

KEJIDILIXUEDAOLUN

■ 赵海军 著



科技地理学导论



广西人民出版社

科技地理学导论

赵海军 著

广西人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

科技地理学导论/赵海军著. —南宁:广西人民出版社, 2002. 1

ISBN 7-219-04484-4

I. 科... II. 赵... III. 科学技术—应用地理学—教材 IV. G301

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 085173 号

策划编辑 董苏煌

责任编辑 陈 红

责任校对 农向东

责任审读 张 平

科技地理学导论

赵海军 著

广西人民出版社出版

(邮政编码:530028)

南宁市桂春路6号)

890毫米×1240毫米1/32

6印张 170千字

广西新华书店发行

南宁市桂川印务有限责任公司印刷

2002年1月第1版

2002年1月第1次印刷

ISBN 7-219-04484-4/G·1065

定价:15.00元

导 言

这本《科技地理学导论》是在我的硕士导师、陕西师范大学杨起超教授和梁增泰教授的悉心指导下和我的博士导师武汉大学严怡民教授的极力关怀下,在我的硕士论文“科技地理学基本问题研究”的基础上补充、扩充而成的。

我涉足科技地理学理论研究,乃是 1986~1990 年我在黄河水利委员会天水水土保持科学试验站从事专业研究工作期间接触到了诸如河流水文观测站网、流域水土保持科研站所等的布设问题,有些应该布设水土流失观测点和水土保持科研站所的区域而没有布设;有些站(所)点则因其所置区位欠佳,以至科研费用极高,科技效果和社会效果都不理想。这些问题和现象,在我脑海里形成了疑问:科学研究有无一定的布局规律呢?科研基地的选建应当遵循哪些科学原则呢?如何来评价诸类科研机构布局的合理性呢?

为了解答这些疑问,我开始涉足于研究科学技术产生与发展规律的科学学和自然辩证法的自然科学观理论,并研读了马克思、恩格斯关于科学技术发展规律及其历史作用的经典著作,从此豁然开朗:马克思主义认为,科学研究是一种特殊的社会劳动,科学技术是一种特殊的社会生产力,我们的地理学完全有责任来研究这种特殊社会劳动的地域分工和这种特殊生产力的空间布局问题。

1990 年,我考取陕西师范大学地理系研究生之后,征

得我的导师杨起超先生和梁增泰先生的同意并在两位恩师的悉心指导下,就科学技术的空间布局问题展开了系统的理论研究。通过资料的搜集、整理与分析,发现科学技术的空间分布是受一定条件限制的,科技布局是具有并遵循一定客观规律的。然而,这方面的研究,在我国几乎是一片空白。究其原因,乃是因为科学技术的生产力职能没能引起地理学界足够的重视,科学学界虽然注意了科学技术生产力职能的研究,但对“科技布局”概念长期以来存在着片面的认识,仅注重科学技术在社会、经济各部门间的布局和学科结构的合理配置的研究,而忽视了科学技术的空间布局问题。如科学学的奠基著作 *The Social Function of Science*^① 和“论科学研究布局的不合理问题”^② 等所论及的科技布局问题,谈的都是科学技术在社会、经济各部门间的分布和学科间的合理配置的内容,而丝毫没有提及科学技术的空间布局。我国科学学界关于科技布局问题的研究,长期以来,也仅局限于此种框框之内。正因为学术界存在着对“科技布局”概念的这种片面理解和对科学技术空间布局问题的忽视,以至我国至今尚没有形成一套完整的科技布局理论。正因为我们缺乏一套完整的科技布局理论,以至本应列入国家计划的科技布局问题,长期以来都未被列入国家正式计划。即使在《国民经济和社会发展十年规划和“八五”计划》中也丝毫没有提及科学技术的地域分工和协调发展问题;只顾及到“在经济建设主战场、新技术研究及新技术产

① J. D. Bernal, *The Social Function of Science*, George Routledge & Sons Ltd. London, 1944.

② M. 戈德史密斯等:“谈科学研究布局的不合理问题”,《科学的科学——技术时代的社会》,科学出版社 1985 年版。

业发展、基础性研究三个层次上的科技工作,要加强统一规划,合理配置力量,形成纵深格局”,只注意了科学技术为国民经济各部门的服务作用,只注意了“条”的发展及“条”与“条”之间的关系,而忽视了科学技术的地域分工和全国各地区间科学技术的合理配置问题,亦即忽视了“块”与“块”之间科学技术的合理分工与协作发展的问题。如此偏视,如此疏漏,深刻地影响了我国的科研效率及其转化为现实生产力的速率,各地区都普遍而严重地存在低效率的重复科研劳动现象,造成了不应有的人力、物力、财力和时间上的巨大浪费和损失,大大影响了我国科技发展的进程和总体科技水平的提高。

因此,我觉得有心要建立一门专门研究科学技术空间布局问题的新学科,不妨称其为“科技地理学”,以填补我国学术研究之空白,并指导我国科技布局的具体实践。对此,在导师的建议下,就科技地理学理论问题,我开始分专题逐步深入探究,三年内共完成了“科技地理学建立的理论基础”、“科技地理学理论构建的基本设想”、“科技布局条件浅析”、“论科技布局规律”、“论科技布局原则”、“论科研劳动地域分工”、“科技区划问题研究”、“区域科技开发问题研究”、“科技布局的合理性评价”、“历史科技地理研究”、“我国科技布局剖析”、“科技地理信息数据库的分析与设计”等15个专题,承蒙《科学管理研究》、《陕西师大学报》、《科学学研究》、《人文地理》、《科学技术与辩证法》、《软科学》、《武汉大学学报》等学术刊物的厚爱,使上述的这些科技地理学的主要内容相继得以发表。后来,又对这些专题进行了适当的补充、扩充。在此将它们协调汇集,定名为“科技地理学导论”,敬请专家前辈培植斧正。但愿科技地理学的研究

在我国能够很快地得到应有的重视,更愿拙著能对科技地理学的学科建设起到一点积极的推动作用,能对我国科学技术的宏观调控与合理布局起到一定的参考作用。

限于本人学识水平,书中疏漏、欠妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

赵海军

1993年7月初稿于陕西师范大学

1997年补充、修改于武汉大学

2001年修改、定稿于深圳

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 科技地理学建立的理论基础	(1)
第二节 科技地理学的研究对象与任务	(4)
第三节 科技地理学的研究内容	(6)
第四节 科技地理学的研究方法	(8)
第二章 科技布局条件	(11)
第一节 经济条件与科技布局	(11)
第二节 社会条件与科技布局	(12)
第三节 科技条件与科技布局	(14)
第四节 自然条件与科技布局	(15)
第五节 区位因素与科技布局	(18)
第三章 科技布局规律	(20)
第一节 科技布局规律的分类	(20)
第二节 科技布局的一般规律	(21)
第三节 科技布局的特殊规律	(27)
第四章 科技布局原则	(29)
第一节 科技布局原则的概念与类别	(29)
第二节 科技布局的一般原则	(30)
第五章 科技布局的合理性评价	(34)
第一节 科技布局合理性评价的提出	(34)
第二节 科技布局合理性评价的原则、层次及内容	(35)

第三节	科技布局合理性评判标准的确定	(35)
第四节	科技布局合理性评价方法的选定	(36)
第五节	科技布局合理性的模糊评价	(37)
第六章	科研劳动地域分工	(44)
第一节	科研劳动地域分工的概念	(44)
第二节	科研劳动地域分工的发生与发展	(44)
第三节	现代科研劳动地域分工的发展趋势	(48)
第七章	科技区划	(52)
第一节	科技区划的提出	(52)
第二节	科技区划的理论基础	(53)
第三节	科技区划的类型与原则	(53)
第四节	科技区划的方法与步骤	(54)
第五节	我国科技区划草拟	(56)
第八章	区域科技发展战略	(58)
第一节	区域科技发展战略的概念	(58)
第二节	区域科技发展战略的类型	(60)
第三节	制定区域科技发展战略的一般步骤	(61)
第九章	区域科技发展规划	(66)
第一节	区域科技发展规划的目的任务与主要内容	(66)
第二节	制定区域科技发展规划的指导原则	(68)
第三节	区域科技发展预测	(69)
第四节	制定区域科技发展规划的一般步骤	(79)
第十章	区域科技开发	(81)
第一节	区域科技开发的提出	(81)

第二节	区域科技开发的科学内涵	(82)
第三节	区域科技开发的具体内容	(83)
第四节	区域科技开发的基本策略	(89)
第十一章	部门科技地理	(92)
第一节	科技结构剖析	(92)
第二节	科学地理学	(99)
第三节	技术地理学	(103)
第四节	农业科技地理	(116)
第五节	工业科技地理	(120)
第六节	社会公益科技地理	(121)
第十二章	区域科技地理	(124)
第一节	区域科技地理的研究内容	(124)
第二节	科技地域组合系统	(125)
第三节	区域科技地理的方法论基础	(128)
第四节	中国科技地理剖析	(128)
第十三章	历史科技地理	(148)
第一节	辉煌的中国科技史	(148)
第二节	历史科技地理的对象与任务	(150)
第三节	历史科技地理的内容与方法	(151)
第四节	历史科技地理的学科地位	(155)
第十四章	科技地理信息数据库的分析与设计	(158)
第一节	科技地理信息数据库的概述	(158)
第二节	科技地理信息数据库系统分析	(161)
第三节	科技地理信息数据库系统设计	(171)
参考文献	(178)

第一章

绪 论

第一节 科技地理学建立的理论基础

科学理论的建立要么是在生产实践和科学试验的基础上,对实践经验的归纳总结,要么是在已有科学理论的基础上对已有理论进行演绎推理的结果。我们分别称它们为“归纳理论”和“演绎理论”。“归纳理论”必须有自己的实践基础和经验积累,“演绎理论”都有自己的理论基础和推论依据。这里提出的科技地理学是演绎出来的,归属“演绎理论”范畴,其赖以建立的推理依据和理论基础是马克思主义的“科技生产力”学说和经济地理学理论。

马克思早就指出,“劳动生产力是随着科学和技术的不断进步而不断发展的”,“生产力中也包括科学”。从自然辩证法的角度讲,科学技术是一种潜在的、知识形态的特殊生产力,它一旦“物化”为物质的现实的生产力,即会对社会经济的发展产生巨大的推动作用。在新技术革命条件下,邓小平同志总结并发展了马克思的观点,提出了“科学技术是第一生产力”的科学论断。近几年国内学术界对“科学技术是第一生产力”的讨论空前活跃,已达到了炽热化的程度。“科学技术是生产力,而且是第一生产力”已是家喻户晓。依此理论科学技术无疑应包括在经济范畴之内。从宏观现实看,科学技术事业也确应是整个国民经济的一个部门。科技发展除有其自

身规律外,在某种程度上还遵循并从属于总体经济规律。

经济科学与地理科学的交叉,产生了经济地理学,研究经济运动的空间规律。具体地讲它是关于生产力布局的一门学问,研究生产力的空间分布、地域组合及其形成发展的条件和规律。既然科学技术属于经济范畴,科技发展又遵循并从属于总体经济规律,那么科学技术学也能与地理学“结亲”,组成“科技地理学”,并应从属于经济地理学(如图 1-1 所示)。就是说,经济地理学也要研究科学技术这个第一性生产力的布局问题,科技地理学应当作为经济地理学的一个分支学科来担负起科技生产力布局研究的任务。

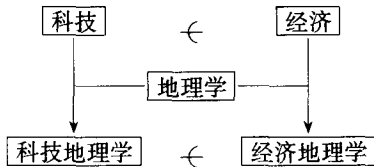


图 1-1 科技地理学与经济地理学的关系示意图

实质上,科学技术研究(简称“科研”)也是一种生产劳动。科技生产力也具有三要素,即科研劳动者、仪器设备和图书情报等科研工具、自然界的物质和现象等科研对象。科研劳动出产知识产品——论著、专利、技术成果等。这些知识产品同样具有价值和使用价值,可以出售和进行交换。现在这些知识产品也已有了自己特有的市场体系,并在飞速发展。如 1985 年 1 月国务院作出《关于技术转让的暂行规定》和同年 3 月《中共中央关于科学技术体制改革的决定》颁布之后,当年就出现了 1100 多个地市级以上的科技开发交流中心,1987 年我国常设性技术市场机构数已达 9649 个,到 1990 年已突破 2 万个,达到 20711 个。难怪有人将科研叫做“科学生产”和“研究业”,钱学森先生称之为“科技业”。说明科研已经发展成了与工、农、商等产业相并列的一种新的产业部门,有人将其归为第四产业。传统经济地理学仅研究物质生产力布局或第一、第二和第三产业的布局问题。既然“科学生产”已成了一种新兴产业部门,那么研究这种新兴产业(科技业)的布局就成为必要。经济地理学理应

担负起研究第四产业布局的重任。科技地理学的建立势在必行。

一门学科的建立和发展,一般都有一组相关的成熟的基本理论来构成自己的“硬核”,这门学科的理论体系的构建就是该门学科理论“硬核”的扩展。就科技地理学来说,其理论“硬核”由劳动地域分工理论、区位理论、增长极理论、科学中心转移理论、技术梯度传递理论等组成。劳动地域分工理论、区位理论、增长极理论是经济地理学或生产力布局理论体系的基本组成部分,也是经济地理学界熟知的基本理论,在此不容赘述。科学中心转移理论和技术梯度传递理论是近些年来被科学学界所关注的关于描述科学技术空间运动规律的两个基本理论,对于一般的经济地理工作者来说,可能还较陌生,在此,特别做一介绍,以期引起经济地理学界的关注。

科学中心转移理论是日本科学家汤浅光朝于20世纪60年代提出来的。科学学的创始人J.D. 贝尔纳在其名著《历史上的科学》中曾用图表形式描绘过“科学活动的主流”在世界范围内随时间流动的概貌。汤浅光朝在贝尔纳研究的基础上,进一步对近400年来的2064项重大科研成果进行了统计分析,认为一个国家在某个时期内取得的重大科技成果超过了世界同期总数的25%,则表明这个国家已成为世界“科学活动中心”,成果总数超过25%的持续时间叫做“科学兴隆周期”(Period of scientific prosperity)。近代科学活动中心转移的大致情况是:从意大利(1540~1610)经英国(1660~1730)、法国(1770~1830)到德国(1810~1920),后又转到了美国(1920年至今)。科学兴隆周期大约为80年,就是说科学中心在每个国家停留的时间大致为80年。科学中心在一个国家的形成与转移,同该国的社会政治条件、经济政策尤其是科技政策密切相关,通过对世界科学中心转移规律的研究,可以吸取各国科学技术发展的经验教训,为我国科技发展战略方针和具体策略的制定提供有益的借鉴。科学中心转移理论描述的是科学技术在世界范围内国与国之间的空间运动规律,因此该理论可作为世界科技地理和国家科技发展政策研究的理论基础。

技术梯度传递理论也叫技术转移的梯度理论,其基本内容是:

技术总是以其产生地或技术高能区为中心向四周或技术“低能区”按照一定的位势梯度转移扩散的。从一个国家的地理空间上看,技术总是以城市为辐射源向四周扩散,大城市向中小城镇扩散,中小城镇又向广大乡村传播;从全世界范围来看,技术总是以处于世界“科学中心”地位的国家或技术、文化居于世界领先地位的国家为辐射源向周围相对落后的国家转移扩散。对国内技术梯度和传递规律的研究,可以深入了解我国科学技术的地域结构,明确我国科学技术的主要辐射源及科技辐射场(此处借用“电磁场”中的“场”概念)的场强分布和主要辐射方向,为制定区域科技发展战略和区域科技政策提供重要的理论依据,从而更好地发挥科学技术高“场强”区的科技辐射和经济带动作用,有效地推动我国经济技术的平衡发展。对全球技术梯度和传递规律的研究,可以明确我国在世界科技辐射场中所处的“场”位和我们接受技术辐射的辐射源国家及其辐射强度,以利于我们有针对性地制定和调整我国的技术引进与对外合作政策。技术梯度传递是技术的自然运动,技术的这种自然运动发生在一切社会部门,运动的空间范围可大可小,它可以从微观的机构到机构、中观的区域到区域、宏观的国家到国家。因此,技术梯度传递理论可贯穿整个科技地理学,成为科技地理学最基本的理论单元。

第二节 科技地理学的研究对象与任务

一、科技地理学的研究对象

科技地理学是经济地理学的分支学科,在讨论科技地理学的研究对象之前,让我们先来了解一下经济地理学的研究对象。过去关于经济地理学的研究对象曾一度存在着分歧,综合起来有这么两大观点:一是认为经济地理学是研究生产力布局及其地域组合的学问。二是认为经济地理学是研究生产布局(或产业分布)和生产地域综合体的学问,仔细深入分析,尽管在学术上存在着学派之争,但

实质上各流派之中都自觉不自觉地存在“你中有我,我中有你”的现象,因为两大流派争论的焦点是“在经济地理学的对象中包括不包括生产关系空间变化”的问题,而实际上生产力的空间变化与生产关系的空间变化总是形影相随的,两大流派的学术著作中都难免容入生产关系空间变化的成分。因此,在长期的争论中,两种认识逐渐接近起来,两种提法的内涵也就渐趋同一了。一般认为,经济地理学是研究人类经济活动与地理环境之间关系的,这种关系集中表现为生产力布局及其地域组合。

明确了经济地理学的研究对象,就不难确定科技地理学的研究对象。参照经济地理学研究对象的表述,我们可以将科技地理学的研究对象确立为:大经济领域内科技活动与地理环境之间的关系,这种关系的集中表现是科技布局与科技地域组合。具体地讲,科技地理学是研究特定区域科学技术及其地域组合的形成、发展和布局规律的科学。

科学技术是通过科研劳动创造出来的,人称“科学生产”,这种产业在科学学界被称之为“研究业”,而笔者认为,采用钱学森先生所称的“科技业”较为合适,因为这样显得明了一些。如此一来,在经济地理学理论与概念的影响下,也就很自然地会出现“科研布局”、“科研地域综合体”、“研究业布局”、“科技业布局”等相关术语,这与经济地理学中的“生产布局”、“生产地域综合体”、“产业布局”等术语一样,都可用来表述本学科的研究对象。科研布局与科技布局、研究业布局与科技业布局、科研地域综合体与科技地域组合在术语的应用上应当是等效的。因此,科技地理学的研究对象也可以这样表述:它是研究科研布局及科研地域综合体的一门学问,或它是研究科技业的地理分布规律的科学。

二、科技地理学的任务

马克思主义认为,人类认识世界的目的是为了改造世界,而在改造世界的实践过程中,又可进一步认识世界。科学研究的过程,就是认识世界的过程,其目的是为了指导人们改造世界。也就是

说,科学研究既有认识世界的任务,又有指导人们改造世界的任务。认识世界的任务,我们称之为理论任务;指导人们改造世界的任务,我们称其为实践任务。改造世界,既包括改造客观世界,又包括改造人们的主观世界(即增强人们认识世界的能力),因此实践任务又分两项:一是指导人们改造客观世界,二是改造人们的主观世界。因此,我们可以把科学研究的任务概括为三个方面:第一,是认识世界的理论任务;第二,是指导人们改造客观世界的任务;第三,是增强人们认识世界能力的任务。科技地理学研究也不例外,其第一任务,即理论任务,是探讨和总结科技布局的总体规律,构建科技地理学的学科体系,维护并推进本门学科的发展;第二任务,即指导人们改造客观世界的任务,是应用科技地理学理论去指导科技布局的具体实践,包括指导各类科研基地的选建、制定各级区域的科技发展战略与规划、对各级区域的各种科技资源及其开发利用进行评价(为区域科技开发提供科学的方案体系)、对各级区域科技布局的合理性进行评价(以便对科技布局实施宏观调控,调整不合理的布局现象,使国家的宏观科技管理走向科学化、正规化)等;第三任务,即改造人们主观世界或增强人们认识世界能力的任务,是宣传普及科技地理学知识,强化人们的“科技兴国”意识,使人们充分认识到科学技术的合理布局对各地区、国民经济各部门的发展所起的重大作用,从而自觉合理地布局科技力量。对此,建议国家教育部门在大学地理系尤其是经济地理专业及科技管理系尤其是宏观科技管理专业开设科技地理学课程,并尽快将科技地理学的有关内容渗透到中小学地理教材之中,使我们的国民尽早地接受科技地理学教育。

第三节 科技地理学的研究内容

根据科技地理学的研究对象和任务,可将它的研究内容分为总论和分论两大部分。

总论,亦即科技地理学概论或科技地理学原理,主要阐明科技地理学的基本理论与方法,具有普遍性和综合性的特点。它的基本

内容是:全面论述科技地理学建立的理论依据、科技地理学的研究对象与任务、科技地理学的基本规律、科技地理学的内容与方法等带有共性的问题。

分论,包括部门分论和区域分论两部分。部门分论是建立在科学技术部门分类基础上的,它研究的是部门科技地理分布问题,因此部门分论又叫部门科技地理。从字面内涵看,科技分科学和技术两大类,按此分法,部门科技地理分为科学地理学和技术地理学两大分支。从科学技术服务的社会、经济部门来看,部门科技地理可分为农业科技地理、工业科技地理、社会公益科技地理三大部分。从科技要素和科学技术研究的全过程来看,各部门科技地理都包含着科研机构的地理分布、科技人才的地理分布、科研设备的地理分布、科研投资的地理分布、科研成果的地理分布等内容(如图1-2)。

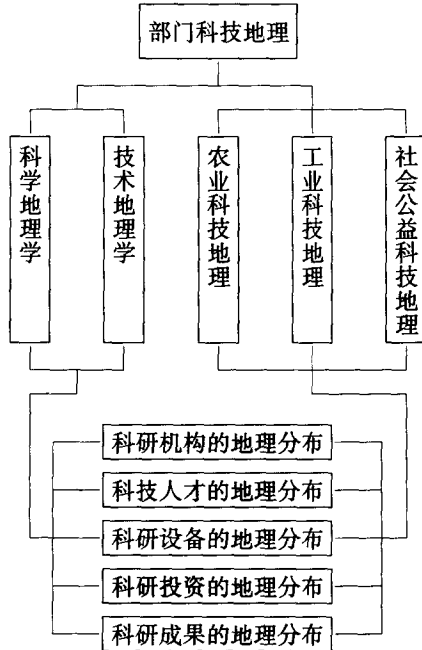


图1-2 部门科技地理内容体系