

# 基于三维协同的智力资本绩效评价研究

## ——64所教育部直属高校科技智力资本数据的实证分析

徐爱萍<sup>1</sup>, 柴光文<sup>2</sup>, 周坤<sup>1</sup>

(1.武汉理工大学 高等教育研究所, 湖北 武汉 430070; 2.武汉理工大学 土木工程与建筑学院, 湖北 武汉 430070)

**摘要:**智力资本绩效评价是智力资本管理的一个关键环节,对于有效开发和管理智力资本具有重要的战略意义。然而,由于智力资本是由人力资本、结构资本和关系资本等多维度构成,对其绩效进行评价并非易事。针对当今智力资本研究中的这一热点和难点问题,首先界定了智力资本的3个维度及基于三维协同的智力资本绩效概念,其次分析了智力资本三维协同机理,再次探讨了三维协同视角下的智力资本绩效评价的方法与原理,最后用64所教育部直属高校的科技智力资本数据进行了实证分析。这些研究为智力资本绩效评价提供了新的思路和方法。

**关键词:**智力资本; 三维协同; 绩效评价; DEA

中图分类号:G302

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2010)15-0141-05

## 0 引言

知识经济时代,智力资本是一个组织获取持续竞争优势和提升绩效的关键,因此无论是在理论界还是在实践领域,智力资本都受到了人们的极大关注。自从20世纪90年代以来,理论界对智力资本的研究进入了智力资本管理阶段,智力资本绩效评价是智力资本管理的核心环节,也是当前智力资本研究中的热点与难点问题。目前一些学者提出的智力资本评价和管理模型,引起了传统的财务会计模式、股票市场运作模式的深刻变革。未来衡量一个组织经营状况好坏的工具将不再仅是传统会计中的资产负债表,智力资本及智力资本报告将被纳入现代管理会计之中,成为衡量一个组织经营业绩的重要方式。高校在智力资本方面具有得天独厚的优势。欧洲大学管理层已达成共识:对欧洲和欧洲人未来的直接投资首先要保证大学质量;欧盟委员会为鼓励在高校实行智力资本报告制度开展了一系列活动;最近10年来,许多公共机构都在努力探寻揭示和管理知识资本的办法;一些大学也在不断争取研究基金并提出新的知识资本研究模式<sup>[1]</sup>。在我国,随着建设创新型国家决策的出台和高等教育改革的深入,高校在社会经济中的地位越来越重要,成为集人才培养、科学研究、知识传播、技术创新于一体的重要组织。各利益相关主体更加关注高校智力资本绩效,编制智力资本报告被提上了重要

的议事日程。

从目前来看,关于智力资本的研究,理论探讨的多,实证分析不足;关于企业智力资本的研究成果众多,而关于高校等非赢利性组织智力资本的研究成果较少;多数智力资本评价研究仍然是关于智力资本测量方法的讨论及工具模型的分析,尚未形成较为完整的理论分析框架;而且各种评价方法仁者见仁,智者见智,同一组织采用的方法不同,所得到的智力资本绩效相差很大。归纳目前国内外学者关于智力资本评价方法的研究,主要沿着宏观和微观两个角度展开。宏观角度的研究也即是整体角度的研究,主要评价方法有:市场和帐面价值法、托宾q值法、智力资本增值法、智力资本推算法、余值法;微观评价方法也即是分项研究法,主要有:导航器模型、无形资产监视器模型、智力资本审计测量模型、指数法、记分卡。这两类方法各有优势。宏观方法测量了组织智力资本的整体绩效,有利于外界全面了解一个组织总体的智力资本状况;但由于该方法未区分各个具体的智力资本项目,因而对智力资本的测量精度不够,也就不能按类别把握组织智力资本的状况。微观方法则刚好弥补了这些不足,它不仅测量了组织智力资本的财务绩效,还分类测量了组织各智力资本要素的绩效,因此有利于组织对各类智力资本进行分项管理;但该方法由于测量指标太多,组织从整体上把握智力资本绩效的难度较大,也不利于不同组织间智力资本的

收稿日期:2010-06-04

基金项目:教育部人文社会科学研究青年基金项目(09YJC630184)

作者简介:徐爱萍(1970-),女,湖北黄冈人,博士,武汉理工大学副研究员,研究方向为人力资源管理、财务管理及教育经济与管理;柴光文(1970-),男,湖北洪湖人,硕士,武汉理工大学讲师,研究方向为工程管理;周坤(1985-),男,湖北罗田人,武汉理工大学硕士研究生,研究方向为教育经济与管理。

比较。这两类方法提供了不同的智力资本绩效评价思路,有助于对智力资本绩效评价进行多视角研究;但它们同时也反映出当前智力资本绩效评价研究中共同存在的不足,归纳起来具体表现为:大多数宏观和微观评价方法还未与组织绩效直接联系起来,仍停留在对智力资本自身的测量上;大多数宏观和微观评价方法仍是从静态的角度孤立地研究智力资本某一个方面的绩效;两类方法在评价中或多或少地使用了只能体现组织某个时点绩效的会计核算数据或指标,而没有反映整个动态过程中的组织智力资本绩效;两类方法较多的是运用定性指标进行研究,而采用定量指标研究的较少。针对上述问题,本文借助协同论的思想,以数据包络分析方法为工具,以智力资本密集的高校为实证样本,对智力资本绩效评价的相关问题展开研究。

## 1 智力资本的3个维度及其绩效分析

### 1.1 智力资本三维的界定

智力资本概念的提出具有深远意义,它将人力资本概念上升到组织层面,对传统资本概念进行了深化。从组织层面来看,智力资本是一种能为组织获取持续竞争优势的资源,是组织价值创造的源泉;它主要由组织中员工具有的知识、技能和组织的结构、流程、惯例、客户、供应商等动态整合而成;它具有无形性、增值性、累积性、难以度量性等特性。关于智力资本维度的构成,不同研究者和研究机构各自提出了不同的观点:有的认为由人力资本和结构资本二维度构成,有的认为由人力资本、结构资本和关系资本三维度构成,有的认为由人力资本、创新资本、技术流程资本和社会关系资本等多维度构成。但国际上比较认可的观点为:智力资本由人力资本、内部结构资本和外部关系资本三维度构成。从实用角度考虑,这种分类法是适用的。

(1)人力资本。按照舒尔茨<sup>[2]</sup>的观点,现代意义上的人力资本是由投资形成的、存在于人身上的体力(健康状况)、知识、技能价值的总和。到20世纪90年代,智力资本理论则从组织层面被解释人力资本,从而使人力资本的研究进入了一个新的发展阶段。Edvinsson认为人力资本是包括公司管理者在内的所有员工的知识、技能及经验;Roos et al.<sup>[3]</sup>认为人力资本主要来自于员工的智力敏捷性、工作态度及专业技能;Scott A. Snell认为人力资本是组织内员工的技能,并将人力资本划分为通用人力资本、辅助人力资本、核心人力资本和独特人力资本4种类型。我国理论界对人力资本的认识有两种不同的观点:一种是“普通人力资本论”,也就是舒尔茨的观点;另一种为“特殊人力资本论”,即将劳动者分为普通劳动者和特殊劳动者,认为人力资本只是企业中拥有特殊智慧和才能的那些劳动者,而不是一般的劳动者。综合国内外的研究观点,笔者认为人力资本是一个组织为实现未来的价值增值,通过对特定行为主体有目的的投资而获得的,它是依附于特定行为主体身上的健康、知识、经验、能力等存量的总和。

(2)结构资本。目前国内外不少文献都谈到结构资本,

但对结构资本的内涵并未形成一致的看法。其中比较被认可的是斯维比<sup>[4]</sup>关于结构资本的观点,即“结构资本是组织自身蕴涵着的结构性隐含知识……,可以是计算机网络、计算机系统,也可以是会议室、办公电话”。按照现行的国际主流观点,结构资本是由组织所内生的一种组织力,是组织层面的资产,而不仅指组织结构本身。它直接反映了一个组织整合各类资源、发挥系统效率的能力,主要包括组织结构、组织制度、组织文化、组织形象、信息系统、知识产权等由公司所有的内部性资本<sup>[5]</sup>。

(3)关系资本。关系资本常被表述为客户资本、外部资本、市场资产,它是20世纪80年代由美国经济学家Bruce Morgan提出的。目前理论界关于关系资本的定义还没有达成共识。从组织的角度看,关系资本是组织的专有资源,是组织与外部利益相关者之间基于长期联系积累而成的、并为保持长期友好合作而构建的一系列彼此认同的有益关系。它主要包括组织与客户、供应商、合作伙伴、政府、社区、关系网络等关系。

### 1.2 智力资本绩效分析

从管理学角度看,一个组织的绩效应从“绩”和“效”两个方面来表现,通常包括效率和效果,考察的是投入产出关系。智力资本作为一种组织资源,从组织层面来看,其绩效应属于组织绩效的范畴。因此从投入产出关系角度分析,智力资本绩效是一定时间内智力资本对组织的工作产出(或有效输出)。另外,由于智力资本是三维度动态整合而形成的能动性资本,因此对智力资本绩效并不能静态孤立地分析,而要从协同学的视角来评价。

### 1.3 高校智力资本的绩效分析

就高校而言,教师是学校的办学主体,教师身上的知识、经验、技能是高校的人力资本;学生是高校的教学主体,是通过投资后要培养出的人才,类似于企业中的“产品”。科学研究、社会服务是高校的重要职能,其产出为一系列智力成果,表现为高校的结构资本。高校的社会声誉,政府、社区、用人单位、家长、生源单位的支持度和满意度是高校关系资本的体现。

因此本文对高校智力资本绩效的考察,主要从大学的职能和要完成的任务着手<sup>[6]</sup>。高校,特别是现代高水平研究型高校具有培养一流人才、创造一流成果、提供一流社会服务3个主要职能。因此,高校的智力资本绩效也包括智力资本对教学的有效产出——教学绩效、对科研的有效产出——科研绩效、对社会服务的有效产出——社会服务绩效3个方面。

## 2 智力资本三维协同机理

智力资本三维是协同的关系。3个子系统及其内部要素间围绕各自的利益(或绩效)目标,通过互动、协同作用,使整个智力资本系统不断优化整合,形成 $1+1>2$ 的合力优势,从而促使组织的绩效不断提升。

按照哈肯<sup>[7]</sup>的观点,协同也称之为协同作用,是系统中若干个子系统相互合作、协调或同步的联合作用。系统

中各子系统之间的协同, 实质上是在非平衡条件下使各子系统中的某些运动趋势联合起来并加以放大, 从而使之占据优势地位来支配系统整体的演化。协同是系统有序结构形成的内在驱动力, 协同作用的结果即为协同效应。协同效应是开放复杂系统中的大量子系统间相互作用后产生的集体或整体效应。智力资本三维协同包括三维内部要素间的协同和三维子系统之间的协同两个层次, 它们各自的利益(或绩效)是智力资本各要素和各维度间产生相互协同作用的纽带和联结点。在利益的推动下, 智力资本通过协同作用在系统内部会形成若干条利益协同链条。这些利益协同链条通常分为 3 大类:

(1)各子系统内部利益协同链。它包括人力资本内部各要素间协同形成的利益协同链、结构资本内部各要素间协同形成的利益协同链、关系资本内部各要素间协同形成的利益协同链。

(2)智力资本三维子系统两两协同所形成的利益协同链。它包括人力资本与结构资本协同形成的利益协同链、人力资本与关系资本协同形成的利益协同链、关系资本与结构资本协同形成的利益协同链等。

(3)智力资本三维子系统间协同所产生的利益协同链, 即人力资本、结构资本与关系资本三维协同后形成的利益协同链。

这些利益协同链条纵横交织, 通过同步或合作的联合协同作用, 使不同智力资本要素和不同智力资本维度的行为轨迹朝着共同的利益目标发展, 从而解决了不同智力资本要素和不同智力资本维度对利益占有的矛盾, 满足了智力资本各要素以及各维度的利益需求。在这一运动过程中, 智力资本三维内部要素间和三维子系统之间的协同作用, 使由于各维度内部和各维度之间利益不均匀而导致的效率极低或极不稳定的原有智力资本系统, 不断打破原来的平衡状态, 形成新的、有序的智力资本结构, 并产生智力资本整体的协同效应, 达到各维度内部要素间和各维度之间利益(或绩效)多赢的效果, 最终引导它们共同的团队利益——组织利益(绩效)的提升。这一具体协同作用过程如图 1 所示。

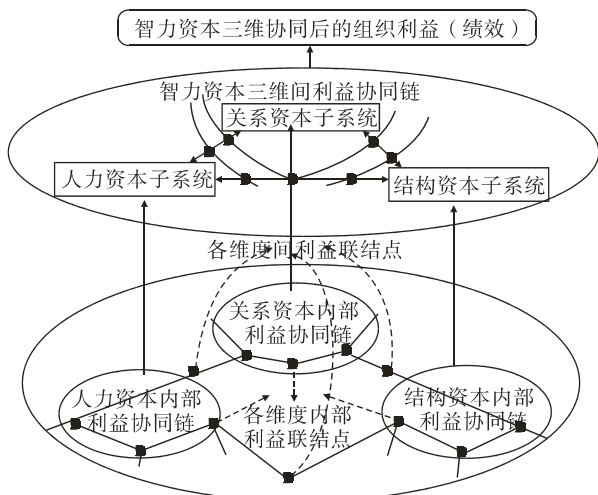


图 1 智力资本三维协同机理

### 3 基于三维协同的智力资本绩效评价方法——数据包络分析法

#### 3.1 数据包络分析法评价智力资本绩效的适应性

近年来随着研究的深入, 许多高等数学模型被运用到绩效评价中, 数据包络分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)就是其中一种重要的方法。DEA 方法适用于对多投入多产出复杂系统的相对有效性的评价。它主要以相对效率概念为基础, 不需要事先设定关键业绩指标权重, 只要将绩效指标按性质划分为输入指标与输出指标, 就能借助规划模型对各个决策单元(Decision Making Unit, DMU)进行评价<sup>[8]</sup>。尽管目前国内在智力资本绩效评价中还未运用这一方法, 但 DEA 方法适应了智力资本绩效评价系统的一些特点, 具有广泛的应用前景, 主要表现为:

(1)基于三维协同的智力资本绩效评价系统是一个有多种投入和多种产出的复杂系统。

(2)智力资本各维度内部与智力资本三维度间存在错综复杂的投入产出数量关系, 要估计反映这些指标数量关系的具体函数表达式是十分复杂和困难的; 在评价过程中, DEA 法无须给出具体的函数表达式就能正确地对各种智力资本投入产出数量关系进行测定, 从而大大简化了计算过程。

(3)DEA 方法不必计算智力资本综合投入产出量, 无须确定各指标权重, 也无须寻求各指标量纲的一致; 在各指标权重分配时避免了评价者的主观因素对评价结果客观性的影响, 还克服了传统评价方法为寻求各指标量纲的一致而带来的种种困难。

(4)DEA 方法适用范围较广泛, 它不仅可以评价单维度智力资本绩效, 还可评价智力资本三维协同后的整体绩效。

#### 3.2 数据包络分析法评价智力资本绩效的过程与原理

基于三维协同的智力资本绩效评价是对三维协同后的智力资本对一个组织所作出贡献的评价, 因此绩效评价中的关键问题是对协同与未协同的判断。

从这一角度进行的智力资本绩效评价也可以从投入产出的视角来考虑, 即智力资本三维是否协同就看其投入产出是否达到最优。在 DEA 法中, 往往当  $DEA=1$  时, DMU 为有效的 DMU, 投入产出达到最优; 反之, DMU 为非有效的 DMU, 投入产出未达到最优。因此, 智力资本三维协同后的绩效往往可视为  $DEA=1$ 、投入产出达到最优时的绩效; 智力资本三维未协同的绩效往往可视为  $DEA \neq 1$ 、投入产出未达到最优、还需要改进时的绩效。

用 DEA 方法评价智力资本绩效的原理与步骤为: 用多个 DMU 的投入产出指标构建多目标规划模型; 通过求多目标规划模型的 pareto 有效解, 判断 DEA 的有效性; 在法平面上描出 DEA 有效的 DMU 所对应的点, 连接这些点形成各 DMU 的等量线, 得出有效生产前沿面; 对 DEA 非有效的 DMU 进行“投影”, 计算投入产出达到最优时还需要改进的值, 将非有效的 DEA 变成有效的 DEA, 从而给出

DMU 绩效改进的方向<sup>[9,10]</sup>。根据这一规律,基于三维协同的智力资本绩效评价就转化为对各 DMU 的 DEA 有效性的判断。

### 4 基于高校科技智力资本数据的实证分析

#### 4.1 DEA 评价高校科技智力资本绩效的指标选取

本文选取教育部直属的 64 所高校作为 DMU,通过分析它们在同一时间间隔内的科技智力资本投入产出数据,评价各高校的智力资本绩效。其目的是通过对高校科技智力资本投入产出的分析,总体了解高校科技智力资本状况,并找出它们各自的关键智力资本要素和需要改进之处,从而有重点地开发和管理高校的智力资本,提高各高校的智力资本绩效,增强它们的竞争能力。

(1)输入指标的选取。假设共有 m 种投入,第 i 个决策单元用 DMU<sub>i</sub>表示,各决策单元的投入指标用变量 x<sub>im</sub>表示。

根据实际情况,高校科研人力资本投入主要有教师中的科研人员和在校研究生两大类。一般而言,科研人员的职称和学历与他们的学术水平、科研能力息息相关:学历层次与职称越高,往往学术水平越高、科研能力越强;学历层次越高,职称晋升就越快。因此,科研人员的职称是衡量其学术水平、科研能力的一个关键因素。在校研究生经常参与导师的科研课题,尤其在研究生培养机制改革后,在校研究生更成为高校科研的一支重要力量。因此,高校科研人力资本投入指标的选取应反映从事科研的教师和研究生的投入、用于科研的经费投入等,主要指标为:

科研教师人数:R&D 教师人数(人年, x<sub>11</sub>)、R&D 成果应用及科技服务教师人数(人年, x<sub>12</sub>)、高级职称教学科研教师人数(人年, x<sub>13</sub>); 参与科研的在校研究生人数:参与 R&D 项目在校研究生人数(人年, x<sub>14</sub>)、参与 R&D 成果应用及科技服务项目在校研究生人数(人年, x<sub>15</sub>); 科技经费中的劳务费投入(千元, x<sub>16</sub>)。

高校结构资本中的“软件”与“硬件”很难用具体数据来表现。科研业务费往往包括了科研仪器设备购置、信息化建设、印刷出版等费用,因此选取“科研业务费支出”(千元, x<sub>17</sub>)作为高校结构资本的输入指标。

政府是教育部直属高校最大的投资主体,同时高校的科技服务与当地政府部门、企事业单位也是密切相关的,因此高校关系资本输入指标的选取主要围绕政府和企事业单位对高校的经费投入展开,主要有:政府拨入资金(千元, x<sub>18</sub>)、企事业单位委托拨入资金(千元, x<sub>19</sub>)。

(2)输出指标的选取。假设共有 s 种输出,第 j 个决策单元用 DMU<sub>j</sub>表示,各决策单元的输出指标用变量 y<sub>js</sub>表示。因为高校科研对教学的促进作用很难用具体数据表示(在这里忽略不计),所以高校的科技智力资本绩效主要包括科研和社会服务两个方面。它们的绩效主要通过一些有显示度的知识产权即科技成果来反映,选取输出指标为:出版科技著作数(部, y<sub>j1</sub>)、发表学术论文数(篇, y<sub>j2</sub>)、国家级项目验收数(项, y<sub>j3</sub>)、专利申请数(件, y<sub>j4</sub>)、专利授权数(件, y<sub>j5</sub>)、专利出售合同数(项, y<sub>j6</sub>)、其它知识产权数(项, y<sub>j7</sub>)、技术转让

合同数(项, y<sub>j8</sub>)、技术转让当年实际收入(千元, y<sub>j9</sub>)。

#### 4.2 模型选择及计算

因财力有限,国家的政策目标是要在每年智力资本投入总量一定的情况下,充分挖掘各高校的潜力,提高各高校每年的智力资本产出。因此对教育部直属高校而言,它们每年的智力资本输入数据变化不大,但输出数据都有较大的变化,即智力资本输入数据较输出数据更可控。因此在评价模型选择时要选择基于输入的 DEA 模型,这里选择基于输入的 C<sup>2</sup>R 模型对高校科技智力资本的“总体”有效性进行评价。

(1)基于输入的 C<sup>2</sup>R 模型。

设有 n 个 DMU,每个 DMU 均有 m 种类型的“输入”,s 种类型的“输出”。现以第 j<sub>0</sub> 个 DMU 为例进行效率评价。以第 j<sub>0</sub> 个 DMU 的效率指数为目标,以所有 DMU 的效率指数为约束,得到最优化线性规划模型。变换后得到该线性规划模型的对偶规划模型为:

$$\begin{aligned} (D_{C^2R}^0) \quad & \min q = w_0 \\ \text{s.t.} \quad & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_j \leq q x_0 \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j \geq y_0 \\ & \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n \end{aligned} \tag{1}$$

设该对偶规划模型的正偏差变量为 s<sup>+</sup>, 负偏差变量为 s<sup>-</sup>, 且均大于 0, 即:

$$\begin{aligned} S^+ &= (s_1^+, \dots, s_s^+)^T \\ S^- &= (s_1^-, \dots, s_m^-)^T \end{aligned}$$

则上述模型 (D<sub>C<sup>2</sup>R</sub><sup>0</sup>) 可以变换成如下形式:

$$\begin{aligned} (D_{C^2R}^1) \quad & \min q = w_0^1 \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_j + S^- = q x_0 \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j - S^+ = y_0 \\ & \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n \\ & S^+, S^- \geq 0 \end{aligned} \tag{2}$$

利用上述模型(2)判断 DMU j<sub>0</sub> 的 DEA 有效性。DMU j<sub>0</sub> 有效的充分必要条件是上述对偶规划模型(2)的最优解 w<sub>0</sub><sup>1</sup> = θ<sup>\*</sup> = 1, 且它的每个最优解 λ<sup>\*</sup>, s<sup>\*+</sup>, s<sup>\*-</sup>, θ<sup>\*</sup> 的正负偏差变量都为 0<sup>[7]</sup>。

(2)高校科技智力资本绩效评价。

考虑到高校输出数据的不易获得,本文运用现有的《2007 年高校科技统计资料汇编》中的有关数据<sup>[11]</sup>,借助 Microsoft Excel 11.0 工作表,运用规划求解 2006 年教育部直属的 64 所高校基于三维协同的科技智力资本绩效。具体计算结果见表 1。

从计算结果看,在 2006 年教育部直属的 64 所高校中,DEA 总体有效的高校 50 所,DEA 非有效的高校 14 所。这说明:50 所高校的科技智力资本达到了投入产出的最优配置,它们的科技智力资本三维是协同的;其余 14 所高校科技智力资本还未实现投入产出的最优配置,它们的科技智

表 1 2006 年教育部直属 64 所高校科技智力资本 DEA 数据

决策单元	DEA	决策单元	DEA	决策单元	DEA	决策单元	DEA	决策单元	DEA	决策单元	DEA	决策单元	DEA
DMU <sub>1</sub>	0.973 8	DMU <sub>11</sub>	1	DMU <sub>21</sub>	1	DMU <sub>31</sub>	1	DMU <sub>41</sub>	1	DMU <sub>51</sub>	1	DMU <sub>61</sub>	1
DMU <sub>2</sub>	1	DMU <sub>12</sub>	1	DMU <sub>22</sub>	0.392 9	DMU <sub>32</sub>	1	DMU <sub>42</sub>	1	DMU <sub>52</sub>	1	DMU <sub>62</sub>	0.814 8
DMU <sub>3</sub>	1	DMU <sub>13</sub>	1	DMU <sub>23</sub>	1	DMU <sub>33</sub>	1	DMU <sub>43</sub>	0.538 9	DMU <sub>53</sub>	1	DMU <sub>63</sub>	1
DMU <sub>4</sub>	0.704 4	DMU <sub>14</sub>	1	DMU <sub>24</sub>	0.768 6	DMU <sub>34</sub>	0.516	DMU <sub>44</sub>	1	DMU <sub>54</sub>	1	DMU <sub>64</sub>	0.994 8
DMU <sub>5</sub>	1	DMU <sub>15</sub>	1	DMU <sub>25</sub>	0.834 5	DMU <sub>35</sub>	1	DMU <sub>45</sub>	1	DMU <sub>55</sub>	1		
DMU <sub>6</sub>	1	DMU <sub>16</sub>	1	DMU <sub>26</sub>	1	DMU <sub>36</sub>	1	DMU <sub>46</sub>	0.832 6	DMU <sub>56</sub>	1		
DMU <sub>7</sub>	1	DMU <sub>17</sub>	0.535 9	DMU <sub>27</sub>	1	DMU <sub>37</sub>	1	DMU <sub>47</sub>	1	DMU <sub>57</sub>	1		
DMU <sub>8</sub>	0.939 4	DMU <sub>18</sub>	1	DMU <sub>28</sub>	1	DMU <sub>38</sub>	1	DMU <sub>48</sub>	1	DMU <sub>58</sub>	1		
DMU <sub>9</sub>	1	DMU <sub>19</sub>	1	DMU <sub>29</sub>	1	DMU <sub>39</sub>	1	DMU <sub>49</sub>	1	DMU <sub>59</sub>	0.801 2		
DMU <sub>10</sub>	1	DMU <sub>20</sub>	1	DMU <sub>30</sub>	0.667 7	DMU <sub>40</sub>		DMU <sub>50</sub>	1	DMU <sub>60</sub>	1		

力资本三维是未协同的,其科技智力资本绩效还需要改进。

4.3 绩效改进

运用 DEA 方法改进智力资本绩效的原理,是通过“投影”将 DEA 非有效的 DMU 变成 DEA 有效的 DMU。

假设模型(2)的最优解为:  $\lambda^*$ ,  $S^{*-}$ ,  $S^{*+}$ ,  $\theta^*$ 。令:

$$\begin{cases} x_0' = \theta x_0 - s^- \\ y_0' = y_0 + s^+ \end{cases} \quad (3)$$

则称  $(x_0', y_0')$  为决策单元  $j_0$  在  $(x_0, y_0)$  上对应的投影。

用数量关系表示则有:

$$\text{输入剩余 } \Delta x_0 = x_0 - x_0' = (1-\theta^*)x_0 + S^- \quad (4)$$

$$\text{输出亏空 } \Delta y_0 = y_0' - y_0 \quad (5)$$

从式(4)和式(5)可以看出,对原来 DEA 非有效的  $(x_0,$

$y_0)$  投影的意义为:在原有输出不减少的前提下,减少原来的输入;或者在原有的输入不增加的前提下,增加原来的输出。两种方式均是为了使投入产出效率达到最优状态。

根据这一原理,智力资本绩效的改进途径有两条:一是减少剩余输入,即在产出一定的情况下,减少人力资本、结构资本和关系资本的投入;二是增加输出亏空,即在投入一定的情况下,增加智力资本产出。但从实际来看,高校智力资本投入总体是不足的,因此减少投入的方法不足取。下面按照“在投入一定的情况下,增加科技智力资本产出”的途径,对 14 个 DEA 非有效的 DMU 科技智力资本绩效进行改进。根据式(5)计算 14 个 DMU 输出亏空的数据,具体见表 2。

表 2 DEA 非有效的 14 所教育部直属高校科技智力资本绩效改进数据

决策单元	DEA	$\Delta y_{j_1}$	$\Delta y_{j_2}$	$\Delta y_{j_3}$	$\Delta y_{j_4}$	$\Delta y_{j_5}$	$\Delta y_{j_6}$	$\Delta y_{j_7}$	$\Delta y_{j_8}$	$\Delta y_{j_9}$
DMU <sub>1</sub>	0.973 8	44.00	1 232.00	0.00	0.00	70.00	0.00	1.00	129.00	0.00
DMU <sub>4</sub>	0.704 4	0.00	0.00	0.00	15.00	86.00	0.00	0.29	30.00	6 314.16
DMU <sub>8</sub>	0.939 4	0.00	0.00	9.00	26.00	0.00	0.00	1.00	88.00	5 790.20
DMU <sub>17</sub>	0.535 9	0.00	0.00	3.00	32.00	15.00	4.00	0.46	10.00	1 712.10
DMU <sub>22</sub>	0.392 9	12.00	0.00	5.00	71.00	63.00	0.00	3.00	37.00	4 651.45
DMU <sub>24</sub>	0.768 6	0.00	0.00	1.00	23.00	0.23	0.00	0.00	16.00	3 633.35
DMU <sub>25</sub>	0.834 5	0.00	0.00	12.00	0.00	104.00	1.00	3.00	27.00	6 827.68
DMU <sub>30</sub>	0.667 7	0.00	0.00	4.00	0.00	22.00	0.00	0.00	21.00	1 782.45
DMU <sub>34</sub>	0.516 0	0.00	0.00	0.00	10.00	18.00	0.46	0.17	6.00	825.82
DMU <sub>43</sub>	0.538 9	0.00	0.00	0.00	12.00	0.00	1.00	1.00	21.00	1 162.49
DMU <sub>46</sub>	0.832 6	4.00	71.00	4.00	0.00	48.00	0.00	1.00	32.00	7 921.35
DMU <sub>59</sub>	0.801 2	0.00	0.00	11.00	20.00	35.00	10.00	7.00	50.00	3 4346.79
DMU <sub>62</sub>	0.814 8	0.00	0.00	20.00	0.00	8.00	0.00	0.03	6.00	1 355.42
DMU <sub>64</sub>	0.994 8	30.00	0.00	14.00	0.00	9.00	0.00	0.15	4.00	333.21

院学报 2004(5):118-121.

参考文献:

[1] 董志强.我国高校知识资本测量与提升管理绩效对策研究[D].广西大学,2007:14-16.  
 [2] 舒尔茨.人力资本投资[M].北京:北京经济学院出版社,1990.  
 [3] ROOSG,ROOS J.Measuring your company's intellectual performance[J].Long Rang Planning,1997,30(3):413-426.  
 [4] 弗朗西斯·赫瑞比.管理知识员工 挖掘企业智力资本[M].郑明晓,译.北京:机械工业出版社,2000.  
 [5] 袁庆宏.企业智力资本管理[M].北京:经济管理出版社,2001.  
 [6] 颜建军,覃兵.论大学职能的历史沿革与发展[J].哈尔滨学

[7] H.哈肯.高等协同学[M].郭治安,译.北京:科学出版社,1989.  
 [8] 张晓秋,冉茂盛,蒋华林.DEA 方法测评理工院校创新型人才生产效率[J].重庆大学学报(社会科学版)2008,14(4):45-48.  
 [9] 傅强.绩效综合评价方法述评[J].当代经理人,2006(14):36-37.  
 [10] 盛昭瀚,朱乔,吴广谋.DEA 理论、方法与运用[M].北京:科学出版社,1996.  
 [11] 中华人民共和国教育部科学技术司.2007 年高等学校科技统计资料汇编[M].北京:高等教育出版社,2007.

(责任编辑:赵 峰)