

填充墙植筋施工质量的影响因素分析

陈俊杰

福建省建筑科学研究院有限责任公司 福建福州 350108

福建省绿色建筑技术重点实验室 福建福州 350108

【摘要】填充墙植筋施工质量是关系到填充墙抗震能力的关键。本文从人、机、料、法、环五个方面分析了影响植筋施工质量的因素，依托实际工程案例重点阐述了影响该工程植筋施工质量的关键因素，并采取了相应的控制措施以保证植筋的施工质量，为今后类似工程提供参考。

【关键词】植筋；施工质量；影响因素；控制措施

1 引言

房屋建筑工程的发展，促使框架结构、框架—剪力墙结构的大规模应用。填充墙作为上述结构中起到非常关键的作用，如分隔、维护等。一般采用植筋技术将填充墙与柱墙连在一起，以提高填充墙的抗震能力。因此，植筋的施工质量是填充墙系统的关键一环。

很多工程技术人员及相关学者都对填充墙植筋的相关技术进行了详细阐述。例如，李彩虹分析了填充墙砌体植筋施工相关技术^[1]。李均通过对比传统的预埋钢筋及后置植筋两种工艺，认为较预埋工艺而言，后置植筋工艺操作工序简单，质量可靠，既降成本又增效^[2]。郑通城结合工程实践及相关规范，对填充墙后植筋实体检验的抽样方法、检验荷载值等进行探讨，并提出在具体检验过程中应注意的一些问题^[3]。

本文在前辈技术人员和学者的论述基础上，结合实际工程的填充墙植筋施工过程，着重分析了影响填充墙植筋施工质量关键因素，并以案例为背景提出若干控制措施，为相类似的工程提供参考。

2 工程概况



图1 工程立面图

漳平市驰骏科技宿舍楼地处漳平市菁城街道东环路，占地面积251.5m²，总建筑面积946.7m²，建筑主体高度14.7m，为地上4层的现浇钢筋混凝土框架结构，如图1所示。

本工程的填充墙采用190mm厚烧结煤矸石多孔砖，砌筑砂浆为M7.5混合砂浆。

3 填充墙植筋施工工艺介绍及质量影响因素分析

3.1 施工工艺介绍

填充墙植筋技术主要是通过通过在结构柱上预定位置打一定深度的孔，注入专用胶水，然后将螺纹钢置入孔内，具体流程如图2所示。

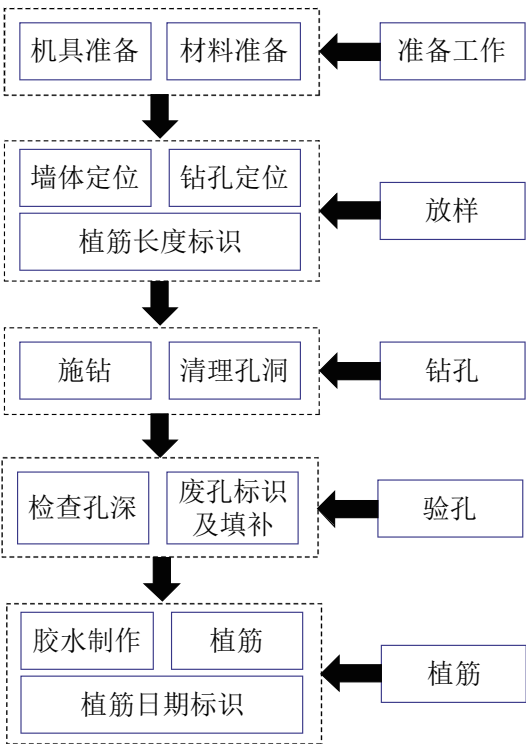


图2 填充墙植筋施工工艺

(1) 机具、材料准备：主要是注浆工具、钻孔工具（

一般为冲击钻)、鼓风机、HRB400f6的钢筋(切割加工)、刷子、植筋胶等。其中钢筋、植筋胶需从已送至有资质的第三方检测机构检测合格的批次中截取。

(2) 放样: 包括墙体、钻孔位置的确定; 为了提高工作效率, 防止返工, 最好将植筋长度标识清楚, 如图3所示。



图3 位置确定并做标识

(3) 钻孔: 包含了冲击钻孔和钻孔清理两部分。冲击钻孔时要确保钻进方向垂直于柱表面, 在进行钻孔清理前, 最好先用刷子将孔边简单清理后, 再用细长刷子深入孔内反复清刷, 中途配合鼓风机吹孔, 务必保证孔内干净、无杂质。

(4) 验孔: 包括检查孔的深度和废孔的标识及填补。检查孔深采用做好标记的小木条, 孔深不得小于75mm, 如图4所示。有几种情况可作为废孔处理: 孔位置有误, 两个孔紧挨着在一起, 钻孔遇到柱子钢筋等, 如图5所示。

(5) 植筋: 这个工序是整个流程中最为重要的一环, 包括胶水制作、植筋施工、日期的标识。本工程采用的是A、B混合胶水, 胶水制作时, 两组分必须混合均匀, 不得在为混合均匀就直接用于施工。植筋时将钢筋旋转送入孔内, 孔口有溢出胶水为合格。日期的标识意义在于, 确保



图4 孔深检查工具

植筋胶水固化时间内受到干扰, 并便于检测单位确认拉拔时间。

在施工结束后, 不能忽略植筋质量的检测, 一般采用千斤顶对植筋进行抗拉拔力检验。按照相关规范要求: 按单位工程每一楼层为一个检验批, 每个检验批抽取数量按每批后锚固总数的千分之一计算, 且不少于3根, 后锚拉结筋设计拉拔力为6kN^[4]。

3.2 质量影响因素分析

从上述的施工流程来说, 影响植筋施工质量的因素较多, 包括了人、机、料、法、环五个全方面, 如图6所示。

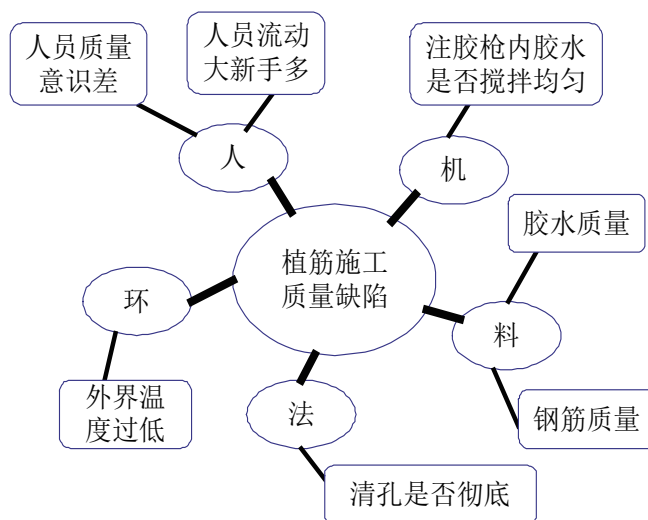


图6 植筋施工质量影响因素

(1) 人员流动性大: 对于一些工程项目规模较大, 或人员流动较大的工程, 植筋人员必然会存在新手未经培训直接上岗的情况, 新手对于钻孔的深度把控、清孔的质量控制等方面都会存在一定程度的欠缺。在这类工程中, 这个因素是非常关键的一个影响因素。但是本工程规模较小, 人员较为固定, 且项目部对植筋施工班组有进行经常性质量安全教育, 因此人员流动多新手多不是关键因素。

(2) 人员质量意识差: 人员质量意识的高低, 很大程度上可以通过项目部进行三级技术安全交底、日常质量安

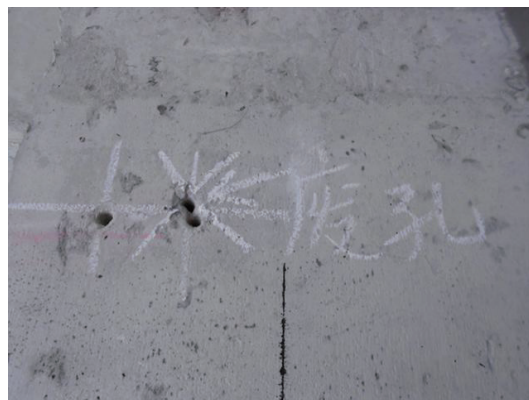


图5 废孔标识

全培训等手段提高人员质量意识，因此该项不作为关键因素考虑。

(3) 胶水搅拌均匀：胶水搅拌是较为简单的一个工序，项目部也根据使用说明书，规定了具体的搅拌时间，因此，胶水搅拌均匀程度可以得到有效控制。

(4) 胶水质量：植筋与柱之间的联系主要通过胶水的粘结力起作用，如果胶水质量有问题，那么植筋的整个系统都会出现质量隐患。而胶水存放在库房中，人员在使用时，很容易忽略胶水过期问题，因此胶水质量是植筋施工质量的非常关键的影响因素。

(5) 钢筋质量：跟胶水质量类似，钢筋质量的好坏，很大程度上决定了填充墙的抗震效果；钢筋抗拉强度较低、钢筋生锈等都是植筋系统一定不能出现的情况，尤其是钢筋生锈，施工人员一旦马虎，未更换或清理锈蚀，会造成钢筋与胶水之间的粘结界面因锈蚀存在极度削弱粘结力。因此，钢筋质量是非常关键的影响因素。

(6) 清孔是否彻底：同钢筋锈蚀一样，当孔内未清理干净，存在一定量的粉尘颗粒、杂质时，混凝土与胶水的粘结界面因这些杂质存在而被削弱，稍微施加一些拉力，就可能将钢筋连同胶水一起拉出，植筋的施工质量受到很大的影响。

(7) 外界温度过低：一般情况下，胶水在温度较低情况下，固化效果较差，甚至需要更长的时间进行固化。但是本工程于2019年6月开工，植筋施工时为当年10月，温度在20~29℃，因此外界温度过低也不是关键因素。

综上所述，根据本工程的施工特点，总结关键的影响因素为胶水质量、钢筋质量、清孔是否彻底。

4 质量保证控制措施

根据上述总结的影响本工程填充墙植筋施工质量的3个关键因素展开，制定相应的控制措施，保证施工质量。

(1) 胶水质量：本工程采用上海妙翰建筑科技有限公司生产的双组分植筋胶。其质量的控制措施主要通过检查生产日期和有效期，以避免胶水过期；检查产品质量合格证和出厂检验报告。胶水在使用前要在监理见证下现场取样，送至有资质的检测公司检验。

(2) 钢筋质量：本工程采用热轧带肋钢筋HRB400f6，不得采用光圆钢筋，钢筋切割好后，要放置在干燥环境，以防生锈，有锈迹的钢筋应清理干净锈蚀方可使用；必须得注意的是，钢筋植入孔内时一定要确保钢筋到达孔底，保证植入深度满足设计或规范要求。钢筋在使用前要在监理见证下现场取样，送至有资质的检测公司检验。

(3) 清孔质量：清孔质量是整个植筋工艺最为关键的影响因素，也是施工过程中最容易出问题的地方。本工程由于清孔未达标而出现问题的典型案例如下：一层柱7

轴交A轴南面下起第1排左侧植筋进行拉拔力测试时，抗拔力为4.35kN时，钢筋即被拔出，未达到6kN的要求，如图7所示。



图7 一层柱7轴交A轴植筋拉拔试验

通过现场调查发现，因工人粗心未将孔内灰尘吹干净就进行注入胶水、植筋等工序，胶水与孔壁间因存在粉尘，导致粘结力下降。

为了减少该类问题的出现，项目部对一层柱其余植筋均进行拉拔测试，并对未进行植筋施工的二层至四层植筋清孔工作严格监督，从而规避了该类问题的再发生。

5 结论

植筋施工质量是填充墙抗震的关键。植筋施工质量的影响因素有5大类，其中关键因素为胶水质量、钢筋质量、清孔是否彻底。对于较大工程而言，人员流动大新手多也是必须考虑的影响因素。

植筋施工质量的控制主要从原材料的质量控制入手，严格钢筋的使用，将钻孔及清孔质量列入到终点考核目录中，对于有怀疑的植筋，应及时采取抗拔力试验的方法进行质量甄别。

参考文献：

- [1] 李彩虹. 建筑填充墙砌体植筋施工技术分析[J]. 建材与装饰, 2019(08): 27-28.
- [2] 李均. 填充墙后置拉结筋施工工艺[J]. 四川建筑, 2017, 37(01): 175-176.
- [3] 郑通城. 关于填充墙后植拉结筋锚固承载力实体验证的探讨[J]. 福建建设科技, 2015(04): 26-27+25.
- [4] GB 50203-2011, 砌体结构工程施工质量验收规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2012.

作者简介：

陈俊杰(1994-), 男, 本科, 助理工程师, 在福建省建筑科学研究院有限责任公司从事建设工程检测工作。