

浅谈提高住宅小区地下车库的 使用舒适度的方法

文 / 张银银 山东邦展建筑设计有限公司 山东济南 250000
王平平 山东同创设计咨询集团有限公司 山东济南 250000

【摘要】近年来，大家生活水平的提高，出行也渐渐由之前的出租车、公交车出行，变成私家小汽车。近年来，国内汽车市场已逐渐由之前的合资汽车垄断行情，发展到国产车已占据相当一部分市场；汽车价格整体水平降低，但是性能却越来越全面化、智能化。经济收入的增加，已有相当部分家庭拥有至少两辆小汽车。国民素质的整体提高，对生活舒适度要求也就显得越来越重要，而作为每个小区配套使用的地下车库的舒适度也渐渐被住户们纳入到购买小区的考量范围之一。

【关键词】车位尺寸；柱网尺寸；流线设计；行车道间距；尽端停车；管线设计

【DOI】 10.12334/j.issn.1002-8536.2022.07.016

引言：

本文将结合自己实际项目中的工作经验及对规范的理解，针对如何提高在实际使用过程中，地下车库的使用舒适度，提出几条建议以作为设计同行参考，但由于个人经验及理解有限，若有不合理之处，敬请谅解。

1、车位尺寸设计

车辆轮廓尺寸，加上车辆间预留的开车门及人员通行的间距尺寸，组成我们常见的车位尺寸。一般设计中按小型车4800mm[长]*1800mm[宽]*2000mm[高]进行设计；根据现行相关规范要求，背靠背垂直停车形式的小型车位，小型车位尺寸至少应满足2.40m（宽）*5.10m（长）；对于单侧停车，即车尾靠墙垂直停车形式，车位尺寸至少应满足2.40m（宽）*5.30m（长）。随着人们对汽车空间舒适度的要求提升，现行规范中小型车尺寸已不满足当前汽车配置的要求，如果想要提高地下车库的使用舒适度，首先应考虑加大单车位尺寸。比如恒大地产明确要求地下停车位应保证有不少于25%总车位数的车位尺寸满足2.60m（宽）*5.30m（长）；同样作为地产行业的后起之秀的永威地产，其上苑项目的地下车库中，约60%车位尺寸为2.70m（宽）*5.70m（长），相对于国家规范要求的车位尺寸增大了不少。

随着全世界的城市污染越来越严重，电动汽车因使用新能源，自研发上市以来，普及率越来越高。自2018年9月11日国家颁布《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/

T51313-2018（以下简称《电动车规》）以来，要求全国各省市制定相应的政策以促进新能源产业健康发展。根据规范要求，充电设备与充电车位、建（构）筑物之间的安全距离应满足安全、操作及检修的要求；充电设备外廓距充电桩车位边缘的净距不宜小于0.4m[1]。据了解，现今市场上的充电桩车位一般采用壁挂式或落地式两种充电方式。其中壁挂式可直接挂于车库结构柱或车库内墙体上；落地式需将设备固定于地面上，一般对于地下车库，可设置于车位部位。因此对于充电桩车位，车位尺寸至少满足5.3m方能满足规范要求。

综上所述，尽管不同楼盘定位不同，反应到地下车库中车位大小也不相同，结合经济条件、舒适度等多方面的原因，并为适应日后多变的汽车发展形式，应鼓励在国家标准车位基础上进行放宽，比如可出具政府文件要求一定比例车位数的车位尺寸满足2.50m（宽）*5.30m（长），以适应人们日益增加的生活需要。

2、柱网尺寸选择

车位尺寸反应到设计中，最直观的体现即为柱网尺寸。在实际项目中，一般有三种柱网形式可供选择，小柱网（纵横柱距5m~6m），大小柱网（横间距8.1m~8.4m，纵间距5m~6m）；大柱网（纵横间距8.1m~8.4m）。

（1）当加大柱距时，柱对出车的遮挡作用开始减小，通道跨尺寸相应减小，但加大到一定程度后，柱不再成为出车

的障碍 [6]。单从停车舒适角度考虑,小柱网因一柱跨仅停放两辆车,停车出车均较方便;其余两种柱网形式,横向一柱跨间停放三辆车;实际使用时,若靠柱子两辆车停放完毕,两侧车位形成的看似狭窄的空间,使得中间车位较难以停放,尤其对于开车不甚熟练的人士来说,不便性显得更加突出。反观缺点就是在实际工程中,对于停放相同数量的车位数来说,小柱网在横向至少增加一个柱宽的尺寸,单车位指标甚至会增加 1 ~ 2 平方米,这对某些严控单车位指标的房地产商来说,也许将不予认可。

(2) 大柱网较其余两种柱网形式,首先对于相同车位数量,结构柱数量较少,实际使用时,形成的空间视觉效果优于其余两种柱网形式。其次大柱网结构形式,车头一般突出结构柱至少 700mm 左右。考虑一般车前轮距车头约 0.5m ~ 1.0m 左右,车辆前进时,很快即可左转或右转行驶。将柱向外移,超越停车位前端线后,通道跨尺寸就需要加大 [6]。因此小柱网或大小柱网,可能因前进距离较长,导致驶出车位时相对较麻烦一些。例如杭州绿城西溪诚园结构柱内收停车位外边线约 1050mm 左右,出车十分便捷。

(3) 结构受力,竖向荷载施加于水平承重构建如结构板后,传至水平承重构建如结构梁,再由结构梁传至竖向承重构件结构柱,再由结构柱传至基础筏板,最后由地基将受力分散至受力土层中。车库中主要为竖向荷载,结构柱的增加会加强结构整体抗压性能,对结构受力更加合理。然而柱跨的加大,会使得结构梁配筋或尺寸加大,经研究分析,在相同的外界条件限定下,如车库层高、车库水平荷载大小及车库覆土厚度等方面,大柱网较其余两种柱网形式,成本会增加 10% ~ 20% 左右,这也反应现阶段多数住宅项目房地产商更愿意采用大小柱网或小柱网的原因。

综上所述,若从使用者角度来说,个人建议采用大柱网结构形式,不仅带来更宽敞的空间体验感,更满足个人驾车的优越感,同时也能提升整个小区的居住品质,是一件值得每个设计师,房地产商去细细品味,并借鉴的设计方式。

3、车库出入口

在地下车库中行驶,行车流线是否舒畅是影响车库舒适度主要因素之一。而行车流线的舒适要求从项目方案前期阶段就应统筹考虑。

(1) 首先应设置合理的车库出入口。一般车库出入口可分为小区内出口,小区外与市政道路相交出入口。位于小区内的车库出入口应避开人员出入频繁位置,可选择建筑山墙位置(一般单体山墙为不开设门窗洞口的实体墙),可避免车库玻璃顶盖造成的视线及听觉干扰。若车库出入口脱离建筑设计,且出入口四周墙体开设门窗洞口,应至少保证车库出入口与门窗间距 6m 要求;并保证车库出入口不应影响消防车库救援要求。

(2) 与市政道路相交出入口,应尽量采用垂直市政道路的设计方式。此种方式能保证驾驶员仅一次左转或右转即可进入道路。若采用 S 弯或 U 型转弯进入道路,应保证行驶过

程中满足车辆转弯半径的要求。当出入口直接连接基地外城市道路时,其缓冲段长度不宜小于 7.5m [2]。同时应保证车辆在出入口视线良好,一般为后退出入口 2m,沿车辆驶出方向垂直法线左右 60° 形成的 120° 范围内,避免建筑或树木等障碍物遮挡驾驶人视线,造成事故发生。若不能满足,首先在满足规范要求前提下,尽可能减小出入口距道路的距离。其次可以加大障碍物与坡道出入口的间距,保证障碍物在 120° 范围以外。

保证出入便利性,预防事件的突发性,对于仅设置两个车库出入口的工程项目,优先将出入口设置在不同的市政道路上,并尽量远离城市交叉口,避免在出入口附近形成较大规模的车辆拥挤。如新疆某住宅小区,用地四周临路,且整个小区内部主要车道北侧为高层住宅,南侧为多层别墅,规划设计阶段,将车库两个出入口均设置于场地北侧,且北侧设有城市交叉口,距离车库出入口均较近,车辆驶入车库时在北侧道路极易造成车辆拥挤,若遇到市政路面修整,将对整个小区的车辆出入带来严重的影响,建议将北侧一个车库出入口调整东侧道路,保证两个出入口分别设置于不同道路更为合理。

4、车行道宽度及间距

首先应区分两个概念,进出车位的最小通车道宽度及行驶时的通车道宽度。设计师在车库设计时,一般都要求通车道宽度至少满足 5.5m 要求,这个 5.5m 仅仅是指小型车在垂直式停车,采用后退式停车所需的最小宽度。汽车行驶过程中所需的通车道最小宽度,现行国家规范中并没有明确要求,但是可参考《车规》中对坡道宽度的要求参考设计,对于小型车直线单行、双行分别为 3.0m、5.5m;曲线单行、双行分别为 3.8m、7.0m。

汽车在直线阶段所要求的行驶宽度,和其在进行转弯时所要求的行驶宽度,两者之间的变化是不同的。当转弯半径越小,两者之间的差别越明显 [5]。经研究表明,汽车轴距、前后轮距、前悬尺寸、后悬尺寸等性能参数,对车辆转向行驶同样起着一定的影响。由此得出小型车最小转弯半径不应小于 6m,即汽车发生转向时,沿行驶方向,位于外侧的汽车前轮按照地面圆形轨迹行驶时的最小半径。除大型铰链车外,市场上绝大多数小型汽车前进行驶过程中靠前轮调整方向,一般前轮转动角度 0° ~ 30° 不等,后车轮在前轮带动下相应驱动行驶,因此对于单向通车道,汽车 90° 转向行驶过程中,内侧不应设有影响转向的障碍物,若车辆内侧部分设有墙体时,一般要求弧形墙体半径至少满足 4m。对于车库内,多数车道交叉处仅停放车辆,视线相对坡道更加开阔,经研究发现,当车辆行驶两个方向的通道均满足 4.5m,车辆即可转弯通过交叉口。

车行道宽度不同,在交叉口处造成通车堵塞程度也不一样。若保证双车通行,即要求在交叉口处,保证其中一辆车转弯时不影响其他车辆通行,车道宽度满足 4.5m+3.0m=7.5m 较为合理。对于两侧垂直停车的 5.5m 宽的车行道,则认为只能满足单车通行。实际工程若保证垂直

停车处车道宽度 7.5m 尺寸，虽满足行车的通畅性，却加大了车库纵向进深，地下空间的利用率却大大降低，并不能作为一个合理的设计手法。系统内部主要通道上虽然只有一个方向的车流，但由于车辆频繁的进出各停车单元，为避免转弯车流对直行车流的影响，至少应设置双车道 [3]。因此设计时可将车库内主车道（垂直于主要停车方向的车道）设计为至少 7.5m 宽，而次车道（平行于主要停车方向的车道）设计为 6.0m，降低交叉转弯处的拥堵现象，更为合理。

5、流线设计

(1) 一个舒适的车库流线，应保证车库主要行车通道为直线型车道，避免出现所谓的 S 型转弯车道，即车辆由一个平行车道，经一段短距离的垂直车道（无法满足车辆转弯需要的转弯半径），进入另一段平行车道的情况。在 S 型转弯的过程中，由于操作的复杂，容易造成驾驶者来回倒车前进，出现在 S 弯处车流拥堵情况，会严重降低行驶的舒适度。尤其对于大型商业综合体式地下车库更应慎重采用。住宅地下车库由于同一时间段，车流量较少，若因场地及其他条件限制，无法避免 S 型转弯情况，可采用加宽转弯处垂直车道宽度的方法，减弱 S 型转弯带来的不适感。

(2) 在较密闭的地下车库空间内，空间场景较大，但是高度较低（一般车库层高在 3.4m ~ 3.9m 不等较常见），其形成的空间心理感受较差。由于车辆在车库中行驶时一般为低速行驶，行驶过程通过的车道越长，车库行驶至停车位上时间越长，在如此压抑的车库空间内，人的心理感受就越差，应尽量降低垂直通道的间距。结合地方相关规定，对于特大型车库，停车通道的可控制在 85m（8.4m 柱网约 10 跨）以内。

(3) 车库应尽可能采用循环式车道，即车辆由车库内任何一点沿某一方向前进行驶，在不采用倒车行驶的情况下，可直接驶出车库。但实际工程中，尤其对于住宅项目，受建筑单体位置，地下开挖范围等条件限制，无法做到循环式车道，会出现一定情况的尽端式车道。对于尽端式车道，首先在端部的停车位将难以停放；其次尽端式车道由于宽度的限制（一般 5.5m），无法满足车辆的回转。在设计中，可采用取消尽端一个停车位，作为车辆倒车使用的倒车空间；或者将行车道沿平行车道方向加长一个车位的长度，以满足车辆倒车掉头的空间要求。

6、车库坡道设计

车辆由室外场地通过地上地下间连通的坡道进入地下空间，坡道宽度越大，高度越高；设置位置越合理，行驶顺畅感越强，舒适度越高。一般坡道要求净高应至少满足 2.2m，实际工程中，坡道采用防火隔墙与停车区域分开，而位于防火分区分隔处的坡道顶板应设置喷头等喷淋设施，坡道高度应尽量满足净高 2.5m 左右，同时应避免设备风管进入坡道空间造成车道空间的压抑。

坡道的位置应结合车库流线设计，分散布置在车库的不同方向，并避免布置在相同的防火分区内。坡道位置选择可结合如下几点考虑设置：

(1) 尽量将坡道设置在垂直于车库内车行道位置，保证车辆垂直驶入坡道。

(2) 坡道设置于整个车库范围的靠外墙部位，可减少设置在车库中间位置造成尽端停车的情况。

(3) 设置于车库内部平行于行车道的坡道，应保证车辆行驶时满足车辆转弯半径的要求，即坡道临近车道一侧墙体距最近车行道间距满足 10m（最小环形车道内半径 4m 加上一个车位尺寸）左右较为合适。

7、设备管线设计

相同的车库层高，管线交叉越少，车库净高越高，舒适度越高。地下车库设计中，电气线路及给排水、消防系统均成环布置，暖通送风机房一般在机房侧墙设置低位送风口即可，因此影响管线交叉主要环节就是排烟及排风管道设置。排风系统与排烟系统二合一即共用风机和风管的方式，风机由于经常运行可以及时发现系统中的故障，可以提高系统运行的可靠性，减少日常的试运行检查 [6]，而被广泛应用。车库防火分区面积应小于四千平方米，一个车库防烟分区面积约两千平方米，一般车库一个防火分区采用一送两排的设计方式，为降低风管与其他专业间管线交叉，首先防火分区尽量规整，避免出现“细脖子”，造成穿越防火分区时交叉严重的情况；其次优先将机房布置在停车利用率较低，且集中停车空间的外围场所，优先单体山墙位置，保证出地面风井位置合理；最后降低风管道截面宽度，控制在 1.2m 以内，可避免风管道下部设置自动喷淋头。

结语：

我们应该清楚的认识到的，作为设计师，在满足国家及政府相关要求的前提下，应把提高使用者使用舒适度作为我们的设计目标。首先不断提升自身的专业素质；其次可借鉴优秀项目中的设计手法，与自身项目相结合；最后应加强与建设单位的沟通联系，将设计师置身于设计项目中，“以人为本”、“以使用者为导向”、“以提升质量为目标”铭记于心，提高作为一名建筑师应有能力。

参考文献：

[1] 电动汽车分散充电设施工程技术标准（附条文说明）：GB/T 51313-2018[S]. 2018:05.

[2] 民用建筑设计统一标准（附条文说明）：GB50352-2019[S]. 2019.05:17-18.

[3] 张平，杨红禹，陈志龙，郑苦苦. 地下停车场系统内部通道流线设计探讨——以张家港购物休闲公园地下停车场系统为例 [J]. 规划师, 2008(10):34-37.

[4] 任进. 地下车库通风及排烟系统分析与应用 [D]. 西安建筑科技大学, 2013:28.

[5] 闫寒. 建筑学场地设计第四版 [M]. 北京：中国建筑工业出版社, 2017.09:205.

[6] 童林旭. 地下汽车库建筑设计 [M]. 北京：中国建筑工业出版社, 1996.09:37.