

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.2023.08.052

基于工程实践的接头箱被埋后处理措施研究

叶兵兵

(上海远方基础工程有限公司, 上海市 200436)

摘 要: 地下连续墙接头箱被广泛应用于地下连续墙施工, 接头箱被埋事故时有发生。根据实际项目工程实践, 对接头箱被埋原因进行综合分析, 总结出包括技术、施工环境两类原因。提出接头箱被埋后的三种处理措施, 分别为吊车顶拔、油顶配合吊车顶拔以及侧向剥离。并基于某水厂扩建工程接头箱被埋事故, 给出该事故原因分析、实际处理措施以及处理结果, 最后提出部分施工建议, 以期对相关事故提供有效解决方法。

关键词: 地下连续墙; 接头箱; 处理措施; 吊车顶拔; 油顶; 侧向剥离

中图分类号: TU476+.2 **文献标志码:** B **文章编号:** 1009-7716(2023)08-0209-04

0 引 言

地下连续墙接头包括刚性、柔性两类。刚性接头常用 H 型钢接头、十字钢板接头等; 柔性接头主要有锁口管接头、铰接头等。地下连续墙施工过程中, 由于锁口管接头、H 型钢接头等都是埋在槽内且对于水下混凝土有防止其绕流的作用, 因此在施工过程中, 存在锁口管接头以及接头箱在混凝土的胶凝作用下无法有效拔除的情况。目前, 对于地下连续墙接头的研究大多集中在普通地下连续墙接头的施工技术^[1-3]或是对于接头箱变形控制的研究^[4], 而鲜有关于接头箱被埋后处理措施的分析与研究。在实际施工中, 地下连续墙接头箱与混凝土接触紧密, 其顶拔时间不易控制, 存在接头箱被埋的风险。接头箱(如锁口管)被埋后的处理措施主要包括采用大吨位吊车拔出或在其辅助下进行侧向剥离后拔出。

基于相关工程实践, 对地下连续墙接头箱被埋后的处理措施进行经验总结。

1 接头箱被埋原因分析

接头箱被埋的主要原因有两类, 其一为技术原因, 如由于设备及施工过程中成槽控制及顶拔控制不到位等; 其二为施工环境影响, 如成槽塌方造成混凝土绕流, 混凝土包裹接头箱等。

1.1 技术原因

接头箱顶拔受技术影响较为严重, 技术原因主

要包括如下几个方面。

(1) 成槽垂直度较差。由于目前设备原因, 对于超硬岩层施工, 槽段开挖垂直度不能够满足要求, 且纠偏难度极大。接头箱下放后, 在混凝土浇筑过程中, 由于接头箱两侧介质不一致, 且比重差别较大, 在两侧压差作用下易发生接头箱偏位。接头箱偏位随槽段开挖有两种方式, 分别是下部偏位和上部偏位, 两种偏位皆是由浇筑后混凝土对接头箱造成的侧向压力不均导致的, 在施工过程中极易造成顶拔困难, 该情况示意图如图 1 所示。

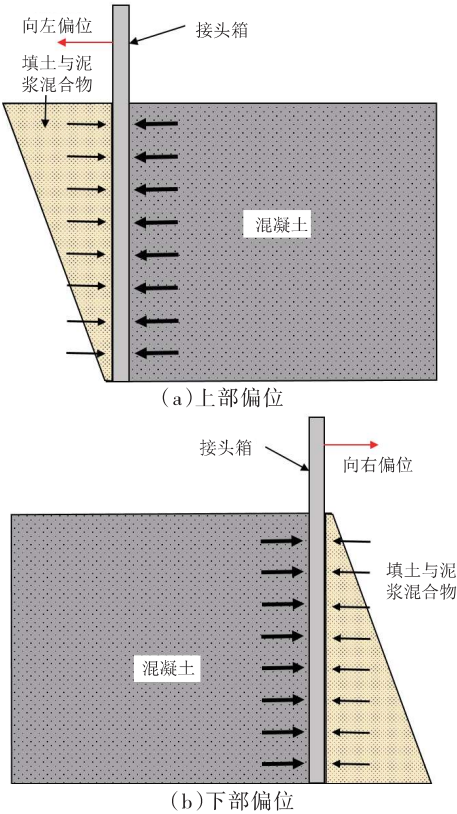


图 1 成槽垂直度较差导致顶拔困难示意图

收稿日期: 2022-11-02

作者简介: 叶兵兵(1992—), 男, 本科, 助理工程师, 主要从事岩土工程设计与管理工作。

(2)绕流影响。浇筑过程中发生严重绕流,接头箱环侧皆为混凝土包裹,初始顶拔时间控制失误,导致接头箱顶拔时混凝土胶凝力过大,难以顶拔。

(3)顶拔间隔时间过长。当前,接头箱顶拔仍然仅凭经验判断,没有相关技术指标。施工过程中,初始顶拔时间控制正常但后续顶拔时间控制不佳的情况时有发生。后期混凝土强度增加,且由于绕流,接头箱下部与混凝土形成空气填充区,在顶拔过程中形成负压,接头箱在负压及混凝土胶凝力的作用下难以顶拔,该情况示意图如图2所示。

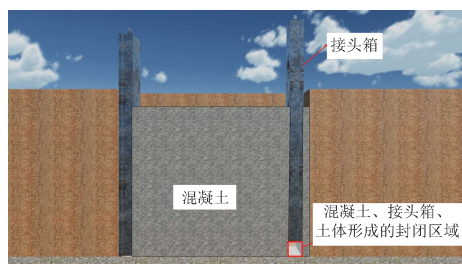


图2 间隔顶拔以及绕流导致的顶拔困难示意图

(4)顶拔设备不匹配。机械设备配备不完全匹配接头箱,如油顶压力不够或油顶抱箍抱不紧接头箱,导致顶拔时接头箱无法有效拔出。

1.2 施工环境影响

施工环境对接头箱顶拔的影响主要表现在影响混凝土材料等方面,具体如下:

(1)土质条件影响。土质条件差,加固或回填质量差,成槽塌方造成混凝土绕流。在顶拔过程中,导墙大面积损坏、塌方造成接头箱被埋,从而导致顶拔困难。

(2)天气气候影响。气温反常,温度过高,混凝土供应不及时或混凝土浇筑时间过长,在浇筑后接头箱松动、顶拔时间不易控制,导致后期顶拔困难。

2 接头箱处理措施

接头箱处理措施主要有三种方式,包括吊车顶拔、油顶配合吊车顶拔、侧向剥离。

(1)吊车顶拔

正常情况下皆是使用吊车进行接头箱顶拔工作。吊车顶拔是指在混凝土浇筑后,利用吊车对接头箱进行松动,直到混凝土达到强度后,直接在吊车的作用下拔出。

(2)油顶配合吊车顶拔

油顶配合吊车顶拔通常是在发生绕流后,仅使用吊车或仅使用油顶无法将接头箱拔出的情况下使用。此时,利用吊车与油顶的合力将接头箱拔出。该

方式需要油顶顶拔操作与接头箱顶拔工作同时进行,需要对操作手进行协调。

(3)侧向剥离

侧向剥离是在油顶与吊车无法有效拔出接头箱时,利用其他机械进行接头箱剥离工作。侧向剥离的形式包括使用挖机提供侧向力使接头箱震荡、使用其他机械提供侧向力剥离接头箱、使用楔子破坏混凝土与接头箱胶结,从而剥离接头箱。

a.挖机震荡

利用挖机挖斗,从侧向击打接头箱,使得接头箱在瞬时击打的作用力下发生震荡,从而与混凝土相剥离,剥离后利用吊车或油顶完成接头箱顶拔。

b.其他机械提供侧向拉力

在现场施工中,还会通过使用如大吨位吊车、槽机等机械,利用高强钢丝绳与接头箱连接,在其他机械的移动作用下,利用侧向力剥离接头箱。

c.利用楔子剥离接头箱

利用楔子进行接头箱侧向剥离,其过程是首先将接头箱一侧土体挖空,再将楔子插入接头箱另一侧,利用吊车吊起重物或冲击锤不断将楔子打入接头箱与混凝土之间,从而将接头箱与混凝土剥离开来。

3 案例分析

3.1 事故过程

某水厂扩建工程第2幅首开地下连续墙SL-3为L型槽段,该地连墙接头采用十字钢板接头,两端头各采用两个接头箱,接头箱布置如图3所示。浇筑过程整体经历了6.5 h。开始浇筑后5 h,采用350 t吊车对1~4号接头箱进行顶拔。施工过程中,1~3号接头箱顶拔正常,正常拔出,4号接头箱顶拔异常,在油顶与吊车的共同施工下,接头箱发生断裂,只拔出第一节接头箱以及第二节接头箱的头部。

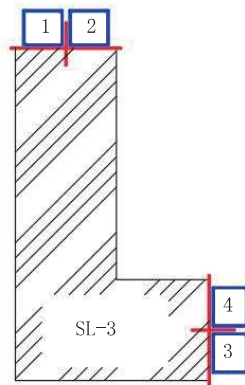


图3 SL-3单元示意图

3.2 事故分析

该事故主要原因为未能及时对 4 号接头箱进行松动、顶拔,且该槽段存在混凝土绕流,导致在混凝土达到一定强度后,接头箱在混凝土的胶凝力作用下无法进行有效顶拔。

该事故属于隐蔽性事故,接头箱在 1.2 m 厚,32 m 深的地下连续墙槽段内发生脆断,外部无法明晰接头箱与十字钢板准确的连接以及接头箱自身的变形情况。经过现场反复测绳测量后,判断断裂后的接头箱顶部在导墙面下约 8 m 位置。另,距离 SL-3 槽段浇筑完成已超过 7 天,混凝土强度已达到 70% 以上,接头箱与混凝土胶凝力较大。

3.3 处理措施

整体处理方案为利用楔形体对接头箱进行侧向剥离。首先,利用铣槽机将接头箱另一侧土体与岩层全部挖除;其次,利用成槽机提供侧向力将顶部接头箱与十字钢板分离,顶部分离距离约 1.2 m;随后,将不同长度的 H 型钢逐节焊接,利用冲击锤将楔形钢结构打入接头箱与十字钢板接缝处,打入一定深度,该深度为在导墙上可以焊接的位置,进行逐节焊接、逐节打入,直至接头箱与十字钢板完全分离;最后,在接头箱剥离完成后,利用成槽机进行接头箱打捞。楔子实物与冲击锤打入楔子施工图如图 4 与图 5 所示。



图 4 楔子现场实物图

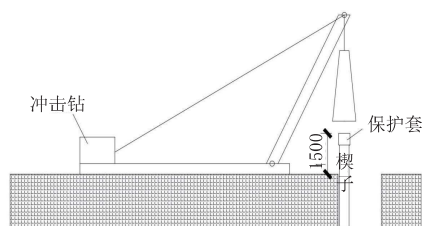


图 5 楔子锤击打入示意图

现场施工过程中,利用 350 t 吊车将首节楔子整体吊起,将楔子垂直边紧靠十字钢板缓慢下放。楔子

下放完成后,将冲击锤提升至一定高度,开始进行锤击施工。开始打入时,需控制锤头下放位置,避免锤击位置偏心造成楔子偏位。为防止 H 型钢在冲击过程中变形,造成后续 H 型钢无法正常搭接,根据 H 型钢尺寸,特制钢保护套以保证 H 型钢后续正常搭接。钢制保护套实物如图 6 所示。



图 6 钢制保护套

待楔子打入槽段底部后,接头箱与十字钢板完全剥离,随后用成槽机对接头箱进行打捞工作。

3.4 处理结果

在上述处理方案顺利实施后,4 号接头箱与十字钢板完成剥离,成槽机成功将剩余接头箱打捞出槽段,如图 7 所示。



图 7 接头箱打捞完成

4 施工建议

地下连续墙接头箱顶拔主要受当前施工技术与施工环境影响。根据上海远方相关工程实践,给出施工过程中接头箱处理施工建议如下:

(1)成槽施工过程中,严格控制成槽垂直度,避免挖除斜槽,导致后续接头箱顶拔受到墙体非摩擦阻力。

(2)由于接头箱大多都是各个工程用过的设备,

因此使用前需进行接头箱的垂直度复测,避免使用不合格的接头箱,导致下放后不易顶拔。

(3)若施工场地地质情况较差,松散不良地质土层较厚,宜先进行不良地质处理,如采用三轴搅拌桩对不良地质进行一定深度加固后,再进行成槽施工。

(4)施工过程中需严格控制混凝土质量,避免不合格混凝土浇筑造成接头箱与地下连续墙早期胶结强度过大,导致接头箱无法拔出。

(5)混凝土浇筑完成后,及时进行松动,松动过后待墙体达到一定强度后拔出,避免过早或过晚顶拔接头箱。

5 结 语

接头箱作为地下连续墙实现其功能的重要组成部分,施工过程中,在技术与施工管理上都需进行精细化管理。

首先,需严格控制其制作以及使用中的质量,避免出现因接头箱自身原因导致不易顶拔而造成被埋事故;其次,针对成槽施工中槽段垂直度控制,则需在施工过程中多检测,多纠偏;最后,对于混凝土浇筑后接头箱顶拔,则需严格控制顶拔时间,必要时配备专职人员进行接头箱顶拔施工。

参考文献:

- [1] 冯国卫.岩层地区地下连续墙橡胶止水带接头施工中分离式接头箱的应用[J].建筑施工,2021,43(8):1440-1441,1444.
- [2] 郑鑫,惠高飞.地连墙 H 型钢接头施工技术研究[C]//2019 水利水电地基与基础工程新技术——中国水利学会地基与基础工程专业委员会第 15 次全国学术会议论文集.北京:水利水电出版社,2019:98-101.
- [3] 刘爽.地下连续墙 H 型钢接头在苏州地铁中的应用[J].四川水泥,2015(2):147.
- [4] 杨流,应卓清,杨建刚,等.地下连续墙 GXJ 橡胶止水带接头箱变形控制[J].中国市政工程,2016(3):63-65,125.

《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