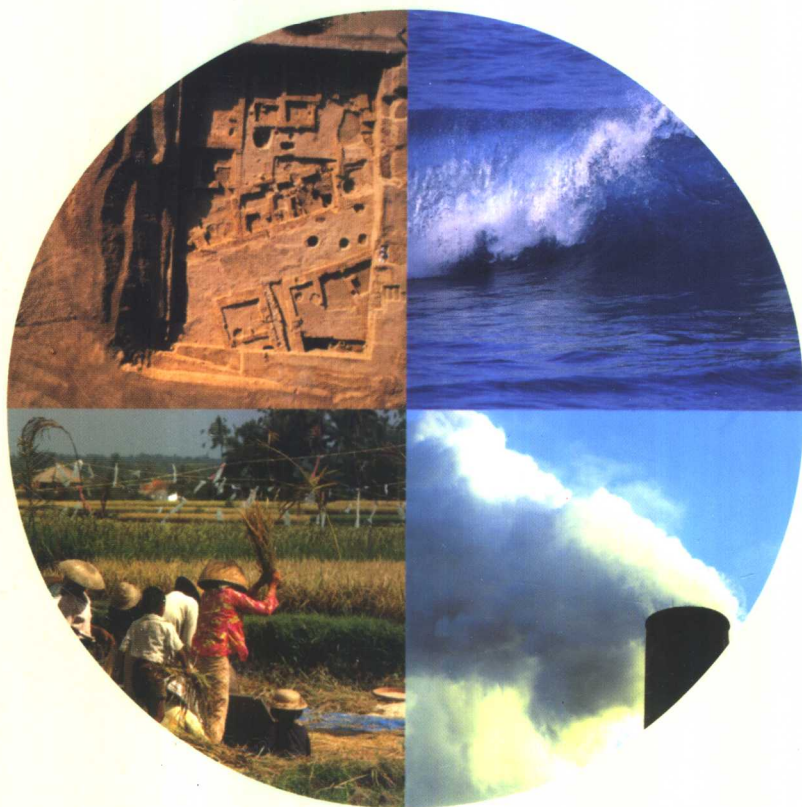


国家自然科学基金委员会地球科学部委托项目
《国际全球变化前沿动态与科学进展》资助
全球变化研究系列文集（六）

全球变化与 人文社会科学问题

孙成权 林 海 曲建升 主编



气象出版社

国家自然科学基金委员会地球科学部委托项目
《国际全球变化前沿动态与科学进展》资助
全球变化研究系列文集(六)

全球变化与 人文社会科学问题

孙成权 林 海 曲建升 主编

气象出版社

内容简介

本书详细介绍了国际全球变化研究的人文社会科学研究计划,阐述了全球环境变化与土地演化、法制因素、工业转型、可持续发展以及人类健康与人类安全等的关系。本书对制定我国在人文社会科学领域的全球变化研究计划,推动我国在该领域的全球变化研究,加强全球变化研究中人文社会科学和自然科学的合作具有重要指导意义,并对相应领域的科研人员、科研管理人员和政府资源与环境部门的决策和管理者具有重要参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

全球变化与人文社会科学问题/孙成权,林海,曲建升主编. —北京:气象出版社,2003.5

ISBN 3-5029-3568-1

I. 全… I. ①孙…②林…③曲… II. ①人文科学-研究 ②社会科学-研究 IV.C

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第032251号

Quanqiu Bianhua Yu Renwen Shehui Kexue Wenti

全球变化与人文社会科学问题

孙成权 林 海 曲建升 主编

责任编辑:李太宇 张 印 终审:周诗健

责任校对:高晓清

* * *

气象出版社 出版

(北京市海淀区中关村南大街46号 邮政编码:100081)

新华书店总店北京发行所发行 全国各地新华书店经销

北京市金瀑印刷有限责任公司印刷

开本:787×1092 1/16 印张:12.75 字数:327千字

2003年5月第一版 2003年5月第一次印刷

定价:30.00元

ISBN 7-5029-3568-1/X·0076

前 言

国际全球变化研究经过近 20 年的发展,已形成了以大型国际研究计划为框架,集成各类相关学科的复杂性科学,逐步形成了以研究全球环境变化为对象的新兴学科——全球变化科学(Global Change Science)。目前全球变化研究已经进入跨学科、跨部门、国际化研究的新时期,尤其在全球变化研究的对象中,人类社会与自然界的相互作用与反馈越来越成为研究的热点。

人类的社会生产活动一直与自然界密切相关,而且人类对自然界已经烙下了深刻的印痕。我们不能否认,正是由于人类对自然的开发与利用,我们人类才进入了更为现代的社会时期,然而我们是否可以在人类的发展与人类赖以生存的自然环境之间有两全的选择呢?全世界的全球变化研究者正在致力于这一工作。我们不可否认,在以上所谈及的工作中,可能会有非常非常多的困难,但我们确实在努力,努力在可以预见的将来实现人类社会与自然界的协调发展。

在国家自然科学基金委员会地球科学部、中国科学院资源环境科学与技术局、IGBP 中国全国委员会以及 IGBP、IHDP 等国际、国内研究机构与组织的大力支持下,中国科学院资源环境科学信息中心组织编译出版了《全球变化与人文社会科学问题》一书,同时出版的还有《国际全球变化研究核心计划与集成研究》一书。这是继出版《国际全球变化研究核心计划(一)》(1992,气象出版社)、《国际全球变化研究国家(地区)计划及相关计划》(1993,气象出版社)、《国际全球变化研究核心计划(二)》(1994,气象出版社)、《国际全球变化研究核心计划(三)》(1996,气象出版社)等 4 个文集之后,针对目前国际全球变化研究的新趋势与新热点,编译出版的《全球变化研究系列文集》有关国际全球变化研究的最新内容。

此次出版的《全球变化研究与人文社会科学问题》主要对目前国际上正在开展的人类社会生产活动对全球环境的影响以及对全球变化的反馈所开展的研究计划及其研究成果进行了介绍,其中包括 IHDP 研究计划正在实施的“土地利用与土地覆盖变化计划(LUCC)”、“全球环境变化与人类安全(GECHS)”、“全球环境变化的法制因素计划(IDGEC)”、“工业转型(IT)”以及加拿大全球环境变化与人类健康研究的研究目的、方法、具体研究内容与成果。

本书由孙成权、林海、曲建升主编,孙成权、林海、曲建升、马建霞、高峰、赵转军、孙惠南、钱正安、高晓清、韩艳梅等同志参与了译校工作。李太宇先生也为本书的出版做了大量的编辑整理工作。

由于全球变化研究涉及学科广泛,参加译校人员专业知识所限,编写、编译不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2003 年 3 月

目 录

前 言

土地利用与土地覆盖变化计划(LUCC)	(1)
1 LUCC 科学目标与研究领域——“从自然界到人类社会,从全球到区域”	(1)
2 “大问题”和 LUCC 的进展	(6)
3 实施策略	(8)
4 焦点 1:土地利用动力学分析和模拟——全球范围内土地利用变化和 土地管理过程的案例研究	(16)
5 焦点 2:土地覆盖变化——土地利用和土地覆盖变化的直接观测和 诊断型模型	(25)
6 焦点 3:区域及全球模型——用于综合评估的框架与方法的开发	(34)
7 面临的挑战:土地利用/土地覆盖变化过程理论的形成	(45)
全球环境变化与人类安全(GECHS)	(46)
1 实施纲要	(46)
2 研究背景	(49)
3 全球环境变化与人类安全:一个综合研究计划	(58)
4 研究焦点和活动	(68)
全球环境变化的法制因素计划(IDGEC)	(76)
1 实施概况	(76)
2 法规制度与全球环境变化	(78)
3 研究焦点	(83)
4 分析的主题	(97)
5 区域应用	(105)
6 模型与方法	(111)
7 IDGEC 计划的实施	(116)
8 IDGEC 与其它计划间的合作	(117)
9 结论	(122)
工业转型(IT)	(123)
1 全球环境变化与工业转型研究	(123)

2 转型研究的多学科方法	(126)
3 转型研究的国际和地理方面	(127)
4 研究焦点	(131)
5 工业转型计划和其他全球环境变化项目之间的相互作用	(161)
6 下一步的工作	(162)
全球变化对人类健康的影响——加拿大全球变化计划健康问题专家小组总结报告	(163)
实施计划要点	(163)
前言	(165)
1 概述	(166)
2 全球变化对健康的影响	(167)
3 方案构想	(176)
4 加拿大健康问题研究方案	(179)
5 全球变化研究重点及其实施	(182)
6 结论和建议	(188)
附录 缩略语	(191)

土地利用与土地覆盖变化计划(LUCC)

IHDP 计划 LUCC 科学指导委员会与国际项目办公室

1 LUCC 科学目标与研究领域——“从自然界到人类社会，从全球到区域”

1.1 简介

在全球尺度上,土地利用的变化正在以不断加快的速度逐步改变着土地覆盖(Turner 等,1994;Houghton,1994)。由于陆地生态系统中的这些变化影响了我们生活中必不可少的自然资源(诸如气候、土壤、植被、水资源以及生物多样性),继而引发了社会、经济领域的可持续发展问题(Mather 与 Sdasyuk,1991)。土地利用变化是全球变化的主要驱动力这一观点目前已逐步得到了公认,这种驱动力是通过它与气候、生态系统过程、生物地球化学循环、生物多样性以及尤为重要的人类活动之间的相互作用来实现的。

LUCC(Land-Use and Land-Cover Change)是一项旨在提高对土地利用与土地覆盖变化的认识以及预测能力的跨学科计划,LUCC 委员会的科学家正致力于开发一些综合的和区域的模型,这些模型将在土地利用模式的经验性评估与案例研究的基础上获取信息,以加强对不同时空尺度上的土地利用与土地变化结构等的认识。以下的键问题指出了 LUCC 广泛的研究领域(见图 1):

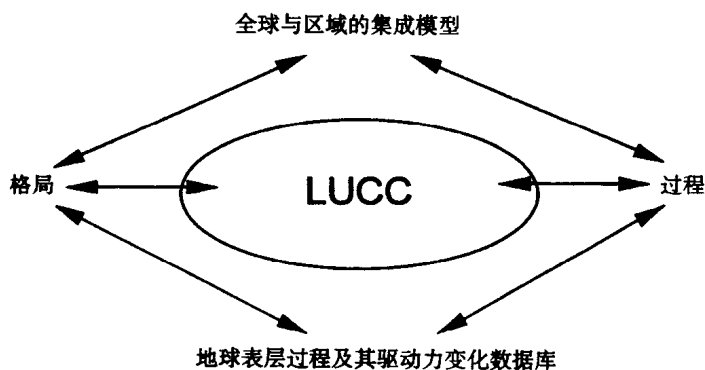


图 1 LUCC 广泛的研究主题

- (1) 土地变化模式;
- (2) 土地利用变化过程;
- (3) 土地利用与土地覆盖变化的人类响应;
- (4) 全球与区域的集成模型;

(5) 有关土地表层与生物物理过程及其驱动力的数据库开发。

土地利用/土地覆盖变化是全球环境变化科学关注的核心内容,是影响气候变化、生物多样性减少和人类—环境作用的可持续性的一个重要因素,同时,它也受到来自于气候变化、生物多样性丧失等全球环境变化的影响。土地利用/土地覆盖变化是全球变化的主要诱因(或者说是驱动因素),是人类响应全球变化的媒介,是所有可持续性因素中的本质组分。LUCC 是联系社会科学与自然科学的桥梁,是“可持续性科学”的开拓性计划。我们希望读者在阅读本文后,能够对全球变化研究的关键问题与自然科学与社会科学的“桥梁计划”——LUCC 科学/研究计划(IGBP/IHDP,1995)在土地利用与土地覆盖变化研究方面的作用有一个更深入的了解。

1.2 LUCC 的总体目标

LUCC 最根本和最主要的目标是提高对土地利用与土地覆盖之间区域性的、相互作用的变化的认识,掌握其中新的知识(尤其是在模拟过程中出现的)。LUCC 的一个更为明确的目标是开发更先进的方法以设计和检验土地利用与土地覆盖。LUCC 在从事自然与社会科学的集成分析中,所体现的研究宗旨是“从自然界到人类社会,从全球到区域”。由于一些伴随全球变化而来的影响,在区域尺度上有着十分重要的意义,快捷的和区域性的研究极为重要。区域定义为地表连续的部分,并以独特的自然环境与一个或一组系统的人类利用在总体上的匹配为特征。在局地 and 全球两个极端尺度之间,区域提供了一个中等尺度以进行土地利用与土地覆盖变化研究,在这个区域水平上,我们可以获得对人类决策特征的认识。人类的决策改变了土地利用与土地覆盖的状况,而且在这一水平上,政策干预的实施通常成为可能,并极具影响力。作为全球和局地之间的中等水平,用区域的方法处理问题需要对放大和缩小比例的方法有一个深入认识。LUCC 研究议程是在解释不同区域之间相似问题的比较研究项目的基础上发展而来的。以上所提及的研究方向反映了日益扩大的 IGBP 和 IHDP 研究团体向自然科学与社会科学的集成研究,以及对全球环境变化的区域研究的关注。

为了实现以上目标,LUCC 已经确定了几个核心科学问题,并将它们纳入了科学/研究计划之中:

- (1) 近 300 年*来,人类的开发利用怎样改变了土地的覆盖状况?
- (2) 在不同的地理与历史环境中,土地覆盖变化的主要人类诱因是什么?
- (3) 在未来 50~100 年,土地利用变化将如何影响土地覆盖?
- (4) 人类与生物物理动力学如何直接影响特殊的土地利用类型的可持续性?
- (5) 气候与全球生物地球化学方面的变化如何影响土地利用与土地覆盖?
- (6) 土地利用与土地覆盖变化如何影响土地使用者的脆弱性,土地覆盖变化又是如何影响一些风险区域,增加其脆弱性,使其处于危险或濒危状态?

对于问题(1)、(2)、(3)和(5),需要制定土地覆盖变化研究项目,并调查作为地球系统内

* 此处提出 300 年,是因为世界上大多数的地区,300 年前开始进入大规模的土地覆盖快速转型期,对现代土地景观结构产生的影响也可进行量度。事实上,在许多地区,人类对土地资源利用的时间远超过 300 年。在任何相关的时候,人类对土地覆盖影响的长时间尺度都应该予以考虑。

变化的主要驱动力的土地利用变化的作用。问题(4)和(6)涉及到与土地利用变化关系密切的人文因素问题,因此需要通过其独有的方式研究土地利用变化过程,以便于更好地认识这一问题。

我们目前所面临的挑战不仅需要回答以上问题,而且还要寻求一些合作伙伴,找出可信、有效的方法,开展相关机理研究,通过这样的合作过程,全球变化研究中的差距寻找和优先支持问题就会得以解决。LUCC 研究团体(见图 2)将通过数据收集、案例研究和不同区域的模型对比,发挥重要的作用。在广泛的全球变化科学议程中,LUCC 的研究问题及其集成的科学进展将会通过在 IGBP 或 START 的区域网络中(例如 LBA、印度—库什喜马拉雅山(Hindu-Kush Himalaya)、Miombo、印度恒河平原(Indo-Gangetic Plains)、LUTEA、可持续牧场(Sustainable Rangelands)以及东南亚等网络)增加 LUCC 的研究内容而获得。

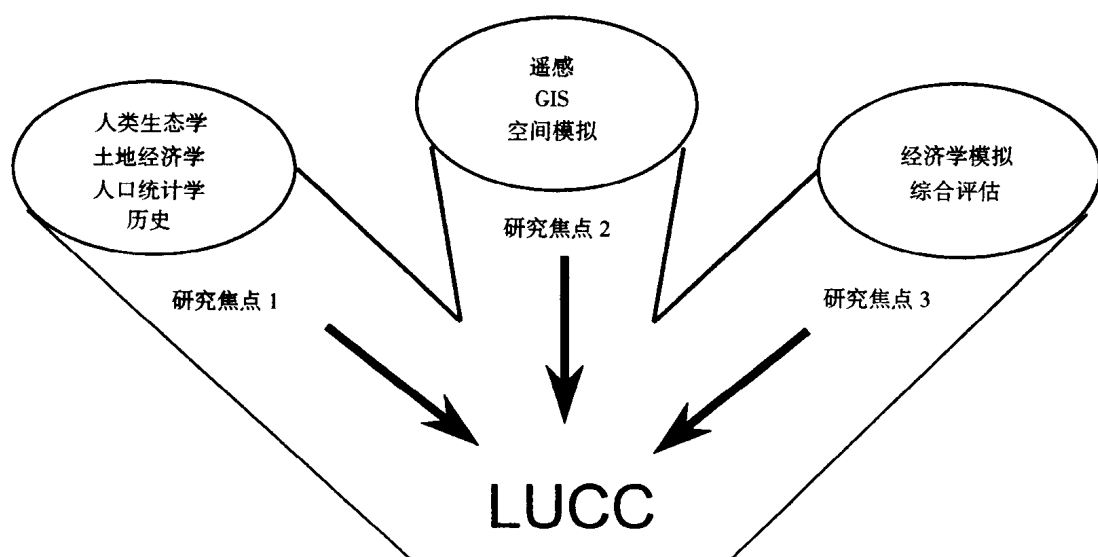


图 2 LUCC 研究内容

1.3 成果的检验

LUCC 科学研究成果的检验手段有很多且各不相同。在科学研究计划中围绕特定内容,设立并运作不同的科学网络将是取得进展的最主要的益处和度量手段之一。通过这种渠道,社会科学和自然科学领域的科学家将能够获得经过改良的局地、区域和国家数据集,此外,方法论也将得到加强,科研人员将对其成果进行评述和检验。这些网络是掌握全球变化科学的必要手段,尤其是对那些来自将来可能成为敏感的土地利用/土地覆盖变化地区的发展中国家的科学家而言尤为重要,因此,成果的检验可以证明这些科学家对土地利用/土地覆盖变化科学所做的贡献和推动程度。通过这些网络,成果的其它量度将包括集成的、复杂的模型产品及其发展,这些模型将来会用于评价土地利用向可持续利用的转变,鉴定不同的土地利用/覆盖和土地利用变化研究方案成功与否的评估标准。对研究差距和缺乏科学研

研究的地区的鉴定也会是检验土地利用/土地覆盖变化科学的有效标准。通过这种渠道,从事土地利用/土地覆盖变化研究的科学家不仅能够提供一项能与政策制定者有关的科学,而且可以为从事土地利用/土地覆盖变化与其它相关问题研究的各类科学家提供实用的、可量度的研究产品。

1.4 LUCC 的不同研究方法

土地利用/土地覆盖变化研究中的集成与综合标准要求结合各种认识观点,也就是说,需要描述性的、基于因素的和系统的研究方法。描述性的研究方法通过详细的历史记录和解释寻求认识上的深度,说明 LUCC 的演化过程,提供经验性的、解释性的基线,并利用这个基线评估其它观测的正确性和精确度。随机和突变事件对土地利用/土地覆盖变化影响作用应受到关注,但在利用较小的类推时间范围及时间取样程序的方法中往往可能被遗忘,而描述性的研究方法在确定这类事件时尤其实用。基于替代参数的方法和系统方法都依赖于显性模型的开发和经验验证,前者寻求掌握由个人决策的土地利用的一般特征及规则。掌握这种特征和规则的形式有很多,包括利用新经典经济学对家庭、性别、阶层以及整个社会科学领域内的其它一般形式进行的理性决策,这种方法的实质是人类对土地利用具有重要的决定作用。相对而言,系统/结构方法寻求对社会组织与制度(规则)的认识,社会组织与制度决定着决策制订的时机和制约因素。这些结构将局地条件与全球过程联系起来(或将局地过程与全球条件联系起来),在不同的空间、时间尺度上相互作用,这一系统(或结构)可以通过偶然的和非计划的方法证明其自身的正确性。一些社会制度是导致变化的直接驱动力。另外,诸如市场等的其它社会系统与个人决定有着复杂的关系。

描述性的、基于替代参数的和系统/结构的方法可以在各种情况下结合起来应用,不需要局限于特别说明的类型。LUCC 科学计划和联合研究焦点的确定,都包括在这个合作意向里,依靠以上三种方法和 LUCC 全体研究人员所取得的不同程度的进展的相关集成,研究课题就会得以明确和组织。

此外,LUCC 研究议程是建立在三种传统认识之上,并且需要三者之间的联合,这三种传统认识是:①观测与描述(即归纳法);②模拟(即演绎法);③集成(即逻辑论证法)。土地利用/土地覆盖变化研究的多样性受到它在多种科学传统交叉领域地位的限制,LUCC 面临的主要问题是综合这三种认识传统,从而提高我们对主要的人类-环境相互作用的认识。

1.5 LUCC 实施策略纲要

以下是 LUCC 科学计划的实施纲要。这并不是一个说明什么会被实施以及如何实施的简单的列表,而是一系列将使以上计划获得成功的关键任务和行动。为了完成实施策略,LUCC 配合这些计划开展和举办了大量的活动、讨论会以及各种论坛。当然,这里所提到的策略也并不是被看作是静态或者说是固定不变的,它将灵活操作,可以接受反馈意见,并不断输入新的数据,不断发展。

三个相互关联的策略集中体现在 LUCC 的三个研究焦点中(见图 3),这三个研究焦点是:

焦点 1 土地利用动力学 比较分析 行动	焦点 2 土地覆盖变化 直接观测与诊断模型 行动	焦点 3 区域与全球模型 综合评估 行动
1.1 对土地利用决策的认识	2.1 土地覆盖变化、热点和临界地区	3.1 过去及现在区域模拟研究的评述与比较
1.2 从过程到格局:把局地土地利用决策联系到区域和全球过程中	2.2 像素的社会化	3.2 区域土地利用/土地覆盖变化模型方法论中的主要论点
1.3 可持续性和脆弱性方案	2.3 从格局到过程	3.3 土地利用/土地覆盖变化及其相关系统的动力学
		3.4 紧要环境问题所采取方案的开发和评估

图 3 LUCC 各个重点研究领域的系列相关活动

焦点 1:用于分析和模拟全球普遍范围内土地利用变化和土地管理过程的案例研究的开发;

焦点 2:通过对说明性因素的直接观测和测量,开发土地覆盖变化的经验性诊断模型;

焦点 3:分析研究焦点 1、2 的研究成果并加以利用,开发综合的区域与全球预测模型。

每一组焦点行动都尝试着以不同的科学观点和不同的尺度回答以上所述的科学问题。当然每一个研究焦点也要结合与其它分析观点和尺度相联系的行动。LUCC 的实施策略为:不同的科学组织联合开展研究(如人类生态学家、土地经济学家、遥感专家/地理信息系统专家、土地利用/土地覆盖变化模拟专家等联合进行综合评估)。

各焦点行动将为不同的科学组织提供重要的研究手段,所以说,科学组织的联合可以通过每个焦点中的行动及任务来实现。各焦点之间的联系非常重要,主要体现在:土地利用和土地覆盖变化动力学在局地到区域尺度下的研究(焦点 1、2)为模型的建立(焦点 3)提供了理论基础;焦点 2 中的空间直观分析为综合模型(焦点 3)提供了一个空间框架;区域尺度下的土地覆盖变化项目(焦点 3)为精确尺度的土地利用动力学(焦点 1)的理解与规划提供了全面的信息;大尺度项目(焦点 3)在精确尺度(焦点 1、2)下的确认;驱动力及土地覆盖变化率之间关系(焦点 1、2、3)的相关尺度调查研究。此外,很多方法问题均贯穿于三个焦点中,如多尺度方法、空间和社会经济不均一性的综合、正确的生物物理和社会经济的空间直观数据库的建立。社会和自然科学的衔接研究是 LUCC 的一个全新领域,还需要一些方法的研究和/或研讨会的召开。

首要任务——即那些科学组织即将实施(或正要实施)的任务,它们在文件中已提到了。此外,LUCC 的实施策略可以认定几个代表性的项目,它们正在产生和将要产生(在两年到三年的时间内)土地利用/土地覆盖变化研究的主要成果。

以上对各项目的说明还远远不够,如果想获得有关它们和其它 LUCC 项目的更为详细的信息,请访问 LUCC 网站:<http://www.uni-bonn.de/ihdp/lucc/index.html>。该文章适用于:①涉及到土地利用/土地覆盖变化研究的科学组织;②在调查研究中需到土地利用/土地覆盖预测信息的科学组织;③处理与土地利用相关问题的决策者;④资助全球变化研究的机构。

2 “大问题”和 LUCC 的进展

全球变化科学及 LUCC 的研究,是由于人们对生物圈的生物地球化学基础以及气候变化方面的人为影响的忧虑而产生的。《LUCC 科学研究计划》的出版,进一步地凝练了最初的认识,呈现在我们面前的是一个全新的概念,即全球变化科学的“大问题”。如图 4 所示,这三个“大问题”是在 LUCC 不同研究专题的基础上产生的,在每个专题(行动或任务)中,有“大问题”的案例,而且还作了详细的论述。

“大问题”	焦点 1	焦点 2	焦点 3
向可持续性世界的转变	行动 1.1:对土地利用决策的认识 任务 1.3.2:模拟土地利用/土地覆盖变化过程来确认今后可持续发展方案	任务 2.1.2:土地覆盖变化指标的定义	行动 3.2:区域土地覆盖/土地变化模型的方法论中的主要问题 行动 3.3:土地利用/土地覆盖变化及相关系统的动力学 行动 3.4:紧要环境问题所采取的方案的开发与评估
生物地球化学循环及生物多样性	行动 1.2:从过程到格局:把局地土地利用决策联系到区域及全球过程中 任务 1.3.1:识别与土地覆盖长期变化有关的主要生物地球化学参数和气候参数	任务 2.1.1:生物物理参数和社会—经济参数的监测 行动 2.2 像素的社会化	行动 3.2:区域土地利用/土地覆盖变化模型方法论中的主要问题 行动 3.3:土地利用/土地覆盖变化及其相关系统中的动力学 任务 3.3.2:区域土地利用/土地覆盖变化中的水问题
临界地区和脆弱地带	任务 1.3.3:关于退化和脆弱性主要相互作用的确定模型的模拟	行动 2.1 土地覆盖变化,热点和临界地区 任务 2.3.2 危险带的定义及其潜在影响	任务 3.2.2:环境-经济链接的加强任务 3.3.2:区域土地利用/土地覆盖变化中的水问题 任务 3.3.3:扩大全球粮食及纤维的生产 行动 3.4:紧要环境问题所采取方案的开发和评估

图 4 大问题及典型的特殊任务和行动

2.1 向可持续世界的转变

该主题涉及到了人们对环境的深切关注,以为近来的环境恶化问题提供更好的改良方法,创造更美好的未来世界。随着 Brundland 报告的问世及全球变化科学议程的逐步深入,一个由未预料的突变事件所主宰的世界逐步呈现在人们面前:气温越来越热,人口越来越拥挤,对资源的要求越来越高。世界的这种转变,需要我们利用人类与环境之间的或积极或消极的关系(如消极方面是土地的沙漠化和土地营养的长期失调,积极方面为植树造林和生态恢复),来提高对土地利用/土地覆盖变化方式的更进一步的认识。认识水平的提高又可以加强对环境问题严重区域和地带的认知——即增强对面临危险的人群、局地、区域的预测能力。在这些土地利用/覆盖变化的方式中,最中心的方式是由于全球范围内的城市扩展所导致的“城乡动力学”,这一变化侵占

了环城市区域的土地,改变了城市周边的生产与消费关系。城乡之间产生的这种土地利用方面的紧张状态表现为水系统的退化(同时伴随着城市人口的大量增加),它是河流富营养化、农业活动引起的土壤侵蚀的结果;对流层污染又使农业受损等,归结起来,这些均是由城市中各个部门造成的。可持续性需要社会中环境因素、经济因素、社会因素之间的平衡,不可持续系统表现为环境的持续退化远远超过了社会的承受能力,我们的社会还没有能力去更替原有的生产体系,或是不能够采取措施控制或减轻灾害。环境评估策略的重点是评估人文因素对特定地区影响,以减轻其它因素对环境的影响。因此,没有一个认真详细的土地利用/土地覆盖变化评估,仅靠对人文因素的评估并不能够有效地完成对一个地区的评估任务。

2.2 生物地球化学循环和生物多样性

对于各相关研究团体来说,全球环境变化中土地利用/土地覆盖变化的重要意义同生物地球化学元素的源与汇或生物多样性一样,都很好理解。因此,对环境资源的利用与消耗的考虑是十分必要的。LUCC 将利用它的区域基础研究和用来解释和规划土地利用/土地覆盖变化的多尺度综合模型——这些研究和模型是年际变化评估(碳排放量或气候变化的评估)的基本原则——继续为人们对变化的驱动力研究的认识做出贡献。与此同时,LUCC 也从以下问题上获得了评估基准,即:哪一种景观的改造及转型程度可以被确定并用来进行人类对自然景观的影响的量测。LUCC 还可以调查人类种群的特征行为:即调查他们如何在更普遍的范围之内通过自己的景观系统来表示对生物多样性及环境变化的重视。经济、政治和社会因素在 LUCC 的分析中日趋明显。在 LUCC 的研究中,大家普遍认为在陆地碳循环这一知识体系的认知上存在着一种明显的差距,这是因为陆地碳循环分别与大气和潜在的气候变化中的温室气体的积累速率有关。LUCC 可以为那些导致景观转型的作用过程(包括土地斑块化和土地退化)提供重要的知识和经验。如此看来,土地利用/土地覆盖变化在生物多样性的改变中也是一个关键性的驱动力。

2.3 临界地区及脆弱地带

环境变化并不能够影响所有相似的地区。不同的冲击和影响以及对变化的反应能力决定了该区域环境承载力的强弱。这一问题的重点是认识并确定在全球变化时产生脆弱的人力及地带的动力学因素。不管是涉及到土地斑块化、农业产量的减少、经济实力的降低,还是人类自然的迁徙,土地利用/土地覆盖变化在其中均起到了重要的作用。在这一“大问题”上,我们接下来需要展开的工作是加强对土地利用/土地覆盖变化临界地区及其导致变化的动力学因素的认知。这项工作的重要性表现在它可以检验和查明人类、基本设施、生产体系或生物多样性中出现的大量“热点问题”在面临诸如海平面上升、大风暴频率的增加、长期的土地退化这样的趋势时,所表现出来的脆弱性及适应性(弹性)。另外,在评估法规和相关法规(准则、规则)的作用(即制定加重或减缓人类作用对环境的影响以及环境变化对人类生存条件的影响方面的法规时的作用)时,LUCC 也是必不可少的。

以上三个“大问题”以及包含在其中的主题都表明了我们需要建立一个新的土地利用/土地覆盖变化空间直观综合模型,该模型的类型是由 LUCC 计划支持的。这些必要的科学研究应随着快速变化的时空数据(由地球观测技术所得)而得到发展。今后的 LUCC 研究工

作将根据全球覆盖情况来开展,它以季节性为基础,并采用规则的空间分辨率。在研究过程中,需要注意的是要要把人类因素和其它因素综合起来去分析土地变化中的人类作用与社会结构问题,这样取得的研究成果将会逐步改善现有的土地利用/土地覆盖变化的理论和模型。对 LUCC 理解的深度是由自下而上的、基于野外的方法支持的,这种方法应建立空间直观模式,其中包括利用遥感信息去检验、集成所得的结果(即社会像素化);以及可能会提高对土地利用/土地覆盖变化认识的时空尺度的遥感技术应该超越它的生物物理尺度(即像素的社会化)。个体及社会的微观行为和宏观结构与模型之间的联系是至关重要的,但是迄今为止,人们对该联系的认识还不够全面。从以上分析的尺度来看,在上述研究内容中将会出现 LUCC 尚未充分展开的一个日益迫切的问题——数据的可信度。

3 实施策略

3.1 目 标

LUCC 项目寻求通过发展一个在主要研究问题 and 研究需求上取得一致的国际性组织来加强、促进、优先发展土地利用/土地覆盖变化的国际性研究(见图 5)。LUCC 计划的实施策

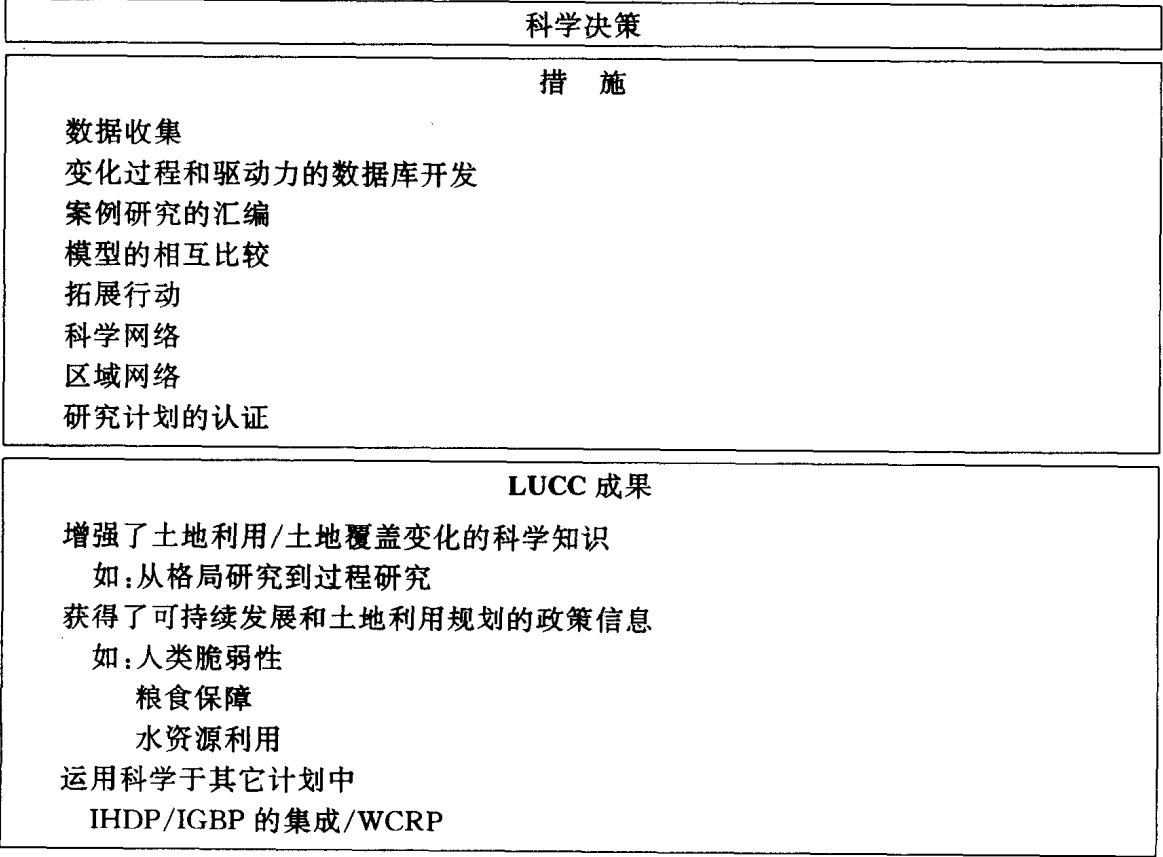


图 5 LUCC 研究议程的阶段性过程
(注:这种过程存在并且在理论上也成立)

略主要有两个目标:①发展成为一个更大的科学组织;②研究出一批有关 LUCC 科学问题的成果。该实施策略是跨学科研究工作的桥梁,尤其是在社会科学和自然科学之间。此外,它在对比不同地区和地理位置的结果,推动土地利用/土地覆盖变化过程的全球化研究方面,也起到了桥梁的作用。

3.1.1 发展成为一个更大的科学组织

如果 LUCC 发展成为一个能代表不同地区差异的、具有不同的社会文化背景的大规模组织,那么它必然将取得进展。由于人类活动是土地利用/土地覆盖变化的主要驱动力,所以在一个特定的地理环境下,倘若 LUCC 计划运用了较先进的科学技术,或者是由那些来自于不同地区,对特定地区的驱动力和人类活动之间的复杂关系具有丰富经验的科学家指导,那么该计划一定会获得成功。地方科学家的参与,在保证某个地区的土地利用/土地覆盖变化过程的调查研究成果是否能够转化为意义深远的政策方面,具有关键性的作用。正是由于区域方法是 LUCC 实施策略的中心内容,所以大家都希望 LUCC 计划可以吸引世界各地的科学家,并使之参与进来。

有些主要学科,特别是社会科学(如人类学、经济学、人口统计学、历史、政治科学、社会学),至今还尚未意识到在 LUCC 研究议程中有许多有关这些学科的重要内容。对于那些研究环境与发展之间的联系的科学组织,或者在更小的程度上——研究对过去 200~300 年范围内土地利用/土地覆盖的改造的团体(如环境历史学家和古生态学家)来说,同样也没有意识到它们学科的突破点。由于这些科学组织的专业知识推动着 LUCC 科学问题的发展,所以以它们为对象的一项特殊的拓展性工作是很有必要的。该科学问题还包括术语学和用来阐明科学问题的概念的扩展。

3.1.2 研究出一大批关于 LUCC 科学问题的成果

LUCC 不仅需要在其研究问题上取得重大的科学进展,同时还需要利用吻合度良好的土地覆盖变化格局数据、土地利用动力学的案例分析及区域尺度下的综合模型,对案例和成功的经验进行迅速的确认和宣传,这些成功的经验将帮助 LUCC 提出一种综合性方法以分析土地利用/土地覆盖变化过程。LUCC 所要取得的主要成果之一是建立一个跨越过去 300 年到将来 50 年的土地覆盖变化数据库。该数据库是日益扩大的全球变化组织所迫切需要的(如为了 IGBP 研究的集成而取得的 IGBP GAIM 的成果)。如果想要在合理的时间内完成该数据库,需要以下各要素的紧密合作:①通晓过去 300 年到 50 年详细情况的环境历史学家和古生态学家;②可探测到过去 50 年间的地表监测系统;③短期计划中的经验性诊断模型(至多为 5~10 年);④从现在到今后 50 年的动态相关模型。最后,应该说的一点是,在应用土地利用变化过程中的空间直观土地利用/土地覆盖变化数据和模型时,有几点重要的政策需要注意。这些政策的空间范围可以是在全球尺度下(如“京都协议”的履行),也可以是在局地尺度下(如提高资源利用和生活资料的可持续性)。此外,在全球到局地范围中也包括了区域尺度,它主要是用来设计土地利用政策(如在城乡接合部),或者是控制一个地区的空间差异过程。LUCC 计划需要生成土地利用/土地覆盖变化过程的相关知识、模型和数据资料,而这些又都是获知有关政策所不可缺少的。

3.2 策略

为了满足以上这些目标,LUCC 策略包括四组行动:①发展与协调科学网络;②拓展行动;③协调局域网络中土地利用/土地覆盖变化过程的研究;④在某些与 LUCC 达成合作关系的计划的 LUCC 科学网络中进行集成。

3.2.1 科学网络

(1) 找出差距,优化研究。LUCC 科学/研究计划及其实施策略可以为土地利用/土地覆盖变化过程研究找出优先选择的地区。这都归因于在世界各地举行的大量研讨会——它的参与人都是些具有不同学科背景、来自于不同地区的科学家。这些优先研究地区的确定可以帮助那些独立研究的科研人员(如那些还不通晓学科中主要问题的年轻研究人员)在研究投资和新研究方向的设计上提供一定的参考。

(2) 与投资机构的合作交流。LUCC 与相关计划和机构的合作可以推动设立新的 LUCC 研究投资项目。特别是,LUCC 可以为优先地区的新方案直接申请基金投资。LUCC 的目的是与关注 LUCC 特殊问题,或不同地区的各学科科学家一起,快速拟订投资指导计划。LUCC 还将继续与欧洲委员会及其第五个框架计划(如 1997 年举行的 LUCC 电子会议)、起步于 LUCC 的美国全球变化研究计划(如 NASA——美国国家航空航天局)、日本 LUCC 计划及其它世界范围内的机构进行进一步交流与合作。

(3) 土地利用/土地覆盖变化研究数据要求的限定。LUCC 将举办一系列有关土地利用/土地覆盖变化研究的确定数据需求的研讨会,这些研讨会是由 EU 的 ENRICH(欧洲全球变化研究网络)资助,由其它的国际性机构和计划(诸如 NASA 和 START——全球变化分析、研究和培训系统)捐助,在 DAPLARCH(LUCC 数据研究计划)——它已在 1997 年举行了关于数据需求的研讨会——的策划下,于 1998 年确定了汇编和规范系统,1999 年开始实施并更新,2000 年宣传其信息系统。当然,其它以社会科学为主的相关研讨会也是必要的,只有这样,土地利用/土地覆盖变化研究领域中的数据研究的需要和差距才可得以发现和确认。

(4) 数据工作的协调。为了选取和产生所需的数据库,LUCC 需要确定数据策略。为此,开发可以综合社会—经济学信息、法制信息和生物物理信息的,可以为 LUCC 研究和模型需求识别确认主要参数的有效系统,是十分关键的。例如,研究一个给定区域,土地利用和社会经济驱动力方面的数据往往比土地覆盖的数据难获得的多。对于一个研究土地利用/土地覆盖变化过程的研究人员来说,它们需要的是某个区域内大量参数的数据,而不是全球尺度下的少许几个参数的数据。

(5) 方法的标准化和经验性草案的确定。对于数据的搜集和分析来说,与标准协议的规定保持一致,对比较独立研究所取得的成果具有重要的作用。在对大量从局地研究到区域成果再到可利用的全球成果进行归纳得出正确结果的过程中,这一点也非常重要,它对与土地利用动力学有关的大量局地项目有着特殊的价值。

(6) 实施策略中所确定的行动/任务成果的取得。摆在 LUCC 面前的主要任务是对每一组实施项目所认定的行动及任务,开创一个或多个突破口(如研究项目),这些突破口是建立

在一个由众多科学家所形成的网络基础之上的。该任务对一些国际计划(如 IGBP 和 IHDP 等)的实施而言是最重要的方面。LUCC 希望可以确定大量的研究行动带头人和网络,以激发科学组织从整体利益的角度出发对突破口开展研究,如此下来,不管是在这些行动和任务方面,还是在 LUCC 科学问题上,都会取得一定的进展。

(7) 集成与现状发展报告。通过发布“现状发展”报告,回顾近来的工作情况及对 LUCC 科学议程的进展有着重要作用的主要研究问题,LUCC 将为相关科学组织做出重大的贡献。以下列举了一些需要开展评述报告工作的主题:①土地利用变化的综合模型概要;②“像素社会化”的概念、方法、步骤;③评估从过去 300 年到今后 50 年的全球土地覆盖变化的方法及数据库;④社会科学和自然科学的集成方法和模型,这些方法和模型对于更好的认识土地利用变化过程具有一定的作用;⑤缩放比例问题——不管是在人类系统,还是在经济体系,它是土地利用/土地覆盖变化研究所固有的问题。这些报告将概括和提供科学/技术发展态势,确认不确定因素,并为新研究方向的进展提供资金基础。

(8) 模型的相互比较。一些研究组织正计划发展他们自己的土地利用变化模型。这些模型中有许多可以通过对比相关模型处理而得,即分析用于每一种模型中的概念和作用,比较在不同的动力条件下各种模型的性能。在某些情况下,各研究组织可以依靠同一个数据库来运行他们各自的模型。对结论进行比较,分析在哪种情况下模型的性能会发挥得更好,这将帮助整个科学组织提高和改进他们自己的模型;此外,它还能促进和推动区域尺度下土地利用/土地覆盖变化的集成模型的开发与确定。例如,初步的对比研究可以以热带森林退化和城市土地分配模型为研究对象。

(9) 与其它的 IGBP 和 IHDP 计划的合作。有些 IGBP 和 IHDP 计划已经要开始着手解决与 LUCC 科学问题相关的一些问题了。在此,我们不仅需要加强自然科学研究和社会科学探索之间的联系,而且还要像已发展成熟的 IGBP 和 IHDP 那样,在涉及到全球变化科学的不同计划与项目中建立易操作的合作关系。核心计划之间的结合,是目前 IGBP 和 IHDP 中,也是 LUCC 中学科集成的一个重要方面。我们有必要成立联合实施小组,去解决土地覆盖变化的影响问题,如它对生物多样性的影响、对痕量气体的影响、对水、人类安全、粮食生产的影响。在上述核心计划的合作中,我们可以看出最为重要的是与 IGBP 核心计划和 IHDP 核心计划之间的合作。

IGBP 核心计划

(1) 过去的全球变化(PAGES)。LUCC 的焦点 3 涉及到人类在过去的全球变化中的作用方面的内容。许多 LUCC 的研究对象和研究问题表明,我们需要对以下过程开展长期的重建工作:①在不同地理和历史环境下土地利用变化的主要人类因素;②在过去的 300 年里,由于人类的利用而导致的土地覆盖变化;③不同时空尺度的土地利用/土地覆盖、生物地球化学、气候三者之间的相互作用。LUCC-PAGES 共同行动的具体领域可以是:①200~300 年以前的全球土地覆盖重建;②利用区域差分法,确定 LUCC 和 PAGES 可共同发挥专长的优先地区,根据数据、方法、模型确定时间限定和研究需要,这样就可以提高人们对过去土地利用变化及其作为全球变化驱动力这一角色的定量认识。此外,对某段时间内(10 年、100 年、乃至 1000 年)的过程分析可增强对气候变率及人类活动之间的相互作用(例如变化发生、稳定状态改变、气候影响)以及长期土地覆盖变化的非线性响应、变化极限、突变事件