

# 桥梁桩基钻孔灌注桩施工工艺与质量检验

张岩

河北建研科技有限公司

[摘要] 桥梁钻孔灌注桩基础由于承载力高、抗震强、施工方便,经常用于桥梁施工和桥梁施工。不懂钻孔灌注桩的机理、施工方法和施工技术的工程师,在施工过程中可能导致桥梁结构的各种疾病,严重影响桥梁的运行安全和寿命,甚至造成严重的社会影响和经济损失。因此,研究桥梁钻孔灌注桩的设计施工技术具有重要的工程意义。本文对桥梁桩基钻孔灌注桩施工工艺与质量检验进行分析,以供参考。

[关键词] 桥梁桩基; 钻孔灌注桩; 施工质量

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.10.633

## 引言

(1) 桥墩基础框架内地质条件差,应提前处理,以提高基层的强度和承载力,降低施工风险;(2) 钻孔灌注桩施工含量包括桩身类型和轴承层的选择、桩基础极限承载力的计算、桩数的确定、桩位置的布置等。可在设计中保留一定的安全服务;(3) 钻孔灌注桩难以钻孔,桩基础承载力难以保证。因此,我们必须从衬板设置、污泥制备、孔、钻速等方面控制施工质量和进展。

### 1 桥梁钻孔灌注桩基础设计

#### 1.1 桩型和持力层选择

桥墩基础可根据应力条件分为摩擦桩和末端支座桩。桩基础的不同应力特性和适用条件可能差别很大。选择桩基础时,应首先考虑上部荷载,然后根据桩基础的工程地质、地下水和施工条件,预先确定桩长和桩直径,比较桩基础的技术经济方面,选择经济合理的桩类型。轴承层是桩基承载力的关键,选型应遵循以下原则:第一,沉降变形符合规范要求;二、尽量选用坚硬土层,减少桩基沉降,提高桩基承载力。第三,如果没有硬土层,应尽可能选择低压缩土层。

#### 1.2 桩位布置

布置桥梁钻孔灌注桩时,各桩顶部的应力应尽可能均匀,通常布置为单排桩或多排桩。单排桩适用于地质条件良好、桥梁高度低、跨度大的桥梁设计。多排桩一般布置在决定物、梅花或环中,适用于地质框架或大水平推力的桥梁基础。确定桩基础的平面布置后,应选择适当的桩间距。当桩间距较小时,土压实效应和桩群效应会在一定程度上削弱桩基础的承载力。在确定桩距时,应充分考虑土壤质量、桩形成方法等因素。摩擦桩的中心距离为 $\geq 2.5d$ ,极限桩与岩石桩之间的中心距离 $\geq 2.0d$ 。同时,钻孔灌注桩之间的间距不应过大。通常,最大中心距离不应大于 $6d$ 。

### 2 钻孔灌注桩施工工艺要点

#### 2.1 埋设护筒

工程中所用钢护筒的内径为1350mm、高度为800mm、厚度为5mm。埋设钢护筒前,现场施工人员应进行质量检查,上下端口处无明显毛刺、开裂情况,不存在锈迹和明显划痕。经检查合格后,使用挖掘机在桩位点上开挖出一个比钻头直径

大15mm的护筒坑,然后将准备好的钢护筒放入坑内。要求护筒顶部超出地面50mm,或者高于地下水位1.2m。

#### 2.2 钻进作业

钻孔灌注桩施工过程中,钻头到位后,对钻头进行测试和校正,使钻头与钻孔中心对准,使钻孔底座高度。开始钻孔时,请确保桩位置的准确性。进入砂质土层时,有必要保持缓慢的速度,控制钻孔速度,以避免孔塌缩。钻孔的主要技术要点如下:(1) 钻孔时保持较慢的速度,并在所有位进入层后加快钻孔速度;(2) 在整个钻探过程中,采用垂直和水平十字光标控制桩的位置。组织中大型散货箱工人每隔一天对每层和每支测量队的桩位和竖向进行修正,有效保证桩位和竖向达到标准;(3) 手术后使用孔检测器进行检查。所使用的孔探测器高度为6m;直径1.5米。质量检查时,应围绕孔的形成质量、孔深和沉积物等进行相应检查。孔隙形成质量标准如下:(1) 混凝土强度不低于设计标准,从每个桩中抽取三组样品进行检验;(2) 孔的中心位置需要100 mm桩群和50mm单排桩,每个桩都用全站仪检查,以掌握桩的质量。(3) 孔深要求摩擦桩的直径不小于桩身直径,每根桩均应用测量部分进行检查;(4) 孔直径不得低于目标桩直径,每根桩均须用孔检测器检查;(5) 钢筋骨架底板高度所需误差为 $\pm 50$  mm。

#### 2.3 成孔施工

初始钻孔应坚持“快转慢进”的原则,孔深20cm左右后,稍提钻杆,在孔内旋转造浆,启动泥浆泵注入准备好的泥浆。观察到孔内泥浆均匀后,调整机器参数为低档、慢速进行造孔。在孔壁成型1.5-2.0m后,调整钻机参数为正常速度。在本次工程中,每进尺2m,即选择渣样进行分析,判断当前钻头所处土层的类型。如果处于黏土层,则旋挖钻机的钻进模式设定为“中等转速,大泵量,稀泥浆”;如果处于粉砂层,则设定模式为“低档慢速,大泵量,稠泥浆”。成孔之后,选择泵吸反循环方法清孔,清孔完毕以后,借助于水准仪等测量仪器,分别对钻孔中心位置、钻孔直径等指标进行测量。将实测值与标准值进行对照,判断两者之间的差异。实际差值控制在允许偏差以内,即为合格。

#### 2.4 下钢筋笼

根据设计的布置方案, 桩底加固框架布置完毕, 桩底加固框架布置完成。主强度由套筒连接。钢连接杆的机械指标应通过实验室取样和监测控制进行控制。钢筋笼运至施工现场, 用起重机吊起, 然后放入合格的桩孔。放入孔中后, 正确地固定, 以免浮起来。

### 2.5 水下混凝土浇筑

工程所用混凝土, 均由附近的一处拌合站提前制作完成, 完后由砼车运输至施工现场。使用C30混凝土, 砼车卸料前应安排技术人员检查有无离析、泌水等质量问题, 坍落度控制在180-200mm之间, 禁止使用质量不达标的混凝土。本次工程中使用导管法灌注混凝土, 现场施工管理要重点关注以下内容: (1) 合理确定导管的基本参数, 如直径、长度等; (2) 多节导管连接时, 应做好导管接口处的密封处理。并且在导管连接完毕后, 通入清水检验其密封效果, 确定密封效果良好; (3) 水下浇筑混凝土必须要保证连续作业, 单桩混凝土浇筑必须一次性完成, 原则上不允许中断, 以保证桩体的完整性。

### 3 桥梁桩基施工中问题的解决与处理对策

#### 3.1 斜孔与缩颈问题处理

对于桥墩施工和施工管理来说, 处理倾斜孔或桩基础插入问题非常重要。因此, 机械工程师应首先充分、仔细地了解问题的处理过程, 制定科学有效的处理方案。在实际解决方案中, 我们应首先对问题的根本原因进行全面分析。当问题由外部因素引起时, 洞周围的碎片可以清理, 隧道内土层的承载力可以降低, 以提高工程结构的稳定性。当问题是由施工技术引起时, 施工技术人员还必须根据相关施工标准, 形成具有适孔抛光的固定防护框架, 同时充分发挥钻具和钻具在处理中的作用。从而可以消除或减小外力或施工技术对设计的不利影响, 降低钻头自身重力, 提高设计质量。

#### 3.2 钻孔灌注桩施工问题的处理

处理桩基施工中钻孔灌注桩施工问题时, 施工技术人员早在施工初期就应注意测量、定位和钻孔工作。为了有效地控制孔的垂直性, 必须保证测量是在两个相互垂直的方向上进行的, 测量过程中的偏差问题应及时纠正。此外, 还需要控制现浇桩的位置和桩孔的深度。为确保现浇桩承载力符合实际使用要求, 施工技术人员应深入了解孔底现有的沉积层。施工时, 有必要明确控制点的中心位置, 控制桩位置中心线与套管中心线在一定范围内的位置偏差。在设置施工钻机的钻孔位置时, 必须根据设计的具体要求进行控制。选择污泥时, 应严格检查污泥的密度、黏度和砂含量。

#### 3.3 钻孔垂直度

钻孔灌注桩承载力取决于一个重要因素, 即钻孔灌注桩的垂直度越好, 承载力越高。因此, 在安装钻机时, 我们应尽最大努力避免畸变, 在硬度均匀、无硬杂质的位置钻孔,

钻机应相对稳定, 放在平坦的地面上, 以确保钻机不失真, 影响承载能力。钻孔时, 尝试使用直径为200-400mm、中心偏差为20mm、水平距离为10-20cm的外壳。检查钻孔位置偏差是否在2mm以内。安装时使用导向装置避免折弯孔。如果钻床位置不平坦, 此时请使用大型钻床。它自身的重量、硬度和刚度使钻床无法移动到最大限度。钻孔时, 速度不应太快, 尤其是在速度不均匀的情况下。

### 4 钻孔灌注桩施工质量检验

影响钻孔灌注桩施工的因素很多, 必须围绕主要因素进行相应的控制。对于建筑中使用的污泥材料, 应进行试验分析, 确定最佳配合比, 指导污泥的制备。在整个使用寿命期间, 应进行污泥材料性能检查, 分析存在的问题, 消除低质量材料的使用。对于参与钻孔灌注桩施工的人员, 有必要结合技术难点对人员进行良好的培训。采用现代软件, 可以对工程应用进行仿真分析, 使施工人员更好地了解施工技术要求, 并对孔桩进行质量控制。工艺运行过程中应实施精细控制的概念, 加强整个工艺的质量控制。此外, 应注意查明和控制技术应用中的安全风险, 并应采取全面严格的控制措施, 避免技术应用中出现的问题。实施钻孔灌注桩质量检测体系, 控制各工艺的质量效果, 实现技术的应用价值。

#### 结束语

在钻孔灌注桩施工时, 施工单位除了要掌握埋设护筒、泥浆护壁、旋挖成孔、放置钢筋笼等各个环节的技术要点, 还必须树立精细化的质量管控措施, 从源头上杜绝质量隐患。在施工完毕后, 开展成桩质量检验, 判断桩体的强度、整体性等是否满足施工要求。

#### 参考文献

- [1] 孙刚. 钻孔灌注桩在桥梁桩基中的应用[J]. 建筑技术开发, 2017, 43(09): 117-118.
- [2] 张玉凤. 钻孔灌注桩在桥梁桩基施工中的应用[J]. 交通世界, 2017(15): 76-77.
- [3] 柳晶. 钻孔灌注桩在桥梁桩基中的运用[J]. 黑龙江交通科技, 2018, 38(01): 166.
- [4] 邓新. 钻孔灌注桩在桥梁桩基施工中的应用[J]. 公路交通科技(应用技术版), 2018, 10(07): 159-160.
- [5] 张育杰. 钻孔灌注桩在桥梁桩基施工中的应用[J]. 交通建设与管理, 2018(12): 101-103.
- [6] 康琦. 典型黄土地区桥梁桩端后压浆钻孔灌注桩受力特性研究[D]. 长安大学, 2019.
- [7] 文晶. 桥梁桩基钻孔灌注桩施工研究[C]//. 2014年3月建筑科技与管理学术交流会议论文集, 2019: 50-51.
- [8] 贺迎喜, 梁小丛, 文辉辉. 公路桥梁超长钻孔灌注桩的可靠度研究[J]. 湖南工程学院学报(自然科学版), 2020, 24(01): 71-76.