

# 房屋建筑工程中二次结构优化技术措施应用研究

叶成荣 沈一鸣 王小帅

浙江精工钢结构集团有限公司 浙江 绍兴 312000

**摘要:** 根据目前建筑行业发展状况,现代房屋建筑中绝大部分为剪力墙结构和框架结构,而剪力墙和框架结构当中二次结构的质量又直接影响整个房屋建筑的质量,本文结合笔者参与的衢州望潮府项目,论述了房屋建筑工程中二次结构优化技术措施,主要对填充墙砌体排版、结构梁底下挂、砌体单片墙构造柱优化以及腰梁海绵条反贴工艺等4项技术进行分析和优化,旨在加强砌体结构的整体性、提高砌体工程质量、提升砌体表面平整性和美观性以及合理地降低成本。

**关键词:** 房屋建筑;砌体;排版;二次结构;技术措施

## 引言

虽然在框架结构和剪力墙结构体系中二次结构虽然不直接承受建筑物的荷载,但也起着起围护和分隔作用,也是主体结构的重要组成部分,因此其施工质量对整体房屋质量和安全性有着很大的影响,目前施工中经常受限于传统施工方法、施工工艺或者工法不合理造成砌体人工、材料、机械地浪费以及施工人员受限于技术水平、质量意识的影响容易出现质量不合格,这些问题必须予以重视并加以解决,才能适应社会和企业需求。

### 1 望潮府项目概况

工程位于衢州市百家塘。该工程是住宅项目,其中24幢楼为多层住宅建筑,27幢楼为低层住宅建筑及部分住宅配套建筑组成。总建筑面积166318m<sup>2</sup>,地下室建筑总面积66875m<sup>2</sup>,地上建筑总面积99443m<sup>2</sup>。结构类型为框架—剪力墙结构,内外墙采用加气混凝土砌块200mm厚作为填充墙。

### 2 二次结构优化技术措施

二次结构优化技术措施主要包含四个方面,在主体结构施工前利用Revit或相关BIM软件对梁底下挂进行策划,采用结构梁下挂方式一次成型工艺;运用Revit或相关BIM软件对墙体砌块进行预排版;根据Revit或相关BIM软件的数据进行单片墙砌体构造柱筛选优化;同时采用腰梁海绵条反贴工艺,运用上述优化技术措施来加强砌体结构的整体性和安全性、提升砌体墙面观感等问题<sup>[1]</sup>。

#### 2.1 施工工艺

传统的施工工艺步骤:基层清理→楼面放线→立皮数杆→墙体砌筑→检查校正→勾缝→自检等,本优化措施在施工过程中增加了结构梁底下挂、砌体排版、单片墙构造柱位置识别等关键环节,施工流程为结构梁底下

挂优化→砌体排版(单片墙部位筛选)→基层清理→楼面放线(单片墙部位标记)→导墙浇筑→柱钢筋绑扎→立皮数杆→墙体砌筑(单片墙构造柱标记部位采用砖砌咬接)→腰梁浇筑→墙体砌筑→检查校正→构造柱支模→构造柱浇筑。

#### 2.2 二次结构技术要点

##### 2.2.1 结构梁底下挂一次性成型工艺

主体结构施工前根据施工图的要求建立BIM三维结构模型,在模型信息和参数准确无误的情况下,对门窗洞口的高度计算,当门窗洞口顶至结构梁底小于400mm时,采用结构梁下挂方式一次成型,挂板长度每边超过洞口净宽不小于150mm。与剪力墙、框架柱相连门垛的门垛小于400mm与结构一次现浇成型。

二次结构施工由于工序较多,施工程序较主体结构复杂,工期较长等特点,通过BIM技术对结构梁底下挂进行优化可以有效地减少砌体工程量、减少过梁浇筑工序而缩短工期,并且还可以减少墙体砌筑高度,增加墙体整体稳定性以及相应地减少了人工、材料、机械的消耗降低了成本,也使得整个砌体工程看上去更加美观。

##### 2.2.2 砌体排版

根据项目结构设计图对于砌体工程的要求,利用Revit或者基于BIM开发的软件建立三维结构模型,模型中的各种结构构件参数需真实地表达图纸信息,准确地反应构造柱、圈梁、腰梁、过梁等构件的位置和尺寸。在排版过程中应注意砌块的规格,灰缝的宽度和厚度,必须对导墙高度、顶砖高度、砌体皮数、构造柱、过梁、门窗洞口、混凝土预制块、压顶、门窗洞位置及尺寸、机电点位等做标识说明。排版中需以主规格为主导,方便施工,减少切割带来的材料浪费,优化组砌方法,确保砌体填充墙整体强度及稳定性,如图1所示。

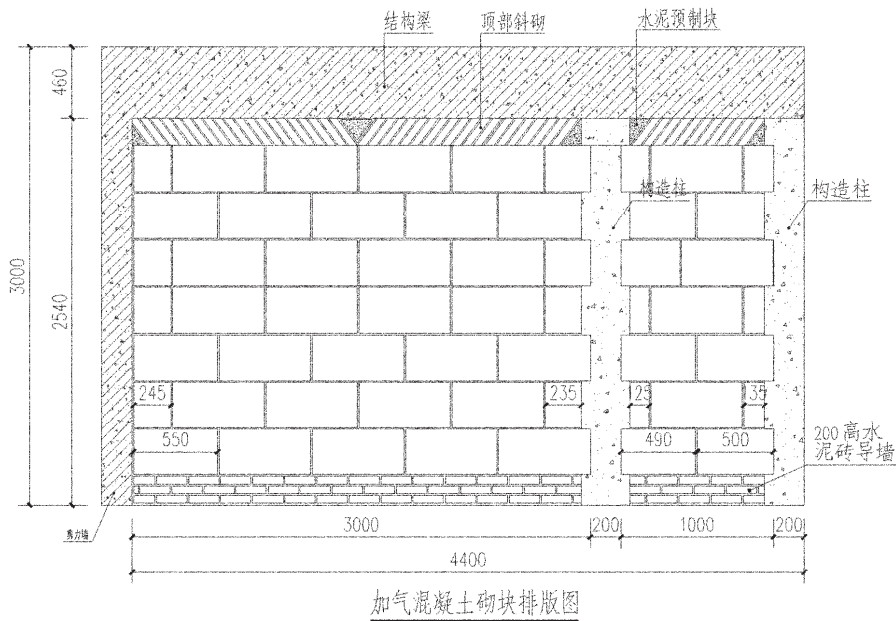


图1 加气混凝土砌块排版示意图

利用BIM技术对砌体进行排版，能准确地确定墙体拉结筋位置和确定各类非标准砖和标准砖的数量和尺寸，输出砌块下料单，非标砖可以在场外加工，既减少了材料的浪费又保证了现场文明施工。利用BIM技术也能精确定位各类水电表箱位置，预留洞采用砼预制成品构件（内设钢筋网片），避免了打凿墙而引起出现裂缝，既保证了砌体质量，又保证了箱体周围抹灰裂缝的产生。

通过BIM技术的应用在施工现场实行可视化交底，项目技术部可以把砌体排版图和相关砌筑要求、操作要点、质量标准等内容输出为二维码粘贴在主体结构墙体上，砌筑工人可以直接扫描二维码即可获得交底，可有效地控制施工质量；砌体排砖图还能快速便捷导出工程的实际工程量，跟现场实际消耗量进行实时对比，以便采取相应措施，有效地实行成本管理和控制。

砌体排砖BIM技术的应用相较于传统砌体施工方法，大幅度提升了管理效率，缩短了工期，切实有效地提高了砌体质量，有效地避免了灰缝不均匀、组砌混乱、构造柱留设位置不正确、砌体观感差等质量问题。降低了材料的浪费，有效地控制了工程成本。

### 2.2.3 砌体单片墙构造柱优化

首先应根据BIM数据进行单片墙构造柱筛选优化，确定位置后同时楼面放线放出墙边线、门窗位置，然后进行导墙的砌筑和浇筑，导墙根据防水要求，外墙可采用混凝土导墙，内墙采用水泥砖砌导墙，卫生间、厨房部位必须与结构楼板一次性现浇，反坎模板要采用铝合金模板或定型化钢模板，施工过程中应关注支模定位和振

捣质量，反坎表面混凝土必须进行收面找平，导墙高度不小于200mm。再根据排版图画皮数杆在砌体转角和交接处设立皮数杆，保证皮数杆间距控制在10m内。

单片墙是指单独的墙，一边不与别的墙体相交的墙体，以本工程为例原设计方案：750单片墙，墙厚100mm，门洞处做构造柱，转角处做构造柱，门垛包含在构造柱中（如图2所示）。原方案中单片墙太短不牢固，墙体没有固定点、摇晃，腰梁浇筑后，往上砌墙很危险，易发生倒塌；腰梁不连续，稳定性欠缺；单片墙体容易偏位。调整后方案：750单片墙，墙厚100mm，门洞处做边框柱，转角处砌块咬接砌筑，门垛包含在边框柱中（如图3所示）。新方案中单片墙咬接砌筑增加墙体的稳定性，增加施工安全，便于砌筑；腰梁连续，墙体整体性增加；成本降低、工序穿插少，施工进度快。缺点是门垛做边框柱施工不便。



图2 单片墙原方案



图3 单片墙新方案

### 2.2.4 构造柱的支模及浇筑

构造柱需要留设马牙槎，马牙槎齿深不小于60mm，采用先退后进；构造柱断面为墙厚\*200mm，主筋4Φ12，箍筋Φ6@200，主筋搭接长度不小于600mm，搭接区域箍筋间距加密到100mm；构造柱模板支设沿墙体马牙槎黏结1.5mm厚20mm宽的海绵胶条或KT板，构造柱对拉螺栓禁止穿砌块墙体；构造柱顶部支模时顶部需要做成喇叭口，喇叭口应比构造柱高出100mm，浇筑混凝土时把喇叭口内浇筑振捣密实，待拆模后将喇叭口混凝土剔除；对于有洞口砌块墙，当洞口尺寸 $\geq 2.1\text{m}$ 时在洞口设置构造柱；当门窗洞口 $< 2.1\text{m}$ 时，如果当地没有明确要求采用混凝土抱框柱，优先使用预埋混凝土预制块，混凝土预制块高度同砌块高度；对于T字形、L形门垛，要求提前预制T字形、L形混凝土预制块，预制块高度同砌块高度。所有混凝土预制块中心距顶、距地均为200mm，中间间距不大于500mm；其他部位构造柱布置位置应依据设计图纸和规范要求设置。

#### 2.2.5 腰梁海绵条反贴工艺

腰梁是加气混凝土砌块增加墙体稳定性的重要措施，一般设置在墙体的中部，传统做法粘贴在砌体墙上，比较污染墙面，也相应地增加了铲除人工，也影响后期粉刷容易空鼓；而二次结构腰梁海绵条反贴在模板上，可以反复周转使用，腰梁部位墙面不留海绵条，可以节省墙面铲除海绵条的成本。对后期墙面粉刷空鼓影响较小。

#### 2.2.6 过梁及窗台压顶梁支模和浇筑

当宽度大于300mm的洞口，应按设计要求设置预制或现浇过梁。蒸压加气砌块墙体的门窗洞口过梁，两端伸入砌体长度均不小于300mm；当洞口宽度大于600mm时，必须设置窗台压顶，窗台压顶的嵌固长度不应小于300mm。当两侧设有砼边框时，与砼边框同时浇筑，可不考虑嵌固长度，窗台压顶先浇筑，后砌筑，禁

止砌筑完成后施工压顶；混凝土压顶也可以采用整体预制或分段预制，模板安装应高出混凝土设计面10mm，模板下口应包住墙体100mm；模板必须设置两道纵向背楞；模板应采用定型木架具加固，加固间距不大于600mm，禁止采用对拉螺栓加固<sup>[2]</sup>。

#### 2.2.7 砌体顶塞做法

砌体填充墙顶部预留一定尺寸，砌筑完成14天后，进行顶部后塞，顶塞方式主要分斜砌和平塞两种：斜砌法：在梁下留置180—200mm空隙，用斜砖填实。斜砌角度50°至75°之间，双侧双向斜砌（倒八字），顶砖砂浆双面勾缝，要求砂浆饱满，堵塞严实。平塞法：在梁下留置30—50mm空隙，打入楔形防腐木楔，木楔间距600mm，采用微膨胀细石混凝土填实，不宜采用砂浆填缝。

### 3 结束语

本文详细介绍了房屋建筑工程中一些二次结构优化技术措施，重点阐述了结构梁底下挂优化、砌体排版、单片墙砌体构造柱优化及腰梁海绵条反贴工艺，有效地提升了墙体的稳定性、安全性，提高了工程质量和观感效果，合理地降低地降低了工程成本，相信能为一些类似项目提高工程质量提供一些参考。另外特别是以Revit为代表的BIM软件在其他方面的应用（场地规划、碰撞检查、管线综合分析、施工组织模拟、方案审查、三维可视化等），能使项目管理更加信息化、智能化、便捷化，最大限度地提高建筑工程的质量，合理地降低工程成本，为建设工程增值。

#### 参考文献

- [1] 骆鸿勇. 房屋建筑框架结构填充墙砌体施工技术措施[J]. 卷宗, 2017, (12): 184-184.
- [2] 姜吉坤、周东明、刘新杰. 加气砌块墙单开口挂片抗裂系统施工技术[J]. 施工技术, 2018, (20): 55-57.