附件第一部分：描述性统计

附表 1 所有变量的描述性统计

	均值	中位数	标准差	最大值	最小值
产学研合作和企业自身创新产出指标					
产学研合作专利数量	0.67	0.00	2.43	18.00	0.00
企业自身专利产出	120.20	28.00	315.50	2,335.00	0.00
企业自身发明专利产出	23.58	3.00	73.04	557.00	0.00
企业自身实用新型专利产出	78.33	16.00	212.70	1,574.00	0.00
企业自身外观设计专利产出	15.45	0.00	48.55	356.00	0.00
企业自身专利产出原创性	0.93	1.06	0.42	1.67	0.00
企业自身专利产出深研性	1.54	1.57	0.89	4.50	0.00
影响渠道作用的企业变量					
无形资产净额与固定资产净额的比值（%）	33.91	18.01	55.73	405.00	0.21
研发人员数与企业总人数的比值（%）	14.99	11.75	12.94	67.00	0.38
企业净利润占比与行业均值的比值（%）	97.75	98.17	9.68	112.80	19.23
企业托宾 Q 与行业均值的比值（%）	152.10	141.30	71.05	392.30	26.54
政府与市场的调节作用变量					
政府工作报告中“产学研”内容比例（%）	2.34	2.18	1.26	4.96	0.25
省委机关报讨论“产学研”文章比例（%）	0.35	0.29	0.26	1.15	0.03
专利诉讼司法效率（%）	81.99	78.70	19.74	143.40	40.00
省委机关报“知识产权保护”文章比例（%）	0.63	0.64	0.26	1.13	0.16
市场化指数	5.94	5.65	2.14	11.42	1.14
技术市场交易活跃度（%）	1.58	0.46	3.17	14.64	0.04
控制变量（企业基本特征）					
总资产（亿）	153.30	27.61	596.60	5,184.00	3.23
研发投入（%）	1.28	0.65	1.65	7.98	0.00
现金（%）	20.04	15.57	15.24	72.20	0.55
固定资产投入（%）	5.31	3.88	5.19	24.20	-3.19
市账比	4.21	3.15	3.65	24.30	0.70
资产收益率（%）	4.06	3.78	5.23	19.39	-16.02
销售增长率（%）	19.28	10.15	70.03	491.80	-91.81
企业年龄	8.58	8.00	6.29	26.00	0.00
负债率（%）	43.82	43.35	21.72	93.25	4.59

附件第二部分：正文主要结果的详细汇报

附表 2　　正文中表 1 的详细结果

	子表 A：专利变量取线性形式				子表 B：专利变量取对数形式			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
产学研合作	21.0839***	20.7092***	19.8180***	19.3158***	0.7948***	0.7388***	0.7428***	0.5612***
	(0.6537)	(0.6512)	(1.7365)	(1.6871)	(0.0224)	(0.0226)	(0.1059)	(0.0668)
总资产	----	0.0080	----	0.0283***	----	0.1339***	----	0.4364***
	----	(0.0069)	----	(0.0046)	----	(0.0134)	----	(0.0322)
研发投入	----	398.2149*	----	810.6357***	----	6.1348***	----	11.9821***
	----	(223.7522)	----	(293.2332)	----	(0.6372)	----	(2.5817)
现金	----	234.4617***	----	116.2609	----	1.2178***	----	0.7688***
	----	(35.4147)	----	(103.6806)	----	(0.1005)	----	(0.2258)
固定资产投入	----	115.3547***	----	68.3270	----	0.8624***	----	0.2811***
	----	(37.2065)	----	(48.5351)	----	(0.1056)	----	(0.0699)
市账比	----	-498.1872***	----	-414.2450*	----	-2.5563***	----	-0.9334*
	----	(162.6241)	----	(220.3762)	----	(0.4652)	----	(0.4679)
资产收益率	----	9.8597*	----	6.7490	----	0.0699***	----	0.0383***
	----	(5.8910)	----	(4.0578)	----	(0.0167)	----	(0.0083)
销售增长率	----	0.0010	----	-0.0027	----	0.0000	----	-0.0000
	----	(0.0129)	----	(0.0017)	----	(0.0000)	----	(0.0000)
企业年龄	----	-3.7953***	----	-1.0183	----	-0.0469***	----	-0.0266***
	----	(0.8436)	----	(3.0583)	----	(0.0024)	----	(0.0071)
负债率	----	391.0041***	----	359.2971***	----	0.8726***	----	0.1728
	----	(26.3358)	----	(121.2683)	----	(0.0813)	----	(0.1989)
常数项	130.3548***	-64.7817***	----	----	3.0019***	2.4543***	----	----
	(4.7864)	(18.1236)	----	----	(0.0146)	(0.0517)	----	----
观测值数	18841	18841	18841	18841	18841	18841	18841	18841
R 方	0.0523	0.0644	0.1034	0.1134	0.0628	0.1106	0.3139	0.3733
省份固定效应	否	否	是	是	否	否	是	是
行业固定效应	否	否	是	是	否	否	是	是
企业固定效应	否	否	是	是	否	否	是	是
年度固定效应	否	否	是	是	否	否	是	是
标准误聚类	否	否	省际	省际	否	否	省际	省际

注：其中括号内为统计标准误，***、**以及*分别表示 1%、5%以及 10%的统计显著性水平，下同。

附件第三部分：排除内生性偏误的相关检验

正文的基准回归结果可能受到内生性的影响。首先，某些区域性或者行业性因素（例如地域政策、行业政策等）可能导致产学研合作专利以及企业专利申请向着同方向变动，企业层面的某种特性（例如企业文化等）也可能同时影响产学研合作创新和企业自身专利申请情况，从而导致高估产学研合作对企业自身技术创新的促进效应。为此，本文在各个子表的第 1 列和第 2 列的基础上，进一步控制了省份、行业、企业和年度的固定效应。通过比较第 3 列和第 1 列的结果可以发现，产学研合作的系数略微减小，而统计显著性保持稳健，由此可以推断这些层面的不可观测因素并没有对本文基准结果带来太大影响。

其次，本文基准模型可能还受到反向因果导致的内生性影响：一方面，创新能力较强的企业在未来可能创造出数量更多、质量更高的专利，而这些企业更容易吸引学术科研机构参与他们的合作；另一方面，对于自身创新能力较强的企业，通过合作达到规模效应和技术学习目的的收益可能较低，技术外溢的成本可能更高，因此他们与高校达成产学研合作创新的动机可能较弱。

为了克服上述内生性问题，本文分别从企业视角和高校视角，选用了两个工具变量：同行业其他企业与高校开展合作创新的平均强度以及相关高校与企业开展合作创新的平均强度，并采用两阶段回归模型进行估计。第一个工具变量参考了 Hu 等（2005）以及李春涛和宋敏（2010）等文献的做法，采取“同行业其他企业与高校开展合作创新的平均强度”作为工具变量。该工具变量的定义为所有相同时间窗口、省份以及行业的上市公司产学研合作专利申请数的平均值。本文认为该工具变量主要包括了以时间、省份以及行业为基础的产学研政策信息，因此与该企业的产学研强度相关但与其个体创新能力不直接相关。

第二个工具变量“相关高校与企业开展合作创新的平均强度”定义为在相同时间窗口内，与该公司联合提出专利申请的学术科研机构的平均产学研合作专利申请数。例如，企业 X 在过去五年内有 10 件产学研合作专利，其中合作的学术科研机构有三个，分别是 A、B 和 C；其中，A 机构有 11 件产学研合作专利，B 机构有 12 件，而 C 机构有 16 件；那么，企业 X 在这个时间段内产学研合作的工具变量取值为三者的均值，即 13。本文认为，某高校的整体产学研强度的提高，可能源于特定产学研政策支持、该高校科研管理变化，以及某种特定技术商业化前景的改善等原因，而这些原因很可能同时作用于特定类型、特定地域或特定技术行业的企业。因此，基于相关高校与企业开展合作创新的平均强度构建的工具变量与目标企业的产学研强度相关，但是与该企业的特定个体创新能力不直接相关，符合工具变量的“排他性约束”条件。

回归结果如附表 3 所示，由于篇幅关系，表 3 不报告专利变量取对数形式的结果，其主要结果与线性形式回归结果类似。从附表 3 的第 1 和第 2 列中可以看到，两个工具变量在第一阶段回归中都相当显著，说明工具变量能够有效地解释企业的产学研合作强度。第 1 和第 2 列中的第二阶段结果显示，同基准模型相比，潜在的反向因果关系对于本文的主要结论（假说 1）并没有实质性的影响，反而可能让我们低估了产学研合作带来的实际效果。第 3 列回归同时放入上述两个工具变量进行估计，结果高度类似。Hansen J 检验证实了以上两个工具变量的外生性。综上所述，两阶段工具变量回归表明潜在内生性问题并不会改变本文基准模型的实证结果，从而再次验证了研究假说 1。

附表 3 基于企业视角和高校视角两个工具变量的回归结果

	(1)		(2)		(3)	
	第一阶段	第二阶段	第一阶段	第二阶段	第一阶段	第二阶段
产学研合作	----	38.3824***	----	31.1445***	----	32.3311***
	----	(5.0341)	----	(6.9467)	----	(5.6478)
企业视角工具变量(IV1)	1.0242***	----	----	----	0.9332***	----
	(0.0048)	----	----	----	(0.0157)	----
高校视角工具变量(IV2)	----	----	0.0431***	----	0.0419***	----
	----	----	(0.0154)	----	(0.0151)	----
观测值数	18,841	18,841	18,841	18,841	18,841	18,841
R 方	0.0528	0.0679	0.0998	0.0875	0.1178	0.0814
F 统计量	74.13***	----	25.49***	----	29.72***	----
J 统计量 (p 值)	----	----	----	----	----	0.54 (0.46)
控制变量	是	是	是	是	是	是
多重固定效应	是	是	是	是	是	是
标准误聚类	省际	省际	省际	省际	省际	省际

作为工具变量选取的稳健性检验，本文还以高校设立科技园作为外生事件，构建了第三个工具变量。本文认为，高校科技园设立的初衷是鼓励和深化产学研合作，其设立的时间点较大程度取决于政府对特定高校的支持以及高校的学科和科研发展特点。因此，某地区设立高校科技园，可以提高该地区企业的产学研合作强度，但外生于该地区企业的创新能力，符合“相关性”和“排他性”两个条件。具体在工具变量的构建方法上，参考 Flammer 和 Kacperczyk (2016) 、Hotz 等（1997）等文献，本文手工收集了各个省份设立高校科技园的时间：当某省首次设立高校科技园后，该省的“高校设立科技园”变量取值为 1，否则取 0。

附表 4 基于“高校设立科技园”工具变量的两阶段回归结果

	第一阶段	第二阶段
产学研合作	----	129.4667**
	----	(58.0325)
高校设立科技园	0.4729***	----
	(0.1399)	----
观测值数	18,841	18,841
R 方	0.0289	----
F 统计量	17.22	----
控制变量	是	是
多重固定效应	是	是
标准误聚类	省际	省际

附表 4 的回归结果支持了本文的结论。第一阶段回归结果表明，当某省设立高校科技园后，该省企业的产学研合作强度显著提升。当使用“高校设立科技园”作为企业产学研合作强度的工具变量，以消除内生性偏误影响时，第二阶段回归结果显示，企业产学研合作强度

的提升能够显著促进企业自身技术创新。

综上，为了消除内生性偏误问题，本文首先从同行企业和相关高校的双重视角，构建企业产学研合作强度的两个工具变量。更进一步，本文基于各省设立高校科技园的外生时间差异，构建了第三个工具变量。基于工具变量的回归分析证实了本文的结论对工具变量的选取是高度稳健的。

附件第四部分：渠道检验

附表 5　企业人才吸纳能力与产学研合作的促进效应

	人才吸纳能力强	人才吸纳能力弱	混合回归
	(1)	(2)	(3)
产学研合作	22.1607***	2.9898***	6.2098***
	(1.9638)	(0.8492)	(1.1387)
人才吸纳能力强哑变量	----	----	-38.3088**
	----	----	(14.9203)
交乘项	----	----	15.9881***
	----	----	(1.8465)
观测值数	2172	2170	4342
R 方	0.3334	0.2713	0.1962
控制变量	是	是	是
多重固定效应	是	是	是
标准误聚类	省际	省际	省际

附表 6　企业技术外溢性与产学研合作的促进效应

	子表 A：以企业净利润率与行业均值的比值衡量技术外溢性			子表 B：以企业托宾 Q 与行业均值的比值衡量技术外溢性		
	企业技术外溢性高	企业技术外溢性低	混合回归	企业技术外溢性高	企业技术外溢性低	混合回归
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
产学研合作	37.2571***	9.4045***	9.2869***	18.7058***	11.6931***	11.1214***
	(4.9725)	(2.0918)	(1.9532)	(2.3053)	(3.8079)	(3.3666)
技术外溢性高哑变量	----	----	75.9136***	----	----	61.8745*
	----	----	(26.7871)	----	----	(34.7322)
交乘项	----	----	28.1261***	----	----	9.6774**
	----	----	(5.8620)	----	----	(4.5705)
观测值数	9417	9424	18841	9417	9424	18841
R 方	0.1700	0.1191	0.1392	0.1692	0.0802	0.1173
控制变量	是	是	是	是	是	是
多重固定效应	是	是	是	是	是	是
标准误聚类	省际	省际	省际	省际	省际	省际

附件第五部分：政府重视、知识产权保护、市场化程度分别的调节作用

附表 7 政府重视对产学研合作促进效应的调节作用

	子表 A：以政府工作报告中“产学研”内容比例衡量政府重视程度				子表 B：以省委机关报讨论“产学研”文章比例衡量政府重视程度			
	政府重视高	政府重视低	混合回归 1 调节变量取高低哑变量	混合回归 2 调节变量取标准化指标	政府重视高	政府重视低	混合回归 1 调节变量取高低哑变量	混合回归 2 调节变量取标准化指标
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
产学研合作	27.8431***	18.6013***	18.7198***	22.4547***	22.8487***	18.6860***	18.8555***	22.4483***
	(2.7918)	(0.6321)	(0.6688)	(0.8698)	(2.0899)	(0.6476)	(0.6854)	(1.3268)
政府重视	----	----	-8.9097	0.9605	----	----	4.9169	-57.8128**
	----	----	(16.5005)	(11.9871)	----	----	(19.3339)	(26.0196)
交乘项	----	----	10.0866***	6.5999***	----	----	4.6473**	5.4300***
	----	----	(2.6420)	(1.2382)	----	----	(2.0718)	(2.0354)
观测值数	7358	11483	18841	18841	8805	10036	18841	18841
R 方	0.0589	0.1531	0.1040	0.1047	0.0590	0.1634	0.1036	0.1039
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	是
多重固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是
标准误聚类	省际	省际	省际	省际	省际	省际	省际	省际

附表 8 知识产权保护对产学研合作促进效应的调节作用

	子表 A：以专利诉讼司法效率衡量知识产权保护力度				子表 B：以省委机关报“知识产权保护”文章比例衡量知识产权保护力度			
	知识产权保护强	知识产权保护弱	混合回归 1 调节变量取高低哑变量	混合回归 2 调节变量取标准化指标	知识产权保护强	知识产权保护弱	混合回归 1 调节变量取高低哑变量	混合回归 2 调节变量取标准化指标
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
产学研合作	20.2349***	9.4624***	9.2440***	13.8235***	19.1658***	14.1170***	14.1731***	16.7875***
	(0.9061)	(1.2270)	(1.8353)	(1.2089)	(0.8560)	(1.7229)	(2.2907)	(1.2611)
知识产权保护	----	----	15.1651	-39.9587**	----	----	30.7094*	193.3165***
	----	----	(13.8939)	(16.6777)	----	----	(17.6957)	(56.5267)
交乘项	----	----	11.5267***	3.9286***	----	----	5.6190**	1.0321**
	----	----	(1.9583)	(0.7235)	----	----	(2.3852)	(0.4407)
观测值数	8152	10689	18841	18841	7824	11017	18841	18841
R 方	0.1329	0.0597	0.1051	0.1050	0.1428	0.0487	0.1038	0.1041
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	是
多重固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是
标准误聚类	省际	省际	省际	省际	省际	省际	省际	省际

附表 9 市场化程度对产学研合作促进效应的调节作用

	子表 A：以市场化指数衡量市场化程度				子表 B：以技术市场交易活跃度衡量市场化程度			
	市场化程度高	市场化程度低	混合回归 1 调节变量取高低哑变量	混合回归 2 调节变量取标准化指标	市场化程度高	市场化程度低	混合回归 1 调节变量取高低哑变量	混合回归 2 调节变量取标准化指标
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
产学研合作	24.7972***	9.5075***	8.8604***	17.0909***	21.0226***	7.1568***	7.1472***	16.2697***
	(0.9269)	(0.9142)	(1.0499)	(0.6620)	(0.9165)	(0.9425)	(1.6681)	(0.7462)
市场化程度	----	----	33.1723***	4.5348	----	----	-39.9312*	-60.7635***
	----	----	(12.8261)	(6.8916)	----	----	(22.0031)	(12.4131)
交乘项	----	----	16.7145***	11.2278***	----	----	14.3424***	7.8327***
	----	----	(1.3195)	(0.7616)	----	----	(1.8065)	(0.9519)
观测值数	8567	10274	18841	18841	9141	9700	18841	18841
R 方	0.1620	0.0521	0.1116	0.1138	0.1239	0.0798	0.1064	0.1074
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	是
多重固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是
标准误聚类	省际	省际	省际	省际	省际	省际	省际	省际

附件参考文献

[1] 李春涛, 宋敏. 中国制造业企业的创新活动：所有制和 CEO 激励的作用[J]. 经济研究, 2010(5): 55-67.

[2] Flammer C, Kacperczyk A. The Impact of Stakeholder Orientation on Innovation: Evidence from A Natural Experiment[J]. Management Science, 2016, 62(7): 1982-2001.

[3] Hotz V J, Mullin C H, Sanders S G. Bounding Causal Effects Using Data from A Contaminated Natural Experiment: Analysing The Effects of Teenage Childbearing[J]. Review of Economic Studies, 1997, 64(4): 575-603.

[4] Hu A G, Jefferson G H, Qian J. R&D and Technology Transfer: Firm-Level Evidence from Chinese Industry[J]. Review of Economics and Statistics, 2005, 87(4): 780-786.