

高层建筑钻孔灌注桩施工质量控制措施

方海龙

(浙江 湖州 313000)

【摘要】在我国房屋建筑工程中，钻孔灌注桩施工是一项至关重要的环节。为确保施工质量，我们需要熟练掌握各个施工环节的技术要点，并根据工程实际情况，合理运用这些技术要点。

【关键词】高层建筑；钻孔灌注桩；施工；质量控制；措施

一、钻孔灌注桩技术概述

钻孔灌注桩技术在地基桩基施工中有广泛的应用。这种技术根据工程的具体需求，可以分为泥浆护壁施工法和全套管施工法两种。泥浆护壁施工法主要适用于冲击钻孔和冲抓钻孔的方式。在进行施工前，必须提前准备完善的泥浆制备系统。在成孔后，需要立即进行检查和清孔。检查的内容包括成孔的直径、深度、位置、曲直和孔型等，确认无误后，应立即进行孔底的清理，以防止泥浆沉淀，影响后续施工。与泥浆护壁施工法相比，全套管施工法在清孔和护壁处理方面进行了优化和调整。全套管施工法的主要步骤只有压套管和放导管两步，省略了清孔的步骤。这样的设计目的是为了确保成孔的质量，避免因清孔不当导致的孔底沉降等问题。总的来说，无论是泥浆护壁施工法还是全套管施工法，都是为了提高桩基施工的效率和质量。两种方法各有优势，需要根据具体的工程需求和地质条件进行选择。同时，施工过程中的每一个环节都需要严格把控，以确保施工的安全和顺利进行。在我国，随着基础设施建设的不断推进，钻孔灌注桩技术将会发挥更大的作用。

二、钻孔灌注桩施工技术要点

(一) 护筒埋设与钻机就位

在建筑工程中，钢护筒的使用至关重要。它以其不漏水 and 坚固的特性，成为桩基施工的重要设备。钢护筒的设计科学，其内径超过桩径 20cm，顶面比施工地面高 0.3m，保证了施工的顺利进行。在护筒的埋设过程中，精确的位置控制是关键。为确保其平面位置中心和设计的灌注桩中心一致，我们通过桩中心拉线控制位置，并通过十字护桩进行平面复核，使中心偏差不超过 5cm，倾斜度偏差不超过 1%。这样的精度控制，保证了护筒的稳

定性和施工的准确性。护筒的埋设深度也有严格的规定，通常控制在 2.0~4.0m。在特殊情况下，需要适当加大埋设深度，以保证钻孔施工和混凝土浇筑施工的顺利进行。护筒埋设检测合格后，钻机的安装也非常重要。我们将钻机安装到预设的起始位置，保证其顶端和底座稳定，以确保钻孔施工的准确性。同时，我们也非常注重钻机所在区域的承载力检测和加固处理。这样可以确保符合钻机实际应用需求，避免钻进过程中出现地面沉陷和钻机移位等情况。在钻孔施工过程中，我们还会严格控制主钻杆的位置，使其与设计位置偏差不超过 2cm。这样的精度控制，保证了钻孔的准确性和施工的质量。

(二) 钻孔施工

钻孔施工是建筑工程中不可或缺的一环，其主要目的是在地基中形成合适的孔洞，以满足建筑物的承载力要求。在钻孔施工过程中，旋挖钻是主要的施工设备，以其高效、稳定的性能赢得了广泛的应用。旋挖钻在施工过程中的工作原理如下：首先，钻头下部的切削刀将土层切碎，然后土体被挤压到钻斗中。当钻斗装满后，利用旋转钻机底盘将钻斗阀门打开，将钻斗中的土体排放出来。这一过程的不断重复，就形成了钻孔。为了保证钻孔的质量和稳定性，需要在钻头底盘的进渣口位置设置闭合筏板。这样可以有效防止石渣和黏土落入钻孔中，保证稳定液的质量。稳定液是钻孔施工中的重要组成部分，其质量直接影响到钻孔的稳定性和钻进效率。在钻进过程中，控制钻头提升速度是至关重要的。如果钻头提升速度过快，会导致钻头与孔壁间的泥浆流量过大，进而影响孔壁的稳定性，甚至可能导致塌孔事故。因此，钻进过程中需要严格控制钻头提升速度，以确保孔壁的稳定性。

（三）清孔施工

在钻孔施工过程中，有几个关键步骤需要特别注意，以确保施工质量和安全性。首先，在钻孔施工至设计深度后，我们需要使用灌注桩探孔器对钻孔进行检查。这个步骤的目的是确认钻孔的各项指标是否符合施工要求，例如钻孔的直径、深度、孔壁的稳定性等。只有在确认所有指标均符合要求后，我们才能进行下一阶段的施工。接下来，我们要进行清孔施工。在这个过程中，我们采用换浆法进行清孔，这是一种高效、安全的清孔方式。在清孔排渣前，我们需要保持孔内水头，以防止孔壁塌陷。这是因为，如果在清孔过程中，孔内水头不足，会导致孔壁失去支撑，从而引发塌孔事故。清孔完成后，我们需要对泥浆的各项指标进行检查，以确保其符合设计要求。这些指标包括泥浆的相对密度、含砂率、粘度和胶体率等。根据设计要求，泥浆的相对密度应在 $1.03 \sim 1.10$ 之间，含砂率应控制在 2% 以内，粘度应在 $17 \sim 20 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ ，胶体率应达到 80% 以上。只有当泥浆的这些指标均符合设计要求，我们才能保证钻孔施工的质量和安全性。最后，我们需要强调一点，那就是严禁用钻孔深度加深来替代清孔。虽然加深钻孔可以解决一些施工问题，但它并不能替代清孔的作用。如果采用加深钻孔来替代清孔，可能会导致孔内垃圾未清理干净，进而影响钻孔的质量和安全性。因此，我们必须严格按照施工流程进行操作，确保每一个环节都做到位，以保证工程的质量和安全性。

（四）钢筋笼安装

在建筑工程中，钢筋笼的吊装是一项重要的施工环节。为了确保钢筋笼骨架在吊装过程中不变形，我们采用了汽车吊进行两点吊装。两点吊装法设置了第一吊点和第二吊点，以保证骨架在吊装过程中的稳定性和安全性。吊装过程分为两个阶段。首先是单独提起第一吊点，然后将第一吊点和第二吊点同时起吊，直至骨架完全离地后，停止第一吊点，使第二吊点继续提升。在这个过程中，需要注意控制提升速度，避免过快导致骨架变形。在提升过程中，我们需要缓慢放松第一吊点，直至骨架与地面垂直，然后停止第二吊点。这一步骤是为了确保骨架在垂直状态下的稳定性，防止在后续施工过程中发生倾斜或变形。骨架吊装到位后，需要进行检查和调整，使其保持顺直。接下来是缓慢下放入孔，这个过程要求严禁骨架摆动，以免与孔壁发生碰撞，造成不必

要的损坏。在安装过程中，我们先将第一节骨架临时支撑在护筒口，然后以相同方式起吊第二节骨架，使上下两节骨架处于同一直线上，最后进行焊接。焊接施工中，双面焊接长度不低于 $10d$ ，单面焊接长度不低于 $5d$ 。先焊接前进方向上的接头，然后将所有接头下沉到孔内，直至完成全部骨架安装。

（五）混凝土浇筑

在混凝土浇筑施工中，混凝土导管的安装至关重要。它不仅影响着混凝土的浇筑质量，还直接影响到工程的进度和安全性。以下是关于混凝土导管安装的一些关键步骤和注意事项。首先，我们需要选择合适的混凝土导管。钢管是首选，其内径应为 260 mm ，每节的长度在 $2 \sim 3 \text{ m}$ 之间。此外，还需配备 $1 \sim 2$ 节短导管，长度约为 $1.0 \sim 1.5 \text{ m}$ ，以备不时之需。导管的连接方式也非常重要。我们采用法兰盘和锥形活套进行连接，底结导管下端采用螺旋丝扣型接头，并设置防松装置。这样可以确保连接的牢固性，防止因连接松动而导致的事故。在组装过程中，我们需要严格控制导管轴线的偏差。根据规定，导管轴线偏差不应大于钻孔深度的 0.5% ，且不超过 10 cm 。这是确保混凝土能够顺畅浇筑的关键。接下来，我们需要使用型钢混凝土浇筑支架来支撑和悬吊导管，并在支架上设置混凝土漏斗。漏斗底部与钻孔上口的距离应超过中间导管管节长度，导管底部与钻孔底部距离控制在 $200 \sim 400 \text{ mm}$ ，导管需设置在钻孔正中央。这样可以确保混凝土的浇筑位置准确。在进行混凝土水下浇筑施工前，我们需要检查孔底沉渣厚度。如果沉渣厚度大于 50 mm ，就需要进行二次清孔处理。清孔的方式有正循环、反循环或高压风冲刷，清孔完成后应立即进行混凝土水下浇筑施工。

三、钻孔灌注桩施工质量控制措施

（一）控制好钻孔施工质量

在建筑工程中，钻孔灌注桩基础施工是一项至关重要的工作。优质钻孔施工的控制是整体施工质量的保障，它直接影响着建筑的稳定性和安全性。因此，如何控制钻孔灌注桩基础施工的质量，成为了建筑行业关注的焦点。首先，要确保钻孔灌注桩基础施工的质量，就必须控制护筒的中心点。护筒是钻孔施工的重要设备，它的位置偏差直接影响着钻孔的质量。在施工过程中，工作人员需要使用测量仪器，如经纬仪或全站仪，对护筒的中心点进行精确测量。同时，要控制护筒的位置偏差在设计允许范围内，以确保钻孔的准确性和稳定性。其次，实际孔深的控制也是至

关重要的。孔深的准确性直接影响着桩基础的承载能力和稳定性。因此，在钻孔过程中，需要使用专用的孔深探测绳来确定实际孔深。探测绳的长度和精度要符合设计要求，以确保孔深的准确性。同时，实际孔深要在设计偏差允许范围内，以保证桩基础的质量。最后，钻进过程中的孔径控制也是不可忽视的环节。在钻孔过程中，孔径的变化会对桩基础的承载能力和稳定性产生影响。因此，施工过程中要检查钻进过程中的孔径，确保其不小于设计值。此外，还要检查终孔孔径，确保其符合设计要求。这样可以保证桩基础的质量和稳定性。

（二）控制好钢筋笼安装质量

在建筑工程中，钢筋笼的安装施工是一项至关重要的任务，它直接影响到建筑物的稳定性和安全性。为了确保钢筋笼安装施工的质量，有三个关键点需要严格把控：施工中需要对钢筋笼安装参数进行严格的测量和控制，将各项安装参数都控制在规定范围内，以此来保障钢筋笼安装施工质量。首先，施工中需要对钢筋笼安装参数进行严格的测量和控制。这是因为在钢筋笼的安装过程中，任何一个环节的失误都可能导致整体施工质量的下降。因此，施工人员必须对钢筋笼的安装参数进行精确测量，包括长度、直径、间距等关键尺寸，以确保钢筋笼的安装位置和姿态符合设计要求。此外，还需要对安装过程中的速度、加速度等动态参数进行控制，以防止过快或过慢的安装导致钢筋笼受损或施工质量下降。其次，将各项安装参数都控制在规定范围内。这是确保钢筋笼安装质量的关键。各项安装参数都有一个合理的范围，超出这个范围就可能导致施工质量下降。例如，钢筋笼的长度、直径和间距等尺寸都有严格的标准，超出这些标准就可能导致钢筋笼的承载能力下降，影响建筑物的稳定性。因此，施工人员需要密切关注安装过程中的各项参数，确保它们在规定范围内。最后，通过以上两点，以此来保障钢筋笼安装施工质量。只有当钢筋笼的安装质量得到保障，才能为建筑物提供稳定的基础和安全的保障。此外，严格的质量控制还能提高建筑工程的整体质量和美观程度，从而提升建筑物的市场价值。

（三）控制好混凝土浇筑质量

在混凝土浇筑过程中，质量控制是至关重要的环节。为确保施工质量，以下三个关键点需要特别关注：自检试件的选取与处理、混凝土坍落度的控

制以及详细记录浇筑过程中的各项数据。首先，关于自检试件的选取与处理，每根桩至少需要选取两组自检试件。每个工班应制取一组自检试件，并进行强度测试和试验报告表填写。这一步骤的目的在于及时掌握混凝土的强度状况，以确保桩基质量。若试件强度不达标，需及时采取针对性的补救措施，如调整混凝土配合比、提高混凝土浇筑速度等，以保证工程质量。其次，施工过程中要控制混凝土的坍落度在规定范围内。坍落度是衡量混凝土流动性的重要指标，过高或过低的坍落度都会影响混凝土的施工质量。因此，在浇筑过程中，施工人员需密切关注混凝土的坍落度，并在现场进行实时检测。如发现坍落度不符合要求，应及时调整混凝土配合比或采取其他措施，以确保施工质量。最后，安排专人详细记录混凝土浇筑面的深度、浇筑时间、导管埋设深度及各种异常情况。这些数据的记录对于施工过程中的问题发现和处理具有重要意义。通过详细记录，施工人员可以及时了解工程进度和质量状况，如发现异常情况，可迅速采取应对措施。同时，这些数据还可为后续施工提供参考，有助于提高整体施工质量。总之，在混凝土浇筑过程中，关键在于严格执行自检试件制度、控制坍落度在规定范围内以及详细记录各项数据。通过这三个方面的质量控制，有望确保施工质量，提高工程的安全性和耐久性。施工单位应加强对这三个关键点的监督与落实，为建设美好家园贡献力量。

四、结论

总之，在房屋建筑工程钻孔灌注桩施工中，我们要熟练掌握各个施工环节的技术要点，根据工程实际情况合理运用这些要点，加强施工质量控制措施，以实现房屋建筑工程桩基的安全性和稳定性。这不仅有助于提高工程质量，也有利于保障工程安全和可持续发展。

参考文献：

- [1] 唐少平. 建筑工程中钻孔灌注桩施工技术及其质量控制 [J]. 大众标准化, 2022(22):31-33.
- [2] 白耐强. 建筑工程中钻孔灌注桩施工技术及其质量控制 [J]. 工程机械与维修, 2021(02):110-111.
- [3] 李林桑. 建筑工程旋挖钻孔灌注桩施工技术及其质量控制 [J]. 住宅与房地产, 2020(27):164-165.
- [4] 方勇. 建筑工程旋挖钻孔灌注桩施工技术及其质量控制分析 [J]. 中国住宅设施, 2020(12):117-118.