

钻孔灌注桩施工质量要点控制分析

李智明

(浙江省第一水电建设集团股份有限公司, 浙江 杭州 310051)

摘要:为解决建筑工程施工期间存在的护壁泥浆配比设计不合理、钢筋笼上浮以及桩位偏差过大等问题,本文对钻孔灌注桩的技术优势和施工常见问题做出分析,并在此基础上研究钻孔灌注桩施工工艺与要点,进而提高建筑工程钻孔灌注桩的施工质量,以为相关人员提供参考。

关键词:钻孔灌注桩;施工质量;要点;控制

中图分类号:TU753.3

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2023)03-0190-03

0 引言

随着城市化进程的不断加快,建筑工程的数量与规模不断增加。在开展工程建设工作期间,通过钻孔灌注桩技术的应用,不仅能够提高建筑结构的抗震性能,同时在承载力方面也有着一定的优势。鉴于此,当前应加强对钻孔灌注桩施工技术与工艺的研究,合理解决施工中存在的各类问题,确保工程施工质量满足设计要求。

1 钻孔灌注桩施工技术特点与优势分析

建筑工程建设过程中,需要跨越河流、滩涂等软土地带,由于外界自然环境有着较高的特殊性、复杂性,为提高建筑结构的稳定性与安全性,经常需要用到钻孔灌注桩施工技术。钻孔灌注桩之所以有着广泛的应用,主要由于该技术存在以下4点特征。

(1)良好的适应能力。对于钻孔灌注桩技术而言,不易受到外界地层岩性、地形地貌等因素的影响。同时,该技术的应用还能有效缩短施工工期,提升工程的经济效益。

(2)承载能力强。随着城市交通需求量的不断增大,建筑工程上部结构的荷载越来越大。对于一般的基础形式与结构而言,很难满足建筑结构的承受力方面的需求。鉴于此,要加强对钻孔灌注桩技术的应用,以此提高建筑工程的承载能力。

(3)工程效益较高。相比于传统形式的基础结构而言,钻孔灌注桩不仅在施工效率、施工周期方面有着突出的优势。同时,施工工艺与技术更加成熟,能够很好地保证施工质量,并且可以有效延长建筑工程的使用寿命。

(4)钻孔灌注桩的应用还能有效提升建筑结构的抗震性能。在进行钻孔灌注桩施工期间,需要将基础下延到坚硬的岩层之中,通过桩体与地基之间的紧密结

合,能够有效提升上部结构抵抗水平力的作用。

除此之外,通过墩柱、承台等结构的设计,能够很好的进行力的传递。如此一来,便能提高建筑上部结构和地基之间的连接效果,最终使建筑结构的抗震性能显著提高。

2 工程案例

杭州某生产基地项目桩基工程,工程地址位于杭州滨江区,工程造价为3766万,建设单位为杭州某智能技术有限公司,建筑设计单位为中国联合工程有限公司,监理单位为城市建设技术集团(浙江)有限公司。本工程建筑面积70805m²,其中地上建筑面积40290m²,地下建筑面积30515m²。地上14层,结构形式为框架核心筒结构,地下整体2层(另设夹层)。采用圆砾层作桩端持力层,基础采用钻孔灌注桩,共712根。地库529根,桩径 ϕ 700mm的170根,单桩竖向承压、抗拔承载力特征值分别为2800kN、1400kN;桩径 ϕ 600mm的359根,单桩竖向承压、抗拔承载力特征值分别为2200kN、1200kN、800kN。桩长以不小于39m控制为主,进持力层14-3圆砾层深度不小于2m控制为辅,实际桩长39~41.2m。混凝土强度等级为水下C30。主楼183根,桩径 ϕ 800mm,单桩竖向承压承载力特征值4200kN,桩长以进持力层14-3圆砾层深度不小于4m控制为主,桩长 \geq 38m控制为辅,实际桩长38.03~40.18m。混凝土强度等级为水下C35。主楼采用桩底后注浆工艺,注浆水泥采用强度等级为42.5普通硅酸盐水泥,单桩注浆量不小于2.8t。

3 钻孔灌注桩施工质量存在问题的原因

3.1 钻头钻进产生的桩孔偏斜、孔壁坍塌现象

施工期间如果出现护壁泥浆配比设计不当的,容易引发桩孔偏斜和孔壁坍塌等问题。钻孔施工期间,如果钻进路径上存在障碍物,钻进中遇到大卵石或软硬

不均的地层,可能造成钻进方向出现问题,使得钻进方向与设计路径发生偏离,最终导致桩位偏差过大等问题的出现。针对形成偏孔的原因,其预防措施如下:为有效解决这一问题,在开展钻进工作之前,应切实做好现场调查,施工期间对钻进位置做出适当的调整。同时,施工期间还要避免钻机出现沉降、位移等问题,必要时要进行及时的校正^[2]。孔壁坍塌不仅会对施工进度、施工质量产生不利影响,并且可能引发建筑工程的安全性问题。鉴于此,在开展施工工作期间,要对泥浆配比设计引起重视,加强施工质量管控,防止孔壁坍塌等各类问题的发生。

3.2 混凝土灌注产生的气塞现象

在进行混凝土的浇筑工作期间,可能发生气塞问题。混凝土灌注期间,因为导管内部的空气会被压缩,进而引发气塞问题。严重时,可能造成混凝土内部出现空鼓现象,严重影响施工进度与质量。

3.3 钢筋笼上浮

钻孔灌注桩施工期间还可能发生钢筋笼骨架上浮等问题^[3]。为解决这一问题,施工期间可以在钢筋骨架的上方设置一些重物,以防止混凝土浇筑期间发生钢筋笼上浮的问题。在进行钢筋笼吊装工作期间,可能出现钢筋笼和孔壁碰触,钢筋笼安装时间过长等问题,进而导致坍塌事故。因而,在开展钢筋笼吊装工作时,要对吊装速度、吊装放置进行合理的调整。

4 钻孔灌注桩施工质量控制要点

4.1 做好施工前的准备工作

为提高钻孔灌注桩施工质量,施工前应切实做好准备工作。一方面,技术人员要对施工现场做好前期的勘察工作,并结合施工图纸进行分析,确保施工工作的可行性。与此同时,应结合施工设计图,制定合理可行的施工流程、施工目标,确保施工工作的有序进行。需要注意的是,施工前要对施工过程中可能发生的问题进行提前考虑,并制定相应的应急方案,对施工设计方案进行优化^[3]。另一方面,施工之前要对各类施工材料、设备进行检查,严格控制材料质量,以免出现质量问题。施工期间,需要用到钻孔机等大型设备。除此之外,在设备安装之前,还要对现场的实际情况做出分析,结合施工要求做好测量放线工作,并对现场进行清理。在此基础上,进行钻井平台的搭建,进而为后期的施工工作打下基础。

4.2 钢筋笼的制作

对于钢筋笼的制作工作而言,需要结合设计要求与工程建设标准,加强对钢筋笼骨架结构制作质量的

控制。一般来说,钢筋笼的制作可以采用分段式的制作方式。如果钢筋骨架较长,要合理控制施工流程与质量。具体施工期间,可以结合钢筋笼的长度进行分段。在进行接头位置的处理时,可以采用相互交错的形式,提高钢筋笼的力学性能^[4]。此外,在钢筋骨架的顶端位置,要控制好吊环的安装质量。另外,钢筋绑扎或焊接期间,为提高骨架结构的整体性能,应严格控制好主筋的位置,误差要控制在 $\pm 10\text{mm}$ 以内。对于箍筋的位置,要控制好相互之间的间距,同时在误差方面要控制在 $\pm 20\text{mm}$ 之内。除此之外,钢筋笼的制作还要考虑到运输、吊装等方面的要求。

4.3 护筒埋设

护筒埋设是钻孔灌注桩重要的施工内容与环节,在开展护筒埋设工作期间,首先要确保护筒的内径满足施工要求。一般来说,护筒内径要比桩径大 $20\sim 40\text{cm}$ 。这样一来,就能确保中心线和桩体中心线能够完美的重合。其次,施工建设期间要对实际误差进行有效的控制,不能超过 5mm 。此外,要对护筒直线的倾斜度进行有效的控制,确保不超过 1% 。另外,护筒埋设期间,要控制好实际的埋设深度,确保施工技术的应用满足建筑的设计要求。

4.4 验孔与清孔

一方面,对于钻孔施工质量的检验,可以先把测绳绑扎在栓孔器的顶端位置,之后借助钢丝绳等材料,把栓孔器缓缓的下放^[5]。当栓孔设备接触到井底时,利用米尺等设备对桩基中心、钢丝绳之间的距离进行测量。之后,再与测绳的读数相除,这样一来就可以计算得到孔的斜率。需要注意的是,为确保施工质量,孔中心平面位置不能超过 50mm ,在倾斜度方面不能超过 1% 且不大于 50cm 。另一方面,当验孔工作结束后,要确保钻孔达到标高。在此之后,可以采用换浆法对孔进行清理。施工期间,可以采用中速压入泥浆,泥浆比重可以控制在 $1.03\sim 1.10$,施工期间结合现场情况做出适当的调整。上述工作结束之后,需要对采集的样品做出检测,确保泥浆比重满足设计要求。

4.5 桩身成孔的垂直度控制

钻孔工作是桩体施工期间一道重要的工序,如果钻孔出现深度不够、偏斜等问题,将严重影响到钻孔灌注桩的施工质量。因此,要加强对钻孔质量的控制。施工期间,要严格控制钻孔机的位置,以免施工期间发生钻孔偏移等问题。

4.6 钻孔钻进速度控制

实际钻孔期间,要结合现场情况,对钻机的钻孔速

度进行有效的控制。一般来说,泥浆制备可以与钻孔工作同步进行。当泥浆制备满足施工要求之后,接下来就可以开展钻进作业。另外,具体钻进过程中,要对钻进的深度等参数进行实时的监测。在钻进工作的初期阶段,应尽可能放缓钻进速度。当钻头达到相应的地层后,应适当地加快钻进速度。

4.7 泥浆质量控制

结合工程项目的实际情况,需要在泥浆中添加各种类型的添加剂。需要注意的是,制备泥浆的过程中,应尽可能的减少搅拌时间,并事先对粘土做好处理工作,使之形成较小的块体结构,并加速搅拌时间^[6]。施工期间,如果配合比设计不合理,不仅会导致泥浆无法满足设计要求,同时在施工期间还可能出现沉渣问题。如此一来,将导致桩体与地基之间无法进行有效黏结。鉴于此,应严格控制好配合比设计。

4.8 灌注混凝土质量控制

混凝土浇筑效果对于钻孔灌注桩的承载力、安全性有着关键性的影响,施工期间应加强对混凝土灌注质量的控制:①混凝土灌注之前,需要合理设计配合比参数,这一过程中要严格执行规范标准。同时,在灌注工作之前,要对混凝土的实际使用量进行计算,不能出现浇筑中断等问题。②要对混凝土的运输环节进行合理的规划,以免影响到混凝土的均匀性。③施工所用混凝土的初凝时间要控制在4h以上。对于混凝土集料的选择,应尽可能使用碎石等材料,以免影响到施工质量。对于细集料的选择,宜选用级配良好的中砂等材料。施工期间,可以使用汽车泵送等方式,以此提高灌注环节的效率。④当首轮灌注工作结束之后,要立即开展第二轮的混凝土灌注,并确保灌注工作的连续性。⑤施工期间要做好灌注管道的设计,防止出现混凝土遗漏等问题。灌注过程中,要做好测量工作。对于导管的提升要确保处于竖直状态,如果发现导管被卡住的问题,可以使用旋转的方式进行提升。⑥施工期间要控制好导管和钢筋之间的距离,避免出现卡住的问题。⑦在进行首批混凝土的灌注时,导管下口与孔底之间的距离应保持在40cm左右,并保证导管内部时刻充满混凝土,以免出现浇筑中断的问题。⑧随着孔内混凝土的不断上升,要及时做好导管的拆除工作。这一过程中,要控制好导管的拆除速度,在条件允许的情况下,尽可能一次性完成。当导管拆除工作结束之后,要及时进行冲洗,以免影响到导管的下次使用。

4.9 钻孔灌注桩桩基的养护策略

在实际钻孔灌注桩施工过程中,即便桩基础和内

部结构已经完备,但是桩基础的质量依然是无法确定的。基于此,需要采取以下养护措施来确保桩基的质量:①在制备及运输钢筋笼的过程中,为了避免钢筋笼出现变形,需要采取固定措施。在吊放钢筋笼的过程中,为了避免钢筋笼受到泥浆浮力上浮,需要对其进行固定。②在灌注桩基础施工前,要根据施工要求对基础进行开挖,避免桩基因挖掘出现偏移。如果桩基已经出现偏移,要先对偏移数值进行检查,然后采用必要措施进行干预。

4.10 施工人员的培训工作

在开展钻孔灌注桩施工工艺之前,要做好施工人员的培训工作,以确保工程项目的施工质量和施工水平。鉴于此,施工单位需要结合实际情况挑选一批技术和素质过硬的施工人员进行定向培训,帮助其掌握钻孔灌注桩施工技术的要点。就目前很多施工单位对施工人员的选择情况进行分析可知,在用工荒时节,很多施工单位不得已会挑选素质不高的人员参与施工中,由此为钻孔灌注桩施工埋下了隐患。因此,在正式进入施工之前,一定要做好施工人员的培训工作,减少施工隐患。

5 结语

在开展建筑工程的施工建设工作期间,要结合工程实际情况,合理应用钻孔灌注桩施工技术,并加强对关键施工环节的质量控制。通过钻孔灌注桩的应用,不仅能够提升建筑工程的施工质量,同时在施工成本、施工效率等方面也有着较大的优势。因此,当前应加强对钻孔灌注桩施工技术的研究、应用与推广,以此加快建筑工程的建设进度与质量。

参考文献

- [1] 廖志民.关于桥梁钻孔灌注桩施工管理与质量控制[J].黑龙江交通科技,2021,44(1):141-143.
- [2] 刘林海.钻孔灌注桩施工质量缺陷及处理方法[J].四川水泥,2020(12):93-94.
- [3] 张新刚.桥梁钻孔灌注桩施工技术与管理控制问题研究[J].交通世界,2020(34):132-133,135.
- [4] 周志伟,王锴,舒赟.机械钻孔灌注桩质量控制及常见事故分析[J].有色冶金设计与研究,2012,33(6):33-34,54.
- [5] 刁玉强.旋挖机械钻孔灌注桩及后注浆施工的质量控制要点[J].建设监理,2012(5):73-75,78.

作者简介:李智明(1978—),男,汉族,浙江龙泉人,本科,工程师,主要从事建筑工程工作。