

物联网给衡器产业带来的机遇和挑战

江苏省徐州矿务集团质量技术监督处 毕思武

【摘要】 物联网是以移动技术为代表的普适计算、泛在网络，被称为继计算机技术、互联网技术之后信息技术的第三次革命。本文阐述了物联网的概念、技术框架和技术终端，指出了物联网给衡器产业带来的机遇和挑战。

【关键词】 物联网；衡器产业；机遇；挑战

一、前言

物联网是以移动技术为代表的普适计算、泛在网络，被称为继计算机技术、互联网技术之后信息技术的第三次革命；而物联网通过智能感知、识别技术与普适计算、泛在网络的融合应用，被认为是继计算机、互联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮。“物联网”是当前最具发展潜力的产业之一，一方面可以提高经济效益，大大节约成本；另一方面可以为全球经济的复苏提供技术动力。因此，美国、加拿大、英国、德国、芬兰、意大利、日本、韩国等目前都在投入巨资深入研究探索物联网。据工业和信息化部预测，在我国，物联网将有力带动传统产业转型升级，引领战略性新兴产业的发展，实现经济结构的战略性调整，引发社会生产和经济发展方式的深度变革，具有巨大的战略增长潜能，是后危机时代经济发展和科技创新的战略制高点，已经成为各个国家构建社会新模式和重塑国家长期竞争力的先导力。衡器是我国各行各业以及人民贸易、生活必不可少的重要的计量器具，是物联网重要的检测终端，因此，中国衡器产业要牢牢把握物联网产业的发展机遇，加快衡器产业的创新发展。

二、物联网的概念与技术框架

物联网一词的英语表达方式是“Internet of Things”，可译成物的互联网。目前，业界对物联网还没有一个完全统一的概念，但普遍认物联网是通过射频识别（RFID）、红外感应器、全球定位系统（GPS）、激光扫描器、环境传感器、图像感知器等信息传感设备，按约定的协议，把任何物品与互联网连接起来，进行信息交换和通讯，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。

物联网的技术体系框架如图 1 所示，它包括感知层技术、网络层技术、应用层技术和公共技术。

1、感知层 数据采集与感知主要用于采集物理世界中发生的物理事件和数据，包括各类物理量、标识、音频、视频数据。物联网的数据采集涉及传感器、RFID、多媒体信息采集、二维码和实时定位等技术。

传感器网络组网和协同信息处理技术实现传感器、RFID 等数据采集技术所获取数据的短距离传输、自组织组网以及多个传感器对数据的协同信息处理过程。

2、网络层 实现更加广泛的互联功能，能够把感知到的信息无障碍、高可靠性、高安全性地进行传送，需要传感器网络与移动通信技术、互联网技术相融合。经过十余年的快速发展，移动通信、互联网等技术已比较成熟，基本能够满足物联网数据传输的需要。

3、应用层 应用层主要包含应用支撑平台子层和应用服务子层。其中应用支撑平台子层用于支撑跨行业、跨应用、跨系统之间的信息协同、共享、互通的功能。应用服务子层包括智能交通、智能医疗、智能家居、智能物流、智能电力等行业应用。

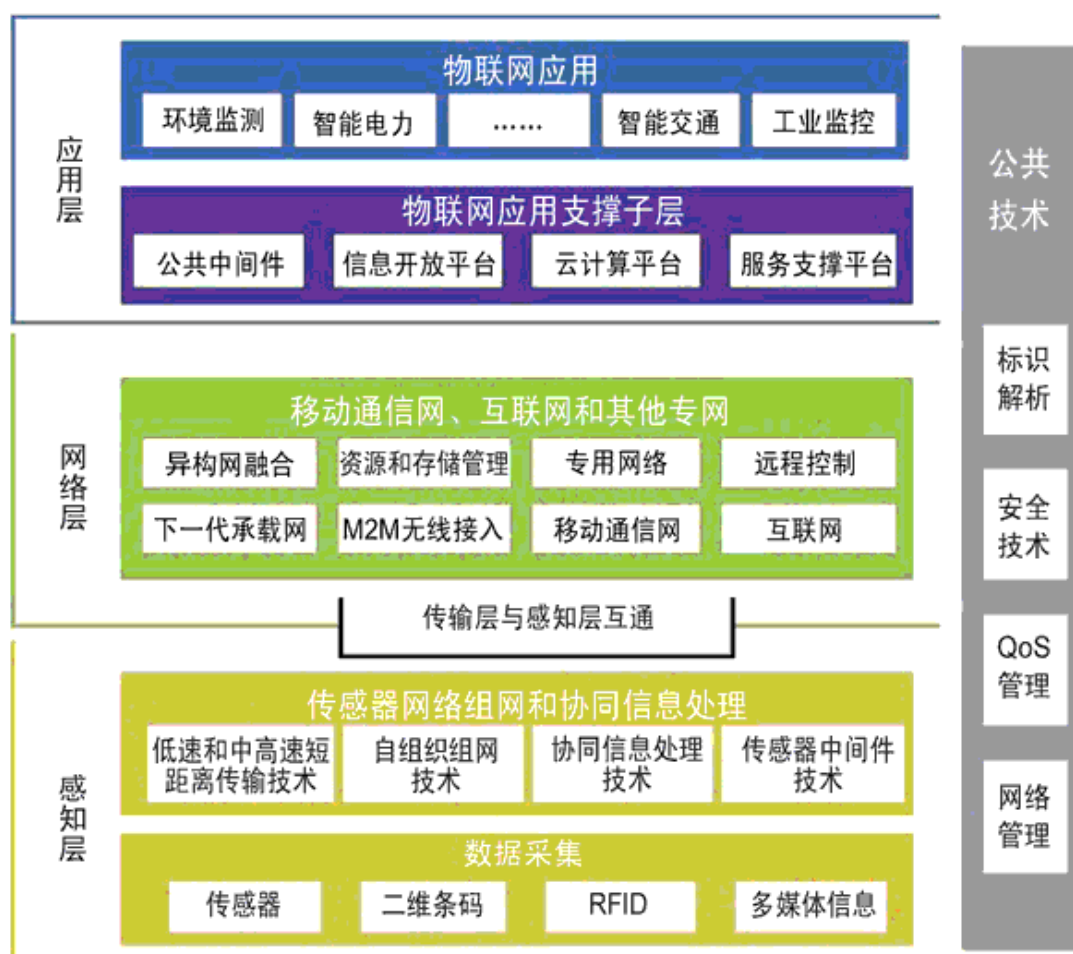


图1 物联网的技术体系框架

4、公共技术 公共技术不属于物联网技术的某个特定层面，而是与物联网技术架构的三层都有关系，它包括标识与解析、安全技术、网络管理和服务质量（QoS）管理。

三、物联网终端技术

物联网终端基本由外围感知（传感）接口，中央处理模块和外部通讯接口三个部分组成，通过外围感知接口与传感设备连接，如RFID读卡器，红外感应器，环境传感器等，将这些传感设备的数据进行读取并通过中央处理模块处理后，按照网络协议，通过

外部通讯接口，如：**GPRS** 模块、以太网接口、**WIFI** 等方式发送到以太网的指定中心处理平台。

物联网终端属于传感网络层和传输网络层的中间设备，也是物联网的关键设备，通过他的转换和采集，才能将各种外部感知数据汇集和处理，并将数据通过各种网络接口方式传输到互联网中。如果没有它的存在，传感数据将无法送到指定位置，“物”的联网将不复存在。

根据分类方法的不同，物联网终端的种类也不相同。

1、从行业应用分，主要包括工业设备检测终端（如称重传感器、称重控制仪、电子汽车衡和电子轨道衡等电子衡器），设施农业检测终端，物流 **RFID** 识别终端，电力系统检测终端，安防视频监控终端等。

2、从使用场合分,主要包括固定终端，移动终端和手持终端（如固定式电子衡器、移动式电子衡器等）。

3、从传输方式分，主要包括以太网终端、**WIFI** 终端、**2G** 终端、**3G** 终端等，有些智能终端具有上述两种或两种以上的接口。

4、从使用扩展性分，主要包括单一功能终端和通用智能终端两种。

5、从传输通路分，主要包括数据透传终端和非数据透传终端。

四、物联网给衡器产业带来的机遇

随着物联网技术在中国的蓬勃发展，使我们看到了未来广阔的市场，据专家估计，未来 3~5 年内随着我国物联网技术的推广和普及，终将形成一个万亿级规模的大市场。电子衡器是用来对物体进行称重的计量检测器具，广泛应用于我国工业、农业、商业贸易、医疗卫生、环境监测和物流等各行各业，在物联网中是重要的检测终端，目前已得到了一定程度的应用,基于 **GPRS** 的矿山多媒体远程产量监控系统就是电子衡器在物联网中的应用的最好案例。

基于 **GPRS** 的矿山多媒体远程产量监测系统是集现代电子监测技术、计算机网络技术、远程数字视频技术、**GPRS/CDMA** 无线网络传输技术与一体的现代远程产量实时监测信息系统。它主要由电子衡器，红外摄像机、数据/视频通讯模块、**GPRS** 模块、数据服务器和计算机应用软件组成，其系统框图如图 2 所示。

远程电子衡器用来对矿山产量进行实时检测,并将检测数据进行显示、打印、存储，然后通过 **RS232**、**RS485** 接口传入远程数据终端（数据通讯模块）。与此同时，红外摄像机将整个称量过程进行拍摄，并将拍摄的图像信息传入远程视频终端（视频通讯模块）。产量和图片数据适时地分别通过数据/视频通讯模块传送到 **GPRS** 无线网络。**GPRS** 无线网络一方面可以通过 **Internet** 进入公司总部监控中心的服务器，公司领导和管理部门可以通过计算机来查询；另一方面，无线网络也可以将数据送给手机用户，使得公司领导通过手机随处都能得到矿山产量的信息。

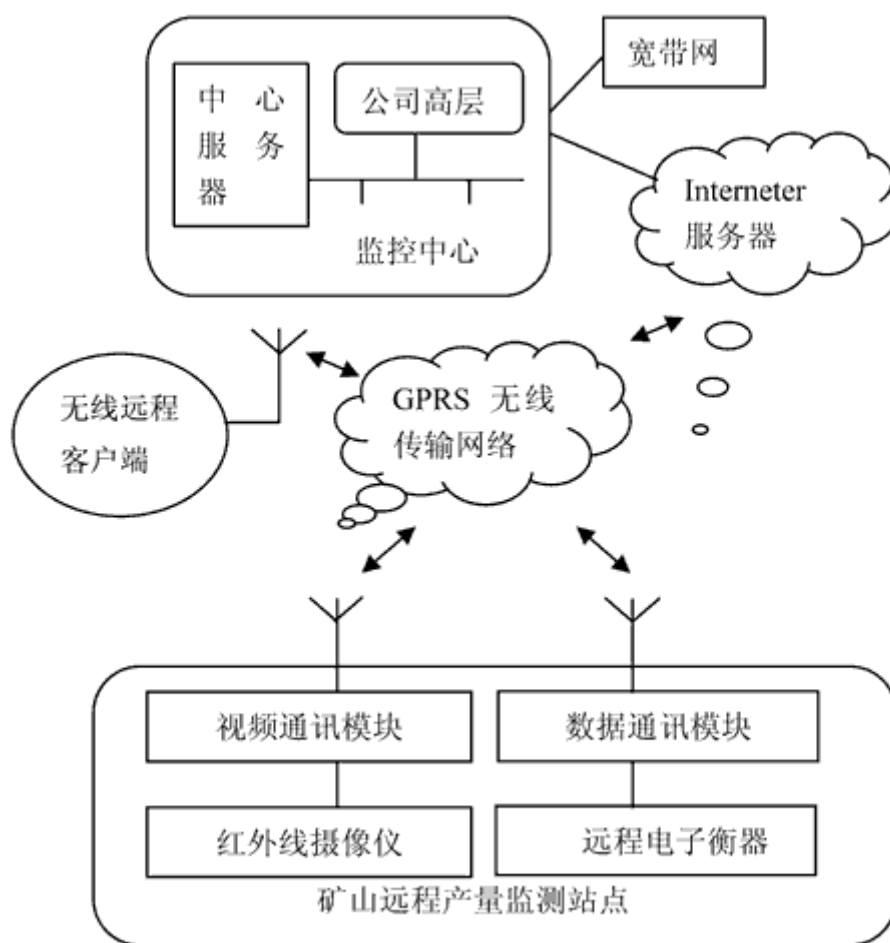


图 2 基于 GPRS 的矿山多媒体远程产量监测系统结构图

GPRS 终端采用符合工业应用标准的 GPRS 无线 DTU/GPRS 模块 GF-2008w。该通信模块是一款专门为需要无线数据传输设备开发的无线数据传输协议转换器。它实现了无线 GSM 协议栈的转换，与之相连的终端设备无需支持 GSM 协议处理能力，数据传输时只需通过串口向 DTU/GPRS 发送串口格式数据，DTU/GPRS 会自动地加上 GSM 无线通信的协议，把串口数据包转换成 GSM 无线通信的协议数据包，把数据传输到目的主机；同时对方主机通过无线 GSM 发送过来的数据通过 DTU/GPRS 协议转换后，也以透明的串口数据方式传回给中心站主机。只要提供 RS-232 接口的设备都可以通过 DTU/GPRS 实现无线 GSM 数据传输。终端设备和 DTU/GPRS 间交互采用简单的串口包格式，所有的 GSM 协议栈协议都由 DTU/GPRS 完成转换。通过 DTU/GPRS 实现无线数据传输功能。

监控中心的数据服务器主要用来对远程监控终端传来的数据和图像信息进行存储、处理并供有关人员查询。应用软件为多媒体数据的传输、存储、查询和更新提供技术支持。

基于 GPRS 多媒体远程矿山产量监控系统在矿业中的应用，一方面实现了对远程矿山产量的多媒体监控，加强了企业管理，提高了工作效率；另一方面，与有线网络和 GSM 方式相比，节约了费用。另外，根据国家关于“有国家公网可以利用的，尽量不要建设自己的专网；有无线信道可利用的，不要使用有线信道”的要求，该系统的使用还有利于节约我国的信息资源，也是我们创建节约型社会和资源节约型企业的具体体现。基于 GPRS 的矿山多媒体远程产量监测系统只是衡器在物联网中应用的雏形，还不很完善，还需要我们继续深入的研究。我们坚信，随着现代物联网技术的深入发展，电子衡器在物联网中的应用将会更加广泛、深入。

五、物联网给衡器产业带来的挑战

目前，物联网在我国衡器行业中的应用还很稀少，应用的范围也比较狭窄。其主要原因有三个：其一是物联网的概念及其带来的效益还不完全为人所知，其二是某些企业老板习惯于生产单个的衡器产品，而对于将衡器产品应用于物联网等系统，还缺乏相应的知识和经验，其三是在一些企业应用中，推广方和使用方还很难找到各自的盈利点和盈利模式，这其中的一个重要原因就是系统的高成本和运行的高费用，而且有些系统实际使用时也并未达到预期的目标，使得使用方失去热情。因此，深入剖析衡器行业应用和降低系统成本——尤其是运行成本将是物联网大规模推广的必由之路。而降低成本的基本条件是：降低终端成本、传感器成本和部署成本，这些都需要大批量的新型衡器、称重传感器和数字控制仪表以及称重软件的研发、生产和使用才可以实现。主要从以下几个方面着手。

1、加强知识更新，提高对物联网的深层认识

首先要明确物联网与 RFID、传感器网络和泛在网的关系。

(1) 传感器网络与 RFID 的关系

RFID 和传感器具有不同的技术特点，传感器可以监测感应到各种信息，但缺乏对物品的标识能力，而 RFID 技术恰恰具有强大的标识物品能力。尽管 RFID 也经常被称为一种基于标签的，并用于识别目标的传感器，但 RFID 读写器不能实时感应当前环境的改变，其读写范围受到读写器与标签之间距离的影响。因此提高 RFID 系统的感应能力，扩大 RFID 系统的覆盖能力是亟待解决的问题。而传感器网络较长的有效距离将拓展 RFID 技术的应用范围。传感器、传感器网络和 RFID 技术都是物联网技术的重要组成部分，它们的相互融合和系统集成将极大地推动物联网的应用，其应用前景不可估量。

(2) 物联网与传感器网络的关系

传感器网络(Sensor Network)的概念最早由美国军方提出，起源于 1978 年美国国防部高级研究计划局(DARPA)开始资助卡耐基梅隆大学进行分布式传感器网络的研究项目，当时此概念局限于由若干具有无线通信能力的传感器节点自组织构成的网络。随着

近年来互联网技术和多种接入网络以及智能计算技术的飞速发展，2008年2月，ITU-T发表了《泛在传感器网络(Ubiquitous Sensor Networks)》研究报告。在报告中，ITU-T指出传感器网络已经向泛在传感器网络的方向发展，它是由智能传感器节点组成的网络，可以以“任何地点、任何时间、任何人、任何物”的形式被部署。该技术可以在广泛的领域中推动新的应用和服务，从安全保卫和环境监控到推动个人生产力和增强国家竞争力。从以上定义可见，传感器网络已被视为物联网的重要组成部分，如果将智能传感器的范围扩展到RFID等其他数据采集技术，从技术构成和应用领域来看，泛在传感器网络等同于现在我们提到的物联网。

(3) 物联网与泛在网络的关系

泛在网是指无所不在的网络，又称泛在网络。最早提出U战略的日韩给出的定义是：无所不在的网络社会将是由智能网络、最先进的计算技术以及其他领先的数字技术基础设施武装而成的技术社会形态。根据这样的构想，U网络将以“无所不在”、“无所不包”、“无所不能”为基本特征，帮助人类实现“4A”化通信，即在任何时间、任何地点、任何人、任何物都能顺畅地通信。故相对于物联网技术的当前可实现性来说，泛在网属于未来信息网络技术发展的理想状态和长期愿景。

从以上的分析可见，传感器网络、物联网和泛在网络之间的关系可用图3来表示。

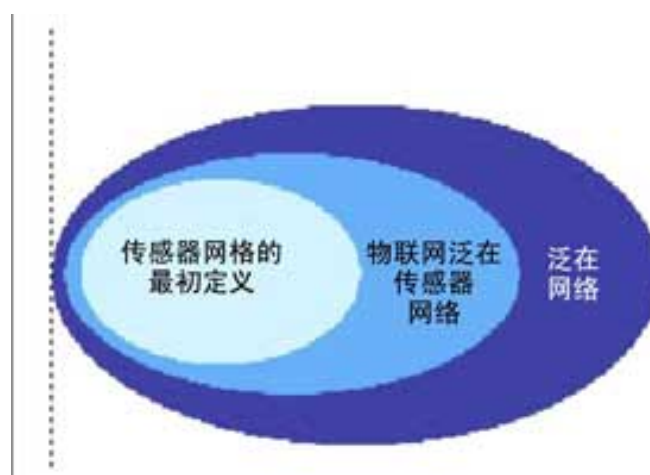


图3 传感器网络、物联网和泛在网络之间的关系

2、做好衡器终端标准化的创新与推广工作

物联网标准体系框架包括体系架构、组网通信协议、接口、协同处理组件、网络安全、编码标识、骨干网接入与服务等技术基础规范和产品、应用子集类规范的标准体系（如图4所示），它为系统的物联网标准制定工作，同时为今后的物联网产品研发和应用开发中对标准的采用提供重要的支持。

现今，制约物联网技术大规模推广的主要原因则是终端的不兼容问题，不同厂商的设备和软件无法在同一个平台上使用，设备间的协议没有统一的标准。因此，为了使衡

器产品在物联网中大规模的应用,衡器企业必须做好衡器终端标准化问题,具体表现为以下两个方面:

(1) 硬件接口标准化

衡器产品属于物联网的检测终端,作用是将检测数据传输到物联网上。目前,我国生产的电子衡器产品虽然具有数据远传功能,但是,因为某种原因,各厂家衡器输出接口的类型、款式等硬件标准没有统一的规定,如有的厂家生产的产品数据输出接头是圆形的,有的是方形的等等,五花八门。而互联网不可能提供各种不同的仪表通讯接口,它只能按照标准给出一种通讯接口,所以,要求各称重传感器、称重仪表企业要制定出满足物联网要求的通讯接口,做到统一标准、统一规格以满足电子衡器能够与物联网可靠连接。

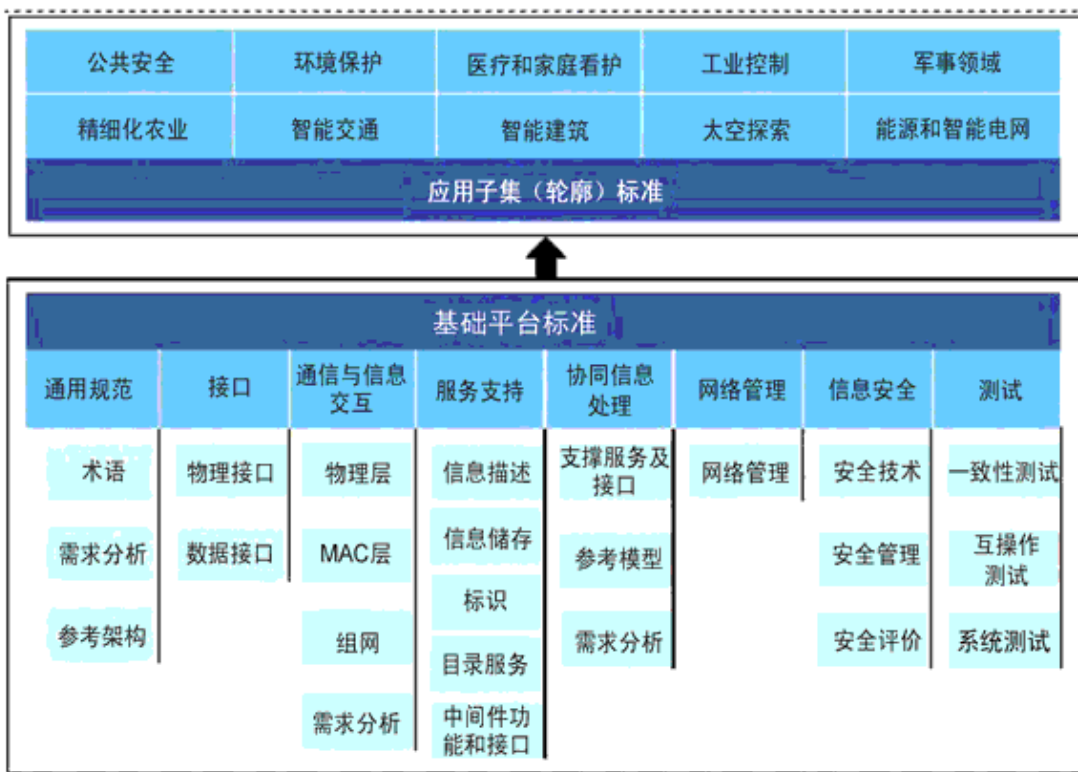


图 4 物联网的标准体系架构

(2) 数据协议标准化

数据协议指终端与平台层的数据流交互协议,该数据流可以分为业务数据流和管理数据流。中国移动与爱立信合作制定的 WMMP 协议就是一个很好的管理协议,它的推广和普及必将带动数据协议的标准化进程,方便新研发终端的网络接入及管理。物联网的发展需要国家相关部门主导,相关行业联合制定出类似 WMMP 更完善的通用协议,以满足各种应用和不同厂家终端的互联问题,扩大未来物联网的推广,衡器厂家生产的传感器和仪表应能满足物联网要求的通讯协议。

3、加强科技创新，研发智能衡器产品

在物联网世界里，所有拥有计算能力的设备将根据外界变化进行智能化、自动化的信息处理和通信，这离不开智能计算技术；要依据海量数据进行实时的事件判断和决策响应，主动感知潜在的威胁，这离不开智能化软件；要把人、物和网络连接起来，互相响应与沟通，这离不开智能化协作……。

从未来看，我们终将生活在一个智能化的社会系统里。衡器是与人类社会密不可分的计量器具，它随着科技进步的发展而发展，回过头来又不断地为人类社会服务。智能化的社会系统要求衡器系统能够像人类的大脑一样去自主感应外界环境及需求的变化，并在无需人工干预的情况下控制和调整自身的状态，这就需要衡器企业与科技的发展同步，尽早着手研究如何构建复杂的智能巨系统和与之相关的海量知识库平台；研究如何将无结构的、无序的、冗余的海量信息，通过信息技术手段自动生成以人为中心、有结构的、有序的、个性化的和有意义的知识；在海量知识基础上真正实现人机的自然对话、有用信息的自动识别、智能生产、跟踪、监控和管理，直至推动这个社会越来越智能化发展；尽早着手研究开发出适合物联网要求的智能传感器、智能仪表和智能称重系统以提高我国衡器产业的科技创新水平和在世界的竞争力。

六、结语

路漫漫其修远兮，我将上下而求索。只要我们不懈努力、勇于创新、大胆尝试，定能在物联网蓬勃发展的新时代创造佳绩，为衡器产业闯出一片新天地！

参考文献

中国计算机行业网首页 《物联网技术框架与标准体系》（出处：中国计算机报 作者：张晖 日期：2010-04-09）

作者简介

毕思武，男，汉族，江苏省徐州矿务集团质量技术监督处衡器天平检定站站长、高级工程师，中国衡器协会技术专业委员会委员、教育委员会委员，发表学术论文 50 余篇。

通信地址：江苏省徐州市煤建路 17 号，邮编：221006

联系电话：15062128761

电子信箱：xzbisiwu@126.com