

高层建筑玻璃幕墙施工技术探讨

杨波* 宦旭东 张永 袁洵
中建八局装饰工程有限公司, 上海 200122

摘要: 自改革开放以来, 我国经济得到了快速发展, 建筑行业掘地而起, 其已然成为我国的主导型与支柱型产业。然而, 在建筑行业发展过程中却衍生了诸多问题, 尤其是建筑施工中的玻璃幕墙技术, 其会对高层建筑施工质量产生很大的影响。当前, 我国诸多专家就该问题展开深入研究, 其最终目的是更大程度上提高玻璃幕墙技术水平。对此, 本文就高层建筑玻璃幕墙施工技术进行了科学的分析与研究。

关键词: 高层建筑; 玻璃幕墙; 施工技术; 质量管控

一、前言

伴随着城市化进程的不断推进, 建筑行业正处于高速发展的重要阶段, 因此, 应结合城市发展的基本要求, 建设大量城市建筑设施, 且人们对建筑设施质量的要求越来越高, 特别是高层建筑。然而, 就目前的实况来看, 高层建筑发展年限比较短, 且进步也比较缓慢, 无法达到一个高技术水平, 在施工过程中, 若控制不好玻璃幕墙技术的施工质量, 会引发各类问题。因此, 为保证建筑工程的整体质量, 必须重视对玻璃幕墙技术的合理化应用, 以求更大程度上提高高层建筑的外观质量, 从而推进高层建筑的进一步发展。

二、玻璃幕墙的作用

当前, 在建筑工程施工过程中, 特别是高层建筑, 玻璃幕墙应用范围十分广泛。玻璃幕墙主要是达到保护外墙与装饰的效果, 且在玻璃幕墙施工建设中, 强调两者的有效融合与平和, 从而将技术与艺术有效的融为一体, 进而提高建筑工程的特色。一般来讲, 玻璃幕墙按不同的系统可分为: 全玻璃幕墙、点支式玻璃幕墙与框架式玻璃幕墙。其中框架式包括明框玻璃幕墙、隐框玻璃幕墙与半隐框玻璃幕墙。而半隐框玻璃幕墙则又包括横隐竖明玻璃幕墙和横明竖隐玻璃幕墙。玻璃幕墙的中间位置是中空玻璃, 且中空玻璃有两层、三层的, 这就需结合建筑工程的具体需求来选择玻璃层数^[1]。中空玻璃本身就具备很好的防风、防结霜、防潮隔热等功能。夏季时, 玻璃幕墙能够为住户遮挡90.0%的太阳辐射, 也可满足人们对自然光的实际需求。同时, 玻璃幕墙具有一定的隔热性能, 其可以让建筑工程内部冬暖夏凉特性变得更加突出, 可有效改善居民的生活氛围。此外, 使用玻璃幕墙施工技术, 能减少建筑暖气、空调而产生的费用, 可满足节能减排与可持续发展的基本需求。不管是对生态环境还是建筑工程效益来说都具有重要的影响。从整体角度来讲, 玻璃幕墙既可满足建筑工程外围、满足实际节能环保的需求, 还能充分发挥其装饰性功能, 以进一步美化建筑工程的形象, 进而满足人们对办公环境、居住环境的实际要求, 以求更大程度上促进城市的可持续发展。

三、玻璃幕墙的类型与结构

(一) 类型

当前, 我国建筑行业越来越发达, 且建筑施工中所使用到的玻璃幕墙类型愈来愈多, 主要表现为框支撑玻璃幕墙、全玻璃墙与点支撑玻璃幕墙等^[2]。在高层建筑中, 框支撑玻璃幕墙的使用数量最多, 且框支撑玻璃幕墙又可分为两种情况:

1. 在型材凹槽内部镶嵌好玻璃, 且玻璃框是明框, 其结构稳定性比较强, 且工作性能良好。
2. 框支撑玻璃幕墙主要被应用到室内设计之中, 主要是借助硅酮胶来粘合、密封玻璃板与框架, 让建筑效果更为现代化, 也能更加彰显现代化气息^[3]。高层建筑玻璃幕墙详见图1。

*通讯作者: 杨波, 1978年10月, 男, 汉族, 山东滕州人, 现任中建八局装饰工程有限公司项目总工程师, 高级工程师, 大专。研究方向: 车工机械制图、幕墙设计。

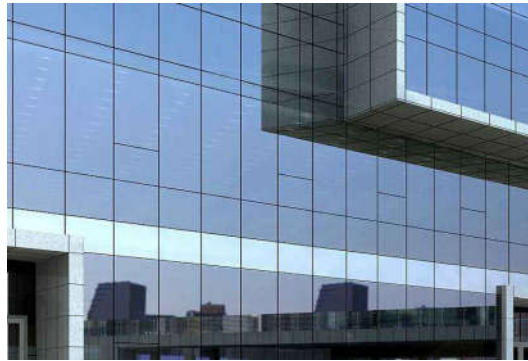


图1 高层建筑玻璃幕墙

（二）结构

把结构骨架与玻璃进行有效的组合，从而形成了玻璃幕墙的整体结构。在幕墙结构中，结构骨架可让玻璃重量与幕墙重量在传输和连接时的稳定性更强^[4]。结构骨架还能控制整个支撑体系，也能保障幕墙结构稳定性。因此，为确保玻璃幕墙的稳定性与安全性，要确保玻璃幕墙结构形式良好。如今，玻璃幕墙愈发受到施工方的喜爱，其应用范围也变得更加广泛，这对建筑外观产生了很好的美化效果，还能从一定条件下让设计师心生灵感，让设计师的思维更加开阔，也能让整个设计更具现代化气息。

四、高层建筑玻璃幕墙施工技术的要点

（一）测量放线

在高层建筑玻璃幕墙施工技术体系中，测量放线工作非常关键。因此，在实际施工过程中，工作人员需要结合施工现场的具体情况实施多次测量，一直到相关数据和实际情况相符，还能保证数据的精确度与合理性，可为后续工作奠定良好的基础。测量好目标数据后，工作人员精准选择高层建筑玻璃幕墙的基准轴线，以找准点位。在选择点位时，需要在幕墙基准轴线上选择，也可在一些关键楼层中选取，选择的关键点不可超出两个，能大大提升玻璃幕墙施工质量。测量与选点工作完毕后，即可开展幕墙放线工作，将前期所选择的关键点作为始发点，而后实施放线^[5]。对于玻璃幕墙而言，前期的测量工作十分重要的，在放线过程中，测量工作必须要联系工程实况，全面考虑工程项目的影响因素以后再次进行测量，为保障工程项目的施工质量，必须要确保数据的精确度，因此，测量工作在整个高层建筑玻璃幕墙施工中是十分关键的。

（二）预埋件处理

在施工过程中处理预埋件时，工作人员要意识到在实际工作之前要精准计算相关的数据，这样能确保在实际施工时，预埋件尺寸可以与模型大小相等^[6]。在工程中，把预埋件应用其中之后，主要是将预埋件内的钢筋和高层建筑结构焊接到一起。而后，开展混凝土浇筑工作，且需要注意的是，在浇筑混凝土时，不可随意移动预埋件，还要控制好锚板下方混凝土浇筑的言密度，从而确保工程项目的质量。因此，在施工过程中应用预埋件技术，为确保施工质量，必须要确保预埋件位置不能移动，不过一点点都不移动也是不可能的，这就需要结合高层建筑的实际情况来控制移动距离，但是移动距离要控制到20.0 mm以内。

（三）主龙骨安装

结合具体的节点图，要求在两个相邻连接物中间垂直放置主龙骨，而后运用螺栓加以固定，而后借助防腐薄片来予以调整，等到调整以后以满足最终基准^[7]。此外，对于插件与连接的加工工艺，要求插件间距与位置要具备足够的合理性，若插件间隔过短，既会浪费建筑成本，还会导致高层建筑玻璃幕墙重量加重。因此，在主龙骨施工时，应科学控制立柱高差，特别是两根柱子的间隔，上下两根立柱间距至少要控制在20 mm，如图2所示。

（四）次龙骨安装

在安装方式上，次龙骨和主龙骨的安装方法相似，其最大的区别在于次龙骨需要安装横梁，而主龙骨则需要安装竖骨^[8]。因此，在施工时，工作人员应结合事先所设计好的方案在横梁与竖骨间放置一定的柔性贴片，而后使用螺栓将其连接到一起。另外，在安装过程中，要做好相关的防雷与防腐处理。在制定相关的防类措施时，主要是针对竖骨位置，而防腐措施则是在表层涂抹富锌漆。通过一系列的处理以后，工作人员需要密切检查每道施工工序，也要做好

一定的记录, 确保次龙骨精准安装之后才可开展下一步安装。

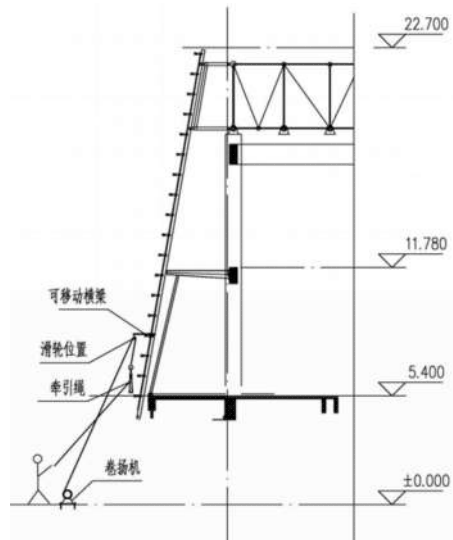


图2 主龙骨安装

(五) 玻璃安装

对于高层建筑玻璃幕墙而言, 玻璃安装工作非常重要。因此, 在实际施工过程中, 要加强对玻璃安装工作的重视。在未安装玻璃之前, 要严格检查安装工序, 检查各项流程是否科学而合理, 特别是要做好安全工作, 要求在安装以前, 对安装所需的材料进行检查, 且安装时也要了解各类注意事项, 确保各项工作无误以后才进行施工, 如图3所示。安装时, 必须要按照之前所制定的安装工序与执行流程进行操作, 且为保证安装平整度, 可借助拉线方式来调整平整度^[9], 另外, 可根据项目施工过程中来调整安装时的裂缝, 然而, 若所出现的裂缝比较大, 可使用胶缝方式来处理, 能缓解此类问题, 从而提高项目施工质量。



图3 玻璃幕墙的玻璃安装

(六) 电缆张力

在安装电缆前, 应安装上主结构以形成一个可靠的系统。全部连接到电缆的支撑原件与耳板都必须和主结构进行紧密的相连。施工人员需要对钢节点的构建情况是否符合标准予以测试, 测试其是否和强度相互兼容。同时, 还要对压力计、检查设备额等进行资格检测。为满足整个电缆钢结构的设计要求, 应严格控制好拉伸顺序, 严格遵循电缆张紧原理。水平与垂直电缆的预张紧顺序要同时是进行三个跨度拉紧处理, 还要同时由中间向两侧拉伸^[10]。一般来讲, 电缆张力主要分为四个重要阶段: 第一阶段主要适用50.0%的设计价值; 第二阶段主要适用于80.0%的设计价值; 第三阶段主要适用于100.0%的设计价值; 第四阶段则适用于满足要求。电缆张力的每个阶段均保持约1.0 min, 主要是为了传递电缆张力。同时, 工作人员需要对每个阶段的具体数据进行合理的记录, 对各个边缘位置节点间的距离进行科学的检查, 精准测量边缘位置的变形尺寸。在水平与垂直电缆张紧过程中, 应对总承包方、甲方等的工作推进情况进行跟踪, 并记录好相关信息。

（七）数据收集与分析

对于高层建筑玻璃幕墙施工而言，数据收集与分析属于基础性工作。高层建筑玻璃幕墙施工前，应对建筑外墙开展多次测量处理，及时找准玻璃幕墙的实际基准轴线，确定好安装点位，以形成精准数据，还要进行精准计算，以保证外墙和玻璃幕墙实现完美的契合，以求更大程度上提高玻璃幕墙的应用率。此外，需要认真核对与分析整栋建筑的埋筋情况、施工图、造型、主体结构和材料合格证等相关资料，以制定合理的施工方案，以防止施工中发生一些不可预见的时间，确保数据收集、分析的质量，还要确保数据的精准度，从而保障高层建筑玻璃幕墙施工质量。

（八）防护施工

对于高层建筑玻璃幕墙而言，防护施工是重要组成内容。在事件过程中，玻璃和金属接触的实际面积极易产生大量水分与杂物，从而会大大提高有害物质对金属的腐蚀性。面对此类问题，加强对玻璃幕墙的有效防护是非常必要的。通常来讲，热浸镀锌技术就是确保金属不被腐蚀的重要途径。因此，只有系统做好连接件、预埋件、骨架等的热浸镀锌处理工作，才能实现工程建设的质量化与经济性，从而更大程度上发挥出高层建筑玻璃幕墙的实际功能。

五、高层建筑玻璃幕墙施工质量控制措施

（一）做好施工现场管理工作

为实现高层建筑玻璃幕墙施工的高效性，加强对施工质量的管控，应做好施工现场的管理工作，优化质量管理体系，成立相关的现场指挥机制，要求管理者及时掌握项目的工程进度与各项参数的精准度，以便及时纠正偏差。技术人员要对施工情况进行全程的指挥，要求施工人员严格按照一定的施工方案予以执行，还要落实好相关的安全生产责任机制，要求将责任落实到人，让各方都能做好质量监管工作。此外，玻璃幕墙安装工作是高空作业，其具有一定的危险性，在实际施工过程中，应将安全保障机制落实并执行到位，无可为了追赶工期、追赶进度选择在恶劣天气条件下进行施工，因此，应加强对智能机械设备的应用，杜绝各类安全事故，充分发挥出监理人员、管理人员与施工人员的专业职能，强调各方的沟通与交流，从而控制玻璃幕墙施工质量。

（二）加强对玻璃幕墙施工材料质量的把控

在高层建筑玻璃幕墙施工中会涉及玻璃、结构胶、型铝、型钢与密封材料等，对于此类材料，必须要做到严格审批。

1. 应严格检查材料供应商的行业资质，对各种材料实施抽样检查，保证各项材料的环保性、隔热性能以及符合承重功能等要求都满足标准。

2. 密切检查各种材料的型号与尺寸是否都符合标准，严格控制材料尺寸，以保证玻璃幕墙能够保持一致。等到检查完材料质量以后，要求专人监管与防护材料，制定科学的防护机制，不因光照、雨水等而影响到精密构件出现变色、变形与碰撞现象。

（三）提高施工人员的专业技能

在施工过程中，会涉及机械设备与精密构件安装工作，此类操作技术的质量标准比较高、难度高。另外，玻璃幕墙安装主要以高空作业为主，这就需要对施工人员的技术与身体素质进行有效的审核，对于那些不适宜高空作业、施工技术不过关的人员是不被允许参与施工的。同时，应加强对玻璃幕墙设计师、工程师的专业化培训，且在制定相关施工方案与施工时可咨询那些专业的技术人员。

六、结论

综上所述，玻璃幕墙是高层建筑外墙防护的主要形式，控制好幕墙的施工质量，会对建筑工程的功能与美学展示产生极大的影响。在具体时间过程中，工程建设人员要密切把控好幕墙的具体应用形态，做好每个环节的技术把控工作，以求更大程度上提高幕墙施工技术，利于推动建筑装饰工程施工质量的进一步提升。

参考文献：

- [1]陈雅晴,张正明.浅谈高层建筑玻璃幕墙施工技术[J].居舍,2019(31):36-37.
- [2]刘芳,肖铭逊.高层建筑玻璃幕墙施工技术及其质量控制[J].居舍,2019(31):39.
- [3]孟亮.浅谈高层建筑玻璃幕墙施工技术[J].绿色环保建材,2019(10):146.
- [4]王雁.现代高层建筑玻璃幕墙施工技术关键[J].现代物业(中旬刊),2019(06):209.
- [5]古镇.高层建筑玻璃幕墙施工技术及其质量控制[J].住宅与房地产,2019(12):163.

- [6]陈玺,陈钊.浅谈高层建筑玻璃幕墙施工技术[J].绿色环保建材,2019(03):167.
- [7]袁艳丽.高层建筑玻璃幕墙施工技术及质量控制[J].工程技术研究,2019,4(04):54-55.
- [8]李鹏伟.建筑装饰工程中玻璃幕墙的施工技术[J].住宅与房地产,2019(05):99.
- [9]陈军材.高层建筑玻璃幕墙设计与施工技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2019(01):113.
- [10]成镔.现代高层建筑玻璃幕墙施工技术关键分析[J].城市建设理论研究(电子版),2018(21):114-115.