

[文章编号] 1003—4684(2021)06-0041-05

研发投入对医企价值的跨期影响实证研究

张 英，吴雨璐

(湖北工业大学经济与管理学院，湖北 武汉 430068)

[摘 要] 医药制造业的研发创新能力是社会各界关注的热点问题。以我国医药制造业上市公司 2012—2019 相关数据为研究对象,构建回归分析模型,实证分析该行业上市公司的研发投入对企业价值的影响,以及企业研发投入带来的滞后效应与累积效应。结果发现,医药制造上市公司研发投入当期对企业价值影响不显著,但存在滞后效应,滞后第三期的影响最显著,且样本公司研发投入对企业价值的影响具有累积效应。系统揭示了我国医药制造业研发投入与企业价值之间的关系现状,以及医药制造业上市公司研发创新中存在的短期行为、持续性不足等问题,提出改进对策和政策建议。

[关键词] 医药制造业;研发投入;企业价值;滞后效应;累积效应

[中图分类号] F273.1, F406.7 [文献标识码] A

据统计,2019 年度我国整个医药制造业创新经费投入已达到 894.85 亿元,但因医药研发资金需求大、周期久、风险高,医药制造业研发创新能力有限。上市公司在从事医药研发的过程中时常倾向于短期收益选择,研发创新持续投入不够。现阶段,我国医药制造业上市公司的研发投入、研发能力与企业价值之间究竟存在怎样的关联性?结合我国医药制造业上市公司研发投入的跨期影响,本文从滞后效应和累积效应等不同视角,运用多元线性回归模型和柯布道格拉斯函数修正模型,在强度、时间、效果等 3 个维度上研究 2012—2019 年医药制造业上市公司研发投入对企业价值具体影响,研究创新要素投入及其时期效应,并对其运作提出建议。

1 理论分析及研究假设

1.1 研发投入与企业价值

企业进行研发活动过程中产生的费用支出形成了研发投入,企业价值则是企业利用现有生产要素或投入在未来创造的利益总流入。从某种程度上看,作为高新技术产业之一的医药制造业,研发创新能力与研发投入息息相关,研发创新能力是企业价值提升的核心推动力。

国外学者 Hirschey 等(1985)认为研发投入对于企业价值有积极作用^[1],两者关系得到了 Sougiannis(1994)的进一步证实^[2];Gu.L(2016)发现相

较于低研发强度公司,高研发强度公司在相对低的风险下,能够取得更高的预期收益^[3]。金永红等(2016)发现,增加研发投入促进企业价值提升,企业价值的提升也能提高创新投入的效率,两者间相辅相成^[4];李银香等(2018)认为研发投入不仅对企业价值的提升具有促进作用,还可以增强高管薪酬激励对企业价值的积极作用^[5]。

随着创新越来越被企业重视,相关研究越来越深入,二者的正向关系通过具体行业得到证明。比如在国内生物医药行业,田月昕等(2014)认为生物医药行业上市公司研发支出对企业价值具有一定的积极作用^[6]。为了满足社会需要,创新是医药制造业进步的灵魂,公司效益的提升离不开创新,而企业创新能力的提高需要研发费用的投入。基于此,提出

假设 H1:医药制造业上市公司当期研发投入与企业价值呈正相关。

1.2 研发投入对企业价值影响的滞后性

滞后效应指发生行为与产生效果之间的时间差,即上期研发投入对于本期企业价值产生的影响。对于医药制造业来说,医药研发投入可能在当期对企业价值起着正向作用,但作用更多时候在若干期以后发生。Lev.B(1996)对不同类型的企业进行实证研究,发现滞后时期因企业类型不同而存在长短差异^[7];国内学者陈金勇(2016)发现研发投入滞后

期为1~2年,即研发投入转化需要1~2年,创新成果才能形成企业效益^[8]。

医药制造业上市公司对研发活动投入经费之后,新药品、新技术形成企业收益需要时间实现。曹晓梅(2016)发现滞后1期的医药公司研发投入对企业绩效存在着积极影响,并且随着滞后期变长,这种积极影响逐步减弱^[9];苏玉珠等(2019)认为研发投入对企业价值的滞后效果在第二期有较好的体现^[10]。以上文献主要集中在两方面:一是滞后效应时期长短,二是创新投入在此期间内对企业价值影响程度的变化。总体来说,大部分研究认为研发投入存在滞后效应,但并未对效应时期的长短达成一致。故而,本文提出

假设 H2:医药制造业上市公司研发投入对企业价值影响具有滞后效应。

1.3 研发投入对企业价值影响的累积效应

累积效应指的是创新投入积累多期后形成的存量对企业价值增加数倍的效果,即研发投入在积累多期后对当期企业价值的跨期影响。赵玉林(2018)认为我国高技术产业在创新成果形成前后的两个阶段,其研发投入对企业价值都存在显著的累积效应^[11];赵喜仓(2013)认为电子行业之研发投入具有累积效应,其对企业绩效之正向影响受累积效应影响制约^[12];王琳等(2020)研究了 A 股制造业,实证证实了研发投入的累积效应^[13];

对于研发投入与创新能力有较高要求的医药制造业而言,一次性的研发投入难以显著提升企业综合实力,反而累积时间越长,效果越好。本文借鉴赵喜仓(2013)、刘云(2020)^[14]研究方法,运用柯布一道格拉斯函数扩展模型研究医药制造业研发投入对企业价值的累积影响,因此提出

假设 H3:医药制造业上市公司的研发投入在累积期间对企业价值有显著正影响。

2 研究设计

2.1 样本选择

以我国 2012—2019 年度 A 股医药制造业上市公司为研究样本,在样本数据中剔除了被标注 ST 及未披露研发支出或者连续几年披露不完整的医药制造业上市公司。以国泰安数据库作为研究样本主要数据来源,运用相关软件进行回归分析,得出对应结论。

2.2 变量定义

1)被解释变量 托宾 Q 值 TQ。它是企业市场价值与重置成本形成的比。由于该比值的指标评价标准明确,在理论和实践上都较完善,不需跟其他参

照物对比估值,故以托宾 Q 值 TQ 这一比率作为企业价值评价指标。

2)解释变量 研发投入强度 RDI。为了减少相关数据波动,使得数据平稳,选用研发投入强度作为评价企业进行研发活动的费用支出,其中 $RDI = \text{研发投入} / \text{营业收入} \times 100\%$,此比值越大,表示研发强度越强。

3)控制变量 在对控制变量选择上,结合医药上市企业的实际状况,选择资产负债率 Lev、营业收入增长率 Gro、现金流 Cash、企业规模 Size 等方面的变量(表 1)。

表 1 变量设置表

名称	符号	定义
企业价值	TQ	$\frac{\text{市场价值}}{\text{重置成本}}$
研发投入强度	RDI	$\frac{\text{研发投入}}{\text{营业收入}} \times 100\%$
资产负债率	Lev	$\frac{\text{负债总额}}{\text{资产总额}}$
营业收入增长率	Gro	$\frac{\text{本年营收} - \text{上年营收}}{\text{上年营收}}$
现金流	Cash	$\frac{\text{现金流}}{\text{总资产}}$
企业规模	Size	总资产的对数
劳动力水平	L	研发人员数量

2.3 模型设定

本文运用模型(1)来研究研发投入在当期与企业价值关系,用模型(2)来研究研发投入滞后效应。

$$TQ_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \times RDI_{i,t} + \beta \times Controls_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad \text{模型(1)}$$

$$TQ_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \times RDI_{i,t-n} + \beta \times Controls_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad \text{模型(2)}$$

其中: i 指的是样本数据中的第*i*家医药上市公司, $i=1,2,3,\cdots$; t 指的是样本数据所处的第*t*年, $t=1,2,3,\cdots$ 。 $TQ_{i,t}$ 代表第*i*家医药制造业上市公司在第*t*年时的企业价值, $RDI_{i,t-n}$ ($n=1,2,3,\cdots$)指的是($t-n$)期创新投入,跨越的期数即为滞后期。

另外,本文运用柯布一道格拉斯生产函数的修正模型——模型(3)来检验企业研发投入累积效应。

$$\ln Q_t = A + \alpha \ln R_t + \beta \ln L_t + \gamma \ln K_t + \epsilon_t \quad (t = 1, 2, 3, \cdots) \quad \text{模型(3)}$$

其中: Q 为被解释变量,代表公司的产出水平,本文以托宾 Q 值作为衡量指标; A 为常数项; R 是解释变量,表示研发投入,本文以 2017—2019 年 3 年间的研发投入作为累积效应的衡量指标; L 和 K 为控制变量, L 代表企业劳动力投入水平,用 2017—2019 年的平均研发人员数量作为衡量指标; K 代表企业的资本投入,是以 2017—2019 年的平均资产总

额作为衡量指标。

对于累积效应,需要选取公司累积数据进行测算。具体而言,如果计算企业在某年研发投入积累 2 年的累积效应,则需要考虑当年和前一年的研发投入的积累数据,其他控制变量则选取变量的平均值进行测算。

3 实证结果及分析

3.1 描述性统计

表 2 结果显示,TQ 最大值为 15.56,与最小值差距较大,表明医药制造业上市企业可能因子行业的细分领域不同,企业价值存在较大区别;RDI、 RDI_{t-1} 、 RDI_{t-2} 、 RDI_{t-3} 均值分别为 4.76%、4.13%、3.98%、3.83%,表明国内医药制造业上市公司的研发强度是逐年上升,虽然超过国际认证的企业可生存的研发强度 2%,但是仍然与国际药企前沿研发水平有差距。研发强度最大达到 52.61%,最小值接近于 0,显示不同类型医药制造业上市公司研发强度不同。例如生物药与中成药上市公司在创新战略上有较大差别,导致各类医药上市公司研发费用支出存在区别;其次,表 2 的资产负债率 Lev 的均值是 32.54%,中位数是 30.2%,而资产负债率大多数合理范围在 40%—60%,此结果略低显示出我国医药制造上市公司偏弱的外部融资能力,不利于公司获得外来资金帮助公司相关产品进行研发;营业收入增长率平均值是 19.34%,但两个最值之间的区别大,说明医药制造业上市公司市场销售情况不尽相

同,盈利能力悬殊;医药上市公司规模平均值是 22.11,标准差仅是 0.93,企业规模总体上较为均衡。

表 2 医药制造业上市公司主要变量描述性统计

	N	平均值	标准差	中位数	MIN	MAX
TQ	1000	2.90	1.92	2.31	0	15.56
RDI	1000	4.76	4.37	3.96	0.17	52.61
RDI_{t-1}	875	4.13	4.15	3.60	0	52.61
RDI_{t-2}	750	3.98	4.04	3.56	0	52.61
RDI_{t-3}	625	3.83	3.87	3.48	0	52.61
Lev	1000	32.54	18.60	30.20	2.46	95.50
Gro	1000	19.34	57.26	13.93	-59.68	1430
Cash	1000	0.03	0.03	0.03	-0.24	0.38
Size	1000	22.11	0.93	22.03	19.34	25.06

3.2 相关性分析

在回归分析之前,先对自变量 RDI,因变量托宾 Q 值以及选取的控制变量资本结构、企业成长性、企业现金流、企业规模之间的相关性进行皮尔逊检验,结果如表 3 所示。

由表 3 可以看出各变量间的相关系数都比 0.3 低,说明各变量的选择较为合理,不存在多重共线性问题。其中研发投入 RDI 与企业价值 TQ 虽通过 0.01 水平的显著性检测,但在分析时没有考虑其他变量,具体相关关系还需进一步分析。

此外,本文对模型所选变量进行 VIF 测试,VIF 测试值为 1.06~1.77,小于 5,因此前文所构建函数模型变量间并不具有多重共线性,满足回归分析要求。

表 3 医药制造业上市公司变量相关性分析

	TQ	RDI	Lev	Gro	Cash	Size
TQ	1					
RDI	0.113***	1				
Lev	-0.229***	-0.100***	1			
Gro	0.031	-0.055*	-0.015	1		
Cash	0.202***	0.028	-0.301***	0.034	1	
Size	-0.204***	-0.011	0.252***	-0.015	0.030	1

*** $p<0.01$, ** $p<0.05$, * $p<0.1$

3.3 回归分析

3.3.1 医药制造业滞后效应回归分析 在控制 Lev、Gro、Size、Cash 等变量的影响后,回归分析结果如表 4 所示。回归模型(1)中解释变量 RDI 与被解释变量 TQ 回归系数为 0.005,但未通过显著性水平测试,表明整个医药制造业的当期研发投入与企业价值正相关关系不显著。

回归(2)结果反映了滞后了 3 期的 RDI_{t-n} ($n=1,2,3$) 与企业价值 TQ 关系。滞后 1 期的 RDI_{t-1}

对企业价值 TQ 影响的回归系数是 0.087,为正数具有正向影响。在滞后 2 期的 RDI_{t-2} 和滞后 3 期的 RDI_{t-3} 对企业价值 TQ 影响为正,回归系数各为 0.063 与 0.091,并且都在 1% 水平上显著。所以滞后 3 期研发投入分别对 TQ 存在较强的积极影响。另外,由于滞后 3 期 RDI_{t-3} 的模型拟合度是 0.117,均大于 RDI_{t-1} 的 0.05 和 RDI_{t-2} 的 0.065,说明滞后第 3 期的拟合优度更好,且回归系数大于第 1 期和第 2 期,故研发投入在第 3 期时更明显。

综上所述,医药制造业上市公司当期研发投入对企业价值具有不显著的正向影响,假设 1 未得到证明。但医药制造业上市公司研发投入在滞后 1~

3 期期间与企业价值显著正相关,并且通过 3 期滞后后期的结果比较后发现,在滞后第 3 期的效果最显著,故验证了假设 2。

表 4 医药制造业上市公司滞后效应回归结果

	(1)	(2) $t-1$	(2) $t-2$	(2) $t-3$
RDI	0.005(0.017)			
RDI _{$t-1$}		0.087*** (0.016)		
RDI _{$t-2$}			0.063*** (0.016)	
RDI _{$t-3$}				0.091*** (0.019)
Lev	0.007* (0.004)	0.007* (0.0042)	0.007(0.0046)	0.008(0.0053)
Gro	0.0003(0.001)	0.0001(0.001)	0.0002(0.001)	0.004*** (0.001)
Size	-0.300*** (0.089)	-0.429*** (0.090)	-0.731*** (0.108)	-1.264*** (0.152)
Cash	0.954(0.966)	1.181(0.948)	0.937(0.996)	0.278(1.091)
R ²	0.016	0.050	0.065	0.117

*** $p<0.01$, ** $p<0.05$, * $p<0.1$

3.3.2 医药制造业累积效应回归分析 从表 5 累积效应回归结果可知,累积 2 期、3 期的研发投入 $\ln R_2$ 、 $\ln R_3$ 在累积期间内对企业产出 $\ln Q$ 影响的回归系数分别是 0.109 与 0.114,且较为显著,整个模型显著性也较高,整体拟合度也较为理想,表明医药制造业上市公司在累积期间内的创新投入与企业价值是显著正相关关系。相对来说,在第 3 期的累积研发投入 $\ln R_3$ 对企业产出 $\ln Q$ 的积极影响在整个累积期间内变大,累积效应体现为随着年数增加,研发投入对企业价值影响变大。

综上所述,医药制造业上市公司研发投入具有累积效应,故假设 3 得到验证。

表 5 医药制造业上市公司累积效应回归结果

	(3) 累积 2 期	(3) 累积 3 期
$\ln R_2$	0.109*** (0.0293)	
$\ln R_3$		0.114*** (0.0335)
$\ln L$	0.0123(0.0478)	0.00338(0.0485)
$\ln K$	-0.130*** (0.0471)	-0.138*** (0.0475)
R ²	0.099	0.091

*** $p<0.01$, ** $p<0.05$, * $p<0.1$

3.4 稳健性检验

为确保以上回归结果的稳健性,需对样本展开稳健性检验。因为代表企业价值的托宾 Q 值有着不同的计算方式,所以本文利用变量替代法在进行稳健性检验时选取了不同定义方式下的托宾 Q 值重新回归,研究结果与前文一致,表明前述结论具有可靠性。

4 结论与建议

4.1 结论

1)由于医药制造业上市公司的研发投入 RDI 当期对企业价值 TQ 的积极作用不显著,RDI 当期

无法对 TQ 产生必然的积极影响;

2)医药制造业上市公司研发投入具有滞后效应,在滞后期的 1~3 年内能够产生有效收益,在滞后第 3 期时效果最为显著;

3)医药制造业上市公司研发投入具有累积效应,对企业价值存在较为显著的积极影响。

4.2 相关建议

4.2.1 上市公司方面

1)上市公司应合理增加研发投入,注意避免短视或盲目投资行为。可以选择与药品专业研发机构合作,相关公司之间建立战略合作实现技术共享,加大对引进技术的吸收和转化,提高药品的研发成功率,加强公司自身的研发实力,从而推动公司健康发展。另外,在研发活动中应当注意有序性与适当性,注重研发投入与自身规模和实力相匹配,避免一时过多投入研发资金导致生产经营资金链断裂等情况。

2)上市公司应实施中长期创新投入战略,以保证创新投入的持续性。从研发费用的投入到效益实现的转化过程较长,所以必须在对新药品或者新技术的基础科学研究阶段,保持足够的耐心,持续不断地进行研发经费的投入,分步骤、有计划地组织开展研发活动,为未来持续的研发投入作好充分准备,保障未来经费的持续供给。

4.2.2 政府方面

1)政府有必要支持引导医药研发活动。可以通过简化新药批准和市场准入等审批流程。还可为医药技术研发型公司在物流、海关、检验和检疫以及外汇管理等各个方面提供便利的措施。

2)需对会计制度中医药制造业上市公司研发信息披露进行规范化,督促医药制造业上市公司自觉披露真实的研发信息,通过完善相关会计制度来弥

补现有披露方法不足。

[参 考 文 献]

[1] HIRSCHEY M,WEYGANDT J J . Amortization policy for advertising and research and development expenditures[J]. Journal of Accounting and Research, 1985,23:326-335.

[2] SOUGIANNIS T. The accounting based valuation of corporate R&D[J]. The Accounting Review, 1994,69 (1):44-68.

[3] GU L . Product market competition,R&D investment and stock returns[J]Journal of Financial Economics, 2016,119:441-455.

[4] 金永红,蒋宇思,奚玉芹.风险投资参与、创新投入与企业价值增值[J].科研管理,2016,37(9):59-67.

[5] 李银香,刘汉武.高管激励、研发投入与企业价值[J].财会月刊,2018(15):59-64.

[6] 田月昕,冯庆花.上市公司研发支出对企业价值影响的实证研究——来自生物医药行业数据[J].财会通讯,2014(15):49-51.

[7] LEV B, SOUGIANNIS T. The capitalization, amortization, and value-relevance of R&D[J]. Journal of Accounting & Economics, 1996, 21(1):107-138

[8] 陈金勇,袁蒙菡,汤湘希.研发投入就能提升企业的价值吗?——基于创新存量的检验[J].科技管理研究,2016,36(11):8-14.

[9] 曹晓梅.医药制造行业 R&D 投入与企业绩效研究[J].中国集体经济,2016(27):64-65.

[10] 苏玉珠,张朋丽.创新投入与企业价值的关系研究——基于中国医药制造业上市公司的实证检验[J].西安财经学院学报,2019,32(4):60-67.

[11] 赵玉林,胡燕.高技术产业创新绩效的累积效应——基于阶段性和滞后期的实证分析[J].中国科技论坛,2018 (10):101-110.

[12] 王琳,刘沛鑫,沈沛龙.研发投入累积效应、超常收益与企业价值研究[J].工业技术经济,2020,39(7):48-55.

[13] 赵喜仓,吴军香.中小板上市公司 R&D 投入与企业绩效关系的比较研究[J].科技管理研究,2013,33(12):104-108.

An Empirical Study on the Intertemporal Impact of R&D Investment on Enterprise Value in Pharmaceutical Manufacturing Industry

ZHANG Ying,WU Yulu

(School of Economics and Management,Hubei Univ. of Tech,Wuhan 430068,China)

Abstract: The innovation capability of pharmaceutical manufacturing industry is a hot issue concerned by all sectors of society. Taking the relevant data of listed companies in pharmaceutical manufacturing industry of China from 2012 to 2019 as the research object, this paper constructed a regression analysis model to empirically analyze the impact of R&D investment on enterprise value, as well as the lag and cumulative effect brought by R&D investment. The results showed that R&D investment of Companies in pharmaceutical manufacturing has no significant impact on enterprise value in the current period. However, there was a lag effect in the impact of R&D investment on enterprise value, and in the third phase of R & D investment laid maximum. And the impact of R&D investment of sample companies on enterprise value had a cumulative effect. The research systematically revealed the current situation of the relationship between R&D investment and enterprise value, and revealed the problems of short term behavior and insufficient sustainability in innovation of listed companies in pharmaceutical manufacturing industry. The paper put forward improvement countermeasures and policy suggestions in order to reasonably increase R&D investment, continuously improve innovation capability and enhance enterprise value of listed companies in pharmaceutical manufacturing industry of China.

Keywords: pharmaceutical manufacturing industry;R&D investment;enterprise value;hysteretic effect;accumulative effect

[责任编辑:张 众]