

WSN & RFID **动态导读**

深联科技·(宁波中科无线通信事业部)

WWW.WSN.ORG.CN

2009. 8下

关注的WSN

聚焦RFID

深联动态

无线的魅力
在于它的无处不在

宁波高新区深联科技有限公司 (宁波中科)
宁波市国家高新区院士路66号创业大厦6层
咨询电话: 0574-87910141

目录

前言	3
§1. RFID-SIM卡等商用密码产品保障安全数字生活	4
§2. 加拿大RFID公司推出停车场UHF管理系统	6
§3. 易腾迈推出PB2 和PB3 可佩带式移动票据打印机	7
§4. RF-IT SOLUTIONS公司发布新的YOU-R VIRTUAL TUNNEL中间件	9
§5. 我国将继续推动电子标签（FRID）国家标准的研制	10
§6. 上海：小区拟推实名制门禁系统	12
§7. 加拿大摩托雪橇使用RFID保证人身安全并防盗	15
§8. 基于ZIGBEE技术的无线智能照明系统	17
§9. NI 最新推出无线传感器网络平台	22

前言

随着现代机电系统（MEMS, Micro-Electro-Mechanism System）、微电子、片上系统 SOC（System-On-Chip）、纳米材料、传感器、无线通讯、计算机网络、分布式信息处理等技术发展，无线传感器网络（Wireless Sensor Networks, WSN）和射频标签（Radio Frequency Identification, RFID）在近几年获得了飞速发展。这两项技术相互独立，却又存在着千丝万缕的联系，它们相互交叉和相互整合，具有十分广阔的应用前景，在军事国防、工农业控制、城市管理、生物医疗、环境监测、抢险救灾、反恐反恐、危险区域远程控制，物流管理，人员识别，汽车工业等许多领域都有重要的科研价值和实用价值，已经引起了国内外研究及工业界广泛的重视。

中科院计算所宁波分部（宁波中科集成电路设计中心）的无线通信事业部是专注于无线传感器网络和射频标签的专业化研发团队，在这两个领域的研发和推广方面已有四年多的经验积累。目前，团队有两部分组成：一部分为中科院计算所的研发团队，以关键核心技术的研发为主，着眼于理论研究；另一部分在宁波中科无线通信事业部，以产业化及应用示范为主，着眼于应用开发。两个团队的紧密结合，充分体现这两项技术的学术性和应用性。我们正和广大业内同仁一道，共同为国内 WSN 和 RFID 的研发和推广进行着不懈地努力。

“掌握动态咨询，把握成功未来”，无论是理论研究，还是做应用开发都需要均需要加强技术交流，了解业内动态，这样才能跟得上迅猛发展的无线传感器网络和射频标签的步伐。我们创建了《WSN & RFID 动态导读》免费电子杂志（暂定每月两期），以海纳百川之心态，努力为广大业界提供及时、准确的动态信息，尽力为您提供信息查询。欢迎您的踊跃投稿及宝贵意见，及时共享学术科研、产品开发及应用方案信息，也欢迎投送产品广告（限一页）。杂志免费发布网站为：<http://www.wsn.org.cn/ebook.htm>，我们的联系邮箱是：wsnbooks@nbicc.com。

声明：本电子期刊本着“从网络中来，到网络中去”的原则，不具有任何版权，所有内容的版权均属于原作者及媒体所有。

§ 1. RFID-SIM 卡等商用密码产品保障安全数字生活

密码是保障信息安全的核心技术。为展示我国商用密码的发展成果，提高社会公众使用密码保护信息安全的意识，推动商用密码技术与产品的广泛应用，8月19日，国家密码管理局在北京举办了“全国商用密码成果展”。

本次展会，共有130多家企业携带330余款商用密码产品与解决方案展出，应用范围覆盖金融、税务、海关、电力、社会保障等重要行业和领域。

我国商用密码芯片领军企业——国民技术股份有限公司也携RFID-SIM卡等商用密码产品及解决方案在展会上精彩亮相。在北展2号馆的展示区，国民技术展示了其创新研发的产品和解决方案在手机支付、可信计算、网上银行、安全存储、电子商务等多个领域的应用，吸引了众多前来观展的公众。

记者在现场看到，国民技术的RFID-SIM卡展台与体验区吸引了众多观展者。国民技术讲解员介绍，RFID-SIM卡内部集成了金融级的安全芯片和完全独立的RF射频通道，仅通过手机SIM卡即可实现付费、充值、转账和购物等商业交易活动，并能有效保证交易的安全。可广泛应用于手机银行、公共交通、公用事业缴费、商品零售等多个领域。

在讲解员的带领下，参观者现场体验了用手机刷POS机、门禁卡等业务后，许多观展者兴奋地说：“看来，以后只带一个手机出门的愿望就要实现了！”

除RFID-SIM卡外，国民技术还展出了nationz-TC可信计算安全解决方案、ArmorSD解决方案、USB Key芯片等多种具有自主知识产权的商用密码芯片产品与解决方案。

作为中国可信计算工作组的发起者之一，国民技术推出的nationz-TC可信计算安全解决方案，是我国信息安全产业重要的自主创新成果，被誉为“中国信息安全DNA”。“该产品已获得了包括联想、同方、方正、戴尔等多家知名计算机厂商的认可，并开始大规模应用，”国民技术有关人士介绍。配备基于TCM芯片的可信密码模块的安全计算机将可有效防止病毒恶意攻击、保障数据和系统不被非法破坏，构建安全可靠的应用环境。

另外，ArmorSD 解决方案、AmorDisk 方案、USB Key 芯片等产品应用也极为广泛。其中 USBKey 安全主控芯片广泛应用于金融、税控、海关、电子政务、数字版权保护等领域，我国每 10 个网络银行 Ukey 用户，就有 7 人用到了这个产品。

以信息安全、SOC、射频为核心技术发展方向的国民技术是承担国家“909”超大规模集成电路工程的集成电路设计企业，也是国内极少数以安全芯片和射频芯片为主业的超大规模集成电路设计企业，在多个市场领域具有创新性突破。

数据显示，我国每年因信息安全问题导致的经济损失高达上百亿元！信息安全问题已经引起了我国政府和社会各界的广泛关注。国民技术有关人士表示，信息安全问题的解决需要全社会的共同推动，作为商用密码领域的领军企业，国民技术将以“创新服务全民”为愿景，以高品质的 IC 产品和服务，满足并丰富人们安全、便捷地享受现代化生活的需要，为我国打造安全信息社会贡献自己的一份力量。

http://www.rfidinfo.com.cn/Info/n14280_1.html

§ 2. 加拿大 RFID 公司推出停车场 UHF 管理系统

总部设在加拿大安大略省的 SkyRFID 公司日前推出了一套超高频 RFID 方案，可用于私人停车场、市政停车场、高校停车场、机场停车场、社区及担保的政府设施等。

新的方案包括两种挡风玻璃标签：一种读取距离为 2.4 米、速度为每小时 6 英里，另一种读距为 10 米、速度大约每小时 100 英里。SkyRFID 提供两款不同的单门读写器：其一是能够读取 SkyRFID EPC Gen 2 挡风玻璃标签、读距超过 7 米的读写器；其二是读距为 2.4 米，可用于检测车辆自动门控制、车辆停止和去光控制的短距读写器。

SkyRFID 推出四套单独的解决方案。其中一套使用 100 毫米 X 2.5 毫米、读距 7 米、兼容 EPC Gen 2 的 860-960 MHz 挡风玻璃标签系统；其它两个相近的方案，采用符合专有空中接口协议并提供 5.5 至 7.7 米读距的 900MHz 超高频标签；最后一套方案采用兼容 EPC Gen 2/ ISO 18000 - 6C 标准、可在 10 米范围内捕获时速为每小时 100 英里的车辆标签的读写器。

<http://www.sorfid.org/se/5684.html>

§ 3. 易腾迈推出 PB2 和 PB3 可佩带式移动票据打印机

自动识别设备及解决方案领先供应商美国易腾迈公司宣布推出 PB2 和 PB3 两款商用型移动票据打印机，可用于店铺直送(DSD)/路线规划、缩短零售排队以及现场服务应用等，为用户提供低成本、可佩带的票据打印解决方案。PB2 和 PB3 分别为 2 英寸（5.08 厘米）和 3 英寸（7.62 厘米）打印机，体积轻巧，可与易腾迈 CN3 系列以及全新的 CK3 移动计算机实现无缝链接。

VDC 分析师 David Krebs 表示："市场对于高价值含量的 2 英寸（5.08 厘米）和 3 英寸（7.62 厘米）票据打印机有很多的需求，尤其是那些拥有庞大现场操作人员队伍并需打印大量票据的客户。凭借小巧的 PB2 和 PB3 打印机，易腾迈不单掌握了这个市场机遇，而且完善了其移动打印机的产品阵容。易腾迈提供的移动计算、移动打印及打印耗材为客户提供一套完整、面面俱到的解决方案，为他们带来真正的增值效应。"

易腾迈 PB2 和 PB3 打印机配有一部可供选择的磁条卡读取器，使作业者能够灵活地选择通过移动计算机或是打印机来受理付款。该打印机支持即时支付，可立刻提供票据，从而提高顾客满意度和生产力，从而发掘更多销售机会。

为支持移动作业而设计的这两款打印机可全天候佩带，它们配备了标准的环带设计，或可选择肩带，佩带十分舒适。无须手持的可选配件还包括一个抗恶劣环境的 IP54 级别套子，能够为户外操作提供保护，例如：邮政快递，以及返还租赁汽车流程，与此同时不影响移动作业。

普通的打印机在充电时候需要插上电源并保持非工作状态，而 PB2 与 PB3 则不同，它们配有可持久使用及现场即可更换的电池，并且可以独立于打印机单独充电，因而能为客户提供最大化的运行时间及便利性。

配合这两款打印机，易腾迈提供了一整套的解决方案，包括：票据耗材、Medallion Support 技术支持服务，以及通过蓝牙或 802.11g 的安全无线界面，实现与易腾迈移动计算机的无缝连接。

易腾迈移动解决方案业务部高级副总裁兼总经理 Earl Thompson 表示："PB2 及 PB3 打印机专为移动作业的人员所设计，他们能用很低的采购成本就可以提高生产力。这些设备再度印证易腾迈的努力目标：为企业客户提供整合的打印及计算解决方案，协助他们改进供应链操作及最大程度得提高利润。"

<http://www.sorfid.org/se/5723.html>

§ 4. RF-iT Solutions 公司发布新的 You-R VIRTUAL TUNNEL 中间件

RF-iT Solutions 公司现在可以为客户提供最新开发的中间件新产品 You-R VIRTUAL TUNNEL，是该公司成熟中间件 You-R OPEN 系列的新的成员。新的中间件已经申报专利，它可以对在输送带上移动的成包货品准确识别其中个别物品的名称及其位置，免去从输送带上卸下货品，拆封识别的麻烦。

这种新的中间件已经在服装业的几个项目进行过测试，例如在德国的衬衫制作工厂 Seidensticker 和部队的物流单位，成包货品在输送带的速度为每秒钟 1 米状态下移动，其中的多达 50 件物品得到准确定位。

另外 You-R VIRTUAL TUNNEL 还可以区别是在输送带上运行的 RFID 标签还是存放在输送带附近的 RFID 标签。正是由于具备这项功能，在车间空间有限的情况下，可以保证系统准确运行，解决客户的烦恼。RF-iT Solutions 公司的主管 Dominik Berger 说："这项功能对客户非常有利。由于可以排除不在输送带上移动的标签，仅选择读取在输送带上移动的标签，就可以降低误读率提高读取可靠性。这是一个业界普遍关心的问题。"

智能性和快速应用

You-R VIRTUAL TUNNEL 是一个简单的机械结构，只需添加几个硬件即可运行。系统无需屏蔽。采用的都是 You-R OPEN 系列的标准硬件和软件，由于硬件和软件配合密切，系统的安装周期很短。应该感谢 You-R OPEN，使系统可以与现有的用户软件灵活有效整合。

安装以后的系统微调由 RF-iT Solutions 公司的服务人员配合客户完成。根据用户需求和现场的情况可以选择单天线或者多天线系统。系统在确定天线位置时有智能性，通常情况都可以保证 100% 读取准确性。

对 You-R VIRTUAL TUNNEL 独特功能特别感兴趣的用户，RF-iT Solutions 公司作为特种服务也可以提供 You-R VIRTUAL TUNNEL 评估系统，系统是否需要随带输送带装置由用户确定。

<http://www.sorfid.org/se/5732.html>

§ 5. 我国将继续推动电子标签 (RFID) 国家标准的研制

北京 8 月 20 日电工业和信息化部电子科技委副主任、电子标签标准工作组组长张琪 20 日表示,我国将继续坚持自主创新与开放兼容相结合的战略,推动具有自主知识产权的 RFID 国家标准的研制。

张琪在 20 日举行的自主知识产权 RFID 标准专题研讨会上介绍说,目前国外企业已在 RFID 空中接口等关键技术方面申请了专利,正将拥有的专利技术写到相关国际标准中,试图利用标准的推广收取高额专利费。

“虽然国内大多数企业的 RFID 技术还处在跟随与参照国外先进技术的阶段,但有的企业和科研院所正积极开展关键技术的研究和自主知识产权的申请,并已提出我国自主知识产权的 RFID 标准提案。”

据张琪介绍,中兴通讯公司以自主知识产权 RFID 空中接口技术为基础,成功研制出了我国特定的 840 MHz—845 MHz 频段的产品;北京烽火联拓、中兴长天、上海坤锐等公司也分别提出了自主知识产权的标准提案,中国电子技术标准化研究所正对上述标准提案进行实验和研究工作。

据了解,目前各国 RFID 频率政策和射频参数定义都有所不同,且都集中在 860 MHz-960 MHz 之间。例如美国的频率为 902 MHz-928 MHz 之间,美国的 RFID 企业就在这个频率区间段积累了大量核心技术并申请了专利。

为鼓励自主创新、体现开放兼容并保障信息安全,我国于 2007 年发出《关于发布 800 / 900 MHz 频段识别技术应用试行规定的通知》,将我国 RFID 使用频段明确为 840 MHz—845 MHz 和 920 MHz—925 MHz。

“840 MHz—845 MHz 频段的设定和相关产品的成功研制,为中国自主标准的产生提供了先决条件,也将为我们在 RFID 技术方面赢得更多的‘话语权’。”中国电子技术标准化研究所高级工程师冯敬说。

近年来,在政府支持和企业推动下,中国 RFID 产业得到较快发展,国家金卡工程 RFID 应用试点工作又推动了这项技术在众多领域的应用和发展,高频 RFID 技术已经在物流、物品防伪、远洋运

输、智能交通等多个领域广泛应用，并初步形成了较完善的RFID产业链。据统计，2008年中国RFID产业市场规模达65.8亿元，今年预计将超过70亿元。

<http://www.sorfid.org/se/5730.html>

§ 6. 上海：小区拟推实名制门禁系统

小区大门口增设实名制防范关，业主在刷卡进门的同时，回家的时间对应所居住的门牌号，都将会被同时记录进监控后台。近日，浦东大华·锦绣华城小区就大门人行门禁系统的启用召开了通气会，为提升安全防御级别，小区正计划在大门人行通道处，引入办公大楼所用的刷卡门禁，居民回家的时间和次数都将被记录，同时进出门都配套录像监控，力求最大限度上把握小区的出入情况。

市物业管理协会有关人士表示首次听说这种实名制门禁系统在沪上小区应用，防御级别虽然有所提升，但小区的安全防范不能仅凭“一卡通”。

每张卡对应一个身份信息

小区盗窃事件频发，迫使物业想方设法提升安全防御级别。近日，大华·锦绣华城小区正筹划在各个街区的大门处设立刷卡门禁。“目前的 5 个街区中，最大的街区有 1900 多户业主”，小区物业负责人表示，即便在大门处有保安站岗，但进出小区的人员太多，他们根本无法识别谁是业主，且很难从着装上对人员的身份进行判断，“而门禁系统可以对进出人员进行第一步的控制。”非小区居民由于没有门禁卡，不能随意进入小区，这种办法，对于借道小区的通行者、发放小广告者和推销人员，也都能起到阻隔的作用。“居民手持的卡并非只是用于开启门禁，而是和门牌号相对应。”该负责人介绍说，每张卡都会有一个身份信息，即和业主居住的门牌号码挂钩，业主需要凭房产证和身份证到物业管理处办领门禁卡，卡的张数可以根据家中人数而定。凭卡进入小区时，在开启门禁的同时进入者居住的的门牌号码和对应的进门时间，都会被记录进监控后台，所有数据会被保存一年左右。

该套系统初定于下月在 11 街区先行上岗，然后再在其余 4 个街区进行普及。

门禁卡实行三种等级制

据介绍，小区方面拟推行三种等级卡。相关负责人介绍说，除了业主专用的长期卡之外，还有专门为保姆、出租户配备的短期卡，租户可根据与业主的租约时间为门禁卡的正常使用设置一个有效期，一旦到了截止日期，门禁卡也就自动失灵。而装修工人以及会在小区居住一段时间的访客，则可以办理临时卡，不同的是，这种卡的有效期会更短。如有遗失，业主只需要到管理处报失后，原卡的功能将被注销，变成一张废卡。

实行刷卡制后，业主凭卡入内，而忘带卡的业主，则可向保安表明身份。对于外来访客，保安会通过对讲系统，与业主进行确认。

对于小区大门处增加一道“防范关”，不少业主表示欢迎。“大门多了一道关，我们心里也更踏实了。”业主刘先生告诉记者，小区面积较大，且属于半开放式，难免存在安全漏洞，门禁也相当于多了一道防御关。部分业主则提出了相反意见，有的业主担心门禁措施到最后可能形同虚设，一方面会有人嫌麻烦，而保安也可能对来访者放松警惕，任意放行，那么门禁措施就有可能半途而废。

安全防范不能仅凭“一卡通”

昨天，记者从上海市物业管理行业协会了解到，在小区的技防系统中，实行实名制刷卡进门在沪上风毛麟角。“案件的主体都是人，如果把握住小区人员的出入情况，就会好得多。”相关部门人士表示，一旦小区内发生案件，有关部门就会调取记录进行分析，可以大大缩小侦破案件时的搜索范围。“这种实名制刷卡相较其他的门禁系统，防御指数上有所提升。”上海市物业管理行业协会会长蔡兴发表示，技防系统的升级，能够帮助物业在安全管理上最大限度地把握小区人员的出入情况。但他强调，小区的安全防范不是一张卡就能够解决的，他表示，实行了实名制后，每张门禁卡虽然都有一个明确的“身份”，但没有办过卡的人还是可以刷别人的卡的，不可能做到卡和人完全匹配。因此，把好小区的防御关，首先是居民自身应加强自我防范意识，配合安全管理，并防止陌生人尾随入内，其次，物业应保证技防设施的完好，并且在人防上不能疏忽。

物业释疑

●业主：“自己的包里塞满了各种卡，公交卡、银行卡、信用卡、会员卡，现在还要再加张小区卡，上班刷卡、下班刷卡，回家了也还要刷卡，有时确实太麻烦。”

物业：门禁卡将设置得比较小巧，不用放在钱夹里，可以直接当做手机链，也可以挂在钥匙圈上。

●业主：“进门实名制有可能涉及到个人隐私，万一遭遇家人‘查岗’，自己的谎话也就不攻自破了。”

物业：所有进门记录，必须是公安等执法部门凭相应证明和报告才能调取，私人查询将不被允许，且物业将派专人负责监控，以保证信息管理上可以落实到人。

- 业主：“只记录进门时间，没有相应的出门记录，实名制也不过是形同虚设。”

物业：为防止外来人员钻空子，小区的人行出口将设置成只能出不能进。出门从方便业主通行角度考虑，不需要刷卡，但会配套有录像监控。

<http://products.rfidchina.org/ttest/readinfos-36631-179.html>

§ 7. 加拿大摩托雪橇使用 RFID 保证人身安全并防盗

如果一个摩托雪橇的驾驶员从雪橇上跌落下来，那么本来一个有趣的娱乐雪橇活动一下子变了味，成为一个严重的、潜在的致命事故。这是因为即使驾驶员不再主动地开动油门，发动机将继续空转，如果离合器继续转动并且雪橇被迫冲向山下，雪橇仍然能运行。更糟的是，冰雪可能会冻结住油门的开启，使雪橇继续以极高的速度滑动。

为了增强安全性，有些摩托雪橇驾驶员在驾驶时戴上了绳链（RFID 射频快报注：戴在手腕上或挂在脖子上）。绳链的另一端系到雪橇的引擎上，如果驾驶员从雪橇上跌下来或跳下来，绳链会被拉动，继而引擎立即关闭。但是，一些摩托雪橇驾驶员感觉这些绳链束缚限制其活动范围，因此并不选择使用绳链，加拿大卡尔加里的摩托雪橇配件制造商 Source Innovations 的经理 Christopher Wedge 如是说。一些驾驶员还担心驾驶雪橇时无意中拉动绳链，使引擎关闭，这种情况如果在骑雪橇上陡坡时发生很令人头疼。Wedge 说，据摩托雪橇爱好者刊物 SnoWest 的一项民意调查显示，只有 20% 的驾驶摩托雪橇的受访者选择使用绳链。

Wedge 现在希望 Teth-Air——一个基于 RFID 的无线系绳系统，将吸引那 80% 不愿使用绳链的驾驶员。Source Innovations 正要准备把 Teth-Air 在今年秋季推向市场，把产品带到展销会上，并在摩托雪橇行业杂志上做广告，希望今年冬季将售出限制供应的 500 个产品，以便它能够在来年的冬季扩大生产和分销。

Wedge 说 Teth-Air 制造了 4 年的时间。该系统最早的雏形包含一个安装在摩托雪橇上的 RFID 阅读器和驾驶员腕带里的一个有源 RFID 标签，标签以 433 和 900 MHz 的频率传输信号。但用来发送和接收这些射频信号的功率水平“显然将不会通过 FCC 和加拿大工业部的认证”，他说。另外，标签的电池寿命仅为 12 个小时左右。



Teth-Air 的 RFID 阅读器（上方）和标签

但是去年，Wedge 开始和土耳其的 RFID 解决方案的供应商 RFlogy 合作，在 6 个月里创造出第一款最新的 Teth-Air，其标签和阅读器通过 RFlogy 开发的接口协议在 2.45 GHz 的频率下进行通信。这种标签的电池使用寿命约为 6 个月，而且用户可以通过改变阅读器天线的长度来决定标签的读距——最长的读距为 30 英尺。该产品附带使用说明，用户可据此将阅读器安装在摩托雪橇上，在雪橇上给设备配线，并且将设备连接到引擎系统上。

每个系统以 200 加拿大元的价格出售，约为绳链的 10 倍价格。然而，Teth-Air 除了扩大人们的活动范围之外，它也可以用作防盗设备，因为阅读器不会允许引擎转动，除非阅读器接收到与之配套的其中一个标签的信号（RFID 射频快报注：一个阅读器可以配备多达 6 个标签）。

一旦标签从雪橇上移除，放在 YouTube 上的一个录像机就会显示出引擎被切断，而一旦雪橇的引擎离开了阅读器的读取范围，另一个录像机就会显示出引擎熄灭。

“北美洲有 210 万辆注册的摩托雪橇，” RFlogy 的技术总监 Hakki Ceyhan 说，“此 Teth-Air 系统可以在任何厂商的摩托雪橇上安装。” Wedge 说，如果 Teth-Air 系统的需求量很大的话，该公司也会向喷气滑雪器材的用户和其他个人船只的用户销售这个系统。同时，该公司还可将这个系统作为防盗系统出售给拥有大量车队的组织，如警察部门。

http://www.rfidinfo.com.cn/Info/n14349_1.html

§ 8. 基于 ZigBee 技术的无线智能照明系统

1 引言

随着社会的进步,节能和环保已是大势所趋,在照明领域中,采用新型节能光源、节能电器及高效灯具来达到节约电能的目的,已广泛被人们所接受。但如何通过节能照明设计来达到节约能源的目的才刚被人们重视。基于有线的照明控制系统,具有布线麻烦,增减设备需要重新布线、系统可扩展性差、系统安装和维护成本高以及移动性能差等缺点,因此无线通信技术,是实现智能照明系统的理想选择。近年来,近距离无线通信技术获得了迅猛的发展。其中主流技术包括红外技术、蓝牙(Blue-tooth)、Wi-Fi、UWB(Ultra-Wideband)和 ZigBee 技术等。它们都有各自的标准、特点和相应的应用领域,另外还有 Z-Wave 和 MiWi 等专有无线技术。智能照明系统自身的要求和 ZigBee 技术具有的特点,决定了 ZigBee 是实现无线智能照明系统的最佳解决方案。

无线智能照明系统的控制器与照明灯节点之间只需传输开关信号和调光信号等开光量,且数据发送频率不高,而 ZigBee 的最大传输速率可以达到 250 kb/s,这对于实现无线智能照明系统来说已经足够;无线智能照明系统的各个灯节点往往需要组成一个星型网、簇状网或者网状网,节点数量在几十到几千个之间,ZigBee 对以上拓扑结构都做了很好的支持,且网络最大节点数可达 65 535,很好地满足了无线智能照明系统对网络结构及容量的要求,而这是蓝牙和红外技术所无法满足的;不同厂家生产的无线智能照明系统的各种节点之间要求具有互操作性,ZigBee 是一个开放式全球标准,世界各大 ZigBee 方案提供商都通过 ZigBee Alliance 的兼容性测试,并且 ZigBee Alliance 针对照明系统,专门制定了相应的 Profile,因此不同厂家基于 ZigBee 技术开发的灯节点之间可以进行互操作和相互替换,从而保障生产商和用户的利益和成本投入,这是 Z-Wave 和 MiWi 等专有的无线技术所无法满足的;智能照明系统,比如智能家居,需要所有房间和楼层间的通信,这就需要系统具有穿墙的信号传递功能和网络功能,ZigBee 工作在 2.4 GHz 的 ISM 频段,节点之间的最大通信距离可达 100 m,信号具有一定的穿墙能力,并且 ZigBee 支持路由节点,只要合理布局,可以保证建筑物内没有无线通信的盲区,这是红外技术所无法提供的;ZigBee 具备较快的响应特性,2 个节点之间的一次数据发送过程在 5 ms 之内即可完成,满足照明系统对实时性的要求;照明系统对成本非常敏感,这将决定它能否实用化和产业化,ZigBee 是一种低速率、低成本的无线通信技术,相比于 Wi-Fi 和 UWB 等这些适用于无线局域网和多媒体应用的高速率无线标准而言,成本非常低廉。本文主要讨论基于 ZigBee 技术的无线智能照明系统的软硬件设计。

2 基于 ZigBee 的智能照明系统的实现

ZigBee 是一种在无线个人网络领域中新兴的无线网络技术。电子与电气工程师协会 IEEE 于 2000 年底成立了 802.15.4 工作组，规定了 ZigBee 的物理层和媒体接入控制层。2001 年 8 月成立了 ZigBee 联盟，负责 ZigBee 规范的制定和应用推广工作，2004 年 12 月推出 ZigBee 规范的正式版本 ZigBee Specification V1.0。目前，ZigBee 标准在 ZigBee 联盟的推动下正日趋增强和完善，其实际工程应用正日益普及。世界各大半导体巨头 TI，FreeScale 和 Ember 等各自推出了符合 ZigBee 标准的芯片及协议栈。其中，TI 公司的 CC2430 加 Z-Stack 协议栈是业内公认的最佳解决方案。本文的无线智能照明系统就是在这个平台上实现的。

2.1 硬件设计

无线智能照明系统的网络节点分为协调器、路由器和终端节点三种。其中，协调器的硬件结构框图如图 1 所示。

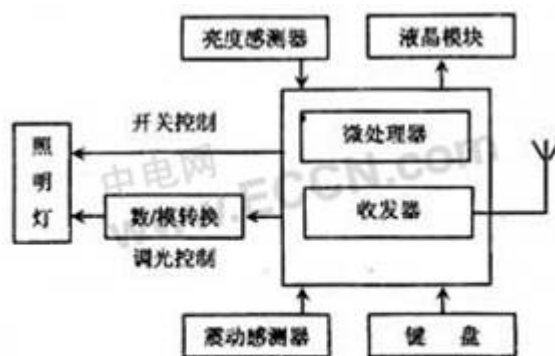


图 1 系统硬件框图

CC2430 芯片是首款符合 ZigBee 技术标准的系统单芯片，片内集成增强的 8051 微控制器内核和符合 IEEE802.15.4 标准的 2.4 GHz 射频收发器，具有优良的无线接收灵敏度和强大的抗干扰性能，处于休眠模式时整个芯片的流耗小于 $0.9 \mu\text{A}$ ，从硬件上支持 CSMA / CA 机制，还集成有 ADC，AES 安全协处理器和 USART 等片上外设及丰富的 I / O 口资源。只需添加晶振等少量的元器件即可完成 ZigBee 节点的设计。协调器节点带有 44 的键盘，用来设置整个系统的参数和发送控制命令，12 864 汉字图形点阵液晶模块用于显示网络状态信息。微控制器输出开关量直接完成对照明灯的开关控制，微控制器输出的数字量经过 8 位的数 / 模转换器后，可以实现对照明灯的 256 级调光控制。另外，协调器节点还带有震动传感器和

亮度感测器，用于感测现场的震动信息和亮度信息。当震动感测器测得震动较弱，即认为现场人员已经离开，此时可以自动关掉照明灯或者调暗亮度。当亮度感测器测得光线太亮，如晴朗的白天，即可自动调低亮度，当亮度感测器测得光线太暗，如夜晚或者阴雨的白天，即可调高亮度。系统只需在一个节点上集成震动感测器和亮度感测器，即可通过 ZigBee 网络向各个灯节点传输控制信息，实现对整个照明系统的智能控制、成本低廉。当然也可以将震动感测器和亮度感测器做成一个单独的 ZigBee 网络节点，用于感测现场不同位置的震动信息和亮度信息。

2.2 软件设计

软件设计基于 TI 公司推出的跟 CC2430 芯片配套的 Z-Stack 协议栈和 IAR 集成开发环境。Z-Stack 在业内处于领先水平，目前还在不断完善和增强，其最新版本 Z-Stack 1.4.2，通过 ZigBee 测试机构德国莱茵集团的 ZigBee 兼容性测试，符合 ZigBee 2006 specification，已被全球众多 ZigBee 应用开发厂家所采用，支持多种硬件平台，包括面向 IEEE / ZigBee 的 CC2430 片上系统解决方案，基于 CC2420 收发器的新平台和 MSP430 超低功耗微处理器。此外，Z-Stack 还支持丰富的新特性，如无线下载，即通过 ZigBee 网络，下载网络中各节点的升级软件，完成节点的软件升级。Z-Stack 还支持具备定位感知功能的 CC2431，该特性使用户能够设计出可根据节点当前位置改变节点行为的新型 ZigBee 应用。

针对 ZigBee 在家庭网络方面的应用，ZigBee Alliance 制定专门的应用框架，即 ZigBee Home Automation Public Application Profile。所谓 Profile 是对逻辑设备及其接口的描述集合，是针对某个特定应用的公约和准则，其目的是使不同厂家按照同一个 Profile 设计的产品之间可以相互操作、相互替换。ZigBee HomeAutomation Public Application Profile 规定了智能家居中的照明设备、采暖通风空调设备、自动窗帘和报警装置的设计规范。本文的无线智能照明系统就是在这个 Profile 的基础上实现的。

Z-Stack 提供了丰富的函数调用接口，其中用于发送数据报的函数如下：

```

afStatus_t afDataRequest (
afAddrType_t * dstAddr,           //目的地址
endPointDesc_t * srcEP,           //源节点端口号
uint16 cID,                        //cluster ID
uint16 len,                         //数据长度
uint8 * buf,                        //数据
uint8 * transID,                   //传输序列号
uint8 options,                     //传输选项
uint8 radius                        //路由跳数
)

```

其他具体的程序设计在这里不做一一阐述。

3 无线智能照明系统的实验结果

在一个两室两厅的套房中布置 1 套基于 ZigBee 技术实现的无线智能照明系统的实验网络，其网络结构如图 2 所示。



图 2 无线智能照明系统实验网络布局图

在每盏灯中都集成有 ZigBee 模块，其中协调器节点是必需的。在其他地方，根据是否需要路由功能，可以配置为路由器或者终端节点。因为协调器节点和路由器节点具有路由功能，协议栈容量较大，所需的 FLASH 空间较大，芯片的成本也较高，因此只把需要给其他节点路由转发数据报的节点配置为路由器节点，其他节点则都配置为终端节点，以降低成本。室内所有的照明灯组成一个 ZigBee 网络，由协调器完成对所有照明灯的控制。可以对网络中的照明灯单个分别进行控制，也可以把所有的照明灯作为一个整体，进行同时控制；实现了对照明灯的简单开关控制和 256 级的调光控制；既可以设置成手动控制模式，

也可以设置成自动控制模式，由协调器根据亮度感测器和震动感测器返回的亮度信息和震动信息，自动发送控制命令，完成对所有照明灯的控制。系统设计成本低廉，可靠性高、响应速度快、智能化程度高，是不断发展的电子信息技术在照明领域中的应用，必将带来照明技术的革新。4 结语

随着计算机技术、通信技术、控制技术的发展和人们物质生活水平的提高，家居智能化正成为国内外的一个研究热点。基于 ZigBee 技术的无线智能照明系统目前主要应用在智能大厦和高档住宅。但是，随着技术水平的不断完善，相关产品的价格会逐步降低，巨大的民用市场将是最终的发展方向。该系统在提高照明系统的信息化、智能化程度的同时，对节约电能的消耗也起到了很大的作用，符合国家节能减排的发展战略。

<http://www.21ic.com/app/rf/200908/46780.htm>

http://www.21ic.com/app/rf/200908/46780_2.htm

http://www.21ic.com/app/rf/200908/46780_3.htm

§ 9. NI 最新推出无线传感器网络平台

2009年8月5日, NI宣布推出最新无线传感器网络(WSN)平台, 它包含了LabVIEW图形化编程软件和新发布的性能可靠、低功耗的无线测试节点, 构成一个完整的远程监控解决方案。当前, 远程监控应用中无线技术的使用呈现出增长的态势, 工程师和科学家们努力尝试寻求一种集成的解决方案, 可以确保满足测试质量、能源管理并提供可靠的、适合长期远程发布的硬件。NI WSN平台充分发挥了NI公司30多年数据采集系统领导者的经验, 向用户提供了一种简单易用的解决方案, 它为用户提供了高质量的测试数据, 可灵活管理设备功耗, 以及可以通过自定义无线硬件来实现附加功能。作为该平台主要特色, LabVIEW软件无缝整合了电池供电、工业级可靠性的NI WSN测试节点, 使得在恶劣环境下维持更长久的工作时间得以实现。



如今, 在一些如建筑结构健康和环境监测等布线困难或者受成本制约的分布式的、便携性的测试应用中, 工程师和科学家们正越来越多地使用无线技术来应对这些难题。利用LabVIEW的灵活性, NI WSN平台提供了拖曳式编程环境, 来对无线系统进行配置编程、测试数据读取、完成分析并显示数据等, 有效简化并加快了应用的开发过程。此外, LabVIEW提供了本地的网络连接, 从而可以远程通过Web与无线系统进行交互。

“NI WSN平台具备简单易用的功能, 可以在广泛应用中快速配置并发布无线传感器。UCLA嵌入式网络系统中心在罗纳德里根医疗中心的停车场就采用了NI的WSN传感器, 它不仅可以帮助患者和家属快

速锁定空车位，还可以方便校园内开车的员工选择停车位置。不仅如此，NI 技术同时也可以改善计算机带来的体验，降低额外的交通堵塞，减少开车员工寻找停车位时汽车排放量。”

William Kaiser 博士

UCLA (加州大学洛杉矶分校) 信号、传感、协作以及嵌入式网络技术实验室

NI 准备马上发布 2 款 WSN 节点，并计划扩展 NI WSN 平台的测试能力。该无线测试节点使用 4 节 5 号电池可最长维持 3 年使用，是长期监测应用的理想选择。NI WSN-3202 是一个 4 通道、 ± 10 V 模拟输入节点，NI WSN-3212 是一个 4 通道，24 位精度的热电偶节点，并配备 4 个数字 I/O 通道，可配置为输入、灌电流输出或源电流输出。该平台也包含了 NI WSN-9791 以太网网关，可用来将测试节点连接到 LabVIEW。

无线设备包含 NI-WSN 软件，可以将 NI 无线设备连接到运行在微软 Windows 操作系统或 LabVIEW 实时系统主控制器上的 LabVIEW 软件。NI-WSN 软件基于 IEEE 802.15.4 技术标准，从分布式的测试节点中获取测试数据。该软件还提供了网络路由以及通过网络对节点进行供电管理等功能，在提高测试节点距离的同时保证了网络的稳定性。此外，LabVIEW 还可以与有线测试设备以及大量第三方无线传感器网络平台无缝集成。

测试节点是专门为低能耗、在有限计算资源下进行长期发布应用而优化的理想选择；LabVIEW 通过 LabVIEW 无线传感器网络模块提供了在节点上自定义嵌入式软件的功能。通常来说，在传统无线传感器网络平台上编程自定义逻辑，需要具备嵌入式操作系统和底层硬件和事件编程的专门技术和经验。使用直观的、图形化的 LabVIEW 编程工具，可以帮助工程师和科学家们十分方便地对节点进行编程、延长电池寿命、进行自定义分析并缩短嵌入式决策的响应时间。

欲了解更多信息，敬请访问 ni.com/wsn/zhs

关于 NI

美国国家仪器有限公司 (National Instruments, 简称 NI) 致力于为测试测量、自动化和嵌入式应用领域的工程师和科学家们带来革命性的理念，从“虚拟仪器技术”提升到“图形化系统设计”，帮助他们实现更高效和优化的设计、原型到发布。NI 为遍布全球各地的 25000 家不同的客户提供现成即用的软件 (如 NI LabVIEW 图形化开发平台)，和高性价比的模块化硬件。NI 总部设在美国德克萨斯州的奥斯汀，在近 40

个国家和地区设有分支机构，共拥有 5,000 多名员工。在过去连续 9 年里，NI 被《财富》杂志评选为“全美最适合工作的 100 家公司之一”。想了解更多关于 NI 的信息，请访问 ni.com/china，或致电 800-820-3622。

<http://www.21ic.com/ni/np/2009-08-26/46694.html>