

## 第 08 88 00 节

### 特殊功能玻璃

#### 基本条款

##### 1.1 概述

###### A. 本节包括下列内容：

1. 使用电致变色技术的 SageGlass®隔热玻璃用于动态调光和热量控制。

#### 删除与项目无关的章节，增加必要的章节

###### B. 相关章节：

1. 第 8 章——开口
2. 第 25 章——集成自动化
3. 第 26 09 00 节——电力系统仪器和控制
4. 第 26 章——电力

##### 1.2 定义

A. 窗户：建筑物中的开口，包括窗户、门和天窗等。

B. 窗框：窗户的基本刚性支架结构

C. 玻璃：窗框内的软性材料

D. 扎：玻璃产品在产品渠道内流通的规格

E. IGU：隔热玻璃产品

F. IGU 尾纤：每个隔热玻璃产品伸出的电线

G. 框内电缆：窗框内的电线，用于连接 IGU 尾纤和建筑内的低压电线。

H. 2 层层压玻璃：2 层单片玻璃，通过热量和压力用塑料夹层结合在一起。

I. 内侧薄板：面向建筑内部的 IGU 层

J. 内层层压玻璃：层压玻璃中的面向建筑外部的玻璃片。

- K. 外层层压玻璃：层压玻璃中的面向建筑内部的玻璃片。
- L. 外侧薄板：面向建筑外部的 IGU 层
- M. 特性性能：
  - 1. 中心玻璃特性：仅考虑 IGU 中心部分的性能，不考虑边框部件。
  - 2. 窗户性能：整窗的性能，包括玻璃和边框部件。美国国家窗户评级协会（NFRC）验证的性能指标。
- N. 隔热玻璃表面和涂层的密封方向：
  - 1. 表面 1：SageGlass®已镀膜的外层外表面
  - 2. 表面 2：SageGlass®已镀膜的外层内表面
  - 3. 表面 3：内层外表面
  - 4. 表面 4：内层内表面
  - 5. 表面 5：内片的外表面。
  - 6. 表面 6：内片的面向室内的表面。
- O. 着色：开，可见光传输最低。
- P. 透明：关，可见光传输最高。
- Q. 变色：透明和完全着色之间的中间状态。

### 1.3 系统描述

- A. 设计要求：
  - 1. 使用电致变色技术的 SageGlass®隔热玻璃可通过第 26 09 00 节描述的操控系统控制。

### 非 SAGE 公司提供的窗框和玻璃

- 2. 窗框和玻璃系统：
  - a. 用于匹配下列 IGU 产品：
  - b. 边缘间距：1/4 英寸 (6 mm)
  - c. 扎间距：5/8 英寸 (16 mm)
  - d. 面间距：3/16 英寸 (5 mm)
  - e. 匹配操控系统电线。
  - f. 其玻璃材料匹配 SageGlass®的 IGU 材料。
  - g. 提供的玻璃和窗框系统能够承受正常的热力运动、风荷载和冲击荷载，不能出现故障，包括生产、制造和安装缺陷导致的损失、玻璃材料变质以及建设中的其他瑕疵等。

- 1) 正常热力运动：67 度（120 华氏度）范围内的周围环境温度变化和 100 度（180 华氏度）范围内的玻璃和框架部件温度变化导致的情况。
3. 根据 ASTM E1300 项目负荷和服务情况，提供的玻璃产品的厚度和强度（经煅烧或热处理）需达到或超过下列标准：
  - a. 经过煅烧或热处理的玻璃产品的最小厚度应保证故障率不超过下列标准：
    - 1) 对于处于风力作用下垂直的玻璃、或与垂直平面相差不超过 15 度的玻璃，不能超过 8‰。
    - 2) 对于处于风力和雪的作用下与垂直平面相差超过 15 度的玻璃，不能超过 1‰。

#### 1.4 提交文件

- A. 产品信息：生产商的产品数据单，包括安装指南等。
- B. 能够证明符合有色窗户标准、ASTM E2141-06 的文件，经第三方测试机构验证，如美国国家可再生能源实验室（NREL）等。
- C. 测试报告：IGU 密封耐用性 ASTM E2190 标准。

SAGE 公司不提供施工图，须由他方提供。

- D. 施工图：说明窗框系统及其线路、连接器、路径和窗框系统的线路出口。
- E. 生产商须提交至少五个在过去 5 年内成功安装了动态调光玻璃产品的商业项目。每个项目信息需包括：项目名称、地址、工作内容、适用类型和建筑师/业主的联系信息。

SAGE 公司不提供结构计算，须由承包商提供。

- F. 结构计算：提供窗框系统的结构计算，经持有项目所在州颁发的资格证书的结构工程师认证。

#### 1.5 质保

- A. 除了要求更为严格的情况，应符合下列玻璃生产商和相关组织的已发布的推荐规范。对于本节或参考标准未定义的玻璃行业术语，请参照下列出版物：
  1. GANA 出版物
  2. AAMA 出版物
  3. IGMA 出版物
- B. 在美国，安全玻璃产品需符合 CPSC 16 CFR 第 1201 部分：第 II 类材料。
- C. 玻璃的热力和光学特性将依据目前的 LBNL WINDOW 6.3 电脑程序计算。

- D. 除非另外规定，否则提供的玻璃应通过水平（辊式炉底）过程经过热处理，其中固有辊子波变形与底面规格平行。
- E. 生产商资质：生产商需至少有 5 年生产电致变色技术下的动态调光玻璃的经验，包括至少 5 年商业建筑项目安装经验。
- F. 安装公司资质：SAGE 公司认可的、能够根据对类似该项目的 SAGE 公司标准产品的测试和工程分析编制玻璃装配的数据。
- G. 装配前会议：召开装配前会议或电话会议，下列各方应参加：
  - 1. 建筑师、承包商、装配承包商、窗框承包商、SageGlass® IGU 及操控系统生产商、电气承包商及与本节指明的其他各方。会议应审查程序、日程、安全及与项目其他部分的协调工作。

#### 1.6 运输、存储和处理

- A. 材料的接收、处理、存储和保护工作应符合生产商的操作指南。
- B. 运输材料应采用生产商原有的、未开封的、未损坏的容器，标识标签完整有效。
- C. 采用原有包装存储材料，保护材料不受有害环境条件（如静电等）危害，温度和湿度条件符合生产商的推荐范围。
- D. 小心处理材料，防止玻璃、电线和涂层的边缘损坏。
- E. 如隔热玻璃需遭受巨大的高度变化，应按照生产商的通风和密封建议避免密封胶开裂。

#### 1.7 项目和场地条件

- A. 确认框架槽道规格符合走线设计。
- B. 环境要求：
  - 1. 保证基面和环境温度最低 5 摄氏度（40 华氏度），安装时温度上升，密封后至少 24 小时内都保持在 5 摄氏度（40 华氏度）以上。

#### 1.8 保证

- A. 保证自 SageGlass® IGU 生产之日起 10 年内，SageGlass® IGU 无材料或工艺缺陷，不会由于密封失效导致内层玻璃起雾或形成薄膜从而阻碍视线。
- B. 保证自 SageGlass® 动态调光玻璃生产之日起 5 年内无材料或工艺缺陷。

- C. 保证自 SageGlass®动态调光玻璃生产之日起 5 年内，SageGlass®层压产品无层压瑕疵，如边缘分离或形变等，保证不会阻碍视线。
- D. 保证自 SageGlass®操控装置生产之日起 5 年内，SageGlass®操控装置无材料或工艺缺陷。

#### 1.9 维护

- A. 额外材料：
  - 1. 每种型号、每种类型 IGU 多供 1%（至少 1 片 IGU）。

### 产品

#### 1.10 生产商

- A. 美国明尼苏达州法里博市

2 Sage Way 路

SAGE 公司

邮编：55021

电话：1-877-724-3321

传真：1-507-333-0145

E-mail: [commercialsales@sageglass.com](mailto:commercialsales@sageglass.com) 或 [archsolutions@sageglass.com](mailto:archsolutions@sageglass.com).

网址: <http://www.sageglass.com>.

- 1.11 材料——注意：多种型号可满足各种设计需求。请联系 SAGE 公司了解关于内层厚度、垫片厚度、填充气体及内部薄片厚度等的各种规格信息。

- A. 使用电致变色技术的填充空气的层压密封隔热玻璃（IGU）：

- 1. 层压外板薄片：

- a. 外层（表面 1 和表面 2）：

- 1) 玻璃类型：浮法玻璃
- 2) 玻璃颜色：透明
- 3) 额定厚度：0.16 英寸（3.9 mm）。

指明规定的热处理方式，删除其他方式

- 4) 热处理：热加强或调制
- 5) 模糊：在表面 2 的周边距 IGU 边缘<21mm 处有墨色模糊带。

- b. 层间（表面 2 和表面 3 之间）

- 1) 层间类型: SentryGlas®离子层间
  - 2) 层间颜色: 透明
  - 3) 额定厚度: 0.038 英寸(0.96mm).
- c. 内层 (表面 3 和表面 4)
- 1) 玻璃类型: 电致变色涂层、透明浮法玻璃
  - 2) 玻璃颜色: 电力控制变色
  - 3) 额定厚度: 0.087 英寸(2.2 mm).
  - 4) 热处理: 煅烧
  - 5) 涂层方向: 表面 4
2. 气室
- a. 垫片材料: 奥氏体标准不锈钢
  - b. 额定厚度: 0.50 +/- 0.02 英寸(11.5 mm +/- 0.5mm).
  - c. 室壁厚度>0.006 英寸(.15mm).
  - d. 填充气体: 空气
  - e. 干燥剂: 3A 分子筛和硅胶干燥剂混合物
3. 内板薄片:
- a. 玻璃类型: 浮法玻璃
  - b. 玻璃颜色: 透明
  - c. 额定厚度: 0.250 英寸(6 mm)
- 指明规定的热处理方式, 删除其他方式
- d. 热处理: 调制或热加强
4. 尾纤
- a. 多线封装电缆
  - b. 2、3、4 PIN 防风雨连接器
5. 透明状态性能特点 (玻璃中心)
- a. 可见光传输: 62%
  - b. 夏季 U 因子 (U 值): 0.320.
  - c. 冬季 U 因子 (U 值): 0.33.
  - d. 阳光热量接收系数 (SHGC): 0.47.
  - e. 遮光系数: 0.55.
6. 着色状态性能特点 (玻璃中心)
- a. 可见光传输: 2%
  - b. 夏季 U 因子 (U 值): 0.32.

- c. 冬季 U 因子 (U 值) : 0.33.
- d. 阳光热量接收系数 (SHGC) : 0.09.
- e. 遮光系数: 0.11

指明规定的填充气体 (空气或氩气), 删除其他气体

B. 使用电致变色技术的填充氩气的层压密封隔热玻璃 (IGU) :

1. 层压外板薄片

- a. 外层 (表面 1 和表面 2) :
  - 6) 玻璃类型: 浮法玻璃
  - 7) 玻璃颜色: 透明
  - 8) 额定厚度: 0.16 英寸 (3.9 mm).

指明规定的热处理方式, 删除其他方式

- 9) 热处理: 热加强或调制
- 10) 模糊: 在表面 2 的周边距 IGU 边缘 < 21mm 处有墨色模糊带。

b. 层间 (表面 2 和表面 3 之间)

- 4) 层间类型: SentryGlas® 离子层间
- 5) 层间颜色: 透明
- 6) 额定厚度: 0.038 英寸 (0.96mm).

c. 内层 (表面 3 和表面 4)

- 6) 玻璃类型: 电致变色涂层、透明浮法玻璃
- 7) 玻璃颜色: 电力控制变色
- 8) 额定厚度: 0.087 英寸 (2.2 mm).
- 9) 热处理: 煅烧
- 10) 涂层方向: 表面 4

2. 气室

- a. 垫片材料: 奥氏体标准不锈钢
- b. 额定厚度: 0.50 +/- 0.02 英寸 (11.5 mm +/- 0.5mm).
- c. 室壁厚度 > 0.006 英寸 (0.15mm)
- d. 填充气体: 空气
- e. 干燥剂: 3A 分子筛和硅胶干燥剂混合物

3. 内板薄片:

- a. 玻璃类型: 浮法玻璃
- b. 玻璃颜色: 透明

- c. 额定厚度：0.250 英寸 (6 mm)

指明规定的热处理方式，删除其他方式

- d. 热处理：调制或热加强
- 4. 尾纤
  - a. 多线封装电缆
  - b. 2、3、4 PIN 防风雨连接器
- 5. 透明状态性能特点（玻璃中心）
  - a. 可见光传输：62%
  - b. 夏季 U 因子（U 值）：0.28.
  - c. 冬季 U 因子（U 值）：0.29.
  - d. 阳光热量接收系数（SHGC）：0.47.
  - e. 遮光系数：0.55.
- 6. 着色状态性能特点（玻璃中心）
  - a. 可见光传输：2%
  - b. 夏季 U 因子（U 值）：90%填充氩气时为 0.28
  - c. 冬季 U 因子（U 值）：90%填充氩气时为 0.29
  - d. 日照热量接收系数（SHGC）：0.09.
  - e. 遮光系数：0.11
- C. 窗框电缆（1 /IGU）
  - 1. 多导线充气护套电缆类型 CMP/CL2P.
  - 2. 2、3、4 PIN 防雨雪连接器
- D. 关状态：透明
- E. 运行电压：直流 5 V 或更低
- F. 要求
  - 1. 热增强浮法玻璃：符合 ASTM C1048, 类型 I, 类别 1（透明），质量 Q3, Kind HS.
  - 2. 调制浮法玻璃：符合 ASTM C1048, 类型 I, 类别 1（透明），质量 Q3, Kind FT.
  - 3. 安全调制浮法玻璃：符合 ANSI Z97.1、CPSC 16 CFR 1201.
  - 4. 层压玻璃：符合 ASTM C1172 及其他特定要求。
  - 5. 在热量和压力造成的高压下装配层压玻璃产品，保证没有异物或气孔。
  - 6. 提供密封 IGU，带无水气室，主要密封剂为黑色的聚异丁烯（PIB），次要密封剂为黑色硅树脂，>0.006 inch (.15mm) 的壁厚不锈钢垫片。

## 实施

### 1.12 检查

#### A. 现场情况确认

1. 确认现场情况适合安装玻璃。
2. 确认开口大小适当且在误差允许范围内。
3. 确认渗透系统可用。
4. 确认符合表面和边缘最低空隙。
5. 确认玻璃凹槽等清洁无异物，渗透系统清洁，槽和管适合玻璃安装。
6. 确认窗框型号匹配 IGU 厚度，安装玻璃时应注意不要过度压密封胶。

#### B. 应确认所有不适当的情况均已校正，否则不能开始安装玻璃。

### 1.13 准备

#### A. 表面准备：

1. 清洁并准备好玻璃槽道等窗框元件，以便开始安装玻璃和电线。
2. 清除妨碍玻璃安装的有害物质和包覆体等，从而符合性能标准。
3. 在窗框电缆穿过金属窗框等所有位置均安装锁环。

### 1.14 安装

- A. 根据玻璃、密封胶和垫片等材料的生产商的建议进行安装，除非需符合更严格的要求，包括 GANA 玻璃装配手册中的要求。
- B. 确认 IGU 次要密封胶匹配玻璃密封胶。
- C. 将玻璃安装在准备好的槽道等窗框元件中。
- D. 根据窗框生产商的线路图安装玻璃，线路图中表明了 IGU 的方向和电线出口位置。遵守玻璃生产商关于玻璃方向的标签和安装指南。
- E. 安装过程中应注意保护 IGU 尾纤和窗框电缆不受任何损害。在窗框内走线时应使用锁环保护电线。如果安装过程中窗框电缆或连接器损坏，则应更换窗框电缆。如果安装过程中 IGU 尾纤连接器损坏，则必须通知 SAGE 公司，根据 SAGE 公司许可的方法维修连接器。
- F. 确认连接 IGU 尾纤和窗框电缆的地方是干燥的。
- G. 根据相关装配标准包括 GANA 玻璃装配手册、IGMA 玻璃装配指南及生产商的装配指南等，在槽口处安装硅胶固定物质。

- H. 所有安装好的窗格都应使用硅胶边缘固定物质，防止玻璃移动。
  - I. 玻璃每扎、表面和边缘空隙及装备材料误差均应符合 GANA 玻璃装配手册及玻璃生产商的要求。
  - J. 渗透系统应符合 GANA 玻璃装配手册的要求。
  - K. 玻璃的重量应分配在各边而非各角。
  - L. 伸缩接头、固定器、热运动兼容方式、玻璃开口、固定物质的使用、玻璃垫片的使用、边缘固定物质及渗透系统的安装均应符合窗框生产商的要求及相关标准。必须使用硅胶制作的固定物质。SAGE 公司不建议使用其他材料制作的固定物质，这些物质可能会改变与其接触的塑料和橡胶的成分，最终导致密封失效。
  - M. 处理和安装过程中应注意保护玻璃边缘不受损坏。
  - N. 根据商业和住宅用密封隔热玻璃 IGMA 北美玻璃装配指南 TM-3000-90(04) 进行安装，“对于干燥玻璃，应使用充分的密封剂，包括至少 0.70 N/mm (4 lb/in)，但不超过 1.75 N/mm (10 lb/in)，用于隔热玻璃的边缘，并用垫片等固定装置固定。”
  - O. 防止玻璃接触施工操作造成的污染物，比如焊接飞溅物、防火剂或灰泥等。
  - P. 在利用电致变色技术的 IGU 从 SAGE 公司的包装上拆卸下来之后，在暴露于日光等 UV 光源 30 天内应移除标签。
- 1.15 调整
- A. 移除残缺、破碎等损坏的玻璃，并用新材料更换。
- 1.16 清洁
- A. 在安装后且密封剂紧固后应立即根据 SAGE 公司的书面指南清洁玻璃的内外两面。
  - B. 移除玻璃上的标签和标记。
  - C. 玻璃清洁事项应符合：
    - 1. GANA 玻璃信息公告栏 GANA 01-0300——清洁建筑玻璃产品的正确步骤
    - 2. GANA 玻璃信息公告栏 GANA TD-02-0402——不同的热处理玻璃表面
  - D. 请勿使用刮刀等金属工具清洁玻璃。
- 1.17 测试
- A. 本产品请勿使用“高压火花”气体分析仪，如 Sparklike’s Gasglass 等，玻璃薄膜和操控装置等可能会损坏，并且造成产品保修单失效。

### 结语

本文信息用于阐述 SAGE 产品。本文意图并不涵盖所有信息且 SAGE 公司不保证在任何特定用途下本文信息都是充分的。由于产品研发和改进持续进行，本文内容可能会在未通知的情况下发生改变，但不会造成任何责任和义务。特定情况下的实际性能可能会有所不同。在特定情况下，必须由资质充分的设计师确认产品是否适用，并且审查最终规范指南。要获取与您的项目有关的最新信息或产品保修信息，请联系 SAGE 公司的销售和技术服务部，或浏览 SAGE 公司网站 [WWW.SAGEGLASS.COM](http://WWW.SAGEGLASS.COM)。