

# 光纤光栅解调仪通讯协议说明书

## 目录

一.产品描述 .....	2
二 . UDP 通讯格式.....	3
2.1 查询指令 .....	3
2.1.1 查询版本号 .....	3
2.1.2 查询序列号 .....	3
2.1.3 查询主机硬件参数.....	4
2.1.4 查询主机扫描参数.....	5
2.1.5 查询主机通道配置.....	5
2.2 设置指令 .....	6
2.2.1 设置扫描参数.....	6
2.2.2 设置寻峰阈值 .....	7
2.2.3 设置增益控制 .....	8
2.2.4 设置寻峰间隔.....	8
2.2.5 设置阈值保存功能.....	9
2.3 工作模式指令 .....	10
2.3.1 停止扫描指令 .....	10
2.3.2 波长模式 .....	10
2.3.3 调试模式 .....	11
2.3.4 光谱模式（该功能仅部分设备支持） .....	12
2.3.5 单通道光谱模式 .....	12
三.RS232 通讯格式.....	13
3.1 查询指令 .....	13
3.2 设置指令 .....	14

## 一.产品描述

本说明书针对网口通讯的光纤光栅解调仪产品。该产品的通讯接口有 2 个，分别为 RS232 和 RJ45。其中 RS232 主要用来配置主机的 IP 地址与端口号。

RJ45 通讯接口默认初始值

通讯接口类型	RJ45
主机 IP 地址	192.168.0.19
主机端口号	4567
目的 IP 地址	192.168.0. (0~256)
目的端口	8001
目的 MAC 地址	00:08:AC:FF:FF:FF

RS232 通讯接口默认初始值

通讯接口类型	RS232
波特率	9600 (3Hz4 通道设备波特率为 115200)
奇偶校验	No
数据位	8
停止位	1

## 二. UDP 通讯格式

### 2.1 查询指令

查询主机的基本参数。

#### 2.1.1 查询版本号

指令说明：查询主机固件的版本号

版本号= (256\*256\*256\* 0x X1 +256\*256\*0x X2 +256\* 0xX3 + 0x X4) /100;

下发指令	设备 ID	功能码	命令长度		无意义			
	0x10	0x01	0x04		0x00			
主机响应	设备 ID	功能码	命令长度		版本号			
	0x10	0x01	0x00	0x08	0xX1	0xX2	0xX3	0xX4
例：(版本号 1.01)								
下发指令：10 01 04 00								
响应指令：10 01 00 08 00 00 00 65								

#### 2.1.2 查询序列号

指令说明：查询主机的 SN 序列号。

序列号=256\*256\*256\*0x X1 + 256\*256\*0x X2 + 256\*0x X3 + 0x X4;

下发指令	设备 ID	功能码	命令长度		无意义			
	0x10	0x03	0x04		0x00			
主机响应	设备 ID	功能码	命令长度		版本号			
	0x10	0x03	0x00	0x08	0xX1	0xX2	0xX3	0xX4
例：(主机 SN 为 12345678)								
下发指令：10 03 04 00								
响应指令：10 03 00 08 00 BC 61 4E								

### 2.1.3 查询主机硬件参数

指令说明：查询设备的扫描速度，通道数，每个通道支持的光栅个数与寻峰间隔

通道数=256\*0x X3 +0x X4;

光栅个数=256\*0x X5 +0x X6; 缺省为 30

最小光栅间隔=256\*0x X7 +0x X8; 缺省值为 40GHz

下发指令	设备 ID	功能码	命令长度		无意义			
	0x10	0x04	0x04		0x00			
主机响应	设备 ID	功能码	命令长度		扫描速度		通道数	
	0x10	0x04	0x00	0x0C	0xX1	0xX2	0xX3	0xX4
下发指令	无意义							
主机响应	光栅个数		最小寻峰间隔					
	0xX5	0xX6	0xX7	0xX8				
扫描速度	1Hz	3Hz	100Hz	200hZ	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
16 进制	00 0A	00 1E	00 65	00 C9	01 F5	00 66	00 CA	01 92
例：(100Hz8 通道设备，光栅个数为 30，最小寻峰间隔 40GHz)								
下发指令：10 04 04 00								
响应指令：10 04 00 0C 00 65 00 1E 00 28								

## 2.1.4 查询主机扫描参数

指令说明：查询主机的扫描起点，终点，扫描步长，AD 步长。

起点位置=0xX1 \*256 +0xX2 起点位置=196251-起点频率；

扫描步长=0xX3 \*256 +0xX4 默认 2GHz；

终点位置=0xX5 \*256 +0xX6 终点位置=196251-终点频率；

AD 步长 =0xX7 \*256 +0xX8 默认 2GHz；

下发指令	设备 ID	功能码	命令长度		无意义			
	0x10	0x05	0x04		0x00			
主机响应	设备 ID	功能码	命令长度		起点位置		扫描步长	
	0x10	0x05	0x00	0x0C	0xX1	0xX2	0xX3	0xX4
下发指令	无意义							
主机响应	终点位置		AD 步长					
	0xX5	0xX6	0xX7	0xX8				
例：(扫描起点为 196250，终点为 191150，扫描步长 2GHz，AD 步长 2GHz)								
下发指令：10 05 04 00								
响应指令：10 05 00 0C 00 01 00 02 13 ED 00 02								

## 2.1.5 查询主机通道配置

指令说明：查询主机每个通道的阈值，增益。

阈值=0x X1 \*256 +0x X2 缺省值为 65535（该值情况下自动计算并设置阈值）

下发指令	设备 ID	功能码	命令长度		无意义			
	0x10	0x06	0x04		0x00			
主机响应	设备 ID	功能码	命令长度		通道 1 阈值		通道 1 增益	
	0x10	0x06	0xXX	0xXX	0xX1	0xX2	0xX3	0xX4
下发指令	无意义							
主机响应	.....		.....		最后通道阈值		最后通道增益	
	.....		.....		0xXX	0xXX	0xXX	0xXX
例：（通道 1 阈值为 65535，增益为自动增益，通道 2 阈值为 500，增益为手动 3 档）								
下发指令：10 06 04 00								
响应指令：10 06 Xx Xx FF FF 00 00 01 F4 80 02 .....								

增益档位说明		
增益倍数	自动增益(16 进制)	手动增益(16 进制)
最小	00 00	80 00
.....	00 01	80 01
	00 02	80 02
	00 03	80 03
	00 04	80 04
最大	00 05	80 05

## 2.1.6 查询时间

指令说明：查询主机当前时间设置。

下发指令	设备 ID	功能码	命令长度		无意义			
	0x10	0x07	0x04		0x00			
主机响应	设备 ID	功能码	命令长度		年	年	月	日
	0x10	0x07	0x00	0x0C	0xX1	0xX2	0xX3	0xX4
下发指令	无意义							
主机响应	时		分		秒		无意义	
	0xX5		0xX6		0xX7		0x00	
例：2017 年 1 月 1 日 12：13：14								
下发指令：10 07 04 00								
响应指令：10 07 00 0C 20 17 01 01 12 13 14 00								

## 2.2 设置指令

### 2.2.1 设置扫描参数

指令说明：设置主机的扫描起点，终点，扫描步长，AD 步长

起点位置=0xX1 \*256 +0xX2 起点位置=196251-起点频率，默认 196250；

扫描步长=0xX3 \*256 +0xX4 默认 2GHz；（不建议修改，修改前请咨询技术人员）

终点位置=0xX5 \*256 +0xX6 终点位置=196251-终点频率，默认 191150；

AD 步长=0xX7 \*256 +0xX8 默认 2GHz；（修改后影响光谱的数据采集量）

下发指令	设备 ID	功能码	命令长 度	起点位置		扫描步长		
	0x20	0x01	0x0C	0xX1	0xX2	0xX3	0xX4	
主机响应	设备 ID	功能码	命令长度		成功/失败			
	0x20	0x01	0x00	0x06	0x00		0x01/0x00	
下发指令	终点位置		AD 步长		.....		.....	
	0xX5	0xX6	0xX7	0xX8	.....		.....	
主机响应	无意义							
例：(设置扫描起点为 196250，终点为 191150，扫描步长 2GHz，AD 步长 2GHz)								
下发指令：20 01 0C 00 01 00 02 13 ED 00 02								
响应指令：20 01 00 06 00 01 (成功设置)								

## 2.2.2 设置寻峰阈值

指令说明：设置主机的寻峰阈值。需根据实际的噪声本底情况进行设置。

通道号=0x X1 (指定具体通道，0x00 为通道 1)

阈 值=256\* 0x X2 + 0x X3 (阈值范围 0-16383，其中 65535 为自动计算阈值)

下发指令	设备 ID	功能码	命令长度	通道号	阈值	
	0x20	0x02	0x06	0xX1	0xX2	0xX3
主机响应	设备 ID	功能码	命令长度		成功/失败	
	0x20	0x02	0x00	0x06	0x00	0x01/0x00
例：(设置通道 3 的阈值为 1200)						
下发指令：20 02 06 02 04 B0						
响应指令：20 02 00 06 00 01 (成功设置)						

## 2.2.3 设置增益控制

指令说明：解调速率为 3Hz 的设备不支持设置增益功能，均为自动调整。

### 2.2.3.1 手动增益设置

指令说明：该指令可以指定每个通道的信号增益档位，默认的设备所有通道均为自动增益调整。自动增益设置任意档位成功后，设备将根据信号幅度自行调整

通道号=0x X1（指定具体通道，0x00 为通道 1）；

下发指令	设备 ID	功能码	命令长度	通道号	增益控制状态	
	0x20	0x03	0x06	0xX1	0xX2	0xX3
主机响应	设备 ID	功能码	命令长度		成功/失败	
	0x20	0x03	0x00	0x06	0x00	0x01/0x00
例：(设置通道 4 的增益为手动 3 档)						
下发指令：20 03 06 03 80 02						
响应指令：20 03 00 06 00 01（成功设置）						
增益档位说明						
增益倍数			自动增益(16 进制)		手动增益(16 进制)	
最小			00 00		80 00	
.....			00 01		80 01	
			00 02		80 02	
			00 03		80 03	
			00 04		80 04	
最大			00 05		80 05	

## 2.2.4 设置寻峰间隔

指令说明：该指令针对频率相差小于 40GHz 的光栅。在此情况下，可以通过该指令修改寻峰间隔，以达到正常解调效果。设备默认寻峰间隔 40GHz。

下发指令	设备 ID	功能码	命令长度	峰值间隔		
	0x20	0x04	0x04	0xX1		
主机响应	设备 ID	功能码	命令长度		成功/失败	
	0x20	0x04	0x00	0x06	0x00	0x01/0x00
例：(设置设备的寻峰间隔为 80GHz)						
下发指令：20 04 04 50						
响应指令：20 04 00 06 00 01（成功设置）						



## 2.2.5 设置阈值保存功能

指令说明：该指令可实现将设置好的阈值保存下来，断电重启后仍为上一次所设置的阈值。

下发指令	设备 ID	功能码	命令长度			
	0x20	0x06	0x04	0x00		
主机响应	设备 ID	功能码	命令长度	成功/失败		
例：（保存本次设置的阈值）						
下发指令：20 06 04 00						
响应指令：无响应，下发成功即设置成功						

## 2.2.6 校准时间

指令说明：校准主机当前时间。

下发指令	设备 ID	功能码	命令长度	年	年	月	日	
	0x20	0x0A	0xA	0xX1	0xX2	0xX3	0xX4	
主机响应	设备 ID	功能码	命令长度		成功/失败			
	0x20	0x0A	0x00	0x06	0x00		0x01/0x00	
下发指令	时	分	秒		.....		.....	
	0xX5	0xX6	0xX7		.....		.....	
主机响应								
例：设置当前时间为 2017 年 1 月 1 日 12：13：14								
下发指令：20 0A 0A 20 17 01 01 12 13 14								
响应指令：20 0A 00 06 00 01（成功设置）								

## 2.3 工作模式指令

### 2.3.1 停止扫描指令

指令说明：在任意的工作模式启动后，需要停止当前工作模式时，下发该指令。

下发指令	设备 ID	功能码	命令长度					
	0x30	0x01	0x06	0x00	0x00	0x00		
主机响应	设备 ID	功能码	命令长度				停止成功	
	0x30	0x01	0x00	0x00	0x00	0x08	0x00	0x01
例：（保存当前工作模式）								
下发指令：30 01 06 00 00 00 响应指令：30 01 00 00 00 08 00 01（停止成功）								

### 2.3.2 波长模式

指令说明：该指令用来读取所有通道的波长数据。每个通道固定 30 组频率数据，并且每个通道最后都有管壳温度数据。下发指令后，设备开始循环扫描。

注：设备扫描速度一般为缺省值。频率数据/10=频率（GHz）

下发指令	设备 ID	功能码	命令长度	扫描速度		无意义		
	0x30	0x02	0x06	0xX1	0xX2	0x00		
主机响应	设备 ID	功能码	命令长度				通道数 1（编号 1）	
	0x30	0x02	0xXx	0xXx	0xXx	0xXx	0x00	
下发指令	无意义							
主机响应	频率			.....	通道数 1（编号 30）		频率	
	0xX3	0xX4	0xX5	.....	0x1D		.....	
下发指令	无意义							
主机响应	管壳温度 1		.....	通道数 X（编号 30）		频率	管壳温度 X	
	0xX6	0xX7	.....	0x1D		.....	0xX8	0xX9
扫描速度	缺省	1Hz	3Hz	100Hz	200hZ	500Hz	1kHz	2kHz
16 进制	00 00	00 0A	00 1E	00 65	00 C9	01 F5	00 66	00 CA
例：(读取 4 通道设备波长数据，其中第一通道第一个光栅频率为 195500GHz)								
下发指令：30 02 06 00 00 00								
响应指令：30 02 00 00 01 EE 00 02 FB AC .....								

### 2.3.3 调试模式

指令说明：下发该指令后，主机只运行一个周期，同时获取所有通道的波长和光谱数据。

波长数据：与波长模式下的数据格式一模一样。

光谱数据：AD 步长影响光谱数据的长度。在 AD 步长为 1GHz 情况下，一个通道就有 5101 个 AD 数据。但是一般默认 AD 步长为 2，故数据量缩减为 2551 个。

100Hz 设备 AD 值与光功率计算公式：

$$P(\text{dBm}) = 10\log AD * X$$

增益档位	5	4	3
系数 X	$2.9059 \times 10^{-6}$	$4.356 \times 10^{-6}$	$6.4699 \times 10^{-6}$
增益档位	2	1	0
系数 X	$1.01289 \times 10^{-5}$	$1.50849 \times 10^{-5}$	$2.36161 \times 10^{-5}$

3Hz 设备 AD 值与光功率计算公式：

$$P(\text{dBm}) = AD * 2.03463 \times 10^{-3} - 60$$

下发指令	设备 ID	功能码	命令长度	无意义				
	0x30	0x03	0x06	0x00	0x00	0x00		
主机响应	波长模式格式		设备 ID	功能码	命令长度			
	30 02 Xx .....		0x30	0x03	0xXx	0xXx	0xXx	0xXx
下发指令								
主机响应	通道号 1		通道 1 增益		AD 数据 1		.....	
	0x00	0x00	0xX1	0xX2	0xX3	0xX4	.....	
下发指令								
主机响应	AD 数据 5101		.....					
	0xX5	0xX6	.....					
例：(4 通道设备调试模式下的数据，第一通道为自动增益且第一个光栅频率为 195500GHz)								
下发指令：30 03 06 00 00 00								
响应指令：30 02 00 00 01 EE 00 02 FB AC ..... 30 03 00 00 27 F2 00 00 00 01 Xx Xx .....								

### 2.3.4 光谱模式（该功能仅部分设备支持）

指令说明：进入该工作模式后，主机循环扫描，将所有通道的 AD 数据上传。

注：光谱模式下 AD 步长为 20。

下发指令	设备 ID	功能码	命令长度	无意义				
	0x30	0x04	0x06	0x00	0x00	0x00		
主机响应	设备 ID	功能码	命令长度				通道号 1	
	0x30	0x04	0xXx	0xXx	0xXx	0xXx	0x00	0x00
下发指令								
主机响应	通道 1 增益		AD 数据 1		.....	AD 数据 256		.....
	0xX1	0xX2	0xX3	0xX4	.....	0xX5	0xX6	.....
例：(4 通道设备光谱模式下的数据，第一通道为自动增益)								
下发指令：30 04 06 00 00 00								
响应指令：30 04 00 00 04 16 00 00 00 01 X3 X4 .....								

### 2.3.5 单通道光谱模式

指令说明：查询设备某一通道的光谱数据和当前增益模式。AD 数据受 AD 步长影响。当 AD 步长为 2 时，AD 数据为 2551 个。

下发指令	设备 ID	功能码	命令长度	通道号				
	0x30	0x07	0x06	0x00	0x00	0xX1		
主机响应	设备 ID	功能码	命令长度				通道号 1	
	0x30	0x07	0xXx	0xXx	0xXx	0xXx	0x00	0x00
下发指令								
主机响应	通道 1 增益		AD 数据 1		.....	AD 数据 2551		
	0xX2	0xX3	0xX4	0xX5	.....	0xX6	0xX7	
例：(4 通道设备，第一通道为自动增益，查询其第一通道光谱数据。)								
下发指令：30 07 06 00 00 00								
响应指令：30 07 0A 01 00 00 00 00 Xx Xx .....								

### 三.RS232 通讯格式

#### 3.1 查询指令

指令说明：通过该指令即可查询设备的网口配置。

下发指令	设备 ID	功能码	命令长度	无意义				
	0x10	0x01	0x04	0x00				
主机响应	设备 ID	功能码	命令长度		源 IP 地址			
	0x10	0x01	0xXx	0xXx	0xX1	0xX2	0xX3	0xX4
下发指令								
主机响应	源端口号		目的 IP				目的端口	
	0xX5	0xX6	0xX7	0xX8	0xX9	0xX10	0xX11	0xX12
下发指令								
主机响应	MAC 地址							
	0xX13	0xX14	0xX15	0xX16	0xX17	0xX18		
例：(主机 IP:192.168.0.19 源端口号：4567 目的 IP:192.168.0.14 目的端口:8001 MAC 地址：00:08:AC:FF:FF:FF)								
下发指令：10 01 04 00								
响应指令： 0x10 0x01 0x00 0x16 0Xc0 0xa8 0x00 0x13 0x11 0xd7 0xc0 0xa8 0x00 0x0e 0x1f 0x41 0x00 0x08 0xac 0xff 0xff 0xff								

### 3.2 设置指令

指令说明：通过该指令即可修改设备的网口配置。

下发指令	设备 ID	功能码	命令长度		源 IP 地址			
	0x20	0x01	0x16		0xX1	0xX2	0xX3	0xX4
主机响应	设备 ID	功能码	命令长度		成功/失败			
	0x20	0x01	0x00	0x06	0x00		0x01/0x00	
下发指令	源端口号		目的 IP				目的端口	
	0xX5	0xX6	0xX7	0xX8	0xX9	0xX10	0xX11	0xX12
主机响应								
下发指令	MAC 地址						无意义	
	0xX13	0xX14	0xX15	0xX16	0xX17	0xX18	0x00	
主机响应								
例：(重新配置主机参数：IP:192.168.0.19 源端口号：4567 目的 IP:192.168.0.14 目的端口:8001 MAC 地址：00:08:AC:FF:FF:FF)								
下发指令：0x20 0x01 0x16 0Xc0 0xa8 0x00 0x13 0x11 0xd7 0xc0 0xa8 0x00 0x0e 0x1f 0x41 0x00 0x08 0xac 0xff 0xff 0xff 0x00 响应指令：20 01 00 06 00 01								