

# 缔造更高质量的城市生活

## 城市内公共服务供需匹配指数研究

清华大学城市经济研究组



清华大学  
Tsinghua University



# 汇报提纲

OUTLINE

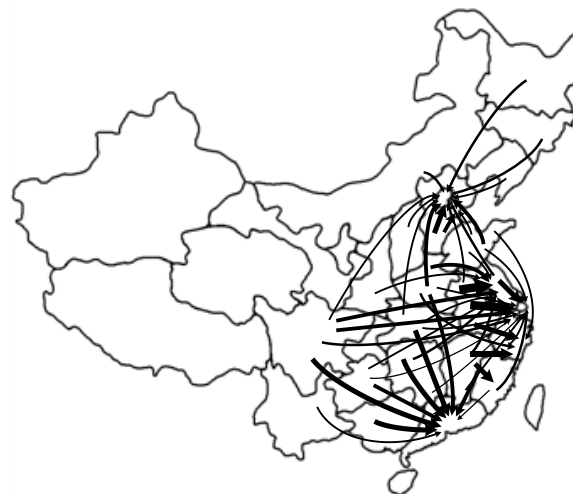
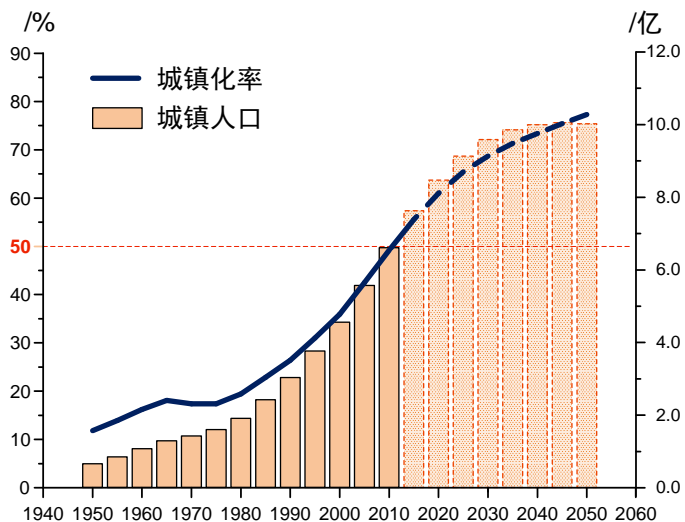
**1 现实背景与研究目标**

**2 公共服务供需匹配指数构造与空间分布**

**3 公共服务供需匹配的社会成本：效率与公平**

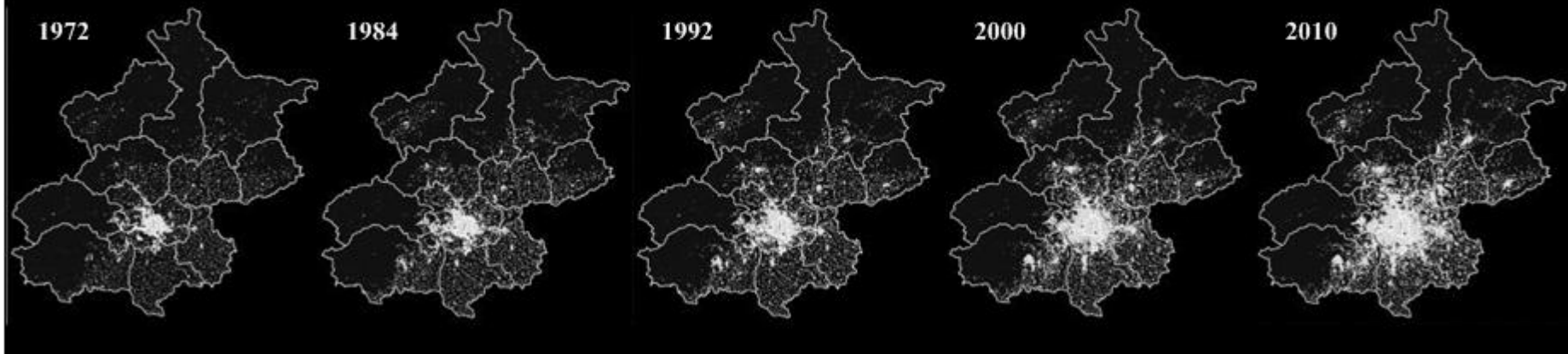
**4 主要观点与实践推广**

# 新型城镇化是中国新一届政府面对的重大课题



人口流动规模与方向（2010年人口普查）

## 北京城市范围(Urban Area)变化



# 中国城市的现实问题

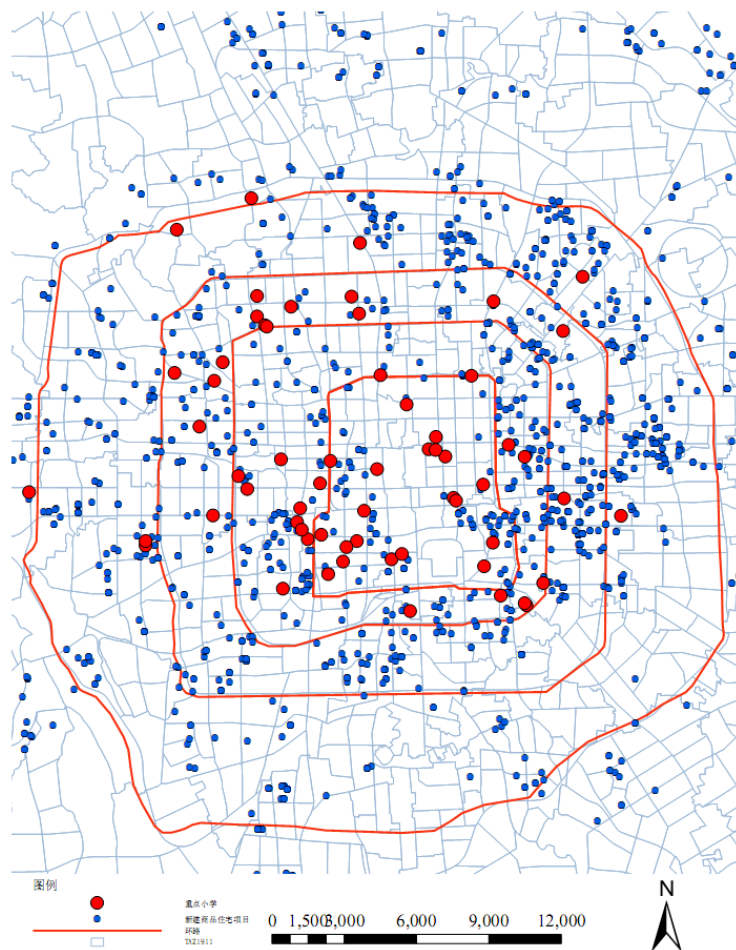
## □ 城市内公共服务设施空间失配， 损害居民生活质量和城市效率

- 优质公共服务过度集中于内城，与居民和产业郊区化进程不协调
- 北京市3环内：60% vs. 32%

## □ 北京市政府：服务设施外迁

- “稳步推进居住、教育和医疗等功能向外转移”

——北京市发改委《“十二五”绿色北京规划》



北京市重点小学与新建住宅项目存在严重的空间失配

# 以接送孩子上下学为例

机动车接送  
占交通流比重约10%

早高峰拥堵加重  
约10~25%

PM<sub>10</sub>浓度上升

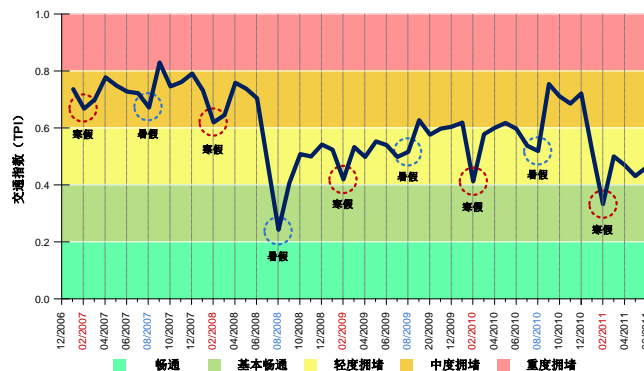
跨区就学



交通拥堵



空气污染



# 城市管理部门的使命与挑战

## □ 新型城镇化的战略目标

- 从数量型增长向质量型发展转变
- “以人为本”，着力提高居民生活质量和幸福感

## □ 城市政府的角色与使命

- 角色：从“生产型政府”向“服务型政府”转变
- 使命：科学优化公共资源的配置效率及公平性，提高居民生活质量和经济发展潜力

# 城市研究者的责任

## □ 建立科学化的度量方法和评价指标

- 客观需要：公共服务设施的高成本、区位固定和耐久性
- 度量分析：现有设施空间分布；与居民需求的匹配程度
- 辅助决策：现状评估；新增设施合理选址

## □ 我们的产品：北京市公共服务供需匹配指数

- 研究对象：“城八区”典型公共服务（小学、医院和公园绿地）
- 核心内容：1.微观尺度供给现状评价；2.居民公共服务偏好分析；3.供需匹配程度指标化
- 拓展分析：1.空间不平衡导致的效率损失问题；2.不同收入群体间的公平性问题

# 汇报提纲

OUTLINE

1 研究背景、目标与方案概述

2 公共服务供需匹配指数构造与空间分布

3 公共服务供需匹配的社会成本：效率与公平

4 主要观点与实践推广



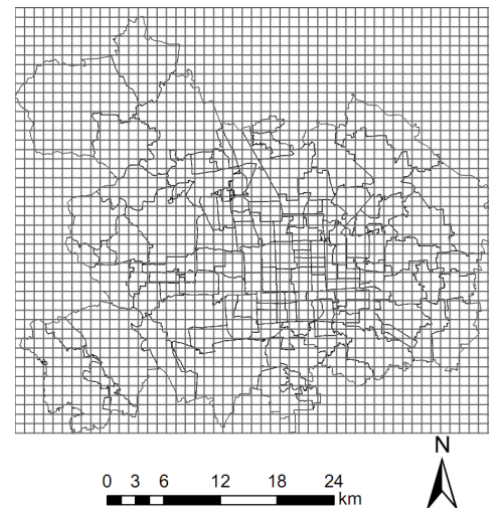
# 城市内公共服务供需匹配指数构造

## □ 主要步骤及分析单元

### ● 供给端 公共服务设施的空间分布分析与度量

- 1000m\*1000m栅格网（共1357个栅格单元）
- 栅格网质心到公共服务可达性分析

$$S_k = \sum_i \frac{n_i}{d_{ik}^2}$$



### ● 需求端 居民家庭对公共服务设施偏好差异的量化分析

### ● 供需结合 的匹配分析

- 为实现匹配，将基本单元放大到街道层面（共129个街道单元）

# 城市内公共服务供需匹配指数构造

## □ 居民偏好测度及单项与综合两个分析维度

### ● 显示性偏好法——Hedonic模型

- 居民对于三类公共服务的支付意愿

(小学：家中有学龄儿童家庭&家中无学龄儿童家庭)

偏好加权：
$$D^I = \frac{\beta_I \times D_I + \beta_{II} \times D_{II}}{\beta_I + \beta_{II}}$$

- 各类居民群体对用一种公共服务的支付意愿

公共服务	各类家庭的支付意愿		
	平均水平	I类家庭	II类家庭
学校	$A_0$	$A_1$	$A_2$
医院	$B_0$	$B_1$	$B_2$
公园	$C_0$	$C_1$	$C_2$

# 城市内公共服务供需匹配指数构造

## □ 相对与绝对两套指标体系

- 相对供给水平与相对供需匹配水平——便利性
  - 可达性及公共服务规模
- 绝对供给水平与绝对供需匹配水平——充足性
  - 数量匹配
  - 供需数量相等：“1”

## □ 从便利性到充足性：相对供需匹配指数与绝对供需匹配指数的转换关系

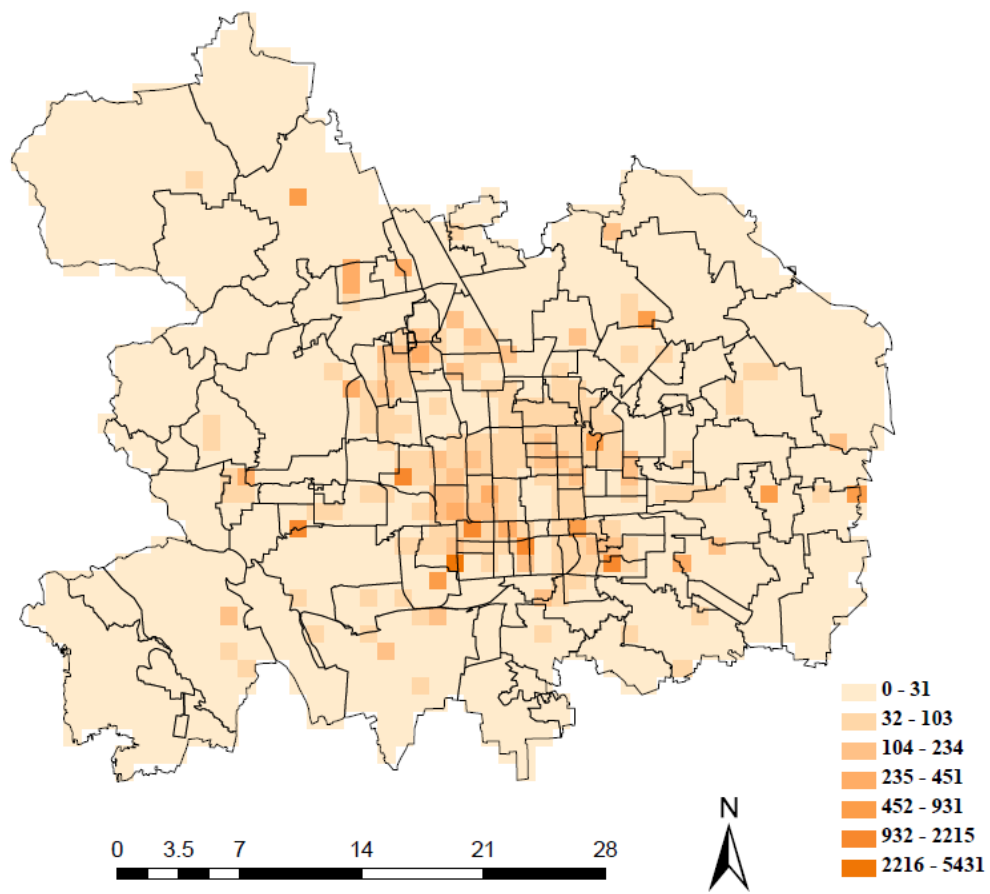
# 城市内公共服务供需匹配指数构造

## □ 数据与方法技术

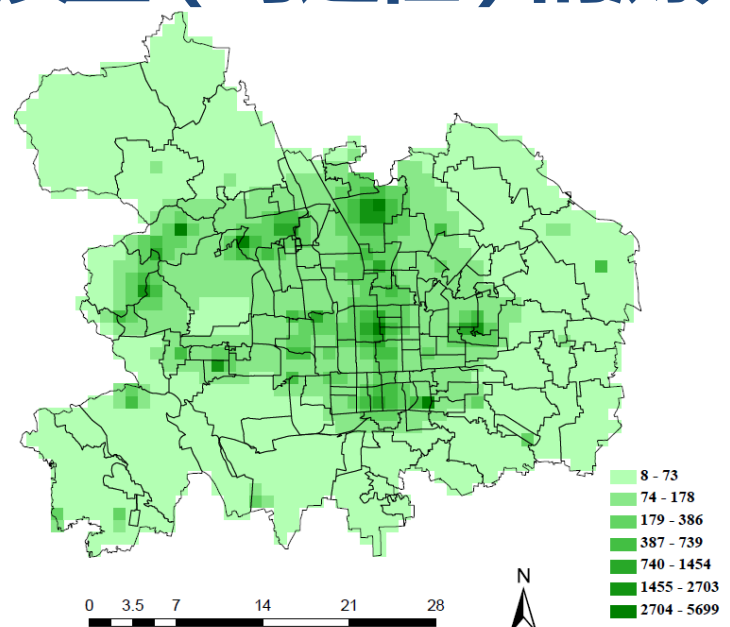
表1 项目所涉及数据的详细情况

类别	数据概况
公共服务设施空间数据	小学 北京市城八区范围内2010年末共713个小学——其中重点小学57个，其余为普通小学
	公园绿地 80个公共开敞空间，平均占地面积69公顷
	医院 669座医院——其中三甲医院338所，综合医院240所，社区医院91所
北京市居民家庭调查大样本微观数据	<b>2010年北京市家庭基本情况调查数据</b> 研究范围内共涉及129个街道内537个居委会的共计13102户家庭；其中有学龄儿童家庭的比例为19.43%
现行规划规范标准	小学 市规发（2006）384号北京市居住公共服务设施规划设计指标：座位数达到千人均40座
	公园绿地 北京市园林绿化局：预计到2010年年末，人均公园绿地面积15平米
	医院 卫国发（2012）57号生事业发展“十二五”规划：床位数达到千人每4张床位

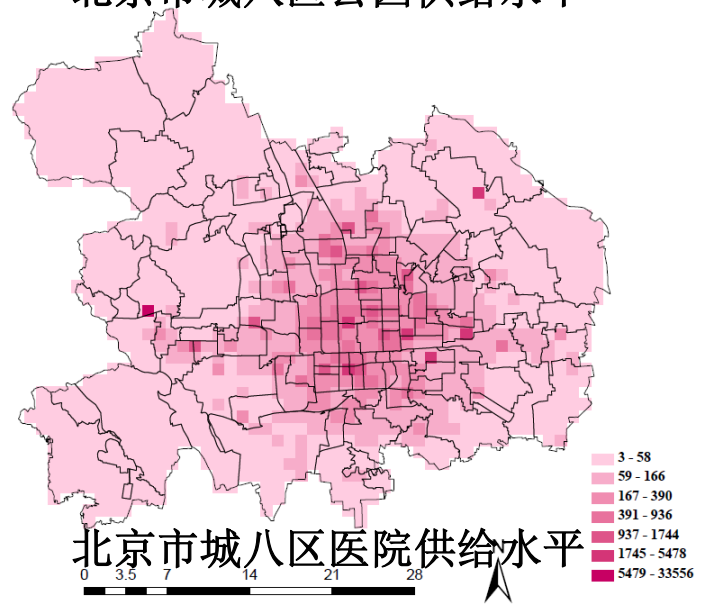
# 供给端：微观尺度公共服务供给质量（可达性）的测算



北京市城八区小学供给水平



北京市城八区公园供给水平



北京市城八区医院供给水平

# 需求端：微观数据量化分析居民对公共服务偏好

## □ Hedonic住房价格分析模型回归偏好

- 回归方程：

$$\log P_i = \alpha + \boldsymbol{\beta} \times \mathbf{S}_i + \boldsymbol{\gamma} \times \mathbf{X}_i + \varepsilon_i$$

- $\log P_i$ 为每单位住房单价（元/平方米）的对数值
- $\mathbf{X}_i$ 为一系列控制变量矩阵，如反映空间区位的该住宅距离城市中心的距离，及住房物理特征的面积、房龄等
- 估计得到的 $\boldsymbol{\gamma}$ 体现了居民为对应住房特征的意愿支付价格（向量）
- $\mathbf{S}_i$ 为按照上述方法计算得到的该住房所处位置的各类公共服务设施的供给水平
- 估计得到的 $\boldsymbol{\beta}$ 为对各类公共服务供给指数的偏好强度（向量），表示该区位第k类公共服务的供给水平

# 需求端：微观数据量化分析居民对公共服务偏好

□ 单位供给质量（可达性）的公园、医院、小学的偏好——

32: 5: 10

□ 学龄儿童家庭对小学的偏好更大

- 有学龄儿童家庭：无学龄儿童家庭对单位供给质量（可达性）小学的偏好强度——

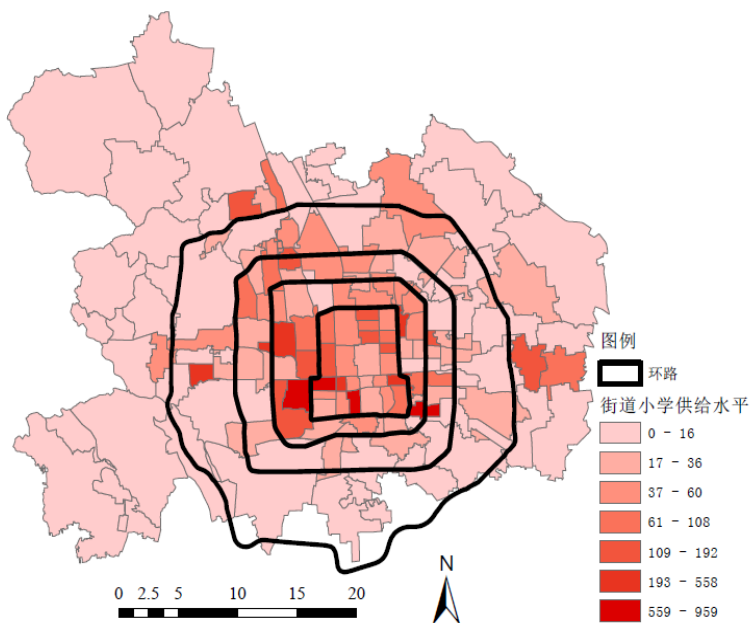
11: 9

	(1)	(2)	(3)
VARIABLES	lnhp	lnhp	lnhp
	全样本	有小孩	无小孩
<i>D_CBD</i>	-0.03338*** (-53.552)	-0.03084*** (-20.958)	-0.03399*** (-49.332)
<i>Park</i>	<b>0.00032***</b> <b>(13.883)</b>	0.00031*** (5.176)	0.00033*** (12.939)
<i>Hospital</i>	<b>0.00005***</b> <b>(5.515)</b>	0.00005** (2.471)	0.00005*** (4.950)
<i>School</i>	<b>0.00010***</b> <b>(9.766)</b>	<b>0.00011***</b> <b>(4.293)</b>	<b>0.00009***</b> <b>(8.782)</b>
面积、房龄 与邻里结构	YES	YES	YES
Constant	9.22013*** (307.178)	9.05250*** (142.003)	9.27160*** (271.204)
Observations	13102	2546	10556
R-squared	0.492	0.484	0.496

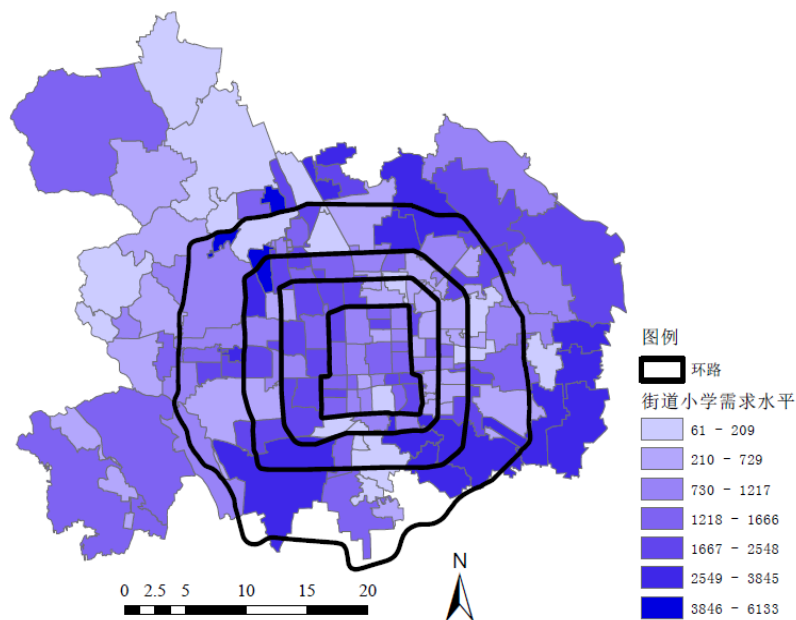
# 供需匹配：突出空间差异的相对供需匹配指数

## □ 街道层面小学供需匹配水平

- 小学供给集中在城市内部
- 居民对小学的需求则更为分散
  - 学龄儿童家庭人口密度前10%的12个街道中，5个位于五环外



129个街道小学供给水平空间差异



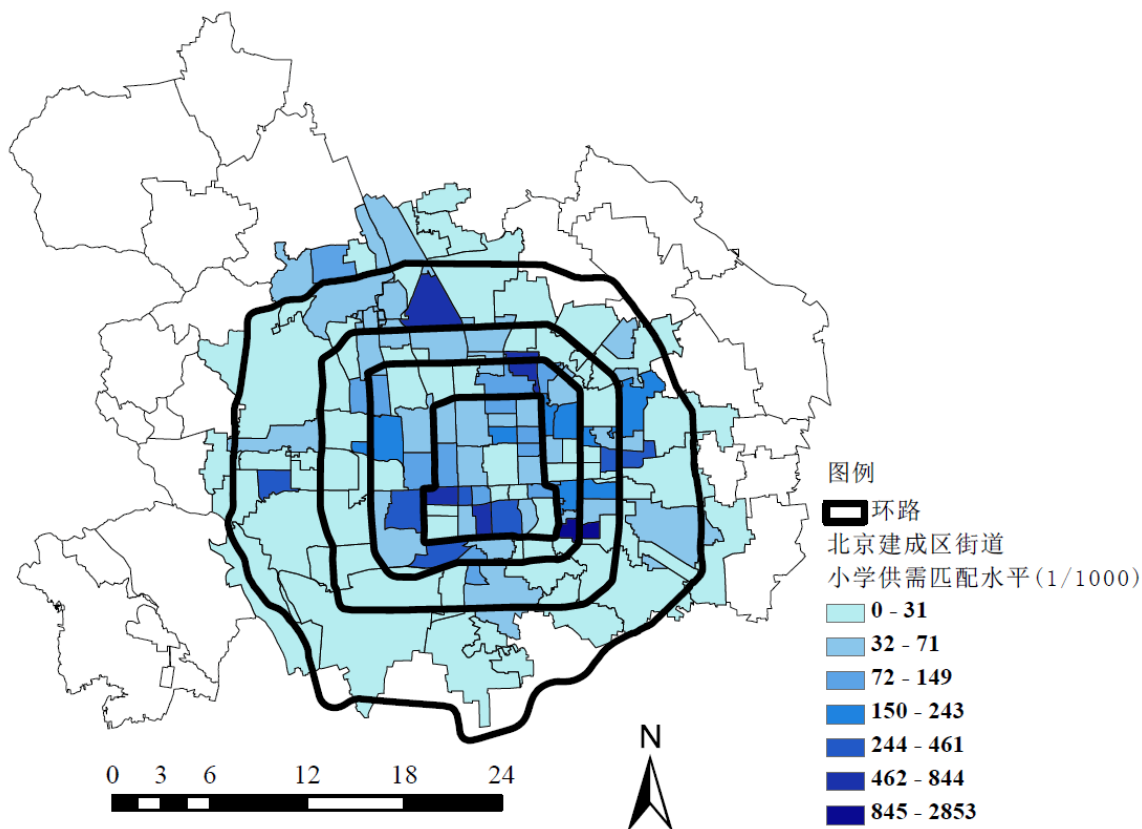
129个街道有学龄儿童家庭密度空间差异



# 供需匹配：突出空间差异的相对供需匹配指数

## □ 街道层面小学供需匹配水平

- 城市内部（三环以内）供需匹配程度明显偏高



街道小学相对供需匹配水平空间差异

# 供需匹配：突出空间差异的相对供需匹配指数

## □ 街道层面小学供需匹配

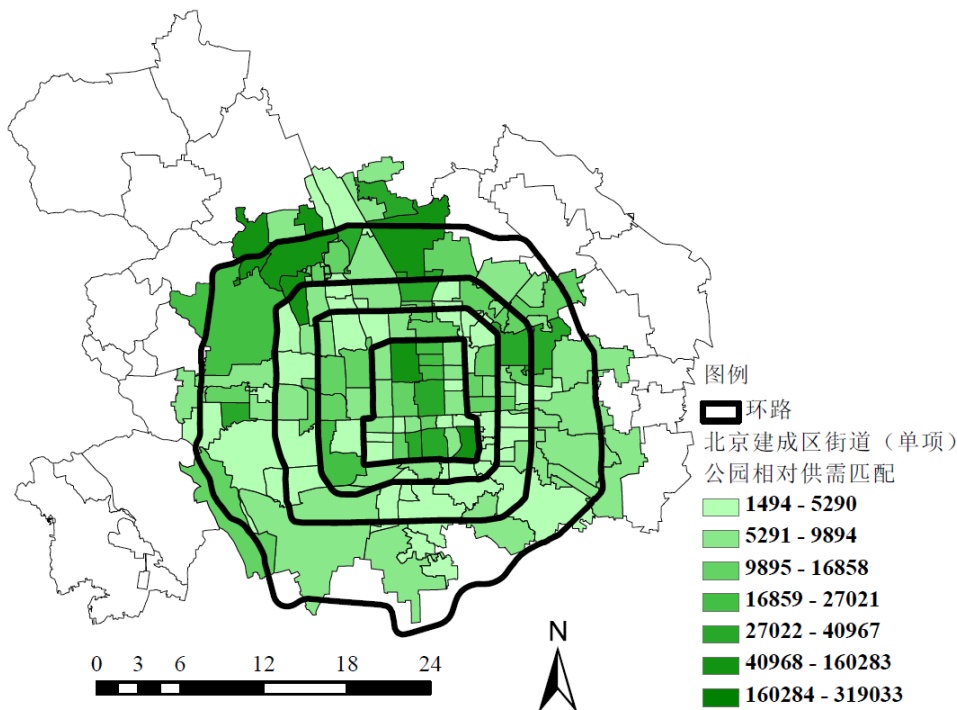
小学供需匹配指数最高的前 11 个街道中有 8 个位于三环内  
(标注\*为三环外的街道)

街道名称	小学供需匹配指数	区域及位置
潘家园街道	2.8534	朝阳区、三环内
学院路街道*	<b>0.7857</b>	海淀区、四环内
天桥街道	0.7631	东城区、二环内
和平街街道	0.6358	朝阳区、三环内
广安门内街道	0.5724	西城区、二环内
八里庄街道*	<b>0.4607</b>	朝阳区、五环内
天坛街道	0.3653	东城区(崇文区)、二环内
右安门街道办事处	0.3319	丰台区、二环内
广安门外街道办事处	0.3080	西城区、三环内
八宝山街道办事处*	<b>0.2910</b>	石景山区、五环内
椿树街道办事处	0.2792	西城区、二环内

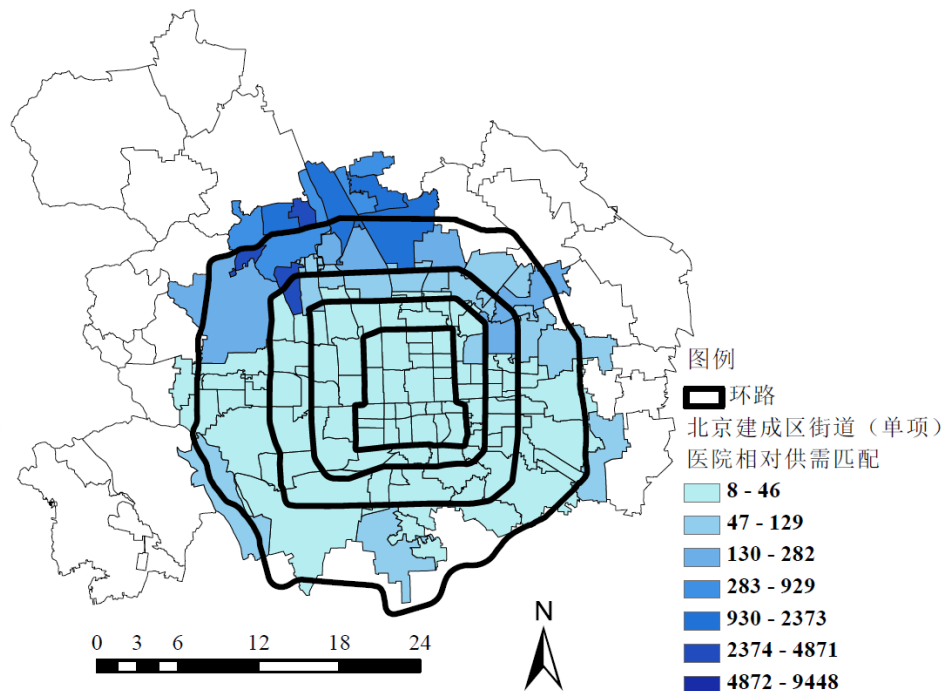
# 供需匹配：突出空间差异的相对供需匹配指数

## □ 街道层面公园、医院供需匹配分析

- 公园（全人口密度）：南部和东部匹配程度较差
- 医院（老人人口密度）：南部匹配程度较差



街道公园相对供需匹配水平空间差异

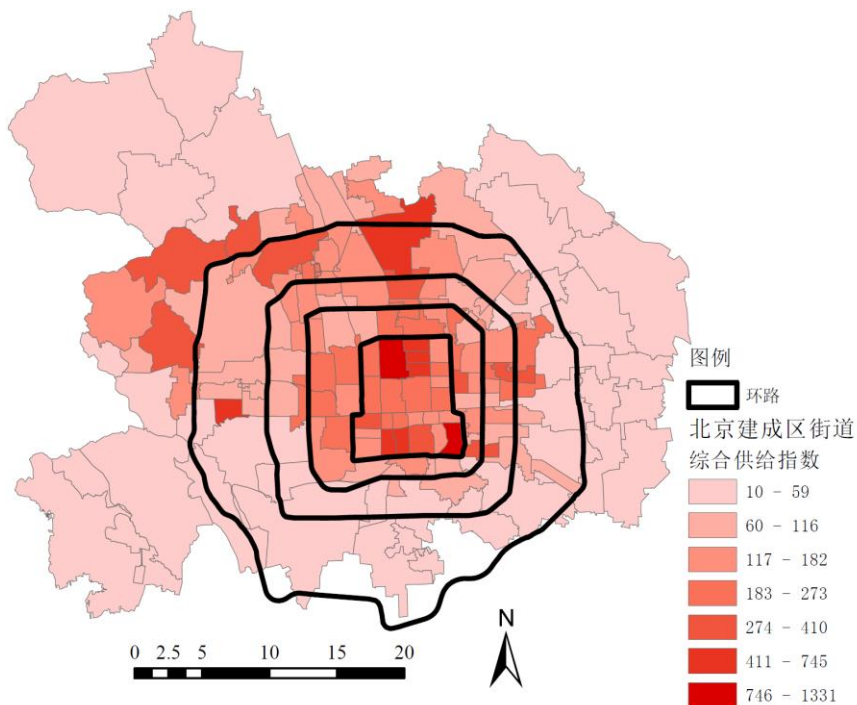


街道医院相对供需匹配水平空间差异

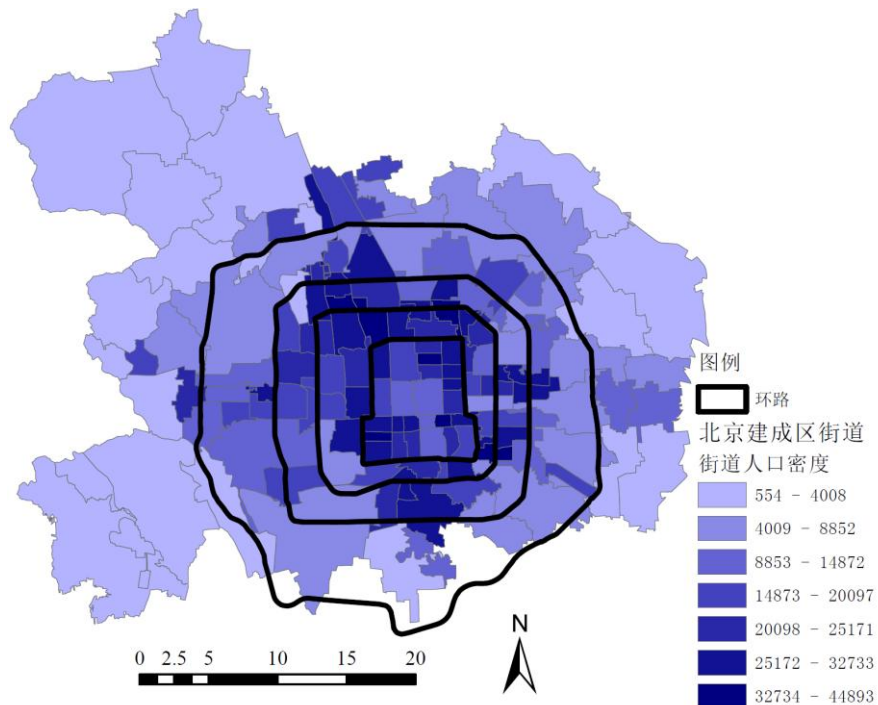
# 供需匹配：多项公共服务设施综合供需匹配水平

## □ 街道层面多项公共服务设施的供给需求水平：

- 公共服务综合供给指数较高的街道明显集中在城市内部
- 人口集中在城市内部，分布较供给更加分散



综合供给指数的空间差异

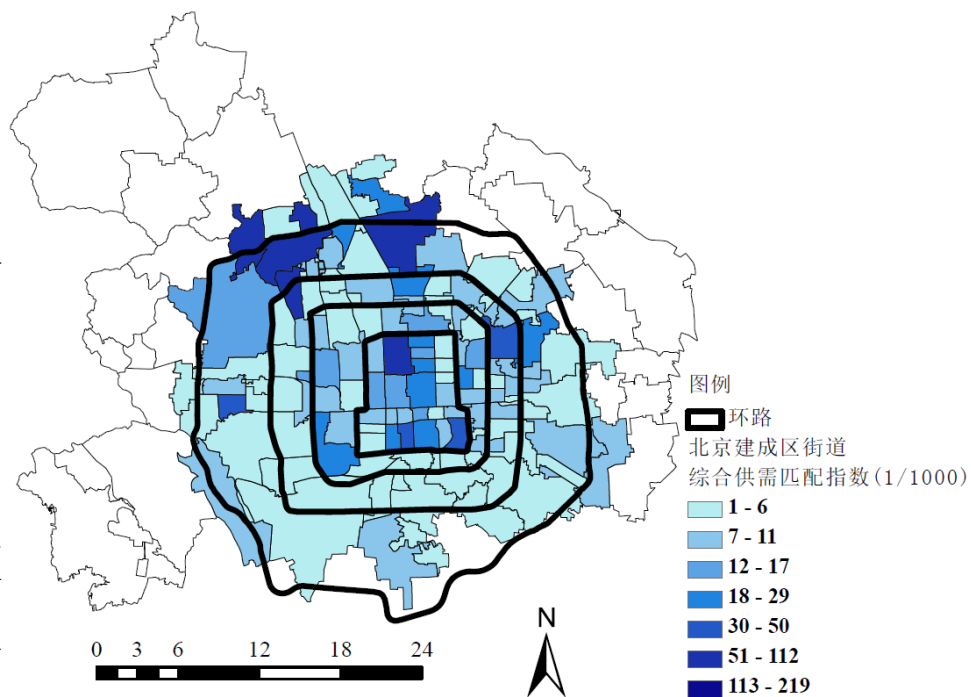


综合需求指数（人口密度）的空间差异（单位：人/km<sup>2</sup>）

# 供需匹配：多项公共服务设施综合供需匹配水平

## □ 街道层面多项公共服务设施的供给需求水平：

- 二环以内公共服务供需匹配水平较高
- 南北城差异较大
- 在常住人口最密集的重点街道中，公共服务供给普遍难以满足需求



综合公共服务的相对供需匹配水平空间差异

# 供需匹配：小学绝对供需匹配水平

- 哪些地区小学供不应求？哪些地区供过于求？
- 怎样规划新建小学的位置使得供求平衡？
- 从便利性到充足性：
  - 第一步：在各个行政区层面（比街道要大）度量充足性
  - 第二步：测算行政区层面转换因子
  - 第三步：实现各街道相对指标向绝对指标的转换

绝对供需匹配：  
研究范围内公共服务的  
“充足性”

衡量标准： $M_k = 1$

$$M = \frac{\sum_j N_k}{D}$$

相对供需匹配：  
研究范围内公共服务的  
“便利性”

$$R = \frac{\sum_j \frac{N_j}{d_j^2}}{\frac{D}{S}}$$



# 供需匹配：小学绝对供需匹配水平

## □ 城区层面的绝对供需匹配差异显著

- 内城中（原）东城区、崇文区和（原）西城区的供给大于需求，而宣武区供给小于需求，合并为新西城区后匹配情况变好

2010 年城八区小学座位实际供给数及需求数

城区	实际小学座位数 (供给端)	常住人口	规范座位 需求数 (需求端)	绝对 供需比	供需差 (供给-需求)
新东城区	45689	919253	36770	1.24	8919
新西城区	49053	1232757	49310	0.99	-257
海淀区	118893	3291228	131649	0.9	-12756
石景山区	20881	593234	23729	0.88	-2848
丰台区	64372	2112162	84486	0.76	-20114
朝阳区	81687	3524625	140985	0.58	-59298

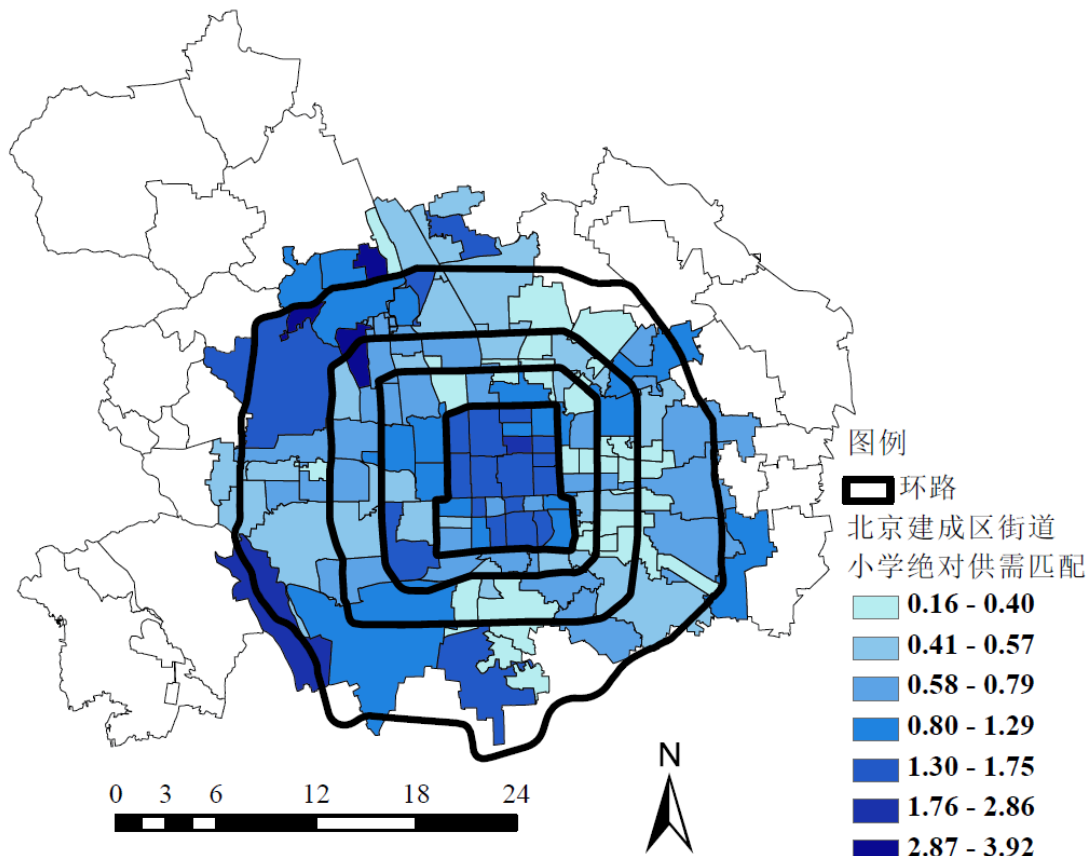
# 供需匹配：小学绝对供需匹配水平

## □ 街道层面的绝对供需匹配差异显著

- 西部地区供需匹配情况明显优于东部地区

各街道小学绝对供需匹配指数

街道	相对供需匹配指数	绝对供需匹配指数
万柳	3392.314	3.914
...	...	...
香山	2067.511	2.385
景山	1340.692	2.374
...	...	...
青龙桥	942.652	1.088
...	...	...
大栅栏	526.809	0.664
...	...	...
崇文门外	340.836	0.61
...	...	...
奥运村	956.318	0.47
...	...	...



北京市城八区街道绝对供需匹配水平空间分布



# 汇报提纲

OUTLINE

1 研究背景、目标与方案概述

2 公共服务供需匹配指数构造与空间分布

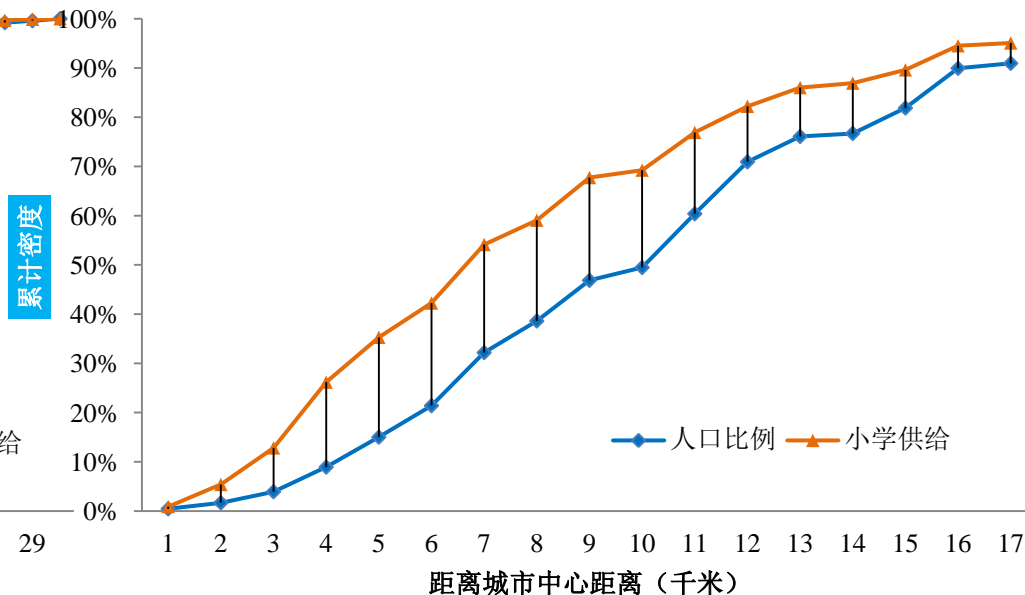
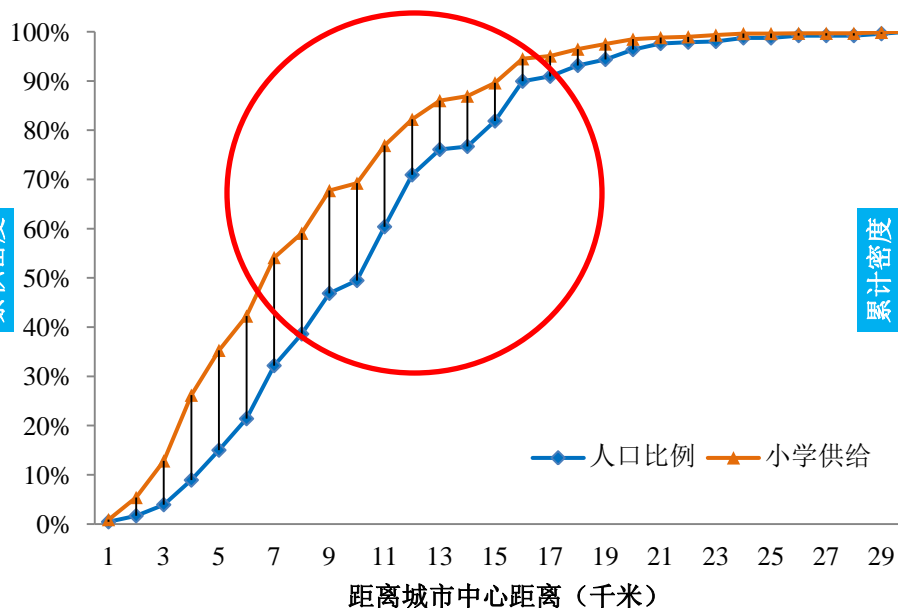
3 公共服务供需匹配的社会成本：效率与公平

4 主要观点与实践推广

# 拓展分析：公共服务供需失配的社会成本

## 效率层面：城市空间效率损失估算

- 小学与人口的累积分布曲线：空间不平衡指数为0.08（阴影占总面积）



2010年小学供给与人口空间分布累积密度

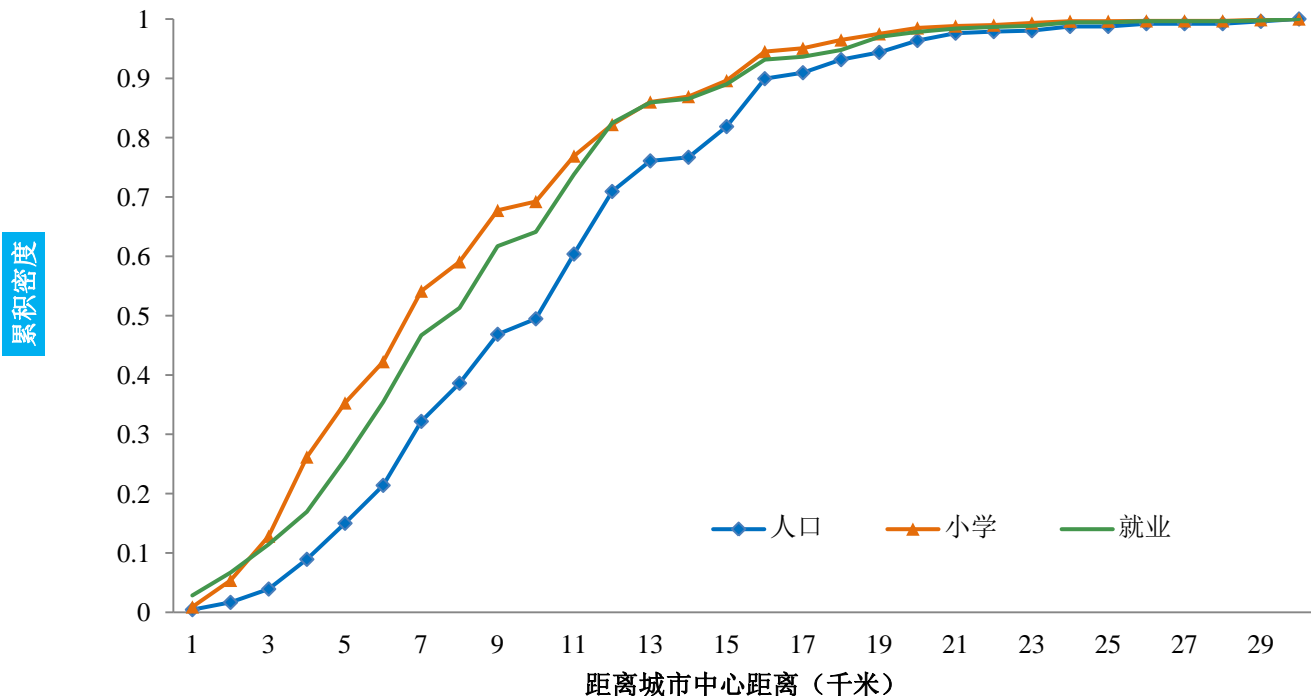
2010年小学供给与人口空间分布累积密度  
(五环内)

- 三环内到四环之间，是小学资源与人口分布脱节最为严重的地区。

# 拓展分析：公共服务供需失配的社会成本

## □ 效率层面：城市空间效率损失估算

- 小学、人口与就业的空间分布不均衡
- 居住郊区化>就业郊区化>公共服务郊区化



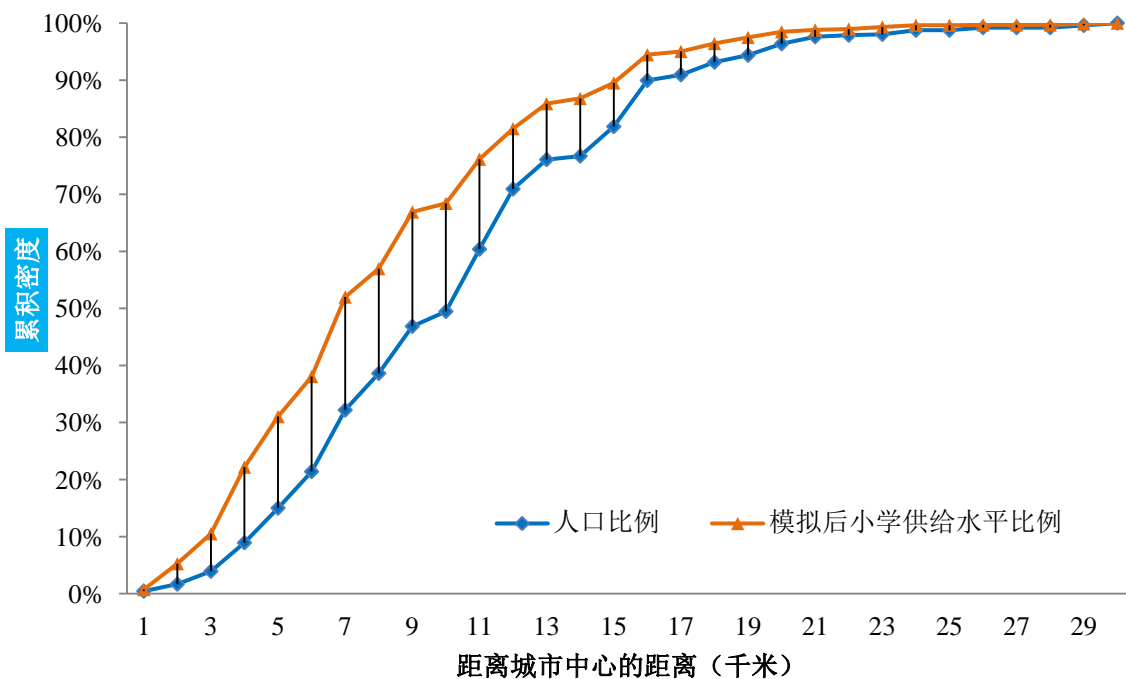
2010年小学、人口、就业空间累积分布曲线

# 拓展分析：公共服务供需失配的社会成本

## □ 公共服务的外迁能够

有效地提高城市效率

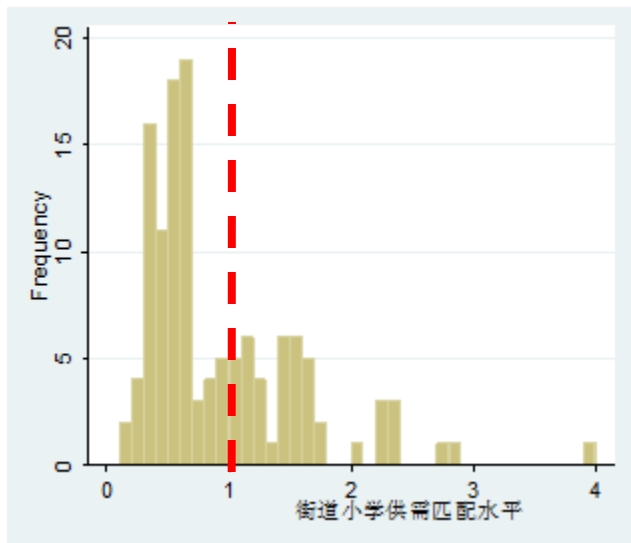
- 将城市中心16所小学外迁，至全城八区绝对供需匹配指数最低的6个街道
- 空间不平衡指数降低12.5%



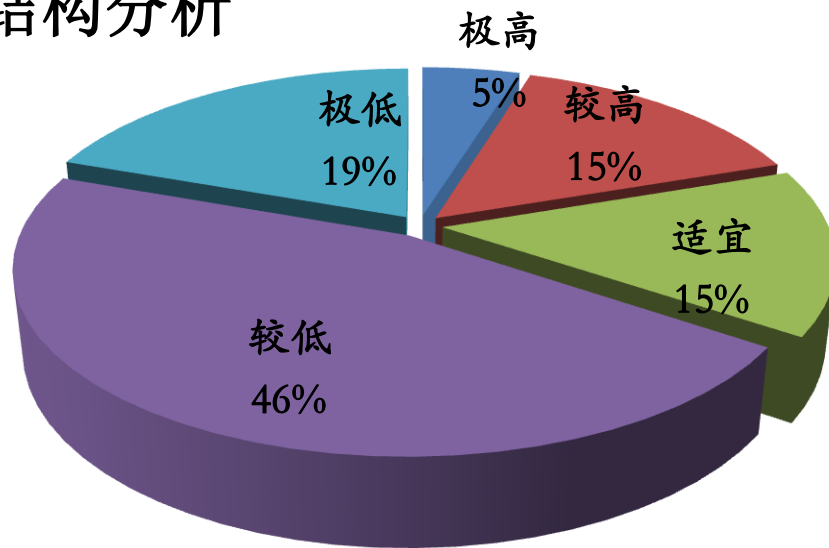
模拟后的小学、居住空间分布累积曲线

# 拓展分析：公共服务供需失配的社会成本

## □ 公平层面：受损群体规模与结构分析



不同区位的常住人口规模



不同区位的常住人口比例

供需匹配指数区间	小学供需匹配水平	人口数
2 以上	极高	56.05 万
1.2-2	较高	174.78 万
0.8-1.2	适宜	170.48 万
0.4-0.8	较低	537.39 万
0.4 以下	极低	228.62 万

# 拓展分析：公共服务供需失配的社会成本

## □ 公平层面：受损群体规模与结构分析

- 高低收入群体之间存在着明显的不平等。在小学供给不足的区域，低收入居民的比例明显更高；在小学供需水平更好的区域，高收入居民明显更多。

不同区位不同收入水平人群比例

供需匹配 指数区间	小学供需 匹配水平	高收入居民 占比	中收入居民 占比	低收入居民 占比
2 以上	极高	42.60%	29.05%	28.35%
1.2-2	较高	36.03%	26.64%	37.32%
0.8-1.2	适宜	35.12%	30.33%	34.56%
0.4-0.8	较低	33.31%	27.33%	39.36%
0.4 以下	极低	18.36%	23.92%	57.72%

# 汇报提纲

OUTLINE

1 研究背景、目标与方案概述

2 公共服务供需匹配指数构造与空间分布

3 公共服务供需匹配的社会成本：效率与公平

4 主要观点与实践推广

# 主要观点：不容乐观的现实

## □ 公共服务集中在城市中心地区 vs. 居住人口郊区化显著

- 北京市二环以内优势明显；二环至五环供给不足问题较严重
- 72/129 个街道小学供给不足，承载了65%的常住人口

## □ 空间效率损失和群体间不公平问题较为显著

- 居住郊区化 > 就业郊区化 > 公共服务郊区化
- 高低收入群体间不平等：低收入群体的公共服务可得性明显偏差



# 实践推广：城市发改委、土地和规划部门

## □ 公共服务供需匹配指数测算与分析

- 洞察现状：某一类公共服务供给过剩/不足的区位，城市整体层面的不平衡情况
- 决策支持：城市更新项目与新增公共服务设施的选址，具体容量潜力数字或缺口大小

## □ 衍生的效率损失和公平性问题定量分析

- 洞察现状：测算当前空间效率损失和城市居民公平性受损程度
- 决策支持：模拟新增或搬迁公共服务设施的效率提升/公平性改进；全局化测评居民的生活质量及其演进

# 结语：让公共服务照亮城市角落

我们期待能够对更多的城市开展深入研究，扩大合作，用科学理性的分析辅助推进城市公共服务空间布局的优化。

同时也期待我们的研究成果能够引起政策制定者的关注，最终切实惠及百姓，共同缔造更高质量的城市生活！



**感谢您的关注**

---

**欢迎提出宝贵建议**



---