

北京城市交通基础设施质量提升策略研究

张源璐

北京市市政工程设计研究总院有限公司, 北京

收稿日期: 2023年6月15日; 录用日期: 2023年8月23日; 发布日期: 2023年8月31日

摘要

北京作为中国首都,与其他优秀的世界城市相比,北京市交通基础设施在总量和结构上仍存在较大差距。本文借鉴纽约和东京等优秀城市案例,深度解构交通基础设施建设方面经验和借鉴作用,对北京交通系统发展现状展开调研,从多个层面对问题进行剖析,并对交通系统发展新形势与战略进行思考,进而给出北京市交通系统提升的策略。通过策略研究可以解决北京市交通系统存在的痛点以及未来发展可能产生的交通问题,并且对城市交通品质具有较大的提升,研究结果具有一定的借鉴意义及实用价值。

关键词

基础设施, 公共交通, 停车系统, 道路网结构, 品质提升

Research on Strategies for Improving the Quality of Urban Transportation Infrastructure in Beijing

Yuanlu Zhang

Beijing Municipal Engineering Design and Research Institute Co., Ltd., Beijing

Received: Jun. 15th, 2023; accepted: Aug. 23rd, 2023; published: Aug. 31st, 2023

Abstract

As the capital of China, Transport in Beijing still has a large gap in the total volume and structure of its transportation infrastructure compared with other cities in the world. This paper draws on the experience and reference of excellent cities such as New York and Tokyo to deeply deconstruct the construction of transportation infrastructure, conducts research on the development status of Transport in Beijing's transportation system, analyzes problems from multiple levels, and thinks about the new situation and strategy of transportation system development, and then gives strategies for improving Beijing's transportation system. The strategy research can solve the existing

pain points of Transport in Beijing's traffic system and the traffic problems that may arise in the future development, and can greatly improve the urban traffic quality. The research results have certain reference significance and practical value.

Keywords

Infrastructure, Public Transportation, Parking Systems, Road Network Structure, Quality Improvement

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 概述

城市基础设施是城市正常运行和健康发展的物质基础,对于改善人居环境、增强城市综合承载能力、提高城市运行效率、稳步推进新型城镇化具有重要的作用[1]。北京是中华人民共和国的首都,是全国的政治中心、文化中心,是世界著名古都和现代国际城市。与其他世界城市相比,北京市交通基础设施在总量和结构上仍然存在较大差距,本文通过研究分析国际一流城市基础设施的建设运营管理及最新发展趋势,从中借鉴成功的经验,为北京向国际一流城市和世界城市的发展在提升城市基础设施建设质量方面提出有针对性的对策和建议。

2. 国内外发展规律分析

北京从国家中心城市逐步跨进区域性国际都市门槛,北京市正进入全新的发展阶段,但还有很多不足。纽约、东京等世界城市交通在发展过程中均经历了大规模的城市建设,在交通基础设施建设方面具有丰富的经验和借鉴作用。通过对纽约、东京等世界城市的分析,得出以下规律。

1) 城市交通需求与城市规模、形态、密度相关,交通系统要与城市土地利用协调发展

东京借助发达的轨道交通体系形成东京郊区,以东京区部为中心,沿着辐射状的区域轨道发展,并在轨道交通的终点站产生城市次中心,如图1。东京建成区建筑容积率在轨道形成的交通走廊上最高,东京站、新宿站等重要综合交通枢纽周边建筑容积率都超过10,且融合商业、办公、休闲娱乐等多种功能,满足多样化出行需求[2]。如图2。

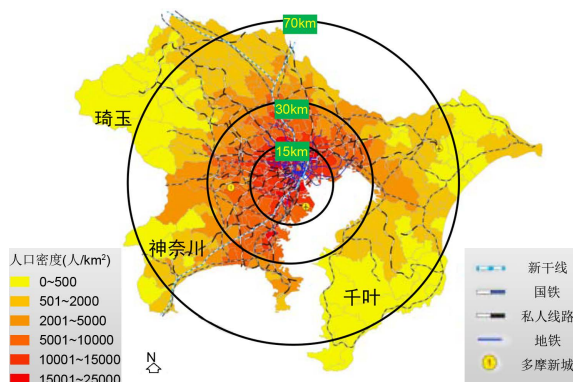


Figure 1. Schematic diagram of Tokyo Metropolitan Circle layer
图1. 东京都市圈圈层示意图



Figure 2. Schematic diagram of the distribution of rail hubs and urban sub-centers

图 2. 轨道枢纽与城市副中心的分布示意图

2) 优先发展公共交通与小汽车需求调控是特大城市高密度区域必然选择

世界城市在调控小汽车供需矛盾方面，主要采取了两种管理措施，一是发展和完善多层级的公共交通，如因地制宜施划公交专用道，多层次公交服务，吸引小汽车向公共交通转移；二是严格调控小汽车出行需求，如从保有和使用环节调控小汽车的交通需求等[3]。

3) 停车管理是调控人车关系的重要手段

首先是加强基础设施建设是治标手段，调节需求才是治本之策。其次是差别化停车规划、建设和管理是调节供需矛盾的关键。最后是灵活多样的投融资政策和财税制度是停车设施有序建设的有力保障。

4) 绿色出行的回归

国际大城市的自行车出行正在悄然复兴。以东京为例，东京的主要做法包括：政府积极推行自行车环境改造计划、倡导 B + R、自行车规划与实施责任落实到地方政府。

5) 基础设施投融资体制改革是保障交通系统可持续发展的必然要求

国外大城市在基础设施建设的过程中，建立了市区政府共同投资、社会资本参与、土地收益保障、增强盈利能力和低成本融资相结合的基础设施建设资金筹措机制，是非常值得国内城市借鉴的。

3. 交通基础设施评估模型

从基础设施质量的内涵来看，是对设施规划水平、建设水平、管理水平的综合考量，强调系统性、集约性、协调性；也是对其承载能力、运行效率、安全保障能力等综合水平的高度概括，并最终体现为用户的满意程度，强调便捷性、安全性和舒适性。

从基础设施质量的外延来看，应紧密结合北京被赋予的特殊历史使命和城市功能定位，充分发挥基础设施在区域协同、科技创新、产业带动和市场化方面的引领作用。提升北京城市基础设施质量的关键在于系统性、便捷性、安全性和舒适性的全面提高，同时强化基础设施的区域协同、科技创新、产业带动和市场化功能。

交通基础设施评估涉及“道路网络”、“轨道交通”、“地面公交”、“停车系统”、“慢行交通”等多个方面，评估较为复杂；评估指标较多，多数指标难以进行定量分析；本文主要是将北京与国外优秀城市进行比较，借鉴国外优秀城市案例经验，提出北京交通设施提升策略。“层次分析法”作为系统的研究方法，计算简单实用、所需定量数据信息较少，可以较好用于交通基础设施评估。

本文采用“层次分析法”，以“交通系统综合评估”为评价目标层，以“道路网络”、“轨道交通”、“地面公交”、“停车系统”、“慢行交通”等为各分项准则层。选取“道路网密度”、“道路面积率”、“次干路及以下道路所占比例”等为作为道路网络的评价指标[4]；选取“城市轨道线网密度”、“市郊铁路长度”、“换乘站点占站点总数的比例”、“三线以上交汇站点占站点总数比例”、“CBD区域岗位密度与轨道线路比值”等作为轨道交通的评价指标；选取“公交线网密度”、“公交专用道长度占快主道路长度比例”、“公交正点率”、“地面公交换乘便捷性”等作为地面公交的评价指标[5]；选取“城市停车泊位供需比”、“公共停车位与基本停车位比值”、“停车位周转率”等作为停车系统的评价指标[6]。如图3。

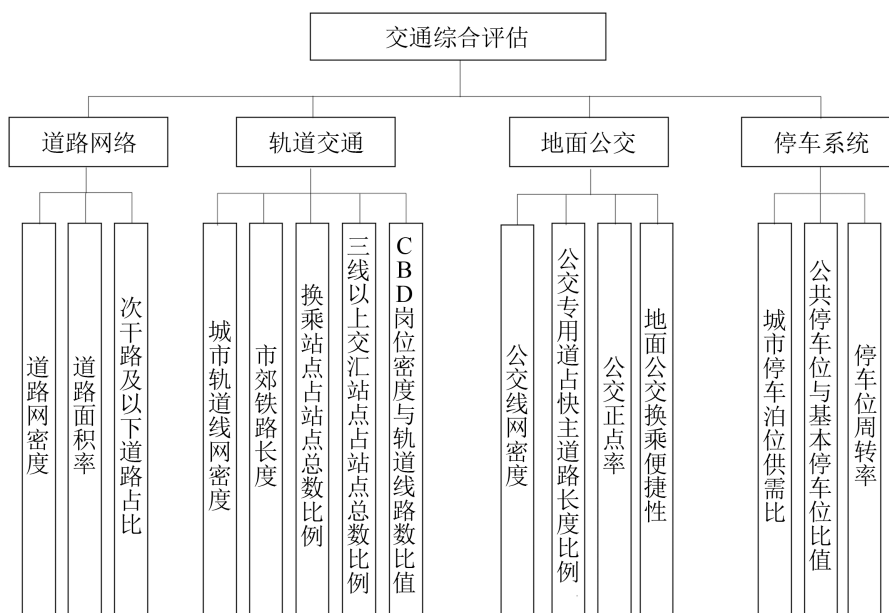


Figure 3. Frame diagram of traffic integrated platform model
图3. 交通综合平台模型框架图

将北京与国外优秀大城市进行两两比较，确定各个指标的权重。若某个指标数值两两相差不大，则取 1；若某个指标数值某个城市远大于其他城市，则取 9；若某个指标数值某个城市远小于其他城市，则取 1/9。具体指标权重确定如表 1，表 2：

Table 1. Indicator weight table
表 1. 指标权重表

标度	含义
1	某个指标数值两两相差不大
3	某个指标数值某个城市略大于其他城市
5	某个指标数值某个城市显著大于其他城市
7	某个指标数值某个城市强烈大于其他城市
9	某个指标数值某个城市极端大于其他城市
倒数	A 和 B 相比如果标度为 3，那么 B 和 A 相比就是 1/3

Table 2. Indicators of Beijing and other major foreign cities
表 2. 北京及其他国外大城市的各个指标情况

	北京	纽约	东京
道路网密度(公里/平方公里)	4.6	17.01	18.74
道路面积率	7.02%	23.00%	15.90%
次干路及以下道路占比	71.70%	——	94.50%
城市轨道线网密度(公里/平方公里)	0.67	1.26	1.31
市郊铁路长度(公里)	77.07	1600	3100
换乘站点占站点总数比例	18%	——	22%
三线以上交汇站点占站点总数比例	0.70%	——	8%
CBD 岗位密度与轨道线路数比值	1.25	1.6	1.07
公交线网密度(公里/平方公里)	3.3	3.8	1.7
公交专用道占快主道路长度比例	14%	——	20%
公交正点率	77%	90%	93%
地面公交换乘便捷性	便捷	很便捷	很便捷
城市停车泊位供需比(供给/需求)	0.46	3	——
公共停车位与基本停车位比值	1:13	——	1:06
停车位周转率(辆次/泊位)	1.3	——	2.3

将北京与其他国外大城市进行两两比较,确定各个指标的权重(表 3)。各个分项里的各个指标权重取值一样,进而计算出“道路交通”、“轨道交通”、“公共交通”、“慢行交通”等各个分项与其他城市相比的权重分数。

Table 3. Traffic evaluation weights of Beijing compared with other major foreign cities
表 3. 北京与其他国外大城市相比各交通分项评估权重

交通分项	评价指标	北京	
道路网络	道路网密度(公里/平方公里)	1/9	
	道路面积率	1/5	0.17
	次干路及以下道路占比	1/5	
	城市轨道线网密度(公里/平方公里)	1/7	
轨道交通	市郊铁路长度(公里)	1/9	
	换乘站点占站点总数比例	1/3	0.34
	三线以上交汇站点占站点总数比例	1/9	
	CBD 岗位密度与轨道线路数比值	1	

Continued

	公交线网密度(公里/平方公里)	1	
地面公交	公交专用道占快主道路长度比例	1/3	0.43
	公交正点率	1/5	
	地面公交换乘便捷性	1/5	
	城市停车泊位供需比(供给/需求)	1/9	
停车系统	公共停车位与基本停车位比值	1/5	0.17
	停车位周转率(辆次/泊位)	1/5	

通过“道路交通”、“轨道交通”、“公共交通”、“慢行交通”等各个分项与其他城市相比的权重,发现北京与其他国际城市相比,道路网络、停车系统较为薄弱,其次为轨道交通,最后为地面公交系统。下面对造成北京交通系统薄弱的原因进行分析。

4. 北京交通系统发展问题分析

自改革开放以来,北京城市基础设施建设取得了巨大成就,在中心城区构建了以城市快速路、主干路和次干路构成的道路网系统,形成了环路加放射线的快速路路网格局,并以道路路网为依托形成了四通八达的公共交通系统,但与世界级城市相比,也存在较多的问题。

4.1. 道路路网系统

1) 传统大院文化的影响,导致路网连通性较差,路网密度较低。

北京几乎所有单位都有围墙,对于各个单位和小区来说都禁止其它车辆穿行,这种传统的封闭大院格局严重破坏了城市交通微循环系统,使得路网连通性差,断头路多,低等级道路严重匮乏,车辆绕行严重,亦增加了干道的交通负荷。

2) 过多强调快速路和主干道的建设,导致道路网络结构失衡。

道路交通“微循环”功能缺失,过多的强调快速路和主干道的建设,忽视了次干路和支路在道路路网系统中的重要性,使得次干路、支路密度明显不足,道路系统资源不能得到充分发挥,降低了系统的整体运行效率,这对疏通道路,缓解交通压力,加强道路微循环是非常不利的。

4.2. 轨道交通

主要问题有:建设规模不足,重点功能区与轨道网络的运力不匹配;线网层次单一,区域内部集散系统缺乏,北京轨道交通基本为服务于中心城地铁运输系统一个层次,缺乏满足长距离出行的市郊铁路系统;缺乏换乘枢纽,降低轨道系统的整体效率,北京规划的线网可以看出,规划中的北京换乘点大都是两线之间的换乘,选择单一,仅西直门和东直门站有三条线路经过,各条线路之间相对独立,几乎不存在支线或者并线,直线和环线之间的联系只能通过交叉点的换乘完成,增加了换乘次数;工程建设成本较高,投资压力较大。

4.3. 地面公交

主要问题有:现状公交场站总量不足,场站驻车拥挤;路边停车现象严重,由于用于公交车停放的场站设施严重不足,公交车占路停车的现象较为普遍;缺少换乘设施,换乘不便;保修场站少,保修能力不足;临时场站多,设施简陋,稳定性差;公交线路布局不合理;配套的规划公交场站难以落实。

4.4. 停车系统

城市中心城区的公共空间资源有限，公共停车位的建设不足，特别是重点地区停车需求无法得到满足，在一些功能区(如总部基地)，为解决停车问题，采用占路施划停车位，不仅侵占了道路空间，而且还破坏了城市道路景观和环境，严重降低了功能区的品质。另外，快速增长的机动车保有量进一步给城市停车带来了巨大问题。此外，还存在机动车使用强度较高、停车配建指标过低、停车收费较其他国外大城市较低、管理机制存在漏等问题。

5. 交通系统建设质量提升相关对策

根据北京交通系统评估结果以及存在的问题，借鉴国外优秀大城市的经验，提出北京交通系统建设质量提升的对策。

5.1. 进一步完善北京市道路路网系统

北京市路网功能层次中的问题严重影响路网功能的发挥，导致了诸多的交通问题。针对北京市路网中出现的问题，提出以下建议。

1) 加大次支路建设，提高道路系统整体效率

改善道路网结构，大力推进次干道和支路的规划、改造与建设。

2) 打通“断头路”，增强可达性

消除“断头路”，路段上车辆可避开主干道上的交通拥挤路段或交叉口，从而在缓解了主要道路交通压力。

3) 梳理次支路网，促进微循环

将部分丁字街打通成为十字路，构建起“纵横含交错”的交通路网络格局。

4) 开发和连通小区内部路网，挖潜道路资源

打通大院围墙以改善城市道路微循环系统，打通道路微循环系统，确保主要道路上交通流得到有效分流。

5) 结合道路条件与需求，合理进行交通组织管理。

在北京旧城内利用部分支路和胡同路设置单行线，构建内城畅通的微循环系统不仅具有很强的现实性而且具有可实施性。

5.2. 加强北京市公共交通系统建设与管理

打造公共交通为主体的交通出行模式，据此完善相应的公共交通体系，提升公共交通的服务质量，吸引更多的公交客流，减少机动车辆的出行比例，缓解北京市的交通压力。

1) 加强轨道交通系统建设。合理规划和布局，构建多层次的轨道交通体系，加强线网联系的多样性，避免单一线路和站点的强负荷，进一步完善建设与运营体制，优化投融资模式，实施融资方式的多样化。

2) 构建地面公交快速通勤系统。在公交需求量大、拥堵严重的走廊和路段，施划公交专用道。在城市快速路、主干路等客流集中的通道，规划并构建地面公交快速通勤走廊。

3) 加快公共交通枢纽及场站建设。做好地面公交与轨道衔接的工作，构建地面公交快速通勤系统，加快公共交通枢纽及场站建设，拓展多样化地面公交服务，加强对公共交通发展的管理，以及政策支持。

4) 提高重点功能区的公共交通服务质量。解决北京市重点功能区交通问题不能单纯依靠地面道路建设，而是要结合北京市城市发展以公交为引导，完善重点功能区公共交通系统，特别是加强轨道交通系统建设。

5.3. “供” “控” 结合以停车系统为手段调控城市

首先是要调整配建指标，整体提高配建指标；第二是大力推进居住区停车设施立体化，建设一批机械式、简易自走式立体停车设施，以静制动；第三是加快 P + R 停车设施建设，围绕四环外地铁站点加快建设 P + R 停车设施，对于新建轨道交通线路四环以外段，随项目配建 P + R 停车设施；第四是充分挖掘占道停车资源，实施夜间错时停车，以规范老旧小区夜间停车问题；第五是推动错时停车，由政府统筹，将一定区域内单位和居住区建立合作机制，实现错时停车；第六是制定合理的停车收费标准和停车限制时间，对于不同区域、地点的停车场要分别对待，制定出与之相适应的收费标准和停车时间限制，改变现行的统一收费的不合理的收费标准及停车时间限制。

此外，提升交通系统质量与城市需求发展相结合，发挥交通系统对城市空间结构的引导作用，促进交通系统要与城市土地利用协调发展。主要有如下方面：

第一，提升交通系统质量需紧密结合城市需求和发展。

1) 结合京津冀协调发展做好人口疏解

要做好京津冀协同发展首先要统筹好京津冀区域整体规划，打破地域管理界限，以京津冀和环渤海经济带视角做好空间战略规划和产业布局，结合北京市产业疏解，以首都优质资源带动京津冀更好发展，形成具有活力的环首都城市群，以期达到疏解北京城市人口的目的。

2) 优化城市空间结构减少交通中、长出行总量

以北京市产业调整和人口疏解为契机，以优化调整北京市城市空间布局为手段，减少北京市城市中心区中、长距离(依靠快速路出行)交通生成量。

以大兴区为例，大兴区疏解整治促提升，疏解中心区非首都功能，不断优化公共服务和生活环境品质，大幅改善人居环境，促进产城融合发展，减少北京市城市中心区中、长距离(依靠快速路出行)交通生成量。

第二，发挥交通系统对城市空间结构的引导作用。

城市交通系统为城市服务，城市的规模和空间布局决定了与之匹配的交通系统，城市交通方式的选择决定了城市化的方向。在北京市下一步城市疏解中可以采用适当的交通方式和布置来调整城市的发展方向和空间开发强度。

6. 结论

根据北京市总体规划和中央对北京市的相关指示精神，京津冀协同发展是今后发展的重要方向，结合北京市产业疏解带动北京市人口疏散，从人口总量上减轻对城市交通的压力。进一步优化北京市城市空间布局，采取多项政策调控中心城区长距离交通总量生成。其次要加强北京市重点功能区交通研究工作，保证重点功能区交通需求。最后是加密城市中心区轨道交通网络(特别是重点功能区和铁路场站)，加大轨道交通的覆盖范围；对北京市停车体系从法规、政策、管理和运营等方面进行梳理，确立统一规范的停车管理体制，提高停车系统对城市交通调控的能力。

参考文献

- [1] 国务院. 国务院关于加强城市基础设施建设的意见[Z]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2013-09/13/content_5045.htm,2013-09-13, 2013-09-13.
- [2] 周建高. 东京城市空间结构与城市交通合理性探析——从与北京比较的视角[J]. 城市交通, 2014(3): 23-28.
- [3] 北京市交通委. 纽约城市发展形态及交通结构简介[EB/OL]. http://www.tranbbs.com/Advisory/TPlan/Advisory_98157_4.shtml, 2012-10-23.

-
- [4] 中华人民共和国住房和城乡建设部. GB/T51328-2018. 城市综合交通体系规划标准[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2019.
- [5] 交通运输部. 公交都市考核评价指标体系[EB/OL].
https://xxgk.mot.gov.cn/2020/jigou/ysfws/202006/t20200623_3314986.html, 2013-06-24.
- [6] 江苏省城市交通规划研究中心. 停车指数: 城市停车健康状况的指示针[EB/OL].
https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzIyMDU1MTkxNQ==&mid=2247486135&idx=1&sn=396904c768ed917cfc70a878309e5831&chksm=97cb0533a0bc8c253024c0c4b0aef5988de7edc42cc75d3ec46249c896cc1783ea6449ee3656&scene=27, 2022-06-07