

doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2015.02.005

面向“十二五”规划下的北京智能交通 技术研究*

王健美^{1,2}, 魏晨^{1,2}, 马燃¹, 王冰琪^{1,2}

(1. 北京市科学技术情报研究所 北京 100048; 2. 北京市科学技术研究院 竞争情报与创新评估重点实验室 北京 100048)

摘要: 本文在详细对比北京市与国内外其他城市交通数据的基础上, 包括专利、政策与法规等数据, 进而分析国内外智能交通政策规划及产业发展现状、国内外智能交通技术研发实力、智能交通技术研发重点及主要研发机构, 最后提出发展北京智能交通的建议。

关键词: 智能交通, 交通技术, “十二五”规划

中图分类号: G353.1; G306; U491

Research on Beijing Intelligent Transportation Technology for “the 12th Five-Year Plan”

WANG Jianmei^{1,2}, WEI Chen^{1,2}, MA Ran¹, WANG Bingqi^{1,2}

(1. Beijing Institute of Science and Technology Information, Beijing 100048, China; 2. Key Laboratory of Competitive Intelligence and Innovation Evaluation, Beijing Academy of Science and Technology, Beijing 100048, China)

Abstract: Based on the detailed comparison of transport data between Beijing and other cities domestic and abroad, including data of patents, policies and regulations, the paper analyzes intelligent transportation policy planning and industry development status, key points of technology research and development, main research and development institutions domestic and abroad. Finally, some suggestions are given for the development of Beijing intelligent transportation.

Key words: intelligent transportation, transportation technology, the 12th Five-Year Plan

CLC number: G353.1; G306; U491

基金项目: 本文系北京市财政资金项目“北京城市交通情报服务模式构建与应用示范(PXM2014_178214_000005)”的成果之一。
作者简介: 王健美(1979-), 硕士, 助理研究员, 研究方向: 竞争情报、信息分析与咨询, hwjm2008@sina.com; 魏晨(1983-), 硕士, 助理研究员, 研究方向: 信息检索、数据挖掘、舆情分析、科技情报分析; 马燃(1989-), 学士, 研究实习员, 研究方向: 竞争情报、用户信息行为分析、科技信息传播与推广; 王冰琪(1987-), 硕士, 研究实习员, 研究方向: 新媒体与网络传播、科技情报分析。

1 概述

随着世界城市的步伐日益加快，人口密度也在不断增加。据最新的一份联合国的报告估计，到 2050 年，世界大约 70% 的人口将居住在城市中^[1]。这一增长速度将对各种类型的城市基础设施的建设及规划提出了更高的要求，城市交通也将面临着更加严峻的挑战。

据权威人士透露^[2]，智能交通将作为交通规划的重要组成部分，目前交通运输部已经启动了新一代的智能交通系统发展战略研究以及应用物联网技术推出现代交通运输策略研究两大研究项目，为未来 5-10 年发展思路进行谋划。

在这种形势下，智能交通不仅成了世界各国在交通运输领域的前沿研究课题，且北京市还欲斥资 14 亿元打造智能交通，“十二五”期末五环内主要路段全部覆盖绿波带，预计通行能力提高 15%；多个高调“治堵”措施让智能交通成为各方关注的焦点^[3]。

随着北京市的城市化智能交通的进程不断加快，将制定和执行的一系列智能交通的科技政策和发展规划。其核心是针对日益严重交通需求和环境保护压力，这也充分落实了“十二五”规划中对北京智能交通提出的一系列要求。北京市也将对比、借鉴国内外先进的信息技术、通信技术、控制技术对传统交通运输系统进行深入改造，以提高系统资源的利用效率、增强系统的安全性、减少资源消耗和环境污染度。其规模之大，投资之多，一方面反映出北京发展智能交通的迫切性，另一方面也说明了智能交通技术的良好发展前景。

2 国内外城市智能交通发展状况对比分析

借助国家科技部“十五”科技攻关计划的契机，并认真贯彻北京“十二五”规划的精神，北京市开展了提高交通系统管理水平为目标的 ITS（智能交通系统，简称 ITS）示范工程建设，并取

得了丰富成果。研究发现，发达国家明显在智能交通的政策规划、发展现状、技术研发能力、人才状况等方面均处于领先地位。

2.1 智能交通政策规划对比

我国的智能交通虽然起步较晚，尤其面对北京这个超级现代都市，智能交通的发展及改革已迫在眉睫。且经过一段时期的发展，已初现成效。从国家以往的交通政策及“十二五”规划中制定的相关政策法规来看，指引智能交通的发展目标和技术研发朝着改善民生、服务大众的方向健康发展，并打下了良好的基础。

2.1.1 国家智能交通政策规划

依据《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十二个五年规划的建议》和《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》，根据国务院批准的职责和工作要求，交通运输部组织编制了《交通运输“十二五”发展规划》（以下简称《规划》）。《规划》以科学发展为主题、以加快转变交通发展方式为主线、以交通运输结构调整为主攻方向、以科技进步和创新为重要支撑、以保障和改善民生为根本出发点和落脚点、以建设资源节约型、环境友好型交通运输行业为着力点、以改革开放为强大动力，积极推进现代交通运输业的发展^[4]。

《规划》中强调，对于运输枢纽、公路网规模基础设施要进一步扩大，技术质量明显提升；环境保护力要进一步加强，重大交通枢纽工程要加速推进，节能减排也应继续贯彻；强化基础设施的优化衔接，加强城市客运管理并提高综合运输服务保障能力，完善交通网络；强化信息示范试点工程并加强安全监管。

2.1.2 北京市“十二五”下的智能交通规划现状

《北京市“十一五”时期交通发展规划》中提出“加快智能交通系统建设：按照智能交通系统总体规划，加快建设道路交通信号控制、停车诱导、出行信息服务、运输智能调度、道路不停

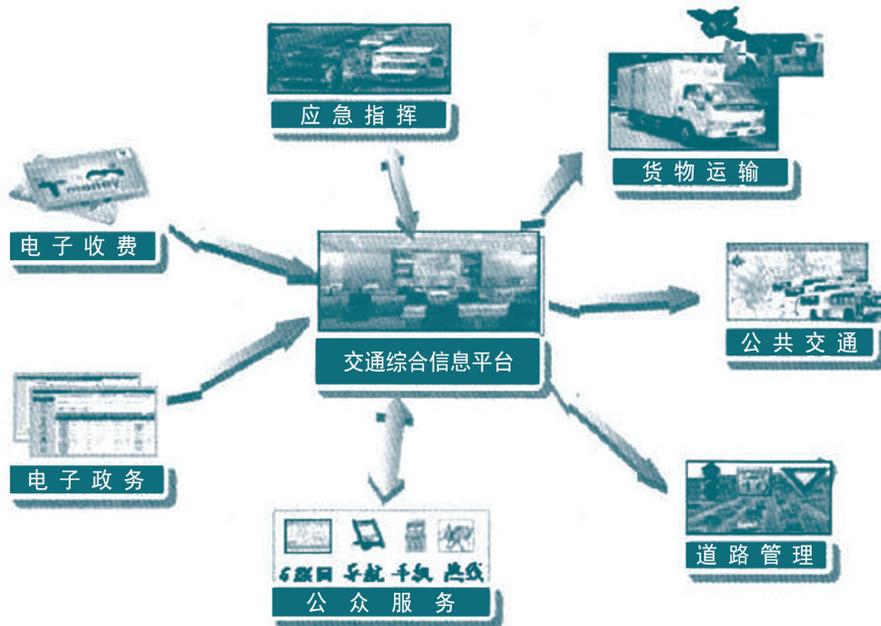


图1 北京市 ITS 结构示意图

车收费、信息服务等先进智能交通应用系统”^[5]。

《北京市“十二五”时期交通发展规划》中提出“交通发展要确保首都交通整体安全顺畅，确保中心城特别是核心区交通运行状况不恶化并逐步得到改善，为首都经济社会发展提供有力的交通支持。重点发展轨道交通、优化完善地面公交系统、加快枢纽站建设、加强郊区客运体系建设等。并做到着力推进综合交通体系建设、推进实施交通需求管理、推进绿色交通体系建设等”^[6]。

《北京市交通发展纲要（2004~2020）》中指出北京市“初步建成了以交通控制系统为龙头，以交通实时信息采集为基础的现代化智能交通管理体系框架。”并且计划编制《北京市智能交通体系总体规划与近期建设规划》，制定全市交通信息化建设总体规划和分期实施计划^[7]。

《北京市建设人文交通科技交通绿色交通行动计划（2009~2015）》中提出，到2015年，基本建成适应首都经济社会发展需要，满足不断增长和变化的交通需求，以“人文交通、科技交通、绿色交通”为特征的新北京交通体系^[8]。

北京市智能交通领域坚持“面向实际、注重实用、务求实效”的原则，逐步、稳健地推进，其表现为“一个平台，七个领域”^[9]。

2.1.3 国外智能交通政策规划

国外发达国家的智能交通由于起步较早，且已经形成了较为成熟的政策体系。要使交通系统发挥其最大潜能与活力，规划、管理、工程和信息技术是建设具有国际先进水平的城市交通系统的4大支撑体系，而其中信息手段的有效运用能起到运输系统能量倍增器的作用，无疑是十分重要的^[10]。

（1）注重前期规划内容和目标的制定

美国集中了国内各种力量，在政府和国会的参与下成立了ITS领导和协调机构，于1991年制定了《综合陆上运输效率化法》，并拟定了20年发展计划；1995年3月，运输部正式出版了《国家ITS项目规划》，明确规定了ITS的7大领域和29个用户服务功能，并确定了到2005年的年度开发计划^[11]。

日本组成了由四省一厅参加的全国统一ITS

开发组织 (VERTIS),1996 年制定了“推进 ITS 总体构想”,推出了为期长达 20 年的发展计划,包含了智能交通子系统部分应用、改善基础设施建设及系统和产品的研究开发。

欧盟 19 个成员国为共同推进 ITS 发展,于 1985 年成立欧洲道路运输信息技术实施组织 (TRICO),实施智能道路和车载设备的研究发展计划;1986 年,欧洲民间联合制定了欧洲高效安全交通系统计划 (PROMETHEUS),在政府介入下,1995 年启动该计划。1996 年 2 月底,欧共同体事务总局 13 局第一次公布了 T-TAP 征集的具体 74 个子项目。除了欧、美、日以外,新兴的工业国家和发展中国家也重视 ITS 的全面规划和研究,如韩国由交通部牵头制订了全面 ITS 框架结构和发展计划,新加坡已经在 CBD 实施不停车电子收费计划,中东一些国家也开始讨论本国 ITS 的研究计划。

(2) 注重 ITS 规范与标准的制定

国际标准化组织 1993 年成立了 TC-204 技术委员会,负责制定“交通信息与控制系统标准”;美国建立 TITS 的通信协议 NTCIP;欧盟标准化组织于 1990 年开始 CEN/TC278 的工作,与 ISO

订立了 Vienna 协议;日本 1991 年 12 月开始 ITS 标准的全面制定工作,日本汽车委员会被指定为制定标准的秘书单位。

从北京市实施的智能交通政策上看,基本与国家的政策保持一致,又根据地方特色,有所增加和修改;但与发达的智能交通实施的国家相比,在长远规划及始发时间上还有一定的差距,对于一些细则,也应有所借鉴。

2.2 智能交通技术研发实力对比

美国、欧盟、日本是世界上经济发展水平最高的国家和地区,也是 ITS 开发应用最好的国家和地区。从他们发展情况看,ITS 已不限于解决交通拥堵、交通事故、交通污染等问题,也成为缓解能源短缺、培育新兴产业、增强国际竞争力、提升国家安全的战略措施。

2.2.1 国内外研发实力对比分析

(1) 中国智能交通公开申请专利排行中,日本领先

通过对中国智能交通技术专利申请量进行统计分析,得出 10 位排名企业如下图:

从该图的所属国家可看出,排名中前十的

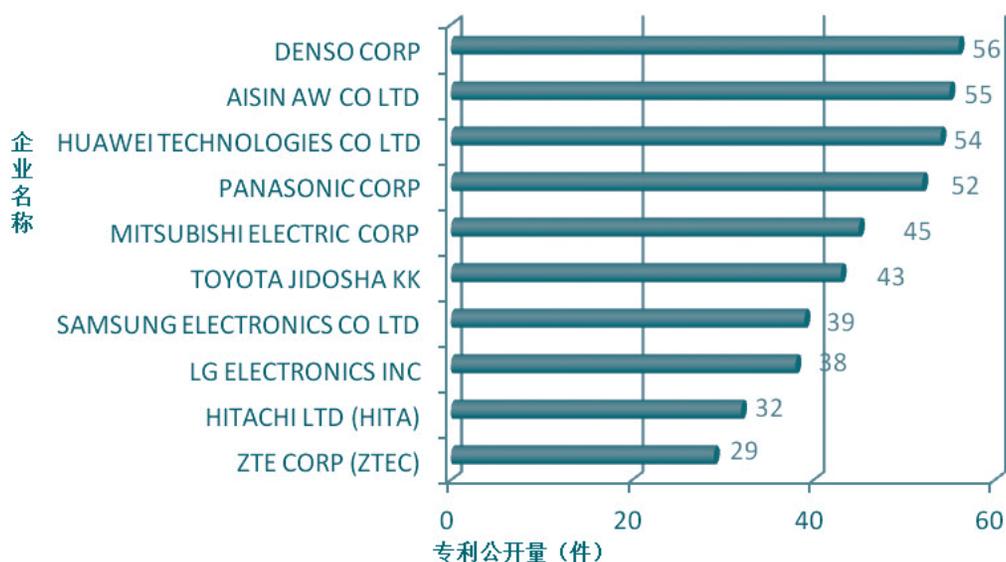


图 2 中国智能交通公开申请专利排行

企业中有6家是发源于日本的企业集团(包含海外分公司)。其中日本电装公司(DENSO CORP)、日本爱信精机公司(AISIN AW CO LTD)分列前2位,在申请数量上有绝对优势。

还可看出,中国的企业有2家,分别为华为(HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD)和中兴通讯(ZTE CORO),分别列第3和第10位。其中,华为的专利公开量为54件,与前一位相差2件,具有一定的竞争实力。华为公司不断研制出新的智能交通产品,例如智能铁路、城市轨道交通等领域内的通信、视频监控、信号产品等,影响较大。

中兴通讯虽然排名第10位,在服务方面,它主要定位在定位技术产品上,提供定位业务端到终端的解决方案。在射频识别(RFID)、红外感应器、全球定位等技术领域均具有一定的研发能力。

(2) 中国企业进入智能交通领域较晚,但发展势头较好

通过研究智能交通技术领域的专利申请量还可分析出各国的专利活动年限及申请的竞争态势,如下表。

从上表的数据可以看出,这些企业的专利活

动年限都比较短,说明在智能交通技术的大规模产业化时间还不长。但又可看出,日本的企业平均时间约10.7年,申请的智能交通专利较多,发展速度很快,竞争势力比较强。

中国的华为和中兴在该领域内的专利呈现出逐年上涨的势头,发展较好。

从专利活动的年期可以看出,各个公司都比较接近,但值得注意的是中国中兴平均年龄最小,约为2.59年,其申请的智能交通技术专利较新。三菱的专利平均年龄最大,约为6.41年,表示其申请较早。

(3) 各国相互竞争,多元发展

由下图统计数据可知,美国、韩国、德国申请的专利量的排名靠前,英国、法国、俄罗斯等,彼此在数量上相差不大,我国的台湾虽然排名第11位,但具有一定的竞争能力。

由表1也可看出,韩国的2个企业排名紧临,专利公开量不大,具有在某一领域内的竞争实力。

2.2.2 北京智能交通研发实力分析

对专利申请人在北京的智能交通技术专利的逐年申请量进行统计分析,结果如图4所示。

表1 中国智能交通技术领域全球竞争公司研发能力表

序号	企业名称	专利数量(件)	所属国家或地区	活动年期	发明人数量	平均专利年龄
1	DENSO CORP	56	日本	11	98	3.72
2	AISIN AW CO LTD	55	日本	10	135	3.28
3	HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD	54	中国	9	130	3.54
4	PANASONIC CORP	52	日本	13	121	4.77
5	MITSUBISHI ELECTRIC CORP	45	日本	16	123	6.41
6	TOYOTA JIDOSHA KK	43	日本	14	140	5.00
7	SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD	39	韩国	13	129	6.20
8	LG ELECTRONICS INC	38	韩国	11	97	4.31
9	HITACHI LTD (HITA)	32	日本	13	144	4.84
10	ZTE CORP (ZTEC)	29	中国	7	62	2.59



图3 智能交通技术专利优先权国家和地区排名

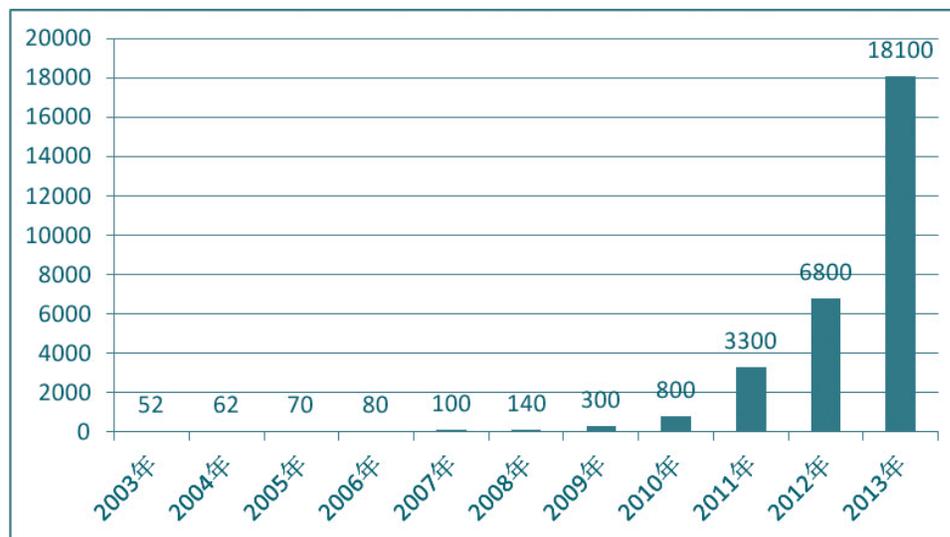


图4 北京市智能交通技术专利申请逐年分布

由图4可以看出，1990年北京最早开始有智能交通技术相关的专利公开，基本保持逐年上升趋势。平均年增长量约为3.6件，技术研发势头较好。

但在2000年以前，增长缓慢，并伴有曲线波动，可以预计当时北京市智能交通技术研发还处于探索阶段，力度不大，发展较缓慢。在此之后，势头较强，可以看出对于智能交通，北京市的各方采取的力度强，关注多。

通过对国内外及北京智能交通研发势力对比

分析，日本的技术优势比较明显，而且实力比较雄厚。随着国内的技术实力逐渐与国外发达国家缩小差距，北京市智能交通技术水平也得到较快发展。但面对多元化的竞争态势，北京市在智能交通技术也应朝着多方向、多渠道发展。

2.3 智能交通研发重点对比

智能交通相关领域的技术研发在中国尚处于初级或发展阶段，未来还有众多领域有待开发，

尤其在交通控制与电气配件领域，前景广阔，在较长一段时间内都将继续呈现高速增长的态势。

2.3.1 国内智能交通研发重点在交通控制系统、汽车电气配件等领域

通过对中国智能交通技术专利在国际专利分类 (IPC 小类)、国际专利分类 (IPC 组)、德温特专利分类 (DC 大类) 以及德温特手工代码 (MC)

中的分布进行统计分析，发现中国智能交通技术的研发重点主要集中在交通控制系统、汽车电气配件等技术领域。

对中国智能交通技术专利在 IPC 小类中的申请分布进行统计分析，可以比较清晰地看出国内智能交通技术领域内的研发重点。

由图5、表2可以看出，主要集中在G、H、B部，

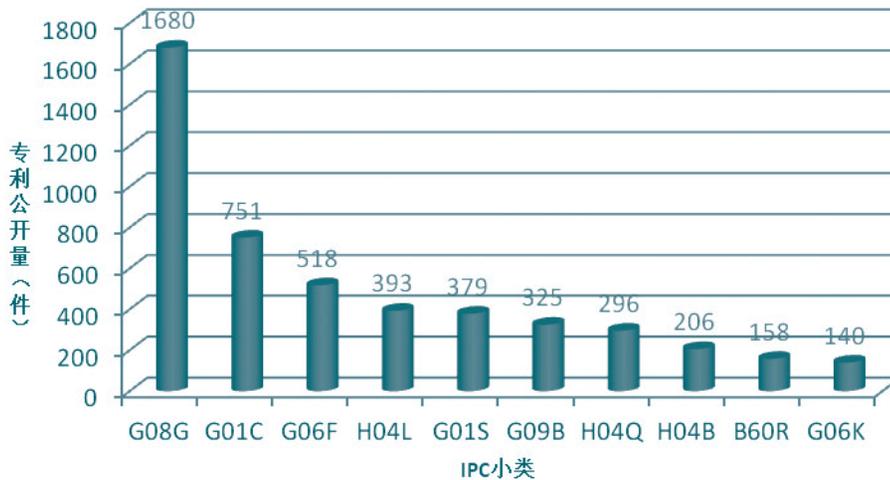


图 5 中国智能交通技术专利 IPC 小类排行前 10 位

表 2 IPC 小类注释

序号	IPC 小类	IPC 小类注释
1	G08G	交通控制系统
2	G01C	测量距离、水准或者方位；勘测；导航；陀螺仪；摄影测量学或视频测量学
3	G06F	电数字数据处理
4	H04L	数字信息的传输，例如电报通信
5	G01S	无线电定向；无线电导航；采用无线电波测距或测速；采用无线电波的反射或再辐射的定位或存在检测；采用其他波的类似装置
6	G09B	教育或演示用具；用于教学或与盲人、聋人或哑人通信的用具；模型；天象仪；地球仪；地图；图表
7	H04Q	电通信技术 -- 选择
8	H04B	电通信技术 -- 传输
9	B60R	不包含在其他类目中的车辆、车辆配件或车辆部件
10	G06K	数据识别；数据表示；记录载体；记录载体的处理

其智能交通技术专利分布最多的是交通控制系统 (G08G)，数量有 1690 件；在 G01C 领域的测量、导航也分布较广，为 751 件，G06F 的电子数字数据处理的领域内的申请量也在 518 件。在 H04L、G01S、G09B 的数字信息传输、无线电导航定位、地图图表等领域也有一定数量的专利分布，以上均反映了智能交通技术的重点分布情况。

2.3.2 北京市智能交通研发重点在控制系统、测量、

导航等领域

由图 6 和表 3 所示，可以看出，北京市智能交通技术专利中道路车辆的交通控制系统领域的专利公开量达到 71 件，排名第一，超过第二名的交通运动 (G08G-001/01) 20 件。交通信号控制领域的专利公开量为 39，排行第三位。其他各组主要集中在导航、车辆位置测定等领域。

由此，可以看出，北京市的智能交通技术的

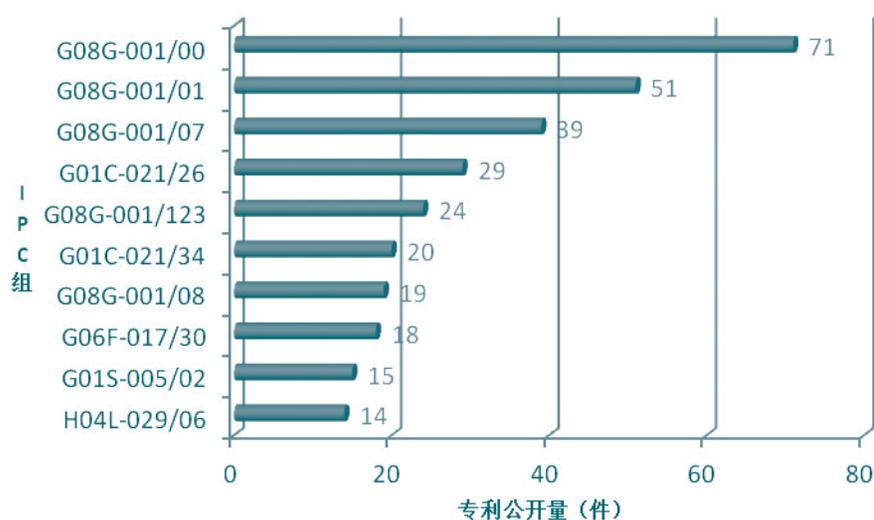


图 6 北京市智能交通技术专利 IPC 组排行

表 3 北京市智能交通技术专利排行 IPC 组注释

序号	IPC 组	IPC 组注释
1	G08G-001/00	道路车辆的交通控制系统
2	G08G-001/01	检测要统计或要控制的交通运动
3	G08G-001/07	交通信号控制
4	G01C-021/26	专用于道路网络的导航
5	G08G-001/123	指示车辆的位置，例如排定的车辆的位置
6	G01C-021/34	路径搜索；路径导引
7	G08G-001/08	根据检测的车辆数或速度的交通信号控制
8	G06F-017/30	数字处理设备及其方法（信息检索；及其数据库结构）
9	G01S-005/02	应用无线电波的无线电定向、导航、测速
10	H04L-029/06	以协议为特征的数字信息传输与处理

研发重点与国家总体的智能交通技术的研发重点十分相似，符合“十二五”规划下智能交通的总体要求和建设布局，主要集中在交通控制系统、测量、导航等技术领域。

2.4 智能交通技术研发机构对比

国家智能交通领域的科研一定要体现自己的水平和特色，要结合已有的研究基础和条件，同时根据信息技术的发展现状和条件，打造具有符合现阶段发展水平的研发成果。但在这些方面，我国的研发机构还有待提高水平。

2.4.1 国内外智能交通技术研发机构分析

由 2.2.1 节图 2、表 1 可知，日本的日立（HITACHI LTD）、丰田（TOYOTA JIDOSHAKK）和爱信精机公司（AISIN AW CO LTD）排名靠前，足以说明这三家的科研团队实力很强。三菱、松下集团也具备一定的科研规模，因其发明数量分别达到 123 和 121 件。

2.2.1 节表 1 可知，华为公司已拥有 130 位专利发明人，排名第四。中兴有 62 位专利发明人，均已挤入四强。可见，国内企业在智能交通技术领域还是具有一定的规模，发明人 / 机构的研发效率也较高。

2.4.2 北京市智能交通研发机构分析

由图 7 可知，在这 10 位排名中，4 家为高校，2 家为研究院所，4 家企业。说明在北京现有状况下，高校在该领域内有一定的科研能力，是重要研发力量。

世纪高通公司在排名中最靠前，经过查询，该公司主要提供信息采集、处理、发布等方面服务，并在此领域内有一定的影响。奥城同立公司排名第 2 位，在智能交通领域也具有较强的竞争实力。中国移动和高德软件均是在特定行业，如新媒体信息、卫星定位等方面有一定的优势。

综上，北京市智能交通技术研发机构主要集中在高校和一些个别强势企业，申请的专利数量差别也较明显。说明在京高校及一些特殊行业的企业，在智能交通领域有较强的研发能力。科研院所的研发能力有待提高。

3 发展北京市智能交通的建议

从智能交通引入我国以来，学术界、企业界、政府各有关部门均做了大量工作，特别在我国 ITS 框架体系的制订、12 个标准的发布及“十二五”时期的科技攻关等方面，有力地促进了智能交通

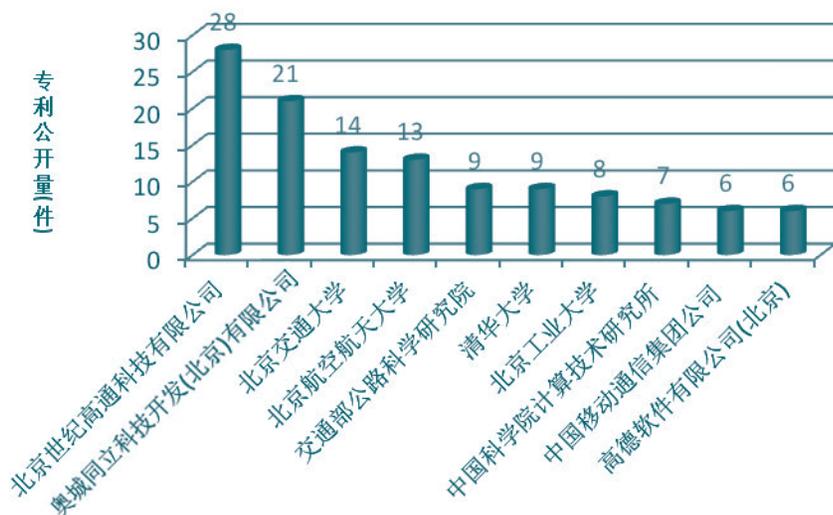


图 7 北京智能交通技术专利申请量排名

的发展。与此同时，我们也看到，经过对智能交通技术专利数据、行业发展数据、法律法规数据等分析，显现出北京市在智能交通技术领域的发展还处于上升阶段，基本与国内发展趋势及类别保持一致，发展前景也比较喜人。但与国外智能交通技术领域强国相比，还存在一定的不足，北京市发展智能交通还应在以下几个方面加以注意：

3.1 核心技术问题是影响智能交通行业竞争力的主要问题

就目前来看，北京市乃至全国的智能交通中的高端产品主要是外国品牌，那么，也就注定需从国外引进。在领域中应用最广的导航定位、智能交通行业管理也多数来自国外。例如 OEM 板，基本均采用外国进口芯片，国产的 OEM 也只是对进口的芯片进行再次开发。智能交通的管理方面，关键设备及技术也是完全依赖进口，这样不仅要不断支付昂贵的使用费用，还可能被供给方抑制。

所以，根据国内外智能交通技术的发展状况与发展趋势，应不断拓宽情报信息来源，及时借鉴、研发新产品，逐步建立北京市地方特色的核心技术数据库和管理系统。

3.2 技术标准化及法律法规需完善

由于部分产品目前在北京市乃至国内都没有标准化，市场准入缺乏适当的标准及门槛，导致部分产品未能达到相应质量标准，所以缺乏公信力。源于很多运营商为了节约成本而导致技术达不到国际标准，阻碍了新技术的研发。

由于我国的智能交通领域的研究及发展较晚，导致北京现有的智能交通相关的法律法规还存在一些空白，需借鉴发达国家，制定长期不同层面的交通发展规划，以保障智能交通产业继续发展。

3.3 产业链急需整合，促进彼此互补发展智能交通技术

目前，国内智能交通技术企业的专业化及资金投入都还较低，同样北京市的智能交通技术企业也面临此类问题。某些企业会把软件系统开发、硬件开发、生产、销售和运营归为一体，这样，他们认为会节省很大一笔资金。但其最终产品可能存在严重的质量问题，也不能促进先进技术的研发。

同时，我们还注意到，北京市的智能交通技术的研发主要集中在高校和个别专项企业，同样不利于发展。应大力推进智能交通的技术创新，促进产、学、研良性的互动和发展。明确发展导向，努力促进产、学、研结合的模式共同承担课题，实现资源互补，促进尖端技术的创新和产出。

3.4 注重人才培养和市场管理

针对现有科研人员少，经验不足、研究能力薄弱的问题，可实行帮带式培养。努力确保在企业中的科研人员提升创新能力。在高校及科研院所的科研人员，也应大力培养创新型人才，最终使高校及企业之间能相互补充。

同时，智能交通的产品和服务需要市场的有效管理，需求不足的智能交通技术创新单位也无法实现整体的规模效益，也影响产业空间和创新技术的发展。所以，市场的有效管理和规划也是智能交通技术发展的重要保障。

参考文献

[1] IBM 商业价值研究院. 智能交通——城市如何提高流动能力 [EB/OL] (2010-03-00) [2012-12-05]. http://www-935.ibm.com/services/multimedia/cn_zh_intelligent_transport.pdf

[2] 十二五交通规划将推出 重点投资智能交通 [J]. 交通

世界(运输·车辆),2010(12):16.

[3] 北京:“十二五”斥资14亿元打造智能交通[EB/OL](2011-02-12)[2012-12-08]. <http://www.chinahighway.com/news/2011/475812.php>

[4] 交通运输部. 交通运输“十二五”发展规划[EB/OL](2011-6-12)[2012-12-5]. <http://www.moc.gov.cn/zhuantizhuanlan/jiaotongguihua/shierwujiatongyunshufazhanguihua/>

[5] 北京市“十一五”时期交通发展规划[EB/OL][2015-05-16]. <http://zhengwu.beijing.gov.cn/ghxx/sywgh/t833143.htm>

[6] 和讯网. 北京市“十二五”时期交通发展建设规划》发布[EB/OL](2012-08-16)[2012-12-08]. <http://news.hexun.com/2012-08-16/144809837.html>

[7] 北京交通发展纲要(2004—2020)[EB/OL][2015-

05-16]. <http://zhengwu.beijing.gov.cn/ghxx/qtgh/t833044.htm>

[8] 北京市建设人文交通科技交通绿色交通行动计划(2009年—2015年)[EB/OL][2015-05-16]. <http://zhengwu.beijing.gov.cn/ghxx/qtgh/t1066279.htm>

[9] 北京市交通委员会. 北京市智能交通近期建设及远景规划[EB/OL](2009-02-16)[2012-12-08]. http://d.g.wanfangdata.com.cn/Conference_6720652.aspx

[10] 司小平,胡刚,郭海涛. 广东省与发达国家智能交通系统的比较研究[J]. 科技管理研究,2007(5):94-96.

[11] 刘小明,荣建,关宏志. 北京交通现状与智能交通系统的发展[J]. 交通运输工程与信息学报,2003(1):48-56.