

# 专利统计简报

2012 年第 07 期（总第 124 期）

国家知识产权局规划发展司

2012 年 4 月 16 日

行业分析

## 我国高速铁路的技术创新之路

### ——基于专利统计角度的分析

全球高速铁路的发展始于 1964 年开通的日本“新干线”，此后，法国、美国、瑞典、德国等许多国家相继加入高速铁路的研发行列，并产生大量的研发成果。进入 21 世纪，在国外高速铁路技术走过了四十余年之后，2004 年中国南车按照国家“引进先进技术、联合设计生产、打造中国品牌”的要求，和日本川崎重工合作，引入了时速 200 公里动车组列车，开启了我国高速铁路的创新之门。

本文通过对全球 13000 多项<sup>1</sup>专利申请的研究，解读国际、国内高铁行业的专利状况，描绘出我国高速铁路产业创新发展过程中所面临的国际、国内环境。

#### 一、全球高铁领域技术创新及布局状况

由于高速铁路具有客货运输量大、不受气候影响、社会经济效益好以

<sup>1</sup> 数据检索日期截止 2011 年 9 月，数据库为 VEN 数据库。由于专利公布有一定的时滞性，在数据采集过程中会出现 2009 年后专利申请量少于实际申请量的情况。

及对环境污染小等诸多优点，各国政府对其研制开发制定了诸多优惠政策。在 2011 年 12 月召开的世界高铁大会上，美国、巴西、西班牙、韩国、土耳其等国家纷纷抛出兴建高速铁路的宏伟计划，预计到 2020 年，全球将有 2 万至 3 万公里高速铁路建成运营，全球高铁行业蕴藏着巨大的市场机会。

### （一）全球高铁技术创新步伐稳健

从全球范围来看，如图 1 所示，自第一条高速铁路开通以来，高速铁路技术在各个国家的积极推动下不断更新换代，专利申请平稳增长。2006 年以来，由于中国高铁行业发力，使得全球专利申请量增长更加迅速。

图 1 全球高速铁路专利申请趋势变化图

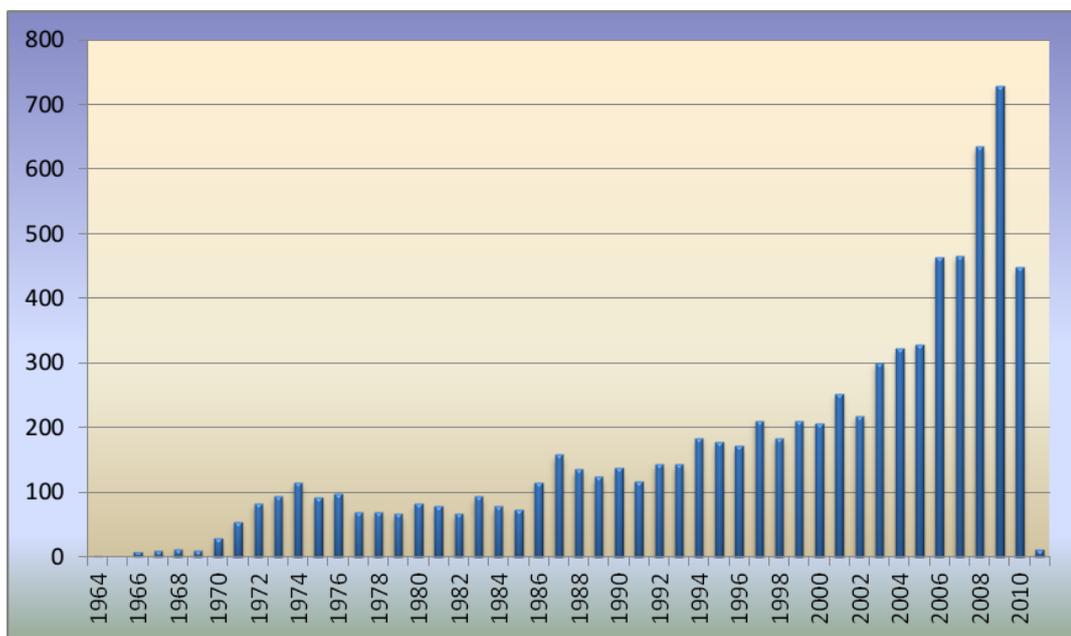
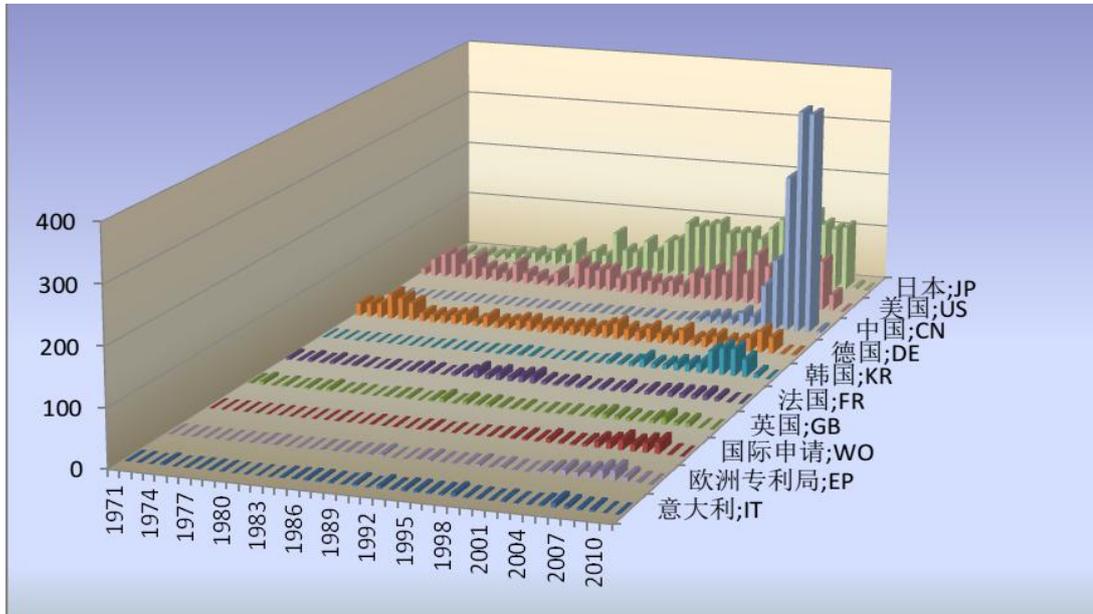


图 2 展现了全球高速铁路领域主要国家专利申请状况，从图中可以看出，最早发展高速铁路的日本、美国、德国等国家在数十年中，持续地进行相关开发研究，扎实地进行着专利布局，专利申请量平稳增长。这些国

家数十年的科研投入为高铁技术的发展打下了坚实的根基，也为我国高铁行业的技术创新提供了较高的起点和很好的技术借鉴。

图 2 全球高速铁路申请量排名前十的国家、地区近 40 年专利总申请趋势图



## (二) 主要国家或地区对外专利布局活跃

好的技术，须经得起广泛、长期的考验，才能够帮助企业拓展全球市场，提升企业盈利能力及抗风险能力。对外专利布局是企业全球市场拓展活动的重要组成部分。从图 3 可以看出，在技术方面较为强势的日本、欧洲、美国企业都进行了大量的对外专利布局，以日本为例，它在美国、欧洲都拥有 1/4 以上的专利申请份额，而在中国，尽管由于中国本土专利申请量的爆发，日本专利申请比例相对较小，但也占到了 13%。这种布局既是各国为争取全球市场份额所进行的积极努力，也体现出他们对自身技术实力的信心。

图 3 中美欧日四方在高速铁路技术领域的专利申请情况

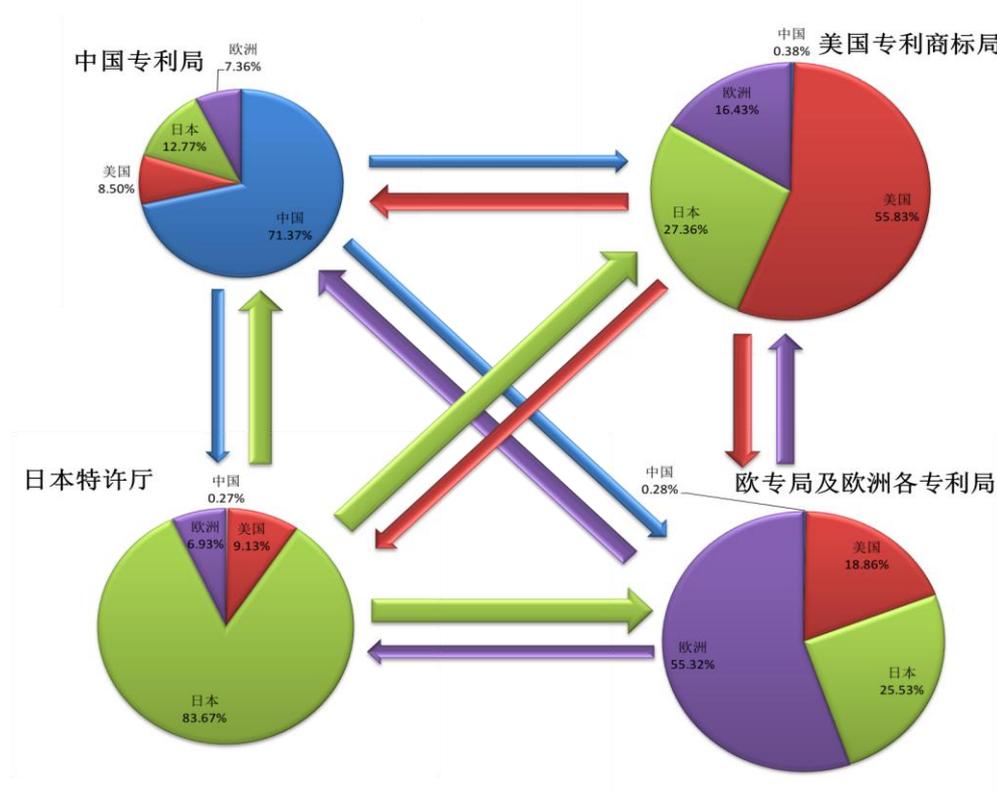


图 4 展示了全球高速铁路技术领域主要申请人在中美欧日四方专利申请的状况，其中柱状图为申请人分别在各个国家的专利申请量，折线图则表示申请人同时在四个国家申请专利的状况。从图中可以看出，在全球高铁领域的主要申请人，包括日立、东芝、NEC 等，均在欧洲和美国进行了较大数量的专利申请。从图中还可以看出，刚刚加入高铁建设行列的中国也已成为主要的专利申请目标区域，日立、NEC、通用电气、西门子等国外企业已在中国进行了一定规模的专利布局。

各技术优势地区及企业的国外布局推动了各国、各企业间的技术交流与融合，但同时，也为我国高铁行业迈向全球的技术创新之路增加了许多障碍。

图 4 全球高速铁路技术领域申请量前 10 的申请人在中美欧日四方专利布局图<sup>2</sup>

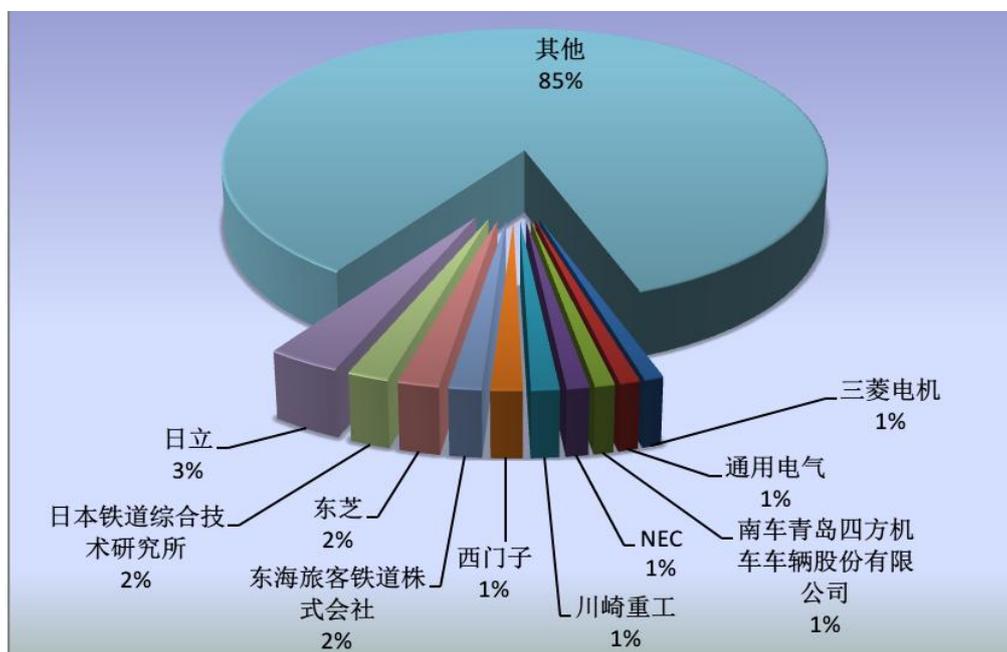


### (三) 全球范围内专利申请集中度较低

从全球专利申请状况来看，目前高铁领域尚未在全球范围内形成技术垄断局面。如图 5 所示，专利申请量较大的日立、东芝、西门子等企业，其在全球专利申请总量中的份额也不过 1%~3%，而排名前十的申请人专利申请量之和仅占总申请量的 15%，技术集中度不高。究其原因，高速铁路由起初的欧洲、美洲的兴起，到现在的亚洲等区域大力发展，高铁市场的升温使得各个国家及相关企业都开始重视高速铁路相关技术的开发和研制，并不断加大投入力度。虽然这些公司的实力并不能和排名前十位的技术强势企业抗衡，但是由于其数量众多，研发范围广泛，使得相关技术分散在大量企业手中，难以形成技术垄断。

<sup>2</sup> 该图中，柱状图使用左侧刻度，折线图使用右侧刻度。

图 5 全球高速铁路技术领域申请量排名前十的申请人申请量份额图



## 二、中国高速列车产业创新及发展状况

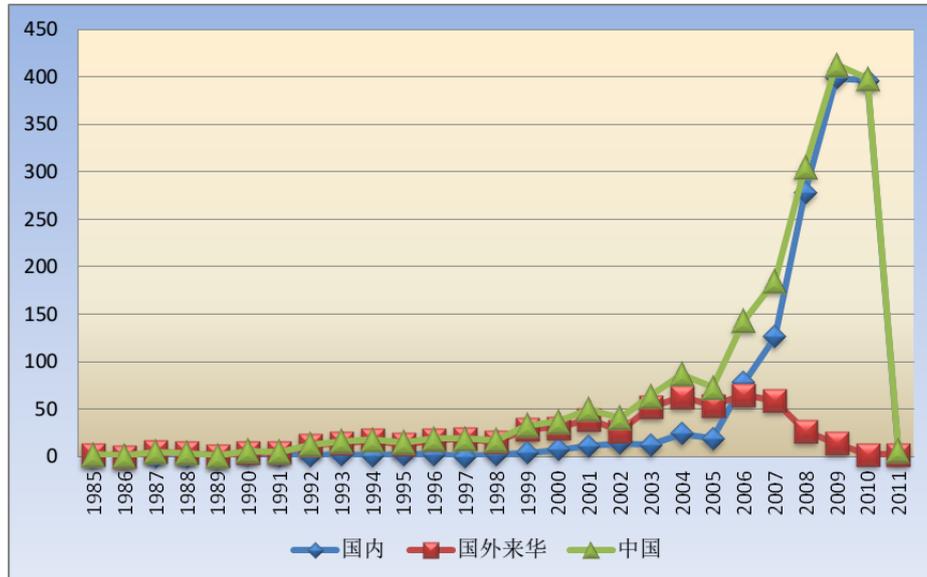
### (一) 中国高铁列车产业技术发展迅速

2004年1月，国务院通过了《中长期铁路网规划》，指出“要建设‘四纵四横’快速客运专线网”，并计划到2020年，全国铁路营业里程达到10万公里，其中客运专线达到1.2万公里。同年，中国在广深铁路首次开行时速达160公里的国产快速列车。由此，我国开启了建设高速铁路之门。

发展之初，我国企业首先采用了合作引进的方式。2004-2005年，中国北车长春客车股份、唐山客车公司、南车青岛四方机车车辆股份有限公司先后从加拿大庞巴迪、日本川崎重工、法国阿尔斯通和德国西门子引进技术，联合设计生产高速动车组。在学习、消化、吸收先进技术的基础上，我国企业也开始了艰难的创新之路。如图6所示，自2004年始，我国各

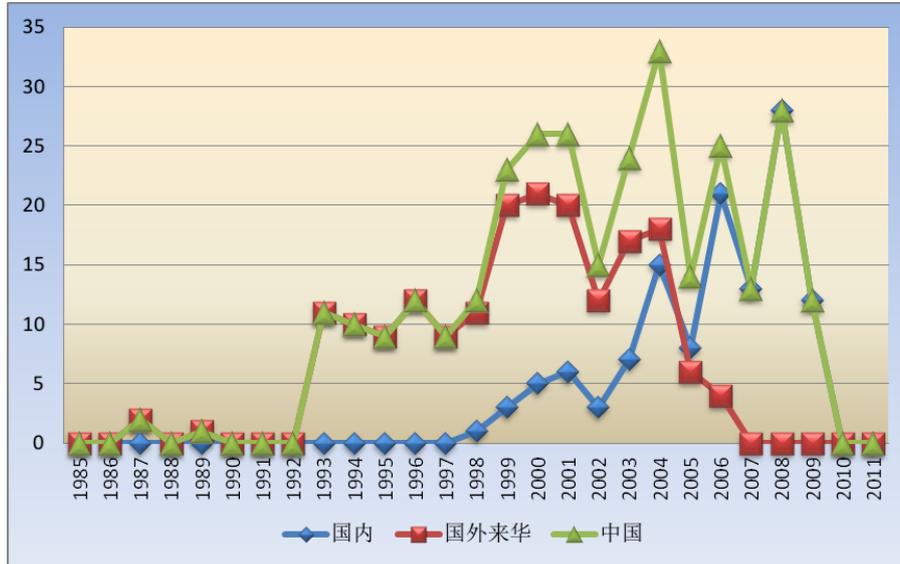
企业及研究机构的专利申请量不断攀升，特别是在 2008-2009 年，中国高速铁路专利申请量达到 400 多件。

图 6 中国高速铁路技术领域专利申请趋势变化图



在不断攻克技术难关、实现技术创新的过程中，我国各企业及研究机构也取得了丰硕的成果。如图 7 所示，近年来，我国本土机构所取得的专利权数量节节攀升，2009 年达到 400 余件。这些成果既是我国高铁行业艰难创新过程的记录，也能够反映出我国企业及相关研究机构持续增长的创新热情。

图 7 中国高速铁路技术领域专利授权量趋势变化图



## (二) 国内优势企业正在形成

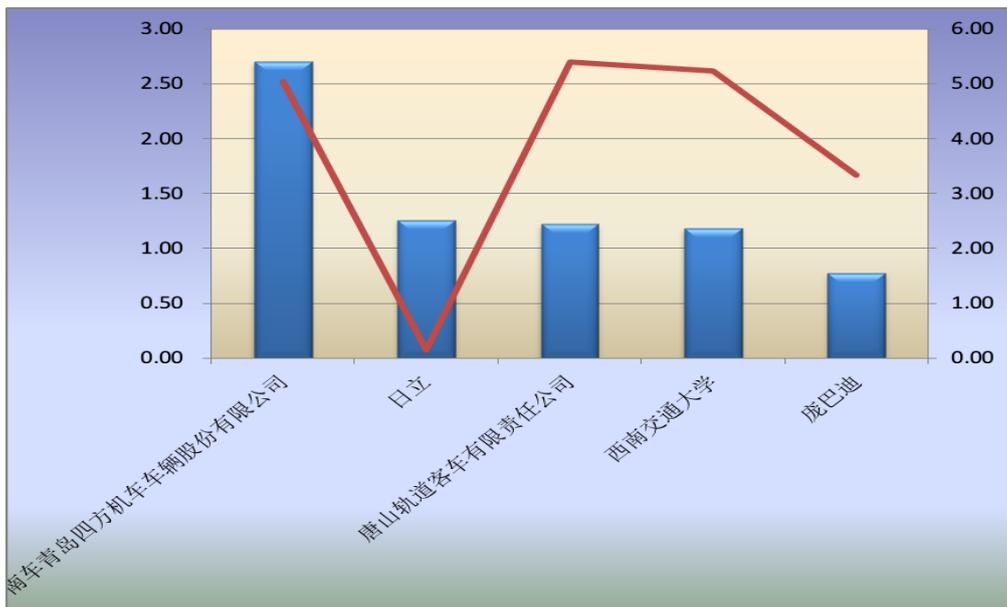
图 8 中国高速铁路技术领域专利申请量排名前五的申请人



从图 8 可以看出，在中国高速铁路技术领域的专利申请量前五的机构中，除了包括在高铁领域中起步较早的日立、庞巴迪外，国内南车青岛四方机车车辆股份有限公司、唐山轨道客车有限责任公司以及西南交通大学也位列其中，尤其南车青岛四方机车车辆股份有限公司以 73 件的申请量位居第一。

结合图 9 还可以看出，南车青岛四方机车车辆股份有限公司、唐山轨道客车有限责任公司以及西南交通大学这几个国内重要的高铁生产或研发机构近几年专利申请活跃度远远高于国外同类企业，这在一定程度上展示出我国高铁企业在相关技术的研发上较为活跃，并产生出不少成果。

图 9 中国高速铁路技术领域申请量排名前五申请人近五年申请活跃度<sup>3</sup>图

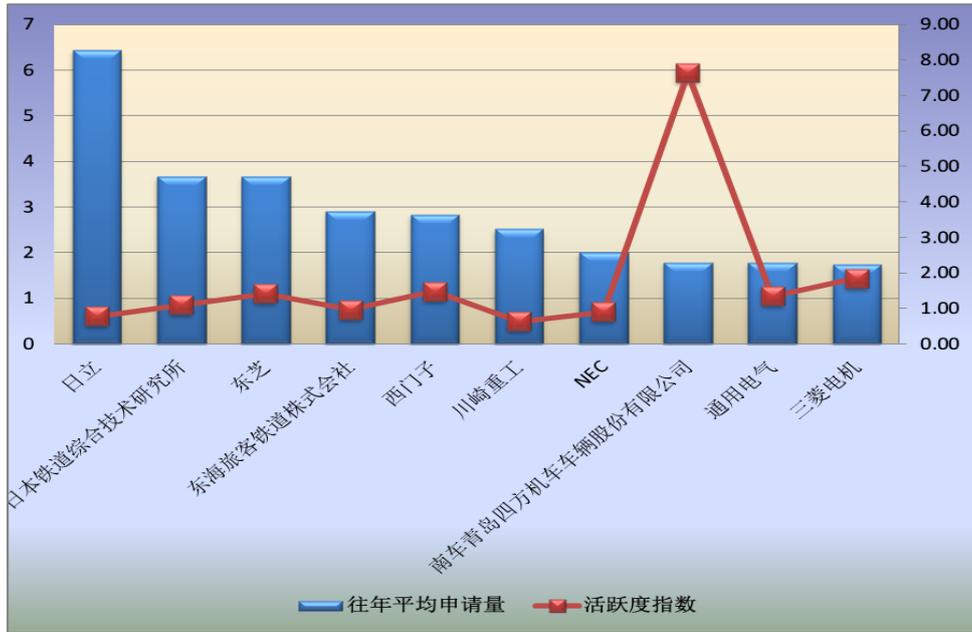


南车青岛四方机车车辆股份有限公司是中国南车股份有限公司的核心企业，是我国高速列车产业化制造基地以及国家主要的轨道交通设备产品出口基地，拥有全国近 50% 的高速动车组以及 70% 以上的高档铁路客车市场份额。近年来，南车青岛四方机车车辆股份有限公司投入了巨大的人力物力进行高铁技术的开发和创新，如图 10 所示，在全球高速铁路技术领域的重点企业中，南车青岛四方机车车辆股份有限公司近年来的专利申请活跃度远远高出其他企业，这在一定程度上展示出我国高铁企业在相关技术的研发上较为活跃，并产生出不少成果。此外，唐山轨道客车有限责

<sup>3</sup>活跃度指数用来表示某一技术领域的近一段时期的活跃程度，其计算方法为利用近一段时期某一技术领域的年平均申请量除以该技术领域往年的年平均申请量，所得数值即为该技术领域该段时期的活跃度指数。

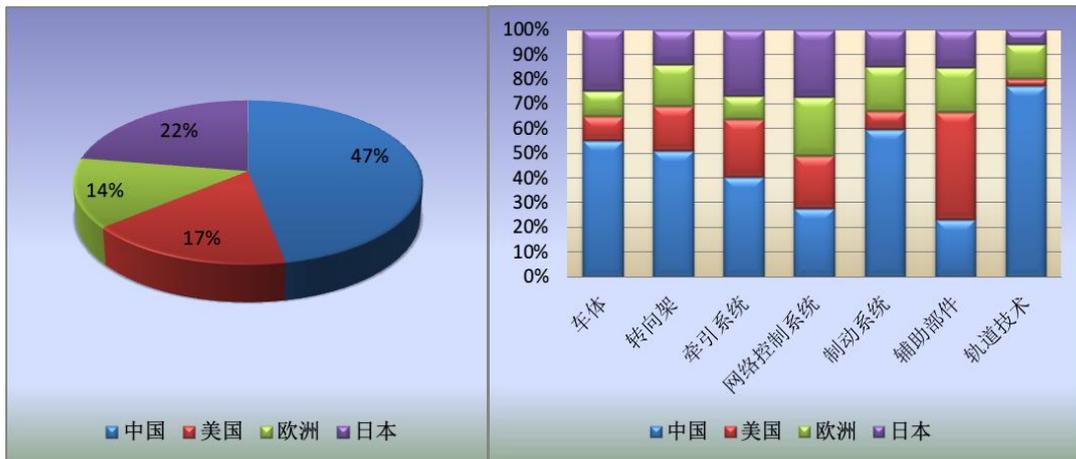
任公司和西南交通大学也在高铁领域取得了不少创新成果。这些国内企业正在逐步形成技术优势，并为中国高速铁路的发展进程起着巨大的推动作用。

图 10 全球高速铁路技术领域申请量排名前十的申请人近五年申请活跃度图



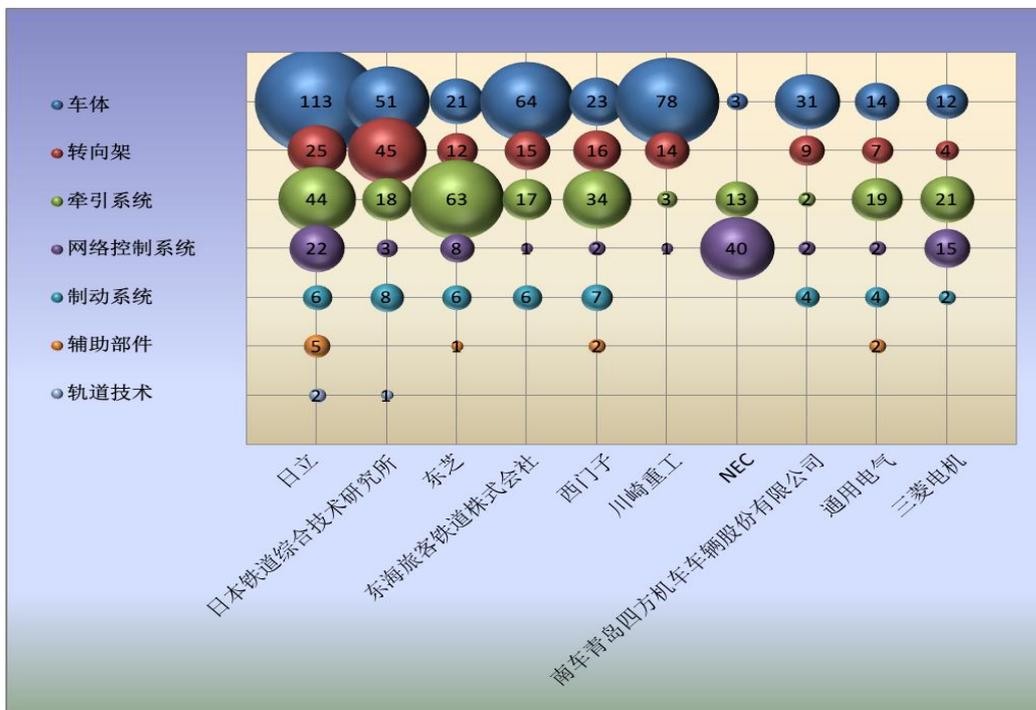
### （三）国内企业各项技术发展均衡

图 11 中美欧日四方各项技术分支近 5 年专利申请量图



近年来,在政策推动、市场拉动以及企业及研发机构的大力投入之下,我国高铁产业各技术分支都获得了充分地发展。通过图 11 可以看出,近 5 年中,中国在高铁各技术分支的专利申请量都比较高,尤其在车体、转向架、制动系统、轨道技术等分支上,申请量都高于世界上其他地区;在各个国家和地区密切关注的网络控制技术领域,我国也取得了不少创新成果,其专利产出与其他国家旗鼓相当。

图 12 全球高速铁路技术领域申请量排名前十申请人在各技术分支的申请量分布



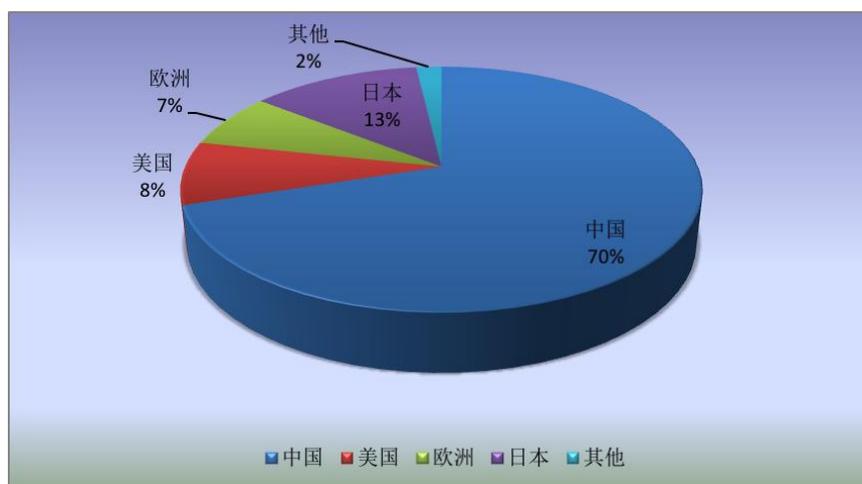
具体到各企业在各技术分支中的研发投入及产出状况,如图 12 所示,在高速铁路发展初始直至当前,车体技术分支一直处于高密度的研发状态,各个公司对其都投入了很大的财力和物力,我国南车青岛四方机车车辆股份有限公司在该技术分支的研发和专利的申请也保持着很好的势头。除了在车体领域有所建树之外,南车青岛在转向架、牵引系统、网络控制

系统及制动系统各分支也进行了技术投入并产生出技术成果。

总的来说，尽管我国企业起步较晚，但各主要技术分支都在进行多方面、多层次的研发，技术发展相对均衡，使得我国高铁产品能够自成体系。

#### （四）我国企业面临复杂的国内竞争

图 13 中国高速铁路技术领域各国/地区申请人申请量分布图



尽管我国高铁企业发展迅速，取得了大量创新成果，但依然面临着较为复杂的竞争局面。

从图 13 可以看出，中国高速铁路技术专利申请中，国内申请人占据了 70%，其次是日本、美国、欧洲，分别为 13%、8%、7%。这说明在华专利申请中，尽管国内申请人处于领先地位，但其他处于技术优势地位的国家也对中国市场表现出极大关注。这些国家高铁技术起步较早，他们在数十年中积累了大量的技术和产业经验，拥有较多基础性专利，使我国高铁行业所面临的竞争局面更为复杂。

#### （五）国内企业对外专利布局欠缺

将目光转向全球市场，从图 3 可以看出，在中、美、日、欧 4 个国家或地区中，美日欧都在其他国家进行了大量的专利布局，而我国的对外专

利申请量甚微，在美、日、欧 3 个国家或地区的专利申请量尚不足该区域申请总量 1%。

我国高铁行业重点企业对外申请状况也显示出同样的特点。如图 4 所示，我国高铁行业专利申请的龙头企业南车青岛四方机车车辆股份有限公司虽然在中国本土申请了大量的专利，但基本没有向其它国家进行专利输出。这不仅体现出我国高铁技术与其他国家相比仍然存在一定差距，另一方面，专利的缺失使得我国高铁行业在走出去参与全球竞争时面临着非常艰难的局面，使我国企业的全球创新步伐变得更加困难。

为了适应不断变化的国内外经济环境，我国高铁行业一方面应当进一步关注和研究全球高速铁路领域专利技术发展状况，学习吸收其他领先企业的先进技术，提升自身技术实力，另一方面，应当对这些企业的专利布局状况进行研究，在掌握其市场动向的同时学习其专利的布局及运用策略，并随时将自身的创新成果获取专利保护，为我国高速铁路的全球创新之路奠定坚实基础。（闫晓苏）





本期责任编辑：田屿、刘增雷

---

《专利统计简报》未经许可，不得转载。

联系人：王晓浒、刘磊

E-mail 地址：[guihuasi@sipo.gov.cn](mailto:guihuasi@sipo.gov.cn)

联系电话：（010）62083242，62083483

网址：[www.sipo.gov.cn/ghfzs/zltjjb/](http://www.sipo.gov.cn/ghfzs/zltjjb/)