

旋挖灌注桩施工技术在房建工程中的应用研究

熊虎

五矿二十三冶建设集团有限公司

摘要：伴随着我国经济社会的深入发展，建筑施工项目不断增多，旋挖灌注桩施工技术凭借着其便捷性、高效性及安全性等优势，其应用范围逐渐广泛，尤其是在我国居民高质量健康生活需求的背景下，通过旋挖灌注桩施工技术能够为房建工程项目的上部结构施工，带来良好的稳定性和安全性，进而提升相应的建筑工程结构主体质量。因此，本文在分析了我国旋挖灌注桩施工技术发展现状的基础上，指出了旋挖灌注桩施工技术的优势和不足，理清了旋挖灌注桩施工技术在具体项目施工时的相应流程和标准，并给出了相应的数据支撑，以供相关建筑工作者参考。

关键词：旋挖灌注桩；施工技术；房建工程

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.07.031

一、我国旋挖灌注桩施工技术发展现状

近些年，我国房建工程项目数量不断增多，旋挖灌注桩施工技术不断完善，旋挖灌注桩施工技术的优点也在不断被发掘，通过旋挖灌注桩进行桩基施工，具备施工效率高、难度低、劳动强度低、施工精度高等优点，能够满足房建工程对于桩基的标准和要求。但结合目前我国桩基施工技术而言，挖孔桩、灌注桩、静压桩等桩基基础施工技术多种多样，旋挖灌注桩施工技术在施工时依旧存在着一定的限制条件，尤其是旋挖灌注桩施工，会受到施工工艺条件、施工人员素质、自然环境及设备性能等多种因素的影响。因此，旋挖灌注桩施工依旧需要完善其施工流程，对施工过程中的细节进行进一步把控，才能够充分发挥旋挖灌注桩施工技术的优势，满足相应的房建工程上部结构建设施工需求，进而提升我国房建工程项目建设质量，促进建筑行业更加良性发展。

二、房建工程中旋挖灌注桩施工技术优缺点分析

目前，旋挖灌注桩施工技术在房建工程中的应用较为广泛，针对部分基底而言，通过旋挖灌注桩施工技术能够为后续环节流程提前做好准备和预防措施，如果很好的对旋挖灌注桩施工技术进行应用，能够从根本上提高房建工程建设质量。

（一）优点

从实际出发，在房建工程的旋挖灌注桩施工环节中，旋挖灌注桩施工技术的一个重要优点便是方便快捷，在整个施工过程中安全性较好，利用锤击法沉入中基，相对于其他桩基施工技术，旋挖灌注桩的优势是其施工噪音较小，震动所带来的影响较小，同时旋挖灌注

桩能够带来更大的桩基，使得基底更加牢固，这也在很大程度上降低了重建过程中的施工难度。其次，旋挖灌注桩技术的应用范围较广，大多数地基都可以用旋挖灌注桩施工技术来进行桩基施工，无论是砂质土壤或是岩土质地基，都可利用旋挖灌注桩技术来进行施工，其良好的通用性，提升了技术的适用范围。最后，旋挖灌注桩技术在成桩后其承载力非常大，要远远大于沉入桩的承载力，且成桩后的桩体更加耐用。因此，在施工过程中应用旋挖灌注桩技术来进行桩基施工，能够降低相应建筑工程的施工难度，提供更大的承载力，有利于整体建设工程质量的提高。

（二）缺点

旋挖灌注桩在施工过程中也并非皆是优点，也存在着一定的缺点。首先，在旋挖灌注桩的施工过程中，施工质量好坏直接影响着旋挖灌注桩桩体的承载力，尤其是部分施工工人在施工细节上把控不到位，使得桩体成桩后的承载能力大打折扣，这也影响了旋挖灌注桩技术的实际应用。其次，在旋挖灌注桩进行灌注时，混凝土是重要的灌注物料，混凝土的灌注量在灌注时难以把控，相较于其他施工技术而言，旋挖灌注桩虽能够采用良好的施工方法，从根本上提高桩基施工质量，但是整体施工流程相对耗费时间，在具体的施工环节上受制于不同土壤的影响，其成孔时间较慢，影响了在紧张工期下的建筑工程的施工进度。最后，针对旋挖灌注桩施工技术而言，若在施工环节完成后，相关现场工作人员未意识到工程残渣处理的重要性，对相应的建筑残渣没有进行及时处理，会导致环境污染现象的出现。

三、房建工程中旋挖灌注桩施工技术应用策略

目前来看，我国建筑施工项目数量不断增多，对桩基施工技术的这个要求也在不断提升，而旋挖灌注桩在施工在建筑项目的施工实际中应用广泛。因此，结合具体房建工程项目，对房建工程中旋挖灌注桩施工流程展开分析。

（一）工程概况

本文提到旋挖灌注桩施工技术流程，依托某房建工程项目实际，项目建设重其主要建筑主体为办公副楼、主楼、裙楼等，结合项目开展实际，通过地质勘查，取得相应的施工数据，并结合地质特点，采用旋挖灌注桩施工技术作为桩基施工技术，在超高层主楼桩基工程中，采用1.2m钢筋混凝土灌注桩，长度约为22~23m，挖钻机孔深度约为52.6~63.6m。

（二）施工准备

结合房建工程施工实际而言，在施工前需要对现场进行合理布置，及时清理施工场地障碍物和杂物等，在低洼处可采用相应回填土进行回填，对于钻机底座部位回填土要求夯实，保证回填土密实性，要求施工设计人员需要对现场情况进行反复确认，结合相应实际情况进行设计，明确旋挖灌注桩具体施工流程，组织施工人员时需要做好施工技术交底和相应的安全防护工作，结合项目实际而言，在旋挖灌注桩施工过程中，采用3类型号旋挖钻机进行施工，分别为三一重工Sr28旋挖钻机、南车时代TR360C、南车时代TR400三类，钻头采用旋挖斗钻头和旋挖螺旋钻头，分别应用于回填土和岩层施工。

（三）施工测量

结合具体的房建工程施工项目，在图纸设计时，需要进行相应的施工测量，同时编制桩位的坐标图，在桩位坐标图编制完成之后，需提交项目的监理人员确认，为后续放桩提供依据，在放桩时，需通过全站仪确定钻孔中心点，并设置十字线，确定桩位准确位置，并严格控制定位偏差，一般而言，定位偏差不可大于5mm，且根据桩位，可进行钻机位置、护筒埋放位置等定位，在完成全部测量后，需要再次进行复测，确保施工测量数据准确无误。

（四）钻机就位

在循环灌注桩施工环节上，钻机是旋挖罐装施工的重要设备，当钻机移动至相应的施工位置后，需通过自动平衡装置使机身调整符合施工标准，当机身平稳固定后，才能够进行施工，同时，需要调整钻头中间点，与桩位孔对准后，方可将钻头放入孔内，并且需确保钻头放入垂直性，在钻头下放时，应使其误差控制在1%以内，若误差过大，则需要重新调整钻头，使得钻头环绕在孔内能够自由的浮动。

（五）埋设护筒

针对项目工程建设实际，在旋挖灌注桩施工过程中，护筒的设计至关重要，通常采用厚钢板来进行护筒的制作，厚钢板的厚度控制在15mm左右，需要确保护筒制作符合相应的密度、坚固性等要求，护筒的长度一般设置为3米，直径需要大于桩体直径20cm左右，在埋设护筒时，通常需要对坑底进行相应的平整，并通过控制桩进行定位放样，对其中心位置进行确定，随后再进行护筒吊放，护筒吊放时，需缓慢将护筒放入坑内，并随时调节确保护筒能够与孔位中心重合，护筒放置应当高出地面30cm，放置偏差应当控制在50mm内，在放置完成后，需要检查护筒放置垂直性，护筒倾斜度不应大于1%。在安装完成后，对护筒周围要进行回填夯实，保证护筒埋设牢固。

（六）钻进施工

结合项目施工，在该项目的地质勘察报告中，显示

多为回填土，需要采用干式钻进工艺，按照相应的施工标准和要求进行施工，在钻孔时要缓慢，通过360kN m的旋挖桩机进行施工，待钻到护筒下2m后，可恢复正常钻孔速度，若在工程项目钻孔中碰到较小卵石层，则更换旋挖斗钻头，并及时调节钻孔速度，若在项目施工中，出现较大鹅卵石层，为了项目顺利推进，可更换相应的锥形螺旋钻头，在穿越鹅卵石层后，则更换斗式钻头，保证施工速度。在钻至设计标高后，需要及时进行检查，确保验收成孔质量。在清孔时，需稍微提升钻头，使其与孔底保持50~80mm，随后不断进行泵吸反循环，直至清孔符合相应标准。

（七）检孔和清孔

从实际出发，在旋挖灌注桩成孔后，需要对旋挖灌注桩的成孔进行相应数据检测，在检测过程中，通常通过检孔器对于成孔的倾斜度、孔径等来获取相应的参数，在测量倾斜度时，需通过检孔器对中下落，检测放样点吊绳数据是否出现偏移，最后计算成孔后的倾斜度，若检孔器能够依靠自重顺利的垂直落至孔底，则表明孔口能满足相应的建设施工要求，如果不能顺利落至孔底，则表明成孔不符合建设要求，需要进行重新钻孔。

结合相应的建设实际需求，在成孔后，需要进行相应的清洁工作，通常采用换浆法来进行孔洞的清洁，所谓换浆法，即将孔内泥浆析出时，注入新鲜泥浆，清孔后灌注的泥浆需要对其进行相应的检测，使得孔内泥浆符合相应的建设施工要求，其中混凝土在灌注前，其配比需要达到相应的要求，如下表1为混凝土配比表：

表1 混凝土配比表

项目	指标	检验方法
相对密度	1.10~1.30	泥浆密度计
失水量	<30ml/30min	失水量仪
黏度	16~26s	漏斗
胶体率	>96%	量杯法

结合表1中数据所示，在泥浆配比后需要对其进行相应参数的检测，使其符合相应的施工标准，尤其是在混凝土灌注环节时，要及时的检测灌注泥浆的沉渣厚度，要求摩擦桩型的沉渣厚度应当控制在100mm以内，对于端承型桩的要求不大于50mm，一旦超过相应的标准，则需要进行二次灌浆，增加了建设工作量，延长了施工周期。

（八）钢筋笼制作和吊装

对于实际的旋挖灌注桩施工而言，钢筋笼的制作和吊装环节是需旋挖灌注桩施工的重要环节。首先，在施工时需要检查钢筋是否具备相应的安全质量证书，对钢筋物料质量进行抽检和样检等，确保钢筋物料质量满足实际需求，在存放钢筋物料前，应当检查钢筋的端部是否存在弯曲，若出现弯曲，可采用相应的调直机进行调

整,在存放过程中要注意遮盖,避免钢筋物料被锈蚀、污染等。在物料进场后,需要通过相应的抽样检测,来保证钢筋应用过程中性能指标参数规格等均符合要求,结合项目实际的施工需求而言,在施工过程中,其基本结长设置为9米和12米,在加工制作时往往分为3节或4节,并且对加工完成后的每一节,进行钢筋笼结构编号,便于后期的组装工作,在钢筋笼制作验收组装完成后,需要分段运输,到相应的施工现场进行吊装工作,利用20t起重机水平吊起钢筋笼后,使其缓慢对准桩心位置慢慢放下,钢筋笼在全面入孔后需要调节钢筋笼的位置,使其能够符合实际标准和需求。

(九) 混凝土导管下放安装

对混凝土导管的下放安装,是旋挖灌注桩施工过程中的核心环节,在混凝土导管的配置过程中,我们通常采用无缝钢管进行导管制作,在导管制作时,需保证导管的顺直、坚固、内壁光滑,在导管制作完成后,需对其附加相应的编号,以便后期进行组装使用,根据项目施工实际需求,结合下式(1),可计算导管最大内压力(P_{max}),其公式如下,

$$P_{max}=1.3(r_3hx_{max}-r_wH_w) \dots\dots\dots (1)$$

如上式(1)所示,混凝土容量(kN/m^3)以 r_3 表示,孔内泥浆的容量(kN/m^3)和深度(m)分别为表示为 r_w 、 H_w , hx_{max} 则表示导管内混凝土柱最大高度(m)。

经过计算,本项目工程施工导管所能承受的最大的压力为936 kPa.对导管进行水密性测试后,导管无任何渗漏地方,证明导管符合相应的建设施工要求。在导管下放的过程中,要按照相应的标准,导管下放垂直、轻放、自身不损坏,在导管达到孔底后,要略微提升导管,使导管居于钻孔的中部悬空位置,使导管与孔底距离保持在0.25~0.4米的距离,同时需要选择与导管相应的隔水栓,通常情况下,隔水栓外界要小于导管直径2~5厘米,项目施工过程中,采用弹性较好和隔水性强的球胆栓塞,该栓塞能够重复使用,具备较好的经济适用性。

(十) 混凝土灌注

针对漩涡灌注桩施工实际而言,在混凝土灌注时需按照相应的规范要求,对初次混凝土灌注量进行计算,其计算公式如式(2)所示:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \times (H_1 + H_2) + \frac{\pi d^2}{4} \times h_1 \dots\dots\dots (2)$$

在上式中,栓孔设计直径和导管直径(m)分别表示为D和d,孔底与导管低端距离(m)和导管初次埋设深度(m)分别设置为 H_1 和 H_2 ,而 h_1 则代表导管内混凝土柱平衡管外所需的高度(m),经计算,在项目开展的实际过程中,作用首次混凝土灌注的量为 $1.5m^3$ 。

随后,便来到混凝土浇筑环节,在混凝土浇筑的过

程中,通常采用压球法来进行漩涡灌注桩的施工,所谓压球法,即需要在导管内放入相应的橡胶球胆,将料斗安装固定完成后,进行相应的密封板配置,开始物料放置,在灌满相应的料斗后,需要及时的进行后续物料的调配,使其达到一米以上的导管深度,并且最终能够控制在2~6米之间。在首次混凝土灌注浇筑施工后,需要进行连续灌注桩的施工,结合相应的测锤,对混凝土的上升高度等数据进行检测,待到灌注完成后,要拆除导管和料斗,在灌注过程中尤其需要控制混凝土灌注的速度,一旦出现钢筋笼上升倾斜的现象,要停止施工,调节导管位置,保证钢筋笼和导管的衔接完善。

四、结语

综上,伴随着我国经济社会的深入发展,建筑施工技术领域不断探索和完善,旋挖灌注桩基础施工技术在中建筑施工中应用范围不断广泛,通过旋挖灌注桩技术,能够很好的提高建设施工效率和质量,且其所具有的便捷性能够为企业带来良好的经济效益,但在具体施工时应明确钢筋笼安装作业、成孔、泥浆护壁等具体的施工环节流程,并对施工质量严格把控,遵循相应的国家和行业标准,才能够真正发挥漩涡灌注桩施工技术提升房建工程质量的作用。

参考文献

[1]孟乾文,邹明君,方伟名,冉雪琴.超厚淤泥层、软弱层等复杂地质下旋挖灌注桩施工技术[J].四川建筑,2023,43(02):236-238.

[2]陈祖军,邓边员,许利东.岩溶极发育地质条件下的旋挖灌注桩施工技术[J].建筑施工,2022,44(12):2836-2840.

[3]黄国平.大直径旋挖灌注桩施工技术分析与质量控制[J].西部资源,2022,(02):71-73.

[4]涂寒,袁德华,邹炜.高层房屋深厚回填层基础旋挖灌注桩施工技术[A].中国水利学会地基与基础工程专业委员会.2021水利水电地基与基础工程技术创新与发展[C].中国水利学会地基与基础工程专业委员会:中国水利学会地基与基础工程专业委员会,2021:428-432.

[5]柯文涛.建筑工程旋挖灌注桩施工技术要点[J].江西建材,2021,(10):256-257.

[6]龙建文,董晓斌,张建兵.基于聚合物泥浆的旋挖灌注桩施工技术研究[J].广州建筑,2021,49(01):14-18.

[7]林钊.探讨基坑工程中旋挖灌注桩施工技术[J].四川水泥,2020,(12):117-118.

作者简介:熊虎,男,1976.12,汉,学历:本科,职称:工程师,主要研究方向:建筑工程。