

地理学第一定律之争及其对地理学理论建设的启示

孙 俊^{1,2}, 潘玉君¹, 和瑞芳¹, 刘海琴¹, 常楠静³, 刘树芬^{1,4}, 李会仙¹

(1. 云南师范大学旅游与地理科学学院, 昆明 650500; 2. 云南师范大学社会发展学院, 昆明 650500;
3. 云南师范大学教育科学与管理学院, 昆明 650500; 4. 保山学院, 云南保山 678000)

摘要: 地理学理论尤其是定律的争论, 实质上反映着不同时代背景下地理学认识的发展, TFL (Tobler's First Law of Geography) 之争就是一个典型案例。在这场争论中, 地理学理论的建设超出了传统的以科学哲学为基础的理论思考, 出现了科学社会学对地理学理论的反思这一新的视角。以 TFL 的合理性为基础, 地理学家论证了 TFL 在匀质空间和非匀质空间中的合理性, 并强化了地理学的时间和空间维度。在论证过程中, 早期的例外论之争、计量革命和理论革命都被提及, 而其关联的基础之一是 GIS 和 GIScience 的发展及其对现代空间的表述和解读。而且, TFL 之争以“邻近”为核心, 在理论上与研究维度、尺度及其转换和时间地理学结合起来, 构建了以“邻近”为核心的“维度—尺度—地域”关系体系。

关键词: 地理学; 理论建设; 地理学第一定律

文章编号: 1000-0585(2012)10-1749-15

1 引言

科学发展水平的高度取决于科学基础理论的发展和探索工作的强化程度^[1], 基础理论的研究是地理学发展的基础和核心内容。从当前的态势看, 地理学基础理论的薄弱已成为国内外地理学家的共识^[2,3], 但争论却持续不断。近半个世纪以来, 地理学理论争论此起彼伏, 例外论之争、计量革命、理论革命等, 几乎同时发生于 20 世纪 50 年代而持续至今, 近来又兴起了地理学第一定律 (Tobler's First Law of Geography, 简称 TFL) 之争。该定律由美国地理学家沃尔多·托布勒 (Waldo Tobler) 在 1969 年举行的国际地理联合会数量方法专业委员会议上提出, 后来发表在《经济地理》(Economic Geography) 杂志上: Everything is related to everything else, but near things are more related than distant things (任何事物都与其他事物相联系, 但邻近的事物比较远事物联系更为紧密)^[4]。

TFL 之争已超出了托布勒最初的地理学第一定律的涵义, 托布勒本人就承认, 在争论面前他不得不去重新思考 TFL 的适宜性, 这是他始料未及的^[5]。更有意义的是在这场争论中, 有意无意地关联到早期的例外论之争、计量革命和理论革命等, 并且在争论上关注着地理学最近

收稿日期: 2011-10-09; 修订日期: 2012-04-04

基金项目: 国家自然科学基金项目 (40761001, 41261033); 国家哲学社会科学基金项目 (BHA100058); 科技部创新方法工作项目 (2007FY140800)

作者简介: 孙 俊 (1985-), 男, 云南泸西人, 硕士, 研究方向为地理学思想与方法, 人文地理等。

E-mail: TSWwiththinkwithgp@126.com

通讯作者: 潘玉君 (1965-), 男, 黑龙江齐齐哈尔人, 教授, 博士生导师, 研究方向为区域发展、地理学思想与方法、人文地理等。E-mail: pl7406@vip.km169.net

的理论建设焦点：研究维度、尺度及其转换和时间地理学。

争论往往是继承与扬弃并举的，对传统的审视与综合往往是地理学的创新之道^{[6,7]①}。同时，争论往往也反映着地理学思想和方法的多样性，这种多样性实质上正如地理本身的多样性一样，既是合理的，也是有益的^[8]。这种继承与扬弃和多样有益性已在 TFL 争论中初步反映出来，也是拙文论述 TFL 及其争论对地理学理论建设启示的基础。

拙文强调爱德华·苏贾（Edward Soja）所主张的建构性评论，以激发关注此问题的学者间的对话^[9]，注意考察 TFL 之争与早期争论的关系，着重关注这场争论在当前地理学理论建设中的意义。

2 TFL 争论的源起及其背景

2.1 TFL 争论的原因

TFL 争论者均认为，TFL 之争是随着地理信息系统（GIS: Geographic Information System）和地理信息科学（GIScience: Geographic Information Science）的发展而产生的，不仅托布勒本人承认他在华盛顿大学时就受计算机制图，尤其是他的同学威廉·邦格（William Bunge）^② 制图学研究的影响，皮特·古尔德（Peter Gould）也曾认为托布勒在制图学上提出的 TFL 是当代制图学者必须注意的^[10]，实际上，托布勒确实是在华盛顿大学期间受计量革命和理论革命的影响，尤其是 GIS 的发展使他能够运用统计分析和计算机制图模拟底特律人口增长，发现了人口分布在输出图上呈现集聚性^[5]。古德柴尔德（M F Goodchild）认为，TFL 引起讨论是因为它在 GIS 设计中以多种方式被应用，包括所有空间插值法和空间重复取样法，而 GIS 表示方法有效性还依赖于地表的平缓变化^[11]。隋殿志（Daniel sui）还注意到 TFL 在 20 世纪 70~80 年代未受到重视，20 世纪 90 年代以后随着 GIS 的发展才引起讨论，他将其称为 TFL 的“重新发现”^[12]，李小文等也认为 20 世纪 70 年代正是计算机和遥感刚进入地理学并使之从传统的文科转为理科这场革命的前夜^[13]。

这场争论在 2003 年美国地理学家协会（AAG: Association of American Geographers）年会上达到目前的顶峰，已远远超出了 GIS 的影响这一范围，更多地关注地理学中的定律问题、TFL 的合理性问题和 TFL 的修正发展问题。涉及到的视角不仅是科学的，而且有哲学的和社会的。从其争论中可以看出：在科学方面主要是地理事物在空间分布上的集聚性，而 GIS 和 GIScience 则是空间相关性发现的有力工具和表达方法；在哲学方面，争论双方主要是从科学哲学角度说明 TFL 作为定律的合理性；而在社会方面，争论双方主要是从科学社会学的角度论证 TFL 从产生到被接受过程中的社会因素影响，尤其是当代地理学体制对 TFL 接受的影响。在这些争论中，早期地理学中的例外论之争、计量革命、理论革命等都被有意无意地涉及。从争论的焦点上看，TFL 之争只是“旧瓶装新酒”^③ 罢了。

① 普雷斯顿·詹姆斯和杰弗里·马丁所著《地理学思想史》一书在中国影响颇大，该书第 1 版和第 2 版由普雷斯顿·詹姆斯独著，第 3 版则由普雷斯顿·詹姆斯和杰弗里·马丁合著，第四版只署杰弗里·马丁。随着新版本的译出，部分学者引用时仅标第四版的作者，这是不妥的，应该注意到新版与旧版的变动，方能鉴定是否为马丁的观点，不能忽略詹姆斯的贡献。此处引文新旧版均标，对此内容二位学者的观点是相同的。

② 邦格后来成为著名的理论地理学家，雷金纳德·格里奇（Reginald G Gollledge）认为是威廉·邦格（William Bunge）的《理论地理学》一书刺激了地理学理论的扩展和传统理论的发展。托布勒本人也认为邦格的制图学研究和理论地理学研究对他影响很大（文献 [45]）。

③ 中国哲学家冯友兰语，他认为哲学史中的争论往往围绕着原有的问题（旧瓶）而依新近的史实（新酒）产生。在 TFL 之争中我们将看到诸观点仍然围绕着地理学是否存在定律这一原有的问题和 GIS 和地理信息科学的发展对 TFL 的影响这一新近的事实而展开。另有从新近发展的科学社会学角度对其进行的解读。

2.2 否定论者及其背景的分析

2003 年美国地理学家协会年会专门成立了一个分会讨论 TFL, 围绕着 TFL 尤其是地理学中的定律问题的讨论形成了两种对立的观点。否定论者主要是特雷弗·巴恩斯 (Trevor Barnes), 他集中于地理世界的多样性和 TFL 提出的个人背景两个角度来分析 TFL^[14]。隋殿志的总结说, 巴恩斯从科学哲学角度分析地理世界的复杂性和多样性, 从而否认作为普遍性的 TFL 的存在^[12], 但实际上, 巴恩斯的分析还有科学社会学的视角。

在科学哲学角度上, 巴恩斯认为人类行为充满着不确定性、异质性和偶然性, 并不能用定律去描述; 因此, TFL 既不是真理也不是定律, 只是地理学的一句箴言, 因为定律必然是普遍性的、逻辑性的和必然性的, 而 TFL 是这样一种命题: 前半部分是形而上学的, 后半部分是相对性的^[14]。

在中国也有类似以上从科学哲学角度论证地理学定律的情况。1988 年, 楚义芳提出地理学的四个基本公理: 集群公理、势能扩散公理、距离衰减公理和序动公理^[15]。时隔两年, 王铮等逐条批驳了以上公理, 认为其建立有悖常识, 集群公理显然可以在常识中找到例外, 如“逆城市化”是普遍现象, 因而尽管集群现象存在, “集群公理”也不能作为公理; 而“势能扩散公理”中的“势能”要完全不同于物理势能, 不然“势能扩散”有悖于物理事实等。这样, 不仅个别公理不成立, 公理体系就更不能成立了^[16]。而且, 王铮等主张公理体系不适合于地理学, 而经验假设则是绝对必要的。可见他们否认地理学定律或公理的理由与巴恩斯同出一辙。

在科学社会学角度上, 巴恩斯引用了托马斯·库恩 (Thomas Kuhn)、罗伯特·默顿 (Robert K Merton) 等科学社会学名家的观点, 认为科学研究中的理论、模型、定律都是一种地方性结构、地方性知识。不仅如此, 巴恩斯还将 TFL 的提出与科学社会学家夏平 (Steven Shapin) 1994 年对波义尔 (Robert Boyle) 及其定律的社会背景考察^①作对比, 认为 TFL 的提出是托布勒在华盛顿大学期间受计量革命和理论革命的影响, 尤其是 GIS 的发展使他能够运用统计分析和计算机制图模拟底特律人口增长, 而 TFL 的传播则是通过对其他地方 (地理学机构) 的再造, 尤其是将其他地理学机构改造成华盛顿大学地理系一样^[14]。

巴恩斯的分析不无道理, 但却误解了科学社会学和地方性知识的本意。自 20 世纪 70 年代以来, 国内外学者都注意到科学社会学取代科学哲学成为元科学研究的主流^[17]。在地理学领域, 约翰斯顿 (R J Johnston) 1978 年在《地理学与地理学家》一书中就明显地从社会的角度来理解地理学^[18], 并在序言中强调该书写作目的之一是关注地理学研究是如何组织的^[19]。但“主流”并不是“完全的取代”, 而是一种新的视角, 或者是对原有哲学维度的扩展^[20], 就目前来看, 科学哲学和科学社会学共同构筑了对科学的多维理解: 作为知识、作为研究活动、作为社会建制和作为社会之一部分^[21]。科学哲学与科学社会学二者可以并行不悖, 科学哲学注重考察知识的内部结构, 包括知识体系的概念、命题、定律、公理、推论结构等理论体系, 而科学社会学则注重考察知识的生产、传播、接受等与各社会结构要素的关系, 二者对科学的理解是互补的^②。所以, 假如 TFL 在地理学知识内部结构上是成立的, 则 TFL 能作为定律而存在, 这是支持论者的任务。而在地方性知识上, 巴恩斯显然接受以约瑟夫·劳斯 (Johnsph Rouse)

① 夏平的考察认为波义尔的成功与他的出身有关。波义尔富裕的家庭使他能够购买实验仪器并招集大批科学家在他的领导下工作, 而他的身份地位则使他免受不必要的学术挑战。这些条件促进了波义尔的迅速成长。

② 当然, 科学社会学也有考察知识内部结构的流派, 此即科学知识社会学派 (SSK: sociology of scientific knowledge), 但他们的考察过于极端, 知识并不一定由社会完全决定, 否则知识的客观性及实用性根本无从谈起, 也无法正常发展。知识很大程度上或很多时候是内部结构与外部结构平衡的产物, 地理学知识也如此。

为代表的科学实践哲学强调知识生成与辩护中的地方性——诸如特定文化、价值观、利益和由此而造成的立场和视域等，所谓的普遍性知识实际上是“祛地方性”^①的结果^[22]。但基于这种解释，则地方性知识是对普遍性知识的否定是一种误解——以地方性认同为基础可以获得知识的普遍性^[23]，也就意味着 TFL 的传播尤其是地方性改造只是一种形式而不危害实质，TFL 仍然是可以成立的。

2.3 支持论者与 TFL 的修正和发展

比较而言，支持 TFL 的人较多，包括 TFL 讨论小组组长隋殿志、乔纳森·菲利普森 (Jonathan Phillips)、哈维·米勒 (Harvey Miller)、古德柴尔德、托布勒本人、李小文和吕韬等。他们都试图证明 TFL 的合理性并给予 TFL 极高的评价，如隋殿志认为 TFL 是托布勒最关键性的贡献，菲利普森则认为科学家更愿接受灵活性的普遍性定律，TFL 即是此类定律。同时，他们均对 TFL 作了不同程度的修正和发展。

隋殿志和菲利普森均对 TFL 的合理性进行辩护，菲利普森还进行了大刀阔斧的修正。巴恩斯应用其所了解的新近发展的科学社会学理论（如前所述某种程度上是误解）对 TFL 进行否认性分析，隋殿志则采用回溯性方法，应用已存在的理论或观点对 TFL 进行辩护。首先，隋殿志认为 TFL 并不是托布勒的独创，帕蒂森 (William Pattison) 将地理学研究归纳为：空间、区域、人地关系、地球科学四种传统，且四种传统之间存在互补和统一^[24]。其次，隋殿志接受康德 (Immanuel Kant) 和波普尔的观点，认为概念和定律是知识创造的探明灯，而 TFL 显然含蓄地或直接地、有意地或无意地扮演着地理学家探索过程中探明灯的角色。再次，隋殿志认为 TFL 是否应被作为地理学第一定律需要在本体论、认识论、方法论甚至伦理的层面上来深刻分析，“任何事物都是与其他事物相联系的”不仅存在于科学理论和实践中，甚至出现在宗教领域，是近现代许多学科始终如一的主题。显然，隋殿志通过承认科学研究中“任何事物都是与其他事物相联系的”这一基本哲学信念来为 TFL 辩护，这样一来，TFL 的合理性就不再是形而上学的问题，而是科学研究中基本的意识问题，至少是科学家研究过程中潜意识地承认的事实。

菲利普森对 TFL 进行了修正。他将 TFL 分为两个命题——TFL1 (is everything is related to everything else ?) 和 TFL2 (the closer things are, the more related)。在 TFL1 上，菲利普森持存疑的态度但给出了明确的答案（注意他的表述与托布勒的表述是不同的）。他认为并不是任何两种物体、过程及其他现象都是联系的，但 TFL1 确实是成立的：其一，我们的世界是通过地图、网络、模型等多样的功能系统来表述、感知和分析的，地方和区域就是这种复杂的相互影响和控制的历史性结果；其二，地理学家处理事物总是置于同样的地表系统中，人类行为通过碳、氧循环而与其他过程、物体、有机界和无机界相联系。他同时承认，地理系统中的相互联系具有多样性，直接的或间接的、强烈的或微弱的、清晰的或模糊的，但“蝴蝶效应”证明了地理系统中相互联系的存在。应当注意到，菲利普森在此已将 TFL 转化为认识论问题而不是本体论问题了。在 TFL2 上，菲利普森与托布勒的表述同样差距很大，他明确地提出地理学中的空间依赖和距离衰减两个问题，表征着聚集和分散两种地理现象。据此，他提出了地理学第二定律：All other things are never equal（这里的“equal”应理解为“均质的”）^[25]，这一观点与米勒的观点相似，且为古德柴尔德所推崇。

^①“祛地方性”是科学社会学学术语，源于普遍性知识与地方性知识冲突的争论，表示“地方性知识的普遍化”，即某种地方性知识可以被其他地方接受而成为普遍性知识，拙文保留科学社会学的译法而不译为“去地方性”。

比较而言, 米勒的论述切中了 TFL 反对论者的要害。传统上, 空间问题基本上被线性地分析, 但在地理系统中, 空间异质性是最为核心的, 米勒抓住了这一核心问题来论述 TFL。他的思想来源于盖特瑞, 盖特瑞认为空间并不是地理学家的特权, 地理学家仅对地理空间——地球表层空间感兴趣, 但米勒批判盖特瑞将地理学中的相互联系视为典型的欧几里德平直空间, 主张地理空间的自相似性和异质性^[26]。一方面, 米勒认为 TFL 中的“相关”是空间自相关, 而空间自相关并不排除空间异质性, 空间异质性所产生的相互作用和空间自相关作用都影响着空间组合, 他的这一观点超越了安瑟林 (Luc Anselin), 因为安瑟林仅将 TFL 限定在地理数据的空间依赖性上, 而地理数据的空间异质性则不属于 TFL 的内容^[27]。另一方面, 米勒非常重视现代空间变化的核心特征——时空收缩。实质上, 现代时空不仅仅是收缩的问题, 还有时空收缩所带来的“混乱”问题。时空收缩问题在 1969 年就被贾内尔 (Donald Janelle) 所注意, 他发现随着时间运动和现代交通的发展, 地表地方间的联系更为邻近了^[28]。时空“混乱”问题为托布勒注意到, 他在 1999 年美国遥感应用会议上论述了现代时空不仅是收缩的, 而且是“混乱”的——虽然飞机和手机费用在不同区域和不同人群中都在增加, 但只有在能够支付的条件时时空收缩才成立, 人口增长和城市化加剧所带来的“城市病”已消弱了 (线性的) 地理空间的相互作用。米勒认为, 时空收缩和“混乱”并不妨碍 TFL 的成立, 当合作更为自由时, 人们对工作地的选择更为自由。

实际上, 米勒的观点具有重要的现代地理学认识论转向基础, 这种认识论转向即从寻求因果关系的解释到寻求相关性解释^[29], 区域的差异性和相互依赖性不仅是相关性解释的客观基础, 也是地理学研究对象的重要表述之一^[30]。

古德柴尔德的主要工作是 GIScience, 这是他支持 TFL 的主要出发点, 但也以此对 TFL 提出修正。他首先以假设的方法论证了 TFL 的合理性: 假设我们的世界是没有噪声的、无法感知的、无法描述的空间世界, 则我们的生活无疑必须依靠 TFL。这就意味着, 空间异质性是 TFL 成立的基础, 正是异质性导致地理事物的集聚, “邻近”表征了这种集聚的空间远近关联程度, 这与米勒的意见是一致的。也是基于这一观点, 他认为地理空间与宇宙空间、人类体验空间、人类思维空间都是不同的, 地理空间是 TFL 成立的空间类型^[31]。接着, 他以 GIScience 为主对 TFL 进行了修正, 认为空间异质性对地理相互作用和自相似是首要的影响, 所以 TFL 是第二定律而不是第一定律, 这是他和马克 (David Mark) 1987 年就已提出过的^[32]。

年会 TFL 讨论小组组长将讨论文稿寄给托布勒后, 托布勒针对反对论者观点作出比较中性的回应。一方面, 他承认 TFL 思想来源于理查德·费尼曼 (Richard Feynman) 所提出的定律产生程序: 猜想→推理→结论对比→验证→再猜想, 这一思想的典型代表实际上是波普尔 (Karl Popper)^[33]; 另一方面, 他认为自己一直以来一直关注 TFL 的修正, 尤其社会空间、时空网变换、拓朴空间等通常并不是对称的, 他自己更关注空间中的摩擦力^[5], 他在 1995 年的工作中就发现城市发展模型中邻近的相互作用是非常强烈的^[34]。研究城市地理的爱德华·塔弗 (Edward J. Taaffe) 也认为随着交通和通讯技术的发展, 人流、物流和信息流一直在加速, 城市、区域和国家等地理尺度的不同地方的相互依赖变得日益清晰^[35]。

值得注意的是, 托布勒本人强调 TFL 的提出并不是他一个人的贡献, 定律的效用性也不以他自己的工作为依据。他赞同科学社会学关于一个理论的接受是一个社会化过程的观点^[5]。很显然, 他的观点是应用马克思所提出的历史分析法而对科学理论作出的正确见解, 也许有人会认为这是“狡辩”的辩解, 但从 TFL 之争及 TFL 的修正和发展背景看, 这是事实而不是辩解。

国内学者李小文和吕韬等主要是将 TFL 引入中国并对其修正和发展,他们不仅均提出用“时空邻近”代替“空间邻近”,而且从实证的角度肯定了“时空邻近”^①。李小文等基于 2003 年对 SARS 传播空间格局的研究^[36],提出了“时空邻近度”的概念:地理空间任意两匀质区域(含点)之间的时空邻近度,对给定的“流”(指人流),正比于二者之间的总流量,反比于从一端到达另一端的平均时间^[13],这为 TFL 的定量化提供了可能。吕韬等则在比较空间自相关研究文献的基础上提出“时空接近”的概念,并构建相应计算模型,结合表征时间距离的可达性指标将该模型应用于长三角区域经济差异分析,发现在全局空间自相关指标上,“时空接近”空间自相关能更好地揭示地理事物间关联的动态变化,而在局域空间自相关指标上,当时间距离截取在合理范围时,邻接性表现出较强的稳健性^[37]。

对比于国外学者的观点,或者说对比于现在对区域性质的关注,李小文和吕韬的论证是基于均质空间的。实际上,不仅现实的空间常常是非匀质的,时间也是非匀质的,那么,“非匀质时空”下 TFL 是否成立?回答是肯定的,前文米勒和古德柴尔的观点也已论述了此问题。在非匀质条件下,集聚现象将更为明显,时空自相关性和依赖性将更为依赖于“流”的路径,当时空距离截取在一定范围时,邻近性表现也会非常稳健。

3 TFL 之争与地理学早期争论的关联

3.1 否认论者与例外论之争

巴恩斯以地理学中不存在定律来否认 TFL 并不是什么新鲜的事,赫特纳(Alfred Hettner)、哈特向(Richard Hartshorne,又译哈特肖恩)、费希尔(C. A. Fisher)等人都认为地理学的核心是区域地理学,哈特向甚至认为“除了所有区域都是独特的这一地理通则之外,没有发展一般原则的必要”^[38]。但传统区域地理学无法建立普适的理论体系,地理学被视为以物理学为标准的科学体系中的“例外”,仅仅是对特定地区的解释而已,并不符合“科学”的正道^[10]。1953 年,弗雷德·舍费尔(Fred Schaefer)发表了“地理学中的例外论:方法论的检视”一文,批判传统区域地理学的研究对象是区域差异,地理学不同于其它科学的主张是“例外论”(exceptionalism)^[39],该文发表后引起了地理学界的“大地震”^[40]。安德鲁·塞耶(Andrew Sayer)总结认为数量革命以前的传统区域地理学有两个基本点:一是摒弃理论性和概念性分析;二是把地理现象看作是独特的、互不可比的,因而无法通过一般性原理加以解释的东西^[41]。最近,斯蒂夫·哈伯特(Steve Herbert)将“例外论”的源起推移至库恩,他认为科学哲学试图寻求地理学的独特地位所遭遇的困境由来已久,19 世纪和 20 世纪的大部分时间中,专业的、卓越的地理学家们倾向于定义或者辩护地理学的科学性,这些努力直接由库恩的《科学革命的结构》所开创,库恩及其后继者试图分解普遍性的愿望使科学知识孕育了地方性^[42]。这恐怕是 TFL 反对论者最根本的哲学信念之一。

这似乎表明,地理学先天地处于“例外”学科之列。从哲学立场上说,舍费尔本人是实证逻辑主义者,而库恩则是历史主义者,二者在此是巧合抑或殊途同归?实际上,库恩最具影响的“范式”理论本身就承诺知识具有地方性,因为“范式”强调的是科学共同体对研究“范式”的共同认可^[43],这种认可无疑是一种“地方性”的认可。地理学无疑被列为了地方性学科

^①在此说明,本文“邻近”的译法是根据李小文等的建议译出的(文献[13]),后来有学者又译为“接近”(文献[37]),这两种译法均强调“时空结合”,但后者并未参考李小文等的译法,也未列其文献。但陈彦光和韩雅飞将其限定在空间范畴内,译为“近距离”(文献[50])。实际上,托布勒的实践工作包含“时间”维度,但他在理论上提出该定律时又忽视了“时间”维度,或者是未表达清楚。

之列, 它无法获得普遍性定律, 也不存在共同认可的“范式”。

3.2 支持论者与计量革命和理论革命

TFL 之争的观点尤其是支持论者的观点可以追溯到早期的计量革命和理论革命, 而且计量革命和理论革命是相互联系的, 一方面, 正如约翰斯顿和泰勒 (Johnston, Taylor) 所指出的, “计量革命”导致了 GIS 革命的到来^[44]; 另一方面, 亦正如雷金纳德·格里奇 (Reginald Golledge) 所指出的, “计量革命”仅是一个标签, 实际上是理论革命, 甚至在一定意义上需要先走一步的是进行“理论革命”, 而数学和统计学只不过是这种革命的出现和发展提供了所需的语言^[45]。埃里克·谢泼德 (Eric Sheppard) 等也持相似观点^[46]。

计量革命和理论革命又都与 TFL 之争中关于统计、模型、计算机制图、GIS 和 GISscience 发展等因素有关。这可以从计量革命的发展中看出: 从时间轴上透视, Openshaw 发现数量地理学的发展历程大致是: 计量/数学革命 (1960~70 年代) → GIS 革命 (1980 年代) → 地理计算 (1990 年代初)^[47]; 从领域扩展上透视, 刘妙龙等发现计量地理学研究领域扩展方向包括政治地理学和选举地理学 (约翰斯顿、泰勒等)、工业和农业区位的动态模式以及人文地理学非线性模型 (威尔逊)、GIS 与空间分析 (古德柴尔德和巴蒂等)^[48]。最近, 艾伦·T. 默里 (Alan T. Murray) 则列出了计量地理学支撑的六大领域: GIS、航空遥感、统计和空间分析、数量优化分析、区域分析、计算机科学和模拟^[49]。

实质上, 计量革命、理论革命、地理信息革命都是 TFL 之争的主要背景。前面已提到 TFL 之争主要因素是 GIS 和 GISscience 的发展, 但与计量革命和理论革命是分不开的, 古德柴尔德本人就是这种背景的典型缩影。古德柴尔德开始工作的时代正是地理学计量运动的时代, 而空间分析是当时的一个主要论题^[50], 这与托布勒提出 TFL 时所面临的问题是一致的。他除前文中将 GISscience 视为理论和经验知识的焦点来论证 TFL 外, 还以 GISscience 或者是地理信息中设计、检验和应用的基本原理的观点来论证 TFL^[31]。可见地理学理论问题始终是他一直关心的问题。除此之外, 托布勒本人就认为 TFL 的合理性及其可接受性的社会过程正是目前发展着的地理分析和 GISscience, 他们是 TFL 应用的肥沃土壤, 数学计量也同样有此贡献^[5]。从历史的角度看, 计量革命、理论革命、地理信息革命是相互联系着发展的^[51], 这构成了 TFL 产生和争论的主要背景。

4 TFL 之争与地理学理论建设焦点

TFL 之争关联着当前地理学理论建设中的三个焦点: 研究维度、尺度及其转换和时间地理学, 而且三者互涉, 为地理学中的三个核心概念: 维度、尺度、地域的关系体系建构提供了可能。

4.1 TFL 之争与地理学研究维度: 时间与空间

有学者已注意到, 关于时间、空间与人类统一的理论研究是地理学理论中“建构性”研究的基础理论范畴, 但关于时间的理论却没有获得关于空间的理论那样的较充分的发展^[52]。TFL 之争中, 为地理学研究维度中的时间寻求地位的主要是米勒、李小文和吕韬等。米勒认为“邻近”包含着时间和空间, 他以图的形式列出了交流的时空模型, 认为时空交流仅发生于特定位置或时空系统中^[26]。李小文和吕韬等则针对托布勒倾向于关注空间的问题, 提出加入时间维度的“时空邻近度”概念, 其理论及实践依据前文已述。

但是, 地理学研究中缺乏时间维度不能仅从理论文献上梳理, 地理学家不可能忽视“时间和空间是事物存在的基本形式”^[53]这一基本信念, 只不过关于时间的地理学理论文献偏少而已。

这可能源于地理学传统上被认为是空间的科学^[54]，这导源于 18 世界伟大的哲学家康德，他把事物按性质和起因归类，不问其发生的时间和地点如何，按着先验的认识形式将人类的知识与时间、空间、范畴相对应分为历史学、地理学和其他科学三大类^[55]。但看看地理学家的工作，他们的实践中都存在事物时间变化的分析，托布勒提出 TFL 的实践工作就是对底特律 1920~2000 年的人口增长预测。方修琦还发现在中国自然地理学研究中以现代自然环境的历史建构为主体的古地理学，以时间坐标系下自然地理过程研究为主的环境演变研究，以从时间的维度探索人地关系为主的人地系统演变研究，分别体现了地理学的区域研究传统、地球科学传统和人地关系传统，构成了自然地理学时间维研究的 3 个基本方面^[56]。可以说，地理学家的科学实践从未忽视过时间维度。

大卫·哈维 (David Harvey) 认为时间维度的解释是非常具有说服力的解释形式^[57]。索尔 (C. O. Sauer) 提出地理学的第四维——时间，时间是阶段、循环、模式或环境都无法替代的^[58]，只不过由于他受古生物学思维影响在概念上与上述表述有些不同罢了。格里奇将地理学理论发展归为两条路径：着重研究“形式”，或者说研究界限分明的区域内分布的模式或特殊的空间格局；着重研究“过程”，过程活动的“行为”会产生因时间而异的关系和相互关系^[59]。潘玉君提出了地理学研究的维度包括：科学维度、价值维度和伦理维度，其中的科学维度就包括时间序列和空间秩序^[60]。可见地理学家从来就具有时空统一意识，时空完备性是地理学的一条基本原则^[61]，这可以从后文时间地理学中看到，这也是 TFL 修正和发展的重要内容。

从以上论述看，TFL 虽在表述上仅将地理学研究维度限定在空间维度上，但在实践中是时间维度与空间维度并重的。随着 TFL 之争的发展，地理学研究维度包括时间和空间在理论上被强化了。

4.2 TFL 之争与地理学尺度问题：尺度及其转换

地理学中的尺度具有本体论和认识论的双重涵义，前者把尺度看成是一种真实存在的物质性东西，是社会进程的产物，后者把尺度看成是人类理解世界的一种表达方式^[62]①。苏珊·汉森 (Susan Hanson) 论述时间和空间的地理学特性时亦表达过类似观点^[63]。拙文所论述的尺度仅指后一种涵义。

地理学研究维度包括着时间和空间，而时间和空间都存在着尺度问题，而且尺度选择影响着地理学研究结论的有效性。但传统上对尺度的探讨仍然是空间重于时间，如有学者定义的四种尺度实际上是空间尺度：制图尺度或地图尺度（指地图比例尺，地理信息与尺度大小成正比）；地理尺度（即研究区域的空间扩展，研究区域与尺度成正比）；分辨率（指空间数据集中最小的可区分部分，地理信息与尺度成反比）；运行尺度（指地学现象发生的空间范围）^[64]。这些空间尺度未考虑与时间尺度的耦合，而实际上，时间尺度的影响如同空间尺度一样重要，汉森就指出过时代（时间）和区域（空间）都是为理解（地理）世界而施加次序、寻求格局和创造类别的工具^[65]。约翰斯顿定义地理学中尺度是地理事件和地理过程表征、体验和组织的等级^[66]，李双成和蔡运龙定义地学上尺度是指自然过程或观测研究在空间、时间或时空域上的特征量度^[67]。这些观点明显地具有时空耦合的意义。

在地理学的不同分支学科中，尺度意义是不同的。在地图学与 GIScience 中，尺度表征着“表述的尺度”与地表实际大小之间的关系。而遥感影像中，尺度反映着所包含的信息数量和

① 赫罗德和赖特是从人文地理学角度来说明尺度的这两种涵义的（文献 [62]），但这两种涵义在整个地理学中都具有合理性。

该影像中地理事物的复杂程度。而在人文地理学中通常关注的尺度是地方，地方对于个人与社会来说，不仅是一个范围问题，而且是一个意义的中心，同时也是构建社会关系与权力关系的媒介^[68]。

古德柴尔德等从地理学的视角出发，认为有关尺度的科学研究应回答这样几个问题：尺度在空间模式和地表过程检测中的作用，以及尺度对环境建模的影响；尺度域（尺度不变范围）和尺度阈值的识别；尺度转换、尺度分析和多尺度建模方法的实现^[69]。蒂姆·伯特（Tim Burt）则不仅承认空间尺度标识着不同事物的关注水平，而且认为地理学家并不把自己限制在一种尺度上，而是依据研究需要进行尺度转换^[70]。但地理学研究中划定的尺度不能完全和真正操作的尺度重合，这就涉及尺度转换问题。一方面，局部信息代替不了区域分布信息，否则将犯以偏概全的错误；另一方面，大尺度范围上的信息或模型应用于小尺度地区，掩盖了小尺度上详细的能流和物流信息^[71]。邬建国等还注意到在尺度域间的过渡带多会出现混沌、灾变或是其他难以预测的非线性变化^[72]。

同时，地理学中尺度效应极为明显，研究过程中不同尺度选择结果是不同的，尤其是地理空间数据具有尺度依赖性，从古代的地图到如今的“3S”（GIS、RS、GPS）技术都离不开尺度问题。由于地球表层的无限复杂性，人们不可能观察地理世界的所有细节，地理信息对地球表面的描述总是近似的，近似程度反映了对地理现象及其过程的抽象程度或抽象尺度^[73]。

TFL 之争与地理学尺度问题的关键不仅在于 GIS 和 GIScience 引起了对 TFL 的讨论，根本的在于在地理学尺度及尺度转换过程中 TFL 是否成立？回答是肯定的。一方面，在具体研究中无论是小尺度还是大尺度研究，具体区域问题的成立及解答都必须寻求其“环境域”，以此来解释区域问题的自相关性，这种自相关性不仅是从统计上分析，还有在区域异质条件下相互作用所产生的区域聚集和分散；另一方面，在尺度转换研究中已无意识地承认了 TFL 的合理性，尺度上推在于抓住主要的尺度轴，尺度下推则寻求详细的解释；再一方面，在地理数据挖掘中尺度选择总是首先考虑的问题，数据挖掘还附带地设置地理数据间的相关性。但应注意，尺度及其转换应当寻求时空耦合，在上推和下推的同时应“前推”寻求历史解释和“后推”作出必要的预测，以实现时空耦合解释和预测为目标，这与时间地理学的理论目标是一致的。

4.3 TFL 之争与时间地理学：时空耦合

时间地理学是 20 世纪 60 年代后期由瑞典地理学家哈格斯特朗（Hägerstrand）及其领导的隆德学派提出并发展起来的，旨在表现并解释时空过程中人类行为与客观制约之间关系的一种方法论^[74]。最初，哈格斯特朗发现传统的区域科学中，宏观汇总模型将人口进行机械的划分，并孤立地分析各个人口子群体，这一做法忽视了个体行为决策时所处的具体时空情境性，会直接影响理论的构建以及宏观层面的汇总规律^[75]。此外，哈格斯特朗针对社会生活中的人，提出了八条根本性的命题：人是不可分割的；每个人的生命是有限的；人在某个时间同时完成多项任务的能力是有限的；每完成一个任务都需要花费一定的时间；人在空间中的运动需要花费时间；空间的承载能力是有限的；任何领域空间都存在一个有限的外边界；现状必然受到过去的状况的制约^[76]。这已表明，时间地理学最初的提法与 TFL 表述非常相似，只是哈格斯特朗所表述的是人类行为，注重运用时间地理学方法研究人地关系。时间地理学研究各种物质及社会环境中限制人的行为的制约条件，以此来说明人的空间行为，并且认为人的活动是由一定时空环境条件下的一系列连续并且相关的事件所构成的^[77]。这恰恰否定了 TFL 否定论者认为人类行为的多样性不存在定律的论断。

而且,时间地理学的发展及其趋势与 TFL 极为相似。时间地理学提出后,尤其是在 1970~1980 年间由于相对落后的研究手段迟滞了它的发展^[78],尤其是研究数据的采集、处理及表达方式^[79]。这与 TFL 当时的处境是相似的。随着与地理相关的个体数据的可获取性以及 GIS 的地理计算能力的增强,时间地理学概念的操作与应用越来越成为可能^[80]。1990 年中后期,时间地理学主要向着三个方向发展:其一,对其自身理论的修正、对日益重要的虚拟空间行为的关注^[81];其二,与日益成熟的 GIS 技术密切结合及时空表达方式精细化^[82];其三,在城市交通规划和城市问题研究中应用技术的成熟化等^[79]。表明时间地理学进入了一个全新发展的复兴期。

值得关注的是,TFL 之争与时间地理学在当代时空问题上遇到了相同的问题——时空收缩甚至“混乱”。信息时代的到来与现代通讯技术的迅猛发展对人类传统活动模式产生了极大的影响,传统的人类活动开始出现“碎片化”、“多任务”的倾向,同时个人社会网络得以崛起^[83]。很多人类活动可以在没有空间位移的情况下完成,通过网络、移动电话等设备办公的情况越来越多。这种活动模式的建立对传统时间地理学中所假定的人类活动的时空制约提出了挑战,有学者甚至认为现代通讯技术的发展从根本上改变了人类活动模式^[84]。因此,学者们对信息时代时间地理学的理论框架进行了扩展和完善,此即“新时间地理学”,它注重人类行为的时空控制^[80],而且,信息技术的进步及其应用也使得地理学处于不断的变化之中^[85]。

可见,时间地理学与 TFL 之争具有共通之处,且时间地理学并未忽视空间及尺度问题,某种程度上说具有空间及时间尺度的综合性。这样,TFL 之争中的时空本来就存在耦合问题,而尺度及其转换和时间地理学均给出了相关联的理论体系,且时间地理学实践性更强。如时间地理学关于社会模型便可在三个层面开展:个体层面(路径是由个体在各种制约下由时空中的运动轨迹和停留点所组成,对路径的描绘能够直观地揭示和比较不同群体的行为特征);驻点层面(借助时空棱柱的形态可以分析活动的时间分配和空间分布,以了解城市节奏和活动系统);社会结构层面(分析特定群体的时间供给和需求,了解如何通过将个体计划在时间和空间上进行分配来实现社会系统的能力)^[80],这一层面体系实际上已包含时空耦合的思想,也包含时空(地域)等级的思想。

5 结语:TFL 之争与“维度—尺度—地域”关系体系

陈彦光注意到,地理学的理论方法正处于一种变革的境地^[86]。之所以如此乃因为地理学长期以来在整个科学殿堂中显得有些例外:一方面,由于地理现象的非线性和非欧几何性,传统的数学方法应用受到局限;另一方面,由于地理系统的复杂性和不可控性,系统实验方法很难有效利用^[87]。他们同时注意到近半个世纪以来地理学遇到了前所未有的发展契机:分形几何学、仿生数学(神经网络、遗传算法、元胞自动机等)以及有关的非线性数学为我们提供了全新的数学描述工具,计算机图形学、GIS 和计算数学为我们开展计算机模拟实验提供了新的手段,从而弥补了地理系统特别是人文地理系统不可实验性的不足。他们所分析的这一图景反映在 TFL 之争中计算机制图对 TFL 提出的影响,GIS 和 GIScience 的发展促进着 TFL 的发展,异质性空间与 TFL 的合理性等问题。

随着 GIS 和 GIScience 的发展,TFL 不仅被重新发现了,而且与地理学中早期的例外论之争、计量革命、理论革命关联起来,更与研究维度、尺度、时间地理学等地理学理论焦点联系在一起,而且这些联系的基础主体是 GIS 和 GIScience 的发展,另有传统的关于 TFL 合理性的科学哲学观点和相对较新的科学社会学观点。这些复杂的联系,强化了维度、尺度及其转换和

时间地理学的内在关联。

由于地理学在地球系统科学中独特性是其视角^[88]，集焦于 TFL 争论的内涵，实际上研究维度是地理学理论首要的因素，并以此形成研究过程中必须作出的尺度选择及其转换研究（包括时间和空间），伴随地理信息处理及其对结果的影响形成复杂的地域等级系统，地域性、等级概念、空间（及其要素）的相互依赖性、空间结构等构成了地理学特殊的视角^[30]，并且由于尺度交互作用，地理系统尺度具有明显的梯级等级关系、包含等级关系、嵌套等级关系等复杂等级关系^[89]。这些关系形成本级地域、次级地域、背景地域三个层次，并且三者之间均存在相互影响^[90]。如结合 TFL 的内涵进行分析，则这些关系的一个测度即“邻近度”，这是“邻近度”使得在空间和时间维度上尺度及其转换具有本体论和方法论的意义，地域等级间的关系才可能成立。

蔡渝平曾指出，尺度、尺度转换及其效应是地域结构的关键^[91]，而从 TFL 争论及其强化的时空维度、尺度及其转换、地域等级看，地理事物的时间序列、空间秩序、尺度效应和地域等级均存在“邻近”现象，而且这种现象存在于匀质空间和非匀质空间中，甚至非匀质空间中更为明显。不过，从认识论角度看，维度、尺度及其转、地域等级三者间存在逻辑推理关系：维度是地理学理论的首要因素，包括时间和空间，均存在“邻近”现象；尺度及其转换包括时间的和空间的及时空耦合的，同样存在“邻近”现象；在尺度转换过程中形成的地域等级也存在“邻近”现象。而且，从维度到尺度及其转换再到地域等级，“邻近”是这一关系体系的核心，正是“邻近”使尺度存在关联性，这种关联性随着尺度转换而形成等级性的关系，这种等级性反映在地理学研究的基本单位地域上，形成同样存在“邻近”的地域等级系统。这一系列关系的框架如图 1：

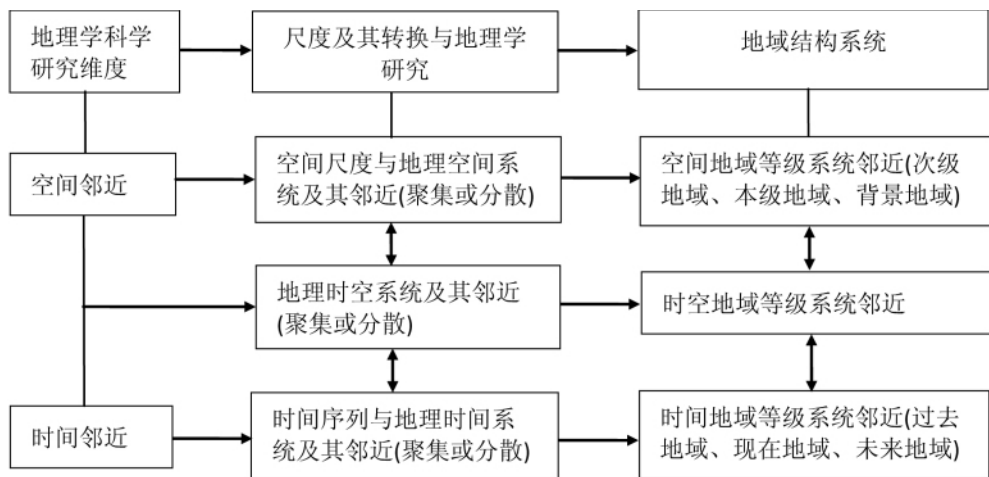


图 1 以“邻近”为核心的“维度—尺度—地域”关系体系

Fig 1 Relationship of “dimension-scale-area” based on the core of “Proximity”

随着地理学实践和认识的发展，以“范式”为地理学共同体形成的承诺基础，必将推动着地理学理论建设的争论和发展。对于这一理论框架，虽然国内学者潘玉君在 2009 年提出并建构“地理学研究范式”^[92]时未参考拙文类似文献，但他从科学哲学角度详细论述了这些内容，尤其在 2001 年详细论述了研究维度和地域结构系统两个问题^[90]，并在此之前就将其思想作为

研究人地关系的科学基础^[93]。由于篇幅有限,今后将详细考察“地理学研究范式”与 TFL 之间的关系。

致谢:南京师范大学汤茂林教授对此文作出了详细修改,提出了建设性建议。

参考文献:

- [1] 北海. 科学与社会进步——介绍苏联科学家彼·列·卡皮察的主要观点. 民主与科学, 1990, (5): 19~20.
- [2] 中国科学技术协会, 中国地理学会. 地理科学学科发展报告. 北京: 中国科学技术出版社, 2007. 29~35.
- [3] 孙俊, 潘玉君. 认识发展中的中国地理学. 中国科技论坛, 2012, 28(4): 117~124.
- [4] Tobler W. A computer movie simulating urban growth in the detroit region. *Economic Geography*, 1970, 46(2): 234~240.
- [5] Tobler W. On the First Law of Geography: A reply. *Annals of the Association of American Geographers*, 2004, 94(2): 304~310.
- [6] 普雷斯顿·詹姆斯. 地理学思想史(第2版). 李旭旦译. 北京: 商务印书馆, 1989. 485~490.
- [7] 杰弗里·马丁. 所有可能的世界: 地理学思想史(第4版). 成一农, 王雪梅译. 上海: 上海人民出版社, 2008. 643.
- [8] 蔡运龙, Bill Wyckoff. 地理学思想经典解读. 北京: 商务印书馆, 2011. 3.
- [9] Soja E W. Keeping space open. *Annals of the Association of American Geographers*, 1999, 89 (2): 348~353.
- [10] Gould P R. Geography 1957~1977: The Augean period. *Annals of the Association of American Geographers*, 1979, 69: 141~151.
- [11] Goodchild M F. GIScience, geography, form, and process. *Annals of the Association of American Geographers*, 2004, 94(4): 709~714.
- [12] Sui D Z. Tobler's First Law of Geography: A big idea for a small world. *Annals of the Association of American Geographers*, 2004, 94(2): 269~277.
- [13] 李小微, 曹春香, 常超一. 地理学第一定律与时空邻近度的提出. 自然杂志, 2007, 29(2): 69~72.
- [14] Barnes T. A paper related to everything but more related to local things. *Annals of the Association of American Geographers*, 2004, 94(2): 278~283.
- [15] 楚义芳. 地理学的逻辑方法和基本法则. 地理学报, 1988, 43(3): 250~257.
- [16] 王铮, 吴必虎. “地理学公理”质疑——与楚义芳同志商榷. 地理学报, 1991, 46(1): 103~106.
- [17] 郭俊立. 科学的文化建构论. 北京: 科学出版社, 2008. 1.
- [18] 孙俊, 潘玉君, 张谦舵. 地理学学科研究的科学社会学视角——重新审视约翰斯顿《地理学与地理学家》一书. 人文地理, 2011, 26(3): 10~15.
- [19] R J. 约翰斯顿. 地理学与地理学家. 唐晓峰, 李平译. 北京: 商务印书馆, 1999. 3.
- [20] 约翰·齐曼著. 真科学: 它是什么, 它指什么. 曾国屏, 匡辉, 张成岗译. 上海: 上海科技教育出版社, 2008. 4.
- [21] 李醒民. 科学论: 科学的三维世界(上卷). 北京: 中国人民大学出版社, 2010. 3.
- [22] Rouse J. Knowledge and Power, Toward A Political Philosophy of Science. Ithaca and London: Cornell University Press, 1987. 13.
- [23] 龙先琼, 杜成材. 存在与表达——论地方性知识的历史叙述. 吉首大学学报: 社会科学版, 2008, 29 (3): 26~29.
- [24] Pattison W. Four Traditions for Geography. *Journal of Geography*, 1964, 53: 211~216.
- [25] Phillips J D. Doing Justice to the Law. *Annals of the Association of American Geographers*, 2004, 94(2): 290~293.
- [26] Miller H J. Tobler's First Law and Spatial Analysis. *Annals of the Association of American Geographers*, 2004, 94(2): 284~289.
- [27] Anselin L. What is special about spatial data? Alternative perspectives on spatial data analysis. Santa Barbara: National Center for Geographic Information and Analysis Technical Report, 1989. 89~93.
- [28] Janelle D G. Spatial organization: A model and concept. *Annals of the Association of American Geographers*, 1969, 59: 348~364.
- [29] 陆大道. 人文—经济地理学的方法论及其特点. 地理研究, 2011, 30(3): 387~396.
- [30] 陆大道. 改变世界的十大地理思想译序. 见: 苏珊·汉森. 改变世界的十大地理思想. 北京: 商务印书馆, 2009. 2~9.
- [31] Goodchild M F. The validity and usefulness of laws in Geographic Information Science and Geography. *Annals of the Association of American Geographers*, 2004, 94(2): 300~304.
- [32] Goodchild M F, Mark D M. The fractal nature of geographic phenomena. *Annals of the Association of American*

- Geographers, 1987, 77: 265~78.
- [33] 卡尔·波普尔. 猜想与反驳. 傅季重译. 上海: 上海译文出版社, 1986. 5.
- [34] Tobler W. Migration: Ravenstein, Thorntwaite, and beyond. *Urban Geography*, 1995, 16(4): 327~343.
- [35] 爱德华·塔弗. 空间组织及相互依赖. 见: 苏珊·汉森. 改变世界的十大地理思想. 北京: 商务印书馆, 2009. 145.
- [36] 杨华, 李小文, 施宏, 等. SARS 沿交通线的“飞点”传播模型. *遥感学报*, 2003, 7(4): 251~255.
- [37] 吕韬, 曹有挥. “时空接近”空间自相关模型构建及其应用——以长三角区域经济差异分析为例. *地理研究*, 2010, 29(2): 351~361.
- [38] Hartshorne R. The nature of geography: A critical survey of current thought in the light of the past. Pennsylvania: Lancaster, 1939.
- [39] Schaefer F. Exceptionalism in geography: A methodological examination. *Annals of the Association of American Geographers*, 1953, 43: 226~249.
- [40] 叶超, 蔡运龙. 地理学方法论变革的案例剖析——重新审视《地理学中的例外论》之争. *地理学报*, 2009, 64(9): 1134~1142.
- [41] 德鲁·塞耶. 对地理学理论的回顾与展望. *地理译报*, 1988, (4): 1~8.
- [42] Herbert S. Contemporary geographies of exclusion I: Traversing skid road. *Progress in Human Geography*, 2008, 32(5): 659~666.
- [43] 托马斯·库恩. 必要的张力——科学的传统和变革论文选. 范岱年译. 北京: 北京大学出版社, 2004. 1~3.
- [44] Johnston R J, Taylor P J. Geographic information systems and geography. In: Pickles J. *Ground Truth: The Social Implications of Geographic Information Systems*. New York: Guilford, 1995. 51~67.
- [45] Golledge R G. Behavioral geography and the theoretical/quantitative revolution. *Geographical Analysis*, 2008, 40(2): 39~257.
- [46] 特雷弗·J. 巴恩斯, 杰米·佩克, 等. 经济地理学读本. 童昕, 梅丽霞, 林涛, 等译. 北京: 商务印书馆, 2007. 3.
- [47] Openshaw S. Computational human geography: Towards a research agenda. *Environment and Planning A*, 1994, 26(3): 499~505.
- [48] 刘妙龙, 李乔. 从数量地理学到地理计算学——对数量地理方法的若干思考. *人文地理*, 2000, 15(6): 13~16.
- [49] Murray A. Quantitative geography. *Journal of Regional Science*, 2010, 50(1): 143~163.
- [50] 陈彦光, 韩雅飞. 地理信息科学, 地理学, 形态与过程. 见: 蔡运龙, Bill Wyckoff. *地理学思想经典解读*. 北京: 商务印书馆, 2011. 400.
- [51] 孙俊, 潘玉君, 和瑞芳, 等. 科学普及中行为缺失的案例剖析——以地理学为例. *科普研究*, 2011, 6(2): 46~54.
- [52] 郑冬子. 地理学的时间、空间与人类的统一理论研究. *信阳师范学院学报: 自然科学版*, 2000, 13(1): 49~54.
- [53] 牛文元. 理论地理学. 北京: 商务印书馆, 1992. 2~3.
- [54] 白光润. 地理学的哲学贫困. *地理学报*, 1995, 50(3): 279~286.
- [55] 刘盛佳. 地理学思想史. 武汉: 华中师范大学出版社, 1990. 148.
- [56] 方修琦. 时间维的自然地理学研究. *古地理学报*, 2007, 9(2): 669~674.
- [57] 大卫·哈维. 地理学中的解释. 北京: 商务印书馆, 1996. 516.
- [58] Sauer C O. The fourth dimension of geography. *Annals of Association of American Geographers*, 1975, 64(2): 189~192.
- [59] 雷金纳德·G·戈列吉. 地理学理论. *国际社会科学杂志(中文版)*, 1997, 14(4): 27~41.
- [60] 潘玉君. 地理学元研究: 地理学的研究维度. *云南师范大学学报: 自然科学版*, 2002, 22(3): 49~52.
- [61] 郑冬子, 郑慧子. 区域的观念——时空秩序与伦理. 北京: 科学出版社, 2010. 110~122.
- [62] Herod A, Wright M W. Placing scale: An introduction. In: Herod, Wright M W. *Geographies of Power: Placing scale*. Oxford: Blackwell, 2002. 1.
- [63] Susan Hanson. Who Are “We”? An important question for geography’s future. *Annals of the Association of American Geographers*, 2004, 94(4): 715~722.
- [64] Lam N, Quattrochi D A. On the issues of scale, resolution, and fractal analysis in the mapping sciences. *Professional Geographers*, 1992, 44: 977~988.
- [65] 苏珊·汉森. 改变世界的十大地理思想导言. 见: 苏珊·汉森. 改变世界的十大地理思想. 北京: 商务印书馆,

2009. 9.

- [66] Jonston R J, *et al.* Dictionary of Human Geography. 4th edition. Oxford: Blackwell Publishers Inc, 2000. 42.
- [67] 李双成, 蔡运龙. 地理尺度转换若干问题的初步探讨. 地理研究, 2005, 24(1): 11~17.
- [68] 朱竑, 钱俊希, 陈晓亮. 地方与认同: 欧美人文地理学对地方的再认识. 人文地理, 2010, 25(6): 1~6.
- [69] Goodchild M F, Quattrochi D A. Scale, multiscaling, remote sensing and GIS. In: Quattrochi D A, Goodchild M F. Scale in Remote Sensing and GIS. Boca Raton: CRC Lewis Publishers, 1997.
- [70] 蒂姆·伯特. 尺度: 自然地理学中的尺度放大和缩小. 见: 萨拉·L. 霍洛韦, 斯蒂芬·P. 赖斯, 吉尔·瓦伦丁. 当代地理学要义——概念、思维与方法. 黄润华, 孙颖译. 北京: 商务印书馆, 2008. 167~181.
- [71] 孟宝. 地理尺度问题中不确定性原理的假设探讨. 地理与地理信息科学, 2005, 21(6): 29~32.
- [72] 邬建国. 景观生态学——格局、过程、尺度与等级. 北京: 高等教育出版社, 2002. 81~94.
- [73] 孙庆先. 地理空间数据的尺度问题及其研究进展. 地理与地理信息科学, 2007, 23(4): 53~56.
- [74] 柴彦威. 时间地理学的起源、主要概念及其应用. 地理科学, 1998, 18(1): 65~72.
- [75] Hägerstrand T. What about people in regional science? Papers and Proceedings of the Regional Science Association, 1970, 24: 7~21.
- [76] Hägerstrand T. Space, time and human conditions//dynamic allocation of urban space. In: Karlquist A, Lundquist L, Snickarseds F. Farnborough: Saxon House/Lexington, D. C. Heath, 1975. 3~12.
- [77] 柴彦威, 王恩宙. 时间地理学的基本概念与表示方法. 经济地理, 1997, 17(3): 55~61.
- [78] 林广发, 黄永胜. GIS在时间地理学中的应用初探. 人文地理, 2002, 17(5): 69~74.
- [79] 柴彦威, 赵莹. 时间地理学研究最新进展. 地理科学, 2009, 29(4): 593~598.
- [80] 关美宝. 时间地理学研究中的GIS方法: 人类行为模式的地理计算与地理可视化. 申悦, 赵莹, 柴彦威译. 国际城市规划, 2010, 25(6): 18~26.
- [81] Miller H J. Necessary space-time conditions for human in teraction. Environment and Planning B: Planning and Design, 2005, 32(3): 381~401.
- [82] Miller H J. Modeling accessibility using space-time prism concepts within geographical information systems. International Journal of Geographical Information System, 1991, 5: 287~301.
- [83] Schwanen T, Dijst M, Kwan M-P. ICTS and the decoupling of everyday activities, space and time: Introduction. Tijdschrift Voor Economische En Sociale Geograi, 2008, 99 (5): 519~527.
- [84] Raubal M, Miller H S. User-centred time geography for location-based services. Geografiska Annaler, 2004, 86(4): 245~265.
- [85] 甄峰, 顾朝林. 信息时代空间结构研究新进展. 地理研究, 2002, 21(2): 257~266.
- [86] 陈彦光. 地理学理论研究和科学分析的一般方法探讨. 地理科学, 2009, 29(3): 316~321.
- [87] 陈彦光, 刘继生. 地理学的主要任务与研究方法——从整个科学体系的视角看地理科学. 地理科学, 2004, 24(3): 257~263.
- [88] 钱学森, 等. 论地理科学. 杭州: 浙江教育出版社, 1994. 36~47.
- [89] 李小建. 经济地理学研究中的尺度问题. 经济地理, 2005, 25(4): 433~437.
- [90] 潘玉君. 地理学基础(第1版). 北京: 科学出版社, 2007. 18~20.
- [91] 蔡渝平. 地域结构的演变和预测. 地理学报, 1987, 42(1): 69~81.
- [92] 潘玉君, 武友德. 地理科学导论(第1版). 北京: 科学出版社, 2012. 108~131.
- [93] 潘玉君. 走进人类中心主义——兼向余谋昌先生请教. 自然辩证法研究, 1996, 12(4): 55~59.

The enlightenment of geographical theories construction from the First Law of Geography and its debates

Sun Jun^{1,2}, Pan Yu-jun¹, He Rui-fang¹,

Liu Hai-qin¹, Chang-Nanjing³, Liu Shu-fen^{1,4}, Li Hui-xian¹

(1. College of Tourism and Geographical Sciences, Yunnan Normal University, Kunming 650500, China;

2. College of Social Development, Yunnan Normal University, Kunming 650500, China;

3. College of Education and Management, Yunnan Normal University, Kunming 650500, China;

4. Baoshan College, Baoshan 678000, Yunnan, China)

Abstract: Debates about geographical theories reflected the different backgrounds in geographical practice, and they explained, demonstrated, and contributed to the development of geographical theories. The debate about Tobler's First Law of Geography (TFL hereafter) is a typical case. According to Waldo Tobler, everything is related to something else, but close things are more related to each other than distant things. However, along with the development of GIS and GIScience since the 1960s, whether TFL was still right, especially as the First Law of Geography, was one main subject under discussion in the annual meeting of the Association of American Geographers in 2003. In this meeting, some geographers demonstrated the rationality of TFL in homogeneity space, strengthened the time dimension, and the transformation of dimensions of space and scale in time and space. Some geographers also demonstrated the rationality of TFL in heterogeneity space. At the same time, there were other debates such as criticism on exceptionalism, quantitative revolution and theoretical revolution, which emerged in the background of the development of GIS and GIScience. On the other hand, these debates were useful to construct geographical theories from new perspectives that showed concern on dimension, scale and time geography. What's more, there emerged a new scientific view about geographical theories construction, i. e. the view of sociology of science, which is different from the conventional philosophy of science. With these two interweaving perspectives, the views about the construction of geographical theories became more complex. This paper is not only a comment or an introduction to TFL, but the dialogues between those who follow closely to this question, including scholars and authors, which are also emphasized in order to make the debate go further. The purpose of this paper is to reveal the TFL debate and the relationship among this debate and the previous debates on geographical theories, with the current focus on the reconstruction of geographical theories. On the basis of the above, with "proximity" as the core, this paper constructs the relationship among dimension, scale and scale transformation, time geography, namely the relationship system of "dimension-scale-areas".

Key words: geography; geographical theories construction; debate of TFL; enlightenment