

城市绿色交通体系解构与分析

王进坤

【摘要】绿色交通理念形成已久,但具有可操作性的实施机制却成为困扰实践的主要问题之一。本文围绕这一问题,首先简要阐述了绿色交通理念的内涵与外延,并结合传统城市综合交通规划的若干子系统,进行绿色交通体系解构,提出公共交通、道路网络、慢行交通、停车设施依然是当前绿色交通建设的基本切入点和着力点,同时还应重视智能交通建设和宏观交通政策分区,进而将城市绿色交通体系建设概括为“一个宏观指引+五项中微观要素”。在此基础上,进一步系统论述了宏观层面的交通分区指引和中微观层面的公共交通优先、道路网络协调、慢行系统健全、停车设施匹配以及智能交通推动,从而形成相对完善的城市绿色交通建设方略,用于指导实践。

【关键词】绿色交通;体系解构;交通分区;公交优先

1 引言

绿色交通是城市可持续交通的组成部分,是城市交通发展的方向和趋势^[1]。随着绿色交通理念的发展,绿色交通体系早已不再局限于交通工具优先级的排序,而是与城市综合交通的若干子系统紧密结合,形成更为系统、更为全面的体系框架。这种体系框架的建立,对于在传统交通规划范畴内,融入绿色交通的理念要素,推动绿色交通付诸实际建设具有重要的指导作用。因此,以城市综合交通的若干子系统为基础,进行绿色交通体系的解构与分析,从而探索绿色交通建设的具体策略、方法和着力点,对于推动当前的绿色交通实践、优化城市可持续交通系统建设具有重要的现实意义。

2 绿色交通体系解构

2.1 理念的内涵与外延

目前,对绿色交通的理解已基本形成共识:即以低碳生态为目标和导向,致力于减少交通拥堵、降低能源消耗、促进环境友好、节约建设维护费用,进而构建可持续的城市综合交通系统。绿色交通的狭义内涵更加强调交通系统的环境友好性,主张交通行为活动中注重环境保护与环境质量;绿色交通的广义内涵包含了推动公交优先发展、促进短距离出行中对步行和自行车交通方式的选择,节约能源、保护环境、建立公共交通为主导的城市综合交通体系。

从绿色交通的内涵出发,可以有以下三个方面的理解。首先,在交通方式上,绿色交通主要是指步行、自行车、常规公共交通和轨道交通等节能环保的出行方式。其次,从交通工具来看,绿色交通不仅包括无轨电车、有轨电车、轻轨、地铁等公共交通工具,还包括各种混合动力汽车、天然气汽车、电动汽车、太阳能汽车等低污染的新能源车辆。最后,针对交通参与者的出行行为,绿色交通提倡减少个体机动交通的使用;鼓励通过步行、自行车与公共交通来有效减少高污染车辆出行,提倡使用清洁、无污染的新型交通能源。因此,绿色交

通与小汽车并非“0与1”关系，而是通过对综合交通各个子系统的优化与组合，逐步建立以步行、自行车、公共交通、共乘车为先，单人驾驶小汽车为末的交通体系，促进交通与环境、交通与社会、交通与资源的多方面协调，实现“1+1>2”的良性发展。

2.2 体系解构

从本质上讲，发展绿色交通的核心是要建立以公共交通、慢行交通为主导的城市交通系统，实现长距离、高强度的出行需求主要由公共交通承担；短距离、衔接性的出行需求由自行车加步行的慢行方式解决，小汽车交通则不再作为主导交通方式，从而既保证城市交通运行效率，又从根本上满足资源环境约束的要求。

因此，构建绿色交通体系的关键在于全面提升公共交通与慢行交通的出行比例。但是，当前城市交通中小汽车主导的现象已经非常普遍，要扭转公交、慢行的弱势局面，必须依靠多元化措施的有效组合。在当前交通发展背景下，传统交通规划的四个子系统——公共交通、道路网络、慢行交通、停车设施依然是绿色交通建设的基本切入点和着力点。具体而言，就是以公共交通优先为基础，以道路网络协调为支撑，以健全的慢行系统为重要条件，以合理的停车设施为匹配，形成绿色交通建设的基础条件和环境。此外，以智能交通为代表的前沿技术已经成为现代交通中不可忽视的一项要素，将智能交通作为新的突破点，促进交通减量和节能减排，也是绿色交通体系构建的关键环节。可以说，上述的公共交通、道路网络、慢行交通、停车设施与智能交通等五个方面，是绿色交通体系解构中的五项基本要素，也是绿色交通在中微观层面付诸实施的五个基本点。

在宏观层面，绿色交通建设也需要具体的政策指引，这主要通过交通政策分区实现。交通政策分区以城市用地的非均质发展为依据，制定差异化的发展策略，从而在空间上落实绿色交通与土地利用发展的适应性；并且针对城市不同功能地段，提出对绿色交通体系构建的宏观指引，以此确立绿色交通对城市发展的引导地位。

3 绿色交通体系建设分析

根据对绿色交通体系的解构可知，城市绿色交通体系建设可以概括为“一个宏观指引+五项中微观要素”，即宏观层面的交通分区指引和中微观层面的公共交通优先、道路网络协调、慢行系统健全、停车设施匹配以及智能交通推动。

3.1 交通分区指引

合理划设交通分区是构建绿色交通体系的前提。在以公交、慢行为主导的绿色交通体系构建中，最大的矛盾在于传统小汽车交通的冲击和挑战，两者呈现此消彼长的关系，其博弈结果决定城市交通的可持续性。因此，交通分区的合理划分方法主要是结合公共交通、慢行交通和小汽车交通等不同方式在城市不同区域内的发展定位，制定差异化的交通发展政策。通过宏观政策指引，强化绿色交通在城市相关功能区域内的优先发展地位，明确对小汽车交通发展的政策约束，为绿色交通体系构建创造足够的空间和适宜的环境。

交通分区发展策略的制定体现了城市不同区域的土地利用与交通方式之间的适应性，以

及不同区域的功能差异与交通方式之间的相关性。例如，结合城市空间布局和用地性质，可以划分四类交通分区：绿色交通绝对优势区、绿色交通优先发展区、绿色交通与小汽车协调发展区和小汽车适度宽松发展区，并以相应的分区交通发展策略指导城市特定范围内的绿色交通体系建设。

3.2 公共交通优先

在城市绿色交通建设中，“公交优先”是首要问题，应结合城市发展实际，合理选择公交优先模式，推动公交优先的目标落实。

3.2.1 公交优先模式选择

公共交通发展至今，已经不再是一种单一的运输方式，不同集约程度的公交模式在运量、服务水平、票制票价等运营属性上不尽相同，也分别适应于不同发展阶段和发展规模的城市。

一般来说，超大城市人口高度集聚、客运需求量巨大、平均出行距离较长，应致力于构筑多层次、一体化的公共交通系统，形成以轨道交通为主体、通勤铁路为延伸，新交通系统、快速公交为重要补充，常规公交、接驳巴士为一般辅助的优质公交体系。特大城市的公交系统构建关键在于轨道交通，应形成以轨道交通为主导、常规公交为基础、快捷巴士为补充与衔接的公共交通体系，辅以有效的小汽车出行需求管理政策和措施，全面树立公共交通的整体出行优势。大城市的公交系统构建应以方式多样、路权优先为主要突破口，优先建立有轨电车、快速公交等中运量的快捷公交方式，形成以快速公交为主导、常规干线公交为主体、其它普通巴士为重要补充的公共交通体系；有条件的大城市也可因地制宜，适度考虑轻轨等中运量轨道交通的建设。中小城市的交通方式通常比较简单、平均出行距离较短，非机动车出行具有明显优势，其中心城市的公交系统构建应致力于完善公交干线网络、延伸公交服务、提升公交线网覆盖率、服务水平和整体竞争力，在小汽车全面进入家庭之前，确立公共交通在机动化出行中的主体地位。

3.2.2 公交优先的目标落实

在规划建设层面，公交优先的目标落实主要应从三个方面体现，即规划优先、路权优先和用地优先。

(1) 规划优先：在规划编制组织上，应积极引导城市总体规划、控制性详细规划等各类规划与相应层次的交通规划联合编制或同步编制，促进交通与用地的互动反馈，提升规划成果对公交优先的适应性。

(2) 路权优先：根据城市公共交通客流的实际情况和道路交通状况，与具体采用的公共交通方式相结合，确定合适的路权优先形式，使道路网络具备实施公交优先的资源条件与技术条件。

(3) 用地优先：在规范公交设施用地内涵与属性的前提下，明确政府划拨用地的范畴，建立完善的公交设施用地控制与储备制度，以及公交设施周边用地协调开发机制。在各层次规划中，对公交设施用地做出有效控制，其余用地规划服务于公交优先目标。对相关专项规

划中研究确定的公交设施，应纳入城市控制性详细规划当中，明确公交设施的功能、位置、用地规模和用地边界，并作为强制性内容纳入城市黄线管理。

3.3 道路网络协调

在绿色交通理念下，路网结构、密度、级配三个基本属性的规划设计都应摆脱“以小汽车为本”的思想，首先满足公共交通、慢行交通等绿色出行方式的发展需要，真正做到道路网络与绿色交通相协调。

3.3.1 路网结构形式

在低碳生态理念的影响下，规划认可的路网结构应该是有利于资源节约、环境保护和紧凑发展的，是一种以交通节能减排为根本出发点的路网结构形式。就交通运行适应性而言，低碳生态的路网结构必然要以服务绿色交通运行为主要目标，是以公共交通和慢行交通为规划导向的路网结构。国外的成功实践表明，应当在城市的用地规划和路网规划阶段，充分考虑公交服务的设施布局和慢行交通的出行环境，以此来决定路网的规模、形态、结构、断面布置以及枢纽与道路网的衔接等，实行“公交—慢行导向”的路网结构规划。

从适宜绿色交通方式运行的角度出发，路网结构首先应与城市的公交线网结构相适应；其次，应该尽量采用衔接有序、连通度高的结构形式，促进慢行交通方式的使用。在此前提下，进一步与城市形态、自然地理环境和交通需求特征等相结合。

3.3.2 路网密度要求

在交通运行中，不同主导交通模式对应的合理路网密度差异很大，反映出不同出行速度、不同能源消耗的交通方式对城市空间尺度与用地布局的要求。绿色交通导向的观点认为，提高路网密度不仅可以提高路网的机动车交通容量，而且能够提高公交线网密度和站点覆盖率，使公共交通线路深入地块内部，增加公交客源；同时降低单条道路的路幅宽度，降低行人过街距离和慢行绕行距离，创造友好的慢行环境，并改善慢行交通与公共交通的换乘衔接。

因此，在绿色交通理念下，城市道路网密度应该与步行、自行车等慢行交通方式和公交线网布局的要求相适应。在城市不同地区，结合交通分区发展策略，制定相应的路网密度建设要求，对于公交和慢行优先发展地区，应建设高密度路网。为促进绿色交通出行，合理的路网密度必须同时与城市不同地区的功能定位和交通政策相适应。例如，对于公交优先发展的城市中心区，整体路网密度应达到 10~12 公里/平方公里，其中主、次干路网密度应达到 3.0~4.0 公里/平方公里。

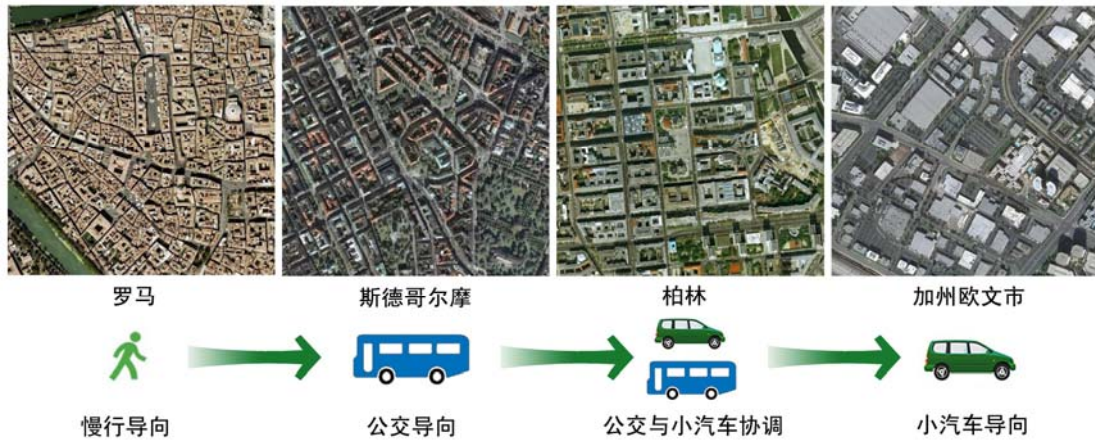


图 1 不同交通模式下的城市道路网密度比较^{① [2]}

3.3.3 路网级配设计

现行规范对大、中城市合理路网级配的推荐值大致为 1: 2: 3: 8 (快速路: 主干路: 次干路: 支路), 呈现较为稳定的三角形或“金字塔”形分布, 快速路与主干路里程少、车道多、容量大, 主要承担“快速通过”功能; 次干路和支路里程多、车道少、容量小、覆盖面广, 主要起“集散”和“通达”功能。研究表明, 在各等级道路级配相对完善的路网体系下, 交通疏散能力和运行效率均得到不同程度的提升, 对机动化交通而言, 降低拥堵、节能减排效果显著; 对慢行交通而言, 慢行易达性、非直线系数等指标均得以优化, 慢行舒适度与服务水平明显改善。同时, 完善的路网级配还可以有效避免公交线路集中于少数干路, 促进公交线网延伸, 提升公交线网与站点覆盖水平, 增加公交可达性。

因此, 在相同的道路里程和面积率的前提下, 应该合理平衡不同等级道路的关系, 以规范推荐级配为基础, 形成从快速路到支路“逐级增加、比例协调”的路网级配, 有效引导出行向公共交通、慢行交通等绿色交通方式转移, 同时使机动交通在不同功能的道路上合理通行、各尽其用。

3.4 慢行系统健全

3.4.1 城市慢行空间塑造

慢行交通不仅仅是一种交通出行, 它更是城市活动系统的重要组成部分。因此, 慢行空间塑造不仅仅是简单的慢行设施布置和增加, 而是对整体慢行空间的协调设计, 创造令人身心愉悦的户外环境和慢行体验。慢行空间包括交通性的慢行空间和非交通性的慢行空间, 前者一般指用于行人与自行车通过的设施, 后者则可分为休闲旅游性质的慢行空间 (林荫道、山间道、滨水道等) 和商业性质的慢行空间 (商业步行街等)。对慢行空间的整体塑造除注重交通性慢行空间的构筑之外, 更应加强对非交通性慢行空间的设计和引导, 致力于创造富有生机的城市慢行街区, 造就生动有趣的慢行道。采取“点轴互动”的模式, 将公园、绿地、广场和公共建筑作为街道特性的一部分而非各行其是、互相分离, 突出街区的功能和地域特点, 形成具有城市特色的重要慢行核, 并使此类街道在一定城市区域内联结成网, 打造城市

主要慢行网络。

3.4.2 城市慢行设施设置

慢行设施是为步行、自行车等慢行需求提供便利和服务的空间设置或资源配置，是全方位构筑慢行系统的基础。从当前发展来看，慢行设施设置可分为三个方面：一是步行交通设施，二是自行车交通设施，三是交通稳静化设施。步行交通设施主要有人行道、步行街区（广场）、行人过街设施以及休闲座椅、风雨廊、导向牌等其它配套服务设施。自行车交通设施主要包括自行车道、停车设施、服务设施等三项内容；近年来，公共自行车租赁系统也在许多城市得到了广泛应用并取得良好效果。交通稳静化设施主要运用在慢行功能较强的集散道路或小区道路上，以及快慢冲突相对严重的节点，从而创造优越的行人与非机动车出行环境，目前常见的交通稳静化设施将近 30 种，每一种均有各自的设计要点和适用性。

3.5 停车设施匹配

绿色交通对待小汽车以“合理拥有、理性使用”为基本要求，因此，停车设施供应也从传统的“需求供给型”向“需求调控型”转变，通过加强停车调控，推动绿色交通方式优先。

3.5.1 停车分区匹配绿色交通优势区

停车分区的内涵是针对区域特点调控停车设施布局和停车供需关系，引导城市交通空间的合理分布。在绿色交通建设中，停车分区策略必须与交通发展策略相协调。具体而言，就是停车分区应与交通分区相互匹配、相辅相成，共同形成促进绿色交通优先发展的政策环境。在绿色交通方式（主要是公共交通、慢行交通等）为主导的交通分区内，相应的停车分区策略应以限制供应为主（除鼓励停车换乘的局部节点外），有效抑制小汽车出行，形成“推动型”策略与“拉动型”策略的有机配合。

3.5.2 停车调控体现绿色交通体系等级

绿色交通与小汽车交通并非“0 与 1”的关系，而是追求两者的协调发展。随着社会经济的发展，人们对小汽车的拥有已经成为一种合理需求。因此，在绿色交通体系中，小汽车交通的合理地位必须通过适当的停车调控政策给予准确反映，通过合理的分区调控措施，在不同空间区域内有效平衡小汽车与公共交通、慢行交通之间的关系，反映绿色交通优先等级和优先区域。最终，使出行者建立清晰的绿色交通出行观，即在绿色交通体系下，慢行交通与公共交通才是最具优势的出行方式，而小汽车不再是快速、便捷、高效的第一选择。

3.6 智能交通推动

智能交通致力于建立全方位、实时准确、透明高效的综合运输系统，有利于降低交通能耗，促进交通减量，引导低碳的出行行为。在规划建设层面，智能交通的发展应重点解决资源整合、系统协调和规划衔接三个方面的问题^[3]。首先，对智能交通发展所需的“硬资源”和“软资源”进行整合，以节省投资、提高综合利用效益。其次，统筹智能交通各子系统的建设，制定与城市发展阶段相适当的智能交通建设计划，促进智能交通与其它城市发展要素

之间相互协调。第三，应对不同层次智能交通规划以及同层次规划中彼此交叉领域的衔接进行统筹指导，建立智能交通规划与其它相关规划（如城市公交系统规划、城市物流系统规划等）有效衔接的机制。

4 结语

绿色交通实践既是交通系统自身的优化，同时也是推动城市向低碳生态方向发展不可或缺的行动之一。在当前城市交通拥堵问题日益严重、资源环境危机日益突显的背景下，绿色交通急需与传统的公交、慢行、道路、停车等交通子系统紧密结合，形成具有可操作性的实施机制。本文正是以此为目的，简要探讨了绿色交通理念与传统综合交通若干子系统的结合点和创新点，以及面向绿色交通发展的交通政策分区要求与智能交通建设重点，从而在传统综合交通规划的范畴内，完成对绿色交通理念的解构与分析，为当前紧迫的城市绿色交通建设提供参考借鉴。

注释

① 图中所截取比较的范围均位于四个城市的中心区，面积 1.0 平方公里。

【参考文献】

- [1] 陆化普. 城市绿色交通的实现途径[J]. 城市交通, 2009(11):23~27.
- [2] 张泉 等. 低碳生态与城乡规划[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011.
- [3] 马强. 关于智能交通规划的若干问题[J]. 综合运输, 2004(4): 33~35.

【作者简介】

王进坤，男，硕士，江苏省城市规划设计研究院西部区域总部，主任设计师，工程师。
电子信箱：to_wjk@126.com