

中型城市交通发展模式选择研究——以大理市主城区为例

伍鹏 熊威 桂姣 李利成

【摘要】随着新型城镇化稳步推进，中型城市面临空间拓展，机动化飞速增长关键时期，交通拥堵、停车难、出行不便等城市病日益突出。为推进城市交通结构的优化升级，把握公交发展和优化的机会窗口期，打造健康、可持续的出行环境，本文结合城市交通现状与问题、面临的机遇与挑战，建立人口、土地利用与交通互动的交通需求模型平台，定性和定量分析各类交通模式的优劣性，最后结合大理城市自身发展特点和诉求，选择中运量城市轨道交通为骨干，道路公交为主体，有限制使用小汽车的交通发展模式。

【关键词】交通模式；交通需求模型；机动化

1 前言

随着新型城镇化的逐步推进，机动化发展趋势迅猛，中小城市也面临大面积交通拥堵，停车难，出行不便等问题，而城市总体规划和城市综合交通规划还是“两张皮”，两者之间没有建立互动反馈机制，传统的城市交通发展模式是以“交通需求增大——交通供给增加——交通需求增大”，无法摆脱“拥挤——缓和——再拥挤”的恶性循环^[1]，很少从根源上和结构上解决矛盾。同时规划往往借鉴案例和依托规划经验，缺少结合自身发展的定量化分析，规划的可靠性不佳。因此，本次研究在大数据时代背景下挖掘人口、土地利用和交通需求间的互动关系，构建基于 GIS 的规划平台，并通过模型验证、指标测算和评价来选择与城市发展相适宜的交通模式，以实现城市的健康、可持续发展。论文以大理市主城区为例，展开城市发展与交通模式选择的探讨。

2 城市交通发展态势分析

2.1 现状与问题

中心城区空间尺度较小，居民平均出行距离仅为 3.5km，机动车交通优势难以发挥，慢行交通具有较强的竞争力，分担率高达 50%以上；城市受地形限制，呈轴带状发展，适宜沿城市发展带来构建公共交通走廊。但目前大理市主城区存在过境交通穿越城市功能区，轴向及跨河交通供需矛盾突出、潮汐特征明显；停车设施保障不足、管理混乱；城市公交设施落后、服务水平低、发展后劲不足；交通制约旅游资源开发，旅游枢纽地位弱化，发展面临困局等问题。

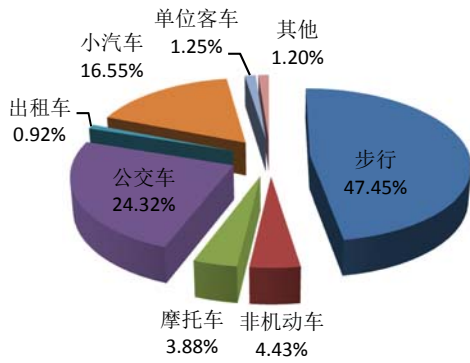


图 2.1 大理市主城区出行结构示意图



图 2.2 早高峰城市道路交通流量和饱和度

2.2 机遇与挑战

2.2.1 城市空间带状和组团式扩张，机动化需求极为迫切

下关城区位于洱海南端且背靠山脉，此地带非常狭窄（平均 2km 宽），城市的开发均以沿洱海呈带状发展；同时随着“两保护、两开发”战略的推进和实施，城市用地往凤仪和海东片区发展，凤仪片区为现代物流和先进制造业基地，海东为行政办公，文化，教育，休闲旅游等生态休闲商务中心。组团间功能分区特征明显，职住分离现象突出，居民出行距离增大，私人机动车的优势日渐明显，随着快速道路系统的构建，将刺激更多的私有机动车出行需求。

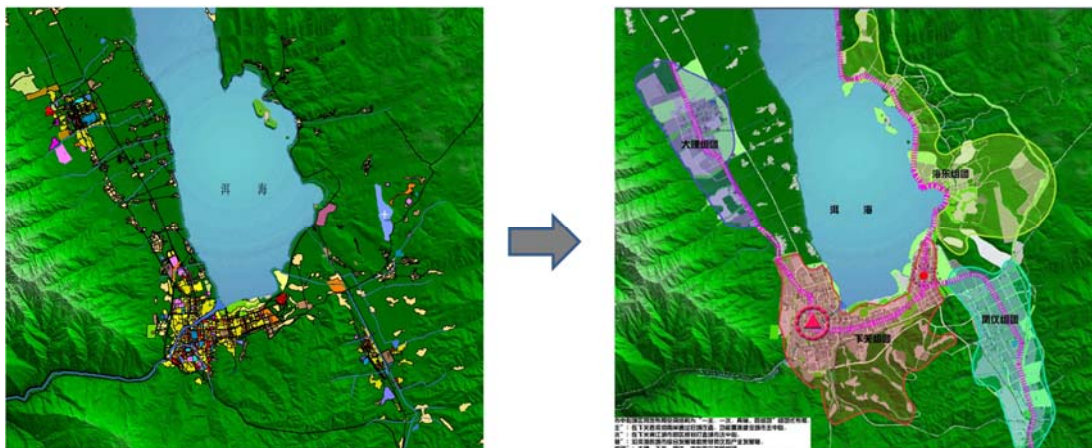


图 2.3 城市用地和空间结构变化示意图

2.2.2 机动化趋势迅猛，不利于城市的可持续发展

2005 - 2012 年大理市小汽车年平均增长率为 18.34%，预计 2025 年大理市汽车拥有量约 21 万辆，人均机动车拥有量为 0.3 辆。小汽车的机动性为居民出行带来方便，但机动车过度增长对城市道路和停车设施空间提出极高要求，山地多、坝区的城区面临极为严峻的挑战；同时大量汽车尾气的排放对城市空气有较大影响，不利于国际知名旅游城市的形象。

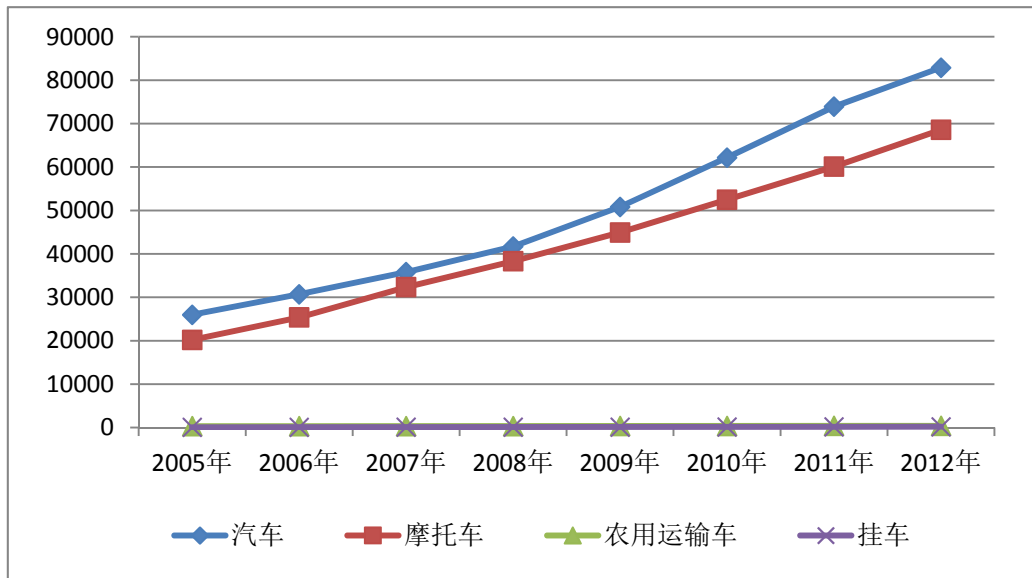


图 2.4 小汽车增长率示意图(单位: 辆)

2.2.3 旅游产业优化升级, 对交通系统提出新要求

根据《大理市旅游业发展规划》的要求, 随着旅游产业二次创业和旅游服务设施容量提升, 远期(2025年)吸引的游客的激增到1000万以上, 对城市的交通带来极大的冲击; 同时构建个性化、特色化、方便、快捷的交通系统, 有利于推进大理城市旅游资源的开发, 并丰富旅游服务。

为创造以人为本的出行环境, 方便居民和游客出行, 提升城市的吸引力, 推进城市可持续发展, 交通发展模式的选择显得极为关键。因此, 需要结合城市土地空间布局、人口增长和机动化发展趋势等因素, 确定城市交通发展模式。

3 城市发展与交通模式选择

结合国内外城市交通发展经验, 交通模式包括小汽车为主的发展模式, 城市轨道为骨干的发展模式, 常规公共交通为主体的发展模式, 各类发展模式的特征如表所示。

表 3.1 各类模式对比分析表

交通发展模式	适用条件分析	案例
小汽车模式为主, 采取宽松的机动车发展政策	这种交通模式与弱中心, 低密度的城市用地布局, 高标准, 高密度的城市道路网络, 相对滞后的公共交通服务网络密切相关 ^[2]	美国
城市轨道交通为骨干, 道路公交为主体, 有限制使用小汽车 ^[3]	这种模式与强中心, 密集的城市用地布局, 高度发达的公共交通服务网络, 通达的城市道路网络密切相关, 适用于大中城市	欧洲、香港
以常规公交为主体, 主要客流配置快速公交干线, 有限制使用小汽车 ^[3]	这种模式与强中心, 密集的城市用地布局, 高度发达的公共交通服务网络, 通达的城市道路网络密切相关, 适用于中小城市	——

大理定位为国家级历史文化名城，国际知名的休闲康体旅游胜地，多元文化融合、山水生态宜居的低碳绿城，全国民族自治地区和谐发展示范区，是中国通往东南亚、南亚重要陆路通道的枢纽节点。

小汽车为主的交通发展模式交通设施（包括大量道路和停车设施用地）需要占用更多土地空间，也会对生态和生活环境造成不良影响；同时随着自驾游数量的剧增，会对城市交通设施资源带来极大的冲击，不利于城市的健康、可持续发展。

常规公交为主体模式符合低能耗、低污染、低土地占用的原则，但随着城市空间的不断拓展，常规公交难以满足跨组团中长距离的出行需求，核心区道路资源局限，常规公交难以与小汽车竞争，会带来行车不准点、乘车环境差、高峰运力不足等问题。

因此，应把握城市发展态势，在尊重常规公交为主体的基础上适时引入中运量城市公交系统，发挥城市公共客运客流走廊作用，弥补常规公交为主体的不足，提升整个城市公交系统的服务能力和品质，满足城市和游客的出行需求，提升城市的吸引力。

4 城市交通运行评价分析

4.1 人口、土地利用与交通需求模型

基于城市居民和流动人口（旅游和商务）的出行特征、交通网络数据信息、城市土地现状等调查分析，建立交通需求与交通供给、土地利用、经济社会等因素的定量关系，形成现状人口、土地利用与城市交通的交通需求模型，并结合规划年土地利用、人口和机动化水平，构建不同发展模式各种交通方式出行量空间分布，对不同交通模式下的人流和车流在交通网络上进行模拟测试，分析交通系统的供需服务水平等，以确定城市交通发展模式（如图 4.1）。

目前，大理市下关城区是人口、岗位集中区，也是出行发生和吸引的重心，交通分布主要在下关南市区、北市区、开发区之间，沿带状方向的城市交通压力较大，跨河交通拥堵严重；由于城市空间规模小，出行距离较短，机动车的优势得不到有效发挥，慢行交通适宜性强，分担率较大（如图 4.2）。

随着海东和凤仪片区的开发和成熟，其人口和岗位持续增长，导致新区的交通发生和吸引量激增。同时，职住分离的现象日益突显，海东、凤仪、下关、古城组团间跨区出行数量增加，平均出行距离增大，机动车的出行比重增加，慢行出行比重有所减少（如图 4.3）。

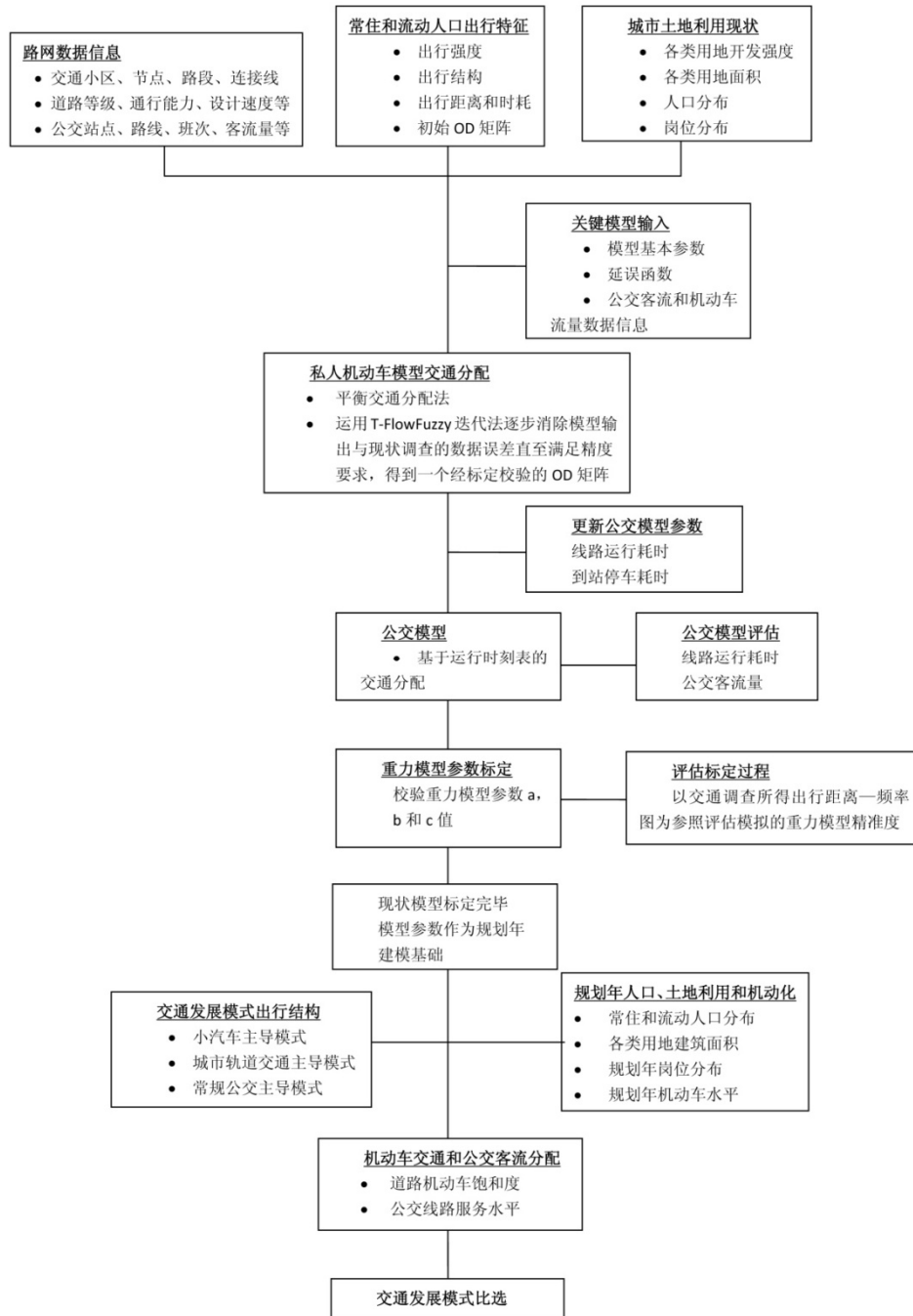


图 4.1 交通建模和发展模式选择思路

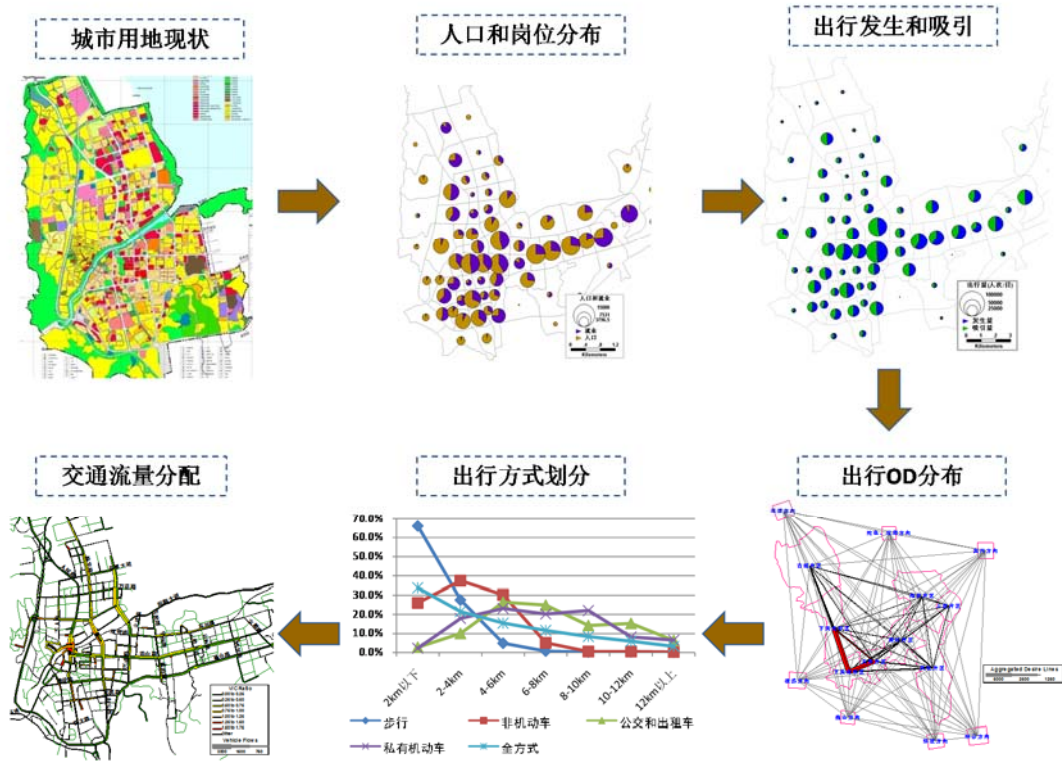


图 4.2 现状交通模型构建示意图

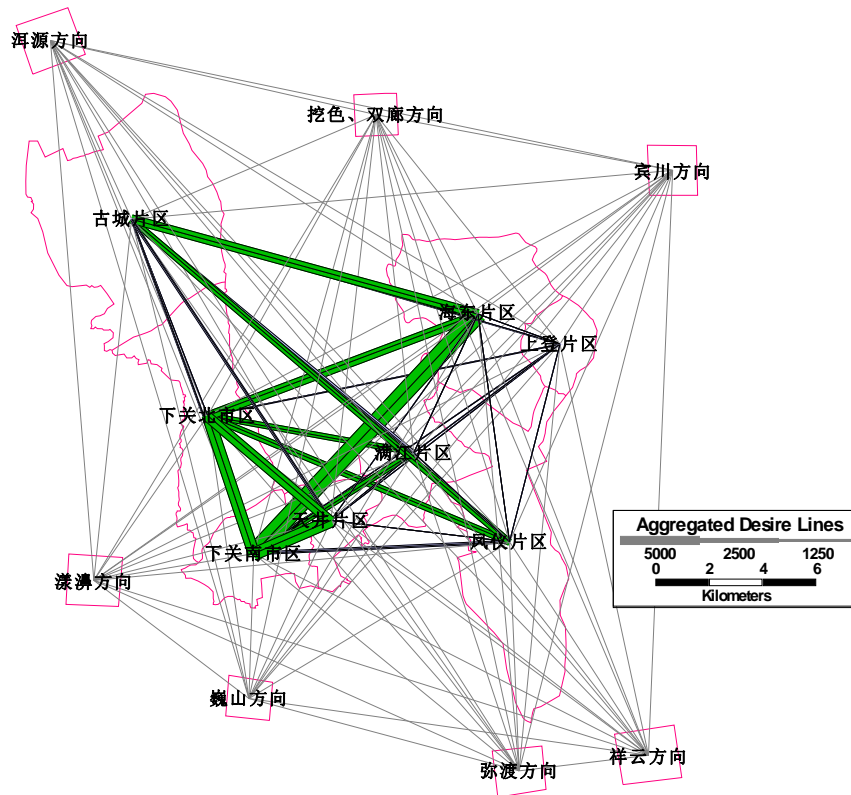


图 4.3 居民出行 OD 分布示意图

4.2 交通方案测试分析

4.2.1 小汽车主导模式

小汽车主导模式中，城市私家车快速持续增长，总出行量保持每年 12% 的增长率，公共交通建设没有激进的财政投入，公共交通出行量增长与城市人口规模相一致。

基于现状交通设施的模型预测分析，主要道路的加权平均饱和度处于 0.7~1.3 之间，部分路段饱和度最大值甚至达到 2.72，远远超过城市道路的最大通行能力，造成路段的严重拥堵，进而影响周边路网甚至整个城市路网的瘫痪。在对城市整体路网重新进行规划与升级后，核心区道路的加权平均饱和度介于 0.50~0.95 之间，跨河交通高峰时段饱和度均大于 1.0，将形成严重的交通拥堵和延误，进而影响周边道路通行能力。

如果道路管理与执法力度不严，非法停车将进一步挤占道路通行能力，拥堵问题随之加重。由于私家车数量过多，大量占用道路资源，使道路交通流运行速度较慢，进而影响公交车辆的运行，导致公交出行时间相对私家车出行时间更长，进一步降低公交系统的吸引力。公交客流持续减少，公交系统的票务收入也将随之减少，公交系统服务的动力和资金投入缩减，也对政府财政形成很大的压力。长此以往，公交系统吸引力将进一步降低，更多的城市居民采用私家车出行，城市交通情况将更加恶化，如此恶性循环，将严重制约城市良性发展。



图 4.4 早高峰道路饱和度示意



图 4.5 早高峰公交线路饱和度示意

4.2.2 常规公交为主体模式

常规公交为主体的模式中，采取有效的交通政策控制私家车的增长速度和总体规模，同时大力推进公交系统的建设，提高城市出行中公交出行的比例（远期公交出行比例力争达到 40%），致力于城市交通系统的可持续发展和绿色、环保出行。

通过模型预测分析，整体公交线路的饱和度很高，主要道路的公交服务饱和度基本在 0.8 以上，部分路段甚至超过 1.0。在下关组团，人民路、泰安路以及兴盛路中心城区路段的公交需求很大，远远超出公交线路的运输能力。现有以及规划的传统地面公交线路不能充分满足乘客的出行需求，需要通过规划中运量的交通运输系统提升整个城市公交系统的服务能力与水平。



图 4.6 早高峰公交线路饱和度示意



图 4.7 晚高峰公交线路饱和度示意

4.2.3 中运量公交为骨架模式

在规划中运量交通系统后，下关组团公交运输压力明显减轻，公交线路基本可以满足城市的公交出行需求。在海东组团，远离中运量交通线路的区域内道路公交饱和度仍然很高，近期可以通过采用双层公交巴士来提升线路的运输能力，远期，待组团发展逐步完善，通过增加新的线路来改善整体的公交服务水平。



图 4.8 早高峰公交线路饱和度示意



图 4.9 晚高峰公交线路饱和度示意

5 交通模式与城市发展的适应性分析

5.1.1 交通模式选择对城市交通的影响

小汽车主导模式中，道路交通流量大，对城市道路产生较大压力，也对城市环境形成很大隐患。同时，由于居民出行更多地采用私家车出行，公交出行量较少，进而减弱政府和公交公司在公交建设方面的投入，进一步降低公交系统的吸引力。以此恶性循环，更多公交使用者转为私家车出行，公交系统建设更加落后，最终导致城市道路系统的拥堵甚至瘫痪。

常规公交为主体模式中，由于更多的居民采用公交出行，私家车出行量显著减少，保证道路通行的顺畅，进而保证了城市公交车辆的运行效率和准点率，提高公交系统的服务水平。然而，由于公交需求的增长，在高峰时段造成公交车辆的拥挤，影响乘客出行的舒适性。

中运量公交为骨架模式中，通过引入轻轨交通系统的建设，一方面缓解公交线路的运输压力，为城市的公交系统增加足够的运输能力；同时，轻轨交通进一步提高城市公交的整体服务水平和形象，吸引城市居民更乐于采用公共交通的方式出行，形成城市交通系统的良性循环和健康发展，也与大理市“旅游城市”的整体定位相契合，营造环保、绿色、快捷的城市交通系统。

综合以上分析，证明轨道交通为骨架模式既保证了城市道路交通畅通性，也保证公共交通系统可持续发展，同时也证明控制私家车增长政策实施的必要性。

5.1.2 交通模式选择对城市发展的促进

大理市的带状组团发展模式必将增加跨区域的出行，而轨道选线很好地将 4 个组团进行串联，可以有效地服务于四个组团间的长距离出行；同时，中小型城市空间尺度小的特点又

决定了其选择慢行交通方式出行的比例较高。另外，慢行交通作为轨道交通的末端补充，其安全、舒适、连续的交通环境将为轨道交通吸引更多客流，减少小汽车的使用。因此，以轨道交通为骨干，兼顾发展慢行交通，选择“轨道交通+慢行交通”即满足长、短距离的出行需求，又能相互促进，支撑城市整体发展。

大理市作为国内外知名的旅游城市，每年吸引大量游客的到来，选择“轨道交通为骨架”的发展模式将提供良好的公共交通环境，承载大批量的旅游交通出行。同时结合城际铁路和新机场的建设，将吸引大批量的自驾游客选择公共交通方式出行，以缓解城市交通问题，营造良好的出行环境，支撑“国际性休闲度假胜地”的建设。

综上，选择以“轨道交通为骨架，常规公交为主体，有限制使用小汽车”的交通发展模式符合城市带状组团发展以及建设旅游城市的发展要求。能够支撑城市发展，满足大理市建设成为“云南省滇西中心城市，省域西部发展极，滇西经济中心、交通枢纽，国家级历史文化名城，国际性休闲度假胜地”的需要。

6 结语

结合大理市主城区交通发展态势，通过建立人口、土地利用与交通的数据模型平台，对不同交通模式下道路交通服务水平、公交线路运营服务水平、交通环境等方面进行综合分析，最终选择中运量城市轨道交通为骨干，常规公交为主体，有限制使用小汽车的交通发展模式，引领大理市城市健康、可持续发展。

【参考文献】

- [1] 李开兵,文晴.基于成长管理的城市交通可持续发展战略研究[J].交通科技.2006(2):75-77
- [2] 叶茂,过秀成,王谷.从单核到组团式结构:带形城市的交通模式演化与选择—以镇江市为例[J].现代城市研究.2010(1):30-35
- [3] 王炜,陈学武.城市交通可持续发展战略研究[J].城市交通.2004(2):23-25

【作者简介】

伍鹏，男，硕士，云南省设计院集团，工程师。电子信箱：530428233@qq.com