

企业 R & D 两阶段融资约束差异及 R & D 资金分阶段配置研究

任元明¹, 王怀业², 陈赞迪²

(1. 西南大学 财务处; 2. 西南大学 经济管理学院, 重庆 400715)

摘要:在总结、借鉴他人研究成果的基础上,推导出融资约束—R&D两阶段资金配置曲线,以我国2007—2012年上市公司R&D数据为研究样本,对企业内部现金流与R&D研究阶段、开发阶段及两阶段的资金配置结构关系进行了实证检验和分析,并得出如下结论:R&D研究阶段投入与开发阶段投入互为正相关关系,二者相互促进;R&D研究阶段和开发阶段风险、所处阶段等情况的不同使得它们面临的现金流融资约束存在较大差异,企业现金流与研究阶段投入正相关,与开发阶段投入呈反“S”型的正向3次方关系;企业现金流与R&D研究阶段占比呈倒“U”型关系。最后,根据问题提出相关政策建议。

关键词:R&D两阶段;融资约束;现金流;研究阶段;开发阶段

DOI:10.6049/kjbydc.2013070101

中图分类号:F273.1

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2014)03-0092-06

0 引言

熊彼特于1912年首次提出了创新经济学概念。国内外学者普遍认为,由于外部资本市场不完善、信息不对称以及道德风险等因素,企业研发所需资金的外部融资成本高于内部资金的使用成本,即公司研发投资会受到不同程度的融资约束。Harhoff等^[1-4]的实证结果表明,企业研发(R&D)投资与内部资金现金流正相关。因此,企业R&D投资偏好于内部资金。目前大多数学者都将R&D作为一个整体进行研究,但实践中,R&D是分阶段进行的。比如,在基础研究及应用研究阶段、试验发展阶段、产品开发及技术开发阶段^[5],各个阶段的风险、不确定性及产出预期不一样。鉴于此,本文讨论研发两阶段所需资金是否存在融资约束差异,现金流在研发两阶段的表现有何不同,以及R&D投资如何分阶段配置等一系列问题。

1 文献综述

目前大部分学者在研究融资约束对投资行为的影响时,普遍采用内部现金流作为替代变量建立投资—现金流敏感性模型,关于融资约束与投资—现金流敏感性之间的关系主要有两种观点。Fazzari等^[6-8]认为,融资约束与投资—现金流敏感性正相关,即投资—

现金流敏感性高的企业投资对于内部资金的依赖性更强,受到的融资约束更严格。Kaplan等^[8]重新计算了Fazzari等的样本数据认为,融资约束与投资—现金流敏感性之间呈负相关关系。

以上两种不同的结论很大程度上是由选择的融资约束的代理变量不同引起的。融资约束的代理主要有以下几个:

(1)公司规模。Deverux、Schiantarelli^[11]、Vogt等^[12]研究认为,公司规模与投资—现金流敏感性负相关,即相对于小规模公司,大规模公司所受的融资约束程度较低。

(2)股利支付率。Fazzari首先采用股利支付率作为融资约束的测定指标,随后很多学者采用股利支付率衡量融资约束程度。Cleary将股利支付率分为增加组、减少组和不变组进行多元判别分析,将判别值作为衡量标准,认为判别值高的公司受到的融资约束较低。

(3)利息保障倍数。学者魏璇采用利息保障倍数五分点和公司规模两个指标度量公司受到的融资约束程度。

其它衡量融资约束的指标还有股权结构、负债水平等,目前许多学者为了更精确地度量企业面临的融资约束,普遍采用多重指标构建融资约束的代理变量。

国内关于融资约束对研发投资影响的研究起步较晚,在实证研究方面还比较欠缺。罗绍德、刘春光^[13]以

收稿日期:2013-10-14

基金项目:中央高校基本科研业务费专项资金项目(SWU1109038)

作者简介:任元明(1979—),男,四川平昌人,西南大学财务处会计师,研究方向为高校及企业财务管理。

2006年沪深两市制造业上市公司 R&D 数据为样本,得出结论,R&D 投入强度和绝对支出额与内部现金流呈正比。唐清泉、徐欣研究发现,因企业与外界信息不对称,不容易得到债权人的资金支持,因而严重依赖企业的内部资金。

本文基于 2006 年新会计准则颁布后研究阶段与开发阶段数据的可分性,将 R&D 分阶段进行研究,使得 R&D 研究更加细致,为 R&D 内部结构的合理配置提供借鉴。

2 假设的提出

关于 R&D 两阶段投资的结构配置问题,Mansfield 等^[14-17]分析了影响企业 R&D 分阶段投资结构选择的因素,但没有考虑融资约束对 R&D 投资结构选择的作用。Schreiber^[18]进一步实证检验了内部融资约束对工艺创新支出占开发阶段支出比例的影响。唐清泉、肖海莲^[19]基于 R&D 异质性的角度,将 R&D 投资分为探索式创新投资和常规式创新投资,发现探索式创新投资—现金流敏感性高于常规式创新投资—现金流,融资约束程度与创新投资—现金流敏感性的关系是单调的。

3.1 R&D 投资与企业内部现金流关系

在 R&D 投资方面,外部资本成本高于内部资金成本的原因在于:第一,外部投资者与企业之间信息不对称。与其它短期、低风险的投资项目相比,外部投资者很难识别长期、高风险 R&D 项目的优劣,对于 R&D 项目投资者存在更高的风险溢价要求^[20];第二,道德风险。委托代理机制使管理层倾向于利己、低风险的项目,潜在债权人为了资金安全也倾向于低风险领域,这些风险趋向导致 R&D 投入明显不足。

$$\frac{R}{R+D} = 1 - \frac{\beta}{\alpha(1+r_R)} \times \frac{1}{\left[\frac{\beta}{\alpha(1+r_R)} + \frac{r_D}{1+r_D}\right] + \frac{\frac{dR}{dCF}}{\frac{dD}{dCF}}} \quad (1)$$

其中,R、D 分别为企业在研究阶段和开发阶段的投入; α 、 β 分别为研究阶段和开发阶段的产出弹性; r_R 、 r_D 分别为研究阶段和开发阶段要求的资本报酬率;CF 为企业内部现金流。

由于 H_1 和 H_2 分别假定研究阶段投入、开发阶段

$$\frac{R}{R+D} = 1 - \frac{\beta}{\alpha(1+r_R)} \times \frac{1}{\left[\frac{\beta}{\alpha(1+r_R)} + \frac{r_D}{1+r_D}\right] + \frac{\gamma}{\eta CF^2 + \delta CF + \varphi}} \quad (2)$$

由于 $\eta CF^2 + \delta CF + \varphi$ 呈“U 型”曲线,因此 $\frac{R}{R+D}$ 为开头向下的“倒 U”型曲线,即随着企业现金流的增加,研究阶段投入占 R&D 总投入的比例呈现一种先增

Fazzari 等采用新古典加速模型和 Q 投资模型检验各样本组的投资—现金流敏感性,首次发现了投资与内部现金流存在显著的正向单调关系。唐清泉、徐欣在考察企业 R&D 投资和内部资金的关系时,证实两者之间存在正向关系。大部分学者都支持这一结论,认为企业创新投资是偏好内部资金的。唐清泉、肖海莲^[19]还证实 R&D 中探索式创新与企业内部资金正相关。

因此,本文提出假设 H_1 :R&D 研究阶段投资与企业内部现金流呈正相关关系。

3.2 R&D 投资与企业内部现金流关系

在 R&D 开发阶段,企业主要进行常规式创新,是一种幅度较小、渐进式的创新行为,包括改进已有的技术、设备或产品等,防止自己的产品被竞争对手取代,具有典型的防御性^[19]。傅家骥^[21]通过研究轮胎帘子布技术的发展历程发现,该产品的性能指标和累计的 R&D 投资呈反“S”型关系。梁莱歆等^[22]认为,开发阶段的活动与创造商品财富直接相关,企业基于巩固市场地位、获得超额利润和取得研发先机等动机,会在开发阶段投入大量经费。周伟、肖海莲^[23]认为,受现金流约束,企业在利润最大化目标的驱使下,会要求新产品开发资金在时间和数量两个维度上达到均衡,因而开发阶段的资金供给呈波浪形上升的态势,形成反“S”曲线形态。

因此,本文提出假设 H_2 :R&D 开发阶段投资与企业内部现金流呈三次方关系。

3.3 资金配置结构与企业内部现金流关系

依据周伟、肖海莲^[23]构建的专利生产模型,根据研究需要,变形得出如下公式:

投入与内部现金流呈正相关和正向三次方关系,因此假定 $\frac{dR}{dCF} = \gamma$, $\frac{dD}{dCF} = \eta CF^2 + \delta CF + \varphi$,其中, γ , η , δ , φ 均大于 0,并将其带入式(1),得到式(2)。

加后减少的变化规律。

鉴于此,本文提出假设 H_3 :R&D 中研究阶段占比与企业内部现金流呈负向二次方关系。

4 研究设计

4.1 样本选择和数据来源

2006 年财政部颁布的《企业会计准则——无形资产》中规定,上市公司将研发投资分为研究阶段和开发阶段分别进行会计处理。本文从国泰安数据库中手工选取明确披露研究阶段支出数据的公司,最终得到样本数据,6 年共得到 1 480 个样本。数据处理和回归检验在 EXCEL 和 Eviews6.0 中完成。

4.2 模型设计

根据前述理论及假设分析,本文构建模型 1 和模型 2,分别检验企业内部现金流对 R&D 研究阶段和开发投资的影响,构建模型 3 检验企业现金流对 R&D 两阶段资金配置结构的影响。

$$RDRI = \beta_0 + \beta_1 RDDI + \beta_2 CF + \beta_{3-7} \sum controls \quad (3)$$

$$RDDI = \beta_0 + \beta_1 RDRI + \beta_2 CF + \beta_3 CF^2 + \beta_4 CF^3 + \beta_{5-9} \sum controls \quad (4)$$

$$RRDratio = \beta_0 + \beta_1 CF + \beta_2 CF^2 + \beta_{3-7} \sum controls \quad (5)$$

4.3 变量定义及说明

被解释变量为手工收集的 R&D 数据与当期销售收入之比;解释变量的企业内部现金流参照唐清泉、肖海莲对企业现金流的定义并计算得出;在控制变量中,许多学者都认为企业规模、资产负债率和股权结构可以作为衡量融资约束的代理变量,因而选取这些变量以控制模型效果,变量定义及说明如表 1 所示。

表 1 变量定义及说明

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义及说明
被解释变量	研究阶段投入强度	RDRI	企业当期研究阶段投入/当期销售收入
	开发阶段投入强度	RDDI	企业当期开发阶段投入/当期销售收入
	研究阶段占比	RRDratio	企业当期研究阶段投入/企业当期研发总投入
解释变量	企业现金流	CF	(企业当期未分配利润+当期固定资产折旧+当期无形资产摊销+当期长期待摊费用的摊销-当期所分配股利、利润和偿付利息所支付的现金)/当期销售收入
	企业规模	SIZE	企业年末总资产的自然对数
控制变量	财务杠杆	LEV	负债总额/资产总额
	股权集中度	Herf10	公司前 10 大股东持股比例的平方和
	行业	INDI	根据国家火炬计划重点高新技术企业名单,高科技企业为 1,否则为 0
	年度	Year	根据年份虚拟变量,用来控制不同年份宏观经济的影响。2007—2012 年,如果公司处于第 j 年,取 1,否则取 0

5 实证结果及分析

5.1 描述性统计分析

表 2 为模型中各变量的描述性统计值。出于研究目的,在分组检验中,将 2007—2012 年资产规模排名前 40% 的样本划入大企业组,将资产规模排名后 40% 的样本划入中小企业组。全样本组中 RDRI 和 RDDI 的均值分别为 0.028 和 0.022,说明研究阶段和开发阶段

投入占营业收入比重与跨国公司的研发投入强度相比还有较大差距;RDRI 和 RDDI 在大企业组中均值更低,与大型企业的营业收入较高有关,但与营收额更高的跨国企业相比,大部分企业对研发投入的重视程度不高。研究投入占 R&D 总投入比重(RRDratio)的全部样本均值为 0.608,说明我国上市公司对 R&D 基础阶段的研究比较重视。现金流(CF)最小值为-6.782,最大值为 6.701,表明企业之间现金流的约束程度差异很大,净现金流为正的企业才更有可能进行 R&D 投资。

表 2 主要变量的描述性统计

变量	全样本				大企业组				中小企业组			
	均值	最大值	最小值	标准差	均值	最大值	最小值	标准差	均值	最大值	最小值	标准差
RDRI	0.028	0.382	0.000	0.040	0.016	0.319	0.000	0.029	0.040	0.382	0.000	0.045
RDDI	0.022	1.248	0.001	0.058	0.010	0.506	0.001	0.031	0.037	1.248	0.001	0.082
RRDratio	0.608	1.000	0.000	0.303	0.651	1.000	0.000	0.301	0.569	1.000	0.000	0.301
CF	0.235	6.701	-6.782	0.601	0.209	6.701	-1.170	0.617	0.251	5.096	-6.782	0.693
SIZE	21.659	26.796	18.240	1.326	22.920	26.796	21.590	1.050	20.486	21.357	18.240	0.531
LEV	0.405	1.163	0.008	0.227	0.537	0.970	0.008	0.187	0.278	1.163	0.011	0.194
Herf10	0.169	0.760	0.004	0.120	0.189	0.760	0.004	0.134	0.150	0.489	0.011	0.093

5.2 变量相关性分析

从表 3 可以看出,除 LEV 与其它变量间的相关性较高外,其余变量间的相关系数基本小于 0.3。为防止变量间存在严重的共线性问题,借助 STATA 软件分别

对各变量借助方差膨胀因子(VIF)对多重共线性程度进行诊断,表 4 中各变量的 VIF 值均小于 5,一般认为变量间 VIF 值小于 10 即不存在多重共线性。因此认为,本文变量间不存在多重共线性问题。

表3 模型中的主要变量的 Pearson 相关性分析

	RDR1	RDDI	RRDratio	CF	SIZE	LEV	Herf10
RDR1	1.000						
RDDI	0.219	1.000					
RRDratio	0.266	-0.323	1.000				
CF	0.161	0.149	-0.046	1.000			
SIZE	-0.216	-0.164	0.153	0.005	1.000		
LEV	-0.362	-0.223	0.006	-0.384	0.533	1.000	
Herf10	-0.046	-0.062	0.141	0.025	0.236	0.013	1.000

表4 各变量 VIF 值

变量	RDR1	RDDI	RRDratio	CF	SIZE	LEV	Herf10
VIF 值	3.08	1.20	1.17	4.55	1.70	2.22	1.11

5.3 回归结果及分析

表5为3个模型分别在全样本、大企业组和中小企业组的回归结果。在模型1和模型2中我们考虑了RDR1和RDDI之间的相互影响,从回归结果中看到,3组均显示两者之间存在显著的正相关关系,说明企业R&D投资中研究阶段与开发阶段相辅相成,研究阶段基础研究的顺利开展有助于开发阶段应用研究的延续,开发阶段新产品推出带来的利润又促使企业加大研究阶段的投入。

模型1检验内部现金流对研究阶段投入强度的影响。3组结果均显示CF与RDR1显著正相关,说明企业的现金流越大,R&D研究阶段投入的融资约束越

小,假设 H_1 得以验证。在全样本组中,SIZE与RDR1关系不显著,但在大企业组中SIZE与RDR1在5%的显著性水平上正相关,说明在大型企业中,企业规模越大,研究阶段投入强度越高。LEV在3个样本组中均与RDR1在1%水平上负相关,说明资产负债率较高的企业面临更严格的融资约束,现金流更紧张,会减少R&D投资;且大企业组和中小企业组的系数分别为-0.021、-0.047,说明中小企业每提高1%的负债率,就会在研究阶段减少0.047的投资,相对于大型企业,中小企业面临更大的融资约束压力。Herf10与RDR1不具有显著关系,说明股权集中度对研究阶段投入的影响不显著。

表5 各模型回归结果

变量	全样本			大企业组			中小企业组		
	Model1	Model2	Model3	Model1	Model2	Model3	Model1	Model2	Model3
RDR1		0.233*** (5.985)			0.119*** (3.122)			0.252*** (3.126)	
RDDI	0.102*** (5.985)			0.138*** (3.122)			0.080*** (3.736)		
CF	0.011*** (3.145)	-0.002*** (-2.459)	-0.048*** (-3.333)	0.010* (1.873)	0.014** (2.170)	0.091 1.522	0.007** (2.470)	-0.006 (-0.590)	0.014 (0.522)
CF ²		0.002 (1.199)	-0.007*** (-2.597)		-0.017 (-0.751)	-0.035*** (-3.372)		0.003 (0.873)	-0.005* (-1.971)
CF ³		0.001** (2.134)			0.003*** (7.979)			0.001* (1.753)	
SIZE	-0.001 (-1.015)	-0.002* (-1.654)	0.046*** (6.239)	0.003** (2.535)	-0.003** (-2.010)	0.043*** (3.219)	-0.006 (-1.385)	0.010 (1.542)	-0.018 (-0.716)
LEV	-0.044*** (-1.685)	-0.036*** (-7.016)	-0.193*** (-3.801)	-0.021*** (-4.202)	0.004 (-2.812)	-0.100 (0.510)	-0.047*** (-1.206)	-0.073*** (-4.358)	-0.123* (-3.233)
Herf10	-0.007 (-0.800)	-0.024* (-1.936)	0.250*** (3.715)	-0.004 (-0.371)	-0.002 (-0.858)	0.346*** (3.450)	-0.017 (-0.926)	-0.072** (-2.025)	0.055 (0.411)
Adj-R ²	0.225	0.137	0.102	0.113	0.316	0.153	0.253	0.108	0.052
F-statistic	43.863	23.778	17.052	9.000	29.774	15.285	22.946	8.608	4.237
样本数	1480	1480	1480	592	592	592	592	592	592

注:***、**、*分别表示变量在1%、5%、10%的水平上显著

模型2检验内部现金流对开发阶段投入强度的影响。全样本中CF三次方项和一次方项分别在5%和1%的水平上通过显著性检验,且三次方项与RDDI正相关,说明开发阶段支出呈“反S”型上升趋势,假设 H_2 得到验证。CF₃系数在大企业组和中小企业组分别为0.003和0.001,说明每增加一单位的现金流,大型企业

比中小企业增加更多的开发阶段支出。SIZE在全样本组和大企业组中与RDDI显著负相关,说明在大企业组中,规模较大企业在开发阶段支出强度反而较弱。LEV在全样本组和中小企业组均在1%的水平上与RDDI显著负相关,说明中小企业的负债融资约束较强,在大型企业中开发阶段相对于其研究阶段的融资

约束表现不明显,可能与开发阶段新产品即将面向市场而风险较小有关。

模型 3 检验内部现金流对 R&D 两阶段资金配置结构的影响。CF 的二次方项和一次方项都与 RRDratio 在 1% 的显著性水平上负相关,表明现金流与 R&D 两阶段的资金配置结构均呈“倒 U”型关系,即 R&D 投资在研究阶段占比随着现金流的增加呈先增加后减少的趋势,假设 H₃ 得以验证。二者之间的“倒 U”型关系与 R&D 投资结构的变化周期基本一致。企业在进行某个创新项目研发时,首先展开研究阶段的基础研究,待取得一定进展后,开发阶段的投入开始跟进,随着基础研究趋于成熟,所需投入逐渐减少,主要投入转向开发阶段的应用研究及后续新产品的研制。一般大型企业更加重视研究阶段的基础研究,其研究阶段的资金投入较大,且距离新产品投产还有一段距离,存在很大的风险,只有具备较强经济、科技实力的大型企业才有能力进行。大企业组中 Herf10 与 RRDratio 显著正相关,说明股权较集中有助于企业将较多的资金投向研究阶段。

6 稳健性分析

为了检验模型及回归结果的稳健性,用年初总资产替代当期销售收入重新计算 RDRI、RDDI 和 CF 等变量并进行回归检验,检验结果如表 5 所示。从表 6 可以看到,模型 1 和模型 2 中 RDRI 和 RDDI 仍然互为正相关。CF 与 RDRI 的正相关关系及 CF₃ 与 RDDI 的正相关关系与原假设保持一致。模型 3 中 CF₂ 与 RRDratio 在 1% 的水平上显著负相关,即资金投入在 R&D 研究阶段占比随着现金流的增加呈现“倒 U”型关系。LEV 在模型 1 和模型 2 中仍与因变量保持显著的负相关关系,说明较高的负债率会约束企业的研发投资。总体上来说,稳健性检验中各变量的回归结果与前述基本保持一致,因此,本文的检验具有较好的稳健性。

7 结语

本文在总结、借鉴他人研究成果的基础上,推导出融资约束—R&D 两阶段资金配置曲线,以我国 2007—2012 年的横截面数据为研究样本,对企业内部现金流与 R&D 研究阶段、开发阶段及两阶段资金配置结构的关系进行了实证检验,得到如下结论:①R&D 研究阶段投入与开发阶段投入互为正相关关系,二者相互促进;②R&D 研究阶段和开发阶段的风险、所处阶段等情况的不同使它们面临较大的现金流融资约束差异,企业现金流与研究阶段投入正相关,与开发阶段投入呈“反 S”型的正向 3 次方关系;③企业现金流与 R&D 研究阶段占比呈“倒 U”型关系,随着现金流的增加,研究阶段的比重先增加后减少。

表 6 各模型的稳健性检验

变量	Model1	Model2	Model3
RDRI		0.082*** (4.385)	
RDDI	0.162*** (4.476)		
CF	0.012*** (3.445)	-0.004 (-1.123)	0.198*** (3.229)
CF ²		0.008 (1.483)	-0.211*** (-3.531)
CF ³		0.009** (2.092)	
SIZE	-0.001** (-2.284)	-0.002*** (-5.683)	0.040*** (5.312)
LEV	-0.005* (-1.686)	-0.005** (-2.221)	-0.052 (-1.085)
Herf10	0.004 (0.927)	-0.004 (-1.217)	0.217*** (3.213)
Adj-R ²	0.099	0.128	0.097
F-statistic	16.279	18.920	15.653
样本数	1 480	1 480	1 480

注:***、**、* 分别表示变量在 1%、5%、10% 的水平上显著

针对以上结论,提出如下建议:①企业应动态合理地配置其研发资金在两阶段的投入比例,顺应市场变化趋势,根据新产品研发周期,滚动调动资金,保证其新产品及时投入市场,抢占先机;②虽然我国政府及企业每年研发投入增长的绝对量很大,但相对于 GDP 增速则较为缓慢,且与发达国家存在较大差距。因此,企业应加大 R&D 投资力度,协调研究阶段与开发阶段的投入;③基础阶段研究作为创新活动的基石,存在风险大、短期效益不明显等特征,企业活动存在为了追求短期利益而忽视基础阶段研究的可能性,但作为 R&D 基础的研究阶段在研究—开发—产出循环中起着不可替代的作用。因此,我国企业应重视基础研究阶段的资金投入,为我国经济转型升级提供更坚实的科技基础。

参考文献:

- [1] HARHOFF D. Are there financing constraints for R&D and investment in German manufacturing firms[J]. Annals of Economics and Statistics, 1998, 49(50): 421-456.
- [2] HALL B H. Investment and research and development at the firm level: does the source of financing matter[J]. NBER Working Paper, 1992(6): 92-194.
- [3] HALL B, BRONWYN H, JOSH LERNER. The financing of R&D and innovation [R]. NBER Working Paper No. w15325, 2009.
- [4] 唐清泉,徐欣. 企业 R&D 投资与内部资金:来自中国上市公司的研究[J]. 中国会计评论, 2010(3): 341-362.
- [5] 唐洁,赵喜仓. 高新技术企业 R&D 融资模式研究[J]. 财会通讯, 2009(3): 24-25.
- [6] FAZZARI S M, HUBBARD R G, PETERSEN B C. Financing constraints and corporate investment [J]. Brookings Papers on Economic Activity, 1988(1): 141-206.

- [7] HOSHI T K, ANIL K, SCHARFSTEIN D. Corporate structure, liquidity and investment: evidence from Japanese panel data[J]. Quarterly Journal of Economics, 1991, 106(1): 33-60.
- [8] KAPLAN S N, ZINGALES L. Do investment-cash flow sensitivities provide useful measures of financing constraints [J] Quarterly Journal of Economics, 1997, 112(1): 169-215.
- [9] KADAPAKKAM P, KUMAR P C, RIDDIEK L A. The impact of cash flow and firm size on investment: the international evidence[J]. Journal of Banking and Finance, 1998(22): 293-320.
- [10] CLEARY S. The relationship between firm investment and financial status[J]. Journal of Finance, 1999, 54(2): 673-692.
- [11] DEVEREUX M, SCHIANTARELLI F. Investment, financial factors, and cash flow: evidence from U. K. panel data[J]. Working Paper, 1990(11): 279-306.
- [12] VOGT S T. The cash flow-investment relationship: evidence from U. S. manufacturing firms[J]. Financial Management, 1994, 23(2): 3-20.
- [13] 罗绍德,刘春光. 企业 R&D 投入活动的影响因素分析——基于企业财务资源观[J]. 财经理论与实践, 2009(1): 56-60.
- [14] MANSFIELD E. Composition of R&D expenditures; relationship to size of firm, concentration, and innovative output[J]. The Review of Economics and Statistics, 1981, 63(4): 610-615.
- [15] LINK A N. An analysis of the composition of R&D spending[J]. Southern Economic Journal, 1982, 49(2): 342-349.
- [16] COHEN W M, Klepper S. Firm size and the nature of innovation within industries: the case of process and product R&D[J]. Review of Economics and Statistics, 1996, 78(2): 232-243.
- [17] FRITSCH M, Meschede M. Product innovation, process innovation, and size[J]. Review of Industrial Organization, 2001, 19(3): 335-350.
- [18] SCHREIBER T. The determinants of the composition of R&D: moving beyond firm size[D]. VA College of William and Mary, 2008.
- [19] 唐清泉,肖海莲. 融资约束与企业创新投资-现金流敏感性——基于企业 R&D 异质性视角[J]. 南方经济, 2012(11): 40-54.
- [20] LELAND, HAYNE E, PYLE, DAVID H. Informational asymmetries, financial structure, and financial intermediation[J]. Journal of Finance, 1977, 32(2): 371-387.
- [21] 傅家骥. 技术创新学[M]. 北京:清华大学出版社,1998.
- [22] 梁莱歆,马如飞. 基于价值链的 R&D 资金控制研究[J]. 科学学研究, 2010(7): 1028-1034.
- [23] 周伟,肖海莲. 企业 R&D 资金约束差异与投资结构选择——理论构建与实证研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2012(7): 109-117.

(责任编辑:张益坚)

Research on Financing Constraints Differences between R&D Two Stages of Enterprise and R&D Capital Configuration in Stages

Ren Yuanming¹, Wang Huaiye², Chen Zandi²

(1. Finance Department of Southwest University;

2. College of Economics and Management, Southwest University, Chongqing 400715, China)

Abstract: Research stage and development stage of R&D have different economic nature. In this paper, on the basis of others' reference research results, we deduce the curve of financing constraints and R&D capital configuration in two stages, using the R&D data of China's listed companies from 2007 to 2012 as research sample, we do empirical test and analysis on the relationship between enterprise internal cash flow and two stages of R&D and capital allocation structure of two stages, and draw the following conclusions: there are positive correlation between research phase and development phase of R&D; owing to the difference in risk and stages between research phase and development phase of R&D, there is a big difference in cash flow financing constraints between the two stages, there are positive correlation between enterprise cash flow and research phase, while the correlation is 3 positive power between enterprise cash flow and development phase; it is a "inverted U" shaped relationship between enterprise cash flow and the ratio of research phase in R&D. For empirical research conclusions in this paper, we suggest that enterprises should value basic research stage etc.

Key Words: Two Stages of R&D; Financing Constraints; Cash Flow; Research Stage; Development Stage