

深基坑工程一桩一表管理模式的实践研究

谢晔

新程绿建(上海)实业发展有限公司 上海市 200000

DOI:10.32629/ems.v8i6.20515

[摘要] 因深基坑工程具有隐蔽性强及工序繁杂特点,传统那种批次验收的模式通常很难做到对施工过程进行精准的把控。面对大型地下空间开发当中深基坑围护质量以及地下室防渗漏所存在的严峻挑战,本文依靠黄浦江南延伸段 WS5 单元 188N-T-1 地块项目,深入地对项目在特定管理背景下面临的深基坑管控难点进行了剖析。为突破传统粗放管理瓶颈,本文创新性地提出并实践了深基坑“一桩一表”精细化管理模式。通过把管控单元进行细化、设定可视化测量的确认数值、将现场影像和后台数据进行整合,达成了对 TRD、地下连续墙等隐蔽工程的全过程能够追溯的管理。该创新模式在组织架构、制度设计与考核激励的多维保障下得以高效落地。实践显示,这种模式有效地抑制了基坑渗漏的风险,相比传统模式验收效率提升约 30%,提前消除潜在质量隐患 40 余处,减少返工及风险成本约 150 万元,并且为后续大体量地下室的防渗漏施工打下了坚实基础,实现地下工程封顶后一年零渗漏的质量目标,给同类复杂深基坑工程的精细化及创新管理提供了非常有价值的实践范例。

[关键词] 深基坑工程;一桩一表;精细化管理;防渗漏;可视化测量;地下连续墙

1 引言

随着现代城市建设朝着地下空间不断延伸,作为建筑工程中重要的前置环节,深基坑围护体系不仅承担着起到挡土截水作用的关键功能,其施工所具备的质量更加是直接关联到周边环境所具有的安全以及后续地下主体结构的施工所处的环境^[1]。然而,深基坑工程牵涉到数量众多的地下隐蔽性质的作业,例如像地下连续墙、TRD 工法搅拌墙等这样的工序,因为受到地层条件所存在的复杂性以及施工机械状态所发生的动态变化的影响,非常容易出现局部成桩质量缺陷^[2]。

在传统的工程现场管理中,通常情况下,常常会倾向于以批次或者施工段当作单位来开展宏观资料的收集及验收工作。相对来说较为粗放的管理颗粒度,会导致一旦基坑开挖之后暴露出渗漏或者涌砂险情,管理者就非常难以准确地定位问题的根源,在事后进行追责以及补救时,也常会因为缺少翔实过程数据而陷入到被动的局面。基于此,在深基坑施工的阶段构建一套精细到最小施工单元、过程数据真实且不可以篡改的管理机制,成为了行业迫切需要破解的课题。这篇文章结合实际工程案例,系统地阐述“一桩一表”管理模式在深基坑工程当中的构建路径以及实施策略,希望能够为提升工程现场质量的管理水平提供参考依据。

2 工程概况

2.1 188N-T-1 地块项目概况

黄浦江往南延伸的地段的 WS5 单元 188N-T-1 地块的相关项目是处于上海市徐汇区龙腾大道和龙启路相交汇的地

方,它是在该区域范围内重点去打造的由自己进行开发的高档办公用的楼宇。本项工程所占据的土地面积较为广泛,主体的建筑涵盖了地下三层以及地上十一层。受到公司给予的委派,去协助建设单位开展整个过程当中和工程管理有关联的工作。笔者在项目里承担工程经理职务,主要的职责是代表甲方开展在现场施工技术进行统筹、质量实施管控以及对多方做协调等工作。

本工程地下室体量庞大,其中地下室底板面积约为 8000 m²,地下室外墙面积约为 6000 m²。基坑围护及止水体系采用了地下连续墙、TRD 工法、三轴搅拌桩以及高压旋喷桩等多种复合工艺,属于典型的深大基坑工程,对前期地基处理及后期地下室抗渗防漏提出了极高的技术要求。

2.2 项目深基坑管控难点

在项目前期策划阶段,CM 管理团队通过对图纸及地勘资料的深度剖析,结合自身的管理背景,梳理出本工程在深基坑及地下室管控上面临的两大核心难点:

(1)管理经验匹配度与客户高标准要求的冲突。清水建设在此之前所涉及的常规类型项目大多是把大型工业的厂房当作主要部分,此类类型的项目一般而言对于深基坑工程接触相对来说是比较少的。然而项目作为高端的办公大楼,客户对于工程的整体质量、特别是地下室的结构安全以及使用功能要求是非常高的。要怎样在比较短的时间之内构建起一套具备说服力并且能够切实地保障基坑安全的管理系统,去克服团队在复杂深基坑管理经验方面存在的相对限制,这是

首要的难题。

(2) 大体量地下室防渗漏施工难度大。对于项目而言, 底板以及外墙它们的总面积加起来达到了 14000 m², 防止出现渗漏这种情况的压力是特别大的。在深基坑方面, 止水帷幕它的质量是属于地下室防止渗漏的第一道重要防线。要是基坑围护结构在施工阶段的时候遗留下来了隐患, 进而导致在开挖期间出现渗水状况, 就会造成后续的大体量的抗渗混凝土在潮湿的甚至是存有水的环境当中开展浇筑工作, 随后就会引发比较严重的地下室渗漏质量常见问题^[3]。所以, 深基坑止水效果的成功与否, 直接决定了整个项目的地下工程的成功与否。

3 深基坑“一桩一表”管理模式构建

3.1 管控单元与覆盖范围

“一桩一表”的基础在于精确界定管控单元。项目部按照基坑围护设计的图纸, 针对所有和水相关、和土相关的隐蔽的构件开展网格化的拆分操作及唯一编号操作。对三轴搅拌桩以及高压旋喷桩, 就把单根或者单组的桩体作为编号基准。通过这样一种“户籍化”的编号的方式, 把数千个隐蔽施工的点位纳入到同一套管理的网络当中, 确保现场施工无一遗漏。

3.2 “一桩一表”核心模式设计

设计模式的最初想法是把人为伪造数据的空间给消除掉, 保证过程记录的真实情况和工程质量之间的对应联系。在对项目统一开展规划工作后, 团队分别依照不同工法(像 TRD、地连墙等等)的施工工艺流程, 把关键的质量控制的节点梳理出来。它的核心之处在于针对每一张表格规定了特别严格的填写条件。表格不但把施工的标准和检查的要求罗列出来, 还具有创新性地设置了“可视化测量确认值”栏目。在栏目之下, 清楚地界定了总控项目当中哪些节点“一定要留下可视化检查的照片”, 哪些节点只需要“后台把数据提供出来就可以”。这种把虚和实结合起来的佐证办法, 强行要求现场的施工和数据的采集一定要同步开展。

3.3 表格体系与标准化文件

为了让模式实现标准化落地这样的目标, 项目部开展了编制工作, 编制出了各道工序所专属的管理表格。每一份表格都由责任人以及其他多方来进行签字确认动作, 从而形成了没办法进行篡改的工程档案。以 TRD 工法表当作例子来说, 不但需要去填写成墙深度、垂直度这类常规的数据, 还要求一定得附有切割箱下沉刻度的照片, 以及由后台监控系统导

出的实际水泥浆液消耗流量的曲线图。再将地下连续墙“一幅一表”作为例子, 表格的内容贯穿了成槽之前泥浆比重的实测值、成槽之后超声波测孔的波形图、钢筋笼下放之前的实测尺寸的照片, 以及混凝土浇筑过程当中导管埋深的动态记录。

3.4 管理流程与运行机制

为了避免让表格仅仅成为一种形式, 项目方面确立了一种严密的运行机制。在进行具体实际操作时, 当某一根单独桩或者单幅墙施工到达关键的工序的时候, 操作的工人、分包的质量检验人员、总包的专职管理工作人员必须要同时在现场。通过使用带有时间水印以及标尺的工程用相机去拍摄关键部位的照片, 并且在当天之内完成数据填报工作。作为甲方代表, CM 团队针对这些表开展严格的复核以及审核工作, 不但要审查数据的合规性, 重点还要去比对照片背景的逻辑、机械设备仪表的读数是否和后台机打出来的数据是一致的。只有当单桩的表格经过全部责任人签字并且确认没有错误之后, 才可以进入下一道工序的施工或者计量支付的环节, 从而真正实现了“对每道工序的质量进行管控, 其中包括施工的时间等方面”。

4 “一桩一表”模式在项目中的实施要点与技术对策

4.1 实施准备

一项严苛管理制度的推行往往会遇到施工单位的阻力。在开始实施的初期阶段, CM 管理团队着重开展了专门的专项培训及交底工作。朝着各个参与建设的相关方明确地指出了深基坑工程所具有的安全底线, 把“一桩一表”的数据具备完整性情况当作工序验收的前置性条件。与此同时, 项目部在现场的地方设立了“样板桩”, 由 CM 工程师亲自去指导施工的班组完成首批表单的填写以及照片的拍摄工作, 从而让基层的作业人员能够直观地理解可视化照片的取景标准以及仪表读数的相关要求, 把推行过程中存在的障碍给扫清。

4.2 关键工艺管控实施要点

“一桩一表”并非静态的记录, 而是深植于各工艺操作中的动态管控手段。

(1) 地下连续墙实施要点。地下连续墙是当前基坑所具有的核心围护结构。在“一表”管控工作中, 需要重点去抓好成槽的垂直程度及沉渣的厚度情况。在现场有要求就是超声波检测仪所配备的探头进行下放操作的时候, 必须要对整个过程进行录像并且截取画面, 然后把这些画面附在表格的后面; 在清槽换浆这一环节, 必须要留存泥浆比重计以及粘

度漏斗在现场进行测试所得到的读数的特写照片,要严格防止因为泥浆指标没有达到标准从而导致槽壁出现坍塌的情况。在进行水下混凝土浇筑的时候,要强制去记录每一辆车所装载的混凝土的坍落情况以及导管内部和外部的液面高度的差值,要确保初次灌注的混凝土量是充足的,要完全杜绝出现断桩以及夹泥这样的隐患问题[4]。

(2) TRD 及三轴搅拌桩实施要点。项目管理团队将精细化控制理念向地下室防渗漏施工延伸。首先,从材料源头抓起,严格控制抗渗混凝土的配合比及入模坍落度,有效降低收缩裂缝风险。其次,强化关键节点验收,对全场底板及外墙的止水钢板进行全数隐蔽验收,重点检查搭接焊接质量及开口方向。针对钢筋密集的节点部位,通过优化排布确保留有足够的振捣空间。对于机电密集套管区域,采用加配钢筋补强并全数检查止水环焊接质量,避免振捣时套管脱落^[5]。

相较于传统以批次或施工段为单位的粗放式管理,“一桩一表”模式实现了多维度的管理创新:一是数据驱动,变“定性评价”为“定量佐证”。传统模式往往依赖事后纸质资料的回填与回忆,而新模式要求施工设备仪表的动态数据与现场影像实时绑定,杜绝了人为篡改与数据造假;二是责任到人,变“集体负责”为“精准追责”。每一单桩(幅墙)的每一道隐蔽工序均明确了具体操作人员、分包质检、总包及甲方的签字授权,责任界面清晰,实现了全员参与的网格化管控;三是过程透明,变“黑匣子”为“可视化”。深基坑隐蔽工程深埋地下,传统手段极难查验,该模式创新性地将施工过程转化为可视化测量的指标体系,管理者可随时溯源单桩成型的每一个关键瞬间。

4.3 质量控制与闭环整改

项目对迎水面钢筋保护层的厚度进行严格的控制,并且在局部应力集中的部位增添钢筋网片,目的是提高抗裂的能力。针对桩头以及传力带这类薄弱的环节,进行细部节点防水的加强处理工作。为了进一步提升地下室使用的舒适程度,项目向设计方以及业主提出建议并且落实了增加防潮内衬墙的相关措施。在混凝土浇筑的过程当中,现场的管理人员在全程进行盯控,以确保振捣达到密实的状态,完成之后严格按照相关规范开展覆盖保湿养护的工作,确保混凝土的强度以及抗渗等级能够达到设计的要求。这种从深基坑围护“一桩一表”开始抓起,并且延伸到地下主体结构各个细部节点的闭环管控的链条,把质量隐患彻底地消除掉。

4.4 实施成效量化与经济价值评估

通过“一桩一表”管理模式的深度应用,项目不仅实现了工程质量的飞跃,更彰显了显著的管理经济价值。据项目后台数据统计,该模式实施期间,共量化采集并闭环处理了数千份单桩管理表单。依托数据的实时比对与预警,管理团队提前发现了槽壁坍塌先兆、沉渣超标、混凝土浇筑导管埋深不足等潜在质量隐患 40 余处,并全部在萌芽阶段予以整改消除。

此外,相比传统依靠纸质资料流转的事后验收模式,基于电子化表单与影像数据的“一桩一表”并联审核机制,使单道工序的联合验收效率提升了约 30%,大幅缩减了工序交接的时间损耗。更为核心的是,依靠深基坑围护阶段“零缺陷”的数据驱动管控,项目在基坑开挖及后续大体量地下室施工中未发生任何渗漏与涌砂险情。经测算,该创新管理模式直接避免了因基坑险情可能引发的注浆堵漏抢险与大面积返工返修,累计为项目节约风险成本及直接返工费用约 150 万元,并有效挽回了潜在的约 15 天工期延误,充分印证了该模式卓越的经济价值。

5 结语

综上所述,深基坑工程由于其高风险与强隐蔽性,在黄浦江南延伸段 WS5 单元 188N-T-1 地块项目的深基坑工程中,把隐蔽工程存在的看不见、摸不着且难以追溯的困境给彻底扭转了。通过上述这一系列具有高标准性质的操作以及闭环控制,不但圆满地把项目初期团队在深基坑管理方面存在的经验难题解决了,还让工程品质实现了大幅度的提升,得到了建设单位以及总承包单位的高度肯定和一致认可。

[参考文献]

- [1] 贾宏斌. 基坑支护桩-锚索支护体系承载机理与设计优化研究[J]. 广东建材, 2026, 42(1): 92-95.
- [2] 张立, 白晓宇, 杲晓东, 等. 深基坑双排微型钢管桩支护受力特性原位试验[J]. 中南大学学报: 自然科学版, 2023, 54(9): 3621-3634.
- [3] 肖荣军, 马威, 李锋, 等. 一种深基坑排桩支护结构内力位移矩阵分析法解答及工程应用[J]. 岩土力学, 2024, 45(S01): 579-595.
- [4] 王瑶. 深基坑围护结构工程进度优化分析[J]. 建设监理, 2025(6): 62-67.
- [5] 管宏飞, 江平, 郑天涯, 等. 深基坑排桩支护监测分析与变形特征研究[J]. 矿产勘查, 2024, 15(S2): 201-209.