

现代高层建筑幕墙施工技术关键的分析与思考

潘光永

中建研科技股份有限公司

DOI:10.12238/jpm.v4i7.6067

[摘要] 在我国经济不断发展的同时,城市土地和人口增长之间的矛盾日益凸显,为了缓解城市用地紧张以及改善人类生存环境,高层建筑成为了城市建筑的重点,并且高层玻璃幕墙的使用频率也越来越高。玻璃幕墙可有效抵御高空风力过大的问题,并且可以缓解阳光直射和高温给人类造成的不适等。若将玻璃幕墙设置为多层还可以降低阳光辐射,减少施工工作量等。但是玻璃幕墙的设计利用以及施工等具有一定的难度,需要综合玻璃本身的性质和高层建筑的特点综合考虑。本文主要就玻璃幕墙的设计和施工两方面展开分析,提出了设计和施工中的问题并给出了解决方法,从而为提高玻璃幕墙在建筑方面的应用提供一定的支持。

[关键词] 高层建筑;玻璃幕墙;设计和施工;技术分析

Analysis and thinking of modern high-rise building

Pan Guangyong

China Construction Research Technology Co., LTD. Beijing 100013

[Abstract] At the same time of China's economy, the contradiction between urban land and population growth is increasingly prominent. In order to alleviate the tension of urban land use and improve the human living environment, high-rise buildings have become the focus of urban buildings, and the use frequency of high-rise glass curtain wall is getting higher and higher. Glass curtain wall can effectively resist the problem of excessive wind at high altitude, and can relieve the discomfort caused by direct sunlight and high temperature. If the glass curtain wall is set to multiple layers, it can also reduce the sunlight radiation and reduce the construction workload. However, the design and utilization and construction of glass curtain wall have certain difficulties, which needs to integrate the nature of glass itself and the characteristics of high-rise buildings. This paper mainly analyzes the design and construction of glass curtain wall, puts forward the problems in the design and construction and gives the solutions, so as to provide certain support for improving the application of glass curtain wall in the building.

[Key words] high-rise building; glass curtain wall; design and construction; technical analysis

1 引言

玻璃幕墙不仅具有防噪音、抗风以及隔热等优点,如今,多数商业大型建筑往往会采用玻璃幕墙为外立面装饰,玻璃幕墙不仅可以很好的降低噪声污染,保温隔热,还可以提高建筑外立面美观度,减轻建筑本身的自重。然而玻璃幕墙往往多用于高层建筑建设,高层建筑本身施工难度较大具有一定的危险性,所以如何在保证幕墙设计美观和合理的同时提高施工安全就成了研究的重点。



图1 高层建筑玻璃幕墙

2 玻璃幕墙设计要点

2.1 结构设计

第一,要对预埋件设计进行足够的重视,一般情况下会选择平板或者槽形的锚板,在进行钢材选择时一般会选用 Q235B,并对其进行热镀锌,这时要保证热镀锌厚度达到 40um,这样一来才能够避免其受到腐蚀,完成锚板和钢筋的焊接工序后,要将其预埋的设计位置,一般情况下可采用坡口塞焊的方法或者穿孔塞焊的方法。第二,在设计高层建筑的结构工程时,应当重视立柱设计,立柱作为重要的承重结构,需要保证满足使用要求,符合相关设计标准等,同时应当保证建筑结构的整体稳定性,高层建筑的上层风力较大,若不能保证建筑整体的稳定性可能会造成重大的事故。并且,在进行立柱衔接的设计时,应当严格遵守相关设计标准要求。第三,在处理后置埋件的过程当中,要采用锚栓的方式,其中最为常用的是扩底型机械锚栓或者特殊倒锥化学锚栓,在对化学锚栓进行应用时,要保证其固栓直径能够达到 12mm 以上,且深度应该为直径的六倍左右,金属膨胀锚栓能够帮助混凝土和膨胀片形成承载力,从而

为连接件提供受力。在钻孔结束后,其周边必然会因为设备钻进而残留下大量的粉尘等,应当将其清理干净,在固定锚板之后将其与转接件焊接在一起,从而对锚固柱进行抗拔测试。

2.2 材料选择

这里主要以隐框玻璃幕墙为例,隐框玻璃幕墙所应用的材料具体包括了铝材、埋件、连接件、玻璃等等,材料的性能方面应当保证满足以下几点:使用寿命符合要求,具有较高的耐久度;抗腐蚀性良好且不容易发生化学反应;承重能力强且具有较高的稳定性。只有保证原材料的合格才能制造出符合要求,在极限条件下不会出现质量问题的合格玻璃幕墙。

2.3 安全性设计

玻璃幕墙的设计重点是保证其安全性设计和可靠性设计。具体来看首先应该严格规定玻璃幕墙的气密性、风压性、平面变形以及水密性的数值,并要对其承受力进行检查,这里要重视规定数值是否达到要求。其次要注意进行接地防雷系统的设计,通常是将高层建筑中的防雷钢筋和预埋件之间进行焊接,使得雷击能够通过钢筋传输给大地,并和外部接地系统进行连接,确保高层建筑玻璃幕墙的安全。

2.4 防火设计

做好防火设计是降低高层建筑出现安全事故的重要举措,玻璃幕墙本身是不可燃物质,但是在高温环境下会在较短的时间内内容融化,高层建筑的玻璃幕墙会破碎。所以玻璃幕墙等可能在火灾中发生安全事故的结构应当做好防火封堵工作。封堵材料必须选择不可燃物质,部分玻璃若不能从建筑内部涂抹防火层或充填不可燃物质时,应当在外侧强化防火设计。

3 玻璃幕墙施工控制要点

3.1 预埋件的安装

在预埋件安装时,不仅定位要足够准确,还要避免移位、晃动问题,严格保证预埋件的稳定性和锚固到位。在实际安装中,预埋件的高度及位置偏差分别要控制在10mm、20mm以下。并且多数高层建筑工程往往多采用混凝土结构,所以预埋位置往往也是混凝土,所以在安装时,应当以点焊连接或与结构钢筋绑扎的方式,进行预埋安装,从而保证预埋件可以从土建梁板柱的钢筋借力,从而降低预埋件发生移动等风险。

3.2 连接件的安装

玻璃运输到施工现场是一块块的,而高层建筑的玻璃幕墙是大片的,所以保证连件稳定和牢固就成为了关键。第一,安装前应当再次检查连接件型号是否适合;检查预埋件的位置是否符合图纸要求。若存在任何问题,应当立即处理,避免影响玻璃幕墙的正常安装。另外,在进行焊接的过程中(一般用于连接件与预埋件的连接),需要结合实际工况,选择合理的焊接方式,保证焊接的连续性,在规定时间内对焊渣进行处理。在完成安装工作和验收工作时,应当尽快在连接件表面涂防锈漆等,避免其锈蚀而出现玻璃幕墙掉落等事故。

3.3 龙骨施工技术

龙骨施工水平决定了玻璃幕墙的美观度,所以若高层建筑的设计包括玻璃幕墙时,相关人员应当保证龙骨制作质量,结合设计图纸将龙骨安放到指定位置(一般位于连接件之间),同时还需要安装防腐垫片(一般位于接触部位),加强构件连接强度,可通过连接螺栓来实现,也有利于控制平整度和垂直度。当安装完主龙骨后,还应当采取微调措施,保证水平方向

立柱不低于3根,竖直方向立柱不低于2根。与此同时,还应当控制立柱高度差,高差不应当超过3mm。在进行龙骨施工时,一般需要获取主梁垂直度,可以通过吊锤和水平尺来实现,随后工作人员通过分析测量结果采取合理的管控措施。为了有效控制水平误差,应当选择定位轴线来进行参考,高差不宜超过3mm,前后偏差不得大于2mm,左右偏差不得大于3mm。

4 玻璃幕墙设计及施工问题

4.1 幕墙设计方面的问题

在幕墙设计中,常见问题如下:第一,设计滞后性。玻璃幕墙虽然作为单独的项目列出,但是其安装涉及到大量的主体结构,所以玻璃幕墙的设计和整体结构的设计应当相互考虑。但是部分设计人员将玻璃幕墙的设计放在主体设计之后,这种行为对于玻璃幕墙施工影响非常大。第二,幕墙设计不够全面。玻璃幕墙设计要充分考虑龙骨等结构的设计,所以玻璃幕墙设计的难度较高,若设计人员没有充分考虑所有情况就可能导致幕墙设计难以达到使用需求。第三,设计缺漏问题。比如,玻璃幕墙的设计应当和槽口尺寸一致,若差异较大就容易引起幕墙碎裂,导致建筑周边行人的生命健康得不到保障,还会增加后续的建筑工程维修费用,给相关企业带来巨大的经济损失和不良的社会影响。

4.2 幕墙施工方面的问题

(1) 使用材料问题

确保材料合格是提高幕墙工程施工质量的关键,若幕墙材料不合格或以次充好便会导致幕墙施工效果达不到要求,导致玻璃幕墙无法发挥隔热、抗风等效果,最终给幕墙结构的稳定性和安全性带来不利影响。另外,除了玻璃幕墙本身的材料外,其附属设施,比如立柱等应当确保相关参数符合要求。其中铝型材的使用,要考虑防腐性能,其阳极氧化膜厚度应大于15 μm ,但实际并未达到该要求。这种情况也会导致高层建筑工程的安全风险增加。

(2) 构件制作质量问题。

构件是玻璃幕墙的基础材料。构件切割的精度对于玻璃幕墙安装影响巨大。比如若采用铝合金型材切割,则应当严格控制精度符合要求。另外,构件之间的连接问题应当注意,严格杜绝构件精度不高而引起玻璃之间的缝隙过大的情况产生。

4.3 幕墙施工监管方面的问题

强化监管控制对于提高幕墙施工水平具有重要的意义。然而很多高层建筑施工并没有将玻璃幕墙施工放在重点监管,所以质量缺陷往往无法在第一时间得到良好的处理。另外,玻璃幕墙市场环境依然需要政府相关部门加大净化力度,减少质量问题发生,同时应当将监管措施落到实处而非表面工程,从而提升玻璃幕墙施工和制造质量。

5 高层玻璃幕墙的施工技术探究

5.1 根据图纸严格施工

重视玻璃幕墙拼接并在具体施工前明确图纸要求,根据图纸和相关技术标准完成幕墙施工。在此过程中要精准测量,减少玻璃误差,使玻璃的支撑骨架和横梁保持垂直,同时要注意保持支柱的稳定。高层建筑玻璃幕墙施工技术较为复杂,涉及到诸多零部件,具体结构如图2所示。在充分了解玻璃幕墙的拼接手段后,施工人员应当和技术人员深入分析如何提升安装效果。首先需要相关技术操作人员调整主次龙骨位置,随后利

用专业工具调整安装螺栓,利用胶条暂时固定玻璃幕墙,然后安装纵向扣板和隔热块,接着安装内压板。

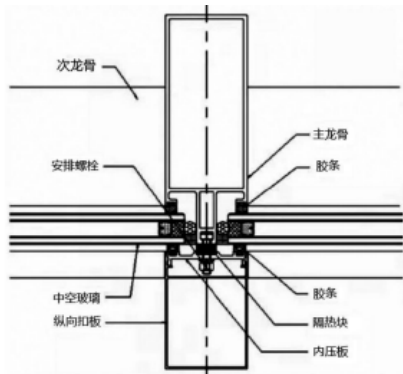


图2 高层建筑玻璃幕墙组装与拼接结构

5.2 施工测量放线

高层建筑楼层较高,为了保证建筑整体结构的安全性和稳定性,应当委派测量人员明确中垂线。具体为:首先,根据施工资料大概计算幕墙的参数信息,明确各个衔接点并埋线;其次,综合现场材料、设备和人员,多次确认幕墙安装角度,并合理控制幕墙角度;最后,在安装前应当再次确认天气情况,避免雨雪天气或风力较强的天气施工,从而在保证施工人员生命健康的同时提高测量精度。

5.3 幕墙的骨架安装

立柱和龙骨等骨架安装效果对于玻璃幕墙的安装质量起到了关键的作用。所以应当在合理计算建筑总高的同时保证立柱和地面成垂直关系;立柱在初步施工完毕后,应当留存衔接余地的同时利用套管将立柱连接到位等。

5.4 安装玻璃以及后期的防护措施

玻璃幕墙的安装应当遵循一定的规律和要求。首先,玻璃幕墙的材料为一块一块的,在搬运到指定位置时,应当倾斜摆放,避免玻璃位移而出现质量问题;安装人员在正式施工前,应当再次核对龙骨、立柱等关键结构的施工效果,确保前期工作到位后方可开始玻璃幕墙安装;再次,各个玻璃之间通过衔接才能形成完整的玻璃幕墙结构,所以应当确保所有玻璃均得到牢固的衔接和锚固。与此同时,高层建筑本身较高所以随着楼高增加而承受的风力变强,所以玻璃的损坏概率较大,为此可以通过加固铁皮来减少玻璃损坏。最后,在完成玻璃幕墙施工后,质检人员应当再次检查是否存在质量问题。在高层建筑正式投入使用后,相关人员应当定期检查玻璃幕墙的衔接和锚固质量,避免玻璃损坏或掉落。

5.5 注意施工技术安全

高层建筑工程的玻璃幕墙安装涉及到高空作业,而高空作业的危险性较大,尤其是对不规则建筑物施工时,曲面衔接较多,高空操作灵活性较差,所以施工人员在正式开始安装前应当充分了解施工内容,比如,玻璃的大小和施工重难点等。技术人员应当做好技术交底和安全交底。施工人员在安装玻璃时应当对于所有玻璃的受力点非常了解,并明确玻璃承重力,从而提高自身安全。

5.6 施工管理优化对策

首先,在安装前,现场材料员应当做好施工材料保护,比如玻璃应当避免存放不当而导致其摔碎等。当完成玻璃幕墙施工后依然存在剩余材料时,应当根据和供应商签订的合同将其

保存或运输回厂家。但是原则是做好保存工作,避免材料劣化;其次,高层建筑使用玻璃幕墙的安装危险性较高,稍有不慎安装人员就会面临生命危机,所以应当多次强调安全生产的重要性,并积极培养施工人员的安全意识。最后,强化现场管理,现场负责人应当组建完善且综合能力过硬的管理团队,并委派综合能力过硬且具有较强安全意识的施工人员参与到玻璃幕墙施工中来,从而在提高幕墙施工质量和效率的同时,保证人员安全。

6 结语

综上所述,随着城市的发展,高层建筑必然会越来越多,玻璃幕墙是高层建筑,尤其是高层商业建筑常用的设计之一,其应用不仅减少了能源消耗,为建筑行业的绿色发展提供了助力,提高了建筑的美观性。但是玻璃幕墙的应用也增加了光污染,提高了施工难度,增加了施工现场安全生产的风险。所以应当严格控制玻璃幕墙施工,提高预埋件、连接件安装质量,还需针对幕墙设计施工问题,合理优化其结构设计,并加强玻璃幕墙施工管理,确保幕墙工程顺利交付使用,同时也为现代化城市的健康发展提供更多的支持和帮助。

【参考文献】

- [1]宋威.点支承玻璃幕墙设计与施工质量管控[J].中国建筑装饰装修,2020(3):209.
- [2]梁宏琨.直纹渐变扭曲玻璃幕墙设计与施工[J].装饰装修天地,2019(4):185.
- [3]张庆超.异形建筑玻璃幕墙设计与施工技术[J].建筑工程技术与设计,2020(23):837.
- [4]何将.构件式玻璃幕墙的防火封堵设计与施工要点[J].低碳世界,2019,9(10):167-168.
- [5]叶伟强.解析玻璃幕墙的防火设计与施工要点[J].建筑工程技术与设计,2020(20):1396-1397.
- [6]林哲群.建筑玻璃幕墙设计与施工质量控制研究[J].建筑工程技术与设计,2020(14):689.
- [7]陈雪梅.高层建筑玻璃幕墙设计与质量控制分析[J].福建建材,2021(3):74-75.
- [8]胡坤.建筑玻璃幕墙的类型特点及设计要点分析[J].上海建设科技,2020(1):76-78.
- [9]黄明.建筑玻璃幕墙设计方案综合评价研究[D].杭州:浙江大学,2018.
- [10]卢渊.高层建筑玻璃幕墙设计与施工技术分析[J].中国高新技术企业,2016(17):102-103.DOI:10.13535/j.cnki.11-4406/n.2016.17.049.
- [11]黄芷淇.对高层建筑玻璃幕墙设计与施工技术分析[J].建材与装饰,2016(17):30-31.
- [12]吴妮娜,戴洁.浅析超高层建筑直纹渐变扭曲玻璃幕墙设计与施工[J].门窗,2016(03):20-21.
- [13]严政.高层建筑玻璃幕墙施工技术探究[J].门窗,2015(06):12-13+20.
- [14]施戈亮,刘静.基于高层建筑玻璃幕墙设计与施工分析[J].四川水泥,2015(04):158.
- [15]谢联斌,吴胜强.浅谈高层建筑玻璃幕墙设计与施工[J].科技创新与应用,2015(08):171.