

建筑工程地基基础检测技术及要点

宣佳良 范华

广西科诚建设工程质量检测科技有限公司

摘要：在建筑工程中，地基基础是重要的施工内容之一，地基结构的施工质量会对建筑结构的稳定性与安全性产生直接影响，因此，在地基基础施工阶段，应做好检测工作，通过准确的检测结果判断地基结构的质量。本文围绕建筑工程地基基础检测展开讨论，从地基基础检测的重要性及内容入手，分析了地基基础检测的要点及常见的检测技术，阐述了检测中存在的问题，最后提出了提升检测效果的建议，以期从业者为从业者提供有益参考。

关键词：建筑；地基；基础；检测

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.07.028

近年来，科技的发展，促使施工技术的水平不断提升，地基基础检测所用的仪器及技术水平有所提升，然而地基基础检测是一个较为复杂的过程，在这一个过程中存在很多的不可控因素，影响着检测结果的准确性与有效性，基于此，检测人员应在实践中总结经验，制定科学、合理的解决策略。

一、地基基础检测的重要性

建筑业的发展，使得建筑物的规模及数量不断增加，对地基基础结构的质量要求逐渐提升。我国的地域范围广阔，土地资源的分布较广，不同区域的地质条件差距较大，影响地质条件的外界因素较多，按照不同的外界环境，建筑地基结构的质量标准不统一，应结合具体的情况选择合适的检测技术。施工中存在某些较为特殊的土层结构，如果不能有效掌握土层结构及施工的具体情况，会对地基基础施工的质量及安全产生严重影响，使得建筑结构倒塌，发生安全事故，最终导致延误工期、投入成本增加。地基基础检测可以对地基结构进行有效的检测，保证地基基础结构的承载性能符合标准指标，为后续施工提供有力的基础。建筑单位按照检测结果，可以及时发现结构中的薄弱位置，对其进行针对性的加固，防止发生沉降，避免安全事故产生^[1]。

二、地基基础检测的内容

（一）地基的荷载性能

地基基础结构承载着建筑的负荷，是保证建筑物可以正常使用的前提，且地基结构影响着建筑物的内外结构形态，承载着建筑物自身的重量及来自外界的荷载，因此，在进行地基基础检测时，首要的目标就是基础结构的荷载性能，如果荷载性能无法达到要求，建筑单位应通过有效的技术手段，提升地基基础的荷载性能，确保地基基础的承载能力与施工要求相符。

（二）变形及沉降的范围

为了保证地基基础可以承载来自上方的荷载，应保

证地基基础具有一定的刚度及强度，确保地基基础在承受荷载时不会发生沉降及变形等情况，在地基基础发生变形的幅度在允许范围内时，不会影响建筑物的稳定性与安全性。需要注意的是，建筑结构不同，对地基基础的沉降及变形能力要求不同，需要借助检测技术，确定地基基础的具体沉降及变形情况^[2]。

三、地基基础检测的要点

（一）天然地基

天然地基检测时，检测人员应结合地质勘察情况，开展检测工作，以变形参数、承载力、岩土性状评价为检测的重点内容。检测单位应指派专业的勘察人员深入工程现场，对地基中的土层流塑性、均匀性、土层结构及类别、岩石深度等因素进行勘察，并按照勘察结果制定相应的检测计划。在基础性检测完毕后，检查检测结果，确保检测结果的准确性。由于天然地基没有经过人工处理，在此种土层结构修筑地基，其数据计算及整合过程较为复杂，且外界环境多变，易发生安全问题，检测人员应结合检测现场的实际情况，制定相应的应急计划，防止发生安全事故。软基检测是天然地基检测的重点，检测人员既要把握地层的历史演变情况，又要检测地层的含水量及分布的均匀性特点。为了确保后续工作的顺利实施，检测人员应重点检测问题高发位置，在保证检测工作顺利推进的基础上，确保检测人员的生命安全，同时，这也是对检测人员心理素质的一种检验，检测人员只有具备较好的心理素质，才可以从容应对检测过程中发生的各类突发情况。

（二）人工地基

此种地基基础是检测工作的重点，因人工地基结构自身特点原因，检测工作的难度较大，在较复杂的地质结构下，施工单位需要重点处理好持力层结构。因此，检测工作应结合此种情况及相应的影响因素开展。在检测前，检测人员应详细了解人工地基结构的承载性能，同时，按照行业的技术规范要求，对检测内容进行细化，提升检测内容的针对性，充分发挥人工地基的优势，如在人工地基检测工作中，施工质量及承载性能检测是检测工作的难点之一，检测人员应对其予以足够的重视。

（三）复合地基

在建筑工程中，为了保证地基基础的抗压能力及结构的稳定性，通常会使用复合型地基基础，即通过人工方式加固土层结构，此种施工方式较为常见。高水平的加固施工可以提升基础结构的稳定性，避免因不良地质等因素对地基基础造成的负面影响。复合地基检测所涉及的专业知识及领域较多，设计单位会结合土层的地

质情况,采取合理的加固技术,如选择水泥粉煤灰碎石桩、水泥土搅拌桩、强夯置换法等进行软基处理,降低土层结构的不稳定性。在基础加固施工完毕后,检测人员需要结合加固标准,对地基基础进行二次检测。此外,如果在施工过程中遇到基岩内部存在软弱夹层时,应保证持力层可以一直延续至人工挖桩柱体的顶端位置,需要检测与分析沉积岩的风化程度,并比对裂缝问题,以此为基础设置桩端的持力层。如果地层结构为易发生地震区域的黄岗岩地层,则设置持力层的难度较大,设计单位应充分参考勘察及检测的数据结果,以此保证设置方案的准确性与有效性,保证基础结构施工的质量^[3]。

四、常见的检测技术

(一) 荷载试验

荷载试验可以测量地基基础所受的荷载,此种试验检测是当前阶段较为常用的一种检测技术,主要是通过荷载试验测量地基基础的承载性能,并按照检测结果评价地基基础的承载能力,同时,荷载试验检测的结果还需对比施工前基础结构的内外荷载数值,进而全面掌握检测区域基础结构在长期荷载的情况下,可能发生的沉降及承载变化趋势,促进地基基础质量控制工作的开展。

(二) 高应变法

在荷载试验过程中,为了提升检测结果的精准性,检测人员会通过多种辅助手段,从不同的角度,优化与完善试验检测结果,其中最为常见的手段为高应变法,此种技术可以提升地基承载能力检测结果的精准度,是荷载试验的补充与完善。高应变法主要是针对预制桩基础检测工作,同时,还可以检测沉桩施工质量、锤击能量等多项指标,并按照检测结果选择合适的预制桩型号和尺寸。由于高应变法的技术标准要求较高,所以,对检测人员的专业技术水平要求较高,且需重点关注桩基选择的随机性以及设置参数问题,进而确保此项工作开展的效果。

(三) 低应变法

低应变法主要适用于检测复合地基增强体单桩和混凝土桩桩身完整性。其原理是通过反射波检测桩身结构,竖向激振桩基的桩顶位置后,弹性波会在桩基的内部四处传播,如果桩身结构存在断桩或离析等情况,反射波的传播时间、波形、幅度会发生改变,波形不同,其缺陷也不同,识别并计算这些反射信息,可以对桩身的缺陷程度进行判断。此技术的原理是利用反射波的特点,结合工程建设及施工所在区域的地质情况,判断桩身结构的完整性。

(四) 声波透视法

此技术的检测优势较为突出,操作简单、局限性较小,且检查细致、检测结果的准确性较高,一些大型的建筑工程多采用此种检测技术,尤其是混凝土结构施工工程。声波透视法应用时,声测管会对检测结果的准确性产生直接影响,因此,应严格按照标准要求进埋

设,在埋设过程中,应保持声测管水平,并将上下结构绑扎结实,确保检测信号传输与接收的效果,以此保证桩基结构检测的有效性,确保检测结果的准确性。

(五) 钻芯检测

钻芯检测是由地质钻探行业引用来的,在原技术基础上,按照检测要求及内容,进行优化与改良,先通过钻机在桩身结构取样,按照获得的芯样对桩身强度进行检测,同时,对被取样的桩身结构进行直观检查,判断其外观是否存在缺陷。桩身结构的强度应在实验室中通过抗压强度检测试验获得,检测结果的准确度高,可能为评估桩身质量提供有效参考,但是由于此种方式会对基础结构产生局部损坏,在实际工作中,如无必要,一般不会选择此种检测技术。

五、地基基础检测中存在的问题

(一) 检测管理机构不完善

当前阶段,建筑工程地基基础检测机构主要分为两类,即国家指定的机构和中介,两者很难组成统一的体系,使得二者在检测管理及检测流程等方面存在着不同程度的问题。此类问题会在很大程度上影响检测结果。同时,市场竞争较为激烈,部分机构为了保持竞争优势,会出现出卖资质和伪造报告等行为。不规范的检测行为不仅无法为施工提供指导,还会造成严重的安全隐患,甚至会因地基基础质量不合格,而影响结构整体的质量。

(二) 检测人员专业能力不足

检测工作的主要实施者是检测人员,检测人员的专业能力水平会对检测工作的开展效果有直接影响,由此可见,检测人员的专业能力是十分重要的。部分检测人员因种种因素,经常出现工作不负责、敷衍了事等情况,使得检测结果的效力及准确性不高,且检测的门槛较低,部分检测人员是业外人员担任的,此类人员的专业知识不扎实,技术水平较差、经验不足,使得检测工作不具科学性,不能合理化、规范化的开展。同时,部分检测人员的专业能力不足,不能对检测数据的准确性进行判断,数据检查的过程中认真程度不足,数据修改仅是为了使得检测结果更加合情合理,交付检测任务,使得检测结果的准确性不足,很难为施工提供参考,严重影响工程的施工质量及进度。

(三) 安全隐患

地基基础检测工作并不是一个独立完成的工作,需要与其他项目交叉同步完成,且施工现场环境复杂、存在很多大型机械设备,如果在检测时,忽略了检测所需的条件,在现场还未达到检测标准要求时就对地基基础进行检测,不仅不能保证检测结果的真实性,从而影响工程建设的整体质量,甚至还可能会对检测人员的生命安全造成威胁。

(四) 检测过程控制不到位

在地基基础检测过程中,应围绕施工现场的实际情况,以及检测需求,确定施工方法及检测方式,并制定详细的检测计划,在计划中明确阐述检测流程、方法以

及应用的设备。然而在实际的检测过程中，部分检测机构为了提升检测速度，过于重视结果而忽视了过程，使得检测过程中存在很多违规的情况，不能对地基基础进行全面的检测，部分检测停留在表面检查，没有进行深层次的检测，使得检测流于形式，无法确保检测结果的准确性，不能为后续施工提供具有价值的参考。此外，部分检测机构没有实质性的对检测过程进行监管与评价，也会使得检测结果缺乏全面性，不利于检测结果的真实有效，以此为指导进行施工，可能会对建筑工程造成严重的损失^[4]。

六、提升地基基础检测效果的策略

（一）构建完善的市场监管体系

为了保证地基基础检测工作的顺利开展，应加强检测机构的监管，构建完善的市场监管体系，约束检测机构的各项行为，改善当前的检测机构现状，促进检测领域逐渐完善，向着更好的方向发展。首先，充分重视合同管理的作用。在合同签订时，在合同中明确检测的要求及内容，约束检测机构的各项行为，避免发生不符合合同约定内容的行为；其次，强化检测行业的监管，严格整顿行业中存在的不良现象，并给予检测条件良好的机构以政策方面的扶持；最后，对于行业中的某些违规行为，相关部门应加强监管力度，给予其严厉的处罚，提升违规的成本，规范检测行为，促进行业的良性发展。

（二）提升检测人员的专业能力

检测人员的检测水平及职业素养与检测的实施过程有直接联系，不仅关系着检测方式的合理性、流程的合规性，还关系着检测结果的准确性，决定检测结果能否真实准确、能否为后续施工提供有力的参考。因此，为了提升检测工作开展的效果，检测机构应注重人员专业能力的提升，不断丰富其专业知识储备，提升检测人员的专业技术水平。在招聘时，检测机构应提升招聘门槛，对应聘人员进行考核，确保其专业能力与岗位需求相符，能够胜任岗位。在检测人员进入岗位后，检测机构应定期组织培训，向参训人员讲授最新的检测政策及理论，传授先进的技术及设备操作方法，通过培训，促使检测人员不断学习，提升其专业能力。在组织培训的同时，检测机构应加强工作安全以及职业道德方面的训练，使其认识到检测的重要性，培养其责任感，并掌握基本的安全施工技能，使其可以顺利完成检测工作。在培训的同时，检测机构还可以借助信息交换平台或新媒体，发布各类训练内容，如最新的检测理论、检测设备、检测技术等，以文字或视频的形式提升培训的效果。此外，检测机构应建立一套完善的评估体系，对检测人员的专业能力进行评估，全面了解检测人员的专业能力水平，针对能力不足情况，给予重点培训，提升检测人员的检测能力，使其检测技术得到全面的提升。

（三）强化检测安全

地基基础检测中，因现场环境因素的影响，存在着

很多安全隐患，威胁着检测人员的生命安全，影响着工程建设的顺利实施。因此，检测机构应提升安全防范的认知，强化安全意识，采取多样化的方法措施，提升检测过程的安全性。首先，检测机构应制定清晰的责任体系，将安全责任细化至具体的人员，使每一名检测人员都可以认真履行自身的职责，同时，构建安全检查系统，对检测过程进行检查，及时发现并改正不安全或违规行为，全面做好检测过程的安全防护；其次，做好检测人员的安全培训，确保突发事件出现时，检测人员可以做好自我保护；最后，在检测前，检测机构应组织专业人员进行施工现场的勘察，按照勘察结果及检测内容，分析检测过程中可能存在的潜在风险，在检测计划中制定相应的安全防范措施，提升安全防范的针对性，保证检测过程的安全性。

（四）加强检测细节管控

影响检测结果准确性的因素往往是一些细节问题，如果不做好细节管控，可能会对检测结果产生直接影响，因此，在检测过程中，检测机构应做好细节管控。首先，在选择检测位置时，应对具有代表性的试验点进行针对性的判定，分析地基基础的形式特征，选择合适的检测方式，以利于获得全面、准确的数据资料；其次，在制定检测计划时，应采用会签制度，规范开展检测工作，提升检测的效果；再次，在记录及上传检测数据时，应借助网络技术，将数据上传至监管平台，对检测数据进行系统化的管理；最后，在地基基础检测阶段，检测机构应重点关注荷载试验、单桩竖向抗拔静载试验、浅层平板试验、单桩竖向抗压静载试验等检测内容，在施工区域设置压重返利装置平台，严格按照检测规范要求开展检测操作，规范性的开展检测工作^[5]。

结语

综上所述，地基基础是建筑结构的基础，其施工质量会对建筑工程的施工质量及安全产生直接影响，而地基基础检测工作在建筑工程建设中发挥着重要的作用，可以为建筑施工提供准确的参考，因此，应重视检测工作，了解检测的内容、要点及常用技术，并针对常见的检测问题，制定相应的措施，规范检测行为，提升检测结果的准确性。

参考文献

- [1] 付丽华. 建筑工程地基基础检测的重要性及关键技术研究[J]. 建材与装饰, 2022, 18(23): 18-20.
- [2] 韦自宝. 建筑工程地基基础检测技术要点及优化对策研究[J]. 建筑发展, 2022, 6(3): 14-16.
- [3] 刘甲. 建筑工程地基基础检测技术要点及优化对策研究[J]. 门窗, 2021(2): 25-26.
- [4] 何炜纳. 建筑工程地基基础检测的重要性及关键技术研究[J]. 建筑与装饰, 2021(20): 165-166.
- [5] 张春玲, 王东. 建筑工程地基基础检测技术要点及优化研究[J]. 产城: 上半月, 2021(1): 0255.