

高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术应用研究

李 鑫

河北万维建筑工程有限公司 重庆 400000

摘 要：本文旨在探讨高层建筑地基基础与桩基础的施工技术。通过分析筏板基础、箱型基础、桩基础等多种地基基础形式及其适用条件，阐述了各自设计要点和施工技术要求。同时，研究了静压桩、锤击桩、钻孔灌注桩等不同桩基础施工方法的工艺流程和质量控制措施。结果表明，合理的设计和科学的施工是确保高层建筑地基基础稳定的关键。

关键词：高层建筑；地基基础；桩基础；土建施工技术

随着城市化进程的加速，高层建筑如雨后春笋般涌现。作为高层建筑的根基，地基基础和桩基础的施工质量直接关系到建筑物的稳定性和安全性。因此，深入研究高层建筑地基基础与桩基础的施工技术具有重要的工程意义。本文将系统探讨相关施工技术，以期为实际工程提供参考。

一、高层建筑地基基础

（一）筏板基础

1. 特点与适用条件

筏板基础是一种钢筋混凝土基础形式，其底面平整，形状与建筑物的平面形状相似。它具有良好的整体性和较大的刚度，能够有效地将建筑物的荷载均匀地传递到地基上，适用于地基承载力较低、不均匀沉降要求严格的高层建筑。例如，在软土地基或地基土质变化较大的地区，筏板基础可以通过扩大基底面积来减小地基附加应力，从而控制建筑物的沉降。

2. 设计要点

在进行筏板基础设计时，需要根据建筑物的荷载分布、地基承载力等因素确定筏板的厚度、配筋等参数。一般来说，筏板厚度应根据建筑物的层数、高度以及荷载大小进行计算，同时要考虑抗冲切、抗弯等方面的要求。配筋方面，除了满足强度要求外，还需考虑温度收缩应力的影响，适当设置构造钢筋。

3. 施工技术要点

施工前需对地基进行处理，确保地基平整、坚实。可采用换填法、强夯法等处理方法。浇筑筏板混凝土时，

要注意振捣密实，避免出现蜂窝麻面等质量问题。同时，要严格控制混凝土的浇筑速度和浇筑顺序，防止产生不均匀沉降。

（二）箱型基础

1. 特点与适用条件

箱型基础是由底板、顶板、侧墙和内隔墙组成的一种空间结构基础。它具有比筏板基础更大的刚度和抗变形能力，适用于高层建筑、重型工业厂房等对地基承载力和不均匀沉降要求较高的建筑物。箱型基础内部空间可以利用作为地下室或设备用房，增加了建筑物的使用面积。

2. 设计要点

箱型基础的设计要考虑多方面的因素，如结构的受力性能、防水要求等。在确定箱型基础的尺寸时，要根据建筑物的荷载、地基承载力等因素进行计算。同时，要合理布置内部的隔墙和柱子，以提高结构的整体性和稳定性。防水设计也是箱型基础设计的重要内容，要采取有效的防水措施，防止地下水渗入。

3. 施工技术要点

箱型基础的施工难度较大，需要按照一定的顺序进行。一般是先进行底板的施工，然后依次进行侧墙、内隔墙和顶板的施工。在施工过程中，要注意模板的安装质量和混凝土的浇筑质量，确保结构的尺寸和强度符合设计要求。此外，要做好防水施工，保证箱型基础的防水效果。

（三）桩基础

1. 特点与适用条件

桩基础是一种深基础形式，由若干根桩和承台组成。桩通过与周围土体的摩擦力和端阻力来承受上部结构的荷载，具有承载力高、沉降量小等优点。适用于高层建筑、桥梁等对基础承载力和沉降要求较高的工程。在不同的地质条件下，可选用不同类型的桩，如预制桩、灌注桩等。

作者简介：李鑫（1989年9月05日），工作单位：河北万维建筑工程有限公司，性别：男；民族：汉，籍贯：重庆，学历：本科，土木工程；执业资格证书：一级建造师，研究方向：建筑工程。

2. 设计要点

桩基础的设计要根据建筑物的荷载、地质条件等因素确定桩的类型、数量、长度和间距等参数。对于预制桩，要选择合适的桩型和规格；对于灌注桩，要确定合理的桩径、桩长和混凝土强度等级。同时，要考虑桩的布置方式，使桩能够均匀地承受荷载，减少不均匀沉降。

3. 施工技术要点

预制桩施工要注意桩的运输和吊放，避免桩身损坏。灌注桩施工要严格控制成孔的质量，包括孔径、孔深、垂直度等。在灌注混凝土时，要保证混凝土的连续性和密实性，防止出现断桩等质量问题。

（四）沉井基础

1. 特点与适用条件

沉井基础是一种大型的基础结构形式，它是通过在地面上制作一个井筒，然后在井筒内挖土，使井筒下沉至设计标高而形成的。沉井基础具有较高的承载能力和较好的稳定性，适用于大型高层建筑、桥梁基础等工程。它可以穿过不同的土层，将荷载传递到较深的持力层上。

2. 设计要点

沉井基础的设计要考虑井筒的形状、尺寸、壁厚等因素。井筒的形状一般有圆形、矩形等，要根据工程的具体情况进行选择。壁厚的确定要满足强度和稳定性的要求。同时，要设计合理的下沉系数和刃脚结构，以保证沉井能够顺利下沉。

3. 施工技术要点

沉井施工的关键步骤包括制作井筒、挖土下沉和封底等。在制作井筒时，要保证模板的质量和混凝土的浇筑质量。挖土下沉过程中，要控制好下沉的速度和偏差，确保沉井的垂直度和位置准确。封底时要确保混凝土与井筒底部结合紧密，防止渗漏。

（五）复合地基

1. 特点与适用条件

复合地基是指由天然地基土和增强体（如碎石桩、水泥土桩等）共同组成的人工地基。它利用增强体来提高地基的承载力和改善地基的变形特性，适用于处理软弱地基和不均匀地基。复合地基可以充分发挥天然地基土和增强体的优点，达到经济合理、技术可行的效果。

2. 设计要点

复合地基的设计要根据地基土的性质、建筑物的荷载等因素确定增强体的类型、布置方式和参数。例如，对于粘性土地基，可采用碎石桩复合地基；对于饱和软土地基，可采用水泥土桩复合地基。同时，要合理确定增强体的间距和长度，以满足承载力和变形要求。

3. 施工技术要点

不同类型的复合地基施工方法有所不同。以碎石桩复合地基为例，施工时要控制好碎石的粒径、含泥量等指标，采用合适的成桩工艺，确保碎石桩的密实度和均匀性。对于水泥土桩复合地基，要控制好水泥的掺量、搅拌时间和桩的养护时间等参数^[1]。

（六）地基加固技术

1. 特点与适用条件

地基加固技术是通过地对地基土进行处理，提高地基土的强度、密实度和稳定性的技术措施。常见的地基加固方法有注浆加固、高压喷射注浆加固、深层搅拌加固等。这些方法适用于各种软弱地基和不良地基的处理，可以提高地基的承载力，减少地基的沉降和不均匀沉降。

2. 设计要点

地基加固的设计要根据地基土的性质、建筑物的荷载等因素选择合适的加固方法和参数。例如，对于砂土地基，可采用注浆加固方法；对于软土地基，可采用深层搅拌加固方法。同时，要确定合理的加固范围和深度，以达到预期的加固效果。

3. 施工技术要点

注浆加固施工时，要控制好注浆压力、注浆量和注浆时间等参数，确保浆液能够充分填充地基土的孔隙。高压喷射注浆加固要注意喷嘴的移动速度和提升速度，保证喷射流的均匀性和连续性。深层搅拌加固要严格控制搅拌头的下沉速度和提升速度，确保水泥土的搅拌均匀性^[2]。

二、高层建筑桩基础土建施工技术应用

（一）静压桩施工技术

第一，施工原理：静压桩是通过静压力将预制桩逐节压入地基土中的一种桩基础施工技术。它利用桩机的自重和桩架上的配重作为反作用力，以克服压桩过程中的桩侧摩阻力和桩端阻力，将桩压入设计标高。这种施工方法具有无振动、无噪声、对周围环境影响小等优点。第二，施工工艺流程：主要包括测量放线、桩机就位、起吊预制桩、稳桩插桩、接桩、再插桩、送桩、终止压桩、切割桩头等步骤。在施工过程中，要严格控制桩的垂直度、接桩质量和终压条件等。第三，质量控制要点：预制桩的质量是静压桩施工质量的关键。在施工前要对预制桩进行检查，确保其强度、外观质量等符合要求。接桩时要保证接头的质量，焊接接桩要保证焊缝质量，硫磺胶泥接桩要保证胶泥的配合比和灌注质量。同时，要控制好压桩的终止条件，避免出现过压或欠压的情况。

（二）锤击桩施工技术

第一，施工原理：锤击桩是利用桩锤的冲击能量将预制桩打入地基土中的一种桩基础施工技术。桩锤通过自由下落打击桩顶，使桩获得足够的贯入度，从而将桩

打入设计标高。这种施工方法适用于各种土质条件，尤其是较硬的土层。第二，施工工艺流程：包括测量放线、桩机就位、起吊预制桩、打桩、接桩、送桩、截桩等步骤。在打桩过程中，要根据地质条件和设计要求调整打桩参数，如锤重、落距等。第三，质量控制要点：打桩时要注意控制桩的垂直度和贯入度，避免出现偏斜和打不到位的情况。接桩质量同样重要，要保证接头的牢固性。同时，要注意保护周围的环境和建筑物，避免因打桩振动对其造成损坏^[3]。

（三）钻孔灌注桩施工技术

第一，施工原理：钻孔灌注桩是在地面上通过钻孔形成桩孔，然后在孔内灌注混凝土而成桩的一种桩基础施工技术。它通过钻孔机械在地基中钻出桩孔，清除孔内的土渣，然后在孔内放置钢筋笼并灌注混凝土，使混凝土与周围土体形成整体，共同承受上部结构的荷载。这种施工方法适用于各种地质条件，尤其是地下水位以下的土层。第二，施工工艺流程：分为钻孔、清孔、钢筋笼制作与安装、混凝土灌注等主要步骤。钻孔过程中要根据地质条件选择合适的钻孔方法，如正循环回转钻孔、反循环回转钻孔等。清孔要彻底，保证孔内清洁无杂物。钢筋笼的制作要符合设计和规范要求，安装要准确到位。混凝土灌注时要控制好灌注速度和高度，防止出现断桩等质量问题。第三，质量控制要点：钻孔的质量直接影响灌注桩的质量，要控制好钻孔的直径、垂直度和孔深等参数。清孔的质量也至关重要，要保证孔内沉淀层厚度符合要求。钢筋笼的制作和安装质量要保证其位置准确和连接牢固。混凝土灌注时要保证混凝土的强度和密实性，避免出现蜂窝麻面等缺陷。

（四）人工挖孔灌注桩施工技术

第一，施工原理：人工挖孔灌注桩是采用人工挖掘成孔，然后灌注混凝土成桩的一种桩基础施工技术。它适用于无水或少水的土层和岩层，具有施工简单、成本低等优点。第二，施工工艺流程：包括测量放线、定桩位、开挖桩孔、护壁施工、钢筋笼制作与安装、混凝土灌注等步骤。在开挖过程中，要根据地质条件采取相应的护壁措施，防止塌孔。第三，质量控制要点：护壁的质量是保证人工挖孔灌注桩安全施工的关键。护壁要保证有足够的强度和稳定性，防止孔壁坍塌。钢筋笼的制作和安装要符合要求，混凝土灌注要保证质量，避免出现质量问题。同时，要注意施工安全，防止发生安全事故^[4]。

（五）后压浆施工技术

第一，施工原理：后压浆施工技术是在灌注桩成桩后，通过压力将水泥浆或其他浆液注入桩侧和桩端土体中，提高桩的承载力和减少沉降量的一种技术措施。浆

液通过渗透、填充和挤压作用，使桩与周围土体的结合更加紧密，从而提高桩的性能。第二，施工工艺流程：一般在灌注桩成桩后的一定时间内进行。首先进行压浆管的埋设，然后配置浆液，通过压浆泵将浆液注入桩内。在压浆过程中要控制好压浆压力、流量和时间等参数。第三，质量控制要点：压浆管的埋设位置要准确，保证浆液能够顺利注入桩侧和桩端土体中。浆液的配合比要合理，水灰比要控制好。压浆压力要根据地质条件和设计要求确定，避免过大或过小的压力对桩体和周围土体造成不良影响。同时，要记录好压浆量和压浆时间等参数，以便评估压浆效果。

（六）预应力管桩施工技术

第一，施工原理：预应力管桩是一种在工厂预先施加预应力的空心管状桩。在施工现场通过打桩机将其打入地基中，利用管桩的高承载能力和良好的耐久性来承受上部结构的荷载。预应力的作用可以提高管桩的抗裂性能和承载能力。第二，施工工艺流程：包括测量放线、桩机就位、起吊管桩、插桩、锤击或静压沉桩、接桩、送桩、截桩等步骤。在沉桩过程中要注意控制好桩的垂直度和贯入度。第三，质量控制要点：管桩的质量要在进场时进行严格检查，包括外观质量、尺寸偏差等。沉桩过程中要保证接头的质量，焊接接头要保证焊缝质量，机械连接接头要保证连接牢固。同时，要控制好沉桩的终止条件，避免出现过压或欠压的情况^[5]。

结语

综上所述，高层建筑地基基础与桩基础的施工技术涉及多个方面，从地基处理到桩基施工，每一环节都至关重要。通过科学合理的设计和严谨细致的施工，可以有效保障高层建筑的安全性和稳定性。未来，随着建筑技术的不断进步，地基基础与桩基础的施工技术也将不断创新和完善，为高层建筑的发展提供更有力的支撑。

参考文献

- [1] 王文强. 高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术分析[J]. 陶瓷, 2024, (08): 180-183.
- [2] 张辉春. 高层住宅建筑地基基础和桩基础土建施工技术研究[J]. 居舍, 2024, (19): 46-49.
- [3] 蔡滔滔. 高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术分析[J]. 建材发展导向, 2023, 21(20): 139-141.
- [4] 顾永旭. 高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术要点分析[J]. 门窗, 2024(9): 73-75.
- [5] 于杰. 高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术探讨[J]. 建材发展导向, 2023, 21(6): 163-166.