

幕墙工程

施 工 方 案

XX 工程公司

年月日

1. 总则

1.1 工程概况

本工程外立面全部采用石材幕墙与玻璃幕墙装饰。其中，主楼与南北两个辅楼的玻璃幕墙采用全隐框中空玻璃幕墙，面积约 6800 m²；二区圆弧餐厅的玻璃幕墙采用单钢化点式玻璃幕墙，面积约 322 m²；玻璃幕墙中间用石材幕墙点缀装饰，面积约 10800 m²；外立面所有门窗均采用铝合金门窗，共计约 20 樘。

1.2 适用范围

本施工方案适用于工业与民用建筑隐框玻璃幕墙、单钢化点式玻璃幕墙以及石材幕墙的施工。

1.3 编制依据的标准及规范

- * 《玻璃幕墙工程技术规范》 JGJ102-2003
- * 《高层民用建筑设计防火规范》 GB50045-95 (2001)
- * 《建筑抗震设计规范》 GB50011-2001
- * 《建筑防雷设计规范》 GB50057-94
- * 建筑工业行业《建筑幕墙》 JG3035-1996
- * 《建筑幕墙物理性能分级》 GB/T15225-94
- * 《铝合金建筑型材》 GB/T5237
- * 《变形铝及铝合金化学成分》 GB/T3190
- * 《玻璃幕墙工程质量检验标准》 JGJ/T139-2001
- * 《金属与石材幕墙工程技术规范》 JGJ133-2001
- * 《建筑结构荷载规范》 GB50009-2001
- * 《建筑玻璃应用技术规程》 JGJ113-2003
- * 上海市标准《建筑玻璃工程技术规程》（玻璃幕墙分册） DBJ08-56-96
- * 《建筑装饰装修工程质量验收规范》 GB50210-2001
- * 《天然花岗石板材》 GB/T18601-2001
- * 《中空玻璃》 GB11944-2002
- * 《钢化玻璃》 GB/T9963-1998
- * 《夹层玻璃》 GB9962-1999
- * 《浮法玻璃》 GB/T11614-1999

- * 《着色玻璃》 GB/T18701-2002
- * 《镀膜玻璃》 GB/T18915.1-2002 第一部分，阳光控制镀膜玻璃
- * 《镀膜玻璃》 GB/T18915.2-2002 第二部分，低辐射镀膜玻璃

2. 施工准备

2.1 技术准备

(1) 施工前应进行图纸会审，并编制幕墙工程施工技术措施。

(2) 做好室外构件堆放、拼装场地的平整；落实材料检验，幕墙性能测试单位、报业主和设计研究院批准。

(3) 复查主体结构的施工质量。因为主体结构的施工质量如何，对幕墙工程影响较大。特别是墙面的垂直度、平整度偏差，将影响到整个幕墙的水平位置安装。

(4) 放线前，要检查主体结构的施工质量，特别是钢筋混凝土结构，预埋件偏差尤其要仔细、严格地复查。另外，对主体结构的预留孔洞及表面的缺陷，应做好检查记录，并及时提请有关单位注意。

(5) 根据主体结构的施工质量，最后调整主体结构与幕墙之间的间隔距离，以保证安装工作顺利进行，基本做到准确无误。

(6) 幕墙工程施工时，应建立各道工序的自检、交接检和专职人员检查的“三检”制度，并有完整的检验记录。每道工序完成，应经监理单位检查验收，合格后方可进行下道工序的施工。

2.2 材料准备

〔1〕 玻璃

1) 承包商提供的所有玻璃产品必须是同一生产厂家的产品。该生产厂家必须具有原片生产、加工、镀膜一体化的能力。

2) 玻璃的运输、贮存和包装应严格按玻璃制造上的标准进行。

3) 玻璃外观质量及尺寸偏差要求：

- * 玻璃在外观上不允许存在夹胶层气泡、裂痕、爆边、叠差、磨伤、脱胶等缺陷。
- * 玻璃长度、宽度和对角线尺寸允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ 。
- * 玻璃弯曲度不得超过 0.3%。

4) 玻璃膜层质量要求：

- * 玻璃镀膜需在成熟可靠、质量稳定的镀膜线上进行，并保证镀膜均匀。

* 在稳定光线下检测，玻璃膜层不得有大于 1.6mm 的针眼，在玻璃四周 75mm 范围内膜层允许有大于 1.2mm，小于 1.6mm 针眼，但每平方米不能超过 3 处。中部膜层在直径为 100mm 的面积内出现小于 1.2mm 的针眼不能超过 20 个。

* 每平方米允许 8 处 $1.6\text{mm} \leq d \leq 5.0$ 的斑点。

5) 阳光镀膜控制性能

低反射中空镀膜玻璃应具有以下阳光控制性能

可见光透射率	$\geq 58\%$
可见光放射率	$\leq 32\%$
太阳能投射率	$\leq 55\%$
太阳能反射率	$\geq 22\%$
遮蔽系数	≤ 0.55
U 值 $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$	≤ 2.8

低反射 Low-E 中空玻璃应具有以下阳光控制性能

可见光透射率	$\geq 55\%$
可见光放射率	$\leq 26\%$
太阳能投射率	$\leq 34\%$
太阳能反射率	$\geq 29\%$
遮蔽系数	≤ 0.47
U 值 $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$	≤ 1.73

6) 光学性能允许偏差

低反射玻璃光学性能允许偏差应满足以下要求：

投射率允许偏差	$\leq 1.50\%$
反射率允许偏差	$\leq 1.50\%$
颜色均匀，同批产品色差	$\leq \pm 1$

膜层粘结牢度： $< 4.5\%$

7) 夹层安全玻璃的其他技术指标

本工程玻璃幕墙夹层安全玻璃除必须满足以上所有要求外，同时必须根据中国国家标准（夹层玻璃）GB9962 要求满足耐辐射性、耐热性、抗冲击性和抗穿透性。

【2】花岗石材料

1) 板材质量应保证坚固耐用, 无损害强度和明显外观缺陷。板材的色调、花纹应保证调和统一, 正面外观不允许出现坑窝缺菱、缺角、裂纹、色斑、色线等缺陷。

2) 为防止石材年久风化变色, 以及石材的吸水和吸潮对建筑物的美观带来影响, 必须对石材内外两面进行保护处理。保护剂用进口产品。

3) 规格尺寸允许偏差 (单位: mm)

方向 / 分类	烧毛面板材	磨光面板材
长、宽度	0、-1.0	0、-1.0
厚度	+1.0、-2.0	+1.0

4) 板材的厚度允许极差为 3.0mm

5) 平面允许极限偏差 (单位: mm)

长度范围	烧毛面板材	磨光面板材
400—1000	1.50	0.50
≥1000	2.00	0.80

6) 角度允许极限偏差 $\leq 0.6\text{mm}$

7) 板材的体积密度 $\geq 2.60\text{g/cm}^3$

8) 板材的吸水率 $\leq 0.3\%$

9) 板材的弯曲强度 $\geq 8.0\text{Mpa}$

10) 板材的耐磨率 $\leq 0.6\text{g/cm}^3$

11) 板材的肖氏硬度 ≥ 85

12) 板材的耐用年限 ≥ 20 年

〔3〕钢型材及钢件

1) 幕墙构件的钢材应符合中国国家标准《碳素结构钢》GB700、《低合金高强度结构钢》GB1597。幕墙与钢结构连接所用过渡钢材应采用碳素结构钢, 钢材的尺寸及组合须符合幕墙的整体载荷要求。

2) 钢材表面应进行表面预处理加工, 并进行防腐镀锌处理。镀锌的厚度及质量应符合有关标准。涂层厚度大于等于 45um。

〔4〕不锈钢件

所有扣件挂贴连接件及紧固件应为不锈钢材料, 每一螺母和螺栓应配备不锈钢弹

簧垫圈，或者采用性能优于不锈钢的其他材料并最终需经过建筑师和业主的确认。

〔5〕五金件

所有锁旋动杆、锁舌、锁螺帽和隐蔽零件应为铸铝或不锈钢。锁件应为不锈钢，要求采用英国固力多点锁、四连杆、限位器等。五金件与幕墙框件紧密连接，锁件须保持框件对雨水的抗渗性能。外露锁盖配合幕墙或窗框件的颜色做表面处理。

〔6〕结构胶、密封胶

1) 一般要求：采用进口道康宁硅胶产品。

* 结构硅酮密封胶和耐候硅酮密封胶，必须是国家认可的产品，符合国家有关规定。

* 幕墙使用的结构密封胶必须为中性固化胶，不得使用过期胶。

* 在使用密封胶时，必须严格遵守材料制造商关于产品使用及接缝尺寸限制的书面说明。

* 所有混合的密封胶不得现场配制。

* 同一幕墙工程应使用同一品牌的结构硅酮密封胶与耐候硅酮结构胶。密封胶必须经过指定的检测，应有统一的相容性试验报告证实符合设计要求才能使用。

* 密封胶的颜色需事先经建筑师同意方可采用。

2) 性能要求：

* 石材幕墙耐候硅酮结构胶

项目	技术指标	项目	技术指标
表干时间	65min	极限抗拉强度	1.79N/mm ²
固化时间 50%相对湿度，温度 7—14d+25°C+2°C)		断裂延伸	≥300%
流淌	<2.5mm	污染	无
邵氏硬度	>15 度	固化后的边承受能力	±50%

* 耐候硅酮密封胶

项目	技术指标	项目	技术指标
----	------	----	------

密度 1.50g/cm ³	≤±0.1	下垂度（N 性）	0mm
挤出性	≥80ML/min	低温柔性	-30℃
适用时间	≤3h	极限拉伸强度	≥3.8N/mm
表干时间	≤6h	定伸粘结性（定伸 160%）粘结和内聚破坏面积	≤5%
完全固化时间	≤14d	热—水循环后定伸粘结性（定伸 160%）粘结和内聚破坏面积	≤5%
邵氏硬度	≥26	水—紫外光照射后定伸粘结性（定伸 160%）粘结和内聚破坏面积	≤5%

* 结构硅酮密封胶

项目	技术指标		项目	技术指标
	中型双组份	中性单组份		
有效期	9 月	9—12 月	撕裂强度（B 摸）	4.7N/mm
施工温度	10—30℃	5—48℃	耐热性	150℃
使用温度	-48-88℃		下垂度（N 型）	≤2.4
操作时间	≤30min		拉伸粘结强度（与玻璃、铝型材、石材等基材）	≥0.7Mpa
表干时间	≤3h		拉伸粘结伸长率（与玻璃、铝型材、石材等基材）	≥100%
初步固化时间（25℃）	3d	7d	粘结剥离强度（与玻璃、铝型材、石材等基材）	≥5.6N/mm
完全固化时间	7d	21d	浸水粘结剥离试验（与玻璃、铝型材、石材等基材）浸水 168h	胶与基材无剥离
邵氏硬度		≥0.7N/mm ²	紫外光照射粘结剥离试验（与玻璃、铝型材、石材等基材）浸水 168h	胶与基材无剥离

〔7〕密封垫和密封胶条

1) 密封垫与密封胶条应采用黑色高密度的三元乙丙橡胶（EPDM）制品，并符合中国国家现行标准《建筑橡胶密封垫预成实芯硫化的结构密封垫用材料》GB10711 的有关规定。

2) 密封垫应挤压成块, 密封胶条应挤压成条, 并具有 20%至 35%的压缩度。

〔8〕防火层间隔材料

搁置防火材料的镀锌板不小于 1.5mm, 防火材料铺设饱满、均匀、无遗漏, 厚度不小于 80mm, 防火材料朝玻璃面采用装饰材料覆盖。

〔9〕避雷材料

避雷均压环采用 25X4mm 镀锌扁铁, 上下立柱采用 1.5 的镀锌铜片, 立柱与土建避雷引出点采用编制铜导线, 并用不锈钢螺钉与其固定, 镀锌要求须符合规定要求。

〔10〕预埋件及后置埋板

1) 预埋件在预埋之前需对其表面进行镀锌处理。

2) 若施工时, 发现有埋件偏位或遗漏, 可采用后置埋板。后置埋板的埋设必须经过业主、监理和设计师的认可。

〔11〕驳接件、抓和吊挂装置

驳接件和不锈钢抓均采用国产 316# 不锈钢优质产品, 必须符合《点支式玻璃幕墙工程技术规程》CECS127-2001。

2.3 施工工具

SET2B II 全站仪一台, PD3 铅垂仪一台 DS23-1 水平仪三台, GP88 对讲机八部, 50 米钢卷尺一把, 30 米钢卷尺两把, 7.5 米钢卷尺五把, 5 米钢卷尺十把, BX1-250A 冲击钻两台, 2X705 手电钻两台, 墨头两台, 手工锯两把, 奶子榔头五把, 16”活扳手一把, 12”活络扳手三把, 8”活络扳手五把, 8 磅六角榔头一把, 钢丝线 10kg, BX1-250A 冲击钻 18 台、IE24 台钻 1 台、400RE 切割机 3 台、42-40 角向磨光机 4 台、PHSE3T 链式电动葫芦 12 台, HS 配电箱 30 台、PD60-380 气割工具 6 套、BOLE 真空吸盘 30 件、301 射钉枪 4 把、ZC29B 接地电阻测试仪 1 台、自制移动式小吊机 8 台、CPCD30 铲车 1 台、DX-500A 电焊机 18 台、88 对讲机 4 部、CBr 手动液压托盘车 3 台等。

2.4 施工作业条件

(1) 结构验收完毕, 墙面弹出 +50 标高线。

(2) 落实工程现场定位放线确认, 根据总包和业主提供的“三线”, 复测结构轴线垂直、偏差。汇总复测值报告, 提供设计研究院确认(测量仪器有项目经理部配备)。报告中对偏差情况提出修改方案, 同时交业主、总包、监理认可备案。

(3) 正式安装以前, 先试安装样板幕墙一面, 经鉴定合格后再正式安装。

(4) 操作地点环境温度不低于 5℃。

2.5 人员准备

(1) 项目部为工程配备了年轻优秀的管理人员；

(2) 需提前对幕墙施工单位的资质、技术力量、已完工程质量等进行综合考察，选择好的施工作业队伍。

(3) 根据工程进度，选择合格材料商，签订材料供应合同，制定供应计划。

3. 施工部署

3.1 本工程的工期紧，为了保证如期完成施工任务，我项目部将根据工程量系统地考虑各方面的影响因素，准备充足的人力、物力、时间、空间。

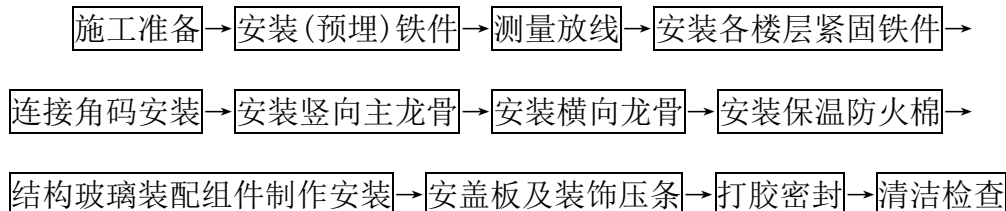
3.2 合理划分幕墙施工的流水区段，尽量避免与屋面等工序的交叉作业。

3.3 提前编制好施工方案，做好细部节点的策划。制定幕墙加工质量保证措施、成品保护措施等，使工程保质保量如期完成。

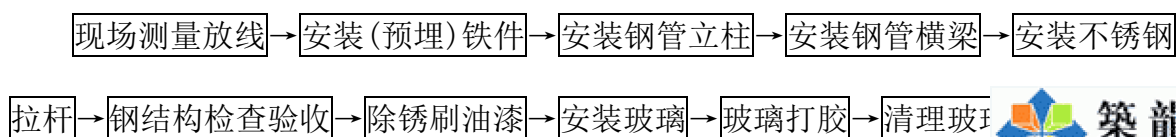
3.4 劳动力进场后，先进行培训和教育work，培训内容包括：规章制度、安全文明施工、操作技术等方面。

4. 工艺流程

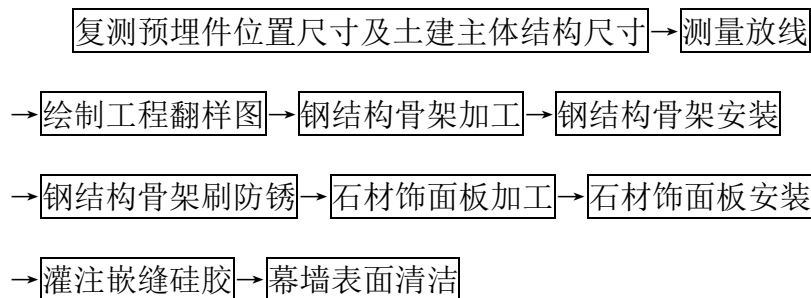
①隐框玻璃幕墙：



②单钢化点式玻璃幕墙：



③石材幕墙：



4.1 隐框玻璃幕墙施工

4.1.1 安装(预埋)铁件

4.1.1.1 后埋件的检验：

1) 后埋件到工地后首先检查是否有质量保证书。

* 钢材质保书(钢板、配筋)

* 镀锌质保书，镀锌厚度不得 $<70\mu$ 。

2) 检查外观质量，以及焊缝高度必须达到设计要求。

3) 上述两点达到后报监理验收，验收通过后才可进行埋设。

4.1.1.2 后埋件的安装

1) 后埋件安装之前，首先进行设计交底，特别要说明转角位 埋件之间的相互关系，并填写技术交底表备案。

2) 根据埋件施工图埋件分布的情况，对埋件以①轴线右边起第一个埋件进行编号，从1至若干个进行埋设并以埋件检查表填写埋件埋设的情况。上下、左右、前后

将埋设的情况记录下来，埋件埋设后填写隐藏单并附检查表报监理验收。

4.1.1.3 后埋件安装的要求

后埋件在埋设过程中，要以多轴线进行安装，相对来说轴线之间的精确度足以满足埋件的几何尺寸，若以单轴线定位，丈量过程中尺寸误差会积累，造成埋件的偏位。

4.1.2 测量放线

4.1.2.1 基准点、线的确认：

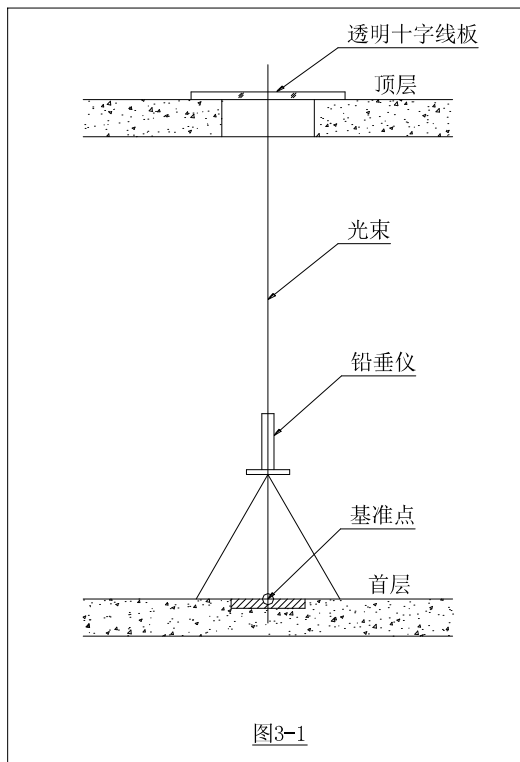
幕墙测量放样，依据总承包单位提供的内控布置图、已弹的控制线，检查轴线控制线、起始标高以及底层的基准点，是否清晰或损坏，进一步了解具体的位置，相互之间的关系，结合幕墙设计图、建筑结构图进行认可，经检查确认后，填写轴线、控制线记录表，请总承包单位有关负责人给予认可。

4.1.2.2 标准层的设立：

建筑的测量工作重点是轴线竖向传递。控制建筑物的垂直偏差，保证各楼层的几何尺寸，满足放样要求。依据首层总承包单位设置的原基准点，拟定从首层、顶层为标准控制层，依据总承包单位提供的底层基准控制点作为一级控制点，通过一级基准控制点，采用索佳 PD3 铅垂仪，以 $\pm 0.8\text{mm}$ 的精度传递基准点，为提高传递精度，从底层通过光孔直接传递至顶层作出该几层的中心控制点，在底层、顶层任意一点架设全站仪进行控制基准线的连线检查工作，首先用全站仪检查投测点之间的距离和角度是否与底层控制点一致，若超过允许误差，应查找原因及时纠正。若在误差范围内，则确认，进行下一步连线工作。

4.1.2.3 投点测量实施的方法：

将铅垂仪架设在底层的基准点上仔细对中、调平（参见图 3-1），用向下视准轴十字线投向传递层，在铅垂仪的监控下进行定位，定位点必须牢固可靠，各基准点依此投点完毕后，进行连线步骤，在全站仪或经纬仪监控下将墨线分段弹出。



4.1.2.4 内控线的布置:

各层投点工作结束后,进行内控线的布控。以底层控制线为主控制线,以主控制线为准,负责总承包方的结构控制线进行平移,平移应放在接近结构边缘,但要让开柱位,便于连线的地方,内控线离结构面为 500mm,根据总承包单位内控制线,在此基础上进行内控制的平移,平移弹线过程中,全站仪进行监控,无重叠现象,检查内控线与放样图是否符合规定要求,符合后进行外围结构的测量,使整个工程处于受控状态,实施弹墨线必须清晰。

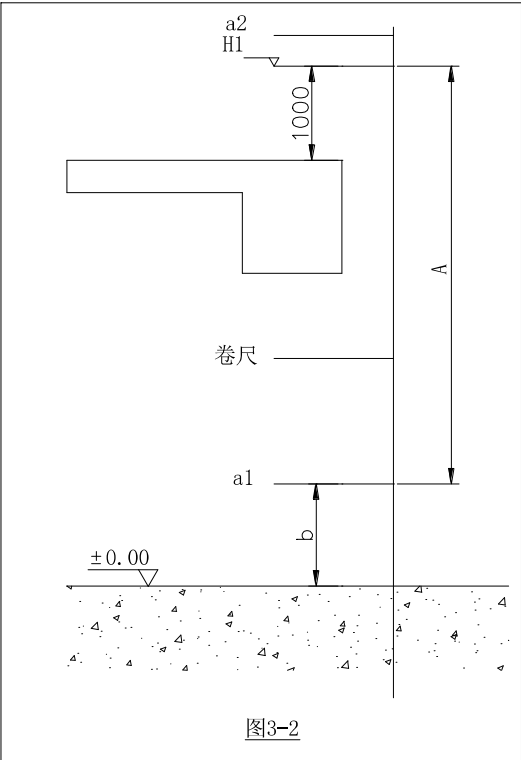
4.1.2.5 外围结构的测量:

内控线布置后,以总承包单位提供的轴线、基准点、控制线作为一级基准点,在底层投出外围控制线,用测距仪测出外控制线的距离,用全站仪监控作出各外控线延长线的交汇点,通过确定延长线上的交汇点作出二级控制点,各基准点之间互相连线成闭合状,二级控制网建立后,用全站仪测出与棱镜二点间的距离,总长度误差 $\leq 2\text{mm}$,然后测出各面、角的基础结构,轮廓线检查建筑结构外围实际尺寸与设计尺寸之间的偏差程度,对大于或小于设计偏差要求的结构区域,由总承包单位进行修正后再使用。

4.1.2.6 层间标高的设置:

在轴线控制线上,用全站仪采取直线延伸法,在能便于观察的外围作一观察点,

由下而上设立垂直线，在垂直线上的楼层外立面上悬挂 10kg 重物的 30m 钢卷尺，30m 钢卷尺垂直钢丝挂靠牢固，用大力钳把钢卷尺与钢丝夹紧，在小于 4 级风的气候条件下，静置后用等高法分别测量计算出各楼层的实际标高和建筑结构的实际总高度，每层设立 1 米水平线作为作业时的检查用线，并将各层高度分别用绿色油漆记录在立柱或剪力墙的同一位置处（因总承包方标记记录红色，以示区别），在幕墙施工安装直至施工完毕之前，高度标记、水平标记必须清晰完好，不被消除破坏。标高测量误差，层与层之间 $<\pm 2\text{mm}$ ，总标高 $<10\text{mm}$ 。（参见图 3-1）



标尺读数的计算（参见图 3-2）：

式一： $H=a2-a1+b-A-1000$

式中：

H-结构标高上移 1 米的标高标志

层间标准高度（设计值）

b-标尺读出的 a1，点至±0.000 的高度

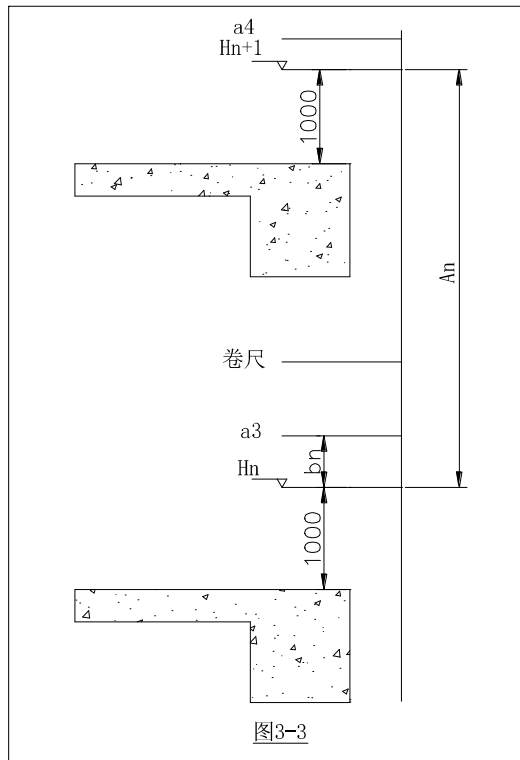
a1、a2-水平仪在钢卷尺上的读数

其它楼层按以下公式计算（参见图 3-3）：

式二： $Hn=1=a4-a3+bn-An$

式中：

H_{n+1} —结构标高上移 1 米的标高标志



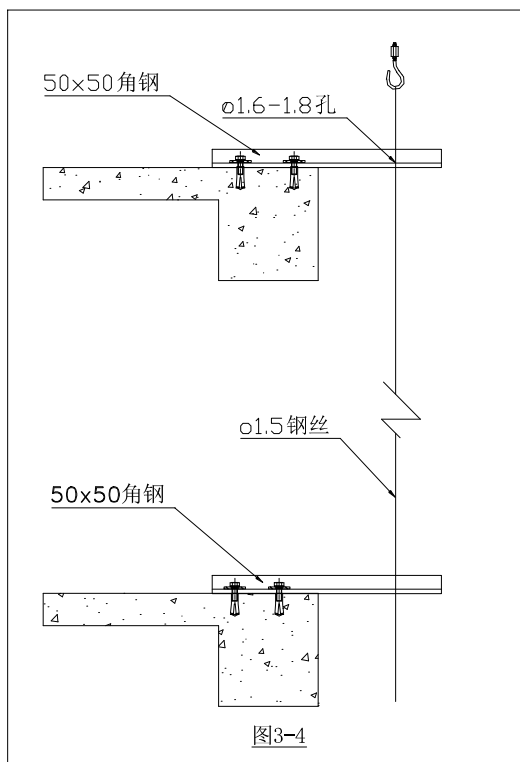
A_n —层间标准高度（设计值）

b_n —标尺读出的 a_3 ，点至一米处的标志点高度

a_3 、 a_4 —水平仪在钢卷尺上的读数

4. 1. 2. 7 钢丝线的设定：

用铅垂仪每隔 4~5 层定出钢丝固定点位置，钢丝采用 $\Phi 1.5\text{mm}$ ，钢丝固定支架采用 4×45 角钢制成，角钢一端钻有 $\Phi 1.6 \sim \Phi 1.8$ 孔眼，所有角钢上孔眼自下而上用铅垂仪十字线中心定位，确保所有孔眼处于垂直状态，而另一端采用 M8 膨胀螺栓固定在相应楼板立面边缘（见附图 3-4），钢丝穿过孔眼，用花兰螺栓绷紧。



4.1.3 角位安装

1) 整幢大楼开线测量定位后，首先进行转角位立柱的安装施工。

2) 整个大楼经测量放样后外围控制线已将大楼控制在封闭状态内，四个角上已用钢丝线定位，施工人员依据控制线安装，垂直度已有保证。

3) 转角位相对来说，承受的风力荷载较大，一般设计在转角处相对加大、加多支承点，这样就增加了施工难度。

4) 转角部位不是墙就是柱，安装时上下左右四面兼顾，施工难度较大，二侧面先安装如二侧面有误差到转角位处纠正就很困难，而首先确立转角位置二侧面就有了基准。

5) 转角位的安装施工，需要熟练的安装施工人员，技术要求比较高，来不得半点马虎，整个大楼的头角方正，均在头角上显示。

6) 转角位安装后实际形成了封闭网。

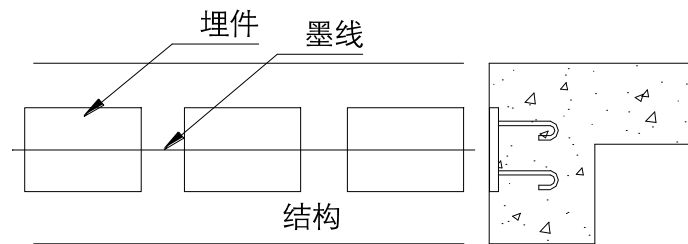
7) 在安装转角位时，水平高低水平仪始终跟踪进行检查，垂直钢丝，定位采用铅垂仪进行定位，确保了角位的方正、垂直，一般从 ± 0.000 至顶层安装施工垂直度 $< 2\text{mm}$ ，而 DBJ08-56-96 标准为 25mm 。

4.1.4 角码的施工安装

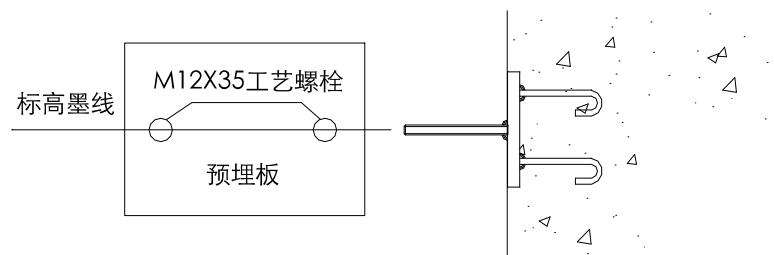
1) 铝合金立柱料的安装依据放线的具体位置进行安装, 安装立柱施工一般是从底层开始然后逐层向上推移进行.

2) 保整个立面横平竖直, 使幕墙的外立面处在同一垂直平面上, 开始首先将角位垂直钢线布置好, 安装施工人员依据钢线作为定位基准, 进行角码立柱的安装。

3) 开线组施工人员首先在结构上依据施工图分格尺寸弹出各分格的墨线, 作为工艺调节螺栓的定位基准。



4) 开线组将定位分格线确定后即进行工艺调节罗杆的安装, 罗杆采用 M16X50 长度的螺栓, 螺栓采用焊接方式, 焊缝不得小于 5mm.



4.1.5 铝合金竖料的安装

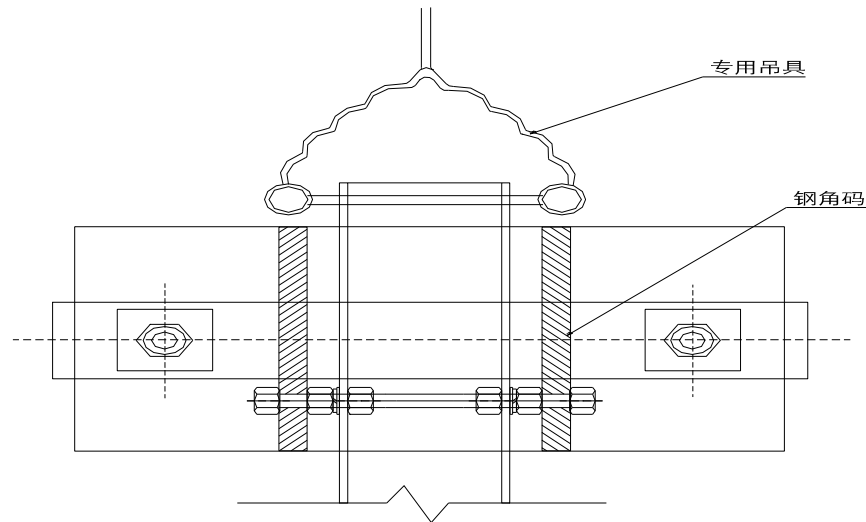
1) 固定件连接好后开始安装竖料, 竖料安装的精确和质量影响整个金属幕墙的安装质量, 因此, 竖料的安装是幕墙安装施工的关键工序之一。幕墙的平面轴线与建筑物外平面轴线距离的偏差应控制在 1mm 以内, 特别是门厅、圆弧和四周封闭的幕墙, 其内外轴线距离影响到了幕墙周长。

2) 竖料与连接件要用螺栓连接, 连接螺栓采用不锈钢件, 同时要保证足够长度, 螺母紧固后, 螺栓要露出二牙以上, 螺栓与连接件之间要设足够的镀锌方垫, 垫片的强度和尺寸一定要满足设计要求, 垫片的宽度要大于连接件螺栓孔 3-4 倍, 各连接件的螺栓孔都应是长孔, 以利于竖料前后、左右调整移动。

3) 连接件与竖料接触处要加设隔离垫, 防止电位差腐蚀, 隔离垫的面积不能小

于连接件与竖料接触的面积。

4) 安装竖料之前, 首先在楼层内将竖料与钢角码用 M12X130 不锈钢螺栓连接起来, 用带钩的绳子挂起来吊出楼层外, 参见图。



钢支座吊装示意图

5) 一般情况下, 都以建筑物的层高为一根竖料, 随着温度的变化, 铝型材在不停的伸缩, 由于铝板、铝复合板等材料的垫胀冷缩系数不同, 这些伸缩如被抑制, 材料内部将产生很大应力, 轻则会使整副幕墙有响声, 重则会导致幕墙变形, 因此, 框与框之间、板与板之间要留有伸缩缝。伸缩缝处采用套筒连接法, 这样可适应和消除建筑挠度变形及温度变形的影响, 套筒插入竖料的长度每端 $>200\text{mm}$ 以上 (参见图), 竖料与竖料之间伸缩缝为 20mm , 待竖料调整完毕, 伸缩缝中要用硅胶进行密封, 防止潮气及雨水等腐蚀铝合金材料的端面及内部。

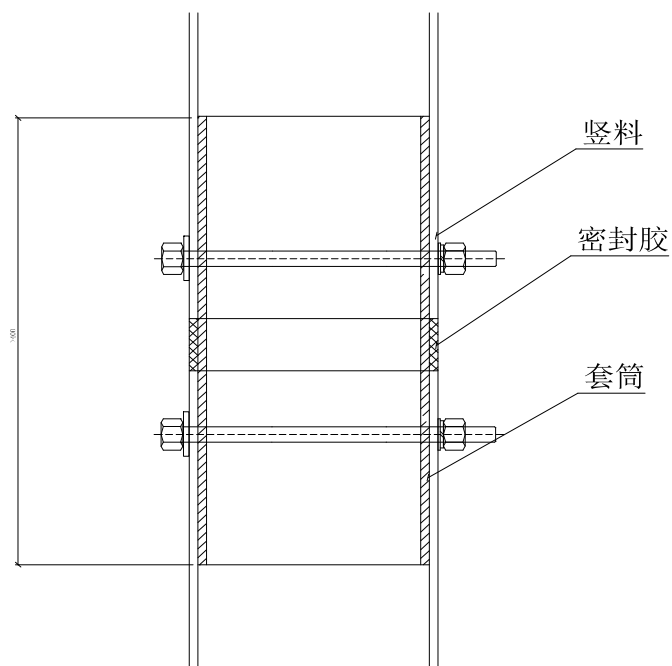


图6-3

6) 待角铁吊入工艺调节螺栓后，放入垫圈，拧上锣帽，进行初拧，根据竖料上口相对标高，进行调校，水平仪跟踪检查调校的标高，调校后标高误差应小于 1mm.

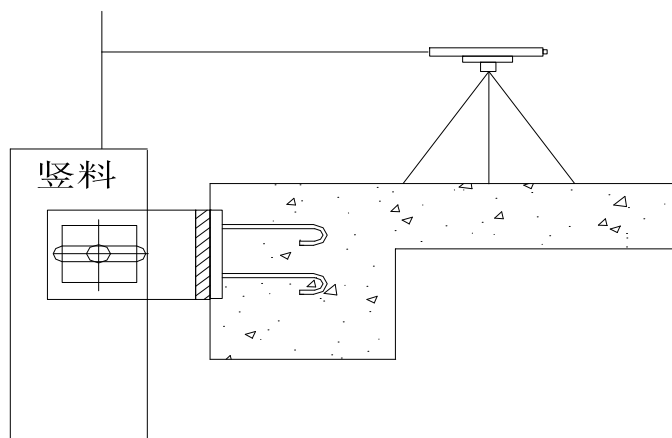
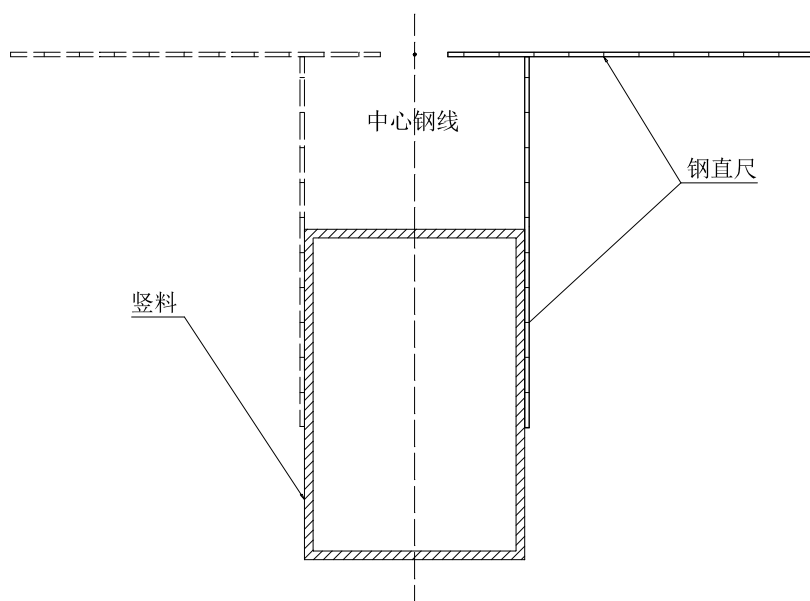
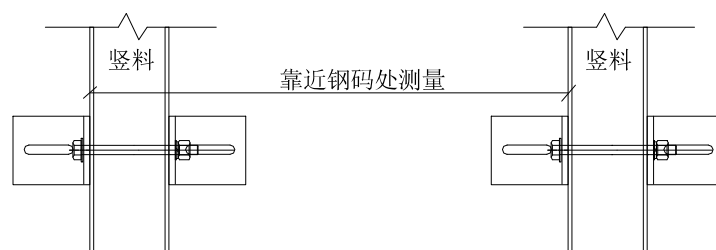


图6-4

7) 竖料调校过程中应对立柱的轴向偏差严格进行控制，轴向偏差应小于 1mm，若误差较大会影响横料安装精度与美观，检查的方法如图示。



8) 相邻两根竖料调校后，应在钢角码连接处测量检查相邻竖料的间距，否则将发生误差，因竖料总长度允许有 $L/180$ 挠度，检查方法如图示。



4.1.6 横料的安装

1) 竖料安装后进行横料的安装，横料安装时最重要的是要保证横梁与竖料的外表面处于同一立面上。

2) 横梁竖料间采用铝角码进行连接，角码的一端固定在竖料上，一端固定在横梁上，角码的设计应符合设计的要求，连接横、竖料的孔要过渡配合。

3) 横梁的安装与竖料之间两端留有 1.5mm 间隙，用于垫橡胶垫或打胶密封。

4) 横梁安装时，相邻两根横梁水平高差不大于 1mm，同层标高偏差当宽度小于 35mm 时，不应大于 4mm，当宽度大于 35mm 时，不应大于 5mm。

5) 横梁的安装应自下向上进行，当完成一层高度时，应进行检查、调正，使其符合质量标准。

6) 横梁安装过程中应注意设计图中的排水系统，冷凝水排出管及附件应与横梁预留孔连接严密，与内衬板出水孔连接处应有橡胶密封条，其它通气孔留槽及雨水排水口等应按设计施工，不得遗漏。

4.1.7 方垫的焊接

- 1) 竖料、横料安装完毕后，经检查无差错后，进行方垫的焊接。
- 2) 焊接



4.1.8 玻璃的安装施工

- 1) 须先在金属板下端内垫氯丁橡胶一类的弹性材料，防止玻璃温度变化引起的

热胀冷缩现象导致破坏。

2) 橡胶块宽度以不超过玻璃厚度为标准, 安装块数以设计要求。

3) 璃安装前应将表面尘土、污物擦干净。

4) 安装玻璃时注意玻璃的正反面, 镀膜朝室内方向, 玻璃安装位置正确, 缝宽一致, 压紧压板。

5) 玻璃安装完毕进行打胶工艺, 打胶注胶应连续饱满, 打胶完毕后用刮刀刮密实。

6) 打胶的宽度不应小于 1/2 胶缝宽度。

4.2 单钢化点式玻璃幕墙施工

4.2.1 测量放线定位

由于土建施工允许误差较大, 而点式幕墙工程施工要求精度很高, 所以不能依靠土建提供水平基准线, 必须对基准轴线和水准点重新测量, 并校正复核。

用线锤、钢丝绳、测量器具及水平仪等测量工具在主体结构外测出幕墙平面分格线, 测量误差应及时调整, 不得积累。

测量放线的同时, 应对预埋件的偏差进行检验, 其上下左右偏差值不得超过 25mm, 超差的预埋件必须进行适当的处理, 并把处理意见上报监理、业主和公司相关部门。

测量放线应在风力不大于 4 级的情况下进行。所有外立面装饰工程应统一放基准线, 并注意施工配合。

4.2.2 预埋件检查

为了保证幕墙与主体结构连接牢固、可靠, 幕墙与主体结构连接的预埋件应在主体结构施工时, 按设计要求的数量、位置和方法进行埋设。

施工安装前, 应根据工程基准线和中线以及基准水平点对预埋件进行检查和校核, 检查各连接位置预埋件是否齐全, 位置是否符合设计要求, 对预埋件施工偏差的要求如下:

标高偏差 $\pm 20\text{mm}$

轴线左右偏差 $\pm 20\text{mm}$

轴线前后偏差 $\pm 20\text{mm}$

如果有预埋件遗漏埋设, 位置偏差过大或倾斜而无法使用时, 根据现场实际情况, 采用 $4\sim\Phi 12\times 150$ 的罗纹钢植筋固定和 $300\times 200\times 10$ 钢板焊接作为后置预埋件, 以

达到设计施工要求。

4.2.3 钢结构的安装施工

钢结构在装卸、运输、堆放的过程中，均不得损坏构件并要防止变形，钢结构运送到安装地点的顺序，尚应满足安装程序的需要。

施工单位要保证施工脚手架的承载能力，要满足施工堆载的需要，还要考虑到以下几点：

幕墙面、作业面与轴线之间的距离；

对照参考面找出控制点的间距与位置，注意通视性；

垂直度间距（对竖向梁的外表面而言），或者水平度间距（对横梁外表面而言）；

对照参考面找出安装角的间距（当幕墙倾斜时，要注意垂直角的调整量）；

水平差（与控制标高之间的误差差）。

钢结构的复核定位应使用轴线控制点和测量的标高的基点，保证幕墙主要竖向构件的尺寸允许偏差符合有关规范及行业标准。

幕墙钢结构为单片杆件。是幕墙安装施工的关键部件，它的准确和质量，直接影响幕墙的安装质量。

单片杆件制作在工厂进行，制作安装过程中，制孔、弯圆、组装、焊接和涂装等工序均应符合《钢结构工程施工及规范》的有关规定。

钢结构安装采用吊装，应对其吊点进行设计，并进行试吊。

钢结构就位后，进行初步校正，调整后应及时紧固，待整个幕墙构件吊装完毕后，统一进行调整、微调。经过检查合格后，方可焊接。

焊缝要进行打磨，消除棱角和夹角，达到光滑过渡。钢结构表面应根据设计要求喷涂氟碳金属漆，并进行隐蔽工程验收。

点支式玻璃幕墙安装过程中除应按《玻璃幕墙工程技术规范》的有关规定进行隐蔽工程验收外，对于有保温和防火要求的，尚应对保温材料和防火材料安装进行隐蔽验收。

4.2.4 桁架制作

钢索可选用不锈钢钢绞线 1×19 或 1×37 ，材质为 0Cr18Ni9，其整绳抗拉强度不应小于 $f_y=1300\text{Mpa}$ ，整绳弹性模量不应小于 $E=1.25 \times 10^5 \text{ Mpa}$ 。

钢绞线应捻制均匀，不得有扭曲及松弛的钢丝，钢丝均应紧密绞合一起。每根钢丝不应有再凸起，折断，擦伤及错乱交叉现象，其材料检验应按《不锈钢丝》

GB/T4240-93 及《不锈钢丝绳》GB9944-88 执行。

钢绞线必须进行预张拉处理，其张力宜为整绳破断力的 50%，且持续张拉时间为 2 小时，作三次以上反复张拉以消除钢绞线的结构伸长量，加工厂家应出具张拉曲线图及合格报告。

钢绞线的索头接头材料应采用固溶处理的奥氏体不锈钢 0Cr18Ni9，钢绞线与索套接头必须压制牢固、可靠。其加工产品应经破断拉伸试验。

钢绞线索套接头最终破断力不得小于钢绞线整绳破断力的 90%，并应由加工厂家提供合格的检测试验报告及质保书。其质量检验可参照建筑工业行业标准《钢丝绳柱形压制接头》JG5091-1997 执行。

索桁架在运输及安装过程中应采取临时措施保证平面外稳定。

索桁架安装前应单独进行结构试验，以检测强度及变形是否满足设计要求。索桁架变形控制值为 1/300。

索桁架加工的误差应符合下表的要求：

加 工 误 差				
名 称	项 目	内 容		
拉索	长度偏差	节间距 $L_0 < 1\text{m}$	$L_0 = 1-2\text{m}$	$L_0 > 2\text{m}$
		$\pm 3\text{mm}$	$\pm 4\text{mm}$	$\pm 5\text{mm}$
	螺纹偏差	不低于 6g 精度		
	外 观	表面光亮，无锈斑，钢绞线不允许有断丝及其他明显的机械损伤，钢拉索接头粗糙度不大于 $Ra3.2\mu\text{m}$		
腹杆	长度偏差	$\pm 2\text{mm}$	安装偏差	$\pm 2\text{mm}$
	螺纹偏差	内外螺纹为 6H/6g		
	外 观	喷丸处理	表面均匀，整洁	
		抛光处理	$Ra3.23.2\mu\text{m}$	
		表面无锈斑，裂纹及明显机械损伤		
其他钢构件	长度及外观、孔位	符合《钢结构工程施工及验收规范》的规定要求		

4.2.5 驳接爪安装

驳接爪安装时，要保证安装位置公差在 $\pm 1\text{mm}$ 内，驳接爪在玻璃重量作用下驳接系统会有位移，可用以下两种方法进行调整。

如果位移量较小，可以通过接驳件自行适应，则要考虑驳接件有一个适当的位移能力；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/505042204304011331>