
锐米 LoRa-TDMA 配置案例

1 概述

规划无线网络是设计一个物联网系统中最具挑战的环节之一，本文从实际案例出发，结合锐米 LoRa 系统，详细讲述网络参数的配置。

本案例需要使用计算时间的 C 语言代码 GetMINSlot_main.c，下载链接为：

http://www.rimelink.com/nd.jsp?id=33&_np=105_315

2 案例 1（温度采集，主动上报）

2.1 案例背景

一方圆 500 米的冶炼厂，需要将窑温控制在 1200 摄氏度，为此设计一个自动测温与添料系统：布置 100 个温度监测点，温度值为 4 字节，每 5 分钟采集一轮，电池供电。使用无线系统将温度值传输到服务器，计算并控制添加燃料的数量。

2.2 提取需求

因素	指标
距离	约 500 米，有少许障碍物，有电磁干扰
带宽	纯负载带宽： $(100 * 4 * 8\text{bit}) / (5 * 60\text{s}) = 11\text{bps}$ ，属于超低带宽要求
功耗	苛刻，电池供电，非采集时段要求休眠节能
规模	100 个终端，小规模无线网络
拓扑	仅主动上报
成本	无线通信系统所占比例不超过设备预算 1%，不允许有流量费用。

2.3 应用 LoRa 系统

这是一个典型的“抗干扰，低功耗，低带宽，低成本”无线网络，可以选用锐米 LoRa 系统。

空中速率档位=远距离，低速率，可以增强 LoRa 通信抗干扰能力；

频率=470MHz，免费频段；

射频发射功率=20dBm；

终端节点个数=100

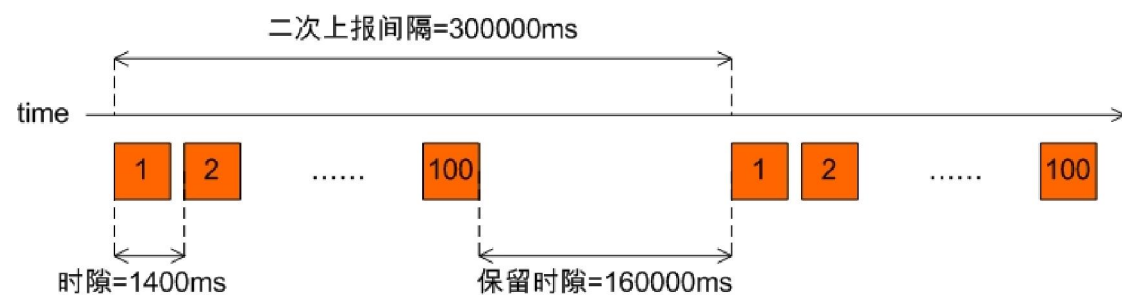
单次上传最大字节=4

Slot 时长=1300ms

注释： `GetMinSlotLen(4, RF_SPEED_LOW, TRUE) = 1390`，取 1400ms。

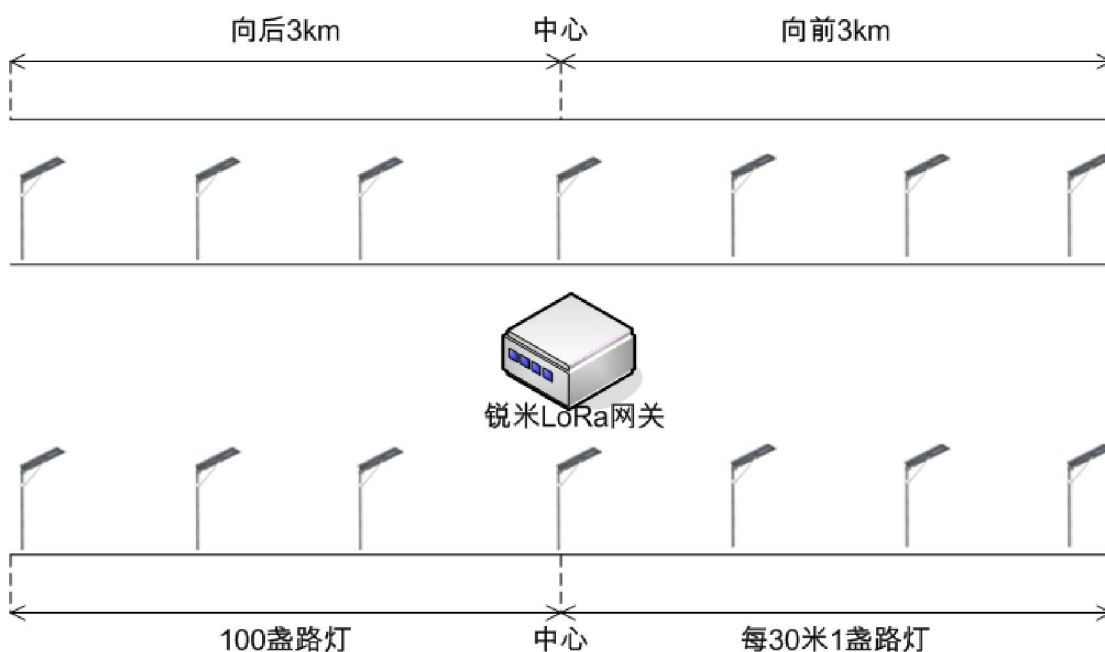
二次上报间隔=300000ms

时隙与带宽利用如下图所示：



3 案例 2（控制路灯，唤醒下发）

3.1 案例背景



现代城市，一般在马路的两侧每 30 米布置一盏路灯，对路灯的控制包括：

- ◆ 开关：灵活地对“全部 / 部分 / 单盏”路灯进行开启和关闭；
- ◆ 策略：根据昼夜长短、天色亮暗、车行人多寡和节假日，调节亮度。

上述控制数据不超过 10 字节，要求在 5 秒钟内路灯做出响应，单个子网覆盖 6km。

3.2 提取需求

因素	指标
距离	3000 米，城市高楼会造成信号衰减
带宽	纯负载带宽： $(10 * 8\text{bit}) / 5\text{s} = 16\text{bps}$ ，属于超低带宽要求
功耗	严格，路灯有市电供应，但数量庞大，节能意义十分重大
规模	400 个终端，中等规模无线网络
拓扑	仅唤醒下发
成本	数量庞大的市政设施，硬件成本要尽可能低，不允许有流量费用。

3.3 应用 LoRa 系统

这是一个典型的“长距离，低功耗，低带宽，低成本”无线网络，可以选用锐米 LoRa 第二代系统。

空中速率档位=远距离，低速率，可以发挥 LoRa 超长距离通信能力；

频率=470MHz，免费频段；

射频发射功率=20dBm；

终端节点个数=400

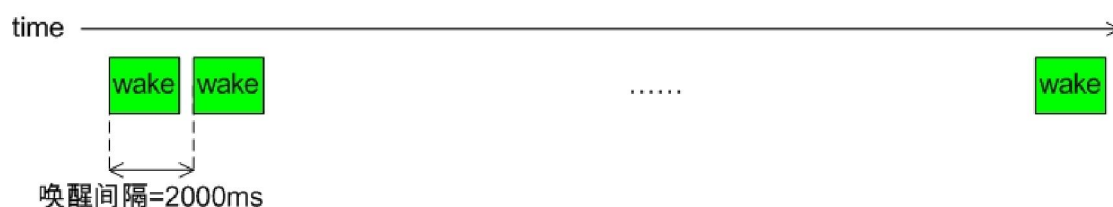
唤醒 data 最大字节=10

唤醒 ack 最大字节=0

唤醒间隔=2000ms

注释： GetTime4WakeExchange(10, 0, RF_SPEED_LOW , TRUE)=1556，
取 2000ms。

唤醒间隔与带宽利用如下图所示：



4 案例 3（智能温控，上报+唤醒）

4.1 案例背景

舒适的温度可以提高人们的工作效率，一般办公楼都配置中央空调，如此一来，一方面保证温度合适，另一方面需要节能减排。可以设计一个智能温控系统，在办公区域布置 100 个温湿度传感器，温湿度值为 8 字节，每 5 分钟自动调节中央空调的温控功率。

4.2 提取需求

因素	指标
距离	方圆 500 米，层高可达 36 楼，墙壁和门等会造成信号衰减

带宽	纯负载带宽: $(100 * 8 * 8 + 10 * 8) \text{ bit} / (5 * 60) \text{ s} = 22\text{bps}$, 属于超低带宽要求
功耗	苛刻, 温湿度传感器电池供电, 非采集时段要求休眠节能
规模	100 个终端, 小等规模无线网络
拓扑	主动上报+唤醒下发
成本	终端数量较多, 硬件成本尽可能低; 不允许有流量费用。

4.3 应用 LoRa 系统

这是一个典型的“长距离, 低功耗, 低带宽, 低成本”无线网络, 可以选用锐米 LoRa 第二代系统。

空中速率档位=远距离, 低速率, 可以发挥 LoRa 超长距离通信能力;

频率=470MHz, 免费频段;

射频发射功率=20dBm;

终端节点个数=100

单次上传最大字节=8

Slot 时长=1800ms

注释:

$\text{GetMinSlotLen}(8, \text{RF_SPEED_LOW}, \text{TRUE}) = 1472$, 取 1800ms。

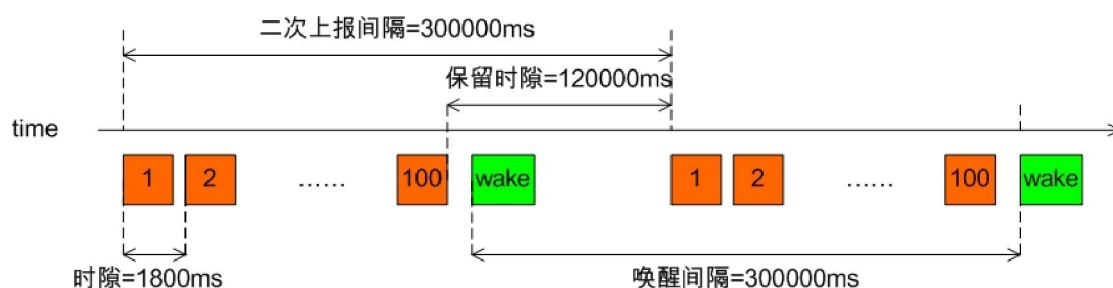
二次上报间隔=300000ms

唤醒 data 最大字节=10

唤醒 ack 最大字节=0

唤醒间隔=300000ms

唤醒间隔与带宽利用如下图所示:

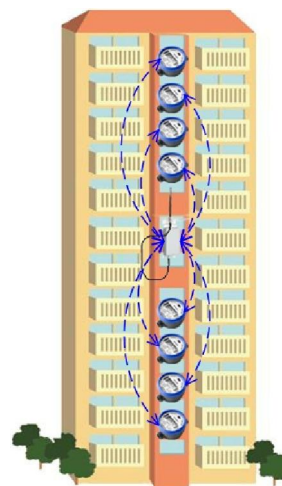


5 案例 4（无线水表，上报+唤醒）

5.1 案例背景

水表无线集抄具备很多好处：容易施工、缴费便捷、方便查询等。长期以来困扰该方案的是，既要长距离通信，又要低功耗以延长电池使用寿命。现在，LoRa 无线可以解决该难题。

以 32 层高，每层 4 户为例，集抄 128 支水表；每 15 分钟抄读约 10 字节用水数据；10 秒内能控制任意表计开阀（2 字节，欠费停水，续费使用）。



5.2 提取需求

因素	指标
距离	层高可达 32 楼，墙壁和门等会造成信号衰减
带宽	纯负载带宽： $(128 * 10 * 8 + 2 * 8 * 90) \text{bit} / (15 * 60) \text{s} = 13 \text{bps}$ ，属于超低带宽要求
功耗	苛刻，水表电池供电，非通信时段要求休眠节能
规模	128 个终端，小等规模无线网络
拓扑	主动上报+唤醒下发
成本	终端数量庞大，硬件成本要最低；不允许有流量费用。

5.3 应用 LoRa 系统

这是一个典型的“长距离，低功耗，低带宽，低成本”无线网络，可以选用锐米 LoRa 第二代系统。

空中速率档位=远距离，低速率，可以发挥 LoRa 超长距离通信能力；

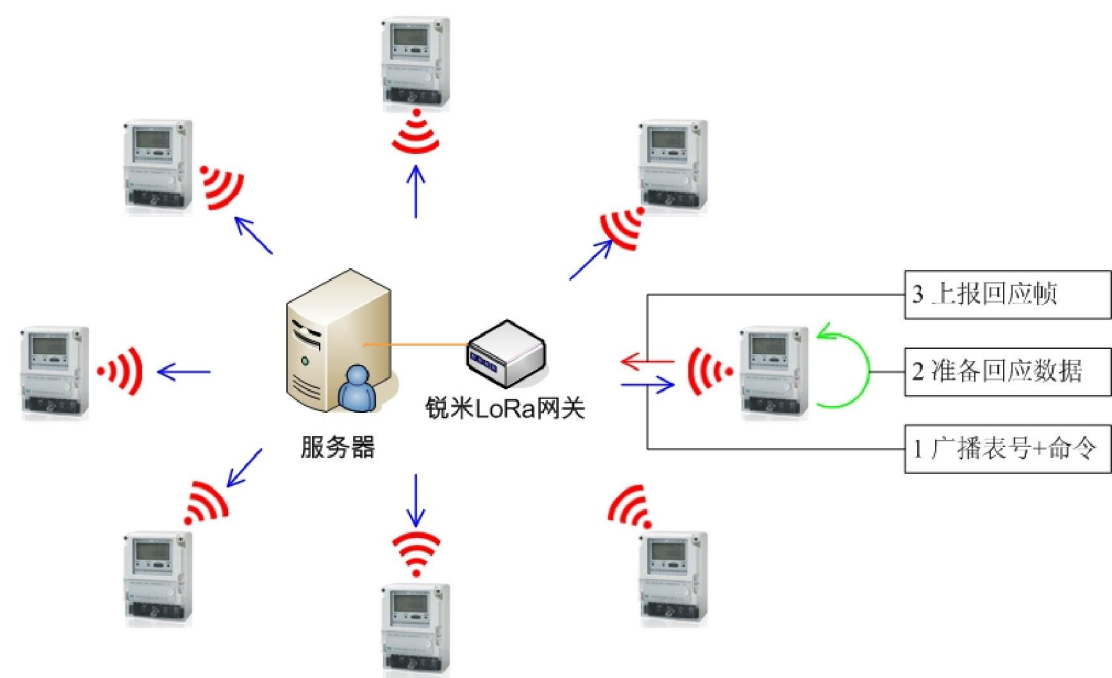
频率=470MHz，免费频段；

射频发射功率=20dBm；

终端节点个数=128

单次上传最大字节=10

Slot 时长=7000ms



6.2 提取需求

因素	指标
距离	1000 米，墙壁、门等会造成信号衰减
带宽	纯负载带宽： $(20 * 8 + 100 * 8) \text{bit} / 10\text{s} = 96\text{bps}$ ， 属于低带宽要求
功耗	要求，电表由市电供应，但数量庞大，节能意义重大。
规模	400 个终端，中等规模无线网络
拓扑	唤醒下发+总线上报
成本	终端数量庞大，硬件成本要最低；不允许有流量费用。

6.3 应用 LoRa 系统

这是一个典型的“长距离，低带宽，低成本”无线网络，可以选用锐米 LoRa 第二代系统。

空中速率档位=远距离，低速率，可以发挥 LoRa 超长距离通信能力；

频率=470MHz，免费频段；

射频发射功率=20dBm；

终端节点个数=1(解释：400 个终端共享总线，地址全部分配为 0x0001)

单次上传最大字节=100

Slot 时长=3000ms

注释: `GetMinSlotLen(100, RF_SPEED_LOW, TRUE)=2947`

二次上报间隔=10000ms

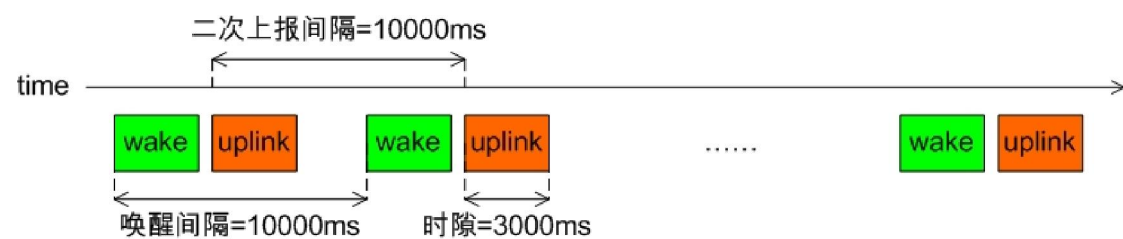
唤醒 data 最大字节=20

唤醒 ack 最大字节=0

唤醒间隔=10000ms

注释: `GetTime4WakeExchange(20, 0, RF_SPEED_LOW, TRUE)=1720`

唤醒间隔与带宽利用如下图所示:



销售与服务

公司名称：长沙市锐米通信科技有限公司

公司网站：www.rimelink.com

产品销售：sales@rimelink.com

技术支持：support@rimelink.com

联系电话：0731-82231246

公司地址：长沙市普瑞大道 278 号 48 座 2504