

基于 DEA 的浙江省 R&D 投入绩效评价研究

顾骅珊^{1,2}, 雷媛玲²

(1 浙江大学 公共管理学院, 杭州 310000; 2 嘉兴学院 经济学院, 浙江 嘉兴 314000)

摘 要: 本文运用数据包络分析法对浙江省 R&D 投入绩效进行分析评价。实证分析表明, 浙江省 R&D 投入相对效率不高, 且呈先升后降又升的趋势, 而各制造业 R&D 投入的绩效的增长主要来自于技术效率的提高, 而不是技术本身的进步。最后, 根据实证分析情况, 从政府科技管理体制等方面指出提升 R&D 投入效率的对策建议。

关键词: R&D 投入; 绩效评价; DEA; 浙江省

中图分类号: F224.3 文献标识码: A 文章编号: 1002-980X(2010)03-0017-06

目前, 各个国家都把科技投入作为一项战略性投资, 大幅度增加科技投入, 超前部署和发展战略技术及产业, 抢占制高点。科技投入能否增加社会知识总量, 提升整个社会的科技水平, 获得科技竞争优势以及促进经济增长, 关键要看科技投入的效率如何。这就涉及到科技投入的相对效率的评价问题, 对科技投入产出进行评价, 对于资源的合理利用, 资金使用效率的提高具有十分重要的现实意义。

本文正是基于这样的现实需要, 运用数据包络分析(data envelopment analysis, DEA)方法对浙江省近年内的 R&D 投入效率进行实证分析。既选择浙江省 1990—2008 年的 R&D 投入效率的测度与评价为同类决策单元, 也选择了浙江省的 27 个主要制造业内 R&D 投入效率测度与评价为同类决策单元。根据实证分析情况, 最后指出提升 R&D 投入效率的对策建议。

1 相关研究回顾与模型介绍

1.1 文献回顾

DEA 方法自 1978 年由 Charnes 和 Cooper 提出以来, 被广泛运用于多个领域的研究。它不需估计投入产出的生产函数, 从而避免了因错误的函数形式带来的问题, 也不需要考量纲归一以及指标权重的确定, 从而保证了评价内容上的客观性, 对多投入多产出的复杂结构系统有适应性。自 1994 年 Fare 提出了基于 DEA 方法的非参数 Malmquist 生产力指数算法以来, DEA 分析达到了新的高度。

DEA 分析起先多用于评价财政支出效率、科技

投入效率、R&D 投入效率、商业银行绩效、投资效率、全要素生产率的计算与分解, 涉及经济增长、竞争力评价、银行绩效与风险评估等多个领域。在近年 DEA 分析在科技领域的运用也比较广泛。代表性的研究有: 颜鹏飞运用 DEA 方法测度了 1978—2001 年中国 30 个省(自治区、直辖市)的技术效率、技术进步及 Malmquist 生产力指数, 并且对人力资本和制度因素同技术效率、技术进步和生产率增长的关系进行了实证检验^[1]。傅晓霞提出了基于随机前沿生产函数的地区增长差异分析框架, 将各地区劳均产出差距分解为劳均资本差异、经济规模差异和全要素生产率差异。研究发现, 尽管要素投入仍然是中国经济增长的主要源泉, 但全要素生产率是造成地区差异的重要原因, 其在地区劳均产出差异中的贡献份额不断提高, 将成为今后中国地区增长差异的主要决定力量^[2]。朱有为和徐康宁应用随机前沿生产函数测算了中国高新技术产业研发产出效率, 并考察了企业规模、市场结构和产权结构等因素对研发产出效率的影响^[3]。

总的来看, 运用 DEA 方法及 Malmquist 指数对中国科技领域相关效率的评价已较为成熟, 但具体到某一区域或产业, 仍然局限于只分析 R&D 投入效率的历史变化趋势, 缺乏多层次的评价与比较, 并且一般是从技术进步的角度测度工业的生产率, 对 R&D 效率测算的研究尚不多见, 因此, 无法提供全面的支撑, 使得对策研究的依据相对薄弱。

1.2 DEA 模型概述

CCR 是第一个 DEA 模型, 其主要的思路为: 假

收稿日期: 2009-11-25

作者简介: 顾骅珊(1970), 女, 浙江嘉善人, 嘉兴学院经济学院副教授, 浙江大学公共管理学院访问学者, 经济学硕士, 研究方向: 技术创新与管理; 雷媛玲(1981), 女, 湖北人, 嘉兴学院经济学院讲师, 经济学硕士, 研究方向: 经济增长理论。

定 n 个决策单元 DMU_j, 每个 DMU_j 都有 m 种非负投入品以及 k 种非负产出品, 它们分别由向量 $X_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})$ 和 $Y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{kj})$ 给出, 每个决策单元都利用投入品 X 生产 Y , 其模型为:

$$\begin{cases} \min H & H(S^-, S^+) \\ E Kx_j + S^- = Hx_0 \\ E Ky_j + S^+ = y_0 \\ K_j \setminus 0; S^-, S^+ \setminus 0 \end{cases} \quad (1)$$

式(1)中, H 为被评价决策单元的有效值(指投入相对于产出的有效利用程度), 它的值在 0 与 1 之间, S^- 和 S^+ 分别为松弛变量和剩余变量, E 是阿基米德无穷小量。解得最优解为 H^*, K^*, S^{-*}, S^{+*} , 基本结论如下:

结论 1: 若 $H^* = 1, S^{-*} + S^{+*} > 0$, 则 DMU_j 为 CCR 模型下弱 DEA 有效。

结论 2: 若 $H^* = 1, S^{-*} + S^{+*} = 0$, 则 DMU_j 为 CCR 模型下 DEA 有效。

结论 3: 若 $H^* < 1$, 则说明 DMU_j 的每个投入指标应当按 H^* 比例减少, 即投入资源未充分利用; 若有一投入指标松弛变量 S_i^{-*} 为非零, 则 DMU_j 第 i 项投入减少 S_i^{-*} , 不会影响产出, 同理, 如有产出指标的 S_i^{+*} 非零, 则 DMU_j 第 i 项产出 S_i^{+*} 所示数量不足。

具有(弱)DEA 有效的决策单元具有这样的特点: 除非增加一种或多种新的投入, 否则无法再增加任何现有的产出量; 除非减少某些种类的产出, 否则

无法减少任何现有的投入量。利用式(2)可以将非 DEA 有效的 DMU 投影到有效生产前沿面上, 点 (X_{cj}, Y_{cj}) 为 DMU_j 所对应点 (X_j, Y_j) 在 DEA 有效生产前沿面上的投影, (X_{cj}, Y_{cj}) 给出了将非有效点调整到有效水平的量化指标, 为决策提供了重要的量化信息。

$$\begin{cases} X_{cj} = H^* X_j - S^- \\ Y_{cj} = Y_j + S^+ \end{cases} \quad (2)$$

另外, 在运用 DEA 模型测度效率时, 要求决策单元 DMU_j 具有相同的投入、产出指标, 并且根据经验法则, 要求决策单元 DMU 的样本数至少是投入、产出项数之和的两倍以上^[4]。

2 基于时间序列数据的浙江省 R&D 投入相对效率的实证研究

2.1 指标体系

R&D 投入主要来自财力和人力两方面。因此, 我们以 R&D 活动经费支出和 R&D 人员这两个指标作为投入指标。为了反映创新的直接成果和价值体现, R&D 投入的产出用发明专利授权量和技术市场成交金额来衡量。

2.2 实证分析

利用《浙江科技统计年鉴》及《浙江科技进步统计监测评价报告》, 整理得到 1990—2008 年浙江 R&D 投入产出的实际数据。应用 DEA 分析软件 DEAP2.1 计算出 CCR 模型中各决策单元的相对效率及目标改进值。具体结果如表 1 所示。

表 1 1990—2008 年浙江 R&D 投入相对效率计算结果统计表

年份	效率得分	R&D 活动经费支出			R&D 人员(人/年)			发明专利授权量(件)			技术市场合同成交金额(万元)		
		实际值	投入冗余	目标值	实际值	投入冗余	目标值	实际值	产出不足	目标值	实际值	产出不足	目标值
1990	0.724	21.04	0.563	11.477	12324	7356	4968	43	0	43	13623	102051.333	238281.333
1991	0.741	21.27	0.587	11.683	13018	73561.791	56611.2	49	0	49	16236	109171.217	271531.217
1992	0.625	31.46	11.297	21.163	13929	66501.302	7278.7	63	0	63	30829	40821.279	349111.279
1993	1	41.43	0	41.430	14904	0	14904	129	0	129	71485	0	71485
1994	0.791	71.88	11.647	61.233	15630	32661.753	123631.2	62	391.218	1011.218	71966	01.001	719661.001
1995	0.985	91.14	0.141	81.999	16255	2501.543	160041.5	54	741.923	1281.923	97768	- 01.001	977671.999
1996	0.987	101.5	0.139	101.361	17068	2261.437	168411.6	45	881.649	1331.649	107293	- 01.001	1072921.999
1997	0.995	151.19	0.075	151.115	17649	81.753	175621.2	64	651.610	1291.610	133232	- 01.001	1332311.999
1998	0.931	191.70	11.363	181.337	23097	15971.675	214991.3	47	1121.042	1591.042	162275	- 01.001	1622741.999
1999	0.838	271.05	41.392	221.658	27401	44491.344	229511.7	108	541.811	1621.811	188496	0	188496
2000	1	31.59	0	31.590	28604	0	28604	184	0	184	276275	0	276275
2001	0.900	44.74	41.460	401.280	39156	39031.160	352521.8	174	631.669	2371.669	316652	0	316652
2002	0.900	57.65	51.782	511.868	44585	44711.441	401131.6	188	731.099	2611.099	389438	0	389438
2003	1	77.76	0	771.760	49566	0	49566	398	0	398	530352	0	530352
2004	1	1151.55	0	1151.550	58460	0	58460	785	0	785	581465	0	581465
2005	0.795	1631.29	331.556	1291.734	80117	164631.780	636531.2	1110	0	1110	386954	- 01.002	3869531.998
2006	0.713	2241.03	641.349	1591.681	108123	310561.810	770661.2	1424	0	1424	399618	- 01.005	3996171.995
2007	0.851	2861.32	481.163	2381.157	130462	194341.500	111028	2213	0	2213	454184	- 01.002	4541831.998
2008	1	3451.76	0	3451.760	160299	0	160299	3269	0	3269	589189	0	589189

在 1990) 2008 年的 19 年间, 1993 年、2000 年、2003 年、2004 年和 2008 年这 5 年的效率值为 1, 说明这 5 年浙江 R&D 投入产出是有效的。

从图 1 中可以看出, 反映浙江 R&D 投入绩效的折线图位置较高, 除 1990) 1992 年以及其他个别年份外, 相对效率得分基本上在 0.8 以上。从时间序列来看, 非 DEA 有效的决策单元的相对利用效率达到 0.841, 效率较高。特别是 1995) 2004 年间, 除 1999 年得分在 0.9 以下, 其余年份均保持了较好的绩效水平。从具体指标来看, 浙江 R&D 活动经费支出及 R&D 人员均存在投入冗余, 多出的投入量并没有发挥应用的效用, 这表明在保持现有产出水平的前提下, 应减少投入, 达到目标值, 使决策单元的 R&D 投入绩效转变为 DEA 有效。

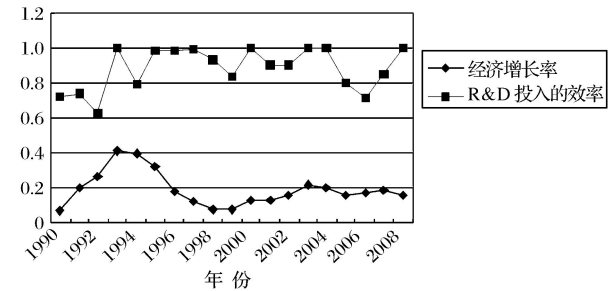


图 1 1990) 2008 年浙江经济增长率与 R&D 投入的效率

利用 SPSS13.0 对样本期内浙江省科技投入产出相对效率与经济增长率进行相关分析, 计算结果表明相关系数仅为 0.0341, 这一点从图 1 中也得到了反映, 经济增长率曲线和 R&D 投入的效率曲线的波动没有明显的一致趋势, 说明投资效率与浙江省经济增长率之间没有相关性, 从另一侧面也反映了浙江经济增长主要靠要素投入的增长而非依靠技术进步。

3 基于面板数据的浙江制造业 R&D 投入相对效率实证研究

为了进一步分析浙江主要制造业的 R&D 投入的效率水平, 本文再采用基于 DEA 方法的 Malmquist 生产力指数进行测算, 进而考察浙江主要制造业之间的 R&D 投入效率差异, 该指数又被分解为几个指数, 从而能得到更为细致的动态分析结果, 并能深入了解绩效动态变化的原因。

3.1 模型的进一步拓展

Fare 等定义的 Malmquist 生产力指数 (Malmquist productivity index, MPI) 是在 Farrell 的效率衡量方法基础上提出的^[5], 它表示为:

$$Mo(X^{t+1}, Y^{t+1}, X^t, Y^t) = \left[\frac{D_o^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1} | CRS)}{D_o^{t+1}(X^t, Y^t | CRS)} \frac{D_o^t(X^{t+1}, Y^{t+1} | CRS)}{D_o^t(X^t, Y^t | CRS)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

MPI 可以分解为经济效率变动及技术变动的乘积, 即:

$$Mo(X^{t+1}, Y^{t+1}, X^t, Y^t) = EC @TC.$$

其中, EC 代表技术效率变化指数, 测度了从 t 到 t+1 每个决策单元到生产前沿面的追赶程度。如果技术效率大于 1, 表明了决策单元的生产更接近生产前沿面, 相对技术效率有所提高, 其改变主要由创新系统的制度改革、组织变化等引起。TC 代表技术进步变化指数, 它测度了生产前沿从 t 到 t+1 的移动。若技术进步变动指数大于 1, 表明生产前沿面向外移动, 即出现了技术进步, 反映了创新生产活动或者引进先进创新技术的结果; 而如果技术进步指数小于 1, 说明技术退步。

技术效率变动指数又可以进一步分解为纯技术效率变动和规模效率变动。因此, MPI 最终可以分解为规模效率、纯技术效率、技术进步率的乘积, 即:

$$Mo(X^{t+1}, Y^{t+1}, X^t, Y^t) = SC @PEC @TC.$$

其中, SC 代表规模效率变动, 度量了可变规模收益 (VRS) 与不变规模收益 (CRS) 之间波动的变化, 用不变规模收益计算所得的距离函数与可变规模收益下的距离函数的比值表示。PEC 代表纯技术效率变动指数, 它是基于可变规模收益计算所得。

当 MPI 大于 1 时, 全要素生产率水平提高, 且构成 MPI 的 3 个变化率具有类似的特征, 即当某一变化率大于 1 时, 表明其是全要素生产率增长的源泉; 反之, 则是导致全要素生产力降低的根源^[6]。

3.2 指标设定和实证分析

本文选取浙江 27 个主要制造业作为决策单元 (DMU)。考虑数据的可获得性和科学性, 投入变量仍为 R&D 活动经费支出和 R&D 人员数, 产出指标为发明专利授权量和工业新产品产值。考虑行业发展的特殊性, 产出指标用工业新产品产值比技术市场合同成交金额更为合理。选择输入的数据期数为 3 期, 即 2006) 2008 年。计算结果如表 3 所示。

3.2.1 总体特征

从各制造业 R&D 投入绩效增长的结构来看, 2006) 2008 年间, 各制造业绩效的增长主要来自于技术效率的改善, 而不是技术进步。技术效率为 R&D 投入绩效的年增长平均贡献了 18.3 个百分点, 有力地推动了绩效增长, 说明资源运用效率提高。然而, 技术进步变动指数仅为 0.615, 出现负增长, 说明技术进步下降。由于技术进步指数始终处在低位, 因此, 虽然资源配置效率要高于技术进步效率, 但并没有带来 R&D 投入绩效的大幅提升, MPI 值仅为 0.758, 反而下降了 24.2 个百分点。

表 3 2006) 2008 年浙江省 27 个主要制造业平均 MPI 值及其分解表

行业	技术效率	技术进步	纯技术效率	规模效率	MPI 值
电气机械及器材制造业	11 015	01 608	11 000	11 015	01 656
纺织服装、鞋、帽制造业	11 466	01 630	11 533	01 957	01 989
纺织业	11 001	01 673	11 000	11 001	01 699
非金属矿物制品业	01 822	01 563	01 644	11 597	01 465
工艺品及其他制造业	01 937	01 438	01 960	01 980	01 466
黑色金属冶炼及压延加工业	11 175	01 816	11 260	01 879	11 183
化学纤维制造业	01 824	01 784	01 882	01 950	01 648
化学原料及化学制品制造业	11 113	01 649	01 959	11 143	01 780
家具制造业	01 943	01 478	11 000	01 943	01 449
交通运输设备制造业	01 978	01 693	01 917	11 100	01 741
金属制品业	11 356	01 561	11 013	11 399	01 760
木材加工及木、竹、藤、棕、草制业	11 265	01 508	11 100	11 183	01 645
农副食品加工业	11 723	01 535	11 829	01 888	01 952
皮革、毛皮、羽毛(绒)及其制品业	11 019	01 719	11 000	11 019	01 735
食品制造业	21 456	01 570	11 878	11 014	11 542
塑料制品业	11 387	01 582	11 089	11 273	01 798
通信设备、计算机及其他电子设备业	11 072	01 497	01 926	11 403	01 528
通用设备制造业	11 143	01 543	11 056	11 270	01 617
文教体育用品制造业	11 502	01 650	11 000	11 502	01 826
橡胶制品业	11 218	01 791	11 488	01 799	11 158
医药制造业	11 171	01 571	01 910	11 326	01 685
仪器仪表及文化、办公用机械制造业	01 825	01 456	01 502	11 650	01 340
饮料制造业	01 876	01 620	01 992	01 967	01 554
印刷业和记录媒介的复制业	11 266	01 604	11 575	01 774	01 809
有色金属冶炼及压延加工业	11 033	01 773	11 136	01 931	01 862
造纸及纸制品业	11 021	01 706	11 258	01 815	01 768
专用设备制造业	11 347	01 601	11 184	11 146	01 814
平均值	11 183	01 615	11 114	11 108	01 758

注: 行业数据以规模以上工业为统计值。

31 21 2 行业差异及指标分析

从 MPI 的行业差异来看, 黑色金属冶炼及压延加工业、食品制造业、橡胶制品业 3 个行业的效率均超过 1, 即这些行业在 2006) 2008 年的 R&D 投入绩效呈现增长的态势。其中, 增长速度最快的行业是食品制造业, 年均增长速度达到 541 2%, 而增长最慢的是橡胶制品业, 年均增长速度为 151 8%。在这 3 个行业的绩效增长中, 仍然是技术效率的贡献起了主要作用。但是, 并不能由此得出这些行业的规模效率较其他行业更高(橡胶制造业的规模效率甚至较低), 其技术效率的提高主要来自于纯技术效率的提高, 而非规模因素。

非金属矿物制品业、工艺品及其他制造业、家具制造业、仪器仪表及文化办公用机械制造这 4 个行业的绩效最低, 主要原因在于技术相对落后, 事实上, 这 4 个行业的规模效率并不低, 处于较高水平。特别需要说明的是, 仪器仪表及文化、办公用机械制造行业属于高技术行业, 其绩效指数最低, 这种反常的情形值得关注。3 年间, 仪器仪表及文化、办公用

机械制造业规模效率迅速提高, 居所有行业之首, 但总体效率仍处在生产前沿面的下方。一方面是因为纯技术效率过低使得技术效率较低, 另一方面是因为技术进步变动指数低。

应该指出, 作为技术创新最具代表性的行业, 高技术行业其效率值也不高。数据显示, 电气机械及器材制造业、通信设备、计算机及其他电子设备、通用设备制造业的绩效指数在 01 6 左右徘徊, 这些代表着最前沿的信息技术水平, 技术人才集中的行业 R&D 投入的效率处在生产前沿面的下方。从表 3 中可以看出, 随着通信设备基础设施的建设和市场化程度的提高, 这些行业的规模效率位于生产前沿, 均处于规模报酬递增阶段。然而, 技术进步变动指数过低极大地弱化了 R&D 投入的绩效, 使其未能达到生产前沿面。

技术进步是全要素增长的重要来源, 而高技术产业依赖于技术进步, 因此, 技术进步指数低下制约着浙江 R&D 投入的绩效水平, 造成了技术水平的下降。

4 结论与对策建议

通过以上 DEA 方法对两个同类决策单元进行 R&D 投入相对效率的测度与评价, 可以得到以下基本结论。

4.1 基本结论

1) 从纵向比较来看, 浙江 R&D 投入相对效率发展不平衡。在样本期内浙江总体的 R&D 相对效率并不是很高, 并且呈现出先升后降又升的趋势, 而且多数年份有投入冗余, 说明现有的投入没有带来最优的产出效率。并且数据显示, 样本期内的 R&D 投入效率与浙江经济增长率没有显著的相关性。说明我省经济增长主要还是靠要素投入的增长来拉动, 而非依靠技术进步。

R&D 投入相对效率的升降趋势可能是技术进步与科技资源配置体制矛盾运动的外在表现。在技术创新与体制创新的矛盾运动中, 技术创新虽然有波动, 却呈持续上升的态势, 而科技资源配置体制的变化则有明显的量子化和周期性特征, 即体制改革跃上一个台阶后, 在一段时间相对稳定, 使技术进步的能力得到充分释放, 技术进步对科技创新效率的贡献增大。技术进步发展到一定程度, 原有的资源配置体制的束缚逐步显现, 技术进步对科技创新效率的贡献趋于减少, 此时从客观上要求实施力度更大的体制和机制创新。上述结果进一步说明, R&D 投资效率的持续提升是实体性科技资源投入(人力、财力和物力)和体制性科技资源(科技资源配置体制和管理体制)投入综合推动的结果。

2) 从行业比较看, 浙江各制造业绩效的增长主要来自于技术效率的改善, 而不是技术进步。计算结果同时表明, 浙江各制造业 R&D 投入绩效的 MPI 存在技术衰退现象。原因可能为: R&D 投入产出存在时滞, 导致技术进步的水平被低估。一个可行的修正方法是, 将 t 期的技术建立在当期和以前各期的投入产出的基础上, 也就是说, 前期的技术包含在现期的产出中, 在现期仍然适用。考虑到分析数据的限制, 难以确定滞后期数, 若人为设定滞后期, 则技术进步的水平可能被夸大, 从而低估技术效率变动对 MPI 的影响, 本文未对原始数据进行滞后期数的调整, 因此, 对技术退步的现象未作限制。

4.2 对策建议

鉴于以上分析, 笔者认为, 浙江要建设创新型省份, 不仅要增加 R&D 投入, 而且更要注重 R&D 投入在不同主体、不同研发阶段以及研发主体在不同研发阶段间的有效配置。在加大 R&D 投入与有效配置 R&D 资源的同时, 还应着力提高科技成果产

出率。

1) 形成“官、产、学、研、金”相互结合机制, 注重各价值主体之间的资源整合功能。一是建立有利于“官、产、学、研、金”相互结合的体系。包括科技信息服务体系、金融风险支撑体系和产权交易服务体系。政府搭建创新资源信息平台是驱动创新的动力所在。技术信息的搜集、掌握和集成是缩短研发流程, 做到低投入高产出的重要途径。而通过建立金融风险支撑体系, 可进一步完善“政府引导、企业为主、社会参与、市场运作”的科技投入体制, 形成多元化的科技投入机制。建立产权交易服务体系, 是为了给高校和企业之间进行技术产权交易服务, 为创业风险资本提供进入机会和退出渠道, 促进风险资本的流动性; 建立产权交易服务体系, 同时也可可为科技项目技术鉴定和评估、产业化方案设计、资产评估、财务、法律和管理咨询、风险评估、风险管理等提供服务。二是从微观层面以多条途径和多种方式, 促进各价值主体之间的跨行业和跨区域联盟。包括构建价值创造网络和价值实现网络双重体系。通过联盟选择, 可实施企业之间的并购、纵向联盟、横向联盟、合作研发、合作营销等方式, 确立价值主体之间跨行业和跨区域联合的具体方式。

2) 由重经费分配向重使用绩效转变, 努力提高科技经费使用绩效。一是调整优化 R&D 经费使用结构。提高 R&D 经费中重大项目和重点项目的比重, 进一步优化经费使用结构, 重点支持节能降耗减污等社会公益类科技项目, 支持公共科技条件平台建设, 支持对浙江省重要产业发展具有突破带动作用的重大关键共性技术研发项目。二是改革财政科技经费支持方式。根据项目不同的承担单位、创新性质和创新阶段, 省级财政科技经费由原来单纯的分期拨款支持方式改为 3 种支持方式。对由高校和科研院所承担, 属于研发阶段(原始创新)无直接经济效益的项目, 可采用分期拨款方式; 对由企业为主承担、项目经费以企业自有资金投入为主、属于中试(成果转化应用)、示范和产业化阶段、预期可取得直接经济效益的项目, 采用事后补助包括以奖代补、风险补偿等方式; 对由企业承担、项目投资额较大且主要通过银行贷款、预期经济效益明显的重大产业化项目, 采用贷款贴息方式。

3) 加强 R&D 经费使用监管和绩效考评。一是进一步规范和严格 R&D 经费使用的财务制度, 提高项目预决算的科学性和合理性, 加强经费使用监管和审计, 努力提高 R&D 经费使用绩效。二是加强对科技项目绩效的评价工作。财政支持的科技项目必须制定明确的绩效目标, 对其执行过程与执行

结果进行绩效评价,推行和完善绩效考评与追踪问
效制度。三是要打破部门、地区和行业界限,借鉴欧
美等科技强国/顶层设计、统一规划0的做法。顶层
设计,必须准确把握浙江省地方经济社会发展的迫
切需求,准确把握国内外科技发展的动态和趋势,准
确把握符合地方实际的现实可能性,注重项目的关
联性和集成度。还要统一科技计划项目和 R&D 经
费的归口管理,有效防止因科技资金重复分散和科
技项目边界不清,影响 R&D 经费使用效益。

参考文献

[1] 颜鹏飞,王兵1 技术效率、技术进步与生产率增长: 基于

DEA 的实证分析[J]. 经济研究, 2004(12): 55262.
[2] 傅晓霞, 吴利学. 技术效率、资本深化与地区差异))) 基于
随机前沿模型的中国地区收敛分析[J]. 经济研究, 2006
(10): 5260.
[3] 朱有为, 徐康宁. 中国高技术产业研发效率的实证研究
[J]. 中国工业经济, 2006(11): 3845.
[4] 许治, 师萍. 基于 DEA 方法的我国科技投入相对效率评
价[J]. 科学学研究, 2005(4): 482484.
[5] FARE R, GROSSKOPF S, NORRIS M, et al. Productivity
growth, technical progress and efficiency changes in indus2
trialized countries[J]. American Economic Review, 1994,
84(1): 683.
[6] 孙巍. 基于非参数投入前沿面的 Malmquist 生产率指数研
究[J]. 中国管理科学, 2000(8): 2226.

Study on Performance Evaluation of R&D Investment in
Zhejiang Province Based on DEA

Gu Huashan^{1,2}, Lei Yuanling²

(1. School of Public Administration, Zhejiang University, Hangzhou 310000, China ;
2. School of Economics, Jiaxing University, Jiaxing Zhejiang 314000, China)

Abstract: This paper analyzes and evaluates the performance of R&D investment in Zhejiang province by DEA. The empirical results show that: the effects of R&D investment in Zhejiang is not high in general, showing the trend of first increase, then decrease and increase again; the growth of manufacturing industry comes from the improvement of technology efficiency, not the progress of technology itself. Finally, it puts forward some suggestions on how to improve the efficiency of R&D investment through strengthening the technology management mechanism of government and system innovation.
Key words: R&D investment; performance evaluation; data envelopment analysis; Zhejiang

编读园地

论文摘要的编写要求(一)

摘要是学术论文的重要组成部分,其基本要素包括: 研究目的(有时可省)、方法、结果和结论。为此,应当明确摘要的功能。摘要的功能包括:

1)使读者了解论文的主要内容,为读者检索论文服务。一般来讲,读者检索到论文题名后,主要通过摘要来判断论文是否有阅读价值。

2)为科技情报人员和计算机检索提供方便。论文发表后,文摘杂志或数据库对摘要可以不做修改或稍做修改而直接利用,从而避免他人编写摘要可能产生的误解、欠缺甚至错误。

随着全文检索光盘的出现、期刊上网,摘要吸引读者和介绍文章的功能越来越明显,可以说,摘要质量的高低,直接影响着论文的影响力和被利用情况。