

超光滑超高（反射率>99.995%）反射率镜



产品描述:

环形激光陀螺仪组件或某些科学应用中的所谓超级镜需要具有极低损耗（即吸收和散射）的镀膜光学元件。这些反射镜还具有 $R > 99.998\%$ 和总损耗 $< 10 \text{ ppm}$ 的最大反射率。

筱晓使用德国改进的 IBS 机器，能够在超抛光基材上生产涂层。机器和环境的清洁度在专用的超净室中保持，并在此进行广泛的基材预处理和后处理。

用于检查程序的测量设备，例如白光轮廓仪和高分辨率显微镜（高达 $\times 1000$ ）已经到位。定制的腔衰荡设置允许以最多四位小数的精度确定反射并参考损耗。

位于耶拿的弗劳恩霍夫应用光学和精密工程研究所测量了我们当前生产的 633 nm 超级镜的总背散射（TSB，如 ISO 13696 中所述），并达到了 $\text{TSB} = 1.1 \text{ ppm}$ 的值。 $< 15 \text{ ppm}$ 的典型吸收和剩余透射率合计相当于至少 99.998% 的反射率。对于更长的波长，甚至可以达到 99.999% ，这非常接近 $R = 100\%$ 的完美激光镜。

结果已通过我们的内部腔衰荡设置和散射测量得到证实。对于上述值，使用表面粗糙度 $< 1 \text{ \AA rms}$ 的超抛光基板是必不可少的。用白光轮廓仪检查它们的质量。下面是一些测量值：

	Scatter TSB	Absorption	Reflection CRD
HR 532 nm / 0°	4.9 ppm 1) (int. ARS)	10.2 ppm 2)	$> 99.997\%$ 2) (T~5 ppm)
HR 633 nm / 0°	1.1 ppm 1)		$> 99.998\%$ (T~5 ppm)
HR 1064 nm / 0°	$(< 1 \text{ ppm})$ 3)	$< 2 \text{ ppm}$ 4)	$> 99.999\%$ (T~5 ppm)
HR 2940 nm / 0°	$24 \pm 12 \text{ ppm}$ 6)		99.994% 5) (T=36 ppm)

1) Measured at IOF Jena; 2) Measured at LZH; 3) Calculated from surface roughness; 4) Measured at ILT Aachen; 5) measured by customer; 6) $1-R-T$

产品特点:

- ☀ 非常高的反射率 (在可见光和近红外光谱范围内 $R > 99.99\%$ · $R > 99.999\%$ 在1000-1600 nm 之间的几个波长处得到证实)
- ☀ 中心波长可以定制 (起订量: 6片)
- ☀ 所有用于 CRD 实验的反射镜都带有背面增透膜
- ☀ 平面和球形弯曲熔融石英基材
- ☀ 优质抛光, RMS 粗糙度: $\leq 1.5 \text{ \AA}$

产品应用:

- ☀ 激光陀螺
- ☀ CRD 腔衰荡系统设计
- ☀ 光通道诊断

技术参数:

材质	红外级熔融石英 Infrasil
形状	圆形
直径(Ø)	12.7, 25.4 mm ,50.8(-0.1 mm)
厚度(t)	6.35 mm (± 0.1 mm)
边缘厚度	6.35 mm
平行度	5'

	Guaranteed Roughness	Flatness	Availability
Premium	RMS $< 0.2 \text{ nm}^*$ ($< 2 \text{ \AA}$)	$< \lambda/20$	Ø 12.7-25 mm always 2,000 pcs. on stock (various radii and plane)
Superpolished	RMS $< 0.1 \text{ nm}^*$ ($< 1 \text{ \AA}$)	$< \lambda/10$	on request

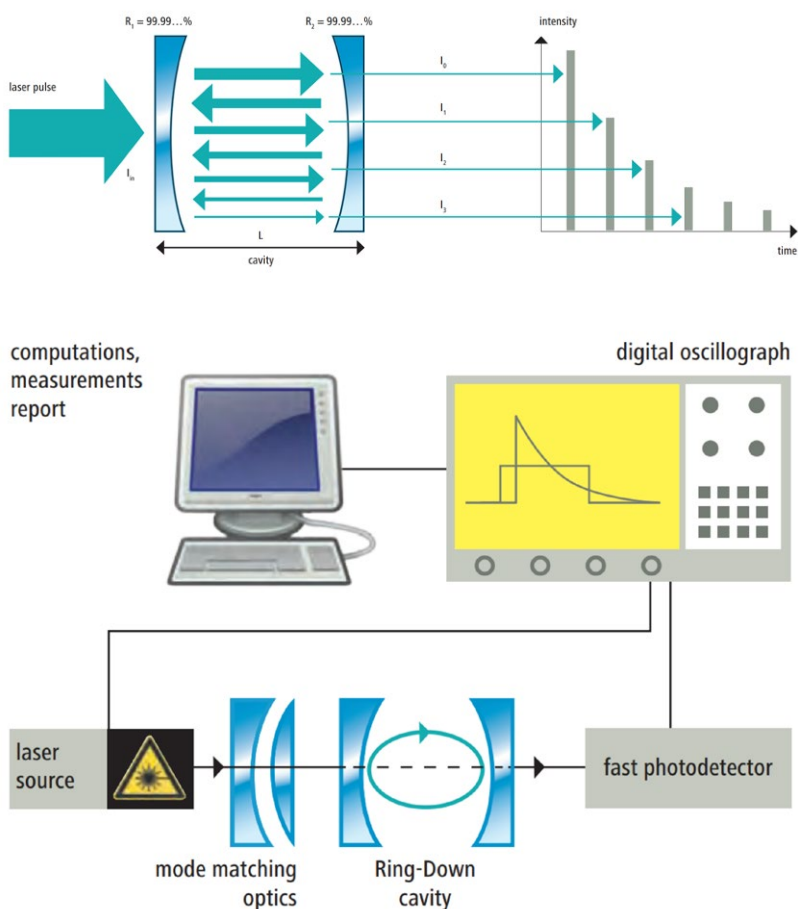
* Tested with Zygo NewView 9000 within sample length 3-1000 μm

光学参数	正面(S2)	光学参数	背面(S1)
形状	凹面	形状	平面
曲率半径	1,000 mm ($\pm 1\%$)	倒角	0.3 mm (± 0.1 mm)
倒角	0.3 mm (± 0.1 mm)	测试区 Øe	20
测试区 Øe	20	曲面容差	3/0.2(0.2) [L/10 @546.1nm]
曲面容差	3/- (0.2) [L/10 reg. @546.1nm]	清洁度	5/2x0.04; L1x0.004
清洁度	5/2x0.04; L1x0.004		



波长	基片材料	直径	曲率	反射率	入射角	光楔	PN #
2327	Infrasil 302	0.5"	1m ROC	>99.99%	0	None	CRD-126-49-2327
2004	Infrasil 302	1.0"	1m ROC	>99.99%	0	None	CRD-246-49-2004
2050	Infrasil 302	0.5"	1m ROC	>99.99%	0	None	CRD-126-49-2050
1742	Infrasil 302	0.5"	1m ROC	>99.99%	0	None	CRD-126-49-1742
1650	Corning 7980	0.5"	1m ROC	>99.99%	0	None	CRD-126-49-1650
1600	Corning 7980	0.5"	1m ROC	>99.99%	0	None	CRD-126-49-1600
1550	Corning 7980	0.5"	1m ROC	>99.99%	0	None	CRD-126-49-1550
1550	Corning 7980	1.0"	1m ROC	>99.99%	0	None	CRD-246-49-1550
1512	Corning 7980	0.5"	1m ROC	>99.99%	0	None	CRD-126-49-1512
1434	Infrasil 302	1.0"	1m ROC	>99.99%	0	None	CRD-246-49-1434
0760	Corning 7980	0.5"	1m ROC	>99.995%	0	None	CRD-126-49-0760
0760	Corning 7980	1.0"	1m ROC	>99.995%	0	None	CRD-126-49-0760
1392	Corning 7980	0.5"	1m ROC	>99.99%	0	30'	CRD-126-49-1392
0633	Corning 7980	1.0"	1m ROC	>99.99%	0	None	CRD-246-49-0633
1064	Corning 7980	1.0"	1m ROC	>99.99%	0	None	CRD-246-49-1064

我们的测试方案:



相关测试:

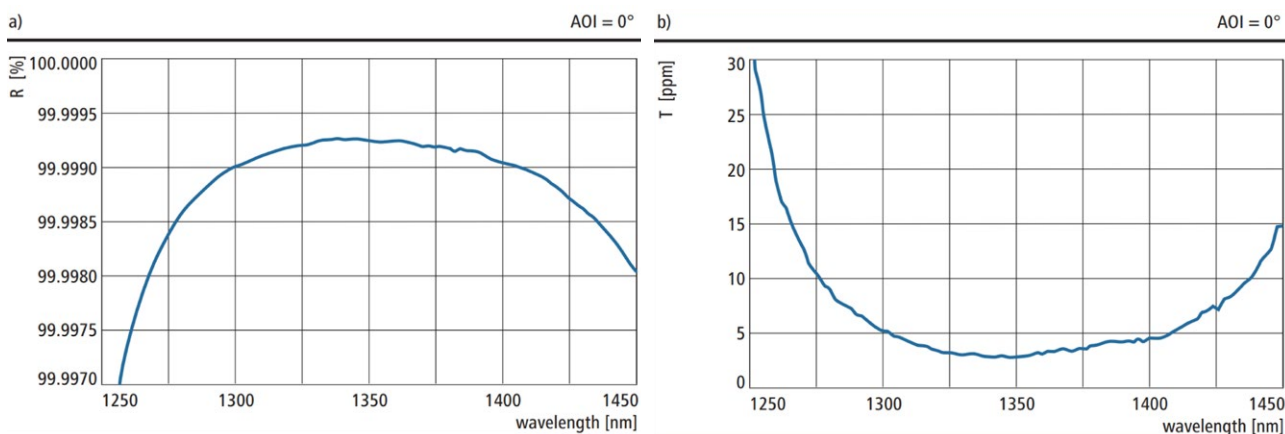


图1 测量波长范围125-1450nm的低损耗反射镜的反射率和透射率光谱：a) 反射率与波长的关系；b) 透射率与波长的关系。

表 1：低损耗反射镜的反射率和透射率值；通过腔衰荡光谱测量的反射率， $AOI=0^\circ$

直接测量光学损失

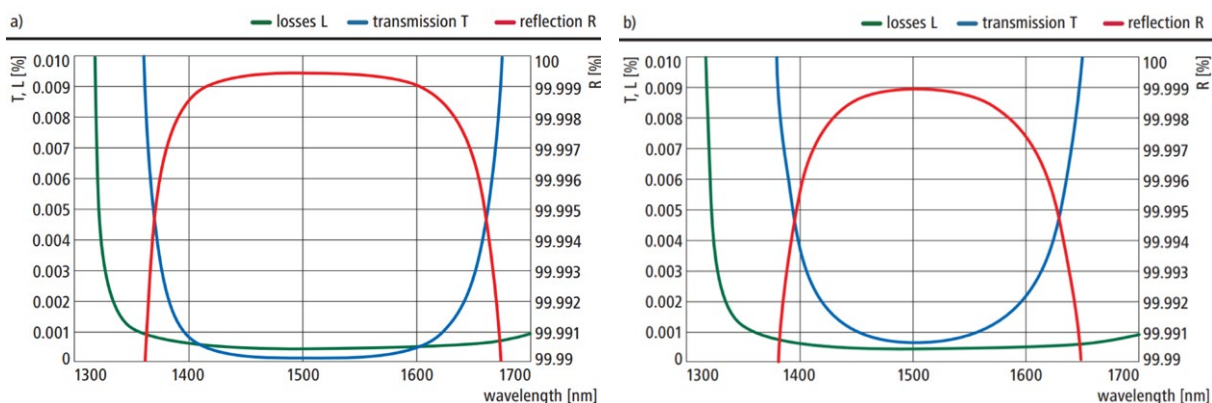


图 2：1550 nm 的低损耗反射镜的反射率、透射率和损耗光谱 a) 针对最高反射率进行了优化（透射率 ~ 0 ）；b) 设计用于 T

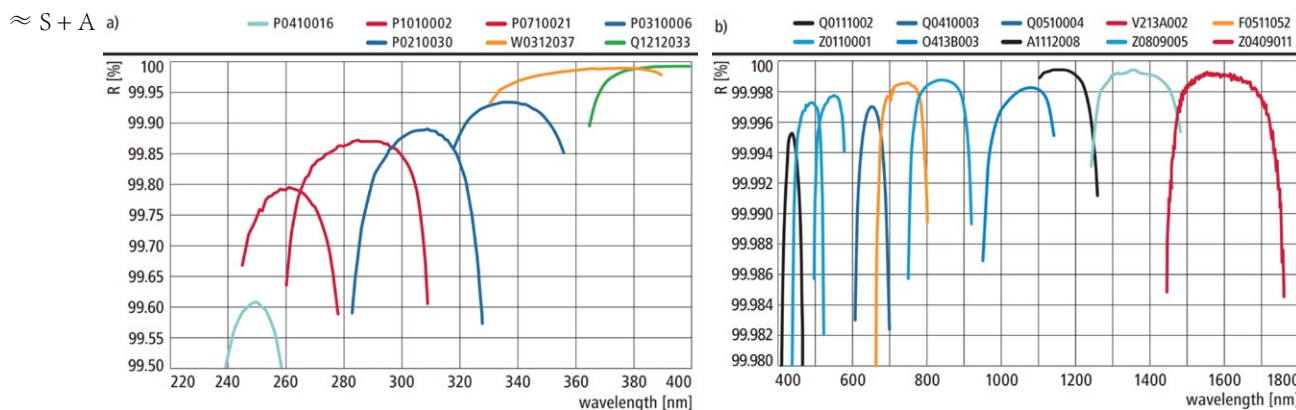
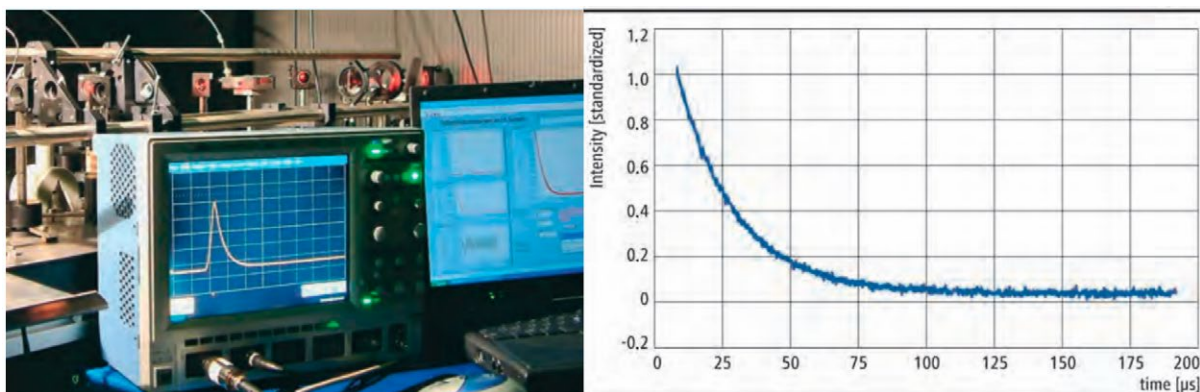


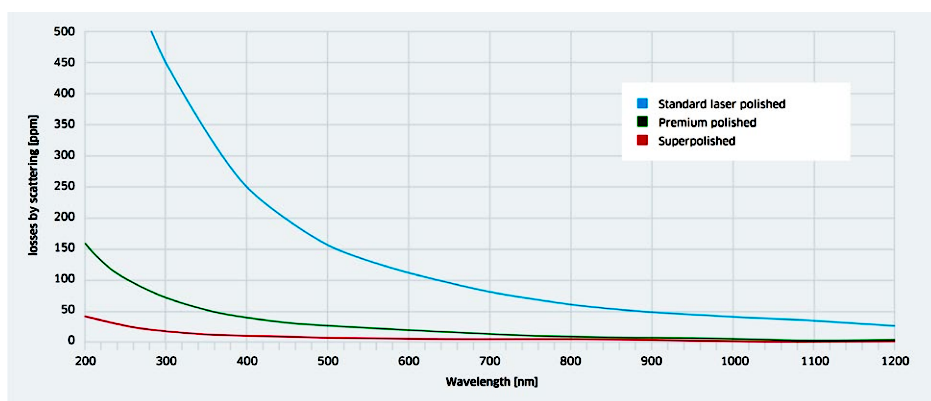
图 3：a) 用于 UV 的各种低损耗反射镜的反射光谱；b) 用于 VIS-NIR 光谱范围的各种低损耗反射镜的反射光谱所有测量均在第 33-35 页所述的 CRD 设置下进行。请注意，这些镜子是专门为相对较高的透射率而设计的。

腔衰荡时间测量和参考数据:



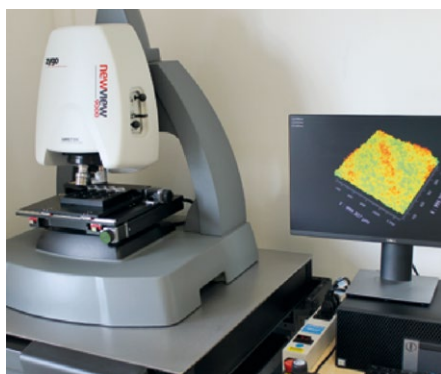
使用谐振器长度 $L=228\text{mm}$ 测量的具有 $R=99,995\%$ 的 450nm 高反射镜对的示例性单指数 CRD 曲线。

超光滑633nm激光陀螺光损耗测试:



对于 IBS 上的低损耗涂层，基材表面显示的典型散射损耗。

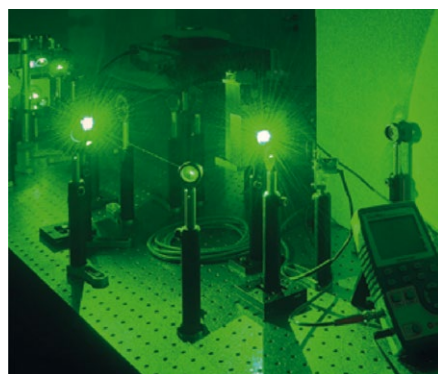
内部测试设备:



光表面质量分析



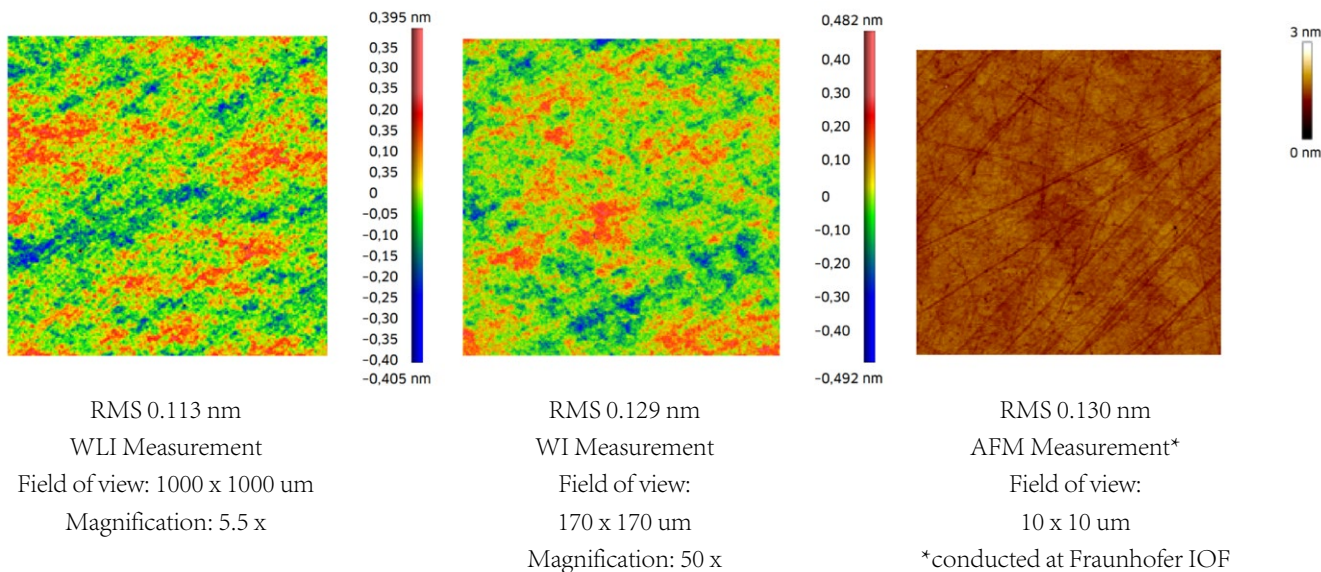
自动化粗糙度测试



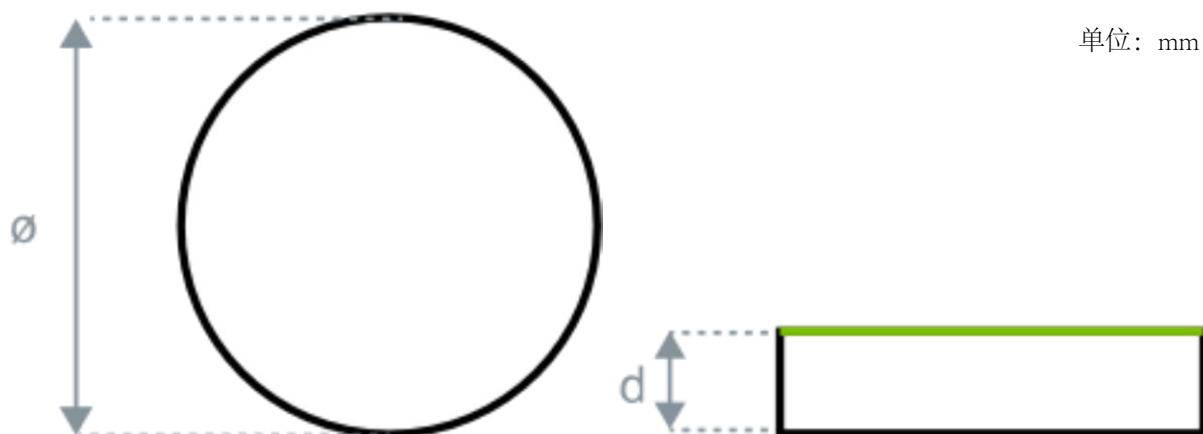
激光损耗测试

在所有空间频率上始终保持低粗糙度值:

具有不同放大倍率的 Premium 基板的示例性粗糙度测量证明了高质量不管采样长度是多少。



尺寸图:



订购信息:

CRD- □□□□-☆-▽

□□□□: 尺寸

126: 直径: 12.7X厚度6.35mm

256: 直径: 25.4X厚度6.35mm

508: 直径: 50.8X厚度8mm

其他

☆: 反射率

39: > 99.9%

49: > 99.99%



▽: Operation Wavelength Range

760: 760nm

980: 980nm

1064: 1064nm

1512: 1512nm

2000: 2000nm

2327: 2327nm

PN#CRD-126-49-0760

名称：760nm激光超高反射镜

工作波长：640-820nmnm

反射率：>99.99%

尺寸：12.7X6.35mm

