

重庆市工程建设标准

热致调光中空玻璃应用技术标准

Technical standard for engineering application
of thermochromic glass

DBJ50/T-367-2020

主编单位:重庆市建设技术发展中心

重庆禾维科技有限公司

批准部门:重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期:2021年3月1日

2020 重 庆

重庆工程学校

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2020〕39 号

重庆市住房和城乡建设委员会 关于发布《热致调光中空玻璃应用技术标准》 的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《热致调光中空玻璃应用技术标准》为我市工程建设推荐性标准,编号为 DBJ50/T-367-2020,自 2021 年 3 月 1 日起施行。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市建设技术发展中心负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2020 年 11 月 6 日

重庆工程职业技术学院

前 言

根据重庆市城乡建设委员会《关于下达 2018 年度重庆市工程建设标准制订(修订)项目计划(第一批)的通知》(渝建〔2018〕447 号)文件要求,编制组经广泛调查研究,认真总结工程实践经验,参考有关国家标准,并在广泛充分征求意见的基础上,制定本标准。

本标准的主要技术内容是:1. 总则;2. 术语;3. 材料;4. 设计;5. 安装施工;6. 验收。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市建设技术发展中心负责具体技术内容的解释。在本标准执行过程中,请各单位注意收集资料,总结经验,并将有关意见和建议反馈给重庆市建设技术发展中心(重庆市江北区余松西路 155 号两江春城春玺苑 4 栋,邮编:401120,电话:023-63601374;传真:023-63621184,网址: <http://www.jsfzzx.com>),以便今后修订时参考。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

主 编 单 位：重庆市建设技术发展中心

重庆禾维科技有限公司

参 编 单 位：重庆大学材料学院

重庆市绿色建筑技术促进中心

重庆市勘察设计协会

重庆新科建设工程有限公司

重庆建工住宅建设有限公司

重庆华兴工程监理咨询有限公司

重庆市建标工程技术有限公司

重庆建工市政交通工程有限责任公司

重庆中科建设(集团)有限公司

重庆建工第二建设有限公司

重庆对外建设(集团)有限公司

主要起草人：赵 辉 邓 华 杨修明 张智强 丁小猷

谢自强 张 意 邹时畅 田 玲 陈红霞

王 强 何 柳 刘 林 曾 凯 秦黎萌

龚应明 张巧霞 陈 杰 刘长兵 李洪玲

刘 杰 王洪木 葛 亮 卢 鹏 付 静

程 建 杨 奕 刘 婷 罗 钊 田 杨

审 查 专 家：江 腾 陈阁琳 谷 军 雷映平 云 腾

丁 勇 王晓辉

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	材料	3
3.1	原材料	3
3.2	热致调光中空玻璃	3
4	设计	8
4.1	一般规定	8
4.2	构造设计	9
4.3	热工设计	11
4.4	安全设计及其他性能要求	11
5	安装施工	14
5.1	一般规定	14
5.2	安装施工	14
5.3	施工安全	16
6	验收	17
6.1	一般规定	17
6.2	主控项目	17
6.3	一般项目	18
附录 A	热致调光中空玻璃初始雾化温度试验方法	20
附录 B	热致调光中空玻璃的光学、热工性能参数	21
附录 C	热致调光中空玻璃配合不同窗框的整窗传热系数	22
	本标准用词说明	23
	引用标准名录	24
	条文说明	27

重庆工程职业技术学院

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Materials	3
3.1	Raw material	3
3.2	Thermochromic glass	3
4	Design	8
4.1	General requirements	8
4.2	Structural design	9
4.3	Thermal design	11
4.4	Safety design and other performance requirement	11
5	Construction	14
5.1	General requirements	14
5.2	Construction preparations	14
5.3	Safety construction	16
6	Acceptance	17
6.1	General requirements	17
6.2	Dominate item	17
6.3	General item	18
	Appendix A	20
	Appendix B	21
	Appendix C	22
	Explanation of wording in this standard	23
	List of quoted standards	24
	Explanation of provisions	27

重庆工程职业技术学院

1 总 则

1.0.1 为规范重庆地区热致调光中空玻璃的应用,做到安全可靠,确保工程质量,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于重庆市新建、扩建、改建建筑中采用热致调光中空玻璃的设计、施工与验收。

1.0.3 热致调光中空玻璃的设计、施工与验收除应执行本标准外,尚应符合国家和重庆市现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 热致调光材料 Thermochromic material

在一定范围内,随着温度升高可由透明状态转为雾化状态、随温度降低可由雾化状态转为透明状态的可逆热致变色材料。如改性聚乙烯醇缩丁醛(PVB)胶片、纳米高分子凝胶等。

2.0.2 热致调光玻璃 Thermochromic glass

在两层平板玻璃之间夹进一层可逆热致调光材料,通过加工处理后,具有随着温度变化发生光透射特性改变的玻璃制品。

2.0.3 热致调光中空玻璃 Thermochromic insulating glass

由热致调光玻璃与带有中空层空腔的玻璃组合而成,具有随温度变化发生透射特性改变的中空玻璃制品。

2.0.4 起始雾化温度 Initial thermochromic temperature

随着温度升高,热致调光中空玻璃开始由透明状态向雾化状态转变的温度。

2.0.5 完全雾化温度 Complete thermochromic temperature

随着温度继续升高,热致调光中空玻璃由透明状态转为完全雾化状态,透光性能不再发生变化的温度。

3 材 料

3.1 原材料

3.1.1 热致调光中空玻璃采用的玻璃应符合《建筑用安全玻璃 第 2 部分:钢化玻璃》GB 15763.2 等现行国家相关标准的规定。

3.1.2 间隔条材料应符合现行行业标准《中空玻璃间隔条第 1 部分:铝间隔条》JC/T2069,《中空玻璃间隔条第 2 部分:不锈钢间隔条》JC/T 2452、《中空玻璃间隔条第 3 部分:暖边间隔条》JC/T 2453 等相关标准的规定。

3.1.3 边部密封材料除应符合现行国家标准《建筑密封胶分级和要求》GB/T 22083 规定外,还应能够满足热致调光中空玻璃的密封性能与结构稳定性。

3.1.4 热致调光材料及安装所采用的配套材料应符合现行国家和重庆市有关标准的规定,并应优先采用节能、利废、环保的原材料,不得采用性能不稳定以及国家及重庆市明令淘汰、禁止使用的材料。其有毒有害限量值必须符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566、《民用建筑工程室内环境污染控制规程》GB 70327 等相关国家标准的要求。

3.2 热致调光中空玻璃

3.2.1 热致调光中空玻璃的分类及规格应符合表 3.2.1-1 与 3.2.1-2 规定,其结构示意图详见见图 3.2.1。

表 3.2.1-1 热致调光中空玻璃的分类

分类形式		代号
起始雾化 温度	20℃热致调光中空玻璃	20
	25℃热致调光中空玻璃	25
	30℃热致调光中空玻璃	30
	35℃热致调光中空玻璃	35

注：其中起始雾化温度可根据气候特征和用户需求来制定。

表 3.2.1-2 热致调光中空玻璃的规格

规格	分类
6+2M+6	热致调光玻璃
6+2M+6+n×0.38PVB+6	热致调光夹层玻璃
6+2M+6+中空+6	热致调光中空玻璃
6+2M+6+中空+6+n×0.38PVB+6	热致调光中空夹层玻璃

注：其中玻璃可根据《建筑玻璃应用技术规程》(JGJ 113)规定的安全玻璃最大许用面积要求,选用 4mm、5mm、6mm、8mm、10mm、12mm 以及其他符合 GB 15763.2 的玻璃制品。2M 表示热致调光材料层的厚度为 2mm。其它规格由供需双方协商确定。

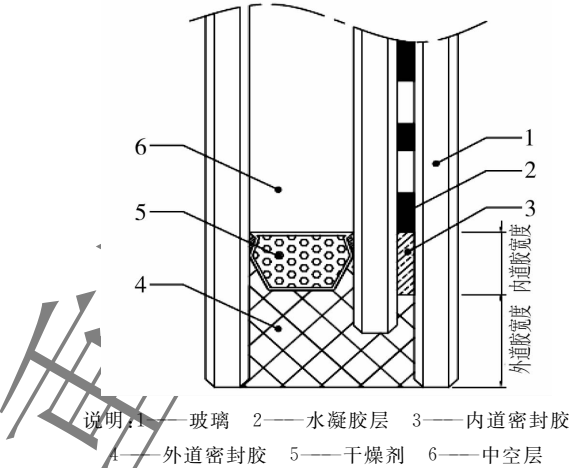


图 3.2.1 热致调光中空玻璃结构示意图

3.2.2 致调光中空玻璃的外观质量应符合表 3.2.2-1 和表 3.2.2-2 的规定。

表 3.2.2-1 热致调光中空玻璃外观质量要求

项目	要求	试验方法
边部密封	密封胶应均匀连续整齐,与玻璃充分粘结,且不超过玻璃边缘。	GB/T 11944-2012 GB 15763.3-2009
玻璃	宽度 $\leq 0.2\text{mm}$ 、长度 $\leq 30\text{mm}$ 的划伤允许 4 条/ m^2 ; $0.2\text{mm}<\text{宽度}\leq 1\text{mm}$ 、长度 $\leq 50\text{mm}$ 划伤允许 1 条/ m^2 ;其它缺陷应符合相应玻璃标准相关要求。	
间隔材料	无扭曲,表面平整光洁;表面无污痕、斑点及片状氧化现象。	
玻璃内表面	无妨碍透视的污迹和密封胶流淌。	
热致调光层	热致调光层不应有异物、渗漏,且不应有直径大于 3.0mm 的气泡。	

表 3.2.2-2 热致调光层气泡外观质量要求

项目	气泡尺寸,mm			试验方法
	直径 ≤ 0.5	$0.5 < \text{直径} \leq 1.0$	$1.0 < \text{直径} \leq 3.0$	
玻璃板的面积	/		面积 $\leq 8\text{m}^2$ 面积 $> 8\text{m}^2$	GB/T 5949-2014
允许的气泡数量	允许存在	不允许密集存在,即在 200mm 直径的圆面积内不应超过 5 个	$\leq 1 \text{ 个}/\text{m}^2$ $\leq 1.2 \text{ 个}/\text{m}^2$	

3.2.3 热致调光中空玻璃的尺寸允许偏差应符合表 3.2.3 的规定。

表 3.2.3 热致调光中空玻璃尺寸偏差(单位 mm)

项目	要求	试验方法
长度、宽度 边长 L 允许偏差	$L < 1000 \quad \pm 2$ $1000 \leq L < 2000 \quad +2, -3$ $L \geq 2000 \quad \pm 3$	GB/T 11944-2012
厚度允许 偏差	不能超过构成热致调光中空玻璃的原片玻璃厚度允许偏差和中间层材料厚度允许偏差总和。原片玻璃厚度允许偏差应符合《平板玻璃》GB 11614 的规定。整体厚度偏差应符合《中空玻璃》GB 11944 的规定。	
合片边长 L 叠差	$L < 1000 \quad +2$ $1000 \leq L < 2000 \quad +3$ $L \geq 2000 \quad +4$	
对角线差	矩形对角线差不大于对角线平均长度的 0.2%。 曲面和异形玻璃对角线差由供需双方商定。	

3.2.4 热致调光中空玻璃的物理性能应符合表 3.2.4 的规定。

表 3.2.4 热致调光中空玻璃物理性能要求

项目	要求	试验方法
初始雾化温度	在初始雾化温度下,其太阳得热系数与初始值发生变化,高于起始温度 10℃ 时,其太阳得热系数不高于 0.18;实际初始雾化温度与标称初始雾化温度不应超过 $\pm 2^{\circ}\text{C}$	附录 A
雾化后颜色 均匀性	雾化后的反射色色差不应大于 3CIELAB	GB/T 18915.2-2013
露点	热致调光中空玻璃中空层的露点应 $< -40^{\circ}\text{C}$	GB/T 11944-2012
室外侧可见 光反射比	在雾化状态下室外侧可见光反射比均不应超过 15%	GB/T 2680-1994
耐紫外辐照	试验前后热致调光中空玻璃在透明和雾化状态下可见光透射比对应变化率不应大于 7%	GB/T 11944-2012 GB/T 5137.2-2002
水汽密 封耐久性	水分渗透指数 $I \leq 0.25$, 平均值 $I_{av} \leq 0.20$	GB/T 11944-2012

续表 3.2.4

项目	要求	试验方法
气体密封耐久性	经气体密封耐久性能试验后的气体含量应 $\geq 80\%$ (v/v)	GB/T 11944-2012
光学、热工性能参数	不同类型的热致调光玻璃的可见光透射比和透光率、遮阳系数及传热系数详见附录 B	GB/T 2680-1994 GB/T 2410-2008 GB/T 22476-2008

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 用于门窗、幕墙、采光顶等建筑外围护结构有节能要求的应采用中空玻璃；用于雨篷、遮阳篷等建筑功能构件的可采用非中空钢化玻璃。

4.1.2 热致调光中空玻璃应用于幕墙工程时，其设计应符合现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 和《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 等相关标准的规定。热致调光中空玻璃应用于门窗工程时，其设计应符合现行行业标准《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214 等相关标准的规定。

4.1.3 热致调光中空玻璃门窗、幕墙、采光顶的设计，应根据其周围环境以及建筑物的自身特点、使用功能、防火要求、建筑高度、体形系数等因素按现行相关标准要求进行确定，并应符合相关标准的规定。

4.1.4 热致调光中空玻璃门窗可选用平开、推拉、立转、上悬、中悬、下悬等开启形式，可与隔热铝合金、彩钢、多腔塑料、实木、铝木等各类门窗型材组合使用。

4.1.5 作用在热致调光中空玻璃上的风荷载标准值，应按重庆市《民用建筑外门窗应用技术标准》DBJ50/T-065 的规定进行计算，其计算参数取值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的相关规定。若计算的风荷载标准值小于 1.0kPa，应按 1.0kPa 取值。并结合风荷载标准值，对选用厚度的热致调光中空玻璃的刚度、强度及挠度进行复核。

4.1.6 热致调光中空玻璃与型材应配套选择，并在设计文件中应明确整窗（含幕墙）的抗风压性能、气密性能、水密性能、隔声性

能、保温性能等物理性能指标。

4.1.7 热致调光中空玻璃应用的设计文件中应有设计说明、施工图、设计计算书等相关技术要求。设计中有选用标准图集的，应注明门窗标准设计图集号和门窗编号，明确门窗种类、系列、规格以及所配的热致调光中空玻璃品种、厚度等技术参数。

4.2 构造设计

4.2.1 热致调光中空玻璃门窗、幕墙、采光顶等的构造设计应满足安全、实用、美观的要求，并应便于制作、安装、维修和更换清洗。

4.2.2 热致调光中空玻璃用于门窗、幕墙、采光顶等建筑外围护结构时，热致调光材料应位于玻璃中部偏室外一侧，如图 4.2.2，具体构造节点按工程设计。热致调光玻璃安装在幕墙上时，应符合建筑幕墙应用相关技术标准。

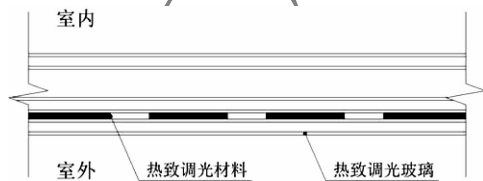


图 4.2.2 热致调光中空玻璃应用示意图

4.2.3 热致调光中空玻璃门窗槽口的宽度不宜小于 36mm。

4.2.4 密封设计应符合下列规定：

1 热致调光中空玻璃门窗应按等压腔原理进行防水设计，并采取有效的密封防水措施；

2 玻璃镶嵌处采用胶条密封时，在窗型材上应设置排水孔及等压孔，排水孔的位置、数量及开口尺寸应满足排水要求；

3 构件连接部位应采取防水密封措施；

4 密封胶条的安装应根据其特性设计成连续或开口的形式，设计为连续形式的密封胶条以及密封毛条应保证其连续性，

形成封闭的密封结构；

5 平开形式的外窗扇尺寸最大宽度不宜大于 650mm，高度不宜大于 1500mm，窗扇开启角度不应大于 85°。开启扇高度超过 1200mm 时，应根据五金配件的承载能力，锁闭点不应少于 3 个；

6 五金件、型材槽口构造应相互匹配；

7 硅酮结构密封胶的粘结宽度和厚度，应按《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 进行设计计算。

4.2.5 隔声设计应符合下列规定：

1 采用密封性能良好的门窗构造型式，外门窗框与墙体洞口之间的安装缝隙应采用弹性闭孔材料填充饱满，并做防水密封处理；

2 采用内外片不同厚度的中空玻璃，但单片玻璃厚度相差不宜大于 2mm；

3 中空玻璃空气层内可充填惰性气体，在杆件的腔体内填充吸声材料。

4.2.6 通风采光设计应符合下列规定：

1 按通风和采光要求合理确定洞口面积和可开启面积，可在外门窗安装成品建筑门窗通风器，便于调节室内空气，改善室内空气质量；

2 按不同建筑门窗采光性能要求合理设计窗框比；

3 按门窗采光性能要求合理选配热致调光中空玻璃。

4.2.7 两边支撑的热致调光中空玻璃采光顶，宜支撑在玻璃的长边。

4.2.8 热致调光中空玻璃采光顶应有适当的排水坡度，其自重下的挠度不应影响排水。

4.2.9 玻璃镶嵌构造尺寸、玻璃支承块的种类、数量及安装位置应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的规定。玻璃垫块长度不得小于 50mm，宽度应等于玻璃的公称厚度加上前后部余隙，厚度应等于边缘间隙，并不宜小于 5mm。支承块及

定位块不得阻塞泄水孔。

4.3 热工设计

4.3.1 热致调光中空玻璃门窗、幕墙和采光顶的保温隔热性能应符合我市现行建筑节能设计标准的规定。保温性能分级应符合现行国家标准《建筑外窗保温性能分级及检测方法》GB/T 8484的相关规定。

4.3.2 当建筑能耗模拟(权衡)计算外窗太阳得热系数采用动态值时,夏季玻璃太阳得热系数按雾化状态进行取值,冬季玻璃太阳得热系数按透明状态进行取值;当建筑能耗模拟(权衡)计算外窗太阳得热系数取值采用固定值时,太阳得热系数按雾化状态进行取值。当热致调光中空玻璃与其它类型玻璃混合使用时,整窗传热系数、太阳得热系数、可见光透射比应按不同玻璃面积所占比例进行加权平均计算。加权平均传热系数的计算公式如下:

$$K=k_1 \times a + k_2 \times b \text{ (式 4.3.2)}$$

式中:K——加权平均传热系数;

k_1 ——热致调光中空玻璃传热系数;

a ——热致调光中空玻璃面积比;

k_2 ——其它玻璃传热系数;

b ——其它玻璃面积比。

4.3.3 热致调光中空玻璃的热物理性能指标参数取值应符合附录B的规定。

4.3.4 热致调光中空玻璃配合不同窗框的整窗传热系数应符合附录C的规定。

4.4 安全设计及其他性能要求

4.4.1 热致调光中空玻璃门窗其它物理性能指标应符合表 4.4.

1 的规定。

表 4.4.1 热致调光中空玻璃门窗其他物理性能指标

项目	物理性能指标
抗风压性能	按重庆市《民用建筑外门窗应用技术标准》DBJ50/T-065 的规定并符合设计要求,不应低于门窗所受的风荷载标准值
气密性能	按《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106 的规定并符合重庆市建筑节能设计标准的要求
水密性能	按重庆市《民用建筑外门窗应用技术标准》DBJ50/T-065 的规定并符合设计要求
隔声性能	按《民用建筑隔声设计规范》GB50118 的规定并符合设计要求
采光性能	按《建筑采光设计标准》GB50033 的规定并符合设计要求
反复启闭性能	按《建筑门窗反复启闭性能检测方法》JG/T192 的规定,且门的反复启闭次数不应低于 10 万次,窗的反复启闭次数不应低于 1 万次

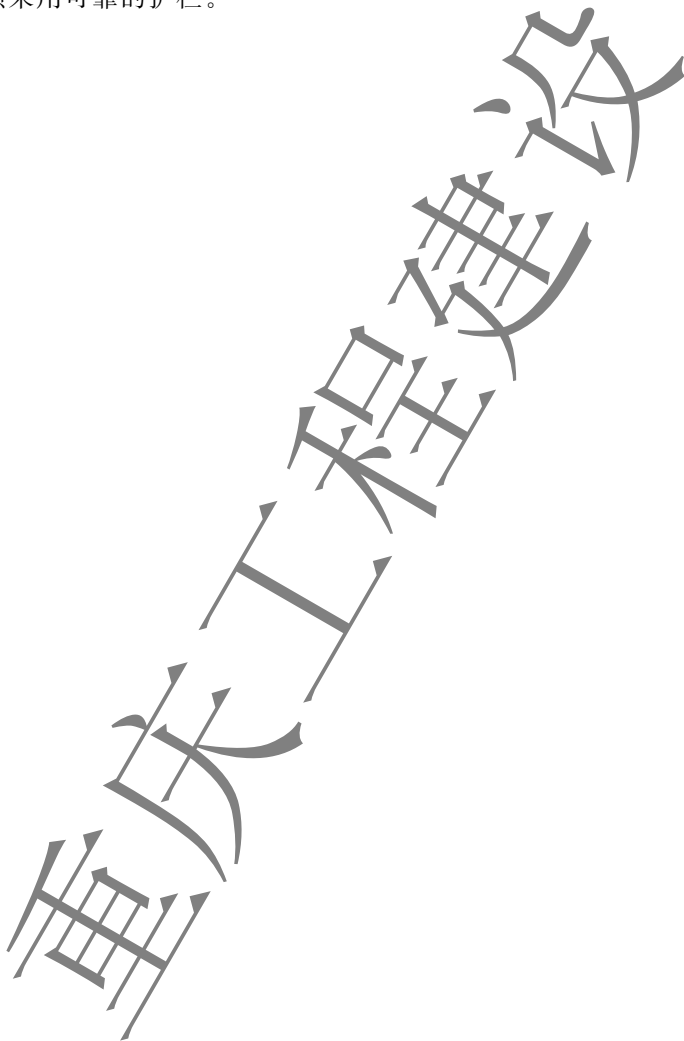
4.4.2 热致调光中空玻璃设计选用时还应考虑下列情况必须采用安全玻璃：

- 1 7 层及 7 层以上建筑物外开窗；
- 2 单块玻璃面积大于 1.5 m² 或玻璃底边离最终装修面高度小于 500mm 的落地窗；
- 3 门玻璃和固定门玻璃；
- 4 公共建筑出入口门、门厅等部位；
- 5 幼儿园或其它儿童活动场所的门；
- 6 倾斜窗、采光顶及其它易遭受撞击、冲击而造成人体伤害的门窗；
- 7 幕墙(全玻璃幕墙除外)；
- 8 观光电梯及其外围护；
- 9 用于承受人行行走的地面板。

4.4.3 开启门扇、固定门以及落地窗的玻璃，必须符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 中的防止人体冲击安全规定。

4.4.4 推拉窗用于外墙时，必须有防止窗扇脱落的装置。

4.4.5 安装在易于受到人体或物体碰撞部位的玻璃应采取适当的防护措施。对于碰撞后可能发生高处人体或玻璃坠落的情况，必须采用可靠的护栏。



5 安装施工

5.1 一般规定

5.1.1 安装热致调光中空玻璃门窗、幕墙、采光顶或雨棚的主体结构,应符合有关质量验收标准的要求。

5.1.2 热致调光中空玻璃安装施工应符合下列要求:

1 构件及配套件的材料品种、规格、外观和性能应符合设计要求;

2 成品热致调光中空玻璃的建筑物理性能及其他性能应符合设计要求,并应有完备的质量控制资料;

3 热致调光中空玻璃施工时应合理安排施工工序,并采取保护玻璃产品的措施。

5.1.3 热致调光中空玻璃施工单位应配合土建结构施工,提供预埋件设计制作及布置图。

5.1.4 热致调光中空玻璃施工操作人员应培训合格,施工前应进行技术交底。

5.2 安装施工

5.2.1 施工前,热致调光中空玻璃的标高线,水平线和边界线应根据施工图要求在建筑洞口部位做好清晰标记。

5.2.2 热致调光中空玻璃与主体结构连接的预埋件的位置和施工质量,应满足设计要求。

5.2.3 构件应按品种、规格堆放在专用架子或垫木上。

5.2.4 热致调光中空玻璃部件在安装施工时严禁现场加工。

5.2.5 热致调光中空玻璃安装前应对下列项目进行验收:

- 1 构件与主体结构锚固节点(含预埋件)的安装;
 - 2 支承钢结构、金属连接件、边框节点及转角节点的安装;
 - 3 防雷、防火节点的安装。
- 5.2.6 热致调光中空玻璃安装应符合下列规定:
- 1 安装前应将表面尘土和污物擦拭干净;
 - 2 后置埋件的钻孔深度、孔距、孔边距应符合设计要求,且应进行清孔;
 - 3 当采用后埋钢板与螺栓连接时,应可靠、紧固,严禁焊接连接;
 - 4 安装时,应观察玻璃正反面,打孔面一侧应朝室外;
 - 5 玻璃边框四周的缝隙应采用硅酮密封胶连续封闭,硅酮密封胶的施工厚度不应小于施工胶缝宽度的 1/2 倍,且不小于 3.5mm,接缝应严密不渗水。缝隙较深时,底部应选用聚乙烯发泡填充条等填充;
 - 6 硅酮密封胶在接缝内应形成两相对面粘结,避免三面粘结,防止拉伸破裂。硅酮密封胶注胶完毕后将多余的胶压平刮去,并清除玻璃板面上多余的胶体;
 - 7 密封胶应在环境温度 $5^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$,基材温度不大于 45°C 且表面不结露的条件下施胶,严禁在雨天、雪天或者强风等恶劣天气施胶;
 - 8 热致调光中空玻璃安装就位时,应初步定位,进行调整后再正式固定。
- 5.2.7 热致调光中空玻璃安装固定后应清除表面污物,注胶处应清洗干净。
- 5.2.8 防火材料应安装牢固,防火隔离层应平整,接缝处不应有缝隙。
- 5.2.9 玻璃安装施工除应符合本标准外,尚应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113、《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 等有关标准的规定。

5.3 施工安全

5.3.1 热致调光中空玻璃安装施工应严格执行有关安全生产的法规、规程和安全生产制度。

5.3.2 热致调光中空玻璃安装施工用的施工机具在使用前应检验安全保护装置的可靠性；手持电动工具应检验绝缘性能的可靠性。

5.3.3 施工人员应配备安全帽、安全带、工具袋，以防人员以及物件的坠落事故。

5.3.4 热致调光中空玻璃安装施工应在作业下方设竖向安全平网，当与其他安装工序交叉作业时，作业面间应设防护措施，保证安全施工。

5.3.5 密封材料施工中严禁烟火，以防发生火情。

5.3.6 现场焊接工作应在焊件下方设接火装置，并应设专人监护。

5.3.7 在暴风雨等情况下应停止施工作业。

5.3.8 高空作业应遵守现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ80 等的有关规定。

5.3.9 热致调光中空玻璃的构件及配套件等应制定产品保护措施，防止发生变形、变色、污染以及排水通道堵塞现象。

5.3.10 安装施工中应对热致调光中空玻璃产品保护，安装施工中造成的污染应及时清除。安装施工注胶后养护期间应防止结构胶固化不良或表面污染。

5.3.11 清洗热致调光中空玻璃以及铝合金件的清洗剂应选用对其无腐蚀作用的中性清洁剂。

5.3.12 在安装施工完成后，施工现场应设置醒目标志或隔离带，不得在玻璃附近进行电焊和气割作业。

6 验收

6.1 一般规定

6.1.1 热致调光中空玻璃工程的验收除应符合本章的规定外,当用于门窗、幕墙、采光顶等工程时,还应分别符合国家和地方现行有关标准的规定。

6.1.2 工程验收时应核查下列文件和记录:

- 1 热致调光中空玻璃工程的施工图、设计说明及其他设计文件;
- 2 热致调光中空玻璃及配套材料的产品合格证书、型式检测报告、复验报告和进场验收记录等质量证明文件;
- 3 隐蔽工程验收记录;
- 4 施工记录。

6.1.3 热致调光中空玻璃工程的检验批划分应根据其使用的分部分项工程,按相应的专业标准执行。

6.2 主控项目

6.2.1 热致调光中空玻璃的品种、规格、尺寸、性能、质量应符合设计及本标准第3章的要求。

检验方法:观察;尺量检查;检查型式检验报告、出厂检验报告、出厂合格证书;检查进场复验报告;

6.2.2 建筑用热致调光中空玻璃进场时,应对其下列性能进行复验,复验应为见证制样送检,复验结果应为合格。

1 用于门窗时,应对门窗的传热系数、气密性能和玻璃的雾化温度、太阳得热系数、可见光透射比、太阳光透射比、太阳光反

射比、中空玻璃的密封性能进行复验；

2 用于幕墙或采光顶时，应对玻璃的传热系数、雾化温度、太阳得热系数、可见光透射比、可见光反射比、太阳光透射比、太阳光反射比、中空玻璃的密封性能进行复验。

检验方法：核查复验报告。

6.2.3 安装完成后的玻璃应牢固，不得有裂纹、损伤和松动。玻璃能按设计规定的雾化温度雾化，雾化后颜色均匀；当玻璃温度低于设计规定的雾化温度时，玻璃能恢复正常透明状态。

检验方法：观察；轻敲检查；核查玻璃的检验报告。

6.2.4 热致调光中空玻璃安装应符合下列规定：

1 安装的方向应符合设计要求；

2 玻璃不应直接接触型材，应在玻璃四边垫上不同作用的垫块，垫块宽度应与中空玻璃的厚度相匹配；

3 玻璃密封条与玻璃及玻璃槽口的接触应平整，不得卷边、脱槽，密封条断口处接缝应粘接。采用密封胶密封时，注胶厚度应符合相关规定，粘接面应干燥、无灰尘、油污，注胶应密实、不间断，表面光滑整洁；

4 玻璃压条与玻璃应全部贴紧，压条与型材的接缝应无明显缝隙，压条角部对接缝隙应不大于 0.5mm，不得在一边使用 2 根及以上的压条，且压条应在室内侧。

5 在易受到人体或物体碰撞部位的玻璃，应有防碰撞措施。

检验方法：观察。

6.2.5 安装材料应与周边接触材料相容，安装材料的选用应通过相容性试验确定。

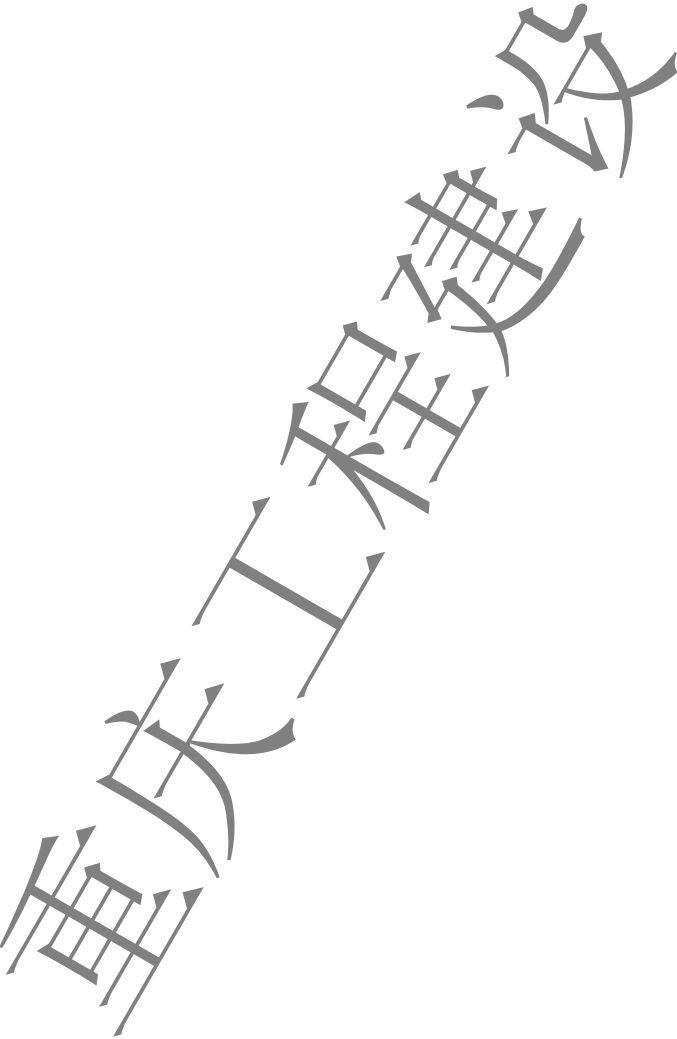
检验方法：检查材料的相容性试验报告。

6.3 一般项目

6.3.1 玻璃表面应洁净无污渍，整幅玻璃应色泽均匀。中空玻

璃内外表面均应洁净,中空层内不得有灰尘和水蒸气。

检验方法:观察。



附录 A 热致调光中空玻璃初始雾化 温度试验方法

A.0.1 试样规格为 $100\text{mm} \times 100\text{mm}$ 的方片,应与制品材料相同、在相同加工工艺下制作,数量为 6 块。试样的其它要求应符合现行国家标准《透明塑料透光率和雾度的测定》GB/T 2410 的相关规定。

A.0.2 将 3 块样品放置在达到高于标称雾化温度 2°C 的恒温箱中半小时后,恒温过程结束后 3 分钟内,按照现行国家标准《透明塑料透光率和雾度的测定》GB/T 2410 规定的雾度计法测试样品雾化状态下的雾度,结果取 3 块试样的平均值。

A.0.3 将 3 块样品放置在达到低于标称雾化温度 2°C 的恒温箱中半小时后,恒温过程结束后 3 分钟内,按照现行国家标准《透明塑料透光率和雾度的测定》GB/T 2410 规定的雾度计法进行测试透明状态下的雾度,结果取 3 块试样的平均值。

附录 B 热致调光中空玻璃的光学、
热工性能参数

表 B 热致调光中空玻璃的光学、热工性能参数取值

玻璃类型	可见光透射比 T _v	太阳得热系数 SHGC		中部传热系数 K[W/m ² ·K]
		透明	雾化	
6 透明+2M+6 透明+12A+6 透明	0.71	0.75	0.18	2.5
6 透明+2M+6 绿色吸热+12A+6 透明	0.66	0.47	0.18	2.5
6 透明+2M+6 灰色吸热+12A+6 透明	0.38	0.44	0.18	2.5
6 透明+2M+6 中透光热反射+12A+6 透明	0.28	0.30	0.18	2.1
6 透明+2M+6 高透光 LOW-E+12A+6 透明	0.72	0.54	0.18	1.7
6 透明+2M+6 中透光 LOW-E+12A+6 透明	0.62	0.44	0.18	1.6
6 透明+2M+6 较低透光 LOW-E+12A+6 透明	0.48	0.33	0.18	1.6
6 透明+2M+6 低透光 LOW-E+12A+6 透明	0.35	0.26	0.18	1.6
6 透明+2M+6 高透光 LOW-E+12 氩气+6 透明	0.72	0.54	0.18	1.4
6 透明+2M+6 中透光 LOW-E+12 氩气+6 透明	0.62	0.44	0.18	1.3
6 透明+2M+6 高透光 LOW-E+12 氩气+6 高透光 LOW-E+12 氩气+6	0.47	0.36	0.18	1.0
6 透明+2M+6 高透光 LOW-E+16 氩气+6 高透光 LOW-E+16 氩气+6	0.47	0.36	0.18	0.8

注：5mm 玻璃的太阳得热系数取值参照 6mm 玻璃的太阳得热系数选用。

附录 C 热致调光中空玻璃配合不同窗框 的整窗传热系数

表 C 热致调光中空玻璃配合不同窗框的整窗传热系数

玻璃品种及规格(mm)		玻璃中部 传热系数 $K[W/m^2 \cdot K]$	整窗传热系数 $K[W/m^2 \cdot K]$				
			铝合金型材		彩钢复合型材		
			非隔热型 材(窗框 窗洞面积 比15%)	隔热型 材(窗框 窗洞面积 比20%)	隔热型材多 腔密封窗 材(窗框 窗洞面积 比20%)	灌注式型 材(窗框 窗洞面积 比25%)	组合式型 材(窗框 窗洞面积 比25%)
中空玻璃	6透明+2M+6透明+9A/12A+6透明	2.7/2.5	3.8/3.6	3.2/3.0	3.1/2.9	2.8/2.7	2.4/2.3
	6透明+2M+6绿色吸热+ 9A/12A+6透明	2.7/2.5	3.8/3.6	3.2/3.0	3.1/2.9	2.8/2.7	2.4/2.4
	6透明+2M+6灰色吸热+ 9A/12A+6透明	2.7/2.5	3.8/3.6	3.2/3.0	3.1/2.9	2.8/2.7	2.4/2.4
	6透明+2M+6中透光热反射+ 9A/12A+6透明	2.3/2.1	3.5/3.3	3.0/2.8	2.8/2.6	2.8/2.7	2.3/2.3
	6透明+2M+6低透光热反射+ 9A/12A+6透明	2.2/2.0	3.4/3.2	3.0/2.8	2.7/2.5	2.6/2.5	2.3/2.2
	6透明+2M+6高透光 LOW-E+ 9A/12A+6透明	1.9/1.7	3.1/2.9	2.6/2.4	2.4/2.3	2.3/2.2	1.9/1.9
	6透明+2M+6中透光 LOW-E+ 9A/12A+6透明	1.8/1.6	3.1/2.9	2.5/2.3	2.3/2.2	2.3/2.2	1.9/1.8
	6透明+2M+6较低透光 LOW-E+ 9A/12A+6透明	1.8/1.6	3.1/2.9	2.5/2.3	2.3/2.2	2.3/2.2	1.9/1.8
	6透明+2M+6低透光 LOW-E+ 9A/12A+6透明	1.8/1.6	3.1/2.9	2.5/2.3	2.3/2.2	2.3/2.1	1.8/1.7
	6透明+2M+6高透光 LOW-E+ 9/12氩气+6透明	1.5/1.4	2.8/2.6	2.3/2.2	2.2/2.0	2.0/2.0	1.6/1.5
	6透明+2M+6中透光 LOW-E+ 9/12氩气+6透明	1.5/1.3	2.7/2.6	2.3/2.1	2.1/1.9	2.0/1.9	1.5/1.5

注：5mm玻璃的太阳得热系数取值参照6mm玻璃的太阳得热系数选用。

本标准用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时,首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明按其他有关标准执行时的写法为:“应符合…的规定”或“应按…执行”。

引用标准名录

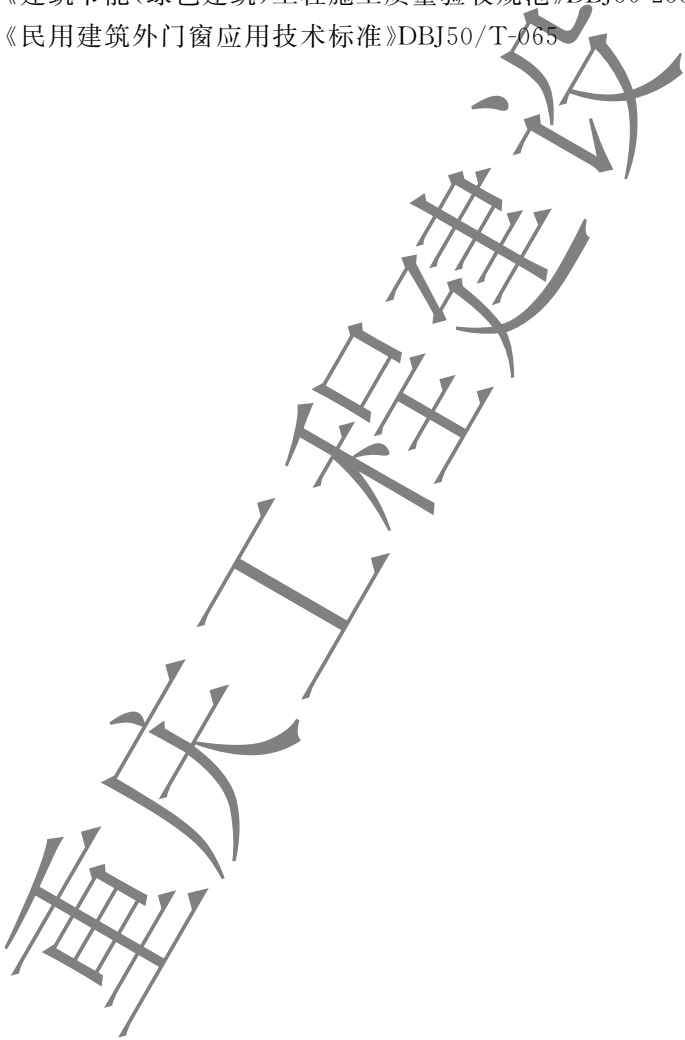
- 《建筑用安全玻璃 第 2 部分:钢化玻璃》GB 15763.2
《建筑密封胶分级和要求》GB/T 22083
《建筑结构荷载规范》GB 50009
《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411
《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106
《民用建筑隔声设计规范》GB 50118
《建筑采光设计标准》GB 50033
《建筑幕墙》GB/T 21086
《中空玻璃》GB/T 11944
《建筑用安全玻璃 第 3 部分 夹层玻璃》GB 15763.3
《透明塑料透光率和雾度的测定》GB/T 2410
《建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定》GB/T 2680
《镀膜玻璃 第 2 部分低辐射镀膜玻璃》GB/T 18915.2
《建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法》GB/T 8485
《中空玻璃稳态 U 值(传热系数)的计算及测定》GB/T 22476-2008
《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102
《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214
《建筑门窗反复启闭性能检测方法》JG/T 19
《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113
《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80
《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151
《中空玻璃间隔条 第 1 部分:铝间隔条》JC/T 2069

《中空玻璃间隔条 第2部分:不锈钢间隔条》JC/T 2452

《中空玻璃间隔条 第3部分:暖边间隔条》JC/T 2453

《建筑节能(绿色建筑)工程施工质量验收规范》DBJ50-255

《民用建筑外门窗应用技术标准》DBJ50/T-065



重庆工程学校

重庆市工程建设标准

热致调光中空玻璃工程应用技术标准

DBJ50/T-367-2020

条文说明

2020 重 庆

重庆工程学校

目 次

1	总则	31
4	设计	32
4.1	一般规定	32
4.2	构造设计	32
4.3	热工设计	33
4.4	安全设计及其他性能要求	33
5	安装施工	34
5.1	一般规定	34
5.2	安装施工	34
6	验收	36
6.1	一般规定	36
6.2	主控项目	36

重庆工程职业技术学院

1 总 则

1.0.1 热致调光中空玻璃是一种新型建筑外门窗节能材料,具有遮阳、调光、隔热、保温、的特点,可实现建筑表皮技术的动态展示,让建筑活起来,可广泛用于建设工程的节能领域和表皮技术。制定本标准能够为建设工程采用热致调光中空玻璃提供设计、施工及验收依据。

4 设 计

4.1 一般规定

4.1.1 热致调光中空玻璃根据产品用途不同分为中空玻璃和非中空玻璃两种类型,本条从建筑节能设计的角度,对玻璃的应用类型进行了明确。

4.1.5 热致调光中空玻璃用于建筑物立面时,作用在玻璃上的荷载主要是风荷载。风荷载标准值应按重庆市《民用建筑外门窗应用技术标准》DBJ50/T-065 的规定进行计算,其参数取值应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 中规定的围护结构风荷载计算的相关内容确定,并按现行《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 中规定,活荷载分项系数取值 1.5。对于高度大于 60 米的建筑,还应执行现行《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 中的规定,风荷载承载力设计时应按基本风压的 1.1 倍采用。根据风荷载方向和最大应力位置将玻璃强度分为中部强度、边缘强度和端面强度,这三种强度数值不同,因此应用时应注意正确选用。

4.1.6 在正常使用条件下,整窗应具有良好的工作性能,应能在设计年限内满足各项功能的要求,不发生影响安全的坠落、玻璃自爆等安全隐患,以保证建筑物的各项性能;不必追求整窗很高的某一项或几项性能指标,应综合考虑适用性、耐久性、安全性等各项性能指标。

4.2 构造设计

4.2.2 本条主要明确热致调光中空玻璃设计应用时,为确保工

程应用效果,热致调光材料应位于玻璃中部偏室外一侧。由于热致调光中空玻璃在门窗、幕墙、采光顶等不同部位应用的连接构造节点不同,具体工程做法应结合项目实际进行专项设计。

4.2.3 门窗槽口尺寸是指安装玻璃的框或扇的内径尺寸,横向尺寸称为槽口宽度尺寸,高度方向即与墙立面一致的方向的尺寸称为槽口的高度尺寸。

4.2.7 支撑在长边受力合理,增加玻璃的安全性。

4.2.8 玻璃是薄板,在自重作用下,变形较大,如果排水坡度不够,会造成集尘、积水,影响使用和装饰效果。

4.3 热工设计

4.3.3、4.3.4 附录表中取值参照现行《重庆市建筑材料热物理性能指标计算参数目录》。

4.4 安全设计及其他性能要求

4.5.3~4.5.7 随着高层建筑增多,建筑外门窗成为易造成安全事故的隐患之一,本条对建筑门窗一些潜在的安全隐患,提出了要求。

5 安装施工

5.1 一般规定

5.1.1 安装热致调光中空玻璃门窗、幕墙、采光顶或雨棚前,建筑结构主体工程的垂直度、平整度以及外形尺寸偏差应满足安装的基本条件,达到国家有关钢结构、钢筋混凝土结构和砖混结构施工及验收规范的要求。如不满足安装条件要采取措施后才能进行热致调光中空玻璃门窗、幕墙、采光顶或雨棚安装施工。

5.1.2 热致调光中空玻璃施工时,很有可能与热致调光中空玻璃施工相关的分项工程(如内装饰、设备管理安装、屋面防水工程等)交叉、立体作业,为防止相互干扰、损伤、污染热致调光中空玻璃以及安全施工要求,施工总承包单位要注意合理安排好热致调光中空玻璃施工的相关分项工程的施工工序以及可靠的保护热致调光中空玻璃产品及密封胶塞的措施。

热致调光中空玻璃工程竣工,有关部门、单位要对热致调光中空玻璃工程进行质量检验、评定,质量保证资料是质量核验评定的内容之一,为引起热致调光中空玻璃加工、制作、安装施工单位的重视特在一般规定中作了明确规定。

5.2 安装施工

5.2.2 为保证热致调光中空玻璃的安装质量,本条针对热致调光中空玻璃与主体结构连接的预埋件进行了规定,如有不符应采取措施使其符合安装要求。

5.2.4 热致调光中空玻璃部件,一般无须辅助加工,为保证热致调光中空玻璃的整体性能,如需作辅助加工应征得热致调光中空

玻璃设计加工制作单位认可。

5.2.7 热致调光中空玻璃对密封性能要求高,热致调光材料的灌注孔和排气孔在生产过程中采用胶塞和外道密封胶进行双重密封,清洁时,严谨铲除胶塞处的外道密封胶,以免产品失效。

6 验收

6.1 一般规定

6.1.3 热致调光中空玻璃检验批的划分应根据其使用的分部分项工程来划分,如用于门窗时,检验批划分可按门窗工程的相关规定执行,用于幕墙时,检验批划分可按幕墙的相关规定执行。

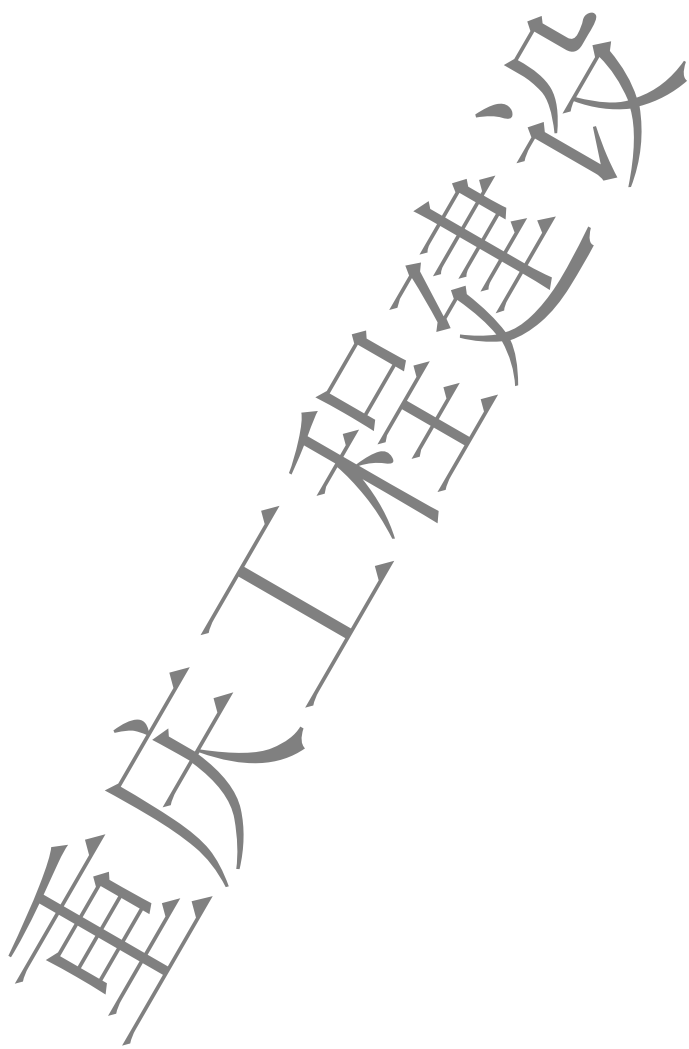
6.2 主控项目

6.2.1 热致调光中空玻璃的品种、类型、规格、外观质量可通过观察和尺量的方式进行检查,相关性能指标如雾化温度、雾化后颜色均匀性、中空玻璃的密封性能、可见光透射比、可见光反射比、得热系数、传热系数、耐紫外线辐照性能、水气密封性能、初始气体含量、气体密封耐久性能、隔声性能等可通过核查型式检验报告和送样复检报告确认其是否符合设计文件的要求和本标准的要求。

6.2.2 热致调光中空玻璃制品属于钢化玻璃,不能切割,并且其中的热致调光材料失去密封效果后容易失水,故采取见证制样的方式送检太阳得热系数、可见光透射比、可见光反射比的检验应包括透明状态和雾化状态两种情况;太阳光透射比和太阳光反射比和检验为雾化状态;雾化温度的检验应包括起使雾化温度和完全雾化温度。

在《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411-2019 中,遮阳装置如果采用透光或半透光材料时,要求应对其透光特性进行复验。热致调光中空玻璃雾化后具备遮阳功能,设计选用热致调

光中空玻璃时,通常都考虑了其遮阳的功能,因此,本条要求对玻璃雾化状态下的太阳光透射比、太阳光反射比进行检验。



重庆工程职业技术学院