

城市道路横断面的问题与规划对策

——以广州市为例

景国胜

(广州市交通规划研究所, 广州 510030)

【摘要】随着城市化进程的加快和机动化水平的提高,道路的交通构成发生了巨大变化。同时生活水平的提高,对道路的步行、休闲功能提出了更高的要求,而现行的道路横断面形式已不能很好的适应这种需要。本文在分析城市现状道路横断面主要问题的基础上,提出了综合考虑机动车、非机动车、公交车、绿化带、分隔带需要的思路 and 对策,为城市道路横断面的规划、建设和管理提供参考。

【关键词】道路横断面; 车道宽度; 断面型式

The Problems and Planning Countermeasures of Street Cross Section

JING Guosheng

(Guangzhou Urban Transport Planning Research Institute, Guangzhou 510030, China)

Abstract: With the rapid increase of urbanization and motorization, a great change happens in traffic composition in the street. At the same time, people living standard improvement demands more for walking amenity and leisure activity, while the existing street cross section can not adapt these changes. Base on the analyses of main problem of the existing street cross section, this paper put forward the strategy by considering motor vehicle, non-motor vehicle, bus stop, green space and divider strap synthetically. It provide important assistance for urban street planning, construction and management.

Keywords: street cross section; lane width; street cross section mode

0 引言

改革开放以来, 我国的城市化进程进一步加快。随

收稿日期: 2003-11-26

着城市人口的发展, 土地开发进度的加快, 机动车保有量快速增长, 由此带来的交通拥挤和环境保护问题日益突出。为适应机动车的发展, 城市投入了大量的资金, 通过不断增加的道路面积来满足机动车通行的需求, 但由于道路建设的速度往往跟不上交通的发展, 而且城市的土地资源有限, 城市用地及城市道路建设不能无控制地无限扩大, 为了解决用地供给与交通发展的矛盾, 必须一方面通过交通需求管理 (Transport Demand Management, TDM) 抑制交通需求, 另一方面通过交通系统管理 (Transport System Management, TSM) 提高交通效率。然而, 由于我国正处于快速发展阶段, TDM的实施还受到很多因素的制约, 为改善城市道路交通的发展, 当前应主要利用 TSM, 最大限度地利用土地资源, 促使交通发展与道路供给相适应。

城市道路是交通的直接载体, 道路横断面是道路的平、纵、横三要素设计的有效组成部分。道路横断面的设计, 直接影响道路的通行能力和土地资源的利用。近年来机动车的保有量虽逐年增加, 但车种增长比例不一, 城市道路上车辆的行驶特性也发生了许多根本变化。具体表现在以下方面: 道路上行驶车种的典型变化是小汽车日益增多; 货车白天流量减少, 夜间大货车及特大型集装箱车增多; 自行车逐渐减少, 摩托车数量可观; 随着人们生活水平的提高, 道路的步行、休闲功能日益增强; 随着环境意识的加强, 人们对道路绿化功能提出了更高的要求。为此, 对现行的道路横断面进行改造和对新建道路横断面加以更合理的规划正成为一个重要的课题。

1 现状问题

1.1 总体宽度

据调查, 广州市道路横断面的现状比较混乱, 道路宽度极不统一。按照表1的规定, 规划道路红线分80、

60、50、40、30、26、20、15和10m九个等级，但由于机动车道与中央带的总宽规定模糊，现状建成的道路宽度由6m到60m，几乎包含了之间所有的尺寸数据。即使相同等级、宽度和性质的道路，各组成部分的宽度相差也很大，例如：分隔带宽度范围为0.8~19m、非机动车道宽度为0.5~8.2m、人行道宽度为0.8~19.5m、机动车道单向宽度为2.9~28m，变化幅度非常之大（尤其是一幅路道路），几乎没有任何两条道路相同。由此带来道路横断面布置形式和交通组织方式的多样性，使道路的管理遇到了很大难度：无法确定统一的衡量尺度，必然会导致管理运作的混乱。

表1 原广州市城市道路规划横断面一览表 (m)

道路宽度	绿带	人行道	车行道			人行道	绿带
			左车道	中央绿带	右车道		
7			7				
10		1.5	7			1.5	
15		3.5	8			3.5	
20		5	10			5	
26		5	16			5	
30		5	20			5	
40		5	13	(4)	13	5	
50		5	16	(8)	16	5	
60		7	19	(8)	19	7	
80	10	7	19	(8)	19	7	10

表2 1997~2000年广州市区道路车型组成结构图 (%)

年份	高峰比例			全日比例		
	摩托	小型	大型	摩托	小型	大型
1997	58	40	2	48	48	4
1998	57	39	4	51	44	5
1999	54	43	3	47	50	3
2000	50	46	4	48	47	5

表3 广州市历年机动车车型组成结构 (%)

	1997	1998	1999	2000
摩托车	64.11	61.70	58.20	55.69
小客车	16.69	19.52	22.13	25.20
大客车	2.02	2.17	2.18	2.19
小货车	10.60	11.16	11.24	11.15
大货车	6.59	5.45	6.25	5.77

1.2 道路交通构成

历年的道路交通调查数据显示（见表2），广州市道路上的大小车型的比例已趋于1:9。广州市历年机动车保有量的车型构成（见表3），也说明了城市道路上小型车越来越多的客观趋势。这意味着现行道路横断面设计以大型车为主统一划分车道的做法已经很不合适，需要根据客观发展进行调整。

1.3 机动车道宽度

根据现状的调查数据统计，现有道路的车道划分整体较宽，大多保持在4m左右，部分道路的机动车道更宽（如滨江中路单向4.1m、江燕路单向5.6m）。按照上述表1的规定，规划管理对每条机动车道的宽度是用4m做控制基准的，而按照国家规范规定，每条车道宽度的标准值为3.75m，小型车专用道还可以采用3.5m，因此现有道路的机动车道偏宽，既浪费了道路资源，又使得机动车不适应现状行车速度及发展要求（小型车与摩托车违章使用同一车道并行、违章超车），行驶秩序混乱。

1.4 自行车道宽度与位置

现状的非机动车道较宽，单独设置的自行车道一般为4m以上，最宽达到7.4m。尤其是三幅路和四幅路道路，自行车道与机动车道、人行道采用固定的分隔。随着道路交通特征的变化，出现了机动车道拥挤不堪而自行车道上车辆稀落无几的尴尬局面。相对于目前道路单向非机动车高峰小时流量平均在1000辆以下的具体情况，其宽度和形式设置的不合理性已经非常明显。两幅路道路上自行车与机动车混行，一般统一采用1~2m，高峰时与机动车冲突较大，容易酿成交通事故。而上述的三幅路、四幅路形式若换个角度来看，虽然杜绝了路段的机非冲突，但却造成了交叉路口的组织和管理困难。总体来讲，现状的自行车道布局已经不适应自行车的现状特征及发展趋势，而且其固定的设置也妨碍了道路的改变。

1.5 分隔带

现状道路的分隔带一般出现在二幅路、三幅路和四幅路上。较早建成的道路中央分隔带多为栏杆，虽分隔了对向车流，却不利于道路的景观，由此还造成了绿化率不能满足规范与环保的要求；而大多采用绿化形式的中央分隔带宽度较小（在1.5m左右），不易布置道路附属设施，无法在路段上设置行人过街安全岛，不利于行人及机动车的交通安全，还影响路口渠化交通组织时的左转车道拓展，不利于交通组织。现状的机非分隔带也都较窄，绝大部分都在2m以下，因此一般难以设立港湾

式公交停靠站，公交车的停靠几乎完全隔断了相邻车道的车流；如果公交车改在非机动车道上停靠，则又对非机动车形成较大的干扰；假若向人行道方向拓宽，由于沿街用地没有相应的退缩控制，又对人行道造成较大的影响。调查显示约有30%的道路存在上述问题。

1.6 绿化

调查显示，以现状的道路宽度为基准，广州市的主干路绿化率为12.83%，次干路绿化率为14.92%，支路绿化率为18.38%，道路绿化率低，离道路绿化规范的要求还有较大的差距。绿化位置多靠近非机动车道或机动车道固定布设，路幅改造时必须迁移或挖掘，对绿化破坏较大；人行道缺少遮荫乔木或绿化形式与步行带结合得不够紧凑，步行环境舒适度不高；道路的绿化形式单调单一，不能与周围环境相协调，无法有效体现道路景观。

1.7 综合布置

现状道路横断面各组成要素安排的位置及比例不是很合适，互相之间缺少合理宽度的过渡带，无法布置附属设施，传统的道路性质根据沿街土地利用性质分为生活性与交通性两类。现状的生活性道路由于机动车的增多不断向两侧拓宽，往往路侧带较窄，行人与机动车互相干扰，行人安全得不到保障，而交通性道路则可能采用了一幅路断面，机动车道宽度不够，只能采用强制的交管措施保证交通需要，两者都是道路横断面形式与沿街性质、交通管理方式不适配的最终结果，必然影响道路交通的整体效率。

1.8 对发展的适应性

部分道路在较窄的机非分隔带种植乔木或在人行道靠近车行道一侧种植乔木，影响机动车道拓宽（例如环市东路须迁移多年长成的大树才能改造）；三、四幅路的横断面在机动车道需要拓宽时，分隔带的拆迁常影响改造及划线；道路规划控制与建设对分期的计划不周，无法协调管线布设，致使经常性出现令人困扰的“拉链路”现象，或改造后的道路机动车道上布满沙井盖，给行人、车辆和环境带来极大影响。

2 对策研究

2.1 原则方向

(1) 针对通行能力、行驶速度的适应及节约土地资源的客观要求，重新确定机动车行驶的合理宽度；

(2) 针对道路交通量的预测及实际管理措施的要

求，调整原有的车道数；

(3) 针对车种的变化及人们的生活需要，优化各种车道及分隔带在断面上的分配比例；

(4) 针对环保及行车、行人的安全要求，考虑调整分车带、绿化带的布置形式；

(5) 针对节约资金及土地资源的目标，考虑分期建设的需要及对现状道路的合理改造；

(6) 针对道路附属设施布置的变化及维修、维护需要，考虑断面各部分的比例调整；

(7) 针对各种先进的交通组织及管理要求，考虑道路断面与路侧建筑物特性、土地利用性质、公交专用道、公交停靠站、路边停车带、道路交叉口的匹配等一系列问题。

2.2 机动车道宽度

机动车道的宽度包括机动车车身宽度和两侧横向安全距离（侧向摆动距离）。侧向摆动距离取决于车辆在行驶时摆动、偏移的宽度，以及车身与相邻车道或路侧带或侧右边缘必要的安全间隙，它与车速、路面质量、驾驶技术、交通秩序等因素有关。遵循国家现行城市道路设计规范的制定思路，采用波良可夫公式对这些数值加以计算，参考国外规范和结合国内情况进行类比分析，有必要重新审视机动车道的宽度。

行驶中车辆两侧的摆动距离加上车道上最具代表性的机动车辆的车身宽度（小汽车1.8m和公交车2.5m），就可以得出车道的基本宽度数据（已包含路缘带宽度）。而道路等级不同、行驶车速不同、车型比例不同、车道所处位置不同，都会产生不同的车道合理宽度。根据流量—密度—速度曲线，考虑车道宽度与车速的这种关系，为使城市道路的通行能力达到最大，考虑影响通行能力和安全等其他因素后，城市道路上行驶车辆理想的车速为40km/h左右。

当计算车速为80km/h时，考虑设置50cm的路缘带后，最内侧车道、中间车道、外侧车道的宽度皆取3.75m。当计算车速为50~60km/h或更低时，以40km/h作为常规目标车速，以此保证其通行能力达到最大。内侧车道（一、二车道）一般行驶小型车，考虑路缘带25cm的宽度后，取整3m；三、四车道为大型车（混合车）道或公交专用车道，同样考虑25cm的路缘带，主干道取3.75m，次干道取3.5m。

3m的机动车道宽与现行规范3.75m有较大出入，且两者的差别也很明显。一是原国家规范所确定的车道宽以大型车（载重汽车）为计算的基本车型，而3m车道则规定小型车专用，以通行的小型车宽度为计算基准；二是车辆的性能发生了较大变化，规范采用时的汽车性能相对落后，而现代汽车科技的发展造就了ABS、EBD等整车稳定的先进技术，车辆的侧向摆动已日趋减小，这

就意味着波良可夫公式中的安全间距还可以进一步缩小；三是考虑车速与流量及道路服务水平的关系，车速高时，道路流量小，服务水平较高，车辆并行的几率较低，这样借用相邻车道保证安全的可能性较高，即使现代城市干道都较为饱和，出现小流量的时间和机会很小，但据广州市的观测，一般最高的瞬时车速基本与设计车速相近，这样3m的车道也可以满足这种要求；四是根据国外如美国、日本的规定及使用情况，3m车道一样比较普及（小型车专用），而国内某些城市如青岛、南京和广州部分路段的试验证明，3m甚至2.5m的车道一样可以保证行车安全，而且还可以在规范交通行为的前提下，对交通秩序有更大的促进作用。

2.3 自行车道宽度及其布设位置

历年来广州市主要道路的非机动车流量调查结果显示，道路上的非机动车流量在逐年减少。1992~1996年，主干道的非机动车流量平均降低13%，1996~2000年，主干道的非机动车流量降低31%。而且随着大运量的轨道交通和常规公交的建设与发展，自行车的流量还将经过进一步的下降后再趋于平缓。目前非机动车流量最大不超过2 000辆/h（过江桥），一般道路流量保持在700辆/h，因此无论按照理论还是实际观测的通行能力取值，单方向规划一条自行车道就可满足客观需要。

深圳、中山等市对于自行车道的处理，亦针对其流量较小的特点，首次将其引上人行道，设置在人行道与车行道之间原两侧分隔带的位置，宽度在1~2m左右，与车行道摆放在不同高度，实践一年多来效果很好。由于这些城市的自行车特征与广州市类似，因此该经验的启迪作用较大。

考虑一条自行车道单独建设（设立专用道）比较浪费，而且宽度的制约使其远期难以改造协调，但交通上客观要求自行车不应当妨碍机动车的行驶，故应尽可能将自行车与机动车道分开，根据深圳的实践经验和国外对自行车的处理方式，建议将其引上人行道单独设置。为保证行人安全，在可能的情况下，自行车与步行道之间也可考虑规划一定方式的分隔，可采取物理分隔如绿化带（路树），也可采用不同的路面铺装形式或使用不同的地面颜色等，保证自行车与行人各行其道。同时自行车与机动车之间也应考虑通过绿化带分隔，使得各交通出行方式互不干扰，保证各自的独立性及安全性，体现环保和以人为本的精神。

在主干道系统中，根据前述原则及主干道的特性，自行车必须完全从机动车道中分离，移上人行道，设置自行车专用车道，规划宽度取1.5m，远期根据交通需要再改为人行道。次干道上行驶的自行车原则上也应尽可能引上人行道，个别有特殊要求或实行特别交通管制措施的道路除外。交通量小的支路可以考虑自行车与机动

车的混行。

2.4 分隔带

分隔带的作用主要是分隔对向或同向车流，同时也是道路景观与绿化的重要组成部分，有中央带与两侧带之分。中央带通常有四种形式，即双黄线、栏杆、分隔墩和绿化带。由于自行车的日益减少与机动车的逐渐增加，四幅路和三幅路由于占用土地资源较多，而且遇到交叉口需要更改横断面布置，难以与路段交通组织配合，在南方城市的新规划中已逐渐淡出，目前两幅路的重要性已越来越多地得到认可。绿化带式的中央分隔带的作用很多：可以减少对向行车的危险性；可以供行人过街设置安全岛；可以为交叉口进口道增加左转车辆专用道及行人安全岛；可以在中央分隔带上设置路灯及标志牌，为机动车道提供更好的照明及指示等；此外，在道路实行连续交通管理、调头车辆较多的地点，还可以利用较宽的中央分隔带满足车辆调头要求且不影响其他车辆的正常行驶。因此，目前和以后使用的主要是一幅路的中央双黄线和两幅路的中央绿化分隔带，栏杆和分隔墩这种主要用于临时分隔的形式将逐渐减少，一般不建议新建道路采用。

根据规范，双向超过4条机动车道时，考虑到行人过街的安全、道路景观及路口拓宽的要求，尤其是为了保证剧增的对向机动车行驶的交通安全，城市道路应设中央分隔带。规范的分隔带一般最小宽度要求2m，行人过街安全岛的最小宽度为1.8m，由于使用过街安全岛的不仅有行人，还有自行车，故确定的最小安全宽度即中央绿化分隔带的最小宽度为普通自行车的车身长1.8m至考虑安全要求后近似取整为2m。考虑到交叉口进口道时必须增加车道数，可利用中央绿化分隔带增加左转车道，故其宽度也可设置为5m或8m：5m为1条车道加上安全岛，8m为2条车道加安全岛，8m还可以基本保证路段车辆调头的安全需要。这个数据与美国通行能力的研究数据基本吻合。具体采用哪个数值可根据道路绿化分隔带的总宽度及道路交通的实际需要确定。

中央分隔带上的植物应以灌木或花卉为主，一般不得种植乔木，配置应形式简洁、形状整齐、排列一致；绿化应阻挡对向行驶车辆的强光，在距相邻机动车道路面高度0.6~1.5m范围内，配置植物的树冠应常年枝叶茂密，其株距不得大于冠幅的5倍。

两侧分隔带一般分隔路侧带与机动车道，建议一般宽度采用3m，这样可以保证向内拓宽布置港湾式公交站时，不至于对沿线的路侧带（人行道）造成较大影响，保证绿化带和自行车道、人行道的整齐、美观。两侧分隔带的绿化形式一般包括灌木和路树，但靠近干道机动车道部分应使用灌木，建议用乔木作为非机动车与行人的分隔，这样可以满足道路远期拓宽的需要，同时对绿

化的破坏有限，代价较小。

2.5 绿化布置

由于道路车辆行驶的瓶颈在交叉口的进口道而不是路段，所以采取措施增加交叉口进口道的条数或打通平行道路分流交通流量远比单纯拓宽道路路段对提高通行能力更有效。按照这一指导思想，规划道路横断面的各组成部分比例及摆放方式一旦确定后，不应再出现砍树拓路的情况。这样行道树的种植、绿化带的建设才有意义，才能真正体现建设“生态城市”的原则，否则“绿化、美化”永远只能是机动车道的牺牲品，“生态、景观”将流于空话。

根据《城市道路绿化规划与设计规范》的规定，规划道路的红线宽度一旦确定，绿化带的宽度就可以确定，所不同的只是其组合方式与布置位置。如何布置可以灵活实施，如可供建设公交车港湾式停靠站或提供路边停车时，内侧绿带可做成2.5m或3m宽；标志性道路注重绿化的整体性，故可成片种植；为保证自行车与行人的各自独立性，可在自行车道与人行道之间种植路树或绿篱；绿化带也可以布置在路侧带最外侧，以给行人提供更多与绿化亲近的机会等等。考虑将来道路横断面改造的可能，哪怕是极小的可能，也应在绿化树种的种植位置上具体考虑，如多年生乔木应种植在最不可能改造的位置，而灌木及地被植物的位置就可相对随意，另外还应考虑道路绿化的整体设计，才能保证道路的景观建设。

一般情况绿化带宽度应符合规范要求，在用地确实紧张时，如交通功能较强的干道既需满足车辆通行，又要给行人较大的步行空间，可考虑酌情减少部分绿化面积，但减少幅度应控制在10%以内。

道路绿化应选择适应道路环境条件、生长稳定、观赏价值高和环境效益好的植物种类，并根据道路绿化管理规定确定，当然，种植行道树应考虑树木与地下管线及其他设施的关系，具体应以有关规定为依据。

2.6 考虑分期建设

根据广州市的统计资料及历年城建资金安排、建设计划的实施来看，未达标的低等级道路的远期改造主要体现在人行道的拓宽，涉及机动车道、管线等投入资金较大的项目较少（据统计，未达标的40m以下道路的横断面中建成的机动车道部分占红线宽度的46.04%，与规划指标48.95%十分接近），而主干道（红线大于40m宽的道路）达标率为66.74%，与现有道路建设实现规划宽度的达标率为63.52%相近，因此，分期建设的主体道路以大于40m的道路为主。

结合广州市现有及未来经济发展情况及城建资金投

入的力度趋势，近期修建的道路，其横断面征地总宽度应一次达到红线宽度，预留用地应放置在道路中央，个别存在困难情况的道路，可考虑近期压缩部分人行道及人行道的绿带宽，但要保证首期征用地的宽度大于机动车道宽度与中央分隔带宽度相加之和。特殊情况也可按规划标准修建单边人行道，暂时保证部分机动车道及单边管线布置，避免将来完善管线时对近期管线的迁移。地下管线在道路横断面的放置位置，在规划时已考虑了道路分期建设的因素，因此管线近期布设应保证按照规划方案执行，尤其是干管应避免将来的移动，一般支管在近期内若受横断面布置限制时，可以先布置在建设预留用地（如中央分隔带）位置，待远期改建或扩建道路时再考虑调整位置。首期建设时已征用的远期预留用地，近期应考虑种植灌木绿化带，不得在远期改建时需重新改造的位置种植乔木，避免对绿化及其投资造成大的破坏。

近远期结合修建时可考虑先行修建必要的机动车道宽度，然后根据机动车道、管线、人行道（自行车道）、道路设施、绿化的先后次序逐级予以考虑。分期建设可考虑以下几种实施办法：一是近期修建红线半幅宽道路；二是近期修建道路红线的两侧，预留中央部分；三是近期修建道路红线的中央部分，预留两边路侧带。目前虽然较多采用第三种办法，但根据珠海等市的经验，考虑现阶段广州市建设的实际情况，建议以第二种控制办法为主。

2.7 综合布置

结合道路横断面组成部分的改进，其综合布置也应协调以下各方面：

(1) 行人与机动车互相分离，机动化与非机动化车辆分离，加强三者的安全性，提高行车的速度，减少三者之间的互相干扰。

(2) 增加道路绿化率，合理布置绿化带，以人为本，强调人与绿化（植物）的亲合力，使行人与骑（自行）车人直接感受道路景观，提高行人的舒适度。

(3) 保证沿路管线的布置，根据发展需要确定管线走廊的合理宽度，方便管线维修，避免管线改造对机动车的影响，减少对行人、非机动车的影响，降低维护成本。

(4) 考虑沿街建筑的性质，使道路横断面布置适应其功能要求。

(5) 基于TDM的要求，考虑蓬勃发展的汽车工业，在保证小汽车行驶的同时，提倡公交优先，设置公交专用道及港湾式车站。

(6) 标志性道路的横断面除公交优先之外，为保证沿线各种设施带的整齐划一，考虑设置公交专用停车带，减少对机动车及路侧带的干扰和破坏。

(7) 道路使用主体中, 机动车、行人双优先; 横过马路时, 自行车与行人优先级相同。

(8) 中间分隔带的设置一般应满足自行车过马路最小安全等待宽度, 在主次干道上要考虑路口进口道左转拓宽需要, 在部分主干道或重要道路上要考虑车辆中间调头需要。

(9) 绿化带的树种选择, 一般中间绿化带不宜种植乔木, 应以灌木为主, 应保证行车视距; 两侧绿化带可考虑乔木与灌木相结合的绿化布置。道路绿化率应满足《城市道路绿化规划与设计规范》的要求。

(10) 支路要考虑机非混行以及路边停车的需要。

(11) 根据上述的综合原则, 主干路 (60m宽) 理想的横断面模式如图1, 次干路 (30m宽) 理想的横断面模式如图2, 支路 (20m宽) 理想的横断面模式如图3。

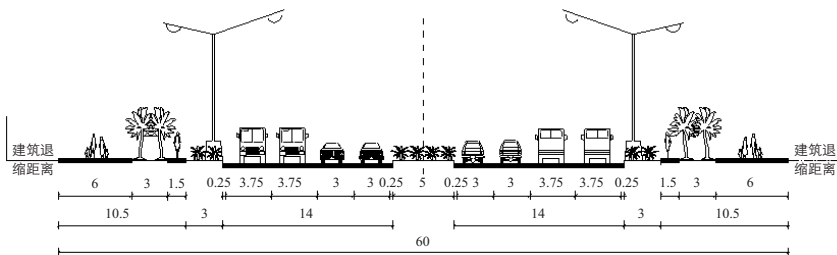


图1 城市主干路横断面建议布置图(示意)

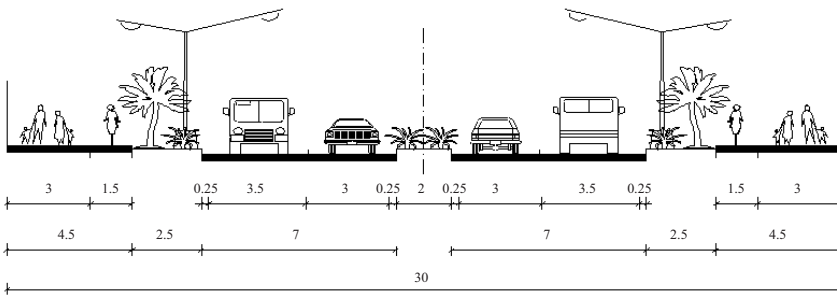


图2 城市次干路横断面建议布置图(示意)

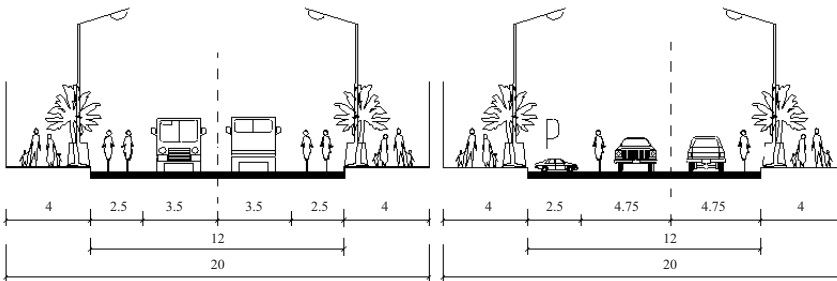


图3 城市支路横断面的两种建议布置图(示意)

3 实施与管理

总而言之, 道路横断面的规划, 应根据道路交通的特点及发展变化趋势, 考虑影响其组成部分的各种因素, 制定适应不同道路等级、不同道路性质的规范性可选图则, 通过规划管理部门、政府的审查, 形成适应地方的规划法规, 指导道路横断面的规划、建设与管理形成一条龙式的连续程序, 结束现状混乱不堪的恶性循环, 使道路上减少交通拥挤、提高运作效率, 加强环境保护, 美化道路景观, 改善市民生活空间, 保障行人安全, 促进经济和社会环境的可持续发展。

参考文献

- 1 周荣沾.城市道路设计[M].北京:人民交通出版社,1995.
- 2 (GB50220-95).城市道路交通规划设计规范[S].
- 3 (CJJ37-90).城市道路设计规范[S].
- 4 北京市政工程设计研究院.城市道路设计手册[M].北京:中国建筑工业出版社,1985.
- 5 (CJJ75-97).城市道路绿化规划与设计规范[S].
- 6 广州市交通规划研究所.广州市城市道路横断面规划研究[R].广州:广州市交通规划研究所,2001.

作者简介

景国胜 (1971~), 男, 广州市交通规划研究所室主任, 工程师。

Email: hq_2001@21cn.com