

工民建建筑地基基础检测监测新技术分析

李丽国

天津市众意安居建设有限公司 天津 300000

摘要: 工民建建筑地基基础检测监测新技术在建筑工程领域具有重要意义。随着建设规模的扩大和地质条件的复杂化,地基基础的质量成为关键。新技术如基桩自平衡静载试验、超声波层析成像、基桩钻芯检测钻孔成像、全站仪监测、声波透射法、地铁隧道变形自动监测以及探地雷达和深基坑监测技术等,为地基基础的检测监测提供了高效、准确的手段。这些技术不仅提高了检测效率,还降低了成本,确保了建筑物的安全稳定,为工民建建筑的可持续发展奠定了坚实基础。

关键词: 工民建;地基基础;检测监测;新技术;分析

引言: 工民建建筑地基基础作为建筑物的根基,其质量直接关系到整个工程的安全与稳定。随着城市化进程的加快和建筑技术的不断进步,地基基础检测监测技术也在不断创新与发展。传统检测方法已难以满足现代建筑的需求,因此,探索和应用新技术成为提升地基基础检测监测水平的关键。本文将重点介绍几种新兴的地基基础检测监测技术,并分析其在实际工程中的应用效果,以期为工民建建筑领域提供有益的参考和借鉴。

1 地基基础的检测内容及检测要求

1.1 检测内容

地基基础的检测是建筑工程质量控制的关键环节,其内容涵盖广泛,确保建筑根基稳固。首要检测的是基层土壤的均匀性,这直接关系到地基的承载力与稳定性,需细致探查防空洞、孤石、古河道等地质异常,以及特殊土质的特性,如膨胀土、软土等,评估其对地基的影响。同时,检测地基土壤及地下水位的腐蚀性至关重要,以防腐蚀作用损害建筑结构。此外,还需考量地基土壤的震陷性,尤其是在地震多发区,确保建筑在地震作用下的安全性。施工场地的稳定性评估也不容忽视,包括地表沉降、滑坡等潜在风险^[1]。对于粉土和砂土,需特别关注其液化性质,避免在地震等动力作用下发生液化导致地基失效。随着科技的进步,地基基础检测监测技术日新月异,不仅提高了检测效率,更提升了检测的精确度与全面性,为工民建的质量安全提供了坚实的技术支撑。

1.2 检测监测技术要求

1.2.1 准确核对各项工程质量数据

地基分为人工与天然两类。对于天然形成的地基,如果施工场地拥有符合施工条件的地基,那么在进行基础质量检测时相对简单一些,只要对基层的土层进行

全方位的数据质量检测,同时与地基设计中的标准数据进行比对,以保证数据的准确性与合格性就可以了。但是,如果天然地基的相对施工条件较为复杂,那么在进行数据检测和采集的时候可以采取平板载荷试验方式,以此来测量地基能够承载的数据大小,是否能够符合施工设计的要求。如果符合,那么就可以继续施工;如果不符,那么就需要进行人工的操作,或者另选地基。

1.2.2 持力层检测技术要求

在持力层检测工作中,技术要求的严格遵循是确保建筑安全与稳定的关键。当覆土层与基岩差异显著时,面对复杂多变的地质条件,如特殊土壤层或地质构造,检测难度则大为增加。特别是在判断桩端持力情况时,需综合考虑多种因素,确保判断准确。若持力层中包含泥岩等遇水易变质的岩层,更需格外谨慎。泥岩遇水后易发生软化,对水泥地基构成严重威胁,可能导致施工质量下降,进而引发沉降等安全问题。因此,在对此类软层进行嵌入测量时,钻探工作必须深入持力层足够深度,一般建议至少三米,以确保获取的数据真实可靠。通过深入钻探,可以精确测量持力层的强度指标,判断其是否满足建筑设计要求。这一步骤对于保障建筑基础的稳固性至关重要,任何疏忽都可能为建筑安全埋下隐患。因此,在持力层检测过程中,必须严格遵守技术要求,确保检测工作的科学性和准确性。

2 建筑地基基础检测监测新技术

2.1 基桩自平衡静载试验技术

传统的桩基荷载试验方法,如堆载法和锚桩法,虽然在过去发挥了重要作用,但随着工程规模的扩大和复杂度的增加,其局限性日益凸显。堆载法需要大量砂石料堆载,不仅费用高昂,还可能对施工现场周边环境造成影响;而锚桩法则要求有足够的反力装置,施工复杂

且成本不菲。在此背景下,基桩自平衡静载试验技术应运而生,为桩基检测带来了革命性的改变。该技术通过在桩的低岩土层或桩身内置荷载箱,利用液压原理对桩身施加荷载,实现了在不依赖外部堆载或锚桩的情况下进行静载试验。荷载箱的安装简便,且能根据试验需求灵活调整荷载大小,大大缩短了试验周期,降低了检测成本。该技术还能有效避免传统方法中的堆载不均匀、锚桩反力不稳定等问题,提高了测试结果的准确性和可靠性。然而,基桩自平衡静载试验技术也并非完美无缺。荷载箱的埋置需严格控制施工质量,以确保其与桩身混凝土的紧密结合,避免因荷载传递不均导致测试误差^[2]。此外,荷载箱的设置还可能对桩身混凝土的质量产生一定影响,因此在设计时应充分考虑其位置与尺寸,以最小化对桩体结构的不利影响。

2.2 超声波层析成像技术

超声波层析成像技术,作为物探领域的一项高科技手段,巧妙地将医学CT技术的原理应用于建筑地基基础的检测中。该技术通过发射和接收超声波,在桩身内部形成多条射线路径,利用这些射线携带的信息,通过复杂的反演算法重构出被测区域内岩体或混凝土的弹性波参数分布图像,实现对桩身内部缺陷的精确识别与定位。实施超声波层析成像检测前,需在灌注桩中预埋声测管,这些声测管随钢筋笼一同下沉至桩孔中,为后续的超声波传播提供通道。检测时,通过声测管内的换能器发射和接收超声波,形成密集的扫描网格,网格的密度直接关系到检测结果的精度。初步检测采用普通超声透射法,快速筛选出疑似异常区域,随后针对这些区域进行加密扫描,利用层析成像软件对收集到的数据进行处理,生成直观的图像,使检测人员能够“透视”桩身内部结构,准确判断缺陷的类型、位置及严重程度。超声波层析成像技术的优势在于其非破坏性、高分辨率以及强大的数据分析能力,能够及时发现并评估桩身内部的空洞、裂缝、夹泥等缺陷,为工程质量评估提供科学依据。

2.3 基桩钻芯检测钻孔成像技术

基桩钻芯检测与钻孔成像技术结合了基桩钻芯检测法和先进的钻孔成像仪,为基桩的质量评估提供了精准的手段。钻孔成像仪作为技术的核心设备,其构成包括设备主机、高精度的图像探测器以及灵活的电缆线。这一组合不仅提升了采芯的准确性,还使得对钻芯孔方位的判定变得更为精确。通过直接对钻芯孔进行分析,钻孔成像技术有效地补充了传统的钻心检验方法。利用光学成像技术,可以获取清晰、高品质的影像资料。这些影像经过专业的图像处理程序后,能够转化为直观的光

学图像柱形图,便于工程师进行细致的分析。声图像技术虽然在一定程度上易受外部因素干扰,但在特定场景下仍具有其应用价值。将钻孔成像仪与基桩钻芯测试相结合,可以显著提高采芯的精度和完整性,为后续的检测工作奠定坚实基础。通过这一技术,能够更准确地确定钻芯孔的位置偏离情况,并计算出精确的数据。这些数据被转化为芯样的三维柱形图像,为工程质量的把控提供了有力的视觉支持。

2.4 全站仪监测法

在建筑地基基础的检测监测领域,全站仪以其高精度、多功能和强大的适应性,逐渐成为不可或缺的重要工具。全站仪,作为现代工程测量技术的杰出代表,其发展历程见证了计算机技术与测量技术的深度融合。从最初的机械式全站仪,到如今广泛应用的防水型、电脑型、防爆型等多种类型,全站仪不仅满足了各种复杂环境下的测量需求,更以其自动化、智能化的特点,极大地提高了测量效率和准确性。全站仪的工作原理基于精密的光学、电子和机械系统,能够同时测量水平角、垂直角和斜距,进而通过内置的计算程序,快速准确地计算出目标点的三维坐标。这种能力使得全站仪在地基基础的监测中,能够实现对变形、沉降等关键参数的实时、高精度测量。无论是自动操作还是人工干预,全站仪都能以极高的精度完成任务,为工程师提供准确的数据支持。在过去,全站仪主要应用于隧道施工的变形监控,其远距离测量和实时监控的能力得到了充分验证。然而,随着技术的不断进步和应用领域的拓展,全站仪在地基基础检测监测中的应用也日益广泛。通过在地基基础周围设置监测点,利用全站仪进行定期或连续的测量,可以及时发现地基的微小变形,为工程师提供预警信息,确保建筑物的安全稳定。

2.5 声波透射法

声波透射法作为一种无损检测技术,以其独特的优势在混凝土质量检测领域占据了重要地位。混凝土作为建筑地基基础的主要材料之一,其质量直接关系到建筑物的结构安全和耐久性。然而,传统的混凝土检测方法往往需要对混凝土进行取样或破坏,不仅操作复杂,而且可能对混凝土造成二次损伤。声波透射法的出现,为混凝土质量检测提供了一种全新的解决方案。声波透射法的基本原理是利用声波在混凝土中的传播特性来判断其质量。由于混凝土是由多种材料组成的复合材料,其内部结构和材料性质的不同会导致声波传播速度的差异。因此,通过测量声波在混凝土中的传播速度,可以间接推断出混凝土的质量状况。当声波遇到裂缝、空洞

或材质不均等缺陷时,其传播速度会发生变化,这种变化可以被声波透射法准确捕捉到^[3]。在实际应用中,声波透射法通常与超声波检测仪器相结合,通过发射超声波并接收其在混凝土中的反射信号,来测量声波的传播速度和衰减情况。这些数据经过处理和分析后,可以生成混凝土的质量分布图,为工程师提供直观的检测结果。声波透射法不仅具有无损检测的优点,还能够实现对混凝土质量的全面评估,为地基基础的质量控制提供有力支持。

2.6 探地雷达技术

探地雷达技术作为一种先进的地球物理勘探方法,以其独特的优势在地基基础检测监测领域发挥着重要作用。该技术利用高频电磁波在地层中的传播和反射特性,实现对地下结构的无损探测和成像。通过探地雷达的检测,工程师可以“透视”地下,了解地基的土层分布、结构特征以及潜在的缺陷或异常。探地雷达的工作原理类似于医学上的超声波检查,只是它使用的是电磁波而不是声波。当电磁波遇到不同介质的分界面时,会发生反射和折射现象。通过接收这些反射回来的电磁波信号,并对其进行处理和分析,可以推断出地下结构的形态和性质。探地雷达技术具有高分辨率、高效率和非破坏性等优点,能够快速准确地获取地下信息,为地基基础的检测监测提供有力支持^[4]。在实际应用中,探地雷达技术可以辅助地质勘探技术,对地基进行更为全面的检测。通过探地雷达的扫描成像,可以清晰地看到地基的土层分布和结构特征,如土层的厚度、分层情况、岩石的分布等。探地雷达还能够检测到地基中的潜在缺陷或异常,如空洞、裂缝、土质不均等,为工程师提供及时的预警信息。探地雷达技术的应用不仅提高了地基基础检测监测的效率和准确性,还降低了检测成本和对地基的破坏程度。它作为一种非破坏性的检测技术,能够在不破坏地基结构的前提下,获取准确的地下信息,为建筑物的安全稳定提供有力保障。

2.7 深基坑监测技术

深基坑工程安全性和稳定性直接关系到整个建筑物的安全,然而,深基坑在开挖和施工过程中,由于地质

条件、环境因素以及施工操作等多种原因,可能会发生变形、沉降或失稳等安全问题。为了确保深基坑的安全施工,对其进行全面的监测和分析显得尤为重要。深基坑监测技术通过布置各种监测仪器和设备,对基坑岩土性状、支护结构变位以及周围环境条件的变化进行实时监测和分析。常用的监测仪器包括水准仪、经纬仪、全站仪、测斜仪、分层沉降仪等,它们能够分别测量基坑的不同参数,如水平位移、垂直沉降、倾斜角度等。随着大数据、云计算等先进技术的发展,深基坑监测技术也逐步实现了数字化和智能化。通过实时监测和数据传输,监测数据可以实时上传到云端服务器进行存储和分析。借助先进的算法和模型,可以对监测数据进行深入挖掘和智能分析,预测基坑的变形趋势和稳定状态。这种信息化施工的方式,不仅提高了监测效率和准确性,还能够为工程师提供及时的预警信息,指导施工决策,确保深基坑的安全施工。

结束语

综上所述,工民建建筑地基基础检测监测新技术的发展与应用,极大地提升了建筑工程的安全性和稳定性。这些新技术不仅具有高效、准确、非破坏性等优点,还能够实现实时监测和数据分析,为工程师提供及时的预警信息和决策支持。随着科技的不断进步和应用领域的拓展,地基基础检测监测新技术将继续为工民建建筑领域的发展贡献力量,推动建筑工程向更高水平迈进。未来,我们应继续加强新技术的研发与应用,不断提升地基基础检测监测的水平和效率,为建筑物的安全稳定提供有力保障。

参考文献

- [1]石泉.工民建建筑地基基础检测监测新技术要点探讨[J].装饰装修天地,2021(5):41-42.
- [2]刘意.工民建建筑地基基础检测监测新技术研究[J].租售情报,2021(20):35-36.
- [3]孙深通.分析工民建建筑地基基础检测监测新技术[J].百科论坛电子杂志,2020(10):1604-1605.
- [4]刘广志.民用建筑地基基础和桩基础施工技术及管理措施探讨[J].砖瓦,2021(1):162-163.