

地下连续墙施工中泥浆的合理使用

李小刚¹, 易智宏¹, 李莉萍²

(1. 武汉地质勘察基础工程有限公司, 湖北 武汉 430022 ; 2. 武汉平安监理工程有限公司, 湖北 武汉 430000)

摘 要 : 分析了地下连续墙施工中泥浆使用存在的问题 , 介绍了泥浆制备及使用的一些经验方法 , 初步提出了一些提高泥浆质量和节约泥浆成本的措施与方法。

关键词 : 地下连续墙 ; 成槽 ; 泥浆

中图分类号 : TU476⁺.3 文献标识码 : B 文章编号 : 1672 - 7428(2005)02 - 0015 - 03

Proper Use of Mud in Diaphragm Wall Construction / *LI Xiao-gang¹, YI Zhi-hong¹, LI Li-ping²* (1. Wuhan Geology Survey and Foundation Engineering Limited Company, Wuhan Hubei 430022, China ; 2. Wuhan Ping'an Supervisor Limited Company, Wuhan Hubei 430000, China)

Abstract : The problems existing in mud used in diaphragm wall construction were analyzed. The mud preparation and application experiences were introduced. The mud cost saving measures and mud quality enhances were brought forward.

Key words : diaphragm wall ; slot completion ; mud

我国地下连续墙施工技术自引进至今 , 已被广泛应用于水利、建筑、矿山、市政、灾害治理等工程。但在其施工过程中 , 普遍存在泥浆的管理问题 , 主要表现为 : 泥浆不能合理配制与充分使用 , 致使槽壁坍塌、成槽效率低、钢筋砼保护层厚度难以满足设计及规范要求、容易发生质量安全事故、造成环境污染等。为此 , 笔者就合理配制与使用泥浆这一课题做了长期研究 , 并提出一些见解 , 以供参考。

1 案例分析

1.1 案例情况

案例 1、北京某项目 : 由于施工单位在施工中没有认真分析勘察报告和现场地质条件的特殊性 , 未有针对性地配制泥浆 , 结果导致成槽效率很低 ;

案例 2、北京某项目 : 由于施工单位配制的泥浆密度达不到要求 , 且向槽内补充泥浆不及时 , 引起孔壁大范围坍塌 , 致使停放在槽段附近的 20 t 吊车倾覆 , 倒在高压线上而导致大面积停电 , 被媒体曝光 ;

案例 3、天津某项目 : 由于施工单位在施工中对泥浆配比及使用不合理 , 致使槽孔缩径 , 成槽后钢筋砼保护层厚度不够 , 需处理并造成较大的经济损失 ;

案例 4、内蒙古某项目 : 由于没有根据现场地质条件合理调整泥浆性能 , 造成槽壁经常性坍塌 , 影响

建设工期并带来经济损失 ;

案例 5、天津某项目 : 由于泥浆配制不合理 , 泥浆没有充分膨化 , 不能充分循环利用 , 造成泥浆成本大幅上升 , 直接成本增加 ;

案例 6、湖北某项目 : 由于泥浆没有充分膨化形成胶体 , 致使泥浆大量浪费 , 泥浆被砼置换过程中又没有采取有效回收措施 , 泥浆四处流溢 , 造成严重的环境污染 , 给项目带来高昂成本并造成恶劣影响。

1.2 原因分析(见图 1)

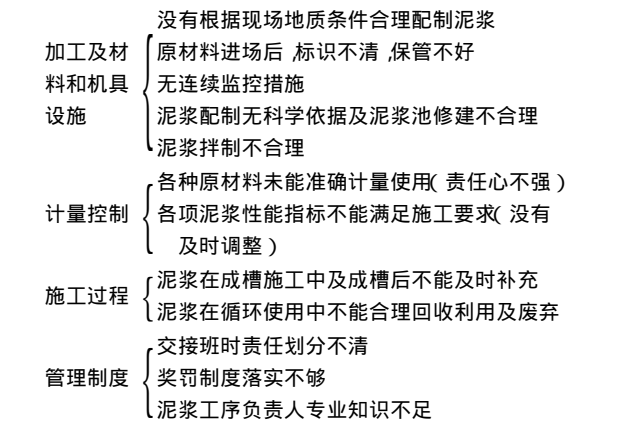


图 1 原因分析图

1.3 要因确定

根据原因分析 , 笔者确定了调整要素(见表 1) ,

收稿日期 : 2004 - 05 - 24

作者简介 : 李小刚(1973 -) , 男(汉族) , 河南信阳人 , 武汉地质勘察基础工程有限公司工程师 , 机械与钻探专业 , 从事地基基础工程施工和技术管理工作 , 湖北省武汉市解放大道航空路 17 号 , 13367266631 ; 易智宏(1974 -) , 男(汉族) , 湖南岳阳人 , 武汉地质勘察基础工程有限公司工程师 , 勘察工程专业 , 从事进口大口径旋挖钻机与抓斗设备的管理和地连墙、防渗墙、钻孔灌注桩等基础工程的施工与管理工作 , 13971347259 , yzha@eyou.com。

并对末端因素逐一分析 ,经现场确认 ,归纳出了 8 个原因 ,并采取相应对策(见表 2)。

表 1 调整要素

序号	末端因素	要因确认
1	没有根据现场地质条件合理配制泥浆	工地配备一名泥浆技术员 ,根据现场地质条件结合钻探工程泥浆性能要求合理计算配比、选用材料
2	原材料进场后标识不清	根据进场的材料 ,划分堆放区域并妥善管理
3	无连续监控技术措施	对泥浆的各项性能和指标无连续监控措施 ,导致泥浆性能不能满足施工要求 ,是造成槽壁坍塌、钢筋漏筋的主要原因
4	泥浆池修建及设置不合理	泥浆池修建及设置不合理是导致泥浆不能充分膨化和利用率降低的主要因素 ,需分别设置储浆池、循环池、沉淀池、废浆回收池
5	泥浆搅拌不合理	选用高速泥浆搅拌机制浆并按顺序投料搅拌 :水→膨润土→CMC→分散剂→其它外加剂
6	各种原材料未能准确计量使用	各班配备专人 ,负责计量各种泥浆制备材料 ,不得随意用料
7	泥浆性能没有根据施工进度及时调整	由专人对泥浆性能进行随机检测 ,及时处理调整泥浆的密度、流变性指标、稳定性指标、失水和造壁性能、pH 值等
8	泥浆在成槽过程及成槽后不能及时补充	责任到人 ,确保在成槽施工及成槽后槽内泥浆静止面不低于导墙顶部 40 cm
9	泥浆在循环使用中不能合理回收及有效废弃	由于砬对泥浆的影响和土渣的混入 ,导致泥浆性能恶化 ,槽口砬顶部 2 m 内泥浆完全劣化 ,直接排至废浆池
10	交接班责任不清	采用填表签字制 ,实行“ 三检 ”制度
11	奖罚制度落实不明	实行奖罚分明 ,责任到位
12	检测人员专业知识少	必须根据实际情况安排专业人员介入泥浆管理

表 2 采取的对策

序号	原因分析	目标调整	措施方法	处理时间
1	没有根据现场地质条件合理配制泥浆	根据现场地质条件合理计算配比、选用材料	设置专业人员负责	项目开工前
2	无连续监控措施	掌握泥浆的各项性能变化并随时处理	设置专人负责	项目全过程
3	泥浆池修建及设置不合理	根据施工需要合理修建泥浆池	合理计算泥浆使用量、储备量、回收池大小	项目开工前
4	泥浆拌制不合理	合理拌制泥浆	对操作人员进行岗前培训 ,并购置高速泥浆搅拌机 ,拌制时按序投料	项目全过程
5	各种原材料未能准确使用	准确计量使用原材料	购置计量用具 ,认真计量使用原材料	项目全过程
6	没有及时调整泥浆性能	及时调整泥浆各项性能	各班负责人随机抽查调整	项目全过程
7	泥浆在成槽过程及成槽后不能及时补充	保证槽内泥浆静止面不低于导墙顶部 40 cm	奖罚落实 ,责任到人	项目全过程
8	检测人员泥浆专业知识少	确保检测人员掌握泥浆知识	总包单位配备专人、分包单位协助	项目全过程

2 实施情况

(1)针对表 2 原因 1 ,笔者在工地配备了一名泥浆兼职负责人 ,该负责人所学专业为钻探工程 ,且从

事过钻探计划内工程施工 ,对泥浆理论及实际利用较为精通。我们根据 3 个工程项目的不同地质条件计算了不同的配合比 ,见表 3。

表 3 不同工程项目的泥浆配比

序号	项目地点	挖槽规模			配合比			地质条件
		单元槽段数量	槽深 /m	墙厚 /m	膨润土(黑山 200 目) /%	CMC(TE - D) /%	分散剂(Na ₂ CO ₃) /%	
1	北京永定河	30	12	0.6	17	0.1	0.2	中粗砂、粉砂、砾卵石
2	内蒙古绰勒	62	18	0.6	18	0.1	0.3	含砾粘土、卵石、砾卵石
3	北京西直门北大街	37	16	1.0、2.0	15	0.1	0.15	粉土、粘土、砂砾

(2)由于无连续监控措施 ,泥浆的各种性能指标虽满足不了施工要求但仍在使用。现场对泥浆的性能检测一般是粘度、密度、含砂率、pH 值等 ,而其它性能往往忽略。泥浆在被砬置换后 ,虽然上述性能指标部分能满足有关要求 ,但由于泥浆的凝胶化 ,不能有效生成泥皮来抑制砂层和平衡孔壁压力 ,产生

生缩径现象 ,从而导致钢筋漏筋和槽壁坍塌等。所以我们安排了一名专业人员负责泥浆各项性能指标的检测和控制。

(3)由于泥浆池的修建及设置不合理 ,在施工中会产生以下现象 :①新拌制的泥浆不能充分膨化 ;②在循环使用过程中 ,劣化的泥浆与合格的泥浆混

合造成泥浆大量劣化 ,从而导致泥浆性能降低 ,增加泥浆制备成本。为此 ,我们对泥浆池进行了布置 (见图 2)。要求泥浆必须在储浆池内经过 24 h 充分膨化后方可使用 ,具体流程见图 3。



图 2 泥浆池布置图

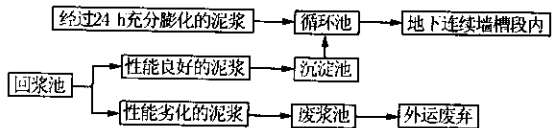


图 3 泥浆使用流程图

(4)我们在开工前对 3 个项目的泥浆拌制设备进行了调整 ,见表 4。

表 4 泥浆拌制设备

序号	工程项目	拌制设备	性能
1	北京永定河某水利项目	锤片式泥浆搅拌机	好
2	内蒙古绰勒某水利项目	立式高速搅拌机	好
3	北京北环水系项目	空压机压气翻腾拌和机	好

此外 ,我们还对投料顺序进行调查研究 ,采取了以下投料顺序 :水→膨润土→CMC→分散剂→其它外加剂。

(5)泥浆制备一般由工人完成 ,其质量意识不够。为此 ,项目开工前派专业技术人员负责对工人进行岗前教育和培训 ,并在搅拌机内刻划好注水标准线 ,每立方米泥浆所需外加剂由各班班长认真计量 ,且规定搅拌时间为 5 min ,并建立了相应的操作规程与经济奖罚制度。

(6)在施工中实施“ 三检制 ” ,对泥浆性能随时进行检测 ,主要检测环节是在送至槽内前和从槽内回收前 ,发现需要调整和处理时 ,立即在泥浆循环池或沉淀池完成 ,调整或者排至废浆池废弃。

(7)分析表明 ,泥浆不能及时补充主要由两大原因引起 :①负责控制泥浆的人员责任心不强 ;②在施工过程中送浆泵发生故障。因此我们实行当班班长负责制 ,硬性规定确保槽内泥浆静止浆面不得低于导墙顶部 40 cm。在开工前配备了 2 台套备用泵 ,确保送浆泵的完好利用率。此外 ,各岗位工作由

值班工长协调。

(8)组织泥浆方面的专家 ,对项目管理人员和工人多次讲解关于泥浆池的合理修建 ,泥浆配制、检测、控制等知识。系统教育后 ,施工人员对泥浆的性能、控制和检测都有了较为全面的了解。

3 效果检查

通过近 1 年的研究活动 ,使我们较为成功地在地下连续墙施工中合理使用了泥浆 ,还使每个参与施工的人员对泥浆的性能、拌制和检测都有所了解。

3.1 完成课题预定目标

经过活动 ,笔者基本较为圆满地完成了该课题预定目标。

3.2 经济效益

由于活动的实施 ,使我们在地下连续墙施工项目中的泥浆成本在原基础上又节约了近 20% ,并避免了槽壁坍塌和钢筋露筋现象的发生 ,取得了不可估量的经济效益。

3.3 社会效益

由于泥浆的合理使用 ,产生了明显的经济效益和环保效益 ,得到了总包单位及监理单位的认同。

4 巩固措施和标准化

笔者通过近 1 年的研究 ,在地下连续墙施工中合理使用泥浆方面取得了显著的成效 ,经整理和总结 ,准备使之成为我们在地下连续墙项目施工中泥浆管理的初步制度和标准。

5 未来展望

虽然我们较为圆满地完成了“ 在地下连续墙施工中合理使用泥浆 ”的研究活动 ,实施并取得了一定的经济和社会效益 ,但在对泥浆性能的检测和处理上还需完善 ,还需争取得到更多方面的支持 ,购置先进的检测仪器和设备 ,争取在地下连续墙施工中 ,更加合理地使用泥浆 ,并在尽可能的情况下 ,实现泥浆制备及循环过程的自动化 ,使用国内外先进的制浆和净化设备 ,以便使使用和废弃的泥浆均达到优质、环保的要求。