

利用信息分析方法开发中国能源数据库信息产品

庄幸

国家发改委能源研究所，北京，100038，

zhuangxing@eri.org.cn

摘要：本文主要介绍中国能源数据库的建设状况，以及在“十一五”期间如何在开发中国能源数据库信息产品方面的设想。

关键词：能源、数据库、信息分析方法、信息产品开发

引言

在过去20年中，我国能源的不断增长保证了国民经济的迅速发展，能源产量已位居世界前列。随着我国工业化进程的加快，能源消耗量巨大，不仅加快了化石燃料的耗竭速度，同时还给生态环境造成破坏，自然灾害频繁，成为严重制约经济发展的障碍。因此制定能源可持续发展战略，促进清洁能源和可再生能源的开发利用，已经成为大多数发达国家和发展中国家21世纪能源发展的基本选择。以上概括描述了能源领域与其相关的经济领域和环境领域之间存在的内在关系，描述和反映其内在关系的数据、文字、图形、图像和信息是中国能源数据库的主要管理对象，由此可见，中国能源数据库将作为综合型的能源信息系统被广泛应用。

1、能源数据库建设背景

“中国能源数据库”是中国科学院“七五”重大项目“科学数据库及其信息系统”的专业库之一。该系统经过二年的开发研制，获得1991年国家计委科技进步三等奖。“八五”时期，对数据库结构进行了调整，将原来庞大的系统划分成既可单独运行又可相互联接的多个子系统，促进了数据库的推广和应用。“九五”时期，中国能源数据库构造了网络化的结构框架后，并逐步将数据库转入网络版，同时数据库新增了两个子库，扩大了数据库的应用范围。“十五”时期，中国能源数据库网络版系统在不断的更新和完善，系统全天候服务，为能源研究和能源相关领域研究提供良好的信息化工作环境。

中国能源数据库作为一个多学科、跨部门的综合型数据库，不仅包括常规能源和可再生能源约几十种能源品种在能源系统全过程中的活动描述，也包括与能源系统密切相关的宏观经济发展和能源造成的环境污染等信息。它是集国家、省市、部门、行业多层次实体于一体，融宏观经济、能源经济、能源技术、能源环境数据于一体，是一个信息覆盖面广、数据内容丰富的能源管理信息系统。到目

前为止，中国能源数据库累计数据总量为 120MB，数据共享率和上网率均达到 100%。能源数据库是能源研究和支撑能源宏观决策的重要基础工作。能源数据库为能源学术研究积累资料，为学科间交叉研究提供信息共享，为国家社会经济和能源环境的可持续发展提供综合和全面的信息服务。中国能源数据库共包括五个子库，即能源与宏观经济子库、常规能源子库、农村能源和可再生能源子库、能源与环境子库和国外能源子库。

回顾“十五”建设工作，中国能源数据库按照中国科学院知识创新工程信息化建设能源专项任务书要求，在新增专业子库方面、扩大数据容量方面、元数据库建设方面、数据共享和服务等方面，都取得了很好的进展。展望未来，能源数据库还有许多工作要做。首先，中国能源数据库经过十几年的开发和建设，随着数据内容的不断丰富、数据量积累的不断增长、以及多种类型的数据加入库中，使数据库内部呈现组织不合理、数据关系不协调等问题。因此，对数据库数据资源的合理组织和优化管理成为当前急需解决的重要问题。其二，“十五”建设中在侧重数据量扩充的同时，轻视了数据组织的标准和规范，这是能源库进一步发展中的隐患，需要结合数据整合工作给予加强。其三，为了向用户提供清晰、直观和快捷的网络服务，数据库网络软件支持系统功能显得陈旧，维护和检索方式需要更新。其四，为了提高能源数据库的信息服务质量，有待开发一系列更有价值的信息产品，这也是“十一五”期间能源数据库的重要工作内容。

针对以上问题，能源数据库需要在“十一五”期间制定发展计划，将工作重点放在对现有数据的整合和开发数据库信息产品上。因此，重新审视用户对能源数据库的信息需求，回顾数据库的信息分析方法，考虑能源数据库信息产品的开发内容，为“十一五”期间工作做前期准备。本文将围绕以上问题展开一些讨论。

2、能源数据库用户需求分析

社会活动领域决定了信息需要群体的倾向性。不同社会活动领域的人，由于其所承担的任务不同，则关心的问题也不同，其信息需要也就大不相同。在当前各个社会活动领域中，信息活动最活跃、信息需要最鲜明的典型用户群体是科研人员、管理决策人员、工程技术人员和市场营销人员。

科研人员的主要任务是认识和揭示自然界、人类社会的规律，进行知识创新，扩充知识体系，科研人员的信息需要具有以下特点：①一方面从本专业角度需要具有高深专业化的信息，另一方面，学科之间的相互渗透也使他们对相关学科信息有需要。②信息类型主要是理论性较强的原始文献，偏爱图书、期刊、会议文献和研究报告等文献类型；另外，也希望获得有关文献线索，需要文摘、题录、索引等检索工具。③科研工作的连续性和累积性决定了他们需要从继承和创新的角度去系统掌握有关研究课题的完整信息，因而对信息服务的连续性和系统性要求较高。④由于科学研究是探索未知的活动，科研人员的信息需要往往难以预见。能源管理决策人员负责能源战略规划与计划、能源项目组织和

各能源部门协调等工作，能源管理决策工作的性质决定了他们的信息需要特点是：①信息具有综合性、战略性、全局性和预测性；②信息需要少而精、在信息的简明性、完整性、准确性和客观性方面要求高；③多依赖正规信息机构所提供的信息服务，并且要求信息服务工作有较强的针对性和适时性，能够提出尽可能多的决策方案可供选择。

目前的中国能源数据库包含了大量的能源经济信息，他的主要服务对象是科研人员和能源管理决策人员，随着数据库的不断发展，今后还将增加大量的能源技术信息和能源市场信息，逐步满足能源技术工作者和企业家的信息需要。

3、能源数据库的信息分析方法

信息分析是一项专业性、智能性和竞争性都很强的信息管理专门领域。人们在信息分析实践活动中广泛吸收了来自统计学、文献情报学、未来预测学以及系统分析与运筹学、计算机与人工智能技术等学科领域的研究方法，从而使信息分析手段不断丰富，逐步形成了信息分析方法体系，即信息联想法、信息综合法、信息预测法和信息评估法。中国能源数据库的信息产品也将在充分利用信息分析方法的基础上获得。

1) 信息联想法

信息联想法就是从信息联系的普遍性上去进行思维加工，明确信息之间的相互联系，由此组合产生出新的信息。运用信息联想法的关键是准确把握事物之间的关系。世间万物都存在着三种基本关系，能源信息也不例外，即因果关系、虚无关系和相关关系。处理因果关系是指事物之间先因后果的必然性联系，因与果之间往往有固定的严格的定量关系，如使用煤炭就要排放大量的CO₂，CO₂的排放量是由人们已经认知的排放因子确定的；虚无关系是指现象或概念表面上有一定的虚假联系，但实质上本无内在关联；相关关系是指现象或概念之间确实存在某种关联，但其联系不是严格固定的或者数量关系不是完全确定的，如在能源和经济发展与环境保护之间存在着多种复杂的相关关系。相关关系是事物最普遍最重要的一种关系，是信息分析的主要对象。运用各种方法和技术来分析和判断相关关系，进行信息联想，是信息分析的基础工作。常见的信息联想法有比较分析、逻辑分类、头脑风暴、特性列举、因果关系、相关分析、聚类分析等等。

2) 信息综合法

综合是把研究对象的各个方面、各种因素有机联结和统一起来，从总体上进行认识的一种思维方法。信息综合法是指在深入分析研究对象各种信息的基础上，根据它们之间的逻辑关系进行科学的概括，从而将这些信息有机地组合起来，形成一种新的认识，一种从总体上把握事物的本质和规律的认识。能源信息呈现复杂多变的现象，如何从多变无序、真伪并存的能源信息流中萃取出反映真实情况的信息，如何将分散、飘零的能源信息碎片汇集起来描述事物的整体面貌，如

何从信息海洋中捕捉到有针对性的信息,都需要利用信息综合方法。有学者认为,综合就是创造。能源信息综合不是简单的合并过程,不是把有关事物各方面或各部分的信息机械地相加或排列在一起,而是在了解和分析能源研究对象的各个本质方面的基础上,按照各种其内在关系组合或凝结成一个统一的有机整体。因此,逻辑分析、归纳综合、背景分析、系统辨识、数据挖掘等都是信息综合的有效方法。

3) 信息预测法

信息预测法是指根据过去和现在已经掌握的有关某一事物的信息资料,运用科学的理论和技术,深入分析和认识事物演变的规律性,从已知信息推出未知信息,从现有信息导出未来信息,从而对事物的未来发展做出科学预测的方法。常见的信息预测法有逻辑推理、趋势外推、回归分析等等。预测作为科学决策活动的重要组成部分,在能源研究中被广泛应用。

4) 信息评估法

评估是科学决策的重要依据,也是信息分析中的重要工作。信息评估是在对大量相关信息进行分析与综合的基础上,经过优化选择和比较评价,形成能满足决策需要的支持信息的过程,通常包括综合评估、技术经济评价、成果评价、方案选优等形式。常见的信息评估法有指标评分、层次分析、价值工程、成本/效益分析、可行性研究、投入产出分析等等。由于信息评估过程受人的主观因素影响较多,因此,选择评估方法时应尽量利用那些能将定性信息或模糊、抽象的概念转换成可测度的量化表达形式的评估方法。

如上所述,信息分析的方法很多,并且随着科学技术的进步还在不断扩展。多种多样的信息分析方法给数据库实践提供了丰富的信息加工手段。中国能源数据库“十一五”期间建设的重点工作将放在开发数据库产品上,即在规划整合大量已积累数据的基础上,利用信息分析方法和工具对数据进行深层加工,产生一系列有价值的信息产品,逐步形成一个基于能源数据库的科研环境和服务平台。

4、能源数据库信息产品的开发设想

针对中国能源数据库服务的主要用户的信息需求,“十一五”期间的数据库建设的主要内容主要体现在以下几方面:

1) 做好数据资源的规划和整合工作

中国能源数据库经过十几年的开发和建设,随着数据内容的不断丰富、数据量积累的不断增加、以及多种类型的数据加入库中,使数据库内部呈现冗余和混淆的现象。因此,对数据库数据资源的合理组织和优化管理成为当前急需解决的重要问题。中国能源数据库在“十一五”期间将把对库中现有数据资源的规划和整合工作作为头等重要的工作抓,利用信息综合和信息联想等方法,重新对数据之

间的内在联系进行分析，并根据其联系建立合理的系统管理框架，促进能源数据库管理水平的提高和数据利用效率的提高。使数据库结构适应不断扩充的数据量，数据库功能适应和满足用户在信息时代对信息的高层次要求。

2) 提高数据库系统的管理水平

尽管能源数据库十分重视支持系统的更新换代，系统版本得到不断升级，但是面对日新月异的软件技术、网络技术和数据库管理技术，能源数据库仍将面临着提高数据库系统管理水平的挑战。在此方面我们将利用科学数据库的先进管理技术和手段，与网络中心合作，作为摸索和尝试通用型系统管理工具开发示范库，在提高本库系统管理水平的同时，也为科学数据库规范化管理做前期开发工作。

3) 增加数据库信息产品

中国能源数据库建设的主要目标是能源信息服务，这种服务除了提供能源基础数据外，更有意义和发展前景的是开发能源信息产品，提高能源数据的服务质量，即在对能源基础数据及能源相关分析模型的基础上建立应用系统，包括能源供需平衡、能源市场预测、能源资源储备、能源项目管理、能源规划决策等主要功能在内的各种应用模块，产生信息产品。通过能源数据库服务平台，对能源相关的机构、企业、社会公众提供能源应用数据服务。能源数据库应用系统的建立，可提高能源数据的使用效率，使能源数据库产生更高的社会及经济价值，提供更多的能源数据增值服务。

信息产品内容主要包括：①能源供应情景分析，建立能源供应情景分析模型及工具，描述能源资源开发状况、预测能源供应变化趋势等。②能源需求情景分析，建立能源需求情景分析模型及工具，描述能源市场、能源消费变化趋势、能源节约和能源替代的影响等。③能源形势评述，建立能源形势分析模型，对国家及区域的能源生产、加工、消费、能源产业发展、能源技术经济状况等方面进行综合评述。④能源供需平衡分析，在能源供应及能源需求情景分析基础上，对全国或区域能源供需平衡进行分析。⑤能源动态监测及评估，对影响能源供需发生剧烈变动的状态进行跟踪。⑥能源发展预测，建立预测分析工具，支持能源发展目标的预测和规划。⑦基于地理空间信息技术的能源资源、加工生产、运输、消费、贸易等领域的关键问题辅助决策研究。通过网络 GIS 软件系统，提供能源数据空间分析功能，对能源生产、加工、运输、消费、贸易各个环节中有关空间布局、空间相互作用关系分析等提供支持。

4) 跟踪国内外能源数据库的动向和发展趋势

在当今社会向信息化社会的过渡过程中，能源数据库的发展方向、建设和开发特点、应用和服务方式各不相同，正处于百花齐放、百家争鸣之中。因此关注国内外能源数据库的动向和发展趋势，不断地吸取经验，对自身建设有重要意义和积极作用。

5) 提高数据库的服务质量和服务水平

通过对能源数据库网络系统软硬件的不断更新,提高能源数据库的服务质量和服务水平。能源数据库“十一五”期间的预期成果在于积累丰富的数据,开发数据库信息产品,通过网络技术面向社会各界,特别是面向能源管理的政府部门、能源科研单位以及与能源相关的行业和企业,为他们提供数据和信息服务。

参考文献

1. 中国能源数据库“十五”实施报告,庄幸等,2005年。
2. 《信息管理系统》,XXX,天津大学出版社,1999年。

英文题目

Developing the Information Products for China Energy Database with the Methods of Information Analysis

Zhuang Xing

Energy Research Institute, NDRC, Beijing, 100038

zhuangxing@eri.org.cn

Abstract: This paper introduced the development situation of China Energy Database during the period of “The Tenth Five Year Plan”. It also gives the tentative plan to develop the energy information products for China Energy Database during the period of “The Eleventh Five Year Plan”.

Keywords: Energy, Database, Information Analysis Method, Information Products.