

钢板桩支护施工技术在路桥工程中的应用探索

刘新智 张月星 刘新泰

济南黄河路桥建设集团有限公司

摘要：钢板桩支护施工技术作为路桥工程中常用的一种把控施工质量的施工技术，因具有施工质量高、操作简单、成本低等特点而在路桥工程建设中得到了广泛应用。但为了使钢板桩支护施工技术得到进一步推广，施工人员要对该技术的相关知识有足够的了解，并对其在路桥工程中的应用进行全面分析，从而使其可以发挥出应有的作用。基于此，文章通过对钢板桩支护施工技术相关知识的介绍，对路桥工程中钢板桩支护施工技术的关注重点以及施工难点进行深入讨论，以期为路桥工程建设提供一定参考价值，促进我国路桥事业的发展。

关键词：钢板桩支护；施工技术；路桥工程

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.22.046

钢板桩因其优良的耐久性能及水密性能，使其在自重轻的情况下，仍能承受很大的荷载，因此使用钢板桩制作墙体可以兼具一定的刚度与强度，使施工人员进行建筑施工时更加安全，从而有效避免了建筑施工中可能会发生的坍塌事故。此外，由于钢板桩的特殊性，使其衔接部位具有良好的防渗性，当其在雨水的作用下发生渗漏时，雨水无法通过钢板桩渗入地下，从而避免了雨水对建筑内部的侵蚀。由于钢板桩具有上述优点，使其在路桥工程建设中适用于多种不同场景中，且还能够降低土方的开挖量，使土方施工周期得到有效缩短，从而促进了路桥工程的建设，因此钢板桩支护施工技术比较适合应用在地质灾害预防工作中，但由于钢板桩支护技术在实际应用过程中存在一定的技术性，因此施工单位应根据具体情况对钢板桩支护技术进行全面、深入的调研，从而使其作用得到充分发挥。

一、路桥工程中钢板桩支护技术的优势

（一）安全性

在钢板桩施工过程中钢板桩作为重要性最高的建材，在施工作业时可以用作挡土墙、堤防以及挡水墙等构件来应用。在对钢板桩支护技术进行使用时，不仅具有较强的抗土性能，还可以有效地将基坑与外部空间分隔开来，从而使基坑在施工过程中避免受到外部环境的影响，特别是在一些地质条件较为复杂的地方进行基坑开挖时，通常会因为地质条件过于复杂而影响到整个施工进度和工程质量，这时就可以采用钢板桩来进行支护，从而大大降低施工过程中发生坍塌事故的概率。

（二）防渗性

钢板桩是一种具有联动装置的钢结构体，可自由组合形成连续紧密的挡土或挡水墙，因具有良好的防水性能，能有效避免水进入基坑内部，因此多用于水坝、码头等深水工程建设中。在实际的施工中还可以根据需要在钢板桩中加入斜支撑使其成为一个围笼，从而大大提高其防水性能，尤其是在一些水流湍急的地方，比如江河、湖泊等，钢板桩支护施工技术可以用于防洪、防涝工程建设。除此之外，在实际的施工中还可以通过钢板桩进行加筋加固，充分发挥钢板桩的刚度来提高整个基坑的防渗性能，如对地下水位较高、有较大水压的区域进行加筋处理，可以提高其整体的防渗性能。

（三）高强度性

在对钢板桩进行打设时，由于受到打设设备以及技术人员操作水平等因素的影响，导致其容易出现断桩现象。而钢板桩由于具有较强的刚度以及强度，在承受荷载时不会出现较大问题，从而使其可以有效避免因断桩而导致的基坑坍塌，进而使基坑周边的建筑物以及构筑物等受到保护，避免因施工对周围环境造成不良影响。此外，由于钢板桩自身具有较强的抗剪性能，在进行路桥施工时，可以有效避免因在基坑内的施工而对周围建筑物造成破坏，在一定程度上为路桥工程的顺利实施提供保障。除此之外，钢板桩还具有较强的抗冲击性能，可以有效避免在施工过程中因外力冲击而导致其出现断裂的情况，同时钢板桩支护技术还可以对路桥工程中因外力而造成的变形进行有效地控制，从而使施工作业得以顺利开展并完成。

（四）经济性

钢板桩所使用的材料可以多次重复使用，所以，在经济方面也具有较大的优势，可以有效降低施工成本，这也是钢板桩支护技术在路桥工程中得到应用的重要原因之一。此外，由于钢板桩自身具有较强的刚度以及强度，所以在施工过程中可以有效降低支护结构自身的自重，使其在施工过程中所使用的材料消耗得以减少，从而相关施工材料可以重复使用，使其具有一定的经济性和环保性。

二、常见的钢板桩支护类型

（一）工字钢钢板桩

工字钢钢板桩作为一种较为常见的钢板桩支护方式，具有使用年限长、施工流程简单、刚度较大等特点，常用于各个类型的路桥工程建设中。工字钢钢板桩在使用过程中，主要是通过焊接工字钢方式与桩体进行

连接,从而有效地提高工字钢钢板桩的连接性能,避免由于连接位置存在缝隙而导致钢板桩无法正常使用的问题发生。但在实际的施工过程中,由于工字钢钢板桩的切合性较差,施工人员一般将其与水泥搅拌桩或者旋喷桩一同施工作业,从而有效地提高工字钢钢板桩的施工质量。此外,在实际的施工过程中,施工人员应在完成工字钢钢板桩的制作后,通过定位设备确定工字钢钢板桩的位置,然后根据实际情况制定合适的焊接方案,确保焊接方案的合理性,并在进行工字钢钢板桩焊接前,应做好必要的准备工作,如对钢卷进行检查、清理和除锈工作等。在焊接过程中,应先将工字钢钢板桩放入到相应位置并调整好其焊接位置后再开始焊接工作,以此确保焊接质量满足设计要求。同时,施工人员还应在焊接完成后对焊缝进行检查,确保焊缝质量符合设计要求。

(二) 拉森钢板桩

拉森钢板桩又叫U型钢板,属于热轧型钢,在实际应用中,拉森钢板桩作为一种新型建材是通过其锁扣的咬合力来实现其连接作用,主要应用于建桥围堰、大型管道铺设、临时沟渠开挖工程中,用作挡土、挡水、挡沙作用。同时为了避免出现不均匀的下沉现象,施工人员应对其进行适当的加固处理。此外,拉森钢板桩作为一种新型钢板桩支护方式,与其他传统的钢板桩相比具有绿色、环保的优势,并且其施工速度比其他的钢板桩要快2-3倍,能够大大缩短工期,对项目的整体效率的提升以及施工成本的控制具有重要意义。因此,在实际应用过程中,施工人员应科学合理的使用该技术,并针对施工过程中可能出现的问题采取相应的措施进行处理,从而使该技术在路桥工程中发挥出最大的作用。

三、钢板桩支护技术施工设备

(一) 机械手

机械手是钢板桩支护技术中的一种重要施工设备,该设备在实际的应用过程中能够加快施工作业速度,同时还可以实现对钢板桩进行重复定位和重复弯曲。此外,机械手还能够完成对钢板桩的挖掘工作,进而为施工人员提供一个安全、舒适的施工环境。但是在机械手作业的过程中,由于机械自身长度有限且具有较大的重量,所以在进行作业时需要对其进行加固处理,从而确保其在作业时能够始终处于稳定状态。

(二) 震动锤

震动锤常应用于工程量较小或桩身较长的工程中,以达到更加良好的施工效果。在使用震动锤对钢板桩进行打桩前,施工人员应做好准备工作,将桩尖定位于桩位上,然后再将震动锤的高度调整到合理的范围内,最后进行打桩工作。同时,震动锤在打桩过程中,施工人员应严格按照相关规定进行操作,且在打桩完成后及

时对桩身进行检查,发现问题及时处理。此外当钢板桩入土深度超过30cm时,施工人员应对其进行打桩试验,并根据试验结果调整打桩速度和频率,以此达到最佳的打桩效果。虽然震动锤具有成本低的优势,但是在实际应用中震动吹的施工速率缓慢且精密性差,导致在进行打桩过程中容易出现偏差,从而影响到钢板桩支护的质量。因此,在实际施工过程中,施工人员应加强对震动锤的监管力度,并在施工过程中严格按照相关规定进行操作。另外,为了提高钢板桩支护技术的施工质量,施工人员应加强对桩尖的检查力度,当发现桩尖出现倾斜或断裂时,应及时更换桩尖,并采取有效措施进行加固处理。

(三) 静压打桩机

静压打桩机的优点在于对于桩身的长短没有限制,对其沉桩深度没有限制,适用于各种不同地质条件的工程。此外,静压打桩机还具有施工效率高、操作简单、噪音小且可24小时连续工作等优点,在钢板桩支护施工过程中得到了广泛的应用。但在实际的选择过程中静压打桩机的施工成本较高,而且需要采用一定的施工工艺进行施工,这使得该技术的应用受到了一定的限制。因此在实际施工中应综合考虑施工环境、地质条件、施工成本等因素,从而使工程建设质量得以保障。另外通常情况下,静压打桩机的应用需要将桩尖插入地下1m左右的位置,再向下压送沉桩,因此在施工过程中,施工人员应根据具体的施工情况合理选择沉桩深度,以使其达到理想的支护效果。

四、钢板桩支护技术的应用

(一) 钢板桩的检验与校正

在实际的钢板桩施工过程中,施工人员需要对钢板桩进行全面检验,主要包括以下几个方面:①检验其宽度、厚度以及长度等参数是否符合要求;②对其焊接质量进行严格地检测,若发现不符合要求的情况,应立即采取有效的措施进行处理;③对于钢板桩的弯曲情况进行检验,主要包括检查钢板桩是否存在弯曲现象及其弯曲程度是否符合相关规定等;④对钢板桩进行校正处理。在实际的工作过程中,施工人员需结合实际情况对钢板桩进行测量并采取有效措施使其达到规定的要求。

(二) 施工预备工作

在正式开始施工之前,施工人员应提前做好各项预备工作,以保证钢板桩支护技术的顺利实施。例如在施工前,施工人员应参照设计图纸提供的数据进行测量、放线,确定出桩体部位的轴线,并按照设计图纸对其进行标记出来,以方便后续施工工作的开展。同时,在对钢板桩进行打设之前,施工人员需要对钢板桩的型号、规格以及长度等进行合理选择,并保证所选型号与规格与设计图纸相符,以便于后续钢板桩的顺利打设。在确

定好施工型号之后,施工人员还需要根据施工现场的具体情况对钢板桩的长度进行适当调整,并将钢板桩两端的锁口部位套入相应的钢围檩中,以防止因操作不当而导致钢板桩出现弯曲现象。此外,在打桩作业开始之前,施工人员还应在桩位处设置导向架,确保打桩的轴线和垂直度偏差在合理范围内,以便于后续施工工作的顺利开展。同时,施工人员应当明确路桥工程整体施工环境情况以及施工作业条件,确保在打桩作业时可以保证施工安全。在此基础上,施工人员还应对钢板桩的打入深度、打入方法以及打入方向进行合理选择,以确保钢板桩可以顺利打入土层中。

(三) 插桩

插桩分为吊运钢板桩和插打钢板桩两部分,在吊桩过程中,施工人员需要利用机械手将钢板桩吊装至插桩部位后将锁扣对准桩位,确保钢板桩保持垂直状态。同时在吊桩过程中施工人员还需要把控好钢板桩的起吊数量并对钢板桩的锁扣处进行保护处理,在完成吊桩后,还需要对钢板桩的垂直度进行严格控制,并将桩位坐标、高程以及打桩方向等数据进行详细记录,并做好相应的记录工作,以便为后续工作提供重要参考。

在插桩前期,施工人员需要将黄油涂在钢板桩锁扣内部,以便展开润滑优化工作、导梁安装工作,使在钢板桩插入时能够更好地控制其插入的方向与位置。如果出现打桩阻力较大的情况,可以适当施加反压力,以此来缓解阻力。在插桩过程中,施工人员可以合理应用震动锤开展插打工作,使其能够达到均匀且连续的效果。但在震动锤的选择上还需要注意其重量与锤击次数,一般情况下采用3~4t震动锤。并且在插打过程中施工人员还要需要对桩尖与地面之间的距离进行有效控制,通常情况下为10cm,以此保证插打的部位的准确。另外在插桩过程中施工人员要秉持插一根,打一根的原则,将第一根钢板桩作为标准,同时将每个桩尖的位置保持在同一水平线上,以此确保钢板桩的整体质量。在插桩完成后,施工人员需要及时对桩体进行检查,如有存在倾斜的情况应立即采取有效措施进行纠正。

(四) 钢板桩的拆除

钢板桩的拆除需要遵循先清理后拆除的原则,以便可以将其对周边环境造成的影响降至最低。施工人员在拆除前需要首先根据设计图纸对钢板桩的型号、规格进行了解,同时也要对其表面是否存在锈蚀问题进行检查,并根据相关规定制定相应的拆除方案,确保钢板桩的拆除工作可以按照预定的计划进行。同时在拆除过程中还要对钢板桩表面是否存在严重磨损现象进行检查,并及时清理钢板桩表面残留的杂物,以免在后续的施工过程中造成不必要的麻烦。其次,施工人员需要做好基坑回填工作,由质量检测人员应着重对回填土的质量进

行把关,确保回填土的含水量控制在14%以内。回填后还需要对施工处进行碾压,确保每层回填的厚度控制在200mm以内,以免对基坑造成破坏,影响施工的顺利进行。最后,当施工人员完成回填和碾压工作后就可以进行拆除工作,由专业的吊车操作人员负责并配备履带式挖机进行辅助作业,同时,由于基坑周围的土体非常容易受到施工影响,因此在拆除钢板桩时还需要注意观察地面的情况,遵循边振动,边拔桩的原则,若发现有任何异常现象时应立即停止拆除工作,并对出现异常的原因进行检查和处理。

五、结语

钢板桩支护技术作为路桥工程施工中常用的一种施工技术,具有一定的应用优势,但受到施工技术性和施工地复杂性等外界因素的影响,在实际应用过程中仍存在着一些注意事项,需要施工人员采取相应措施加以防护。因此在路桥工程建设过程中,施工单位应对该技术的相关知识进行全面了解,并结合工程实际情况对钢板桩支护技术进行合理选择与应用,从而使该技术的作用得到充分发挥。此外,在路桥工程建设过程中,施工单位还要不断探索新的施工技术,并通过对不同技术的应用效果,从而使该技术在我国的工程建设中发挥出应有的作用。

参考文献

- [1]张强,王俊男,凌治.路桥工程钢板桩围堰施工技术[J].中国住宅设施,2024,(03):157-159.
- [2]刘巨龙.市政管道深基槽开挖工程中的钢板桩支护技术[J].工程建设与设计,2024,(06):197-199.
- [3]杨俊翔.基坑支护中拉森钢板桩的施工技术应用[J].建筑机械化,2024,45(03):83-84.
- [4]高岳峰,尤晓烽,张晔,等.闸站工程深基坑钢板桩支护施工技术研究[J].四川建材,2024,50(03):78-79+82.
- [5]宁玉杰.钢板桩支护施工技术在路桥工程中的应用[J].四川建材,2024,50(03):199-201.
- [6]唐靖武.深基坑支护结构施工技术研究[J].砖瓦,2024,(03):146-147+150.
- [7]袁卓康.住宅建筑基坑施工中的钢板桩支护施工技术[J].居舍,2024,(07):49-52.
- [8]王磊.工程施工中的深基坑钢板桩支护技术探究[J].居业,2024,(02):64-66.
- [9]吴佳龙.浅析拉森钢板桩在水利工程基坑支护中的应用[J].黑龙江水利科技,2023,51(12):115-117.
- [10]汤艺泉.水泥搅拌桩、钢板桩和土钉墙组合基坑支护施工技术[J].江苏建材,2023,(06):94-95.