

装配式钢结构施工组织与技术应用

宋 鹏

(北京城建精工钢结构工程有限公司, 北京 100012)

摘要:与普通钢筋桁架楼承板相比,装配式钢筋桁架楼承板性能更加优越,施工更加灵活,可重复周转使用,进一步降低施工成本。本文以太仓复星项目11号地块装配式钢筋桁架楼承板现浇楼板施工为例,对装配式钢筋桁架楼承板在高层钢框架结构住宅中的应用进行分析研究,可为其他同类施工项目积累经验,提供技术参考。

关键词:装配式;钢筋桁架;楼承板;楼板

中图分类号:TU721 **文献标识码:**A

装配式钢筋桁架楼承板通过在加工厂将上、下层纵向钢筋(上、下弦杆)与弯折成型的小直径钢筋(腹筋)焊接形成钢筋桁架,然后在施工现场通过连接扣件将钢筋桁架与底模连接在一起,形成组合式模板体系。由于标准化生产,钢筋排列间距均匀、混凝土保护层厚度一致,施工灵活,故提高了楼板的施工质量。有学者等对普通钢筋桁架楼承板现浇楼板的设计和施工方法进行了研究,认为普通钢筋桁架楼承板安装快速、便捷,受力合理,施工质量更易得到保证,具有较高的推广价值。还有学者通过与开口形压型钢板对比,指出钢筋桁架楼承板的应用有利于加快施工进度,降低工程造价,综合效益较为明显。目前,装配式钢筋桁架楼承板现浇楼板施工技术在钢结构住宅中的应用研究较少。本文以太仓复星项目11号地块装配式钢筋桁架楼承板的现浇楼板施工为例,对装配式钢筋桁架楼承板在高层钢框架结构住宅中的具体应用进行分析研究^[1-2]。

1 工程概况

太仓复星项目11号地块位于太仓市荆石路北、江申西街西,项目总用地面积为28247.20m²,总建筑面积为93433.15m²,地上建筑面积为64109.45m²,地下建筑面积为29323.7m²。该项目由6栋单体、2栋变电站和1栋物业用房组成,分别为1号楼(20层)、2号楼(20层)、3号楼(22层)、5号楼(21层)、6号楼(22层)、7号楼(22层)、配套用房S1~S3号及地库,主体结构采用钢框架结构体系。本工程中客厅、卧室及书房等非吊顶区域采用装配式钢筋桁架楼承板方式现浇楼板。

2 施工要点

2.1 楼承板加工、制作

钢筋桁架在工厂批量化生产,运送至现场。在施工现场对底模(竹胶板)进行切割下料、打孔,然后将钢筋桁架通过连接扣件固定在底模上,并在桁架端部焊接支座钢筋(图1)。

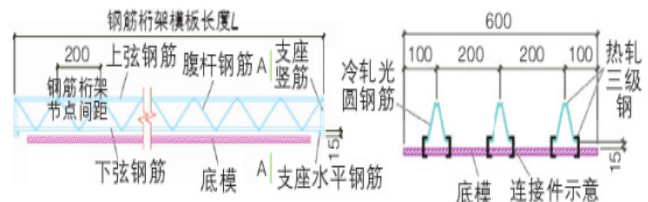


图1 装配式钢筋桁架楼承板示意

2.2 钢筋桁架楼承板吊装

在钢筋桁架楼承板吊装施工过程中,需用配套软吊带进行兜底吊装,应轻起轻放,防止楼承板底模损坏;多次使用后应及时进行全面检查,有破损则需报废换新。

2.3 钢筋桁架楼承板铺装

(1)根据设计图纸和施工方案要求,先在钢梁上放出铺装桁架楼承板时初始位置基准线,根据初始位置基准线 and 设计铺设方向铺装第一块桁架板,然后依次安装相邻桁架板。相邻两块桁架板之间的纵向拼接缝应对接严密,收尾桁架板采用非标准板^[3]。

(2)钢筋桁架楼承板端部在钢梁上翼缘边缘的搁置长度取值,应不小于5倍钢筋桁架下弦钢筋直径及5cm中的较大值,底模板端部与钢梁上翼缘应对接紧密,并用封边条对存在的空隙进行封堵处理,确保在浇筑混凝土时不漏浆。收尾桁架板吊运铺装完成后,应及时将钢筋桁架端部的水平支座钢筋和竖向支座钢筋牢固焊接在钢梁翼缘上,采用手工电弧焊方式焊接。

(3)装配式钢筋桁架楼承板铺装过程中,应禁止在桁架楼承板上产生过大集中荷载,导致桁架楼承板变形过大。未经同意,不得随意切割钢筋桁架上的受力杆件。在结构形状不规则部位,可先割除桁架钢筋端部的支座钢筋,铺设完成后进行补焊。

(4)相邻板边在施工过程中易发生上下错动,浇筑混凝土后容易出现板底不平整。为此,在楼承板底部加设支撑钢件。支撑钢件通过自攻螺钉固定于模板底部,每块板的相邻支撑件相互连接,楼承板铺设时相邻两块板的支撑件左右交

又互托，通过支撑件的作用使每块楼承板铺设完成后形成整体平面。

2.4 临时支撑搭设

施工阶段的钢筋桁架模板，跨度超过一定范围（设计要求）时，需在跨中设置临时支撑。临时支撑如支撑在下层楼面，需在下层楼面的混凝土强度达到设计值的75%后方能设置。临时支撑设置要求见表1。

表1 临时支撑设置要求

楼承板型号	钢筋桁架高度 (mm)	楼板施工时不设临时支撑最大跨度 (m)	
		板单跨简支	板两跨连续
LD1-70	70	1.9	1.8
LD3-80	80	3.0	3.4
LD3-100	100	3.4	3.6
LD3-110	110	3.4	3.6
LD3-120	120	3.6	4.0

临时支撑为使用方钢管现场制作而成的伸缩式定型化支撑桁架，可周转使用，且使用灵活，适用于不同板跨的支撑，同时也避免了满堂脚手架的搭设。安装单位需提前规划及测算好各楼栋定型化支撑数量及长度，合理配置，避免浪费，严格按照平面图布置控制使用^[4]。

定型化支撑桁架安装完成后，通过可调节底座卡托高度调节螺杆将定型化支撑装置调节至合适高度，确保方钢管与钢筋桁架楼承板紧密贴合，使桁架板板底标高满足设计要求。然后在各方形钢管端部与钢梁下翼缘之间用方木顶紧，确保方钢管固定牢靠，防止方钢管侧向失稳。

2.5 栓钉的焊接

(1) 栓钉应采用栓焊设备进行焊接，焊机须连在独立电源上，保证栓焊点所需的电流。焊接前应去除钢梁表面氧化皮、油漆、锈蚀、受潮、水泥灰渣或其他污垢。

(2) 焊在母材上的栓钉所配用的焊接瓷环应保持干燥。若受潮则应在使用前进行烘干。焊接完成后瓷环应去除。

(3) 栓钉焊接完成并验收合格后才能进行混凝土浇筑。

2.6 钢筋绑扎、管线的敷设

钢筋桁架楼承板铺设完成后，还需铺设垂直钢筋桁架方向的受力钢筋应采用绑扎连接，搭接长度应满足规范及设计要求。埋设管线时，线管外径不得大于板厚的1/3，交叉管线应妥善处理，管壁至楼板上下板面净距不宜小于25mm。管线敷设过程中，不得随意扳动、切断桁架钢筋中的任何受力钢筋^[5]。

2.7 边模施工

边模板的施工质量是保证混凝土不发生渗漏的关键，在边模安装过程中，应将边模板与钢梁面紧密贴合，边模板下端在钢梁上翼缘进行点焊连接，每隔300mm间距进行点焊，边模板上端与栓钉之间可通过钢筋焊接连接。

3 节点处理

本工程降板区域设置较多，存在不同板厚区域，节点处置较为复杂。根据图纸，在不同板厚区域采用不同规格钢筋桁架楼承板。

降板节点区域在钢梁腹板处焊接钢板（可为Z形钢板）。当降板高度较大（卫生间降板高度250mm）时，在钢梁腹板处焊接钢板来支撑上部桁架。降板高度较小的区域（降板高度20~30mm），在桁架板端部焊接Z形钢板。Z形钢板在钢梁上翼缘的搭接长度应满足设计要求，并与钢梁焊接牢固^[6]。

局部楼承板端部为钢柱处，需在钢柱上焊接角钢进行加固处理。

4 施工质量查验

装配式桁架楼承板施工过程中，严格按照设计和施工方案要求的施工顺序执行，并应逐步进行质量、安全的查验工作。主要检验项目包括：桁架板及其组成材料的规格型号、尺寸、外观质量；桁架板的对接缝隙及堵缝做法是否满足要求；钢筋桁架端部支座竖筋及边模与钢梁焊接质量；桁架板板边及结构异型处或桁架板切割的位置是否存在漏浆；预留洞口位置；附加钢筋长度及排列间距；栓钉焊接质量、数量及间距；各施工区域桁架楼承板的排布方式是否满足要求。

5 结束语

(1) 采用伸缩式定型化桁架支撑作为临时支撑，不但避免了满堂脚手架的搭设，施工现场更加整洁美观，而且可用于现场各种不同跨度桁架楼承板的支撑，施工更加灵活，可周转使用，取得较好的施工效果。

(2) 降板区域节点构造做法，即在钢筋桁架端部焊接Z形钢板或钢梁腹板焊接钢托板，均取得良好的施工效果，板底标高控制良好。

(3) 装配式钢筋桁架楼承板现浇楼板在施工过程中方便快捷，具有楼板成型质量好、适用范围广、可重复使用、施工灵活等性能，因此具有广泛的推广应用价值。

参考文献

- [1] 李沐鸿.浅析装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J].居舍, 2021(4): 33-34, 36.
- [2] 金杰贵.装配式建筑工程钢结构施工技术及管理措施分析[J].陶瓷, 2021(1): 136-137.
- [3] 吴立兴.装配式钢结构住宅建筑部件生产企业发展困境与对策研究:以M公司为例[J].陶瓷, 2020(11): 131-132.
- [4] 吴祖富.浅析承风墙在装配式钢结构住宅外墙的应用[J].四川水泥, 2020(11): 83-84.
- [5] 李文斌, 杨强跃, 钱磊, 等.钢筋桁架楼承板在钢结构建筑中的应用[J].施工技术, 2006, 35(12): 105-107.
- [6] 苏军.钢筋桁架楼承板在加层钢结构工程中的应用[J].山西建筑, 2012, 38(35): 117-118.