

# TPS®高级暖边中空玻璃的基本介绍

张三福

百超玻璃机械（上海）有限公司 上海 200030

**摘要** 瑞士百超（Bystronic）的德国Lenhardt公司研发成功并已推向市场的TPS®高级暖边中空玻璃生产技术及设备。TPS®生产线具有高效、灵活、独特和多功能性。TPS®中空玻璃产品具有最佳隔热效果并且有稳定性和耐久性。

**关键词** 高效，灵活

面对全球范围内的能源紧缺和日趋严重的环境问题，节能减排已成为当今人类的共识。建筑节能是总体节能的重要组成部分，当前我国的城市建筑的建造与使用能耗一般要占全社会总能耗的13%以上。现在我国建筑单位面积能耗是气候与我国相近发达国家的2-3倍。门窗是建筑物的重要组成部分，改善门窗的绝热性能是建筑节能工作的重点。门窗选用高性能中空玻璃会大大提高整个建筑物的节能水平，同时提供给人们更加舒适和温馨的工作居住环境。近年来，中空玻璃作为节能、环保产品，应用越来越广泛，需求量成倍的增长。目前我国中空玻璃生产企业数量已超过3000家。年产量超过2亿平方米。但整体行业呈现出快速发展态势与中空玻璃产品质量和行业诚信极其不协调。固然我国拥有数家企业规模大，生产设备和质量检验装置器具先进，有一批经验丰富的专业技术和管理的人才采用现代化管理模式的玻璃深加工企业，可以生产出高品质的中空玻璃产品但也有一大批中小企业技术水平低，管理混乱，质量意识淡薄，生产设备差，生产出的产品质量无法达到国家标准要求。使用这样的中空玻璃不但不能达到预想的节能效果，而且使用寿命短，造成安全隐患令人担忧。

中空玻璃原材料主要为玻璃，密封胶，间隔条，干燥剂。其中密封胶，间隔条，干燥剂的质量与中空玻璃产品的使用性能和使用寿命密切相关。与此同时中空玻璃制作工艺流程是否最合理科学直接影响到产品性能与使用寿命。围绕这方面的关键问题有着40多年历史的世界一流的中空玻璃加工设备制造商瑞士百超Bystronic的德国Lenhardt公司进行深入研究探索并与1995年将TPS®暖边中空技术及设备正式推向市场。现在欧，美及日，韩等经济发达的国家地区已广泛采用TPS®中空玻璃。随着国内及国际市场对中空玻璃质量要求越来越高。TPS®技术及设备最近开始进入中国市场。其中台玻在大陆的企业已引进3套，大连延铝公司引进1套。相信在我国用不了多久，运用TPS®技术与设备生产的高品质中空玻璃产品会受到市场追捧。下面对TPS®高级暖边中空玻璃作基本介绍：

## 1 TPS®中空玻璃的制作方法

TPS®区别传统的制造系统，不需要单独间隔条的折弯，锯切，链接，分子筛灌装和丁基胶涂布的分步操作。TPS®机器将热塑性隔条从200升装的密封胶桶中抽取，定型和直接涂布到玻璃板。这种间隔条是一个集包含分子筛的单组分丁基聚化物组成。由于其结构无金属构件，独特的紧密，均匀，完整密封的间隔条。具有最优的密封质量，高效的防水功能。

## 2 TPS®的独特和多功能

2.1 TPS®胶系统可在同一条生产线上生产不同尺寸，不同厚度，不同形状的中空玻璃而且具备内部开孔中空玻璃功能。无需额外的生产线来生产圆形或其他特殊形状的中空玻璃。

2.2 从6mm到20mm的各种间隔宽度的中空玻璃可无级调整。

2.3 无论是一边大小片还是四边大小片的错片中空玻璃都能生产。

2.4 可生产双层和三层中空玻璃。TPS®封边系统生产对称及非对称三层两腔中空玻璃简单、轻松。

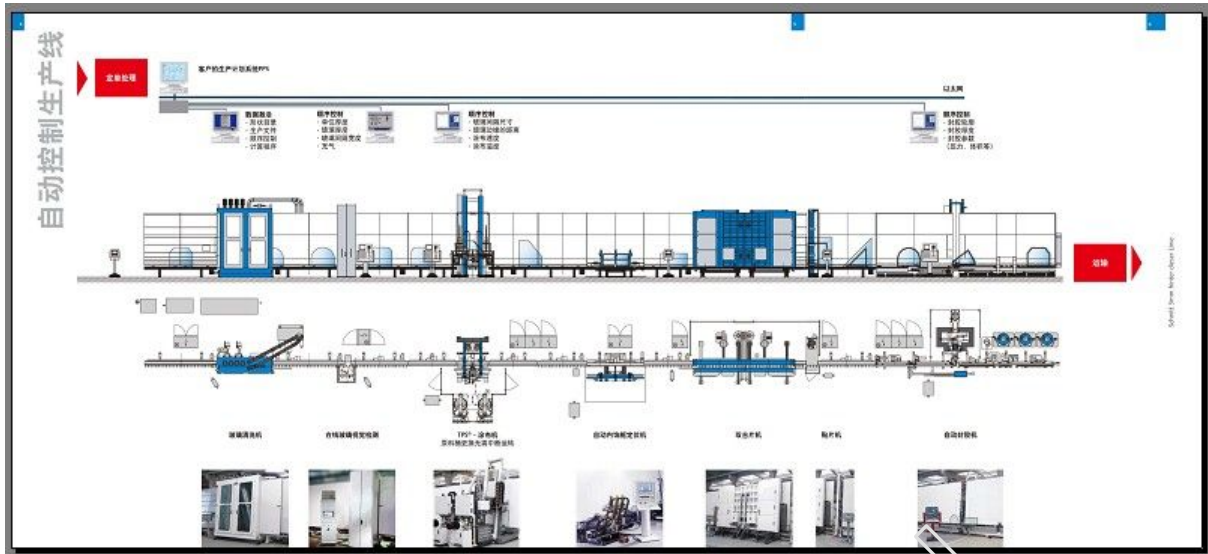


图1 TPS® 暖边中空玻璃生产线布置图

- 2.5 大尺寸长度可达6米。
- 2.6 可充气或不充气。
- 2.7 可封胶树脂夹层玻璃，经济高效的生产夹层玻璃和防火玻璃的中空玻璃。
- 2.8 TPS®中空玻璃窗由于TPS®胶条可配合外框的颜色并使窗框颜色映衬在热塑性隔条上显得更为美观。
- 2.9 可生产带内饰条的中空玻璃  
内饰条可协调的装在热塑性隔条上，对系统的气密性和稳定性没有负面影响。
- 2.10 TPS®特别适合结构幕墙  
充满气体的，对紫外线稳定的热塑密封条与相应的硅酮密封胶，适用于结构幕墙。应用于建筑外墙其结构安装开孔部位TPS®胶能全自动涂布于开孔部位。
- 2.11 TPS®在光伏行业的应用  
百超公司可为光伏太阳能玻璃生产线提供全自动的与处理设备。其中TPS®在光伏行业的应用于光伏模块可无需压制，直接应用于TPS®技术进行压缩。不间断生产流程，进去的是玻璃，出来的是光伏中空玻璃。新的多层封胶技术最大限度实现了防潮功能。TPS®封胶技术快速，灵活。TPS®带光电池的光伏建筑规格为中空从1mm到18mm的中空玻璃，不同的形状和尺寸为从190mm X 350mm到3200mm X 6000mm。
- 2.12 TPS®废料率低，更小的工厂用地  
无论是内部TPS®胶带，还是外胶的使用，都由机器的自动控制，无废胶。  
TPS®应用无需金属间隔框，不再浪费金属框。TPS®因分子筛合成在胶带内不会浪费分子筛。由于TPS®不再使用金属间隔框所以不再需要放置金属间隔框，弯框机及丁基胶机的地方。也无需配套防止分子筛的地方，节省工厂用地。

### 3 TPS® 中空玻璃卓越性能

#### 3.1 TPS®具有最佳隔热效果

使用在门窗上的TPS®中空玻璃比传统的用金属间隔条的中空玻璃具有明显高的热阻性。在IFT Rosenheim及其它众所周知的试验研究所证实了TPS®可达到最佳隔热效果。

$$K_w = \frac{A_G K_G + A_F K_F + L_G \Psi}{A_G + A_G}$$

- $K_w$  —— 窗户传热系数 ( $W/m^2 K$ )
- $A_G$  —— 玻璃面积 ( $m^2$ )
- $K_G$  —— 玻璃传热系数, 不计封边的影响 ( $W/m^2 K$ )
- $A_F$  —— 窗户面积 ( $m^2$ )
- $K_F$  —— 窗框的传热系数, 不计封边的影响 ( $W/m^2 K$ )
- $L_G$  —— 可视部分玻璃长度 (m)
- $\psi$  —— 封边线性传热系数 ( $W/m^2 K$ )

经测定使用TPS®中空玻璃窗户传热系数 $K_w$ 比传统的铝间隔边缘密封中空玻璃减少了12%，边缘区的线性传热系数 $\psi$ 下降57%。

TPS®中空玻璃的边缘区能使温度均匀分布与玻璃表面，具有高隔热，大大减少结露的机率，改善了中空玻璃的U值，真正能达到降低能源消耗，减低环境排放，减少冷空气对流，改善工作或居住环境，体现更多的舒适性。

### 3.2 TPS® 的稳定性和耐久性

#### 3.2.1 图示

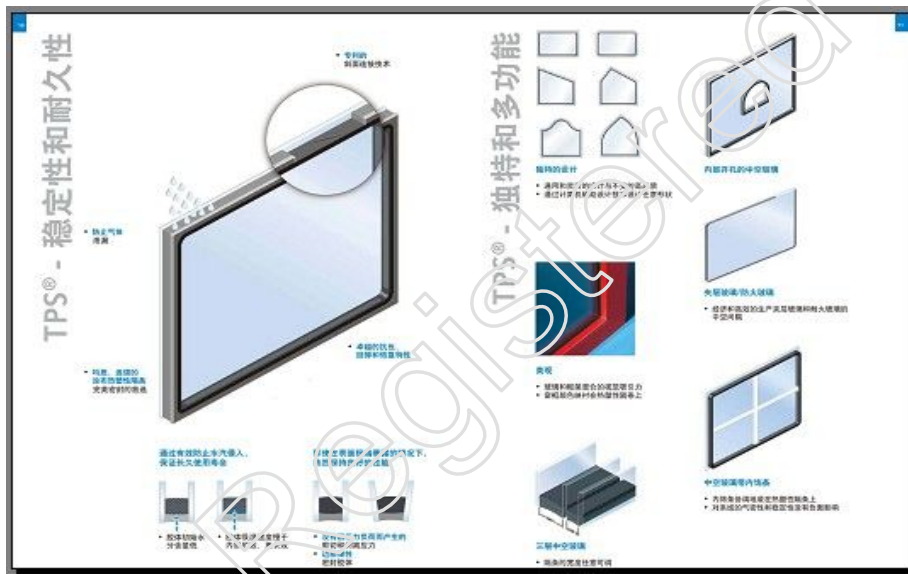


图2 TPS®中空玻璃的结构图

#### 3.2.2 TPS®模块通过认证测试

PV模块的测试模拟超过20年的使用寿命。模拟的环境为太阳射线，包括紫外线，冷，热，温度等气候条件的改变。模块的实验内容：模块在200次从-40摄氏度到+85摄氏度的热循环测试中损坏；模块在85摄氏度的温度下，80%的湿度条件下，1000小时的损坏率；施加机械负荷，模拟冰雹，风吸力，风压，雪等状态。

## 4 TPS®的质量认证

TPS®满足最权威的全球认证要求

欧洲: EN 1279-2, EN 1279-3

德国: DIN 1286/1, DIN1286/2

法国: NFP 78-451, NFP78-452, Avis Technique

芬兰: SFS 4704

荷兰: NEN 3567

挪威: NS 3212

意大利: VN1 10593

美国: ASTM E 773, ASTM E 774, HIGS

加拿大: CANZ-12.8-M76

日本: JISR 3209

目前世界上已有数百万片TPS®中空玻璃安装使用足以证明TPS®非常适合于住宅楼宇, 和商业建筑物, 特别是对结构幕墙, 防火和隔音玻璃, 以及汽车和列车的门窗, 其多功能十分突出。

### 参考文献

[1] 李勇, 刘志付, 原材料质量困扰中空玻璃行业发展[N], 中国建材报, 2009年5月11日, 2009中国玻璃年度特刊第21版。

### 作者简介

张三福, 1941年8月25日生, ZHANG SANFU, 男, 籍贯上海, 1966年毕业于上海交通大学, 教授级高级工程师。先后任上海耀华玻璃厂技术员, 工程师, 工段长, 设计室负责人; 上海市建材局党委副书记; 上海耀华皮尔金顿玻璃股份有限公司高级工程师, 教授级高级工程师, 总经理, 党委书记; 2002年起任无锡海达安全玻璃有限公司高级顾问至今; 2008年至今任百超玻璃机械(上海)有限公司高级顾问。是中国建筑玻璃与工业玻璃协会中空玻璃专业委员会专家和玻璃机械专业委员会专家。通讯地址: 上海徐汇区辛耕路100.弄.1号6A。邮编: 200030  
E-mail: crystal-j-zhang@sina.com.cn