

Research and Application of Super Long Glass Curtain Wall Construction Technology

Yingchao Zhang

The Eighth Engineering Company of the Third Construction Group of Shaanxi Construction Engineering Group, Xi'an, Shaanxi, 710054, China

Abstract

The shape of glass curtain wall is complex and changeable, there are many applications of non deployable surfaces, the spatial structure is complex, and the design and construction are very difficult. The construction will face a large number of on-site technical problems that need to be solved in time. At the same time, there are complex coordination relations that need to be handled, which requires the construction personnel to have the ideological quality and working ability suitable for their posts.

Keywords

glass curtain wall; material control; transportation control; installation control

超长玻璃幕墙施工技术的研究与应用

张颖超

陕西建工第三建设集团第八工程公司, 中国·陕西 西安 710054

摘 要

玻璃幕墙外形复杂多变, 不可展开曲面应用较多, 空间结构复杂, 设计和施工难度很大, 施工中将面临大量的现场技术问题处理需及时解决, 同时还有复杂的协调关系需要处理, 要求施工人员具有与所在岗位相适应的思想素质和工作能力。

关键词

玻璃幕墙; 材料控制; 运输控制; 安装控制

1 研究目的意义

玻璃幕墙分格的大小受面板刚度、强度及现场安装工艺影响, 同时还受玻璃生产加工设备的制约, 不同的玻璃种类, 生产尺寸也不相同。随着科技的发展, 人们对幕墙的尺寸要求也是逐渐增大, 超大玻璃的出现满足了这一要求^[1]。由于超大玻璃幕墙的尺寸比较大, 且安装难度较高, 一旦出现损坏, 会造成比较严重的经济损失和安全隐患。在玻璃幕墙使用过程中, 除了人为破坏外, 主要就是钢化玻璃的自爆损坏。导致钢化玻璃自爆的主要原因有加工过程中出现了杂质, 主要成分硫化镍, 较小的硫化镍晶体进行日光加热后, 体积会产生膨胀, 进而引起玻璃面板产生自爆。完全避免玻璃产生自爆是不可能的, 现今许多玻璃供应商已经尽可能地控制玻璃的自爆率, 但是大规模的使用玻璃, 会提升自爆的几率。在玻璃的选用过程中, 做好玻璃的质量检测, 选用优质品, 减少玻璃的自爆率^[2]。

另外, 普通的白玻在钢化后有 3%~5% 的自爆率, 而超

白玻璃是一种透明度很高的低铁玻璃, 由于含杂质更少, 玻璃的自爆率甚至可以降低到万分之一以下。因此选择超白玻璃作为基片不失为一种降低钢化玻璃自爆率的好方法, 为设计师提供了一种新的解决方案。同时, 在对幕墙构造设计时, 做好应力的控制与处理, 避免玻璃受到挤压, 造成损坏。

2 主要研究内容及完成情况

2.1 材料的质量控制

幕墙用型材应符合现行中国国家标准 GB/T5237《铝合金建筑型材》中规定的高精级要求, 阳极氧化膜厚度不应低于 GB8013《铝及铝合金阳极氧化膜的总规范》中规定的 AA15 级, 结构件型材壁厚不小于 3mm。结构胶要有很好的抗拉强度、剥离强度、撕裂强度和弹性模量, 它同时也起到避震的作用。结构硅酮密封胶和耐候硅酮密封胶必须有材料供应方提供的产品质量保险年限的质量证明以及结构硅酮密封胶与接触材料的相容性和粘结性试验报告, 且应注意同一批次的结构胶质量是否稳定, 不得使用超过有效期的结构硅酮胶; 耐候胶与结构胶不得相互代用, 尤其不得将结构胶作为耐候胶使用; 五金件应符合设计要求, 不得使用易生锈

【作者简介】张颖超(1988-), 男, 中国陕西西安人, 本科, 工程师, 从事土建施工研究。

的不锈钢材料,电焊时应应对不锈钢采取遮挡措施,防止电焊火花溅到不锈钢上引起生锈;严格按规范要求采用防火等级为A或B1的材料,当材料的防火等级不明确时,应取样进行测试。

2.2 施工的质量控制

玻璃幕墙工程的施工质量控制主要在于两个方面:一是预埋连接件制作安装;二是构件制作及安装施工。具体可以从如下几个方面进行控制:

①幕墙与主体连接,当没有条件采用预埋件连接时,采用其他可靠的连接措施,但必须通过节点强度试验决定其承载力,试验项目及承载力应由设计决定^[3]。预埋件、连接件必须安装牢固,位置正确,焊缝质量符合《建筑钢结构焊接规程》的要求,并经过防腐处理。

②幕墙连接件应有三维调节余量,可调节范围各为40mm,并有防松脱措施,受力的铆钉和螺栓每处不得少于2个。

③构架式幕墙立柱应采用大套管连接形式,立柱连接芯管伸入立柱每端不小于立柱空腔高度的2倍,立柱与芯管应为可动配合,上下柱间隙宽度不宜小于10mm,并应用密封胶密封。

④立柱与横梁两端连接应加设弹性橡胶垫片且应用密封胶充填严密。

⑤玻璃与构件不得直接接触,玻璃四周与构件凹槽底应保持一定空隙,每块玻璃下部应设不少于2块弹性定位垫块,垫块的宽度与槽口宽度应相同,每块长度不应小于100mm。玻璃与构件之间应使用弹性材料填充,不得用气硬材料填充。

⑥玻璃四周橡胶条镶嵌牢固不松脱,四角应斜向断开,断开处和中间部位应用粘结剂粘结牢固。

⑦隐框、半隐框幕墙禁止现场打注结构胶。结构胶、密封胶打注应均匀平整顺直,粘结严密牢固,无气泡,密封胶不得三面粘结。结构胶粘结厚度和宽度根据设计计算确定,同时,结构胶粘结厚度不应小于6mm,且不应大于12mm,粘结宽度不得小于7mm;密封胶施工厚度应大于3.5mm,宽度不应小于施工厚度的2倍。

⑧全玻幕墙玻璃与玻璃、玻璃与玻璃肋之间的缝隙应采用结构硅酮密封胶嵌填严密,缝隙宽度不宜小于6mm。

3 超大玻璃幕墙的施工

由于超大玻璃的特殊性,在进行施工的过程中,需要运用一些特殊的工艺与技术,但中国国内还没有统一的标准与规范,大多是施工人员根据施工经验,参照部分地方文件,总结了主要的注意事项与措施主。

3.1 超大玻璃的支架施工要求

使用专用的叉车或者吊装设备进行装车,同时使用运输专用的周转架,使用柔性的胶皮将接触面进行包裹。根据

玻璃的尺寸进行支架设计,专业运输周转架的高度必须不小于玻璃的高度,宽度也必须大于玻璃尺寸的80%,对于大面积的玻璃,应尽量保证整体受力均匀,减少在运输过程中出现损坏。在进行装车时,避免单边装架。专用运输周转架应放置在车厢中间位置,对于整箱运输的玻璃,也应采用专用的运输周转架。在超大玻璃的装运架下脚处置可靠挡板,在专业周转运输架与超大玻璃之间放置橡皮条作垫子,且橡皮条厚度大于1cm。将装载有超大玻璃的运输周转架用钢丝或者绳子等与车辆进行整体固定,同时用尼龙带将超大玻璃与专用运输周转架进行整体绑扎。

3.2 超大玻璃的运输

超大玻璃由于尺寸较大,在运输与搬运的过程中应做好充分保护。做好现场搬运与安装中的管理工作,选用合适的器械进行吊运,避免出现二次搬运。选择合适的供货时间,减少超大玻璃的堆放时间,避免施工现场人员的破坏。使用吊装设备进行运输时,采用专用的叉车卸车。搬运时使用手动吸盘,将准备搬运的玻璃与其他的玻璃移开5~10cm,工作人员将搬运玻璃远离其他玻璃正面一定距离后,用绳索固定周转架上的玻璃,牢固后方可搬运。靠人力对超大玻璃进行搬运时,需要使用专门的夹具与吸盘,一片一片地搬运。两人抬运,起放需同时着地。多人抬运时,专人指挥统一行动,在中途停放,须立放,且玻璃下放置木垫块。做好手提玻璃吸盘吸重试验与持续时间试验。在风力5级以上难以控制玻璃的情况下,应停止搬运工作,使用柔性玻璃吊装带时,应注意吊装带接触部位应力过大而致使玻璃崩边或损坏,建议加衬垫消除应力集中。

4 技术路线

4.1 主要技术路线

主要技术路线见图1。

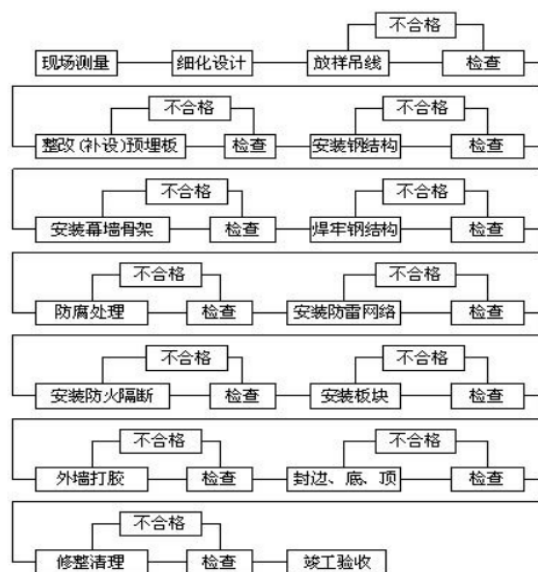


图1 主要技术路线图

4.2 方案确定

通过分析比较,确定最优方案,玻璃幕墙施工技术的研究与应用,与立项时技术路线基本相同。

5 关键技术

玻璃幕墙施工时,先要做好测量放线,并且加强连接处的施工控制,具体的施工要点如下:

①测量放线根据节能型玻璃幕墙的大小做好测量放线,采用经纬仪核实高度以及宽度,标注中心线,控制探险误差,确保节能型玻璃幕墙施工误差在允许范围内,控制总标高以及确定好构件位置,并做好标记。

②安装紧固线根据节能型玻璃幕墙安装需求,在各楼层之间安装紧固线,确保预埋件和角码连接件焊接牢固。节能型玻璃幕墙的支撑紧固件部分是玻璃幕墙结构中的主要承重点,施工人员在安装过程中,应注意结合玻璃幕墙的整体重量情况,科学有序地调节紧固件的安装力度。

例如,本工程在玻璃幕墙紧固件部分施工时,首先,严格按照幕墙规范性施工的要求,开展混凝土、预埋固件等部分的准备工作;其次,在混凝土振捣注入、角码链接环节上,坚持整体到部分的顺序进行调整,确保玻璃幕墙紧固件部分结构框架安装稳妥;最后,在玻璃幕墙的垂直方向上进行承载重力和稳固性的调节。结合工程施工建设的基本需要,把握紧固件部分进行施工关键点,可减少玻璃幕墙结构安装后出现“失重”情况,同时,也实现了玻璃幕墙安装关键环节的细化控制。

③龙骨安装采用从上到下的顺序安装节能型玻璃幕墙龙骨。本工程采用受拉杆件模式安装龙骨,为了防止材料变形,需要在构件处预留一定的缝隙,待施工完成后灌注密封胶,提升节能型玻璃幕墙的隔热和降噪性能。具体安装过程中,施工人员先进行连接件安装,并用螺栓对连接位置进行固定,最后对应放置水平和垂直方向上的龙骨骨架。将幕墙

木龙骨辅助性框架拆除后,再用密封胶对其进行密封处理即可。龙骨在玻璃幕墙中充当着支撑框架的作用。实际施工期间,施工人员应严格按照规范的施工需求进行调节,以保障玻璃幕墙的施工效果。

6 效益分析

6.1 经济效益

相比于普通幕墙材料,虽然节能型玻璃幕墙的先期成本高出10%~30%,但是由于其节能效果显著,在长期使用后,能节省大量的电费,5~7年后可以收回先期投入,不仅具有经济效益,而且具备良好的环境效益和社会效益,值得推广应用。

6.2 社会效益

施工质量明显提高,安全施工得到可靠保障,技术进步大幅提升,资源消耗少,建筑垃圾几乎零排放,噪声及扬尘得到有效控制,达到了节能减排效果在工程中具有很好地推广应用价值。

7 结语

超大玻璃幕墙的运用涉及了幕墙的设计、材料的选用、制作安装的全过程,除了要充分考虑水密性、气密性、风压变形性,平面变形性能,还要非常重视保温节能。在此从设计措施、施工方面做了一个简述,希望对从事幕墙施工的同行人有所借鉴。超大玻璃幕墙从设计到施工的全过程,必将随着技术的日益发展、施工管理手段的进步,逐步提高。

参考文献

- [1] 梅献.建筑施工玻璃幕墙施工技术的研究与实际应用[J].门窗,2020(1):3.
- [2] 华瑞荣.中空玻璃—镂空铝板双层幕墙结构及施工技术研究[J].中国建设信息化,2021(9):2.
- [3] 段三根,徐新俊,陈志芳.建筑工程玻璃幕墙施工技术要点研究[J].砖瓦世界,2020(10):47.