



检查坏块；修正比特误差；运行算法程序以确保同一数据不会在同一个地方写两次，从而减小磨损，延长寿命。

此外，还需要一定的包装以便使闪存存储器适于装入一个普通硬盘驱动器的隔室，以及一个串接 ATA 连接器以便使闪存驱动器对计算机来说显得像一个硬盘驱动器。根据事务所设在加州森尼辛尔的一家闪存存储设备主要制造商 M-Systems 公司技术行销部主任 Esther Spanjer 所说，所有这些加在一起，就要在原来未经加工的闪存存储器的价格上再加 30 至 50 美元。价钱上的这些正常上涨，使你最后得到的容量相当低的 SSD 也要几千美元。

现在来看另一种选择：一个普通 60GB 硬盘驱动器价格大约 150 美元。即使承认闪存存储器的价格会继续以每年大约 30% 下降，也至少要等 7 年之后才可能以类似的价格购买 60GB 未经加工的 NAND 闪存。2007 年预期能以低于 200 美元的价格买到 200GB 的硬盘驱动器。硬盘驱动器制造商正转向新的垂直记录技术，它保证在每平方英寸的面积上至少填充 200G 比特，这是目前采用纵向记录技术可能达到的密度的两倍。这就保证了硬盘驱动器若干年内密度和价格的优势上遥遥领先于闪存驱动器。

为什么相对于硬盘驱动器来说，闪存驱动器之昂贵令人听呢？一个闪存存储器芯片的容量完全取决于能把多少晶体管塞满到芯片上去。所以提高容量就意味着求助于越来越先进的芯片制造设备。的确，三星公司正在对它的华城半导体工厂投入 330 亿美元，该工厂有 8 条新的生产线（未透露有几条专用于闪存）将在 2006 年年底至 2012 年间陆续投入运行。由于采用 50 纳米线宽，该公司将于年底前投入生产的下一带 NAND 闪存芯片将含有 164 亿个晶体管。

要回收如此先进加工技术的资金成本的可能性是微不足道的。IEEE 成员、三星公司的 Hwang 在 2003 年 11 月的 IEEE 会议上陈述道，NAND 闪存中晶体管密度每 12 个月翻一番，从 1999 年的 256 兆比特到 2004 年的 8G 比特。但是闪存每 G 字节的价格虽然每年下降 30%~40%，相对硬盘驱动器而言仍然很高，而且在可预见的将来还会保持很高。

价格并非硬盘驱动器相对于闪存驱动器仅有的优势，前者在性能上也胜过后者。大多数笔记本电脑的硬盘驱动器

的读/写速度往往也要快一些，对于每分钟旋转 7200 周的 2.5 英寸盘来说可达每秒 80 兆字节。三星公司的 SSD 有不错的每秒 57 兆字节的读取速度，但记录速度显然是慢吞吞的，每秒仅 32 兆字节。加州圣克拉拉 iSuppli 公司的高级存储分析师 Krishna Chander 说：“记录速度是闪存的瓶颈。对于不经常的 iPod Nano 用户来说，这种等待时间并不值得注意。但在计算机环境中，当你把一个 SSD 插入笔记本电脑、桌上型电脑或任务繁重企业系统中时，你将发觉有所不同。”

在过去 10 年中，SSD 在战地桌上型电脑和军用飞机上找到了它们的用武之地，在那种条件下人们要求能经受住极端的温度、冲击和振动的粗壮存储模块。在这方面进行开拓的公司，如加州费里蒙特的 BitMicro 网络公司以及以色列科法尔萨巴的 M-Systems 公司在一个特定的市场中干得不坏，他们在该市场中的军事消费者不大在乎价格，更关心的是可靠性。

反过来也是对的，比如说一位大学生要买一台桌上型电脑情况就不同了。这些买主关心的是花钱买到尽可能多的存储量，至于闪存的特性，如特别耐用等不大可能改变他们的观念。IDC 公司的 Clystal 特别提到：“消费者基本上都得到过训练，知道大概不应该将自己的桌上型电脑从房间的一端扔到另一端。”但是 Crystal 接着指出，虽然消费者采用 SSD 还有若干年，但这些驱动器（包括三星公司的在内）会在特别的市场上兴盛起来。

三星公司的闪存销售部副主任 Don Barnetson 强调说，即便是非军事采购官员，也会有人发现 SSD 的牢固、低功耗和迅速启动的价值。除了享用额外的半小时电池寿命之外，Barnetson 说：“一个带有固体存储盘的笔记本电脑启动微软视窗的时间只有通常硬盘驱动器所花时间的一半，也就是大约 30 秒钟而不是一分钟。我们认为这给终端用户提供了很多好处，有些人会愿意花钱买它。”

即便如此，从贴近三星公司 SSD 规划的消息来源来看，该公司的 SSD 至少在一段时间之内还不会让全世界为之兴奋起来，“我并不认为 2006 年你会在商店到附近的 Fry's 或 Best Buy 等电子商店时发现许多笔记本电脑中装有 SSD。”

（未完待续 译者单位：中国科学院文献情报中心）

土地利用/土地覆盖变化 (LUCC) 是国际地圈生物圈计划 (IGBP) 与国际全球环境变化人文因素计划 (IHDP) 于上世纪 90 年代初联合发起的核心计划之一。十年后，IGBP 研究的最重要发现之一是“全球变化远不仅是气候变化，全球变化目前正在发生而且在许多方面正在加速。”本文阐述了在过去十年中 LUCC 的研究取得的一些重要认识并提出的许多新的问题和挑战。

土地利用/土地覆盖变化 (LUCC) 是国际地圈生物圈计划 (IGBP) 与国际全球环境变化人文因素计划 (IHDP) 于 20 世纪 90 年代初联合发起的核心计划之一，那时，国际全球变化研究界对土地利用和土地覆盖是否在地球系统动力学中发挥作用存在很多争论。十年后，IGBP 研究的最重要发现之一是，“全球变化远不仅是气候变化，全球变化目前正在发生而且在许多方面正在加速。”在 IGBP 的所有核心计划中，主要是 LUCC 的研究得出了以上结论，而且在集成人类与环境相互作用方面发挥了示范作用，并促进了 IGBP 与 IHDP 之间日益增加的合作。在过去的十年中，LUCC 的研究取得了一些重要的认识并提出了许多新的问题和挑战，对 IGBP 计划的新发展 (IGBP II) 做出了重要贡献，促成了“综合陆地生态系统-大气过程研究” (iLEAPS) 和全球土地计划 (GLP) 的形成。LUCC 也为“地球系统科学伙伴组织” (ESSP) 的联合计划“全球环境变化与食物系统” (GECAPS) 的形成中发挥了作用。另外，LUCC 也对“地球系统分析、集成与模拟” (AIMES) 和“过去全球变化” (PAGES) 计划的新发展和 IGBP 中“综合地球系统观”的形成做出了贡献。

问题一：在过去 300 年，土地覆盖是如何因人类利用而发生变化的？

长期以来，人类活动已经改变了地球的景观。在过去的 3 个世纪中，土地覆盖变化的速度和强度快速增加，并在过去 30 年中加速发展。自上世纪 60 年代以及“绿色革命”以来，已经可以观测到土地利用实践活动的集约化。已经可以观测到的快速土地覆盖变化

(主要是湿润的森林) 既不是随机的也不是均匀分布的，而是集中在某些特定地方，例如，森林边缘和交通网络沿线。空间上分散的土地覆盖变化，尤其是在干旱地区，是很难观测到的。

在过去 20 年间，在世界上不同地区发生了不同过程的土地覆盖变化（例如，温带地区的农田减少、热带地区的农田增加），并有着不同程度的影响。土地覆盖的变化（影响土地覆盖的特征，但不改变土地覆盖的整体类别的轻微变化）和土地覆盖的变换（一种土地覆盖类型被另一种土地覆盖类型所代替）同样重要。而且，在全球尺度上，缺乏下列可靠的数据：(亚) 热带干旱森林（如，坦桑尼亚的林地）变化；选择性的砍伐、火灾、虫灾引起的森林覆盖变化；湿地的排水状况或其它改变；耕地的土壤退化；牧场的范围和生产力的变化；干旱区的退化；与城市基础设施相关的变化；生活方式驱动的变化。而且，在现有的土地覆盖变化的数据集中，世界的许多地方的变化都没有得到充分地反映。

问题二：在不同的地理和历史背景下，土地覆盖变化的主要人为原因是什么？

土地利用变化总是由多种相互作用的因素所引起的，这些因素源于耦合的人类-环境系统的不同层次的组织状况。根据特定的人类-环境条件，土地利用变化的各种驱动力的组合状况随时间和空间而变化。

在十年的时间尺度上，土地利用变化主要起因于个人和社会对变化着的经济条件的响应，而后者受制于因素的调控。土地利用的新的机会与限制由市场和制度因素所创造，并日益受全球性因素的影响。新的技术可以导



土地利用/土地覆盖变化(LUCC)计划 科学问题研究的主要成果

□安培浚 张志强 编译

致土地利用实践的快速转变。各种尺度上的制度(政策的、法律的、经济的和传统的)因素,以及它们与个人的态度、价值观念和知识体系的相互作用,对土地利用的变化有着重要的影响。全球化或者可以增强、或者可以削弱土地利用变化的驱动力的影响。在几十年的时间尺度上,移民是引起土地利用变化最重要的人口统计学因素。在百年时间尺度上,特定人口的增加或减少对土地利用有重大影响。人口统计学的变化也与家庭的发展和他们的生活周期的特征有关。

可以确定土地利用变化的一组主导途径,因为人类-环境的确定状况重复出现于案例研究中。例如,由于地缘政治原因或增进利益集团的利益,经济落后国家对森林边缘的开发;对土地资源权利的损失(如大规模农业、水坝、或野生生物保护占用土地),导致穷人的生态边缘化;诱发的革新和集约化,特别是发展中区域的城郊和市场容易接近的地区;城市化引起的消费模式和收入分配的变化对农村的不同影响。

问题三:未来50—100年土地利用变化如何影响土地覆盖?

对土地利用变化背后的复杂动态过程的深入理解,已经形成了对未来变化的更可靠和更现实的情景预测。已经开发出了一系列有关不同尺度和不同研究问题的、基于各种不同方法的土地利用变化模型。不同的土地利用变化模型针对不同的问题,例如,变化的区域与变化的数量。没有一个模型能够回答所有问题。一些模型把一个土地区域作为分析单元,而另一些模型则聚焦于作为决策要素的个别问题。

仅有少数几个土地利用变化模型能够对全球尺度的未来土地利用/土地覆盖的长期变化进行预测,因而,通常要采用区域研究的方法。未来土地利用预测的关键是理解土地利用变化中控制正、负反馈的因素。对过去的土地利用格局的模拟重建,要比随机的格局或认为“没有变化”的假定好得多。

通过以一致的形式集成目前关于

未来的知识,在一组简单的条件下,土地利用变化的情景有助于探索未来的可能变化。情景构建可包括政策制订者和利益相关者来定义和商讨相关的情景。现有的土地利用变化情景指明了土地利用/土地覆盖的长期和大尺度变化的可能性,这牵涉到地球系统的许多方面。这些情景表明长期变化趋势可能在几十年后被扭转。城市化以及与之相关的生活方式上的变化可能成为未来几十年土地利用变化的主导因素。

问题四:人类与生物物理动力机制如何影响人类-环境耦合系统?

人类-环境系统是复杂的适应性系统,它的特征譬如土地利用,源于整个系统的不同组成部分间的相互作用。这些特征本身的反馈又影响那些相互作用随后的发展变化。在不同的时空尺度上,土地利用变化对生态系统的物品与服务产生诸多影响。在土地利用满足人类的直接需要与维持生物圈长期提供物品和服务的能力之间存在着权衡取舍的问题。对一特定区域,对土地利用变化历史的认识,对了解作为过去土地利用变化的传承的当前的变化并预测未来的变化是十分必要的。制度和技术的创新也会导致减少土地利用变化速率的负反馈循环。有几个与其它社会和生物物理变化相关的土地利用转型的历史的和当代的案例。

问题五:气候(变率)与生物地球化学的变化如何影响土地利用/土地覆盖,反之亦然?

缓慢、局部的土地覆盖的转变可发生在由气候变化引起的区域土地覆盖条件频繁波动的背景下,并且气候变化经常通过正反馈与土地覆盖变化相联系。通常由气候因素和土地利用因素相互作用所引起的突然的短期变化,对生

态系统过程有重要的影响。

面向建立土地利用变化的理论

土地变化的原因、过程和影响的复杂性,迄今阻碍着土地利用变化综合理论的发展。已经取得的许多进展是,在理解在什么条件下不同理论取向(从不同学科引借)是有用的。然而,目前已经普遍认识到,需要从人类-环境耦合系统(或社会-生态系统)的角度阐述土地变化,并期待着一种或多种奠基性的土地变化理论的出现。这类理论必须阐明人类和社会(机构和体制)的行为、土地单元的用途,以及它们相互之间的反馈。这类理论必须从多层面上考虑人类和土地单元,必须认识到,人类和土地之间以多种方式的结合能够影响他们整体的和各自的行为。这类理论必须考虑人类与土地单元与他们存在于其中的更广阔的外部世界的联系程度,必须考虑历史和未来。

政策涵义

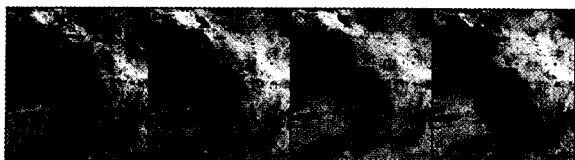
土地利用是一种高度政治性的活动。错误的或部门政策的不协调是土地退化的主要原因之一。生活方式选择和消费模式影响土地利用的选择,而且,控制土地利用变化的一般性政策在实施时将是无效的。更重要的是,在任何政策干预之前,必须详细了解影响特定地区土地利用变化的复杂原因。政策干预应尽量既强调土地利用变化的表面原因,也要强调其深层的原因。面对快速的土地利用变化,要设计有效的响应战略,需要了解:

(1) 相关工作人员对环境的理解、信息处理与传递;

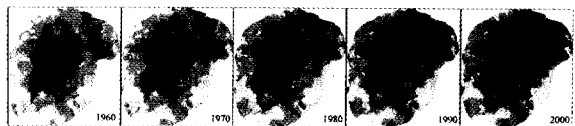
(2) 与土地管理者相关的决策的关键要素和个人行为;

(3) 响应不同类型的土地变化的驱动力的可利用的和可行的对策集。

(作者单位:中国科学院资源环境科学信息中心)



灌溉的发展绿化了沙特阿拉伯的 Al Isawiya 沙漠区域:(a)1986年的荒漠景观;(b)1991年灌溉初期;(c)到2000年,灌溉规模扩展;(d)到2004年,灌溉的转变。图像引自《一个地球,众多人口:我们变化着的环境图册》(UNEP)。



东非环维多利亚湖100km内的人口增加。这些人口增长率在整个非洲大陆都是最高的。图像引自《一个地球,众多人口:我们变化着的环境图册》(UNEP)。