

AN-070603

关于 Zigbee 技术部分问题答复汇总

Rev 1.0 Date: 2007/6/03

产品应用文档 

文件信息

	内容
.0	

技术支持

如果您对文档中的产品感兴趣, 或者对文档有所疑问, 您可以在办公时间 (星期一至星期五上午 8:30~11:50; 下午 1:30~5:30; 星期六上午 8:30~11:50) 拨打技术支持电话或 E-mail 联系。

网 址: www.Rf-Mcu.com

E-mail: 168ab@126.com

联系电话: 13316690061

www.rf-mcu.com



- 1. Zigbee 来源于蓝牙4
- 2. Zigbee 就是一个属于你自己的高可靠的无线数传网络:4
- 3. Zigbee 技术的应用领域:5
- 4. Zigbee 的发展前景:5
- 5. Zigbee 网络的数据传输速率:5
- 6. Zigbee 技术为什麼要使用网状网通信方式:5
- 7. 什麼是自动组网:6
- 8. 为什麼网络要采用动态路由的方式:6
- 9. Zigbee 采用直序扩频的通信方式有什麽好处?6
- 10. Zigbee 使用的是 2.4G 免费频段, 这是什麼意思:9
- 11. Zigbee 是否只适合于近距离通信?9
- 12. 由于 Zigbee 网络仅只是一个局域网, 如果我们想要实现远距离遥测遥控怎麽办?9
- 13. 为什麼说 Zigbee 技术主要是应当今工业自动化, 对可靠的无线数据传输日益增长的需求而产生的?10
- 14. Zigbee 和现有移动网 (GPRS, CDMA-1X) 的比较:10
- 15. Zigbee 与现有数传电台的比较:11

www.rf-mcu.com

关于 Zigbee 技术部分问题答复汇总

1. Zigbee 来源于蓝牙

在蓝牙技术的使用过程中,人们发现蓝牙技术尽管有许多优点,但仍存在许多缺陷。对工业,家庭自动化控制和工业遥测遥控领域而言,蓝牙技术显得太复杂,功耗大,距离近,组网规模太小等,……而工业自动化,对无线数据通信的需求越来越强烈,而且,对于工业现场,这种无线数据传输必需是高可靠的,并能抵抗工业现场的各种电磁干扰。因此,经过人们长期努力,Zigbee 协议在 2003 年中通过后,于 2004 正式问世了。

2. Zigbee 就是一个属于你自己的高可靠的无线数传网络:

Zigbee 是一个由可多到 65000 个无线数传模块组成的一个无线数传网络平台,十分类似现有的移动通信的 CDMA 网或 GSM 网,每一个 Zigbee 网络数传模块类似移动网络的一个基站,在整个网络范围内,它们之间可以进行相互通信;每个网络节点间的距离可以从标准的 75 米,到扩展后的几百米,甚至几公里;另外整个 Zigbee 网络不仅可以“无限”扩展开来,而且还可以与现有的其它的各种网络连接。例如,你可以通过互联网在北京监控云南某地的一个 Zigbee 控制网络。

不同的是,Zigbee 网络主要是为工业现场自动化控制数据传输而建立,因而,它必须具有简单,使用方便,工作可靠,价格低的特点。而移动通信网主要是为语音通信而建立;每个移动基站价值一般都在百万元人民币以上,而每个 Zigbee “基站”却不到几百元人民币;每个 Zigbee 网络节点不仅本身可以与监控对象,例如传感器连接直接进行数据采集和监控,它还可以自动中转别的网络节点传过来的数据资料;除此之外,每一个 Zigbee 网络节点(FFD)还可在自己信号覆盖的范围内,和多个不承担网络信息中转任务的孤立的子节点(RFD)无线连接。

每个 Zigbee 网络节点(FFD 和 RFD)可以支持多到 31 个的传

传感器和受控设备, 每一个传感器和受控设备终可以有 8 种不同的接口方式。可以采集和传输数字量和模拟量。

3. Zigbee 技术的应用领域:

Zigbee 技术的目标就是针对, 工业, 家庭自动化, 遥测遥控, 例如灯光自动化控制, 传感器的无线数据采集和监控, 油田, 电力, 矿山和物流管理等应用领域。

工业现场对无线数据传输的要求及 Zigbee 技术的特点:

低功耗, 低数据量(250KPS), 低成本, 使用免费的 ISM 频段(2.4G), 高的抗干扰性能的直序扩频通信方式(DSSS), 高保密性(64 位出厂编号和支持 AES-128 加密), 高集成度和高的可靠性; 节点模块之间具有自动动态组网的功能, 采用了包括网状网在内的拓扑结构, 使用了碰撞避免机制, 信息在整个 Zigbee 网络中通过自动路由的方式进行传输, 从而保证了信息传输的可靠性。

4. Zigbee 的发展前景:

Zigbee 技术和 RFID 技术在 2004 年就被列为当今世界发展最快, 市场前景最广阔的十大最新技术中的两个。关于这方面的报道, 你只需在百度, 或 GOOGLE 搜索栏中键入“Zigbee”, 你就会看到大量的有关报道。总之, 今后若干年, 都将是 Zigbee 技术飞速发展的时期。

5. Zigbee 网络的数据传输速率:

Zigbee 每个网络模块射频前端的数据传输速率是 250K, 而控制端数据处理速率, 则取决于所使用的 CPU 的处理速度。

6. Zigbee 技术为什么要使用网状网通信方式:

网状网通信实际上就是多通道通信, 在实际工业现场, 由于各种原因, 往往并不能保证每一个无线通道都能够始终畅通, 就像城市的街道一样, 可能因为车祸, 道路维修等, 使得某条道路的交通出现暂

时中断, 此时由于我们有多个通道, 车辆 (相当于我们的控制数据) 仍然可以通过其他道路到达目的地。而这一点对工业现场控制而言则非常重要。

7. 什么是自动组网:

举一个简单的例子就可以很好地说明这个问题, 假如一队伞兵从天而降, 他们每人持有一个 Zigbee 网络模块终端, 降落到地面后, 只要他们彼此间在网络模块的通信范围内, 通过彼此自动寻找, 很快就可以形成一个互联互通的 Zigbee 网络。他们预先并不知道谁与谁为邻。同时, 由于人员的移动, 彼此间的联络还会发生变化。因而, 模块还可以通过重新寻找通信对象, 确定彼此间的联络, 对原有网络进行刷新。

8. 为什么网络要采用动态路由的方式:

首先, 我们必须明白, 什么是动态路由? 动态路由, 就是指网络中数据传输的路径, 并不是预先设定的, 而是传输数据前, 通过对网络当时可利用的所有路径进行搜索, 并决定它们的远近, 然后选择其中的一条路径进行数据传输。在我们的网络管理软件中, 路径的选择使用的是“梯度法”, 即先选择路径最近的一条通道进行传输, 如传不通, 再使用另外一条稍远一点的通路进行传输, 以此类推, 直到数据包送达目的地为止。在实际工业现场, 往往预先确定的传输路径, 随时都可能发生变化, 或者因各种原因路径被中断了, 或者过于繁忙不能进行及时传送。动态路由结合网状网拓扑结构, 就可以很好解决这个问题, 从而保证数据的可靠传输。

9. Zigbee 采用直序扩频的通信方式有什么好处?

同样的频段, 不同的通信方式则有很大的差别, 例如 ASK, FSK, FHSS, DSSS 等, 从抗干扰能力, 通信安全保密性, 可靠性都不相同。Zigbee 系统和 CDMA 系统一样, 都采用的是直序扩频技术

(DSSS), 它是一种抗干扰能力极强, 保密性, 可靠性都很高的通信方式。如果你使用过这两种技术的通信产品, 你会发现两者在可靠性上有着明显的不同。

由于扩频技术在正常通信时所要求的信噪比可以很低, 就是说, 在干扰很强的环境下, 它仍然能够正常工作。根据计算和实验, 这相当于它的接收灵敏度提高了 7dBm。它也不容易干扰别人。换句话说, 它可以使用较低的功率传输更远的距离。关于 Zigbee 所采用的直序扩频技术的其它许多优点这里不再讨论。下面我们引用与扩频技术优越性有关的一些资料说明, 供各位参考:

CDMA 是继世界上推出数字通信技术之后, 1995 年又推出的一种新型数字蜂窝技术, 它利用数字传输方法, 采用扩频通信技术, 大幅度地提高了频率利用率, 具有容量大、覆盖范围广、手机功耗小、话音质量高的突出优点, 将移动通信技术推向发展新阶段。CDMA (码分多址连接) 蜂窝系统与 FDMA (频分多址连接) 和 TDMA (时分多址连接) 系统相比, CDMA 系统具有以下突出优点:

1. 抗干扰性能好 由于 CDMA 经过扩频处理, 故抗干扰性能好, 可和同频带的窄带共存, 而不影响其正常工作。

2. 抗多径衰落能力强 多径衰落是影响移动通信质量的一个突出问题, 通常必须采取空间分集、自适应均衡等技术加以克服, 还有较大衰落余量。CDMA 系统可以利用多径信号提供路径分集, 这样不但缓和瑞利衰落, 而且还缓和了因物理遮挡所造成的慢衰落, 从而大大提高通信质量。

3. 系统容量增大 对于 FDMA 与 TDMA, 若小区的频点或时隙一分配完, 则小区就不能接收新的呼叫, 容量有硬性限制。而 CDMA 是干扰受限系统, 在指定的干扰电平下, 即使用户数已达到限定数目时, 也还允许增加个别用户, 其缺点是造成话音质量下降。业务提供者可在容量与话音质量之间进行平衡。CDMA 精确的功率控制和软切换技术大大降低了干扰信号的强度和所需的信噪比要求, 而且有效地采用诸如话音激活或可变速率话音编码、分集接收、功率控制。据介

绍, CDMA 信噪比是 DAMPS、TDMA 的 3.7 倍, 是 TACS 的 11.2 倍, 是 AMPS 的 13.6 倍, 是 FM/FDMA 方式的 20 倍。

4. 通信质量好 CDMA 系统采用直接序列扩频技术, 综合应用时间分集、频率分集、空间分集、路径分集等多种分集技术克服多径效应, 可以获得很强的抗干扰能力, 加上它在越区切换时采用先建立后中断的软切换技术, 保证了 CDMA 的通信质量, 特别在越区切换时无乒乓效应。本系统属宽带低噪比, 波形允许采用高冗余度纠错编码和高效数字调制技术来确保高质量话音和数据传输。

5. 频率利用率高 CDMA 系统的同一频率, 可以在所有小区内重复使用, 其频率复用率为 $2/3$ (FDMA 和 TDMA 的频率复用率为 $1/7$), 不需要 FDMA 和 TDMA 那样进行频率配置, 大大简化了小区分裂和微蜂窝引入。

6. 多址能力强 CDMA 系统多址能力决定扩频编码间的多址干扰大小, 它与使用的扩频编码方案有关, 与同时发送信号的用户间的多址干扰 (即扩频编码的相关特性) 有关, 与允许的接收质量有关 (输出信噪比), 因此同时工作用户间的多址干扰越低, 能允许的接收质量越低, CDMA 技术的多址能力就越强。

7. 高度可靠的保密安全性 CDMA 移动通信系统是一个保密通信系统, 若再加一定的加密算法技术, 能大大提高通信保密性能, 这是 FDMA、TDMA 系统所无法比拟的。分析其采用的扩频系统, 要想截获别人的通信内容几乎是不可能的, 如只要机内锂电池不放完电, 它以 512KHz 的时钟频率加以改变其序列的即时状态, 即使是连续工作, 它的扩频地址序列周期也长达 7 年。它还可以方便地在 CDMA 系统设置和改变主密钥、副密钥、扩频码表、标准加密算法等, 使通信的保密性更为可靠。

8. 手机功耗小 CDMA 采用功率控制后, 仅在衰落期间调高发射功率电平, 从而使平均发射功率减小, FDMA 的最小功率为 5mW、平均发射功率为 794 mW、峰值功率为 3W, 而 CDMA 的最小功率为 2.3mW、平均发射功率为 5 mW、峰值功率为 100 mW。由此可见 CDMA 的平均

发射功率和最大发射功率比 FDMA 低, 从而使系统容量增加, 减少了小区数和降低设备成本。

10. Zigbee 使用的是 2.4G 免费频段, 这是什麼意思:

在我国和世界上大多数其他国家, 一般使用无线电设备都是要付频率使用费的, 包括手机通信, 只不过移动运营商已经向国家支付了这笔费用, 并通过号码占用费等方式向用户收取了这笔费用。在使用其它无线设备时, 你首先要向国家相关部门申请频率使用许可, 然后根据你的无线设备所使用的频率, 功率大小和数量收取费用。这是一笔不小的费用, 一般设备一年往往要交纳几千元的费用。而免费频段, 是指各个国家根据各自的实际情况, 并考虑尽可能与世界其他国家规定的一致性, 而划分出来的一个频段, 专门用于工业, 医疗以及科学研究使用 (ISM 频段), 不需申请而可以免费使用的频段。我们国家的 2.4G 频段, 就是这样一个频段。然而, 为了保证大家都可以合理使用, 国家对该频段内的无线收发设备, 在不同环境下的使用功率做了相应的限制。例如在城市环境下, 发射功率不能超过 100mW。

11. Zigbee 是否只适合于近距离通信?

距离不是问题, 除了我们每个节点模块可以通过提高接收灵敏度, 和发射功率来增加节点间的通信距离外, 我们的整个网络还可以通过增加网络节点数量, 向外“无限”延伸扩展开来。但当你追求远距离时存在两个问题:

1: 你的发射功率要增加, 耗电量自然要增大, 当你使用电池寿命自然要变短, 除非你有电源供电;

2: 尽管 2.4Ghz 是免费频段, 但如果你在城市中使用, 国家无委会仍然有一个最大使用功率的限制。当然不在城市中使用另当别论。

12. 由于 Zigbee 网络仅只是一个局域网, 如果我们想要实现远距离遥测遥控怎么办?

Zigbee 网络还可以通过接口卡等多种方式, 与互联网, GPRS

网, CDMA1x 网以及其它通信系统线连接, 从而实现远程操控。你可以通过其它网络, 将两个或多个局部 Zigbee 网络连接在一起。

13. 为什么说 Zigbee 技术主要是应当今工业自动化, 对可靠的无线数据传输日益增长的需求而产生的?

Zigbee 技术本身, 就是因为蓝牙技术不能满足工业自动化中, 对低数据量, 低成本, 低功耗, 高可靠性的无线数据通信的需求而产生的。因为, 对于工业现场, 这种无线数据传输必需是高可靠的, 并能抵抗工业现场的各种电磁干扰。Zigbee 技术中, 使用网状网拓扑结构, 自动路由, 动态组网, 直序扩频的方式。就是为了满足工业自动化控制现场的这种需要。

14. Zigbee 和现有移动网 (GPRS, CDMA-1X) 的比较:

1. 无网络使用费: 使用移动网需要长期支付网络使用费, 而且是按节点终端的数量计算的, 而 Zigbee 没有这笔费用;

2. 设备投入低: 使用移动网需要购买移动终端设备, 每个终端的价格在人民币 1000 元上下, 而使用 Zigbee 网络, 不仅 Zigbee 网络节点模块 (相当于基站) 费用每只人民币不到 1000 元, 而且, 主要使用的网络子节点 (相当于手机) 的价格还要低得多;

3. 通信更可靠: 由于现有移动网主要是为手机通信而设计的, 尽管 CDMA-1X 和 GPRS 可以进行数据通信, 但实践发现, 不仅通信速率比设计速率低很多, 而且数据通信的可靠信, 连续性在许多情况下也得不到保证。而 Zigbee 网络则是专门为控制数据的传输而设计的, 因而控制数据的传输具有相当的保证。

4. 高度的灵活性和低成本: 首先, 通过使用覆盖距离不同, 功能不同的 Zigbee 网络节点, 以及其它非 Zigbee 系统的低成本的无线收发模块, 建立起一个 Zigbee 局部自动化控制网, 再通过互联网或移动网与远端的计算机相连, 从而实现低成本, 高效率的工业自动化遥测遥控;

5. 比起现有的移动网来, 尽管 Zigbee 仅仅只是一个局域网, 但通过供足够的数据出口, 它可以“无限”扩大它的覆盖范围, 而且可以与现有的移动网, 互联网和其它通信网络相连接。并通过这些网络将许多个 Zigbee 局域网相互连成为一个整体。有效的解决移动网的盲区覆盖问题: 我们知道, 现有移动网络在许多地方存在盲区, 特别是铁路, 公路, 油田, 矿山等野外, 更是如此。而增加一个移动基站或直放站的费用是相当可观的, 此时使用 Zigbee 网络进行盲区覆盖不仅经济有效, 而且往往是现在唯一可行手段。

15. Zigbee 与现有数传电台的比较:

1. 可靠性高: 由于 Zigbee 模块的集成度远比一般数传电台高, 分离元器件少, 因而可靠性更高;

2. 使用方便安全: 因为集成度高, 比起一般数传电台来, Zigbee 收发模块体积可以做得很小, 而且功耗低, 最大发射电流比一个 CDMA 手机还要小许多, 因而很容易集成或直接安放在到设备之中, 不仅使用方便, 而且在户外使用时, 不容易受到破坏。

3. 抗干扰力强, 保密性好, 误码率低: Zigbee 收发模块使用的是 2.4G 直序扩频技术, 比起一般 FSK, ASK 和跳频的数传电台来, 具有更好的抗干扰能力, 和更远的传输距离;

4. 免费频段: Zigbee 使用的是免费频段, 而许多数传电台所使用的频段不仅需要申请, 而且每年都需要向国家无委会交纳相当的频率使用费。

5. 价格低: Zigbee 数传模块的价格只有具有类似功能的数传电台的几分之一。