

计算经济学初探——兼评诺贝尔经济学奖理论中的计算思想和作用

Computational Economics——On Computational Idea and Role of Theory of Nobel Prize in Economic Science

黄小原

(东北大学工商管理学院,教授 沈阳 110006)

一、什么是计算经济学

进入 90 年代,经济学领域出现了一个新的学

学科都需要共认的术语或概念,这样才能有效交流,资源科学也不例外。这里对信息系统选择何种坐标系不作讨论,只重点讨论描述资源“区域性及模糊性”特征。如果把分区、分类、分级等都看作一种广义的“术语”,信息共享的基础就是“标准化的术语”。“一事一分区”的弊端前面已作了讨论,制定全国统一的分区越早越好,尽管不一定划分太细。试设想,如果 2020 年或 2050 年后人们又重新划出几个黄土高原,每次都在不同范围内公布一个统计数,如何谈得上连续监测?

(2)属性 通常用分类或分级的方法来描述某一属性。例如对耕地坡度的描述,是把耕地按坡度大小分成不同组。中国科学院黄土高原综合科学考察队把坡度分为 5 级($<3^\circ$, $3^\circ\sim 7^\circ$, $7^\circ\sim 15^\circ$, $15^\circ\sim 25^\circ$, $>25^\circ$);全国第二次土壤普查把坡度分为 3 级($<8^\circ$, $8^\circ\sim 25^\circ$, $>25^\circ$);水利部行业标准把坡度分为 6 级($<5^\circ$, $5^\circ\sim 8^\circ$, $8^\circ\sim 15^\circ$, $15^\circ\sim 25^\circ$, $25^\circ\sim 35^\circ$, $>35^\circ$)。当数据覆盖不完整而需综合各种数据时,这种“一事一分级”的方式不仅增加数据共享的费用,而且迫使某些数据精度退化。

促进国土资源信息共享的几点建议

标准化是实现信息共享的前提。标准化要求有统一的“名词术语”、“文件格式”、“分类编码”和“转换格式”等一系列标准,但它的基础仍是各专业领域的“名词术语”。实际上,1983~1995 年间,我国已出版《中国国家标准汇编》205 卷,涉及到信息产业的“计算机软硬件”、“数据安全”已有近百个标准。但是,各专业领域的标准化却远远滞后。如中华人

民共和国水利部于 1997 年 2 月 13 日发布强制性标准:土壤侵蚀分类分级标准(SL190—96),对术语、分类和分级标准作了规定,但其区划因数据不足仍不甚具体。作为初创期的资源科学及资源的行政主管部门,更应对国土资源信息标准化给予重视。

1. 预测国家对国土资源基本信息的需求,以此制订统一的长期规划,并让这一规划落实到具体的大型科研项目上,以时间表方式告知有关部门、省区、科研院校等。规划一旦生效,任一跨省区甚至跨县级的大型项目都要在统一的框架下使用和提供标准化的数据。

2. 促进信息交流,让更多的用户了解有关数据的信息。这既包括已有数据和正在收集的信息,还包括将来可能发布的数据。先进的计算机网络技术已经为信息共享提供了技术上的保证,但更重要的是,信息管理人员要有促进信息共享的开放意识。

3. 明确国土资源信息持有人的权利和义务。在公益性信息尚无法商品化时,找出一条让用户和信息管理者都能接受的道路,凡属收费服务,应按国家规定公开收费标准。

4. 发布信息时,应连同信息背景一同发布。

5. 国土资源信息的标准化。要总结已有成果,首先制定“推荐性行业标准”逐渐过渡到“强制性行业标准”。理想的行业标准要对国土资源各专业领域的术语、区划、分类及分级标准作出统一的规定,并且要通过各种媒介、项目的课题管理等手段使标准深入人心。对某一标准有异议和改进意义时,要专门提出建议,以备以后改进。

(责任编辑 刘先曙)

德(Judd)当选学会主席。1997年,国际计算经济学会会刊《计算经济学》发表专辑,纪念计算经济学10年来取得的成就。目前,计算机及其网络正在对社会经济结构产生巨大冲击,因而将不可避免地改变经济学理论和方法。

社会发展特别是经济形态的变革是计算经济学产生的动因之一。知识经济的出现,正在迅速地改变目前的社会经济结构。知识经济的主要表现是信息经济和高新技术在经济增长中占了极大份额,新的理论和方法应运而生,这将使我们进入计算经济学的时代和领域。计算思想的广泛覆盖性是计算经济学产生的动因之二。现在不仅在经济理论中,一般科学理论中运用计算思想和技术也已经成为潮流。加德指出,在运用计算思想的问题上,经济科学理论的发展远远落后于其他学科的发展。计算思想已经在理论自然科学中得到了广泛应用,比如计算数学、计算化学、计算物理学;在社会科学中也得到了应用,比如计算历史学、计算考古学等等。这种计算思想处理方式不但在经济分析中采用,甚至于在经济综合方式中运用,有人提出采用计算仿真替代经济综合处理中的案例,以至理论推导。现代经济理论的定量特征是计算经济学产生的动因之三。现代经济理论既有定性描述,又有定量描述。抽象逻辑分析能够建立经济理论的定性特征,而计算思想和方式能够建立经济理论中的定量特征。计算思想、技术的应用,使得定量特征成为现代经济理论的重要组成部分,也成为计算经济学产生的原因。

二、诺贝尔经济学奖理论中计算思想的初步分析

诺贝尔经济学奖理论的基本特点是其在经济科学基础理论上作出重要贡献,并因此推动了经济学在各领域内的成功应用。纵观1969年至1997年诺贝尔经济学奖理论的历程,可以看出诺贝尔经济学奖理论中的计算思想及其作用。

表1是关于诺贝尔经济学奖理论中计算思想和作用的一个简表。表中第四栏关于计算思想的影响和作用,主要是根据诺贝尔经济学奖获得者在瑞典皇家科学院的讲演及其主要论著涉及的计算思想而确定的,其理论涉及到计算思想的,第四栏处打“√”,未涉及到的打“Ø”。初步分析表明,计算思想在获奖理论中占到70%以上的比例。这就说明,计算思想在经济理论宝库中已经起到重要作用。

三、进一步的分析

加德在文献[3]中认为计算经济学在可计算一般均衡、均衡中的非合作博弈、理性预期这样3个

问题上起到了重要作用,并讨论了计算思想的作用。下面我们还将讨论1997年诺贝尔经济学奖理论——期权定价理论以及金融工程。

1. 可计算一般均衡问题

19世纪中叶,瓦尔拉斯(Walras)创立了一般经济均衡理论。阿罗和德布鲁于1954年完成一般经济均衡理论的数学论证,并分别于1972年和1983年获诺贝尔经济学奖。他们各自独立确定了保证加快价格机制符合消费者愿望的资源利用条件,特别提出了可计算一般均衡理论,该理论是当前应用经济学最核心最基本的组成部分。市场经济的核心是供给、需求和平衡,市场经济供求平衡点的求解无疑是经济学理论和实践的重要问题。可计算一般均衡分析等价于一组联立方程的求解,阿罗和德布鲁探讨了供求平衡的存在性,进一步还将平衡点求解出来。近几十年来,可计算一般均衡理论迅猛发展,许多国家构造了本国可计算一般均衡模型,并应用于实践。应该说,从瓦尔拉斯的一般均衡理论到阿罗和德布鲁及其可计算一般均衡理论,计算的思想和方法起到了重要的作用,它完成了市场经济供求平衡存在性和可计算的工作。

2. 均衡中的非合作博弈问题

市场经济中供求均衡的行为主体是企业。人们常采用博弈论处理供求均衡问题。博弈论是研究决策主体行为相互作用的决策以及这种决策的均衡问题,也就是说,一个主体或一个企业的决策受到其他企业决策的影响,而且反过来也影响对方的决策和均衡。1994年诺贝尔经济学奖获得者纳什、泽尔腾和豪尔绍尼的主要贡献就是在非合作博弈方面。非合作博弈与合作博弈之间的区别在于:相互作用的行为主体能否达成一个具有约束力的协议。如果有约束协议,就是合作博弈,反之就是非合作博弈。以两个企业之间的竞争为例,如果他们之间达成协议,共同协调获取最大化利润,并且各自按协议生产,就是合作博弈。但是,如果两个企业间的协议不具备约束力,任何一方都不能够强制另一方遵守协议,那么每个企业就只能选择最优产量或者最优价格,这就是非合作博弈。应该说,从经济生活中企业竞争、合作以及产业组织理论方法到纳什、泽尔腾和豪尔绍尼的均衡分析中非合作博弈理论,计算思想和方法确实起到了重要作用。

3. 理性预期问题

预期是经济系统中人的意识的一个组成部分,是人对未来经济活动的判断。预期作为人的心理活动由经济系统决定,同时预期也对经济系统产生反作用。1995年诺贝尔经济学奖获得者卢卡斯提出了理性预期假设条件下的宏观经济分析论。宏观经济研究的主要目标是研究生产、就业和通货膨胀的波动,卢卡斯运用理性预期转变了宏观经济分析以及

表 1 诺贝尔经济学奖的理论及其计算思想的影响、作用

年份	诺贝尔经济学奖获得者	诺贝尔经济学奖理论	计算思想的影响、作用
1969	弗里希(Frish) 丁伯根(Tinbergen)	经济过程分析的动态模型	✓
1970	萨缪尔森(Samuelson)	静态和动态经济理论以及经济科学分析	✓
1971	库斯涅茨(Kuznetz)	经济增长来源于经济社会结构和发展过程	∅
1972	希克斯(Hicks) 阿罗(Arrow)	一般经济均衡理论和福利理论	✓
1973	列昂节夫(Leontief)	投入产出方法及其经济问题的应用	✓
1974	缪达尔(Myrdal) 海叶克(Hayek)	货币和通货膨胀理论及其经济、社会 and 结构现象总体分析	∅
1975	康托罗维奇(Kantorovich) 库普曼斯(Koopmans)	资源最优分配理论	✓
1976	弗里德曼(Friedman)	消费分析和货币历史理论以及经济稳定、经济政策复杂性的研究	✓
1977	奥林(Ohlin) 梅德(Meade)	国际贸易和国际资本运作的理论	∅
1978	西蒙(Simon)	经济结构中决策过程	✓
1979	舒尔茨(Schultz) 路易斯(Lewis)	发展中国家特殊问题的经济研究	∅
1980	克莱因(Klein)	经济波动和经济政策中的计量经济模型和应用	✓
1981	托宾(Tobin)	金融市场分析及其支出决策、就业、生产和价格总体	✓
1982	斯蒂格勒(Stigler)	工业结构、市场功能和公众调节诱因效用的研究	∅
1983	德布鲁(Debreu)	经济理论的新的分析方法和一般均衡理论	✓
1984	斯通(Stone)	国民核算和经验经济分析基础	✓
1985	莫迪里安尼(Modigliani)	储蓄和金融市场分析	✓
1986	布坎南(Buchanan)	经济和政治决策理论	∅
1987	索罗(Solow)	经济增长理论	✓
1988	阿莱斯(Allais)	市场和资源有效理论	✓
1989	哈维尔莫(Haavelmo)	计量经济学概率论基础和瞬时经济结构分析	✓
1990	马克维茨(Markowitz) 米勒(Miller)夏普(Sharp)	金融经济理论	✓
1991	科斯(Coase)	交易代价以及制度结构和经济功能的性质	∅
1992	贝克尔(Baker)	微观经济分析扩展到人力行为、作用及非市场作用	∅
1993	福格尔(Fogel) 诺斯(North)	为扩展经济和制度变革应用经济理论和定量方法的经济历史的重新研究	∅
1994	豪尔绍尼(Harsanyi) 纳什(Nash) 泽尔腾(Selten)	均衡分析中的非合作博弈理论	✓
1995	卢卡斯(Lucas)	发展和应用理性预期假设的宏观经济分析和经济政策的理解	✓
1996	米勒(Mirrlees) 维克里(Vickrey)	非对称信息下的经济激励理论	✓
1997	默顿(Merton) 舒尔斯(Scholes)	期权定价理论	✓

公众对于经济政策的了解,导致对于经济政策作较为实际的评价。理性预期问题、理性预期模型的求解以及理性预期均衡有效计算方法,都是依靠计算思想和方法完成的。

4. 期权定价理论及金融工程问题

期权是在未来时间的选择权,是在一定情况下

才有意义的金融衍生产品。期权定价理论描述了标的物的价格及其运动规律。1997年诺贝尔经济学奖获得者默顿和舒尔斯为此作出了重要贡献。还应指出,默顿也是近年来现代金融和金融工程的主要推进者。金融工程是运用系统、控制、信息工程技术方法分析和综合金融市场、金融产品、金融衍生产品

的新兴学科。布兰克和舒尔斯根据伊藤随机过程,建立 Black-Scholes 随机微分方程,刻画动态调整组合头寸保持无套利均衡的规律。按照期权到期的情况可以确定微分方程的终端条件,再倒向解出该微分方程初始值的表达式,就得到期权定价公式。默顿后来又推进和完善了这一结果。现在,在成熟的金融市场上,几乎所有从事期权交易的经纪人都利用这一模型开发的程序对交易进行估价。另外在金融工程中,人们应用证券组合、期货模型决策还有期权定价理论,对于金融产品或金融衍生产品的流动性、收益和风险进行正确估价和定价。应该说,在期权定价定理和金融工程的广泛应用中,计算思想的作用比以往大得多。

总的来说,从 1969 年至 1997 年共 28 届诺贝尔经济学奖的理论中,有 20 届的获奖理论中涉及到计算思想及其运用分析,这表明计算思想的作用是普遍存在的。

四、计算经济学中的问题与展望

计算经济学发展过程中取得了很多成就,但是人们依然对计算经济学提出许多问题。

1. 数学和控制理论在经济理论问题中的滥用^[7]

这是计算经济学中人们经常指出的问题,有的经济学家对此持强烈的批评态度。在数学方面,批评者指出,经常可以看到这样的事实:经济理论最终目标是用数学说明现实世界,但是现实世界是复杂的,所以必须采用简单化的模型。批评者列举了萨缪尔森的《经济学分析基础》(1947 年),认为该书在现实意义方面没有重大意义的进展,相反,在数学抽象方面发展却是更高了。但纯经济理论不但没有更加现实,反而进一步脱离了现实世界。在控制理论方面,批评者列举了邹至庄的《动态经济系统的分析和控制》(1975 年)。批评者认为在经济领域把经济限制于最优化问题是不恰当的。批评者认为,目前经济计量模型还不够严密,不能正确应用控制理论。比如,经济计量理论的绝大部分模型是线性的,但实际上经济系统是复杂系统,仅仅用线性模型来模拟是有局限的。又比如,经济计量模型对于随机扰动的处理通常用高斯白噪声模拟,是不尽合理的。

诺贝尔经济学奖获得者福格尔认为经济学是一门数量科学,但必须尽可能地掌握有关测定技术,并能够对一些数据进行分类,使之能给出一些信息。另一位获奖者克莱因谈到计算思想的影响时,特别提到进行计算的复杂性。他说:“当出现石油危机的时候,油价升高,人们开始说,根据某规律,会出现高失业率、高通货膨胀,但是这些东西没有出现,简单的规律没有起作用。我总是批评他们

说,你们没有对问题的复杂程度引起足够的重视。”马克维茨在谈到计算与经济学的关系时,并没有断然割开它们之间的联系,他说:自己的倾向是在经济理论中运用计算思想和方法,但是,不能认为没有计算思想就不能进行经济理论研究。在经济历史、制度经济学方面,计算思想影响不大。

2. 计算经济对理论问题是“替代还是补充”

人们对于计算经济学提出的另一个问题是计算经济对理论问题是“替代还是补充”。与任何新的学科出现一样,计算经济学的出现,在经济科学领域产生了讨论和争议。对于计算经济学在经济问题研究中的分析和计算作用,即从计算经济学角度出发完成经济问题的定量分析,争议很少;对于计算经济学在经济问题研究中的综合和归纳作用,即从计算经济角度出发完成经济问题的定性综合,特别是在经济理论中用计算信息技术产生的实测代替古典的理论抽象过程即“假设—定理—证明”的工作时,会产生很大争议。计算经济学者中的一种意见认为:建立经济科学命题应该是靠证明而不是计算,证明远比实例更有说服力。

人们将计算经济学中的这一争论,即计算经济与经济理论分析关系的争议,归结为“替代还是补充”。加德等人认为,计算经济学与经济理论方面的关系,在许多方面互为补充,在某些方面也是替代。当然,这也包括对于诺贝尔经济学奖理论的分析 and 考察。

3. 国内的计算经济学相对滞后

计算经济学在经济理论和应用领域已经向前迈出了巨大步伐。但是,国内的计算经济学相对滞后,这主要表现在以下几个方面。

(1)国内的计算经济学成果尚未在国内外重要学术阵地占有席位。比如国际计算经济学会、计量经济学会、经济建模与控制学会会议以及其他有关学术刊物上,很少有国内学者的论文。国内学界仅有一本杂志《数量经济技术经济研究》可以发表该领域论文,而其它刊物很少接收计算经济学领域论文,仅有少量自然科学工程技术杂志接受此类论文。

(2)国内的研究工作中,计算科学思想大量应用在计算方法上,而很少应用在经济理论推断问题上。就是说计算思想仅仅作为辅助手段,而未作为主导方式。

(3)应用于国内重大经济理论问题不足。比如,近年来宏观经济软着陆、国企改革、资本运营等重大现实问题,很少有计算经济思想的应用和展示。

(4)怀疑计算思想在经济理论中是否正统。这是禁锢计算思想在经济理论发展的极大认识障碍。当有人还在这种障碍面前考虑正统的时候,世界早已变化了,计算经济已经出现了。诺贝尔经济学奖

(下转第 41 页)

种水窖工程技术,特别是在西部严重干旱、贫困地区。但真正要使雨水成为可以控制的战略资源,则必须在雨水利用中依靠科技创新,引入高新技术。这是一条必由之路,且已在有关国家引起高度重视。例如,日本经济企划厅公布的下个世纪初100项高技术产业化预测中,第71项就是关于地下的水处理储藏设备。

4. 在雨水利用中应用爆破新技术大有可为

根据“科学技术研究要面向国民经济主战场,为经济建设服务”的国家方针,我们学科组一直在与有关单位一起研究摸索把八九十年代出现的高新技术——爆破技术用于雨水利用领域中的可行性。

利用炸药爆炸时产生的高温、高压气体的作用,在地下形成稳定的窖体,建成地下水窖,用来实现雨季径流水资源地下无蒸发储存,既可破坏地表的土层和地表的植被,又不占据地表的土地面积。这是一种符合现代社会发展要求的新技术,经济上也免除了征用土地的费用,且工效快、周期短,便于规模化、设施化,特别是有利于产业化。如果一二亩地范围内有一个地下水窖,那么一个村、乡,或一个县就形成了一个较大的“地下水库”群,这种“水库”区别于传统水库的突出优点就在于水的蒸发表面大大降低,可避免无效蒸发,可大大提高降水资源的利用率。这种技术可以成为“雨洪资源化调控系统工程”及“农业集水工程系统及旱地农业工程”等从根本上解决农业水危机的重大工程的基础技术。有文献资料指出:“19世纪是桥的世纪,20世纪是高层建筑的世纪,21世纪是地下空间开发利

用的世纪。”用现代高新技术开发地下水窖,充分利用地下空间资源,是完全符合社会发展这个宏观趋势的。三年多来,我们用爆炸的方法,在河南、宁夏、北京、河北、内蒙古等贫困地区进行了这方面的探索,克服不少困难,今年在河南取得了可喜的进展。

5. 要十分重视基础性研究

从三年多的实践来看,在“雨水利用”课题中要引入现代高新技术,一定要加强基础性研究。这里不仅涉及研究爆炸及其作用的爆炸力学,也涉及土壤学和地质水文学,而且,这些科学的综合还会引出新的学术问题。很显然,若没有这些学科中的基础研究,没有坚实的学术支撑,像上述这类的高新技术的发展及其在中国特定(地理)国情下的应用,是很难想象的。

为此我们特别建议:要把降水资源的利用作为国家战略,把提高降水资源利用率纳入国家和政府的可持续发展计划。不仅要大力加强提高降水资源利用率的区域性和工程化工作,而且要引入和应用有关的高新技术,特别是要加强高新技术的基础性研究。关于爆炸技术在雨水利用中的应用,建议国家给予高强度资助,以便加快基础性研究工作。这项工作的基础性研究经费约需800~1000万元,建议国家科委、国家计委、水利部、农业部、国家自然科学基金委员会等部委分别给予支持,解决经费上的困难。同时建议在最近确定的国家重点基础规划中,把该项研究列为项目之一,并建议设立国家级“应用高新技术集雨蓄水”工程开发中心和“天然降水高效利用研究示范基地”。

(责任编辑 蔡德诚)

(上接第62页)

理论以计算为重要思想依托分析解决问题的方式早就在理论与实践之间飞跃了,如果仍然停留在原来传统的理论方法上,就显然落后了。

像许多新兴学科出现之初都是不完善的一样,计算经济学在一定场合和一定问题上受到怀疑不足为奇。但是,计算思想在经济科学理论和应用中的存在和作用,已经成为事实。计算经济学面前最具挑战性的问题是:只有解决重大理论问题和重大实际经济问题才能生存和发展。因此,我们应该迅速推进计算经济学的研究和应用,在我国社会经济重大理论和现实问题中用计算思想分析综合问题,迎头赶上国际计算经济学的发展。

参考文献

- [1] Amman, H. M., What is Computational Economics? Computational Economics, 1997, 10(2): 103—105.
- [2] Amman, H. M., Kendrick, D. A. and Rust, J., Handbook of Computational Economics, 1996, North-Holland. Amsterdam.

- [3] Judd, K. L., Computational Economics and Economic Theory: Substitutes or Complements? Journal of Economics Dynamics and Control, 1997, 21(5/6): 907—942.
- [4] Kendrick, D., Ten Wishes, Computational Economics, 1995, 8(1): 65—80
- [5] 王宏昌, 诺贝尔经济学奖金获得者演讲集(上、中、下), 北京: 中国社会科学出版社, 1997年
- [6] 经济学消息报社, 追踪诺贝尔, 北京: 中国计划出版社, 1998年
- [7] Eichner, A. S., 苏通、康以同、赖金昌等译, 经济学为什么还不是一门科学, 北京: 北京大学出版社, 1990年
- [8] 张迎维, 博弈论与信息经济学, 上海: 上海三联书店, 上海人民出版社, 1996年
- [9] 张金水, 数理经济学, 北京: 清华大学出版社, 1998年
- [10] 宋逢明, 期权定价理论与1997年诺贝尔经济学奖, 新华文摘, 1998(2): 63~65
- [11] 黄小原, 金融工程: 现状和进展, 系统工程, 1996, 14(4): 28~34

(责任编辑 孙立明)