**二次信息处理软件与“产品”无线电监测系统（RTM）软件的接口协议。**

*协议版本2。2*

内容

[缩略语一览表 3](#__RefHeading___Toc66212_276620292)

[1.运输层面。 4](#__RefHeading___Toc66214_276620292)

[2.应用层面。 4](#__RefHeading___Toc66216_276620292)

[2.1.在信息处理方面，通过VOI传输到RTM软件的数据包类型。 4](#__RefHeading___Toc66218_276620292)

[2.2.在信息处理方面，通过RTM传输到VOI软件的数据包类型。 4](#__RefHeading___Toc66220_276620292)

[2.3.在控制和管理方面，通过VOI传输到RTM软件的数据包类型。 4](#__RefHeading___Toc24925_51671519)

[2.4.在控制和管理方面，通过RTM传输到VOI软件的数据包类型。 5](#__RefHeading___Toc5395_6684829201)

[3.包结构的描述。 6](#__RefHeading___Toc66222_276620292)

[3.1.在信息处理方面从RTM传输到VOI的数据块结构的描述。 6](#__RefHeading___Toc66226_276620292)

[3.1.1.方位标记（类型包：0x822） 6](#__RefHeading___Toc66234_276620292)

[3.1.2.当前RTM设置（类型包：0x823）。 8](#__RefHeading___Toc66236_276620292)

[3.1.3.RTM功能（类型包：0x825） 9](#__RefHeading___Toc66240_276620292)

[3.1.4.方位路线信息（类型包：0x827） 10](#__RefHeading___Toc66244_276620292)

[3.1.5.禁止IRI列表（类型包：0x828） 11](#__RefHeading___Toc24929_51671519)

[3.1.6.有关当前无线电环境的信息（类型包：0x829） 11](#__RefHeading___Toc24931_51671519)

[3.2.在信息处理方面从VOI传输到RTM的数据块结构的描述。 13](#__RefHeading___Toc66250_276620292)

[3.2.1.更改RTM设置（typePack：0x561） 13](#__RefHeading___Toc66260_276620292)

[3.2.2.请求禁止IRI列表（类型包：0x563） 13](#__RefHeading___Toc55939_744481068)

[3.2.3.设置禁止IRI列表（类型包：0x564） 14](#__RefHeading___Toc55941_744481068)

[附录1–一般消息中使用的标识符 16](#__RefHeading___Toc55943_744481068)

# 缩略语一览表

软件——软件

VOI–二次信息处理

ASKU——自动监测和控制系统

PRL-主雷达

无线电监测系统

光学测量和识别通道

AZN-自主依赖监视

无人机——无人驾驶飞行器

CDM——低级价格

UTC-世界协调时

IRI-无线电辐射源

# 运输层。

数据传输使用TCP/IP网络协议通过产品的公共以太网进行。VOI充当TCP服务器。连接的端口号和IP地址是在测试过程中指定的。

# 应用层面。

数据以32位字按照“小端”字节顺序传输。传输由具有报头和数据的分组进行。所有数据包类型的报头格式都是相同的。

## 在信息处理方面，通过VOI传输到RTM软件的数据包类型。

|  |  |
| --- | --- |
| 型号 | 说明 |
| 0x2 | 确认模块在系统中的注册\* |
| 0x4 | 时间戳\* |
| 0x6 | 综合体地理位置\* |
| 0x7 | 路线标记\* |
| 0x8 | SK综合体的方向\* |
| 0x561 | 更改RTM设置（第3.2.1条） |
| 0x563 | 请求禁止IRI清单（第3.2.2条） |
| 0x564 | 建立禁止IRI清单（第3.2.3条） |

## 在信息处理方面，通过RTM传输到VOI软件的数据包类型。

|  |  |
| --- | --- |
| 型号 | 说明 |
| 0x1 | 请求在系统中注册模块\* |
| 0x3 | 时间请求（ping）\* |
| 0x5 | 模块地理位置\* |
| 0x822 | 方位标记（第3.1.1条） |
| 0x823 | 当前RTM设置（第3.1.2条） |
| 0x825 | RTM能力（第3.1.3条） |
| 0x827 | 有关方位路线的信息（第3.1.4条） |
| 0x828 | 禁止IRI清单（第3.1.5条） |
| 0x829 | 有关当前无线电情况的信息（第3.1.6条） |

## 在控制和管理方面，通过VOI传输到RTM软件的数据包类型。

|  |  |
| --- | --- |
| 型号 | 说明 |
| 0x2 | 确认模块在系统中的注册\* |
| 0x4 | 时间戳\* |
| 0x40 | 启用命令\* |
| 0x41 | 关闭命令\* |
| 0x42 | “重新启动”命令\* |
| 0x43 | 灾难恢复命令\* |
| 0x44 | “安装修订”命令\* |
| 0x45 | 给接线员的短信\* |
| 0x46 | 模块原理图查询\* |
| 0x47 | 命令“设置方案元素和文本消息的语言”\* |
| 0x48 | “启用卫星导航抑制/失真”消息\* |
| 0x49 | “设置时间”命令\* |
| 0x4A | 命令“设置模块坐标”\* |
| 0x4B | 命令“设置自定义参数的值”\* |

## 在控制和管理方面，通过RTM传输到VOI软件的数据包类型。

|  |  |
| --- | --- |
| 型号 | 说明 |
| 0x1 | 请求在系统中注册模块\* |
| 0x3 | 时间请求（ping）\* |
| 0x20 | 模块图\* |
| 0x21 | 方案要素的状态\* |
| 0x22 | 电路元件的CP值和状态\* |
| 0x23 | 管理命令收据\* |
| 0x24 | 模块状态\* |
| 0x25 | 发送到消息日志的短信\* |
| 0x26 | 给接线员的短信\* |
| 0x27 | 扩展控制命令收据\* |
| 0x28 | 自定义参数值\* |

标有“\*”图标的消息在“通用消息部分中二次信息处理软件与产品模块软件的接口协议”中有描述。

# 包结构的描述。

## 在信息处理方面从RTM传输到VOI的数据块结构的描述。

### 方位标记（类型包：0x822）

| 字数 | 比特 | 类型 | 领域 | 字段描述 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1..16 | Uint | idxCeilVOI | VOI轨道号 |
| 17..32 | - |  | 储备 |
| 2 | 1..32 | Uint | idxCeilSPP | RTM路线编号 |
| 3 | 1..8 | Uint | idxPoint | 路线标记号 |
| 9..16 | Uint | typeCeilSPP | 目标类型 |
| 17..24 | Uint | typeChannel | 通道类型 |
| 25..32 | Uint | typeSignal | 信号类型 |
| 4 | 1..32 | Uint | timePel1 | 时间戳小字节 |
| 5 | 1..32 | Uint | timePel2 | 时间戳高级字节 |
| 6 | 1..32 | Float | azim | 标高方位角 |
| 7 | 1..32 | Float | elev | 标记思维 |
| 8 | 1..32 | Float | range | 标高范围 |
| 9 | 1..32 | Float | FreqMHz | 信号中心频率 |
| 10 | 1..32 | Float | dFreqMHz | 信号频带 |
| 11 | 1..32 | Float | Pow\_dBm | 信号功率 |
| 12 | 1..32 | Float | SNR\_dB | 奥什 |

对于每个检测到的方位标记，都会发出这种类型的消息。

VOI轨道号。轨道的序列号通过VOI传输到检测到的标记进入的选通。如果标记没有落在VOI上的任何选通中，则该字段设置为0xFFFF。

RTM路线编号。根据RTM编号传输路线序列号.

路线标记号，该字段记录该路线传输标记的序列号，编号在RTM软件中进行。

目标类型。传输RTM软件中定义的目标类型：

“0”-不使用分类；

“3”——飞机型无人机；

“4”——四轴飞行器型无人机；

“5”——火箭；

“6”——直升机；

“7”——飞机；

“255”-未定义目标类型。

如果无法明确定义目标类型，则设置“255”（未定义目标类型）。

频道类型。传输RTM中定义的信道类型：

“0”-不使用通道类型定义；

“1”——无线电控制频道；

“2”——无线电数据传输信道；

“3”——卫星控制频道；

“4”——GSM控制信道；

“5”——Wi-Fi数据传输通道；

“6”——卫星数据传输通道；

“255”-未定义频道类型。

如果无法唯一确定通道类型，则将其设置为“255”（未定义通道类型）。

信号类型。在给定字段中，发送用于检测到的方位标记的检测到的信号调制类型。允许的值：

“0”-不使用调制类型识别；

“1”——BPSK调制；

“2”——QPSK调制；

“3”——OQPSK调制；

“4”——PSK-8调制；

“5”——MSK调制；

“6”——FSK-2调制；

“7”——FSK-4调制；

“8”是FSK-8调制；

“9”是QAM-16或更高调制；

“10”——OFDM调制；

“255”-未定义信号类型。

如果无法唯一确定信号类型，则设置为“255”（未确定信号类型）。

*时间戳。*发送与所发送的方位参数相对应的RTM上的时间戳。时间戳以自00:00:00.000 1970-01-01（Unix纪元）以来经过的毫秒数的64位值的形式传输到UTC。

*标高方位角。*方位角方向以度为单位传输到模块坐标系中标记的最大方位角（有关一般消息，请参阅VOI模块协议附录2）。允许值[0,360)。负值表明评估不可靠。

标记的头脑。UM以模块坐标系中最大干扰方位角的度为单位传输（有关一般消息，请参阅VOI模块协议附录2）。允许值[-90；95）。小于-100的值表明评估不可靠。

标记范围。在模块坐标系中传输标记的倾斜范围（以米为单位）（有关一般消息，请参阅VOI模块协议附录2）。负值表示评估不准确。

信号的中心频率。发送检测到的方位的信号中心频率值，单位为MHz。负值表示评估不准确。

信号波段。发送检测到的方位的MHz信号频带值。负值表示评估不准确。

信号强度。以dBm为单位传输信号的最大方位功率。超过1000的值表明评估不可靠。

奥什。传输检测到的信号方位的信噪比，单位为dB。负值表示评估不准确。

### 当前RTM设置（类型包：0x823）。

| 字数 | 比特 | 类型 | 领域 | 字段描述 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1..8 | Uint | N | 流量。扫描范围 |
| 9..32 | - | reserve | 备用字段（未使用） |
| 2 | 1..32 | Float | curAz | RTM天线方位 |
| 3 | 1..32 | Float | freq1 | 当前频率1 |
| 4 | 1..32 | Float | dFreq1 | 当前波段1 |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| 2+N | 1..32 | Float | freqN | 电流频率N |
| 3+N | 1..32 | Float | dFreqN | 电流带N |

该消息在扫描范围、扫描数量或测向天线方向发生变化时发送，并且每秒发送一次。

*当前扫描范围的数量。*传输要扫描的频带的数量。值“0”表示在给定时间点，测向仪没有执行任何任务。在这种情况下，“当前频率”和“当前带宽”字段不存在（消息大小为两个32位字）。

RTM天线的方位角方向。RTM定向天线的方位角位置在RTM坐标系中以度为单位传输（如果有）。负值被用作不可靠数据的标志。

当前频率、当前频段以兆赫为单位传输。仅当“当前扫描范围数”字段中的值为非零时才传输

### RTM功能（类型包：0x825）

| 字数 | 比特 | 类型 | 领域 | 字段描述 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 1 | Bool | 扫描RTM标志 |
| 2..8 | 2..8 | Uint | RTM的最大作业数 |
| 9...16 | 9...16 | Uint | RTM设备频率子带数量 |
| 17...32 | 17...32 |  | 储备 |
| 2 | 1..32 | 1..32 | Float | RTM天线的方位角 |
| 3 | 1..32 | 1..32 | Float | RTM天线的位置角 |
| 4 | 1..32 | 1..32 | Float | RTM设备第一子频带 |
| 5 | 1..32 | 1..32 | Float |
| … | … | … | … | ... |
| 4+(numDiap-1)\*2 | 1..32 | 1..32 | Float | RTM设备的最后一个子频带 |
| 5+(numDiap-1)\*2 | 1..32 | 1..32 | Float |

在系统中注册模块后立即发送此消息。允许定期发送此消息。在收到此消息之前，VOI无法接收RTM控制命令。

*静止RTM标志*

“0”-RTM天线固定

“1”-RTM天线以给定周期在方位角平面内旋转。

*RTM的最大作业数。*此字段记录RTM可以处理的最大扫描任务数。

RTM设备频率子带的数量。在该字段中传输RTM工作频率子带的数量。

RTM天线的方位角。如果存在，则传输RTM定向天线的方位图宽度（以度为单位）。负值被用作不可靠数据的标志。

*RTM天线的位置角。*如果存在，则传输定向天线RTM的方位图宽度（以度为单位）。负值被用作不可靠数据的标志。

RTM设备的频率范围。传输所有子带的RTM单元工作频率的下限和上限。值以MHz为单位，以单精度浮点数格式传输。负值被用作不可靠数据的标志。

### 路线方位信息（类型包：0x827）

当接收到有关方位路径的新信息时，会发送此消息。为每个路由传输单独的消息。

数据块消息以JSON格式以UTF-8编码的文本形式呈现（<http://www.json.org/json-ru.html>).

*注意：JSON中键的名称必须与当前文档中指定的大小写相同。*

*注意：当将浮点数（逗号）表示为字符串时，无论PC上的当前区域设置如何，都只能使用句号作为整数和小数的分隔符（例如，值12.343454应表示为“12.343454”）。*

*注意：消息中键/值对的顺序可以是任意的。*

包数据示例（为简洁起见，省略了一些字段）：

*{“Number”：12685126，“DateTime”：“2018-09-28 13:11:37”，“StartPoint”：{“Latitude”：55.12345，“Longitude”：38.12345，“Altitude”：155.12}，“TypeBLA”：{“InfoName”：“无人机类型”，“InfoValue”：“phantom-3”}*

**方位标记（路线）信息数据块键的描述。**

必填字段标有“+”

标有“+/-”的可选字段

| **领域** | **类型** | **说明** | 使用 |
| --- | --- | --- | --- |
| Number | integer | RTM路线编号-RTM编号中路线的序列号 | + |
| DateTime | string | UTC RTM上的日期和时间戳，与以“YYYY-MM-DD hh：MM：ss”格式传输的信息相对应- | + |
| StartPoint | object | 无人机起飞点坐标 | +/- |
| Position | object | 无人机当前坐标 | +/- |
| <label> | object | 关于无人机的更多信息 | +/- |

*注意：无人机附加信息字段的数量没有限制。*

**无人机起飞点和当前位置的数据块描述**

| **领域** | **类型** | **说明** |
| --- | --- | --- |
| Latitude | double | 纬度（度） |
| Longitude | double | 经度 |
| Altitude | double | 海拔高度（米） |

**有关无人机的附加信息的数据块的描述。**

| **领域** | **类型** | **说明** |
| --- | --- | --- |
| InfoName | string | 有关无人机的附加信息字段的名称，例如“无人机类型” |
| InfoValue | string | 字段值，例如“幻影3” |

### 禁止IRI列表（类型包：0x828）

| 字数 | 比特 | 类型 | 领域 | 字段描述 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1..16 | Uint | NIRI | 清单上被禁止的IRI数量 |
| 17...32 |  |  | 储备 |
| 2 | 1..32 | Float | freq1 | 第一IRI的中心频率 |
| 3 | 1..32 | Float | DFreq1 | 第一IRI带宽 |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| 1+N | 1..32 | Float | freqNIRI | 最后一个IRI的中心频率 |
| 2+N | 1..32 | Float | DFreqNIRI | 最后一个IRI的带宽 |

在系统中注册模块后、禁止IRI列表发生任何变化时以及应VOI软件的要求立即发送此消息（第3.2.2条）。允许定期发送此消息。

*名单上被禁止的IRI数量。*此字段显示传输的违禁IRI总数。

*中心频率。*IRI的中心频率以MHz为单位传输。

*条纹。*以MHz传输IRI频段。

### 有关当前无线电环境的信息（类型包：0x829）

| 字数 | 比特 | 类型 | 领域 | 字段描述 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1..32 | uint | time1 | 时间戳（小字节） |
| 2 | 1..32 | uint | time2 | 时间戳（高字节） |
| 3 | 1..24 | uint | taskNum | 条件作业编号 |
| 25..32 | uint | powType | 传输功率类型 |
| 4 | 1...32 | Float | freqBegin | 扫描范围起始频率 |
| 5 | 1..32 | Float | freqStep | 频率步进 |
| 6 | 1..32 | uint | N | 传输功率元件数量 |
| 7 | 1..32 | Float | pow1 | 第一元件功率 |
| … | … | … | ... | ... |
| 6+N | 1..32 | Float | powN | 最后一个元素的功率 |

该消息是在收到有关当前无线电环境的新信息时发送的。如果当前扫描范围不存在，则不会发送此消息。

*时间戳。*该字段记录与传输的信息相对应的RTM上的UTC时间。以64位值的形式传输自00:00:00.000 1970-01-01（Unix纪元）以来经过的毫秒数。

*任务的条件编号。*传输RTM软件中定义的条件扫描任务号。

*传输功率的类型。*根据POW1-POWN字段中传输的值，该字段可以采用以下值：

0——传输dB相对于W；

1——传输dB相对于MW；

2——传输dB相对于ADC的较低类别；

3——W传输；

4——兆瓦传输；

5-传输ADC代码（U.E）。

*扫描范围的初始频率。*以MHz为单位传输扫描范围的最小频率。

*频率步进。*以MHz为单位传输功率阵列的单个频率元件的宽度。

*传输功率元件的数量。*

*功率。*以与传输功率类型相对应的单位传输每个元件的功率。

## 在信息处理方面从VOI传输到RTM的数据块结构的描述。

### 更改RTM设置（类型包：0x561）

| 字数 | 比特 | 类型 | 领域 | 字段描述 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1...8 | Uint | N | 扫描范围数 |
| 9...32 |  |  | 储备 |
| 2 | 1...32 | Float | freq1 | 中心频率1 |
| 3 | 1...32 | Float | dFreq1 | 车道1 |
| ... | ... | ... | ... | ….. |
| 1+N | 1...32 | Float | freqN | 中心频率N |
| 2+N | 1...32 | Float | dFreqN | N波段 |

如果需要更改当前扫描范围，则通过VOI传输该消息。

*扫描范围数。*传输用于方位向仪扫描的频率范围的数量。值“0”表示完成对所有范围的扫描。在这种情况下，不传输中心频率和频带字段。

中心频率，频带。仅当扫描范围数（以MHz为单位）字段中的值为非零值时才传输。

作为对此命令的响应，RTM必须向VOI发送有关命令执行情况的收据（消息0x23）：

0-命令执行时没有错误；

1——正在执行的命令；

2-不正确的参数-在至少一个参数不正确的情况下传输；

3-命令的执行被新的控制命令中断或被操作员取消；

4——由于设备故障而无法执行命令；

5-由于内部错误而无法执行命令；

127-未知错误；

256-超出RTM能力-如果超过最大扫描范围数或超出可能的扫描频率范围，则传输。

### 请求禁止IRI列表（类型包：0x563）

数据块丢失。这种类型的消息被发送到RTM软件，以获取有关被禁止IRI列表的信息。

作为对此命令的响应，RTM必须向VOI发送有关命令执行情况的收据（消息0x23）：

0-命令执行时没有错误；

1——正在执行的命令；

4——由于设备故障而无法执行命令；

5-由于内部错误而无法执行命令；

127-未知错误。

如果RTM没有错误，则发送消息“禁止IRI列表”0x828作为响应（第3.1条）。5).

### 设置禁用IRI列表（类型包：0x564）

| 字数 | 比特 | 类型 | 领域 | 字段描述 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1...8 | Uint | N | 传输的IRI数量 |
| 9...32 |  |  | 储备 |
| 2 | 1..32 | Float | freq1 | 第一IRI的中心频率 |
| 3 | 1..32 | Float | DFreq1 | 第一IRI带宽 |
| ... | ... | ... | ... | ….. |
| 1+N | 1..32 | Float | freq1 | 最后一个IRI的中心频率 |
| 2+N | 1..32 | Float | DFreq1 | 最后一个IRI的带宽 |

该命令通过VOI发送以设置禁止IRI列表。如果RTM软件中已经有禁止IRI列表，则删除旧列表并安装从VOI软件传输的列表。当列表发生任何变化时，命令通过VOI发送；允许定期发送。

*传输的IRI数量。*此字段显示传输的违禁IRI总数。

*中心频率。*IRI的中心频率以MHz为单位传输。

*带宽。*以MHz传输IRI频段。

作为对此命令的响应，RTM必须向VOI发送有关命令执行情况的收据（消息0x23）：

0-命令执行时没有错误；

1——正在执行的命令；

2-不正确的参数-在至少一个参数不正确的情况下传输；

3-命令的执行被新的控制命令中断或被操作员取消；

4——由于设备故障而无法执行命令；

5-由于内部错误而无法执行命令；

127-未知错误；

130-保存错误；

258-禁止列表中没有IRI-在命令删除不在禁止列表中的IRI的情况下传输；

259-禁止IRI列表溢出-如果命令在列表溢出时将IRI添加到禁止列表中，则传输。

## 附录1–一般消息中使用的标识符

本协议使用“二次信息处理软件与产品模块软件“产品”在通用消息部分的接口协议”中提到的以下标识符：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 消息 | 领域 | 意义 |
| 公共包头 | 数据发送者标识符 | 0x50454C(ASCII'PEL') |
| 协议版本 | 2.2 |
| 接收控制命令的收据(0x23) | 命令执行代码 | 256-超越RTM的能力 |
| 257-禁止名单上没有IRI |
| 258-禁止IRI列表溢出 |
| 模块状态 | 运行模式 | 256-扫描 |
| 257-分析仪的操作 |