

中华人民共和国行业标准

玻璃幕墙工程质量检验标准

Standard for testing of
engineering quality of glass curtain walls

JGJ/T 139-2001

J 139-2001

2 0 0 1 北 京

中华人民共和国行业标准
玻璃幕墙工程质量检验标准

JGJ/T 139-2001

批准部门: 中华人民共和国建设部
施行日期: 2002 年 3 月 1 日

条文说明

中国建筑资讯网

2001 北 京

前 言

《玻璃幕墙工程质量检验标准》(JGJ/T 139-2001)经建设部 2001 年 12 月 26 日以建标[2001]261 号文批准,业已发布。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位的有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,《玻璃幕墙工程质量检验标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,供使用者参考。在使用中如发现本条文说明有不妥之处,请将意见函寄国家建筑工程质量监督检验中心。

目 次

1 总 则.....	5
2 材料现场检验	6
3 防 火 检 验.....	9
4 防 雷 检 验.....	11
5 节点与连接检验.....	12
6 安装质量检验	14

1 总 则

1.0.1 本条阐明了制定本标准的目的。近年来,随着玻璃幕墙工程的日益增多,玻璃幕墙工程质量的问题越来越引起重视。为更好地配合行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》(JGJ 102-96)的贯彻执行,保证玻璃幕墙工程在材料进场、安装施工、验收、监督和检验等环节都有统一的、切实可行的检验方法,制定了本标准。

1.0.2 本条规定了本标准的适用范围。即对在工程现场的玻璃幕墙材料和幕墙工程的安装质量进行检验。

1.0.4 本条规定了进行玻璃幕墙工程安装质量检验工作的人员要经专门培训,检验工作使用的仪器设备应通过计量检定或校准。

2 材料现场检验

2.1.1 在玻璃幕墙工程现场检验幕墙工程中使用的各种材料，应按要求划分检验批，并根据规定的比例进行抽样检验。

2.1.2 玻璃幕墙工程对材料的选用要求较高，因此有关材料的质量指标除应符合本标准的规定，还应符合国家现行的有关产品标准《铝合金建筑型材》(GB/T 5237-2000)、《幕墙用钢化玻璃与半钢化玻璃》(GB 17841—1999)、《建筑用硅酮结构胶》(GB 16776-1997)及行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》(JGJ 102-96)的规定。

2.2.2~2.2.3 玻璃幕墙受力杆件采用的铝合金型材壁厚应按国家标准《铝合金建筑型材》(GB/T 5237-2000)和《玻璃幕墙工程技术规范》(JGJ 102-96)的规定不小于 3mm。检验时，对未安装上墙的铝型材可用游标卡尺选取不同部位进行测量，对已安装上墙的铝型材可用金属测厚仪进行测量。

2.2.4 建筑幕墙使用的铝型材因其工作条件具有永久曝置性和静止性的特点，因此其氧化膜应符合 AA15 级的要求，其最小局部膜厚度可在大约 1cm^2 的面内分别测量 5 个不同点的厚度求得。粉末静电喷涂的涂层厚度根据《粉末静电喷涂铝合金建筑型材》(YS/T 407-1997)的规定，电泳涂漆复合膜厚度按《电泳涂漆铝合金建筑型材》(YS/T 100-1997)的规定，最小局部膜厚 $21\mu\text{m}$ 。氟碳喷涂膜厚指标见《氟碳漆喷涂型材》(GB/T 5237.5)的涂层厚度。

2.2.6~2.2.7 GB/T 5237 中规定铝型材力学性能可在硬度试验和拉伸试验中只做一项(仲裁试验为拉伸试验)，铝型材的硬度试验一般用维氏硬度计进行，由于它不便于现场试验，故目前主要是采用《铝合金韦氏硬度试验方法》(YS/T 420-2000)的钳式硬度计进行现场检测。韦氏硬度(HW)与维氏硬度之间的换算值见 YS/T 420-2000。使用钳式硬度计进行现场检测时，要求型材表面的涂层应彻底清除，如有轻微的擦划伤或模具痕等，需轻轻磨光。

2.2.8 GB/T 5237 中规定铝型材的表面质量，允许由于模具造成的纵向挤压痕深度及轻微的压坑、碰伤、擦伤和划伤等存在，其中在装饰面应不大于 0.06mm，在非装饰面应不大于 0.10mm。

2.4.2 表 2.4.2 中单片玻璃的厚度允许偏差均按《浮法玻璃》(GB 11614-1999)的规定执行。中空玻璃和夹层玻璃的厚度允许偏差分别按新修订的《中空玻璃》、《夹层玻璃》标准的规定执行。

2.4.4 表 2.4.4-1 中单片玻璃的边长允许偏差按《幕墙用钢化玻璃与半钢化玻璃》(GB 17841-1999)的规定, 由于用于幕墙, 所以中空玻璃和夹层玻璃边长的正偏差值一般不超过负偏差值。

2.4.8 根据玻璃表面的应力可以确定玻璃钢化的程度。半钢化玻璃是针对钢化玻璃自爆而发展起来的一种新型增强玻璃, 其强度比普通玻璃高 1~2 倍, 耐热冲击性能显著提高, 一旦破碎, 其碎片状态与普通玻璃类似。

目前, 西方国家在建筑上大量采用的是不会自爆的半钢化玻璃或称增强玻璃, 半钢化玻璃的一个突出优点是不会自爆。它与钢化玻璃的主要区别在于玻璃的应力数值范围不同。我国国家标准《幕墙用钢化玻璃与半钢化玻璃》(GB 17841-1999)规定了用于玻璃幕墙的钢化玻璃其表面应力应大于 95MPa, 主要是为了保证当玻璃破碎时, 碎片状态满足钢化玻璃标准规定的要求。

2.4.10 玻璃边缘的机械磨边不能用手持式或砂带式磨边机。

2.4.12 用于玻璃幕墙的中空玻璃必须采取双道密封以减小水蒸气渗透的表面积。根据《中空玻璃》(GB 11944)规定, 双道密封外层密封胶宽度应为 5~7mm。同时由于隐框幕墙是靠硅酮结构密封胶承受荷载, 所以其外层的硅酮结构密封胶胶层深度还应满足结构计算要求。

2.5.1 硅酮结构胶现场检验包括三项指标。其中:胶的宽度应按设计要求检查, 其偏差只允许是正值。对胶的粘结剥离检验应抽取不同分格的单元进行。在检验的单元中当内聚破坏小于 95%, 应视该项为不合格。硅酮结构胶的外观质量应包括胶缝的几何形状、尺寸、施工偏差、胶的表面平整度等有关指标。

2.5.3 密封胶的厚度与宽度之比一般应为 1:2, 根据密封胶宽度计算其厚度不能小于 3.5mm。胶缝的宽度应同建筑物的层间位移和胶完全固化后的变位承受能力有关。

2.5.5 双面胶带压缩后的厚度在一般情况下应达到设计要求的 90%。因此用手工拉伸检查其弹性变形, 可以较方便的检查其材性。

与硅酮结构密封胶接触的材料必须要做相容性试验。

2.6.1 除不锈钢外, 其他钢材的防腐处理还可采用涂防火漆和氟碳喷涂等工艺。

2.6.5 紧固件是受力配件, 应优先选用不锈钢螺栓。不锈钢螺栓应配有弹簧垫圈或其他防松脱措施(如拧紧后明露螺栓敲毛处理等), 以保证螺栓的紧固作用。由于常用的自攻螺钉是粗牙、非等截面的紧固件, 紧固效果不够, 所以强调受力构件的连接不应采用自攻螺钉。

2.6.7 用于幕墙的滑撑和限位器可按《铝合金不锈钢滑撑》(GB 9300-88)的技术要

求进行检验,其装配和表面质量应满足一级品以上指标。

2.6.9 用于幕墙开启窗的窗锁可按《铝合金窗锁》(GB 9302—88)的技术要求进行检验,其各项指标应满足一级品的要求。对多点连动锁还应检查其连动的一致性。

2.7 进行幕墙工程检查时,对所有现场的材料要分别检查有关质量保证资料,这是为了保证使用的材料符合幕墙工程的要求。对于铝型材、钢材的力学性能报告、玻璃的检验报告、结构胶剥离试验记录和相容性试验报告及铆钉的力学性能报告等,因其涉及工程结构的安全性,都要重点检查。

2.7.3 中空玻璃的型式检验及热反射玻璃的光学性能应有具有资质的检验机构提供的检验报告。

2.7.4 对玻璃幕墙单元组件根据《建筑幕墙》(JG 3035—1996)的规定,按每百个组件随机抽取一件进行粘结剥离检验。因此,要检查结构硅酮胶剥离试验记录。

幕墙工程使用的硅酮结构胶必须在其有效期内使用,因此必须提供胶的生产日期及产品合格证。同时根据国家六部委发布的《关于加强硅酮结构密封胶管理的通知》要求,凡进口胶必须经国家商检局按照国家标准在指定的检验机构检验合格,出具报告,方可销售和使用。

用于幕墙工程的硅酮结构胶必须与该工程所有其他接触材料(如:玻璃、铝材、胶条、衬垫材料等)进行相容性试验,相容性试验是通过试验的方法确定幕墙工程中结构胶与各种材料的粘结性,适用于幕墙工程中玻璃结构系统的选材。实践证明试验中那些粘结性丧失和褪色的基材和附件,在实际使用中也会发生同样的情况。

3 防火检验

3.1.1 根据行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》(JGJ 102—96)的规定,玻璃幕墙的每层板和隔墙处,均应设置防火隔断。幕墙的防火节点较多,但节点构造形式并不多。只要按不同防火构造抽取一定数量的节点检验,就能较客观地反映出幕墙防火体系的质量状况。

3.1.2 玻璃幕墙工程的防火构造,除了涉及总则 1.0.5 条中相关规范外,在防火功能上也有其特殊的要求,如防火等级、材料燃烧性能和耐火极限等。所以除了应遵守本标准的规定外,尚应遵守国家 and 行业现行有关标准和规范的规定。

3.2.1~3.2.2 在火灾中,人员的死亡大部分是由于火灾产生的有害烟雾使人窒息而死。因此国家标准《高层民用建筑设计防火规范》(GB 50045—95)中规定玻璃幕墙与每个楼层、每个隔墙处的缝隙,应采用不燃烧材料严密填实,其目的是不让烟雾从缝隙中窜到其他楼层或房间,而使危害扩大。这就要求在施工过程中,各自形成防火间隔,不出现任何会窜烟的缝隙。在施工过程中主要加强观察,进行检查,施工结束后,可用手试检查防火隔断的密闭性。一般可用手放在防火层边,感觉是否有空气流通,判断该处防火层是否有间隙。如未达到防火隔断的要求,必须整改。

对高层建筑不设窗间墙和窗槛墙的玻璃幕墙,在每层楼板外沿玻璃幕墙内侧设置高度不低于 0.80m 的实体裙墙,其耐火极限不低于 1.00h,应由不燃烧材料制成,这样有利于阻止和限制火灾垂直方向蔓延。

同一块玻璃不宜跨两个防火区域,是为了避免玻璃破碎影响防火隔断效果。

3.2.3 在幕墙的楼层、楼梯间、墙、柱、梁等不同部位,其防火层的构造均不同。在检查中,经常发现搁置防火棉的防火板不是连续安装固定的,而是间隔很大,不仅造成防火材料搁置不稳,易脱落,而且防火棉与幕墙和主体结构之间的空隙无法封闭,造成窜烟、窜火,达不到防火的要求。所以防火节点构造必须符合设计要求,满足防火层功能的要求。

防火材料除了达到防火要求外,还应避免不同金属之间产生电腐蚀。因此本条还规定采用镀锌钢板作防火板时,应注意不得同铝合金材料直接接触。

根据防火规范的要求,幕墙与每层楼层、隔墙处和缝隙应采用不燃烧材料严密填实。在施工中,往往容易忽略幕墙的平面内变形性能的要求,特别是分隔墙直接顶到幕墙玻璃或幕墙的梁柱,这样就容易损坏幕墙的玻璃或构架。所以防火层与幕

墙间必须留出缝隙,对缝隙本条规定采用防火密封胶封闭来达到不漏气的要求。

3.2.5 一般幕墙四周与主体结构之间的空隙和楼层之间的空隙用防火棉作防火层的较普遍。根据防火功能的要求,防火棉应严密填实,这在幕墙与墙体之间较容易做到,而对楼层之间,就必须设置防火板以供搁置、固定防火棉用,防火板应与幕墙固定横梁和主体楼板(梁)连接。目前基本上都采用金属板作防火板,但如金属板太薄,其刚度不足,难以承受施工荷载而变形,不易达到封闭的防火功能要求,太厚又造成浪费,所以本条对金属板的厚度作此规定。如果用其他非金属防火板,则除了在耐火极限方面满足要求外,在刚度上也应满足设计要求。

防火棉的铺设应饱满均匀,厚度符合设计要求,不得出现有漏放防火棉的部位。这是防火层设置防火棉的最基本的要求。但是由于防火棉吸热后,传递热量性能低,使之接触的部位温度升高,而玻璃当局部温差超过其抗温差应力强度时,就会碎裂,所以防火棉不得与玻璃直接接触。

3.3.1 幕墙的防火构造直接影响到建筑物的防火功能,关系到国家和人民的生命财产的安全,非常重要。为了保证幕墙防火构造的安全可靠,在检验质量时,除了检查工程实物外,还要查阅设计资料和质量保证资料,如设计对防火构造的要求从设计资料中了解,通过查防火材料的合格证或耐火性能的检验报告和隐蔽工程验收记录等,可了解检验时无法看到的情况,这样就能较真实地掌握幕墙防火构造的质量状况。

4 防 雷 检 验

4.1.1 根据行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》(JGJ 102—96)中玻璃幕墙工程对构件、拼缝分格的抽样检验数量定为 5%，且不得少于 3 根和 10 个。在《建筑幕墙》中对竖向和横向构件的抽样规定为 10%，且不少于 5 件，考虑到幕墙在现场检查中往往以楼层作为抽查单位，一般超高层建筑的楼层均不超过 100 层(国内目前最高的玻璃幕墙工程是上海的金茂大厦为 88 层)，而幕墙避雷接地一般是每三层与均压环连接，这样，如按 5%比例抽查，显然数量太少，为此我们将抽查数量定为有均压环楼层不少于 3 层，不足三层时全数检查，无均压环楼层不少于 2 层，这样能保证抽样的分布和一定的数量，较客观地反映出该工程防雷连接的质量状况。

4.1.2 幕墙防雷措施在设计，施工过程中涉及一些相关的现行标准规范，如防雷做法，所用材料的材质、规格、连接方式、焊接要求等等，因此在执行本标准时，还应遵守国家和行业现行的有关标准、规范。

4.2.1~4.2.2 根据国家标准《建筑物防雷设计规范》(GB 50057—94)的防雷分类和要求，因大部分幕墙工程都是高层建筑，除了防直击雷外，还应防侧击雷。用幕墙框架作为导体互相连接，形成导电通路，其连接电阻值一般不大于 1Ω 。连接不同材料应避免产生电腐蚀。连接的接触面应紧密可靠并符合等电位的要求。

4.2.3 幕墙的金属框架必须同建筑物主体结构的防雷系统作等电位连接。防雷建筑物设有均压环、引下线和接地线等防雷装置，幕墙的金属框架仅作为外露导体处理，不另设引下线和接地体。建筑物的防雷系统有专门的设计、施工与验收要求，不属本标准规定范围，但幕墙金属框架同防雷系统的连接应按本标准的规定执行。基于高层建筑幕墙面积往往较大，为避免框架上产生过高危险电压，本条中对水平和垂直连接点间距作出规定。

4.3.1 为了保证防雷措施的安全可靠，在检验防雷连接质量时，除了检查工程实际的施工质量，还应检查有关质量保证资料，才能真实反映幕墙防雷体系的质量。如通过设计资料检查是否按图施工，通过测试记录和隐蔽部分的验收记录等检查被隐蔽部位的质量及技术要求。

5 节点与连接检验

5.1.1 根据行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》(JGJ 102—96)中规定的抽样检验要求, 决定其抽样检验数量。当幕墙工程中采用锚栓时, 锚栓的抽样数量是根据《混凝土用建筑锚栓技术规程》(送审稿)的规定执行。

另外在检验中发现有隐蔽部分验收记录不全或其他疑问之处, 检验人员应对节点进行深入检查, 必要时也可加大节点检查数量。

5.2.1 幕墙受到的荷载及其本身的自重, 主要是通过该节点传递到主体结构上。因此, 该节点是幕墙受力最大的节点, 在检查中发现往往也是质量薄弱环节之一。由于施工中的偏差, 连接件的孔位留边宽度太窄, 甚至出现破口孔, 直接影响该连接节点强度, 造成结构隐患, 因此连接件的调节范围应符合设计要求。同时为满足钢材预埋件、连接件的性能, 对其表面防腐也提出了要求。

5.2.5 幕墙顶部的处理, 直接影响到幕墙的雨水渗漏, 由于幕墙受到外力环境的影响, 其缝隙会产生变化, 有朝上、侧向空隙或缝隙, 如用硬性材料填充, 受力后产生细缝造成雨水渗漏, 因此幕墙顶部的处理, 必须要保证不渗漏。罩面板的安装牢固不松动且方向正确, 也是保证条件之一。

5.2.7 幕墙作为悬挂维护结构, 其底部节点的处理很重要, 实践中有些细部处理往往疏忽, 如立柱底部节点与不同材料之间的处理、底部的伸缩缝隙的设置及密封等, 这都直接影响幕墙的安全和使用功能, 为此本条作了必要的规定。

5.2.9 幕墙立柱的连接普遍采用芯管套接, 行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》(JGJ 102—96)中没有对芯管提出具体要求, 而在实际中立柱的连接不一定是玻璃的分格处, 这就要求幕墙的立柱应能连续传递弯矩。对于芯管的材质, 在实践中发现不少表面未作阳极氧化处理, 甚至用镀锌钢材的, 为此本条强调应符合规范和设计的要求。

5.2.11 根据行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》(JGJ 102—96)的规定, 与铝合金接触的螺栓及金属配件应采用不锈钢或轻金属制品, 而轻金属制品中与铝合金不产生电化反应的应选铝制品, 因此本条作了具体规定。在梁柱节点处所用的螺钉和金属配件应符合规范和设计要求, 不得使用镀锌钢材制品。目前幕墙中自攻螺钉采用较普遍, 由于其牙纹较稀, 与铝合金接触摩擦面较少, 而幕墙受到外界风雨等环境影响产生震动, 使自攻螺钉容易松脱, 所以要求不采用自攻螺钉, 对其他螺钉也应有

防松脱措施。

在梁柱接触处，按规范要求应设置弹性垫片，不能采用硬质的垫片。

5.2.13 在变形缝处，由于主体结构在该部位的构造是断开的，因此幕墙构架在此也必须按设计的要求进行断开，其节点构造必须符合设计要求。由于此处构造复杂，在安装施工中，必须留出构造变形方向的位移空间，在外观上应平整，结合应紧密不渗漏。

5.2.15 当幕墙内排水孔尺寸太小，由于水的表面张力大于水的压力就不起作用，所以本条规定排水孔要按设计要求设置，且幕墙的内排水系统必须保持畅通不堵塞，这在加工制作中必须注意。特别是单元幕墙，在加工时接缝处的胶不宜凸出，加工中的一些铝屑，甚至螺钉等垃圾必须清理干净，否则幕墙安装后这些垃圾极有可能堵塞内排水通道，造成排水不畅，引起渗漏。

5.2.17 玻璃吊夹具的安装位置直接影响幕墙的安全，本条所指的安装牢固，位置准确，不局限在单个吊夹具上，而是指整体吊夹具的安装。在实践中发现有的吊夹具仅在正面玻璃上安装，肋上没有；有的吊夹具不是安装在同一基层上，造成两吊夹具受力后产生不平衡，所以吊夹具的安装必须整体共同受力，才能保证安装牢固。

对吊夹具进行力学性能试验时，应由有资质的检验单位进行检验。

5.2.19～5.2.21 杆(索)和点支承装置是点支式玻璃幕墙配合使用的一种构造形式，其受力形式是由点支承装置通过杆(索)将玻璃幕墙的荷载传递到主体结构上，因此杆(索)、点支承装置的结构必须牢固，受力均匀，不致使玻璃局部受力后破裂。点支承装置组件与玻璃之间应有弹性衬垫材料做垫片，使玻璃有一定活动余地，而且不与支承装置金属直接接触。

5.3.1 幕墙连接节点比较多，各类节点都比较复杂，有些节点在检验时已被覆盖，有些节点虽能查看到，但其功能如何还需测试，因此在幕墙连接节点检验时，需查隐蔽工程的验收资料，包括锚栓拉拔的检验报告，才能客观地反映出各连接节点的质量情况。

6 安装质量检验

6.1.2 本条规定的检验报告指针对该幕墙工程进行设计的幕墙产品，且检验所用的幕墙材料应与工程完全一致。当工程设计有抗震设防要求时，应同时进行平面内变形检验；当工程设计考虑有保温隔热和节能要求时，一般应同时进行保温性能检验。

6.1.3 根据行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》(JGJ 102—%)的要求，玻璃幕墙工程应进行安装外观检验和抽样检验，因此按照有关标准，制定了抽样规定。

6.2.3~6.2.5 检查测量一般应在风力小于4级时进行。

6.2.6 对于明框幕墙中，玻璃与槽口配合尺寸很重要，在实践中往往对定位垫块不够重视，这容易造成玻璃破损，所以在本条中强调了胶条、玻璃定位垫块和支承垫块的设置必须符合规范和设计要求，在实践中，对明框幕墙胶条转角或其他需粘结部位，采用透明的密封胶比较多，而这种密封胶属微酸性，与胶条接触部位容易逐渐变黄，影响外观，因此本条要求用于明框幕墙的密封胶不变色。

6.2.8 作为隐框幕墙，其玻璃全靠结构胶粘结固定，所以标准中对结构胶有严格的要求，其剥离试验必须符合国家标准《建筑用硅酮结构密封胶》(GB 16776—1997)标准的规定。作为隐框幕墙的另一个必须重视的部位，就是在车间组装好的隐框组件，当其安装到幕墙构架上时，采用压块和螺钉固定，压块、螺钉所受的力比结构胶还要大，所以对于压块和螺钉的规格、数量必须符合设计要求。目前工程实践中，许多厂家采用自攻螺钉固定玻璃板块，由于自攻螺钉牙纹稀，非等截面，和构架固定接触面少，容易松脱，所以本条中规定不得用自攻螺钉。

6.2.12 隐框幕墙各玻璃拼缝整齐与否对幕墙的外观有很大影响，因此该条规定的6款主要检查其拼缝质量，以保证整幅隐框幕墙各玻璃拼缝的整齐美观。

6.2.13 幕墙是悬挂受力状态下的外围护结构，其构件在荷载和温差影响下，会产生位移，因此幕墙边的立柱，不应埋设在主体结构中，其间隙应用弹性材料填嵌，根据消防和防水的要求，其空隙应用防火材料填充，缝隙应用密封胶填嵌密实。

6.2.15 由于点支承式幕墙玻璃在角部都钻孔，局部应力集中，浮法玻璃强度低，容易破裂，所以应采用钢化玻璃。用于点支承式幕墙玻璃的切角、钻孔等必须在钢化前进行。