

浅谈山地城市地下交通系统构建与规划设计策略

刘洋

重庆通拓交通规划设计有限公司, 重庆 400000

[摘要] 地下交通系统是解决如今城市交通问题的重要措施之一, 笔者通过对上海、东京、宝安、北京中关村等地地下交通的横向对比, 对地下道路进行了适应性总结, 得出发展地下道路的必要性, 并对地下道路规划设计要点、重点进行了说明, 结合重庆实际地理交通情况, 对山地城市地下交通系统的构建与规划设计提出了针对性的建议。

[关键词] 地下交通系统; 交通规划; 重庆市

DOI: 10.33142/ec.v2i8.563

中图分类号: TU984

文献标识码: A

Discussion on the Construction and Planning and Design Strategy of Underground Traffic System in Mountain Cities

LIU Yang

Chongqing Tongtuo Traffic Planning and Design Co., Ltd., Chongqing, 400000 China

Abstract: The underground traffic system is one of the important measures to solve the problem of urban traffic. The author has made an adaptive summary of the underground road through the horizontal comparison of the underground traffic such as Shanghai, Tokyo, Bao'an and Beijing Zhongguancun, and the necessity of developing the underground road is obtained. The main points and key points of the underground road planning and design are described in this paper. Combined with the actual geographical traffic situation of Chongqing, the paper puts forward some suggestions on the construction and design of the underground traffic system in the mountainous city.

Keywords: Underground transportation system; Traffic planning; Chongqing

1 概述

1.1 地下道路定义及分类

根据《城市地下道路工程设计规范》(CJJ221-2015), 城市地下道路是指地表以下供机动车或兼有非机动车、行人通行的城市道路, 包括穿山隧道、地下立交、车库出入口、地下联络道等, 城市地下道路分类如图 1。

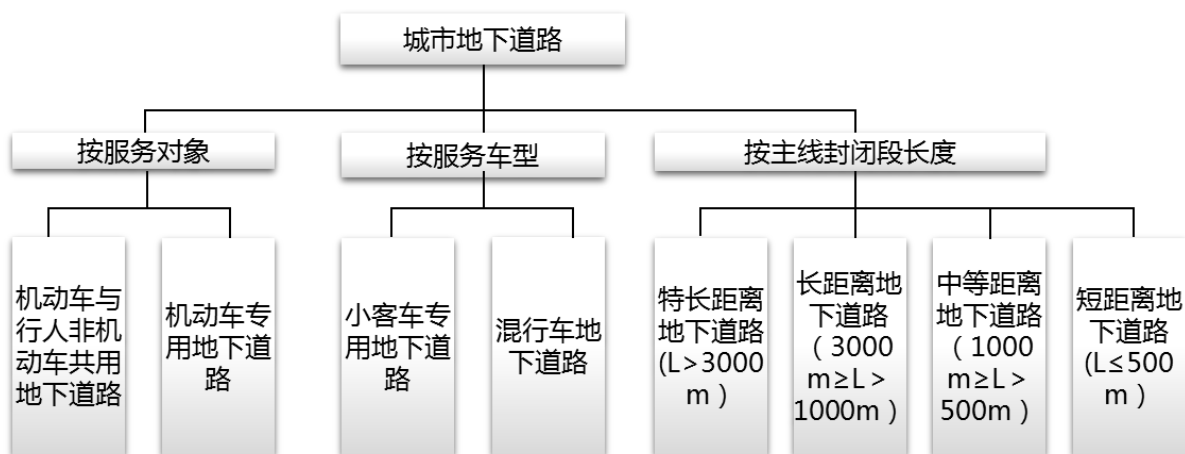


图 1 城市地下道路分类

2 地下道路功能及典型案例

2.1 突破地理阻隔, 解决区域交通问题

以上海 CBD 井字形地下通道为例, 其修建动因是 CBD 核心区受江河分割, 现状交通设施不能满足过境交通与沿线服务交通的需求。

建成后, 该通道突破了黄浦江、苏州河的地理阻隔, 增强两岸核心区的交通联系; 该通道适应 CBD 功能开发, 加

强了两岸组团之间的联系。但与此同时，施行井字型通道后，延安路高架、外滩通道、延安路隧道以及外滩地面交通的区域交通需重新组织。

2.2 快速联系城市组团，解决路网结构系统性问题

以东京中央环状新宿线地下道路为例，其修建动因是现状交通拥堵严重，并且沿线用地紧张，无拓宽条件。

通过完善以放射状道路为主、环形道路为辅的城市路网结构的方法，快速联系几个主要商圈，解决了路网结构系统性难题；避免穿过人口与建筑密集区，解决了修建地上高架桥所造成的空间压抑、噪音等环境问题。不足之处在于项目工程难度较大。

2.3 完善城市路网，疏通城市毛细血管

以宝安中心区地下道路规划为例，其规划背景是规划用地开发强度高，交通需求总量大；支路密度不足，高峰期道路拥堵严重，各个地块车行出入口开设困难。

规划了中心区对外交通约 3.5 公里的地下车行道路和约 5 公里的地下车库联络道，减缓交通压力，解决支路网密度低的问题，实现了停车位共享、车辆快速通行，多种交通设施无缝对接，十分重视地下空间的功能体验，最终形成了立体多变、便捷共享的人性化地下公共空间系统。

2.4 改善核心区到发交通，解决城市中心区拥堵

以北京中关村为例，其修建目的一是改善核心区的到发交通，缓解交通拥堵；二是实现地下停车资源共享，以便地下车库车辆的快速疏散。

但遗憾的是，建成后的实际利用率低，其主要原因为：宣传不到位，大部分人不知道环廊的存在；环廊 1.8km，出入口多达 23 个出入口，平均 80m 一个，出入口间距过小；标识牌繁杂，指示性不明确，影响识路；责任归属不明确，后期管理和维护困难。

3 地下道路适用性总结

3.1 发展地下道路是缓解城市道路拥堵的方向

我国大多城市通勤高峰存在拥堵现象。高德交通监测囊括了 361 座城市，其中，只有 26%的城市没有拥堵的困扰，59%的城市通勤高峰处于缓慢状态，而 15%的城市通勤高峰严重拥堵。

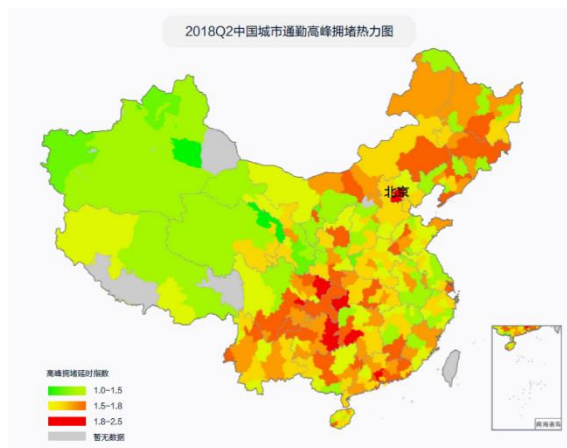


图 2 2018 第二季度中国城市通勤高峰拥堵热力图

大城市中心区土地资源紧张。根据《2016 年城市建设统计年鉴》，随着我国城市化进程的加快，大城市的人口和空间密度日益增大，城市中心区土地资源紧张，仅地面交通空间逐渐不能满足城市交通发展的需要。

随着机动车保有量和城市中心区建设密度的持续增加，利用有限的地面空间建设立体化的道路交通系统，尤其是地下道路系统是缓解城市道路拥堵的主要解决方向。

3.2 地下道路规划设计要点

3.2.1 形成科学健康的规划发展策略

转变模式，引导需求，论证地下道路“必要性”。在城市中心区域主要通道的规划形式上，虽然选择了“地下”和“高架”方案，但地下道路在保护景观环境和开发土地价值方面可能有特定的优势。然而，仍需在发展交通方式和需

求导向的基础上，对道路形式的论证需要更多的关注。

不拘形式，服从功能。不要只使用地下道路的模式，而使用“地面+高架+地下”相结合的道路规划方案。地下道路建设应被视为一种实现规划功能的手段，而不是将其本身当作目的。

慎重决策，掌控效益。即使市中心急需地下道路来分担交通，但地下道路一旦建成，便难以改建或废除，一旦规划时出现偏差，会造成巨大人、财、资源损失，也会给环境和社会带来巨大的负面影响，因此，仔细的论证和决策应实行的新的地下道路，综合评估和跟踪应实现的预期功能和社会目标，以便尽快总结经验和教训，使地下空间资源的得到合理、准确地使用。

3.2.2 地下道路规划要点

合理选择形式，综合交通组织，平面线位比选，竖向间距控制，技术标准适宜：包括通行净高、车道宽度。

3.2.3 地下道路设计重点

保证交通安全：地下道路设计应满足城市道路设计要求，并慎用极限值，匝道出入口处容易发生交通事故，宜考虑安排事故车应急处置空间，匝道出入口处需设置预告和车道限速指示灯安全设施。

注重运营安全：地下道路的空间环境特点和救援难度决定了建立起完备防灾系统的必要性。

优化结构保护，近远期相结合：地下道路一旦建成便难以改变，而城市中心区道路交通影响因素众多，发展趋势和需求不易在短期内难以预测，因此，地下道路建设尤其需处理好远期发展和近期实施的关系，对于敏感区域和节点，可采取分期研究和建设的方法，避免因仓促实施造成大量废弃工程及负面影响。

3.3 地下道路修建弊端

地下道路施工技术难度较大、拓宽改造难度较大、后期维护管理投资较大；地下交通组织困难且存在一定的安全性问题。

4 重庆主城区地下道路网的适应性发展对策

4.1 重庆主城区地下道路建设规划情况

重庆市主城区地下道路以突破地理阻隔，解决区域交通问题穿山隧道为主。穿山隧道主要分布在缙云山和铜锣山，现状建成率较高；完善路网结构的地下道路主要分布在建成的城市中心区，但仍缺乏联系组团的地下道路和服务性道路，特别是几大商圈的服务性道路。

道路功能	说明
突破地理阻隔，解决区域交通问题的穿山隧道	规划29条，建成14条，主要分布在中梁山及铜锣山
快速联系城市组团，畅通地下动脉地下道路	规划1条，即兜子背两江隧道
完善城市路网，疏通城市毛细血管地下道路	规划109条，建成率约30%，主要分布在城市中心区
改善核心区到发交通，解决城市中心区拥堵地下道路	规划1条，即解放碑地下环道，现状已建成

表 1 重庆主城区地下道路建设规划情况

因此，需改善核心区到发交通的地下道路，现状以解放碑地下环道为例：

由于道路密度和资源有限，地面路网交通饱和，进出交通压力较大，地下空间资源未有效利用，解放碑 CBD 地下停车库众多，但由于交通流量局限，交通拥堵；路网系统存在先天的不足，结构不合理，道路标准低；行人流量大，人车冲突严重；公共交通设施不足等原因，建设了解放碑地下环道，由“一环、七射、N 连通”组成。

环道建成后，一定程度上实现了“停车、交通和疏散”三大功能，较大程度缓解了解放碑 CBD 中心区的交通拥堵。

4.2 主城区城市空间与出行分布

主城区逐步形成了“一城五片、多中心组团式”的结构布局，各组团间以河流、绿化和山体分割，围绕组团中心呈现同心圆模式，形成若干、分等级的重庆特色“商圈”；

城市核心区呈现高密度建设、强中心集聚态势。人口分布高密度集中，人口密度达为每平方公里 2.49 万人；城市建设密度高、开发量大，核心区毛容积率为 1.41，高于曼哈顿、纽约，与上海基本相同；公共服务设施高度集聚，41 个大型商贸设施中，24 个在核心区内，占 59%；

组团形态逐渐模糊，出行由组团内为主向网络化发展。根据调查显示，重庆市主城区全日组团内出行比例约为 73%，

跨组团比例为 27%。其中，城市核心区组团的跨组团比例为 30%，跨组团出行比例快速提高。

向心态势依旧明显，主要集中在商圈。受制于公共服务设施、就业、商业中心等功能的集中分布，跨组团出行中，主要呈现向心态势，主要为拓展区与核心区的通勤、休闲娱乐等联系，集中在观音桥、渝中、沙坪坝等商圈。

4.3 重庆主城区地下道路网的适应性发展对策

主城区现状及规划联系组团的城市道路呈网格状分布，西侧南北向联系通道相对薄弱；中部现状联系组团通道常态拥堵，沿线周边分布建成商住区，交通压力大。中部现状南北向联系组团通道主要为汉渝路-石门大桥-红石路-松牌路，经过沙坪坝商圈、大石坝商圈、新牌坊商圈等地，早晚高峰道路常态拥堵，特别是石门大桥、大庆村两地；该通道沿线分布大量建成居住区与商业区，道路拓宽条件有限。根据 2017 年重庆市交通发展年度报告，石门大桥是重庆主城最为拥堵的跨江大桥之一。



图 3 重庆主城区中部拟增加新道路

随着沙坪坝站的开通，结合现状道路运行情况、现状建设情况和地下道路适应性条件等，建议新增一条联系沙坪坝及北部组团的地下道路，分担石门大桥、大庆村等地的交通压力，快速联系沙坪坝、大石坝、观音桥等组团。

五大核心商圈“难进难处”现象明显。根据 14 年、16 年及 17 年《重庆市主城区交通运行分析报告》对比：五大商圈环道及周边道路流量已基本饱和，均已进入拥堵状态；商业区环道是交通堵塞的关键路段，其早晚高峰时段平均时速远低于主城区的 24.9 公里/小时。工作日晚高峰较早高峰拥堵，其中观音桥商圈拥堵最为突出，其次为沙坪坝和解放碑。

自 2017 年 3 月 22 日解放碑商圈地下环道部分开通后，商圈的可达性提高，过境交通分离，缓解了中心区的地面交通拥堵，对解决其他商圈的交通拥堵有较大的借鉴意义。由于商圈内部业态开发成熟，用地基本建设完成，基本无多余空间新增通道，改善既有道路亦困难，建议各大商圈根据自身特点及建设条件研究新增地下分流道的可行性，分离过境交通和到发性交通。

[参考文献]

- [1] 钱七虎. 城市可持续发展与地下空间开发利用[J]. 地下空间, 2003(8): 34-34.
 - [2] 李葱葱. 城市地下空间利用规划初探——以重庆城市为例[D]. 重庆: 重庆大学, 2003.
 - [3] 吴彤, 倪绍祥. 我国城市地下空间资源利用浅析[J]. 江苏地质, 2006(3): 213-213.
 - [4] 陈志龙, 王玉北. 城市地下空间规划[M]. 南京: 东南大学出版社, 2005.
 - [5] 童林旭. 地下空间与城市现代化发展[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005.
 - [6] 束昱. 地下空间资源的开发与利用[M]. 上海: 同济大学出版社, 2002.
 - [7] 陈立道, 朱雪岩. 城市地下空间规划理论与实践[M]. 上海: 同济大学出版社, 1997.
- 作者简介: 刘洋, (1987-), 男, 重庆璧山人, 本科, 从事工作: 交通规划设计。