



PILKINGTON

技术信息

ATS-177
2005-08-03

Low-E玻璃热弯指导手册

皮尔金顿北美公司

皮尔金顿 **Eclipse Advantage™** 反射Low-E玻璃

皮尔金顿 **Energy Advantage™** Low-E玻璃

皮尔金顿 **Solar E™** 阳光控制 Low-E玻璃

皮尔金顿 **OptiView™** 增透玻璃

皮尔金顿 **Tec™** 玻璃



经热弯的皮尔金顿 Eclipse Advantage™反射 Low-E 玻璃

皮尔金顿北美公司生产的 low-E 镀膜的薄膜层由硬金属和金属氧化物组成。膜层在锡槽中以硅、锡、金属及金属氧化物等在玻璃成形后通过化学气相沉积工艺（CVD）生产而成。Low-E 镀膜可应用于透明玻璃、浅灰玻璃（Solar-E）、银色或金色玻璃以及各种

厚度的透明及着色玻璃。**Eclipse Advantage** 反射 Low-E 玻璃能够在快速加工设备上进行热弯、钢化或半钢化。

上述产品的成功热弯，还需遵循以下一些具体的工艺要求：

- 大多数热弯使用的是慢速烘弯炉（循环时间以小时计算而非分钟），因此，在加热循环中 low-E 玻璃的红外线热能反射特性不是重要因素。但如果使用“高速”烘弯炉，其循环时间以分钟计算，Low-E 的镀膜面可与清洁的辊道接触，通过热能传导补偿损失的辐射得热从而加热该表面。而其他高辐射率的非镀膜玻璃，其玻璃表面会从辐射源吸收热能。
- 在高速烘弯炉内如果镀膜面不与辊道接触，那么需要更长的时间以达到充分加热，这使因为镀膜层会阻隔辐射热能。下部表面加热比上不表面快会使加热时会产生暂时的凹陷现象。这可能会导致玻璃表面产生印记（“中心斑纹”）。可通过增加上部加热率和/或降低下部加热率避免凹陷的产生。详见 ATS #176 “Eclipse Advantage 反射 Low-E 玻璃的加工”
- Low-E 膜层薄且柔韧，但不会在玻璃烘弯温度下变成塑料。当 6mm（1/4 英寸）玻璃热弯的曲率半径小于 600mm（24 英寸），会有在玻璃弯曲面外侧的镀膜层产生明显的张力裂纹的风险，这使由于在玻璃弯曲时镀膜层不伸展造成的。膜层越薄能够热弯的曲率半径就越小。



ATS-177

玻璃热弯指导手册皮尔金顿北美公司

2005-08-03

第 3 页

采用皮尔金顿 CVD 工艺的 Low-E 玻璃进行热弯时其镀膜面可以朝上面向炉顶，也可以朝下面向钢质模具，模具可用有滑石粉保护层或清洁的隔热纤维毯处理。当镀膜层承受隔热层时（模具向上弯曲），在最初接触的部位会产生印记。可以采用在镀膜玻璃下面放置一片牺牲型平玻璃，以避免印记的缠身。

采用皮尔金顿 CVD 工艺的 Low-E 玻璃可进行单片或双片或配对热弯，热弯时镀膜面向另一片玻璃时，用一层细微、均匀（无结块）的滑石粉保护层。当配对热弯时镀膜面不朝向另一片玻璃。当镀膜面与模具接触时，烘弯模表面必须清洁或覆盖一层清洁材料。

玻璃准备进入烘弯炉之前，必须用热水及清洁剂认真清洗，清水漂洗（蒸馏水或去离子水），烘干时确保边部没有水滴，同时保证在镀膜面没有任何明显的指印或其他印记。不要让玻璃的镀膜面在辊刷旋转的清洗剂中停留，否则会在膜层表面产生明显的印记。这些印记在特定的光线条件下能够看见，比如阳光直射时，但在工厂照明的条件下，大多数是看不见的。不要使用刀片、钢棉或任何其他金属物体进行清洁。

热弯过程中玻璃温度不得超过 605°C(1120°F)，如超过该温度可能破坏膜层，产生局部不均匀，反射率降低，同时在反光时泛彩虹色。

Low-E 膜层在钢化或半钢化急冷时不受影响，可生产弯玻璃。对于退火来说，如果镀膜面面向空气且不与模具表面接触，玻璃镀膜面辐射热能损失降低，此时可以适当减慢冷却速率。

热弯完成后应将玻璃温度迅速降至 550 °C (1020 °F)，再缓慢而平稳地（6 mm (1/4") 玻璃，26.6 °C (48 °F) /分钟）将温度降至 490 到 455 °C (914 to 850 °F)，最后冷却至室温。更薄的玻璃退火、冷却应该更快，3 mm (1/8") 玻璃的冷却应比 6 mm (1/4")玻璃快大约两倍。

CVD Low-E 镀膜比真空溅射镀膜坚韧，除了皮尔金顿 OptiView 增透玻璃在夹层时通常将膜镀在第 1 或第 4 面，其他镀膜玻璃一般不将膜层暴露在第 1 面（外部面）使用。CVD Low-E 玻璃热弯或做其他处理时应该小心操作，以免造成玻璃划伤。镀膜面与模具接触时不得滑动。

ATS-177

玻璃热弯指导手册皮尔金顿北美公司

2005-08-03

第 4 页

- 成品需进行均匀度检测。在 10 米（30 英尺）距离进行检测，玻璃后面放置黑色背景。同时也需进行透射率和反射率检测，在阳光直射或同等条件下，距离玻璃两面 2 至 3 米（6 至 10 英尺）进行观察，检测一些小缺陷。
- 在对镀膜热弯玻璃进行包装时两片玻璃当中应该使用连续的塑料薄膜或衬纸隔开。如使用软木塞或泡沫垫块，只能放置在玻璃四周边部，以便尽可能降低玻璃磨损。

本文信息用于对皮尔金顿北美公司平板玻璃产品应用的支持，但并不构成商销性担保或特定用途担保。特定用途下实际性能可能发生变化。