

土木工程高层建筑桩基施工技术

张 鑫

山东诚信工程建设监理有限公司 山东济南 250102

摘要: 纵观当前的新城市, 可谓是高层、超高层建筑随处可见, 由于建筑高度增加, 会进一步提高建筑工程自重以及风荷载, 故而更加需要凭借坚实稳固的基础结构, 保证高层建筑安全性与稳定性, 这种情况不仅有效烘托出桩基施工技术在高层建筑工程建设中的重要性, 也无形中对建筑施工企业桩基施工技术水平提出更大考验。基于此本文首先分析土木工程高层建筑桩基施工技术应用特点, 然后探讨桩基施工前准备以及灌注桩成孔技术与浇筑技术要点。

关键词: 土木工程; 高层建筑; 桩基施工技术

Civil Engineering High-rise Building Pile Foundation Construction Technology

Xin Zhang

Shandong Chengxin Engineering Construction Supervision Co., Ltd. Jinan, Shandong 250102

Abstract: Throughout the current new city, it can be said that high-rise, super high-rise buildings can be seen everywhere, due to the increase of building height, will further improve the self-weight and wind load of the building project, so it is more necessary to rely on a solid and stable infrastructure to ensure the safety and stability of high-rise buildings, which not only effectively highlights the importance of pile foundation construction technology in the construction of high-rise building engineering, but also invisibly puts forward a greater test for the level of pile foundation construction technology of construction enterprises. Based on this, this paper first analyzes the application characteristics of pile foundation construction technology of civil engineering high-rise buildings, and then discusses the pre-construction preparation of pile foundation, as well as the key points of hole forming technology and pouring technology of poured pile.

Keywords: Civil engineering; High-rise buildings; Pile foundation construction technology

引言

建筑工程建设是一项工期漫长、工序繁多且复杂的施工过程, 土木工程是第一个分部施工项目。而今高层建筑已经成为主流建筑, 由于该类建筑工程对土木工程桩基施工质量要求更高, 而且更加严格, 因此施工企业必须不断提高桩基施工技术实力, 并借助桩基施工技术规范应用和严格的施工质量把控, 确保土木工程桩基施工高质高效开展, 这就要求施工企业在切实加强高层建筑桩基施工技术研究的基础上, 合理分析和有效掌握建筑桩基施工流程和各施工细节的技术应用要点。

1 土木工程高层建筑桩基施工技术应用特点

1.1 尺寸特点

我国存在的高层建筑越来越多, 随着建筑高度的增加, 对于建筑的质量也具有更高的要求, 在进行施工技术的选择时, 对于桩基技术的承载力有具有更高要求。其中, 影

响桩基承载力的因素主要是桩基的尺寸, 因此, 在进行桩基施工时, 要选择合适的桩基尺寸, 以保证建筑的承载力。为了确定桩基的尺寸, 在进行桩基施工之前, 需要对地质进行勘察, 并分析地质勘察结果, 确定施工时的桩基尺寸、长度、平面布置、单桩容许承载力、桩型以及构造等。随着人们安全意识的提高, 对于高层建筑桩基施工要求也在不断的增多, 相较于低层建筑施工来说, 其桩基的长度以及直径都明显增加, 在施工时采用的是一柱一桩的模式, 才更好满足高层建筑承载力的要求。为了使桩基的适应能力满足使用需求, 还需要改变桩型, 除了常见的线型以及直杆型的支撑结构以外, 还出现了折线状、成片状以及格栅状低支撑结构。并且由于各种复合材料的发展和应用, 在进行桩基制作时也逐渐获得了应用, 化学注浆桩以及化学复合桩也应用到高层建筑施工中。

1.2 经济环保

我国高层建筑发展的初期阶段使用的是铜式柴油机来锤击钢筋混凝土，虽然能够观察桩基的入土情况，但是在操作时会产生过大的噪音，在较大范围内都能够感受到地面的震动，影响周围其他居民的日常生活。目前采用的是静压式施工，该方法的优点是施工噪音显著降低，并且耗费的能源少，满足根据环保的要求，是目前高层建筑施工中常用的施工方式。

2 土木工程高层建筑桩基施工技术

2.1 桩基施工前准备

2.1.1 桩基施工机械设备准备工作

桩基施工所使用的设备有多种类型，要根据不同施工区域的地质状况进行选择，以满足建筑设计的要求。在进行桩基施工设备的选择时，选择的设备应该不存在故障维修记录，并且使用年限短，这样才能够保证施工效果的同时，避免影响施工的效率。在进行设备的操作时必须持证上岗，并且拥有桩基项目的施工经验，以避免施工时出现斜桩问题。

2.1.2 桩基施工现场准备

(1) 桩基施工需要进行钻孔开挖，对于开挖的区域范围需要根据物探图进行确认，并且确认不确定的位置的管线，需要联系相关单位进行确认，必要时需要在现场进行指导开挖，并与其签订保护协议。在确定桩基钻孔区域内不存在管线的影响下，在展开钻孔工作。(2) 桩基施工所使用的设备作为一种大型设备，其所处的位置必须具有足够的稳定性，避免在施工时出现下沉问题，影响设备的稳定性，避免设备倒塌伤人。在施工时需要将设备的行进路线以及施工区域进行加固处理，目前的处理方式大多是铺垫钢板。(3) 灌注桩钢筋笼加固区域需要进行硬化处理，并且做好该区域内的清理工作，避免钢筋笼受到泥浆的污染。在进行加工时要合理的进行布局，避免材料的装卸影响加工，此外，也要方便成品钢筋笼的转移，要尽可能的距离桩基成孔区域近，避免出现二次挪移。

2.1.3 桩基施工定位控制点准备

在进行桩基施工定位时，需要由专业测量人员进行标高以坐标控制点的定位，并做好标识工作。对于不便桩基施工时使用的点位，需要根据测量的要求进行转点，并对转点进行标识保护。在确定完成后需要进行复核，如果与提供的原始坐标不一致或者误差超过规定范围，需要重新进行控制点的准备。

2.1.4 桩基施工水电准备

桩基钻孔施工包含了跳桩施工作业，所使用的桩基设备不会固定在某一位置进行施工，为了保障桩基设备能够顺利的施工，需要合理的物质施工的水电。桩基施工时需要保持水电的正常供应，尤其在采用湿孔法钻孔时，需要泥

浆护壁。在进行桩基施工时，还需要配备专业的水电工，以便配合钻孔作业的开展。为了避免施工时断电，需要准备发电机，以免造成施工质量事故。

2.2 灌注桩成孔技术施工要点

桩基施工需要结合施工区域的地质状况来选择合适的施工工艺，对于高层建筑来说对于地基承载力具有较高要求，所以大都会对地基进行加固处理。根据所使用的装饰材料的不同，可以分为预制管桩和钻孔灌注桩两类。其中，钻孔灌注桩是目前桩基施工最常使用的方式，主要是由于其施工效率高，而且施工工艺成熟。钻孔灌注桩根据成孔方式的不同，可以分为人工挖孔桩、锤击成孔以及旋挖钻孔。目前最常使用的方式为旋挖钻孔，下面将具体介绍施工技术要点。

2.2.1 旋挖钻孔成桩技术要点控制

(1) 旋挖设备的选择。在选择时主要是根据钻孔的深度来决定选择的钻杆长度，最终确定所选择的旋挖设备。通过分析图纸确定桩长，工地旋挖机在使用时，一般是从地表或者在下挖到一定深度后进行钻孔，不会直接到设计的桩顶标高附近，所以旋挖机钻杆长度要比要求的长度更长。例如，进行四层地下室施工时，为了满足工期的要求，土方边开挖降低土层标高，同时进行旋挖机钻孔施工，空桩深度大约在13m，部分端承装的钻孔总长度大约为70m。大多数旋挖机设备钻杆长度能够满足60m以下的钻孔深度施工，而对于超出60m的部分，就需要提前选择旋挖设备，使施工能够连续的进行，避免由于不连续施工影响成桩质量。在进行桩长的计算时，还需要预留富余量，上述示例的项目中由于设计桩长52m，因设计要求端承桩嵌岩2m，就导致在正式施工时发现入岩深度不足，需要继续钻进，最终实际桩长比设计桩长长度多了13m。此外，还需要选择合适的旋挖设备功率，明确桩基施工耗费的时间以及覆盖的场地大小，必要时使用几台旋挖设备同时进行施工，调整合适的设备功率，确保每天成桩数量。此外，地质勘察提供数据的准确性影响桩基设计的合理性，但是在进行地下勘察时遇到的不确定因素众多，尤其是端承桩有入岩要求，一旦不满足该要求，继续进行钻进，就会增加时间成本，所以需要为桩基施工预留足够的时间，一般为正常桩基施工时间的1.2倍左右。

(2) 旋挖施工技术要点控制。旋挖钻孔按照作业方式的不同可以分为湿孔作业以及干孔作业，两种方式在选择时需要结合施工场地的地质状况考虑。干孔作业是在受到施工场地的限制时，不便设置泥浆池，并且地质状况好，不容易出现塌孔现象，多用于摩擦桩。旋挖干孔作业要关注钻杆的垂直度，一旦在设备的控制屏上发现钻杆出现倾

斜,要立即停止钻进,从垂直的部位重新下钻。在钻进过程中出现钻杆偏斜是由于在钻进过程中土质不均匀导致的。旋挖设备钻头起土时,需要保持匀速,避免钻头内的散土掉落,协助人员要观察取完土后的钻头内土方是否完全掉落,及时铲除其上附着的泥土。在铲除完成后,观察钻头的磨损情况,如果发现钻头掉落或松动的问题,需要进行更换或加固处理,避免影响钻进效率。在钻头重新下钻时,需要查看钻杆是否处于居中状态。此外,还需要观察旋挖设备在操作过程中,设备是否出现沉降偏斜,这将会导致塌孔或偏孔。当旋挖干孔作业达到预计深度时,需要提前降低钻进转速,争取一次性孔体散土带起,避免重复清底,这样会导致清孔过程中刮蹭孔壁,增加清理的难度。清底作业完成后残留的散土不允许超过正常的范围,对于端承桩来说底部需要是碎石,残留的碎石渣也需要在设计范围内。端承桩在进行持续钻进时,需要从钻头出获取岩样,终孔深度时,需要测量孔深是否满足设计要求。

旋挖湿孔在开始之前需要提前布置泥浆池,配制时泥浆需要使用特定泥粉进行调制,配置完成的泥浆既需要有足够的粘稠度,又不容易发生沉淀,才能够保证足够流动性的同时,又能够更好的保护桩孔护壁。旋挖湿孔在进行作业时需要注意施工区域是否出现沉降,由于施工作业区环境非常潮湿,而且土层极易泡软,再加上使用的旋挖机作为一种重型设备,在施工时产生的振动容易导致旋挖机出现沉降。相较于旋挖干孔作业,湿孔作业时需要注意钻头离开泥浆面之前,需要降低速度,避免泥浆荡出泥浆池,湿孔作业在清理时有两种方法选择,第一,通过多次旋转挤压将多余的碎石块挤入钻头内提起,第二,当沉渣厚度过后时,可以采取离心泵反循环法使用导管进行清底,利用泥浆池中的泥浆带出沉渣。

2.2.2 冲击钻成孔施工技术要点

(1)冲击钻设备选择。冲击钻施工的优势在于成本低,但是成桩的质量、效率以及使用条件限制等原因,没有在高层建筑桩基施工中得到广泛应用。在进行冲击钻设备的选择时,主要是考虑钻孔土层地质状况、成孔孔径大小来确定选择的冲击钻的千斤锤的直径和重量。

(2)冲击钻施工技术要点。冲击钻主要包括支撑千金锤的三脚架以及提供动力的电机组组成。在作业过程中疯狂内存在的碎石及泥土,主要是通过泥浆池循环带出,需要及时更换配套的泥浆池,并且对于泥浆池具有更高的要求。冲击钻在进行锤击时很容易出现偏位问题,所以三脚架必须进行固定,可以采用点焊来对三脚架进行加固。如果在钻进过程中发生偏位,可以选择回填片石法进行桩位的校正。

2.2.3 人工挖孔桩

人工挖孔桩具有的安全风险因素较高,威胁操作人的人

身安全,除了在部分场地狭窄的区域内使用外,一般情况下很少使用。例如,机械不容易操作这个高架桥下等,高层建筑一般不采用此方法。

2.3 灌注桩浇筑技术要点

2.3.1 钢筋笼制作安装

钢筋笼要按照图纸进行加工,其型号才能够满足施工的要求,在进行焊接时要保证各焊点的饱满,尤其是点焊非常容易脱落,或者是由于电流过高出现烧断问题。在进行钢筋笼的搭接时,要错开接头。对于空桩部位,需要调整钢筋笼的吊筋长度,结合钻孔的护筒标高进行调。下钢筋笼时要注意下降过程中的护筒沉降偏位问题。

2.3.2 混凝土浇灌要点

在完成钢筋笼的安装之后,就需要立即进行浇灌,所以需要提前做好预约混凝土,把握好浇筑的时间,避免空桩长时间暴露出现的塌孔问题。此外,还需要注意混凝土标号,水下的混凝土需要提高一个标号等级。混凝土在浇筑之前需要进行坍落度检验,查看其坍落度是否达到要求。在浇筑时尽量不使用添加减水剂的混凝土,这是由于混凝土浇筑时间很长,在添加减水剂30min后混凝土容易失去易性,容易堵塞导管,导致出现断桩。混凝土浇筑使用的导管离桩底部的距离为40cm左右,随着混凝土的浇灌,在提升导管时,导管要深入混凝土内部2m以上。

3 结束语

总之在整体建筑工程中,土木工程桩基施工重要性绝对不容小觑,因为若是桩基施工出现质量问题,就无法保证上部建筑结构的稳定性,更有甚者会致使后期施工出现重大安全事故,由于高层建筑的桩基施工质量要求更高,因此建筑施工企业亟需加强高层建筑桩基施工技术要点研究与掌握,以便通过桩基施工技术高效应用,确保土木工程桩基施工质量可靠性。

参考文献:

- [1]吕国仁,张群,牛奔,等.高层建筑桩基施工对邻近建筑物的影响[J].山东大学学报:工学版,2017,47(1):11. DOI:10.6040/j.issn.1672-3961.0.2016.195.
- [2]潘维波.高层建筑桩基施工质量控制浅析[J].2015.
- [3]刘丽友.土木工程高层建筑桩基施工要点分析[J].市场调查信息,2019,000(010):P.1-1.
- [4]刘建.土木工程高层建筑桩基施工技术要点分析[J].建筑·建材·装饰,2019,000(003):93. DOI:10.3969/j.issn.1674-3024.
- [5]王璞真.土木工程高层建筑桩基施工要点分析[J].商品与质量,2018. DOI:10.3969/j.issn.1006-656X.2018.07.055.