

拉森钢板桩在深基坑支护施工中的应用

陈 科

湖南长沙坪塘建设（集团）有限公司 湖南长沙 410000

摘 要：拉森钢板桩是一种广泛应用于深基坑支护中的新型结构材料，其施工周期短、造价低、可靠性高，能在短时间内形成支护结构，减少取土量和混凝土用量，符合国家“可持续发展”的“绿色”要求。在现代建筑学的发展过程中，拉森钢板桩的这种特点，已经成为深基坑工程中被广泛采用的一种支护方式。本文就拉森钢板桩在深基坑工程中的应用，作较为详尽的论述，以及能给有关人员带来借鉴。

关键词：钢板桩；建筑工程；深基坑支护

Application of Larsen steel sheet pile in the construction of deep foundation pit

Ke Chen

Hunan Changshapingtang Construction (Group) Co., LTD., Changsha, Hunan 410000

Abstract: Larsen steel sheet pile is a kind of new structural material widely used in deep foundation pit support, its construction period is short, low cost, high reliability, can form bank protection in a short time, reduce the amount of soil and concrete consumption, in line with the national “sustainable development” of “green” requirements. In the development of modern architecture, this characteristic of Larsen steel sheet pile has become a kind of support method widely used in deep foundation pit engineering. In this paper, the application of Larsen steel sheet pile in deep foundation pit engineering is discussed in detail, in order to bring reference to related personnel.

Keywords: steel sheet pile; Construction works; Deep foundation pit support

建筑工程基坑施工过程中，为防止周围的建筑物及地下管道受到破坏，必须进行深基坑的围护。拉森板桩是用振动锤或打桩机对其进行反复敲击或打桩机持续击打形成嵌入土体的连续板墙。拉森钢板桩相对于常规的深基坑围挡具有如下优势：①其自重轻，强度高，刚度大，可构成高承载能力的连续墙；②施工简单，占地面积小，能明显降低施工难度，适用于场地狭小的城市建设项目；③具有良好的防渗性和良好的锚固性，可用作挡水帷幕；④节能、保护环境，可循环利用 20-30 次，在工程过程中不需要进行泥浆保护，节省大量的水泥。拉森钢板桩支护技术在实

际中被越来越多的采用。本文以时间里为研究对象，介绍拉森钢板桩支护技术在软土、复杂地层中的实际运用情况。

一、拉森钢板桩概况

（一）拉森钢板桩特征

拉森钢板桩是特殊的钢板桩，施工过程中，工程队可以通过使用振动锤和打桩机，将拉森钢板桩打入地面，形成连续板墙，作为临时防渗屏障。总体而言，拉森钢板桩具有很多优点，比如速度快，质量轻，施工方便，强度高，防水性能好，连接牢固等等。

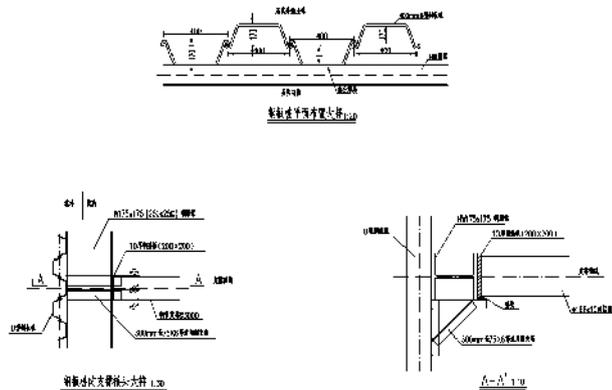


图 1：拉森钢板桩结构图

拉森钢板桩支护结构是我国近年来新型支护结构，已被大量采用于民用建筑、桥梁及工业建筑等的地基中。拉

森钢板桩有悬臂式、锚拉式和支撑式三种支护型式，文章通过具体工程实践，探讨拉森钢板桩的施工要点。

二、工程概述

针对湖南甜蔓生物科技有限公司甜味剂生产项目土建工程中的淤泥池施工,在项目目标和时间紧迫的情况下,结合实际情况,选择了拉森桩支护,既能保证质量,又能保证安全,又能保证进度。按照设计图纸,在原来的净水站系统中,新建一个排泥池,其长度为19.8 m,宽度为4.2 m,基坑深度5.2 m,原表面标高为3.7 m,地下水位标高为3.2 m左右。

三、拉森钢板桩施工中的应用

(一) 施工工艺原理

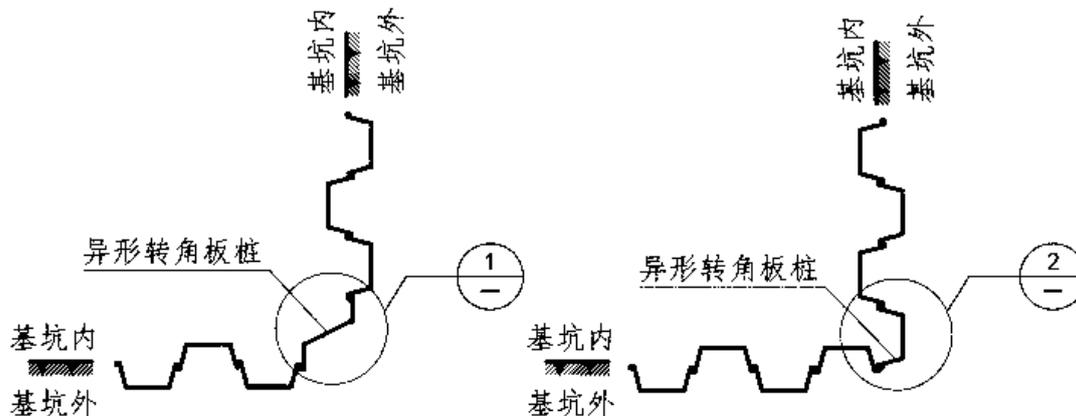
拉森钢板桩具有防渗、挡水等双重作用,可构成具有封闭性能的连续桩墙,拉森钢板桩与钢围檩、内支撑等构成稳定的均衡结构,可构成很好的支护系统,对基坑的位移、变形起到作用。

(二) 施工流程

对施工场地进行平整,然后进行精确测量放线,再进行施工工程桩→钢板桩及钢支撑、钢围檩的建设,在进行降水井的建设过程中,进行土方开挖→开挖至坑底,在进行浇筑混凝土垫层的过程中,在进行完地下室结构垫层施工之后,待混凝土达到养护期,再进行地下室结构向上施工→回填结构外侧。大体包含如下几方面:(1)建设施工前准备。经过与业主、设计和监理等单位的协调和协商,业主已经将施工的测量控制点交给了设计单位,并完成移交工作,并有专门的测量人员,在现场进行复查和现场的施工放线。对测量仪器进行认真检查,尽量减少测量误差,并与计划中所涉及到的坐标系统相联系,构建平面控制网,采用合适的测量方法,对平面控制网尺寸、角度进行调节,确保其与规范的一致。在其周围的对应范围内,设置栅栏进行防护。(2)钢板桩施工。进行沉压桩施工时,要以释放的施工中心线为基础,并对其进行复查,让钢板桩的轴线与施放中心线一致,对齐之后,就可以开始振动下压,一直到施工标高为止。为防止钢板桩受力时产生变形,采用了两点吊方式。对悬吊板进行合理施工控制,以防止对锁

孔造成破坏。放置钢板桩时,应尽可能放置在空旷、坚实的地面上,如有需要,还应进行现场基础夯实。拔桩过程中,采用振动锤法对板桩的锁口进行振活法来降低抗剪强度。对于难以拔起的板桩,可以使用柴油锤,其振荡深度为100-300mm时,用振荡锤交替进行振荡和振捣。针对拔桩后的土孔回填状况,当将板桩拉升到一定高度时,需要停止进行引拔,用振槌震动数分钟,尽量将土孔回填;启动过程中,吊车要逐步加大载荷,其载荷通常要稍低于阻尼器弹簧受压的极限值;用于摇槌的动力应该是摇槌自身电机的额定动力的1.2-2.0倍;对于抗拉钢筋混凝土桩拉拔时,可采取间断式振捣,每次振捣15分钟,振捣时间不得大于1.5小时。(3)角撑、对撑及钢围檩施工。对钢件进行吊装和拆除时,要对钢件的重心进行认真计算,并且要在钢件上做好标记,在进行吊装的时候,要确保吊钩和钢件的中心线在水平线上。对于跨度大的梁,则可利用侧向刚度小,腹板宽厚比大的构件防止扭转、破坏。施工过程中,支撑应保持平稳,不发生碰撞,不发生变形。当钢管支撑吊装完毕后,将其两端放置于钢牛脚和钢梁上,将支撑调节到设计位置后,再用钢筋将其逐段连接起来,才能拆开吊钩。由于围护桩施工错误而导致支撑的末端不能与钢围檩面密切接触的地方,为保证支撑的轴向受力,需要在围檩面与支撑末端间添加钢板垫块。按照设计程序拆卸最下面的支柱之前,应先将其加固。其他支柱的拆卸,一定要按照规定的步骤进行。拆卸每个支撑时,必须首先拆卸钢支撑,再拆除钢围檩及临时格构柱联系横梁。具体的拆解过程中,应该首先将吊点吊起,然后再进行拆解。(4)钢板桩墙空隙合拢。在实际的施工过程中,由于钢板桩不能刚好结合到钢板墙的长度,或者是板墙的施工路线比较复杂,转角处比较多,钢板桩打入时,锁扣留有空隙等都会造成板桩墙的渗水存在,会对其造成影响。所以,就必须利用轴线修整法来对其进行修整,一般情况下,工程上一般都是利用手拉葫芦和千斤顶来进行调节,如果不能很好地调节,就可以利用特殊的异形桩合拢。

图二: 钢板桩转角布置一、钢板桩转角布置二



(三) 施工要点

拉森钢板桩在建筑工程深基坑中的运用,除要按照设计图和对工艺过程进行科学控制之外,还要考虑到如下问

题:(1)钢板桩布置。平面布局上要充分考虑到地下建筑的方便,当其面积很小,需要作为地下建筑的外部模板时,可以在其上加设混凝土隔离器,以方便钢筋桩拉拔。设计

布局中,要尽量保证外形平整,不要有任何的拐角。垂直布设主要是为确定钢板桩顶点定位,一般设置在地面表面。(2) 钢板桩打设方式。常用的安装方法是插入式安装方法,使用普通设备来测试每条柱子的竖直度和墙壁的平面度。技术要求比较苛刻的条件下,可以利用辅助导向架来达到对其进行合理的控制,引导架的基本组成是:双侧围檩、连接板及围檩桩。拉森钢板桩要结合工程的实际特征,按照施工场地的具体条件,确定钻孔的线路和次序,并对钻孔的垂直和桩顶高度进行严格控制。(3) 拔桩。拉森钢板桩可以在土层中进行回填后重复利用,其施工方法与普通的打桩方法相反,此方法有如下需要特别关注:第一,要看施工情况。要确保基础的回填和加固;第二步是拔桩工序。按照“分次、分段、间隔拔桩”的原则进行施工,防止一次拔桩。拔桩过程中,经常会带走太多的泥土,很可能会造成地面的沉降和位移,需要对桩孔进行处理,尤其是在周边地区有构筑物,地下有管线的情况下,需要对桩孔进行快速的回填。回填的详细方法有:喷水、灌砂、压实和水泥泥浆。

(四) 施工监测和应用效果

1、施工监测

利用建设单位现有的经纬仪和水准仪,对钢板桩的顶点水平位移和桩端表面的沉陷进行测定;①采用经纬度计,在多个方向上对钢板桩顶施加1个控制点进行横向移动测定;②水准,测定基坑的开挖、基坑的表面高程、沉降量。

(1) 对于主厂房:在钢筋混凝土柱顶端,间隔5米布置监控点,布置完毕后,进行两次初始数据的测定。基坑施工期间每天要进行2次以上的监控,基坑完工后每天要进行1次以上的监控。被监测钢板桩顶部的位移时,应适当加大监控数量;位移稳定后可适当延长监测间隔。

(2) 对于设备基础区域:每天对立柱和承台基础沉降和水平位移进行监控,每天分别为1次和2次,每天都要进行监控。现场的观测结果可以看出,基坑施工中,对第二层开挖时有较大位移,完成开挖后柱基础基本稳定。

2、应用效果

采用拉森钢板桩后,整个施工具有占地面积小、进度快、安全性好的优点,而且拉森钢板桩还可以再使用,节省相关的投入。这样可以在不对周围环境造成太大的破坏的情况下,保证施工场地的清洁。

四、常见质量问题的原因分析与防治措施

(一) 渗漏和涌沙

1) 状况。深基坑开挖超过50%时,在结合部和转角发生渗漏,并伴随涌砂。2) 根本原因。采用预应力钢板桩法施工中,斜坡桩所占比例较大,在交工之前必须对其进行适当的调节与修复。要是没有按照规定开展工作,则收拢的咬合变差,很容易出现接缝的泄露。封闭拐角处要有特殊设计才行。这个部位需要用激光进行切削和焊接,很容易变形。拉森钢板桩项目建设过程中,相邻桩体之间的锁定部位存在间隙,易导致其相对密实度不足,达不到项目

要求。3) 预防对策。在施工之前,对老的钢板桩要及时进行修补,确保其质量符合要求,方可使用。通常是将桩直接置于工作台上进行标定。如果变形很大,则要用到千斤顶进行调节。安装必需的钢檩,确保钢梁的竖直与规范相符。打好地基后,要检查墙体的竖直度,确保符合施工规范。在地基打桩的过程中,要进行锁扣的调节,避免桩身偏差过大。钢板桩很容易被打偏,锁定部位有空隙,所以闭合起来很困难。此时,可采用异型板桩法或中线法进行搭接来达到建设的要求。4) 整治方式。根据现场的要求,选择硅酸钠水泥砂浆密封性处理方法。

(二) 倾斜、隆起或者裂缝

1) 现象。使用拉伸钢板工程施工时,由于机械设备及车辆位于板桩一侧,开挖后极易发生桩体歪斜、孔底砂土隆起、表面开裂等情况。2) 根本原因。由于受地质因素的限制,钢板桩法在工程现场的埋设深度不足,造成基坑土体的上浮,产生管道突出现象。挖掘时,挖掘机和运输车都会停在钢板桩旁边,就会增加地面的承受力,导致地面发生横向移动。3) 防范措施。设计过程中,必须对钢板桩进行严格的测量和分析,厚度也必须达到国际工业标准。深部作业时使用挖掘机、运输车辆。按要求详细地计算出负载的基本参数,并将相应的吊起放置于较深的位置。通常,拉森钢板桩的施工时,要配合打底注浆,用周围的板桩作为支撑。同时,当地基承受很大的压力时,必须对地基进行灌浆,以达到不透水的要求。另外,钢筋混凝土桩支护拐角处,由于其相对密实度较低,极易造成流沙。实施灌浆工艺时,通常采用3-4次灌浆。对于大量的地下水,要选择好的轻型井点降水方法。

五、结束语

针对建筑工程中经常遇到的深基坑支护施工,通过对该工程场地的地质、水文情况进行分析,以拉森钢板桩施工技术为方法,对该工程进行围护,并获得较好的结果。从工程实例中可以看出,拉森钢板桩支护技术在松散、复杂的地层中,可以充分发挥其轻质、高强、施工简单、抗渗性能好、经济、环境友好等优势,其支护方案、工艺流程、质量控制关键以及监控要求等都可以为以后类似的工程项目所采用,具有参考价值。

参考文献:

- [1] 赵建忠.拉森钢板桩在电力工程深基坑支护中的应用[J].重庆电力高等专科学校学报,2022,27(4):6-8+12.
- [2] 裴文刚,姜红森,刘德玉,李辉.拉森钢板桩在建筑工程深基坑支护施工中的应用讨论[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(3):0025-0027.
- [3] 陈维.拉森钢板桩在雨污水管网改造工程深基坑支护中的应用[J].四川水利,2022,43(2):106-108.
- [4] 赵中娥.建筑工程深基坑支护施工中拉森钢板桩的应用[J].工程建设与设计,2022(19):225-227.