

U型砖在砌筑工程中应用

谭庄举 殷芳卯 贾学敏 李 军 周明远
中建一局集团建设发展有限公司 北京 100102

摘要: 随着中国城镇化的快速推进, 建筑行业迅速发展, 在这个发展进程中很多建筑施工工艺得到了不断优化。对于砌筑工程的施工, 传统的砌筑施工方法需要先安装木模板后才能浇筑构造柱、系梁、圈梁的混凝土, 施工工种交叉导致施工不连续, 花费的工期较长, 且耗费大量的人工及辅材。通过不断研究思考, 发现应用U型砖这种免支模的新技术能够达到压缩工期并节省人工及辅材的目的。在保证提高房屋建筑的整体质量的前提下, 本文章就项目如何高质量地通过应用U型砖完成砌筑工程施工做详细的介绍。

关键词: U型砖; 免支模; 构造柱

引言

2020年9月, 中国在联合国大会上正式提出“碳达峰”和“碳中和”目标, 在实现碳中和目标的过程中, 建筑业的“碳达峰、碳中和”至关重要^[1]。在建筑工程施工过程中, 我们应该响应国家绿色发展的号召探索出更多新工艺。随着国家对于装配式建筑相关政策的推行, 装配式建筑已经成为建筑行业发展的主要方向, 装配式建筑工程其构件施工技术的具体应用, 为工程质量和施工效率的提升做出了重要的贡献, 同时在节约各项能源、防污染和环保等方面起到了重要的作用, 为我国的建筑行业发展起到了重要的推进作用^[2]。在砌筑工程施工过程中, 传统的安装木模板的这种施工工艺效率一般, 对于木模板的消耗量极大, 对于碳中和的实现起的是负反馈的作用, 采用U型砖这种免支模技术能大大减少木模板的使用, 提高生产的效率。本文对传统砌筑工程的不足之处及U型砖的特点进行分析研究, 明确预制U型砖在砌筑工程中的实际应用, 有效解决相关工程在施工中遇到的困难。

1 传统砌筑工程简述

砌筑工程是指用砂浆等胶结材料将砖、石、砌块等块材垒砌成坚固砌体的施工过程。砌筑工程所使用的材料包括块体和砂浆。块体为骨架材料, 砂浆为粘结材料。本文主要探讨的是蒸压加气混凝土砌块砌筑施工。以砌筑蒸压加气混凝土砌块为例, 传统的砌筑施工工艺流程为: 基层验收→放墙体位置线→验收→植筋→拉拔试验合格→绑扎构造柱、过梁钢筋→验收→局部浇筑砼坎台→排砖撂底→立杆挂线→砌墙→支设构造柱、过梁、系梁、圈梁模板→验收→浇筑构造柱、过梁、系梁、圈梁→水、电等配合留设→验收。

此工艺中的支设构造柱、过梁、系梁和圈梁模板是

分次进行模板的支设浇筑的, 支设模板前需要在混凝土与砌块的接缝处粘贴海绵条以防止漏浆, 模板支设前还需要在临近接触混凝土一侧模板上涂刷脱模剂, 并进行加固、校正, 再浇筑混凝土进行养护, 最后待混凝土达到一定强度后再组织拆除模板, 并将模板分类整理。^[3]

此工艺的第一个不足之处是消耗了大量的木模板及辅材, 木模板周转多次后会遭到废弃, 与碳中和这一目标不相符; 此工艺的第二个不足之处是需要投入大量的木工劳动力, 导致施工成本较高; 此工艺的第三个不足之处是不同工种的工序交叉施工, 造成工期较长, 施工效率不高; 此工艺的第四个不足之处是对拉螺杆的套管穿越构造柱或砌体结构时, 会留下孔洞, 需人工采用防水砂浆进行封堵严实, 但是若有封堵不严实的情况, 墙体会有渗水的隐患。

2 U型砖在砌筑工程中的应用

2.1 应用项目概况

某工程总建筑面积约为457630m² (其中地下143351m², 地上314279m²), 建筑层数为地下1/3层, 地上最高15层; 按建筑用途划分可分为, 住宅、公寓、办公楼、商业、酒店; 最大基坑深度为-12.9m, 最高建筑高度为73m; 结构形式分为框架结构和框架剪力墙结构。本工程共有45栋单体建筑, 分为95、97、125、127、135、137、150、北转角、南转角、公寓、酒店等多种户型, 计划工期短, 砌筑量大, 砌块采用的是蒸压加气混凝土砌块, 砌筑墙的厚度为200mm和100mm, 策划采用U型砖免支模施工技术进行砌筑施工。

2.2 U型砖的特点

U型砖作为免支模技术的核心, 主要有以下三个特点, 第一是施工简单, 减少支模产生的质量通病, 传统砌筑施工的方式的构造柱、系梁、圈梁等施工难度较

高，易产生漏浆漏振、蜂窝麻面等质量通病，采用U型砖能提高砌墙的施工质量；第二是节约成本，绿色施工，大量减少了木工这种劳动力支出，减少了木模板、辅材等的投入；第三是节省工期，边进行砌体施工的同时边进行构造柱、系梁、圈梁等的施工，而传统砌筑施工工艺需要木工配合支模，施工不连续。为保证项目在实际施工过程中能够合理地利用好免支模技术的特点，需明确清楚U型砖的型号及具体施工工艺。

2.3 U型砖的实际应用

2.3.1 U型砖型号及组合形式

要保证二次结构免支模正常施工，需要解决构造柱、系梁、圈梁用什么型号的U型砖组合拼砌，在保证工程质量的大前提下，尽可能用较少的U型砖型号，使得工厂开模数量尽可能少，加工具备经济型，且具备成型

效果好、生产效率高的优点，也使得现场施工具备便利性。通过对规范和图纸的研究，再考虑到块体厚度如果太厚将导致混凝土浇筑量过小从而降低混凝土对钢筋的握裹力及两者的粘结性能，如果太薄则在运输及施工中容易破损，无法保证施工质量，因此确定U型砖厚度为20mm，U型砖的阴角处为薄弱位置，需要增加厚度，确定为30mm。U型砖的开模尺寸及方向确定如下：

200厚墙体采用200*200*240 mm、200*260*240 mm、200*160*240 mm、200*100*240 mm、200*180*240 mm共五种模具，200厚墙体U型砖模具高度与加气块同高。

根据图集，一般构造柱可分为5种类型，即“端柱”、“丁字柱”、“十字柱”、“转角柱”、“中间柱”。^[4]以下介绍在实际施工过程中常见的4类构造柱所使用的U型砖及使用后的成型效果。

序号	构造柱种类	使用的U型块种类	实际成型效果
1	端柱：先一块砌筑长为260 mm U型砖，再砌筑一块长为200 mm U型砖，相邻上下两行砖互相平行，一边6cm错茬		
2	丁字柱：先砌筑两块长为160 mm U型砖，开口方向对接，再砌筑长为260 mm U型砖，相邻上下两行砖互相垂直，三边6cm错茬		
3	转角柱：先砌筑一块长为260 mm U型砖，再砌筑长为260 mm U型砖，相邻上下两行砖互相垂直，两边6cm错茬		
4	中间柱：先砌筑两块长为160 mm U型砖，开口方向对接，再砌筑长为200 mm U型砖，相邻上下两行砖互相平行，两边6cm错茬		

根据规范要求,住宅单体在墙体半高处设置与柱连接且沿墙全场贯通的钢筋混凝土水平系梁。须在住宅单体的门洞顶处或1/2墙高处设一道系梁。其他公寓、酒店、办公等单体均不设置系梁。系梁的U型块采用200*100*240 mm,系梁高度为100mm,系梁宽同墙厚。

圈梁的U型块采用200*180*240mm,圈梁高度为180mm,圈梁宽同墙厚。

现场过梁施工采用支设木模现浇的形式,不采取U型块或预制等方法。

2.3.2 U型砖施工工艺流程

1)放线定位→2)钻孔植筋→3)结构面层凿毛处理→4)根据砌块的排列图定尺、划线→5)绑扎构造柱钢筋→6)构造柱U型砖随砌随浇筑混凝土→7)砌筑系梁、圈梁U型砖→8)绑扎过梁、系梁、圈梁钢筋并支设过梁模板→9)浇筑过梁、系梁、圈梁混凝土→10)构造柱U型砖随砌随浇筑混凝土→11)斜砌压顶

1)砌体施工前,清理一次结构移交的结构面层浮土,应将基础面或楼层结构面按标高找平,弹好墙身线、轴线、构造柱位置线及墙体拉结筋线,并根据现场砌筑材料的实际规格尺寸,再弹出门窗洞口位置线,墙体放线应指派专人负责,确保放线准确。

2)用冲击钻在原结构上钻孔,钢筋植筋深度为0.3ls、10d和100mm三者之间的最大值,以剔凿后混凝土面作为植筋深度计算的起始位置;根据设计要求使用A级植筋胶,将结构胶按比例进行配制,充分调匀,将胶体灌入栽埋孔内,灌入孔内的胶量约占孔洞体积的2/3,并在钢筋栽埋段均匀涂以结构胶,而后将钢筋缓慢地旋转插入预埋孔,将孔内气体导出,并将钢筋紧贴植筋孔壁上下摩擦数次,然后将钢筋固定。

3)待植筋稳定后,凿毛深度控制在10mm以内,即剔除掉混凝土表面浮浆和松软层,大部分漏出粗骨料,严禁剔凿过深漏出楼板钢筋。凿毛后要及时清理结构面浮浆碎块,保证浇筑的细石混凝土与面层有效连接。

4)按砌块的排列图在墙体线范围内分块定尺、划线。砌块砌体在砌筑前,应根据工程设计施工图,结合砌块的品种、规格、绘制砌体砌块的排列图,按图排列砌块。砌块排列上、下皮应错缝搭砌。

5)按规范要求绑扎构造柱钢筋,保证纵向钢筋搭接长

度及搭接区域的箍筋加密间距。

6)构造柱的U型砖砌筑应保证随砌随浇筑,避免砌筑过高后浇筑混凝土,导致涨模和移位等问题。构造柱留置位置正确,马牙槎先退后进,砌块应与U形砖进行咬槎砌筑,咬槎的长度为60 mm,上下顺直,必须保证墙面立缝垂直,不游丁走缝,在操作过程中认真检查,发现偏差随时纠正。

7)砌筑系梁、圈梁U型砖。

8)按规范要求绑扎过梁、系梁、圈梁钢筋,保证纵向钢筋搭接长度,纵筋应锚入两侧框架柱、钢筋混凝土墙或构造柱,再支设过梁模板。

9)浇筑过梁、系梁、圈梁混凝土。

10)砌体和构造柱U型砖应随砌随浇筑混凝土,砌体的水平、竖向灰缝的砂浆必须饱满,不得出现瞎缝、假缝、通缝。

11)墙砌至板、梁底时应预留出一定高度,待砌体变形稳定并应至少完成14天后,自上而下将预留的高度用斜砌法补砌。

3 结语

经实际工程实践,在住宅、公寓、办公楼、商业、酒店等建筑类型的砌筑工程中可应用U型砖免支模技术解决传统砌筑工程的不足之处,通过工厂预制化生产,不仅能够达到降低能耗,高效环保的效果,现场施工时能够缩短工期,提高整体施工质量,节省施工成本,具有良好的经济效益,还符合绿色施工要求,助力实现建筑业的“碳达峰、碳中和”。

参考文献

- [1]龚翔. 建筑业“碳达峰、碳中和”有效路径研究[J]. 北京规划建设, 2022(1): 67-71.
- [2]袁强强. 建筑工程装配式构件施工工艺及安装重点分析 Proceedings of 2022 Shanghai Forum on Engineering Technology and New Materials(E;TM2022)(VOL.3)
- [3]杨宏, 刘炳杜, 何涛, 等. 构造柱免支模外腔壳膜工艺[J]. 建筑技术, 2018, 49(10): 45-48.
- [4]张涛. 砌体结构设计及构造[专著]: 12SG620《砌体结构设计及构造》图集应用[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2016: 48-60.