

【学术动态】

# 关于建设中国资本存量数据库的基本构想

刘必清,袁加军,曾五一

## 一、问题的提出

资本作为生产的重要投入要素,在国民经济中有着非常重要的地位。资本存量是开展各种经济分析所需要的最重要经济变量之一。当前,为了更好地进行供给侧的改革和产业结构调整,不仅需要了总解总的资本存量,而且需要了解详细的分行业、分地区资本存量的数据。以往,由于各种原因,中国的官方统计一直未正式发布关于资本存量的统计数据。从 20 世纪 90 年代开始,一些学者开始对中国资本存量估算问题进行研究。其中张军扩、贺菊煌、张军等学者所做的工作比较具有代表性,其研究思路主要是围绕着永续盘存法在中国的具体应用而开展的,内容主要涉及固定资本流量指标的选择、基准年份资本存量的估算、不变价投资的换算、折旧率的估计等方面。这些研究为进一步建立和完善中国资本存量核算方法做了有益的探索。但总的来看,有关资本存量概念理论内涵的界定、估算的具体方法、所利用的统计资料等方面都存在一些有待进一步研究的问题。不同学者估算的结果也有较大的差别,其估算的精度与可信性都有待进一步提高。至于全面、系统、完整的资本存量数据库,基本上仍属于空白。

根据上述情况,我们提出对中国资本存量核算的理论、方法及其应用问题做进一步系统、深入的研究,并在此基础上,进行有关中国资本存量的数据库建设。通过这一研究,不仅可以系统地总结一套对资本存量进行核算与分析的理论与方法,而且促进国民经济核算理论与方法的发展。更重要的是还可以填补中国在资本存量数据库上的空白,为今后开展宏观经济分析、经济预测和决策提供重要的依据。

非常值得庆贺的是,我们所提出的研究计划得到了同行专家的充分肯定,并被国家社科规划领导小组批准为 2015 年国家社科基金的重大项目。以

下,我们就该重大项目的核心内容之一:资本存量数据库建设的基本思路做一些介绍。

## 二、研究目标、预期成果与研究内容

资本存量数据库建设是本项目研究的核心子课题之一,其研究目标是:构建一个系统、完整、详细的资本存量数据库和方法库,为今后开展这方面研究和分析提供基础资料 and 工具。子课题的预期成果为建立一套在线的资本存量数据服务和管理系统。该系统将充分利用统计分析工具,采用目前主流的数据库技术和 Web 技术搭建,并最终通过网站形式体现。本子课题研究的主要内容如下:

### (一)数据库内容

数据库主要包括以下两个子库。

1. 资本存量核算基本数据库。基本数据包括两大类:第一类是估算中国资本存量相关指标所需要的基础统计数据,如历年的固定资产投资、固定资产投资形成、固定资产投资价格指数、经济普查年份的固定资产余额等等;第二类是经过重大项目研究所得到的数据。如资本存量价格指数、总资本存量、净资本存量、生产性资本存量等指标。上述两大类数据,既要包括国家层面的总量数据,也要包括分城乡、分产业(行业)与分地区的数据。

2. 资本存量核算方法库。该方法库包括两大类:第一类是各种资本存量估算算法的计算机实现,主要建立在基准年份盘存法和永续盘存法的基础上。利用基本库中的基础数据和方法库中的估算工具,可以很方便地生成各种有关资本存量指标的数据;第二类是应用方法库,主要为应用资本存量数据有关计量方法和计量模型的计算机实现。利用数据库中资本存量相关数据和其他基础数据,可以方便地开展各种分析和预测。

### (二)数据库管理系统

基于主数据库技术和 Web 技术搭建起一套在

线的数据服务和管理系统,以实现资本存量核算基础数据的持续和高效管理。资本存量核算基础数据库的建设不是一劳永逸的工作,在线的数据服务和管理系统旨在降低数据维护的难度,提高数据维护的效率,将研究人员的精力从繁杂的数据维护工作中解放出来,以进行更有意义的研究工作。

### (三)数据库门户网站

配套建设一个以资本存量核算研究为主题的网站。网站的主要功能包括:更新本课题的研究进展,展示本课题的研究成果,沟通交流的平台。构建针对相关领域研究人员的在线用户系统,便于研究人员沟通交流数据库的使用,提出数据库的改进意见和展示其研究成果。

## 三、研究思路与研究方法

### (一)系统研发管理

本子课题的研究涉及数据库与软件产品的研发,因此为提高效率和保障最终产品质量,我们将参考目前主流的软件研发管理方法和实践,同时综合考虑本子课题需求、目标用户需求,现有的软硬件条件、现有人员配备、未来的系统使用预测等因素,构建一个敏捷的软件研发团队,确定一套具体的软件研发管理流程。

资本存量核算数据服务和管理系统研发是典型的创新型软件研发项目,研究过程中将充满变数和挑战,为保障项目的顺利开展,本课题团队将构建一套基于迭代的快速发布的软件研发管理流程以应对研发过程中的变化。

该流程的核心包括:

1. 迭代式的推进。本课题团队保证在每一个迭代周期内产出可见的可以使用软件产品,作为进一步沟通的基础。

2. 会议沟通。在项目开展的过程中,课题成员通过面对面的每日短会沟通迭代期间的产品功能和进展。本课题相关人员通过迭代周期前后的计划会议、评审会议和回顾会议沟通整个迭代的功能、进展和成果。

3. 项目进展的可视化。通过直观的图表展现项目的实时进展。

4. 采用新的技术手段。这些手段包括:统一的编码标准、版本库、自动化测试和持续集成、用户测试(通过自动化部署到测试环境,让真实用户参与测试)、集体代码所有权(任何团队成员都可以修改代码,并为自己提交的代码负责)、简单设计和重构等。

新的技术手段将使团队更容易实现项目目标。

### (二)系统设计构想

1. 系统基本需求。基于功能性、可靠性、安全性和易用性等方面的考虑,本课题需要完成的系统必须体现以下基本特征:(1)实现本课题的核心产出即资本存量数据服务和管理系统的所有逻辑功能模块。(2)根据其他子课题研究的结果,完善基本数据库中的数据和实现方法库中的各种算法,实现基本数据库与方法库的有效更新与维护。(3)系统应具有良好的用户使用体验,功能操作简单,数据呈现具备优秀的可视化的效果。(4)系统应具有较强的稳定性、扩展性、安全性,能够满足预测目标用户的访问请求和数据统计分析的计算需要,能够保障基本数据库中数据和用户数据的数据安全。

2. 系统逻辑功能模块。为了实现系统基本需求,有效地对资本存量核算基本数据库与方法库进行更新与利用,本系统将包括以下模块:(1)基本数据库管理模块。提供基本数据库中数据的管理功能。基本数据库是资本存量相关基础数据的集合,是其他功能模块的数据来源,因而基本库中数据的完备性和准确性将严重影响研究结果的质量。为实现对基本数据库的有效管理,系统将提供一套针对这些基础数据的管理功能,这些功能包括数据分类管理、数据导入导出、数据更新和版本管理等。(2)方法库管理模块。提供方法库中各种方法的管理和方法参数配置功能。方法库中提供的方法是处理基础数据的预定义工具,能够有效提高数据分析和利用的效率。方法库管理模块允许管理人员采用插件的方式新增和删除方法,同时向相关研究人员提供方法参数的定义和更新功能。(3)数据查询模块。提供基本库中数据的综合查询功能。查询模块是获取未经处理的基础数据的入口,提供针对各类基础数据和各类指标的综合查询和导出功能。(4)数据分析模块。提供应用方法库中的方法进行数据分析的相关功能。允许研究人员在查询所得数据的基础上,应用方法库中提供的方法,从基本库中计算生成新的资本存量核算指标,据此进行初步的描述统计分析,以反映出数据的基本特征,并最终输出数据。(5)数据可视化与输出模块。提供数据的可视化显示和导出的相关功能。数据查询和分析结果均可导出,并且除了以常规表格方式显示外,还以图形化方式显示,包括时间序列折线图、柱形图、相关图等。(6)门户网站。提供内容和用户管理相关功能,用以展示本课题研究成果和满足研究人员沟通交流的

需要。

本数据库系统功能模块和逻辑架构如图 1 所示。

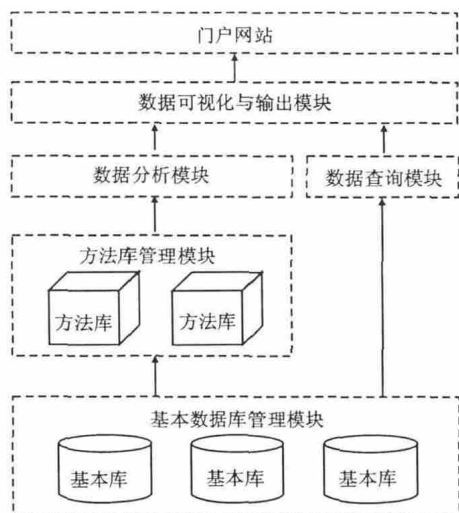


图 1 资本存量数据库总体框架图

3. 系统架构。本系统将充分利用开源统计分析工具,采用目前主流的数据库技术和 Web 技术搭建起一套在线的数据服务和管理系统。系统的主要用户包括使用数据库的研究人员和系统的管理人员。该系统允许研究人员经授权后通过互联网访问数据库中庞大的数据记录,同时利用平台提供的在线分析功能,即时获得数据统计报表和数据图形化展示。由于大多数研究人员已经拥有一些主流在线数据库系统的使用经验,为提高用户使用体验,本数据库系统需在设计上满足研究人员的操作和使用习惯,在性能上提供高效查询和分析的能力。此外,该系统允许管理人员在线管理和维护数据库中的基础数据和方法库中的方法和工具。

#### (1) 系统架构选型

本系统整体采用 B/S 架构。B/S 架构是浏览器/服务器架构的简称,是相对传统 C/S 架构而言的适应互联网环境的新架构。与 C/S 架构需要安装客户端不同,用户只要拥有浏览器即可访问服务器提供的各类在线 Web 服务。伴随着互联网的发展,B/S 架构已经成为软件系统架构的主流方式,目前全球主流的在线数据库系统也大多采用 B/S 架构。为充分利用现有资产,本系统采用 Net 技术框架,底层数据库使用 Microsoft SQL Server 2012

R2。NET 技术框架是一个跨语言的统一编程环境,在快速创建 Web 应用程序和 Web 服务方面具有优势。新版本的数据库 Microsoft SQL Server 2012 R2 不仅延续了 Microsoft 数据库家族的强大数据平台的能力,而且在实现数据库系统高可用性和高性能方面提供了新的功能支持。以上技术选型将为本系统的迭代式研发和今后的运行维护提供保障。

为满足可能日益增长的访问需求,系统将允许进行分布式部署,并对访问进行负载均衡。本系统为适应分布式的需要和提高系统性能将进行多个层次划分,主要包括:用户层、应用层和数据层。用户层主要实现用户界面,在必要功能上采用 Ajax 技术以提高用户使用体验。应用层主要实现业务逻辑,通过对业务算法的实现和底层数据操作的组合提供整体的业务服务。数据层主要实现对文件访问和数据访问的封装,已提供上层调用。分布式是提高系统吞吐能力的最有效手段,为满足未来可能的访问需求,本系统设计具有向分布式扩展的潜力。

#### (2) 服务器架构

为提高本系统的可用性和扩展性,系统将部署在采用云架构的服务器集群中。云架构是目前最为流行的 Web 应用服务的基础架构,具有高可用性和可伸缩性的特点。另外为保障数据安全,本子课题团队将自行搭建小规模云架构的服务器集群,该服务器集群建立在虚拟化平台基础上,并充分利用现有硬件资源和网络带宽。基于云的数据服务和管理系统将能够有效利用硬件资源,降低运行维护成本,保障服务的高效和稳定。

本文为国家社会科学基金重大项目《资本存量核算理论方法与相关数据库建设》(15ZDB135)成果之一。

作者简介:刘必清,厦门大学经济学院工程师;袁加军,厦门大学经济学院高级工程师;曾五一,上海对外经贸大学特聘教授,原厦门大学特聘教授、博士生导师、教育部统计学类专业教学指导委员会主任委员。

(责任编辑:李 勤)