

# 我国制药企业创新效率数据包络分析评价<sup>△</sup>

史丽雯\*, 孟 奇, 邱家学\*(中国药科大学国际医药商学院, 南京 211198)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2014)01-0001-04

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2014.01.01

**摘 要** 目的:评价我国部分前百强上市制药企业的创新效率,为制药企业发展创新提供参考。方法:采用数据包络分析(DEA)方法,参考工业和信息化部2011年医药工业企业排序选取我国21家制药企业,对其创新活动的投入-产出效率进行分析。结果:中国制药企业创新活动DEA效率均值均较高,综合效率均值为0.811、技术效率均值为0.890、规模效率均值为0.894,个别企业差异显著;13家综合效率有效( $\theta=1.000$ ),均处于规模报酬最佳状态。结论:我国制药企业创新效率平均水平良好,但大部分制药企业需改善资源配置,尤其是研发投入有待提高,规模报酬尚未达到理想状态。

**关键词** 制药企业;创新效率;数据包络分析;研发;资源配置

## Innovation Efficiency Evaluation of Pharmaceutical Enterprises in China Based on DEA Model

SHI Li-wen, MENG Qi, QIU Jia-xue (School of International Pharmaceutical Business, China Pharmaceutical University, Nanjing 211198, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To evaluate the innovation efficiency of some China top 100 pharmaceutical enterprises and provide reference for the development of them. METHODS: According to pharmaceutical enterprises sequencing by Ministry of Industry and Information in 2011, 21 pharmaceutical enterprises were collected to analyze input-output efficiency of innovation activities based on data envelopment analysis (DEA) model. RESULTS: The average DEA values were all in high level; comprehensive efficiency was 0.811, technological efficiency was 0.890 and scale efficiency was 0.894; there were significant differences in some enterprises. 13 pharmaceutical enterprises provided available data ( $\theta=1.000$ ), and returns to scale of them were at their best. CONCLUSIONS: The average innovation efficiency of pharmaceutical enterprises are at a good level while the majority of enterprises should improve the resource allocation, especially in R&D investment and returns doesn't arrive to an ideal state.

**KEYWORDS** Pharmaceutical enterprises; Innovation efficiency; Data envelopment analysis; Research and development; Resource allocation

我国制药企业正在向创新型企业发展。关注创新效率有助于合理配置资源并推动创新活动发展。数据包络分析(Data envelopment analysis, 简称DEA)是评价创新效率的常用方法,相关研究视角主要有区域分析、行业分析和企业分析,目前较少有文献运用DEA方法评价制药企业的创新效率,故可参考的文献有限。笔者选取国内部分制药企业,对其创新活动投入-产出效率进行DEA评价,以期为制药企业发展创新提供参考。

### 1 模型介绍

#### 1.1 DEA的概念

DEA用于评价多个同类型单位的多投入多产出效率,即资源配置的相对效率。

模型中的待评价单位称为决策单元(Decision making

<sup>△</sup>基金项目:江苏省2012年度普通高校研究生科研创新计划项目(No.CXLX12\_0330)

\* 硕士研究生。研究方向:管理药学。E-mail:silvia\_0528@163.com

# 通信作者:教授,博士。研究方向:医药技术经济与管理、医药产业经济与政策。电话:025-83271450。E-mail:qiujiaxue\_1@126.com

units,简称DMU),所有DMU必须具有同构性:(1)工作内容和目标相同;(2)在同一市场条件下运作;(3)投入-产出项相同,其强度可不同。为了获得理想的分析结果,DMU数不少于投入-产出项目总和的2倍<sup>[1]</sup>。

DEA对指标无量纲要求,依据观测数据构造前沿生产函数,判断DMU是否位于“生产前沿面”,从而评价有效性。其优点是无需预设生产函数的具体形式,缺点是无法进一步区分有效DMU之间的差异,且构造生产函数时受极值影响。

#### 1.2 DEA模型构建

DEA模型分为CRS-CCR(简称C<sup>2</sup>R)和VRS-BCC(简称BC<sup>2</sup>)。前者基于规模报酬为常量的理想假设,评价综合效率;后者基于规模报酬可变的假设,评价技术效率。

设有n个DMU( $1 \leq j \leq n$ ),每个DMU有m种输入 $x=(x_1, x_2, \dots, x_m)^T$ 和s种输出 $y=(y_1, y_2, \dots, y_s)^T$ 。构造最优假设DMU<sub>0</sub>,其各项投入( $x_{j0}$ )均不高于任一DMU<sub>j</sub>,各项产出( $y_{j0}$ )均不低于任一DMU<sub>j</sub>,则有“生产可能集(T)”:

$$T = \{(x_{j0}, y_{j0}) \mid \sum_{j=1}^n x_j \lambda_j \leq x_{j0}, \sum_{j=1}^n y_j \lambda_j \geq y_{j0}, \sum_{j=1}^n \lambda_j \geq 0, j=1, 2, \dots, n\}$$

可得如下C<sup>2</sup>R模型:

$$\min[\theta - \varepsilon(s^- + s^*)]$$

$$\begin{cases}
 \sum_{j=1}^n x_{ij}\lambda_j + s^- = \theta x_{i0}, i=1, 2, \dots, m \\
 \text{s.t.} \begin{cases}
 \sum_{j=1}^n y_{tj}\lambda_j - s^+ = y_{t0}, t=1, 2, \dots, s \\
 \lambda_j \geq 0, j=1, 2, \dots, n \\
 s^+ \geq 0, s^- \geq 0
 \end{cases}
 \end{cases}$$

$x_{ij}$ 和 $y_{tj}$ 为第 $j$ 个DMU的第 $i$ 项输入和第 $t$ 项输出; $x_{i0}$ 是构造的假设最优的DMU $_0$ 的第 $i$ 项投入, $y_{t0}$ 为第 $t$ 项产出; $s^-$ 和 $s^+$ 为松弛变量; $\varepsilon$ 为非阿基米德无穷小量,取 $\varepsilon=10^{-6}$ ; $\theta$ 为DMU $_j$ 的综合效率值; $\lambda_j$ 为 $n$ 个DMU的组合系数。

$\theta=1$ ,对应DMU $_j$ 综合有效; $\theta<1$ ,对应DMU $_j$ 非综合有效。

在C<sup>2</sup>R模型的基础上,增加假设 $\sum_{j=1}^n \lambda_j=1$ 得BC<sup>2</sup>模型,评价C<sup>2</sup>R模型下非综合有效的DMU是否技术有效,技术效率值用 $\sigma$ 表示。 $\sigma=1$ ,DMU $_j$ 技术有效; $\sigma<1$ ,DMU $_j$ 非技术有效。

结合2个模型的结果,可得规模效率值 $\theta/\sigma$ ,同时评价规模报酬: $\theta=\sigma$ ,规模报酬不变; $\theta\neq\sigma$ ,C<sup>2</sup>R模型下 $\sum_{j=1}^n \lambda_j>1$ 则规模报酬递减, $\sum_{j=1}^n \lambda_j<1$ 则规模报酬递增。

### 1.3 DEA有效性的含义

在C<sup>2</sup>R模型中, $\theta$ 揭示了保持产出不变时DMU投入要素同比例减少所能达到的最低值。当 $\theta=1$ ,至少有1个投入要素已达最低限;当 $\theta=1$ 且无松弛变量,所有投入要素都达到最低限;当 $\theta<1$ ,DMU的投入要素存在全面等比压缩的空间, $\theta$ 越小空间越大。

## 2 数据样本与指标体系

### 2.1 数据来源

参考工业和信息化部2011年医药工业企业排序<sup>[2]</sup>,从主营业务营业收入额前百强中依次选择上市公司,数据来自企业年报。剔除数据不完整的企业,最终收集上海医药(集团)有限公司等21家企业作为样本。

创新活动的投入与产出存在一定的时滞,多数研究将该时滞视作1~2年。考虑到短期内我国区域环境变化较小<sup>[3]</sup>与数据时效性,本文将时滞定为1年,投入指标采用2010年数据,产出指标采用2011年数据,所用数据来源于上海证券交易所及深圳证券交易所公布的企业年报。

### 2.2 建立指标体系

创新活动是一个多角度多层次的组合型概念<sup>[4]</sup>,参照文献<sup>[5-8]</sup>建立创新活动指标评价体系,结合绝对与相对指标、考虑数据可得性,建立备选指标库,详见表1。

每个要素层中各选取1个典型指标,其中科研投入是创新活动的核心,该要素选取2个典型指标。具体方法:(1)计算各指标与同要素层其他指标的相关系数平方平均数( $R_a^2$ ), $R_a^2 = (\sum_{b=1}^n r_{ab}^2)/(k-1)$ 。 $r_{ab}$ 为同要素层第 $a$ 个指标与第 $b$ 个指标的相关系数, $a=1, 2, \dots, k, b=1, 2, \dots, k, a\neq b, k$ 为要素层的指标数。 $R_a^2$ 值越大,指标越典型。(2)计算各指标的变异系数(CV),CV值越大,指标灵敏度越高<sup>[9]</sup>,计算结果见表2。

通过计算,确定投入指标5个( $X_{11}$ 、 $X_{22}$ 、 $X_{31}$ 、 $X_{33}$ 、 $X_{42}$ ),产出指标3个( $Y_{11}$ 、 $Y_{22}$ 、 $Y_{31}$ )。

表1 制药企业创新活动效率评价备选指标库

Tab 1 Alternative evaluation index system for efficiency evaluation of innovation activities of pharmaceutical enterprises

要素	指标	计算方法	
投入指标	X <sub>1</sub> 组织管理投入	X <sub>11</sub> 管理费用	
		X <sub>12</sub> 管理人员数	
		X <sub>13</sub> 管理人员比例	管理人员数/员工总数
		X <sub>14</sub> 人均管理费用	管理费用/管理人员数
	X <sub>2</sub> 营销投入	X <sub>21</sub> 销售费用	
		X <sub>22</sub> 销售人员数	
		X <sub>23</sub> 销售人员比例	销售人员数/员工总数
		X <sub>24</sub> 人均销售费用	销售费用/销售人员数
	X <sub>3</sub> 科研投入	X <sub>31</sub> 研发费用	
		X <sub>32</sub> 研发投入率	研发费用/当年营业收入
		X <sub>33</sub> 科研人员数	
		X <sub>34</sub> 科研人员比例	科研人员数/员工总数
		X <sub>35</sub> 人均科研费用	研发费用/科研人员数
	X <sub>4</sub> 生产制造投入	X <sub>41</sub> 生产人员数	
X <sub>42</sub> 生产人员比例		生产人员数/员工总数	
X <sub>43</sub> 生产设备更新水平			
设备资产净值/设备资产原值			
产出指标	Y <sub>1</sub> 科学理论创新成果	Y <sub>11</sub> 发表论文数	中国期刊全文数据库收录数
		Y <sub>12</sub> 每千人论文数	论文数/员工总数×1 000
	Y <sub>2</sub> 技术开发创新成果	Y <sub>21</sub> 拥有专利数	发明专利及实用新型专利数
		Y <sub>22</sub> 每千人专利数	专利数/员工总数×1 000
	Y <sub>3</sub> 市场效益	Y <sub>31</sub> 营业收入额	
		Y <sub>32</sub> 利润总额	

表2 各指标的相关系数平方值和变异系数值

Tab 2 R<sub>a</sub><sup>2</sup> and CV value of indexes

指标	R <sub>a</sub> <sup>2</sup> 均值	CV	指标	R <sub>a</sub> <sup>2</sup> 均值	CV
X <sub>11</sub>	0.282 3	1.323 6	X <sub>34</sub>	0.100 5	0.760 7
X <sub>12</sub>	0.272 7	1.093 6	X <sub>35</sub>	0.174 9	1.121 0
X <sub>13</sub>	0.073 7	0.451 6	X <sub>41</sub>	0.097 8	1.093 0
X <sub>14</sub>	0.084 7	0.585 0	X <sub>42</sub>	0.125 1	0.384 8
X <sub>21</sub>	0.314 3	0.913 3	X <sub>43</sub>	0.040 8	0.259 2
X <sub>22</sub>	0.334 1	1.497 8	Y <sub>11</sub>	0.487 9	2.311 9
X <sub>23</sub>	0.189 2	0.605 7	Y <sub>12</sub>	0.487 9	1.384 0
X <sub>24</sub>	0.150 3	1.392 0	Y <sub>21</sub>	0.423 0	0.945 4
X <sub>31</sub>	0.225 3	0.789 7	Y <sub>22</sub>	0.423 0	1.019 0
X <sub>32</sub>	0.118 9	0.807 5	Y <sub>31</sub>	0.699 8	1.441 3
X <sub>33</sub>	0.267 6	0.953 2	Y <sub>32</sub>	0.699 8	0.868 3

## 3 实证分析

### 3.1 制药企业创新DEA效率

通过DEAP 2.1软件计算,得各制药企业创新活动DEA效率值,详见表3(“-”为规模报酬不变,“drs”为规模报酬递减,“irs”为规模报酬递增)。

由表3可知,21家制药企业综合效率平均值为0.811;综合有效(即规模报酬不变)的有“深圳一致”等13家制药企业;“上海医药”等8家制药企业非综合有效,或投入剩余、产出不足,或规模报酬未达到最优。

对非综合有效的8家制药企业,在BC<sup>2</sup>模型下评价其技术效率。结果,“上海医药”和“贵州益佰”达到技术有效,其余6家制药企业技术效率值不理想,当前规模下未充分利用所投入的资源。21家制药企业的技术效率平均值为0.890,共15家企业技术有效。

21家制药企业的规模效率平均值为0.894。综合有效的

表3 DEA效率值及主营业务收入和利润额排名

Tab 3 DEA results with ranks of main business revenue and profits

制药企业	综合效率 $\theta$	技术效率 $\sigma$	规模效率	规模报酬	主营业务收入排名	利润额排名
上海医药(集团)有限公司	0.633	1.000	0.633	drs	1	1
深圳一致药业股份有限公司	1.000	1.000	1.000	-	2	14
哈药集团有限公司	1.000	1.000	1.000	-	3	9
云南白药股份有限公司	1.000	1.000	1.000	-	4	2
杭州华东医药集团有限公司	1.000	1.000	1.000	-	5	11
天津天士力集团有限公司	1.000	1.000	1.000	-	6	7
北京双鹤药业股份有限公司	0.442	0.614	0.719	irs	7	8
北京同仁堂股份有限公司	1.000	1.000	1.000	-	8	6
广州药业股份有限公司	0.403	0.467	0.862	irs	9	16
浙江海正药业股份有限公司	1.000	1.000	1.000	-	10	10
四川科伦药业股份有限公司	1.000	1.000	1.000	-	11	5
浙江医药股份有限公司	1.000	1.000	1.000	-	12	4
新和成控股集团有限公司	1.000	1.000	1.000	-	13	3
广州白云山制药股份有限公司	0.427	0.514	0.830	irs	14	17
武汉人福医药集团股份有限公司	0.433	0.621	0.697	irs	15	12
康恩贝集团有限公司	0.526	0.716	0.735	irs	16	15
贵州益佰制药股份有限公司	0.782	1.000	0.782	irs	17	18
上海现代制药股份有限公司	1.000	1.000	1.000	-	18	20
浙江仙琚制药股份有限公司	0.392	0.755	0.519	irs	19	21
江苏康缘集团有限责任公司	1.000	1.000	1.000	-	20	19
深圳信立泰药业股份有限公司	1.000	1.000	1.000	-	21	13
平均值	0.811	0.890	0.894	-	-	-

13家制药企业均处于规模报酬不变(最佳)状态;非综合有效的8家制药企业中,“上海医药”规模报酬递减,“北京双鹤”等7家制药企业规模报酬递增。

### 3.2 非技术有效制药企业创新活动的松弛变量分析

通过DEAP 2.1软件,还可计算技术非有效制药企业未被有效利用的投入资源(见表4),以及经改进可达到的产出目标(略)。

表4 非技术有效制药企业的松弛变量

Tab 4 Slack variables of non-technical efficient DMU

制药企业	投入剩余值					产出缺量值		
	管理费用,千元	销售人员数	研发费用,千元	科研人员数	生产人员数	发表论文数	每千人专人数	营业收入,千元
北京双鹤药业股份有限公司	0	0	0	29	3 063	23	4.55	0
广州药业股份有限公司	3 044	0	0	165	0	44	0	0
广州白云山制药股份有限公司	0	0	0	103	464	9	6.12	105 048
武汉人福医药集团股份有限公司	0	0	0	129	44	2	4.27	0
康恩贝集团有限公司	0	975	0	109	728	0	6.99	512 413
浙江仙琚制药股份有限公司	14 847	0	0	41	0	0	4.47	271 370

由表4可知,从投入角度测算,“广州药业”和“浙江仙琚”管理费用过剩,非技术有效的6家制药企业科研人员均过剩,“北京双鹤”“广州白云山”等4家制药企业生产人员过剩。从产出角度测算,“广州药业”发表论文数有所欠缺,“北京双鹤”“武汉人福”在论文数以及专利数的产出上均不足,“康恩贝”“浙江仙琚制药”的专利数和营业额产出均不足,“广州白云山”在论文数、专利数、营业额3个方面产出均不足。

## 4 讨论与结语

### 4.1 制药企业平均创新效率较高,个别差异显著

被评价的21家制药企业创新综合效率平均值达0.8以上,但各制药企业的个别差异显著。非综合有效的制药企业中,

除“贵州益佰”,其他制药企业的 $\theta$ 值都过低,如“浙江仙琚”的综合效率仅有0.392。从综合效率来看,大多数制药企业的资源配置比较理想,同时也存在相当一部分制药企业创新活动的投入-产出比不平衡,管理、研发、生产、营销4个环节的资源配置以及企业整体规模都存在改进空间。

### 4.2 各制药企业研发实力与生产力存在差距

观察非技术有效制药企业的投入剩余量,各制药企业在研发费用这一投入指标上均未出现剩余值,表明在各项投入中研发经费是最薄弱的环节。2010年,辉瑞制药有限公司、诺华制药有限公司等13家全球制药巨头的研发投入占销售额比平均达16.47%<sup>[10]</sup>;而在我国前百强制药企业中,鲜有该数值达到5%的企业,研发经费投入远远落后于全球领先制药企业,在一定程度上,这是我国制药企业开展创新活动并达到新高度的一大制约因素。

然而非技术有效的大部分制药企业生产投入存在冗余,表明在目前的研发水平下,生产系统的生产转化力未被充分利用,即生产力大于研发实力。要想切实提高我国制药企业的创新活动效率,从“中国制造”向“中国研发”转型才是根本之道。

### 4.3 应充分发挥科研人员作用

非技术有效的制药企业在科研人员数量上普遍存在冗余。作为研发活动中最基础也是最重要的“人”的力量,尚未充分发挥作用,可能是由于缺少人均研发费用、未能配备足够的一流设备、研发项目人员规划不合理等问题所致;同时需加强人员再培训,完善科技人员知识结构。

### 4.4 各制药企业需完善规模配置

由表3可知,主营业务收入与利润均排名第一的“上海医药”并未达到综合有效,这是其规模效率低下导致的。该企业规模效率值仅为0.633,规模报酬递减,投入的资源已无法带来相应比例的产出。企业规模庞大,在管理上或存在尾大不掉的问题,资源配置有一定的协调难度。若要使其创新活动达到综合有效,避免资源浪费,该企业需要适当放缓对大规模的追求,对创新活动的各项资源进行更精细化的管理。

“北京双鹤”“广州药业”等7家制药企业规模收益递增。该结果在一定程度上反映出我国医药行业的中小企业数量众多,由于规模限制而不能有效利用各项资源,制约了其创新活动的效率。这部分中小型制药企业需壮大自身发展,加大投入,加强合作,以此来降低生产要素单位价格,或完成分工专业化。近年来新兴的合同研究组织作为外部资源有助于企业优化结构,其高度专业化的团队能够承担制药企业自身无优势的一部分工作<sup>[11]</sup>,从而降低制药企业的管理、研发成本,提高创新活动效率。

### 4.5 DEA有效亦存在改善空间

虽有13家制药企业的测算结果为综合有效,但并不意味其创新活动不存在问题。从表3可知,“深圳一致”“哈药集团”“杭州华东医药”等企业主营业务收入额非常高,但利润空间不够大,显然这部分企业仍需控制成本,找出在本文模型中未体现的环节,进一步改善创新现状,带动我国制药企业创新活动的发展。

## 参考文献

[1] 杨朝峰,赵志耘.主要国家相对研发效率研究[J].中国科技论坛,2009,25(5):132.

# 抗癌药物专利信息的法律状态分析<sup>Δ</sup>

周 嘉\*,董 丽#,曹 婷(沈阳药科大学工商管理学院,沈阳 110016)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2014)01-0004-03

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2014.01.02

**摘要** 目的:为抗癌药物制造企业的专利申请及衡量研发差距、专利质量等提供参考。方法:以抗癌药物中国专利为研究对象,检索中国知识产权网专利信息服务平台1985-04-01-2012-06-29上的所有抗癌药物中国专利的法律状态数据,主要从专利的授权、专利的失效及原因、专利的寿命3个方面进行法律状态信息分析。结果与结论:共检索到17 065项抗癌药物中国专利,其中有5 355项获得授权,授权率较低;目前已经失效的专利有7 848项,其中4 359项专利的失效原因是“专利申请公布后的视为撤回”,即主要为申请人自动放弃;专利维持寿命大都较短,3年以上、5年以上、8年以上的专利数量分别为4 949、3 980、2 070项。专利法律状态信息对抗癌药物制造企业专利申请的基本信息具有重要的补充作用,在衡量研发差距和专利质量等方面尤为重要,值得深入研究。

**关键词** 抗癌药物;专利;法律状态;信息分析

## Information Analysis of Legal Status of the Anticancer Drug Patent

ZHOU Jia, DONG Li, CAO Ting (School of Business Administration, Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang 110016, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To provide reference for patent approval, the difference of R&D and patent quality measurement in anticancer drug manufacturers. METHODS: Anticancer drug patent approved in China was taken as the research object in this paper. The legal status of anticancer drug patent approved in China were searched from patent information service platform of China Intellectual Property Right Net during Apr. 1st, 1985—Jun. 29th, 2012 and analyzed mainly in three aspects of patent authorization, patent invalidation and patent life. RESULTS & CONCLUSIONS: Among 17 065 items of anticancer drugs patents approved in China, 5 355 items have got authorized, with a low proportion; 7 848 items have been already invalid at present, among which 4 359 items become invalid because of patent application being deemed to be withdrawn, that is mainly for the applicant surrender; patents are mainly maintained for a short period, and only 4 949 items are beyond 3 years, 3 980 items beyond 5 years and 2 070 items beyond 8 years. The legal status of patents is important for the supplement of the general information of patent approval, especially for measuring the difference of R&D and patent quality. It is worthy of further study.

**KEYWORDS** Anticancer drug; Patent; Legal status; Information analysis

专利是衡量一个国家和地区技术创新能力和综合实力的重要标志之一<sup>[1]</sup>。专利信息对于竞争力和技术趋势的分析具

有重大作用,可以从多方面进行专利信息分析,其中最重要的就是对专利著录项内容的剖析。因此,专利法律状态作为专

[2] 米内网.工信部发布2011年医药工业企业排名[EB/OL]. (2012-03-23) [2013-04-20].[http://www.menet.com.cn/Articles/IEconomy/201203/201203260920492049\\_63799.html](http://www.menet.com.cn/Articles/IEconomy/201203/201203260920492049_63799.html).

[3] 时鹏将,许晓雯,蔡虹.R&D投入产出效率的DEA分析[J].科学学与科学技术管理,2004,25(1):28.

[4] 吉生保,周小柯.中国医药制造业研发效率研究:基于HMB生产率指数的经验证据[J].财经论丛,2011,27(6):10.

[5] 王慧,康璞.企业技术创新能力评价指标体系设计研究

[J].统计与信息论坛,2008,23(5):24.

[6] 刘海云.企业技术创新能力评价指标体系建设研究[J].经济与管理,2010,24(6):89.

[7] 陈海声.R&D活动的评价指标体系研究[J].时代经贸,2006,4(39):25.

[8] 彭维湘,卢千里,袁炎清,等.创新型企业的评价指标体系构建[J].统计与决策,2009,25(19):175.

[9] 张瑞华,刘莉,李维华,等.基于数据包络分析的我国31个省市医疗卫生服务效率评价[J].中国卫生经济,2011,30(2):69.

[10] 米内网.跨国公司R&D投入以占比[EB/OL].(2011-04-08) [2013-04-20].<http://www.menet.com.cn/ArticleList.aspx?classid=1363>.

[11] 李轩.制药企业对CRO的选择及管理研究[D].沈阳:沈阳药科大学,2008:10-11.

(收稿日期:2013-05-03 修回日期:2013-06-20)

Δ 基金项目:2013年辽宁省创新药物孵化平台建设项目(No.2013226027-14)

\* 硕士研究生。研究方向:医药知识产权。E-mail:zlh3036@126.com

# 通信作者:副教授,博士。研究方向:医药知识产权及医药国际贸易。E-mail:sydongli@163.com