

类别	内容
关键词	ZM5825通信距离测试
摘要	

ZM5825 系列通信距离测试

Wi-Fi 4 + BLE 5.1

修订历史

文档版本	日期	原因	作者
V1.00	2023/06/29	首次进行 ZM5825 系列通信距离测试	欧阳小武

ZM5825 系列通信距离测试

Wi-Fi 4 + BLE 5.1

目 录

1. 前言.....	3
2. 环境通信难度等级划分.....	4
3. 测试标准.....	6
3.1 Wi-Fi 模块.....	6
3.1.1 Transceiver 版本.....	6
4. ZM5825S 产品通信距离测试.....	7
4.1 室内通信距离测试.....	7
4.1.1 测试结论.....	7
4.1.2 测试数据.....	7
4.2 室外通信距离测试.....	7
4.2.1 测试结论.....	7
4.2.2 测试数据.....	8
4.3 结论.....	8
5. ZM5825P 产品通信距离测试.....	9
5.1 室内通信距离测试.....	9
5.1.1 测试结论.....	9
5.1.2 测试数据.....	9
5.2 室外通信距离测试.....	9
5.2.1 测试结论.....	9
5.2.2 测试数据.....	9
5.3 结论.....	10
6. 附录.....	11
6.1 通信距离测试环境实况介绍.....	11
6.1.1 室内通信距离测试标准.....	11
6.1.2 室外空旷环境测试标准.....	13
6.1.3 室外道路环境测试标准.....	17
7. 免责声明.....	20

ZM5825 系列通信距离测试

Wi-Fi 4 + BLE 5.1

1. 前言

无线模块的实际通信距离、实际通信最大速率是客户比较关注的一个点。为方便客户更好判断模块是否符合使用要求, 我司模拟 ZM5825 系列模块的实际使用场景并进行通信距离测试并给出一般的、有效的参考数据。

ZM5825 系列通信距离测试

Wi-Fi 4 + BLE 5.1

2. 环境通信难度等级划分

我司按照不同的环境，将测试环境分为三类：室内环境、室外空旷环境、室外道路环境。室内通信的标准环境是办公室环境，无线信号干扰复杂，分为 3 个等级；室外空旷环境下，模块间几乎无直接遮挡物，分为 4 个等级；室外道路环境下干扰物体较多，如行道树、路灯、车辆等，分为 3 个等级。各环境下通信难度与等级成正比；实际的测试环境详见附录。

需要注意的是，不同种类的环境差异较大，因此相互之间没有可比性，例如室内 2 级和室外空旷环境 3 级相比，无法确定谁的通信难度更大。若测试数据在当前环境等级下较差，可跳过更严苛的测试环境得出结论。

表 2.1 室内环境通信难度等级划分

室内位置	位置 1	位置 2	两模块间遮挡物	环境等级	距离
5 楼办公室	5 楼东侧 安全出口旁	饮水机旁	无	室内 1 级	25m
5 楼办公室	5 楼东侧 安全出口旁	501 会议室门前	同层障碍物	室内 2 级	40m
办公室跨层	5 楼办公室	4 楼办公室	穿墙	室内 3 级	-

表 2.2 室外空旷环境通信难度等级划分

室外位置	位置 1	位置 2	两模块间遮挡物	环境等级	距离
亲水观景 直线段	洗手间前	东二门前	无	室外空旷 1 级	100m
新塘水库 周边	亲水观景	西七门平台	无	室外空旷 2 级	430m
新塘水库 周边	亲水观景	亲水平台	无	室外空旷 3 级	840m
珠江沿岸	华南大桥下	琶洲大桥下	无	室外空旷 4 级	2300m

ZM5825 系列通信距离测试

Wi-Fi 4 + BLE 5.1

表 2.3 室外道路环境通信难度等级划分

室外位置	位置 1	位置 2	两模块间遮挡物	环境等级	距离
思成路直线路段同侧	西十四门	乐富电商集群充电桩对面	行道树、车辆	室外道路 1 级	150m
软件路直线路段	亲水平台旁	天河智慧城党群服务中心旁	行道树、车辆	室外道路 2 级	310m
高普路	高塘石地铁站 B 口南行 100 米	高普路高科路口公交站北	行道树、车辆	室外道路 3 级	620m

测试过程中的注意事项:

- 1) 模块需放置在三脚架上固定，距离地面高度约 1.5m;
- 2) 对于 PCB 天线版本模块，测试时需根据天线仿真方向图确定模块放置方向;
- 3) 外接天线需垂直于地面放置;
- 4) 应尽量避免将模块放置在距离车辆、树木太近的位置;
- 5) 天气、温湿度可能会影响测试结果，测试时应尽量选择晴朗天气。

ZM5825 系列通信距离测试

Wi-Fi 4 + BLE 5.1

3. 测试标准

3.1 Wi-Fi 模块

3.1.1 Transceiver 版本

Transceiver 版本 Wi-Fi 模块测试通信距离的方法如下：将两模块分别配置为 AP（服务器端）与 STA（客户端），进行模块间的数据交互，使用 iperf3 测试数据吞吐量。

表 3.1 Transceiver 版本测试软件

序号	内容	型号	数量	备注
1	ZM5825 驱动	v5.5.2.3	1	-
2	Linux 控制工具	Putty	1	-
3	Iperf3	3.1.2	2	-

表 3.2 Transceiver 版本测试硬件

序号	内容	型号	数量	备注
1	Linux 核心板	AM3354 (A7 版本)	1	-
2	棒状天线	AN2400-9298SM	2	5dBi
3	USB 转网口线	-	1	-
4	网线	-	1	-
5	三脚架	-	2	-
6	笔记本	ThinkPad	2	-
7	待测模块	ZM5825S	1	-
8	待测模块	ZM5825P	1	-
9	12V 锂电池组	MS3S2P-01	2	-
10	路由器	TL-XDR3040 易展版	1	-

表 3.3 Transceiver 版本测试标准

测试次数	测试方式	测试方式	极限吞吐量速率
3 组	数据交互	吞吐量测试	>0Mbits/sec

注意事项：Transceiver Wi-Fi 模块需要在 3 种不同环境下分别进行测试。若出现断连或吞吐量速率连续为 0 的情况，则认为在该环境下的通信距离测试结果失败。

ZM5825 系列通信距离测试

Wi-Fi 4 + BLE 5.1

4. ZM5825S 产品通信距离测试

4.1 室内通信距离测试

4.1.1 测试结论

ZM5825S 符合室内通信距离测试 1 级，详细测试数据见 4.1.2。

4.1.2 测试数据

ZM5825S 的室内通信距离测试在 AP 或 STA 模式下，分别测试了作为四种通信角色的吞吐量，包括 TCP-Client、TCP-Sever、UDP-Client 和 UDP-Sever，详细测试数据如下：

表 4.1 室内 ZM5825S 做 STA 模式的测试数据

网络协议	调制模式	通信速率 (Mbit/s)				结果
		1 米	室内 1 级	室内 2 级	室内 3 级	
TCP-Client	11n 自适应	41.1	8.4	4.0	< 0	产品符合室内 2 级
	11n HT20	33.6	16.0	7.3	< 0	
	11b 11M	5.0	3.0	2.7	< 0	
UDP-Client	11n 自适应	44.8	9.0	8.0	< 0	
	11n HT20	41.8	18.0	10.1	< 0	
	11b 11M	6.58	3.8	2.7	< 0	
TCP-Server	11n 自适应	-	-	9.3	< 0	产品符合室内 2 级
	11n HT20	-	-	13.0	< 0	
	11b 11M	-	-	3.9	< 0	
UDP-Server	11n 自适应	-	-	12.7	< 0	
	11n HT20	-	-	18	< 0	
	11b 11M	-	-	3.46	< 0	

表 4.2 室内 ZM5825S 做 AP 模式的测试数据

网络协议	调制模式	通信速率 (Mbit/s)				结果
		1 米	室内 1 级	室内 2 级	室内 3 级	
TCP-Client	11n HT20	30.0	2.8	< 0	< 0	产品符合室内 1 级
	11b 11M	2.9	2.9	0.007	< 0	
UDP-Client	11n HT20	31.0	2.8	< 0	< 0	
	11b 11M	2.9	3	< 0	< 0	
TCP-Server	11n HT20	30.0	1.3	< 0	< 0	产品符合室内 1 级
	11b 11M	2.9	1.3	< 0	< 0	
UDP-Server	11n HT20	30.0	1.0	< 0	< 0	
	11b 11M	2.9	1.0	0.02	< 0	

4.2 室外通信距离测试

4.2.1 测试结论

ZM5825S 符合室外通信距离测试 3 级，详细测试数据见 4.2.2。

ZM5825 系列通信距离测试

Wi-Fi 4 + BLE 5.1

4.2.2 测试数据

ZM5825S 的室外通信距离测试在 AP 或 STA 模式下，分别测试了作为四种通信角色的吞吐量，包括 TCP-Client、TCP-Sever、UDP-Client 和 UDP-Sever，详细测试数据如下：

表 4.3 室外 ZM5825S 做 STA 模式的测试数据

网络协议	调制模式	通信速率 (Mbit/s)				结果
		空旷 1 级	空旷 2 级	空旷 3 级	空旷 4 级	
TCP-Client	11n 自适应	22.7	0.6	0.6	< 0	产品符合室内 3 级
	11n HT20	21.3	1.2	0.7	< 0	
UDP-Client	11n 自适应	28.6	-	-	< 0	
	11n HT20	25	-	-	< 0	
TCP-Server	11n 自适应	34.6	1.2	0.4	< 0	产品符合室内 3 级
	11n HT20	24	3.1	3.2	< 0	
UDP-Server	11n 自适应	34	-	-	< 0	
	11n HT20	36	-	-	< 0	

表 4.4 室外 ZM5825S 做 AP 模式的测试数据

网络协议	调制模式	通信速率 (Mbit/s)				结果
		空旷 1 级	空旷 2 级	空旷 3 级	空旷 4 级	
TCP-Client	11n HT20	36	-	1.2	< 0	产品符合室外 3 级
	11b 11M	4.2	-	2.27	< 0	
TCP-Server	11n HT20	20	-	0.7	< 0	产品符合室外 3 级
	11b 11M	5.71	-	0.7	< 0	

4.3 结论

根据以上测试内容可得出以下结论：

- 1) ZM5825S 符合室内通信距离测试 1 级，通信距离大于 25m；
- 2) ZM5825S 符合室外通信距离测试 3 级，通信距离大于 840m。
- 3) 根据表 4.1、表 4.2 和表 4.3 的数据可知，TCP 的数据与 UDP 的数据在各测试条件下的趋势一致，且 TCP 的数据更具代表性，故后续会简化 UDP 模式的测试项。

【注意：实际距离会随实际空中干扰有所增减。】

ZM5825 系列通信距离测试

Wi-Fi 4 + BLE 5.1

5. ZM5825P 产品通信距离测试

5.1 室内通信距离测试

5.1.1 测试结论

ZM5825P 产品符合室内通信距离 1 级，详细测试数据见 5.1.2。

5.1.2 测试数据

ZM5825P 的室内通信距离测试在 AP 或 STA 模式下，分别测试了作为四种通信角色的吞吐量，包括 TCP-Client、TCP-Sever、UDP-Client 和 UDP-Sever，详细测试数据如下：

表 5.1 室内 ZM5825P 做 STA 和 AP 模式的测试数据

网络协议	调制模式	通信速率 (Mbit/s)				结果
		1 米	室内 1 级	室内 2 级	室内 3 级	
STA-Client	11n HT20	28	5	< 0	< 0	产品符合室内 1 级
	11b 11M	5.0	3	< 0	< 0	
AP-Client	11n HT20	29	1	< 0	< 0	产品符合室内 1 级
	11b 11M	5.0	1	< 0	< 0	

5.2 室外通信距离测试

5.2.1 测试结论

ZM5825P 产品符合室外通信距离等级 3 级，详细测试数据见 5.2.2。

5.2.2 测试数据

ZM5825P 的室外通信距离测试在 AP 或 STA 模式下，分别测试了作为四种通信角色的吞吐量，包括 TCP-Client、TCP-Sever、UDP-Client 和 UDP-Sever，详细测试数据如下：

表 5.2 室外 ZM5825P 做 STA 模式的测试数据

网络协议	调制模式	通信速率 (Mbit/s)				结果
		空旷 1 级	空旷 2 级	空旷 3 级	空旷 4 级	
TCP-Client	11n 自适应	4.6	-	0.3	< 0	产品符合室 外 3 级
	11n HT20	5.3	-	0.6	< 0	
UDP-Client	11n 自适应	10	-	-	< 0	
	11n HT20	8.4	-	-	< 0	
TCP-Server	11n 自适应	20.3	-	1.1	< 0	产品符合室 外 3 级
	11n HT20	14	-	3.4	< 0	
UDP-Server	11n 自适应	20	-	-	< 0	
	11n HT20	10	-	-	< 0	

ZM5825 系列通信距离测试

Wi-Fi 4 + BLE 5.1

表 5.3 室外 ZM5825P 做 AP 模式的测试数据

网络协议	调制模式	通信速率 (Mbit/s)				结果
		空旷 1 级	空旷 2 级	空旷 3 级	空旷 4 级	
TCP-Client	11n HT20	1.2	-	0.2	< 0	产品符合室内 3 级
	11b 11M	2.2	-	0.4	< 0	
TCP-Server	11n HT20	0.7	-	0.4	< 0	产品符合室内 3 级
	11b 11M	0.7	-	0.8	< 0	

5.3 结论

根据以上测试内容可得出以下结论：

- 1) ZM5825P 符合室内通信距离测试 1 级，通信距离大于 25m。
- 2) ZM5825P 符合室外通信距离测试 3 级，通信距离大于 840m。

【注意：实际距离会随实际空中干扰有所增减。】

ZM5825 系列通信距离测试

Wi-Fi 4 + BLE 5.1

6. 附录

6.1 通信距离测试环境实况介绍

6.1.1 室内通信距离测试标准

本章节介绍室内 3 个等级的具体位置与环境情况。

表 6.1 室内环境通信难度等级划分

室内位置	位置 1	位置 2	两模块间遮挡物	环境等级	距离
5 楼办公室	5 楼东侧安全出口旁	饮水机旁	无	室内 1 级	25m
5 楼办公室	5 楼东侧安全出口旁	501 会议室门前	同层障碍物	室内 2 级	40m
办公室跨层	5 楼办公室	4 楼办公室	穿墙	室内 3 级	-

1) 室内 1 级

特点：两位置之间无直接障碍物。



图 6.1 五楼东侧安全出口旁、五楼饮水机旁

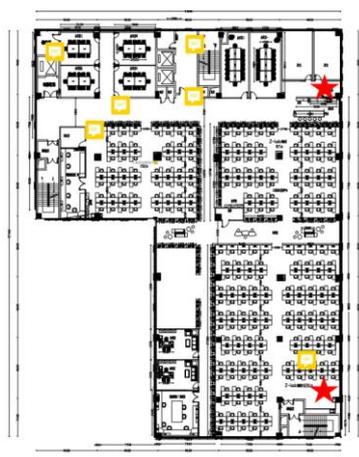


图 6.2 室内 1 级环境位置图示

ZM5825 系列通信距离测试

Wi-Fi 4 + BLE 5.1

2) 室内 2 级

特点：两位置之间存在墙体支撑柱，信号可绕行传输。



图 6.3 五楼东侧安全出口旁（左） 501 会议室门前（右）

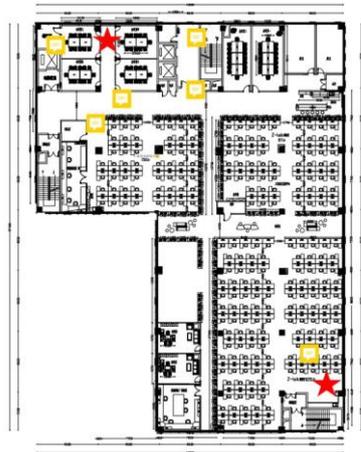


图 6.4 室内 2 级环境位置图示

ZM5825 系列通信距离测试

Wi-Fi 4 + BLE 5.1

3) 室内 3 级

特点：两位之处于不同楼层，但垂直位置一致。



图 6.5 四楼电梯前（左） 五楼电梯前（右）

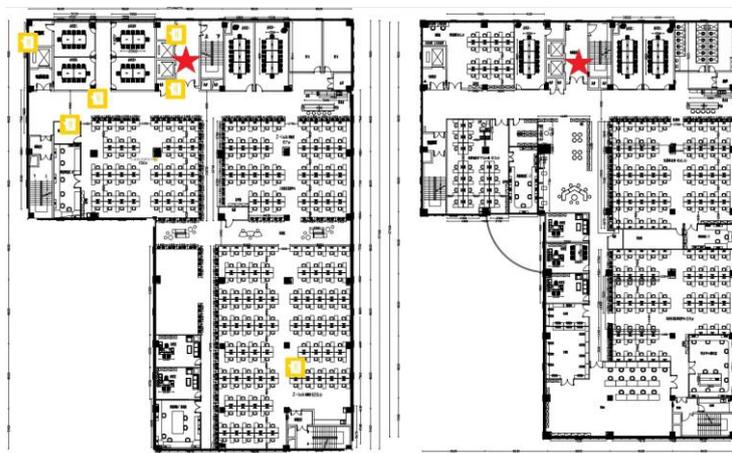


图 6.6 室内 3 级环境位置图示

6.1.2 室外空旷环境测试标准

本章节介绍室外空旷环境下的 4 个等级的具体位置与环境情况。

表 6.2 室外空旷环境通信难度等级划分

室外位置	位置 1	位置 2	两模块间遮挡物	环境等级	距离
亲水观景 直线段	洗手间前	东二门前	无	室外空旷 1 级	100m
新塘水库 周边	亲水观景	西七门平台	无	室外空旷 2 级	430m
新塘水库 周边	亲水观景	亲水平台	无	室外空旷 3 级	840m
珠江沿岸	华南大桥下	琶洲大桥下	无	室外空旷 4 级	2300m

ZM5825 系列通信距离测试

Wi-Fi 4 + BLE 5.1

1) 室外空旷 1 级

地点：新塘水库北。

特点：两位置之间无直接遮挡物，距离约 100 米。



图 6.7 室外空旷 1 级地点 A (左) 地点 B (右)

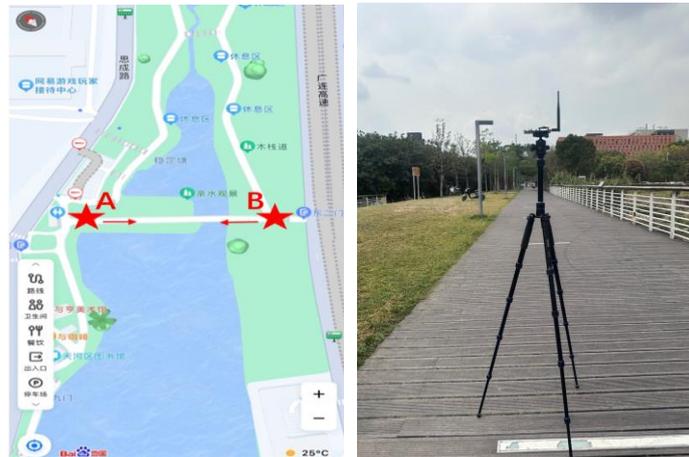


图 6.8 室外空旷 1 级环境位置图示

ZM5825 系列通信距离测试

Wi-Fi 4 + BLE 5.1

2) 室外空旷 2 级

地点：新塘水库。

特点：两位置之间无直接遮挡物，距离约 430 米。



图 6.9 室外空旷 2 级地点 A (左) 地点 B (右)



图 6.10 室外空旷 2 级环境位置图示

ZM5825 系列通信距离测试

Wi-Fi 4 + BLE 5.1

3) 室外空旷 3 级

地点：新塘水库。

特点：两位置之间无直接遮挡物，基本处于同一高度，直线距离约 840 米。



图 6.11 室外空旷 3 级地点 A (左) 地点 B (右)



图 6.12 室外空旷 3 级环境位置图示

4) 室外空旷 4 级

地点：珠江旁。

特点：两位置之间无直接遮挡物，基本处于同一高度，直线距离约 2300 米

ZM5825 系列通信距离测试

Wi-Fi 4 + BLE 5.1



图 6.13 室外空旷 4 级地点 A (左) 地点 B (右)



图 6.14 室外空旷 4 级环境位置图示

6.1.3 室外道路环境测试标准

本章节介绍室外道路环境下的 3 个等级的具体位置与环境情况。

表 6.3 室外道路环境通信难度等级划分

室外位置	位置 1	位置 2	两模块间遮挡物	环境等级	距离
思成路直线路段同侧	西十四门	乐富电商集群充电桩对面	行道树、车辆	室外道路 1 级	150m
软件路直线路段	亲水平台旁	天河智慧城党群服务中心旁	行道树、车辆	室外道路 2 级	310m
高普路	高塘石地铁站 B 口南行 100 米	高普路高科路口公交站北	行道树、车辆	室外道路 3 级	620m

1) 室外道路 1 级

地点：南方测绘正门直线路段。

特点：两位置点旁有行道树与车辆，直线距离约 150 米。

ZM5825 系列通信距离测试

Wi-Fi 4 + BLE 5.1



图 6.15 室外道路 1 级地点 A (左) 地点 B (右)



图 6.16 室外道路 1 级环境位置图示

2) 室外道路 2 级

地点：软件路直线路段。

特点：两位置点之间有行道树与车辆，直线距离约 310 米。



图 6.17 室外道路 2 级地点 A (左) 地点 B (右)

ZM5825 系列通信距离测试

Wi-Fi 4 + BLE 5.1



图 6.18 室外道路 2 级环境位置图示

3) 室外道路 3 级

地点：高普路直线路段。

特点：两位置点之间有行道树与车辆，直线距离约 620 米。



图 6.19 室外道路 3 级地点 A (左) 地点 B (右)



图 6.20 室外道路 3 级环境位置图示

7. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州致远电子股份有限公司（下称“致远电子”）在本手册中将尽可能地向用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，致远电子不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远电子有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问致远电子官方网站或者与致远电子工作人员联系。感谢您的包容与支持！

ZM5825 系列通信距离测试

Wi-Fi 4 + BLE 5.1

诚信共赢，持续学习，客户为先，专业专注，只做第一

广州致远电子股份有限公司

更多详情请访问

www.zlg.cn

欢迎拨打全国服务热线

400-888-4005



ZLG

©2023 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd
