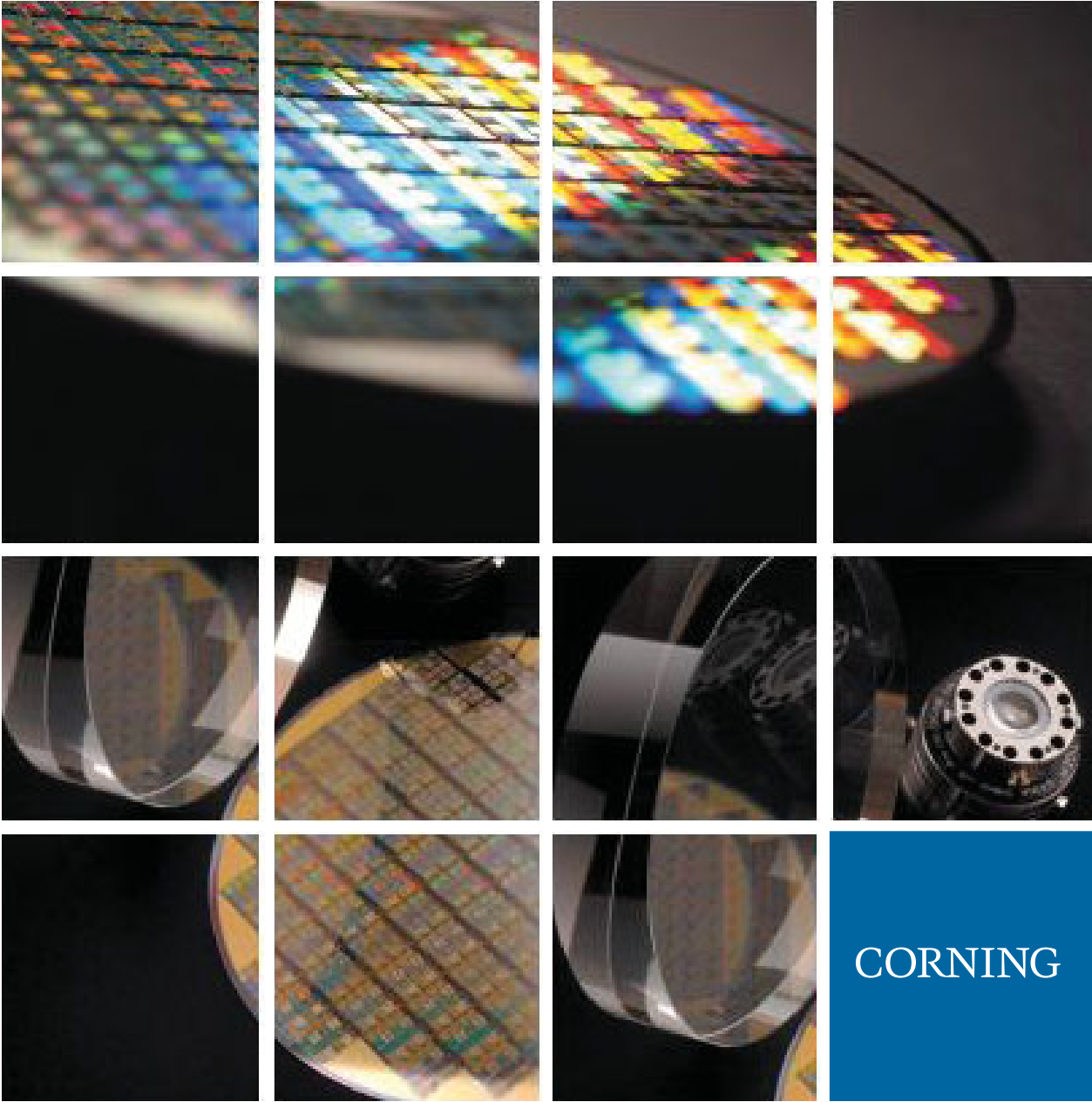


Corning® ULE® 7973低膨胀玻璃

光学材料产品信息
特殊材料事业部



Corning ULE® 7973

7973 是一种含钛硅酸盐低膨胀玻璃，这种玻璃专为满足遮蔽需求及用作紫外线光刻用途的光学基板而设计。7973 与 ULE® 7972 玻璃有相似的组成，也是采用相同的气相沉积工艺制作的。光刻技术从 193nm 向 13.4nm 工艺发展中所需要的一个主要的设计转变，是步进光组由折射专为反射。在反射光学中，基板材料应该是纯粹无源的。入射光应被多层光学涂层及光掩膜反射开，不会因底层基板造成任何机械或光学上的变形。为了使微小温度变化造成的变形减到最小，并达到严格的紫外线光刻规范，基板的热膨胀系数 (CTE) 必须接近于零，并在膨胀范围内严格控制在零附近。极低的热膨胀系数需要达到每摄氏度十亿分之一 (ppb/C)。

7973 关键属性总结

属性	7973 优质级	7973 反射级	7973 标准级	7973 工具级	7973 EUV 优质级	7973 EUV 标准级	7973 EUV 遮蔽 A 级
不可见夹杂物 > 0.05 mm							■
低双折射率	■				■	■	■
低径向CTE范围	■				■		■
低轴向CTE范围	■				■		■
Tzc指定					■	■	■
浅条纹					■	■	■
CZ中杂质含量低		■			■	■	■
有较大的尺寸(直径长达58")		■	■				
经济性 (没有任何属性认证)				■			

质量等级选择表

7973 EUV

等级	杂质质量	毛料尺寸(直径或对角线)	
		< 20" (< 508 mm)	20 - 58" (508 - 1473 mm)
EUV 等级	工作区总夹杂物横截面 ≤ 0.03 mm ² /100cc 杂质最大尺寸: 0.1 mm		
	非工作区总夹杂物横截面 ≤ 2.00 mm ² /100cc 杂质最大尺寸: 1.27 mm		
EUV 遮蔽 A 级	不可见杂质 > 0.05 mm		

注:

- 临界区域——质量层通常延伸到用户指定的精整表面以下 0.200" (5 mm) 的深度。
- 非临界区域——在临界区域以外的所有玻璃。
- 平均直径小于或等于 0.005" (0.13 mm) 的夹杂物被忽略。
- 标准级别的反射镜最大直径为 58" (1473 mm)。

质量等级选择表

7973

等级	夹杂物质量	毛料尺寸(直径或对角线)	
		< 20" (< 508 mm)	20 - 58" (508 - 1473 mm)
优质级	最大平均直径	0.040" (1 mm)	不适用
	数量/立方英寸	4	
	平均数量/立方英寸	0.1	
反射级	临界区域:		
	最大平均直径	0.040" (1 mm)	0.080" (2 mm)
	数量/立方英寸 (数量/立方米)	4 (2.4 × 10 ⁻⁴)	6 (3.7 × 10 ⁻⁴)
	平均数量/立方英寸 (Avg. 数量/立方米)	0.1 (6.1 × 10 ⁻⁶)	0.2 (1.2 × 10 ⁻⁵)
	非临界区域:		
	最大平均直径	0.100" (2.5 mm)	0.250" (6.4 mm)
	数量/立方英寸 (数量/立方米)	N/S	N/S
	平均数量/立方英寸 (平均数量/立方米)	0.2 (1.2 × 10 ⁻⁵)	0.6 (3.7 × 10 ⁻⁵)
标准级	最大平均直径	0.100" (2.5 mm)	0.250" (6.4 mm)
	数量/立方英寸	N/S	N/S
	平均数量/立方英寸 (平均数量/立方米)	0.2 (1.2 × 10 ⁻⁵)	0.6 (3.7 × 10 ⁻⁵)
工具	不适用	不适用	不适用

光学性质和热力性质

玻璃代码	条纹	光学延迟 最低应力双折射 (nm/cm)	在温度变化过程中CTE为零		热膨胀系数(CTE)变化范围	
			Tzc [°C]	径向 [ppb/°C]	轴向 [ppb/°C]	
7973优质级	100	10	参见下面的注释*	≤ 10	≤ 10	
7973反射级	100	20	参见下面的注释*	≤ 15	≤ 15	
7973标准级	100	20	参见下面的注释*	≤ 15	≤ 15	
7973工具级	NS	NS	参见下面的注释*	≤ 100	≤ 100	
7973 EUV 优质级	工作区域: 50	10	在15°C到32°C ± 5°C 范围内 由用户指定	≤ 10	≤ 10	
	非工作区域: 100					
7973 EUV 标准级	工作区域: 50	20	20°C ± 10°C	≤ 15	≤ 15	
	非工作区域: 100					
7973遮蔽A级	50	NS	20°C ± 3 °C	≤ 6	不适用	

注:

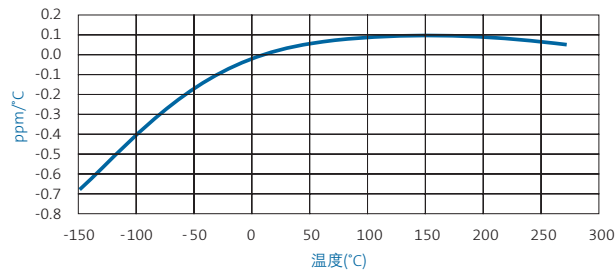
线性热膨胀系数——平均 CTE 应为 0 ± 30 ppb/°C 从 5°C 到 35°C，可信度为 95%，工具级为 0 ± 100 ppb/°C 从 5°C 到 35°C

应力光学系数	4.15 (nm/cm)/(kg/cm ²)
条纹通常到毛坯面	无
阿贝常数	53.1
直流体积电阻率, 200°C 100赫兹(R)	10 ^{11.6} ohm · cm
热导率(K)	1.31 W/(m · K)
除非另有说明, 所有值均高于25°C	

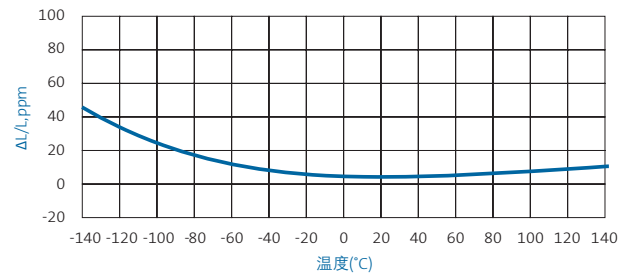
热扩散率(D)	0.0079平方厘米/秒
平均比热(Cp)	767 J/(kg · °C)
应变点	890 °C
退火点	1000 °C
软化点(估计)	1490 °C
除非另有说明, 所有值均高于25° C	

膨胀系数

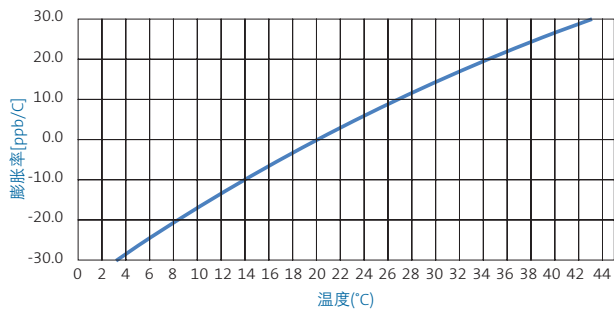
瞬时 CTE



热膨胀



瞬时 CTE



- 利用一种无损超声波法进行 CTE 检验。
- 稳定性: 在室温下有卓越的长期尺寸稳定性。当坯料从 350°C 到水淬时, 其余的数字未发生变化。
- 延迟弹性效应: 在康宁 7973 中没有可测量的延迟弹性效应。当制造时发生较大应变或者当出现环境负荷 (比如在重力释放或动态控制能光学) 时, 这是一个重要的考虑因素。
- 由于康宁 7973 的热循环而产生的不可测量的滞后作用。

化学稳定性

- 卓越的耐风化性。
- 当受到水、二氧化硫和大气气体的侵袭时，展品几乎没有出现表面模糊不清或电气表面渗漏。
- 强力抵抗几乎所有化学药剂的侵蚀。

溶液 @ 95°C	试验持续时间	重量减少
5%的盐酸	24小时	< 0.01 mg/cm ²
5%的氢氧化钠	6小时	0.9 mg/cm ²
0.02N Na ₂ CO ₃	6小时	0.02mg/cm ²
5%的硫酸	24小时	< 0.01mg/cm ²
水	24小时	< 0.01 mg/cm ²

机械性能

除非另有说明，所有值在 25°C下取得

弹性模量 (E)	67.6 GPa
剪切模量	29.0 GPa
体积弹性模量	34.1 GPa
泊松比	0.17
密度	2.21 g/cm ³
努氏硬度 (200g 负载)	460 kg/mm ²
极限抗拉强度	49.8 MPa
比刚度(E/ρ)	3.12 x 10 ⁶ m

全球分布

我们愿意帮助您选择最适合您的应用的产品。欲获得进一步的信息，请联系：

北美销售办事处

康宁公司
半导体光学业务
334 County Route 16
Canton, NY 13617
t: 315.379.3364
f: 315.379.3344

亚洲销售办事处

日本康宁国际株式会社
Akasaka Intercity,7th Floor
1-11-44, Akasaka,
Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan
t: 81.3.3586.1052
f: 81.3.3587.0906

康宁韩国有限公司

6th Floor, Gangnam Finance Center
737 Yeoksam-Dong Gangnam-Gu
Seoul, Korea 135-984
t: 82.2.796.7500
f: 82.2.796.7300

康宁（上海）管理有限公司

上海市漕河泾开发区桂箐路
111号立明602室
邮编：200233
t: 86.21.2215.2888
f: 86.21.6215.2988

欧洲销售办事处

Corning GmbH
Corning International
Abraham-Lincoln-Strasse 30 D-65189
Wiesbaden Germany
t: 00800.4.267.64.64 or
49.611.7366.100
f: 00800.5.267.64.64 or
49.611.7366.143
e-mail: Cigermany@corning.com

康宁国际

1 Kim Seng Promenade
#12-12
Great World City West Tower Singapore
237994
Republic of Singapore t: 65.733.6511
f: 65.861.7310

台湾康宁玻璃有限公司

Room # 1023, 12F
No. 205
Tun Hua North Road Taipei, Taiwan
t: 886.2.2716.0338
f: 886.2.2716.0339

此文件中包含的信息是基于被认为准确的数据。然而，对于本产品的性能并未做任何明示或暗示的保证。唯一适用的保证是那些在合同或采购协议中做出的。

CORNING

欲了解更多产品或技术信息，请访问：<http://www.corning.com/worldwide/en/products/advanced-optics/product-materials/semiconductor-laser-optic-components/high-purity-fused-silica.html>

如欲下订单、获得其他技术信息或提出具体要求，请与我们联系：specialtymaterials@corning.com

©2015 康宁公司。版权所有。

Corning 和 ULE 是康宁公司的注册商标，纽约州康宁市，康宁公司，One Riverfront 广场，纽约 14831-0001，康宁 / 特殊材料 / 产品信息表 7973，2015 年 7 月