

获取 WaveMesh 节点运行状况 - ATRI 指令

在 WaveMesh 网络运行时，往往需要得到网络的实时运行状况，如网络的拓扑结构、节点的路由、电压、噪声、信号强度、跳数、等信息。这些信息我们在该文章中称之为 WaveMesh 网络信息，这些信息可以用来监控网络、发现网络的薄弱环节以便有针对性对网络的进行改善。在 WaveMesh 1.12 之后的固件版本增加了一套远程访问的 AT 指令，其中包括获取节点实时运行状态的 ATRI 指令。

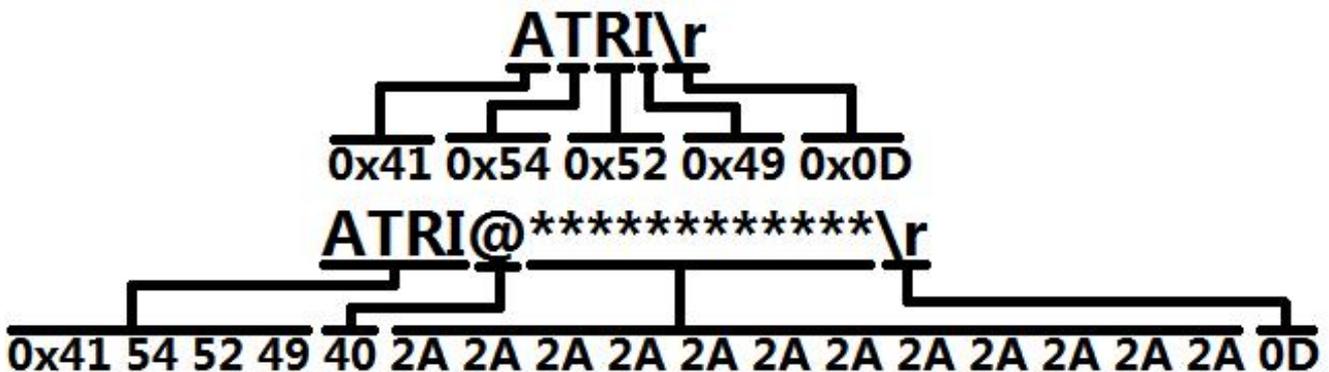
● AT 指令格式

WaveMesh 模块的远程 AT 指令格式是固定的：

"AT" 前缀 + ASCII 命令 + '@'(可选) + ASCII 地址(可选) + '='(可选) + ASCII 参数 (可选) + 回车符 <CR>

为了便于手工输入，WaveMesh 模块 AT 指令采用 ASCII 字符，以“AT”字符打头和回车符<CR>作为结束。对于地址和参数字段，需要将每字节对应的 HEX（16 进制）值转换为两个字节的 ASCII 字符：如字符‘3’对应的 HEX 值为 0x33，则需要转换为“33”给 AT 指令使用。更多实例如下文所示。

● ATRI 指令格式



ATRI 指令可以不指定发送的目的节点地址，即进行全网广播，要求所有节点都要上报自己的运行状态信息，这种情况下该指令长度仅为 5 个字节：

ATRI\r

如果需要指定的某个节点返回当前运行状态，可以通过在 '@' 字符后添加模块的地址即可。如需要地址为“123456”的节点返回网络信息，首先找到地址中的每个字节对应的 HEX 值，例子中“123456”中的 6 个字

符对应的 HEX 值为 0x31 0x32 0x33 0x34 0x35 0x36，将每个字符对应的 HEX 值转化成 ASCII 字符添加在 '@' 字符的后边即可：

```
ATRI@313233343536\r
```

如果需要指定的一些节点都返回当前运行状态，可以有 2 种方式：

1、地址通配符 - '*'

2、 '@' 多个地址

采用 '*' 替换成地址中的某个字节可以使该字节不进行地址匹配，如果所有的地址字节都用 '*' 代替则也可以实现广播的效应：

```
ATRI@*****\r (所有节点)
```

```
ATRI@3132333435**\r (地址为 12345 打头的节点)
```

也可以采用 '@' 多个地址实现对多个目标节点的精确查询：

```
ATRI@313131313131@323232323232@333333333333@343434343434@353535353535\r (查询地址为 111111, 222222, 333333, 444444, 555555 的节点的运行状态)
```

以上两种方式可以混合使用，即 '@' 多个地址时在地址字段中允许出现地址通配符 '*'。

注意：WaveMesh 节点模块的地址长度是可以配置的，1~16 字节；默认的地址长度为 6 字节，上文中的例子是以默认的地址长度为例。在实际使用中请注意所设置的地址长度，可以通过不带参数的 ATRI 指令得到返回报文中节点的 ASCII 地址。

● ATRI 指令返回报文

节点在接收到 ATRI 指令后，如果地址匹配成功则会自动返回当前实时的网络运行状态，如节点的中继节点（父节点）地址、上下行的信号强度、无线底噪、电压、跳数、邻居节点个数、错误次数、唯一号、签

名、正版信息、固件版本等信息。（在新的版本中不排除会增加别的信息的可能，但不会修改现有信息的顺序）。

目前 1.12 版本固件 ATRI 会返回如下的节点信息，信息之间通过空格隔开：

名称	值（示例）	长度（字节）	含义	说明
ATR	ATRI	4	AT 指令头	
SRC	313131313131	“地址长度”x 2	源节点地址	节点地址每个字节的 HEX 值对应的 ACSII 字符
RLY	313131313132	“地址长度”x 2	中继节点地址	节点地址每个字节的 HEX 值对应的 ACSII 字符
RSU	50	2	上行信号强度	有符号数 ,0 对应-74dB 单位为 0.5dB 如 FE 对应-75dB ; 02 对应-73dB
RSD	4F	2	下行信号强度	有符号数 ,0 对应-74dB 单位为 0.5dB 如 FE 对应-75dB ; 02 对应-73dB
VCC	7F	2	电源电压	最大 7F 对应 3.75V，最小 0 对应 0V，线性，正数
NOS	E0	2	无线底噪	有符号数 ,0 对应-74dB 单位为 0.5dB 如 FE 对应-75dB ; 02 对应-73dB
HOP	05	2	跳数	节点到网关（ROOT）的综合距离（包括电源电压和信号质量）
NEB	08	2	邻居节点数	节点即时听到的周围一跳范围之内节点数量
ERR	00	2	错误次数	成功发送当前报文之前错误的次数
UID	5F3E4D210000	12	模块唯一号	模块出厂的唯一编号，终身有效，不能被修改
SIN	8D	2	签名	模块签名，每次上电后随机选择，不重启该值不变
DUP	00	2	UID 重复次数	记录接收到网络中和自己相同 UID 的模块报文次数
VER	010C	4	固件版本	模块固件版本号
END	0D	2	AT 指令尾	

其中 RSU、RSD 和 NOS 的参数单位相同，将其转算成 dB 为单位的方法如下：

- 1、首先将 2 字节的 ASCII 对应的 HEX 值转换为 1 字节的有符号数，如：“02”为 0x02 对应的有符号数值为 2，“FE”为 0xFE 对应的有符号数值为-2；

2、将第 1 步得到的值除以 2 再减去 74 即可得到对应的 dB 值 如(2/2)-74=-73dB ,(-2/2)-74=-75dB。

对于 RSU 和 RSD 其值对应的 dB 值越大越好，如果信号强度在-60dB 以上基本可以正常可靠通信，如果在-80dB 以下属于信号比较差的情况则需要考虑增加中继点。对于 NOS 其值对应的 dB 值越小越好，如果发现该值大于-74dB 说明该节点所处的电磁环境非常恶劣，有外来干扰或者是外设的干扰。另外 NOS 值可以作为外设和模块电磁兼容优劣的依据，在没有外来干扰下，如果 NOS 值在-90dB 以上则说明外设对无线模块构成干扰。

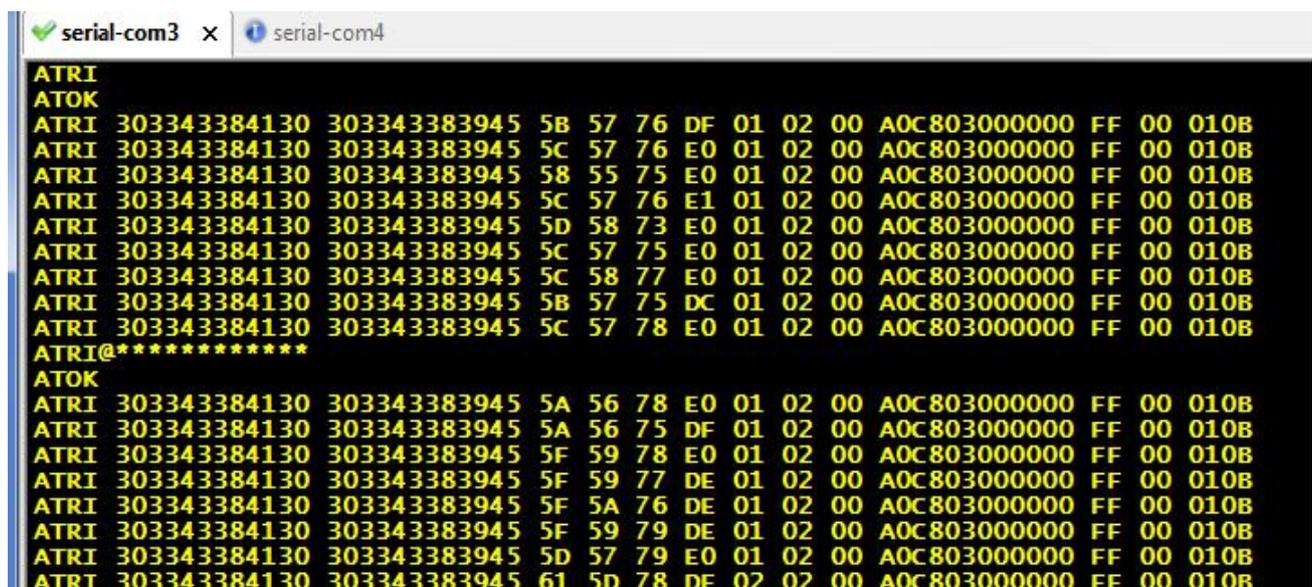
VCC 参数需要进行计算才能得到对应以伏特作为单位的电压值，其计算方式如下：

1、首先将 2 字节的 ASCII 对应的 HEX 值转换为 1 字节的有符号数（不会出现负数），如：“7F”为 0x7F

对应的有符号数值为 127，“50”为 0x50 对应的有符号数值为 80；

2、将第 1 步得到的值乘以 3.75 除以 127 即可得到对应的伏特值，如 $127 \times 3.75 / 127 = 3.75v$ ， $80 \times 3.75 / 127 = 2.36v$ 。

ATRI 指令实际响应截图



```
serial-com3 x serial-com4
ATRI
ATOK
ATRI 303343384130 303343383945 5B 57 76 DF 01 02 00 A0C803000000 FF 00 010B
ATRI 303343384130 303343383945 5C 57 76 E0 01 02 00 A0C803000000 FF 00 010B
ATRI 303343384130 303343383945 58 55 75 E0 01 02 00 A0C803000000 FF 00 010B
ATRI 303343384130 303343383945 5C 57 76 E1 01 02 00 A0C803000000 FF 00 010B
ATRI 303343384130 303343383945 5D 58 73 E0 01 02 00 A0C803000000 FF 00 010B
ATRI 303343384130 303343383945 5C 57 75 E0 01 02 00 A0C803000000 FF 00 010B
ATRI 303343384130 303343383945 5C 58 77 E0 01 02 00 A0C803000000 FF 00 010B
ATRI 303343384130 303343383945 5B 57 75 DC 01 02 00 A0C803000000 FF 00 010B
ATRI 303343384130 303343383945 5C 57 78 E0 01 02 00 A0C803000000 FF 00 010B
ATRI@*****
ATOK
ATRI 303343384130 303343383945 5A 56 78 E0 01 02 00 A0C803000000 FF 00 010B
ATRI 303343384130 303343383945 5A 56 75 DF 01 02 00 A0C803000000 FF 00 010B
ATRI 303343384130 303343383945 5F 59 78 E0 01 02 00 A0C803000000 FF 00 010B
ATRI 303343384130 303343383945 5F 59 77 DE 01 02 00 A0C803000000 FF 00 010B
ATRI 303343384130 303343383945 5F 5A 76 DE 01 02 00 A0C803000000 FF 00 010B
ATRI 303343384130 303343383945 5F 59 79 DE 01 02 00 A0C803000000 FF 00 010B
ATRI 303343384130 303343383945 5D 57 79 E0 01 02 00 A0C803000000 FF 00 010B
ATRI 303343384130 303343383945 61 5D 78 DF 02 02 00 A0C803000000 FF 00 010B
```