

高层建筑施工中预应力管桩地基处理技术要点分析

李 晓

(山东起凤建工股份有限公司, 山东 淄博 255000)

摘要:近些年来,我国建筑行业向着更高层次迈进,发展水平不断提高,扩大了施工工程的规模,提高了施工层次,随之提高的还有对现代大型和复杂建筑等高层建筑施工中地基结构稳定性的要求。传统的地基施工技术已在现代化施工工程中暴露出很多缺点,因此,新的施工技术如预应力管桩施工技术应运而生。

关键词:高层建筑;预应力管桩;地基处理
中图分类号: TU755.3 **文献标识码:** A

本文首先简单介绍在建筑施工中预应力管桩施工技术的突出要点和优势,然后提出并详细分析当前预应力管桩在施工过程中经常出现的一些问题及其产生的原因,例如,桩顶位移、桩身断裂、桩身倾斜、上下两桩连接位置开裂等问题,最后给出相应的处理措施。这些措施对促进建筑施工技术发展有很强的推动力,且能有效应对施工中的某些难题,应用领域很广,优势十分显著。

1 预应力管桩施工技术简介

近些年,我国建筑施工技术开始迅猛地发展,其中,预应力管桩技术深受现代化建筑工程施工人员的喜爱,成为施工技术中的核心。建筑工程质量好坏与建筑工程是否安全可靠相挂钩。预应力管桩技术在高层建筑工程中普遍应用且在其他建筑工程中也占有重要地位,主要是因为它具有速度快、成本低、环保、工期短等优势。建筑结构是否安全可靠很大程度上取决于建筑工程混凝土材料的预应力管桩的施工质量好坏。建筑工程中对地基处理的管桩施工经常在看不见的地下进行,其操作具有不可见性,所以使用材料的优劣以及施工质量好坏均存在不可避免的隐患。所以,要加强建筑结构的坚固性,同时应保证施工质量,加强对建筑施工过程中的管桩施工监督工作极其重要。因此,必须加强对预应力管桩施工的监督工作,最大限度地确保施工质量过关,安全可靠性能得到保障^[1]。

在建筑预应力管桩地基施工中用得最多的预应力管桩是混凝土类型的管桩。混凝土管桩的主要类型有先张法和后张法两种。要保证整个混凝土预应力管桩在施工过程的稳定性,就应该熟练掌握建筑工程的基本结构。在采用先张法预应力管桩的施工过程中,需要将端头构件结合起来,

并结合离心成型技术,完成对钢套模式的有效转换,进而达到空心筒的施工基本效果。

预应力混凝土管桩深受现代化高层建筑工程青睐的主要原因是,和其他桩型相比,预应力混凝土管桩具有独特的优势。沉管灌注桩或钻孔灌注桩比同直径的管桩单桩承载力低,预应力管桩的单桩承载力高且抗弯抗裂性好,其单桩可以承受的压力为600~4500kN,和原状土预应力管桩相比,其可承受荷载提高了80%以上。预应力混凝土管桩能更好地适用于高层建筑施工中,也能在10~30层甚至更多层的高层建筑中使用;具有便利的运输和起重的作用,能进行快速接桩;施工器械对桩长没有要求,长度可变;有广泛的应用价值,且穿透能力很强;抗裂抗弯性好,运输过程以及施工时均能不变形;具有很强的穿透能力,能将5~6cm的密实砂夹层穿透;节省材料,环保且造价低。预应力管桩也有一定局限性,不宜在障碍物多、坚硬、软硬突变的地层中使用。

预应力混凝土管桩质量好与坏会对工程的安全性以及稳固性等产生影响。从整体结构上分析,预应力混凝土管桩的施工属于隐蔽性工程,因为它处于工程中地层深处,也就是在建筑工程的最下面,对上部建筑起到支撑和受力作用,承受上面传递的荷载。因此,要对预应力混凝土管桩各方面性能指标进行严格控制,使其能满足施工要求,保证建筑地基的安全可靠性能。总之,预应力管桩技术对于促进建筑施工技术的发展有很强的推动力且能有效应对施工中的某些难题^[2]。

2 高层建筑基础工程施工特点与难点

2.1 施工特点

高层建筑地基基础和桩基础施工具有复杂性、多发性和潜在性特点。从实践角度来看,不同地区的地质条件存在明显差异,这使高层建筑

基础工程的施工条件具有较高的复杂性。在施工环节相关工作人员不仅需要考虑到施工技术、成本和规范等问题,还需要关注人文、地质、水域以及气候条件等多种影响因素。高层建筑地基基础和桩基础施工的多发性主要表现在质量安全事故多发方面,由于基础工程施工难度大,影响因素多,十分容易出现施工安全事故,不仅会造成经济损失还可能引发人员伤亡。此外,高层建筑地基基础与桩基础土建施工,还有着许多潜在危险因素,它们是引发施工事故或导致建筑工程施工安全性下降的罪魁祸首。在施工过程中,如果无法有效应用地基基础和桩基础施工技术,就难以保障施工质量和安全。

2.2 施工难点

对高层建筑来说,基础工程的稳定性、安全性和高效性将直接影响工程进度与工程质量,高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术应用效果越好,越有利于保障建筑的可用性。但是,从实践角度来看,高层建筑地基基础和桩基础施工的专业性要求高,复杂性强,且施工难度相对较大,技术难点主要表现在以下几个方面:首先,地质条件影响大。高层建筑地基基础和桩基础施工需要在自然地基的基础上进行操作,施工区域的地质条件和自然人文条件都会对建筑基础施工产生影响,而且这种影响大多是不可避免的。受地质条件影响,高层建筑地基基础和桩基础的施工难度将会大增。其次,地下水影响大。在高层建筑基础施工过程中,穿越水分充足的土层或直接穿越地下水层都十分常见,此类型特殊环境也会对高层建筑地基基础和桩基础施工质量造成极大影响。如果高层建筑施工环节需要深入到含水量较多的地下土层,则必须强调基础工程施工的稳定性和防水性,否则会使建筑物失稳甚至倒塌。最后,桩体影响大。在高层建筑地基基础和桩基础施工过程中,桩体本身的质量和性能也将成为影响施工质量的重要因素,而控制桩身质量则成为此类型施工的难点之一。在实践中,桩的类型、参数、尺寸选用不合理或质量性能不达标,都会导致高层建筑物整体施工质量下降^[3]。

3 施工中常见问题

3.1 桩顶位移问题

对高层建筑进行预应力管桩施工时,一些不被注意的细节或者施工场地的局限性可能会导致预应力管桩出现位置偏移的问题。如果两个相邻桩之间的间距过小,加上施工时桩数量较多并且压桩前后顺序不同,使桩与桩之间碰撞,可能出现顶撞,发生位置偏移以及上下错位的情况,这些情况很可能出现在预应力管桩打桩的过程中。同时,土层过于紧实或松软也会有位置偏移的可能,桩可能会因相近的桩在沉桩施工过程中

土层产生的迫力或者空隙的压力而受到挤压,从而发生位置偏移。此外,桩顶位移现象还可能出现在打桩过程中桩位置和施工图不同出现的错误或者对勘探地考察不准确、开采土方措施不当等情况中。

3.2 沉桩不满足设计要求问题

最终贯入度和最终标高常用作表示沉桩设计最终沉桩施工的两项控制标准。然而,现实中在进行施工时,往往没有将两者结合起来进行控制,而是偏重于其中一种标准的控制,因而建筑施工中打桩的最终结果往往无法满足设计的要求。另外,也要注重其他方面可能存在的问题,例如,对持力层没有全面了解、实地资料简陋、其他方面考虑不周等问题。此外,部分设计标准没充分考虑器械或预应力桩本身或其他方面使用的规范标准,不符合实际施工中的情况。

3.3 桩身断裂问题

因桩身断裂会导致沉桩过程无法继续进行,因此也要时刻关注打桩过程中桩的情况,沉桩施工时要严格参照相关规范进行施工,从而提高施工效率。在打桩时,一旦用力角度出现偏差就会导致桩身发生倾斜,在桩尖位置的土质条件变化不明显时,在打击贯入体时只要增加了力度,无论是剧增还是渐增的,桩身可能发生回弹现象,进而可能导致桩身发生弯曲,桩身的承受压力能力有限,一旦超出其所能承受的最大荷载强度,可能导致严重的后果,也就是桩身会断裂。另外,在桩的摆放堆积和传送中操作不恰当也会对桩身造成影响,使其产生裂缝或直接断裂^[4]。

3.4 桩身倾斜问题

预应力管桩施工在进行打桩的过程中,桩身可能受某些因素的影响发生偏移,主要原因有存在障碍物、地表凹凸不平或存在斜坡、地表承载力低等。

3.5 接桩处开裂问题

接桩处开裂也是预应力管桩施工时存在的问题之一,主要是因为焊接处有杂物。比如,焊渣等杂质没有清除彻底或者桩端不平整以及焊接完成后停顿时间较短等,并且也可能产生焊缝不连续和不饱满的现象。此外,在接桩过程中,上下两桩对齐位置如果有所偏差,即没有在一条轴线上,也会导致接桩处开裂,导致接桩处弯曲受力不均,局部产生集中应力。

4 相应的处理措施

4.1 做好准备工作

桩身竖向承载力是指在外荷载环境下,不产生过大形变的前提下,整个桩身能承受的最大荷载。施工前,考虑桩身竖向承载力对控制管桩地基的断裂程度具有决定性作用。建筑工程管桩地基的断裂程度,决定着管桩承载力的大小。管

桩地基桩身断裂状态为Ⅰ类时,表示此地基的承载力较强;Ⅱ类时,承载力稍差;Ⅲ类时,承载力较差;Ⅳ类时,承载力最差。在承载力最差的情况下,地基施工过程中会出现桩倾的现象,影响施工进度。此外,如果送桩器、桩帽和桩顶不能在同一水平线上,整个地基就会出现倾斜的现象。如果管桩表面的杂质不清理干净,桩焊时也会产生裂纹、焊缝不连续、不完整,地基接头处也会出现弯曲或两桩顶部不直的现象^[5]。

4.2 桩顶位移应对措施

为了防止在沉桩施工时出现桩顶位移的问题,可以采取挖取桩基以及结合一定的排水的举措进行处理。桩基的施工开挖工作可以在沉桩施工结束后14d左右进行,应当提前留置出来一段宽度的边坡,注意基坑旁尤其不能放置桩基开挖出来的土方,否则来自土方的压力可能导致基坑塌陷。另外,还应注意应当分层开挖较深基坑以及采用严谨的定位,严格按照图纸中的位置准确摆放桩位,合理地安排桩基行车路线,将明显的标志设置在桩位旁以便于观察。

4.3 沉桩不满足设计要求的应对措施

考虑沉桩不满足设计要求的因素,对预应力管桩进行处理时,设计人员首先要对施工现场有精确的考察,应充分考虑施工机械能力以及桩身混凝土强度,恰当地选择持力层以及标高,并按最终贯入度和最终标高两种标准严格进行控制,同时对施工现场的持力层等情况进行全面考察并选取足够的考察点数。打桩时也要时刻关注桩的情况,一旦桩自身发生断裂、倾斜、或出现其他施工问题,则需要及时做调整,对相应问题进行处理。这样沉桩施工的质量提高了,整个建筑结构的稳定性和安全性也就有了保障^[6]。

4.4 桩身断裂应对措施

在对桩进行运输、堆放和起吊等处理操作时,应首先将工地障碍物清理干净,然后对桩进行合理摆放,并按相关规定进行运输以及起吊操作。在沉桩施工前,保持桩的细长比小于30。打桩时,首先摆好位置,一旦注意到桩身不垂直于地层,必须及时调整桩身的位置和角度。如若将桩打入后桩身产生了严重倾斜,应在原位置进行适当调整。在进行接桩施工时,应将焊接完成后的上下两节桩进行冷却,使焊接处的冷却时间至少为5min,以保证两节桩在同一直线上。

4.5 桩身倾斜应对措施

为解决预应力管桩施工的上述问题,应该对施工场地进行合理的整改,对凹凸不平的场地,可以在桩机的施工线路上设置垫木等物,保证其

底盘可以平稳运行。另外,沉桩施工时需要确保从垂直方向打桩,保证打桩过程不发生偏斜。在地表承载力低的场地进行沉桩施工时,为确保桩身不出现倾斜,针对此类施工场地,应主要确保桩机在施工过程中在其行走线路上不会发生沉陷现象,可以采取换土回填措施,保证回填压实度大于0.94,这样可防止桩身发生倾斜。

4.6 接桩处开裂应对措施

由上文已知,引起两桩接桩处开裂的主要原因就是连接处的残渣没被清理掉。为避免引起开裂现象,应该在对接桩施工进行准备工作前将上下桩的连接位置处的残渣清除干净。连接两桩时,应尽量使两桩处于同一轴线上,用目测方法进行比对,确保上下对齐^[7]。

5 结束语

预应力管桩在高层建筑工程中普遍应用,且在其他建筑工程中也占有重要地位,是一项重要的施工技术。然而,在开展预应力管桩地基处理施工工作时,常因为一些注意不到的细节或施工场地等原因,出现会降低建筑工程质量的一些问题,所以,加强对其重视程度以及采取适当的防范措施十分重要。本文简介了高层建筑施工中预应力管桩在地基处理技术的应用要点,列出了施工过程中可能出现的一些问题并对这些问题的产生原因进行了分析,针对所讨论的问题提出了相应的处理措施,这些措施对现代化的建筑工程施工工作有重要的参考意义。

参考文献

- [1] 姚成龙. 关于组合桩处理深厚湿陷性黄土高挡墙地基的研究[J]. 中国标准化, 2021(18): 93-96.
- [2] 韩元东. 浅析DJP复合管桩试桩施工要点[J]. 绿色环保建材, 2021(9): 121-122.
- [3] 施文君. 软土地基施工技术在建筑工程施工中的应用分析[J]. 居舍, 2021(26): 45-46.
- [4] 刘丁丁, 戎雪飞. 岩土工程地基与桩基础处理技术[J]. 智能城市, 2021, 7(17): 87-88.
- [5] 吴丽萍. 软土地基技术在房屋建筑地基工程中的应用研究[J]. 四川建材, 2021, 47(9): 82-83.
- [6] 李永超. 基于PHC管桩处理的软土地基沉降规律研究[J]. 四川建材, 2021, 47(9): 69-71.
- [7] 万强. 控沉预应力管桩施工技术在高速公路路基工程中的应用[J]. 交通世界, 2021(25): 81-82.