

桩基设计探究

张 磊*

安康市建筑设计研究院 陕西 安康 725000

摘 要：随着建筑结构设计水平的不断提高，通过有效的开展建筑结构设计研究，利于不断加强建筑设计能力。本文以建筑结构设计过程中桩基设计为研究对象，具体分析了桩基设计存在的问题及解决的思路，希望能够对广大结构设计人员有所帮助。

关键词：建筑结构；桩基设计；措施

DOI：<https://doi.org/10.37155/2717-557X-0302-1>

一、建筑结构设计中的桩基设计的现状

在当前我国各个建筑工程的结构设计过程中，由于桩基础具有整体性好、承载力高和沉降量小、结构布局灵活等优点，因而在结构设计中广泛使用，受到了较好的关注。但是结合实际情况来看，有相当一部分建筑工程的桩基设计还面临着一定的问题，使得整个设计体系现状还不容乐观。结合目前的设计施工现状来看，主要存在着地质情况突变，局部成桩困难或无法进入同一种持力层、对桩基负摩阻力考虑不足带来的主体结构沉降不均，以及桩基沉降值如何确定等。这些问题都给建筑结构设计工作带来了一定的影响，甚至使得建筑工程项目存在本可以避免的安全隐患。在这种情况下，我们更应该做好桩基设计的全面分析，并制定出各种可行的方式，以提高桩基设计的成效。

二、桩基础的分类

按照桩基础的受力情况，可分为摩擦桩与端承桩。摩擦桩主要采用基桩与周边土壤产生的摩擦力承担建筑负荷，其还可分为抗压桩以及抗拔桩，在深度较大的持力层和软土地基当中应用较为广泛。端承桩主要是以桩的支撑力来承载土层上的建筑物^[1]。结合施工方式，桩基主要可分为灌注桩和预制桩，预制桩是将预先制好的钢筋混凝土打入地层之下，该桩基形式造价较低，施工效率高，且其节能性较强。但是这种桩型对土质有着极高的要求，容易产生挤土不足的问题。灌注桩施工中主要采用现场钻孔或人工挖孔的方式。施工时先要完成制孔，然后将钢筋笼放入到孔中，灌注混凝土，其可穿透多种坚硬的夹层及持力层。另外，灌注桩的桩径与单桩的承载力可根据实际调整，所以成桩质量更有保障，因而被广泛应用在高层建筑中。

三、桩基设计与计算中的要点

1. 桩基位置的把控

桩基施工中不能顺利地达到标高的要求，主要是由于设计前并未在做好地质勘察工作，同时未严格按照要求开展试验桩测试，桩长和承载力无法满足工程建设的要求^[2]。另外，地下土层结构也对打桩产生了较大的负面影响。如地下土壤或岩石缝隙当中的地下水压力。打桩时无法阻断缝隙水压力的影响，因此在工程施工中应采用跳打的方式来降低地下缝隙水的压力，之后方可进行桩基施工，或者还可应用打孔等方式释放堆积的压力。采用高性能的压桩机给予静力压桩适度的纵向压力，进而有效控制桩体对周围环境的压力。

2. 现场施工条件的把握

在建筑结构设计要科学处理桩基础设计工作，全面发挥桩基技术设计的价值。而在这个过程中需要技术人员全面、科学、合理地把握施工条件，了解建筑结构设计内容，了解现场管理，根据现场地质情况、特征等，准确把握地基基础处理的实际需要，确保建筑结构桩基础的设计顺利完成^[3]。在把握建筑工程施工现场实际情况的基础上需要了解建筑工程所在位置的地质结构、土壤、地下水、周边环境，根据实际情况合理优化桩基础设计，从而确保桩基设计

*作者通讯：张磊、男、1983年5月、汉、籍贯：陕西安康、学历：本科、职称：工程师、研究方向：建筑结构设计、邮箱：376875857@qq.com

达到理想的效果。在现场管理中,参考岩土勘察报告中岩土物理力学参数及原位测试参数、地下水位情况,确定基础设计等级。

3. 桩基偏差的控制

桩基施工中必须严格控制偏差,尤其是条形状、承台桩,偏差一旦存在必然产生附加内力导致桩基础不安全。如果在施工中存在较大偏差,则需要采取补桩等措施,增加施工任务量从而造成经济损失^[4]。对于较为常见的问题,可采取如下措施:如桩顶标高比设计标高高时,可以采取截桩的措施,截断超长部分,如果是空心桩,截桩后会导致施工困难,经济性能差。而桩顶标高低于设计标高时,可以补桩,这会对施工造成巨大影响。因此施工单位必须要对桩顶标高进行严格控制,确保标高与设计一致,在施工中必须考虑全面,为基础施工做好准备。

四、桩基的设计与计算的常见问题

1. 桩基打压难以到达设计位置

在桩基的设计过程中,需要考虑多方面的因素,要根据周围环境的改变对桩基的设计方案及时的做出调整^[5]。根据有关的调查资料显示,在实际的建筑过程中,桩基往往很难到达准确的设计深度,此情况多出现于预制管桩,但有时也在灌注桩中出现,这种现象出现的主要原因有以下两种:首先是在设计过程中,没有对周围的环境做出充分的调查,没有考虑到复杂的地质情况,并且在工程实施前没有进行试桩,桩基的各项参数指标没有满足周围的环境需要;第二点是土壤的结构不能满足桩基的需求,这种现象出现的主要原因是土壤内部的岩石会阻止桩基的进入,导致桩基不能到达指定的位置。一般来说,工程的参与人员会想出相应的解决方案,使得桩基能够到达准确的位置,操作人员会采用各种方案减少地下水的压力对工程的影响,同时,利用打孔的方法平衡内外的压强,减少压力对桩基的影响。

2. 单根桩体极限纵向承载力的计算

在桩基的设计过程中,不仅要充分的考虑周围环境的影响,也要充分的研究桩基本身的承载能力。根据有关的调查资料显示,一般来说,相关的设计人员通过学习《建筑地基基础设计规范》对桩基情况进行基本掌握,同时,对工程的整体进行研究,寻找相似情况的工程项目,根据等级的不同采取不同的设计方案,例如,甲级和乙级的桩基采取同样的方案,都是通过静载实验的方法算出最大的承载量;丙级和简单的乙级通常采取的实验方法是结合原位的方法,根据等级的不同采取不同的实验方法。

3. 桩体的长径比例选择不合理

建筑工程在设计桩体时,往往通过调整长径比例来达到性能要求,由于计算结果很难达到完美的比例设计,所以造成了桩体材料浪费。通常通过长径比值的确定以满足桩体自身承载力需求,并考虑到实际情况,端承桩需要有一段比较坚硬并且不会轻易变形的耐力层。然而,如果桩体过于细长,容易在打压过程中受到巨额的纵向荷载影响对桩体结构造成损坏。

五、进行桩基设计完善的措施

1. 加强数学函数有限元法的应用

当前在桩基设计的过程中有限元法的应用比较广泛,有限元法能够将集合内的元素进行合理的分割,然后进行近似方程或者是函数的计算。有限元法的计算方式能够满足不同的桩基设计的计算需求,并且通过有限元法的应用也能够使设计人员获取桩体几何信息的效率得到提升,所以在进行桩基承载力的计算过程中有限元法的作用非常重要。相较于过往的设计与计算方法,有限元法的出现能够更为精准地表现出桩基的实际状态。过往的建筑设计的流程之中,由于重视程度不足所以针对桩基以及土地结构的作用力的计算工作上,往往以相对较为简易的方式推进,通常技术人员仅仅采用文克尔假定法完成对土地受力分析的计算任务。在计算的流程之中,只需要针对桩基打压的下方土层展开最为主要的计算工作。但在实际建筑物的使用过程之中,土地产生形变的原因并非只有上述一类条件,土地变形与其荷载实际上成正比关系。该计算方法尽管相对较为高效、快捷,但其误差的情况较大。尤其是针对规模较大的建筑物,将无法客观地反馈流程,使得进化的结果出现较大误差。

2. 提高桩土复合计算的准确性

桩基设计中,一方面要考虑单根桩体的承载力,另一方面还需考虑其所组成的整体群落能否满足建筑的基本要

求。采用有限元法能够明确单根桩体的性能参数。为了保证结构的整体性，应当考虑桩体群落的承载力，确保桩基在承受较大建筑荷载的基础上，施工人员可以将其变形控制在合理的范围内。因此在桩体群落分析的过程中，可采用桩土复合计算模式。以有限元单根桩体计算为前提，采用连续计算的方式提高桩土复合计算的质量。且计算时可适度调整有限元法离散单元的跨度，从而减少群桩的模拟计算量，有效提高计算的效率。

计算时桩基的沉降效果可能无法满足荷载的需求，出现这一现象主要是由于桩基计算设计中并未明确桩基施工与承载力的关系，因此为了有效保证沉降量的控制效果，应与桩基础轴线的桩土作为同性材料，利用土体的弹性模量以及泊松比结合后所形成的同性材料参数，做好群桩的荷载沉降分析。

3. 优化桩的平面布置

为保证桩基础效果，在桩基设计内容中需要对桩基结构平面进行科学合理布置，桩基础平面中心因与荷载重心尽量重合，确保建筑基础传力直接，在桩平面布置中，矩形、梅花形等均是平面布置的合理方式，在实际使用中具有良好的效果，因此可以根据工程基础结构特征进行优化。

4. 不断优化桩体基础结构设计

根据不同建筑规格的相关需求，桩基在建筑不同高度的情况下，是有不同的要求的。尤其是建筑高度在100米以上的时候，对桩体的承载力和沉降设计都有更高的要求。因此在桩基础结构设计中，需要根据不同的建筑规格，不断优化设计方案。此时需要充分考虑结构荷载、筏板厚度、建筑物沉降等多种因素，在正式开展施工之前，进行相关复合计算确保各项因素都可以达到相关要求，并进行适当的改良措施，比如以弹性地基梁为计算模型，充分利用桩间土的作用，分散上层建筑的压力，增大筏板的承载力等。在建筑施工中，对结构设计的不断优化可以良好地保证建筑质量，确保经济效益。

结束语：桩基是建筑结构的基础，桩基承载力对建筑的稳定性有着十分明显的影响。在确定桩基承载力时，需采用科学的设计和计算方式，以完善桩基设计的综合水平。现阶段，我国的科学技术发展水平显著提高，多种先进的计算方式和软件系统也可辅助设计人员完成分析和计算环节，同时结合建筑物的不同需求，选择不同类型的桩基础结构形式，以此改善桩基设计质量，促进建筑工程的顺利完工。

参考文献：

- [1]张钧. 浅谈建筑结构桩基设计中的若干问题[J]. 建材与装饰, 2020(06): 87-88.
- [2]李洪涛. 建筑结构设计中桩基设计方法及实例分析[J]. 建筑技术开发, 2020, 46(08): 3-4.
- [3]齐建民. 建筑结构优化方法在房屋结构设计中的应用[J]. 科技资讯, 2015, 11: 73.
- [4]易军. 建筑结构优化方法的应用[J]. 现代装饰(理论), 2014, 10: 17.
- [5]张岩. 建筑结构优化方法在房屋结构设计中的应用分析[J]. 现代装饰(理论), 2014, 06: 180.