

建筑工程锤击沉桩施工技术分析

卢小愿

(十一冶建设集团有限责任公司, 广西 柳州 545007)

摘要: 建筑工程的施工情况是城市建设的重点内容,在建筑工程施工过程中,钢筋混凝土预制桩是较为重要的建筑方式。混凝土预制桩能承受较大的重力,在建筑中作用时间较长,坚固耐用。同时,该施工方式的效率和安全性较高,因此在我国建筑工程施工中应用较为广泛。基于此,本文以实际施工情况为例,分析打桩工作的实际施工情况、在施工过程中可能产生的问题以及解决对策,并探究其安全施工的措施。

关键词: 建筑工程; 锤击沉桩; 施工技术; 安全施工

中图分类号: TU753.3 **文献标志码:** A



1 实际案例

某建筑工程位于广西壮族自治区柳州市,整体施工基地面积为36000 m²,建筑占地面积为6500 m²。整体建筑共分为6栋,每栋分为6层,其3栋为纯住宅,3栋为底层商铺上层住宅。采用PHC(预应力高强度混凝土)混凝土管桩,桩径 ϕ 400 mm,桩型为A型,壁厚95 mm,桩端持力层为硬塑状黏土层,设计桩长为9 m的管桩单桩竖向抗压承载力特征值为550 kN,共计68个桩位。设计桩长为14 m的管桩单桩竖向抗压承载力特征值为950 kN,共计818个桩位。

1.1 施工前准备工作

1.1.1 技术准备

(1) 认真学习研究设计图纸,理解、掌握设计意图,做到施工时心中有数。

(2) 编写技术质量安全交底资料,施工前做好书面交底。

(3) 组织学习施工规范及验收标准,为认真贯彻执行规范及标准做好准备。

(4) 技术资料的各种表格准备齐全。

(5) 编制施工预算,为材料进场、劳动、月、周、进度表编制提供依据。

1.1.2 技术交底

开工前项目技术负责人分别向施工人员进行技术安全交底,内容有图纸交底、设计施工图纸交底、设计变更、安全措施交底等。技术交底采用三级制,即项目技术负责人→施工人员→班组长。项目技术负责人向施工人员进行交底必须细致、齐全,并结合具体操作部位、关键部位的质量要求讲解要点和注意事

项等。

1.1.3 现场准备

(1) 材料堆场:管桩材料采用露天堆场。

(2) 在建筑物外围铺设施工便道,以方便施工人员完成行走以及运输等工作。

1.1.4 生产准备

(1) 材料及安全防护用品准备:管桩材料均应根据实际情况做好计划,分批进场,编制各项材料计划表,对各种材料的入库保管和出库制定完善的管理办法,同时加强防盗、防火的管理。

(2) 施工中计划投入的主要施工机械包括:锤机1台,切割机2台,电焊机2台;其他各种中小型机具设备均齐备完好。

(3) 对现场内施工道路及时养护,做好地面排水沟、搭设平面布置图中的临建设施。

(4) 施工管理人员进场后,会同有关单位做好现场的移交工作,包括测量控制点以及有关技术资料,并复核控制点。

(5) 临时用电、临时用水的搭设、安装、调试。

(6) 组织施工管理人员及劳动力调配入场,满足施工要求。

1.2 施工进度计划

施工进度是施工过程中建筑工程单位应重点关注的内容,在施工之前应对施工进度进行严格规划,以确保加快施工进度。沉桩工作运行过程中,每台机械设备每1 d能沉桩的数量约为15根,根据施工计划,该施工项目的基础桩数量总数为886根,在施工过程中要考虑到机械设备使用一定时间后需要完成保养

工作, 预计保养工作需要3 d完成, 则该工作沉桩时间需要花费63 d。

1.3 机械设备

施工过程中应使用的机械设备为打桩机, 本工程开展中使用DF50步履式打桩机1台、25 t汽车式起重机1台, 电焊机2台、全站仪1台^[1]。

1.4 施工过程

1.4.1 锤击桩沉桩工艺流程图(图1)

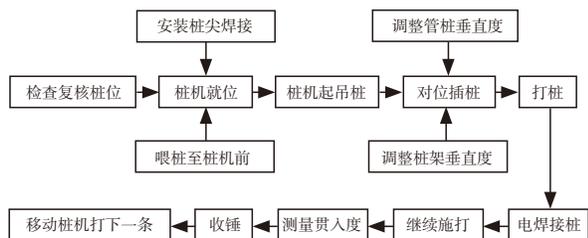


图1 锤击桩沉桩工艺流程图

1.4.2 管桩的焊接做法说明

(1) 接桩前清理干净桩端的泥土杂物, 可采用钢丝刷清理。

(2) 上下节桩对齐, 上下两桩偏差应少于2 mm, 并应保证上节桩的垂直。

(3) 焊接时要由两人同时对称施焊, 焊缝应连续、饱满, 不得有施工缺陷, 如咬边、夹渣、焊瘤等。烧焊至少应有两层或以上, 焊渣应用小锤敲掉。烧焊结束后, 应冷却5~8 min(二氧化碳保护焊除外), 严禁用水冷却或焊好即打。

1.4.3 打桩的控制

打桩前, 应在桩身一面标上每米数标记, 以便打桩时记录。立桩用一点打桩起吊, 绑扎点距桩端0.239L处(L为单条管桩桩长), 吊机把桩位至桩机前, 由桩机自身调整垂直度至符合要求后才能对桩施工, 第一节桩顶离地面0.5 m时停止施工, 起第二节桩, 操作同前, 至上节桩中心线与下节桩重合时校正垂直度, 上下节桩确保顺直, 错位偏差不得大于2 mm, 然后清理连接桩上杂物, 连接板间隙用楔形铁片填实, 间隙不得大于2 mm。采用焊接工艺, 焊接要求两位施工人员对称施焊, 焊缝应连续饱满, 焊渣应清除干净。

1.4.4 施工过程中的注意事项

(1) 要重视桩帽及垫层的设置

①桩帽的结构、尺寸以及垫层的厚薄、软硬, 对打桩施工的顺利与否、工程质量的好坏关系十分密切, 必须引起高度重视。

②桩帽应有足够的强度、刚度和耐打性。桩帽宜选用圆筒形, 套桩头用的筒体深度宜为35~40 cm, 内径应比管桩外径大2~3 cm, 因为套筒深度太浅, 桩帽容易从桩头处脱离。

③桩帽的垫层有“锤垫”和“桩垫”之分: “锤垫”设在桩帽的上部, 与柴油锤的下冲击体接触, 起保护柴油锤和桩头的作用。“锤垫”一般用竖纹硬木或盘圆层叠的钢丝绳制作, 厚度宜取15~20 cm。“桩垫”设在桩帽的下部套筒里面, 与管桩桩顶面相接触, 一般用麻袋、硬纸板、水泥纸袋、胶合板凳材料制作。桩垫厚度应均匀, 软硬适宜, 经锤击压实后的厚度不宜小于12 cm。软厚适宜的桩垫, 可以延长锤击作用时间, 降低锤击应力, 起到保护桩头的作用。

(2) 要自始至终保持桩身垂直, 力戒打偏

建筑中使用的管桩大多是直桩。施打直桩时, 要求桩身在施打过程中自始至终保持铅锤状态, 这不仅是为了保证成桩的垂直度, 也是防止管桩受偏心锤击而被击碎的一条重要施工控制措施, 因此打桩时桩锤、桩帽和桩身中心线应三线合一, 如有偏差应随时纠正。

(3) 要保证管桩接头的焊接质量

接头质量好坏关系到整根桩质量的好坏, 电焊接桩时, 可用手工电弧焊或粉芯焊丝自保护板自动焊, 选用焊条直径应能满足焊透坡口根部的要求, 焊接时电流强度应与所用的焊机和焊条相匹配, 施焊应对称, 分层、均匀、连续进行, 焊缝应连续饱满。焊接后应进行外观检查, 焊缝不得有凹痕、咬边、焊瘤、夹渣、裂缝等表面缺陷。焊接结束后, 焊缝应自然冷却后才能继续打桩, 自然冷却时间一般不宜少于8 min, 严禁用水冷却或焊好即打, 这是因为若焊好即打, 高温的焊缝遇到地下水会冒白烟, 如同淬火一样, 焊缝容易变脆而被打裂。

(4) 在较厚的黏土、粉质黏土层中施打多节管桩, 每根桩宜连续施打, 一次性完成, 因为这类土层中打桩, 桩周土体迅速破坏, 空隙水压力剧烈上升, 土的抗剪强度大大降低, 桩身的贯入相当容易, 但若中间停歇, 土中空隙水压力会逐渐消散, 桩周土体发生固结, 停歇时间越久, 固结力越大, 如再想要打动这根桩, 需要增加更多锤击次数, 有的甚至桩身打不动而先将桩头或接头打烂^[2]。

2 存在问题与解决对策

2.1 打坏问题

第一, 在锤桩时, 桩的顶部需要承受较大的冲击力, 并在其内部产生一定的应力, 导致打坏问题。为此, 施工人员要对桩的定点做特殊处理, 让钢筋的走向呈纵向发展。该方式既能让其对桩的顶端起到箍筋的作用, 同时还能减少锤桩对桩产生的冲击, 减少其颤动情况, 因此能避免锤桩后导致的混凝土脱落情况。第二, 如果桩本身的保护层过厚, 则锤桩时会对钢筋混凝土产生直接的冲击, 造成脱落情况。故应将

主筋放正,减少保护层过厚的情况,避免脱落情况产生。第三,如桩的顶端与轴线垂直情况不合理,则会导致桩处于偏心的位置,一旦受到冲击,会加大桩内部的局部应力,导致其产生损伤。如果桩帽过大,则当套上桩帽时会导致桩偏向一侧,或者产生桩帽不平的情况,使其受到冲击产生偏差。在锤桩过程中击打产生偏差会导致混凝土脱落的情况产生。产生以上现象均是因为出现偏心的情况。因此,在预制桩时,应保持桩的顶面与轴线垂直,防止偏心的情况产生。第四,如果桩下沉速度过慢,施工人员则会增加捶打次数,从而导致对桩的冲击力加大。第五,桩身强度不足也会导致其在锤桩过程中产生损坏。产生该现象的主要原因是桩本身内部砂石含量较大,在施工过程中对其进行的养护不足,或者使用未达标的桩进行锤桩工作。因此在施工中应严格控制混凝土桩身的强度以及质量,以防止其被打坏。

2.2 打歪问题

锤桩中,应从以下几方面入手,防止打歪情况的产生:第一,打桩机导架时,应对桩的垂直方向以及水平方向进行检查,确保桩身与地面保持垂直,防止锤桩过程中存在偏离的情况。第二,将桩竖立起来后,应将桩尖与桩位对齐,同时,应在桩顶位置套入桩帽,并保证其位置准确,防止桩顶偏离。该使桩能均匀承受锤击,让桩能平稳落入土壤中。第三,在锤桩工作开始时,应适当减小桩锤的落距,让桩能循序渐进地落入土壤中,并在锤桩的全过程中定期检查桩的垂直度,当其落入土壤中一段距离后,再逐渐加大桩锤的落距,并保持桩锤落下的连续性,直至将桩落入指定位置。第四,为避免由于桩顶端不平以及桩尖产生偏差的情况导致打歪现象,施工人员应在锤桩工作开展前对桩的质量进行检验,并在验收确定桩合格后进行锤桩工作。第五,为避免由于地下存在障碍物导致桩打歪的情况,施工人员应提前设法对桩的地形情况进行探究,排除地下障碍物,对桩的位置进行妥善确定后再进行打桩工作。

3 安全施工措施

3.1 用电安全

建筑施工工程的用电应根据施工设计情况并经建筑主管单位的批准后方能实施。用电工作应由有专业资格证的人员对所有项目的工作人员进行管理,防止设备由于电力不足等问题出现停电、断闸等情况,还要妥善处理电力使用后的相关工作,并及时发现电力使用后产生的问题,提出解决措施。

现场施工中的电线管理工作应按照严格的用电安全技术规定进行。在管理过程中,要防止出现任意接

拉电线、任意使用电气设备的现象产生。在管理中,还应使用TN-S供电系统,在电线末端设置漏电保护器,并对电线情况进行分级保护,防止意外情况产生。施工过程中使用的各种电气设备均应设置保护装置,并定期对电气设备以及电线线路进行检修。如有问题,应及时将线路切断,防止意外事故的发生^[3]。

3.2 机械安全

各项机械设备需要由经验丰富的检验人员进行检查,确定其检验合格后才能投入使用。所有机械设备必须符合机械设备的相关检验标准,并且在现场施工过程中,管理人员还应严格管理机械的使用情况,促使机械设备操作情况符合相关流程以及规范。各个机械设备还应由专业人员对其进行定期的维护以及保养,并定期检查机械设备是否符合施工要求,机械设备是否存在损坏的情况,检查工作应从机械的关键部位入手,进行重点检查,以确保其安全防护装置完好无损,并在机械设备旁设立安全警示标志以及使用规则标志,确保施工工作人员能以正确的方式使用机械设备。在锤桩施工工作中,要防止意外事故或者由于操作不当等导致的锤桩故障产生。

不同的机械设备操作方式不同,其性能也存在一定的差异。建设单位应根据其性能的不同,采用搭设防尘罩、防雨装置、防晒设备等,保证机械设备能顺利应用于施工过程中。同时,机械设备的稳定性应得以提升,因此应稳定机械设备的安装基础。在吊装机机械臂下不能站人,在操作过程中,机械臂应与空线保持一定的距离,使其符合相应规定。

4 结束语

锤桩工作是建筑工程施工过程中的重要环节,能在一定程度上影响施工工作的安全性以及质量,对建筑工程单位的社会效益以及经济效益的实现产生一定的影响。因此,施工人员应重点关注锤桩工作的效果,合理运用机械设备,定期对其进行检查,采用规范化的操作方式,防止打歪、打坏等情况的产生,避免施工过程中产生安全问题,以促使锤桩工作顺利运行。

参考文献

- [1] 杨涛,张佳.引孔锤击沉管混凝土灌注桩在孟加拉吹填场地建筑基础中的应用[J].四川水力发电,2020,39(Z2):46-50.
- [2] 何峰.预应力管桩锤击法施工监测分析[J].建筑技术开发,2020,47(23):72-73.
- [3] 陈世宁.工程锤击沉管灌注桩施工质量控制探析:以亚洲铝业工业城为例[J].武汉船舶职业技术学院学报,2021,20(2):95-97.