

# DEA-个性优势识别法在标杆管理中的应用研究

邵必林<sup>1</sup>, 臧朋<sup>1,2</sup>, 赵欢欢<sup>2</sup>

(1. 西安建筑科技大学管理学院, 陕西 西安 710055; 2. 温州职业技术学院建筑工程系, 温州 325035)

**摘要:**标杆评定方法存在的固有缺陷,常常导致企业在实行标杆管理时盲目地树立标杆. 针对该问题,提出将 DEA 与个性优势识别法相结合,形成一种创新标杆评定方法,并以西安地区的 10 个绿色建筑评审项目为样本,进行标杆评定的实证分析. 结果表明该方法有效地克服了常规方法存在的缺陷,能够客观合理地评定出个体标杆与群体标杆.

**关键词:**DEA; 个性优势识别法; 标杆评定

**中图分类号:**F224

**文献标志码:**A

**文章编号:**1006-7930(2013)03-0422-06

标杆管理又称基准管理,它是让企业寻找行业内或行业外一流企业的最佳实践,科学地树立一个标杆并以此作为基准,通过与标杆进行对比、分析,发现自身存在的不足和差距,同时学习标杆的成功之处,达到持续改进乃至超越标杆. 有研究表明,世界 500 强企业中有 90% 的企业都运用了标杆管理<sup>[1]</sup>. 随着市场的不断发展和完善,这一节约、快捷、有效的管理创新手段正逐渐在我国得到应用和推广,目前中海油、联想、海尔等一些企业都已经开始积极地推行标杆管理. 在建设创新型国家的今天,对于标杆管理的深入研究无疑具有明显的理论价值和实际意义.

树立起科学合理的标杆是标杆管理的前提和基础,它对于实施标杆活动的成败起着至关重要的作用. 然而,当前许多企业在选择标杆时常缺乏行之有效的评定方法. 在实施标杆管理的初期,管理者往往仅凭经验、数据统计,就主观地将某一个企业确定为标杆<sup>[2]</sup>. 这样盲目地树立标杆存在着极大的风险,它不仅直接影响到标杆管理的后续阶段以及整体的实施效果,甚至还可能给企业带来不可逆转的灾难性后果.

## 1 标杆评定方法的综述

企业在评选标杆时常会选择采用定性的方法,但这类方法很可能导致盲目地树立标杆. 就目前来说,定量的标杆评定方法比较匮乏,比较常见的有简单比率法<sup>[3]</sup>,但该方法很难将所有的比率囊括在一个比率中,导致了信息的片面性. 也有人提出用 AHP 法<sup>[4]</sup>来评定标杆,但这种方法在决策过程中存在很多主观的不确定因素,影响评定结果.

数据包络分析(DEA)是一种能够避免权重的非正常影响的评价方法,因其这一显著特征而越来越多地被应用到标杆管理中<sup>[5]</sup>. 如周卓儒等人<sup>[6]</sup>就提出用该方法来评定标杆,其方法是根据对决策单元(DMU)的有效性判断,筛选出有效的 DMU,再通过收集同类或相似部门的最佳绩效指标数据构建一个虚拟标杆,最后通过将有效的 DMU 与虚拟标杆作对比,再次判断出有效 DMU,即为最终评定的标杆;黄喜兵等人<sup>[7]</sup>也提出了运用 DEA 技术评选标杆的类似方法,不同之处在于虚构的标杆是由 DMU 在各指标上的最优值构成的. 然而,这种类型的评定方法都存在一个共同的缺陷:需要通过拼凑最优指标数据来虚构标杆,这种过于理想化的标杆往往会使得企业很难达到标杆的绩效水平,因此评定出的标杆缺乏可比性;Li Shan-Ling、刘敬严等人<sup>[8-10]</sup>提出用超效率 DEA 评价模型(super efficiency DEA)来评定标杆,以克服上述缺陷. 其主要思路是建立超效率 DEA 模型,通过灵敏度分析,找到 DMU 保持有效的输入输出的变动范围,进而找到绩效明显且稳定性强的 DMU,以此作为标杆. 该方法简单实用,能够较

收稿日期:2012-08-07 修改稿日期:2013-05-05

基金项目:西安市建设科技项目(SJW201213)

作者简介:邵必林(1965-),男,云南腾冲人,硕士,教授,主要从事管理科学与工程方面研究.

为合理地确立标杆,但仍然存在适用性、针对性不强的问题.因为每个 *DMU* 都有个性差异,虽然用 DEA 超效率模型评定出的标杆在综合评价上要优于其他 *DMU*,但这个标杆却未必能被每一个体接受.

个性优势识别法是近年来出现的另一种新的标杆评定方法.该方法兼顾了个体意愿和科学性,符合心理学和管理科学的逻辑.如赵希男<sup>[11-12]</sup>利用个性优势识别法提出了个体代理和民主代理两种评价方法,为企业的管理决策提供了有效借鉴;再如关志民等人<sup>[13]</sup>利用该方法提出了基于目标规划的标杆自然选择方法,使标杆评定更趋科学客观.但运用个性优势识别法得出的评定结果是建立在相互评价的基础上,如果任意地选取参评单元很可能会影响到标杆的先进性.因此单纯用该方法来选取标杆也存在为题,要解决这个问题就必须要在选取参评单元时设置一个较高的条件.

鉴于此,本文提出将数据包络分析法(DEA)和个性优势识别法两种方法相结合,形成一种新的标杆评定方法,即采用 DEA-个性优势识别法来评定标杆.该方法首先运用 DEA 技术对所有 *DMU* 的绩效进行有效性判断,筛选出有效的 *DMU* 作为参评单元,以保障所有参评单元都有较高的绩效水平.在此基础上,运用个性优势识别法来甄别参评单元的优劣特征,进而评定出“个体标杆”和“群体标杆”.

这种新的标杆评定方法与常用方法对比如图 1 所示.

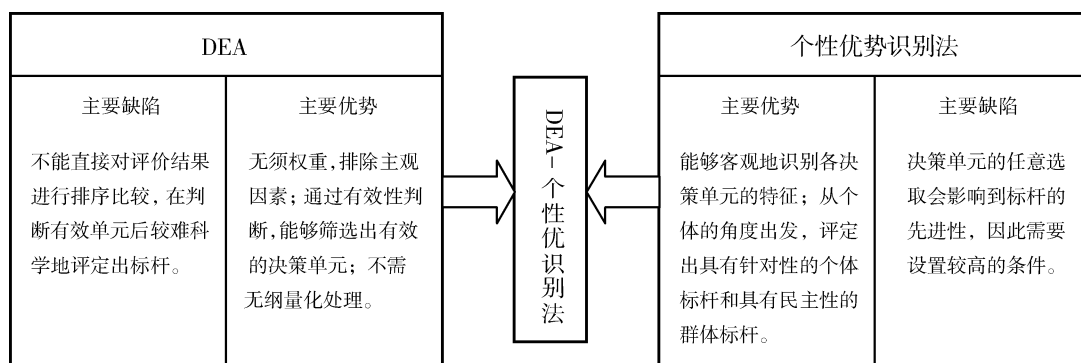


图 1 DEA-个性优势识别法与常用方法的对比

Fig. 1 The comparison between DEA-Individual Advantage Identification and common methods

由图 1 可见,运用 DEA-个性优势识别法来选取标杆,不仅避免了传统定性地选择标杆存在的盲目性,而且比单一地使用 DEA 或个性优势识别法等定量方法更趋科学客观.它既克服了 DEA 与个性优势识别法两种方法自身存在的缺陷,又有效地结合两者的优势,达到取长补短、相辅相成.

## 2 DEA-个性优势识别法的标杆评定方法

### 2.1 DEA-个性优势识别法的标杆评定的流程

运用 DEA-个性优势识别法来评定标杆,可以将评定的过程划分为两个阶段:标杆筛选阶段与标杆树立阶段.在标杆筛选阶段,采用 DEA 来判断 *DMU* 的相对有效性.在此基础上选择有效的 *DMU* 作为参评单元进入到标杆树立阶段,运用个性优势识别法选择科学的标杆.标杆评定流程如图 2 所示:

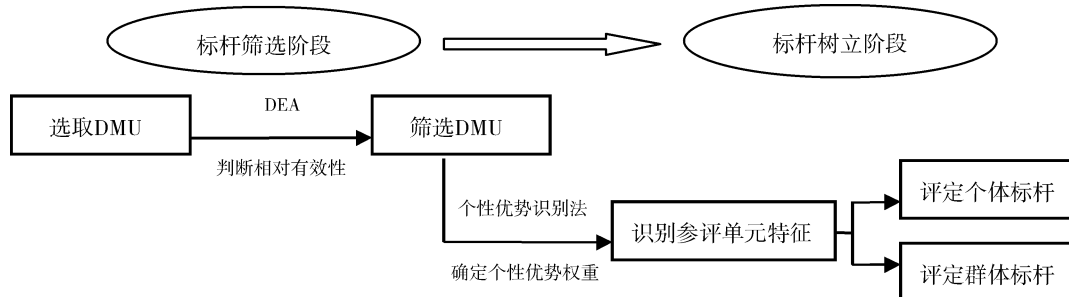


图 2 标杆评定流程图

Fig. 2 Benchmarking flow chart

## 2.2 标杆筛选阶段

任意选取  $DMU$  很可能会影响到标杆的评定结果且加大评审的工作量,为了保障标杆的先进性与科学性,在评定标杆前必须先对选取的  $DMU$  设置门槛,以保证只有有效的  $DMU$  才能作为参评单元进入下一轮的评定工作.这一环节可以视为标杆筛选阶段.

标杆筛选采用 DEA 方法中的  $C^2R$  模型,它通过对  $DMU$  输入、输出数据的综合分析,对其绩效的有效性作出判断.具体方法如下:

假设某一个  $DMU$  在生产活动中有  $i$  个输入向量,记为  $a_x (x=1,2,\dots,i)$ ; 并且有  $j$  个输出指标,记为  $b_y (y=1,2,\dots,j)$ , 则  $(a,b)$  可以用来表示该  $DMU$  的整个生产活动. 现设有  $n$  个同类型  $DMU$ , 其中任意一个  $DMU_K (1 \leq k \leq n)$  对应的输入、输出向量分别为:  $a_k = (a_{1k}, a_{2k}, \dots, a_{ik})^T$  和  $b_k = (b_{1k}, b_{2k}, \dots, b_{jk})^T$ . 评价第  $k_o$  个决策单元  $DMU_{K_o}$  有效性的  $C^2R$  模型为线性规划方程,如下所示:

$$\begin{cases} \min \theta \\ s. t. \sum_{k=1}^n \lambda_k a_k \leq \theta a_{k_o} \\ b_{k_o} \leq \sum_{k=1}^n \lambda_k b_k, \quad \lambda_k \geq 0, \quad k=1,2,\dots,n \end{cases} \quad (1)$$

求解线性规划方程,若效率指标  $\theta = 1$ , 则  $DMU$  相对有效;若效率指标  $\theta < 1$ , 则  $DMU$  相对无效.  $C^2R$  模型的有效性评价能够成功地把绩效相对较高的  $DMU$  与绩效相对较低的  $DMU$  区分开来,但其局限是无法对有效的  $DMU$  进行排序,需要通过个性优势识别法来进一步评定标杆.

## 2.3 标杆树立阶段

假设在标杆筛选阶段筛选出了  $m$  个有效的  $DMU (1 \leq m \leq n)$ , 则  $m$  个  $DMU$  在  $j$  个指标下产生的  $m \times j$  个评价结果就构成了一个评价矩阵,可记为  $Z = [x_{ky}]_{m \times j}$ , 其中  $0 \leq x_{ky} \leq 1$ . 当一个  $DMU$  在某一组评价权重分配下得出的结果比在其他权重分配下得出的结果都要理想时,则这组能够体现  $DMU$  个性优势的权重就称为优势权重. 个性优势识别就是要寻找每个  $DMU$  的优势权重进而识别出不同的个性特征.

依照目标规划的思想构建个性优势识别模型,理想结果为各个评价指标下的最佳评价结果的集合,记为  $x^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_j^*)^T$ . 模型构建如下:

$$\begin{cases} d_k^2 = \min \left\{ \sum_{y=1}^j w_{ky}^2 (x_y^* - x_{ky})^2 \right\} \\ s. t. \sum_{y=1}^j w_{ky} = 1, \quad w_{ky} \geq 0 \\ k=1,2,\dots,m; \quad y=1,2,\dots,j \end{cases} \quad (2)$$

式(2)中,  $d_k^2$  为  $DMU_k$  的评价结果与理想结果之间距离的平方,  $d_k^2$  越小说明距离越近. 它的解是从有利于  $DMU_k$  的角度出发来确定权重系数  $w_{ky}$  的,即使其更接近理想结果  $DMU_k$  在第  $y$  个评价指标下分配的权重. 利用拉格朗日乘子法(lagrange mutipliers)乘子法可得出式(2)的解:

$$\begin{cases} w_{ky} = \frac{\lambda_k^*}{(x_y^* - x_{ky})^2} \\ \lambda_k^* = \frac{1}{\sum_{k=1}^m \frac{1}{(x_y^* - x_{ky})^2}} \end{cases} \quad (3)$$

由式(3)可知,式(2)的最优解是依据原始数据获得的,排除了人为的影响因素,因此得出的个性优势权重具有客观公正性.

为了充分考虑每个决策单元的意愿对评定标杆的影响,可以分别用一组个性优势权重来对所有的考核对象进行评价,模型为:

$$Z_{kt} = d_{kt}(x_t, x^*) = \sqrt{\sum_{y=1}^j w_{ky}^2 (x_y^* - x_{ty})^2}, \quad t=1,2,\dots,n \quad (4)$$

式(3)表示用任意一个决策单元  $DMU_k$  的个性优势权重作为参数,对所有的对象进行评价. 其中  $Z_{kt}$  表示  $DMU_k$  的评价结果与理想结果的距离,  $Z_{kt}$  越小表示与理想结果越近. 由于它是从  $DMU_k$  能够体现自身优势的角度出发来对所有考核对象进行评价,所以评价值最小的  $DMU_t$ , 可以视为  $DMU_k$  的个体标杆.

如果汇聚所有  $DMU$  给予某个  $DMU_t$  的评价意见,就可以得到它的综合评价结果. 模型为:

$$Z_t = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m z_{kt}, \quad t = 1, 2, \dots, n$$

(5)

这种“民主化”的标杆评定方式,综合了所有  $DMU$  的意见,对单个  $DMU$  进行评价. 距离理想结果最小的  $DMU_t$  可视为群体标杆,它具有公正性和权威性.

3 实例应用——绿色建筑的标杆评定

绿色建筑是未来建筑业的发展方向,也是我国建设资源节约型和环境友好型社会的必然要求. 为了促进绿色建筑全面、快速和可持续发展,近年来建设主管部门大力开展绿色建筑评审工作,起到良好的示范和借鉴作用. 绿建评审通常采用专家打分等方式,但存在评审周期长,需要投入大量人力、物力,且易受专家主观影响等问题. 本文收集了 2012 年参与西安地区绿色建筑评审的 10 个工程项目作为样本,拟采用 DEA-个性优势识别法对绿色建筑的标杆评定进行实证分析.

3.1 有效性判断

绿色建筑是指在满足建筑根本功能的同时,最大限度地在全生命周期内节约资源、能源和保护环境,从而达到建筑与自然生态和谐共生<sup>[14]</sup>. 为了保证绿色建筑指标的全面性,将输入指标分为人力、资金、信息三个方面,输出指标参照住建部颁发的《绿色建筑评价标识实施细则》分六个方面:“节地与室外环境”、“节能与能源利用”、“节水与水资源利用”、“节材与材料资源利用”、“室内环境质量”、“运营管理”组成. 但考虑到数据的可得性,将输出指标减少为四项,由“绿地率”、“节能率”、“非传统水源利用率”以及“可循环建材利用率”组成.

10 个样本工程都为绿色建筑评审的工程项目,可视为相同类型的  $DMU$ . 收集 10 个  $DMU$  在指标上的数据,运用 DEAP2.1 软件对其进行有效性判断,评价结果如表 1 所示.

从上表可知,“西安万科城”、“大兴新区文体中心”、“绿地国际生态城”、“曲江翠竹园”、“大兴新区小学”、“西安高新第二小学”的效率  $\theta \geq 1$ ,为有效  $DMU$ ,能够进入标杆树立阶段.

3.2 个性优势识别

筛选出的 6 个有效  $DMU$  作为标杆参评项目进入标杆树立阶段,依照式(1)和式(2),得出这 6 个参评项目在各指标上的优势权重. 限于篇幅有限,计算过程不详细列出,结果如表 2 所示.

通过对表 2 中数据的分析,可以有效地识别出 6 个绿色建筑参评项目的优势特征. 如表中“曲江翠竹园”项目的优势权重为 (0.19、0.19、0.43、0.19). 其中最大优势权重在第三项指标——“非传统水源利用率”上,为 0.43. 说明该项目在节水与水资源利用上表现突出,相比其他方面更具备优势. 再如“大兴新区文体中心项目”在“节能率”上的权重相对其他三项指标是最低的,说明该项目在节

表 1  $DMU$  有效性判断结果

Tab. 1 The judgement results of  $DMU$  effectiveness

决策单元 $DMU_k$	效率 $\theta$	决策单元 $DMU_k$	效率 $\theta$
西安翻译学院	0.890	曲江翠竹园	1
西安万科城	1	西安市第二十六中学	0.547
大兴新区文体中心	1	大兴新区小学	1
绿地国际生态城	1	西安华天通信有限公司办公楼	0.324
中国电子科技集团第二十所办公楼	0.463	西安高新第二小学	1

表 2 参评单元的优势权重

Tab. 2 Superiority weight coefficients of evaluation units

项目	评价指标			
	绿地率	节能率	非传统水源利用率	可循环建材利用率
西安万科城	0	0.5	0	0.5
大兴新区文体中心	0.33	0	0.33	0.33
绿地国际生态城	0	0	0	1
曲江翠竹园	0.19	0.19	0.43	0.19
大兴新区小学	0	0	0	1
西安高新第二小学	1	0	0	0

能与能源利用方面存在不足,值得改进。同理,每一个项目都能够通过表2的数据直观有效地发现自身存在的优势与不足。

### 3.3 标杆评定

运用式(3),分别采用每一个参评项目的优势权重,对所有项目进行评价。例如站在“西安万科城”的角度,分别对“大兴新区文体中心”和“大兴新区小学”进行评价。经计算得出  $Z_{12} = 0.167 < Z_{15} = 0.333$ ,由于评价值越小,距离理想的绿色建筑越近,因此站在“西安万科城”的角度,“大兴新区文体中心”比“绿地国际生态城”更符合绿色建筑的标准,更具有学习和借鉴的价值。所有参评项目的评价结果及排序情况如表3所示。

通过对表3中排序情况的分析,可以评定出各绿色建筑参评项目的个体标杆。如果站在有利于自身的角度,自己的评价结果往往是最优秀的。例如表3中,站在“大兴新区小学”的角度进行评价,发现“大兴新区小学”排名第一。但也有例外,如“西安高新第二小学”项目,从它的角度出发,排名结果显示“大兴新区文体中心”占据头名,即“大兴新区文体中心”是“高新第二小学”项目的个体标杆。所有项目都可以通过这种方式找到属于自己的个体标杆。由于个体标杆的评定考虑到每个项目的意愿,符合“人本管理”的思想,因此评定结果既有利于项目主动地接受标杆和积极地学习标杆,也有利于标杆管理后续阶段的顺利开展。然而无论采用哪一组优势权重,表中的“曲江翠竹园”排名始终处在末尾,这就说明该项目的表现明显落后。

通过式(4)求出参评项目的综合评价结果,评价结果按照升序排列,排名首位即为群体标杆。评价结果及排序结果如表4所示。

群体标杆是汇聚了所有项目的评价意见选取的,因而它具有公正性和权威性。从表4中的排名可以发现:“大兴新区文体中心”项目名列前茅,是所有人的群体标杆。评价结果显示,该项目和理想的绿色建筑之间的距离只有3.8%,说明它基本达到绿色建筑的要求。这个结果也印证了表3中的排序情况:表3显示“大兴新区文体中心”是多数参评项目理想的个体标杆。

群体标杆是汇聚了所有

表3 从个体角度出发的参评项目评价结果排序

Tab. 3 Ranking results of evaluation units from an individual perspective

排名	西安万科城(A)	大兴新区文体中心(B)	绿地国际生态城(C)	曲江翠竹园(D)	大兴新区小学(E)	西安高新第二小学(F)
1	A	B	C	B	E	B
2	B	E	B	A	B	F
3	C	A	A	E	A	C
4	E	C	E	D	C	E
5	D	F	F	C	F	A
6	F	D	D	F	D	D

表4 参评项目的综合评价结果

Tab. 4 Comprehensive evaluation results of evaluation units

工程项目	排名情况	评价结果	工程项目	排名情况	评价结果
大兴新区文体中心	1	0.038	西安万科城	4	0.265
大兴新区小学	2	0.240	西安高新第二小学	5	0.614
绿地国际生态城	3	0.248	曲江翠竹园	6	0.777

项目的评价意见选取的,因而它具有公正性和权威性。从表4中的排名可以发现:“大兴新区文体中心”项目名列前茅,是所有人的群体标杆。评价结果显示,该项目和理想的绿色建筑之间的距离只有3.8%,说明它基本达到绿色建筑的要求。这个结果也印证了表3中的排序情况:表3显示“大兴新区文体中心”是多数参评项目理想的个体标杆。

## 4 结 论

(1)DEA-个性优势识别的标杆评定方法有效地结合了数据包络分析法与个性优势识别法这两种常用方法的优点,它不仅克服了定性或常规定量标杆评定方法存在的缺陷,还解决了单一使用数据包络分析法或者个性优势识别法存在的问题,能够客观公正地评定出标杆,减小了盲目树立标杆带来的风险。

(2)通过DEA-个性优势识别的标杆评定方法能够有效地识别单位的特征,有利于企业更好地了解自身的优势与劣势。此外,该方法在兼顾了整体方向与个体意愿的基础上,树立起群体标杆和个体标杆,可以产生良好的标杆效应,为企业提供了可信、可行的学习榜样,同时也为标杆管理的实施树立了正确的方向。

(3)通过运用DEA-个性优势识别方法来评定的绿色建筑标杆项目,与2012年西安市绿色建筑评

审会议得出的结果基本一致,证明了该方法不仅理论可行、过程严密、结果可信,而且弥补了传统评审方法理论不足、过程繁冗、周期长等不足,具有较好的借鉴和推广使用价值。

## 参考文献 References

- [1] 哈里顿 H J. 标杆管理:瞄准并超越一流企业[M]. 欧阳袖,张海黄,译. 北京:中信出版社,2003.  
HARRINGTON H J. Benchmarking: A Tool For Continuous Improvement[M]. OUYANG Xiu, ZHANG Hai-rong, Translated. Beijing: China CITIC Press,2003.
- [2] 邵必林,臧朋,赵欢欢. 基于个性优势识别的绿色施工标杆评定方法研究[J]. 建筑科学,2012(10):42-45.  
SHAO Bi-lin, ZANG Peng, ZHAO Huan-huan. Research On A Method to Benchmarking of Green Construction On the Basis of Individual Advantage Identification[J]. Building Science,2012(10):42-45.
- [3] ZHOU Tao, BAI Wen-jie, WANG Bing-hong, et al. A brief review of complex networks [J]. Physics, 2005,34(1):31-36.
- [4] WATTS D J, STROGATS S H. Collective dynamics of 'small-world' network[J]. Nature, 1988, 393 (6684):440-442.
- [5] BELL R A, MOREY C. Increasing the efficiency of corporate travel management through macro benchmarking [J]. Journal of Travel Research,1995,33(3):11-20.
- [6] 周卓儒,王谦,李锦红. 基于标杆管理的 DEA 算法对部门的绩效评价[J]. 中国管理科学,2003,11(3):72-75.  
ZHOU Zhuo-ru, WANG Qian, LI Jin-hong. Performance Evaluation by Means of Improved DEA Method[J]. Chinese Journal of Management Science,2003,11(3):72-75.
- [7] 黄喜兵,黄庆,黄云德. 基于数据包络分析的代建单位评选方法[J]. 重庆交通大学学报:自然科学版,2009,28(4):751-754.  
HUANG Xi-bing, HUANG QING, HUANG Yun-de. Evaluation Method of Construction-Agent System Based on DEA[J]. Journal of Chongqing Jiaotong University: Natural Science,2009,28(4):751-754.
- [8] LI Shan-Ling. A super efficiency model for ranking efficient units in data envelopment analysis[J]. Applied Mathematics and Computation,2007,184(2):638-648.
- [9] 刘敬严. 超效率 DEA 模型及灵敏度分析在标杆管理中的应用[J]. 工业工程,2008,11(4):74-77.  
LIU Jing-yan. Benchmarking Using Super Efficiency Data Envelopment Analysis And Its Sensitivity Analysis[J]. Industrial Engineering Journal,2008,11(4):74-77.
- [10] TONE K. A slakes-based measure of super-efficiency in data envelopment analysis[J]. European Journal of Operational Research,2002,143(1):32-41.
- [11] 赵希男,贾建锋,王艳梅,等. 基于个性优势识别的制造业管理胜任特征代理评价[J]. 东北大学学报:自然科学版,2010,31(10):1504-1507.  
ZHAO Xi-nan, JIA Jian-feng, WANG Yan-mei, et al. Agent Evaluation of Managerial Competency Based on Individuality Advantage Identification in Manufacturing Industry[J]. Journal of Northeastern University: Natural Science,2010,31(10):1504-1507.
- [12] 赵希男,王艳梅,靖可. 基于个性优势特征识别的区域科技发展模式分析方法及应用[J]. 管理学报,2009,6(4):541-545.  
ZHAO Xi-nan, WANG Yan-mei, JING Ke. Individual Advantage Characteristic Identifying-Based Patterns of Regional Science and Technology Development and Its Application[J]. Chinese Journal of Management,2009,6(4):541-545.
- [13] 关志民,董恩伏,张莉莉. 基于目标规划的标杆自然选择方法及其应用[J]. 东北大学学报:自然科学版,2011,32(11):1659-1667.  
GUAN Zhi-min, DONG En-fu, ZHANG Li-li. Natural Benchmarking Selection Method and Application Based on Goal Programming[J]. Journal of Northeastern University: Natural Science, 2011, 32 (11):1659-1667.
- [14] 徐至钧,赵尧钟. 绿色建筑当前的发展与展望[J]. 建筑科学,2012,43(4):300-304.  
XU Zhi-jun, ZHAO Yao-zhong. Current Development And Outlook of Green Building[J]. Building Science,2012,43(4):300-304.

t28562.aspx.

China Railway Construction CORP. LTD. 2011 Annual Report of China Railway Construction Corporation Limited. [EB/OL]. [2012-04-26]. <http://www.crccg.com/g561/s1148/t28562.aspx>.

## Competitiveness evaluation and analysis of Chinese and foreign contractors in the international market

LU Mei<sup>1</sup>, JIN Ting<sup>1</sup>, WU Chun-xi<sup>2</sup>

(1. School of Management, Xi'an Univ. of Arch. & Tech., Xi'an 710055, China; 2. The Ninth Construction Engineering Co., Ltd, Shaanxi Construction Engineering Group Corporation, Yulin 719000, China)

**Abstract:** The Chinese market is gradually becoming a part of the world market and the Chinese contractors are setting foot in the international contracting market more deeply. It has been the focus of international engineering research the kind of competitive advantage Chinese international contractors have and their competitive level as compared with the international well-known contractor. This paper selects 25 evaluation indicators and establishes the international contractor competitiveness evaluation indicator system from the two aspects of the explicit and implicit of competitiveness evaluation indicators and dynamic and static of competitiveness performance. An example is given to prove, the evaluating the competitiveness level of the five international contractors: Hochtief; VINCI; China State Construction ENG'G CORP. LTD; China Communications Construction Group LTD; China Railway Construction CORP. LTD, The Chinese and foreign international contractors' competition ability is changing after the world financial crisis.

**Key words:** *international contractor; competitiveness; evaluation Indicator; principal components analysis (PCA)*

**Biography:** LU Mei, Ph. D., Associate Professor, 710055, P. R. China, Tel: 0086-13572023890, E-mail: lumei@xauat.edu.cn

(上接第 427 页)

## Research on the application of DEA-Individual Advantage Identification in benchmarking

SHAO Bi-lin<sup>1</sup>, ZANG Peng<sup>1</sup>, ZHAO Huan-huan<sup>2</sup>

(1. School of Management, Xi'an University of Architecture & Technology, Xi'an 710055, China;  
2. Civil Engineering Department, Wenzhou Vocational & Technical College, Wenzhou 325035, China)

**Abstract:** As a result of the inherent drawbacks of benchmark selection methods, enterprises in benchmarking are often made to set their benchmark arbitrarily. Therefore, a new benchmark selection method was proposed, combined DEA with individual advantage identification. With 10 projects from green building assessment in Xi'an as samples for empirical analysis, the result showed that the proposed method may help avoid the drawbacks of traditional methods, and individual benchmark and group benchmark are adopted in an objective manner.

**Key words:** *DEA; individual advantage identification; benchmarking*

**Biography:** SHAO Bi-lin, Professor, Xi'an 710055, P. R. China., Tel: 0086-13909210462, E-mail: sbilin0462@sina.com