

建筑设施停车库通道平纵控制指标研究

潘晓东¹, 詹 嘉¹, 滕生强²

(1. 同济大学 道路与交通工程教育部重点实验室, 上海 200092; 2. 上海市公安局交通警察总队, 上海 200070)

摘要:随着城市基本建设和机动车数量的不断增长,对于停车库建设的要求越来越高,各城市根据自身的特点制定了停车库的配建和控制指标.对停车库的净空和弯道加宽控制指标存在的问题进行了进一步的细化研究,提出了动态净空的新概念,并得出了动态净空计算方法和弯道宽度的控制指标建议值,提高停车库的行车安全.

关键词:停车库;控制指标;动态净空;弯道加宽;行车安全

中图分类号:O 319.56

文献标识码:A

文章编号:1674-0696(2007)06-0077-03

Research on Horizontal and Vertical Control Index of Building Park's Tunnel

PAN Xiao-dong¹, ZHAN Jia¹, TENG Sheng-qiang²

(1. Key Laboratory of Road and Traffic Engineering of Ministry of Education, Tongji University, Shanghai 200092, China;

2. Team of Police, Bureau of Traffic, Shanghai 200070, China)

Abstract: With the city basic building development and the instant increasing of motor vehicles, there are higher request for building parks, so the control indexes for park constructing were consticuted according to each city own characteristic. The authors did more particular research for the issues of the park control indexes, brought forward the new concepts of dynamic headroom and put forward the calculation method of the headroom and suggested a control value for curve width, in order to improve the safe of driving in the park.

Key words: park; control indexes; dynamic headroom; curve widen; drive safe

停车库是指停放机动车和非机动车的建、构筑物,包括封闭、敞开的单层、多层、地面及地下车库.随着城市的基本建设和城市机动车数量的不断增长,对于停车库建设的要求越来越高.公安部交通管理局的统计显示,到2010年,汽车保有量达到7 167万辆,年平均增长15.2%,轿车保有量达到2 070万辆,年平均增长16.3%.而目前我国停车设施的建设还存在规划布局,停车设施设计不合理的问题,这将直接影响驾驶员的驾驶行为和行车安全.在继续完善和研究有关行车设施及配件指标的过程中^[1],发现现有停车库配件指标中未考虑车辆动态行驶时的净空控制问题,另外对弯道处的通道宽度控制指标也存在不完善的地方,笔者就其进行了进一步的细化研究.

1 停车库设计车型外廓尺寸的规定

不同的车型,其尺寸大小不同,对停车的技术要求也不同,从而决定了停车位尺寸和通道宽度.表1为上海市《建筑工程交通设计及停车库(场)设置标准》DGJ08—7—2005规定,其它省市也基本相近,本文中所涉及的车型采用外廓尺寸如表1.

表1 停车库(场)机动车设计车型外廓尺寸

车 类 型			设计车型外廓尺寸/m		
			总长	总宽	总高
机	I	微型汽车	3.5	1.6	1.8
	II	小型汽车	4.8	1.8	2.0
动	III	轻型汽车	7.0	2.1	2.6
	IV	中型汽车	9.0	2.5	3.2(4.0)
车	V	大型货车	10.0	2.5	4.0
	VI	大型客车	12.0	2.5	3.2

收稿日期:2006-10-21;修订日期:2006-11-16

作者简介:潘晓东(1960-),男,黑龙江伊春市人,教授,博士,研究方向:交通心理学及应用技术、交通安全与环境工程、道路规划与设计. e-mail: panxd3@163.com.

2 停车库设计指标的研究

2.1 动态净空高度的研究

停车库净空高度是指室内地面到梁底或管底的距离,则一般净空高度的概念可理解为从地面至梁底或管底,平行于车道的垂线距离。根据上海市的《建筑工程交通设计及停车库(场)设置标准》,停车库对净空高度作了如下规定。

表2 停车库(场)的净空高度

车辆类型	净空高度/m
大(中)型汽车	3.5
轻型汽车	2.8
小(微)型汽车	2.2

注:①停放其它特殊车型的停车库净空高度按其外廓高度再增加20 cm;②对于内部由于管道、通风设施造成局部净空高度不能达到规定的停车库(场),局部净空高度可以降低20 cm,但局部区域的面积应小于停车库(场)总面积的10%。且停车库(场)内部通道净空高度不应小于表1的规定。

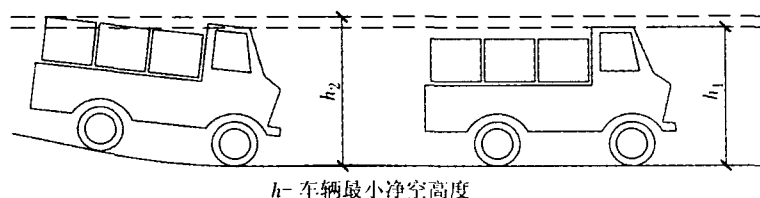


图1 净空高度对比

图1中左侧为车辆处于坡度尽头,右侧车辆处于水平地面。由图可见, h_2 显然大于 h_1 ,即当车辆所处地面不为水平时,所需的净空高度也会随之改变。一般意义上的净空高度已不能满足这一要求,为了适应车辆在运行时产生的不断变化的净空高度需

比较表1与表2可见,中、大型车辆外廓尺寸高度为3.2~4.0 m,而停车净空高度控制标准仅为3.5 m,不能满足所有车辆要求;小、轻型车的净空高度也比其外廓尺寸高出0.2 m。由此可见,两者的关系不明确,可能会发生净空高度满足需求,而车辆却无法通过的情况,现有控制指标并不能达到实际控制需求,这样就要求对净空高度做进一步的研究。

在实际车辆运行时,特别是大型车辆,还易发生重载进入,而空载时出不来的现象,另外停车库建造时没有考虑到车辆动态行驶时,当地面有坡度条件下,车辆的前后轮由于处于不同高程而对净空高度的需求产生影响。一般情况下,车辆对净空高度的要求要大于车辆处于平面位置时的高度。如车辆在坡度底部时,见图1。

求。在此提出动态净空的概念。

2.1.1 动态净空计算模式

动态净空的定义:为空载车辆行驶过程中,与车辆前轮和后轮接地点连线中点垂直的净空高度。

计算如图2。

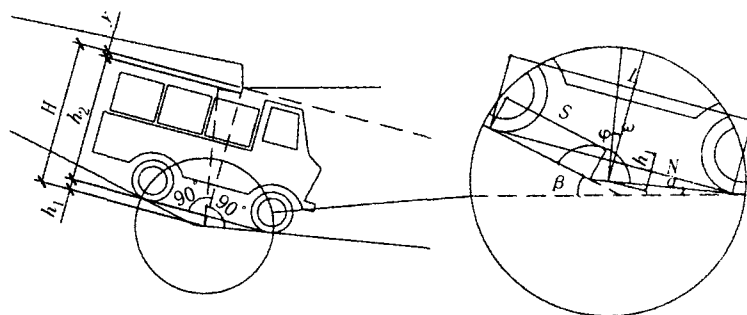


图2 动态净空计算

由图2中应用几何关系分析可得动态净空高度为:

$$H = h_1 + h_2 + y \quad (1)$$

$$h_2 = \omega \cdot L / (-2\omega) \quad (2)$$

$$\omega = \varphi \cdot S / L \quad (3)$$

$$\varphi = \alpha + \beta \quad (4)$$

式中, H 为动态净空高度(m); h_1 为动态附加净空高度(m); h_2 为车身总高(m); L 为前轮和后轮接地点

连线距离(可近似取前后轮轴距)(m); S 为车辆变坡点较近的车轮与变坡点间的距离,一般最大时取 $L/2$ (m); α 为前一坡道坡度值(弧度); β 为后一坡道坡度值(弧度); φ 为前后坡道交角,(弧度); ω 为动态净空转角(弧度); y 为附加安全高度,一般社会车辆取 ≥ 0.2 m,货运通道取 ≥ 0.5 m。

利用上述计算方法可求得变坡点前后 $2L$ 距离

内各点的动态净空,运算时可利用上述公式等距断面控制点方法求得 $2L$ 长度范围内的动态净空近似曲线,也可运用计算机技术精确制图求得。

2.1.2 算例及分析

取中型货车计算为例,轴距 $L = 4.0 \text{ m}$, $h_2 = 3.2 \text{ m}$ (见表1), $\alpha = 6\%$, $\beta = 12\%$,分别代入式(1)~式(4)计算得: $H_{\max} = 3.9 \text{ m}$ 。

动态净空作为停车库净空高度的控制指标,可以更合理的设计停车库的建筑高度,避免车辆行驶中,特别是通道中不同坡度变坡点附近,由于设计净空高度小于实际净空高度需求所造成的擦碰事故,或可能形成的不能通行的状况。根据计算得动态净空最大控制点,货车应为 3.9 m ,高于现有配建指标的 3.5 m ,所以在停车库设计时,建议用动态净空高度作为停车库净空高度的控制指标,保证停车库车辆的运行顺畅。

2.2 停车库弯道处通道宽度研究^[3]

停车库配建指标中对通道宽度及弯道处转弯半径(内径)作出规定,如“中微型车、小型车停车库(场)弯道处,当转弯半径(内径) $< 15 \text{ m}$ 时,双向行驶的通道宽度应 $\leq 7.0 \text{ m}$,单行行驶的应 $\leq 4.0 \text{ m}$ ”^[4]。但对于弯道处通道的宽度计算一般未作具体研究。

当汽车行驶在曲线上,各轮迹半径不同,其中以内轮轨迹半径最小,且偏向曲线内侧,故曲线内侧应增加路面宽度,以确保曲线上行车的顺适与安全。而停车库通道与公路不同,两侧均有墙体建筑物。因此应引入路面加宽概念,对弯道处通道的宽度进行研究。

根据上海市的《建筑工程交通设计及停车库(场)设置标准》,停车库对各类车辆最小转弯半径内径作了如下规定。

表3 最小转弯半径(内径)

车辆类型	最小转弯半径(内径)/m
大型汽车	10.0
中型汽车	7.0
轻型汽车	5.0
小型汽车	3.0
微型汽车	3.0

2.2.1 单向弯道处通道宽度计算模式

单向通道曲线加宽计算的一般方法:

$$b_{\text{单}} = A^2 / 2R \quad (5)$$

$$R = R_1 + B + b_{\text{单}} \quad (6)$$

式中, A 为汽车后轴至前保险杠的距离(m); B 为汽车总宽(m); R 为计算圆曲线半径(m); R_1 为转弯半径(内径)(m)。

计算如图3。

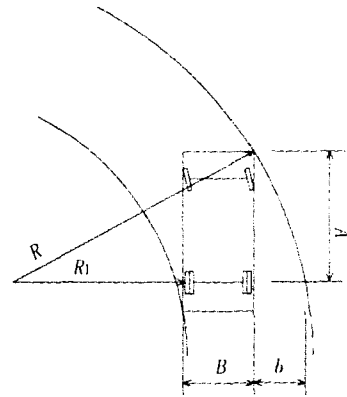


图3 公路车道加宽模式

而相比公路,停车库中可能在高峰时段在出入口通道中,短时间内聚集大量的车辆,通道宽度不足时,车辆擦碰情况十分严重。若取传统公路加宽设计中, A 为汽车后轴至前保险杠的距离将达不到通道实际宽度的需求,因此建议 A 取车辆全长。计算如图4。

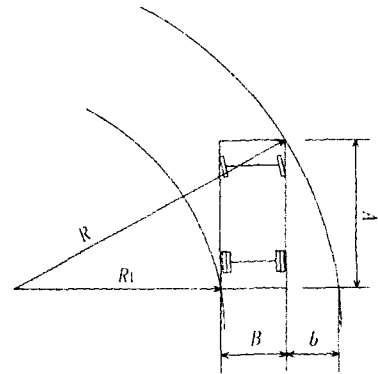


图4 停车场单向通道加宽模式

则停车库单向弯道处通道的宽度为:

$$W_{\text{单}} = B + b + 2w \quad (7)$$

式中, w 为车廓外侧与墙体的安全间隙,参考城市道路设计标准^[5],可取 0.25 m 。

2.2.2 双向弯道处通道宽度计算模式

与单向弯道通道相似,计算如图5。

双向通道曲线加宽计算的一般方法:

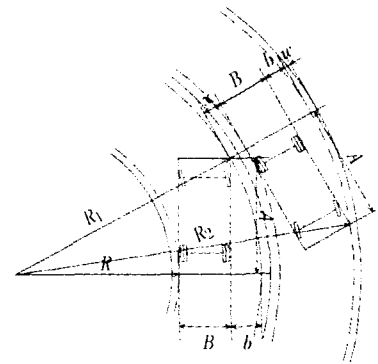


图5 双向弯道宽度计算

参考文献:

- [1] 臧 浏. 人工神经网络在混沌观测时序数据处理中的应用[J]. 数据采集与处理, 2001, 16(4): 486-489.
- [2] 赵 翔, 孙月明. Lyapunov 指数在转子剩余寿命预报中

的应用[J]. 中国电机工程学报, 1999, 19(10): 10-13.

- [3] 甘建超, 肖先赐. 有缺损数据的混沌时间序列预测[J]. 电子对抗, 2003, (6): 5-9.
- [4] 吕金虎, 陆君安, 陈士华. 混沌时间序列分析及其应用[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2002.

(上接第79页)

$$1) b_{内} = A^2/2R_1 \quad (8)$$

$$R_1 = R + B + b_{内} \quad (9)$$

$$2) b_{外} = A^2/2R_2 \quad (10)$$

$$R_2 = R_1 + x + B + b_{外} \quad (11)$$

式中, $b_{内}$ 为内侧车道加宽值(m); $b_{外}$ 为内侧车道加宽值(m); A 为汽车后轴至前保险杠的距离(m); B 为汽车总宽(m); R 为转弯半径(内径)(m); R_1 为内侧车道计算圆曲线半径(m); R_2 为外侧车道计算圆曲线半径(m).

则停车库双向弯道处通道的宽度为:

$$W_{双} = 2(B + w) + x + b_{内} + b_{外} \quad (12)$$

式中, w 为车廓外侧与墙体的安全间隙, 取 0.25 m; x 为两车箱安全间隙, 参考城市道路设计标准 $x = 0.7 + 0.02(V_1 + V_2)^{3/4}$, 考虑停车库车速一般为 5 ~ 10 km/h, 可取 0.8 m.

2.2.3 算例及分析

取小型汽车计算, $A = 4.8$ m, $B = 1.8$ m (见表 1), 取表 3 小型车最小转弯半径值 $R_1 = 3.0$ m, 分别代入式(7)~式(12)计算得:

$$1) b_{单} = 2.3 \text{ m}, W_{单} = 4.6 \text{ m};$$

$$2) b_{内} = 2.3 \text{ m}, b_{外} = 1.1 \text{ m}, W_{双} = 8.4 \text{ m}.$$

对比现有配建指标, 当小型车单向行驶时, 弯道处通道宽度比指标中 4.0 m 的要求大 0.6 m, 而当双向行驶时, 则计算得到的通道宽度为 8.4 m, 比指

标中的最小通道宽度 7.0 m 的要求要大 1.4 m; 当取大型车计算时差距更为显著. 由此可见, 运用改进的停车库弯道处通道宽度的计算方法将比传统设计指标更安全, 更符合停车库的设计需求.

3 结 语

通过对停车库净空及弯道宽度的研究, 提出了动态净空的新概念, 并得出了控制净空和弯道宽度的控制指标建议值, 对传统停车库设计配建指标进行了修正和完善, 使停车库的设计与实际车辆运行需求结合更为紧密, 可减少擦碰事故提高停车库的行车安全.

参考文献:

- [1] 吴德华, 潘晓东, 滕生强, 等. 大城市客运中心社会停车场配建指标研究[J]. 重庆交通学院学报, 2005, 24(3): 125-128.
- [2] 王 炜, 过秀成. 交通工程学[M]. 南京: 东南大学出版社, 2000.
- [3] 张雨化, 朱照宏. 道路勘测设计[M]. 北京: 人民交通出版社, 2001.
- [4] DGJ08—7—2005, 建筑工程交通设计及停车库(场)设置标准[S].
- [5] CJJ—37—90, 城市道路设计标准[S].