

建筑外立面预制砼线条后置安装施工工法

1 前言

随着群众审美需求的逐渐提升，建筑外立面造型越来越新颖化和美观化，在建筑外立面设置混凝土装饰线条越来越普遍。而混凝土线条的施工质量会直接影响建筑的整体外立面美观，如何进行在保证混凝土线条成型质量的前提下可进行混凝土线条的快速低成本施工对保证建筑外立面美观具有重要意义。

钢筋混凝土线条一般设置在建筑外立面相应的梁或剪力墙位置处，现一般采用混凝土二次浇筑施工技术进行钢筋混凝土线条的施工，即一般需要在主体混凝土浇筑完成进行装饰线条二次浇筑。在传统的二次浇筑施工工艺中，首先对线条和主体结构结合部位进行凿毛处理；其次在墙体侧面钻孔以便于后续进行模板固定和植筋；然后进行装饰线条模板的支设和加固；最后进行植筋、配筋和混凝土浇筑。从整个施工过程可以看出二次浇筑法进行装饰线条施工具有诸多不足：

- 1、环境污染，施工过程中需要进行凿毛处理会造成扬尘污染，有违反相关法律法规的风险，同时也会影响施工作业人员的身体健康。
- 2、施工作业难度大，安全风险高。装饰线条的二次浇筑施工过程涉及到高空作业，而且施工工序多，导致施工作业耗时，生产效率低，安全风险大。
- 3、材料浪费严重，施工成本高。每层线条混凝土浇筑完剩余的少量混凝土一般会被当做建筑垃圾处理，导致材料发生浪费。此外，考虑到二次浇筑法施工工序复杂，实际施工单位需要投入较多的人力物力进行线条的施工，以保证满足现场施工进度需求，这也会

造成施工成本的提高。4、施工过程质量控制难，成型质量较差。线条施工过程中工序较为复杂，而且一般为高空作业，施工质量的把控一般需要作业班组的自觉，很难对施工过程质量形成有效的监督控制，这直接导致施工完成后的装饰线条成型质量差，出现装饰线条与主体结构连接不牢固、混凝土胀模、错台等质量问题。

为了解决二次浇筑法进行混凝土线条施工存在的环境污染、施工作业难度大、安全风险高、材料浪费严重，施工成本高、施工过程质量控制难，成型质量较差等难题，特提出一种建筑外立面预制混凝土线条后置安装施工工法。工程实践应用表明混凝土线条后置安装施工方法环保、施工作业难度较小、施工安全风险小、材料节约、施工成本较低、施工过程质量控制容易、线条成型质量有保证。

本工法已形成的相关成果：在国际期刊发表《建筑外立面混凝土装饰线条后置安装施工技术及应用》论文一篇，受理《一种后置砼线条连接节点安装构件，专利号：202221556841.7》实用新型发明专利一项。

2 特点

2.0.1 建筑外立面预制砼线条后置安装工法，砼线条现场预制，主要采用现场主体结构浇筑过程中产生的余料混凝土浇筑形成。与传统的二次浇筑施工方法相比可以节约材料，降低混凝土高空浇筑难度，降低工程成本。

2.0.2 预制砼线条模板采用现场废旧模板加工成侧模与底模分离式，一端堵头采用可调节式定型化模板，与传统高空支模二次浇筑施

工方法相比较，混凝土成型质量更有保证，工业化生产效率更高，节约材料，降低成本，施工过程操作安全性更高。

2.0.3 在预制砼线条中预埋 PVC 套管，在结构梁或剪力墙钢筋混凝土线条位置预埋带有螺母紧固件塑料套管，通过 M16 螺栓将预制砼线条和结构梁或剪力墙进行连接。与传统二次浇筑施工方法相比，施工过程中无需进行凿毛、植筋处理、高空支模等，不会造成扬尘和噪音污染。现场安装过程方便快捷，生产效率高，安全风险小。施工过程质量控制容易，线条成型质量有保证，可以有效避免传统二次浇筑施工方法中容易出现线条与主体结构连接不牢固、混凝土胀模、错台等质量问题。

3 适用范围

本工法适用于工业与民用建筑外立面造型复杂的主体砼线条施工。

4 工艺原理

预制砼线条后置安装方法的工作原理：首先在结构梁或剪力墙砼线条位置预埋带有螺母的塑料套管，通过螺丝钉将塑料套管固定在结构梁或剪力墙模板上；其次在施工现场根据设计图纸进行砼线条的预制，并在预制砼线条内预埋 PVC 套管；最后通过螺栓将预制砼线条和结构梁或剪力墙线条位置带有螺母的塑料套管进行连接，从而实现将墙砼线固定在结构梁或剪力墙上。



图 4.0-1 预制砼线条后置安装原理图

5 施工工艺流程及操作要点

5.1 工艺流程

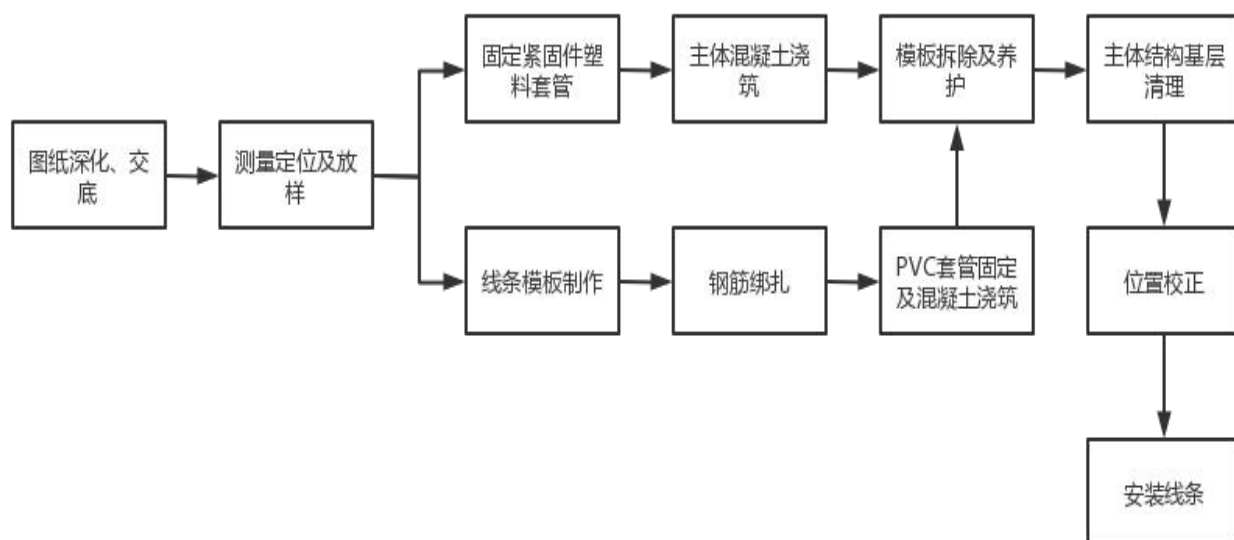


图 5.1-1 预制砼线条后置安装工艺流程图

5.2 操作要点

5.2.1 图纸深化、交底

根据设计图纸截面尺寸对不同尺寸线条进行分类，设计院根据线条尺寸分类对连接螺栓间距、连接螺栓规格进行计算确定，并根据深

化图纸对现场施工人员交底。

5.2.2 测量定位及放样

在结构梁或剪力墙外侧安装预制砼线条的位置，根据设计院计算得出的螺栓间距进行测量放线，对紧固件塑料套管定位线及控制线进行定位。

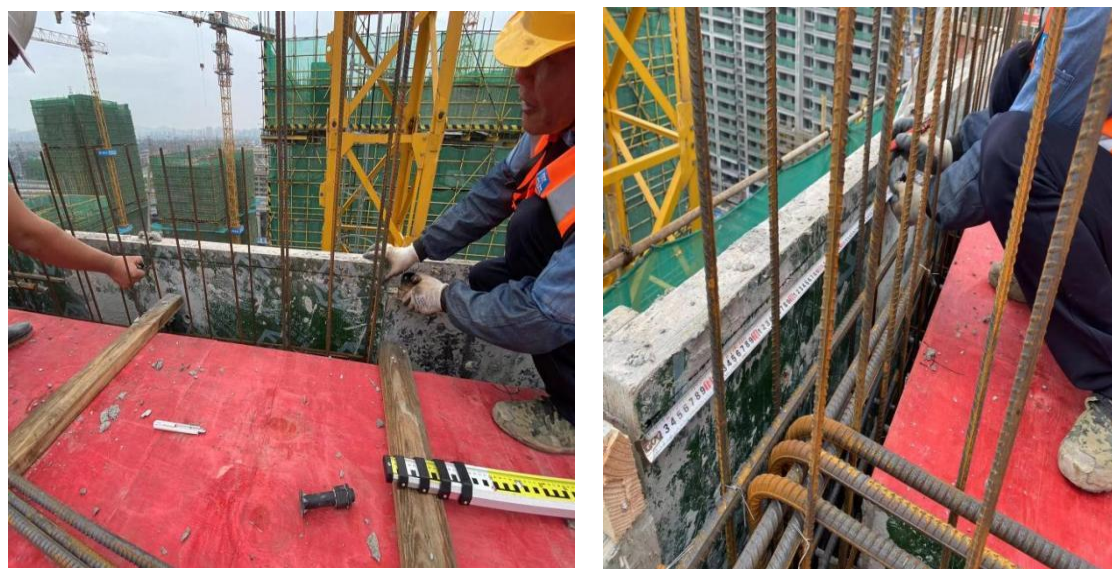


图 5.2-1 测量定位

5.2.3 固定紧固件塑料套管及螺母

根据紧固件塑料套管定位线，将紧固件塑料套管和螺母通过螺丝钉用手电钻固定在结构梁或剪力墙外侧模板内边位置，固定完成后对位置进行二次复核。



图 5.2-2 紧固件塑料套管固定及校核

5.2.4 主体混凝土浇筑

进行主体结构混凝土浇筑，设置专人看管。在浇筑时严禁将混凝土直接倾倒在套管上，在混凝土振捣过程中，振动棒应避开螺栓螺母预埋位置。如在浇筑或振捣过程中发现预埋螺母或塑料套管偏位，及时进行校正或重新固定。

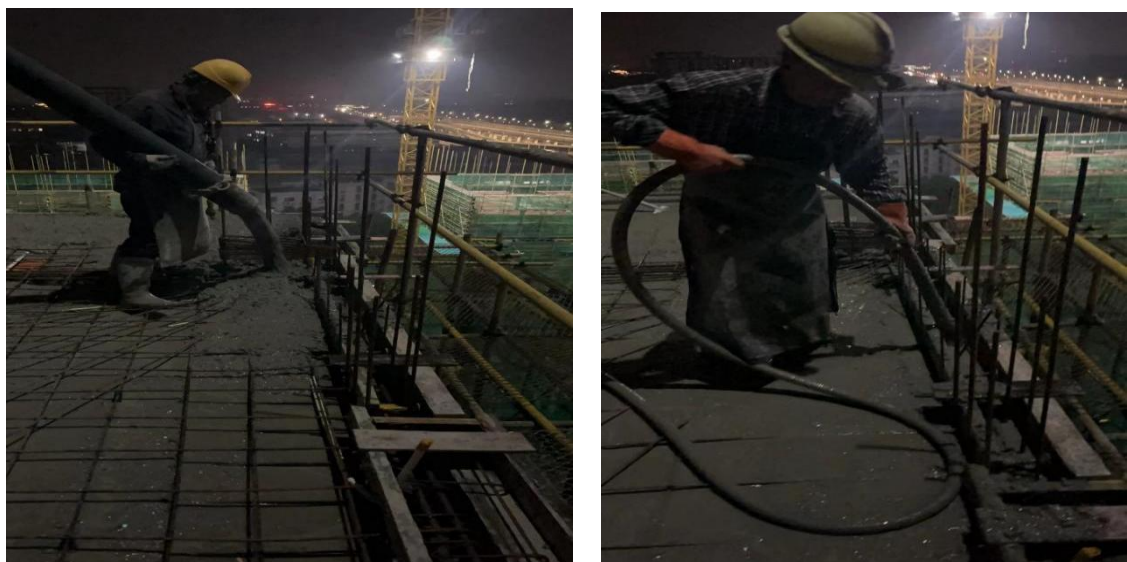


图 5.2-3 混凝土浇筑及振捣

5.2.5 线条模板制作

根据每栋单体和每层钢筋混凝土线条的尺寸对所有线条按照长度和横截面尺寸归类统计，对每类线条制作相应的模板模具。线条模板底模为现场废旧模板拼接，侧模为标准尺寸高度为 10cm 的木方，木方与底模采用可分离式，侧模一端采用固定式，另一端为可调节式。



图 5.2-4 模板制作

5.2.6 钢筋绑扎

根据钢筋混凝土线条的配筋图进行钢筋固定及绑扎，钢筋混凝土线条水平钢筋面筋 3 根 $\Phi 12$ ，分布钢筋为 $\Phi 6@200\text{mm}$ 。

5.2.7 混凝土线条中 PVC 套管固定及混凝土浇筑

在混凝土线条模板中预埋 PVC 套管的位置增加 1 根水平钢筋，通过水平钢筋固定 PVC 套管，单根线条 PVC 套管间距与螺栓间距相同，为 50cm。

预制钢筋混凝土线条钢筋绑扎及 PVC 套管固定完成经验收后，采用与原设计同等级的主体结构浇筑后的余量混凝土进行预制线条浇筑。在混凝土浇筑过程中应注意套管是否有移位状态，如有位移应及

时校正，同时对混凝土进行振捣密实。

预制砼线条预制时可与主体结构混凝土错层浇筑，当主体结构模板拆除后对预埋的螺母间距进行复核，根据复核的尺寸对预制线条 PVC 套管间距进行微调。避免因主体结构螺母间距与预制线条 PVC 间距不一致导致无法安装或重新开洞。

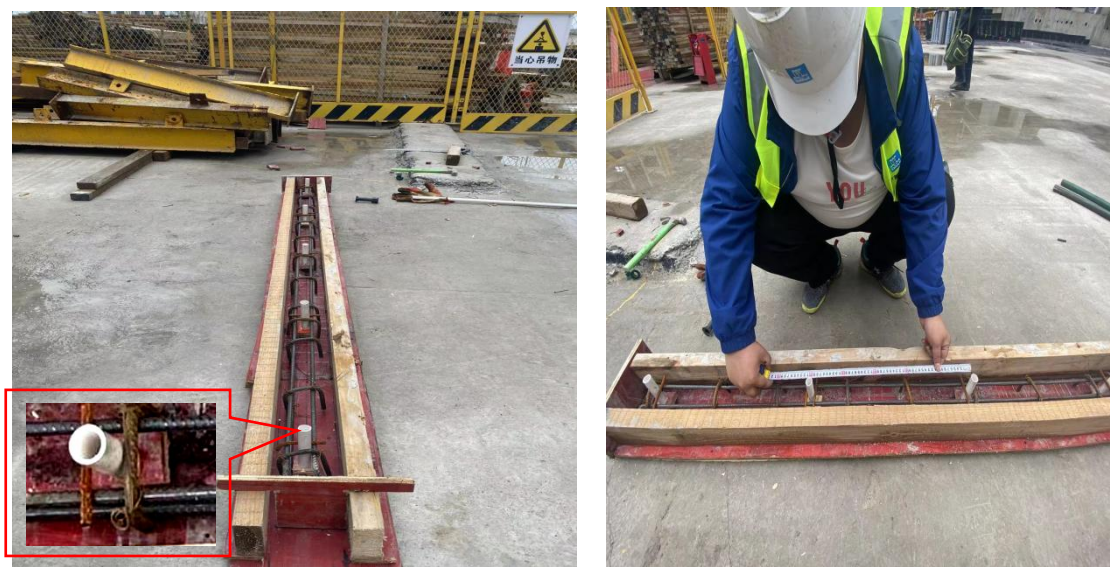


图 5.2-5 钢筋绑扎、PVC 套管固定

5.2.8 预制线条模板拆除及养护

预制线条混凝土浇筑完成后，应及时养护，养护时间不低于 7 天。



图 5.2-6 模板拆除及混凝土养护

5.2.9 主体结构基层清理

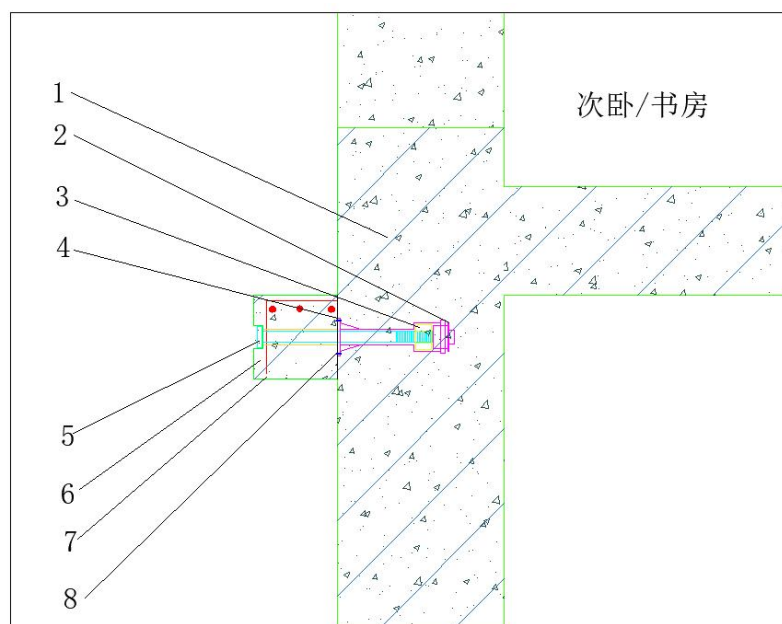
主体结构剪力墙/梁的模板拆除后对线条待安装部位进行基层清理，查看剪力墙或梁预留的紧固件塑料套管是否堵塞，如果堵塞进行疏通处理。对线条待安装部位剪力墙或梁表面凹凸不平处进行简易处理。

5.2.10 位置校正

对线条预留安装孔位置进行标高校正，如出现局部偏位及时进行处理。

5.2.11 安装线条

通过施工电梯将预制线条运至安装楼层进行安装，详见下图：



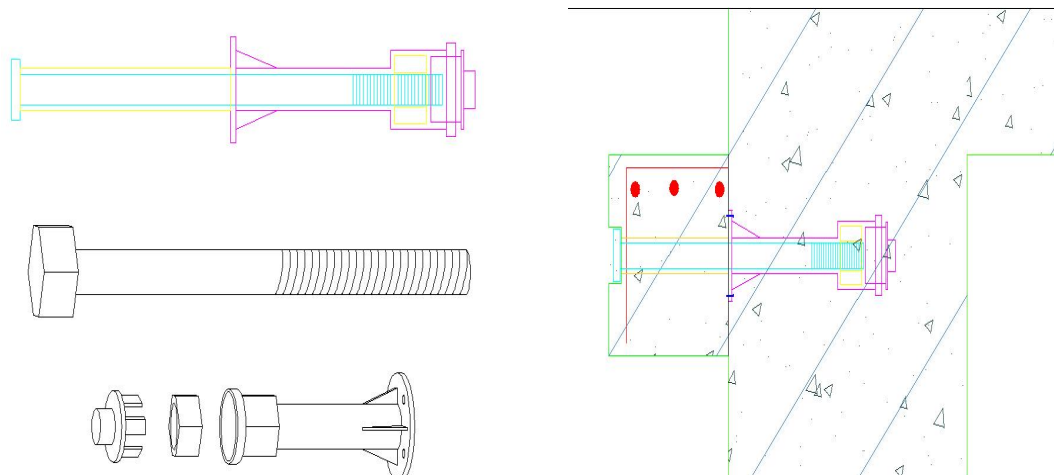


图 5.2-7 预制线条与主体结构连接螺栓连接

- 1-主体剪力墙/结构梁；2-紧固件塑料套管帽盖；
3-紧固件塑料套管螺母；4-M16 螺栓；5-预制线条预留紧固螺栓孔；
6-结构钢筋混凝土线条；
7-钢筋混凝土线条钢筋构造；8-紧固件塑料套管



图 5.2-8 线条安装

根据结构预留安装孔确定线条安装位置，根据标高水平线进行校正；预制钢筋混凝土线条定位完成后，将 M16 螺栓穿过预制线条内

PVC 管与结构预埋螺母进行简单固定。当整根预制混凝土线条完成初步固定后，采用电动扳手对线条每根螺栓进行紧固，直到完全紧固后结束。

5.2.12 线条粉刷

进入外墙粉刷阶段后，根据施工工艺及设计图纸要求对线条进行粉刷。



图 5.2-9 外立面线条粉刷

5.3 劳动力组织

表 5.3.0-1 劳动力组织情况表（单位：工日/100 m²）

序号	工序名称	技工人数	普工人数
1	测量放线	2	2
2	钢筋绑扎	3	1
3	模板制作	3	1
4	混凝土浇筑	3	2
5	线条安装	4	2

6 材料与设备

6.1 材料

6.1.1 主要材料

M16 螺栓材料、混凝土、模板、钢筋

6.1.2 进场原材料验收及相关要求

1 M16 螺栓材料需附送货签收单（签收单上面需包含数量、供应商等相关信息）；

2 M16 螺栓材料上需要有合格标识，并进行检测；

3 M16 螺栓，螺帽（dk）23.7-24mm，螺帽（h）9.82-10.2mm，丝牙（P）2mm，螺栓直径（d）15.74-15.95mm，螺栓长度 200mm，螺栓强度 8.8。

4 螺栓进场后需拉力检测。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/667113134110006033>