

# 物联网在林产品物流中的应用

李亭亭, 王立海\*

(东北林业大学 工程技术学院, 哈尔滨 150040)

**摘要:** 物联网技术已广泛应用于智能交通、农业、公共安全等领域。在林产品物流领域, 由于林产品涉及产品范围广泛难以标准化等原因物联网未能推广。物联网技术与林产品物流结合, 让林产品携带含 EPC 代码的射频识别标签, 达到对林产品从采伐、运输、仓储、配送、销售等整个过程进行管理的目的, 从而解决长期以来因为信息闭塞, 产品积压等导致林产品质量等级下降, 成本增高的问题。物联网在林产品物流中的实施将有利于疏通林产品的流通, 大幅度提高资源利用率, 对林业企业以及国家资源的合理利用都具有重要意义。

**关键词:** 物联网; 林产品物流; RFID

中图分类号: S 126, F 252 文献标识码: A 文章编号: 1001-005X (2011) 03-0085-04

**Application of the Internet of Things in Forest Products Logistics/Li Tingting, Wang Lihai (College of Engineering and Technology, Northeast Forestry University, Harbin 150040)**

**Abstract:** Technology of the internet of things has been widely used in many fields, such as intelligent transportation system, agriculture and public safety. However, since the forest products logistics involves a wide range of products and is hard to be standardized, the internet of things has not been developed well in this field. The combination of internet of things with forest products logistics was studied in this paper. Forest products carrying radio frequency identification (RFID) tags equipped with EPC codes could be monitored during the process of harvesting, transportation, warehousing, distribution and sales. Thus, problems like product quality degrading and extra storage cost due to poor information and products backlog could be solved. The application of the internet of things will help clear the flow of forest products and greatly improve the rate of resource utilization, which is significant for both forestry enterprises and the rational utilization of national resources.

**Keywords:** internet of things; forest products logistics; RFID

## 1 前言

### 1.1 物联网的概念

物联网的概念自 1999 年提出, 已引起人们的广泛关注并成为热点, 关于物联网的基本概念目前还没有统一的定义, 目前最广泛认同的是: 物联网指的是将各种信息传感设备, 如射频识别 (Radio frequency identification, RFID) 装置、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等多种装置按照约定的协议, 把任何物品与互联网连接起来进行信息交换和通信, 以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络<sup>[1]</sup>, 一个实现全球物品信息实时共享的实物互联网——“Internet of Things” (简称物联网)。

通俗来说, 物联网就是“物物相连的互联网”。这有两层意思: 第一, 物联网的核心和基础

仍然是互联网, 是在互联网基础上延伸和扩展的网络; 第二, 其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间, 进行信息交换和通讯<sup>[2,3]</sup>。

### 1.2 林产品物流

我国是一个林业生产和消费的大国, 林产品的有效流通会影响到国民经济运行效率和质量, 据统计, 林产品的销售价格中物流费用占总成本的 30%~49%<sup>[4]</sup>, 这其中一个重要的原因是我国林产品物流发展比较落后, 现代先进的技术设备使用的范围较小, 特别是采用计算机管理产品生产、销售方面不普及, 造成林产品市场信息处理的滞后性, 致使林产品物流销售渠道不畅通。许多森工企业地处偏远山区, 交通不便, 信息闭塞。如果信息化程度不高, 很难掌握现今多变的市场的的需求<sup>[5]</sup>。因此, 实现物流信息化对林产品物流具有重要意义。

## 2 物联网技术及其应用

### 2.1 物联网的结构图以及工作原理

典型的物联网由三大部分组成, 如图 1 所示<sup>[6]</sup>, 即 RFID 系统、中间件 Savant 系统和 Internet 系统。其中 RFID 系统主要包括 RFID 电子标签 (Tag)、阅读器 (Reader) 及数据交换和管理系统 (Processor) 软件; 中间件 savant 系统由 Savant 服

收稿日期: 2010-12-10

基金项目: 国家林业行业公益专项 (201104007)。

第一作者简介: 李亭亭 (1988-), 女, 湖南长沙人, 本科生。  
研究方向: 物流工程。

\*通讯作者: 王立海 (1960-), 男, 黑龙江哈尔滨人, 博士, 教授。研究方向: 林业工程和物流工程。

务器、ONS (Object Naming Service) 服务器、PML (Physical Markup Language) 服务器及相应的数据

软件等组成; Internet 系统由计算机系统和网络服务器等组成。

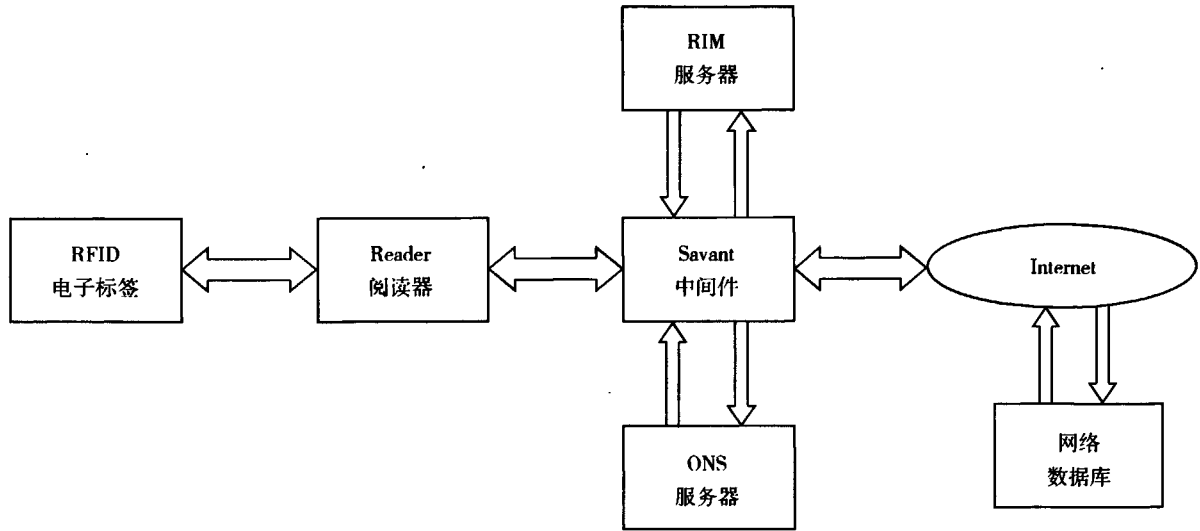


图1 物联网的基本组成

Fig. 1 Components of the internet of things

物联网系统中的 RFID 阅读器可控制射频模块向电子标签发射读取信号, 并接收标签的应答信号, 对电子标签的对象标识信息进行解码, 从而将对象标识信息连带电子标签上的其它相关信息传输到 Savant 系统以供处理。通常其工作频段和电子标签上频率是一致的。在图 1 所示的物联网系统中, 阅读器在接收到来自电子标签的载波信息, 并对接收信号进行解调和解码后, 会将其信息送至计算机中的中间件 Savant 系统软件进行处理, 处理后传送到 Internet, 然后再在 Internet 上利用 ONS 找到该物品信息所存储的位置, 由 ONS 给 Savant 系统指明存储该物品的有关信息的服务器, 并将这个文件中的关于该物品的信息传递过来<sup>[7]</sup>。

## 2.2 林产品物流的特点

林产品一方面具有物流节点多, 物流线路长, 作业场所变动频繁的特点; 另一方面, 由于林产品品种繁多、个体产品形状大小不一造成标准化水平低, “天保工程”使运输成本相对增加, 林产企业信息化程度低<sup>[8]</sup>。目前林产品物流存在的主要问题是: 物流企业与原材料供应企业、生产企业、销售企业、顾客之间信息沟通存在障碍; 产品运输、仓储等成本偏高, 物流效率低下, 物流技术手段落后, 使得林产品物流一度成为林产业发展的“瓶颈”<sup>[9]</sup>。

将物联网技术与林产品物流结合, 在林区, 将电子标签打在林产品上, 使对象的所有信息, 例

如: 树种、等级、材积、售价等同时携带。物联网通过条码、射频识别等采集数据, 然后传到 Internet 上, 可对木材从采伐、运输、仓储、配送、销售整个过程进行管理。

## 2.3 物联网技术在其它相关领域的应用实例

(1) 交通领域。RFID 智能交通管理系统工作过程中, 阅读器 (Reader) 首先通过天线发送加密数据载波信号到动车上固化的电子标签 (Tag) 也就是所谓的应答器 (Transponder), 应答器的工作电路被激活, 之后再载有车辆信息的加密载波信号发射出去, 此时阅读器便依序接收解读数据, 送给应用程序做相应的处理, 完成预设的系统功能和自动识别, 实现车辆的自动化管理, 如武汉市城市路桥不停车收费 (ETC) 系统集成项目, 车辆首先申请安装电子标签和 IC 卡, 在通过路桥隧道前, 驶入 ETC 专用车道, 系统会自动识别, 计算车辆行驶费用, 直接从 IC 卡上扣除通行。交易完成后, 车道电动栏杆自动升起, 放行车辆<sup>[10]</sup>。

(2) 农业领域。采用物联网技术, 在温室生产中大量采用无线传感器管理调控温度、湿度、光照、通风、二氧化碳补给、营养液供给等, 使栽培条件达到最适宜水平, 合理利用资源, 提高产品的产量和质量, 同时具有综合环境控制、肥水灌溉决策与控制、紧急状态处理和信息处理等功能<sup>[11]</sup>。在农产品物流研究上, 如烟草物流、粮食物流, 也开始施行物联网技术。

(3) 公共安全领域。食品安全一直备受关注，食品行业的“溯源物流系统”就是物联网的应用。日本自2001年起建立了食品身份证制度，即农产品履历制度，用来实现对农产品产销的追踪<sup>[12]</sup>。基于RFID技术的“安全猪肉监控追溯系统”2005年在上海正式投入使用，该系统将RFID标签打在猪耳朵上，实时获取生猪的饲料、病历、喂药、转群、检疫等信息。生猪从出生开始，就为其佩带载有其唯一的ID号码的RFID标签，这个标签一直伴随其运输、屠宰、零售的过程<sup>[13]</sup>。世博会的电子票，上海浦东机场的防入侵物联网系统等，都是物联网技术的成功典范。

物联网技术的应用已经逐渐延伸到各个领域，并且各个领域都在努力创新它的应用广度。但是由于它涉及到一个庞大的系统，它的应用尚未大范围的普及。

### 3 物联网在林业方面的应用

#### 3.1 木材的运输

应用GPS接收板、GPRS MODEM和微程序控制器3个模块研制木材物流车载定位仪如图2所示，能加大县级林业局对木材运输监管力度，路线数据可以做为罚处证据，杜绝套证偷运无证木材的现象。

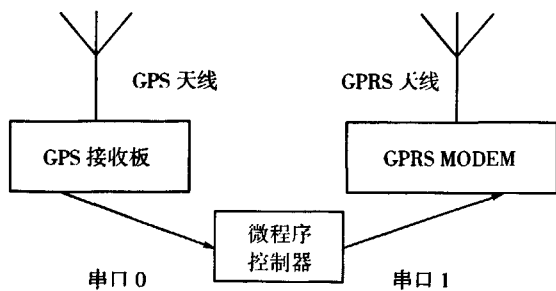


图2 车载定位仪的机构图  
Fig.2 Framework of the car locator

车载定位仪由3个模块组成，微程序控制器(MCU)每隔1min从串口0读取GPS接收机的经纬度数据，并通过串口1控制GPRS MODEM将经纬度数据发送至林业局服务器的固定IP地址<sup>[14]</sup>。目前在林产品运输上，运用GPS的趋势在慢慢增强，并且不断有新的技术开发出来，例如：应用GSM MODEM的超长短信收发技术实时传送码单数据，实现了有备而查、多警种联动，加大对假码单及非法运输的打击力度<sup>[15]</sup>。

#### 3.2 林产品跟踪管理

马来西亚半岛林业部采用RFID追踪木材和管

理森林。此系统支持树木预砍伐盘点，收集砍伐信息；在堆场将树木造成原木时，及原木被运出林地时，经过林地外TSFD(丁加奴省森林部)检查站时获取信息，所有在监管链被追踪的树木都贴有符合EPC Gen2和ISO18000-6C标准的无源超高频标签。项目根据供货能力和外形采用了两种标签，一种标签的运行频率是860-960MHz，另一种是865-869MHz。<sup>[16]</sup>

德国弗朗霍夫学会推出一款木质RFID标签，此标签由纸和一种主要的木质材料提取的化学复合物木质素构成。标签与一支天线相连，卡车经过安装有RFID阅读器的进出口时，标签被读取。标签存储一个数字编码，与相关信息，如木材的来源、数量、类型和目的地相对应<sup>[17]</sup>。

#### 3.3 木材仓储管理

应用RFID技术的木材仓储管理系统核心是放置木材的货车上设置一个感应器，相应地在仓库各出入口的通道处设置RFID读取机。木材在通过读取机时，中心电脑就可以通过木材货车上的感应器获得木材的信息。库内各楞区中间和出库通道同样设置一定数量的RFID读取机，以追踪木材在库的信息和出库的信息。从而实现计算机管理中心对木材从入库开始的自动识别、定位、输送、存取、出库等全部业务流程的可视化管理<sup>[18]</sup>。

### 4 物联网在林产品物流上应用的问题

#### 4.1 编码标准化的问题

目前，较大的标准体系总部设在美国麻省理工学院的Auto-ID Center，推行所谓的EPC电子产品编码标准，EPC global于2004年4月公布了第一代RFID技术标准。由于林产品涉及到的产品范围非常广泛，所以制定标准还需要国家相关部门进行协调。中国的物联网及电子标签标准目前是一张白纸。但中国必须拥有自主知识产权的物联网标准，积极参与国际标准的制定，抢占国际物联网技术标准的话语权和制高点，争取将我国自主标准上升为国际标准或将拥有我国自主知识产权的技术纳入国际相关标准中。

#### 4.2 成本问题

一般而言，只有RFID标签的单价下降到1元以下，才可能大规模应用于整箱整包的商品；下降到0.3元以下，才有可能应用于单件包装消费品<sup>[19]</sup>。同时由于“天保工程”实施以后，木材的采伐量大大降低，使单位木材的成本也大幅度上

升。对于昂贵的信息设备的投入就更少,目前中国林产品的流通回到比较原始的地步。

经考察,发现计算机信息化在黑龙江省带岭林业局实现得很少,基本上所有的数据都是要人工填写录入计算机,并且采用三联单的形式对林产品进行跟踪管理,整个过程人工作业量繁重,环节累赘。

## 5 结束语

物联网要实现一个首要的条件就是流通的物品必须携带电子标签,也就是RFID。作为最重要的传感器,RFID是目前研究物联网的重点。在林产品物流中,由于林产品种类多,产地不均匀,物流过程粗犷等特点,使目前物联网在林产品物流方面的应用还大有开发的必要。值得欣慰的是,与计算机、互联网不同,我国在物联网技术研发方面处于世界前列,具有重大的影响力,同美国、英国、德国一起成为国际标准制定的主导国,而且是世界上极少数能实现产业化的国家之一<sup>[20]</sup>,中科院早在1999年就启动了传感网的研究和开发并著有显著的优势和重大影响力。相信得益于物联网,整个林产品物流过程将能实现全程计算机化,很大程度减少流通成本,并且物流环节更加流畅。

## 【参 考 文 献】

- [1] 张飞舟,杨东凯,陈智.物联网技术导论[M].北京:电子工业出版社,2010.
- [2] 百度百科.物联网[EB/OL].<http://baike.baidu.com/view/1136308.html>
- [3] Van Kranenburg R. The internet of things: A critique of ambient technology and the all-seeing network of RFID[M]. Amsterdam: Institute of Network Cultures,2008.
- [4] 田利涛,孟利清,李育林.我国林产品现代物流分析[J].经营与管理,2008(7):53-54.
- [5] 王晓松,吴燕.信息时代下我国林产品物流问题初探[J].林业经济问题,2006(6):553-557.
- [6] 李如年.基于RFID技术的物联网研究[J].中国电子科学研究院学报,2009(6):594-597.
- [7] 高红梅.物联网在农产品供应链管理中的应用[J].商业时代,2010(22):40-41.
- [8] 王晓松,吴燕.我国林产品物流问题探讨[J].中国林业企业,2005(4):5-7.
- [9] 孟利清,龙勤.基于多Agent的林产品物流仿真建模思考[J].林业建设,2006(2):36-39.
- [10] 华夏物联网编辑,RFID智能交通管理系统工作原理[EB/OL].<http://www.chniot.cn/news/JSQY/2010/823/108231423552.html>.
- [11] 金攀.物联网与设施农业[J].农机科技推广,2010,(2):45-45.
- [12] Stanford K,Stitt J,Kellar JA,et al. Traceability in cattle and small ruminants in Canada[J]. Rev Sci Tech of Int Epiz,2001,20(2):510-522.
- [13] 孙宏岭,周行.物联网在猪肉供应链管理中的应用研究[J].中国畜牧杂志,2010,46(18):18-21.
- [14] 胡为颖,吕义勇,林宇洪,等.木材物流车载定位仪的研制[J].西南林学院学报,2008,(6):70-73.
- [15] 胡为颖,林宇洪.基于超长短信技术的林业运输信息平台的研制[J].西北林学院学报,2008,23(5):201-204.
- [16] 贺琳.马来西亚半岛林业部采用RFID追踪木材和管理森林[EB/OL].[http://success.rfidworld.com.cn/2009\\_11/20091131240143135.html](http://success.rfidworld.com.cn/2009_11/20091131240143135.html),2009-11-03.
- [17] 贺琳.马来西亚半岛林业部采用RFID追踪木材和管理森林[EB/OL].[http://news.rfidworld.com.cn/2010\\_08/087100b0420880ef.html](http://news.rfidworld.com.cn/2010_08/087100b0420880ef.html),2010-8-5.
- [18] 别文群,缪兴锋.基于RFID技术的物流仓储管理系统的设计[J].RFID技术与应用,2006,1(2):41-43.
- [19] 李雯,董希斌,杨学春,等.RFID技术及其在木材仓储管理中的应用展望[J].森林工程,2003,23(2):81-84.
- [20] Yan M,Hou C,Gan Y,et al. The Application of the Internet of Things in Agriculture[R].2010 Third International Conference on Education Technology and Training(ETT).

[责任编辑:肖生苓]

(上接第84页)

用自然资源,最大限度地发挥资源优势。通过深化企业改革、发展非林产业、关停亏损企业、挖掘潜力活化资金等一系列举措不断增强企业的实力,实现了新的经济增长。经验表明,资源优势战略是构筑新型的林业企业,提高企业竞争力的有效途径。

## 【参 考 文 献】

- [1] 李国英,韩志坚,王耀国,等.内蒙古大兴安岭林区森林资源可持续经营探讨.森林工程,2008,24(6):13-14.
- [2] 邢艳秋,王立海.基于森林生物量相容性模型长白山天然林生物量估测[J].森林工程,2008,24(2):1-4.
- [3] 徐国祯.重视系统复杂性、复杂性管理的研究促进森林经营管理工作的发展[J].林业调查规划,2002,27(4):1-4.
- [4] 张新欣,郑小贤,徐斌.国内森林经营单位FSC森林认证结果分析[J].林业调查规划,2007,32(2):72-77.
- [5] 单延龙,张姣.吉林省主要林型森林火灾释放碳量的月变化[J].林业科技,2009,34(6):32-35.
- [6] 陈启远.森林经营类型划分与经营措施差异的探讨[J].森林工程,2009,225(1):17-20.
- [7] 张成林,宋新章.森林经营可持续性评价方法[J].林业科技,2004,29(4):50-53.
- [8] 余立侯.南方集体林区森工企业发展之探索[J].森林工程,1995,11(1):26-30.

[责任编辑:肖生苓]

作者: [李亭亭](#), [王立海](#), [Li Tingting](#), [Wang Lihai](#)  
作者单位: [东北林业大学工程技术学院, 哈尔滨, 150040](#)  
刊名: [森林工程](#)  
英文刊名: [Forest Engineering](#)  
年, 卷(期): 2011, 27(3)

## 参考文献(20条)

1. [Yan M;Hou C;Gan Y The Application of the Internet of Things in Agriculture](#)
2. [李雯;董希斌;杨学春 RFID技术及其在木材仓储管理中的应用展望](#) 2003(02)
3. [别文群;缪兴锋 基于RFID技术的物流仓储管理系统的设计](#) 2006(02)
4. [贺琳 马来西亚半岛林业部采用RFID追踪木材和管理森林](#) 2010
5. [贺琳 马来西亚半岛林业部采用RFID追踪木材和管理森林](#) 2009
6. [胡为颖;林宇洪 基于超长短信技术的林业运输信息平台的研制](#) 2008(05)
7. [胡为颖;吕义勇;林宇洪 木材物流车载定位仪的研制](#) 2008(06)
8. [孙宏岭;周行 物联网在猪肉供应链管理中的应用研究](#) 2010(18)
9. [Stanford K;Stitt J;Kellar JA Traceability in cattle and small ruminants in Canada](#) 2001(02)
10. [金攀 物联网与设施农业](#) 2010(02)
11. [RFID智能交通管理系统工作原理](#)
12. [孟利清;龙 勤 基于多Agent的林产品物流仿真建模思考](#) 2006(02)
13. [王晓松;吴燕 我国林产品物流问题探讨](#) 2005(04)
14. [高红梅 物联网在农产品供应链管理中的应用](#) 2010(22)
15. [李如年 基于RFID技术的物联网研究](#) 2009(06)
16. [王晓松;吴燕 信息时代下我国林产品物流问题初探](#) 2006(06)
17. [田利涛;孟利清;李育林 我国林产品现代物流分析](#) 2008(07)
18. [Van Kranenburg R The internet of things:A critique of ambient technology and the all-seeing network of RFID](#) 2008
19. [百度百科](#)
20. [张飞舟;杨东凯;陈智 物联网技术导论](#) 2010

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_slgc201103024.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_slgc201103024.aspx)