

居住区“鱼骨式”地下车库设计浅析

Analysis on the Design of Residential Fishbone-type Underground Garage

撰文 潘磊 赵春婷 中国建筑设计研究院

摘要 从设计角度分析住区传统满堂红地下车库的固有缺陷。以北京远洋一方二期项目车库为例，在优化车库布局和满足停车经济性要求的基础上，提出鱼骨式地下车库的设计要点，同时从与景观结合和客户使用感受等角度分析鱼骨式地下车库的特点。

关键词 停车经济性 “鱼骨式”地下车库 景观 远洋一方

随着私家车拥有量的不断上升，住区的停车越来越受到关注。国内一、二线城市已明文限制新建居住小区地面停车的数量和比例，强制进行地下停车。为满足住区的绿地率，许多城市规定了车库最小的覆土厚度。如何在地下车库设计中满足停车经济性，并与景观结合，改善客户感受，变得越来越重要。

1 “满堂红”地下车库的固有缺陷

住区地下车库往往和公共建筑地下车库采用相同的处理手法，即“满堂红”地下室（图1），这种方式的优点是设计简单，和住宅联系方便，但也有很多固有缺陷。

（1）停车效率不高。住区规划时楼座之间的距离控制与公共建筑不同，往往采用间距控制和日照控制，而住宅楼和楼的间距与地下停车的柱网模数之间会产生较大的差异。按车库柱网布置车位后，冗余了很多无效的地下车库面积无法停车。某些车库单车位面积往往达到40m²，大大降低了停车效率，也造成车库部分的工程造价居高不下。

（2）客户回家感受不佳。由于满堂红地下车库全部位于地下，覆土较深，客户回家过程中没有自然采光和通风。

（3）车库内潮湿、通风条件差。由于通风机房没有除湿功能，车库内部常年潮湿、通风不畅。

（4）地下车库埋深大。在实际工程中常常将污水管放在覆土层，加大了车库的埋深，提高了覆土深度，从而增大土方量与地下一层车库顶板荷载，增加了土建投资。

（5）受造价限制，覆土深度往往无法满足实际绿化要求。而在现代居住区中心景观造景时需要种植大型树种，这与车库的覆土层深度产生矛盾。

（6）车库顶板排水不畅。采用满堂红地下室，其顶板占满整个住区，雨水直接落在车库顶板，因而需要较大的找坡高度，一旦排水不畅就会长时间积水，不利于覆土层植被的生长，严重时甚至会破坏楼座与地下车库相连的防水层，造成地下室进水。

（7）住宅地下空间可能浪费。现代住区常采用中高层、高层，

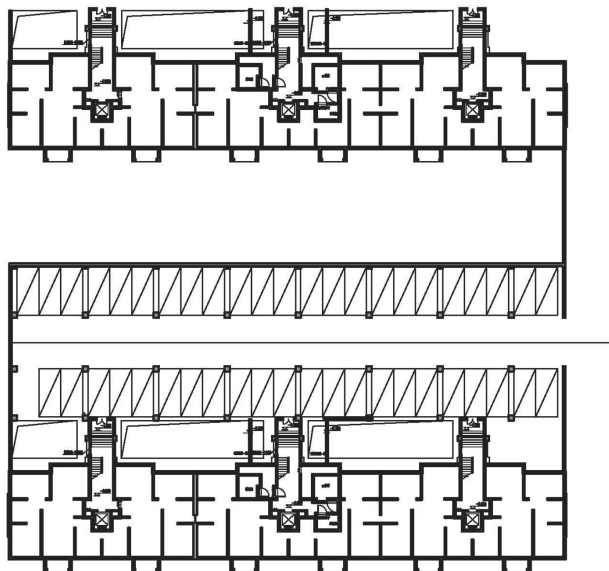
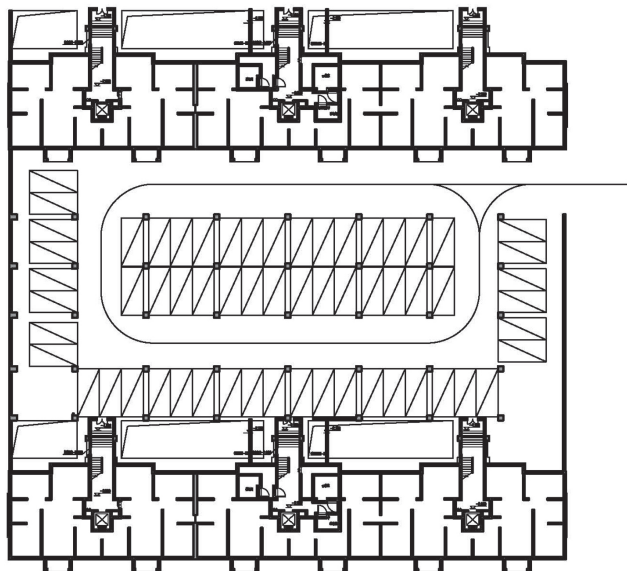


图1 “满堂红”地下车库（左）和“鱼骨式”地下车库（右）比较简图

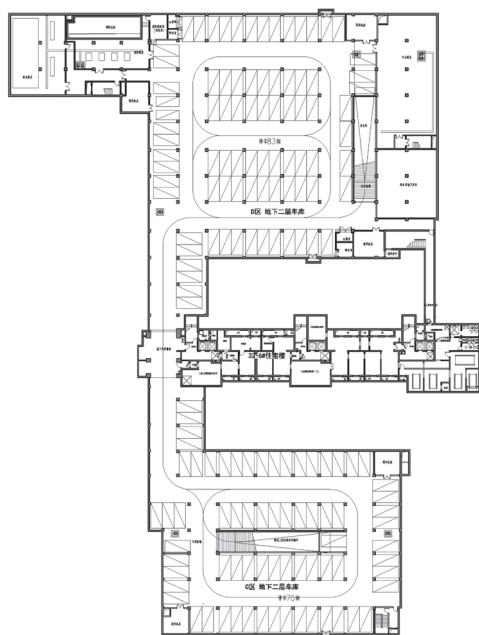


图2 地下二层平面图

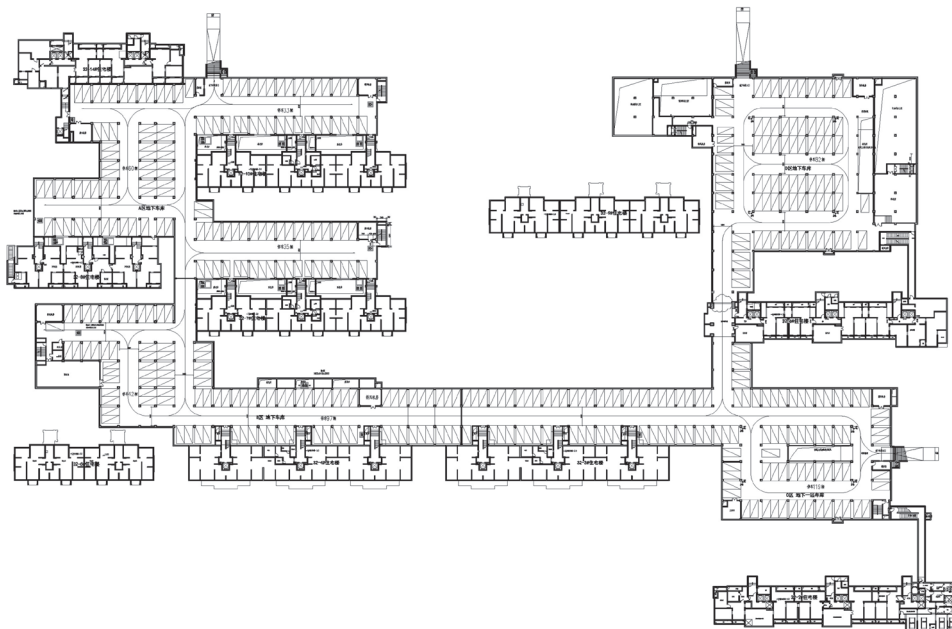


图3 地下一层平面图

若以7度区天然地基、100m高层为例，基础埋深为8m左右（若住宅地下室按3.6m层高计算，是两层的高度）。如果车库采用“满堂红”地下室一层，与住宅联通地下一层，那么地下二层空间往往封闭不使用，造成一定浪费。

2 “鱼骨式”车库的设计要点

“鱼骨式”车库最早是针对“满堂红”布局易造成面积浪费提出的一种车库布局形式，车库内采用一条车道两边停车的方式，车库一侧与住宅相邻，另一侧为实土绿化。该方式能最大化减少车库的无效面积，从而节省工程造价。通过在工程实践中不断改进，逐渐成为一种系统化的车库解决方案。以北京远洋一方二期（远洋润园）的车库设计为例（图2，3），“鱼骨式”车库设计要点如下。

（1）满足相同的停车数，优先采用双层结构（对于地下水位高的地区，综合考虑结构抗浮等成本，单层车库更经济），因其结构单方造价低于单层车库，与室外接触的地下室顶板和底板是影响结构工程造价的主要因素。通过比较结构板位置和厚度，双层车库虽然增加了中间层地下室结构板，但与室外接触的地下室顶板和底板的面积大大减少，而增加的中间层板厚度和含钢量都要低于地下室顶板和底板的指标，从结构单方造价上看是节省的。

（2）采用一条车道两边垂直停车，其效率最高。在这个原则下控制地下车库的柱网排布，沿车道水平方向柱网按照8~8.1m的间距，车道垂直方向按照6m间距布置柱网，几乎没有面积浪费。远洋一方项目地下车库单车位面积约为31m²，远远优于“满堂红”36~40m²/车位的布局方式。通过远洋一方项目分析，“鱼骨式”车库增加了外墙面积与防水面积，虽提高了每平方米的车库成本，但由于控制了单车位面积，总体造价还是减少的。

需要注意的是，采用“鱼骨式”车库需要对车库内行车道和停车区进行精细化设计，并注意主次车道的区别。由于车库采用经济柱网布置，必须保证行车道区域的柱网净宽。一般单向行驶车道需保证5.5m车道净宽，满足车位垂直停放的最小车道尺寸。双向行驶的主

车道需保证6m，用作疏散的出入口坡道为满足消防要求需7m净宽。

（3）通过管线综合减小地下室层高。地下室设计中，车库的梁高、通风管道和热力管线的高度，以及管道之间的交叉是影响车库层高的主要因素。“鱼骨式”车库内部局部采用不等跨柱网，6m柱距部分是行车道和停车区，梁高较矮，适宜布置对高度要求大的通风管道和热力管线；而8m柱距部分是管线垂直进线的方向，管线在此区域禁止交叉。一般在设计时尽量将通风机房布置在距住宅较远一侧的停车区，热力管线布置在距住宅较近一侧的停车区，其他水管和电缆桥架布置在行车道上空（图4）。

这种布局的优点是降低了车库层高，使通风管道能尽量避免与热力管线交叉，缺点是通风机房远离住宅，机房出地面的排风井不能结合住宅楼设计，需要对其进行景观处理。

（4）“鱼骨式”布局方便管线进出户，减少了车库顶板覆土，从而减小了地下室埋深。采用“鱼骨式”布局，住宅一侧和车库相连，入户管线除燃气管外都可以从车库地下一层顶板直接进入，而在住宅的另一侧，出户管线设在实土区部分，不受车库顶板覆土深度的限制。远洋一方项目车库顶板的覆土深度，在考虑绿化种植的最小厚度后确定为0.6m。与“满堂红”车库通常做2.1m的覆土深度相比，“鱼骨式”车库覆土深度能减小1.5m（图5）。

（5）在住区的高程设计上，抬高地下车库板底标高，减小车库地下室埋深。在规划设计中为防止住区内部场地积水，常常抬高住宅一层的正负零高度，相应地抬高地下车库底板，能够缩短进入地下车库的坡道长度，提高停车效率。

（6）采用斜坡式停车坡道取代通常的车库出入口坡道。为满足消防需要，大型、超大型地下车库要求三个出入口，其坡道往往会占据大量地下室空间，双层车库则会产生双倍的车道面积，降低停车效率。由于“鱼骨式”车库采用了线性车道方式，实际工程中可以采用斜坡式停车，坡度为5%。如果车库内采用多个标高设计，采用坡道式停车也可以方便地解决不同标高之间的联系。

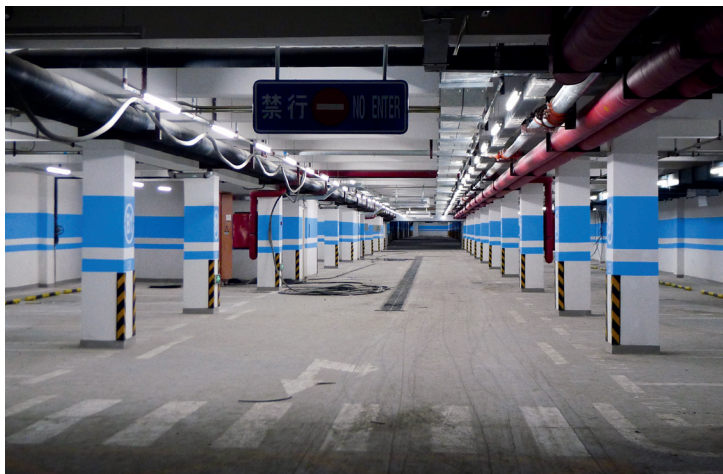


图4 车库内景



图6 微地形景观



图5 剖面图

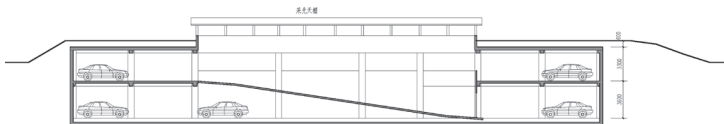


图7 采光天蓬剖面图



图8 采光天蓬外部



图9 采光天蓬内部

3 “鱼骨式”车库能为景观设计预留充足条件

(1) 双层“鱼骨式”车库与传统“满堂红”车库相比，能为住区创造更多的景观。由于采用了双层结构增加车库层数，减少了占地面积，车库布局可以更灵活，能够使居住区中心的主景观区形成真正的实土绿化区。该区域不受地下室覆土厚度限制，可以种植根系更发达的乔木，有利于形成良好的景观效果。同时，可以在车库区和实土区利用较大的场地落差设计微地形景观（图6）。

(2) “鱼骨式”地下车库能够实现采光通风。双层“鱼骨式”

车库中，地下侧墙与室外相接的部位，尤其是与中心主景观区相邻的部分，能够设置下沉庭院，将自然光线引入车库。同时实现自然通风，不易形成潮湿环境。对于车库集中停车区，可以根据车辆的停放情况，在车道上空、住宅楼座南侧等部位设置采光天棚，改善车库内的采光和通风环境，提高车库舒适度（图7~9）。

(3) 双层车库可以满足住区内不同楼座的就近停车需求。双层“鱼骨式”车库与单层“满堂红”方式相比，停车区更接近住宅入户大堂，大大缩短停车后的返回路线，从而改善客户的使用感受。AT