

新数据在城乡规划中的应用体系建设思考

摘要: 信息技术的快速发展引领了大数据、开放数据等新数据时代的到来,大数据技术的发展为城乡规划研究带来了新启示,大数据和开放数据在城乡规划领域中的应用也得到了蓬勃发展,但目前大数据和开放数据的应用存在数据应用分散化、碎片化;数据应用偏向地理视角,难以直接运用于城乡规划实践;以及城乡规划编制从业者与规划信息化从业者对于数据应用存在认知脱节、使用脱节和技术脱节等障碍。本文对大数据及开放数据应用研究进展及定义进行了梳理,提出了“新数据”作为大数据与开放数据的统称。对面向城乡规划的新数据进行了分类说明,在社会调查问卷分析的基础上,梳理了新数据在城乡规划中的应用点;提出了新数据在城乡规划中的应用体系建设于五个方面:1、区域关系研究 2、城市空间布局研究 3、城市公共空间等级体系研究和网络体系研究 4、城市居民时空行为研究 5、城市交通研究。通过应用体系的建立,使新数据在城镇体系规划、城市总体规划、控制性详细规划及专项规划各级层面,不同程度的为城乡规划编制工作服务。

关键词: 新数据, 大数据, 开放数据, 应用体系, 城乡规划

1 前言

2002年10月,美国国防研究所建立TIA(Total Information Awareness)“全面信息认知系统”。2011年6月,美国麦肯锡全球研究所发表《大数据:创新、竞争和生产力的下一个前沿》。2012年,联合国发表了《大数据促发展:挑战与机遇》白皮书,指出“大数据时代”已经到来,将持续、深刻地影响着全球经济社会生活的方方面面。2012年5月,第442次香山科学会议——我国第一个以大数据为主题的重大科学工作会议——中国计算机学会,通信学会成立大数据专家委员会。

国外对于大数据的应用以美国为代表已经上升到战略层面。国内关于数据开放始于2012年,2013年后蓬勃发展,目前的学术成果以大数据综述与介绍、数据处理与分析方法、行业专业大数据应用等三类为主要方向^[1]。

大数据技术的应用,首先是在互联网行业起步并逐步拓展到电信、金融、工业等多个领域,产生了巨大的社会价值和产业空间。城乡规划作为对未来社会经济发展的空间安排与计划,积极响应大数据时代的要求,充分发挥大数据在数据获取与分析技术方面的优势,学者及规划信息化从业者利用大数据、开放数据在城乡规划领域中不同的应用方向取得了卓有成效的成果,弥补了传统数据所无法解决的难题。本文面向城乡规划编制梳理大数据及开放数据类型及应用,并建立城乡规划应用体系,以期推动大数据及开放数据在城乡规划编制中的广泛应用。

2 新数据定义

2.1 大数据定义

严格来讲，“大数据”一词在学术界缺乏标准化的定义，Michael Batty 引用的定义之一是“大数据就是任何不能放在一张 Excel 表格中的数据”^[2]。总体而言，大数据一般是用来描述数据的规模非常大，以至于超出了传统软件和数据库工具的获取、存储、管理和分析能力^[3]。大数据很难用普通的计算机硬件、软件来处理，而是必须采用网格式的服务器、平行式的软件和分割的数据处理方式。与传统以静态统计和抽样方法获得的数据相比，大数据具有动态性、全局性的特点，可以依靠大数据分析技术对全局数据和实时数据进行可视化及相关性分析^[4]。

国际数据公司（IDC）认为大数据应具有“4V”特征：即数据规模海量（Volume）、数据价值巨大（Value）、数据类型多样（Variety）、数据体系动态和数据流转快速（Velocity）。

李小玲认为“大数据”是现阶段人类对数据理解和利用的突破阶段，是对海量、复杂和更新迅速的数据进行挖掘和处理，提高数据的信息加工和预测能力^[5]。

2.2 开放数据定义

奥巴马在就任美国总统之初就颁布了一系列行政命令和计划，重申了构建一个对公民负责的开放透明政府的承诺。颁布的两项行政命令要求政府部门在依照《信息自由法》公共政府档案或总统档案时要更倾向于开放。

开放数据（open data）这个概念自 2009 年奥巴马政府宣布“政府数据默认开放”起已经成为了这个数据革命时代的重要组成部分。“开放数据中国”联合创始人高丰在 Statistics 专访中提到“至今开放数据都没有一般正式的定义，作为一个发展中的概念，5 年后再谈可能和今日又不一样。”

目前国际上比较认可的定义是英国开放知识基金会写的“开放知识”的定义：一份作品可在满足获取、再分发、再利用、无技术限制、署名、完整性、对任何个人或团体无差别对待、对任何领域的应用无差别对待、许可协议的分发、许可协议不得专属于特定作品集、许可协议不能限制其他作品的分发等 11 个分发条件的情况下被认为是开放的。

按照它的定义，开放数据应当至少具备 4 点：（1）数据可以免费获得；（2）数据可以完整获得；（3）数据的提供格式是开放的、机器可读的；（4）数据可以被任何人用作任何目的，而不用受到版权、专利等限制。

2.3 新数据定义

开放数据与大数据互有交叉，有区别有联系。大数据是从数据量的角度来定义数据，大数据若满足开放数据的 4 个开放特征亦可称之为“开放的大数据”。而开放数据是从开放程度来定义数据，开放数据若满足大数据的“4V”特征亦可称之为“大的开放数据”。

在大数据与开放数据遍地开花的时代，大家常常将两个概念混淆，但两种数据不同程度

的催生新的科学研究成果，在各种领域发挥了其新技术应用的能力，遂笔者将大数据与开放数据统称为新数据。新数据与传统数据对应，传统数据包括统计数据、地形图、遥感影像、相关规划数据等，而新数据则包括大数据和开放数据。

3 面向城乡规划的新数据类型

面向城乡规划的新数据类型可以分为三类，一是基本静态数据，包括地理空间数据和政府及科研机构开放的统计数据；二是专题静态数据，包括点评类数据和政府及科研机构开放的专题数据；三是动态数据，包括交通大数据、基础设施大数据、民生大数据和社会网络大数据等。

3.1 基本静态数据

3.1.1 地理空间数据

(1) 兴趣点 (POI) 数据：泛指一切可以被抽象为点的地理实体，尤其是与人们生活密切相关的设施，是电子地图上的某个地标。POI 数据内容包括政府部门、各行业商业机构（加油站、商场、超市、餐厅、酒店、便利店、医院等）、旅游景点（公园、公厕等）、古迹名胜、交通设施（各式车站、停车场等）、中小学托幼。数据是含有名称、类别、经纬度及地址、邮编、电话号码等丰富属性的点状空间数据。

(2) 开源地图数据：是互联网上以 OSM 为代表的开源导航地图信息，是针对智能交通系统 (ITS) 和基于位置的服务 (LBS) 应用需求而生产的地理数据。开源地图数据内容包括行政边界、各级路网、河流湖泊、绿地、建筑物边界及高度、兴趣点等。

3.1.2 统计数据

政府及科研机构开放的统计数据包括国家统计局数据库：<http://data.stats.gov.cn>；北京市宏观经济与社会发展基础数据库：<http://www.bjhkg.gov.cn>；北京市政务数据资源网：<http://www.bjdata.gov.cn>；中国社会调查开放数据库：<http://www.cssod.org> 等。

3.2 专题静态数据

(1) 点评类数据：是主要针对消费者对于商业设施服务力评价的数据，起源于大众点评网数据。数据类别主要包括美食（各大菜系、快餐、烧烤、火锅等）、休闲娱乐（景点、电影院、KTV、公园、采摘等）、酒店（各星级、客栈、农家院等）、购物（综合商场、便利店、超市等）等。数据内容包括名称、地址、类别、星级、价格、评分等。

(2) 政府及科研机构开放的专题数据：交通科学数据共享网：<http://www.transdata.cn>；国家人口与健康科学数据平台：<http://www.ncmi.cn>；公共卫生科学数据中心：<http://www.phsciencedata.cn>；地球系统科学数据共享平台：<http://www.geodata.cn>；数据堂：<http://www.datatang.com>，有偿网络数据，包括统计年鉴、信息科学、自然科学、人文与社科、工程预计数、生物医药和农业科学等方面。

3.3 动态数据

3.3.1 交通大数据

(1) 公交 IC 卡数据：是典型的大数据，它反映了市民的公交通勤轨迹，覆盖了地铁、公交及公共自行车租赁等方面。主要内容包括：乘客卡号、线路号、车辆代号、刷卡日期、刷卡时刻、刷卡站点、卡内余额、消费金额等。

(2) 出租车 GPS 轨迹数据：是通过车载导航定位仪器记录出租车一天运营轨迹的数据，以文本形式进行存储，并以车牌号作为文件名。主要内容包含经纬度、行驶时间、载客状态、速度、方向等记录信息。

(3) 手机定位数据：是典型的大数据，一般购置于移动通信运营商。手机信令数据较手机话单数据更为完整，主要内容包括：匿名用户编号、时间戳、基站小区编号、事件类型（主被叫、收发短信、开关机、小区切换、位置更新等）、经纬度等。

(4) 长途客流物流信息流数据：是描述城市间联系的数据，主要包括城市间航班、铁路及汽车班次、物流数据和长途电话话单数据。

(5) 互联网 LBS 数据：LBS 是指通过电信移动运营商的无线电通讯网络或外部定位方式，获取移动终端用户的位置信息，在 GIS 平台的支持下，为用户提供相应服务的一种增值业务。此业务产生的数据为 LBS 数据，最具代表性的是滴滴打车数据。

(6) 其他：交管卡口数据、车辆 RFID 数据、轨道闸机数据等。

3.3.2 基础设施大数据

基础设施大数据通常是指水电煤气数据，即水、电、煤气在发、输、配、变、用、售、调度各个环节产生的数据。

3.3.3 民生大数据

(1) 电商数据：是基于购物网站的运营数据，主要内容包括购买时间、购买商品、购买数量、支付金额等信息。

(2) 超市购物数据：又称购物小票，是指在消费者购物时由商场或其它商业机构给用户留存的销售凭据，主要内容包括：销售单位名称、联系方式、收银机号、账单流水号、收银员编号、销售日期、商品名称、数量、单价、商品金额、合计金额、付款方式、实收金额、找零额、票据打印时间等。

(3) 就医数据：是指病人就诊与医生医治过程中产生的数据，主要包括门诊就诊人次、出院情况、疾病顺位、单病种、医疗费用、工作量、大型医疗仪器效益等。

3.3.4 社会网络大数据

(1) 数字化社交媒体数据：是由基于位置的社交网络服务支持用户随时随地记录并分享自己的地理位置而出现的。例如微博、博客、微信、论坛等。

(2) 带位置信息的照片数据：是一种在线协作平台上由众人参与不断补充完善地图实

景，如百度全景，高德室内地图、微信等移动网络应用带来的个人地理数据。

4 新数据的城乡规划应用体系

4.1 应用体系建立的必要性

4.1.1 新数据应用分散化、碎片化

在城乡规划的整个过程中，有些规划师已经开始尝试利用新数据，但原有的组织和使用资料的方式，并没有有效地实现其价值，使其成为一些零散的数据碎片，在规划过程中偶尔出现^[6]。如何在城乡规划编制工作中系统地运用新数据，整合新数据之间的联系和区别，为新数据应用打出一套组合拳是我们需要研究的方向。

4.1.2 新数据应用难以直接运用于城乡规划实践中

城乡规划与其他学科相似，大数据的使用必将给传统城乡规划的编制及实施带来新思路和新方法。但是，目前已有的研究多是基于地理学视角，主要偏重对城市空间的认知和解释，难以直接运用于城市规划实践中^[7]。如何运用这些大数据来更有效、更有针对性地进行城乡规划编制，做好规划实施评价，仍有待进一步的研究。

4.1.3 城乡规划编制从业者与规划信息化从业者对于新数据应用的脱节

城乡规划编制从业者与规划信息化从业者对于新数据应用存在认知脱节，使用脱节和技术脱节。在规划信息化从业者带来新数据炫酷的可视化表达及新鲜的技术应用的同时，规划编制从业者仍然停留在利用传统数据解决规划问题的时代。规划编制从业者对于新数据的嗅觉不如规划信息化从业者敏锐，所以在对新数据的认知及跟踪上欠缺；而且大数据由于数据量之大无法利用简单的数学统计工具计算，从而制约了大数据的广泛使用。如何使新数据真正的运用于城乡规划实践中，这是城乡规划编制从业者与规划信息化从业者共同努力的课题。规划信息化从业者需要提供新数据和新方法，城乡规划编制从业者在此基础上需要提出新应用。

为了更加有效地在规划编制工作中应用新数据，我们尝试构建一套新数据在城乡规划中的应用体系，切实为城乡规划编制服务。

4.2 应用体系调查问卷分析

4.2.1 调查问卷设计的目的及内容

北京市城市规划设计研究院“基于多元数据采集下的辅助决策模式探究”课题组开展了一次开放数据知识普及与应用问卷。一方面，该问卷简单介绍了当前主流开放数据，另一方面，希望大家提出对已有或已知开放数据（兴趣点 POI 数据、导航数据、公交 IC 卡数据、出租车 GPS 轨迹数据、手机定位数据、社交网络数据、点评类数据等）的应用需求，以及对数据应用方法上的一些设想。希望通过此次调查，更好地为规划师们提供新数据应用服务。



图 1 新数据云图

4.2.2 受访者地域、年龄及职业分析

问卷通过两种途径进行发放，一种是向北京市城市规划设计研究院和北京市规划委员会内部的规划编制人员发放，特点是针对特定人群；一种是通过 cityif 公众号向社会大众发放，特点是覆盖面广。

问卷调查回收有效问卷 1764 份，受访者遍布于全国 34 个省份甚至国外一些地区（如图 2），受访者年龄主要集中于 18-25 岁和 26-35 岁两个年龄段（如图 3），此次问卷调查在社会上引起了强烈反响，学生、高校学者、规划从业人员甚至热心市民纷纷参与调查（如图 4）。

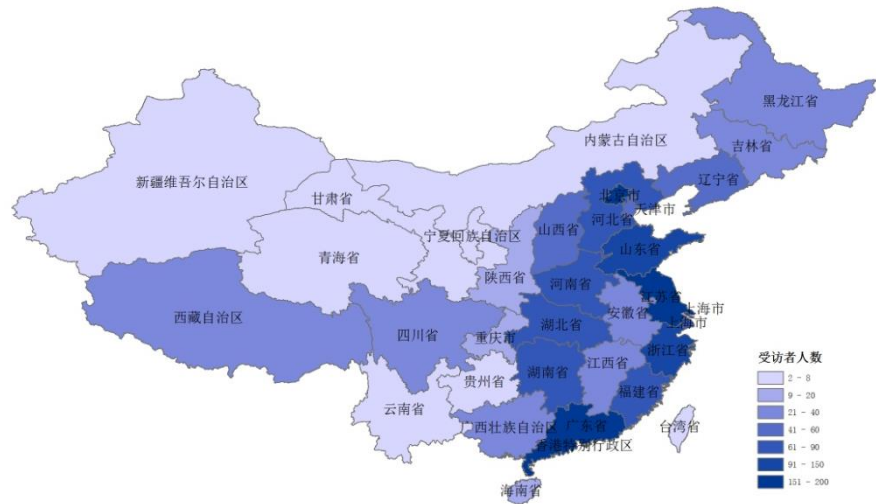


图 2 受访者地域分布示意图

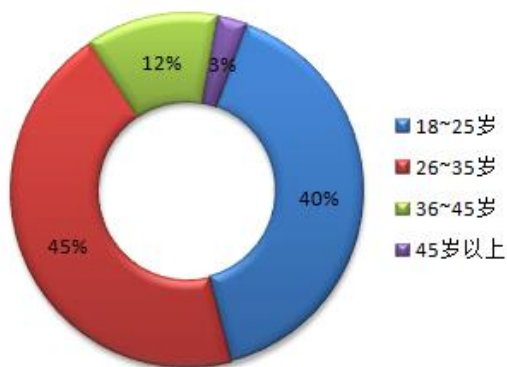


图3 受访者年龄段统计分析图

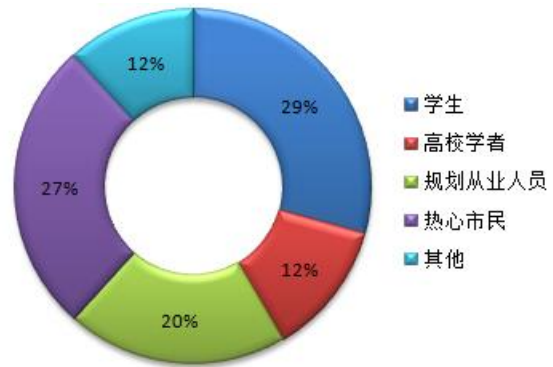


图4 受访者职业统计分析图

有相当数量的受访者不仅回答了客观题，还认真回答了主观题，从答卷来看，我们深深地感受到了大家对于新数据的高度关注和对新数据在城乡规划中应用的那份期待。

4.2.3 新数据应用点及关注度分析

通过问卷调查发现大家对 POI 数据、公交 IC 卡数据及手机定位数据在城乡规划中的应用点关注度均高于其他数据（如图 5）：

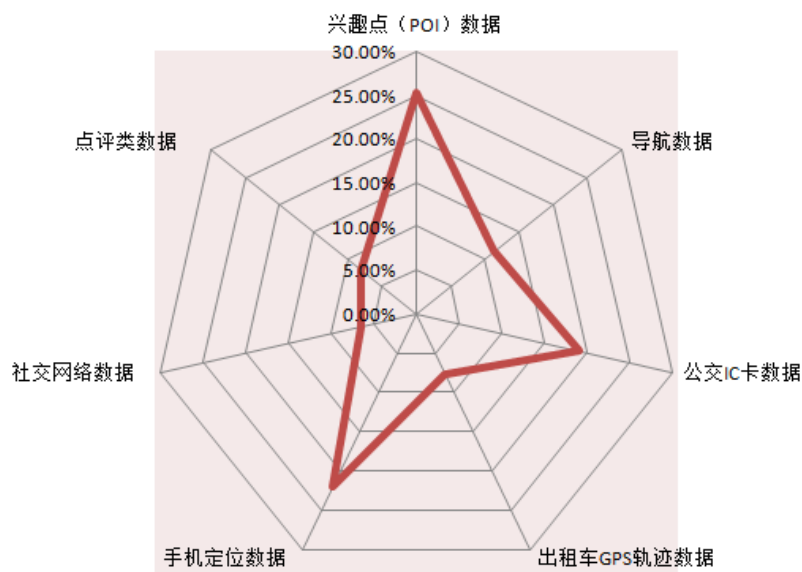


图5 社会大众对不同新数据的关注度

通过对调查问卷的答案进行梳理和分析，大家将新数据的应用点描述的非常细致甚至将应用方法一并列出。通过对每一类新数据的应用点进行归纳，兴趣点（POI）数据应用点约有 7 类，导航数据应用点约有 8 类，点评类数据应用点约有 4 类，公交 IC 卡数据应用点约有 16 类，出租车 GPS 轨迹数据应用点约有 9 类，手机定位数据应用点约有 19 类，社交网络数据应用点约有 14 类。（如图 6）

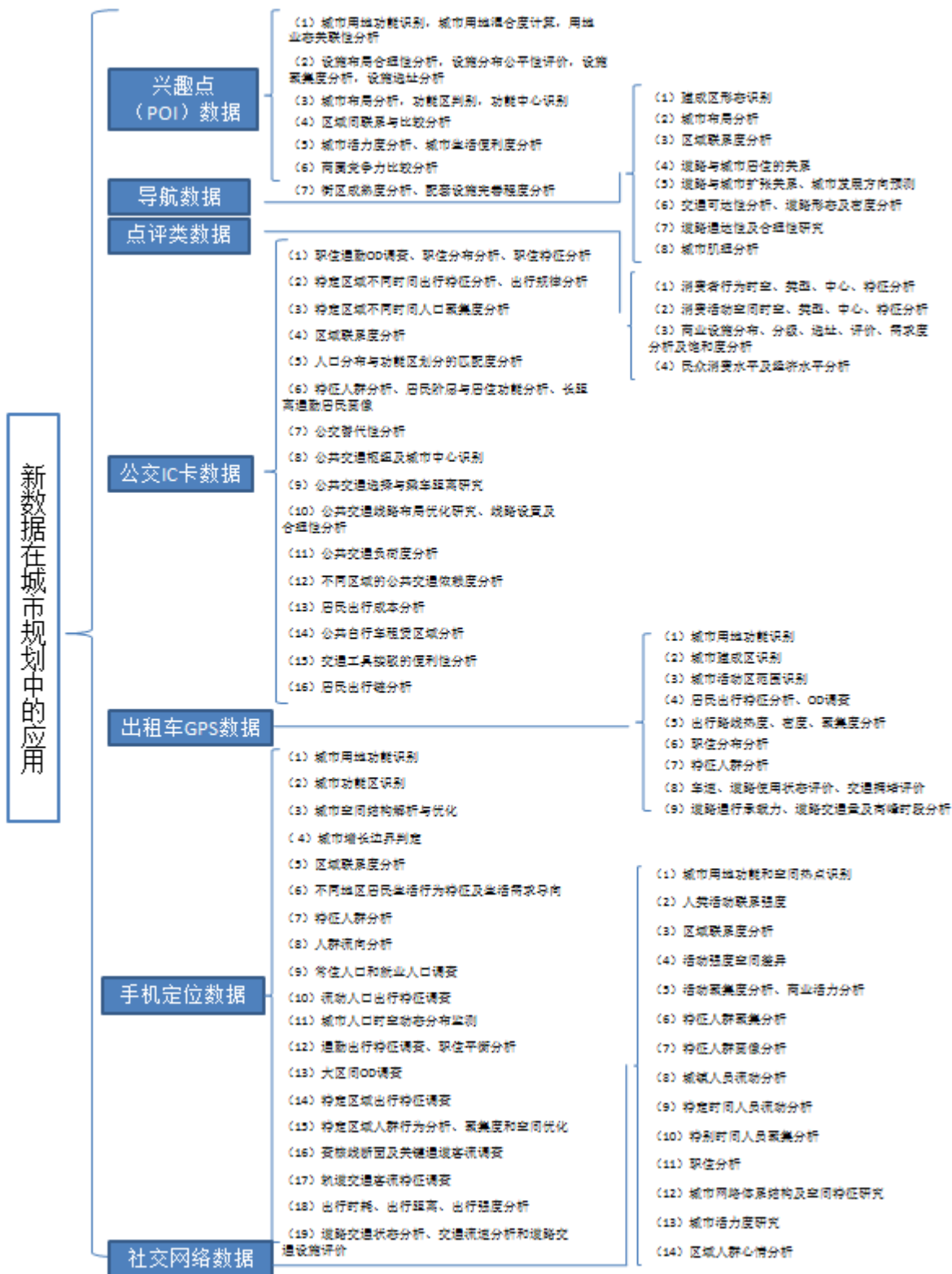


图6 新数据在城乡规划中的应用点梳理

4.3 应用体系建设

从问卷调查的结果来看，虽然每项新数据的都有较多的应用点，但大家对于新数据的应用离不开几个关键词，比如，人口、交通、空间、设施等（如图 7）。有些新数据在城乡规划中可应用于同一方向，或者说某一项应用研究需要结合多种数据进行综合分析，同时也可以进行多种数据对于某一项研究的结果比较分析。为此，本文试图建立新数据在城乡规划中的应用体系，将新数据应用分为五个部分，每项新数据在这五个部分的应用中都有可能独立参与或相互参与。



图 7 问卷调查应用点关键词云统计

4.3.1 区域关系研究

大区域之间的关系研究可利用新数据的优势补充传统数据在范围上的壁垒缺陷，可利用长途客流物流信息流数据、社交网络数据（微博签到、百度指数）、POI 数据等。区域关系研究包括大尺度人口分布与变化研究、区域间联系与比较分析等。

4.3.2 城市空间布局研究

城市空间布局研究可利用新数据范围广度和微观尺度等优势支持规划决策，可利用导航数据、POI 数据、手机定位数据等。城市空间布局研究包括城市空间结构研究、城市用地功能识别、城市功能分区研究、城市增长边界判定、城市形态识别等。

4.3.3 城市公共空间等级体系和网络体系研究

城市公共空间等级体系和网络体系研究可利用新数据补充传统数据进行公共空间、消费空间、社交空间等的空间判别、中心识别及设施选址评估等研究，可利用社交网络数据、点评类数据、POI 数据等。城市公共空间等级体系和网络体系研究包括城市活力度分析、城市生活便利度分析、街区生活成熟度分析、消费活动空间分析、商圈竞争力分析、设施布局优化及评价分析等。

4.3.4 城市居民时空间行为研究

城市居民时空间行为研究可利用微观尺度人的行为的大数据对城市人口分布的时空特征进行研究^[8]，可利用公交 IC 卡数据、手机定位数据、社交网络数据等。城市居民时空间行为研究包括特征人群分析、人群流向分析、人类活动联系强度分析、职住分析、通勤调查等。

4.3.5 城市交通研究

城市交通研究可利用交通大数据对城市内部交通及道路进行微观分析，可利用公交 IC 卡数据、出租车 GPS 数据、手机定位数据、导航数据等。城市交通研究包括道路形态及通达性研究、公交枢纽与城市中心识别、公共交通依赖性研究、公共交通负荷度分析、道路使用状态评价、交通拥堵分析等。

总体而言，以上五部分研究可以从不同层次辅助城镇体系规划层面、城市总体规划层面、控制性详细规划层面及专项规划层面的相关研究。

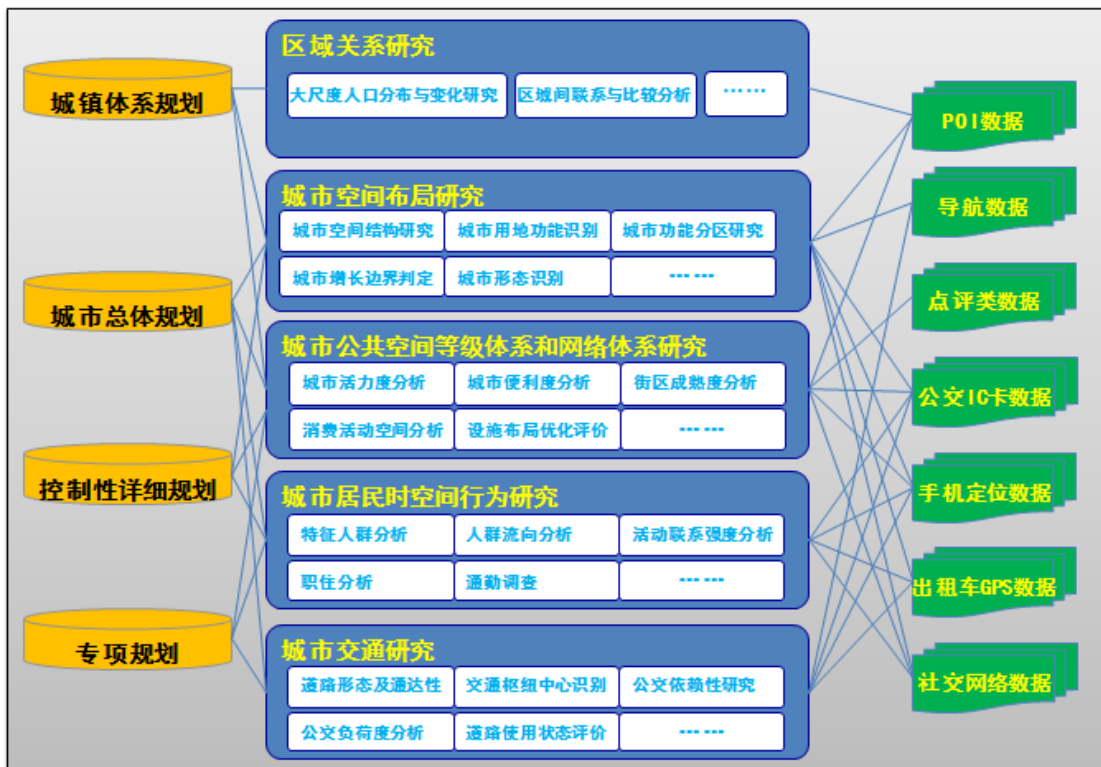


图 8 新数据在城乡规划中的应用体系架构

5 结论与展望

新数据为城乡规划转型提供了理想的研究分析基础和公众参与平台。相对于与传统的静态数据对应的多种时间尺度的面向未来的规划、扩张型的规划，大数据使规划人员获得了一种非常适合稳态规划，或者说“精细规划”的技术手段^[9]。本文希望新数据在城乡规划中的应用体系的建立能够使城乡规划编制研究与规划信息化研究无缝衔接，促使规划编制人员以专业知识驱动新数据分析和挖掘，推动新数据直接运用于城乡规划实践工作，提高规划编制效率和科学性，向智慧城市建设迈进扎实的一步。

参考文献

- [1] 崔功豪. 大数据: 城市规划改革创新的新机遇[C]. 2014 (第九届) 城市发展与规划大会.
- [2] Batty M. Big Data smart Cities and City Planning [J]. Dialogues in Human Geography, 2013(3): 274-279.
- [3] 龙瀛, 崔承印, 茅明睿等. 大数据时代的精细化城市模拟: 方法、数据、案例和框架[C] 城市时代, 协同规划—2013 中国城市规划年会, 2013.
- [4] 张翔. 大数据时代城市规划的机遇、挑战与思辨[J]. 规划师, 2014 年第 08 期.
- [5] 李小玲, 高文杰, 郭军赞等. 基于大数据方法的城乡规划新技术应用研究[C]. 城市时代, 协同规划—2013 中国城市规划年会论文集, 2013 年.
- [6] 王鹏. 大数据支持的城市规划方法初探[C]. 城乡治理与规划改革——2014 中国城市规划年会论文集, 2014 年.
- [7] 叶宇, 魏宗财, 王海军. 大数据时代的城市规划响应[J]. 规划师, 1006-0022(2014)08-0005-07.
- [8] 王森. 城乡规划视角下大数据应用进展研究及其对上海 2040 总规编制的启示[J]. 上海城市规划, 1673-8985 (2014) 05-0016-05.
- [9] 王鹏, 袁晓辉, 李苗裔. 面向城市规划编制的大数据类型及应用方式研究[J]. 规划师论坛, 1006-0022(2014)08-0025-07.