

国家“十二五”重点图书出版规划项目
城市科学发展丛书

Green, Intelligent,
Cultural Integrated Transportation

绿色·智能·人文一体化交通

陆化普 余卫平/著



中国建筑工业出版社

国家“十二五”重点图书出版规划项目
城市科学发展丛书

绿色·智能·人文一体化交通

陆化普 余卫平 著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

绿色·智能·人文一体化交通 / 陆化普, 余卫平著. —北京:
中国建筑工业出版社, 2014. 5
(城市科学发展丛书)
ISBN 978-7-112-16869-9

I. ①绿… II. ①陆…②余… III. ①城市交通系统—智能
系统 IV. ①U491. 2

中国版本图书馆CIP数据核字 (2014) 第100438号

责任编辑: 何楠 张明
书籍设计: 京点制版
责任校对: 李美娜 党蕾

国家“十二五”重点图书出版规划项目
城市科学发展丛书
绿色·智能·人文一体化交通
陆化普 余卫平 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)
各地新华书店、建筑书店经销
北京京点图文设计有限公司制版
北京顺诚彩色印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 11 字数: 190 千字
2014年7月第一版 2014年7月第一次印刷
定价: 68.00 元

ISBN 978-7-112-16869-9
(25647)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换
(邮政编码 100037)

前 言

众所周知，随着对地球生态环境认识的不断加深，人们越来越认识到人与整个地球生态环境的相互依存关系。没有植物通过光合作用将无机物转化为有机物就没有动物界的生存条件，没有植物和动物的存在人类也就没有了赖以生存的生态环境。因此，在生态文明理念指导下的生态城市建设，以及支撑生态城市建设和发展的绿色交通系统是我国城市和城市交通的发展方向。

本书中，对绿色智能人文一体化交通给出了如下的定义和阐述：绿色智能人文一体化交通是指以满足人的交通需求为根本原则、以绿色交通方式为主要载体、以智能交通技术为显著标志、以人的交通文化提升为最高境界的高度一体化的城市综合交通系统。绿色智能人文一体化交通中，绿色智能人文是交通系统的主要特征，一体化是核心本质。也就是说，解决城市交通问题的关键是一体化，这个一体化的交通系统应该具有绿色、智能、人文的特点。

一体化的城市综合交通系统还可以罗列出其他特点，本书作者之所以重点强调了绿色、智能和人文特点，是因为绿色是未来交通系统的本质特征，智能是现代交通系统的显著特点，而人文水平是实现城市交通系统建设目标、打造宜居与和谐城市生活环境的根本目标和实现保证。

对绿色智能人文一体化交通的探讨和研究方兴未艾，本书也给出了初步的研究框架和课题方向建议。期待本书能够在绿色智能人文一体化交通的研究与实践探索过程中，起到抛砖引玉的作用。

本书内容是新领域的研究探索，肯定有很多缺点和不足，请读者不吝赐教。

感谢联合团队全体成员在研究过程中的勤奋工作和努力，本书成果是笔者和团队成员辛勤劳动的结晶。

陆化普

2014年春于清华大学

目 录

第一章 未来城市和城市交通	1
1.1 城市的角色和作用	3
1.2 城市与城市交通的发展方向	5
1.3 城市交通发展与绿色、智能、人文交通的关系	16
第二章 绿色智能人文一体化交通的定义与内涵	23
2.1 绿色交通的定义与内涵	25
2.2 智能交通的定义与内涵	26
2.3 人文交通的定义与内涵	26
2.4 一体化交通的定义与内涵	27
2.5 绿色智能人文一体化交通的定义与内涵	28
第三章 中国城市交通发展策略研究	31
3.1 城市分类及都市圈与城市群的区别	33
3.2 不同城市交通发展策略	37
3.3 城市交通发展相关政策	46
3.4 轨道交通形式与车型发展	50
第四章 绿色智能人文一体化交通的关键技术与实现途径	59
4.1 交通系统与土地使用的一体化	61
4.2 交通方式间的一体化	88
4.3 交通枢纽的一体化	100
4.4 交通系统运营管理的一体化	118
第五章 绿色智能人文一体化交通评价体系	125
5.1 指标体系	127

5.2	评价指标的确定与计算方法	129
第六章	绿色智能人文一体化交通的实施保障	133
6.1	绿色智能人文一体化交通的体制保障	135
6.2	绿色智能人文一体化交通的机制保障	149
第七章	绿色智能人文一体化交通面临的主要研究课题	155
7.1	绿色交通面临的基础研究课题	157
7.2	智能交通面临的基础研究课题	158
7.3	人文交通面临的基础研究课题	158
7.4	绿色智能人文一体化交通面临的基础研究课题	159
第八章	绿色智能人文一体化交通发展展望	161
8.1	情景一：交通与土地使用一体化——生态城市单元、职住均衡	163
8.2	情景二：轨道交通模式多样化	164
8.3	情景三：公共交通系统多层次发展	165
8.4	情景四：舒适便捷的步行、自行车交通系统	165
8.5	情景五：一体化智能交通信息服务	166
8.6	情景六：立体化综合交通枢纽及地下空间利用	167
8.7	情景七：人性化交通设计和人文交通	167

第一章

未来城市和城市交通

1.1 城市的角色和作用

城市在社会经济发展中扮演着极其重要的角色，它集聚了人口、资源、信息、人才、知识、技术和财富，提高了资源、信息、基础设施等的利用效率和集约利用程度，节约了生产成本，提供了发展机会，通过不断的积累和发展，成为地区性的经济、政治、文化中心，为人们的居住、工作、游憩、交通等活动提供环境条件和服务，从而促进整个国民经济和社会的发展。

城市是以人为主体的、以空间为载体，以规模经济、聚集经济效益为动力机制、以美好城市生活和人类进步为根本目的的一个集约人口、集约经济、集约知识、集约科学技术和文化的空间地域系统。虽然城市占据面积很小，但它却高度聚集了大量的人口、财富和社会经济活动。它是人类物质财富和精神财富生产、传播和扩散的中心。例如，日本东京的面积仅为 2188.67 平方公里^[1]，占日本国土面积的 0.6%，人口为 1328 万人^[2]（2013 年），占全国人口的 10.4%，但却集中了日本 60% 的大公司总部和 1/3 的银行，2012 年东京都的 GDP 达到 2.99 万亿美元，占日本 GDP 的 50%；美国纽约是世界三大金融中心之首，占地面积 1214 平方公里，是美国国土面积的 0.04%；人口为 918 万人^[3]，是美国总人口的 2.9%，然而，2012 年纽约市的 GDP 达到 2.63 万亿美元，占美国 GDP 的 16.8%；法国巴黎占地面积仅 105.4 平方公里，占法国总面积的 0.02%，巴黎市人口 223.4 万人，占法国总人口的 3.5%，2012 年巴黎的 GDP 达到 6581 亿美元，占法国 GDP 的 25.2%，巴黎不仅是经济、政治中心，也是教育文化中心，世界著名大学法兰西学院、巴黎大学以及法国国家科学研究中心等均设在巴黎；英国伦敦是欧洲最大的经济中心，也是举办夏季奥运会最多的城市，大伦敦市占地面积 1580 平方公里，占英国总面积的 0.65%，人口 817 万人，占全国人口的 13%，2012 年大伦敦市的 GDP 达到 6955 亿美元，占英国 GDP 的 28.5%，详见表 1-1 所示。

国外部分城市规模及经济概况

表 1-1

城市	城市面积 (平方公里)	人口 (万人)	人口密度(人/ 平方公里)	城市 GDP (万亿美元)	全国 GDP (万亿美元)	城市 GDP 占全 国 GDP 的比重
日本东 京都	2188.67	1328	6068	2.99	5.96	50.1%
美国纽 约市	1214	918	7562	2.63	15.68	16.8%

续表

城市	城市面积 (平方公里)	人口 (万人)	人口密度(人/ 平方公里)	城市 GDP (万亿美元)	全国 GDP (万亿美元)	城市 GDP 占全 国 GDP 的比重
法国巴黎市	105.4	223.4	21195	0.66	2.44	25.2%
英国大伦敦市	1580	817	5171	0.70	2.61	28.5%

注：除日本东京都的人口、人口密度为 2013 年数据外，其他均为 2012 年数据。

城市因其特有的经济优势而成为外来劳动力的聚集中心，城市经济的发展除了依靠内部生产要素的优化组合外，另一个重要动力来自地区外部劳动力流动所推动的城市化及其引起的连锁反应。我国随着大量农村剩余劳动力向城市转移，推动了城市社会和经济的发展，同时也促进了全国经济的增长。据 2012 年国民经济和社会发展统计公报显示^[4]，2012 年我国城市数量已经达到 660 个，实现生产总值 519322 亿元，城镇人口 71182 万人，北京核心区人口密度为 2.3 万人/平方公里，上海核心区人口密度为 3.4 万人/平方公里。城市经济的发展对全国 GDP 的增长具有重要的贡献，尤其是我国的几个特大城市，如北京、上海、深圳等。

北京是我国首都，也是中国的政治文化中心，中国经济、金融的决策和管理中心。北京市共辖 14 个市辖区、2 个县，其中包括 2 个功能核心区、4 个城市功能扩展区、5 个城市发展新区、5 个生态涵养发展区，是中国创新能力最强的城市，也是 2012 年中国特色魅力城市。北京市占地面积 16410.54 平方公里，占全国总面积的 0.17%，据北京统计局公布数据^[5]，2012 年北京市常住人口达到 2069.3 万人，占全国总人口的 1.53%，2012 年全市实现地区生产总值 17801 亿元，占全国总产值的 3.4%，全市人均地区生产总值 86024 元，被评为 2012 年中国内地城市综合竞争力第一名，获得 2012 年中国特色休闲城市——文化休闲之都称号。

上海是我国著名的工商业城市和国际都会，是全国最大的综合性工业城市，也是中国的经济、交通、科技、工业、金融、贸易、会展和航运中心。上海市共辖八个中心城区、八个郊区和一个县，总面积 6340.5 平方公里，占全国总面积的 0.06%。据上海市统计局公布的数据^[6]，2012 年上海市常住人口为 2380.43 万人，占全国总人口的 1.76%，2012 年实现地区生产总值 20101.33 亿元，比上年增长 7.5%，世界排名第 11 位。2012 年上海地区生产总值约占中国的 3.9%，超过首尔、香港、新加坡等亚洲大都市。上海曾是远东第一金融中心，股票、黄金、外汇等金融

市场规模全部雄踞亚洲第一。同时，上海是全球第二大期货交易中心和全球最大的黄金现货交易中心，获有 2012 年中国特色休闲城市——时尚休闲之都的称号。

深圳是中国改革开放以来的第一个经济特区，是中国改革开放的窗口，也是国际上重要的空海枢纽和外贸口岸。深圳地处珠江口以东，毗邻香港，占地面积 1991.64 平方公里，占全国总面积的 0.02%。据深圳市统计局公布数据显示^[7]，2012 年深圳市人口为 1054.74 万人，占全国总人口的 0.78%。深圳作为全国经济中心城市，2012 年全市生产总值为 12950.08 亿元，比上年增长 10.0%，占全国 GDP 的 2.5%，人均生产总值 123247 元/人，高于全国、全省平均水平，经济总量居中国大陆第四位，在 2012 年中国城市竞争力排名中位居第五，综合经济竞争力指数排名第二，仅次于香港，详见表 1-2。

我国城市 GDP 占全国 GDP 总量的比例（2012 年数据） 表 1-2

城市	城市面积 (平方公里)	人口 (万人)	人口密度(人/ 平方公里)	GDP (亿元)	全国 GDP (亿元)	城市 GDP 占全国 GDP 的比例
北京	16410.54	2069.3	1261	17801	519322	3.4%
上海	6340.5	2380.43	3754	20101.33		3.9%
深圳	1991.64	1054.74	5296	12950.08		2.5%

1.2 城市与城市交通的发展方向

1.2.1 城市的发展方向

城市文明是人类文明的核心组成部分之一，城市的未来是人类对自己美好未来追求的集中体现。人类在漫长的城市化进程中，不断认识世界、探索规律、追求着人类可持续的美好生活。迄今为止，国内外在若干重要方面达成了以下共识：

(1) 我们只有一个地球，保护地球就是保护人类自己；

(2) 地球生态环境有一定的自净化和自平衡能力，人类的活动不能超越这样的能力极限，超越了这个极限，生态环境就会遭到破坏，人类也就毁掉了自己赖以生存的环境；

(3) 地球的传统能源是有限的；

(4) 不能把城市建成机械，城市既要满足人们的物质生活需求，也要满足人们的精神需求，不断发展城市文化是美好城市生活的核心任务之一；

(5) 城市是一个有机体，城市系统是一个复杂系统，必须以系统科学为指导，基于系统工程的思想方法全面统筹、系统规划设计。

1. 城市的功能定位

城市定位是指针对特定的空间范围和发展阶段，在充分考虑城市的自然地理条件、资源禀赋、历史传统、产业特点、文化传承的基础上，明确城市的性质、功能及地位，确定城市的发展战略目标的过程。

城市定位具有战略性、综合性、地域性、动态性的特点，城市定位要站到未来发展的高度去把握城市的方向和走向，全面系统地分析与城市发展有关的各种条件和影响因素，突出城市及其所在区域的特色，确定一定时期内城市的作用、职能、地位。城市定位的目标是展示与其他城市的不同之处，获取更大的竞争优势。城市的定位不一定是其他城市所没有的，而应该是综合考虑城市的历史基础及地位、城市的经济地理位置、城市的资源禀赋、区位条件、政策环境，深刻剖析城市面临的机遇和挑战，抓住城市发展的主要方面，进行科学合理的定位。

城市定位可从定性、定向、定形和定量四个方面来讲，所谓定性是指确定城市的性质以及对城市发展具有重大意义的主导性和支配性的城市职能；所谓定向是指城市的未来发展方向，包括城市的发展方针、目标走向、战略模式等；所谓的定形是指城市形象的确定，包括城市的整体风格与面貌、城市居民的价值观、精神面貌、文化水平等；所谓定量是指从数量的角度给城市以某种形式的标定，可以是城市人口、经济、用地规模、综合竞争力等的数量分析。

城市的发展和竞争是多方面的，城市的定位也是多维的，主要有以下几个方面（图 1-1）^[8]。

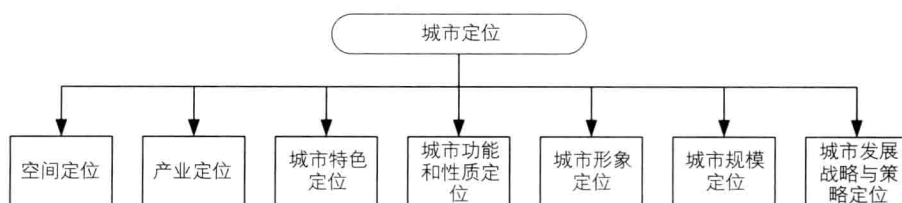


图 1-1 城市定位

图片来源：笔者绘制

(1) 空间定位。空间定位是对城市的区域地位和空间影响尺度的定位。不同的城市其主导功能所影响的空间尺度是不同的,如国家尺度、大经济区尺度等。相应地,通过城市功能尺度的分析,可以合理地确定城市的区域地位和等级,如城市是属于世界性的还是区域性的等。

(2) 产业定位。产业定位是对城市重点产业、潜力产业的确定和筛选过程。城市产业定位不是单纯的城市主导产业的选择工作,还需要与市场定位、资源环境特点和上下游产业链关系等结合起来,综合地确定城市经济开发的产业支撑点,发展城市的重点产业、潜力产业。

(3) 城市特色定位。城市特色是指能综合反映城市及其腹地区域的文化、经济、景观状况的地域化个性特征。城市特色是一个城市有别于其他城市的重要标志,没有特色的城市是缺乏生命力的,是不能持续健康发展的。

(4) 城市功能和性质定位。城市功能和性质定位是对城市在社会经济发展中地位、作用以及主导性职能的定位。不同的城市主导性职能各不相同,有的城市综合性强,职能多样化程度高;有的城市专业性强,职能较为单一。所以,城市功能和性质定位就是要合理确定城市职能体系的发展方向和重点领域,促进城市社会经济的发展。

(5) 城市形象定位。城市形象是人们对城市内在实力、外显活力和发展前景的具体感知、总体看法和综合评价,它既包括城市的道路、建筑、名胜古迹等外在的形象,也包括居民精神面貌、城市精神等内在的品质。城市形象的好坏,直接关系到城市的影响力和城市魅力,影响着城市的发展。

(6) 城市规模定位。城市规模是城市人口规模、用地规模、经济规模等组成的综合体。城市规模代表着城市的等级、地位、水平,支配着城市的职能、布局、结构、区域影响,对城市的建设发展具有深远的意义。

(7) 城市发展战略与策略定位。城市发展战略与策略定位是对城市未来的发展蓝图、方向、方针、重点、途径的筹划。城市的发展战略和策略反映了城市发展的总体思路 and 战略要点,指明了城市发展的目标、路径和策略,它的制定直接决定了城市未来发展的道路和前景。

2. 未来城市的发展方向

狭义地讲,不同的城市,功能定位会有所不同,但从总体而言,笔者认为城市未来的发展方向将是建设具有生态、智慧、创意、宜居、特色为主要特征的城市(图 1-2),笔者将具有上述特点的城市归结为未来城市。

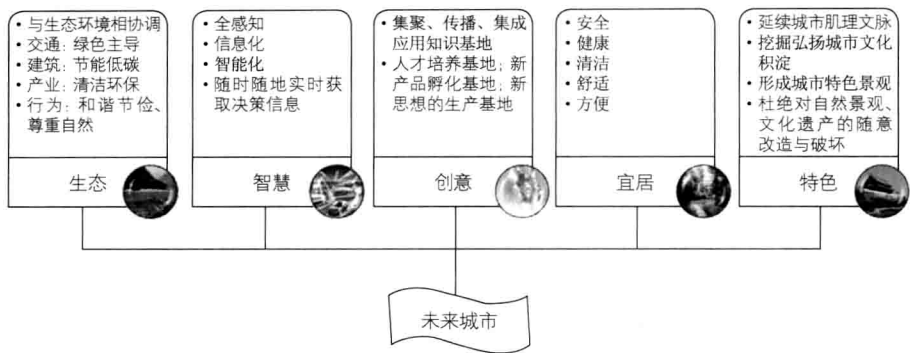


图 1-2 未来城市发展主要特征

图片来源: 笔者绘制

(1) 生态

中国正处于快速城镇化与生态危机并存的阶段, 社会、经济与自然协调发展的生态城市将是中国城市未来的发展方向, 生态理念应该成为各项工作的指导、应贯穿于城市和城市交通规划建设的全环节。目前对生态城市的研究众多, 不同学科的研究者从不同角度对生态城市给出了各自的定义。作为中国城市发展目标的生态城市, 它的定义肩负着引领中国城市健康发展的重大使命, 实质上是对我国城市发展目标的深刻解读和高度凝练。因此, 生态城市可定义为: 生态城市是尊重自然规律、与自然环境和谐共生的城市体系。生态城市系统由自然生态、社会生态、环境生态所组成的复合生态系统, 具有自然和谐共生、社会公平祥和、环境低碳节能的特征以及和谐性、高效性、持续性、整体性和区域性特点 (图 1-3)。

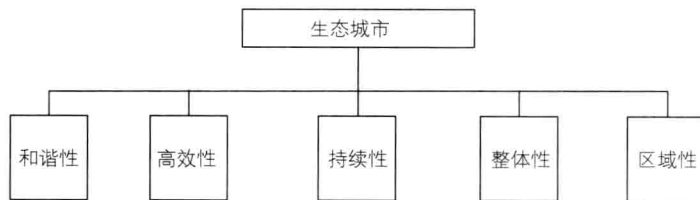


图 1-3 生态城市特点

图片来源: 笔者绘制

①和谐性。生态城市的和谐性, 不仅仅反映在人与自然的的关系上, 更重要的是人与人的关系上。在利用与保护、城市与乡村、生产与生活、供给与需求、现在与未来等方面实现和谐。

②高效性。生态城市的高效性是指实现一切资源的高效利用, 物尽其用, 地尽其利, 人尽其才, 各施其能, 土地资源和水资源得到充分保护,

经济资源得到优化配置和合理利用，垃圾实现减量化和资源化。

③持续性。生态城市要以可持续发展思想为指导，兼顾不同时期、不同空间、公平地满足现代人及后代人在发展和环境方面的需要，保证城市社会经济健康、协调、可持续发展。

④整体性。生态城市要兼顾社会、经济和环境三者效益，寻求经济发展、生态良好、人类幸福整体协调下的发展。

⑤区域性。生态城市作为城乡的统一体，其本身即为一个区域概念，是建立在区域平衡上的，而且城市之间是互相联系、相互制约的，只有平衡协调的区域，才有平衡协调的生态城市。

(2) 智慧

随着新一代移动网络技术、物联网、云计算的迅速发展和深入应用，未来城市的发展方向将是利用任何可以感知、测量、捕获和传递信息的设备、系统或流程获取城市信息并进行分析，对城市更透彻的感知；通过各种高速通信网络将分散信息进行连接、交互和多方共享，实现更全面的互联互通；随时随地实时获取决策信息，以更加系统且全面的洞察来解决问题，建立一个更智慧的城市以提高城市运行效率，为居民创造更美好的城市生活。智慧城市的特征可总结为：全面透彻的感知、宽带泛在的互联、智能融合的应用以及以人为本的可持续创新（图 1-4）。



图 1-4 智慧城市特征

图片来源：笔者绘制

(3) 创意

创意城市是具有创造力和活力，是在未来城市发展中成为领袖城市的必要条件和基本特征。城市的实力首先是经济发达，而知识经济是具有持续发展能力、具有高附加价值的朝阳经济；其次，源源不断的新技术和新产品来源于高水平的科学研究和高效率的成果转化；第三，创新性的科研成果和技术发展，需要宽松的环境条件和劳动生产力的极大解放；第四，在知识大爆炸、技术和产品更新换代极其迅速的今天，劳动力知识和技能的更新是任何城市保持领先的重要动力机制。因此，未来的城市将是人才

不断集聚，信息广泛传播的集成应用知识基地，也是人才培养基地、新产品孵化基地、新思想的生产基地。

(4) 宜居

未来城市的发展将更加宜居，城市污染、交通拥堵、绿地减少等让人头痛的城市病将不会存在，居民也不用再忍受着城市的脏乱和无序，不用为购物、就医、买房、上学等问题而烦恼。城市居民的道德素质将会很高，每个城市居民都会成为文明城市的创造者并通过自身的行为教育身边的人和自己的后代，使其能够按照健康城市的发展方式在居民之间产生相互影响，创造一个安全、健康、清洁、舒适、方便的生活环境（图 1-5）。



珀斯



温哥华



墨尔本



维也纳

图 1-5 国外部分宜居城市

图片来源：百度图片 <http://image.baidu.com/>

(5) 特色

特色是生命，是魅力所在，是可持续发展的重要元素。特色是城市在经济、社会的历史演变过程中逐渐形成和发展起来的，也是一个城市核心竞争力的集中体现。城市特色蕴含于多种多样的内容与形式中，有历史的、传统的特色，有民族的、地方的特色，有新兴的、时代的特色，有景观、环境的特色。未来城市的发展应结合城市的自然风貌、文化底蕴、景观形象、产业结构、功能定位，延续城市的节理文脉，挖掘和弘扬城市文化积淀，形成城市特色景观，加大对自然景观、文化遗产的保护力度，塑造一

个更有特色的城市。

1.2.2 城市交通的发展方向

城市交通系统对城市发展有着举足轻重的作用，是城市发展的支撑和引领系统。一方面，城市交通系统要支撑城市结构、用地形态和城市空间发展战略；另一方面，城市交通对城市的发展具有很强的影响和引导作用。世界城市发展的经验表明，不同于一般的其他城市子系统，城市交通系统应该引领城市的发展。和未来城市相对应，明确城市交通系统的发展目标，推动绿色智能人文一体化交通的发展，对建立生态、智慧、创意、宜居、特色的未来城市至关重要。城市交通系统发展目标可概括为以下几个方面（图 1-6）。

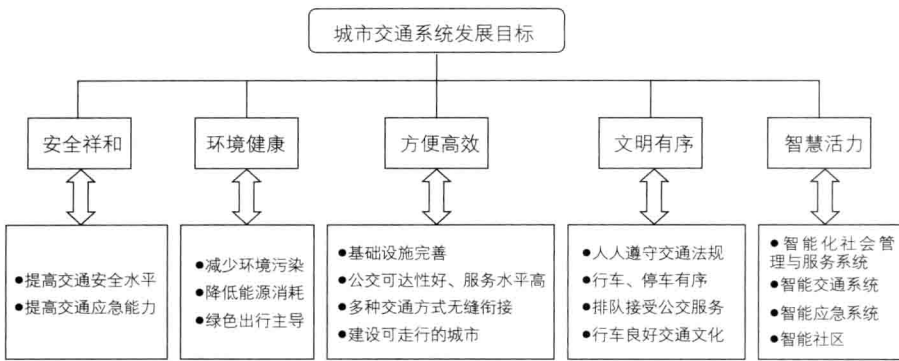


图 1-6 城市交通系统发展目标

图片来源：笔者绘制

1. 安全祥和

要降低道路交通事故数量，减少交通事故死亡人数，提高城市道路交通安全水平，为城市居民安全出行提供保障。对于突发的、重大的交通事故，提高政府及相关部门的应急救援能力，保证在最短的时间内快速响应，尽最大可能减少人员伤亡。

2. 环境健康

提倡城市居民选择步行、自行车和公共交通等绿色出行方式，限制机动车数量快速增长，提高机动车尾气排放标准，鼓励机动车以可再生能源为燃料，减少城市交通对环境的污染，降低交通系统对能源的消耗，为城