

# 钢板桩支护在市政工程深基坑施工中的应用研究

张才安 邱 栋 赵兴威

中国建筑第五工程局有限公司 湖南 长沙 476700

**摘 要：**钢板桩支撑在市政工程项目的地基施工中有着关键的意义，也是缺一不可的组成部分，钢板桩的支撑能力也会直接关系施工的效率和安全。因此专业的施工和建设单位要进一步提高对钢板桩保护的重视程度，并严格控制钢板桩保护的实施进程。

**关键词：**钢板桩；市政工程；深基坑

引言：钢板桩支护技术于市政工程的整体施工而言具有举足轻重的作用，对市政建筑工程的施工质量也有着很大的影响。所以，在基坑支护过程中，钢板桩支护技术由于自身的防水、耐受度强、质量小拿取方便等优势而得到了更广泛的应用，这样不仅仅能够在最大程度上保障了整个工程项目的安全行和稳定性，同时也能提高经济效益。

## 1 钢板桩支护概述

钢板桩支撑结构是一个功能性的基础构件，在较深基坑支护工程中，支承构件往往与钢围檩结构协同完成工程任务。钢板材本身材质特性，可以全面完成防水、防土工作，甚至面对较高强度的荷载时都能予以有效支撑，而且本身材料也较轻，拿取简单，可循环使用，这方面的研究已在市政工程的较深基坑工作中应用<sup>[1]</sup>。钢板桩的支护工作机理非常简单，就是通过振动锤身和其重量所引起的巨大振动，从而使得钢板材可以沿着冲击力的方式，慢慢下沉至地基的规定地点，然后散落到导向桩周围。相邻钢板桩中间都有套嵌锁口的设计，使得钢板桩之间可以构成整体，形成了一个相对闭合的围堰，对地下水位较深的承台桩有效应用。

## 2 深基坑钢板桩在市政工程施工中的应用特点

为更好保证施工的顺利进行和实现，以便取得理想的效益，施工必须充分考虑工地的周围环境土质条件以及地基深度等情况，需要根据现场的地质状况选定一个最好的开挖方法，通常情况下，大多都会选用“密排桩加丁字桩”这一方法进行工程地基支护作业。比如市政工程所处的地段是鱼塘区域，而这段道路的砼管道均为大直径钢管，因此施工必须兼顾两点，一是钢板桩保护自身的安全性，二是大直径预应力砼管施工作业面的安全特性<sup>[2]</sup>。施工的地方所在的道路通常是城市主干道，所以其对路面材质的要求也相当高，所需要准备的工期时间也相当短，因此选用上述的施工技术可以显著提高施工的效率，同时可以

实现控制成本费用目的，从而提高公司的经济效益，这对公司的高效创优有着关键的意义。

## 3 钢板桩支护在深基坑施工中应用的重要意义

### 3.1 防止基坑侧壁滑坡

深基坑坑壁的安全性是深基坑建设中十分关键的安全因素，一旦不能提高深基坑坑壁的安全性就很容易发生矿坑滑坡，导致了质量事故的出现。在市政工程深基坑施工时采用钢板桩支撑，能够较大幅度地取得有效的支撑作用，避免深基坑坑壁塌方，降低地基施工对周围环境的干扰<sup>[3]</sup>。深基坑施工中可能会受到周围地貌和水文等的变化，产生渗漏、流沙的现象，造成原有基础发生变化，产生坑壁滑动的现象。而由于钢板桩是一个具有锁扣的型钢，这一独特结构也使得钢板桩具备了很好的阻水流、挡土、挡沙等作用，并能够达到避免坑壁滑动的效果。另外，钢板桩全部使用工厂原材料进行浇筑，不但产品质量较有保证，同时也能够迅速完成浇筑，适应性较好，而且能够及时处理深基坑施工时的突发现象。

### 3.2 减少施工对道路影响

目前市政工程一般都是在已有道路周边开展施工的，因此开展较深基坑施工肯定会对道路周边造成一定的影响。对于尽可能减少的基坑开挖对道路周边造成的危害，一个是要减少时间，还有一个就是要增加的稳定性，而钢板桩支护正是最佳的方案，钢板桩支撑不但能够节省时间，同时也可以增加基坑的稳定性，这些是其他支撑构件很难做到的<sup>[4]</sup>。此外，由于钢板桩支护的适应性和经济效益都相当突出，这些措施能满足市政工程建设需要。

## 4 钢板桩支护施工过程中常见问题分析

### 4.1 对钢板桩支护施工工艺不够重视

由于钢板桩支护施工方式的简单易行性，有不少施工单位在开展钢板桩支护施工时并未完成工程可行性研究报告和施工进度方案的制定，而只是按照方案进行了

实施,虽然这样确实在一定意义上节约了工期,却导致了现场施工的管理混乱,由于钢板桩支护物料的存放比较杂乱,且基坑施工时所占面积也较少,若施工方式不当,会提高钢板桩支护的实施成本。

#### 4.2 钢板桩支护施工图纸设计时应注意的问题

钢板桩及支护在施工图纸上设计时,应根据实际地质条件,采用相应的土体物理力学参数,也有很多设计者根据当地的计算文件,采用了工程类比法,而不自己计算,照搬了类似工程的施工方案。但由于设计环境复杂,参考别人的方案设计不见得符合当前的现状<sup>[5]</sup>。另外,一些设计机构,在测算钢板桩承载力时,未能严格遵循相关规范,尤其是在测算围梁时,由于常常使用连续梁法,而忽略了其合理性因素,最后造成了设计文件不一致,所设计的钢板桩型式和规格都无法较好的满足实际施工要求。

#### 4.3 现场监督管理严重不足

地下建筑最关键的一环就是地基施工和养护,因此它是确保地下建筑安全的基础,但在实施工程中,不少施工单位本末倒置,不重视地基保护,忽略施工进度,往往导致地基塌陷,出现严重安全事故。作为一个安全支护构件,钢板桩的位置控制在实施工程中常常被很多施工单位忽视,这是对地基安全性的忽视。

#### 4.4 施工后期问题

钢板桩是一个可以再利用的施工器具,地下建筑完成后可加以利用。目前工程建设完成后,不少施工在拔除钢板桩后不注意拔除的速度,导致钢板桩下沉或回填土松动,从而降低工程质量,钢板桩变形严重的接缝。拔桩时,若不注意表面处理,很容易留下水和一些带有腐蚀性的材料,引起钢板桩桩体的锈蚀,从而影响了钢板桩的抗折弯、抗剪等承载能力,在二次使用时产生了不稳状态、空鼓等问题。

### 5 市政工程深基坑施工中钢板桩支护的应用研究

#### 5.1 钢板桩支护施工前的准备

在实施市政工程的地基开挖以前,先要做好场地勘察,了解工程周围的条件,选定桩位置,再实施场地放线。桩位放线应使用符合规范标准的检测设备,保证信息的真实准确性。在进行了现场勘察之后,要对与原设计图纸的数据进行了核对,实地勘察对市政工程的基坑开挖情况的充分认识,施工单位应利用这种方法对现场产生的安全隐患和设计图纸上出现的缺陷加以考察,防止这种缺陷进一步阻碍施工进度<sup>[6]</sup>。此外,由于在施工过程中随着地理环境和水文情况的改变,桩位置可能还会变化,所以为保证施工人员安全,施工人员在施工过程中

要加强监视量测,及时发现场地施工条件的改变,并及时作出处理措施。

#### 5.2 挖沟、打桩

当场地勘察和放线工作完成以后,还必须完成沟槽施工、打设钢板桩。一般为减少深基坑施工对周围房屋的干扰,施工现场会使用小型的铲斗机械进行施工。首先,工作人员对挖掘的深度、面积做好记录,避免超挖欠挖,影响开挖质量。然后,施工时要对钢板桩之间的空隙加以管理,通常在4-5m之间,这不但能够提高对钢板桩支撑施工的工作面,同时也能够增强对钢板桩支撑的有效性<sup>[1]</sup>。然后,也要保持对钢板桩的正确打设。首先在钢板桩打入之前要将其位置予以精确定位,因为首位钢板桩支护结构具有较为突出的导向作用,在钢板桩打入时,对钢板桩的定位应随时关注,并多次检查,以保证钢板桩定位的正确精度。然后,在打入钢板桩的过程中对于钢板桩焊缝也必须确保咬合线完整,方可完成接下来的施打作业,以便于全面提高钢板桩支护的稳固水平,并隔绝地下水。最后,钢板桩支护在实施的过程中,对其定位的精度、标高,一定要加以重视,同时在实施的过程中也应随时观测钢板桩有无出现变化,并实时对各种变化状态进行准确的记录。如果发生危急状况或者严重超过标高范围,则必须马上停车并适时进行调整。因此,为了保证钢板桩的结构完整性,同时保证对钢板桩的支护效果,在距离钢板桩设计高度的四十cm左右停止了振动锤,然后再利用振动锤的惯性将钢板桩打到了设计高度。

#### 5.3 基坑开挖

当钢板桩打设完成以后,还必须完成地基施工,为地基浇筑奠定工作面。深基坑施工时,必须严格按照边坡的稳定性和钢板桩的支撑作用开展支护设计与施工。通常的市政中深基坑施工将基坑的深度分成两个阶段,一阶段为1.5m,而另一阶段则为约1.5m的水深。在第一阶段,与钢板桩的双向连接构成了第一层支撑基础;第二步则是在到达规定尺寸以后,完成最后二道焊接支撑。工作人员应根据工程的性质做好施工指导,做好施工一层保护一层,避免在道路施工的过程中发生滑动甚至坍塌的现象<sup>[2]</sup>。遇到坑壁出现不平衡的现象,应尽快做出处理方案,必要时要组织工作人员离开事故现场。

#### 5.4 焊支撑

当基坑挖掘的工作已经到达距离地底约一点五m深的地方,此时就需要完成顺水支柱的工作了,当与顺水支柱的连接工作已经完成时,然后做顶横向支柱的连接,支柱可采用长度为二百mm的圆钢,而管子的二头也必须

连接在顺水对焊的工字钢上<sup>[3]</sup>。支撑的安装方式必须和沟槽产生垂直的联系,一定要防止翘头变位的状况发生。当地的施工和基础安装作业进行时,施工方必须按照有关的要求对设备进行检验,以确保所有项目均达到相应的要求。当所以指标都符合了相关的标准后即可进行验收工作,而在验收通过后就可进行土方的回填。在所有的深基坑工作完成后就需要拆除支撑,并且在拆除的过程中就应将所有钢板桩焊接点以及连接件全部拆除,同还要密切留意钢板桩的形状,并且观察其内部是否出现了变形的情况,而如果一旦发现钢板桩内部存在了变形的情况,就应该立即停工并且进行处理。

首先,在对钢板桩进行保护的过程中,必须在对整个钢板桩保护的过程中做好移动监测,以便于最大限度的避免了钢板桩在整个保护过程中,由于出现移动而造成问题的情况出现。然后,在深基坑施工前,反复计算出初始值,以确认数据的正确性。最后,在深基坑施工的过程中要落实到每天观测,如果是将地基支护数据固定的二天观测一次。如果是天气发生很大的改变,有关人员也应增加检查次数。在开展钢板桩检测中,还应同时观察附近街道、桥梁、房屋等建筑物,从而及时发现钢板桩的移动状态,及时进行处理<sup>[4]</sup>。在检测活动中,在选择观测点时应着重选择距离较远的地点。具体的监测项目,重点围绕钢支护的沉降与位移情况展开检查。

### 5.5 钢板桩回收

钢板桩回收拔出时要格外注意钢板桩拔出顺序,并且要对钢板桩所拔出的孔洞及时进行填埋等处理工作,从而在最大程度上避免了对周围土体的影响。在拔出钢板桩时,因为其体积较大,会产生强烈的震动,进而就会牵连及到钢板桩周围的土壤,会产生一系列的地面沉降以及位移等情况,从而就会波及到正在建筑施工中的地下结构,而临近构筑物也会受到些许影响<sup>[5]</sup>。因此,在将钢板桩拔除的过程中,最大程度上降低振动程度,从而减少土壤携带量是极其重要的。

### 5.6 钢板桩支护的加固补强措施

施工现场条件复杂,钢板桩支撑的效率取决于所占部位结构的高度等原因。对地质较复杂部位在实施钢板桩支护的同时还必须对其进行加固补强,以便于更进

一步地保证人的生命安全和边坡的稳定性。对钢板桩支护的补强工作主要沿着三方面实施,一是嵌固强度的增加,二是使墙体发生移动,三是进行补强。随着开挖条件的复杂,深基坑钢板桩支撑过程中容易受到淤泥的侵蚀作用,也容易对整体支撑产生干扰,所以增加嵌固强度可以提高板带强度,可以避免水土流失现象,避免影响整体钢板桩支撑的稳定性<sup>[6]</sup>;限制墙体移动,主要由于受力状态的变化进而导致建筑结构所承受的外力改变,也可能导致荷载下的钢板桩等支撑体系出现相应的侧向移动,进而产生安全隐患。常见的控制建筑物发生移动的方式还有许多,比如采用加设置支柱、锚杆的方法。另外,还应针对后期不断变化的建筑环境因素作出充分的思考。

### 结语

综上所述,深基坑开挖是整个市政事业中重要的一部分,这对从业人员的技能有了相当高的要求钢板桩作为深基坑开挖中的主要支护手段,其具备便利性、重复使用性和水密性能较好等优点,使其在运用到具体的深基坑开挖中,能够取得最完美的结果。因此,若想提高市政工程的品质,首先必须严格按照相应的标准进行建造。此外在施工中应充分掌握施工现场的情况,以便制订出最适宜的工期计划。

### 参考文献

- [1]张凡孟.钢板桩支护在市政工程深基坑施工中的应用[J].住宅与房地产,2019(6):193.
- [2]郝举英.市政施工中深基坑支护技术施工的难点与突破途径[J].城市道桥与防洪,2019(8):191~192+221+24.
- [3]王鹏鲲.土建基础施工中深基坑支护施工技术的应用探析[J].工程建设与设计,2019(2):63-63.
- [4]陈晓东.关于市政工程施工中的深基坑施工技术探讨[J].百科论坛电子杂志,2019(3):128-129.
- [5]杨威,肖长华,李程远.钢板桩支护技术在赵家里特大桥深基坑支护中的应用[J].施工技术,2014,43(12):65-68.
- [6]胡洪成.高层住宅建筑工程中深基坑支护施工的技术与工艺初探[J].智能城市,2018,4(15):91-92.