

# P30 测距声呐

快速开发手册 V1.0

2021.4



## P30 通讯方式

测距声呐采取串口通讯 TTL 电平进行通讯，波特率为 115200。

## 连接

P30 测距声呐采用串口 TTL 电平输出，无法直接连接电脑，需转接 TTL 转 USB 模块。(需安装好相应驱动)

P30 测距声呐	转换模块
5V (供电) (红)	5V (输出) (红)
GND (黑)	GND (黑)
Tx (白)	Rx (白)
Rx (绿)	Tx (绿)



## P30 协议基本格式

每条消息都由信息头，主要负载信息以及校验码组成，二进制格式指定如下：

字节	类型	名称	含义
0	u8	start1	开始帧标识符 ASCII 码, “B”。
1	u8	start2	开始帧标识符 ASCII 码, “R”。
2-3	u16	payload_length	主要数据内容的字节数。低位在前。
4-5	u16	message_id	命令 ID。需要换成 16 进制且低位在前。
6	u8	src_device_id	发送消息的设备 ID。
7	u8	dst_device_id	该消息的预期接收者的设备 ID。
8-n	u8[ ]	payload	主要数据内容。低位在前。
n+1-n+2	u16	checksum	消息校验和。校验和是消息中所有非校验和字节的总和。低位在前。

字节 0：每次发送以及接收都为 0x42

字节 1：每次发送以及接收都为 0x52

字节 2-3：数据长度位，采用小端模式。例数据长度为 0x02,存储方式为 02 00

字节 4-5：命令 ID,同样采用小端模式。1200 为获取版本信息命令,16 进制表示为 04 B0，存储方式为 B0 04

字节 6：每次发送以及接收都为 00

字节 7：每次发送以及接受都为 00

字节 8-n：数据内容

字节 n+1,n+2：校验和方式,即对校验位之前的所有字节进行求和，同样采取小端模式

## 消息类别

消息分为 4 类:

- 1、通用消息:用于传递一般信号和普通通讯的消息。
- 2、读取/获取:为响应来自主机的询问信号而从设备发送的消息。这些消息被设计用来从设备读取数据。
- 3、写/设置:从主机发送的消息,用于配置设备上的一些参数。这些消息被设计用来向设备写入数据。
- 4、控制:从主机发送的消息,用来命令设备执行某些动作。这些消息被设计用来执行比读/写更复杂的设备交互。

**注:**有一些消息是所有设备都可以实现的,称为“通用”消息集。消息 id # 0~999 是为通用消息保留的。请求消息是一个特殊消息,用于请求设备响应来自读取类别的消息。每个设备还必须定义它自己的特定于特定设备操作的消息集。

## 获取示例

获取版本信息 (命令 ID : 1200)

42 52 00 00 B0 04 00 00 48 01

测距声呐反馈

42 52 06 00 B0 04 00 00 01 01 03 00 18 00 6B 01

获取范围信息 (命令 ID : 1204)

42 52 00 00 B4 04 00 00 4C 01

测距声呐反馈

42 52 08 00 B4 04 00 00 00 00 00 00 C3 32 00 00 49 02

获取当前设置声速 (命令 ID : 1203)

42 52 00 00 B3 04 00 00 4B 01

测距声呐反馈

42 52 04 00 B3 04 00 00 60 E3 16 00 A8 02(1500000mm/s)

获取单次简单数据 (命令 ID : 1211)

42 52 00 00 BB 04 00 00 53 01

测距声呐反馈

42 52 05 00 BB 04 00 00 55 21 00 00 37 05 02

## 设置示例

设置声速信息(命令 ID : 1002)

42 52 04 00 EA 03 00 00 C0 5C 15 00 B6 02(设置声速为 1400m/s)

测距声呐无反馈

注: 测距声呐每次上电后声速都会默认被设置为 1500m/s

连续发送

设置连续发送命令(命令 ID : 1400)

42 52 02 00 78 05 00 00 14 05 2C 01

测距声呐开始连续发送命令

设置取消连续发送命令(命令 ID : 1401)

42 52 02 00 79 05 00 00 14 05 2D 01

测距声呐无反馈

设置 Ping-Enable(命令 ID : 1006)

启用或禁用声学测量

42 52 01 00 EE 03 00 00 01 87 01

## 数据解析示例

发送连续设置命令后接受到的一组数据

数据格式:

Type	Name	Description	Units
u32	distance	The current return distance determined for the most recent acoustic measurement.	mm
u16	confidence	Confidence in the most recent range measurement.	%
u16	pulse_duration	The acoustic pulse length during acoustic transmission/activation.	us
u32	ping_number	The pulse/measurement count since boot.	
u32	scan_start	The beginning of the scan region in mm from the transducer.	mm
u32	scan_length	The length of the scan region.	mm
u32	gain_index	The current gain setting. 0: 0.6, 1: 1.8, 2: 5.5, 3: 12.9, 4: 30.2, 5: 66.1, 6: 144	
u16	profile_data_length	The length of the proceeding vector field	
u8[]	profile_data	An array of return strength measurements taken at regular intervals across the scan region.	

```

42 52          // 信息头
E2 00          // 主要负载信息长度
14 05          // 消息 ID
00 00          // 设备地址
41 03 00 00    // 长度
64 00          // 置信度
22 00          // 脉冲持续时间
F4 07 00 00    // 自启动起 ping 计数
00 00 00 00    // 扫描起点
B0 04 00 00    // 扫描长度
01 00 00 00    // 增益
C8 00          // 原始数据长度
FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD
FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD
FD FD FD FD FD FD F5 9F 6C 46 2A 1B 16 17 1B 13 0B 06 02 00 00 00 00 03 0A 14
1A 1B 1B 19 14 0D 06 01 00 00 01 01 01 01 01 00 00 01 03 05 06 06 03 01 01 01 02
03 03 02 01 01 00 00 00 00 00 00 00 01 00 00 00 00 00 01 03 05 07 08 07 05 03 02
01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 28 FD FD FD FF FD FD FD FD FD FD FD FD
FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD
FD FD FD FD FD FD EC 59 1A 05 05 08 0D 14 1D 28 30 34 34 2C 1C 0D 04 03 07 0D
13 14 11 0E 09          // 原始数据
23 63          // 校验和

```

**解析结果:**

distance:41 03 00 00 (833mm)

confidence:64 00 (100%)

## 消息命令 ID

### 公共消息

ack (命令 ID : 1)

已确认的消息。

类型	名称	描述
u16	acked_id	确认的消息 ID

nack (命令 ID : 2)

没有确认的消息。

类型	名称	描述
u16	nacked_id	未确认的消息 ID。
char[]	nack_message	指示 NACK 条件的 ASCII 文本消息。(不一定是 NULL 终止) 长度是从标头中的有效负载长度得出的。

ascii\_text (命令 ID : 3)

用于传输文本数据的消息。

类型	名称	描述
char[]	ascii_message	ASCII 文本消息

device\_information (命令 ID : 4)

设备信息。

类型	名称	描述
u8	设备类型	0: 未知; 1: P30; 2: P360
u8	device_revision	设备特定的硬件版本
u8	firmware_version_major	固件版本主要编号
u8	firmware_version_minor	固件版本的次要编号
u8	firmware_version_patch	固件版本补丁号
u8	保留的	保留的

**protocol\_version (命令 ID : 5)**

协议版本。

类型	名称	描述
u8	version_major	协议主版本号
u8	version_minor	协议次版本号
u8	版本补丁	协议补丁号
u8	保留的	保留的

**general\_request (命令 ID : 6)**

请求从声呐发送到主机的特定消息。命令超时应设置为 50 毫秒。

类型	名称	描述
u16	request_id	要请求的消息 ID



## P30 消息

### 一、设置消息

set\_device\_id (命令 ID : 1000)

设置设备 ID。

类型	名称	描述	单位
u8	设备编号	设备 ID (0-254)。255 保留用于广播消息。	

set\_range (命令 ID : 1001)

设置声学测量的扫描范围。

类型	名称	描述	单位
u32	scan_start	起始扫描距离。	mm
u32	scan_length	扫描范围的长度。	mm

set\_speed\_of\_sound (命令 ID : 1002)

设置用于距离计算的声音速度。

类型	名称	描述	单位
u32	声速设置	测量介质中的声音速度。水中约 1,500,000 毫米/秒。	mm/s

set\_mode\_auto (命令 ID : 1003)

设置自动或手动模式。手动模式允许手动选择增益和扫描范围。

类型	名称	描述	单位
u8	mode_auto 0: 手动模式。 mode_auto 1: 自动模式。		

set\_ping\_interval (命令 ID : 1004)

声学测量之间的间隔。

类型	名称	描述	单位
u16	ping_interval	声学测量之间的间隔。	

**set\_gain\_setting (命令 ID : 1005)**

设置当前增益设置。

类型	名称	描述	单位
u8	gain_setting	当前的增益设置。0: 0.6, 1: 1.8, 2: 5.5, 3: 12.9, 4: 30.2, 5: 66.1, 6: 144	

**set\_ping\_enable (命令 ID : 1006)**

启用或禁用声学测量。

类型	名称	描述	单位
u8	ping_enabled	0: 禁用, 1: 启用。	

**二、获取消息****firmware\_version (命令 ID : 1200)**

设备信息。

类型	名称	描述	单位
u8	device_type	设备类型。0: 未知; 1: 测距声呐	
u8	device_model	设备型号。0: 未知; 1: 测距声呐	
u16	firmware_version_major	固件版本主要编号。	
u16	firmware_version_minor	固件版本的次要编号。	

**1201 device\_id**

设备 ID。

类型	名称	描述	单位
u8	设备编号	设备 ID (0-254)。255 保留用于广播消息。	

**voltage\_5 (命令 ID : 1202)**

获取供电电压。

类型	名称	描述	单位
u16	voltage_5	5V 电压	mV

**speed\_of\_sound (命令 ID : 1203)**

用于获取距离计算的声音速度。

类型	名称	描述	单位
u32	声音的速度	测量介质中的声音速度。 水中约 1,500,000 毫米/秒	mm/s

**range (命令 ID : 1204)**

获取声学测量的扫描范围。设备返回的测量值将在范围内 (scan\_start, scan\_start + scan\_length)。

类型	名称	描述	单位
u32	scan_start	距环能器起点距离, 以 mm 为单位。	mm
u32	scan_length	扫描范围的长度。	mm

**mode\_auto (命令 ID : 1205)**

设备的当前操作模式。手动模式允许手动选择增益和扫描范围。

类型	名称	描述	单位
u8	mode_auto 0: 手动模式 mode_auto 1: 自动模式		

**ping\_interval (命令 ID : 1206)**

声学测量之间的间隔。

类型	名称	描述	单位
u16	ping_interval	声学测量之间的最小间隔。 实际间隔可能会更长。	

**gain\_setting (命令 ID : 1207)**

当前的增益设置。

类型	名称	描述	单位
u32	gain_setting	当前的增益设置。0: 0.6, 1: 1.8, 2: 5.5, 3: 12.9, 4: 30.2, 5: 66.1, 6: 144	

**transmit\_duration (命令 ID : 1208)**

获取声音传输的持续时间。

类型	名称	描述	单位
u16	发送持续时间	声脉冲持续时间。	μs

**general\_info (命令 ID : 1210)**

获取设备全部通用消息

类型	名称	描述	单位
u16	firmware_version_major	固件主版本。	
u16	firmware_version_minor	固件次要版本。	
u16	voltage_5	设备电源电压	mV
u16	ping_interval	声学测量之间的间隔。	ms
u8	gain_setting	当前的增益设置。0: 0.6, 1: 1.8, 2: 5.5, 3: 12.9, 4: 30.2, 5: 66.1, 6: 144	
u8	mode_auto	设备的当前操作模式。 0: 手动模式; 1: 自动模式	

**distance\_simple (命令 ID : 1211)**

获取置信度估计值与目标的距离。

类型	名称	描述	单位
u32	距离	到目标的距离	mm
u8	置信度	对距离测量的置信度	%

**distance (命令 ID : 1212)**

置信度估计值与目标的距离。还提供了测量过程中的相关设置参数。

类型	名称	描述	单位
u32	距离	为最近的声学测量确定的当前返回距离。	ms
u16	置信度	对最新范围测量的信心。 %	
u16	发送持续时间	声音传输/激活过程中的声音脉冲长度。	μs
u32	ping_number	自启动以来的脉冲/测量计数。	
u32	scan_start	扫描区域的起点，距离换能器以 mm 为单位。	mm
u32	scan_length	扫描区域的长度。	mm
u32	gain_setting	当前的增益设置。0: 0.6, 1: 1.8, 2: 5.5, 3: 12.9, 4: 30.2, 5: 66.1, 6: 144	

**processor\_temperature (命令 ID : 1213)**

设备的 CPU 温度。

类型	名称	描述	单位
u16	处理器温度	温度以摄氏度为单位 (100 摄氏度)	°C

**pcb\_temperature (命令 ID : 1214)**

板载热敏电阻的温度。

类型	名称	描述	单位
u16	pcb_temperature	温度以摄氏度为单位 (100 摄氏度)	°C

**ping\_enable (命令 ID : 1215)**

获取 P30 输出启用状态。

类型	名称	描述	单位
u8	ping_enabled	声音输出的状态。0: 禁用, 1: 启用	

**profile (命令 ID : 1300)**

获取单个声学测量产生的轮廓。返回的数据是根据扫描距离均等划分 200 个样本返回的响应强度数组。扫描区域定义为和换能器几毫米的距离。还提供了到目标的距离测量。

类型	名称	描述	单位
u32	距离	为最近的声学测量确定的当前返回距离。	mm
u16	置信度	返回当前测量范围的置信度。	%
u16	发送持续时间	声音传输/激活过程中的声音脉冲长度。	μs
u32	ping_number	自启动以来的脉冲/测量计数。	
u32	scan_start	扫描区域的起点, 距离换能器以 mm 为单位。	mm
u32	scan_length	扫描区域的长度。	mm
u32	gain_setting	当前的增益设置。0: 0.6, 1: 1.8, 2: 5.5, 3: 12.9, 4: 30.2, 5: 66.1, 6: 144	
u16	profile_data_length	样本数据数组长度	
u8[]	profile_data	在整个扫描区域中以固定间隔进行的一系列回波强度数据数组。	

**三、控制消息****goto\_bootloader (命令 ID : 1100)**

将设备发送到引导加载程序中。这对于固件更新很有用, 无附加信息内容。

**Continuous\_start (命令 ID : 1400)**

启动连续持续发送数据命令。

类型	名称	描述	单位
u16	ID	选择 P30 需要持续发送数据的消息 ID, 例如 ID1300 为持续发送样本信息命令 ID。	

**Continuous\_stop (命令 ID : 1401)**

停止持续发送数据命令。

类型	名称	描述	单位
u16	ID	选择 P30 需要停止持续发送数据的消息 ID	

## 关于本文档

本文档由 SeaRobotix 团队负责更新和维护，任何建议、疑问可联系我们：  
[info@searobotix.com](mailto:info@searobotix.com)

## **P30** 测距声呐