

挤扩支盘桩在厂房基础中的应用

刘建涛^{1,2}, 张广亮², 苏冠英²

(1. 河南省地矿局第二水文地质工程地质队, 河南 郑州 450007; 2. 河南省地矿建设工程(集团)有限公司, 河南 郑州 450007)

摘要:结合某厂房桩基工程挤扩支盘桩施工情况,介绍了挤扩支盘桩的施工工艺,根据施工中出现的問題提出了挤扩支盘桩施工时应注意的事项,并对比分析了支盘桩与普通灌注桩的技术经济指标,支盘桩具有明显的优势。

关键词:钻孔灌注桩;挤扩支盘桩;挤扩作业;桩基

中图分类号: TU473.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-7428(2011)05-0042-03

Application of Squeezed Branch Pile in a Plant Foundation/LIU Jian-tao^{1,2}, ZHANG Guang-liang², SU Guan-ying²

(1. No. 2 Hydrogeology and Engineering Geology Team, Henan Provincial Bureau of Geo-exploration and Mineral Development, Zhengzhou Henan 450007, China; 2. Henan Geological & Mineral Resources Construction Engineering (group) Co., Ltd., Zhengzhou Henan 450007, China)

Abstract: Based on the construction situation of squeezed branch pile in pile foundation engineering of a plant, the paper introduced the squeezed branch pile construction technology; according to the problems encountered in the construction, the attentions were put forward. Comparative analysis was made on the technical and economic indexes of branch pile and conventional grouting pile, which proved the advantages of the former.

Key words: bored grouting pile; squeezed branch pile; squeezed work; pile foundation

挤扩支盘灌注桩是采用普通钻机成孔,通过专用挤扩装置液压挤密成支或承力盘,属于部分挤土灌注桩,是在原有等截面钻孔灌注桩的基础上发展而来的。挤扩支盘桩可充分利用各承载土层,不仅可以作为承载桩,也可作为支护桩、抗拔桩和承受较大水平承载的桩、复合地基等。支盘桩适用于粘性土、粉土、砂土、砾石、碎石、强风化岩、回填土、湿陷性土、膨胀性土等能被挤扩的地基土。地下水位上、下均可选择使用本工法进行施工。

1 工程概况

拟建工程位于新密市境内,为新建厂房,基础采用挤扩支盘灌注桩,部分采用普通灌注桩,混凝土标号为 C40。桩截面 $\varnothing 600$ mm,设承力盘 3 个,盘径 $\varnothing 1200$ mm;桩长 33 m。支盘示意图如图 1。设计持力层为粉质粘土、粘土,单桩极限承载力为 4420 kN。选用 GPS12 型回转钻机进行成孔, YZJ600 型支盘成型机挤扩支盘。

2 场地工程地质和水文地质条件

厂内岩土地层依据其物理与工程特性指标可以

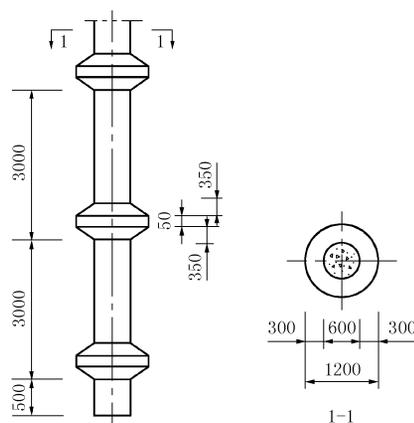


图 1 支盘示意图

分为 12 层和 2 个亚层,分述如下:①黄土状粉土(局部有黄土状粉质粘土夹层);②黄土状粉土;③粉土;④粉质粘土,含多量粉砂及钙质结核;⑤粘土,含较多姜石和铁锰质结核;⑥粉质粘土,含较多锰质螺壳、少量粉砂及姜石;⑦粉质粘土,含较多锰质螺壳、少量粉砂及 10% 左右钙质结核;⑧粉质粘土,含大量钙质结核,少量锰质结核;⑨粉质粘土,含少量钙质结核和锰质结核;⑩粉土。

场地土层①为湿陷性黄土,在实验压力 200 kPa 下零星分布有湿陷土层,湿陷等级 I 级(轻微)。

收稿日期:2010-11-23;修回日期:2011-02-26

作者简介:刘建涛(1976-),男(汉族),河南临颖人,河南省地矿建设工程(集团)有限公司工程师,探矿工程专业,从事地基与基础的施工和管理工作,河南省郑州市互助路 25 号, hnljt@163.com。

3 挤扩支盘桩的特点

(1) 挤扩支盘桩可充分利用各承载土层,在硬塑粘土、密实粉土、粉细砂及中粗砂地层均适合做盘或分支,且该技术不受地下水位的限制,施工简便。

(2) 此桩型通过沿桩身不同部位设置承力盘或分支,变普通摩擦桩为变截面多支点的摩擦端承桩,不仅可以作为承载桩,也可作为支扩桩、抗拔桩和承受较大水平承载的桩、复合地基等。

(3) 可大幅度提高桩基承载力,在施工中可节约建筑材料,能够取得良好的经济效益,在保证质量的同时可节约投资,缩短工期。

4 施工工艺

选用GPS12型回转工程钻机,泥浆护壁钻进成孔,钻至设计桩底标高后,换浆清孔,挤扩支盘,清孔测量沉渣厚度,满足设计要求后,灌注混凝土至设计桩顶标高成桩。

4.1 施工步骤

护筒埋设→钻机就位→钻进成孔→一次清孔→放置挤扩支盘机→支盘成孔→安放钢筋笼和导管→二次清孔→灌注混凝土→移机。

4.2 关键工序

4.2.1 钻孔

成孔时,主要考虑支盘的特点,采取间隔跳打的方法,避免因施工支盘造成的塌孔。

(1) 采用泥浆护壁回转钻进,为保证桩孔垂直,开孔时轻压慢转,合理利用泥浆,控制泵量,钻进6m时,采用正常钻进参数钻进。

(2) 钻进过程中,经常检查钻机的平整度和钻杆的垂直度;为保证桩径,应时常检查钻头直径,并根据地层岩性,选择适宜的钻进速度和转速,确保成孔速度及质量。

4.2.2 挤扩支盘

支盘成型设备为YZJ600型。施工前必须检查支盘成型机的电器、油路、仪表、转轴、弓压臂,并进行试运转。根据孔深要求配制支盘成型机连接管实行预接。

(1) 分支做盘准备工作:检查法兰连接、螺栓、油管、液压装置、弓压臂分合及销轴情况,关键是油管是否有破损或弯折,一切正常方可投入运行。按设计要求的支盘位置标高,在支盘成型机连接杆上醒目地标注出挤扩支盘标高标志,并放置好控制支盘成型机转动角度的刻度盘。

设备入孔前,要将设备在孔口找正对中,保证设

备下放时不碰击孔壁,下放时速度适中,避免下放过程中的紧急停车。要保证该设备有足够的配件(如密封圈等),以备换用。

(2) 全部设备入孔后,使用设备本身长度再次复测孔深,确保每根桩同一位置的盘,位置误差在规范要求范围之内。

(3) 每次挤扩支盘时,弓压臂压出或回收过程,要求认真读取表压值、设备浮起高度、液压油位差、起止时间等,及时根据有关规程内容和交底相应内容进行对照判别,发生异常应及时停机,查明情况,正确处理。若挤扩支盘各项数据不能满足要求时,将情况汇报给技术负责人,经批准后可按地质情况变更支盘标高。

(4) 在挤扩过程中,当挤扩设备旋转困难时应终止操作,提出支盘成型机,妥善处理,再继续挤扩支盘成型。若遇到有缩径、塌孔或流沙时,同样也应终止操作,提出支盘成型机,妥善处理后再继续挤扩支盘成型。

(5) 挤扩成型支盘完成后,在岗人员应例行清理检查设备,填写设备使用工况记录单。

(6) 分支承力盘成型机离孔后,应及时清除设备拖带的泥土,防止回落,并在孔口设警示安全标志,或专人看管,以免造成安全事故。

(7) 挤扩支盘成型后,应连续施工下道工序。

5 支盘施工应注意的问题

(1) 操纵液压站时,应依照先下后上的顺序进行分支做盘。按照分支成型刻度盘上的度数每转动一次为 22.5° ,按指定顺序转动,不得擅自更改或违章操作。

(2) 挤扩成型以时间来控制,同时以压力值及油位变化辅助控制。发生异常应及时停机,查明情况,正确处理。

(3) 施工中常遇见支盘机掉入孔内的事故,处理非常困难,所以要经常检查吊装支盘机的钢丝绳、连接的环、扣等是否安全牢固,吊车吊装支盘机时一定要轻起、慢放,移动要缓慢平稳。

(4) 支盘成型过程中由班长详实记录施工时间、压力以及一些特殊情况的发生经过和处理措施。若挤扩支盘各项数据不能满足要求,或遇有挤不动等其它情况时,要及时将情况汇报给技术负责人,经各方审定、批准后可按地质情况变更支盘标高。

(5) 挤扩成型一个承力盘后应及时补充泥浆,保持水头高度,但不能注清水。成孔后遇有缩径、塌

孔或流砂时,会造成投放设备困难,应终止操作,提出支盘成型机,妥善处理后再继续挤扩支盘成型。

(6)分支做盘成型机离孔后,及时检查设备状况是否良好,并清除孔口的泥皮、泥块,防止回落,立即补充泥浆,保持水头压力。

(7)挤扩支盘检验合格后,应连续施工下道工序。成型完成时间至开始灌注混凝土时间间隔一般应控制在2 h以内。灌注混凝土时,混凝土面上升至支盘底面附近时,放慢提升导管和减缓混凝土的灌注速度,并上下活动导管,保证支盘空腔内充满、充实混凝土。

(8)注意支盘直径不够或不完整。

原因:①挤扩时没有按要求进行操作;②灌注混凝土时,当混凝土面达到盘位时未上下抽动导管或混凝土过稠。

解决办法:①严格按照支盘机操作规程进行操作,并作好详细记录;②灌注混凝土时,要计算好支盘位置,在盘位应上下抽动数次,严格按照要求控制混凝土坍落度。

(9)沉渣控制。支盘成型后必然增加桩底的沉渣,沉渣过厚直接影响桩身混凝土强度及桩的承载力。要及时用导管进行二次清孔,做到清孔彻底,最好用反循环清孔。加大泵压、泵量,逐渐降低泥浆密度、粘度(严格控制泥浆的密度 $<1.20 \text{ kg/L}$,粘度 $<20 \text{ s}$,含砂量 $<4\%$,失水量 $<30 \text{ mL/30 min}$),使孔内沉渣尽最大可能地被带出地表沉淀,同时有效控制泥皮厚度。待泥浆性能、沉渣厚度达到规范设计要求后,迅速进行混凝土浇注,避免再次沉淀。

6 质量检查

6.1 支盘成型挤扩首次压力值

检验标准:上盘首压值 $\geq 6 \text{ MPa}$,底盘首压值 $\geq 8 \text{ MPa}$;

检验方法:观测、记录压力表数值。

6.2 液压泵油位计反映油压液面下降值

检验标准:油压液面下降值与支盘机空载油压面下降值比较,允许偏差 $\pm 3 \text{ mm}$ 。

检验方法:观测、记录压力表数值。

6.3 挤扩成盘中泥浆下降体积

检验标准:在无浆源补给的情况下,泥浆下降体积宜不小于承力盘体积的50%。

检验方法:观测、记录孔口泥浆面下降值,并与承力盘体积对比、校核。

6.4 盘径检验

检验标准:设计盘径,桩径。

检验方法:用井径仪抽检盘径,按一定比例抽检(该工程每50根桩抽检一根),允许偏差1/15;还可在支盘形成后,将支盘器弓臂处于伸开状态,正、反转,判断支盘直径是否达到要求。

7 技术经济比较

桩基施工完成后,由武汉力学研究所进行了检测,检测结果显示(见表1):各桩的单桩竖向极限承载力均满足要求, $\text{Ø}600 \text{ mm}$ 的多支盘钻孔灌注桩为5100 kN,沉降量在5~6 mm; $\text{Ø}600 \text{ mm}$ 的普通钻孔灌注桩为3600 kN,沉降量在7~9 mm。

表1 桩基施工检测结果

桩型	桩径 /mm	桩长 /m	单桩极限 承载力/kN	单方混凝土承担 承载力/(kN·m ⁻³)	对比
支盘	600	33	5100	468.75	1.21
普通	600	33	3600	386.85	

8 结论与建议

(1)采用挤扩支盘桩,大大提高了桩的承载力,减小了桩的沉降,并且技术经济效果显著。

(2)因挤扩支盘桩承力盘的承载特征具有明显的顺序和时间效应,而承力盘的位置、数量、间距等因素对挤扩支盘桩的极限承载力有直接的影响,所以必须结合地层情况合理选定。

(3)施工过程中,若遇到地层情况发生变化,应及时调整支盘位置或间距。

(4)采用挤扩支盘桩,在承载力相同的条件下,可以减小桩径、缩短桩长。

(5)施工时严格按照支盘机操作规程进行操作,并作好详细记录;灌注混凝土时,要计算好支盘位置,在盘位应上下抽动数次,混凝土坍落度严格按照要求控制。

参考文献:

- [1] 康军刚. DX多节挤扩灌注桩及其应用[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2004,31(1):24-25.
- [2] 刘法雪. DX挤扩钻孔灌注桩施工实践[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2006,33(10):22-24.
- [3] 徐志钧,张晓玲. 挤扩支盘桩的施工与应用[J]. 建筑技术,2003,(2):106-107.
- [4] 周玲玲,杨春泉,李巨龙,等. 竖向荷载下挤扩支盘桩试验成果分析[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2005,32(7):8-10.
- [5] 宋秀亭,李志超. DX挤扩灌注桩施工设备及其工程应用实例[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2007,34(2):35-36.