

国土资源信息系统的 研究与建立

孙 九 林 主 编

4.5-53

能 源 出 版 社

国土资源信息系统的 研究与建立

孙 九 林 主 编

能源出版社

内容简介

本书重点介绍了国土资源信息系统的基本概念、系统建立的必要性和可能性、系统的主要功能、国土资源信息系统与其他信息系统（如经济信息系统）的关系和区别、建立该系统应该研究的主要问题、系统建立的方法和步骤等问题。书中还通过实例，对建立国土资源信息系统的主要环节，如信息获取方法及设备、数据库的建立、模型设计、制图软件研制、系统开发应用研究等方面进行了专门论述。本书是我国有关资源信息系统研究的第一本论文集，可供国土资源管理与研究、资源与环境以及计算机应用等领域的生产、科研、教学人员及大专院校师生阅读参考。

国土资源信息系统的研究与建立

孙 九 林 主编

责任编辑 施慧中

能源出版社出版

展望电脑植字有限公司电脑照排

新丰印刷厂印刷

新华书店首都发行所发行

开本787×1092毫米 16开本 印张16.625 字数400千字

1986年10月第一版 1986年10月第一次印刷

统一书号：13277·13 定价：5.50元

前 言

国土资源是人类赖以生存的重要物质基础，是在我国实现四个现代化的支柱。对国土资源的合理开发、利用、治理、保护将直接影响国家的经济建设和自然环境的变化。研究和建立国土资源信息系统，就是为了给国土开发和整治工作及时提供各项有用信息，为国土资源信息的搜集、存储、管理和检索以及开发利用方案的制定，提供新的科学技术手段。

综合性或专业性的资源与环境信息系统，是本世纪六十年代中后期在国际上逐渐发展起来的，在资源综合开发研究和治理规划中发挥了重要作用。随着计算机科学的发展以及资源研究的需要，国土资源信息系统在我国也受到了国家领导部门和有关研究机构的重视，某些专业性的系统已经从试验阶段走向实用，综合性的系统也在进行全面研究。

众所周知，国土资源信息系统的建立是一项十分复杂的系统工程，有许多理论和实际问题有待进一步探索和研究。本书所收录的几十篇论文，都是中国科学院—国家计划委员会自然资源综合考察委员会的同志在最近几年从事这一领域研究的成果。根据作者在国土资源信息系统建立中的认识和体会，向读者介绍该系统的基本概念、建立系统的必要和可能、系统实现的主要功能、国土资源信息系统与其他信息系统（如经济信息系统）的关系和区别，建立国土资源信息系统应该研究的主要问题，系统建立的方法与步骤等，其目的是促进国土资源信息系统的研究和建立，使之更加深入、更加广泛地进行，并使这一具有重要意义的系统工程在我国资源开发和经济建设中发挥应有的效益。

国土资源信息系统的建立，包括：资源信息的获取，数据的整理加工，资源数据库的建立，资源综合分析研究模型的设计，资源开发利用决策模型和模型库、方法库及专家系统的建立，各类专题图形软件系统的研制，信息系统开发应用的研究等重要环节。由于我们是资源信息系统研究领域中的新兵，不可能对上述问题都有深入的研究，本书中涉及的深度有限，而且不很成熟，希望读者指教。本论文集在编辑过程中得到地理信息系统专家刘岳副教授的热情关心和指导，深表谢意。

本书插图由温凤艳等同志清绘。

目 录

前言

第一部分 信息系统

自然资源信息系统的研究与发展	李文华 (1)
开展国土资源信息系统的试验研究	覃定超 (5)
国土资源信息系统	孙九林 (9)
国土资源信息系统的研究与建立	孙九林 (13)
建立我国国土资源决策管理信息系统的初步探讨	孙九林 李泽辉 (22)
区域性能源资源信息系统的建立与应用	孙九林 施慧中 (32)
洛阳经济区“国土资源信息系统”总体方案	孙九林 (36)
洛阳经济区“国土资源信息系统”技术方案	岳燕珍 (43)
试论我国山区资源信息的科学管理	孙九林 李泽辉 (47)
自然资源研究与信息革命	
——自然资源信息系统的理论探索	郎一环 (56)
意大利国土资源信息系统概况	韩群力 (62)

第二部分 资源数据库

建立国土资源数据库可行性研究报告	孙九林 (77)
资源数据库调研报告	韩群力 (87)
西南国土资源数据库研究报告	孙九林 熊利亚 余月兰 李泽辉 (93)
在微型机上建立“西南国土资源数据库”的研究	
.....熊利亚 孙九林 余月兰 李泽辉	(101)
西南国土资源数据库工业子系统的建立	李泽辉 (110)
西南国土资源数据库林业、轻工业数据信息管理系统	余月兰 (117)
全国农业气候资料集(光能部分)专用数据库系统的建立与应用	陈宝雯 (122)
国土资源文献数据库的建设	施慧中 (128)

第三部分 系统分析

水土资源合理利用规划模型	容洞谷 齐文虎 冷允法 (137)
喀喇沁旗农林牧资源—经济系统优化模型及其分析	齐文虎 侯光华 徐敬宣 (146)
太原盆地水资源合理分配动态模型	倪建华 苏人琼 (157)
利用数学模型研究作物单产与环境的关系	倪建华 (173)
计量分析在横断山区农业区划中的应用	熊利亚 孙尚志 (181)
应用系统工程进行南方丘陵山区农田规划的实例	
.....郎一环 倪建华 岳燕珍 孙九林	(188)
运用主成分分析方法处理土壤光谱数据,进行土壤自然识别分类	倪建华 陈宝雯 (194)

第四部分 计算机制图

计算机编制等值线图的模型方法与取舍方法的探讨	陈宝雯 (200)
------------------------	-------------

在PC—1500机上编绘农业生产趋势图.....余月兰 (208)

第五部分 图形资源信息获取

图形面积、线长量算方法的研究.....王德才 孙九林 齐文虎 孙永平 (211)

在智能型面积量算系统上量算土地资源面积.....孙九林 王乃斌 侯光华 孙永平 (220)

1: 100万土地资源图面积量算数据处理软件系统.....冯 卓 (236)

从图形上获取资源信息的主要设备—图形数字化仪的原理和使用.....孙永平 (248)

第一部分 信息系统

自然资源信息系统的研究与发展*

李文华

这次会议是工作会议，主要是听取洛阳经济区对“国土资源信息系统”总体方案和技术方案的审定意见。这次会议的参加人数有40多人，多半是咱们地区的同志，此外还有一些远道而来的。我代表中国科学院—国家计委自然资源综合考察委员会向各位代表表示感谢。

信息系统，特别是自然资源和国土资源信息系统，在国际上是从六十年代开始发展起来的，在短短的二十多年时间里，发展相当快。有人把整个发展划分成三个时期，即萌芽时期、发展时期和成熟时期。实际上，现在就称成熟时期，恐怕还有点为时过早，我看应说是处于正在进入蓬勃发展的时期。在这样的时期，信息系统和自然资源研究工作必然会得到迅速的发展。它的最初阶段是做一些准备工作，之后做一些技术方面的工作，到了八十年代以后才真正把这项工作推向应用阶段。现在在世界范围内开展得非常普遍了。之所以能够发展得这么普遍和迅速，我觉得是有它的基础和历史背景的。因为六十年代恰巧是人们开始觉悟到，对于自然资源的利用，不能再是简单地掠夺而应当合理地管理利用，并且把开发和保护结合起来。人类过去对自然资源的利用，已经带来了一些深刻的教训。在这种条件下，人们感觉到要尽量地利用现有资源，就要采取科学的方法，并且要进行预测。为此，人们从过去的简单地对待自然资源发展到要用定量的方法和科学的手段来管理自然资源。当这种认识被普遍接受，并照之实行时，由于遥感等技术的应用，自然资源信息利用比过去成倍增长，以致达到了爆炸的程度。这样，用过去的传统办法已经无法来进行管理了，特别是无法进行定量的管理。在这个情况下，当代的科学管理为资源管理进一步现代化提供了一些手段，比较突出的是信息论的应用。计算机技术的发展，特别是计算机应用的发展，使得自然资源信息系统的研究工作在当代的条件下得到了新的发展。对于现在世界的自然资源信息系统，有人做了一些统计，说自然资源信息系统很多，仅北美就有1000多个。我看很难有人能对自然资源信息系统做出精确的统计，因为有些搞得很复杂，有些搞得很简单；有些是单项的，有些是综合的；有些是地区性的，有些是国家级的。比如在美国，有的信息系统范围搞的特别窄，如他们将玫瑰花也搞成一个信息系统，把美国玫瑰花有多少个品种、种植在什么地方等信息不断地输入信息中心，然后以各种方式把信息提供给有关方面。如果把这些信息系统也统计起来，那简直是不计其数的。因此想把自然资源信息系统精确地统计出多少来，一千个也好，还是几千个也好，我看都是个大概数，只说明现在世界上许多国家都从不同方面在发展。

从信息系统的类型来看，大致有：单项的，为了某一项的自然资源，如为了土地资源，

* 本文系中科院综委会常务副主任李文华研究员1985年7月9日在洛阳经济区国土资源信息系统方案审定会上的讲话。

或者为了土壤资源，甚至更简单一些，把土壤资源中一些资源元素表，也搞一套信息系统，总之单项的系统是很多的。地区性的，如在美国，我们参观了微尼苏达地区，他们把整个资源收集起来建立了数据库，构成了信息系统。在瑞典，按照地区成立的自然资源信息系统也比较好。国家级的，像加拿大、英国、日本都有全国范围的信息系统，根据有些资料看，他们主要是采用网格来搞，英国是用方格搞，日本的方格网更小一些，甚至能做到按公里来计算。还有一些国家在搞全国的数据库和信息系统的时候往往是根据多边形的、根据一些行政区划和一些其它方面的内容搞。不管是什么类型，目前来看，比较成功的全国性的综合系统较少，而单项的和地区性的信息系统成功的比较多。因此现在大家正在不断探索在单项的、地区的基础上建立全国的信息系统。此外，从现在的发展趋势来看，其基本特点是：从一些比较简单的、单一功能的、分散的信息系统发展到多功能的、共享的综合性信息系统。而且这些系统的整体越来越完善，不仅包括一些数据库，并且把今后的一些分析、决策、预报的内容也包括在内。当前自然资源信息系统的另外一个明显的趋势就是，自然资源信息系统正在由一个国家的范围向国际范围发展。一方面是在单项的系统方面，比如环境方面、土地方面、气象资源方面的国际协作比较多。另一方面在总体的资源方面，也成立了一些组织来研究资源的跨国之间的信息交换。最近，我们接到设在匈牙利的一个以欧洲国家为主体、有美国和其它一些国家科学家参加的世界性“国际资源信息网中心”的邀请，他们很欢迎中国去参加他们的年会。这些国际交流，主要是在方法论方面的交流。它动态地反映了当前自然资源信息系统正在由单项到了区域并向国家甚至国际范围发展。这些工作反映了当前自然资源信息系统正在特定的历史条件和科学管理下得到迅速的发展。

从我们国家的情况来看，我们起步比国际上是晚了一些。如果说，自然资源的综合考察研究工作有几十年历史的话，那么在自然资源信息系统方面的工作只短短几年，比较大规模的自然资源信息系统的工作实际上是从八十年代初开始的。在最初这个阶段，主要是进行资料收集，方法论方面的一些探索，特别是对一些基本技术方面的探索，比如说在信息系统建立中很重要的关于图形的转换问题，这样的技术在我国已有很大的发展。与此同时，在数据库方法方面，这几年发展也比较快，并有一些专门的教程和讲义。特别是从去年开始，国务院许多部委都非常重视这方面的工作，从国家计委到科委，也包括其它的各个部，还有中国科学院，都相继开展了数据库的研究工作，在方法方面也进行了很多探索。去年国家计委给科学院下达了一个文件，要求中国科学院和国家计委双重领导下的自然资源综合考察委员会能够承担关于建立国土资源信息系统及方法论研究的试点工作。文件下达后，科学院领导非常重视，责成综考会组织人力积极开展研究。去年我们综考会就在西南地区结合计委下达的西南考察的战略研究任务试建立了云贵川国土资源数据库，一共贮存了十几万数据，不但有各类资源管理所需要的多种图表输出功能，而且还开展了部分资源分析研究工作，得出了一些结论。另外，我们也在新疆地区结合新疆综合考察工作进行了投入产出模型的研究，同时建立一个库，来解决这个地区在资源综合开发利用中的问题。我们综考会在做这些工作时，方法也不一致，实际上反映了这项工作的不成熟和正在探索的过程。

今年，国家计委国土局提出在河南省洛阳经济区搞自然资源和国土资源信息系统试点工作。我们觉得在洛阳经济区建立信息系统是非常有意义的，因为无论是从它所处的经济地位或文化地位来讲，在这个地区搞试点都是很有意义的。今天听说洛阳这个地方是十一个朝代建都的地方，这说明了它地处中原，在我国经济发展中有很重要的地位。另外，它也是山西

省能源重化工基地和像西国土整治计划中的一个很重要的部分。因此，选择这样一个地区来进行全面的国土资源信息系统工作是非常有意义的。特别是我们感觉到，过去在建库的过程中有个很大的问题，即做完以后摆在那里，不晓得让谁去用。我们在这个经济区将信息系统建立起来以后，希望能用起来，使做的工作变成活的东西，变成一个有用的库和信息系统，使它能不断地完善和充实。因此我们觉得无论是从现实意义上讲，还是从方法论上讲，这项工作都有很大意义。但是我们又觉得这项工作难度比较大，因为在这样一个地区建库，特别是建立这样一个综合性类型的数据库，尤其是国土资源不仅包括自然资源，而且包括经济因素和一些社会因素，这些因素是相当多的，怎么样来选择一些合适的因素，应该详细到什么样的程度，另外应该建立哪些个方面的数据、程序以及哪方面的模型等等问题；一个库建立起来以后怎样才能使它的资料不断地更新，怎样利用一个有效的网络系统来传播信息、共享数据；怎样才能充分发挥数据库和信息系统的的作用，这些都是一些新的问题，需要我们共同研究，共同克服。特别是在我们建库的时候，全国性的自然资源信息系统和国土资源信息系统还没有建立起来，建立起这个宏观的信息系统，恐怕最早也得1990年或是2000年。在这种条件下，我们来建这样一个地方的数据库，实际上就是一边摸一边搞，肯定将来有些东西是需要修改的，甚至要撞车的。但是我觉得也不能同意这样一种想法：有些人说，我们要吸取外国走过的一些弯路，他们是从建立许多单学科的地区性系统开始，再搞国家级系统的时候，反过来又要对地区性系统做修改。我们这样做也可能包含走一些弯路，但有些弯路是不可避免的。如果没有任何单学科的经验，没有地区试点的经验，就想一下建成一个全国性的无所不包的信息系统是不可能的。有些工作，待后来回头看时，是走了一些弯路的工作，但在开始时，却是无法避免的。我觉得从某种意义上讲，我们的工作是有开拓性的。当然，我们在做的过程中要尽量考虑：在作地区性系统的时候，怎样才能对将来更有利，以及怎样能和今后的全国性国土资源信息系统更好的联接。也就是说，我们站在这个区域，也要放眼全国。因此我们开这样的一个会议，请各地方的、包括本地地区的专家和领导来参加，审议它的总体方案，审议它的技术方案。而且我们不仅仅是审议而已，实际上审定完了以后，接下来就马上要开始工作。可能在座的许多同志，将来就要和我们一起共同合作进行研究。我们确实没有经验，这样的一个东西抛出来主要是想听听大家的意见，希望能听到各方面的建议，看看我们在最初的时候，能不能够定个比较好的结构，即使我们的方案经过某些修改能够通过，我觉得也不能说万事大吉了，将来在工作过程中还需要不断地和同志们研究，不断地改进。但是，我认为能够在一开始把它想得尽可能完善一些，使技术路线比较正确一些，这样将来的重复工作就会少一些。在这次审议过程中，我有这样的一个想法：应该考虑到怎样发挥这样一个地区的国土资源信息系统的特点，能够从实际出发，能够为国土整治服务。这就要明确一个目标，解决当前甚至中长期的国土资源合理开发、整治、保护和规划。我们的目标不仅是为了建立地区国土资源信息系统而建库，而是在这个过程中间，应该考虑怎么样从我们这个地区的条件出发，从无到有，从小到大，然后逐渐扩建到全省，甚至进一步到全国。这次会议希望大家能够畅所欲言，多多地给我们提出一些意见，使得我们的总体方案和技术路线能够按比较正确的方案来进行，并且在今后做的过程中，在同志们的帮助下，再不断地改进。

在这里我想特别提一下，我们综考会的同志，虽然有些同志也参加了一些考察工作，但从总的说来，更多的同志在学科上是和计算机联系比较多，而现在要从事的是国土开发和应

用及经济部门的应用，因此我觉得今后我们工作能否搞得好，就要看能否紧密地依靠地方，和地方同志紧密地团结在一起，以及大家对这样一个开拓性的工作的共同贡献。

最后，我再次代表自然资源综合考察委员会对同志们热情到这里支持我们的工作，参加审定会表示感谢。

开展国土资源信息系统的试验研究*

覃定超

我对国土资源信息系统还没入门，要讲，只能讲点题外话。一是讲一讲国家计委国土局为什么赞成进行建立国土资源信息系统的试验；二是讲一讲我们国土局为什么建议在洛阳经济区进行这项试验；最后对这次试验提出几点希望。

我们为什么赞成进行建立国土资源信息系统的试验？简单一句话，是为了把国土资源信息的管理和使用建立在新技术的基础上。

国土整治这个任务是1981年中央提出来的。对我们国家来讲，这是一项比较新的任务，但它是一项很重要的任务，有战略意义的任务。去年9月13日，赵紫阳总理在会见日本国务大臣、日本国土厅长官稻村时讲过，国土整治在四化建设里边是个很重要的课题，是经济工作的基础。我认为，赵总理这两句话，很好地概括了国土整治这项任务的重要性和必要性。从我们这几年的摸索来看，国土整治，它是包括对国土资源进行开发利用和治理保护这样两个相互关联的内容。国土资源是我们进行经济建设，是我们人民生存和发展最重要的物质基础。对国土资源开发利用的好，治理保护的好，就可以保证经济能够持续健康地发展，同时也可以使得我们人民的生活环境逐步得到改善。相反，如果我们对国土资源开发利用的不好，或者放弃必要的治理保护，那么就不仅我们这一代人要受到惩罚，而且势必连累我们的后代。这是很多事实都已经证明了的。我们大家比较熟悉的水土流失就是一个例子。洛阳经济区大体上属于黄土高原东部边缘，水土流失有些地方也不轻，水土流失所带来的后果同志们都很清楚。造成水土流失的原因很多，但与我们过去对土地、森林等国土资源开发利用不当、治理保护不力有很大关系。

国土整治既然主要是着眼于国土资源的开发利用和治理保护，那么对于国土资源信息的掌握，对于国土资源开发利用的规划，就成了进行国土整治的重要环节。开发利用好国土资源，治理保护好国土资源，最根本的要靠我们优越的社会主义制度，靠党和国家正确的方针政策，靠我们全体人民的觉悟和努力。但是从工作来说，还要靠我们对国土资源有一个全面的系统的了解，以及在此基础上对国土资源的开发利用治理保护有一个全面的规划，也就是国土规划。国土规划是国民经济长期计划的组成部分，是指导性计划的一种。它的主要任务，是从经济效益、社会效益、生态环境效益相统一的要求出发，从总体上或者叫做从宏观上，研究拟定包括资源开发、生产布局、环境整治等在内的综合方案，用以指导实践。我们过去有些事情做得不好，如资源开发利用不当；重开发利用，轻治理保护；重视经济利益，忽视生态环境利益；经济布局不合理等等，除了指导思想的偏差以外，一个很重要的原因，就是我们过去不重视搞宏观规划，或者叫总体规划。掌握国土资源信息，规划国土资源的开发和利用，有许多手段。但有些事情光靠传统手段不够，要用新的手段。计算机技术是现代技术进步的标志之一，已经得到越来越广泛的使用。我们办国土整治这样一件大事，自然也应该让计算机这样的新技术为我们服务。具体讲，要让它一方面把我们所收集、整理的国土资源

* 本文系国家计委国土局副局长覃定超同志1985年7月9日在洛阳经济区国土资源信息系统方案审定会上的讲话。

信息（这些信息是大量的和经常变化的），贮存起来，便于我们检索、查询；更重要的是，要靠它根据我们的要求对资源的开发利用提供出可以比较其经济效益、社会效益、生态环境效益的综合性方案，供我们选择。但是，计算机技术能不能和怎样才能起到后一种作用，还没有现成的答案，也就是方法问题还没解决，要靠我们去摸索。因此我们就提出来这一任务。其实，这件事首先是综考会同志提出来的，因为我们原来不懂，他们提出来了，我们赞成这件事，要做这件工作，要迈开这个步。简单说，我们这次搞试验，主要是摸索经验，解决计算机技术为国土规划服务的方法问题。这是我要讲的第一点。

我们为什么首先选择洛阳经济区进行这个试验？除了刚才李文华同志、白副市长讲的道理以外，还因为洛阳正在进行国土规划，条件比较具备。第一个条件是通过前一段国土规划工作，有了一支力量，这是一支对国土资源进行过调查，对国土资源信息进行过整理分析，对国土资源开发利用进行过研究，也就是具备了一定的知识和经验的力量，在座的好多同志就是这支力量中的主要成员。事在人为，有了这样一支力量，就可以群策群力，大家出主意，想办法，朝着我们预定的目标探索前进。第二个条件是经过前一段的国土规划，我们已经收集、整理掌握了整个经济区大量的国土资源资料，而且对这些资料进行了一定的加工，对国土资源开发利用治理保护作了一定的研究。据说洛阳经济区国土规划已经接近尾声。这本身就直接为我们进行这次试验做了最好的准备。同时，当我们这个试验进行到一定程度，能够提出若干成果，包括数据库、模型库成果的时候，就可以把这些成果跟我们现在已经形成的成果互相对照，使得我们已经做了的工作和正在进行的工作起到互相补充的作用。第三个条件，这里的领导对这次试验很热心，很支持，潘主任、白副市长、市计委副主任、省计经委国土办副主任、洛阳地区的同志都来参加这个会，就足以说明领导上对这事很支持，很热心。正因为有这样一些条件，我们对在这儿进行试验有信心，也寄予希望。

最后讲一讲，对这次试验的一些想法。对总体方案提不出什么意见，但对工作提几点希望。

第一点希望，这项工作首先要明确目标，要按这个目标去开展工作。这个试验的目标是两条，一条要把洛阳经济区的国土资源信息系统建立起来，包括数据库、模型库，以便为洛阳经济区的国土整治和经济建设服务；第二条要通过这个试验，摸索出一套办法，以便于我们在其它地区建立同样的信息系统提供经验。因此，方案中讲明年六月份鉴定推广，我想应该是这两个方面：一是看看洛阳经济区这个系统建起来没有，能不能用起来，能不能继续用下去；二是看看通过这个工作能不能总结一些具体经验，包括怎样收集资料，怎么整理这些资料，怎么编程序，怎么管理，怎么使用，怎么利用它来分析研究，利用它来为我们决策服务。就是说，我们这次试验要达到这样两个目的，要按照这样两个要求开展工作。这就联系到一个情况，计委系统当前正在抓两件事情，一个是正在研究编制“七五”计划，前不久国家计委开了座谈会，现在北京正在很紧张地进行工作，因为九月份要开党的代表会议，要审议“七五”计划纲要，审议后，要根据这个计划纲要具体编制“七五”计划，这是国家计委的一件中心工作，对于各级计委毫无疑问也是中心工作。第二件，是国家计委在搞全国国土规划纲要，这个工作同样是计委的重要工作，这个工作也是国家计委宋平主任提出来的，报告国务院，经国务院同意，并专发了文件，现在国家计委成立了一个国土规划办公室，由计委的一位顾问以及计委的一位副主任具体抓这件工作，也正在北京很紧张地进行。那么我们这次试验，要想达到同时为国土整治和经济发展服务，就可能有些具体矛盾。因为国土规划跟经济计划有相联系的一面，但毕竟有不同的地方。国土规划是指导性计划的一种，主要

解决从宏观上，从总体上，从经济效益、社会效益、生态效益相统一的要求上，来研究拟定资源怎么开发，生产怎么布局，重要的环境问题怎么治理，是解决这样一些问题的；而经济计划是解决在第七个五年计划期间，经济发展的规模、速度、比例以及确定重要的建设项目，它总是有些不太一样。那么，要同时为这两件事情服务的话，在实际工作中可能会有个先后的问题。我的想法是，我们建立的是国土资源信息库，国土资源信息自然也是我们编制中长期经济计划的依据、基础，但是它具体的服务对象不一样，要求也不一样。所以第一步可以先按拟定目标，做好国土资源信息系统的试验，先做好这一步，在这步工作有了一定的成果，并且我们对掌握计算机技术有了一定的基础以后，随着工作的发展，再进一步考虑，怎么更好的发挥它的功能，建立个什么库直接为计划服务。就是说，第一步不宜把面铺得更宽，想一下既解决为国土整治服务的问题，又解决为眼前编制“七五”计划服务的问题，恐怕我们的力量和经验还做不到，所以可以有个先后，先把主要力量用在收集、整理国土资源信息上。国土资源首先是自然资源，同时也包括相关的经济、社会资源，它跟将来要进一步发展，具体为编制计划服务，是不矛盾的。在我们经验还不多的时候，每做一件事，总有一定的目标，目标总是有限的，如果一下子把目标搞大了，很可能搞成了旷日持久的活动，倒不如先走一步，这一步是为着下一步打基础。计算机有好多功能，有待开发，所以我们还可以一步一步来。这是第一点希望，希望我们明确目标，按已定目标去开展工作，这并不排除为以后进一步开展工作创造一定的条件。因为经验有限，时间不能拖得太长，所以我们的目标开头不要过大。

第二个希望，坚持科学态度。科学首先在于创新。这次试验没有现成经验，如果有现成经验就照搬了，就不要试验了。计算机功能很多，这次是开发性试验，要发挥它的功能来为我们的要求服务，本身是开发性的研究，这首先要要求同志们解放思想，不要人家怎么做，试验按人家的路子走，现在没有现成的路子，要靠我们同志们去具体摸索。这里边很可能会碰到很多困难，甚至可能会走一点弯路，这不要紧。一项开拓性的事情，一点弯路不走大概不太可能，其实走弯路也是一个收获，因为走了弯路后，就知道这么走法是不通的。科学态度第二个意思是实事求是，也就是我们对这件工作要稳扎稳打，采取老老实实态度，收集资料，分析资料，进行研究，不是用一个什么假设的数据，假设的东西是起不了实际用场的。总之，坚持科学的态度，就是要在创新精神和求实态度的基础上扎扎实实地开展工作。

第三个希望，希望这个工作跟正在进行的洛阳经济区国土规划工作尽可能密切结合起来。简单地讲，一方面要充分利用已有的资料，已有的成果。因为工作正在进行，刚开始一年左右，现在还没有结束。另方面，有些事情是否可以采取统一安排，分头进行，共享成果的做法。这个想法，无非是为了节约人力，节约时间。

第四个希望，希望在领导小组的具体领导下，所有参加工作的同志，都能互相支持，密切配合，共同完成任务。参加工作的大体上是两部分人员，大量的洛阳经济区的同志，特别是参加洛阳经济区国土规划的同志；还有一部分力量是综考会来的同志，主要是这两部分的同志。洛阳同志对洛阳情况，对洛阳的山山水水，发展前景，对洛阳现在存在的问题最了解；综考会来的同志对计算机、对微型机了解的可能早一点；也就是说，这两部分同志各有各的长处，如果反过来说也各有各的局限，那么正好互相补充。为什么讲这个话，因为在工作的过程中，由于不同的工作习惯，了解的角度不同，对具体工作有不同的意见，这是经常的，也是正常的，甚至说不同的意见有好处，不同意见的讨论，可以对事情看得更清楚。但是如果不注意的话，也会引起一些不必要的麻烦。所以我想在这里说一句多余的话，希望参

加这个工作的同志，在领导小组的统一领导下，齐心协力，做好这件工作。

最后，希望同志们发扬艰苦创业的精神。我们现有的条件就是一个微型机，据说还缺点什么东西，条件就是这样一些。希望我们工作的同志，不单思想上要艰苦，工作上要艰苦，现在正是三伏天，还要出去做些补充调查，希望在工作过程中还是发扬老传统。到地方工作，到县里了解情况，提供资料、提供方便，地方同志会很热情，但是我们去的同志从我们角度讲，希望尽可能对地方在生活上、工作上少添麻烦，希望我们通过工作将来总结经验时，多一条，在工作中有一个好的风气，包括到下面的工作条件不要计较。我们的国家很大，光陆地就960万平方公里，洛阳经济区1.6万多平方公里才六百分之一，当然不可能说要搞600个地区性系统，但以后其他地区也要逐步搞，逐步推广，我们以后要做的事情很多，我们这次头一个试点，头一个地区性的国土资源信息系统试点，除了解决方法问题以外，还应该培养一个好的工作作风，包括我们之间的团结协作，包括我们中间的刻苦精神在内。我讲这些话是题外话，有些是多余的话，外行的话，不对的地方请同志们指正。

国土资源信息系统

孙九林

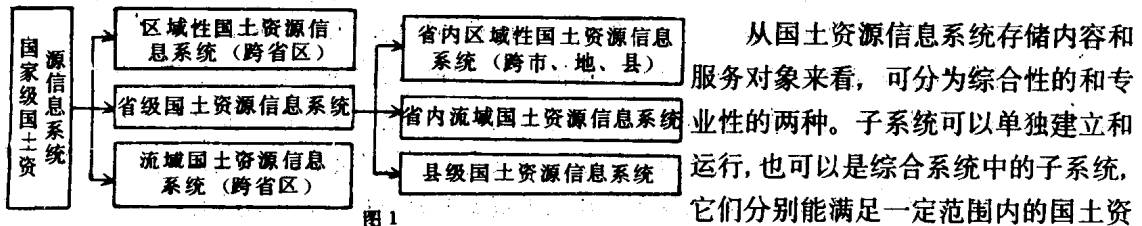
在国家管辖范围内,国土资源是指自然资源、劳动力资源以及两者结合衍生出来的经济资源的总称。它是国家和人民赖以生存和发展的重要物质基础,对它合理地开发、利用、治理和保护,会直接影响到一国的经济建设。研究和建立国土资源信息系统就是为了给国土资源的综合研究和合理开发利用提供最新科学依据。本世纪六十年代,综合性或专业性的国土资源信息系统在国际上才逐渐发展起来。在我国,这项工作正在受到各级领导和科研单位的重视,某些专业性系统已投入运行,正在对综合性系统展开全面研究。

一、类型和内容

国土资源信息系统是一个把国土资源各要素的资源特性及其分布位置的数据信息,存储在电子计算机存储器中,在计算机软、硬件支持下,实现资源信息的增加、删除、修改、更新、综合分析、利用规划等的最新技术系统。

国土资源信息系统有各种不同类型。从功能来看,有低级和高级的信息系统。所谓低级信息系统,是指系统只向用户提供国土资源的数据(或档案),而这些数据(或档案)不被系统加工分析。对信息具有加工、分析、处理的能力,且系统中又引进了数学方法和系统理论,可以为用户提供决策方案,成为具有决策功能的高级阶段的系统,则称为高级信息系统。

从国土规划分级来看,可以把国土资源信息系统分为国家级、省级、区域级、流域级、县级等5类,如图1所示。



但无论是哪一级,或哪一种类型的国土资源信息系统,其内容大致均由如下部分组成:国土资源系统分析和资源数据的选取;数据规格化和标准化;资源数据的组织和管理;国土资源数据库的建立;信息系统的开发、分析、研究和应用;成果输出等6个部分。

国土资源信息系统实际上是一种以计算机为主体的空间信息系统,计算机包括硬件和软件系统。计算机硬件系统包括输入装置(卡片机、软盘机等)和输出设备,数据自动或半自动的采集设备和存储设备、人机对话图形交互设备和中央处理机等,如图2所示。

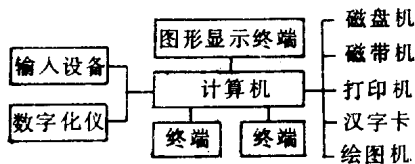


图2

计算机软件系统的组成状况，体现了系统的功能和特征。国土资源信息系统是一个多学科的综合体，也是由多种现代科学支持的技术系统，除了计算机科学以外，还有信息论、系统科学、数学、通信技术、遥感技术、统计学等这些现代科学技术作为它的支持学科。可见，国土资源系

统的功能和特征，信息系统应用“潜力”的挖掘，取决于软件功能的完善（图3）。

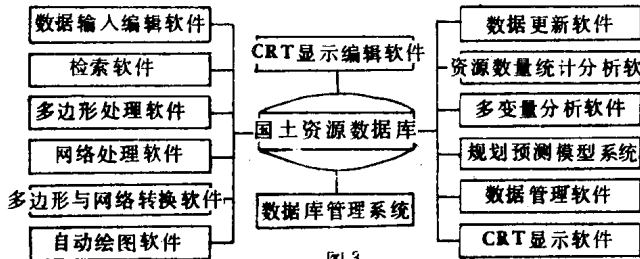


图3

国土资源信息系统是一个多学科的综合体，是由多种现代科学支持的技术系统。国土资源信息系统是由多学科组成的复杂系统，而它又是为多学科综合研究服务的最新技术系统。

二、主要功能

国土资源信息系统是为国家各级领导机关管理国土资源、综合研究国土资源、制定国土开发整治规划、为国家制订中长期国民经济发展规划提供科学依据。由于信息系统建立的等级不一样，因此它的功能也有所不同。

首先，系统要搜集、整理存储国土资源数据，把国家或地区的资源家底搞清楚，为决策机关提供可靠的信息。数据库建立后，要能快速、准确地检索数据，不但能从库中直接查找出用户所需用的基本资源数据，而且还可以查找出经过加工变换后的派生数据。为了保持数据库中数据的现实性，系统应具有更新数据的能力。

其次，要利用系统中数据库所提供的基础数据和各种计算程序，可按行政区划或自然区域对不同类型的资源数量进行统计计算和分析研究。不管在哪一等级的信息系统中，都要求能实现对数十种资源要素进行综合评价分析，要保证分析研究全面、可靠。而且，还能同时采取多种评价方法，快速地产生多种评价结果，从中选择最佳者。

第三，要利用系统中建有的全国或区域的综合性与专题性的资源分析研究模式及国土开发整治规划、预测模型（如工业生产合理布局，土地利用结构，人口和城镇建设，交通、能源、水利等基本建设规模，以及改造自然、保护和治理环境的决策方案等），从而开展国土规划研究。系统中设置有人机对话显示装置，可充分发挥决策过程中人的控制作用。

第四，为了满足各方面不同的要求，系统还要具有输出各类地图、图表、数字、符号、显示等的功能。另外，系统还可以为深入认识国土资源的分布特点和运动规律，以及各类资源在形成、演变中的相互关系和相互作用，开发利用中存在的问题等提供回归分析、趋势面分析、聚类分析等的应用软件。

最后，还要使系统中的数据具有能为全社会所有，使大家都能共享的功能。

三、产生的背景

国土资源信息系统是综合性很强的技术系统，它的产生和应用是科学发展和生产实践需

要的结果。已如前述, 国土资源信息系统是在计算机科学以及其他许多先进技术学科支持下运行的。例如, 计算机的广泛应用, 为国土资源信息的存储和分析应用提供了容量大、速度快的载体; 系统论、数学等为综合研究提供了理论和方法; 遥感技术为系统提供了信息源; 自动制图为信息系统提供了最为直观的输出形式; 等等。可见, 它与传统的信息系统是完全不同的。

几十年来, 资源调查研究虽然取得了一定的成绩, 为国民经济建设做出了贡献, 但它受到了技术手段和方法的限制 (如方法简单、手段落后、周期较长、重复劳动、定性描述等), 使研究工作只能针对单一资源或单个目标进行。例如, 过去的流域规划, 主要考虑的是防洪、发电、排涝、灌溉、航运等情况, 实际上, 这仍然停留在水流规划上。按综合规划的要求, 还必须包括整个流域范围的工业、农业、交通运输、城镇建设, 等等。如果缺乏通观全局的综合分析研究和规划, 就必然在经济建设中顾此失彼, 出现违反经济规律和自然规律的现象, 造成人力、物力、财力的巨大浪费。如过去在水资源贫乏的地方, 建设用水量大的工业; 在能源短缺的地方, 建设不少大耗能工业; 在运输条件差的地区, 却建了运输量大的工厂; 开荒种地破坏了植被和森林, 造成水土流失严重; 围湖造田影响了泄洪、蓄洪和水产养殖; 等等。这些教训是深刻的。

资源和人类生存密切相关, 如何使资源永续地供给人类生存和生活的需要, 已是当代国内外都非常关注的大问题。开展资源综合研究, 制定资源开发利用的合理方案, 是解决这一重大问题的关键。然而, 国土资源综合研究的对象是一个十分复杂的综合性系统, 而各类资源的合理利用, 又是一个更为复杂的经济社会生态系统。系统中为数众多的因子之间, 存在着直接或间接的相互依存、相互制约的关系。为了揭示系统内部的运动规律, 合理地开发、利用、保护资源, 既要研究描述系统中各因子之间的关系, 又需要开展资源开发利用后果预测的综合性研究。对多因素、高层次的综合分析, 特别是把自然资源与社会经济资源结合在一起进行横向的综合分析研究, 定性的描述方法已是无法胜任了的。为此, 只有采用计算机科学和系统分析的方法以及其他技术相结合的国土资源信息系统, 才能使国土资源从定性描述走向量化研究。

另外, 综合研究要有综合性的数据信息源, 国土资源数据是进行这一综合分析的重要依据和基础。它不但要求基础数据全面准确, 同时还要求随时间和空间不断变化的新数据资料, 信息系统中的数据库是解决这一任务的最有效的途径。

为了解决以上这些问题, 国土资源信息系统才应运而生。

四、研究的主要问题

由于国土资源信息系统是一个多学科的综合性的技术系统, 它要研究和解决的问题很多。下面只谈一下与国土资源有关的几个问题。

首先, 在所有信息系统建立之前, 必须进行系统分析和信息需求量的调查; 研究系统所属范围内的资源特征, 优势和内外联系; 确定数据范围和层次, 以及系统功能。

其次, 为了使国土资源信息系统互相交换信息及其与其他信息系统之间相互沟通, 必须采用统一的标准和规格。系统中的数据信息是各种分析与规划模型的基础, 因此必须保证它的正确性。另外, 资源数据是一个动态的信息, 因此建立系统时必须论证它的信息源, 以便