

预制混凝土管桩静压法施工技术

张建农

(南京高科工程设计研究院有限公司, 江苏南京 210038)

摘 要:该文根据南京经济技术开发区区内一些工程实践经验,介绍了预制混凝土管桩静压法的施工方法及在不同地质条件下,施工中所应注意的一些问题。

关键词:压桩;预制混凝土管桩;地质状况;施工技术

中图分类号:TU473.13 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-7716(2006)04-0151-02

0 前言

自 2001 年南京经济技术开发区引进了预制混凝土管桩生产企业以来,在开发区已有省化工研究所、可立尔环保、LG 飞利浦、LGPD、LG 化学、克隆特种纺织、东洋电子、喜星电子、新港华农、金翔石化、开发区员工公寓、博西华家电等多家企业的厂房等建筑的基础采用预制混凝土管桩静压法施工。该方法用液压桩机完全依靠静载平稳、安静地将混凝土管桩压至设计的土层。其优点:一是沉桩施工中低噪音、无泥浆污染、无油污飞溅,对地基及邻近原有建筑物的振动影响很小,符合环境保护和文明施工的要求,可减少外界对施工的干扰;二是混凝土管桩是工厂化生产,桩身的质量有保障;三是桩是预先制好的,沉桩施工后无混凝土养护的时间,即可进行上部结构的施工,可缩短建设工期;四是压桩过程直观,可以通过施工压桩力与压桩系数,对单桩竖向承载力做出判断,施工质量有保障;五是预制混凝土管桩材料采用预应力高强钢丝,工艺采用高温离心旋转预制,为空心薄壁管桩,节省钢材和水泥,造价较低。因此采用预制混凝土管桩静压法进行建(构)筑物的基础施工,可产生明显的经济效益和社会效益,具有广泛的应用前景。本文根据南京经济技术开发区一些工程实践经验,介绍预制混凝土管桩静压法的施工方法、施工中应注意的问题。

1 预制混凝土管桩静压法的施工方法

1.1 施工程序

预制混凝土管桩静压法的施工程序为:测量定位→桩机就位→复核桩位→吊桩插桩→桩身对中调直→静压沉桩→接桩→再静压沉桩→送桩→终止压桩→桩质量检验→切割桩头→填充管桩内

的细石混凝土。

1.2 施工要点

以压桩力选择压桩机可以恰到好处地以适用的压桩机完成工程施工任务。若土层中存在中密以上的粉砂、细砂土,且标准贯入度在 15~20 击以上者,压桩力较大,压桩力随施工进度土层被挤压密实而增加,最大压桩力宜在桩身强度允许范围以内,不然会造成桩头压破,甚至出现桩身压裂、压断的质量问题。

压桩力与单桩竖向承载力之间有一个系数关系,该系数与桩周土、桩持力层的土质有关。一般而言,摩擦桩桩周土为粘性土,含少量淤质土,持力层的土质为粘土、粘质土,系数取 1~1.5;端承摩擦桩桩周土为粘性土,持力层的土质为硬粘土、粉砂,系数取 1.5~2;摩擦端承桩桩周土为粘性土、粉土及粉砂,持力层的土质为中密以上粉砂、细砂,系数取 2 以上。

(1)静力压桩单桩竖向承载力,可通过桩的终止压力值大致判断,但因土质的不同而异。桩的终止压力不等于单桩的极限承载力,要通过静载对比试验来确定一个系数,然后再利用系数和终止压力,求出单桩竖向承载力的标准值。如判断的终止压力值不能满足设计要求,应立即采取送压加深处理或补桩,以保证桩基的施工质量。

压桩应控制好终止条件。压桩到设计桩长时,压力表的压力达到单桩承载力 2 倍时,即可停止压桩,否则应会同设计单位研究处理方案。

(2)压桩应连续进行,采用硫磺胶泥接桩间歇不宜过长(正常气温下为 10~18 min),接桩面应保持干净,浇注时间不应超过 2 min;上下校中心线应对齐,偏差不大于 10 mm;节点矢高不得大于 1% 桩长。

(3)垂直度控制。调校桩的垂直度是沉桩质量的关键,须高度重视。插桩在一般情况下入土 30~50 cm 为宜,然后进行调校。桩机驾驶人员在工长的组织、指挥下,掌握好双方角度尺两个方向

收稿日期:2006-05-11

作者简介:张建农(1957-),男,江苏南京人,工程师,从事道路施工管理及规划管理工作。

上都归零点,使桩机纵横方向均保持水平,调整垂直度至规范允许值以内才能沉桩。在沉桩过程中施工人员随时观察桩的进尺变化,如遇地质层有障碍物、桩杆偏移时,应分一、二个行程逐渐调直。

1.3 沉桩线路的选定

在预制混凝土管桩桩基施工中,随着沉入桩的数量的增多,各层地质构造土体密度随之增高。土体与桩身表面间的摩擦阻力也相应增大,压桩所需的压入力也在增大。为使压桩中各桩的压力阻力基本接近,尽可能地降低挤土效应对附近建筑物造成影响,避免地基土经挤压上溢使地表升高和造成部分桩身倾斜,保证桩的工作基本均匀并符合设计值。在沉桩时,顺序应按下列原则进行:

(1)根据桩的密集程度;a.自中间向两个方向对称进行;b.自中间向四周进行;c.由一侧向单一方向进行;

(2)根据基础的设计标高,宜先深后浅;

(3)根据桩的规格,宜先大后小,先长后短;

(4)从桩中心离建筑物近处开始,向无建筑物的方向进行。

2 预制混凝土管桩的设计及施工中应注意的事项

(1)预制混凝土管桩基础设计时须根据上部荷载、工程地质条件等综合考虑,多方案比较后方可采用。同一工程中桩的规格、型号不应太多,以免造成施工困难,特别是注意避免造成施工错误。

(2)综合考虑地质情况和桩身强度,确定单桩承载力。管桩为开口桩,根据现场压桩观察分析,在入土过程中,会较快地在桩尖处形成一土楔,使其入土时的挤土情况与闭口桩无异,故在确定单桩承载力时将开口桩按闭口桩考虑。

(3)适当限制压桩速度,沉桩速度一般控制在 1 m/min 左右为宜,使各层土体能正确反映其抗剪能力。当地基表层中存在大块石头等障碍物时,要避免压偏。

(4)通过对工程地质报告的分析,针对不同地质状况采用不同类型桩靴。桩靴类型有以下几种:

第一种是开口平底桩靴。其打入土层中较易保持好进桩直线性,容易穿过厚砂层,构造简单(可利用端头板作桩靴),挤土效应较小;

第二种是封底十字刃桩靴。此类型桩靴较易保持桩直线性,穿进硬层性能较好,适用于打穿坚硬地层,如卵石层以至强风化岩层;

第三种是闭口钝圆锥形桩靴。这类桩靴适用

于一般砂地层。根据地质实际情况,采用不同形式桩靴,再针对各种技术条件选择相应型号的静力压桩机进行压桩施工。

(5)若采用焊接法接桩时,须分层均匀地将套筒对焊的焊缝填满,为加快施工速度,减少接桩时间,可设2~3名焊工同时施焊,焊毕停片克即可进行沉桩。

(6)沉桩前应检查桩身是否有破损情况。如出现桩身外表皮破损,要及时进行修补。由于桩身表皮受损而不及时进行修补,桩压入土体后,桩身预应力筋因混凝土保护层的缺失,而被地下水腐蚀,使局部预应力筋预应力减弱甚至丧失,造成局部区域应力不平衡,从而改变了桩身的承力状况。因而,在沉桩前对桩身表皮破损处的修补是不能被忽视的。管桩身不受损坏,桩帽、桩身和送桩的中心线应重合,压同一根桩应缩短停息时间。

(7)压桩机的液压入桩有一定的垂直行程高度,如YZY360桩机的垂直行程为1.5 m,即每入桩1.5 m即松开抱桩器。开动油泵使之上升,再抱桩固定压入,循环作业。在开始的第一二个行程,要特别注意控制桩身的垂直度。送桩时,严格送桩垂直度,送桩深度并检校送桩器。

(8)记录入桩行程深度及相应压力值,以判别人桩情况正常与否及桩的承载能力。

(9)在施打大面积密集桩群时,为了减少静力压桩的挤土效应对邻近建筑物、地下管线等的影响,可采取如下措施:

a.预钻孔沉桩,孔径约比桩径小50~100 mm,深度视桩距和土的密实度、渗透性而定,深度宜为桩长的 $1/3 \sim 1/2$,施工时钻孔后应及时进行沉桩;

b.设置袋装砂井或塑料排水板,以消除部分超孔隙水压力,减少挤土现象。袋装砂井直径一般为70~80 mm,间距1~1.5 m,深度10~12 m。塑料排水板的深度、间距与袋装砂井相同;

c.限制沉桩速率;

d.压桩过程中应加强邻近建筑物、地下管线的观测、监护。

3 结语

静压桩的沉桩机理比较复杂,与土质状况、土层分布、硬土层厚度、桩的数量、桩的间距以及施工顺序、进度等有关,施工中会遇到各种情况,有待通过实践进行更深入地研究,不断总结经验,改进和完善施工工艺,使预制混凝土管桩静压法施工更好地服务于工程建设。