
用系统科学方法使历史科学定量化

钱学森 沈大德 吴廷嘉

现在，历史学家们在讨论历史科学作为一门古老的学科，如何跟上社会改革的步伐，为建设具有中国特色的社会主义作出应有的贡献。我们通过这篇文字也想进一步讨论这个问题，并求教于同志们。

历史科学的总方向和具体工作的困难

我们认为，要把历史学变为一门科学，总的方向是明确的，这早在一百多年前就解决了：历史科学必须用马克思主义哲学作指导，必须遵循历史唯物主义的原则，否则就称不上科学。就这一点而言，引用列宁在《卡尔·马克思》中的一段话，我们以为是相宜的。他说：马克思“发现唯物主义历史观，或更确切地说，彻底发挥唯物主义，把唯物主义运用于社会现象，就消除了以往一切历史理论的两个主要缺点。第一，以往一切历史理论，至多是考察了人们历史活动的思想动机，而没有考察产生这些动机的原因，没有发现社会关系体系发展的客观规律性，没有看出物质生产发展程度是这种关系的根源；第二，过去的历史理论恰恰没有说明人民群众的活动，只有历史唯物主义才第一次使我们能以自然历史的精确性去考察群众生活的社会条件以及这些条件的变更。马克思以前的‘社会学’和历史学，至多是搜集了片断的未加分析的事实，描述了历史过程的个别方面。马克思主义则指出了对各种经济的社会形态^①的产生、发展和衰落过程进行全面而周密的研究的途径，它考察了一切矛盾趋向的总和，并把这些趋向归结为可以确切判明的社会各阶级的生活和生活条件，排除了人们选择某一‘主导’思想或解释这个思想时所抱的主观态度和武断态度，揭示了物质生产力的状况是所有一切思想和各种趋向的

① 原译作“社会经济形态”，俄语是 Общественно Экономическая Формация，实系马克思用的德语 *Ökonomische gesellschaftsformation* 之误译。这里改正为马克思本意的“经济的社会形态”。见钱学森：《新技术革命与系统工程》，《世界经济》1985年第4期第4页。

根源。人们自己创造自己的历史，但人们即人民群众的动机由什么决定，各种矛盾思想或意向间的冲突由什么引起，人类社会中有所有这些冲突的总和究竟怎样，造成人们全部历史活动基础的物质生活生产的客观条件究竟怎样，这些条件发展规律又是怎样——马克思对这一切问题都注意到了，并指出以科学态度研究历史的途径，即把历史当做一个十分复杂并充满矛盾但毕竟是有规律的统一过程来研究的途径。”^①

这一段话已经把历史科学的总方向和原理讲得非常清楚，那么为什么马克思主义历史学家经过这么长的时间，还在讨论历史科学如何具体开展工作，而且还一时难于定论呢？

我们认为有以下五个方面的困难：

第一，正如列宁指出的，马克思以前的历史学家没有历史唯物主义的指导；马克思以后的历史学家能掌握运用历史唯物主义的，就全世界来说，终究是极少数。所以几千年的历史记载，绝大多数只能作为研究的素材，首先要经过一番仔细的考证、核对，才能得到确实有据的历史事实。这项工作，量非常大，直到现在也远没有做完。

第二，历史研究的素材，除了书籍记录之外，当然还有考古发掘所揭示出来的历史遗迹。这些遗物遗迹有一个优点，就是老老实实，不会说谎。但缺点是它本身是死的，不能讲出事物之间的关系，这种关系要由考古学家去研究、分析和判定。古物的发现、发掘、鉴定和研究，工作量也非常大，直到如今也远远没有做完。

第三，即便史籍的内容经过考核了，古物古迹经过分析研究了，那也只能是作为整个社会发展运动中的点滴材料，最多也不过是一个侧面。我国史书中以大量篇幅记载了帝王将相、英雄人物、文人学士的作为，也不过是社会的一个投影。而历史科学所探求的不是什么侧面，不是什么投影，更不是点滴素材。我们要认识的是社会发展的规律，整个历史运动的规律。

第四，历史是“一个十分复杂并充满矛盾”的“统一过程”。怎样把千头万绪的史实素材连结成一个“统一过程”？这是一件非常繁难的工作，只凭史学家用脑子是远远不够的，问题的复杂程度超出了人脑思维的容量。但过去的所有科学方法没有能提供一个可用的综合分析途径。

第五，传统的历史研究手段长期停滞在手工操作的水平上，史料的搜集、整理、分析，主要依靠史学工作者个人的力量，研究的视野比较狭隘，方法比较简单，科研工作也远远未能实现社会化。显然，这种科研方式难以适应史学研究本身的特点和要求，也难以适应现代社会对历史学的要求。

以上五点，我们认为就是开展马克思主义历史科学具体研究时所遇到的实际困难。马克思主义的史学理论，为史学研究提供了严整的科学的历史观以及基本理论原则和方

^① 《列宁选集》第2卷，人民出版社1965年版，第546—547页。

法,使史学研究能够循着正确的方向发展,这也就是马克思主义史学至今仍然保持着蓬勃生命力的原因所在。但是,上述的五个问题说明,把马克思主义史学理论的基本原则,转化为具体的研究方法和手段,还是一个艰苦的过程,它受着时代和科研总体水平的制约。传统的手工操作的研究方式,无法实现马克思主义史学理论对研究工作的要求。

新 方 法 的 形 成

前面讲的历史科学工作的五个困难,最根本的是第四条。历史体系过于复杂,需要考虑的因素太多,人脑很难进行全面的综合分析。如果要解决的问题是一个局部的小问题,比较简单,人的思维还是能引出答案来的。为了说明这一点,我们举以下几个例子。

第一个例子是在普法战争的时候,恩格斯常常在报章上发表关于战争发展趋势的评论。有一次他预见过几天就要发生一次战斗,并且预见到它的结果,判断出两方谁胜谁负。恩格斯立即写了一篇文章,用当时最迅速的通信方法送到伦敦《派尔—麦尔新闻》发表。这场战斗的结果,与恩格斯的预见完全一致^①。那么,恩格斯是不是有什么特殊的消息渠道,从而得知对峙两军指挥员的意图了呢?没有。恩格斯知道的也就是报纸上公开刊登的消息,但是他熟谙历史唯物主义,而且对军事理论造诣很深。因此他能够运用这些知识先建立一个战场发展的理论框架,然后把报纸等公开消息中的点滴素材,安放在框架相应的位置上,这也就明确了其相互关系。如果因果关系在框架中不十分合适,再进行调整。最后整个框架包含的内容都形成一个完整的总体,战斗的结果也就显示出来了。

第二个例子是希特勒追查泄密事件。1935年,正当法西斯德国的战争机器开始加速运转的时候,有一个名叫雅各布的德国新闻记者,写了一本小册子,具体地记载了当时德军的情况,包括德军的组织机构、参谋部的人员,各个军区的情况、指挥人员,列举了168名指挥员的姓名和简历。希特勒知道后,大发雷霆,命令追查谁泄了密。这时雅各布在英国,德国情报部门把他骗到德国,抓起来审讯。但雅各布说,他的小册子中的每一条消息都是德国报纸上公开登过的,并指出哪一条在哪一家报纸哪年哪月哪日刊登的^②。这又说明雅各布用的也是“框架法”,他知道德军的组织模型,然后把零碎分散的点滴资料、消息往框架中放,各就各位,最后全局就豁然呈现出来了。

以上这两个例子是发生在电子计算机出现之前的事。在电子计算机出现以后,大量

① 敬恩:《学习恩格斯分析战争现象的科学方法》,《哲学研究》1980年第12期。

② 田新建:《希特勒追查泄密事件》,《国防科技情报工作》1982年第6期。

计算工作非常容易,也不费时,“框架法”有了发展,这里举第三个例子来说明。江苏镇江科委彭昆仑同志,不久前解决了红学家们长期论而不决的一个问题:林黛玉是几岁到贾府的。这个问题之难不在于《红楼梦》一书中没有线索可寻,而在于线索太多,不能偏用哪一条,而是要把全书中所有可以推论出林黛玉入贾府年龄的文字全部理出来,然后看哪一个年龄占绝对优势。这里框架或模型并不很复杂,复杂就复杂在条理非常多,限于精力,哪一位红学家也无法一条不漏。彭昆仑用了电子计算机,可以说是彻底地进行推算,结果表明林黛玉到贾府时的年龄应是九岁。^①

彭昆仑同志是把模型方法与电子计算机结合起来使用了,是现代化了,但他处理的问题,毕竟还是比较简单的。如果要找更接近历史科学研究的事例,我们认为应该看到,今天在我国国家对经济计划和社会发展所做的科学预测研究工作,如“2000年的中国”以及国家宏观调节的其他各种分析计算工作,便是更切近的例子。“2000年的中国”这项研究分析是国务院经济技术社会发展研究中心主持的,它动员了国务院各部门、中国科协和所属各学会、协会、研究会参加,涉及的方面不只是国民经济,还有科学技术、教育及智力开发、文化艺术、国防事业、国际交往、外贸旅游等等,所以是对2000年的我国社会的全面预测。从涉及的范围讲,它是把全社会作为一个十分复杂并充满矛盾的统一过程来分析、综合的。因此这类计划和预测研究与马克思主义历史科学研究的内涵已非常接近,要说区别,主要只有一个:计划和预测工作是针对未来的,而历史科学研究则是考察过去。但我们知道,在数学关系中过去与未来的区别只在于在时间参量上加个负号。既然我们能组织起力量搞宏观全国性的计划和预测,我们为什么不可以把这套现代化科学技术用来使历史科学定量化呢?是定量的,不只是定性的,因为这是有数学关系的,是可以用计算机算出来的。

模型、数据、计算机和判断

现在我们要说明,我国计划和预测工作者用的这套方法也不是一朝一夕形成的,它是有来源的,是经过三十年发展起来的系统科学——一个与自然科学、社会科学并行的现代科学技术一大部门^②的成果,是与系统科学的技术即系统工程^③密切相关的。这套方法的优点在于它能把错综复杂的关系和成千上万个因素作综合定量的分析,这也就是

① 彭昆仑:《关于〈红楼梦〉时间进程和人物年龄问题的探讨——兼论电子计算机在红学研究中的初步应用》,《纪念曹雪芹逝世二百二十周年学术讨论会论文》。

② 钱学森:《现代科学的结构——再谈科学技术体系学》,《哲学研究》1983年第3期;《谈行为科学的体系》,《哲学研究》1985年第8期。

③ 钱学森等:《论系统工程》,湖南科学技术出版社1982年版。

系统观点的特长。

对历史科学定量化来说,研究工作可能要分以下几个步骤:

第一步是建立历史发展过程的社会模型。这里最重要的当然是我们对历史过程的理解。只有从马克思主义哲学的立场和观点出发,用历史唯物主义来指导,才能建立正确的模型。模型的结构又必须符合系统理论,即系统科学的基础理论——系统学。现在对系统学这门尚未牢固创立起来的学问免不了有各种各样的称呼:如“三论”(即“一般系统论”,“控制论”和“信息论”);也有人把这“三论”称为“老三论”,还有“新三论”。这都是混乱!应该把系统科学的基础理论统一起来称为系统学。所以马克思主义哲学,特别是历史唯物主义可以和系统学一起作为建立历史模型的理论。

第二步是把经过考订的历史事实和数据引入模型,到电子计算机上去试算,看看算出来的结果是否合理。合理或不合理的判断又必须以马克思主义哲学和历史唯物主义为根据,当然正确运用这些原理还得靠历史科学家的素养。不合理或不尽合理时,就要调整原来模型的结构。建立和调整模型的数学理论是一门专门学科,是系统科学的应用科学,叫“系统辨识”^①,意思是对原来不那么了解的系统内部结构要辨认清楚。

经过若干次“辨识”之后,系统模型确立了,计算机的计算结果就是量化的历史科学研究成果。

从以上的阐述,可以看到使马克思主义的历史科学定量化,第一要靠正确的哲学指导;第二要靠现代科学,特别是系统科学的理论和方法;第三要靠现代工具——电子计算机;第四要靠历史科学工作者的正确判断。千万注意第一条和第四条的重要性,这是决定研究工作成败的关键。所以,它们也就体现了我国历史科学的中国特色。

历史科学量化的依据和意义

系统学和系统方法是马克思主义哲学普遍联系原理的具体化和深化。它的出现和建立,使我们多了一个新的工具,能从宏观的角度,透过极其复杂的历史现象,把握历史发展的总体运动,以及各个要素间内在有机联系;从而能够确定宏观的变量,以便描述历史体系运动的统计行为,这不但是建立历史模型的科学依据,也是定量地描述相互作用着的社会集团活动的理论基础。电子计算机则提供现代技术手段,使这种可能变成现实。

实践已经证明了运用系统科学使历史研究量化的必要性和可能性。早在五十年代末和六十年代初,美国历史研究就利用电子计算机进行定量分析和统计分析。美国一些计量史学家,收集整理了美国南北战争前种植园奴隶制经济的大量数据,根据制定的历

^① 这方面文献很多,读者可查阅英文书刊。“系统辨识”的英文是“Systems identification”。

史模型,使用电子计算机处理这些数据,得出一致结论:南方奴隶主在奴隶劳动中一直攫取高额利润,因此不可能自行解放奴隶,南北战争爆发是势所必然的。这个结论一举推翻了美国史学家菲利普斯关于奴隶制可以自行消亡的权威观点。^①如今计量方法在美国史学研究中得到广泛运用,涉及经济史、政治史、城市史、人口史乃至议会史、选举史、种族史等众多课题。

运用历史模型进行定量研究的方法,在一些国家日益受到重视。美国现有几十所大学设有专门机构研究计量史学方法。哈佛大学规定历史系专业学生必须选修电子计算机课程。法国、英国各设有若干这方面的研究中心。苏联也有两个以上的机构研究这些问题。北欧国家和东欧国家对此也相当重视。非洲和南美洲的一些国家运用系统学建立历史模型,对国家政治变化及其相关因素进行定量研究,并根据这些研究成果对国家政治结构及其变革进行比较研究,取得一定成绩。1986年2月出版的《国际社会科学》杂志中文版第3卷第1期,对这方面的情况有所反映。

相对而言,我国史学界在这方面起步较晚。迄今为止,还在争论这种方法是否可行,未能进入实际运用的阶段。然而,开展历史科学的定量化研究只是一个时间早晚的问题,因为运用系统科学建立历史模型进行定量研究,具有重大的理论和实践意义。这种研究方法,使我们有可能克服本文在前面提到的五个困难,找到一个科学的认识工具,从宏观上把握历史运动及其规律,充分展示历史的丰富内容和辩证性质。这种研究方法将变革历史科学的现有形态,并使历史科学成为名副其实的社会系统工程,成为与历史运动性质相一致的交叉学科和横断学科。运用这种研究方法,要求集中历史学家、哲学家、系统科学家和工程技术人员,以及相关课题的专家学者的共同智慧,使历史科学的研究方法和组织形式迅速实现现代化、社会化。这种方法为比较研究各种不同历史发展道路的模式提供了广阔的前景和余地,为历史科学同未来学、预测学的有机结合创造有利条件,这也会空前提提高史学研究的社会价值。

历史科学定量研究的设想与问题

运用系统方法对历史进行定量研究,还应注意解决以下问题。

首先,找出描述社会行为的宏观变量,建立历史模型,其理论前提必须科学。否则,不论电子计算机所依据的数据及其运算过程多么准确,也不会得出科学的结论。这就要求历史模型的设计者必须有深湛的理论素养与广博的历史知识,有敏锐而深邃的社会洞察力。因此,进行这种研究,需要更加全面准确地学习、运用马克思主义理论,需要史学工作者进行更加深入、更加富于创造性的研究。

^① 朱永涛编译:《计量法在美国史学研究中的应用》,见《世界史研究动态》1984年第9期。

其次,运用这种研究方法时,还必须考虑到历史科学的特点和性质。同自然科学不同,历史学不可能在实验室里复制历史,也不可能使历史在完全相同的条件下以完全相同的形式重演,并得到完全相同的结果。同时,历史活动总是通过人的实践活动进行的,而人的主观性活动,如情感、心理、性格、价值观和社会习俗等,是无从准确量化的,但这些因素会在历史进程中发挥作用。因此,历史资料大量属于非数学性表征的一类。系统科学方法提供了从宏观上对社会行为作定量描述的可能,但鉴于历史科学的这种特殊性质,不能机械地把历史科学的定量研究理解成一个绝对的、凝固的数字或比值,这种理解不符合也不可能圆满地表述历史运动的辩证特点。历史科学中的量,绝不是普通数学中的数字概念,它是一个带有运动方向性的变量,或者可以姑且借用物理学的一个概念即矢量来表征。在历史研究中,量的范畴只具有相对意义,即使是一个确定的数据,也只在特定时期和特定范围内有效,研究的精确性往往通过模糊数学的不精确性来表现。

根据同样的理由,还可以说明没有任何一个历史模型,可以成为分析解剖历史运动的万应灵方,它总是适用于特定的历史时期、特定的历史条件,而历史却持续不断地向前运动,具有明显的延续性与过程性。研究南北战争的历史模型不适用于太平洋战争,研究中国封建社会结构的历史模型不能用于研究日本、印度的历史,也不能用来研究中国近代社会。历史运动的这种特点,要求必须把定量研究同定性研究有机结合起来。不然,这种数据和数据处理结果,就会失去其应有的价值和意义。

再次,需要强调指出,这种研究方法建立在丰富的历史资料和数据基础上,史学工作者对资料 and 数据的搜集考订工作,是进行这种研究的科学前提。一般地说,由于生产方式、生活方式以及人类活动范围、认识能力的种种局限,数据性资料在古代社会尤为少见,已有的也不那么准确可靠。这就使这种研究的范围和有效性受到限制,它们同历史消逝的时间成反比,同历史的进程成正比。它主要在近现代史研究中发挥作用,并且可望在今后发挥越来越大的作用。另一方面,我们还不能低估中国传统史学的特点给这种研究造成的特殊困难。中国的历史资料,大多属于政治制度和政治活动一类,带有明显的非数据性特点。而现存的数据性资料,则又往往混乱不堪,谬误百出,真实性与可靠系数较小。对前一类史料,如何设计出科学的历史坐标体系和宏观变量,对之进行数据转换处理,是十分复杂的过程。对后一类史料的引用,则需慎之又慎地反复进行辨伪勘误。这都是开展这种研究时需要探索和解决的实际问题。

最后,还要明确提出的是,这种研究方法虽然对历史科学定量化起着关键性作用,但它并不排斥其他的史学研究方法。相反,在确定历史模型时,需要综合运用现有的各种史学研究方法和手段。从某种意义上说,这种研究方法从提出到成熟,不仅是系统科学方法的成果,也是综合运用包括考据方法在内的各种史学研究方法的共同结果。

既然对历史科学进行定量研究的问题应该尽快提上议事日程,我们不妨就此提出一

些建议和设想供史学界和有关部门参考：

一、有计划地组织和开展本学科的专题讨论，对这项工作的依据和意义、可能遇到的困难和问题，直到各种具体运用的方案，进行深入的探讨与论证，作好必要的理论准备。

二、应给历史研究机构配备电子计算机和一定的技术力量，着手建立大型历史资料数据库，利用现代技术手段改变资料和档案工作的手工操作状态。

三、在教育委员会有关部门直接领导下，选择几所大学作试点，在历史系各专业开设系统科学、电子计算机和高等数学等课程，培养进行定量研究所急需的专门人才。

四、组织历史学家、系统科学和系统工程学家以及其他方面的专家，充分酝酿，确定选题，设计模型及其软件，开展试验工作。可供试验的选题很多，例如：中国古代社会的农业结构、商业结构以及二者的相互关系；科举制在中国封建官僚体制中的影响和作用；中国古代或近代的人口发展与地域分布；近代中国资本主义经济结构的形式与变动因素；洋务企业的管理机制与经济效益等等。

五、有选择、有重点地翻译国外有关书籍报刊，及时介绍这方面的学术成果和动态，组织力量开展学术评论，汲取可兹借鉴的经验和教训。

附记：钱学森于1985年12月提出本文的基本思想，并写成部分文稿；沈大德、吴廷嘉参加讨论并续完；最后再由钱学森审定全稿。

（责任编辑：张 来）

〔作者钱学森，1911年生，中国科学技术协会主席；沈大德，1943年生，中国社会科学杂志社编辑；吴廷嘉，女，1943年生，中国社会科学院近代史研究所助理研究员。〕