

结构优化读书笔记（一）

20140303

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。

本次看的是桩基设计优化总结

一、通过试桩方式确定桩基承载力时，根据抗压桩的 $Q\sim S$ 曲线进行分析确定时，要考虑液化土层对承载力影响，在地震作用下，液化土层对桩体的不同部位会产生不同方向的作用，因此要结合地质勘察报告的剖面对每个勘探孔进行核算，确定液化层对承载力影响值，然后将 $Q\sim S$ 曲线得出的承载力减去影响值，才可以作为桩基在地震作用下的承载力。穿过液化土层部分，桩身全长配筋，穿过液化土层后，钢筋量可以适当减少。

【这条基本是增加结构用量和保证桩基安全的建议，结构优化时，节材很重要，安全更重要。】

二、桩顶下 $5D$ 内配置螺旋式箍筋，间距为 100mm ，桩身受压强度验算考虑纵向钢筋的作用。另外一处写到：本工程设计考虑配筋率 0.55% 桩身受压承载力提高 10% ，实际设计中考虑提高 3.5% ，作为安全储备。

【这条我很少采用，主要是做过的桩基一般由桩土承载力控制，或者我根本就往这方面想过，以后可以参考，不过按书中给的数据，钢筋提供的承载力占全部的承载不到 10% ，貌似效率较低。】

三、桩身箍筋配置方式是 $8@100/250$ 。抗压桩和抗拔桩均采用这类方案。

【注意间距的变化，不用按上部结构设计思维配置。】

四、介绍两种桩型，相同直径下，一种是长螺旋钻孔灌注桩，单桩承载力是 2150kN ，一种是泥浆护壁钻孔灌注桩，单桩承载力也是 2150kN ，前者造价是 8000 元，后者造价是 12500 元。

【两者造价差异在于成孔、吊装费用，根据书中介绍，前者是后者的 $1/3$ ，这样玩的话，泥浆护壁工艺有啥优势？最后这个工程采用泥浆护壁工艺，原因在于可以使用后压浆技术，压浆和施工费用不高，但桩基承载力提高较多，性价比高是最终原因。】

五、减少桩基数量的优势有很多种。

【设计人员很少想到的是，大头如投资造价、缩短工期等，小的方面如桩基检测费用，少一半的桩基，检测数量也会减少一半。】

六、桩基方案选择主要是进行桩基承载力效率对比。

【桩基承载力效率等于上部承载力与结构材料用量之比，此值越大结构效率越高。这点并不是单一推算过程可以得到简单结论，与桩端、桩侧承载力比例有关系。】

七、桩基密集时，桩的相互影响导致支撑刚度降低，桩的总承载力适当超出荷载值是适当的。

【这句话是专家意见，我在想两个事，一是比如上部荷载值是 100kn，下部桩基承载力控制在 100~105kn 是比较恰当的，这是我想的，所以设计需要重视上部荷载与桩基承载力的比值。二是桩基密集时，难道不计算群桩效应吗？难道现在规范又变化了？】

八、后压浆液水灰比。地下水位以上宜采用 0.8，地下水位以下宜采用 0.5，终止注浆压力宜为 2~3MPa。注浆量 $G=a_n d+a_1 n d$ ，其中 d 为桩径， n 为侧注浆断面， a_n 取 1.5~1.8， a_1 取 0.5~0.7。

【没计算过，以后遇到可参考。】

塞西尔·罗德斯

扩张就是一切