

柯泰光芯（常州）测试技术有限公司



VCSEL 手动测试设备  
SPMT 7101

# 操作手册

版本 A0

版权所有

此文件为柯泰光芯（常州）测试技术有限公司所有。

未经许可，不得任意拷贝、抄袭、仿制或者翻译。

## 目录

第一章	安全	7
1	通用安全说明	7
2	安全预防	7
3	安全提示	8
4	安全工作环境和电压	8
第二章	测试机概述	9
1	测试机功能和系统构成	9
第三章	硬件和连接	12
1	硬件系统构成	12
2	硬件组成部分性能和主要连接	13
2.1	4"高性能积分球	13
2.2	远场测试相机	13
2.3	高分辨率光纤光谱仪	14
2.4	2602B 脉冲驱动电源与 DMM6500 数字万用表	14
第四章	运动控制软件	16
1	主界面说明	16
2	调试界面	16
2.1	马达	16
2.2	IO 操作	19
2.3	生产参数	19
3	报警界面	21
4	其他界面	21
5	操作示例	21
第五章	测试软件操作	23

1	界面与功能介绍.....	23
1.1	主界面.....	23
1.1.5	计算参数配置界面.....	35
2	报表格式.....	40
3	操作流程介绍.....	42
3.1	自动化测试流程.....	42
3.2	单站测试.....	42
第六章	维护.....	43
1	维护保养内容.....	43
1.1	工具和耗材.....	43
1.2	日常维护保养.....	43
2	周期性的计量和校准.....	43
3	注意事项.....	44
第七章	常见问题、故障及处理.....	45
第八章	补充信息.....	46
1	术语表.....	46
2	English Index.....	47
附件 1	VCSEL 放入治具操作说明.....	48

## 图表索引

图表 1 安全措施.....	7
图表 2 安全相关禁止项.....	7
图表 3 测试机组成.....	9
图表 4 硬件构成框图.....	12
图表 5 积分球连接图.....	13
图表 6 远场相机连接图.....	14
图表 7 光谱仪连接图.....	14
图表 8 2602B 接线示意.....	15
图表 9 DMM6500 接线示意.....	15
图表 10 运动控制主界面.....	16
图表 11 运动控制调试界面.....	17
图表 12 工作位说明.....	17
图表 13 轴点位修改示意.....	18
图表 14 轴运动示意.....	18
图表 15 IO 界面示意.....	19
图表 16 生产参数界面.....	19
图表 17 报警界面.....	21
图表 18 其他界面.....	21
图表 19 操作员主界面.....	23
图表 20 启动选项卡功能列表.....	24
图表 21 选项卡功能列表.....	25
图表 22 LIV 图选项卡功能列表.....	25

图表 23 工程师模式登录页面 .....	26
图表 24 运动控制页面 .....	26
图表 25 运动控制页面功能列表 .....	27
图表 26 流程控制页面 .....	27
图表 27 流程控制页面功能列表 .....	28
图表 28 单点测试页面 .....	28
图表 29 单点测试页面功能列表 .....	28
图表 30 远场测试页面 .....	29
图表 31 远场测试页面功能列表 .....	29
图表 32 结果显示页面图片要换 .....	30
图表 33 仪器链接配置页面 .....	31
图表 34 仪器连接配置页面功能列表 .....	32
图表 35 LIV 配置页面 .....	32
图表 36 LIV 配置页面功能列表 .....	33
图表 37 FOV 配置页面 .....	34
图表 38 FOV 配置页面功能列表 .....	34
图表 39 用户配置页面 .....	35
图表 40 用户配置页面功能列表 .....	35
图表 41 LIV 计算配置页面 .....	36
图表 42 LIV 计算配置页面功能列表 .....	36
图表 43 FOV 计算配置页面 .....	37
图表 44 FOV 计算配置页面功能列表 .....	38
图表 45 维护工具和耗材 .....	43

---

图表 46 日常维护项 .....	43
图表 47 常见问题和解决方法 .....	45
图表 48 术语表：中文索引 .....	46
图表 49 术语表：英文索引 .....	47
图表 50 3532 封装示意 .....	48
图表 51 治具实际示意 .....	48
图表 52 按压测试治具示意 .....	49

# 第一章 安全

## 1 通用安全说明

感谢贵公司购买本公司操作机，本章说明资料为安全使用测试机而需要遵守的内容，在使用测试机之前，请务必仔细阅读本操作手册，通过相关说明充分理解其规格，并且在理解该内容的前提下正确使用和操作测试机。

## 2 安全预防

安全规范是完成高质量产品的保障，建议所有用户在操作之前首先熟读并理解本操作手册的内容。

要求	安全措施
熟读本手册	用户应完全熟悉测试机操作和指令
检查设备需求	最终用户必须遵照测试机手册说明的规格去检查电压，电流及环境是否符合测试机规格。
测试机维修时，请拔掉电源插头	为避免任何电气带来的伤害，当对测试机维修时为了保护您的安全请断开主电源。
拔掉交流电后，应等待五分钟	为避免任何电气带来的危害这是非常重要的步骤，因为高容量电容器正常情况下完全放电需 5 分钟的时间。
门与机盖注意保持关闭	仅维修、维护时才能将仪器柜门打开，以避免发生触电等意外。
严格遵照预防性维护计划	为使测试机高效率运转及延长服务寿命，必须依照维修手册中所提到的预防维修保养计划对测试机进行定期维护保养。

图表 1 安全措施

要求	安全的理由与结果
请勿自行维修测试机	仅合格的工作人员及服务工程师才允许去维修测试机。主要是为了防止对测试机造成更大的损坏和对人员的伤害。
请勿将接地线拔除	任何时候接地线必须是牢固的以防止电气带来的伤害。
请勿拆卸测试机盖板	用户在没有遮盖的测试机旁是危险的。操作时必须保障高电压端子及移动部件的安全性。
请勿阻碍空气流通	为避免测试机过热及火险。
请勿搬运测试机	除非必要，请勿任意搬迁测试机。
请勿忽视	所有安全措施和维护保养都不可忽略。

图表 2 安全相关禁止项

### 3 安全提示

- 所有用户在进行操作之前必须接受完整的培训。用户应遵照本手册所给的正确设定与指导方针去操作，任何时候都必须考虑安全预防措施；
- 虽然本测试机自身不产生激光，但被测件通常都是带有激光发射特性的，操作人员在使用过程中需注意对不可见激光的防护，建议操作测试机全过程中佩戴激光护目镜；
- 测试及内部有用于高低温测试的部件，为了避免烫伤，操作人员进行相关测试时应配戴手套；
- 测试机内部的精密仪器对静电敏感，操作人员应注意使用防护措施来避免 ESD 和 EOS 损害，如穿戴防静电服、佩戴静电手环等；
- 遇到其它无法确定的非正常状况时，请咨询设备供应商，而不要尝试自行解决，以免发生安全事故。

### 4 安全工作环境和电压

将机器安装在安全环境中，需满足以下设备需求。

- 工作电压：220V  $\pm$ 5%
- 功耗：不大于 2000 W
- 工作环境温度：5~40°C
- 工作湿度：20%~80%
- 海拔高度：不超过 10000 英尺

## 第二章 测试机概述

### 1 测试机功能和系统构成

VCSEL 手动测试设备主要是用来检测模组光电参数、FOV 等，由测试硬件、运动控制软件、测试软件等几个部分组合而成，主要包含项目如下：

模块	功能
测试硬件	<ul style="list-style-type: none"><li>● 平移测试台：包括LIV测试、远场测试；</li><li>● 测试仪表：DMM6500、2602B；</li><li>● 温控系统：加热模块；</li><li>● 自动化控制模块；</li><li>● 工控机</li></ul>
运动控制软件	<ul style="list-style-type: none"><li>● 运动状态控制及同步：X、Y、Z的运动速度、运动相对位置控制；</li><li>● LIV测试、远场测试状态自动切换为位置锁定；</li></ul>
测试软件	<ul style="list-style-type: none"><li>● 测试功能：LIV、远场测试；</li><li>● 图像分析：LIV的图像和数据处理、远场图像识别和发散角计算等；</li><li>● 数据管理：LIV原始数据存档、原始图片的处理。</li></ul>

图表 3 测试机组成

为了达到准确、可对比的测试结果，测试机经过了校准。除了使用经过可溯源校准的标准仪表以外，下列几项为整机上完成的校准：

- 积分球相关的校准；

请勿更换或调整相关器件，否则会造成设备非正常使用。

项目	型号	SPMT7101
<b>设备基本参数</b>		
长 (mm)		1700
宽 (mm)		1300
高 (mm)		1760
供电电压 (VAC)		220
设备功耗 (W)		1200
整机重量 (kg)		800
<b>自动化模块</b>		
测试工序		双工位流转
盘测数量 (Pc/Jet)		25
供电方式		POGPING
上料方式		手动上料
下料方式		手动下料
温控范围 (°C)		RT-125
温控精度 (°C)		±1
夹具形式		3535/3532
<b>电驱模块</b>		
最大脉冲驱动电流 (A)		10
电流分辨率 (uA)		100
电流测试精度		± (0.5%+40mA)
最大驱动电压 (V)		40
电压分辨率 (%)		10
电压测试精度		±5%
最小驱动脉宽 (us)		150
极限驱动脉宽 (us)		100
<b>LIV 量测模块</b>		
测量参数	工作电流 (A)	√
	工作电压 (V)	四线法
	光功率 (W)	0.01-20
	光功率重复精度 (%)	±5%
	光功率测试波长 (nm)	850\940
	光谱测试波长 (nm)	800-972
	光谱分辨率 (nm)	±0.16
	阈值电流 $I_{th}$ (A)	两点法
	斜效率 SE	两点法
	峰值转化率	峰值法
峰值光谱 $\lambda_p$ (nm)	峰值法	
<b>远场光学量测模块</b>		
光学分辨率 (Pixel)		5M
可测发光角 (°)		≤120°
空间解析度 (mm)		0.15×0.15
远场分布图		等效辐照度分布

项目	型号	SPMT7101
测量参数	辐照度场均匀性	√
	H 方向发散角 (D86)	√
	H 方向发散角 (D50)	√
	V 方向发散角 (D86)	√
	V 方向发散角 (D50)	√
	FOV 测试精度	±5%
	窗口效率	可选
	人眼安全	可选
	DIP	最高值法

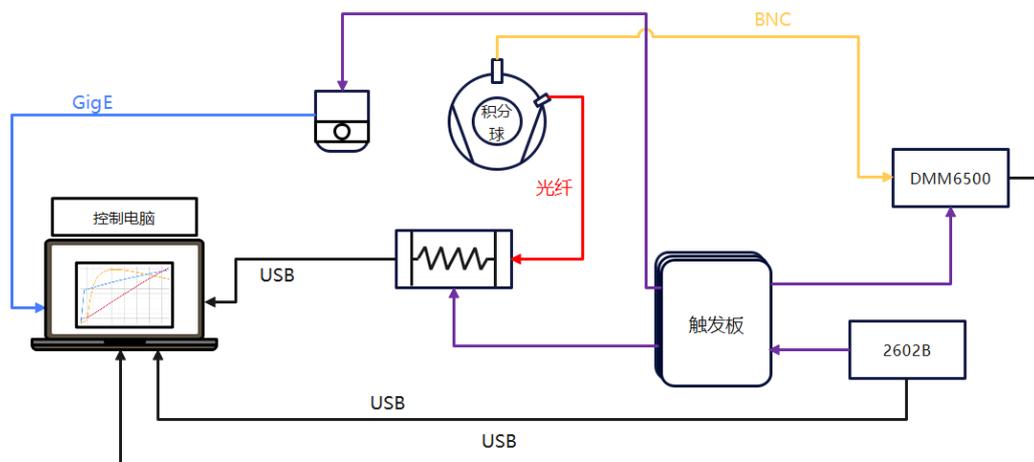
## 第三章 硬件和连接

### 1 硬件系统构成

本红外测试机主要功能部件包括以下部分：

- 4”高性能积分球；
- 远场测试相机；
- 透射膜；
- 温控系统；
- 高分辨率光谱仪；
- 2602B 型脉冲驱动电源；
- DMM6500 型数字万用表/数据采集器；
- 自动化机械运动装置；
- 其它附件。

本测试机台总体硬件及线缆连接示意图，如下图所示：



图表 4 硬件构成框图

**注意事项：**

测试机交付时已做好硬件系统连接，通常情况下请勿随意拔插硬件连接电缆。

除了通用的电源线和标准接口线，重要电缆上套有功能标签，系统维修维护时，操作人员可参考下表中的主要线缆特性和连接说明。

## 2 硬件组成部分性能和主要连接

### 2.1 4”高性能积分球

本测试机台 LIV 测试部分，采用蓝菲光学 4”积分球，收光口开口尺寸 1.5”，配备 SMA905 光纤接口，及 850nm、940nm 高性能 PD，连接 BNC 接口。

下图为积分球相关的物理连接实物图：



图表 5 积分球连接图

### 2.2 远场测试相机

本测试机台远场光学测试部分，采用全局曝光 CMOS 感光芯片，通过 GigE 数据接口进行图像数据的传输，获得原始光学图像。

相机的物理连接中，电缆带有防错盲插机制。



图表 6 远场相机连接图

## 2.3 高分辨率光纤光谱仪

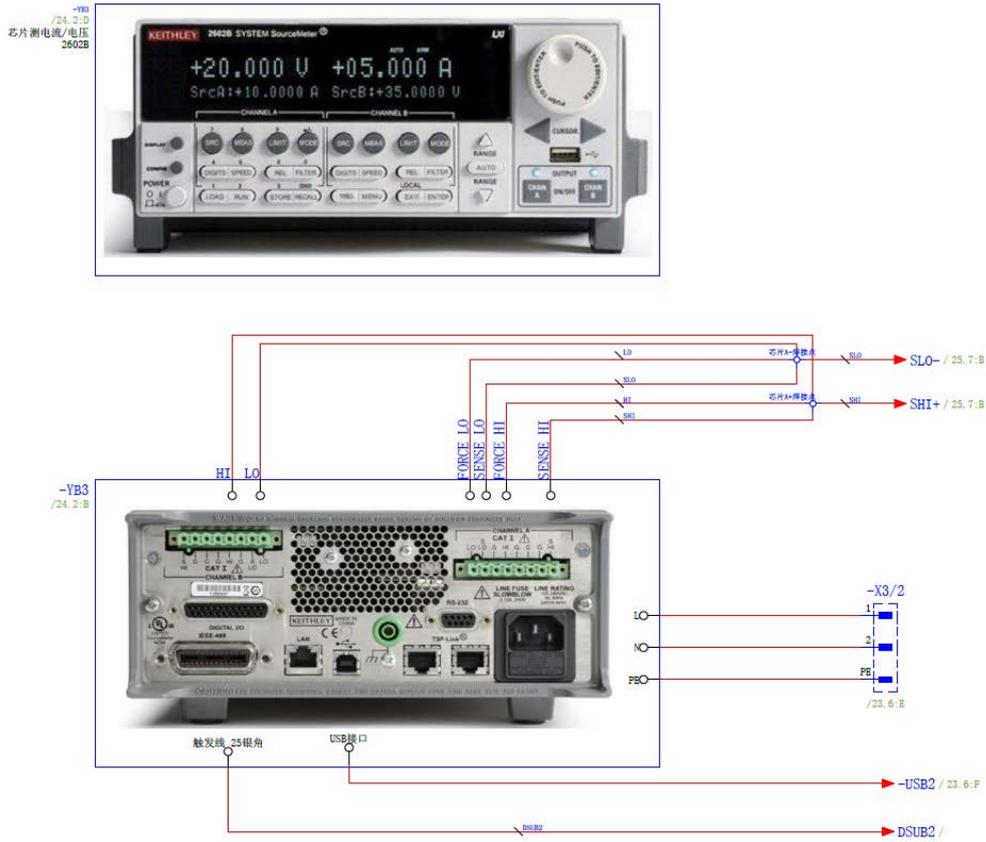
本测试机台提供 800-972nm 光谱量测，采用 AVANTES 高性能光纤光谱仪，通过硬件同步。



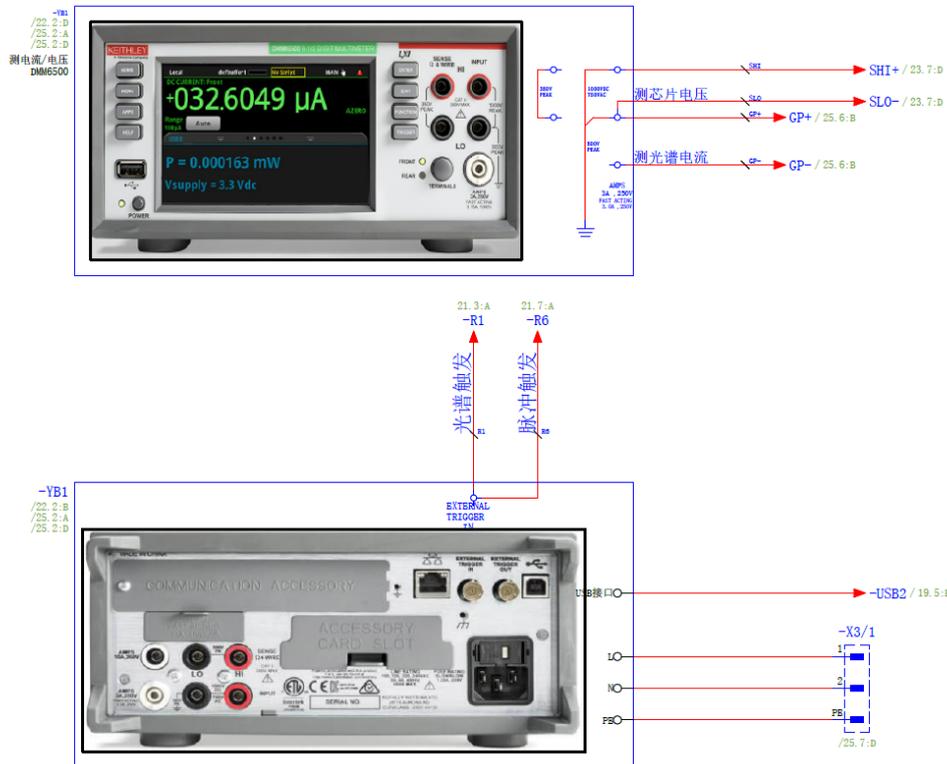
图表 7 光谱仪连接图

## 2.4 2602B 脉冲驱动电源与 DMM6500 数字万用表

本测试机台采用吉时利 2602B 脉冲电源对器件进行驱动，同时使用吉时利 6500 数字万用表对辐射功率进行量测；硬件同步触发，采用触发板链接。



图表 8 2602B 接线示意



图表 9 DMM6500 接线示意

## 第四章 运动控制软件

### 1 主界面说明



图表 10 运动控制主界面

打开软件后所在的界面，该界面包含主界面，调试界面，用户切换和测试软件的交互信息，报警信息等等。

### 2 调试界面

#### 2.1 马达

包含运动点位设置，坐标信息，单轴点动等。



图表 11 运动控制调试界面

### 2.1.1 轴描述

轴运动方向：面向上料口，左手位为 Work1，右手位为 Work2，水平横移方向为 X 方向，垂直方向为 Y 方向，上下为 Z 方向。

轴位	功能描述
上料位	上料口人工放料的位置
拍光斑位	拍光斑的位置，即FOV拍摄拍摄位置
大积分球位	积分球测试位置，即LIV测试位置
下料安全位：	XY轴在上料口两边角落的位置（左工位伸出来上料时，避免右工位撞到，反之也是，即安全位设置在上料两边角落即可）。

图表 12 工作位说明

### 2.1.2 轴点位修改

双击要修改的点位栏位，更改修改值，保存（针对改单个选项）

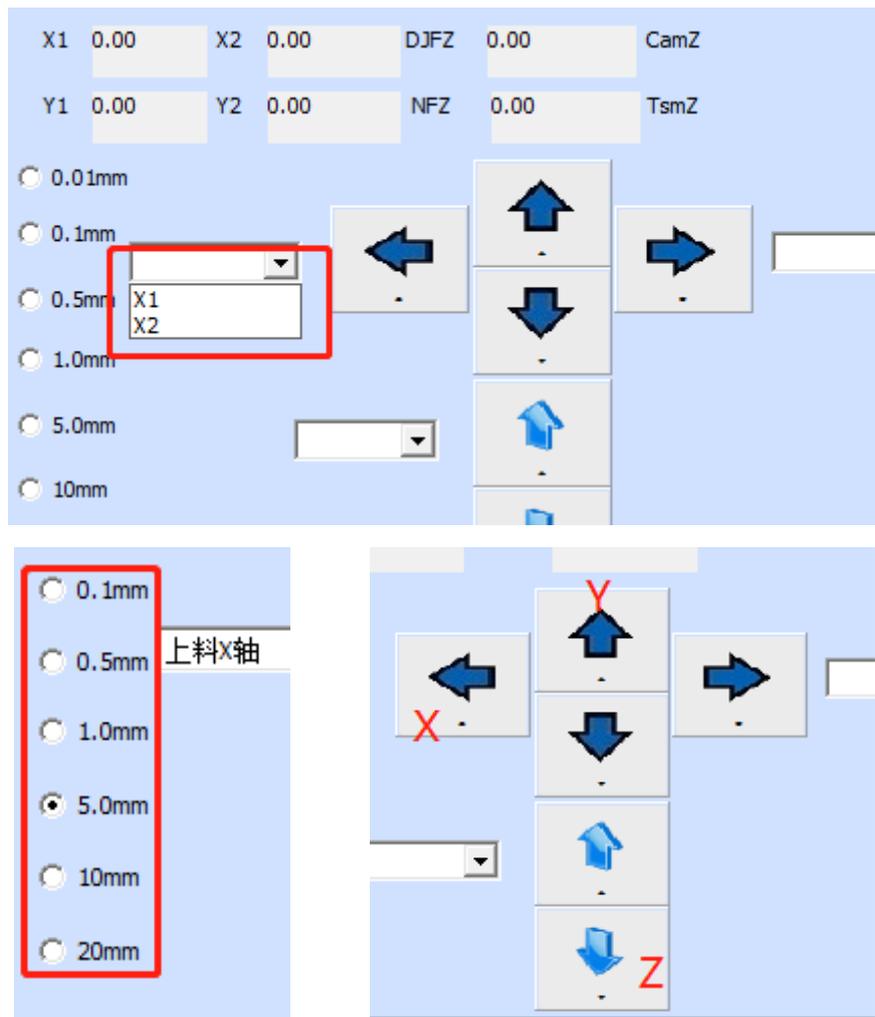
No.	工位选择	点位名称	坐标X1:	坐标Y1:	坐标X2:	坐标Y2:
0	work1	上料位	190.000	-30.000	N/A	N/A
1	work2	上料位	N/A	N/A	-195.000	-30.000
2	work1	拍光斑位	256.000	666.380	N/A	N/A
3	work2	拍光斑位	N/A	N/A	-162.000	677.540

图表 13 轴点位修改示意

### 2.1.3 单轴运动

选择要进行点动的轴，选择要寸动的距离，

点选要运行的轴 → 选择要点动的距离 → 点击对应的移动按钮，即可完成运动，并在界面上方实时显示当前位置，到达预设位置后，点击“保存”按钮即可。



图表 14 轴运动示意

## 2.2 IO 操作



图表 15 IO 界面示意

- (1) 对应选择机台的输出点位，如三色灯，温控器等点击开/关按钮，进行开启/关闭。
- (2) 启动输入信号检测打勾即可查看输入信号状态，有信号的时候红色灯显示

## 2.3 生产参数



图表 16 生产参数界面

该界面包含治具的格子数，光斑相机，投射膜，积分球的位置，以及测试部分轴的正负限位，可手动修改参数，点击保存即可完成参数直接修改。

参数	参数描述
治具格子数x <input type="text" value="5"/> 治具格子数y <input type="text" value="5"/> 治具x方向间距 <input type="text" value="20"/> 治具y方向间距 <input type="text" value="21"/>	根据实际使用的治具，对应填写X/Y方向个数以及间距
透射膜高位 <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="go"/> 透射膜低位 <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="go"/> 大积分球高位 <input type="text" value="0.0"/> <input type="button" value="go"/> 大积分球低位 <input type="text" value="-20.5"/> <input type="button" value="go"/> 光斑相机高位 <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="go"/> 光斑相机地位 <input type="text" value="-90"/> <input type="button" value="go"/>	低位即测试时候的位置； 高位即安全位；
X1安全位 <input type="text" value="-40"/> X2安全位 <input type="text" value="40"/> Y1安全位 <input type="text" value="-30"/> Y2安全位 <input type="text" value="-30"/>	安全位：X1轴处于该位置时候，X2轴任意移动均不会碰撞X1轴； X2、Y1、Y2同理。
<input type="checkbox"/> 屏蔽工位1 <input type="checkbox"/> 屏蔽工位2	勾选工位后，相应工位不再运行。
轨道Y1正极限(mm) <input type="text" value="1110"/> 轨道Y2正极限(mm) <input type="text" value="1110"/> 轨道Y1负极限(mm) <input type="text" value="-45"/> 轨道Y2负极限(mm) <input type="text" value="-45"/>	极限：轴限位感应器的位置 Y轴：前正后负 X轴：左负右正 Z轴：上正下负

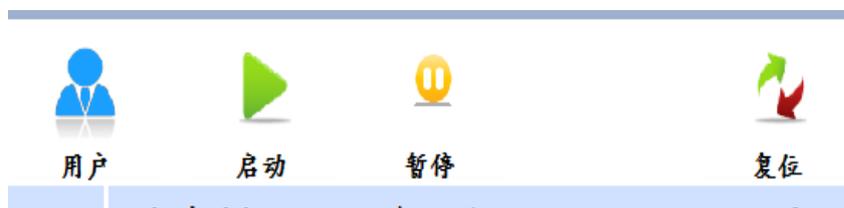
### 3 报警界面



图表 17 报警界面

可对历史报警信息进行查询及输出。

### 4 其他界面



图表 18 其他界面

复位：设备整机位置初始化；

启动：点击启动设备将会自动运行

暂停：设备暂停状态；

用户：用户管理，点击切换用户，备选 2 种模式操作员，工程师。

### 5 操作示例

- (1) 点击复位，待复位完成后，即可点击启动按钮开始生产；
- (2) 没有屏蔽的情况下优先左工位伸出；
- (3) 人工摆料；
- (4) 上料完毕后，双手按启动按钮即可开始测试；

- (5) 右工位伸出摆料，等待测试完毕，左工位回到下料安全位；
- (6) 双手按启动右工位进行测试，左工位从下料安全位出来，人工下料。

## 第五章 测试软件操作

本软件用于控制 VCSEL 手动测试设备完成双滑轨单次 25 颗的 LIV, FOV 的半自动化测试功能，并生成相应的测试报表。此外还会提供运动控制，单站测试，温度控制等功能。

注意该章节所有界面的数据仅供参考，非正常被测件测试结果。

### 1 界面与功能介绍

#### 1.1 主界面

##### 1.1.1 操作员可用界面

下图为软件主界面。分为菜单栏，上方控制栏，左侧控制栏，右侧显示栏和底部状态栏。

菜单栏可用功能有文件--远场图像处理/聚合报表，参数设置—仪器参数配置/计算参数配置。状态栏用于当前时间和温度的显示。



图 19 操作员主界面

## (1) 启动项选项卡

框标号	功能
1	控温：设置温度后点亮温控灯及开始控温或者点灭温控灯停止温控。 温控时底层状态栏会实时显示当前夹具的测量左站和右站分别的平均温度数值。
2	两项自动化测量：LIV、FOV，勾选其中一项，点击“开始测量”按钮软件将完成对应测试。当选中LIV测试时，可以选中“LIV后测暗电流”选项，完成PD暗电流的测试。此外选中“自动保存按钮”，可以测试后自动保存数据，需要确保输入SN号，若SN为空则不保存。 另：在开始测试时软件检测到SN为空会弹窗要求输入SN号。
3	连接仪器：点击按钮若右侧蓝灯亮起则表示连接成功，若没有亮起或者弹窗报错请检查硬件连接是否正常，仪器的通讯配置是否被修改。
4	配置集选择：方便操作人员直接选择保存好的参数配置集加载到软件中快速完成测量参数配置。选择仪器参数配置时，会自动寻找是否有对应名称的计算参数配置集，如果有则会自动加载对应名称的计算参数配置集。
5	测试数据选择：用于回顾单个滑轨多个被测产品的测量结果的历史数据。

图表 20 启动选项卡功能列表

## (2) 左侧 Control 选项卡

框标号	功能
-----	----

6	工位号，芯片盒号码，SN号：确定当前盘测的首个芯片信息，用于自动保存时的文件夹和文件名创建。
7	治具节点控制：可以从25个节点任意选择节点控制开关。右键可以全选和全取消
8	运动控制：运动控制的三个小项请在测试开始前进行操作，第一项是选择测试时候的运动模式，支持左右轮流测试和单左站或单右站的测试。第二项是测试开始之后是否需要再次点击开始测量按钮，选择硬件确认将有利于更快的进行测试。第三项是调节电机运行速度

图表 21 选项卡功能列表

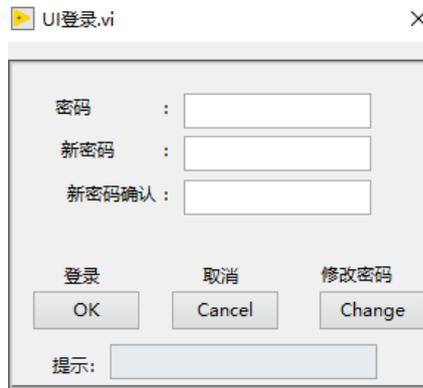
### (3) LIV 曲线图选项卡

框标号	功能
9	包含LIV曲线图，PD响应曲线和激光器的波长-电流曲线图以及LIV原始数据表格和LIV计算结果（Ith,SE,RS,Kink,工作电流，工作电压，工作光功率，PD的Idark暗电流也放入其中）
10	鼠标在曲线图上滑动时会有游标跟随显示最近点的数值。其他主要曲线图均有此功能，之后不重复叙述。

图表 22LIV 图选项卡功能列表

## 1.1.2 工程师操作模式

### (1) 工程师模式登录

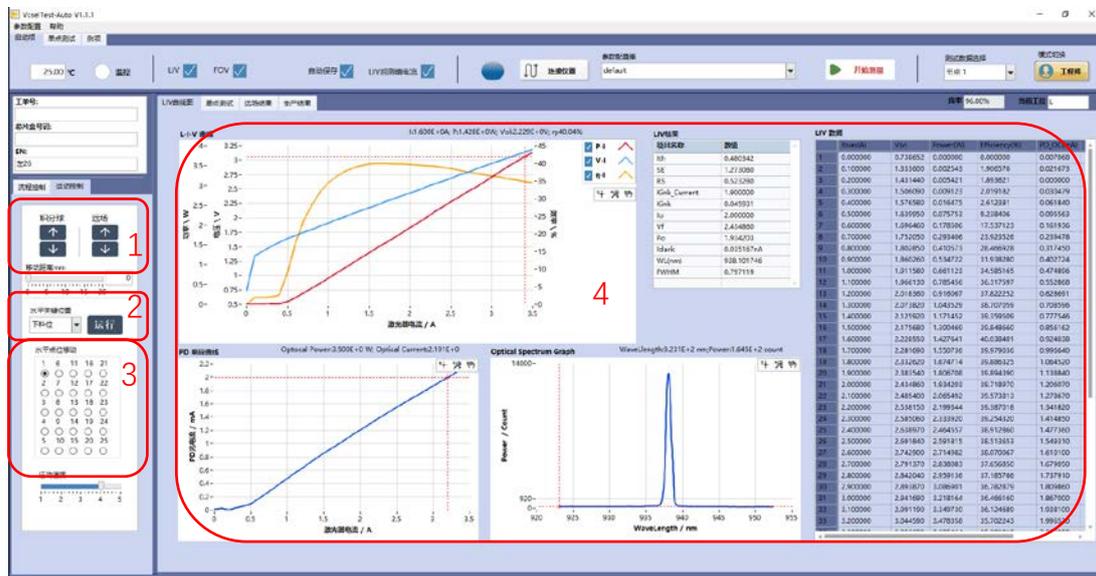


图表 23 工程师模式登录页面

点击右上角的“模式切换”按钮，可进入工程师模式页面，（默认密码 123，如有需要可进行修改）。

在工程师模式下可释放全部控制及测试页面，如控制界面、菜单栏操作页面。

### (2) 工程师运动控制界面



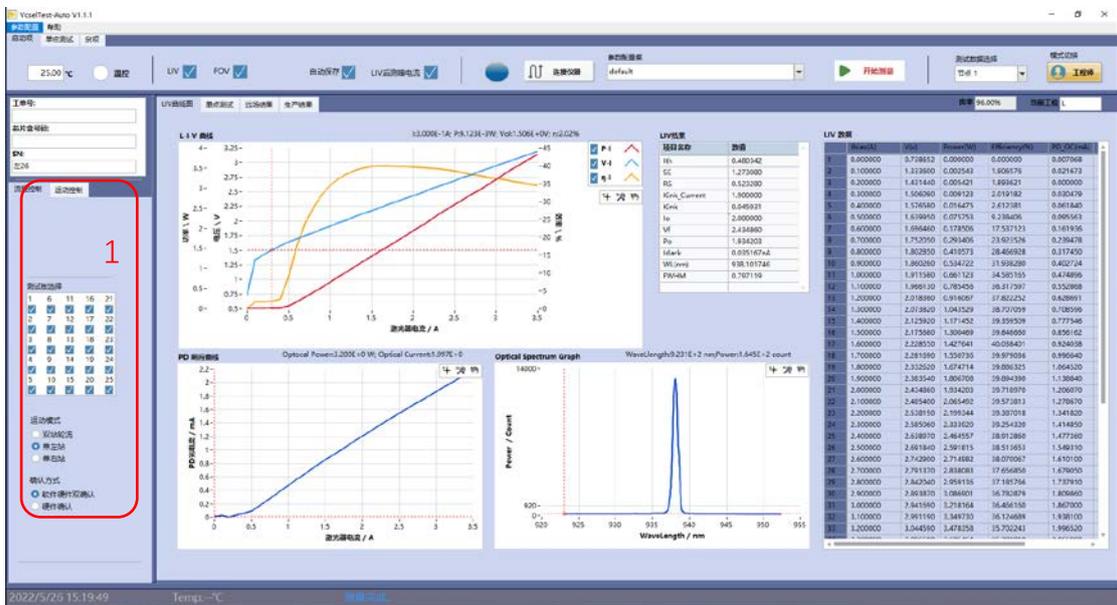
图表 24 运动控制页面

框标号	功能
-----	----

1	运动控制中分别可以控制积分球、远场的相对距离，通常建议不控制积分球的距离。
2	水平关键位置是用于设定治具到具体站进行操作。操作顺序为先选择左或右上料，点击运行；选择LIV测试项点击开始测试。选择下料位，点击运行。完成一个完整的过程。
3	手动测试选择（可进行单点测试）。
4	LIV测试结果：包含LIV曲线图，PD响应曲线和激光器的波长-电流曲线图以及LIV原始数据表格和LIV计算结果（Ith,SE,RS,Kink,工作电流，工作电压，工作光功率，PD的Idark暗电流也放入其中）

图表 25 运动控制页面功能列表

(3) 工程师流程控制页面



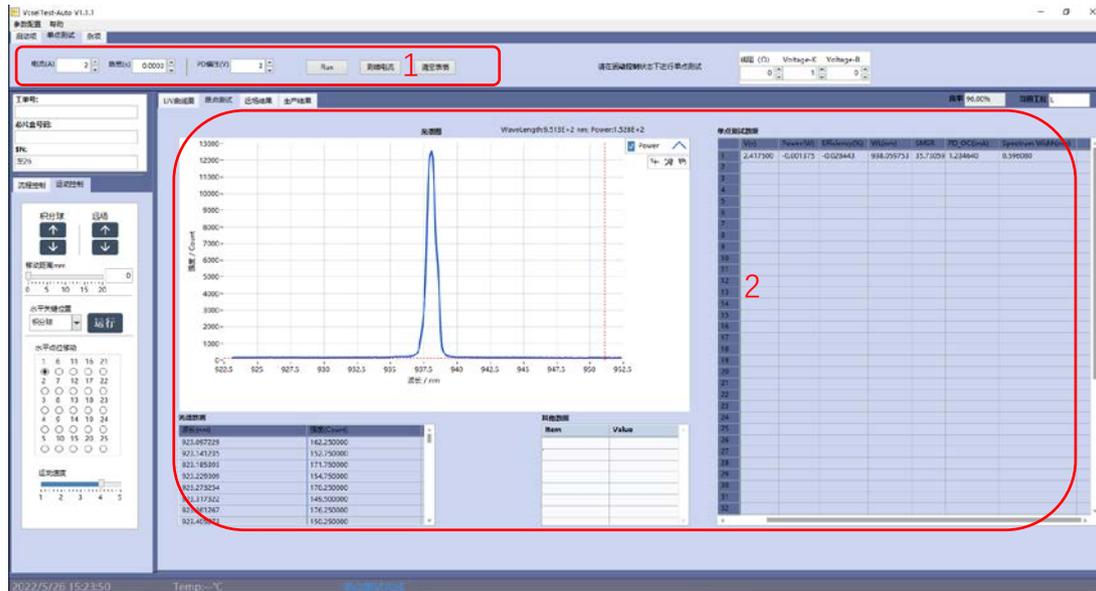
图表 26 流程控制页面

框标号	功能
-----	----

1	流程控制：自动化测试，根据被测件实际特点选择运动板、运动模式、确认方式。
---	--------------------------------------

图表 27 流程控制页面功能列表

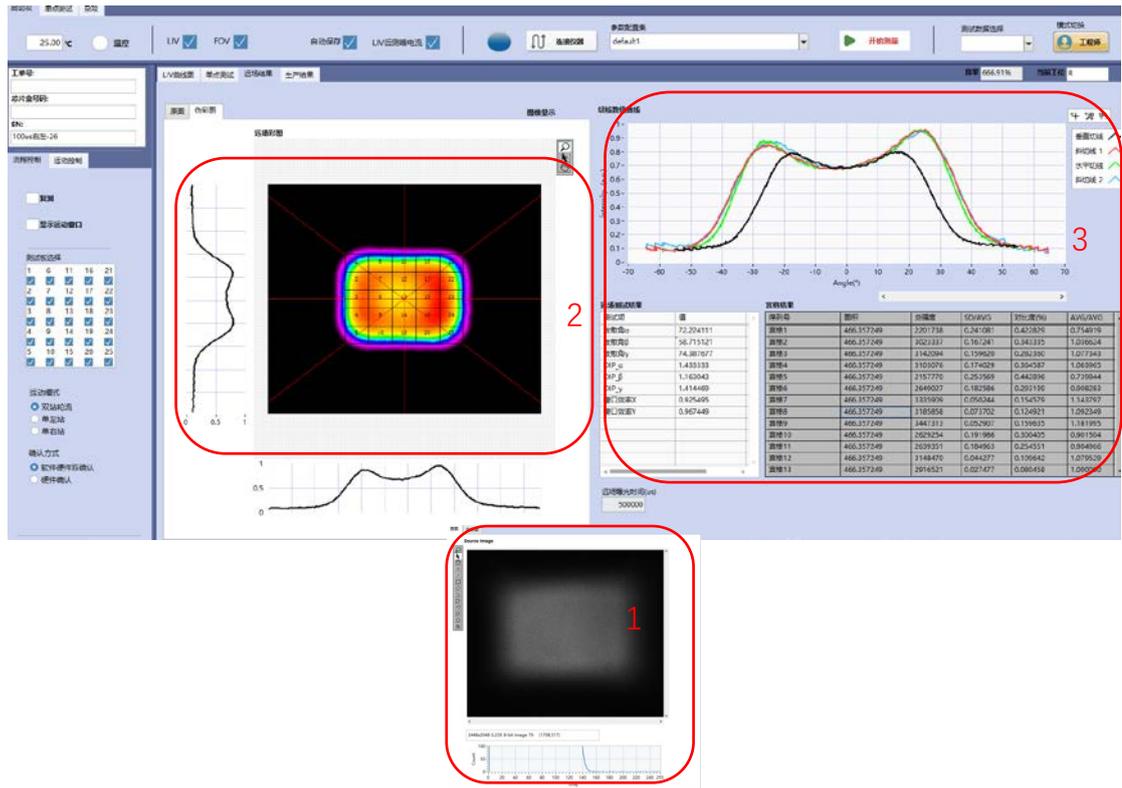
(4) 工程师单点测试页面



图表 28 单点测试页面

框标号	功能
1	单点测试的时候需要注意的是控制部分只给出了电流脉宽PD偏压的选项，其他选项继承自启动项里仪器参数配置集的参数。由于是单脉冲，不需设置周期。注意脉宽不要小于积分时间。暗电流测试结果显示在 Other Result 栏中。
2	单点测试可展示光谱图，包含光谱曲线、原始数据、峰值波长等。

图表 29 单点测试页面功能列表



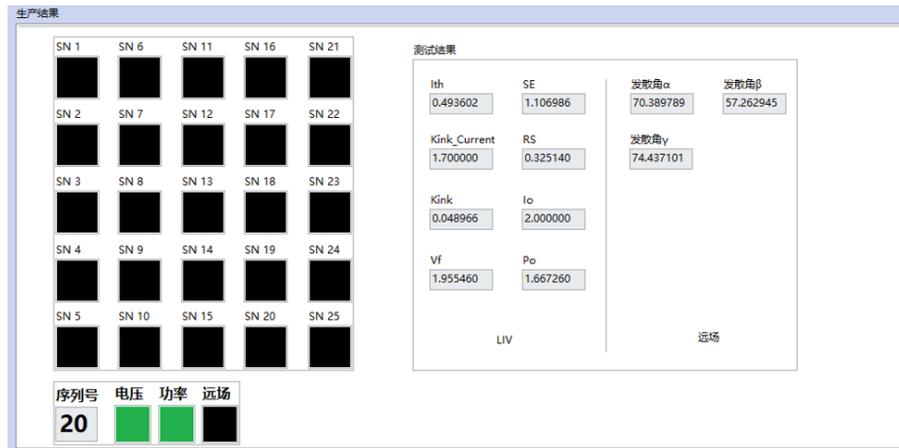
图表 30 远场测试页面

上图为远场测试结果显示界面：

框标号	功能
1	原图选项卡中有校正后的原图的图片显示和CCD直接生成的图像的灰度分布直方图曲线的显示。原图图片将存档保留，灰度直方图用于判定成像质量是否合格，通常认为灰度分布直方图中灰度值255的数值介于140至220区间内的成像质量是较好的。
2	伪彩图选项卡为处理后的图像，鼠标在上面滑动时会在左侧和下侧实时显示以鼠标为中心的xy方向的灰度曲线。
3	远场测试结果列表包含根据剖线计算的水平、垂直和斜方向发散角结果以及四条剖线上光分布均匀性结果。

图表 31 远场测试页面功能列表

### 1.1.3 结果显示界面



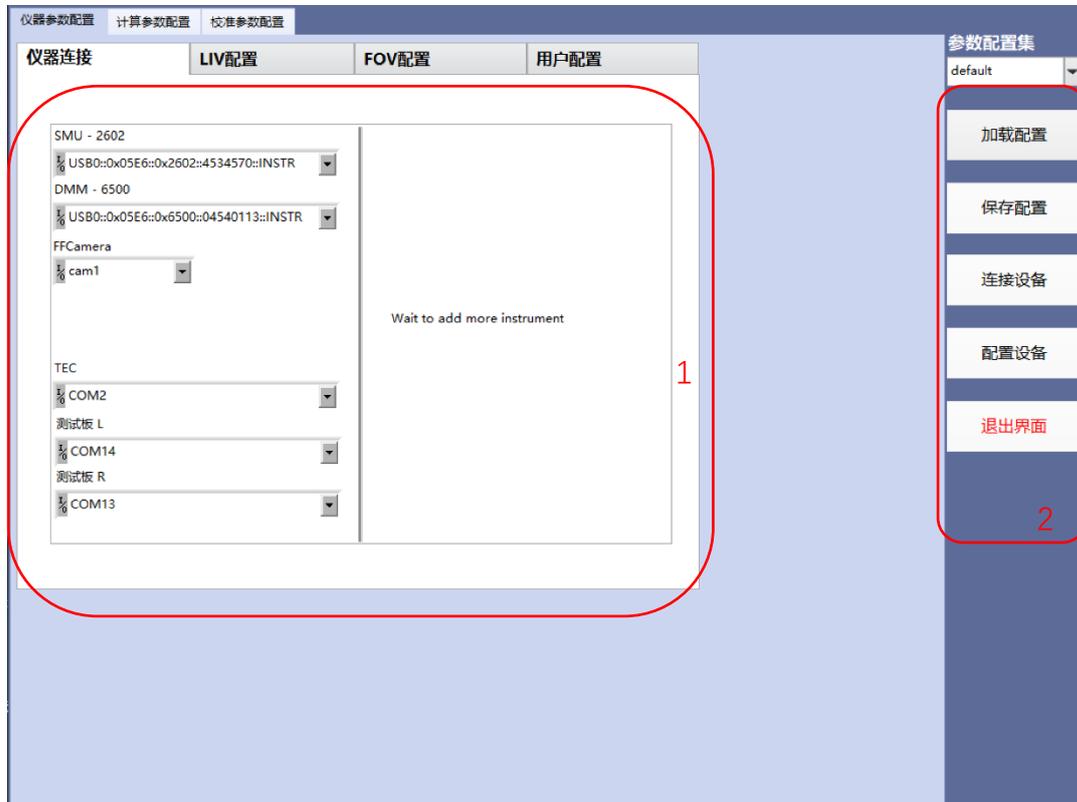
图表 32 结果显示页面图片要换

结果显示界面在打开软件时会同时显现，关闭软件时自动关闭，个人无法关闭但可以缩小。左侧为总结果显示，右侧为对应子结果的显示，鼠标点击对应序列号的色块就能显示相应序列的细节。

在每一小项都引入了颜色标记。绿色表示合格，红色表示不合格。

### 1.1.4 仪器参数配置

#### (1) 仪器连接参数配置页面的功能



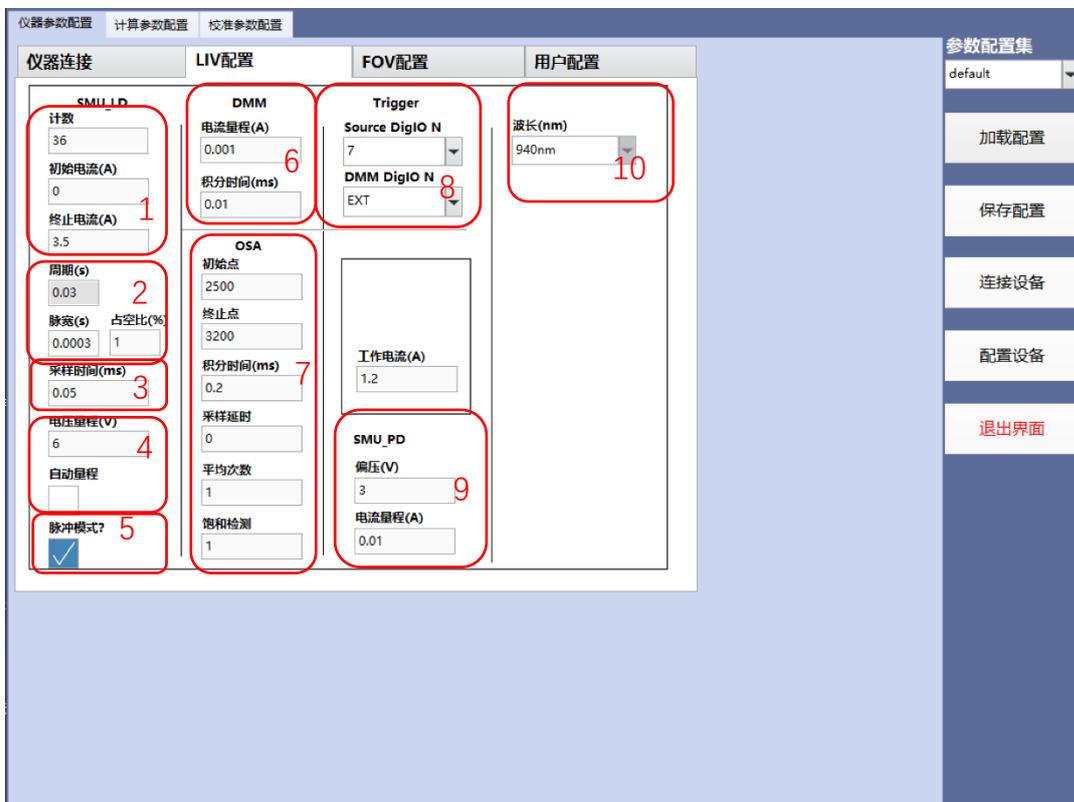
图表 33 仪器链接配置页面

框标号	功能
1	<p>仪器连接部分：选择每台仪器的通信接口。配置完成后通常不需要改动。</p> <p>目前使用的仪器有SMU（源表），DMM（数字万用表），FFCamera（远场相机），夹具（温控），测试板L和测试板R等多台仪器设备。</p>
2	<p>参数配置集下方按钮作用：</p> <p>加载配置：根据参数配置集名称加载配置到软件。</p> <p>保存配置：保存当前配置到参数配置集名称下的文件中。</p> <p>连接设备：可用来检测设备是否正常连接，如果有弹窗提示，表示有设</p>

	<p>备连接失败。</p> <p>配置设备：可用来检测参数是否能配置到仪器中。如果有报错，可能是配置参数不符合仪器要求。</p> <p>退出界面：关闭参数设置界面。</p>
--	--

图表 34 仪器连接配置页面功能列表

## (2) LIV 参数配置页面的功能



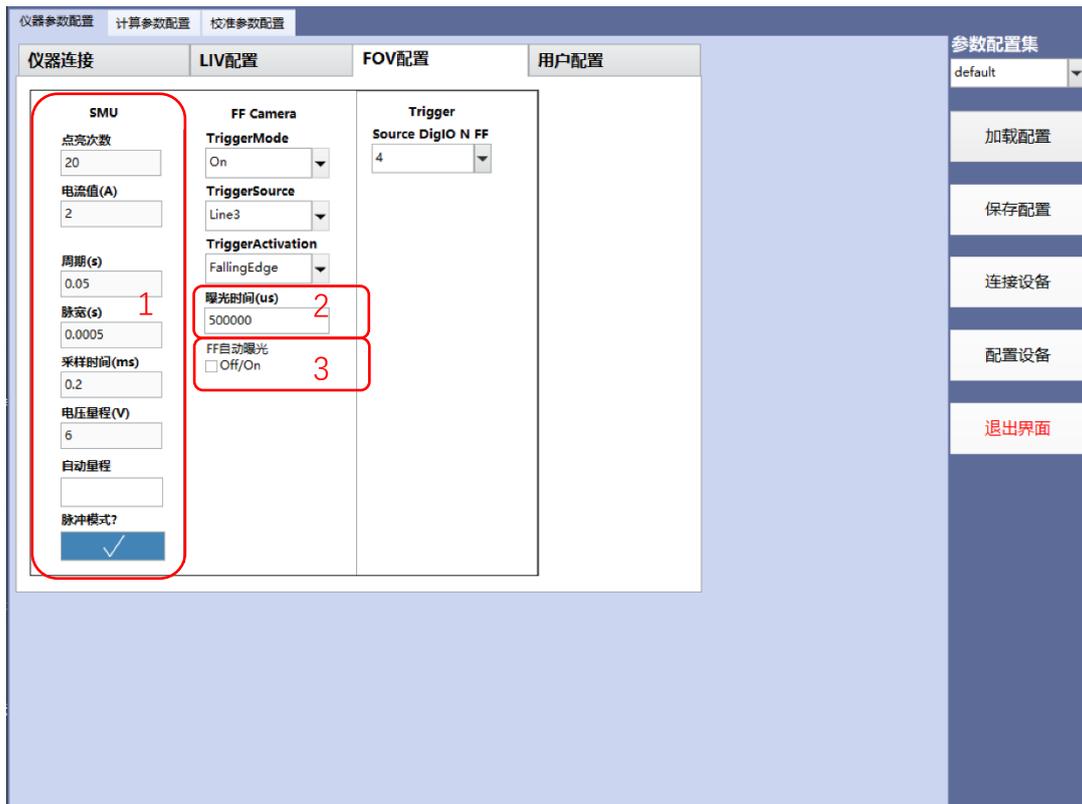
图表 35 LIV 配置页面

框标号	功能
1	计数为要测量的点的个数，再设置初始电流、终止电流，即可确定扫描的电流数列；
2	完成脉宽设置，即可确定扫描时序的设定；

3	采样时间为测量积分时间，默认值是自动设置，可手动修改；
4	电压量程为激光器的电压测量量程，同时也是对激光器最大电压的限制，防止破坏源表；
5	脉冲模式？-选中时为脉冲模式，不选中为CW模式；
6	DMM用于读取积分球的光电流，根据被测件选择合适量程。积分时间建议与SMU保持一致；
7	OSA参数积分时间根据被测件修改，其他不建议修改；
8	Trigger部分为硬件触发控制，不建议修改；
9	SMU_PD:偏压为PD偏压，如果需要反向偏压，输入负值，比如-5V。电流量程为测试量程，根据PD实际情况设置，目前推荐使用0.01A；
10	被测件工作波长，目前提供了940nm，850nm。

图表 36 LIV 配置页面功能列表

### (3) FOV 配置页面的功能

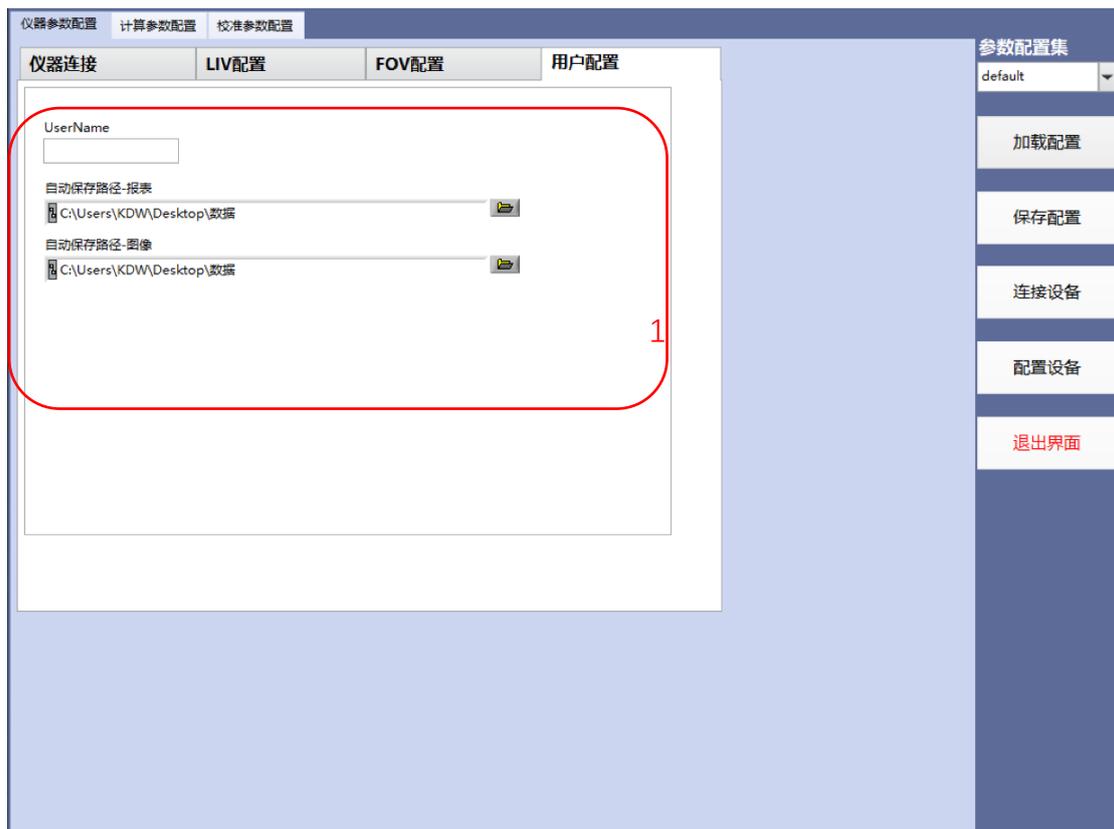


图表 37 FOV 配置页面

框标号	功能
1	FOV中的SMU参数和LIV中参数意义相同。
2	Camera中需要手动设置的参数只有曝光时间，其他参数不建议修改。 曝光时间 $\leq$ 点亮次数*周期即可。如果曝光时间 $>$ 点亮次数*周期 成像仍然较暗请改大点亮次数。
3	自动曝光功能：当测试同一系列的产品时，产品的光强差异可能导致过曝或者曝光时间不足对FOV结果产生较大差异，自动曝光功能将在最多10次的图像采集过程中调节曝光时间达到较好的成像质量，若自动曝光调整失败请手动调整曝光时间。

图表 38 FOV 配置页面功能列表

#### (4) 用户配置页面的功能



图表 39 用户配置页面

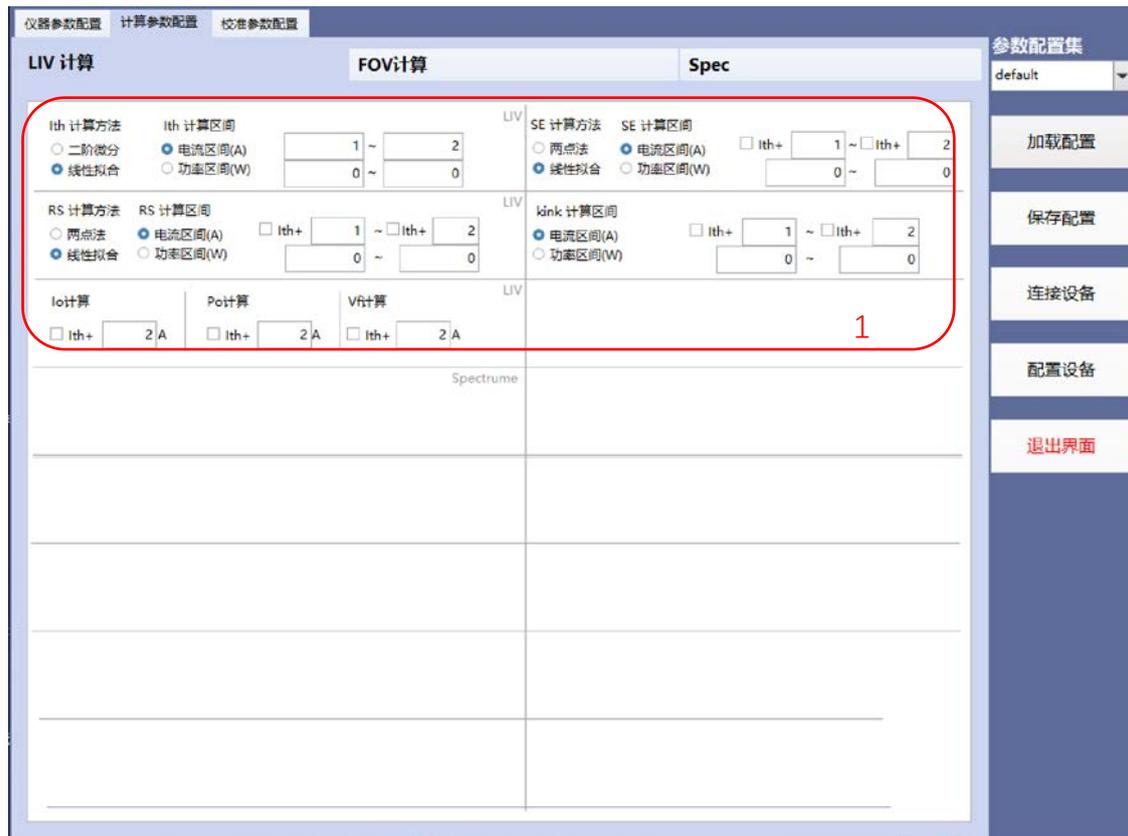
框标号	功能
1	设置报表保存文件夹路径和FOV原图的文件夹路径，FOV的三种图像保存可选。

图表 40 用户配置页面功能列表

### 1.1.5 计算参数配置界面

计算参数配置界面包涵 LIV 和 FOV 的计算参数设置及 SPEC 的设置。

## (1) LIV 计算配置页面功能

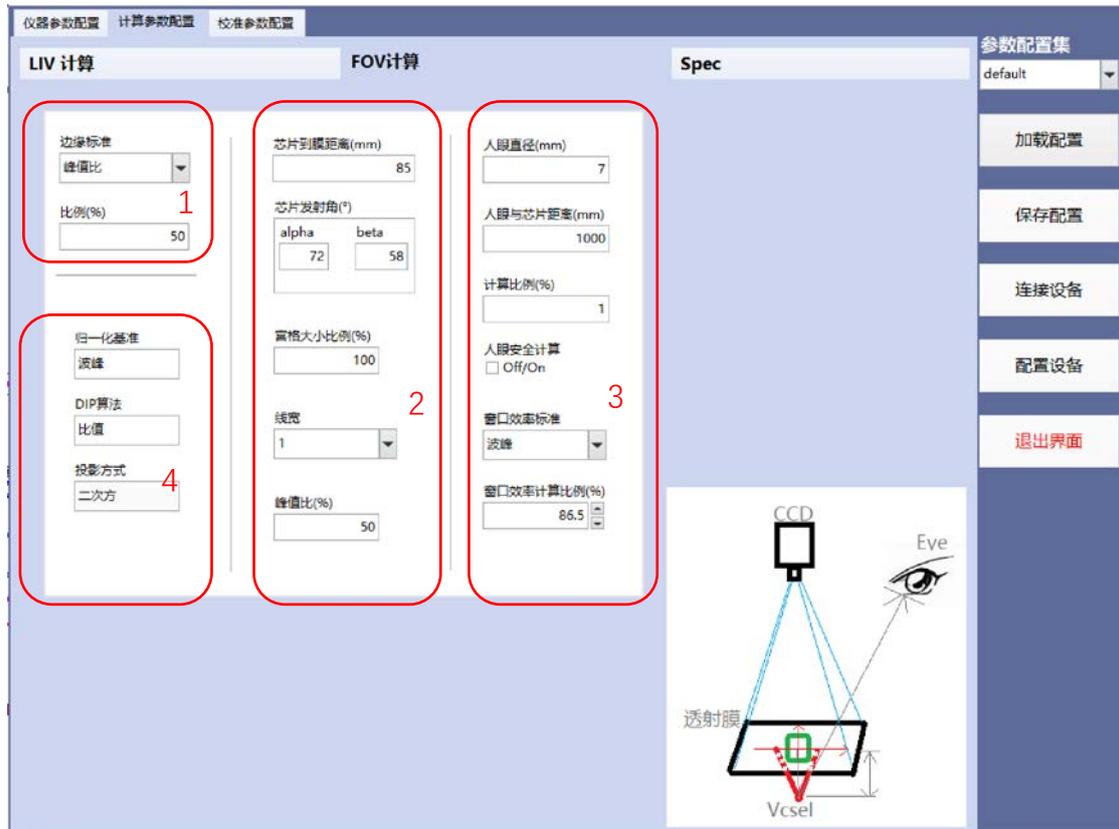


图表 41 LIV 计算配置页面

框标号	功能
1	LIV计算参数设置，用户可根据需要选取不同算法，算法的具体描述查阅相关资料； LIV参数中各个子项如果选中Ith会在设定值+Ith的基础上的区间内进行计算。

图表 42 LIV 计算配置页面功能列表

## (2) FOV 计算配置页面的功能



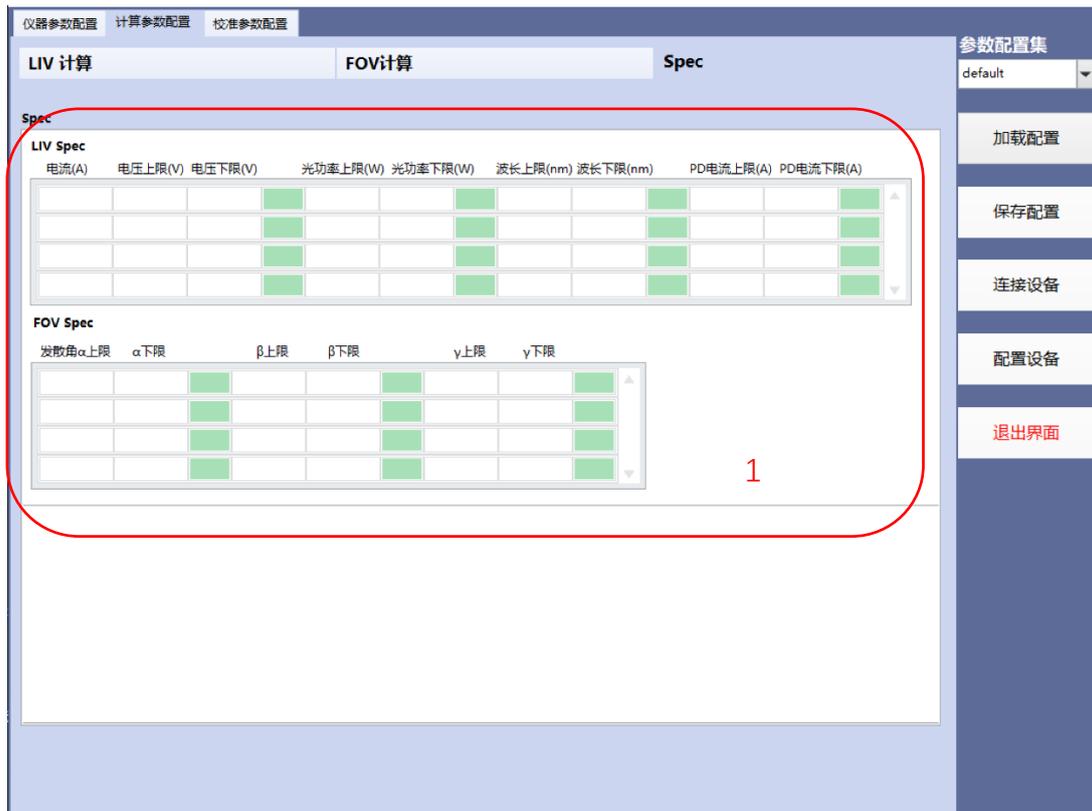
图表 43 FOV 计算配置页面

框标号	功能
1	边缘标准：能量密度比/峰值比来确定图像边缘。能量密度比是通过逐步增强灰度值大小缩减灰度值的和来达到设定比例确定边缘。峰值比是根据图像强度最大灰度值的百分比来确定边缘。
2	芯片到膜的距离需要实际测量输入。芯片发射角的设定用于确定宫格图像的大小和斜剖线的角度，宫格数M*N用于设置宫格数目。此外宫格大小可以设置比例来缩放。线宽用于平滑剖线图的曲线。峰值比用于通过剖线曲线计算峰值比。
3	人眼直径7mm,人眼芯片距离100mm，计算比例为计算整幅图中从高到

	低的单像素为中心的区域的强度，建议设置为1%。新增是否计算的选项框。如无必要可以不勾选加快设备运行速度。
4	新增归一化基准和DIP算法，选择投影方式功能。

图表 44 FOV 计算配置页面功能列表

### (3) Spec 页面的功能

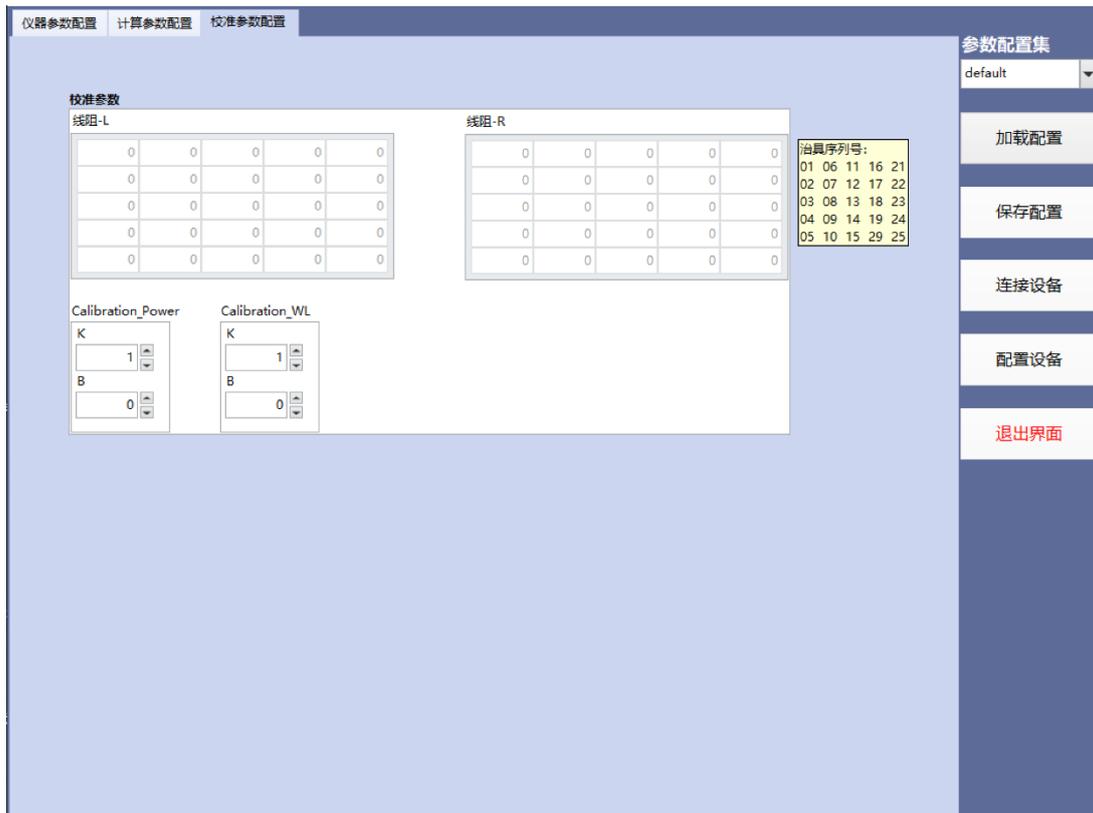


图表 20 Spec 配置页面

框标号	功能
1	用于设置各种测量项的上下限。LIV第一项将作为搜索依据。
2	在每一小项都引入了颜色BIN，绿色表示合格，红色表示不合格。

图表 20 FOV 计算配置页面

### 1.1.6 校准参数配置



图表 20 校准参数配置页面

校准参数是针对 LIV 测试中因为各种外界因素可能引进一些系统误差，通过和标准样品的结果比对计算出相关参数可以修正这些系统误差，包括电压测量结果的线阻消除，光功率和波长的线性校正。

## 2 报表格式

VCSEL 测试报告



### 测试报告

#### LIV 配置参数

起始电流(A): 0      终止电流(A): 3.5      电流间隔(A): 3.5      光谱积分时间(ms):3  
 脉宽(ms): 0.3      占空比(%): 1      周期(ms): 30

#### LIV 测试结果

工作电流(A): 2      工作电压(V): 0      辐射功率(W):5.211      辐射效率 PCE(%):44.41  
 阈值电流  $I_{th}$ (A):0.72      斜率效率 SE(W/A): 1.85      微分电阻 RS( $\Omega$ ): 0.56  
 光电流 PD(A):      暗电流 PD\_Id (nA): 0.0063      峰值波长(nm):939.36      半峰带宽(nm):

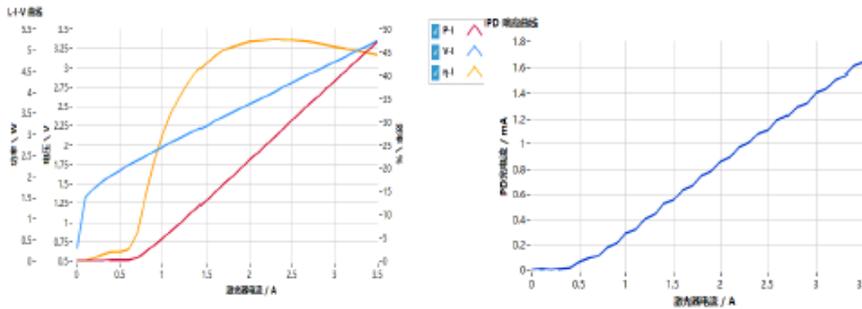
#### FOV 配置参数

工作电流(A): 2      积分时间(ms):300

#### FOV 测试结果

0° 发散角(D50): 72.11      90° 发散角(D50):59.03      45° 发散角(D50): 75.17      DIP(%):141% (峰值)  
 0° 发散角(D86): 72.11      90° 发散角(D86):59.03      45° 发散角(D86): 75.17      DIP(%):141% (谷值)  
 窗口效率(%):      人眼安全:  
 宫格 1 均匀度比值:      宫格 4 均匀度比值:      宫格 7 均匀度比值:  
 宫格 2 均匀度比值:      宫格 5 均匀度比值:      宫格 8 均匀度比值:  
 宫格 3 均匀度比值:      宫格 6 均匀度比值:      宫格 9 均匀度比值:

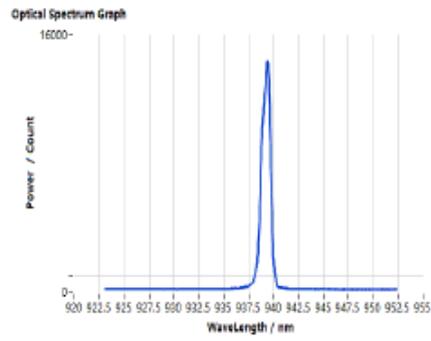
#### LIV 结果曲线:



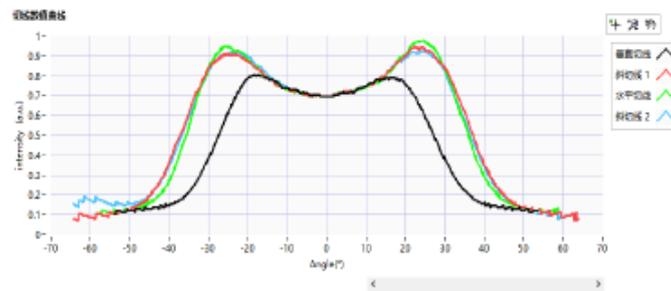
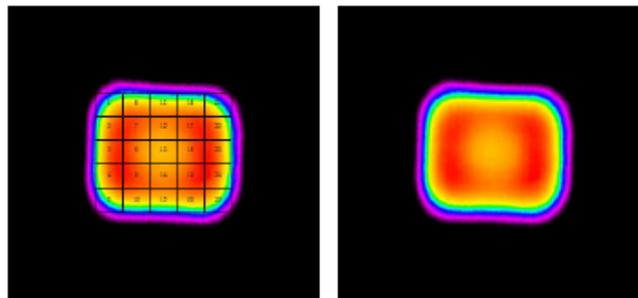
产品名称:	产品型号:	产品描述:	制造厂商:	测试单位: 瑞丰
备注:	编号:	批次号:	环境湿度(%):	环境温度(°C):
测试人员:	审核人员:	测试日期:	其他 1:	其他 2:



VCSL 测试报告  
光谱结果曲线:



FOV 结果曲线:



产品名称:	产品型号:	产品描述:	制造厂商:	测试单位: 瑞丰
备注:	编号:	批次号:	环境湿度(%):	环境温度(°C):
测试人员:	审核人员:	测试日期:	其他 1:	其他 2:

## 3 操作流程介绍

### 3.1 自动化测试流程

- (1) 检查配置仪器参数，检查配置计算参数，确定参数集选择，确定积分球波长选择（工程师模式）；
- (2) 点击连接仪器确保仪器连接成功；
- (3) 选择是否控温，控温时先看状态栏的温度是否正常；
- (4) 选择测试项，是否自动保存；
- (5) 输入 SN 号；
- (6) 选择测试板选项勾选会用到的通道号；
- (7) 选择运动模式，运动速度，运动确认方式；
- (8) 点击开始测量，按下两边启动按钮
- (9) 如果在运行时出现异常状况点击停止测量可停止测量。

### 3.2 单站测试

- (1) 完成 3.1 项中的 1, 2, 3, 5, 7 步骤；
- (2) 将控制栏切换到运动控制；
- (3) 选择左边或者右边上料，然后点击运行；
- (4) 选择积分球/远场，点击运行；按下启动按钮。
- (5) 选择 25 个点位中的一个，点击一下就会运行到对应位置并打开对应通道；
- (6) 选择测试项，注意只选择所在测试站的测试项；或者单点测试；如果勾选自动保存则会保存测试结果；
- (7) 点击开始测量进行测量；
- (8) 选择下料位，点击运行。

## 第六章 维护

测试机是精密仪器组成的测试系统，需要预防性维护保养程序，通过执行此流程，能使机器更加稳定的运行，降低停机时间，提高检测效率，并能延长机器使用寿命。

### 1 维护保养内容

#### 1.1 工具和耗材

工具	真空吸尘器，内六角螺丝刀套装，刷子等
耗材	酒精，无尘纸，除锈剂，压缩空气等

图表 45 维护工具和耗材

#### 1.2 日常维护保养

日常维护分为每日，每月和年度保养，实验员必须做好以下相关项目：

每日维护项目	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 用清洁布清洁机器表面；</li> <li>● 检查各插座连线是否正常，如有异常请通知相关人员</li> </ul>
月度维护项目	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 检查及清洁各个传感器；</li> <li>● 用无尘布清洁机器内部；</li> <li>● 检查并用无尘布清洁照相机及镜头；</li> <li>● 测试各项功能控制系统是否正常。</li> </ul>
年度维护项目	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 检查调整机器水平</li> <li>● 检查机器所有螺丝是否松动,如有紧固该部件。</li> <li>● 校正测试机参数及备份数据</li> <li>● 清洁、润滑传送轨道的导轨、丝杆</li> </ul>

图表 46 日常维护项

### 2 周期性的计量和校准

- (1) 测试机包含了标准仪器，按照通行行业规则，建议每年将内部所含标准仪器送回原厂做一次校准；

- (2) 需要在现场完成的校准，如远场测试相关校准，建议每年联系供应商做一次现场校准。

### 3 注意事项

- (1) 测试机内部的精密仪器均对静电敏感，平常工作和维护中要注意 ESD 和 EOS 防护；
- (2) 工作前应尽量保证打开电源暖机 20 分钟；
- (3) 长时间不用时，应断开所有电源；用镜头盖盖住相机镜头；用积分球盖盖住积分球收光口；
- (4) 当机器进行“清洁”时一定要先关掉机器电源。在保养时,当发现有部件即将损坏时应立即更换。任何部件拆卸后应做相应的校正；
- (5) 遇到其它无法确定的非正常状况时，请咨询设备供应商，而不要尝试自行解决

## 第七章 常见问题、故障及处理

下表罗列一些常见的问题和故障的处理方式。如果操作人员无法通过相关处理办法解决问题或故障，请联系测试机供应商。

故障描述		处理办法
开机问题	整机无法开机	检查电源
	部分仪表无法开机	检查电源和仪器保险丝
温控问题	温控效果差	检查载台保温层，并观察TEC供电、控制线是否松动
LIV测试问题 提	LIV测试无数据或结果偏差过大	检查信号线和控制线是否松动或损坏
	LIV测试结果中功率明显偏小	检查被测件发光面是否进入积分球开口切线内，如果在外，降低积分球高度，但注意不要让积分球收光口接触到载台
远场测试问题	远场测试中拍到的光斑接近或超出图像边缘	适当降低透射膜-相机组件并测量其高度，并在软件中修改相关参数
	远场测试中拍到的光斑过小	适当升高透射膜-相机组件并测量其高度，并在软件中修改相关参数
	远场图像中有明显暗点	检查透射膜上是否有灰尘，可用洗耳球吹去灰尘，切不可用嘴吹
	远场图像中有不明原因的线条	检查透射膜是否有折痕或划痕

图表 47 常见问题和处理方法

## 第八章 补充信息

### 1 术语表

本操作指南中提及的一些主要技术术语，中英文对照如下。

#### 中文索引

中文	英文	字母缩略
半峰全宽或半高宽	full width at half maxima	FWHM
边模抑制比	Side-Mode Suppression Ratio	SMSR
波长	wave length	WL
触发	trigger	
单点测试	fixed condition test	
电气过载	Electrical Over-Stress	EOS
发散角	Divergence Angel	
功率转换效率	Power Conversion Efficiency	PCE
光谱仪	spectroscope	OSA
光强-电流-电压（光电特性）	Light-Current-Voltage	LIV或L-I-V
光探测器	photo detector	PD
积分球	Integrating Sphere	
激光二极管	laser diode	LD
夹具	fixture	
静电放电	Electro-Static discharge	ESD
老化板	burn-in card	
连续波	Continuous Wave	CW
漫反射体	diffuser	
美国国家标准与技术研究院	National Institute of Standards and Technology	NIST
视场	Field of View, 或FOV	FOV
数字IO口	digital I/O	DigIO
数字万用表	Digital MultiMeter,或 DMM	DMM
透射膜	transmission film	
相机	camera	
序列号	serial number	SN
一致性	uniformity	
源表	sourc meter	
源测量单元	source measure unit, 或SMU	SMU
远场	far field	FF
指标	specification	Spec
准连续波	Quasi Continuous Wave	QCW

图表 48 术语表：中文索引

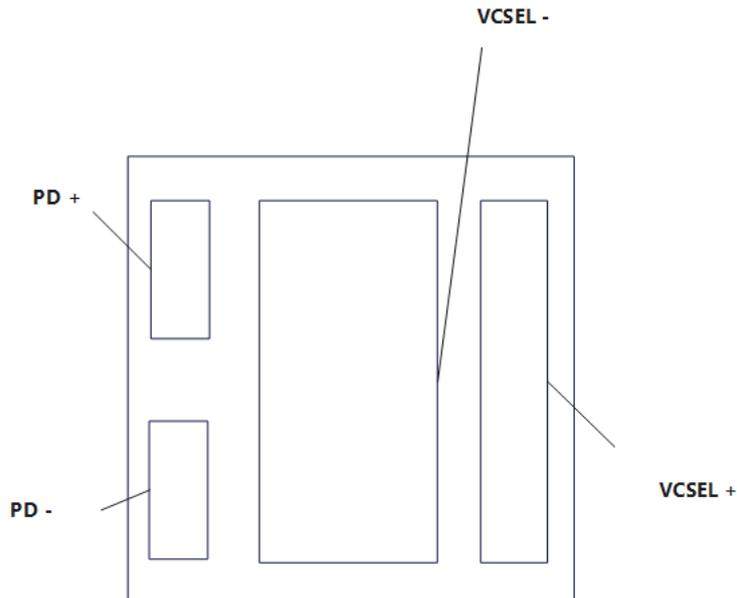
## 2 English Index

English	Acronym	Chinese
burn-in card		老化板
camera		相机
Continuous Wave	CW	连续波
diffuser		漫反射体
digital I/O	DigIO	数字IO口
Digital MultiMeter,或 DMM	DMM	数字万用表
Divergence Angel		发散角
Electrical Over-Stress	EOS	电气过载
Electro-Static discharge	ESD	静电放电
far field	FF	远场
Field of View, 或FOV	FOV	视场
fixed condition test		单点测试
fixture		夹具
full width at half maxima	FWHM	半峰全宽或半高宽
Integrating Sphere		积分球
laser diode	LD	激光二极管
Light-Current-Voltage	LIV或 L-I-V	光强-电流-电压 (光电特性)
National Institute of Standards and Technology	NIST	美国国家标准与技术 研究院
photo detector	PD	光探测器
Power Conversion Efficiency	PCE	功率转换效率
Quasi Continuous Wave	QCW	准连续波
serial number	SN	序列号
Side-Mode Suppression Ratio	SMSR	边模抑制比
sourc meter		源表
source measure unit, 或 SMU	SMU	源测量单元
specification	Spec	指标
spectroscope	OSA	光谱仪
transmission film		透射膜
trigger		触发
uniformity		一致性
wave length	WL	波长

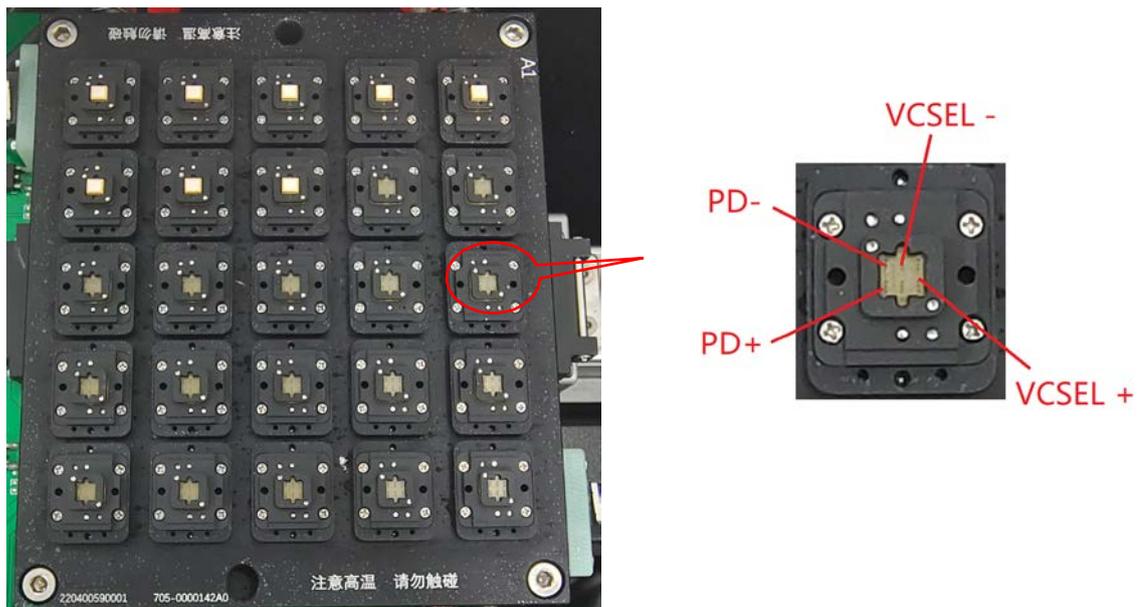
图表 49 术语表：英文索引

## 附件 1 3532 封装 VCSEL 放入治具作业说明

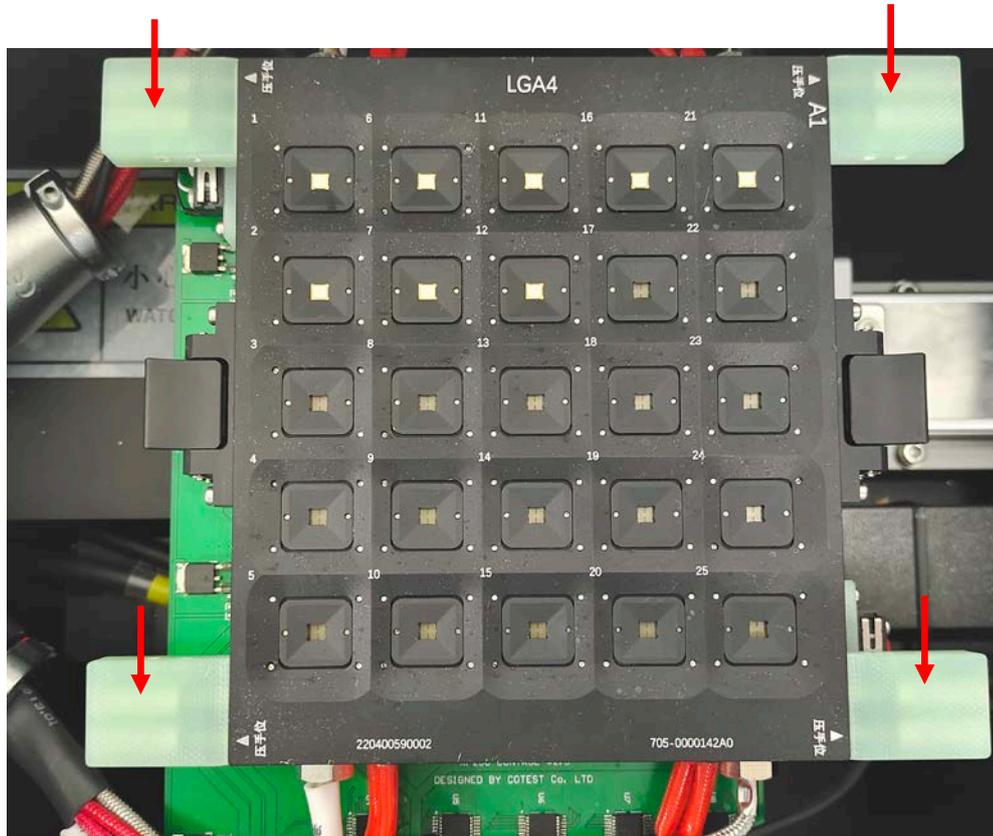
3532 封装的 VCSEL 芯片引脚示意，PD 引脚向左（图表 50），摆放入治具（图表 51），确保芯片放置在测试点位中心，无严重偏斜现象；放置完成后，参考图表 52，将固定盖板合理放置在测试治具上，并同时垂直按压四个角的手压位，直至盖板盖好，并检查无晃动、脱落现象。



图表 50 3532 封装示意



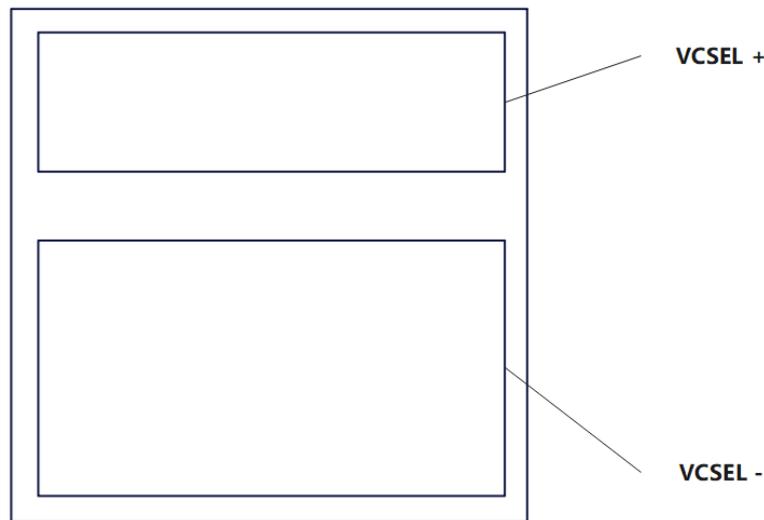
图表 51 3532 封装 VCSEL 置入治具示意



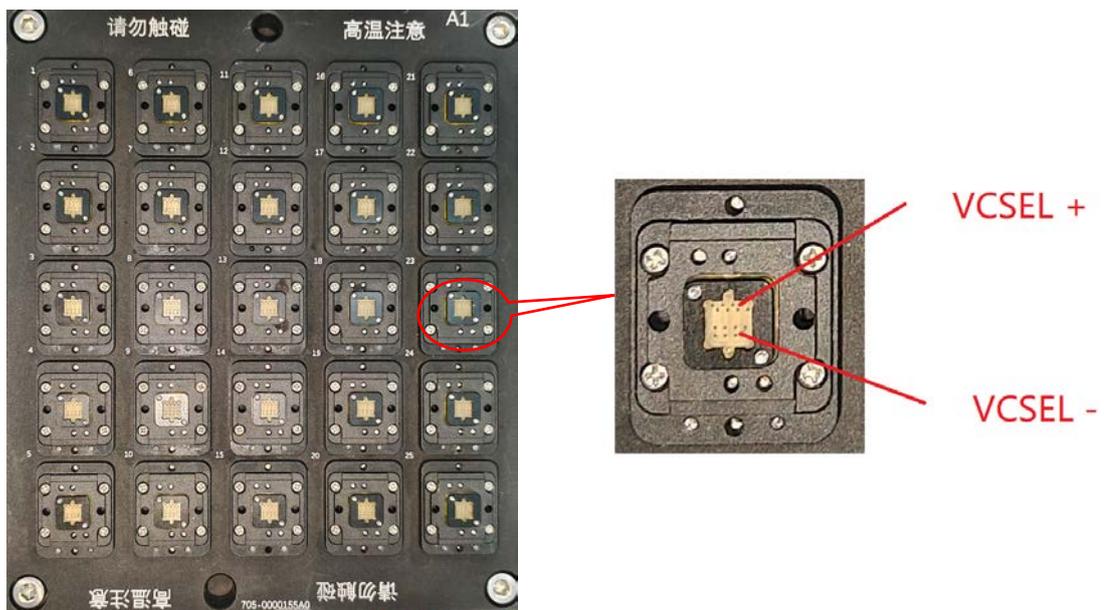
图表 52 按压测试治具示意

## 附件 2 3535 封装 VCSEL 放入治具作业说明

3535 封装的 VCSEL 芯片引脚示意图表 53 (3535 封装示意图表 53 (3535 封装示意), VCSEL 芯片+极引脚向上, 摆放入治具 (图表 54), 确保芯片放置在测试点位中心, 无严重偏斜现象; 放置完成后, 参考图表 52, 将固定盖板合理放置在测试治具上, 并同时垂直接压四个角的手压位, 直至盖板盖好, 并检查无晃动、脱落现象。



图表 53 3535 封装示意



图表 54 3535 封装 VCSEL 置入治具示意

## 附件 3 机台搬运注意实事项

### 1. 蜂鸣器：

将蜂鸣器水平放置，以防撞断，如图 1 所示：



图 1 蜂鸣器水平放置

### 2. 显示器：

将显示器如图 2 所示放置好，在显示器与机台之间的空隙用垫有硬度的海绵垫如图 3 所示，用保鲜膜将显示器与机台缠绕牢固。



图 2 显示器正面



图 3 显示器侧面

### 3. 光谱仪：

光谱仪用扎带固定，注意光纤线以防折断如图 4 所示：



图 4 光谱仪

#### 4. 仪表：

方法一：如图 5 所示，仪表与固定栏之间的顶部与侧面空隙，填充海绵等填，直至仪表不晃动；

方法二：在固定栏上打孔，采用与孔匹配的带有橡胶弹垫的螺丝固定，并在仪表与固定栏之间的侧面空隙，适当添加填充物，防撞。



图 5 数字万用表及源表 2602

#### 5. 整体防护

上述操作完成后，将机台的所有门关好，采用工业保鲜膜，适当缠绕机身，确保所有门及显示器被缠绕固定。

#### 6. 运输

适当调节机台底部的垫脚，平衡放置在运输车辆上，并采用缆绳等固定，确保机台无倾倒风险。