

邻近湖泊特殊地质条件下提高地下连续墙成槽垂直度的研究

王 凡*

中铁上海工程局集团第四工程有限公司 上海 200000

摘 要：文章概述地下连续墙成槽垂直度的研究，包括施工准备；成槽机仪器纠偏；成槽施工作业；槽壁清刷、超声波点位检测；施工严格控制泥浆比重指标，做好试验检测，确保循环泥浆比重在1.05~1.25之间；重4t，每侧分布为5排，3米是刷壁器的高度，三侧是斜钢刷，这是项目采用的特制刷壁器，专门用来刷除泥土的，有助于在刷壁之后的，槽里的土可以新老接合，而且刷的地方整洁密实，超声波检测准确，严格控制施工工序，有效提高地下连续墙成槽垂直度，省去成槽垂直度偏差带来的返工处理，节约施工成本，具有良好的经济效益。

关键词：地下连续墙；地下连续墙成槽垂直度；施工方法

DOI：<https://doi.org/10.37155/2717-5588-0302-36>

引言

随着我国城市建设的飞速发展，地下连续墙作为一种有效的围护结构被普遍采用，其重要的施工中的环节已经被大家很多人认定为成槽的工艺施工，而成槽的垂直度控制是重中之重。通过对目前已完成的地下连续墙成槽垂直度调查，发现地下连续墙成槽垂直度偏差较大，接近规范 $\leq 3\%$ 要求的上限，地下连续墙成槽垂直度偏差过大，不仅影响连续墙受力，而且直接影响主体结构的净空，给主体结构施工带来很大的影响。本文主要是通过加强地下连续墙成槽施工过程管控，提高地下连续墙成槽垂直度，避免地下连续墙成槽垂直度问题带来的返工处理，节约成本，实现安全目标，取得社会和经济效益。

1 工程设计概况

本工程施场地北临站前环路，西临黄山路，其中站前环路北侧为高铁站，黄山路西临金海湖景区。主要施工范围为市政地下空间工程地铁预留段（二期结构），结构为地下两层，车站围护结构采用地下连续墙+3道混凝土支撑的围护形式。地连墙厚度为1m，基坑南北方向长180m，标准段基坑东西方向宽68.2m，局部宽度77.4m，基坑深15.453m，地连墙插入深度为20.547m，共计77幅。

本次施工用的是液压抓斗成槽，现场的泥浆护壁使用的是膨润土，超声检测墙体垂直度，钢筋笼加工、整体起吊，H型钢包铁皮背后砂袋回填，导管法浇注水下C35混凝土。为了避免成槽与灌注混凝土的相互影响，错开部分槽段先后成槽的槽段，因此地连墙施工顺序采用跳挖法。

2 工程地质及水文概况

本工程施区域早期地貌为人工筑塘及盐碱地，于2009年滨海站建设伊始，在该区域进行了大规模的土方倒运与堆填，车站的基坑结构侧壁地层为杂填土、粉质黏土、素填土、淤泥质粉质黏土、黏土、粉土、淤泥质黏土、粉砂交互层等软土，直到2013年滨海站修建完成，场地内标高相对于四周道路偏低，区域内地下水位较高，一般在地表下0.5~1.5m左右^[1]。

场地液化等级为中等，施工中应考虑在地震作用下可能产生的软土震陷作用。填土：由杂填土、素填土构成。杂填土：以黏性土为主，在局部范围分布，在0.80~4.00m厚度之间。素填土：黄褐色、灰褐色，可塑~流塑，成份以黏性土、淤泥质土主，在局部范围分布，层厚范围为0.50~7.70m。

*通讯作者：王凡，1993年6月，汉族，女，河北石家庄，中铁上海工程局集团第四工程有限公司，助理工程师，本科，研究方向：市政工程。

3 原设计施工工艺存在的问题

车站场内地下水位偏高，在现有技术下，地下连续墙施工后，成槽垂直度无法达到预期效果，围护结构地下连续墙施工成槽垂直度偏差较大，接近规范要求 $\leq 3\%$ 的上限，而成槽的垂直度控制是重中之重，偏差过大导致钢筋笼刮伤槽壁，易造成塌方风险，或钢筋笼无法顺利下放从而影响下一步工序施工。

4 具体操作流程

4.1 工艺流程

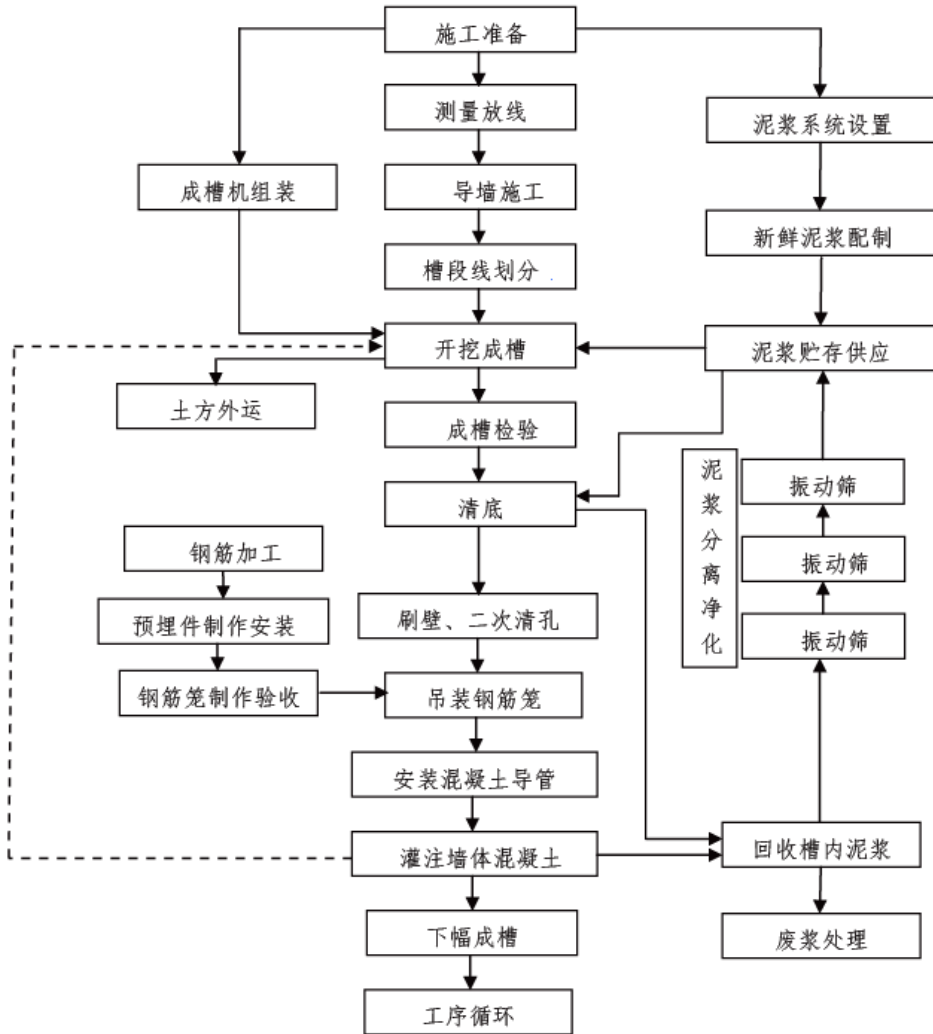


图4.1 施工工艺流程图

4.2 施工内容

针对地下连续墙成槽垂直度问题，通过多次分析讨论，最终将使用特制刷壁器；控制成槽机成槽改变成槽施工工序及提高人员质量意识，在作业时做好纠正垂直偏差准备^[2]，具体实施如下步骤：

(1) 成槽顺序

采用三抓法在单元槽段施工，首先挖的是两边的，抓斗两边持力均衡，在槽段开挖前，应先行进行槽段分幅，采用业主提供的测量基准点，依据设计分幅图，在导墙上准确定位每幅槽段的尺寸，位置，并测量导墙标高，方可开挖槽段。下边将简单介绍一下单元槽段的施工顺序（成槽顺序见图4.2）：a.先抓一端孔，施工的时候要想做到挖的吃力平衡，现场都是先隔一段距离的地方进行挖，然后在从两个单孔的地方不挖剩下的那部分，这样就可以保证垂直度了。b.一般都是首先挖单孔的方法，然后在按照施工要求来挖隔墙的。

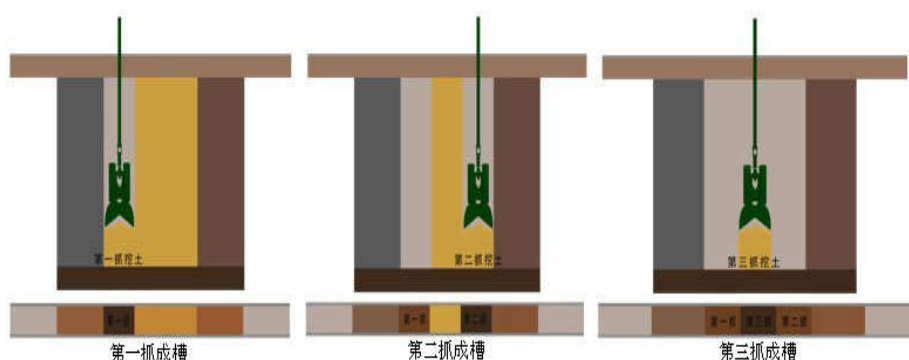


图4.2 地下连续墙成槽顺序示意图

开槽时必须使吊绳、抓斗中线与连续墙中线三线在同一铅垂面，到时候安排人员时常关注纠偏仪器。抓斗必须闭斗下放，并应尽量保持匀速下放和提升，以免使泥浆形成旋流冲刷槽壁，引起槽壁土坍塌。每斗土进尺一般为50cm左右，抓斗不允许过度挤压槽壁土和装得过满，否则会使槽底形成较厚沉渣，影响护壁泥浆的性能，以至影响连续墙的施工质量。护壁泥浆应随开挖过程及时的补充，其应该做到高出地下水位1.0m以上，并始终保持在导墙面下30~50cm位置；开挖完成后，应检查成槽质量，开挖深度允许偏差为0~+200mm，单元槽段垂直度必须小于1/300，沉渣厚度 $\leq 100\text{mm}$ ^[1]。

(2) 编制地下连续墙作业指导书，重量为4t，刷壁器高现场选用的是3米，三侧为斜钢刷，每侧5排，用来刷除接头上粘附的泥土这个是特制刷壁器。成槽后，一般都是采用从上面到下面分段的开始刷，且不少于20次为准，认为做到没有泥屑为标准，孔底淤积不再增加，完成刷壁之后，可以做到新老的土可以结合，而且干净密实为标准，一般都是在清槽换浆前进行的；刷壁质量采用超声波进行检测，检测合格后方进行下一道工序施工。刷壁的过程中，现场技术员及时记录刷壁的次数和刷壁上附着的泥土情况，做到施工有监督和记录。

(3) 现场施工严格按技术交底要求施工，做到慢慢的提，避免因为泥浆掀起波浪，从而可以保证土的稳定。每斗土进尺一般为50cm左右，抓斗不允许过度挤压槽壁土和装土过满，挖槽作业中，时刻关注测斜仪器的动向，及时纠正垂直偏差。

(4) 制定质量奖惩制度，提高驾驶员质量意识，加强现场管控，挖槽作业中，时刻关注测斜仪器的动向，及时纠正垂直偏差。

4.3 其他施工注意事项

(1) 首先要保证现场施工的垂直度我们就应该提前将场地安排人员进行平整坚实在当抓斗就位之前，在现场应该保证成槽机履带和导墙应该平行，并对准到强的中心线。(2) 场施工的时候一定要安排人员盯控现场的成槽速度，防止现场出现快速的下斗和提升，这样可以避免现场出现超挖和欠挖的现象。

4.4 与现有技术相比，本次设计的优点

(1) 加强人员质量意识，地下连续墙成槽施工车载测斜仪器得到及时纠偏；(2) 控制成槽速度，在抓斗出入导墙口时轻放慢提，更利于控制后期导墙下面、后面的土层稳定。

5 结论

通过施工方法改进，再次对地下连续墙成槽垂直度进行检查，地下连续墙成槽的垂直度显著提高。大家如果有需要也能在理解，就是不脱离本次设计的基本情况下及原则的，根据自己的想法急需要进行修改，本次设计的范围由所附权利要求及其等同物限定。

参考文献：

- [1] 建筑地基基础工程施工质量验收规范(GB50202-2018).[S].
- [2] 谷东青.地下连续墙施工质量控制要点[J].建筑技术 2012,43(9):779-781.
- [3] 王银献.刘军.地下连续墙设计施工与案例[M].北京:中国建筑工业出版社,2016.08