

地下连续墙工程施工中的安全通病问题讨论

邱爱民

(上海远方基础工程有限公司, 上海市 200436)

摘 要: 地下连续墙施工以大型设备为主, 人工为辅。地下连续墙施工工艺、工序相对较为复杂, 涉及设备种类多、体型大。因此, 施工过程中, 不可避免的存在施工安全风险, 尤其是地下连续墙墙体钢筋笼的吊装过程安全风险较高。从设备的角度出发, 对施工中的安全隐患进行了分类, 分析了安全事故发生的原因。并针对性地给出了相应的解决措施, 为地下连续墙施工的安全管理提出了建议。

关键词: 吊装设备; 地下连续墙; 桩工机械; 安全管理

中图分类号: TU7

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2023)09-0242-04

0 引言

安全是整个工程施工中的首要问题, 在地下连续墙围护结构施工中存在着众多安全风险点^[1-3], 如吊装^[4,5]、槽壁稳定性^[6,7]等。针对施工过程中的安全问题, 需要对易发生安全问题的关键点进行梳理, 从管理方面着手, 预防安全事故的发生。安全事故并不都是突然发生的。引发事故发生的因素有很多, 有些是因为管理不到位, 有些是因为技术不足或是技术可达到而操作人员不能实现。因此, 施工的安全管理涉及管理问题、技术问题以及经验问题。

本文从设备角度出发讨论了地下连续墙工程施工中的常见安全风险, 为一线的施工人员的安全管理提供借鉴。

1 施工设备的类型

地下连续墙围护工程的施工中常用设备主要有4类, 分别为吊装设备、倒运设备、成槽设备和小型机具。

1.1 吊装设备

吊装设备主要是指履带吊, 在施工中主要负责钢筋笼制作材料的转移、整体吊装、接头箱的顶拔以及小型机具的转运等, 一般地下连续墙的工地上至少一大一小吊车, 其中, 小吊车的吨位一般为大吊车的一半, 大吊车作为主吊使用, 小吊车作为副吊使用。双机抬吊施工见图1。



图1 双机抬吊施工图

1.2 倒运设备

倒运设备主要包括挖掘机、土方车和铲车。大部分地下连续墙施工项目都是采用履带挖机, 少部分采用轮式挖机, 其主要的工作是导墙开挖和外运土方装车。土方车承担现场土方的倒运, 在施工现场进行短距离的行走。铲车主要是用于文明施工和接头处理等工作。

1.3 成槽设备

成槽设备主要包括现场的成槽机、铣槽机以及旋挖钻机等, 成槽机及铣槽机是地下连续墙的成槽主要设备, 旋挖钻用于地下连续墙的引孔施工, 是成槽的辅助设备。

1.4 小型机具

小型设备主要包括接头箱、混凝土浇筑架以及导管、钢筋加工机具, 是地下连续墙施工中的辅助设备。

收稿日期: 2023-06-15

作者简介: 邱爱民(1988—), 男, 大专, 助理工程师, 从事基础工程施工管理工作。

2 吊装设备使用中的安全隐患

在地下连续墙施工中,吊装设备使用频率最高,主要用于钢筋笼的吊装。因此,吊装设备也是安全风险最高的设备,使用过程中常见的安全风险主要包括以下几类:

(1)设备行走及旋转

吊装设备的高度较高,操作室位于吊车的一侧并且稍有内凹,操作手操作设备位移时会存在视野盲区,设备行走及旋转时必须在起重指挥的指挥下进行,起重指挥必须是经过培训并且持证人员担任。由于没有起重指挥而导致吊车在行走和旋转中的安全事故在目前已经发生的事故中占比较高。

(2)脱钩及断绳

脱钩是指钢丝绳在吊钩上脱落。脱钩不仅会导致的人员的死伤,还有可能导致吊车的倾覆。脱钩的主要原因有:

钢丝绳两端的挂斗较小,吊车的吊钩较大,钢丝绳没有完全挂到吊钩上,在起重时由于晃动或者受力方向不正确导致的钢丝绳脱落;

由于吊钩安全卡扣丢失,在重物起吊时,钢丝绳从吊钩上脱落;

在吊装重物时钢丝绳没有固定好,或者使用了较小的卸扣,致使起重时钢丝绳与重物脱落;

吊装重物时钢丝绳没有与重物固定,而导致出现钢丝绳在重物上拉脱。

断绳是指在起重吊装时钢丝绳断裂,断绳的原因主要是:

施工中没有经过计算,超出规定的安全系数而使用钢丝绳起超出其本身荷载的重物而发生断裂;

钢丝绳在使用过程中没有按照规定的时间进行保养,长时间的使用磨损导致出现较多的断股现象,起重量降低,不合理的使用而导致断绳现象出现。

吊装设备是地下连续墙等地下工程施工中使用最为频繁,安全风险最高的设备。为避免吊装设备运行中发生安全事故,建议采取以下措施:

设备选型阶段严格进行吊装可行性分析,并且,由于不同厂家同等级的吊车吊装能力仍有差别,需在吊装验算过程中确定吊装型号;

吊装前检查设备的运行状态是否满足要求;

吊装过程中必须安排起重指挥进行吊装指挥,吊装设备不能无指挥施工。

吊装完成后也需在起重指挥的指挥下进行。

吊装设备属于大型设备,该类设备的使用及管理在施工过程中应严格按照施工要求执行。

3 倒运设备使用中的安全隐患

在地下连续墙施工过程中,土方车主要用于配合挖掘机和液压抓斗的施工,挖掘机和铲车则是单独使用的,倒运设备在施工中的安全隐患主要有以下几个方面:

(1)土方车在使用过程中的安全隐患

地下连续墙施工中土方车主要用于配合液压抓斗成槽,进行土方短距离运输。因此,在施工中存在成槽机和土方车的两个操作手之间的配合问题,操作手之间的互动大多数采用鸣笛警示,两个设备之间保持一定的距离,一般为1 m左右。成槽机操作手要控制斗架体下放的速度和高度,否则容易造成斗架体和土方车的碰撞。施工现场往往道路有限,重车道与一般车辆行驶道共用,施工道路上既有大型施工设备,也有一般车辆运行。所以土方车在场地内行驶时必须严格控制车速,决杜绝酒后驾车。同时注意车辆驾驶人员不能疲劳驾驶,必须实现两班倒或者三班倒工作。

(2)挖掘机使用中的安全隐患

地下连续墙施工中,挖掘机的主要作用有:

- a. 场地平整过程中土方装车;
- b. 沟槽开挖;
- c. 小型物品的转运。

挖掘机和土方车的操作手之间也存在配合工作的问题,同样也需要保持一定的距离。无论是土方装车、沟槽开挖还是小型物品的转运,挖掘机旋转的频率远高于现场任何设备,这对于操作手有着较高的技术要求,在旋转之前通过后视镜等多种方式检查周边的环境,确保无障碍物时再进行旋转或者行走。

沟槽开挖过程中对于施工范围内地下的电缆、光缆、地下水管线或煤气管线等有较大的影响。在开挖沟槽之前,先进行人工挖掘探沟,做好标记。挖掘机施工时对于地下管线的感知非常差,如果不提前进行探挖保护并做好标记,直接开挖更易造成地下管线的破坏。

(3)铲车在施工中的常见隐患

铲车在施工中的作用主要是进行小型物品及部分材料的运输,在文明施工中用铲车对地面上的弃土和泥浆进行清理。它是施工现场上行驶速度较快,也较为灵活的一种辅助机械,与土方车相似,铲车在

现场行驶亦要严格控制车速,铲车之上坚决不能载人,铲车所遇到的安全事故很多都是载人行驶造成的。

4 成槽设备使用中的安全隐患

地下连续墙施工过程中存在引孔需求,引孔则涉及到成孔设备,包括旋挖钻、工程钻机等。成槽设备在施工中存在的主要安全风险包括:设备倾覆、行走盲区以及设备的维修及拆装。

(1) 设备倾覆

成槽设备的倾覆原因分析如下:一是没有重车道的硬化,地基的承载力不均匀,设备在行走过程中产生两侧的履带产生不均匀沉降而导致的设备倾覆;二是因为槽壁不稳定出现大量的塌方导致设备下方出现空洞,上部硬化的路面不足以承受设备的载荷,或者没有进行地面的硬化,致使设备发生倾覆。

设备倾覆极易造成人员的伤亡。防止设备倾覆的常用措施是在地面做足够标准厚度的硬化,或铺设一定数量的钢板保证在成孔过程中设备全部作用在钢板之上,见图2。

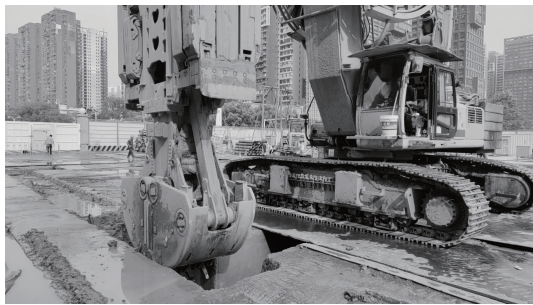


图2 成槽机钢板上施工图

针对一些软土、溶洞发育区域以及土质较为松散的地层等,可采用单双轴或多轴搅拌桩机,在地下连续墙施工前须进行槽壁加固。

(2) 行走时的安全隐患

成槽设备和大型吊车相似,在行走过程中操作手的视野也存在盲区,因此在行走中和吊装设备一样必须有施工人员在前方指挥,操作手根据施工人员的指挥行驶。

(3) 设备维修和拆装过程中的安全问题

a. 设备维修过程中主要有三个方面的安全问题:一是在设备较高的部位出现故障须要高空作业,因此在维修时必须系好安全带,由挂篮中通过吊车起吊至高处;二是设备部件的更换、大型设备的部件重量较重,配件的更换要通过起重设备进行辅助;三

是机背上的卷扬、发动机等部件的维修,由于在维修过程中须要开动机器,不断进行尝试以确定故障的原因,在这个过程中机背上要刻有人在上面观察,驾驶室和机背位置垂直高度不同,操作手和维修人员不能进行有效的沟通交流,往往会出现机背上的维修人员还没做好准备而操作手已经开始试机,由此导致安全事故。这种情况下操作手和维修工通过对讲机等进行交流配合最为有效,维修工通过对讲机指挥操作手。

b. 设备拆装过程中的安全事故发生,通常是由于设备的拆装还没有完全连接好,对设备进行了挪动导致设备的大臂倾倒,配件脱落,因此设备的在拆装过程中,一定要在现场设备管理人员并检查后,才能挪动机械。成槽设备的拼装应制定专门的拆装方案,并对拆装人员进行施工前的交底工作。

5 小型机具使用过程中的安全隐患

地下连续墙施工中常用的小型机具主要包括:接头箱、锁扣管、导管、混凝土浇筑架、钢筋笼加工机具、泥浆泵。

(1) 接头施工机具使用过程中的安全隐患

地下连续墙的施工中接头处理是影响围护结构整体质量最为关键的工序,它的质量将直接影响到整个基坑工程的施工,这个过程中所存在的安全隐患主要有:

a. 接头管的下放过程中,搁置扁担要有足够的长度,施工过程中,扁担过短导致在导墙上的搁置长度不够,很容易因受到碰撞而使接头箱掉入槽段中;

b. 由于接头管较重,对接时必须使用吊车进行对接,因此在对接很难一次对接好,需要人工进行辅助,在这个过程中需要对辅助人员进行保护,保护的措施有,在导墙上放置钢筋网片,以便工人作业。二是在对工人进行安全交底;三是起重指挥全程监督;

c. 接头管的销子为铁质销子,直径100 mm,长度1~1.5 m,单个质量达到60 kg,搬运和插入接头时容易脱手,有砸脚的风险。施工前要对工人进行教育,并在施工员的指挥和监督下进行工作;

d. 接头管在顶拔和拆卸时是在油顶上进行的,属于登高作业,需要在油顶上需要焊接牢固的工作台,以便工人作业。工人施工过程前,需在工作平台上系好安全绳,油顶顶起时,需保持平衡,避免跌落受伤,油顶施工见图3。



图 3 工人油顶上施工图

(2) 混凝土浇筑机具使用中的安全问题

混凝土浇筑过程中的安全隐患,主要存在于导管的拆装和混凝土浇筑机具的吊装就位过程中,主要包括以下几个方面:

a. 在安装导管的过程中,由于工人操作不当,导管的抱箍没有放到导管底部,抬起导管时,随着导管竖直起来,抱箍滑下砸伤工人手指;

b. 在拆卸导管时,拆开导管后将其放到导管架的过程中,因卷扬机钢丝绳下放速度过快,如果工人行动不够敏捷或者体力不能跟上,将有可能导致脚部被漏斗或导管砸伤。

(3) 钢筋半成品加工机具使用中的安全隐患

钢筋笼的半成品加工时常用的机具有断料机、弯曲机、切割机、车丝机和调直机,使用过程中不注意安全,会导致手臂和胸部受伤,其原因如下:

a. 断料机在使用过程中要注意切刀进出的频率,在放钢筋的时要依据切刀的频率而放,同时应根据两侧钢筋的长短确定是否需要手扶钢筋,且带好劳保用品;

b. 弯曲机主要是将钢筋弯成不同的形状,在钢筋成型时必须手扶钢筋,工作时控制手与弯曲机上

几个搁置点的距离,避免弯曲时手部受到挤压;

c. 切割机在现场主要用于钢筋原材的切割,确保钢筋车丝后端头的平整度达到要求,一般切割机都是和车丝机组合使用,因此使用人员在使用中要注意对自己胸部及前身的保护,并且做好切割机把手上电源开关的绝缘处理。

6 结 语

地下连续墙施工中的安全问题涉及的设备较多,需要现场管理人员具备较强的安全意识,建议从以下三个方面加强安全意识的建设:

(1) 明确管理人员的安全责任和提高安全管理的意识,定期组织管理人员学习相关的规章和案例;

(2) 操作人员和工人的安全教育问题,对工人要不断加强安全教育,实行每日教育;

(3) 不断总结工程施工中的安全问题,深刻反思,对工人和管理人员进行情景教育,现场管理人员的安全意识是最为主要的。

参考文献:

- [1] 中国土木工程学会土力学及岩土工程分会. 深基坑支护技术指南[M].北京:中国建筑工业出版社,2012.
- [2] 上海市工程建设规范.地下连续墙施工规程[S].上海:建筑建材业市场管理总站,2010.
- [3] 天津市工程建设标准.钢筋混凝土地下连续墙施工技术规范[S].天津:天津市建设管理委员会,2004.
- [4] 中国土木工程学会土力学及岩土工程分会. 深基坑支护技术指南[M].北京:中国建筑工业出版社,2012.
- [5] 丛葛森,杨晓东,田彬.深基坑防渗体的设计施工与应用[M].北京:知识产权出版社,2012.
- [6] 杜峰.近距离低净空地下连续墙成槽技术研究和探讨[J].隧道建设,2015,35(2):160-166.
- [7] 龚晓南.深基坑工程设计与施工手册[M].北京:中国建筑工业出版社,2018.

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站: <http://www.csdqyfh.com> 电话: 021-55008850 联系邮箱: cdq@smedi.com