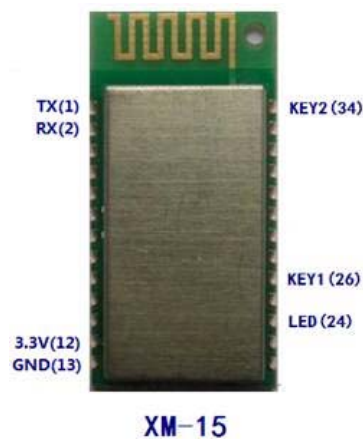




XM-15 蓝牙串口模块软件规格书

一、简介

XM-15 蓝牙模块（以下简称模块）具有两种工作模式：命令模式和数据模式，在数据模式下模块又可分为主（Master）、从（Slave）和回环（Loopback）三种工作角色。当模块处于数据模式时，将自动根据事先设定的方式连接及传输数据；当模块处于命令模式时能执行下述所有 AT 命令，用户可向模块发送各种 AT 指令，为模块设定参数或发送控制命令。在模块未连接任何设备时（PI01 闪烁），处于命令模式，可以随时接收 AT 指令，在命令模式下，模块可以根据设置的角色被连接或者主动连接其它蓝牙设备。模块与其它蓝牙设备连接之后，自动进入数据模式。



XM-15

二、产品特点

- 1、采用兼容 CSR 的主流蓝牙芯片，蓝牙 V2.1+EDR 协议标准，通过了蓝牙 BQB 认证。
- 2、内置蓝牙 SPP Profile，可实现串口透明传输。
- 3、13 路继电器控制接口
- 4、**快速启动**，只需要 0.3 秒就可以完成整个模块（包括蓝牙协议栈）的初始化工作。
- 5、**内置硬件看门狗**，**永不死机**。
- 6、兼容性更好，能够与 Windows 自带协议栈、IVT、Widcomm (Broadcom)、android 等系统兼容，兼容市面上几乎所有的 android 手机。
- 7、**内置 RC 复位电路**，POR、Brown-Out、LVR **电源电压监测电路**，**复位稳定可靠**，无须外部复位电路。
- 8、内置 12 位 AD、SPI、I2C、PWM，可根据客户要求增加特殊功能。
- 9、模块供电电压：3.0V~3.6V。
- 10、默认参数：波特率 9600、配对码 1234、工作模式 从机。
- 11、核心模块尺寸大小为：27mm x 13 mm x 2.4mm（包含屏蔽罩）。



- 12、工作电流：配对中：4~12mA 配对完毕未通信：4~12Ma 通信中：12mA 无休眠。
- 13、最大发射功率：**+10db**（高于普通 CSR 蓝牙模块）
- 14、通讯距离：**空旷条件下 30M**（最远可达 60 米，但不做保证），正常使用环境 15M 左右。
- 15、用于 GPS 导航系统，水电煤气抄表系统，工业现场采控系统，可以与手机、蓝牙笔记本电脑、电脑加蓝牙适配器、PDA 等设备进行无缝连接。
- 16、可以对 STC 单片机无线升级和下载程序。

三、模块用到的 PIO 引脚定义

- 1、PI01（24脚）可连接 LED，指示模块工作状态，模块未连接时闪烁，连接后常亮（高电平）。

从角色：

未连接--100毫秒高电平、100毫秒低电平一直切换

已连接--持续高电平

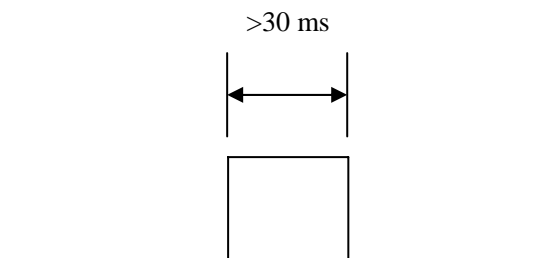
主角色：

搜索设备--100毫秒高电平、100毫秒低电平一直切换

连接设备--700毫秒高电平、700毫秒低电平一直切换

已连接--持续高电平

- 2、PI03（26脚）可连接按键，在模块作为主设备时，用于清除记忆的对方蓝牙设备的地址。（默认低电平，给一个30ms以上的高脉冲即可清除记忆的地址）



- 3、PI011（34脚）可连接按键，在模块作为从设备时，可用于进入匹配状态，允许主机匹配。（此功能需要使用AT+EBTN指令开启才行，默认随时可以匹配，不需要匹配按键）
- 4、模块内置 RC 复位电路及硬件看门狗，重新上电即完成复位。

四、命令模式与数据模式

给模块上电，在模块没有连接任何设备时，为命令模式，此时 PI01 输出高低跳变的脉冲（指示灯闪烁），模块连接了其它蓝牙设备之后，自动进入数据模式，此时 PI01 固定为高电平。



五、设置为主模块的步骤

- 1、在命令模式下，确保PI01连接的指示灯一直在闪烁。
- 2、使用串口通讯工具（如翔码电子提供的CommPro），设置正确的串口参数（默认波特率 9600，数据位 8 位，停止位 1 位，无校验位，无流控制）。
- 3、串口发送字符“AT+ROLE=1\r\n”，成功返回“OK\r\n”，其中\r\n 为回车换行（即 ASCII 的 0x0D, 0x0A）。
- 4、串口发送字符“AT+CLASS=000000\r\n”，成功返回“OK\r\n”。
- 5、重新上电，模块为主模块，自动搜索从模块，建立连接。



六、AT 指令

所有指令都必须在命令模式下才可以发送，否则不会有任何响应。所有 AT 指令都以回车换行符结束，就是\r\n (0x0D 0x0A)，返回的应答也以回车换行符结束。

1、测试指令

指令	响应	参数
AT	OK	无

2、模块复位指令（重启）

指令	响应	参数
AT+RESET	OK	无

3、获取软件版本号

指令	响应	参数
AT+VERSION?	+VERSION:<ver> OK	ver: 软件版本号

举例说明：

AT+VERSION?\r\n (注意\r\n是回车换行，两个字符，也就是ASCII的0x0D 和 0x0A)

+VERSION:2.3.512.20131101\r\n

OK\r\n

4、恢复默认状态

指令	响应	参数
AT+ORGL	OK	无

出厂默认状态：

- ①. 设备类：000000
- ②. 查询码：9E8B33
- ③. 模块工作角色：Slave Mode
- ④. 连接模式：指定专用蓝牙设备连接模式
- ⑤. 串口参数：波特率—38400bits/s;校验位：无;数据位：8位；停止位：1位；
- ⑥. 配对码：“1234”
- ⑦. 设备名称：“XM-05”

.....

5、获取模块蓝牙地址

指令	响应	参数
AT+ADDR?	+ADDR:<bda> OK	bda: 模块蓝牙地址



蓝牙地址表示方法：NAP UAP LAP（十六进制）

举例说明：

模块蓝牙设备地址为：00:1B:35:88:00:01

```
AT+ADDR?
+ADDR: 001B35880001
OK
```

6、 设置/查询模块设备名称

指令	响应	参数
AT+NAME=<deviceName>	OK	deviceName: 模块设备名称
AT+NAME?	+NAME:<deviceName> OK	

设备名称如果要使用中文， 必须转换成 UTF-8 编码后进行设置， 否则手机等蓝牙设备将无法显示模块的正确名称， 英文字符直接输入即可。 如果名称中带有空格， 请使用引号将整个字符串引起来。

例如：

```
AT+NAME=" Hello World"
OK
AT+NAME?
+NAME:Hello World
OK
AT+NAME=XM-05
OK
AT+NAME?
+NAME:XM-05
OK
```

7、 获取远程蓝牙设备名称

指令	响应	参数
AT+RNAME?<peerBDA>	1. +RNAME:<deviceName> OK 2. FAIL	peerBDA: 需要获取名称的蓝牙地址 deviceName: 获取到的蓝牙名称（UTF-8 编码）

蓝牙地址表示方法：NAP UAP LAP（十六进制）

例如：

模块蓝牙设备地址为：00:1B:35:88:00:01， 设备名称为：XiangMa

```
AT+RNAME?001B35880001
+RNAME:XiangMa
OK
```

8、 设置/查询一模块角色

指令	响应	参数
----	----	----



AT+ROLE=<nRole>	OK	nRole: 参数取值如下: 0——从角色 (Slave) 1——主角色 (Master) 2——回环角色 (Slave-Loop) 默认值: 0
AT+ROLE?	+ROLE:<nRole> OK	

模块角色说明:

Slave(从角色) ——被动连接;

Master (主角色) ——查询周围 SPP 蓝牙从设备, 并主动发起连接, 从而建立主、从蓝牙设备间的透明数据传输通道。

Slave-Loop (回环角色) ——被动连接, 接收远程蓝牙主设备数据并将数据原样返回给远程蓝牙主设备;

9、 设置/查询—设备类别码

指令	响应	参数
AT+CLASS=<nCod>	OK	nCod: 设备类别码
AT+ CLASS?	+ CLASS:<nCod> OK	蓝牙设备类别码实际上是一个 24 位的参数, 该参数用于指出设备类型, 以及所支持的服务类型。 默认值: 000000 (十六进制) 具体设置见附件 1: 设备类别码说明

为了能有效地对周围诸多蓝牙设备实施过滤, 快速查询或被查询自定义蓝牙设备, 用户可以将模块设置为非标准蓝牙设备类, 如: 001f3f (十六进制)。

10、设置/查询—查询访问码

指令	响应	参数
AT+IAC=<iacLap>	1、OK——成功 2、FAIL——失败	iacLap: 查询访问码 默认值: 9e8b33
AT+IAC?	+IAC: <iacLap> OK	具体设置见附件 2: 查询访问码说明

访问码设置为 GIAC (General Inquire Access Code:0x9e8b33) 通用查询访问码, 可用来发现或被发现周围所有的蓝牙设备; 为了能有效地在周围诸多蓝牙设备中快速查询或被查询自定义蓝牙设备, 用户可以将模块查询访问码设置成 GIAC 和 LIAC 以外的数字, 如: 9e8b3f。

举例:

AT+IAC=9e8b3f

OK

AT+IAC?

+IAC:9e8b3f

OK

11、设置/查询—查询访问模式

指令	响应	参数
----	----	----



AT+INQM=<inqMode>,<numRsp>,<inqLength>	1、 OK——成功 2、 FAIL——失败	inqMode: 查询模式 0——inquiry_mode_standard 1——inquiry_mode_rssi
AT+ INQM?	+INQM: <Param1>,<Param2>,<Param3> OK	numRsp:最多蓝牙设备响应数, 0 表示无限制 inqLength:最大查询超时 超时范围: 1~48 (折合成时间: 1.28 秒~61.44 秒) 默认值: 1, 0, 8

举例:

AT+INQM=1, 9, 48 ——查询模式设置: 带 RSSI 信号强度指示, 超过 9 个蓝牙设备响应则终止查询, 设定超时为 48x1.28=61.44 秒。

OK
AT+INQM?
+INQM:1, 9, 48
OK

12、设置/查询—配对码

指令	响应	参数
AT+PSWD=<pinCode>	OK	pinCode: 配对码 默认名称: “1234”
AT+PSWD?	+PSWD:<pinCode> OK	

13、设置/查询—串口参数

指令	响应	参数
AT+UART=<nBaudRate>,<nStopBits>,<nParityBits>	OK	nBaudRate: 波特率 (bits/s) 取值如下 (十进制):
AT+ UART?	+ UART=<nBaudRate>,<nStopBits>,<nParityBits> OK	1200
		2400
		4800
		9600
		19200
		38400
		57600
		115200
		23400
		460800
		921600
		1382400
		nStopBits: 停止位 0——1 位 1——2 位



		nParityBits: 校验位 0——None (无校验) 1——Odd (奇校验) 2——Even (偶校验) 默认设置: 38400, 0, 0
--	--	---

举例：设置串口波特率：115200，2位停止位，偶校验

```
AT+UART=115200, 1, 2
OK
AT+UART?
+UART:115200, 1, 2
OK
```

14、设置/查询—连接模式：

指令	响应	参数
AT+CMODE=<nMode>	OK	nMode: 0——指定蓝牙地址连接模式 （指定蓝牙地址由绑定指令设置） 1——任意蓝牙地址连接模式 （不受绑定指令设置地址的约束） 默认连接模式：0
AT+CMODE?	+CMODE:<nMode> OK	

15、设置/查询—绑定蓝牙地址

蓝牙地址表示方法：NAP UAP LAP（十六进制）

指令	响应	参数
AT+BIND=<bda>	OK	bda——绑定的蓝牙地址 默认绑定蓝牙地址： 000000000000（表示没有绑定地址，要清除绑定地址，也可以发送这个地址）
AT+BIND?	+BIND:<bda> OK	

蓝牙地址表示方法：NAP UAP LAP（十六进制）

绑定指令只有在指定蓝牙地址连接模式时有效！

举例说明：在指定蓝牙地址连接模式下，绑定蓝牙设备地址:12:34:56:ab:cd:ef 命令及响应如下：

```
AT+BIND=123456abcdef\r\n
OK
AT+BIND?\r\n
+BIND:123456abcdef
OK
```

16、设置/查询—工作状态及连接状态 LED 输出极性

指令	响应	参数
AT+POLAR=<StateLedPolar>, <LinkLedPolar>	OK	StateLedPolar:取值如下 0——状态指示灯（PI08）输出低



AT+ POLAR?	+POLAR=<StateLedPolar>, <LinkLedPolar> OK	电平点亮 LED 1——状态指示灯（PI08）输出高电平点亮 LED LinkLedPolar:取值如下 0——连接指示灯（PI09）输出低电平指示连接成功 1——连接指示灯（PI09）输出高电平指示连接成功 默认设置: 1, 1
------------	---	--

XM-05 蓝牙模块定义: PI08 输出驱动 LED 指示工作状态; PI09 输出指示连接状态。

举例说明:

PI08 输出低电平点亮 LED, PI09 输出高电平指示连接成功。

命令及响应如下:

AT+POLAR=0, 1

OK

AT+POLAR?

+POLAR=0, 1

OK

17、设置/查询查询扫描、呼叫扫描参数

指令	响应	参数
AT+IPSCAN=<Param1>, <Param2>, <Param3>, <Param4>	OK	Param1: 查询扫描时间间隔 Param2: 查询扫描持续时间
AT+IPSCAN?	+IPSCAN: <Param1>, <Param2>, <Param3>, <Param4> OK	Param3: 寻呼扫描时间间隔 Param4: 寻呼扫描持续时间 上述参数均为十进制数。 默认值: 1024, 36, 1024, 36

举例说明:

AT+IPSCAN=1234, 500, 1200, 250

OK

AT+IPSCAN?

+IPSCAN:1234, 500, 1200, 250

18、设置/查询—SHIFF 节能参数

指令	响应	参数
AT+SNIFF=<max>, <min>, <attempt>, <timeout>	OK	max: 最大时间 min: 最小时间
AT+SNIFF?	+SNIFF: <max>, <min>, <attempt>, <timeout>	attempt: 尝试时间 timeout: 超时时间 上述参数均为十进制数。 默认值: 200, 32, 1, 8 0, 0, 0, 0 表示不主动进入 Sniff



19、设置/查询—安全、加密模式

指令	响应	参数
AT+SENM=<Param1>,<Param2>,	1、OK——成功 2、FAIL——失败	Param1: 安全模式, 取值如下: 0——sec_mode0+off 1——sec_mode1+non_secure 2——sec_mode2_service 3——sec_mode3_link
AT+ SENM?	+ SENM: <Param1>,<Param2>, OK	Param2 加密模式, 取值如下: 0——hci_enc_mode_off 1——hci_enc_mode_pt_to_pt 2——hci_enc_mode_pt_to_pt_and_bcast 默认值: 1,1

20、删除指定配对设备

指令	响应	参数
AT+RMSAD=<bda>	OK	bda: 蓝牙设备地址

举例说明:

从配对列表中删除蓝牙地址为: 12:34:56:ab:cd:ef的设备

AT+RMSAD=123456abcdef

OK ——删除成功

或

AT+RMSAD =123456abcdef

FAIL ——配对列表中不存在12:34:56:ab:cd:ef蓝牙设备

21、删除所有配对设备

指令	响应	参数
AT+RMAAD	OK	无

举例说明:

从配对列表中删除所有蓝牙设备

AT+RMAAD

OK

22、查找指定的配对设备

指令	响应	参数
AT+FSAD=<bda>	1、 OK——成功 2、 FAIL——失败	bda: 蓝牙设备地址

举例说明:

从配对列表中查找蓝牙设备: 12:34:56:ab:cd:ef

at+fsad=123456abcdef

OK ——配对列表中不存在 12:34:56:ab:cd:ef蓝牙设备。

at+fsad=123456abcdef



FAIL ——配对列表中不存在 12:34:56:ab:cd:ef 蓝牙设备。

23、获取已配对设备数

指令	响应	参数
AT+ADCN?	+ADCN: <Param> OK	Param: 配对列表中蓝牙设备数

举例说明:

```
at+adcn?  
+ADCN:0                      ——0表示没有已经蓝牙设备  
OK
```

24、获取最后使用的配对设备地址

指令	响应	参数
AT+MRAD?	+MRAD:<bda> OK	bda: 最近使用过的蓝牙设备地址

举例说明:

```
AT+MRAD?  
+MRAD:000000000000                      ——000000000000表示最近没有使用任何已配对设备  
OK
```

25、查询蓝牙设备

指令	响应	参数
AT+INQ	OK +INQ: <bda>, <cod>, <rssi>, +INQ:COMPLETE	bda: 蓝牙地址 cod: 设备类 rssi: RSSI 信号强度

举例说明 1:

```
at+iac=9e8b33                      ——查询任意访问码的蓝牙设备  
OK  
at+class=000000                      ——查询各种类型的蓝牙设备  
OK  
at+inqm=1,9,48                      ——查询模式: 带 RSSI信号强度指示, 超过 9个蓝牙设备响应则终止查询,  
设定超时为 48x1.28=61.44秒。  
at+inq                                  ——查询周边蓝牙设备  
OK  
+INQ:001b35880001,001f00,-20  
+INQ:001b35880001,001f00,-22  
+INQ:001b35880001,001f00,-23  
+INQ:001b35880001,001f00,-20  
+INQ:001b35880001,001f00,-55  
+INQ:001b35880001,001f00,-27  
+INQ:001b35880001,001f00,-20  
+INQ:001b35880001,001f00,-24
```



+INQ:001b35880001,001f00,-22
+INQ:COMPLETE

举例说明 2:

at+iac=9e8b33 ——查询任意访问码的蓝牙设备
OK
at+class=1f1f ——查询设备类为 0x1f1f的蓝牙设备 OK
at+inqm=1,9,48 ——查询模式:带 RSSI信号强度指示,超过 9个蓝牙设备响应则终止查询,
设定超 时为 48x1.28=61.44秒。

At+inq ——过滤、查询周边蓝牙设备
OK
+INQ:001b35880001,001f1f,-20
+INQ:001b35880001,001f1f,-22
+INQ:001b35880001,001f1f,-33
+INQ:001b35880001,001f1f,-20
+INQ:001b35880001,001f1f,-25
+INQ:001b35880001,001f1f,-27
+INQ:001b35880001,001f1f,-20
+INQ:001b35880001,001f1f,-24
+INQ:001b35880001,001f1f,-22
+INQ:COMPLETE

举例说明 3:

at+iac=9e8b3f ——查询访问码为 0x9e8b3f的蓝牙设备
OK
at+class=1f1f ——查询设备类为 0x1f1f的蓝牙设备
OK
at+inqm=1,1,20 ——查询模式:带 RSSI信号强度指示,超过 1个蓝牙设备响应则终止查询,设
定超时为 20x1.28=25.6秒。
At+inq ——过滤、查询周边蓝牙设备
OK
+INQ: 001b35880001,001f1f,-12
+INQ:COMPLETE

26、取消查询蓝牙设备

指令	响应	参数
AT+INQC	OK	无

27、设备配对:

指令	响应	参数
AT+PAIR=<bda>,<timeoutSec>	1、OK——成功 2、FAIL——失败	bda: 远程设备蓝牙地址 timeoutSec: 连接超时 (秒)

与远程蓝牙设备: 12:34:56:ab:cd:ef配对, 最大配对超时 20秒

at+pair=123456abcdef,20



OK

28、设备连接

指令	响应	参数
AT+LINK=<bda>	OK +LINK:SUCCESS ——成功 +LINK:FAIL ——失败	bda: 远程设备蓝牙地址

举例说明:

与远程蓝牙设备: 12:34:56:ab:cd:ef建立连接

at+link=123456abcdef

——连接蓝牙设备 12:34:56:ab:cd:ef, 如果之前没有匹配, 会根据需要进行匹配。

OK

+LINK:SUCCESS

29、断开连接

指令	响应	参数
AT+DISC	1、+DISC:SUCCESS——断开连接成功 OK 2、+DISC:LINK_LOSS——连接丢失 OK 3、+DISC:NO_SLC——没有 SLC连接 OK 4、+DISC:TIMEOUT——断开超时 OK 5、+DISC:ERROR——断开错误 OK	无

30、进入节能模式

指令	响应	参数
AT+ENSNIFF=<bda>	OK	bda: 设备蓝牙地址

31、退出节能模式

指令	参数	响应
AT+EXSNIFF=<bda>	OK	bda: 设备蓝牙地址

32、退出命令模式

指令	参数	响应
AT+EXIT	OK	无

33、查询/设置按键使能

指令	响应	参数
----	----	----



AT+EBTN=<EnableClearBtn>, <EnablePairBtn>	OK	EnableClearBtn: PI03 清除按钮是否有效 0 禁用 1 启用
AT+EBTN?	+EBTN: <EnableClearBtn>, <EnablePairBtn> OK	EnablePairBtn: PI011 匹配按钮是否有效 0 禁用 1 启用 默认值: 0, 1

EnablePairBtn 启用之后，模块平时不允许匹配，只有按下按键后才允许匹配，这种情况适用于门锁等安全性要求高的产品。

七、远程控制 AT 指令

1、查询/设置设备类型

指令	响应	参数
AT+TYPE=<nType>	OK	nType: 设备类型 0 普通串口透传 1 远程控制+串口透传 默认: 0
AT+TYPE?	+TYPE:<nType> OK	

设备类型

1. 普通串口透传，蓝牙连接后自动进入透传模式，手机等其他蓝牙设备，给模块发送的数据，原封不动的从模块的串口输出，反之亦然。
2. 远程控制+串口透传，蓝牙连接后自动进入远程控制模式，对方蓝牙可以直接发送 AT 指令控制模块，对方蓝牙发送 AT+EXIT 指令后退出远程控制模式，进入串口透传模式。在串口透传模式下，可以发送 “\$!CMDMODE!\$”（**没有回车换行**），重新让模块进入远程控制模式。

2、设置 PIO 单端口输出

指令	响应	参数
AT+PIO=<nPio>, <level>	OK	nPio: PIO 端口序号（十进制数） level: PIO 端口输出电平 0——低电平 1——高电平

XM-15 蓝牙模块为用户提供 PIO 端口资源：PI02~PI010，用户可用来扩展输入、输出端口。

举例说明：

- 1)、PI010 端口输出高电平
AT+PIO=10, 1
OK
- 2)、PI010 端口输出低电平
AT+PIO=10, 0



OK

3、设置 PIO 单端口输出并记忆

指令	响应	参数
AT+PIOS=<nPio>, <level>	OK	nPio: PIO 端口序号 (十进制数) level: PIO 端口输出电平 0——低电平 1——高电平

此指令与 AT+PIO 的不同在于，输出状态后，会将状态记录到 Flash，模块断电重启后，会自动恢复最后记忆的状态。

4、清除记忆的 PIO 输出状态

指令	响应	参数
AT+PIOCS=<nPioMask>	OK	nPioMask: 需要清除输出状 PIO 掩码。(十六进制)

此指令用于清除 AT+PIOS 指令记忆的状态。

nPioMask: 需要清除输出状态 PIO 掩码，每一位代表一个 PIO，1 代表相应的 PIO 需要清除，0 代表相应的 PIO 保持之前的状态，最低位代表 PIO0，比如清除 PIO5、PIO7 的输出状态，则 nPioMask=(1<<5)|(1<<7)=A0 (十六进制)。

5、设置 PIO 多端口输出

指令	响应	参数
AT+MPIO=<nPioMask> , <nPioValue>	OK	nPioMask: PIO掩码值 (十六进制) nPioValue: PIO 端口输出状态，每一位代表一个 PIO，最低位代表 PIO0 (十六进制)

控制模块多个端口输出高低电平

nPioMask: 要控制哪些 PIO，每一位代表一个 PIO，最低位代表 PIO0，比如要控制 PIO5、PIO7，则 nPioMask=(1<<5)|(1<<7)=A0 (十六进制数)

nPioValue: PIO 口输出的高低电平，1 代表高电平，0 代表低电平，每一位代表一个 PIO，最低位代表 PIO0，比如 PIO5 输出高电平、PIO7 输出低电平，则 nPioValue=(1<<5)=20 (十六进制数)

6、设置 PIO 多端口输出并记忆

指令	响应	参数
AT+MPIOS=<nPioMask> , <nPioValue>	OK	nPioMask: PIO掩码值 (十六进制) nPioValue: PIO 端口输出状态，每一位代表一个 PIO，最低位代表 PIO0 (十六进制)

此指令与 AT+MPIO 的不同在于，输出状态后，会将状态记录到 Flash，模块断



电重启后，会自动恢复最后记忆的状态。

7、 查询 PIO 当前输出的状态

指令	响应	参数
AT+MPIO?	+MPIO:<nPioState> OK	nPioState: PIO 端口输出状态， 每一位代表一个 PIO，最低位代表 PIO0 （十六进制）

nPioState: 当前 PIO 口输出的是高电平还是低电平， 1 代表高电平， 0 代表低电平， 每一位代表一个 PIO， 最低位代表 PIO0， 比如 00A0， 就表示 PIO5 输出高电平、 PIO7 输出高电平。

AT+MPIO?
+MPIO:00A0
OK

8、 输出 PWM 波形

指令	响应	参数
AT+PWM=<nPio> , <nFreqHZ>, <nHighValue>, <nTotalValue>	OK	nPio: PIO 端口序号（十进制数） nFreqHZ: PWM 波形的频率（十进制） nHighValue: PWM 波形高电平时间 nTotalValue: PWM 波形总时间

此指令控制蓝牙模块的 PIO 口输出 PWM 波形。

nPio: 蓝牙模块的 PIO 口序号， 我们只支持 PIO4 和 PIO5 输出 PWM 波形， 所以这里只能够选择 4 或者 5

nFreqHZ: PWM 波形的频率， 比如输出 1K Hz 的波形， 则取值为 1000

nHighValue, nTotalValue: 这两个值决定了 PWM 波形的占空比， 如取值 10 和 100， 则高电平占 10%的时间， 比如 128 和 1000， 则高电平的时间比例为 12.8%， 为简单起见， nTotalValue 可以固定取值 1000， 调整 nHighValue 来调整占空比就可以了。

9、 输出 PWM 波形并记忆

指令	响应	参数
AT+PWMS=<nPio> , <nFreqHZ>, <nHighValue>, <nTotalValue>	OK	nPio: PIO 端口序号（十进制数） nFreqHZ: PWM 波形的频率（十进制） nHighValue: PWM 波形高电平时间 nTotalValue: PWM 波形总时间

此指令与 AT+PWM 的区别在于， 蓝牙模块会输出 PWM 的同时， 记忆 PWM 输



出状态， 上电复位后后自动恢复最后设置的 PWM 输出。

10、清除记忆的 PWM 输出状态

指令	响应	参数
AT+PWMCS=<nPioMask>	OK	nPioMask: 需要清除 PWM 输出状态 PIO 掩码。

此指令用于清除 AT+PWMS 指令记忆的状态。

nPioMask: 需要清除 PWM 输出状态 PIO 掩码， 每一位代表一个 PIO， 1 代表相应的 PIO 需要清除， 0 代表相应的 PIO 保持之前的状态， 最低位代表 PIO0， 由于只有 PIO4 和 PIO5 具有 PWM 功能， 所以此处只有第 4 位和第 5 位有效， 其他位都无效， 比如清除 PIO5、PIO7 的输出状态， 则 nPioMask=(1<<5) | (1<<7)=A0（十六进制）。



附录 1

设备类别码

The Class of Device/Service field

The Class of Device/Service (CoD) field has a variable format. The format is indicated using the 'Format Type field' within the CoD. The length of the Format Type field is variable and ends with two bits different from '11'. The version field starts at the least significant bit of the CoD and may extend upwards.

In the 'format #1' of the CoD (Format Type field = 00), 11 bits are assigned as a bit-mask (multiple bits can be set) each bit corresponding to a high level generic category of service class. Currently 7 categories are defined. These are primarily of a 'public service' nature. The remaining 11 bits are used to indicate device type category and other device-specific characteristics.

Any reserved but otherwise unassigned bits, such as in the Major Service Class field, should be set to 0.

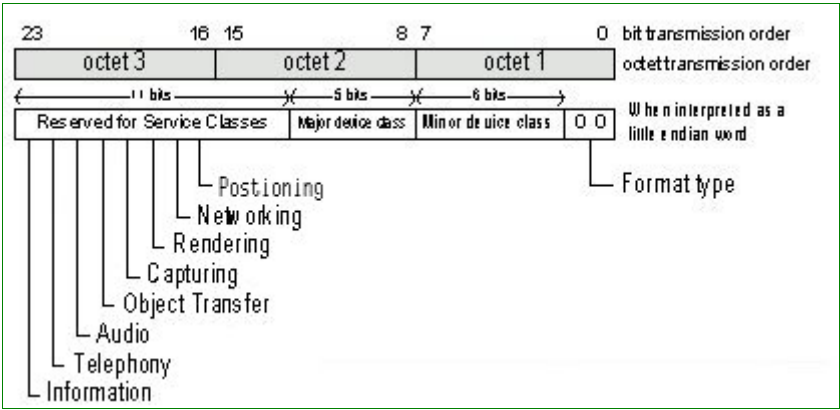


Figure 1: The Class of Device/Service field (first format type). Please note the order in which the octets are sent on the air and stored in memory. Bit number 0 is sent first on the air.

Major Service Classes

The Major and Minor classes are intended to define a general family of devices with which any particular implementation wishes to be associated. No assumptions should be made about specific functionality or characteristics of any application based solely on the assignment of the Major or Minor device class.

Bit no	Major Service Class
13	Limited Discoverable Mode [Ref #1]
14	(reserved)
15	(reserved)
16	Positioning (Location identification)
17	Networking (LAN, Ad hoc, ...)
18	Rendering (Printing, Speaker, ...)
19	Capturing (Scanner, Microphone, ...)
20	Object Transfer (v-Inbox, v-Folder, ...)
21	Audio (Speaker, Microphone, Headset service, ...)



22	Telephony (Cordless telephony, Modem, Headset service, ...)
23	Information (WEB-server, WAP-server, ...)

Table 2: Major Service Classes

[Ref #1 [See Generic Access Profile](#) (Please refer to the Generic Access Profile within the respective Core Specification)]

Major Device Classes

The Major Class segment is the highest level of granularity for defining a *Bluetooth* Device. The main function of a device is used to determine the major class grouping. There are 32 different possible major classes. The assignment of this Major Class field is defined in Table 1.3.

12	11	10	9	8	Major Device Class
0	0	0	0	0	Miscellaneous [Ref #2]
0	0	0	0	1	Computer (desktop, notebook, PDA, organizers,)
0	0	0	1	0	Phone (cellular, cordless, payphone, modem, ...)
0	0	0	1	1	LAN /Network Access point
0	0	1	0	0	Audio/Video (headset, speaker, stereo, video display, vcr....
0	0	1	0	1	Peripheral (mouse, joystick, keyboards,)
0	0	1	1	0	Imaging (printing, scanner, camera, display, ...)
0	0	1	1	1	Wearable
0	1	0	0	0	Toy
0	1	0	0	1	Health
1	1	1	1	1	Uncategorized, specific device code not specified
X	X	X	X	X	All other values reserved

Table 3: Major Device Classes

[Ref #2: Used where a more specific Major Device Class code is not suited (but only as specified in this document). Devices that do not have a major class code assigned can use the all-1 code until 'classified']

The Minor Device Class field

The 'Minor Device Class field' (bits 7 to 2 in the CoD), are to be interpreted only in the context of the Major Device Class (but independent of the Service Class field). Thus the meaning of the bits may change, depending on the value of the 'Major Device Class field'. When the Minor Device Class field indicates a device class, then the primary device class should be reported, e.g. a cellular phone that can also work as a cordless handset should use 'Cellular' in the minor device class field.

Minor Device Class field - Computer Major Class

7	6	5	4	3	2	Minor Device Class bit no of CoD
0	0	0	0	0	0	Uncategorized, code for device not assigned
0	0	0	0	0	1	Desktop workstation
0	0	0	0	1	0	Server-class computer
0	0	0	0	1	1	Laptop
0	0	0	1	0	0	Handheld PC/PDA (clam shell)



0	0	0	1	0	1	Palm sized PC/PDA
0	0	0	1	1	0	Wearable computer (Watch sized)
X	X	X	X	X	X	All other values reserved

Table 4: Sub Device Class field for the 'Computer' Major Class

Minor Device Class field - Phone Major Class

7	6	5	4	3	2	Minor Device Class bit no of CoD
0	0	0	0	0	0	Uncategorized, code for device not assigned
0	0	0	0	0	1	Cellular
0	0	0	0	1	0	Cordless
0	0	0	0	1	1	Smart phone
0	0	0	1	0	0	Wired modem or voice gateway
0	0	0	1	0	1	Common ISDN Access
X	X	X	X	X	X	All other values reserved

Table 5: Sub Device Classes for the 'Phone' Major Class

Minor Device Class field - LAN/Network Access Point Major Class

7	6	5	Minor Device Class bit no of CoD
0	0	0	Fully available
0	0	1	1 - 17% utilized
0	1	0	17 - 33% utilized
0	1	1	33 - 50% utilized
1	0	0	50 - 67% utilized
1	0	1	67 - 83% utilized
1	1	0	83 - 99% utilized
1	1	1	No service available
X	X	X	All other values reserved

Table 6: The LAN/Network Access Point Load Factor field

The exact loading formula is not standardized. It is up to each LAN/Network Access Point implementation to determine what internal conditions to report as a utilization percentage. The only requirement is that the number reflects an ever-increasing utilization of communication resources within the box. As a recommendation, a client that locates multiple LAN/Network Access Points should attempt to connect to the one reporting the lowest load.

□

4	3	2	Minor Device Class bit no of CoD
0	0	0	Uncategorized (use this value if no other apply)
X	X	X	All other values reserved



Table 7: Reserved sub-field for the LAN/Network Access Point

Minor Device Class field - Audio/Video Major Class

7	6	5	4	3	2	Minor Device Class bit no of CoD
0	0	0	0	0	0	Uncategorized, code not assigned
0	0	0	0	0	1	Wearable Headset Device
0	0	0	0	1	0	Hands-free Device
0	0	0	0	1	1	(Reserved)
0	0	0	1	0	0	Microphone
0	0	0	1	0	1	Loudspeaker
0	0	0	1	1	0	Headphones
0	0	0	1	1	1	Portable Audio
0	0	1	0	0	0	Car audio
0	0	1	0	0	1	Set-top box
0	0	1	0	1	0	HiFi Audio Device
0	0	1	0	1	1	VCR
0	0	1	1	0	0	Video Camera
0	0	1	1	0	1	Camcorder
0	0	1	1	1	0	Video Monitor
0	0	1	1	1	1	Video Display and Loudspeaker
0	1	0	0	0	0	Video Conferencing
0	1	0	0	0	1	(Reserved)
0	1	0	0	1	0	Gaming/Toy
X	X	X	X	X	X	All other values reserved

Table 8: Sub Device Classes for the 'Audio/Video' Major Class

Minor Device Class field - Peripheral Major Class

7	6	Minor Device Class bit no of CoD
0	0	Not Keyboard / Not Pointing Device
0	1	Keyboard
1	0	Pointing device
1	1	Combo keyboard/pointing device

Table 9: The Peripheral Major Class keyboard/pointing device field

Bits 6 and 7 independently specify mouse, keyboard or combo mouse/keyboard devices. These may be combined with the lower bits in a multifunctional device.

□



5	4	3	2	Minor Device Class bit no of CoD
0	0	0	0	Uncategorized device
0	0	0	1	Joystick
0	0	1	0	Gamepad
0	0	1	1	Remote control
0	1	0	0	Sensing device
0	1	0	1	Digitizer tablet
0	1	1	0	Card Reader (e.g. SIM Card Reader)
X	X	X	X	All other values reserved

Table 10: Reserved sub-field for the device type

Minor Device Class field - Imaging Major Class

7	6	5	4	Minor Device Class bit no of CoD
X	X	X	1	Display
X	X	1	X	Camera
X	1	X	X	Scanner
1	X	X	X	Printer
X	X	X	X	All other values reserved

Table 11: The Imaging Major Class bits 4 to 7

Bits 4 to 7 independantly specify display, camera, scanner or printer. These may be combined in a multifunctional device.

]

3	2	Minor Device Class bit no of CoD
0	0	Uncategorized, default
X	X	All other values reserved

Table 12: The Imaging Major Class bits 2 and 3

Bits 2 and 3 are reserved

Minor Device Class field - Wearable Major Class

The Minor Class segment is the lowest level of granularity for defining a Bluetooth Device. There are 64 different possible minor classes.

7	6	5	4	3	2	Minor Device Class bit no of CoD
0	0	0	0	0	1	Wrist Watch
0	0	0	0	1	0	Pager
0	0	0	0	1	1	Jacket
0	0	0	1	0	0	Helmet



0	0	0	1	0	1	Glasses
X	X	X	X	X	X	All other values reserved

□

Minor Device Class field - Toy Major Class

7	6	5	4	3	2	Minor Device Class bit no of CoD
0	0	0	0	0	1	Robot
0	0	0	0	1	0	Vehicle
0	0	0	0	1	1	Doll / Action Figure
0	0	0	1	0	0	Controller
0	0	0	1	0	1	Game
X	X	X	X	X	X	All other values reserved

□

Minor Device Class field - Health

7	6	5	4	3	2	Minor Device Class bit no of CoD
0	0	0	0	0	0	Undefined
0	0	0	0	0	1	Blood Pressure Monitor
0	0	0	0	1	0	Thermometer
0	0	0	0	1	1	Weighing Scale
0	0	0	1	0	0	Glucose Meter
0	0	0	1	0	1	Pulse Oximeter
0	0	0	1	1	0	Heart/Pulse Rate Monitor
0	0	0	1	1	1	Health Data Display
0	0	1	0	0	0	Step Counter
X	X	X	X	X	X	All other values reserved

Example:

PC: 0x120104

NOTEBOOK: 0x12010C

Headphones: 0x200404



附录 2

通用及设备特定的查询访问码(DIAC)

查询访问码(IAC)是寻找蓝牙设备和服务的第一个过滤层。定义多个 IAC 的主要目的是限制查看范围内的设备时响应的数量。

#	LAP 值	用途
0	0x9E8B33	通用 / 无限查询访问码 (GIAC)
1	0x9E8B00	有限的专用查询访问码 (LIAC)
2 63	0x9E8B01-0x9E8B32, 0x9E8B34-0x9E8B3F	留待将来使用

表 1：查询访问码：

有限查询访问码 (LIAC) 仅用于限定的时段，在两边均已明确要进入此状态的情况下使用，通常由用户操作。有关 LIAC 使用的详细说明，请参考[通用访问配置文件](#)。

相反，允许持续扫描通用查询访问码 (GIAC) 并在查询时响应。



联系方式:

重庆翔码电子科技有限公司

地址: 重庆市沙坪坝区华宇金沙港湾5号
邮编: 400030
网址: www.xiangma.cc
电话: 023-65007075
传真: 023-65007075
手机: (0)13098673616
QQ: 65957667
Email: sales@xiangma.cc