

# 砌体工程免吊线施工工法的应用研究

薛建祥

广西建工集团第七建筑工程（江苏）有限公司

**摘要：**砌体工程免吊线施工工法的应用表现出了明显优势，在建筑工程项目中的应用应该引起高度重视，确保其得以发挥出应有功能价值。文章以砌体工程免吊线施工工法的应用作为研究对象，首先具体论述了各个工艺要点，然后又具体从质量、安全、环保以及效益入手，分析了各个注意事项，以供参考。

**关键词：**砌体工程；免吊线；施工工法

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.03.021

## 前言

砌体结构是土木工程主要使用结构形式，在住宅工程中常作为围护、隔断等用途，也是一种传统建筑结构形式。砌体结构主要以石材、烧结砖、混凝土砖、普通、轻骨料混凝土砌块、蒸压普通砖、蒸压加气混凝土砌块，虽然砌体填充材料在不断更新，对于砌筑过程中繁琐的砌筑工艺还是使用施工线（棉线、尼龙线等）作为砌筑过程控制线，作业人员砌筑过程需要反复的吊线、校线、挪线等工作，还会因运输材料或其他原因绷断控制线或在风力较大时容易将控制线吊偏，因此使用施工线做砌筑过程控制线是不利于砌筑过程工效的提升。因外部气候环境甚至会造成砌筑墙体质量达不到预期标准。

## 一、免吊线施工工艺流程及操作要点

### （一）施工工艺流程

施工准备→施工定位放线→二次结构钢筋作业→安装红外测线仪器→砌筑→二次结构作业→检验校核

### （二）施工操作要点

#### 1. 施工准备

以施工设计图纸、施工规范、质量标准、操作规程作为组织施工的指导文件，深化砌体排版图，编制砌体工程专项施工方案，对施工方案进行逐层技术、安全交底工作。明确砌筑过程中使用水平红外线控制方法。

#### 2. 施工定位放线

根据优化设计图纸，在拟砌筑墙体地面弹出砌筑边线，砌筑墙体每侧弹出“20”控制线，如墙体有门、窗、预留洞口应在对应位置弹出其投影位置，在现浇结构面上弹出建筑“1m”控制线。便于砌筑时使用水平红外线进行引线控制砌筑质量。现场施工定位方放线图见图1，定位放线允许偏差范围见表1。



图1：现场施工定位方放线图

表1 放线尺寸允许偏差

长度L、宽度B (m)	允许偏差 (mm)	长度L、宽度B	允许偏差 (mm)
L (或B) ≤30	±2	60<L (或B) ≤90	±8
30<L (或B) ≤60	±5	L (或 B) >90	±10

#### 3. 二次结构钢筋作业

二次结构钢筋作业应先对墙体植筋，按施工图纸要求使用相应的规格型号。钻孔时，孔口要稍低于孔底，以便清理孔内灰尘。孔打好后先用硬毛刷进行清理再用气筒将孔内灰尘清理干净。植筋胶水配料按公式1进行配比使用，并充分混合均匀。填装：将胶料注入孔内，同时排出孔内空气，配好的料要在半小时内用完。锚固：将钢筋插入孔底，去除孔口多余胶料，并将孔口捣平，然后静置48 小时以上。锚固孔深应满足10倍钢筋植筋直径。

公式1：植筋胶按胶：固化剂=20：1配料

#### 4. 安装红外测线仪器

砌体底部红外控制线引线法。将红外线水平仪打开，安装好红外线支架，将红外激光仪架设在支架上，使其激光光束与地面墨线相叠合。然后测量红外控制水平线与地面弹设的“20”控制线间距。见图2砌体底部红外控制线引线操作。



图2：砌体底部红外控制线引线操作

砌体顶部红外控制线使用红外线配套仪器固定卡，将固定卡与混凝土结构梁相扣牢固，将红外线激光仪与固定支架相连接，使仪器固定与拟建墙体上方，使用地面弹出墨线以及地面控制线做砌体顶部控制线。梁上安装顶部固定卡及仪器示意图见图3。

#### 5. 砌块砌筑

使用细石混凝土将底部标高找平，铺浆、砌筑宜采用一铲灰、一块砖、一挤揉的“三一”砌砖法，即满铺、满挤操作法。铺浆长度不应超过750mm。砌筑时必须双面设置红外激光水平控制线，对阴阳角，墙头等部位须设垂直激光控制线，灰平缝应均匀一致，平直通顺，不得出现透明缝、瞎缝和假缝。对门窗洞口两侧的砌块必须规则整齐，洞口边要设置垂直红外激光控制线，砌筑时根据红外激光控制线进行随砌随校随验，保

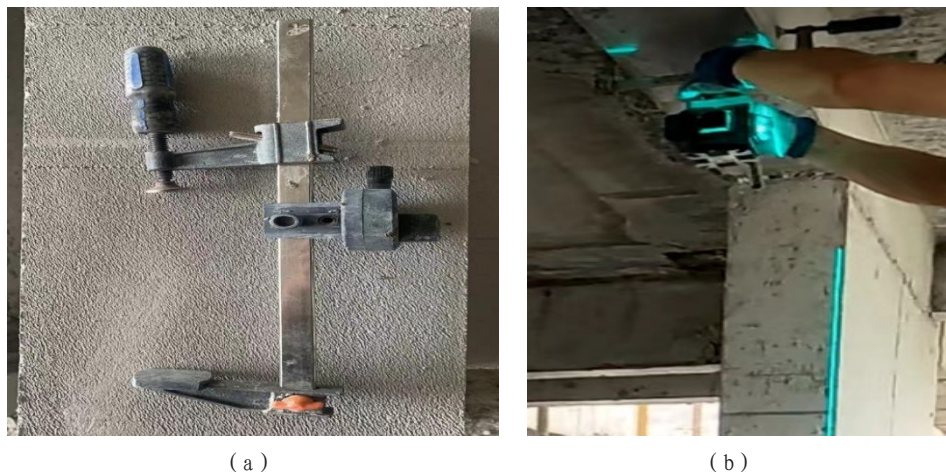


图3: 梁上安装顶部固定卡及仪器



图4: 利用红外线激光线对门洞口砌筑图

证墙体垂直平整。利用红外线砌筑过程见图4。

#### 6. 二次结构作业

模板用对拉螺杆固定，对拉螺杆间距600mm；现浇门窗过梁、女儿墙压顶等水平构件模板对拉螺杆固定，对拉螺杆间距800mm，并在模板内下侧于墙体接触部位贴密封胶条防止混凝土浇筑过程漏浆。构造柱的浇筑应采取上下两层分部浇筑的方法，并采取可靠的振捣措施保证振捣密实，避免跑模漏浆。

### 二、施工材料与设备

#### (一) 主要材料

砌体结构材料应依据其承载性能、节能环保要求、且需要使用环境条件合理选用。所用的材料应有产品出厂合格证书、产品性能型式检验报告。对使用块体材料、水泥、钢筋、外加剂、预拌砂浆、预拌混凝土、黏结剂的主要性能进行检验，证明质量合格并符合设计要求。砌筑前需要湿润的块材应对其进行适当浇（喷）水，不得采用干砖或吸水饱和状态的砌块砌筑。

选用的块体材料要满足抗压强度等级和变异系数的要求，对于承重墙体的多孔和蒸压普通砖尚应满足抗

折指标的要求。选用非烧结合孔块材应满足最小壁厚及最小肋厚的要求，选用承重多孔砖和小砌块时尚应满足孔洞率的上限要求。

对建（构）筑物防潮层以下墙体、长期浸水或化学侵蚀环境、墙体表面温度高于80摄氏度的部位、长期处于有振动源环境的墙体。严禁在以下环境使用轻骨料小型空心砌块或蒸压加气混凝土块。

#### (二) 使用设备

表2 使用设备表

序号	名称	数量	用途
1	红外线激光仪	8台	用于砌筑控制线的发光仪器
2	红外线配套夹	8副	将仪器固定在建、构筑上
4	灰刀	15把	砌筑使用铲、铺灰
5	小推车	6辆	用于运送砂浆、砌块等材料
6	靠尺	2把	检查墙体垂直度
7	墨斗	4个	用于弹线（控制墨线）
8	画笔	10支	用于放线、标记

三、施工注意事项

(一) 质量控制措施

施工前编制砌体工程专项施工方案，经审批合格后实施，对进入工地的施工人员进行岗前技术交底，明确施工质量标准。砌筑结构标高、轴线应引自基准控制点。使用的仪器确保选择使用适宜的计量检测设备，使其检测精度和准确性满足砌筑过程使用要求。仪器检测、检验时，必须做好详细的检验记录，如检验日期、仪器编号、检验内容及数据、检验结果、检验的标准尺的编号、自检时温湿度等，确保仪器的精密。所有原材料进场需要进行抽样检测。对用于结构构筑物的材料应进行材料复试检测。砌筑砂浆必须密实饱满，水平灰缝砂浆饱满度不小于80%。竖直灰缝不得出现瞎缝、透明缝；加气混凝土块竖直灰缝的砂浆饱满度不小于80%。施工过程中严格按照方案要求进行实施，并注意成品保护。

(二) 安全控制措施

施工人员必须经过安全教育培训学习，充分了解相关安全管理制度以及安全操作规程对现场所有人员进行安全知识学习经考试合格后方可上岗，进入施工现场必须佩戴好安全帽。专职安全员应检查防护用品规范使用状况。班组班前必须召开安全晨会，对当天生产活动进行交底，针对不安全因素提出防范措施。

地下室、楼梯间及光线较差的房间，必须接通低压电，保证房间施工及通行的照明。施工用电必须按照《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46-2005要求执行。在同一垂直面上交叉作业时，必须设置安全防护隔板，保证安全作业环境条件下方可进行。施工中对通风洞口、采光洞口、水电井扣必须设置安全水平防护隔板，并经过专职安全员检查合格方可作业。墙身砌块高度超过地坪1.2m以上时，应搭设脚手架。每次脚手架的搭设高度一般以1.2m较为合适，称为“一步高”，也叫砖墙的可砌高度。在一层以上或高度超过4m时，采用里脚手架必须支设 安全网；采用外脚手架应设防护栏杆和挡脚板方可砌筑。

(三) 环保措施

认真贯彻国家环境保护的法律法规，建立环境保护，文明施工管理实施体系，落实责任制。编制环境保护实施计划，对现场施工人员进行环境保护教育。加强现场文明施工管理，执行城市环保环境卫生管理条例，推广使用标准化设计，使现场规范有序、文明整洁。

施工场地布局要合理，尽量减少施工对居民生活的影响，减少噪声强度和敏感点受噪声干扰时间。照明灯要选用即满足照明要求又不刺眼的新型灯具，施工照明灯的悬挂高度和方向要考虑不影响居民夜间休息，使夜间照明只照射施工区域而不影响周围居民区居民的休息。施工场地和作业限制在工程建设允许的范围内，合理布置、规范围挡，做到标牌清楚、齐全，各种标识醒目，施工场地整洁文明。

施工完工后，按规定整理现场，保护好现场防护设施和其他临时设施，并将周围电弧焊渣及其他材料清理干净。做到“工完、料净、场地清”。

四、施工效益分析

(一) 社会效益

利用红外线水平仪施工工法作业可以在有限的作业空间提供了良好的作业环境，是一种节材、节能环保的新型施工方法，施工操作简便，精确度高，避免因为反复吊线影响施工，该施工工法受到了监理单位、建设单位及政府有关部门的一致好评。

砌体工程免吊线施工工法是利用多台红外线水平仪发出的红外线交叉形成拟砌筑墙体立体空间，避免了砌体排版的错误，保证了砌筑水平度、垂直度，大幅度提高了施工的合格率，避免因为施工不合格对墙体拆除造成材料浪费。

砌体工程免吊线施工工法利用多台红外线水平仪发出的红外线代替传统的利用棉线、尼龙线做控制线，减少了对棉线和尼龙线的生产耗能，促进绿色施工环保。

(二) 经济效益

利用10m³ 蒸压加气混凝土砌块（大砌块）利用红外线水平砌筑法与传统施工吊线技术相比，工效及费用节约明细如表3所示。

表3 费用对比与工效提升率表

对比项目	原有技术	本技术	优势（费用节约）
工效对比	每10m³ 砌体工程需要用工7.15工时，其中施工辅助时间占用工时为18%	每10m³ 砌体工程需要用工5.52工时，其中施工辅助时间（吊线、引线）占用工时为9%	1. 节约工时： 7.15×18%-5.52×9%=0.79工时/10m³
人工费	7.15工×280元/工×18%=360.36元	5.52工×280元/工×9%=139.1元	节约费用：221.26元
工效提升率	提高工效：(7.15×18%-5.52×9%) / 7.15×100%=11%		

五、结束语

综上所述，砌体工程免吊线施工工法的应用优势明显，为了切实优化该工法的应用价值，技术人员应该注重严格规范各个施工技术要点，同时高度关注于施工质量、施工安全以及环境保护，解决该工法应用中可能出现的各类偏差问题。

参考文献

[1] 张春雷. 高层住宅砌体工程施工技术要点及质量优化措施[J]. 居舍, 2023, (04): 72-75.  
 [2] 陆少华. 建筑工程中砌体结构施工技术的应用研究[J]. 冶金管理, 2022, (05): 150-152.  
 [3] 蔡信团. 房屋建筑工程中填充墙砌体工程的施工技术浅析[J]. 四川水泥, 2021, (11): 113-114.