

人民币汇率波动与企业根本性创新：立竿见影还是润物无声？

（附录 2）

外审意见

本文研究了人民币汇率升值对我国企业创新质量的影响，并指出进口中间品种类的增加和质量的提高是汇率影响企业创新的主要渠道。文章研究的问题具有一定的现实意义，度量企业根本性创新的数据也具有一定的亮点。但同时，文章也存在下述问题需要作者进一步修改和说明。

意见 1：使用了多个指标来捕捉企业专利的根本性创新能力，但是文章并没有说明这些指标在度量企业根本性创新方面有何区别。同时，采用不同指标的回归结果之间存在着差异，使得文章的回归结果较为混乱。建议挑选最能体现企业根本性创新的专利指标。

意见 2：文章的核心解释变量构建存在一定的内生性问题。文章用企业贸易额作为权重来计算企业的实际汇率变化。因此，企业创新产出的变化可能是由于企业贸易行为变化带来的，同时企业创新能力的变化同样可能影响企业的贸易行为。建议作者用文献中常用企业初始年份贸易情况作为权重的办法来构建解释变量，或者寻找其他能够更好消除内生性的方法。

意见 3：由于大部分企业没有过专利申请，因此文章的被解释变量中应存在大量零值，文章对被解释变量取对数时零值如何处理未说明。此外，文章的回归结果中，系数尺度很小，多次出现即使小数点后 3 位也仍然是 0 的情况。作者需要对这一问题进行解释，或者对数据进行一些变换以更好地反映回归系数的意义。

意见 4：文章中存在一些书写错误。例如指标构建部分的专利通用性和原创性指标的英文标记都是 generality；表 1 变量描述性统计中，专利原创性一行所有的数值都为 0。作者应对文章进行更加仔细的检查，避免出现一些低级的错误。

作者回复：

尊敬的审稿人您好，非常感谢您的宝贵意见，我们将逐一答复：

意见 1 修改说明：

本文参考现有研究构建了三个变量度量企业的根本性创新能力，分别为尾部创新、突破性创新和最优专利。尾部创新主要衡量创新的广度和质量，通过专利引用的中位数标准化来分析专利的影响力；突破性创新侧重于专利在特定技术领域的行业影响力，衡量创新的深度和技术突破性；最优专利则聚焦于企业最具代表性的技术创新，评估其原创性和通用性，代表企业的核心竞争力。这三种方法从不同角度和维度对企业创新的根本性进行衡量，覆盖了创新的广度（尾部创新）、深度（突破性创新）和核心技术的质量（最优专利）。这使文章的创新度量更加全面，能够更准确地反映企业创新的各个方面。此外，使用多个变量对企业的根本性创新能力进行衡量也增强了实证结果的稳健性。。

意见 2 修改说明：

我们根据您的意见进行了修改，根据初始年份的贸易行为重新构建了解释变量，其结果在附录的表 1、表 2 和表 3 中，与基准回归的结果基本一致。

意见 3 修改说明：

您的意见非常重要，我们进行了仔细的检查，最后发现回归系数小的原因如下。首先，由于自变量和因变量均取了对数，因此回归系数反映的是创新的汇率弹性。其次，汇率波动是短期的，而创新能力的提升需要长期的积累，因此汇率变动在短期内对创新的影响理应较弱，本文的结果甚至表明汇率波动对根本性创新的影响是不显著的。最后，本文在写作过程中忠于实际数据，未做任何修饰。因此我们认为系数小可能恰好反映了真实情况。

意见 4 修改说明：

由于文章经历多次大改，细节未能完善，非常惭愧。我们一定戒骄戒躁，端正学术态度，杜绝低级错误。非常感谢您的批评与提醒，我们已对文章进行了全面检查。其中您指出的地方也已经做了修改，用 originality 代表原创性，并且把原创性的描述性统计数据补齐了。

人民币汇率波动与企业根本性创新：立竿见影还是润物无声？

(附录 1)

表 2 人民币汇率与企业创新质与量

	(1) 专利总数	(2) 设计型	(3) 发明型	(4) 实用新型
汇率	0.011* (0.006)	0.010*** (0.003)	0.008** (0.003)	0.008* (0.004)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	147433	147433	147433	147433
R 方	0.15	0.02	0.12	0.13
	(5) 专利被引	(6) 专利权利	(7) 通用性	(8) 原创性
汇率	0.010* (0.005)	0.014* (0.008)	0.286 (0.334)	-0.000 (0.001)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	147433	147433	147433	147433
R 方	0.12	0.12	0.00	0.03

注：括号内为聚类到行业层面的稳健标准误。*、**、***分别表示系数在 10%、5%和 1% 水平上显著。由于篇幅所限，没有呈现出控制变量，固定效应等统计结果，如无特别说明，均在后续表格中控制了个体固定效应，年份固定效应和其余控制变量，下文同。

表 3 来自进口中间品种类的学习效应

	(1) 专利总数	(2) 设计型	(3) 发明型	(4) 实用新型
进口中间品 种类	0.002*** (0.000)	0.000* (0.000)	0.001*** (0.000)	0.001*** (0.000)
汇率	0.007 (0.006)	0.010*** (0.003)	0.001 (0.003)	0.002 (0.005)
汇率*进口 中间品种类	0.001** (0.000)	0.000 (0.000)	0.001*** (0.000)	0.001*** (0.000)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	147433	147433	147433	147433
R 方	0.15	0.02	0.12	0.13
	(5) 专利被引	(6) 专利权利	(7) 通用性	(8) 原创性
进口中间品	0.002***	0.005***	0.020	0.000

种类				
	(0.000)	(0.001)	(0.015)	(0.000)
汇率	0.001	-0.002	-0.320	-0.000
	(0.005)	(0.009)	(0.272)	(0.001)
汇率*进口 中间品种类	0.001***	0.002***	0.075	-0.000
	(0.000)	(0.000)	(0.073)	(0.000)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	147433	147433	147433	147433
R 方	0.12	0.12	0.01	0.03

表 4 来自进口中间品质量的学习效应

	(1) 专利总数	(2) 设计型	(3) 发明型	(4) 实用新型
进口中间品 质量	0.000**	0.000	0.000**	0.000*
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
汇率	0.008	0.022***	0.004	-0.002
	(0.010)	(0.005)	(0.006)	(0.008)
汇率*进口 中间品质量	0.000**	-0.000	0.000***	0.000***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	147433	147433	147433	147433
R 方	0.15	0.02	0.12	0.13
	(5) 专利被引	(6) 专利权利	(7) 通用性	(8) 原创性
进口中间品 质量	0.000***	0.000**	-0.000	-0.000
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
汇率	-0.000	-0.013	-0.005***	-0.000
	(0.010)	(0.015)	(0.002)	(0.002)
汇率*进口 中间品质量	0.000***	0.000**	0.000***	-0.000
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	147433	147433	147433	147433
R 方	0.12	0.12	0.13	0.03

表 5 学习效应的稳健性检验

	(1) 专利总数	(2) 专利被引	(3) 专利权利	(4) 专利总数	(5) 专利被引	(6) 专利权利
汇率	0.104***	0.090***	0.076***	0.005	0.008	0.000
	(0.007)	(0.009)	(0.008)	(0.008)	(0.006)	(0.010)

进口中间品种类	-0.005***	-0.004***	-0.004***	0.002***	0.001**	0.003***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.001)
汇率*进口中间品种类	0.000	0.002***	0.001**	0.001*	0.001***	0.001***
	(0.000)	(0.001)	(0.001)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
汇率波动				-0.028	0.015	-0.000
				(0.020)	(0.020)	(0.031)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	147433	147433	147433	94133	94133	94133
R 方	0.110	0.120	0.104	0.13	0.08	0.08
汇率	0.118***	0.121***	0.098***	0.004	0.013**	0.008
	(0.006)	(0.010)	(0.008)	(0.008)	(0.005)	(0.009)
进口中间品质	0.000***	0.000***	0.000***	0.000	0.000	-0.000
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
汇率*进口中间品质	0.000	0.000*	0.000**	0.000**	0.000**	0.000**
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
汇率波动				-0.029	0.013	-0.003
				(0.020)	(0.020)	(0.031)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	147433	147433	147433	94133	94133	94133
R 方	0.109	0.123	0.107	0.13	0.08	0.08

表 6 人民币汇率与企业创新质与量

	(1) 专利总数	(2) 设计型	(3) 发明型	(4) 实用新型
汇率	0.043**	0.006	0.015	0.047***
	(0.022)	(0.011)	(0.012)	(0.017)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	114320	114320	114320	114320
R 方	0.14	0.01	0.11	0.12
	(5) 专利被引	(6) 专利权利	(7) 通用性	(8) 原创性
汇率	0.032	0.065**	0.002	0.009*
	(0.021)	(0.032)	(0.003)	(0.005)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	114320	114320	114320	114320
R 方	0.12	0.11	0.12	0.03

表 7 来自进口中间品种类的学习效应

	(1) 专利总数	(2) 设计型	(3) 发明型	(4) 实用新型
进口中间品	0.006	0.006**	0.001	0.003

种类				
	(0.006)	(0.003)	(0.004)	(0.005)
汇率	-0.035	0.015	-0.015	-0.043**
	(0.024)	(0.012)	(0.014)	(0.018)
汇率*进口 中间品种类	0.001**	0.001*	0.000***	0.001***
	(0.000)	(0.001)	(0.000)	(0.000)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	114320	114320	114320	114320
R 方	0.14	0.01	0.11	0.12
	(5)	(6)	(7)	(8)
	专利被引	专利权利	通用性	原创性
进口中间品 种类	0.006***	0.006***	0.001	0.043
	(0.000)	(0.001)	(0.015)	(0.000)
汇率	-0.035	0.015	-0.015	-0.043**
	(0.024)	(0.012)	(0.014)	(0.018)
汇率*进口 中间品种类	0.001***	0.001***	0.075	-0.000
	(0.000)	(0.000)	(0.073)	(0.000)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	114320	114320	114320	114320
R 方	0.14	0.01	0.11	0.12

表 8 来自进口中间品质量的学习效应

	(1)	(2)	(3)	(4)
	专利总数	设计型	发明型	实用新型
进口中间品 质量	-0.000	0.000	-0.000	-0.000
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
汇率	0.045	0.011***	0.018	-0.051
	(0.010)	(0.004)	(0.006)	(0.008)
汇率*进口 中间品质量	0.000**	-0.000	0.000***	0.000***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	114320	114320	114320	114320
R 方	0.14	0.01	0.11	0.12
	(5)	(6)	(7)	(8)
	专利被引	专利权利	通用性	原创性
进口中间品 质量	-0.000	0.000	-0.000	-0.000
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
汇率	-0.045**	0.011	-0.018	-0.051***

汇率*进口 中间品质量	(0.022) 0.000***	(0.011) 0.000**	(0.013) 0.000***	(0.018) -0.000
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	114320	114320	114320	114320
R 方	0.14	0.01	0.11	0.12

表 9 汇率与根本性创新

	(1) 尾部创新	(2) 突破性创新	(3) 最优专利通 用性	(4) 最优专利原 创性
汇率	-0.006 (0.005)	0.007 (0.008)	0.080 (0.107)	0.093 (0.079)
观测值	118514	118514	118514	118514
R 方	0.02	0.03	0.03	0.04
汇率	-0.002 (0.002)	-0.002 (0.004)	-0.243*** (0.076)	-0.184*** (0.059)
进口中间品 种类	0.000**	0.001***	0.008***	0.005***
汇率*进口 中间品种类	(0.000) 0.000***	(0.000) 0.002***	(0.002) 0.007	(0.002) -0.002
	(0.000)	(0.000)	(0.005)	(0.003)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	147433	147433	147433	147433
R 方	0.02	0.04	0.03	0.03
汇率	0.000 (0.002)	0.007* (0.004)	-0.239*** (0.074)	-0.246*** (0.058)
进口中间品 质量	0.000	0.000	0.000	0.000
汇率*进口 中间品质量	(0.000) 0.000	(0.000) 0.000***	(0.000) 0.001**	(0.000) 0.001*
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	147433	147433	147433	147433
R 方	0.02	0.03	0.03	0.03

表 10 高新技术行业与企业根本性创新

	(1) 尾部创新	(2) 突破性创 新	(3) 最优专利 通用性	(4) 最优专利 原创性
汇率	0.001 (0.002)	0.002 (0.004)	-0.119*** (0.034)	-0.097*** (0.029)

高新技术	-0.003 (0.003)	-0.002 (0.005)	-0.283*** (0.093)	-0.205*** (0.073)
进口中间品 种类	0.000 (0.000)	0.001*** (0.000)	0.007* (0.003)	0.004 (0.003)
高新技术*汇 率	-0.003 (0.002)	-0.005 (0.005)	0.018 (0.051)	0.029 (0.041)
高新技术*进 口中间品种类	-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.003 (0.004)	0.002 (0.003)
汇率*进口中 间品种类	0.000 (0.000)	0.001** (0.001)	0.002 (0.002)	0.001 (0.001)
汇率*进口中 间品种类*高新技 术	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.001)	0.005 (0.005)	0.000 (0.003)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	147433	147433	147433	147433
R 方	0.02	0.04	0.03	0.03
汇率	0.003 (0.002)	0.012*** (0.005)	-0.094*** (0.030)	-0.083*** (0.027)
高新技术	-0.004 (0.003)	-0.001 (0.005)	-0.227** (0.093)	-0.169** (0.073)
进口中间品质 量	-0.000 (0.000)	-0.000** (0.000)	0.000** (0.000)	0.000* (0.000)
高新技术*汇 率	-0.003 (0.002)	-0.008* (0.005)	0.020 (0.044)	-0.004 (0.036)
高新技术*进 口中间品质量	0.000** (0.000)	0.000*** (0.000)	-0.000** (0.000)	-0.000** (0.000)
汇率*进口中 间品质量	-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
汇率*进口中 间品质量*高新技 术	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.001* (0.000)	0.001** (0.000)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	147433	147433	147433	147433
R 方	0.02	0.04	0.03	0.03

表 11 融资约束与企业创新

(1) 专利数量	(2) 专利被引	(3) 专利权利
-------------	-------------	-------------

进口中间品种类	0.002*** (0.000)	0.001** (0.000)	0.003*** (0.001)
汇率	0.009 (0.007)	0.014** (0.006)	0.001 (0.010)
融资约束	0.397*** (0.044)	0.140*** (0.039)	0.296*** (0.061)
进口中间品种类 *汇率	-0.000 (0.000)	0.001*** (0.000)	0.001*** (0.000)
进口中间品种类 *融资约束	-0.318*** (0.071)	-0.089 (0.057)	-0.303*** (0.086)
汇率*融资约束	0.032 (0.055)	-0.038 (0.046)	0.018 (0.074)
汇率*进口中间 品种类*融资约束	0.068*** (0.015)	0.020 (0.012)	0.066*** (0.019)
Controls	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes
观测值	115149	115149	115149
R 方	0.11	0.08	0.08
进口中间品质量	0.000 (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000 (0.000)
汇率	0.022*** (0.006)	0.027*** (0.005)	0.033*** (0.009)
融资约束	0.374*** (0.037)	0.158*** (0.033)	0.298*** (0.052)
进口中间品质量 *汇率	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
进口中间品质量 *融资约束	0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
汇率*融资约束	0.015 (0.047)	-0.039 (0.039)	-0.018 (0.061)
汇率*进口中间 品质量*融资约束	0.000* (0.000)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
Controls	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes
观测值	144676	144676	144676
R 方	0.12	0.09	0.09

表 12 企业竞争压力与企业创新质量

	(1) 专利数量	(2) 专利被引	(3) 专利权利
进口中间品种类	0.002*** (0.000)	0.003*** (0.000)	0.005*** (0.001)
汇率	0.006 (0.006)	-0.005 (0.005)	-0.005 (0.009)

竞争压力	0.015 (0.012)	0.021 (0.017)	0.041* (0.024)
进口中间品种类 *汇率	0.001** (0.000)	0.002*** (0.000)	0.002*** (0.000)
进口中间品种类 *竞争压力	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
汇率*竞争压力	0.002 (0.010)	0.085*** (0.032)	0.061 (0.037)
汇率*进口中间 品种类*竞争压力	-0.000 (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001* (0.000)
Controls	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes
观测值	142957	142957	142957
R 方	0.15	0.13	0.12
进口中间品质量	0.000** (0.000)	0.000** (0.000)	0.000* (0.000)
汇率	0.008 (0.006)	0.005 (0.006)	0.009 (0.009)
竞争压力	0.009* (0.005)	0.007 (0.005)	0.030*** (0.009)
进口中间品质量 *汇率	0.000 (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000* (0.000)
进口中间品质量 *竞争压力	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
汇率*竞争压力	-0.003** (0.001)	0.001 (0.002)	-0.003 (0.003)
汇率*进口中间 品质量*竞争压力	0.000** (0.000)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
Controls	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes
观测值	142957	142957	142957
R 方	0.15	0.13	0.12