



汇贤城东区装配式结构施工质量控制要点

陈岗 郭东东

江苏标龙建设集团有限公司，江苏南通 226500

[摘要] 近年来，国家对装配式住宅的政策导向和优惠政策陆续出台，住宅产业化经过了一个惊人的发展过程，现在正处在一个的重要转型发展的阶段。装配式钢筋混凝土结构建筑也在这股发展的浪潮中迎来了新机遇，装配式建筑将成为未来房屋建设的主要趋势。

新兴的施工技术，代表着新的挑战，而质量的控制尤为重要，从厂家到现场每个步骤的质量都势必影响着整个建筑的质量，其中结构施工的过程更是重中之重。

[关键词] 装配式；结构施工质量；过程质量控制

1 工程概况

汇贤城商品住宅小区东区项目 25#、31# 楼由原先普通建筑更改设计为装配式建筑，本工程主要涉及内、外墙板装配式及叠合板楼板装配式与空调板装配式工艺等：内墙，外墙板包含：墙板、EPS 保温板、保护层（厚度 6cm）；叠合板楼板（厚度 6cm）；叠合梁。

2 质量控制前期准备

2.1 吊装设备更换增设

根据两栋楼的几何尺寸特点以及单体构件的自重特点，两栋楼原安装的 2 台 QTZ63 塔吊已无法满足吊装要求，需要重新安装 2 台 QTZ220t.m(R75/20) 塔吊，以满足墙体等大型单体构件吊装要求（原塔吊拆除）。

2.2 水电安装措施

由于此次新工艺施工，对原有结构和新工艺结构施工衔接部位势必会造成局部冲突，施工过程中应采取有效措施进行处理。对于水电安装人员技术要求也会有很大挑战，对于技术达不到新工艺要求的工人要及时更换，对操作技术工艺不熟悉以及不熟练的要及时进行培训。

2.3 新工艺构配件送检

由于采用新工艺施工，构件送检以及检测时间应提前进行相关了解，对取样数量等都要按照现行国家、行业、地方标准进行取样。由于构件自重大，需要提前准备特种作业车进行送检。对于其他需要检测、试验等相关信息要提前获悉。

2.4 其他配套措施

对于外架形式原定 6 层以上采用悬挑外架施工，根据装配式特点提前确定悬挑构件部位，绘制详细节点等部位图纸送交装配式厂家，并制定专项措施方案。对于外墙竖向拼缝处防水应制定有效措施，防止外墙渗水发生。制定专项措施预案，采取有效措施做好成品保护。（悬挑构件平面布置图见图 1）

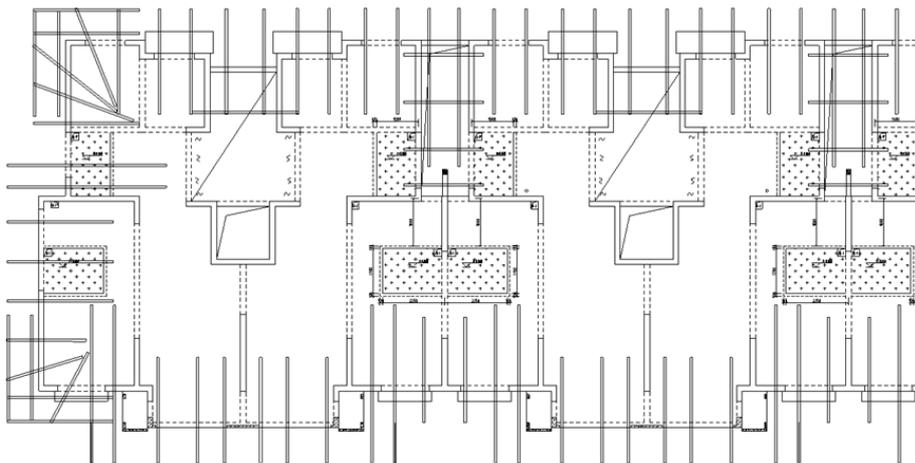
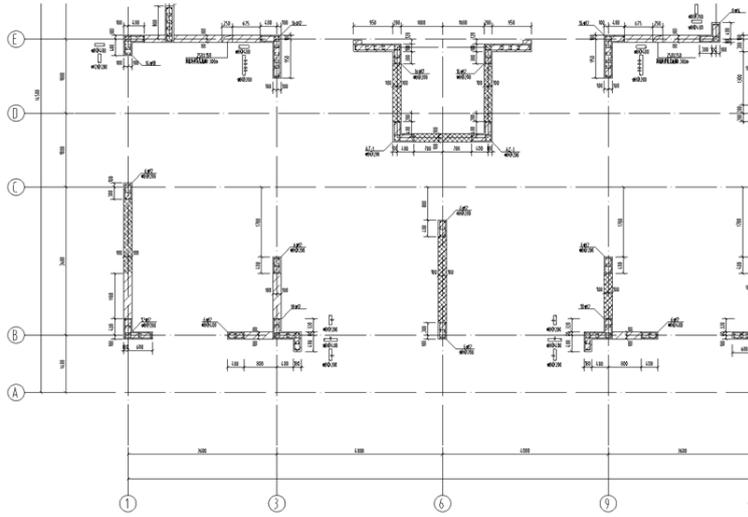


图 1 悬挑构件平面布置图

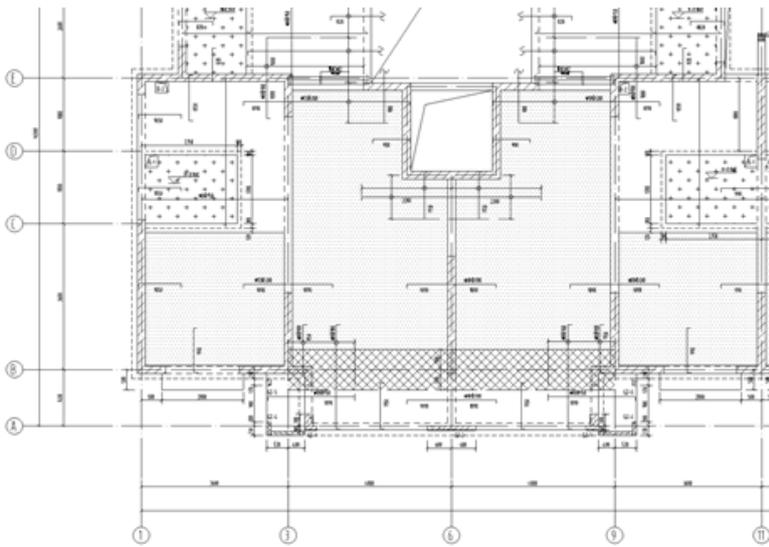
2.5 预制构件深化设计

首先由厂家根据项目要求以及提供的各项数据进行深化设计，再有项目部技术团队进行会审，提出修改意见，进一步完善深化图，审核通过后书面通知厂家进行生产（预制板墙平面图见图2、叠合板平面图见图3、叠合梁平面图见图4）。



图中  区域墙体为预制墙体，做法详见结施预-XXX。

图2 预制板墙平面布置图



7、 此区域为叠合楼区域，预制底板、预制空调板布置详见结施预-XXX；
现浇楼盖板配筋及叠合楼后浇层板顶配筋详本图。

图3 叠合板平面布置图

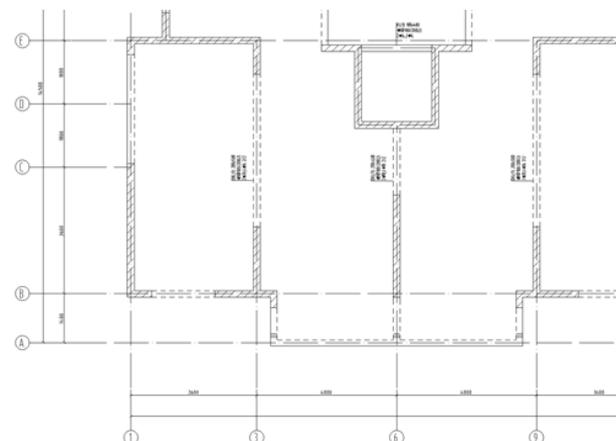


图4 叠合梁平面布置图

2.6 构件进场验收

构件进场时必须组织相关人员对进场构件的垂直度、平整度、观感质量进行验收，对不符合要求的构件及时退场。

2.7 构件存储工作

墙板堆放时考虑吊点及施工特点，现场制作了墙板堆放钢架，并在底部放置橡胶垫片，墙板与墙板之间用柔性材料隔开，确保墙板在堆放和起吊时不被破坏

楼板存放需预留 2 块~3 块 3 米*6 米区域，根据构件尺寸合理设置支垫位置，并使层与层之间垫块的位置处在同一垂直面上，确保预制构件堆放时不发生变形损坏。（构件堆放示意图见图 5）



图 5 装配式构件堆放示意图

3 结构施工质量要点

3.1 预制墙板安装步骤

墙边 300mm 控制弹测→水平标高测量→预制墙板逐块安装、固定→墙体钢筋绑扎→质量验收→外墙保温板、模板安装→内墙模板安装→模板验收→浇筑墙体混凝土→拆模、养护

3.2 叠合梁、板安装步骤

叠合梁支撑安装→叠合梁安装固定（两端连接柱范围内箍筋先不绑扎）→两端连接柱范围内箍筋绑扎→叠合板、挑板支撑安装→叠合板、挑板安装→边缝模板、加固→现浇体系模板安装加固→叠合板钢筋、水电施工→吊模施工→钢筋、模板验收→混凝土浇筑→侧模拆除、养护

3.3 灌浆施工

【灌浆钢筋（下端）与现浇钢筋连接→安放套板】（只有现浇结构与预制结构相连接的部位才有本程序施工）→调整钢筋→现浇混凝土施工→预制结构施工→本层主体结构施工完毕→高强灌浆施工。

3.4 施工质量控制要点

3.4.1 预制墙：

（1）预制墙板的位置必须准确，确保上层结构承载了正常传递，同时保证后期分户验收开间、进深尺寸的控制，所以各楼层控制线、标高线的测设必须准确（墙板底部调平示意图见图 6）



图 6 墙板底部调平示意图

（2）构件吊装采用多点吊装梁，根据预制墙板的吊环位置采用合理的起吊点，严禁超载和吊装重量不明的重型构件和设备，起吊要求缓慢匀速，保证预制墙板边缘不被损坏。墙板多点吊装梁吊装示意图如下：

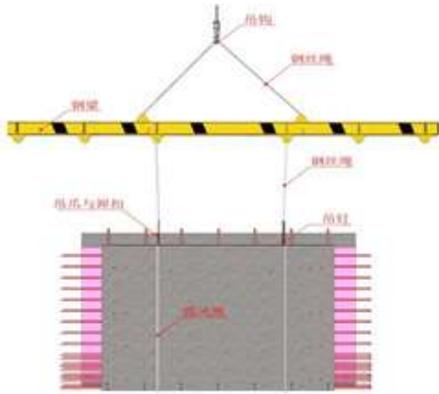


图7 多点梁吊装示意图

(3) 预制墙板吊装前，在安装面上保温板范围及坐浆分仓垂直墙长度方向通常粘贴密封条，经验收合格后方可进行吊装作业。

(4) 预制墙板吊装时，因墙板两侧设计为闭口箍，需要吊装工人在板下降的时候控制好两侧墙柱钢筋，确保墙柱钢筋全部深入闭口箍内，墙板下方放置镜子便于对插筋孔，如插筋与孔有偏差时要及时调整插筋位置，确保墙板能按照控制线准确放置，在调整墙板位置时尽量不要使用撬棍，如必须使用时应垫柔性材料，避免对墙板造成破坏（预制墙板吊装示意图见图8）。



图8 预制墙板吊装示意图

(5) 预制墙板固定时，墙板有预埋套管连接件，而底部则采用锚栓后锚固在结构板面上，这需要结构面混凝土强度等级必须达到规定要求后，方可进行锚固施工，否则容易出现锚固松动的现象。斜支撑放置时，为确保支撑的稳定性，上部长支撑杆水平夹角应控制在 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间，底部距墙板内侧面垂直距离应在 $1200 \sim 1400\text{mm}$ 之间；下部短支撑杆水平夹角应控制在 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 之间底部距墙板内侧面垂直距离应在 $800 \sim 1000\text{mm}$ 之间。

(6) 通过斜支撑对预制墙板进行垂直度调整时，应采用靠尺对垂直度进行精确控制，直到墙板垂直度达到设计要求。待垂直度和位置都符合设计要求后在墙底部安装定位件固定，锁死斜支撑下端拉环以防人为转动斜支撑造成垂直度偏差（斜支撑安装及调整示意图见图9）。

(7) 斜支撑拆除时间为楼板混凝土浇筑完成后，且现浇混凝土强度达到 1.2MPa 以上。



图9 斜撑安装及垂直度调整示意图

3.4.2 叠合梁:

(1) 叠合梁的位置必须准确,工人吊装前必须在稳定的支架上准确标记出梁的边线,并确保梁底标高一致。

(2) 叠合梁吊装时应采用多点吊装梁吊装,做法同预制墙板吊装

(3) 梁吊装完成后,必须及时矫正位置,确保梁的侧面与墙面在同一平面上。位置矫正完成后,加强梁的固定,避免后续施工对梁造成扰动。梁端头伸出的钢筋在与墙柱钢筋交接时,应置于墙柱钢筋内侧,如钢筋位置冲突时,应及时调整梁筋。

3.4.3 叠合板:

(1) 叠合板起吊之前,应在墙面抄测标高控制线,并按照方案要求在相应位置设置三角稳定架和钢托,支承点的间距不超过 2000mm。根据标高控制线,调整架体高度确保钢托顶面标高符合按照要求,如果墙顶标高超出要求标高,则需要进行剔凿,如果低于要求标高,则需要填补,如果留置的钢筋位置有偏位的要及时调整。

(2) 叠合板起吊时,必须采用多点吊装梁吊装,至少使用四个吊点,吊动时严禁快速猛放,以免冲击力过大造成板面断裂。

(3) 叠合板吊装时,必须及时调整两侧梁墙边的缝隙大小,确保能迅速安装到位,如不能及时到位,在调整板位置时,要垫以柔性材料,不得使用撬棍,以免对板边造成破坏或对叠合梁的位置造成扰动,同时还要保证搁置的长度。楼板安装完后进行标高校核,通过调节板下的支撑,确保楼板底面水平度符合分户验收标准(现场吊装示意图见图 10)。

(4) 叠合板安装完成后,检查板与梁墙之间是否存在较大缝隙,如存在较大缝隙则须用木条进行封堵,确保浇筑时不会漏浆(板与梁缝隙封堵示意图见图 11)



图 10 叠合板现场吊装示意图



图 11 板与梁缝隙封堵示意图

(5) 预制楼板底部拼缝处理: 楼板底部模板拆除以后,应派专人对预制楼板底部拼缝及其与墙体之间的缝隙进行检查,对一些缝隙过大的部位进行封堵处理(具体做法见图 12)。



图 12 板缝处理做法图

3.4.3 套筒灌浆

(1) 套筒灌浆施工之前,应对每种套筒灌浆连接的接头做型式检验,本工程均采用对中连接,型式检验要求留置 9 个接头试件,同时钢筋试件也要留置 3 个。

(2) 本工程套筒灌浆材料采用灌浆料拌合物,在灌浆施工时,应制作 40mm*40mm*160mm 的拌合物试件,试件留置个数不少于 1 组,并不宜少于 2 组。型式检验试验时,灌浆料抗压强度不应小于 80N/mm²,

且不应大于 95N/mm²;当灌浆料 28d 抗压强度合格指标 (fg) 高于 85N/mm² 时,试验时的灌浆料抗压强度低于 28d 抗压强度 > 合格指标 (fg) 的数值不应大于 5N/mm²,且超过 28d 抗压强度合格指标 (fg) 的数值不应大于 10N/mm² 与 0.1fg 二者的较大值;当型式检验试验时灌浆料抗压强度低于 28d 抗压强度合格指标 (fg) 时,应增加检验灌浆料 28d 抗压强度。

(3) 预制墙板安装完成后,应及时采用座浆料对墙板底部缝隙进行封堵,确保灌浆施工时不漏浆,而座浆料也按照灌浆料拌合物的要求留置试件并进行检验(座浆施工示意图见图13)。在座浆料强度达到要求后方可进行灌浆施工。

(4) 本工程采用机械搅拌压浆法,在搅拌时应根据相关标准和浆料使用说明投放各拌合材料,并确保搅拌充分、均匀。浆料搅拌完成后必须在30min内使用完毕,未使用完或散落的浆料不得二次使用

(5) 灌浆施工时,浆料应从下排灌浆套筒灌浆孔注入,并确保灌浆的连续性,当浆料从上排孔洞溢出时应及时用橡胶塞封堵。此灌浆操作按顺序依次完成,直至灌浆套筒及墙板底部缝隙完全灌满后停止(灌浆示意图见图14)



图13 座浆施工示意图



图14 灌浆示意图

(6) 灌浆施工完成后,必须确保灌浆料同条件试块的强度达到 $35\text{N}/\text{mm}^2$ 之后,才能进行后续接头施工,防止造成扰动。临时固定措施的拆除应在灌浆料抗压强度能确保达到后续施工承载力的要求后进行。

4 成品保护

- (1) 构件堆放及吊装过程中要采取相应防护措施,避免对构件边角造成破坏。
- (2) 构件起吊及降落过程应匀速缓慢,不得猛吊猛降,避免对构件产生断裂破坏
- (3) 构件安装时,不得任意撬动、碰击或移位,如必须进行位置调整时,要垫放柔性材料。
- (4) 构件周边外露钢筋不得随意破坏。
- (5) 安装完成后的斜支撑和三角稳定架,不得随意扰动。
- (6) 管线安装时,不得任意剔凿构件。

5 结束语

本项目在装配式施工的各个环节中严格按照规范和标准要求,最终达到了预期的质量标准,同时积累的大量施工经验,为公司以后装配式的施工奠定了坚实的基础。

[参考文献]

- [1] 张霞. 装配式混凝土结构质量控制及监管研究 [J]. 施工技术, 2016(17)
 - [2] JGJ355-2015, 钢筋套筒灌浆连接应用技术规程 [S]. 中国建筑工业出版社, 2015. 08(第一版)
- 作者简介]: 陈岗, 本科, 学士学位, 工程师, 项目技术负责人, E-mail: 673004053@qq.com
郭东东, 本科, 助理工程师, 项目技术负责人, E-mail: 344233175@qq.com