

数据时代的规划应对

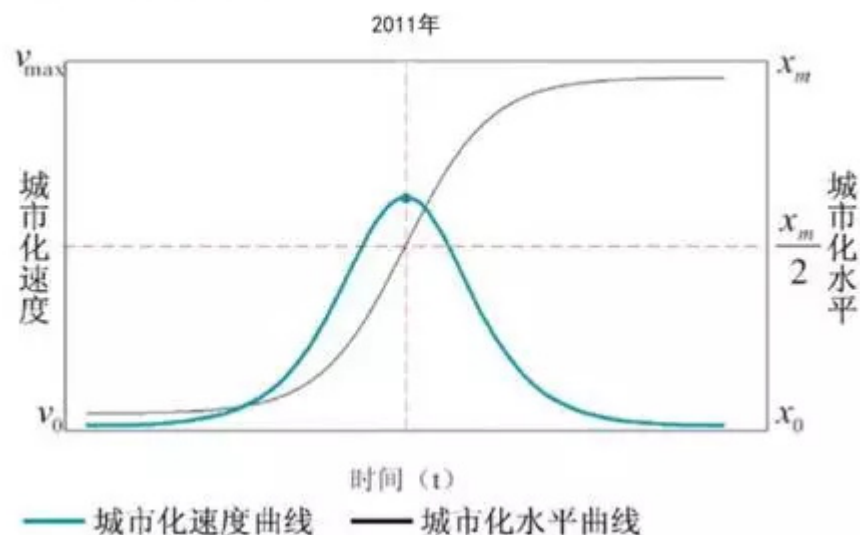
在北京市规划院建院 30 周年学术报告会上，清华同衡规划设计研究院技术创新中心常务副主任主任作了《数据时代的规划应对》学术报告，介绍了在规划转型时期，利用大数据科学高效地辅助规划与决策的重要意义及主要思路。

【规划变革的背景】

1、经济发展由高速转为中高速，城镇化进入增速下降阶段。

规划变革的背景首先表现在经济增速下降。从原来的高速增长变为中高速增长，随之将会带来经济、人文、数据等各方面的影响。城镇化发展类似于生态系统的发展规律，其增长或演化都符合 S 曲线。从模型推算中发现城市化率到 50% 后增速会逐步下降，而当前中国各地的城市化率普遍超过了这个数字，未来经济赖以增长的用地红利及人口、资源红利都将面临挑战。

城镇化进入增速下降阶段



2、规划的侧重点从城乡建设转向可持续发展，从空间扩张转向品质提升。

一方面，经济的迅猛增长，带来城市空间的过度，留下了很多粗制滥造的东西；另一方面，人类个体生活条件的改善，使人们对生活品质有了越来越高的要求。因此，城市发展需要从过去的盲目扩张向品质提升转变。

侧重点从城乡建设转向社会持续发展

可持续发展目标



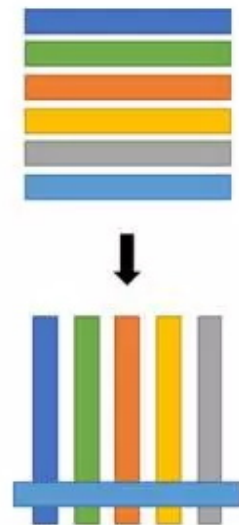
3、从服务城乡规划拓展转向服务城乡治理；从支撑空间管控技术提升为支撑城市综合运营；从服务单一行业拓展为更广泛的产业和社会。

城市规划由过去的单一的增速考量转为追求公平和社会综合发展。过去，规划行业主要强调空间技术管控，各要素间基本是平行的、无交集的。转型后，规划行业更需服务于城乡治理、城市运营。空间政策将作为平台且与涉及到的各要素产生交集，如空间、资产等。空间平台将承载且支撑更多需求，因此规划行业具体的业务会比过去更多，会服务社会的各行各业。例如，玻璃幕墙其实与城市关系不大，但是它有很强的空间属性（空间数据、空间资产），因此，对资产在空间上的管理属性的探讨，是我们规划转型的方式和方向之一。《中央城市工作会议》精神也传达出未来城市将更加统筹的方向。

从支撑空间管控技术提升为支撑城市综合运营

城乡规划从部门规划转型为社会治理的空间政策平台

财税、金融等	城市平衡、资产风控
医疗、教育等	医疗教育等公共服务
环保、国土等	资源管理、生态环境保护
发改、经信等	产业、新型城镇化政策
规划、住建等	空间管控、设施建设



从服务单一行业拓展为服务更广泛的产业和社会（1）

上海玻璃幕墙安全维护管理平台

针对上海玻璃幕墙安全维护管理过程中的所面临的问题，提出基于CIM平台构建统一的管理体系，实现如下目标：**协助政府部门对于玻璃幕墙安全问题的有效监管、增强玻璃幕墙管理与维护的科学性、增加市民对于玻璃幕墙的信任感与责任感、减少责任者对玻璃幕墙的管理与维护成本、打通玻璃幕有关的上下游市场通道、实现产业链优化与增值服务。**



充分认识和尊重城市发展规律

《中央城市工作会议》指出城市是一个需要综合统筹的复杂“巨系统”，迫切需要的是把握和尊重城市发展规律。

- 城市工作是一个系统工程，牵一发而动全身，系统性正是城市社会和农业社会最重要的差异之一
- 城市发展是一个自然历史过程，有着自身特有的运行规律。遵循了规律，就能把握城市发展正确方向；违背了规律，就将受到惩罚。现在城市发展中的很多矛盾和问题，原因归根结底就在于没有把握好城市发展规律。因此要认识、尊重、顺应城市发展规律，端正城市发展指导思想。

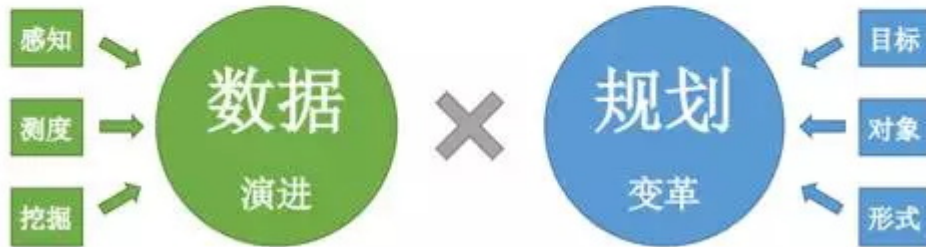


- 统筹空间、规模、产业三大结构
- 统筹规划、建设、管理三大环节
- 统筹改革、科技、文化三大动力
- 统筹生产、生活、生态三大布局
- 统筹政府、社会、市民三大主体

【规划转型下的数据演进】

数据是应对规划转型、社会变革的最好切入点和支撑点，它能将城市复杂系统的复杂关系和复杂程度刻画清楚，能帮助我们了解城市发展的客观规律，最终实现五个统筹的目标。数据的演进包括三个层次：感知、测度和挖掘。我们对数据的感知功能有较普遍的了解，大量数据能揭示更多现象，但测度和挖掘更加重要，可能是在深化工作基础上发现的更值得探讨的方向。

- 城市复杂巨系统
 - 城市发展规律
-
- 实现五个统筹



1、数据感知：看的更“精细”

数据的感知功能使我们城市规律有更“精细”的认知。精细区别于精致和精准，即提供更微观、更局部的情况。例如：

(1) 中关村街道管委会人口疏解及功能改善建议的研究中，通过大数据如手机、公交卡等，研究区域内人口疏解、产业转型、活力提升等，从数据中了解住宅、人口分布特点。中关村街道中很多产业形态是以独栋楼的形式存在，因此研究将产业评估做到楼宇层面，评估每栋楼内个体企业（资本金、就业人口、面积等），分析中关村街道各写字楼经济属性（上升、增长、停滞）。

数据感知：看的更“精细”

基于大数据分析的中关村街道人口疏解及功能改善建议研究



(2) 对北京市养老卡数据分析与应用案例中，以老年人作为研究对象，通过老年 IC 卡数据掌握北京市老人的分布；研究发现北京市老年人分布与总人口分布有明显的偏差，这为规划中各类配套设施、交通布局等提供参考意见。

(3) 北京市十年（2005、2010、2015）文化产业空间布局规律的研究。结果显示朝阳与通州的文化产业逐渐连成轴线型布局。

(4) 首都功能核心区地理国情动态监测系统。通过自布硬件来采集信息，如环境传感设施、空气监测网络、行为传感设施等，得到关于人或车的行为数据。

数据感知：看的更“精细”

首都核心区地理国情动态监测系统

- 城市环境感知网络：采集温湿度，光照度，噪声，气压，VOC，CO₂，CO，O₃，NO₂，SO₂，PM_{2.5}，PM₁₀等数据
- 城市行为感知网络：识别人车流量，车牌，特定区域人数等数据；识别城市街景，市政设施变化数据



2、数据指标测度：看的更“合理”

数据收集后对其整理设计的指标测度才是更重要的。五年前指标测度固定，因为所用数据来自统计局官方，有较完整的采集、处理的口径和规则。但现在数据来源于主动收集，因此指标也需要自主设计。最关键的是设计指标的合理性，因为评价指标体系的设计体现了分析的视角和方向，其合理性决定了数据分析的效能。例如：

(1) 上海城市体征诊断的研究中，最重要的工作是增加设计指标的可信度。将上海分成六千多个单元，每个单元里有多个来源的数据，共涉及几百个指标。城市系统本身的复杂性决定了指标设计的复杂性，复杂性即体现在人本身凭直觉或者直感没有办法把握其中的规律。

指标测度：看的更“合理”

上海城市体征诊断研究

手机信令数据

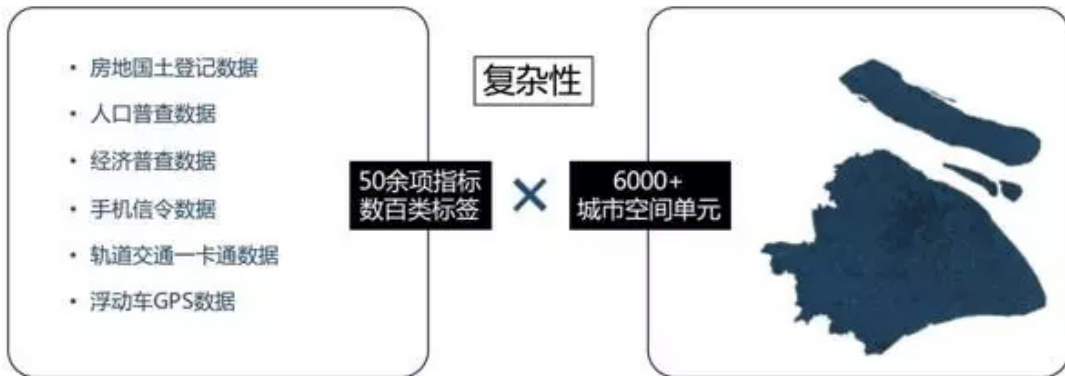
- 上海市域2016年1月-2016年4月中国联通及中国电信手机信令数据；
- 利用运营商自有的用户标签，统计不同时段空间用户的**职业、年龄及性别**属性；
- 利用单一用户时空位置特性，统计空间单元中**出行停靠点个数及出行起讫点个数**；



指标大类	指标中类
分空间单元分时段用户总量	各就业类型用户数量统计
	分性别用户数量统计
	各年龄段用户数量统计
	本外地用户数量统计
空间联系	通话联系分时段统计
	分时段分时长OD总数统计表(按出发时间)
	分时段分时长OD总数统计表(按到达时间)
分空间单元分时段用户驻留	分空间单元分时段停靠点统计表
基础设施	分空间单元基站数量统计

指标测度：看的更“合理”

上海城市体征诊断研究



(2) 基于城市投资网络分析的城镇群评估。通过数据得知每个企业之间互相投资的信息，包括企业归属地、投资方向等。将这些明晰的数据归集后，通过指标评价反映 2000-2015 年城市间的投资网络。结果发现 2000 年只有几大城市之间有很强的投资网络，到 2015 年投资网络已经开始发散且越来越多的城市参与到投资网络中。在指标设计里，除了常规的投资量，另外增加了两个指标，从网络分析角度增加一个出度入度，将其作为一个整体网络进行刻画。

指标测度：看的更“合理”

基于城市投资网络分析的城镇群评估

- 明细：企业间投资数据
 - 归集：城市间企业互投数据
 - 指标设计：纳入复杂网络分析指标
- ↓
- 城镇群评估
 - 考虑空间邻接
 - 考虑互投强度



3、算法挖掘：看的更“深入”

算法的挖掘在未来的数据应用中是一个很大的挑战，这个挑战甚至于超过了获取数据和指标分析。分析模型计算结果的可用性在行业应用中难度较大，因为它得到的结论可能是颠覆性的。

众所周知，传统的理论和方法很多也较成熟，包括在经济地理学、人口地理学等理论支撑下的统计分析、空间分析、概率分析等。然而数据时代已衍生出一些所谓的新理论、新方法，其本质是没有理论。有本书叫《第四范式》，讨论了在数据密集情况下如何做才科学，即在没有理论的前提下如何拿数据堆砌出一个合理的现象的说明。缺少理论的数据分析在城市规划或决策中存在很大风险。拿上海城市体征诊断为例，分析与上海年轻人分布关系较强的指标，通过随机森林模型得到的结果是外地人口比重，这个结果超出预期但也合理，上海本地老龄化严重，年轻人聚集的地方也是外地人聚集区。继续研究利用决策树模型，根据设定的指标判断每个地块的类型，层层设计，最终不断推演得知所有地块对年轻人的吸引能力。这对上海市未来城市更新或改造具有重要意义。这个就是城市规律在空间层面的的一种表达形式。

上海年轻人分布规律

利用多源数据，寻找上海年轻人分布的影响因素

外地人口比重及最近轨道站点距离对空间单元内年轻人比重影响最大

主要影响因素及其权重

变量名称	权重
外地人口占比	0.738287
最近轨交距离	0.170584
居住用地面积	0.034911
注册企业数量	0.028487
商业用地面积	0.0126
工作日13-15时活跃手机用户数	0.007323
工作日13-15时跨地块通话量	0.00352
轨交聚类-是否为全市主要居住组团	0.001817
轨交聚类-是否为周末市级活动中心	0.001614
轨交聚类-是否为郊区居住组团	0.000857



数据创新不容易，在摸索前进中面临的最大问题是规划行业数据应用理论的缺失，数据已经走在了应用的前面。数据大量获取已不是难题，关键是如何更加科学、合理、有效地应用。因此未来数据方向的重点在于，相关理论的支撑下，通过数据实现理解城市复杂系统的规律。

最后，用四句话作为结语，也是与同仁们共勉：

- 数据价值在于多远融合、充分关联；
- 我们要善用数据、但不迷信数据，合理设计分析指标尤为关键；
- 通过谨慎决策，客观评判算法挖掘的结果；
- 坚持规划转型的价值观、把握规划人的初心。

来自北规院建院 30 周年学术报告会。