

城市大数据挖掘：空间句法

Space Syntax

龙瀛，博士

清华大学建筑学院

Approaching the Human City: Beijing Studio
September 11 - 23, 2016
COURSE SYLLABUS

*A joint workshop between the Human Cities Initiative at Stanford University
& Tsinghua University Academy of Art and Design and the School of Engineering*

We invite you to participate in this experiment while we are holding class. Allow yourself to be fully present in the room, so you can listen to your classmates and what they have to say and share with you. Experience the freedom of not having to have your attention diverted or your mood instantly altered by whatever email or text message should come your way. You may take a phone call if it seems particularly urgent. But for most circumstances, we urge that you give yourself permission to be in control of your own time and energy— to actively choose where you want to direct your attention, as opposed to a portable device making that decision for you.

Please turn your mobile devices to “silent” or “do not disturb” mode, and do not take them out for the duration of the class. We strongly encourage you to take notes using pencil and paper— as research shows that this helps with memory retention— but If you must have a laptop to take notes, **please do not check your e-mail or browse the internet at any time.**

There will be plenty of opportunities to plug in once you leave the classroom. Let’s treat our classroom as a sacred space to enjoy the moment.

《大数据与城市规划》教学大纲

1. 大数据与城市规划概论（9月22日） W1
2. 变化中的中国城市与未来城市（9月29日） W2
3. 城市大数据类型与典型数据介绍（10月13日） W4（分组完成）
4. 城市大数据的获取（10月20日） W5（分发第一版本的北京老城数据、第一次课外沙龙）
5. 城市大数据的统计与分析（10月27日） W6（介绍中期汇报要求）
6. 城市大数据的可视化（11月3日） W7
7. 学生作业思路汇报与点评（11月10日） W8+W9（预计占用第二大节部分时间）

8. 基于图片大数据的城市空间研究（11月24日） W10
9. **城市大数据挖掘：空间句法（11月30日） W10+**（亦为第二次课外沙龙）
10. 城市大数据挖掘：城市网络分析（12月1日） W11
11. 数据增强设计（12月8日） W12
12. 战略、总体及详细规划中的大数据应用（12月15日） W13
13. 城市设计中的大数据应用（12月22日） W14
14. 大模型：跨越城市内与城市间尺度的大数据应用（12月29日） W15
15. 学生作业终期汇报与点评（1月5日） W16（一次或分两次）

本讲大纲

- 空间句法概论
- 空间句法与城市大数据
- 轴线分析与线段分析（盛强老师的课件支援）

一、空间句法概论

什么是空间句法

一种以**空间拓扑形态**为基础的空间分析**方法**及计算机软件。

一种从空间形态出发理解人类社会、经济和文化行为的城市 and 建筑**理论**。

空间句法软件的特点：

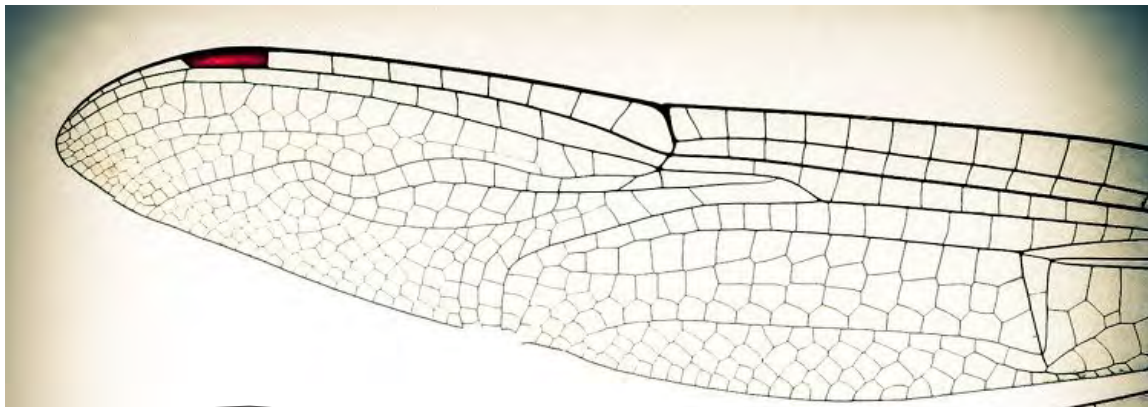
-空间句法软件不是为了完成特定的任务，而是提供一系列量化描述城市和建筑空间拓扑形态的参数。

-空间句法软件在操作和使用上相对简单，但难在分析思考的过程，不是功能指向性明确的工具型软件，而是一种**研究型软件**。

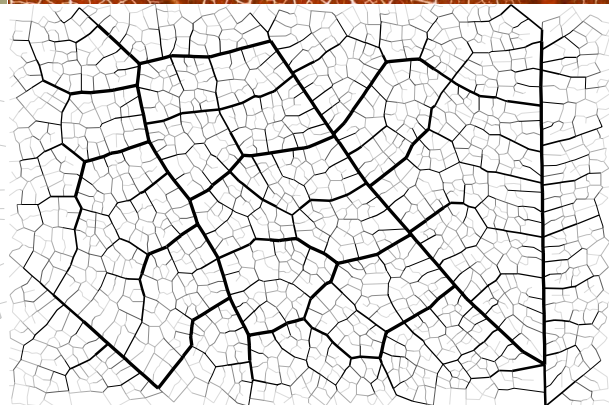
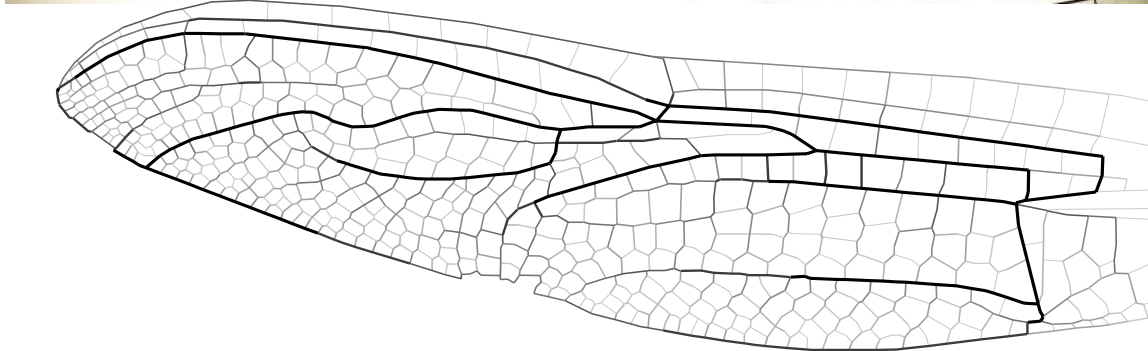
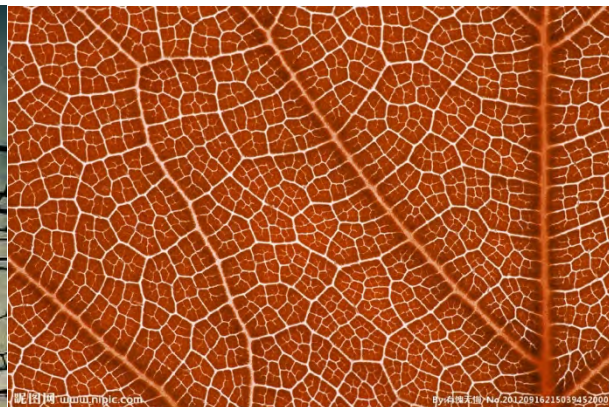
-软件发展的动力和过程源自对空间形态与人类社会、经济、文化行为的科学研究。

空间句法能做什么

对蜻蜓翅膀的标准化穿行度分析



对叶脉的标准化穿行度分析



空间句法无极限……

空间句法应用的广泛性来自于其本质是一种量化分析**拓扑网络联系**的工具。网络联系与网络内的**物质能量流**是互生的关系，这点其得以应用于上述两个例子的本质。

什么是空间句法？

一种以**空间拓扑形态**为基础的空间分析**方法**及计算机软件。

一种从空间形态出发理解人类社会、经济和文化行为的城市 and 建筑**理论**。



空间句法理论及方法的创始人

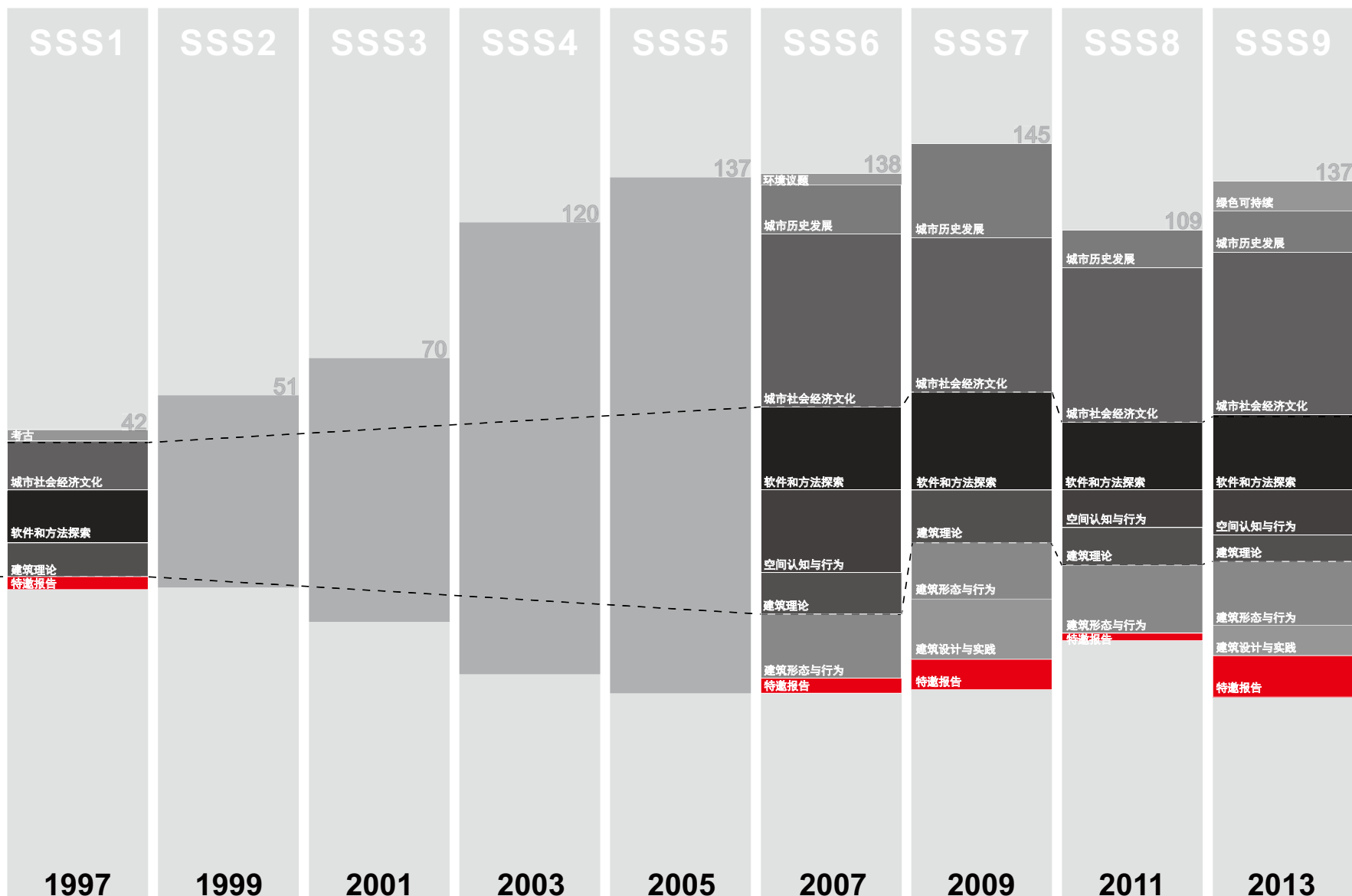
空间句法的世界影响

Prof. **Bill Hillier**

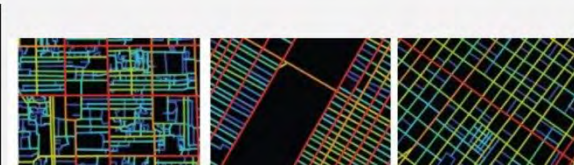
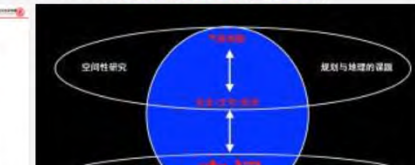
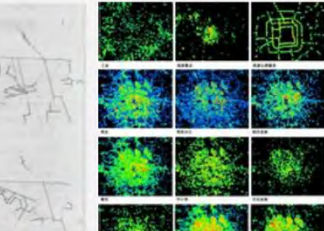
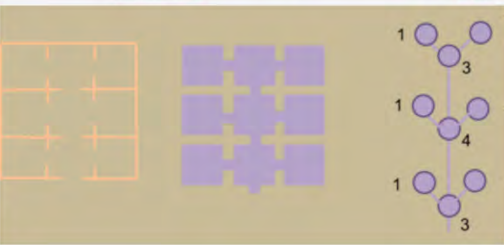
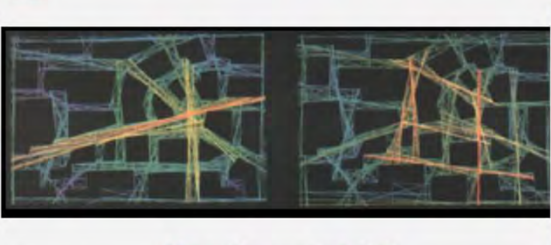
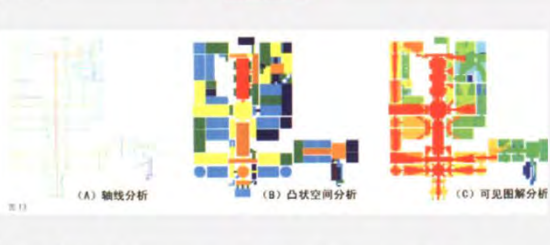
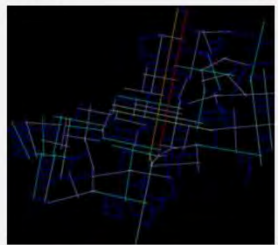
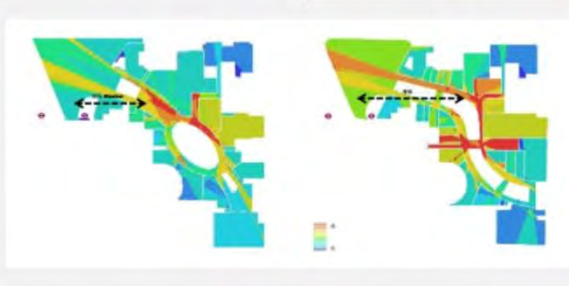
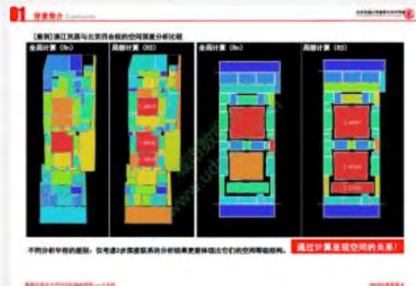
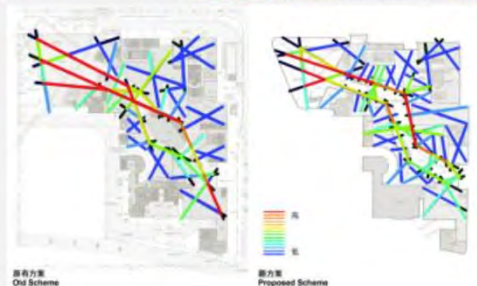
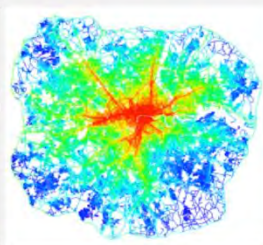
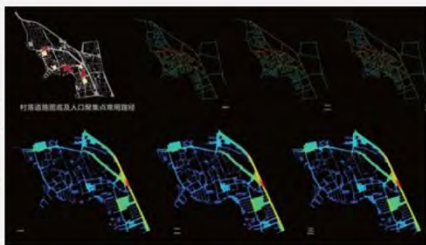
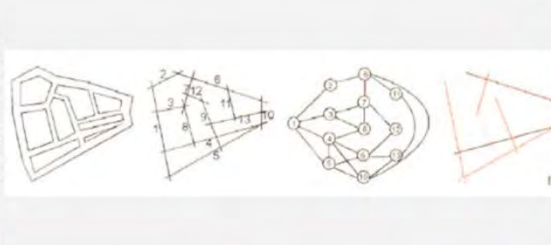
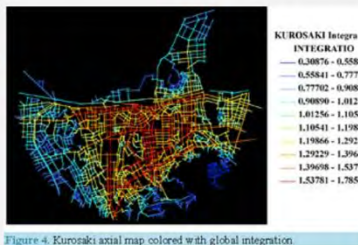
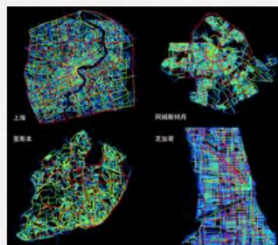
英国伦敦学院大学（UCL）建筑与环境学院教授

空间句法国际会议的主题转变

ARCHITECTURE THEORY URBAN STUDY
基础理论与方法
城市议题
建筑议题



空间句法已经成为设计投标的标配



The Bartlett Space Syntax Laboratory



Programmes Research Partnerships

People Latest About us

The Bartlett

Centre for Advanced Spatial Analysis
School of Architecture
School of Construction & Project Mgt
Development Planning Unit
School of Planning

Space Syntax Laboratory

UCL Energy Institute
UCL Inst. for Digital Innovation
UCL Inst. for Env. Design and Eng.
UCL Inst. for Global Prosperity
UCL Inst. for Sustainable Heritage
UCL Inst. for Sustainable Resources

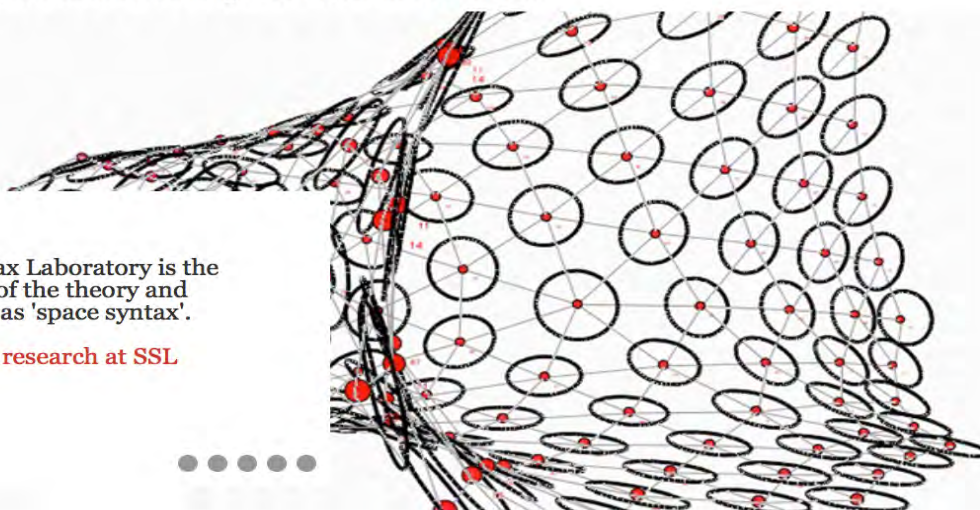
The Space Syntax Laboratory is the originator of the architectural research discipline of space syntax. Space syntax research has led to a fundamental understanding of the relationship between spatial design and the use of space as well as longer term social outcomes.

Search →

Research

The UCL Space Syntax Laboratory is the international centre of the theory and methodology known as 'space syntax'.

[Find out more about research at SSL](#)

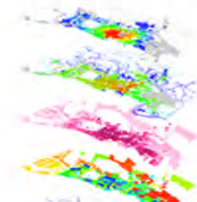


SPACE ARCHITECTURE AND SOCIETY

Space Syntax
Laboratory
Research
Seminar Series

2016/2017
Autumn Term

Room 4-10n, Bartlett School of Architecture
132 and 140 Margaret Road



Related Links

SSS 10

10th International Space Syntax
Symposium - 2015

• <http://www.bartlett.ucl.ac.uk/space-syntax>

Space Syntax Network



Academic development

Commercial application

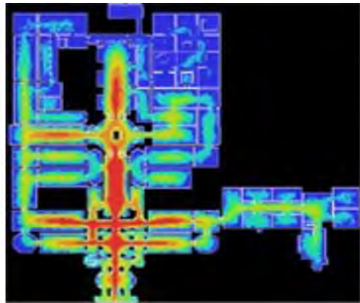
Publications

Software

Symposia

Engage

Online Training Platform



Space syntax is a science-based, human-focused approach that investigates relationships between spatial layout and a range of social, economic and environmental phenomena.

These phenomena include patterns of movement, awareness and interaction; density, land use and land value; urban growth and societal differentiation; safety and crime distribution.

Space syntax was pioneered in the 1970s by [Prof Bill Hillier](#), Prof Julienne Hanson and colleagues at [The Bartlett, University College London](#). Today, space syntax is used and developed in hundreds of universities and educational institutions as well as professional practices worldwide. Built on quantitative analysis and geospatial computer technology, space syntax provides a set of theories and methods for the analysis of spatial configurations of all kinds and at all scales.

Username

Password

Remember Me

[Register](#) [Lost Password](#)



Space Synt...
3.1K likes

The Bartlett Space Syntax Laboratory



Programmes

Research

Partnerships

The Bartlett

People

Latest

About us

Centre for Advanced Spatial Analysis
School of Architecture
School of Construction & Project Mgt
Development Planning Unit
School of Planning

UCL Energy Institute
UCL Inst. for Digital Innovation
UCL Inst. for Env. Design and Eng.
UCL Inst. for Global Prosperity
UCL Inst. for Sustainable Heritage
UCL Inst. for Sustainable Resources

Space Syntax Laboratory

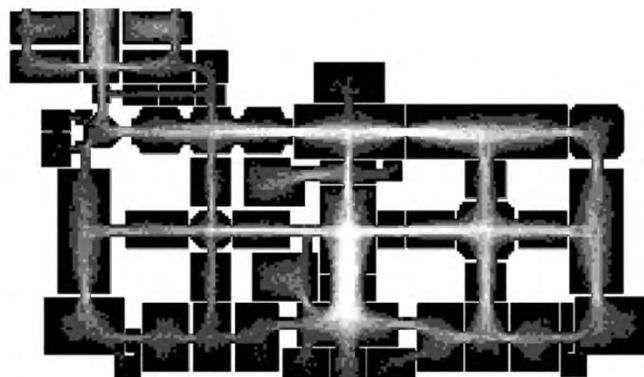
Search



depthmapX

Research projects

Research publications



Overview

People

Outputs

Impact

Overview

depthmapX is free for academic use. The software is on the way to become open source. For full information see:
<https://github.com/varoudis/depthmapX>

Publications



Spatial Cultures: Towards a New

那个搞代码的希腊人不太给力

以前的死了

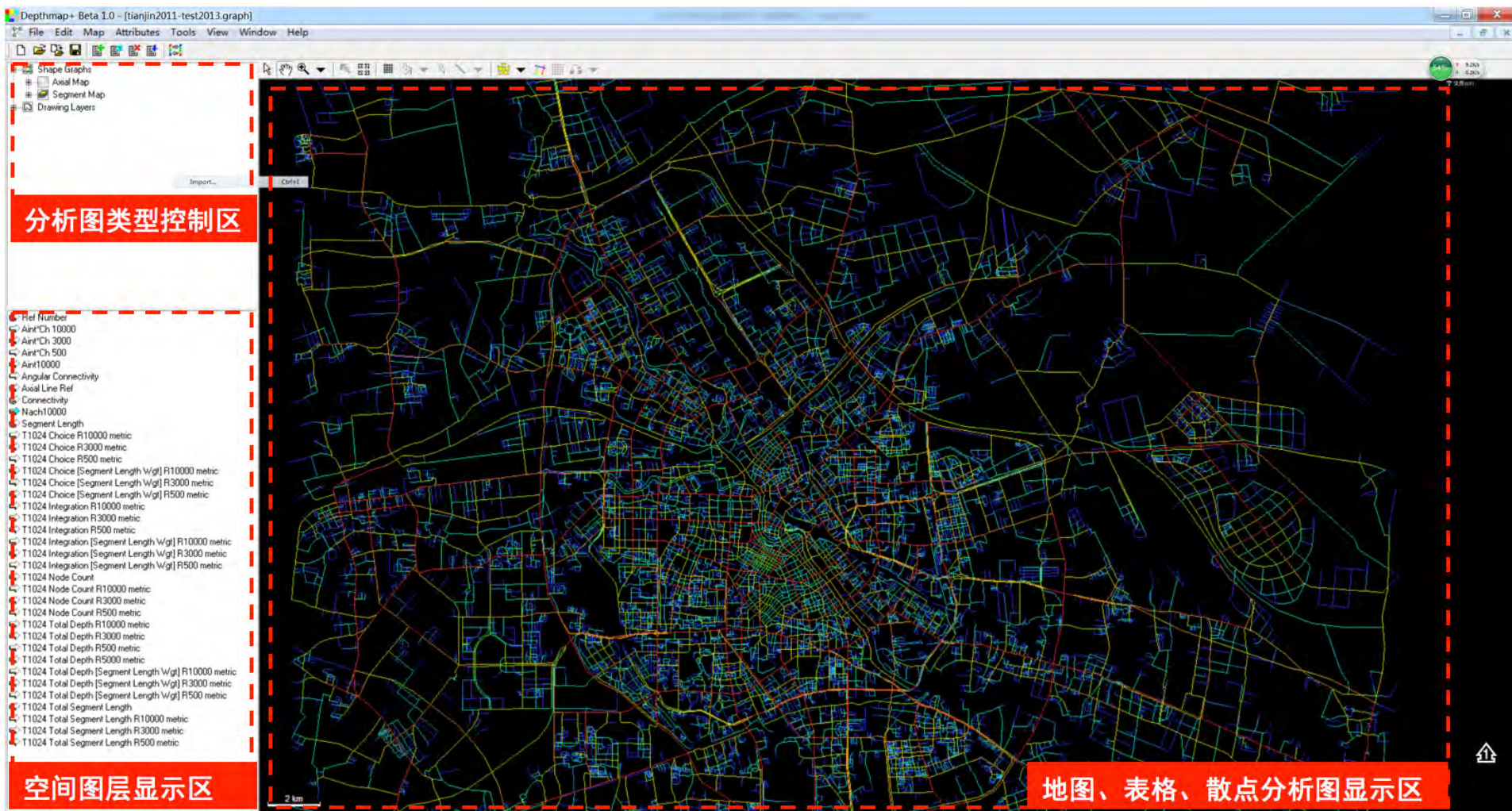
我用depthmapx的初代

11年的

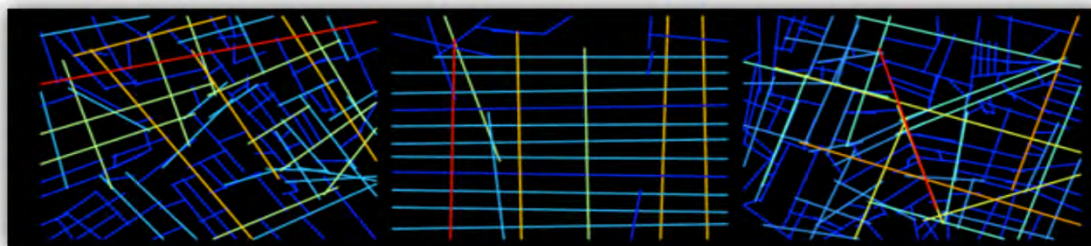
turner死前最后一版

- <https://www.bartlett.ucl.ac.uk/space-syntax/research/projects/ucl-depthmap>

空间句法软件 Depthmap



- 简单：一切不必须的功能都被弱化，充分利用电脑的计算能力。
- 研究型软件：作为计算结果的各个图层并不明确指向建筑或城市学中特定的功能，而是纯粹的形态特征指标。



[Home](#)

[Download](#) 10.4.0 

[Research](#)

[Tutorials](#)

Axwoman 6.3

Axwoman 6.3 integrates installer and functionality of both Axwoman 5.0 and [AxialGen 1.0](#) for recent ArcGIS versions. It is free for academic purposes. To unpack or install, one must contact bin DOT jiang AT hig DOT se for password due to copyright concerned.

If you used Axwoman in your research, recommended citation is as follows:

Jiang B. (2015), *Axwoman 6.3: An ArcGIS extension for urban morphological analysis*, <http://fromto.hig.se/~bjg/Axwoman/>, University of Gävle, Sweden.

Users Group

There is an on-line [Axwoman Users Group](#) where you can discuss thoughts and questions with other users via email or the web, and also a place where you can send us feedback which is very valuable to us in improvement. We'd like to hear from you. Follow the above link to browse the group, or follow [this link](#) to join.

Research papers

Axwoman 6.3 is a research prototype evolved from several research papers:

- Jiang B. (2015b), *Wholeness as a hierarchical graph to capture the nature of space*, *International Journal of Geographical Information Science*, 29(9), 1632–1648.
- Jiang B. (2015a), *Head/tail breaks for visualization of city structure and dynamics*, *Cities*, 43, 69-77.

- <http://fromto.hig.se/~bjg/Axwoman/index.html>
- ArcGIS插件形式、轴线/自然道路模型但不支持角度模型

sDNA

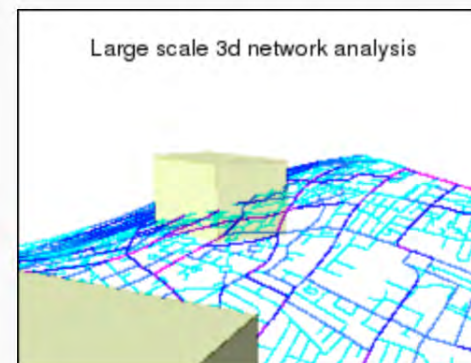
About Software Training Questions

Search



School of Planning and Geography
Sustainable Places Research Institute

sDNA is world leading spatial network analysis software, compatible with both GIS and CAD and using industry standard network representation. We compute accessibility and predict flows of pedestrians, cyclists, vehicles and public transport users; these inform models of health, community cohesion, land values, town centre vitality, land use, accidents and crime. We provide a simpler alternative to transport models, particularly for sustainable transport.



RESEARCH COLLABORATORS



THE UNIVERSITY OF HONG KONG 香港大學
faculty of architecture 建築學院



同济大学建筑与城市规划学院
COLLEGE OF ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING TONGJI UNIVERSITY



ARUP



PARSONS
BRINCKERHOFF

• <http://www.cardiff.ac.uk/sdna/>



“十一五”国家重点图书出版规划

段进 / 主编

空间研究3 URBAN SPACE

空间句法与城市规划

段进 比尔·希列尔 等著
东南大学出版社



街道与形态

STREETS & PATTERNS

[英] 斯蒂芬·马歇尔 著
苑思楠 译
戴路 校

JD.COM 京东

中国建筑工业出版社

中国空间句法学术研讨会（第一届）

第一届中国空间句法学术研讨会 Conference on Space Syntax in China

数据时代的分析与设计

会议日程安排

12月5日	北京交通大学机械楼二层多功能	汇报主题	工作单位	其他学术活动
8:00-8:30		签到		
8:30-8:40	会议开始	夏海山 欢迎致辞	北京交通大学建筑与艺术学院 院长	
8:40-8:50	特邀讲座	段进 空间句法在中国的回顾与展望	东南大学建筑规划设计研究院 院长	
8:50-9:20	特邀讲座	Tim Stoner 城市的定义：空间句法的过去、现在和未来	英国空间句法公司 总经理	
9:20-9:35	理论与方法	庄宇 高密度城市：可达性与空间绩效	同济大学	
9:35-9:50	主持人：徐磊青	陆部明 杜力 钟晨 少数民族传统聚落的空间逻辑	上海交通大学	
9:50-10:05		王浩锋 传统城市形态与中心的演变研究	深圳大学	
10:05-10:20		杨滔 空间协同：基于句法的空间规划框架	北京市建筑设计研究院有限公司	
10:20-10:35		戴晓玲 空间句法线性要素建模方法中的“技术”难题	浙江工业大学	
10:35-10:50		陆毅 3D空间句法分析方法	香港城市大学	
10:50-11:05		讨论		
11:05-11:15		茶歇		
11:15-11:30	城市交通	盛强 夏海山 地铁客流量与站点周边商业潜力的空间句法研究	北京交通大学	
11:30-11:45	主持人：凌晓红	李梦 王彬 贺慧 基于空间句法的城市轨道交通可达性评价	华中科技大学	
11:45-12:00		徐磊青 夏正伟 城市高密度环境中公共空间的可达性分析	同济大学	
12:00-12:15		李娟 万传凤 李超 空间句法在城市轨道交通中的适用性研究	北京交通大学	
12:15-12:30		魏来、苏倍庆 应用空间句法于城市轨道交通站点的分析	AECOM天津公司规划部	
12:30-12:45		讨论		
12:45-14:30			午休	
14:30-14:45	聚落研究与建筑	程明洋 陶伟 符文勇 快速城市化进程中广州城中村传统宗族文化的重构	北京市富达尔城市发展咨询研究院	
14:45-15:00	主持人：陆部明	周兆前 “功能置换”视角下的文创园区空间构成与功能布局互动研究	东南大学	
15:00-15:15		齐飞 美术馆空间组构案例研究	同济大学	
15:15-15:30		柯纯建 云南某山区乡村公共空间营造手法相关基础研究	东南大学	
15:30-15:45		苑思楠 基于虚拟现实技术的传统村落空间形态与认知研究	天津大学	
15:45-16:00		刘俊环 大规模网络建模方法	哈尔滨工业大学	
16:05-16:20		讨论		
16:20-16:30		茶歇		
16:30-16:35	特邀版块	方飞 版块内容简介	长春规划设计研究院 院长	
16:35-16:50	城市功能与结构	刘志强 基于POI数据的长春市用地功能与空间区位研究	长春市城乡规划规划设计研究院	
16:50-17:05		陈文静 城市轨道交通与城市空间效能的联动机制	长春市城乡规划规划设计研究院	
17:15-17:30		陈曦 多尺度商业中心空间形态规律	长春市城乡规划规划设计研究院	
17:30-17:45		刘雷 空间句法视角下城市区域中心的业态分布规律研究	长春市城乡规划规划设计研究院	
17:45-18:00		讨论		
18:00-18:10			大合影	
12月6日	北京交通大学机械楼二层多功能	汇报主题	工作单位	其他学术活动
8:30-8:45	城市活力	褚婧 王岩 不规则城市空间形态中殖民权力的运作方式解析	哈尔滨工业大学	空间句法软件入门 Akkelies van Nes 挪威卑尔根大学 教授
8:45-9:00	主持人：王浩峰	刘星 北京前门地区城市功能空间逻辑变化研究	北京交通大学	
9:00-9:15		张豫鹏 王浩峰 中心区立体空间系统对商业人流的影响	深圳大学	
9:15-9:30		吴泉晓 空间句法在规划各阶段的应用研究	济南市规划局	
9:30-9:45		叶宇 城市设计中活力营造的形态学探究	香港大学	
9:45-10:00		肖扬 城市生长与个人财富	同济大学	
10:00-10:15		讨论		
10:15-10:25		茶歇		
10:25-10:40	居住与公共空间	翟宇佳 基于空间句法理论的城市公园空间组织分析与设计管理应用	同济大学	
10:40-10:55	主持人：戴晓玲	凌晓红和SPR小组 基于空间句法分析的建筑与城市空间形态与结构研究	华南理工大学	
10:55-11:10		潘文特 空间句法在开放式校园设计中的应用	哈工大建筑设计研究院	
11:10-11:25		Akkie 空间句法与犯罪分析	挪威卑尔根大学土木工程学院	
11:25-11:40		讨论		
11:40-13:30		午休		
13:30-13:40	特邀版块	龙瀛 夏海山 版块内容简介	北京规划设计研究院 北京交通大学	
13:40-13:55	数据增强设计	程新华 人口活动特征与用地功能	清华同衡规划设计研究院	
13:55-14:10		姜鹏 面向未来的DAD与智慧城市	国家发展和改革委员会城市中心规划院	
14:10-14:25		龙瀛 街道城市主义与数据增强设计	北京规划设计研究院	
14:25-14:40		茅明睿 人迹地图	北京规划设计研究院	
14:40-14:55		盛强 数据游骑兵：数据增强设计教学案例	北京交通大学	
14:55-15:10		张纯 吕斌 转型期内城传统街坊社区的城市形态演变	北京交通大学建筑与艺术学院	
15:10-15:25		讨论		
15:25-15:40		闭幕式	刘宁 总结发言、宣布下届会议主办方	空间句法公司北京办公室首席代表
15:40-15:45		下届会议主办方代表讲话		

清华大学



中国空间句法学术研讨会（第二届）



由中国城市规划学会和东南大学主办，东南大学建筑学院、东南大学城市规划设计研究院和东南大学城市空间研究所承办的“第二届中国空间句法国际学术研讨会——深化·交融·创新”，拟于2016年11月4-6日在南京召开，现将有关事项通知如下：

- 1. 讨论当前空间句法及其相关技术在中国的理论与实践领域所面临的机遇与挑战；
- 2. 交流全国各地在空间句法及其相关技术的研究和应用经验，探讨有效的理论方法和成功经验；
- 3. 梳理空间句法及其相关技术的重点学术问题，研究组织开展空间句法及其相关技术的学术研究和交流的战略思路。
- 4. 邀请荷兰代尔夫特大学Akkelies van Nes教授组织空间句法软件入门工作坊，为对空间句法研究感兴趣的专业人士和高校师生现场指导。

中国空间句法学术研讨会（第三届）



SAUP

深圳大学建筑与城市规划学院
School of Architecture & Urban Planning, SZU

城市空间分析论坛 暨第三届中国空间句法研讨会

空间句法理论与方法研究
大数据城市分析技术与方法
空间行为、认知与城市活力
学生工作坊：基于新数据的城市空间分析

空间句法研究的代表性华人学者

- 盛强，北京交通大学
- 江斌，瑞典耶夫勒大学
- 段进，东南大学
- 杨滔，北京建筑设计研究院
- 沈尧，伦敦大学学院
- 其他请关注中国空间句法会议

- 课外可以作为了解
- Conzen 城市形态研究与卡尼吉亚类型学研究都是为了拯救各自的学科危机。康赞从德国地理学派中有关城市形态的论述，基于地图分析和田野调查的资料整理，总结发展出一套观察、分析市镇平面,市镇景观与城市形态演变的科学方法，其中重要的概念——也是分析工具有：Morphological frame, Fringe belts, Morphological periods, Morphological regions, Morphological. Plan elements, Plan units and plots.
- 康赞以城市形态为研究目标，成功地引领地理学走出传统学科视阈，与经济、政治、历史和文化紧密结合起来，为城镇景观管理和城市规划管理提供了科学理性的方法论。创立了城市地理学中的重要学派——康赞学派。
- 康赞学派将德国地理学学术传统介绍并延伸到了英语国家，为英美国家城市地理研究注入了理性分析的德式风格。从大比例尺度的城镇历史平面图分析出发，一直细致到地块平面和分户平面图，从地理学的宏观尺度渐进到建筑学的微观尺度，研究范围转换渐进过程完整缜密，无断裂和跳跃，并且随着研究尺度的级变，康赞给出了相应的城市形态概念，这些概念也成为康赞学派的理论核心点。
- 康赞学派研究视野之宽泛，尺度跨越之大，是前所未闻的，这使得康赞学派在创立之后，本身成为了一个开放性的研究平台，吸纳了不同专业背景的研究人员的加入，持续受到相关学科的关注，并一直处在跨学科的继承性再研究之中。这对于一个地理学家来说，是至高无上的荣誉。
- 来源：http://blog.sina.com.cn/s/blog_660012fa0100h2s9.html

二、空间句法与城市大数据

为什么要用空间句法

尺度/维度	区域/城市/片区/ 乡镇街道办事处	街区/地块	街区/地块内部	街道	街道内部
开发：遥感解译的土地利用、用地现状图（规划）、土地利用图（国土）	城镇用地面积、建设强度、生态安全格局、适宜开发土地 [城市扩张速度、城市扩张规模]	开发年代、是否适宜开发	肌理变化	角度变化	
形态：分等级路网、道路交叉口、建筑物、土地出让/规划许可、街景	基于道路交叉口的城乡判断、建筑面积、路网密度、交叉口密度、开放空间比例 [再开发比例、扩张比例]	尺度、紧凑度、基于建筑的城市形态类型、建筑密度、容积率、是否为开放空间、开放空间类型、可达性 [再开发与否、扩张与否]	是否有小路、建筑分布规律、是否有内部围墙 [历史道路构成]	长度、区位、直线率、建筑贴线率、界面密度、橱窗比、宽高比、可达性、铺装、建筑色彩 [历史上是否存在]	建筑分布特征
功能：兴趣点、用地现状图（规划）、土地利用图（国土）、街景	各种功能总量及比例、（城镇建设用地内）各种公共服务覆盖率/服务水平、职住平衡水平、产业结构/优势/潜力	用地性质、（各种）功能密度、功能多样性、主导功能、第二功能、各种公共服务设施可达性、市井生活相关的功能密度	（各种）功能分布特征（单面、双面、三面还是四面）、内部功能相比总功能（内部+临街）占比、界面连续度	（各种）功能密度、功能多样性、主导功能、第二功能、各种公共服务设施可达性、市井生活相关的功能密度、步行指数（walk score）、绿化、等级	（各种）功能分布特征（交叉口附近还是中间）
活动：普查人口、企业、手机、微博、点评、签到、公交卡、位置照片、百度热力图、高分辨率航拍图	总体分布特征、（城镇建设用地内）各等级活动所占面积比例、人口/就业密度体现的多中心性、联系所反映的多中心性、平均通勤时间/距离、各种出行方式比例	（不同时段）活动密度、微博密度、点评密度、签到密度、与之产生联系的地块、人口密度、就业密度、热点时段、通勤时间/距离	活动分布特征（内部还是边缘）、内部联系特征	（不同时段）活动密度、与之产生联系的街道、点评密度、热点时段、（各类型）交通流量、选择度与整合度、限速	活动分布特征（交叉口附近还是中间）
活力：街景、点评、手机、位置照片、微博和房价等	平均心情、整体意象、整体活力、幸福感	平均心情、平均消费价格、好评率、意象、市井活力、平均房价、居住隔离程度		平均消费价格、好评率、设计品质、风貌特色、活力、意象、平均房价	

- 形态→功能/活动/活力等
- 形态大数据？
 - NO!
 - 功能、活动和活力大数据

有了大数据还需要空间句法么？



图7 街道人口密度



图8 街道性质^①



图9 功能混合度



图10 功能密度



图11 全局选择度



图12 全局整合度

- Inferred/estimated vs Observed
- 验证句法理论、空间句法理论的转变？、空间句法应用模式的转变
- 空间句法作为城市形态（街道）的指标纳入研究（郝新华等 2016 上海城市规划_北京街道活力）

有了大数据还需要空间句法么？

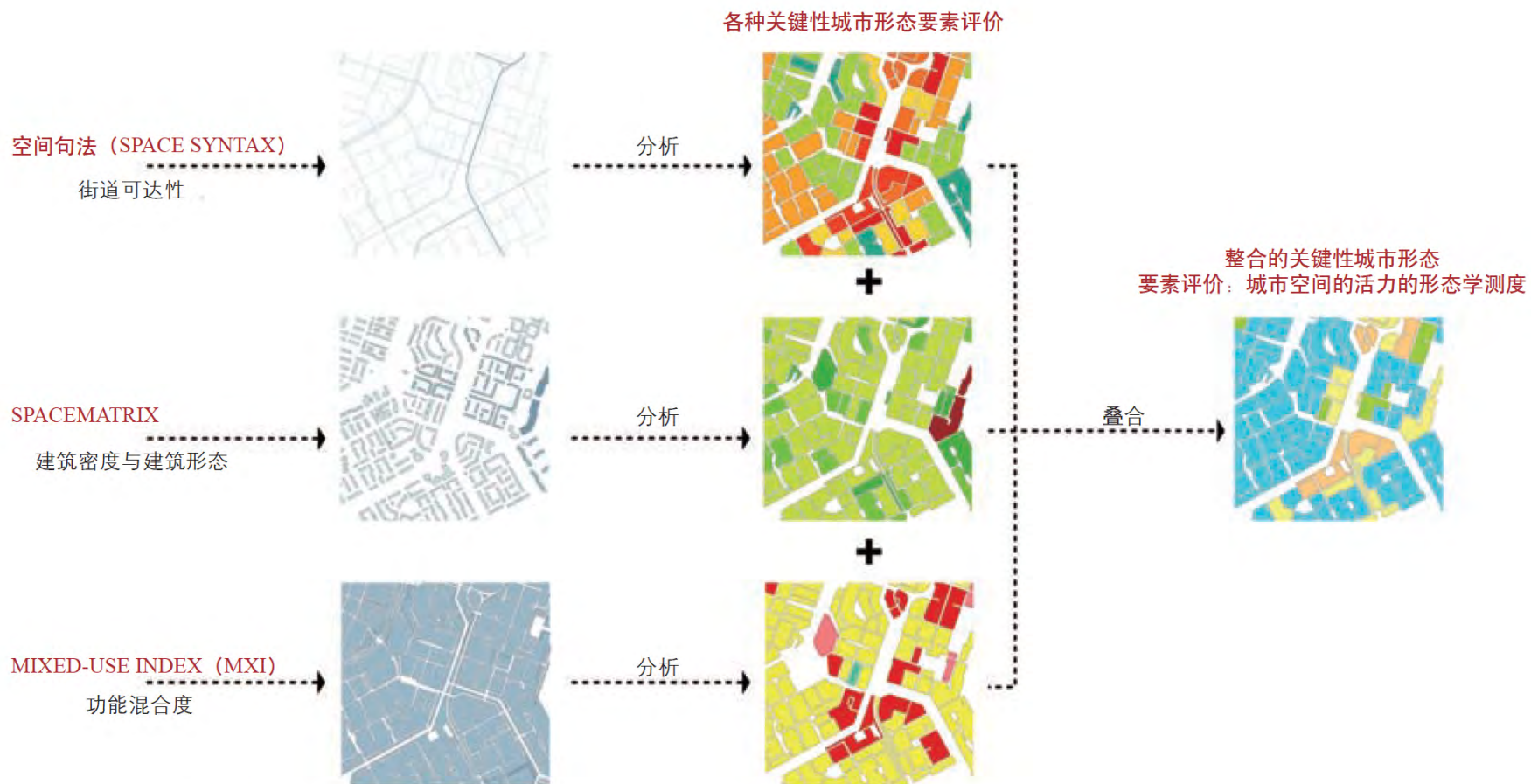
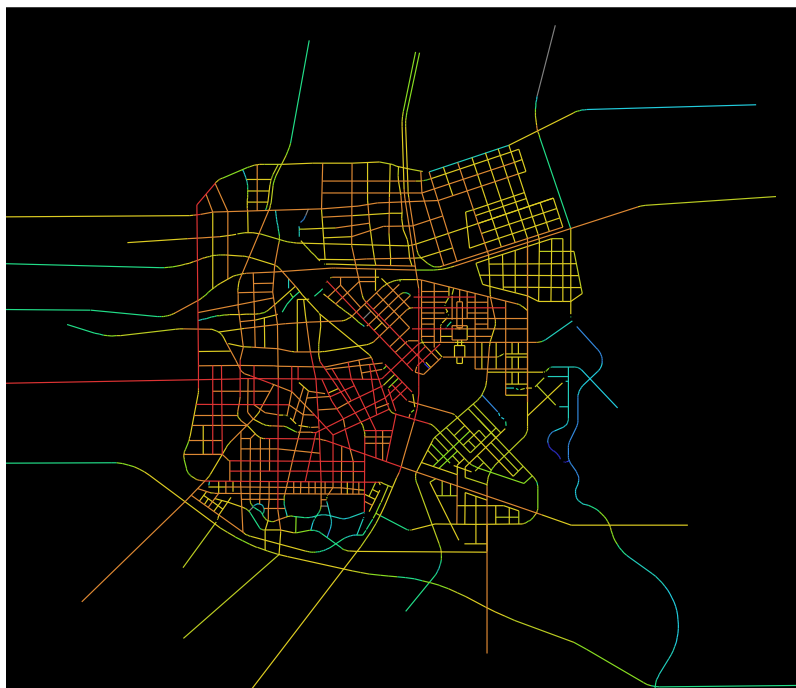


图 1 城市空间活力的形态学度量方法

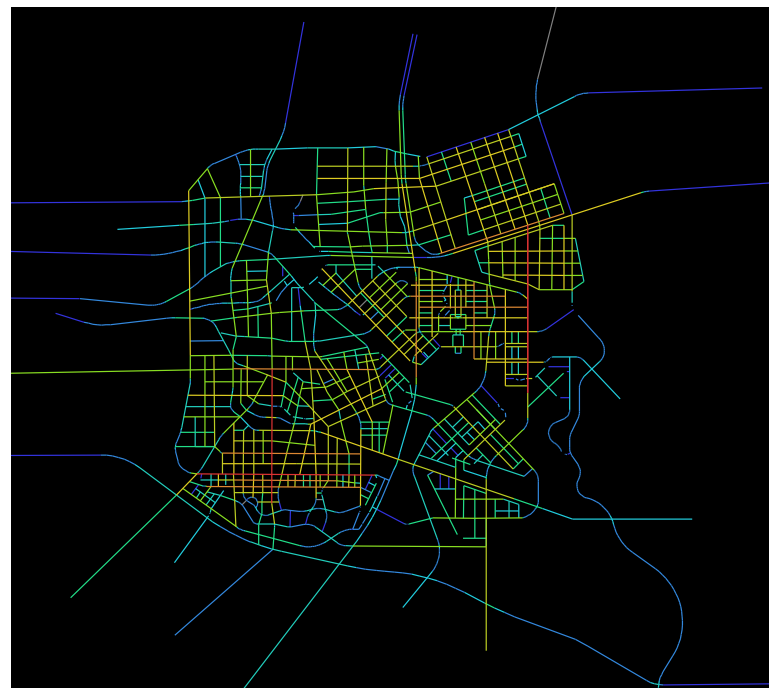
- 融合两类城市形态指标，用于回答城市活力的构成要素
- 路段模型结果汇总给街区 (block)
- 叶宇等 2016 国际城市规划_活力营造

有了大数据还需要空间句法么？



全局整合度 (半径为N)

红色表示值越高，蓝色表示值越低



局域整合度 (半径为3)

红色表示值越高，蓝色表示值越低

- 增量地区城市规划与设计方案的评价
- (后续课程将会介绍量化案例借鉴和基因提取，支持方案评价，是有别于空间句法的另一种方法)

来自空间句法某位开发者的回答：

- 空间句法有优势来评价空间设计的效应
- 核心是空间互动，理论框架能用来做大数据时代的形态分析
- 数据越多越复杂，一个只需要等20分钟就能得到得到结果在咨询和实践领域意义巨大

三、轴线分析与线段分析

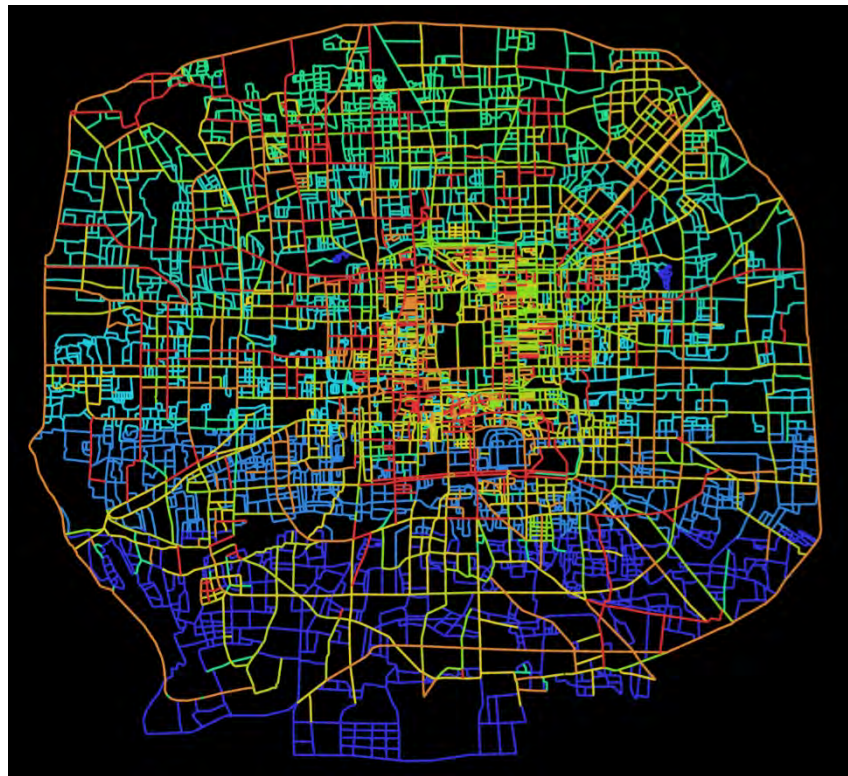
此处跳转至盛强老师的课件（此处表示巨大的感谢！）

关于做研究的小窍门

- 第一讲/第二讲：参考文献的重要性
 - 外国人的姓名写法、认真与否、文献等级
- 第三讲：
 - 论文与报告的区别（是否有科学问题）
 - 问题：Problem vs Question
- 第四讲：两类论文
 - 方法：证明方法优于已有的其他方法（效率/科学性、规划师/公众/同行评价？）
 - 实证：证明发现，与其他人发现的异同，对理论的贡献
- 第五讲：善用Google Scholar
 - <https://scholar.google.com/citations?user=4KAatI4AAAAJ>
 - 文献检索、跟踪某个学者的新发表或新引用、查看自己领域的更新updates、参考文献格式生成
- 第六讲：千里之行，始于足下。勤奋
- 第八讲：是什么、为什么和怎么办？解释模型与预测模型
 - R square的故事
- 第九讲：写论文与作设计的故事线

课后安排

- 阅读材料：
 - 郝新华等 2016 上海城市规划_北京街道活力
 - 叶宇等 2016 国际城市规划_活力营造
- 参考资料
 - 盛强老师的两个ppt
 - 其他（如简明教程）
- 答疑
 - ylong@tsinghua.edu.cn
 - 建筑学院新501办公室（默认每周下课后-11AM、Open Office Hour）
 - 建议提前两天通过info系统进行预约
 - 助教：徐婉庭，wantingsu1031@qq.com
 - 欢迎前来讨论大作业初步思路



北京五环的DepthMap源文件的共享，44,399个segments，可以直接读取并提取关注片区的数据



龙瀛, ylong@tsinghua.edu.cn, 新建筑馆501, 13661386623



北京城市实验室
Beijing City Lab

<http://www.beijingcitylab.com>



新浪微博: 龙瀛a1_b2 北京城市实验室BCL

微信公众号: beijingcitylab

清华大学

