

# 钢筋混凝土预制桩施工技术在建筑工程施工中的应用分析

宋 伟

中铁建工集团有限公司 江苏南京 210000

**【摘要】**随着经济的发展和社会的进步，我国建筑行业取得了飞速的发展，钢筋混凝土预制桩技术也随之在建筑工程中得到了广泛的应用。因此，加强对钢筋混凝土预制桩施工技术研究，对建筑行业的发展具有重要意义。基于此，本文首先对钢筋混凝土预制桩技术的类型进行分析，随后对施工的各项流程进行阐述，最后对施工过程中所涉及的常见问题及预防措施进行讨论，希望能够帮助各位同仁做好相关技术的打磨与优化。

**【关键词】**钢筋混凝土；预制桩；桩位

钢筋混凝土预制桩技术是一种非常重要的施工技术，其应用范围十分广泛，在建筑工程施工中得到了广泛应用。文章主要对钢筋混凝土预制桩技术的类型进行了分析，并对该技术的应用要点进行探讨。旨在通过本文的研究为建筑工程施工提供参考与借鉴，从而提高建筑工程质量。

## 1 钢筋混凝土预制桩施工技术的类型

### 1.1 锤击沉桩法

锤击法沉桩是指用打桩机将预制桩打入持力层的方法。

沉桩主要有打入式和挤土入沉法两种。打入式是指用锤击法将桩锤打入地下，在打桩机的驱动下，将桩锤通过导向架、导向杆或导向轮，由导向架传到桩顶后将桩打入持力层的方法。挤土入沉法是指通过打桩机将预制桩挤入持力层的方法，打桩机桩头在锤击力的作用下，沿桩身轴线方向向土中挤进，同时对土进行挤压，使桩周土向某一方向或两个方向移动，从而达到沉桩目的<sup>[1]</sup>。

### 1.2 静力压桩法

静力压桩法是指利用压桩机通过压桩架上的油缸将桩压入土中，靠自重和压力来将桩打入设计标高或更深土层中的一种施工方法。静力压桩主要适用于饱和软粘土、粘性土、粉土及砂土中的各类桩基施工。其优点是施工设备简单，对周围环境影响小，且对地下障碍物影响较小，但设备造价高。缺点是施工过程中有较大的噪声和振动，影响周围建筑物的安全；若现场无合适的场地供压桩机停放和取桩，则无法使用静力压桩法施工。目前，静力压桩法在我国主要应用于各类预制桩的施工，如预制混凝土桩、预应力混凝土预制桩、大直径灌注桩等<sup>[2]</sup>。

### 1.3 振动法

振动法是通过机械振动，使桩体产生振动，桩在自重和振动力的作用下，克服土的阻力和桩尖的阻力，将桩身打入土中。振动沉桩具有很好的施工效果，一般情况下比锤击法施工速度快且不影响邻近建筑物和地下管线，特别是在软土层中，可提高沉桩效率。但当地下水水位较高、土层松软时，沉桩可能会发生严重的挤土效应，引起桩顶和周围地面下沉；且振动法施工过程中对邻近建筑物和地下管线可能会造成一定的影响<sup>[3]</sup>。

### 1.4 射水沉桩法

射水沉桩法是在桩锤、桩管等沉入土层时，在其上方用水或其他射水装置将桩管射入土中，在土中形成一个土拱，以阻止桩管向下沉。当土拱形成后，利用水的浮力和土的阻力将桩管和沉桩过程中产生的应力释放，使沉桩顺利进行。该方法主要适用于硬土地基中的长桩和有地下障碍物等困难的地基。其基本原理是将射水孔设置在地下水位以上，使水能通过射水装置射入土层，形成土拱，然后在土拱内向下沉入桩管。与其他沉桩法相比，射水沉桩法具有施工速度快、施工机械简单、工效高、无振动、无噪声和无污染等优点<sup>[4]</sup>。

## 2 钢筋混凝土预制桩施工技术在建筑工程中的应用

### 2.1 定位放线

根据设计图纸在地面上标定桩位，并在地面上做好标记，如果桩位有变化，需要及时调整。在做好标记后，将桩位放样到已完成的结构上。确定桩位后，要对场地进行清理。场地内有障碍物时，要对障碍物进行清除。清理时要注意将施工用的设备、材料等挪开，保证施工场地的平整。

桩位确定后要使用经纬仪等仪器在地面上进行定位放线，将桩中心点及边线的位置标记到地面上。在标记过程中要注意将桩中心与建筑物中心重合，避免出现偏移问题。当桩的轴线与设计轴线不一致时，可以通过对轴线进行校核来确定桩的位置。在放线过程中还要注意用混凝土填充桩位附近的地面，保证地面平整。对于不平整的地面要及时用混凝土进行填补，避免出现沉桩困难或断桩现象<sup>[5]</sup>。

## 2.2 预制场设置

(1) 场地的布置。预制场应设在平坦、坚实、排水良好的地段，并应符合下列要求：①预制桩的堆放场地应平整、坚实，无积水；②预制桩的存放场地应尽量与施工场地接近，以减少运输距离；③预制桩的堆放场地应尽量避免地下管线和其他构筑物，以免影响以后的施工。

(2) 施工平台。预制场应根据不同桩型和规格，设置不同的施工平台。施工平台的规格一般为300 mm×50 mm，其平面尺寸可根据预制桩数量、长度和桩机长度来确定。

(3) 施工通道。施工通道的宽度一般为1.0m，坡度宜为1:0.2。施工通道两侧应有护壁，且有一定间距，以保证工作面的安全。

(4) 堆桩架。在打桩前将预制桩码放在相应位置上，并在码放过程中要注意保持桩架的稳定。在打桩过程中要及时清除桩架上的杂物，并对桩架进行检查和维修<sup>[6]</sup>。

## 2.3 起吊预制桩

预制桩在运输到施工现场后，要先对桩身进行检查，保证桩身的质量符合要求后再进行起吊。起吊预制桩时要采用多个吊点同时进行。在吊点位置的选择上要注意垂直度的控制，防止出现倾斜现象，影响桩的垂直度。在吊起预制桩时要严格按照要求的顺序进行，先将桩身固定在桩车上，再将桩放入到相应的孔中，然后再根据设计要求将预制桩打入到预定深度。在吊起预制桩时要注意防止对桩身造成损伤<sup>[7]</sup>。

预制桩吊点的位置可以根据施工现场实际情况进行调整，但是最多不能超过三个吊点。当预制桩长度过长时，可以采取分段吊放的方式进行施工。每段长度控制在30~50 cm，分段位置要设置在靠近桩尖的位置。当预制桩运输到施工现场后，要立即进行安装，避免造成桩体的损坏。当预制桩吊装完成后要及时对其进行检查，检查结果要符合要求后才能进行接桩施工。

## 2.4 稳桩

在打桩过程中，经常会出现桩锤抖动或桩身倾斜等现

象，从而对工程质量产生不利影响。为了保证工程质量，需要在打桩过程中做好稳桩工作，一般可采取以下措施：

(1) 在打桩前必须对桩机进行检查和调试，保证桩机的性能满足打桩要求。(2) 在打桩过程中要时刻注意桩身的倾斜情况，对于不稳定的桩位要及时进行调整，确保桩位的准确。(3) 在打桩过程中要注意及时纠正偏差和校正桩位，避免因打设不到位而造成严重后果。(4) 对于采用振动法打桩的工程，如遇地质较差且土层较厚时，可采用慢速打法以减少打桩阻力。在慢速打时应保持振动锤上下移动速度一致，以防止因锤下垫木振动而使桩倾斜或发生断桩<sup>[8]</sup>。

## 2.5 打桩

(1) 打桩。采用液压锤或振动锤进行打桩，其中振动锤打桩的优点是桩体小、单根重量轻，因此可以在较软的土层中进行施工。缺点是振动频率较低，有时会导致桩尖接触不到土或出现夹桩等现象。但是振动锤的设备成本较低，具有较高的性价比，可以用于各种土质条件下的施工。

(2) 桩帽。在进行打桩时，为防止桩体垂直度发生偏差，可以在桩帽上安装一定数量的锚固栓。此外，如果桩为空心桩时，可以在桩帽上开出若干个小孔，用于传递竖向力。

(3) 吊桩。在打桩时可利用吊机将预制桩吊至打桩机的起吊位置。吊桩时应注意保持吊点的稳定，防止桩体发生倾斜或位移。通常吊桩前需要进行试吊，确定打桩位置是否正确，不正确则需要纠正。

## 2.6 接桩

接桩时应注意以下几点：(1) 桩头表面应平整并做好防锈处理，桩的接头部位应在同一平面，垂直度允许偏差为0.5%。(2) 上下节桩身的连接长度不应小于50 cm，两节接头的中心线应重合；如不能重合时，宜加长钢筋或短钢筋搭接，每节桩身接头数量不宜超过2个。(3) 下节桩顶至上节桩顶的最小垂直度偏差为1%，且不大于10 mm。

(4) 在接桩前应将桩尖内的积水、杂物及泥垢清除干净。(5) 对于焊接桩，在焊接前应将焊接处进行除锈处理。(6) 钢桩宜采用自动埋弧焊或电阻点焊，焊条型号与桩身材质相匹配。钢筋笼宜采用搭接焊或螺旋焊缝搭接焊。焊接过程中应随时检查焊缝质量，若发现有气孔、夹渣、咬边、裂纹等缺陷应及时处理。

## 2.7 检查验收

打桩前必须对每根桩进行外观检查，对桩身的垂直度、

桩尖位置、桩身缩径和扭曲等情况进行严格检查，并在打桩过程中随时进行记录，及时纠正偏差。桩锤的选择必须合理，并且在打桩前要进行试锤，锤击次数不得少于2~3次。在打桩过程中要注意保护好桩身避免受到损伤，如发现损坏要及时进行修补。对于已经出现破损的部位要采取有效的措施进行处理，如补焊、粘钢等。沉桩过程中应随时检查桩身的垂直度，在沉桩过程中发现桩顶位移或下沉超过设计值时必须立即停止沉桩，并进行复打。若发现贯入度与设计不符时应立即停止沉桩，采取措施后再次复打，并应重新测量贯入度。

### 3 钢筋混凝土预制桩施工的常见问题及预防措施

#### 3.1 桩位偏差

桩位偏差是指钢筋混凝土预制桩在施工过程中出现的桩中心与设计桩位不一致的现象。其产生的原因有以下几个方面：（1）施工现场测量放线不准确，造成桩位偏差。（2）施工过程中，由于测量人员疏忽或不负责任，造成桩中心与设计桩位不一致。（3）人工挖孔桩在钻孔过程中，因操作失误造成孔壁坍塌，进而造成桩位偏差。（4）施工中由于场地不平或地质变化等原因，导致桩位偏差。

为避免桩位偏差的产生，施工过程中应注意以下几点：

- （1）使用经纬仪或经纬仪放样的桩位必须用红油漆标出。
- （2）在打桩过程中，要随时检查桩的位置并及时纠正偏差。
- （3）用钢尺测量钻孔深度，用水准仪复核桩中心。

#### 3.2 桩身倾斜

桩身倾斜是指桩尖在垂直方向上的倾斜。其主要原因为桩机本身不稳定、桩锤与桩身不在同一垂直线上、桩在打桩过程中有较大的水平位移或倾斜等。当桩身倾斜时，会对工程质量产生很大影响，容易造成断桩和承载力不足的情况。当桩身倾斜时，首先要检查桩机本身是否稳定，然后根据倾斜程度采取措施。当桩身倾斜不大时，可采用加垫木的方法纠正，如垫木严重不均匀或垫木松动时，应重新调整垫木。若倾斜严重且无法纠正时，应立即停止打桩，并对桩身进行重新校正。若桩已打入地面以下一定深度仍无法纠正时，应考虑放弃此桩。

#### 3.3 桩身断裂

桩身断裂是指桩身发生折断现象。常见的原因有：桩顶与地面接触处存在硬夹层，预制桩尺寸过大，受力不均匀，施工过程中受力不均匀。打桩时，由于桩的重心位置不稳定，使桩受水平方向的拉力，形成剪切破坏。桩尖进入硬土层或进入较深的土层时，未进行沉桩前的静荷载试

验就直接打桩。桩尖位置不对、桩位偏斜或桩体倾斜都会造成桩身断裂。

防止断桩应采取以下措施：（1）设计单位要加强对预制桩承载力的验算。（2）在施工过程中，对易产生折断的部位要认真检查、校核。（3）在打桩过程中，要根据实际情况采取相应的措施，避免打过桩或打到坚硬的障碍物。

#### 3.4 桩尖错位

桩基础的施工中，桩尖错位是一种常见的质量问题。如果桩尖移位，将影响桩的承载能力。主要原因是：（1）桩尖不正确，或桩尖上有障碍物；（2）桩身倾斜，使桩尖不能与地面垂直；（3）桩的几何尺寸不准确；（4）桩与地面之间的距离太小。因此，在施工过程中必须采取相应的预防措施，如：检查和清理场地、测量桩位、打好标记等。一旦发现桩错位，应立即纠正，必要时更换新桩。必要时可通过增加压桩或减小压桩压力来纠正。

### 4 结语

总而言之，钢筋混凝土预制桩施工技术的应用，不仅能够有效控制和提升建筑工程质量，还能有效解决因建筑施工所导致的基础不均匀沉降问题，进而保证建筑的整体质量，为人们提供更好的居住环境。基于此，本文对钢筋混凝土预制桩施工技术进行分析与讨论，希望能够更好地促进我国建筑施工技术的创新与发展。

#### 参考文献：

- [1] 樊仕俊, 江会林, 潘宜峰. 房屋建筑钢筋混凝土预制桩施工技术[J]. 居舍, 2023, (17): 43-46.
- [2] 成超. 房屋建筑钢筋混凝土预制桩施工技术研究[J]. 陶瓷, 2023, (04): 144-146.
- [3] 谭文龙. 房屋建筑钢筋混凝土预制桩施工技术分析[J]. 居业, 2022, (12): 178-180.
- [4] 陈海龙. 钢筋混凝土工程施工技术在建筑项目中的应用[J]. 工程建设与设计, 2022, (02): 114-116.
- [5] 张哲. 钢筋混凝土预制桩施工技术在建筑工程中的应用[J]. 江西建材, 2021, (06): 182+185.
- [6] 齐亚东, 高峰. 钢筋混凝土预制桩施工技术在建筑工程中的应用要点[J]. 建材与装饰, 2017, (02): 29-30.
- [7] 匡可杰. 钢筋混凝土预制桩施工技术在建筑工程施工中的应用分析[J]. 低碳世界, 2016, (26): 179-180.
- [8] 程光洪. 钢筋混凝土预制桩施工技术在建筑工程施工中的应用分析[J]. 建材与装饰, 2016, (33): 18-19.