

# HM-BT2401DA 测距使用说明

参考文档《HM-BT2401DA 使用手册》，使用两个 HM-BT2401DA 模块，其中一个模块配置为 initiator 角色，另一个模块配置为 reflector 角色。需要使用到如下 AT 指令：

AT+CSROLE、

AT+SCANSA、

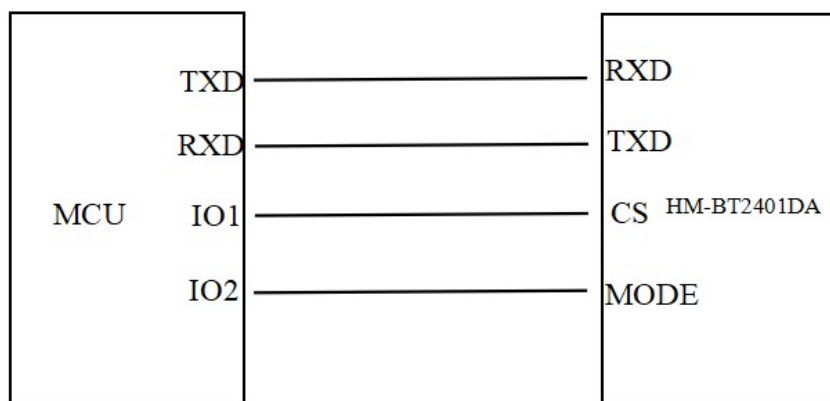
AT+SCANSO、

AT+CONN、

AT+CSEN

## 1. 配置 BLE 设备管脚电平:

CS=0, MODE=1, 使模块进入 AT 指令工作模式。



## 2. 当蓝牙设备处于 AT 模式时使用 AT+CSROLE 指令查询并设置 CS 测距角色,

其中 0 表示 initiator, 1 是表示 reflector。

Log example:

[14:32:41.830]发→◇AT+CSROLE?

[14:32:41.861]收←◆+CSROLE:0

[14:32:46.161]发→◇AT+CSROLE=1,0

[14:32:46.191]收←◆+CSROLE:OK

[14:32:46.749]收←◆V1.0.1,HM-BT2401DA,HoperF

3. 需要确保 reflector 设备处于广播状态，由 initiator 设备扫描并连接 reflector

设备，连接成功后串口会有[BLE]:Connected,1 类似提示信息上报

Log example:

```
[14:17:55.156]发→◇AT+CSROLE?  
[14:17:55.188]收←◆+CSROLE:0  
[14:18:15.369]发→◇AT+SCANSA  
[14:18:15.414]收←◆+SCANSA:OK  
[SCAN]:1,3,1,75:50:FD:60:65:14,-68  
[SCAN]:2,3,1,53:6C:08:62:A1:75,-78  
[14:18:15.439]收←◆[SCAN]:3,3,1,6E:40:49:DC:51:5C,-100  
[SCAN]:4,3,1,49:2C:00:27:70:57,-66  
  
.  
.  
.  
[14:18:16.281]收←◆18:79:F5:47,-83,Lck1_8E3B1879F547  
[SCAN]:32,3,1,5C:8E:A0:F2:A9:F5,-95  
[14:18:17.039]发→◇AT+SCANSO  
[14:18:17.064]收←◆+SCANSO:OK  
[14:18:51.422]发→◇AT+CONN=1,1,7CC6B6D0865B  
收←◆[BLE]:Connected,1  
[MAC]:7C:C6:B6:D0:86:5B
```

4. 使能测距结果上报，测距结果通过 initiator 设备上报（单位 mm）;

Log example:

```
[14:26:43.926]发→◇AT+CSEN?  
[14:26:43.941]收←◆+CSEN:0  
[14:26:49.061]发→◇AT+CSEN=1,1  
[14:26:49.093]收←◆+CSEN:OK  
[14:26:58.672]发→◇AT+CSEN?  
[14:26:58.688]收←◆+CSEN:1  
[14:27:00.954]收←◆[CSRESULT]:112
```

[14:27:03.256]收←◆[CSRESULT]:112  
 [14:27:03.719]收←◆[CSRESULT]:112  
 [14:27:04.166]收←◆[CSRESULT]:112  
 [14:27:04.614]收←◆[CSRESULT]:150  
 [14:27:05.045]收←◆[CSRESULT]:188  
 [14:27:07.346]收←◆[CSRESULT]:180  
 [14:27:07.809]收←◆[CSRESULT]:143  
 [14:27:08.272]收←◆[CSRESULT]:112

## 5. 测试环境搭建

- 1) 在室外空旷环境选取 1 米/3 米/6 米/9 米/12 米/15 米/18 米等不同的距离进行测试;
- 2) 设备 (A 设备=initiator、B 设备=reflector) 离地高度大于 1 米;
- 3) 同一距离, B 设备保持不动, A 设备按如图所示箭头方向逐次旋转 90 度改变朝向, 以进行 4 个朝向的测距。
- 4) 每个位置获得 300 次测试数据, 并计算得到平均值、最大值, 最小值和对比实际距离的偏差到下表。



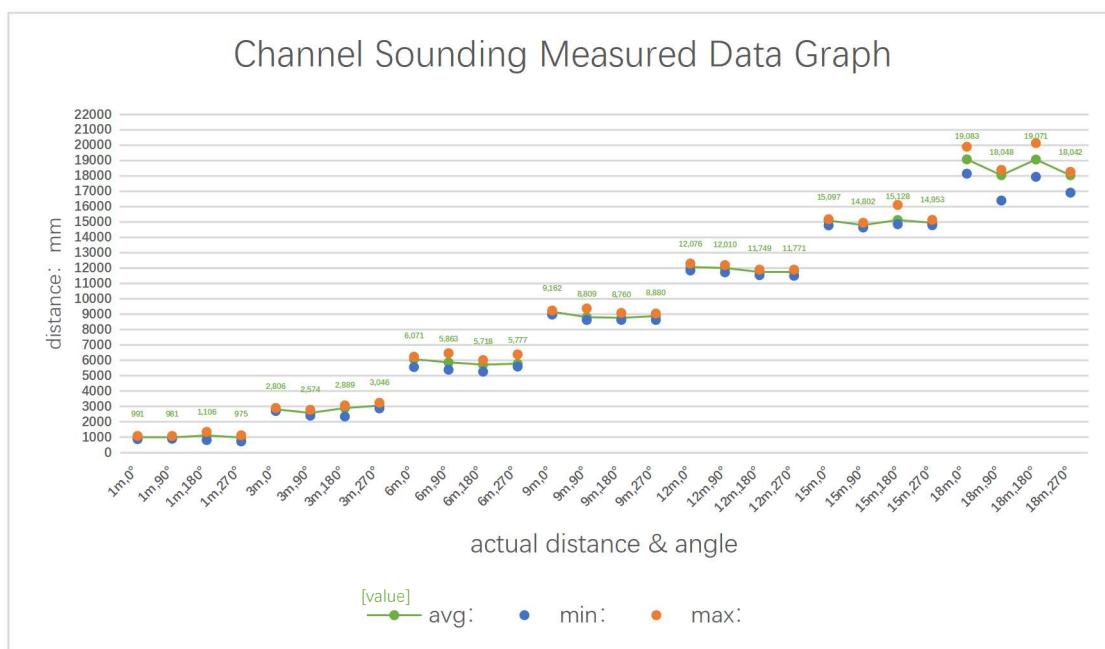
实测数据如下表格所示,单位 mm

	1m, 0°	1m, 90°	1m, 180°	1m, 270°	3m, 0°	3m, 90°	3m, 180°	3m, 270°
avg:	991.12	980.91	1105.63	974.74	2805.81	2574.22	2889.04	3045.96
diff:	-9	-19	105	26	-195	-426	-111	46
min:	865	891	806	719	2698	2395	2342	2867
diff:	-135	-109	-194	-281	-302	-605	-658	-133
max:	1079	1075	1339	1116	2898	2773	3066	3236
diff:	79	75	339	116	-102	-227	66	236

	6m, 0°	6m, 90°	6m, 180°	6m, 270°	9m, 0°	9m, 90°	9m, 180°	9m, 270°
avg:	6071	5862.85	5718.4	5777.25	9161.91	8808.90	8760.49	8879.55
diff:	71	-138	-282	-223	161	-191	-240	-121
min:	5557	5385	5260	5592	8973	8622	8628	8626
diff:	-443	-615	-740	-408	-27	-378	-372	-374
max:	6236	6460	6013	6382	9240	9375	9087	9047
diff:	236	460	13	382	240	375	87	47

	12m, 0°	12m, 90°	12m, 180°	12m, 270°	15m, 0°	15m, 90°	15m, 180°	15m, 270°
avg:	12076.31	12009.77	11749	11770.81	15097.2	14802.10	15128.38	14952.70
diff:	76	10	-251	-230	97	-198	128	-48
min:	11846	11727	11542	11501	14783	14641	14856	14791
diff:	-154	-273	-458	-499	-217	-359	-144	-219
max:	12301	12200	11902	11900	15186	14955	16114	15144
diff:	301	200	-98	-100	186	-45	1114	144

	18m, 0°	18m, 90°	18m, 180°	18m, 270°
avg:	19082.77	18047.51	19071.4	18041.57
diff:	1082	48	1071	41
min:	18149	16401	17944	16913
diff:	149	-1599	-56	-1083
max:	19903	18400	20135	18268
diff:	1903	400	20135	268



如上表所示，测距结果：

- 1) 在 1 米到 15 米处，平均值的测距误差精度都小于 $\pm 0.3$  米；
- 2) 在 1 米到 15 米处，最大值、最小值的测距误差精度都小于 $\pm 0.6$  米；
- 3) 18 米处存在误差超过 1 米的测试数据。