

无锡专利申请状况的分析

无锡市科技统计中心

无锡是国内发展较快的二线城市，2008年GDP已超过4400亿元，经济总量排名全国第9位。然而与其它二线城市相比，无锡在专利申请量仍相对较不足。本文通过对比国内若干城市的专利历史数据，并引入GDP与R&D支出等经济数据，试图对无锡专利发展状况进行一定分析，找出产生该问题的主要原因。

一、专利产出与GDP规模大小的关系

专利作为科技产出的重要指标，代表了一个城市的科技创新水平。将城市的专利量与GDP规模进行联系，可以在同等GDP条件下比较各城市的专利产出大小。专利产出量与GDP规模可进行如公式(1)的双对数关联：

$$\text{Log}(P) = \text{Log} A + n \text{Log}(GDP)$$

(1)

其中P为专利产出量，n为直线斜率，代表专利量随GDP的同步增长效率；A为直线截距，是专利产出绝对值，代表GDP之外的非经济因素对专利产出的影响，通常包括城市产业结构、科研人数等。

1.1 专利申请量与GDP的关系

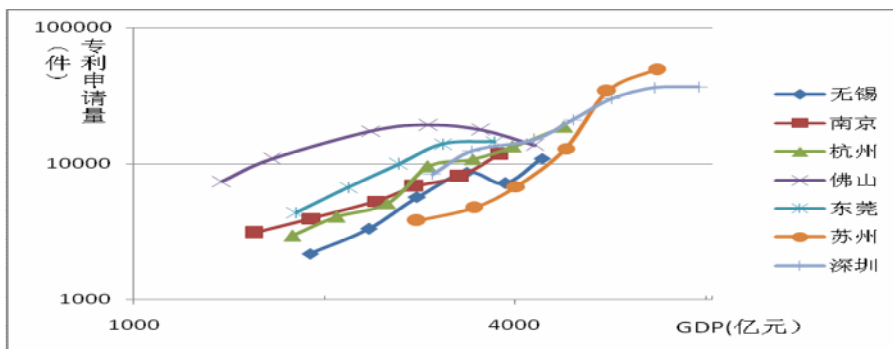


图 1 各二线城市的专利申请量与GDP的双对数关系

图 1 对国内 7 个二线城市 2001-2008 年间专利申请量与 GDP 进行双对数相关。除苏州与深圳的 GDP 比无锡更大外，其余城市与无锡 GDP 相当。图 1 发现多数城市的专利申请量随 GDP 正比上升，单位 GDP 所对应的专利产出量 (n 值) 大体相同。这说明上述城市的单位 GDP 专利申请产出效率基本相当。

而东莞与佛山二城市的情况比较特殊：当 GDP 规模较小的时候，两城市的专利申请量远高于其它二线城市(达到无锡的 3 倍)。然而，当东莞与佛山的人均 GDP 超过 7000 美元后(GDP 总量>3000 亿元)，二城市的专利申请量开始出现拐点，专利申请量随 GDP 增长而明显下滑。

无锡的专利申请量在二线城市中位居中下游，其单位 GDP 对应的专利产出量（n 值）与苏州、深圳相仿，这说明无锡同等 GDP 的专利申请量的产出强度达到国内先进水平。然而，无锡的非资金因素对专利贡献率（A 值）太低，仅为东莞的 1/2，杭州与南京的 60-80%。这说明无锡在产业结构较重、科研人员缺乏等问题上与国内先进水平仍有一定差距。无锡在投巨资引进海力士项目、建设创新载体之后，更需要优化高素质人员创新环境，真正发挥“科技创业家的摇篮”的创造优势。

1.2 发明专利申请量与 GDP 关系

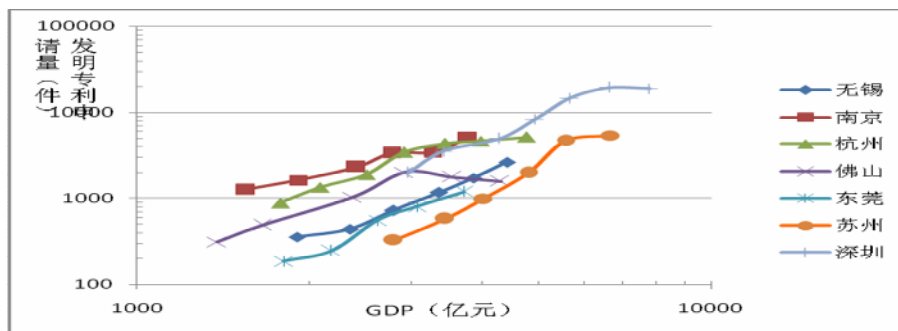


图 2 各二线城市的发明专利申请量与 GDP 的双对数关系

图 2 是各城市发明专利申请量随 GDP 的双对数变化关系图。发明专利作为三种专利中水平最高、申请难度最大的类型，真正代表着城市的科技创新水平。佛山与东莞二城市不再保持专利申请/授权量的领先地位，发明专利申请量退居二线的平均值。另外，各城市单位 GDP 对应的专利授权量（n 值）大致相同，包括苏州在内各城市均未出现发明专利量随 GDP 大幅增长的局面。这说明发明专利作为较稳定的科技产出指标，较真实代表了一个城市的科技创新水平，不太容易随资金及其它影响因素在短期内发生明显波动（专利申请量却可以短期内迅速升高，如图 1）。

但各城市发明专利申请绝对量（A 值）顺序与图 1 有明显不同。而南京与杭州的发明专利申请绝对量（A 值）位居各城市的榜首。这说明，南京与杭州作为科教资源丰厚的省会城市，在非经济因素方面对专利产出有较大优势。苏州的发明专利绝对量最低，说明苏州的科技产出仍以投资要素推动为主，人力资源、产业结构等非经济因素的贡献率较低（近两年有一定改善）。

二、专利产出与 R&D 支出的依赖关系

表 1 各代表城市的 R&D 数据，R&D/GDP 比例的比较

城市	统计值	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
无锡	R&D (亿元)	10.2	14.74	26.24	36.19	46.28	58	76.96	90.68
	R&D/GDP	0.87%	0.92%	1.38%	1.54%	1.65%	1.72%	2.00%	2.05%

东莞	R&D (亿元)	1.56	3.67	3.77	6.03	8.29	15.8	23.1	33.2
	R&D/GDP	0.27%	0.54%	0.39%	0.33%	0.37%	0.60%	0.75%	0.89%
苏州	R&D (亿元)	10.56	14.56	19.33	46.58	52.34	71.82	95.12	120.6
	R&D/GDP	0.60%	0.70%	0.70%	1.35%	1.30%	1.49%	1.69%	1.79%
南京	R&D (亿元)	30.94	38.15	28.22	68.19	53.33	70.05	85.85	104.85
	R&D/GDP	3.09%	2.94%	1.82%	3.57%	2.21%	2.51%	2.62%	2.77%
深圳	R&D (亿元)	60.2	75.2	90.65	125.04	160	190.9	221.9	260
	R&D/GDP	2.42%	2.53%	2.64%	2.92%	3.23%	3.35%	3.33%	3.33%

图 1、图 2 中列出了各城市专利申请与授权量不同的变化趋势，为了解释不同城市专利产出差异的原因，我们引入各城市历史上的 R&D 支出数据，将专利产出与 R&D 数据进行统一。

2.1 东莞（佛山）的 R&D 投入与专利产出的关系

东莞作为 GDP 超 3000 亿元的工业强市，R&D 支出却长期落后于国内平均水平。2008 年东莞 R&D 支出强度（R&D/GDP 的比重）实现历史最高值，但也仅为 0.89%，低于其它二线城市（珠三角诸多城市均有 R&D 投入较低的问题，除深圳例外），也落后于世界公认的 1%R&D 支出强度的企业生存线。而且，在 0.89% 的 R&D 投入强度中，政府投入还占了很大比重，超过了 10 亿元；由东莞企业自主支出的 R&D 经费不足 20 亿元，远低于深圳（>200 亿元）、无锡（>80 亿元）等城市的研发经费。

这种较低 R&D 支出即导致东莞及佛山企业在 2006 年以后间专利申请量明显下滑的主要原因。东莞及佛山的专利申请情况与众不同。2006 年之前，其专利申请量明显高于其它任何城市，2006 年之后，东莞（及佛山）的专利申请量不增反降，落后于其它城市。经分析发现，东莞（及佛山）的发明专利申请量一直保持各城市平均水平，没有发生明显的下滑（图 2），因此出现明显起落的主要是实用新型与外观专利（专利申请量减去发明专利量）。

这原因可以推测如下：2006 年之前，东莞的民营企业与合资企业多以面向电子、机械、纺织等劳动密集型行业，以粗放型增长方式、OEM 引资模式为主，七成没有开展科技活动，八成没有建立科技机构。为了占领市场，东莞企业集中申请了大量实用新型与外观专利，这些专利申请投入低、见效快，能在较低 R&D 支出代价条件下将专利申请总量推到极高的水平。但随珠三角土地资源日渐枯竭、环境治理成本日渐增高，处于产业链低端的制造型企业被迫迁出东莞等珠三角城市，导致东莞/佛山的专利申请总量迅速回落到国内平均水平（图 1）；同一时期，东莞/佛山的发明专利申请量一直没有大的波折（图 2），这主要由于外迁的基本是产业链低端的制造型企业，外资企业、创新民企等高端研发型企业仍留在东莞，发挥着支撑发明专利产出量的作用。

2.2 苏州 R&D 支出与专利产出的关系

苏州的情况恰好相反,2004年之前苏州单位 GDP 对应的专利产出量一直较低,但2004-06年间经历了一个骤然提升的过程。这可以从该时期苏州的 R&D 支出明显增大得以解释。2004年之前,苏州 R&D 支出强度非常低,R&D/GDP 比重低于 1%;然而从 2004 年开始,苏州 R&D 支出迅猛增长(表 1),使苏州的 R&D 支出强度从 0.7%迅速攀升至 1.35%。R&D 支出强度的增加导致苏州专利申请量从 2004 年 4600 件增长到 2005 年 6800 件,再到 2006 年 13000 件。

这种 R&D 支出增加主要以企业 R&D 投入为主。表 2 显示,2004 年苏州财政科技投入仅增长 10%,而企业的 R&D 投入却增加 173%。正是苏州企业明显增大的 R&D 支出经费,才保证苏州专利产出量在 04 年后实现非常规增长。

表 2 苏州 2001-2008 年财政科技投入与企业 R&D 增长的比较

年度	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
财政科技投入(亿元)	2.59	3.24	3.81	4.21	6.05	10.35	13.5	21.8
增长率		25%	17%	10%	43%	71%	30%	61%
企业 R&D(亿元)	8.2	12.1	16.0	44.4	47.3	63.8	83.1	100.3
增长率		42%	37%	173%	9%	32%	32%	21%

2.3 南京(杭州) R&D 投入与专利产出的关系

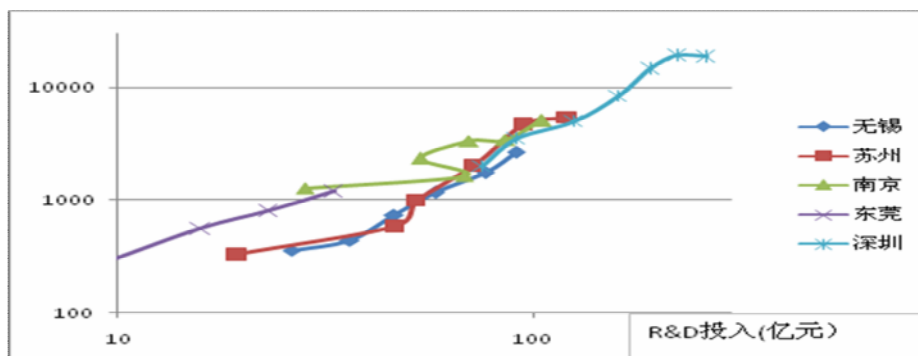


图 4 五个代表城市的发明专利申请量与 R&D 投入的双对数关系

南京与杭州的特点在于发明专利申请量位居国内前列。然而,R&D 支出额并不是其发明专利申请量较高的主要原因。图 4 对比了五个城市的发明专利申请量与 R&D 支出的双对数关联,包括南京在内的各城市 R&D 支出与发明专利申请量曲线基本重合,这说明,R&D 资金并非南京发明专利申请量超越其它城市的主要动力,一定有其它因素推动南京(与杭州)的发明专利产出优于其它城市。

发达国家经验认为,影响专利产出的关键因素除 R&D 资金外,高素质的人力资源储备也

是一项重要指标。以 R&D 投入更为不足的西安为例，2007 年西安 R&D 投入仅 30 亿元，为无锡的 1/3，但由于有庞大的科研储备力量，保障其专利申请量与发明专利申请量达到 6768 与 1886 件，为无锡的 94%与 108%。与此类似，南京（与杭州）作为科教资源密集的省会城市，拥有国内高水平的高校和科研机构。南京的科研机构数是苏州、无锡的 5 倍，科研机构的 R&D 课题数是无锡的 18 倍，苏州的 50 倍（杭州也有相似的研发优势）。南京每万人的 R&D 人员数目达 65 人，超过无锡的 2 倍，苏州的 2.5 倍，东莞的 6.5 倍（表 3）。正是南京明显的科技人力资源优势，才保证有力量开展自主创新，并推动其发明专利申请量远超过其它二线城市。

表 3 各城市 R&D 人员数比较

	无锡	南京	苏州	东莞	深圳
每万人中 R&D 人员数	30	65	25	10	60

2.4 深圳是无锡学习的好榜样

深圳的专利发展无论从哪方面都值得无锡学习，即使在较高的 GDP 规模上，深圳仍保持专利申请量、发明专利申请量等指标位于国内优秀水平（图 1、2），没有出现东莞、苏州等城市专利产出上下波动的现象，数量与质量水平均比较高。因此，无锡未来专利发展的首选学习对象应该深圳。

对无锡知识产权发展的建议

无锡专利产出量处于各二线城市的中流水平，与国内先进城市有相当的差距。其中，由资金要素推动的专利产出量能够达到国内二级城市平均水平；无锡主要的落后之处在于科研人数不足等非资金因素。未来无锡要想提高专利产出水平，一是继续保证 R&D 投入强度，二是靠提高科技 R&D 人员数目。

3.1 增大 R&D 投入，保证政府科技投入的基本占比

世界研发大国 R&D 经费投入，基本上都经历了一个从政府投入主导向企业投入主导过渡的过程。联合国教科文组织将各国工业化过程分为四个阶段：工业化前阶段、工业化第一阶段、工业化第二阶段和工业化后阶段。在工业化早期阶段，经济飞速增长，R&D 经费投入也存在快速的提升期，政府财政投入对全社会 R&D 支出强度起到关键的带动引领作用。进入工业化后期第二、第三阶段，R&D/GDP 接近 2%，政府支出在 R&D 经费支出中所占比例才逐渐缩小。

目前无锡 R&D 投入强度已经占到 2%，达到创新性国家的基本水平。然而，无锡政府科

技投入在整个 R&D 中比例不到 10%，相反，80 年代中期以后，进入工业化后期的美国、英国、法国、加拿大、澳大利亚各国的 R&D 经费支出中政府支出部分仍然占到 50% 比例。所以，为保持无锡专利增长后劲，一方面应该比照深圳市，应该继续加大政府的财政科技投入，发挥政府投入在 R&D 经费支出的引领作用，推动整个城市的 R&D/GDP 比例超过 3%，达到创新性城市的要求。另一方面，提高企业的 R&D 投入，尤其是国有大中型企业销售收入中 R&D 占比，保证整个城市科技创新的资金保证。

3.2 加大引进外资的研发机构的力度与产学研结合平台，提高无锡研发人员数目

科技研发与 R&D 人数是资金要素之外保证专利产出的有效手段，也是无锡在科技创新方面的短板。无锡由于历史原因，缺乏高校院所，也缺乏大型高科技企业，因此 R&D 人数一直落后于国内其它城市，阻碍了无锡的科技创新。在短期内增加无锡 R&D 人数的方法只有两个：引入外资研发中心及建设完善的产学研平台。

外资企业的经济和科研实力相对较强，多数属于高新技术领域。以往外资企业在把制造环节迁移到中国，研发环节基本放在国外。但随着国内经济的发展、制造和科技水平的不断提升，外资企业为在中国市场上占有较多的市场份额和获得高额利润，在国内建立研发机构意愿将逐步增加。因此，提高引进项目的门槛，加大引进外资的研发机构的力度，提高资企业的 R&D 经费支出。

搭建官产学研结合平台，建立具特色的官产学研体系，是放大政府 R&D 投入，增强其引导功能，提高企业 R&D 经费支出占全社会 R&D 经费支出比例的重要手段。大力开展“官产学研”活动，为企业引入自主创新的火种，建立市场化的 R&D 活动评价机制，通过技术交易，努力推动 R&D 活动的市场化，充分利用四城市科技资源和产业集群的优势，消化、吸收新成果，推动企业的 R&D 中试验与发展经费支出的不断增长，促进 R&D 活动向现实生产力的转化。

3.3 对 R&D 投入要精细化管理，提高资金使用效率。

无锡的 R&D/GDP 比重已经超过 2%，继续上升空间不大。因此，在保证 R&D 投入随 GDP 发展正比增长之外，还需要借鉴美国、日本等国开展 R&D 活动的经验，对 R&D 投入进行精细化管理。通过财政科技投入带动全社会 R&D 经费支出，并同时优化全社会 R&D 经费使用效率，如根据现阶段企业的实际状况，政府以资金配比等方式或者有选择地给予有 R&D 经费支出的企业一定比例的低息贷款，重点支持和强化企业开展对引进技术消化、吸收和工艺创新及新产品开发的 R&D 活动，增加满足市场用户所需要的 R&D 经费支出，使得 R&D 经费支出具有较高的产出价值，在企业做强做大的基础上，引导企业进行高一层次的 R&D 活动，提高企业进行原始创新的能力，推动企业 R&D 经费支出快速增长。