

季风亚洲区域集成研究 (MAIRS) 系列工作报告之二

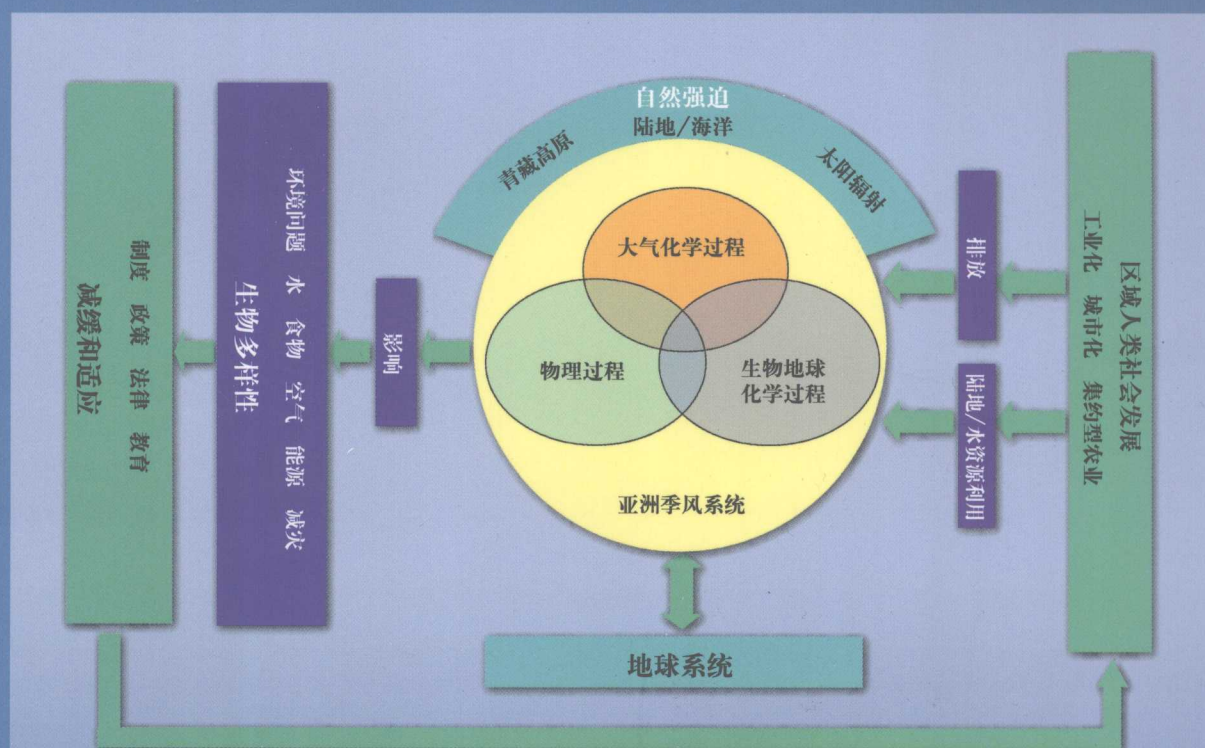


Initial Science Plan of the Monsoon Asia Integrated Regional Study

季风亚洲区域集成研究 科学计划

主 编：符淙斌 FRITS PENNING DE VRIES

翻 译：艾丽坤 王春竹 杨 颖



气象出版社



ICSU

International Council for Science

Initial Science Plan of the Monsoon Asia Integrated Regional Study

季风亚洲区域集成研究 科学计划



气象出版社

封面上的图片是季风亚洲区域集成研究计划的概念框架。

季风亚洲区域集成研究国际计划办公室

地址：中国北京朝阳区华严里 40 号中国科学院大气物理研究所

邮编：100029

网址：www.mairs-essp.org

电话：86-10-82995162

图书在版编目 (CIP) 数据

季风亚洲集成研究科学计划 / 符淙斌等主编; 艾丽坤, 王春竹, 杨颖译. —北京: 气象出版社, 2007.6

ISBN 978-7-5029-4313-4

I. 季… II. ①符…②艾…③王…④杨… III. 季风—研究—亚洲 IV. P425.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 063998 号

季风亚洲区域集成研究科学计划

JIFENG YAZHOU QUYU JICHENG YANJIU KEXUE JIHUA

出版发行：气象出版社

地 址：北京海淀区中关村南大街 46 号

邮 编：100081

网 址：<http://cmp.cma.gov.cn>

E-mail: qxcbs@263.net

电 话：总编室 010-68407112, 发行部 010-68409198

责任编辑：郭彩丽

终 审：纪乃晋

封面设计：王 伟

责任技编：都 平

责任校对：时 人

印 刷 者：北京恒智彩色印刷有限公司

开 本：880 mm × 1230 mm 1/16

印 张：5

字 数：144 千字

版 次：2007 年 6 月第 1 版

印 次：2007 年 6 月第 1 次印刷

定 价：30.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等，请与本社发行部联系调换

英文编者

符淙斌	季风亚洲区域集成研究计划 (MAIRS) 科学指导委员会主席
Frits Penning de Vries	MAIRS 国际项目办公室 (IPO) 执行主任
陈镇东	MAIRS 科学指导委员会成员
Louis Lebel	MAIRS 科学指导委员会成员
Michael Manton	MAIRS 科学指导委员会成员
Anond Snidvongs	MAIRS 科学指导委员会成员
艾丽坤	MAIRS IPO 副主任
Hassan Virji	全球变化分析研究和培训系统 (START) 副主任

中文版译者

艾丽坤	MAIRS IPO 副主任
王春竹	中国气象局培训中心
杨 颖	MAIRS IPO 信息官员

中文版序

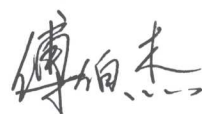
首先,我代表中国科学院资源环境科学与技术局及其他相关部门,祝贺季风亚洲区域集成研究科学计划中文版的正式出版。

季风亚洲地区人口众多,历史悠久,季风气候对该地区的人类生存和社会发展起着至关重要的作用。在全球变暖和人类活动不断加剧的背景下,研究季风系统与人类活动的关系成为亚洲乃至全世界关注的焦点。

在国家科技部、中国科学院和国家自然科学基金委员会的大力支持下,季风亚洲区域集成研究国际计划(Monsoon Asia Integrated Regional Study, MAIRS)经过三年半的工作,已经完成了筹建阶段的各项任务,包括组建国际科学委员会,成立国际项目办公室(IPO)和制订科学计划等。2006年11月在北京召开的地球系统科学联盟(Earth System Science Partnership, ESSP)的全球变化科学大会上正式发布了MAIRS的科学计划。

针对亚洲地区最突出的环境问题:水资源、空气质量、食物安全以及能源等方面,根据其地理分布特点,MAIRS计划的第一阶段将重点对季风亚洲区域的高山带、城市带、半干旱带和海岸带等4个脆弱地区,进行强化观测试验、卫星遥感监测和数值模拟相结合的集成研究。MAIRS科学计划集中了国际上一批优秀科学家的智慧和经验,同时充分反映了我国科学家在该领域先进的学术思想和科学积累,是全球变化领域的前沿研究。

MAIRS是ESSP的第一个区域集成研究计划,中国科学院院长路甬祥同志曾两次亲笔批示中国科学院积极组织该计划的筹建和实施。MAIRS计划为中国科学家参与相关的国际科研提供了广阔的平台,对于提高中国科学家自身的科研水平,培养中国科学家管理、组织大型科学计划的能力,提高中国的国际学术地位具有重要意义。



中国科学院资源环境科学与技术局局长

2007年5月于北京

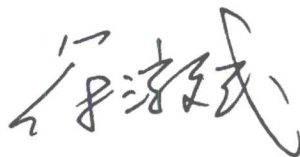
前 言

非常高兴向大家介绍季风亚洲区域集成研究 (MAIRS) 科学计划。

MAIRS 科学计划确认了影响季风亚洲区域人类和社会的主要环境变化因素及其对全球系统的反馈, 强调指出了将要受到或可能受到严重影响的脆弱地带、人群和环境, 并提出了与之相关的关键科学研究问题。最后, 反思了解决这些问题的重要科学论点, 并列出了 MAIRS 计划在下一步即将采取的许多行动。本计划旨在成为未来数年内季风亚洲区域集成研究的一个科学指南。

为了迎接环境变化的挑战, 我们需要潜心进行长期的研究, MAIRS 科学计划为此提供了科学基础。本计划还旨在促进地球系统科学研究的能力建设以及广泛的国际合作, 提高研究的效率和科研成果的社会影响。本计划将是一个极富活力的文件, 它将在不同的科学论坛上被争论、讨论, 并随着时间的推移而被改进。这个科学计划还鼓励大家与其他的科学研究计划, 如同地球系统科学联盟 (ESSP)、全球变化四大研究计划中的诸多项目、全球变化分析研究和培训系统 (START) 的区域网络, 以及全球变化研究亚太地区网络 (APN) 等, 进行交流与协作。MAIRS 国际计划办公室 (IPO) 将会推动这些协作和整个计划的执行。把这份 MAIRS 科学计划 (草案) 呈现给大家, 我们感到非常自豪, 同时也希望本计划能够提供一个讨论、反思和行动的平台, 以促进对季风亚洲区域环境变化的理解、管理和适应。

MAIRS 科学指导委员会的成员以及其他人员都对本计划的完成做出了很大贡献, 本计划已于 2006 年 9 月获科学指导委员会批准通过, 在此我们感谢所有做出贡献的专家学者们。同时我们期待, 在未来十年用富有成效的协作和研究来扩展我们的科学知识, 并为季风亚洲这个非常重要而又极其独特的区域的可持续发展做出贡献。



季风亚洲区域集成研究科学指导委员会主席

中国科学院大气物理研究所

中国北京, 2006 年 9 月 25 日

撰稿人及致谢

本计划由季风亚洲区域集成研究(MAIRS)科学计划起草小组撰写和编辑。主编是符淙斌和 Frits Penning de Vries, 他们得到了以下小组成员的大力支持: 陈镇东, Louis Lebel, Michael Manton, Anond Snidvongs (MAIRS 科学指导委员会成员), 艾丽坤 (MAIRS 国际项目办公室) 和 Hassan Virji (START)。

该科学计划是在2006年4月MAIRS科学计划起草研讨会(中国昆明)的基础上发展而来的。除编者之外, 下列科学指导委员会成员、科学家和专家也参与其中: 白学志, Dushmanta Dutta, Roland Fuchs, Yukihiro Imanari, Shinjiro Kanae, Kanehiro Kitayama, 刘景时, Nobuo Mimura, A.P.Mitra, Anni Reissell, Rakshan Roohi, 邵立勤, Kedar Lal Shrestha, 王式功, 杨颖和张仁健。十分感谢他们所提出的建议和所做出的贡献。在此次研讨会之后, 科学指导委员会成员 Pavel Kabat 和 Toshio Koike 参与了该科学计划主要内容的讨论。Pramod Aggarwal, Penelope Canan, Howard Cattle, Eric Craswell, Jurgen Hagmann, Ian Hannam, John Ingram, Felino Lansigan 和 Peter Tyson对该科学计划的初稿提出了意见和建议, 他们的想法和经验对该计划的撰写帮助很大。

目 录

中文版序	傅伯杰
前言	符淙斌
撰稿人和致谢	
概要	1
第一章 季风亚洲区域的环境变化和研究挑战	3
1.1 从区域角度看全球环境变化	3
1.2 季风亚洲区域的环境变化	4
1.3 季风亚洲区域集成研究	6
1.4 与国际全球环境变化研究的联系	8
第二章 研究主题	9
2.1 研究主题介绍	9
2.2 海岸带：陆地和海洋资源的急剧变化	12
2.3 高山带：高山生态系统和生物物理资源的多重压力	21
2.4 半干旱带：气候和土地利用变化造成的生态系统脆弱性	31
2.5 城市带：快速城市化导致的资源利用和排放的变化	38
第三章 集成研究计划的执行	46
3.1 引 言	46
3.2 资料的有效性和相关性	46
3.3 建 模	47
3.4 区域集成研究	47
3.5 能力建设	48
3.6 区域和国际联系	49
3.7 结论和行动	49
第四章 组织和机构	50
4.1 引 言	50
4.2 计 划	50
4.3 工作组	51
4.4 管 理	51

4.5 推动和促进	51
4.6 受益者、客户和捐赠者	52
4.7 成 果	53
4.8 合作伙伴	53
第五章 下一步计划	54
参考文献	56
缩略语	61
术 语	65
MAIRS 工作文件（系列之二）	67

概要

季风亚洲区域几乎所有的社会和经济活动都依赖于季风及其变率。有研究结果表明，全球和区域性的人类活动可能正在对季风系统产生可检测的影响。对这些多层面的环境变化所造成的影响的理解和认识，在过去十年里有了长足的发展，这些进步使得人们有可能解决季风亚洲区域的关键科学问题，并认识其与地球系统的相互作用关系。

季风亚洲区域集成研究（MAIRS）的关键科学问题

●亚洲季风系统能否适应由于人类活动造成的土地利用和土地覆盖、水资源以及空气质量的变化？

季风系统历史变化的证据还无法系统地分辨出哪些变化是由人类活动造成的，哪些变化是自然变化的结果。通过更好的历史资料 and 模式模拟，我们开始进行相关的探索性研究，了解造成这些变化的主要因素。

●面对季风系统的可能变化，季风亚洲区域的社会是否会变得更加脆弱？

季风的变化会对社会发展和该地区百姓的幸福安康产生深远的影响。同时，快速的经济和社会发展使环境发生变化的同时，也可能减少社会的脆弱性。

●季风亚洲区域会对全球气候变化造成哪些可能的后果？

季风亚洲区域的环境变化并不独立于全球变化之外，反之亦然。目前对于区域和全球环境系统是如何耦合的以及其耦合程度如何，我们还知之甚少。

为了开始回答这些关键问题，我们确定了4个研究主题。每个主题处理关键的集成问题，并把研究重心放在一个脆弱的地理带上。

MAIRS 研究主题

- 海岸带：陆地和海洋资源的急剧变化
- 高山带：生态系统和生物物理资源的多重压力
- 半干旱带：气候和土地利用变化造成的生态系统脆弱性
- 城市带：快速城市化所导致的资源利用和排放的变化

同内陆地区比较起来，海岸带地区除了气候温和，是旅游和休闲的好去处之外，地形更为平缓，土地更为肥沃，淡水资源和海洋资源更为丰富，交通相对便利，废弃物处理也较为便捷。正是由于这些原因，海岸带地区通常比内陆更加繁荣，人口密度也更大。季风亚洲区域的海岸带之所以独特，是因为它数千年来都一直受到农业和城市人居等人类活动的影响。对于这一区域来说，最主要的科学问题就是：**在全球变化大背景下，什么会影响陆地和海洋资源的快速转化？**我们确认了4个优先研究领域：海岸带形态学变化；海岸带资源的可持续性；海岸带社会的脆弱性和适应性；以及海岸带管理。

季风亚洲区域的高山带及其在亚洲季风动力学中的作用对全球的天气和气候有着深远的影响。对这个地区的研究将会考虑到其气候学、水文学、生态学以及社会学等特点。最主要的科学问题是：**对于季风亚洲高山带地区脆弱的自然和人类系统而言，全球环境变化的驱动因子是什么，影响又是什么？**我们确认了6个优先研究领域：水文学和水资源利用；生态系统和生物多样性；农业、林业和粮食安全；能源；自然灾害管理；空气质量和人类健康。

半干旱区是干旱区与湿润季风区的过渡区域，它对自然和人类的干扰非常敏感。半干旱地区气候和水循环的变化同亚洲季风系统的变动紧密相连，这也使得这一地区极端事件和气候异常的发生频率很高。最主要的科学问题是：**在未来20~30年间，在水资源供给、空气质量、粮食生产、生态系统物品和服务的供给、自然极端事件和自然灾害等诸多变化的背景下，季风亚洲半干旱带将如何变化？**我们提出3个优先研究领域：全球增暖、季风变率和干旱化趋势之间的相互关系；在不断变化的土地利用方式下大气、陆地和生态系统之间的相互作用；沙尘气溶胶与区域水文循环的相互作用。

透过城市化这个镜头，我们能看到亚洲在过去几十年和未来显著的社会发展和环境变化。城市化对于政策制定非常重要，因为城市化的过程还正在发展，还有可能被引导到更良性、更安全的发展轨道上去。世界上其他国家和地区还有重要的机会从季风亚洲地区吸取经验教训，如有关非机动车交通、高密度居住区，以及和城市形态、功能和变化等其他方面。最主要的科学问题是：**城市化是否导致了亚洲季风系统的变化，或者是否改变了社会在亚洲季风潜在变化下的脆弱性？**我们确认了3个优先研究领域：能源、排放和城市空气质量；城市化、洪水体系和灾害管理；城市化和水资源安全。

MAIRS科学计划讨论了许多与集成研究的执行有关的问题：资料的收集、模式的建立、区域研究、能力建设、国际联络以及对可持续发展的贡献。在这种情况下，我们在亚洲区域的研究活动中既要抓住机会，也要迎接挑战。我们还要与更多的研究团体、政策制定者及其他参与人进行交流和沟通，从中吸取智慧。

MAIRS 是什么？

季风亚洲区域集成研究计划（MAIRS）是地球系统科学联盟（ESSP）最新发起的大型国际研究计划。它旨在研究季风亚洲区域人类和自然系统的关系问题。该计划由一个科学指导委员会领导，有一个国际计划办公室提供日常支持。MAIRS在科研和其他活动中将会有很多合作伙伴。其主要科研成果将由若干科研项目和数个工作组来完成。此项科学计划是MAIRS第一个具体的研究计划，已获MAIRS科学指导委员会批准通过。

欢迎读者联系我们，寻求更多合作的途径和方式。

第1章

季风亚洲区域的环境变化和研究挑战

本章节强调指出了季风亚洲区域在地球系统中的重要性以及该区域对全球环境变化的脆弱性。

1.1 从区域角度看全球环境变化

世界上的不同区域以不同的方式与地球系统发生着相互作用，一些区域可能在更大尺度的生物地球化学过程中起着关键点的作用（图 1.1）。在全球气候系统中，季风亚洲区域非常重要，不仅因为青藏高原对全球大气环流有着举足轻重的影响，而且因为喜马拉雅山脉是亚洲大多数主要江河的发源地。

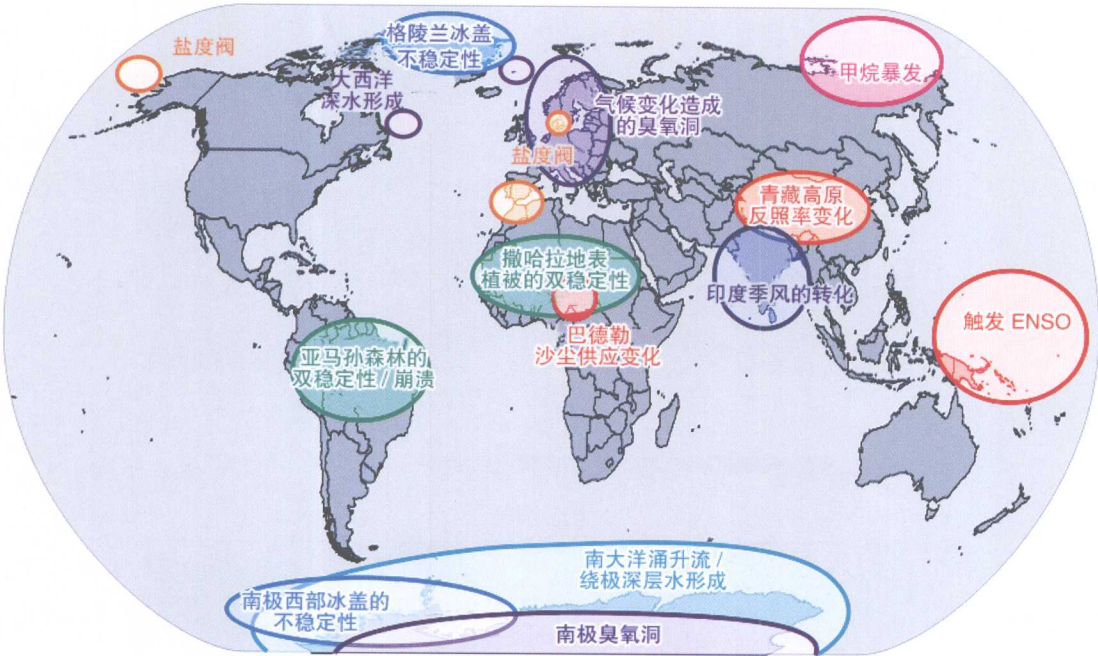


图 1.1 地球系统中的关键点 [引自《国际地圈 - 生物圈计划 (IGBP): 全球分析、集成与建模 (GAIM) 专刊》, 2002 年夏]

一个跨国家和区域性的视角对于更好地理解地球系统和可持续发展非常重要 (Tyson 等 2002)。区域，无论是由相同的生物物理特点来定义，还是由共同的历史、语言和文化来定义，或者是由诸如贸易和投资之类的经济纽带来定义，它们在环境变化研究中，对于分析国家状况和生物地理带都是重要的补充。季风亚洲区域内，景观的长期适应和变化过程所导致的生物物理景观和社会组织的协同演变可能比世界上很多其他地方要更显著。这就需要研究工作既要把目标放在认识该区域在地球系统中的作用，又要反过来，认识区域社会是如何被超出其控制范围的变化所影响的，以及其应对变化的脆弱性如何。例如，在较大的空间尺度上，目前已经进行了一些重要的研究工作，如食物系统的脆弱性 (Aggarwal 等 2004)、辨识环境退化的综合表现和热点地区、环境对安全的威胁 (Khagram 等 2003)，以及管理这些风险和影响的区域战略思考。

1.2 季风亚洲区域的环境变化

在这份文件中，季风亚洲区域被定义为受到季节性亚洲季风环流影响的彼此相连的亚洲区域，包括东亚、东南亚和南亚地区（图 1.2）。季风亚洲区域拥有地球上最多的人口，有 36 亿人在此居住（FAO 2006）。季风亚洲区域的社会活动非常依赖于季风环流系统的变率。季节性的粮食种植制度奠定了农业土地利用和人类主导的地表景观的基础。洪水也维持了内陆渔业的生态系统，但同时在洪泛平原上季节性的粮食种植也限制了城市工业化的发展，或者使其发展成本更高。

季风与人类活动及福祉的诸多关系都在当前工业化和城市化的浪潮中再一次甚至是更快速地发生变化。特别是高强度的能源和土地利用正在造成气溶胶不断增加，从而影响到空气质量和人类健康（Imura 等 2005，Ezzati 等 2004），同时也影响了区域生物地球化学过程（Lelieveld 等 2000）。

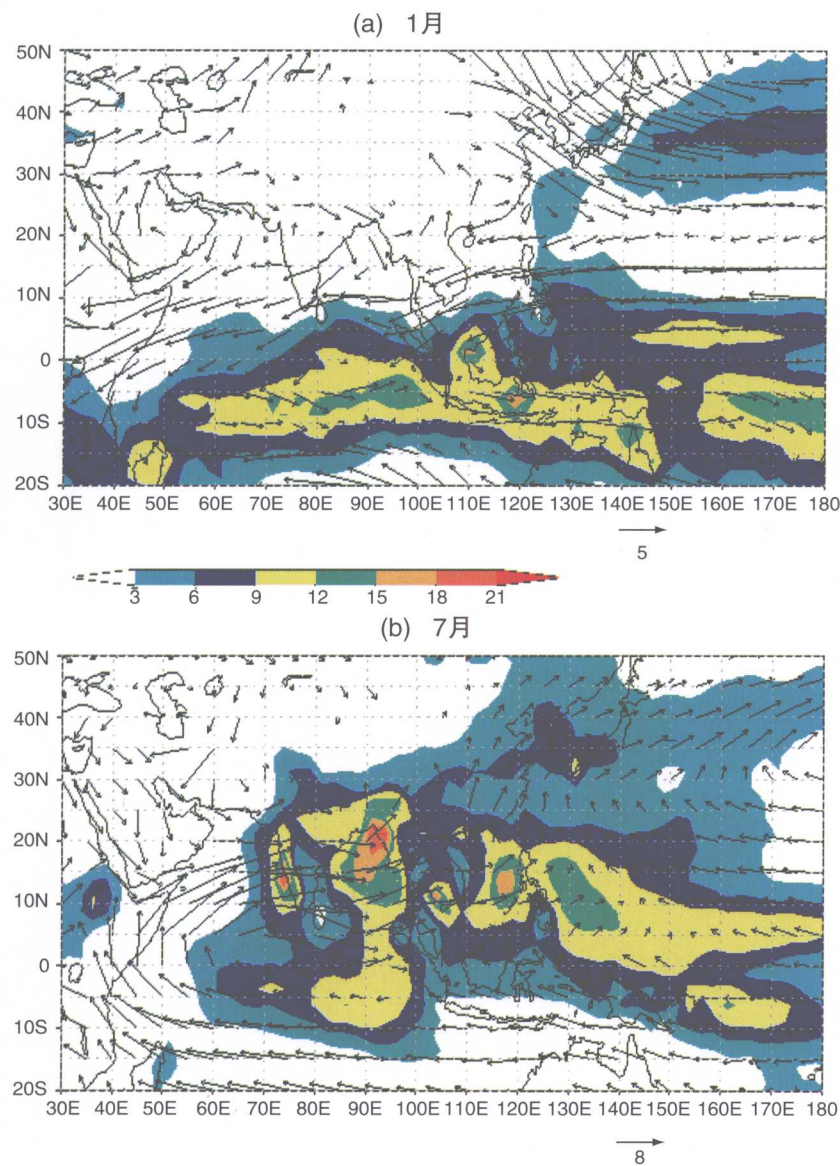


图 1.2 季风亚洲区域 1 月 (a) 和 7 月 (b) 的气候平均降水量 ($\text{mm} \cdot \text{d}^{-1}$) 和 850 hPa 风速 ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)。降水量等级用不同的颜色来标识，风速等级由图下方的箭头来表示。降水量数据来源于气候模拟、分析及预报计划 (CMAP; 见 Xie 等 1997)，风速数据来源于美国环境预报中心 (NCEP; 见 Kalnay 等 1996)

季风亚洲区域有着多元的地理特征,包括世界上最高的山脉和最长的河流。这些河流因那些用于灌溉、发电和降低洪水风险的水渠和大坝的修建,已经发生了很大的改变。正如世界其他许多地方一样,水滨生态系统、淡水湖泊和湿地已经发生了很大的变化。该地区有着多样的生境,从冰川到沙漠,从广袤的半干旱带到热带雨林。这些生境的大部分地区因变率极大的降水以及频繁的旱涝灾害等多种原因而较为脆弱。该地区的沙尘暴和土壤侵蚀现象非常普遍,大多数大型城市都分布在狭长海岸线上的三角洲和港口地带。

人类活动已经极大地改变了这一地区的景观,有时又会由于他们自身的需要而维持生物多样性水平和其他生态系统功能,如复杂农业系统具有的重要保护价值(Long 等 2003, Xu 等 2004),又如在其他一些情况下,对投入或土地疏于管理时,为了处理相关问题而遵循传统的过度开发方法。

该区域还以其生物多样性而闻名,生物多样性为该地区的居民提供了至关重要的生态系统产品和服务(Millennium Ecosystem Assessment 2005)。一些主要的地带对于全球环境变化和区域土地/水资源利用的变化变得非常脆弱。特别是高山带、海滨城市廊道和半干旱地区面临着来自人类活动和全球变暖的巨大压力(IPCC 2003)。

按人均资源利用和排放水平来算,季风亚洲区域的人类活动强度均低于美国和欧盟的水平,但其总量将对全球环境产生重要影响。因此,季风亚洲区域的工业化和城市化将如何发展至关重要。企业使用的技术能够,有时已经对环境状况产生了重大影响(Rock 2002, Rock 等 2005)。城市化在提高建筑物和交通的能源利用效率方面以及通过提高人居密度从而减少对农业用地的压力方面提供了很多机会(McGranahan 等 2003, Lebel 2005)。人口统计学方面的趋势也是未来景观变化的重要指标。在季风亚洲地区的大多数国家,人口出生率大幅度降低,再加上从农村向城市的移民数量不断增加,这正在导致人口老龄化,同时农村地区人口减少,而其他地区的人口密度大幅增加。

不过,有充分事实证明环境正在退化,例如,大中城市空气污染加剧、生物多样性丧失、荒漠化、湿地日渐消失、草原的过度开发、水污染、盐碱化和土壤退化等。在可预知的未来几十年内,经济进一步发展的需求使得这种压力不但不会减小,反而会持续增加,这意味着为了实现该地区的可持续发展,需要极大地改变目前的发展轨道。消除社会发展中对环境造成的不利影响,这对区域和全球都至关重要。

当前科学界认为,全球变暖将会对季风系统的变率尤其是水文循环产生显著影响。最近的研究结果表明,由温室气体排放增加和大尺度土地覆盖变化等产生的人类活动影响可能是,或者至少部分是造成地表加热减弱(Ramanathan 等 2005)、农作物产量降低(Chameides 等 1999)和降水量变化(Fu 等 2002, Endo 等 2006)的原因。极端天气事件(如台风)的强度也有可能增加(Emanuel 2005)。季风环流还因其输送气溶胶而非常重要,例如,季风环流可以从印度德里城市地区输送气溶胶,使其穿越喜马拉雅山脉,或者把它送到印度洋(Lelieveld 等 2000)。

这些环境变化对亚洲季风造成的影响,在季风亚洲的不同区域是不一样的。有些社会和生态系统与其他地方相比,其脆弱性要大得多(Adger 2000, Adger 等 2005)。高山区、干旱区和海岸带表现得尤为脆弱。城市带尽管因其拥有的政治权力和经济资源而不断得到保护、保障和恢复,但可能也非常脆弱。

但是目前,还没有强有力的证据直接表明区域季风环流系统的动力学已经发生了改变,而且,我们对自然季风环流系统自身可能产生的变化还知之甚少,其中包括由人类活动所引起的季风环流系统变率和稳定性的变化,这些人类活动尤其表现在全球尺度的大气温室气体的排放和增长、区域景观的变化以及由此产生的气溶胶。因此,我们需要进行集成的区域研究,以认识在季风亚洲区域自然-生物地球化学-人类活动之间的相互关系。最近在区域气候模式上的结果(如Fu 等 2005)预示着上述研究

的进步。

显然，努力认识和预测区域发展和地球系统相互作用关系对于该区域的决策制定、提供可选择的政策方案和实现可持续发展都是非常有价值的。

1.3 季风亚洲区域集成研究

区域集成研究可以为认识区域过程、区域和全球之间的联系，以及地球系统的全球动力学做出贡献，同时还能为全球变化研究的能力建设和国际科学协作提供极好的机会。

季风亚洲区域集成研究的概念最初是由 Fu (1997) 提出，随后在全球变化分析、研究和培训系统 (START) 以及全球变化研究亚太地区网络 (APN) 的多次会议上被讨论，在 2001 年全球变化阿姆斯特丹大会之后的地球系统科学联盟 (ESSP) 会议上也讨论了立项的问题。在国际地圈 - 生物圈计划 (IGBP) 科学峰会上，Tyson (2001) 指出了在世界上的关键区域制定区域集成研究计划的必要性、基本原理、目标和准则。START 东南亚区域委员会 (SARCS) 提出的集成研究计划和亚洲区域集成环境模式研究 (《TEACOM 科学报告》，2000) 都是区域集成研究的早期尝试。

专栏 1.1 区域集成研究

“通过认识区域的动力学过程，区域研究能够为重建全球动力学做出极大的贡献。区域集成研究代表了一种独特的研究方式，它可以有效地利用其组成部分来重建地球系统，从而成为地球系统科学工具中一个至关重要的部分”。

——引自 Steffen 等 (2004)

地球系统科学联盟 (ESSP) 包括全球环境变化人文因素计划 (IHDP)、国际地圈 - 生物圈计划 (IGBP)、世界气候研究计划 (WCRP) 和生物多样性计划 (DIVERSITAS)，它委托 START 进一步发展了一个季风亚洲区域集成研究计划 (MAIRS)。在这种情况下，“集成”至少包括了两种分析类型：(1) “水平集成”，包括了一个区域内部及多个区域间组成成分和过程的集成。(2) “垂直集成”，包括了该区域和全球系统之间的双向联系。这就必须要考虑到跨国界的区域问题，以及物理学、化学、生物学和社会经济学过程间跨学科的影响，还要考虑到该分析研究对当地人口和政治团体的适用性。这一系列的活动包括过程研究、外场实验、数值模式的研发以及获得稳定可靠且经过质量控制的数据库，所有这一切都非常重要。

显然，这样一项富有挑战性的研究不能仅仅是跨越自然科学和社会科学各学科之间的界限，它还必须解决地球系统中陆地、大气、海洋、社会、经济和文化等部分所有相关方面的问题。这项研究还必须包括能力建设部分，以此来建立稳定持久的协作研究联盟。此外，这项研究不仅局限于 START 在东亚、南亚和东南亚的区域网络，以及 ESSP 中的各个其他组成部分，还应当联合许多与 ESSP 系列活动无直接联系，但与外场实验、过程研究和模式模拟等研究活动有关的项目和单位。

START 在 2003 — 2005 年组织了一系列与 MAIRS 相关的研讨会。这些研讨会一致认为，MAIRS 计划应该将重点放在一系列重大挑战上 (见专栏 1.2)。

专栏 1.2 MAIRS 面临的主要挑战

- 亚洲季风系统能否适应由于人类活动造成的土地利用和土地覆盖、水资源以及空气质量的变化？
- 面对季风系统的可能变化，季风亚洲区域的社会是否会变得更加脆弱？
- 季风亚洲区域会对全球气候变化造成哪些可能的后果？

为了迎接这些重大挑战，我们需要考虑：

- 人口学、社会经济学和制度等造成变化的主要驱动因子，包括与城市化和工业化、能源生产和生物质燃烧、土地利用和土地覆盖的变化，以及水资源利用（包括水坝建设）等有关变化方面的未来情景研究。
- 这些驱动因子对区域空气质量、水质及水资源有效利用、海岸带资源、陆地自然生态系统和生物多样性的影响。
- 对生物地球化学循环和自然气候系统及其不同尺度变率的影响。
- 全球和其他反馈过程对季风亚洲区域生物圈生命支持系统（包括食物系统、水资源和健康）的影响。
- 这些区域驱动因子对整个地球系统可能造成的影响。

因此，MAIRS将首先把重点放在4个关键地理带中社会经济发展与多层次环境变化的相互作用上。这4个关键地理带是：（1）海岸带，（2）高山带，（3）半干旱带，和（4）城市带。在这些关键地理带内，研究工作将围绕与生物多样性丧失、水资源有效利用、空气污染和人类健康、能源和交通，以及自然灾害管理等有关的主要社会问题来开展。

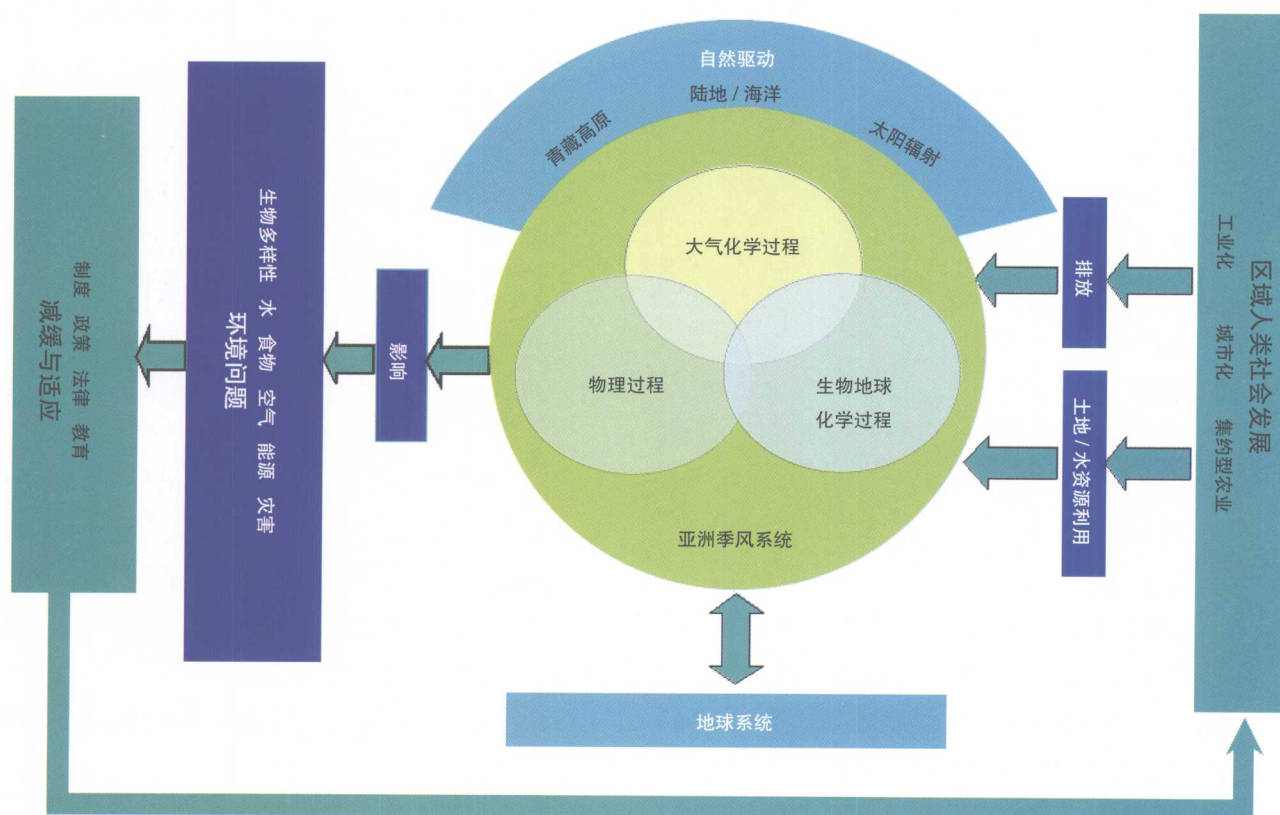


图 1.3 MAIRS 概念框架

MAIRS 将建立在对一系列子区域进行的评估研究之上。这些评估将由 START 及其子计划以及国际环境问题科学委员会 (SCOPE) 共同组织完成。东亚、南亚和东南亚 3 个子区域快速评估计划,系统地回顾了季风亚洲区域有关全球变化的研究成果,目前 START 正准备出版有关书籍。这些研究表明,我们需要开展大量的工作去辨识驱动因子、关键点和政策杠杆。与上述快速评估活动相关的研讨会建议,为季风亚洲区域集成研究计划设计一系列全面的研究活动;这些研究应该在更广泛的主题(包括人类福祉和快速变化的季风亚洲区域的脆弱性和可持续性)上以及最脆弱的关键地带来开展。

MAIRS 计划的概念框架(图 1.3)考虑到了社会经济发展方式和它们对关键资源(土地、空气、食物和水)的影响以及这种影响给区域和全球气候系统带来的后果之间的复杂关系。概念框架强调指出,区域内的环境变化既受自然强迫的影响,也受人类活动强迫的影响。

1.4 与国际全球环境变化研究的联系

MAIRS 计划必须与国际、区域和各国家机构正在进行的科研计划和活动进行互动和交流。这些计划和活动包括与 ESSP 有关的项目和活动,如全球环境变化与食物系统计划(GECAFS)、全球水系统计划(GWSP)、全球碳计划(GCP)、海岸带的海陆相互作用计划(LOICZ)、国际全球大气化学计划(IGAC)、陆地生态系统与大气过程综合研究计划(iLEAPS)、国际协同强化观测期计划(CEOP)、季风亚洲水文-大气科学研究及预测计划(MAHASRI)、亚洲—澳大利亚季风小组(AMMP)、气候与冰雪圈计划(Clic)、山地研究倡议(MRI)、大气棕色云计划(ABC),以及国际农业研究磋商小组(CGIAR)。与这些正在进行的项目进行合作能够保障 MAIRS 计划的国际协同性和相关性。

MAIRS 的研究活动将在季风亚洲区的关键地带开展。下一章将谈到与此有关的项目和内容。随后各章节描述了 MAIRS 的执行策略及结构等。