建筑工程施工中泥浆技术的应用探究

刘敏学

(青岛鼎基建筑工程有限公司, 山东 青岛 266000)

摘要 建筑工程施工中的泥浆技术, 实质指的是泥浆护壁钻孔灌注桩施工技术, 这在建筑工程中十分常见, 同时也是对建筑产品质量至关重要的一类技术, 需要严格依照相关要求来进行施工。该技术发展至今, 技术日臻成熟, 基本不挑剔施工环境, 因此具备较强的适应性, 在实际施工时, 应当结合荷载要求, 确定施工方案。本文将结合具体施工案例, 讨论泥浆技术的施工原则和具体应用, 并提出相应的施工质量改善措施。

关键词 建筑工程 泥浆技术 施工流程 施工要求 安全施工

中图分类号: TU74

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)07-0049-03

灌注桩钻孔技术是建筑工程的重要分部分项工程, 其具有护壁作用, 可以有效起到防渗水的作用, 泥浆水位相较于地下水位会更高, 对钻孔周围和孔壁水土压力达到平衡效果。另外也可以令土渣达到悬浮效果, 将土渣带出桩孔, 防止对桩底沉渣厚度造成较大影响。下面将以一处医院综合楼为例, 讨论建筑工程中泥浆技术的施工要点。

1 工程概况

某工程为医院综合楼, 总建筑面积 84264m², 地上 20 层, 地下 2 层, 基坑面积 4194m², 应用钻孔灌注桩技术, 直径 750mm, 长度为 26m, 选择 30m 桩端持力层。

1.1 桩端后压降加固机理分析

桩端后注浆技术是当桩身混凝土在预定强度基础上, 通过高压注浆泵将水泥浆液泵入预埋注浆管中的技术。当浆液向桩端虚尖中不断渗透, 混凝土的强度也会不断提升。在注浆量提升的同时, 桩端承压面积也会有所提升, 进而提高桩身承载力。

泥浆应具备以下性质: 第一, 应当具备较强物理稳定性, 泥浆在静置较长时间过后, 不能引起物理性质的较强变化, 也不会因为重力原因产生沉淀现象。第二, 应具备较强化学稳定性, 若其中混入水泥, 不会因此产生较大污染现象。第三, 应保证比重合适。正常情况下, 泥浆适当提高比重, 增加孔内护壁的稳定, 但是若比重超出标准, 也可能降低泥浆泵的工作能力, 对混凝土的正常灌注过程也会产生较大影响。第四, 应具备理想的触变性。泥浆在流动状态下, 阻力不能过大, 避免对正常泵送产生影响。第五, 应具备较强分离性, 可以轻松从旋转器中分离, 且在制备过程中不能出现气泡。

1.2 施工要求

钻孔泥浆造浆的原料为水和粘性土, 如果泥浆浓度未能和技术要求相符, 可以在泥浆中加入纯碱, 令泥浆护壁能力得到提升。此外, 清孔阶段, 到浇筑混凝土之前, 应重视泥浆的置换。针对现场的废泥浆, 应当坚持适当回收的原则, 清除废泥浆杂质之后, 并适当利用, 将工程成本投入降至最低。如果泥浆和钻渣失去二次利用价值, 可以在自然脱水之后, 向建筑垃圾堆处运送^[1]。

1.3 施工技术

1.3.1 护筒设置

现场护筒的埋设应保证足够的稳定性和准确性, 以桩位中线为标准控制护筒中心, 误差方面, 平面误差最大值应控制在 25mm 以下, 竖直线倾斜应控制在 1% 以下。护筒的埋设应利用钻机, 若碰到石头等坚硬的障碍物, 应当先通过机械或人工方式进行清除, 防止延误工期, 护筒附近与底部的粘质土在回填夯实时应遵循分层原则逐步进行。具体埋深应当结合建筑施工环境地质条件与设计要求确定。护筒连接位置, 筒中不能存在突出现象, 且具备一定耐拉性, 不能有漏水现象。

1.3.2 钻孔施工

正式开孔施工之前, 应当结合建设单位提供的现场地质情况, 做好定位放样工作, 将定位桩设置在护筒之外, 以便后续随时对孔位进行检查。钻机安装之后, 应控制钻机顶部与底座的平稳性, 钻进过程不能出现沉陷或位移现象, 一旦出现, 应当第一时间停止施工并处理故障。钻孔阶段应当保证连续性, 为此应安排不同的施工人员轮流施工, 并依照相关要求, 检测和钻孔泥浆强, 高度重视地层结构变化情况, 适当捞取渣样, 和地质剖面情况核对。钻进时应坚持正循环原则,

准确确定开孔孔位,钻进初始速度应保持缓慢,当钻头进入地层之后,才能逐渐提升速度。钻进位置应和井位保持一致,才能向内钻进,钻进时应严格控制钻孔垂直度。

钻孔排渣时,不仅应重视孔内水位达到相关要求,而且泥浆粘度和泥浆密度同样应当符合要求。如果遇到事故,例如异常冒浆、塌孔、斜孔等情况,涉及停钻现象,应当向孔外提出钻头^[2]。

1.3.3 清孔

以设计深度控制钻孔实际深度,当两者符合之时,应当将钻进过程停下,适当提高钻杆,令钻头保持适当空转,钻头和底部之间的距离应在15cm左右,令新泥浆控制在钻杆底部,达到置换钻孔内泥浆到孔外的目的。需要注意的是,孔底小于50cm泥浆,其相对密度应在1.25以下,含砂率不能超过8%,黏度应不大于28S。进行混凝土灌注操作之前,端承桩厚度应不超过5cm,摩擦桩厚度应不超过30cm。由于二次情况涉及导管和钢筋笼的安放等步骤,会产生较长时间,也会出现新沉渣,因此二次清孔应严格控制厚度。结束清孔操作之后,应第一时间将导管放入孔中,并在钻孔中间处固定导管,避免对后续混凝土的浇筑带来负面影响。

1.3.4 灌注混凝土

下放导管之后应当第一时间进行混凝土浇筑操作,具体要求:第一,制作钢筋骨架应当依照严格遵循设计要求;第二,骨架吊入应用吊车进行吊装,标准为8-16T;第三,第一批向水下灌入的混凝土,应和导管埋置深度相符合,并达到导管底部的填充需求。以3-5m为标准控制导管理深,在混凝土下落之后,全程不间断灌注;第四,孔中的混凝土面位置应随时测探,以便对导管深度进行及时调整;第五,灌注桩顶标高相较于设计标高,应超出50-100cm,避免混凝土强度受到影响^[3]。

1.4 施工流程

在钻孔机就位之后,即可以开始钻孔操作,向孔中注入泥浆,下套管之后继续钻孔,排渣清孔之后完成钢筋笼的吊放,将混凝土导管插入孔中,完成混凝土的浇筑,将导管拔出,插好桩顶钢筋。

具体来说,钻孔机就位时应保证自身平稳性,不能有异常位移或倾斜现象。可在机管或机架上通过设置标尺的方式,达到控制钻孔深度的目的,为后续相关施工数据的记录提供方便。

钻孔和注浆过程,应重视机架挺杆的调整,通过对位圈的作用对准桩位,钻进出土的位置深度应达到要求,将预备的泥浆调入孔中,继续进钻操作。

下套管时应以大约5m的距离控制钻孔深度,将钻头适当提起后下套管。套管直径和钻头相比应超出10cm,在埋设套管时应保证位置的准确性和稳定性,并用粘土填实孔壁和套管之间。以5cm为标准控制套管中心和桩孔中心线之间的偏差。若土质为粘性土,则套管埋设深度应控制在1m以下;若土质为砂土,则埋设深度应在1.5m以下,孔内泥浆面相较于地下水位应超出1m。在继续钻孔时,应当重视表层土的稳定性和土体周围的振动力,出现坍塌现象,钻孔阶段应严格控制泥浆水位的稳定性。到达持力层时,如果设计没有其他要求,可以在原有基础上继续钻进1m,同时重视泥浆相对密度的测定^[4]。

孔底清理和排渣施工要求:如果土质为粉质粘土,可向途中注入清水,以原土为原料,达到造浆护壁的效果,以1.1-1.2的标准控制泥浆相对密度。若土质为砂土,则泥浆相对密度的标准可以适当放宽,低于1.3即可。钢筋笼吊放环节,吊放之前应当将砂浆垫块固定好,和孔位高度对准,保证稳定性,下沉速度应尽量放缓,当钢筋笼位置达到设计要求时,第一时间固定钢筋笼,避免钢筋笼出现上浮现象。射水操作停止后,应第一时间进行混凝土的浇筑,在混凝土高度增长的同时,混凝土表面会出现孔内沉渣,连同泥浆向沟槽中排放。导管底部应在混凝土中1m左右(上下误差不超过0.2m),首节底管长度应不低于4m。

混凝土配制同样是泥浆施工技术需要重视的重中之重,配制方案应和试验结果高度结合,基于设计强度确定试配强度,通常在11%-14%,水灰比应控制在0.6以下。混凝土应具备较好的和易性,浇筑阶段的坍落度应在17-21cm之间。为保证混凝土堆更易形成,浇筑最初阶段应以15cm为标准控制混凝土坍落度(上下误差不超过1cm)。当混凝土浇筑和桩顶距离保持一致时,应第一时间将导管拔出。桩顶钢筋的插入应当全程保持垂直,保护层与锚固长度应足够,避免出现偏斜现象。如果遇到雨天,为避免施工现场大量积水影响正常施工进程的推荐,以及施工产品的质量,应当提前修建排水设施,避免桩孔中流入雨水。

2 建筑工程施工质量控制措施

灌注桩混凝土强度应达到设计要求,并符合施工规范。另外,钢筋笼主筋间距、直径的允许偏差均为10mm,通过尺量检查方法进行检验;钢筋笼箍筋间距允许偏差为20mm,通过尺量检查方法进行检验;钢筋笼长度允许偏差为100mm,通过尺量检查方法进行检验;垂直度允许偏差为桩长的1%,可通过尺量或吊线检查方式进行检验。

钢筋笼的质量,是影响施工总体质量的关键要素。无论是在运输、制作还是安装的阶段,应严格注意钢筋笼是否存在变形现象,避免出现桩倾斜与位移现象,同时应当对桩纵横水平偏差进行充分检查。吊入桩孔之后应严格固定位置,避免出现上浮现象。在浇筑混凝土以及运输钢筋笼阶段,应注意对高程桩和轴线桩的保护,同时加强对误差的校核。针对桩头外部的主筋插铁,应当加强保护,保证插铁的平直性,也不能出现压断现象。如果混凝土强度在5MPa以下,不能对其进行碾压,避免损坏桩头。

在泥浆护壁成孔时,应当充分勘察现场土质实际情况,结合实际情况控制钻进速度、供水量、钻机负荷、成孔质量等,并以低于0.25m/h为标准控制水下混凝土面的上升速度。浇筑阶段,导管深入混凝土的深度应在1m以下。施工阶段应重视胶体率、含砂率、粘度、泥浆密度等参数的测定,通常胶体率应在90%以上,含砂率在5%-7%之间,黏度在19-21s之间^[5]。

3 注浆过程中的问题解决思路

3.1 注浆管堵塞

如果在注浆时,压力超过10Mpa,但是注浆喷头仍然无法打开,或者注浆管出现堵塞现象,可重新选择畅通导管,向桩端压入水泥浆量,将注浆数量补足。针对桩不通的现象,应加强补注浆。如果开始注浆时,发现桩顶部有严重翻浆现象,应当第一时间停止注浆,并针对性进行检查,判断是注浆管堵塞还是接头漏浆所导致,适当进行补救。

3.2 出现冒浆

注浆阶段有一定概率出现桩侧或其他位置冒浆的情况,需要注意的是,如果水泥浆液冒出位置为地面,则证明桩底水泥浆液趋于饱和,可停止操作;如果冒浆位置在桩侧壁,说明注浆量和设计要求十分接近,同样可停下注浆操作;如果从冒浆位置为桩侧,而且尚未大量注浆,可用清水充分清洗注浆管,待水泥浆液凝固之后继续注浆。

3.3 补注浆方案

如果因为注浆管堵塞原因,导致桩内无法压入浆液,应采取补注浆方案。补注浆工作需要在结束注浆工作之后一并进行,具体而言,应当采用地质勘察钻机在桩壁位置钻孔,孔径需超过9cm,桩壁高度需在25cm左右。相较于桩端,钻孔深度应超出45cm左右(上下误差不超过5cm)。注浆管和注浆器移动下放至孔中,以0.5为标准控制水灰比,保证封孔水泥浆液质量达到要求,将早强剂掺入其中,水泥浆液达到超过3天的凝固期之后,依照注浆工艺要求压入浆液。

4 现场安全文明施工要求

现场以安全生产为第一原则,贯彻安全第一的生产方针,力求工地施工达到安全标准。现场施工人员应将施工安全要求牢记心中,保障现场行车安全,防止发生重大劳动安全事故。项目部应安排专人指挥泥浆运输环节,特别是在夜间施工阶段,更加不能放松检查工作。若发现现场存在跑浆现象,应当第一时间停止排浆,组织专人修复管道,当管道并无异常障碍时,再重新排浆。

针对现场施工人员,应重视安全教育,加强施工人员对相关施工规章制度的学习和认识,从而以思想引领行动,进一步提高施工流程的严谨性。对于工地上的特岗人员,应贯彻持证上岗制度,加强对技术操作的考核。现场安全员应加强巡查,明确事故隐患,组织人手针对性集中解决,依照相关制度要求,找到第一责任人。针对现场施工工序,施工人员应严格落实“三检”制度,对施工中存在的各项问题进行集中改正,实现施工质量的有效提升。在施工现场的高危地带,应当设置醒目的标语,起到有效的提醒作用。尤其在泥浆池附近,应严格控制无关人员的靠近,避免发生危险。

针对现场设备,应重视设备的检修,避免因设备故障影响正常施工。现场管理和作业规程应达到标准化水平,依照相关规定有效落实各项施工要求。

5 结语

综上所述,泥浆技术是建筑工程各项施工工序的重中之重,相关施工人员应严格依照设计要求,控制泥浆技术的施工质量,并贯彻安全施工和文明施工等相关要求,实现建筑工程施工质量的提升。

参考文献:

- [1] 黄伟钧,钱立训,车良鹏,等.水泥固化工程废浆池结合钢板铺设组合工法的应用[J].世界有色金属,2017(20):229-231.
- [2] 陈滨彬,阳栋,杨子汉,等.泥水平衡盾构渣浆处理及循环利用技术发展现状[J].施工技术,2021,50(07):63-68.
- [3] 王传俭.厦门跨海地铁隧道泥水平衡盾构泥浆配制探讨[J].建筑技术开发,2016(04):124-125.
- [4] 胡辉.建筑工程泥浆护壁钻孔灌注桩的施工技术[J].江西建材,2017(24):65.
- [5] 耿攀攀,刘照,郭晓芸.泥浆护壁成孔灌注桩施工工艺及质量控制[J].河南水利与南水北调,2016(02):47-48.