

# **MyDEA 1.0**

## **for Data Envelopment Analysis**

快速指南

**2009-4-20**

## 说明

MyDEA 2.0 将于今年暑假期间完成。2.0 将增加大量新的 DEA 模型和功能的改进。敬请关注。

增加的模型包括：

- 1) Multiplier Model
- 2) Restricted Multiplier Model
- 3) Undesired Model
- 4) Inseparable Model
- 5) Cost Model
- 6) Revenue Model
- 7) Profit Model
- 8) Network Model
- .....

增加的功能包括：

- 1) Scale Efficiency
- 2) Scale Efficiency Change for Malmquist Model
- 3) Custom DMU Selection
- 4) Custom Time Selection for Malmquist Model
- 5) Second and Multi Stage for Slack Calculation for Radial Models
- .....

## 目录

<b>1 MyDEA 运行环境</b>	<b>1</b>
1.1 软件环境	1
1.2 硬件环境	1
<b>2 MyDEA 的主要特点</b>	<b>2</b>
<b>3 快速指南</b>	<b>3</b>
3.1 导入数据	3
3.2 定义数据	3
3.3 设置并运行模型	4
3.4 查看结果	4
<b>4 软件更新历史</b>	<b>5</b>
<b>附录 1: MyDEA 1.0 包含的 DEA 模型 (377 个)</b>	<b>6</b>
1) Basic Models: 45	7
2) Nonconvex(FDH) Models: 2	7
3) Superefficiency Models: 45	8
4) Uncontrolled/Discretionary Models: 45	9
5) Bounded Models: 15	9
6) Weighted Score Models: 15	10
7) Malmquist Models: 45	10
8) Uncontrolled/Discretionary Superefficiency Models: 45	11
9) Bounded Superefficiency Models: 15	11
10) Weighted-Score Superefficiency Models: 15	12
11) Uncontrolled/Discretionary Malmquist Models: 45	12
12) Bounded Malmquist Models: 15	13
13) Weighted-Score Malmquist Models: 15	13
14) Weighted-Score Uncontrolled/Discretionary Models: 15	13
<b>附录 2: 数据包络分析简介</b>	<b>13</b>

# 1 MyDEA 运行环境

## 1.1 软件环境

Windows 98/2000/ XP/Vista

本软件基于 Access VBA 开发，程序文件即 Access 数据库文件，扩展名.mdb，软件的运行需要安装 Microsoft Access，Access 为 Microsoft Office 专业版办公软件的组件之一，在安装 Office 时自动安装。MyDEA 支持 Office 2000-2007。

如果您的计算机能识别 mdb 文件(能打开 MyDEA.mdb)，说明计算机上已安装 Access；如果不能识别 mdb 文件，说明没有安装 Access，解决方案有两个：

- 1) 安装 Office 专业版或企业版中的组件 Access；或者
- 2) 安装 Access Runtime 版本，此版本提供了对 Access 程序的支持。可在微软网站免费下载使用（Access runtime 2000—2007）

Access runtime 2007 微软网站下载地址：

<http://www.microsoft.com/downloads/thankyou.aspx?familyId=d9ae78d9-9dc6-4b38-9fa6-2c745a175aed&displayLang=en>

## 1.2 硬件环境

MyDEA 的硬件要求与 MS Office Access 相同。

**注意：**不要直接在压缩文件内打开程序。请先解压缩，然后运行程序。

## 2 MyDEA 的主要特点

- 1) 绿色软件，**无需安装**，程序与数据库文件合二为一，备份方便；
- 2) 数据导入**只需一次**，导入后即在数据库内永久保存，不需要每次运行程序都导入数据；数据定义和模型设置**永久保存**，关闭程序后再打开，设置不变；
- 3) 数据格式为**标准数据库格式**，**不需要**在字段名称中标明数据性质。例如有的 DEA 软件要求将投入变量用“(I)+名称”表示，产出变量用“(O)+名称”表示；
- 4) **模型组合多**，1.0 版本模型数量已经达到 377 个，且仍在不断增加；
- 5) **DMU 数量没有限制**。

### 3 快速指南

MyDEA 操作步骤：导入数据，定义数据，设置并运行模型。

#### 3.1 导入数据

菜单操作：**File - Import Data from File**

导入数据**只需操作一次**，关闭程序后，导入的数据不会丢失。

支持的数据库类型包括 Excel, Access, dBase 和文本文件，数据格式为常规数据库格式，字段名称没有特殊要求。

#### 3.2 定义数据

菜单操作：**Data - Define Data**

导入数据后，程序会自动打开数据定义窗口。数据定义是为 DEA 模型指定表示 DMU 名称(DMU ID)、投入(Input)和产出(Output)的字段。如果要为面板数据建立 Malmquist 模型，还需要指定时间变量 (Time)，时间变量必须为整数类型。面板数据的格式如下：

Time	DMU	Input	Output
1	A	4323	187196.4
1	B	2295	451098.7
1	C	6379	654115.8
2	A	6644	402687.6
2	B	1436	377832.9
2	C	6281	827455.9
3	A	7459	228024.1
3	B	4463.5	424867.4
3	C	4524	925334.3

暂时不需要的字段，例如用于为 Bounded 模型设定上界和下界的字段，保留为 Not defined。如果想在模型中暂时去除某个(些)投入或产出，只需将其关闭(Active 的勾去掉)。

数据定义**只需操作一次**，关闭程序后，数据定义不会丢失。

### 3.3 设置并运行模型

菜单操作: **Model - Run Model/ Express to Basic Models**

设置 DEA 模型的各个选项, 包括 Structure, Distance, Orientation, RTS 等, 以及结果的相关选项, 包括保留的小数位数, 无解时是否将效率值设为 1 等。

关闭程序后, 模型设置不会丢失。

对于 DEA 初学者, 程序还提供了基础模型 (CCR 和 BCC 模型) 的快速通道

运行模型前请查看导入的数据是否无误: **Data – Browse Data / Edit Data**

### 3.4 查看结果

菜单操作: **Results - Browse Results / Export Results to Excel**

运行模型后, 结果会自动显示。也可通过菜单随时查看结果或将结果导出到 Excel。

## 4 软件更新历史

### 1.0.4 (20090420)

- 1) 进一步提高了规划求解的精度，LP Precision 增加了“Extremely High”选项。
- 2) 增强了对投入/产出中的极端数据（例如 0，或者 $<10^{-8}$ ）可能造成的规划求解结果异常的检查，避免造成程序中断运行。

### 1.0.3 (20090412)

- 1) 如果使用数字表示 DMU ID (DMU 名称)，则在运行 Malmquist 模型时程序会报错并终止运行，此问题已解决。
- 2) 如果使用不规范的字段名称表示 DMU ID 和 Time，则在运行 Malmquist 模型时程序会报错并终止运行，此问题已解决。
- 3) 加强了对数据的核查，例如投入和产出数据中如果有非数值型数据，则进行提示。

### 1.0.2 (20090406)

改进了分析结果的显示布局。



## 附录 1: MyDEA 1.0 包含的 DEA 模型 (377 个)

MyDEA 为数据包络分析 (Data Envelopment Analysis, DEA) 软件。MyDEA 当前版本已包含以下选项**所有可能的组合**，共计 377 个。

DEA 模型的选项主要包括以下 4 个方面:

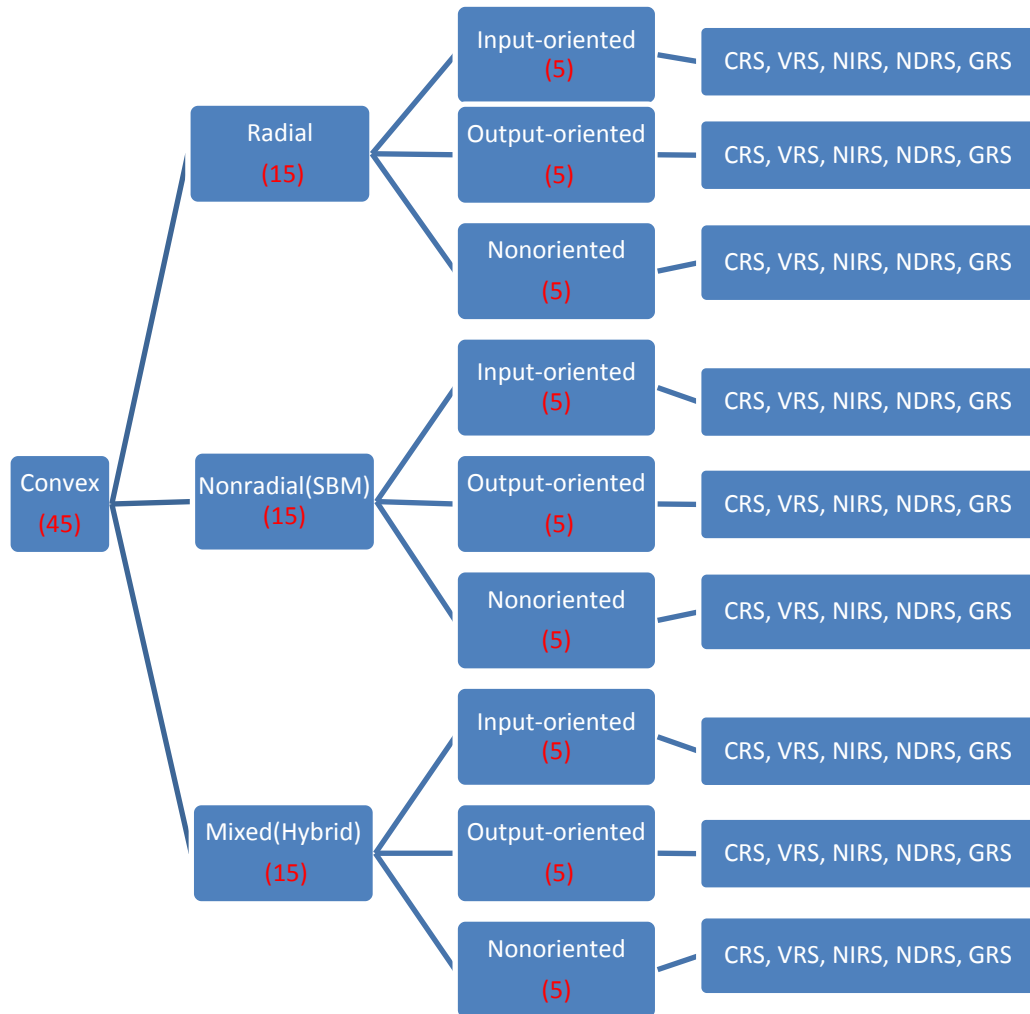
- 1) Structure: Convex, Nonconvex (FDH)
- 2) Distance: Radial, Nonradial (SBM), Mixed (Hybrid)
- 3) Orientation: Input, Output, Nonoriented
- 4) RTS: CRS, VRS, NIRS, NDRS, GRS

在此基础上的特殊模型包括:

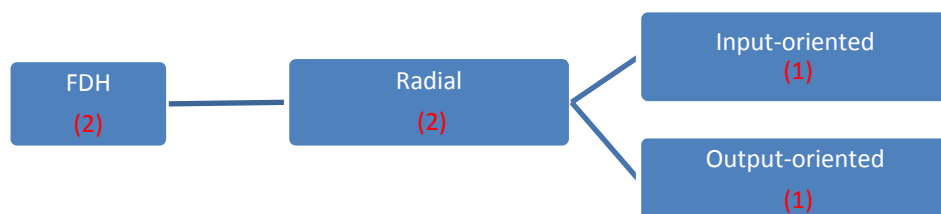
- 1) SuperEfficiency
- 2) Uncontrollable/Nondiscretionary
- 3) Bounded (for Radial only)
- 4) Weighted Score (for Nonradial only)
- 5) Malmquist

后续版本中还将增加的模型有 Undesired, Inseparable, Window, Network 等。

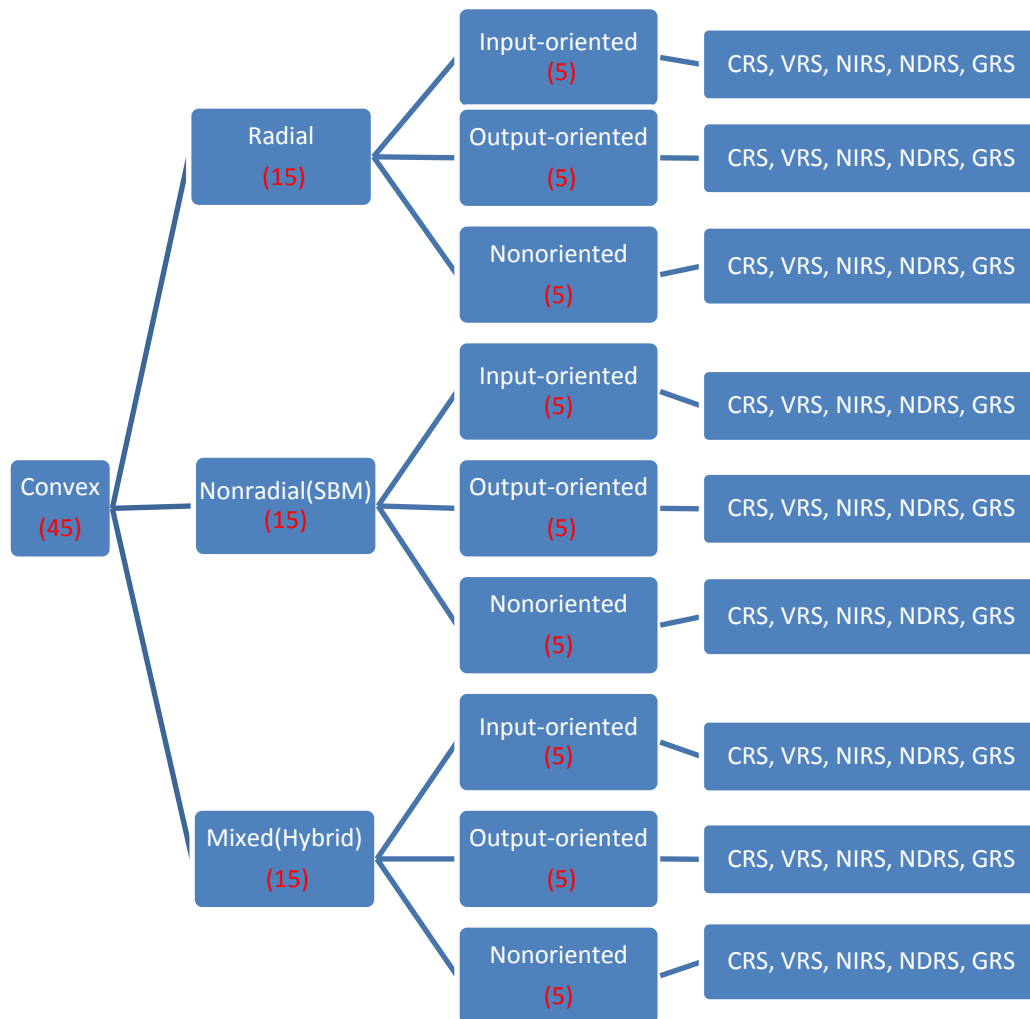
## 1) Basic Models: 45



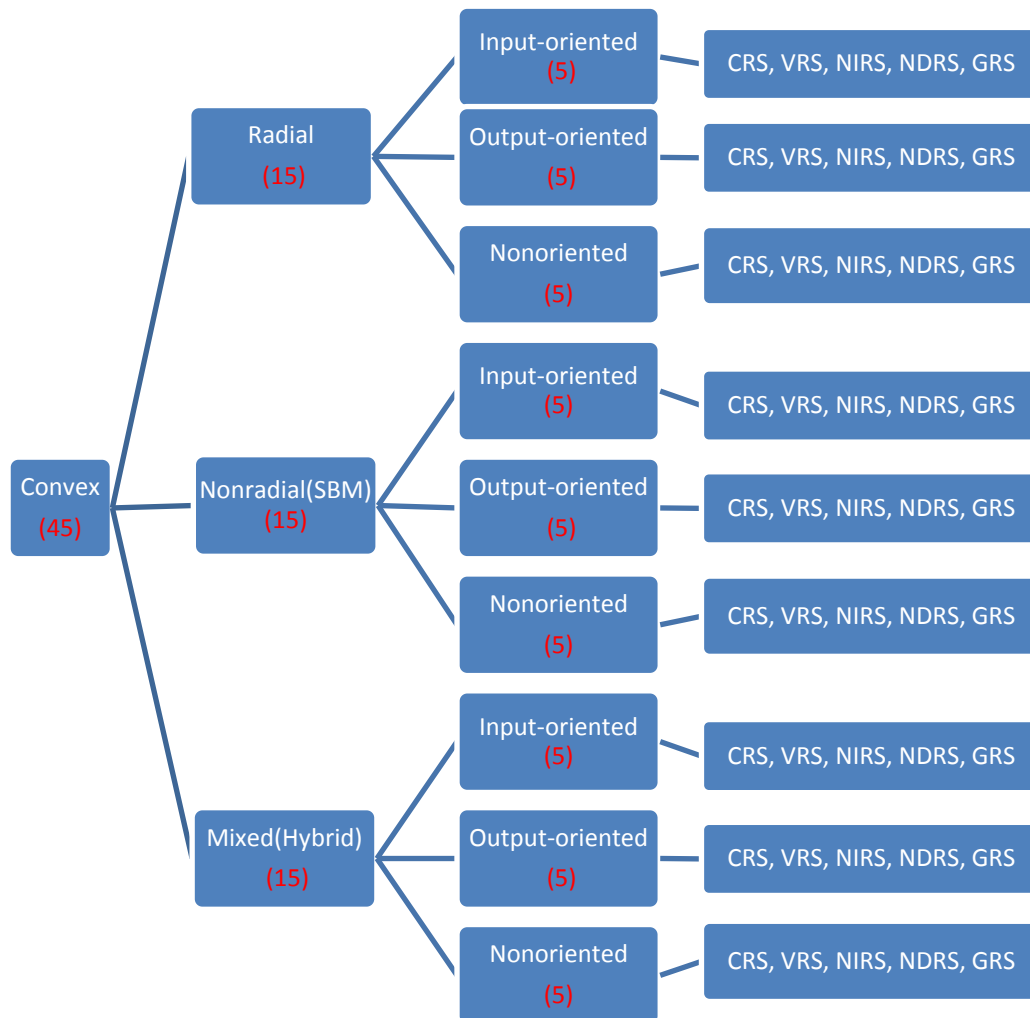
## 2) Nonconvex(FDH) Models: 2



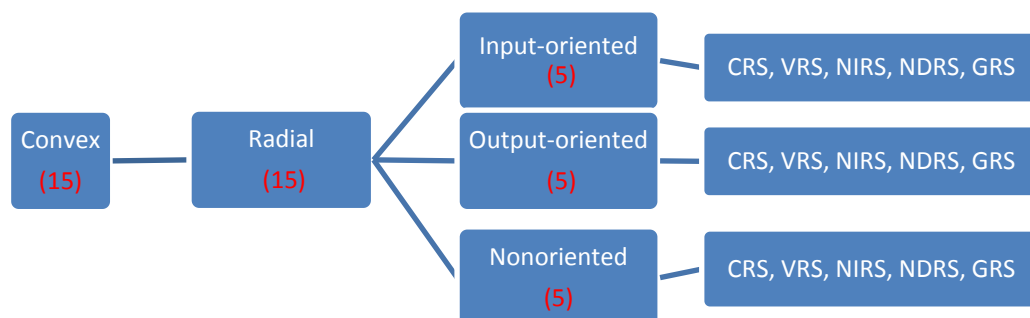
### 3) Superefficiency Models: 45



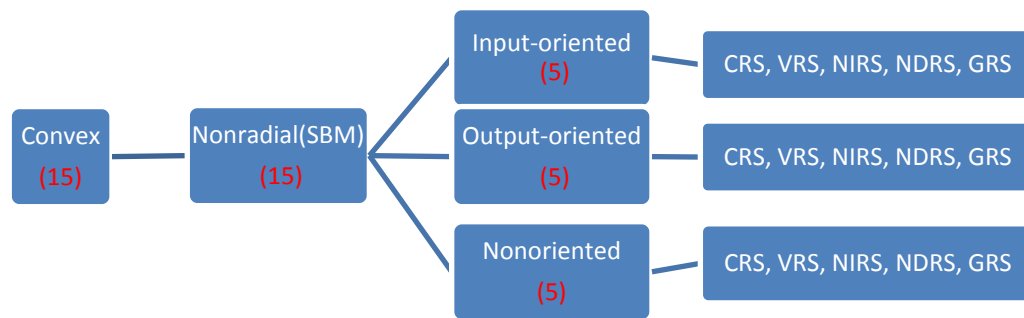
#### 4) Uncontrolled/Discretionary Models: 45



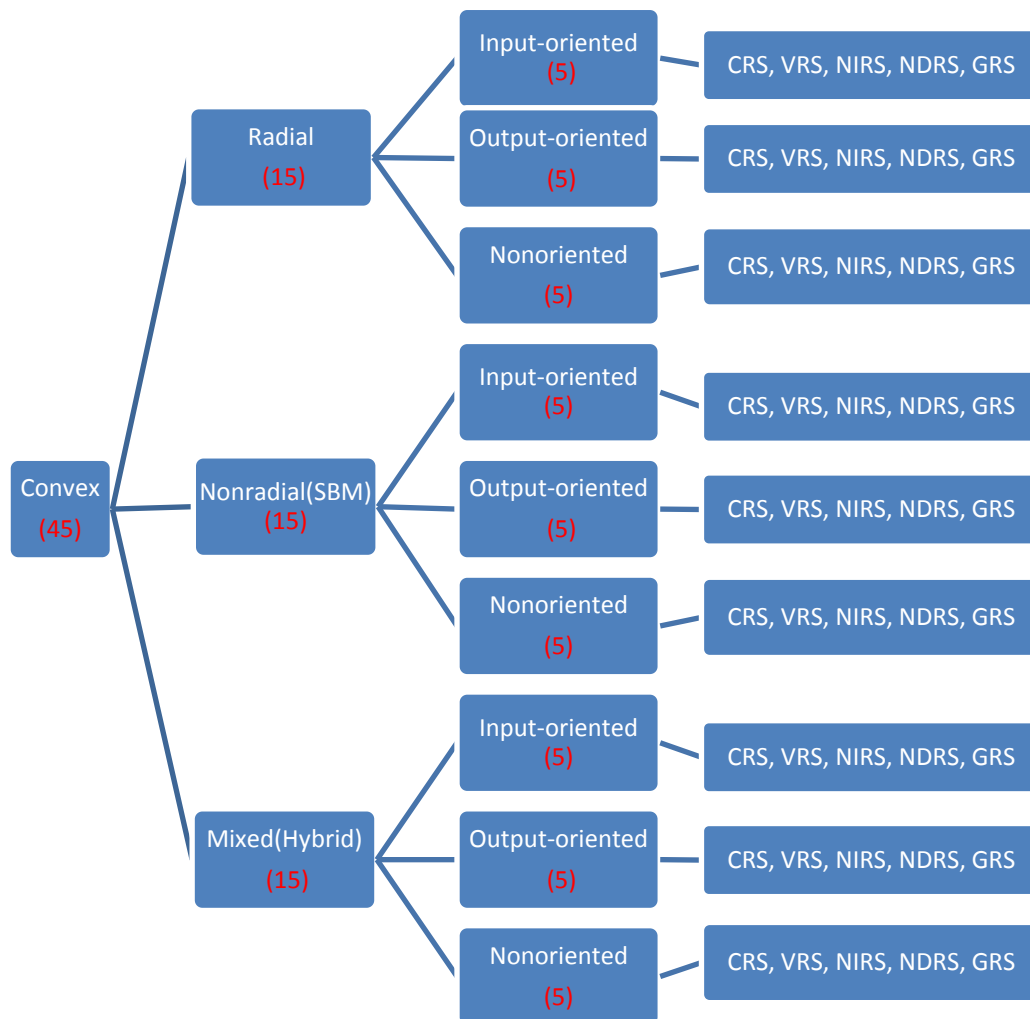
#### 5) Bounded Models: 15



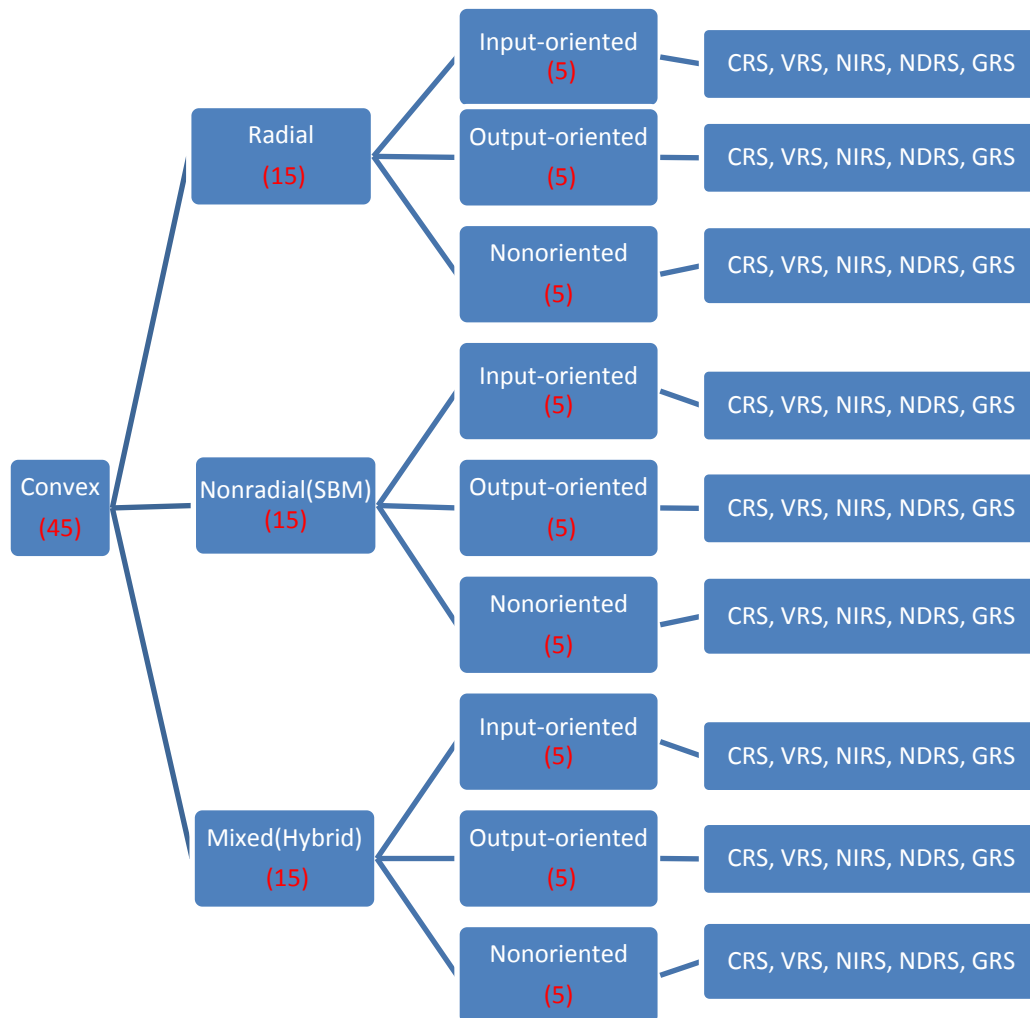
## 6) Weighted Score Models: 15



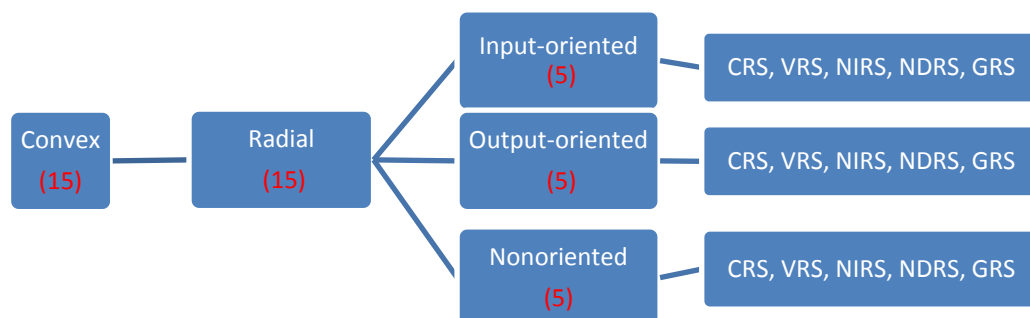
## 7) Malmquist Models: 45



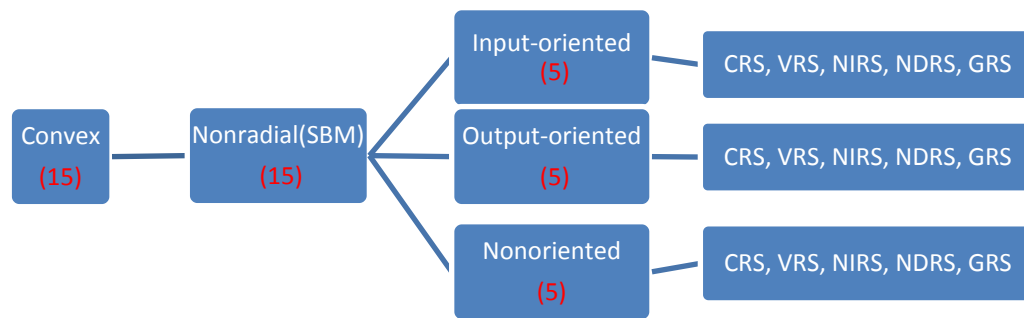
## 8) Uncontrolled/Discretionary Superefficiency Models: 45



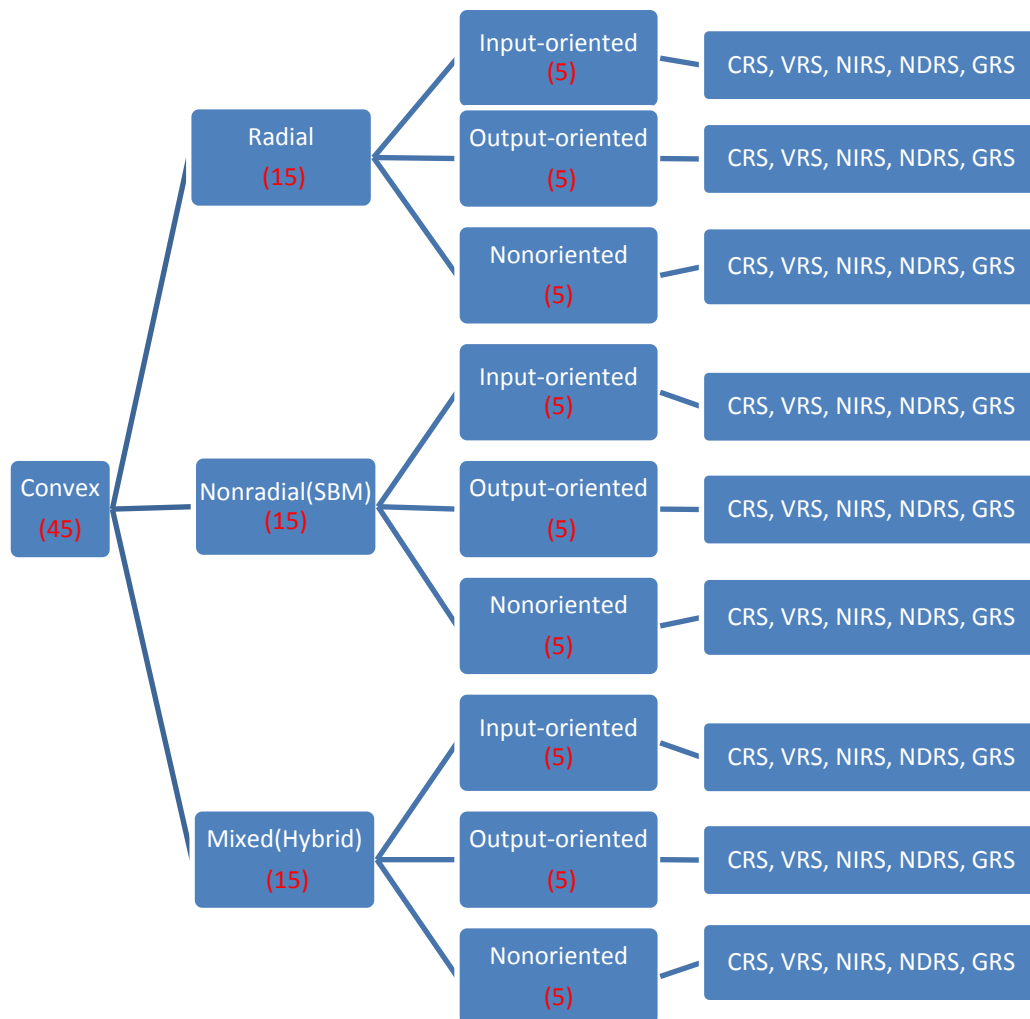
## 9) Bounded Superefficiency Models: 15



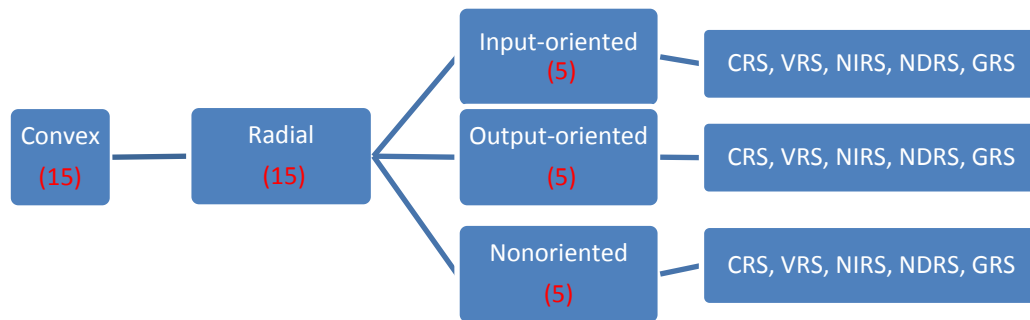
## 10) Weighted-Score Superefficiency Models: 15



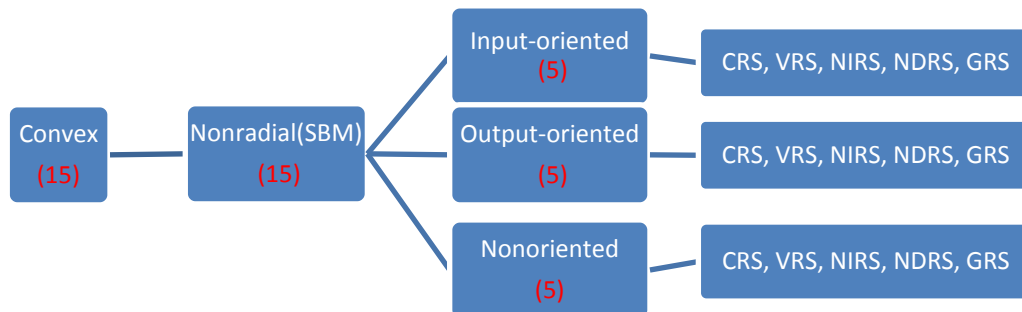
## 11) Uncontrolled/Discretionary Malmquist Models: 45



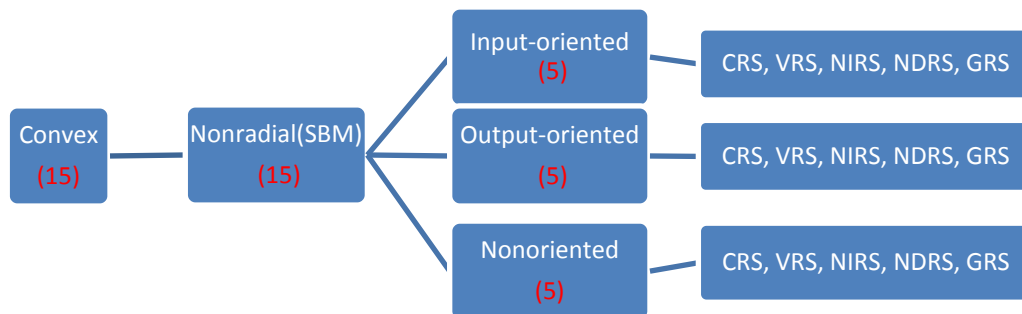
## 12) Bounded Malmquist Models: 15



## 13) Weighted-Score Malmquist Models: 15



## 14) Weighted-Score Uncontrolled/Discretionary Models: 15



## 附录 2： 数据包络分析简介

数据包络分析（Data Envelopment Analysis，简称 DEA）是近三十年来迅速发展起来的非参数生产前沿面模型，在生产效率测量及决策领域得到了广泛的应用。1978 年美国的 Charnes, Cooper, Rhodes 三人提出了著名的 CCR 模型，并随之将这一分析方法命名为 Data Envelopment Analysis，此后近三十年来，DEA 理论逐步发展完善，从最初经典的 CCR 和 BCC 模型发展到现在的数百种模型组合；其应用范围也不断拓展，从最初的教育部门扩展到医疗、邮政、电力、银行、公共交通、司法、药店、税务、软件开发、高校、体育、宏观



经济、高速公路、公园、物流、建筑、电信、军队、企业管理等众多的领域，DEA 已从最初的一种分析方法发展成为一门融汇了数学、运筹学、计量经济学和管理学的重要工具。

DEA 将效率的测量对象称为决策单元（Decision Making Unit, DMU），DMU 可以是任何具有可测量的投入、产出（或输入、输出）的部门或单位，例如学校、医院、项目执行单位（区域）等，DEA 要求 DMU 之间具有可比性。对于项目来说，DMU 可以是项目省、项目县等项目执行单位。DEA 采用线性规划的方法来确定被评价 DMU 的生产前沿（Frontier），通过比较被评价 DMU 与生产前沿的关系来确定该 DMU 的效率。笼统地说，DMU 的投入越少、产出越大，效率越高。

DEA 的数学模型较难理解，我们先以图示的方式来展示其基本原理。假设有 5 个 DMU（A—E），均有 2 种投入（X1、X2）和 1 种产出（Y）。以单位产出消耗的投入 X1 为横坐标，以单位产出消耗的投入 X2 为纵坐标，各 DMU 的投入产出情况可用图 1 来表示。C、D、E 构成的曲线 SS' 称为效率前沿（Efficient Frontier），位于效率前沿的 DMU 其效率定义为 1，被效率前沿包裹的 DMU 效率为 0—1 之间，以 A 为例，A 的效率值表示为 OA'/OA。A 的无效率部分体现为 AA'。从 DEA 基本原理的图示可以看出，DEA 测量的效率为相对效率，是被评价 DMU 相对于“领先”DMU 的效率。

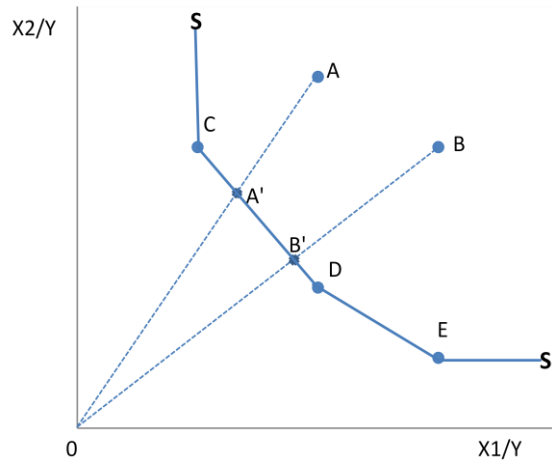


图 1 Input-oriented DEA 基本原理图示

假设有 N 个 DMU，每个 DMU 都有 M 种投入和 K 种产出，X 表示  $M \times N$  投入矩阵，Y 表示  $K \times N$  产出矩阵，以投入权系数  $v=(v_1, v_2, \dots, v_m)^T$  及产出权系数  $\mu=(\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_k)^T$  为变量，计算某个 DMU( $x_0, y_0$ )的效率  $\theta$ ，经典的 CCR DEA 模型（以 Charnes, Cooper, Rhodes 三人名字首字母命名的模型）表示为：

$$\max_{\mu, v} \theta = \frac{\mu' y_0}{v' x_0}$$

$$\begin{aligned} \text{st } & \frac{\mu'Y}{v'X} \leq 1 \\ & \mu, v \geq 0 \end{aligned}$$

在上述公式中  $\theta$  的经济意义表示 DMU( $x_0, y_0$ ) 的效率, 可以理解为加权后的投入产出比, 权系数以在约束条件下最有利于被评价 DMU 的形式确定。但是它具有无穷多个解, 经 Charnes—Cooper 变换, 转换为:

$$\begin{aligned} \max_{\mu, v} \quad & \theta = \mu' y_0 \\ \text{st } & v' x_0 = 1 \\ & \mu' Y - v' X \leq 0 \\ & \mu, v \geq 0 \end{aligned}$$

其对偶形式为

$$\begin{aligned} \min_{\lambda, \theta, s^-, s^+} \quad & \theta \\ \text{st } & \theta x_0 - X\lambda - s^- = 0 \\ & Y\lambda - y_0 - s^+ = 0 \\ & \lambda, s^-, s^+ \geq 0 \end{aligned}$$

该公式中  $\theta$  的经济意义更为明显: 即构建一个由全部 DMU 组成的线性组合 (投入为  $X\lambda$ , 产出为  $Y\lambda$ ,  $\lambda \geq 0$ ), 该线性组合满足以下约束, 其产出  $Y\lambda$  不低于被评价 DMU 的产出  $y_0$ , 其投入  $X\lambda$  不超过被评价 DMU 的投入  $x_0$ , 其投入  $X\lambda$  与被评价 DMU 的投入  $x_0$  的径向比值  $\theta$  为被评价 DMU 的效率, 介于 0 和 1 之间, 值越大说明效率越高; 另外它还可以提供被评价 DMU 投入和产出的效率目标值(Target), 分别为  $\theta x_0 - s^-$  和  $y_0 + s^+$  ( $s^-$  表示各项投入不能等比例降低的部分,  $s^+$  表示各项产出还可以增加的部分)。

本帮助文件，将在后续版本中不断完善，增加各类模型的线性规划方程和解释。  
欢迎对 **MyDEA** 提出问题或修改意见。