

引领节能防火窗步入真时代
一片玻璃一根芯 节能防火靠真芯



隔热铝合金用节能防火芯
Fire-resistant thermal barrier profiles
for building aluminum-alloy

拓普芯® Solution

德毅隆
DE YI LONG





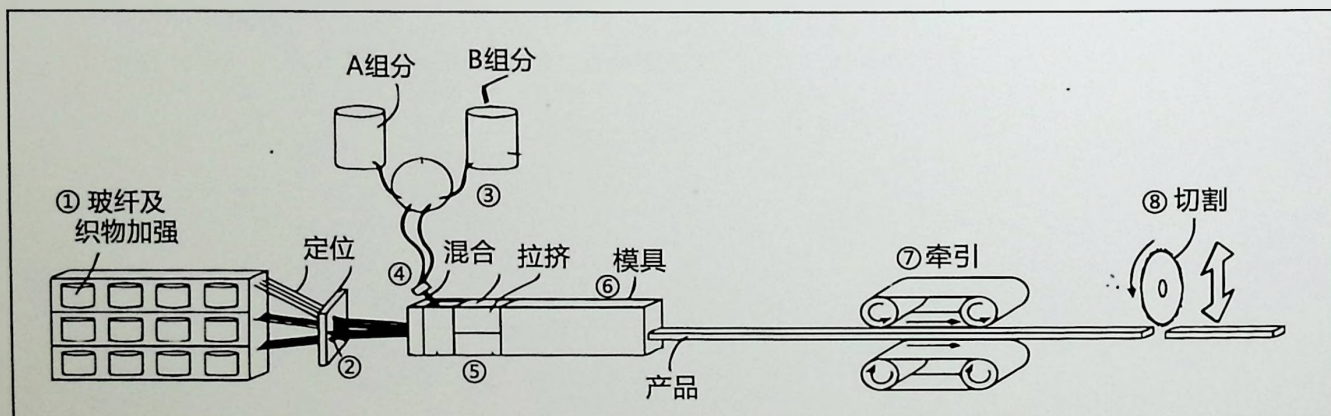
德毅隆
DE YI LONG

节能防火的完美统一 源自材料的变革

浙江德毅隆原创的拓普芯®运用注射拉挤工艺，使连续玻纤与聚氨酯有机结合——聚氨酯基体受连续纤维增强，力学性能得到大幅提升，同时拥有塑料等级的导热系数（热导率），达到隔热性能与力学性能在材料上的完美融合。

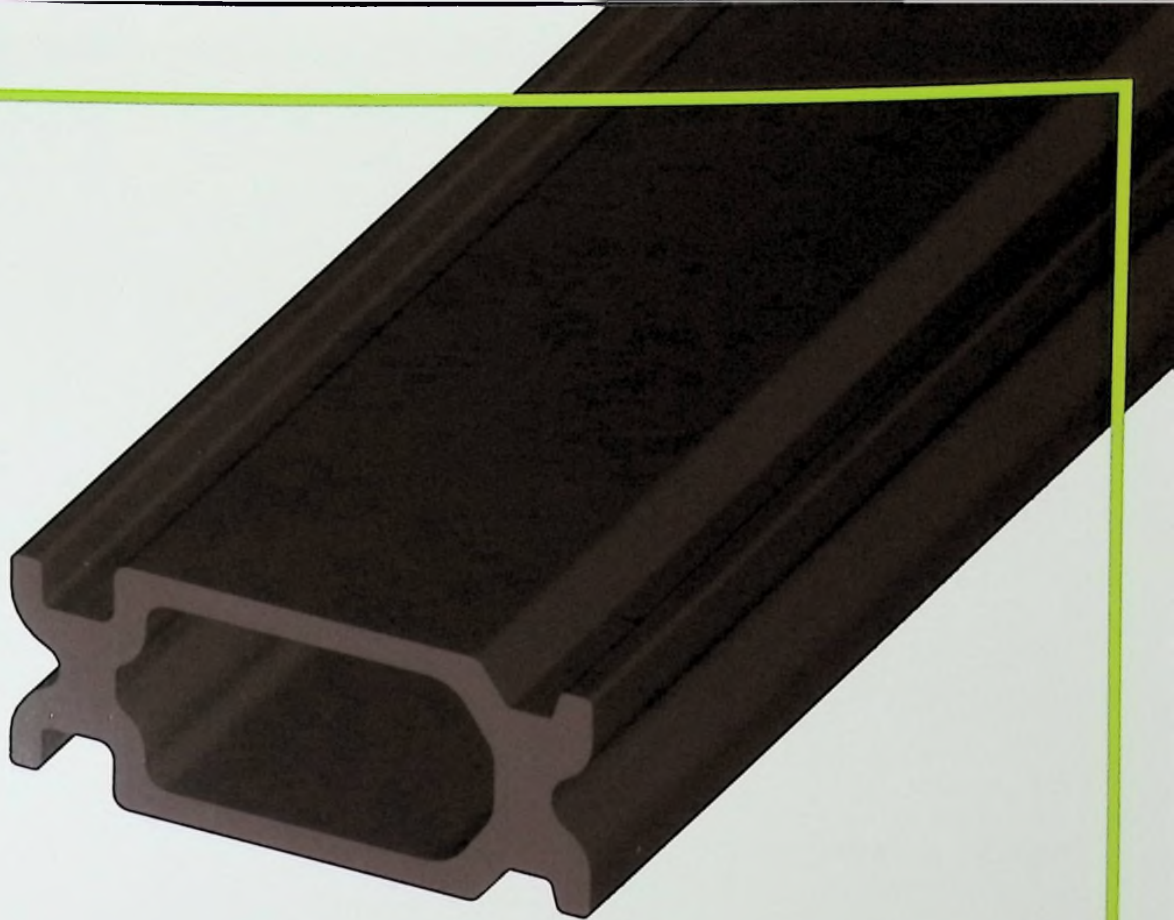
- 聚氨酯型材：75%玻璃纤维+25%聚氨酯
- 聚氨酯原料：由德国科思创呈现
- 玻璃纤维纱：玻璃拉丝制成直径约20 μ m左右玻璃原丝，然后几千根玻璃纤维原丝集束而成一个方向的纤维纱
- 无碱玻纤织物加强：分别位于拉挤材料的内、外表面及中心部位，使得型材得到均衡力学性能

加工工艺流程



工艺说明

玻纤及其加强织物放在纱架①上，聚氨酯树脂A、B组分别从注胶机③注入浸胶盒⑤中，拉挤机⑦牵引浸润树脂的玻纤从受热模具⑥中穿过得到连续不断产品，经过切割机⑧时切断成所需规格长度。



优秀的节能保温性

玻纤增强聚氨酯门窗型材拥有很低的导热系数，室温下约为 $0.31 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ，同常用铝合金隔热型材聚酰胺型材，即：尼龙66（产品代号PA66GF25）导热系数相近，只有铝合金的约 $1/500$ 。由于其独特的材料特性，门窗框扇结构得以简化，却能维持很高的成窗节能性能参数。

优良的耐烧蚀性

浙江德毅隆使用超过75%连续玻纤与改性耐烧蚀树脂有机结合，制得高性能拉挤型材——拥有比肩金属的力学性能和塑料等级的导热系数（热导率）。此类型材一侧接触火焰后，表层树脂易碳化，并通过火焰传播通道的设计，使用玻纤束构成的层层帘障减缓燃烧向背火侧蔓延。尽管向火侧逐渐升温至 800°C 以上，高隔热性使背火侧温度上升缓慢；同时玻纤还未融化，留有较好的力学承载能力维持框体结构。

型材集成生产工艺

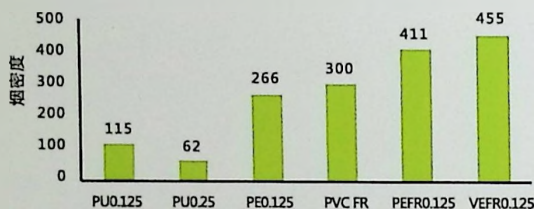
浙江德毅隆原创防火窗集成型材——型材在出厂前已完成腔内节能填充、石墨防火膨胀条在线加覆，减少成品制造工序，保证成品的稳定性及防火膨胀条的耐久不脱落，同时也使得成窗制作成为开放过程。

卓越的品质

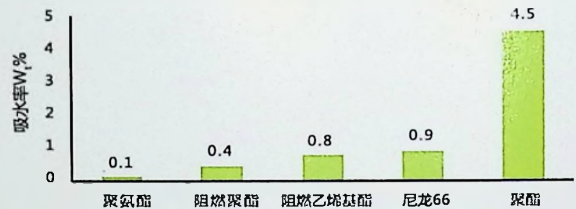
材料性能

材料性能	尼龙66隔热条参数	拓普芯®实测数值
密度	$1.3 \pm 0.05 \text{g/cm}^3$	$2.1 \pm 0.05 \text{g/cm}^3$
纵向拉伸强度	600MPa	841MPa
纵向拉伸弹性模量	$\geq 17 \text{GPa}$	42.5GPa
纵向弯曲强度	$\geq 200 \text{MPa}$	927MPa
横向弯曲强度	$\geq 30 \text{MPa}$	701 MPa
纵向弯曲弹性模量	30GPa	240GPa

不同树脂的烟密度



不同树脂的吸水率



拓普芯®芯材各项力学性能远优于尼龙66隔热条，尤其当隔热芯宽度加宽到40mm以上时，尼龙66隔热条力学性能很难满足同时具备节能防火标准规定的力学性能，但拓普芯®芯材可轻松做到；拓普芯®芯材烟密度和吸水率远远优于尼龙66隔热条，更适合制作门窗的型材。

加工精度及效率

成型工艺	尼龙66隔热条	拓普芯
尺寸精度	> 20mm~40mm，精度 ± 0.15 > 40mm~60mm，精度 ± 0.25 > 60mm~80mm，精度 ± 0.3	无论何种宽度隔热芯精度均 $\leq \pm 0.1 \text{mm}$
拉挤效率	带腔体结构，宽度大于30mm以上，拉挤效率降低	带腔体结构，无论何种宽度，拉挤效率均保持一致

注：尼龙66隔热条做到24mm以上特别是带腔体结构时，产品尺寸精度和拉挤效率都会直线下降，而玻纤增强聚酯隔热芯无论何种宽度，产品精度和拉机效率始终能得到保障。

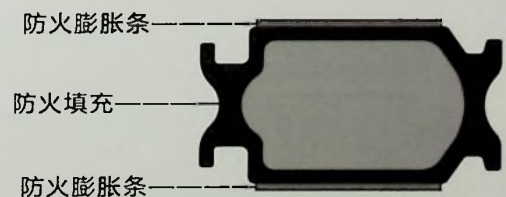
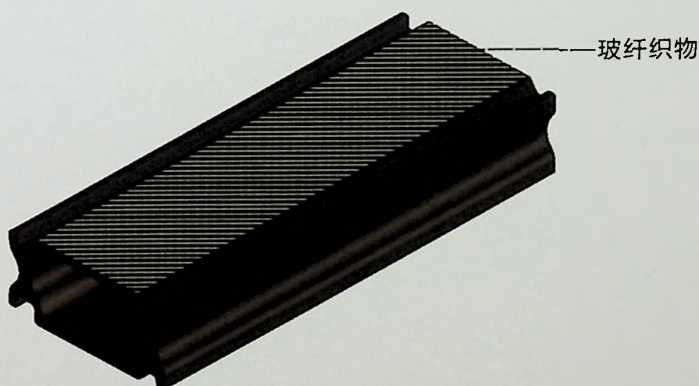
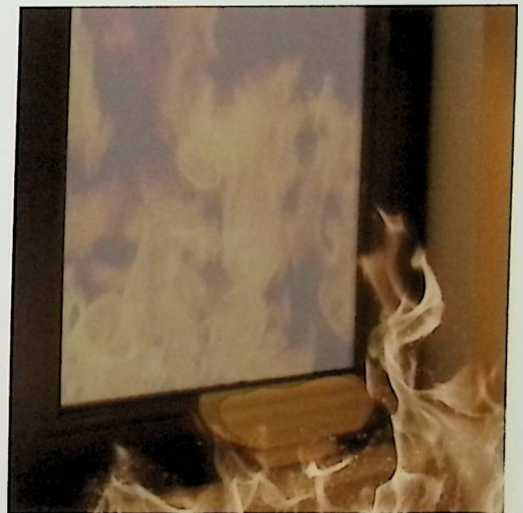
优秀的防火性能

材料性能	尼龙66隔热条	拓普芯®
材料防火特性	不防火	防火
玻纤含量	25%	75-81%
软化形温度	200℃	200℃（无变形）

尼龙66隔热条不具备防火特性，需要通过钢衬连接来达到防火效果，但加入钢衬会破坏尼龙隔热条自身的保温性能；拓普芯®材料为玻纤增强聚氨酯，属于热固性材料，遇火碳化，具备防火特性，为天然的防火材料。

防火原理

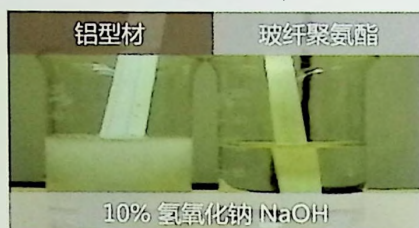
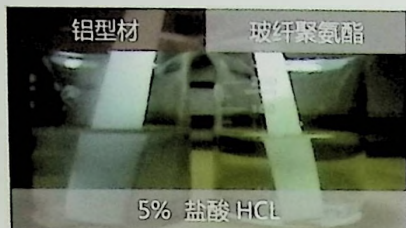
- 拓普芯®主型材含有75%无机材料并可承载，无机材料在型材正视面形成多层幕帘；
- 拓普芯®中的增强材料为玻璃纤维，玻璃纤维包含连续玻璃纤维及玻璃纤维织物。玻璃纤维织物使得芯材机械强度更高，尤其使芯材在垂直于纤维方向的横向强度大幅度提高；同时，因玻璃纤维织物的包裹，在燃烧时芯材保持一个整体，芯材的防火性能更优。
- 拓普芯®采用集成生产工艺，芯材粘结或复合防火膨胀条，使之合为一个整体，不易脱落；芯材腔体内存有阻燃发泡填充，保证整个芯材的防火性能更佳。



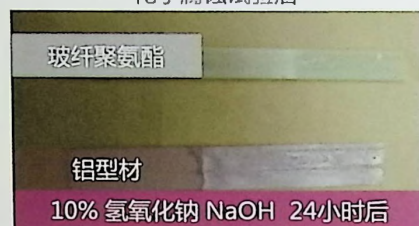
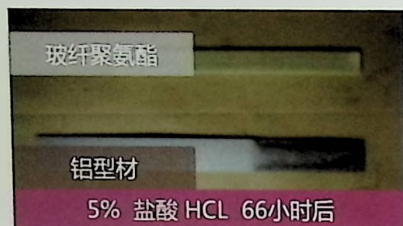
专利产品

超强的耐腐蚀性

化学腐蚀试验中



化学腐蚀试验后



序号	品种溶剂	玻纤增强聚氨酯	环氧复合材料	不饱和聚酯玻璃钢
1	10%硝酸	○	X	X
2	10%盐酸	○	X	○
3	10%醋酸	○	X	X
4	10%乳酸	○	X	X
5	10%油酸浓缩	○	X	○
6	10%碳酸钠	○	X	X
7	10%氨水	○	X	X
8	10%氯化亚铁	○	X	X
9	10%硫酸	○	○	X
10	二甲苯	○	X	X
11	20%硫酸铁	○	X	X
12	10%双氧水	○	X	X
13	优质无铅	○	X	X
14	壳牌机油	○	X	X
15	柴油	○	○	○
16	乙醇	X (77%)	○	○
17	乙二醇	○	X	X
18	丙酮	X (20%)	X	○
19	10%甲醛	○	○	○
20	乙酸乙酯	X (30%)	X	X
21	邻苯二甲酸二辛酯	○	○	○

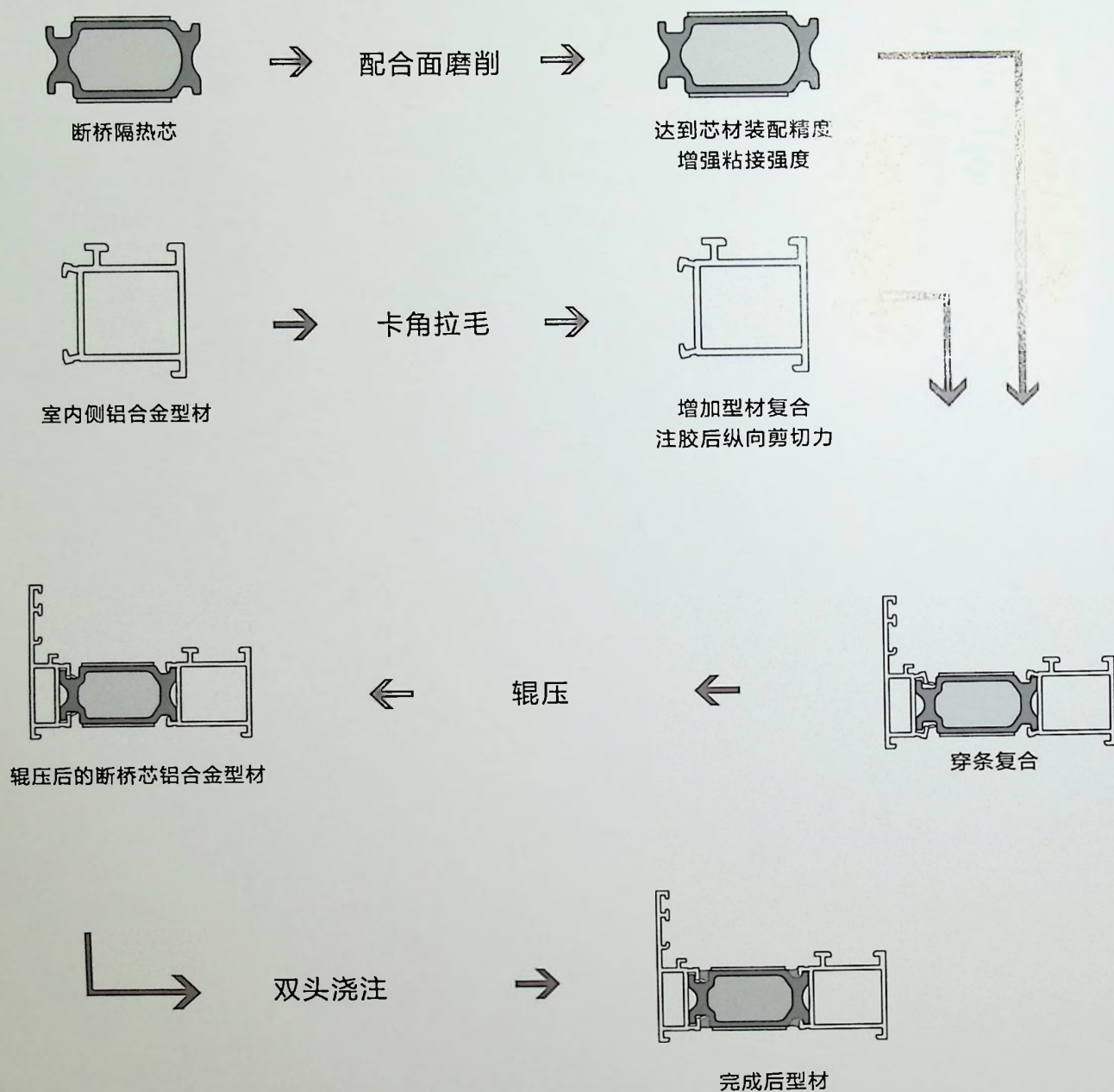
材料数据表

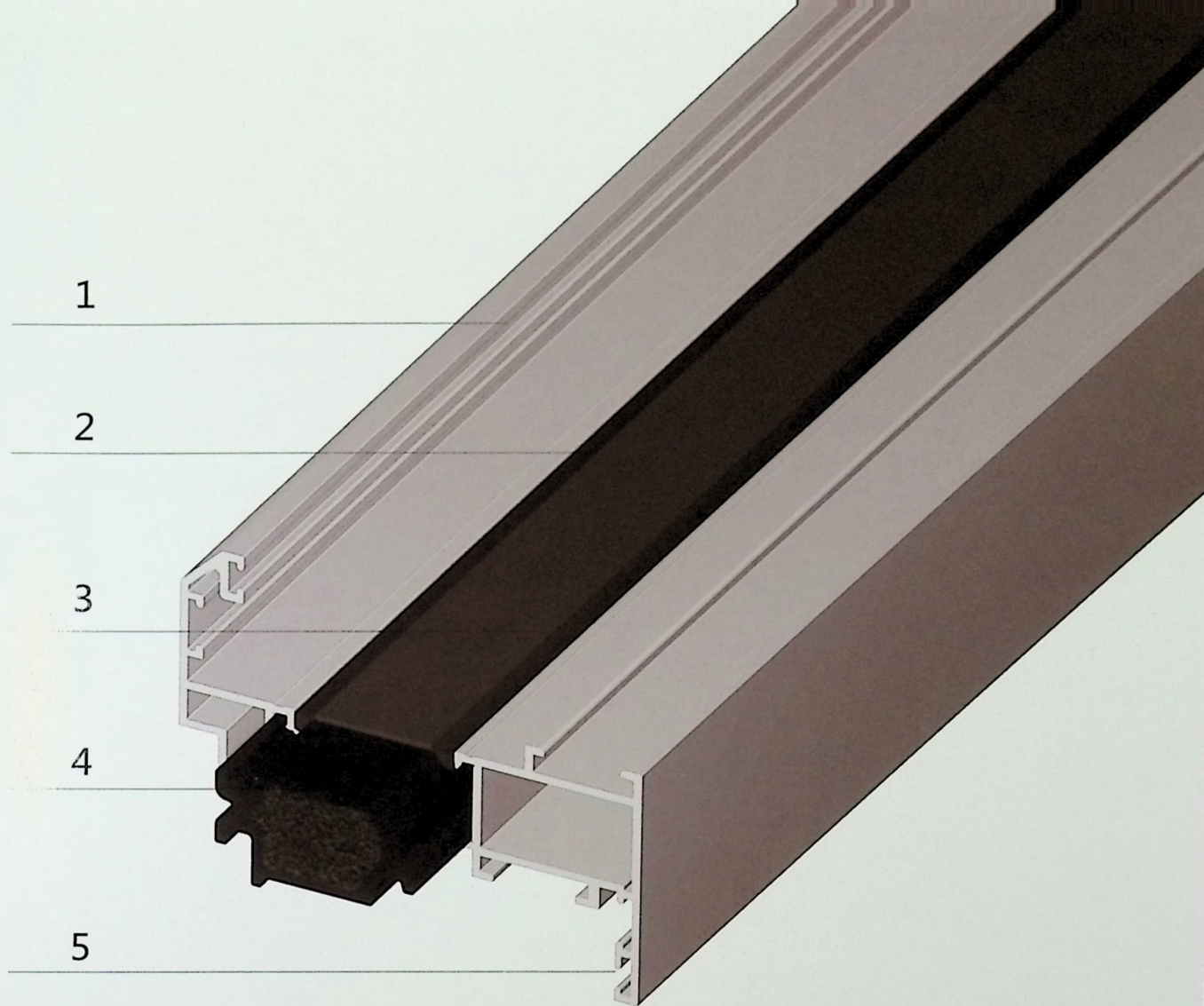
拓普芯®满足德毅隆企业标准《建筑铝合金型材用玻璃纤维增强聚氨酯隔热型材》，其中材料各项性能及指标均参考GB/T 23615.1《铝合金建筑型材用隔热材料 第1部分：聚酰胺型材》和JG/T 174《建筑铝合金型材用聚酰胺隔热条》；满足或高于JC/T 941《门窗用玻璃纤维增强塑料拉挤型材》。

建筑铝合金型材用玻璃纤维增强聚氨酯隔热型材性能参数表

序号	测试项目	检验标准	标准要求	拓普芯®实测数据
1	树脂含量	JC/T941-2016 条款6.4 GB/T2577	18-33%	27%
2	树脂不合格溶分含量	JC/T941-2016 条款6.4 GB/T2576	> 85%	97.8%
4	巴柯尔硬度	GB/T 23615.1-2017	邵氏硬度 80±5	巴氏硬度 57
5	低温无缺口冲击强度 (-30℃±2℃)	GB/T 23615.1-2017	≥50KJ/□	497KJ/□
6	室温纵向抗拉特征值 (23℃±2℃)	GB/T 23615.1-2017	≥90MPa	790MPa
7	室温纵向拉伸断裂伸长率	GB/T 23615.1-2017	≥3%	≤2.4%
8	室温纵向拉伸弹性模量	GB/T 23615.1-2017	≥4500MPa	37487MPa
14	导热系数典型值	GB/T 23615.1-2017	0.30 W/(m·K)	0.30 W/(m·K)
15	水中浸泡试验	GB/T 23615.1-2017	浸泡后的降低量不超过浸泡前的30%	浸泡后的降低量不超过浸泡前的20%
16	湿热试验	GB/T 23615.1-2017	降低量不超过湿热前的30%	降低量不超过湿热前的20%
17	室温冲击强度	JG/T 174-2014	≥35kJ/□或不断裂	328kJ/□

铝合金型材复合工艺流程





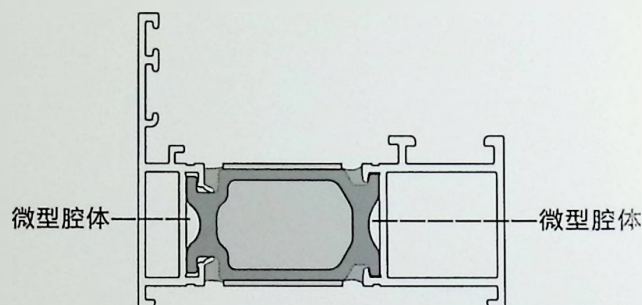
- 1、室外侧铝合金型材
- 2、聚氨酯浇注
- 3、石墨防火膨胀条
- 4、聚氨酯防火隔热芯
- 5、室内侧铝合金型材

断桥铝合金技术分解

玻纤增强聚氨酯隔热铝合金型材结构特点

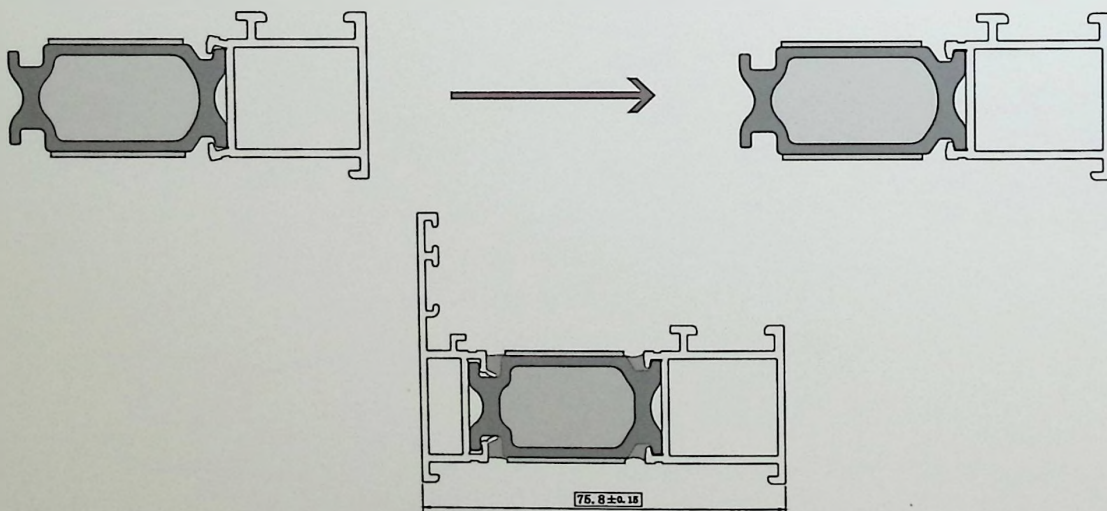
■ 玻纤增强聚氨酯防火隔热芯材经处理，其尺寸精度和平行度可 $\leq \pm 0.1\text{mm}$ ，为复合后的玻璃纤维增强聚氨酯隔热铝合金型材的最终尺寸精度提供了可靠的保障。

■ 玻纤增强聚氨酯芯材为腔体结构，可做宽做大。隔热芯加宽后，成本增加有限，但型材隔热性能大幅提高了，体现出较高的性价比。尼龙66隔热条虽然也可以带腔体结构，但其生产难度和效率都会产生负面影响。拓普芯®经特殊外形设计，目的在于同铝合金内外侧型材复合后，除固有三个腔体外，还能同铝合金连接部位又形成两个微型腔体，微型腔体作用：一是隔热型材同铝合金配合处为线接触，降低了复合后隔热铝合金型材整体传热系数 U_f ，二是腔体的微型化降低了腔体内空气对流的效率。



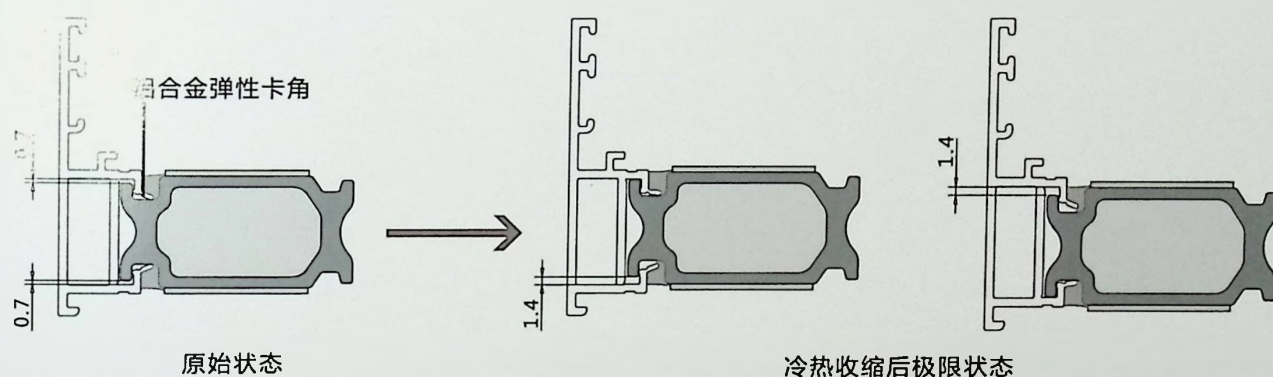
■ 玻纤增强聚氨酯芯材悬臂处带有直面或者斜面，室内外铝合金进行辊压时，随着辊齿越卡越紧，玻纤增强聚氨酯芯材和室内外铝合金槽口平面迅速贴紧咬合，从而保证复合后的型材尺寸精度。

■ 玻璃纤维增强聚氨酯隔热铝合金型材复合后的宽度尺寸偏差 $\leq \pm 0.15\text{mm}$ ，其精度远超UPVC型材、采用尼龙66隔热条的铝合金及其他同类产品。



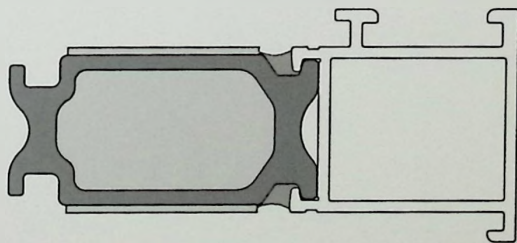
■ 玻纤增强复合材料表面平直，在型材轴向的线膨胀系数约为 $3.97 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ，与玻璃/水泥的线性热膨胀系数较为接近。在温度发生变化时，不同材料的线膨胀系数及室内外温度不同，玻璃纤维增强聚氨酯隔热铝合金型材在室外侧采用了O型连接。

■ 室外侧铝合金型材与聚氨酯芯材卡接后在外侧铝合金型材卡槽的顶部或底部与芯材悬臂的上面或下面有不少于0.6mm的间隙，同时，室外侧铝合金卡角及聚氨酯胶均有弹性，在热胀冷缩时，室外侧铝合金型材和聚氨酯芯材可以产生弹性滑移，从而确保整窗不会因型材与芯材的热胀冷缩不同而产生变形；同时因弹性聚氨酯的浇注，确保整窗防水性能良好，不会因弹性滑移而影响水密性。



室外侧O型连接

■ 在室内侧，由于芯材同室内铝合金两种材料温差并不大，因此玻璃纤维增强聚氨酯隔热铝合金型材在室内侧采用了A型连接，保证了室内侧铝合金型材和聚氨酯芯材的纵向剪切力。

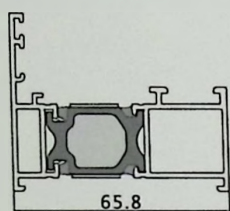


室内侧A型连接

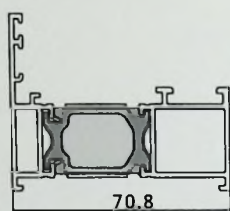
玻纤增强聚氨酯隔热铝合金型材结构特点

玻璃纤维增强聚氨酯隔热铝合金型材根据外框宽度可分为55系列、65系列、70系列、75系列、85系列、95系列；根据开启方式可分为内开系统和外开系统：

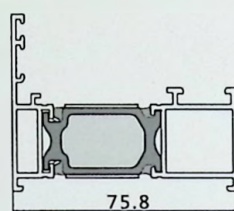
■ 内开系统包括65系列、70系列、75系列、85系列、95系列；此系列芯材室内外侧铝合金可通用，根据整窗性能所需，更替隔热芯材，满足不同客户需求。



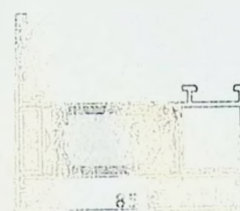
65系列



70系列

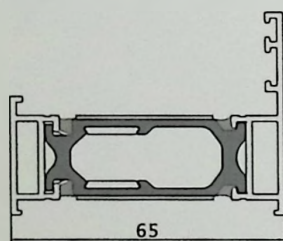


75系列

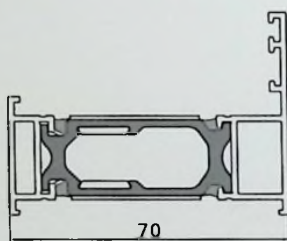


85系列

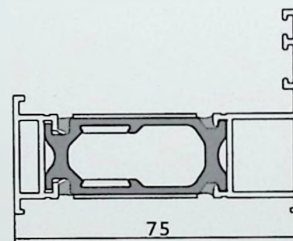
■ 外开系统分为55系列、65系列、70系列、75系列；其中65系列、70系列、75系列芯材和室外侧铝合金通用，并配有固定压线、换向料、180°拼料，可供不同客户不同工程需求选择。



65系列

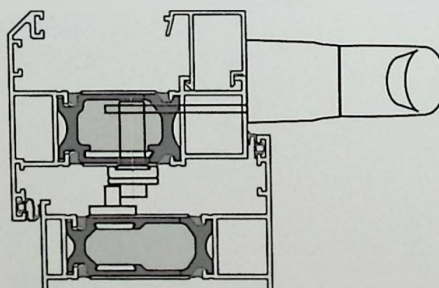
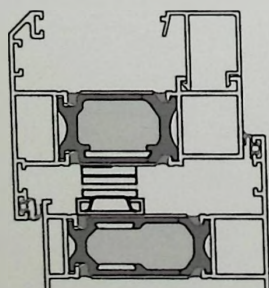


70系列

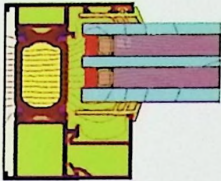
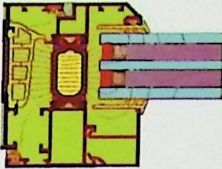
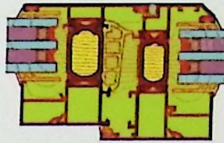
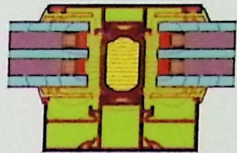
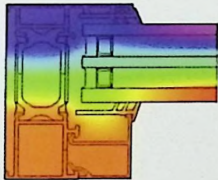
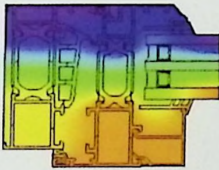
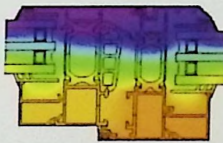
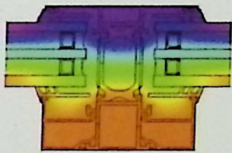


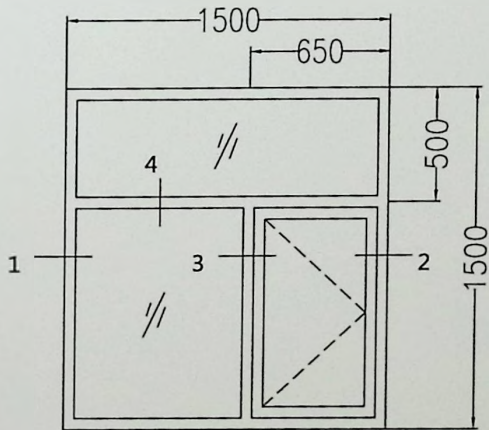
75系列

■ 外开系统为无槽口设计，降低成本，提高拉挤效率；芯材槽口中穿有通常的铝合金衬料，增加外开系统的五金安全性。



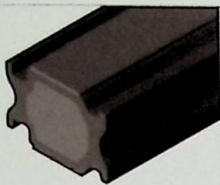
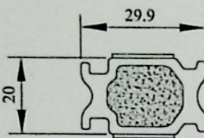
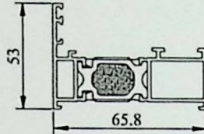
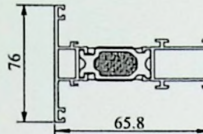
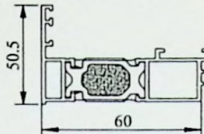
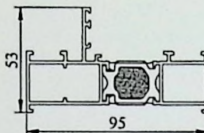
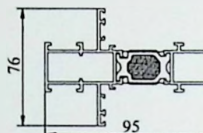
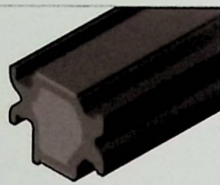
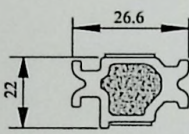
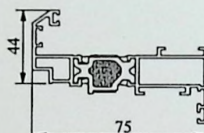
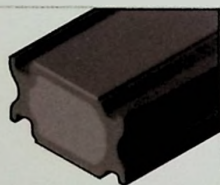
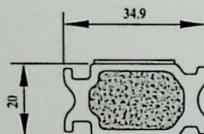
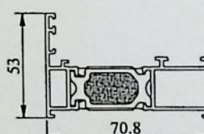
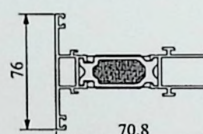
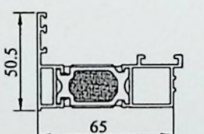
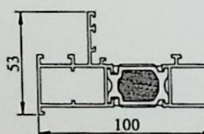
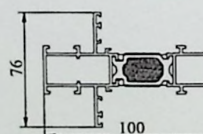
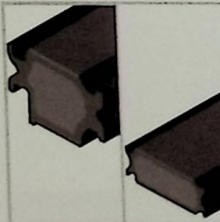
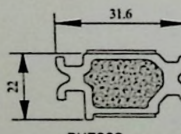
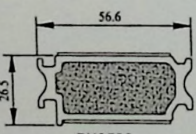
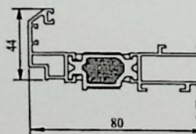
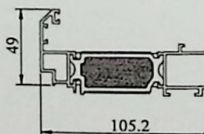
热工性能

75系列	边框	扇框	中扇框	中横框
框传热系数 U_f W/(m ² ·K)	 1.61	 1.99	 2.03	 1.58
等温线分布图				
颜色 - 温度对照表 15.68.82.0-4.7-11.5-16.2℃ 				
玻璃参数	传热系数 $U_g = 0.89$ W/(m ² ·K)，遮阳系数SC = 0.29，可见光透射比Tvi = 20.3%			
整窗参数	传热系数Kw = 1.4 W/(m ² ·K)，遮阳系数SC = 0.22，可见光透射比Tvi = 14.6%			



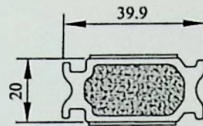
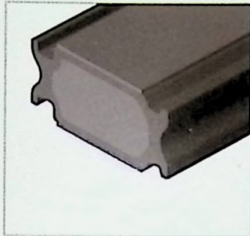
计算结果	
幅面总面积	2.250
框总面积	0.635
框/窗比	28.218%
幅面传热系数	1.379
幅面可见光透射比	0.146
幅面遮阳系数	0.222
幅面透明部分面积	2.250
幅面透明部分传热系数	1.379
幅面非透明部分面积	0.000
幅面非透明部分传热系数	0.000

产品规格系列表

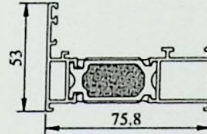
	 PU6581 658内开外框芯材	 FZ6582211 658内开外框料	 FZ6582213 658内开中挺料	 FZ6582224 658外开换向料
		 FZ6582215 658内开外框料 (窗纱一体)	 FZ6582216 658内开中挺料 (窗纱一体)	
	 PU6582 658内开内扇芯材	 FZ6582212 658内开内扇料		
	 PU7081 708内开外框芯材	 FZ7082211 708内开外框料	 FZ7082213 708内开中挺料	 FZ7082224 708外开换向料
		 FZ7082215 708内开外框料 (窗纱一体)	 FZ7082216 708内开中挺料 (窗纱一体)	
	 PU7082 708内开内扇芯材	 PU9582 958内开内扇芯材	 FZ7082212 758内开内扇料	 FZ9582212 958内开内扇料



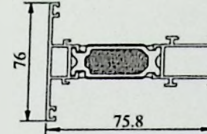
德毅隆
DE YI LONG



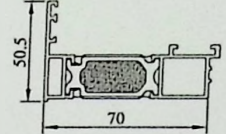
PU7581
758内开外框芯材



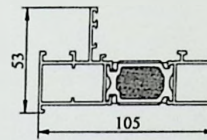
FZ7582211
758内开外框料



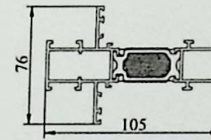
FZ7582213
758内开中框料



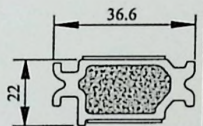
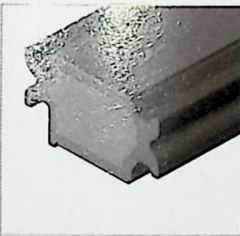
FZ7582224
758外开换向料



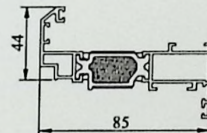
FZ7582215
758内开外框料 (窗纱一体)



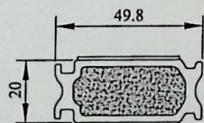
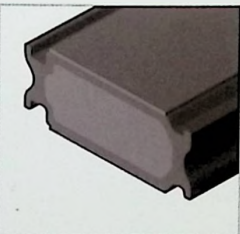
FZ7582216
758内开中框料 (窗纱一体)



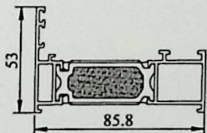
PU7582
758内开内扇芯材



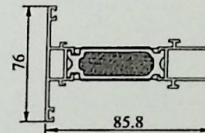
FZ7582212
758内开内扇料



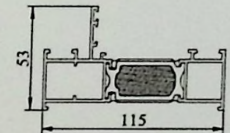
PU8581
858内开外框芯材



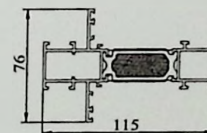
FZ8582211
858内开外框料



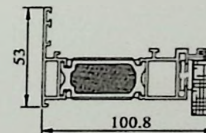
FZ8582213
858内开中框料



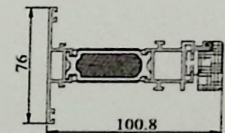
FZ8582215
858内开外框料 (窗纱一体)



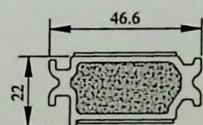
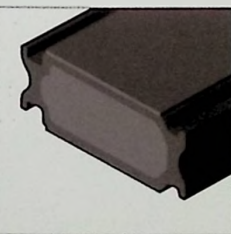
FZ8582216
858内开中框料 (窗纱一体)



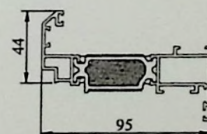
FZ1082211
108内开外框料



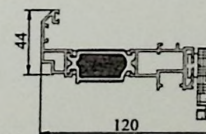
FZ1082213
108内开中框料



PU8582
858内开内扇芯材

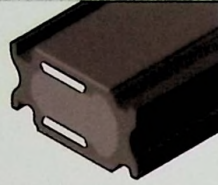
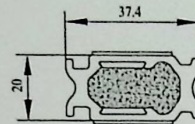
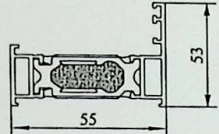
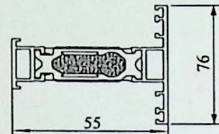
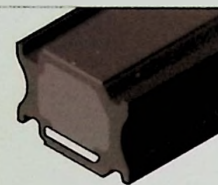
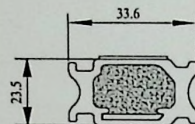
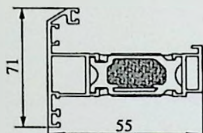
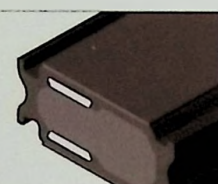
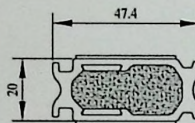
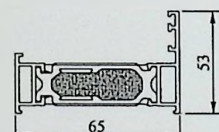
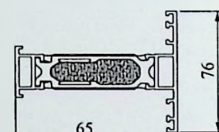
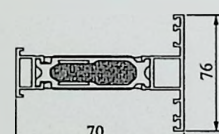
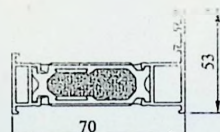
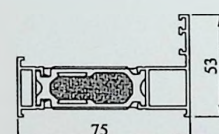
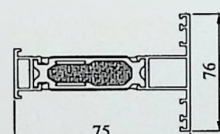
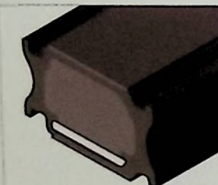
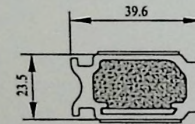
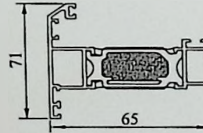
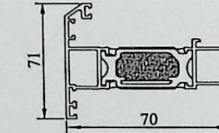
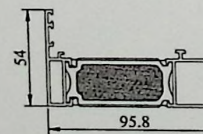
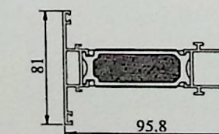
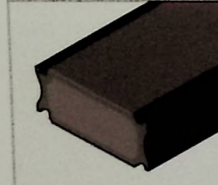
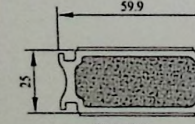


FZ8582212
858内开内扇料



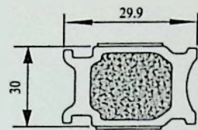
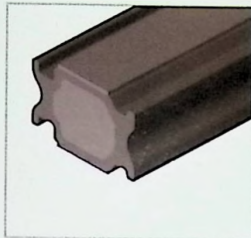
FZ1082212
108内开内扇料

产品规格系列表

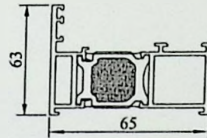
	 PU5585 558外开外框芯材	 FZ558221 558外开外框料	 FZ5582213 558外开中梃料
	 PU5584 558外开内扇芯材	 FZ5582222 558外开内扇料	
	 PU6585 658外开内扇芯材	 FZ6582221 658外开外框料	 FZ6582223 658外开中梃料
		 FZ7082223 708外开中梃料	 FZ7082221 708外开外框料
		 FZ7582221 758外开外框料	 FZ7582223 758外开中梃料
	 PU6584 658外开内扇芯材	 FZ6582222 658外开内扇料	 FZ7082222 708外开内扇料
		 FZ9582211 958内开外框料	 FZ9582213 958内开中梃料
	 PU9581 958内开外框芯材		



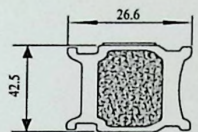
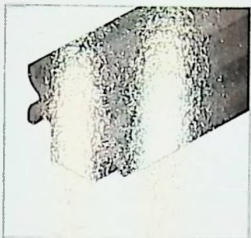
德毅隆
DE YI LONG



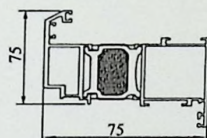
PU6586
658门内开外框芯材



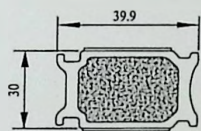
FK6582211
658门内开外框料



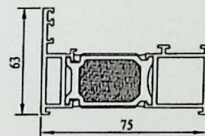
PU6587
658门内开内扇芯材



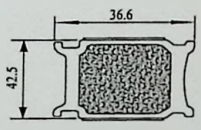
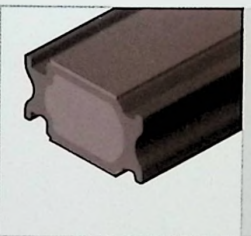
FK6582212
658门内开内扇料



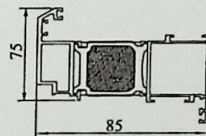
PU7586
758门内开外框芯材



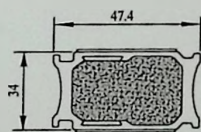
FK7582211
758门内开外框料



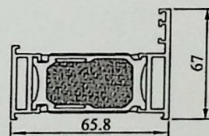
PU7587
758门内开内扇芯材



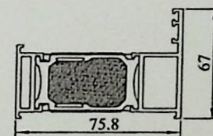
FK7582212
758门内开内扇料



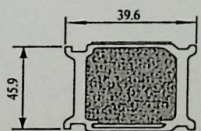
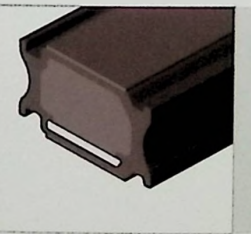
PU6588
658门外开外框芯材



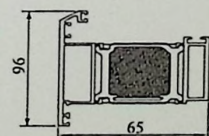
FZ6582221
658门外开外框料



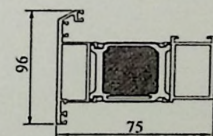
FZ7582221
758门外开外框料



PU6589
658门外开内扇芯材



FZ6582222
658门外开内扇料



FZ7582222
758门外开内扇料

专利产品

型材参考标准及材料性能参数

玻璃纤维增强聚氨酯隔热铝合金型材满足德毅隆企业标准《玻璃纤维增强聚氨酯隔热铝合金型材》,其中材料各项性能及指标均参考GB/T 5237.6《铝合金建筑型材 隔热型材》。

建筑用玻璃纤维增强聚氨酯（GRPU）隔热铝合金型材性能参数

序号	测试项目	检验标准	标准要求	实验数据
1	有害物质限量	GB/T 5237.6	符合要求	ND
2	螺丝拔出承载力	JC/T941-2016	≥0.6KN/mm	0.04KN/mm
3	落锤冲击	JC/T941-2016	基材经落锤冲击后表面无裂痕	基材经落锤冲击后表面无裂痕
4	复合型材纵向剪切特征值（高温）	GB/T 5237.6	≥24N/mm	32N/mm
5	复合型材纵向剪切特征值（室温）	GB/T 5237.6	≥24N/mm	42N/mm
6	复合型材纵向剪切特征值（低温）	GB/T 5237.6	≥24N/mm	36N/mm
7	复合型材横向抗拉特征值（室温）	GB/T 5237.6	≥24N/mm	135N/mm
8	高温持久荷载性能	GB/T 5237.6	隔热型材变形量平均值≤0.6/mm 横向抗拉特征值≥24N/mm	0.28/mm 低温39N/mm 高温28N/mm
9	弹性系数	GB/T 5237.6	双方协商	47.8N/mm²
10	蠕变系数	GB/T 5237.6	双方协商	1
11	抗弯性能	GB/T 5237.6	双方协商	34.6KN.mm

大断桥铝合金隔热芯系列总表

系列	子系列	窗类型	玻璃配置	玻璃传热系数 / W/(m ² ·K)	典型 框窗比	框传热系数 / W/(m ² ·K)	窗传热系数K / W/(m ² ·K)
大断桥铝55	FZ558	室外曲线1.0	5 + 12A + 5	2.70	22%	1.9	2.8
			5+12A+6low-e防火	1.77			2.4
大断桥铝65	FK658	室外曲线1.0	5+12A+5	2.70	22%	1.6	2.5
			5+12A+6low-e防火	1.77			2.1
			5+9Ar+5+9Ar+6low-e防火	1.35			1.9
			5low-e+9Ar+5+9Ar+6low-e防火	1.21			1.7
大断桥铝70	FZ708	室外曲线1.0	5 + 12A + 5	2.70	22%	1.4	2.3
			5 + 12A + 6Low-E防火	1.77			1.9
			5+9Ar+5+9Ar+6low-e防火	1.35			1.8
			5low-e+9Ar+5+9Ar+6low-e防火	1.21			1.5
大断桥铝75	FZ758	室外曲线1.0	5+9Ar+5+9Ar+6low-e防火	1.35	22%	1.2	1.7
			5low-e+9Ar+5+9Ar+6low-e防火	1.21			1.4
			5+12Ar+5+12Ar+6low-e防火	1.19			1.5
			5low-e+12Ar+5+12Ar+6low-e防火	0.88			1.3
大断桥铝85	FZ858	室外曲线1.0	5low-e+16Ar+5+16Ar+6low-e防火	0.68	22%	1.1	1.1
大断桥铝95	FZ958	室外曲线1.0	5low-e+16Ar+5+16Ar+6low-e防火	0.68	24%	1.0	1.0
大断桥铝108	FZ108	室外曲线1.0	5low-e+12Ar+5+12Ar+6low-e防火	0.88	22%	1.0	1.2
			5low-e+16Ar+5+16Ar+6low-e防火	0.68			1.0
大断桥铝65	FK658	室外曲线1.0	5+12A+5	2.7	27%	1.8	2.9
			5+12A+6low-e防火	1.77			2.5
大断桥铝75	FK758	室外曲线1.0	5 + 12A + 5 + 12A + 6Low-E防火	1.35	27%	1.4	1.6
			5Low-E + 12Ar + 5 + 12Ar + 6Low-E防火	1.21			1.4



浙江德毅隆科技股份有限公司
Zhejiang DeYiLong Technology Co., Ltd.

地址：浙江省湖州市南浔区旧馆大道1098号

电话：+86-572-3620000

总机：+86-572-3620888

邮箱：sale@deyilongs.com

网站：www.deyilongs.com