

无线 ZigBee 节点安装说明

应用手册编号：APWLT01001 更新日期：2013/11/23 版本：V1.00

方案概述

本文档描述如何利用 2.4GHz 频段特性，在实际的安装实施过程中，合理的安装 ZigBee 节点，达到稳定信号覆盖的效果，并总结出实际的安装过程中，应当注意的一些事项。

技术部：Paul

时间：2013 年 11 月 23 日

版权声明

本文档提供有关晓网电子产品的信息。本文档并未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。

版本管理

文档版本管理		
版本	修改时间	修改内容
V1.00	2013 年 11 月 23 日	创建文档

目 录

1. 2.4G 频段特性.....	4
1.1 衰减特性.....	4
1.2 不同材质的障碍物的衰减.....	4
2. 天线的安装.....	6
2.1 ZigBee 天线的种类.....	6
2.2 各种天线最佳辐射面.....	6
3. 无线节点的安装.....	8
3.1 空旷安装.....	8
3.2 安装高度.....	8
3.3 避开大面积金属.....	8
3.4 防水处理.....	8
4. 中继节点位置的选择原则.....	9
4.1 与源和目的节点可视.....	9
4.2 尽量安装在高处.....	9

1. 2.4G 频段特性

1.1 衰减特性

2.4GHz 信号的自由空间衰减是指数型的（如图 1-1 所示），离信号源处一米衰减接近 40dBm，但是到了远传，衰减就小了，距离 8dBm 功率输出节点（如 WLT2408）400 米的位置，信号强度为-96dBm（中间无明显遮挡物），到达 500 米，信号强度为-97dBm，1dBm 信号在远处可以延长通讯距离将近 100 米的距离。

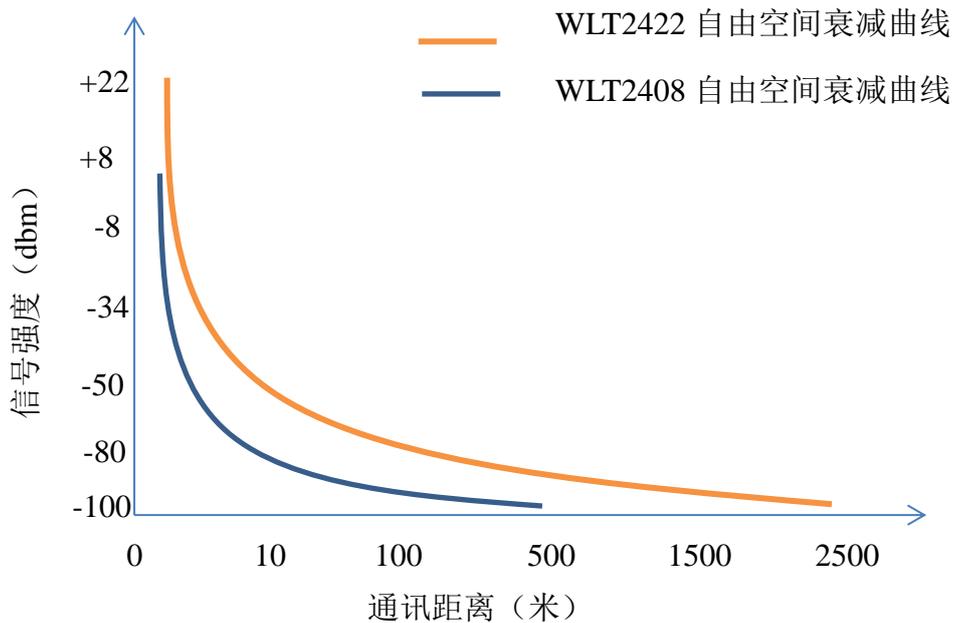


图 1-1 2.4Ghz 信号随距离衰减图

1.2 不同材质的障碍物的衰减

在无线工程中，经常需要根据现场障碍物的材质，对信号衰减做大致地评估，表格 1 列举了常见的一些材质的衰减值，可以作为施工和故障排查的参考。

表格 1 常见材质的信号衰减（2.4Ghz）

障碍物	衰减值
红砖水泥墙（15-25cm）	13~18dBm
钢筋混凝土墙	15-20dBm
空心砌块砖墙	4~6dBm
木板墙（5-10cm）	5~6dBm
简易石膏板墙	3~5dBm
玻璃，玻璃窗（3-5cm）	6~8dBm

木门	3~5dBm
金属门	6~8dBm

在计算模块能穿几堵墙的时候，记得要先减去离信号源 1 米左右，由于信号衰减特性，已经衰减掉 40dBm 左右，因此如果节点位于房间中央，那么信号源 8dBm 计算，只能穿越两堵墙，这种计算方法是 2.4Ghz 频段特性，属于物理规律，没有厂商区别。

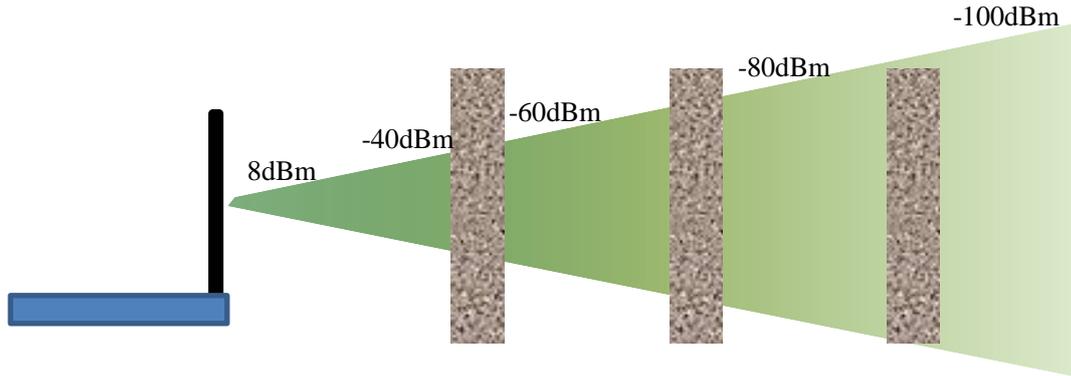


图 1-2 信号穿墙简单计算方法

小问题：为什么 2.4Ghz 那么容易被障碍物遮挡住，要安装中继路由节点才能通讯，为什么不用低频的 433Mhz 或者 780Mhz 频段呢？

答：原因有三：

1.低频劣势：干扰严重，因为应用的比较早，所以频段上很多设备如对讲机、轿车锁、遥控器、各种研究团体（学校教学、电子发烧友）都在使用这个频段，且做到 5W，10W 都是很正常的，因此频段非常不干净，其次因为载波频率低，要实现高的数据传输速率，不能做复杂的调制编码技术，依赖晶振频率的准确性来实现收发端的匹配，在温差大的环境下，频率漂移严重，因此误码率很高，纠错能力很差。

2.高频的优势：1.8Ghz 以上的通讯技术，可以进行直序列扩频，QPS 调制编码技术，容错率很高，简单来说，一个比特位可以用 32 个波形来表示，只要接受端匹配 16 个以上，就认为传输的是这个比特位正确，再加上字节 CRC 校验，帧 CRC 校验，载波侦听自动重发等技术，使得高频的抗干扰性很好，也给用户带来了全双工通讯的感觉。高的载波频率，也带来了高的通讯速率，ZigBee 可以达到 1M 的无线速率（每秒传输 40K 字节数据），蓝牙 WiFi 的数据传输速率就更高了。

3.高频劣势的弥补：高频通过组网来弥补其频段的劣势，zigbee 网络是典型的例子，通过类似 cellsnet 这样的无线路由协议来组成互相转发的“社会型”协作网络。

更简单的回答：电信联通移动都在转作 3G、4G，就是从 900Mhz 转向 2.1Ghz，投资建设了大量的 3G 基站来做信号覆盖，他们的眼光和选择，不会错！

2. 天线的安装

2.1 ZigBee 天线的种类



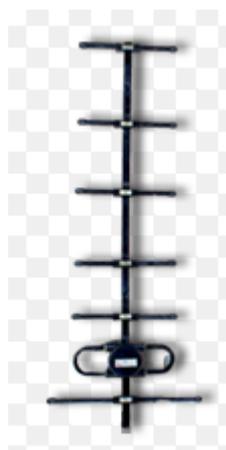
1.棒状全向天线



2.吸盘天线



3.玻璃钢天线



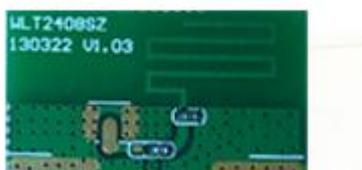
4.八木天线



5.吸顶天线



6.平板天线



7.PCB 天线



8.鞭状天线

2.2 各种天线最佳辐射面

2.2.1 全向天线辐射图

全向天线，如棒状全向天线，吸盘天线，玻璃钢天线以及鞭状天线，并不是没有方向性，只在辐射平面上 360 度信号都一样强，全向天线的辐射面这样确定：当天线垂直地面，最佳辐射面是水平的，且正切于棒状天线的中心。

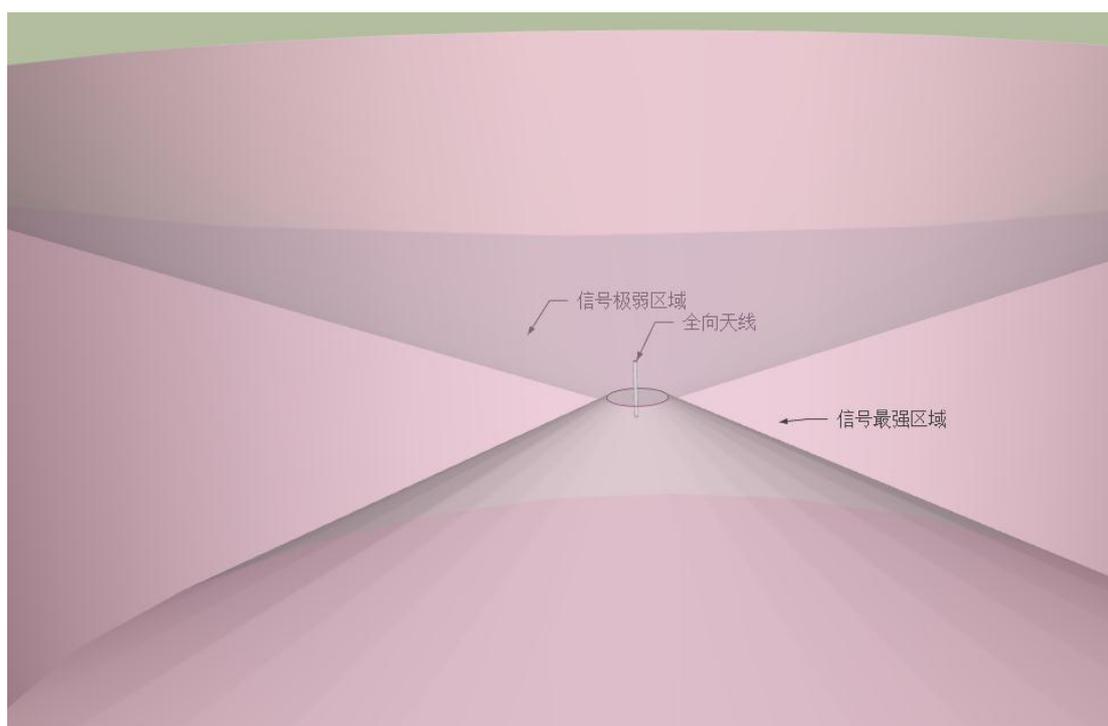


图 2-1 全向天线辐射图

天线的角度会严重影响测试效果，在最佳辐射面范围里，信号会比非辐射面范围大很多，近处更为明显。

2.2.2 定向天线辐射图

定向天线指信号辐射面仅在某个区域，常见的定向天线包括平板天线、蛇形 PCB 天线，八目天线等，其中八目天线的指向性最好，其方向图如图 2-2 所示。

定向天线主要用于主干网的点对点定向传播。

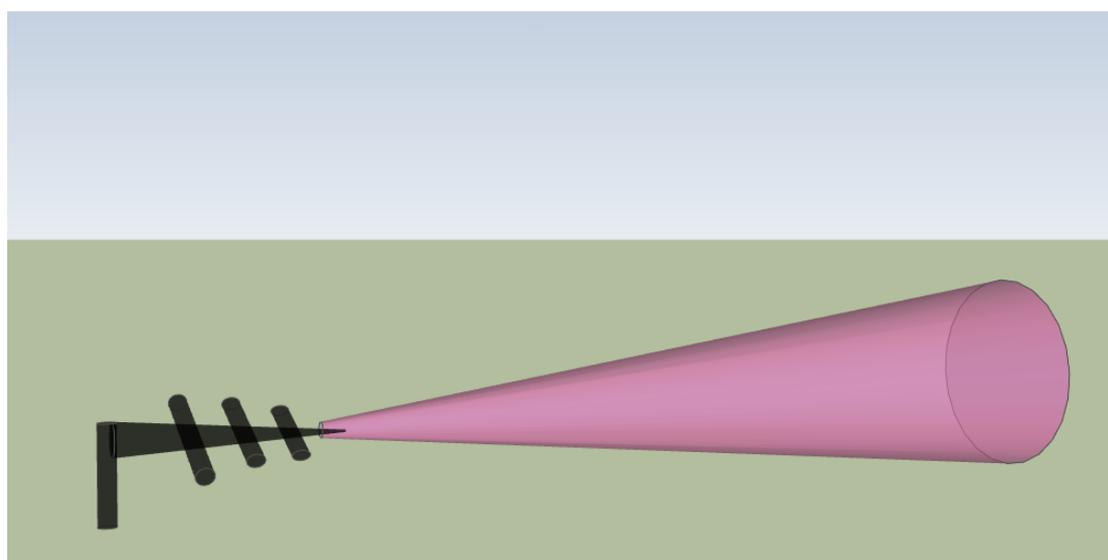


图 2-2 八目天线主要信号辐射图

3. 无线节点的安装

3.1 空旷安装

因为 2.4G 信号类似光线传播，尽量安装在能够“看到”所有子节点的位置，如天花板，侧面的墙。

3.2 安装高度

离地半米以上。

3.3 避开大面积金属

大面积的金属会对 2.4G 信号造成反射和衰减，如需安置在金属表面，需要使用吸盘天线，因为吸盘天线对于大面积金属做过调整。

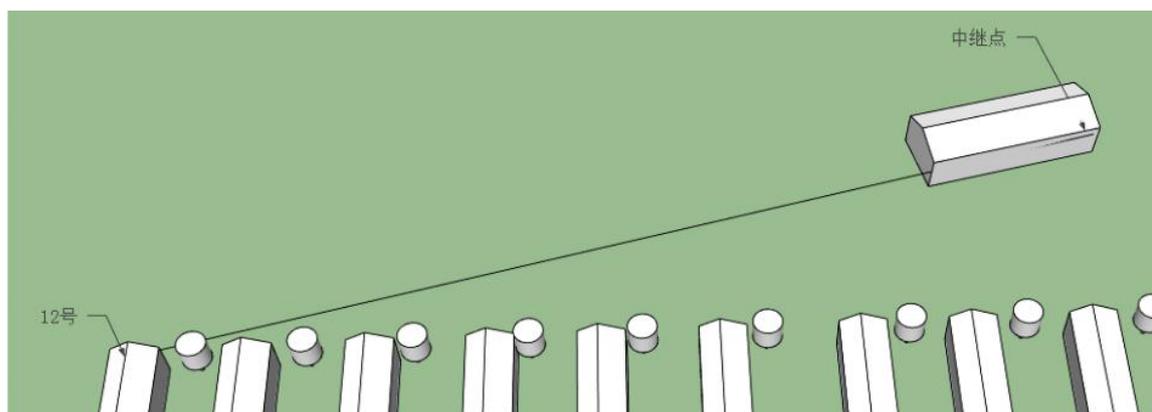
3.4 防水处理

如需安装在露天的室外，需要选用吸盘天线，玻璃钢天线。

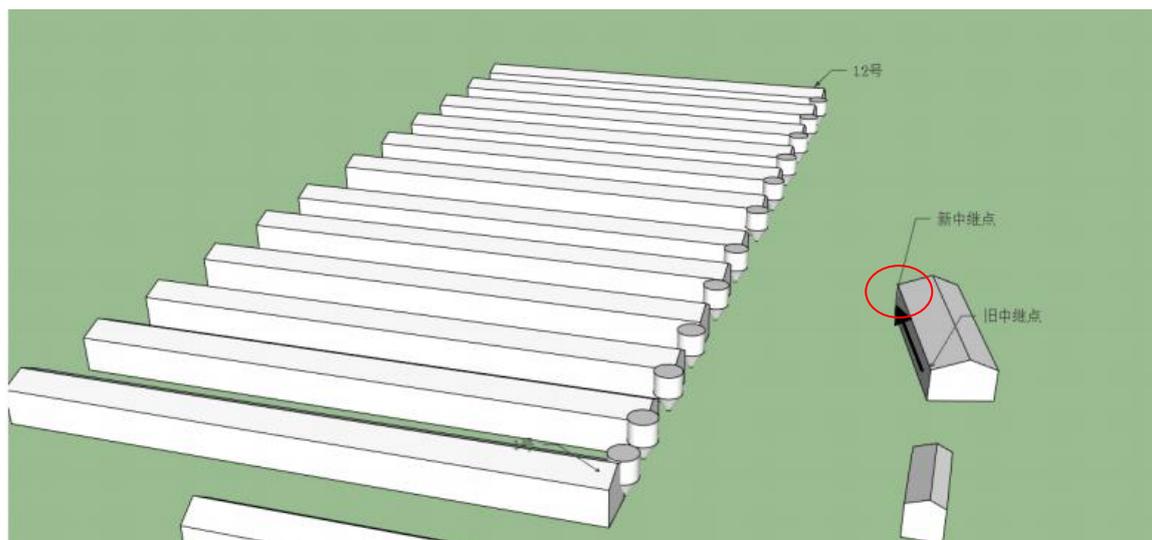
4. 中继节点位置的选择原则

4.1 与源和目的节点可视

在安装中继的位置，要直接看到需要中继起来的节点，如下图，中继点的位置是看不到12号节点的，与这一节点的通讯效果不好。



改为下图的位置，信号覆盖就好了。



4.2 尽量安装在高处

在高处的位置，通常遮挡物比较少。