

智慧停车技术路线图

北京工业大学

2016 年 5 月

目 录

| | |
|-------------------------------|-----------|
| 1 发展现状和趋势 | 1 |
| 1.1 技术发展现状和趋势 | 1 |
| 1.1.1 总体发展趋势 | 1 |
| 1.1.2 停车诱导系统 | 2 |
| 1.1.3 停车场管理系统 | 3 |
| 1.1.4 立体停车系统 | 4 |
| 1.1.5 其他相关技术 | 6 |
| 1.2 产业发展现状和趋势 | 7 |
| 1.2.1 智慧停车产业 | 7 |
| 1.2.2 其他相关产业 | 8 |
| 1.3 支撑环境现状 | 9 |
| 1.3.1 组织实施机制 | 9 |
| 1.3.2 法规制度与标准规范建设 | 9 |
| 1.3.3 市场发展、产业空间布局与多元化投融资 | 10 |
| 1.3.4 合作交流机制 | 12 |
| 2 需求 | 13 |
| 2.1 政策环境需求 | 13 |
| 2.2 产业发展需求 | 13 |
| 3 发展目标 | 14 |
| 3.1 近期目标 | 14 |
| 3.2 远期目标 | 14 |
| 4 发展重点 | 15 |
| 4.1 关键技术 | 15 |
| 4.1.1 信息采集 | 15 |
| 4.1.2 信息传输 | 15 |
| 4.1.3 信息处理 | 15 |
| 4.1.4 信息发布 | 15 |
| 4.2 重点产品 | 15 |
| 4.2.1 停车管理与收费系统 | 15 |
| 4.2.2 立体停车系统 | 15 |
| 4.2.3 其他周边配套系统 | 16 |
| 5 应用示范工程 | 17 |
| 5.1 大数据驱动的智慧停车云平台及智能终端研究与应用示范 | 17 |
| 5.2 城市级别的智慧停车诱导系统研究与应用示范 | 17 |
| 5.3 基于城市功能区停车需求的立体停车研究与应用示范 | 18 |

| | | |
|-----|---------|----|
| 6 | 支撑和保障措施 | 19 |
| 6.1 | 组织实施机制 | 19 |
| 6.2 | 法规制度建设 | 20 |
| 6.3 | 标准规范制定 | 20 |
| 6.4 | 市场发展机制 | 20 |
| 6.5 | 人才培养引进 | 20 |
| 6.6 | 多元化投融资 | 20 |
| 6.7 | 产业空间布局 | 21 |
| 6.8 | 合作交流机制 | 21 |

第 1 章 发展现状和趋势

停车是个价值千亿的行业，可是在过去的几十年时间里鲜有创新。与此同时，大量的投资进入节能环保汽车，电动车的研发中。可这并不能解决全球广泛存在的交通拥堵问题。车就是车，不管是电动车还是液化石油气车，会和普通的汽油车一样增加城市交通的负担。并且，只要是辆车就还是需要地方停的。福特汽车的执行主席比尔·福特曾说过，“全球的交通拥堵危机会抑制经济的增长以及我们运送食物和医疗设施的能力…这样我们的生活质量就会显著下降…”。

停车问题是城市发展中的静态交通问题。静态交通是相对于动态交通而存在的一种交通形态，二者相互关联，相互影响。对城市中的车辆来说，行驶时为动态，停放时为静态。停车设施是城市静态交通的主要内容。随着城市中各种车辆的增多，对停车设施的需求量也在不断的增加，如果两者之间失去平衡，停车设施难以满足车辆增长对停车空间的需求，就会出现车是停车难的问题。

一个智慧停车生态系统能将社会的各个方面集合到其中：从司机到停车场到物联网终端，甚至是机场，购物中心，大学。管理和发布实时的停车位供需信息，可以让政府和司机都做出交通方面的明智决策。智慧停车将各种前沿科技集成到一个系统之中，从停车场布局的物联网终端到智能手机 APP，从云计算到大数据分析，从 O2O 服务到移动支付。

1.1 技术发展现状和趋势

1.1.1 总体发展趋势

1. 停车场实现联网共享数据，打破信息孤岛，建设智慧停车物联网平台，实现停车诱导、车位预定、电子自助付费、快速出入等功能。
2. 停车诱导、车位引导和反向寻车系统快速普及，目前在建的停车场越来越大，动辄几千个车位以上，这样大的停车场如果没有引导和寻车系统而靠人员疏导的话，对管理人员和客户都是一个灾难。
3. 无人化服务逐渐普及，由于我国的劳动力成本快速上升，过去靠人海战术管理停车场的方法越来越不行了，参照国外的发展经验，停车场的自动化程度将越来越高，管理人员逐渐减少，直至实现无人化服务。
4. 手机实现车位预定、支付、寻车等功能，智能手机和移动互联网这两年快速普及，移动互联网用户已经超过了固定互联网用户，利用手机订餐、购买电影票、下载优惠券、交友等已经普及，所以停车场中的这些应用将快速普及。
5. 立体车库增多，我国城市人口多、密度大，土地成本高，参照日本等国的经验，立体车库具有占地少、利用率高、进出方便等优势，将会快速发展。
6. 用智能化系统管理占道停车与停车诱导。路边占道停车管理系统和停车诱导系统是中兴智能交通在智能停车场系统市场中主攻业务。路边占道停车管理系统，由于是非封闭式的停车管理，对于业务管理、车位占用的检测、费用收取管理、收费员自律等要求比较高，需要通过方便使用的管理系统才能达到效果。中兴智能交通推出手持式的收费终端，结合车牌识别、车位自动检测、无线传输、后台管理系统、稽查系统，达到对所有路边车位的有效管理。停车诱导系统，可以对于整个城市的所有停车场和车位进行高效合理地充分利用，通过不同级别的停车诱导信息，给在停车场附近区域的司机提供准确的停车信息，还可以通过提前预订停车位，来指导出行计划。

1.1.2 停车诱导系统

背景

停车诱导系统 (Parking Guidance and Information System, PGIS) 通过多种方式向驾驶员提供停车场的位置、使用情况、路线以及道路交通状况信息, 诱导驾驶员最有效地找到停车场位置, 均衡使用停车设施, 减少路边停车现象和驾驶员寻找停车泊位所需时间, 从而降低繁华路段的交通量。

停车诱导系统主要通过泊位信息采集设备在停车场的各出入口实时检测进出车辆, 采集停车场车位变化数据。此车位变化数据通过无线公用通讯网络由停车诱导系统进行传送, 经过停车诱导控制系统进行处理, 生成对应于各停车场的空余泊位数据, 并对相应信息显示牌进行划分。对应停车场的空余泊位数据再通过无线通讯网络, 下达到相应信息显示牌显示空余泊位, 从而向驾驶员提供各停车场的有效空位信息。

主要模块

- 超声波车位探测器。安装在每个车位的正上方, 采用超声波测距的工作原理采集停车场的实时车位数集, 并将采集信息通过 RS-485 通讯反馈到车位显示灯及节点控制器。
- 指示灯。安装在每个车位的正上方, 采用超声波测距的工作原理采集停车场的实时车位数集, 并将采集信息通过 RS-485 通讯反馈到车位显示灯及节点控制器。
- 节点控制器。节点控制器是超声波车位探测系统的中间层, 用于对超声波探测器进行分组管理, 循环检测所辖探测器的信息, 并将有关信息传到中央控制器。一个节点控制器可以控制 40-60 个车位探测器。
- 中央控制器。中央控制器是整个系统的核心, 主要用于负责整个停车场车位信息的采集与数据处理, 并将处理结果反馈到 LED 引导屏进行车位信息的显示。一个中央控制器最多可以控制 64 个节点控制器。
- 室内 LED 引导屏。接收中央控制器的车位信息, 用数字和文字形式实时显示所连接区域当前空闲车位数量, 可 24 小时全天候使用。内部程序还可以根据用户要求随时修改, 显示用户需要的其它信息。
- 户外 LED 引导屏。户外 LED 显示屏由高亮度户外 LED 模块、驱动电路、控制电路、支架等部分组成。它接收中央控制器的车位统计信息, 用数字和文字形式实时显示当前停车场空闲车位数量, 可 24 小时全天候使用。内部程序还可以根据用户要求随时修改, 显示用户需要的其它信息。
- 车位引导系统软件。软件中嵌入了车位电子地图, 可以直观地实时反映停车场车位使用情况, 操作员可直接根据电子地图来监控车场状况, 对于错停车位的车辆, 支持手动改写其停车位, 以调整车位实占情况。
- 停车场动态数据的采集。动态数据信息采集的对象主要是车辆, 将车辆的运动状态和出入情况转换为电信号输出。结合车辆的本身特点, 信息采集目前主要有以下这些具体方法: 微波检测、超声波检测、电磁波检测、红外检测、视频检测等。各种检测器也应运而生, 如唤醒线圈检测器、超声波检测器、视频车辆检测器等。其中, 电磁检测器和视频检测器在停车诱导系统中应用得更广泛一些。视频检测器检测到的内容通过模式识别、计算机视觉等领域的知识和技术进行分析。停车场的信息采集是采用通过型线圈检测停车场出入车辆的数量, 存在型线圈检测停车场内车位的占有情况。
- 功能模块之间的信息传递。在停车诱导系统中, 采用市话电缆、数字光纤、数字微波三种手段混合使用的方式传输。根据传输方式的不同, 可以基本分为有限传输和无线传输。有线传输可以使用专用双绞线、同轴电缆、光纤或者通过电话线、有线电视等方式传输。无线传输可以通过微波、红外线、中长波传输信息。
- 停车泊位数据的预测。人工神经网络 (Artificial Neural Network) 是 20 世纪 80 年代以来人工智能领域兴起的研究热点。在实现使用模糊神经网络预测有效停车泊位数据的过程中, 模糊神经网络的设计尤其关键。

国内外发展现状

国内停车诱导系统。近十年以来, 停车诱导系统行业在我国得到了快速迅猛的发展。截止到 2013 年上半年, 停车诱导系统已经覆盖了我国包括港澳台在内的 28 个省市。北京、上海在这些省市中应用最广。北京的王府井、西单、中关村地区等 7 个区域, 上海的黄浦区、徐汇区、静安区、虹口区等 10 个区域最为普及。

上海的停车诱导系统从 2002 年便开始建设。黄浦区、静安区等 10 个区域陆陆续续完成建设并且投入使用，但是仍存在很多不足之处。2008 年到 2009 年，上海即将举办世博会，于是加大了对停车诱导系统的功能完善和优化力度，该地区停车诱导系统水平不断提升。世博会召开前夕，上海的停车诱导系统已经实现全市公共停车场库信息联网和中心区停车诱导多方式信息发布，成功覆盖所有市区主要区域，为世博会期间上海市的交通畅行做出了巨大的贡献。

北京的停车诱导系统建设比上海还早一年，也就是 2001 年便开始投入了停车诱导系统的建设。北京王府井地区停车诱导系统是我国第一个停车场诱导系统的应用案例。目前，北京的停车诱导系统主要集中在 CBD、金融街、王府井、中关村和崇文门新世界地区五处，总共覆盖了上百家停车场近 5 万个停车位，在工作日高峰期停车场的利用率达 80% 以上。

德国科隆市停车诱导系统。自从 1986 年器停车诱导系统开始实施操作，一直在进行完善和改进。1998 年有所延伸，装置了新型的具有艺术性的展示技术的标志牌，并且在贸易展览中心附近建了一座多功能控制中心。

不足之处

1. 功能不尚全面，不能按照用户出行前和出行途中不同的停车需求分别发布动态信息，设计内容有待强化。
2. 信息标识不统一，引起驾驶者的使用混乱。实时传输显示优化技术尚需提高。
3. 无法为城市驾车出行者提供有关停车地点选择的建议。
4. 不能将现有的停车资源充分整合。当城市某处由于所有停车位置均满或关闭而不能向驾驶车提供停车服务时，缺乏引导车辆及时利用附近具有空闲泊位的停车设施的协调方法。
5. 不能区分用户出行前和出行途中停车信息需求、停车选择决策的不同规律。
6. 没有合理完善的 PGIS 效果评价指标以及评价方法，因而无法对当前 PGIS 的实际作用进行比较准确地评估。

发展趋势

1. 根据驾车者出行前的停车行为和对停车诱导系统的反映特征，研究停车诱导系统出行前子系统的框架构建和多种服务方式的功能设计，体现用户的实际使用愿望和城市实时停车信息的有效衔接。
2. 建立停车诱导系统出行前智能停车选择数学模型，提供高效率的计算方法，建立有效的评价方法在若干待选择方案中进行评估和选择。
3. 提出城市内停车小区、分区和片区划分原则，采用在城市的不同区位显示不对等信息的方法，研究分散首选停车场的可能性，积极发挥停车预调度作用，提前使驾驶者所选择的停车地点均匀分布，不至于过于集中。
4. 建立有代表性的定量的停车诱导系统评价指标，建立合理有效的技术经济评价体系和模型。
5. 利用停车诱导系统构造静态交通网络，在城市停车片区范围内共享停车资源。并且建立其合适的调度数学模型，提供高效的计算方法。当一个或若干个停车场因为位置已满或关闭无法继续提供相关停车服务时，实习相关调度程序，指引导车辆选择该片区的其它停车场停放。

1.1.3 停车场管理系统

背景

停车场管理系统不仅使得停车管理企业可以实时查询、统计、分析并进行管理，同时也为普通驾车者提供了停车导航、预订、预报、在线交易的便捷。云平台通常主要包括底层停车场的智能系统、平台系统以及手机客户端软件三个部分。底层停车场系统是指针对不同环境的停车场，利用超声波探头、图像分析、地磁等物联网技术，采集空车位数据并上传至平台系统，与此同时底层的系统也能接受处理上层发来的车位预定、错时停车等业务。底层的联网智能系统是平台的执行机构，它的数据库和授权来自于云平台。平台系统是整个停车云平台的核心，它主要包括前台面向用户的网站，后台的在线交易系统、停车诱导数据处理系统和客户管理系统等。

主要模块

- 停车场入口设备。临时车进入停车场时，设在车道下的车辆检测线圈检测车到，入口处的发卡机面板显示屏则灯光提示司机按键取卡。司机按键，发卡机内发卡器即发送一张 IC 卡，经输卡机芯传送到出卡口，并完成读卡过程。同时启动入口摄像机，摄录一幅该车辆图像，并依据相应卡号，存入出口收费处的计算机图像数据库中。司机取卡后，电动栏杆起栏放行车辆，车辆通过车辆检测线圈后自动放下栏杆。月租卡车辆进入停车场时，设在车道下的车辆检测线圈检测车到，司机把月租卡在入口票箱面板感应区 10 公分距离内掠过，票箱内 IC 卡读写器读取该卡的特征和有关信息，判断其有效性；若有效，启动入口摄像机，摄录一幅该车辆图像，并依据相应卡号，存入出口收费处的计算机数据库中。电动栏杆起栏放行车辆，车辆通过车辆检测线圈后自动放下栏杆；若无效，则灯光报警，不允许入场。
- 停车场出口设备。出口部分主要由出口读卡机、电动栏杆、收费显示屏，车辆检测设备、对讲机、彩色摄像机组成。临时车驶出停车场时，在出口处，司机将停车场 IC 卡交给收费员，出口处电脑根据 IC 卡记录信息自动调出入口图像，进行人工对比，并自动计算出应交费用，并通过收费显示屏显示，提示司机交费。收费员收费及图像对比确认无误后，按确认键，电动栏杆升起。车辆通过埋在车道下的车辆检测线圈后，电动栏杆自动落下，同时收费电脑将该车信息记录到交费数据库内。月租卡车辆驶出停车场时，设在车道下的车辆检测线圈检测车到，司机把月租卡在出口票箱面板感应区 10 公分距离内掠过，票箱内 IC 卡读卡器读取该卡的特征和有关 IC 卡信息，判别其有效性；同时收费处计算机自动调出入口图像进行人工对比。收费员确认无误并且月租卡有效，电动栏杆起栏放行车辆，车辆感应器检测车辆通过后，栏杆自动落下；若无效，则报警，不允许放行。
- 收费管理中心。收费管理中心主要由收费控制电脑、UPS，报表打印机、操作台、入口手动按钮、出口手动按钮、语音提示系统、语音对讲系统组成。操作员通过收费控制电脑负责对临时卡、月租卡、特殊卡进行管理和收费，通过图像对比识别功能减少车型及车牌的识别和读写时间，提高车辆出入的车流速度。图像对比与 ID 卡配合使用，彻底达到防盗车的目的。进出图像存档，杜绝了谎报免费车辆。“一车一卡”：严密控制持卡者进出停车场的行为，对出入口进行智能管理，还负责对报表打印机发出相应控制信号，同时完成车场数据采集下载、查询打印报表、统计分析、系统维护和月租卡发售功能。

1.1.4 立体停车系统

背景

立体停车系统是一种利用空间资源，把车辆进行立体停放，节约土地并最大化利用的新型停车系统。立体停车场最大的优势就在于其能够充分利用城市空间，被称为城市空间的“节能者”。立体停车设备占地面积约为平面自走式停车场的 $1/2 \sim 1/40$ ，可以充分利用空间相应的车位造价降低。同时立体车库存取车全自动化，省时省力又方便，安全防盗，并且车库冬暖夏凉，干净卫生。基于种种优点，在寸土寸金的城市，发展容量大、占地少、利用效率高的立体停车库就成为解决城市停车难的必然出路，特别是住宅小区、商场、医院、政府及企事业单位的停车难问题尤为突出，对机械立体停车库的需求将更为迫切。

主要模块

- 变频调速。变频调速技术是一门综合性的技术，它建立在控制技术、电子电力技术、微电子技术和计算机技术的基础上。它与交流拖动系统相比，利用变频器对交流电动机进行调速控制有许多优点，如节电、容易实现对现有电动机的调速控制、可以实现大范围内的高效连续调速控制、实现速度的精确控制等。容易实现电动机的正反转切换，可以进行高额度的起停运转，可以进行电气制动，可以对电动机进行高速驱动。
- PLC 程控器。此控制系统负责停车设备一切动作。自车辆进入动作区域泊车过程开始，在触摸屏输入载车板号码，系统对入库车辆进行车高、车长、车重全面检测，确认符合容车尺寸，动作区域无异常，系统开始运行，载车板垂直升降和水平运输，取车配以先进的导航指示，无需司机。由停车系统把汽车从泊车位取出并运送到地面交付司机开走，整个操作过程的所有动作完全由 PLC 自动控制。可避免人员操作失误而发生意外事故。

- 光电开关（侦测电眼）。光电开关装设于停车设备车辆入口处、左右两侧、前后方向、横转载车板上等处。入口处检测车辆是否停妥，车辆尺寸是否符合规定的容车尺寸，入口处有无无人、物逗留；左右两侧的光电开关是检测升降载车板在升降过程中是否有人、物从设备两侧进入动作区域设备中部设置的光电开关是检测车辆高度；通过它们严格监控动作区域，并将检测信息输入计算机对车辆泊取作业进行严格管理。在运行过程中如有意外进入动作区，设备即自动停止运行，我国立体停车场的排除意外后重新启动才可再作运行，确保安全。
- 断绳、松绳报警器。立体停车设备的载车板垂直运输是靠提升机构实现的。液压传动用钢丝绳提升，大型的主要靠动用链条提升，无论钢丝绳还是链条，都是车库安全运行的关键环节之一。因此必须对它们进行跟踪检测。检测方法有两种：第一将位移传感器装设于链条或钢丝绳有自然挠度处，当载车板起吊时，链条或钢丝绳的自然挠度过大或过小传感器都会把结果反馈给控制台达到检测目的；第二起吊绳过松或过紧或有一股钢丝绳发生破断，把检测到钢丝绳的断头信号输给计算机存档，当钢丝绳断头数积累超过许可限度系统自动报警，需要及时更换新的钢丝绳，系统才可再做运行。
- 上、下限程开关和超高、超低限位报警装置。载车板的垂直运输和水平横移在电脑程序控制中进行。当载车板上升或下降至设定高度时，上下行程开关动作，自动停止运行，以确保车辆及设备的安全。如果上、下限位开关出现故障失去作用时，超高、超低限位开关动作并报警，采用上限和上极限双重设计，即使其中一个损坏失灵，另一个仍起作用。
- 警示装置（警示灯、蜂鸣器）。警示灯、蜂鸣器与光电开关、超高超低行程开关、传感器等装置连接正常使用时，运行警示灯保持闪动信号；当车辆驶入载车板而车身未完全进入载车板或有超长车辆驶入，导致红外光被遮断时，蜂鸣器发出连续长音。

国内外发展现状

美国于 1920 年建成世界上第一个使用机械升降的汽车库。到 60 年代立体车库发展很快，到 20 世纪 90 年代初兴起用电脑控制的自动化立体车库。立体车库高达三四十米，像高塔一样。塔口有转盘，每进一辆车时升一位。取车时，把车号告诉管理员，通过电脑控制转盘，把应取的车旋转到出口，即可开走。其优点在于停车容量大，占地面积小，利用效率高；全自动化省力省时间；安全可靠，耗能少。

日本由于国土面积小而应用最广，从 20 世纪 50 年代中期开始停车场问题的研究。据日本建设厅调查统计，在日本从事立体停车库及其设备开发、制造的公司约有 200 多家。已经投入使用的立体停车位超过 300 万个。从技术特征上看，其中以升降横移式停车设备为主。对于日本，优势在多层升降横移类、垂直升降类、水平循环类产品上。日本开发一种机动灵活、经济实惠、适合与不同地形、特别是适合于家庭使用双层停车设备。如今，据数据显示，使用立体的停车场可以比地下停车场增加 30% 左右的利用率。

韩国立体停车设备技术是日本技术的派生。产业从 20 世纪 70 年代中期开始起步，90 年代开始推广使用阶段。由于得到政府的高度重视，各种立体停车设备得到普遍开发和利用。韩国近几年来增长速度都在 30% 左右。

中国内地从 20 世纪 80 年代初开始研制和使用立体停车场。从我国第一套立体停车系统建成到 1997 年，我国的立体停车设备行业一直处于起步阶段，业内厂家较少，产品较为单一。在相关协会、业内企业的推广以及媒体的宣传下，大众经历了从认识、了解到逐渐接受用立体停车设备的转变。轿车进入家庭后，立体停车市场的应用逐步推广。到 2003 年底，中国内地已有 31 个省份的 56 个城市，兴建了 879 个立体停车库，车位 8 万多个，其中有一半用于住宅小区配套设施。而且这些停车库更多地集中在北京、上海、江苏、浙江和广东等地。由于中国汽车产业进入快速发展期，汽车保有量大幅增加，以及国内房地产开发在不断的升温，城市停车难的问题日益突出。在该阶段，中国内地的立体停车设备行业开始逐步进入快速发展阶段。业内生产企业猛增到 100 多家，单一产品种类也增加到现在的八大类。

市场前景

1. 我国虽然地大，但是仍然属于土地资源紧缺型的国家，城市停车难的问题随着车辆的不断增长更加的突出。在这样的情况下，立体停车场所不得不出现在。
2. 立体停车设备行业的市场潜力巨大，当中小城市经济起来之后，这些潜在的市场将会在未来再一次助推停车设备在整个行业高速发展。

3. 各地对于停车的政策也在不断完善，对停车位的需求也在增大，有些企业把经营范围从停车设备制造业推向停车产业，把投资、生产、管理三方面结合起来发展，这也是行业向纵深发展的一个趋势。
4. 汽车工业给停车设备行业带来了巨大的商机和广阔的市场。行业的发展从一个侧面反映了机械式停车设备对解决城市停车难所发挥的重要作用。
5. 另外，这两年来，房地产市场的快速增长也直接带动了机械式停车设备行业的发展。如此庞大的刚性需求，为机械式立体停车库带来了巨大的市场。

发展趋势

立体停车场的控制正向智能化方向发展，一些新技术正在迅速进入该领域，如变频技术、全电脑（多微机）控制系统、传感技术、光纤通讯技术、垂直提升和水平平移机构、IC 卡的防伪技术、机电安全装置系统、防火防盗系统、停电与电源故障的排除及处理系统等。立体停车场越来越向着智能化、无人化操作方向发展，而且结合当今先进的技术：自动控制技术、导航定位技术、图像识别技术、传感技术、报警装置、防盗防火装置等，立体停车场将成为一个独立的高技术设备。与各种先进技术的融合将促进停车场向高技术方向发展，形成停车场产业。通过大家的努力，相信我国的立体停车场技术会得到更好发展。

1.1.5 其他相关技术

物联网感知技术

物联网是通过二维码识读设备、射频识别 (RFID) 装置、红外感应器、全球定位系统和激光扫描器等信息传感设备，按约定的协议，把任何物品与互联网相连接，进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。

物联网技术的发展方向主要集中在射频识别技术、传感器技术和网络通信技术等技术环节。射频识别技术是物联网中非常重要的技术，是实现物联网的基础与核心。射频技术研究的主要问题包括射频识别的碰撞防冲突问题、射频天线研究、工作频率的选择、安全与隐私问题等。

物联网传感器技术研究的主要问题一是感知信息集成化，多功能化，二是传感器自身的智能化和网络化。

网络通信是物联网物物之间的感知和通信的基础，物联网背景下网络通信技研究的主要问题包括各种有线和无线传输技术、交换技术、组网技术、网关技术等。

下一代互联网和新一代移动通信网

下一代互联网关键技术和新一代移动通信系统的关键技术是解决物联网应用的关键网络支撑技术。

中国下一代互联网示范工程，已经由应用示范阶段进入大规模应用研究阶段，如视频监控、环境监测等，形成了一系列国内外专利、国家标准、国标草案和中国通信标准化协会等行业标准。

下一代互联网关键技术研究的主要问题包括新的互联网协议 IPv6、CNGI 的网络管理和网络检测、网络安全技术、IPv4 到 IPv6 的过渡方案以及 IPv6 组播技术等。

新一代移动通信系统的关键技术研究的主要内容包括移动终端的设计、网络系统的搜寻及确认、用户移动性要求、信息安全和网络稳健性等问题。

云计算

云计算是一种按使用量付费的模式，这种模式提供可用的、便捷的、按需的网络访问，进入可配置的计算资源共享池（资源包括网络、服务器、存储、应用软件、服务），这些资源能够被快速提供，只需投入很少的管理工作，或服务供应商进行很少的交互。

云计算技术研究主要包括虚拟化技术、数据存储技术、数据管理技术和并行计算编程模型等关键技术环节。

大数据

大数据指一种规模大到在获取、存储、管理、分析方面大大超出了传统数据库软件工具能力范围的数据集合，具有海量的数据规模、快速的数据流转、多样的数据类型和价值密度低四大特征。

大数据处理技术的关键技术包括：大数据采集、大数据预处理、大数据存储及管理、大数据分析及挖掘、大数据展现和应用（大数据检索、大数据可视化、大数据应用、大数据安全等）。

空间地理信息系统

地理信息系统 (GIS) 是在计算机软硬件支持下对各种地图和空间地理分布信息进行数据采集、存储、管理、分析和输出的一个综合性空间型信息系统。

目前, GIS 已经深入各个行业的应用之中, 走向社会化和大众化。在电信、能源、水利、公安、军队、交通、城市规划、环保等领域都发挥显著的作用, 逐渐成为资源环境管理、规划城市、交通设施管理、工程建设、商业策划、灾害防治、军事战略分析等领域的重要工具, 并逐步走进人们的日常生活之中。

其技术发展的主要问题有 3D 及 4D GIS(T-GIS) 研究、组件式 GIS(COM GIS) 研究、嵌入式 GIS 研究、互联网地理信息系统 (Web GIS)、虚拟现实地理信息系统等。

1.2 产业发展现状和趋势

1.2.1 智慧停车产业

概述

当前, 新一代信息技术与停车产业深度融合, 正在引发影响深远的智能停车产业变革。然而, 智能停车产业目前发展相对落后于动态交通的智能化市场发展, 这一点国内外都存在这样的问题, 过去的发展重动态交通, 而轻静态交通, 比如静态交通研究目前国内外都没有一个评价指标, 而动态交通则有道路拥堵指数、绿波带等研究内容。静态交通发展的落后, 已经成为了城市动态交通的障碍, 目前国内外的专家提出了解决动态交通要“动静结合、以静制动”的理论, 在实践中已经初见成效。未来静态交通智能化市场和动态交通智能化市场应该平分秋色, 不分伯仲, 静态交通智能化市场的发展前景非常大。

官方数据显示, 目前中国大城市小汽车与停车位的平均比例约为 1:0.8, 中小城市约为 1:0.5, 而发达国家约为 1:1.3。中国停车位缺口超过 5000 万个。

如在满足停车需求方面“不欠新账、还清老账”, 每年需新增停车位约 3000 万个, 不同形式停车位建设成本 5-20 万元 (人民币, 下同) 不等, 有些甚至更高, 投资总规模约 3 万亿元。加速停车场建设除有利于破解停车难外, 还有利于扩大投资, 促进汽车消费, 增加就业岗位。

按照中国官方的规划, 今后人口在 50 万以下的城市, 停车位总规模应在汽车保有量的 1.1 到 1.5 倍; 人口在 50 万以上的城市, 停车位总规模应该在汽车保有量的 1.1 到 1.3 倍。

存在的问题

1. 从业公司小而散, 有几千家从业公司, 合计市场份额只有十几亿元左右, 缺乏领导型的标杆企业, 这也是任何一个市场发展初期的标志。
2. 企业研发投入小, 同质化竞争严重, 低质低价恶性竞争, 企业利润低, 没有发展后劲。
3. 小企业寿命短, 两三年就倒闭, 倒闭后重新搞个公司再来, 不重视品牌和商业信誉, 盲目打低价, 扰乱市场秩序, 导致竞争一片红海。

而国外的成熟市场很少有这样的情况, 很多企业都从业了几十年, 保证一定的利润, 市场专业化程度很高, 技术研发投入较高, 产品质量好、可靠性高、寿命长, 这是我国停车场智能化市场未来的发展方向。

国内的智慧停车产业发展了 20 多年, 2000 年以前属于起步阶段, 大家学习国外的技术, 攻克技术难题, 当时城市中车辆和停车场也不多, 市场容量有限, 当时停车并不难, 而车辆属于贵重物品, 所以, 系统的主要管理目标是车辆的防盗和安全问题, 智能停车系统属于安防行业的门禁一卡通系统的一个子系统, 这个行业划分习惯一直保持至今。而 2000 年后, 尤其是 2005 年以后, 车辆快速增长, 并大幅降价, 车辆已不是什么贵重物品, 而停车的主要矛盾是车多位少无处停车的问题, 而随着停车场越建越大, 车位引导、反向寻车、快速出入、城市停车诱导等系统发展了起来, 智能停车系统更多的被看作是城市静态智能交通领域的一部分, 这就回归了停车属于交通领域的本质。

发展空间

1. 停车场技术日益完善。智能停车场作为现代智慧停车的重要部分, 能否方便停车是其目标。智能型的停车场管理系统, 也是为其服务的。停车场和停车场管理系统等相关部分, 应该作为一个整体来考虑, 使其各

个部分能够协调一致发挥作用。停车场的设置应该靠近商业区、办公区等，而且很容易找到，即使没有到过不熟悉的停车场也应该方便快捷地找到。所以应该能够在驾驶中就可以方便地通过路边的停车诱导系统、电话、网络等各种方式得到停车场及其是否有停车位等信息。其次，在进入停车场时，在交费、寻找车位、寻找自己的车，也都很方便。这就要求在停车场内能够有车位引导系统和车辆位置指示等系统。第三，还要能够预先进行车位的预订，来保障停车的快捷，避免盲目找车位而空驶。目前而言，停车场的出入口控制和收费、路边停车诱导系统，在不少地方都已经建设，但是其他部分还有待时日。在技术上难度不大，只是对于需求的迫切性和投资效益，有待认可。

2. 国内停车场企业大有可为。目前国内的停车场市场现状，还没有一个规范的标准，各地在建设的过程中缺少整体规划的依据，都只能依据个人的认识做。即使已经建设的系统，也还没有发挥出应有的效果。国内的停车场尤其是大厦的停车场，收费管理部分做得尤为完善，但是对于停车场内部的车位引导和车辆寻找等，几乎没做。另外，停车场也没有与其他停车场连成一体来发挥整体效益。而对于广泛出现的路边占道停车，由于是非封闭式管理，更是难以发挥其作用。国外的智能停车场系统，虽然做得时间比国内早，在经过十几年的发展后，国内的设备和系统已经能够在许多方面赶上了国内的同类产品，尤其是停车作为一个完整的系统来考虑时，更需要考虑国内的实际，不能完全照搬国外的经验，在这点上国内的厂商有明显的优势。另外，根据业内的人员的市场调研情况来看，国内和国外的车位引导系统基本上都处于同一个阶段，都是在逐渐普及的过程中。发展的时间都不算太长，而且国内外的产品竞争在技术没有太大的差异化，甚至可以说国内更领先一些。所以，从各个方面考虑，国外技术的引进，不会对国内的企业造成大的负面影响。国内企业完全可以利用自身的优势，独占鳌头。

1.2.2 其他相关产业

城市信息基础设施产业

目前，中国内地电信、联通、移动三大运营商激烈竞争，大力推进城市通信网络的升级发展。智慧城市的基础通信网络等环节正朝着光纤化、数字化、宽带化、移动化、智能化和综合化方向发展，逐步形成通信能力强、业务类别多、运行高效、安全可靠、质量优良的综合通信网络。WiFi 网建设逐步展开，移动已在 100 个以上的城市建设了移动 wifi 网络，电信的天翼移动热点已超过 30 万个。5G 通信网络目前尚处于建设探索阶段。

物联网产业

物联网在工农业生产、交通物流、产品安全溯源、智慧家居等环节有广泛的应用前景。但是，中国物联网产业的发展是以应用为先导，存在着从公共管理和服务市场，到企业，行业应用市场，再到个人家庭市场逐步发展成熟的细分市场递进趋势。

目前，物联网产业在中国还是处于前期的概念导入期和产业链逐步形成阶段，没有成熟的技术标准和完善的技术体系，整体产业处于酝酿阶段。比较成功的应用包括药品食品安全溯源、智慧交通等。

在药品、食品安全方面，我国大力开展了食品安全溯源体系建设，采用二维码和 RFID 标识技术，建成了重点食品质量安全追溯系统国家平台和 5 个省级平台，覆盖了 35 个试点城市，789 家乳品企业和 1300 家白酒企业。

在智能交通领域，物联网应用保持稳步增长，在智能公交、电子车牌、交通疏导、交通信息发布等典型应用方面已经开展了积极实践。

云计算产业

云计算产业包括云计算基础设施、云计算平台环境以及云计算应用服务三个环节。

云平台提供商主要提供能够实现虚拟化、自动负载平衡、按需应变的软硬件产品。代表厂商有 EMC、IBM、浪潮、华为等软硬件企业。

云系统集成商为用户提供云计算平台环境。代表厂商包括 IBM、亚马逊以及百度云、阿里云等。目前阿里云已连续多年为 12306 等应用提供稳定高效的云计算平台服务。

应用开发商为客户提供云端的软件服务，如 Google 的 gmail、map，国内商用类软件厂商用友、金蝶等。基于云计算的软件服务模式正逐渐成为主流的技术模式。

大数据产业

“十二五”期间，我国大数据行业发展非常迅速，2014 年，市场规模增长到了 23.2 亿元，同比 2013 年，增长高达 107.14%，是 2012 年市场规模的 4.93 倍。2015 年上半年市场规模已经超过 2014 年全年，达到 25.71 亿元，与 2014 年同期相比，增长率达到 75.6%。未来三年，大数据行业有望一直保持 100% 以上的增长率。

但是，整个大数据产业发展处于初级阶段，大企业根据各自的数据资产、核心产业链和商业模式开展大数据业务，如百度的基于用户搜索数据，阿里基于电商交易信息，腾讯基于社交信息。但是，大数据产业不够成熟，资源共享、数据互通的局面还没有打开。

空间地理信息产业

空间地理信息产业包括了数据采集和处理体系、数据和位置结合的地理信息服务体系。国家测绘地理信息局预测，空间地理信息产业在未来将保持 25 以上的年增长率，到 2020 年形成万亿规模的年产值。

卫星导航定位产业的应用范围将渗透到经济建设、社会发展、人民生活各方面，成为推进国民经济和社会信息化、方便人民生活的重要基础和地理信息产业龙头。目前，卫星导航定位和位置服务产业已经成为手机等终端设备的基本功能，为位置服务产业进一步加快发展奠定了坚实基础。

网络地理信息服务成为重要方向，互联网技术、移动通信技术与地理信息技术将进一步融合，推动地理信息服务向网络化方向发展，并极大地提升服务水平。

1.3 支撑环境现状

1.3.1 组织实施机制

国家发布的汽车产业政策中明确“各城市人民政府应根据本市经济发展状况制定停车场所用地政策和投资鼓励政策，鼓励个人、集体、外资投资建设停车设施”。虽然国家产业政策已经明确，但由于缺少具体实施细则、土地使用政策模糊、价格不能根据市场调节和政出多门等四大政策因素，各地纷纷出台的鼓励投资建设停车设施的政策，许多在规划层面上出现了搁浅的局面。

目前看来，各城市停车管理的现状和主管部门的认识都参差不齐，有些地方的行业管理甚至还停留在“占道停车的收费管理”上，没有形成城市停车行业管理的职能和共识。主要问题总结如下：

- 认识不到位。对停车的管理仍停留在“大爷大妈”守个车的状态，缺乏产业思维，没有认识到停车是一个新兴的现代服务产业，没有站在整个城市管理的角度系统思考和看待停车场建设和管理，仍停留在单个停车场的建设和管理“头痛医头，脚痛医脚”。相当一部分城市停车管理，仅考虑不到 5% 的占道停车位管理，没有考虑绝大部分社会停车场的统筹管理，致使底数不清、情况不明、统筹不力，一方面停车资源严重不足，另一方面停车资源闲置浪费。
- 管理不到位。缺乏城市的停车静态交通专项规划，没有停车场用地政策措施，各城市政府停车主管部门归口不一、部门间职责不清；公共停车资源收费仍施行“按次计价”，收费价格普遍偏低，停车管理水平普遍还处在原始状态，缺乏专业停车管理公司系统管理；各地违章停车执法力度不严，乱停乱放现象普遍。
- 投入不到位。各城市停车场智能化水平不高，停车诱导系统、公共停车云平台有待建设。有些城市在停车场建设方面发展迟缓；没有出台鼓励社会资本投资停车场建设的优惠政策，存量停车资源没有证券化、资本化的机制，收益低，社会投资不活跃。

1.3.2 法规制度与标准规范建设

1988 年，公安部、建设部联合颁发的《停车场规划设计规则》和《停车场建设和管理暂行规定》，对城市停车场规划、建设和管理起到了积极的作用。但随着我国经济的飞速增长，无论从国家经济政策、产业政策、还是行政管理等方面都需要调整或更改，应综合国情考虑，尽快着手制定新的停车场有关政策、规划、建设及管理法规。

2004 年，国家发展与改革委员会提出的《汽车产业发展政策》（委 8 号令）明确提出：大力发展城市停车事业，搞好停车场及设施的规划和建设，制定停车场所用地政策、投资鼓励政策及相应标准，实现城市停车事业市场化、产业化，但实施细则一直未出台。

2015 年 8 月 3 日，国家发改委、财政部、国土资源部等七部委下发了《关于加强城市停车设施建设的指导意见》（发改基础[2015]1788 号），要求充分调动社会资本积极性，加快推进停车设施建设，有效缓解停车供给不足。

2016 年 1 月 25 日，国家发改委印发了《加快城市停车场建设近期工作要点与任务分工》的通知，明确了 20 个重点任务以及相应分工负责部门和完成时限。其中明确，2016 年 6 月前，推动单位、小区、个人利用自有空间建设停车场的相关举措。

2013 年 12 月 16 日，《北京市机动车停车管理办法》经 2013 年 11 月 5 日市人民政府第 20 次常务会议审议通过，自 2014 年 1 月 1 日起施行。为落实《北京市机动车停车管理办法》，北京市交通、规划、发改、财政、公安、城管等部门还将陆续出台一系列配套文件，对停车规划、社会资本参与、居住区停车位建设补助、占道停车特许经营、停车自治管理等内容进一步细化明确。

2016 年 1 月 27 日，北京市发展和改革委员会、北京市交通委员会、北京市住房和城乡建设委员会三部委联合发布了《关于本市停车收费管理有关问题的通知（2016）》，通知要求贯彻落实党的十八届三中、四中、五中全会精神，按照国家推进价格改革的工作要求，并结合北京市实际，北京市停车收费实行差别化价格管理政策，充分发挥市场在停车资源配置、车辆使用调节中的作用。

2015 年 9 月，为加强对城市停车设施规划编制工作技术指导，引导各城市通过停车规划编制工作缓解停车难和交通拥堵问题，住房城乡建设部发布了《城市停车设施规划导则》。

2015 年 4 月 7 日，国家发改委下发了《城市停车场建设专项债券发行指引》（发改办财金[2015]818 号），明确鼓励企业发行债券专项用于城市停车场建设项目并降低停车场建设项目发行债券的门槛，以缓解我国城市普遍存在的因停车需求爆发式增长而导致的停车难问题，加大企业债券融资方式对城市停车场建设及运营的支持力度，引导和鼓励社会投入。

1.3.3 市场发展、产业空间布局与多元化投融资

停车场运营与云停车平台

亿车科技（蜜蜂停车）在 2016 年 2 月宣称已经获得由腾讯、泓锦文并购基金、同创伟业、坤鼎车联网产业基金和其他投资人共同出资的 8000 万元 A 轮融资。

杭州立方控股股份有限公司于 2016 年 2 月 16 日发布公告，新增对外发行股票 249 万股，再获 1.41 亿元融资。本轮融资引入了天堂硅谷、九泰基金、易方达等的投资。此次融资计划是立方控股于去年 12 月份正式对外公布的。今年 6 月底，立方控股获得阿里系资本湖畔山南 6750 万人民币 A 轮投资。立方控股表示已实现了与支付宝、阿里喵街、高德地图的合作与资源对接。

安居宝云停车系统将互联网和停车场结合起来，同时利用 3G/4G 网络、互联网、物联网将集团管辖各车场相关信息汇聚，实现车场数据云存储，车辆信息云管理，财务数据云管理，一处注册，多处使用。通过数据的双向传输、汇聚和 BI 分析，安居宝云停车可实现进出车流数据变化实时监控、收费记录变化实时监控、收费人员在线状态实时监控、设备状态实时监控，此外，还可及时向管理人员提供车场管理的决策性实时数据。

2015 年 9 月，停车平台“停简单”宣布获得 2000 万美元 A 轮融资。国内智能交通企业千方集团下投资主体领投，天使轮投资人峰瑞资本（FreeS）跟进。停简单于 2015 年 5 月 20 日正式上线。其互联网停车方案已经接入北京大悦城、金隅大成、北航、世纪坛医院、香格里拉等数百个大型停车场；在城市扩展上，停简单已经在天津、青岛、深圳、上海等城市的超大型商业地产进驻。在 C 端客户拓展上，停简单方面的数据是，四个月的时间内实现了日线上交易量 5000 单；日预约停车位服务破百单。

传统停车场改造

“好停车”希望以加装智能停车盒的“并行模式”实施停车场改造。好停车不再采取前置地感以及雷达的设计，而是采用了包含摄像机的智能停车盒。采用这种智能停车盒的好处是，用户无需更换设备，只需要加装这个停车盒就可以实现车牌识别、不停车手机支付、错时停车以及云端管理功能。另外，这套设备还可以进行远程云端升级，管理方可以通过微信或 APP 查看停车管理信息。好停车的软硬件设备全部是自行研发，除了上面提到的智能停车盒，好停车还自主研发了停车场管理与计费系统。

轻停的停车平台以摄像头为核心，可以通过摄像头和道闸之间的闭合开关，控制道闸的升起，在控制道闸降下的机制上，则采用了地感。轻停设备在入口仅进行数据采集，车主出场前会在停车场的多个角落看见扫码信息，扫码缴费完成后，系统同步处理数据到每个出口设备中，并提醒用户需在 15 分钟内出场，出口设备看见车

主到达出口位置后即驱动闭合开关，完成出场动作。如果出现极端情况不能出场，车主可在出口处输入出口编号出场，通过核心业务算法实现开闸放行动作，涉及费用通过平台扣取后根据和物业的协议账期汇入到物业指定账户。如果没有扫码支付，则沿用现有收费模式不改变。轻停可以“4 个小时完成停车场的改造。

车位预定、租赁与支付

上海停车平台“约停车”是一个为消费者提供 B2C 车位预订支付的公司，其使用流程很简单，用户在手机端输入目的地、并挑选合适的停车场，之后用户选定预计停车时间，并通过支付宝、微信以及信用卡预付停车费后，就可以在预定时间凭预约号或预约二维码在指定停车场停车了。

2015 年 11 月，ETCP 即将完成新一轮融资，融资金额是上一轮 5000 万美元的 2-3 倍左右，靠谱估计是 1.3 亿美元。ETCP 希望为这些城市的合作停车场实现创收升级。目前 ETCP 在北上广深、重庆、武汉、成都和长沙等地共有 2000 多家停车场，而为了进一步加快不停车支付的渗透，ETCP 对第三方开放了自己的云端大数据平台，帮助他们利用云端的停车数据以及车主模型。

“停车宝”希望以管理系统 + 支付平台覆盖二三线城市的关键车场。停车宝成立于 2014 年 4 月，最初主打北京市场。最初停车宝发现纸条计费是热点停车场的核心痛点，同时，这也是可以借此打通渗透率的业务突破口。2014 年 9 月，停车宝发布 NFC 手机刷卡系统，刘文海表示 NFC 系统将停车场的收入平均提高了 15%-30% 左右。但这种方式正式推广 2 月后，停车宝只圈进了 50 家停车场。12 月份，停车宝推出了车主直接付费给收费员的 C2C 模式，并因此单月增长了 200 多家停车场。

停车交友

车星人平台借着“用车牌就能找到车主”的卖点，进行过一波纯线上推广，经过一年多时间已经积累了约 100 万用户，其中有 70% 的用户进行了车辆信息绑定。由于注册时上传过行驶证，车辆真实性得到保证，因此原本以为围绕真实车主信息形成的社区在氛围和内容上也会围绕车来进行。线上社区调性其实更偏向于交友，以吃喝玩乐的内容居多。如何修车和违章查询这类呼声并没有出现，反而是同城车友会、线下聚会和晒照等活动反而占据了主流。至于商业模式，掌握了几十万真实车辆之后，车星人理论上可以进行很多尝试，O2O 导流或者线上广告投放都在其射程之内。

代客泊车/养车/充电等

代客泊车平台“e 代泊”在 2015 年 9 月宣布获得数千万元 A+ 轮融资，赛马资本及国泰君安旗下国信君安创投联合投资。2015 年 3 月，“e 代泊”曾获得由平安创投领投，涌铎创投跟投的 A 轮融资。e 代泊主打“代客泊车”服务，至于未来的盈利模式，吕叶表示可以由代客泊车为切入点延伸增值服务，诸如车辆在交由 e 代泊打理期间，可以嫁接停车、洗车、保养、以及共享租车等服务。

代客泊车公司“悠泊”，在北京 CBD 地区推出“代客给特斯拉充电”功能，希望能为新能源车客户解决“充电”问题。应原来的代客泊车客户中 45 位特斯拉车主要求的启发，悠泊又开设了为特斯拉车主的代充电服务，其服务过程和一般代泊服务类似，悠泊司机将会开启佩戴的高清摄像头，进行全程监控，代车主开车去超级充电站。需要用车的时候，车主通过悠泊的 APP 或者微信点击取车，即可将车取回，车主节省了找桩、排队等充电的时间。

邦尼泊车是一家国内代泊车公司，其主要产品形态是，车主在平台上下单 / 或是在邦尼泊车的代客泊车点扫码后，就会有泊车员来到车主的指定地点，从车主手中拿钥匙开走车辆，车主需要取车时，通过 APP 呼叫泊车员，泊车员再将车辆还回。价格方面，每次泊车起步价是 12 块，服务费每分钟 0.35 元。邦尼泊车的泊车服务由平安承保。

立体停车、自动停车

小米智能停车以智能循环停车塔为基础，对黄金地段的碎片化土地进行碎片式、垂直化利用。小米停车项目每个占地 36 平米，15 天可以安装成功，迁移成本较低。小米停车设备可以做到无人值守，它还有一套自检体系，以巡检代替人工值守，降低运营成本。此外，小米停车设备还有一套开放接口，可以提供 WiFi 热点、具备蓝牙锚点，同时还能接入汽车充电桩。

继 2016 年 4 月 20 号乐视在其生态发布会上正式发布乐视超级汽车 LeSEE 之后，LeSEE 今天又正式在北京国际车展亮相。我们也可以看到 LeSEE 概念车的更多功能和特点：主要有自动驾驶、智能互联、动态座椅、

智能电磁充电、汽车分享以及设计理念。在发布会上，丁磊驾驶乐视超级汽车从舞池的一个集装箱中缓缓开上舞台。我们可以大致看到，这款超级汽车没有后视镜，头顶的“圆盘状”物体应该是雷达装备。同时，这款汽车可以通过乐视手机的语音助手进行操控，贾跃亭说了一句“回到停车位”，超级汽车就以无人驾驶的形式缓缓完成泊车入位。

1.3.4 合作交流机制

目前国内外的智慧停车行业合作交流在各级各类行业协会的带领下广为开展。各级各类停车协会在政府与经营者间积极发挥桥梁和纽带作用；以经济和社会的发展战略为指导，配合主管部门加强停车场行业管理，推动本地区停车服务行业的持续、快速、健康发展；为会员单位服务，协调会员之间及其内外关系，维护本行业和会员正当经营的合法权益；促进全行业提高管理、技术、经营水平，加强行业自律，提高行业的整体形象。同时接受政府委托，承担一定的行业管理任务。

停车行业协会一般拥有众多的停车场（库）会员单位，广泛分布于各个城市各区（县）以及铁路、航空、港口、地铁等主要公共交通枢纽地区；拥有一定数量的停车设备生产制造会员单位，涵盖各种经济性质，规模较大、生产和研发能力较强、技术力量雄厚、具有先进的管理经验、在行业内有领先地位和较强的竞争力；协会的专家委员会可以参加机械式立体停车设备、停车场（库）智能化管理设备等招投标项目的评标和技术咨询工作，进行停车场（库）建设方案审核、工程验收工作，对停车设施、设备建设进行评定评审，对大型停车场（库）建设进行交通影响分析评估；同时，还会被政府劳动部门认定和受政府停车行业主管部门委托，开展停车场（库）从业人员的职业技术、职业资格和上岗培训工作，参与政府部门立项的停车行业发展课题研究、规范标准的修改制定，向政府部门提出停车产业建设发展建议；定期出版停车行业刊物，向会员单位提供行业管理、行业发展、行业服务等各类信息，定期举办国际停车设备及停车场（库）管理设备技术展览会。

目前国内比较知名的停车行业协会主要有：北京停车行业协会、上海市停车服务业行业协会等。

第 2 章 需求

停车服务是城市重要的公用事业，与供水、燃气、排污、道路、桥梁等同等重要，是改善城市交通，提高市民满意度的民生工程。按照全球大中城市规划的常规标准，机动车保有量与停车设施供应量比值应该在 1: 1.1—1.3 时动静态交通才能基本维持平衡，据此估算，目前我国小汽车保有量约为 1 个亿，城区配比的停车泊位严重不足，缺口在 50% 以上，约缺 5000 万个车位，如果按照每个车位 20 万元的建设成本，我国停车场建设将拉动 10 万亿元投资。如此巨大的投资建设需求，对国民经济发展将起到重要的推动性作用。

2.1 政策环境需求

1. 制定并实施智慧停车的国家和地方规划，制定出台智慧停车与物联网、交通大数据、智慧支付、新能源的协同共建机制，滚动更新多领域联动的中国版智慧停车自主创新发展规划。
2. 建立国家和地方智慧停车共性基础技术研究院和创新中心，支持关键零部件企业发展。
3. 设立智慧停车发展专项资金，支持智慧停车的技术开发与产业推广。
4. 完善智慧停车相关的法律和法规体系，建立新型智慧停车共享商业化运行模式，完善配套管理机制。
5. 制定出台国家和地方层面的智慧停车环境感知传感器、网络通讯、网络安全及信息服务等技术标准。
6. 制定促进停车数据资源合理适度开放共享的法规制度和政策体系，带动社会公众开展停车大数据增值性、公益性开发和创新应用，充分释放数据红利，激发大众创业、万众创新活力。
7. 完善智慧停车企业考评机制，对转型发展突出的企业给予政策与税费支持。

2.2 产业发展需求

培养高端智能、新兴繁荣的智慧停车产业发展新业态。推动大数据与云计算、物联网、移动互联网、智慧支付、地理位置应用等新一代信息技术在智慧停车产业的融合发展，促进传统停车场的智慧化升级，在智慧停车领域培育新的经济增长点。形成一大批满足智慧停车重大应用需求的产品、系统和解决方案，建立安全可信的智慧停车技术体系，相关产品和服务达到国际先进水平。培育一批面向全球和全国的智慧停车骨干企业和特色鲜明的创新型中小企业。构建形成政产学研用多方联动、协调发展的智慧停车产业生态体系。

立足当前智慧停车产业的实情，构筑以配建停车为主体、以路外公共停车为辅助、以路侧停车为必要补充的停车格局，逐步建立合理的收费体制、健全管理机制、完善配套法规；推动停车发展走社会化、产业化道路，实现城市停车供需、动静交通平衡，提升城市综合发展水平和可持续发展能力。

优化停车供应结构比例。提高建筑物配建停车指标；适度建设路外社会停车场，在有条件的地方实行路边停车；从中心向外围配建停车泊位在整个停车体系中的比例呈递增趋势、社会停车场比例呈递减的趋势。

细化停车区域差别供应。中心区实行停车位适度从紧的供应政策，并与有限的路网容量相适应；外围区实行停车位适度放宽的供应政策，但需要考虑开发项目产生的交通量对道路交通的影响。

适时分类停车需求管理。根据路网容量的约束，在适当的阶段实行停车需求管理。近期以扩大停车供应为主、停车需求管理为辅；远期以停车需求管理为主、停车场建设为辅。

完善停车发展保障体系。将规划、管理、收费、政策共同构成培育停车产业的市场氛围、促进停车产业发展的有力保障。鼓励社会资金以多种方式建设停车场。

第 3 章 发展目标

实现智慧停车产业的发展战略目标，必须统筹规划，突出重点，必须凝聚全社会共识，加快传统停车场的转型升级，全面提高智慧停车产业的发展质量和智慧停车企业的核心竞争力。

3.1 近期目标

到 2020 年，初步形成以智慧停车企业为主体、智慧停车市场为导向、政产学研用紧密结合、跨产业协同发展的智慧停车自主创新体系。基本建成自主的智慧停车产业链，合力打造优良的智慧停车运营发展环境。聚焦智慧停车的“云端”与“终端”，大幅提高智慧停车信息化产品自主份额。加速发展智慧停车设备制造业，掌握传感器、控制器关键技术，供应能力满足自主规模需求，产品质量达到国际先进水平。充分利用大数据，不断提升智慧停车领域数据资源的获取和利用能力，实现对停车资源更为准确的监测、分析、预测和预警，提高停车资源调度的针对性、科学性和时效性，保障停车资源的供需平衡。

3.2 远期目标

到 2025 年，智慧停车产业得到充分发展，停车产业的信息化水平大幅提高。掌握一批智慧停车领域关键核心技术，优势领域竞争力进一步增强，智慧停车产品质量有较大提高。停车产业的数字化、网络化、智能化取得明显进展。停车产业的能耗、物耗以及污染物排放明显下降。形成一批具有较强国际竞争力的智慧停车领域跨国公司和产业集群。构建以人为本、惠及全民的智慧停车服务新体系，利用大数据洞察民众的出行和停车需求，优化停车资源配置，丰富停车服务内容，拓展停车服务渠道，扩大停车服务辐射范围，促进形成公平普惠、便捷高效的智慧停车服务体系，充分利用大数据不断满足人民群众日益增长的个性化、多样化停车需求。

第 4 章 发展重点

4.1 关键技术

4.1.1 信息采集

太阳能采集技术。无线传感器网络 (WSN)。无线多跳网络 (WMN)。超声波传感器。射频识别技术 (RFID)。微型智能与集成电路 (IC) 技术。基于计算机视觉和模式识别的视频检测技术、智能图像视频分析系统。

4.1.2 信息传输

大容量光交换技术 (100Tbps 的光电混合交换技术)。高速路由交换技术 (100Tbps 路由交换技术)。网络管控技术 (含 NFV、SDN 等)。终端间通信技术 (含车联网等)。专用短程通信技术 (DSRC)。5G 增强型技术 (100Gbps、以用户为中心和具有高感知的接入网与核心网)。新型核心网络构架技术。NFC 技术。

4.1.3 信息处理

大数据管理与分析技术。云计算技术。数据挖掘技术。深度学习。人工神经网络预测技术。自回归滑动平均模型 (ARMA) 预测技术。数据的高吞吐量存储。数据压缩、数据索引、数据缓存。前端装备实时数据与后台信息系统关系型数据的集成技术。并行计算技术。知识推理与仿真技术。导航电子地图数据动态维护与更新技术。

4.1.4 信息发布

小容量的嵌入式数据库系统。数据缓存与数据同步技术。交换技术。智能交通技术 (ITS)。全球定位系统技术 (GPS)。GPS/DR/MM 组合定位技。可变信息交通标准 (VMS)。LED 显示集成平台可信技术。LED 显示屏动态信息显示技术。基于分层的动态路径规划技术。导航电子地图数据动态维护与更新技术。

4.2 重点产品

4.2.1 停车管理与收费系统

各类智能化停车场 (库) 管理系统; 车辆出入库管理及监控系统、车辆进出信息采集系统、车牌自动识别系统、车辆导引系统、停车收费控制系统、入口控制系统、车辆车位检测器、智能道闸、自动栅栏、停车库显示及导引系统、紧急联络系统、停车场消防系统、报警系统、各类指示灯等; 停车测量仪表、自动票箱、发卡机、读卡器、验票机、全自动收费机、停车咪表、手持式 POS 机等。城市停车诱导、停车诱导屏、引导显示屏、智能反向寻车系统、停车场车位引导、车位指示灯、远距离车辆、车牌识别系统、触摸屏查询终端、刷卡式定位终端、条码票定位终端、RFID 车辆收费、跟踪系统、道路停车管理系统、咪表、锁车器、手机付费系统。

4.2.2 立体停车系统

专用电机减速机、导轨、钢丝绳、链条、液压系统及元件、液压式刹车系统、控制系统、操作系统、传动系统、人机界面、载车板及锁扣、回转台、自动门、车位计数盘、车辆感知器、黑门摄影机及监视器、不间断电源系统、PLC 硬件及软件设计、操作箱及面板、安全防护系统、防坠器、电磁铁、各类指示灯、行程开关、电器开关及控制元件、电缆电线、变压器、接触器、热保护器、钢材、紧固件、浪型板及各式外墙材料、停车场钢构工程、加工及镀锌工艺协作; 自行车及助动车停放系统等。

4.2.3 其他周边配套系统

停车场紧急联络系统、停车场消防系统、停车场报警系统、停车场设计软件、停车场经营软件、停车管理服务系统、停车场充电设施、新能源汽车相关停车设备及配件、停车场照明系统、停车场消防和通风系统、停车场地坪和排水系统等。

第 5 章 应用示范工程

5.1 大数据驱动的智慧停车云平台及智能终端研究与应用示范

构建由大数据驱动的云平台 and 智能移动终端组成的智能停车实时查询与收费系统，并通过大数据处理技术对交通状况、停车数据和用户行为进行有效整合与分析预测，为用户推荐合理的出行线路与停车方案，从而给用户带来极大方便。本系统用户可以通过智能手机、平板或网页等方式实时查询到目的地附近路段的交通状况、停车位信息以及收费情况，选择系统推荐的出行线路与停车方案，预约停车位，到达停车位后按照使用时长等信息进行停车收费。

基于云平台的智慧停车信息管理系统不仅仅可以实现本地或本区域的停车流程（停车需求-> 身份验证-> 引导停车-> 账务结算-> 引导取车），更可以实现停车数据的汇总分析以及城市静态交通控制中心统一协调控制等广义的停车信息管理功能，这对解决城市静态交通问题提供了宏观层面的技术支持。

在具体实施方面，可通过增配 UPS 电源、硬件备份、安装网络硬件防火墙、建立冗余备份数据库以及网络备份等方式提高云平台服务的稳定性。通过安装实时病毒防护软件，自动将数据库和应用程序更新到最新版本，实施有效的用户访问权限控制策略，从而维持数据库系统的稳定性。

为了配合智慧停车云平台的建设，在进行停车场布局规划时，可依据停车历史大数据进行停车场的流畅性分析。流畅性是衡量停车场设备及其外围交通规划系统为实现车辆顺利、安全、高效停放和出入的综合性能指标。正常情况下，流畅性体现了停车场的吞吐率。在特殊情况如火灾、地震等意外事件发生时，停车库所停车辆应能在一定的时间内快速疏散。因此，在条件允许的前提下，可在车库前方设置一块能够容纳一定数量汽车的存储区，即缓冲区，这样在存车高峰的时候，可以将排队等候入库的车先存放在缓冲区内，管理员可适时将车进一步放入停车场，而在取车高峰时，根据停车历史大数据预测哪辆车即将要被取出的情况下，将它们调入缓冲区，等待车主来取车，再将车开走，这样就达到了减少顾客等地啊时间的目的。

基于分享经济的理念，基于停车场的静态交通大数据可实现对停车位资源进行在线预约和租售，为车主提供各类增值服务如充电服务和洗车服务等，为车主提供便利的公共交通换乘服务。

智能终端。通过 APP 提供的地图定位可以查询到附近的停车场及其服务与价格。寻找到想要的停车位后，选择“路线”有文字指示，方便驾驶员旁边的人员进行指导，选择“导航”会有语音提示，方便驾驶员自己寻找路线。提供 360 度街景地图，配合地图上的方向箭头可以让车主熟沿途周边环境，准确地抵达停车场。此外还可以提供车位转租、离线地图、公共交通换乘引导、代驾服务、违章查询、反向寻车、租车、车易贷、保险理财、停车资讯等额外功能。比如“反向寻车”功能可以引导消费者在车挺好后，扫描附近的二维码，方便取车时在一些大的购物中心、停车楼内迅速找到车位。但这对停车场的基础设施有一定的要求，同时也需要实践精准的室内定位技术。

5.2 城市级别的智慧停车诱导系统研究与应用示范

整个系统的运作由市政府交通管理中心管理。在每个停车场设置电脑计数器，监控车辆的进入和离开。每个停车场将剩余的车位数据传输给市交通监控中心，这些数据经过处理之后，再被输送到城市街道上每个动态指示牌，因此每个区域以及区域外的停车场使用情况的信息是实时动态的。

停车诱导系统的导向计数牌可分为两个层次。第一层次：在未进入内城区域前，有导向指示牌预告区域总的停车位剩余数。第二层次：在内城区域，诱导信息更加详尽，会告知驾驶员其所在位置的前后左右的停车场位置与剩余车位数。这样的指示牌数量比较多，几乎每个路口及公共设施附近都有指示牌，以引导司机尽快找到需要的停车库。

停车换乘措施（Parking+Ride）。当司机知道区域内没有停车位时，就会在外围采用停车换乘系统，换乘轨道交通或公共汽车到达目的地。将外围的停车换乘措施的停车位信息也纳入系统，并且动态指示牌的设计更加

艺术化和易于识别。通过技术进步及深入研发，系统将逐步达到最优状态。

5.3 基于城市功能区停车需求的立体停车研究与应用示范

城市中的典型功能区域有商圈、住宅区、娱乐场所、学校等不同的功能区域。对于城市中不同的功能区域，其静态交通的特征不尽相同，并且道路交通组织以及土地价格水平也不相同，因此在不同功能区域所适合的立体停车系统也不相同。

在城市中央商务区（CBD），需要的停车位数量相对较大，停车也相对集中，而在此区域内的建筑物，大多数以高层建筑、商务楼为主，人员也相对集中，因此对于立体停车系统的选择应该结合建筑物的结构，可以选用电梯式立体停车库或垂直循环立体停车库。这两种停车库具有占地面积小、可以依附建筑物修建、停车容积率高等优点。如果在 CBD 内需建设大型集中式车库，可以选用堆垛式立体停车库，它具有停车位容量大、存取方便、安全可靠的特点，可以满足 CBD 地区的停车需求。

在商业中心的立体停车库要求存取车辆的时间尽可能地短。在 CBD 商业圈内停车者所能承受的存取车辆比其他地区要短，而且由于地价和道路交通组织等原因，车库的出入口应该采用全自动机械式，以减少车辆在车库门口等待时间，使得车辆能较快地疏散。其控制系统可以与商业圈内的楼宇智能控制管理系统进行对接，实现对立体停车系统的远程控制和有效管理。

在住宅区，存取车辆的时间段主要集中在早上和傍晚时分，并且在住宅区内由于居民时间比较充裕，对于存取车时间的要求比较低，因此存取车时间可以比商业圈的存取车时间长些。对于住宅区内的立体停车系统，可以采取两种途径。一种是将住宅底层改造或设计为停车层，采用升降横移式立体停车库扩大住宅区的停车能力；另外一种是将住宅区周边的综合设施，如超市、学校和商业场所等建造大型集中式立体停车库，如魔方式立体停车库等等。对于小型或者单一的住宅区，可以采用本地控制策略；大型的生活社区以及智能化程度较高的社区，应该实践远程控制和智能化管理，以提高在社区内车库的停车效率，并实现智能化管理。

饭店、电影院、剧场以及其他娱乐场所的停车需求主要是由顾客所产生的。电影院主要受电影场次的影响，车库停放量随时间周期性变化，停放时间也比较固定，高峰时间主要集中在晚上和周末等；而饭店的停放高峰则集中于中午以及晚上，特别是在晚上高峰需求量远远大于一天之中的其他时段，并且影响饭店停车需求量的因素还包括饭店的服务性质、级别以及规格和地段差异等。

由于在电影院、剧场等地区，在存取车过程中会出现相对比较集中的情况，在这段时间内车库的工作强度将大大高于其他时段，因此进行结构设计应该按照这种情况下的工况进行，以保证车库有足够的强度和安全性。

由于大部分高档饭店和宾馆都位于地价比较高昂的地段，对于周围的景观要求也相对较高，因此停车空间适合于向上或者向下发展，比较适合采用的类型是电梯式立体停车库或者沉箱升降式立体停车库。这种车库将停车空间设计在地下，在不破坏周围环境的前提下可以很好地解决停车问题，并且保证停车车辆的安全。

超市和商贸中心的立体停车库选择。在工作日，超市一天之内的停车数量比较稳定，并且停车库利用效率也比较高，占到总体停车量的 60-70%。在非工作日，超市的停车库将在很长时间内处于饱满状态，并且其取车过程也比较平均。对于目前的大型超市，如家乐福等均采用自走式多层平面停车库，将超市的底层以及第二层作为专门的停车层，虽然在一定程度上能够满足目前的停车需求。但是随着车辆数量的不断增长，超市已有车位将远远不能满足未来的停车需求。

因此，在超市或者大型商贸中心应该集中建设大型高速智能化立体停车库，比如巷道式立体停车库或者魔方式立体停车库。这两种车库的停车能力非常巨大，并且适合于超市的平面结构，并且运行速度快、安全可靠，适应各类型车辆的停放，适合超市和商贸中心的需求。

第 6 章 支撑和保障措施

发展智慧停车技术与产业生态链，必须发挥制度优势，动员各方面力量，进一步深化改革，完善政策措施，建立灵活高效的实施机制，营造良好环境；必须培育创新文化和中国特色制造文化，推动智慧停车产业由大变强。

6.1 组织实施机制

加强各级智慧停车工作领导小组的组织领导与协调机制。建立健全京津冀智慧停车协同发展联动机制。完善市智慧停车专家咨询委员会决策咨询机制，充分发挥高端智库的决策咨询作用。统筹开展全市智慧停车顶层设计，建立全市统筹的政务部门智慧停车服务体系。加强智慧停车主管部门的职责，探索建立部门首席数据官制度，完善智慧停车工作协调推进和监管机制。加强部门数据共享开放和融合利用的考评，完善电子政务绩效考核。制定年度实施计划，推进应用示范工程建设。必须放开停车收费管理，实行市场化调控；制定停车场建设用地政策，鼓励社会资本加大投资。出台停车场建设标准，对停车引导、内部设置、灯光照明、信息服务等方面，出台指导标准与实施细则，全面提高停车场建设水平，大力建设智慧停车云平台。

规划是发展停车产业的关键。同时必须得到城市总体发展战略和政策法规的引导和推动，规划也直接影响建设的可行性和运营的最终效果。城市停车规划作为城市综合交通规划体系的一部分，应保持与不同发展时期城市总体规划和综合交通发展战略目标相一致，是一个滚动发展的动态过程。停车设施建设追求的最大理想目标是五化（人性化、集约化、生态化、信息化、市场化），能否实现这一理想目标，绝对取决于规划的水平。积极与规划部门沟通，主动协助规划部门提高专业规划水平，重点联合做好概念规划、详细规划和方案规划三个相关规划，有利于加快停车项目的规划审批和实施。在概念规划方面，重点解决超前和创新理念，实现环境、人与停车设施的最大和谐，达到即有个性又可集约的目的，增加高科技含量，突出亮点。在详细规划方面，重点解决选址和规模，增加必要功能，实现资源的有效利用，达到满足需求又可有双重效益的目的。在方案规划方面，重点落实方便实用、交通组织合理和满足营运使用条件，实现易于管理，节约成本、节能减排、应急条件和绿化环境等目的，为持续发展提供足够的空间。

按照“提高配量、发展增量、盘活存量、综合管理”的思路，增加停车位的规划供应，满足不同类别的停车需求。鼓励各种类型公共停车场对外开放。积极发展停车换乘系统（P+R）等，扩充和改善公共交通服务。加大对重点地区公共停车场投资和停车供应与需求管理的力度，有效保障停车发展目标的实现。实行系统性的停车需求管理，引导汽车的合理使用。改善停车执法手段，加强配套制度和措施建设。利用先进科技，建立城市区域内统一的停车智能信息管理和服务平台，将停车数据信息、停车供给与需求信息、停车资源信息、停车收费信息、停车业务等综合一体，提升行业管理水平，解决长远停车问题。加快停车场库和停车设施的智能化和信息化建设，大力推进停车场普及“一卡通”工程。成立停车管理的常设机构，开展长期调研、监督和跟踪。完善停车相关的地方性法规，促进停车产业快速健康发展。从规划入手，全面上调建筑物配建停车泊位指标。在管理上积极使用政府价格调控手段、理顺停车经营管理体制、提高司机停车意识及法制观念、推进信息化等措施，提高整体运行效率。

积极开展停车费管理的改革。将原属于市场调节价的“商场、娱乐场所、宾馆酒店、写字楼等建筑物的配套停车场的停车费”改为实行政府指导价。将物流园区和专业市场等配套停车场的停车服务收费纳入政府指导价管理。将海关口岸配套停车场、路内人工停车场和咪表自动停车、政府投资建设的公交枢纽站及地铁换乘站停车场的收费都增加到政府定价范围内。根据物权法对小区车库车位的停车收费进行规定。

6.2 法规制度建设

目前停车产业急需政策法规来推动产业的发展。停车场的规划和建设、停车管理、停车场经营等等，都具有综合性和复杂性的特点，如果没有相关的法律来规范和推动，停车越来越难的社会矛盾就只会加重，甚至制约国家经济的发展。因此必须大力贯彻执行推进智慧停车建设的相关政策规划，加强智慧停车行政执法力度。推动完善智慧停车促进等地方性法规，推进智慧停车领域的地方性法规修订。加强网络安全综合立法，推动电子交易信息安全保障、个人信息保护等领域立法，研究城市关键基础设施网络安全管理办法。研究制定有利于“互联网+”融合创新的包容性市场监管制度，探索形成以信用信息为导向的行业自律监管模式。大力推行静态交通发展政策包括：自用基本停车位政策：所有机动车均应有一个专有停车位，以满足停放需求；停车位共享政策；鼓励各种类型停车场向社会车辆开放，以提高停车设施的综合使用率；区域差别供应政策；根据不同区域的公交发达程度和道路系统容量，对住宅和公共建筑采取不同的停车供应策略，满足交通出行方式多样化要求；停车收费调节政策；深入贯彻差别化的管理理念，制定不同的停车收费标准；停车信息发布政策；建立市区范围的停车信息系统和实时动态发布机制，提高停车设施的周转率。

6.3 标准规范制定

完善智慧停车行业的信息安全标准和规范制定，制定跨部门、跨区县的网络安全应急处置预案。完善智慧停车建设的标准体系、评价体系和审计监督体系，健全应用示范工程项目风险和效益评估体系。围绕公共信息资源开发利用，智慧治理、智慧经济、智慧生活、智慧人文建设等需求，推进相关技术、管理规范的建立和实施，积极参与国际和国家标准、规则的制定修订。鼓励企业和社会组织加强行业关键共性技术标准体系建设，发挥标准的技术支撑作用。研究制定基础数据库使用管理、个人信息保护、电子商务管理、信用管理、电子文件互信互认等方面的标准规范。加快制定“市民卡”一卡多用、传感器标识、物联网专网应用、基础数据库使用与管理、政务信息资源共享与开发利用等全局性的标准规范。加强信息技术知识产权保护，做好专利布局和风险防范工作。

6.4 市场发展机制

发挥财政资金的引导作用，按照政府引导、市场运作的方式，设立智慧停车产业发展基金，引导社会资本参与相关建设专项和重点项目。支持大型企业通过资本市场优化配置创新资源。鼓励政务部门和公共事业单位购买智慧停车专业服务；研究并推动出台大数据、云计算等建设运营和政府向社会力量购买智慧停车服务的政策法规和制度办法。探索智慧停车领域政府与企业联合建设运营模式。充分发挥停车行业协会的中介作用。

6.5 人才培养引进

加强技术研发关键在于专业人才的培养，为智慧停车发展提供强大的智力支持。要积极整合国内研发力量，加强针对智慧停车建设重点领域的关键技术研究，培养壮大一批掌握先进智慧停车技术的专业队伍。大力推进智慧停车人才队伍建设，建立健全智慧停车人才培养体系，加快培育复合型、实用型智慧停车行业人才；引导本地大中专院校与企业的人才需求对接，重点培养紧缺人才和交际技术人才；鼓励产学研合作，在实际项目中培养与发现人才，切实有效地开展智慧停车职业培训工作。

完善高端智慧停车人才服务体系和引进计划，对接中央“千人计划”、北京“海聚工程”和中关村“高端领军人才聚集工程”，引进国内外信息技术和产业的优秀人才。鼓励企业、高校、研究机构共建联合实验室，加强智慧停车、智慧停车相关领域学科建设和人才培养，重点加强云计算、大数据等复合型人才的培养。发挥北京智慧城市研究院的作用，为智慧停车建设提供决策咨询和技术支撑。鼓励和引导重点企业设立专职首席信息官，完善政府智慧停车人才考核、表彰、激励、职业发展等人力资源机制。开展智慧停车和网络安全宣传体验活动，提升全民智慧停车素养和信息安全意识。

6.6 多元化投融资

智慧停车建设是一项复杂的系统工程，所需资金量巨大，涉及政府、企事业单位和市民家庭等多元主体，涵盖投融资、建设、运营、监管等多个过程。传统的企业自建自营模式远不能满足投资需求，更多的资金需要由

企业和融资机构去筹措，将市场机制引入智慧停车建设已成为必然选择。

充分利用政府相关发展专项，推进智慧停车相关技术研发和产业化及其示范性应用，发挥财税政策杠杆作用，加大市场投入力度，引导金融机构信贷投放向智慧停车建设相关领域倾斜。加强对“智慧北京”建设资金的统筹，引导多方参与“智慧北京”建设，规范智慧停车服务市场，推动“大外包”机制，采用建设——转移 (BT)、建设——运营——转移 (BOT) 等模式加快智慧停车发展。加强对应用示范区及重点行业 (领域) 应用示范的资金、配套措施、技术等方面的支持。针对停车场建设融资问题，连维良称，将推广政府和社会资本合作 (PPP) 模式，并鼓励企业通过发行债券的方式直接融资。城市建设中正在大力推行地下管廊、海绵城市等项目的 PPP 模式，而城市停车设施的建设是最佳的 PPP 项目，它有现金流、与市场更接轨，是城市居民自驾出行的刚需。

6.7 产业空间布局

智慧停车产业链包含了价值链、企业链、供需链和空间链四个维度，它把一定地域空间范围内的断续或孤环形式的产业链串联了起来，并将已存在的产业链尽可能地向上下游拓展延伸。智慧停车产业链中存在大量上下游关系和相互价值的交换，产业链环节中的某个主导企业通过调整、优化相关企业关系使其协同行动，可提高整个产业链的运作效能，最终提升企业竞争优势的过程。

加强智慧停车领域关键技术、基础软件的自主研发，促进城市管理、现代服务、文化创意等领域高端解决方案的创新，大力发展新一代智慧停车技术产业。加速工业化与信息化在智慧停车领域的深度融合，推进大型智慧停车企业深化信息的综合集成应用，建设完善中小型智慧停车企业公共信息服务平台，积极培育发展智慧停车工业互联网等新兴业态。优化智慧停车领域的科技创新环境，逐步形成稳定的智慧停车产业发展资金支撑体系，依托工程研究中心、工程实验室、企业技术中心、重点实验室等创新平台，加大对智慧停车领域重大技术的研发投入和支持力度，鼓励产学研相结合，支持技术联盟发展，鼓励国际高端资源与本土企业对接。

6.8 合作交流机制

落实京津冀协同发展重大国家战略，积极配合国家相关部委，加强京津冀区域智慧停车的协同建设，推动建设区域一体化的网络基础设施，积极开展重点领域的合作交流。建立和完善国际技术交流合作机制，推动 5G 国际标准化工作，积极参与大数据等信息技术相关国际标准的研究制定工作，提升国际标准话语权。鼓励新兴信息技术企业通过海外并购、联合经营、在境外部署设立海外研发中心、海外产业园区等方式，积极开拓国际市场。

参考文献

- 《停车场规划设计规则》，公安部、建设部，1988 年
- 《停车场建设和管理暂行规定》，公安部、建设部，1988 年
- 《汽车产业发展政策》，国家发改委，2004 年
- 《关于加强城市停车设施建设的指导意见》，国家发改委、财政部、国土资源部等七部委，2015 年 8 月
- 《加快城市停车场建设近期工作要点与任务分工》，国家发改委，2016 年 1 月
- 《北京城市总体规划 (2004-2020)》，北京市政府
- 《北京交通发展纲要 (2004-2020)》，北京市交通委
- 《北京市“十一五”时期交通发展建设规划》，北京市交通委
- 《北京市“十二五”时期交通发展建设规划》，北京市交通委
- 《北京市机动车停车管理办法》，北京市政府，2014 年 1 月
- 《关于本市停车收费管理有关问题的通知 (2016)》，北京市发改委、交通委、住建委，2016 年 1 月
- 《城市停车设施规划导则》，住建部，2015 年 9 月
- 《城市停车场建设专项债券发行指引》，国家发改委，2015 年 4 月