

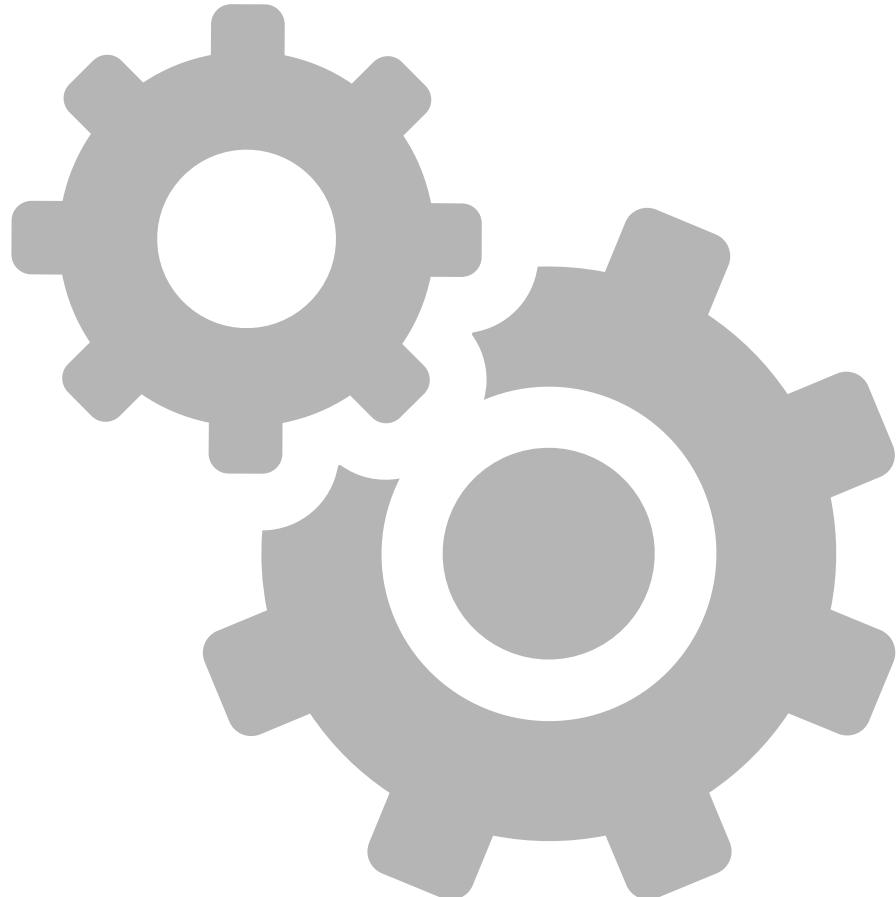
# 资产增长在经验资产定价模型中的应用

The use of asset growth in empirical asset pricing models

熊振良

2024年11月15日





1

引言

2

投资度量替代因子

3

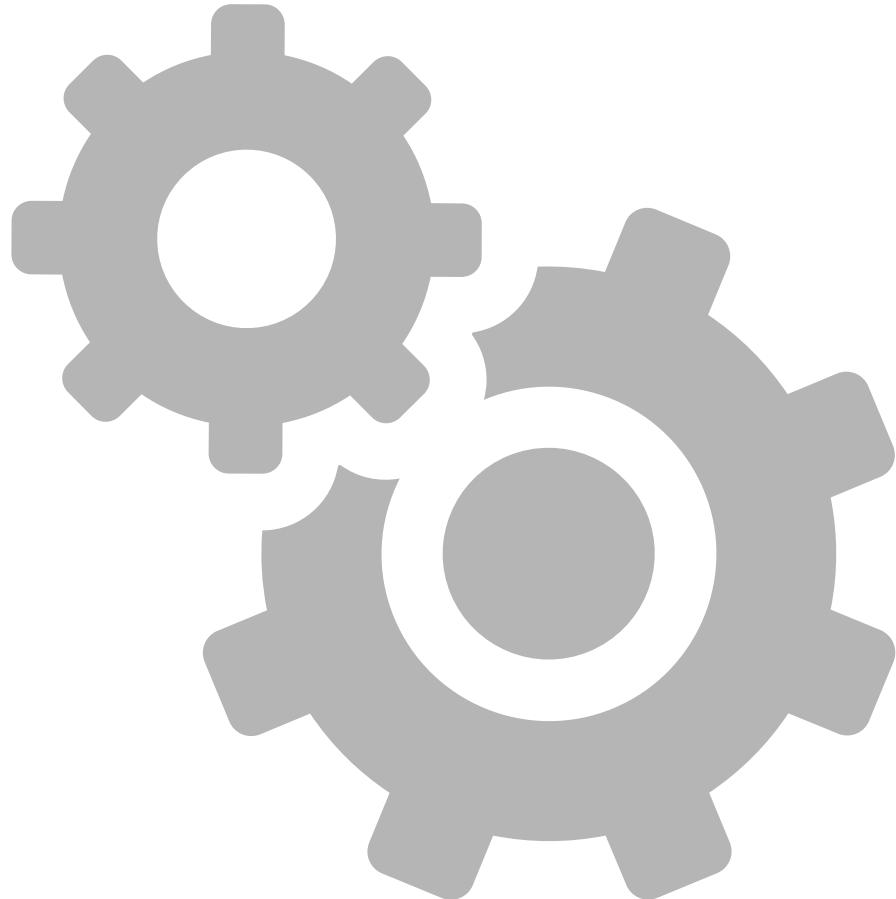
子组件替代因子

4

宏观替代因子

5

总结



1

## 引言

2

## 投资度量替代因子

3

## 子组件替代因子

4

## 宏观替代因子

5

## 总结



侯、薛、张 (2015) 提出了一个四因子模型，即q因子模型 (q-factor model)，该模型在市场因子 (MKT) 、规模因子 (ME) 的基础上，新增了盈利能力因子 (ROE) 和投资因子 (I/A) ，使用 ROE 和总资产变化率作为代表盈利因子和投资因子的指标。

$$E[R_i] - R_f = \beta_{i,MKT}(E[R_M] - R_f) + \beta_{i,ME}E[R_{ME}] + \beta_{i,ROE}E[R_{ROE}] + \beta_{i,I/A}E[R_{I/A}]$$

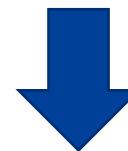
Fama和French (2015) 受股利折现模型启发提出了五因子模型 (FF5F) 。除了保留市场因子 (MKT) 、规模因子 (SMB) 和价值因子 (HML) 外，新增了盈利能力因子 (RMW) 和投资因子 (CMA) 。

$$\begin{aligned} E[R_i] - R_f &= \beta_{i,MKT}(E[R_M] - R_f) + \beta_{i,SMB}E[R_{SMB}] + \beta_{i,HML}E[R_{HML}] \\ &\quad + \beta_{i,RMW}E[R_{RMW}] + \beta_{i,CMA}E[R_{CMA}] \end{aligned}$$

# 两大模型现存问题



HXZ和FF5F模型使用的投资因子并非基于资本支出、固定资产（PPE）增长等传统的公司投资衡量标准，而采用了Cooper等（2008）提出的资产增长AG（即总资产账面价值的年增长百分比）为度量，这一公司投资度量与资产定价效率的相关性缺乏理论依据。

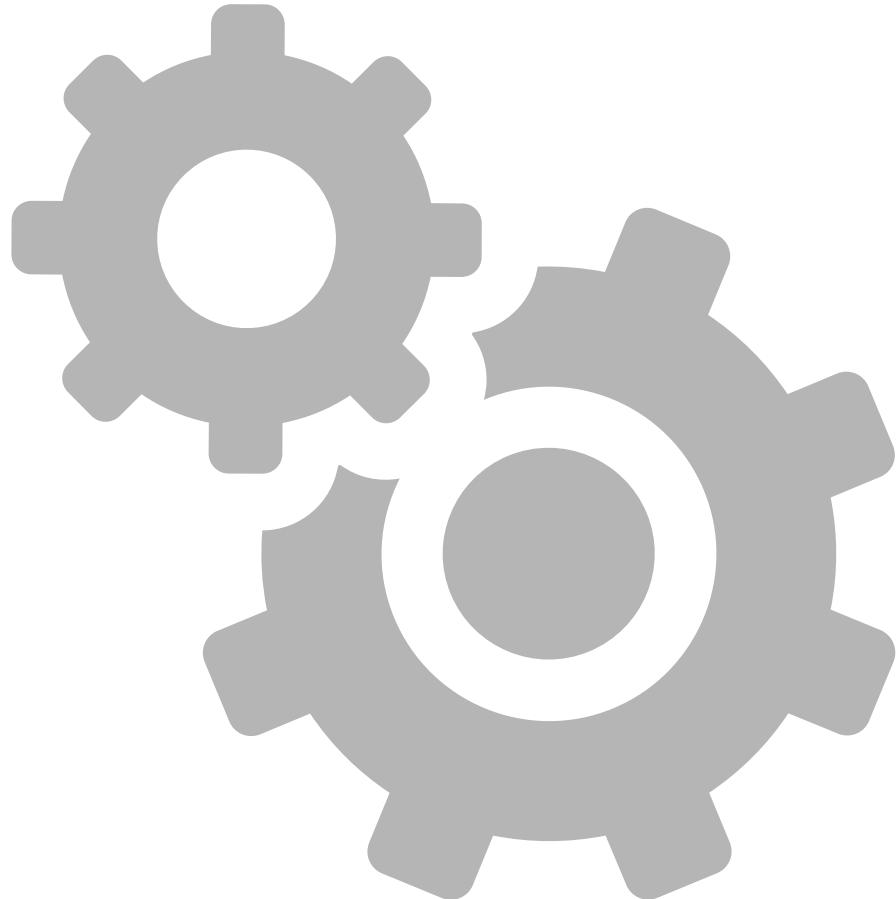


- 资产增长AG并未包括表外的无形资本。根据Peters和Taylor（2017）的最新证据，无形资本在近年来的研究中被认为是越来越重要的资本类型，应该包括在公司投资衡量标准中。
- 当融资被使用于投资活动时，资产增长账面不受到影响。

例如：如果一家公司使用现金来融资投资PPE，总资产账面没有增长，但实际上已经进行了投资。

- 流动资产等总资产组成部分的增长不能被视为投资活动的体现。虽然流动资产的增加可能表明公司在扩大运营，但也可能是公司停滞不前的结果。

例如：如果公司无法按预期出售产品，库存可能会增加；或公司无法回收对客户的赊账，应收账款可能会增加。



1

引言

2

**投资度量替代因子**

3

子组件替代因子

4

宏观替代因子

5

总结

# 基于最大平方夏普比率测试的模型表现对比



## 替代因子

实物资本投资度量：

- 固定资产增长 (PPE)
- 资本支出 (CAPX)

资本构成度量：

- 总资本年变化 (TOTK)
- 实物资本年变化 (PHK)
- 无形资本年变化 (INTK)

实物资本投资度量全部以滞后固定资产为分母相除，资本构成度量使用滞后总资本进行归一化。

**Table 1**

Using Sharpe Ratio Tests to Compare HXZ and FF5F to Models Based on Alternative Investment Factors.

Panel A: Comparing HXZ-like models using maximum Sharpe ratio tests

Baseline model	Statistic	None	CAPX	PPE	TOTK	PHK	INTK
HXZ(AG)	$\Delta(\max SR^2)$	-0.078***	-0.038**	-0.044**	-0.040**	-0.055***	-0.055**
	p-value	(0.002)	(0.041)	(0.012)	(0.020)	(0.005)	(0.015)
None	$\Delta(\max SR^2)$		0.040**	0.034**	0.038**	0.023*	0.024*
	p-value		(0.016)	(0.035)	(0.030)	(0.094)	(0.053)
FF3F	$\Delta(\max SR^2)$	0.026	0.067**	0.060**	0.065**	0.049*	0.050*
	p-value	(0.303)	(0.023)	(0.032)	(0.021)	(0.070)	(0.074)

Panel B: Comparing FF5F-like models using maximum Sharpe ratio

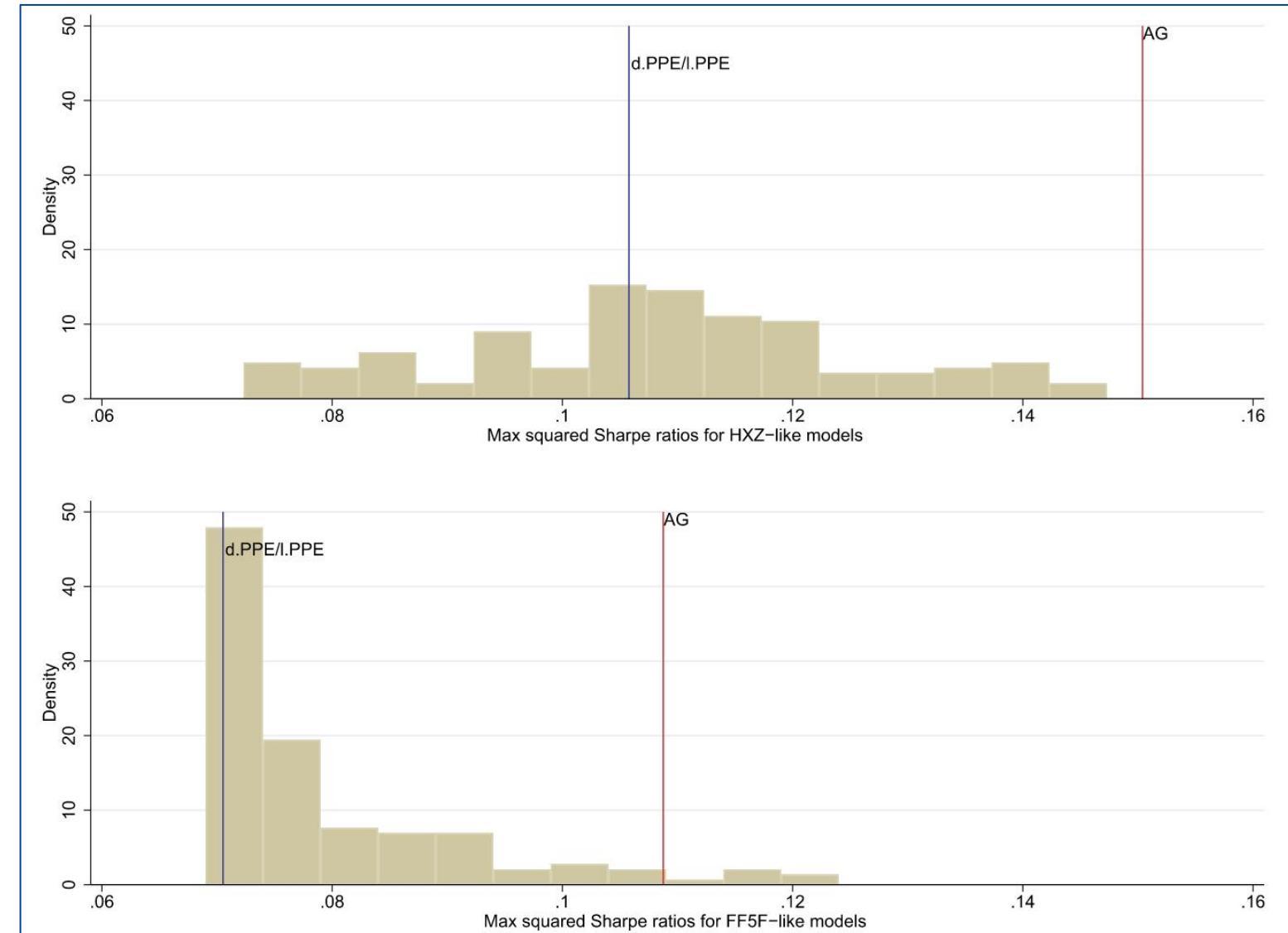
Baseline model	Statistic	None	CAPX	PPE	TOTK	PHK	INTK
FF5F(AG)	$\Delta(\max SR^2)$	-0.037**	-0.034**	-0.038**	-0.037**	-0.033**	-0.039**
	p-value	(0.037)	(0.034)	(0.021)	(0.021)	(0.038)	(0.034)
None	$\Delta(\max SR^2)$		0.002	-0.001	-0.001	0.004	-0.002
	p-value		(0.698)	(0.664)	(0.782)	(0.573)	(0.331)
FF3F	$\Delta(\max SR^2)$	0.025	0.027	0.024	0.024	0.029	0.023
	p-value	(0.124)	(0.144)	(0.162)	(0.162)	(0.112)	(0.153)

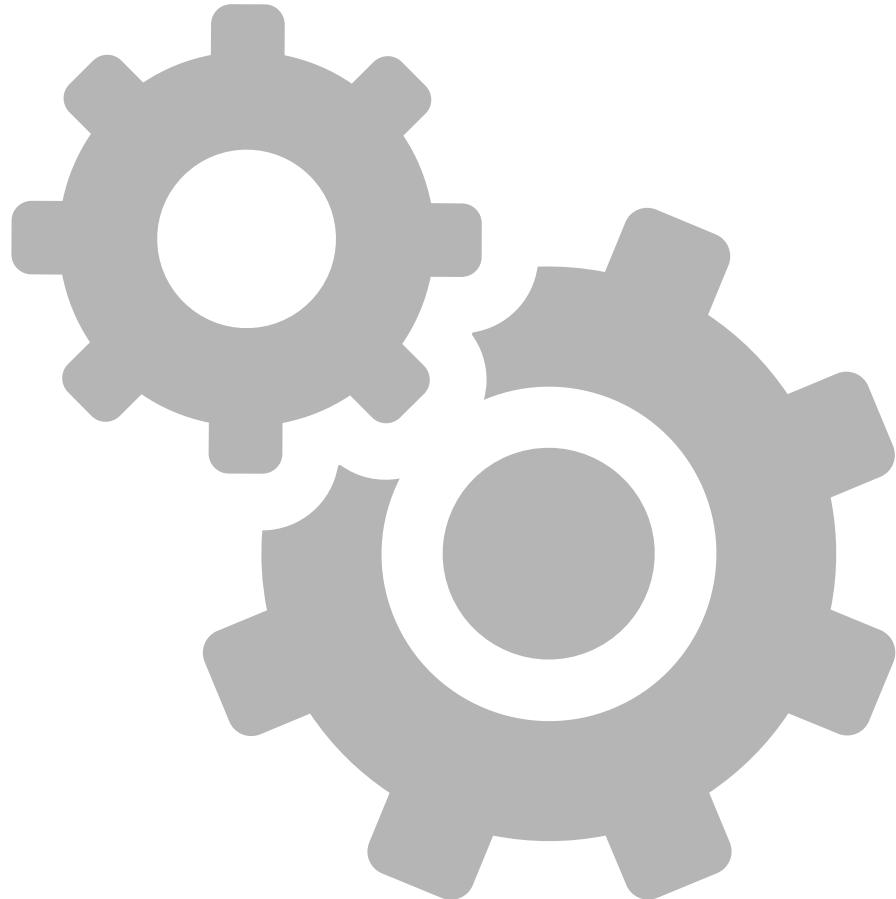
# 其他替代因子的模型表现对比



## 替代因子

- **实物资本投资度量:** CAPX/总资产变化/净资本支出 (CAPX)  
扣除固定资产销售资本
- **其他投资度量:** 存货变化/商誉变化/资本化知识资本变化/  
资本化组织资本的变化
- 对3种实物资本投资度量和4种  
其他投资度量的细分构成了  
 $3 \times 2 \times 2 \times 2 = 48$ 个组合因子
- 对48个因子按总资产/总PPE/  
总资本归一化构成144个因子





1

引言

2

投资度量替代因子

3

**子组件替代因子**

4

宏观替代因子

5

总结

# 分解资产负债表构成AG子组件替代因子



## 替代因子

现金 (CASH)

存货 (INVT)

应收账款 (AREC)

固定资产 (PPE)

无形资产 (INTAN)

其他资产 (OTHER)

流动经营负债 (COLIAB)

非流动经营负债 (NCOLIAB)

长期债务 (DBT)

股东权益 (EQ)

留存权益 (RE)

Table 2

Using Sharpe Ratio Tests to Compare HXZ and FF5F to Models Based on Subcomponents of AG.

Panel A1: Comparing HXZ-like models using LHS components of AG

Baseline model	Statistic	None	CASH	INVT	AREC	PPE	INTAN	OTHER
HXZ(AG)	$\Delta(\max SR^2)$	-0.078*** (0.002)	-0.068*** (0.004)	-0.021 (0.385)	-0.018 (0.327)	-0.057*** (0.006)	-0.079*** (0.002)	-0.058*** (0.003)
None	$\Delta(\max SR^2)$		0.010 (0.184)	0.057*** (0.010)	0.060*** (0.006)	0.021 (0.148)	-0.000 (0.962)	0.020 (0.150)
FF3F	$\Delta(\max SR^2)$	0.026 (0.303)	0.036 (0.165)	0.084*** (0.008)	0.087*** (0.003)	0.048* (0.082)	0.026 (0.298)	0.047* (0.071)

Panel A2: Comparing FF5F-like models using LHS components of AG

Baseline model	Statistic	None	CASH	INVT	AREC	PPE	INTAN	OTHER
FF5F(AG)	$\Delta(\max SR^2)$	-0.037** (0.037)	-0.037** (0.049)	0.000 (0.996)	-0.008 (0.597)	-0.035** (0.031)	-0.037** (0.032)	-0.037** (0.024)
None	$\Delta(\max SR^2)$		-0.000 (0.919)	0.037** (0.032)	0.028* (0.072)	0.002 (0.731)	-0.001 (0.473)	-0.001 (0.671)
FF3F	$\Delta(\max SR^2)$	0.025 (0.124)	0.024 (0.149)	0.062*** (0.007)	0.053** (0.014)	0.027 (0.124)	0.024 (0.139)	0.024 (0.143)

Panel B1: Comparing HXZ-like models using RHS components of AG

Baseline model	Statistic	None	COLIAB	NCOLIAB	DBT	EQ	RE
HXZ(AG)	$\Delta(\max SR^2)$	-0.078*** (0.002)	-0.053*** (0.004)	-0.087*** (0.001)	-0.045* (0.065)	-0.038* (0.060)	-0.022 (0.339)
None	$\Delta(\max SR^2)$		0.025* (0.065)	-0.009** (0.034)	0.033** (0.026)	0.040** (0.014)	0.057** (0.012)
FF3F	$\Delta(\max SR^2)$	0.026 (0.303)	0.051** (0.046)	0.017 (0.481)	0.060** (0.049)	0.067** (0.018)	0.083** (0.012)

Panel B2: Comparing FF5F-like models using RHS components of AG

Baseline model	Statistic	None	COLIAB	NCOLIAB	DBT	EQ	RE
FF5F(AG)	$\Delta(\max SR^2)$	-0.037** (0.037)	-0.039** (0.024)	-0.039** (0.021)	0.030 (0.223)	-0.035** (0.025)	-0.038** (0.026)
None	$\Delta(\max SR^2)$		-0.002*** (0.009)	-0.003 (0.153)	0.067*** (0.009)	0.001 (0.812)	-0.002 (0.143)
FF3F	$\Delta(\max SR^2)$	0.025 (0.124)	0.023 (0.159)	0.022 (0.158)	0.091*** (0.002)	0.026 (0.141)	0.023 (0.154)

# 跨期回归检验INVT、AREC因子的覆盖能力



$$R_{AG,t} = \alpha + \beta_{INV} R_{INV,t} + \beta_{AREC} R_{AREC,t} + \gamma X_t + \epsilon_t \quad (1)$$

**Table 3**

Spanning Regressions of AG factor and Subcomponents on Inventory and Accounts Receivable Factors.

Dependent Variable:	$R_{AG}$	$R_{CASH}$	$R_{PPE}$	$R_{INTAN}$	$R_{OTHER}$
<b>Panel A: HXZ-Style Models</b>					
$\alpha$	0.001 (1.64)	-0.000 (-0.11)	0.001 (1.29)	-0.000 (-0.36)	0.000 (0.86)
$R_{MKT}$	-0.026* (-1.88)	-0.021 (-1.51)	-0.003 (-0.15)	0.025 (1.44)	-0.017 (-1.21)
$R_{ME}$	0.075** (2.49)	0.074*** (3.27)	0.105*** (3.50)	0.086*** (3.48)	0.011 (0.34)
$R_{ROE}$	0.034 (0.79)	0.013 (0.52)	0.055 (1.50)	0.050 (1.22)	0.035 (0.84)
$R_{INVT}$	0.310*** (6.23)	-0.042 (-0.82)	0.171** (2.57)	0.013 (0.23)	0.012 (0.26)
$R_{AREC}$	0.631*** (8.95)	0.280*** (5.93)	0.262*** (5.80)	0.177*** (3.09)	0.338*** (6.53)
Obs	564	564	564	564	564
$R^2$	0.648	0.197	0.192	0.109	0.292

Dependent Variable:	$R_{AG}$	$R_{CASH}$	$R_{PPE}$	$R_{INTAN}$	$R_{OTHER}$
<b>Panel B: FF5F-Style Models</b>					
$\alpha$	0.001 (1.27)	-0.000 (-1.10)	0.000 (0.43)	-0.000 (-0.53)	-0.000 (-0.61)
$R_{MKT}$	-0.024 (-1.36)	-0.016 (-0.84)	0.024 (1.22)	0.045*** (3.48)	-0.008 (-0.57)
$R_{ME}$	0.063*** (3.94)	0.062** (2.32)	0.071** (2.39)	0.095*** (3.71)	0.031 (1.60)
$R_{BM}$	0.205*** (8.13)	0.119*** (5.19)	0.256*** (6.12)	0.061** (2.09)	0.129*** (3.81)
$R_{PROF}$	-0.012 (-0.42)	0.017 (0.40)	0.025 (0.65)	0.136*** (3.41)	0.085*** (2.79)
$R_{INVT}$	0.323*** (8.76)	-0.042 (-1.01)	0.265*** (2.88)	0.010 (0.15)	0.006 (0.14)
$R_{AREC}$	0.472*** (9.17)	0.131*** (2.96)	-0.032 (-0.38)	0.118*** (2.68)	0.220*** (3.85)
Obs	564	564	564	564	564
$R^2$	0.740	0.236	0.320	0.183	0.331

结论：存款和应收账款因子联合捕捉AG因子和所有其他AG子组件因子对HXZ和FF5F模型的定价信息。

# 跨期回归检验INV因子能否被覆盖



$$R_{INV,t} = \alpha + \beta_{SUB} R_{SUB,t} + \gamma X_t + \epsilon_t \quad (2)$$

**Table 4**  
Spanning Regressions of the Inventory Factor on AG Subcomponents.

Main RHS Factor:	$R_{INV}$	$R_{INV}$	$R_{INV}$	$R_{INV}$	$R_{INV}$	$R_{INV}$
<b>Panel A: HXZ-Style Models</b>						
$\alpha$	0.003*** (4.55)	0.002** (2.37)	0.003*** (3.68)	0.003*** (4.93)	0.003*** (4.01)	0.002** (2.42)
$R_{MKT}$	-0.087*** (-3.91)	-0.029 (-1.60)	-0.079*** (-3.75)	-0.099*** (-4.62)	-0.074*** (-3.57)	-0.044** (-2.19)
$R_{ME}$	-0.095*** (-2.87)	-0.051** (-1.98)	-0.112*** (-3.40)	-0.100*** (-3.29)	-0.084*** (-2.69)	-0.105*** (-3.53)
$R_{ROE}$	0.010 (0.19)	0.039 (1.04)	0.004 (0.09)	-0.001 (-0.02)	0.007 (0.16)	0.028 (0.67)
$R_{CASH}$	0.206** (2.31)					
$R_{AREC}$		0.487*** (8.52)				
$R_{PPE}$			0.333*** (4.47)			
$R_{INTAN}$				0.203** (2.04)		
$R_{OTHER}$					0.356*** (5.07)	
$R_{AG-INV}$						0.423*** (7.13)
Obs	564	564	564	564	564	564
$R^2$	0.137	0.353	0.208	0.136	0.180	0.304

Main RHS Factor:	$R_{INV}$	$R_{INV}$	$R_{INV}$	$R_{INV}$	$R_{INV}$	$R_{INV}$
<b>Panel B: FF5F-Style Models</b>						
$\alpha$	0.002*** (4.33)	0.002*** (3.62)	0.002*** (4.04)	0.002*** (4.37)	0.002*** (4.27)	0.002*** (3.67)
$R_{MKT}$	-0.059*** (-3.20)	-0.037** (-2.15)	-0.060*** (-3.30)	-0.061*** (-3.13)	-0.056*** (-2.91)	-0.043** (-2.23)
$R_{ME}$	-0.160*** (-4.74)	-0.149*** (-4.57)	-0.168*** (-4.97)	-0.168*** (-5.19)	-0.163*** (-4.84)	-0.173*** (-5.44)
$R_{BM}$	0.241*** (7.83)	0.182*** (4.54)	0.176*** (4.90)	0.231*** (7.17)	0.220*** (6.19)	0.139*** (3.22)
$R_{PROF}$	-0.215*** (-4.53)	-0.163*** (-3.59)	-0.211*** (-4.51)	-0.223*** (-5.47)	-0.219*** (-4.81)	-0.184*** (-4.14)
$R_{CASH}$	-0.019 (-0.27)					
$R_{AREC}$		0.232*** (2.97)				
$R_{PPE}$			0.199*** (2.99)			
$R_{INTAN}$				0.077 (0.68)		
$R_{OTHER}$					0.099 (1.35)	
$R_{AG-INV}$						0.245*** (3.23)
Obs	564	564	564	564	564	564
$R^2$	0.360	0.396	0.393	0.362	0.364	0.397

结论：存货因子的定价信息无法被AG因子的任何其他单独子组件或是其他子组件的加总项所覆盖。

# 跨期回归检验AREC因子能否被覆盖



$$R_{\text{AREC},t} = \alpha + \beta_{\text{SUB}} R_{\text{SUB},t} + \gamma X_t + \epsilon_t \quad (3)$$

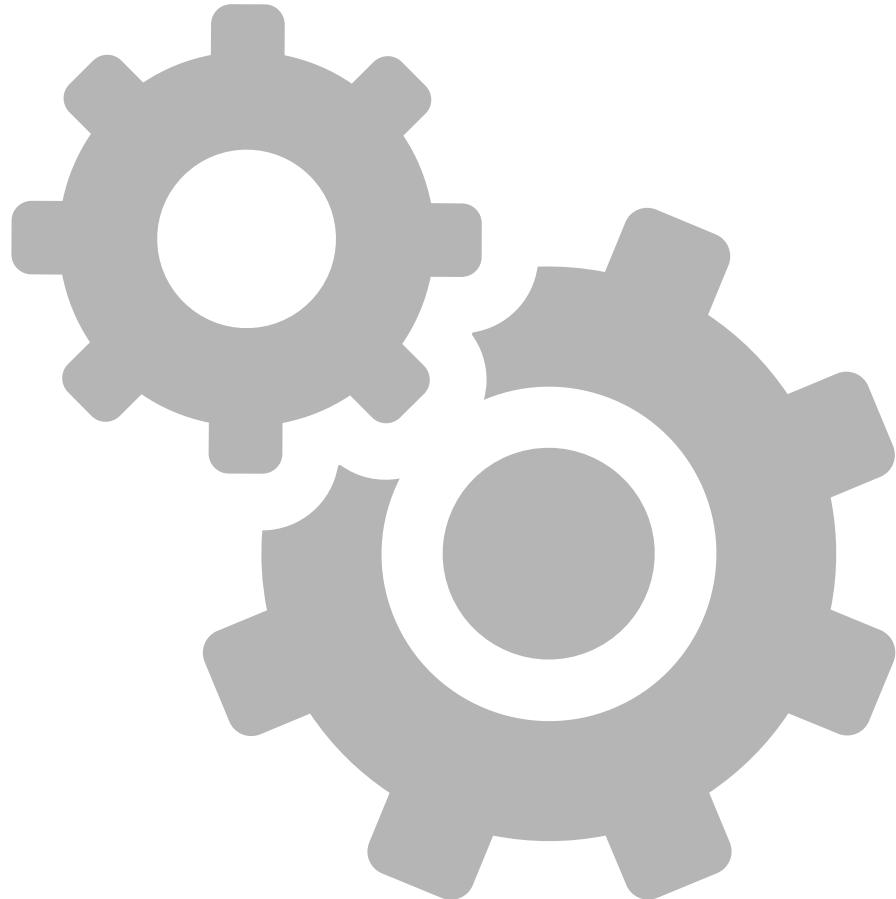
**Table 5**

Spanning Regressions of the Accounts Receivable Factor on AG Subcomponents.

Main RHS Factor:	$R_{\text{AREC}}$	$R_{\text{AREC}}$	$R_{\text{AREC}}$	$R_{\text{AREC}}$	$R_{\text{AREC}}$	$R_{\text{AREC}}$
<b>Panel A: HXZ-Style Models</b>						
$\alpha$	0.003*** (4.46)	0.002** (2.36)	0.003*** (3.84)	0.003*** (4.63)	0.002*** (4.29)	0.001** (2.44)
$R_{MKT}$	-0.109*** (-4.87)	-0.086*** (-3.85)	-0.116*** (-4.76)	-0.141*** (-5.96)	-0.093*** (-4.34)	-0.061*** (-2.81)
$R_{ME}$	-0.091*** (-2.90)	-0.006 (-0.21)	-0.096*** (-3.43)	-0.093*** (-3.08)	-0.058** (-2.06)	-0.076*** (-2.91)
$R_{ROE}$	-0.018 (-0.32)	-0.009 (-0.17)	-0.029 (-0.48)	-0.041 (-0.71)	-0.029 (-0.73)	-0.016 (-0.43)
$R_{CASH}$	0.557*** (8.24)					
$R_{INVT}$		0.546*** (9.44)				
$R_{PPE}$			0.413*** (6.49)			
$R_{INTAN}$				0.398*** (3.91)		
$R_{OTHER}$					0.692*** (13.00)	
$R_{AG-AREC}$						0.615*** (13.14)
Obs	564	564	564	564	564	564
R <sup>2</sup>	0.270	0.371	0.266	0.208	0.348	0.464

Main RHS Factor:	$R_{\text{AREC}}$	$R_{\text{AREC}}$	$R_{\text{AREC}}$	$R_{\text{AREC}}$	$R_{\text{AREC}}$	$R_{\text{AREC}}$
<b>Panel B: FF5F-Style Models</b>						
$\alpha$	0.002*** (4.29)	0.002*** (3.00)	0.002*** (3.99)	0.002*** (4.09)	0.002*** (4.49)	0.002*** (3.49)
$R_{MKT}$	-0.085*** (-5.10)	-0.076*** (-3.80)	-0.091*** (-5.17)	-0.098*** (-5.75)	-0.080*** (-4.62)	-0.071*** (-3.91)
$R_{ME}$	-0.068*** (-3.30)	-0.015 (-0.67)	-0.055** (-2.43)	-0.075*** (-3.53)	-0.063*** (-2.65)	-0.056** (-2.42)
$R_{BM}$	0.208*** (7.50)	0.184*** (5.52)	0.233*** (8.17)	0.220*** (7.03)	0.175*** (5.05)	0.112*** (2.71)
$R_{PROF}$	-0.224*** (-5.55)	-0.173*** (-4.05)	-0.225*** (-5.23)	-0.250*** (-5.89)	-0.238*** (-6.47)	-0.194*** (-4.93)
$R_{CASH}$	0.229*** (3.25)					
$R_{INVT}$		0.240*** (3.20)				
$R_{PPE}$			0.025 (0.37)			
$R_{INTAN}$				0.228*** (2.79)		
$R_{OTHER}$					0.361*** (3.73)	
$R_{AG-AREC}$						0.302*** (3.53)
Obs	564	564	564	564	564	564
R <sup>2</sup>	0.370	0.387	0.352	0.370	0.404	0.403

结论：应收账款因子的定价信息无法被AG因子的任何其他单独子组件或是其他子组件的加总项所覆盖。



引言



投资度量替代因子



子组件替代因子

4

**宏观替代因子**

5

总结

# AG与宏观经济因子的关系



以代表生产率、消费、流动性、不确定性、融资成本、生产网络和市场情绪的十二种宏观经济度量作为因子，对盈利能力与AG、INVT、AREC或PPE增长排序构成的投资组合作为测试资产进行回归分析

## 结果

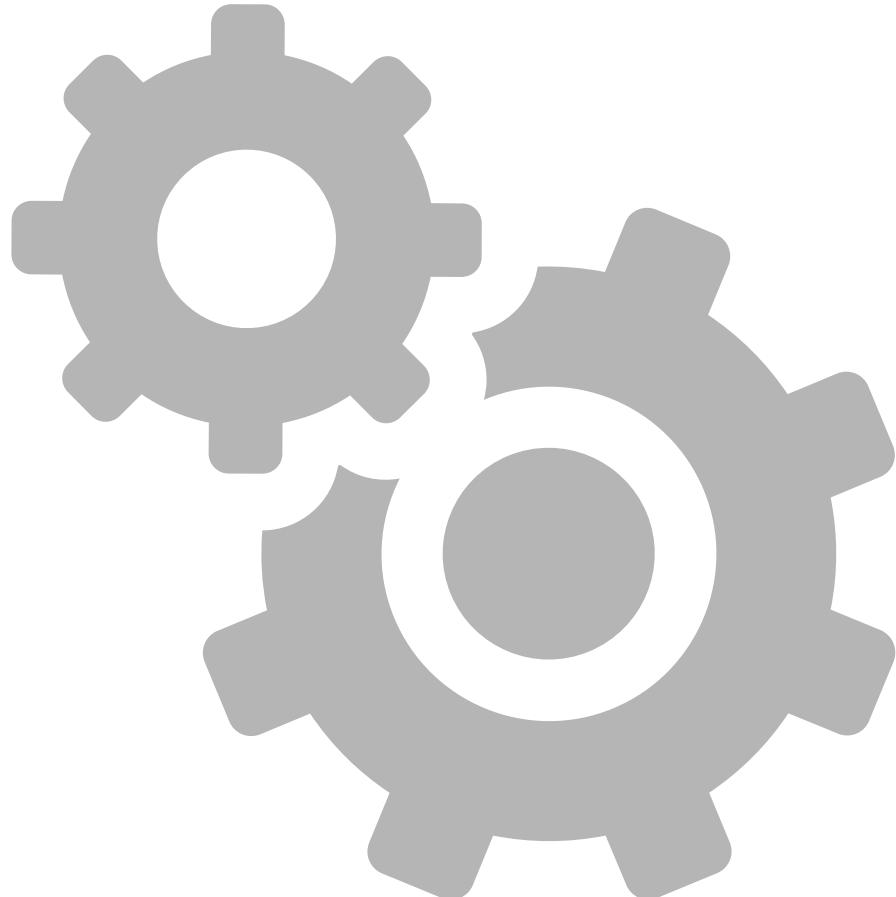
- 所有宏观因子在AG基础资产的横截面中具有显著的定价能力
- 三个代表技术冲击的因子在PPE投资组合的横截面中也表现显著
- 整体上，AG、INVT和AREC投资组合比PPE投资组合更好地捕捉了融资冲击的四个因子
- 唯一能够显著帮助定价AG、INVT和AREC资产，但不影响PPE资产的因子是股市情绪因子（BW）

结论：AG、INVT和AREC因子反映了融资冲击，而PPE因子则主要受到生产力和技术冲击的驱动。

# 融资替代的经济机制



- 存货和应收账款等短期资产比长期资产更具可抵押性，这使得它们在面对股权融资成本上升时，能够更好地通过债务替代股权融资。
- AG因子、存货因子和应收账款因子能更好地反映公司在低股市情绪时期的债务-股权替代行为，这支持了短期资产在融资冲击中的重要作用
- AG因子在经济处于过度外推状态时表现优异，而在过度外推度较低时，其表现不如其他传统模型。



1

引言

2

投资度量替代因子

3

子组件替代因子

4

宏观替代因子

5

总结

# 主要结论



1

AG因子的解释力主要来自于存货和应收账款的动态变化，而非长期资产（如固定资产和无形资产）的投资。

2

AG因子的定价能力可能与债务和股权的替代机制密切相关。AG、INVT和AREC因子更能反映公司是否受到抵押品约束。

3

AG、INVT和AREC因子的优越表现可能源自它们能较好地捕捉整体融资冲击，尤其是由股市情绪驱动的融资冲击。

4

AREC因子的优越表现仅出现在高过度外推程度的时期，而在低外推的时期，HXZ和FF5F模型并未显著优于传统模型。



# 谢谢！

