经济指标类（简称“宏观类”）、行业内经济运行指标类（简称“行业类”）和行业相关指标类（简称“相关行业类”）。新指数体系的概况详见下列表 3-1、3-2、3-3 和表 3-4。

表 3-1 景气主指数构成表

主指数	指标库
化学工业景气指数	化学矿采选业
	基础化学原料制造业
	肥料制造业
	农药制造业
	涂料、油墨、颜料及类似产品制造
	合成材料制造业
	专用化学产品制造业
	橡胶制品业

表 3-2 行业景气指数构成表

行业指数	指标库
化学矿采选业	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
基础化学原料制造业	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
肥料制造业	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
农药制造业	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
涂料、油墨、颜料及类似产品制造	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
合成材料制造业	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
专用化学产品制造业	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
橡胶制品业	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入

注：表中的贸易替代指标为行业的产能指标、装置检修和开工率等指标的合成指标。

表 3-3 景气亚指数构成表

亚指数	行业指标库
产量指数	化学矿采选业、基础化学原料制造业、肥料制造业、农药制造业、涂料、油墨、颜料及类似产品制造、合成材料制造业、橡胶制品业
贸易替代指标指数	化学矿采选业、基础化学原料制造业、肥料制造业、农药制造业、涂料、油墨、颜料及类似产品制造、合成材料制造业、橡胶制品业
价格指数	化学矿采选业、基础化学原料制造业、肥料制造业、农药制造业、涂料、油墨、颜料及类似产品制造、合成材料制造业、橡胶制品业
主营业务收入指数	化学矿采选业、基础化学原料制造业、肥料制造业、农药制造业、涂料、油墨、颜料及类似产品制造、合成材料制造业、橡胶制品业
固定资产投资指数	化学矿采选业、基础化学原料制造业、肥料制造业、农药制造业、涂料、油墨、颜料及类似产品制造、合成材料制造业、橡胶制品业

注：表中的贸易替代指标为行业的产能指标、装置检修和开工率等指标的合成指标值。

表 3-4 产品景气指数构成表

产品指数	产品指标库
无机碱	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
有机化学原料	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
氮肥	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
磷肥	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
钾肥	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
涂料	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
合成树脂	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
合成橡胶	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
合成纤维	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
轮胎	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入

注：表中的贸易替代指标为行业的产能指标、装置检修和开工率等指标的合成指标值。

3.4 石油和化工行业景气指数完善研制概况

中国石油和化工行业宏观经济景气指数运行系统完善研制的设计原则及指导思想是以中国石油和化工行业宏观经济景气指数体系的景气总指数、主指数以及所包括的二级石化行业景气亚指数、重点行业景气指数、有指导意义的重点代表产品景气指数和替代指标和产品为系统架构基础，整个石化行业景气指数运行的监测预警系统设定为涵盖景气总指数、主指数、二级石化行业景气亚指数、产品景气指数及替代指标和产品指数的监测预警新系统，详见图 3-1。系统架构的逻辑依旧是按照石化行业宏观经济景气主指数=∑行业景气指数×景气主指数权重，二级石化行业景气指数=∑行业指标×指标权重，景气亚指数=∑亚指标×指标权重，产品景气指数=∑产品指标×指标权重，来进行编制，因为替代指标和产品选择，权重进行了相应的调整。主指数由八个二级行业指数合成，通过 7 个相关亚指标的先行一致及滞后性对景气指数进行解读，其中景气亚指数与二级石化行业景气指数对景气主指数均可进行

解析。引入了亚指数的概念，用亚指数的指标进行主指数的合成，八个二级行业指数及产品指数归入行业指数体系，主指数与行业指数采用了不同的合成方法，景气指数所涵盖的指数体系及经济指标的构成见表3-5。中国石油和化学工业宏观经济景气指数体系的主指数、行业指数、亚指数和产品指数构成均采用权重指数合成的方法。权重方法是可以依赖于业内专家对行业的经验、认知以及合理的判断。另外一种方法是根据统计指标的统计运算，对各个指标进行权重赋值。例如化学工业包含了八大主要产业，分别为①化学矿采选业、②基础化学原料制造业、③肥料制造业、④农药制造业、⑤涂料、油墨、颜料及类似产品制造、⑥合成材料制造业、⑦专用化学产品制造业以及⑧橡胶制品业，根据统计局统计数据，按照主营业务收入，不同产业主营业务收入对化学工业有不同的贡献，然后按照各自的百分比赋予权重。本景气指数主要采取这种统计运算的方式对主要指标赋予权重。目标监测预警景气指数体系构成见表3-5。

图 3-1 指数结构的构成

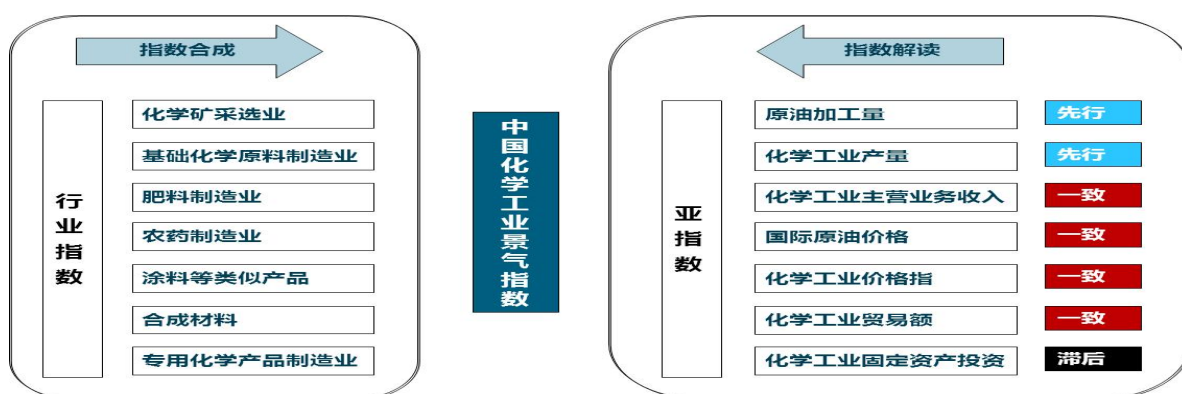


表 3-5 石化景气指数体系及代表产品

主指数	行业指数	亚指数
-----	------	-----

1、化学工业景气指数	2、化学矿采选业 3、基础化学原料制造业 4、肥料制造业 5、农药制造业 6、涂料、油墨、颜料及类似产品制造 7、合成材料制造业 8、专用化学产品制造业 9、橡胶制品业	10、投资指数 11、产量指数 12、贸易替代指标指数 13、价格指数 14、主营业务收入指数
产品指数		
15、无机碱	20、涂料	
16、有机化学原料	21、合成树脂	
17、氮肥	22、合成橡胶	
18、磷肥	23、合成纤维	
19、钾肥	24、轮胎	

注：表中的贸易替代指标为行业的产能指标、装置检修和开工率等指标的合成指标值。

四、石油和化工行业景气指数运行系统完善研制概况

4.1 石油和化工行业景气指数完善编制

根据以上相关内容，石化行业景气指数系统改进与完善按照以下步骤完成：

第一步 替代指标/产品选择

参照指数选择原则，选择具有连续性、公开性、易得性、准确性以及独立性的指标数据，作为指数的基本数据基础。数据的时间选择，根据目前统计的可追溯、可连续的最早的数据，数据周期越长，越可以反映行业的周期概念，对行业的指导意义越大。

第二步 替代指标/产品数据查缺补漏

由于历史数据的统计工作，可能由于特定的历史原因，存在不连续性，这部分数据的缺失，不利于最终指数的形成，为了保证指标/产品数据的连续性以及结果的准确性，需要对替代指标和产品数据按照同比对比以及一

些趋势性因素，对缺失的数据进行补充，最终确定替代指标/产品原始数据具备连续性的特点。

第三步 替代指标/产品数据处理

石化景气指数替代指标/产品的数据处理主要选择发展中国家普遍适用的增长率循环方法，对数据进行同比处理，数据的同比处理在一定程度上可以消除季节性因素造成的误差。另外为保证数据的准确性，增加了移动平均方法对数据进行二次处理，主要选择的是3个月和6个月的移动平均。并会选择时差相关分析，对相关指标进行先行、一致以及滞后判定，确定先行指数的数据指标内容，一致指数的数据指标内容，滞后指数的数据指标内容。

第四步 替代指标/产品指数的合成

替代指标/产品指数的合成主要选择使用权重法，完成景气指数的合成以及先行、一致、滞后指数的合成。

第五步 指数的合成

指数合成公式如下：

主指数=指标×权重贡献值

先行指数=先行指标×指标权重

一致指数=一致指标×指标权重

滞后指标=滞后指标×指标权重

第六步 指数的解读

完成前五步的操作之后，形成了新的中国石化工业景气指数及先行、一致、滞后指数，对石化工业进行现状以及未来走势的解读。

石化行业宏观经济景气指数编制方法有：移动平均法，增长率循环

方法和权重法。基本的计算原则：1、移动平均法：对部分数据根据指标特点，对数据进行3个月或6个月的移动平均，例如：固定资产投资，由于在化工行业，投资形成产能会有一些的周期性，3个月到几年不等，在本景气指数的处理中，认为6个月为一个周期，对投资数据选择使用6个月的移动平均进行处理；2、增长率循环方法：对数据同比处理，在计算增长率的过程中，使用同比处理，在一定程度上可以消除季节因素的影响；3、权重法：根据指标及赋值权重对指数进行合成，基本公式为 $\sum \text{指标} \times \text{权重}$ 。

化学工业景气指数主指数采用层级合成，即由行业指数以及行业指数的权重最终合成中国化学工业主指数。主指数体系构成如下：主指数为中国化学工业景气指数，指标数据库包括①化学矿采选业、②基础化学原料制造业、③肥料制造业、④农药制造业、⑤涂料、油墨、颜料及类似产品制造、⑥合成材料制造业、⑦专用化学产品制造业以及⑧橡胶制品业，权重构成按照八个二级行业主营业务收入在化学工业中的占比设定权重，改进前分别为①0.7%、②26.8%、③11.5%、④3.3%、⑤6.6%、⑥18.1%、⑦21.4%、⑧11.6%，改进后分别为：①0.7%、②25.8%、③12.5%、④5.3%、⑤7.6%、⑥18.1%、⑦19.4%、⑧10.6%。

石化景气亚指数体系构成如下，亚指数设定了5个指数，投资指数、产量指数、贸易指数替代指数、价格指数、主营业务收入指数，指标数据库包括：①化学矿采选业、②基础化学原料制造业、③肥料制造业、④农药制造业、⑤涂料、油墨、颜料及类似产品制造、⑥合成材料制造业、⑦专用化学产品制造业以及⑧橡胶制品业，权重构成是按照八个二级行业主营业务收入在化学工业中的占比设定权重，改进前分别为①0.7%、②26.8%、③11.5%、④3.3%、⑤6.6%、⑥18.1%、⑦21.4%、⑧11.6%，改进后分别为

0.7%、②25.8%、③12.5%、④5.3%、⑤7.6%、⑥18.1%、⑦19.4%、⑧10.6%。

化学工业亚指数的合成主要采用方法论二，不进行时差相关分析，以五步法合成中国化学工业亚指数。行业指数体系构成如下，行业指数为八个二级行业指数，分别为化学矿采选业、基础化学原料制造业、肥料制造业、农药制造业、涂料、油墨、颜料及类似产品制造、合成材料制造业、专用化学产品制造业以及橡胶制品业；指标数据库包括投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入；权重构成：按照行业的三个维度，五个指标设定权重，投资（固定资产投资），生产运营（产量、贸易替代指标、价格）、效益（主营业务收入）。不同行业根据各自特点进行权重设定。

产品指数构成包括产品指数 10 个指数，分别为无机碱指数、有机化学原料指数、氮肥指数、磷肥指数、钾肥指数、涂料指数、合成树脂指数、合成橡胶指数、合成纤维指数、轮胎指数，指标数据库包括投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入，权重构成按照行业的三个维度，五个指标设定权重，投资（固定资产投资），生产运营（产量、贸易替代指标、价格）、效益（主营业务收入）。不同行业根据各自特点进行权重设定。

4.2 石油和化工行业景气指数完善研制案例

中国化学工业景气指数（主指数）指数体系构成：

中国化学工业景气指数主指数采用层级合成，即由行业指数以及行业指数的权重最终合成中国化学工业主指数。主指数体系构成如下：主指数为中国化学工业景气指数，指标数据库包括①化学矿采选业、②基础化学原料制造业、③肥料制造业、④农药制造业、⑤涂料、油墨、颜料及类似产品制造、⑥合成材料制造业、⑦专用化学产品制造业以及⑧橡胶制品业，权重构成按照八个二级行业主营业务收入在化学工业中的占比设定权重。

主指数构成表详见表 3-1。化学工业景气主指数=∑行业景气指数×景气主指数权重

行业指数：化学矿采选业、基础化学原料制造业、肥料制造业、农药制造业、涂料、油墨、颜料及类似产品制造、合成材料制造业、专用化学产品制造业以及橡胶制品业，详见表 3-2。

指标数据库：投资、产量、贸易替代指标合成、价格、主营业务收入

权重构成：按照行业的三个维度，五个指标设定权重，投资（固定资产投资），生产运营（产量、贸易替代指标合成、价格）、效益（主营业务收入）。不同行业根据各自特点进行权重设定。

行业指数合成公式：行业指数=∑指标库×权重

表 3-1 景气主指数构成表

主指数	指标库
化学工业景气指数	化学矿采选业
	基础化学原料制造业
	肥料制造业
	农药制造业
	涂料、油墨、颜料及类似产品制造
	合成材料制造业
	专用化学产品制造业
	橡胶制品业

表 3-2 行业景气指数构成表

行业指数	指标库
化学矿采选业	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
基础化学原料制造业	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
肥料制造业	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入

农药制造业	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
涂料、油墨、颜料及类似产品制造	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
合成材料制造业	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
专用化学产品制造业	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入
橡胶制品业	投资、产量、贸易替代指标、价格、主营业务收入

注：表中的贸易替代指标为行业的产能指标、装置检修和开工率等指标的合成指标。

案例：化学工业

指数名称：化学工业景气指数（主指数）

研究与编制流程：

（1）样例数据采集与编制：取样化工行业景气指数体系完善研制后生成系列景气指数数据

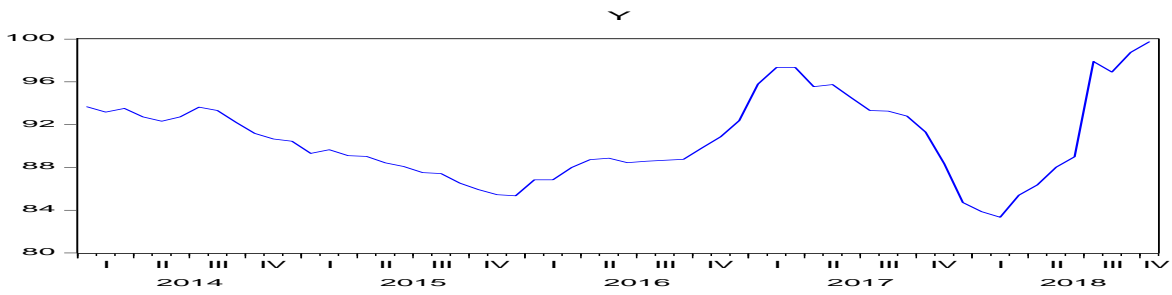
（2）样例数据分析

案例样本数据

1) 新系统生成景气指数数据走势

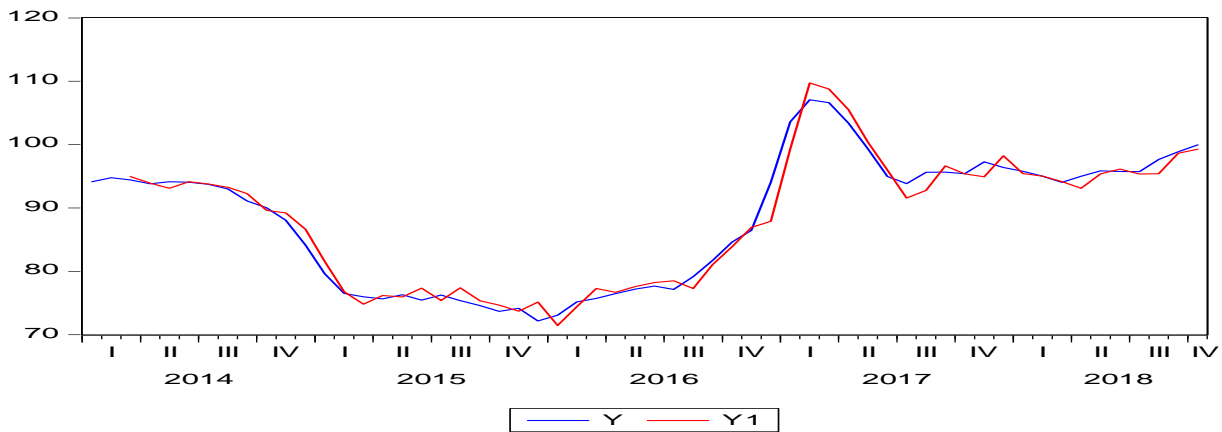
系统改进与完善后所生成化学工业景气指数数据采集整理后月度数据走势如图 4-1，图 4-2 为化学工业景气指数新数据与原系统数据走势对比，图 4-3 为油气行业指数系统改进后指数与原指数数据走势比较。从图 4-2 和 4-3 的新旧模型所生成的景气指数波动趋势基本上是趋同的，新系统生成指数的波动更趋于平缓，指数数据值比较接近。

图 4-1 化学工业景气指数月度数据走势



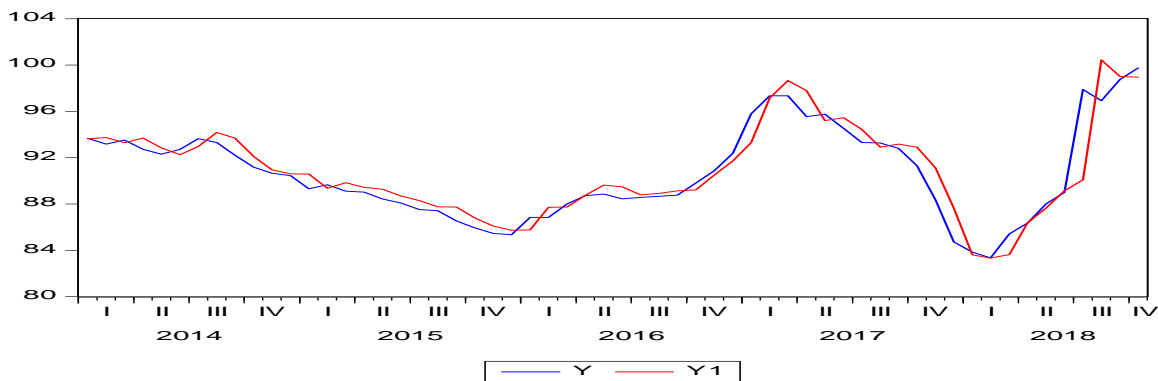
注：Y为系统改进完善后的化学工业景气指数。

图 4-2 化学工业景气指数新数据与原系统数据



注：蓝线为系统改进后指数数据、红线为原系统生成数据

图 4-3 油气行业景气指数新数据与原系统数据

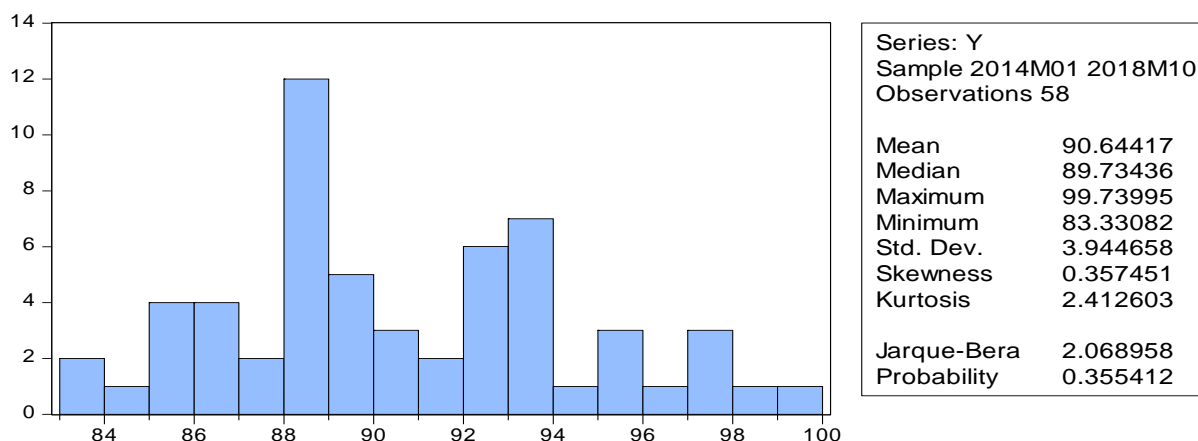


注：蓝线为系统改进后指数数据、红线为原系统生成数据

2) 分布特征

化学工业景气指数系统改进后月度采样数据分布特征，呈接近正态分布状态，见图 4-4。

图 4-4 化工行业景气指数数据分布



3) 自相关分析

化学工业景气指数系统改进后月度采样数据自相关性分析，从图 4-5 中可以看出数据自相关系数比较高，保持了典型的时间序列数据特征。

图 4-5 化学工业景气指数月度数据自相关分析

Sample: 2014M01 2018M10 Included observations: 58						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
1	0.860	0.860	45.138	0.000		
2	0.685	-0.210	74.265	0.000		
3	0.467	-0.260	88.063	0.000		
4	0.220	-0.252	91.176	0.000		
5	0.047	0.155	91.321	0.000		
6	-0.101	-0.075	92.009	0.000		
7	-0.222	-0.140	95.364	0.000		
8	-0.295	-0.071	101.43	0.000		
9	-0.314	0.132	108.45	0.000		
10	-0.308	-0.047	115.31	0.000		
11	-0.278	-0.101	121.05	0.000		
12	-0.255	-0.143	125.95	0.000		

4) 数据平稳性分析

化学工业景气指数系统改进后数据采样月度数据平稳性检验，从表 4-1 中，可以看出数据呈现平稳性特征，仍具剔除影响因素后合成性指数平稳性时间序列数据特征。

表 4-1 化工行业景气指数月度数据平稳性分析

Null Hypothesis: Y has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.614871	0.0531
Test critical values:		
1% level	-3.555023	
5% level	-2.915522	
10% level	-2.595565	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

5) 指数相关性分析

相关性分析

Y（原有指数数据）与 Y1（改进后指数数据）的相关性分析见表4-3：
相关系数比较高，约为0.829。

表 4-2 化学工业景气指数与原系统数据相关性分析

Covariance Analysis: Ordinary

Sample: 2014M01 2018M10

Included observations: 58

Covariance		
Correlation	Y	Y1
Y	15.29204	
	1.000000	
Y1	14.17540	15.22921
	0.828889	1.000000

注：Y为系统改进后生成数据，Y1为原系统指数数据

6) 格兰杰因果关系分析

从表4-7中可以看出Y和Y1互为格兰杰因果关系，可以互为对方未来解释因果关系，存在因果关系。

表 4-3 化学工业景气指数与原系统数据格兰杰分析

Pairwise Granger Causality Tests

Sample: 2014M01 2018M10

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
Y1 does not Granger Cause Y	56	5.13600	0.0093
Y does not Granger Cause Y1		37243.2	2.E-81

注：Y为系统改进后生成数据、Y1为原系统指数数据、

7) 指数稳定性检验:

化学工行景气指数改进后月度指数数据结构经数据稳定性检验分析, 分析值见表 4-4, 不存在断点, 指数数据结构表现稳定。

表 4-4 化学工业景气指数月度数据稳定性分析

Chow Breakpoint Test: 2018M04

Equation Sample: 2014M04 2018M10

F-statistic	8.991970	Prob. F(3,49)	0.1398
Log likelihood ratio	7.251400	Prob. Chi-Square(3)	0.0761
Wald Statistic	10.975910	Prob. Chi-Square(3)	0.1296

系统改进后生成指数检验分析总结:

以化学工行景气指数系统模型改进后生成的月度指数数据检验分析为案例, 改进模型新建模型结论: 新建模型生成的指数数据通过各项经济计量时间序列建模的基本检验, 各项检验分析结果显示新指数数据仍然具有时间序列指数数据基本特质, 说明改进的新建模型基本成立。同时从新旧模型所生成的景气指数对比图可以看出新旧系统生成的景气指数波动趋势基本上是趋同的, 而且新系统生成指数的波动更趋于平缓, 新旧指数数据值比较接近。另上图 4-3 为油气行业景气指数新数据与原系统数据比较图, 其新建模型数据检验流程及结果同化学行业景气指数的流程相同, 并通过检

验，新建模型成立，不在此赘述。以上分析总体上说明原系统改进采用的海关贸易替代指标和替代产品的改进与完善思路和方法论总体上与原有的石化景气指数体系是相符和一致的。

五、石油和化工行业景气指数完善研制总结

- 1) 完成石化景气指数总指数、细分行业、代表产品及替代产品指数框架界定和数据采样选取，完成了所需替代指标和产品的各项数据采集整理工作。替代指标和产品数据来源与重点石化企业和行业专业协会，其他原指标和产品的原始数据均来源于国家统计局统计的经济指标数据，保证了各项数据的连续性、一致性、稳定性和有效性，采用的是月度时间序列数据；
- 2) 已采集了从今追溯到 2003 年相关石化宏观经济景气指数体系运行涵盖细分子行业和代表产品的相关指数数据，完成了石化行业宏观经济景气指数运行系统的数据采集和新旧数据库的协调一致。保证了系统模型改进所需数据采集、加工的规范性与协调性，并确保指标数据的正确性、及时性和完整性，为建立优质与模型改进奠定良好的基础；
- 3) 改进与完善现有模型，并对改进的模型进行了检验，基本上通过了时间序列数据特征值的检验，同时结合并考虑其他关键影响因素；完成石化行业界定的具有代表性和重要性的细分行业景气指数系统、重要代表产品与重要宏观经济基准指标：价格、产量、投资、贸易替代指标和主营业务收入等景气指数体系运行系统模型改进设计、验证、修改与编制；
- 4) 为真实客观地反映现实和准确的预测未来石化行业宏观经济景气度发展态势，可以试运行一段时间后，发现出新系统运行的不足与问题之处，及时予以修正和改进，并建立合理的修正机制，确保新系统的准确、及时与

稳定性。组织咨询了相关行业协会、专业协会及业内企业、大学院校等指数研究机构对系统进行帮助指正，邀请业内专家进行评估提出改进意见。

5)改进的模型运行一段时间后如出现明显偏大或偏小的指数数值需要及时修正，利用历史同期和基准指标指数对比模型进行修正。