

单层索网点支承玻璃幕墙安装质量控制

王怡

深圳市建筑工程质量安全监督总站

DOI:10.12238/bd.v7i6.4102

[摘要] 单层索网点支承玻璃幕墙是一种利用玻璃透明特性,追求建筑物内外空间的流动和融合,具有较好通透性的外围护结构,其技术含量较高,设计施工难度较大。本文结合工程实例,总结了单层索网点支承玻璃幕墙安装质量控制要点,为类似工程质量控制提供借鉴。

[关键词] 单层索网;点支承;玻璃幕墙;质量控制;基准点;承力耳板;索夹具

中图分类号: TQ171.1+1 文献标识码: A

Quality control of single-layer cable mesh point supported glass curtain wall installation

Yi Wang

Shenzhen Construction Engineering Quality and Safety Supervision Station

[Abstract] Single layer cable mesh supported glass curtain wall is a peripheral protective structure that utilizes the transparent characteristics of glass, pursues the flow and integration of the interior and exterior spaces of buildings, and has good transparency. Its technical content is high, and the design and construction difficulty is relatively high. This article combines engineering examples to summarize the key points of quality control for the installation of single-layer cable mesh supported glass curtain walls, providing reference for similar engineering quality control.

[Key words] Single layer cable network; Point support; Glass curtain wall; Quality control; Benchmark; Load bearing ear plate; Cable clamp

前言

为了满足人们追求建筑物内外空间的流动和融合,实现大空间、大通透的建筑效果,达到人与自然交流的愿望,点支承玻璃幕墙在现代建筑中应用日益广泛。

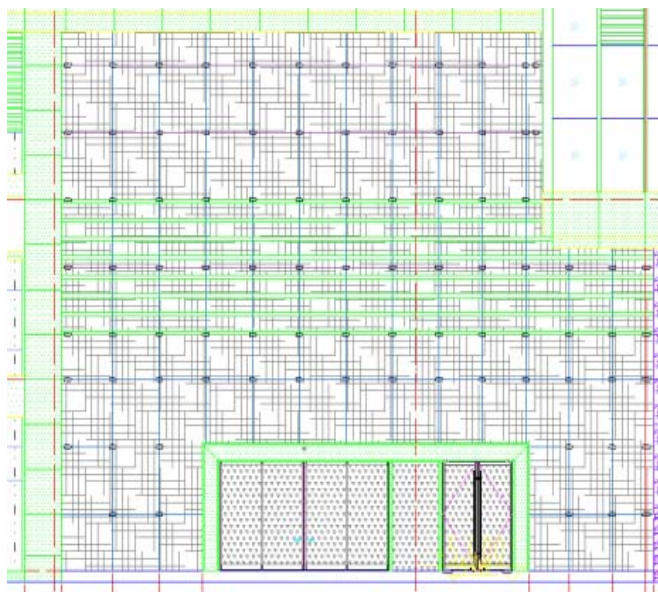
点支承幕墙是以点连接方式(或近似于点连接的局部连接方式)直接承托和固定面板的幕墙。点支承玻璃幕墙按支撑结构形式可分为钢结构点支承玻璃幕墙、索结构点支承玻璃幕墙、玻璃肋点支承玻璃幕墙。其中索结构点支承玻璃幕墙包括单向竖索点支承玻璃幕墙、单层索网点支承玻璃幕墙、索桁架点支承玻璃幕墙、自平衡索桁架点支承玻璃幕墙。

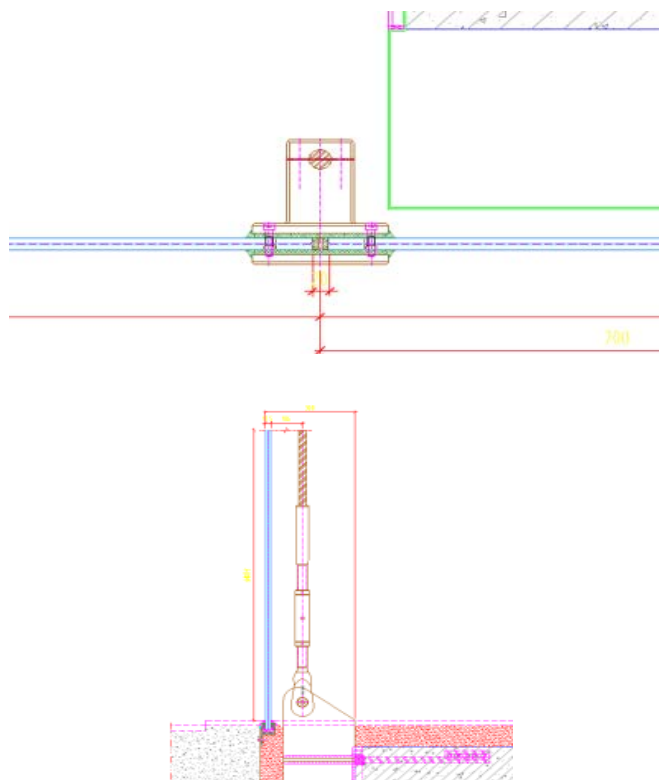
单层索网点支承玻璃幕墙是一种充分利用索网的轻巧纤细结构和玻璃透明特性,构成的造型美观、通透性好的新型外围护结构体系。由于该体系采用了柔性拉索作为支撑结构,除满足结构强度、刚度、变形要求外,还要考虑预应力和几何非线性问题,因此,不同于常规刚性幕墙结构,其技术含量较高,设计施工难度较大。本文结合工程实例,谈谈单层索网点支承玻璃幕墙安装质量控制。

1 安装施工工艺流程

单层索网点支承玻璃幕墙安装与施工工艺流程一般为:主

体结构基线交接验收→测量放线→预埋件清理及纠偏→连接件安装→支承构件安装→配重检测→玻璃安装→打胶→清理→竣工验收。





拉索幕墙施工大样及节点

2 主体结构基线交接验收

主体结构的轴线、标高、进出位线是单层索网点支承玻璃幕墙安装的基准,因此,幕墙施工单位在安装施工前必须与主体结构施工单位做好主体结构基线复核和交接验收工作。

3 测量放线

测量放线是确保单层索网点支承玻璃幕墙工程质量的关键工序。

(1)测量放线工作应由专业测量放线人员完成。

(2)选择适宜的测量设备如经纬仪、水平仪、激光指向仪、铅垂仪以及计算机辅助测量和数据处理设备进行测量放线。

(3)熟悉图纸并结合现场实际情况制订幕墙施工测量放线方案,明确幕墙安装基准控制点并确定控制单元。

①基准控制点的确定:使用水平仪和长度尺确定等高线;用激光经纬仪、铅垂仪确定垂直线;再用激光经纬仪校核空间交叉点。

②控制单元的确定:为减少安装尺寸误差的积累,有利于安装精度的控制与检测,将幕墙分成多个控制单元,每个单元以九宫格的形式划分。九宫格的四个交点就是每个九宫格中九块玻璃的尺寸精度控制点。从测量放线到连接件、支承构件、支承装置以及玻璃定位安装调整都应按每个单元来进行尺寸控制。

(4)放线:按照施工图纸的玻璃分格和测量放线方案,以确定好的控制点为基准进行测量放线,确定每根横向拉索和竖向拉索的位置,并在主体结构上逐一定位。测量放线过程中,一般需要根据主体结构和幕墙分格要求,采取分段、分区测量的方法

进行测量放线,最后按照确定的控制单元来检查放线的偏差并予以调整。

另外,还应采取有效措施消除环境因素如风力、温差对测量放线工作的影响,温差较大的地区,每天应定时测量,测量放线时风力不宜大于4级。

4 预埋件清理及纠偏

(1)按照幕墙测量放线确定的每根横向拉索和竖向拉索的位置结果,找出相应预埋件位置并清理出来,对预埋件的偏差、结构标高的偏差、水平进出的偏差要逐项在图纸中进行标注。

(2)对于偏差和误差较大的预埋件,则按照设计要求采取纠偏补救措施,如设置后置埋件,则应对后置埋件进行现场拉拔强度检测,其现场拉拔力应满足设计要求。

5 连接件安装质量控制

单层索网点支承玻璃幕墙连接件一般为承力耳板。

(1)根据测量放线在主体结构上确定的每根横向拉索和竖向拉索安装位置,将所有承力耳板先点焊固定在预埋件或后置埋件上,进行一次检验,确定准确无误,再进行满焊。

(2)连接件安装完毕后应及时进行二次防腐,并申报隐蔽工程验收。

(3)连接件的制孔、组装、焊接、涂装等工序按照《钢结构工程施工质量验收标准》(GB50205)进行控制。

6 支承构件安装质量控制

单层索网点支承玻璃幕墙支承构件一般为不锈钢拉索、高强度拉索和配套的索夹具。

6.1 竖向拉索安装

①根据图纸设计的拉索长度加1mm~3mm从顶部结构上的承力耳板开始安装竖向拉索,将拉索安装在上下承力耳板上,拉索与承力耳板铰接连接,拉索呈自由状态,待全部竖向拉索均挂装到位后,调整拉索调节器,使拉索处于“零张力”不松弛状态,调整顺序也是先上后下。

②将竖向拉索预拉力张拉到预拉力设计值的20%。

6.2 索夹具安装

①索夹具既具有玻璃安装定位的作用,又有幕墙变形补偿的功能。

②在测量放线确定的每根横向拉索和竖向拉索交叉点位置的竖向拉索上安装索夹具。

③调整并初步固定索夹具。

6.3 横向拉索安装

①安装横向拉索,对横向拉索初步施加预拉力。

②在施加预拉力过程中不断调整索夹具的安装位置,使其始终保持在交叉点上。

③完全固定索夹具,其安装偏差应符合《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102的相关要求。

6.4 拉索张拉

张拉前,应对成品钢拉索、拉索接头、承力耳板、张拉用机

具、测力仪器以及相应安全措施等进行全面检查,符合张拉条件后,才能准许进行拉索张拉。

实际施工时一般采用千斤顶机械张拉方法张拉,并按照先竖向、后横向、先中间、后左右两侧的顺序,对每根拉索分三级对称张拉。



拉索张拉顺序示意图

①第一级张拉到预拉力设计值的20%,测量拉索以及支撑结构的变形情况。

②待所有拉索第一级张拉完毕后进行第二级张拉,第二级张拉到预拉力设计值的80%,张拉结束后,按照测量放线时确定的交叉点坐标,逐一检查调整索夹具位置,保持24小时后,再检查中部节点、边部节点、支撑结构等均无异常变形情况,进行第三级张拉。

③第三级张拉到预拉力设计值后,对各节点位置尺寸进行测量,紧固各节点处的索夹具,72小时后再进行各节点尺寸测量,并测量每根拉索的拉力值,对达不到预拉力值的拉索进行补偿和调整,使每根拉索的预拉力值满足设计要求。

拉索张拉过程中,应实时观察顶部、底部、两侧结构及锚板是否有变形及损坏,如有结构及锚板、耳板变形应立即停止张拉工作并采取适当处理措施。

6.5 配重检测

由于幕墙的自重荷载和所承受的其它荷载都是通过索夹具传递到主支撑结构上,为确保玻璃安装后拉索结构系统的变形在允许范围内,必须进行配重检测。

①配重检测应按控制单元设置。配重物挂在横竖向拉索交叉点索夹具处,并与玻璃重力线一致,配重的重量为此处所受重力荷载的1.2倍以上。

$G_{\text{配重}} = G_{\text{玻璃}} \times 1.2 \sim 1.5$

②配重物施加并保持24小时后,再测量各节点变形量,详细记录配重物卸载后变形复位情况。配重后结构的变形量和卸载后变形复位量应满足设计要求。

7 玻璃安装质量控制

(1)玻璃安装前,重点复核索夹具的安装位置是否符合设计要求,并按设计要求对玻璃的表面质量、几何尺寸进行检验。

(2)先在索夹具与玻璃接触处的侧面和底面安装弹性隔离垫片,再依次将玻璃、玻璃压盖固定在索夹具上,旋上紧固螺栓。

(3)玻璃安装顺序一般为自下而上,先中间后两边,逐层安装调整。玻璃安装就位后,先初步固定,进行位置校正、调整后,再正式固定。待该节点处所有玻璃均已安装并调整到位后,再根据设计给定的扭矩值,使用扭矩扳手,拧紧紧固螺栓。

(4)每一层玻璃安装完成后,应进行板块调整,安装调整后的玻璃幕墙应接缝大小一致、横平、竖直,表面平整。

(5)玻璃板块调整完成后,应按照设计要求在索夹具与玻璃交接处加垫密封胶垫或打耐候密封胶进行密封、防渗漏处理。

8 打胶质量控制

单层索网点支承玻璃幕墙打胶主要指对幕墙各种缝隙、索夹具与玻璃交接处等部位进行打硅酮耐候密封胶密封处理施工,也是实现幕墙良好的水密性、气密性和观感质量的关键。

(1)打胶工作由专业打胶人员完成。打胶前,由技术人员对打胶工进行专项技术培训和交底。

(2)打胶施工温度应为 $5^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$,基材表面温度不超过 50°C ,或满足相应密封胶产品要求。

(3)对需要打胶的所有部位先按照打胶工艺要求进行清洁,特别是幕墙四周与主体结构的收边收口缝隙要重点清洁。已清洁部位应在15分钟内打胶完毕,否则重新清洗;隔日打胶时,先切除已打好胶的收尾部位,接着清洗,以保证两次打胶部位连接紧密。

(4)打胶时采用双人里外同步对打的方法,竖向胶缝应自下而上单向推进打胶,横向胶缝一般从左至右或从右向左单向推进打胶,确保胶缝密实、无气泡。

(5)在密封胶表干前必须完成刮胶工作。刮胶力度应均匀、一次刮成,横竖向胶缝外表面接口处应平滑过渡或自然形成相贯线。

(6)如发现胶缝局部有气泡、空心、凝胶、结皮、断缝、表面裂纹、表面颗粒物等缺陷,必须将该部分切除,按清洁工艺清洁后再补胶。

(7)四级风力以上(有防风措施除外)以及雨雾天、夜晚不得进行密封胶施工。

(8)打胶完毕后,按照《建筑幕墙》GB/T21086附录D和幕墙淋水专项方案的要求对玻璃板块之间的缝隙、幕墙四周与主体结构收边收口缝隙、索夹具等部位进行现场淋水试验,确保幕墙不发生渗漏现象。

(9)单层索网点支承玻璃幕墙安装质量应符合《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102的有关规定。

9 其他注意事项

(1)不锈钢拉索及配件在吊装、运输过程中尽量避免碰撞挤压。

(2)为了防止在钢结构焊接过程中飞溅的火花灼伤拉索,一方面要在索体表面缠绕防火布防护;同时如果焊接部位正下方有索体经过时,要在焊接部位下面设置防止火花飞落的防火隔离层,避免火花直接飞落到索体上。

(3)单层索网点支承玻璃幕墙拉索的预拉力大小对支承结构的安全性及整幅幕墙的挠度影响很大,因此在安装过程中必须严格按照设计要求控制拉索的预拉力。

(4)由于在拉索张拉过程中,不可能对所有拉索同时均匀施加预拉力,故易引起承力耳板变形,因此,在施工组织设计时应对其施加预拉力的过程和顺序进行详细设计,以确定交替施加各级预拉力的最有利顺序。

(5)对有防雷、防火、保温要求的单层索网点支承玻璃幕墙,应按照设计和相关标准的要求进行施工、质量控制和工程验收。

10 结束语

综上所述,单层索网点支承玻璃幕墙是一种充分利用索网

的轻巧纤细结构和玻璃透明特性,构成的造型美观、通透性好的新型外围护结构体系。因此为了充分发挥其应用价值,必须对单层索网点支承玻璃幕墙安装的所有环节进行质量控制,同时需要注意安装时的相关事项,使其符合国家规定与行业标准要求。

【参考文献】

[1]姜礼斌,韩晓阳.对《玻璃幕墙工程技术规范 JGJ102-2003》中硅酮结构胶厚度计算公式的探讨[J].建筑工程技术与设计,2015(4):809-810.

[2]余春生,查思明,李树娜.《建筑幕墙》新规范实施后幕墙设计应注意的若干问题[J].门窗,2010(9):1-5.

[3]中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.建筑幕墙术语:GB/T34327-2017[S].2017.

[4]点支式玻璃幕墙工程技术规程:CECS127-2001[S].2001.

[5]中华人民共和国住房和城乡建设部.建筑玻璃点支装置:JG/T138-2010[S].2010.