

对深基坑支护设计及施工的一些认识

张夏瑜

(北京城建集团有限责任公司, 北京 100088)

摘要:为解决深基坑支护设计及施工中的不确定性和安全隐患问题,本文以柬埔寨暹粒排水改建工程为例,对深基坑设计方案和施工中结合深层土体水平位移、支撑轴力的监测和地下水位监测数据进行研究,提出减少基坑及土层变形的解决措施,以期为相关人员(或工程)提供参考。

关键词:深基坑;支护设计;施工

中图分类号:TU753

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2021)27-0272-02

1 基坑概况

该项目是柬埔寨暹粒排水改建工程顶管基坑的支护设计。根据技术设计部门提供的施工图,该项目的坑分为管道铺设坑和接收坑。工作坑的净尺寸(长×宽)为8m×3.5m,接收坑的净尺寸(长×宽)为5m×3.5m。NW35工作坑也可以用作接收坑,平面净尺寸(长×宽)为8m×5m,基坑深度约3.5~9m,沿线共39座基坑。顶管基坑布置情况,见图1。

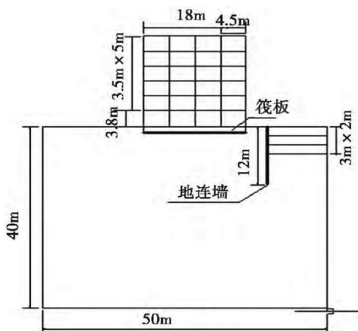


图1 基坑开挖位置

2 场地地质、水文条件

根据地质勘察的结果,以及根据主要成分和土壤条件,下层土壤分为黏土层和颗粒状层。黏土土壤层由粉砂和沙质黏土组成,土壤质量从软到硬不等。颗粒状的土壤层由粉砂和黏土砂组成,土壤的质量从松散到稠密不等。含水量为15%~22%,沙子含量为60%~70%,淤泥和黏土含量为30%~40%,地下水位在-1.7~-5m之间。

暹粒属典型的热带季风气候,年平均气温为24℃。雨季为5—10月,旱季为本年11月—次年4月,日照充足,雨量充沛。

3 拉森钢板桩施工要求

3.1 钢板桩施工的一般要求

钢板桩的安装位置必须符合设计要求,以方便顶管的施工。

保护开挖钢板桩的平整度应尽可能笔直,以避免拐角不平整,以便可以使用和支撑标准钢板桩。外围的尺寸应尽可能与舌状模块相对应。在管道结构和观测井的整个施工过程中,在挖土、吊运、扎钢筋、浇筑混凝土等施工作业中,严禁碰撞支撑,严禁随意拆除支撑、随意切割、电焊,禁止在支撑上放置重物^[1]。

3.2 钢板桩的检验、吊装、堆放

3.2.1 钢板桩的检查

对于钢板桩,通常会进行材料和外观检查,以纠正不合格的钢板桩,以减少打桩过程中的困难。

外观检查:包括表面缺陷、长度、宽度、厚度、高度、末端、平直度和锁口形状。

材料检验:对钢板桩基础材料的化学成分和机械性能。包括钢的化学成分分析,组件的拉伸和弯曲测试,接头强度测试和伸长率测试等。每种类型的钢板桩都必须至少进行一次拉伸和弯曲测试。对于每30t钢板桩,需要进行两次样本测试。

3.2.2 钢板桩吊运

应使用两点式提升机来装载和卸载钢板桩。抬起时,每次抬起的钢板桩的数量不应太大,并注意防止锁损坏。举升方法包括成捆起吊和单根起吊。成捆起吊通常采用钢索捆扎,而单根吊运常用专用的吊具。

3.2.3 钢板桩堆放

钢板桩的放置位置应选择在平坦,坚固的场所,以免因重量而引起大的沉陷和变形,并且便于运输到桩工现场。堆叠时请注意:

(1) 铺设的顺序、位置、方向和平面布置应考虑到未来结构的便利性。

(2) 钢板桩按型号、规格、长度分别铺设,铺设位置必须加标牌。

(3) 钢板桩应分层放置,每层的堆叠数量通常不超过5,每层之间应放置轨枕,滑道之间的距离通常为3~4。仪表以及顶部和

底部滑道必须在同一垂直线上,并且总堆高不得超过 2m。

3.3 导架的安装

在钢板桩的结构中,要确保桩沉没轴的正确位置和桩的垂直度,以控制打桩的精度,防止钢板桩的屈曲变形,并提高钢板的穿透能力。通常必须设置一定的刚度和硬度。导向框架也称为“施工围檩”。导架为单层双面,通常由导梁和围檩桩等组成。围檩桩的间距离通常为 2.5~3.5m,双面围檩之间距离不应过大,通常比板桩壁厚 8~15mm^[2]。

安装导架时,请注意以下几点:

- (1) 使用经纬仪和水平仪控制和调整导杆的位置。
- (2) 导轨的高度应与钢板桩结构的高度相匹配,并提高结构的效率。
- (3) 安装钢板桩时,导杆不应下垂和变形。
- (4) 导杆的位置应尽可能垂直,并且不与钢板桩碰撞。

3.4 钢板桩的施打

拉森钢板桩施工关系到施工止水和安全,是该项目施工中最重要程序之一。在施工过程中,应考虑以下与施工有关的要求:

(1) 整条生产线采用 FSP-400*170 型 9m/12m 长的黏性钢拉森板桩。拉森钢板桩是由履带挖掘机(使用振动锤)驱动的,在钻探之前,应该熟悉地下管线和结构的状况,并小心释放支承桩的确切中心线。

(2) 打桩前,应一一检查钢板桩,并拆除连接接头生锈且变形严重的钢板桩。那些没有通过检验的只能在修理后使用。

(3) 打桩之前,在钢板桩固定器上涂抹润滑脂,以利于拔出。

(4) 在插入和打入过程中,随时测量和控制每根桩的坡度,以使坡度不超过 2%。如果挠度太大并且无法通过拉直方法进行调整,请将其拉出并再次敲打。

(5) 钢板桩施打采用屏风式打入法施工。屏风式打入方法不易引起壁的弯曲、扭曲、倾斜和不平整,并且打入精度高,并且易于闭合和闭合。在施工过程中,将 10~20 张钢板桩连续插入导向框架,以使其看起来像是防护罩,然后再敲击它。通常,将筛网壁两端的一组钢板桩锤打至设计水平或一定深度,严格控制垂直度,并使用电焊将其固定在滑行道,然后按顺序锤击中间。舌头高度的 1/3 或 1/2。构造筛选控制方法的顺序包括正向顺序、反向顺序、往复顺序、中间分割顺序、中和顺序和复合顺序。施工顺序直接影响板桩的垂直度、位移、轴向伸缩、板桩墙的不平整度和铺设效率。因此,应用程序顺序是纸张堆积过程的关键之一。选择原则:安装在筛壁两端的板桩朝相反方向倾斜时,应向前推动;否则,应沿相反方向打桩。当将筛壁两端的板桩直立放置时,可以使用它们。采用往复顺序;当板桩墙的长度很长时,可以应用复杂的序列^[4]。

简而言之,必须根据具体情况修改施工顺序,并采用一种或多种施工顺序将板桩逐步推进到设计水平。一次打入的深度通常为 0.5~3.0m,表 1 为钢板桩打设公差标准。

(6) 钢板桩壁的设计水平总长度有时不是钢板桩标准宽度的整数倍,否则钢板桩的制造和打入可能会导致最终关闭和关闭钢板桩的困难。目前,可以通过以下方式进行调整:异型榫槽方法、连接器方法、接缝重叠方法、轴调整方法等。

表 1 钢板桩打设公差标准

项目	允许公差
板桩轴线偏差	±10cm
桩顶标高	±10cm
板桩垂直度	±10cm

(7) 钢板桩的接头应垂直,接头之间的距离至少应为 1m,应避免弯矩最大的部分,并且钢板桩的接头应进行部分加固。

(8) 打桩后,应及时检查桩的密闭水量,用焊接方法修补渗漏,并派专人每天检查桩。

3.5 钢板桩的拔除

基坑回填后,必须将钢桩移开以重新使用。在提取钢板桩之前,应仔细考虑提取方法的顺序,拉拔时间和土坑处理。否则,由于拉桩振动的影响和过多的土质对拉桩的影响,会引起土层的沉降和位移,从而破坏已建造的地下结构并影响相邻原始结构的安全性设法减少拔桩带土十分重要,目前主要采用注浆措施。

4 总结

在城市中设计深基坑工程时,应根据基坑的环境特征和基坑的深度合理选择基坑支护方案。实践证明,本基坑工程选择的基坑支护技术是经济可行的,基坑周边土体变形相对较小,位移=60.71/20800=0.29%,符合用于监控施工开挖的技术规范的要求,基坑安全,说明支护设计很可靠。

对于本项目中渗透性差的粉质黏土,使用三轴水泥搅拌桩作为水帷幕后,通过在坑外进行脱水来降低水压,并在有砾石的地方设置排水井,该项目成功解决了基坑故障和排水问题。

为了支撑深坑,应仔细研究各种工作条件及其影响,并采取适当的措施。如果使用被动土压力嵌固桩底端,则应充分考虑开挖后进入下层的雨水进入开挖底部,以减轻被动土压力,特别是对于砂土。

5 结语

在本工程中,通过监测土壤深水平位移,监测支座轴向力和地下水位而获得的监测数据的分析,获得了有关开挖支护和土体变形的重要信息。开挖施工中的土壤,是一个信息化的结构。监控数据的分析和应用可以快速采取适当的技术措施来管理施工并确保挖掘的安全。

参考文献

- [1] 中国建筑科学研究院.建筑地基基础设计规范:GB 50000—2002[S].北京:中国建筑工业出版社,2017.
- [2] 桩基工程手册编委会.桩基工程手册[M].北京:中国建筑工业出版社,2018.
- [3] 中国建筑科学研究院.混凝土结构工程施工质量验收规范:GB 50204—2010[S].北京:中国建筑工业出版社,2020.
- [4] 上海市基础工程公司.建筑地基基础工程施工质量验收规范:GB 50202—2002[S].北京:中国建筑工业出版社,2019.

收稿日期:2021-06-03

作者简介:张夏瑜(1995—),男,汉族,北京人,硕士研究生,主要从事建筑施工工作。