

# 构件式幕墙中整体装配技术的实践

徐波

上海羿中幕墙工程有限公司

DOI:10.12238/btr.v8i2.4662

**[摘要]** 在现代建筑技术发展过程中,建筑幕墙作为建筑结构主体的外围护结构,承担着保护建筑主体、抵御外界环境侵袭的功能,逐渐成为展现建筑美观、体现设计理念的重要元素。幕墙技术的发展,经历了从简易到复杂、从繁琐到方便的过程,其中,构件式幕墙作为幕墙技术的一种重要形式,因其灵活多变的设计和较高的适应性,在各类建筑中得到了广泛应用。因此,本文将结合具体工程案例,对构件式幕墙中整体装配技术进行深入探究,以期能够对建筑工程领域有所帮助。

**[关键词]** 构件式幕墙; 整体装配; 技术

**中图分类号:** TK223.1 **文献标识码:** A

## Practice of Integrated Assembly Technology in Component Curtain Wall

Bo Xu

Shanghai Yizhong Curtain Wall Engineering Co., Ltd.

**[Abstract]** In the process of modern architectural technology development, building curtain walls, as the peripheral protective structure of the main building structure, undertake the function of protecting the main building and resisting external environmental invasion, gradually becoming an important element in showcasing architectural beauty and reflecting design concepts. The development of curtain wall technology has gone through a process from simplicity to complexity, from complexity to convenience. Among them, modular curtain walls, as an important form of curtain wall technology, have been widely used in various buildings due to their flexible and adaptable designs. Therefore, this article will combine specific engineering cases to conduct in-depth exploration of the overall assembly technology in component curtain walls, in order to provide assistance to the field of construction engineering.

**[Key words]** Component based curtain wall; Overall assembly; technology

### 前言

在深入研究构件式幕墙中整体装配技术的过程中,发现已有文献为本研究提供了丰富的理论基础和实践经验,比如邓鸿昌等人的研究探讨了装配式住宅建筑洞口式幕墙窗应用技术,为本研究提供了关于装配式幕墙应用的参考视角。张小超等人的研究则直接关注了构件式幕墙中整体装配技术的实施与应用,与本研究主题高度相关,但其分析层面较为浅显。相比之下,本研究在以下几个方面实现了创新:首先,通过具体的工程案例,详细剖析了整体装配技术在构件式幕墙中的实践要点,包括预处理、现场协调、精确安装等关键环节,提供了更为深入和细致的技术解析。其次,本研究引入了现代化的测量工具与技术,以及质量控制优化措施,为提升构件式幕墙的施工精度和质量提供了新的思路和方法。本研究提出的理论突破点在实际工程应用中具有显著价值,通过应用本研究提出的整体装配技术和精确安装技术,实现了幕墙系统的高效、高质量安装,

安装精度和质量均达到了设计要求,充分证明了本研究理论突破点的实际应用价值,为构件式幕墙整体装配技术的发展提供了有力支撑。

### 1 构件式幕墙中整体装配案例分析

#### 1.1 南京市鼓楼区信泰中心项目幕墙工程概况

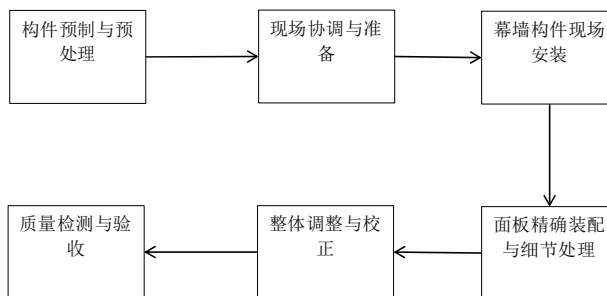


图1 施工流程

该项目位于江苏省南京市鼓楼区清凉门大街与江东北路交界处西北角, 外围护体系主要为幕墙体系, 包括玻璃幕墙、金属板幕墙、轻钢龙骨雨棚、玻璃栏杆、铝合金格栅以及拉索幕墙等。该工程施工流程如图1所示。

## 1.2 构件式幕墙预处理与现场协调

### 1.2.1 构件式幕墙深化设计

在构件式幕墙的设计阶段, 除了考虑建筑的整体风格和功能需求外, 还需对幕墙的受力体系、连接节点进行深化设计, 通过有限元分析软件, 对幕墙在风荷载、地震荷载作用下的受力情况进行模拟<sup>[1]</sup>, 优化构件的尺寸和截面形状, 确保幕墙的安全性和经济性, 并对连接节点进行精细化设计, 采用可靠的连接方式和紧固件, 确保幕墙构件之间的连接稳固可靠。

### 1.2.2 构件预处理

在工厂加工阶段, 所有幕墙构件均需经过严格的预处理流程, 主要包括: (1) 对于钢件行热浸镀锌或喷涂防腐漆, 以增强其抗腐蚀能力。(2) 尺寸校核: 采用高精度测量设备对构件的尺寸进行逐一校核, 确保与设计图纸无误差。(3) 标识与包装: 对构件进行编号与标识, 便于现场快速识别与组装; 同时, 采用合适的包装材料防止运输过程中的损坏。(4) 引入精益化生产管理理念, 对生产流程进行优化和精细化管理, 通过采用先进的数控加工设备和自动化生产线, 提高幕墙构件的加工精度和生产效率。

### 1.2.3 现场协调与准备

根据工程进度与天气条件, 制定详细的施工计划, 确保各工序无缝衔接; 对施工现场进行全面勘查, 确认预埋件位置、尺寸及安装条件, 及时调整施工计划; 设置安全警示标识, 配备必要的安全防护设备, 确保施工人员安全。

## 1.3 整体装配技术的实践要点

### 1.3.1 玻璃幕墙

采用中空钢化玻璃, 大面采用厚度为8mm+12A+8mm(其中12A为空气层厚度), 具有良好的保温、隔热和隔音性能; 单片玻璃幕墙的最大尺寸为3000mm×4500mm, 满足建筑外观和采光需求; 采用半隐框连接方式, 通过专用的硅酮结构密封胶将玻璃面板与铝合金副框在加工厂粘接好, 现场采用压块及压板的方式与铝立柱及铝横梁进行机械固定, 确保整体稳定性和安全性。

在现场安装阶段, 玻璃幕墙的构件被精确组装到建筑主体结构上<sup>[2]</sup>。首先使用高精度激光水准仪和经纬仪进行测量放线, 测量放线精度达到±1mm; 在建筑主体结构上凿出预埋件(如预埋)或是按照放线安装后置埋件, 预埋件与主体结构之间的焊接强度达到设计要求, 焊缝高度不低于6mm, 焊缝宽度不低于8mm; 将铝合金框架通过连接件与预埋件(或后置埋件)进行固定, 铝合金框架之间的垂直度和水平度偏差控制在±2mm以内。玻璃面板安装完成后, 进行整体调整和校正, 确保玻璃幕墙的整体平整度和垂直度偏差控制在±3mm以内<sup>[3]</sup>。

通过工厂化生产和现场精确安装, 玻璃幕墙的整体质量得

到了有效保证, 玻璃幕墙的外观美观、通透, 与建筑主体结构完美结合, 提升了建筑的整体形象和品质。

### 1.3.2 金属板幕墙

在设计阶段, 设计团队根据建筑的整体风格和功能需求, 确定了金属板幕墙的具体类型、颜色、纹理以及连接方式等关键参数。

工厂预制阶段, 用高精度数控铣床加工铝合金板, 切割精度±0.5mm, 折弯角度误差±0.5°; 龙骨框架通过专用连接件组装, 确保稳定性和刚性; 使用丁基密封胶进行初步密封, 硅酮耐候密封胶用于最终密封和防水。

现场装配时, 复核主体结构预埋件位置、标高和尺寸, 安装并校正龙骨框架, 垂直度和平整度偏差控制在±2mm以内; 金属板背面涂丁基密封胶后安装, 调整板面平整度和垂直度偏差不超过±1.5mm。最后进行淋水试验, 淋水时间不少于30分钟, 压力不小于0.2MPa, 确保无渗漏<sup>[4]</sup>。

### 1.3.3 轻钢龙骨雨棚

在工厂内使用专业的数控切割机对冷轧镀锌钢板进行精确切割, 形成符合设计要求的轻钢龙骨; 切割精度达到±0.5mm, 边缘光滑无毛刺; 使用折弯机对龙骨进行折弯处理, 折弯角度误差不超过±0.5°。

安装过程中, 确保龙骨的水平 and 垂直度偏差不超过±1mm; 相邻龙骨之间的间距偏差不超过±5mm。在龙骨之间安装镀锌连接件, 偏差不超过±5mm。在龙骨安装完成后进行面板的安装, 确保面板的平整度和垂直度偏差不超过±1mm; 偏差不超过±5mm。

### 1.3.4 拉索幕墙

拉索幕墙由横索和竖索构成, 采用高强度不锈钢锚具连接, 承载能力不低于拉索破断力, 提供安全保障。面板主材为玻璃, 周边收边为铝板。拉索现场张拉, 预张拉力为破断力的50%, 基于胡克定律, 使拉索处于弹性工作状态, 增强抗荷载能力。锚具定制加工, 表面抛光处理。

安装时, 先测量放线, 用全站仪校正耳板及拉索压块位置, 确保耳板与拉索压块索孔中心对齐。耳板焊接对称, 焊后检查强度并做防锈防腐处理。拉索运输到工地后, 清理干净水平放置在垫板上, 防止刮伤擦伤, 存储于干燥清洁仓库中。吊装拉索时, 按编号对应耳板安装, 用汽车吊吊起至顶端耳板处, 连接销轴固定, 调节套管使底端销轴与耳板孔对齐, 完成安装<sup>[5]</sup>。

拉索张拉施工时, 吊装竖向拉索, 连接上下耳板, 然后安装索网驳接件; 吊装横向拉索, 依次穿过索网驳接件, 连接横向耳板。为方便对拉索张拉, 对各根拉索进行编号。张拉顺序从两边向中间张拉, 每级张拉后方可进行下一级张拉。拉索从左右两侧向中间对称张拉。拉索张拉顺序为: S01, S11, S10, S02, S03, S09, S08, S04, S05, S07, S06; H0, H08, H07, H02, H03, H06, H05, H04。拉索同级张拉完成后, 进行下一级张拉。Φ22 不锈钢拉索预紧力为56KN(温度 15.5℃), 每一级张拉预紧力与压力表读数如下表所示。

表1 每一级张拉预紧力与压力表读数

规格	顺序	百分比	Φ22 拉索预	压力表读数	控制误差	油压表与预
			紧力 KN	Mpa		紧力换算值
Φ22 不锈 钢 60% 拉索	第一级	60%	34	3.6	±10	
	第二级	80%	45	4.7	±10	1 MPa =
	第三级	100%	56	5.9	±5	9.539KN
	第四级	100%	56	5.9	±5	

拉索在不同温度下施加预应力值，按照除湿温度进行调整，-10℃时，拉索应力为71kN，0℃时，-10℃时，拉索应力为651kN；10℃时，拉索应力为59kN；20℃时，拉索应力为53kN；30℃时，拉索应力为47kN；40℃时，拉索应力为41kN。

#### 1.4 精确安装技术

##### 1.4.1 立柱与横梁安装

在立柱安装时，首先根据设计图纸定位立柱位置，使用不锈钢螺栓将立柱底座固定于预埋件上；立柱安装时需保持垂直，使用水平尺与垂直尺进行校正，确保安装精度。在横梁安装施工时，横梁与立柱之间通过转接件机械连接，该连接方式连接方式便于安装和调整，能够确保立柱和横梁之间的连接稳固可靠；横梁安装时需注意水平度，确保幕墙表面的平整。

##### 1.4.2 面板安装细节

玻璃面板安装前，需对玻璃面板进行边缘处理，去除毛刺，确保安装时的安全性；安装时，使用专用吸盘将玻璃面板抬起，对准框架位置缓慢放入，避免碰撞造成损伤。玻璃面板与框架之间的缝隙需均匀，使用硅酮结构密封胶进行密封处理。金属板安装前，需进行预组装，确认尺寸无误；金属板之间的缝隙需保持一致，使用耐候密封胶进行密封处理。

##### 1.4.3 细节处理与收尾工作

幕墙系统的收口处理需特别注意，需确保收口部位的密封性与美观性。可采用专用的收口条或收口板进行处理。施工完成后，需对幕墙系统进行全面清洁，去除施工过程中的污渍与残留物，并对易受损部位进行保护，避免后续施工造成的损坏。

##### 1.5 质量检测与验收

###### 1.5.1 施工过程检测

在施工过程中，需对幕墙构件的尺寸进行实时检测，确保安装精度；垂直度使用水平尺与垂直尺对幕墙的垂直度与水平度进行检测，确保幕墙表面的平整；对幕墙系统的密封性进行逐一检测，确保无渗漏现象。可采用淋水试验或气压试验进行检测。

###### 1.5.2 竣工验收

竣工验收前，需对施工过程中的各项资料进行审核，确保施工过程的合规性；组织专业人员进行现场检查，对幕墙系统的外观、尺寸、垂直度、水平度、密封性等进行全面检查；对幕墙

系统的抗压性能、气密性能、水密性能等进行测试，确保满足设计要求。

## 2 项目遇到的难点及解决策略

### 2.1 复杂节点处理

幕墙在风荷载、地震荷载作用下的受力情况复杂，节点设计需考虑多种因素，如构件尺寸、截面形状、连接方式等。因此，在本次工程中，利用有限元分析软件对幕墙进行模拟分析，优化构件尺寸和截面形状，确保节点设计的合理性和安全性，并对连接节点进行精细化设计，从而提高了节点的承载能力和稳定性。

在工厂加工阶段，需要保证构件的精度和质量，满足现场安装的要求。为此，采用高精度测量设备对构件尺寸进行逐一校核，并使用先进的数控加工设备和自动化生产线进行加工，其中金属板幕墙的加工精度达到±0.5mm，折弯角度误差不超过±0.5°，确保构件的精度和质量。

### 2.2 交叉施工协调

项目实施中，施工进度受天气、现场环境等因素影响，需制定详细施工计划并随时调整。勘查现场确认预埋件情况，及时调整施工计划。交叉施工涉及多工种协同，管理人员通过合理组织协调，制定施工流程和作业规范，明确职责任务，加强沟通协作，确保施工无缝衔接和高效配合。

## 3 结束语

综上所述，构件式幕墙作为幕墙技术的一种主要类型，在现代建筑中发挥着重要作用。构件式幕墙中整体装配技术具有诸多优势，能够提高施工效率，保证施工质量，降低施工成本，增强幕墙性能。未来，随着建筑技术的不断发展和创新，整体装配技术将继续发挥其独特优势，为构件式幕墙的施工和应用提供更多可能性。

### 【参考文献】

- [1]邓鸿昌,马凯,田少民.装配式住宅建筑洞口式幕墙窗应用技术[J].工程建设与设计,2023(9):223-225.
- [2]张小超,刘必冬,戚贵阳,等.构件式幕墙中整体装配技术的实施与应用[J].四川建材,2024,50(9):139-140,143.
- [3]李雪麟,韦奇,陈华平,等.构件式幕墙工程的装配化改造方案探讨[J].四川建材,2024,50(10):68-70.
- [4]黄宇航.装配式钢结构建筑构件式幕墙施工技术[J].门窗,2024(13):1-3.
- [5]吴昌恒.装配式建筑幕墙施工技术研究[J].中国建筑装饰装修,2024(5):170-172.

### 作者简介:

徐波(1988--),男,汉族,浙江金华人,本科,研究方向:幕墙工程。