

Lierda EB25 duino 开发板使用说明书

版本：Rev1.0

日期：23/12/05

状态：受控版本

法律声明

若接收利尔达科技集团股份有限公司(以下称为“利尔达”)的此份文档,即表示您已经同意以下条款。若不同意以下条款,请停止使用本文档。

本文档版权归利尔达科技集团股份有限公司所有,保留任何未在本文档中明示授予的权利。文档中涉及利尔达的专有信息。未经利尔达事先书面许可,任何单位和个人不得复制、传递、分发、使用和泄漏该文档以及该文档包含的任何图片、表格、数据及其他信息。

本产品符合有关环境保护和人身安全方面的设计要求,产品的存放、使用和弃置应遵照产品手册、相关合同或者相关法律、法规的要求进行。

本公司保留在不预先通知的情况下,对此手册中描述的产品进行修改和改进的权利;同时保留随时修订或收回本手册的权利。



文件修订历史

文档版本	变更日期	修订人	审核人	变更内容
Rev1.0	23-12-05			初始版本



适用模块选型

序号	模块型号	特征符	支持频段	尺寸(mm)	模组简介
1	L-NLEEB25-G5NP4-DK01		2402-2480	92×25.4	EB25 模组 duino 开发板

Lierda
利 尔 达

目录

法律声明	1
文件修订历史	2
适用模块选型	3
目录	4
1 产品简介	6
1.1 功能简介	6
1.2 适用场景	6
2 硬件说明	7
2.1 接口布局	7
3 规格参数	9
3.1 默认参数	9
4 串口控制	10
4.1 AT 指令类型	10
4.2 AT 指令返回类型	11
4.3 AT 指令规则与定义	11
4.4 串口指令详解	11
4.4.1 AT-测试 AT	11
4.4.2 AT+INFO-产品信息	11
4.4.3 AT+ANNOUNCE-公开	12
4.4.4 AT+NAME-设备名称	12
4.4.5 AT+SEEK-扫描	13
4.4.6 AT+SLEADDR-设备地址	13
4.4.7 AT+CONNECT-发起连接	14
4.4.8 AT+DISCONNECT-主动断开连接	14
4.4.9 AT+SENDDATA-发送数据	14
4.5 串口事件详解	15

4.5.1 +INITEND-初始化完成	15
4.5.2 +SEEKDATA-扫描数据	15
4.5.3 +CONNECT-连接建立	15
4.5.4 +DISCONNECT-连接断开	15
4.5.5 +RECEIVEDATA-接收数据	16
5 开发板操作示例	17
5.1 硬件配置	17
5.2 软件配置	18
5.3 连接并发送数据操作示例	19
5.3.1 设备清单	19
5.3.2 建立连接	19
5.3.3 数据通信	21



1 产品简介

1.1 功能简介

本产品是基于星闪发布的星闪标准设计的 EB25 duino 开发板。该开发板可以通过串口进行控制。使用该开发板，用户无需关注复杂的星闪协议，就可在短期内开发出标准的星闪产品。

表 1-1 模组功能简表

功能	说明
多连接	支持最多同时连接 4 个设备（连接情况= $n \times G + m \times T$ ， $n+m=4$ ）
广播可配置	可自定义开启关闭广播
扫描可配置	可自定义开启关闭扫描
设备名称自定义	支持自定义不大于 31 字节的设备名称
设备信息接口	支持查询设备信息
主从一体	同时支持作为 G 节点 ⁽¹⁾ 、T 节点 ⁽²⁾

⁽¹⁾G 节点：与蓝牙主机类似，功能为开启扫描，发起连接；⁽²⁾T 节点：与蓝牙从机类似，功能为使能公开(广播)，等待连接。

1.2 适用场景

本产品可普遍用于：

- PC、平板、手机、手持机等外围设备；
- 汽车电子相关领域。

2 硬件说明

2.1 接口布局

本产品硬件使用利尔达 EB25 duino 开发板，EB25 duino 开发板接口布局如图 2.1 所示。

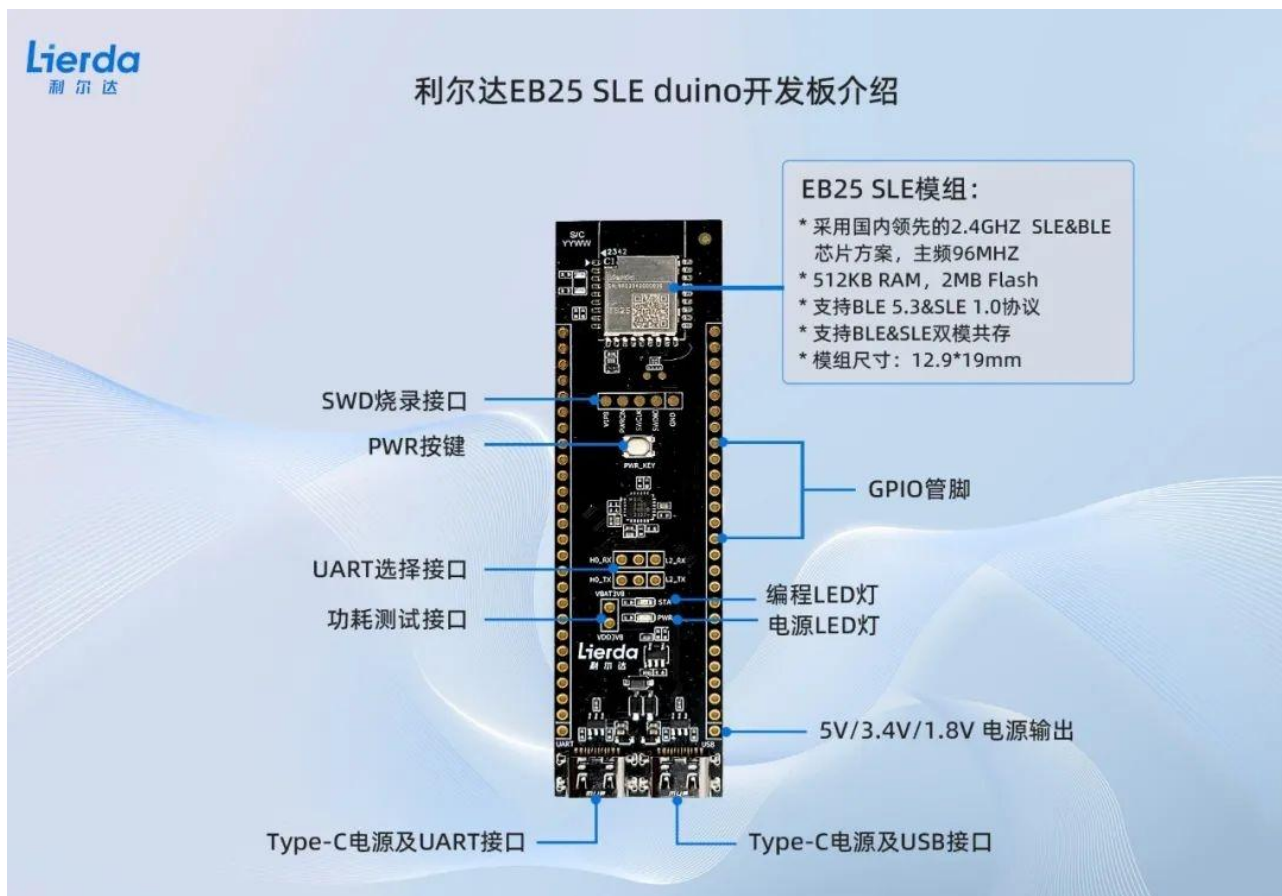


图 2.1 硬件接口布局

对应图 2.1 中的接口编号，接口说明如表 2-1 所示。开发板的尺寸、实物图请参考对应型号的规格书。

表 2-1 硬件接口说明

序号	接口名称	功能	备注说明
1	SWD 烧录接口	烧录固件	使用 Jlink 工具进行烧录
2	PWR 按键	开\关机	长按 8S 进行开关机
3	功耗测试接口	测电流、供电	接口中串连电流表，用于测电流； 接口用跳线帽短接，用于给模组供电
4	TYPE-C 电源及 UART 接口	供电、烧录和串口通讯	集成了两路 USB 转串口 (1) Standard 用于烧录固件，接到模组的 L0 串口 (2) Enhanced 接到 Uart 选择接口，用于串口通信
5	UART 选择接口	USB 转串口的 Enhanced 路串口选择	使用 AT 指令需跳到 H0
6	TYPE-C 电源及 USB 接口	供电和 USB 通讯	
8	电源 LED 灯	开发板供电指示灯	红光 LED，由 LDO 驱动
9	编程 LED 灯	用于 PWM 调试	红光 LED，由 GPIO 直接驱动，高电平点亮
10	GPIO 管脚	EB25 IO 引出到开发板 两边 1*26PIN 的 2.54mm 排针上	

3 规格参数

3.1 默认参数

表 3-1 默认参数列表

项目	默认参数
串口参数	AT 指令端口: Enhanced com port 波特率: 115200bps 烧录端口: Standard com port 最高波特率: 921600bps
协议栈极限参数	最大连接数: 4 个 (连接情况= $n \times G + m \times T$, $n+m=4$) MTU: 300
广播参数	广播间隔: 100ms 广播类型: 可连接可扫描 广播数据: 01:01:01:02:01:02 扫描响应: 0B:0A:Lierda_SLE
扫描参数	扫描间隔: 12.5ms 占空比: 50% 不过滤重复设备
设备名称	Lierda_SLE
连接参数	链路调度最小间隔: 100ms 链路调度最大间隔: 110ms 延迟周期: 1 超时时间: 4 秒

4 串口控制

MCU 给 EB25 duino 开发板发送一条 AT 指令，开发板收到 AT 指令后解析并执行指令，并将指令执行的结果通过串口返回给 MCU，整个过程如下图所示。



图 4.1 控制过程图

4.1 AT 指令类型

MCU 通过串口将 AT 指令发给 EB25 duino 开发板，为了便于模组识别，AT 指令必须符合一定的格式；同时，EB25 duino 开发板执行完 AT 指令以后也会按照约定的格式将数据返回给 MCU。AT 指令可以细分为以下几种格式类型：

表 4-1 AT 指令类型

类型	指令格式	描述	备注
测试指令	AT+<x>=?	查询设置指令的参数以及取值范围	结尾需加回车换行符
查询指令	AT+<x>?	返回参数的当前值	结尾需加回车换行符
设置指令	AT+<x>=<...>	设置用户自定义的参数值	结尾需加回车换行符
执行指令	AT+<x>	执行某些参数不可变的功能	结尾需加回车换行符

4.2 AT 指令返回类型

AT 指令的返回值包括两个部分，响应信息和结果码。

执行本文所有 AT 命令返回的错误，除 AT 命令中定义的错误外，都有可能返回 ERROR<CR><LF>。因此，不再在每个命令定义中说明。

4.3 AT 指令规则与定义

符号	定义
<...>	必选参数项，尖括号不会出现在命令行上
[...]	可选参数项，方括号不会出现在命令行上 如果使用此可选参数，则必须使用此可选参数前的所有参数
,	各参数必须用逗号隔开
"..."	如果某参数为字符串，该字符串必须放在双引号内

4.4 串口指令详解

4.4.1 AT-测试 AT

执行指令	AT	返回值：OK<CR><LF>
参数说明	-	
注意	此指令用于测试	
示例	AT OK	

4.4.2 AT+INFO-产品信息

执行指令	AT+INFO	返回值： <list of info><CR><LF> OK<CR><LF>
参数说明	<p>●<list of info>：产品相关的信息包括：</p> <p>厂商信息 产品型号 软件版本 固件版本</p>	
注意	该指令用于查询产品信息	

示例	AT+INFO Lierda L-NLEEB25-G5NP4-DK01 Rev01 v1.1.231201 OK
----	--

4.4.3 AT+ANNOUNCE-公开

设置指令	AT+ANNOUNCE=<enable>	返回值: OK<CR><LF>
查询指令	AT+ANNOUNCE?	返回值: +ANNOUNCE:<enable><CR><LF> OK<CR><LF>
测试指令	AT+ANNOUNCE=?	+ANNOUNCE:<rule of announce status><CR><LF> OK<CR><LF>
参数说明	●<enable>: 是否使能公开, 取值如下: 0- 不使能公开 1- 使能公开(默认值)	
注意	公开与蓝牙的广播类似, T 节点需使能公开后才能被 G 节点扫描到并连接 设备开启/关闭广播后, 再次执行开启/关闭广播操作会返回失败	
示例	AT+ANNOUNCE=0 OK	

4.4.4 AT+NAME-设备名称

设置指令	AT+NAME=<device name>	返回值: OK<CR><LF>
查询指令	AT+NAME?	返回值: +NAME:<device name><CR><LF> OK<CR><LF>
测试指令	AT+NAME=?	+NAME:<rule of device name><CR><LF> OK<CR><LF>
参数说明	●<device name>: 设备名称	
注意	设备名称长度不大于 31 个字节。设置的设备名称放在扫描响应数据中 改参数掉电后保存, 设置后重启生效	
示例	AT+NAME="Lierda SLE" OK	

	AT+NAME? +NAME = "Lierda SLE" OK AT+NAME=? +NAME: name length is not more than 31 Byte OK
--	--

4.4.5 AT+SEEK-扫描

设置指令	AT+SEEK=<enable>	返回值: OK<CR><LF>
查询指令	AT+SEEK?	返回值: +SEEK:<enable><CR><LF> OK<CR><LF>
测试指令	AT+SEEK=?	+SEEK:<rule of seek status><CR><LF> OK<CR><LF>
参数说明	●<enable> : 是否使能扫描, 取值如下: 0- 不使能扫描(默认值) 1- 使能扫描	
注意	设备开启/关闭扫描后, 再次执行开启/关闭扫描操作会返回失败	
示例	AT+SEEK=1 OK	

4.4.6 AT+SLEADDR-设备地址

设置指令	AT+SLEADDR=<type>,<address>	返回值: OK<CR><LF>
查询指令	AT+SLEADDR?	返回值: +SLEADDR:<type>,<address><CR><LF> OK<CR><LF>
参数说明	●<type> : SLE 设备的媒体接入层标识的类型。目前支持以下值: 0- 公共地址 6- 随机地址 ●<address> : SLE 设备的媒体接入层标识	
注意	该参数掉电后保存, 设置后重启生效	
示例	AT+SLEADDR=0,112233445566 OK	

4.4.7 AT+CONNECT-发起连接

设置指令	AT+CONNECT=<type>,<address>	返回值: OK<CR><LF>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> ●<type>: 对端设备的媒体接入层标识的类型。目前支持以下值: 0- 公共地址 6- 随机地址 ●<address>: SLE 设备的媒体接入层标识 	
注意		
示例	AT+CONNECT=0,112233445566 OK	

4.4.8 AT+DISCONNECT-主动断开连接

设置指令	AT+DISCONNECT=<type>,<address>	返回值: OK<CR><LF>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> ●<type>: 对端设备的媒体接入层标识的类型。目前支持以下值: 0- 公共地址 6- 随机地址 ●<address>: SLE 设备的媒体接入层标识 	
注意		
示例	AT+DISCONNECT=0,112233445566 OK	

4.4.9 AT+SENDDATA-发送数据

设置指令	AT+SENDDATA=<type>,<address>,<data>	返回值: OK<CR><LF>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> ●<type>: 对端设备的媒体接入层标识的类型。目前支持以下值: 0- 公共地址 6- 随机地址 ●<address>: 对端设备的媒体接入层标识 ●<data>: 发送的数据, 16 进制 	
注意	数据长度限制为 295 个字节	
示例	AT+SENDDATA =0,112233445566,12345678 OK	

4.5 串口事件详解

4.5.1 +INITEND-初始化完成

上报指令	+INITEND: power on and init end<CR><LF>
参数说明	
注意	
示例	+INITEND: power on and init end

4.5.2 +SEEKDATA-扫描数据

上报指令	+SEEKDATA:<address type>,<address>,<event type>,<rss>,<data><CR><LF>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> ●<address type>: 公开端的设备地址类型 ●<address>: 公开端的设备地址 ●<event type>: 事件类型 ●<rss>: 信号强度指示 ●<data>: 16 进制大端, 接收到的数据
注意	
示例	+SEEKDATA:0,112233445566,11,-30,0b0b4c69657264615f534c45

4.5.3 +CONNECT-连接建立

上报指令	+CONNECT: <address type>,<address><CR><LF>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> ●<address type>: 对端的设备地址类型 ●<address>: 对端的设备地址
注意	
示例	+CONNECT: 0,112233445566

4.5.4 +DISCONNECT-连接断开

上报指令	+DISCONNECT: <address type>,<address><CR><LF>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> ●<address type>: 对端的设备地址类型 ●<address>: 对端的设备地址
注意	
示例	+DISCONNECT: 0,112233445566

4.5.5 +RECEIVEDATA-接收数据

上报指令	+RECEIVEDATA: <address type>,<address >, <Data><CR><LF>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> ●<address type>: 发送端的设备地址类型 ●<address>: 发送端的设备地址 ●<Data>: 16 进制大端, 接收到的数据
注意	
示例	+RECEIVEDATA: 0,112233445566,12345678

Lierda
利 尔 达

5 开发板操作示例

5.1 硬件配置

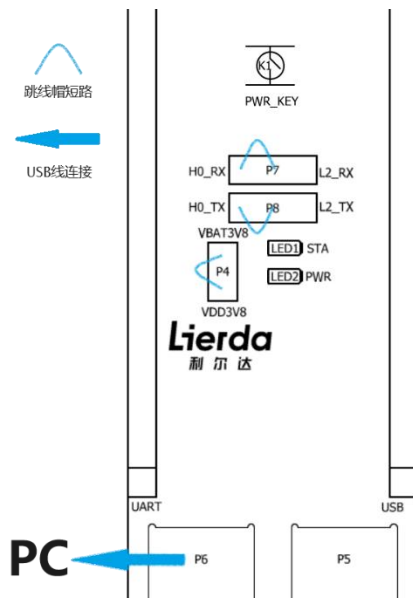


图 5.1 硬件配置示意图

(1) 通过 USB 线将接口 P6 与电脑连接, PWR 灯(LED2)亮并在电脑端检测到两个串口说明开发板连接正常。

(2) 通过 P7 和 P8 的左侧两列排针短接, 将 UART_H0 映射到 Enhanced COM Port, 如下图 5.2:

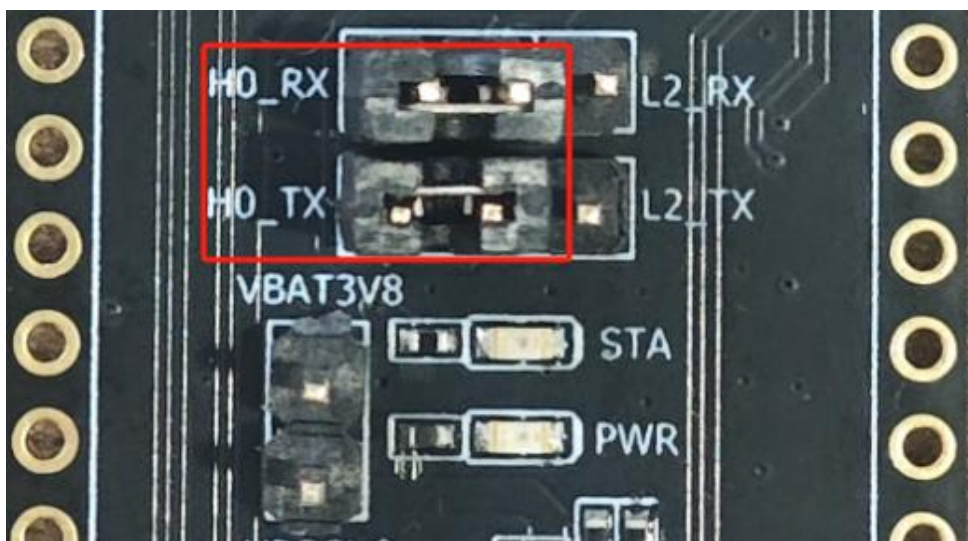


图 5.2 硬件配置示意图

(3) 电脑端打开 SSCOM 并选择 Enhanced com Por 口，将波特率设置为 115200。



备注

后续的操作均使用 SSCOM 软件进行演示。

(4) 将功耗测试接口(P4)用跳线帽短路，实现对模组供电，并长按 PWR 按键(K1)大于 8S 给模组开机，模组开机并执行完初始化后会输出初始化完成事件，如图 5.3 所示。

```
[14:22:30.633]收←◆+INITEND: power on and init end
```

图 5.3 初始化完成事件

(5) 最后用 AT 指令进行测试，需注意勾选加回车换行。测试返回如图 5.4，说明 AT 口通信正常。

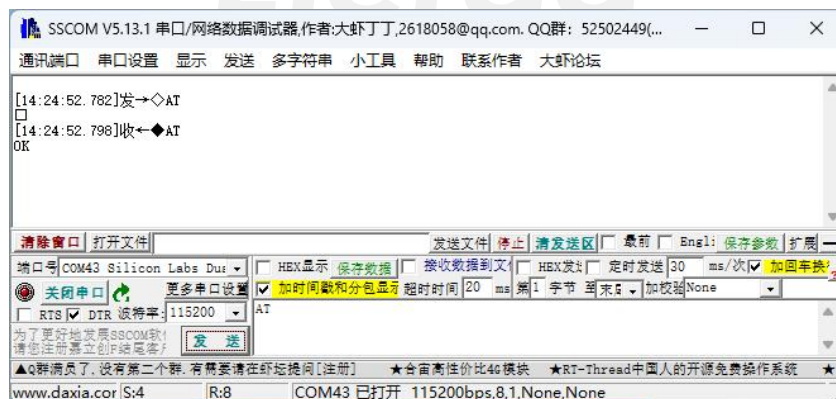


图 5.4 AT 测试

5.2 软件配置

规划好 EB25 duino 开发板在星闪连接中的角色(G/T)，并使用 AT+SLEADDR?指令读取设备地址，确保地址不相同。如果地址相同则用 AT+SLEADDR=<type>,<address>设置为不相同的地址。

```
[14:25:52.224]发→◇AT+SLEADDR?
[14:25:52.224]收←◆AT+SLEADDR?
+SLEADDR:0,eeef339b8d5c
OK
```

图 5.5 读取设备地址

```
[14:26:36.486]发→◇AT+SLEADDR=0,112233445566
[14:26:36.486]收←◆AT+SLEADDR=0,112233445566
[14:26:36.517]收←◆OK
```

图 5.6 设置设备地址

5.3 连接并发送数据操作示例

5.3.1 设备清单

在此示例中，我们将借助两个开发板进行演示。我们将开发板 1 设置为 T 节点；发板 2 设置为 G 节点。有关详细的操作步骤，请参阅 5.3.2 和 5.3.3。

设备名称	规格型号	数量	备注
PC	联想 thinkbook14	2	
EB25 duino 开发板 1	L-NLEEB25-G5NP4-DK01	1	设备地址：112233445566 T 节点
EB25 duino 开发板 2	L-NLEEB25-G5NP4-DK01	2	设备地址：123456789abc G 节点
USB 线	Type-A to Type-C 1m	2	

5.3.2 建立连接

(1) T 节点 通过 AT+ANNOUNCE?指令读取公开状态,如图 5.7 确保公开处于开启状态。如果未开启公开，G 节点将无法扫描此设备并连接，需要发送 AT+ANNOUNCE=1 指令如图 5.9 进行使能开启。

```
[14:35:06.082]发→◇AT+ANNOUNCE?
[14:35:06.082]收←◆AT+ANNOUNCE?
+ANNOUNCE:1
OK
```

图 5.7 读取公开状态

```
[14:36:38.028]发→◇AT+ANNOUNCE?
□
[14:36:38.028]收←◆AT+ANNOUNCE?

+ANNOUNCE:0
OK

[14:36:44.583]发→◇AT+ANNOUNCE=1
□
[14:36:44.583]收←◆AT+ANNOUNCE=1
OK
```

图 5.8 未开启公开的处理

(2) G 节点 开启扫描，发送 AT+SEEK=1 指令如图 5.9。

```
[15:50:02.436]发→◇AT+SEEK=1
□
[15:50:02.436]收←◆AT+SEEK=1
OK
```

图 5.9 开启扫描

(3) G 节点 等待扫描数据事件，事件数据为：+RECEIVEDATA:0,112233445566,xx,xxxx。发现对应 T 节点的公开信息后可通过 AT+SEEK=0 指令如图 5.10 关闭扫描。

```
[15:55:26.292]收←◆
+SEEKDATA:0,112233445566,11,-26,0b0a4c69657264615f534c45

[15:55:26.466]收←◆
+SEEKDATA:0,112233445566,3,-28,010101020102

[15:55:26.497]收←◆
+SEEKDATA:0,112233445566,11,-28,0b0a4c69657264615f534c45

[15:55:26.560]收←◆
+SEEKDATA:0,112233445566,3,-26,010101020102

[15:55:26.576]发→◇AT+SEEK=0
□
[15:55:26.591]收←◆AT+SEEK=0
OK
```

图 5.10 扫描数据事件和关闭扫描

(4) G 节点 通过 AT+CONNECT=0,112233445566 指令连接 T 节点，连接成功后会有连接建立事件上报如图 5.11。

```
[15:57:32.779]发→◇AT+CONNECT=0,112233445566
□
[15:57:32.794]收←◆AT+CONNECT=0,112233445566
OK

[15:57:32.862]收←◆
+CONNECT:0,112233445566
```

图 5.11 连接设备和连接建立事件

(5) T 节点 被连接成功响应打印, 事件数据为: +CONNECT:0,123456789abc 如图 5.12。

```
[15:57:32.862]收←◆
+CONNECT:0,123456789abc
```

图 5.12 连接建立响应

5.3.3 数据通信

(1) T 节点 通过指令 AT+SENDDATA=0,123456789abc,1234 发送数据给 G 节点, 如图 5.13。

```
[16:00:50.684]发→◇AT+SENDDATA=0,123456789abc,1234
□
[16:00:50.684]收←◆AT+SENDDATA=0,123456789abc,1234
OK
```

图 5.13 发送数据

G 节点接收数据打印如下图 5.14。

```
[16:00:50.778]收←◆
+RECEIVEDATA:0,112233445566,1234
```

图 5.14 对端接收数据事件

(2) G 节点 通过指令 AT+SENDDATA=0,112233445566,1234 发送数据给 T 节点, 如图 5.15。

```
[16:00:09.507]发→◇AT+SENDDATA=0,112233445566,1234
□
[16:00:09.523]收←◆AT+SENDDATA=0,112233445566,1234
OK
```

图 5.15 发送数据

T 节点接收到数据打印如图 5.16。

```
[16:00:09.649]收←◆
+RECEIVEDATA:0,123456789abc,1234
```

图 5.16 对端接收数据事件