

# 路桥工程施工中基坑钢板桩支护技术的应用

熊 宽

(中交四公局第二工程有限公司, 北京 100000)

**摘 要:**我国地势复杂,再加上很多地区都存在地面交通压力过大问题,因此很多地区都通过开展道路桥梁工程建设,保证区域之间的互相连接,并借此提高道路交通效率,由于道路桥梁工程对工程质量要求更加严格,同时工程造价也明显较高,因此建设部门应通过各项施工技术工艺合理选择和高效的施工管理,实现保证施工质量和提高工程经济效益的核心目的,基于此本文以基坑支护施工为例,详细分析基坑钢板桩支护技术在道路桥梁工程建设中的具体应用。

**关键词:** 路桥工程 基坑钢板桩支护技术 技术应用

**DOI:** 10.12319/j.issn.2096-1200.2022.29.190

## 一、引言

道路桥梁工程是我国道路交通体系重点建设项目,与普通道路工程项目相比较,道路桥梁工程施工工序更为烦琐复杂,施工难度和工程量也更大,该类工程对基础工程施工质量的要求标准更高,因此基坑支护施工作为基础工程核心施工内容,更是备受关注与重视。而今的工程项目基坑支护技术种类越来越多,但是相对来说钢板桩支护技术在道路桥梁基坑施工中的适用性较高,故而分析该项技术在道路桥梁工程建设中的应用和施工管理措施,有利于路桥工程建设良性发展。

## 二、路桥工程施工基坑钢板支护技术的应用

在进行路桥施工时,基坑钢板支护技术是最经常使用的技术之一,应用该技术以后,能够根据目前路基的状况,尤其对于路段渗透事故治理上更具优势,能够更好地保护路桥工程,避免受到洪水的侵害。在路桥施工应用基坑钢板支护技术时,使用最多的建筑材料为钢板桩,钢板桩材料在功能上有非常多的优势,能够使挡水墙、挡土墙、堤防等构件更好地发挥作用。在路桥工程施工时,应用钢板桩支护技术具有明显的推进效果,在多种环境中都非常的适用。在应用钢板支护技术时,需要静压植桩机、振动锤、机械手以及履带吊等设备,要根据不同钢板桩的类型来挑选合适的设备进行施工。比如,钢板桩的长度小于12m时,优先选择使用机械手进行作业,如果钢板桩的长度在12m以上则可以使用履带吊,并配合振动锤共同进行施工。尤其是目前我国交通运输仍呈现出高速发展的趋势,交通道路覆盖的面积也呈现出扩张的趋势,在路桥工程施工过程中已呈现出超负荷的问题,这导致目前交通运输业形式越发严峻,所以如何使用技术确保工程承载量达到要求,并且确保最终路桥施工的质量就是需要攻克的问题。

基坑作业作为路桥工程施工中的重要环节,会对后续的施工造成一定的影响。而在路桥工程中采用钢板支护技术进行施工既能够将路桥工程施工的成本控制在合理的范围内,也能够确保施工周期内完工,也能够降低施工人员的数量,非常适用于缓解目前交通运输超负荷运载的情况,也能够使基坑作业高质量达到要求。由此可知,钢板支护技术在路桥工程施工中是非常具有优势的<sup>[1]</sup>。

## 三、基坑钢板支护技术在路桥施工中的应用案例

### (一) 工程概况

某项大型路桥工程的施工,桥梁长度为700m,城台基坑3.7m,长14m,宽12m,整个工程所处的区域地质状况复杂,容易发生不均匀沉降以及支护结构坍塌的问题,针对这个问题最终决定在承台开挖施工操作,并且采用基坑钢板桩施工技术进行本项工程的施工,从而确保桥梁的稳固性,并且有足够的止水效果。根据目前的施工状况分析,本次大型路桥工程项目施工不仅施工环境复杂,而且涉及多项工艺流程,在施工时应容易由于环境以及人为因素的影响,导致施工出现质量安全问题,降低施工的效率。所以为了降低路桥工程施工的风险,在应用基坑钢板桩支护技术施工时,必须根据施工方案的指导按照图纸依次进行施工,并严格地按照基坑钢板桩支护技术应用流程进行各项操作,尤其是重要的施工环节,更需要妥善的处理,才能够确保最终路桥施工的效果<sup>[2]</sup>。

### (二) 具体应用

#### 1.准备工作

(1)在进行路桥施工之前,施工单位需要全方位的介绍施工方案的细节,并交代钢板桩支护施工的步骤,除此以外,还需要关注技术指标是否能够满足要求,充分的对施工区域的地质状况进行勘察,在设计图纸的指导下进行施

工, 确保选择的基坑钢板桩施工参数能够满足施工的要求。

(2) 要将路桥施工所需要的设备准备齐全。路桥基坑作业需要使用许多的机械设备, 这些设备都需要提前准备齐全, 并确保机械设备能够正常的使用, 并为这些设备修建施工的通道, 并为了方便设备的移动, 可以通过增设临时线路, 确保设备能够快速的转移。本次路桥项目的施工区域内存在复杂的管线, 还存在较多的障碍物, 所以在施工之前需要调查管线以及障碍物的分布状况, 方便后续施工进行处理, 并对地下管线采取一定的保护措施, 避免在进行钢板桩支护施工时对管线的运行造成干扰。

(3) 路桥项目施工需要提前设置排水渠道。应该按照路桥施工基坑的放线数据内容, 做好钢板桩放样工作, 除此以外, 还要做好施工区域内的排水工作, 避免施工区域出现积水, 所以应该设置排水渠道。排水渠道大多位于施工便道的两侧, 在设置排水渠道时要确保排水渠道具有一定的防渗漏性能, 及时的排出施工区域内的积水。

## 2. 钢支撑设置

基坑钢板桩支护施工中钢支撑以及钢腰梁是其中十分关键的部分, 在完成钢腰梁的设置以后, 还需要在上部的位置设置钢支撑, 并使用三脚架进行辅助, 增加整个结构的稳固性。为了确保能够发挥固定的效果, 还可以在现有的基础上使用膨胀螺栓再次进行固定。在进行吊装时, 钢腰梁需要牢牢地贴紧墙面, 才能够确保施工效率的基础上, 保证吊装的安全性, 并且使用斜拉筋确保钢腰梁的稳定性。

施工人员在组装钢支撑时, 一定要严格地按照流程将钢支撑组装在一起, 做好组装过程的控制工作, 根据钢支撑结构不同位置的长度, 依次将构件进行连接。钢支撑完成组装后还要在组装完成的结构上施加轴力, 这样就能够避免钢板桩出现内向位移, 也能够避免发生沉降问题。

## 3. 钢板桩检验

当将钢板桩材料运输至现场后, 应立即着手检验材料的质量, 确保材料的质量达到标准的要求。通过开展钢板桩材料的质量检验工作发现, 路桥工程基坑支护效果获得明显的提升。在进行本次路桥工程施工时, 需要数量众多的钢板桩, 所以更需要做好检验工作, 检查钢板桩是否外表是否存在损伤以及内部结构是否缺陷, 并检验钢板桩的长度和宽度是否满足要求。在对钢板桩进行检测时, 如果发现钢板桩存在质量问题, 应及时地将钢板桩切除, 并修补缺损部位。

## 4. 吊运和堆放

钢板桩在运输到现场通过检验后, 需要放在地面上进

行堆放, 堆放区域应该保持规则平整, 并且钢板桩的堆放应按照分层堆放的原则, 添加枕木来保护钢板桩的质量不受损害。在进行钢板桩材料的吊装时, 应该按照轻拿轻放的原则, 确保钢板桩在吊装过程中的质量不受到影响, 并且吊装的钢板重量不应该超过吊装设备的吊装上限值。

## 5. 板桩施打

钢板桩的施打包括单独施工方法以及屏风施工方法两种模式, 单独施工方法在施工时, 应该首先在地基当中插入钢板桩, 然后按照角度将剩余的钢板打入地基内部, 该方法的优势在于具有较高的施工效率, 但是钢板桩的垂直度却无法保证, 极易出现施工的误差, 此方法只有在钢板桩长度在18m以下时, 才会考虑该方法。屏风施工方法相较于单独施工方法来说具有一定的难度, 需要依次将钢板桩插入基坑内部, 形成稳定的屏风墙, 然后将钢板桩焊接在一起, 当完成焊接后, 然后将钢板桩打入地基中, 从而确保钢板桩的垂直度达到需求, 发挥更好的支护效果。本次路桥施工过程中, 选择使用屏风施工方法, 使用振动锤进行施打, 此外, 还需要根据围堰的尺寸, 设置合适的钢板桩数量, 这就需要确保计算的精确度, 才能够避免在施展时钢板桩出现偏移问题, 确保钢板桩的施工质量<sup>[3]</sup>。

## 6. 基坑回填

当钢板桩施工完毕后, 需要做好验收工作, 并将基坑进行回填。所使用的回填土质量要通过检验, 质量检测人员要做好质量的检测工作, 避免所使用的回填土内掺杂其他杂质, 并且控制好回填土的含水量, 含水量最好保持在14%以下。基坑进行回填之前, 应该彻底的清理位于基坑内的杂物以及水分, 按照分层摊铺的形式依次进行摊铺, 每次摊铺的厚度最好控制在200mm以下, 当完成摊铺后需要将回填区域进行夯实, 使该区域的密实度达到要求。将钢板桩拔出时, 可以选择履带式挖掘机进行拔除, 在此过程中可以配合振动锤, 在拔除时为了避免影响周围的地质状况, 降低阻力的影响, 所以选择边振动边拔除的形式, 对于拔除钢板桩留下的桩孔也需要进行填充, 填充材料优先选择中砂。

## 7. 质控要点

(1) 要控制好基坑工程挖掘的坡度以及深度。施工单位在正式动工之前要做好技术交底, 尤其需要控制好基坑挖掘的深度以及坡度, 一旦基坑出现塌陷的倾向, 或者在施工过程中的监测出现异常状况时, 就需要停止施工, 分析该问题出现的原因, 并采取合适的措施避免基坑进一步的塌陷。并且施工单位要设置好排水渠道, 及时排除基坑范

围内的水分，避免基坑内部水的囤积，从而保证边坡的稳固性。

(2) 在进行路桥项目基坑施工时，要控制好开挖作业面的数量，以免由于工作面过多导致坍塌。如果在基坑施工时，施工区域内存在粉砂层，那么就更需要注意排水的效果，才能最大程度上避免坍塌问题的出现。及时地进行排水，选取合适的排水方式，能够很大程度上避免发生坍塌。在进行施工期间，管理人员还需要做好现场的控制工作，采取合适的检测方式分析钢板桩支护体系的受力情况，通过进行监测，能够及时发现钢板桩支护的情况，从而能够在出现问题时及时发现，提高基坑支护的水平<sup>[4]</sup>。

(3) 本次路桥项目基坑开挖通过分析，在施工时，通过做好坡面的防护，使用混凝土覆盖到坡面，使坡面的稳定性大大提高。本次路桥项目基坑挖掘面积大，所以需要做好坡面的防护措施，增强坡面的稳定性。本次路桥基坑施工具有复杂的流程，涉及大量的检验工作，所以施工单位确保检测获取的数据分析工作的准确性，能够发现施工过程中存在的漏洞，及时的进行调整，才能够确保基坑工程钢板桩支护的效果达到施工的要求。

#### 四、基坑钢板桩支护施工管理要点及措施

##### (一) 开展精细化的管理

在进行基坑钢板桩支护施工时，要做好管理工作，开展精细化的管理，在精细化管理理念的指导下，做好基坑支护施工每个环节的质量把控工作。例如，在施工前准备工作时，施工单位应该而且专业人员来勘察施工区域的具体状况，分析路桥工程地质条件，并将结果反馈到设计人员，从而进行施工方案的确定和优化，降低风险因素对于施工的影响。更重要的是，管理人员还应该秉持绿色施工的理念，做好环境保护工作，为了避免在基坑支护环节影响周围的环境，在进行施工时所使用的机械设备都应该满足绿色环保的要求，降低施工带来的粉尘、噪声污染<sup>[5]</sup>。此外，现场管理人员应该重视防范基坑支护施工可能出现的安全风险问题，在进行基坑支护施工管理时，要在新型管理理念的指导下，对于危险区域进行严格的管理。例如，管理人员可以按照HSE风险管理方法标识可能存在危险的区域，并且对于能够导致危险区域出现问题的因素进行管理。在整个路桥施工过程中，管理人员必须秉持安全管理理念，对于路桥工程基坑支护施工的施工难点做好管控工作，并且监督施工人员是否出现违规操作，随时的发现并令其改正，能够很大程度上避免出现安全问题。

##### (二) 做好安全管理工作，确保施工质量

路桥工程基坑支护施工在施工期间，必须秉持安全第

一的原则，重视施工的质量。在施工期间，管理人员要做好设备及材料的管理工作。比如，在对机械设备进行管理时，由于路桥工程基坑支护施工会使用大量的设备，所以需要提前将设备调试完成，确保设备能够正常的使用，设备使用完成后，也应该及时地进行维护，确保设备能够保持正常的运行。参与路桥施工的人员也应该负好责任，按照设计图纸的内容，依次完成基坑支护的各项施工，确保钢板桩基坑支护施工质量安全<sup>[6]</sup>。

##### (三) 做好施工质量控制以及风险防范工作

路桥工程基坑支护施工由于施工的复杂性，在施工时很容易，由于环境和人员的影响导致出现风险。为确保基坑钢板桩支护技术能够发挥效果，应该做好技术交底工作，并在分析具体情况后确定挖掘的坡度以及深度。在开挖过程中一旦发现有坍塌的倾向，立马停止施工，避免基坑进一步塌陷。此外，还应该设置排水渠道，及时的排出水分，对基坑边坡起保护作用。根据路桥基坑开挖的特点，做好坡面的管理工作，增加钢板桩支护的效果<sup>[7]</sup>。

#### 五、结语

在现阶段的道路体系建设项目中，道路桥梁工程占比较大，由于施工技术是影响工程施工进度和工程质量的主要因素，因此道路桥梁工程相关施工技术也成为业内人士热门研究课题，本文首先简单说明了基坑钢板桩支护技术在路桥工程中的应用优势，然后结合实践，总结了路桥工程基坑钢板桩支护施工的具体实施、质控要点及施工管理措施，希望对施工企业有所帮助。

#### 参考文献

- [1]赵秀绍,庄锦彬,褚东升,石钰锋.某大桥水下筑岛深基坑钢板桩支护不对称体系研究[J].施工技术,2017,46(02):84-87,119.
- [2]李刚.路桥工程施工中基坑钢板桩支护技术的应用[J].交通世界,2021(36):59-60.
- [3]任永刚.路桥工程施工中基坑钢板桩支护技术的应用[J].精品,2020(019):189.
- [4]梁涛,宋广平.路桥工程施工中基坑钢板桩支护技术的应用[J].卷宗,2017(24):202.
- [5]文敏.巨厚砂层中大型输水管道基坑钢板桩支护施工[J].广东土木与建筑,2011,18(03):21-23.
- [6]覃波.基坑钢板桩支护技术在路桥工程施工中的应用[J].建筑工程技术与设计,2015(012):905.
- [7]胡浩然.基坑钢板桩支护技术在路桥工程施工中的应用[J].探索科学,2016(12):251.