

建筑工程地基基础检测技术要点及优化对策研究

火占龙

上海建科深水港检验有限公司 上海 200000

摘要: 本文介绍了建筑工程地基基础检测技术要点及优化对策。通过对地基基础进行检测, 可以及时发现潜在问题和风险, 为建筑工程的安全和可持续发展提供有力保障。

关键词: 建筑工程; 地基基础; 检测技术; 优化对策

引言: 建筑工程的地基基础是整个建筑的重要组成部分, 其质量直接关系到建筑的安全性和使用寿命。因此, 地基基础检测技术对于保障建筑工程的质量具有重要意义。本文介绍了载荷试验方式、高应变检测方式、低应变检测方式、声波透射检测方式等地基基础检测技术要点, 并提出了相应的优化对策, 以提高检测技术的准确性和可靠性。

1 地基基础检测的重要性分析

(1) 确保建筑结构安全: 地基基础是支撑整个建筑物的基础, 它直接影响建筑物的稳定性和安全性。通过地基基础检测, 可以评估地基的承载力、变形特性以及与周围环境的相互作用, 从而确保建筑结构的安全。

(2) 预防地基沉降和变形: 地基沉降和变形是建筑工程中常见的问题, 会导致建筑物倾斜、裂缝和结构损坏等严重后果。通过进行地基基础检测, 可以及时发现并预测地基沉降和变形的趋势, 采取相应的加固措施, 避免或减少潜在的地基问题。

(3) 提高工程质量和可持续性: 地基基础检测可以帮助工程师更好地了解土壤和地下水环境的特点, 选择适当的建筑材料和结构设计方案, 从而提高工程质量和可持续性。合理的地基基础设计和施工可以降低建筑物的能耗、延长使用寿命, 并减少对环境的影响。

(4) 降低工程风险和成本: 地基基础检测可以帮助识别潜在的地基问题, 及早采取预防措施, 减少工程风险。通过准确评估地基的承载力和变形特性, 可以优化设计方案和施工方法, 避免不必要的材料浪费和重复施工, 从而降低工程成本^[1]。

(5) 符合法规和标准要求: 地基基础检测是根据相关法规和标准要求进行的, 如国家标准《建筑地基基础检测规范》等。进行地基基础检测可以确保工程符合法规的要求, 避免违反规定导致的法律责任和经济损失。因此, 在每个建筑工程项目中, 都应该重视地基基础检测的工作, 确保其准确性、可靠性和科学性, 为建筑物的安全和可持续发展提供坚实的基础。

2 建筑工程地基基础检测技术要点

2.1 载荷试验方式

载荷试验是一种常用的方法, 用于评估地基的承载力和变形特性。(1) 静态载荷试验是最常见的一种载荷试验方式。在该试验中, 逐渐增加荷载并测量相应的沉降量, 以绘制荷载-沉降曲线。这种试验可以评估地基的承载能力、变形特性和稳定性。静态载荷试验通常包括传统的竖向静载试验和水平方向的推拉试验。竖向静载试验通过施加垂直向下的荷载于地基上, 并测量相应的沉降量来评估地基的极限承载力和变形特性。推拉试验则是施加水平荷载模拟实际工况下地基所受到的侧向力作用, 用于评估地基的抗滑稳定性和承载能力。(2) 动态载荷试验使用冲击或振动荷载来评估地基的动态特性。在动态载荷试验中, 可以进行振动台试验和冲击试验。振动台试验使用振动台施加特定频率和幅度的振动荷载于地基上, 通过测量地基的振动响应来评估其固有频率、阻尼特性和抗震性能。冲击试验则是通过施加冲击荷载来激发地基和结构的振动响应, 从而获得其固有频率、阻尼特性和动态刚度等参数, 进而评估地基和结构的抗震性能。

2.2 高应变检测方式

高应变检测方式用于监测地基和结构在受荷载作用下的应变变化, 以评估其受力状况和变形性能。常见的高应变检测方式包括张拉式应变计、金属应变计和光纤传感器等。(1) 张拉式应变计是一种常用的高应变检测工具。它由电阻片和绝缘材料组成, 通过施加外力使电阻片发生变形, 进而测量应变的变化。张拉式应变计可以实时监测地基和结构在受荷载作用下的应变变化, 广泛应用于桥梁、大型建筑物和土木工程等领域。(2) 金属应变计。它由金属箔片和导线组成, 通过测量金属箔片的电阻变化来获得应变信息。金属应变计具有较高的测量精度和可靠性, 适用于各种环境条件下的高应变测量。(3) 光纤传感器。它利用光纤的光学特性来测量应

变的变化。光纤传感器具有高灵敏度、抗干扰能力强和长距离传输等优点,适用于对大面积结构的应变监测。它们可以实时测量地基和结构的应变变化,帮助评估其受力状况和变形性能。通过准确监测和分析应变数据,可以及时发现潜在问题并采取相应的措施进行修复或加固,以确保地基和结构的安全性和可靠性。

2.3 低应变检测方式

(1) 低应变检测方式主要用于监测地基和结构在荷载作用下的微小变形,以评估其稳定性和变形情况。常见的低应变检测方式包括水准仪、测斜仪和位移传感器等。(2) 水准仪。它通过测量地面点的高程差来确定地基或结构的微小垂直位移。水准仪通常由一个水平仪和一个尺度组成,可以非常精确地测量出地基或结构的微小竖向位移。水准仪广泛应用于大型建筑物、桥梁和地下工程等领域^[2]。(3) 测斜仪。它用于测量地基或结构的倾斜角度。测斜仪通常包括一个倾斜传感器和一个数据采集系统,可以实时测量出地基或结构的微小倾斜变化。测斜仪广泛应用于边坡、挡墙和地下管道等工程中,可以帮助及时发现结构的倾斜问题。(4) 位移传感器。位移传感器可以测量地基或结构的微小水平和竖向位移。常见的位移传感器包括线性位移传感器、测距仪和全站仪等。这些传感器通过测量两个点之间的距离变化,来确定地基或结构的微小位移。位移传感器广泛应用于桥梁、隧道和大型机械设备等领域。它们可以实时测量地基和结构的微小位移和倾斜,以评估其稳定性和变形情况。通过准确监测和分析位移数据,可以及时发现潜在问题并采取相应的措施进行修复或加固,以确保地基和结构的安全性和可靠性。

2.4 声波透射检测方式

声波透射检测是一种非破坏性测试方法,用于评估地基和结构的内部缺陷、裂纹和材料性能。该方法通过在材料中传播声波,并分析声波在材料中的传播特性来获取信息。(1) 声波透射检测方式利用超声波技术进行检测。超声波是指频率高于人耳听觉范围的声波。在声波透射检测中,探头将超声波引入被测材料中,声波会沿着材料内部传播并反射回来。接收器接收到反射的声波信号后,可以分析信号的幅度、时间和频谱等参数,以评估材料的内部情况。(2) 声波透射检测可以用于检测地下管线、混凝土结构和金属构件等材料。对于地下管线,声波透射检测可以帮助确定管道的完整性和存在的缺陷,如腐蚀、断裂或漏水等问题。对于混凝土结构,声波透射检测可以检测到混凝土内部的裂缝、空洞和材料质量问题。对于金属构件,声波透射检测可以帮

助评估材料的损伤情况和应力分布。

3 提升地基基础检测运作稳定性的优化措施

3.1 标准化操作流程

标准化操作流程和检测规范是提升地基基础检测运作稳定性的重要措施。通过确保每一次检测都按照统一的标准进行,可以减少人为差异和误操作带来的不确定性,并提高检测结果的可靠性和比较性。(1) 制定适用于地基基础检测的标准操作流程。这包括明确检测目标、选择合适的检测方法和仪器设备,并设计详细的操作步骤和流程。在制定操作流程时,需要考虑地基类型、结构特点以及相关规范和标准的要求。(2) 对仪器设备进行准备与校准。确保所使用的仪器设备符合相关标准,并进行定期的校准和检验。此外,对于传感器和测量仪器,需要注意其摆放位置和安装方式,以最大程度地减小干扰因素对检测结果的影响。(3) 进行测点布置和标记。根据地基基础的具体情况和检测目标,合理布置测点的位置和数量。同时,在每个测点上进行标记,以便在后续的检测过程中能够准确识别和复现测量位置。(4) 按照制定的操作流程进行数据采集。在数据采集过程中,严格遵守操作步骤和流程,确保每个操作的准确性和一致性。此外,要注意记录相关信息,如时间、位置、环境条件等,以便后续数据处理和分析。(5) 完成数据采集后,需要对采集到的数据进行处理与质量控制。这包括数据的校正、滤波、异常值处理等。同时,建立质量控制机制,对数据进行质量评估和验证,排除异常和误差数据的影响,提高数据的可靠性和比较性。(6) 根据数据分析结果进行结果解释与报告撰写。将检测结果与预期目标进行对比,判断地基或结构的稳定性和变形情况。撰写检测报告时,应详细记录整个检测过程、数据处理方法和结果解释,以便相关人员和机构参考和理解。

3.2 人员培训与认证

(1) 制定培训计划和内容。培训内容应包括理论知识、实际操作技能和质量控制要求等方面。理论知识培训可以涵盖地基工程原理、测量方法、数据处理等方面的知识。实际操作技能培训可以包括仪器设备的使用、测点布置、数据采集和处理等方面的技能。此外,还应强调质量控制的重要性,包括数据校正、异常值处理、结果解释等方面的要求。(2) 组织培训课程和培训活动。培训可以通过现场教学、讲座、研讨会和实践操作等方式进行。可以邀请专业人士、工程师和学者进行讲解和指导,分享他们的经验和知识。同时,开展实际操作演练,让学员亲自参与并掌握操作技能^[3]。(3) 进行

培训效果评估。在培训结束后,对参与培训的人员进行考核和评估,以确定其掌握程度和培训效果。可以设置理论知识考试、实际操作测试和质量控制要求评估等环节,对人员的能力和素质进行全面评估。(4)建立认证机制。通过认证,对已经完成培训的人员进行能力和素质的评估,确认其具备进行地基基础检测的专业能力。认证机构可以设立一套完整的认证流程,包括申请、资格审核、考试和评估等环节。通过严格的认证程序,确保只有合格的人员才能从事地基基础检测工作。(5)定期进行继续教育和培训。地基基础检测领域的知识和技术不断更新和发展,因此需要对从业人员进行定期的继续教育和培训。可以组织专题研讨会、技术交流会和培训课程,使人员能够及时了解最新的研究成果和行业标准,不断提高自身的专业水平。

3.3 质量控制和质量保证

(1)定期对仪器设备进行校准和维护。仪器设备的准确性和稳定性对地基基础检测结果的可靠性至关重要。因此,应建立定期的校准计划,按照相关标准进行校准和检验。同时,对于常用的仪器设备,需要进行日常的维护和保养,包括清洁、调整、更换零部件等,以确保其正常运行和准确测量。(2)监督和审核操作流程。严格遵守规定的操作流程是保证检测结果可信度的关键。应设置专门的监督机制,对操作流程进行审核和监督,及时发现并纠正不规范的操作行为。可以通过内部审核、互查互评、随机抽查等方式,确保操作人员按照统一的标准进行工作,并及时纠正不合规的操作。

(3)评估和验证检测结果的质量。对于采集到的数据和得出的结论,需要进行质量评估和验证。可以借助统计方法、比对分析、重复检测等手段,评估数据的准确性、一致性和可靠性。此外,还应将检测结果与已有实测数据或理论计算结果进行比对,以验证检测结果的可信度和准确性。(4)加强文件记录和信息管理。对于每一次的地基基础检测,应做好详细的记录和档案管理工作。包括操作流程、数据采集记录、校准证书、质量评估报告等相关文件。这样能够为质量控制和质量保证提供可靠的依据,方便后续的数据分析和结果验证。

3.4 定期维护与监测

(1)建立定期维护计划。根据工程项目的性质和规模,制定合理的维护计划,包括维护周期、维护内容和维护方法等方面。维护周期可以根据工程要求和环境决定,一般可以定为每年或每隔几年进行一次。维护内容可以包括地基的清理、排水、补偿等措施,以及结构的漆膜修复、裂缝处理等工作。维护方法可以根据具体情况选择,可以是人工巡查、设备监测或无损检测等方式。(2)进行定期巡查和监测。定期巡查是指对地基和结构进行目视检查,发现问题和异常。可以通过专业人员进行巡查,记录和报告地基和结构的情况。监测是指利用各种监测设备和技术,对地基和结构进行实时或定期的数据采集和分析。可以使用测斜仪、应变计、位移传感器等设备,对地基和结构的变形、应力和振动等参数进行监测和记录^[4]。(3)分析和评估监测数据。对于采集到的监测数据,需要进行综合分析和评估。通过统计方法、趋势分析和模型计算等手段,判断地基和结构的状况是否正常,是否存在变化和异常。同时,还需要与前期的地基基础检测结果进行比对,以确定是否存在问题和风险。

结语:优化地基基础检测技术是提高建筑工程质量的重要手段。通过采用先进的检测设备和技术,提高检测人员的素质和技能,加强质量管理和控制,可以保障地基基础检测的准确性和可靠性。同时,相关部门应加强技术研发和创新,提高检测技术的水平,为建筑工程的安全性和稳定性提供有力保障。

参考文献

- [1]杨汉臣.建筑地基基础检测方法和检测中应关注的要点问题研究[J].中国建筑金属结构,2021(12):95-96.
- [2]王翠桦.民用建筑工程地基基础检测技术要点及优化对策[J].中国住宅设施,2021(08):49-50.
- [3]包小锋.岩土工程地基基础检测技术分析[J].住宅与房地产,2021(19):209-210.
- [4]张繁祥.建筑工程地基基础检测技术[J].房地产世界,2021(09):137-139.