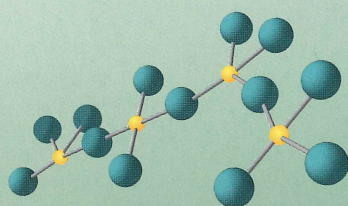




Nikon Synthetic Silica Glass (SiO_2)
尼康合成石英玻璃 (SiO_2)

NIFS

S e r i e s



株式会社尼康 光学玻璃事业室

尼康 NIFS 系列合成石英玻璃

NIFS 系列的优势

尼康凭借在光学领域 90 年以上的生产经验，开发研制出了合成石英玻璃 (SiO₂)NIFS 系列。结合尼康的关键流程控制以及领先的测量能力，我们能生产出满足并远超客户要求标准的产品。通过尼康独有的合成和退火过程，我们可以优化玻璃制品，用以满足客户对均匀性、双折射和羟基含量的应用需求。NIFS 系列是委托加工和研究开发，特殊工艺要求的半导体光刻技术，高能 Nd: YAG 激光发射器，平板显示器，天文及医疗的理想选择。

光学等级

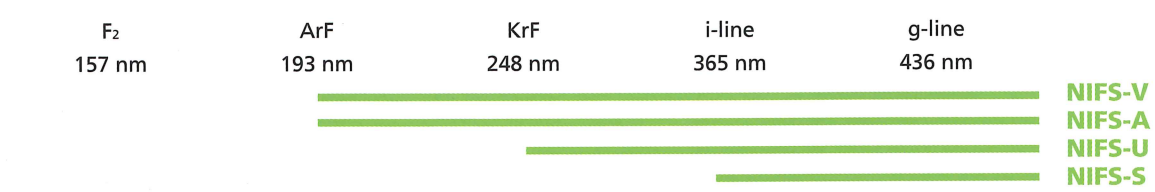
等级	内部透过率 [%] 样品的厚度:10 mm	激光耐久性	双折射	纹理	推荐波长
NIFS-V	≥99.9(at 193 nm)	A	1 - 10 nm/cm 根据要求	3 方向	ArF 准分子激光(193 nm)
NIFS-A	≥99.9(at 193 nm)	B		3 方向 1 方向	ArF 准分子激光(193 nm)
NIFS-U	≥99.9(at 248 nm)	C		3 方向 1 方向	KrF 准分子激光(248 nm)
NIFS-S	≥99.9(at 365 nm)	—		3 方向 1 方向	紫外区，可见区
NIFS-I	—	—	—	—	—

※ 标准值范围为直径30-350mm，厚度为5-100mm。超出此范围的材料将被视为定制。
※ 激光耐久性可分为A, B, C三个等级，NIFS-V代表最高等级的材料。
※ 可以选择纹理为3方向（各方向）或所需加工方向（1方向）的材料。

NIFS 透过率均匀性的适用范围

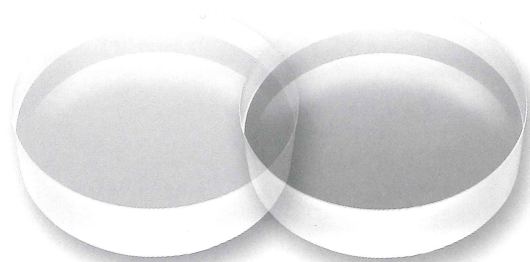
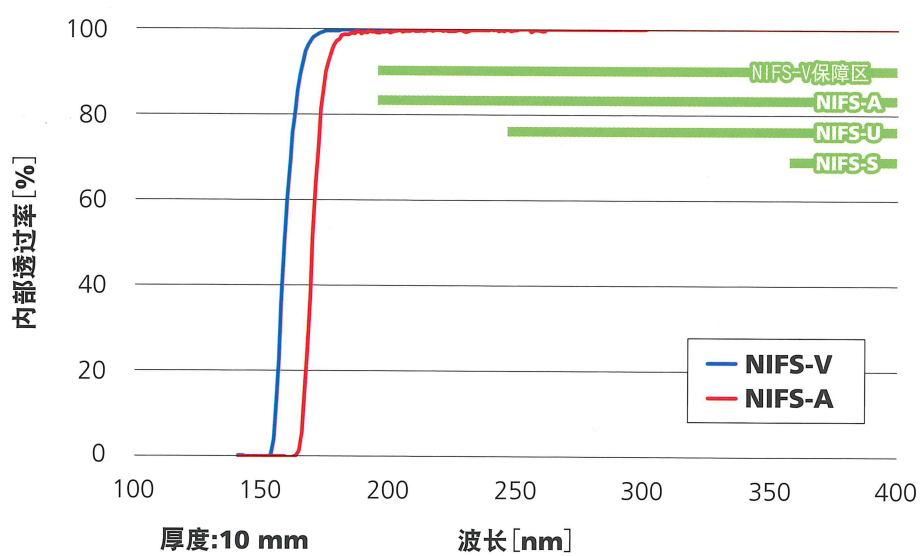
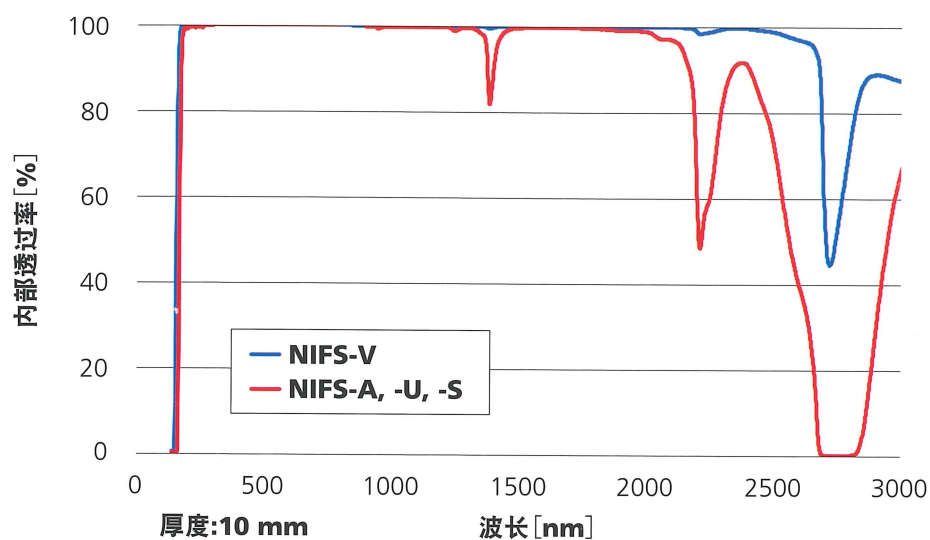


NIFS 透射范围



透射数据

真空紫外区 - 可见区 - 红外区



尼康 NIFS 系列合成石英玻璃

NIFS-V 的特性 (尼康合成石英玻璃)

折射率

	波长 [nm]	折射率 指数
He	1082.989	1.44936
t	1013.98	1.45028
s	852.11	1.45259
A'	768.195	1.45402
r	706.519	1.45527
C	656.273	1.45648
C'	643.847	1.45682
He-Ne	632.8	1.45713
D	589.294	1.45851
d	587.562	1.45857
e	546.074	1.46018
F	486.133	1.46322
F'	479.992	1.46360
g	435.835	1.46678
h	404.656	1.46971
i	365.015	1.47464
KrF	248.3	1.50852
ArF	193.4	1.56021

测量条件

温度: 22.5 °C

湿度: 50 %

气压: 1013 hPa

杂质

OH	< 100 ppm
Li	< 0.2 ppb
Na	< 0.2 ppb
K	< 0.2 ppb
Mg	< 0.2 ppb
Ca	< 0.2 ppb
Al	< 0.2 ppb
Ti	< 0.2 ppb
Cr	< 0.2 ppb
Fe	< 0.2 ppb
Cu	< 0.2 ppb

光学性能

n_d (He, 587.56 nm)	1.45857
n_e (Hg, 546.07 nm)	1.46018
$n_F - n_C$	0.00674
$n_F - n_{C'}$	0.00678
γ_d	68.1
γ_e	67.9

色散方程的常量

B1	0.151370103
B2	0.610890012
B3	0.341550573
B4	0.048272233
C1	0.005303054
C2	0.005304046
C3	0.014019692
C4	6.438755534

应力系数 *	35 nm/cm MPa
--------	--------------

机械性能

密度	2.2 g/cm ³
努普硬度 (100g load)	590 - 610 kg/mm ²
磨损度 **	50
杨氏模量	73 GPa

热学性能

线性热膨胀系数	100 - 300 °C	$5.7 \cdot 10^{-7}/K$
热导率	0 °C	1.3 W/m·K
平均热容 *	25 °C	730 J/kg·K

* 摘录文献

** 测量方法: JOGIS 10

※每个特性记录的都是代表值。

NIFS-A 的特性 (尼康合成石英玻璃)

折射率

	波长 [nm]	折射率 指数
He	1082.989	1.44945
t	1013.98	1.45028
s	852.11	1.45251
A'	768.195	1.45393
r	706.519	1.45519
C	656.273	1.45641
C'	643.847	1.45675
He-Ne	632.8	1.45706
D	589.294	1.45844
d	587.562	1.45850
e	546.074	1.46012
F	486.133	1.46317
F'	479.992	1.46354
g	435.835	1.46674
h	404.656	1.46966
i	365.015	1.47458
KrF	248.3	1.50843
ArF	193.4	1.56017

测量条件
温度：22.5 °C
湿度：50 %
气压：1013 hPa

杂质

OH	< 1200 ppm
Li	< 0.2 ppb
Na	< 0.2 ppb
K	< 0.2 ppb
Mg	< 0.2 ppb
Ca	< 0.2 ppb
Al	< 0.2 ppb
Ti	< 0.2 ppb
Cr	< 0.2 ppb
Fe	< 0.2 ppb
Cu	< 0.2 ppb

光学性能

n_d (He, 587.56 nm)	1.45850		
n_e (Hg, 546.07 nm)	1.46012		
$n_F - n_C$	0.00676		
$n_{F'} - n_{C'}$	0.00680		
V_d	67.8		
V_e	67.7		
导热系数 $\Delta n/\Delta T$ *	波长	dn/dT (K ⁻¹)	
		0 - 20 °C	20 - 40 °C
	643.8 nm	9.6×10 ⁻⁶	9.8×10 ⁻⁶
	587.6 nm	9.8×10 ⁻⁶	10.0×10 ⁻⁶
	546.1 nm	9.9×10 ⁻⁶	10.1×10 ⁻⁶
	365 nm	11.0×10 ⁻⁶	11.2×10 ⁻⁶
	237.8 nm	14.6×10 ⁻⁶	14.9×10 ⁻⁶
应力系数 *		35 nm/cm MPa	

机械性能

密度	2.2 g/cm ³
努普硬度 (100 g load)	590 - 620 kg/mm ²
磨损度 **	58
杨氏模量	73 GPa
剪切模量	31 GPa
泊松比	0.16
抗弯强度	67 MPa

热学性能

软化点 *	log η =7.6	1600 °C
退火点 *	log η =13.0	1100 °C
应变点 *	log η =14.5	1000 °C
线性热膨胀系数	100 - 300 °C	$5.1 - 5.9 \cdot 10^{-7}/K$
热导率	0 °C	1.4 W/m·K
平均热容 *	0 - 100 °C	770 J/kg·K
	0 - 500 °C	960 J/kg·K
	0 - 900 °C	1050 J/kg·K

介电常数 ϵ_r (0 - 1×10^6 Hz) *	20 °C	3.7
$\tan \delta$ *	1 MHz	1.0×10^{-4}
电阻率 *	20 °C	$1.0 \times 10^{16} \Omega \cdot m$

* 摘录文献

** 测量方法：JOGIS 10

※每个特性记录的都是代表值。

尼康 NIFS 系列合成石英玻璃

NIFS-U 的特性 (尼康合成石英玻璃)

折射率

	波长 [nm]	折射率 指数
He	1082.989	1.44945
t	1013.98	1.45028
s	852.11	1.45251
A'	768.195	1.45393
r	706.519	1.45519
C	656.273	1.45641
C'	643.847	1.45675
He-Ne	632.8	1.45706
D	589.294	1.45844
d	587.562	1.45850
e	546.074	1.46012
F	486.133	1.46317
F'	479.992	1.46354
g	435.835	1.46674
h	404.656	1.46966
i	365.015	1.47458
KrF	248.3	1.50843
ArF	193.4	1.56017

测量条件
温度：22.5 °C
湿度：50 %
气压：1013 hPa

杂质

OH	< 1200 ppm
Li	< 50 ppb
Na	< 50 ppb
K	< 50 ppb
Mg	< 50 ppb
Ca	< 50 ppb
Al	< 50 ppb
Ti	< 50 ppb
Cr	< 50 ppb
Fe	< 50 ppb
Cu	< 50 ppb

光学性能

n _d (He, 587.56 nm)		1.45850	
n _e (Hg, 546.07 nm)		1.46012	
n _F - n _C		0.00676	
n _F - n _{C'}		0.00680	
V _d		67.8	
V _e		67.7	
导热系数Δn/ΔT *	波长	dn/dT (K ⁻¹)	
		0 - 20 °C	20 - 40 °C
	643.8 nm	9.6×10 ⁻⁶	9.8×10 ⁻⁶
	587.6 nm	9.8×10 ⁻⁶	10.0×10 ⁻⁶
	546.1 nm	9.9×10 ⁻⁶	10.1×10 ⁻⁶
	365 nm	11.0×10 ⁻⁶	11.2×10 ⁻⁶
	237.8 nm	14.6×10 ⁻⁶	14.9×10 ⁻⁶
应力系数 *		35 nm/cm MPa	

机械性能

密度	2.2 g/cm ³
努普硬度 (100 g load)	590 - 620 kg/mm ²
磨损度 **	58
杨氏模量	73 GPa
剪切模量	31 GPa
泊松比	0.16
抗弯强度	67 MPa

热学性能

软化点 *	$\log \eta = 7.6$	1600 °C
退火点 *	$\log \eta = 13.0$	1100 °C
应变点 *	$\log \eta = 14.5$	1000 °C
线性热膨胀系数	100 - 300 °C	$5.1 - 5.9 \cdot 10^{-7}/K$
热导率	0 °C	1.4 W/m·K
平均热容 *	0 - 100 °C	770 J/kg·K
	0 - 500 °C	960 J/kg·K
	0 - 900 °C	1050 J/kg·K

介电常数 ϵ_r (0 - 1×10^6 Hz) *	20 °C	3.7
$\tan \delta$ *	1 MHz	1.0×10^{-4}
电阻率 *	20 °C	$1.0 \times 10^{16} \Omega \cdot m$

* 摘录文献
** 测量方法：JOGIS 10

※每个特性记录的都是代表值。

NIFS-S 的特性 (尼康合成石英玻璃)

折射率

	波长 [nm]	折射率 指数
He	1082.989	1.44945
t	1013.98	1.45028
s	852.11	1.45251
A'	768.195	1.45393
r	706.519	1.45519
C	656.273	1.45641
C'	643.847	1.45675
He-Ne	632.8	1.45706
D	589.294	1.45844
d	587.562	1.45850
e	546.074	1.46012
F	486.133	1.46317
F'	479.992	1.46354
g	435.835	1.46674
h	404.656	1.46966
i	365.015	1.47458
KrF	248.3	1.50843
ArF	193.4	1.56017

测量条件
温度：22.5 °C
湿度：50 %
气压：1013 hPa

杂质

OH	< 1200 ppm
Li	< 100 ppb
Na	< 100 ppb
K	< 100 ppb
Mg	< 100 ppb
Ca	< 100 ppb
Al	< 100 ppb
Ti	< 100 ppb
Cr	< 100 ppb
Fe	< 100 ppb
Cu	< 100 ppb

光学性能

n_d (He, 587.56 nm)	1.45850		
n_e (Hg, 546.07 nm)	1.46012		
$n_F - n_C$	0.00676		
$n_{F'} - n_{C'}$	0.00680		
V_d	67.8		
V_e	67.7		
导热系数 $\Delta n/\Delta T$ *	波长	dn/dT (K ⁻¹)	
		0 - 20 °C	20 - 40 °C
	643.8 nm	9.6×10^{-6}	9.8×10^{-6}
	587.6 nm	9.8×10^{-6}	10.0×10^{-6}
	546.1 nm	9.9×10^{-6}	10.1×10^{-6}
	365 nm	11.0×10^{-6}	11.2×10^{-6}
	237.8 nm	14.6×10^{-6}	14.9×10^{-6}
应力系数 *		35 nm/cm MPa	

机械性能

密度	2.2 g/cm ³
努普硬度 (100 g load)	590 - 620 kg/mm ²
磨损度 **	58
杨氏模量	73 GPa
剪切模量	31 GPa
泊松比	0.16
抗弯强度	67 MPa

热学性能

软化点 *	$\log \eta = 7.6$	1600 °C
退火点 *	$\log \eta = 13.0$	1100 °C
应变点 *	$\log \eta = 14.5$	1000 °C
线性热膨胀系数	100 - 300 °C	$5.1 - 5.9 \cdot 10^{-7}/K$
热导率	0 °C	1.4 W/m·K
平均热容 *	0 - 100 °C	770 J/kg·K
	0 - 500 °C	960 J/kg·K
	0 - 900 °C	1050 J/kg·K

介电常数 ϵ_r (0 - 1×10^6 Hz) *	20 °C	3.7
$\tan \delta$ *	1 MHz	1.0×10^{-4}
电阻率 *	20 °C	$1.0 \times 10^{16} \Omega \cdot m$

* 摘录文献

** 测量方法：JOGIS 10

※每个特性记录的都是代表值。