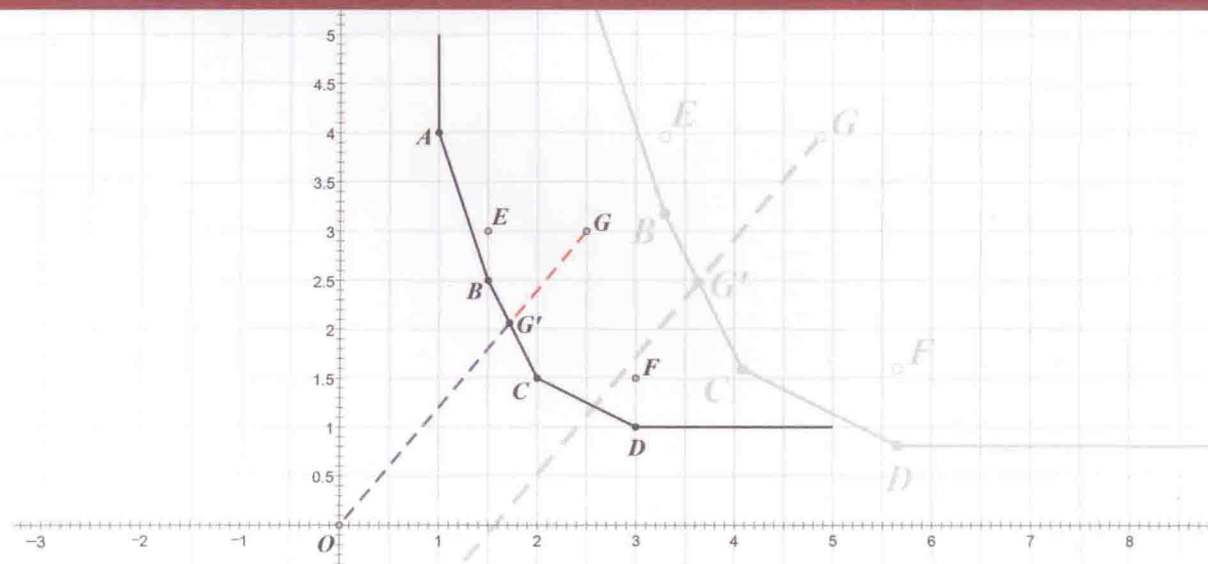


Data Envelopment Analysis:
Methods and MaxDEA Software

数据包络分析方法 与MaxDEA软件

◎成刚 著



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

数据包络分析方法与 MaxDEA 软件

Data Envelopment Analysis: Methods and MaxDEA Software

成 刚 著



知识产权出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

数据包络分析方法与 MaxDEA 软件/成刚著. —北京: 知识产权出版社, 2014. 5
ISBN 978-7-5130-2718-2

I. ①数… II. ①成… III. ①统计数据—统计分析—应用软件 IV. ①O212.1-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 093545 号

内容提要

数据包络分析 (DEA) 是一种应用非常广泛的效率分析方法。本书通过方法介绍与软件操作相结合、数学模型与图示相结合的叙述方法, 为广大 DEA 的应用者提供一本容易看懂、简单实用的指导书。同时在书中穿插了笔者过去 5 年学习研究 DEA 的成果。

本书第 1 章介绍了 DEA 的基本情况和 MaxDEA 软件的基本操作方法, 第 2 章介绍了 DEA 基础模型 (CCR 和 BCC), 第 3 章介绍了 DEA 模型的规模收益类型与规模弹性的计算方法, 第 4 章介绍了 DEA 模型的各种距离函数, 第 5 章介绍了超效率模型并给出了 VRS 超效率模型无可行解问题的解决方案, 第 6 章介绍了在 DEA 模型中对投入和产出指标的特殊处理方法, 第 7 章是广义 DEA 模型, 第 8 章是面板数据 DEA 模型。在各章中均包含了 MaxDEA 软件求解实例或详细操作方法。

责任编辑: 石陇辉

封面设计: 刘伟

责任校对: 董志英

责任出版: 刘译文

数据包络分析方法与 MaxDEA 软件

成刚著

出版发行: 知识产权出版社有限责任公司

社址: 北京市海淀区马甸南村 1 号

责编电话: 010-82000860 转 8175

发行电话: 010-82000860 转 8101/8102

印刷: 北京市凯鑫彩色印刷有限公司

开本: 787mm × 1092mm 1/16

版次: 2014 年 8 月第 1 版

字数: 306 千字

ISBN 978-7-5130-2718-2

网 址: <http://www.ipph.cn>

邮 编: 100088

责编邮箱: shilonghui@cnipr.com

发行传真: 010-82000893/82005070/82000270

经 销: 各大网上书店、新华书店及相关专业书店

印 张: 15

印 次: 2014 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 58.00 元

出版权专有 侵权必究

如有印装质量问题, 本社负责调换。

前 言

数据包络分析 (Data Envelopment Analysis, DEA) 是一种非参数技术效率分析方法, 由美国的 Charnes、Cooper 和 Rhodes 3 人于 1978 年首次提出。自 DEA 诞生以来的 36 年中, DEA 理论与方法发展迅速, 应用范围不断扩展, 应用数量持续加速增长。

笔者对 DEA 方法的学习始于 7 年前博士在读期间, 虽然最终博士学位论文并未采用 DEA 方法, 但自那时起, 笔者对 DEA 的学习兴趣与日俱增。在北京大学博士后工作期间, 笔者得以有连续的时间对 DEA 理论方法进行深入学习。作为一个 DEA 方法的应用者, 笔者深深体会到, 虽然 DEA 的原理并不深奥, 但是对于大部分 DEA 方法的应用者来说, 通过自己编程求解 DEA 模型存在很大的困难, 即使能够编程, 也往往对结果的正确性存在疑虑。

DEA 应用数量的持续增加很大程度上源于 DEA 软件的推动作用。但是由于 DEA 软件的用户数量相对较少, 其开发进展远远落后于统计软件。在 MaxDEA 软件开发之前, 即使是一些简单的组合应用, 如包含非期望产出的 Malmquist 模型, 也没有合适的 DEA 软件。

在面临所需模型没有可用软件的情况下, 2009 年年初, 笔者萌生了自己开发 DEA 软件的想法。由于笔者具有数据库编辑基础, 所以开发 DEA 软件的过程相当顺利, 仅花了两个月的时间, 即完成了软件第一版的设计和编写工作。软件开发的成功, 更进一步促进了笔者对 DEA 深入学习和研究的兴趣。

在对 DEA 学习研究和 MaxDEA 软件开发过程中, 笔者也提出了一些新的 DEA 计算方法及自己对一些问题的见解。在本书部分章节的标题前标注有星号, 这些内容是笔者过去 5 年学习研究 DEA 的一些成果。

在为 MaxDEA 软件用户提供技术指导的过程中, 笔者了解了用户对 DEA 理论方法的掌握程度以及他们对 DEA 软件和 DEA 教材的需求, 这也决定了本书的读者定位和写作风格。本书主要面向 DEA 方法的学习者和应用者, 笔者向不同需求的读者提出以下阅读建议。

(1) 对于偶尔使用 DEA 方法分析数据, 对分析结果只求知其然, 不求知其所以然的学习者和应用者, 建议至少阅读:

1.3 MaxDEA 软件的基本操作

2.10 DMU 数量、投入产出指标和模型导向的选择

2.11 MaxDEA 求解 DEA 基础模型示例

(2) 对于把 DEA 作为常用的分析方法, 或者采用 DEA 完成学位论文的研究生, 以及力求掌握 DEA 的基本原理, 从而能够正确选择 DEA 模型, 并希望在实际应用方法上有所创新的应用者, 建议可略过以下章节, 阅读全书其他内容:

3.3 规模弹性

4.4 方向向量扫描模型

4.5 至弱有效前沿最近距离

4.6 混合距离函数

本书在整体结构上由简入难, DEA 方法介绍与软件操作相结合, 尽量使用图示来阐明 DEA 模型的原理, 仅在必要时给出简单的推导。但是要深入理解 DEA 模型, 仍然需要读者去理解模型的规划式, 这只需具备最基本的线性规划常识, 例如需要明白数学表达式 $\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij}$ (或其矩阵形式 $X\lambda$) 以及目标函数 Max 和 Min 的含义。

本书的出版得到了中国博士后科学基金特别资助的支持, 在此深表感谢。

笔者与本书所定位的读者一样, 也是 DEA 的学习者和应用者, 受水平所限, 书中错误和不足之处恳请读者不吝指正。

联系方式:

E-mail: MaxDEA@qq.com

QQ: 985468318

QQ 群: MaxDEA (94321215)

网址: www.maxdea.cn

成 刚

2014 年 3 月

目 录

第 1 章 引言	1
1.1 数据包络分析简介	1
1.2 MaxDEA 软件的主要特点	1
1.3 MaxDEA 软件的基本操作	2
1.3.1 MaxDEA 软件的系统要求	2
1.3.2 准备数据	3
1.3.3 运行模型	6
1.4 MaxDEA 软件注册	8
第 2 章 DEA 基础模型	10
2.1 技术效率的概念	10
2.2 基于规模收益不变的 CCR 模型	11
2.2.1 投入导向 CCR 模型的规划式	11
2.2.2 产出导向 CCR 模型的规划式	15
2.2.3 投入导向 CCR 模型图解	15
2.2.4 产出导向 CCR 模型图解	17
2.3 基于规模收益可变的 BCC 模型	18
2.3.1 投入导向 BCC 模型的规划式	18
2.3.2 产出导向 BCC 模型的规划式	19
2.3.3 投入导向 BCC 模型图解	19
2.3.4 产出导向 BCC 模型图解	20
2.4 FDH 模型	20
2.5 投入导向和产出导向效率值的关系	21
2.6 规模效率问题	22
2.7 DEA 模型的命名问题	23
2.8 强有效、弱有效与松弛变量问题	23
2.9 比例改进与松弛改进的关系	26
2.10 DMU 数量、投入产出指标和模型导向的选择	27
2.10.1 DEA 模型对 DMU 数量的要求	27
2.10.2 投入和产出指标的选择	27
2.10.3 模型导向的选择	29

2.11	MaxDEA 求解 DEA 基础模型示例	30
2.11.1	模型设置	31
2.11.2	分析结果	36
第3章	DEA 模型的规模收益与规模弹性	44
3.1	DEA 模型的规模收益类型	44
3.2	DMU 规模收益状态的判断	46
3.2.1	通过包络模型判断规模收益状态	46
3.2.2	通过乘数模型判断规模收益状态	49
3.3	规模弹性	52
3.3.1	规模弹性的概念	52
*3.3.2	通过包络模型直接求解规模弹性 (直接法)	53
3.3.3	通过乘数模型求解规模弹性 (虚拟投入产出法)	58
3.4	用 MaxDEA 求解规模收益状态和规模弹性示例	60
第4章	DEA 模型的距离函数	62
4.1	至前沿最远距离 (SBM 模型)	62
4.1.1	SBM 模型	62
4.1.2	加权 SBM 模型	64
4.1.3	MSBM 模型	65
*4.1.4	投影值约束 SBM 模型	66
4.1.5	MaxDEA 求解 SBM 模型和加权 SBM 模型示例	67
4.1.6	MaxDEA 求解投影值约束 SBM 模型示例	69
4.2	至强有效前沿最近距离	70
4.2.1	非导向至强有效前沿最近距离的计算方法	70
4.2.2	MaxDEA 求解非导向 MinDS 模型示例	80
*4.2.3	MinDS 模型的特殊性	88
*4.2.4	求解投入导向和产出导向 MinDS 模型的方法	92
4.2.5	MaxDEA 求解投入导向和产出导向 MinDS 模型示例	96
4.3	方向距离函数	97
4.3.1	方向距离函数模型	97
4.3.2	方向距离函数模型的乘数形式	98
4.3.3	方向距离函数模型中对坏产出的处理及 对弱可处置性是否合理的讨论	99
4.3.4	方向距离函数模型的几种特例	105
*4.3.5	一般方向距离函数模型效率值的计算方法	107
*4.3.6	对方向距离函数模型的扩展	108
4.3.7	MaxDEA 求解方向距离函数模型示例	109
*4.4	方向向量扫描模型	115

4.4.1	方向向量扫描模型的定义和功能	115
4.4.2	方向向量扫描的实现方法	116
4.4.3	MaxDEA 求解方向向量扫描模型示例	126
4.4.4	通过方向向量扫描建立无差异曲线	127
4.5	至弱有效前沿最近距离	133
4.5.1	至弱有效前沿最近距离的计算方法	133
4.5.2	MaxDEA 求解 MinDW 模型示例	136
4.6	混合距离函数	137
4.6.1	EBM 模型	137
*4.6.2	EBM 模型的缺陷与改进方法	139
4.6.3	Hybrid 模型	143
4.6.4	MaxDEA 软件求解混合距离函数模型操作方法	144
4.7	包含价格信息的距离函数	145
4.7.1	成本效率、收益效率、利润效率模型	145
4.7.2	MaxDEA 软件求解成本效率等模型的操作方法	147
第 5 章	超效率模型	149
5.1	径向超效率模型	149
5.2	方向距离函数超效率模型	151
5.3	SBM 超效率模型	151
5.4	超效率模型无可行解问题	154
5.4.1	VRS 超效率模型无可行解的原因	154
5.4.2	VRS 超效率模型无可行解的解决方法一	159
*5.4.3	VRS 超效率模型无可行解的解决方法二	162
*5.4.4	VRS 超效率模型无可行解的解决方法三	171
5.5	MaxDEA 软件求解超效率模型示例	175
5.5.1	对 VRS 超效率模型无可行解问题解决方法比较	175
5.5.2	通过超效率模型探测异常数据	179
第 6 章	DEA 模型中对特殊投入产出指标的处理	180
6.1	坏产出投入指标	180
6.2	指标中存在 0 的问题	181
*6.3	负数指标问题	181
6.4	外部不可控因素或不可控投入产出指标	183
6.5	限制投入产出指标的目标值边界	185
6.6	保证域模型	186
第 7 章	广义 DEA 模型	190
7.1	广义 DEA 模型	190

7.2	群组参比模型	192
7.2.1	自我参比	192
7.2.2	交叉参比	192
7.2.3	向下参比	193
7.2.4	向上参比	193
7.2.5	下方邻群参比	194
7.2.6	上方邻群参比	194
7.2.7	窗口参比	194
7.3	群组参比模型的数据格式	196
7.4	MaxDEA 软件求解广义 DEA 模型的操作示例	197
7.4.1	自定义被评价集和参考集	197
7.4.2	Metafrontier 技术缺口比率	198
第 8 章	面板数据模型	200
8.1	窗口模型	200
8.2	Malmquist 模型	201
8.2.1	相邻参比 Malmquist 指数 (Adjacent Malmquist)	201
8.2.2	固定参比 Malmquist 指数 (Fixed Malmquist)	204
8.2.3	全局参比 Malmquist 指数 (Global Malmquist)	205
8.2.4	序列参比 Malmquist 指数 (Sequential Malmquist)	206
8.2.5	窗口参比 Malmquist 指数 (Window Malmquist)	207
8.2.6	各类 Malmquist 指数比较	209
8.3	MaxDEA 软件中各类 Malmquist 模型的操作	211
8.4	MaxDEA 软件中各类 Malmquist 模型的结果	213
8.5	Malmquist 指数的分解	217
8.5.1	Färe R 等人 (1992) 的分解方法	218
8.5.2	Färe R 等人 (1994) 的分解方法	218
8.5.3	Ray S C 和 Desli (1997) 的分解方法	219
8.5.4	Zofio (2007) 的分解方法	219
8.6	几种常用的 Malmquist 组合模型	220
8.6.1	Malmquist - Luenberger 指数	220
8.6.2	成本 - Malmquist 指数	220
8.6.3	Metafrontier - Malmquist 模型	221
附 录	223
附 1	本书未介绍的 MaxDEA 包含的模型	223
附 2	MaxDEA 的一些使用技巧	223
附 3	MaxDEA 软件版本更新及功能	225
参考文献	227

第1章 引言

1.1 数据包络分析简介

数据包络分析 (Data Envelopment Analysis, DEA) 是一种基于被评价对象间相对比较的非参数技术效率分析方法, 是由美国的 Charnes、Cooper 和 Rhodes 3 人于 1978 年首次提出的, 因此后来将 DEA 的第一个模型命名为 CCR 模型 (Charnes A, et al., 1978)。由于 DEA 具有适用范围广、原理相对简单的特点, 特别是在分析多投入多产出的情况时具有特殊的优势, 因而其应用范围拓展迅速, 涉及教育、农业、环境、宏观经济、金融、税务、医疗卫生、体育、公共交通、电力、邮政、电信、物流、军队、企业管理等众多的领域 (Coelli, et al., 2005; Cook W D & Seiford, 2009; Cook Wade D. & Zhu, 2005; Cooper William W, et al., 2007; Cooper William W, et al., 2004; Ray Subhash C, 2004; Seiford Lawrence M, 1996)。

DEA 理论方法和软件的发展, 极大地推动了 DEA 在学术领域的研究和应用。据不完全统计, 国际上公开发表的 DEA 论文数量在 2007 年超过了 4000 篇 (Emrouznejad Ali, et al., 2008)。根据笔者的检索统计, 截至 2013 年 5 月, 仅在 Web of Science (通常所讲的 SCI 和 SSCI 数据库) 中就检索到 DEA 主题的文献数量近 6000 篇, 在 CNKI 数据库中检索到的 DEA 文献数量超过了 5000 篇。

1.2 MaxDEA 软件的主要特点

(1) 使用简便。MaxDEA 软件无须安装, 界面友好, 数据不需要特殊格式。例如, 不需要通过字段名称或排列次序来识别投入和产出。

(2) DEA 模型的备份非常简单。MaxDEA 软件和 DEA 模型所需的全部数据均被整合在一个 Access 文件中 (例如 MaxDEA 6. mdb 文件, 这是软件运行所需的唯一文件), 并且是永久保存, 关闭和重新打开文件都不会使之发生变化, 也就是说只要备份 MaxDEA 6. mdb 文件就等于备份了 MaxDEA 软件和建立的 DEA 模型。例如, 设置好数据和模型之后, 将 MaxDEA 6. mdb 文件复制一份 (文件名可任意修改, 例如 DEA CRS. mdb), 即备份了已设置好的模型和数据。

(3) 对决策单元 (Decision Making Unit, DMU) 数量没有限制。经测试可以运行包含 10 万个 DMU 的 DEA 模型。

(4) 可以同时运行多个 DEA 模型。可以依次设置并保存多个 DEA 模型，然后可以同时打开并运行所有这些文件。如果用户需要运行多个 DEA 模型，并且每个 DEA 模型的运行时间都很长（如 Bootstrap 模型），则同时运行多个模型可以节省很长时间，并且可以充分利用用户的多核 CPU。

(5) MaxDEA 最重要的特点是包含了大量最新的 DEA 方法，各类 DEA 方法之间可任意组合使用。只需同时设置多个 DEA 模型选项，即为这些选项组合构成的 DEA 模型，如成本模型与 Malmquist 模型组合为成本 Malmquist 模型，网络 DEA 与 Malmquist 组合为网络 Malmquist 模型，非期望产出模型与方向距离函数模型、Mlamquist 模型组合为包含非期望产出的方向距离函数 Malmquist 模型（Malmquist - Luenberger 指数）等。

1.3 MaxDEA 软件的基本操作

1.3.1 MaxDEA 软件的系统要求

MaxDEA 可以在任何语言的多种 Windows 操作系统下运行，包括 Windows 2000、Windows XP、Windows 2003、Windows Vista、Windows 7、Windows 8 及未来更高的 Windows 版本。

MaxDEA 软件是采用 Access VBA 平台开发的。与通常我们所使用的软件不同，MaxDEA 软件并非可执行文件（exe 文件），也没有安装文件（setup.exe），而是 Access 数据库文件。MaxDEA 软件的程序文件就是软件压缩包内的 MaxDEA X.mdb 文件，X 表示版本号（见图 1-1）。MaxDEA 软件本身不需要安装，直接打开运行 MaxDEA X.mdb 数据库文件即可。但是运行 MaxDEA 软件，需要计算机上安装有 Microsoft Access 软件。

如果软件包内的文件 MaxDEA X.mdb 无法打开（计算机无法识别该文件类型），则说明该计算机尚未安装 Microsoft Office Access。Access 是 Microsoft Office 专业版中包含的数据库软件。

MaxDEA 用户可以选择安装 Microsoft Office 专业版中的完整版 Access 软件，也可以安装 Microsoft 免费提供的 Access 运行时版本（Runtime 版本）。

32 位 MaxDEA 需要安装 Access 2003、Access 2007、32 位 Access 2010、Access 2013 或更高版本。64 位 MaxDEA 需要安装 64 位 Access 2010 SP1（或更高 SP），Access 2013 或更高版本。

Access 2013 Runtime 版本下载地址（32 位和 64 位）：



图 1-1 MaxDEA 软件的程序文件

<http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=39358>

Access 2010 Runtime 版本下载地址 (32 位和 64 位):

<http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=10910>

Access 2007 Runtime 版本下载地址 (32 位):

<http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=4438>

1.3.2 准备数据

建立 DEA 模型的第一步是准备 DEA 模型所用的数据。MaxDEA 支持的数据类型包括 Excel、Access、dBase 和逗号分隔的文本文件。最方便的方法是在 Excel 中准备所需的数据。

(1) 数据格式。

MaxDEA 要求数据采用标准的数据表格格式, 即第一行表示指标或变量的名称 (在数据库中一般称为字段), 并且只能有一行表示指标的名称 (见表 1-1、表 1-2)。MaxDEA 对指标的名称及其排列顺序没有特殊要求。投入 (产出) 指标的字段名称可以自由设定。需要注意的是, 在 MaxDEA 6.2 及更早版本中, 指标名称的前面不能有空格。例如, “投入 1” 如果在 “投入” 的前面有个空格, 是不允许的。数据从 PDF 文件复制时常常出现这样的问题。从 PDF 文件复制数据时, 还容易发生数字之间存在空格的问题, 这也是不允许的。例如 “1. 23” or “1.23”, 将被 Excel 识别为文本, 而不是数字。MaxDEA 6.3 及更高版本会自动识别并删除上述空格。

表 1-1 正确的数据格式

Company	Capital	Labor	Product
A	4323	875	93608
B	2295	469	225559
C	6379	1286	327068
D	6644	1339	201354
E	1436	297	188926

表 1-2 错误的的数据格式

DMU	Input		Output
Company	Capital	Labor	Product
A	4323	875	93608
B	2295	469	225559
C	6379	1286	327068
D	6644	1339	201354
E	1436	297	188926

(2) DMU 名称。

在数据表中必须有一列用于表示各个 DMU 的名称 (DMU Name)。DMU 名称

可以是字母（支持中文），也可以是数字或字母数字组合。MaxDEA 的分析结果是按照 DMU 的名称排序的（与原始数据的顺序无关）。如果 DMU 的名称采用数字表示（如 1, 2, ..., 100），在导入数据后，MaxDEA 会自动在数字前面增加必要的前导 0，从而使数字的位数相等，即 001, 002, ..., 100。这样分析结果就可以按照正常的序号进行排列^❶。前导 0 增加的个数决定于最大数字的长度。

用于 DEA 模型的数据不允许有缺失值（见表 1-3）。如果 DMU 名称存在缺失值，会出现错误提示“*There is at least one DMU whose ‘DMU Name’ is empty*”或者“*无效使用 Null*”。如果其他字段（包括 Input、Outputs、Period 和 Cluster 等）存在缺失值，则会出现错误提示“*... must be numeric*”或“*... must be integer*”。

表 1-3 DEA 模型的数据不允许缺失值

Company	Capital	Labor	Product
A	4323	875	93608
B	2295	469	225559
C	6379	×	327068
D	6644	1339	201354
×	1436	297	188926

（3）面板数据格式。

在面板数据中必须有一列数据来表示数据的时间。MaxDEA 对面板数据的排列顺序没有特殊要求。面板数据可以按照 DMU 的名称排序，也可以按照时间排序，也可以不排序。

表示时间的变量必须是整数，可以是连续的整数序列，如 1, 2, 3, ..., 2001, 2002, 2003, ...；也可以是非连续的整数序列，如 1, 2, 5, 8, ..., 2001, 2005, 2009, ..., 200101, 200102, 200302, ...

MaxDEA 从 6.1 版开始，在 Malmquist 模型中允许使用非平衡面板数据，即允许在部分时间有缺失数据（见表 1-4、表 1-5）。

（4）导入和定义数据。

打开菜单“Step 1: Prepare Data”（见图 1-2），选择要导入的数据文件，指定工作表（如果文件中存在多个数据表），完成数据导入。

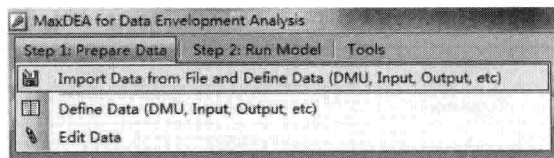


图 1-2 数据导入

^❶ 在 MaxDEA 中，DMU 名称无论是字母（可以是中文）还是数字都会被当做文本处理，如果不增加前导 0，采用数字作为 DMU 名称时，分析结果的排序为 1, 10, 100, 11, 12, ..., 19, 2, 20, 21, ..., 9, 90, ..., 99。

表 1-4 面板数据格式示例 (平衡面板)

Period	Company	Capital	Labor	Product
1	A	4323	875	93608
1	B	2295	469	225559
1	C	6379	1286	327068
2	A	6644	1339	201354
2	B	1436	297	188926
2	C	6281	1266	413738
3	A	7459	1502	114022
3	B	4464	903	212444
3	C	4524	915	462677

表 1-5 面板数据格式示例 (非平衡面板)

Period	Company	Capital	Labor	Product
1	A	4323	875	93608
1	B	2295	469	225559
1	C	6379	1286	327068
2	A	6644	1339	201354
2	B	1436	297	188926
3	A	7459	1502	114022
3	B	4464	903	212444
3	C	4524	915	462677

在数据导入后,软件会自动显示数据定义 (Define Data) 的窗口 (见图 1-3)。

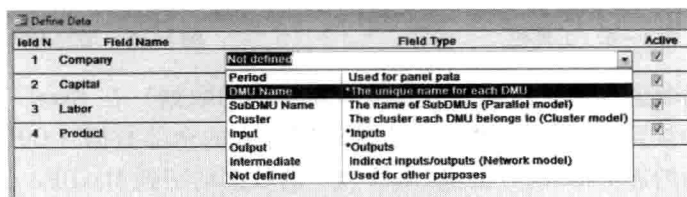


图 1-3 数据定义窗口

定义数据就是告诉 MaxDEA, 在数据中哪一列是 DMU 名称 (DMU Name), 哪一列或哪几列是投入变量 (Input), 哪一列或哪几列是产出变量 (Output)。DMU Name、Input 和 Output 是三个必须要定义的内容。如果是面板数据, 还须指定哪个变量是时间变量 (Period)。

在定义好 DEA 模型之后, 如果想在模型中剔除一些投入或产出指标, 只须将该指标重新定义为 “Not defined”, 或者取消勾选 “Active” 复选框即可。只有那些被勾选的投入 (产出) 指标才会包含在 DEA 模型中。

数据导入和数据定义仅须操作一次即可。关闭 MaxDEA 后, 导入的数据及数

据定义均不会丢失。

(5) 增加或删除 DMU。

在导入数据后，如果想增加或删除 DMU，不需要重新导入和定义数据，可以在数据编辑窗口中增加或删除 DMU 数据（见图 1-4）。

打开菜单“Step 1: Prepare Data→Edit Data”。

删除 DMU：点击左侧边栏（如图 1-5 箭头所指），选中要删除的 DMU（按住 Shift 键可连续多选），点右键或工具栏的删除记录按钮（见图 1-6）。

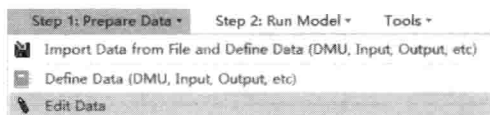


图 1-4 数据编辑窗口

Period	DMU	Cluster	Doctor	Doctor
1	A	1		20
1	B	1		19
1	C	1		25
1	D	1		27
1	E	1		22
1	F	1		55
1	G	1		33
1	H	1		31
1	I	1		30
				56
				53
				38

图 1-5 删除 DMU

增加 DMU：在 Excel 中复制要增加的 DMU 的数据（数据各列必须与导入的数据一一对应），然后在数据表的末行 * 处点右键，粘贴即可（见图 1-7）。

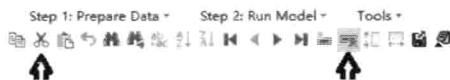


图 1-6 工具栏

	I		1	30
	J		1	50
	K		1	53
	L		1	38

图 1-7 增加 DMU

也可将新数据（包含已导入的数据和要增加的数据）在 Excel 表中整理好，在 MaxDEA 中按照上面删除 DMU 的方法删除导入的全部数据（Ctrl + A 全选），然后按照上面增加 DMU 的方法将 Excel 表中的数据粘贴到 MaxDEA 的数据表中。这样可以省去重新导入数据后还要重新定义数据的步骤。

1.3.3 运行模型

打开菜单“Step 2: Run Model”，有 3 个选项，如图 1-8 所示。



图 1-8 运行模型

一是“Run Envelopment Model”，即通常所说的数据包络模型（见图1-9）；二是“Run Multiplier Model”，即通常所说的乘数模型（见图1-10）；三是“Express to Basic Models”，这个选项无须任何设置即可直接运行CCR和BCC模型。

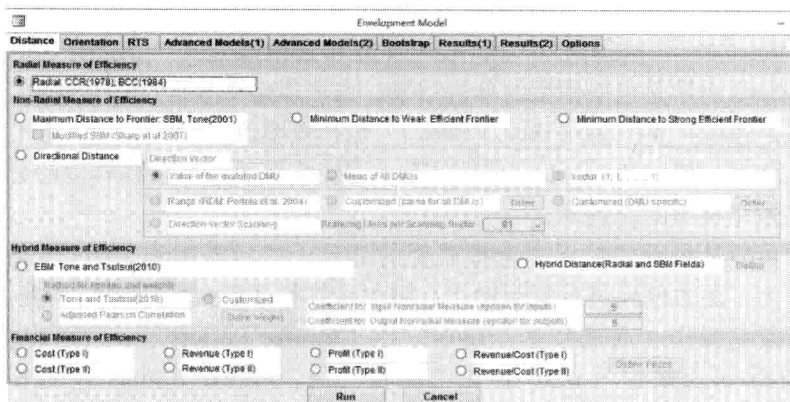


图 1-9 数据包络模型

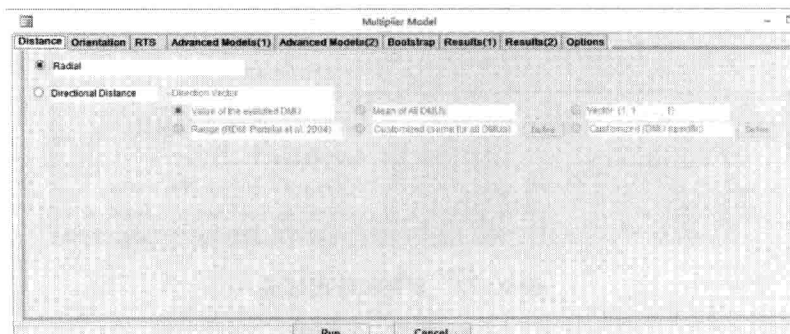


图 1-10 乘数模型

关于 Run Envelopment Model 和 Run Multiplier Model 的具体设置，将在后续各章节做详细介绍。

运行后自动显示分析结果（见图1-11），分析结果通常有三个选项。

Summary	Score, Benchmarks, ...	Weights(Dual Values)
Number of DMUs		31
Number of Inputs		2
Number of Outputs		2
Distance		Radial
Orientation		Output-oriented
Returns to Scale		Constant
Stack Computation		1 Stage
Extended Options		

图 1-11 分析结果

第一个选项“Summary”是对模型主要选项的总结，包括 DMU 数量、投入和产出的数量、距离函数类型（Distance）、模型导向（Orientation）和规模收益（RTS）类型等。

第二个选项“Score, Benchmarks”包括效率值（Score）、参考标杆（Benchmark and Lambda）、改进值（包括比例改进和松弛改进）、目标值（Projection）等。这些结果通常是包络模型的分析结果，也可以是乘数模型的对偶解。

第三个选项“Weights (Dual Values)”包括效率值（Score）、权重（Weight）、虚拟投入和产出值（Weighted Value）等。这些结果通常是乘数模型的分析结果，也可以是包络模型的对偶解。

用户可以从显示的结果中选择需要的部分，然后复制到 Excel 表格或 Word 文件中。为了更方便地进行复制操作，用户可以打开后台的所有结果表格，在表格中进行复制操作（通过菜单“Tools”→“Browse Results”），还可以将全部结果导出到 Excel 表格中（通过菜单“Tools”→“Export Results to Excel”），如图 1-12 所示。

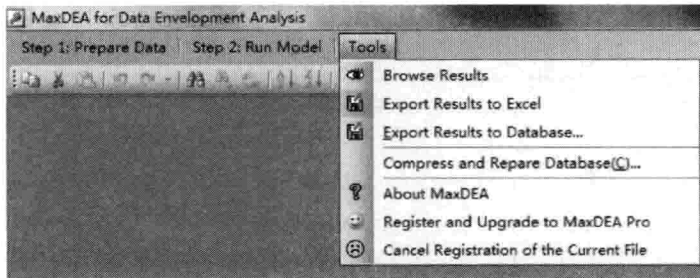


图 1-12 复制和导出结果

1.4 MaxDEA 软件注册

MaxDEA 软件有两个版本：MaxDEA Basic 和 MaxDEA Pro。MaxDEA Basic 为免费版本，可以在 <http://www.MaxDEA.cn> 网站免费下载使用。MaxDEA Basic 在付费注册后自动升级为 MaxDEA Pro，如图 1-13 所示。

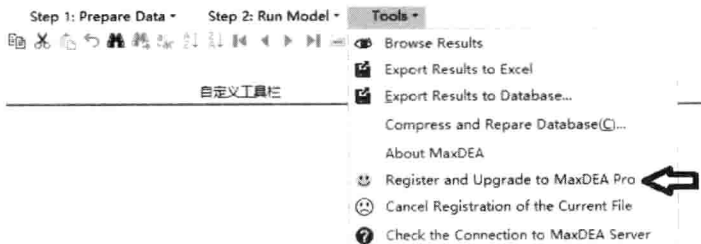


图 1-13 注册和升级