

浅议桩基静载检测中常见问题与对策

刘亚妮

宁夏华岩工程勘测有限公司 宁夏银川 750000

摘要:在工程施工过程中,静载试验是检验桩基承载力最有效、最直观的方法。近年来,随着高层建筑数量的增加,对基础工程的承载能力以及桩基承受能力的要求越来越高。尽管积累了许多经验,但在检测桩基静载的过程中仍存在许多问题。本文对出现的问题进行分析并提出解决方案,以确保项目的顺利运行,以供相关人员参考。

关键词:桩基静载检测;常见问题;对策

随着城市高层建设项目的逐步发展,桩基工程已成为众多建设项目中的重要工序。桩基理论的设计、规范和修改,应通过对桩基进行静载试验来进行。因此,利用桩基静载试验已成为现代建筑工程的一大趋势,也是保证建筑工程安全稳定发展的重要渠道。在实际静载测试过程中,相关人员应了解静载测试中存在的问题,并采用适当的方法纠正和改进解决方案,为建筑工程的桩基提供有力保障。

一、桩基静载检测理论原理及重要性

1. 桩基静载检测理论原理

桩基竖向抗压静荷载试验的目的是确定桩基的最大承载力,作为后续设计的依据,或通过抽样调查估算最大承载力。主要采用了接近竖向抗压桩实际工作状态的测试方法。测试过程中主要使用三种加载反力装置。通常使用压重平台反力装置,压重物主要由钢筋混凝土砌块制成,压重值通常是计算出的最大负载能力的1.2倍。添加压重物时,保持它们在平台上的水平和稳固,并一次添加完成。油压千斤顶需要逐渐加载,加载量和沉降量分别由荷载传感器和位移传感器指示。通过观察负载和沉降量随时间的变化,操作者可以改变Q-S曲线或S-lgt曲线。通过多曲线变化分析,快速得到桩基的最大承载能力。

2. 静载试验的重要性

静载试验是桩基理论、设计和开发的重要组成部分。在地质条件、施工因素及其自身特点等诸多因素的影响下,桩基承受着各种荷载,所处环境十分复杂,对前期的理论提出很高的技术要求,并制定了与静载试验相关的标准。桩基理论的修订、规范和改进都离不开试验,同时试验也离不开理论建议。关于桩基的极限侧阻力和端阻力来说,需要考虑各种桩基施工方法对承载力的

影响,理论设计与现场测试密切相关,也有助于工程技术进步。

桩基静载试验为设计基础提供了依据。静载荷测量的目的之一是检测桩的支撑载荷的能力,科学验证设计原理,以便设计人员根据试验结果进行施工。项目质量保证方面,静载试验可以节省时间和资源,使工程质量得到保障,有助于工程的建设^[1]。

桩基静载检测是为新技术和新桩型的广泛使用提供了科学依据。为适应我国基础设施建设不断提高的要求,桩基技术也在不断变化和发展,但其具体效果要以静载试验来判断,检验之后即可进行施工。同时可以揭示新技术的不足之处,促进技术的持续改进。例如干作业钻孔灌注桩、大孔径磨桩等技术的使用和发展,这些都与静载检查有关。

二、桩基静载检测中常见问题

1. 边堆载边试验问题

在对桩基进行静载试验时,如果不严格按照适用的规定应用试验方法,数据的准确性就会大大降低。随着重载架上的压力不断增加,为主梁向千斤顶施加压力提供了基础,压力逐渐增加。为避免因负载能力不足而对千斤顶造成严重损坏,试验人员应边堆载边测试,以获得实际操作的科学依据。测试过程中不正确的堆载量荷载计算会导致计算错误,从而影响后续测试的结果。

2. 堆载平台中心不一致问题

当堆载平台作为一个完整的加荷系统使用时,无论堆载的多少,都很难有效地操作堆载平台,严重时导致堆载平台偏离中心。在桩基静载试验期间,堆载平台由于目标吨位没有达到标准,导致堆载平台被顶动向上。面对这种情况,堆载平台的两条支柱部分悬空,阻碍了压力有序向上传导,最终导致静载试验的中段。如果一

些员工没有意识到这个问题,那么堆载平台可能会出现塌方。

3. 基准桩的稳定性问题

在基桩静载的测试中,通常使用位移传感器或百分表来测量桩顶位移,而基准梁的稳定性直接影响测量的准确性。在人为定义的参考质量的情况下,堆载重量对地面的额外压力将影响其稳定性。尤其是在大荷载试验的情况下,即使严格按照试验桩、基准桩、支承墩的规格(即满足 $\geq 2m$, $\geq 4d$ (d 为桩身外径))进行固定,桩基的静载试验可能发生支承墩沉降问题,并对基准桩的稳定性产生巨大影响^[2]。

4. 试验之前主梁压实千斤顶

堆载法是基桩最常用的静载试验方法。有些项目会遇到软土地基,由于这些特殊地基会影响桩基的质量,因此在测试前对支承墩的顶部荷载全部在支承墩上。因此,在开始测试之前,桩顶被千斤顶加了一部分的荷载,荷载和桩顶的压力成正比,也就是说,负载越大,压力越大。这种情况下,桩顶在校验前会发生沉降,影响试验的准确性。

5. 荷载显示不正常

如果设备上的荷载正常且设备运行正常,荷载读数会不变或者变化很小(明显不正常)。这可能发生在加载开始时或实验期间的任何时间。这通常是由于意外事件而产生的。比如发生在压重平台反力装置时,堆载的重量不够,使用锚桩反力设备可能导致锚桩的损坏和锚桩的断裂,千斤顶可能已达到其最大行程而无法上升,或者压力可能不会增加。

6. 锚桩抗拔力的问题

锚桩和钢梁连接在一起产生反作用力,这是使用工程桩作为测试锚桩,测试前应仔细计算锚桩质量和抗拔力的数据精准计算,如果在测试时没有足够的精度,会出现钢筋受拉程度过大的情况。如果布置辅桩的位置不满足对称性要求,锚桩拉力分布不均匀,会直接导致测试误差,并且在钢筋被拉断之后可能威胁到施工人员的安全。

7. 锚桩钢筋脱焊或拉断问题

试验过程中,如果钢筋使用出现质量问题,焊工技能水平不够高,钢筋的受力达到一定程度会发生锚桩钢筋脱焊或拉断的现象出现,这可能会影响测试结果,导致钢梁和锚桩结合的反力架坍塌,并损坏千斤顶和位移传感器等设备,还有可能给测试人员的安全留下隐患。

8. 荷载数据不传输问题

如果荷载正常施加且设备指示的负载值没有变为0或固定值,则认为荷载值不传输。主要原因有:传感器内部破损、短路,接线盒、电缆、插头短路等。大部分油压传感器大多在引线的根部损坏或主线路损坏,测力传感器的插头进水,设备本身可能会导致这种问题紊乱^[3]。

9. 试桩和锚桩的间距问题

当锚桩受到向上的力时,周围土体相应受到扰动,影响试桩的沉降量,而沉降量会影响试桩的沉降量,上拔和土产生的动力成正比,上拔越大,动力越大,从而对试桩的影响更大。

10. 位移传感器显示错误问题

独立传感器指示错误,这通常被称位移跳大数。在按清零键后,位移指示会立刻跳大数,所以需要先检查电池,如果电池电量低,则更换电池,如果还继续跳大数,则应该进行清洗烘干。如果电池正常,在1分钟后重新进行。

11. 快速法相关问题

常见的加载方式主要有两种:快速维持荷载法和慢速维持荷载法。为了缩短工期,尽快完成工程,很多施工单位都选择了快速维持荷载法。该方法是在在不到一小时内桩顶沉降速率达到相对收敛标准的情况下,将荷载切换到下一个负载水平。在测试过程中,当最后一个负载水平加载时,Q-S曲线明显下降。如果延长长时间,则桩的承载力无法满足验收标准。随着时间的推移,试验桩的承载力不符合验收标准。与后一种方法相比,延长长时间肯定会导致总位移量的增加,这不可避免地会影响累计沉降量的最终结果,以及整体试验中桩基承载力的准确性。

三、桩基静载检测中常见问题的解决对策

1. 边堆载边试验问题解决对策

随着堆载重力的增加,它通过千斤顶传递到桩身,当油压超过千斤顶压力时,产生的压力通过单向阀被引导到千斤顶,直到两种力达到稳定状态。因此,做这个测试的条件是等待各个元件的荷载平衡,然后满足前一级的堆载和后一级的荷载,避免影响测量结果的准确性^[4]。

2. 堆载平台中心不一致问题解决对策

在平台测试之前加强平台检查并为当前项目提出有效的解决方案来优化施工工作。此外,在现场使用堆载反作用力时,测试人员应重点调整重物中心位置和主梁中心位置,以减少误差,影响测试结果。

3. 基准桩的稳定性问题解决对策

在没有更标准化的科学解决方案的情况下，测试人员通常将周围的工程桩作为基准桩，并且只能在有合适的工程桩进行，很少有项目能够满足要求。各种类型的基础桩都呈现了浇浅的状态，并且地表土层可能会发生变化。施工人员进行各自工作时，充分了解基准桩的浮沉情况，这一点非常重要。设定基准以确保基准桩的稳定性。桩基的静载试验的第一步是对基准桩的稳定性进行检测，了解基准桩的动态稳定性数据，从而可以得到关于基准桩的静载试验的结果，并保证准确性。

基准桩的静态负载实验通常使用位移传感器或百分表来测量桩顶部的位移。实验过程中的一个重要步骤是检查基准梁的稳定性。如果手动设置基准桩，则堆载质量可能会对地表引起的额外压力而变得不稳定。特别是在高负载试验时，即使试验桩、基准桩和支承墩之间的距离大于等于 $4d$ ，且大于 $2.0m$ ，堆载时仍然会发生沉降影响参考桩的稳定性。

4. 试验之前主梁压实千斤顶解决对策

为了避免出现主梁压实千斤顶的情况，请在荷载量不足时尽早开始检查，这是一种边堆边试验的方法。这种方法可以解决主梁压实千斤顶的问题，除了注意安全外，还应注意堆载的方法，堆载错误会影响数据准确性。随着堆载架的重量逐渐增大，所产生的重力对主梁千斤顶产生直接压力，使千斤顶内压不断增大，顶力也增大，直接作用于桩顶，加快了下沉速度，但桩基上压力表的读数正常。如果油压大于千斤顶中的压力，则产生的压力在正常范围内通过单向阀传递到千斤顶，直到两个压力平衡。此时压力表测得的压力与气缸内的压力相对应。相反，当油泵停止供应压力时，油压被锁定，无法将压力传递到油管，桩顶受到的也有增加。在此期间，压力表读数不会发生变化，因此在此期间测试负载过大或过小都会导致错误的结果。因此，如果不使用边堆载边试验的方法，则必须在每个级别的负载稳定之后和准备加载一级之前进行堆载，避免影响顶桩的最终承载结果。此外，在进堆载试验之前，有必要确定当地土质，评估基础的基本承载能力，并在必要时加固基础或对支承墩周围土进行加固处理，或者增加支墩的高度^[5]。

5. 荷载显示不正常解决对策

必须立即停止加载，以防止重物被倒出锚桩。在确保人员安全的情况下，对其进行处理。

6. 锚桩抗拔力的问题解决对策

为了顺利进行试验，保证施工工作的安全和效率，技术人员必须及时应对可能出现的锚桩受力不足或者受力不均的问题，然后及时告知设计方或者相关部门。

7. 锚桩钢筋脱焊或拉断解决对策

为避免锚桩钢材出现脱焊或断裂等问题，建议选用尺寸大于锚桩直径的优质钢筋，并且提高焊工的焊接技能，保证锚桩的手工焊接在10厘米至15厘米之间，如果进行加压较大的测试时，采用双面焊接，以确保钢筋的稳定性。

8. 荷载数据不传输解决对策

首先拔下传感器插头，用万用表测量传感器，确保传感器处于良好状态。油压传感器必须对齐，测力传感器测量的绝缘电阻必须大于 $200\text{ M}\Omega$ 。如果一切正常，使用万用表的25V直流电压块来验证插座的2、4脚是否有12V（某些型号为6V）电压，这时仪器应显示变化值。否则，问题与连接盒、电缆和设备有关。

9. 试桩和锚桩的间距解决对策

根据桩基检测技术要求，试验桩与锚桩的中间距离至少应为桩身外径的4倍，至少应为2米。同时，为了提供可靠的测试数据，保证测试的顺利进行，试验桩和锚桩之间保持科学的距离也很重要。

10. 位移传感器显示错误解决对策

如果传感器在测试过程中显示错误，通常是由于强干扰导致数据突然变化。一般来说，在使用油泵流量控制器时，由于接地时出现误干扰，应因地制宜调整消除方法，可能需要在位移装置顶部下方放置一块玻璃以消除干扰^[6]。

11. 对桩基静载检测中常见问题的其他建议

在静载测试过程中，经常会出现上述问题。因为测试时选择快速维持荷载法或者慢速维持荷载法通常是在测试前根据当地经验确定的。在试验前具有未知性，只在严格的控制测试下才使用快速法，以达到一定的检测效率，检查沉降变化的一级或者或最后一级。荷载持续时间通过在测试过程中通过人工设置基准桩和参考桩，保证实验数据的准确性。

四、结语

静载试验是桩基检测过程的重要组成部分，各种静载试验原理简单，但在试验设备的搭建和试验过程中经常会出现各种问题。这些问题常常使测试变得困难，甚至可能延迟工期。在静载试验中及时发现问题，第一时

间查明问题原因，迅速解决问题，这是确保顺利进行静载试验的重要因素。

参考文献：

[1]彭小华. 桩基静载检测中遇到的问题与对策[J]. 江西建材,2015(07):71+77.

[2]沈曹林. 桩基静载检测中常见问题及处理策略[J]. 珠江水运,2020(23):47-48.

[3]池毓财. 桩基静载检测中存在的问题及解决策略

探讨[J]. 四川水泥,2021(07):141-142.

[4]李明武. 关于桩基静载检测中的常见问题分析及处理方案探讨[J]. 科技风,2019(18):131.

[5]张恒启,范波. 浅析建筑工程桩基静载检测存在的问题及对策[J]. 西部资源,2019(06):124-125.

[6]李莉,谢京臣. 建筑工程桩基静载检测存在的问题及对策[J]. 工程技术研究,2020,5(05):41-42.