

[文章编号] 1003—4684(2019)03-0046-06

高职院校科技创新效率及其影响因素

——以 17 所湖北省高职院校为例

谢 武¹, 马 力², 张丽杰¹

(1 湖北工业大学职业技术师范学院, 湖北 武汉 430068; 2 湖北大学教育学院, 湖北 武汉 430062)

[摘 要] 以湖北省 17 所高职院校为例,运用 DEA 视窗分析方法探讨我国高职院校科技创新的效率问题。将 DEA 效率作为自变量,高职院校科技创新的可能影响因素作为因变量,建立 Tobit 回归模型,发现:我国高职院校科技创新效率处于中上等水平,存在发展不均衡的问题;科技创新效率受政府资金占科技经费比重和在校学生人数的影响较大,而与当地经济水平、经费绝对支出水平等因素关联较小。

[关键词] 高职院校; 科技创新; 效率; DEA 视窗分析; Tobit 回归模型

[中图分类号] G710

[文献标识码] A

近年来,我国学者对高职院校科技创新效率评价问题有所关注,研究成果主要集中在以下几个方面。一是通过构建高职院校科技创新效率评价指标体系评测高职院校科技创新效率的研究:宾冬梅等(2010)^[1]基于系统学理论构建三类四级 40 个具体指标的高职业院校科技创新能力综合测评指标体系;晏自翔等(2014)^[2]分析了高职院校科技创新能力研究现状,从科技资源基础能力、科技资源运营能力、科技资源整合能力等三个方面建立高职院校科技创新能力评价指标体系;焦宇知等(2015)^[3]就高职院校科技创新的内涵和基本特征做了探讨,分析了高职院校科技创新能力结构的关键要素,构建了包含科技创新环境、主体和客体三类能力要素的高职业院校科技创新能力评价指标体系。二是利用数据包络分析(DEA)对高职院校科技创新效率的研究:倪志敏等(2017)^[4]将教学与科研人员、研究与发展人员、科技经费三项作为输入项,课题总数、学术论文作为输出项,运用 DEA 的 CCR 模型分析了全国 25 所高职院校科技创新效率;郑山水(2017)^[5]利用 DEA 方法,基于 2012—2016 年科研人员、科技经费两项投入指标与科研专著及论文、科研成果数量两项产出指标数据,测算了广东省 11 所高职院校科技创新活动的 Malmquist 全要素生产率指数。

已有成果对高职院校科技创新评价的基本特

征、内涵及必要性的研究较为深入完整,但基于数据包络法分析高职院校科技创新评价的研究中,大多基于截面数据计算得到观测期内各高职院校每年科技创新的效率,未充分表现同一个指标在不同时间点上的效率问题,对该问题的分析还不够全面。在研究对象的选择上,大多选择国家示范、骨干院校或普通高职院校进行同一层次内部的对比分析,较少进行混合比较研究,未能体现出不同院校层次间的对比。本文在高职院校的选择上,选择湖北省优质专科高等职业院校建设计划的 34 所高职院校,以保证院校间的一致性与差异性,通过权威渠道的数据收集和筛选后,确保研究对象科技创新数据的完整性和可获得性,最终确定 17 所湖北高职院校为最终研究对象,其中国家示范性高职院校 4 所,国家骨干高职院校 3 所,湖北省优质校 10 所,基本满足院校类型间比例关系和可比性。综上,本研究采用面板 DEA 模型——DEA 视窗分析(DEA-Windows)方法^[6],以 17 所湖北省高职院校为例评价高职院校科技创新效率,借助 Tobit 回归模型^[7]分析高职院校科技创新的影响因素,以期为提高高职院校科技创新的效率和效果、优化科技创新资源配置、充分发挥科技创新在人才培养过程中的作用提供建议,为我国创建“中国特色高水平”的优质高职院校提供参考。

[收稿日期] 2019—01—21

[基金项目] 全国教育科学“十三五”规划 2017 年度教育部青年项目(ECA170447)

[第一作者] 谢 武(1995—),男,湖北武汉人,湖北工业大学硕士研究生,研究方向为职业教育与教育评价

[通信作者] 马 力(1986—),男,湖北广水人,情报学博士,湖北大学教育学院讲师,研究方向为信息计量与教育评价

1 指标与数据

1.1 选择决策单元

在 DEA 方法中,决策单元(DMU)应当是具有相同特征的同类型单元。所选决策单元必须执行相同的工作任务,且具有相似的目标;所选决策单元必须在相同的市场条件下运作;所选决策单元输入与输出指标应相同,但输入与输出指标的强度或幅度可以不同^[8]。基于以上特征要求,本文选择湖北省 17 所高职院校作为决策单元,基本可以满足 DEA 对决策单元的要求。

1.2 建立评价指标体系

高职院校科技创新效率已有研究成果中,投入指标主要包括人才资源与经费支持,人才资源主要包括教师人数、双师型教师比例、教学与科研人员人数、研究与发展人员人数、专职实验人员等;经费支持主要包括政府财政拨款、财政专项经费、科技经费

等。产出指标主要分为创新研究及科技服务。创新研究方面可以考察科技成果等“整体”指标,也可以考察学术论文、专著、专利、基金课题、成果获奖等“具体”指标。科技服务方面可以选择非学历培训到款额、横向技术服务到款额、技术合同数等。

在指标选择时,要满足 DEA 方法对指标的要求。1)完整性,即所选指标能在不添加其他指标的情况下,完整真实地反映出决策者对于决策单元评价的态度,且删去任一指标都无法完全反映评价对象;2)独立性,即指标间无直接关联性,两两指标间相互独立,避免指标间的强线性相关;3)可行性,即指标数据可以准确获得,且为正值具有可比性。此外,DEA 应用有效的局限性为投入产出指标中指标个数与决策单元之间要满足 $n \geq 2(m + s)$ (其中 n 为决策单元个数, m 为投入变量个数, s 为产出变量数目)的经验条件。为满足以上内容 and 数量要求,构建如表 1 所示评价指标体系。

表 1 高职院校科技创新效率评价指标体系

一级指标		二级指标	来源
投入指标	人力投入	X1:教学与科研人员 X2:研究与发展人员	《高等学校科技统计资料汇编》
	财力投入	X3:科技经费	
		Y1:科技课题	《高等学校科技统计资料汇编》
产出指标	创新研究	Y2:学术论文与专著 Y3:专利	中国国家知识产权局
	科技服务	Y4:横向技术服务到款额	《高等职业教育质量年度报告》

数据选取 2015—2017 年湖北省 17 所高职院校—2017 年均科技创新投入与产出的数据,用以展示科技创新数据。表 2 是湖北省 17 所高职院校 2015 各校三年间投入及产出的整体情况。

表 2 湖北省 17 所高职院校 2015—2017 年年均科技创新投入与产出

院校名称	投入指标			产出指标			
	X1/人	X2/人	X3/千元	Y1/项	Y2/篇	Y3/项	Y4/万元
鄂州职业大学	336	18	296	54	153	1	30.89
湖北交通职业技术学院	209	12	1620	13	65	3	3215.24
湖北三峡职业技术学院	349	24	1927	31	127	7	78.52
湖北生态工程职业技术学院	84	0	1828	3	100	13	131.24
湖北水利水电职业技术学院	257	3	833	4	180	0	63.40
湖北职业技术学院	433	54	1013	14	324	20	48.01
湖北中医药高等专科学校	293	9	262	26	177	0	26.13
黄冈职业技术学院	312	50	1658	22	411	24	282.34
荆州理工职业学院	140	1	212	2	53	0	401.04
武汉船舶职业技术学院	417	60	1293	79	240	6	366.20
武汉电力职业技术学院	225	69	3640	33	39	0	240.13
武汉交通职业学院	374	20	928	72	188	2	34.12
武汉铁路职业技术学院	216	70	932	96	145	6	433.84
武汉职业技术学院	317	57	3237	76	284	18	291.75
仙桃职业学院	377	29	247	16	123	1	13.93
襄阳职业技术学院	343	38	877	21	320	87	1407.89
长江职业学院	76	2	85	5	66	0	29.60
平均值	280	30	1231	33	173	11	455.61

2 DEA 效率分析

以 2015—2017 年湖北省 17 所高职院校科技创

新数据为素材,应用 DEA-SOLVER Pro 5.0 软件进行 DEA 视窗模型分析,得到 2015—2017 年湖北省 17 所高职院校科技创新效率及排名情况(表 3)。

表 3 2015—2017 年湖北省 17 所高职院校科技创新效率

院校名称	类型	2015 年	2016 年	2017 年	平均值	排名
湖北交通职业技术学院	省优质	1.000	1.000	1.000	1.000	1
荆州理工职业学院	省优质	1.000	1.000	1.000	1.000	1
长江职业学院	省优质	1.000	1.000	1.000	1.000	1
鄂州职业大学	国家骨干	0.989	1.000	0.990	0.993	4
襄阳职业技术学院	国家骨干	1.000	1.000	0.974	0.991	5
武汉铁路职业技术学院	国家示范	1.000	0.999	0.963	0.987	6
武汉交通职业学院	省优质	0.925	1.000	1.000	0.975	7
湖北生态工程职业技术学院	省优质	0.883	1.000	1.000	0.961	8
湖北中医药高等专科学校	省优质	0.966	0.937	0.918	0.940	9
黄冈职业技术学院	国家骨干	1.000	0.770	0.844	0.871	10
武汉职业技术学院	国家示范	0.762	0.755	0.657	0.725	11
武汉船舶职业技术学院	国家示范	0.859	0.651	0.626	0.712	12
湖北职业技术学院	国家示范	0.653	0.683	0.627	0.654	13
湖北水利水电职业技术学院	省优质	0.574	0.692	0.692	0.653	14
仙桃职业学院	省优质	0.382	0.431	0.585	0.466	15
湖北三峡职业技术学院	省优质	0.338	0.513	0.463	0.438	16
武汉电力职业技术学院	省优质	0.314	0.330	0.286	0.310	17
平均值	—	0.803	0.809	0.801	0.805	—

从表 3 可见,17 所高职院校中有 3 所院校的平均效率达到 1.000,即 DEA 有效,效率平均值为 0.805,说明湖北省高职院校科技创新效率处于中上等水平。高于平均水平的高职院校有 10 所,占比 58.82%,这 10 所高职院校实训基地效率平均得分之和占全国高职院校实训基地效率平均总得分的 71.06%,说明我国高职院校科技创新效率发展不均衡。

具体而言,考察期内,湖北交通职业技术学院、荆州理工职业学院、长江职业学院科技创新 DEA 效率三年均达到 1.000,排名并列第一。值得注意的是这三所学院均不是国家示范骨干高职院校。结合表 2 数据来看,三所高职院校的投入指标除湖北交通职业技术学院科技经费略高于平均水平外,其余均远低于平均值,特别是长江职业学院在三项投入指标均排名倒数的情况下,发表学术论文与专著等产出项指标超过了投入相对较多的几所院校。可见科技创新效率与科研人员及科技经费的多少并无直接关系,而与科技创新投入与相应产出的比例有关。此外,襄阳职业技术学院等 3 所高职院校在 2 年中的效率值为 1,鄂州职业大学等 3 所高职院校在 1 年中的效率值达到 1。对于以上达到过生产前沿面的高职院校而言,应横向对比分析效率下降或波动的原因,采取有效措施以维持最优效率。

从院校层次角度分析 17 所湖北高职院校 2015

—2017 年科技创新效率(表 4),可以看出国家骨干高职科技创新效率平均值高于总体效率平均值,而省优质高职、国家示范高职落后于平均水平。考察期内高职院校科技创新效率呈国家骨干—省优质—国家示范阶梯排列,其中国家示范高职院校与省优质高职院校差距较小,而国家骨干高职院校明显领先于其他高职院校。

表 4 不同层次高职院校科技创新率

院校层次	2015 年	2016 年	2017 年	平均值	排名
国家骨干	0.996	0.923	0.936	0.952	1
省优质	0.738	0.790	0.794	0.774	2
国家示范	0.819	0.772	0.718	0.770	3
平均值	0.803	0.809	0.801	0.804	—

DEA 方法研究高职院校科技创新效率主要指技术效率。技术效率由纯技术效率和规模效率构成,分别对应管理和技术水平因素和生产资源配置规模因素,通过以上两种因素来衡量高职院校科技创新投入要素的生产效率。因此从 DEA 方法角度可以将高职院校科技创新的效率低下问题归因于高职院校科研基地的管理欠缺与科技创新投入规模不足。从这一角度来看,国家示范高职院校建设较早,科技创新投入规模不足;而省优质高职院校建设计划开展较晚,在科技创新管理方面缺乏经验,导致效率不高。因此,省优质高职院校可以将国家骨干院校作为短期的学习标杆,尝试学习其在科技创新方

面的资源获取手段与方法;同时也可以选择国家示范高职院校为长期目标,掌握其在科技创新方面的管理原则与措施。

3 影响因素分析

高职院校科技创新的影响因素可以从其外部和内部科技活动两个方面进行考量^[9]。从外部环境来看,目前我国高职院校多数是公立性质,政府政策、机制体制以及政府财政资源配置可能会成为影响高职院校科研创新的重要因素。此外高职院校科技创新活动也可能经受到当地经济发展水平的制约。高校内部环境相对简单,可以从人才资源和经费支持两部分来考虑,将可能影响高职院校科技创新效率的各内外部因素(表 5)作为自变量,DEA 测定的各年度科技创新效率值作为受限因变量,进行 Tobit 回归分析。

表 5 高职院校科技创新效率影响因素			
因素来源	变量	因素	单位
外部经济因素	X1	城市人均 GDP	万元/人
外部政策因素	X2	政府资金占科技经费比重	%
内部人才因素	X3	教科研人员人数	人
内部基础因素	X4	在校学生人数	人
内部财务因素	X5	科技经费支出	百万元

通过表 5 变量建立 Tobit 回归模型:
$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \mu$$
其中:Y 为科技创新效率, β_0 为常数项, $\beta_1 \sim \beta_5$ 为各变量回归系数, $X_1 \sim X_5$ 为各变量指标, μ 为误差项。数据来源于《2015—2017 年高等学校科技统计资料汇编》、各学校《2016—2018 年高等职业教育质量年度报告》以及各地统计年鉴。本文使用 Eviews15 软件对建立的 Tobit 模型进行回归分析,结果如表 6 所示。

表 6 Tobit 回归模型分析结果				
变量指标	回归系数	标准差	Z 统计量	P 值
C	0.987701	0.163806	6.029703	0.0000
X1	-0.004421	0.008583	-0.515041	0.6065
X2	0.354875	0.131064	2.707645	0.0068
X3	-0.002179	0.000347	-6.274992	0.0000
X4	0.406499	0.070057	5.802435	0.0000
X5	-0.066704	0.024437	-2.729647	0.0063

回归模型决定系数 $r^2=0.9641$
由表 6 可见,该 Tobit 回归模型的决定系数 $r^2=0.9641$,表明该回归拟合度较好,可以大致反映自变量对因变量的影响。

1) X1: 城市人均 GDP 的回归系数为 -0.004 421,表示城市人均 GDP 对高职院校科技

创新效率有消极影响,但其绝对值较小说明该影响不明显。此外,P 值为 $0.6065>0.1$,说明城市人均 GDP 对高职院校科技创新没有很好的显著性。DEA 分析发现,位于经济发达城市的高职业院校科技创新效率并不一定高于经济欠发达城市,这是因为高职院校科技创新效率是由其发展规模和管理质量共同决定的,并不只与经济投入相关,所以经济欠发达地区可能因为其规模适中、管理得当等原因反而取得更高的效率。

2) X2:政府资金占科技经费比重的回归系数为 0.354875, $P<0.01$ 说明政府资金占比的统计结果较为显著,具有较强的积极影响。我国高职院校受政府政策影响很大,院校发展越受政策支持,政府财政拨款资金越充裕,其效率就相应越高^[10]。受政策导向和各级政府杠杆作用的影响,各高职院校不再均衡地受到财政资助,而是被区别对待。如何更好地符合政策导向要求,接受更多的政策与经费支持,是提高高职院校科技创新效率的手段之一。

3) X3: 教科研人员人数的回归系数为 -0.002 179,统计结果不显著。教科研人员包括教学与科研人员以及研究与发展人员。通过观察数据发现,一方面,高职院校研究与发展人员人数相对较少;另一方面,相较于本科院校而言,教学与科研中单纯教学而不从事科研的人员较多,但这并不意味着高职院校可以因此不重视教科研人员的引进与培养,相反应该引导更多的教师从事科技创新活动,奠定人才资源基础,以点带面促进科技创新效率的提升。

4) X4:在校学生人数的回归系数为 0.406499,表示在校学生人数对高职院校科技创新效率有积极影响,P 值显著性水平为 1%,说明在校学生对高职院校科技创新有较好显著性。在校学生是高职院校的培养对象,也是高职院校科技创新的主体之一。对于部分高职院校而言,大量的专利申请来自于在校学生,在校学生的基数越大,其科技创新成果产出可能会相应越多,效率也随之提升。但这并不意味着高职院校要盲目扩招以提升效率,而是在合理培养范围内提高学生主体科技创新的热情,激发在校学生科技创新能力,扩大产出,提高效率。

5) X5: 科技经费支出的回归系数为 -0.066704, P 值 $0.0063<1\%$,说明科技经费支出对高职院校科技创新有不明显的消极作用,但这并不意味着经费投入大,效率就一定低下。DEA 效率研究发现,科技经费投入大的高职院校,其科技创新效率并不一定相应较高;同样,科技经费相对不足的院校也可以取得较好的效率。这说明通过较为合理的资

源配置和灵活的管理手段,可以在合理经费下创造最大效率。

4 结果与建议

本文通过 DEA-Windows 方法构建了基于三类投入和四种产出的评价模型,以湖北省 17 所高职院校为例分析了我国高职院校在科技创新方面的效率问题。研究发现湖北省 17 所高职院校的科技创新效率平均值为 0.805,效率处于中上等水平,但也存在科技创新效率发展不均衡的问题。从投入力度来看,并非人力和财力投入越多就能达到相对较高的效率。科技创新投入力度较大的高职院校可以注重提升自身的管理水平,促进效率提升;投入力度不足的院校也可以从优化资源配置的角度来提高科技创新效率。在 DEA 效率测算结果的基础之上,通过 Tobit 回归模型分析可能影响科技创新的因素,发现政府资金占科技经费比重和在校学生人数对科技创新效率的影响较大,而受当地经济水平、经费绝对支出水平等因素关联较小。

基于以上研究结果,为提高高职院校科技创新的建设效率,创建“中国特色高水平”的优质高职院校,推动创新型社会发展,可以从以下几方面着手。

1)从城市人均 GDP 因素来讲,当地经济发达程度与高职院校科技创新效率的关联不大,经济发达地区的高职院校不一定就做得好,而经济欠发达地区的院校也可以做得更好。只要是重视过程管理,在资源有限的情况下,通过前期鼓励、中期监督、后期检查等形式,减少科技创新活动管理无效的问题,就可以提升科技创新效率。

2)从政府资金占科技经费比重因素来讲,高职院校发展要改变“千校一面”的情况,突出专业、行业、产业特色,争取政策倾斜,申请更多的政府财政支出,赢得更多科技资金的投入。同时要打造科技创新的品牌影响,吸引社会企业技术服务等项目,为科技创新活动发展提供外部动力。通过打造差异化特色发展,争取政府、企业的科技创新投入,为高职院校科技创新效率提升创造良好条件。

3)从教科研人员人数因素来讲,重视科研人员的补充与发展,鼓励一线教师特别是双师型教师开展科学研究工作或承担各类纵、横向项目。其次要优化教科研团队的人才结构,适当引进符合高校自身发展方向的工程师或科学家,注重教学与科研人员和研究与发展人员间的比例关系,通过优化人才资源配置,打造科技创新教师团队,促进高水平科技创新高职院校建设。

4)从在校学生人数因素来讲,学生是高职院校

的培养对象,也是校内数量最多的群体,在科技创新建设方面,学生的潜力不应忽视。作为未来的技能型人才,学生对创新的热情和对科技的好奇是科技创新难能可贵的资源。一方面要鼓励学生投身到教师的研究项目或技术服务之中,通过亲身参与的方式为科技创新产出贡献力量;另一方面要加大学生创新创业教育的力度,要让学生了解科技、热爱创新,通过申请专利等学生易于实现的形式,提高学生科研创新的产出。要激发学生参与科技创新的内生动力,提升科技创新转化水平。

5)从科技经费支出因素来讲,经费资源上要统筹管理,要注重政府、企业、社会的经费支持。在经费分配上要有的放矢,发挥杠杆作用,提高经费的使用效率,进而提高整体的科技创新效率。

6)相较于普通本科院校,高职院校更多地服务于当地经济发展,通过培养符合社会要求的劳动者外,还通过应用研究的方式为企业提供技术服务。高职院校的科技创新不能只重视科研成果,还要鼓励科技服务与成果转化。高职院校应明确自身办学特色与定位,既要重视科学理论与前沿研究,又要重视技术咨询、技术攻关等横向技术服务。通过与企业的互动,既能了解市场变化,更好培养学生,服务于企业,又能在技术服务中形成科技创新的外部动力,建立院校—企业科技创新发展的良性循环,为高水平高职院校建设营造良好环境。

7)目前,高职院校科技创新绩效评价体系主要侧重于科技论文、基金课题等,淡化了成果转化、技术服务等解决企业实际问题的相关项目。而囿于高职院校科研环境的现实,论文、课题等产出相对较少、技术服务积极性不强,导致科技创新效率低下。因此,要完善高职院校科技创新绩效评价和职称评定指标,综合考虑学术研究与技术看务,鼓励教科研人员选择适合的科技创新项目,调动教科研人员的积极性,培养科技创新的文化氛围,增强高职院校科技创新的生命力。

[参 考 文 献]

- [1] 宾冬梅,梁称福,易诚.高职院校科技创新能力结构及其评价指标体系的研究[J].湖南环境生物职业技术学院学报,2010,16(1):74-78.
- [2] 晏自翔,张小军.资源视角下高职院校科技创新能力评价指标体系研究[J].当代职业教育,2014(12):46-49, 103.
- [3] 焦宇知,孙芝杨,黄闯,等.高职院校科技创新能力评价指标体系构建[J].产业与科技论坛,2015,14(7):

87-89.

[4] 倪志敏,严中华.高职院校科技创新效率评价及影响因素的实证研究[J].科技管理研究,2017,37(18):83-88.

[5] 郑山水.广东省高职院校科研效率的测算及其提升研究——基于 Malmquist 全要素生产率指数分析[J].南方职业教育学刊,2017,7(6):64-69.

[6] Charnes A , Clark C T , Cooper W W , et al. A developmental study of data envelopment analysis in measuring the efficiency of maintenance units in the U.S. air forces[J]. Annals of Operations Research, 1984, 2 (1):95-112.

[7] Mcdonald J F, Moffitt R A. The uses of tobit analysis [J]. Review of Economics & Statistics, 1980, 62(2): 318-321.

[8] Banker R D, Charnes A, Cooper W W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis[J]. Management Science, 1984, 30(9):1078-1092.

[9] 郭际,吴先华,吴崇.基于 DEA-Tobit 模型的我国高校科技投入产出绩效评价及政策启示[J].科技管理研究,2013,33(23):65-70.

[10] 谈毅,杨晔,白伊贝.政府科技投入对高校创新产出影响的实证研究——基于 2004—2013 年的数据[J].财政研究,2014(12):53-57.

A Study on the Efficiency of Scientific & Technological Innovation and Influencing Factors in Higher Vocational Colleges

— Take 17 Higher Vocational Colleges in Hubei Province for Example

XIE Wu¹, MA Li², ZHANG Lijie¹

(1 *Normal School of Vocational and Technical Education ,
Hubei Univ. of Tech., Wuhan 430068,China ;*

2 *School of Education , Hubei University, Wuhan 430062,China)*

Abstract: Taking 17 higher vocational colleges in Hubei Province as an example, this paper uses DEA-Windows analysis method to analyze and discuss the efficiency of scientific and technological innovation in higher vocational colleges in China. DEA efficiency as an independent variable and the possible influencing factors of scientific and technological innovation in higher vocational colleges as dependent variables, Tobit regression model is established to explore and analyze the influencing factors of scientific and technological innovation in higher vocational colleges. It is found that the efficiency of scientific and technological innovation in higher vocational colleges in China is at the middle and upper level, and there exists the problem of unbalanced development of scientific and technological innovation efficiency. The proportion of government funds in science and technology funds and the number of students in schools have a greater impact on the efficiency of scientific and technological innovation, but it is less related to the local economic level and the absolute expenditure level of funds.

Keywords: higher vocational colleges; scientific & technological innovation; efficiency; DEA-Windows model; Tobit model

[责任编辑：张 众]