

建筑地基基础工程施工技术要点探析

朱裕

河北建工集团有限责任公司

DOI: 10.12238/jpm.v6i1.7583

[摘要] 地基基础工程是建筑工程的重要组成部分,其施工质量直接关系到整个建筑的安全性、稳定性和耐久性。本文详细探析了建筑地基基础工程施工技术要点,包括地基处理技术、基础类型及其施工要点、施工过程中的质量控制与检测等方面。通过对这些要点的深入分析,旨在为提高建筑地基基础工程施工质量提供理论依据和实践指导。

[关键词] 建筑地基; 基础工程; 施工要点

Analysis of the key points of construction technology of building foundation engineering

Zhu Yu

Hebei Construction Engineering Group Co., Ltd.

[Abstract] Foundation engineering is an important part of construction engineering, and its construction quality is directly related to the safety, stability and durability of the whole building. This paper explores in detail the key points of construction technology of building foundation engineering, including foundation treatment technology, foundation type and its construction points, quality control and testing in the construction process, etc. Through the in-depth analysis of these key points, it aims to provide theoretical basis and practical guidance for improving the construction quality of building foundation engineering.

[Key words] building foundation; foundation engineering; Construction points

引言

我国是一个人口众多的国家,且地域面积非常辽阔,不同地域的地形地势有很大的差异,尤其是山区与高原等区域的房屋,确保其地基稳定性至关重要。地基可分为岩石地基基础和一般土质地基基础等。不同地区土壤结构各不相同,因此房屋建筑地基基础工程施工具有复杂性的特点。地基基础建设是房屋建筑施工的重要组成部分,只有科学合理地把控各项施工要点、结合现场实际情况落实多元施工策略,才能够有效保障房屋建筑工程整体质量。

1.地基处理技术

1.1 换填法

换填法是将地基浅层软弱土挖除,然后换填强度较高、压缩性较低且无侵蚀性的材料,如砂、碎石、灰土等。其目的是提高地基的承载能力,减少地基沉降。

首先要确定换填的范围和深度,这需要根据地质勘察报告和建筑物的荷载要求来确定。在挖除软弱土时,要注意避免扰动坑底土,可采用分层开挖的方式。换填材料应符合设计要求,例如采用砂作为换填材料时,砂的含泥量应控制在一定范围内。换填时要分层铺筑,每层厚度应均匀,一般不超过规定值,如砂垫层每层铺筑厚度不宜超过300mm。每层铺筑后要进行夯实或碾压,使其达到设计的密实度要求。

1.2 强夯法

强夯法是利用重锤从高处自由落下,给地基土施加一个强大的冲击能,使地基土中的孔隙被压缩,土体局部液化,在夯击点周围产生裂隙,形成良好的排水通道,使土中的水分和气体逸出,从而提高地基土的强度和降低其压缩性。

强夯前要进行试夯,确定夯击能、夯击次数、夯点间距和夯击遍数等参数。试夯区域应具有代表性,根据试夯结果调整施工参数。夯击点的布置应根据基础的形状和要求确定,一般为正方形、梅花形等。在夯击过程中,要保证重锤的落距准确,每夯击一次要测量夯坑的下沉量,当夯坑过深时要及时调整夯击能或采取其他措施。强夯施工应避免在雨天进行,因为雨水会影响地基土的含水量,进而影响强夯效果。同时,强夯后要进行地基土的检测,如检测地基土的承载力和变形模量等指标是否满足设计要求。

1.3 深层搅拌法

深层搅拌法是利用水泥等固化剂与地基土在深部进行强制搅拌,使地基土与固化剂发生物理化学作用,形成具有一定强度的加固体,从而提高地基的承载能力。

施工前要检查深层搅拌机的性能,确保其正常工作。确定搅拌桩的位置、桩径和桩长等参数。在搅拌过程中,要严格控制水泥浆的配合比,保证水泥浆的浓度和流量。搅拌头的提升速度和下沉速度要均匀,一般下沉速度可稍快于提升速度,如下沉速度为0.8-1.2m/min,提升速度为0.5-0.8m/min。相邻搅拌桩的施工间隔时间不宜过长,以免影响桩间土的加固效果。施工完成后,要对搅拌桩进行质量检测,如采用静载试验检测单桩承载力,采用低应变法检测桩身完整性。

1.4 预压法

预压法分为堆载预压和真空预压。堆载预压是在地基土施加一定的荷载,使地基土中的孔隙水压力增加,孔隙水逐渐排出,地基土得到固结,从而提高地基的承载能力。真空预压是通过在地基中设置排水系统,并在地面覆盖密封膜,利用真空

泵抽出密封膜内的空气,使膜内形成真空,地基土中的孔隙水在压力差的作用下排出,达到地基固结的目的。

首先要确定堆载的重量、堆载的高度和堆载的速率。堆载重量应根据设计要求的预压荷载确定,堆载高度应均匀,避免局部超载。堆载速率不宜过快,以免引起地基失稳。要设置完善的排水系统,如砂垫层和塑料排水板等。砂垫层的厚度和砂的质量要符合要求,塑料排水板的插入深度、间距等参数要严格控制。密封膜的铺设是关键,密封膜应具有良好的密封性,铺设时要保证膜与地基土表面紧密贴合,避免漏气。真空泵的选型要合适,其抽气能力要满足设计要求。在真空预压过程中,要定期检查真空度,确保真空度维持在设计范围内。

2. 基础类型及其施工要点

2.1 浅基础

独立基础是单独基础的一种形式,主要用于柱下基础。首先要进行基础的定位放线,根据设计图纸准确确定基础的位置。在开挖基础坑时,要注意坑壁的稳定,当坑深较大或土质较差时,可采用放坡或支护措施。钢筋的制作和安装要符合设计要求,钢筋的规格、数量、间距等要严格控制。混凝土浇筑前要对钢筋和模板进行检查,混凝土应分层浇筑,每层厚度不宜超过振捣器作用部分长度的1.25倍,一般为300~500mm。混凝土浇筑过程中要振捣密实,避免出现蜂窝、麻面等缺陷。

条形基础是基础长度远大于宽度的一种基础形式,通常用于墙下基础。条形基础的施工同样要重视定位放线,在开挖基槽时,要根据土质情况确定基槽的边坡坡度或采取支护措施。基槽开挖后要进行检查,检查基槽的土质是否与地质勘察报告相符。条形基础的钢筋布置和混凝土浇筑与独立基础有相似之处,但要注意沿基础长度方向的钢筋连续性和混凝土的均匀性。在浇筑混凝土时,可采用分段浇筑的方式,但要处理好施工缝,保证基础的整体性。

2.2 深基础

桩基础是深基础的一种常见形式,通过桩将上部结构的荷载传递到深层地基土中。在钻孔前要进行桩位放样,安装钻机时要保证钻机的垂直度。钻进过程中要控制钻进速度,根据不同的地层调整钻进参数。泥浆的制备要符合要求,泥浆的比重、黏度等指标要控制在合适的范围内,以保证孔壁的稳定。钢筋笼的制作要符合设计规范,钢筋笼的长度、直径、钢筋间距等要准确。钢筋笼下放时要对准孔位,缓慢下放,避免碰撞孔壁。混凝土灌注是关键环节,混凝土的坍落度要满足要求,灌注时要保证导管的埋深在26m之间,防止断桩现象的发生。

预制桩的制作要在预制厂或施工现场按照设计要求进行。制作过程中要严格控制桩的尺寸、钢筋布置和混凝土强度。在沉桩前要进行试桩,确定沉桩的参数,如锤击数、压桩力等。沉桩过程中要保证桩的垂直度,采用锤击法沉桩时,要控制锤击的能量和频率,避免桩身损坏。采用静压法沉桩时,要根据桩的类型和地质条件选择合适的压桩设备,保证压桩力均匀施加。钢筋的布置和混凝土的浇筑要分层进行,以保证结构的整体性。在浇筑混凝土时,要注意控制混凝土的水化热,避免因水化热过高导致混凝土出现裂缝。可采用低热水泥、添加缓凝剂等措施来控制水化热。

3. 施工过程中的质量控制与检测

3.1 质量控制

3.1.1 施工前的质量控制

在地基基础工程施工之前,需要从多方面开展质量控制工作。其一,地质勘察是关键的起始步骤。详细的地质勘察工作必不可少,其形成的勘察报告是地基基础工程施工的重要依据。这份报告必须精确反映地基土的类型、分布状况以及物理力学性质等信息,为后续施工方案的制定提供准确的基础数据。其二,施工图纸会审意义重大。施工单位应组织包括技术人员、施工人员等在内的相关人员对设计图纸进行细致审查。在会审过程中,一旦发现问题,必须及时与设计单位进行沟通并解决,确保施工依据的准确性。其三,施工材料的检验不能忽视。像水泥、钢筋、砂、石等常用材料,都要进行严格的质量检测,只有保证材料符合设计要求,才能投入使用,这是确保工程质量的物质基础。最后,施工机械设备的检查和调试也是施工前质量控制的重要环节。要保证机械性能良好且能正常工作,例如对深层搅拌机、桩机等设备进行检查,确认其各项参数满足施工要求,从而保障施工过程的顺利进行。

3.1.2 施工中的质量控制

在地基处理过程中,要严格按照设计要求和施工规范进行操作。如在强夯法施工中,要控制夯击能、夯击次数等参数;在深层搅拌法施工中,要控制水泥浆的配合比、搅拌头的提升和下沉速度等。基础施工过程中,要对钢筋的制作和安装、混凝土的浇筑等环节进行严格控制。钢筋的焊接、绑扎要符合规范要求,混凝土的配合比要准确,浇筑过程中要振捣密实,防止出现质量问题。加强施工过程中的监测,对于深基础施工,如桩基础施工过程中,要监测桩的垂直度、孔深、钢筋笼的下放深度等;对于地基处理过程中的预压法,要监测地基土的沉降、孔隙水压力等指标,以便及时调整施工参数。

3.1.3 施工后的质量控制

地基基础工程竣工后,成品保护是首要任务。以桩基础为例,桩头在整个结构中起着关键的承载作用,施工后的桩头应避免遭受任何形式的破坏,如重物撞击、不当挖掘等,否则可能影响桩基础的承载性能。箱型基础方面,其基础表面需防止碰撞,避免产生裂缝等损伤,同时也要防止腐蚀,以确保基础结构的完整性和耐久性。质量验收环节不可或缺。地基承载力是衡量地基能否承受上部结构荷载的关键指标;基础尺寸必须符合设计要求,偏差过大可能影响结构的稳定性;混凝土强度关系到基础的整体强度和耐久性。验收必须严格依据相关标准和规范执行,只有验收合格的地基基础工程,才允许开展后续上部结构施工。

3.2 质量检测

3.2.1 地基土的检测

(1) 静载试验

静载试验在地基土检测中占据着极为重要的地位。其原理是在地基上逐步施加一定的荷载,这个过程需要精确控制荷载的大小和施加的速率。在施加荷载的同时,通过专业的测量仪器密切监测地基土的沉降情况。通过分析沉降数据与荷载的关系来确定地基土的承载力。由于它直接模拟了地基在实际工程中的受力状态,所以能够较为准确地反映地基土的承载能力。然而,这种方法的试验周期相对较长。这是因为要逐步增加荷载,并且要等待地基土在每个荷载阶段达到稳定状态后才能继续加载,这个稳定过程可能需要较长的时间,从数小时到数天不等。例如在大型建筑工程的地基检测中,对于深厚软土地基的静载试验,可能需要持续数周才能完成,这就要求在工程进

度安排上要充分考虑到静载试验的时间需求。

(2) 动力触探试验

动力触探试验是一种操作相对简便且速度较快的地基土承载力检测方法。它利用一定质量的重锤,按照规定的落距将探头打入地基土中。在这个过程中,根据探头贯入土中的难易程度来判断地基土的密实度和承载力。如果探头很容易贯入地基土,说明地基土比较疏松,承载力可能较低;反之,如果探头贯入困难,则表明地基土密实度较高,承载力可能较大。这种方法的优点在于不需要像静载试验那样长时间等待地基土的稳定过程,能够快速地对地基土进行初步的评估。

3.2.2 基础结构的检测

对于桩基础,要检测桩身的完整性和单桩承载力。桩身完整性检测方法有低应变法、高应变法等。低应变法是通过在桩顶施加一个低能量的激振力,测量桩身的反射波,根据反射波的特征来判断桩身的完整性,这种方法适用于检测桩身是否存在缺陷,如缩颈、断桩等。高应变法是在桩顶施加一个高能量的激振力,同时测量桩顶的力和速度,根据力和速度曲线来计算桩的承载力和判断桩身的完整性,这种方法适用于检测单桩的极限承载力。

对于混凝土基础,要检测混凝土的强度。可采用回弹法、钻芯法等检测方法。回弹法是利用回弹仪测量混凝土表面的回弹值,根据回弹值与混凝土强度的关系来推算混凝土的强度,这种方法操作简便,但精度相对较低。钻芯法是从混凝土结构

中钻取芯样,通过对芯样进行抗压试验来确定混凝土的强度,这种方法精度较高,但对结构有一定的破坏。

结束语

建筑地基基础工程施工技术要点涵盖了地基处理技术、基础类型及其施工要点以及施工过程中的质量控制与检测等多个方面。在实际施工中,必须严格按照相关技术规范和标准进行操作,重视施工前、施工中、施工后的质量控制,采用科学合理的检测方法对地基基础工程质量进行检测。只有这样,才能确保地基基础工程的质量,为整个建筑工程的安全、稳定和耐久奠定坚实的基础。随着建筑技术的不断发展,地基基础工程施工技术也将不断创新和完善,以适应更加复杂的工程需求。

[参考文献]

- [1]杨孝川.住宅建筑地基基础工程的施工技术要点[J].居舍,2024,(28):7477.
- [2]录金何,张婷.高层建筑地基基础和桩基础施工技术要点[J].中国建筑装饰装修,2024,(18):153155.
- [3]郭世强.房屋建筑施工中地基基础工程的施工技术处理措施[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(18):108110.
- [4]谢斌.建筑地基基础工程施工技术要点探析[J].工程与建设,2024,38(03):644646.
- [5]肖伦华.房屋建筑地基基础工程施工控制要点研究[J].房地产世界,2024,(05):137139.

上接第79页

混凝土施工将更加依赖高效的自动化设备,尤其是智能化监测系统和自动化控制系统的结合,将极大地提升施工精度和效率。自动化施工不仅能够减少人工误差,还能实现对施工过程的实时监控和数据采集,为施工管理提供更为精准的信息支持。在施工过程中,自动化设备能够根据预设的施工参数自动完成搅拌、浇筑、振捣等操作,确保每个施工环节的精准性,极大地减少人为失误和施工不均匀的情况,进一步提高混凝土的密实度和强度。此外,自动化系统可以实现施工进度实时跟踪,及时调整施工方案,减少不必要的延误和资源浪费。

(三) 强化质量管理与检测技术

随着高层建筑对混凝土质量要求的提高,质量管理和检测技术的不断完善也变得尤为重要。在未来的施工中,质量管理的重点将不仅仅局限于施工过程中的监督和控制,更重要的是通过高精度的检测技术,实现全过程的质量保障。现代检测技术,如超声波检测、X射线扫描、红外热像检测等,可以实时监控混凝土的内部质量,及时发现潜在的缺陷和问题。此外,通过数据分析技术和人工智能算法,施工过程中的数据将被快速处理和分析,从而为施工管理人员提供精准的决策支持。这些先进的检测技术可以帮助施工单位准确了解混凝土的强度、密实度、抗渗性等关键指标,确保混凝土在施工后达到预期的质量标准。为了应对日益复杂的施工环境,检测技术的应用将不再局限于传统的强度试验和现场检查,而是会通过更加智能化的手段来确保混凝土施工的全过程质量管控。随着科技不断进步,未来的质量管理和检测技术将更加高效、精准,全面提升建筑施工的质量保障能力。

五、结语

高层建筑的混凝土施工质量直接影响到建筑的安全性、耐久性及长期使用性能。为了确保混凝土施工的质量,必须从原材料的选择、混凝土配合比设计、施工工艺控制等多个方面入手,采取科学的质量控制措施,形成全方位、多层次的质量保障体系。现代混凝土施工的发展方向应注重技术创新与管理优化,尤其是绿色环保混凝土的应用和施工自动化技术的提升,将在未来起到更加重要的作用。同时,先进的质量检测技术的应用,将使施工过程的各个环节更加可控、透明,并为混凝土施工质量的全面提升提供更加可靠的技术支撑。随着建筑行业对可持续发展理念的不断推进,环保、智能化和高效施工将成为未来高层建筑混凝土施工的主旋律。通过持续的技术研发和管理创新,建筑行业的混凝土施工质量将不断提高,为高层建筑的安全性和可持续发展提供强有力的支持。

[参考文献]

- [1]李波.高层建筑混凝土质量通病及防治措施[J].建材发展导向,2024,22(09):25-28.DOI:10.16673/j.cnki.jcfzdx.2024.0197.
- [2]丁剑华.高层建筑剪力墙裂缝的外治与预防措施[J].四川水泥,2024,(03):149-151.
- [3]孟令敏.超高层建筑应用中低强度等级泵送混凝土施工技术研究[J].散装水泥,2023,(04):180-182+185.
- [4]张敏刚.高层建筑混凝土施工质量控制研究[J].陶瓷,2023,(07):140-143.DOI:10.19397/j.cnki.ceramics.2023.07.043.
- [5]李珺.高层建筑混凝土施工技术探讨[J].中国建筑装饰装修,2022,(14):60-62.