



高速铁路对区域城市交通通达性的影响

蒙莉娜 黃波

香港中文大学地理与资源管理系
2010年11月25日

内容提要

1. 区域城市交通通达性研究
2. “四纵四横”高速铁路网络案例分析
3. 研究展望

1.1 交通系统与通达性

- 通达性，亦称可达性，是指网络中各节点相互作用的机会大小（*Hansen*, 1959）。
- 通达性是度量区域交通网络结构的有效指标。
- 城市交通网络组成与空间结构模式直接决定着区域城市通达性，间接影响了区域城市的土地利用方式与空间形态扩展模式（曹小曙，2006）。

1.2 通达性研究

- 国内外学者对日本及跨欧洲高速铁路系统进行广泛的研究，结果表明，高速铁路不仅改变了交通模式的构成，同时对带动沿线区域和城市经济发展及其空间结构演化都起着重要作用。
- 金凤君（2004）评价了20世纪中国铁路网建设导致的空间通达性变化。
- 曹小曙（2005）以“最短路径模型”为基础，选取距离和时间两个特征指标分析中国国家干线公路网络联结的城市通达性空间格局。

1.3 通达性评价方法

- 距离矩阵：衡量其通达程度的基础指标。
- 连接率：反映交通网络连接程度的指标
- 交通通达性系数：反映各节点城市相对通达关系水平高低
- 可达性：反映规定时间成本内所能到达的最大通行范围

1.3 通达性评价方法

- 距离矩阵

$$l_{ij} = \begin{cases} 0 & \text{when } i = j \\ l_{ji} & \text{when 节点i与节点j相邻} \\ \min\{(l_{ik} + l_{kj}), \text{ all } k\} & (k = 1, 2, \dots, n) \text{ when } i \neq j \end{cases}$$

最短交通距离通过ArcGIS 网络分析模块计算获取。

以最短交通距离为向量，构建最短距离矩阵。

$$L = [l_{i \times j}]_{n \times n}$$

1.3 通达性评价方法

- 连接率

$$\beta = e / v$$

e: 交通网络中的线路数

v: 交通网络中的节点数

连接率 β 为每个节点平均的线路数；

$\beta < 1$ 时，铁路网络呈树状网络；

$\beta > 1$ 时，铁路网络为回路网络。

1.3 通达性评价方法

- 通达性系数

$$A_i = \left(\sum_{i=1}^{i=n} T_i \right) / T_i$$

T_i 为各城市到第*i*个城市的最短交通时间和
 n 为城市节点个数

A_i 越大，通达性状况越好；

$A_i < 1$ ，说明该城市的通达性程度低于区域平均水平；

$A_i > 1$ ，说明该城市的通达性高于区域平均水平；

交通通达性系数最大的城市，即为区域的交通中心。

1.3 通达性评价方法

- 日可达性

- 指铁路网络内某节点城市在设定的时间成本内所能到达的最大通行范围。
- 取从节点 i 到目的城市的时间成本为4小时。

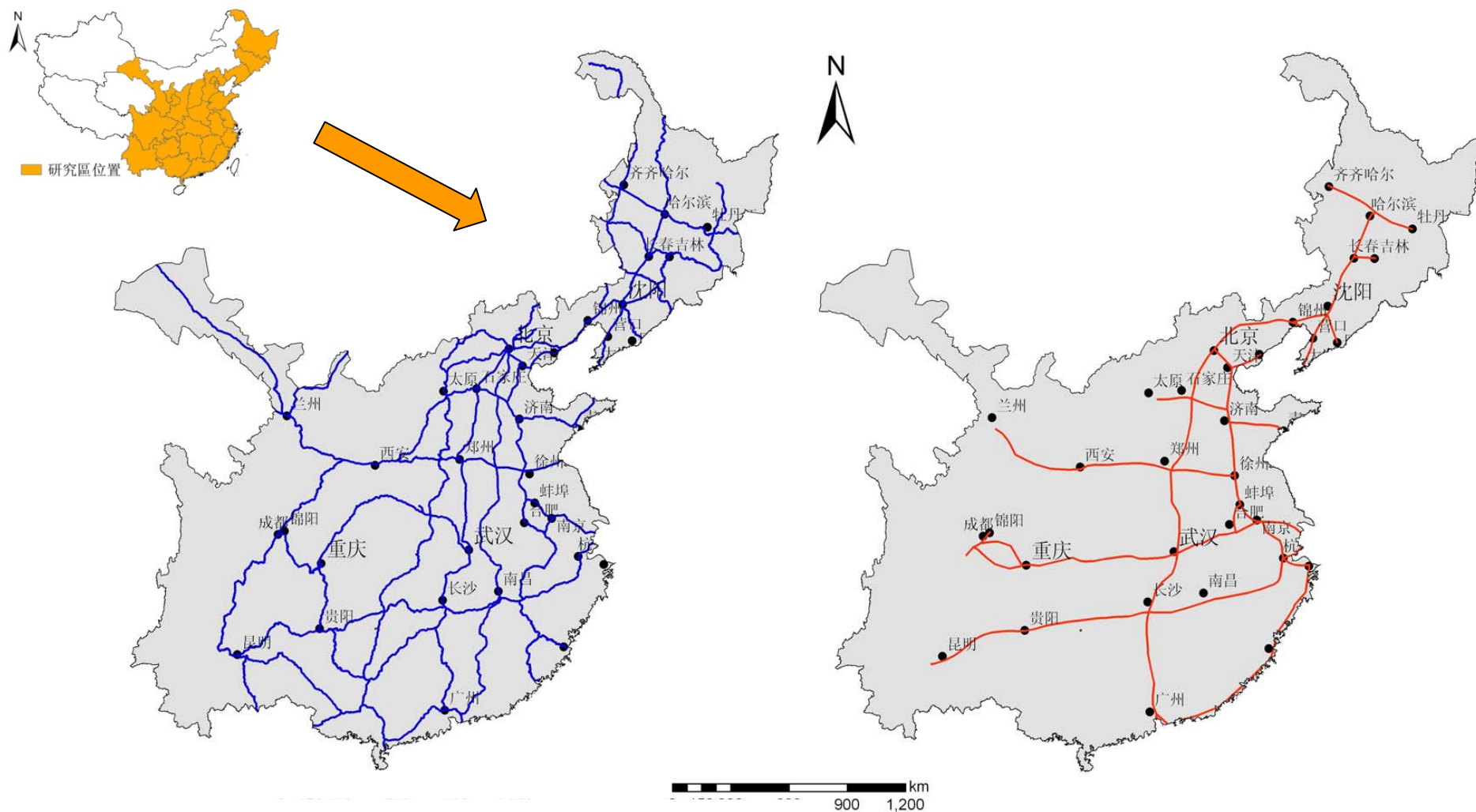
日可达性的高低与交通设施的质量、完备程度直接相关；日常通行范围越大，表示该节点城市的可达性程度越高。

内容提要

1. 区域城市交通通达性研究
2. “四纵四横”高速铁路网络案例分析
3. 研究展望



2.1 研究区概况



- 规划“四纵四横”高速铁路覆盖区域
- 沿线共37个节点城市，区域总面积为450万km²

2.2 数据来源与处理

- 对比分析高速铁路对区域城市通达性的影响；
- 以2008年为基期，快速铁路网络线路图来源于国家基础地理信息网数据并更新至基期年；
- 2020年区域高速铁路线路图是来源于《中长期铁路网规划（2008年调整）》；
- 通过矢量化获取研究区域2008年及2020年铁路网络系统拓扑数据，利用ArcGIS 9.3空间量算与空间分析相关模块进行数据处理。

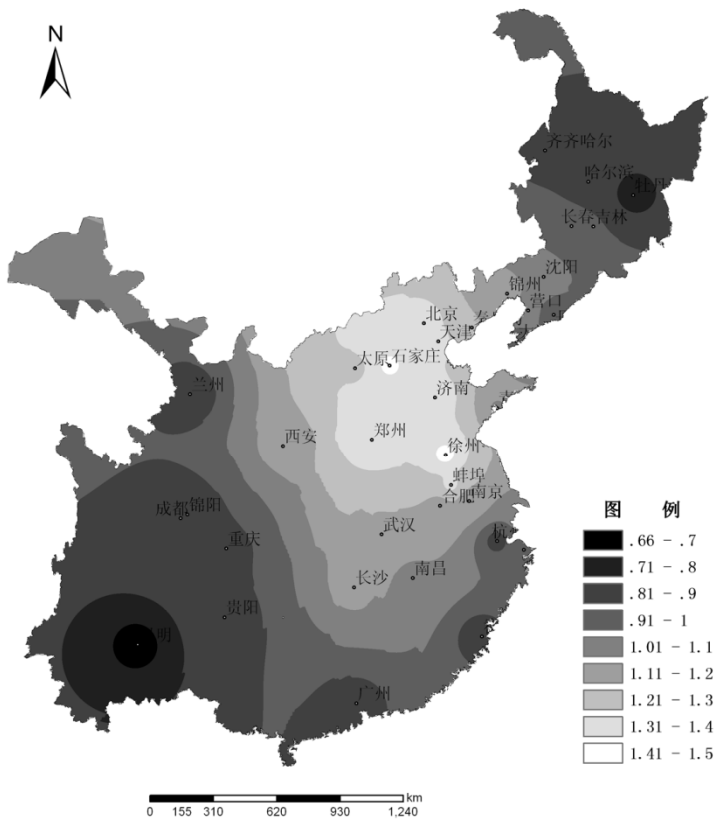
2.3 网络连接程度变化分析

- 两个铁路系统均构成了回路网络，连接性较好；
- 2008年现状铁路系统线路布局迂回，网络结构更为成熟；
- 规划的高速铁路呈“四纵四横”空间布局，其网络回路结构较为简单。

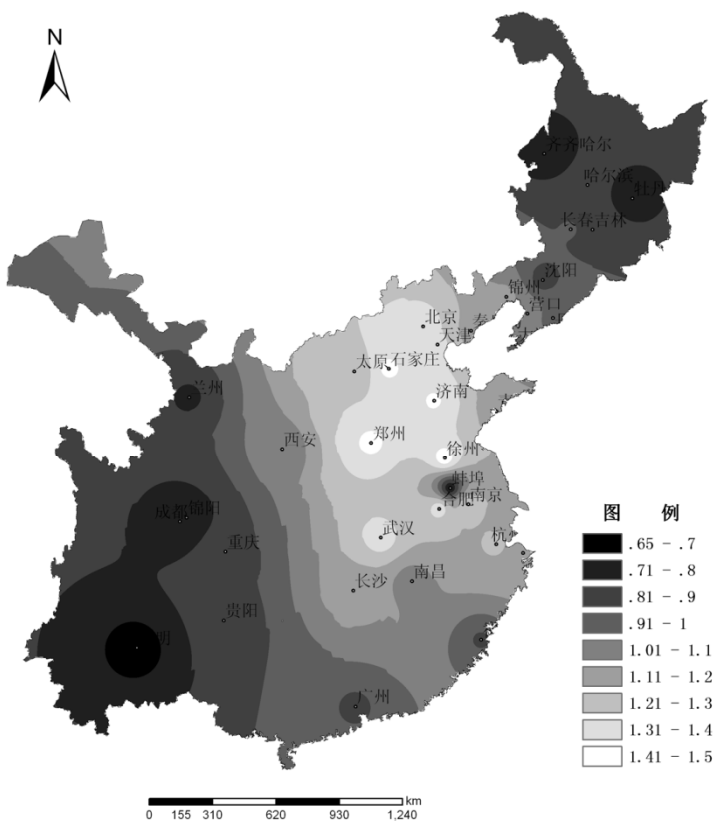
表1 研究区铁路交通网络连接程度变化

年份	线路数	节点数	连接率
2008年	117	85	1.38
2020年	48	42	1.14

2.4 通达性变化程度分析

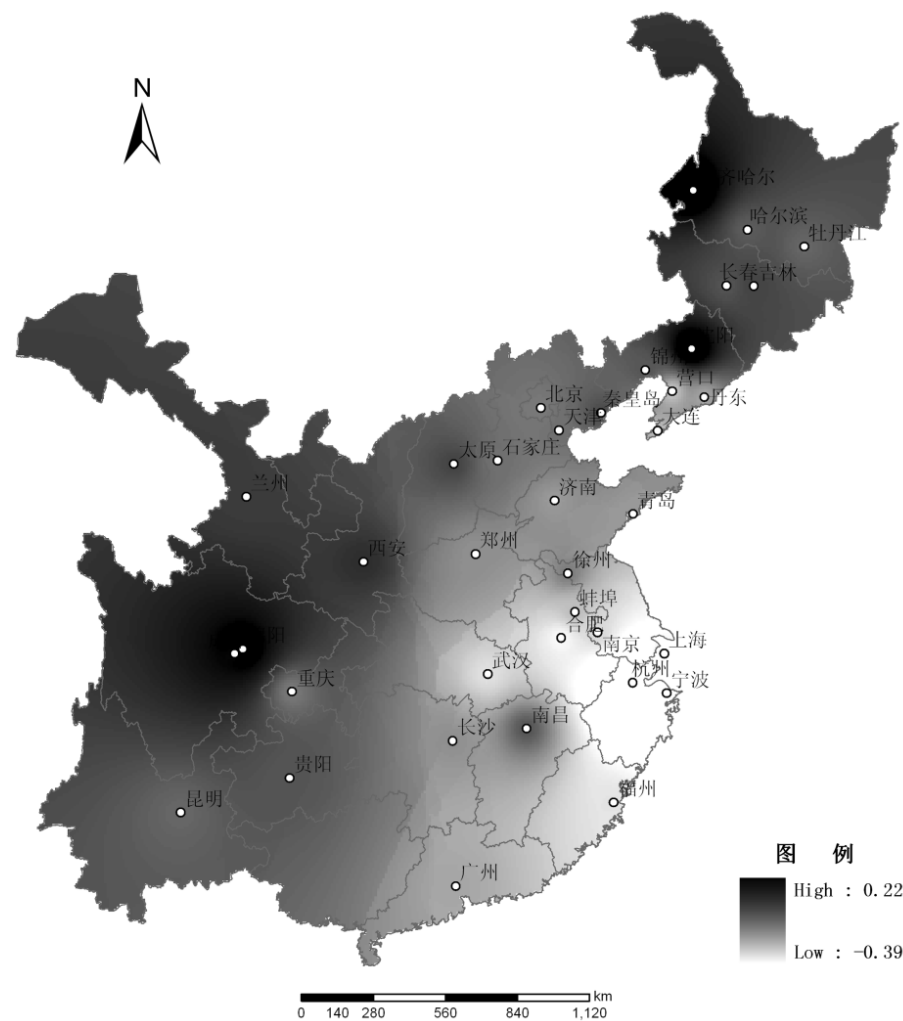


2008年



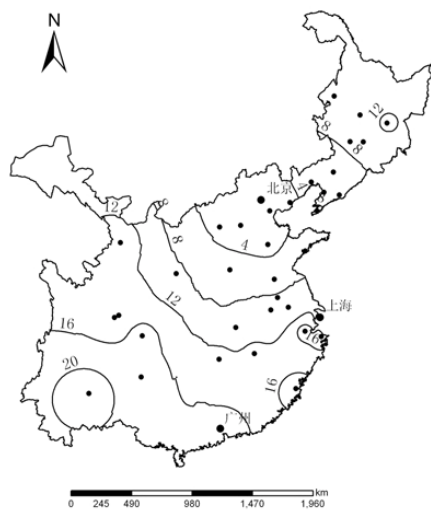
2020年

2.4 通达性变化程度分析



2020-2008年区域城市通达性变化图

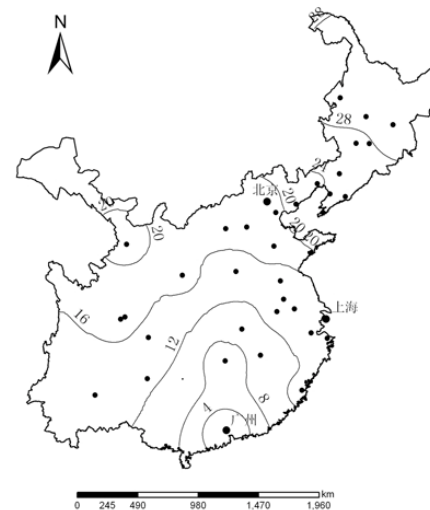
2.5 日可达性变化



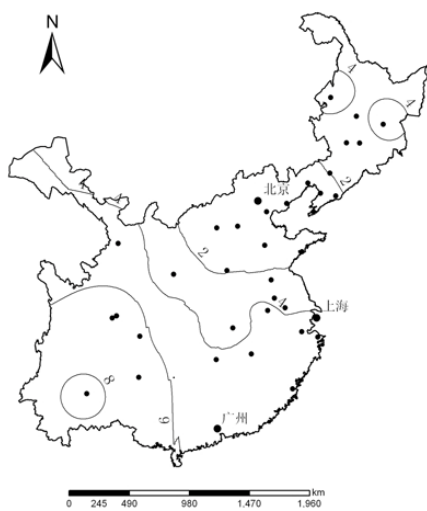
(a) 2008年, 北京



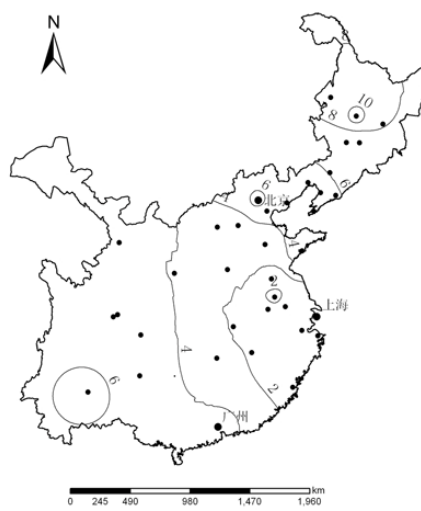
(c) 2008年, 上海



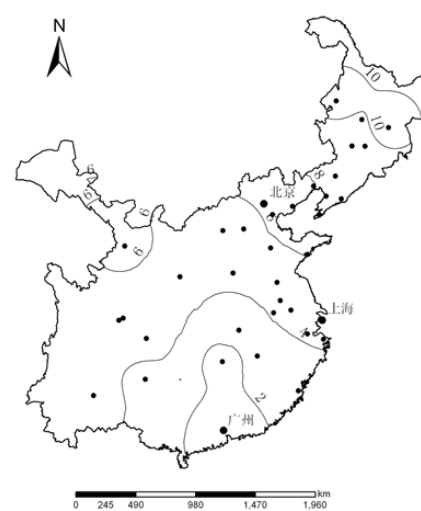
(e) 2008年, 广州



(b) 2020年, 北京



(d) 2020年, 上海



(f) 2020年, 广州

2.6 结论

- 高速铁路建成后，研究区域的交通通达性得到有效提高。
- 网络连接程度方面，高速铁路网络结构比现有铁路系统结构简单，连接率差别不大，形成了初步的回路网络结构；
- 通达性程度方面，高速铁路大大增强了区域城市间的交通通达性，“四纵四横”的高速铁路网络缩短了城市间的交通距离，研究区域的交通通达性空间格局由同心圈层式向多核心式转变；
- 由于高速铁路系统运行时速的提高，各城市的日可达范围得到有效扩展，特别是京津冀、长三角、珠三角城市群可达范围的扩大，有效发挥了其辐射带动作用，促进区域均衡发展。

内容提要

1. 区域城市交通通达性研究
2. “四纵四横”高速铁路网络案例分析
3. 研究展望

3 研究展望

- 区域城市交通通达性与经济社会发展、区域城市形态及空间结构、城市土地利用紧密相关。如何以高速铁路建设为契机，构建可持续发展的区域城市群结构？以发挥城市群集聚效应，提高综合竞争力。
- 交通系统结构改善与区域环境保护。交通工具的使用对区域环境压力日益加大，如何有效改善交通系统结构，减少土地压占，降低碳排放，构建可持续发展城市环境？



高速铁路对区域城市交通通达性的影响

谢谢!