

建筑结构设计中的桩基设计要点分析

郭子勍

河南中核五院研究设计有限公司

摘要:近几年,随着国家的快速发展,人民群众对生活品质的需求不断提高,城镇化的建设也相对于以前有了较大的提高。桩基基础是当今房屋工程中一个重要的组成部分,它的重要性值得有关设计者加以重视。由于在实际的施工过程中,桩基础在施工过程中会遇到一定的难点,从而导致桩基础下压不到位,沉降过度,从而对施工造成不利的影响。在这种情况下,文章从建筑物的角度出发,对桩基础的设计进行了探讨,并对桩基础的优化进行了探讨,以实际工作为基础,将建筑结构设计流程中的桩基设计作为研究对象,对其进行详细的剖析,以期在分析的基础上,进一步提升桩基设计质量。

关键词: 建筑结构设计; 桩基设计; 设计要点

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.23.096

引言

随着中国建筑业的快速发展,人们对建筑的功能性和质量也提出了更高的要求。在建筑设计过程中,必须考虑越来越多的元素。桩基作为建筑的重要组成部分,其设计也需要充分重视。桩结构为整个建筑提供了更好的承载力,并确保结构的稳定性。然而,由于建筑施工系统的日益复杂,桩基的设计过程最终变得更加复杂,我们必须以专业思维为基础进行综合考虑,真正保证桩基结构的有效性。

一、建筑桩基工程概述

在现代建筑中,桩施工是许多操作的基础,也是整个施工过程的基本要素。如果建筑物的桩基不稳定,可能会导致危险的事故,例如建筑物在外部力量的影响下被毁,从而导致无法弥补的经济和物质问题,甚至人身安全问题。桩基由两部分组成:桩体和支撑平台,它们相互连接并放置在地下,从而产生承载建筑物的结构力。目前,中国的桩基主要有两种:预制桩和灌注桩。最后一批灌注桩在施工过程中主要采用井灌注法,满足泥浆喷涂要求。桩基对建筑结构的稳定起着支撑和支撑的重要作用,其竖向受力而产生的荷载是竖向荷载的重要组成部分。荷载作用于桩上的荷载是均一的,竖向荷载作用于各层,使建筑物内部荷载减小。除此之外,像气候这样的自然原因也会对房屋产生影响,导致坍塌等问题。在建造桩基时,必须对其稳定性进行全面测试。如果出现计算和其他问题,可能会导致不稳定性 and 安全风险。为此,在建筑工程建设中,应加大对建筑工程的勘察力度,对建筑工程的要求及基础情况有全面的认识,制订具体的建设战略与方法。在建设项目中,每个细节都要有具体的执行方法,要严格遵守有关规定,确保项目正常运行。根据桩基应力原理,桩基础主要分为端承桩与摩擦桩。如图1所示。

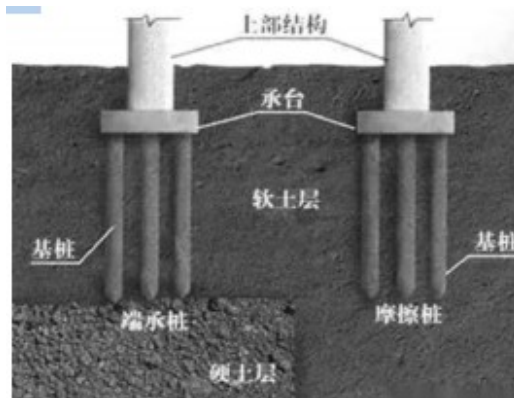


图1 端承桩与摩擦桩

为确保桩基结构设计的可靠性,地基地力应相对稳定,以确保桩基能够承受建筑荷载,并且桩基的承载能力满足施工荷载的要求,不会出现不均匀沉降。因此,设计人员应谨慎计算桩基荷载,控制桩基弯曲变形、弯矩等设计参数,加强桩基结构。因此,桩基的剪切力在建筑材料的允许强度范围内,以确保桩基的稳定性。摩擦桩主要利用地基和周围地面之间产生的摩擦来支撑建筑荷载。用于储存的末端桩主要用于支持带有桩支撑的土壤建筑。结合施工方法,桩基可分为灌注桩和预制桩。预制桩是通过预制钢筋混凝土结构进入地面而形成的。这种桩基成本低,施工效率高,节能性能强^[2]。然而,这种类型的桩对土壤质量要求极高,很容易导致土壤压实不足。灌注桩的施工主要采用现场钻井或人工挖掘的方法。在施工过程中,必须先完成孔,然后将铁笼放入孔中,并浇注混凝土,混凝土可以穿透各种固体中间层和支撑层。此外,现有桩的直径和单桩的承载能力可根据实际情况进行调整,以保证桩的质量,并广泛应用于高层建筑。

二、建筑桩基础种类

桩基由基桩和支座组成,支座具有连接功能。通过调整承台的位置,可以对整个地基进行一定的改动,见图2。建筑桩基种类主要包括三种:

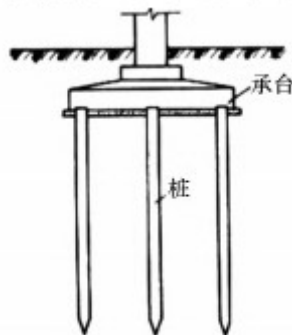


图2 桩基础图

（一）人工挖孔桩

在中国的建设项目中，采用了比较多的施工方法，造价也不高。在工程实践中，采用了人工桩法。虽然需要大量的人员，但是这并不会对工程的周围造成明显的影响，而且也不会造成明显的费用。在此期间，还可以给人造的桩子增加一个基础，这样就能对地下水位进行及时而又合理的测定，从而作出进一步开采的决策。及时确定挖掘面积后，可采用混凝土浇筑，为桩基质量提供可靠保证。

（二）钻孔灌注桩

钻孔灌注桩作为一种常见的施工技术，主要采用桩基法，机械钻进后将铁笼放入孔中，然后将混凝土浇筑到桩中。这一过程的关键是明确的设计顺序，即钻井后需要一个桩。同时，必须根据施工现场的实际情况评估桩的最终过程。这种方法的缺点是它不能保证桩在施工完成后处于垂直状态^[3]。因此，在施工过程中，必须合理选择机械设备，最好是比较稳定的机械设备，准确估计施工地点，消除钻井时可能出现的位置偏差，并相应增加桩基接触面，以便更精确地钻井。

（三）静力压桩

静力压桩的制作方法相对容易使用，并且成本非常低。它主要是利用建筑物内的向下压力和桩的重量，桩迅速地推到地下完成桩基。这种方法确保了桩的精确位置，并且在施工过程中不会产生噪音，这种方法经常用于小型建筑的设计，不会产生太明显的向下振动。

三、建筑设计中的桩基设计要点

（一）做好前期准备工作

（1）确定基础设计思想

桩基具有良好的承载力，主要用于输送建筑物上部的压力，有效缓解建筑物上部的不均匀沉降。在设计建筑结构的桩基时，根据建筑结构对桩基结构的需要进行力学分析，根据建筑结构桩基的需要，根据建筑物结构桩基的力学分析，进行桩基结构的不均匀设置。在准确了解桩基所在建筑顶部结构强度的基础上，在此基础上，提出了一种合理的桩基础设计方案，并着重于桩基础的合理性。以保证全部的建设工程的可靠性和稳定性，有必要仔细研究这一过程中的上部结构荷载，明确桩基的应力点和作用点。强调确定桩的横截面积的合理性^[4]。在规划桩基时，应注意安全性。在桩支撑群的集中设计中，模具的中心坐标应尽可能靠近中心。为了将整个群桩的力从一个更稳定的中心结构传递出去，从而减少上部结构对桩基的压力效应，避免由于距离中心而产生的额外弯矩，主要是因为它们远离中心，中心顶层空腔的压力从桩基转移到地下结构，开挖过程中距离越远，可能导致中心长期坍塌的效果越差。通常情况下，额外的轴向力与桩基的独立承载力之间的不平衡会导致桩基的压力不足和随后的失效，从而导致安全事故。

（2）明确桩基设计影响因素

桩的形式和桩的长度对桩的承载力有很大的影响。但是，诸如材质和尺寸之类的因素可以直接在设计中控制，也可以受到行业标准的限制。因此，在规划桩基时，其中影响最大的是种类和长度。在对桩基型式的影响方面，以实际的施工进度为依据，并与建筑施工的特定方式相结合，最终实现了对桩基型式的确定。至于桩基长度，选择也必须根据现场的实际使用情况。长度越

长，直径就越大。如果桩基长度比发生变化，也反映了不同的承载力。

（3）深入调研施工现场

地基计划需要规划师对地基有足够的认识。在综合分析了施工现场的具体条件之后，采取了一种更加科学、更加合理的设计方法，从而保证了桩基础的功能得到最大程度的发挥。在实践中，规划者必须具备高技术水平和专业能力。我们要准确了解每个地区的地质条件和特点，根据当地建筑要求及时提出隐患解决方案。同时，必须详细记录实地调查的数据，如周围水质和环境条件。提高设计的准确性，从而提高建筑项目的质量，同时充分考虑到各种因素。

（二）桩长和桩径选择

（1）桩长选择

桩持力层的选择与进入持力层深度密切相关。桩端支撑层是影响桩端基础承载力、桩身抑制阻力和侧向阻力的主要因素。因此，应选择具有更高硬度的保持层。为了让桩端进入支撑层的实际深度并行使其自身的承载能力，桩端以临界点可到达支撑点。当水深到达某个程度时，水压就会满足规定，此时水压就是水压的极限水压。当桩的末端位于底部支撑层时，临界深度取决于土壤的特性，并且临界土壤深度存在显著差异。当调整桩进入支撑层的深度时，应考虑支撑层的厚度和地层的状态。如果底部有薄弱层，应严格按照均匀的材料计算实际强度和变形。桩长的选择与桩基设备的经济性密切相关，这为建筑结构的可靠性提供了基本因素。

（2）桩径选择

桩径的选取应根据桩身的承载力、地质条件及桩身的长短来确定。在摩擦力作用下，桩径愈短，桩长愈长，极限承载效率越高；必须从经济角度确定桩的直径。在建筑和施工方面，土壤条件和桩直径存在差异。在对于地基土，应选用较大直径的桩身。由于地质情况比较复杂，所以对桩基的形成进行详细分析并最终确定桩径。

（三）桩体偏差的设计与控制

在规划桩时，不仅要确保桩达到精确的位置，而且要确保桩在挤压过程中保持不变，这是相关设计师最重要的考虑之一。桩实施阶段的合理性主要取决于合适人员设计的合理性，这给设计人员的水平带来了严重的问题。在规划桩时，负责人应首先考虑桩的偏差对施工项目实施和随后的重建措施的影响。如果由于各种原因，展台和柱子之间发生偏差，影响桩基的一般使用，并在严重情况下对施工进度产生负面影响，则在施工过程中会显示相关数据。目前，规划人员主要依赖于桩基技术规范，根据“要求”，对桩体进行了设计和初步故障分析，以确保设施的连续运行，并将紧急情况降至最低^[5]。

（四）复合计算与受力分析

在设计桩基时，应考虑到每个桩的承载能力，检查整个桩是否符合建筑物的要求。虽然有限元方法的应用可以完成一种情况的计算，但它的整体性能必须从宏观的角度来考虑。总桩组承载能力的计算确保其能够承受主建筑的压力，并在力处于控制范围后控制变形。因此，桩基的计算方法可以在计算和实验中介绍。在进行桩计算之后，可以通过连续计算进行组合计算。模块面

积的正确放大和细节的减少可以减少计算负载，从而强调计算效率。为了充分实现建筑的整体功能，确保其稳定性和强度，并确保其在上部结构压力下的安全，必须强调科学和严格的分析。在具体分析中，有必要从不同角度对产生这种现象的原因及条件进行了详细的剖析，为合理地进行处理提供了依据。在此过程中，要把重点放在结构性的压力上，突出设计方案的适切性和实用性。

（五）单桩竖向承载力

在最初设计桩基时，一桩桩的垂直承载能力的主要标准是承载能力与基础物理指标之间的相关性，以及对单个桩的垂直承载能力的最终评估。但是，估计的桩值和实际的桩值有很大的差别，必须根据有关规定在此基础上对桩进行检查和调整。在设计和绘图过程中，选择了通过静态试验获得的诸如桩的承载能力等参数。该方法适用于设计要求高、地质条件复杂的复杂桩基结构。由于一些桩基的设计时间短，单杆试验是根据地质报告进行的，因此很难确保在此基础上的设计和施工具有科学性。根据研究实践，选择动态高变形测试方法进行测试可以显著降低承载力误差。同时，该方法经济性好，试验量大。因此，在桩基设计过程中，设计应以试桩的实际承载能力为基础，确保设计的科学性，实现建筑设计的可靠性。

四、完善桩基础设计主要策略及建议

（一）提高桩土符合计算结果的准确程度

在规划桩基时，重要的是要记住，不应单独计算桩基的承载能力，而应确保整个基础社区的生产力。有限元方法允许分析桩基础的性能参数。为了从根本上影响基础设施，有必要计算总吞吐量，并随机对桩基的变化作出反应。在计算桩组总承载能力时，应采用组合计算方法进行适当的处理。该模型基于单桩基础计算，结合不同的计算方法和规则，实现整个结构强度的计算。为了进一步提高计算的效率和效率，可以在初始基础上计算离散元素的范围，从而缩小模拟计算的范围，实现快速计算的目标。根据以往的经验，一些相对较小的桩基可能会产生不良的沉积作用，这主要是由于在计算桩基时对桩基结构的承载力比计算不正确。为了有效避免这一问题，必须充分利用基础设施中“土壤弹性模数”和泊松系数的组合，并根据材料参数正确分配负载。

（二）积极使用数学函数有限元法

在桩基设计中使用有限元方法可以有效地进行模拟实验。使用有限元方法对集合中的函数和近似单元方程进行离散和分离，有助于设计人员更容易、快速地获得桩基的几何拓扑信息，并快速获得桩基的总吞吐量等数字信息。这为以后的桩基规划和实施提供了一个重要的数据库。在具体操作中，相关技术人员可以使用有限元软件创建桩底相互作用模型，并使用有限元进行三维分析。桩基和土壤结构，其中还可以获得荷载后桩基的沉降数据，以及随后荷载向桩基传递的规则。有限元模型还可以阐明桩基的合理性和科学性，避免不必要的风险。有限元法可以考虑从桩材料到受力空间结构的所有因素。可以使用有限元方法进行非线性受力分析，然后可以使用计算机技术模拟桩基的张力，这为桩的实际使用提供了真正的参考。

（三）优化桩体基础结构设计

根据不同的施工要求，在低施工高度和高荷载的桩基础施工中，当建筑物高度超过100米时，承重基础设施对桩体的荷载能力和沉降设计提出了更高的要求。因此，制造商可以使用筏式基础设施。如果桩基础较深且桩长，则桩基础的承载能力相对较大。在墙柱下铺设桩结构时，应首先选择桩轮底座和均匀桩轮底座。建造桩筏基础时，应考虑支撑结构，以及建筑物厚度、沉降等。计算中应包括这些结构，为了提高结果的精度，作为计算的第一步，通常需要具有弹性脊柱射流，该射流只能通过降低基底支撑件上的变形压力来降低。在计算过程中，应完成桩顶垂直结构的压力和刚度分析。在一定程度上，有必要对上部结构进行压力分析，具体设计桩翼的基础，保证高平面刚度，解决不均匀沉积或不均匀荷载的问题，优化结构。在基础设施内部结算过程中，有必要适度减少桩基础加固，以最大限度地提高工程成本。此外，桩体的安装方向在不同程度上影响整个结构的变化，特别是承载能力的上限。在这方面，应根据相关国家法律、法规和标准制定项目^[6]。

（四）做好桩基施工现场的全面调研

为了确保桩基施工的安全稳定和建筑的整体质量，有必要在施工初期对桩基施工现场进行全面研究，负责人员必须科学全面地了解施工现场的地质特征，环境温度和其他自然条件可用于计算桩基结构中施工现场的大致需求，以充分了解其基础设施使用的环境。为了不断优化桩基规划，需要详细了解施工现场的地址结构、土壤财产、地下水条件和地理环境条件。确保员工具有特定的资格和专业经验。

结束语

综合来看，桩基础设计在建筑结构系统中起着非常重要的作用，要求相关设计师综合分析实际情况，确保桩基础设计的合理性和稳定性。它还要求相关设计师在日常生活中不断提高其整体能力，积极使用有限元分析等各种信息技术，并深入研究桩基施工的合理性。同时，他们还应注意设计计算过程的验证和验证，避免某些设计计算过程遗漏。为了设计可靠的桩基础结构，规划师必须根据施工项目的实际需要和现场的地质条件合理选择桩基础。然后，根据建筑结构的相关设计规范，确定桩体设计规范和桩基础结构中桩直径，总结桩基础设计改进方法，确保桩基础结构设计的合理性，为提高建筑结构设计水平创造有利条件。

参考文献

- [1] 范登登, 高阳光. 建筑结构设计桩基设计简述[J]. 建材发展导向, 2019, 41(19): 140-142.
- [2] 李洪涛. 建筑结构设计桩基设计方法及实例分析[J]. 建筑技术开发, 2019, 46(8): 3-4.
- [3] 张钧. 浅谈建筑结构桩基设计中的若干问题[J]. 建材与装饰, 2019(6): 87-88.
- [4] 田雨, 孟超, 王华良. 土建工程结构设计中的桩基设计与抗震设计问题[J]. 住宅与房地产, 2017(09): 111.
- [5] 吕文亮. 建筑结构设计存在的问题与解决对策分析[J]. 绿色环保建材, 2018(12): 122-124.
- [6] 张强强, 郭亮. 建筑结构中的桩基础设计探讨[J]. 建筑技术开发, 2018, 45(2): 16-17.