

融资约束、研发投资与现金持有

邢毅^{1,2} 王振山¹

(1.东北财经大学金融学院, 辽宁 大连 116025; 2.华北水利水电大学管理与经济学院, 河南 郑州 450046)

摘要: 本文以2008~2017年沪深A股上市公司为样本, 实证检验了在融资约束程度存在差异的情况下, 公司研发投资与未来现金持有水平的关系。研究发现, 研发投资会显著提高企业下一期的现金持有水平; 融资约束程度越强, 研发投资对未来现金持有要求越高; 创新驱动发展战略的实施, 能够通过缓解融资约束, 降低研发投资对未来现金持有的依赖。金融背景高管的聘任也可以通过缓解融资约束, 减少由研发投资而增加的现金持有。本研究证实了创新驱动发展战略的实施, 有效帮助企业节约了现金持有的机会成本与管理成本。同时提示创新型企业, 在选人用人时, 高管的金融背景也可以帮助企业拓宽融资渠道, 节约现金成本。

关键词: 研发投资; 现金持有; 融资约束; 创新驱动发展战略

Abstract: Using samples of the listed companies which have disclosed R&D expenses during 2008-2017 in Shanghai and Shenzhen stock market, this paper tests the influences of R&D investment on future cash holdings under different level of financial constraints. The results show that R&D investment can increase the level of future cash holdings. The more severe the financial constraint is, the more reliance of R&D investment on future cash holdings. Implementation of Innovation Driven Development Strategy and the hiring of executives with financial backgrounds, can both reduce the reliance of R&D investment on cash holdings by relieving the level of financial constraints.

Key words: R&D investment, cash holdings, financial constraints, innovation driven development strategy

作者简介: 邢毅, 女, 东北财经大学金融学院博士生, 华北水利水电大学管理与经济学院讲师, 研究方向: 公司金融。王振山, 经济学博士, 东北财经大学金融学院教授、博士生导师, 研究方向: 金融机构管理与公司金融。

中图分类号: F832.5; F275 **文献标识码:** A

引言

根据新经济增长理论, 知识生产和人力资本积累是经济增长最持久的源泉。由研发投资驱动的创新是推动经济增长的核心力量(Solow, 1957)^[1]。而研发投入资金来源的平稳性是保障企业创新活动得以顺利进行的重要因素(徐进, 2017)^[13]。这是因为研发活动的典型特征之一一是调整成本高昂(Himmelberg and Petersen, 1994)^[2]。若研发过程中的资金供给出现问题, 造成研发投入的削减, 将有可能导致技术人员流失, 关键信息泄露, 创新效率下降等一系列问题。基于此, 保证研发投资的平滑, 避免高昂的调整成本, 就成了企业创新政策的一个

重要方面(Shin and Kim, 2011)^[3]。然而, 由于缺乏抵押担保品, 信息不对称, 以及周期长、风险大等原因, 研发活动的融资较一般融资更为困难, 会受到更高层次的融资约束(卢馨, 2013)^[14]。唐清泉等(2009)^[15]通过研究企业研发投资与内部资金的关系, 发现研发投资因其特殊性造成企业与外界严重的信息不对称, 进而更多依赖于企业内部资金进行支持。

因此, 建立和运用预防性现金持有储备, 就成了保持研发投资平滑的重要方式之一。Schroth and Szalay (2010)^[4]认为在技术创新中, 第一件事情就是储备现金。出于预防动机, 企业为保障研发计划的顺利进行和延续而预留现金, 研发投入越多的企业会在期末保留更

多现金。Bates(2009)^[5]通过对美国工业企业的数据研究发现,现金持有增加最重要的原因是研发投入的不断增加。连玉君和彭方平(2010)^[16]通过考察融资约束对上市公司流动性管理的影响发现,融资约束会使企业出于预防性动机,而将更多的现金流以现金及现金等价物的方式留存企业内部。He(2016)^[6]研究了1980~2012年间美国工业企业相关数据,发现研发投资的增加能够解释美国企业平均现金持有水平的上升。

本文通过数据统计发现,在2008~2017年的十年间,我国非金融类上市公司的平均现金持有水平达到23.2%,这意味着超过五分之一的账面资产表现为现金及其等价物。高额现金持有会给企业带来高昂的管理成本与机会成本。那么,企业保持如此高水平的现金持有原因何在?研发投资是否可以解释我国上市企业这一高比例的现金持有?融资约束是否会影响企业的现金持有策略?创新驱动发展战略的实施能否通过改善外部融资环境,调节企业由于研发投资而增加的现金持有?

本文同时采用多元混合OLS模型与固定效应回归模型,对2008~2017年沪深A股非金融类上市公司的相关数据分析发现:研发投资显著提高了企业下一期的现金持有水平;融资约束程度越强,研发投资对未来现金持有的要求越高;“十八大”之后创新驱动发展战略的实施,通过缓解外部融资约束,降低了企业由于研发投资而增加的现金持有。在采用超额现金持有替代原现金持有水平,更改样本以及研发投资的度量指标,先后采用Change模型、工具变量法以及倾向得分匹配法控制多重共线性和内生性问题后,这一结论依然成立。进一步研究发现,金融背景高管的聘任,也可以通过缓解企业外部融资约束,降低企业由于研发投资而提高的现金持有水平,减弱研发投资对未来现金持有的依赖。

本文的创新之处在于,第一,当前文献大多关注了现金持有水平如何影响企业的研发投资,却鲜有文献发现研发投资同样会影响企业的现金持有策略;第二,党的“十八大”报告提出的“创新驱动发展战略”实施五年来,少有文献直接从数据出发,证明这一战略有效改善了企业研发投资的外部融资环境。本文通过构建研发投资与“十八大”之后的交互项,证实在创新驱动发展战略的实施下,企业显著减少了由于研发投资而增加的现金持

有,减弱了研发投资对未来现金持有的需要;第三,已有文献关注了高管的专业技术背景对企业研发活动的影响,却还未有文献关注高管的金融背景怎样通过缓解融资约束,影响企业的研发投资与现金持有水平。本文通过引入研发投资与金融背景高管的交互项,证实金融背景高管能够显著减少企业由于研发投资而增加的现金持有。

文献综述与假设提出

研发活动最重要的特征是高昂的调整成本(Himmelberg and Petersen, 1994)^[2]。这是因为研发投资的重要支出之一用于支付技术人员薪酬,若财务冲击造成资金供给出现问题的,势必需要解雇相关技术人员。这样一方面导致前期的经济投入变成沉没成本无法收回,另一方面遭遇解聘的技术人员有可能将关键技术泄露,造成企业在市场上的竞争劣势。Zander and Kogut(1995)^[7]指出,被解雇者会采用直接或间接的方式将这些信息和技术散播给竞争对手,从而减弱企业的竞争优势,降低企业正在开展的创新项目的价值。倘若财务冲击是暂时的,后期新人的聘用与培训会带来更高成本。而且,研发团队的成员变动也会打破之前稳定的研究路线,破坏团队成员合作的默契性,降低企业创新产出的效率。因此,平滑研发投资,保证研发支出的持续性,避免高昂的调整成本,就成了企业创新活动需要考虑的主要问题。而充足的现金持有水平,一直被认为是平滑研发的重要方式。He(2016)^[6]通过对1980~2012年美国工业企业相关数据分析发现,研发投资的增加可以解释美国企业近30年来现金持有水平的持续上升。正是由于高水平的现金持有,即便在遭受金融危机时,美国总体R&D投资依然保持了平滑与持续增长。

基于以上分析,本文提出假设1:

H1: 企业研发投资会显著增加未来现金持有。研发投入越多,企业下一期的现金持有水平越高。

凯恩斯的货币需求理论认为,人们持有货币是出于交易动机、预防动机以及投机动机。受到融资约束的企业更倾向于储存现金(He, 2016)^[6]。Arrow(1962)^[8]发现由于产出的不确定与信息不对称,R&D驱动的创新活动难以获得外部融资支持(尤其是债务资金)。Wang(2012)^[9]的研究也发现与一般的资本支出相比,R&D投资更易于遭受融资约束,外部融资更具有挑战性。Himmelberg

and Petersen (1994)^[2]以美国高新技术行业179家小型企业为研究对象得出结论,受到外部融资约束的影响,内部资金是R&D投资决策的重要决定因素。刘立(2003)^[17]的分析也表明,内部金融资源的匮乏,会制约企业支持研发活动的能力。卢馨等(2013)^[14]证实现金持有量对企业R&D投资——现金流敏感性存在“对冲效应”,能够缓解融资约束,从而降低财务冲击对研发投资的影响。刘振(2009)^[18]则发现高新技术企业R&D投资的主要融资方式是内源融资和股票融资,负债不适宜R&D投资。同时,高昂的调整成本促使企业在面临融资约束时,更多地依赖预防性的现金持有,来平滑研发投资(Brown and Petersen, 2011)^[10]。由以上分析,本文提出假设2:

H2: 融资约束强化了研发投资对现金持有的依赖。融资约束程度越强,企业研发投资对未来现金持有要求越高。

党的“十八大”明确提出“科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑,必须摆在国家发展全局的核心位置。”强调要坚持走中国特色自主创新道路、实施创新驱动发展战略。高校、研发机构、中介机构以及政府、金融机构等应与企业一起构建分工协作、有机结合的创新链,形成有中国特色的协同创新体系。随后科技部发布了《关于进一步推动科技型中小企业创新发展的若干意见》。明确指出要完善多层次资本市场,拓宽科技型中小企业的融资渠道,同时加大财政支持力度,落实税收优惠政策。考虑到这一制度环境的影响,本文认为“十八大”之后创新驱动发展战略的实施,能够改善企业研发的外部环境,缓解融资约束,从而降低研发投资带来的现金持有水平的上升。为此本文提出假设3:

H3: 创新驱动发展战略的实施,能够通过缓解融资约束,降低企业研发投资对未来现金持有的依赖。

研究设计及描述性统计

一、数据来源与样本筛选

本文的初始研究样本为我国沪、深两市2008~2017年间的全部A股上市公司。所使用的研发费用数据来源于WIND数据库。公司治理数据、财务数据与产权性质数据来源于CSMAR数据库与WIND数据库。按照学术惯例与研究需要,本文对样本数据进行如下筛选:(1)剔除金

融、保险类上市公司;(2)剔除ST公司样本;(3)剔除在样本期间未披露研发费用的上市公司。经过上述筛选,最终得到2333家企业的14646个公司一年度观测值。同时,为了控制极端值对研究结果的影响,本文对连续变量均进行了1%与99%分位上的winsorize处理。

二、变量设计

参照已有研究,文中变量的定义与计算方式如表1所示。

三、实证模型

为了检验上文提出的研究假设1与假设2,本文构建多元回归模型如下:

$$Cashhold_{it} = \beta_0 + \beta_1 * R\&D_{i,t-1} + \beta_i * Controls_{i,t-1} + Fixed\ effects + \epsilon_{i,t} \quad (1)$$

由于本文关注的是研发投资对未来现金持有水平的影响,同时出于控制内生性问题的考虑,模型中的解释变量R&D与控制变量均采用滞后一期处理。被解释变量Cashhold为现金持有水平的代理变量。R&D为我们关注的核心变量,用来度量企业研发投资。参照已有研究,本文选取的控制变量包括:(1)企业规模(Size);(2)成长性(Growth);(3)现金流量(Cashflow);(4)资本投资(Capex);(5)银行借款(Bankdebt);(6)净营运资本(NWC);(7)资产负债率(Lev);(8)董事会规模(Board);(9)独立董事比例(Indep);(10)第一大股东持股比例(Top1);(11)所有权性质(State);(12)两职合一哑变量(Dual);(13)股利支付哑变

表1 变量定义说明

变量类型	变量名称	变量代码	计算方法
被解释变量	现金持有水平	Cashhold	期末现金及现金等价物/资产总额
	研发投资	R&D	研发费用/资产总额
解释变量	企业规模	Size	总资产的自然对数
	成长性	Growth	营业收入增长率
	现金流量	Cashflow	经营活动现金净流量/资产总额
	资本投资	Capex	购买固定资产、无形资产及其他长期资产支付的现金/总资产
控制变量	银行债务	Bankdebt	(长期借款+短期借款)/总负债
	净营运资本	NWC	(流动资产-流动负债-货币资金-交易性金融资产)/总资产
	资产负债率	Lev	负债总额/资产总额
	董事会规模	Board	董事会中的董事成员数量
	独立董事比例	Indep	独立董事人数占董事成员总数的比例
	第一大股东持股比例	Top1	第一大股东的持股数量与企业全部股份的比值
	所有权性质	State	国有上市公司取1,否则取0
	两职合一	Dual	董事长与总经理是否为一兼任,是则为1,否为0
	股利支付哑变量	Divi	如果当年企业向股东支付了股利取1,否则取0

量(Divi)。变量定义与计算方法可参看表1。除此之外,在混合OLS模型中加入了年度与行业虚拟变量,以控制年度与行业固定效应。考虑到面板模型可能存在的序列相关与异方差等问题,为了保证估计结果的稳健性,本文在进行面板模型的回归过程中,通过计算稳健标准误来确定参数的显著性水平(姜付秀,2013)^[19]。

为了检验研究假设3,本文构建双重差分回归模型如下:

$$Cashhold_{i,t} = \delta_0 + \delta_1 R\&D_{i,t-1} + \delta_2 Post_{i,t} + \delta_3 RD_{i,t-1} \times Post_{i,t} + \delta_4 Controls_{i,t-1} + Fixed\ effects + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中,2012年及之前年度定义为“十八大”之前,Post取值为0;2013年及之后年度定义为“十八大”之后,Post取值为1。通过引入研发投资与“十八大”前后的交乘项,检验创新驱动发展战略的实施,能否影响企业研发投资对未来现金持有的依赖。交乘项RD*Post的回归系数 δ_3 的方向、大小与显著性水平,是研究关注的重点。

四、描述性统计

表2报告了主要变量的描述性统计。其中,非金融类上市公司现金持有水平(Cashhold)的均值(中位数)为0.232(0.165),说明超过五分之一的账面总资产以现金及现金等价物的方式存在;R&D衡量企业研发投资水平,其均值(中位数)为0.020(0.014);Size为企业资产总额的自然对数,用来衡量企业规模,其均值(中位数)为21.881(21.696);其余变量的描述性统计结果请参照表2,此处不再赘述。

表2 描述性统计

变量代码	观测值	平均值	中位数	标准差	最小值	最大值
Cashhold	14646	0.232	0.165	0.202	0.030	0.794
R&D	14646	0.020	0.014	0.023	0.000	0.118
Size	14646	21.881	21.696	1.262	19.506	25.879
Growth	14646	0.176	0.094	0.441	-0.492	3.005
Cashflow	14646	0.052	0.048	0.092	-0.235	0.336
Capex	14646	0.074	0.050	0.074	0.001	0.398
Bankdebt	14646	0.305	0.302	0.238	0.000	0.825
NWC	14646	0.017	0.031	0.199	-0.565	0.455
Lev	14646	0.427	0.419	0.217	0.041	0.943
Board	14646	8.833	9.000	1.754	5	15
Indep	14646	0.371	0.333	0.053	0.333	0.571
Top1	14646	35.720	33.990	15.043	8.500	74.450
State	14646	0.378	0	0.485	0	1
Dual	14646	0.247	0	0.431	0	1
Divi	14646	0.411	0	0.492	0	1

实证结果与分析

一、初步回归结果

本文首先根据模型(1)采用混合OLS模型对全样本进行回归。由于HAUSMAN检验以0.01的水平拒绝了随机效应假设,因此同时采用面板数据的固定效应模型进行回归,以消除不可观测因素造成的影响,保证结果的稳健性。

表3第(1)列和第(2)列报告了企业研发投资(R&D)对下一期现金持有水平(Cashhold)的回归结果,分别采用了OLS回归模型与固定效应回归模型。结果显示,R&D的回归系数都在1%的水平上显著为正。这一结果表明企业研发投资显著提高了下一期的现金持有水平。企业出于预防动机,会在未来预留更多现金以平滑研发投资。假设H1经过检验成立。在控制变量中,企业规模(Size)对现金持有水平(Cashhold)的回归系数显著为负,说明小规模企业由于受到更强的外部融资约束,以及易于遭受财务冲击等

表3 回归估计与分组检验结果

变量	OLS (1)	固定效应 (2)	国有企业 (3)	民营企业 (4)	大规模企 业(5)	小规模企 业(6)	分配股利 (7)	不分配股利 (8)
R&D	0.845*** (10.20)	1.110*** (10.04)	0.597*** (4.30)	1.272*** (7.74)	0.786*** (6.23)	1.483*** (8.25)	0.320* (1.86)	1.232*** (8.14)
Size	-0.011*** (-6.35)	-0.066*** (-19.84)	-0.051*** (-14.98)	-0.079*** (-13.77)	-0.077*** (-17.46)	-0.081*** (-11.89)	-0.045*** (-11.48)	-0.102*** (-16.14)
Growth	0.010*** (2.75)	0.005 (1.42)	0.010*** (3.26)	0.011* (1.84)	0.007** (2.09)	-0.002 (-0.32)	0.003 (0.87)	-0.003 (-0.54)
Cashflow	0.180*** (9.92)	0.128*** (6.78)	0.151*** (6.83)	0.115*** (4.00)	0.116*** (5.42)	0.103*** (3.42)	0.148*** (6.11)	0.095*** (3.58)
Capex	-0.151*** (-6.93)	0.028 (1.17)	-0.085*** (-2.83)	0.058 (1.61)	-0.004 (-0.14)	0.013 (0.35)	0.026 (0.73)	0.038 (1.21)
Bankdebt	-0.124*** (-16.21)	-0.038*** (-3.48)	-0.036*** (-2.95)	-0.030* (-1.71)	-0.039*** (-2.89)	-0.040*** (-2.28)	-0.030*** (-2.14)	-0.031*** (-1.96)
NWC	-0.185*** (-15.87)	-0.161*** (-9.49)	-0.079*** (-4.26)	-0.202*** (-7.45)	-0.119*** (-6.03)	-0.151*** (-5.45)	-0.097*** (-4.83)	-0.196*** (-7.34)
Lev	-0.275*** (-12.97)	-0.166*** (-8.58)	-0.116*** (-5.67)	-0.177*** (-5.58)	-0.147*** (-6.26)	-0.113*** (-3.51)	-0.110*** (-4.75)	-0.120*** (-3.91)
Board	0.001 (1.27)	0.004* (1.95)	0.005*** (2.67)	0.002 (0.46)	0.004** (2.29)	0.001 (0.29)	0.001 (0.46)	0.003 (0.99)
Indep	0.036 (1.15)	0.015 (0.31)	-0.014 (-0.30)	-0.020 (-0.23)	0.031 (0.62)	-0.068 (-0.79)	0.046 (0.89)	-0.124 (-1.54)
Top1	0.000*** (3.19)	0.001*** (5.02)	0.001*** (3.93)	0.001*** (2.45)	0.000 (1.35)	0.001 (1.51)	0.001*** (2.59)	0.002*** (4.01)
State	-0.008** (-2.19)	omitted			omitted	omitted	omitted	omitted
Dual	0.008** (2.24)	0.012** (2.15)	-0.003 (-0.50)	0.012 (1.44)	0.009 (1.44)	0.012 (1.40)	0.013* (1.88)	0.006 (0.73)
Divi	-0.015*** (-4.46)	-0.011** (-2.32)	0.004 (0.75)	-0.025*** (-3.05)	-0.004 (-0.77)	-0.022*** (-2.62)		
Cons	0.586*** (15.50)	1.620*** (20.98)	1.275*** (16.01)	1.923*** (14.37)	1.926*** (18.44)	1.957*** (12.75)	1.175*** (12.62)	2.393*** (16.63)
Obs	11930	11930	4674	6109	5348	6568	4395	6232
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Ind/firm	Indus fix	Firm fixed	Firm fixed	Firm fixed	Firm fixed	Firm fixed	Firm fixed	Firm fixed
Adj R ²	0.289	0.095	0.111	0.101	0.135	0.074	0.083	0.118

注: **、*、*分别表示在1%、5%、10%水平上显著。括号内为T值。

原因,而选择持有更多货币以保证正常的生产和经营活动;资产负债率(Lev)的回归系数显著为负,主要原因是企业偿还借款本息会造成下一期现金持有水平的下降。成长性(Growth)对现金持有水平(Cashhold)的回归系数显著为正,说明企业会留存更多现金以把握成长机会。现金流量(Cashflow)的回归系数显著为正,表明企业当期的经营活动现金净流量可以直接充实下一期的现金持有。

二、分组检验结果

为检验在不同融资约束程度下,研发投资对未来现金持有的影响,本文先后选择企业属性、企业规模、是否发放股利三个代理变量,衡量企业受到的融资约束程度,把样本分为强融资约束组与弱融资约束组。首先,与国有企业相比,民营企业普遍受到更高层次的融资约束(罗琦、肖文翀和夏新平,2007;李增泉、辛显刚和于旭辉,2008)^{[20] [21]};其次,小规模企业由于经营状况不稳定,缺乏抵押担保品,信息不对称等原因,与大规模企业相比有更高的融资约束。此处本文按照企业规模(Size)的年度行业中位数进行分类,把规模高于中位数的归为弱融资约束组,低于中位数的归为强融资约束组(Kadapakkam, 1998)^[11];最后,本文依据是否发放股利进行分类,不分配股利的公司与分配股利的公司相比,一般被认为面临更高层次的融资约束(卢馨,2013)^[14]。进而分组检验在不同融资约束程度下,研发投资对未来现金持有,以及外部融资水平的影响。

表3第(3)列至第(8)列报告了企业研发投资(R&D)影响下一期现金持有水平(Cashhold)的分组检验结果。结果显示,在强融资约束组(民营企业、小规模企业、不分配股利企业),R&D的回归系数更大,作用更显著,这一结果表明企业受到的融资约束程度越强,研发投资对未来现金持有的要求越高。企业在面对较强的融资约束时,会选择留存更多现金以平滑研发投资,避免高昂的调整成本。假设H2经过检验成立。

三、创新驱动发展战略的影响

为了考察创新驱动发展战略的实施对企业研发投资与现金持有水平的影响,模型(2)中交乘项RD*Post的回归系数 δ_3 的方向、大小与显著性水平,是研究关注的重点。进一步地,为了检验战略实施对不同样本的影响强弱,本文同样按照所受融资约束的程度差异,将样本先

后分为国有企业、民营企业,以及大规模企业、小规模企业,然后依次进行分组检验。回归结果如表4所示。

表4的回归结果显示,R&D的回归系数在所有样本组中都显著为正,交互项RD*Post的回归系数都在1%的水平上显著为负,说明“十八大”之后创新驱动发展战略的实施,通过改善外部环境,减少了企业为平滑研发投入而增加的现金持有,帮助企业有效节约了持有现金的机会成本与管理成本。分组检验后发现交互项的回归系数 δ_3 ,在融资约束强的样本组中(民营企业与小规模企业),下降幅度更大。这进一步验证了创新驱动发展战略通过缓解融资约束,减少了企业为应对融资风险,平滑研发投入而增加的现金持有,降低了企业研发投资对未来现金持有的依赖。假设H3经过检验成立。

表4 创新驱动发展战略对现金持有水平的影响

变量	全样本	国有企业	民营企业	大规模企业	小规模企业
R&D	1.271*** (13.20)	1.063*** (7.35)	1.029*** (7.35)	1.104*** (8.92)	1.305*** (9.21)
Post	-0.021 (-1.17)	-0.053*** (-2.93)	0.024 (0.70)	-0.055** (-2.35)	0.038 (1.42)
RD*Post	-1.103*** (-8.14)	-0.512*** (-2.58)	-1.257*** (-6.26)	-0.834*** (-5.08)	-1.280*** (-6.25)
Size	-0.011*** (-6.58)	-0.002 (-1.19)	-0.023*** (-7.75)	0.001 (0.27)	-0.037*** (-8.86)
Growth	0.011*** (3.16)	0.011*** (2.74)	0.013** (2.18)	0.014*** (3.57)	0.008 (1.52)
Cashflow	0.182*** (10.07)	0.209*** (8.77)	0.187*** (6.99)	0.208*** (9.25)	0.183*** (6.84)
Capex	-0.151*** (-7.02)	-0.145*** (-4.69)	-0.151*** (-4.84)	-0.128*** (-4.79)	-0.173*** (-5.39)
Bankdebt	-0.122*** (-16.07)	-0.102*** (-10.09)	-0.119*** (-10.08)	-0.110*** (-10.08)	-0.110*** (-9.97)
NWC	-0.177*** (-15.39)	-0.102*** (-7.36)	-0.209*** (-11.30)	-0.150*** (-10.63)	-0.184*** (-10.37)
Lev	-0.271*** (-12.92)	-0.208*** (-15.04)	-0.301*** (-15.38)	-0.267*** (-18.61)	-0.272*** (-14.84)
Board	0.001 (1.07)	0.003*** (3.24)	-0.000 (-0.08)	0.002 (1.42)	0.000** (2.44)
Indep	0.039 (1.24)	0.001 (0.02)	0.011 (0.20)	0.022 (0.63)	0.002 (0.04)
Top1	0.000*** (2.80)	0.000 (0.18)	0.001*** (3.93)	0.000 (1.28)	0.000** (2.44)
State	-0.005** (-2.14)			0.001 (0.35)	-0.008** (-2.20)
Dual	0.009** (2.54)	0.006 (0.52)	0.010** (2.24)	0.003 (0.67)	0.013** (2.43)
Divi	-0.014*** (-4.06)	0.001 (0.39)	-0.026*** (-4.56)	-0.006 (-1.64)	-0.025*** (-4.71)
Cons	0.588*** (15.78)	0.349*** (9.20)	0.855*** (11.68)	0.307*** (5.64)	1.159*** (2.91)
Obs	11916	4674	6109	5348	6568
Year fixed	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Indus fixed	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adj R ²	0.292	0.330	0.296	0.340	0.266

注:***、**、*分别表示在1%、5%、10%水平上显著。括号内为T值。

稳健性检验

一、替换度量指标

为保证研究结论的稳健性，本文进行了如下检验：第一，用超额现金持有替代原回归方程中的现金持有水平。超额现金持有的计算方法为：参考杨兴全等(2009)^[22]、卢馨等(2013)^[14]的研究，首先采用全样本数据，通过模型(3)估计正常现金持有水平：

$$Cash = Cashflow + Capex + Size + TobinQ + Divi + Bankdebt + NWC + Leverage + \sum Year + \sum Industry$$
 (3)

当公司的实际现金持有水平超过该正常值时，超出部分即为超额现金持有水平，记为ΔCashhold。然后，用ΔCashhold作为被解释变量进行回归检验。全样本回归结果见表5第(1)列与第(2)列。采用OLS估计模型与固定效应模型的回归结果都表明，研发投入显著提高了企业下一期的超额现金持有水平。分组检验结果见表5第(3)列至第(8)列。企业受到的融资约束程度越强，就会在下一期选择持有越多的现金以平滑研发投入。所得结论与前文保持一致，假设H1，H2得到验证。

表6双重差分模型的稳健性检验结果显示，当被解释变量更换为超额现金持有时，交互项RD*Post的回归系数依然显著为负，并且在融资约束强的样本组中(民营企业与小规模企业)显著性更强，下降幅度更大。这一结果表明创新驱动发展战略的实施通过缓解融资约束，显著降低了企业由于研发投入而增加的超额现金持有，假设H3得到验证。

二、更改样本，区分研发投入可能性高低

本文在初始回归分析中剔除了未披露研发费用的上市公司。为了对该问题有一个更加全面完整的把握，我们在稳健性检验中将样本扩大至2008~2017年沪深A股上

表 5 采用超额现金持有的稳健性检验

变量	OLS (1)	固定 效应 (2)	国有 企业 (3)	民营 企业 (4)	大规模 企业 (5)	小规模 企业 (6)	分配股 利 (7)	不分配 股利 (8)
R&D	0.705*** (7.81)	0.901*** (7.63)	0.659*** (4.02)	0.927*** (5.34)	0.592*** (4.15)	1.287*** (6.79)	0.289 (1.45)	0.887*** (5.57)
ControlVar	Control	Control	Control	Control	Control	Control	Control	Control
Obs	11930	11916	4674	6109	5348	6568	4395	6232
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Ind/firm	Indus	Firm	Firm	Firm	Firm	Firm	Firm	Firm
Adj R ²	0.168	0.015	0.024	0.018	0.018	0.015	0.010	0.034

注：***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 水平上显著。括号内为 T 值。

表 6 创新驱动发展战略对超额现金持有水平的影响

变量	全样本	国有企业	民营企业	大规模企业	小规模企业
R&D	1.204*** (11.46)	0.877*** (5.23)	0.906*** (6.02)	0.964*** (6.88)	1.233*** (8.10)
Post	0.011 (0.58)	-0.013 (-0.63)	0.042 (1.15)	-0.026 (-0.98)	0.065 (1.28)
RD*Post	-1.315*** (-8.90)	-0.426* (-1.85)	-1.594*** (-7.38)	-1.082*** (-5.82)	-1.405*** (-6.38)
Control Variables	Control	Control	Control	Control	Control
Obs	11916	4674	6109	5348	6568
Year fixed	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Indus fixed	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adj R ²	0.174	0.310	0.154	0.261	0.142

注：***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 水平上显著。括号内为 T 值。

市的所有非金融非ST类企业。重新进行混合OLS与固定效应回归，结果如表7第1列与第2列所示，结论与前文保持一致。

进一步地，本文采用高研发可能和低研发可能哑变量替换前文回归中的研发投入解释变量。若上市公司隶属于高科技产业，则被认为具有更高的研发可能，Hightec=1；若不属于高科技产业，则Hightec=0。经济合作与发展组织(OECD)规定的高科技产业包括五个行业：计算机相关行业、电子行业、信息技术行业、生物制药行业、通讯行业；三个门类：制造业(C)，信息传输、软件和信息技术服务业(I)，科学研究和技术服务业(M)；19个大类：C25、C26、C27、C28、C29、C31、C32、C34、C35、C36、C37、C38、C39、C40、C41、I63、I64、I65和M73。以Hightec作为解释变量进行回归检验，表7第3列与第4列的检验结果显示：若企业隶属于高科技产业，则出于平滑研发投入的考虑，会在下一期选择持有更多现金，所得结论与前文保持一致。

三、采用Change模型的稳健检验

为了控制变量间的多重共线性，此处采用Change模

表 7 采用全部上市公司与区分研发投入可能性的稳健检验

	Cashhold	Cashhold	Cashhold	Cashhold
变量	OLS	固定效应	OLS	固定效应
R&DHightec	0.758*** (11.83)	0.982*** (11.32)	0.145** (2.17)	0.013* (1.67)
ControlVariables	Control	Control	Control	Control
Obs	14263	14263	14263	14263
Year fixed	Yes	Yes	Yes	Yes
Indus/firm fixed	Indus fixed	Firm fixed	Indus fixed	Firm fixed
Adj R ²	0.270	0.090	0.263	0.190

注：***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 水平上显著。括号内为 T 值。

型进行稳健检验。对模型中所有变量取一阶差分，形成新的变量面板，然后进行混合OLS回归。因为原面板数据包含时间维度，一阶差分的处理可以消除因共同时间趋势导致的相关性，削弱变量之间的多重共线性。回归结果如表8所示：虽然核心变量的系数大小有变化，但是符号方向与显著性水平依然与前文保持一致。

四、工具变量法

考虑到企业研发投资与现金持有水平之间可能存在的互为因果的内生性问题，本文采用Heckman两阶段估计来对结果进行检验。选择同行业中其他企业在同一年份研发投资的平均值R&D_ind，做R&D的工具变量，进行第一阶段的估计。然后，将第一阶段得到的结果加入到第二阶段的回归方程中进行估计。

表9显示了Heckman两阶段的估计结果。在第一阶段估计中，R&D_ind的估计系数显著为正(0.794***)，表明同行业其他公司同一年度研发投资的平均水平，的确显著影响了本公司的研发投资水平。第二阶段的估计结果显示，研发投资对现金持有水平的估计系数为0.853，对外部融资水平的估计系数为0.285，并且均在1%的水平上显著为正。说明在初步排除了内生性问题的干扰后，研发投资依然显著提高了企业下一期的现金持有与外部融资水平。假设H1与H2得到验证。

表 8 Change 模型估计结果

	DCashhold	DCashhold
D R&D	0.479*** (3.42)	0.491*** (3.92)
DControl Variables	Control	Control
Obs	11805	11805
Year fixed	No	No
Indus fixed	No	Yes
Adj R ²	0.354	0.298

注：***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 水平上显著。括号内为 T 值。

表 9 Heckman 两阶段估计结果

变量	R&D	Cashhold
R&D		0.853*** (5.84)
R&D_ind	0.794*** (10.09)	
Control Variables	Control	Control
Obs	11930	11930Yes
Year fixed	Yes	
Indus fixed	Yes	Yes
Adj R ²	0.216	0.294

注：***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 水平上显著。括号内为 T 值。

五、倾向得分匹配法

本文进一步采用倾向得分匹配法(PSM)排除由于样本选择性偏误对本文研究结论造成的影响。此处样本扩大至2008~2017年沪深A股上市的所有非金融非ST类企业。报告了研发费用的企业归为处理组，未报告研发费用的归为控制组。由于企业现金流、成长性、投资机会、负债率均对企业研发投资有一定影响(卢馨, 2013)^[14]，本文基于以上变量构建倾向得分匹配模型，并计算出倾向得分值。然后按照最近邻匹配原则，为有研发投资企业一比一配对出无研发投资企业。通过配对分析发现，报告了研发投资企业的平均现金持有水平(Cashhold)在1%的显著性水平上高于未报告企业的平均值(表10)，本文的研究结论依然稳健。

进一步研究——金融背景高管的作用

邓建平(2011)^[23]发现，金融关联可以通过降低信息不对称水平，有效缓解民营企业的融资约束。本文认为，如果融资约束程度影响了研发投资对未来现金持有的要求，那么金融背景高管可以通过缓解融资约束，减少企业由于研发投资而增加的未来现金持有，降低研发投资对现金持有的依赖性，并且在融资约束强的样本组中作用更显著。用Finance表示是否聘请金融背景高管的虚拟变量，当企业高管团队内有成员具有金融背景时，Finance=1，否则Finance=0。高管团队指董事会及监事会成员之外的直接参与企业经营决策的高级管理人员，包括企业的首席执行官、总经理、执行总经理、副总经理、执行副总经理、总会计师、财务负责人(Bamber et al., 2010；周楷唐, 2017)^{[12] [24]}。金融背景指高管有金融监管部门，政策性银行，商业银行，保险公司，证券公司，基金管理公司，证券登记结算公司，期货公司，投资银行，信托公司，投资管理公司，交易所等金融机构的任职经历。通过引入金融背景高管(Finance)与研发投资(R&D)的交互项(Fin*RD)，观察金融背景高管是否可以通过缓解融资约

表 10 倾向得分匹配结果

变量	研发投资企业均值	无研发投资企业均值	(有) - (无)	T 值
Cashhold	0.278	0.221	0.057***	8.70
Growth	0.176	0.171	0.005	0.86
TobinQ	2.427	2.462	-0.035	-1.22
Leverage	0.407	0.411	-0.004	-1.60
Cashflow	0.052	0.051	0.001	0.30

注：***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 水平上显著。

束,降低企业研发投资对于未来现金持有的要求(模型3)。

$$Cashhold_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 R\&D_{i,t-1} + \beta_2 Finance_{i,t} + \beta_3 Fin_{i,t} \times RD_{i,t-1} + \beta_i Controls_{i,t-1} + Fixed\ effects + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

Fin*RD的回归系数 β_3 是研究关注的重点。在全样本检验中,这一系数在10%的水平上显著为负(-0.288*)。同时R&D的回归系数在所有样本中都以1%的水平显著为正。这一结果表明研发投资显著增加了企业下一期的现金持有,但是金融背景高管能够通过缓解融资约束,减少企业研发投资带来的现金持有的增长,降低研发投

资对未来现金持有的依赖。分组检验发现,金融背景高管的负向调节作用,只在融资约束强的样本组中(民营企业、小规模企业)显著,融资约束程度影响了企业研发投资对未来现金持有的需要。这也进一步验证了本文的研究假设H1、H2。

研究结论与启示

本文以2008~2017年全部非金融类上市企业为研究样本,实证检验了在不同融资约束程度下,企业研发投

(上接第37页)

通过比较股指期货限仓前后的数据,发现股指期货限仓以来,以中国A股市场为标的的国内期货、国际期货以及国内期权的价格均出现价格偏差的现象,使得套期保值者的套期保值成本增加。

股指期货限仓政策并不是导致衍生品价格偏差的唯一原因,得出此结论的原因主要有三点:第一,当选取股指期货限仓前的数据作为样本,并以2015年6月15日作为市场异常波动分割点的时候,发现股指期货限仓前后的套期保值成本差距已经出现了,并且分界点检验显示分界点在股指期货限仓前;第二,并不受股指期货限仓影响的新加坡新华富时A50期货也同样出现了严重的价格偏差现象;第三,期权市场的价格偏差在市场异常波动之前已经出现。

通过分析以及实际数据检验,本文发现现货市场做空机制的缺失、市场恐慌情绪以及股指期货限仓政策均对衍生品的价格偏差均具有显著的影响,其中现货市场做空机制缺失的影响相对最大。股指期货限仓政策也显著增加了国内期货价格偏差的程度,并且通过比较新加坡A50期货与中金所沪深300期货的数据,发现现货市场做空机制并不完善的环境下,套利者可以降低套期保值者大概每笔交易0.3%的成本。

本文对于股指期货限仓的政策建议则是,短期来看,限仓政策能够起到稳定市场的作用,但长期来看,限仓政策并不利于资本市场的价格发现过程,因此,在市场趋于稳定时,逐步取消股指期货限仓的限制将有利于资本市场的有效性。■

注释

1. 以2017年6月30日截止,富时A50指数收盘价为17743,每点对应1美元,沪深300指数收盘价为3667,每点对应300元人民币计算而来。

参考文献:

- [1] Bartram S M, Brown G W, Fehle F R. International Evidence on Financial Derivatives Usage[J]. Financial Management, 2009, 38(1): 185-206.
- [2] Black F, Scholes M. The Pricing of Options and Corporate Liabilities[J]. Journal of Political Economy, 1973, 81(3): 637-654.
- [3] Bollerslev T, Todorov V, Xu L. Tail risk premia and return predictability [J]. Journal of Financial Economics, 2015, 118(1): 113-134.
- [4] Bongaerts D, Jong F D, Driessen J. Derivative Pricing with Liquidity Risk: Theory and Evidence from the Credit Default Swap Market[J]. Journal of Finance, 2011, 66(1): 203-240.
- [5] Chen J, King T H D. Corporate hedging and the cost of debt[J]. Journal of Corporate Finance, 2014, 29(11): 221-245.
- [6] Demarzo P M, Duffie D. Corporate financial hedging with proprietary information[J]. Journal of Economic Theory, 1991, 53(2): 261-286.
- [7] Froot K A, Scharfstein D S, Stein J C. Risk Management: Coordinating Corporate Investment and Financing Policies[J]. Journal of Finance, 1993, 48(5): 1629-1658.
- [8] Groemping, U. Relative importance for linear regression in R: the package relaimpo[J]. Journal of Statistical Software, 2006, 17(1): 925-933.
- [9] Johansen, S. Statistical analysis of cointegration vectors[J]. Journal of Economic Dynamics & Control, 1988, 12(2): 231-254.
- [10] Paye B S, Timmermann A. Instability of return prediction models [J]. Journal of Empirical Finance, 2006, 13(3): 274-315.
- [11] Shleifer A, Vishny R W. The Limits of Arbitrage[J]. Journal of Finance, 1997, 52(1): 35-55.
- [12] Smith C W, Stulz R M. The Determinants of Firms' Hedging Policies[J]. Journal of Financial & Quantitative Analysis, 1985, 20(4): 391-405.
- [13] 许海川, 周炜星. 情绪指数与市场收益: 纳入中国波指(ivx)的分析[J]. 管理科学学报, 2018, (01).
- [14] 于增彪, 梁文涛. 股票发行定价体制与新上市A股初始投资收益[J]. 金融研究, 2004, (08).

表 11 金融背景高管与研发投入对现金持有水平的影响

变量	全样本	国有企业	民营企业	大规模企业	小规模企业
R&D	0.926*** (10.49)	0.796*** (6.27)	0.679*** (5.08)	0.742*** (6.68)	0.969*** (7.36)
Finance	0.019*** (4.07)	0.012** (2.28)	0.016** (2.24)	0.018*** (3.50)	0.017** (2.33)
Fin*RD	-0.288* (-1.87)	0.490* (1.75)	-0.376* (-1.78)	0.136 (0.71)	-0.528** (-2.29)
Control Variables	Control	Control	Control	Control	Control
Obs	11916	4674	6109	5348	6568
Year fixed	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Indus fixed	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adj R ²	0.289	0.331	0.291	0.340	0.262

注：***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 水平上显著。括号内为 T 值。

资对未来现金持有水平的影响。结果表明，研发投入会显著提高企业下一期的现金持有水平；融资约束程度越强，研发投入对未来现金持有要求越高；“十八大”之后创新驱动发展战略的实施，通过改善外部环境，显著削弱了企业研发投入对未来现金持有的依赖。本文进一

步通过双重差分模型检验发现，金融背景高管的聘任，也能够通过缓解融资约束，降低企业研发投入对未来现金持有的要求。融资约束程度越强，作用越显著。

本文不仅丰富了研发投入和现金持有的相关研究，探讨在不同融资约束程度下，研发投入对未来现金持有的依赖，考察了公司创新活动对企业融资决策造成的影响。同时证实了创新驱动发展战略的实施，通过改善企业融资环境，显著降低了研发投入对现金持有的依赖，帮助企业有效节约现金持有的机会成本与管理成本。这提示我们可通过进一步完善我国资本市场，更大力度地满足企业的融资需求，有效助力企业创新发展。本文进一步研究发现金融背景高管也可以通过缓解融资约束，负向调节研发投入对未来现金持有的要求，从而帮助企业节约成本。这提示相关企业在人才选聘时，除了考虑其专业技术背景，其金融背景也可以帮助企业拓宽融资渠道，节约现金成本。 ■

参考文献：

- [1] Solow R M. Technical Change and the Aggregate Production Function[J]. Review of Economics & Statistics, 1957, 39(3):554-562.
- [2] Himmelberg C. P. and B.C. Peterson, R & D and Internal Finance: A Panel Study of Small Firms in High-Tech Industries[J]. Review of Economics and Statistics, 1994, 76 (1) :38-51.
- [3] Shin M S, Kim S E. The effects of R&D expenditure on the firm value: evidence from Korean small and medium sized enterprises[J]. Journal of Finance & Accountancy, 2011.
- [4] Schroth E, Szalay D. Cash Breeds Success: The Role of Financing Constraints in Patent Races[J]. Warwick Economics Research Paper, 2010, 14(1):73-118.
- [5] Bates T W, Kahle K M, Stulz R M. Why Do U.S. Firms Hold so Much More Cash than They Used To?[J]. Journal of Finance, 2009, 64(5):1985-2021.
- [6] He Z, Wintoki M B. The cost of innovation: R&D and high cash holdings in U.S. firms ☆[J]. Journal of Corporate Finance, 2016, 41:280-303.
- [7] Kogut B, Zander U. Knowledge, Market Failure and the Multinational Enterprise: A Reply[J]. Journal of International Business Studies, 1995, 26(2):417-426.
- [8] Arrow. Economic welfare and the allocation of resources for invention in national bureau of economic research. The rate and direction of inventive activity[M]. Princeton: Princeton University Press, 1962.
- [9] Wang S L, Ball E, Fulginiti L E, et al. Accounting for the Impacts of Public Research, R&D Spill-ins, Extension, and Roads in U.S. Regional Agricultural Productivity Growth, 1980-2004[J]. Productivity Growth in Agriculture: An International Perspective. 2012.
- [10] Brown, J. R., B. C. Peterson. Cash Holdings and R&D Smoothing [J]. Journal of Corporate Finance, 2011, 17(03):694-709.
- [11] Kadapakkam P R, Kumar P C, Riddick L A. The impact of cash flows and firm size on investment: The internationalevidence[J]. Journal of Banking & Finance, 1998, 22(3): 293-320.
- [12] Bamber L S, Wang I Y. What's My Style? The Influence of Top Managers on Voluntary Corporate Financial Disclosure[J]. Accounting Review, 2010, 85(4): 1131-1162.
- [13] 徐进, 吴雪芬. 企业现金持有改善了研发投入平稳性吗?[J]. 证券市场导报, 2017, (06): 36-42.
- [14] 卢馨, 郑阳飞, 李建明. 融资约束对企业R&D投资的影响研究——来自中国高新技术上市公司的经验证据[J]. 会计研究, 2013, (05): 51-58.
- [15] 唐清泉, 徐欣, 曹媛. 股权激励、研发投入与企业可持续发展——来自中国上市公司的证据[J]. 山西财经大学学报, 2009, 8(31): 77-84.
- [16] 连玉君, 苏治, 彭方平. 融资约束与流动性管理行为[J]. 金融研究, 2010, (10): 158-171.
- [17] 刘立. 企业R&D投入的影响因素: 基于资源观点理论分析[J]. 中国科技论坛, 2003, (06): 75-78.
- [18] 刘振. R&D投资与规模投资影响因素比较分析——基于中国上市高新技术企业的经验数据[D]. 广州: 暨南大学博士学位论文. 2009.
- [19] 姜付秀, 黄继承. CEO财务经历与资本结构决策[J]. 会计研究, 2013, (05): 27-34+95.
- [20] 罗琦. 融资约束抑或过度投资——中国上市企业投资—现金流敏感性的经验证据[J]. 中国工业经济, 2007, (09): 103-110.
- [21] 李增泉, 辛显刚, 于旭辉. 金融发展、债务融资约束与金字塔结构——来自民营企业集团的证据[J]. 管理世界, 2008, (01):123-135.
- [22] 杨兴全, 张照南. 融资约束、持有现金与公司投资——来自我国上市公司的经验证据[J]. 当代经济管理, 2009, (03): 77-82.
- [23] 邓建平, 曾勇. 金融关联能否缓解民营企业的融资约束[J]. 金融研究, 2011, (08): 78-92.
- [24] 周楷唐, 麻志明, 吴联生. 高管学术经历与公司债务融资成本[J]. 经济研究, 2017, (07).