



Freescale Technology Forum

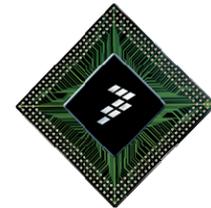
Collaboration. Innovation. Inspiration.



FTF-CON-F0353

射频遥控
采用飞思卡尔 **RF4CE** 技术
进行射频遥控革命

8 月 27 日，星期四，巴塞罗那 - 280. 15:30-16:30。



Eric Braddom 白瑞克
电视产品全球营销事业部董事

Brett Black
商务经理
无线连接组织

Freescale™ and the Freescale logo are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. © Freescale Semiconductor, Inc. 2009.



RF4CE 视频简介

射频解决的问题.....

- 大型等离子 (Plasma) 电视和液晶(LCD)电视对红外线的干扰
- 机顶盒(STB)、投影仪、接收器、DVD 播放器、Game box、及其它电器不总是在视线范围内

射频能够解决这些问题并具有以下优势

- 电池寿命增至 4 倍
- 针对新业务模型和用户 I/F 接口的双向通信

RF4CE 联盟

- ▶ 任务—基于 IEEE 802.15.4 MAC/PHY 无线技术创建射频遥控标准，并在未来 5 年内替代 IR
- ▶ 创始人—代表超过 50% DTV 市场份额的松下、飞利浦、三星、索尼等
- ▶ 赞助会员—飞思卡尔半导体、OKI 半导体、美国德州仪器、NTS & TÜV
- ▶ 飞思卡尔的参与—飞思卡尔的 SynkroRF 协议成为 RF4CE 规范的基础。
- ▶ 规范—6 月 12 日宣布联盟成立。R1.0 规范于 2008 年 12 月获得批准。
- ▶ ZigBee 联盟 (ZigBee Alliance)—RF4CE 与 ZigBee 联盟于三月份进行了合并。目前 ZigBee 联盟成员可用 R1.0 规范。



- ▶ 索尼在“BRAVIA”新液晶电视中采用射频遥控；
- ▶ 2007年8月29日，索尼公司宣布“BRAVIA”新液晶电视的15款新型号；
 - 发布这15款型号的时候，其中13款带射频遥控；
- ▶ 2008年2月宣布推出春季产品，包括在新型F、 V1 & J1 Bravia 液晶显示器中提供射频遥控；
- ▶ 目前已经装运40多款带飞思卡尔射频解决方案的产品，包括DTV、 Blu-ray DVD 录影机、机顶盒、带射频遥控的iPod 扬声器和高清无线链路模块；
- ▶ 所有产品都使用飞思卡尔 MC13213 + SynkroRF 平台



RF4CE-新商业模式和业务



2007 年秋季推出的基于 802.15.4 的射频遥控

在 2009 年 3 月
索尼 Bravia 电视添加了 Felica NFC

Bravia KDL-系列液晶电视

- 自 32” 至 52”
- 从 1500 美元到 4500 美元
- 包括 Felica RFID 阅读器/编写器
- 可以通过电视与支付卡或手机合作实现交易

EchoStar

- ▶ EchoStar采用SynkroRF，用于下一代DISH网络卫星机顶盒射频遥控
- ▶ 2009国际消费电子展（CES）宣布推出VIP922S 机顶盒
- ▶ 先进的用户界面采用触摸屏技术，以减少按钮数量和提高用户使用体验
- ▶ CES 获奖情况
 - 最佳家用视频产品
 - 最佳远程控制
 - 最佳用户界面
- ▶ VIP922S 采用 飞思卡尔 MC13213 + SynkroRF 平台
- ▶ 2009年6月面向DISH网络用户供货



▶ Logitech Harmony 900 扩展为射频遥控

- 使用无线射频连接，可以控制放在密闭机柜门和墙壁后面的设备；
- 安装方便的射频系统将扩大您的覆盖面积，并且通过安装简单的红外线的转发装置和微型转发装置将射频信号转化成红外线的命令；
- 最多可替代15个红外线的远程产品；
- SynkroRF已取代 Z-Wave，后者是以前的远程设备所使用的射频技术；
- 射频扩展器能通过无线射频用作固件更新

▶ 获奖情况

- 2009年8月 CNET最佳产品
 - “Logitech Harmony 900轻而易举地成为了我们测试的最佳通用远程控制产品。”

▶ Harmony 900 在无线射频遥控设备中使用 i.MX31 +MC13213 ，在无线射频扩展器+ SynkroRF 平台中使用 MC13224V；





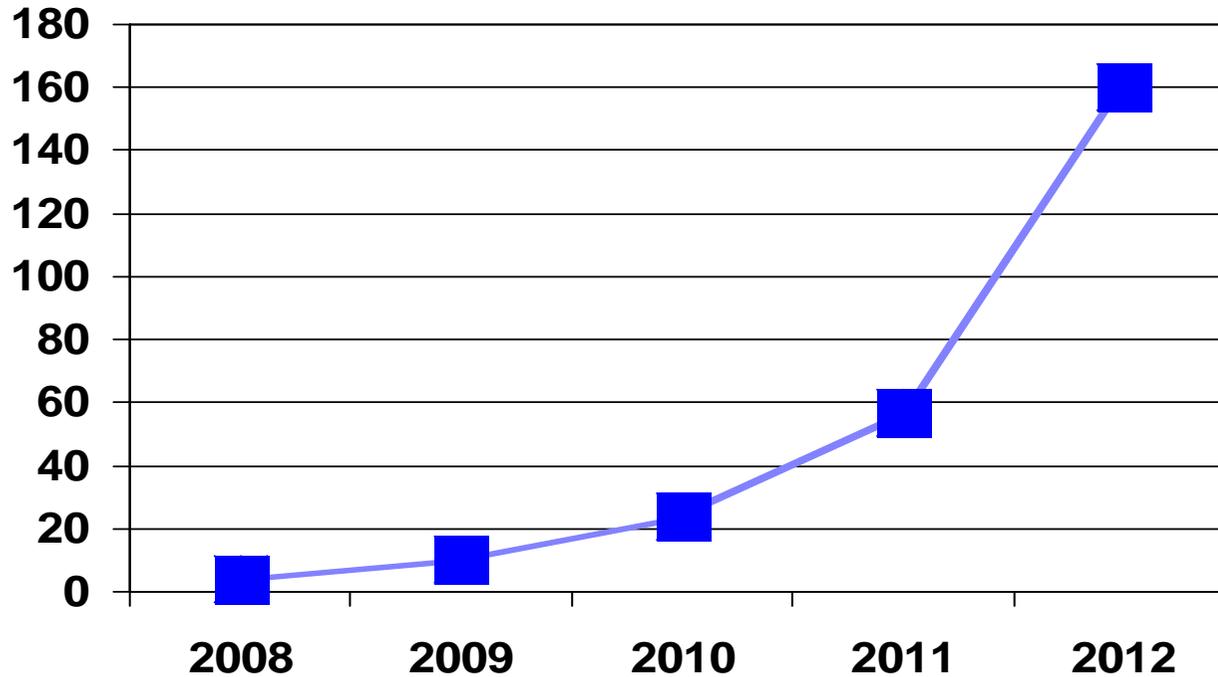
Z1独立的输入/输出模块带集成的
QAM/ATSC调谐器（顶部）及对应的无线
发射器（底部）

松下超薄 Z1 系列 1080p 等离子高清电视 (TC-P54Z1)

- 全球第一条RF4CE产品线
- 4月份在日本推出，预计夏天在全球推出；
- 需要无线射频
 - DTV对于调谐器电子产品来说过于薄
 - 使用无线高清(60 GHz)发射未压缩的1080p高清内容
- 使用飞思卡尔 MC13213 + BeeStack消费电子 (ZigBee RF4CE)平台

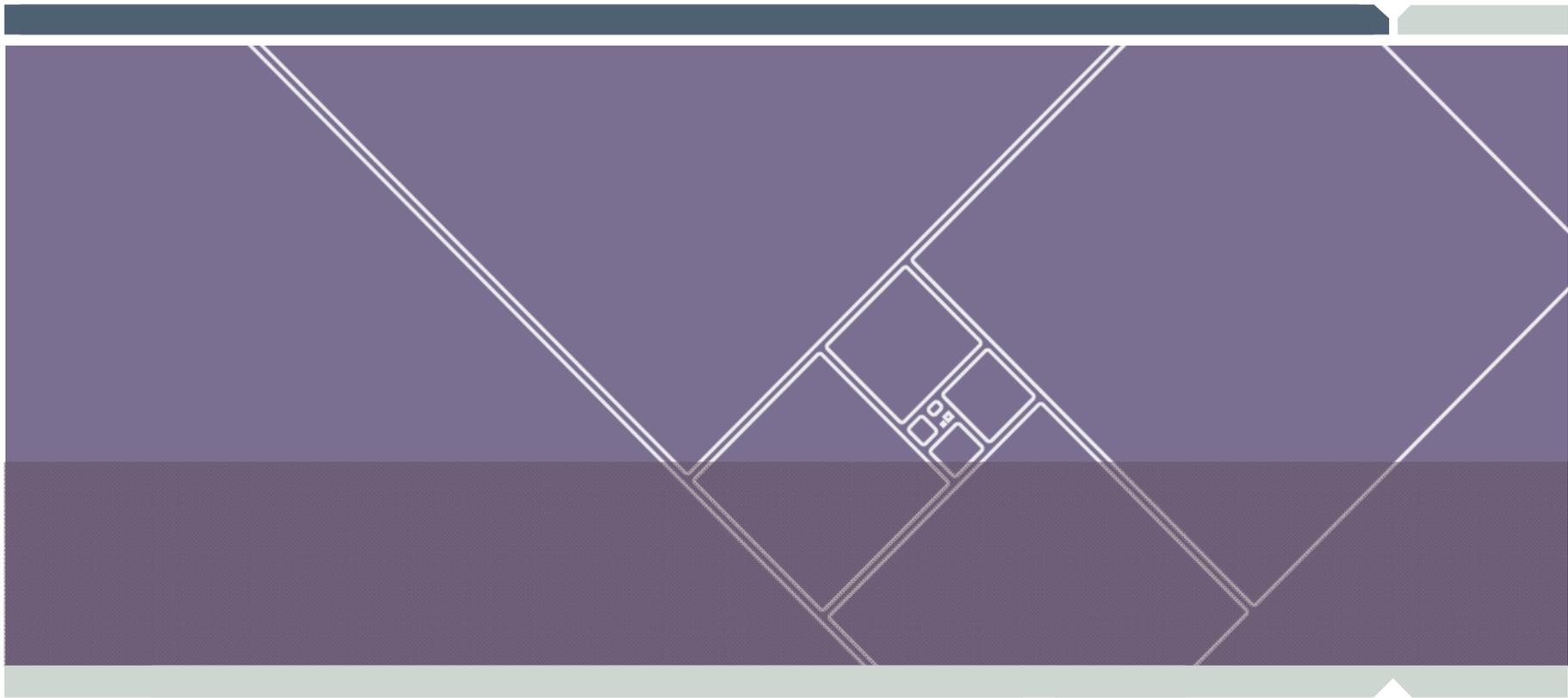
RF4CE 全球行业展望

RF4CE 单位装运
(百万单位)

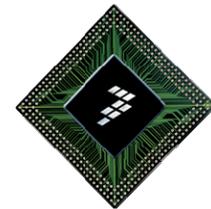


来源: 飞思卡尔内部预估

- 有超过 42 个型号的具有 802.15.4 (RF4CE) 收发机的消费电子, 包括电视和 BluRay DVD。
- 预计 2012 年将出货 1.60 亿单位
- 该增长率为超过了 250% 的 CAGR



ZigBee RF4CE 架构

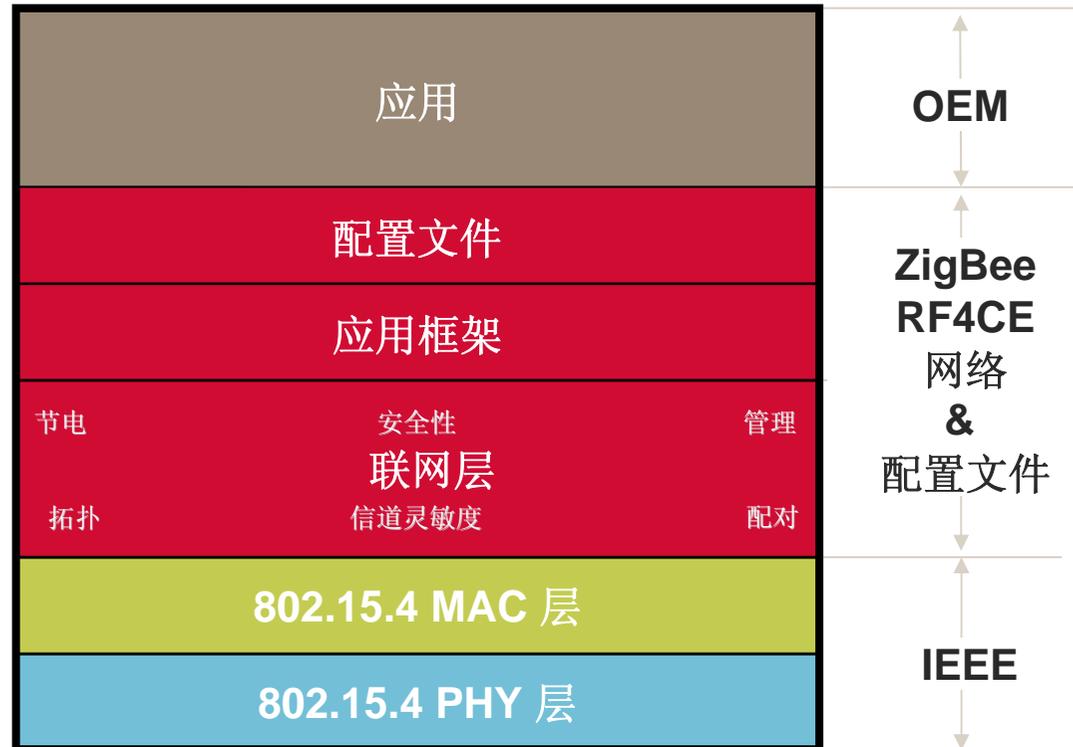


ZigBee RF4CE 概述

▶ ZigBee RF4CE 特性:

基于 2.4 GHz MAC/PHY IEEE 802.15.4 标准

- 联网层很薄，具有灵活性，能够经受未来考验
- 与其它 2.4 GHz 技术共存
- 支持互通
- 支持安全通信
- 在网络层实现节电机制
- 简单且直观的配对机制
- 允许厂商专用的应用和事物处理
- 支持许多不同应用



ZigBee RF4CE 平台

▶ 目的

- 为消费电子产品提供标准化射频联网层
- 重点是稳定性和易于使用
- 构建和支持 CE 网络的重要功能

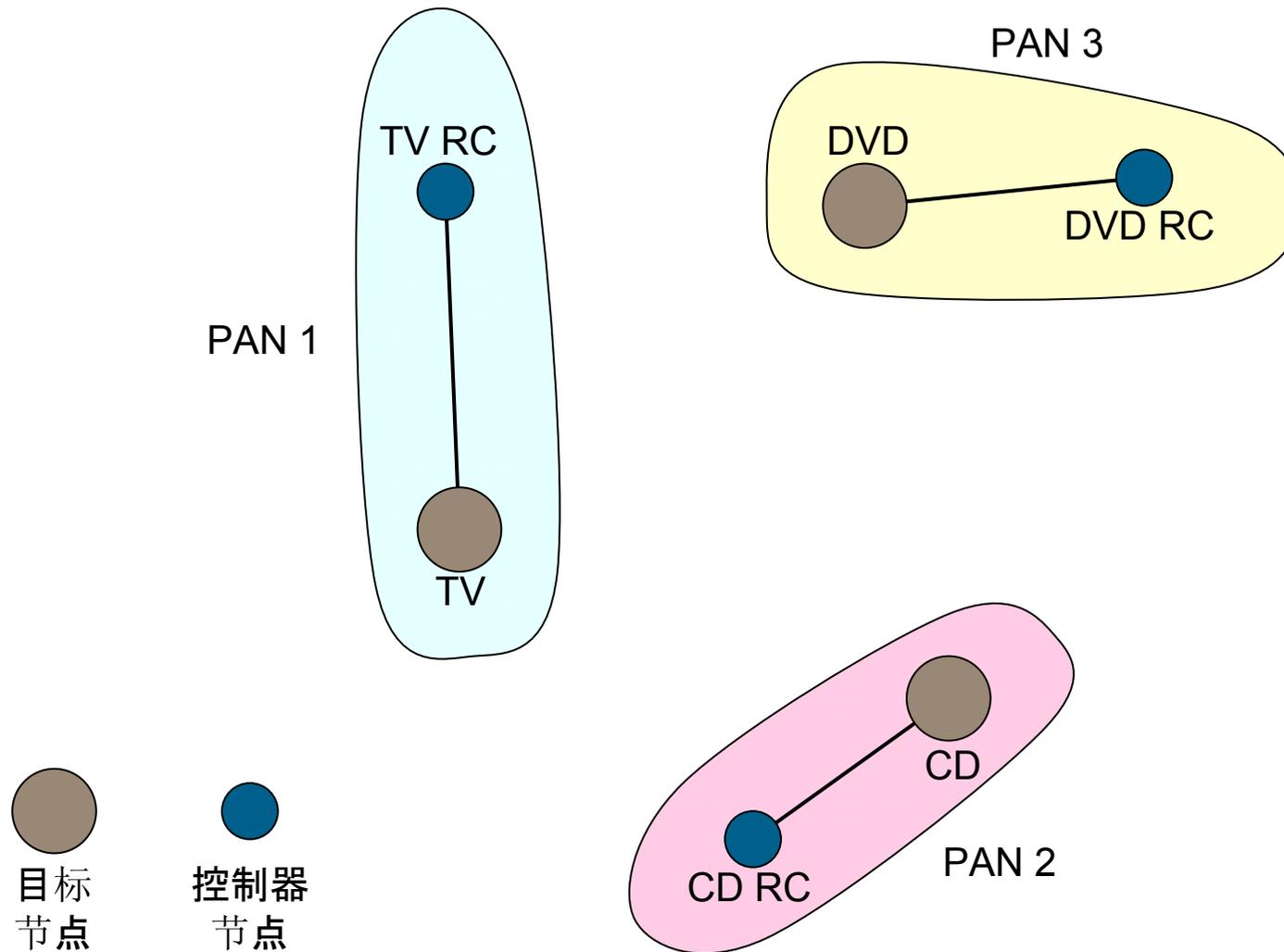
▶ 一般特性

- 基于 IEEE 802.15.4 – 2006 MAC/PHY 标准
- 少于 40 KB 的代码, 包括 802.15.4 MAC、ZigBee RF4CE 联网堆栈和 CERC 配置文件
- 所支持的器件类型
 - 控制器节点
 - 目标节点
- 网络业务
 - 网络的创建
 - AES 128位安全的和非安全的设备间通信(双向)
 - 电源管理
- 干扰抑制
 - DSSS(由 IEEE 802.15.4 MAC 层提供)
 - CSMA-CA(由 IEEE 802.15.4 MAC 层提供)
 - 信道灵敏度

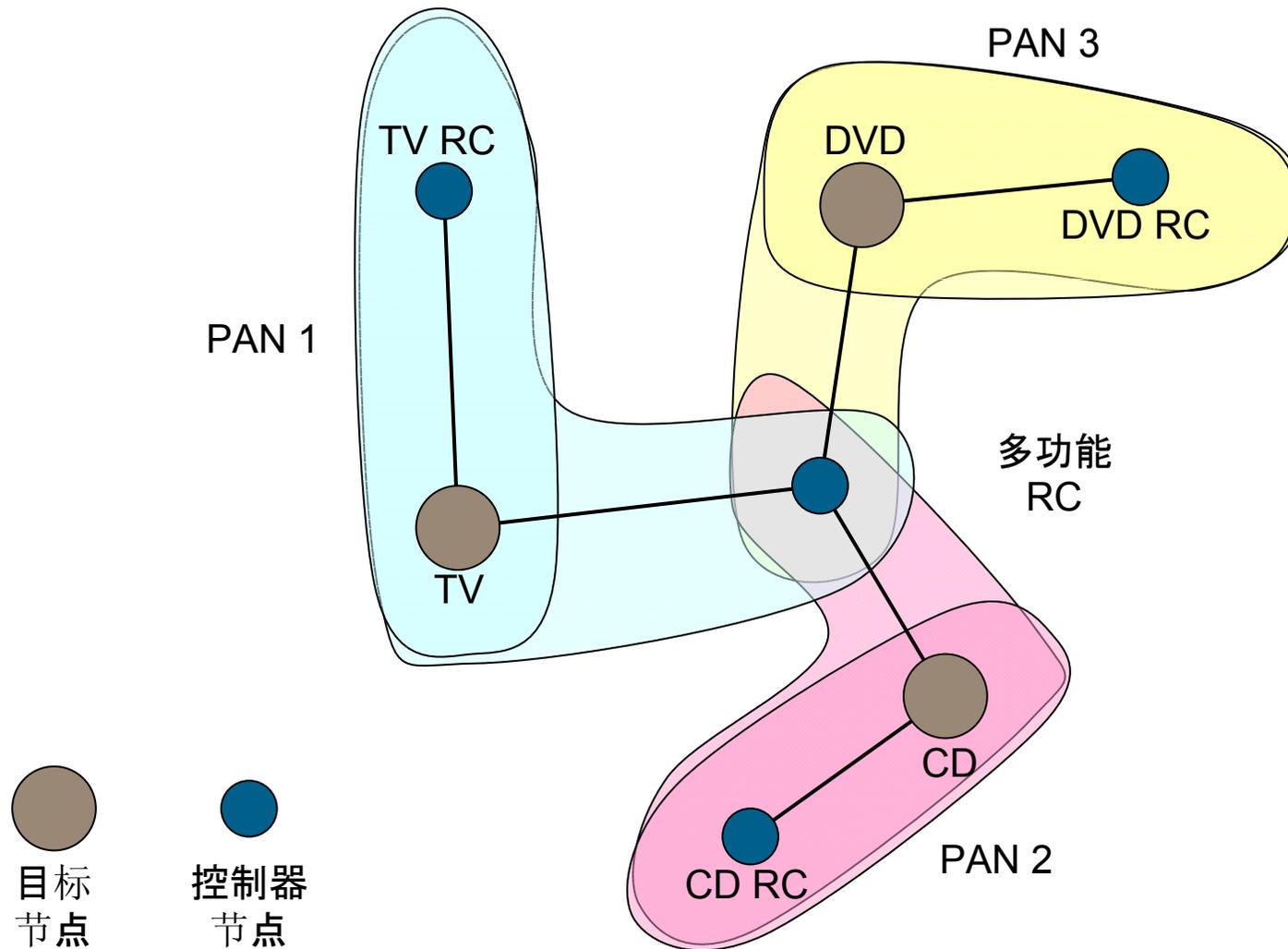
▶ 详细特性

- 设备初始化
 - 目标设备开启网络。
- 设备配对
 - 要求在通信之前进行
 - 仅执行一次。信息存储在 NVM 中。
 - 控制器设备发现可用的目标设备。
 - 控制器设备请求从可用目标设备的配对。
 - 目标设备接受/拒绝配对请求。
 - 配对过程中保证链路建立。
 - CERC Profile 定义一个与接受流程配对的“push button”(按钮)。
- 设备通信
 - 仅支持在已配对设备间的通信
 - 双向通信
 - 传输可以为已确认或不确认。
 - 传输可以为安全或不安全传输。
 - 支持对所有包的直接和广播寻址。
- 内置节电机制满足业界严格的低功率要求

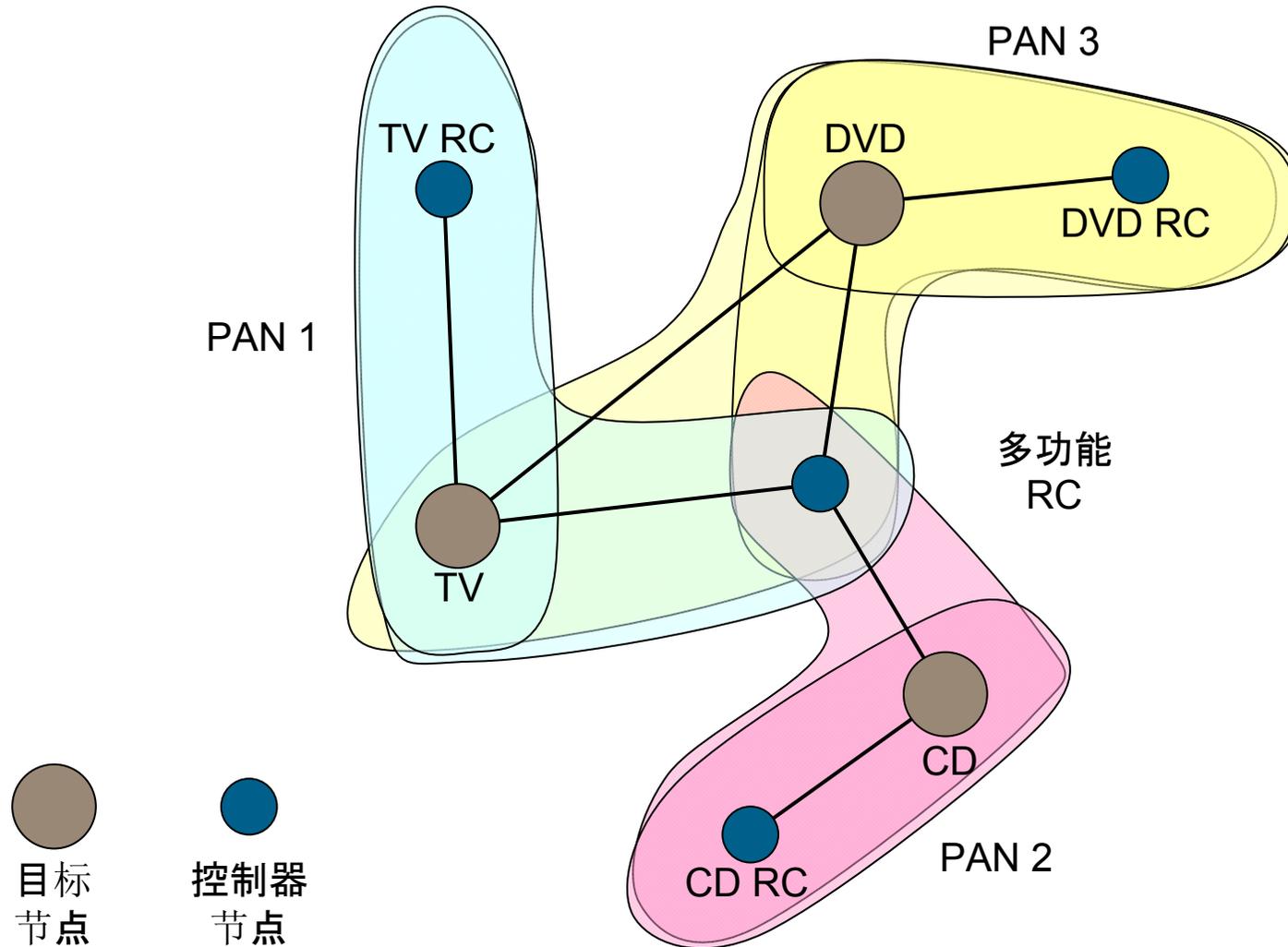
ZigBee RF4CE 网络拓扑



ZigBee RF4CE 网络拓扑



ZigBee RF4CE 网络拓扑



ZigBee RF4CE 信道灵敏度

- ▶ RF4CE 设备能够在 IEEE 802.15.4 信道 15、20 与 25 上通信。
 - 信道 15 – 2.425 GHz
 - 信道 20 – 2.450 GHz
 - 信道 25 – 2.475 GHz

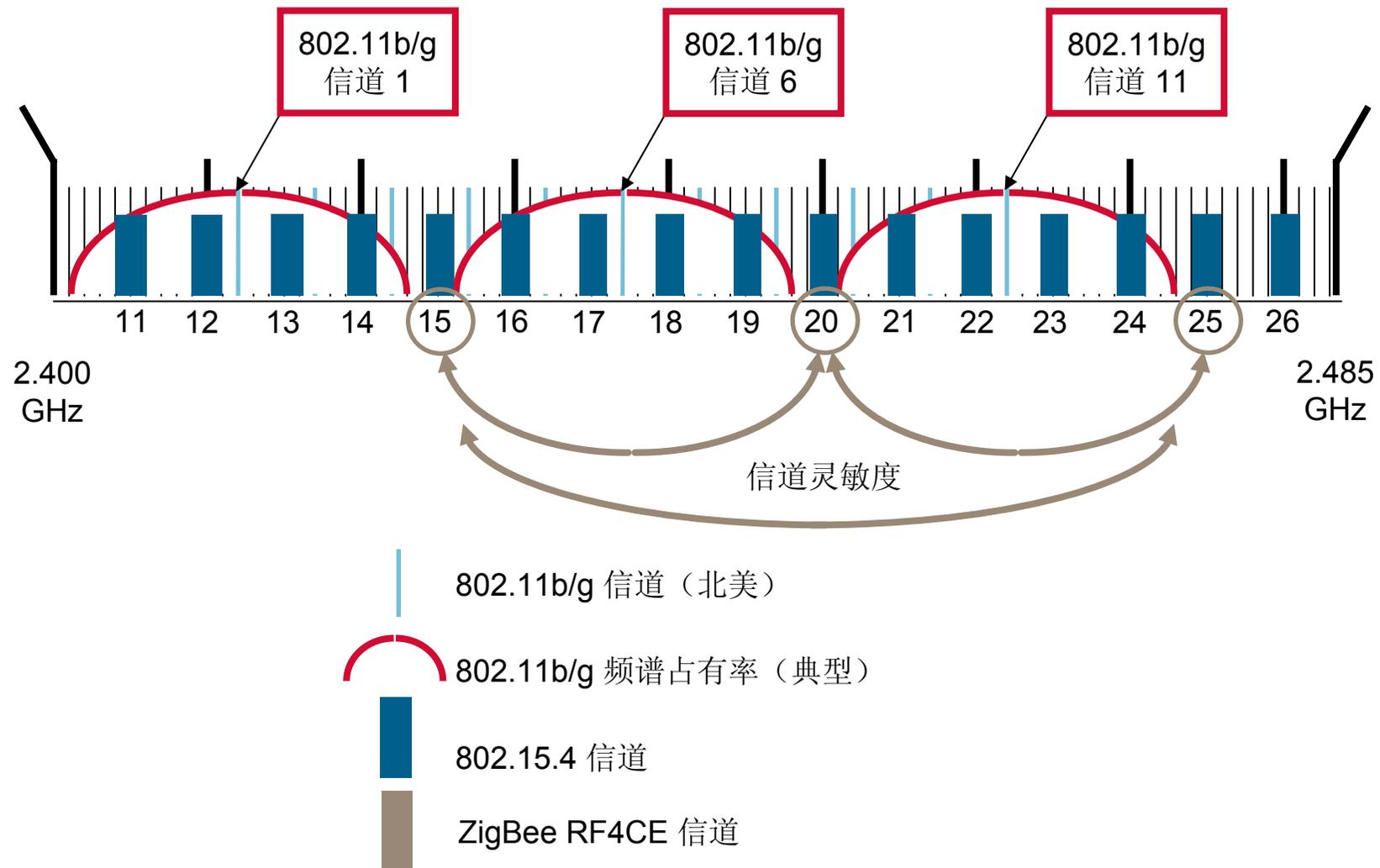
- ▶ 目标节点根据启动信道情况选择初始通信信道。

- ▶ 如果周围环境改变，目标节点可以切换到另一个信道。

- ▶ 与目标设备配对的每个设备在最后一个成功的信道通信。

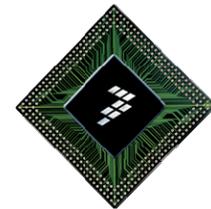
- ▶ 如果目标设备改变了信道，试图进行通信的设备将到其它 RF4CE 信道寻找目标直到通信建立。
 - 节点将为目标设备存储新信道

ZigBee RF4CE 信道灵敏度





演示



带有 RF4CE 的新功能



- 用 RF4CE 遥控 iPod 和电视
- 向遥控发送菜单信息
- 从 iPod 向电视发送菜单信息

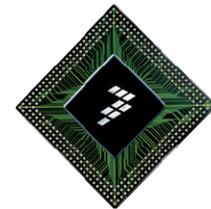
基于 802.15.4 的语音



- 想象使用电视进行 Skype 视频呼叫
- 遥控成为传声器



飞思卡尔 ZigBee® RF4CE 支持的设备



MC1321x 概况

MCU 特性

- 40 MHz HCS08 低压低功耗内核
- 取决于部件的闪存和存储器
- 多个 16位定时器
- 高达 38 GPIO
- 8位端口键盘中断 (KBI)
- 8路 10位模数转换器 (ADC)
- SCI 接口支持最多 11.52 万波特(Baud)
- I2C 带有 100 kbps 最大总线负荷
- 低压检测
- 在线调试和闪存编程
- 通用片上处理器 (COP) 看门狗定时器

射频特性

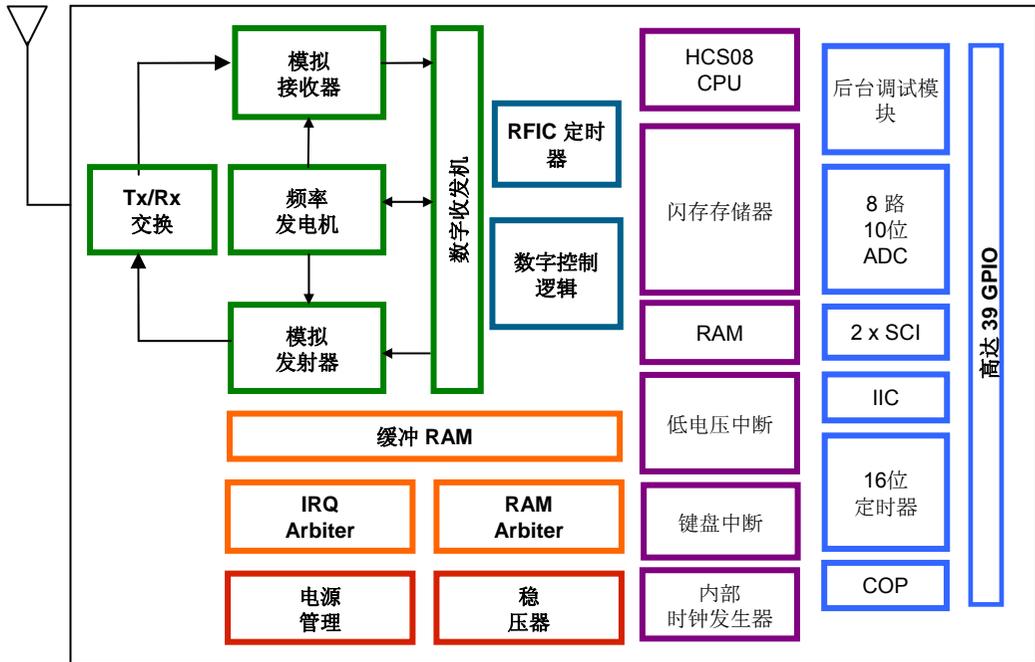
- 802.15.4 遵从的 2.4 GHz 射频收发机
 - 250 kbps O-PQSK 调制
 - 16 个可选信道
- 针对晶体精度的自动修整特性
 - 不再需要外部变量电容器
 - 允许自动产生频率校准
- 可设置为从 -27 dBm 至 +3 dBm
- -92 dBm 的 RX 灵敏度
- 集成的发射/接收交换机
 - 支持单端或全差分操作

特性

- -40 至 +85 C 工作温度
- 2V 至 3.4V
- 低外部组件数
 - 要求一个 16 MHz 晶体
 - 针对 MCU 的可编程频率时钟输出
- 9x9x1 mm 71-引脚 LGA 封装
- RoHS 遵从

供货情况

- 自 2006 年 9 月批量供货



特性	MC13211	MC13212	MC13213
协议栈	SMAC	SMAC IEEE 802.15.4	SMAC SynkroRF IEEE 802.15.4 ZigBee RF4CE ZigBee
存储器	16 KB 闪存 1KB RAM	32 KB 闪存 2 KB RAM	60 KB 闪存 4KB RAM
2009 1K SRP	\$3.10	\$3.38	\$3.71

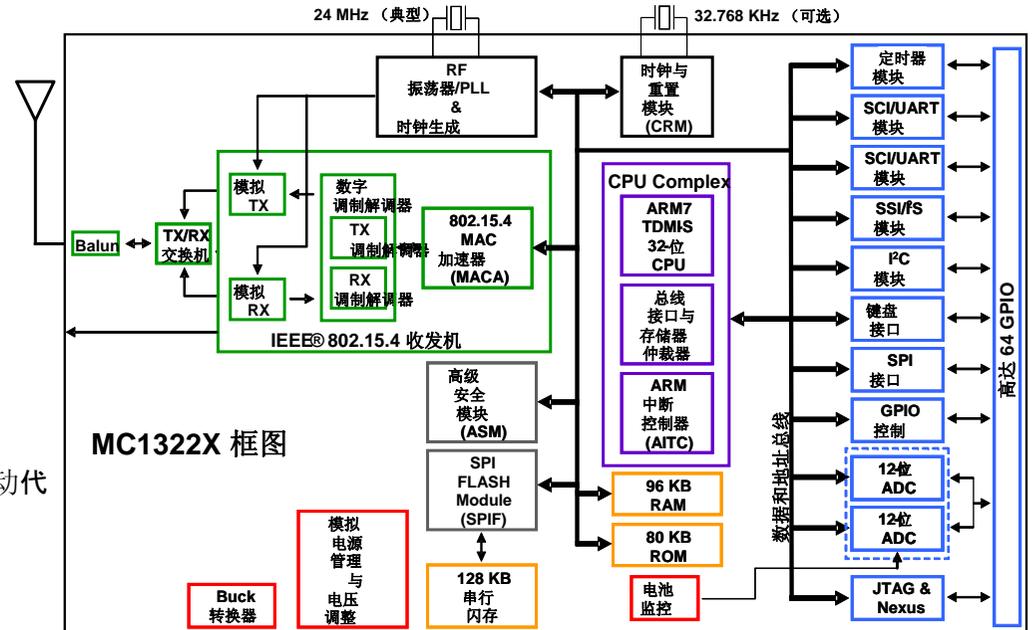
MC1321x 开发工具汇总

特性	1321x 开发人员 Starter 工具包	1321x 消费者 Starter 工具包	1321x 网络 Starter 工具包	1321x 802.15.4/ZigBee 开发工具包
13213-SRB	2	1	2	4
13213-NCB	N/A	1	1	3
CodeWarrior IDE	特别版	特别版	特别版	特别版, 标准版 (仅 1321XEVK-SFTW)
带有 BeeStack ZigBee 协议栈的 BeeKit (06 年 12 月供货)	BeeKit 带有对 Bee-Stack 的 90 天评估	BeeKit 带有对 Bee-Stack 的 90 天评估	BeeKit 带有对 Bee-Stack 的 90 天评估	BeeKit 带有对 BeeStack 的 90 天评估, 全节点锁定版 (仅 1321XEVK-SFTW)
ZigBee 包分析仪硬件	无	无	无	有
协议分析仪	无	无	无	Daintree 标准版
开箱即用应用	加速计演示	RF4CE 远程控制	802.15.4 无线 UART	ZigBee 环境演示 (ZeD)
RoHS 遵从	是	是	是	是
价格	249 美元 – 1321XDSK 349 美元 – 1321XDSK-BDM	399 美元 – 1321XCSK-BDM ↑ 建议用于 ZigBee RF4CE 开发	499 美元 – 1321XNSK 549 美元 – 1321XNSK-BDM	1749 美元 – 1321XEVK 3299 美元 – 1321XEVK-SFTW

一个封装中的 MC1322x 平台 (PiP)

特性

- 带有 32 位 CPU 的集成型 2.4 GHz 收发机
 - 802.15.4 遵从的收发机
 - 高达 26MHz 的 ARM7TDMI
- 最低功率
 - 显著降低的功率
 - 21 mA Rx 和 29 mA Tx, 带有无线和 MCU
 - <1uA 休眠电流(hibernate current)
- 较大的存储器
 - 128KB 串行闪存, 96KB RAM
 - 80KB ROM 包含 802.15.4 MAC、设备驱动器和启动代码
- 增强射频性能
 - 96 dBm 灵敏度(DCD 模式)
 - 100 dBm(NCD 模式, +2-3 mA 电流)
 - +5 dBm 功率输出
- 硬件加速器减少了 MCU 开销
 - MAC 加速器
 - AES 128-为硬件加密/解密
- 出类拔萃的外设
 - UART、SPI、KBI、8 路 12 位 ADC、4x16 位定时器、I²C、SSI (I2S)、64 GPIO
- 独特的封装平台
 - 封装中的射频匹配
 - 要求电源、晶体和 50 Ohm 天线
 - 9.5 mm x 9.5 mm 99-引脚 LGA



特性	MC13224V
协议栈	SMAC SynkroRF IEEE 802.15.4 ZigBee RF4CE (Q209) ZigBee ZigBee Pro
存储器	128 KB 串行闪存 96 KB RAM 80 KB ROM
2009 1K SRP	\$4.74

MC1322x 开发工具汇总

特性	1322x USB 工具包	1322x 开发人员 Starter 工具包	1322x 网络 Starter 工具包	1322x 802.15.4/ZigBee EVK
端节点	未测试	1	1	4
协调器	未测试	1	1	3
低功率节点	未测试	未测试	1	2
USB 节点	1	未测试	1	1
J-链路 JTAG 调试器	无	有	有	有
IAR IDE	IAR 32K 版本	IAR 32K 版本	IAR 32K 版本	IAR 32K 版本 (仅 256K 版本- 1322xEVK-SFTW)
带有 BeeStack ZigBee 协议栈的 BeeKit	BeeKit 带有对 BeeStack 的 90 天评估	BeeKit 带有对 BeeStack 的 90 天评估	BeeKit 带有对 BeeStack 的 90 天评估	BeeKit 带有对 BeeStack 的 90 天评估 (全节点锁定版- 仅 1322xEVK-SFTW)
协议分析仪	无	无	无	Daintree 基础版
开箱即用应用	无	气象站传感器演示	802.15.4 网络演示	ZigBee 环境 演示 (ZeD)
RoHS 遵从	是	是	是	是
价格	79 美元 – 1322XEVK	379 美元 – 1322xDSK-DBG	579 美元- 1322xNSK-DBG	1999 美元- 1322xEVK 3999 美元- 1322xEVK-SFTW

建议用于 ZigBee RF4CE 开发

▶ 开发板参考设计

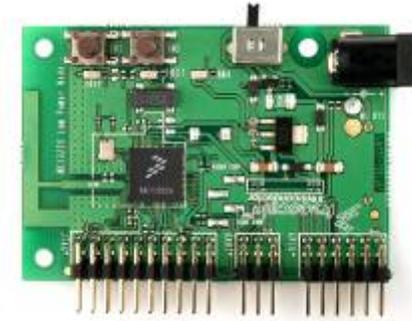
- 基于开发板，包括 I/O、包头和其它功能
- 经过了 FCC 和 CE 认证
- 提供
 - OrCAD 中的简图
 - Gerber 中的布局
 - BOM
 - BeeKit 中的直接支持

▶ 外形参考设计

- 用最少 I/O 和包头进行外形设计
- 焦点在于射频设计
 - 单个端口设计
 - 芯片或 F 天线
- 基本接口
 - UART、I2C
- 提供
 - 参考手册
 - OrCAD 中的简图
 - Gerber 和 Allegro 中的布局
 - BOM
 - BeeKit 平台编辑器配置文件

▶ 开发板参考设计

- 1319xEVB
- 1320x-QE128DSK
- 1320xRFC
- 1321xNCB
- 1321xSRB
- 1322xLPB
- 1322xNCB
- 1322xSRB
- 1322xUSB



▶ 外形参考设计

- 1320xQE128-IPB
- 1321x-ICB
- 1321x-IPB
- 1321x-UCB
- 1321x-UPB (未决)
- 1322x-IPB
- 1322x-ICB
- 1322x-ERB (未决)



<http://www.freescale.com/802154>

- ▶ BeeKit 向客户提供了一个特殊开发工具，它提供基于飞思卡尔 802.15.4 技术的简化实现，包括 SMAC、802.15.4 MAC、SynkroRF、ZigBee RF4CE、ZigBee 和 ZigBee Pro 等。

- 特性

- 图形用户界面 (GUI) 用于创建、修改和更新无线联网实现。
- 无线联网库、应用模板、示例应用等的综合代码库
- 对配置参数的自动验证
- 生成工作区文件，导入 集成开发环境 (IDE) 用来继续进行开发和调试
- 可轻松扩展以支持新的代码库和功能
- 对 CodeWarrior (CW) 或 IAR EWARM IDE 的补充工具，用于 MCU 开发

- 优势

- 提供了经济高效的无线设计解决方案
- 减少无线实现的复杂性
- 允许通过补充性 IDE 专注于 MCU 应用软件
- 简化了启动时间，并减少了工具学习时间
- 助您快速投入市场
- 以卓越的设计支持为后盾

是否有问题？

