

# The Research of Equipment Measurement Support System Based on IOT

Junsheng Su

China Silk Corporation, Beijing  
Email: jssu0207@163.com

Received: Mar. 1<sup>st</sup>, 2019; accepted: Mar. 18<sup>th</sup>, 2019; published: Mar. 25<sup>th</sup>, 2019

---

## Abstract

IOT is applied so widely in military logistics, equipment support, product manufacturing and other fields that the traditional logistics tracing. Mode is reformed tremendously; the intelligent and informatization application are promoted. Foundation is established for improving efficiency of measurement support. IOT is researched, and according to the requirement analysis of equipment measurement support, the technological scheme of equipment measurement support system is put forward; the application of IOT technology in measurement verification, measurement test and equipment management is analyzed, and important consultant can be provided for the informatization and intelligent construction in the process of the integrated equipment support in the paper.

## Keywords

IOT, Military Equipment, Measurement Support

---

# 基于物联网技术的装备计量保障系统研究

苏均生

中国中丝集团有限公司, 北京  
Email: jssu0207@163.com

收稿日期: 2019年3月1日; 录用日期: 2019年3月18日; 发布日期: 2019年3月25日

---

## 摘要

物联网已广泛应用于军事物流、装备保障、生产制造等领域, 极大地改革了传统的物流跟踪方式, 推动了智能化和信息化应用, 为提高计量保障效率奠定了基础。本文研究了物联网技术, 并通过对装备计量

保障的需求分析,提出了计量保障管理系统技术方案,分析了物联网在计量检定、计量测试及设备管理中的应用,为装备综合保障过程的信息化和智能化建设提供了重要的参考。

## 关键词

物联网, 武器装备, 计量保障

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

现阶段,我国武器装备在国防军工领域需要经过论证、设计、制造及部分使用维护保障等多个相对独立的流程。随着装备计量的范围不断扩大,计量的难度在提高,计量的需求也在不断发生变化,就国内军工行业现状及装备计量而言,基础技术的发展对于装备研制具有助推作用[1]。随着信息技术在军事领域的广泛运用,战争形态正由机械化战争向信息化战争转变;电子战、信息战装备是军队武器装备的重要组成部分,纵观当前武器装备发展情况可以看出,数字化、精确化、智能化、信息化、模块化以及系统化已经成为武器装备的主要发展方向。军队现代化建设的进一步深入,各种先进的测试设备投入使用,对计量测试的信息化、自动化需求迅速扩大。计量设备使用过程中,由于温度、湿度、振动、盐雾腐蚀和设备老化等因素,导致测量准确度下降,从而造成武器命中率降低、隐蔽性差等问题,难以确保武器装备始终处于良好技术状态,并具备随时执行预定任务的能力。

## 2. 计量保障管理

### 2.1. 传统计量保障模式

传统的计量保障模式是部队每年定期将仪器仪表送至计量保障单位检定,计量保障单位将仪器仪表检定完成后再通知部队取回,但在这种模式下,通过实验室环境检定合格的装备由于运输和拆装原因,在拆装过程中容易造成装备损坏或故障,致使在返回部队时检验不合格。另外,将仪器仪表送至计量保障单位检定,花费时间长,不符合科学管装的要求,在时间安排上影响部队的战备与训练计划。

### 2.2. 现场计量保障

为克服传统计量保障引起的保障效率低下问题,部队往往要求工业部门采取“走出去,主动服务”的机动计量保障模式,预先制定有效的保障方案,建立由各专业技术骨干组成的机动计量保障分队,配备专用计量保障车辆和机动方舱,将所需标准设备可靠地携带至计量保障现场,实现现场检定,将装备与人员两方面提前,以便提高保障效率。现场计量也加大了计量保障部门的工作量,要求计量人员具备复杂情况下的计量能力和现场处理突发情况的应变能力。测量标准装置在带出实验室前需对其进行重复性考核,现场检定完成后,测量标准装置回到标准实验室,仍需对其进行重复性考核。对比数据,测量标准装置考核合格后,方可对现场检定的仪器仪表出具检定证书。为改变现场计量带来的任务重、难度大等问题,需要应用物联网技术实现计量保障过程的信息化,提高计量保障效率,增强武器装备的综合保障能力。

### 3. 物联网技术

在装备计量测试过程中, 不仅存在计量设备体积大, 难以进行现场计量等问题, 而且存在参数多、校对、检定、比对麻烦, 量值传递和溯源困难等问题, 而物联网技术能够通过射频标识、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备, 按标准的协议把任何物品与互联网来连接起来, 进行信息交换和通信, 以实现智能化标识、定位、跟踪、监控和管理, 为提高装备保障效率, 改变计量保障方式, 提高保障管理水平提供了条件。

#### 3.1. 物联网定义

物联网最早由 MIT auto-ID 中心主任 Kevin Ashton 教授于 1999 年研究 RFID 时最早提出, 其定义和范围局限于基于 RFID 技术的物联网。在国外, 物联网未形成一致认同的准确和权威定义, 较常见的是 Wikipedia 上的定义: 物联网即通常采用可配置的无线网络形式实现物品互连的网络。而我国国内普遍认为物联网是通过射频标识(RFID)、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备, 按约定的协议把任何物品与互联网来连接起来, 进行信息交换和通信, 以实现智能化标识、定位、跟踪、监控和管理的一个网络。

#### 3.2. 技术架构

按照业界通用的架构分析方法, 物联网架构体系分为三个层次, 即感知层、网络层和应用层, 如图 1 所示。

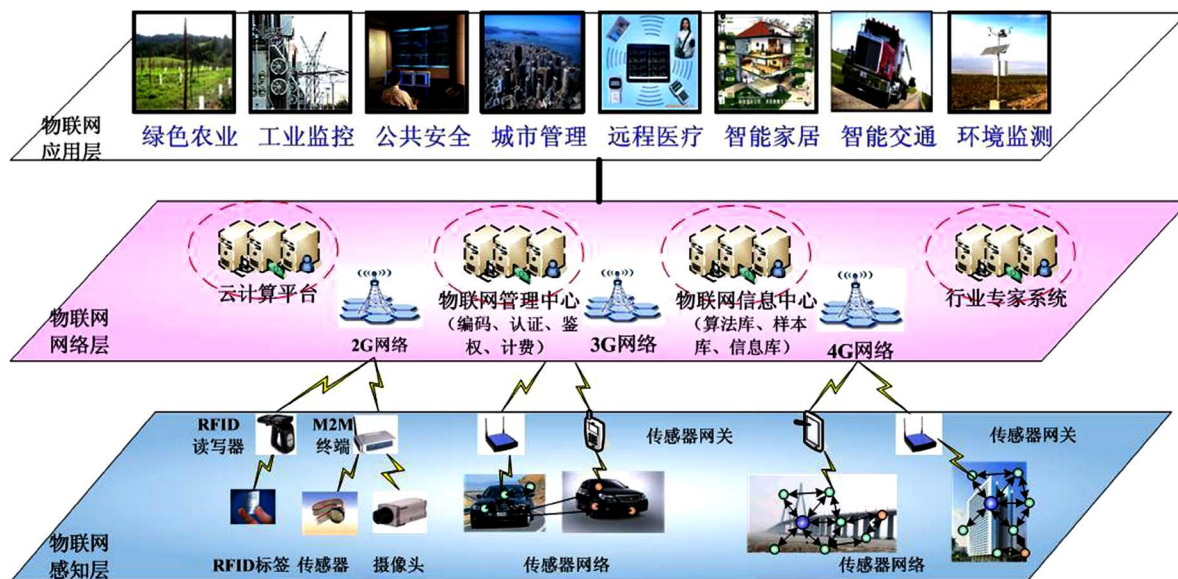


Figure 1. Technology structure of IOT

图 1. 物联网技术架构图

1) 感知层: 包括感知设备和短距离传输网络两部分, 感知设备用来进行数据采集及实现控制, 短距离传输网络将传感器收集的数据发送到网关或将应用平台控制指令发送到控制器。感知设备采集外部数据, 然后由 RFID、条码、工业现场总线、蓝牙、红外等进行数据传递[2]。

2) 网络层: 包括接入单元和接入网络, 用于支撑网络信息传输, 是基于现有通信网和互联网建立起来的。传送层的关键技术既包含了现有的通信技术, 也包含了终端技术。

3) 应用层：包括物联网中间件和物联网应用两部分，完成数据的管理和数据的处理，并将这些数据与各行业应用的结合[3]。

### 3.3. 关键技术

作为当前信息技术的代表，物联网涉及的关键技术很多，比较有代表性的包括射频识别、传感器、人工智能、中间件等技术[4]。

- 射频识别技术：该技术是利用识别装置，通过被识别物品和识别装置之间的互动，自动地获取被识别物品相关的信息，并提供给后台的计算机处理系统来完成相关操作的一种技术，它能够快速准确地获取信息，无需或仅需少量人工干预即可自动地向自动化信息系统传送数据[5]。
- 传感器技术：传感器节点通常由数据采集、数据处理、数据传输和电源构成，散布在指定的感知区域内，实时感知、采集和处理网络覆盖区域中的信息，并通过“多跳”网络把数据传送到接收发送器，接收发送器同样将信息发送到各节点，具有感知能力、计算能力和通信能力，负责物联网信息的采集。
- 无线网络技术：无线网络既包括允许用户建立远距离无线连接的全球语音和数据网络，也包括为近距离通信所提供的蓝牙和红外技术。
- 人工智能技术：该技术是研究使计算机来模拟人的某些思维过程和智能行为(如学习、推理、思考、规划等)的技术，主要包括虚拟现实、机器学习、人机交互、智能控制、智能信号处理等内容。
- 中间件技术：物联网中间件是一种面向消息的中间件，以消息的形式从一个程序传送到另一个或多个程序，信息可以以异步的方式传送。中间件主要由读写器接口、程序模块及应用程序接口三个部分组成，程序模块通过读写器接口、应用程序接口与外界交互，从应用程序端使用 RFID 中间件所提供的一组通用的应用程序接口 API。

## 4. 应用系统建设方案

本文以某武器装备企业关于计量装备保障的需求，提出了基于物联网技术的计量保障管理系统建设方案，即通过搭建软件和硬件平台，实现信息自动采集、分析和智能化管理。

### 4.1. 硬件平台

物联网硬件平台包括传感器、天线、读写器、电子标签等组成，实现设备快速识别和信息采集功能。传感器是重要的感知设备，能够实时采集温度、湿度、压力等数据，并把数据传送到服务端。天线通过发送电磁波探测电子标签，并与之进行信息交互，一般选用单频无源被动式标签，通过同轴电缆直接和读写器相连。读写器是 RFID 的核心模块，用于解析电子信号、数据转换和处理、协议分析等功能，通过 USB 口、串口或以太网接口与其他设备进行通信。电子标签是计量测试设备信息的存储区，通过感知电子标签，可以定位和分析设备，支持数据的读取、写入、锁定及解锁等功能。

### 4.2. 软件平台

软件应用平台包括信息采集软件、计量保障管理软件两部分，是实现计量测试信息快速收集、计量过程实时监测、计量仪器仪表状态监控的重要载体，并留有应用接口，具备接入其他网络的功能。

- 数据采集软件：使用 C/C++ 语言在 Visual Studio 平台下开发，通过网络、无线通信等技术对计量器具信息、检定校准信息等进行快速采集，并存储到数据库中，为进行计量分析、仪器仪表检定提供基础。
- 信息管理软件：该软件建立在 J2EE 技术标准、面向构件的业务应用平台普元 EOS 之上，基于 SOA



架构以 B/S 方式运行, 计量过程业务信息的登记和管理。功能包括计量设备管理、装备信息管理、计量任务管理、计量测试管理、仪器收发管理、仪器检定管理、计量知识管理等内容。

### 4.3. 功能方案

基于物联网技术对装备计量保障进行信息化, 可以帮助寻找装备计量和维修规律, 提高装备计量能力和质量, 为改进计量保障方式, 合理安排装备计量保障机构和人员, 计量标准的考核和复查提供依据, 为维修机构开展装备保障管理提供决策信息[6]。装备计量保障管理系统除了应具备计量技术机构、记录测量标准、计量人员信息等基本功能外, 还包括计量检定、计量测试、设备管理等功能。

#### 1) 计量检定

通过现场计量标准装备对计量仪器仪表进行检定, 并通过无线通信、GPRS 等方式把数据实时传输到标准实验室, 标准实验室对比、考核完毕后, 把检定结果发回现场, 从而提高了计量检定的效率。另外, 将装设备的详细信息录入到计算机中, 建立数据库, 同时使数据与系统中手持设备内的数据保持同步。在数据库中, 对通用计量仪器仪表建立检定条目, 按有关规程设定检定周期提示, 对于接近检定周期的仪器仪表, 在手持设备上显示提示信息; 对已超出检定周期的仪器仪表, 发出报警信息, 使装备管理部门可及时收集反馈信息, 确保每一台仪器仪表都在受控范围内, 使计量检定工作不留死角, 做到计量管理规范化。

#### 2) 计量测试

在计量测试过程中, 通过现场计量测试设备与无线通信、传感器、多通道等技术结合应用, 实时把多个采样点的温度、湿度、压力等参数通过蜂窝网传输到远程服务器进行分析处理, 并借助于显示屏将测量结果显示出来, 使管理人员通过后台即可监测每个仪器仪表、装备的环境信息, 并进行分析、计算、处理及存储, 保证量值传递及性能参数的准确可靠, 为进行计量测试溯源奠定了基础。

#### 3) 设备管理

通过在计量设备上粘贴电子标签, 利用 RFID 读写器对电子标签进行实时识别, 进行计量设备收发、借用、存储等过程的实时监控, 在现场检查中, 通过手持设备扫描仪器仪表编码信息, 即可在手持设备上显示仪器仪表的相关信息, 可使计量设备管理人员通过后台实时获取每个型号、每个编号的仪器仪表位置、状态及使用情况, 从而实现了计量设备收发、借用、检定等全过程的信息化和智能化管理。

## 5. 结语

本文通过对装备现场计量保障过程中的问题进行了分析, 应用物联网技术分析了计量检定、计量测试及设备管理过程的智能化和信息化应用, 为建设计量保障管理系统, 解决装备计量难以溯源、测试数据采集困难、计量设备状态难以受控等问题奠定了坚实的基础, 对于保证武器装备使用效能, 提高装备保障效率具有十分重要的意义。

未来, 随着物联网在装备计量保障上的应用越来越频繁, 多源异构数据的收集、处理和运算效率将越来越高, 大数据、人工智能、云计算、移动互联网等新技术也将逐步与装备计量保障进行紧密结合, 装备计量的智能化、综合化和便捷化将成为一种新的发展趋势, 在装备研制阶段即开展以计量保障为目的的计量型设计能够保障设备。

## 参考文献

- [1] 董锁利. 装备计量现状分析与发展趋势展望[J]. 计量信息化与管理, 2016(36): 247-250.
- [2] 艾超, 傅华明. 现代工厂中基于 RFID 技术的物联网设计[J]. 技术前沿, 2007, 9(12): 75-77.

- [3] 胡清, 詹宜巨, 黄小虎. 基于 RFID 企业物联网及中间件技术研究[J]. 微计算机信息, 2009, 25(7): 158-160.
- [4] 程曼, 王让会. 物联网技术的研究与应用[J]. 地理信息世界, 2010, 10(5): 22-28.
- [5] 王保云. 物联网技术研究综述[J]. 电子测量与仪器学报, 2009, 23(12): 1-7.
- [6] 胡卓林, 高涛, 朱宇川, 毛宏宇. 信息化条件下航空装备计量保障管理系统研究[J]. 宇航计测技术, 2011, 31(1): 75-78.

**知网检索的两种方式:**

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2167-664X, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>  
期刊邮箱: [mse@hanspub.org](mailto:mse@hanspub.org)