

SR 茧质智能测试机无线通信方式的选择

黎 钢¹,段春稳^{1,2},任强胜^{1,2}

(1.四川省丝绸科学研究院,四川 成都 610031;

2.四川省丝绸工程技术研究中心,四川 成都 610031)

摘 要:对目前较为流行的无线通信方式的结构、安全性、稳定性、性价比等进行了比较分析,设计出运用于SR 茧质智能测试机试样生产、蚕茧收购、蚕茧教学等多功能用途的无线通信改造方案,为SR 茧质智能测试机的升级提供了技术支持。

关键词:无线通信;SR 茧质智能测试机;设计方案;技术支持

中图分类号: TN92

文献标识码: A

文章编号: 1673-0356(2017)05-0023-03

SR 茧质智能测试机是四川省丝绸科学研究院于2005年研制开发的一种能全面、快速、准确地检测蚕茧内在质量的智能型测试机。该设备占地面积小,性能稳定,节能降耗,适合于试样生产、蚕茧收购、蚕茧交易茧质检测、蚕品种选育及教学、科研等方面的需要^[1]。目前已在四川、江苏、浙江、山东、广西、山西、内蒙古等地广泛应用,同时出口至古巴等国家。

SR 茧质智能测试机采用有线传输方式进行数据采集,其数据录入、显示、处理及打印功能通过专业定制的主机来实现。与目前的无线通信及智能电子设备应用方案相比,其通信方式存在局限且主机定制、维护成本较高。

本文就目前应用较为广泛的几种无线通信方式进行分析比较,设计出最适合SR 茧质智能测试机的无线通信方案,为进一步改造升级提供技术支持。

1 无线通信技术分析

无线通信(Wireless Communication),是一种信息交换的通信方式,它利用电磁波信号在自由空间中的传播特性来实现信息交换。近年来,在信息通信领域中,无线通信技术以十分迅猛的速度不断发展,应用范围越来越广^[2]。常用的无线传输技术有WIFI、Zigbee、蓝牙(Bluetooth)、NFC近场通信和3G、4G通信网等。

WIFI,全称Wireless Fidelity,是一种短程无线传输技术,能够在数百米范围内支持互联网接入无线电

信号。WIFI技术采用直接序列扩频技术,传输速度非常快;WIFI覆盖范围广,覆盖半径在150 m左右,通过中继能实现更长距离的通信。WIFI还具有易扩展、传输可靠、组网便捷、辐射小等特点。但WIFI也存在信号稳定性差、功耗大、安全性差等缺点。

蓝牙(Bluetooth)是无线数据和语音传输的开放式标准,它能将各种通讯设备、计算机及终端设备、数字数据系统、家用电器等采用无线方式连接起来^[3]。蓝牙通讯安全性好,传输速度较快。蓝牙4.0最高速度可达到24 Mbps,传输距离一般在10 m以内,功耗低,具有很好的抗干扰能力。蓝牙模块体积很小,便于集成,可以应用于极微小的设备中,同时可传输语音和数据,且成本较低。

ZigBee技术是一种双向微功率网格式无线接入技术,具有结构简单、低功耗、低成本、工作可靠、安全性好、低复杂度、自组织网和自愈能力强等特点。ZigBee技术支持地理定位功能,它工作于无须注册的2.4GHz ISM频段,传输速率为250 kbps,传输距离可以从标准的75 m,到扩展后的几百米,甚至几千米^[4],并且支持无限扩展,适合用于自动控制 and 远程控制领域,可以嵌入各种设备。在低功耗待机模式下,2节5号干电池可支持1个节点工作6~24个月。

NFC近场通信(Near Field Communication)是一种短距离的高频无线通信技术,允许电子设备之间进行非接触式点对点数据传输交换数据(在10 cm内)。其安全性高,成本低廉,方便易用,带宽高,能耗低,数据传输速率为424 kbps。

3G、4G通信网是指支持高速数据传输的蜂窝移动通信技术的第3代、第4代移动通信技术的线路和设备铺设而成的通信网络。3G、4G通信网安全性高,实

收稿日期:2017-04-01;修回日期:2017-04-13

作者简介:黎 钢(1966-),男,工程师,主要从事丝绸设备、材料及新产品研究。

时在线,即用户可随时与网络保持联系,用户可以一直在线,按照用户接收和发送数据包的数量来收取费用,在没有数据流量传递时,用户即使挂在网上,也不收费。具有方便易用、登录快捷的特点,3G、4G的用户一开机,就始终附着在网络上。具有高速的传输速率,3G数据传输速率最高可达到2 Mbps,4G数据传输速率最高可达到100 Mbps,可以双向传递资料、图画和影像等。

几种无线通信方式具体性能指标对比见表1。

表1 性能指标对比

| 名称 | WIFI | Zigbee | 蓝牙 | NFC | 3G、4G |
|-----------|------|--------|----|------|-------|
| 安全性 | 低 | 中 | 高 | 极高 | 高 |
| 稳定性 | 中 | 高 | 高 | 高 | 高 |
| 传输速度/Mbps | 300 | 0.24 | 24 | 0.41 | 100 |
| 通讯距离/m | 150 | 75 | 10 | 0.1 | 无距离限制 |
| 使用能耗 | 高 | 低 | 低 | 低 | 低 |
| 易用性 | 好 | 好 | 好 | 好 | 好 |

2 SR 茧质测试机结构及升级技术需求分析

SR 茧质智能测试机由智能部分和缫丝装置两部分组成。缫丝装置为小型10绪试样机,智能部分由中央处理器、液晶显示屏、键盘和微型打印机组成。具有输入、计算、修改、查询、储存、显示、打印等功能。智能部分通过数据线与缫丝试样机连接,以获取小簇转速和小簇回数。通过录入的数据及采集到的小簇转速和回数,计算出粒茧丝长、解舒丝长、解舒率等蚕茧质量指标,并在智能主机上进行显示、保存和打印。SR 茧质智能测试机如图1所示。



图1 SR 茧质智能测试机

试样机上的数据采集系统通过数据线将采集到的小簇转速和总回数传输到智能部分。智能部分的中央处理器、键盘、显示器和打印机均为专业定制,键盘输入内容为固定模式,输入输出灵活性非常差,而且定制和维护成本比较高。

对SR 茧质智能测试机进行无线通信技术升级,首先考虑的是缫丝试样机小簇转速和回数等信息的采

集、发送与接收。试样机共10绪,即有10个小簇,需要采集10个小簇的总回数。试样机缫制小样一个周期一般需要45~60 min。无线通讯方案中发射装置需在试样周期结束时,将小簇转速和总回数信息发送至接收装置,其数据传输量较小。接收、计算、存储装置可选择目前广泛使用的智能手机等设备,通过智能手机APP软件完成茧质测试任务。由于SR 茧质智能测试机工作环境多为车间或移动收茧站,因此无线方案的选择要考虑使用环境的实际需要。

SR 茧质智能测试机无线通信方案应尽可能满足安全性好、稳定可靠、移动性强、低能耗、易用性好等特点。通过对上述几种无线通讯方式进行性能分析来看,NFC传输距离太短,接收、计算、存储装置选择手机等智能设备的话,目前带NFC芯片功能的手机暂未普及,因此与手机硬件匹配性太差,不宜选用该方案。Zigbee组网传输速率较低,且基站组建费用较高,不适合单一设备使用。WIFI信号发射首先需要有线网络连接的设备作为热点,对于落后的缫丝行业来说,很多企业车间并未开通网络连接,且SR 茧质智能测试机还用于移动茧站的试样工作,若采用车载WIFI方案的话成本较高、技术较为复杂,因此WIFI方案也不适合在SR 茧质智能测试机使用。蓝牙传输距离较小,且需要进行设备匹配性操作,对于文化程度相对较低的缫丝工人来说,具有一定的难度。3G、4G信号覆盖范围广,获得小簇信息数据所需流量较少,费用较低,且维护等问题完全不用操心,因此在SR 茧质智能测试机无线通讯方案的选择上,选择3G、4G通信网络比较适合。

3 3G、4G 通信网络方案设计

SR 茧质智能测试机采用3G、4G通信网络作为无线通信方式,首先设计了由单片机系统构成的试样机数据采集发射装置,包括主控制器、GPRS模块、发射接口、10绪传感器接口、液晶显示屏、电源模块和电源接口等。

在移动运营商的支持下,GPRS模块通过3G、4G网络将单片机CPU采集计算得到的小簇转速及回数等信息发送到预先设定的管理员手机上,并在液晶显示屏上实时显示。缫丝试样人员通过管理员授权后,使用自己的手机自动接收小簇转速和回数等数据信息,并通过手机APP软件自动抓取信息数据。试样人员录入试样相关基础数据,通过软件对数据进行计算、

分析和存储,并根据需求进行数据分享。

采用 3G、4G 网络进行技术升级的无线通信方案结构示意图如图 2 所示。

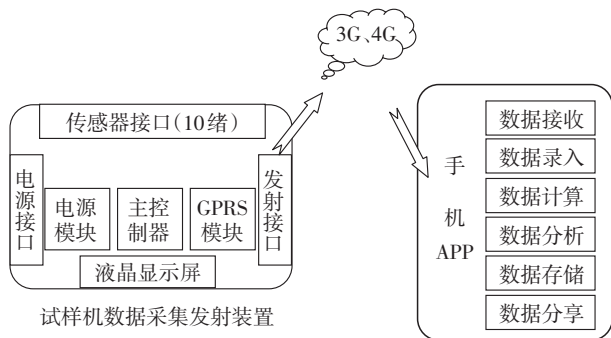


图 2 无线方案结构示意图

试样机数据采集发射装置硬件核心主控制器 CPU 采用 51 系列单片机,各模块通过接口分别与电源电路、启动与关机电路、SIM 卡电路、指示灯电路等连接。为了实现单片机系统的编程功能,硬件系统设计了一个串口电路以实现程序下载。该硬件系统具有结构简单、成本低廉和便于维护的特点。

手机 APP 软件包括管理页面、录入计算页面和查询页面等。管理员通过管理页面进行试样人员手机授权、密码修改、数据备份及分享等操作。试样人员通过手机 APP 软件进行具体试样工作。

该系统设计有故障容灾机制。管理员手机故障时,通过重置清零按键,系统将重启并清空之前所有管理员数据,但测试数据仍保留。管理人员变更时,原管理人员通过手机 APP 向主控制器发送指令,变更管理人员手机。网络异常时监测数据不受影响,待网络恢复后根据指令要求,数据采集发射装置再次向手机发送数据信息。试样人员数量可根据实际需要设定,没有数量限制。

4 结语

无线通信的几种方式各有优势,但又各有不足,根据 SR 茧质智能测试仪的功能及使用状况,对比各种无线通信方式的优劣,我们最终选择并设计了基于 3G、4G 网络的 SR 茧质智能测试仪的无线通信方案。

参考文献:

- [1] 陈祥平,姚代芬,刘季平,等. SR 型茧质智能测试仪的设计与应用[J]. 丝绸, 2006, (1): 16-18.
- [2] 郑凤芹. 基于 S 波段微带天线的弹丸姿态测试技术研究[D]. 太原: 中北大学, 2014.
- [3] 曾强. WIFI 无线传感网络的设计与实现[D]. 太原: 中北大学, 2012.
- [4] 李兵. 基于 ZigBee 的无线嵌入式设备的设计与实现[D]. 太原: 中北大学, 2012.

Selection of Wireless Communication Mode for SR Cocoon Quality Intelligent Testing Machine

LI Gang¹, DUAN Chun-wen^{1,2}, REN Qiang-sheng^{1,2}

(1.Sichuan Academy of Silk Sciences, Chengdu 610031, China;

2.Sichuan Provincial Silk Engineering Research Center, Chengdu 610031, China)

Abstract: The structure, security, stability and cost performance of the popular wireless communication methods were compared and analyzed. The design of multi-functional wireless communications transformation program was applied to SR intelligent cocoon quality testing machine for sample production, cocoon acquisition, cocoon teaching. Meanwhile, it provided a technical support for the upgrading of the SR cocoon quality intelligent test machine.

Key words: wireless communication; SR cocoon quality intelligent testing machine; design program; technical support

2017 年 4 月出口纺织品服装约 216.11 亿美元

据海关统计,2017 年 4 月我国出口纺织品服装约 216.11 亿美元,同比增加 3.61%,环比增加 7.96%。其中出口纺织纱线、织物及制品 98.14 亿美元,同比增加 1.56%,环比增加 7.88%;出口服装及衣着附件 117.97 亿美元,同比增加 5.37%,环比增加 8.03%。

2017 年 1—4 月我国累计出口纺织品服装 765.1 亿美元,同比减少 1.28%。其中出口纺织物 330.83 亿

美元,同比减少 0.11%;出口服装 434.26 亿美元,同比减少 2.15%。

2016/17 年度,截至 2017 年 4 月我国累计出口纺织品服装 1657.9 亿美元,同比减少 6.33%。其中出口纺织物 675.87 亿美元,同比减少 4.15%;出口服装 982.04 亿美元,同比减少 7.78%。

(来源:海关总署)