

市政工程中钻孔灌注桩施工工艺研究

陈世鑫

山东省泰安市东平县商老庄乡八里湾村

[摘要]近年来, 我国的城市化进程有了很大进展, 市政工程建设越来越多, 在市政工程中, 钻孔灌注桩施工技术是十分常见的施工技术, 施工效率高, 对于道路桥梁的建设发挥了非常重要的作用。本文首先分析了钻孔灌注桩施工技术的原理和背景, 其次探讨了市政工程中钻孔灌注桩施工工艺的要点, 最后就市政工程钻孔灌注桩施工质量控制策略进行研究, 以供参考。

[关键词] 市政工程; 钻孔灌注桩施工工艺; 要点

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.2064

钻孔灌注桩一般采用各种不同的钻孔(挖孔)方法, 在土体里形成一定直径的井孔并达到设计标高后, 再将预制好的钢筋笼放到井内, 浇灌混凝土后完成施工。作为一种常见的桩基工程施工工艺, 钻孔灌注桩具有承载力高、稳定性好、适用范围广、抗震性能好等优点, 目前已被普遍应用于桥梁、路基、房建等各项基础设施建设工程中。然而, 钻孔灌注桩也存在许多容易引发安全质量的不利因素, 如隐蔽工程难以直接观察, 施工周期相对较长; 各成桩环节多而杂, 不容易直接排查问题原因等。此外, 在实际施工过程中, 由于地质情况、环境天气、机械设备及人为操作等各种内外因素, 难免会出现一些影响工程质量的问题, 造成安全事故隐患。这些不利因素都有可能引起工程质量安全事故, 因此必须高度重视施工过程的质量控制, 采取必要的防范措施, 保证钻孔灌注桩成桩质量, 并加强质量检测, 严格确保工程安全。

一、钻孔灌注桩施工技术的原理和背景

钻孔灌注桩施工技术原理相对来说较为复杂, 最主要就是通过相应手段在施工现场进行钻孔施工, 然后根据工程具体需求采用混凝土对其进行灌注施工并完成填充。这一施工过程能够全面的排除底部的水和泥浆, 然后通过混凝土将导管的出料口包住, 将导管出料口沉入孔内, 从而隔离水和泥浆, 最后在桩孔内灌注高流态的混凝土。导管高度是钻孔灌注桩施工的要点, 相关工作人员需要根据工程的具体需求以及施工现场的实际情况对其进行合理调整。从目前我国多数施工现场的情况来看, 一般是需要将出料口和口内的距离控制在30~50厘米范围内。需要注意的是, 需要在保证导管内混凝土深度尺寸的基础之上, 避免出料口和混凝土深度距离过大, 为了在全面浇筑的混凝土结构内压入后续的混凝土材料, 需要确保进料口和出料口的压强达到工程需求。

二、市政工程中钻孔灌注桩施工工艺的要点

(一) 施工准备工作

(1) 在施工之前, 企业必须要了解工程所在地的地质状况、气候状况, 明确整个桩基工程的施工图纸以及具体施工的规范, 对于后期工作的开展进行有效核查, 避免由于设计不合理引发施工问题。(2) 在施工现场需要了解当地的环境以及所在区域内的管道、管线, 针对地下物、危险的建筑进行充分调查, 从而采取针对性的措施来解决其中的问题。在实际施工之前, 针对工程地质情况进行充分研究之后, 需要针对机械设备的技能性进行分析, 并通过全面设备选择以及系统升级来为钻孔灌注桩施工提供技术支撑。完成这些准备工作之后, 则需要选择与施工技术相匹配的机械设备以及测

量设备, 包括钢卷尺、全站仪、GPS等, 这些施工机具的质量标准直接影响最终的施工效果, 因此需要得到重视。

(二) 护筒埋设

护筒埋设是一个重要环节, 起着对后续施工定位和引导的作用。护筒内水位和泥浆在岩壁中的比重使得孔内的水压大于外部水压, 从而防止了塌陷。涂层的内径为0.2~0.4m, 管壁厚度为10mm, 该涂层高出地表0.3m, 埋于土壤内的桩径应超出2.0m。底部和护筒底部周围的填料必须一层一层地压实, 在掩埋过程中要有一个精确的位置, 并确保护筒垂直。护筒底部中心垂直线与桩中心线重合, 平面允许误差为50mm, 垂直线倾角 $\leq 1\%$ 。护筒顶部焊加的强筋和吊具焊接在顶部, 关闭出水口。在钻井过程中经常检查观察是否发生偏差, 并及时纠正。

(三) 钻机钻进

进行钻孔施工时, 应确保钻机安装合理, 应用到位, 这是实现钻孔桩施工的关键环节。进行施工时, 需要了解土层的具体情况, 并根据之前的准备工作来选择正确的钻孔方式以及正确的设备。尤其是一些土质较为坚硬的地区, 必须要选择冲击相对较大的方式, 这一方式能够使得钻孔机整体的冲击力度得到提升。如果在实际施工时遇到软石及土层, 那么可以采用旋挖钻的方式来进行准备, 并选用合适钻头来进行钻孔, 避免出现钻头损坏的问题。如果在施工中钻孔工作没有顺利完成, 那么就会出现塌孔、倾斜等现象, 导致路桥自身的承载力无法满足施工的要求。因此在进行钻孔时, 必须要注意钻孔的垂直精度、深度等各项数据要求。从钻孔的垂直精度来进行分析, 如果出现精度不准确的问题, 那么后续钢筋笼的放置就会容易产生问题, 只有确保成孔精度才能够完成后期工作, 因此在施工时可以通过加密测量和下放探测钢筋笼的方式来保证成孔的垂直度, 同时在完成施工后还要校准钻架的垂直度。在具体施工中, 完成泥浆护壁也是非常重要的, 在施工之前已经确定了需要的泥浆, 并在实际施工中, 通常情况下注意沙层十分容易出现塌孔, 需要应用特制泥浆, 进行泥浆注入时必须控制泥浆的比重。如果泥浆过稠, 钻进进尺会受到影响; 如果泥浆过稀, 成孔的护壁则得不到良好的效果。在施工时发现了坍孔问题, 则需要调节泥浆的比重, 保证泥浆的黏稠度。此外, 在桩基工程施工时, 钻孔的深度也是十分必要的, 按原地面、设计桩顶和桩底的标高计算成孔深度, 如果标高发生了变化, 成孔的深度也需要进行相应调整。在施工时必须要进行钻孔记录及捞渣取样, 并反复与设计图纸对比, 如地质情况变化较大, 需要通知设计单位重新验算。

(四) 成孔检测、第一次清孔

一旦钻孔深度达到计划标高, 校对中心位置、倾斜度、底部标高、深度、直径和护筒顶标高, 并填写终孔检查证书, 获得主管工程师的批准后开始第一次孔清洁。孔的检查主要涉及直径、垂直度和深度。用22mm的钢筋加工, 当外径等于桩的计划直径且长度大于4倍时, 使用测量仪器并将测量仪器的零点固定在测量物顶部, 孔的中心与起吊钢丝绳的中心处于同一铅垂线上, 下降位置通过测量绳索的刻度并加上深度计的长度来确定, 若钢丝绳上下可灵活活动表明钻桩已达到了钻孔标准。如果在途中受到干扰, 则表明受阻部件的直径减小或孔的倾角减小, 因此有必要重新钻孔。清孔的目的是确保泥浆中的井底沉积物、相对泥浆密度和钻渣含量等指标符合规格和设计要求。钻孔至规定深度后使用专用的测量绳检查, 在所有测绳达到要求后立即清孔, 清孔采用正循环对导管压浆, 同时从孔口位置流至泥浆池。严禁用加深钻孔深度的方法代替清洗孔洞, 清除炉渣时及时向孔中添加泥浆, 以防止因缺乏泥浆而使孔塌陷。

(五) 泥浆的制备环节

泥浆的性能应结合钻孔方法和地质情况通过试验确定, 并在钻孔过程中随时根据现场情况进行检测和调整。

(六) 安放钢筋笼

泥浆的三项性能需要符合设计规范要求, 其中含砂率必须要小于8%, 因此针对钻孔进行清理之后, 均需进行相关性指标验收工作, 合格后方可进入下道工序。随后安装钢筋笼, 必须注意在转运过程中钢筋笼不得变形。在钢筋笼安装时, 采用两点起吊, 钢筋笼竖直后, 骨架进入孔口后, 将其扶正徐徐下放。严禁摆动碰撞孔壁, 并且边下放边拆除内撑, 注意内斜撑严禁放入孔内。

(七) 混凝土浇筑工作

混凝土浇筑效率对于工程整体质量造成直接影响, 因此需要相关工作人员充分重视。相对来说混凝土浇筑工作中值得注意的要点较多, 需要施工人员在明确建筑工程具体需求的基础之上, 对含水量、水泥类型以及混凝土的配比进行合理控制。为保证混凝土浇筑工作能够充分发挥出其在市政工程当中的重要作用, 需要对各项参数做好相应检测与验证, 确保混凝土浇筑量与工程需求相符, 采取相应措施避免出现混凝土离析。通常来讲, 需要将其坍落度控制在180~220毫米之间, 将导管埋置深度控制在2~6米之间。

三、市政工程钻孔灌注桩施工质量控制策略

(一) 优选相关的技术方法

钻孔灌注桩施工作为市政工程的重要组成部分, 其实际施工效率对市政工程最终整体质量造成直接影响, 因此相关工作人员需要充分重视。随着近年来我国整体科学技术水平的飞速发展, 市政工程中的钻孔灌注桩施工技术也不断提高, 种类不断丰富。从现阶段我国市政工程的发展情况来看, 钻孔灌注桩施工种类相对较多, 针对不同类型的市政工程以及不同的功能需求, 需要选择不同的施工技术方法。钻孔灌注桩的技术方法能够直接影响到其在市政工程中的应用效率, 因此需要相关工作人员对其进行优化, 需要结合工程具体需求以及施工地点的具体特点, 对其进行合理选择。

(二) 加强定位测量

在施工中, 针对路桥工程进行测位定量, 直接影响孔位的准确性, 也是后期进行钻孔垂直度控制的关键措施。因此在实际施工之前, 必须要针对施工的方案进行反复检查, 由监理来确定施工方案的合理性, 并进行两次定位控制。在挖井口埋设护筒时, 可以进行定位, 而在进行钻机安装时也可以进行测量, 保证钻孔位置的偏差在允许的范围之内。

(三) 做好现场施工管理工作

做好现场施工管理工作, 主要可以从以下几方面进行:
①加强对于钻孔灌注桩施工过程中所涉及的机械设备的重视程度, 在设备进场前, 对其各方面性能进行检验, 实际应用过程当中需要保证专业操作人员对于机械设备的运行原理以及其操作流程有全面的了解, 对此进行规范操作与合理操作, 充分发挥出机器设备的重要作用; ②加强对钻孔灌注桩施工过程中所涉及的施工原材料的重视程度, 加大对其质量管理力度, 避免劣质材料投入使用, 严禁为降低施工成本而故意使用劣质材料。

(四) 强化泥浆质量的控制

泥浆包括水、黏土以及其他添加剂, 在进行灌注桩成桩时, 泥浆具有十分重要的作用, 可以避免出现坍塌的问题。另外可以通过泥浆来清洗内部的沉渣。因此, 控制泥浆的质量是非常必要的, 而泥浆质量也是受到一定性能的影响, 包括含砂率、比重、黏度等多项指标。因此在进行计算时, 如果出现泥浆过稀的问题, 其携渣能力就会不足; 但如果泥浆过稠, 在孔壁会形成泥壁, 无法保证桩基的准确度。

结语:

综上所述, 钻孔灌注桩作为一种常见的基础形式, 具有许多突出的优点, 诸如承载力高、地质条件适用范围广、施工过程不受挤土振动等负面影响、低噪音对周边环境干扰小、设备简单等。同时, 由于其在施工过程中本身具备相当程度的隐蔽性, 成桩各个环节多, 受天然环境地理条件和施工过程中各种人为因素的影响, 都有可能引发一系列安全隐患问题, 包括钢筋笼上浮, 缩颈离析夹泥, 桩底沉渣厚度残留过厚等。因此, 必须认真防患各种可能存在的风险, 在实际过程中要不断总结各种经验成果, 严格把控施工质量, 并通过各种检测方法对工程质量进行综合验证以最大限度地确保质量安全。一旦发现可能引发的质量安全问题, 应当尽快制定处理方案, 对症下药, 妥善处理后问题, 尽量从源头上杜绝各种质量安全事故发生的可能性, 排除一切安全隐患, 做到确保质量, 安全至上。

参考文献:

- [1] 宁志国. 探究市政工程中钻孔灌注桩施工技术[J]. 工程建设与设计, 2019, 67(5): 275-277.
- [2] 谢晨光. 桥梁工程中钻孔灌注桩基础施工技术的探讨[J]. 中国公路, 2018, 25(5): 116-117.
- [3] 吴波. 市政桥梁工程基础钻孔灌注桩施工技术探讨[J]. 江西建材, 2020, 40(7): 150-151.
- [4] 袁顺财. 试论市政工程中钻孔灌注桩施工工艺的要点[J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44(09): 120-121.