结构优化读书笔记（二）

20140305

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。

本次看的还是桩基设计优化总结，关于 PHC 管桩抗拔设计，2006 年上海地区 PHC 桩使用量超过 2800 万米，貌似上海倒下的那个楼用的就是这种桩型。

一、PHC 桩相比预制方桩和钻孔灌注桩，无需考虑因严格的裂缝控制而增加配筋来增加桩身抗拉能力。

【抗拔桩受力形式主要是拉力，混凝土的抗拉能力弱，这与抗压桩不同，抗压桩发挥的是混凝土抗压能力，PHC 桩通过预应力保持混凝土受压状态。】

二、PHC 管桩需要由型号、直径、壁厚、桩长四个参数确定，一般有四个型号，分别为 A/AB/B/C 型，其有效预应力和配置的预应力钢筋都是逐步增加的，造价相应增加。

【抗拔桩与承压桩不同，抗拔能力最大值是确定的，抗压能力则随桩型不同有很大不同，因此最有效的方式是桩土承载力特征值与抗拔力最大值接近，其次对比造价比率。】

三、PHC 管直径从 300~1000，壁厚从 70~130。对于摩擦桩而言，直径越小，壁厚越薄，性价比越高，其中性价比可以用单方混凝土提供的承载力衡量。摩擦桩的承载力与周长成正比，混凝土量与面积成正比。

【这个总结的思路是正确的，但是也有问题，既然直径越小，性价比越高，那生产直径 300 以上的桩型还有什么用？还有就是直径越小，那不如用抗拔锚杆好了，直径更小。这篇文章中桩型由直径 500 变成 300，桩数由 1915 根减少至 1138 跟，看到这只能说原设计基本扯淡，有时候很多人想了解结构优化，其实结构优化的本质是设计人要进行结构材料用量分析，计算正确时，如果有上述数据，作为设计人员选用哪种桩型是很明确的事情。】

四、管桩的桩尖有很多种形式，不同地质情况应采用不同的桩尖，常见的有十字型桩尖、圆锥型桩尖、开口型桩尖。压桩出现断桩问题，主要是桩尖滑移变形过大造成。

【桩尖变化主要是桩尖形式变化，桩尖由钢材制成，造价差异是钢材用量决定，这部分造价差异不大，案例中两类桩尖相差 40 元，几千根也不过十万块的上衣，但是要考虑断桩因素，如果一根桩长 25 米，单价 200 元/米。造价为 5000 元，几千根桩断桩率大于 10%，那就是上百万的买卖啦。】

五、PHC 桩在施工中容易出现的问题是接桩时，管桩接头处焊缝质量不满足设计要求。

【抗拔设计时，往往采用两节桩或更多节桩，来达到抗拔效果，但是接头处在拉力状态下断裂，就意味这焊缝下的桩没有任何用处，因此设计说明应重点要求监督接桩施工质量。】

六、桩基优化可以邀请岩土勘察公司做咨询工作。

【结构工程师的长处在于结构分析，岩土工程师的长度在于岩土分析。地勘报告中的数据也是经验数据，很多系数是可以改变的，如果抗拔承载力系数提高 15%，在理论上分析，不用做更多工作，桩基数量就可以减少 15%，这比结构工程师想破脑袋要容易的多。】

七、桩本身的设计参数没有达到设计要求。

【这话挺拗口，实际意思是你设计需要 100 马力的跑车，结果人家给你拉来一台 70 马力的娘炮车。怎么办？这事基本属于以暴制暴的方法解决，砸开一个管子看看里面的材料是否正确。】

八、沉桩的挤土效应及引起的超孔隙水压力不可忽视。

【这个在设计说明中经常写，就是后面打桩会影响前面的桩的垂直度，貌似一般解决的办法是采用合理的沉桩设备和沉桩方式，控制沉桩速率，合理安排沉桩流程。】

凯瑟琳·贝尔

**如果你所在的以知识为基础的行业尚未被
颠覆，请做好准备！**