

ZM68S 系列 LoRa 模组通信距离测试报告

通信距离测试

TN01010101 1.2 Date:2024/2/27

类别	内容
关键词	LoRa模组，通信距离测试
摘要	

ZM68S 系列 LoRa 模组通信距离测试报告

通信距离测试

Technical Note

修订历史

文档版本	日期	原因
V1.00	2023/08/03	创建文档

目 录

1. 概述..... 1

 1.1 产品信息..... 1

 1.2 测试目的..... 1

 1.3 测试结论..... 1

2. 测试工具与组网方式..... 3

 2.1 软件工具..... 3

 2.2 硬件工具..... 3

 2.3 组网方式..... 3

3. 通信距离测试..... 4

 3.1 室外空旷环境 4 级通信距离测试..... 4

 3.1.1 测试条件..... 4

 3.1.2 测试数据..... 6

 3.1.3 测试结论..... 6

 3.2 室外空旷环境 5 级通信距离测试..... 6

 3.2.1 测试条件..... 6

 3.2.2 测试数据..... 7

 3.2.3 测试结论..... 8

4. 免责声明..... 9

ZM68S 系列 LoRa 模组通信距离测试报告

通信距离测试

Technical Note

1. 概述

1.1 产品信息

序号	内容	信息
1	产品名称	ZM68S 系列 LoRa 射频模组
2	产品型号	ZM68S、ZM68S-B、ZM68S-C
3	调制类型	LoRa 调制
4	频率范围	SubG 频段
5	最大发射功率	22dBm

1.2 测试目的

ZM68S 系列 LoRa 无线模组是我司基于 LLCC68 平台开发的 SubG 频段的远距离无线通信产品。主要应用场景是户外数据采集和远距离无线通信，本次测试目的是评估固定距离下 ZM68S 系列 LoRa 模组的通信丢包率。

1.3 测试结论

ZM68S 系列 LoRa 收发模组的测试结论如表 1.1 所示。

表 1.1 ZM68S ZSL421 LoRa 产品测试结论

样机型号	扩频因子 SF	带宽 BW/kHz	收发频率 MHz	有效速率 kb/s	测试距离 m	测试结果
ZM68S	9	125	482.500	1.76	2200	PASS
	7	125	491.000	5.47	2200	PASS
	5	500	482.500	62.5	2200	PASS
	9	125	482.500	1.76	3700	PASS
	7	125	482.500	5.47	3700	FAIL
ZM68S-B	7	125	866.250	5.47	2200	PASS
	5	500	866.250	62.5	2200	PASS
	9	125	866.250	1.76	3700	FAIL
	7	125	866.250	5.47	3700	FAIL
ZM68S-C	7	125	914.000	5.47	2200	PASS
	5	500	914.000	62.5	2200	PASS
	9	125	921.500	1.76	3700	FAIL
	7	125	921.500	5.47	3700	FAIL

ZM68S 系列 LoRa 模组通信距离测试报告

通信距离测试

Technical Note

在室外空旷环境 2200m 通信距离下，ZM68S/ZM68S-B/ZM68S-C 的所有通信速率，均可以正常通信。

在室外空旷环境 3700m 通信距离下，ZM68S 使用 1.76kbps 通信速率，可以正常通信。ZM68S 使用更高通信速率时丢包率较高，ZM68S-B 和 ZM68S-C 的通信丢包率也较高。

2. 测试工具与组网方式

2.1 软件工具

表 2.1 软件工具

序号	内容	型号	备注
1	串口工具	sscom5.13.1	-

2.2 硬件工具

表 2.2 硬件工具

序号	内容	型号	数量	备注
1	模组名称	ZM68S ZM68S-B ZM68S-C	各 2 套	-
2	评估套件名称	RF_module-EVB	2 件	-
3	配套天线	470MHz 棒状天线 1.5dBi 868/915MHz 刀型天线 5dBi	各 2 套	-
4	Type C 数据线	-	2	-
5	数据线延长线	-	2	-
6	三脚架	-	2	-
7	笔记本	ThinkPad	2	-
8	折叠凳	-	2	-

2.3 组网方式

LoRa 模组的组网方法如下：将两个待测模组使用 USB Type-C 数据线连接至笔记本电脑，使用 SSCOM5.13.1 串口工具分别进行一对一数据的收发，并计算数据丢包率。

3. 通信距离测试

LoRa 模组通信距离测试的方法如表 3.1 所示：将两个待测模组进行组网连接，分别进行数据的收发，使用串口工具计算数据丢包率。

表 3.1 LoRa 模组测试标准

测试次数	测试方式	BW	SF	编码率 CR	数据包 长	时间间隔	发包数量	极限丢包率
3 组	数据交互	500KHZ	5	4/5	50 Byte	30 ms	300	1%
3 组	数据交互	125KHZ	7	4/5	50 Byte	30 ms	300	1%
3 组	数据交互	125KHZ	9	4/5	50 Byte	30 ms	300	1%

注意事项：LoRa 模组需要在 2 种不同环境下分别进行测试：室外空旷环境、室外道路环境。单个模组的一次数据接收和一次数据发送称为一组数据交互测试，同一位置环境下需进行 3 组，以保证数据的可靠性。若出现 2 次或以上数据丢包率超过 1%的情况，则认为在该环境下的通信距离测试结果失败。由于 LoRa 模组通信距离较远，测试时建议从室外最高等级开始测试。

3.1 室外空旷环境 4 级通信距离测试

3.1.1 测试条件

测试时间：2023 年 08 月 02 日 14 时

测试地点：珠江沿岸（琶洲大桥下，美林海岸南 100 米——华南大桥下，琶洲亲水公园绿道）

通信等级和距离：室外空旷环境 4 级（2200 米）

测试环境：视野开阔，周围无明显遮挡物，收发端选择电磁干扰小的信道进行通信。

测试步骤：

- 1) 2 个模组均固定在三脚架上，三脚架架高不低于 1.5m。测试过程中，注意天线朝向，天线垂直地面；
- 2) 模组 1 作为发射节点，模组 2 作为接收节点。模组 1 与模组 2 进行数据收发通信；
- 3) 移动模组 2，使模组 2 远离模组 1。以通信丢包率不超过 1%为标准，找到模组的极限通信距离；
- 4) 记录在该距离下，接收模组接收到的数据包의 RSSI 值、SNR 值，以及丢包数量；
- 5) 收发模组工作模式对调，重复步骤 4)。

测试环境如图 3.1 所示。测试点地图定位如图 3.2 所示。测试数据如表 3.2 所示。

ZM68S 系列 LoRa 模组通信距离测试报告

通信距离测试

Technical Note



图 3.1 室外空旷环境 4 级地点 A（左）和地点 B（右）



图 3.2 室外空旷环境 4 级地图位置

ZM68S 系列 LoRa 模组通信距离测试报告

通信距离测试

Technical Note

3.1.2 测试数据

此次测试了默认数据速率，最低数据速率以及最高数据速率的通信距离，测试数据如表 3.2 所示。

表 3.2 ZM68S 系列室外空旷环境通信距离测试数据

扩频因子 SF	带宽 BW/kHz	收发频率 MHz	有效速率 kb/s	测试距离 m	RSSI	SNR	丢包率	测试结果
测试样机：ZM68S/ZM68S-B/ZM68S-C								
7	125	491.000	5.47	2200	-100	6	0%	PASS
5	500	482.500	62.5	2200	-92	7	0%	PASS
9	125	482.500	1.76	2200	-95	8	0%	PASS
7	125	866.250	5.47	2200	-78	13	0%	PASS
5	500	866.250	62.5	2200	-79	8	0%	PASS
7	125	914.000	5.47	2200	-86	12	0%	PASS
5	500	914.000	62.5	2200	-85	7	0%	PASS

3.1.3 测试结论

在室外空旷环境 2200m 通信距离下，ZM68S/ZM68S-B/ZM68S-C 的所有通信速率，均可以满足丢包率<1%的要求。

3.2 室外空旷环境 5 级通信距离测试

3.2.1 测试条件

测试时间：2023 年 08 月 02 日 16 时

测试地点：珠江沿岸（琶洲大桥下，美林海岸南 100 米——猎德大桥下，阅江西路西站公交站旁碧道）

通信等级和距离：室外空旷环境 5 级（3700 米）

测试环境：视野开阔，周围无明显遮挡物，收发端选择电磁干扰小的信道进行通信。

测试步骤：

- 1) 2 个模组均固定在三脚架上，三脚架架高不低于 1.5m。测试过程中，注意天线朝向，天线垂直地面；
- 2) 模组 1 作为发射节点，模组 2 作为接收节点。模组 1 与模组 2 进行数据收发通信；
- 3) 移动模组 2，使模组 2 远离模组 1。以通信丢包率不超过 1%为标准，找到模组的极限通信距离；
- 4) 记录在该距离下，接收模组接收到的数据包 RSSI 值、SNR 值，以及丢包数量；
- 5) 收发模组工作模式对调，重复步骤 4)。

测试环境如图 3.3 所示。测试地图定位如图 3.4 所示。测试数据如表 3.3 所示。



图 3.3 室外空旷环境 5 级地点 A（左）和地点 B（右）



图 3.4 室外空旷环境 5 级地图位置

3.2.2 测试数据

此次测试了默认数据速率，最低数据速率以及最高数据速率的通信距离，测试数据如表

ZM68S 系列 LoRa 模组通信距离测试报告

通信距离测试

Technical Note

3.3 所示。

表 3.3 ZM68S 系列室外空旷环境通信距离测试数据

扩频因子 SF	带宽 BW/k Hz	收发频率 MHz	有效速率 kb/s	测试距离 m	RSSI	SNR	丢包率	测试结果
测试样机：ZM68S/ZM68S-B/ZM68S-C								
7	125	482.500	5.47	3700	-104	-2	0%	PASS
7	125	482.500	5.47	3700	-105	3	8.3%	FAIL
9	125	482.500	1.76	3700	-105	-2	0%	PASS
7	125	866.250	5.47	3700	无	无	100%	FAIL
9	125	866.250	1.76	3700	无	无	100%	FAIL
7	125	921.500	5.47	3700	-101	2	23.7%	FAIL
9	125	921.500	1.76	3700	-100	-2	16%	FAIL

3.2.3 测试结论

在室外空旷环境 3700m 通信距离下，只有 ZM68S/ZSL421 使用 1.76kbps 通信速率，才可以满足丢包率<1%的要求。ZM68S-B/ZM68S-C 无法满足丢包率<1%的要求。

4. 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为用户呈现详实、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！

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

