

质量第一 诚信至上

东莞市群安塑胶实业有限公司

地址:广东省东莞市企石镇东山永昌路3号

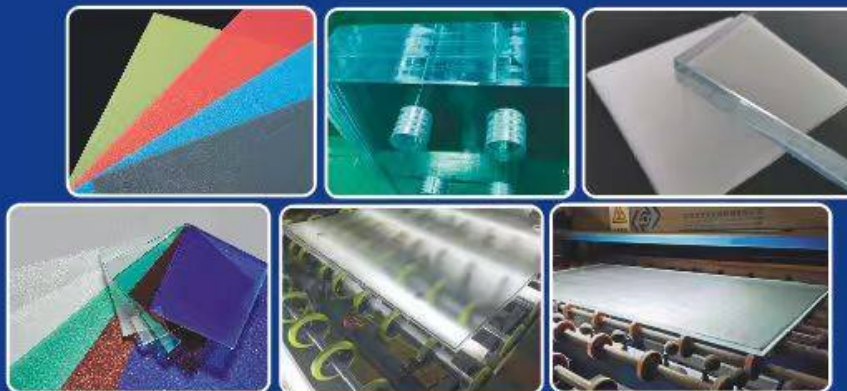
电话:0769-83382566

传真:0769-83385266

网址:www.qunansgp.com

东莞市群安塑胶实业有限公司

DONGGUAN QUNAN PLASTIC INDUSTRY CO., LTD.



**(群安SGP®)离子性中间膜
夹层加工指南**

专业离子性中间膜产品制造商

群安SGP®离子性中间膜夹层加工指南

该《工艺指南》为玻璃深加工厂提供了针对群安SGP离子性中间层材料的正确处理方法和工艺条件的加工指导。可以使用传统PVB、EVA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情况，该指南有可能无法完全覆盖不同厂家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以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、耐高温胶带、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；进出合片室必须更换衣物、鞋子。

一.产品包装

东莞市群安塑胶实业有限公司目前仅提供卷状形态的SGP中间层材料，包装好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。内外包装如下图所示（收货时请确认铝箔包装是否为真空密封状态）



二.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。我司接受尺寸和数量的定制，可大大提高胶片使用率，基本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 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。
- ③ 保留铝箔袋备用。
- ④ 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。
- ⑤ 仔细观察该包装袋是否存在孔隙或者撕开的裂口，防止漏气。

三.裁切和修边

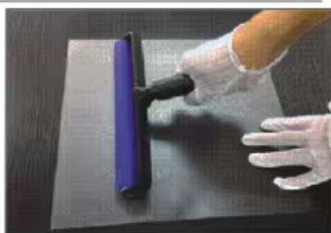
最直接和经济的方法就是使用锋利的小刀裁切,步骤细节如下:

- 1.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或者基片的轮廓线或用刮刀等工具划下一个浅痕。
- 2.沿着轮廓线划痕折叠胶片。
- 3.沿轮廓线划痕撕开或快速折断胶片。
- 4.用不起毛的布或粘辊去除表面的碎屑。



四.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:

- 1.粘辊-如下图(参照图片可以从淘宝网上购买)。
- 2.离子化的空气吹洗。
- 3.不起毛的布擦拭。

五.玻璃准备

- ① 玻璃开介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,玻璃开介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,需做锡面或非锡面标识。
- 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),同时需要注意下片玻璃方向摆放装架。**夹层工序上片时分清锡面,送往合片室的玻璃要求:锡面+SGP+锡面**

六.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: 导电率 $\angle 30 \mu s/cm$ 、电阻 $\angle 0.3 \Omega$
清洗玻璃水温为 $40-60^{\circ}C$ 。
工作气压为 $0.6-0.7 mpa$ 。

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。水洗的温度最好大于55摄氏度，以确保最佳效果。

七.合片

合片室建议温湿度范围：
温度:22° C – 28° C 相对湿度:18% – 28%

作业要求：

劳保用品穿戴：静电衣、帽子、不掉毛的手套、布鞋、口罩；作业前确定温度、湿度已经到达标准范围值。



下面玻璃锡面朝上

上面玻璃锡面朝下

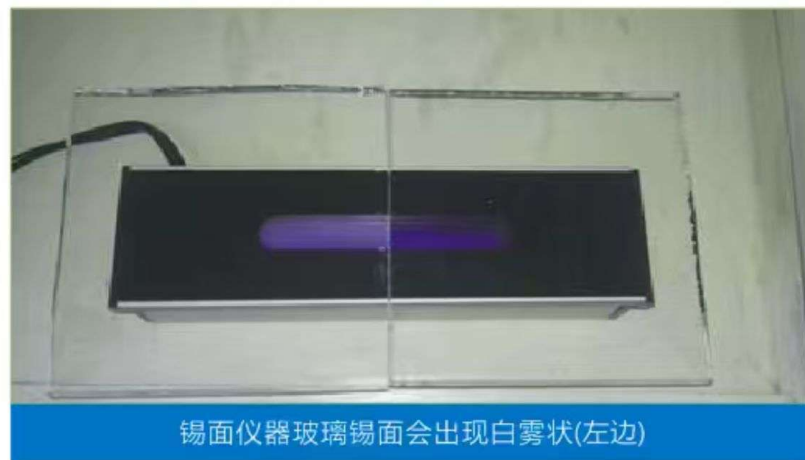
合片前必须严格检查清洗过的每片玻璃是否洁净合格（如果清洗的洁净度确实不够，就戴上不掉毛的手套用无尘布或不掉毛的医用棉沙沾纯度为99.7%的无水乙醇用力擦拭直至洁净），合片时注意标签位置，不能合在玻璃中间。

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，如果是两玻一夹的玻璃，ATTA的合片方式是强制要求。为确保顺利地做好合片工序ATTA锡面向胶的合片要求，玻璃的开介-磨边-钢化工序请参照本指南第5点（玻璃准备建议）

- ① 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。
- ② 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），需要用粘结促进剂；两层或多层玻璃合片时，如果不能做到锡面+SGP+锡面的，必须在玻璃空气面均匀涂抹粘结促进剂(如果分不清锡面与空气面就都涂抹)。
- ③ 合好后的玻璃必须检查合片质量（玻璃中间是否夹有头发、杂质

等，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-见下图锡面仪器玻璃锡面会出现白雾状（左边）



锡面仪器玻璃锡面会出现白雾状(左边)

八.辊压加工工艺

作业前提升温。（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）。辊压轴高度的调节，严格按工艺要求执行（前提是：两组辊压轴的高度零误差）；操作行车时按照行车操作要求进行作业及维护保养。

釜架装车要求，玻璃规格必须遵循由大到小、由钢化到非钢的装车方法进行装车；玻璃在小车的堆放过程中一定要两人或多人共同轻拿轻放作业；进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易燃、易爆物品带入。

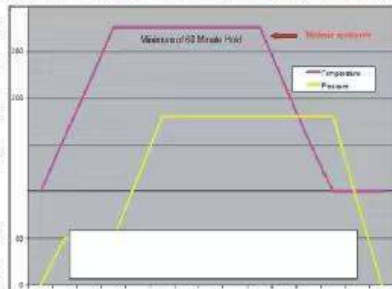


SGP胶片需要有排气步骤以消除玻璃和中间膜界面之间的过多空气，辊压和抽真空均可获得良好的排气效果。胶片表面的花纹有助于在胶片粘结到玻璃之前更好地排气。对于卷状的SGP胶片，在合片过程中当平铺在玻璃上时，有可能产生一些波浪状现象（右图）。如果按照合理的辊压工艺操作，这种波纹现象不会对最终成品造成影响。



中间层材料的波纹

由于设备条件各不相同，所以辊压机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机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

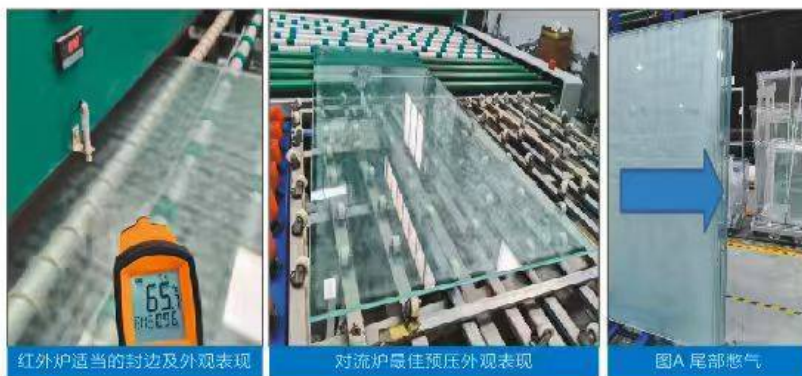


功率和波长，对于红外线加热炉和对流加热炉来说是大不相同的，这是由于SGP胶片在红外线波长范围内的吸收率较玻璃高（如上图）。

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效果，在实际操作中，这些参数需要做适当的调整。

参考条件

- ① 辊压后玻璃表面温度: 60-65°C，由辊压出口玻璃表面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（下图左）。最佳的预压温度应在推荐温度范围的靠高者为宜。
- 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，（下图右）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 如果在预压后玻璃尾部有大面积憋气，这就是预压温度太高而导致的过早封边而致（图A）。
- ⑤ 压辊间距：比夹层玻璃的公称厚度少3mm（针对退火玻璃）。对于变形严重的钢化玻璃有时需要减小压辊间距，压辊的压力应在0.6-0.7mpa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。



红外炉适当的封边及外观表现

对流炉最佳预压外观表现

图A 尾部憋气

以下左边是红外加热预压机参数、右边是对流加热预压机参数

- 第一炉室的实际温度在200℃（红外）/140℃（对流）
- 第二炉室的实际温度在220℃（红外）/140℃（对流）
- 第三炉室的实际温度在180℃（红外）/135℃（对流）
- 第一辊压轴的间隙为：比玻璃厚度+SGP厚度少约10%；
- 第二辊压轴的间隙为：比玻璃厚度+SGP厚度少约20%；
- 终压辊出来的玻璃表面温度大约为：60-65℃；
- 高压釜小车上玻璃的间距必须大于30mm；
- 工作气压为0.6-0.7mpa。

以下夹胶玻璃建议采用抽真空方式生产

长度和宽度都超过2000mm、总厚度超过26.28mm（一般预压机）、总厚度超过32.28mm（仅限对流预压机）、弯钢化、热弯、平钢形变以及钻孔（开缺、开孔等）的玻璃等。

九.真空袋工艺

如果操作正确，真空袋工艺可以非常好地制作两层SGP胶片叠加在一起的夹层玻璃，而且不会产生气泡等不良问题。对于更厚的或更多层的SGP叠加在一起采用真空袋工艺同样需要注意以下的关键步骤：

- ① 随着胶片叠加层数增加，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，真空泵的排量及夹层玻璃的尺寸、层数等），往往需要根据实际情况来确定。
- ② 通常随着SGP胶片厚度和玻璃尺寸的增加，相应的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，高压釜需要使用冷却水来快速降温，循环水池需要加装冷水塔以确保水温不会持续升高，从而保证降温速度，有条件的话可以加装制冷设备，釜内玻璃表面温度小于35℃后才能排气，再关闭高压釜风扇及打开釜门。

用真空膜制作真空袋、真空环的方式如下

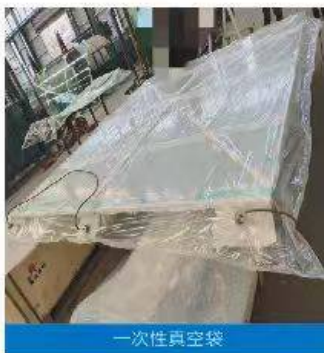
作业要求：劳保用品穿戴：手套、护腕（采用吸盘吊玻璃时戴安全帽及防护袖套）；作业前检查真空泵油位是否在正常范围值；切好真空膜（真空膜的大小应该多出玻璃周边150mm左右）；用同等厚度的PET膜或真空膜内侧沿玻璃边缘包一周（固定PET膜最好采用耐高温的胶带）；玻璃放于真空膜上，在玻璃边缘用硅胶管引出抽气孔再用密封胶或塑封机将真空膜制成密封的真空袋；（抽气部位可以用密封胶缠绕）接上真空抽气孔，检查并处理漏气现象；也可用抽气嘴进行抽气（目前市面上有多种气嘴均可选用）；将硅胶管堵住放置10分钟以上再检查有无漏气现象；（放置期间可制作另一套）；初抽完毕后玻璃多人抬到或者用行车吊到高压釜小车上垂直摆放；为防止在搬运或者吊装过程中把真空袋损伤漏气，较大或者较重的玻璃可以把真空袋先放在釜架上，再将玻璃用吸盘或者行车吊到真空袋上，再装气嘴封边；玻璃与玻璃之间相隔50mm以上；玻璃全部初抽完推入釜内以后，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：耐高温的芳纶绳）。

虽然采用真空袋工艺生产速度较慢，而且比较花费人工，但相比较传统的辊压工艺，可以得到更高的产品成品率，特别是有关气泡方面的成品率。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（如下图）。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。对于某些有亮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，可将透气的胶带或者PET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（150℃）。



一次性真空袋

真空袋工艺补充

强烈推荐在生产大板面的、厚的钢化玻璃、多层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与普通无孔的真空袋工艺非常类似，只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，建议用四氟棒或者硅胶棒（也可用其他类似的东西来代替）把孔塞紧（下图），可有效防止

真空袋在高压釜整个运行过程中被真空吸破而漏气，其他步骤与无孔的夹层玻璃的真空袋工艺相同。出釜后，用略小于孔直径的木棒、铁棒或者PVC、PPR管子将塞子敲打出来即可。



抽真空方式注意事项

冷抽时间应该至少30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地达到排气效果，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100-110度左右，在恒温不加压的情况下保持一定的时间进行抽真空）温度和热抽时间。夹层玻璃也可以不预压，直接抽真空进釜，这样可以减少操作和运行时间。

真空袋工艺概要

- ① 必须采用锡面+锡面结构来进行合片。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 对于异形或有孔的玻璃，需要考虑玻璃的方向，在钻孔、切割、钢化等工序就要按锡面+锡面配套生产。
- ③ 如果不得不使用空气面与SGP胶片粘结时，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，玻璃的弯曲以及SGP胶片的厚度，在裁

切SGP胶片时应留5mm的边伸出玻璃的长边与短边，这样在高压釜阶段会减少胶片流入而导致“缺胶”的问题产生。

- 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夹层里面去。
- ⑥ 对于大尺寸的玻璃，建议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-0.08至-0.1。
- ⑧ 对于大的多层夹层玻璃结构，高压釜的热抽时间至少保持60分钟。
- ⑨ 对于大的多层夹层玻璃结构，高压釜的保温温度为135℃，并且最少保持120分钟或者根据总的夹层玻璃的厚度适当延长保温时间，总厚度大于30mm的夹层玻璃高压釜保温时间应大于150分钟。

十.高压釜工艺

高压釜（以下为风循环高压釜）

工艺要求

先升温到100℃，保温30-60分钟，再升温加压力，压力不能上升太快；

升温速度：2℃/分钟左右；

升压速度：0.4-0.6mpa/cm²/分钟；

恒温恒压时间：至少90分钟（由釜内玻璃多少及厚度而定）；总厚度大于30mm的夹层玻璃保温时间应大于150分钟；

恒温恒压温度：132-135℃（由高压釜厂家及玻璃/胶片厚度而定）；

恒温恒压压力：1.1-1.2mpa；

第一阶段降温速度：5℃/分钟（135-70℃）；

第二阶段降温速度：3℃/分钟（70℃-35℃）

排气温度：尽可能低于35℃；直至排气前釜内压力保持在恒温恒压的压力值；

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小时需排空空压机、冷干机、贮气罐冷凝水。

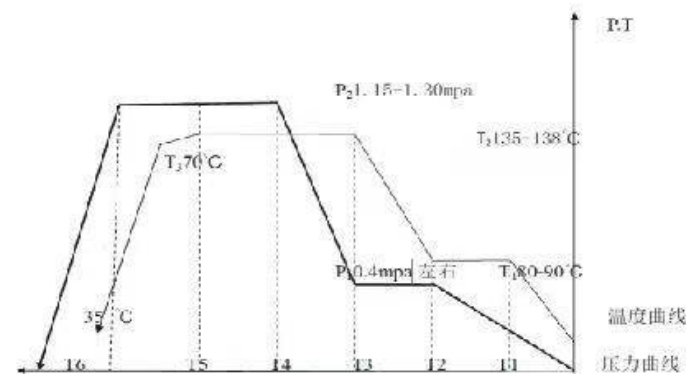
如果是风循环釜，则每10釜给风机轴承加注高温润滑油一次。

每15-20釜，开一次空釜。（因SGP胶片需求高压釜温度较高，所以在开釜前尽可能的按我司参数要求开一次空釜，否则有着火的风险）安全阀每年至少校验一次。

每次运行完后将釜内的积水排尽。

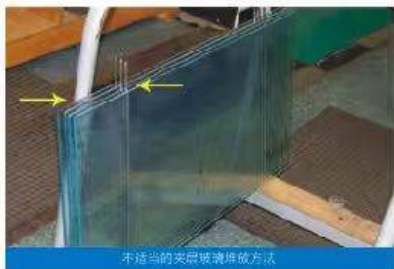
每次高压釜运行完后必须关闭真空泵的总阀门。

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）

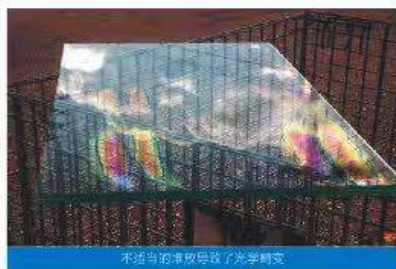


控制和跟踪高压釜的工艺过程是生产出高品质SGP夹层玻璃的重要因素。高压釜参数包括保温温度、保温时间、保温压力和冷却速度，这些因素都会影响到最终夹层玻璃的光学和物理性能。高压釜中的夹层玻璃，在釜架上间隔至少要30mm(至少可以伸进去两个成人的手指)，不推荐使用金属棒或者木制间隔块，因为其在冷却过程中影响玻璃间正常的空气流动。局部压力应该尽量减小，可以通过将压力分散到较大面积来实现，不可以直接把夹层玻璃靠在垂直堆放架上。(下图左)是一幅堆放不适当的夹层玻璃的照片。

金属棒限制了空气流动，导致夹层玻璃的不均匀加热和冷却，尤其是在冷却阶段严重影响冷却速度，从而影响出釜玻璃雾度。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而产生光畸变。(下图右)是通过偏光镜拍摄的照片，展示了有光学畸变的夹层玻璃(彩虹)，这就是由于在高压釜中夹层玻璃不合理的堆放直接导致的。



不适当的夹层玻璃堆放方法



不适当的堆放导致了光学畸变

右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。



夹层玻璃的正确堆放

对于不同尺寸玻璃，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。我们推荐高压釜最少的保温时间为90分钟(总厚度大于30mm夹层玻璃，保温时间最少150分钟)。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。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。

最终产品的雾度与高压釜的冷却速度有直接的关系，冷却速度越快雾度越低。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程度的热交换；3.循环水池加装合适容量的冷却水塔；4.在日常操作中使用足够功率的散热器；5.必要时用草酸对高压釜冷却水路进行清洗，以确保冷却水流速；6.高压釜按照要求的间隔(30mm)摆放玻璃。如果生产出雾度较高的玻璃，可以通过再次进釜，并且快速冷却，来达到减小雾度的目的。

推荐的高压釜保温、保压参数如下

温度: 135°C (275°F) 压力: 1.1-1.2mpa

注意：也可接受较低的高压釜压力，但这会增加因为降低压力而产生气泡的风险。

保持时间: 90分钟(或更长，根据高压釜内玻璃尺寸、总厚度，装载量和空气流动情况而调整)。

冷却速率: 最少能达到3°C/分钟，最终产品的雾度与高压釜的冷却速度有直接的关系。推荐釜内玻璃冷却到接近环境温度时，方可排气再关闭冷却风扇和冷却系统。

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135℃。图16展示了典型SGP胶片材料高压釜曲线。图17是采用低压保持过程的高压釜曲线。

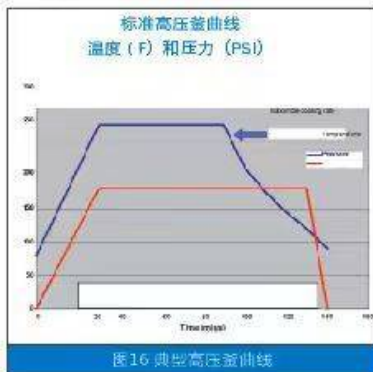


图16 典型高压釜曲线

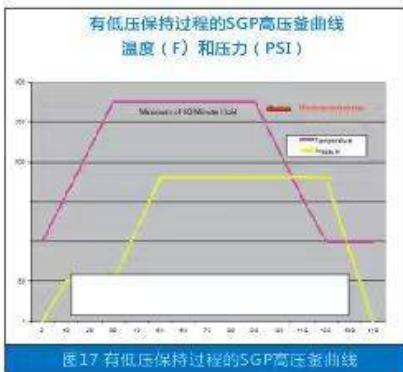


图17 有低压保持过程的SGP高压釜曲线

十一. 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℃,超压压力设定为1.3Mpa,恒温恒压的温度设定为140℃,恒温恒压的压力设定为0.8Mpa,恒温恒压的时间设定为30分钟,其它不变。按正常生产开机作业,程序待到恒温恒压的30分钟结束时,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,再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,烧空釜结束。

十二. 多层SGP胶片叠层夹层工艺

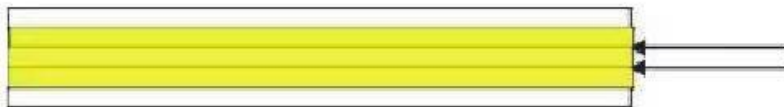
为了达到预期的强度或更高的抗回弹性能,可能需要两层或更多层SGP胶片叠加在一起夹在两层玻璃之间。真空袋工艺可以适合任意层数胶片的多层夹层玻璃。而使用辊压工艺操作范围会相对比较窄。

加工工艺

对于两层或两层以上的SGP胶片叠加,可以采用标准辊压方法进行预压。在合片前需要将每片SGP胶片用粘性辊筒将可能的灰尘、杂质等污染物清洁干净。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,并且尾端无憋气的问题产生。

通常使用超过两层以上的SGP胶片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胶片过早封边,有可能产生憋气的问题。



十三. 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,具体情况请与我司技术代表或销售经理联系。

溶液配制

该促进剂的有效成分是:4-氨基三乙氧基硅烷。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。由于该溶液是易燃品，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小时后再使用，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6个月。

粘结促进剂配方一		粘结促进剂配方二（改良）		
成份	重量%	成份	重量%	体积%
异丙醇	92%	异丙醇	89.92%	91.91%
水	7.90%	水	8.47%	6.80%
醋酸	0.01%	醋酸	1.50%	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%	0.10%
总计	100%		100%	100%

粘结促进剂的应用

粘结促进剂应当使用在玻璃表面,不能涂抹在SGP胶片的表面，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.先用喷雾器在玻璃表面喷洒，然后用不掉毛的干布抹匀。
- 2.将粘结促进剂先喷在不掉毛的抹布上，然后用该抹布均匀擦拭玻璃表面。
- 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。使用喷雾器喷洒，只可涂于玻璃表面，并且要确保后续用不掉毛的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)

十四.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。加工之前建议测试其粘结性能和兼容性能。彩釉面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能是必需的。

十五.质量检测试验

建议进行日常的质量保证测试。测试至少需要包括锤敲等级和光学性能（雾度和透光率）。SGP胶片的锤敲实验是在室温下进行的。下面是敲击值对照表。雾度和透光率的测量使用雾度测量仪器或者直接用标准光学样片比较。

敲击后漏出胶片的表面积/%	敲击值	敲击后漏出胶片的表面积/%	敲击值
95≤S<100	0	20≤S<40	5
90≤S<95	1	10≤S<20	6
85≤S<90	2	5≤S<10	7
60≤S<85	3	2≤S<5	8
40≤S<60	4	S<2	9

十六.常见问题解决指南

问题	不良现象	原因分析	解决方案
气泡	玻璃满板大面积气泡	辊压温度不够,玻璃没有封边,导致空气陷入。	提高各段辊压温度,加大辊压压力,同时减慢辊压速度,将夹层玻璃尾端的空气全部排出。
	玻璃尾部出现大量圆形类似黄豆气泡	辊压在夹层玻璃尾部20cm左右出现憋气	降低各段辊压温度5℃左右,同时减慢辊压速度,将夹层玻璃尾端的空气全部排出。
	有孔的玻璃,在孔位周边形成大面积气泡	孔位周边没有封边	辊压时,在孔位位置减慢辊压速度。
	边部出现气泡	钢化吻合度不好,造成空气陷入。	钢化工序配套进炉,一片玻璃刀口面朝上,一套刀口面朝下。钢化工序一定要保证玻璃的吻合度。
	水煮检测满板气泡	没有锡面对锡面进行夹胶	夹胶要使用ATTA的方向-玻璃空气面/玻璃锡面/SGP/玻璃锡面/玻璃空气面。
	气泡偶尔出现	辊压机出现设备温控不稳定	对辊压设备进行定期检修,特别是加热管,同时对控制台与设备实际温度进行校准。
	边部出现密集气泡	真空袋漏气	真空袋进高压釜后没有检查漏气,导致夹胶玻璃气泡产生。
敲击不合格	胶片水份过高	胶片保存方式不当	合片室温度控制在30%以内,未用完SGP胶片每次开封使用之后要重新密封包装,防止吸收水份。
	玻璃空锡面区分	没有区分玻璃的空气面与锡面	1、SGP材料直接与锡面粘结(使用ATTA的方向-玻璃空气面/玻璃锡面/SGP/玻璃锡面/玻璃空气面)。2、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),必须使用粘结促进剂。
	玻璃脏污	玻璃清洁度不够	1、洗片机的水长期没有更换;2、风刀清洁不足,导致玻璃上仍有水份或脏污。3、玻璃存放时间过长,已老化“发霉”。
	敲击后胶片与玻璃分离	高压釜参数不当	1、高压釜的保压时间过短,导致SGP粘接未达到效果(总厚度大于30mm夹层玻璃,保温时间最少3.5小时)。2、高压釜的实际温度与设定温度不符,釜内玻璃实际温度低于130℃,甚至低于120℃。
脱胶、开胶	玻璃边部脱胶	玻璃平整度不够,造成胶片厚度不达标。	钢化工序配套进炉,一片玻璃刀口面朝上,一套刀口面朝下。钢化工序一定要保证玻璃的吻合度。
	玻璃大面积脱胶	没有区分玻璃的空气面与锡面,且没用促进剂	夹胶要使用ATTA的方向-玻璃空气面/玻璃锡面/SGP/玻璃锡面/玻璃空气面,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),必须使用粘结促进剂。

脱胶、开胶	安装后开胶	粘接度不够	1、多层夹胶玻璃或厚玻璃夹胶,高压釜的保压时间过短,导致SGP粘接未达到效果(总厚度大于30mm夹层玻璃,保温时间最少3.5小时)。2、高压釜的实际温度与设定温度不符,釜内实际温度低于130℃,甚至低于120℃。
	安装后开胶	夹胶操作不当	在夹胶成型过程中,由于玻璃配置不当或玻璃钢化吻合度不够等原因,现场用大力夹或其他工具强行夹胶成型,后期玻璃反弹,造成脱胶。
	边部出现细短脱胶	修边方式不当	在修边规范操作手法,用锋利的刀片,不允许用手拉胶。建议选择抽真空并做亮边处理,出釜后不用修胶。
	玻璃腰部出现脱胶	玻璃运输方式不当	超长玻璃,在吊运时,只用一条吊带或一个夹具,造成玻璃两端弯曲严重,中间部分应力过于集中造成玻璃损伤。
黑点、杂物	胶片	胶片上有黑点、杂物	在合片注意检查,发现胶片上黑点、杂物及时切除。
	玻璃	玻璃脏污	在合片前,要对合片玻璃进行检查与清洁。
	环境	合片室5S	对合片室与输送带及时进行打扫,清洁,防止灰尘静电吸附胶片表面。
雾度高	冷却速度	冷却速度慢	高压釜冷却速度过慢,导致产品雾度高。冷却水管定期用工业草酸清洗,安装合适流量的冷却水塔,尽量缩短水路加大管径,保证流速,必要时更换冷凝器或用更大功率水泵。
	玻璃摆放	玻璃之间隔太小	加大间隔,最少在3cm以上,保证玻璃间空气流通顺畅;釜内玻璃摆放不均匀,夹胶玻璃之间有几块贴靠在一起,造成散热不均,局部玻璃成雾;玻璃之间使用金属棒或者木制间隔块,影响玻璃间正常的空气流动。造成夹胶玻璃雾度过高。
	玻璃油膜	油污附在玻璃表面,导致玻璃雾度过高。	合理的方式烧空釜,并缩短空烧周期,同时注意空压机的干燥机和油水分离器要正常工作,条件允许的情况下,选用不产生油污的空压机或空压机润滑油。
	玻璃局部白雾状	玻璃脏污	传送带脏污未及时清洁,玻璃有滚刀印迹,在合片时未发现,出高压釜后才发现。

十七.附加信息

您如果对SGP夹层玻璃的生产过程中有任何问题,敬请跟我司技术售后工程师联系!

东莞市群安塑胶实业有限公司

2025年9月改版