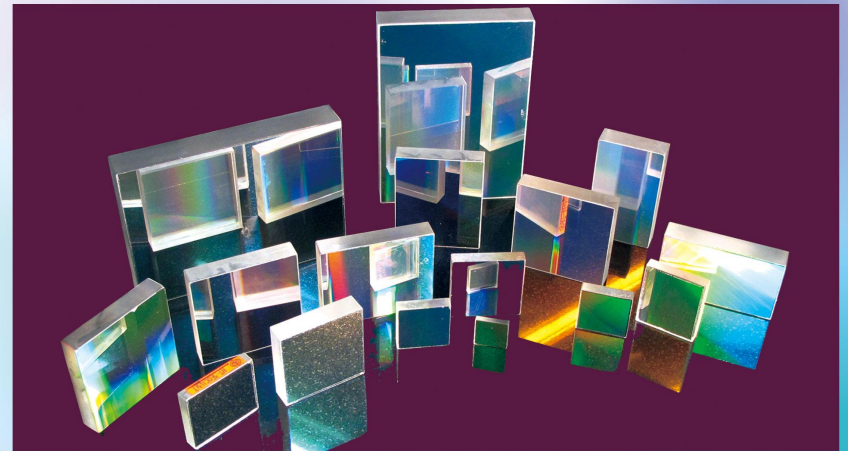


· 优质光栅 中国制造 ·

衍射光栅

DIFFRACTION GRATING



 国家光栅制造与应用工程技术研究中心

地 址：吉林省长春市东南湖大路3888号

邮 编：130033

联系人：王长庚 张方程

电 话：0431-86176069

传 真：0431-86176035

网 址：www.chinagrating.com

E-mail：wcg-jl@163.com

 国家光栅制造与应用工程技术研究中心



CENTER BRIEF INTRODUCTION

中心简介

>>

国家光栅制造与应用工程技术研究中心（简称：国家光栅工程中心）依托中国科学院长春光学精密机械与物理研究所。

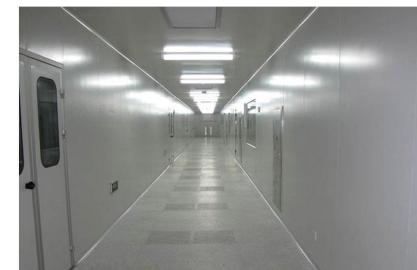
长春光机所始建于1952年，它是中科院规模最大的研究所，并且是中科院系统唯一通过军工质量保证体系考评和首家通过ISO9001质量体系认证的单位。在半个多世纪的发展历程中，以王大珩院士为代表的科技人员，创造了十多项“中国第一”；先后参与了“两弹一星”、“载人航天工程”等多项国家重大工程项目，取得了以“神舟五号”、“神舟六号”有效载荷为代表的1700多项科研成果，获专利授权750多项；组建、援建了10余家科研机构、大专院校和企业单位，并为其输送了2200多名专业人才。中科院长春光机所为我国科学研究、国防建设、经济发展和社会进步做出了一系列突出贡献，被誉为“中国光学事业的摇篮”。

2011年，国家光栅制造与应用工程技术研究中心通过科技部验收。长春光机所光栅技术研究始于1958年，是我国第一台光栅刻划机和第一块衍射光栅的诞生地。经过近50年的努力，光栅设计、制造、复制和检测等技术日臻完善，研制的光栅已先后成功地应用于多波段航空遥感成像光谱仪、天文望远镜等国家重大科研领域，同时以其较高的性能价格比，在原子光谱仪、分子光谱仪以及特种专用分析仪如生化分析仪等各种分析测试仪器中得到广泛应用，为我国光谱仪器行业的繁荣和发展做出了巨大贡献。同时，还有部分光栅出口到美国、德国、英国、加拿大和韩国等国家。

承担项目>>

- “八五”国家科技攻关项目“光盘预制格式刻槽机”及“LKZ离子刻蚀终点检验仪”
- “九五”国家重大科学工程项目子课题“LAMOST透射光栅试制”
- “十五”国家科技攻关课题的子项目“低杂散光平面全息光栅的研制”
- “十一五”国家科技支撑计划重大项目“高分辨分光器件的研制与开发”
- 国家自然科学基金项目“亚微米集成电路离子刻蚀终点检验方法研究”、“强激光脉冲压缩用高效率高破坏阈值光栅的研制”及“机械刻划光栅设计理论与刻划参数反演方法研究”
- 国家重大科研装备研制项目“大型高精度衍射光栅刻划系统的研制”
- 国家创新方法研究专项“基于同心光学系统的新型成像光谱仪技术”
- 国家863计划项目“高光谱与高空间分辨率CO2探测仪研制”
- 国家自然科学基金委员会国家重大科研仪器设备研制专项“1.5米扫描干涉场曝光系统”

实验室条件>>



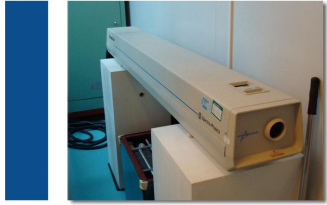
大面积光栅制做超净恒温室



光栅检验设备



光栅复制设备



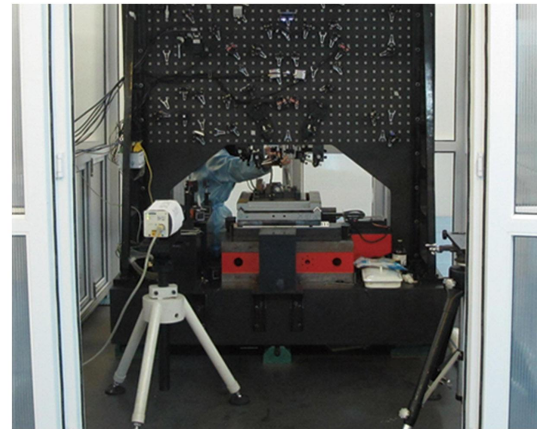
Kr激光器



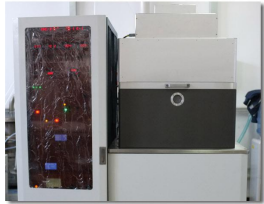
He-Cd激光器



大尺寸离子束刻蚀机



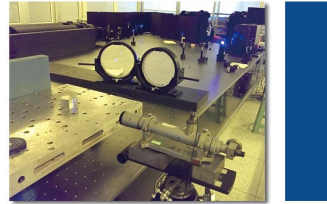
扫描干涉场曝光系统



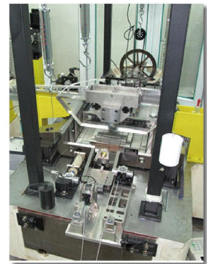
反应离子刻蚀机



离子束刻蚀机



全息曝光光路



光栅刻划机



金刚石晶向定向仪



大面积镀膜机

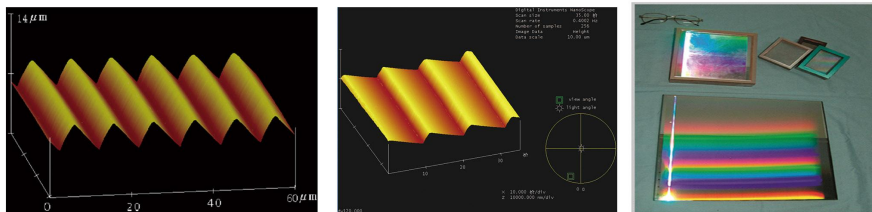


大面积光栅刻划系统



平面刻划光栅 >>

刻划光栅是在光栅刻划机上使用金刚石刀具在镀有铝膜的基底上刻划形成的，即刀具对铝膜产生挤压和抛光作用使其产生弹性形变而形成周期性浮雕结构（通常为三角形）。光栅刻刀在刻划方向上往复运动，工作台垂直于刻划方向作单方向运动，通过两个方向的运动合成，完成光栅刻划。



编号	刻线密度(l/mm)	闪耀波长(μm)	闪耀角	刻划面积(H×W, mm ²)
R11-001	20	10.0	5.7°	70×90
R11-002	20	10.0	5.7°	63×105
R11-003	50	12.8	18.7°	40×40
R11-004	50	18.0	26.7°	60×63
R11-005	50	10.6	15.4°	65×100
R11-006	75	2.0	4.3°	48×48
R11-007	100	2.5	7.2°	60×60
R11-008	100	2.75	7.9°	64×64
R11-009	100	7.0	20.5°	63×63
R11-010	100	9.0	26.7°	20×20
R11-011	100	9.8	29.3°	20×20
R11-012	100	10.6	32.0°	100×100
R11-013	100	16.0	53.1°	70×130
R11-014	150	2.0	8.6°	55×60
R11-015	150	4.0	17.5°	64×64
R11-016	150	5.3	23.4°	25×25
R11-017	150	6.0	26.7°	64×64
R11-018	150	10.0	48.6°	70×130
R11-019	150	10.6	52.7°	50×50
R11-020	200	1.55	8.9°	38×41
R11-021	200	1.8	10.4°	63×100
R11-022	200	5.0	30.0°	55×55
R11-023	250	0.8	5.7°	64×64
R11-024	300	0.5	4.3°	64×64
R11-025	300	0.6	5.2°	100×100
R11-026	300	0.64	5.5°	64×64
R11-027	300	1.0	8.6°	64×64
R11-028	300	1.5	13.0°	64×64
R11-029	300	1.9	16.6°	64×64
R11-030	300	2.0	17.5°	64×64

R11-031	300	2.4	21.1°	60×60
R11-032	300	2.5	22.0°	64×64
R11-033	300	2.75	24.4°	64×64
R11-034	300	2.8	24.8°	50×50
R11-035	300	3.0	26.7°	50×50
R11-036	300	3.5	32.7°	50×50
R11-037	300	3.8	34.8°	50×50
R11-038	300	4.0	36.9°	50×50
R11-039	300	5.0	48.6°	55×55
R11-040	400	0.43	4.9°	35×50
R11-041	400	0.5	5.7°	50×50
R11-042	400	0.54	6.2°	48×50
R11-043	400	1.5	17.5°	64×64
R11-044	400	2.0	23.6°	64×64
R11-045	450	0.43	5.6°	40×48
R11-046	600	0.25	4.3°	64×64
R11-047	600	0.36	6.2°	50×50
R11-048	600	0.43	7.4°	40×40
R11-049	600	0.5	8.6°	55×64
R11-050	600	0.54	9.3°	85×85
R11-051	600	0.6	10.4°	64×64
R11-052	600	0.63	10.9°	17×44
R11-053	600	0.64	11.1°	70×70
R11-054	600	0.7	12.1°	64×64
R11-055	600	0.72	12.5°	25×25
R11-056	600	0.8	13.9°	20×45
R11-057	600	1.0	17.5°	40×65
R11-058	600	1.06	18.5°	40×65
R11-059	600	1.25	22.0°	64×64
R11-060	600	1.5	26.7°	64×64
R11-061	600	1.6	28.7°	64×64
R11-062	600	2.7	54.1°	20×90
R11-063	1200	0.21	7.2°	64×64
R11-064	1200	0.25	8.6°	64×64
R11-065	1200	0.31	10.7°	64×64
R11-066	1200	0.36	12.5°	55×55
R11-067	1200	0.43	15.0°	53×62
R11-068	1200	0.5	17.5°	102×102
R11-069	1200	0.54	18.9°	70×70
R11-070	1200	0.64	22.6°	100×102
R11-071	1200	0.72	25.6°	50×60
R11-072	1200	0.8	28.7°	50×100
R11-073	1200	1.0	36.9°	50×60
R11-074	1200	1.06	39.5°	100×105
R11-075	1800	0.21	10.9°	64×64
R11-076	1800	0.5	26.7°	50×50
R11-077	1800	0.5	26.7°	30×70
R11-078	1800	0.54	29.1°	30×70
R11-079	1800	0.72	40.4°	30×70



大功率激光光栅



编号	刻线密度 (l/mm)	闪耀波长 (μm)	闪耀角	刻划面积 (H×W, mm ²)
RL11-001	50	10.6	15.4°	100×100
RL11-002	80	10.6	25.1°	100×100
RL11-003	100	10.6	32.0°	100×100
RL11-004	100	9.77	29.2°	100×100
RL11-005	120	10.6	39.5°	100×100
RL11-006	150	10.6	52.7°	100×100
RL11-007	600	1.32	23.3°	200×200
可以定制其它规格				

宽波段红外光栅



编号	刻线密度 (l/mm)	波段范围 (μm)	闪耀波长1 (μm)	闪耀波长2 (μm)	刻划面积 (H×W, mm ²)
RB11-001	50	2.5-25	4.2	20.6	64×64
RB11-002	100	2.5-20	4.2	19.0	64×64
RB11-003	90.9	4.0-21	6.0	21.0	70×70
RB11-004	90.9	4.0-21	7.0	21.0	70×70
可以定制其它规格					

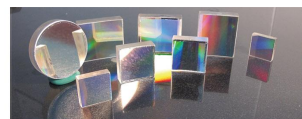
中阶梯光栅



编号	刻线密度 (l/mm)	名义闪耀角	刻划面积 (H×W, mm ²)
RE11-001	54.5	46°	100×100
RE11-002	79	63.43°	136×260
RE11-003	80	63.43°	50×76
陆续增加其它规格			

全息母版光栅制作技术

全息光栅制作工艺 >>

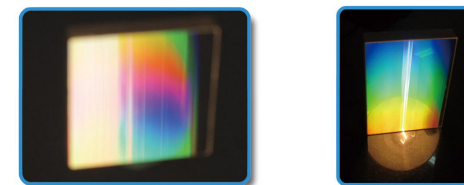


制作全息光栅的主要技术包括基底处理、匀胶、曝光、显影、离子束刻蚀、镀膜等过程，每个环节上的细微纰漏都可能造成光栅质量的下降，甚至导致失败。首先将处理好的光栅基底表面涂敷一定厚度的光刻胶，将此基底放入干涉系统中曝光，记录下干涉条纹，接着将曝光后的基底放入显影液中显影即获得光刻胶光栅，然后进行离子束刻蚀，最后经过清洁处理和真空镀膜，就可以获得反射式全息光栅。

平面全息光栅 >>

当两束相干光相遇时会产生干涉条纹，用光敏材料记录并形成光栅刻槽，条纹间距由两束光的夹角和波长确定。由于刻槽位置由干涉条件决定，所以用这种方式制作的光栅没有机械刻划造成的随机性和周期性误差。

平面全息光栅母板刻线密度从1200 lines/mm 到4321 lines/mm，使用波段为170-1800nm。还可以根据用户需要，制作新的全息光栅母板。

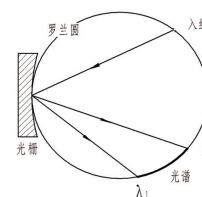


平面全息光栅



编号	刻线密度 (l/mm)	光谱范围 (nm)	闪耀或峰值波长 (nm)	刻划面积 (H×W, mm ²)
H11-001	1200	190-800	220	64×64
H11-002	1800	190-1000	250	108×108
H11-003	2400	190-800	250	40×40
H11-004	3600	170-500	190	58×58
H11-005	4321	160-450	170	58×58
陆续增加其它规格				

罗兰圆凹面全息光栅 >>



罗兰圆凹面全息光栅使用示意图

罗兰圆凹面全息光栅在同时满足聚焦条件和罗兰圆装置条件的情况下，确定光栅的工作参数和记录参数，以消除预定波长的像散、彗差和某些球差。罗兰圆凹面全息光栅通常被用于制作罗兰圆摄谱仪，下图是该类型光栅的使用示意图。

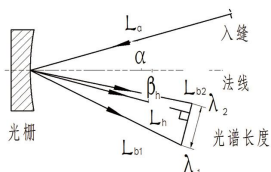
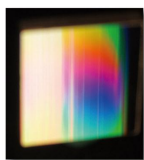
刻线密度 (l/mm)	光谱范围 (nm)	曲率半径 (mm)	闪耀或峰值波长 (nm)	刻划面积 (H×W, mm ²)
2400	120-600	750.2	220	Φ63.5





平场凹面全息光栅 >>

通过计算机优化设计，可以将像差校正平场凹面全息光栅设计为不同波长的成像点聚焦到同一平面上，这样可以使使用线阵CCD接收到理想的像，工作时不需要移动光栅和接收器。



平场凹面全息光栅使用示意图

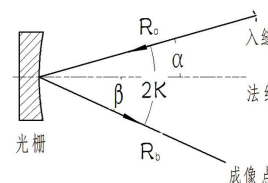
编号	刻线密度 (l/m m)	波长范围 (nm)	光谱长度 (m m)	刻划面积 (m m ²)	L _g (m m)	α
H21-001	489.86	200-800	25.32	30 × 30	77.36	-6.65°
L _h (m m)	L _{b1} (m m)	L _{b2} (m m)	β ₁	β ₂	β _h	衍射效率
64.27	66.98	78.00	12.35°	30.52°	-4°	

编号	刻线密度 (l/m m)	波长范围 (nm)	光谱长度 (m m)	面积(m m ²)	L _g (m m)	α
H21-002	454.31	285-720	25.39	∅60	130.00	-11.3°
L _h (m m)	L _{b1} (m m)	L _{b2} (m m)	β ₁	β ₂	β _h	衍射效率
127.97	130.00	128.00	3.8°	-7.6°	-6.34°	

编号	刻线密度 (l/m m)	波长范围 (nm)	光谱长度 (m m)	面积(m m ²)	L _g (m m)	α
H21-003	217.15	400-950	20.15	∅50	84.90	-2.5°
L _h (m m)	L _{b1} (m m)	L _{b2} (m m)	β ₁	β ₂	β _h	衍射效率
64.00	85.67	111.55	7.5°	14.48°	-40.51°	
陆续增加其它规格						

Seya-Namioka型凹面全息光栅 >>

Seya-Namioka型凹面全息光栅本身就是一个单色仪系统，只通过一个光栅就兼有了准直、衍射、聚焦的作用。入缝和出缝位置点固定不变，通过光栅的旋转完成波长扫描过程。通过计算机优化设计，可以使这种光栅具有很小的像散和彗差。



编号	刻线密度 (l/mm)	波长范围 (nm)	闪耀波长 (nm)	基底半径 (mm)	R _a (mm)	R _b (mm)	2K	刻划面积 (H × W mm ²)	效率曲线
H31-001	1200	200-800	210	112	100	94	61.6°	32 × 32	
H31-002	1200	250-800	250	112	100	94	61.6°	32 × 32	
H31-003	1200	250-800	290	112	100	94	61.6°	32 × 32	
H31-004	1200	200-800	200	224	200	188	61.6°	40 × 45	
陆续增加其它规格									

高性能光谱仪器研发

中国科学院长春光学精密机械与物理研究所光栅应用技术研究室长期从事光谱技术的研究和光谱仪器的研究开发，拥有一支专业覆盖广、研发力量雄厚的科研团队，始终保持了光栅应用技术在国内的先进地位。近年来取得了多项研究成果，主要有中型石英摄谱仪、大型摄谱仪、红外分光光度计、紫外分光光度计、高分辨率成像光谱仪、全自动生化分析仪、动态视力测评评估设备等。

近年来，研究室先后承担了“高光谱与高分辨率二氧化碳探测仪”、“高分辨率中阶梯光栅及光谱仪”、“基于同心光学系统的新型成像光谱仪”、“凸面光栅及凸面光栅成像光谱仪”、“高清晰眼底成像仪”、“近红外水分分析仪”、“微型生化分析仪”等多项课题，并积极与企业及高校合作，设计生产了多种中小型光谱仪器，对企业及高校进行技术支持。在开发民用领域仪器的同时，也在尝试光谱技术在国防军事领域的应用研究，并取得了一定的成绩。