

WTR-812 人员监测雷达通信协议

V2.0.16



巍泰技术
MWAVE TECHNOLOGIES

前言

本文档用以描述 WTR-820 人员监测雷达所使用的通讯协议，以便于开发人员对接雷达，以及完成二次开发。

修订记录

修订时间	修订版本	修订人	修订描述
2022/08/16	V2.0.16		<ol style="list-style-type: none">1. 添加了【运行状态】89 23 这一指令，以及描述其输出数据格式的章节，此指令用于雷达(WTR811A)输出一些状态比如俯仰角、wifi 连接情况，也可用于上位机发送指令查询雷达运行状态2. 添加了【输出雷达日志指令】00 9E3. 添加了【查询雷达日志指令】10 00

目录

1 协议说明	1
2 通讯帧格式	2
3 通讯帧规约	3
4 协议功能说明	4
4.1 参数设置指令\读取指令 的关系	4
4.2 雷达回复信息	4
4.2.1 回复设置指令	4
4.2.2 回复读取参数指令	4
4.3 设置雷达区域	4
4.4 雷达输出数据	4
4.5 定时输出	5
5 雷达输出数据协议说明	6
5.1 目标信息输出说明	6
5.1.1 目标信息通讯帧	6
5.1.2 目标信息结构体	6
5.1.3 雷达自定义区	8
5.1.4 WTR-812 雷达目标信息输出实例	8
5.2 统计信息输出说明	9
5.2.1 统计信息通讯帧	9
5.2.2 统计信息结构体	9
5.2.3 统计信息输出实例	10
5.3 雷达心跳	11
5.3.1 WTR-812 雷达自定义区	11
5.4 点云输出	11
5.4.1 点云通讯帧	11
5.4.2 点云结构体	12
5.5 雷达完整输出	12
5.6 雷达日志	13
5.6.1 雷达主动上报日志	13
5.6.2 查询雷达日志	13
6 常用配置指令说明	14
6.1 设置雷达 目标信息上报时间	14

6.2 设置雷达 统计信息上报时间	14
6.3 设置雷达 心跳上报时间	14
6.4 设置雷达灵敏度	15
6.5 读取雷达区域参数	16
6.6 设置雷达区域参数	16
6.7 设置雷达 单个统计区 统计数据 清零	17
6.8 设置雷达 全部统计区统计数据 清零	17
6.9 设置雷达工作模式	17
6.10 读取雷达安装参数	18
6.11 设置雷达安装参数	18
6.12 标定雷达姿态	20
6.13 设置雷达最大姿态偏转角	20
6.14 雷达系统操作	20
6.15 设置正确回复	21
6.16 设置错误回复	21
7 网络配置指令说明	23
7.1 设置网口参数	23
7.2 设置网口 TCP 云平台参数	23
7.3 设置 NTP 服务器参数	23
7.4 设置 WIFI 工作模式	24
7.5 设置 WIFI ap 参数	24
7.6 设置路由器 WiFi 参数	25
7.7 设置 WTR-812 设备时间	25
7.8 设置物联网平台参数	25
7.9 测试网口云平台连接	26
7.10 输出运行状态	26
7.11 输出雷达信息	27
7.12 进入升级模式	28
7.13 断开网络连接	29
7.14 输出升级状态	29
7.15 设置 ws 服务器参数	29
7.16 设置 ws 服务器参数 2	30
8 读写不一致的指令	31
8.1 读写 WIFI ap 参数	31
8.1.1 读 WIFI ap 参数	31

8.1.2 写 WIFI ap 参数	31
8.2 读写路由器 WiFi 参数	31
8.2.1 读路由器 WiFi	31
8.2.2 写路由器 WiFi	32
9 指令列表	33

1 协议说明

本协议通过串行 RS232/485 通讯，波特率为 115200bps，8 位数据位，无校验位，1 位停止位。本协议适用于人员监测雷达：WTR-812。

2 通讯帧格式

字节	共 4 字节				2 字节		2 字节				6 字节						2 字节	
报文	FF	FF	5A	A5					...									
说明	帧头（固定）				长度		指令		数据		识别码						CRC 校验	

- 1 帧头：帧起始字节，共 4 个字节，固定依次为 FF FF 5A A5（十六进制）。
 - 2 长度：协议中 指令、数据、识别码 的字节数之和，共 2 个字节。
 - 3 指令：控制指令，共 2 个字节
 - 4 数据：按照不同指令要求发送数据（一些读取指令，此项数据字节数为 0）。
 - 5 识别码：雷达的唯一标识码，每台雷达有不同的雷达标识码，每台雷达会校验接收的数据帧中的此数据是否与自身的识别码相同，若正确则执行数据帧中的相应的操作。
 - 6 CRC 校验：（CRC16/modbus，初始值 0xFFFF，多项式 0x8005，结果抑或值 0x0000）。
- 校验内容：指令和数据识别码。（校验代码如下）

```
uint16_t crc_check(uint8_t* pData, uint16_t len)
{
    uint16_t tmp = 0xffff;
    uint16_t ret1 = 0;

    for(int n = 0; n < len; n++)
    {
        tmp = *(pData + n) ^ tmp;
        for(int i = 0; i < 8; i++)
        {
            if(tmp & 0x01)
            {
                tmp = tmp >> 1;
                tmp = tmp ^ 0xa001;
            }
            else
            {
                tmp = tmp >> 1;
            }
        }
    }
    ret1 = tmp;
    return ret1;
}
```

后续通讯协议说明，将不再赘述帧头、地址、校验，仅说明长度、指令、数据。

协议实例如下：

帧头	长度	指令编号	数据	识别码	CRC 校验
FF FF 5A A5	0A 00	81 00	C8 00	21 08 31 10 56 CB	BD A2

3 通讯帧规约

1. 传输多字节时（如地址、指令、CRC 等），**低位字节在前，高位字节在后（即小端）**；
2. 串口传输，帧间隔必须长于 4 个字符时间长度；
3. 串口传输，字符与字符之间，时间不可长于 1.5 字符时间长度；
4. 网口传输，一个数据包可能含有多帧的数据，一帧的数据不允许跨包；
5. 雷达为从设备，雷达发出的不需要回复，外部发给雷达的指令雷达会回复。
6. 数据传输：

数据分为 uint8、uint8、uint32、int8、int16、int32、float。

uint8 传输时占用 1 个字节，为无符号正整数，按照低字节在前，高字节在后发送；

uint8 传输时占用 2 个字节，为无符号正整数，按照低字节在前，高字节在后发送；

uint32 传输时占用 4 个字节，为无符号正整数，按照低字节在前，高字节在后发送；

int8 传输时占用 1 个字节，为有符号整数，按照低字节在前，高字节在后发送；

int16 传输时占用 2 个字节，为有符号整数，按照低字节在前，高字节在后发送；

int32 传输时占用 4 个字节，为有符号整数，按照低字节在前，高字节在后发送；

float 传输时占用 4 个字节。按照低字节在前，高字节在后发送。

4 协议功能说明

4.1 参数设置指令\读取指令 的关系

雷达相应参数的读取指令为设置指令的指令号减 1，例如设置 目标信息上报时间的指令号为 70 01，则读取目标信息上报时间的指令编号为 70 00

（协议格式：帧头 长度 指令编号 数据 识别码 CRC 校验）

设置雷达目标上报时间指令 （指令编号 70 01 先发送 01 后发送 70）

FF FF 5A A5 0A 00 01 70 C8 00 21 08 31 10 56 CB DF 88

读取雷达目标上报时间指令

FF FF 5A A5 08 00 00 70 21 08 31 10 56 CB A7 B2

雷达回复读取目标上报时间指令

FF FF 5A A5 0A 00 00 70 C8 00 21 08 31 10 56 CB 8E 4D

4.2 雷达回复信息

4.2.1 回复设置指令

雷达会回应所有设置指令，若发送的设置指令的参数在雷达允许的范围内，雷达会回复 [设置正确](#)，若发送的设置指令的参数不在雷达设定的参数范围内雷达会回复 [设置错误](#)。

4.2.2 回复读取参数指令

上位机发送相应参数的读取指令后，雷达会回复含有该参数值的数据帧，具体如下所示。

（协议格式：帧头 长度 指令编号 数据 识别码 CRC 校验）

雷达发送的读取参数指令 FF FF 5A A5 08 00 00 70 21 08 31 10 56 CB A7 B2

雷达回复的指令帧 FF FF 5A A5 0A 00 00 70 C8 00 21 08 31 10 56 CB 8E 4D

（注：雷达回复的数据帧“数据”项格式与相应参数的设置指令里“数据”项的格式相同）

4.3 设置雷达区域

1.雷达区域为：

- 1) 四边形：一个四边形的区域（用于在此区域进行目标的显示，并对此区域目标数目进行统计）
- 2) 触发线：一个直线线段（用于统计穿过此线段的人数等）

注：设置区域请参考[设置雷达区域参数](#)

4.4 雷达输出数据

1. 目标信息：雷达定时输出指定区域(闭合的多边形)的目标位置、速度信息等 (具体参见[目标信息输出说明](#))
2. 统计信息：雷达定时输出雷达划定区域的统计信息，统计信息包括进入、离开该区域的人数等信息。(具体参见[统计信息输出说明](#))
3. 雷达心跳：雷达定时输出的心跳数据（具体参见[雷达心跳](#)）

4.5 定时输出

- 1) 雷达每隔时间 t_1 发送 [目标信息](#) (t_1 的设置参见[设置雷达 目标信息上报时间](#))
- 2) 雷达每隔时间 t_2 发送[统计信息](#) (t_2 的设置参见[设置雷达 统计信息上报时间](#))
- 3) 雷达每隔时间 t_3 发送 [雷达心跳](#) (t_3 的设置参见[设置雷达 心跳上报时间](#))

5 雷达输出数据协议说明

上报分为：目标信息输出、统计信息输出、心跳输出。

5.1 目标信息输出说明

5.1.1 目标信息通讯帧

说明 1：目标信息 n 结构体见[目标信息结构体](#)

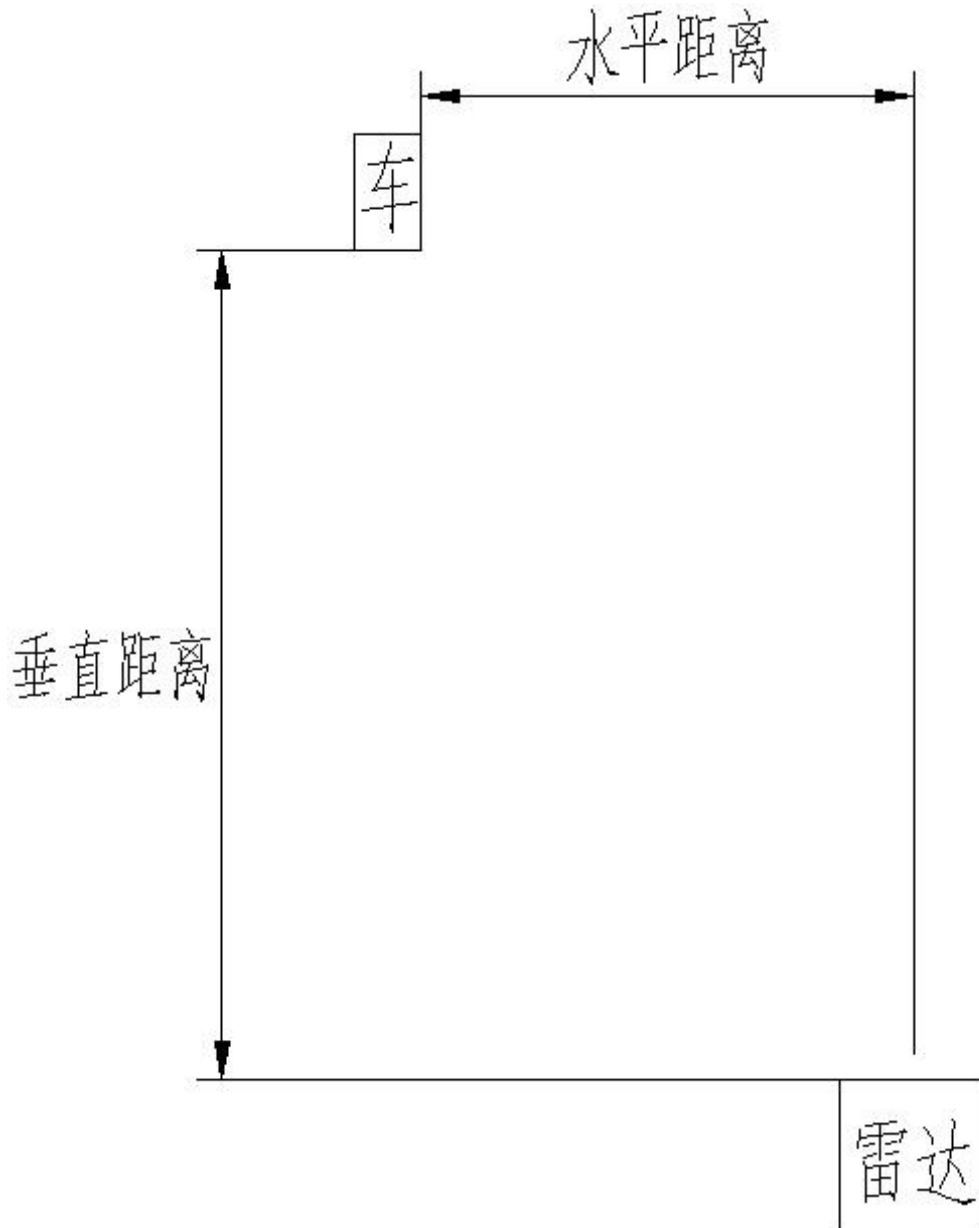
说明 2：一个目标信息通讯帧最多只能放 24 个目标的信息，即雷达最多支持同时跟踪 24 个目标

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	
指令	2	UInt16	00h 92h，先发送 92h 后发送 00h。
帧号	2	UInt16	雷达计算帧编号
本次测量的总目标数	1	UInt8	本次测量的总目标个数
本通讯帧包含的目标信息数	1	UInt8	本次通讯帧包含的目标个数
目标 1 信息	20	结构体	目标 1 的信息
...	结构体	若干个目标信息
目标 n 信息	20	结构体	目标 n 的信息
雷达自定义区	n	UInt8	不同的雷达自定义区存放的内容不同，内容的大小也不同

5.1.2 目标信息结构体

	占用 字节数	数据类型	说明
目标编号	1	UInt8	雷达当前跟踪目标的编号，当目标离开雷达照射区域时，编号释放并可能标记为其他新增目标（循环使用）。
目标类型	1	UInt8	0 代表目标是人 1 代表目标是车 812 雷达为目标编号
标记（保留）	1	UInt8	812 雷达为目标编号
标记（保留）	1	UInt8	812 雷达为目标编号

目标水平方向速度	4	Float	目标速度，靠近雷达为-，远离雷达为+，单位 m/s。
目标垂直方向速度	4	Float	目标速度，靠近雷达波束向前，波束的左边向右边为+，反之为负，单位 m/s。
目标水平位置	4	Float	目标到雷达中心轴的垂距，雷达发射波束的左侧为- 右侧为+，单位：米。
目标垂直位置	4	Float	目标到雷达的垂直距离，单位：米



水平距离和垂直距离示意

5.1.3 雷达自定义区

5.1.3.1 WTR-812 雷达自定义区

	占用 字节数	数据类型	说明
NTP 时间	4	Uint8	NTP 时间,代表相对于当日 00:00 经过的 ms 数
设备运行时间	4	Uint8	设备距离上一次开机经过的 ms 数

5.1.4 WTR-812 雷达目标信息输出实例

FF FF 5A A5 C0 00 92 00

1D 0C (帧号)

09 (本次测量的总目标数)

09 (本通讯帧包含的目标信息数)

0E 0E 0E 0E 00 00 00 00 00 00 00 00 97 8C 1B 3F 90 C6 01 3F

(目标结构体 1)

07 07 07 07 06 64 A9 BE 4D 7D 0A 3D 4D 19 16 3F DE A2 FD 3F

(目标结构体 2)

15 15 15 15 00 00 00 00 00 00 00 00 02 E2 DC 3F 0D 34 11 40

(目标结构体 3)

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 E4 25 B1 3F 94 EB 86 3F

(目标结构体 4)

17 17 17 17 00 00 00 00 00 00 00 00 00 8A 98 1A 40 8D 1E 24 40

(目标结构体 5)

04 04 04 04 D8 7D 46 BF B8 49 65 BF B3 A4 15 40 6C 33 DB 3F

(目标结构体 6)

03 03 03 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 F4 34 41 40 7A 9F 07 40

(目标结构体 7)

16 16 16 16 F1 1E DA 3F D5 76 47 3F 5C 5A E9 3E 52 68 9E 3F

(目标结构体 8)

11 11 11 11 00 00 00 00 00 00 00 00 00 4A D1 15 40 AA 60 34 40

(目标结构体 9)

FF 00 00 00

(NTP 时间)

EE 00 00 00

(设备运行时间)

21 08 31 10 56 CB

C1 AA

5.2 统计信息输出说明

统计信息输出流结构如下

说明 1: 统计信息 n 结构体见[统计信息结构体](#)

说明 2: 一个统计信息通讯帧最多只能放 6 个统计信息结构体

5.2.1 统计信息通讯帧

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	
指令	2	UInt16	00h 94h 先发送 94h 后发送 00h。
帧号	2	UInt16	雷达计算帧编号
本次测量的总统计信息条数	1	UInt8	本次测量的统计信息条数
本通讯帧包含的统计信息条数	1	UInt8	本通讯帧包含的统计信息条数
统计信息 1 结构体	12	结构体	
...		
统计信息 n 结构体	12	结构体	

5.2.2 统计信息结构体

	占用 字节数	数据类型	说明
统计类型	1	UInt8	0: 不启用 1: 过线统计; 2: 多边形区域统计; 3: 区域 绊线
统计编号	1	UInt8	统计区编号
保留	2	UInt16	
数据	4	UInt32	当前统计区为多边形时, 此数据为当前区域活动目标数 当前统计区为线段时, 此数据为顺时针穿过区域的人数 当前统计区为区域绊线时, 此数据为进入房间的人数
数据	4	UInt32	当前统计区为线段时, 此数据为逆时针穿过区域的人数 当前统计区为区域绊线时, 此数据为离开房间的人数

5.2.3 统计信息输出实例

(协议格式: 帧头 长度 指令编号 数据 识别码 CRC 校验)

FF FF 5A A5 54 00 94 00

2C D2

06(本次测量的总的统计信息条数)

06(本通讯帧的统计信息条数)

02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00(统计信息结构体 1)

02 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00(统计信息结构体 2)

02 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00(统计信息结构体 3)

02 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00(统计信息结构体 4)

02 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00(统计信息结构体 5)

02 05 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00(统计信息结构体 6)

21 08 31 10 56 CB

9A 1E

5.3 雷达心跳

雷达每隔一个时间间隔发送一次心跳包，时间间隔设置参见[心跳上报时间指令](#)

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	
指令	2	UInt16	00h 96h，先发送 96h 后发送 00h。
帧号	4	UInt32	当前帧号（滚动累加）。
雷达自定义区	n	Uitn8	此区域用于存放不同类型的雷达需要附加的数据，当无附加消息时此项占用的字节长度为 0

指令实例如下：

（协议格式：**帧头** **长度** **指令编号** **数据** **识别码** **CRC 校验**）

FF FF 5A A5 0C 00 96 00 61 04 00 00 21 08 31 10 56 CB 59 4E

5.3.1 WTR-812 雷达自定义区

	占用 字节数	数据类型	说明
俯仰角	4	Float	雷达的俯仰角
横滚角	4	Float	雷达的横滚角
错误码	4	UInt8	错误码的定义请参照相关文档
保留	4	UInt8	保留

5.4 点云输出

5.4.1 点云通讯帧

帧长度 22 + 8 * 点云数（30 ~ 2062 byte）

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	
指令	2	UInt16	00h 98h，先发送 98h 后发送 00h。
帧号	4	UInt32	雷达计算帧编号
本帧数据的点数	2	UInt16	点云的数量（1-255）
点 1 信息	4	结构体	目标 1 的信息
...	结构体	若干个目标信息
点 n 信息	4	结构体	目标 n 的信息

5.4.2 点云结构体

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	Int16	目标离极坐标原点（雷达）的距离。 若传输出来的数值为 d ，则长度为 $(d \times 0.01)$ 米
角度	2	Int16	极坐标角度，范围 $(-90^\circ, 90^\circ)$ ，若传输出来的数值为 a ，则角度为 $(0.1 \times a)^\circ$
多普勒速度	2	Int16	若传输出来的数值为 k ，则速度为 $(k \times 0.1)$ m/s
Snr	2	Int16	若传输出来的数值为 m ，则 snr 的真实值为 m

5.5 雷达完整输出

目标信息输出	统计信息输出	点云	雷达心跳
--------	--------	----	------

5.6 雷达日志

5.6.1 雷达主动上报日志

指令 00 9E 也可用于雷达输出日志信息，输出格式如下

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	本帧的长度
指令	2	UInt16	00h 9Eh ，先发送 9E 后发送 00
日志 1	16	UInt8	日志 1 的内容，详细参见日志说明文档
日志 2	16	UInt8	日志 1 的内容，详细参见日志说明文档
...
日志 n	16	UInt8	日志 n 的内容，详细参见日志说明文档

5.6.2 查询雷达日志

指令 10 00 可用于上位机查询雷达日志，查询指令格式如下，雷达收到此查询指令后将
以 10 00 指令进行回复。

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	本帧的长度
指令	2	UInt16	10h 00h ，先发送 00 后发送 10
日志条数	1	UInt8	若此值为 n，则雷达输出 n 条最新产生的日志，若雷达日志不足 n 条，则输出现有的所有日志

6 常用配置指令说明

6.1 设置雷达 目标信息上报时间

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	Uint16	本帧的长度
指令	2	Uint16	70h 01h , 先发送 01 后发送 70。
上报时间	2	Uint16	0: 不主动上报 1-1000 为 ms, 如 800 为 800ms 1001-2000 为 s, 如 1005 为 5s 2001-3000 为 h, 如 2010 为 10min 3001-4000 为 day, 如 3001 为 1hour 4001-5000 为 day, 如 4003 为 3day (时间必须为 100ms 的整数倍)

(协议格式: 帧头 长度 指令编号 数据 识别码 CRC 校验)

设置时上位机发送: FF FF 5A A5 0A 00 01 70 C8 00 21 08 31 10 56 CB DF 88

设置成功后雷达回复: FF FF 5A A5 0A 00 00 00 01 70 00 1 08 31 10 56 CB 9D 4E

6.2 设置雷达 统计信息上报时间

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	Uint16	本帧的长度
指令	2	Uint16	70h 03h , 先发送 01 后发送 70。
上报时间	2	Uint16	0: 不主动上报 1-1000 为 ms, 如 800 为 800ms 1001-2000 为 s, 如 1005 为 5s 2001-3000 为 h, 如 2010 为 10min 3001-4000 为 day, 如 3001 为 1hour 4001-5000 为 day, 如 4003 为 3day (时间必须为 100ms 的整数倍)

(协议格式: 帧头 长度 指令编号 数据 识别码 CRC 校验)

设置时上位机发送: FF FF 5A A5 0A 00 03 70 C8 00 21 08 31 10 56 CB 7E 42

设置成功后雷达回复: FF FF 5A A5 0A 00 00 00 03 70 00 21 08 31 10 56 CB 83 4E

6.3 设置雷达 心跳上报时间

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	Uint16	本帧的长度
指令	2	Uint16	70h 05h , 先发送 05 后发送 70。
上报时间	2	Uint16	0: 不主动上报 1-1000 为 ms, 如 800 为 800ms 1001-2000 为 s, 如 1005 为 5s 2001-3000 为 h, 如 2010 为 10min 3001-4000 为 day, 如 3001 为 1hour 4001-5000 为 day, 如 4003 为 3day (时间必须为 100ms 的整数倍)

(协议格式: 帧头 长度 指令编号 数据 识别码 CRC 校验)

设置时上位机发送: FF FF 5A A5 0A 00 05 70 64 00 21 08 31 10 56 CB 94 70

设置成功后雷达回复: FF FF 5A A5 0A 00 00 00 05 70 00 21 08 31 10 56 CB A8 EE

6.4 设置雷达灵敏度

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	Uint16	本帧的长度
指令	2	Uint16	02h 15h , 先发送 15 后发送 02。
灵敏度	1	Uint16	灵敏度应在 0-4 之间取值

(协议格式: 帧头 长度 指令编号 数据 识别码 CRC 校验)

设置时上位机发送: FF FF 5A A5 0A 00 15 02 03 00 21 08 31 10 56 CB AE 89

设置成功后雷达回复: FF FF 5A A5 0A 00 00 00 15 02 00 21 08 31 10 56 CB E3 D3

6.5 读取雷达区域参数

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	Uint16	本帧的长度
指令	2	Uint16	02h 1Eh ，先发送 1E 后发送 02
统计区编号	1	Uint8	统计区编号

(协议格式: 帧头 长度 指令编号 数据 识别码 CRC 校验)

上位机发送查询区域 5 参数的指令（待补充）

雷达回复区域 5 的参数 FF FF 5A A5 1A 00 1E 02 05 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 21 08 31 10 56 CB 38 6A

6.6 设置雷达区域参数

备注 1: 十六进制坐标值 00FF(十进制 255, 该值十进制绝对值不得超过 3000)代表 25.5m

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	本帧的长度
指令	2	UInt16	02h 1Fh , 先发送 1F 后发送 02
区域编号	1	UInt8	统计区编号
区域类型	1	UInt8	<p>0: 不启用</p> <p>1: 过线统计</p> <p>2: 区域内统计</p> <p>3: 区域绊线</p>
第 1 个点坐标 x	2	Int16	统计区第 1 个点坐标 x 十六进制坐标值 00FF(十进制 255, 该值 绝对值不得超过 3000)代表 25.5m
第 1 个点坐标 y	2	Int16	统计区第 1 个点坐标 y
第 2 个点坐标 x	2	Int16	统计区第 2 个点坐标 x
第 2 个点坐标 y	2	Int16	统计区第 2 个点坐标 y
第 3 个点坐标 x	2	Int16	<p>统计区第 3 个点坐标 x</p> <p>(过线统计不需要此信息)</p> <p>(当区域类型为 3 时, 此项为区域绊线 的宽度)</p>
第 3 个点坐标 y	2	Int16	统计区第 3 个点坐标 y (过线统计不需

			要此信息)
第 4 个点坐标 x	2	Int16	统计区第 4 个点坐标 x(过线统计不需要此信息)
第 4 个点坐标 y	2	Int16	统计区第 4 个点坐标 y (过线统计不需要此信息)

(协议格式: 帧头 长度 指令编号 数据 识别码 CRC 校验)

上位机发送设置雷达区域 0 参数指令

FF FF 5A A5 1A 00 1F 02 00 02 0A 00 1E 00 5A 00 1E 00 5A 00 B4 00 0A 00 B4
00 FF FF FF FF FF FF 18 F1

执行成功后雷达回复 FF FF 5A A5 0A 00 00 00 1F 02 00 FF FF FF FF FF FF 0A 82

6.7 设置雷达 单个统计区 统计数据 清零

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	本帧的长度
指令	2	UInt16	80h 11h , 先发送 11 后发送 80
区域编号	1	UInt8	统计区的编号

(协议格式: 帧头 长度 指令编号 数据 识别码 CRC 校验)

上位机发送 FF FF 5A A5 09 00 11 80 00 21 08 31 10 56 CB 54 BE

执行成功后雷达回复 FF FF 5A A5 0A 00 00 00 11 80 00 21 08 31 10 56 CB 58 AA

6.8 设置雷达 全部统计区统计数据 清零

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	本帧的长度
指令	2	UInt16	80h 12h , 先发送 12 后发送 80

(协议格式: 帧头 长度 指令编号 数据 识别码 CRC 校验)

上位机发送 FF FF 5A A5 08 00 12 80 21 08 31 10 56 CB D7 68

执行成功后雷达回复 FF FF 5A A5 0A 00 00 00 12 80 00 21 08 31 10 56 CB 4C 5A

6.9 设置雷达工作模式

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	本帧的长度

指令	2	Uint16	88h 01h ，先发送 01 后发送 88
工作模式	1	Uint8	00 停止输出 01 开始输出

（协议格式：**帧头** **长度** **指令编号** **数据** **识别码** **CRC 校验**）

停止输出：雷达将不输出目标信息、统计信息、心跳，但是会回复相应的设置指令，此指令一般在发送其他设置指令之前发送。

上位机发送停止输出指令 **FF FF 5A A5 09 00 01 88 00 21 08 31 10 56 CB 98 D8**

执行成功后雷达回复 **FF FF 5A A5 0A 00 00 00 01 88 00 21 08 31 10 56 CB 94 CC**

开始输出：雷达定时输出目标信息、统计信息、心跳，此指在发送完设置指令之后发送

上位机发送开启输出指令 **FF FF 5A A5 09 00 01 88 01 21 08 31 10 56 CB 88 18**

执行成功后雷达回复 **FF FF 5A A5 0A 00 00 00 01 88 01 21 08 31 10 56 CB 84 0C**

6.10 读取雷达安装参数

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	Uint16	本帧的长度
指令	2	Uint16	02h 18h ，先发送 19 后发送 02

（协议格式：**帧头** **长度** **指令编号** **数据** **识别码** **CRC 校验**）

上位机发送读取安装参数指令 **FF FF 5A A5 08 00 18 02 21 08 31 10 56 CB F5 1F**

雷达回复 **FF FF 5A A5 12 00 18 02 00 00 00 00 00 00 00 00 0F 00 21 08 31 10 56 CB 80 1D**

6.11 设置雷达安装参数

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	Uint16	本帧的长度
指令	2	Uint16	02h 19h ，先发送 19 后发送 02
安装坐标 x	2	int16	x 坐标，单位分米
安装坐标 y	2	int16	y 坐标，单位分米
水平旋转角	2	int16	-180~180，单位度
俯仰角	2	int16	-180~180，单位度
安装坐标 z	2	int16	z 坐标，单位分米

（协议格式：**帧头** **长度** **指令编号** **数据** **识别码** **CRC 校验**）

上位机发送设置安装参数指令 FF FF 5A A5 12 00 19 02 00 00 00 00 00 00 00 0F
00 21 08 31 10 56 CB D1 E1

设置成功后雷达回复 FF FF 5A A5 0A 00 00 00 19 02 00 21 08 31 10 56 CB 86 D3

6.12 标定雷达姿态

标定雷达当前的姿态为标准姿态

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	Uint16	本帧的长度
指令	2	Uint16	80h 10h ，先发 10 送后发送 80

6.13 设置雷达最大姿态偏转角

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	Uint16	本帧的长度
指令	2	Uint16	02h 21h ，先发 21 送后发送 02
俯仰角最大偏转角	4	Float	雷达相对于标准姿态俯仰角 的最大的偏转的角度 若此值为 x ($x > 0$) 则偏转范围为 $(-x, x)$
横滚角最大偏转角	4	Float	雷达相对于标准姿态横滚角 的最大的偏转的角度 若此值为 x ($x > 0$) 则偏转范围为 $(-x, x)$
方向角最大偏转角	4	Float	雷达相对于标准姿态方向角 的最大的偏转的角度 若此值为 x ($x > 0$) 则偏转范围为 $(-x, x)$

6.14 雷达系统操作

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	Uint16	本帧的长度
指令	2	Uint16	88h 02h ，先发送 02 后发送 88
功能参数	1	Uint8	00 保存参数 EE 重启雷达 F0 恢复 WiFi (WTR-820M) 恢复网络模块 (WTR-811) F1 重置网络模块涉及网口、WIFI 的相关 参数 (WTR-811)

			FC 恢复出厂值（WTR-820M） 恢复网络模块+ AWR1642 出厂值（WTR-811） FD 恢复射频参数出厂值（WTR-820M） 恢复 AWR1642 出厂值（WTR-811）
--	--	--	---

（协议格式：帧头 长度 指令编号 数据 识别码 CRC 校验）

上位机发送重启雷达指令 FF FF 5A A5 09 00 02 88 EE 21 08 31 10 56 CB 96 D6

雷达重启成功后回复 FF FF 5A A5 0A 00 00 00 02 88 EE 21 08 31 10 56 CB 8E 32

6.15 设置正确回复

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	本帧的长度
指令	2	UInt16	00h 00h ，先发送 00 后发送 00
被回复的指令	2	UInt16	被回复的指令
被回复的指令的操作	1	UInt8	若被回复的指令是 88 01、88 02、88 03， 则此项数据用于存放指令的数据项 若被回复的指令不是 88 01、88 02、88 03，则此项数据为 00

（协议格式：帧头 长度 指令编号 数据 识别码 CRC 校验）

FF FF 5A A5 0A 00 00 00 02 88 EE 21 08 31 10 56 CB 8E 32

6.16 设置错误回复

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	本帧的长度
指令	2	UInt16	00h 02h ，先发送 02 后发送 00
被回复的指令	2	UInt16	被回复的指令
被回复的指令的操作	1	UInt8	若被回复的指令是 88 01、88 02、88 03， 则此项数据用于存放指令的数据项 若被回复的指令不是 88 01、88 02、88 03，则此项数据为 00

（协议格式：帧头 长度 指令编号 数据 识别码 CRC 校验）

FF FF 5A A5 0A 00 02 00 02 88 EE 21 08 31 10 56 CB 85 8A

7 网络配置指令说明

7.1 设置网口参数

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	Uint16	本帧的长度
指令	2	Uint16	89h 07h , 先发送 07 后发送 89
ip 地址类型	1	Uint8	0 代表 DHCP 1 代表 STATIC
ip 地址	4	Uint8	STATIC 模式下 ip 地址的四个 byte 如 C0 A8 02 01 代表 192.168.2.1
网关	4	Uint8	STATIC 模式下网关 如 C0 A8 02 01 代表 192.168.2.1
DNS	4	Uint8	STATIC 模式下 DNS 如 FF FF FF FF 代表 255.255.255.255
子网掩码	4	Uint8	STATIC 模式下子网掩码 如 FF FF FF FF 代表 255.255.255.255

7.2 设置网口 TCP 云平台参数

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	Uint16	本帧的长度
指令	2	Uint16	89h 11h , 先发送 11 后发送 89
服务器地址类型	1	Uint8	0 ip 地址 1 服务器域名
端口号	2	Uint16	端口号数值
服务器地址长度	1	Uint8	服务器地址长度 (字符串的字符数)
服务器地址	n	Uint8	域名或者 ip 地址字符串 (结尾处不为'\0'的字符串)

7.3 设置 NTP 服务器参数

	占用 字节数	数据类型	说明
--	-----------	------	----

长度	2	UInt16	本帧的长度
指令	2	UInt16	89h 21h , 先发送 21 后发送 89
服务器地址类型	1	UInt8	0 ip 地址 1 服务器域名
端口号	2	UInt16	端口号数值 (固定为 80)
服务器地址长度	1	UInt8	服务器地址长度 (字符串的字符数)
服务器地址	n	UInt8	域名或者 ip 地址字符串 (结尾处不为'\0'的字符串)

7.4 设置 WIFI 工作模式

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	本帧的长度
指令	2	UInt16	89h 13h , 先发送 13 后发送 89
Wifi 的工作模式	1	UInt8	0 代表 ap 模式 3 代表禁用 wifi 模式

7.5 设置 WIFI ap 参数

**注意: 此参数读写指令的格式不一样, 请参考相关章节的此参数的读取指令格式*

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	本帧的长度
指令	2	UInt16	89h 15h , 先发送 15 后发送 89
Wifi ap 模式下 ap 名称长度	1	UInt8	wifi 名称长度 (字符串的字符数)
Wifi ap 模式下 ap 名称	48	UInt8	长度最长为 48 个 byte 的 wifi 名称 (结尾处不为'\0'的字符串)
Wifi ap 模式 下 ap 密码长度	1	UInt8	Wifi 密码的长度 (字符串的字符数)
Wifi ap 模式下 ap 密码	16	UInt8	长度最长为 16 个 byte 的 Wifi 密码字符串 (结尾处不为'\0'的字符串)

7.6 设置路由器 WiFi 参数

*注意：此参数读写指令的格式不一样，请参考相关章节的此参数的读取指令格式

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	本帧的长度
指令	2	UInt16	89h 1bh ，先发送 1b 后发送 89
Wifi 名称长度	1	UInt8	wifi 名称长度 (字符串的字符数)
Wifi 名称	32	UInt8	长度最长为 32 个 byte 的 wifi 名称 (结尾处不为'\0'的字符串)
Wifi 密码长度	1	UInt8	Wifi 密码的长度 (字符串的字符数)
Wifi 密码	64	UInt8	长度最长为 64 个 byte 的 Wifi 密码字符串 (结尾处不为'\0'的字符串)
Wifi 加密方式	1	UInt8	OPEN = 0 WEP = 1 WPA_PSK = 2 WPA2_PSK = 3 WPA_WPA2_PSK = 4 WPA2_ENTERPRISE = 5 WPA3_PSK = 6

7.7 设置 WTR-812 设备时间

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	本帧的长度
指令	2	UInt16	89h 17h ，先发送 1b 后发送 89
Unix 时间	4	UInt32	距离 1970 年 1 月 1 日 0 点 经过的秒数

7.8 设置物联网平台参数

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	本帧的长度

指令	2	Uint16	89h 19h , 先发送 1b 后发送 89
Profile 字符串长度	1	Uint8	Profile 占用的字节数
AppID 长度	1	Uint8	AppID 占用的字节数
Profile	64	Uint8	Profile 字符串, 最长为 64 个字节
AppID	64	Uint8	AppID 字符串, 最长为 64 个字节
UniqueID	12	Uint8	UniqueID 字符串, 长度为 12 个字节

7.9 测试网口云平台连接

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	Uint16	本帧的长度
指令	2	Uint16	89h 22h , 先发送 22 后发送 89
测试的连接	1	Uint8	0 保留 1 保留 2 代表 测试 tcp 云平台连接

7.10 输出运行状态

此指令用于雷达 WTR-811A 网络开发板

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	Uint16	本帧的长度
指令	2	Uint16	89h 23h , 先发送 23 后发送 89
俯仰角	4	Float	俯仰角
横滚角	4	Float	横滚角
错误码	4	Uint8	错误码, 具体定义请参考相关文档
保留	4	Uint8	
登录状态	1	Uint8	0 雷达未登录 1 雷达已经登录
绑定状态	1	Uint8	0 代表雷达未进行绑定 1 代表雷达进行了绑定
WiFi 连接状态	1	Uint8	0 代表雷达未连接 wifi 1 代表雷达连接了 wifi
cpu 利用率	1	Uint8	0%-100%
STA IP	4	Uint8	Sta 的 ip 地址

路由器名称长度	1	UInt8	路由器名称的长度
路由器名称	31	UInt8	Sta 连接的路由器的名称
总内存剩余	4	UInt32	单位 byte
片上内存剩余	4	UInt32	单位 byte

7.11 输出雷达信息

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	本帧的长度
指令	2	UInt16	89h 24h ，先发送 24 后发送 89
网络模块软件版本	4	UInt8	0A 0A 01 01 代表 10.10.1.1 的版本
传感器模块软件版本	4	UInt8	0A 0A 01 01 代表 10.10.1.1 的版本
系统软件版本长度	1	UInt8	系统软件版本长度 (字符串的字符数)
系统软件版本	31	UInt8	系统软件版本，最长为 31 个 byte (结尾处不为'\0'的字符串)
设备编码长度	1	UInt8	设备编码的长度 (字符串的字符数)
设备编码	31	UInt8	设备编码字符串，最长为 31 个 byte (结尾处不为'\0'的字符串)

7.12 进入升级模式

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	Uint16	本帧的长度
指令	2	Uint16	89h 25h ，先发送 25 后发送 89
待升级设备	1	Uint8	0 雷达传感器模块 1 雷达网络模块 2 雷达传感器模块+雷达网络模块 3 用一个文件升级 雷达传感器模块+雷达网络模块
升级文件地址长度	1	Uint8	升级文件地址长度 (字符串的字符数)
升级文件地址	n	Uint8	升级文件 url 地址 (结尾处不为'\0'的字符串) 当'待升级设备'值为 0、1 时此地址为升 级的文件地址 当'待升级设备'值为 2 时此地址为升级 雷达传感器模块的文件地址 当'待升级设备'值为 3 时此地址为升级 整个雷达的文件的地址
升级文件地址长度	1	Uint8	升级文件地址长度 (字符串的字符数) 当'待升级设备'值为 3 时此项数据为 0
升级文件地址	n	Uint8	升级文件 url 地址 (结尾处不为'\0'的字符串) 当'待升级设备'值为 0、1 时此地址不启 用，长度为 0 当'待升级设备'值为 2 时此地址为升级 雷达网络模块的文件地址 当'待升级设备'值为 3 时此项数据长度 为 0

7.13 断开网络连接

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	本帧的长度
指令	2	UInt16	89h 26h , 先发送 26 后发送 89
连接类型	1	UInt8	0 代表断开网口局域网 TCP 连接

7.14 输出升级状态

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	本帧的长度
指令	2	UInt16	00h 03h , 先发送 03 后发送 00
连接类型	1	UInt8	0 升级成功 1 升级失败

7.15 设置 ws 服务器参数

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	本帧的长度
指令	2	UInt16	89h 1Fh , 先发送 11 后发送 89
服务器地址类型	1	UInt8	0 ip 地址 1 服务器域名
端口号	2	UInt16	端口号数值
服务器地址长度	1	UInt8	服务器地址长度 (字符串的字符数)
服务器地址	80	UInt8	域名或者 ip 地址字符串 (不够补'\0')
设备 ID(SN)长度	1	UInt8	设备 ID 的长度 (字符串的字符数)
设备 ID(SN)	30	UInt8	设备的 SN 码, 此项数据设置的值不会生效 (不够补'\0')

注册密钥长度	1	UInt8	注册密钥长度 (字符串的字符数)
注册密钥	20	UInt8	注册密钥 (不够补'\0')
访问服务器开关	1	UInt8	1 开 0 关

7.16 设置 ws 服务器参数 2

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	本帧的长度
指令	2	UInt16	89h 1Dh , 先发送 11 后发送 89
服务器地址类型	1	UInt8	0 ip 地址 1 服务器域名
端口号	2	UInt16	端口号数值
服务器地址长度	1	UInt8	服务器地址长度 (字符串的字符数)
服务器地址	80	UInt8	域名或者 ip 地址字符串 (不够补'\0')
设备 ID(SN)长度	1	UInt8	设备 ID 的长度 (字符串的字符数)
设备 ID(SN)	30	UInt8	设备的 SN 码, 此项数据设置的值不会生效 (不够补'\0')
保活时间	2	UInt16	保活时间 (单位 s)
访问服务器开关	1	UInt8	1 开 0 关
注册密钥长度	1	UInt8	注册密钥长度 (字符串的字符数)
注册密钥	n	UInt8	注册密钥 (不够补'\0')

8 读写不一致的指令

8.1 读写 WIFI ap 参数

8.1.1 读 WIFI ap 参数

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	本帧的长度
指令	2	UInt16	89h 14h , 先发送 15 后发送 89
Wifi ap 模式下 ap 名称长度	1	UInt8	Wifi ap 名称长度, 其值为 n1
Wifi ap 模式下 ap 名称	n1	UInt8	Wifi ap 名称, 长度为 n1 个 byte
Wifi ap 模式 下 ap 密码长度	1	UInt8	Wifi ap 密码的长度, 其值为 n2
Wifi ap 模式下 ap 密码	n2	UInt8	Wifi ap 密码, 长度为 n2 个 byte

8.1.2 写 WIFI ap 参数

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	本帧的长度
指令	2	UInt16	89h 15h , 先发送 15 后发送 89
Wifi ap 模式下 ap 名称长度	1	UInt8	wifi 名称长度 (字符串的字符数)
Wifi ap 模式下 ap 名称	48	UInt8	长度最长为 48 个 byte 的 wifi 名称 (结尾处不为'\0'的字符串)
Wifi ap 模式 下 ap 密码长度	1	UInt8	Wifi 密码的长度 (字符串的字符数)
Wifi ap 模式下 ap 密码	16	UInt8	长度最长为 16 个 byte 的 Wifi 密码字符串 (结尾处不为'\0'的字符串)

8.2 读写路由器 WiFi 参数

8.2.1 读路由器 WiFi

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	UInt16	本帧的长度

指令	2	Uint16	89h 1ah , 先发送 1b 后发送 89
Wifi 名称长度	1	Uint8	wifi 名称长度, 其值为 n1
Wifi 名称	n1	Uint8	wifi 名称, 长度为 n1 个 byte
Wifi 密码长度	1	Uint8	Wifi 密码的长度, 其值为 n2
Wifi 密码	n2	Uint8	Wifi 密码字符串, 长度为 n2 个 byte
Wifi 加密方式	1	Uint8	OPEN = 0 WEP = 1 WPA_PSK = 2 WPA2_PSK = 3 WPA_WPA2_PSK = 4 WPA2_ENTERPRISE = 5 WPA3_PSK = 6

8.2.2 写路由器 WiFi

	占用 字节数	数据类型	说明
长度	2	Uint16	本帧的长度
指令	2	Uint16	89h 1bh , 先发送 1b 后发送 89
Wifi 名称长度	1	Uint8	wifi 名称长度 (字符串的字符数)
Wifi 名称	32	Uint8	长度最长为 32 个 byte 的 wifi 名称 (结尾处不为'\0'的字符串)
Wifi 密码长度	1	Uint8	Wifi 密码的长度 (字符串的字符数)
Wifi 密码	64	Uint8	长度最长为 64 个 byte 的 Wifi 密码字符串 (结尾处不为'\0'的字符串)
Wifi 加密方式	1	Uint8	OPEN = 0 WEP = 1 WPA_PSK = 2 WPA2_PSK = 3 WPA_WPA2_PSK = 4 WPA2_ENTERPRISE = 5 WPA3_PSK = 6

9 指令列表

分类	指令 (十六进制)	长度	内容说明	备注
接收回复	00 00		指令校验正确，操作合法，已经执行	
	00 01		指令校验错误	
	00 02		指令校验正确，操作不合法，未执行	
雷达输出	00 03		输出【升级状态】	
	00 92		目标信息帧	
	00 94		WTR-820 统计信息帧	
	00 96		雷达心跳	
	00 98		输出【点云】	
	00 9D		输出【网络模块状态】	
	00 9E		输出【雷达日志】	
查询指令	10 00		查询【雷达日志】	
工作参数 1	02 14		读【灵敏度】参数	
	02 15		写【灵敏度】参数	
	02 16		读【WTR-820 过线模糊宽度】参数	
	02 17		写【WTR-820 过线模糊宽度】参数	
	02 18		读【雷达安装参数】参数	
	02 19		写【雷达安装参数】参数	
	02 1E		读【雷达区域参数】	
	02 1F		写【雷达区域参数】	
	02 20		读【雷达最大姿态偏转角】	
	02 21		写【雷达最大姿态偏转角】	
工作参数 2	04 14		读【WTR-820 人员静止持续帧】参数	
	04 15		写【WTR-820 人员静止持续帧】参数	
输出时间设置	70 00		读【雷达目标信息上报时间】	
	70 01		写【雷达目标信息上报时间】	
	70 02		读【雷达统计信息上报时间】	

	70 03		写【雷达统计信息上报时间】	
	70 04		读【雷达心跳上报时间】	
	70 05		写【雷达心跳上报时间】	
控制指令	80 0E		校准【姿态传感器】	
	80 0F		清除【雷达错误码】	
	80 10		标定【雷达姿态】	
	80 11		设置【WTR-820 雷达 单个统计区统计信息清零】	
	80 12		设置【WTR-820 雷达 全部统计区统计信息清零】	
雷达系统设置	88 01		设置【雷达工作模式】	00 停止输出（进入设置模式） 01 开始输出（退出设置模式） EE 进入升级模式
	88 02		设置【雷达系统操作】	00 保存参数 EE 重启雷达 F0 恢复 WiFi（WTR-820M） 恢复网络模块（WTR-811） F1 重置网络模块涉及网口、 WIFI 的相关参数（WTR-811） FC 恢复出厂值（WTR-820M） 恢复网络模块+ AWR1642 出厂值（WTR-811） FD 恢复射频参数出厂值 （WTR-820M） 恢复 AWR1642 出厂值 （WTR-811）
	88 03		设置【雷达透传模式】	00 进入透传模式 01 退出透传模式
网络模块配置	89 01		(保留,未进行具体定义)	
	89 02		(保留,未进行具体定义)	
	89 02		(保留,未进行具体定义)	
	89 03		(保留,未进行具体定义)	

	89 04		(保留,未进行具体定义)	
	89 05		(保留,未进行具体定义)	
	89 06		读/输出【网口参数】	
	89 07		写/【网口参数】	
	89 08		(保留,未进行具体定义)	
	89 09		(保留,未进行具体定义)	
	89 0A		(保留,未进行具体定义)	
	89 0B		(保留,未进行具体定义)	
	89 0C		(保留,未进行具体定义)	
	89 0D		(保留,未进行具体定义)	
	89 0E		(保留,未进行具体定义)	
	89 0F		(保留,未进行具体定义)	
	89 10		读/输出【网口 TCP 云平台参数】	
	89 11		写/【网口 TCP 云平台参数】	
	89 12		读/输出【Wifi 参数工作模式】	
	89 13		写/【Wifi 参数工作模式】	
	89 14		读/输出【Wifi-ap 参数】	
	89 15		写/【Wifi-ap 参数】	
	89 16		读/输出【811A-设备时间】	
	89 17		写/【811A-设备时间】	
	89 18		读/输出【物联网平台参数】	
	89 19		写/【物联网平台参数】	
	89 1A		读/输出【路由器 Wifi 参数】	
	89 1B		写/【路由器 Wifi 参数】	
	89 1C		读/输出【ws 服务器参数 2】 (代替 89 1E)	
	89 1D		写/【ws 服务器参数 2】 (代替 89 1F)	
	89 1E		读/输出【ws 服务器参数】	
	89 1F		写/【ws 服务器参数】	
	89 20		读/输出【NTP 服务器参数】	
	89 21		写/【NTP 服务器参数】	
	89 22		测试【网口云平台连接】	
	89 23		读/输出/回复【运行状态】	

	89 24		读/输出/回复【雷达信息】	
	89 25		进入【升级模式】	
	89 26		进入【通知雷达断开连接】	