

影响城市道路通行能力因素分析

李家杰, 郑 义
(深圳市西伦土木结构有限公司, 广东深圳 518034)

摘 要:针对目前城市道路交通状况,对影响其通行能力的道路条件、交通条件、服务水平等因素进行必要的分析,试图找出改善道路通行能力的措施。
关键词:城市道路;通行能力;因素;分析
中图分类号:U491.114 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-7716(2006)03-0019-03

0 引言

随着我国社会经济的持续快速发展,城市已成为经济增长的重要地区。人口数量的不断增加,城市规模的日益扩大,社会经济活动的空前活跃,机动车的迅猛增多,使得城市交通日趋拥挤,交通阻塞现象时有发生,从而导致城市道路的使用效率降低,通行能力受到制约。针对这种状况,本文试图通过对影响城市道路通行能力的道路条件、交通条件、服务水平等因素进行必要的分析,找出影响城市道路通行能力的主要因素,从而找到提高道路通行能力的具体措施。

1 城市道路通行能力的涵义

城市道路通行能力,是指通常道路条件与通常交通条件下,在单位时间内连续通过道路的某一断面或一车道的最大车辆数。它包括路段通行能力和路口的通行能力。

路段通行力又分可能通行能力与设计通行能力,在城市一般道路与一般交通的条件下,并在不受平面交叉口影响时,一条机动车道的可能通行能力按下式计算:

$$N_p = 3\ 600 / t_l$$

式中: N_p ——1 条机动车道的路段可能通行能力(pcu/h)
 t_l ——连续车流平均车头时距(s/pcu)

不受平面交叉口影响时,一条机动车道设计通行能力按下式计算:

$$N_m = a_c \cdot N_p$$

式中: N_m ——1 条机动车道的设计通行能力(pcu/h)
 a_c ——机动车道道路分类系数

受平面交叉口影响的机动车道设计通行能力应根据不同的计算行车速度、绿信比、交叉口的平面布置等进行计算,由于篇幅所限,这里不再叙述。

道路通行能力也称道路容量,是道路的一种性能,是度量道路疏导车辆的能力。同时,它是道路设计的一项重要指标。根据不同等性质的道路,通过对道路通行能力和设计小时交通量分析,可以确定道路的机动车道数。同时,通过这种分析,可以确定道路的机动车道的缺陷,便于针对问题指出改进道路通行能力的措施以及交通管理措施等。

2 影响城市道路通行能力的因素

影响城市道路通行能力的因素主要取决于道路条件、交通条件及服务水平等因素。道路条件一般指道路分类、道路横断面、车道宽度、道路线型、交叉口形式、路面抗滑能力等;交通条件指大型车辆、公共交通、自行车的混入、超车、车道分布、交通量的变化、交通管理、交通管制等;而服务水平则是指

道路使用者根据交通状态从速度、舒适、方便、经济和安全等方面所能得到的服务程度。下面分别加以阐述:

2.1 道路条件影响因素

2.1.1 道路分类

《城市道路设计规范》(CJJ 37--90)根据道路在道路网中的地位,交通功能以及对沿线建筑物的服务功能等,城市道路分为四类:快速路、主干道、次干道、支路。一般来说,道路的等级愈高其通行能力愈高。但在我国目前条件下,快速路、主干道在城市道路网中所占的比例还小。而城市车辆的增长却迅猛异常,致使交通量的发展失衡。许多道路上的交通量已接近或超过了设计通行能力。迫切需要对这样的道路进行改造,提级增容,提高其通行能力。

虽然,道路的等级对道路的通行能力具有制约作用,但并不是说,将所有的道路都设计成高等级的。这要根据当地的交通流量、经济战略地位等诸多因素综合考虑。若在交通量较低的路线修建快速路或主干路,势必给国家造成巨大的浪费。

道路等级的确定,应是根据道路在城市中的功能进行,各等级的道路应在城市中有明确分工,缺一不可。各种道路只有互相配合协调,才能适应城市中各种交通需求,完成各种交通任务。

2.1.2 道路横断面

城市道路横断面形式有:单幅路、双幅路、三幅路及四幅路。

(1)单幅路

将所有的车辆(机动车、非机动车)组织在一条道上混合行驶。道路上,由于机动车与非机动车混行,因此互相间的干扰势必就大,通行能力受到很大程度的影响,更重要的是双方都有一种不安全感,其通行能力难以提高。单幅路的横断面形式见图 1。

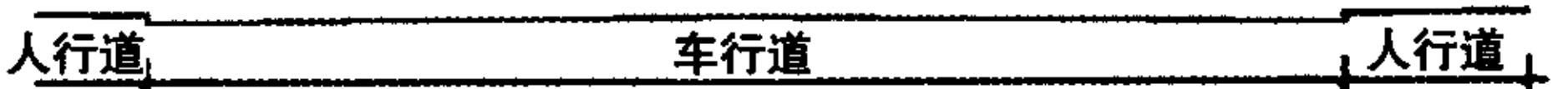


图 1 单幅路横断面

(2)双幅路

利用中央分隔带(或防撞墙)将机动车道按上下行方向隔离。由于双幅路将机动车道的双向进行了分隔,减少了对向车流的干扰,道路通行能力比单车幅路有所提高。但由于其在一个方向上机非混行,机非之间的干扰还是存在,道路的通行能力还是受到制约。双幅路的横断面形式见图 2。



图 2 双幅路横断面

(3)三幅路

利用机非分隔带将机动车道与非机动车道分离。由于三幅路的组成将机动车道与非机动车进行分隔,避免了机非之间的干扰,从而很大程度上提高了道路的通行能力。但由于其

收稿时间:2006-01-12;
作者简介:李家杰(1971-),男,辽宁岫岩人,工程师,从事道路桥梁工作。

没有将机动车道上、下行分隔,机动车道对向车流的干扰同时存在。三幅路的横断面形式见图 3。



图 3 三幅路横断面

(4) 四幅路

利用中央分隔带(或防撞墙)、机非分隔带将机动车道双向、机动车道与非机动车道之间分隔。四幅路彻底避免了机非之间、对向车流之间的干扰,从而大大提高了道路的通行能力,是最理想的道路横断面型式,缺点是路幅宽占地多,四幅路的断面型式见图 4。



图 4 四幅路横断面

2.1.3 道路宽度

车道宽度是决定道路上车辆行驶速度的重要因素,城市道路规范规定:

当计算行车速度 $\geq 40\text{km/h}$, 车道宽度为 3.75m, 而当行车速度 $< 40\text{km/h}$, 车道宽为 3.5m。可见速度越大, 要求车道宽度越宽, 通行能力越大。当车道宽 $< 3.5\text{m}$ 时, 就应考虑采用车辆通行能力的折减系数, 见表 1。

表 1 车道宽度对通行能力影响的折减系数

车道宽度(m)	通行能力的折减系数
3.5	1.0
3.25	0.94
3.0	0.85
2.75	0.77

2.1.4 道路线型

道路平面线型由直线段和平面曲线段组成。道路纵断面线型由上坡、下坡的直线和竖曲线组成。

(1) 道路曲线半径

由于汽车在曲线上行驶要受到横向离心力的作用, 可导致侧向滑移或倾覆。因此, 为了保证行车的平顺与舒适, 避免因横向离心力过大引起车辆的侧滑、倾翻、颠簸和汽车弹簧超载。我国《城市道路设计规范》对道路在不同速度条件下所允许的最小平曲线半径、最小竖曲线半径及最小竖曲线长度等均作了规定, 从而从道路线型上保证了道路通行能力不受影响。

(2) 道路纵坡

城市道路的最大纵坡一般是根据汽车的爬坡性能、计算行车速度、所在地区自然因素等确定的。要求行车速度越高, 希望纵坡越平缓, 以保证较大的通行能力。纵坡越大, 若再加上气候、海拔高度等因素的影响, 势必影响道路的通行能力。《城市道路设计规范》里对不同速度下最大纵坡均作了规定。在一般情况下, 若设计速度为 20km/h , 最大纵坡不应大于 8%, 对海拔 3 000~4 000m 高原城市道路及积雪寒冷地区最大纵坡均要折减。合适的纵坡是保证道路通行能力的重要因素。

2.1.5 道路交叉口形式

城市道路交叉口形式通常分: 平面交叉和立体交叉。

城市道路平面交叉口的形式有十字形、T 形、Y 形、X 形、环形交叉、多路交叉、错位交叉、畸形交叉等。通常采用最多的是十字形交叉, 十字交叉以正交为宜, 斜交时交叉角应大于 45° 。规范规定应避免错位交叉、多路交叉和畸形交叉。平面交

叉口的特点是: 交叉路口的冲突点和交织点多, 视线盲区大, 交通流量大, 各方面的车辆均在此实现合流分流, 相互交织、冲突的机会增多。相交道路冲突点总数见表 2。

表 2 相交道路冲突点总数

相交道路系数	冲突点总数
3	3
4	16
5	50
6	120

由表 2 可知, 5 条道路相交冲突点总数多达 50 个, 这样发生“塞车”的机会明显增多, 严重影响道路的通行能力。由于平面交叉的冲突点、交织点难以消除, 故平面路口的通行能力难以得到提高。

通常, 提高平面交叉口通行能力的方法有: 将路口进行渠化, 对车流进行有效引导, 增设交叉口进口的车道数等。

城市道路立体交叉分为分离式和互通式两类。互通式立体交叉又分完全互通式、不完全互通式和环形式三种。由于平面交叉口制约了道路通行能力, 因此, 现在很多城市在道路与铁路, 高速公路现各级道路, 快速路与快速路、主干路, 主干路与主干路等交通量较大的交叉口等均采用立体交叉。采用立体交叉可以减少或消除交叉口的冲突点, 从而从根本上提高道路的通行能力。

2.1.6 路面抗滑移能力

行车时道路表面的抗滑能力不仅影响交通安全, 同时也影响道路通行能力。道路表面和轮胎之间的摩擦力称为道路表面的抗滑能力。同样一条道路, 如果表面干燥、清洁、抗滑能力就高, 若是表面潮湿、泥泞或覆盖冰雪, 变得非常滑溜, 这时道路的路面抗滑能力就小。为了保证行车安全, 避免行车时容易引发交通事故, 驾驶员不得不把行车速度降得很低, 从而直接影响道路的通行能力。提高道路抗滑能力的措施有: 路面材料的骨料应选择坚韧耐磨的石料, 加铺防滑磨耗层等等。

2.2 交通条件影响因素

在城市道路上, 一旦交通流中有大型车辆、公交车辆、自行车的混入, 行车中的超车现象, 交通量的变化, 车道分布的不合理, 交通管理、交通管制混乱等现象的出现, 道路通行能力势必受到影响, 而这些因素统称为道路的交通条件影响因素。

(1) 大型车辆的混入。

大型车辆由于其车体大, 所占道路面积大, 它的加速、减速和保证车速的性能均较其它小汽车差。故在上、下坡时, 与前车的距离会加大, 影响其他车辆的行驶, 从而影响道路的通行能力。

(2) 公交车辆、自行车的混入。

公交车、自行车的车速远比小汽车低, 它们混在一起使用道路, 互争道路空间, 这样相互干扰, 从而大大影响道路通行能力。

(3) 超车。

在双车道上, 尤其是大型汽车与小汽车混合行驶的情况下, 由于车速不同需要超车, 因而对向车道上的车流不能连续行驶, 前后车之间需要保持供超车的距离, 致使道路的通行能力降低。

(4) 车道分布。

多车道道路并不是所有车道上都有相同的交通量, 一般交通量少时, 内侧交通量大, 随着交通量增大, 内侧交通量提高, 而外侧交通量减少, 也会使该段道路的通行能力下降。

此外, 道路的交通管理不好, 路口的交通管制混乱, 行人过街等都会影响道路的通行能力。

2.3 服务水平的影响因素

简支 T 形梁转连续刚构桥设计

刘昌义

(铁道第二勘察设计院,四川成都 610031)

摘 要:结合粤赣高速公路老庄田大桥采用 40mT 梁先简支后墩梁固接形成连续刚构桥的设计,介绍了该桥型的设计方案、桥型特点、构造处理、结构分析及计算等。从工程项目最终的实施情况看,该桥型确实是山区高墩桥的理想桥型。

关键词:简支 T 梁;体系转换;连续刚构;高墩桥

中图分类号:U448.231 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-7716(2006)03-0021-03

1 国内现状及发展趋势

近年来,我国山区高速公路发展较快,装配式简支梁桥以其施工快捷、造价便宜而成为首选。对于墩高大于 30m 的桥梁采用一般简支梁桥式则不适宜了,为满足结构安全及行车的舒适性,则需要增大桥墩刚度和稳定性。国内已建高墩桥梁主要有以下两种代表形式:

(1)变截面矩形空心墩,矩形实体墩,桥面连续。这种形式的桥梁桥面连续处的强度和刚度显弱,上下部结构变形不协调,进而形成桥面凹凸不平,甚至出现开裂,影响行车的舒适度和行车的安全。

(2)先简支后结构连续的连续梁体系。这种结构体系其施工复杂、技术难度大,工期长、工程造价高。

为适应我国目前山区高速公路迅速发展趋势,有必要结合工程实践并通过详细理论分析与研究,确立一种适宜

收稿日期:2006-04-17

作者简介:刘昌义(1964-),男,高级工程师,院副总工程师,从事桥梁设计及技术管理工作。

道路的服务水平就是指道路使用者根据交通状态,从道路上所能得到的服务效果程度。服务水平是个重要的新概念,合理地反映了通行能力的取值标准。由于我国的道路服务水平仍在调查研究之中,按《城市道路规划与设计》中借鉴美国的规定,把服务水平分为六个等级。

A 级——畅行车流。特征为交通量少、车速高、交通密度低,驾驶员在客观许可的条件下可按自己的意愿控制车速而无任何干扰和延误。

B 级——稳定车流。特征为车速开始受到交通条件的限制而有所降低,但驾驶员仍能较为自由地选择合理的车速。

C 级——稳定车流。特征为车速开始受到较大交通量的影响,驾驶员已不能自行决定车速,但还能得到较满意的车速。

D 级——接近不稳定车流。特征为车速受到相当大的影响,能勉强维持所需要的车速,行车性和舒适性变得较差。

E 级——不稳定车流。特征为行车不畅,车速很低,处于时开时停状态,交通量接近于道路的通行能力。

F 级——强制车流。特征为能勉强行驶,车速极低,道路通行能力低于实际交通量。出现排队甚至完全堵塞现象。

各级服务水平与交通量、通行能力、行车速度的关系见图 5。

我国《城市道路设计规范》将道路服务水平综合地体现在前述的道路分类系数 a_c 中。

3 结语

城市道路应具备方便、安全、快捷的特点。若道路通行

山区高速公路施工快捷方便、结构安全、简化的墩梁固接形式,可提高行车舒适性的高墩桥—墩梁固接连续刚构桥结构形式。

2 工程概况

本文系对国家重点公路阿(荣旗)深(圳)公路(粤境段)上(陵)至埔(前)段高速公路(全长 135.60km)老田庄大桥 40m 跨径 T 梁墩梁固结体系进行的设计,其墩梁固接桥式方案总体布置如图 1。

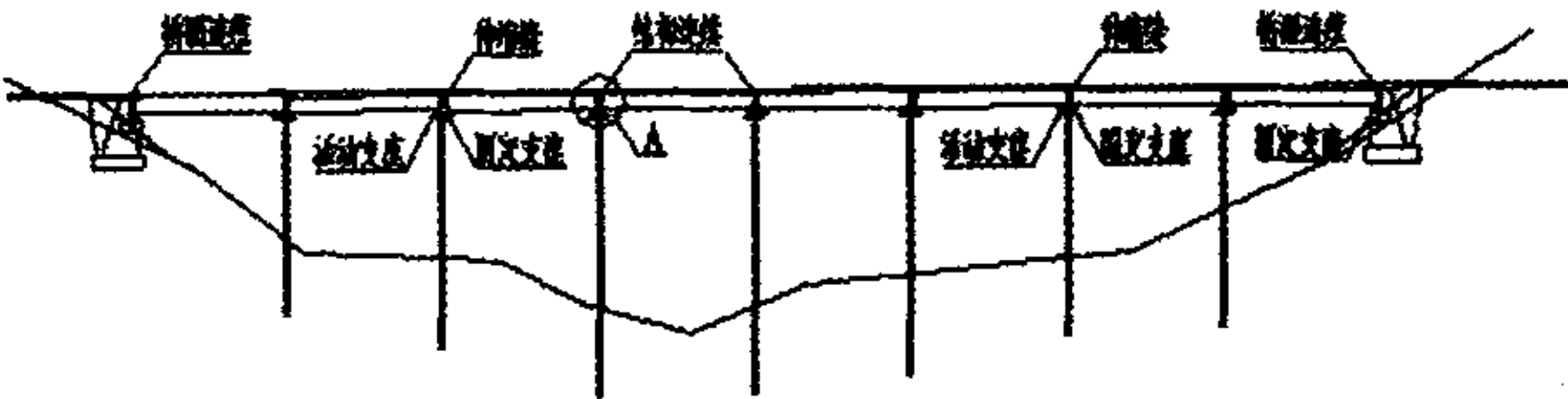


图 1 墩梁固接连续刚构桥方案图

老庄田大桥是该高速公路跨越深谷的一座山区高架桥梁,是粤赣高速公路(粤境段)桥梁工程中的一座重点工程,是作为“墩梁固接连续—刚构桥”的高墩桥梁试点工程。该桥桥

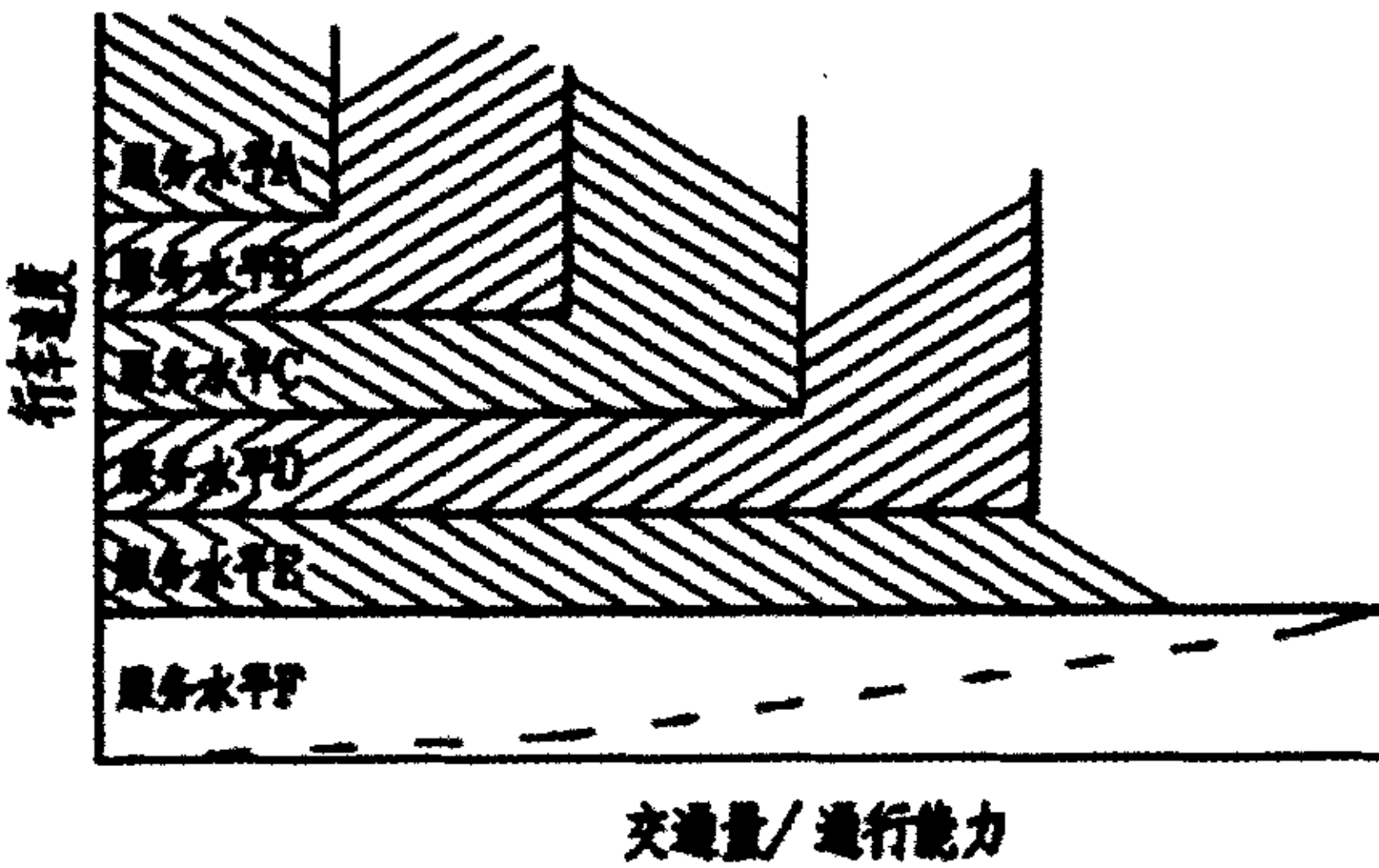


图 5 各级服务水平与车速、交通量关系

能力低,便不能发挥道路的使用功能。因此,通过对影响城市道路通行能力因素的分析,可以发现要提高道路的通行能力,既要合理确定道路的技术要素,提高道路的设计水平,又要提高道路的管理水平。只有这样,才能最大限度地减少车辆行驶过程中的交通延误,从根本上提高道路的通行能力。

参考文献

[1] 任大任,冉绍军.现代道路交通管理词典[M].天津人民出版社,1993.
[2] 任福田,肖秋生,薛宗惠.城市道路规划与设计[M].北京:中国建筑工业出版社,1998.