

高层建筑基础施工及地基处理技术

戴晓亮

万洋建设集团有限公司 浙江温州 325000

摘要：随着城市化进程的加快，高层建筑在城市建设中的地位日益突出。高层建筑不仅能够有效缓解城市用地压力，提升城市空间利用率，而且代表着现代城市建筑技术与艺术的完美结合。然而，高层建筑由于其高度、重量以及对地基的特殊要求，其基础施工与地基处理技术显得尤为重要。这些技术直接关系到高层建筑的稳定性、安全性及使用寿命，是高层建筑建设中的核心环节。因此，本文将对高层建筑基础施工及地基处理技术进行深入探讨，以期对相关工程实践提供有益的参考和指导。

关键词：高层建筑；基础施工；地基处理；施工技术

引言

作为建筑项目的重要组成部分，地基基础工程影响到建筑项目的最终质量。为了保证建筑承重能力以及防渗水能力符合建筑标准。在开展基础项目施工时，需要严格按照施工要求科学作业，对施工环节做好把控，确保施工质量满足施工要求。另外，在实际作业中，相关工作人员应熟悉现场作业环境，结合现场实际情况，设计施工图纸，在图纸中对施工要点进行准确标注，为施工人员科学作业提供理论依据，进而切实提升建筑空间使用安全稳定性。

一、地基基础工程概述

地基工程是建筑施工的基本组成部分，也是后续施工能够顺利开展的保障。当前地基主要分为两种，分别是天然型和人工型。天然型地基对环境要求较高，一般在地质条件较好的地区进行施工作业，而对于地质条件较为复杂的地区，则应通过人工、机械操作形式对地基进行加固处理。人工型地基处理形式能够减少岩层中的含水量，避免由于含水过多导致的土层松软，进而影响地基质量。当前随着建筑工艺的创新以及建筑工程技术的完备，机械化在地基建筑中得到广泛应用，能够松软的土层更加凝实。人工技术的应用能够改进地基结构，增加地基承载量。提高负重能力。我国幅员辽阔、地大物博，地势地貌呈现多样化。丘陵、平原以及高原地势分布在我国的不同方位。在施工中，需要依据当地地质条件，选择适当的技术，保障后续施工稳定性。在地基工程建设过程中，需要将程中能力置于建筑首位。如果地基条件不能满足施工条件，那么影响建筑的使用年限，

同时地基遭受物理损害几率较大，地基结构遭到破坏会影响建筑整体使用质量。与此同时，施工人员在施工前，应对施工条件以及周边环境进行总体评估，进而采取相应的措施进行地基加固处理。掌握当地常见地质灾害，作出防范预案，保障居民的生命财产安全。总之，地基基础工程作为房屋建设的基础，能够为后续工作顺利开展奠定基础。

二、高层建筑基础施工技术分析

（一）基础类型选择

在对高层建筑基础类型进行选择时，需要考虑到很多因素，才能保证建筑物牢固和安全。包括地质条件、建筑荷载、施工环境和经济效益。浅基础在地质条件比较好，荷载比较轻的情况下应用比较广泛，它施工方便、造价低廉。但是在地质条件比较复杂或者建筑荷载比较大的情况下就需要使用深基础例如桩基或者地下连续墙等来提供比较大的承载力以及稳定性。桩基穿过桩身深入土层，把上部荷载转移到较深土体或岩层中去，有效地分散荷载，减少地基沉降。地下连续墙是通过墙体与土壤的协同效应，构建了一个连续且稳固的支撑结构，尤其适合于需要较深挖掘的地下室项目。另外，在某些特定的地质环境中，例如软土地带或有不良地质表现的地方，可能会选择使用特定的基础类型，例如沉井或沉箱基础，以适应复杂的地质条件。总之，高层建筑基础类型的选择是个综合问题，需要结合具体情况详细分析，以保证所选的基础类型不仅能够满足建筑物稳定性的需求，同时还具有经济合理性。

（二）施工方法

1. 开挖与支护技术

在高层建筑的开挖与支护技术中,精确的施工数据和严谨的工艺控制是确保工程安全与质量的关键。开挖过程中,根据地质勘察报告和建筑设计要求,当确定开挖深度为15米,采用分层开挖的方式,每层开挖深度控制在2.5米以内,以减少对周边土体的扰动。同时,选用合适的挖掘机型号,确保挖掘效率与施工精度的平衡。在支护方面,我们采用了型钢支撑结合喷锚支护的综合方案。型钢支撑间距经过精确计算,设置为1.8米,能够有效承受侧土压力,防止土体坍塌。喷锚支护则通过高压喷射混凝土与锚杆的结合,形成一层坚固的支护体系,既增强了土体的稳定性,又有效防止了地下水的渗透。整个开挖与支护过程中,我们严格监控施工数据,如开挖深度、支护结构的变形情况等,确保每一步施工都符合预期的设计要求,从而保障了高层建筑基础施工的安全与稳定。

2.降水与排水技术

在高层建筑的基础施工中,降水与排水技术尤为关键,它直接关系到施工环境的稳定性和安全性。为了确保施工顺利进行,可采用井点降水结合明沟排水的方式。具体而言,根据实际情况,可在基坑周边布置了20套井点降水设备,每套设备降水能力达到50立方米/小时,以有效控制地下水位在施工标高以下0.5米,确保基坑内的干燥作业环境。同时,沿着基坑边缘设置了宽0.5米、深0.8米的明沟,并配备了多台潜水泵,每台潜水泵的排水能力为30立方米/小时,用于及时排除基坑内的积水及雨水。在施工过程中,我们密切关注降水量、地下水位变化等施工数据,并根据实际情况调整降水设备和潜水泵的运作策略,确保基坑内的水位始终保持在可控范围内。通过这些降水与排水措施的有效实施,我们成功地高层建筑的基础施工创造了一个干燥、稳定的作业环境,为工程的顺利进行提供了有力保障。

3.混凝土浇筑与养护技术

高层建筑建设中准确落实混凝土浇筑及养护技术非常关键。可以使用商品混凝土并以准确的配合比设计来确保其强度与耐久性。浇筑时,要严格把混凝土塌落度控制在160-180mm,保证浇筑均匀密实。同时采取分层浇注,每一层浇注厚度不得大于50cm,并且配有振动棒充分振捣消除混凝土内气泡及空隙。浇筑后及时覆盖保湿养护并采用塑料薄膜及草帘保证混凝土表面湿润度以防开裂。养护过程中,还对混凝土温度、湿度进行定期测试,并根据数据反馈情况适时调整养护措施。通过这些精细化浇筑及养护技术,成功地确保了高层建筑混凝土

结构整体性及耐久性,并为建筑安全使用打下坚实的基础。

4.钢筋加工与绑扎技术

钢筋加工及绑扎技术在高层建筑施工过程中处于核心地位,对于结构安全性及稳定性起着决定作用。加工阶段根据设计图纸及施工规范准确地计算出每根钢筋长度,直径及弯曲角度。本实用新型利用自动剪切机及弯曲机等先进钢筋加工机械高效地完成钢筋定尺,切断及成型等工序,保证了每根钢筋大小及外形均满足设计要求。绑扎环节中,熟练运用多种绑扎方法如一面扣法,十字花扣法,并能针对不同结构部位及钢筋种类选择最适合的绑扎方法。同时我们注意绑扎时紧密度大、牢固性好,以保证钢筋间连接可靠、不松动、不位移。另外我们严格把控钢筋保护层,并通过垫块、马凳的布置来保证钢筋在混凝土中所处位置及保护层的厚度达标。这些精细化加工和绑扎技术作业为高层建筑结构安全提供强有力保证。

5.模板支设与拆除技术

模板支设及拆除技术对高层建筑施工起着关键作用。支设阶段按照施工图纸及施工规范认真挑选并搭设合适模板体系。在保证模板平整度及稳定性满足施工要求的前提下,密切结合钢筋绑扎作业,对混凝土浇筑起到了稳固支撑作用。该支撑体系例如支撑杆,斜撑稳固可靠,定位精确,保证模板在混凝土重量及施工荷载的作用下不会发生变形及移位。在进行拆除的过程中,我们严格遵循“先支后拆和后支先拆都是先不承重后承重的”的施工原则,并按照预定的施工顺序进行操作。拆除时尤其要注意对混凝土结构完整性与安全性的防护,切忌采用粗暴的拆除方法。拆除后的模板及支撑材料进行了分类堆放,并及时进行了清洗,便于后续利用与管理。通过精细化模板支设和拆除技术作业,既可以保证施工过程顺利实施,又可以有效地促进工程质量的提高,保证高层建筑安全稳定运行。

三、高层建筑地基处理技术

(一)换填法

换填法作为常见地基处理方法之一,对高层建筑基础施工具有重要作用。其核心思想是在原地基上开挖不良土质或者软弱土层,并换填质地较硬,性质稳定,承载力良好的砂质碎石素土灰土粉煤灰等、矿渣和其他物质,分层压实处理,达到了改善地基条件和提高地基承载力。

实际工作中使用换填法时,需要结合项目具体需要

及地质条件决定换填材料,厚度及范围等。比如在地质条件差的软土地区可通过砂或者碎石换填来提高地基承载力与稳定性;但在某些对地基变形有特殊要求的项目上,可使用灰土或者矿渣这种质量较好的物质作为换填。在进行换填时,还要对换填材料含水率,粒径以及压实度这些关键指标进行严格把控,保证换填地基能达到设计要求。

另外换填法由于其施工方便,工期短,造价低等特点被广泛应用于高层建筑基础施工。但是,这种方法也有其固有的限制,例如在处理深厚的软土层时,其效果可能并不如人意,因此需要与其他地基处理技术结合,进行全面的应用。从整体上看,换填法是地基处理的重要技术之一,对高层建筑基础施工起到了必不可少的影响,对工程稳定性与安全性起到了强有力的保证。

(二) 压实法

压实法作为地基处理的重要技术之一,在高层建筑基础施工过程中得到了广泛运用。这种方法主要是通过使用重锤、振动压路机或其他压实设备,对地基土进行冲击、振动或碾压,从而使地基土的颗粒重新排列,降低孔隙率、提高密实度以提高地基承载力及稳定性。

在实践中,采用压实法需要根据地基土种类,含水量及工程要求选择合适的压实机械及压实遍数。如对砂性土地基常用振动压路机碾压,对黏性土地基可能需重锤冲击碾压。同时在压实时也需要严格控制地基土含水量,太湿或者太干均会对压实效果造成影响。

压实法既可有效地提高地基承载力及稳定性,又可减小地基沉降变形及增加建筑物使用寿命。另外,这种方法还有着施工简单,造价低,效果显著的优势,所以受到高层建筑基础施工的欢迎。

然而,压实法也存在一定的局限性,如对于某些特殊地质条件(如果包含大孤石或者障碍物等基础),压实效果可能不佳。因此,在实际操作中,我们需要根据工程的具体状况和地质环境进行全面评估,并在必要的情况下,结合其他地基处理技术,以实现最优的地基处理效果。从整体上看,压实法处理地基是一种有效而又切实可行的技术,它在高层建筑地基施工过程中有着广阔的应用前景。

(三) 桩基础法

桩基础法是一种深层地基处理方法,特别适用于高层建筑这类对地基承载力有极高要求的建筑形式。它通过在地基中打入或灌注桩身,使桩与桩间土共同承担上

部结构荷载,从而显著提升地基的整体承载力,并控制地基的沉降变形。

桩基础法的实施需要综合考虑工程地质条件、荷载要求、施工环境等因素。在实际操作中,根据土壤条件和工程需求,可选择不同类型的桩,如预制桩、灌注桩等。预制桩是在工厂预制成型后运至现场沉入或击入的桩,其质量可靠、施工速度快。灌注桩则是在现场就地成孔并灌注混凝土形成的桩,能够适应各种复杂地质条件。

桩的施工包括桩位放样、成孔、桩身制作与沉入或灌注混凝土等步骤,每一步都需严格控制质量。此外,桩的布局也是桩基础法施工中的关键环节,需确保桩的数量、间距和布置方式能够有效地传递荷载并满足整体稳定性要求。

桩基础法的优点在于能够显著提高地基的承载力,减小地基沉降,且适用性广泛,对于软土、黏性土、砂土等各类不良地质条件均有较好的处理效果。然而,桩基础法的施工成本相对较高,且对施工技术和管理水平有较高要求。因此,在选用桩基础法时,需综合评估工程需求、经济效益和施工条件等因素。

结束语

伴随着城市化进程的不断推进,高层建筑在城市当中拔地而起,而基础施工与地基处理技术是其中的重要依托,变得越来越至关重要。高层建筑基础是否牢固直接影响建筑安全性及使用寿命。所以,必须要对高层建筑基础施工与地基处理技术进行不断地探究,革新,才能适应越来越苛刻的工程建设需求。

参考文献

- [1] 许强, 张晓峰, 申启明, 等. 高层建筑地基处理技术及其应用研究[J]. 地下空间与工程学报, 2019, 15(2): 482-490.
- [2] 马琳, 张艳华, 袁勇. 地基处理技术的研究进展[J]. 中国建筑科技, 2018, 45(6): 38-42.
- [3] 刘江南, 杨凌晖, 陈文军. 地基处理技术的适用性及其发展趋势[J]. 岩土力学, 2017, 38(11): 3305-3312.
- [4] 邓琳琳, 陈晓宇, 张明智, 等. 基于改进灰色关联法的地基处理技术评价[J]. 河南理工大学学报(自然科学版), 2018, 37(3): 84-88.
- [5] 柏夏, 贺宏, 洪浩, 等. 地基处理技术的研究进展与应用分析[J]. 建筑施工, 2019, 39(2): 100-104.