

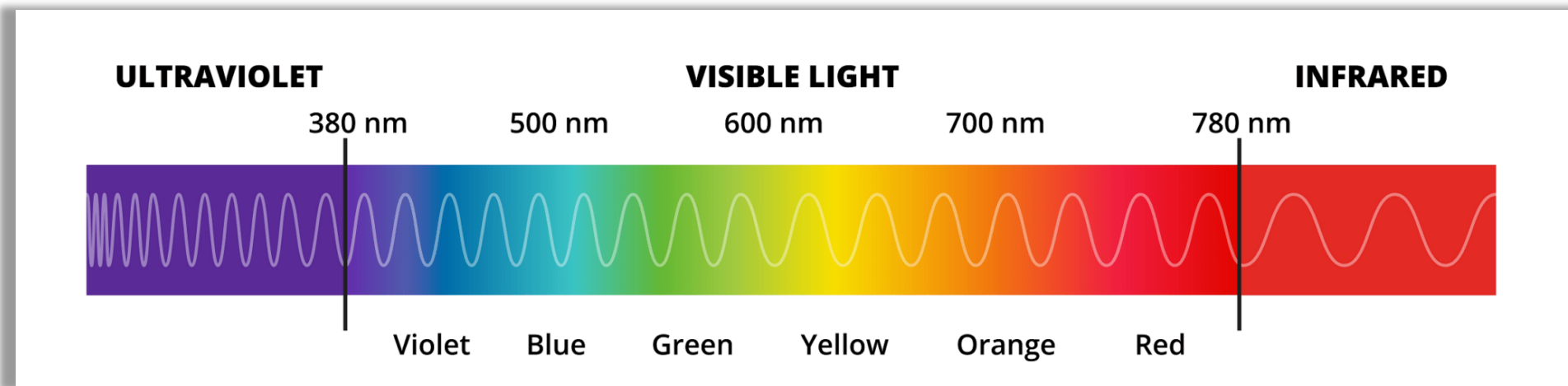
红外截止滤光片 (IRCF)

1. 应用于手机摄像模组的通用IRCF：本公司F系列型号产品
2. 应用于高强度需求领域的IRCF：本公司U系列型号产品
3. 面向旋涂工艺的IRCF：本公司S系列“超级蓝玻璃”

红外截止滤光片 (IRCF)

人眼可以看到波长在320nm - 760nm之间的光;

CMOS和CCD相机传感器，还可以探测到人眼看不到的近红外光(700 - 1100nm)



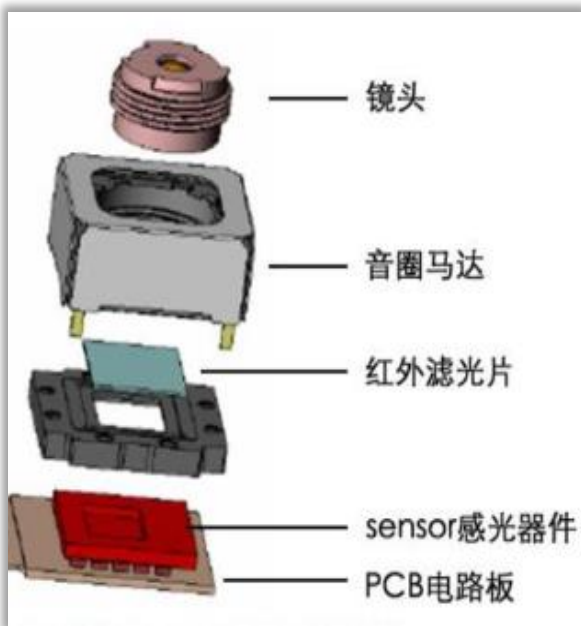
颜色不是一个主观的概念:它是由被观察物体的物理特性决定的，是由物体吸收或反射某些波长的能力决定的。

颜色的感知依赖于人眼，这就是为什么颜色只能与人眼所能看到的波长有关。

红外截止滤光片 (IRCF)

由于这个原因，为了正确地再现任何物体的原始颜色，我们必须在彩色相机上：

- 使用红外截止滤光片，相机记录的波长将与我们眼睛感知的波长不同；
- 没有红外截止滤光片，“彩色”相机产生的不是“彩色”图像，而是被污染的红外图像

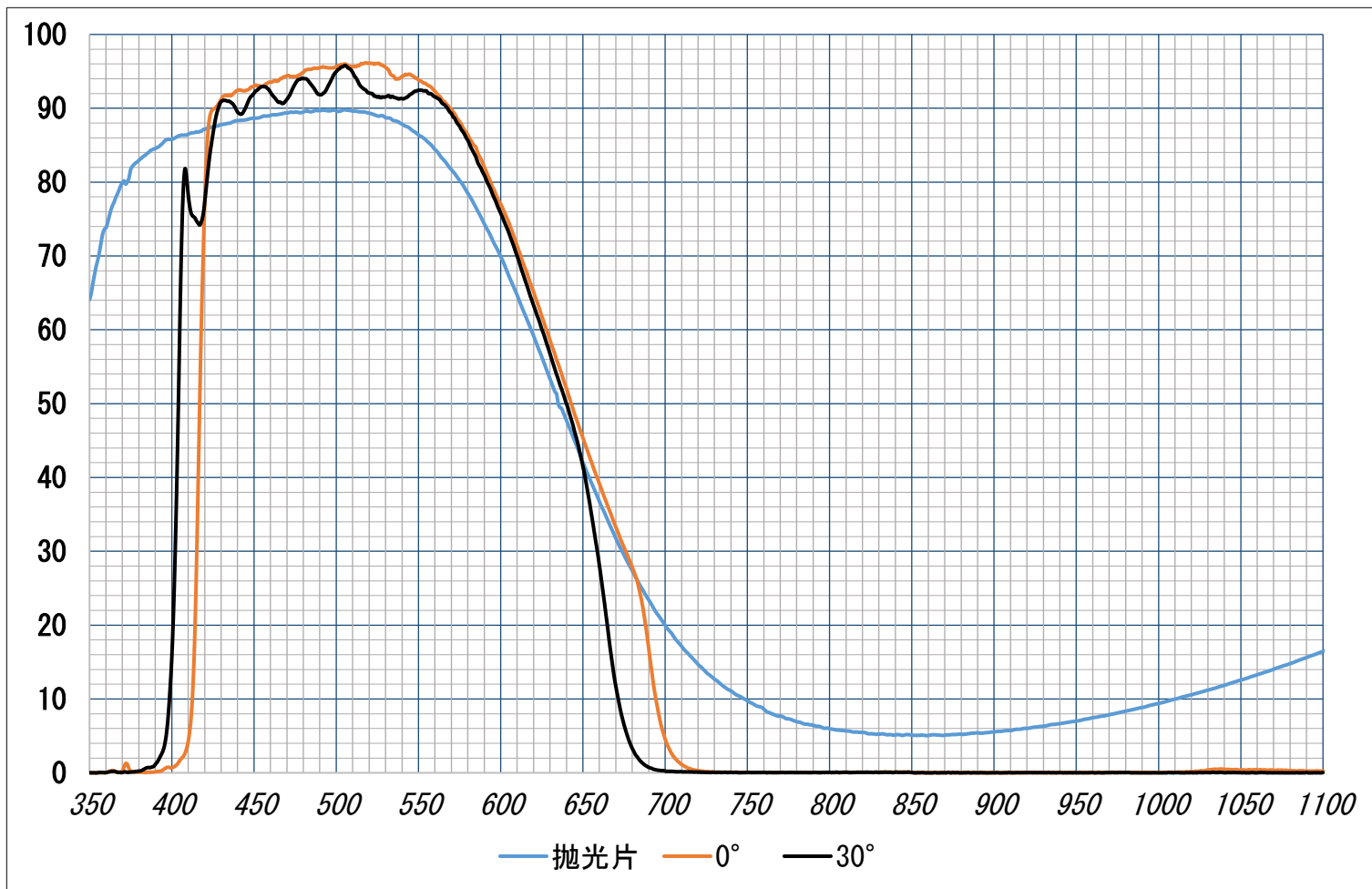


摄像头结构



相机有无IRCF拍摄效果对比

1. 应用于手机摄像模组的通用IRCF：本公司F系列型号产品



F602S抛光片分光特性		0.21±0.02mm
λ=400nm, Tmin>84.5%		85.83
λ=430-565nm, Tavg>86.5%		88.46
T=50%, λ=630-638nm		635

F602S镀膜片分光						
NO	SPEC.			Results		
	Item		0°	30°	0°	30°
1	350~395nm	Tavg≤	3%	5%	0.19	0.34
2	UV侧 T=20%-80%	≤	20nm	20nm	6	7
3	UV侧 T=50%位置范围	min	407nm	392nm	417	404
		max	423nm	408nm		
4	430~565nm	Tmin≥	86%	80%	91.0	89.2
		Tavg≥	93%	90%	94.2	92.2
5	IR侧 T=50%	min	634nm	634nm	642.9	640.0
		max	646nm	646nm		
		0° -30° shift≤		6nm		2.9
6	Coalescent point	T≤	45%	60%	24	34
7	IR侧 T=15% Δλ (0° ~30°)	≤	35%		691	667
					24	
8	IR T=80%-45%	≤	100nm		57	55
9	IR T=15%-10%	≤	10nm		3	4
10	700-725nm	Tavg≤	5%		1.32	0.14
11	725nm-1100nm	Tavg≤	0.50%		0.11	0.03
		Tmax≤	1%		0.53	0.10
12	1100nm-1200nm	0° , Tmax≤	3%	/	/	/

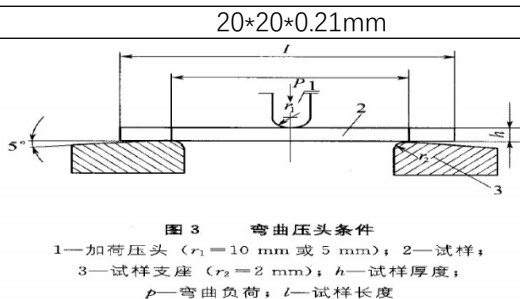
2. 应用于高强度需求领域的IRCF：本公司U系列型号产品

- 在车载、安防和无人机等应用场景下，红外截止滤光片持续处于高频振动、力学冲击等破坏环境中；
- 本公司**U系列磷酸盐基质滤光片**具有机械强度高、膨胀系数低、红外吸收能力强等特点，已成功批量应用在高强度需求领域中

对比测试同等规格产品的机械强度，U系列产品是国内外其它氟磷酸盐基质滤光片的1.5-2倍

三点弯曲强度测试														
测试规格		20*20*0.21mm												
测试原理		<p>三点抗弯强度计算公式： $R = (3FL) / (2bh^3)$ F--破坏载荷 L--跨距 b--样品宽度 h--厚度 测试样品尺寸：20*20*0.21mm 跨度：6mm 跨度比：15-28 测试数量：>5pcs/每天/每批（生长批次） 判定标准：最小值≥80MPa 平均值≥100MPa</p>												
形态	材料 编号	破坏载荷 (Kgf.)											抗弯强度 (MPa)	
		1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	最小值	平均值	最小值	平均值
抛光片	U603	2.774	5.373	2.270	2.515	2.570	4.631	5.318	4.321	5.508	2.270	3.920	227.00	392.00
	友商1	1.791	2.672	2.458	2.131	2.116	3.624	3.219	3.069	2.351	1.791	2.603	179.10	260.34
	友商2	2.962	0.952	2.173	2.086	3.362	3.736	3.027	2.155	1.728	0.952	2.465	95.20	246.46
镀膜片	U603 IR	6.115	4.639	4.711	5.176	4.666	5.439	5.309	2.293	4.567	2.293	4.768	229.30	476.83
	U603 AR	3.105	4.150	3.121	3.267	2.817	2.516	3.484	2.310	3.151	2.310	3.102	231.00	310.23
	友商1 IR	1.314	2.621	3.053	1.794	1.008	3.282	1.530	1.552	1.957	1.008	2.012	100.80	201.23
	友商1 AR	2.060	2.923	3.259	2.158	4.072	4.567	3.189	1.915	3.195	1.915	3.038	191.50	303.76
	友商2 IR	1.528	1.712	2.532	1.367	1.336	1.589	1.788	1.665	1.161	1.161	1.631	116.10	163.09
	友商2 AR	1.090	1.088	1.163	1.014	1.259	2.480	1.389	1.079	1.051	1.014	1.290	101.40	129.03

三点弯曲强度测试



设备图片 夹具图片
 应力： $\sigma_f = \frac{3FL}{2bh^3}$
 应变： $\epsilon = \frac{6dh}{L^2}$
 测试原理图及计算公式

2. 应用于高强度需求领域的IRCF： 本公司U系列型号产品

- 在车载、安防和无人机等应用场景下，红外截止滤光片持续处于高频振动、力学冲击等破坏环境中；
- 本公司**U系列磷酸盐基质滤光片**具有机械强度高、**膨胀系数低**、红外吸收能力强等特点，已成功批量应用在高强度需求领域中

低膨胀系数滤光片，在环境温度变化过程中，可以显著降低内应力，极大提高滤光片与组件结合的可靠性，U系列磷酸盐基质滤光片膨胀系数约为**8ppm**，国内外其它氟磷酸盐基质滤光片则约为**16ppm**

对比测试同等规格产品的膨胀系数，U系列产品是国内外其它氟磷酸盐基质滤光片的50%

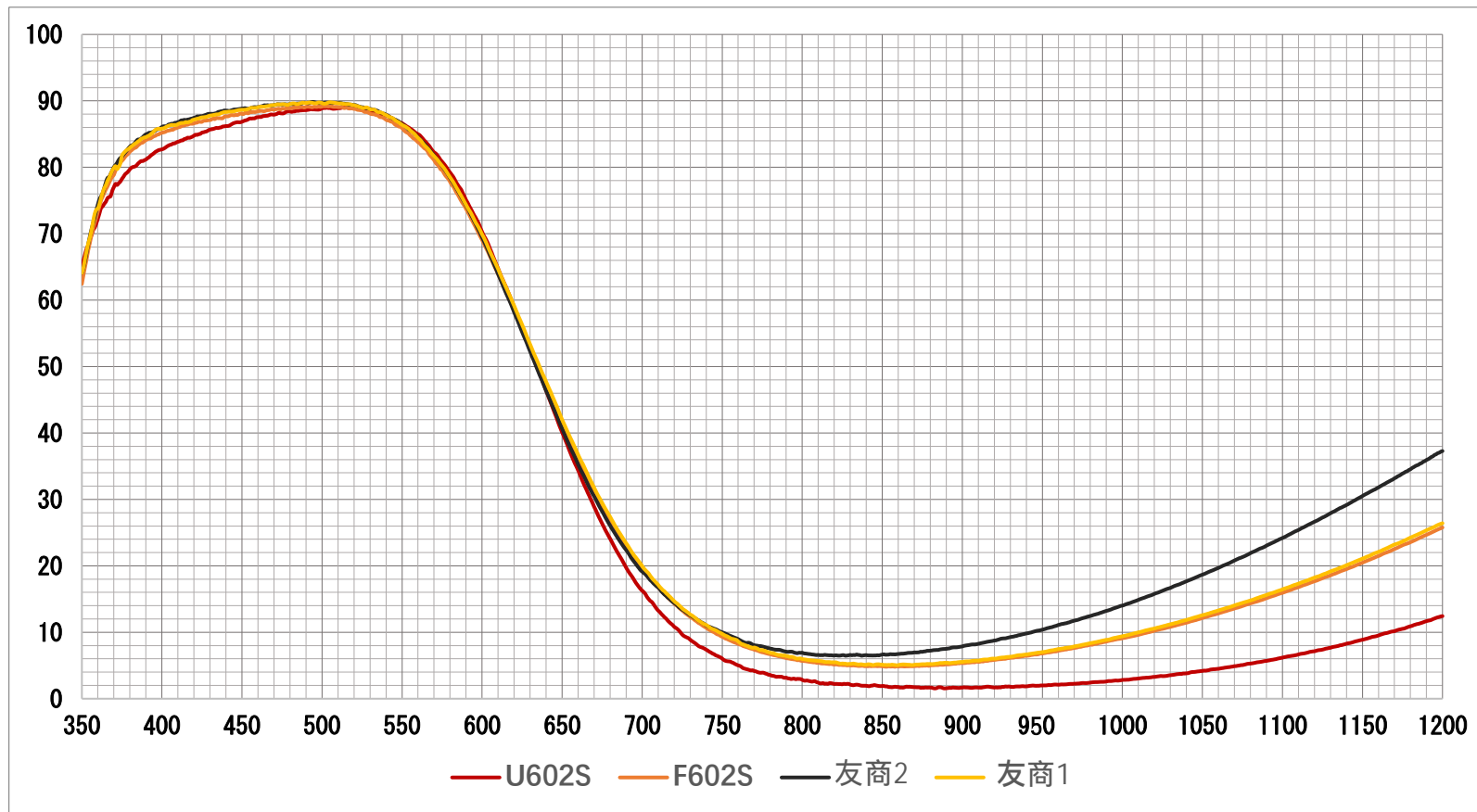
玻璃基质	牌号	厚度 (mm)	光学性能				热性能					机械性能
			nc (656.3nm)	nd (587.6nm)	nf (486.1nm)	Vd	Tg(°C)	Ts(°C)	$\alpha_{30-100^\circ\text{C}}$ /10 ⁻⁶	$\alpha_{30-200^\circ\text{C}}$ /10 ⁻⁶	$\alpha_{30-300^\circ\text{C}}$ /10 ⁻⁶	
磷酸盐	U602	0.21	1.5409	1.5435	1.5498	61.25	489.00	535.00	7.96	8.66	9.07	433.80
	U602S	0.21	1.5421	1.5450	1.5512	59.84	482.90	526.30	8.07	8.81	9.23	433.80
	U603	0.30	1.5420	1.5447	1.5507	62.60	502.70	545.20	7.79	8.39	8.80	417.00

2. 应用于高强度需求领域的IRCF： 本公司U系列型号产品

- 在车载、安防和无人机等应用场景下，红外截止滤光片持续处于高频振动、力学冲击等破坏环境中；
- 本公司**U系列磷酸盐基质滤光片**具有机械强度高、膨胀系数低、**红外吸收能力强**等特点，已成功批量应用在高强度需求领域中

厚度0.21mm且T50%=635nm
 U系列磷酸盐基质滤光片表现出更优异的红外吸收能力：
 700-1100nm平均透过率**3.88%**，**红外吸收能力是市场上其它同类产品的3倍**
 为客户提供更多的光学设计空间

抛光片分光对比				
材料规格	U602S	F602S	友商1	友商2
	T=0.21mm			
T=50%	634nm	635nm	636nm	634nm
T430nm	85.67	87.1	87.78	88.04
Tavg 430-565nm	87.59	87.85	88.46	88.53
Tavg 700-1100nm	3.88	8.71	9.01	11.82



3. 面向旋涂工艺的IRCF：本公司S系列“超级蓝玻璃”

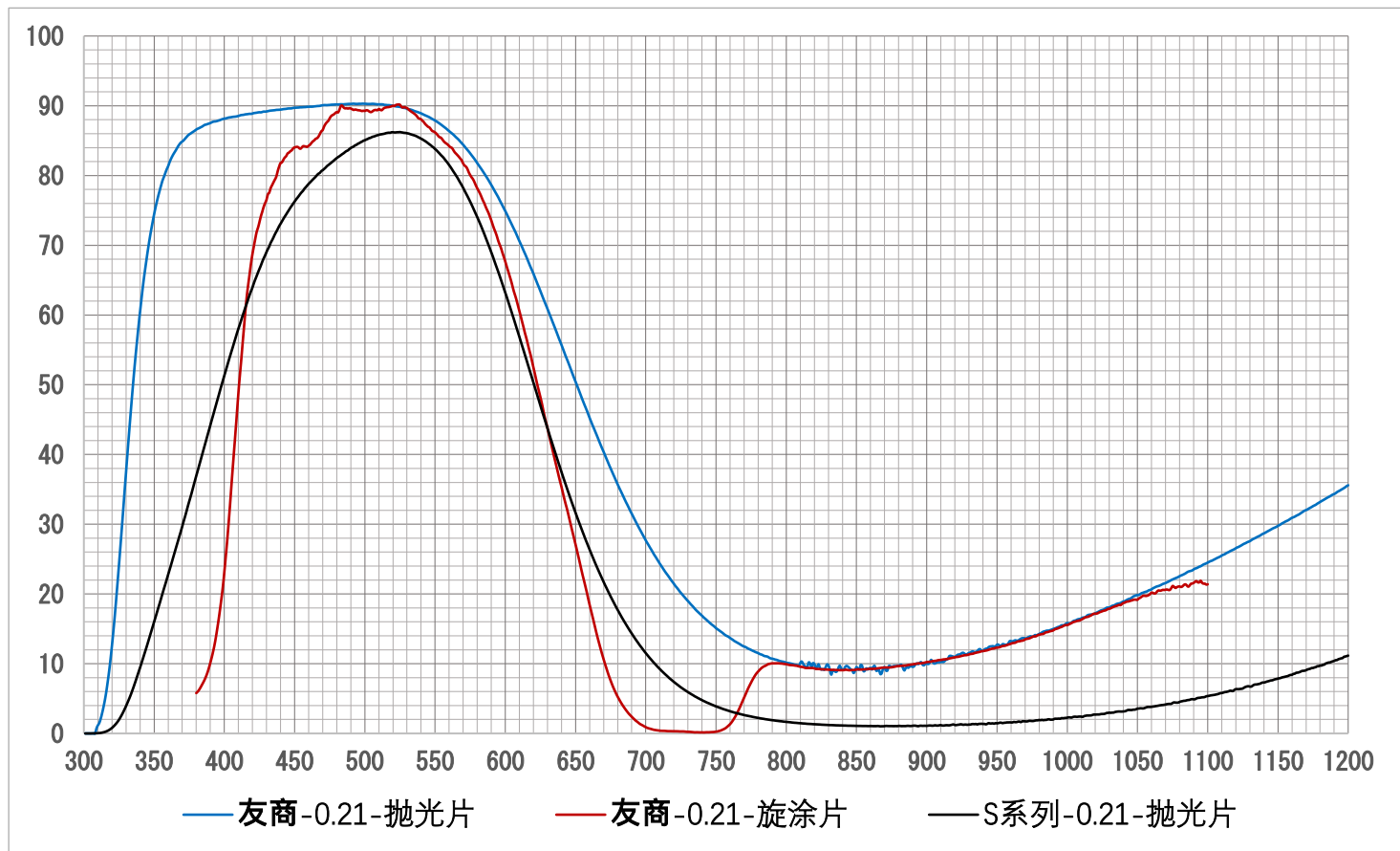
如下图所示：蓝色曲线为友商某款抛光片光谱，经过旋涂工艺后得到红色光谱曲线；
对比旋涂工艺前后的光谱曲线：旋涂将原始抛光片①300-400nm完全吸收；②700-750nm完全吸收；

本公司的S系列蓝玻璃，见右图黑色曲线，
具有紫外-红外双吸收能力：

- ❑ UV侧T=50%由传统的335nm吸收至400nm
- ❑ IR 侧T=50%由传统的640nm吸收至620nm
- ❑ 700-1100nm透过率比本公司U系列产品进一步降低至**2.78%**

- ❑ 为客户提供更多的光学设计空间
- ❑ 高机械强度版本

	友商-0.21mm 抛光片	友商-0.21mm 旋涂片	S系列-0.21mm 双吸收抛光片
UV侧T=50%	335nm	410nm	400nm
IR侧T=50%	651nm	623nm	620nm
700-750nm	20.60%	0.32%	7.00%
300-400nm	57.49%	2.45%	19.13%
700-1100nm	14.65%	11.08%	2.78%



3. 面向旋涂工艺的IRCF：本公司S系列“超级蓝玻璃”

本公司F系列、U系列、F系列抛光片，与经过旋涂工艺后的友商滤光片光谱对比

