

钢筋混凝土灌注桩技术在建筑施工中的应用策略

王义轩

深圳市光明建工第一建设工程有限公司

摘要：在建筑工程项目的建设施工中，钢筋混凝土灌注桩是一种比较常见的基础结构。通过此类结构的合理施工，可有效确保整体建筑工程基础的稳定性及其安全性，从而为其建设施工质量和安全提供有力支持。基于此，本文便以实际项目为例，对建筑施工中的钢筋混凝土灌注桩技术应用策略进行分析。包括其施工前期准备、钻进成孔、终孔清孔、钢筋笼施工、导管施工以及混凝土浇筑施工策略等。希望通过本次的分析，可以为此项技术的合理应用提供一定参考。

关键词：建筑工程；钢筋混凝土灌注桩；钻进成孔；钢筋笼施工；混凝土浇筑

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.23.021

前言

随着现代建筑工程行业的不断发展，钢筋混凝土灌注桩也得到了越来越广泛的应用。而在此项施工技术的应用中，施工单位首先应明确其主要作用，然后再结合实际的工程情况，将其合理应用到建筑工程的建设施工中。这样便可充分发挥出此项技术的应用优势，为建筑工程基础施工质量的提升提供有力支持，从而实现整体建筑工程的良好建设、应用和发展。

一、钢筋混凝土灌注桩技术在建筑施工中的应用作用

钢筋混凝土灌注桩主要是利用桩将荷载传输到坚硬的岩石或土层中，或者利用桩与其周边土体之间的摩擦力将荷载传递到地基内部，以此来提升建筑工程的地基承载力。通常情况下，此种桩结构主要采用钻孔机进行成孔施工，将钢筋笼设置到孔内，之后再实施混凝土灌注，以此来形成稳定的桩基础，显著提升地基承载力。

就目前的建筑工程来看，钢筋混凝土灌注桩技术在其中的主要作用表现在以下几方面：（1）确保建筑地基稳定性与建筑整体安全性。此项施工可使建筑地基土质条件得以良好改善，提升其承载力与稳定性，从而有效确保整体建筑工程的安全性。（2）降低地震灾害对建筑结构的不良影响。此项技术的应用可使建筑地基具备足够高的承载力和抗震性能，从而在地震发生时有效分担建筑荷载，降低土壤所受压力，使建筑物所受的地震危害得以有效降低。（3）减少施工中的环境问题。该技术在施工中不需要进行大量土方开挖，也不需要通

过传统方式进行打桩处理，且不会产生过多的建筑垃圾，因此其环境扰动和污染程度都很低，具有良好的环保施工效果^[1]。（4）增强整体建筑可靠性，降低后续运维成本。通过此项技术的合理应用，可使建筑基础更好地分担其上部建筑结构的荷载力，使整体建筑结构具备更好的抗压、抗拉、抗剪和抗弯能力，以此来增强其整体可靠性，避免后续应用中的各类结构问题产生，从而合理节约其后续的运维成本。

二、钢筋混凝土灌注桩施工技术的主要应用策略

本次研究中，研究者主要将某市政道路建筑项目选作实例，研究钢筋混凝土灌注桩施工技术在其中的应用策略。该项目是某市政道路工程中的人行天桥项目，其主要梁为预制拼装单箱单室等截面钢梁，梁高为1.4m，跨度为1*28m，主桥长度为31.5m，全宽为5.8m。其下部墩基础为钢筋混凝土承台，通过13根直径为1m的钢筋混凝土钻孔灌注桩支撑。其长度为20m，桩基为摩擦桩，混凝土强度等级为C30。以下是对其钢筋混凝土灌注桩施工技术的应用策略所进行的分析。

（一）做好施工前期准备工作

在钢筋混凝土灌注桩施工之前，科学合理且全面的准备工作是确保后续施工顺利进行、提升整体施工效率与质量的关键。为达到这一目标，本次项目中，施工单位主要进行了以下几项准备：（1）准备好施工中所需的材料和设备，并严格按设计标准进行质量检验，经检验合格之后才可以允许其投入使用。（2）根据设计图纸在施工现场做好测量放样工作，使其桩位得到合理确定。（3）根据确定好的桩位做好钻机就位工作，通过挖掘机与钢筒配合的方式完成护筒安装，护筒长度为2.5m，直径较钻径大20cm，同时应结合实际情况做好泥浆护壁工作。这样便可后续施工做好准备，为各项施工工艺的应用创造有利条件。

（二）做好钻进成孔施工控制

在完成施工现场准备工作之后，施工单位需要开展的第一项施工内容就是钻进成孔。为使此项工艺得以顺利实施，并进一步确保其施工效果，本次项目中，施工单位主要应用到的施工策略如下：（1）使用旋挖钻机先将带有动力钻头底门镶嵌着斗齿的筒式钻头，驱动钻头转动以此来进行岩土切削，将切削下的原状岩土装进斗里，通过伸缩钻杆以及钻机卷扬机提出钻头，将原状

岩土卸到孔外，循环往复，一直钻进到设计深度为止。

(2) 如果岩土层具有较好的黏结性，可通过清水或干式工艺钻进，不需要实施泥浆护壁处理。(3) 如果地层松散易塌，或存在地下水，为确保孔壁稳定性，就需要采用静态泥浆护壁工艺进行钻进施工。(4) 成孔之前需要做好钻头检查，看其磨损情况，若磨损超标，一定要及时更换。(5) 成孔过程需要按照试压确定好的工艺参数进行，并做好各种参数记录，包括障碍物、机械损坏情况、地质特征以及钻进深度等参数。(6) 钻进过程中应结合实际的地址情况对其进尺速度加以合理控制，在从硬地层向软地层钻进时，钻进速度应适当加快，反之则应适当减慢；在易缩颈地层条件下，钻孔次数应结合实际情况适当增加，以免出现缩颈问题；在硬塑层条件下，为提升施工效率，可快速钻进；在砂层条件下，为确保钻孔稳定性，应慢速钻进，并结合实际情况适当提升泥浆黏度和比重^[2]。

(三) 做好终孔清孔施工控制

在钢筋混凝土钻孔灌注桩的钻孔施工中，终孔与清孔施工控制也是一项重要内容。基于此，具体施工中，施工单位一定要对此做到足够重视，并结合工程设计标准与现场实际情况等，采取合理的措施来做好其终孔与清孔施工控制工作。

首先是终孔施工控制。本次项目中，施工单位主要采取了以下几项策略：(1) 将设计桩长作为依据，通过钻进桩机自带的深度数字化控制装置以及测线控制法对其钻进深度进行控制。(2) 当桩机上的数字显示不超过设计标高30mm时，应改用专用测绳来测量其标高，以此来实现钻孔深度的科学确定。(3) 当钻进至桩底设计标高时，需要再次通过测绳进行复测，以免出现超挖或欠挖情况。(4) 终孔时，施工单位应通知监理、勘察与设计单位等，对桩长做出共同确认，使其深度偏差控制在-0~+30mm之间。这样才可以有效确保终孔施工质量，使其满足此次项目的实际施工要求。

其次是清孔施工。为合理确保其清孔效果，本次项目中，施工单位主要采取了以下几项策略：(1) 通过换浆法进行清孔，整个清孔过程中都应使孔内水位得到良好保持。(2) 清孔施工分两次实施，第一次是在钻进到设计标高之后进行清孔；第二次是在完成钢筋笼和导管施工后进行清孔。(3) 清孔之后应严格测量钻孔底部的沉渣，使其符合工程设计标准。(4) 清孔施工应严格按工程设计要求进行，不可通过加深钻孔的方式进行清孔。(5) 清孔过程中应实时监测泥浆指标，在泥浆指标符合清孔之后的控制标准时，才表明清孔施工质量已经达标，此时便可停止此项施工。表1为本次项

目中的钢筋混凝土钻孔灌注桩清孔后泥浆指标控制情况：

表 1 本次项目中的钢筋混凝土钻孔灌注桩清孔后泥浆指标控制情况

序号	项目	参数
1	泥浆相对密度	1.03-1.10
2	泥浆黏度	17-20Pa·s
3	泥浆含砂率	< 2%
4	泥浆胶体率	> 98%

(四) 合理进行钢筋笼施工

在钢筋混凝土灌注桩施工中，钢筋笼施工也是最为重要的一个组成部分。基于此，施工单位一定要严格按工程设计标准与施工技术要求等，合理进行钢筋笼的制作和安装施工。

首先是钢筋笼制作。在此过程中，施工单位首先应严格按工程设计标准做好钢筋质量验收工作，经验收确认合格之后才可以将其投入使用。之后再按钢筋笼设计标准及其制作要求，采取合理的措施进行制作。本次项目中应用的钢筋笼制作策略如下：(1) 通过长线法统一在台座胎具上完成钢筋笼制作，主筋与定位模具安装需按施工进度来合理调整。(2) 严格按主筋规格和数量来设计和制作定位模具，并严格按纵向定位要求将其安装在台座上，以此来确保钢筋笼的加工质量。(3) 钢筋笼成型时一定要严格按设计图纸进行连接，桩身主筋和加劲箍筋一定要焊接牢固，且连接部位最好实施点焊，主筋较多时应做好绑扎。(4) 主筋通过单面焊连接，纵向两个钢筋搭接部位需预先向一侧弯折，接合钢筋轴线需保持一致^[3]。(5) 同一截面上的钢筋接头数量应控制在该截面钢筋总数的50%以内，同一根钢筋上的接头数量不可超过1个。这样才可以有效确保钢筋笼制作质量，满足此项工程的实际施工需求。表2为本次项目中的钢筋混凝土钻孔灌注桩钢筋笼制作允许偏差控制情况：

表 2 本次项目中的钢筋混凝土钻孔灌注桩钢筋笼制作允许偏差控制情况

序号	项目	允许偏差
1	钢筋骨架直径	±10mm
2	主钢筋间距	±0.5dmm
3	加强筋间距	±20mm
4	箍筋间距或螺旋筋间距	±20mm
5	钢筋骨架垂直度	≤骨架长度的 1%

然后是钢筋笼安装。在完成钢筋笼制作并验收合格之后，施工单位便可进行钢筋笼安装施工。为确保此项施工质量，本次项目中，施工单位主要采取以下几项措施进行钢筋笼安装：（1）通过25t规格的吊机在现场进行钢筋笼吊装，其吊点在每一节钢筋笼顶层的加劲箍位置设置，共对称布置了4个，圆钢吊耳焊接在主筋上。在钢筋笼的不断接长与重量不断增加中，为防止吊装变形情况，施工单位将专用吊架设置在钢筋笼顶口，在钢筋笼下放到位时，将钢筋笼上口吊筋对中后再松钩。

（2）将连接好的骨架提起，将扁担梁抽出，缓缓下放，反复上述工序。下放时需要割掉钢筋笼中的三角内撑，以免将混凝土灌注导管挂住。钢筋笼就位后需做好吊筋和扁担、扁担和护筒之间的焊接固定处理，以免钢筋笼在混凝土浇筑时出现上浮或下沉情况。（3）通过C35穿心圆柱混凝土定位块做好钢筋笼定位工作，其设置间隔控制为4m，每组设置4个，都均匀固定到钢筋笼主筋上。通过这样的方式，便可有效确保钢筋笼施工质量，满足实际施工需求。

（五）合理进行导管施工

在钢筋混凝土灌注桩施工中，导管安装施工也是一项重要的技术措施。基于此，施工单位一定要根据工程设计标准，采取合理的技术策略进行导管安装施工，以此来确保其施工质量。

为达到这一目标，在本次项目的导管施工中，施工单位主要采取了以下几项策略：（1）本次所选的是内径为300mm的螺旋丝扣导管，其中间接长度为3m，最下节长度为4m，标准节长度包括0.5m、1.0m以及1.5m，非标准节长度包括0.6、1.1m以及1.6m等。试压前需要采用称重法合理检测导管厚度，同时应按设计要求做好其规格、质量以及拼接构造等的检测，经确认合格之后才可以使用。（2）试压导管长度应与最长桩的混凝土灌注设计需求相符，按从下到上的顺序编号和节段长度进行组合安装，各组导管不可混用。导管组拼后轴线偏差，其埋设深度应控制在钻孔深度的0.5%及以内，且不可超过10cm。将试压压力控制在钻孔底部静水压力的1.5倍，经检验合格之后才可以使用。（3）根据钻孔深度以及工作平台高度合理确定导管长度，对于漏斗底部到钻孔上口段，其导管应尽量选择非标准节。（4）下放过程中，导管应保持竖直，并做好下放管节数量记录，当下放到钻孔底部后，应对比其实际长度与理论长度，确认符合之后才可以结束施工。（5）在导管被完全下放到钻孔底部并经检验确认合格之后，需要将导管轻轻提起，使其与钻孔底部相距0.3-0.5m位置，并使其处在钻孔中央。

（六）合理进行混凝土灌注施工

对于建筑工程中的钢筋混凝土灌注桩施工技术而言，混凝土灌注施工是其中最为重要的一个工艺环节。因此在实际施工中，施工单位一定要严格按设计标准与工程实际等，采取合理的技术措施进行混凝土灌注施工。为达到这一目标，本次项目中，施工单位主要采取了以下几项技术策略：（1）严格按工程设计标准，对封底的首批混凝土数量进行合理控制，且下落时一定要使其冲击能量符合设计标准，从而将导管内的泥浆有效排出，并使导管下口部位成功埋入混凝土下方，其导管首次埋入混凝土深度应控制在1-3m之间。如果桩身比较长，混凝土中的导管埋入深度还需要适当增加一些。

（2）通过罐车将配制好的桩基混凝土运输到施工现场，使用导管上端混凝土接料斗进行灌注施工，灌注时导管的埋设深度需要控制在2-6m之间，并应控制提拔导管速度，严禁将导管提出混凝土灌注面。同时应安排专人指挥，对钻孔内部的混凝土面高度进行实时探测，并根据实际情况来合理调整其中的导管埋设深度。（3）灌注过程中，施工单位需严格按设计要求来控制混凝土的灌注数量及其水灰比，并注意预防导管进水，以此来确保混凝土结构重量。（4）在首批混凝土被灌注到钻孔内部之后，施工单位应立即对其内部的混凝土面高度进行探测，并对其内部埋设的导管深度做出科学计算，若与设计要求相符，便可正常进行后续灌注施工；若不符合标准，就需要对其导管深度进行合理调节，经调节确认合格之后才可以继续施工。

结束语

综上所述，在现代建筑工程的建设施工中，若应用到钢筋混凝土灌注桩，施工单位一定要结合实际情况与设计标准等，采取合理的技术措施进行施工，并做好各个工艺环节以及技术参数控制。通过这样的方式，才可以有效确保此项技术的实践应用效果，满足实际工程需求。

参考文献

- [1] 张晋华. 建筑工程钢筋混凝土灌注桩施工技术探讨[J]. 建筑·建材·装饰, 2024(9): 76-78.
- [2] 深圳市工勘岩土集团有限公司, 深圳市工勘基础工程有限公司, 深圳市金刚钻机械工程有限公司. 深厚填石层灌注桩双动力潜孔锤跟管钻进成桩施工方法: CN202410185523.1 [P]. 2024-05-07.
- [3] 深圳宏业基岩土科技股份有限公司. 高强深层固化搅拌桩和旋挖灌注桩结合的咬合桩施工方法: CN202311868579.9 [P]. 2024-04-09.