

单元式玻璃幕墙板块设计施工的探讨

孙 华

上海科胜幕墙有限公司 上海 200433

摘要: 随着国家社会主义新时代的改革开放的深入发展,城市的房屋建筑更具现代化、环保节能、新材料新工艺新技术的广泛应用,使得城市更美好。玻璃幕墙的使用改变了城市的风貌,而单元式玻璃幕墙板块的新工艺新技术的推广,使城市出现了建筑房屋长高长大而多姿多彩,即减轻了土地的承载,满足了节能减排,工厂化的板块生产保证了产品质量,只要现场施工安装的安全技术措施到位,在项目参与各方的统筹、支持协调下,可有效地缩短了工程建设的周期。

关键词: 单元式;玻璃幕墙;板块设计施工

引言:在现代建筑技术不断发展基础上,单元式玻璃幕墙作为一种兼具美观与功能性的建筑外饰面材料,应用于各类高层建筑、商业综合体及公共设施。其独特的透视效果和优雅的外观为城市景观增添了独特的魅力。然而,单元式玻璃幕墙的设计施工涉及结构安全、节能环保、美学表现等多个方面,技术要求复杂,质量控制严格。本研究重点分析单元式玻璃幕墙板块的设计施工要点,为工程施工给予便利^[1]。

1 静安 95 号 C 地块单元板块玻璃幕墙项目分析

建设管理方为上海富伟置业有限公司,以静安95号C地块单元板块玻璃幕墙为例,主楼37层、高179.9m。主体构造是钢筋砼核心筒+钢结构梁柱楼板,受力钢柱外覆混凝土。单元式幕墙分格连接点全部在楼层面上,采用槽型预埋件在浇筑楼层面砼前焊接在沿边钢结构上,埋件上口与砼楼面平。标准单元板块宽1500mm、高4500mm,单元板块外覆上部层间梁处铝单板高1.5m(含通风百叶12cm),室内透光玻璃3.0m,配置6mm+1.52pvb+6mm(low-e)+12A+8mm夹胶中空钢化玻璃,竖明横隐幕墙结构,每二层4块单元板边框外加明框线条为装饰格,左右错位1.5m形成上下分格不通顺的视觉。外立面外形东、南、西三边垂直,沿康定路北立面12-19层外墙逐层向内倾斜,板块直玻斜板外框为异形铝框内衬钢,最大单块板重约480kg。

2 单元式玻璃幕墙板块设计方法

2.1 结构设计

单元式玻璃幕墙板块结构设计对技术有较高要求,其中主要涵盖材料力学、结构力学、建筑美学等多领域内容。在设计过程中,需明确建筑使用功能、荷载要求

及建筑造型,清楚幕墙结构形式及单元板块尺寸。还应对风荷载、地震作用、温度作用等因素充分考虑,以便为结构计算提供便利条件。还应科学选择铝合金型材截面,以保证幕墙刚度及稳定性不受影响。还需对断面设计予以重视,避免在制作过程中开设多余工艺孔,以保证气密线完整性。还应对设计方案不断优化与创新,科学选择材料及施工工艺,以降低成本。还应保证结构设计满足安全性、稳定性、经济性及美观性要求,以提高建筑整体外观及使用功能^[2]。

2.2 材料选择

材料选择使用与幕墙性能、安全性及使用寿命有直接关联,在对材料进行选择时,应将玻璃作为首选材料,以保证其透光性,所选用玻璃类型还应具备性能稳定、安全可靠等特征,如普通浮法玻璃、中空玻璃或夹胶玻璃,以满足隔热、保温、防紫外线等要求。再者,铝合金型材主要为幕墙支撑结构起到支撑作用,为此,铝合金材料应具备强度高、耐腐蚀、耐候性好等特征,使幕墙稳定性就耐久性得到保证。还应保证密封胶条、五金配件等材料质量,这与幕墙气密性、水密性及使用功能有密切关联。因此,在材料选择过程中,需要综合考虑材料的性能、成本、供应情况等因素,确保所选材料符合设计要求及相关标准,为幕墙的整体性能提供有力保障。

2.3 节能设计

节能设计在单元式玻璃幕墙板块设计中尤为重要,可使幕墙保温隔热性能得到明显提高,还可极大降低建筑能耗。为实现这一目标,节能设计需对材料选择、结构构造及热工性能等方面予以重视。可选择中空玻璃、夹胶玻璃等高性能保温隔热材料,避免热量消散。还应对幕墙结构构造不断优化与创新,如增加保温材料的厚

作者简介: 孙华(1979.03.11),男,汉,本科,上海市,中级工程师(建筑施工),研究方向(工程管理)

度、设置热桥阻断等，使幕墙保温效果充分发挥。不仅如此，还可采用双层幕墙、通风幕墙等先进幕墙系统，以增强高幕墙保温隔热性能。此外，节能设计还应对细节处理加以重视，如密封胶条选用及安装、遮阳系统的设计等，以发挥幕墙气密性，凸显其遮阳效果。在此基础上，达到提高单元式玻璃幕墙保温隔热性能，降低建筑节能耗目的，为绿色建筑和可持续发展奠定坚实基础。

2.4 功能性设计

功能性设计作为单元式玻璃幕墙板块设计核心内容，且与幕墙实用性及用户体验有直接关联。在功能性设计时，需对幕墙采光、通风、隔热、保温、防水等基本功能需求充分考虑，应选择玻璃类型及铝合金型材作为主要材料，为质量安全提供根本保障。在采光方面，应选用透明度高、颜色均匀玻璃，保证室内光线充足，还可避免眩光。在通风方面，需对开启扇位置及大小进行确定，并对通风口进行合理布局，可做到室内空气有效流通，从而提升居民使用舒适度。再者，隔热及保温功能多选用高性能玻璃及断桥铝合金型材来实现。使用中空玻璃及Low-E玻璃等高效隔热材料，可有效降低热量传递，以提高幕墙保温性能。在使用断桥铝合金材料时，通过在内外铝框加入隔热条，可对热量传递进行阻断，从而提升幕墙隔热效果。还应对防水设计充分考虑，采用多道密封及排水系统，从而保证幕墙在恶劣天气条件下依然能够保持良好防水性能。通过合理设计胶条及排水槽位置，以及优化连接节点的构造，实现幕墙的有效排水，防止水渗漏情况发展。

2.5 美观性设计

美观性设计可使幕墙具有美学特征，应注重玻璃选择，玻璃作为幕墙主要构成部分，其透明性、反射性和色彩对整体美观性尤为重要。应选用高质量、色彩均匀玻璃，通过不同透明度及反射效果，创造出丰富光影变化与视觉效果。铝合金型材可采用流线型型材设计，简洁且具有美感，与建筑整体风格相融和，还应对型材颜色及表面处理工艺，如粉末喷涂、氟碳喷涂等进行挑选，使幕墙呈现出独特质感及色彩，使其周围环境更具协调性。还应对开启扇的形状、位置和五金配件选型进行巧妙设计，使幕墙在实用与美观之间达到完美平衡。不仅如此，还需保证幕墙与建筑其他部分之间过渡与衔接，如与窗框、檐口、墙角等部位的连接，确保整体外观具有美观性。还可通过与建筑师紧密配合，准确了解建筑整体风格及设计理念，确保幕墙美观性设计与建筑相协调。

3 单元式玻璃幕墙板块设计施工方法

3.1 单元式玻璃幕墙结构构造

单元式玻璃幕墙结构构造每平方单位面积的铝合金含量比框架式要高约30%多，因此一般采用在高耸的和使用要求高的建筑物上。对整体建筑物基础承载力来说，主体构造是钢筋砼核心筒+钢结构梁柱楼板，受力钢柱外覆混凝土，要优于钢筋混凝土框架构造荷载及抗震性能。在节能环保及安全性方面随着技术的进步采取了新的工艺，如：铝型材的断桥隔热、中空玻璃的low-e双银镀膜、双腔中空、充氩气隔热保温、pvc夹胶防撞防破碎跌落、彩釉美化等，玻璃的均质钢化 and 超白玻的使用降低了破碎率。在施工安装上，单元板的组装在工厂流水线上制作质量比框架式现场逐根逐块安装有保障，减轻了工地场地、二次加工、密集劳动力、环境文明施工的压力。只要计划统筹协调到位，进度工期比框架式安装要短^[3]。

3.2 单元式玻璃幕墙外挂帷幕幕墙构造

单元式玻璃幕墙在建筑设计上对外挂的帷幕幕墙的构造连接形式，应该以新建的构筑物 and 钢结构梁柱楼板构造类，应将预埋件设在楼层面构造梁板上，宜采用槽型预埋件。即使预埋在侧立面也要在立模板前焊接安装就位。设计主入口悬挑雨棚时也应将埋板与钢立柱直接连接为宜。后置板式埋件只适合于改扩建既有建筑和混凝土框架结构上采取的补强技术措施，在300#砼基础墙体上用2根机械膨胀螺栓+2根化学螺栓固定一块钢板，或已预埋的埋件缺失和偏移的部位进行补强。在新建的上海臻如府4号地块构筑物上出现全部采取后置埋件的办法是不妥的。按建筑设计单元板块的后置埋件全部在600mm高C型钢边梁外侧平面上，焊接点C型钢内边无加强筋，设计上本身不合理。在12层以下按设计后置埋板全部在吊篮上作业，立缝焊接施工费工费时效率低质量不高。

3.3 明确工程施工流程与规范

确定幕墙施工图纸，制定施工方案，确定材料及设备清单，并进行采购与租赁。由于建造方在前期总承包土建、钢结构安装、幕墙设计分格连接埋件工序上界面不清晰，在新建的上海臻如府4号地块构筑物上出现钢结构柱梁相接处留空档，因抢工期或图纸合同报价等因素，总包强压指定幕墙公司收口封板，造成抢用吊篮施工矛盾，增加了焊接工程量，破坏了整体防腐防火层，特别是角落狭小处补涂很难达到规范要求。还可能造成喷涂飞溅及焊渣下落划伤玻璃内面，大大增加幕墙公司的非专业工程量，打乱了作业顺序，延长工期，也加大了工程签证及投资。建筑玻璃幕墙的出现，为设计师提供了无限遐想，如扭曲螺旋式的上海中心大厦、蛋壳形的国家大剧院、球形的徐家汇美罗城、太湖月亮湾的圆形酒店、甚至中央电视台别致的造型，将钢结构与玻

璃做到完美地结合。

3.4 提升室内体感度

室内体感度是指单元式玻璃幕墙设计时，有无开启扇的全封闭玻璃幕墙室内空气流通全依赖空调新风系统循环，如北京绿地中心大楼建成后运行费用大。有在侧向装有开启扇的，如臻如府4号楼在侧向1.0米阴角板上的外开上悬窗，空气流通快了但节能上损失较大。比较合理的是静安项目，利用单元板块上横梁装饰型材下端设通风口，用上弯的扁通风管加室内可调控的百叶格栅，即阻水又可控进气量，较好解决了室内夏天空调一开就冷一关就闷的体感。而且也比开启窗及其维护费省时省力。主入口主要注重悬挑雨篷的处理：是指凸出主楼外墙面的雨篷，大部分是采取悬挑+上面斜拉杆形式，也有立柱过道式雨篷。悬挑拉杆式雨篷设计时应注意构造受力状态，刚性连接的拉杆、悬臂梁根部埋板，应在土建钢构安装时留出连接板，避免厚钢板大包箍式植粗螺栓现象。雨棚前端是否要加装企业LOGO标记。雨篷棚外高内低倒排水时落水口上的排水槽应加通长格栅，以免落水口堵塞造成积水加重荷载^[4]。

3.5 重视楼顶塔冠处理

楼顶塔冠设计应与建筑整体风格相统一，塔冠设计应该与建筑立面及屋顶线条相协调，通过巧妙运用玻璃、金属等材料，以及独特几何造型，可使塔冠成为建筑点缀。塔冠处理需对安全性及耐久性尤为重视。因塔冠通常位于建筑最顶部，受强风、雨雪等恶劣天气所影响，因此其结构设计与材料选择需经过详细计算与测试。采用高强度、耐腐蚀的铝合金型材及玻璃材料，采用合理连接及固定方式，使塔冠在极端天气条件下依旧稳固。楼顶塔冠还需考虑防水及排水问题。通过设计合理排水沟、檐口和防水层，确保雨水能够顺畅排出，避免积水渗漏对幕墙和建筑造成损害。楼顶塔冠处理主要

指楼顶上有设备层或上人屋面，檐口断水，维保时的设置。一般高耸的大楼屋顶上都有空调机组、风管、抽风机等设备。屋顶女儿墙檐口的断水方案是影响整个幕墙工程是否漏水的关键工序，也是楼顶塔冠（高出檐口的墙体）形态的连接基础，有的高出屋面二三层，设计时要考虑临空安装构架因素：擦窗机的选择、上人屋面的装饰、避雷装置等。对于低于15层楼高的建筑维保时可采取四内边埋设清洗环，清洗维护时采用滑板蜘蛛人的方式进行。例如，上海第一幢高耸的全玻璃幕墙延安东路联合大厦上世纪80年代初建成，至今已有40多年，虽已过25年设计年限及时的维保至今仍如新楼。2008年汶川地震后据专业调查没倒塌的房屋85%以上的大小玻璃幕墙基本无跌落损毁，主要是幕墙的骨架三维体系的连接和玻璃板块安装间隙承受了位移。

结论

通过对单元式玻璃幕墙板块设计施工的深入探讨，深刻认识到其在现代建筑中的重要地位和技术挑战。随着绿色建筑和可持续发展的理念日益深入人心，未来幕墙设计将更加注重节能、环保和可持续性。通过不断的技术创新和实践探索，单元式玻璃幕墙能够展现出更加卓越的性能和更加丰富的设计，为行业的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1] 闫红娥. 浅析单元式玻璃幕墙设计与施工技术[J]. 居舍, 2023, (14):96-98.
- [2] 陈洋. 玻璃幕墙与大型固定窗应用及分析[J]. 四川水泥, 2020, (03):166.
- [3] 蔡俊青. 某塔楼超白玻璃单元式幕墙施工技术[J]. 建筑安全, 2020, 35(01):4-7.
- [4] 潘珉. 单元式玻璃幕墙施工技术[J]. 建材与装饰, 2020, (01):3-5.