

从专利视角看我国机床产业的国际竞争力

机械工业信息研究院 (北京 100037) 赵奉杰

机床是先进制造技术的载体和装备工业的基本生产手段,机床行业在整个国家工业体系中具有基础性、战略性和先导性地位,一个国家数控机床行业的水平高低和数控机床拥有量,是衡量国家综合经济实力和国防安全的重要标志。纵观世界强国,无不是机床强国;而世界机床强国,无不是机床专利大国。因此,本文通过对我国机床专利的国际比较分析,从一个全新的角度研究我国机床产业的国际竞争力,也从一个侧面间接地反映出我国在世界上的国家竞争力情况。

一、我国机床产业的发展现状

根据美国Gardner数据统计,2010年我国金属加工机床生产与消费均为世界第一。产值达到199.8亿美元,消费额达到272.8亿美元。但我国机床的进出口情况并不乐观,2010年贸易逆差为73亿美元,这恰恰映射出我国高档数控机床大多依赖进口的事实。日本的贸易状况与我国恰巧相反,贸易顺差达到73亿美元,成为世界机床出口最多的国家。综合来看,我国已是机床生产和消费大国,但还远不是机床强国,产品的国际竞争力仍有待提升。

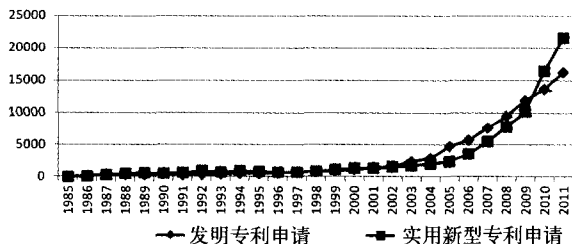
二、我国机床产业的专利概况

目前,我国学者针对机床产业的专利研究寥寥无几,仅有的一些机床专利学术文章,其检索出的机床专利,大多限于采用“机床”、“数控机床”、“NC”、“CNC”等主题词检索,检索范围相对较小。本文力图结合机床产业技术特点,通过主题词与国际专利分类号相结合,确定既包括金属加工机床主机本身,又涵盖数控系统、功能部件与关键部

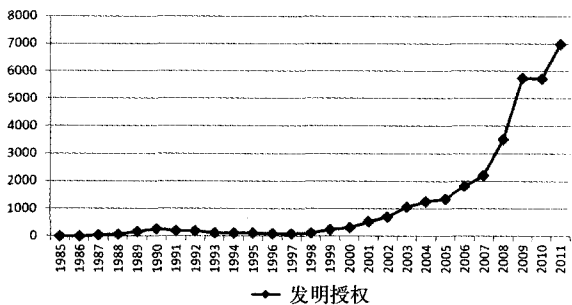
件等部分的较为准确的组合检索策略,以更加全面地反映机床产业的专利情况。

1. 20多年来我国机床专利总体数量由平稳向高增长转变

我国机床专利申请大致可分为三个阶段:1985~1999年、2000~2004年和2005~2011年(见图1)。



(a) 1985~2011年国内外在中国机床发明专利与实用新型专利申请状况



(b) 1985~2011年国内外在中国机床发明专利授权状况

图 1

从以上两图可以看出,1985~1999年国内外在中国的专利申请比较平稳,发明专利和实用新型专利申请量每年都低于1 000项;2000~2004年呈现平稳上升势头,2004年发明专利申请量、实用新型专利申请量、发明专利授权量分别达到2 963项、2 033项和1 259项;2004年以后国内机床产业专利

申请开始加速，特别是2006年国家提出建设创新型国家后，我国机床产业专利申请量迅速增长，至2011年，发明专利申请量达到16 276项，实用新型专利达到21 553项，发明专利授权量达到6 992项。

2. 我国国内机床专利水平逐步提升

近十年来，随着国家对机床行业的重视程度不断增加，科研投入不断加大，优惠政策相继出台，企业的自主创新意识和能力也不断增强，许多骨干机床企业纷纷建立机床研发中心，且目前已有数十家国家级企业技术中心，这极大地促进了我国机床技术水平的提高。2000~2011年，我国大陆机床发明专利申请量占总体申请量的比重由26%上升到74%，2011年达到11 997项；我国大陆机床发明专利授权量占总体授权量的比重由31%增加到66%，2011年达到4 630项。

三、世界机床产业的专利概况

1. 20多年来全球机床产业专利总量呈上升趋势

2003年左右由于复合机床技术的出现，机床产业专利数量出现小高峰，随后逐步回落，但在2006年以后，专利总量再次急剧上升，中国机床专利的骤增是其影响因素之一（见图2）。

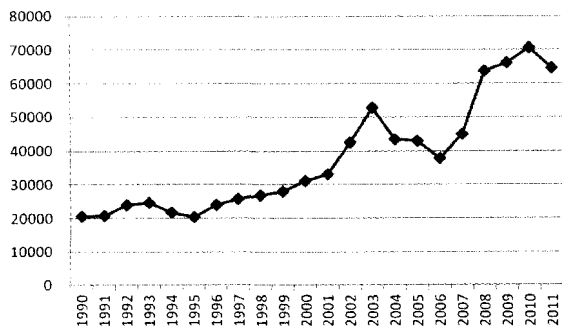


图2 1990~2011年全球机床专利发展趋势

2. 世界机床专利区域分布相对集中，美国、德国、日本仍然是机床技术强国

从体现专利质量的PCT国际专利申请来看，2000~2011年，美国以9 901项专利申请远远超出其他国家，德国和日本是机床产业技术的第二梯队，专利申请分别达到8 650项和7 917项；这三个国家PCT专利申请量占所列十个机床制造大国专利申请量的比重高达78%。显然，当今世界，美国、

德国、日本三国全面引领世界机床技术的发展。中国PCT专利申请为675项，约为美国的1/14（见图3）。

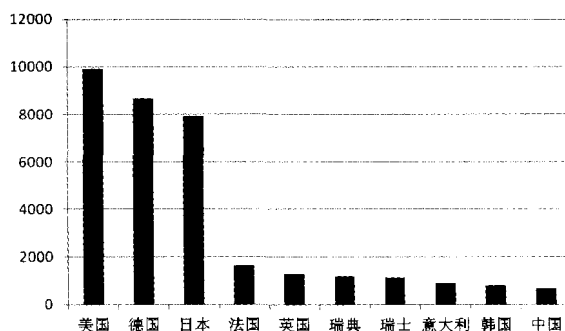


图3 2000~2011年10个机床大国PCT专利申请数量

四、我国与发达国家的机床专利竞争力对比

通过对机床专利进行国际专利分类号（IPC）技术构成分析，以及对国内外机床知名企业的专利数量和技术重点进行分析，综合对比我国与发达国家机床专利的竞争力。

1. 我国专利质量总体不高

（1）PCT专利申请数量较小 由于世界知识产权组织对专利的质量要求较高，同时专利维护费用也相对较高，因此各国企业和个人只有较重要且对世界市场有重要影响的专利技术才会提交世界知识产权组织进行国际专利申请（PCT申请），因此从另一个方面，我们也可以认为提交给世界知识产权组织的PCT申请是质量较高的专利。从上述分析可知，我国PCT申请仅为美国的1/14，表明我国机床产业技术水平与世界强国还有较大的差距。

（2）专利申请和授权比例较低，专利申请主体中个人占比较高 虽然我国机床专利数量近年来增长迅速，但从发明专利申请和授权特点来看，则充分反映出我国机床行业依然大而不强。从发明专利申请人构成来看，1985~2011年，在机床发明专利申请量中，中国大陆只占到57%，日本达到16%，其次是美国，达到10%，德国也占到5%。从发明专利授权比例来看，中国大陆发明专利授权量只占到授权总量的48%，比专利申请量占比低9%；而日本在我国发明专利申请占16%，但专利授权量却占22%。另外，我国专利申请人中个人所占比重较大，约占专利申请量的28%，而个人申请

进入专利积累阶段，技术水平显著提升，但要成为引领国内乃至世界机床产业发展的主要力量还有很长的路要走。

1985~2011年国内10家重要机床企业
在中国专利申请和授权状况

企业名称	发明 申请	实用 新型	发明 授权
沈阳机床集团	65	137	15
大连机床集团	76	105	17
齐重数控装备股份有限公司	22	94	7
齐二机床集团有限公司	14	99	5
北京第一机床厂	2	18	2
济南一机床集团	5	65	3
济南二机床集团	44	112	22
上海机床厂	40	49	11
天水星火机床有限责任公司	40	140	12
武汉重型机床集团有限公司	14	25	0
总计	322	844	94



图8 2000~2011年日本大隈公司专利数统计

4. 我国机床企业专利发展刚刚起步，而国外企业已开始在华专利布局

纵观我国专利发展历史，结合机床专利检索结果，容易看出，2003年以前，我国机床产业专利发展缓慢，年发明专利申请量、实用新型专利申请量均未超过2 000项。2004年后机床专利发展逐步进入快车道，至2011年年均增长率高达33.6%。但我们也清醒地看到，尽管专利数量近年增长较快，但毕竟发展时间较短，且只有50%左右属于发明专利（这里不包括外观设计），同时50%的发明专利中还有43%是其他国家在我国申请的发明专利，也就是说，我国现有机床发明和实用新型专利中仅28.5%是我国企业和个人申请的发明专利。

对比来看，随着我国机床产业专利2004年出现高速增长，其他国家在我国申请的专利也在2004年前后开始快速增长（见图9），至2011年年均增长率为11%，远高于同期全球机床专利增速。可见，我国机床产业技术进步促使国外企业加快了在华专利布局的步伐。从企业专利变化来看，图10是通快、山崎马扎克、天田、大隈、森精机、捷泰克特、阿奇夏米尔7家机床企业在华专利申请量年度变化情况，这些国际知名企业在华专利申请量自2004年后也出现了急速增长。上述数据表明，国外企业已开始全面实施在华专利战略，刚刚在专利方面起步的国内机床企业将面临前所未有的挑战。

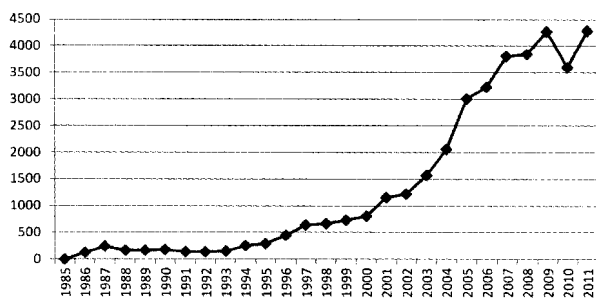


图9 1985~2011年其他国家地区在华机床发明专利
申请量变化趋势

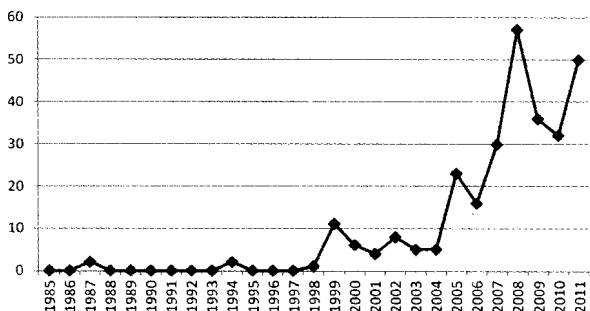


图10 1985~2011年国外7家知名机床企业在华发明专利
申请量变化趋势

五、提升我国机床企业专利竞争力的几点建议

1. 机床企业要坚持国际化视野，提高对专利的重视程度

随着我国机床产业技术水平的提升，以及企业国际化步伐的加快，国外机床大企业对我国机床企业的技术堵截将日益加剧。专利是国外大企业经常使用的技术武器，就像悬在我国企业头上的“达

摩克利斯之剑”，时刻威胁着我国企业的壮大和发展。而我国大部分机床企业并未从根本上认识到专利的重要性，甚至有的知名机床大企业专利申请量仍很少，更勿谈巧妙运用专利布局来开拓市场，加强保护。因此，在世界经济一体化程度不断加深，国内机床企业加速开拓国际市场之际，我国机床企业必须站在全球化的高度，尽早规划本企业的专利布局，为国际化开拓和防御国外的专利进攻做好前期准备。

2. 政府部门要推动企业从“重量轻质”向“量质并重”发展

2004年后，我国机床产业专利数量骤增，并且一路高歌，不断攀升。2011年，我国机床专利已占世界机床专利的1/2左右，量上的业绩可谓可观。然而，通过对比我们发现，我国机床企业的专利质量与机床强国仍然相差甚远。专利数量的剧增，很多是受政府政策倒逼机制的影响，即机床企业为了申报国家级或省市级的各种项目，或者申评国家级高新技术企业，或者应付项目验收，个人为了职称晋升等，必须大量申请专利。政府政策初衷是好的，也推动了专利数量的增长以及社会对专利的重视，但同时也催生出很多并不具实用价值的专利，与高价值专利鱼龙混珠。要加快完善相关政策，不断增强企业专利申请和专利布局的内生动力，加强对专利质量的约束，推动企业从“重量轻质”向“量质并重”发展。

3. 政府部门要完善科技管理体制，切实推动企业专利发展

目前，我国部分国家资助的创新项目或给予的优惠政策规定了知识产权约束条件，大大促进了我国机床企业专利数量的增长。但同时一些深层的问题仍然存在，比如一些项目的专利管理和原有科技体制下的科技成果管理没有很好地衔接，还有政府部门在项目的具体管理中缺乏有效的监管机制，致使一些政策规定流于形式，或者并未实现政策初衷。针对这些情况，政府要加快改革科技计划管理体制，将专利管理纳入科技计划管理的全过程。一方面，在科技创新计划的制订、项目申报、项目下达、项目合同签订、项目验收鉴定等环节，强化全流程专利管理。另一方面，强化科技评价体系中的

专利比重，在高技术研究、科技攻关、科技基础设施建设计划项目立项前，进行国内外专利情况分析，并以获得专利作为立项目标和验收指标。

4. 机床企业专利的发展是个系统工程，需要具备各种条件以及各方的参与

目前，我国已建立起与国际接轨的比较完善的知识产权制度，但法律的制定和施行并不等于法制的健全。一方面，要推动法规的健全、管理制度的完善、执法机制的形成、法律知识的普及、专业人才的培养等方面。另一方面，知识产权部门要加强与工商、版权、法院、海关、质量技术监督等有关部门的协调，规范执法行为，增强执法力度，为机床企业专利发展营造良好的专利法律环境。MW

(收稿日期：20120312)

《金属加工（热加工）》 2012年第11期要目

缩短M2高速钢刀具焊接毛坯退火加热时间研究
高速钢拉刀的热处理缺陷成因及防止措施
机床钣金加工工艺浅析
600t热模锻压力机机架结构设计
引脚气动折弯成形工装
机床大型球墨铸铁件的铸造生产
高强度厚大断面球墨铸铁花盘的铸造工艺设计
机床卡盘的消失模铸造技术
FN-0205材料内花键齿环感应热处理工艺
炮舰后座1Cr13支承套调质热处理工艺参数优化
ZG20SiMn铸钢件热处理工艺
ZG35CrMo大齿轮粗开齿正火代替调质工艺
曲轴芯孔断裂的失效分析
高速钢薄形刀具热处理工艺
浅谈17-7PH的热处理工艺及其原理
13MnNiMoNbR钢板卷制过程中断裂分析研究
42CrMo延长杆锻后心部裂纹研究
精锻齿坯工艺在JC系列锻造压力机上的生产应用
柳元管冲压工艺及模具设计
钣金冲裁面与剪切切断面的选择
钢管夹紧模具快速换模装置
薄壁高铬铸铁管件铸造工艺研究
改性环氧树脂模具制作的研究