

工厂选址决策支持系统

芮廷先 (上海财经大学)

摘要:以数据库、模型库、知识库作为决策支持系统研究基本框架而开发建立的上海工厂选址决策支持系统,本文讨论工厂选址决策支持系统的结构和功能,介绍本系统在实际工作中的应用。

一、概述

上海工厂的新建、扩建和迁建的任务日益繁重,为了使工厂选址工作更加科学,我们以“三库”——数据库、模型库、知识库作为决策支持系统研究基本框架,开发建立了工厂选址决策支持系统,为决策者提供决策的背景资料(信息),决策分析(过程和手段),制定方案,方案比较和方案选优等诸方面的支持。

决策过程是一个信息处理过程,为了达到决策目的,首先要有充分的信息资料作为分析的依据,提出目标,分析问题的状态,然后提出各种行动方案,找出评价方案的准则,再选择决策方案,最后选出最佳方案。决策过程如图1所示。

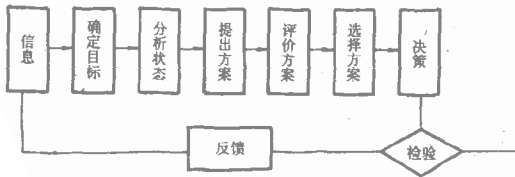


图1 决策过程

工厂选址是在多种约束条件和目标要求下的一个复杂的决策过程。我们以《上海经济发展战略》和《上海城市总体规划方案》为主要依据,在充分研究本市土地自然资源基础上,建立长远发展的规划模型,同时建立产业结构模型、地区生产力布局模型、能源需求模型、交通运输分析模型以及环境评价模型,对各重要指标进行经济计量分析预测,最后以“工业规划的多目标优化模型”作为工厂选址问题的核心,统一各模型之间联系,通过模型的定量计算来辅助决策。该系统已在排污量大、有一定选址难度的

化工行业工厂选址中得到应用,为工厂选址科学化、规范化作了有益的探讨。

二、功能结构

本系统采用三库结构,其功能框架如图2所示。整个系统从功能上来说,由下列部分组成:

1.用户接口

对整个系统功能模块进行有机的组织,提供系统用户、系统与外部环境良好接口,具有制表、绘图、命令提示、菜单驱动等灵活的输入输出方式,为决策者提供直观的信息显示。

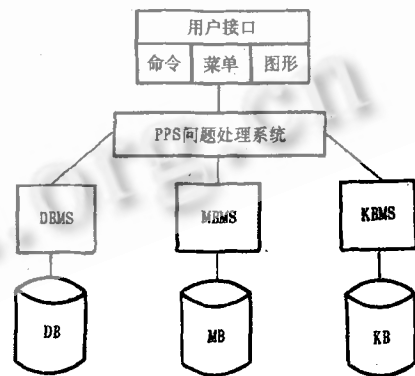


图2 工厂选址DSS结构示意图

2.数据库及其管理系统

采用关系型数据库管理系统,建立提供查询、提供模型信息源的综合或专业数据库。数据库中存放着解决问题所需要的各种数据、事实、计算的中间状态及最后结果等。数据库管理系统实现对各种数据库文件的编辑、修改、增删、组织等。

3.模型库及其管理系统

采用 C 语言并融合数据库技术实现,具有对模型文件、模型库、定义、建立、管理、运行、维护等操作。

4.知识库及其管理系统

实现智能调度和问题求解,存储、管理有关专家知识,以极为方便的形式提供综合信息。

三、模型分析

由于工厂选址是一个复杂的系统工程问题,系统的主要特点是多层次性和复杂的关联作用,不同层次的模型解决不同层次的问题,上一级模型的输出可作为下一级模型的输入或约束。另外,若干模型可合成一个更加复杂的模型。

基于上述特点,模型库的开发具有模型对求解方法的共享和体系化、模块化、规范化、层次化的特点及模型与数据分离原则。

1.长远发展规划模型

根据上海经济发展规划,以投入产出理论和控制论为基础,确定长期各工业部门投资及产值的规模。

2.产业结构模型

这是一个以知识为基础的模块,对产业结构的演变进行大体合理的预测,根据不同的工厂类型和设施特点,反映对地区条件的要求。

3.生产力布局模型

研究全国、部门与地区的经济协调发展,反映出主要产业的发展状况。

4.能源需求模型

这是一个仿真模型,描述工具部门的标准工艺环节以及能耗、水耗等,测算出能源要求。

5.交通运输分析模型

提供选址的交通运输背景数据与信息,是研究制约因素的重要环节。

6.环境评价模型

考察选址方案对环境方面的影响,即对“三废”污染及排放能力进行评价。

工厂选址优化模型是整个系统的核心部分,它是在考虑了诸多制约因素之后,联结上述几个模型的运行结果作为约束方程,以确定工厂选址为目标而建立的规划模型。在模型的求解过程中,决策者可通过计算机改变指标评价

值,分析厂址排序变化,模拟出不同方案的运算结果,即掌握它对排序结果的敏感性,为工厂选址提供科学依据。

四、开发应用

本系统的开发过程是速成原型法的具体应用过程。因为对任何管理系统的决策支持来说,都要经过从简单向复杂,从有限向无限的发展过程。我们在已确定若干候选厂址的前提下,应用本系统对各候选厂址的方案进行比较,形成决策,并被上海市有关部门采纳。

1.实例 A:上海磷硝基氯苯化工原科生产厂厂址选择方案

磷硝基氯系重要的苯系有机中间体,广泛应用于染料、农药、橡胶助剂等方面。上海原不生产该中间体,长期依靠外地调入,为尽快解决供需矛盾,决定自建生产厂。上海市南汇、川沙、奉贤三县都适合承担此项目,为了对厂址作科学客观的选择,采用本系统进行辅助决策。

首先将三个地方的有关数据(包括地理位置、交通运输条件、能源供应条件、三废处理及排放等)进行定量处理,采用人机对话方式输入计算机,进行仿真计算,并对此评价和选优,经灵敏度分析,结论稳定。最后输出意见:建议南汇县滨海乡作为本项目建设的厂址用地。

2.实例 B:上海家具涂料厂迁址方案

该厂原址周围是职工居住区。由于生产家具涂料和胶料,使用原料多为易燃易爆危险品和有毒物品,存在消防安全和三废污染环境等问题,矛盾十分突出。另外随着浦东开发,原厂址地区是规划的中心地段,大面积新房已建造到该厂墙边,所以市政府决定工厂迁址。采用本系统对迁址方案进行评价和选优,结果被市有关部门采纳。首先把若干候选厂址的有关数据和实际情况进行定量处理,采用人机对话方式输入计算机,形成四个厂址方案:周家渡方案、北蔡方案、东沟方案、高桥方案,然后进行计算机仿真计算、评价和选优,最后认定东沟方案为最优,建议东沟为迁址地点。

参考文献:

[1]R.H.Spragud, Jred, *Decision Support Systems Putting Theory into Practice*,Prentice-Hall,Englewood Cliffs,N.J.USA,1986

[2]Richard Frost,*Introduction to Knowledge Base System*

[3]芮廷先,决策支持系统,上海财经大学教材,1990