

地下室经济性设计浅析

戴谢瑞

浙江绿城建筑设计有限公司 浙江 杭州 310000

【摘要】：地下室是一项工程的重要组成部分，由于它往往要兼顾人防、停车及其他配备空间的功能需求，其建设成本大，可经营空间小，一般很难获得收益。本文笔者总结以往工作经验及结合同事同行理论交流写一篇关于地下车库设计的文章供大家分析探讨。

【关键词】：建安成本；经济性；平面布局；剖面设计

A Brief Analysis of Basement Economic Design

Xierui Dai

Zhejiang Greentown Architectural Design Co., Ltd. Zhejiang Hangzhou 310000

Abstract: Basement is an important part of a project, because it often has to take into account the functional needs of civil air defense, parking and other equipped space, its construction cost is large, but the business space is small, it is generally difficult to obtain profits. This article the author summarizes the past work experience and combined with colleagues peer theoretical exchange to write an article about underground garage design for your analysis and discussion.

Keywords: Construction and installation cost, economy, plane layout, cross-section design

前言

地下室部分在建安成本中占比巨大，一般范围为17%~31%。因此，应尽可能减少不可售面积（地下室面积），增大可售比率。而单车位面积每优化5 m²，项目利润率提升0.4%~1%。所以，在满足安全性这个基本前提下，控制地下室建设投入成本显得尤为重要。

对于地下室设计经济性判断，在现有条件下，依以往众多工程得出经验，一般地下室面积与车位数量比为35 m²/辆以内的较为经济。

取决因素主要有三个方面：第一，地下室轮廓方正规整，则空间利用率高；第二，地下室面积大，则可调配空间也大，便于各功能间合理调配，从而提高地下室的利用率；第三，平面、剖面的合理设计。

对于设计者来说前面两点均不可控，所以我们就地下室的平面、剖面设计进行探讨。

1 平面设计

1.1 确定车道主要走向和停车位主要朝向；

a.依地下室轮廓形状选择车道主要走向，一般顺着地下室轮廓的长边走向定为车道主要走向，以尽可能地减少车道转角处，同时最大限度地获得长尺度直线车道，从而提高停车效率。

b.顺着主楼长边选择车道主要走向。有利于尽可能多地做出长尺寸车道，提高停车效率。也有利于布置汽车坡道，符合使用习惯。

当设置主车道时，主车道应尽量设置在整个地下车库的中心位置，且设置后能够使得各区块的大小尽量相近。

1.2 柱网布置

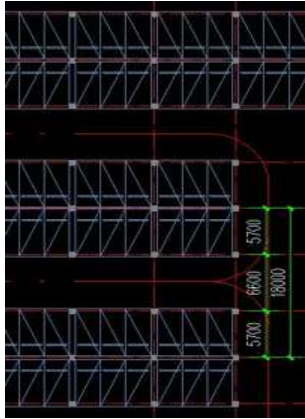
a.横向柱网：一般一个柱跨里应设置三个停车位较为经济。经计算及工程案例经验告诉我们，一个柱跨里设置两个（或一个）停车位时，地下室的柱子过多柱网过密，使用不方便，且停车效率差。一个柱跨里设置四个（或以上）时，虽然可以获得大空间，使用便利。但由于跨度大，结构梁高度较高，加之设备众多管道要在地下室梁板下穿行，会导致地下室层高因此加大，增加了建设成本，不经济。

理论上，每跨内单车位面积最小值为一条车道两侧停车，车道无限长时（疏散楼梯、设备机房等面积忽略不计时），此时7.8m开间单车位平均面积为20.93 m²/辆；开间每增加0.1m，单车位平均面积增加0.27 m²/辆，地下一层单车位成本增加675元，地下二层单车位成本增加810元；普通住宅项目柱网开间值为7.8~8.1之间（也有特别设计7.7m开间做宽扁柱的），即使是8.1调整到7.8这样的差距，在不考虑结构梁板及钢筋节省的情况下，单车位成本变化率也达到3.9%。

综上所述，一个柱跨里设置三个停车位是最经济的方案。以杭州为例，车位宽为2.5m，而柱子的常用尺寸为0.5m（宽）×0.6m（长）。故横向柱网尺寸为2.5m×3+0.25m×2+0.05×2m（预留缓冲空间）=8.1m。



b.纵向柱网：一个车道两边停车的模式为最高效率的停车模式。以杭州为例。停车位纵向尺寸为6m，车道最小净宽为6m，故此模式的最小单元“车位、车道、车位”的最小尺寸为18m。对于纵向柱网而言，有两种排布方式：一是做两跨的大柱网，即9m×9m；二是做三跨的小柱网。



对于“小柱网”方案而言，地下室柱网相对较密，柱子较小，梁高较低，所需地下室层高较低。对于使用而言由于柱网密，停车视线干扰较大。

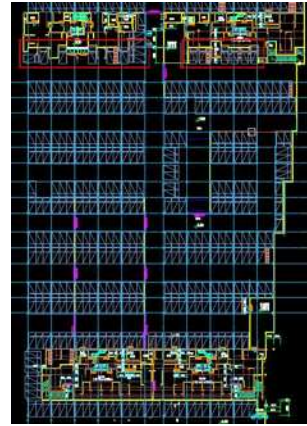
对于“大柱网”方案而言，地下室柱网相对较稀，柱子较大，梁高较高，由于设备专业布管等需求，所需地下室层高较高。对于使用而言由于柱网稀，空间大，停车视线受干扰小。由于建筑工程建设开发到日常使用维护管理，涉及方方面面众多因素，及经济性评估的标准不同，很难给出明确的答案到底是“小柱网”经济还是“大柱网”经济。但笔者在此提出一个经济性评估比对大家参考。若去除其他因素，单从结构力学角度看，新建建筑的地上总荷载不变，“小柱网”方案的竖向构件较多，直接传至柱子的上部荷载较多。而“大柱网”方案的竖向构件较少，直接传至柱子的上部荷载相对较少，需先通过梁间接地传递给柱子的荷载相对较多。由此可见“小柱网”方案所需的横向受力较小，配筋量低。依众多工程经验，一般住宅项目选用“小柱网”方案，而公建项目选用“大柱网”方案为宜。大家应结合工程实际情况，综合权衡利弊合理选择方案。

c.充分利用主楼竖向构件间空间设置停车位；由于地上部分的建筑有柱子和剪力墙落到地下室里，两楼之间，最近的竖向构件的空间便是地下车库要布置停车位和车道的空间，需要经过计算，再结合现有条件合理布置。即：两楼之间的距离减去上述的“最小停车单元(车位、车道、车位)”的整数倍后，结合现实情况，整合剩余空间。即在主楼的竖向构件之间加设停车位。

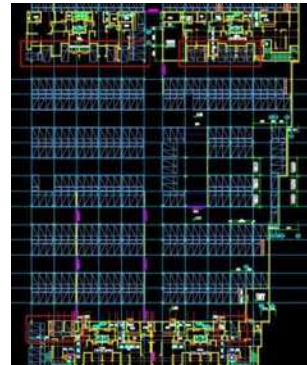
此时有三种情况：（以住宅为例）

(1) 两侧都不设置；前后两栋楼之间的距离刚好是“最小停车单元”的整数倍，则两楼底下均不设置车位。

(2) 只一边设置；前后两栋楼之间的距离减去“最小停车单元”的整数倍后，还剩一排停车位和一个车道的空间，则在主楼下加设车位。此时一般选择在北楼的南面这边设置车位，而南楼的这边不设置。因为北楼的南侧这边一般是主楼的卧室和客厅所对应下来的空间，空间较大较规整，便于设置停车位，停车的数量相对较多。



(3) 两边都设置；前后两栋楼之间的距离减去“最小停车单元”的整数倍后，还剩一排停车位或一个车道的空间，则我们调整“最小停车单元”的位置。在两侧主楼下均加设车位。



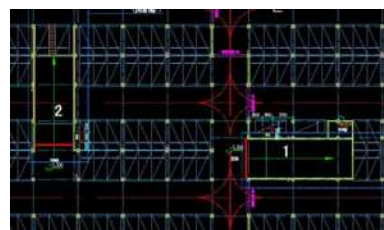
1.3 汽车坡道设置

结合总图设置汽车坡道，应尽量贴临用地边缘区域。以尽可能地减小坡道对车位的占用。

当不得已要在车库中间位置设置坡道时，有两种情况：

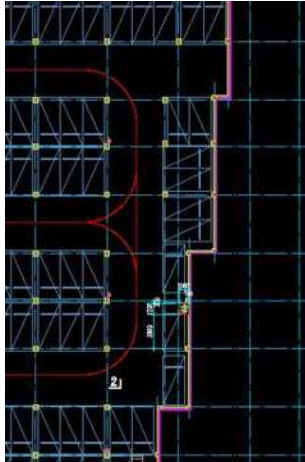
a.不跨车道设置；因坡道减少的停车位较多，起坡段无缓冲空间，使用不利。不占用车道。

b.跨车道设置；因坡道减少的停车位较少，起坡段有缓冲空间，占用并打断了车道。

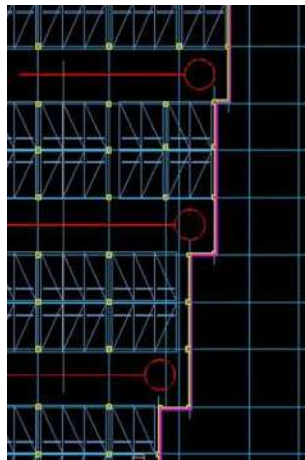


1.4 对于边缘空间的车位设置，有两种情况：

a.车道为“环道”贴外墙设置一排停车位：车道为“环道”，使用比较方便合理，停车效率相对较低。



b.车道为“端头路”停车位依次排至外墙：车道为“端头路”，使用比较不方便，但停车效率相对较高。（注：不规则空间使用）由于不规则空间停车效率较低，故应尽量划分给设备用房使用。



1.5 防火分区

划分防火分区时一般以每栋楼一个分区，每个分区形状尽量规整为原则。汽车库的每个防火分区面积不得大于 4000 m²。凡设有机械停车位的，其防火分区面积不得大于 2600 m²。每个防火分区至少设有两个疏散口，通向疏散口的疏散通道净宽至少 1.2m。分区内任何一点到疏散口的直线距离不得大于 60m。两个防火分区之间的疏散口可以“互借”，且每个疏散口最多能够为两个分区使用。

2 剖面设计

我们先看一下地下室的一些基本的成本概念：

地下一层造价 2500 元/m²；地下二层造价 3000 元/m²；人防地库比普通地库造价多 500 元/m²；地库层高每增加 0.1 米，造价增加 18 元/m²（标杆公司数据）；地库覆土每增加 0.3 米，造价增加 30 元/m²（标杆公司数据）。

不难看出，对于剖面设计来说，不考虑其他技术条件时，仅从经济性角度来看，地下室层数越少越好，人防地库越小越好，地库层高越小越好，地库覆土越浅越好。

但是每项工程其自身条件与要求不同，如用地形状与地质，用地周围自然环境与人文市政建设等都会影响到地下室平面规划布局与剖面设计。而对于不同的建筑类型，其本身对于地下室剖面设计的选型也是非常重要的。比如房产设计中的高层住宅和排屋，在进行总图竖向设计时就该结合场地标高一起对地面地下建设进行合理规划，合理控制地库建设成本，甚至挖掘地下室的附加值。如设置排屋夹层，或下沉庭院等，我们要结合当地法律法规，在满足规划部门要求，获得认可的前提下进行合理挖掘项目附加值，提升项目溢价。

参考文献：

- [1] 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）.
- [2] 浙消（2020）166号《浙江省消防技术规范难点问题操作技术指南（2020版）》.
- [3] 《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019.
- [4] 《浙江省工程建设标准》DB33/T1152-2018.
- [5] 《汽车库建筑设计规范》JGJ100-2015.
- [6] 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014.
- [7] 《浙江省城市建筑工程停车场(库)设置规则和配建标准》DB33_1021-2013.

注：本文所总结的经验和设计技巧，倾向基于中大型住宅项目。对于其他类型项目亦有借鉴意义，不足之处望多提建议与批评！