



北京杏林睿光科技有限公司 (RealLight®)

智能电力光纤传感系统

RLE-RI04-B

快速安装手册

版本: 2014

发布日期: 2014 年 09 月

目 录

一、仪器简介.....	1
二、仪器装箱单.....	1
三、实验安装方法.....	3
实验 1 光纤马赫曾德干涉仪搭建实验和压力传感器实验	3
实验 2 反射式光纤位移传感器实验	6
实验 3 透射式光纤位移传感器实验	8
实验 4 光纤电压传感器实验	9
实验 5 光纤电流传感器实验	11
四、产品保养须知.....	14
五、售后服务联系方法.....	14

版权声明：

本手册中所提及的软硬件产品的商标与名称，都属于RealLight®公司所有。

本手册的版权属于北京杏林睿光科技有限公司所有。未得到本公司的正式许可，任何组织或个人均不得以任何手段和形式对本手册内容进行复制或传播。

本手册的内容若有任何修改，恕不另行通知。

一、仪器简介

光纤传感综合实验结构清晰，可以开放展示，结构特点与教材知识点吻合，功率适中，模式好。RealLigh[®]依据《传感器原理与技术》、《光纤技术于应用》、《光电测试技术》、《光电子技术》等教材并结合实际工程应用开发本套实验设备。

二、仪器装箱单

产品编号	产品型号	产品名称	规格	数量
1.001.0.03	RL-CL31	光纤准直镜	通光 $\Phi 7\text{mm}$, FC/PC 接头	2
1.001.1.05	RL-CL22-M	光纤准直镜	通光 $\Phi 5\text{mm}$, SMA 接头, 尾端带螺纹, 装在四维调整架中	1
1.105.0.03	RL-CM01	CMOS 相机	130 万像素, 黑白, 1/1.8", C 接口	1
1.106.1.01.01		电光调制实验用电源	0-600v 电压输出	1
1.106.1.01.12	RLE-ME06-J2000A	电光晶体部件		1
1.106.1.01.13	RLE-ME06-D1000A	磁光效应实验电源	电源输出 3A 15V, 电流可调、含电源线和高压输出线 (分红蓝)	1
1.106.1.02.006	RLE-RI04-J1000A	电流传感器实验平台	外形 400X300mm, 黑色材质, 包含其他组件	1
1.106.1.02.007	RLE-RI04-J2000A	光纤微弯实验部件		1
1.202.0.10	JT-PM02A	三波长功率计	量程 0-2mw, 标定三波长, 新电源	1
1.300.1.06	CG-DL06	电流传感器	透反式, 三路 C-LENS, 含分光棱镜, 聚四氟上盖	1
1.301.0.11	RL-POR01	90mm 导轨	90mm 宽, 30mm 高, 600mm 长	1
1.301.0.13	RL-RC01	90mm 滑块	120mm 宽, 40mm 长	6
1.301.0.14	RL-RC02	90mm 滑块	120mm 宽, 65mm 长	1
1.301.0.15	RL-RC01-Y	90mm Y 向移动滑块	120mm 宽, 40mm 长, Y 轴平移	1
1.301.0.18	RL-PH01	调节套筒	L51mm	7
1.301.0.19	RL-PH02	调节套筒	L76mm	2
1.301.0.20	RL-PO01	支杆	L51mm, 双头阳螺纹	7
1.301.0.21	RL-PO02	支杆	L76mm, 双头阳螺纹	2
1.301.0.24	RL-TS01	侧推平移台	65×65mm 台面, 一维侧推, 行程 $\pm 12.5\text{mm}$, 钢丝滚珠	2
1.301.1.01	JT-JJ01	透镜/反射镜支架	$\Phi 45\text{mm}$ 的内孔, 可装 $\Phi 20$, $\Phi 25.4$, $\Phi 30$, $\Phi 40\text{mm}$ 的镜片	1
1.301.1.02	JT-GB01	干板夹	外形 60×26×24mm	1
1.301.1.03	JT-JQ40	镜圈	外径 $\Phi 45\text{mm}$, 装在透镜/反射镜支架中	1
1.301.1.05	JT-PH01	偏振片/波片架	装 $\Phi 25.4\text{mm}$ 镜片, 360°旋转	2
1.301.1.06	JT-APH01	可调棱镜支架	最大夹持物体 44×50×50mm	3

1.301.1.14	RL-JJ4D	四维调整镜架	装 $\Phi 25.4\text{mm}$ 镜片, 四维调节	1
1.301.1.19	RL-JJ5D	五维调整镜架	装 $\Phi 25.4\text{mm}$ 镜片, 五维调节	1
1.301.2.03	RL-MB01	磁性表座	外形 $61 \times 51 \times 55\text{mm}$, 吸力 45kg	1
1.301.2.04	JT-AM01	可变光阑	通光 $\Phi 2 \sim \Phi 28\text{mm}$, 外径 $\Phi 50\text{mm}$	1
1.973.227		齿轮齿条移动台	X 轴移动, $\pm 25\text{mm}$	1
1.917.303.0007		光纤耦合半导体激光器系统	650nm, 2mW, 功率可调, 带电源线	1
2.01.04.02.0001	MIR0101	加强铝反射镜	$\Phi 40 \times 4\text{mm}$, 装在 $\Phi 40\text{mm}$ 镜圈中	1
2.01.06.02.0003	BS0105	偏振分光棱镜	$25.4 \times 25.4 \times 25.4\text{mm}$, $T_p/T_S > 500:1$	1
2.01.06.03.0001	BS0106	宽带消偏振分光棱镜	$25.4 \times 25.4 \times 25.4\text{mm}$, 450~650nm	1
2.01.12.02.001	PZP003	偏振片	$\Phi 25.4\text{mm}$, $T=1.5\text{mm}$, 400:1, 透过率大于 40%, 装在偏振片/波片架中	2
2.01.13.2.01	DS0101	白屏(带刻度)	外形 $210 \times 150 \times 2\text{mm}$, 单面带一维刻度	1
2.01.99.0005	LGO105	磁光晶体棒	TB26, $\Phi 5 \times 23.4$	1
2.02.07.038		ST-FC 对接法兰	ST 转 FC	1
2.05.01.011		FC-FC 对接法兰	FC 转 FC, 不可拆卸	3
2.05.01.015	PFT-L100-80-FC/FC	塑料多模光纤跳线		1
2.05.01.016		塑料反射式传感光纤	发射芯径 1mm, 接收芯径 4mm, 塑料光纤, 发射接收端 FC, 探测端 M4 螺纹处理	1
2.05.01.017		2×2 光纤分束器	650nm, 单模芯径 4 μm , 分束比 1:1, 光纤接口 FC, 特弗拉保护	2
2.05.01.018		1×2 光纤分束器	650nm, 单模芯径 4 μm , 分束比 1:1; 光纤接口 FC, 特弗拉保护	1
2.05.02.002		自聚焦透镜	含裸光纤	1
3.05.03.006		钢尺	500mm	1
		开槽圆柱头螺钉	M6×10, 装侧推平移台到 65mm 滑块及平移台组装二维用	8
		开槽圆柱头螺钉	M3×8, 安装电流传感器到实验平台用	3
		软件光盘		1
		实验讲义		1
		快速安装手册		1
		检验报告		1
		合格证		1
		验收单		1

以下空白

2014 年 8 月

三、实验安装方法

实验 1 光纤马赫曾德干涉仪搭建实验和压力传感器实验

- 1 按照全光纤 M-Z 光路搭设光路（图 1）。
- 2 把两个 2*2 分束器（如下图 2）应用 FC-FC 对接法兰（如下图 3）连接。
- 3 连接半导体激光器与第一个 2*2 光纤分束器连接。
- 4 1mm 准直镜按装在四维调整镜架内。
- 5 把第二个光纤分束器与 1mm 准直镜连接并装在四维调整镜架。
- 6 打开激光器，调整相机和四维调整镜架高度，使光斑的正好打在相机上，打开相机采集软件，观测，用其中一路光纤穿过正弦压力座，然后观察。

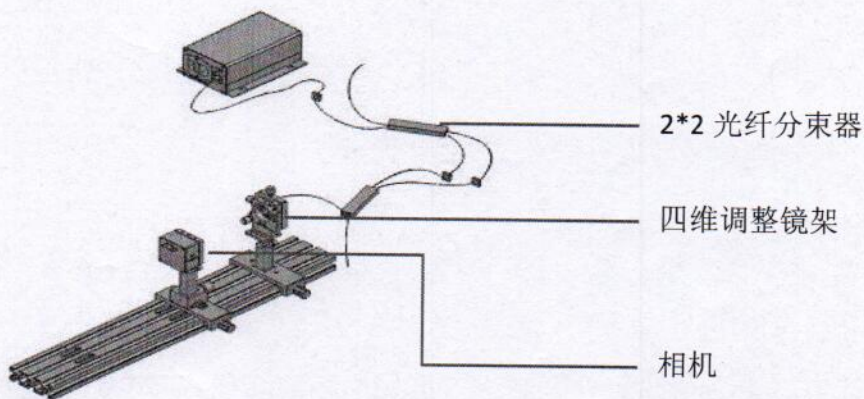


图 1 全光纤 M-Z 光路示意图

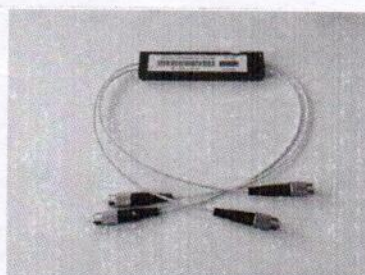


图 2 2*2 光纤分束器



图 3 光纤对接法兰

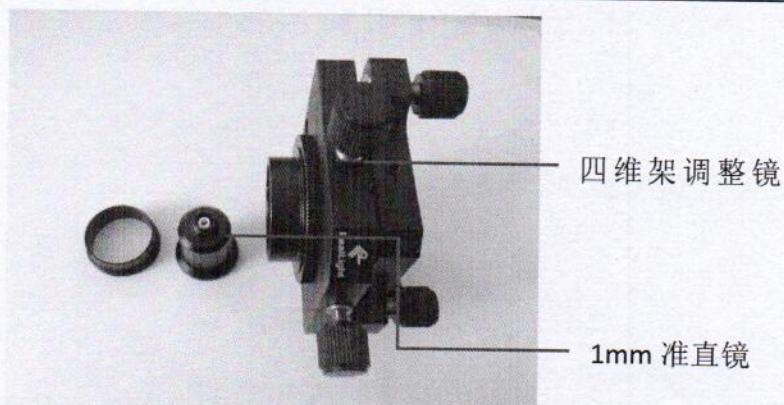


图 4 1mm 准直镜和四维调整镜架

7. 按照半光纤 M-Z 光路图按装光路。
 8. 四维调整镜架中按装 1mm 准直镜，连接激光器、FC-FC 连接法兰、1*2 光纤分束器、四维调整架。
 9. 调整导轨上的 1 号四维调整镜架，即输出光束通过远处和近处可变光阑的中心，使输出光束光轴与导轨平行。
 10. 打开相机采集软件，调整 2 号四维调整镜架和分光棱镜，使两束光相干，出现，干涉同心圆环。用其中一路光纤穿过正弦压力座，然后观察，圆环会出现吞吐现象。
- 如下：

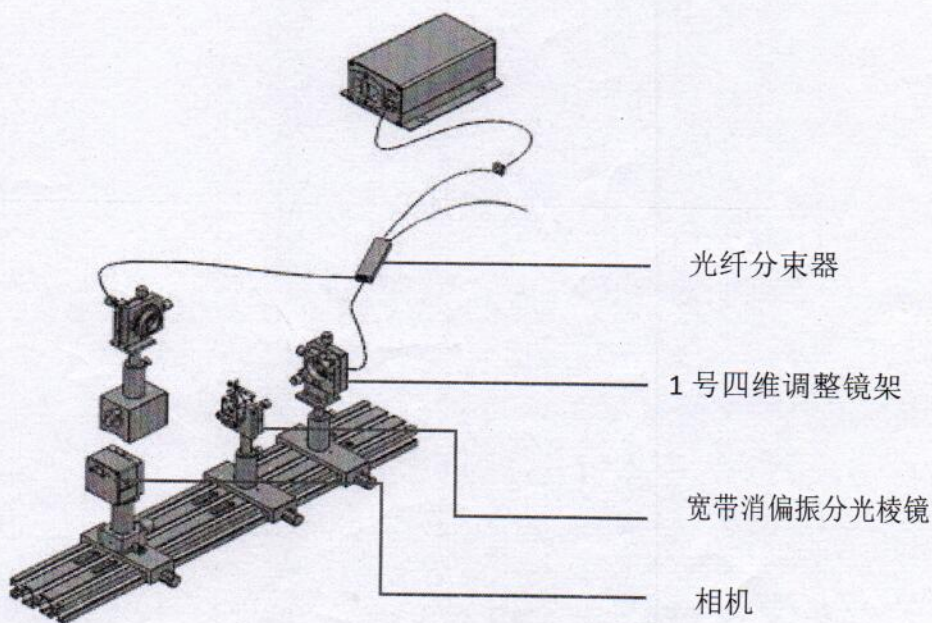


图 5 半光纤 M-Z 光路示意图

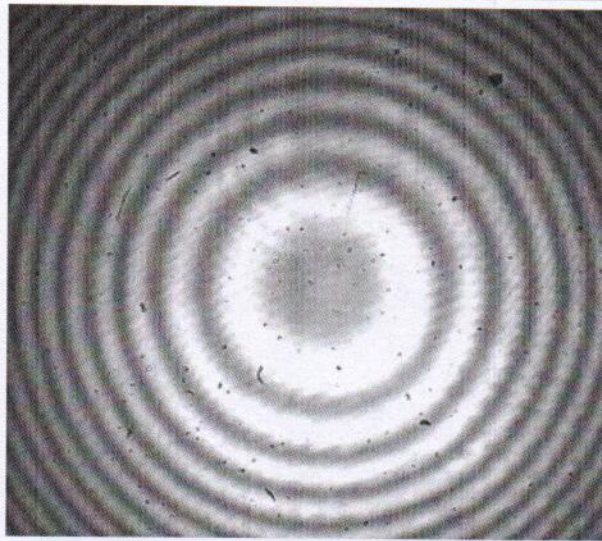


图 6 干涉同心圆环

实验 2 反射式光纤位移传感器实验

- 1 按照反射式光纤位移传感器光路图安装各光学元件；
- 2 用螺丝固定两侧移平台，按装在滑块（120mm 宽，65mm 长），然后采用 FC-FC 对接法兰连接半导体激光器与塑料反射式传感光纤，塑料反射式传感光纤 FC 端口与功率计感应端口相通过光纤法兰作连；
- 3 塑料反射式传感光纤螺纹端与 5mm 准直镜连接，安装在四维架中，并调节使光路与导轨平行；
- 4 调节反射镜与四维架距离（大于 10cm 可以得到比较好的功率与位移线性关系），稍微倾斜反射镜（使 y 向旋转侧推平移台尺干时，有较大的数值变化）；
- 5 固定反射镜与四维架的位置，分别旋转 x、y 向旋转侧推平移台尺干，并记录功率值数据；

注意：

- a. 安装塑料反射式传感光纤时，先分别在两 FC 端口输入光，然后测试螺纹孔一端输出光束能量大小，输出光束光强较大一端 FC 口与 5mm 准直镜连接。
- b. 用螺纹孔处理的 5mm 准直镜连接反射是传感光纤时，注意光纤螺纹端口进入的长度（5mm），具体操作以出射的光斑为标准，使其光斑准直效果最佳。

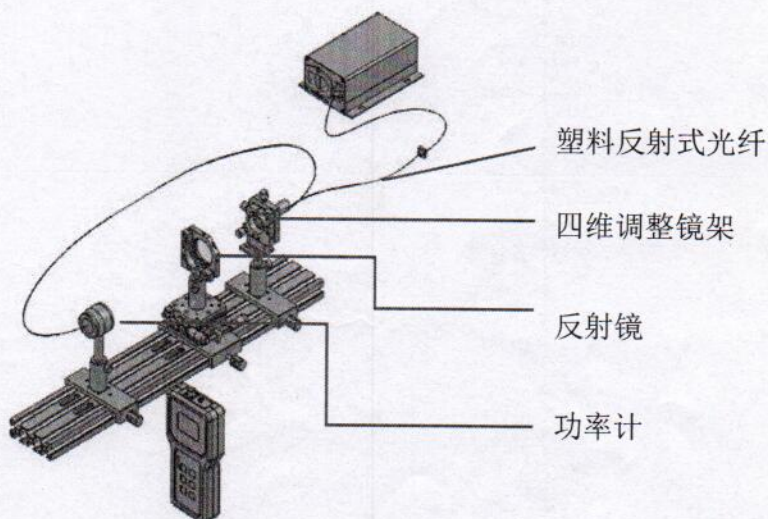


图 7 反射式光纤位移传感器光路图

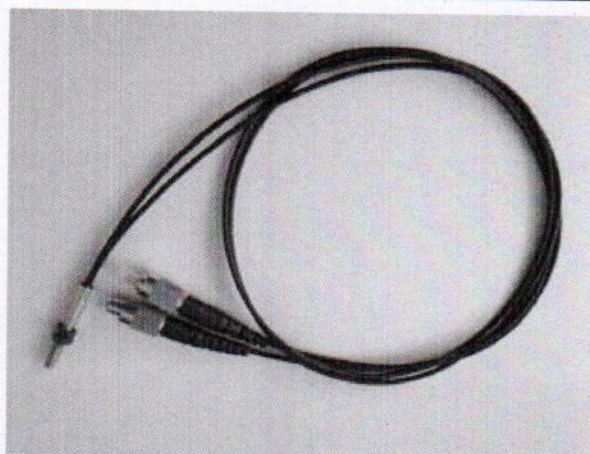


图 8 塑料反射式传感光纤

实验 3 透射式光纤位移传感器实验

- 1 按照下图安装搭建光路。
- 2 用半导体光纤耦合激光器尾纤 FC 端口、1mm 准直镜和四维调整镜架，采用塑料多模光纤跳线连接功率计、四维调整镜架和 1mm 准直镜。
- 3 固定 1 号和 2 号四维调整镜架之间的距离。
- 4 打开激光器，分别旋转 2 号四维调整镜架座下 x、y 向侧移平台，观察功率计变化，并记录，拟合位移——功率值曲线。

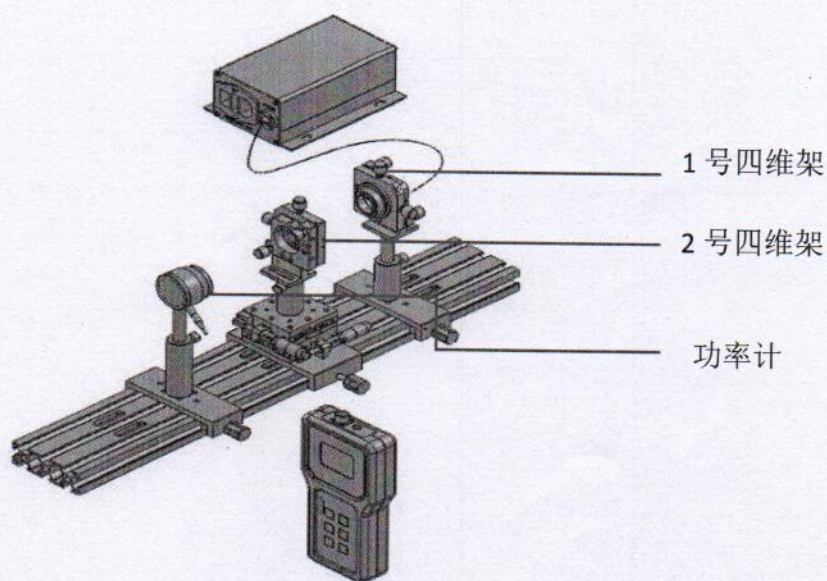


图 9 透射式光纤位移传感器

实验 5 光纤电流传感器实验

光纤自聚焦准直镜耦合实验

- 1 按照实验图所示安装好实验部件。

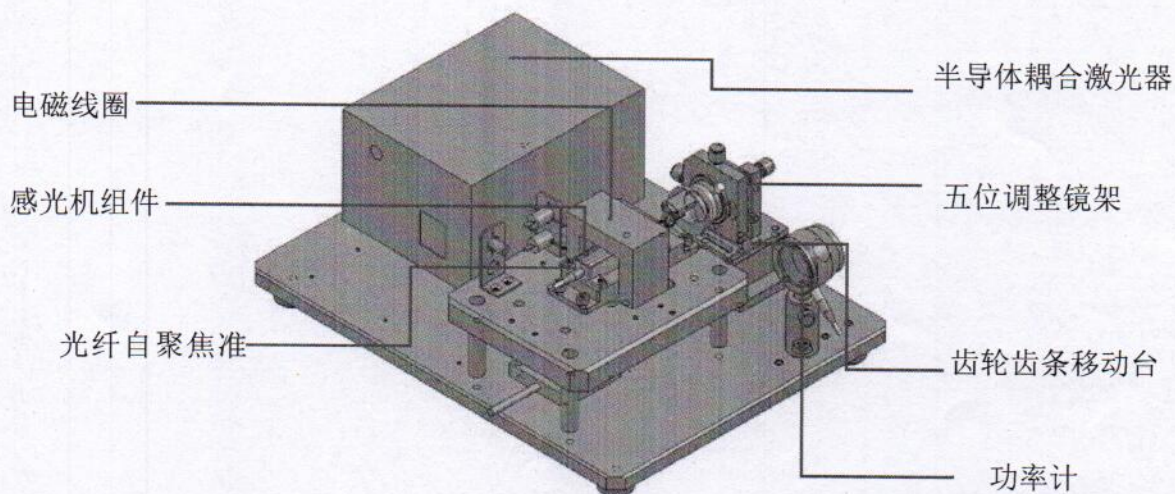


图 11 光纤电流传感器实验示意图

- 2 将光纤自聚焦准直镜夹在卡具上的夹持槽内。（注意：此时必须注意适当夹紧，以光纤自聚焦准直镜不松动为原则，不能夹得太紧，避免夹碎光纤自聚焦准直镜。）
- 3 调节齿轮齿条移动台和四维架上的旋钮，使得光纤自聚焦准直镜对准电流传感感光机组件上的透射路的孔位，然后调节四维镜架上的调节旋钮，使得功率计读数达到最大值。（注意：调节过程中如果光纤自聚焦准直镜撞上透射路安装孔孔壁，则停止继续调节该旋钮，反向旋转正调节的旋钮半圈，并换另外一个旋钮继续调节，直至功率计读数最大。）
- 4 记录读数，并测量反射路（已固定）读数，对比两者的差异。（注意：步骤 3 调节完成后透射路测量功率值与反射路应一致。如果数值不一致分析原因，并重复 2-3 步骤。）

维尔德常数测量实验

- 5 按照图 11 所示安装好实验部件。
- 6 调节电源旋钮，使电流为固定值 I ，使用激光功率计测量反射路和透射路功率值。
- 7 记录反射路和透射路的功率值。根据马吕氏定律计算旋转角度 θ ，然后根据法拉第磁光效应 $\theta = VBL$ ，计算维尔德常数。

旋光色散测量实验

- 8 按照实验图所示安装好实验部件（见下图 11）。
- 9 调节电源旋钮，使电流为固定值 I ，并测量反射路和透射路功率值。

- 10 记录反射路和透射路的功率值。根据马吕氏定律计算旋转角度，然后根据法拉第磁光效应 $\theta = VBL$ ，计算维尔德常数。
- 11 根据 $\theta = \alpha l$ ，计算不同波长对应的 α 值，并根据不同波长的 α 值不同理解旋光色散现象及其规律。

基于法拉第效应的智能电网传感实验

- 12 按照实验图 12 所示安装好实验部件。
- 13 调节线圈电流 I 值依次为 0, 0.1A, 0.2A, 0.3A,2A，测量对应的透射和反射路功率值。
- 14 根据步骤 13 测得的数据，以 I 为 X 轴， P_t 、 P_r 为 Y 轴，绘制透射路和反射路电流-功率曲线图（I-P chart）。

实验仪器的安装和光纤输出耦合

- 15 实验仪器实物展示图如下所示

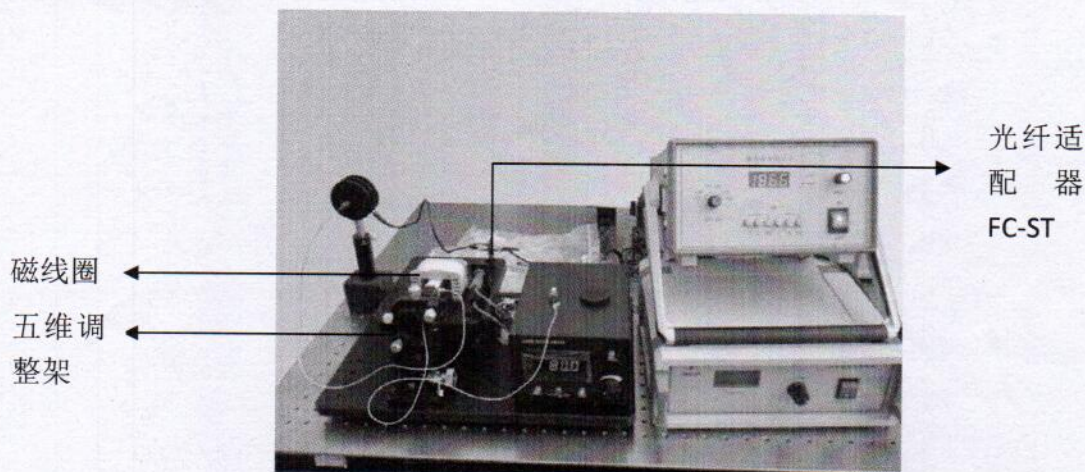


图 13

- 16 如上图将实验所有仪器全部安装完毕，然后将电流传感器安装在磁线圈中，并用螺丝固定。

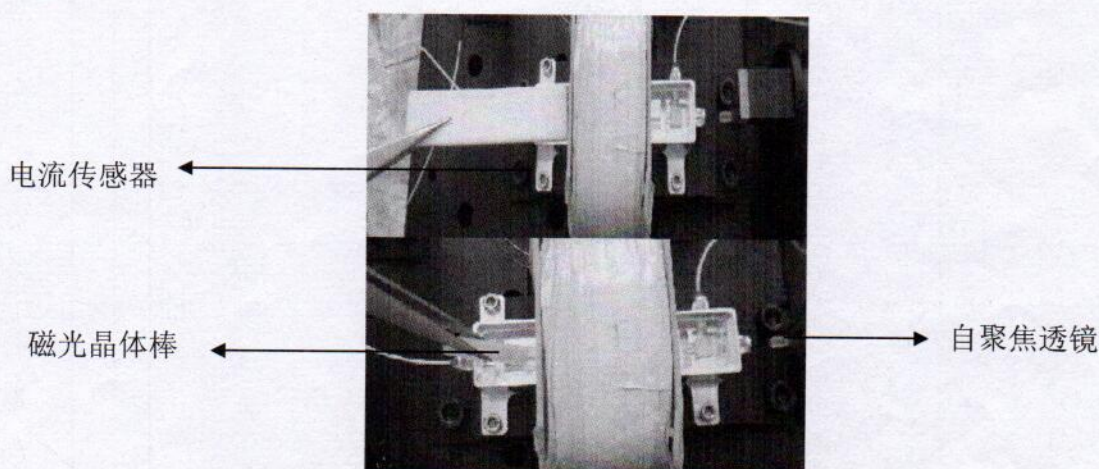


图 14

- 17 小心取下电流传感器上面的塑料盖片，然后将磁光晶体棒小心的放入电流传感器内，要求位置在传感器的中央（注意：拿取磁光晶体的过程中要轻拿轻放，切不可用手摸晶体的两端！）。
19. 安装完晶体之后盖上盖片，然后安装自聚焦透镜（含有尾纤），并用黄色的夹持器夹紧透镜（注意：自聚焦透镜在安装过程中不能触碰透镜的末端，要轻拿轻放，加持不能过紧，以防夹碎晶体！）。
20. 安装完上面的组件之后，将电流传感器的输入端接入光纤适配器(FC-ST)的 FC 端，650nm 半导体激光器通过 FC-FC 光纤适配器同理连接），将电流传感器的输出端（反射）接上三波长功率计；适当调节 SLED 激光器的光强，得到输出端（反射）的光功率值并记录。
21. 等输出端（反射）光功率值稳定之后，再将三波长功率计接在输出端（透射）；调整五维架使输出功率（透射）和输出功率（反射）基本接近，要求差值不能超过 $\pm 5 \mu\text{W}$ 。
22. 注意：自准直镜耦合过程中，可通过五维架进行耦合，五维架可上下、左右、前后、俯仰调节，调节遵循最大功率的原则，适当调节使率值最接近输出端（反射）！

四、产品保养须知

- 1、光学元件使用前后应使用光学用长丝脱脂棉与酒精乙醚混合液擦拭。
- 2、光学元件不使用时应置于清洁干燥处放置。
- 3、所有的机械调整元件应保存于清洁干燥处保存。
- 4、氦氛激光器应置于清洁干燥处保存。为了延长氦氛激光器寿命，请定期（1-2 月）将氦氛激光器点燃 1-2 小时，去除潮气。

五、售后服务联系方式

联系方式: 电话: 010-67889536/67887073/67872350

传真: 010-67889536/67887073/67872350 转 872

邮箱: Sales@real-light.com

网址: www.real-light.com

邮寄地址: 北京亦庄经济技术开发区凉水河一街五号一栋三层

邮编: 100176