



多通道单模光衰减仪使用指南

(XCE VOAS)

xuece

苏州雪策电子科技有限公司

2024年1月

本手册最终解释权归苏州雪策电子科技有限公司所有，若有变动不另行通知。



产品简介

这款XCE VOAS单模可调光衰减仪，利用尖端的MEMS光衰减器和高精度光功率检测单元，结合了先进的嵌入式数据处理和显示技术。它能够在1250至1650纳米波段内，实现最多四个通道并行操作，并提供0至40dB或0至60dB的精确光功率衰减范围。此外，它的可选光功率监测功能，能够实时测量每个通道的输入和输出光功率，为用户提供更加丰富的数据信息。该设备还包含一项便捷的LOS测试功能。用户只需通过简单的命令，就可以一键测试器件的LOS相关参数，极大地节省了测试时间。

其前面板配备了一块3.5英寸的TFT液晶显示屏，实时展示当前的衰减量、工作波长、衰减步长等重要参数。用户还可以通过按键自由切换和设置这些参数，增加了设备的灵活性和易用性。

另外，这款可调光衰减仪的另一大亮点是其内置的LAN和USB通信接口。这些接口为用户提供了多种远程控制的选择，从而使得设备的操作更加方便快捷。无论是在实验室内还是在远程地点，用户都能轻松控制和调整光衰减仪的设置，以适应不同的工作需求。

产品应用

- 光模块测试
- 系统与器件光损耗模拟
- ROSA/BOSA 光器件测试
- 实验室与科研



技术指标

规格	参数
通道个数:	1、2、4、8
工作波段:	1250~1650nm
校准波长:	1270/1290/1295/1300/1305/1309/1310/1330/1350/1370/1390/1410 /1430/1450/1470/1490/1510/1530/1550/1570/1590/1610/1620/1650nm
衰减范围:	0~40dB或0~60dB
设置分辨率:	0.1dB
重复性:	≤0.1dB
准确度:	0.1dB@0~40dB, 0.2dB@40~60dB
显示屏:	3.5英寸彩色TFT
光纤接口:	FC/APC 或 FC/UPC
供电:	AC 90 ~ 250V, 50~60Hz, 20W
通讯方式:	USB/LAN
存储温度:	-20 ~ 70°C

产品规格

规格	参数
工作温度:	0~50°C
工作湿度:	<95% (相对湿度, 非结露)
外形尺寸:	360×300×110mm

使用指南

可调光衰减仪既可以通过设备前面板进行本机操作，也可以通过通信接口实现远程操作。可调光衰减仪根据配置可分为带光功率测量和不带光功率测量两种规格，后者除了不能实时上报和显示输入、输出光功率之外，使用方法与前者完全相同。

以下操作以8通道为例。

• 本机操作

可调光衰减器前面板如图所示，光纤接口位于右侧，显示屏下方为功能按键，电源开关位于前面板左下方：



可调光衰减器前面板

按键功能

- ◇ **CH**: 通道切换；每按下一次，当前通道在0~4之间循环切换，其中0表示不选中任一通道。
- ◇ **λ**: 工作波长设置；当前通道工作波长的个位、十位或百位下方以闪烁光标表示当前数字位可修改，每按下一次光标将在上述三个数字位之间循环切换，配合 ▲ 和 ▼ 按键可修改当前通道工作波长。
- ◇ **Step**: 衰减或光功率步长设置；每按下一次，当前通道衰减或光功率步长将在0.1dB/0.1dBm、1dB/1.0dBm和10.0dB/10.0dBm之间循

环切换；配合 ▲ 和 ▼ 按键可修改当前通道衰减量。

- ◇ ▲：以当前选定的位数增大工作波长或衰减量或光功率；在衰减量调节模式下如果当前值是最大衰减量，再按一次会使当前通道进入shutoff状态；
- ◇ ▼：以当前选定的位数减小工作波长或衰减量或光功率；在衰减量调节模式下如果当前状态是shutoff，再按一次会使当前通道进入最大衰减量；
- ◇ Local：多功能按键，在不同状态下具有不同的功能；

远程控制模式下，本机按键除 LOCAL 外均处于无效状态以避免误操作，此时按下 LOCAL 键将激活本机操作功能；

当本机处于常规模式时，每按下一次，将在对应的选中的通道切换开关状态，关时屏幕显示“OFF”，开时显示当前值。



后面板

可调光衰减器后面板如图所示，电源插座位于右侧，中间为散热孔和接地孔，通信接口位于左侧。

- 交流电源输入插座，输入电压90~250V，频率50~60Hz，最大消耗功率20W；
- 接地螺纹孔，可通过导线良好接地；



- RS232接口;
- 10/100M以太网口, 可用于远程控制;
- USB 2.0 Type-B接口, 可用于远程控制;

可调光衰减仪衰减量调节模式:

- ◇ CHX:第x通道, 当前选中通道以反色高亮显示。
- ◇ 10.0dB: 当前通道设置衰减量为10.0dB。
- ◇ WL: 1310nm: 当前通道工作波长为1310nm。
- ◇ In:-10.00dBm: 当前通道输入光功率为-10.00dBm。
- ◇ out:-20.00dBm: 当前通道输出端光功率为-20.00dBm。
- ◇ LOW: 每个通道输入光功率过高或输出光功率过低时, 可调光衰减仪将在该字段位置显示“HIGH”(红色字体)或“LOW”(黄色字体); 此时由于输入、输出光功率超出允许范围, 衰减量 闭环自动控制功能将失效。

4通道可调光衰减仪衰减量调节模式LCD显示界面

- ◇ : 当前控制模式处于远程控制模式, 此时本机按键除 LOCAL 外均为无效。

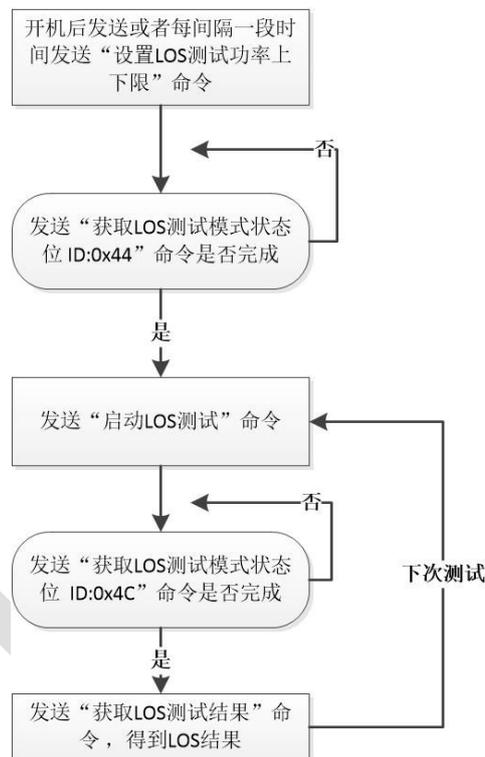
可调光衰减仪闭环模式下恒定功率输出模式LCD显示界面如下图所示:

输出功率调节模式:

- ◇ CHX:第x通道, 当前选中通道以反色高亮显示。
- ◇ -20.0dBm: 当前通道设置恒定输出光功率为-20.0dBm。
- ◇ WL: 1310nm: 当前通道工作波长为1310nm。
- ◇ In:-10.00dBm: 当前通道输入光功率为-10.00dBm。
- ◇ Att:10dB: 当前通道衰减量为10.0dB。

- ◇ LOW: 每个通道输入光功率过高或输出光功率过低时, 可调光衰减仪将在该字段位置显示“HIGH” (红色字体) 或“LOW” (黄色字体); 此时由于输入、输出光功率超出允许范围, 衰减量 闭环自动控制功能将失效。
- ◇ ☒: 当前控制模式处于远程控制模式, 此时本机按键除 LOCAL 外均为无效。

LOS测试流程图 (仅适用于支持LOS功能机型):



LOS测试流程图

维护

可调光衰器的合理使用与妥善保管可长期保持良好的性能指标, 延长其使用寿命, 因此需要适当、合理的维护。

- 可调光衰器应避免强烈的机械震动、碰撞、跌落及其他机械损伤。运输时必须有良好的包装和减震、防雨及防水措施。
- 应当经常保持可调光衰器清洁, 工作环境应无酸、碱等腐蚀性气体存在。



可用沾有清水或肥皂水的干净毛巾轻轻擦拭机箱和面板。禁止用酒精、汽油等有机溶剂擦拭。

- 必须保持光纤接口的清洁，卸下光缆连接线后应即时带上防尘帽，以防止硬物、灰尘、污物触及光纤接口内光电探测器端面产生污染和损伤，以及额外的光路插入损耗。
- 禁止过强的光直接进入光输入接口。
- 可调光衰器应存放在干净通风的环境中。如果长期不使用，应定期加电；在潮湿的季节或地区，加电的间隔周期应缩短。
- 可调光衰器出现故障，应由经过授权的专业技术人员修理或送修，禁止自行拆修仪器设备。

通讯协议

可调光衰减仪内置的以太网、USB通信接口实现远程访问与控制。

对于LAN通信接口，可调光率仪作为服务器端采用TCP/IP协议监听网络端口（默认IP 地址10.0.0.10，端口8888），接收来自客户端的命令，执行相应操作并返回操作结果。

对于USB（虚拟串口）通信接口，在客户端计算机正确安装驱动程序后，可调光率仪表现为一个虚拟串口设备，通信参数如下：

- 波特率：115200bps
- 数据位：8
- 停止位：1



- 数据校验：无
- 硬件流控：无

数据包格式

可调光衰仪与客户端计算机之间传输的数据包格式定义如下：

字节序号	1	2~3	4~7	8~N-1	N
内容	包头	包长度	命令字	附加数据	校验和

包头：长度1字节，固定为0xAA；

包长度：长度2字节，以Intel Little-Endian方式存储16位无符号整数，等于数据包字节长度-3；

命令字：长度4字节，详见下文说明；

附加命令字：长度4字节，与命令字相关，详见下文说明；

校验和：长度1字节，存储8位无符号整数，等于数据包除校验和之外所有字节求和（取低字节）；

通信协议内容

数据包中数字内容如无特别说明，均为十六进制

读取产品型号

上位机发送：AA 05 00 52 44 50 4E E3

下位机返回：AA 0B 00 52 44 50 4E 【产品名称】 【校验和】

其中【产品名称】为6字节ASCII字符。如VA44B0

获取序列号

上位机发送：AA 05 00 52 44 53 4E E6

下位机返回：AA 11 00 52 44 53 4E 【序列号】 【校验和】

其中【序列号】为12字节ASCII字符，需要预转换为16进制。如

VA2020030401

获取硬件软件版本



上位机发送: AA 05 00 52 44 56 52 ED

下位机返回: AA 09 00 52 44 56 52 【版本号】 【校验和】

其中【版本号】长度为4字节, 依次分别为【硬件主版本号】、【硬件次版本号】、【软件主版本号】 【软件次版本号】

获取通道个数

上位机发送: AA 05 00 52 44 43 43 CB

下位机返回: AA 06 00 52 44 43 43 【通道个数】 【校验和】

【通道个数】 长度1字节, 存储的8位无符号整数对应通道个数

获取MAC

上位机发送: AA 05 00 52 44 4D 43 D5

下位机返回: AA 0B 00 52 44 4D 43 【MAC地址】 【校验和】

其中【MAC地址】为6字节

获取IP地址

上位机发送: AA 05 00 52 44 49 50 DE

下位机返回: AA 09 00 52 44 49 50 【IP地址】 【校验和】

其中【IP地址】为4字节

写入IP地址

上位机发送: AA 09 00 57 52 49 50 【IP地址】 【校验和】

下位机返回: AA 06 00 57 52 49 50 00 F2

其中【IP地址】为4字节

读取网路端口号

上位机发送: AA 05 00 52 44 50 54 E9

下位机返回: AA 07 00 52 44 50 54 【端口号】 【校验和】

其中【端口号】为2字节

写入网络端口号

上位机发送: AA 07 00 57 52 50 54 【端口号】 【校验和】

下位机返回: AA 06 00 57 52 50 54 00 FD

其中【端口号】为2字节



数据包解析失败

下位机返回: AA 04 00 45 52 52 97

当下位机收到的数据包内容出现【命令字】或【附加数据】超出有效范围、【校验和】出错或其他异常情况时，将返回上述数据包

读取最大衰减量

上位机发送: AA 05 00 52 44 41 52 D8

下位机返回: AA 06 00 52 44 41 52 【最大衰减量】【校验和】

读取通道波长

上位机发送: AA 06 00 52 44 57 57 【通道序号】【校验和】

下位机返回: AA 08 00 52 44 57 57 【通道序号】【工作波长】【校验和】

【通道序号】长度1字节，存储的8位无符号整数对应目标通道序号，取值范围1~ 通道个数

【共作波长】长度为2字节，以Intel Little-Endian方式存储16位无符号整数，对应工作波长值，单位nm

设置通道工作波长

上位机发送: AA 08 00 53 54 57 57 【通道序号】【工作波长序号】【校验和】

下位机返回: AA 06 00 53 54 57 57 00 05

【通道序号】长度1字节，存储的8位无符号整数对应目标通道序号，取值范围1~ 通道个数

【工作波长】长度为2字节，以Intel Little-Endian方式存储16位无符号整数，对应工作波长值，单位nm

读取通道通断 (Shutter) 状态

上位机发送: AA 06 00 52 44 53 54 【通道序号】【校验和】

下位机返回: AA 07 00 52 44 53 54 【通道序号】【通断状态】【校验和】



【通道序号】 长度1字节，存储的8位无符号整数对应通道个数，取值范围

1~ 通道个数

【通断状态】 长度为1字节，0对应断开（或最大衰减），1对应连通

设置通道通断 (Shutter) 状态

上位机发送: AA 07 00 53 54 53 54 【通道序号】 【通断状态】 【校验和】

下位机返回: AA 06 00 53 54 53 54 00 FE

【通道序号】 长度1字节，存储的8位无符号整数对应通道个数，取值范围

1~ 通道个数

【通断状态】 长度为1字节，0对应断开（或最大衰减），1对应连通

读取通道衰减量

上位机发送: AA 06 00 52 44 41 54 【通道序号】 【校验和】

下位机返回: AA 0A 00 52 44 41 54 【通道序号】 【衰减量】 【校验和】

【通道序号】 长度1字节，存储的8位无符号整数对应目标通道序号，取值范围0~ 通道个数

【衰减量】 长度4字节，以Intel Little-Endian方式存储32位单精度浮点数，对应一个通道的衰减量，单位dB

设置通道衰减量

上位机发送: AA 0A 00 53 54 41 54 【通道序号】 【衰减量】 【校验和】

下位机返回: AA 06 00 53 54 41 54 00 EC

【通道序号】 长度1字节，存储的8位无符号整数对应目标通道序号，取值范围0~ 通道个数

【衰减量】 长度4字节，以Intel Little-Endian方式存储32位单精度浮点数，对应一个通道衰减量，单位dB；取值范围0~ 最大衰减量

读取通道光功率 (部分型号支持)



上位机发送: AA 07 00 52 44 50 52 【通道序号】 【PD序号】 【校验和】

下位机返回: AA 【包长度】 52 44 50 52 【通道序号】 【PD序号】 【光功率】 【校验和】

【通道序号】 长度1字节, 存储的8位无符号整数对应通道个数, 取值范围1~ 通道个数, 【PD序号】长度1字节, 存储的8位无符号整数对应通道个数, 1表示输入端, 2表示输出端, 0表示输入端和输出端

【光功率】 长度为2*4字节, 每4字节以Intel Little-Endian方式存储32位单精度浮点数, 分别对应输入光功率和输出光功率, 单位dB

设置LOS测试功率上下限 (仅适用于支持LOS功能机型)

上位机发送: AA 【包长度】 53 54 44 50 【通道序号】 【功率上限】 【功率下限】 【校验和】

下位机返回: AA 06 00 53 54 44 50 00 EC

【通道序号】 长度1字节, 存储的8位无符号整数对应通道个数, 取值范围1~ 通道个数

【功率上限】 长度为4字节, 以Intel Little-Endian方式存储32位单精度浮点数, 表示LOS测试功率的上限值, 单位dBm;

【功率下限】 长度为4字节, 以Intel Little-Endian方式存储32位单精度浮点数, 表示LOS测试功率的下限值, 单位dBm;

【通道序号】为0时表示所有通道, 表示设置所有通道下的功率上下限, 此时【包长度】字段相应改变

【功率上限】长度为4字节【通道个数】; 【功率下限】长度为4字节【通道个数】; 在发完该命令后需判断DAC匹配状态位为空闲后方可进行LOS测试。

获取LOS测试模式状态位 (仅适用于支持LOS功能机型)

All right reserved 2024-2030



上位机发送: AA 07 00 52 44 4C 53 【通道序号】 【状态ID】 【校验和】

下位机返回: AA 【包长度】 52 44 4C 53 【通道序号】 【状态ID】 【状态位】 【校验和】

【通道序号】 长度1字节, 存储的8位无符号整数对应通道个数, 取值范围1~通道个数

【状态ID】 长度1字节, 存储的8位无符号整数状态类型, 0x44 表示DAC匹配状态, 0x4C 表示LOS测试状态

【状态位】 长度1字节, 存储的8位无符号整数状态, 1表示正忙, 0表示空闲

【通道序号】 为0时表示所有通道, 表示获取所有通道下的【状态位】, 此时【包长度】 字段相应改变

【状态位】 长度为1字节*【通道个数】;

启动LOS测试 (仅适用于支持LOS功能机型)

上位机发送: AA 【包长度】 53 54 4C 54 【通道序号】 【分辨率】 【校验和】

下位机返回: AA 06 00 53 54 4C 54 00 EF

【通道序号】 长度1字节, 存储的8位无符号整数对应通道个数, 取值范围1~通道个数

【分辨率】 长度为4字节, 以Intel Little-Endian方式存储32位单精度浮点数, 单位dB, 表示启动测试LOS时的分辨率, 最小值0.1dB

【通道序号】 为0时表示所有通道, 表示启动测试LOS时设置所有通道下的【分辨率】, 此时【包长度】 字段相应改变

【分辨率】 长度为4字节*【通道个数】;



获取LOS测试结果 (仅适用于支持LOS功能机型)

上位机发送: AA 07 00 52 44 4C 52 00 【通道序号】 【校验和】

下位机返回: AA 【包长度】 52 44 4C 52 【通道序号】 【LOSA】 【LOAD】 【LOSH】 【校验和】

【通道序号】 长度1字节, 存储的8位无符号整数对应通道个数, 取值范围

1~ 通道个数

【LOSA】 长度为4字节, 以Intel Little-Endian方式存储32位单精度浮点数, 单位dBm, 对应LOSA 值;

【LOAD】 长度为4字节, 以Intel Little-Endian方式存储32位单精度浮点数, 单位dBm; 对应LOSD值;

【LOSH】 长度为4字节, 以Intel Little-Endian方式存储32位单精度浮点数, 单位dB;对应LOSH值

在发该命令前需判断LOS测试状态位为空闲后方可进行。

【通道序号】 为0时表示所有通道, 表示获取所有通道下的LOS 参数, 此时【包长度】 字段相应改变

【LOSA】 长度为4字节* 【通道个数】 ;

【LOSD】 长度为4字节* 【通道个数】 ;

【LOSH】 长度为4字节* 【通道个数】 ;

设置通道恒定输出光功率 (仅适用于支持APC功能机型)

上位机发送: AA 【包长度】 53 54 41 50 【通道序号】 【光功率】 【校验和】

下位机返回: AA 06 00 53 54 41 50 00 E8

【通道序号】 长度1字节, 存储的8位无符号整数对应通道个数, 取值范围1~



通道个数，

【光功率】 长度4字节，每4字节以Intel Little-Endian方式存储32位单精度浮点数，恒定输出光功率， 单位dBm

设备收到并执行该命令后将进入输出功率调节模式

【通道序号】为0表示所有通道，对应数据包的长度应做相应变更；

【光功率】 长度为4字节*【通道个数】，包内容为 AA 16 00 53 54 41 50 00 【光功率】 【光功率】 【光功率】 【光功率】 【校验和】；

获取用户区通道光功率偏移量

上位机发送：AA 08 00 72 64 70 6F 【通道序号】 【PD序号】 【波长序号】 【校验和】
下位机返回：AA 【包长度】 72 64 70 6F 【通道序号】 【PD序号】 【波长序号】 【光功率偏移量】 【校验和】

其中【通道序号】长度1字节，取值范围0 ~ 【通道个数】，1对应第1通道；
【PD序号】长度1字节，取值范围1~ 2，1对应输入端光功率计，2对应输出端光功率计；
【波长序号】长度1字节，取值范围1~ 【标定波长个数】，

1对应第1个标定波，表示对应标定波长所在位置索引号，如1表示1270nm,2表示1290nm；
【光功率偏移量】长度4字节，以Intel Little-Endian方式存储32位单精度浮点数，对应光功

率偏移量，单位dB。下同

每通道光功率显示值 = 原始测量值 - 偏移量

特别的，【通道序号】为0表示所有通道，对应数据包的长度应做相应变更；



【波长序号】为0表示所有波长序号，对应数据包的长度应做相应变更；

写用户区通道光功率偏移量

上位机发送：AA 【包长度】 77 72 70 6F 【通道序号】 【PD序号】 【波长序号】 【光功率偏移量】 【校验和】

下位机返回：AA 06 00 77 72 70 6F 00 78

清零用户区光功率偏移量

上位机发送：AA 05 00 57 52 43 4C E7

下位机返回：AA 06 00 57 52 43 4C 00 E8

设备收到该命令将清零全部通道，全部波长下的用户区光功率偏移量。