

结构工程师考试指导：浅谈桩基础设计 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/91/2021_2022__E7_BB_93_E6_9E_84_E5_B7_A5_E7_c58_91394.htm

随着经济发展，城市中各类高层建筑拔地而起，作为高层的基础部分往往在整个建筑物投资中占据了很大的比例。而高层基础往往采用桩基础，因此，如何选择合理的桩基础形式，对于保证安全，节约投资、降低造价起着举足轻重的作用。这就要求我们设计人员对每个建筑物的勘察报告进行仔细分析，选择一个最优化的基础方案。笔者就以下几方面对桩基础设计中值得注意的问题进行探讨。

一.桩基设计中静载荷试验的重要性 目前的桩基础设计过程，往往受到时间的约束首先根据地质报告提供的参数确定单桩承载力设计值，根据这个估算的单桩承载力直接进行桩基础设计并施工，等工程桩施工结束后再挑选试桩进行静载荷试验。这个过程具有相当的不科学性，结果符合估算要求，则皆大欢喜，否则因工程已施工完毕补桩也会很困难，且有时因地质报告有出入会给施工中带来相当的不便。这里主要有两个问题，下面举例来说明。一是根据地质报告提供的桩周土摩擦力标准值及桩端土承载力标准值由规范JGJ94-94计算的场区单桩承载力标准值，这是一个经验数值，不宜直接采用。近几年来笔者通过各类桩基础中试桩及工程桩的检测，发现绝大多数桩的实际承载力均大于计算值，有些相差幅度较大，因此按试桩获得的实际承载力将会比按勘察报告估算的承载力来布置基础将产生巨大的经济效益。例如，笔者曾设计过苏州工业园区南都玲珑湾花园住宅，主体为地下一层、地面十八层的高层住宅，根据地质勘察报

告拟采用 D500的预应力管桩，桩长20m，按JGJ94-94公式5.2.8估算单桩承载力设计值约为1400kN，而我要求进行的3根破坏性试桩显示实际单桩承载力可达1850kN，整整比估算值提高了30%左右，实际工程桩设计就采用试验值进行，为甲方大大节省了投资。其二是当场地不均匀或地质报告数值有偏差的情况下，不进行试桩而直接按地质报告进行工程桩施工将给施工带来巨大的困难且造成不必要的浪费。例如唯亭某五层商住楼，根据地质报告采用10m长的预制方桩，桩径400x400，单桩承载力极限标准值约为1350kN，采用静力压桩，实际施工中几乎每根桩都压至2000kN而未达到预定深度，而此时已达到预制桩的桩身强度，故施工过程中每根桩都采用了劈桩，在时间金钱上都造成了巨大的浪费。经过静载荷试验未达设计标高的工程桩均达到了设计承载力，也就是说设计上如先进行试桩则至少可减短1.5m左右的桩长，桩承载力不减小且不需要劈桩。由上可见，桩基础设计过程中静载荷试验是一个十分重要的环节。因为次项工作质量直接影响到桩基形式、桩规格和桩入土深度的确定，同时也对施工难易有密切影响。通过科学试验，取得准确数据，能使设计方案更加合理、可行和经济，远远超过缩短工期所获得的效益。

二.桩基设计中桩型、桩长设计的重要性

桩基础设计中对桩型及桩长的合理选择均会对基础设计产生重大的影响，合理的桩型、桩长选择将产生巨大的经济效益。笔者在“昆山华地”住宅设计中，开始由于考虑时间原因（有现成的D400预应力管桩），甲方要求采用D400的预应力管桩，根据地质报告采用桩长 $L=16\text{m}$ ，单桩承载力极限标准值为850kN，预算基础部分造价约为160元/m²，在整个住宅造价中占了

相当大的比例。在其后的设计中，笔者桩长不变，结合当地的设计经验，将桩型改为250x250的预制钢筋混凝土小方桩，单桩承载力极限标准值约为600kN.预制小方桩在当地的施工价才约50元/m，而预应力管桩的单价约为100元/m.采用小方桩后预算造价约为90元/m²，综合经济价值明显。可见选择合适的桩型，将对工程的造价产生巨大影响。同样桩基设计中对桩长的选择也至关重要，在某一高层住宅桩筏基础设计中，根据勘察报告采用D500预应力管桩，可选桩长有：桩长25m，单桩承载力特征值 $R_a=900\text{kN}$ ；桩长34m，单桩承载力特征值 $R_a=1300\text{kN}$.采用25m桩，约需要桩数290根；而采用34m桩，则需要工程桩200根。从桩本身而言，两种方案总的工程桩延米数量相当，但我们分析一下由此而相对应的筏板设计，采用25m桩为满槎布桩，所需筏板厚约为1200mm，而采用34m桩为墙下布桩，筏板厚可减至900mm，经济效益明显。因此，我们设计人员在桩基础设计中一定要采用多方案比较，选择合适的桩型与桩长，这都将对整个基础设计的合理性与经济性产生巨大的影响，当然我们也应考虑施工可行性等多方面因素。

三.关于桩偏差的控制和处理

桩基施工中对桩的偏差必须严格控制，特别是对于承台桩及条形桩，桩位的偏差都将产生很大的附加内力，而使基础设计处于不安全状态。对于桩位偏差我们主要控制两个方面，其一是竖向偏差，根据JGJ94-94第7.4.12条我们控制桩顶标高的允许偏差为-50~100mm，但实际施工中偏差这么大将引起繁重的施工任务及损失。当桩顶标高高于设计标高，则需要劈桩，特别对于预应力管桩等空心桩来说，桩顶有桩帽劈桩既困难又不经济；而当桩顶标高低于设计标高时，又需要补桩头，这

既影响工期又浪费金钱。这就要求施工单位在施工过程中必须严格控制桩顶标高，尽可能地使工程桩标高同设计一致，特别是施工过程中必须考虑到桩在卸载后的回缩量，否则不加考虑则每根桩都将高于设计标高。而我们设计人员在设计过程中对施工误差亦应有所考虑，笔者建议针对目前的施工质量，设计中可以考虑2mm左右的偏差容许，这样就可以免除大量小偏差桩的劈桩，这在实践工程中具有相当的可操作性，避免了大量不必要的工作。其二则是桩位的水平偏差。根据JGJ94-94第7.4.11条控制各桩位偏差，施工过程中发现桩位偏差较大则应及时补桩处理。这里针对4~16根承台的桩基，JGJ94-94规范第7.4.11条中规定允许偏差为1/3桩径或1/3边长，而根据GB50202-2002第5.1.3条则规定允许偏差为1/2桩径或边长。这显然是矛盾的，在实际过程中很容易与施工验收方产生不同的理解，因此笔者强调在设计过程中可以明确桩位偏差允许值所执行的标准。另外，对于小直径桩（ $D \leq 250$ ）笔者强调必须对其偏位进行严格控制而不应按上述规范标准，笔者建议对承台桩可控制70mm；而对于条形承台则区分垂直于条形承台方向50mm，平行于承台方向为70mm，当然这些要求必须在施工前予以明确。当然桩位偏差满足规范或设计要求仅代表桩基本身验收合格，而对于由此引起的承台整体偏心或基础高度损失，我们必须另行处理。对于桩偏心我们可以采取增加承台刚度或加大拉梁刚度、配筋来解决，这在实际工程中需针对具体情况相应处理。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com