

## 结构优化读书笔记（四）

20140307

最近得到一本某公司结构优化总结的内部印刷书，大约是 2009 年出版的，现在（2014 年）看 5 年前的东西，有些内容已不太适用，不过结构优化的思想不在于具体的做法，而在于思考方法，所以特做一些笔记。

今天看的是地下车库结构优化设计，关于这方面，书里有几篇文章都在谈，总体思路是压缩地下室层高，但是很少谈为什么要压缩层高，其实最主要的原因跟高层一样，越高造价越高，挖土钻孔也是如此。

一、根据建筑平面方案布置情况，结合给排水、电气、通风、空调等各专业的设计要求，将所有设备房间布置在地下室建筑平面的左上角。

【结构优化如果只在结构自身上做文章，其活动的余地可能很有限，因为方案在大层面上决定造价，这就好比 16 米柱网在大概率上成本是高于 8 米柱网的，所以结构优化要从大的方面去决定战略，在细节方面决定战术，结构造价肯定无敌。这篇文章所做的事情就是说服各专业以节材的思路去做设计，将设备机房放在一个角落，减少设备管线长度及占用层高的范围，既是为结构优化创造条件，也为各专业提供解决思路，这往往不是结构工程师爱做的事情，平面怎么布局，就怎么做结构，优化是很难的。这样说起来很简单，但是需要结构工程师对其它专业的设计有所了解，否则你是调动不了其它专业的思路。】

二、机械车库楼层的下移引起底板恒荷载的增加，对底板抗浮验算有利。

【从数据上分析，机械车库的恒荷载并不会带来绝对性有利影响，但是这个思路确实提醒结构工程师要把各种荷载因素考虑在设计中，数值虽小，但是对于大面积计算影响可能会超出我们的预想，这点称赞！但是也有隐患，即机械车库有使用寿命问题，设备更换时会减少恒荷载分布，这点需要注意。】

三、车库部分柱网为 6.2X9.0 米，楼层层高为 3.1 米，层高组成如下：

层高 3.1 米，建筑面层 0.1 米，建筑净高 2.1 米，设备管线 0.4 米，结构高度 0.5 米。

【记住这组数据，对于结构工程师做优化方案就会有明确的参考目标，稍有疑问的是建筑净高，我的印象里应该是 2.2 米，显然这个设计将局部空间充分利用，而设备专业一般不太喜欢 0.4 米的紧张尺度，结构高度也不太爽，6.2 米可以解决，9.0 米则需要一些解决办法，否则很头疼。】

四、为选择合理的楼面结构形式，设计前对三种不同的楼面形式通过有限元分析进行配筋比较。

【我从工作起始，画过很多种楼盖，这三种方案我做过两种，第三种没有用过，很多时候我们会觉得我们走了很远，实际只是自我设限。这三种方案从大的概念讲都是托板结构，一是平板+柱帽，二是平板+托板，三是加厚柱上板带。从这三种方案可以看，无梁楼盖可以有很多变化形式，主要是改变支座刚度变化，从而影响跨中弯矩，有限元分析可以细致模拟受力情况，在概念设计指导下可以得到细致结果。文章最后选择的不是钢筋用量最少的方案，而是钢筋管理更便于施工的方案，所以结构优化并不是纯粹地省钢筋。但是我还是有一点疑问，原文似乎是以弹性分析结果进行配筋，在满荷载情况下，裂缝是否会对托板刚度有影响，这个担心也可能多余，毕竟板厚 200mm，与规范推荐 1/45 相符，值得后面模拟学习一下。】

五、第三个方案落选的原因没有交代。

【我的理解是荷载问题，采用较厚柱上板带，意味着大面积增加恒载载值，相比薄板部分，增加约 33%的恒荷载，薄板部分只占柱网间 1/4，配筋量自然多，这与最后方案厚板只占柱网间 1/4 没法相比。】

马蒂尔达

我已经不再长大了，我只是在变老。