



首页

协会

新闻

统计报表

市场

服务

人才

企业

政策

标准

信评

欢迎光临中国建筑玻璃与工业玻璃协会!

技术交流

请输入关键字

搜索 高级 >>

关于推荐第二十四届专利奖候选项目的公示!

中国建筑玻璃与工业玻璃协会严正声明!

当前位置: 首页 > 技术交流 > 平板玻璃 > 平板玻璃 >

夹层玻璃强制对流预压加热特性浅析



"扫描二维码, 关注协会动态"

0 引言

夹层玻璃作为一种具有特殊安全功能的玻璃产品, 被广泛运用于多种场合, 随着人们对夹层玻璃特点的认识和了解, 其市场需求功能更加多样化, 是市场前景十分看好的安全玻璃产品之一。市场需求推动了满足各种功能的新的Low—E玻璃夹层、节能胶片夹层、P胶片夹层、超厚夹层、夹丝夹层及不同厚度、品种及工艺组合的各种夹层玻璃产品的开发和推广使用, 夹层工艺日益复杂, 客观上要求夹层玻璃生产技术和装备不断更新改进, 以满足各种新的产品生产工艺要求。

预压机是夹层生产的关键设备之一, 传统常见的预压机对玻璃的加热方式主要分为红外线加热和对流加热2种, 2种加热技术也可以综合用。传统加热方式的预压机对各种新的产品加热局限性不断增加, 客观上要求设备进行创新改进, 以满足各种产品的预压加热需求, 避免局部过热或加热不到位的现象, 确保预压质量, 强制对流加热方式的夹层预压机技术应运而生, 为夹层玻璃品种多样化提高了更有利的技术支持。一些厂家研制出使用风机吹风循环形成炉内强制对流的预压机, 有效解决了多种产品生产均匀加热方面面临的问题, 提升了设备加热性能, 提高了夹层玻璃生产效率, 改善了产品质量, 节能性更优。

1 预压机作用

预压机通过加热和辊压使玻璃与中间层PVB胶片的大量空气被排除, 实现玻璃封边, 以确保高压后成品的质量。夹层玻璃生产用的预压机, 一般包含预热段、一次预压辊、加热段、二次压辊共4个部分。二次辊压后, 玻璃差不多呈均匀半透明状, 边部约30mm的距离呈透明状为最佳状态。预压对夹层玻璃产品质量影响较大, 玻璃排气封边状况好, 则可以避免玻璃高压后产生气泡和脱胶等缺陷, 确保产品成品率和质量。

2 常规预压机的局限性

2.1 玻璃受热需求分析

在实际生产中, 玻璃合片后进入预压机加热辊压的过程中, 因炉内加热状况和玻璃的形状、大小和结构不同, 受热情况会存在差异, 在生产中根据玻璃实际情况需要对温度、速度等进行调整, 有的也进行摆放方式调整, 以应对和解决不同玻璃的受热变化和需求, 确保辊压效果。如存在角度且尖角较长的玻璃, 预压加热过程中会出现尖角受热较多而过热的情况; 玻璃之间进入预压机间隔较长, 造成炉内间隔段温度过高, 后一片玻璃出炉方向受热较多边部过热, 封边过早; 即便是规格较好的玻璃之间间隔较短连续性进入预压段的过程中, 玻璃不断吸热也可能出现部分位置加热不够而封边不好; 热量在玻璃不易到达的部位聚集, 造成局部加热过热现象。通常情况下夹层玻璃边部受热会高于板中位置, 造成玻璃边部提前封边, 原因在于边部温度高于中间位置, 且边部吸热较快。

一些玻璃结构较为复杂, 超出常规或加工难度较大, 也会影响玻璃在炉内均匀受热。如Low—E夹层玻璃, 因 Low—E玻璃膜层的热量反射特性, 使得膜层的一边受热温度明显低于非Low—E面的一边, 造成均匀加热比常规玻璃困难, 不利于实现加热封边; 3层以上的夹层玻璃、厚板玻璃和大板面玻璃, 由于受玻璃层数、厚度及板面的影响, 不能充分实现玻璃加热。

上述这些情况都是预压过程中面临的问题, 其主要原因在于预压炉内温度均匀性差, 局部温度过高或过低, 都会造成玻璃排气和封边不良, 玻璃经过高温高压后出现脱胶、气泡的问题, 影响产品成品率和质量。需要针对不同的情况及时进行温度、速度参数和玻璃摆放方式等方面的一项或多项配合调整, 保证适当的加热和辊压效果。提高炉内温度均匀性, 避免局部温度偏高或偏低, 可以更好的实现玻璃各部位均匀加热, 配合人为工艺操作干预, 改善玻璃预压的封边效果, 提高产品成品率并充分利用能源。

2.2 常规预压机的局限性

针对不同的情况, 可采取有针对性的办法解决预压不良: 如放置玻璃呈一定角度进入预压机, 通过局部渐进辊压封边以确保边部及尾部实现较好的

排气封边；降低温度或速度达到充分均匀加热，确保受热均匀性避免过热而提前封边；炉温下降时延长玻璃进炉时间，确保温度满足要求等措施，采取这些手段，也可能存在局限性和出现新的问题。常见的靠红外线和对流加热的预压机，在生产中因各种原因会出现温度不均匀的情况，对预压加热是不利的，特别是一些结构复杂、大板面及热反射强的玻璃，温度不均匀的情况会更为明显，对玻璃排气封边影响较大，虽然操作人员凭经验采取了各种技术措施提高预压效果，但还是很难从设备本身更好的解决加热均匀性的问题。而强制对流加热方式，能通过往炉内喷注气流，通过气流形成热量在炉内不断循环来实现温度整体均匀，针对加热不均匀的状况从设备本身解决这一缺陷，很好的避免了局部过热及局部加热不够的问题。

### 3 强制对流加热预压机特点和优势

#### 3.1 强制对流预压机加热特点

预压机强制对流加热，主要是通过风机向炉内注入气流形成循环，在气流作用下，热量高的部位向热量低的位置流动，保持炉内温度尽可能趋于均匀性。该加热方式在深加工行业最先使用于钢化加热炉，大幅提高了钢化玻璃的加热效率，有效降低了能耗，产品质量也有明显的提升，特别是对Low—E玻璃加热起到了革命性的作用，经过10余年的发展，强制对流加热方式的钢化炉已成为钢化炉的主流生产设备。强制对流预压机和强制对流钢化炉的加热原理是类似的，只是具体实现方式有所差异。部分夹层设备制造商积极研究并吸收了强制对流钢化炉的加热技术，把这种加热原理运用于预压机对玻璃进行预压加热，实现了预压机加热技术的一次蜕变，极大的改善了夹层玻璃预压生产的温度不均匀性的问题。强制对流预压机优点主要体现在以下方面。

#### 3.2 温度均匀性

受热不均匀是夹层玻璃预压生产面临的最主要的问题，传统的预压机受限于加热方式原因及玻璃大小不一、玻璃受热变化、进炉速度控制等因素的影响，玻璃进入预压机加热过程中容易出现炉内温度均匀性不好，导致玻璃局部受热不足或过热的情况，从而影响排气封边效果，导致玻璃在高压后不合格，这在预压生产中是比较常见的问题。而带有强制对流加热的预压机，炉内热量在风机送入的气流搅动下，使热量从高的位置向低的位置流动，不断改善炉内热量分布状况，从而使炉内温度趋于均匀性，避免局部加热过热现象。笔者接触的风机强制对流预压机，采用耐高温循环风机，与炉内导流装置配合，在炉内形成热能内循环从而保持炉内温度趋于均匀性，改善加热不均匀的问题，有利用减轻局部过热或加热不足的问题，实现满意的预压效果，解决不同品种的夹层玻璃加热困扰。

下面就两种典型夹层玻璃生产进行举例描述强制对流均匀加热的优势。

**厚板玻璃受热优势：**厚板玻璃在进入辊压机时，因玻璃较厚，玻璃内部受热较慢，而外表面受热会快于中间部位，特别是边部受热较快，这样容易导致中间部位还没有受热排气，但边部已经封边，空气不能排除而大量残留，造成玻璃高压后产生脱胶及气泡，这种情况对于夹层玻璃来说是致命的问题。在常规预压生产中，面对该问题的解决办法采用“温水煮青蛙”的方式降低温度和速度，实现玻璃尽可能均匀加热，生产效率偏低且不能从根本上解决问题。采用强制对流辊压机在生产厚板时，风机产生的气流在炉内搅动热量高的向低的位置流动，热量不断在炉内形成均匀性分布，有利于板中部位增加热量吸收，而降低边部位置的过热现象，有效避免提前封边，改善排气状况，形成理想的封边效果。

**Low—E玻璃受热优势：**Low—E玻璃因本身膜而特性对热量具有较强的反射性，使得传递到膜面的热量形成反射，朝膜面的一侧吸热效能明显降低，炉内热量在朝膜面的一侧形成富余，对非对流预压机来说，没有更好的办法来改善，富余的热量聚集，不仅快速加热玻璃边部，还加剧了边部热量聚集，造成边部过热提前封边，能源耗损也较大。有的厂家把Low—E玻璃膜层与中间层粘合做夹层玻璃，中间膜和Low—E膜面接触，膜层热量反射直接再次加热中间膜，加热情况有改善，但这样带来三个问题，一是由于和中间膜粘接后，给热 / 换热系数远大于Low—E的换热系数，相当于Low—E膜层被短路，失去对传热系数U值的贡献。其二是Low—E是多银膜层的力学特征（抗拉力和剪切力等）较差，降低了夹层玻璃的牢固性。其三是水汽浸入更容易使Low—E膜层氧化，并进一步降低夹层玻璃的力学和光线性能。

Low—E玻璃生产夹层时膜面向外才能不失其功能特性，且需与其他玻璃组合做成中空使用。强制对流对于Low—E玻璃反射热的问题最具有针对性，起到了积极的疏导作用，通过强制对流，实现热量在上下部均匀分布，有效解决了Low—E夹层玻璃辊压面临的热反射问题，提高了加热效率，改善了排气封边的问题。预压炉内保持温度均匀性，对于夹层玻璃预压生产意义重大，有利于玻璃加热、排气及封边，确保预压效果，特别是对于不断新增的特殊产品更具适应性。

#### 3.3 节约能源

一般情况下，玻璃在生产过程中某些部位受热不够，采取的方法无非是提高加热温度或降低运转速度，或两者并用，这样的解决方式弊端也是明显的，可能会导致边部位置出现过热现象、耗费能源并影响生产效率，同时也不利于产品质量控制。热量在炉内形成循环对流，温度均匀性更好并充分利用热量，不但提高了加热效率，还加快生产进度，生产效率更高。强制对流炉相较于其他加热方式的预压炉，加热温度设置更低，但生产速度不慢，传统的预压机温度设置一般在120-280℃左右，而笔者接触的强制对流辊压机的温度设置最高仅为150℃上下，有企业人员曾就强制对流预压炉和红外辐射预压炉生产Low—E玻璃的温度设置做了比较试验，相同的玻璃结构及尺寸，红外辐射预压炉温度设置为1区：上部180℃，下部160℃；2区：上部230℃，

下部200℃，速度0.8-0.9m/min。强制对流预压炉温度设置为1、2区：上部90℃，下部90℃，速度0.6-0.8m/min，最终产品成品质量强制对流加热明显好于红外辐射加热炉生产的产品。差别之处是该试验的加热效率方面强制对流方式低于红外辐射方式，而笔者接触的强制对流预压加热炉与传统预压加热炉相比运转速度没什么差异甚至更快，加热效率的提高是显著的，生产效率提升空间也较大，节能效果较好。

3.4 提升产品质量

强制对流辊压机最大的特点是改善炉内温度均匀性，有利于玻璃均匀加热，玻璃边部过热的问题也得到有效控制，解决了传统辊压机面临的最主要的问题，不仅对一般夹层玻璃预压排气封边效果明显提高，各种新产品、复杂产品排气封边效果也得到有效改善，使得夹层生产成品率进一步提高，产品质量也得到更好得控制。

4 结语

强制对流辊压机对夹层玻璃生产的作用优势是显而易见的，且在提高生产效率、节约能源、提升产品质量等方面也有较好的效果，提升了企业产品质量，不断满足客户需求和满意度，增加了企业的经济效益。但夹层玻璃生产涉及的工序较多，从切片到磨边、钢化及彩釉甚至外加工等环节，对夹层玻璃的生产控制进行系统化的科学规划和管理，做好每一道工序的控制，才能更好的提高产品成品率和质量，提升企业的市场竞争力,实现节能增效,为企业创造更多的经济和社会效益。

