

# Empirical Study on The Impact of Cash Holdings on Corporate R&D Investment

*Junchi Shi*

SILC business school, Shanghai University, 201899, China

Email: huo3579@126.com

## *Abstract*

As a strategic driving force for national economic development, social innovation is based on corporate R&D investment. This paper analyzes the impact of corporate cash holdings and excess cash on their R&D investment to explore how companies could conduct R&D innovation stably. The sample data of this paper consists of the listed companies in Shanghai and Shenzhen stocks in 2010-2019. Based on the Euler equation and GMM regression results, it is found that corporate cash holdings produce smooth effect on R&D investment, and the smooth effect is more significant for those enterprises with smaller scale and non-state ownership. Finally, it finds that excess cash tend to inhibit R&D investment, but for companies with good corporate governance, such as those that can pay dividends normally, excess cash can have a positive impact on R&D investment.

**Keywords:** *Cash Holding; R&D Investment; Excess Cash; Enterprise Size; Ownership*

## 现金持有对企业研发投入影响的实证研究

施君驰

上海大学 悉尼工商学院, 上海 201899

**摘要:** 作为国家经济发展的战略驱动, 社会创新离不开企业研发投入的支持, 本文分析了企业现金持有及其超额部分对其研发投入的影响, 以探究企业如何更稳定地进行研发创新。本文样本数据选取 2010-2019 年沪深两市上市公司, 基于欧拉方程和 GMM 回归结果发现企业现金持有能对研发投入产生显著的平滑作用, 且对于那些规模较小、所有权为非国有制的企业, 平滑作用更显著。最后, 本文发现超额现金持有往往会抑制研发投入, 但对于公司治理较好, 例如能正常支付股利的企业, 超额现金仍能发挥其预防性作用, 对研发投入产生积极影响。

**关键词:** 现金持有; 研发投入; 超额现金; 企业规模; 企业所有制

## 引言

在经济全球化的今天, 科技创新已成为经济转型发展的战略基础, 大力开展研发活动对提升国家及企业的可持续竞争优势有着重要作用。2019 年中国研发投入费用总额达到 22143.6 亿元, 较上年同期增加 2465.7 亿元, 同比增长 12.5 %。其中, 企业研发费用投入为 16921.8 亿元, 占社会总研发费用的 76.4%, 显然个体企业已经成为中国研发创新投入的主力军。

企业的研发投入费用正逐年增加, 但与此同时, 研发投入所固有的特征带来的风险也是不可忽视的。首先, 开展研发活动周期长且具有很高的调整成本。研发前期需要投入很大的人力、物力及时间成本, 且投入产出具有很高的不确定性。因此, 研发投入一旦中断, 往往会引发很高的调整成本。其次, 研发密集型相对使用较少的债务, 因为研发具有很高的不确定性, 抵押价值非常有限, 且债务融资很可能导致

财务困境问题。而在资本市场中，融资约束现象普遍存在，依靠内部现金仍可能是最终选择。但是很多企业对于现金持有量尚未做出深入考量，由此持有的超额现金不仅会带来更高的持有机会成本，甚至会因为代理冲突产生适得其反的抑制作用。

考虑到研发投入长周期、高调整成本的固有特征及融资约束问题，本文从企业现金持有入手，研究其对研发投入的平滑作用，并根据企业规模大小的不同、所有权性质的不同以及是否正常支付股利进一步深入分析。根据最佳现金持有量公式，计算出企业的持有的超额现金，探究超额现金对企业研发投入的影响。

## 1 相关理论与假设提出

### 1.1 融资约束、现金持有与研发投入

融资约束主要是指由于内外部融资成本差异而造成的资金需求约束。按照 Modigliani 和 Milier (1958) 提出的完美市场，不同企业间应该信息对称，经营风险相同，交易不会产生额外费用，内外部融资也不具有差异<sup>[1]</sup>。然而，现实生活中的资本市场并不完善，Myers 和 Majluf 在 1984 年提出融资优序理论，该理论认为由于资本市场存在信息不对称性，内外部融资成本产生差异，企业会优先选择融资成本较低的内源性融资<sup>[2]</sup>。因此，当企业在筹措开展研发活动的高额资金需求时会优先选择企业内部储备的现金。

根据权衡理论，企业在持有现金获得相关收益的同时也会产生相应的成本，所以必须权衡现金持有产生的成本与收益，并以此确定企业最佳的现金持有量与持有比例。相较于研发投入的高额调整成本，现金持有的成本一般小的多，又能预防性地降低发生财务困境的风险。因此，本文认为，企业储备一定的现金持有量可以减少研发投入的不确定性风险、降低外部融资成本。国内外学者的研究也普遍认为现金持有对企业研发投入具有积极影响。Brown 和 Petersen (2011) 认为面临融资约束的初创企业，更偏好通过现金持有来平滑企业研发投入，降低调整成本<sup>[3]</sup>。张杰等 (2012) 认为现金持有可以维持研发投入的平稳进行，缓冲外部的融资约束，减轻波动性<sup>[4]</sup>。周艳和曾静 (2011) 研究证明我国的多数上市公司都有利用储蓄现金的方式对研发投入进行平滑，其中相较于国有企业，一般的民营企业更倾向于利用现金持有对研发投入进行平滑<sup>[5]</sup>。何慧 (2016) 研究发现融资约束较高的高新企业会显著提升自身的现金持有水平，来缓冲研发活动中的波动，维持研发投入平稳进行<sup>[6]</sup>。

根据融资优序理论可知，当企业面临高额的研发投入资金需求时，会优先选择成本更低的内部融资方式，且利用公司内部的现金持有可以缓冲研发投入的高调整成本、长周期的财务风险。因此本文提出如下假设：

**H1:** 现金持有储备对企业研发投入具有平滑作用，帮助研发活动平稳开展。

**H2:** 对于那些往往面临较大融资约束的企业，如规模较小、所有制性质为非国有制的企业，现金持有对研发投入的平滑作用更显著。

### 1.2 超额现金与代理问题

由于不完美市场中融资约束现象的广泛存在，企业的现金持有水平直接影响到企业能否依靠自身的内源性融资来满足投资资金需求。因此，许多企业，尤其是面临高融资约束的企业会选择维持一定的现金持有水平以降低发生财务困境的风险。根据静态权衡理论，我们已知现金持有带来收益的同时也会存在一定成本，所以企业的现金持有水平理应存在一个最佳值，而出于预防性动机的企业往往会持有过高的现金水平，产生超额现金。罗进辉等人 (2018) 研究认为公司实际的现金持有水平与其行业均值间的差额即为公司的超额现金持有水平<sup>[7]</sup>。

美国经济学家 Berle 和 Means (1932) 提出了委托代理理论，认为公司的所有权与经营权应该相分离，由企业的所有者保留其剩余索取权，将经营权让渡给代理人，以形成委托代理关系<sup>[8]</sup>。但现实中由于信息不对称及利益冲突的存在，代理问题也随即产生。企业委托人追求的是股东利益最大化，而代理人追求的

则是自身薪资、个人价值最大化，因此当公司持有超额的现金时，代理人有可能投资一些短期见效快或符合自身利益但净现值为负的项目，而忽略公司的长期发展及股东利益。Blanchard 等（1994）分析得出，如果企业持有过量的超额现金时，会偏向投资那些价值回报不高的项目，管理者可能为了实现个人利益最大化，而去控制超额的现金，并不断进行过度投资，而不考虑股东利益和公司的长远发展<sup>[9]</sup>。Kim 和 Sherman（1998）研究发现企业如果持有过量的超额现金，也会相应导致更多盲目投资的无效行为产生<sup>[10]</sup>。Dittmar 等（2007）研究发现当企业持有非常充足的现金时，容易产生过度自信，非理性投资，管理者更有可能做出非效率的投资决策<sup>[11]</sup>。王彦超（2009）研究发现，持有过量现金的企业，往往会出现将现金浪费在非预期的过度投资上的情况，这些过度投资无法对公司的发展起到促进作用<sup>[12]</sup>。基于以上的理论及文献，本文继续提出以下假设：

**H3:** 由于代理冲突现象的普遍存在，持有超额现金的企业并不能很好地出于预防性动机运用大量现金，超额现金反而会对研发投入起到抑制作用。

**H4:** 对于公司监管治理较好，例如能按时正常支付股利的企业，超额现金能发挥其预防性作用，对研发投入产生积极影响。

## 2 描述性统计分析

### 2.1 样本选取及数据来源

为了对本文提出的假设进行检验，本文选取了我国沪深股市 2010 年到 2019 年 A 股数据作为总体数据样本集，并剔除了金融业公司、ST 股、PT 股以及研发投入数据缺失严重、财务数据缺失严重的公司，另外对所有连续型变量进行了 1%水平下的缩尾处理。本文采用的数据主要来源于国泰安（CSMAR）数据库、同花顺数据库以及万得（WIND）数据库。

### 2.2 描述性统计

表 1 给出了本文中各个变量的定义解释。

表 1 变量定义

变量	定义
rd	企业研发投入：企业研发投入/期初总资产
cash	企业现金持有量：现金和现金等价物/期初总资产
cashflow	企业现金流：净利润和折旧总额/期初总资产
coc	企业现金持有变化量：现金和现金等价物变化量/期初总资产
sgwth	销售增长率：（期末净销售额-期初净销售额）/期初净销售额
tq	托宾 q 值：（总资产+企业市值-企业账面价值）/期初总资产
lev	资产负债率：（企业短期债务+长期债务）/期初总资产
stk	企业发行股份吸收的现金：企业发行股份吸收的现金/期初总资产
nwc	净营运资本：（营运资本-现金持有量）/期初总资产
capex	资本性支出：资本支出/期初总资产
size	企业规模：总资产的自然对数
excesscash	超额现金：企业实际现金持有量-最佳现金持有量
div	是否支付股利（虚拟变量）：如果公司当年正常支付股利，则等于 1，否则等于 0
soe	企业所有制（虚拟变量）：如果公司在一年内所有权属于国有制，则等于 1，否则等于 0

本文选取 rd 企业研发投入作为被解释变量，定义为企业研发投入/期初总资产，并以此反映企业创新

水平; coc 是本文解释变量,代表企业现金持有变化量等于现金和现金等价物变化量/期初总资产。excesscash 是超额现金,在超额现金对企业研发投入影响的回归分析中作为解释变量,等于企业实际现金持有量-最佳现金持有量,企业最佳现金持有量可依照 Opler (1999) 提出的现金拟合模型进行计算<sup>[13]</sup>。

表 2 是全样本数据的描述性统计,主要介绍了各个变量的平均值、标准差以及最小最大值。

表 2 全样本数据描述性统计

变量名	观测数	均值	标准差	最小值	最大值
rd	22308	.032	.031	0	.175
coc	29479	.063	.244	-.272	1.621
cash	29412	.252	.296	.011	1.981
sgwth	29486	.219	2.445	-13.242	12.334
cashflow	22193	.146	.116	-.071	.642
capex	28775	.028	.019	.001	.105
size	30602	21.704	1.577	18.626	26.863
nwc	28810	.194	.242	-.485	.955
excesscash	16927	.035	1.68	-1.526	202.638
lev	29533	.551	.327	.059	2.062
stk	20879	.142	.538	0	22.913
tq	23170	3.781	3.867	.881	25.065

从全样本数据中可以看出 size 即我国企业的规模数据存在较大的标准差为 1.577,这说明我国不同企业间存在较大的规模区别。之后本文根据规模大小的中位数,以及所有制的不同,分别划分了规模大小组和国有非国有组,进一步验证现金持有对于不同规模及不同所有制企业研发投入的影响。

### 3 实证分析

#### 3.1 模型构建

Bond 与 Meghir 在 1994 年提出了欧拉公式,研究了二次调整成本假设下的固定投资,为企业的投资决策构建模型,更好地测算企业投资-现金流敏感度,以实现企业价值最大化<sup>[14]</sup>。其中通过对投资变量的滞后一阶以及滞后一阶的平方、企业现金流、负债水平等变量的引入,克服了原先测算的不足。之后 Brown 和 Petersen (2015) 基于 Bond 和 Meghir 的欧拉方程,将投资变量拓展为研发投入,并加入了吸收股份融资的现金的当期及滞后一阶值,以及现金持有变化量的当期及滞后一阶值,以构建一个关于研发投入的动态模型,讨论现金储备对企业研发投入的平滑效果。

本文在 Brown 和 Petersen (2015) 提出的模型基础上,增加了企业托宾 q 值和销售额增长值来控制投资需求<sup>[15]</sup>。另外,本文将现金持有的变化量,企业内部现金流,发行股票吸纳的现金,以及债务杠杆全部纳入模型,以完整分析不同的融资来源的影响。本文的动态面板模型如下:

$$rd_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 rd_{i,t-1} + \beta_2 rdsqr_{i,t-1} + \beta_3 coc_{i,t} + \beta_4 coc_{i,t-1} + \beta_5 cashflow_{i,t} + \beta_6 cashflow_{i,t-1} + \beta_7 tq_{i,t} + \beta_8 tq_{i,t-1} + \beta_9 sgwth_{i,t} + \beta_{10} sgwth_{i,t-1} + \beta_{11} stk_{i,t} + \beta_{12} stk_{i,t-1} + \beta_{13} lev_{i,t} + \beta_{14} lev_{i,t-1} + d_t + d_i + e_{it} \quad (1)$$

其中  $rd_{i,t}$  为 i 企业在 t 期的研发投入费用,作为本文模型的被解释变量,  $rd_{i,t-1}$  作为  $rd_{i,t}$  变量的滞后一阶,  $rdsqr_{i,t-1}$  为  $rd_{i,t-1}$  的平方项也被选进本文的回归模型中,这是因为研发活动的开展往往具有周期较长的特点,需要研发投入费用的持续支持。因此,在这个长周期的动态过程中,研发投入势必会受到其滞后一阶的影响,而且为了避免研发调整波动的出现,每一期的研发投入费用应该保持相对平稳,即系数  $\beta_1$  应

该在 1 上下浮动，而研发投入滞后一阶的平方项系数 $\beta_2$ 应该为负。托宾 q 值  $tq$  和销售额增长率  $sgwth$  被用来控制投资需求。企业内部现金流  $cashflow$ 、发行股票吸收的现金  $stk$ 、和企业资产负债率  $lev$  分别代表了企业不同的融资来源，根据融资优序理论，内部现金流理应是企业融资需求的第一选择。 $coc$  是企业现金持有的变化量，为本文的核心解释变量，由于融资约束现象的普遍存在，研发投入活动的周期很长、调整成本又很高，所有企业通常会出于预防性动机进行现金的储备，因此  $coc$  的回归系数应该为负，体现出企业现金持有“蓄水池”的作用，可以在企业研发投入需求较弱时进行储备，在研发投入需求旺盛时输出，从而减轻研发投入的波动性，维持研发活动平稳有序的进行，起到一个平滑缓冲的作用。最后， $d_t$ 控制了年度固定效应， $d_i$ 控制了行业固定效应， $e_{it}$ 表示误差项。

### 3.2 现金持有对企业研发投入的影响分析

#### 3.2.1 实证及稳健性检验

首先，本文对面板数据进行了异方差检验，检验结果拒绝原假设，显示数据存在异方差性，因此不采用 OLS 简单最小二乘法进行回归，另外 Hausman 检验发现固定效应模型优于随机效应模型。

表 3 介绍了现金持有对企业研发投入的影响的回归结果。

表 3 现金持有对企业研发投入的回归分析

	加权最小二乘法 (1) rd	可行广义最小二乘法 (2) rd	混合最小二乘法 (3) rd	固定效应 (4) rd	控制年度行业固定效应 (5) rd
L.rd	0.928*** (101.86)	0.928*** (101.87)	0.928*** (75.43)	0.448*** (16.08)	0.428*** (15.17)
rdsqr	-1.177*** (-18.62)	-1.177*** (-18.62)	-1.177*** (-5.90)	-1.006*** (-4.99)	-0.930*** (-4.60)
coc	-0.00246*** (-2.76)	-0.00246*** (-2.77)	-0.00246 (-1.24)	-0.00184 (-0.87)	-0.00163 (-0.76)
L.coc	-0.00525*** (-9.68)	-0.00524*** (-9.67)	-0.00525*** (-3.36)	-0.00328*** (-3.57)	-0.00282*** (-3.19)
tq	0.000343*** (6.32)	0.000343*** (6.32)	0.000343** (3.30)	0.000225** (2.16)	0.000362*** (2.88)
L.tq	-0.000335*** (-7.01)	-0.000335*** (-7.01)	-0.000335** (-2.74)	-0.000265*** (-3.45)	-0.000288*** (-3.26)
sgwth	-0.000589*** (-14.25)	-0.000589*** (-14.26)	-0.000589*** (-12.81)	-0.000564*** (-8.56)	-0.000557*** (-8.48)
L.sgwth	0.000242*** (5.67)	0.000242*** (5.67)	0.000242*** (6.13)	-0.0000348 (-0.78)	-0.0000475 (-1.06)
cashflow	0.105*** (51.64)	0.105*** (51.64)	0.105*** (40.53)	0.100*** (14.48)	0.0999*** (14.41)
L.cashflow	-0.0691*** (-33.85)	-0.0690*** (-33.85)	-0.0691*** (-16.14)	-0.0208*** (-4.50)	-0.0185*** (-3.95)
stk	-0.000170 (-0.34)	-0.000167 (-0.34)	-0.000170 (-0.10)	0.00171 (0.95)	0.00137 (0.76)
L.stk	-0.00130*** (-4.39)	-0.00130*** (-4.39)	-0.00130 (-1.18)	-0.000890 (-1.08)	-0.000826 (-1.05)
lev	0.00663*** (13.09)	0.00663*** (13.10)	0.00663*** (6.49)	0.00736*** (5.78)	0.00696*** (5.47)
L.lev	-0.00843*** (-13.09)	-0.00843*** (-13.10)	-0.00843*** (-6.49)	-0.00598*** (-5.78)	-0.00598*** (-5.47)

	(-17.13)	(-17.13)	(-8.49)	(-6.72)	(-6.81)
是否控制年度行业固定效应	是	是	是	否	是
_cons	-0.000118 (-0.22)	-0.000119 (-0.22)	0.00281** (3.34)	0.00638*** (6.91)	0.00318*** (2.85)
<i>N</i>	11546	11546	11546	11546	11546
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.818	0.818	0.818	0.469	0.475

括号内为*t*统计量, \*  $p < .1$  (10%显著性水平), \*\*  $p < .05$  (5%显著性水平), \*\*\*  $p < .01$  (1%显著性水平)

考虑到异方差性, 本文分别采用了 WLS 加权最小二乘法、FGLS 可行广义最小二乘法、POLS 混合最小二乘法、固定效应模型以及控制年度固定效应的固定效应模型进行回归分析。

从表 3 的相关性分析可以看出, WLS 和 FGLS 的回归结果显示现金持有变化量与企业研发投入呈非常显著的负相关, 虽然之后的几个回归结果并不显著, 但现金持有变化量的滞后一阶变量在五个回归结果下都显示和企业研发投入呈非常显著的负相关, 这可能与现金持有变化对研发投入的平滑速度有关, 但总体上均证明了现金持有能够缓解研发波动, 对研发投入起到平滑作用的假设 H1。研发投入的滞后一阶和滞后一阶的平方项的回归结果也都十分显著, 且前者系数保持在 1 左右, 后者系数为负, 均符合模型回归的理论结果。企业内部现金流的回归结果都显著为正, 表明企业确实非常注重内源性的现金融资, 与融资优序理论相呼应。股份融资的当期变量与滞后一阶的回归结果均不显著, 这也表明与内源性融资相比, 我国企业的股权融资仍不是主要方式, 难以主要依靠发行股份吸收的现金来支持研发投入。

### 3.2.2 控制内生性 GMM 回归

为了避免解释变量间的内生性问题造成模型回归结果的偏误, 本文采取了 Arellano 与 Bover (1995) 专为动态面板数据设计的差分 GMM (差分广义矩估计), 差分 GMM 首先对估计模型的变量进行一阶差分处理, 去除固定效应影响, 然后通过引入解释变量的滞后一阶作为差分方程中的工具变量, 进而实现估计的一致性<sup>[6]</sup>。另外, 本文还采取了 Blundell 和 Bond (1998) 开发的系统 GMM (系统广义矩估计), 该方法可以引入更多工具变量且解决了使用滞后一阶解释变量作为差异回归的工具变量而产生的弱工具问题<sup>[7]</sup>。总的来说, 差分 GMM 和系统 GMM 都对解决模型内生性有着很好的作用, 本文同时采用了两种方法, 保证回归结果更为稳健。

表 4 介绍了 GMM 方法下, 现金持有对企业研发投入的影响的回归结果。

	差分GMM	系统GMM
	(1)	(2)
	rd	rd
L.rd	1.512*** (11.29)	1.516*** (16.73)
rdsqr	-8.020*** (-12.36)	-7.854*** (-17.53)
coc	-0.00668*** (-5.44)	-0.00647*** (-5.46)
L.coc	-0.00776*** (-8.46)	-0.00789*** (-9.73)
tq	0.000205***	0.000199***

	(2.98)	(2.91)
L.tq	-0.0000223	-0.0000121
	(-0.33)	(-0.19)
sgwth	-0.000545***	-0.000557***
	(-10.01)	(-10.22)
L.sgwth	-0.0000356	-0.0000243
	(-0.59)	(-0.41)
cashflow	0.0984***	0.0989***
	(31.93)	(32.37)
L.cashflow	-0.0223***	-0.0235***
	(-4.41)	(-5.68)
stk	0.00281***	0.00267***
	(4.08)	(3.90)
L.stk	-0.00133***	-0.00147***
	(-2.94)	(-3.31)
lev	0.00887***	0.00905***
	(11.22)	(11.65)
L.lev	-0.00844***	-0.00757***
	(-9.09)	(-9.44)
_cons	-0.0117***	-0.0125***
	(-5.88)	(-8.84)
<i>Sargan</i>	403.01***	523.5462***
<i>N</i>	9092	11546

括号内为t统计量, \*  $p < .1$  (10%显著性水平), \*\*  $p < .05$  (5%显著性水平), \*\*\*  $p < .01$  (1%显著性水平)

从表 4 的回归结果可以看出, 无论是采用差分 GMM 还是系统 GMM, 现金持有变化量都对企业研发投入呈非常显著的负相关, 系数分别为-0.00668 与-0.00647, 印证了现金持有能够缓解研发波动, 对研发投入起到平滑作用的假设 H1。另外研发投入的滞后一阶和滞后一阶的平方项的回归结果也都十分显著, 且前者系数保持在 1 左右, 后者系数为负, 均符合模型回归的理论结果。另外, 企业内部现金流的回归结果都显著为正, 相关性系数分别为 0.0984 和 0.0989, 表明企业确实非常注重内源性的现金融资, 与融资优序理论相呼应。股份融资的回归系数虽然也很显著, 分别为 0.00281 和 0.00267, 但远小于内部现金流的相关性系数 0.0984 和 0.0989, 这也表明与内源性融资相比, 我国企业的股权融资仍不是主要方式, 企业仍然主要依靠内部现金流来支持研发投入。

由于 GMM 估计引入较多工具变量, 为避免过度识别问题出现, 本文进行了 sargan 检验。检验结果拒绝原假设, 证明不存在过度识别问题。

### 3.2.3 异质性检验及分样本回归

由于信息不对称的问题, 现实生活中的资本市场往往是并不完善的, 企业外部投资者无法详细评估企业运营状况, 进而只能通过抬高外部融资的溢价来降低自身风险, 同时企业的交易成本也因为信息不对称相应增加, 因此融资约束的现象普遍存在于资本市场中。王彦超 (2009) 根据中国市场特色, 对融资约束的度量给出了一些指标: 企业的规模大小、是否具有子公司、企业实际控股股东身份、市场化水平、内部交易水平<sup>[12]</sup>。本文借鉴王彦超的做法, 提取出企业规模大小以及企业所有权性质两个指标, 并以此对总体样本进行分组。

为验证本文的分组方式是否有效, 即分组企业间是否具有显著差别, 本文对分组数据进行了 Wilcoxon

ranksum 双样本检验。检验结果拒绝原假设，证明分组样本间存在显著差异，分组有意义。

表 5 介绍了差分 GMM 方法下，现金持有对企业研发投入的影响的分组回归结果。

表 5 差分 GMM 分组回归结果

	(规模较小)	(规模较大)	(非国有)	(国有)
	rd	rd	rd	rd
L.rd	1.283*** (8.83)	0.788*** (4.47)	1.267*** (5.62)	1.232*** (9.75)
rdsqr	-7.070*** (-9.84)	-4.322*** (-5.27)	-7.092*** (-6.09)	-6.552*** (-10.82)
coc	-0.00982*** (-5.38)	-0.00169 (-1.22)	-0.0167*** (-6.51)	-0.00402*** (-3.13)
L.coc	-0.00528*** (-4.51)	-0.00465*** (-4.40)	-0.00642*** (-3.58)	-0.00543*** (-5.71)
...	...	...	...	...
N	5971	3121	3122	5654

括号内为t统计量，\*  $p < .1$  (10%显著性水平)，\*\*  $p < .05$  (5%显著性水平)，\*\*\*  $p < .01$  (1%显著性水平)

从表 5 差分 GMM 的分组回归结果可以看出，规模较小的企业的现金持有改变量滞后一阶 L1.coc 的系数绝对值大于规模较大的企业的现金持有改变量滞后一阶 L1.coc 的系数，且通过回归系数双样本检验，这表示规模较小的企业每使用一单位的现金持有，就对研发投入形成了 0.00528 的平滑作用，而规模较大的企业只有 0.00465，这说明对于规模较小的企业，现金持有对研发投入的平滑作用会更显著。同样地，非国有企业的现金持有改变量 coc 的系数绝对值大于国有企业的现金持有改变量 coc 的系数，说明对于非国有企业，现金持有对研发投入的平滑作用会更显著，假设 H2 得证。

表 6 介绍了系统 GMM 方法下，现金持有对企业研发投入的影响的分组回归结果。

表 6 系统 GMM 分组回归结果

	(规模较小)	(规模较大)	(非国有)	(国有)
	rd	rd	rd	rd
L.rd	1.527*** (14.18)	0.915*** (8.92)	1.321*** (9.88)	1.270*** (12.65)
rdsqr	-8.008*** (-14.68)	-4.612*** (-9.38)	-7.286*** (-10.19)	-6.458*** (-13.19)
coc	-0.0101*** (-5.86)	-0.00179 (-1.22)	-0.0169*** (-6.59)	-0.00381*** (-3.00)
L.coc	-0.00556*** (-5.35)	-0.00548*** (-4.98)	-0.00709*** (-4.15)	-0.00579*** (-6.30)
...	...	...	...	...
N	7123	4423	3903	7267

括号内为t统计量，\*  $p < .1$  (10%显著性水平)，\*\*  $p < .05$  (5%显著性水平)，\*\*\*  $p < .01$  (1%显著性水平)

从表 6 系统 GMM 的分组回归结果可以看出，规模较小的企业的现金持有改变量滞后一阶 L1.coc 的系数绝对值大于规模较大的企业的现金持有改变量滞后一阶 L1.coc 的系数，且通过回归系数双样本检验，说

明对于规模较小的企业，现金持有对研发投入的平滑作用会更显著。同样地，非国有企业的现金持有改变量  $coc$  的系数绝对值大于国有企业的现金持有改变量  $coc$  的系数，说明对于非国有企业，现金持有对研发投入的平滑作用会更显著，假设 H2 得证。

### 3.3 超额现金对企业研发投入的影响分析

根据融资优序理论已知企业会优先使用内部现金对研发投入的资金需求做出支持。同时，由于研发投入本身具有周期长、调整成本高的特点，企业往往会出于预防性动机持有一定量的现金以缓解研发投入活动中可能出现的波动。上文的回归结果也有效证明了现金持有储备对企业研发投入具有平滑作用，能帮助研发活动平稳开展的假设 H1,以及对于规模较小、所有制性质为非国有制的企业，现金持有对研发投入的平滑作用会更显著的假设 H2。此外，根据代理理论，代理冲突可能引发掏空问题，企业持有的过量超额现金很可能被用于非理性投资上，因此，本文进一步提出了假设 H3：持有超额现金的企业并不能很好地出于预防性动机运用大量现金，超额现金反而会对研发投入起到抑制作用，假设 H4：对于公司监管治理较好的企业，例如能按时正常支付股息的企业，所持有的超额现金能发挥原有的预防性作用，对企业研发投入产生积极的影响。

超额现金是指企业实际现金持有量减去企业最佳现金持有量得到的过量现金。本文的企业最佳现金持有量借鉴 opler 等人提出的最佳现金持有模型拟合得到<sup>[13]</sup>。

$$optimalcash = \beta_0 + \beta_1 tq_{i,t} + \beta_2 size_{i,t} + \beta_3 cashflow_{i,t} + \beta_4 capex_{i,t} + \beta_5 nwc_{i,t} + \beta_6 lev_{i,t} + v_i + v_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$optimalcash$ 为拟合得出的最佳企业现金持有量， $tq$ 为托宾  $q$  值， $size$ 为企业规模， $cashflow$ 为企业内部现金流， $capex$ 为企业资本性支出， $nwc$ 为净营运资本， $lev$ 为企业资产负债率， $v_i$ 控制企业不可观测因素， $v_t$ 控制年度固定效应， $\varepsilon_{i,t}$ 表示误差项。最后本文的  $excesscash$  超额现金由企业实际现金持有量减去拟合最佳现金持有量得出。

#### 3.3.1 实证及稳健性检验

$$rd_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 rd_{i,t-1} + \beta_2 rdspqr_{i,t-1} + \beta_3 excesscash_{i,t} + \beta_4 excesscash_{i,t-1} + \beta_5 cashflow_{i,t} + \beta_6 cashflow_{i,t-1} + \beta_7 tq_{i,t} + \beta_8 tq_{i,t-1} + \beta_9 sgwth_{i,t} + \beta_{10} sgwth_{i,t-1} + \beta_{11} stk_{i,t} + \beta_{12} stk_{i,t-1} + \beta_{13} lev_{i,t} + \beta_{14} lev_{i,t-1} + d_t + d_i + e_{it} \quad (3)$$

其中 $excesscash$ 为核心解释变量，以讨论企业在理论最佳现金持有量以外盈余的超额现金对企业研发投入的影响。

同样地，本文对面板数据进行了异方差检验，检验结果均拒绝原假设，显示数据存在异方差性，因此不采用 OLS 简单最小二乘法进行回归。

表 7 介绍了超额现金持有对企业研发投入的影响的回归结果。

表 7 超额现金对企业研发投入的回归分析

	加权最小二乘法 (1) rd	可行广义最小二乘法 (2) rd	混合最小二乘法 (3) rd	固定效应 (4) rd	控制年度行业固定效应 (5) rd
L.rd	0.927*** (99.68)	0.927*** (99.69)	0.927*** (60.10)	0.436*** (14.72)	0.413*** (13.83)
rdsqr	-1.249*** (-18.95)	-1.249*** (-18.95)	-1.249*** (-6.21)	-0.913*** (-4.19)	-0.827*** (-3.79)

excesscash	-0.00131*** (-5.87)	-0.00131*** (-5.86)	-0.00131*** (-5.16)	-0.000615 (-0.50)	-0.000746 (-0.63)
L.excesscash	-0.000327*** (-6.08)	-0.000327*** (-6.08)	-0.000327* (-2.29)	-0.000968** (-2.45)	-0.00102** (-2.38)
tq	0.000314*** (5.71)	0.000314*** (5.71)	0.000314** (3.33)	0.000212* (1.84)	0.000343** (2.49)
L.tq	-0.000376*** (-7.79)	-0.000376*** (-7.78)	-0.000376*** (-3.87)	-0.000317*** (-3.76)	-0.000325*** (-3.47)
sgwth	-0.000621*** (-14.83)	-0.000621*** (-14.83)	-0.000621*** (-11.71)	-0.000560*** (-8.42)	-0.000552*** (-8.34)
L.sgwth	0.000232*** (5.37)	0.000232*** (5.37)	0.000232*** (6.21)	-0.0000459 (-0.99)	-0.0000586 (-1.27)
cashflow	0.107*** (52.33)	0.107*** (52.33)	0.107*** (27.63)	0.0995*** (14.14)	0.0993*** (14.21)
L.cashflow	-0.0737*** (-36.07)	-0.0737*** (-36.07)	-0.0737*** (-12.40)	-0.0237*** (-4.92)	-0.0209*** (-4.32)
stk	0.000207 (0.46)	0.000208 (0.46)	0.000207 (0.23)	0.00167 (1.03)	0.00148 (0.91)
L.stk	-0.00220*** (-8.73)	-0.00221*** (-8.74)	-0.00220 (-1.70)	-0.00150** (-1.99)	-0.00116 (-1.63)
lev	0.00678*** (13.33)	0.00678*** (13.34)	0.00678*** (8.22)	0.00785*** (6.16)	0.00744*** (5.85)
L.lev	-0.00874*** (-17.59)	-0.00874*** (-17.59)	-0.00874*** (-8.82)	-0.00606*** (-6.45)	-0.00610*** (-6.64)
是否控制年度行业 固定效应	是	是	是	否	是
_cons	-0.000323 (-0.61)	-0.000323 (-0.60)	0.00352*** (4.12)	0.00673*** (7.09)	0.00308*** (2.76)
<i>N</i>	11109	11109	11109	11109	11109
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.811	0.811	0.811	0.472	0.480

括号内为t统计量, \*  $p < .1$  (10%显著性水平), \*\*  $p < .05$  (5%显著性水平), \*\*\*  $p < .01$  (1%显著性水平)

从表 7 的回归结果可以看出, 超额现金对企业研发投入影响非常显著, 且系数为负, 这说明当企业持有过量的超额现金时, 该现金储备往往不能很好发挥原有的预防性作用, 反而起到了抑制企业研发投入的作用, 回归结果对假设 H3 进行了证明。

### 3.3.2 控制内生性 GMM 回归

表 8 介绍了 GMM 方法下, 超额现金持有对企业研发投入的影响的回归结果。

表 8 GMM回归分析

	差分GMM	系统GMM
	(1)	(2)
	rd	rd

L.rd	1.486*** (11.56)	1.464*** (15.89)
rdsqr	-7.960*** (-12.62)	-7.649*** (-16.64)
excesscash	-0.000456** (-1.44)	-0.000451** (-1.44)
L.excesscash	0.000233 (0.82)	0.000186 (0.67)
...	...	...
<i>Sargan</i>	375.5575***	521.1271***
<i>N</i>	8715	11109

括号内为t统计量, \*  $p < .1$  (10%显著性水平), \*\*  $p < .05$  (5%显著性水平), \*\*\*  $p < .01$  (1%显著性水平)

从表 8 的回归结果可以看出, 超额现金对企业研发投入影响显著, 且系数为负, 回归结果对假设 H3 进行了证明。

由于 GMM 估计引入较多工具变量, 为避免过度识别问题出现, 本文进行了 sargan 检验。检验结果拒绝原假设, 证明不存在过度识别问题。

### 3.3.3 异质性检验及分样本回归

根据代理理论, 由于企业运营管理方与控股所有方两权相分离, 公司管理层可能会为了一己私利、违背股东利益, 进行一些无效投资浪费公司现金, 形成掏空行为。为了度量一家公司是否从股东利益出发, 拥有良好治理, 本文在观察企业持有超额现金的同时, 观测企业是否正常支付股息。以此分组分析超额现金在不同情况下对企业研发投入的影响。

为验证本文的分组方式是否有效, 即分组企业间是否具有显著差别, 本文对分组数据进行了 Wilcoxon ranksum 双样本检验。检验结果拒绝原假设, 证明分组样本间存在显著差异, 分组有意义。

表 9 介绍了 GMM 方法下, 超额现金持有对企业研发投入的影响的分组回归结果。

表 9 是否支付股息分组回归分析

	(差分GMM)	(系统GMM)	(差分GMM)	(系统GMM)
	支付股息	未支付股息	支付股息	未支付股息
	rd	rd	rd	rd
L.rd	0.892*** (6.57)	0.956*** (5.77)	1.095*** (11.30)	1.223*** (9.33)
rdsqr	-4.949*** (-7.74)	-5.998*** (-6.66)	-5.606*** (-12.12)	-7.229*** (-9.78)
excesscash	0.00210*** (2.73)	-0.00104*** (-3.28)	0.00224*** (2.80)	-0.00107*** (-3.16)
L.excesscash	0.00114*** (2.65)	-0.000391 (-1.34)	0.00129*** (2.98)	-0.000450 (-1.46)
...	...	...	...	...
<i>N</i>	6776	1939	8706	2403

括号内为t统计量, \*  $p < .1$  (10%显著性水平), \*\*  $p < .05$  (5%显著性水平), \*\*\*  $p < .01$  (1%显著性水平)

从表 9 的 div 分组回归结果可以发现, 那些正常支付股息, 没有攫取个人利益而过度投资的企业超额

现金与企业研发投入显著相关，且系数为正，说明能合理运营，正常支付股息的企业所持的超额现金能够发挥应有的预防性作用，对企业研发投入产生积极影响，假设 H4 得证。而未正常支付股息的企业，超额现金的持有反而对企业研发投入产生了抑制作用。

## 4 结语与建议

本文收集了 2010 年到 2019 年间沪深股市上市公司的研发投入信息及相关财务信息，构建了动态面板数据，并对现金持有对企业研发投入的平滑作用做了实证回归分析。实证结果发现企业现金持有确实可以缓冲研发投入的波动，避免高调整成本的发生。另外，针对不同规模大小的企业，较小规模的企业往往更积极进行研发投入活动，同时由于相较于大规模企业受到的融资约束更大，较小规模的企业也会更依赖现金持有，现金持有对企业研发投入的平滑作用也更显著。针对所有权性质不同的企业，非国有制的民营企业已成为企业开展研发投入活动的主力军，由于没有政府机构的背书，非国有企业也更容易受到融资约束，因此非国有企业相较国有企业也会更依赖现金持有，现金持有对企业研发投入的平滑作用也更显著。

由于我国上市公司大多偏好于持有大量现金，但代理冲突问题又不可忽视，因此本文也对超额现金对企业研发投入影响进行了实证研究分析。实证结果发现，由于代理冲突问题的存在，过量的超额现金反而会抑制企业研发投入，但是对于那些治理较好无掏空现象的公司，例如能按时正常支付股利的企业而言，超额现金能够发挥应有的预防性作用，对企业研发投入起到积极的影响。

针对以上结论，本文认为企业自身应加强对现金持有的管理以及整体监管体制的治理。在持有现金减轻研发投入波动性的同时，考虑现金持有的机会成本、管理成本、以及超额现金可能带来的掏空问题，通过监测现金持有及企业研发投入开展情况的变化，动态地制定企业现金持有决策，在降低风险的同时，减少成本，提升收益。

## REFERENCES

- [1] Modigliani, F. Miller, H. M. The cost of capital, corporation finance and the theory of investment [J]. The American Economic Review. 1958 (48): 261-297.
- [2] Myers, S.C. Majluf, N.S. 1984. Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have [J]. Financial Economics. 13, 187-221.
- [3] Brown, J, R. Petersen, B, C. Cash holdings and r&d smoothing [J]. Journal of Corporate Finance, 2011, 17(3): 694-709.
- [4] Zhang Jie, Lu Zhe, et al. Financing constraints, financing channels and enterprise R&D Investment [J]. The Journal of World Economy, 2012 (10): 66-90.
- [5] Zhou Yan, Zeng Jing. Empirical research on the relationship between R&D investment and enterprise value -- Based on data mining of Listed Companies in Shanghai and Shenzhen [J]. Science of Science and Management of S.& T, 2011, 32: 147-151.
- [6] He Hui. Research on the impact of financing constraints and cash holdings on R&D Investment [J]. Communication of Finance and Accounting, 2016 (20): 24-27.
- [7] Luo Jinhui, Li Xiaorong, Xiang Yuangao. Media reports and excess cash holdings [J]. Journal of Management Sciences in China, 2018,21 (07): 91-112.
- [8] Berle, A. and Means, G. The modern corporation and private property. Commerce Clearing House, 1932, New York.
- [9] Dittmar, A. and Thakor, A. Why Do Firms Issue Equity? [J]. The Journal of Finance, 2007, Vol. Lxii, No. 1.
- [10] Blanchard, O J, F Lopez-de-Silanes, A Shleifer. What do firms do with cash windfalls? [J], Journal of Financial Economics, 1994: 337-360.
- [11] Kim, C.S. Mauer, D. C. and A. E. Sherman. The determinants of corporate liquidity: Theory and Evidence [J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis 33. 1998: 335-359.
- [12] Wang Yanchao, financing constraints, cash holdings and overinvestment [J]. Journal of Financial Research, 2009 (07).

- [13] Bond, S. and Meghir, S. Dynamic investment models and the firm's financial policy[J]. Review of Economic Studies, Vol. 61, No. 2, 1994, pp. 197-222.
- [14] Brown, J, R. Petersen, B, C. Petersen. Which investments do firms protect? liquidity management and real adjustments when access to finance falls sharply[J]. Journal of Financial Intermediation, 2015, 24(4).
- [15] Arellano, M. and Bover, O. Another look at the instrumental variable estimation of error-components models [J]. Journal of Econometrics, 1995, (68): 29-51.
- [16] Blundell, R. and Bond, S. GMM estimation with persistent panel data: an application to production functions [J]. Journal of Econometrics, 1998, (87): 115-143
- [17] Opler, T. L. Pinkowitz, R. Stulz, R. Williamson, 1999, The determinants and implications of corporate cash holdings [J]. Journal of Financial Economics, 52(1): 3-46.

### 【作者简介】



<sup>1</sup>施君驰 (1997-), 男, 汉族, 硕士, 公司金融, 上海大学。

Email: huo3579@126.com