

钻孔灌注桩施工的质量控制及质量事故分析

代 翔

新疆塔建三五九建工有限责任公司 新疆阿拉尔 843300

摘 要：这些年来，我国的建设水平已经有了很大提升，各类先进的施工技术、施工工艺在建设工程中被广泛的应用，而钻孔灌注桩作为一种新型的基础钻孔灌注桩工程也在建设工程中发挥着巨大作用。相对于CFG桩、水泥土搅拌桩，钻孔灌注桩的承载力更安全可靠，使用钻孔灌注桩可以提高地基的承载力处理不良地质情况，降低工程质量风险。而相对于预制桩而言，钻孔灌注桩在施工时对周边建筑物（构筑物）影响较小，安全性更高，适用于各种环境，没有噪声污染。关于建筑工程来说，钻孔灌注桩是工程基础的基本形式，施工方便实用。钻孔灌注桩的在成桩过程中也存在着许多的质量问题，例如钻孔灌注桩下沉、断桩、钢筋上浮、清渣不干净、桩头质量不符合要求等，这些对于工程建设影响也是极大的。因此，本文首先阐述了钻孔灌注桩施工技术的施工要点和优点等相关问题，然后介绍了钻孔桩施工技术重点和难点分析，及针对出现的常见质量问题质量事故提出相应预防措施和处理办法。

关键词：钻孔灌注桩；施工技术；质量问题

一、钻孔灌注桩技术概述

（一）钻孔灌注桩的概念

相对于现浇的混凝土钻孔灌注桩，在施工现场通过测量放样确定钻孔灌注桩的准备位置，在使用各种机械在地面开挖钻孔，然后在钻好的孔里吊放绑扎好的钢筋笼，在然后往钻孔开挖好后采用导管往钻孔内浇筑混凝土，在将桩头钢筋伸入基础承台内，并与承台的混凝土浇筑成一个整体，形成良好牢固的钻孔灌注桩结构层。钻孔灌注桩被广泛的应用于各类土木工程中，并且由于其在建筑工程、市政工程、道路桥梁工程、新能源基础中的作用，钻孔灌注桩是有效控制基础工程施工质量的关键。在各类工程的施工过程中，经常会出现钻孔灌注桩下沉及断桩现象。使用钻孔桩可以有效改善和控制这些问题，同时提高钻孔灌注桩的整体的承载力，减少钻孔灌注桩数量，降低工程的总体造价。

（二）钻孔灌注桩的特点

钻孔桩在土木工程中具有很强的实用性，其在土木工程中的应用优势主要体现在以下三个方面：1、钻孔桩用途广泛，基本上是各种土质都可使用，分类也有摩擦桩和端承桩，主要流程有测量放样、护筒埋设、泥浆配制，钻孔开挖、下放钢筋笼、砼浇筑等。各类工程的基础都使用，用途广泛。2、在建筑基础工程施工中，相对于水泥土搅拌桩、灰土桩等钻孔灌注桩因内部加设了钢筋笼，桩身整体刚度增加，并且与周边土体也能够紧密结合，共同作用下增加了土体整体承载力。3、在建筑基

础工程施工中应用钻孔灌注桩，可在一定程度上降低施工成本。尤其是使用直径大的人工挖孔桩的情况时，效果会更加明显。而人工挖孔桩桩的深度最大，施工时的难度越大，安全性也越小，成本也在不断增加。而钻孔灌注桩不存在这些问题，它不需要人工下到孔内，更加安全，不适用护壁结构造价更低。钻孔灌注桩应采用机械设备钻孔成桩，以至于成桩的速度也比人工挖孔桩快，所以，钻孔灌注桩能够缩短工程的工期，给施工企业带来一定的经济效益。

二、钻孔灌注桩施工过程中的质量缺陷

（一）施工过程中容易出现的问题

钻孔灌注桩与预制桩相比较，钻孔灌注桩的主要的问题是桩身混凝土质量不好控制和保证。主要原因是在地下和水下浇筑的混凝土，在施工的过程中会产生孔壁坍塌、缩径、夹泥、断桩、管道堵塞、桩头不符合质量要求和钢筋笼上浮等一系列的问题；这些问题主要是造成桩身质量问题的原因。

（二）常见事故表现形式及其危害性

钻孔桩在我国已有40年的历史，早期主要用于交通桥梁的建设。由于对循环泥浆污染的限制，城市内高大建筑、标志性建筑的发展也较为缓慢。但是随着施工规模的不断扩大，对桩的承载力的要求也会越来越高的，预制桩因为施工方法会产生的噪声和振动污染，对周边的居民有很大的影响。所以从20世纪80年代初开始，钻孔灌注桩就逐渐的“深入城市”。

钻孔桩事故最常见的形式:

1、坑壁坍塌的原因有很多,但主要有两个方面。一方面时在开挖过程中机械对孔壁反复扰动,导致孔壁土体松散,并且土质类别较差,土体自稳能力差,在开挖过程中出现塌孔现象。还有就是在开挖过程中泥浆配制不合理,不能在孔壁形成有效的泥膜,在开挖、吊放钢筋、清空时扰动孔壁,导致孔壁坍塌。成孔后放置时间过长也是一个重要因素。

2、钻孔灌注桩的缩径、夹泥、断桩的原因有很多,水下浇筑时拔管过快,未按规定计算拔管长度,导致导管拔出混凝土液面,但最主要的原因是灌注混凝土时局部孔壁的坍塌和侵占孔壁。此类事故往往是由于桩身不完整造成的,降低了强度和承载力桩的容量。桩身受到影响减少。

3、混凝土管道堵塞的主要原因是旋塞阀粗糙,管道内壁不直,变形过大,旋塞阀堵塞卡死。因此,沉积物很容易重新沉积在浇筑的混凝土表面,使得清理堵塞的管道非常耗时。

4、桩身出现蜂窝状麻点和钢筋外露主要有两个原因。钢筋笼的外侧与钻孔的孔壁之间存在缝隙,混凝土的离析现象比较严重;二是钢筋的处理方法不正确,节间的焊接工艺不规范,钢筋笼不顺直,钢筋笼外侧与孔壁之间的缝隙过小。缝隙的过大或过小都会使桩的轴压和抗弯能力明显的降低,开挖支护桩的外露钢筋不仅容易损坏,而且更容易腐蚀。

5、桩头水泥浆(包括桩头以下大部分上部桩身)不含粗骨料,疏松,强度小,主要原因是混凝土离析,未对桩体进行超灌,顶部会失去承载力,切割后需要补充混凝土。

6、钢笼上浮下沉的主要原因是导管放置和上拉时,钢笼卡住并随之上下浮动,混凝土浇筑速度过快,导致上浮。结果是导致桩的承载力显着降低。

三、钻孔灌注桩施工质量处理方法

(一) 鉴别施工质量和环境变异两种原因的方法

发生打桩事故后,难免会发生起因和责任划分的纠纷。由于实际发生了地基事故,被认为是钻孔灌注桩施工质量存在问题,未能及时的区分到底是施工质量问题还是环境因素导致的问题而产生纠纷。其实建筑工程的质量影响和环境的具体来源我们还是有一定的办法来区分的。现就以基坑及相邻钻孔灌注桩的开挖为例:

1、首先我们要检查施工的验收报告、还有钻孔灌注桩施工检查报告,在事故发生后最少要检查一次,要掌

握其发展的趋势和突变的速度,并要说明主要的原因;

2、仔细观察桩群桩头的位置和变化。如果发现偏移是有规律的,或者是一个方向或由外向内偏移,这就表明了环境的变化是主要原因,就可以推断出开挖过程与桩位移动过程之间的相关规律,就可以获得桩身的动态过程的基础事故;

3、考虑到施工现场地形地貌的特征,如开挖到底部的形状、周围房屋等建筑物的形状、支护结构的位移等,可以说都是开挖的环境因素。桩身变化不仅只体现在钻孔灌注桩上,还体现在所有相关的建筑物(构筑物)上。相反的如果趋势不明显,变化不大,我们就能够确定,第一次的钻孔灌注桩质量控制报告应该存在着很多问题。但第一次检测时间是在基坑开挖到一定深度后进行的,遇到的质量问题应该是综合因素造成的。这个时候我们就应该以基坑的支护结构、坑外土体的水平位移和竖向位移来作为判断结论的主要判断依据。

(二) 环境变异引起钻孔灌注桩工程事故的处理对策

预防措施应该包括加强支护结构的强度和刚度,控制基桩位移量,严格确定和控制基坑开挖、土方的堆放和填筑的方法、速度和顺序等施工参数;加强支护结构上部分的竖向和横向连接梁,控制基坑外环境的变化;为尽量减少开挖对桩的影响,需采用增加斜撑支护施工方法。如果淤泥层太厚含水量过大,在开挖坑地基淤泥土中加入水泥浆,破坏桩头混凝土垫层,用于监测相邻打桩场地底土的潜在振动幅度,并与岩土动态三轴压缩装置共同来确定沙子和淤泥的动态强度、变形测量性能和液化潜力。钻孔灌注桩沉陷在土木工程事故中有很多先例,特别是深部软弱地层中的摩擦桩和降雨条件下因落水造成的附加凝固沉陷。

(三) 防止钻孔灌注桩事故发生的治本措施

钻孔灌注桩是一种隐蔽工程结构,也是支撑高层建筑和长桥的基础结构的一种类型,它直接决定了整个工程的安全和正常使用。为了防止钻孔灌注桩在施工中发生事故,必须追根究底。

各省、直辖市和特大城市建设委员会(或建设厅、局)的工程质量监督站,有专业检测督察人员和有完善的各类建筑质量管理体系。应该制定有关于钻孔灌注桩施工质量管理验收检测标准的相应的强制性地方性法规,还应该制定了一些具体的施工规定和措施,并且应该具有很高的可操作性。严格管控钻孔灌注桩施工质量,强力预防钻孔灌注桩事故,杜绝恶性事故萌发阶段。

1、建立和充实钻孔灌注桩质量管理和咨询队伍

由于近十年来土木工程快速发展,工程级事故的发生也很严重,地基(尤其是钻孔灌注桩)比较突出,所以每个区域都应该以钻孔灌注桩为基础形式。该小组是与工程专家委员会合作,负责对勘察、设计、计划和咨询进行综合审查和咨询的非正式小组,其中包括建筑研究与设计管理和施工监理部门的负责人。这是钻孔灌注桩灌注桩基础领域。建设与评价工作组在建委的领导和任命下,对大型工程或技术难度较大的钻孔灌注桩工程进行评价和技术咨询,进行研究、设计、施工、检验和监理,作出明确决定,供参考,并由有关部门落实。

这种组织形式可以解决目前质监部门难以直接介入钻孔灌注桩工程质量调查和规划的现状,可以建议和指出重大指导工程的内容定位。

2、建立必要的规章制度

根据现场实际情况结合相关地方性政策制定各项钻孔灌注桩施工规章制度。严格责任管理,明确责任,并做好四不放过原则。关键的钻孔灌注桩的质量问题应严格控制,质量监督的含义应包括与设计、施工、测试等相关的内容。对设计、检测等人员的质量监督,除质量监督站外,主要包括相关部门负责人和相关领域资深专家。这些文件应特别注意钻孔灌注桩施工质量控制数据的准确性要求。

认真严格审核重点工程的钻孔灌注桩的施工勘察报告和相关施工图,施工质量检测由具有相应资质的检测机构进行,钻孔灌注桩必须通过检查和验收施工过程。

(四) 钻孔灌注桩施工中具体事故预防措施及事后处理

综上所述,各类事故都不是孤立的,而是相互为因果关系,或是多因素形成的。事故发生的主要原因的预防措施及事故处理的措施如下:

1、孔壁的坍塌预防和事故处理主要有,下放钢筋笼时采取措施,应直上直下防止碰触孔壁,钢筋下放后及时浇筑混凝土,以防防止时间过程导致塌孔。提高孔内泥浆水头高度,在孔内外形成水头差,减小空外水流入。对于塌孔不严重的只是对承载力以折减,严重的应重新设计开挖成孔。

2、缩径的预防和事故处理主要有,钢筋笼下放后应及时浇筑混凝土,根据市政相关规范,间隔时间不应大于4小时。在必要时应改变施工工艺,改变混凝土塌落

度,必要时添加外加剂。在不严重的情况下应核算实际承载力进行判断。情况严重时应采用两根较小直径的桩代替原来的桩。

3、混凝土导管堵管的的预防和事故处理主要有,在下管前因进行水密承压试验及接头抗拉实验,密封垫片应符合相关规定,混凝土塌落度符合设计规定。出现混凝土堵管事故后应及时疏通管道,可采用震动管道和型钢插捣疏通方法,严重时可拔出,疏通后在进行二次浇筑。

4、钢筋笼上浮的预防和事故处理主要有,下放钢筋笼后在孔口做好固定,用来防止钢筋笼上浮,在浇筑混凝土过程中应该浇筑到钢筋笼下沿1m时放慢浇筑的速度,等钢筋笼埋置一定位置后恢复浇筑速度。在浇筑过程中严格控制浇筑速度。

结语

钻孔灌注桩施工技术在当期的建筑基础工程中还是被广泛应用,也是一种非常先进的基础施工技术。钻孔灌注桩的施工方式简便,在实际施工中有效的解决了地基承载力差,施工成本高,桩体下沉等相关问题。随着技术的发展,钻孔灌注桩的性能也有质飞跃,在提高施工效率的同时,可以节省大量施工成本,为施工企业节省较大的资金,甚至为提高施工效率创造有利条件,提高施工效率,建设经济效益。但目前建设工程中钻孔灌注桩的制作必须严格按照设计要求进行施工,在施工过程中应注意以上所提到的关于钻孔灌注桩的各类质量事故,以保证钻孔灌注桩的施工质量。在钻孔灌注桩的施工过程中,必须从技术入手防止质量事故,提高钻孔桩的质量。随着技术的发展,钻孔灌注桩以成为各类基础首选的施工方法。这大大降低了钻孔灌注桩的施工成本,缩短了工程工期。为保证钻孔桩的施工质量,必须预防和管理施工事故,采用科学合理的施工方法。

参考文献

- [1]张继红.基于工程建筑钻孔灌注桩施工技术的分析[J].硅谷,2014.21:128-129.
- [2]马达刚.分析工程建筑钻孔灌注桩施工监理要点[J].黑龙江交通科技,2014.08:137+139.
- [3]赵康.浅谈工程建筑钻孔灌注桩施工质量控制技术[J].科技致富向导.2014.26:330.