

# 独创性声明

本人声明所呈交的学位论文是本人在导师指导下进行的研究工作及取得的  
研究成果。据我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其  
他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得安徽大学或其他教育机构的  
学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已  
在论文中作了明确的说明并表示谢意。

学位论文作者签名：李爽

签字日期：2014 年 6 月 1 日

# 学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解安徽大学有关保留、使用学位论文的规定，有权  
保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借  
阅。本人授权安徽大学可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检  
索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文。

（保密的学位论文在解密后适用本授权书）

学位论文作者签名：李爽

导师签名：刘锋

签字日期：2014 年 6 月 1 日

签字日期：2014 年 6 月 1 日

# 摘要



随着信息技术的不断发展与进步，高端技术不断运用到人们生活的众多领域。人们逐渐了解计算机技术，越来越能体会到计算机智能化给自己生活和工作带来的便利。物联网技术是建设一种物物相连的网络集合，这里的所有机械设备都具有存储和计算能力，大大提高了便利程度，满足了人们以前无法想象到的需求。云计算是结合并行计算、分布式计算和网格计算的综合计算方式，物联网技术的发展必须依靠着高效率存储和高计算能力等技术，云计算技术的优势就在于此，所以云计算技术将是物联网发展的重要基础。结合了云计算技术的物联网是通过无线传感器，射频识别等智能设备搜集和整理数据和信息，然后传递到应用层的云计算平台，实现数据共享和交换，完成对整个系统的控制和管理。

本文的研究内容：1. 对于基于云计算的物联网新技术探究，阐述了云计算和物联网技术结合的基本思想和方法。2. 结合云计算与物联网，设计出了智能化的水资源管理系统的功能模块，阐述了云计算与物联网结合的合理性。3. 总结了该技术发展还具备哪些问题，并对安全问题提出自己的解决思路。在传输层引入分簇算法，保证了高效率传输，有效的减少了数据的丢失；在应用层对数据进行安全级别分类，对不同安全级别的数据进行不同程度的保护。通过数据库三层模式结构的思想设计了权限分配的策略。在该策略中权限分配必须经过严格的身份验证，就可以避免传统的系统中非法用户获得非法权限所产生的安全问题。除此之外支持二次开发是物联网发展的必然要求，可以对物联网中物进行分类方便用户进行设计满足自主需求。

**关键词：**物联网；云计算；智能化水资源管理系统；云平台；网络安全防护

# Abstract

With the fast development of computer technology, high-end technology has been applied to many fields in people's life. It's convenient with life and work of being familiar with computer intelligent. The Internet of things technology aims to build a set of networks in which each object is connected. In the Internet of things, all mechanical equipment has the storage and computing power. It improves the convenience greatly and meets the needs that people cannot imagine before. Cloud computing technology combines parallel computing、distributed computing and grid computing. The developing of the Internet of things depends on high efficient storage and computing power, which is the advantage of Cloud computing technology. That is why cloud computing technology is the basic of the internet of things. The Internet of things technology which combines Cloud computing technology collects and organizes data and information by using wireless sensor and Radio frequency identification, then transmits to the application layer of the cloud computing platform, in this layer, the data can share and exchange, users can control and manage the whole system.

In this thesis, research contents are shown as follows: 1, by studying the new technology of Internet of things based on cloud computing. The basic ideas and methods of the combination of cloud computing and the Internet of things are described. 2, by combining cloud computing and The Internet of things, Design of the function modules of intelligent water resources management system. To describe the combination of cloud computing and the Internet of things is reasonableness 3, summarizes the what problems do the development of this technology have, and put forward own ideas to solve security problems. To ensure the efficiency, introducing clustering algorithms in transport layer, it is can reduce the loss of the data. Classify the data by different security levels in application layer and make the different degrees of protection with different data. Considering three layer model of the database

structures, design a ploy of permissions allocation. In this ploy, every allocation of permission need a complete authentication, it can avoid the security issues caused by unauthorized users gaining unauthorized privileges in traditional system. Besides, the support of the secondary development is the necessary demand in the development of Internet of things technology, classify the things in the Internet of things can make the user design it to meet demand by themselves.

**Keywords:** The Internet of things; Cloud computing; Intelligent water management system; Cloud platform; Network security protection

目 录

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 摘 要.....                  | I  |
| Abstract.....             | II |
| 目 录.....                  | IV |
| 第一章 绪论.....               | 1  |
| 1.1 研究背景 .....            | 1  |
| 1.2 研究意义 .....            | 2  |
| 1.3 国内外研究现状 .....         | 3  |
| 1.4 论文的章节安排 .....         | 3  |
| 第二章 技术基础.....             | 5  |
| 2.1 物联网技术概述 .....         | 5  |
| 2.1.1 物联网基本概念 .....       | 5  |
| 2.1.2 物联网主要技术 .....       | 7  |
| 2.1.3 物联网的应用领域 .....      | 9  |
| 2.1.4 物联网的发展方向与前景.....    | 11 |
| 2.2 云计算技术的介绍 .....        | 12 |
| 2.2.1 云计算的由来和基本定义.....    | 12 |
| 2.2.2 云计算的分类 .....        | 13 |
| 2.2.3 云计算的关键技术介绍.....     | 14 |
| 2.2.4 云计算的产业现状和发展方向.....  | 17 |
| 2.3 本章小结 .....            | 17 |
| 第三章 物联网与云计算的技术融合.....     | 18 |
| 3.1 结合云计算是物联网发展的必然趋势..... | 18 |
| 3.2 云计算与物联网分阶段的融合.....    | 19 |
| 3.3 云计算与物联网结合的基本思想.....   | 20 |
| 3.4 结合了云计算的物联网云的模式分类..... | 21 |
| 3.5 本章小结 .....            | 22 |
| 第四章 物联网技术应用实例设计与分析.....   | 23 |
| 4.1 系统基本框架设计 .....        | 23 |
| 4.2 系统核心概述 .....          | 25 |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 4.3 本章小结 .....            | 29 |
| 第五章 结合云计算的物联网新技术探究.....   | 30 |
| 5.1 成本问题 .....            | 31 |
| 5.2 网络相关问题及其解决思路.....     | 31 |
| 5.2.1 安全问题的解决方法 .....     | 31 |
| 5.2.2 网络传输层通信问题的解决方法..... | 36 |
| 5.3 技术问题及其解决方法探究.....     | 38 |
| 5.3.1 技术标准的统一问题 .....     | 39 |
| 5.3.2 地址分配问题 .....        | 40 |
| 5.3.3 二次开发问题 .....        | 40 |
| 5.4 本章小结 .....            | 41 |
| 第六章 总结与展望.....            | 42 |
| 6.1 工作总结 .....            | 42 |
| 6.2 未来的展望 .....           | 43 |
| 参考文献.....                 | 44 |
| 致 谢.....                  | 47 |
| 攻读硕士学位期间发表的学术论文.....      | 48 |

# 第一章 绪论

## 1.1 研究背景

自从十八世纪中叶,以蒸汽机的发明为标志的第一次工业技术革命的爆发就奠定了世界科技迅速发展的基础。它突破了自然动力的局限性,实现了大规模生产和智能化机械化生产,拉开了人类工业文明时代的序幕,人类社会从此步入了新的科技时代。紧接着第二次技术革命带领我们进入电气时代,以及第三次技术革命带领我们进入信息时代,都不断的加速着人类社会整体步入到全球化,知识化,智慧化的新时代<sup>[1]</sup>。

物联网是科学技术尤其是计算机信息技术相关行业迅猛发展的必然产物。“物联网”一词的概念最早在 1999 年麻省理工学院的自动识别实验室所提出来的。它的基本定义为:将网络体系之中的所有物品通过传感设备、射频技术等与互联网结合起来,将网络扩大成可以覆盖世界万事万物的集合,然后在通过高速高性能的设备和技术对其实现智能化识别和管理,进行有效的数据交换和共享。物联网顾名思义还是物物相连的互联网,它的核心与基础仍然是互联网,但是相比于互联网,物联网有了很大的扩展和延伸,提升了各方面的功能。通过高端技术和设备的有力支持,物联网成功的扩展到了任何物品与物品直接的信息交换和通信。具体的说,就是把 RFID (Radio Frequency Identification) 标签和无线传感器这类基础设施嵌入到铁路、电网、桥梁、公路、建筑、大坝、油气管道等各种物体中形成末端网。然后将此末端网和现有的互联网相连接,实现了人类社会与物理系统的结合,在这个网络中,搭建了处理能力超强的大型计算机集群,实现对物联网中的信息交换,能够有效的对该网络中的所有物体实施实时的管理与控制。物联网是新时代互联网的重要组成部分,它的目的是实现在任何时刻,任何地点、任何人、任何物体之间的数据交换和共享,提供便利的服务。物联网连接的是现实世界,所需要实现的是物与物、人与物、甚至是人与自然之间的通讯和对话。

作为当前国内外信息产业领域关注的热点,物联网技术已经逐渐被公认为继计算机技术,互联网之后所产生的信息产业的第三次信息技术革命,其最重要的

标志就是“物理世界”基础设施与“计算世界”的 IT 基础设施从各自的分离发展逐渐走向融合发展。这将会带来人类社会与物理世界，计算世界之间交流方式的转变，以及信息获取，流动与处理能力的进一步提升，从而有效提升各行业内关键环节的协作配合，提高企业内部的运营效率，降低经济运行的成本，可谓前景广阔。

就我国而言，当前转变经济发展方式已经成为一个非常关键的转折点，同时信息化发展已经具有了较强的基础，已经逐步发展到全方位，多功能，高效率的新阶段。而融合发展物联网和云计算，也到了一个关键时期。无论是物联网，还是云计算，在其发展过程中，仍然不可避免的面临着产业范畴界定、业界内部标准的制定和统一、核心技术突破、应用推广与规模化、网络安全化、隐私保护技术等等多方面的困难<sup>[4][5]</sup>。

## 1.2 研究意义

物联网新技术的实现将会带来对人类生活环境前所未有的提高，这就体现出该项新技术的必要性。从物联网的基础设施来看，它是一个基于互联网的管理系统，它的最终目标是实现了一个提高物理世界的运行、管理、资源使用效率等水平的信息管理系统。由于物联网的感知层在对物理世界感应方面将产生大量需要实时共享与交换的数据和信息，所以会使得物联网信息管理系统出现以下性质<sup>[2]</sup>。

1. 不可预见性：物理世界是时刻随机变化的，感知层从物理世界感知的信息具备实时性这一特征，这就使得感知层就会产生大量不可预见的事件，物联网必须具备随时处理有关信息和数据的能力。

2. 智能化信息处理：物联网所要达到的智能化目标是在尽可能少的需求人工操作的情况下进行数据管理，所以智能化显得十分必要。实现了对数据的智能处理才能保证物联网内所有功能的顺利完成。

3. 多维度动态变化：在物联网感知层之中，数据的种类众多，动态变化明显，物联网管理系统必须具备及时适应相应变化的能力。

从以上性质可知，物联网管理系统必须具备大数据量进行交换和共享的能力。在物联网运营平台搭建云平台可以有效解决这一问题。云平台主要的应用技



术是对资源实现虚拟化,这就完成了不同领域之间或者同一领域不同用户之间的资源共享和交换。云计算是结合了多种计算方式的综合性计算技术,可以实现低成本、高效率的完成网络节点的配置和信息的采集,这也保证了数据的安全。因此研究以云计算作为重要支撑的物联网新技术将会是智能信息服务的下一个伟大的变革。

### 1.3 国内外研究现状

物联网作为一种新兴的技术,物联网技术受到了国际上技术领先国家和地区的高度重视,欧盟、美国、日韩和我国都做了大量的研究开发和应用工作。作为发展最为迅速的美国,物联网技术已经变为信息技术领域的科研重心,美国的目标是想通过物联网发展重振经济。基于物联网技术提出新的发展模式和方法,对人与人,物与物之间的的交流方式进行改变,提高了信息交换效率、灵活性和响应速度<sup>[1][6]</sup>。

欧盟方面专家声称欧盟发展物联网技术先于美国,自己也不断做出不少创新性的工作和研究。欧盟于 2009 年就发表了物联网技术的相关报告,一直致力于在这一领域引领世界。在欧盟发达地区、各大运营商和设备制造商,都是通过基础设施的发展和扩大,在技术层面研究和发发展物联网技术。

亚洲、日韩等国都在 2004 年统一启动了泛在网国家战略计划,自此物联网技术被作为国家科研发展的重点规划内容,通过提高技术手段把物联网技术应用和发展到更多领域。

为了成为经济强国,我国必须大力发展新的产业,物联网已被列为新兴战略性新兴产业重点发展产业。我国物联网相关技术的研究工作基本上与国际同步。国家许多的大型科研项目都对物联网产业的发展给予了大力支持。目前,我国在物联网发展领域已经达到国际领先水平,技术层面渐渐成熟,逐步和国际上发达国家一起变成引领物联网潮流的主导国。

### 1.4 论文的章节安排

本文一共分为六章,对基于云计算的物联网技术进行了分步的探讨和研究。

第一章主要介绍的是论文核心技术的的研究背景和研究意义,并且对国内外

的研究现状都做出了详细的介绍。

第二章介绍的是云计算和物联网的基础知识，主要是从支持技术、发展形式、应用领域等等几个方面。

第三章介绍的是本文的主体思想，以云计算为基础融合进物联网技术进行新的探索。云计算的技术特点很适合物联网的发展，云计算和物联网的融合具有许多优势。除了介绍为什么可以融合，还阐述和分析了结合的初步思想和通过物联网分层结构如何搭建应用平台。

第四章是作者通过构架实例来进一步介绍和分析物联网与云计算的结合。此章节构架了智能化水资源管理系统主要功能模块，通过物联网分层结构对每一层进行设备和功能的细致部署，从应用层角度解析基于云计算平台的物联网系统的优势。

第五章是通过现有的应用实例总结和概括出物联网技术发展的趋势，以及还具有哪些有待解决的问题。针对安全保护问题，作者提出自己一套完整的解决方案，通过对每一层不同功能特点实现对其进行不同形式的安全性保护。除了安全问题，作者认为可以引入分簇算法以保证传输层的传输顺畅，减少了网络堵塞。最后作者认为物联网技术是为全体用户服务的，所以支持二次开发，方便普通用户根据自己的需求来进行相关设计也非常必要。

第六章是对本文工作的规划，对物联网建设还存在的未解决问题进行了总结，针对新时期新环境下的物联网研究重点做了展望。

## 第二章 技术基础

### 2.1 物联网技术概述

#### 2.1.1 物联网基本概念

1. 物联网基本定义：物联网的英文翻译是 The Internet of Things，字面意思就是把世界万物进行网络连接，它的基本定义就是在互联网基础上是实现了物物相连的网络体系。主要包括了两个方面内容：(1) 物联网的核心和基础依然是互联网，它是对互联网基础的延伸和扩展的网络；(2) 它延伸和扩展到了各种物体之间，达到其信息共享和交换的功能。

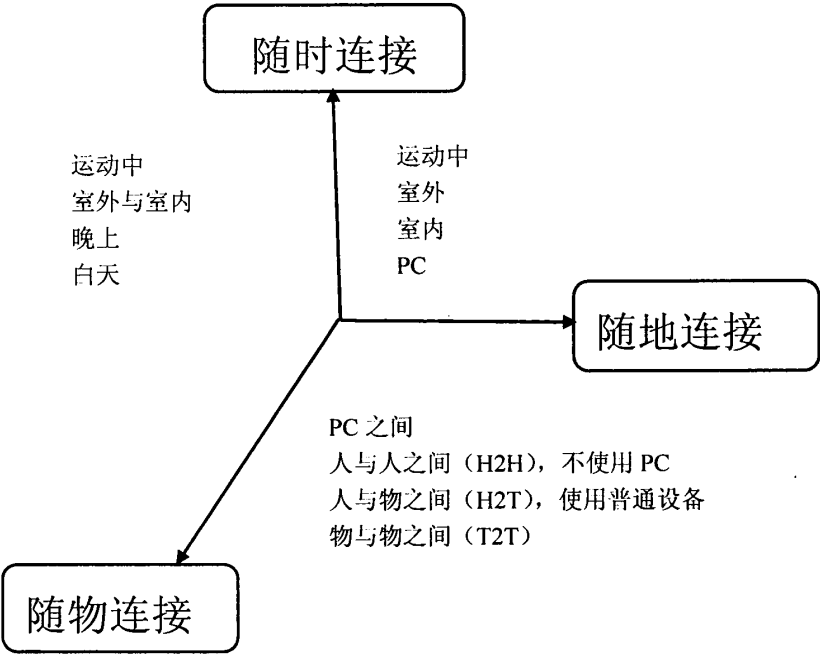


图 2-1 人物互联新三维模式

如上图所示，物联网技术发展的终极目标是实现随时随地随物的连接，尽可能的趋近于在万事万物之中形成了物联网。物联网的核心是实现便利性和智能化，物联网技术的实现必须具备基础设施和高端技术的双重支持。

2. 物联网的特点：物联网中的“物”必须具有特殊的性质才能被纳入物联网

的范围, 这些基本特征包括<sup>[2]</sup>: 要有数据传输通路; 要有一定的存储能力; 自身具备处理能力; 具备控制和管理系统; 具备专门的应用程序, 实现对信息的共享和交换; 遵循物联网中的通信协议标准; 具备可被识别的唯一编号。

物联网技术如何能够形成未来大规模高科技市场, 必须具备以下特点<sup>[2]</sup>:

(1) 对于物联网底层数据的感知是物联网技术的基础, 在物联网感知层中, 呈现出的特点是数据量大、种类繁多, 所以配置不同类型的传感器十分有效, 不同类型的传感器感知的信息内容和信息格式各不相同, 各有所用除此之外, 传感器还具有实时性的特点, 感知层的信息变化快, 不断进行更新, 传感器必须时刻进行信息的捕获。在这样的环境下, 人们可以获得来自于虚拟世界和物理世界所需要的海量数据。数据是信息服务的基础, 有了数据就能够为人类的决策判断提供有力的支撑。

(2) 物联网技术的重要基础和核心依然还是互联网, 在物联网感知层采集了信息之后, 必须经过传输层进行数据和信息的传递, 通过与互联网技术的融合, 将感知层采集的信息实时、准确地进行传输。在传输过程中, 必须保证信息的安全性和实效性, 所以传输层应该像互联网传输层一样, 设定完善的机制传输机制, 在达成这样的一致协议之后, 才能保证传输过程的安全有效。有了泛在遍布的网络, 人们就可以实时获得来自于任何地方、任何时间、任何人和物的数据, 同时也提供给人们一个通道, 将人们需要发布出去的数据或信息在任何时间送到任何地方、任何人和任何物中去, 达到上行的采集和下行的控制为一体的交互场景。

(3) 物联网技术的发展趋势是实现全世界智能化, 这就势必需要各种高端设备的支持。云计算平台可以很好的解决这一问题, 实现高效的数据共享和交换。对于物联网中客户需求众多的特点, 必须针对具体问题提出具体解决的方式方法, 云计算技术所能实现的虚拟化可以完成这一目标。只有通过高端技术的支持, 物联网技术才能实现跨行业, 面向全世界的智能信息服务。

3. 物联网的体系构架: 现如今物联网技术应用领域十分广泛, 涉及了信息技术产业的各个方面, 业界内通过功能划分将物联网分为三层: 感知控制层、网络传输层、应用服务层。物联网基本技术构架如下图所示<sup>[2]</sup>:

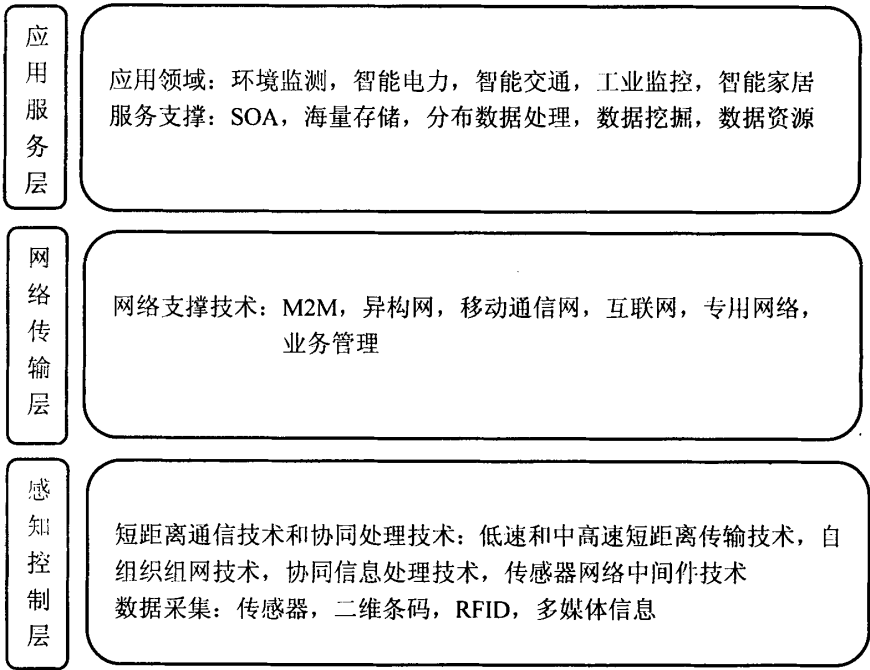


图 2-2 物联网的技术构架

2. 1. 2 物联网主要技术

1. 射频识别技术

物联网的最前端是感知层。在物联网系统中，感知层要感知虚拟世界和现实世界的信息。感知现实世界的物体，就需要标志和识别每个物体。无线射频识别就可以通过射频信号自动识别物体并且获取有效实用的信息，这期间无须人工干预，可以应用多种场景。所以该技术是一种十分有效的感知手段，是物联网感知层的决定性技术支撑。

射频识别技术的主要原理<sup>[2][7][9]</sup>是：首先分配好电子标签，天线等等基础设施，不同的电子标签有唯一编码，标志着目标物体，天线的作用是在标签和读写器之间传递信号，方便信息传输，当电子标签进入磁场之后，读写器可以通过天线发出的特殊射频信号接收电子标签的信息，然后读写器将所读取的信息传递给数据协议处理器进行解码操作，通过标准输入输出接口和计算机网络进行实施通信，紧接着控制终端就可以根据需要对数据进行操作和处理，从而达到自动识别物体的作用。

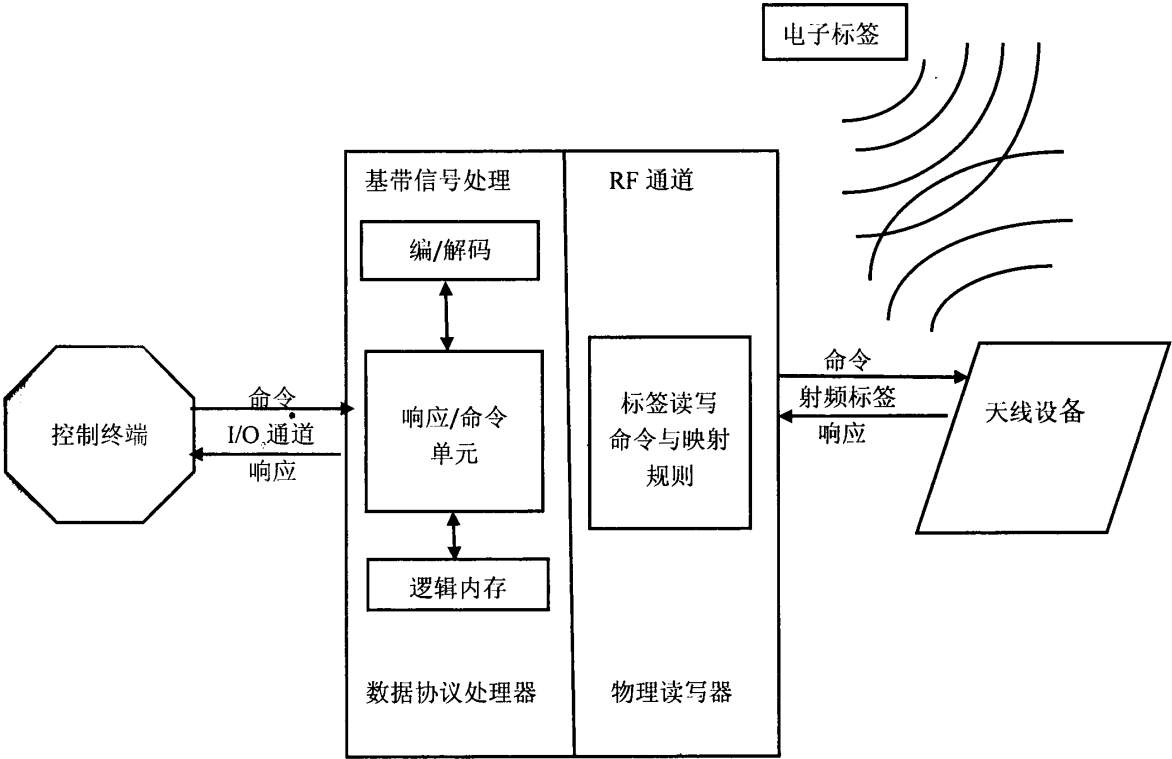


图 2-3 射频识别工作原理

所以，射频识别技术是一门以微电子技术，微波技术和计算机软件等作为核心支持的综合技术。该项技术作为物联网的核心技术，应用已经十分广泛，在物联网研究和发展领域发挥了巨大作用，是不可替代的。

2. 传感器和传感网技术

传感器是一种具有感受和检测相关信息功能的设备，其通过自主的一定规律把信息转换成有用信号原件或装置。传感器的作用是可以把各种信号完成到电信号的变换，是实现测试和自主控制的第一步。随着信息产业的发展，传感器已经结合了高端信息技术，形成了兼备信息检测和信息处理的多功能智能传感器。

传感网是指各种信息传感设备与互联网结合在一起所形成的大型网络，它是为了让各类物品能够被感知和控制，形成一个完善的信息服务体系，传感网应用了传感器技术，嵌入式技术以及分布式信息处理等技术，通过多个集成化微型传感器协同工作对每一对象的具体信息进行感知，通过嵌入式技术对所获取的信息进行处理和加工，然后通过有线或者无线通信网络把加工后的信息传送到用户终

端，给终端用户对数据进行操作和管理，实现泛在计算的理念<sup>[1][2][8]</sup>。

### 3. 嵌入式系统

物联网所要实现的物物相连，不仅仅要获得每一物的信息，还要实现对每一物的具体控制与操作，这就需要在相连的物体中嵌入智能化部件。嵌入式技术是物联网技术实现具体功能的核心技术支撑。

嵌入式系统是一种对于相关机器和设备所具有的控制和监视功能的装置，它是一个软件和硬件的结合体，一般情况下还附带机械装置以完成辅助功能的。嵌入式系统是在计算机技术的基础上发展和延伸的应用技术，形成了软硬件结合的计算机系统，通过配置嵌入式系统，可以完成特定的客户需求，对于不同功能，成本，体积等因素的物体进行智能化管理和控制。

随着物联网技术的发展，信息家电的普及化，嵌入式操作系统不断从弱功能向强功能方向发展和完善。其已经在系统实时高效性，硬件的依赖性，软件固化的专用性等等多方面具备突出特点。嵌入式操作系统十分适合物联网应用环境中物与物相连的场景，同时也是优秀的技术手段<sup>[3]</sup>。

现如今嵌入式系统在物联网中应用领域十分广阔，已经初步从科研实验扩展到工业，交通，军事等诸多领域。嵌入式系统已经逐渐成为物联网新兴产业不可或缺的技术手段。

由于支撑的技术水平不断提高，物联网的应用领域也越来越广。除了上述介绍的几种核心技术，还有信息物理融合系统，无线通信网络，海量数据处理等等在物联网中也得到了充分的利用。这些技术是相互结合，共同发挥作用的。如果没有统一的技术标准，物联网是无法实现的，如果没有安全保护措施，物联网也是无法部署和应用的<sup>[2]</sup>。

## 2.1.3 物联网的应用领域

物联网技术的迅速发展，使得现如今已经应用到社会，生活，工作的多方面领域。通过基础的智能化设备的技术支持，已经初步构架了物联网为核心的智能化世界。虽然技术发展和规模还有待提高，现阶段已经能够看到物联网给人类带来的便利。物联网的应用领域广泛，已经逐渐深入到人类生活的方方面面，主要包括以下几个方面：

### 1. 智能交通

通过射频识别技术可以自动检测到道路基本信息,并且实时更新,以方便驾驶者掌握路况,也可以通过信息的采集和处理为驾驶者提供最优行驶线路。除了路况信息的采集,物联网还可以向用户传递实时交通工具信息,可以在每个公交站台设置公交车实时线路图,方便用户掌握等待时间。由于交通工具近年来的迅猛增加,也导致停车问题的产生。智能化设备可以指引人们如何进行方便快捷的找到停车地点,高效管理停车场资源。

### 2. 智能家庭

智能化家居是家庭内部一套完整的系统,可以方便用户日常生活。其中的智能化表现在物联网所应用的系统可以实现内部和外部共同数据交换和融合。用户在下班回家途中,就可以进行操作,做好自己喜爱的饭菜,准备好洗澡水或者点播好准备回去观看的电视节目等等。在用户出行之时,如果家中有些事务遗忘处理,也不必亲自回去,可以使用远程控制进行相关操作,完成对家中事务的控制和处理。

### 3. 资源管理

如今人类对于地球资源的使用已经达到了超过负载的程度,地球资源正在被不断的耗尽。除了无节制的使用以外,还有就是管理与使用的不当。许多资源没有被充分利用,或者没有达到他们可以循环利用的作用。物联网技术可以建设智能化的资源管理系统,多方面综合管理资源调配和高效使用。比如水资源、煤炭资源、石油资源等等,运用物联网技术建设合适的系统节约资源和合理利用,都会对资源实施完善的保护。

### 4. 科研实验

科研项目一直以来都是世界各国的工作重心,科学技术的发展是世界进步的保障。物联网技术可以很好的应用到科学领域进行科学实验,协助科研人员完成许多高危任务。例如需要到达极地去考察水质和物种结构。科学家就可以通过发明机器人前去完成人的操作,在需要的地方安置好感知设备,这些设备可以将所需要的信息传送至科研实验室进行分析处理。通过这些物联网的高端技术,可以解决许多科研难题,加速科技进步。

### 5. 医疗领域



对于人类生活来说, 优质的公共基础设施可以有效保障人们的生活水平。物联网技术可以应用到医疗领域, 实时跟踪病人身体状况等等信息, 保证医生有效的诊断和进行治疗。同时在全世界范围内构建整体医疗物联网系统也可以完成对药品的实时调配和管理, 方便医护人员进行相关事务。

## 6. 军事领域

军事的发达程度是一个国家具备社会地位的保证。军事领域的研究和发展离不开先进的技术, 物联网技术可以给军事研究提供了完善的技术支持。在合理调度军队, 研究新式军事武器等方面都发挥巨大作用。

### 2.1.4 物联网的发展方向与前景

现如今, 物联网技术的发展与推广已经受到了世界科技发达国家的重视和支持。物联网技术必须推广到各个领域, 各行各业进行分工合作, 才能达到整体发展。

物联网的应用前景非常广泛, 主要的应用领域还是基础设施建设。人们不仅要会使用新兴的物联网技术, 还要学会如何维护它。物联网的目的是给人类生活提供信息服务, 所以它主要依赖网络运营商统一服务标准、统一管理等等。如何形成以及实现这些标准也将会是一份具有挑战的工作。

设想一下10年后的某天一个西班牙女孩 *alice* 在和自己的男友发生争吵后, 想给自己一段冷静的时间。她准备开着自己的智能汽车到法国阿尔卑斯山滑雪度过周末。但是由于传感系统(法律所规定必须安装的)提醒她轮胎存在安全隐患, 她必须提前去一下车辆修理厂。当她到达汽修厂, 穿过入口处的时候, 装载了无线传感技术车辆感知诊断工具对她的汽车进行了总体检查, 并要求她开车前往指定的维修点。这个维修点是由全自动的机械手臂控制的。*Alice* 把车交给机械手臂之后可以走向休息区等待。*Alice* 自身携带的网络手表已经记录下了她自己最爱口味的咖啡, 并且通过该手表支付了相关费用。等她喝完咖啡从休息室回来, 一对崭新的安全轮胎已经安装完毕, 并且 RFID (射频识别) “监视”着轮胎的温度, 变形等情况。汽车控制系统在这段维修期间也在一直工作, 她推荐出了最满足 *alice* 计划的旅行信息。显然此时 *alice* 不希望任何人(尤其是男友)知道她的去向。所以她选择隐私保护来防止未授权的追踪, 将信息设置为私有的, 以免

别人查阅。接着 alice 根据汽车控制系统定位去了最近的购物中心购物。她想买一件嵌入媒体播放器和具有温度调节功能的滑雪衫。滑雪场可以使用无线传感器网络对雪崩进行预警,这样 alice 才能感到安全。在行驶到法国和西班牙边境入口的时候, Rosa 并不需要停车,这是由于她的汽车里包含了她的驾照信息和护照信息,都已经自动传送到边检监控系统了。接着忽然 alice 在自己的太阳镜上接到了一个视频电话请求。她选择接听,看到她男友正在请求她的原谅并且希望一起共度周末。之后 alice 放弃了单人周末行动,马上发布指令要求控制系统停止隐私保护,这样她的男友就能找到她的位置直接赶去与其共度滑雪周末了。从这一事例可以看出未来世界的发展处处都有物联网,人们许多之前或现在看来都是异想天开的幻想都将渐渐成为可能<sup>[2]</sup>。

但是根据现状也可以清晰的看出物联网技术还没有得到很好的普及,在许多领域他只是一种设想。设计者是根据物联网思路对其进行框架设计,搭建平台。能够实施和使用的实际系统有限,或者可以概括为现如今只是应用在某些细微的技术层面和某些大型项目的小的模块。所谓的建设物联网的社会体系还十分遥远,这就可以从多方面原因分析出现阶段物联网技术还需要在哪些方面改进和拓展。

## 2.2 云计算技术的介绍

### 2.2.1 云计算的由来和基本定义

云计算是信息技术革命不断发展的产物。信息和资源的需求不断推动着云计算的发展。云计算最早是在 2006 年提出,然后一直风靡全球,受到信息行业的广泛关注和支持。总体来说,云计算实际上是对 IT 基础资源的部署、管理和使用上的一种理念的创新和技术的改造<sup>[11]</sup>。

业界内认为云计算必须具备五种特征:按需服务、共享资源、按需付费、快速伸缩和网络面广。云计算的基本原理<sup>[10]</sup>是,通过新兴的虚拟化技术使得计算分布在分布式计算机上,企业能够将资源发展到需要的应用上,根据需求访问相关计算机和存储系统,云计算其实是网格计算、分布式计算、并行计算的不断进行融合发展的产物,云计算也是虚拟化、效用计算、面向服务的构架等概念的结合

演进的结果<sup>[3]</sup>。

### 2.2.2 云计算的分类

云计算现如今在业界内主要有两种分类形式：

#### 1. 按照服务方式主要分为公有云、私有云和混合云。

公有云是有许多企业和个人用户共同使用的云环境，提供的是广泛的外部用户的资源共享模式，用户无须拥有和管理 IT 基础设施。公有云中所有用户共享一个公共资源，这些服务有第三方所提供。主流的公有云模式的服务机构有亚马逊、谷歌等。

私有云是由于要确保用户数据安全所形成的服务模式，企业的有效数据存放在云计算供应商之中，这就设计到数据安全和管理能力的可靠性问题。所以私有云不仅仅是在计算能力方面的提高，而且侧重于安全性与机密性，是云计算的关键一环。

混合云即是结合了私有云与公有云的完善的云环境。用户在混合云环境中可以根据自身需求选择相关模式，制定适合自己的规则和策略。混合云的技术要求和功能相对于来说比较完备，主要适合金融机构，政府机构，大型企业等等。

#### 2. 按照云计算的服务类型分类基础设施即服务、平台即服务和软件即服务三层：

基础设施即服务 (IaaS, Infrastructure as a Service): 区域内的用户通过 Internet 可以从完善的计算机基础设施获得所需要的服务。IaaS 是把数据中心、基础设施等硬件资源通过 Web 分配给用户的商业模式。基础设施服务的优势在于用户无须购买高质量设备，只需通过互联网租赁的方式搭建满足自己需要的应用系统。

平台即服务 (PaaS, Platform as a Service): PaaS 的特点是提供应用服务引擎，用户可以直接通过服务引擎构建该类应用。PaaS 服务模式十分方便开发，开发人员不需要购买基础设备就能进行应用程序的便捷开发。

软件即服务模式 (SaaS, Software as a Service): 它是一种通过 Internet 直接提供软件的模式，云计算平台下的用户无需再重复购买软件，而是向提供商租用基于 Web 的已经开发好的软件，来保证企业经营活动的顺利实施。SaaS 模式大大降低了软件的使用成本和管理维护成本，服务的可靠性也不断提高<sup>[3]</sup>。

如图所示，按服务类型分类后的云计算不同服务与两个层面有如下对应关系。

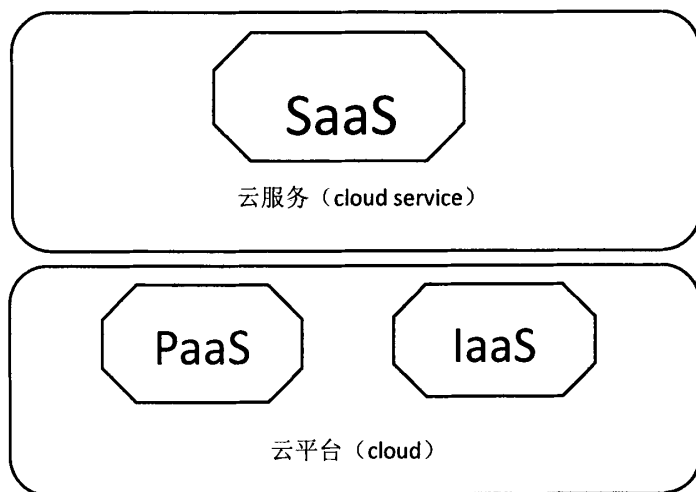


图 2-4 云计算分类图

### 2.2.3 云计算的关键技术介绍

#### 1. 虚拟化技术

由于业务和应用不断扩大，传统的设备和技术无法满足企业的需求，这就迫切需要一种能够有效调配系统资源，并且降低运营成本的智能化设备，从而形成了虚拟化技术。

虚拟化技术的原理<sup>[12]</sup>是利用智能设备将一台计算机虚拟化成为多台完全不同的计算机，使得资源利用率显著提高，降低了成本，从而达到高效的技术手段。它是一种调配资源的方法，应用在系统的多个层面，例如软硬件、数据、网络、存储等等，实现了动态分配资源、虚拟化资源等等功能。新时期的虚拟化技术已经逐步向云计算领域不断跨进，虚拟化 IT 构架实现全系统虚拟化成为这一阶段的目标。

#### 2. 分布式存储技术

分布式计算是近几年提出的一种新的计算方式。所谓分布式计算就是在两个或多个软件互相共享信息，这些软件既可以在同一台计算机上运行，也可以在通过网络连接起来的多台计算机上运行。分布式计算比起其它算法具有以下几个优点<sup>[13]</sup>：

(1) 稀有资源可以共享。

- (2) 通过分布式计算可以在多台计算机上平衡计算负载。
- (3) 可以把程序放在最适合运行它的计算机上。

分布式计算技术也是云计算技术的核心，主要是考虑了可用性，可靠性和经济性等等因素的前提下进行开发利用的。云计算中的分布式数据存储系统的代表应用主要有 GFS(Google file system)和 HDFS(Hadoop distributed file system)两种。

### 3. 并行编程模式

为了保证资源被利用的高效性，使得用户可以轻松便捷的获得云计算的服务，云计算的计算模式必须保证后天的并行执行和任务调度向所有用户透明。云计算系统内部所采用的主流编程模式是 MapReduce 方式<sup>[14][15]</sup>，主要策略是将多个任务自动分成多个子任务，通过 Map 和 Reduce 两个步骤实现任务的合理调度和分配。

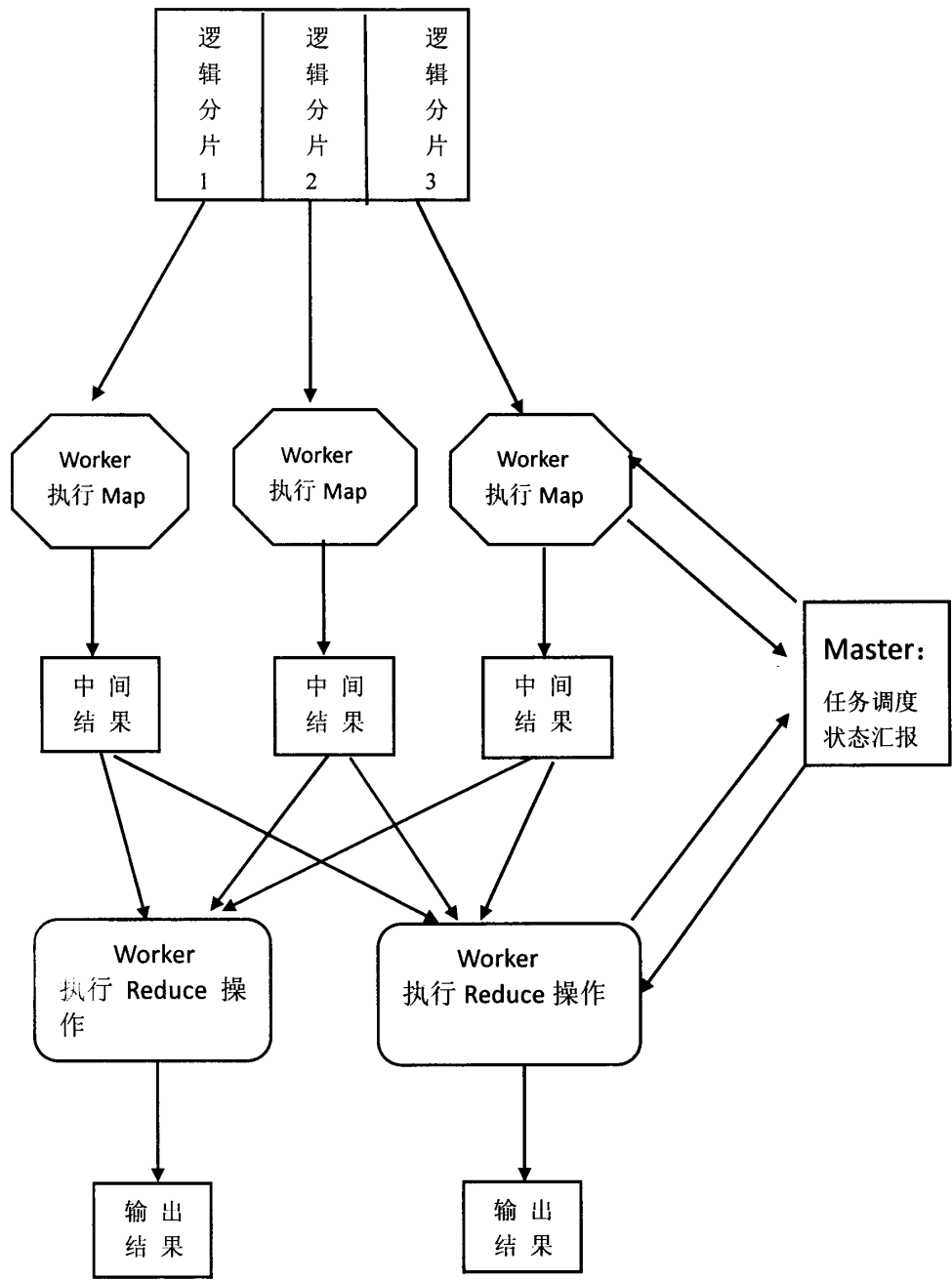


图 2-5 MapReduce 的构架

如上图所示,MapReduce 系统是根据输入数据的大小及其作业的配置等等信息种类的不同自动将该作业初始化为多个逻辑分片,然后在分配给工作节点 worker 执行 map 任务,形成的结果不是最终结果。紧接着工作节点 Worker 向主

节点 Master 请求执行 reduce 任务，之后形成的结果就是整个操作的最终结果，并行计算系统存储该系统的所有输入输出的数据<sup>[16]</sup>。

#### 2.2.4 云计算的产业现状和发展方向

现如今的云计算产业发展迅速，完善的产业圈已经初步形成。由于其完美的适应了市场需求，积极的给 IT 厂商带来了便利，所以已经被业界认可和广泛利用。云计算技术已经突破了传统意义上的互联网络格局，它成功的应用到了各种服务领域。但是，云计算技术的发展远远没有应用那么的顺利，云计算的实现需要的基础也要求很高，这就面临了更多的问题。目前，主要面临的问题有：安全问题、成本问题、标准问题等等。数据和信息的共享也必然会导致它的不安全性，所以现阶段保证云计算整体数据的安全变得尤其重要，用户不仅仅要方便的利用数据，还要确保数据的安全，对其实施保护，只有共同营造一个安全的环境，才会让云计算数据得到真正的安全，另外云计算技术所要求的基础设备造价也相对较高，这就需要科技产业的迅速发展使得基础原件更加普及化，使得云计算能得到更广泛的应用。标准问题一直以来是云计算技术面临的长期问题，目前市场上多种标准化组织都有交叉和重复，但是一直没有形成完善统一的云计算标准体系。其实云计算技术还面临着其他一些有内有外的问题，相信通过科技的进步和完善这些都会一一解决，云计算在将来也会具备更好的发展<sup>[17]</sup>。

### 2.3 本章小结

第二章是论文的基础知识的重点介绍，第一部分介绍了物联网技术的新形式，叙述了物联网的形成和发展，主要支撑技术，以及广阔的应用领域。第二部分是介绍的是云计算技术，云计算作为一种新兴的产业，优势十分明显，但是技术层面还需要进一步的提高。对于此章节物联网与云计算基础知识的介绍，会方便以下章节继续探讨基于云计算的物联网技术。

## 第三章 物联网与云计算的技术融合

云计算和物联网的结合其实是物联网迅速发展的需要。自从物联网技术的提出到如今的初步应用,物联网技术的更新和技术进步都是应用商的迫切需要。不断追求创新的新时代的物联网模型是能够自动进行数据处理和交换操作,在能保证计算能力和存储能力十分高效的同时,还可以保证数据安全。除此之外,还需要具备明显的成本优势。云计算技术恰恰满足了上述许多的优势,所以物联网技术的彻底有效的实施和应用必然不能缺少云计算。

### 3.1 结合云计算是物联网发展的必然趋势

物联网的发展离不开云计算技术,主要有以下几部分<sup>[18][19]</sup>原因:

#### 1. 具体的成本优势明显

物联网技术中,IT基础设施的成本问题一直是最具有竞争力的。信息技术产业的开销在业界内被主要划分成三部分:即硬件开销、能耗费用以及管理成本等等。根据市场调查,近十五年来左右IT设施的开销之中硬件开销基本持平,主要提升迅速的开销是能耗费用和管理成本两类。云计算在资源的利用率方面比传统的互联网数据中心有很大优势,传统的互联网采用的技术手段相对来说比较低端,在互联网中访问量会因为时间的不同而不同,这就使得很大一部分资源被空缺,从而导致资源的平均利用率很低。恰恰相反的是高效的云计算平台所提供用户的是一种可伸缩的弹性服务端,它可以根据不同用户的需求来分配和释放资源,再者就是云计算平台内规模庞大,数据用户众多,所以平均利用率提高很多,从这个层面上分析,云计算技术给物联网的实现大大降低了运营成本。

#### 2. 核心技术的优势

物联网所构建的新时代的智能化网络体系给人类生产生活都带来了巨大的便利。由于其功能的庞大,所要求的技术手段也需要非常先进。物联网包含着众多的使用对象和数据,据统计有上万亿个节点,这其中就包括了众多的大型网络服务器和超级集群,所以物联网的实施必须依靠发达的计算和通信技术。

物联网之中庞大的数据产生和收集的过程具有实时性和不间断性等等特点,



时间的延长也必然会导致数据量的扩大。这些现象都将要求着物联网技术中数据挖掘技术的提高。由于数据量大、节点数目有限、数据存储地点不同、数据安全性要求高等等原因,导致物联网技术的数据挖掘不仅仅是传统意义上的数据统计分析,而是一种潜在模式的挖掘技术。云计算技术最主要的应用是分布式技术,它就很好的解决了上述问题,可以有效的管理和控制多模式、多源、多位置的不同数据,并且保证了数据的安全性,所以说云计算的技术手段也是物联网不可或缺的。

### 3. 具有计算能力和存储能力的优势

云计算相对于传统的计算模式具有高速互联网连接,近乎无限的存储和计算能力等等优势。云计算主要是通过网格计算的技术把多个计算机实体结合成为一个功能强大的计算系统,并且通过相关技术把超强的计算能力均匀分配到终端用户之中。云计算的最大优点是能够像超级计算机对应用进行并行处理,而且耗费很低成本。

除了计算能力,存储能力的优势也在云技术之中表现明显。人们在近几年所产生和使用的数据都是非结构化的数据,越来越多的用户愿意把自己的信息和资源传到云中。所以云存储应该具有高可靠性、高可用性和自动容错能力等特点<sup>[3]</sup>。

## 3.2 云计算与物联网分阶段的融合

物联网和云计算的结合必然会对经济社会的发展起到引领和带头作用。如果对物联网和云计算的结合分阶段性表述,大致可分为以下三个阶段:第一个阶段中信息和数据成为生产要素被利用,提高了企业产业效率。第二个阶段改变了传统的生产和管理方式,逐渐优化结构体系。第三个阶段促使了信息的融合促进和优化产业整体结构<sup>[20][21]</sup>。

### 1. 第一阶段

云计算结合以后的物联网技术可以获取更多的以往难以获得的隐形数据和信息。云计算的巨大计算能力和存储能力能够很好的反应出生产流程的状态,及时的满足各种需求。再者,信息和数据可以被集中管理,进行详细的数据分析,获得相关结论和并进行总结,不断的调整和优化整个体制,使得生产高效率、低成本。

2. 第二阶段

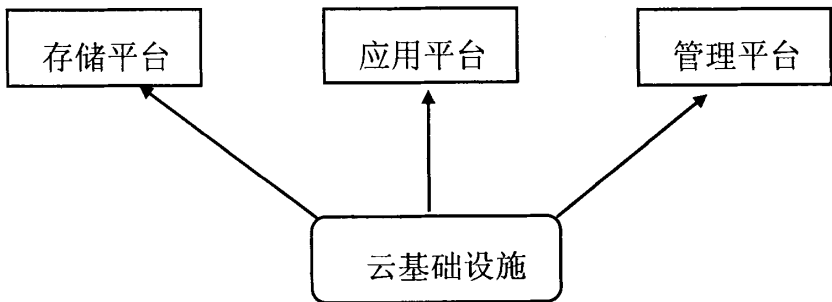
第二阶段的工作重点是以信息的管理和使用为基础，对生产方式进行优化。智能化的物联网技术对各部分生产环节实施了自动监控和远程调度，使生产达到了自动化，集中化。并且，通过云计算的智能信息平台，显著的减少了人为误差，达到了精准的控制和管理模式。

3. 第三阶段

最后一个阶段是完全融合的阶段，这一阶段信息融合促进了企业整体的重构和升级。物联网实现了应用领域和服务模式的不断创新，云计算技术可以搭建一个协同平台辅助生产模式。新阶段的信息融合是一种跨行业的信息融合，它们的结合不断催生出新的技术，创造新的价值。

3.3 云计算与物联网结合的基本思想

云计算与物联网的结合必须要有明确的技术标准，基本的平台框架如下图所示。



3-1 云计算与物联网结合的基本平台

如上图所示，按照基本思想，结合了云计算的物联网平台主要应该具有三个控制模块，即存储平台、应用平台和管理平台。它们的构建都是在运用云计算技术和云基础设施。

- 1. 云基础设施：包括传感器网络、大型集群设备、分布式存储系统等等。这些云设施给物联网平台的搭建提供了各项技术保障。
- 2. 物联网存储平台：存储平台所要存储的是物联网中的数据和信息，它实现所有用户共享虚拟存储池。
- 3. 物联网云应用平台：应用平台是最主要的模块，在这一平台进行数据交

换操作，通过控制该平台使得物联网技术发挥作用，计算数据，处理数据。

4. 物联网管理平台：管理系统主要负责物联网整个平台的监控，保证平台内所有数据交换的顺利运行，保证了数据的安全性、可靠性。时时刻刻对平台进行监测和引导，促使平台在一个良好的环境中运行。

### 3.4 结合了云计算的物联网云的模式分类

云计算与物联网都具备许多优势，若把二者结合，则可以发挥很好的作用。做一个简单的比方，结合了云计算的物联网中，云计算就是整个物联网云的控制中心，它就相当于整个中心的大脑，而物联网是通过云的控制实现应用效果，物联网即类似于四肢和五官。这样协调工作，才能使得物联网云发挥应有的作用。初步的对结合了云计算的物联网技术进行划分，主要可分为以下几个模式<sup>[21][22]</sup>：

1. 单中心多终端模式：此类模式分布范围很小，该模式下的物联网终端都是把云中心作为数据处理中心，终端所获得信息和数据都是由云中心处理和存储的，云中心通过提供统一的界面给用户操作和查看。这类应用的云中心可提供海量存储，统一界面和分级管理等功能，对人类日常生活提供了便利。这种模式主要应用在小区及家庭的监控、某些公共基础设施等方面。

2. 多中心多终端：多中心多终端的模式主要适合区域跨度大的企业和单位。另外有些数据和信息需要实时共享给所有终端的用户也是可采取该方式。这个模式的应用前提是云中心必须包括公共云和私有云两种云形式，并且他们之间的网络互联没有任何障碍。这样对于安全性要求高的信息和数据，就可以较好地达到安全要求而不影响其他数据和信息的传播。

3. 信息和应用分层处理，海量终端：这种模式可以针对用户的范围广、信息及数据种类多、安全性要求高等特征来打造。对需要大量数据传送，但是安全性要求不高的，如视频数据、游戏数据等，可以采取本地云中心处理存储。对于计算要求高，数据量不大的，可以存储在专门负责高速运算的云中心里。而对于数据安全要求非常高的信息和数据，可以存储在具有安全中心的云中心中<sup>[23]</sup>。

### 3.5 本章小结

本章所讨论的主要是物联网技术与云计算技术结合的发展。首先通过物联网的特点阐述了运用云计算技术搭建物联网平台是必然趋势，它可以减小成本、实现高效率计算和存储等功能。然后接着细致介绍物联网领域对于云计算和物联网的三次融合阶段。最后作者总结出搭建基于云计算技术的物联网平台的基本思想已经对于物联网云模式的分类解析。

## 第四章 物联网技术应用实例设计与分析

人类活动的不断进步，对于基础设施和工作环境的便利性要求也越来越高，智能化设备逐渐成为科技发展的主流。除了基础设备的要求，技术的革新也无时无刻不迅猛发展。物联网技术顺应着时代的要求，有效地提高了智能化程度，应用领域也非常广泛。现如今不仅仅在科技实验中发挥优势，也在各行各业中发挥巨大作用。作者在本章通过结合了云计算的物联网技术设计和搭建了一个智能化的水资源管理系统模型，直观的介绍出物联网技术应用的广泛和便利。

### 4.1 系统基本框架设计

环境问题已经逐渐成为世界关注的首要问题，保护地球环境，节约有限资源的观念已经深入人心。为了给读者展示结合了云计算的物联网新技术的应用广泛，作者结合相关材料，用云计算和物联网的结合思想设计出一套完善的水资源管理控制系统。

在某一特定区域，水资源的综合管理包括许多保护策略、监控设施、数据统计和分析等等模块。系统构造以后，可以很大程度的提高水资源利用率，实时了解最新情况和状态。设计这一智能系统，主要是从物联网的分层结构中一步一步进行优化和满足需求。之前已经提到，物联网技术主要包括感知控制层、网络传输层和应用服务层，针对每一层进行分工，各司其职，互相紧密联系而且在功能实现上不进行互相干涉。根据物联网的三层定义，水资源的综合管理系统主要框架如下图所示<sup>[24][25]</sup>：

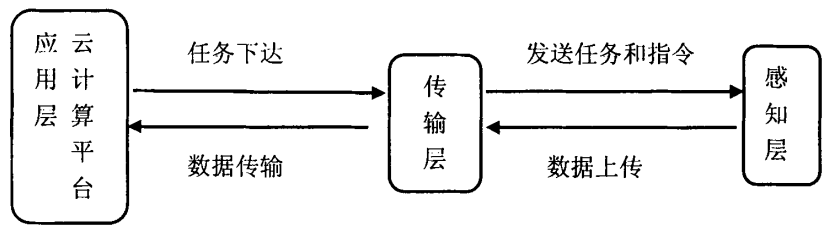


图 4-1 水资源管理系统主体框架

上述的水资源管理系统主体框架图是严格按照物联网技术的分层结构进行初步规划的。最底层的感知层是各种基础设备和智能化机器构成的，它是直接感

知信息来源的结构层。在这里配备的设施包括传感器、摄像头、水位安全监测器等基础设备,还有大型的发动机、电动机。这些设备采集了最原始的水资源信息,包括水位、降雨量、温度、湿度、流量等等自然信息。搜集这些信息以后,感知层也会用该层设备初步进行运算和统计,筛选出有效的,能反映具体情况的数据呈现给更高层,让应用层进行数据分析和综合管理,并作出相应对策。除了采集相关信息,感知层还可以接收上层所传达的任务和指令,对水资源进行基础的管理和调节。该系统的主要功能和管理模块有水资源调度、水流量情况掌握、基础性净化水源等等。这些具体操作都是最高平台经过对基础数据的分析和一些外界因素综合处理所得出的。接下来的中间一层为网络传输层,它的主要职能就是传输感知层所获取的有效数据给应用层和从应用层接收下达的指令传递给感知层对其进行控制。在网络传输层中,主要分为无线网络和有线网络设备,主要设备有光纤、网线、微波, GPRS、3G 等传输设备。由于数据量大、流动性广、数据传输的要求就高,单独划分出一层网络传输层就非常必要。这一层不仅仅是简单的相互传输,主要还对感知层采集的数据进行更进一步的优化和处理,呈现给更高级的应用层一套非常有效,便于分析的数据。通过下面两层的数据采集和处理,数据将被送到最高一层的应用层进行处理。应用层主要是由云计算平台所搭建,这就具备了海量存储,分布式计算和并行计算的高计算能力等等优势。由于数据量庞大,在这一层中存储能力和计算能力都要求很高,所以使用云计算技术搭建平台很有必要,云计算技术保证了能够对所传输来的数据进行实时快速准确的分析,然后对分析结果进行管理,下达相关决策和指令,传达给下层进行执行。该层还保证了数据与其他水利部门的交换与共享。

如果把上述系统的总体构架看成一个人体,那么最高层的应用层就相当于人的大脑,接受来自各方面的感知信息,进行分析和处理之后得出结论,在分配下去执行。网络层就如同传输神经,他传递了中枢发出的行为指令和具体操作,也会将感知层采集的信息向中枢传递。最底层的感知层就像我们的五官和四肢,感知自然世界,获取最直接的信息。所以物联网所提供的便利就是模仿人为的操作,使得物物相连,使得所有物结合在一起构成一个便于操作的整体。

4.2 系统核心概述

该系统最主要的部分依然还是应用层<sup>[24]</sup>，应用层利用云平台技术，该层不需要考虑计算能力和存储空间的具体细节，只需要付给云计算服务提供商一笔费用。这样就使得系统的设计与实现十分简便，也会方便后期系统的升级和优化。应用层实际上是与外界多处部门和机构不断进行数据交换和共享，从而达到对水资源的综合治理。对于应用层所具有的一些特殊职能，作者将绘图作进一步分析和介绍：

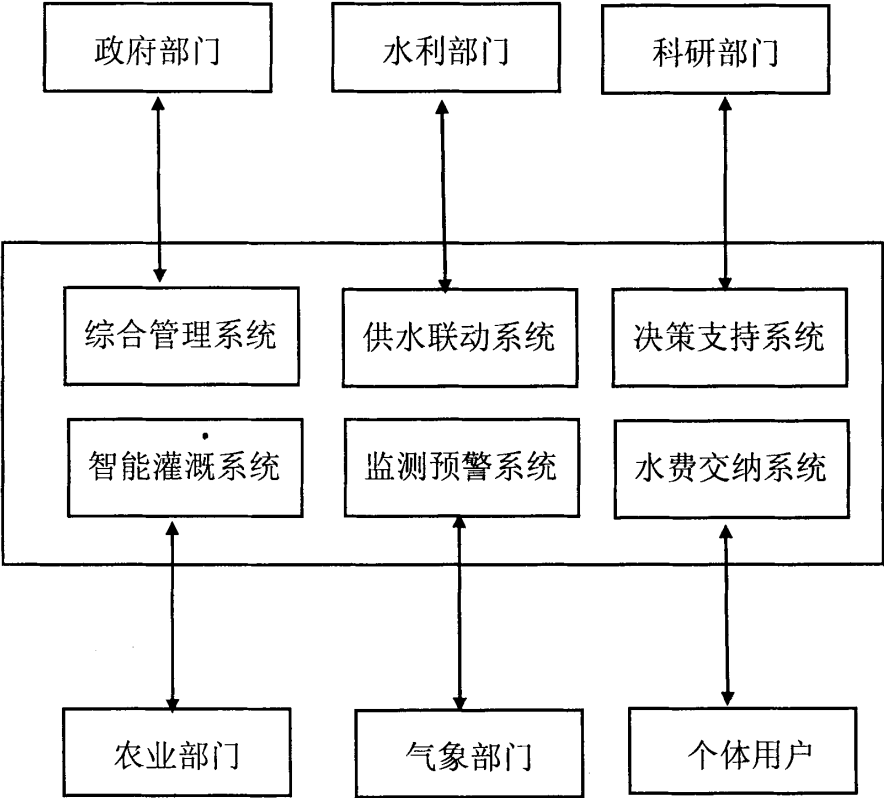


图 4-2 水资源管理系统应用平台示意图

如图所示，云计算平台也就是整个系统的应用层是系统的关键，是发挥功能性的模块。这一层不仅仅实现了对低端数据的分析和管理的，还不断的与外界相关部门进行数据共享和交换，成功地完成了综合治理的作用。作者根据自己的见解和材料的查阅，设计了一些和系统紧密联系的主要部门。

- 1. 综合管理系统：这一系统主要是和政府部门相连，它存储了大量信息，

主要保证了对水资源整体情况的掌握，方便上级领导和工作人员查询有关信息，了解水资源的利用情况、水质等等，提出大的方针政策以及协调剩下部门和系统的工作。

2. 供水联动系统：供水联动系统是与水利部门直接相连的，主要是由水利部门完成水资源的整体调度。通过对未利用的和被利用的水资源进行分析，合理有效的调度水资源，不断研究和总结提高水资源利用率。

3. 决策执行系统：决策的下发和执行都是经过科研部门自己研究产生的。科研部门通过数据制造合理报表，通过实验分析产生结果和总结出最有利的决策方法。

4. 智能灌溉系统：智能灌溉系统主要应用于农业部门。农业部门的工作人员可以最优化的利用现有水资源投入到农业生产中，每种农作物所需要的水量和水质都是特定范围的，只有农业人员才能清楚的了解，才能进行综合分析来提高灌溉的效率。

5. 监测预警系统：监测预警系统主要是控制水位、防洪防旱。气象部门是导致这些灾害的主要原因，所以气象部门通过基础设备了解天气变化，实时掌控水位信息，保证避免灾害发生或减小灾害损失。

6. 水费交纳系统：水费交纳系统是与个体用户直接相连的，每一个体用户都可以通过自己的账号和密码进行水费交纳。

这些系统都是为了更加方便的服务所设定的，每一系统都有其特定的规则，这些规则才保证了系统的顺利实施。以下例举出对某些功能的实现过程：



```

WaterManagment(int user)
{
    If(link_confirm())
    Discern (user); //区分进入系统的用户
    When(Discern (user) > demand_value)
    User- > WaterManagment.Data base ();
    //用户经过验证方可进入 水资源管理系统, 进行 相关操作。
    when(watervalue < limited_number1)
    {
        This- > WaterManagment.alert(computer);
        This- > WaterManagment. Irrigate();
    }
    //区域内水量小于某一 设定的最低值, 向上级发送警报,
    //上级发送命令进行灌溉
    When(Weather_conditions < limited_number2)
    {
        This- > WaterManagment.alert(Head);
    } //对于天气小于某一最低 值, 向上级发送警报。
    When(money < limited_money)
    {
        This- > WaterManagment.alert(user);
    } //对于用户用水欠费, 水 资源管理系统向用户发 出通知。
    }
}

```

## 对于蓄水中心的水量变化情况相应分析:

设定蓄水量为 watervalue, 对灌溉区农业产品分为不同优先级, 优先级高的产品首先进行灌溉处理。对生产用水进行优先级划分, 优先级高的生产过程优先进行供水。

下雨情况 (水量增加情况),  $a < b < c < d$ :

1. 当  $a < \text{watervalue} < b$  时, 为适中水量, 对高优先级的农业和工业用水进行充分供水。

2. 当  $b < \text{watervalue} < c$  时, 为富裕水量, 该时期水量达到可以充分使用的过程, 对农业和工业进行更广泛程度供水。

3. 当  $c < \text{watervalue} < d$  时, 为超富裕水量, 除了完成农业和工业充分供水以外, 可以通知科研部门对水资源进行科研利用。同时, 必须向供水联动系统进行通知, 方便该系统汇总相邻地区水量情况, 做好相互调水的准备。

4. 当  $\text{watervalue} > d$  时, 超出警戒水量, 通知供水联动系统进行水资源调动, 减少水量过大造成的压力和隐患。

干旱情况 (水量减少过程),  $m < k < a < b$ :

1. 当  $a < \text{watervalue} < b$  时, 为适中水量, 对工业和农业进行大范围供水, 保证他们的正常使用。

2. 当  $k < \text{watervalue} < a$  时, 为较低水量, 对优先级低的农业和工业用水减少或取消供水, 以保存起来保证优先级高的农业和工业生产的长期灌溉。

3. 当  $m < \text{watervalue} < k$  时, 为低水量, 停止农业和工业生产的供水。进行合理蓄水保证人们基本生活用户。同时通知供水联动系统进行调水准备。

4. 当  $\text{watervalue} < m$  时, 低于警戒水量, 应该联系科研部门和气象部门, 掌握好时机进行人工降雨, 并且通知供水部门, 从相邻地区进行调水以满足该地区生产和生活。

该系统计算资源和存储设施都交由云计算服务提供商 (例如 google ; 阿里巴巴) 负责, 云计算服务提供商可以为系统提供性能强大、可扩展性的计算资源和存储设施, 所以在信息系统的开发过程中只需要应用云计算服务商所提供的接口即可完成系统的开发, 无需考虑计算资源和存储设施的细节情况, 这样既简化了系统的架构设计和开发, 又有利于系统的更新和升级。

在该系统中, 基于云计算的交换平台将实现水利部门间的信息联动与政务工作协同。云计算模式的“信息集成资源”特性将在系统信息交换平台中发挥巨大作用。通过交换平台的应用, 在水利部门、科研规划部门、农业部门与政务部门等等之间建立“信息桥梁”, 将各部门与系统每一模块接入到云平台中, 通过云平台内部信息驱动引擎, 实现不同水利系统间的信息整合、交换、共享和政务工作协同。

### 4.3 本章小结

本章主要是通过实例的模块设计与分析直观介绍物联网技术的应用情况。针对某一地区水资源的管理和优化,进行管理系统功能模块的构建。该系统是一个智能化的系统,针对不同的功能模块进行细致的设计与部署。首先提出的基本框架是基于物联网的分层结构,对每一层的具体功能进行设计,设计出一个整体框架。然后对于应用层进行细致的功能划分,设计了多个系统,实现不同的功能。

水资源利用系统的设计可以完成对水资源的智能化管理,节约用水和优化水质等问题都得到了很好的解决。现阶段只是对相关模块工作的具体介绍,实施起来还需要许多技术支持。

第五章 结合云计算的物联网新技术探究

物联网技术在融合了云计算之后，发展速度有了突飞猛进的进展，不仅仅在技术手段降低了难度，而且有效的发挥了物联网技术在应用领域的优势。无论是存储能力还是计算能力，云计算的高效率技术都很好的满足了物联网的需求，通过数据共享和交换，解决了或者方便了许多实际问题。物联网技术的发展是人类科技发展的必然趋势。如下图所示，未来的社会，物联网技术将会完全普及，物联网已经渗透到人类日常生活的诸多领域。

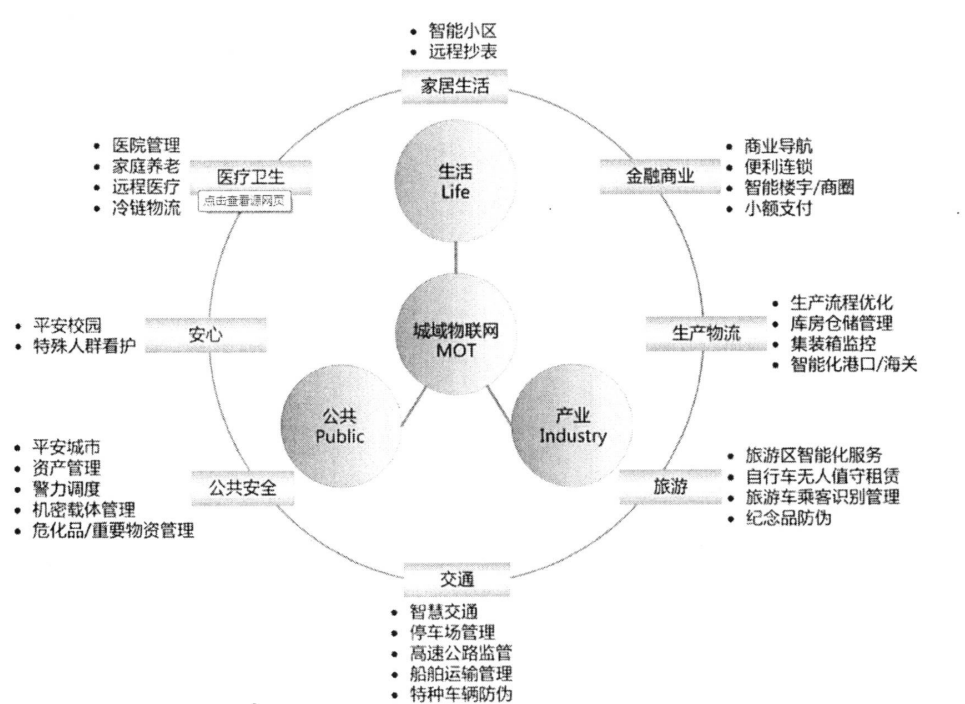


图5-1 以物联网为基础的未来世界

本章主要内容就是对于上述设计实例，以及现如今的已经实施的和正在设计开发的结合了云计算技术的物联网应用实例的分析，作者总结了云计算与物联网结合技术进一步开发和应用具备哪些关键性问题，并用自己所学知识，对于这些问题提出自己认为适合的解决方法和途径。

通过分析和概括，作者认为云计算和物联网的融合技术还具备一下问题<sup>[26]</sup>：

成本问题、网络相关问题和技术支持问题。

## 5.1 成本问题

成本问题一直是计算机行业发展的瓶颈,计算机领域技术的快速增长必然需要基础设施计算能力和处理能力的增强,这就意味着成本的提高。由于近些年来数据和信息的无限扩大,迫使许多网络运营商提高设备质量。首先,物联网技术的核心芯片都依赖于进口,成本一直居高不下。国内对于产品的开发缺少自主研发能力,所以只有向国外购买。接着就是传感器的成本问题,普通的无线传感器成本传感距离很近,这就严重阻碍了物联网技术的普及和发展,所以只能依靠高额费用配备远距离传感器。另外,企业通过物联网技术高成本开发后的产品没有很强的竞争力,所以得不到预期的利润,这在无形中就阻碍了物联网技术的发展。成本问题现阶段只能致力于科学技术的发展,依赖新技术和新材料,不断降低高端设备的成本,普及基础设施,才能更好的发展物联网技术。

## 5.2 网络相关问题及其解决思路

### 5.2.1 安全问题的解决方法

安全问题是物联网技术发展的主要问题,安全问题表现的比较复杂,可以细致的划分为许多层面,现阶段发展物联网技术,安全问题的客服是最具备操作性的。通过对现有实例的分析和总结,作者认为安全问题主要可以根据物联网的结构,划分为以下几个层面<sup>[27][28][29]</sup>逐一解决:

1. 信息感知层安全问题:在感知层之中,节点表现出的特点是数量众多以及硬件结构十分简单,所以计算能力和存储能力较弱,这就导致了普通的加密保护技术很难完美的实。所以节点就存在很容易被攻击的缺点。这些攻击内容主要包括外来入侵控制、拒绝安全服务、及无法进行安全认证等等。

2. 网络传输层安全问题:网络传输层主要职能就是保证有效的数据正确传输,所以传输层的安全问题必须受到高度重视,数据和信息不能被恶意捕获或修改。由于传输信息的规模庞大,这就势必导致安全问题的出现,这就包括中间人攻击、跨网控制攻击、路由攻击等等。

3. 功能应用层安全问题：应用层是物联网技术最主要的功能模块，由于结构复杂、数据量大，所出现的不确定因素就更多，所以这一层的安全问题众多，是物联网技术发展需要克服的难点。应用层提供了最广泛的数据交换和共享的服务，主要就是基于云计算平台所搭建的，所以这一层的安全问题也就依赖着云计算的安全问题。由于云计算是一个开发的平台，它对整个外界都提供高效的服务，所以这种无处不在的，无时不在的服务类型就会导致安全问题。云计算平台首先要具备抵抗外来入侵的能力，通过实时的安全保护策略抵抗随时随地可能存在的风险，在这期间还要保证服务的不中断，系统的继续稳定运行。其次，物联网技术的高数据量都存储在云计算的服务器中。云计算的服务器分布在世界各地，服务器的多样性和复杂性导致了用户并不知道自己的数据存储在哪里，是不是存在安全隐患。云计算现在主要通过虚拟化技术实现数据共享，众多虚拟机共享一个资源，如果没有实现对每一数据的加密和隔离，就使得数据完全透明，可以被其他非法用户亲自访问<sup>[30][31]</sup>。

应用层安全是基于云计算技术的物联网系统的主要安全问题。应用层直接和外界进行数据交换和共享，是物联网的功能模块。应用层是搭建在云计算平台上进行相关功能操作的，所以只需要考虑如何在云计算平台保证物联网数据的安全。对于物联网中不同数据进行高效和严格的保护，作者认为引用数据库技术之中对于模式的划分规则和权限分配方法是十分有效的。在数据库系统中，主要进行三级模式结构的划分，即内模式、模式、外模式。内模式是数据库的物理结构，模式是数据库的逻辑结构，而外模式就是用户模式，是模式的子模式。模式和内模式都具备所有操作权限，外模式只有通过认证以后需要什么权限向模式进行申请，申请成功以后模式才分配给外模式权限。一个数据库只有一个模式和一个内模式，可以有多个外模式。数据库系统的三级模式结构示意图如下所示：

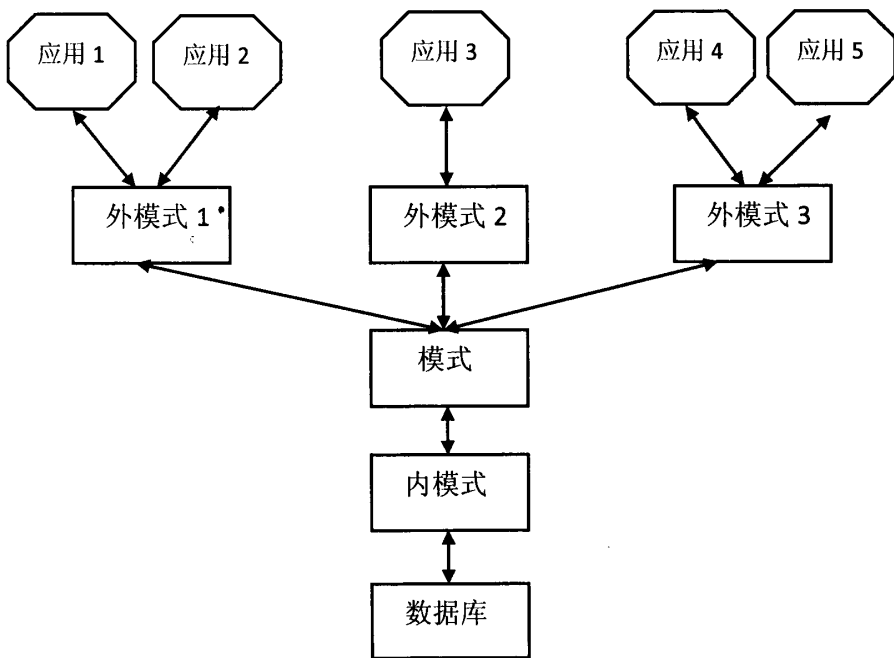


图 5-2 数据库系统三次模式结构

在物联网的应用层，数据依然呈现出数据量大，特点不同等等现象。根据不同的信息和资源，应该对其进行不同程度的保护，以避免产生过保护。过保护是指对于所有资源都实施相同程度的保护，这就导致了某些价值不高的资源不需要进行的保护手段和策略被强加上去，没有很大实际性作用，而且浪费了系统资源。所有对保护应该合理化。通过上述资源的特点，作者认为进行资源的安全级别分类<sup>[32][33][34]</sup>十分必要，进行细致的分类以后，根据不同权限进行不同程度的安全性保护是一种可靠且高效的方法。对安全级别高的用户实施保护程度高，保护更加彻底，对安全级别低的数据不进行不必要的保护，这样才可以有效节约资源，不存在资源浪费的过保护的情况。所以在应用层实施这种数据库三层模式结构的的思想可以有效提高资源利用率，可以进行彻底的安全保护。对每一用户，他需要什么权限，只要通过了严格的认证系统之后就可以分配到相应的权限。不对用户分配额外的权限，这就完善的保证了安全性。

作者通过数据库的三级模式结构的启发，设计出自己的想法，对物联网应用层的数据进行初步的划分，举例介绍对于不同安全级别的数据应该如何分配不同权限的方法：

1. 可非法查看和可非法盗取利用的数据：这类数据不具有很高的利用价值，如果非法程序对其进行访问和窃取，也不会造成任何损害。这类信息安全性要求较低，主要包括某些产品的基本信息、服务的基本流程等等。对于这类信息可以设置为对所有用户提供所有使用权限。这些数据在云计算平台都会进行备份操作，所有非法用户在盗取这些数据以后没有任何利用价值。

2. 可非法查看但不可盗取利用的数据：这类数据主要是用户的个人基本信息组成的。其他用户可以随意查看到这些信息，只要不进行窃取利用是不会构成威胁的。对于此类信息，可以给所有用户提供查看权限，但是在删除，更改等其他权限的分配上就必须十分严格。用户只有通过必要的流程进行身份验证以后才可以进行自主使用和修改。

3. 不可查看且不可利用的数据：这类数据是系统内部价值性最高的，通常是不允许被访问和查看的。如果被恶意窃取利用，会产生很严重的后果。用户只有经过严格的身份验证以后，云平台才会授予用户对其进行查看和修改等等权限。这类数据主要是个人用户的隐私，一些受法律保护的机密等等。

仿照数据库权限分配方式，对于基于云计算的物联网技术可以设施严格的认证。在用户对于功能申请之前，云中心对用户进行划分，划分之后用户可以根据自己的登陆方式进行登陆。云中心所完成的是对基本操作的整合，在云中实现功能的分配。这样可以节约成本，统一在云端构造具体功能，有效的保证了数据安全。

1. 申请平台登录：用户在根据自己需要对数据要求使用某些权限之时，首先步骤用户进入申请模块。这一过程是用户自行登录申请平台，用户通过自己的信息，密码和一些其他认证程序的填写之后，等待系统审核。

2. 初步认证：初步认证主要是针对用户所设定的，每一用户的隐私都需要严格的保护，该模块主要功能是通过第一步用户输入的信息和相关密码检查用户是否为本人操作，防止非法用户对私有数据进行操作。除了验证用户真伪，还有要通过申请记录验证用户是否具备申请条件。例如规定 1：每天每单个用户只能最多享有五次权限申请的机会，如果超过了，则不能进行继续申请；规定 2：用户近三次都是进入平台初步认证之后不进行具体操作，这就浪费了资源，属于恶意申请等等。所以在初步认证阶段，把认证未通过的情况分为两类：(1) 用户本



身信息错误,无法通过验证。这类情况应该直接返回上一阶段重新进行申请平台登录过程进行信息输入。(2) 对于用户信息申请使用记录造成的无法通过认证情况。这类情况的出现也有可能是用户最近一段时间确实需要高频率使用系统,也可能是前几次操作失误导致错误退出,这就需要用户自己通过一个高级用户认证平台进行交流和处理,高级用户认证平台是用户自身通过表达原因来解决账户问题。通过高级认证之后也可以改变申请记录的信息来继续进行初步认证。如果仍未通过,则无法继续进行下一步,直接返回第一步进行平台登录。

3. 用户类别划分,对于用户的类别进行划分的工作是要连接云平台完成的,云平台对于某些具体功能对用户进行多层次的划分。划分的依据是根据不同的用户的安全级别进行的,高级用户的功能申请方式高级多样。根据这一层的具体划分,不同级别的用户接下来将会通过云平台给予不同的申请方式进行接下来的步骤。

4. 功能申请认证,该步骤是在用户级别被划分之后进行的进一步申请认证过程。云平台已经给该用户提供合理有效的认证方式,高级用户的申请方式则显得高级,而且申请方式众多,比如说高级用户除了进行密码识别、指纹识别以外,还可以进行远程控制操作进入模块进行功能的获得。因为高级用户比较可靠,利用率高,如果他不能亲自进行处理的时候可以远程控制,委托其他用户进行功能使用和操作。

5. 功能申请,不同级别的用户到达该步就已经通过了严格的认证,在该步,用户就像中心进行功能申请。用户在此处十分具体的描述对哪些数据需要进行哪些功能的获得。这样云平台中心就能清楚了解用户的需要,进行接下来的功能分配。

6. 申请完成,该步骤是用户已经通过认证和获得了功能使用。在这一步再次连接云平台进行功能的获得,接下来就是功能的使用。

7. 功能获得,达到该步骤的用户完成了功能的获得,即是用户的使用过程。

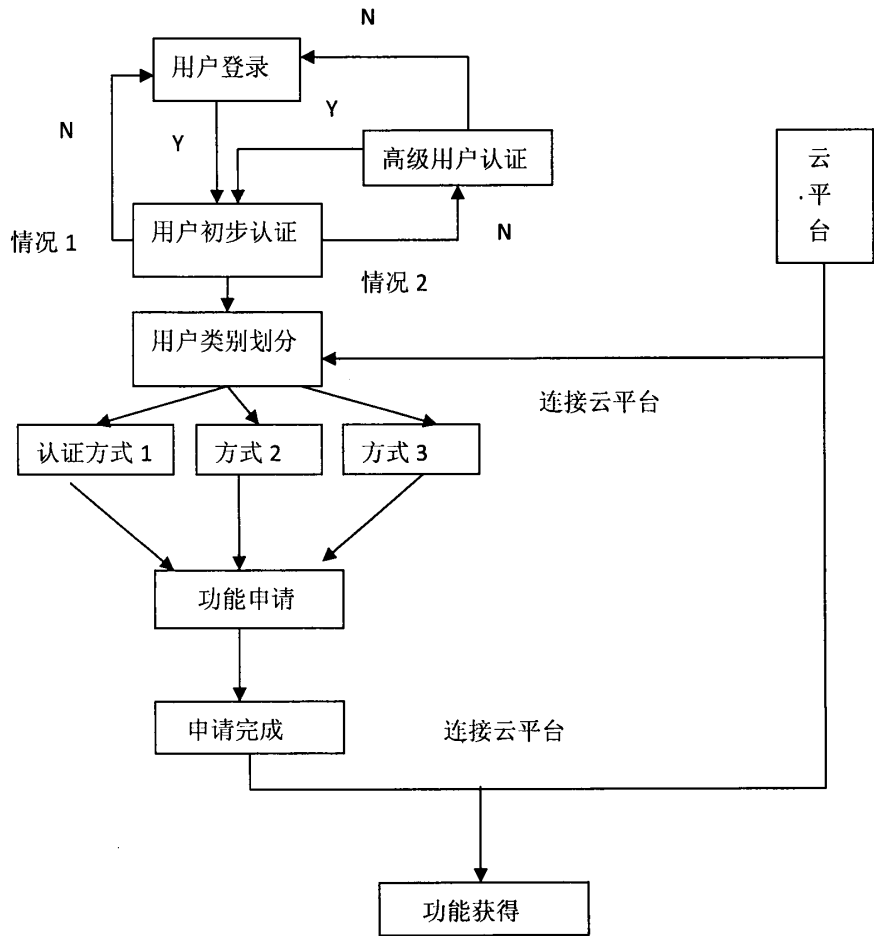


图 5-3 结构模拟示意图

这样一个完善的步骤流程，用户连接云平台进行验证和功能的申请，可以有效的保证数据的安全。这里的云平台不同于数据库当中权限的分配，是对操作的整合和集中。只需要在云平台中心设置好功能模块，就可以保证用户安全的使用数据，进行交换和共享，同时也保证了数据的安全。

5.2.2 网络传输层通信问题的解决方法

网络传输层主要进行的是无线传输，主要的特点是数据量大，传输任务大。在网络传输层，由于不需要进行大量数据交换和共享等等功能的操作，需要保证传输过程中数据的传输的畅通性即可。作者认为在这一层，主要的保护策略就是保证数据不丢失，进行完善的传输工作。只需要保证从感知层获得的数据经过稍

加整合和处理顺利达到应用层，然后再进行数据交换和共享等等操作。

由于节点数量众多，不同节点的特点也相差很大所以在传输方式的选择上采用分簇算法非常合适。分簇算法的思想<sup>[35][36][37][38]</sup>是通过某一具体规则对所有节点进行分簇，所有簇设置一个簇头节点。一个簇内部的节点可以方便的进行数据交换，不同簇之间的节点数据交换只需要通过簇头节点。当某一节点申请资源的时候，只需要簇头节点进行申请即可。这样大大提高了网络传输资源的利用率，减小了网络负载和堵塞，也可以保证数据和信息的顺利传输。

具体的分簇算法可以采用移动自组织网中的如最小 ID 分簇算法<sup>[39]</sup>、节点权重法<sup>[40]</sup>、以及无线传感器网络中基于节点能量的分簇算法<sup>[41]</sup>。由于物联网中节点众多，节点之间的信息交换对于能量需求很大，所以物联网中节点的能量问题<sup>[42]</sup>必须考虑，本文可以利用 RFID 技术与无线传感器网络中的能量模型相结合，考虑网络设备的当前剩余能量，节点能量最高的节点被选作簇头，负责管理簇内的所有成员节点，以及与它簇之间的通信。这种分簇的结构使得簇内节点只需要保存到簇头的路由即可，且减少了网络中大量的控制信息。如图 5-3 为簇结构建立的过程，在簇形成的初始阶段，首先节点广播信息，信息中包含了每个节点的剩余能量，然后位于通信范围内的节点根据其邻居的剩余能量的多少，选择出最合适的节点作为簇头节点，在簇结构建立之后，节点间就可以进行数据通信了。

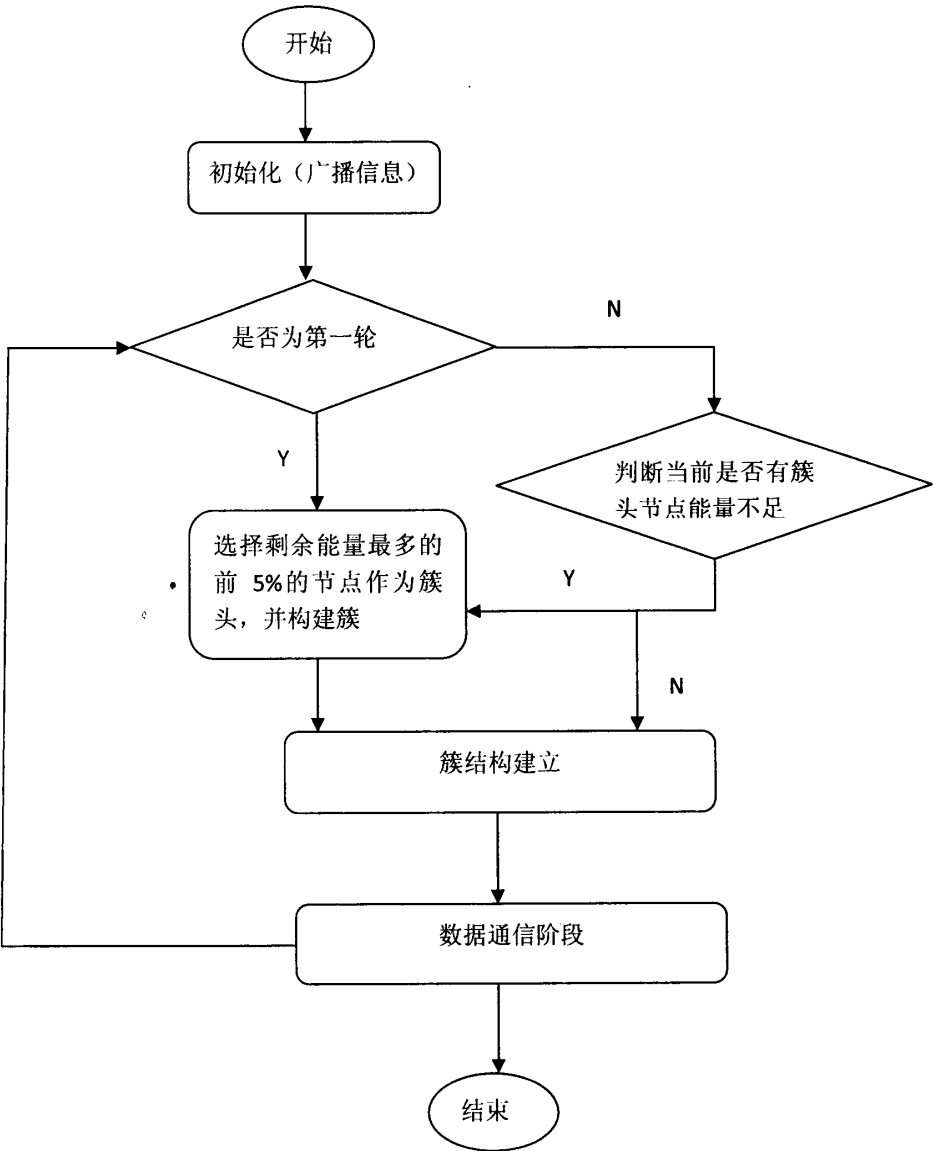


图 5-4 基于剩余能量分簇流程

5.3 技术问题及其解决方法探究

技术问题是基于云计算的物联网应用实例中总结出的技术难点和值得改进的方面。上一篇幅所介绍的安全问题实际上也属于技术问题，只是安全问题比较复杂，作者根据不同层次提出自己的解决办法，所以特别提取出来进行分析和探究，在此篇幅，可以算作是对除了安全问题以外的技术问题进行探究。在物联网实例中，作者概括出主要技术问题有以下几项：

### 5.3.1 技术标准的统一问题

物联网是互联网的延伸和拓展,构建一个物物相连的规模庞大网络集合,就必须制定统一的技术标准<sup>[43]</sup>。由于物联网和互联网差别很大,主要表现在数据量巨大,主要依赖于无线传输,安全性要求更高等等,这就使得原有的互联网的大部分协议无法支持物联网技术。所以可以仿造当初给互联网分层管理的思想,给每一层制定相关协议,保证它的正常实施。这些协议主要是为了对不同阶段的数据实施安全保护,对每一层具体结构的数据传输做出规定等等<sup>[44][45]</sup>。

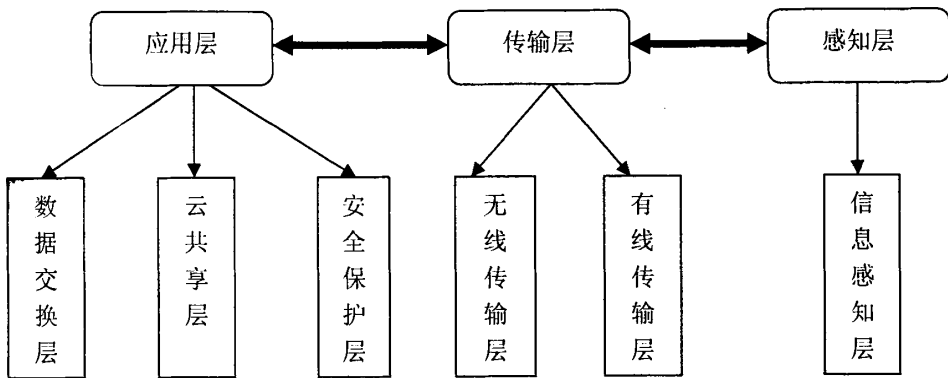


图 5-5 物联网细致分层结构示意图

如上图所示,作者通过自己的理解给物联网进行更进一步的分层解析。最底层的传输层没有太大变化,他主要是采集和感知物理世界的信息和数据。在传输层中,物联网主要依靠的无线传输应该独自划分出来一个模块,制定一些不同于传统互联网的传输层协议。例如制定如何进行传感器高效率传输的传感器协议等等。在最顶层的应用层中,可以划分为三个层面,作者认为此时的应用层不同于以往的互联网应用层。主要是在云平台之中进行数据交换和共享操作的,所以数据量庞大可以通过划分为不同功能的层进行管理,即数据交换层和云共享层。这两层都是功能层,都是对物联网系统进行操作和控制。在这两层需特别制定云计算技术内相关数据的交换和共享协议,例如可制定数据交换协议,它采用的是分布式计算,网格计算或并行计算技术。在比如对于云共享层,可以制定虚拟化管理协议,保证云计算内部所有数据都是在虚拟资源池进行共享的。除了这些功能划分,作者认为还应该数据交换层和云共享层下面紧接着加一层安全保护层,

虽然在每一层都有相关的数据安全保护协议，但是云平台内部安全性比较复杂，安全问题众多，所以应该特别划分出一层对下层传输来的数据进行安全性监测，保证接下来需要进行操作的数据都是可靠传输的。

### 5.3.2 地址分配问题

物联网中的物是种类多样，数量众多的，所以在物联网中出现的每一个具体物体，都需要进行唯一的标识。所以对于 IP 地址的需求量非常大，ipv4 地址即将耗尽，开发 ipv6 技术提供更多的资源十分必要。如果物联网现阶段直接使用 ipv6 技术，也会导致兼容性问题。地址分配和兼容性问题的解决只能依靠技术领域的突破。

### 5.3.3 二次开发问题

未来的物联网技术主要是应用在基础领域中，所以它的主要目标就是实现未来世界的智能化，提高了人们生活和工作的便利性。在用户中，专业的技术人员比例很小，物联网新技术迫切需要构造出一种方便二次开发的模块。有了该模块以后，普通用户可以自行对物联网设施进行改进和优化，改造成自己需要的模式。

在这里作者认为引用不同概念定义物联网中的物十分必要，先初步把物分为私有物和公有物。如私有物有自行购买的手机、电脑、汽车、家庭智能化电器等，公有物包含居民区停车场管理系统、商场自动导向系统、医院医疗管理系统等。

按照字面意思，私有物就是用户自行购买和拥有的物联网中的物，理想的二次开发环境应该是不需要普通用户对技术熟练的掌握，只要会一些简单的操作，就可以按照自己的意愿改造自己的私有物。对于面向众多用户的公有物，可以给一些管理机构设置权限，他们可以根据用户的主体需求进行二次开发操作。例如不同用户所购买一款相同的汽车，对于安全检测系统，用户可以根据自己使用汽车频率来定义对轮胎和发动机等等的检测频率。对于每天开车上班的用户，用户可以设定安全检测系统为每个月对汽车部件进行检测，对于只有周末节假日用车的用户，可以设定为每一节度进行一次安全检测。再比如某医院可以自行设定不同时期自动医疗窗口的类别，在冬季流感多发时期增多设定的治疗感冒窗口，夏季增加治疗中暑窗口，春节等大型节日期间增多设定治疗饮酒过度的窗口等等。

## 5.4 本章小结

本章是对基于云计算技术的物联网应用领域的探索,针对现有的应用实例和已经构想出来的系统,作者总结出物联网进一步发展具备哪些问题,也对一些可以解决的问题设计了解决思路。除了上述列举的问题以外,物联网工作的研究和发展其实还存在许多难点,无论是从基础设施到技术层面,研究工作都具有很多突破空间。相信在物联网迅速发展的今天,物联网顺利实施所遇到的问题和难点都将被一一发现和解决。

本章主要是作者通过自己的所学知识提出了解决安全问题的整体思路,先是针对每一层的具体功能和采取的技术手段进行设计,最后在对主要的功能平台应用层进行设计,作者通过对数据库三层模式结构权限分配方式的思考,设计出每一用户如何在应用层进行权限申请和获得的流程,在通过完整的权限认证以后保证了数据安全。希望通过描述和分析,可以给以后的物联网安全保护工作提供帮助。除此之外统一技术标准和支持二次开发是作者认为物联网发展新形式下所面临的实质性问题,技术标准的统一才能支持技术更好的发展,物联网应用中二次开发技术可以很好的适应物联网用户的个体需求。

## 第六章 总结与展望

### 6.1 工作总结

物联网技术是一项新兴的技术，它的发展和实施会给人类带来无穷的便利，许多之前不敢想象的东西将变成现实。但是物联网技术的发展需要各项高端技术的融合，本文主要阐述的是基于云计算技术的物联网应用探究。通过对物联网技术的分析，得出结论结合云计算搭建物联网平台是必然趋势。本文的主要工作内容如下：

1. 探究如何基于云计算平台搭建物联网平台，以第四章设计某地区水资源管理系统的主体框架为例，通过物联网分层结构设计规划出结构示意图。分析总结每一层都需要哪些基础设备，需要完成哪些功能。其中，最上层的云平台实现的数据交换和共享操作。

2. 对于基于云计算的物联网技术的发展还需要解决哪些具体问题作出了归纳和总结。在安全问题层面，作者构架了体系结构对综合性的安全保护进行阐述。介绍出了每一层都运用不同的保护技术，以及这些技术的优势和为什么适应物联网的发展。由于节点数量众多，不同数据的安全性要求也不相同，所以对数据的划分进行保护显得十分高效。在应用层，作者通过数据库三级模式结构分配权限的思想，对应用层云平台的数据进行统一规划。画出示意图解释每一用户如何获得所需功能的使用，保证了数据的使用权限不会被非法用户使用，确保了数据的安全。

3. 除了提出安全问题的解决办法，作者在传输通信问题和支持二次开发技术提出自己独特的见解。在传输层，由于数据量庞大，节点众多，作者认为可以通过节点能量采用分簇算法对节点进行划分，分簇之后头节点直接通信即可，可以大大降低了网络堵塞，提高网络传输效率。

4. 支持二次开发是作者对于物联网深层次的畅想，物联网的主要服务对象是普通用户，他们都有自己不同的需求，针对每一需求，如果可以自己进行改造和优化就显得非常便利。所以物联网必须设置出一块简单易操作的模块方便用户二次开发。对于不同需要对象，作者认为把物联网中的物分为私有物和公有物是



十分合理和必要的。私有物服务于用户个体，公有物服务一个有共同交集的用户整体。通过这种细致划分，就可以满足用户的多种需要，达到物联网实现世界智能化的宏伟目标。

## 6.2 未来的展望

本文只是对于物联网技术进行探究，对于一些问题提出自己的解决方式，主要设计出一些体系结构处理相关问题，对于能否进一步实施还有待于继续的研究。

物联网技术虽然已经应用到诸多领域，但是要达到全世界物物相连，构造一个全部智能化的世界，还很遥远，这就需要科技人员的不断努力和 innovation。物联网技术的应用思路已经从科研实验延伸到建设基础设施的智能化之上。在未来，物联网产业将会占据世界网络的主体，云计算技术的不断提高是物联网发展的有力支撑。

在未来，技术和研发成本会越来越低，物联网应用的推广将越来越普及。未来的物联网会具备数据感知，环境感知，服务感知等多项能力。物联网的核心产业，支撑产业和关联产业越来越多，智能化设备将随处可见。

## 参考文献

- [1] 艾浩军, 单志广, 张定安等. 物联网技术与产业发展[M]. 人民邮电出版社. 2011.
- [2] 宗平. 物联网概论[M]. 电子工业出版社. 2012.
- [3] 张为民. 物联网与云计算[M]. 电子工业出版社. 2012.
- [4] Mulligan G. The Internet of Things: Here now and coming soon [J]. IEEE Internet Computing, 2010, 14(1), 1: 35-36.
- [5] 张晖. 我国物联网体系构架和标准体系研究[J]. 信息技术与标准化. 2011 (10) :4-7.
- [6] 张翼英, 杨巨成, 李晓卉等. 物联网导论[M]. 2012.
- [7] 张松华, 何怡刚. RFID 调制信号自动识别方法的研究[J], 计算机科学, 2010, 37 (9) .
- [8] 李建中, 李金宝, 石胜飞. 传感器网络及其数据管理的概念, 问题与进展[J]. 软件学报, 2003, 14 (10) .
- [9] Rank Thornton et al, RFID Security. Syngress Publishing[M]. Inc. 2006.
- [10] 李宜伟. 浅谈物联网与云计算技术的结合[J], 无线互联科技. 2013 (6) .
- [11] 张继平, 龚靖, 龙洋等. 云存储解析[M]. 人民邮电出版社. 2013.
- [12] 高林, 宋相倩, 王洁萍. 云计算及其关键技术研究[J]. 微型机与应用. 2011.
- [13] [http://baike.baidu.com/link?url=CjyKo0\\_OH0YDqpSjvq4gGBYnPq4Gx2Wqf92C57b645rFqUgKaSXnV5MUSCBpttFPj7RgCw-XBluWZHrPoZDyQa](http://baike.baidu.com/link?url=CjyKo0_OH0YDqpSjvq4gGBYnPq4Gx2Wqf92C57b645rFqUgKaSXnV5MUSCBpttFPj7RgCw-XBluWZHrPoZDyQa)
- [14] 李成华, 张新访, 金海, 等. MapReduce: 新型的分布式并行计算编程模型[J]. 计算机工程与科学, 2011, 33(003): 129-135.
- [15] 李建江, 崔健, 王聃, 等. MapReduce 并行编程模型研究综述[J]. 电子学报, 2012, 39(11): 2635-2642.
- [16] Marozzo F, Talia D, Trunfio P. P2P-MapReduce: Parallel data processing in dynamic Cloud environments[J]. Journal of Computer and System Sciences, 2012, 78(5): 1382-1402.

- [17] 梁柳云, 王宁. 云计算产业发展现状与策略研究[J]. 科技与经济. 2012.
- [18] 续晓燕, 丛雪. 浅谈云计算和物联网的融合发展[J]. 电脑知识与技术. 2012,08(24).
- [19] 韩燕波, 赵卓峰, 王桂玲等. 物联网与云计算[J]. 中国计算机学会通讯, 2010, 6(2): 58-63.
- [20] International Telecommunication Union, Internet Reports 2005: The Internet of things [R]. Geneva: ITU, 2005.
- [21] Zhu H B, Yang L X, Yu Q. Investigation of technical thought and application strategy for the internet of things[J]. Journal of China Institute of Communications, 2010, 31(11): 2-9.
- [22] Broll G, Rukzio E, Paolucci M, et al. Perici: Pervasive service interaction with the internet of things[J]. Internet Computing, IEEE, 2009, 13(6): 74-81.
- [23] 苑敏. 物联与云计算的融——物联网云的构建[J]. 中国新通信, 2013(3).
- [24] 刘海燕等, 基于物联网与云计算的灌区信息管理系统研究[J]. 应用基础与工程科学学报, 2013, 21 (2) .
- [25] 陈静. 基于 GIS 的灌区水资源管理信息系统研发[D]. 西北农林科技大学硕士学位论文, 2008.
- [26] 郭苑, 张顺颐, 孙雁飞. 物联网关键技术及有待解决的问题研究[J]. 计算机技术与发展, 2010, 20 (11) .
- [27] 张慧, 邢培振. 云计算环境下信息安全分析[J]. 计算机技术与发展, 2011, 21(12).
- [28] 雷吉成. 物联网安全技术[M]. 电子工业出版社, 2012, 6.
- [29] 徐小涛, 杨志红, 物联网信息安全[M], 人民邮电出版社, 2012, 9.
- [30] De Leusse P, Periorellis P, Dimitrakos T, et al. Self Managed Security Cell, a security model for the Internet of Things and Services[C]//Advances in Future Internet, 2009 First International Conference on. IEEE, 2009: 47-52.
- [31] Hamad F, Smalov L, James A. Energy-aware Security in M-Commerce and the Internet of Things[J]. IETE Technical review, 2009, 26(5): 357-362.
- [32] 孙知信, 骆冰清, 罗圣美, 朱洪波. 一种基于等级划分的物联网安全模型[J].

- 计算机工程, 2011, 37 (10) .
- [33]Chunqing L, Jiancheng Z. Research of ZigBee's data security and protection[C]//Computer Science-Technology and Applications, 2009. IFCSTA'09. International Forum on. IEEE, 2009, 1: 298-302.
- [34]张鸿亮, 刘文予, 符明丽. 基于需求等级的传感器网络安全策略模型[J]. 微计算机信息, 2008, 24(13): 134-136.
- [35] Sheltami T , Mouftah H. A comparative study of on-demand and cluster-based routing protocols in MANETs [ A ] . In :Proceedings of IEEE IPCCC Workshop on EWCN 2003 [C] .Pheonix , Arizona, 2003, 291-295 .
- [36] 孙雨耕, 王瑞丰, 杨挺, 自主网络的分簇算法[J], 天津大学学报, 2005, 38(8) .
- [37] Gerla M, Taek Jin Kwon , Pei G. On-demand routing in large ad hoc wireless networks with passive clustering [ A ] .In: Proceedings of the IEEE Wireless Communications and Networking Conference (WCNC) 2000[C]. Chicago, IL, 2000, 23-28.
- [38] Skold M, Yeongyoon Cho, Nilsson J . An analysis of mobile radio ad hoc networks using clustered architectures [A] . In Vehicular Technology Conference (VTC) 2003 [C]. Orlando, Florida, 2003. 181-185.
- [39]Jiang M. Cluster based routing protocol (CBRP)[J]. draft-ietf-manet-cbrp-spec-01.txt, 1999.
- [40] Chatterjee M, Das S K, Turgut D. WCA: A weighted clustering algorithm for mobile ad hoc networks[J]. Cluster Computing, 2002, 5(2): 193-204.
- [41] 蒋畅江, 石为人, 唐贤伦等. 能量均衡的无线传感器网络非均匀分簇路由协议[J]. 软件学报, 2012, 23(5): 1222-1232.
- [42] 郝建军, 白杉, 周宝忠. 物联网无线传感器网络中基于能量变化的簇头选择算法[J]. 中国信息界, 2012 (2): 26-28.
- [43]王伟. 物联网标准体系的构建研究[D]. 吉林大学, 2013,04.
- [44]刘鹏程, 物联网标准体系构建研究[D]. 北京交通大学, 2011.07.
- [45]Atzori L, Iera A, Morabito G. From " smart objects" to " social objects": The next evolutionary step of the internet of things[J]. Communications Magazine, IEEE, 2014, 52(1): 97-105.

## 致 谢

时光匆匆，三年研究生的美好生活时光转瞬即逝。在这迎春之际，毕业之时，我想发自内心的向三年以来并肩学习和生活的老师，同学，朋友，亲人说一声谢谢！在此希望用简短的文字向这些支持，关心，帮助过的我的人表达感激！

首先应该感谢的是我的指导老师刘锋教授。刘老师治学严谨，平易近人，三年前是他带领我走进了科学研究的大门。在学习上，刘老师一直以来的悉心教导促使我不断进步。平日里刘老师刻苦钻研的精神感染了我，使得我更加热爱科学研究，更加努力地向着刘老师的目标奋斗。在生活上，刘老师十分和蔼可亲，很关心同学，当我们遇到困难之时会主动和我们交流，帮助我们度过难关。除了学习和生活，刘老师还一直是我人生的导师，三年来，我学到了许多优秀的做人的道理和处事的原则。刘老师主要的研究的方向是云计算和并行计算，我们很早就高性能中心对巨型机有了认识，并按照刘老师的指导进行学习和研究工作。在论文完成阶段，刘老师一直给予教导和支持，并且在论文写作不当或者欠缺的地方，给予宝贵的修改意见。在此，我忠心感谢刘锋老师的栽培和指引！

其次要感谢的是软件工程组的所有同学，刘老师会定期组织我们进行开会讨论研究最新情况，在小组会议之中，我们每个人都受益匪浅，很好的完成了学术交流。感谢周飞凤学姐，给我们树立了良好的榜样，让我们一直以来共同的学习和进步。感谢三年来陪伴我一同学习和生活的同级同学：姜珺，王明星。我们三人在学习上多次交流意见，共同应对困难和障碍，不断在学习上突破难关，获得成功。除了同年级的同学，还要感谢赵龙妹，刚劲劲，胡玉洁，肖林焱，史淼，叶兰平等学弟学妹，无论是在论文创作时期和其他学习阶段，我们都在一起共同研究和探讨，他们都给予我的论文提出了宝贵的意见。

感谢我的亲人，朋友，是他们一直以来的不断帮助才使得我自身不断进步。亲人和朋友的无私奉献使我终身铭记，在人生的道路上，一直有你们的鼓励和支持！

最后，衷心感谢各位百忙之中抽出时间来参加答辩的专家和老师。

## 攻读硕士学位期间发表的学术论文

[1]李爽, 刘锋. 电力评分系统的设计与算法分析[J]. 电脑知识与技术, 2013 (30).

# 基于云计算的物联网技术研究

作者：[李爽](#)  
学位授予单位：[安徽大学](#)

本文链接：[http://d.wanfangdata.com.cn/Thesis\\_Y2578570.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Thesis_Y2578570.aspx)