



(群安SGP[®]) 离子性 中间膜夹层加工指南

东莞市群安塑胶实业有限公司

地址:广东省东莞市企石镇木棉工业区横西路

电话:0769-83382566

传真:0769-83385266

网址:www.qunancn.com

质量第一 诚信至上



专业离子性中间膜产品制造商

该工艺指南为玻璃深加工提供了针对群安SGP离子性中间层材料的正确的处理方法和工艺条件的加工指导。可以使用传统PVB夹层加工的设备进行群安SGP中间膜的夹层加工生产。根据不同夹层玻璃生产厂家的实际能力,该指南有可能无法完全覆盖不同厂家的工艺参数的变化和对设备的调整。

作业前的准备

① 检查作业单、流程卡、运行记录、胶片使用记录、温湿度记录、预压参数表是否准备到位;检查电源、电流表是否正常,启动设备总电源。检查水、电、气压是否符合作业要求。检查空压机、冷干机、高压釜积水是否排净;
检查所使用的基片(单片玻璃)是否含有酸、碱化合物(如彩釉玻璃等);
作业前用报废玻璃试运行一周检查设备各环节是否正常。

② 设备工具/检验工具:钢卷尺、美工刀、耐高压胶带、锡面仪、红外线测温仪;

环境控制:作业前后打扫卫生,且能够达到无尘生产的标准,保持环境及设备整洁;物品摆放整齐;

劳保用品穿戴:防护袖套、手套、护腕,玻璃高度超过1500mm必须戴安全帽;进出室内必须更换衣物、鞋子。

01 | 产品包装

东莞市群安塑胶实业有限公司目前仅可提供卷状形态的SGP中间层材料,包装的膜片均被封入铝箔密封袋中,以阻隔潮湿和污染。外面木箱包装以阻止运输过程中可能的损害。内外包装如右图所示(收货时请确认铝箔包装是否确保抽真空密封状态)



02 | 储存方式

- 群安SGP胶片和PVB胶片不同,不会相互粘连,所以没有中间隔离膜,未打开包装的SGP胶片在储存时不需要控制温度。群安SGP胶片在防潮的保存环境下可以存放多年而保持稳定的性能和整体品质不改变。然而当吸收环境中的水汽后,随着时间的变化,可能导致与玻璃的粘合力降低。
- 我们建议如果自生产日期起存放时间超过**两年**。同时包装未拆封的情况下,在生产前也需要测试群安SGP胶片含水量以及夹层玻璃的粘结性能。群安SGP胶片包装开封后,暴露于周围环境中会吸收水份。和PVB相比,虽然群安SGP胶片对水份的吸收率很慢,但是吸收水份后也会导致粘结力降低,而且水分无法通过相对干燥的环境释放出来。

- 如果测试结果为含水率超过0.2% (采用卡尔-费休滴定法测试), 则不建议使用。我司可接受尺寸和数量的定制, 基本可以避免胶片储存所带来的烦恼。不过未用完的胶片每次开封使用之后均要采用适当的方法重新密封包装。最好能恢复到出厂抽真空方式包装 (如上页右图所示), 以保证产品质量的稳定。

储存和操作卷状群安SGP胶片的建议方法:

1. 在存放和使用过程中保持水平放置而非垂直放置。
2. 请勿将卷状SGP材料堆叠。
3. 采用与传统PVB的换卷方式进行换卷, 注意保留好铝箔袋。
4. 可使用水平的卷筒提升装置或者其他类似的装置将卷提升到一定高度使其脱离托篮。然后小心打开外包装防水铝箔袋。(以下方法任选一种)
A: 用刀片裁开铝箔袋的一端, 然后将整个密封袋从卷的一端滑出。取出完整包装袋。
B: 沿着原始密封线内侧用小刀裁开包装袋, 然后打开整张包装袋。
5. 保留铝箔袋备用。
6. 将卷状SGP胶片转移到分卷设备内。
7. 将卷状SGP胶片分切成所需要的尺寸。可采用Rosenthal品牌或者类似的分切设备。
8. 裁切完成后, 如果该卷未完全用完, 须将原来的铝箔袋重新包装该卷材料, 并且尽可能赶走包装袋内残留的空气, 用强力胶带密封所有开口, 条件允许的情况下, 建议用铝箔带重新抽真空密封回去。
9. 将两端多余的铝箔袋部分塞回中间的卷芯中, 插入端盖及端塞。

10. 仔细观察该包装袋是否存在孔隙或者撕开的裂口。

11. 放回适当的存放地点。

03 | 裁切和修边

推荐使用以下裁切的方式 (包括使用刀具切割或者是自动切割台), 尽量不使用电锯切割以避免切割产生的碎片。由于SGP胶片具有优良尺寸稳定性, 可以准确地裁切到和玻璃吻合的尺寸, 因此裁切得当时往往在合片后不需要进行修边处理。

已知的6种SGP胶片裁切方法如下:

- ① 剪切型裁纸刀
- ② 自动切割台 (例如 Eastman)
- ③ 锋利的小刀: 刻痕、折叠、撕开
- ④ 冲切
- ⑤ 机械划痕, 再折断
- ⑥ 用Rosenthal品牌或类似的切割设备 (仅适用于0.89毫米的SGP胶片)

最直接和经济的方法就是使用锋利的小刀, 使用此方法推荐的步骤细节如下:

- ⑦ 使用模板裁切确保得到正确的尺寸。如果需要弯曲或不规则的表面形状 (如侧窗), 使用一个平的玻璃片作为模版将是一个很好的办法。用锋利的小刀沿着模板的轮廓线划痕, 或刮刀等工具划下一个浅痕。
- ⑧ 沿着轮廓线划痕折叠胶片。
- ⑨ 沿轮廓线划痕撕开或快速折断胶片。
- ⑩ 用不起毛的布或Teknek粘辊去除表面的碎屑。

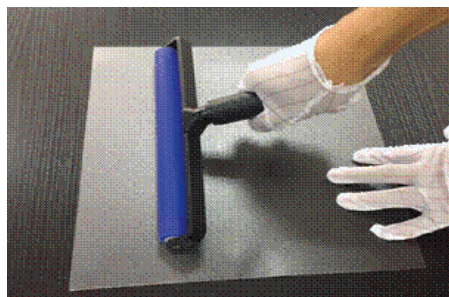
如使用锯子切割,会造成碎屑粘在胶片的边沿,只能采用玻璃清洗机才能确保完全去除。所以不推荐使用锯子。



04 | 清洁

材料出厂交付之时,SGP胶片是非常干净的,然而材料表面附着静电,如在合片前不进行清洁,可能会导致表面吸附污染物。在合片前推荐进行最后的清洁步骤,特别是在胶片被裁切或修剪过的情况下。清洁可用下列方法之一进行:

- ⑪ 粘辊(例Teknek)-如右图
(参照图片可以从淘宝网上购买)。
- ⑫ 离子化的空气吹洗。
- ⑬ 不起毛的布擦拭。



注:不推荐使用玻璃清洗机清洗SGP胶片。

但是,如果胶片是用锯子切断时(不推荐使用),则可能需要用玻璃清洗机清除掉表面的碎屑。如果必需要用玻璃清洗机清洗,我们建议的清洗步骤如下:

- ⑭ 不要使用清洁剂。
- ⑮ 使用去离子水。
- ⑯ 确保水温在38°C以下,使用热水可能会导致胶片卡在清洗机里。

05 | 玻璃准备

- ① 玻璃开戒工序可通过浮法玻璃刀口面判定锡面和空气面,一般浮法玻璃刀口面为空气面,玻璃开戒工序需进行分面配套摆放,为避免磨边后无法通过简单的方式进行辨别玻璃锡面和非锡面,需做好空气面或锡面标识。
- ② 磨边工序注意玻璃方向转动,以免合片时时出现对角线叠差,磨边下片时同时需要注意玻璃不能随意翻面装架。
- ③ 玻璃钢化段工序进行锡面向胶配套钢化,钢化配套进炉,需要一片玻璃锡面向上,一片锡面向下(条件允许的情况下钢化上片前,建议用锡面仪进行配套核验)。**上片时分清锡面,送往合片室的玻璃要锡面+SGP+锡面**,同时需要注意下面玻璃方向的摆放装架。

06 | 玻璃清洗

作业前检查水温、水质是否在控制范围内;清洗机水箱必须保持干净,连续一周生产时必须清洗水箱一次,间接性生产每10天清洁一次。清洗玻璃用自来水,冲洗玻璃用去离子软化水。

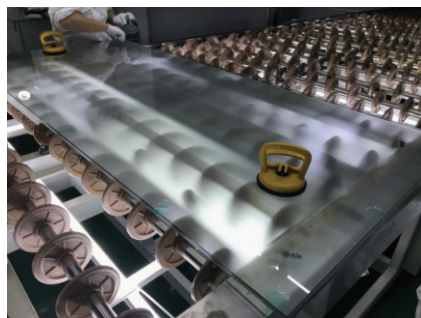
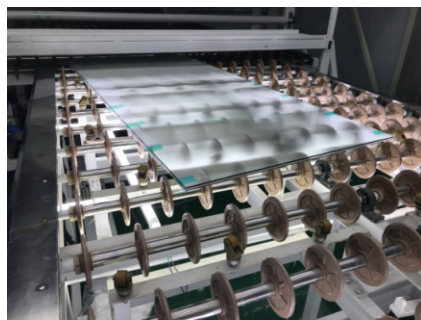
工艺要求
冲洗玻璃的水质要求: $\angle 30\mu\text{s}$ 、
导电率小于0.3 Ω 。
清洗玻璃水温为40-60°C。
工作气压为0.6-0.7mpa。

推荐使用清洁剂清洗,最后用去矿化水或去离子水漂洗,用该类水清洗,玻璃和胶片之间的粘结力比用自来水或者是软水清洗时的粘结力高。使用多种商用等级的清洁剂均可获得良好的效果,例如Basic H。然而对于使用各种不同的清洁剂造成的影响,目前没有相关的粘结力数据。每种清洁剂都需要在日常使用之前做粘结性能评估。有时使用不含有清洁剂的水清洁也可获得较好的粘结力,但是水洗的温度最好大于55摄氏度,以确保最佳效果。

07 | 合片

作业要求: 劳保用品穿戴:白大褂、白帽子、不脱毛的白细纱手套、布鞋、口罩;作业前确定温度、湿度已经到达控制范围值。

★ 合片前必须严格检查清洗过的每片玻璃是否洁净合格;(如果清洗的洁净度确实达不到标准,就带上不掉毛手套用无尘布或不掉毛的医用棉沙沾纯度超过99%的酒精(分析纯)进行用力擦拭直至洁净);合片时注意标签位置,不能合在玻璃中间;



★ 在合片之前需要确认玻璃是干燥的。SGP胶片必须运用以下一种合片方式进行,如果是单层夹胶ATTA的合片方式需要强制要求。为确保顺利的做好合片工序ATTA锡面向胶的的合片要求,玻璃的开戒-磨边-钢化工序请参照本指南第5点(玻璃准备建议)

- ❖ SGP胶片直接与锡面粘结(使用ATTA的方向-玻璃空气面/玻璃锡面/SGP胶片/玻璃锡面/玻璃空气面)即**玻璃锡面+SGP+玻璃锡面**。
- ❖ 对于无法采用锡面接触的玻璃结构(例如非浮法玻璃、多层夹层玻璃等),需要使用一种粘结促进剂;**两层或多层玻璃合片时,如果不能达到锡面+SGP+锡面的,必须在玻璃空气面涂抹粘合促进剂(如果分不清锡面与空气面的就都涂抹)**。
- ❖ 合好片后所修割的SGP胶片应该比玻璃大2-3mm;合好后的玻璃必须检查合片质量(玻璃中间是否留有头发、异物,胶片是否切斜、缩边等);生产时合片室内的设备、地面必须达到无尘。



可以使用锡面仪来检验玻璃的锡面和空气面,通过锡面仪进行观察玻璃-见左图
锡面仪器玻璃锡面出现白雾状(左边)

08 | 辊压加工工艺

合片室建议温湿度范围:

温度: 22°C - 28°C

相对湿度: 18% - 28%

玻璃表面温度控制在25-30°C。

工作气压为0.6-0.7mpa。

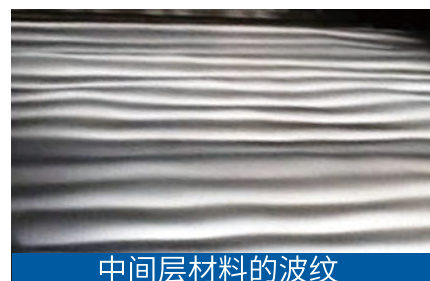
作业前提前升温。(一般常规预压机夏季约30分钟;冬季约50分钟)。

升温时严格按照工艺要求控制;在批量生产玻璃时,必须先预压一套同类产品的样品看效果,符合标准时才能进行批量生产,在生产过程中随时检查预压的质量。(初压后的:透明度、边部亮度、整体均匀度、尾部效果)。滚压轴高度的调节,严格按工艺要求执行(前提是:两组滚压轴的高度零误差);操作行车时按照行车操作要求进行作业及维护保养。

玻璃规格必须遵循由大到小,由钢化到普玻的装车方法进行装车;玻璃在小车的堆放过程中一定要双人或多人共同轻拿轻放作业;入高压釜的玻璃必须用专用的绳索捆绑好,进釜时检查小车上是否有其它异物带入。

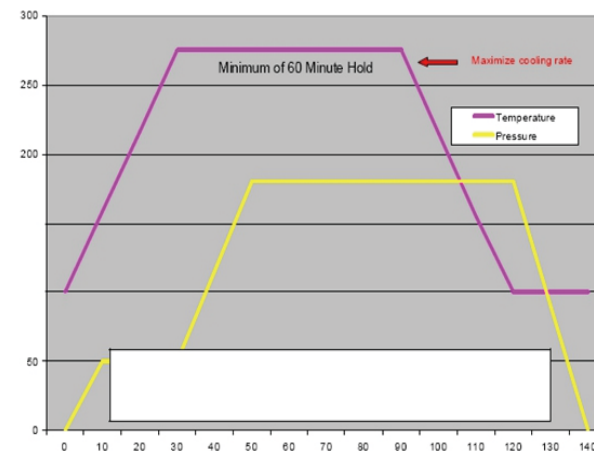


SGP胶片需要有排气步骤以消除玻璃和中间膜界面之间的空气,辊压(单夹层或双夹层)和抽真空均可获得良好的排气效果。SGP胶片表面的纹路有助于在胶片粘结到玻璃之前更好地排气。对于卷状的SGP胶片,在合片过程中当平铺在玻璃上时,有可能产生一些波浪状现象(下图左)。如果将卷状的SGP胶片多层叠加时,这种波纹现象可能会加重(下图右)。但如果按照以下辊压工艺建议方法操作,这种波纹现象不会对最终成品品质造成影响。



由于设备条件各不相同,所以最佳的温度以及辊轮速度的设定也不一样。对于每一个夹层玻璃加工厂商来说,线速度取决于辊压过程的温度和从辊压炉中出来后玻璃的外观。

辊压温度取决于多方面因素,例如玻璃厚度、玻璃镀层、加热炉类型和参



数设定以及生产线的条件,例如输出功率和波长,对于红外线加热炉和对流加热炉来说是大不相同的,这是由于SGP胶片在红外线波长范围内的吸收率较玻璃高(如上图)。

以下的建议可以作为SGP夹层玻璃的初始设定,为了获得更好的预压品质,在实际操作中,这些参数可能需要做适当的调整。

参考条件

1. 辊压后玻璃表面温度: $63 \pm 8^{\circ}\text{C}$, 由辊压出口玻璃边部温度来设定辊轮速度,同时观察预压的效果,最佳的预压效果是玻璃四周完全封边(沿玻璃周长方向)。

2. 封边宽度(沿四边的透明区域)至少达到2cm。预压后,玻璃四周边应该是透明的,整块的玻璃内部应该是雾状半透明的(右图1)。最佳的预压温度应在推荐温度范围的靠近低者为宜。



图1 红外炉适当的封边及外观表现



图2 对流炉最佳预压外观表现

3. 关于玻璃表面温度,对流加热炉倾向于从中值温度向较高的温度调节,(左图2)整体的效果应达到差不多接近透明的效果。红外线炉则是从中值温度向较低的温度范围调节。

4. 如果在预压后的边部能够看见一条线上分布的截留空气气泡,这很有可能就是预压温度太高而导致的过早封边(右图3)。

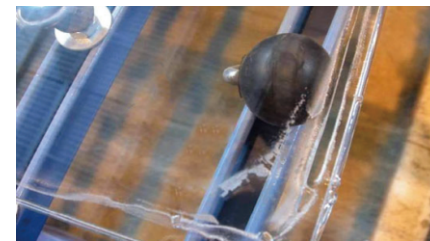


图3 边部空气气泡截流

5. 辊轮压力和开合: 比夹层玻璃的公称厚度少3mm(针对退火玻璃)-对于辊道波纹明显的钢化玻璃有时需要减少压辊间距-压辊的压力应在75psi或更大-如果有玻璃滑移的情况出现,则应该分开第一道辊轮,不参与运作。

以下参数仅限一般常规采用石英加热管加热的预压机(以汉东设备为例)

- ☆ 第一炉室的实际温度在 $80-100^{\circ}\text{C}$;
- ☆ 第二炉室的实际温度在 $140-180^{\circ}\text{C}$;
- ☆ 第三炉室的实际温度在 $160-200^{\circ}\text{C}$;
- ☆ 第一滚压轴的间隙为:比玻璃厚度+SGP厚度少约10%;
- ☆ 第二滚压轴的间隙为:比玻璃厚度+SGP厚度少约20%;
- ☆ 经过第一滚压轴出来的玻璃表面温度大约为: $35-45^{\circ}\text{C}$;
- ☆ 经过第二滚压轴出来的玻璃表面温度大约为: $50-55^{\circ}\text{C}$;
- ☆ **高压釜小车上玻璃的间距必须大于30mm;**
- ☆ 工作气压为 $0.6-0.7\text{mpa}$ 。

以下玻璃必须采用真空方式作业：

长度、宽度都超过2000mm；总厚度超过26.28mm（一般预压机）；总厚度超过32.28mm（仅限对流炉预压机）；弯钢化玻璃；平钢形变等。

09 | 真空袋工艺

如果操作正确，真空袋工艺可以非常好地制作超过两层以上的SGP胶片叠合在一起的夹层玻璃，而且不会产生气泡等不良缺陷。对于更厚的或更多层的SGP叠合在一起采用真空袋工艺同样需要注意以下的关键步骤：

- 1 随着叠合层数增加，相应地需要增加冷抽时间。通常冷抽时间会根据一些条件而调节（例如真空度，真空泵的体积及夹层玻璃的尺寸等），往往需要根据实际经验来确定。
- 2 通常随着SGP胶片厚度和玻璃的尺寸的增加，相应地高压釜保温保压时间也需要适当地增加。
- 3 为了最大限度地降低成品玻璃的雾度，需要确保玻璃表面温度小于38摄氏度后才关闭高压釜风扇及打开釜门，并且使用冷却水来强制降温。

（如考虑成本问题）用真空膜制成真空袋、真空环的方式如下：

作业要求：劳保用品穿戴：手套、护腕；（采用吸盘吊玻璃时带安全帽及防护袖套），作业前检查真空泵油位是否在使用范围值；切好真空膜（真空膜的大小应该比玻璃周边大150mm左右）；用同等厚度的PET膜或真空膜内侧沿玻璃边缘包一周（固定PET膜最好采用耐高温的胶带）；玻璃放于真空膜上，在玻璃边缘用硅胶管引出抽气孔再用蛇胶或塑封机将真空膜制成严实不漏气的真空袋；（抽气部位可以用蛇胶缠绕）接上真空泵抽气孔，检查并处理漏气现象；将硅胶管堵住放置10分钟以上再检查有无漏气现象；（放置期间可制作另一套）；初抽完毕后将玻璃小心翼翼的由多人搬到高压釜小车上垂直摆放；（玻璃与玻璃之间相隔30mm以上）；所需玻璃全部初抽完推入釜内以后，立即将所有硅胶管插入高压釜的抽气孔再抽真空并检查有无漏气现象。

设备操作：各玻璃加工厂请按各自的标准及要求进行操作。

工艺要求：真空度达到-0.08 至-0.1 之间；玻璃必须用专用的绳索捆绑好（如：耐高温的方棱绳）。

虽然采用真空袋工艺生产速度较慢,而且比较花费人工,然而相比较传统的辊压工艺,可以得到更佳的产品成品率,特别



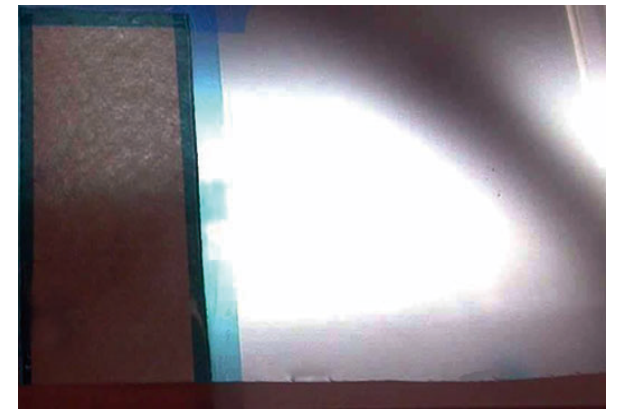
一次性真空袋

是有关气泡方面的缺陷的成品率。对于较大面积的钢化夹层玻璃或者多层结构的夹层玻璃,推荐使用抽真空的方法进行加工。真空袋可以使用一次性的或者是可以重复利用的系统。一次性真空袋是根据夹层玻璃的尺寸,手工制作的(如上图)。需要在塑料袋内部夹层玻璃边部周围使用透气包条,以便于夹层玻璃的气体完全排除干净。对于某些有开边设计需求的夹层玻璃,由于需要保证玻璃边部光滑无毛边,可将透气的胶带均匀包覆夹层玻璃的四周,使其位于中间层材料和透气包条中间。如果发现有SGP胶片与透气材料发生粘连,可以考虑在两者之间夹入透气分离薄膜。需要注意的是, **所有用于高压釜内的材料都需要耐高温。**

真空袋工艺补充:

强烈推荐在生产大的厚的以及钢化玻璃和多层次结构的玻璃或者有孔结构的夹层玻璃,采用真空袋工艺,可以大大提高成品率。对于有孔结构玻璃的真空袋工艺同普通无孔的真空袋工艺非常类似,只是需要增加有限的若干步骤即可。

对于有孔结构玻璃的真空袋工艺,建议孔内的SGP胶片留到高压釜完成后修除。可减少SGP胶片在高压釜内流出“吸出效应”。透气抽



真空材料需要覆盖孔的上部和下部并且用胶带固定,来提高抽气的效果(参见如上图)并且胶带可以防止透气材料被吸入孔内。高压釜完成后,SGP胶片可以通过空心钻头和小刀去除。其他步骤同无孔的夹层玻璃的真空袋工艺相同。以下列出使用SGP胶片制作有孔结构的夹层玻璃使用真空袋工艺的最优方法。

抽真空方式注意事项:

冷抽时间应该至少超过10分钟。热抽温度的设定应该是基于夹层玻璃的预压外观。为确保夹层玻璃更好的达到排气效果,建议根据不同的玻璃配置及预压外观设置热抽(高压釜加温到一定温度恒温不加压的情况下恒温一定的时间进行抽真空)温度和热抽时间,然而,如果需要,夹层玻璃可以不通过预压操作,而是在高压过程中直接使用真空,这样可以减少操作和运行时间。

真空袋工艺概要:

- ① 必须总是采用ATTA结构来进行合片。对于多层结构玻璃,尽量采用最多锡面与SGP胶片接触相合的结构。
- ② 对于异型或有孔结构的项目,需要考虑玻璃的方向,在钻孔,切割,钢化时等阶段就必须考虑在夹层工艺时需要采用的ATTA结构。
- ③ 如果不得不使用空气面去夹SGP胶片时,必须在玻璃的空气面上使用粘结促进剂。
- ④ 根据夹层玻璃的尺寸,以及玻璃的扭曲以及SGP胶片的厚度,在裁切SGP胶片时考虑多留5mm的边伸出玻璃的长边与短边外,这样在高压釜阶段会减少胶片流入而导致“缺塑”的可能缺陷产生。

⑤ 为最大限度地提高抽气效果,透气材料需要使用在整个边部以及完全覆盖孔的区域。同时,强烈建议用高温胶带将透气材料完全固定在玻璃上。避免透气材料在抽真空时被抽到玻璃夹层里面去。

- ⑥ 对于大尺寸的玻璃,需要使用较多的抽头来提高抽气效果。
- ⑦ 为达到良好的抽真空效果,需要提高真空度。建议真空度大于71cm-Hg(93%真空度或948mbar)。
- ⑧ 对于大的多层夹层玻璃结构,高压釜前的冷抽时间至少保持60分钟。
- ⑨ 对于大的多层夹层玻璃结构,高压釜阶段的保温温度为135摄氏度,并且最少保持60分钟到90分钟(或者根据总的夹层玻璃的厚度适当延长保温时间)。
- ⑩ 用空心钻头钻完后可用锋利的刀刃或热刀来修边,不建议使用火烤来软化SGP胶片。

10| 高压釜工艺

高压釜(以下为风循环高压釜)

作业要求: 推小车出入釜时必须检查绳子是否松动,确认后方可继续作业;开机作业前按调整好参数,检查风机轴承是否按要求加注高温油;开机前及运行过程中检查风机轴承冷却水箱水位;在作业过程中必须有专人看守,不得擅离岗位并做好相应记录;在卸釜时必须对每片玻璃进行

例行检验并将检验的结果记录于检验记录表中,推小车入库时每小车上
的玻璃必须捆绑绳子。

设备操作: 各公司按其标准及要求进行操作,必须经过岗位培训及作业
指导书的学习方能持证上岗;高压釜操作人员必须是经过压力容器特种
设备的培训且持有当地质量技术监督局特监处颁发的压力容器操作证
方能对设备操作,检修时,必须在设备上挂警示牌;关釜门前必须检查釜
内是否有可燃物质。

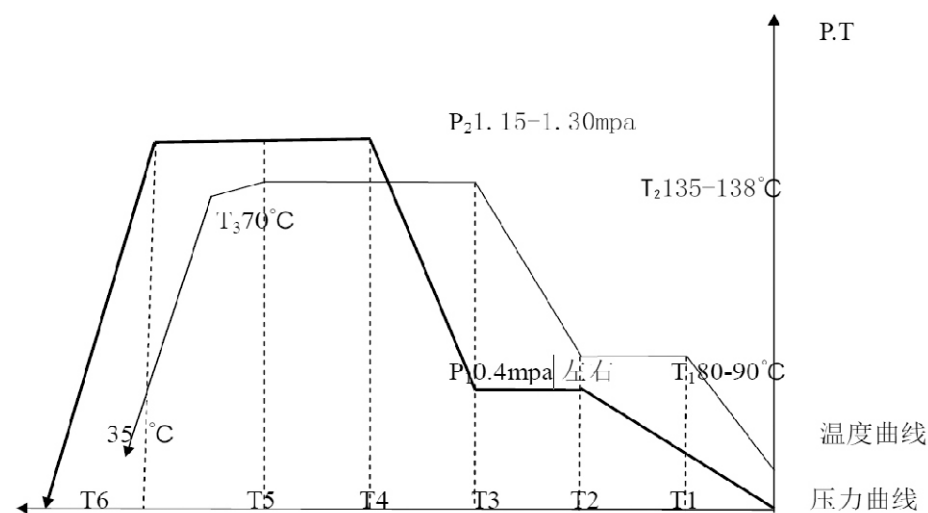
工艺要求:

- ◎ 升温、升压可以同时进行,但压力不能上升太快;
- ◎ 升温速度:2°C/分钟左右; 升压速度:0.4-0.6mpa/cm²/分钟;
- ◎ 衡温衡压时间:120-180 分钟(由釜内玻璃多少及厚度而定);
- ◎ 衡温衡压温度:135-138°C(由高压釜厂家及玻璃/胶片厚度而定);
- ◎ 衡温衡压压力:1.15-1.25mpa;
- ◎ 第一阶段降温速度:5°C/分钟;(135-70°C);第二阶段降温速度:3°C/
分钟;(70°C-35°C)
- ◎ 排气温度:尽可能低于35°C;直至排气前釜内压力保持在衡温衡压的
压力值;
- ◎ 真空泵开关时间为:高压釜运行时打开,高压釜排气时关闭。

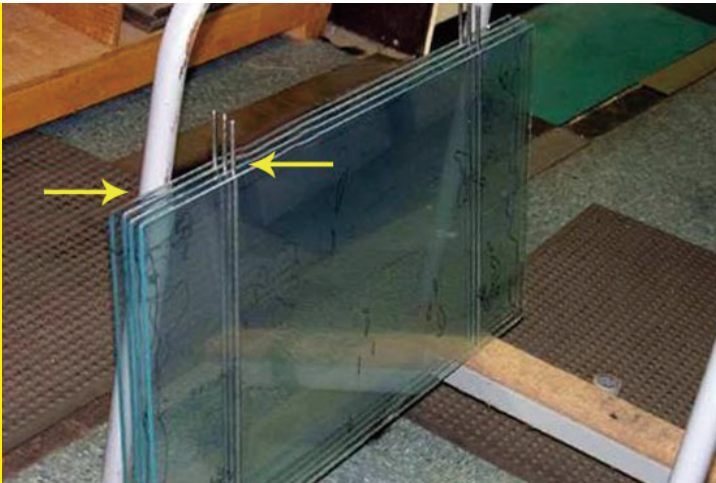
注意事项:

- ☆ 作业过程中,每隔1小时须排空空压机、冷干机、贮气罐冷凝水。
- ☆ 如果是风循环釜,则每两釜给风机轴承加注高温油一次。
- ☆ **15-20釜,开一次空釜。(因SGP胶片需求高压釜温度偏高,所以在制
作成品以前尽可能的按我司参数要求开一次空釜,如未执行造成的燃釜
与我司无任何关系);**
- ☆ 安全阀每年校正一次。
- ☆ 每次运行完闭后将釜内的积水排尽。
- ☆ 每次高压釜运行完后必须关闭真空泵的总阀门。

高压釜运行示意图(以下为西南地区气候的常规风循环高压釜运行示意图)

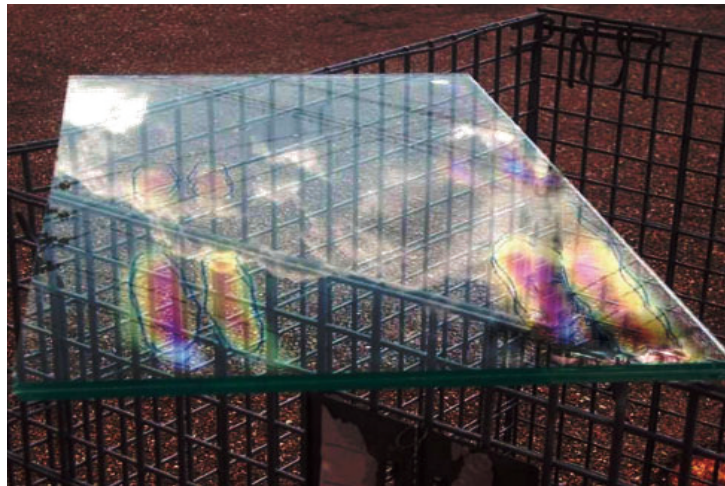


右图是不适当的夹层玻璃堆放方法



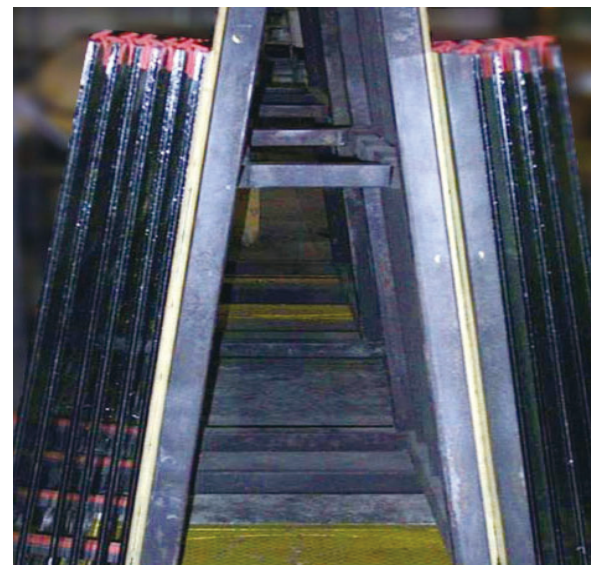
两个成人的手指)不推荐使用金属棒或者木制间隔块, 因为其会在冷却过程中影响玻璃间正常的空气流动。局部压力应该尽量减小, 可以通过将压力分散到较大面积来实现, 不可以直接把夹层玻璃靠在垂直堆放架上。(上图右) 是一幅堆放不适当的夹层玻璃的照片。

◎ 金属棒限制了空气流动, 导致了每一片夹层玻璃的不均匀加热和冷却。不均匀受压之处 (这是由于把夹层玻璃直接放置在堆放架上产生) 会导致在加热过程中SGP胶片产生不均匀的厚度。由于不同的厚度会导致该区域夹层玻璃的残余应力以及可能产生光畸变。(上图左) 是通过偏振镜头拍摄的照片, 展示了有光学畸变的夹层玻璃 (彩虹), 这是由于在高压釜中, 夹层玻璃不合适的堆放直接导致的。



左图是不适当的堆放导致了光学畸变

◎ 控制和跟踪高压的工艺过程是生产出高品质SGP夹层玻璃的重要因素。高压釜参数包括预压条件, 保温时间, 保温温度和冷却速度都会影响到最终夹层玻璃的光学和物理性能。高压釜中的夹层玻璃在预压前, 在插架上玻璃之间的距离至少要19mm(夹层玻璃的间隔至少可以伸进去



左图是正确堆放夹层玻璃的照片。夹层玻璃间隔的空间合理, 不会影响空气流动, 在垂直支撑处放置了衬垫物以分散压力。

高压釜的温度及压力

对于不同的尺寸玻璃、加热、冷却速度和整体加工效率,不同高压釜具有很大的不同性。我们推荐的保温温度范围在132°C~135°C之间。[高压釜保温时间必须足够长](#),这样才能保证夹层玻璃达到期望的温度和必需的时间,从而确保足够的粘结力。我们推荐[最少的保持时间为1小时](#)。如果未能保证足够保温保压时间,夹层玻璃虽然可以获得比较好的外观效果,但是粘结力会降低,这是由于玻璃和中间膜之间的结合不充分造成的。对于较厚的玻璃结构(>16mm)则需要更长的保温时间。为精确地测量保温时间与温度的关系,可采用嵌入式热电偶测温仪器置于夹层玻璃中进行测量。

[最终产品的雾度同高压釜的冷却速度有直接的关系。冷却速度越快雾度越少。](#)

为了确保合适的冷却速率,建议如下的操作:

- 1 使用合适尺寸的风扇;
- 2 使用足量的冷却水以确保最大限度的热交换;
- 3 在日常操作中使用足够功率的散热器。如果生产出雾度很高的夹层玻璃,可以通过再次进入高压釜过程,然后升温,并且快速冷却,来达到减少雾度的目的。

推荐的高压釜保温、保压参数如下:

温度: 275°F(135°C)

压力: 180-200psi(12-14bar)

注意: 也可接受较低的高压釜压力,然而,这会增加因为降低压力而产生气泡的风险。

保持时间: 60分钟(或更长,根据高压釜尺寸,负载和空气流动情况而调整)。

冷却速率: 最少能达到3°C/分钟, **最终产品的雾度同高压釜的冷却速度有直接的关系**。推荐夹层玻璃冷却到接近环境温度时,才关闭冷却风扇和冷却水系统。

为减少胶片发生流动的可能性,建议高压釜温度设定不要超过137.8°C。下图1展示了典型SGP胶片材料高压釜曲线。下图2是采用低压保持过程的高压釜曲线。

标准高压釜曲线
温度(F)和压力(PSI)

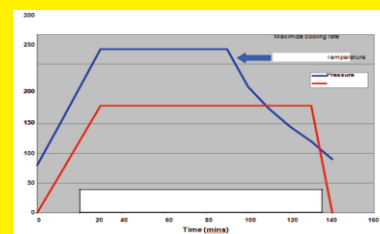


图1 典型高压釜曲线

有低压保持过程的SGP高压釜曲线
温度(F)和压力(PSI)

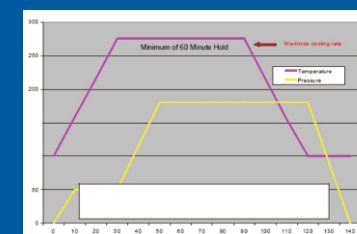


图2 有低压保持过程的SGP高压釜曲线

11 | 胶片拼接工艺

宽度超过2600mm的玻璃需求胶片拼接,其过程如下:

大概切下需求拼接的胶片,用玻璃尺压住需要拼接的两条边并直线切好,将切好的两条直边对拼且固定好,用专用焊接设备把固定好的两条直边焊接起来(设备温度控制在120°C以下),玻璃合好以后,切下多余的边部(焊接处的切边顺序为:两边往焊接处切),胶片拼接的玻璃必须采用抽真空方式夹胶。

12 | 高压釜空釜作业指导

作业前完全打开排气阀门,超温温度设定为150度以上,超压压力设定为1.3Mpa,恒温恒压的温度设定为145度,恒温恒压的压力设定为1.2Mpa,恒温恒压的时间设定为45分钟,其它不变。按正常生产开机作业,程序待到恒温恒压的45分钟时,手动打开排气按钮直接进入排气程序,排气结束后打开釜门,手动打开风循环电机将釜内热气吹出,5分钟后关闭所有电源流程结束(如果是靠辐射加热的高压釜:打开门后就用工业风扇对着釜内吹)。无风循环的辐射釜,将恒温恒压的温度升到极限,其它参数不变。

13 | 多层SGP胶片叠层夹层工艺

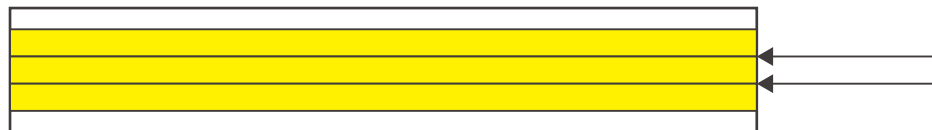
为了达到预期的强度或更高的抗回弹性能,可能需要2层或更多层SGP胶片叠合在一起夹在2层玻璃之间。真空袋工艺可以适合任意层数的胶片的叠层玻璃。而使用辊压工艺操作范围会相对比较狭窄。

辊压工艺:

对于两层SGP胶片(厚度0.76mm, 0.89mm, 1.14mm)可以采用标准辊压方法容易地进行预压.在合片前需要将每片SGP胶片用粘性滚筒将可能的灰尘等污染物清洗干净,同样地,可以通过调节辊压的线速度来确保良好的封边效果并且尾端无气泡夹入的问题产生。

通常超过两片以上的SGP胶片夹在两片玻璃中的夹层玻璃也可以通过辊压工艺进行预压,但是夹层材料的总厚度应控制在不大于5mm。如果总厚度大于5mm可能产生如下后果:

- ① 由于SGP胶片无法获得足够的热量,故在预压过程中无法充分地互相粘结而导致在高压釜阶段,高压空气吹入而产生气泡(如下图)。
- ② 为了提高SGP胶片互相充分地粘结,如果提高预压的温度会导致玻璃与最外层的过早封边,而有可能产生陷入气泡的问题。



14 | 使用粘结促进剂的场合以及使用的注意事项

使用粘结促进剂可以提高SGP胶片与玻璃的粘结等级。**在任何情况下,当与中间层材料接触的玻璃面为非锡面的话,则必须使用粘结促进剂。**以下是应部分用户的要求,对于此应用可能存在的问题,粘结促进剂可由生产加工厂商自行配置(如下方法)也可采购预先配置的溶液,具体请与我司技术代表或销售经理联系。

溶液制备:

该促进剂的有效成分是4-氨丙基三乙氧基硅烷 GE的Silquest A-1100和道康宁的Z6011含有以上成分.我们提供两种配方,第一种为标准配方,第二种为改良配方(利用更易得到的原料).两种配方参见后附的相应的表格.只需极少量的4-氨丙基三乙氧基硅烷就可获得较高的粘结性能.注意,如果采用第二种改良配方请确保异丙醇和白醋的纯度为高并且其不含有其他添加剂成分,由于该溶液是易燃的,请确保储存在隔绝热源以及避免明火区域.在制备该溶液前,请确认了解所有硅烷偶联剂、醋酸、异丙醇MSDS(材料安全数据表)中的推荐使用方法.溶液配置完成后需放置24小时后才使用,来确保硅烷偶联剂充分水解.建议存放在塑料或玻璃的密闭容器中,该溶液的保存期为4个月.

粘结促进剂配方一		粘结促进剂配方二(改良)		
成分	重量%	成分	重量%	体积%
异丙醇	92%	异丙醇	89.92%	91.91%
水	7.9%	水	8.47%	6.8%
醋酸	0.01%	醋酸	1.5%	1.19%
4-氨丙基三乙氧基硅烷	0.09%	4-氨丙基三乙氧基硅烷	0.11%	0.9%
总计	100%	总计	100%	100%

粘结促进剂的应用:

粘结促进剂应当使用在玻璃表面上,而非SGP胶片的表面上,以下列出若干将该促进剂作用于玻璃表面的方法,但不局限于以下方法:

1. 先用喷雾器在表面喷撒,然后用干布抹匀。
2. 将粘结促进剂先作用于不起毛的抹布上,然后用该抹布擦拭玻璃表面。
3. 使用市售的涂布设备将粘结促进剂均匀涂在玻璃上。

涂布粘结促进剂需要在保持洁净的合片室中进行,玻璃需要预先清洁,均匀地薄薄地涂抹即可.使用喷雾器喷撒,只可涂于玻璃表面,并且要确保后续用干布抹匀并且可以覆盖整个玻璃的表面,**如果涂抹过厚的促进剂反而可能导致粘结力降低。**促进剂涂抹后可立即进行合片操作.该粘结促进剂可用于任何标准预压工艺(辊压,真空袋工艺等)

15 | SGP胶片与彩釉和金属涂层玻璃夹层的兼容性能

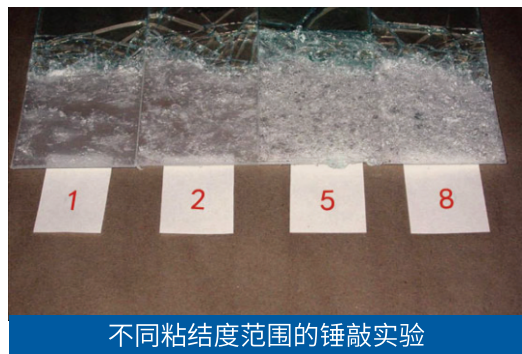
► 通常,**SGP胶片与彩釉或者金属涂层有非常好的结合力。**可以和您当地的我司技术代表或销售经理沟通来获得最新的彩釉釉料或金属涂层材料的列表,由于没有测试过其粘结性能和兼容性能.不推荐使用不在该列表上的Low-e涂层或彩釉的釉料。

► 但是,如需使用,我们建议进行单独评估其粘结性能和兼容性能,如有可能陶瓷玻璃料应该和玻璃的锡面结合.如果,彩釉和玻璃的空气面结

合并且没有达到100%全覆盖面。可能需要考虑使用粘结促进剂。无论使用或者没有使用粘结促进剂, **预先测试该夹层产品的粘结性能和兼容性是必需的。**

16 | 质量检测试验

建议进行日常的质量保证测试。测试至少需要包括, 测量锤敲等级和光学性能, 例如雾度和透光率。SGP胶片的锤敲实验是在室温下进行的 (通常是21°C)。右图展示了一系列



不同粘力度范围的锤敲实验

的SGP胶片夹层玻璃锤敲实验照片, 粘接力从低 (1-2级) 到优秀 (8级)。雾状和透光的测量应该使用雾状测量仪器或者直接用标准光学样片比较。

17 | 常见问题解决指南

问题	潜在原因	解决方案
低粘接力	玻璃夹胶面方向错误。	改变成ATTA方向。
低粘接力	膜片含水率过高。	使用低含水率膜片, 同时检查储存和操作方式。
低粘接力	中间膜没有获得足够的温度和时间。	检查高压釜的保温时间和温度。确保玻璃之间有足够的空间和良好的空气流动。如果需要, 延长保温时间。内部放置热电偶以验证正确的操作条件。

低粘接力	不正确的锤敲实验。	确保实验是在室温下进行的。
空气陷入	封边过早。	加快辊道速度或者降低炉温。
空气陷入	由于速度过快产生的小面积无规律的空气陷入。	降低辊道速度 (也可能需要降低炉温)。
空气陷入	辊轮间隙过宽。	辊轮间隙至少要比玻璃总厚度低2.5mm。
空气陷入	封边不够, 高压釜空气吹入。	降低辊道速度或者提升炉温。
空气陷入	加热不均匀导致在中间膜一侧形成。	调节炉内上下加热器温度, 使其相等。
空气陷入	气袋横向分布在玻璃板上, 这是由于辊道波纹变形或玻璃弯曲太大。	检查玻璃钢化过程; 使弯曲玻璃匹配以削弱弯曲。
彩虹	高压釜过程中产生的局部压力过大。	消除夹层玻璃的不均匀压力, 确保使用正确的玻璃分割衬垫物。
高雾状	高压釜冷却速度太慢或不均匀。	确保良好的空气流动和冷却速度至少在3.3°C/分钟。

18 | 附加信息

本指南手册为东莞市群安塑胶实业有限公司知识产权所有, 若未经允许擅自盗用该指南信息内容, 一经发现将依法追究法律责任。您如果对SGP夹层玻璃的生产过程中有任何问题且本指南未尽之处。敬请跟我司技术代表联系。