

# 控二小学分校项目改造修缮加固工艺

蒋帅

上海同济建设有限公司

DOI:10.12238/bd.v9i1.4322

**[摘要]** 目前建设施工项目多为新建项目,但是随着建设市场环境的恶劣,越来越多的改造修缮项目逐步开始推进。而改造加固工程多为老砖房局部改造和整体加固,对于混凝土结构大规模的修缮加固较少,本次改造项目是对钢筋混凝土框架结构从上到下、从内而外的整体性改造,多种加固方式汇总在一个项目上,存在一定的风险。笔者认为本研究对于后续整体混凝土结构工程的改造有一定的参考意义。

**[关键词]** 人工凿毛处理; 外缘切角; 水平螺旋搅拌机; 超声波探测; 工业吸尘器结合套

**中图分类号:** TF351.5+2 **文献标识码:** A

## Control second primary school project renovation repair and reinforcement technology

Shuai Jiang

Shanghai Tongji Construction Co., LTD.

**[Abstract]** At present, most construction projects are new projects, but with the bad construction environment, more and more renovation and repair projects have gradually begun to advance. The renovation and reinforcement works are mostly partial renovation and overall reinforcement of old brick houses, and large-scale renovation and reinforcement of concrete structures are less. This renovation project belongs to the overall transformation of reinforced concrete frame structures from top to bottom and from inside to outside, and a variety of reinforcement methods are aggregated in one project, which has certain risks. I think it has certain reference significance for the subsequent transformation of the whole concrete structure engineering.

**[Key words]** manual chisel treatment; outer edge cutting Angle; horizontal spiral stirrer; ultrasonic detection; industrial vacuum cleaner combination sleeve

### 引言

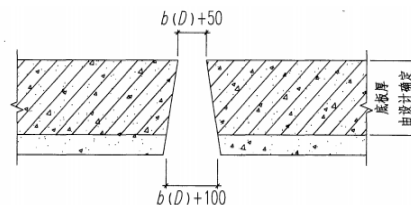
项目位于上海杨浦区双阳路190号, 原为控江二村分校, 涉及的本项目2号实验楼建成于2001年, 原结构为钢筋混凝土框架结构。本次改造修缮主要针对2号楼保留建筑面积(加固修缮)3409.43平方米, 扩建建筑面积为1256.03平方米。2号楼实验楼主要分为两栋单体建筑物分为A、B两区, A区原为四层改造后为五层, B区原为二层改造后为三层。

本文主要针对改造加固过程中主要地基承台放大施工, 锚杆静压桩压桩施工, 梁、柱灌浆料灌注放大截面, 碳纤维加固工序进行总结, 主要流程汇总, 整理过程中存在的问题和解决办法, 以便后续同类项目可以参考。

### 1 地基承台放大施工

根据控江二村小学分校综合楼及实验楼抗震鉴定报告中确定的原基础部位原为条基、独基局部下设减沉复合方桩(250mm×250mm), 其并不满足新增加一层楼体荷载的要求, 故本次改造需要在不破坏原有基础的条件下对基础承台进行放大独立承台和静压锚杆桩加固, 提高原楼体承载力, 使其达到设计承载力。

地基承台放大施工流程包括: 原地基开挖清理, 抽除积水→地基承台清理并凿毛→基础扩大范围垫层浇筑→基础承台扩大钢筋植筋→钢筋绑扎及支模(预留压桩孔)→混凝土浇筑及锚杆同步埋设→混凝土养护。



抗压桩压桩孔尺寸图

### 倒梯形压桩孔

过程要求: 为了保证后期新压桩桩身与承台基础的力量传递, 抗压桩孔采用下大上小的倒梯形, 同时为了保证放大承台部分钢筋与原承台的荷载传递, 采用钻孔植筋的方式在承台基础下部连接, 局部条形基础下部穿透植筋绑扎。由于后期压桩的

工艺, 承台上的锚杆使用Φ22带螺纹锚杆, 浇筑过程中直接埋设于新承台混凝土结构面, 保证均匀对称垂直与承台相连, 为了避免锚拉力对承台的破坏, 要求班组布设锚杆距离承台边缘不小于300mm。

质量控制要点: 因是在原基础承台上放大施工, 新旧混凝土的结合质量是控制要点之一, 本项目采用了结合部位人工凿毛处理。新建基础承台的反锚力也是后续作业质量存在的薄弱点, 为了防止反锚力的破坏故在施工提高了一级混凝土强度, 并加强浇筑过程中的混凝土质量控制, 加强混凝土的养护。

### 2 锚杆静压桩压桩施工

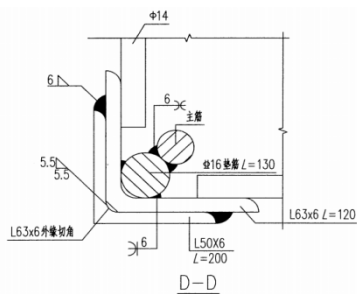
锚杆静压桩施工流程包括: 压桩孔清理、抽除积水→回填部分细沙→反锚支架安装→吊桩、压桩→达到设计深度→扁担交叉筋焊接→支模、封桩。

过程控制要点: 本工程承台下打入的桩数较多, 每根桩都是400×400×26000的尺寸, 初步估计相当于每打入一根桩, 就要向外挤开约4.16m<sup>3</sup>的体积的土。在2#楼A区下方总共需要打入143根桩, 约为600m<sup>3</sup>的土体体积, 而附近西侧临近小区的隔墙直线距离不足3m和基坑直线距离不足2m, 无法设置应力消减沟, 而压桩压入过程中存在一定的挤土效应, 所以只能在压桩的顺序和时间间隔上考虑。虽然我项目部进行了技术交底, 但还是存在部分局部压桩时间短, 承台经过标高核实上升20mm的情况, 我安排项目部随机进行了停止压桩控制, 趋于稳定后在恢复间断压桩, 加强了过程的检测, 直到完成压桩。

通过本次实践过程, 严格控制压桩顺序和时间间隔控制重点, 而班组压桩时间间隔的控制是我项目部控制的重点方面。

桩体连接的质量控制要点: 由于本项目的桩承受的主要为竖向承载力, 所以桩身的垂直度直接影响着对于上部荷载的力的传递, 而压桩机械的上部空间不足, 现场采用的桩为每节2米和2.5米的预制混凝土桩, 26米桩身节点在14个接头, 控制接头质量和垂直度就必须控制好, 在进行连接的时候, 做好接桩时上下垂直度的测量, 防止出现垂直度偏差。

在对桩身端部角钢上下连接焊接外部连接角钢, 笔者查询图集后并咨询专家意见, 根据2018沪G504图集中连接角钢部位外缘切角再进行整体焊接, 保证的桩身连接的质量。同时根据《锚杆静压桩技术规程》YBJ227-91要求采用不大于2m的钢垫片进行垫平, 防止部分应力点过大, 造成桩体破坏。



外缘切角

### 3 主体框架柱、梁灌浆料灌注放大截面

放大框架柱施工流程包括: 原柱体混凝土保护层破除、凿毛、清理→上部梁柱节点破除→原基础承台竖向植入→放大钢筋绑扎→支模→上部灌浆料灌入→养护。

质量控制要点一

灌浆料养护: 本项目采用高强度40型灌浆料, 为了保证结合面的粘结效果, 在灌浆的范围事先将混凝土表面凿毛、清理干净, 并通过厂家的材料性质了解, 表面积水会影响灌浆料强度, 故在灌浆前要求除了对基础表面浇水湿润, 不得有积水, 会造成灌浆料的流失, 引起强度降低。由于是采用灌浆料不同于混凝土, 其结合面的湿润和后期的养护十分重要, 在前期现场施工完成后由于经验不足, 未及时安排人员进行湿润和养护, 造成灌浆料表面出现了较多的细微裂缝, 虽然主要深度不深, 但是后续及时做好了灌浆料的养护工作, 较少了这道工序上的瑕疵。

灌浆料拆模时间、养护时间表

日最低气温 (°C)	-10-0	0-5	5-15	≥15
拆模时间 (h)	96	72	48	24
养护时间 (d)	14	10	7	7

质量控制要点二

灌浆料搅拌过程: 灌浆料为每袋25kg, 根据技术要点作业人员按(2.5~3.5公斤)范围内调整所需用水量加水入桶内, 置入搅拌机, 然后将灌浆料徐徐倒入桶内搅拌, 总搅拌时间不大于90s。但实际作业中, 我注意到工人在操作过程中将叶片提出浆液面, 裹入过多空气, 由于灌浆料自密实性对其振捣只是采取人工振捣方式, 但是液状料在模板表面的气泡未完全排除, 在后续部分放大柱的成型表面存在大面积气泡, 虽然经过检查未影响主体结构, 但是影响外观质量。经过与厂家联系后, 为了减少气泡问题, 后续采用了水平螺旋搅拌机进行灌浆料的搅拌, 并加大人工振捣的频次, 保证后续柱体外观质量的平整度。

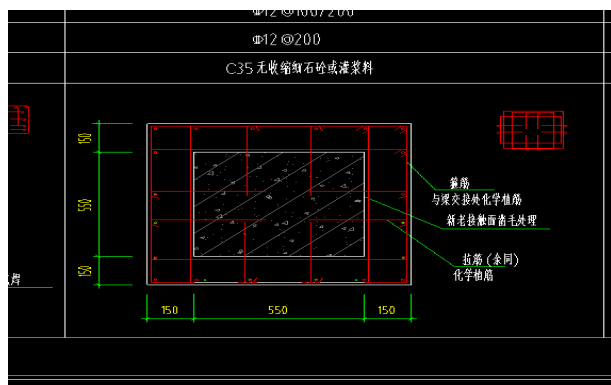
质量控制要点三

灌浆料灌注: 搅拌好的灌浆料必须从柱体的一侧灌入, 以利于空气排出, 使灌浆层充实。若灌浆面积大或基面形状复杂的设备, 可先开灌浆孔方法灌注。单台设备的灌浆时间不应超过30分钟。

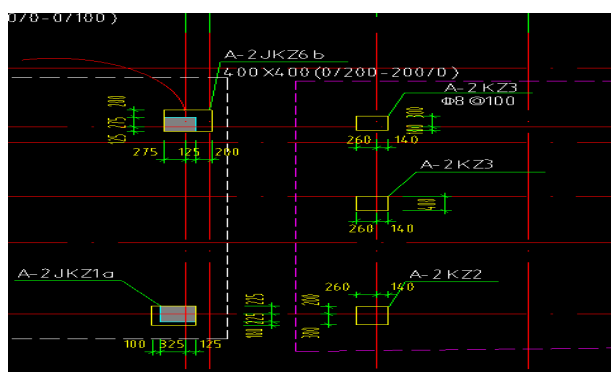
本项目的灌浆料施工工艺是加固施工的主要作法, 该工艺也影响着后期主体结构的耐久性、安全性, 所以属于质量控制重点工序。

施工工况安全

由于加固过程中是对原结构的清理, 剥离了一部分保护层, 在一定程度上原结构是有损伤的, 本项目在最大危险点在于A区增加电梯井部位, 需要对边柱在四个方向上进行钻孔, 要求植入到柱体的一半, 相当于400mm立柱实际只有200mm混凝土粘结, 在作业中我安排作业人员对主体先进行超声波探测, 确定主要钢筋的大致位置, 后使用钻杆标记贴确定深度, 最后分批次进行钻孔植筋, 保证施工过程中的安全。



柱体四面钻孔植筋



A区扩建加固部位

#### 4 碳纤维加固

碳纤维加固施工工艺: 原梁表面粉刷层清理凿除→基材表面处理→施工准备→配胶并涂刷、粘贴碳纤维布→固化养护→质量检验。本项目的碳纤维加固是针对现场梁的加固, 分为梁顶和梁底加固, 该施工工艺资料控制重点为加固部位的混凝土表面质量和碳纤维粘贴强度。碳纤维的持力过程除了材料本身, 也需要粘贴剂的配合, 故应严格控制碳纤维的粘贴强度, 在清理原梁时候表面的过程中, 需要对原梁的表面进行细磨, 并应不得有水分, 否则会对粘贴造成影响。

碳纤维加固的质量控制点在于混凝土磨面, 而磨平施工过程中不得采取喷水降尘, 会造成较大的扬尘影响, 由于本项目地处市中心, 过大的施工扬尘会对周边的居民造成影响, 在过程中采取了磨光机与工业吸尘器结合套, 大大减少了扬尘的影响, 取得了良好降尘的效果。

#### 5 结论

(1) 本项目的加固改造过程对于材料上的认识, 需要加大学习力度, 涉及的材料不同于新建建筑, 需要熟悉多种加固材料的性质和工艺, 才能合理安排施工工序和质量控制。

(2) 在改造加固过程的成本和工况考虑。在固有高度下作业面内的大量的施工作业面是不能使用大型机械进行工作, 只能使用人工小型机械作业, 引起用工量大, 施工成本高, 在报价中要着重考虑。而在施工工况上需要考虑改造的前期对原结构强度上是在一定程度上进行了削弱, 施工环境危险变化点密集且变化较快, 安全风险高, 对变化后的施工工况进行安全交底, 保证作业的安全。在技术上建筑整体结构工况也在不断的变化, 在考虑局部工况的同时也要考虑整体工况, 两者缺一不可。

(3) 在加固过程中尤其施工涉及的面多且分散, 造成了改造修缮过程中质量的细节过程控制不能做到全面。由于是改造工程, 笔者要求项目施工过程中不能求快, 严格控制质量, 并保证结构加固的一次成型。

(4) 在图纸方面和建筑物结构本身方面由于原旧建筑物年代久远, 原始图纸会存在失真的情况, 并存在原结构成型质量差和使用过程中的使用者不良改造, 都需要对加固前期过程中进行细致的检查才能确保施工过程的安全有效进行。

(5) 在本次项目加固修缮过程中, 需要改变新建项目的管理思路, 对改造项目进行细致的研究和信息收集, 并充分学习加固改造工艺, 才能控制好施工过程的管理, 在最大程度上保证加固工程的工程质量。

#### [参考文献]

- [1] 曲艺, 仇安兵, 韩莅莉. 精细化管理在高校小微改造工程项目中的应用[J]. 建筑经济, 2023, 44(12): 28-32.
- [2] 李丹. 高校实验室的改造策略[J]. 工程抗震与加固改造, 2023, 45(5): 5.
- [3] 何国修, 何培芬, 刘珈琪. 高校维修改造工程管理现状及对策[J]. 工程建设与设计, 2023(15): 226-228.

#### 作者简介:

蒋帅(1987—), 男, 江苏南通人, 本科, 工程师, 从事现场施工管理研究。