



调研世界
The World of Survey and Research
ISSN 1004-7794, CN 11-3705/C

《调研世界》网络首发论文

题目： 基于混频动态因子模型的数字经济状态指数构建与预测研究—以杭州市为例
作者： 张延群, 尹建兵, 王妍艳, 张明进
DOI: 10.13778/j.cnki.11-3705/c.2024.07.007
网络首发日期: 2024-07-19
引用格式: 张延群, 尹建兵, 王妍艳, 张明进. 基于混频动态因子模型的数字经济状态指数构建与预测研究—以杭州市为例[J/OL]. 调研世界.
<https://doi.org/10.13778/j.cnki.11-3705/c.2024.07.007>



网络首发: 在编辑部工作流程中,稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定,且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式(包括网络呈现版式)排版后的稿件,可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定;学术研究成果具有创新性、科学性和先进性,符合编辑部对刊文的录用要求,不存在学术不端行为及其他侵权行为;稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准,正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性,录用定稿一经发布,不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容,只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认: 纸质期刊编辑部通过《中国学术期刊(光盘版)》电子杂志社有限公司签约,在《中国学术期刊(网络版)》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版,以单篇或整期出版形式,在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊(网络版)》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物(ISSN 2096-4188, CN 11-6037/Z),所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

基于混频动态因子模型的数字经济状态 指数构建与预测研究

——以杭州市为例

张延群 尹建兵 王妍艳 张明进*

内容摘要：我国数字经济规模不断扩大，在经济发展、税收、就业等方面发挥着越来越重要的作用。为及时了解数字经济发展现状、对数字经济发展趋势做出预判，有必要构建刻画数字经济发展状态的数字经济状态指数。本文提出运用混频动态因子模型，从不同频度的数据中提取因子构建月度数字经济状态指数的方法，并运用杭州市季度数字经济产业增加值和月度数字经济产业营业收入数据进行实证分析，构建了杭州市月度数字经济状态指数。实证结果表明，所构建的月度数字经济状态指数能很好地刻画数字经济发展状态，且可以为预测季度数字经济状态指数提供有用信息，从而为政府决策提供理论支持。

关键词：数字经济；状态指数；混频动态因子模型；预测

中图分类号：F49 **文献标识码：**A **文章编号：**1004-7794(2024)07-0079-08

DOI: 10.13778/j.cnki.11-3705/c.2024.07.007

一、引言

自 2015 年我国提出“国家大数据战略”以来，数字经济规模不断扩大。根据中国信息通信研究院 2023 年 4 月发布的《中国数字经济发展研究报告（2023 年）》，2022 年我国数字经济占 GDP 的比重已经达到 41.5%^[1]。同时我国推进数字经济发展和数字化转型的政策不断深化和落地。2017 年以来，“数字经济”已经连续 6 年被写入政府工作报告。地方政府非常重视建设数字经济新赛道，多个地方将加快数字经济写入地方“十四五”规划纲要以及地方政府工作报告，并且在产业数字化转型、公共服务数字化转型、数字基础设施、数字产业化、数字安全、数据要素、数字经济贸易合作、数字经济治理等方面出台了数字经济专项政策，包括数字经济发展行动计划、产业规划、补贴政策等。一些省份如浙江省还对全省数字经济发展进行了综合评价，发布了《2022 年浙江省数字经济发展综合评价报告》，从基础设施、数字产业化、产业数字化、新业态新模式、政府与社会数字化等五个方面对浙江省数字经济发展进行了综合评估^[2]。数字经济产业已经成为一些地区的支柱产业之一，并在经济发展、税收、就业等方面发挥着越来越重要的作用。

* 张延群，2006 年毕业于德国柏林自由大学，获经济学博士学位，现为中国社会科学院数量经济与技术经济所研究员、教授、博士生导师，研究方向为时间序列分析、宏观经济预测。尹建兵，国网浙江省电力有限公司杭州供电公司，研究方向为经济预测。王妍艳，国网浙江省电力有限公司杭州供电公司，研究方向为经济预测。张明进（通讯作者），中国社会科学院大学应用经济学院博士研究生，研究方向为大数据与机器学习、宏观建模与预测，邮箱：zhangmingjin@ucass.edu.cn。本研究得到国家自然科学基金重大项目“宏观大数据建模和预测研究”（71991475）、中国社会科学院创新工程基础学者资助项目“我国收入分配有关问题研究”（XJ2023012）、“中国社会科学院经济大数据与政策评估实验室项目”（2024SYZH004）的资助。

如杭州市 2023 年数字经济核心产业增加值占杭州 GDP 的比重已经达到 28.3%^①，且继续保持着上升趋势。国家和地方政府对数字经济规模的统计核算工作也十分重视^[3]。国家统计局在 2021 年发布了《数字经济及其核心产业统计分类（2021）》，为数字经济产业相关指标的统计提供了标准和依据。各地方统计局也积极开展数字经济及核心产业的统计工作，如浙江省杭州市统计局从 2020 年开始发布季度数字经济核心产业、电子信息产品制造、云计算与大数据等 13 个数字经济相关产业的增加值数据，样本从 2017 年一季度开始，持续发布。

由于缺乏统一和公开的数字经济增加值的统计，目前有关数字经济规模的研究一般采用编制数字经济指数的形式来度量。相关文献使用省级年度数据从信息化、互联网和数字交易发展等多个维度构建中国省级层面数字经济评价指标体系^[4]，或者基于地级城市的年度指标从互联网发展、数字金融普惠等方面对数字经济综合发展水平进行测度^[5]。对互联网发展的测度一般借鉴黄慧群等（2019）^[6]的方法，采用互联网普及率、相关从业人员情况、相关产出情况和移动电话普及率等 4 个方面的指标，分别用百人中互联网宽带接入用户数、计算机服务和软件业从业人员占城镇单位从业人员比重、人均电信业务总量和百人中移动电话用户数等变量来代理^[5]。在构建指数时通常使用主成分分析法，将多个指标的数据经过标准化和降维处理，得到数字经济的综合发展指数。通过构建数字经济发展指数，大量文献研究了数字经济发展对生产率和经济增长的影响^[7-10]。

运用目前文献中测度数字经济发展的方法能够构建分地区年度数字经济发展指数，用于刻画一个地区数字经济发展的动态变化，或者对地区之间数字经济发展状况进行横向比较，也可以用来研究数字经济发展对经济、社会等方面的影响，但还存在一些局限性。一是由于文献中指标体系使用的是年度数据，因此只能用于刻画较长期的年度数字经济发展动态，不能刻画短期的如月度数字经济发展状态；二是目前文献中构建的数字经济发展指数不能刻画增加值口径的数字经济规模，因此不能与国民经济核算中的关键指标进行比较。

由于数字经济产业发展对经济发展的重要性不断上升，地方政府在实际经济景气监测工作中对数字经济产业发展的短期监测和预测有较强烈的需求，特别是在一些已经开展数字经济增加值核算的地区，政府在宏观经济调控过程中需要及时了解数字经济产业发展的状态，并对其短期的发展趋势进行预判，因此有必要构建数字经济状态指数，为政府及时监测和调控数字经济发展提供有用信息。

目前能够刻画数字经济规模 and 发展的统计信息还不太完整，能够获得的统计数据存在着来源不同、频度不同、样本期不同等特征。如何从获得的数据信息中抽取共同因子，构成反映数字经济整体发展状态的指数，是本文研究的主要内容。本文提出运用混频动态因子模型（MF-DFM）构建月度数字经济状态指数的方法，并以杭州市季度数字经济增加值数据和月度数字经济企业营收数据为样本，实际构建了杭州市月度数字经济状态指数。实证分析的结果表明，所构建的月度数字经济状态指数（Meci）与基于季度数字经济增加值所构建的季度数字经济状态指数（Qeci）有基本相同的走势，且能够更及时准确地刻画数字经济的动态变化，Meci 还能够为预测 Qeci 提供有用信息，因此所构建的 Meci 能够为政府进行及时有效的宏观调控提供数据支持。

本文可能的边际贡献有以下几点：一是尝试使用了较前沿的数据分析技术，包括混频动态因子模型（MF-DFM）、混频数据抽样模型（MIDAS）等；二是基于杭州市数字经济产业的有关数据构建了杭州市月度数字经济状态指数（Meci）并进行了实证分析。本文所使用的方法可以用于在具备数据条件的地区构建 Meci，也可以在获取到更多相关变量时进行拓展，具有比较普遍的适用性。

① 数据来源：Wind 数据库。

二、数据来源及初步分析

目前杭州市统计局是唯一公布季度数字经济核心以及相关产业增加值的地级市，因此以杭州市的数据为例说明指数构建的方法并进行实证分析。杭州市有关数字经济核算的数据主要有两个来源。一是季度数字经济增加值数据。杭州市统计局从 2020 年开始发布季度数字经济核心产业以及 12 个数字经济相关产业增加值数据，样本从 2017 年一季度开始并持续更新，12 个数字经济相关产业分别为电子信息产品制造、物联网、时尚产业（制造业）、高端装备制造、云计算与大数据、数字内容、电子商务、软件与信息服务、金融、健康、文化、旅游休闲产业。数字经济核心产业以及 12 个相关产业的划分不是独立的，彼此之间有重合，即不能将这 13 个产业的增加值进行简单相加来得到数字经济总体增加值。二是月度分行业规模以上数字经济产业的营业收入数据，按照产业分为数字经济核心产业、电子商务、云计算与大数据、物联网、数字内容、信息软件、电子信息制造、集成电路、机器人产业，月度数据样本开始于 2019 年 5 月（指标的详细描述见表 1）。季度增加值数据滞后约 25 天发布，月度数据滞后约 15 天发布。

表 1 季度数字经济相关产业指标及分类

一级指标	二级指标	三级指标
季度数字经济状态指数 (Qeci)	数字经济制造业状态指数 (fac01)	电子信息产品制造产业增加值 高端装备制造产业增加值 物联网产业增加值 时尚产业（制造业）增加值 电子商务产业增加值
	数字经济服务业状态指数 (fac02)	云计算与大数据产业增加值 数字内容产业增加值 软件与信息服务产业增加值 文化产业增加值 旅游休闲产业增加值 金融产业增加值 健康产业增加值

数据来源：Wind 数据库、杭州市统计局。

季度数字经济相关产业增加值数据具有权威性、准确性、连续性、分产业、能够与 GDP 等核心经济变量相比较等优势，但不足之处在于发布周期频度较低，时间比较滞后，不能满足政府部门判断经济走势并及时做出调控决策的需求。因此，需要结合月度数字经济产业的营收数据，来构建月度数字经济状态指数。

表 1 为季度数字经济产业增加值指标，并按照产业特征大致分为两类，即表 1 中的二级指标，分别为数字经济制造业和数字经济服务业。在构建数字经济状态指数时，先分别用 2 个二级指标中包含的变量，即三级指标中提取因子，形成数字经济制造业状态指数 (fac01) 和数字经济服务业状态指数 (fac02)，再从 fac01 和 fac02 中提取因子，形成季度数字经济状态指数 (Qeci)。图 1 为数字经济主要产业增加值的走势。

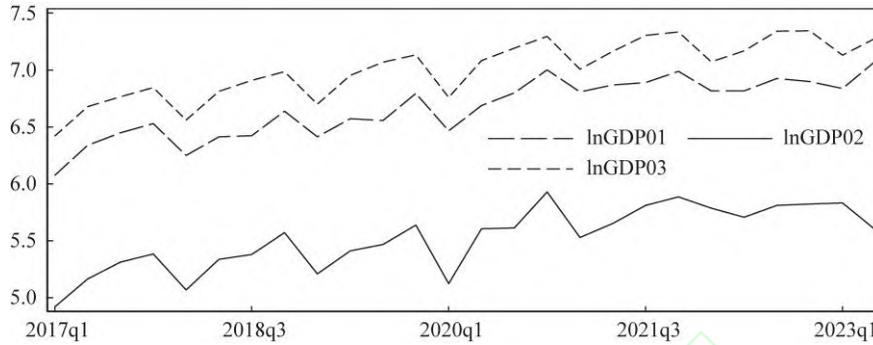


图 1 主要数字经济相关产业的现价当季增加值 (取对数)

注：01、02、03 分别表示软件与信息服务产业、电子信息产品制造产业、数字经济核心产业。

三、数字经济状态指数构建方法与混频动态因子模型 (MF-DFM)

Stock et al. (1989, 2002) [11-12] 通过构建一个单因子动态因子模型 (Dynamic Factor Model, DFM) 定义出一种新的构建经济状态指数 (Economic Conditions Index, ECI) 的方法。这些经典论文发表之后, DFM 被广泛用于构建各种形式的 ECI。其主要思想是, 可获得的一组经济变量通常反映经济发展状态的某一个方面。这些变量通常来自不同的数据来源, 具有不同的频度, 将这些不同来源、不同频度、反映经济不同发展方面指标中的信息进行有效结合, 可以得到一个能够反映总体经济发展状况的指数, 即 ECI。DFM 可以通过卡尔曼滤波 (Kalman Filter) 来估计潜在的不可观察的因子, 将估计出来的因子作为 ECI, 并假设 ECI 影响指标系统中的所有变量。

动态单因子模型 [11-12] 的设定为方程 (1) ~ (3)。

$$\Delta X_t = \gamma(L)\Delta f_t + u_t \quad (1)$$

$$D(L)u_t = \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\phi(L)\Delta f_t = \eta_t \quad (3)$$

其中, ΔX_t 是观察到的一组变量, 通常是经济变量的增长率等, 如工业增加值增长率、就业率等, 并且经过标准化处理。因此 ΔX_t 中的每个变量是平稳变量, 均值为 0, 方差为 1。 $\gamma(L)$ 、 $D(L)$ 和 $\phi(L)$ 表示滞后算子 L 的多项式, u_t 、 ε_t 和 η_t 是随机误差项, u_t 是一个 AR 过程, $\text{cov}(\varepsilon_t, \eta_t) = 0$ 。 f_t 表示不可观察的因子, 对 ΔX_t 中的每个变量都产生影响。

在 Stock et al. (1989, 2002) [11-12] 的经典论文中, ΔX_t 中包含的变量均为月度变量, 是同频的。Crone et al. (2005) [13] 进一步将早期的同频 DFM 扩展为混频动态模型 (Mixed Frequency Dynamic Factor Model, MF-DFM), 即 ΔX_t 中可以同时包含不同频度的数据, 如季度数据和月度数据。在 MF-DFM 的设定下, 估计出来的因子是月度的, 并且能够提取出季度和季度数据中所包含的信息。

在构建 MF-DFM 时, 需要利用高频指标和低频指标之间的关联, 将低频指标转换成高频形式, 进而构建状态空间模型进行求解。本文 ΔX_t 包含季度和月度变量, 季度变量的增长率可以通过未观测到的月度增长率进行加总近似, 即 $x_t = z_t + z_{t-1} + z_{t-2}$, 其中 x_t 表示季度变量的对数, z_t 表示月度变量的对数。季度增长率可以表示为:

$$\Delta X_t = x_t - x_{t-3} = (z_t + z_{t-1} + z_{t-2}) - (z_{t-3} + z_{t-4} + z_{t-5}) = \Omega(L)\Delta Z_t \quad (4)$$

$$\Delta X_t = \gamma(L)\Omega(L)\Delta f_t + \Omega(L)u_t \quad (5)$$

其中， $\Omega(L)$ 表示滞后算子 L 的多项式。

构建的混频动态因子模型可以表示成一个状态空间模型，通过线性卡尔曼滤波进行极大似然估计，也可以通过贝叶斯方法对模型参数和潜在因子进行估计^[14-15]。本文采用贝叶斯方法进行蒙特卡洛模拟，通过 MATLAB 编程实现吉布斯抽样，采样 550000 次，舍弃前 50000 次样本，取后 500000 次样本的参数和因子均值^①。

四、实证分析

（一）季度数字经济状态指数（Qeci）构建

根据表 1 中 12 个季度数字经济相关产业增加值和分类，基于模型（1）~（3），构建动态因子模型。首先分别提取出数字经济制造业状态指数 fac01 和数字经济服务业状态指数 fac02，再从 fac01 和 fac02 中提取出季度数字经济状态指数 Qeci。图 2 显示 fac01、fac02 和 Qeci 的走势。不同产业的指数表现出不一致的走势。Qeci 反映出 12 个数字经济产业同比变化率共同因子的走势。因为经过标准化处理，图 2 中 Qeci 大于 0 的时期可解释为增长率超过平均值、处于景气上行的阶段，小于 0 的时期可解释为增长率小于平均值、处于景气下行的阶段。需要说明的是，如果直接用 12 个数字经济产业增加值变量提取因子，得到的结果与 Qeci 没有显著不同。

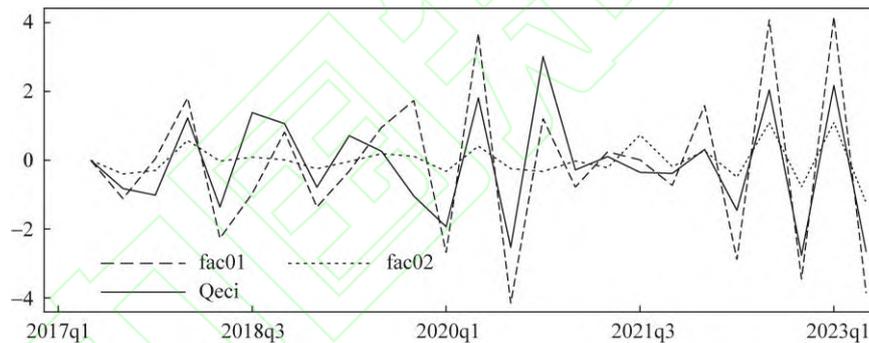


图 2 不同产业数字经济状态指数

（二）月度数字经济状态指数（Meci）构建

使用月度数字经济产业营收数据的实际同比增长率（用月度 CPI 指数进行平减），基于动态因子模型（1）~（3），构建月度数字经济营收状态指数（Meci01）。然后将 Qeci 和 Meci01 相结合，基于 MF-DFM（1）~（5），得到月度因子，将其解释为月度数字经济状态指数 Meci。

图 3 为 Meci 和 Qeci 的走势，显示两者有基本相同的长期走势。但 Meci 的走势比较平滑，且能更加及时准确地判断出拐点。如根据 Qeci，数字经济状态指数的最低点在 2020 年二季度，而 Meci 能更加准确地显示出最低点在 2020 年 6 月份。Qeci 显示在 2021 年第三季度增长率达到阶段最高点，从 2021 年四季度开始下降，而 Meci 显示在 2021 年 6 月份月度增长率达到阶段最高点，从 2021 年 7 月份开始连续下降。Qeci 显示在 2022 年一季度到 2023 年二季度指数在 0 值附近大幅波动，而 Meci 显示 2022 年 3 月到 2023 年 8 月指数处于 0 值下方，说明在这一时期处于景气下行期。从实证分析的结果看，基于 MF-DFM 构建的 Meci 能够为及时判断数字经济发展态势提供有用信息。

① 详细的模拟过程可向作者索取。

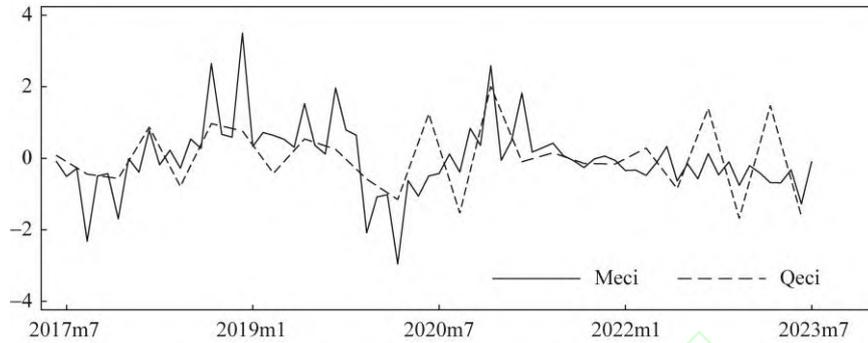


图3 Meci与Qeci的走势

五、季度数字经济状态指数 (Qeci) 预测

(一) 混频数据抽样模型 (MIDAS) 估计方法

本文在提取到月度数字经济因子 Meci 之后, 进一步检验 Meci 能否为预测 Qeci 提供有用信息。因为 Meci 和 Qeci 分别为月度和季度数据, 本文建立了包含月度和季度两种频率的自回归分布滞后混频数据抽样模型 (ADL-MIDAS), 并进行估计和检验。如果 Meci 的当期及其滞后项在 ADL-MIDAS 模型中的系数是显著的, 且能提高 Qeci 的自回归模型 (AR) 的预测精度, 就说明 Meci 能够为预测 Qeci 提供有用信息。因此可以利用 Meci 比 Qeci 高频且发布时间早的性质, 对 Qeci 进行预测。

基准模型 (AR) 的设定为方程 (6):

$$y_t = c + \sum_{i=1}^3 b_i d_i + \sum_{i=1}^2 \beta_i y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (6)$$

Ghysels et al. (2007)^[16]使用 Almond 多项式分布滞后 (PDL) 形式的 MIDAS 模型的设定为方程 (7):

$$y_t = c + \sum_{i=1}^3 b_i d_i + X_t' \beta + \sum_{\tau=0}^{k-1} X_{(t-\tau)/S}^H \left(\sum_{j=1}^p \tau^j \theta_j \right) + \varepsilon_t \quad (7)$$

其中, y_t 是低频的被解释变量, 在本模型中是 Qeci。 X_t 是一组与 y_t 频率相同的低频数据, 在本模型中 X_t 包括 y_t 的 1 个季度的滞后项 ($Qeci_{t-1}$)。 $\{X_{(t-\tau)/S}^H\}$ 是一组高频数据。本模型使用月度 Meci 数据, 其中 S 表示在一个低频数据中有 S 个高频数据, 这里使用季频数据, 因此 $S=3$ 。 k 是高频回归项的滞后阶数, 在本模型中假定最大滞后阶数为 3, 通过滞后阶数的信息标准来确定。 p 是 Almond 滞后多项式中的项数, 也就是需要估计的 θ_j 的个数, 在本模型中假定 $p=2$ 。方程 (6) 和 (7) 中的 d_i ($i=1,2,3$) 是季度季节哑变量。使用 Eviews10 软件进行估计。通过比较基准模型与 ADL-MIDAS 模型 (7) 的 RMSE (均方误差的平方根), 对 Meci 关于 Qeci 的实时预报和预测能力进行检验。

(二) 实证分析结果

进行样本外一步预测时, 初始估计样本为 2017 年一季度—2022 年二季度, 然后对 2022 年三季度进行预测, 得到第 1 个预测值。第二步增加一个样本, 即估计样本为 2017 年一季度—2022 年三季度, 然后对 2022 年四季度进行预测, 得到第 2 个预测值。一直将样本期扩大到 2017 年一季度—2023 年一季度, 对 2023 年二季度进行预测, 得到第 4 个预测值。根据表 2 的估计结果, *ratio* 值为 1.205, 表示基准模型 (AR 模型) 的样本外均方误 RMSE 是 ADL-MIDAS 模型的 1.205 倍, 即

后者样本外预测精度更高，预测方差更小，即 Meci 能够提高 Qeci 的实时预测精度。

表 2 MIDAS 模型的估计结果

	$Qeci_{t-1}$	θ_1	θ_2	R^2	$ratio$
$Qeci_t$	-0.816***	7.019***	-1.731**	0.835	1.205

注：***、**分别表示在 1%、5% 的水平下显著。数据来源：Wind 数据库，以及作者的计算。

六、总结和进一步的研究

本文提出应用 MF-DFM 构建月度数字经济状态指数的方法，并基于杭州市的数据进行了实证分析。得到的月度数字经济状态指数（Meci）的走势与季度数字经济状态指数（Qeci）的走势基本相同，且 Meci 能更及时地捕捉数字经济状态的变化，为实时预测 Qeci 提供有用信息。因此所构建的 Meci 能够为政府等有关部门及时了解数字经济的走势和进行宏观调控提供数据支持。实证分析的结果具有较好的稳定性。

随着数字经济的不断发展和数字经济核算标准的不断落实，预计未来能够获取到更多的刻画数字经济发展的数据指标，如更多地区的数据、更丰富的指标、更高频的数据等，本文中的方法也适用于对更多地区、更多指标、更多不同频度数据的指数构建，具有较好的拓展性。

参考文献

- [1] 中国信息通信研究院. 中国数字经济发展报告(2023 年)[EB/OL]. http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202304/t20230427_419051.htm.
- [2] 浙江省经信厅. 2022 浙江省数字经济发展综合评价报告[EB/OL]. https://zjic.zj.gov.cn/zkfw/szhfn/202301/t20230109_8122556.shtml.
- [3] 陈梦根, 张鑫. 数字经济的统计挑战与核算思路探讨[J]. 改革, 2020(9): 52-67.
- [4] 刘军, 杨渊望, 张三峰. 中国数字经济测度与驱动因素研究[J]. 上海经济研究, 2020(6): 81-96.
- [5] 赵涛, 张智, 梁上坤. 数字经济、创业活跃度与高质量发展——来自中国城市的经验证据[J]. 管理世界, 2020(10): 65-76.
- [6] 黄群慧, 余泳泽, 张松林. 互联网发展与制造业生产率提升: 内在机制与中国经验[J]. 中国工业经济, 2019(8): 5-23.
- [7] 王军, 朱杰, 罗茜. 中国数字经济发展水平及演变测度[J]. 数量经济技术经济研究, 2021(7): 26-42.
- [8] 潘为华, 贺正楚, 潘红玉. 中国数字经济发展的时空演化和分布动态[J]. 中国软科学, 2021(10): 137-147.
- [9] 荆文君, 孙宝文. 数字经济促进经济高质量发展: 一个理论分析框架[J]. 经济学家, 2019(2): 66-73.
- [10] 涂心语, 严晓玲. 数字化转型、知识溢出与企业全要素生产率——来自制造业上市公司的经验证据[J]. 产业经济研究, 2022(2): 43-56.
- [11] Stock J H, Watson M W. New Indexes of Coincident and Leading Economic Indicators[J]. NBER Macroeconomics Annual, 1989, 4: 351-394.
- [12] Stock J H, Watson M W. Forecasting Using Principal Components from a Large Number of Predictors[J]. Journal of the American Statistical Association, 2002, 97(460): 1167-1179.
- [13] Crone T M, Clayton-Matthews A. Consistent Economic Indexes for the 50 States[J]. Review of Economics and Statistics, 2005, 87(4): 593-603.
- [14] Kim C J, Nelson C R. State-space Models with Regime Switching: Classical and Gibbs-sampling Approaches with Applications[M]. MIT Press Books, 1999.
- [15] Carter C K, Kohn R. On Gibbs Sampling for State Space Models[J]. Biometrika, 1994, 81(3): 541-553.
- [16] Ghysels E, Sinko A, Valkanov R. MIDAS Regressions: Further Results and New Directions[J]. Econometric Reviews, 2007, 26(1): 53-90.

Constructing and Predicting Digital Economy Conditions Index Using Mixed-Frequency Dynamic Factor Model

—A Case Study of Hangzhou

Zhang Yanqun¹ Yin Jianbing² Wang Yanyan² Zhang Mingjin³

- (1. Institute of Quantitative & Technical Economics, Chinese Academy of Social Sciences;
2. Hangzhou Company of the State Grid Zhejiang Electric Power Company, Ltd.;
3. Faculty of Applied Economics, University of Chinese Academy of Social Sciences)

Abstract: China's digital economy grows rapidly and plays an increasingly important role in economic development, taxation and employment. To timely understand the current situation of the digital economy and predict its future development, it is necessary to construct a digital economy conditions index (ECI), which describes the status of the digital economy. This paper proposes a method of constructing the monthly ECI using the mixed-frequency dynamic factor model. Based on this method we empirically construct the monthly ECI using Hangzhou's quarterly value-added data and the monthly industrial operation revenue data of the digital economy industries. The empirical results show that the constructed monthly ECI of Hangzhou can accurately describe the development conditions of the digital economy, and provide useful information for predicting the quarterly ECI of the digital economy, providing theoretical support for government decision-making.

Key words: Digital Economy; Economic Conditions Index; Mixed-Frequency Dynamic Factor Model; Prediction

(责任编辑: 王思瑶)