

中国工程建设标准化协会标准

点支式玻璃幕墙工程技术规程

Technical specification for point supported glass curtain wall

CECS 127:2001

2001 北 京

中国工程建设标准化协会标准

点支式玻璃幕墙工程技术规程

Technical specification for point supported glass curtain wall

CECS 127:2001

主编单位:同济大学

汕头经济特区金刚玻璃幕墙有限公司

批准单位:中国工程建设标准化协会

施行日期:2001 年 11 月 1 日

条文说明

2001 北 京

目 次

1	总 则	5
2	术语、符号	6
3	材料	7
3.1	钢材	7
3.2	玻璃	7
3.3	密封材料	7
3.4	其它材料	8
4	建筑设计	9
4.1	一般规定	9
4.2	性能要求	9
4.3	建筑构造	9
4.4	安全规定	10
5	结构设计	11
5.1	结构体系	11
5.2	一般规定	11
5.3	荷载和作用	12
5.4	材料物理力学性能	12
5.5	玻璃设计	13
5.6	支承装置选用	14
5.7	钢支承结构设计	14
6	制作	15
6.1	一般规定	15
6.2	玻璃板块加工	15
6.3	连接件构造	16
6.4	爪件构造	16
6.5	支承结构构件加工	16
7	安装	17
7.1	一般规定	17
7.2	施工准备	17

7.3 安装 17

7.5 安装的安全措施 17

8 工程验收及维修 18

8.1 工程验收 18

1 总 则

1.0.1 点支式玻璃幕墙是近年来开始在玻璃幕墙工程中应用并迅速发展的一种新的幕墙型式。由于它的支承条件与一般玻璃幕墙有很大差别,在玻璃面板、支承装置和支承结构的设计、制作与安装等方面都有自身的特点,现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102 已经不能完全覆盖。为了使点支式玻璃幕墙工程的设计、材料选用、加工制作、安装施工和工程验收等有章可循,做到技术先进、安全可靠、经济合理和美观适用,特制订本规程。

本规程是按照国家和行业标准的有关规定,并结合我国多年来的使用经验编制的。

1.0.2 本规程的适用范围与现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102 的规定相同。

1.0.3 玻璃是一种脆性材料,加工与安装过程中产生的刻痕损伤以及缺陷、微细裂纹等对其承载力均有较大的影响,因此,其设计、制作和安装应有严格的质量管理,制作和安装企业应有完善的质量保证体系。

1.0.4 点支式玻璃幕墙属于玻璃幕墙工程,支承装置与支承结构的设计、制作与安装又与其他多本规范有关,因此本规程未作规定的事项,应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102、现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009、《钢结构设计规范》GB50017、《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB50018 以及《钢结构工程施工及验收规范》GB50205 等的有关规定。

2 术语、符号

2.1 本节共列出了术语 7 条,与现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102 和《点支式玻璃幕墙支承装置》JG/T138 的规定相协调,并考虑了点支式玻璃幕墙工程的特点。

2.2 本节按现行国家标准《建筑结构设计术语和符号标准》GB/T50083 规定了点支式玻璃幕墙工程设计中常用的符号。

3 材料

3.1 钢材

3.1.1 点支式玻璃幕墙的支承结构及与玻璃面板相连接的支承装置大量采用了不锈钢。目前我国生产的不锈钢钢材牌号齐全,均有现行国家标准,幕墙所采用的不锈钢应符合现行国家标准的规定,以确保幕墙结构的耐候性和安全性。

3.1.3 点支式玻璃幕墙的支承结构一般采用碳素结构钢或合金结构钢。实践证明,防腐处理的效果与表面除锈的等级关系密切,因此本条规定表面除锈不得低于 Sa2 $\frac{1}{2}$ 级。

3.1.4~3.1.5 点支式玻璃幕墙所采用的紧固件(如螺栓、螺母、销、钉、套、垫片等)分为标准的和非标准的,标准紧固件应符合现行国家标准的要求,非标准紧固件应符合机械零件设计要求。

3.2 玻璃

3.2.1 玻璃板块钻孔后强度明显下降,故必须经过钢化处理。钢化处理包括全钢化及半钢化处理。

3.2.2 钢化玻璃、夹层玻璃以及中空玻璃等都有国家标准,因此应符合现行国家标准的规定。

3.2.3 由于钢化玻璃存在自爆的可能(应力级数越高,概率越大),故必须经过均热处理。钢化玻璃的自爆是因为玻璃中存在杂质硫化镍,均热处理后,将大大降低由于硫化镍而引起自爆的概率。

3.2.4 加工夹层玻璃的方法有干法和湿法两种。干法生产的夹层玻璃质量稳定可靠。

3.2.5 点支式玻璃幕墙采用中空玻璃时,在自重及外荷载作用下中空玻璃粘结用密封胶承受一定的荷载,故应采用硅酮结构胶。

3.2.6 作为幕墙用的防火玻璃,灌浆式防火玻璃的耐候性较差,强度无法满足设计要求,故宜采用高强度、耐候性好的单片防火玻璃。

3.3 密封材料

3.3.1 点支式玻璃幕墙中玻璃面板所承受的外荷载通过支承装置传递给支承结构,密封胶大多用于玻璃面板之间的填缝,不作为结构受力材料,故宜采用耐候硅酮密封胶。

3.3.3 不同品牌的密封材料混用时,应做不同密封材料间的相容性试验。

3.4 其它材料

3.4.3 幕墙建成后,在正常工作情况下会发生结构层间位移及玻璃变形。若连接件与玻璃面板为硬性直接接触,易产生玻璃爆裂的现象,同时直接接触亦易产生摩擦噪音。因此,点连接件与玻璃间应设有衬垫材料,这种材料应具备一定的韧性、弹性、耐久性,还应有一定的硬度,在使用过程中不应产生明显蠕变。

4 建筑设计

4.1 一般规定

4.1.1 点支式玻璃幕墙支承结构的型式灵活多样, 有很大的选择余地, 因此在进行建筑设计时, 有必要从多方面考虑。

4.1.2~4.1.3 点支式玻璃幕墙的立面和分格设计应便于防火构造处理以及减少玻璃面板成材时的损耗。同时, 钢化炉等设备尺寸也限制了玻璃面板的尺寸。

4.1.4 高度超过 40m 的点支式玻璃幕墙的维护和清洗难以借助升降设备等, 为了操作安全, 应设置清洗机。不应采用临时工作吊篮全手工清洗。

4.2 性能要求

4.2.1 点支式玻璃幕墙的风压变形、雨水渗漏、空气渗透、光学、平面内变形、保温、隔声和耐撞击等性能等级的确定, 均应按现行国家标准《建筑幕墙物理性能分级》GB/T15225 和《建筑幕墙》JG3035 的分级规定执行。

4.2.3 玻璃幕墙的雨水渗漏性能应以 10min 平均风速计算得到的风荷载作为定级依据, 即计算风荷载标准值时不计入阵风系数。

4.2.4 当有空调和采暖要求时, 由玻璃幕墙空气渗透产生的能耗不容忽视, 故应做到尽可能气密。本条的规定是下限值, 不是推荐值

4.2.5 中空玻璃在内外两片玻璃之间有充气层, 与其他种类玻璃相比隔热性能较好, 因此宜在有保温、隔热要求的玻璃幕墙中采用。

4.2.6 玻璃抵抗平面内变形的能力较差, 因此对点支式玻璃幕墙平面内的变形性能有较高要求。当平面内变形为主体结构按弹性计算的层间相对位移控制值的 3 倍时, 玻璃幕墙不应损坏。对不同类型的结构, 按弹性计算的层间相对位移控制值可从有关结构设计规范查得。

4.3 建筑构造

4.3.1 对夹层及中空玻璃内外片厚度差值的限制主要是考虑加工难度。

4.3.2 钻孔玻璃的孔边距以往国内尚无统一的规定。本条的规定引自芬兰 Tamglass 公司的使用手册。Tamglass 公司为国际上生产钢化炉的主要厂家之一, 在玻璃加工上积累了丰富的经验。

4.3.5 耐候硅酮密封胶比其他嵌缝材料有更好的耐候性, 经久耐用。为了保证点支

式玻璃幕墙的防雨水渗漏性能,应采用耐候硅酮密封胶进行嵌缝。

4.3.9 可按后置埋件总数的 5%抽检,抗拔力取设计值的 4 倍。

4.4 安全规定

4.4.2 参照《高层民用建筑设计防火规范》GB50045 中有关规定而制定。

5 结构设计

5.1 结构体系

5.1.2 点支式玻璃幕墙的支承结构体系有杆件体系和索杆体系两种。杆件体系一般采用钢结构框架支承。索杆体系的形式比较多样,并且还在发展中。图 5.1.2 中列出了目前常用的几种类型。

5.1.3 结构布置一般可分为单向受力体系和双向受力体系两大类,图 5.1.3 是这两类典型体系的示意。

5.1.4 点支式玻璃幕墙设计中必须明确玻璃面板、支承装置、支承结构和主体结构之间的传力关系。幕墙结构设计是指玻璃面板和支承结构的设计,在某些情况下支承结构可以同时是主体结构的一部分。

5.2 一般规定

5.2.1 承载力和刚度是各类结构体系设计的基本内容。

5.2.2 无抗震设防要求的点支式玻璃幕墙体系应满足承载能力极限状态的要求,即在风荷载作用下玻璃不损坏。有抗震设防要求的点支式玻璃幕墙结构体系,应遵循抗震设计的一般原则。

5.2.3 点支式玻璃幕墙体系中的基本构件,除了承受一般建筑结构中的各项荷载作用外,还承受主体结构位移的影响,这一影响在设计计算时应考虑在内。

5.2.4 幕墙支承结构中索杆体系的刚度来自截面刚度和拉索预拉力影响两部分,所以结构分析宜采用几何非线性理论,否则会导致较大的误差。

5.2.5 对于规则的玻璃面板,本规程第 5.5.2 条提供了近似的内力计算公式。对于不规则的玻璃面板应采用有限元法计算面板内力。

5.2.6 玻璃面板在一定程度上对支承结构存在应力蒙皮效应。但目前对这一效应还缺乏充分的理论和实验研究,所以本规程规定,计算支承结构内力时宜不考虑面板的应力蒙皮效应。

5.2.7 点支式玻璃幕墙支承结构的容许挠度,参照现行有关国家标准取为跨度的 $1/300$ 。玻璃面板的容许挠度参照现行有关行业标准和工程实践经验取为长边长度的 $1/100$ 。

5.3 荷载和作用

5.3.1~5.3.4 幕墙结构设计时,荷载及其效应组合等均按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 采用。

5.3.5 墙材料的重力密度按照现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102 取用。

5.3.6 玻璃面板及其支承装置属于外围护结构,其风荷载计算应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定采用阵风系数。支承结构是连接于主体结构上的子结构,本身刚度较小,但其几何尺度远远小于主体结构,在很多情况下其自振周期小于主体结构。支承结构的振动特性取决于两个方面的影响:随主体结构的振动特性和自身的独立振动特性。由于前述原因,随主体结构的振动特性起主要作用,所以在计算支承结构的风荷载时,采用一般建筑结构物的风荷载公式,并以系数 1.1 近似考虑自身振动对风振系数 β_z 的放大效应。

5.3.8~5.3.9 幕墙结构的地震效应计算采用底部剪力法。垂直于玻璃平面的地震作用和平行于玻璃平面的地震作用不同时考虑。

5.4 材料物理力学性能

5.4.1 表 5.4.1 取自现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102。表中单片防火玻璃为经过化学和物理同时处理的防火玻璃,其弯曲强度设计值较大。玻璃的强度是根据标准试件进行弯曲试验测得的。对于普通玻璃,边缘切割和打磨处理会影响强度的测试值,现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102 按 70%的折减考虑这一影响,由此得到大面强度和边缘强度。对于点支式玻璃幕墙采用的钢化玻璃,边缘都经精磨和抛光处理,实际上不会对强度测试值产生明显影响,但考虑到玻璃局部应力和挤压应力很难精确计算,为了确保设计的可靠性,表 5.4.1 还是分别给出大面强度和边缘强度,供设计时根据不同情况选用。

5.4.3 在点支式幕墙中不锈钢使用较普遍,但目前在其他有关标准中没有不锈钢强度设计值的明确规定。根据对上海第五钢铁厂近 5 年来所作常用不锈钢牌号 1Cr18Ni9Ti 和 0Cr18Ni9 的材性试验数据的分析,在 95%保证率下,其屈服强度标准值均略高于不锈钢材现行国家标准规定的 $f_{0.2}$ 值,因此本规程取 $f_{0.2}$ 作为屈服强度的标准值。通过结构可靠性分析,取 $\beta=3.7$,并结合工程实践经验,确定材料性能分项系数采用 $\gamma_F=1.15$ 。这样,就得到第 5.4.3 条的规定。对于不明牌号或材性的不锈钢产品,必须进行必要数量的材性试验以得到其屈服强度标准值。

5.4.4~5.4.5 取自现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102 和不锈钢材料的有关资料。

5.5 玻璃设计

5.5.1 玻璃面板的跨内弯曲应力计算值比较精确,所以可取大面强度进行验算。局部应力较难得到精确的计算值,故取边缘强度(大面强度折减后的值)进行验算,以考虑局部应力的计算误差。

5.5.2 点支式玻璃幕墙中的玻璃面板通过支承装置连接于支承结构上。支承装置的点连接处一般采用活动铰,玻璃面板点支座有一定的平移和转动自由度。这样,在垂直于面板的荷载作用下,玻璃面板中面不会因弯曲产生中面拉应力场。所以,应该采用小挠度理论计算面板的内力和位移。

对某一形状和支承条件的玻璃面板,一旦其尺寸比例 l_a 、 l_b 、 c 的比例确定后,则在相同荷载作用下,其应力分布及挠度分布是确定的,其大小与面板的几何尺寸有关。

应力 σ 的大小与 l_a (或 l_b) 的二次方成正比,挠度 u 与 l_a (或 l_b) 的四次方成正比。 σ 的大小与荷载的大小成正比,与板面厚度的平方成反比。应力系数 α 为无量纲值。

挠度 u 的大小与荷载的大小成正比,与面板厚度的立方成反比,同时与材料的弹性模量成反比,并与泊桑比有关。挠度系数 β 与面板的形状及支承条件有关,也与荷载的分布有关,与材料的弹性模量成反比,但与荷载的大小,面板的平面尺寸和厚度无关。

本规程给出了计算四点支承面板最大应力和最大变形的应力系数和挠度系数。这些公式不适用于六点支承面板。

对于中空玻璃和夹层玻璃,现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102 对计算方法、等效厚度 t 的取值有具体规定。

5.5.4 点支式玻璃幕墙中玻璃面板与边框的温度挤压应力,可根据温差引起的板伸长与边框空隙的差值计算得到。当按第 5.5.1 条验算时, f_g 应取边缘强度。根据国外资料,钢化玻璃自身可承受由温差 290℃ 左右产生的温度应力,所以本规程未对中央与边缘温度差产生的温度应力作出规定。

5.5.6 见 5.5.2 条。

5.5.7 根据国内外试验资料,玻璃面板的最大应力往往在支承点的钻孔处。钻孔处的应力比较复杂,与连接方式、连接配件的加工精度等密切相关。本规程要求设计和制作单位根据工程具体情况经实验确定。四点支承玻璃面板在垂直于玻璃平面的荷载作用下,点支承处的反力计算公式(5.5.7—2)是根据荷载由四支承点均匀承担的假定,并考虑受力不均匀系数 1.2 而得到,不适用于六点支承玻璃面板的反力计算。

条文中提出的“必要时”主要是指以下几种情况:(1)所采用的连接节点尺寸(包括玻璃面板厚度)、用材(包括衬垫材料)或构造方式等与以前已做试验的节点有变化时,(2)对重要结构,设计单位或业主提出要求时,以及(3)施工单位对节点所用材料等有疑问时。

5.6 支承装置选用

5.6.2 为了尽可能使连接点处受力简单,且减小玻璃孔边应力,本条规程规定连接处宜采用活动铰连接。

5.7 钢支承结构设计

5.7.1 杆件体系支承结构属于一般的钢结构体系,可以按现行钢结构设计规范进行设计验算。

5.7.2 索杆体系支承结构是一种张拉结构体系。必须首先设计并确定索杆体系在初始状态下的预拉力分布,然后从初始状态出发,计算各组合荷载作用下索杆体系的内力和位移。

索杆体系初始状态的预拉力分布涉及到分布规律和具体数值两个方面。分布规律可能是唯一的,也可能存在很多组。现有理论可以很方便地分析并确定索杆体系的预拉力分布规律。一旦分布规律确定后,给定任一张拉索的拉力数值就可以得到整个体系的数值分布。预拉力的分布必须使索杆体系是平衡和稳定的,只有这样,索杆体系的初始状态才是可以张拉成形的。但是,目前还没有一个明确的、广泛适用的理论来确定一个合理的和优化的初始状态预拉力分布。

在初步确定索杆体系的初始状态后,可以采用非线性理论计算各种组合荷载效应下索杆体系的内力和位移,即索杆体系的各种工作状态。工作状态下的索杆体系必须满足强度、稳定和位移的规范要求。目前对于索杆体系工作状态的非线性计算理论和方法已很成熟,也有相应的各类境外和国产软件可以直接应用。

5.7.3 根据国外研究资料,拉索的容许拉力可以取整索破断拉力的 $1/3$ 左右。本规程取为 $1/3.5$ 。考虑荷载分项系数 1.4 后,即得抗拉力设计值为整索破断拉力标准值除以 2.5 。

5.7.4 点支式幕墙钢结构连接强度的设计值应依据现行国家标准《钢结构设计规范》GBJ50017 取用。销钉连接在点支式玻璃幕墙结构中采用很广泛,本规程给出了常用销钉连接的构造图。销钉连接应进行设计,可参照有关标准进行。

6 制作

6.1 一般规定

6.1.1 点支式玻璃幕墙对制作及安装的要求均较高，在玻璃板块和配套件制作前，应对已完成的主体结构进行详细实测，并按实测结果调整幕墙各部分尺寸。

6.1.2 点支式玻璃幕墙使用的材料和零附件都必须有产品合格证书，应符合第 3 章的规定。严禁使用不合格和过期的材料。

6.1.3 点支式玻璃幕墙的玻璃面板及构件的加工精度要求较高。为保证加工精度和幕墙整体质量，所采用的加工设备及机具都应符合要求，并应定期进行检查和计量认证。

6.2 玻璃板块加工

6.2.1 钢化玻璃不能进行机械加工，因此玻璃的切裁、磨边、钻孔等都必须钢化前完成。

6.2.4~6.2.5 玻璃板块的尺寸偏差越小越好。本条规定的允许偏差，对于玻璃板块采用的一般加工工艺都应能达到。

6.2.6 玻璃板块钻孔的允许偏差是根据机械加工原理、公差理论、玻璃钻孔设备及刀具的加工精度而定的。规定孔轴线垂直度的原因是，如果加工过程中产生孔轴线较大的倾斜，玻璃板块承受荷载的能力将下降，易被破坏。规定孔同轴度的原因是，同轴度偏差较大会造成装配困难。

铤孔是一个机械加工名词，是指在工件原有小孔的基础上，钻削一个直径相对较大、深度较浅的平底孔，目的是更好地实现点连接处的密封。玻璃铤孔通常采用专用玻璃铣磨头在精度极高的玻璃铣、钻加工中心完成；规定铤孔深度不大于单层玻璃公称厚度的 $2/5$ ，是出于对玻璃强度的考虑，铤孔过深将导致玻璃强度降低，此外，也参照了法国点支式配件制造商的《标准图集》。

6.2.7 玻璃孔周边是点支式玻璃幕墙的薄弱环节，应采取有效措施减少应力集中。本条的规定主要为了减少因钻孔崩边而导致玻璃板块应力集中；此外，对崩边提出了处理方法。浮头式连接件在玻璃上、下表面有两个较大环形固定部件，对崩边造成的外观缺陷能有效的装饰。对已出现的崩边经正确的修磨处理后可有效地消除微裂纹，不影响后续的钢化处理。

6.2.8 本条规定是参考法国《点支式玻璃幕墙的技术规定》制订的。

6.2.9 当玻璃板块由两片单层玻璃组合而成时,在制作过程中玻璃必须单层分别加工后再合片。如果两片玻璃孔径大小一致,则所有的孔都要对位,操作非常困难,主要是因为单片玻璃制作时存在形状、尺寸、孔位、孔径等允许偏差;常用的方法是两片单层玻璃钻大小不同的孔,以使四孔完全对位。

6.3 连接件构造

6.3.1 国内外各大幕墙厂加工制造的连接件,制作工艺及材料、尺寸上各有差异,但形式上基本类同,故可通用。此外,用于中空玻璃面板的连接件有两种形式,本条作了规定。

6.3.2 连接件分多种形式,但基本的组成部件是类同的,故将其中较为复杂的沉头活动式连接件在图 6.3.2 中表示。

6.4 爪件构造

6.4.2 爪件目前常使用不锈钢或碳素钢精密铸造工艺,故其加工制作的精度应满足《铸件尺寸公差》GB/T6414 的相关规定。采用机加工工艺制造的爪件,其尺寸应满足《公差与配合》的有关规定,制造精度本规程选定为不低于 IT10。同时对 H 型爪件的配合、公差等级作了规定。

6.4.3 在点支式玻璃幕墙中爪件是外露的,因而外观质量就显得比较重要;铸造时形成的缺陷可能引发严重后果,故严重缺陷是不允许的。铸造爪件的表面要经处理后才能达到规定的质量要求,表面处理方式包括不锈钢的喷丸、电解抛光、机械抛光等;碳钢、合金钢的镀铬、镀锌、涂装等。

6.4.4~6.4.5 考虑到幕墙安装方便,爪件应有调节能力。当爪臂为不可转动结构的爪件时,采用四孔调节方式;当爪臂为可转动结构的爪件时,采用爪臂转动调节方式。

6.5 支承结构构件加工

6.5.2~6.5.3 钢拉杆、钢拉索加工制作的关键是螺纹的加工、拉杆头的加工以及拉索头机械固定部位的加工。本条对其尺寸偏差、外表面粗糙度以及螺纹精度等都作了规定。

本条要求对钢丝绳进行预张拉处理,是为了减小钢丝绳受力后的伸长量。

7 安装

7.1 一般规定

7.1.1 点支式玻璃幕墙的主体结构主要为钢结构和钢筋混凝土结构，其垂直度和外表面平整度及结构尺寸偏差，除应符合有关结构施工及验收规范的要求外，还应满足玻璃幕墙安装的基本条件。

7.1.2 点支式玻璃幕墙表面如严重污染，会对竣工清洁造成困难。

7.1.3 本规定是保证点支式玻璃幕墙工程安装质量的一项重要措施。

7.1.4 点支式玻璃幕墙的材料、零附件和结构构件等应提交出厂合格证明，并按质量要求进行检查和验收，不合格者应更换。

7.2 施工准备

7.2.3 目的是保证点支式玻璃幕墙支承装置和支承结构的正确位置，确保玻璃幕墙的安装质量。

7.2.4 避免由于运输过程造成构件变形而影响玻璃幕墙安装质量。

7.2.5 为保证点支式玻璃幕墙与主体结构连接的牢固可靠。

7.3 安装

7.3.1 点支式玻璃幕墙的施工测量应符合现行国家标准《工程测量规范》GB50026的有关规定，并与主体结构施工测量轴线配合，使其满足质量要求。

7.3.2 当点支式玻璃幕墙的支承结构采用钢拉杆和钢拉索体系时，拉杆及拉索中预拉力的大小对支承结构的安全性及外形准确性至关重要，因此在安装过程中必须严格控制预拉力值。

7.3.4 对点支式玻璃幕墙爪件安装提出的要求是为了：

- 1 确保爪件表面与玻璃面平行。
- 2 通过爪件三维调整以保证玻璃面板位置的精确度。

7.3.7 耐候硅酮胶施工前，应充分清洁胶缝及粘结面并加以干燥，以确保胶缝质量。胶缝两侧玻璃应贴保护胶纸，避免玻璃表面受污染。

7.5 安装的安全措施

7.5.3 由于点支式玻璃幕墙吊装构件的尺寸较大，为确保安全，应设置警戒范围，并进行试吊装。

8 工程验收及维修

8.1 工程验收

8.1.1 本条列出了点支式玻璃幕墙工程验收时应提交的资料。对于重要的结构，除应提交材料和构件的出厂质量合格证书外，还应有对材料性能的复检报告。

8.1.2、8.1.4 强调了点支式玻璃幕墙有别于一般框支式玻璃幕墙，在观感检验方面专门作了规定。