

# 用于新产品开发的决策支持系统

**摘要:** 本文首先从企业的角度论述了研制新产品开发决策支持系统的必要性和重要性,然后以层次结构图的方式介绍了该系统所具有的主要功能,接着重点描述了系统的三个技术组成部分——数据库子系统、模型库子系统、人机对话子系统,最后用一个实际新产品开发决策的例子来说明系统是如何支持决策的。本系统是一个开放型的动态系统,需要在实践中不断充实才能逐步得到完善。

**关键词:** 新产品 DSS 数据库 模型库 人机对话



彭运芳 (深圳大学管理学院信息系 518060)

## 1 引言

任何一种产品从它上市开始,一般都要经历介绍期、成长期、成熟期、衰退期四个阶段,这是不可抗拒的产品生命周期。今天,许多的产品已经从过去的卖方市场变为现在的买方市场,每个企业都置身于异常激烈的竞争环境中,消费者的需求不断变化,技术进步日新月异,产品生命周期越来越短,不创新即等死;唯有不断地向市场推出适销对路的新产品才能增强企业活力和竞争力,才能求得生存和发展。

新产品开发既可能给企业带来机会和繁荣,也可能给企业招致损失和危害。据一项调查表明,在美国每年新产品开发失败率竟高达80%以上。在我国新产品在市场上昙花一现、随之宣告失败的例子也不胜枚举。经验证明,尽管新产品开发失败的原因很多,但决策失误是最大的失误。本课题开发小组通过广泛调查发现:许多企业的新产品开发决策仍停留在传统决策上,决策者主要依靠个人的经验和直觉,参考历史资料,进行主观判断,从而作出决策。显然这种决策方式主观随意性大,受决策者个人素质的影响大,决策依据不足,决策方法不当,从而导致决策结果缺乏科学性。由于决策的失误常常使一个企业错误地选择没有前途的新产品项目,给企业带来灾难;或者漏掉有价值的产品项目而错失良机。

如何提高新产品决策成功率无疑是企业决策者们很关心的问题。科学的新产品开发决策是一项十分艰巨复杂的工作,因为企业面临的内外环境错综复杂,决策者制定决策时严重依赖内外环境的信息、数据,还要面对许多不确定性因素,决策者需要进行许多指标的定量、定性分析及风险的预测等,工作量十分大。显然,仅凭个人的努力

和智慧不能满足要求。在新产品开发决策中引入计算机系统代替传统的手工系统非常必要。正是从这一需要出发,本课题开发小组在深入考察调研各类工业企业实际工作的基础上,研制出新产品开发决策支持系统(New Products Development Decision Supporting System,以下简称NPDDSS),该软件系统在武汉钢铁公司下属的几家企业得到具体应用,试运行效果较好。现将该系统介绍如下,以期得到各位同行的赐教,为NPDDSS的进一步完善打下基础。

## 2 NPDDSS的系统功能模块

为了提高新产品开发决策成功率,本系统从企业实力分析、市场引力分析、财务效果分析、产品项目与开发方案优选四方面为决策者提供支持。NPDDSS系统功能模块如图1所示:

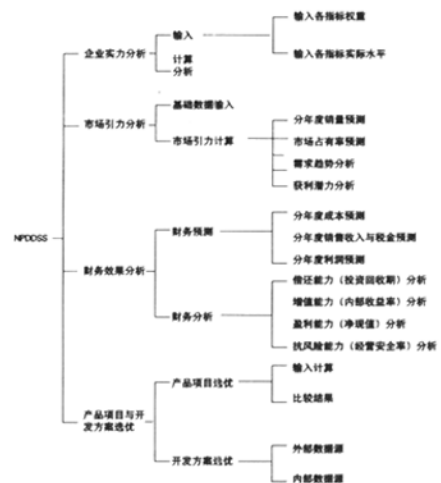


图1 NPDDSS功能结构图

### 3 NPDDSS 的系统组成

NPDDSS 由数据库子系统、模型库子系统以及用户界面（人机对话）子系统三个部分组成，分述如下：

#### 3.1 数据库子系统

该子系统主要包括数据库管理系统（DBMS）、数据库（DB）、数据析取模块三部分组成。NPDDSS 定义了 17 个数据库，分别来自外部数据源、内部数据源以及 NPDDSS 的内部。本系统采用三级数据库的体系结构，对数据库实现分级管理。按其数据来源、数据用途将数据库分为三个等级：基础级数据库、业务数据库和决策分析级数据库（即 DSS 数据库），NPDDSS 数据析取子系统与数据库之间的关系如图 2 所示：

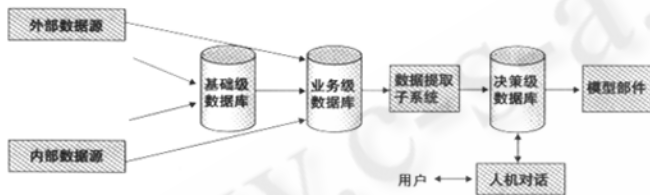


图 2 三级数据库体系结构

基础级数据库是那些在新产品开发决策中使用的静态的、不需要计算的数据形成的数据库，来自于企业内部或外部。包括企业资产负债表数据库、损益表数据库、技术人员数据库、生产设备数据库、供应厂商数据库、新产品基本情况数据库、竞争厂家数据库、客户数据库等。这类数据库只为决策提供一些非常基本的数据。这些数据库（除了最后两个之外）主要用于企业实力分析及财务效果分析。市场引力分析主要对应竞争厂家数据库、客户数据库、分年度销售量数据库等。

业务级数据库是在决策过程中由处理模块产生的，用来辅助决策并非最终决策的数据形成的数据库。包括新产品分年度成本预测库、分年度销售量预测库、分年度销售收入与税金预测库、分年度利润预测库。业务级数据库中的数据都可以在预测过程中根据实际情况反复修改、调整，以确保评价工作的有效性。它们主要对应于财务分析功能模块。产品项目及开发方案选优功能模块则要参考以上两类数据库。

决策分析级数据库如：企业实力评分数据库、敏感性分析结果数据库，净现金流量数据库、评估结果数据库，最后一个为决策级数据库，主要字段包括（产品名、编号、总投入、总产出、总利润、投资偿还期、投资利润率、盈亏平衡点、投资创汇率等），这些数据库信息来源于各功

能模块的计算分析，主要被人机对话部分使用，它们为决策者制定决策提供直接判断的依据。

NPDDSS 数据析取子系统采用多种源数据库与 DSS 数据库接口技术，这些接口技术包括数据描述、划分子集、集聚等表达方式，其中划分子集和集聚操作是最重要的操作，前者允许用户用任何算术的、逻辑的准则从源数据库中选择字段或记录；后者允许用户对字段或记录求和、计数或与任何算术方式结合起来。

#### 3.2 模型库子系统

该子系统由模型库和模型库管理子系统（MBMS）两部分组成。模型应用于实际辅助决策，就要对它进行求解，在计算机中，人们更关心模型的求解算法—方法，模型的数学描述方程相对就不重要了。方法（算法）可以写成子程序，完成模型的计算、求解，模型的数学描述方程可以文本形式作为说明文件。所以以方法代替模型，二者统一起来，省略方法库。

NPDDSS 具有如下 4 个功能模块：市场引力分析、企业实力评分、财务效果分析、产品项目和开发方案选优。这些功能模块主要用到两类模型：一类是数学模型，另一类图形与报表模型。数学模型主要包括以下三类：

(1) 应用时间序列、回归分析等方法建立的市场引力预测及财务效果预测模型。

(2) 企业实力评分、盈亏平衡分析、净现值法、内部收益率法、投资回收期、经营安全率等决策分析模型。

(3) 进行产品重点评价的层次分析法模型以及优选开发方案的不确定性决策模型 [注：本系统所用到的这三类数学模型的详细介绍参见本人发表在《统计与决策》1998 年第 5 期上的文章《如何提高新产品开发决策成功率——介绍一组决策评价模型》]。

图形及报表模型是系统运行结果输出的主要手段，它是人机交互的一种输出形式。由于图形与报表的大量使用和格式的种类繁多，因此系统设计时把它作为一种类型的模型来储存、调用。本系统的模型库管理子系统具有模型静态（存储）管理和动态（运行）管理两方面的功能。模型库静态维护包括：模型库的建立、删除、模型字典维护；模型添加、删除、检索、统计等功能。

模型库的动态管理采用模型编号和菜单嵌套两种方法进行，包括控制模型的运行；负责模型库与系统数据库间的数据交流，在模型运行时，从数据库提取所需数据，模型运行结束后，把运行结果存储给数据库。

#### 3.3 人机对话子系统

该子系统是沟通用户和 NPDDSS 的桥梁，是决策支持系统的核心。没有友好的人机会话子系统，即使拥有再

好的数据库、模型库,它们也不能发挥作用。它针对决策者的实际问题,用形式化的语言加以描述出来,并提出处理问题的方法、途径,写出问题的求解过程,产生辅助决策所需的信息,支持决策全过程。因此,本子系统主要功能包括:接收和检验用户的输入,收集信息、识别问题、选择模型和问题求解,并且协调各库之间的通信,向用户显示运行情况及最后结果。

针对企业经营管理决策者的特点:使用计算机的能力低,不易理解数学公式及模型、数据库等概念,本部件设计主要采用以下几种对话方式:菜单式、问答式、表格式对话;同时应该做到对话内容全面,含义清晰,提示详尽,画面直观,信息反馈及时,具有容错、纠错能力,在需要时可以提供“Help”功能;系统能够自动完成决策问题求解,并以简洁的图形、报表或文字形式把结果反馈给决策者。

#### 4 应用举例

在我国,钢铁工业仍然是重要的基础产业,它对国民经济发展影响很大。钢材产品的应用范围十分广泛,主要有:基建用钢、工业设备用钢、医疗设备用钢、家电用钢等等。不同用途的钢材产品,其规格(宽度、厚度)、力学性能、外观等也不相同,由此导致其设计试制、生产工艺以及成本、收益等各种经济指标也大不相同。自从我国实行社会主义市场经济以来,钢铁工业也同其他行业一样,被逐步推向市场,参与国际竞争。但我国钢铁产品在国际上的综合竞争力(质量、价格、适用范围等)是不强的,钢铁工业面临着严峻的挑战,如何提高产品的综合竞争力至关重要。因此,冶金企业要开发一个新产品项目,应该进行多方面的综合论证。根据市场营销理论及新产品开发决策的实践,成功的新产品应该是有市场、能生产、效益好的产品,三者缺一不可。有市场、效益好是新产品成功的基本条件,企业有能力生产也是重要的必备条件,实际中因为实力不足半途而废的例子很多,白白浪费了许多人力、物力、财力,因此开发某种新产品进行企业实力论证十分重要。企业实力主要包括研究开发能力、设备生产能力、原材料供应、人员情况、财务状况、营销能力、信誉等。冶金企业新产品开发的最大困难来自于技术创新和设备创新两方面,所以开发能力及设备生产能力所占权重比其他因素大。另外,当有多个新产品项目候选时,还要利用层次分析模型进行产品重点评价,优选最有前途的新产品项目;同时,由于开发新产品有多种方式,如独立

研制、与其他单位联合研制、从国外引进技术和设备等,还应该进行新产品最佳开发方案的优选。NPDDSS 通过提供友好的人机界面、层次分明的数据库、不断优化的模型库来帮助用户(决策者)解决新产品开发决策中所遇到的结构不良问题,主要从企业实力、市场引力、财务效果、产品项目与开发方案优选四方面为决策者提供支持,辅助他们作出最佳判断。NPDDSS是这样来支持决策的:用户通过人机对话子系统确定评估内容(即前面所述的四个方面),然后从模型库调用相应的模型,从用户输入和系统数据库那里获得运行模型所需的数据,计算模型并进行分析评价,最后将结果存放在相应的业务级数据库、决策分析级数据库,供用户查询和使用。这个过程是反复进行的,其中既有定量分析,又有定性分析,且定量定性互相影响,比如:利用数学模型计算各指标值是定量分析,用权重来反映各相关因素的重要性是定性分析。系统通过多次的人机交互对话反复进行评估工作,比如当某个评估指标不符合企业目标时,评估人员可以修改、调整某些基本数据,如降低原材料成本,调整价格,直至达到企业的目标为止,这需要凭借决策者的经验,又要尽量符合实际。通过多次反复对话,能够有效地避免决策的盲目性,大大提高决策的成功率。

#### 5 结束语

根据系统的功能要求,本系统软件的实现以微软公司的 Visual Foxpro5.0 作为开发工具。本系统已在武汉钢铁公司下属的几家企业中得到具体应用,应用情况表明:该系统能够给新产品开发决策提供有力的支持,效果良好。当然, NPDDSS 是一个开放型的动态系统,它可以通过增加新的模块(或子模块)而扩充系统功能。笔者相信,它必将在实践中得到进一步的充实和完善。另外, NPDDSS 是以冶金企业为模式研究设计的,其他行业的新产品开发决策评价内容、指标及所用模型不尽相同,应区别对待。本系统可以给其他行业的 NPDDSS 的开发提供参考。■

#### 参考文献

- 1 郭国庆 《市场营销管理——理论与模型》中国人民大学出版社, 1996年。
- 2 高洪深 《决策支持系统理论、方法、案例》清华大学出版社, 1996年
- 3 孙占山等 《决策支持系统及其应用》南京大学出版社, 1996年
- 4 武钢内部资料。