

MODEL OE3001

Optical Chopper



Copyright © 2015 by SSI.
All Rights Reserved.

Revision 1.5

目录

1. 安全警告	1
2. 产品概述	2
2.1 显示界面	2
2.2 斩波座	3
2.3 前后面板	4
3. 安装	5
4. 基本操作	6
4.1 内部参考模式	6
4.2 外部参考模式	6
4.3 参考输出信号	6
5. 电路说明	7
5.1 电机速度控制	7
5.2 频率测量	7
5.3 频率调节	8
5.4 频率显示	8
6. 远程通信	9
6.1 安装串口转 USB 驱动程序	9
6.2 安装软件驱动	11
6.3 安装应用软件	11
6.4 软件使用说明	12
6.4.1 PC 机与 OE3001 连接	12
6.4.2 参数配置	13
6.5 命令语法	14
6.6 串口通信	14
7. 维护与故障排除	20
7.1 维护	20
7.2 清洁	20
7.3 故障排除	20
8. 可视化菜单结构	21
9. 产品规格	22
10. 图纸	24

1. 安全警告

请在充分阅读光学斩波器 OE3001 用户使用手册后，再进行操作。

- 斩波器寄出之前，我们会仔细检查器件，确保没有任何机械或者电子缺陷。在投递后快递员应该承担快递过程中的安全责任。拆开包装后请检查器件有否损坏，请在器件完好无缺的情况下签收。
- 本设备使用 220V、50Hz 交流电压，用户直接接入市电即可使用。
- OE3001 长期不用时，必须拔下电源插头。
- 在更换保险丝之前，请务必切断电源并断开所有外部设备，否则会因为高压而对用户造成严重伤害。
- 接入外部设备时，请断电操作。
- 设备运转时，请勿拔插连接线。
- 必须确保叶片安装正确及牢固方可开始使用。
- 使用过程中，请小心高速旋转的叶片，保持适当的距离。
- 如果本设备出现故障，不要自行拆卸主机箱修复，请与我们联系。

2. 产品概述

OE3001 光学斩波器是一款精密的光学设备，采用了 PID 控制精准地驱动电机并提供稳定的参考输出信号。OE3001 由主机箱、斩波机械和连接线三大部分组成，如图 1 所示。其中，主机箱是电子控制系统。斩波机械包含了斩波座和斩波叶片等部分，实现斩波动作。主机箱通过连接线控制电机和读取电机转速。



图 1 OE3001 产品实物图

OE3001 通过一个 320*240 像素的液晶显示器来控制 and 设置斩波器的功能，配合前面板的控制旋钮（右侧旋钮），通过旋转和按下操作即可实现全部功能。

OE3001 可以通过使用不同的叶片来改变斩波频率的范围。本产品的标准配置是 10 槽叶片，对应的参考输出信号范围是 20Hz~1000Hz。其它适用的叶片包括 2 槽、6 槽、15 槽、30 槽、60 槽、100 槽以及 5/7 槽（用户可根据需要购买所需的叶片）。不同叶片对应的频率范围见第 9 章的产品规格。

2.1 显示界面

OE3001 的显示主界面如图 2 所示，可选择的功能菜单项有：

- Run: 运转
- Stop: 停止
- Freq: 频率调节
- Reference: 模式选择
- Blade: 叶片选择

通过正转、反转来控制旋钮选择所需的功能菜单，按下确认，进入相关的子菜单调节。



图 2 显示主界面

2.2 斩波座

斩波座由底座、支架、叶片连接件、光电门、连接线接口五部分组成，如图 3 所示。叶片连接件是用来固定叶片的。光电门则用于测量叶片的转动频率。连接线接口是 6P6C 双头连接线的接入口。底座尺寸是专为国内的光学平台设计的，可以用 M6 的螺丝通过两侧的卡槽固定在光学平台上，适用于孔距是 50mm 的光学平台。

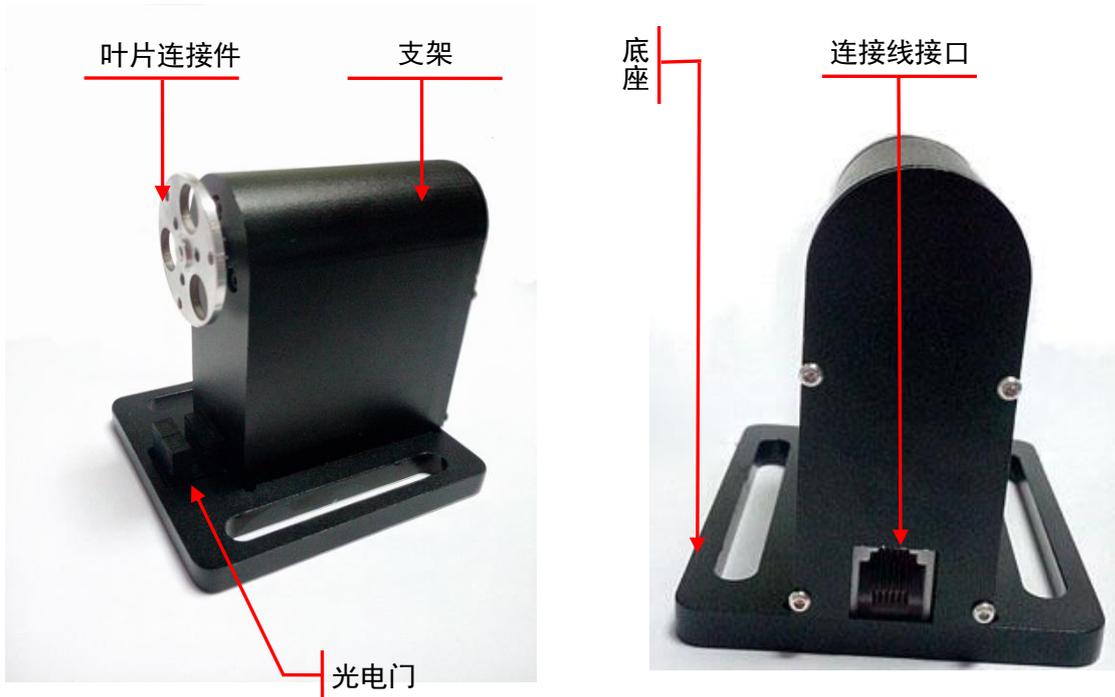


图 3 斩波座

2.3 前后面板

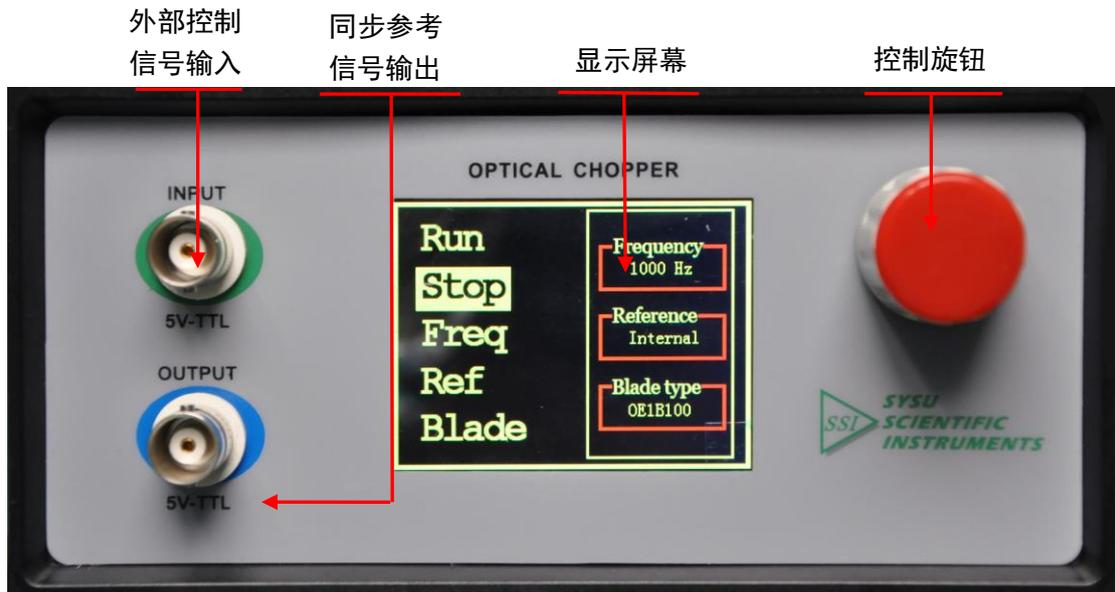


图 4 前面板

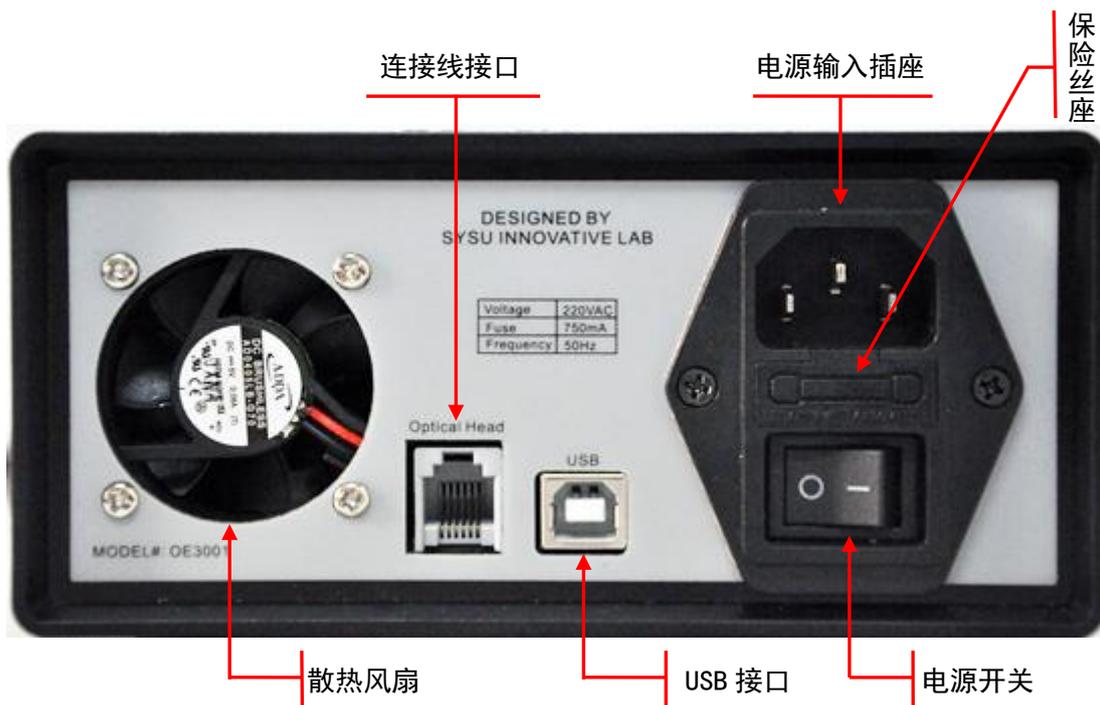


图 5 后面板

3. 安装

1. 拆开包装，取出斩波器主机箱、斩波座及其它配件。详情参阅下面的清单列表。如果有任何物件丢失或损坏，请勿使用该设备并与我们联系。

清单列表：

-
- 斩波器主机箱
 - 斩波座
 - 10 槽叶片
 - M3*4 圆头内六角螺丝 6 颗（用于叶片固定）
 - M3 平垫片 6 颗（用于叶片固定）
 - M2.5*4 基米（用于连接件固定）
 - 2.0mm 平头六角匙（适用于叶片固定螺丝）
 - 1.27mm 平头六角匙（适用于连接件基米）
 - 1 米的 6P6C 双头连接线
 - USB 线
 - BNC 线
 - 电源线
 - 光盘 1 张
 - 本手册

2. 安装叶片

- 取出叶片和斩波座。卧放斩波座，将叶片平放在叶片连接件上。
- 缓缓旋转叶片，观察叶片是否顺畅转动。若叶片有碰触底部的光电门，需要利用 1.27mm 平头六角匙来调整连接件的位置，直到叶片能无阻碍转动。
- 将叶片外围的 3 个安装孔与连接件的安装孔对准，使用 M3*4 圆头内六角螺丝和 M3 平垫圈来固定叶片。
- 固定后，可轻轻拨动叶片，确保叶片已经上紧并能顺畅地旋转。

3. 取出 6P6C 双头连接线，一头接主机箱后面板的 Optical Head，另一头接斩波座的连接线接口。

4. 把斩波器机箱和斩波座放在合适的位置。连接电源线，打开电源开关即可正常使用。

4. 基本操作

4.1 内部参考模式

内部参考模式是通过斩波器内部信号来调节斩波频率的，是常用的工作模式，也是本设备的默认模式。下面以 10 槽叶片为例说明内部参考模式的操作步骤。

1. 接通 OE3001 的电源后，液晶显示屏会显示 SSI 的标志，然后进入主界面。旋转前面板的控制旋钮可以高亮显示不同的菜单项，按下旋钮可以执行该高亮菜单项。
2. 在“Reference”中选择“Internal”，“Blade”中选择“OE1B10”，进入“Freq”调节所需频率，然后选择“Run”确认即可。斩波器即会调整并锁定其频率到设定频率上。

4.2 外部参考模式

该模式允许用户通过外部信号来控制斩波器的斩波频率。下面以 10 槽叶片为例说明内部参考模式的操作步骤。

1. 将 TTL 或 CMOS 逻辑电平的外部信号通过 BNC 线接入前面板的 INPUT 输入口，接通电源。
2. 在“Reference”中选择“External”，“Blade”选择“OE1B10”，然后选择“Run”确认即可。斩波器即会根据外部信号的频率来调节其斩波速度。

注意：

当外部信号的频率超出当前模式的频率可调范围时，斩波器会停止转动，屏幕出现相关提示。此时需要把外部频率调到可调范围内，并选择“Run”使斩波器重新转动。

选择外部模式时，可多台斩波器组合使用。前级斩波器的输出可以作为后级斩波器的输入。

4.3 参考输出信号

OE3001 提供与斩波频率同步、同频、零相位差的参考输出信号。可通过 BNC 线从前面板的 OUTPUT 口输出使用。

5. 电路说明

5.1 电机速度控制

用户通过内部参考模式或者外部参考模式调节斩波频率的实质,是改变电机两端的电压从而改变电机的转动速度。电机的额定电压范围是 0~12V,符合极性的电压就可以使电机转动。主控芯片读取当前模式的设定频率,计算出相应的控制信号并发送到数模转换芯片中,数模转换芯片会输出对应的电压。这个电压经过二级放大和稳定作为电机的控制电压,来实现对电机速度的控制。电机的转速与电压值成一定的比例关系,控制电压越大,电机速度越快。

5.2 频率测量

在控制电机的电路上有两个光电门,可以检测到斩波叶片的转动频率。每个光电门的其中一端是线性光源,另一端是光敏电阻。当光从叶片槽中透过,射到光敏电阻上时,光电门的输出端是低电平。当光线被叶片阻挡时,光电门输出高电平。光电门的输出信号经过单路施密特触发反相器后反相,作为反馈信号传回主机箱。当叶片稳定转动时,光电门的输出电压波形应该如下:



光电门的输出信号频率就是叶片的转动频率,将这个信号传回主控芯片,测量其频率就可以得到电机的转速。电信号的频率测量则利用定时计数器来实现。使用两个定时计数器, T1 计数器的作用是数脉冲个数,以上面所说的输出信号的上升沿或下降沿作为时钟源,当计数到 n 时产生中断,所以电机频率反馈信号要接到主控芯片的 T1 外部计数器输入口。T2 则作为计时器使用。当 T1 启动开始数脉冲, T2 也同时启动计时。当数到 n 个脉冲, T1 产生中断,此时,利用 T2 计算 n 个脉冲所用的时间,这样就可以算出每个脉冲的时间,得到电机转动的频率。

5.3 频率调节

频率调节的实质是通过不断改变电机的转动速度来调节叶片的实际频率,使其尽可能地接近设定频率,并最终稳定在一个较为理想的值上。频率调节通过粗调节和细调节来实现。在首次使用叶片或更换叶片的时候,可以在菜单中进入“Blade”选择与之对应的叶片。此时主控芯片会选择和该叶片对应的叶片频率与电机电压的线性公式。根据该公式,每个设定频率都能得到一个对应的电压。将该电压送给电机,电机频率将快速接近所设定的频率,这就是粗调节的实现。但粗调节后仍有一定的误差,要提高精度则需要利用 PID 控制技术进行细调节。主控芯片不断对设定频率和测量的实际频率进行比较,每一次比较后对实际频率进行调节,直到实际频率稳定在一个与设定频率误差很小的理想值上。粗调节和细调节的结合可以同时实现高精度和快速调节的效果。

5.4 频率显示

OE3001 的显示屏幕是 320*240 像素的彩色液晶屏幕。选择内部参考模式时,液晶屏幕上会显示用户设定的内部参考频率;选择外部参考模式时,液晶屏幕上会显示主控芯片测量到的外部信号频率。

6. 远程通信

OE3001 可以通过 USB 端口的命令行语言来控制。用户利用 USB 线连接计算机和 OE3001 后即可在计算机上操作和控制斩波器设备，也可以自行编程控制。具体操作步骤如下：

6.1 安装串口转 USB 驱动程序

首先打开提供的光盘，可以看到光盘里有如下文件，如图 6 所示。

名称	修改日期	类型
OE3001	2015/9/6 20:30	文件夹
OE3001软件驱动	2015/9/6 20:31	文件夹
串口驱动	2015/9/6 20:31	文件夹
串口调试工具	2015/9/6 20:31	文件夹
OE3001用户使用手册.pdf	2015/11/17 10:28	PDF 文件
readme.txt	2014/9/22 15:04	TXT 文件

图 6 光盘内的文件

首先要安装串口转 USB 的驱动程序，打开文件夹“串口驱动”后，如图 7 所示：

名称	修改日期	类型
inf安装文件	2015/9/6 20:31	文件夹
FT232_drive.exe	2007/10/3 12:27	应用程序
readme.txt	2014/9/22 15:01	TXT 文件

图 7 “串口驱动”文件夹

双击打开**错误!未找到引用源**。中红色方框内的“FT232_drive.exe”文件，则会弹出如**错误!未找到引用源**。的软件窗口，出现以下界面时表示正在安装 USB 的驱动程序，只需要等待几分钟即可。

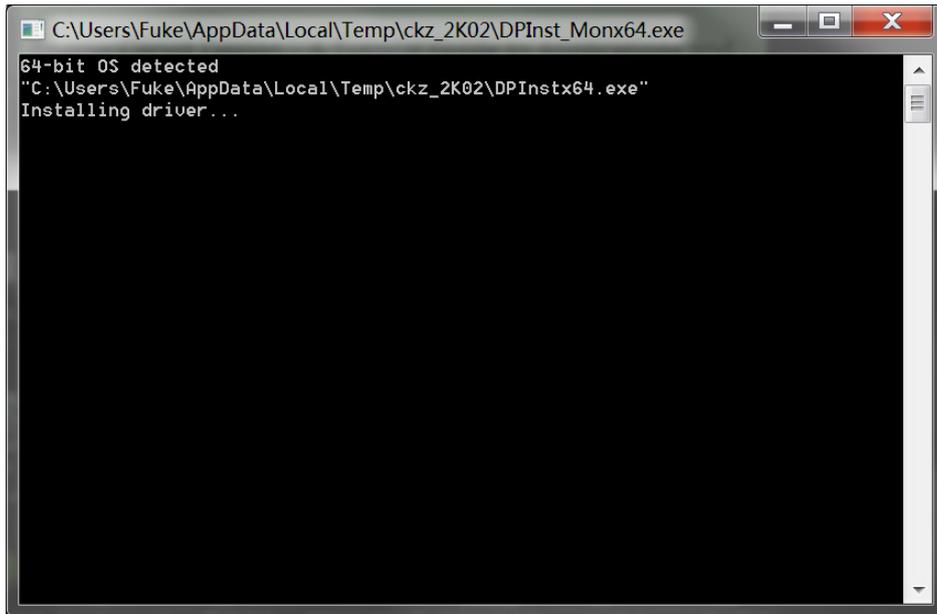


图 8 USB 驱动程序安装界面

若 USB 驱动安装成功后，会出现如**错误!未找到引用源。**的提示，此时只需要按照提示按下“回车”键即可完成该驱动的安装：

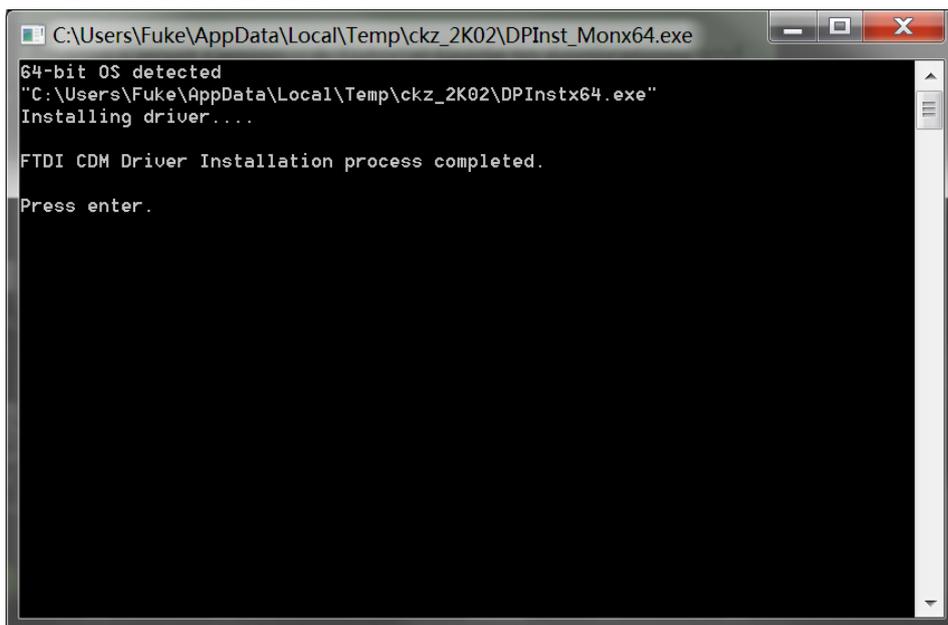


图 9 USB 驱动程序安装完成提示

注意：

1. 如果 PC 机已经联网，当插上 USB 连接 PC 与斩波器时，会自动联网搜索驱动并进行安装。
2. 如果 PC 机已安装有串口转 USB 的驱动，则可跳过该步。

3. 如果安装不成功，则可根据“串口驱动”目录下的说明文件“readme.txt”里面的解决方法，使用 inf 文件进行安装。

6.2 安装软件驱动

如果 PC 本地没有安装 NI LabView 2011 或更新的版本，并且没有安装对应的 VISA 驱动的话，则需要安装**错误!未找到引用源。**中第 2 个文件夹内的驱动，打开“OE3001 软件驱动”，如**错误!未找到引用源。** 0:

名称	修改日期	类型
bin	2015/9/6 20:31	文件夹
license	2015/9/6 20:31	文件夹
supportfiles	2015/9/6 20:31	文件夹
nidist.id	2014/9/22 16:31	ID 文件
setup.exe	2013/5/6 17:01	应用程序
setup.ini	2014/9/22 16:31	Configuration

图 10 “OE3001 软件驱动”文件夹

双击打开上图中红色方框内的“setup.exe”安装文件，开始安装 OE3001PC 软件的使用环境驱动，一般情况下根据默认选项安装就可以了。

注意：安装成功后，需要重启电脑，以完成软件环境的配置。

6.3 安装应用软件

若前面的安装步骤都确定没有问题后，用户则可打开**错误!未找到引用源。**中的第 1 个文件夹“OE3001”；该文件包含了 OE3001 的应用软件，Windows 8/7/XP 系统下都能正常运行。

打开**错误!未找到引用源。**中的第 1 个文件夹“OE3001 ”后，双击打开里面的“OE3001_Console_CH.exe”文件，如前面的安装无误，则会弹出以下软件窗口，此时可以在 PC 机上开始进行斩波器的参数配置：

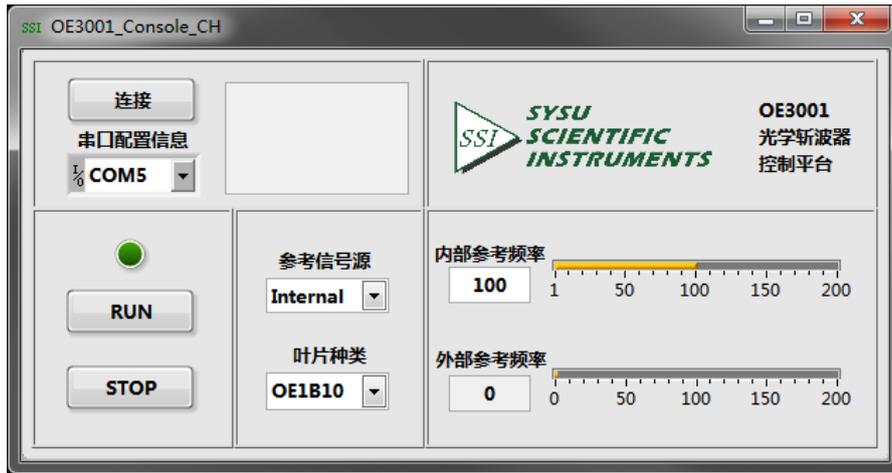


图 11 OE3001 软件界面

注意:如果 PC 机已安装有 NI LabView 2011 或以上版本,并且安装有对应 LabView2011 版本的 VISA 驱动,则安装好串口转 USB 驱动后,可省略 6.2 的步骤,直接进行 6.3 的操作就可以使用 OE3001 的应用软件进行相关参数设置了。

6.4 软件使用说明

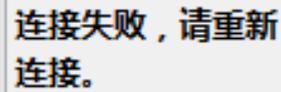
6.4.1 PC 机与 OE3001 连接

要使用软件配置 OE3001,首先要完成 PC 机和 OE3001 的连接。在“串口配置信息”处选择正确的串口,然后点击“连接”,如图 12 (a) 所示。若 PC 机与 OE3001 连接成功,右侧窗口会显示 OE3001 的版本号信息,如图 12 (b) 所示。



图 12 连接步骤示意图

若连接失败，请检查是否选择了正确的串口，然后刷新并重新连接。



连接失败，请重新
连接。

图 13 连接错误图

注意:当 PC 机使用 USB 线连接 OE3001 时，可以在电脑的设备管理器里确定当前的连接使用的是哪个 COM 口，具体操作步骤是：选择“我的电脑”->右键->属性->设备管理器->查看“端口(COM 和 LPT)”。

6.4.2 参数配置

首先选择所需的参考信号源“Internal”或“External”以及叶片种类，如图 14 所示。若选择“Internal”，则选择所需的“设置频率”，可以在左侧改变频率值，也可以直接拉动下方的进度条改变。设定好频率值后，按“RUN”即可运行。

图 14 所示右下方为斩波器的外部输入信号频率，不可调节，仅显示当前状态。

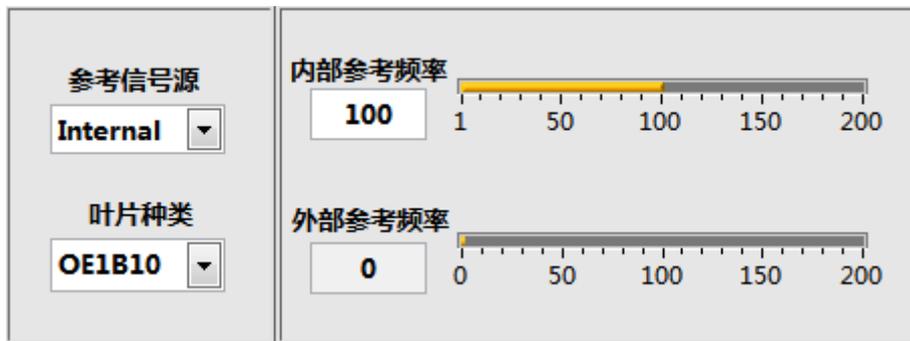


图 14 参数配置示意图

6.5 命令语法

表 1 列出了 OE3001 所有可用的命令及其功能描述。

命令符使用大写，所有命令均由四个命令字符（如有必要可带上参数）和一个命令终结符组成。当使用 RS232 转 USB 接口通信时，终结字符必须是一个换行符<lf>或回车符<cr>。

OE3001 只有在收到命令终结符时，才会执行用户输入的命令。

多个命令可以在同一命令行发送，但命令之间需要添加分号(;). 在同一行发送多个命令和分别发送几个独立命令的区别在于：当一个命令行被解析和执行时，在整个命令行执行完成之前，OE3001 无法执行其他命令。

OE3001 允许用户通过命令查询内部参数的当前值。查询命令的格式为由当前命令后加上一个问号“?”并省略原命令所需的参数。OE3001 以 ASCII 字符串的形式返回用户所查询的参数，如果一个命令行中发送多个查询(用分号隔开)的话，应答将会一个一个地返回，每个都对应一个终结符。

表 1 命令列表

命令	语法	功能描述
读取 ID 号码	*IDN?	返回型号和固件版本
设置频率	FREQ=n	设置所需的内部参考频率
读取频率	FREQ?	返回内部参考频率
设置叶片规格	BLAD=n	设置叶片规格 (n 是槽的数目*2)
读取叶片规格	BLAD?	返回叶片规格
设置参考模式	REFE=n	设置参考模式 (0 为内部, 1 为外部)
获取参考模式	REFE?	返回参考模式
获取外部信号频率	INPU?	返回当前提供的外部参考频率
开始	*STAR	开始运行斩波叶片
停止	*STOP	停止运行斩波叶片

6.6 串口通信

接下来将实例演示 OE3001 远程控制串口环境搭建以及调试操作，你需要准备一条 USB 线，步骤如下：

1. 请用 USB 线连接 OE3001 的 USB 插口和电脑上的任一 USB 插口。
2. 电脑会自动识别到 USB 设备，然后提示安装驱动程序。如果电脑操作系统为 WIN 7 系统，系统一般就会自动在网络上搜索驱动程序并自动安装，这个过程需要等待一段时间。如果安装失败（电脑没有连接网络会导致失败）就需要手动去安装 USB 的驱动，安装细节请参考[错误!未找到引用源](#)。章节。
3. 打开光盘中的“串口调试工具”文件夹，双击 UartAssist.exe 文件，弹出软件界面如 15 所示。

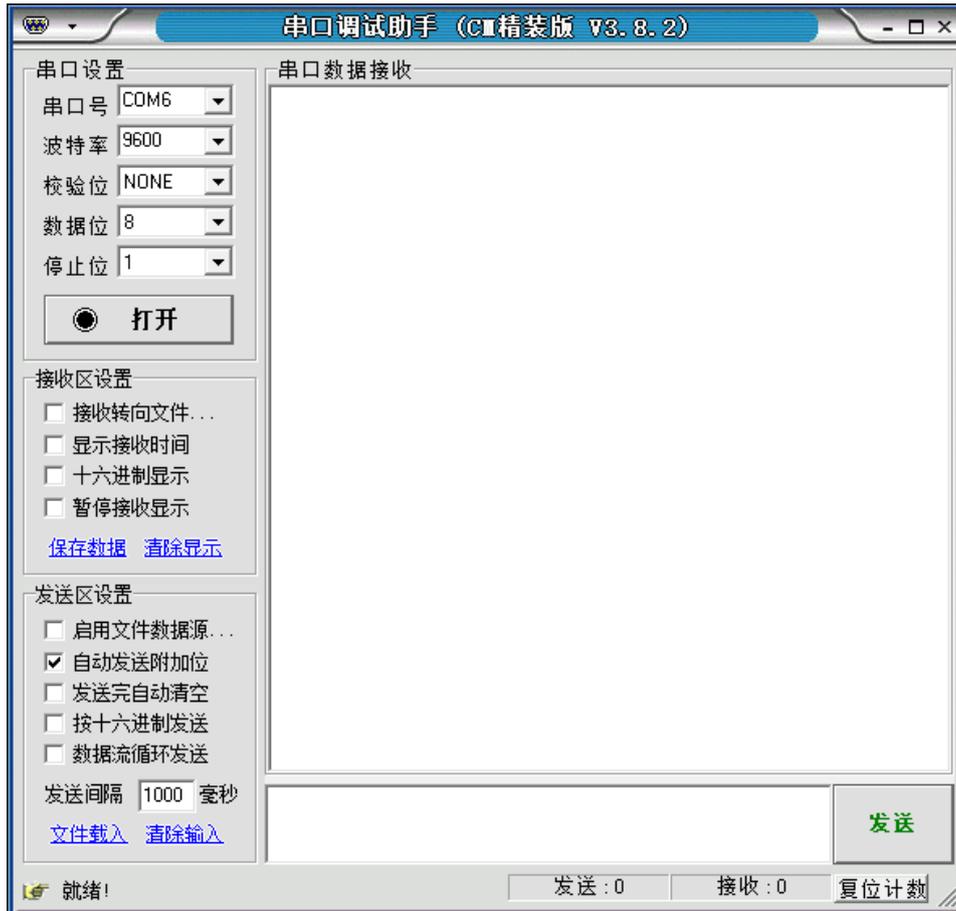


图 15 串口调试助手界面

该串口调试软件包含了串口设置，接收区设置，发送区设置，接收区，以及发送区。端口设置中选择波特率为 9600，校验位无，数据位 8 位，停止位 1 位。

在发送区设置中勾选“自动发送附加位”，在弹出的对话框中选择固定位，附加位字节的值是 0DH，如图 16 所示。

而串口号需要选择电脑为 USB 接口自动分配的 COM 口，COM 端口编号可通过设备管理器中的端口（COM 和 LPT）选项来查看（计算机右键->属性->设备管理器->端口），如 17 所示：

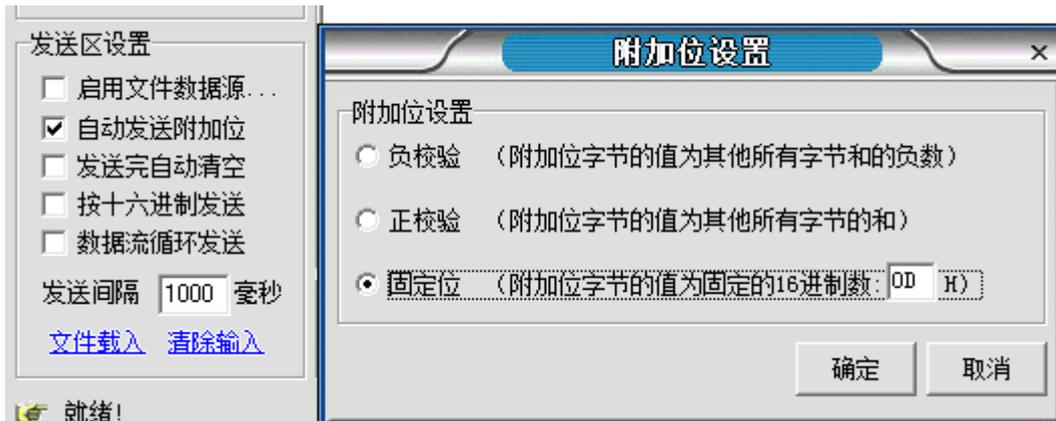


图 16 附加位设置示意图

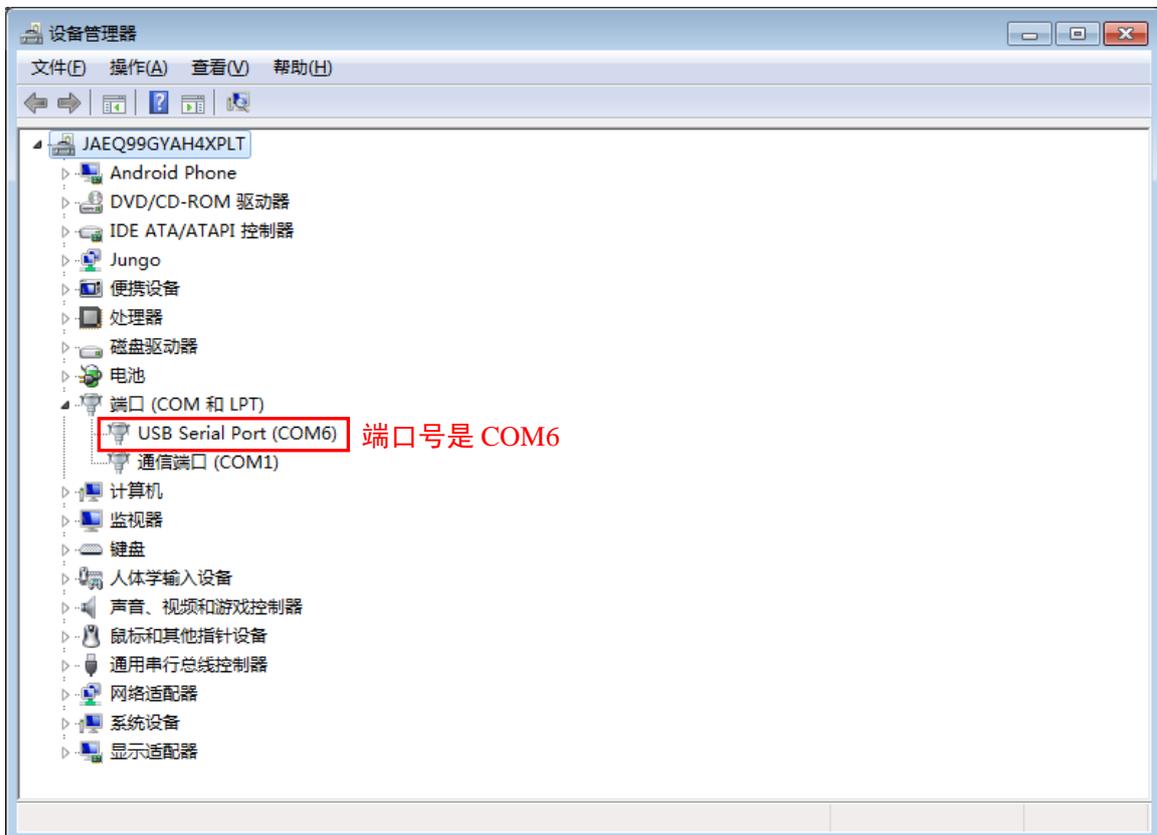


图 17 端口号的查看

完成上述设置后即可打开串口，点击  然后就可向 OE3001 发送指令来进行通信：

OE3001 的指令格式要求请参考 6.5 的命令语法，图 18 是操作实例。在发送区输入指令并点击“发送”，斩波器即会执行相关操作。若有数据返回，则会在接收区显示。



图 18 操作实例

多个指令的发送需要添加“;”分号来隔开，例如发送指令“*IDN? ;FREQ=123; *STAR ;REFE? ;FREQ? ;*IDN?”，效果如图 19 所示：

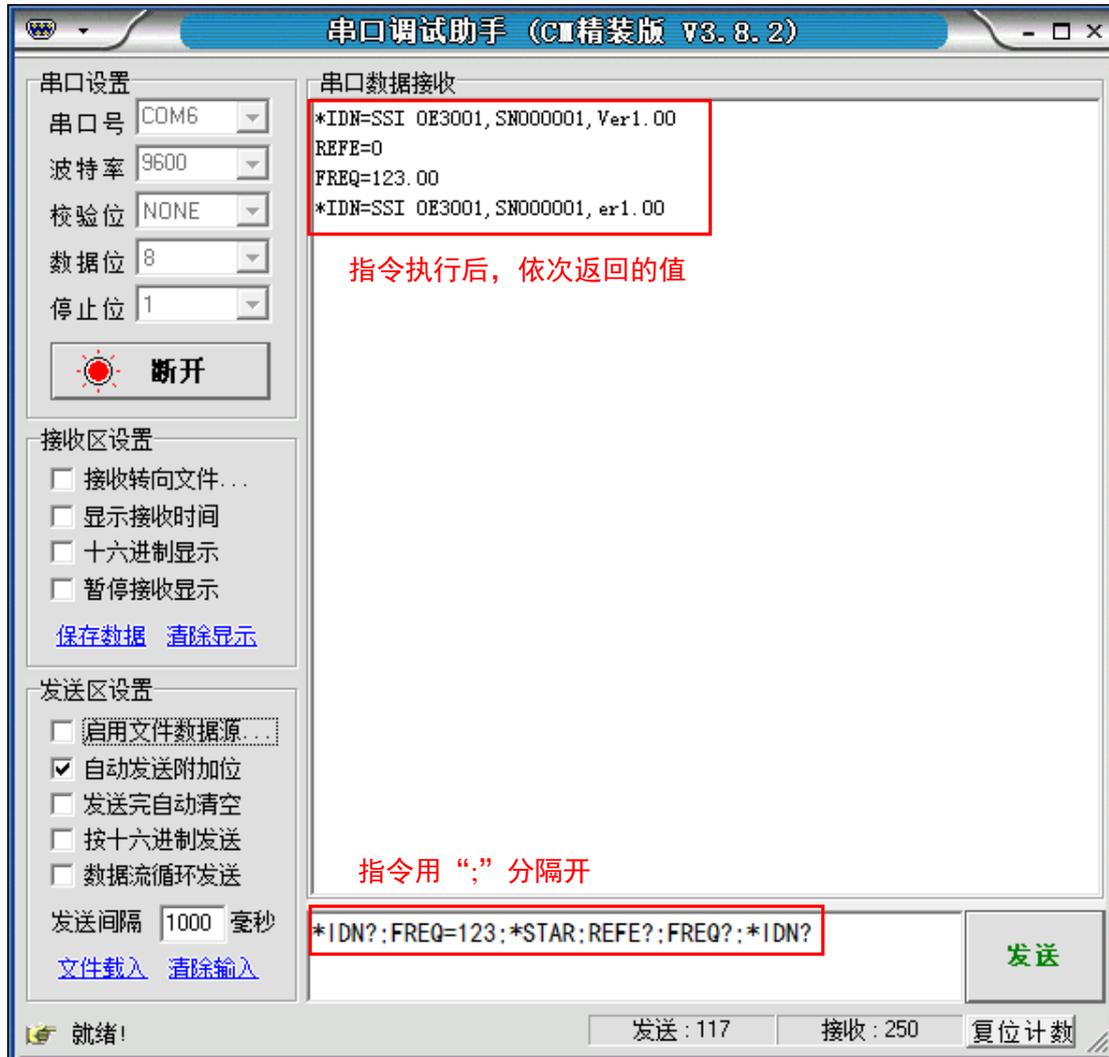


图 19 多重指令的执行

若希望连续执行某操作，可以设置串口调试助手软件的间隔发送，图 20 是连续读取斩波频率的操作示意图。首先勾选“数据流循环发送”，设置所需的循环时间，然后输入指令，按“发送”后就能循环执行该指令。按“停止发送”将会停止执行该指令。

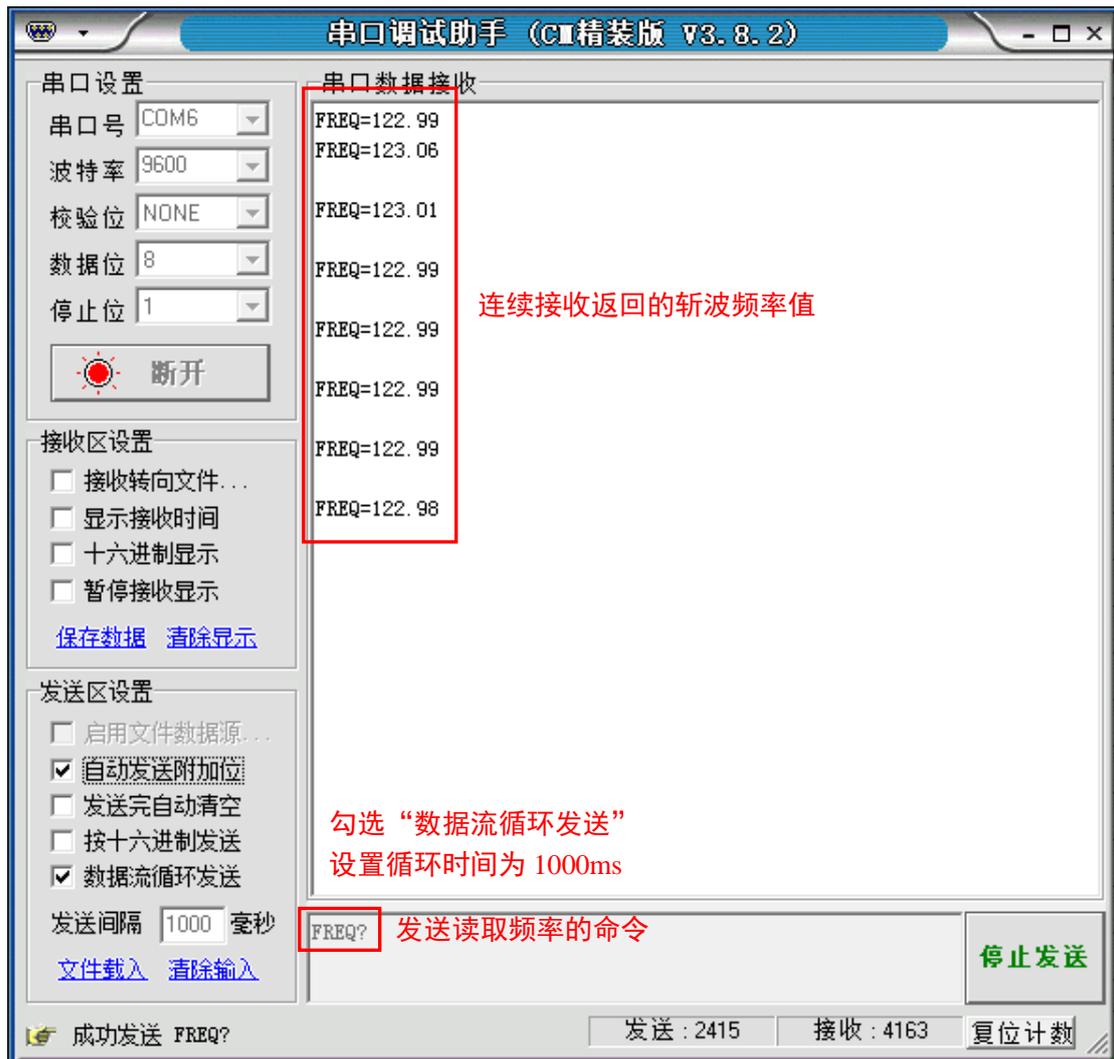


图 20 连续读取斩波频率

通过串口调试助手远程控制发送指令设置 OE3001 内部参数时，会同时更新 LCD 显示屏上状态的显示。OE3001 不只是单一兼容以上这款串口调试助手（CM 精装版 V3.8.2）的远程控制，现在网络上许多的串口调试工具都能很好的兼容，操作步骤也基本类似。

7. 维护与故障排除

7.1 维护

1. OE3001 使用了高精度的直流电机，但电机的寿命是有限的，在使用时应该尽量保护电机。在不需要使用斩波器时，应该关闭斩波器，这样可以延长电机的工作寿命。
2. 在叶片高速转动时，不要用手或其他物品触碰叶片，否则回旋力会损坏叶片，使叶片变形。当斩波器接通电源后，不要插入或拔出叶片，这样也有可能损坏叶片。
3. 使用过程中，请不要堵塞后面板的风扇，确保通风散热。
4. 请在干燥洁净环境下使用本设备。

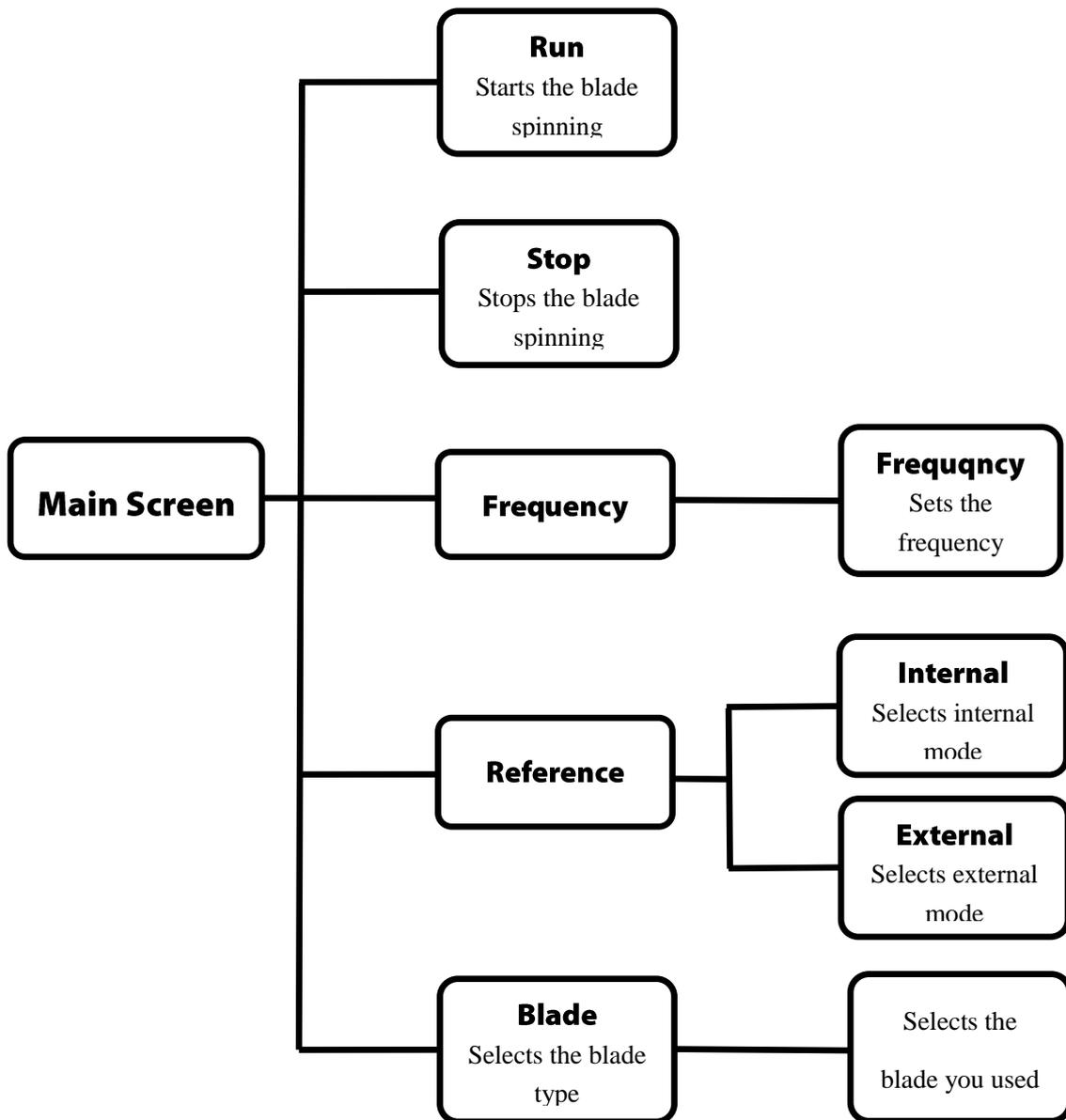
7.2 清洁

1. OE3001 只能用软布和温和的肥皂清洁剂清洗，不能使用具有溶解性的清洁剂。
2. 若斩波叶片沾染灰尘需要清洁，请先把叶片从斩波座上拆下，平放在洁净平台上，用软布轻轻擦拭。使用润滑防锈剂可以防止斩波叶片在高湿度环境中生锈。

7.3 故障排除

1. 若参考输出信号频率不符合设定值，请检查是否选择正确的叶片型号。
2. 若在外部参考模式下：
 - 屏幕提示 “No Signal”，则表示未正确接入外部信号。
 - 斩波叶片突然停止转动，请检查外部信号的频率是否超出可调范围。
 - 同步参考输出紊乱，请检查外部输入信号的幅值和频率是否符合要求。
3. 若操作和设置正常无误，斩波叶片仍不转动，请检查是否有异物阻挡了叶片。

8. 可视化菜单结构



9. 产品规格

斩波频率	
OE1B2 (2 槽)	1~99Hz
OE1B10 (10 槽)	20~1KHz
OE1B15 (15 槽)	30~1.5KHz
OE1B30 (30 槽)	60~3KHz
OE1B60 (60 槽)	120~6KHz
OE1B100 (100 槽)	200~10KHz
OE1B57 (内 5 槽, 外 7 槽)	内部: 10~500Hz 外部: 14~700Hz
输入/输出参数	
输入兼容性	TTL/CMOS
输入电压范围	0~5V
输入高电平	>3.6V
输入低电平	<0.4V
输出兼容性	TTL/CMOS
输出电压范围	0~5V
最小负载阻抗 ⁽¹⁾	500Ω
通信	
通信端口	USB
协议	USB (RS232 仿真)
波特率	9600
数据位	8
停止位	1
校验位	无
握手信号	无
叶片槽角度	
OE1B2	90°
OE1B6	30°
OE1B10	18°
OE1B15	12°
OE1B30	6°
OE1B60	3°
OE1B100	1.8°
OE1B57	内部 36°; 外部 25.7°

机箱参数	
尺寸（长*宽*高）	206mm*150mm*70mm
输入输出连接器	BNC
菜单控制	光电编码器（控制旋钮）
工作温度	10-40°C
显示方式	320*240 液晶显示
频率分辨率	0.01Hz
电源	
类型	线性
输入电压	220VAC ± 10%
电源频率	50Hz ± 0.2Hz
输入功率	30W MAX
保险丝额定值	750mA
保险丝尺寸	5*20mm

(1) 最小负载阻抗是指所允许的最小终端阻抗。使用中，负载阻抗小于该值会造成短路，并导致电路退化和电路故障。

10. 图纸

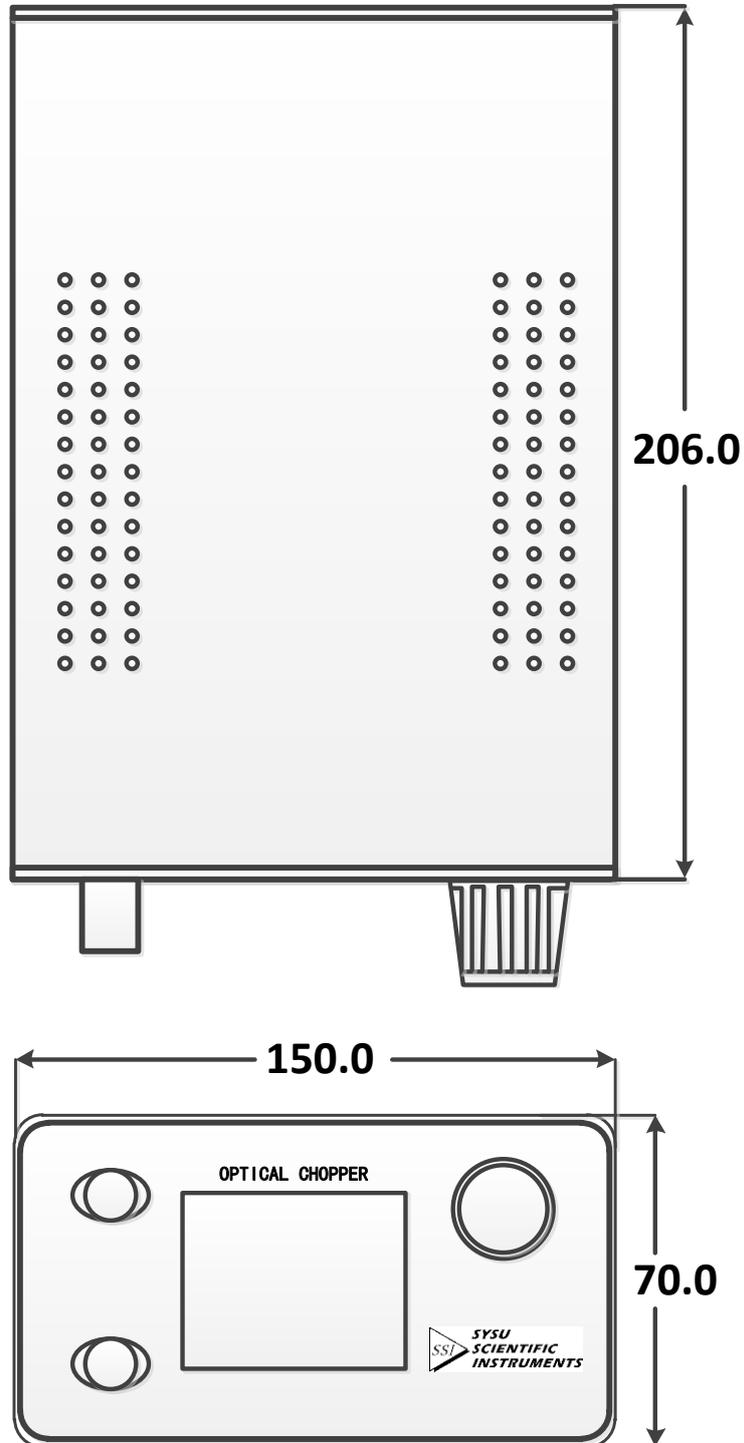


图 21 斩波器主机箱尺寸图

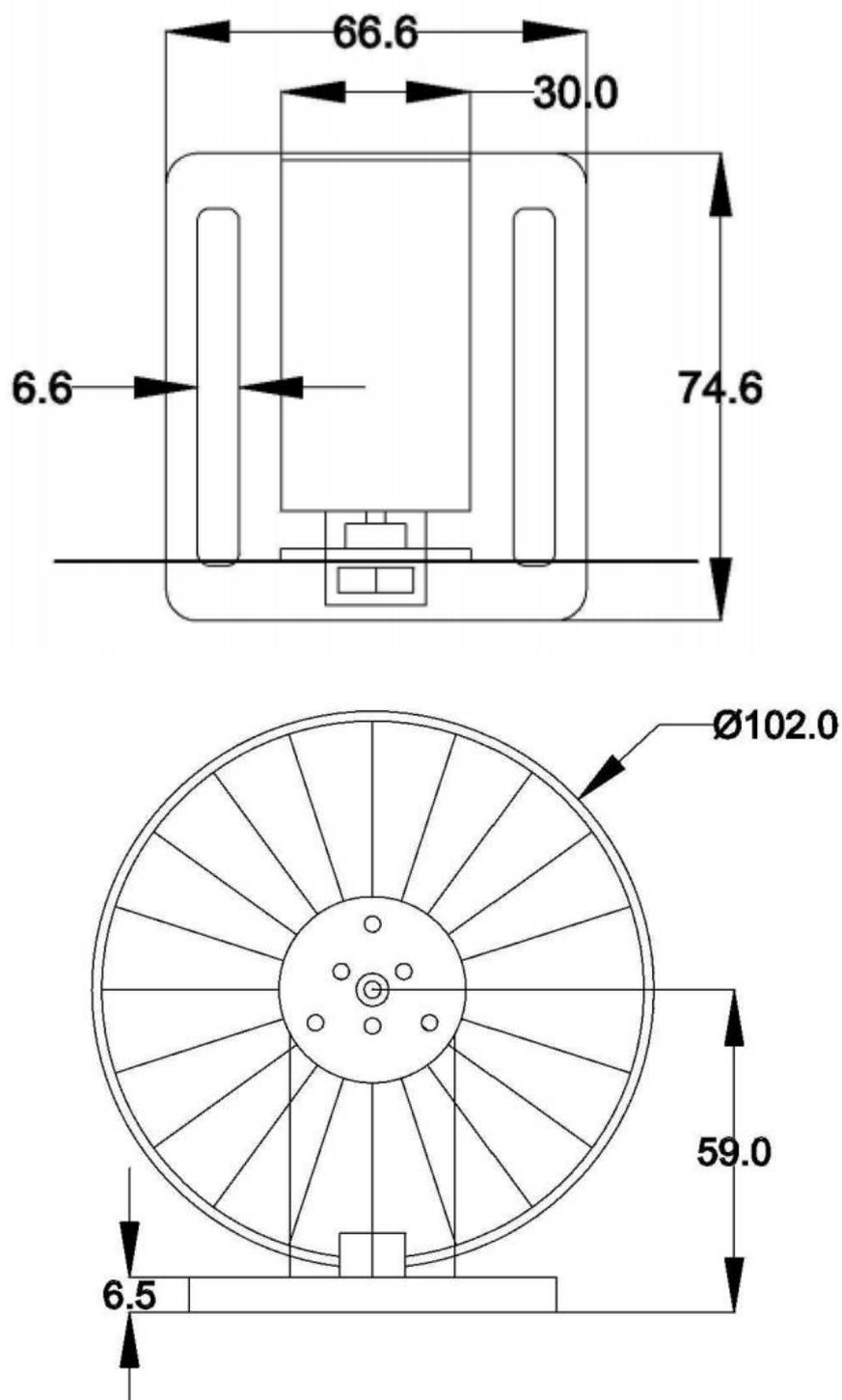


图 22 斩波机械尺寸图

注：所用尺寸单位均为 mm