

# 行业智能化控制与管理 发展白皮书



中国移动通信集团福建有限公司福州分公司

2009 年 11 月

## 目录

目录.....	2
前言.....	4
第一章 我们神奇的世界.....	4
1.1 无所不在的惊奇.....	4
1.2 生活正在变化.....	5
第二章 物联网.....	6
2.1 物联网的前世今生.....	6
2.2 物联网的概念.....	7
2.2.1 定义.....	7
2.2.2 物联网的结构.....	7
2.3 物联网终端.....	8
2.3.1 概述.....	8
2.3.2 物联网终端的基本原理及作用.....	8
2.3.3 物联网终端的分类.....	8
2.3.4 典型无线终端介绍.....	12
2.3.5 重要部件—传感器.....	15
2.3.6 电子标签技术RFID.....	15
2.3 物联网的特点.....	16
2.4 物联网的发展.....	16
2.4.1 智慧地球.....	16
2.4.2 第三次信息产业浪潮.....	16
2.4.3 中国与发达国家一同起跑.....	17
2.4.4 十年内物联网可能大规模普及.....	17
第三章 物联网发展的引擎——M2M技术.....	18
3.1 什么是M2M.....	18
3.1.1 概念.....	18
3.1.2 M2M的构成.....	18
3.2 M2M的技术描述.....	21
3.3 M2M与物联网.....	22
3.3.1 M2M与物联网联系与区别.....	22
3.3.2 M2M是当前物联网的普遍模式.....	22
3.4 福建移动M2M平台.....	22
3.4.1 系统概述.....	22
3.4.2 系统结构.....	23
3.4.3 M2M业务特征.....	24
3.4.4 M2M应用模式.....	28

3.4.5	WMMP协议.....	30
3.4.6	移动M2M平台价值.....	33
3.5	M2M行业应用.....	35
3.5.1	M2M行业应用网络图.....	35
3.5.2	M2M管理平台对外接口.....	36
3.5.3	M2M典型应用.....	37
3.5.4	部分行业M2M应用需求.....	38
<b>第四章</b>	<b>行业智能化控制与管理.....</b>	<b>38</b>
4.1	部分行业智能化特征.....	38
4.2	智能控制与管理应用案例.....	40
4.2.1	平安家居解决方案.....	40
4.2.2	工商移动执法系统.....	41
4.2.3	智能公交识别系统.....	43
4.2.4	智能控制系统.....	46
4.3	行业智能助推数字城市发展.....	51
4.4	M2M行业智能化应用一览表.....	51

# 前言

近年来，全球主要发达国家和地区纷纷抛出与物联网相关的信息化战略，冀望借助物联网，来寻求金融危机解决之道，刺激经济增长。2008 年底IBM向美国政府提出的“智慧地球”战略，2009 年 6 月欧盟的“物联网行动计划”，2009 年 8 月日本的“i-Japan”计划等都是利用各种信息技术来突破互联网的物理限制，以实现无处不在的物联网络。

在中国，物联网技术已从实验室阶段走向实际应用，国家电网、机场安保、物流等领域已出现物联网身影。专家预计，物联网技术将用三至五年普及，将会发展为上万亿规模的高科技市场。而我国目前在传感网领域走在世界前列，中国与德国、美国、英国等一起成为国际物联网标准制定的主导国。

行业的智能化发展，主要体现在行业信息流的自动化、智能化控制与管理。伴随着物联网近期被热炒，中国移动高调介入 M2M 技术标准定制与平台建设，一时间，世界各国的未来信息化发展战略，均从不同概念向物联网演进。

本文将从我们生活中发生的变化的几个实例，引出物联网的概念、终端及发展，着重介绍物联网发展的技术 M2M、中国移动 M2M 管理平台，重点阐述移动 M2M 平台结构、功能及行业应用模式。最后，列举基于 M2M 平台的智能化控制与管理行业应用系统。

## 第一章 我们神奇的世界

### 1.1 无所不在的惊奇

**动物溯源**，给放养的羊群中的每一只羊都贴上一个二维码，这个二维码会一直保持到超市出售的每一块羊肉上，消费者可以通过手机阅读二维码，知道羊的成长历史，确保食品安全。今天，我国已经有 10 亿存栏动物贴上了这种二维码。

**手机钱包**，将带有“钱包”功能的电子标签与手机的 SIM 卡合为一体，手机就有钱包的功能，消费者可用手机作为小额支付的工具，用手机乘坐地铁和公交车，超市购物，去影院看影剧。重庆市已有 20 万人刷手机乘坐城市轻轨。

**会认人的汽车**，只要在汽车或自行车的任意处嵌上一块存有车主姓名、车型、车牌号等个人信息的射频标签，车辆可以自动“认出”主人。如果偷车者没给这个极其廉价的标签解码，车辆就会自动报警。

**智能相机**，在报社摄影记者的专业相机上装上数据芯片，照相机也具备智能，记者拍摄的照片可以实时传到报社。在北京奥运会上，新华社记者已使用了这种“即拍即传”的相机，效果很好。

**智能电表**，在电度表上装上传感器，供电部门随时都可以知道用户使用电力的情况，使电网也具备智能。江西省电网对分布在全省范围内的 2 万台配电变压器的运行状态进行实时监测，实现用电检查、电能质量监测、负荷管理、线损管理、需求侧管理等高效一体化管理，一年来降低电损 1.2 亿千瓦时。

**安全矿工**，在煤矿等危险作业区，在机械设备和员工服装上配置传感器及电子标签，通过网络系统连接到管理中心，管理中心可以随时掌握煤矿内设备和人员的安全。

**智能医疗护理**，一个用上无线传感技术的“医疗健康护理系统”。医生坐在办公室里，通过病人身上的一个小传感器，就可 24 小时获知病区内所有病人的脉搏、体温、血糖等身体状况。病人家属经过授权，也可通过网络随时共享这些信息。

**全自动卫生间**，你在卫生间里装个自动服务系统，设置好怎么样冲水，如果漏水网络监控会关闭闸门，远程监视你的马桶还没有冲水或者说没有经过 RFID 预扫描的人在坐到你的马桶上的时候会被爆菊花等等……或者是想方便的时候发现纸没有了，你可以按个预设键，让与超市连接的购物平台来给你送厕纸，你拿了厕纸之后通过你厕所的便捷按钮自动结账。

## 1.2 生活正在变化

随着移动信息化在各个行业逐渐深化，现代通信和信息技术正朝着宽带化、无线化和智能化不断演变，这种演变给人们的生活和工作带来前所未有的方便和快捷，使人与人之间、人之间的信息交流变得更加畅通和丰富多彩。M2M 的出现正在加速这一演变趋势，它将推动社会生产和生活方式新一轮的变革。

一切的一切都将变为现实。未来，M2M 将成为“网络一切”的革命性产物。未来网络技术将无所不在，计算机和通信应用将改变生活中的每一个领域，甚至会出现一种“人体域网”，新通信方式不只是在人与人之间畅通，人与机之间、机与机之间也将得以使用。届时，能够上网的设备或载体将更加广泛，从电视机到 MP3 播放机、从冰箱等家电到首饰大小的佩戴设备……这些设备将与计算机一样工作，形成机对机的通信方式。“网络一切”预示着用户可以随时随地感知网络的存在，并享受网络带来的便捷。

## 第二章 物联网

### 2.1 物联网的前世今生

物联网的概念是在 1999 年提出的。物联网的英文名称叫“The Internet of things”，顾名思义，简而言之，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，是在互联网基础上的延伸和扩展的网络；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。

2005 年 11 月 17 日，在突尼斯举行的信息社会世界峰会（WSIS）上，国际电信联盟（ITU）发布了《ITU 互联网报告 2005：物联网》，报告指出，无所不在的“物联网”通信时代即将来临，世界上所有的物体从轮胎到牙刷、从房屋到纸巾都可以通过因特网主动进行交换。射频识别技术（RFID）、传感器技术、纳米技术、智能嵌入技术将到更加广泛的应用。

2009 年 1 月 28 日，奥巴马就任美国总统后，与美国工商业领袖举行了一次圆桌会议，作为仅有的两名代表之一，IBM 首席执行官彭明盛首次提出“智慧地球”这一概念，建议新政府投资新一代的智慧型基础设施，阐明其短期和长期效益。奥巴马对此给予了积极的回应：“经济刺激资金将会投入到宽带网络等新兴技术中去，毫无疑问，这就是美国在 21 世纪保持和夺回竞争优势的方式。”

2009 年 8 月 7 日，温家宝总理考察中科院无锡高新微纳传感网工程技术研发中心后，指示“尽快建立中国的传感信息中心，或者叫‘感知中国’中心”。其后，在全省领导干部学习会上，江苏省委书记梁保华把传感网列为全省重点培育和发展的六大新兴产业之一，并提出“要努力突破核心技术，加快建立产业基地”。

2009 年 1 月 28 日，奥巴马与美国工商业领袖举行了一次圆桌会议，IBM 首席执行官彭明盛首次提出“智慧地球”这一概念，建议新政府投资新一代的智慧型基础设施，阐明其短期和长期效益。奥巴马给予积极的回应：“经济刺激资金将会投入到宽带网络等新兴技术中去，毫无疑问，这就是美国在 21 世纪保持和夺回竞争优势的方式。”

2009 年 8 月 7 日，温家宝总理考察中科院无锡高新微纳传感网工程技术研发中心后，指示“尽快建立中国的传感信息中心，或者叫‘感知中国’中心”。其后，江苏省委书记梁保华把传感网列为全省重点培育和发展的六大新兴产业之一，并提出“要努力突破核心技术，加快建立产业基地”。

中国移动总裁王建宙近期反复提及，物联网将会成为中国移动未来的发展重点。他表示

将会邀请台湾生产RFID、传感器和条形码的厂商和中国移动合作。

据介绍,运用物联网技术,上海移动已为多个行业客户度身打造了集数据采集、传输、处理和业务管理于一体的整套无线综合应用解决方案。最新数据显示,上海移动目前已将超过10万个芯片装载在出租车、公交车上,形式多样的物联网应用在各行各业大显神通,确保城市的有序运作。在上海世博会期间,“车务通”将全面运用于上海公共交通系统,以最先进的技术保障世博园区周边大流量交通的顺畅;面向物流企业运输管理的“e物流”,将为用户提供实时准确的货况信息、车辆跟踪定位、运输路径选择、物流网络设计与优化等服务,大大提升物流企业综合竞争能力。

据介绍,要真正建立一个有效的物联网,有两个重要因素。一是规模性,只有具备了规模,才能使物品的智能发挥作用。例如,一个城市有100万辆汽车,如果我们只在1万辆汽车上装上智能系统,就不可能形成一个智能交通系统;二是流动性,物品通常都不是静止的,而是处于运动的状态,必须保持物品在运动状态,甚至高速运动状态下都能随时实现对话。

美国权威咨询机构FORRESTER预测,到2020年,世界上物物互联的业务,跟人与人通信的业务相比,将达到30比1,因此,“物联网”被称为是下一个万亿级的通信业务。

## 2.2 物联网的概念

### 2.2.1 定义

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。

### 2.2.2 物联网的结构

按照网络内数据的流向及处理方式将物联网分为三个层次:一是传感网络层,即以二维码、RFID、传感器为主,实现对“物”或环境状态的识别;二是传输网络层,即通过现有的互联网、广电网、通信网或者下一代互联网(IPv6),实现数据的传输和计算;三是应用网络层,即输入输出控制终端,包括电脑、手机等终端。物联网结构图如下所示:

## 2.3 物联网终端

### 2.3.1 概述

物联网终端是物联网中连接传感网络层和传输网络层,实现采集数据及向网络层发送数据的设备。它担负着数据采集、初步处理、加密、传输等多种功能。下图为物联网终端的内部结构图。

### 2.3.2 物联网终端的基本原理及作用

#### ➤ 原理

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。

#### ➤ 作用

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。如果没有他的存在,传感数据将无法送到指定位置,“物”的联网将不复存在。

### 2.3.3 物联网终端的分类

#### 2.3.3.1 从行业应用分

主要包括工业设备检测终端,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,下面就几个常用行业介绍一下终端的主要特点。

#### ➤ 工业设备检测终端

该类终端主要安装在工厂的大型设备上或工矿企业的大型运动机械上,用来采集位移传感器、位置传感器(GPS)、震动传感器、液位传感器、压力传感器、温度传感



器等数据，通过终端的有线网络或无线网络接口发送到中心处理平台进行数据的汇总和处理，实现对工厂设备运行状态的及时跟踪和大型机械的状态确认，达到安全生产的目的。抗电磁干扰和防暴性是此类终端考虑的重点。

#### ➤ 设施农业检测终端

该终端一般被安放在设施农业的温室/大棚中，主要采集空气温湿度传感器、土壤温度传感器、土壤水分传感器、光照传感器、气体含量传感器的数据，将数据打包、压缩、加密后通过终端的有线网络或无线网络接口发送到中心处理平台进行数据的汇总和处理。这种系统可以及时发现农业生产中不利于农作物生长的环境因素并在第一时间通知使用者纠正这些因素，提高作物产量，减少病虫害发生的概率。终端的防腐、防潮设计将是此类终端的重点。

#### ➤ 物流 RFID 识别终端

该类设备分固定式、车载式和手持式，固定式一般安装在仓库门口或其他货物通道，车载式安装在物流运输车中，手持式则由使用者手持使用。固定式一般只有识别功能，用于跟踪货物的入库和出库，车载式和手持式中一般具有 GPS 定位功能和基本的 RFID 标签扫描功能，用来识别货物的状态、位置、性能等参数，通过有线或无线网络将位置信息和货物基本信息传送到中心处理平台。通过该终端的货物状态识别，将物流管理变得非常顺畅和便捷，大大提高了物流的效率。

### 2.3.3.2 从使用场合分

主要包括以下三种：固定终端，移动终端和手持终端。

#### ➤ 固定终端

应用在固定场合，常年固定不动，具有可靠的外部供电和可靠的有线数据链路，检测各种固定设备、仪器或环境的信息，如前面说的设施农业、工业设备用的终端均属于此类。

#### ➤ 移动终端

应用在终端与被检测设备一同移动的场所，该类终端因经常会发生运动，所以没

有太可靠的外部电源，需要通过无线数据链路进行数据的传输，主要检测如图象、位置、运动设备的某些物理状态等。该类终端一般要具备良好的抗震、抗电磁干扰能力，此外对供电电源的处理能力也较强，有的具备后备电源。一些车载仪器、车载视频监控、货车/客车 GPS 定位等均使用此类终端。

#### ➤ 手持终端

该类终端是在移动终端基础上，进行了改造和升级，他一般小巧、轻便，使用者可以随身携带，有后备电池，一般可以断电连续使用 8 小时以上。有可以连接外部传感设备的接口，采集的数据一般可以通过无线进行及时传输，或在积累一定程度后连接有线传输。该类终端大部分应用在物流 RFID 识别、工厂参数表巡检、农作物病虫害普查等领域。

### 2.3.3.3 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。

#### ➤ 以太网终端

该类终端一般应用在数据量传输较大、以太网条件较好的场合，现场很容易布线并具有连接互联网的条件。一般应用在工厂的固定设备检测、智能楼宇、智能家居等环境中。

#### ➤ WIFI 终端

该类终端一般应用在数据量传输较大、以太网条件较好，但终端部分布线不容易或不能布线的场合，在终端周围架设 WIFI 路由或 WIFI 网关等设备实现。一般应用在无线城市、智能交通等需要大数据无线传输的场合或其他应用中终端周围不适合布线但需要高数据量传输的场合。

#### ➤ 2G 终端

该类终端应用在小数据量移动传输的场合或小数据量传输的野外工作场合，如车载 GPS 定位、物流 RFID 手持终端、水库水质监测等。该类终端因具有移动中或野外

条件下的联网功能，所以为物联网的深层次应用提供了更加广阔的市场。

#### ➤ 3G 终端

该类终端是在上面终端基础上的升级，增加了上下行的通讯速度，以满足移动图像监控，下发视频等应用场合，如：警车巡警图像的回传、动态实时交通信息的监控等，在一些大数据量的传感应用，如震动量的采集或电力信号实施监测中也可以用到该类终端。

### 2.3.3.4 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。

#### ➤ 单一功能终端

该类终端一般外部接口较少，设计简单，仅满足单一应用或单一应用的部分扩展，除了这种应用外，在不经硬件修改的情况下无法应用在其他场合中。目前市场上此类终端较多，如汽车监控用的图像传输服务终端、电力监测用的终端、物流用的 RFID 终端，这些终端的功能单一，仅适用在特定场合，不能随应用变化进行功能改造和扩充等。因功能单一，所以该类终端的成本较低，也比较好标准化。

#### ➤ 通用智能终端

该类终端因考虑到行业应用的通用性，所以外部接口较多，设计复杂，能满足两种或更多场合的应用。它可以通过内部软件的设置、修改应用参数，或通过硬件模块的拆卸来满足不同的应用需求。该类模块一般涵盖了大部分应用对接口的需求，并具有网络连接的有线、无线多种接口方式，还扩展了如蓝牙、WIFI、Zigbee 等接口，甚至预留一定的输出接口用于物联网应用中对“物”的控制等。该类终端开发难度大，成本高，未标准化，目前市面很少。

### 2.3.3.5 从传输通路分

主要包括数据透传终端和非数据透传终端。

#### ➤ 数据透传终端

该类终端将输入口与应用软件之间建立起数据传输通路，使数据可以通过模块的输入口输入，通过软件原封不动的输出，表现给外界的方式相当于一个透明的通道，因此叫数据透传终端。目前，该类终端在物联网集成项目中得到大量采用。优点是很容易构建出符合应用的物联网系统，缺点是功能单一。在一些多路数据或多类型数据传输时，需要使用多个采集模块进行数据的合并处理后，才可通过该终端传输。否则，每一路数据都需要一个数据透传终端，这样会加大使用成本和系统的复杂程度。目前市面上的大部分通用终端都是数据透传终端。

#### ➤ 非数据透传终端

该类终端一般将外部多接口的采集数据通过终端内的处理器合并后传输，因此具有多路同时传输优点，同时减少了终端数量。缺点是只能根据终端的外围接口选择应用，如果满足所有应用，该终端的外围接口种类就需要很多，在不太复杂的应用中会造成很多接口资源的浪费，因此接口的可插拔设计是此类终端的共同特点，前文提到的通用智能终端就属于此类终端。数据传输应用协议在终端内已集成，作为多功能应用，通常需要提供二次开发接口。目前市面上该类终端较少。

## 2.3.4 典型无线终端介绍

### 2.3.4.1 终端简介

无线数传数据终端 XQM-001 可以快速连接 RTU、PLC、工控机等设备，实现串口到 Internet 远程数据透明传输，广泛应用于电力抄表、配电自动化、路灯监控、道路交通、气象环保、石油煤矿、水文水利等行业的远程数据传输领域。



#### 2.3.4.2 终端特点

- 1) . 内置 TCP/IP 协议栈，针对 GPRS 网络优化
- 2) . 提供 GPRS 无线数据双向传输功能
- 3) . 提供 RS232/RS485 接口
- 4) . 符合 ETSI GSM Phase 2+标准
- 5) . 支持自动心跳，保持永久在线
- 6) . 透明数据传输：为用户的数据设备提供双向 100K 大容量数据缓冲区，支持大数据包传输
- 7) . 自动拨号连接：无线终端上电自动拨号上网、连接网络，支持用户端发起命令连接或远程唤醒连接
- 8) . 提供短信通道，内置 Unicode 国际编码转换表
- 9) . 支持远程短信 唤醒
- 10) . 实时监测网络连接情况，掉线自动重拨功能
- 11) . 支持中心为固定 IP 或动态域名
- 12) . 心跳报告时间间隔用户可设定
- 13) . 支持点对点、点对多点、多点对多点对等 数据传输
- 14) . 支持 APN 数据专网业务
- 15) . 安装灵活、使用方便、可靠
- 16) . 支持多数据中心，自动切换
- 17) . 适应低温和高温工作环境
- 18) . EMC 抗干扰设计，适合电磁恶劣环境应用
- 19) . 复合式看门狗技术，永不当机
- 20) . 整机低功耗技术，在线待机电流<20mA
- 21) . 支持数据监控中心的多种组网方式。

#### 2.3.4.3 技术参数

- 1) .通讯模块： Siemens MC3
- 2) .缓存大小： 8M
- 3) .供电： +5 ~ +36V 宽电压输入
- 4) .最大工作电流<mailto:700mA@%205V> DC
- 5) .待机电流<mailto:150mA@%205V> DC
- 6) .数据接口： RS232/485/422
- 7) .工作温度： -25℃ ~ +70℃
- 8) .工作相对湿度： <mailto:95%@ 40℃>
- 9) .尺寸： 80x104x38mm （不包括天线和安装把手）

#### 2.3.4.4 应用领域

- 1) .电力集中抄表
- 2) .电力远程配电
- 3) .城市路灯监控
- 4) .煤气、自来水集中抄表
- 5) .供热系统实时监控与维护
- 6) .气象信息采集
- 7) .三防与水文监测
- 8) .智能交通监控
- 9) .城市供水监控调度
- 10) .公交、出租车辆远程调度
- 11) .环保数据采集
- 12) .无人值守机房仓库监控
- 13) .油田、煤矿数据采集与监控
- 14) .工业控制、遥感、遥测

### 2.3.5 重要部件—传感器

传感器是能感受规定的被测量，并能按照一定的规律转换成可用输出信号的器件或装置。传感器作为现代科技的前沿技术，被认为是现代信息技术的三大支柱之一。

成熟的电子元器件技术作为传感网发展的基础，工艺已经成熟，且价格便宜，已经普及开来。例如一个手机中就能集成不少的传感器件，包括感知声音的麦克风、感知光的照相机、来电振动传感器、加速度传感等，此前物联网发展仍处于各自为战的状态，但电子元器件技术的成熟度，为物联网的快速发展提供了物质基础。

传感器的微型智能化：微电子机械加工(MEMS)技术的发展为传感器的微型化提供了可能，MEMS技术建立在微米/纳米基础上，是对微米/纳米材料进行设计、加工、制造、测量和控制的技术，完整的MEMS是由微传感器、微执行器、信号处理和控制电路、通讯接口和电源等部件组成的一体化的微型器件系统，微处理技术的发展促进了传感器的智能化，通过MEMS技术和射频(RF)通信技术的融合促进了无线传感器及其网络的诞生。传统的传感器正逐步实现微型化、智能化、信息化、网络化，正经历着一个从传统传感器(DumbSensor)→智能传感器(SmartSensor)→嵌入式Web传感器(EmbeddedWebSensor)的内涵不断丰富的发展过程。这是这种变化，加速了物联网的普及，让人们物联网的前期充满期待。

有市场报告显示，预计2010年全球传感器市场可达600亿美元以上。我国传感器市场的增长率超过15%，预计2009年为430亿元。

### 2.3.6 电子标签技术 RFID

物联网中非常重要的技术是RFID电子标签技术。以简单RFID系统为基础，结合已有的网络技术、数据库技术、中间件技术等，构筑一个由大量联网的读取器和无数移动的标签组成的，比Internet更为庞大的物联网成为RFID技术发展的趋势。

一条完整的RFID产业链包括标准、芯片、天线、标签封装、读写设备、中间件、应用软件、系统集成等，其中最关键的技术是芯片的设计与制造。

作为物联网发展的排头兵，RFID成为了市场最为关注的技术。数据显示，2008年全球RFID市场规模已从2007年的49.3亿美元上升到52.9亿美元，这个数字覆盖了RFID市场的方方面面，包括标签、阅读器、其他基础设施、软件和服务等。RFID卡和卡相关基础设施将占市场的57.3%，达30.3亿美元。来自金融、安防行业的应用将推动RFID卡类市场的

增长。易观国际预测，2009 年中国 RFID 市场规模将达到 50 亿元，年复合增长率为 33%，其中电子标签超过 38 亿元、读写器接近 7 亿元、软件和服务达到 5 亿元的市场格局。

## 2.3 物联网的特点

物联网主要有如下应用特点：

第一，由于目前通信技术的发展，在业务实现方式上可以用多种技术手段、有多种类似的产品；

第二，随着现代通信网络的不断普及，特别是移动通信网络的普及和广域覆盖为物联网的应用提供了网络支撑基础；

第三，在一个网络内的物联网业务需要进行一定的管理；

第四，物联网业务有可能需要通过多个基础网络连接，这些基础有可能是有线、无线、移动或是专网，物联网的业务应用网络就是在这些网络组建成新的网络组合；

第五，有了网络就需要对这个特定的物联网业务网络进行管理，众多业务应用网络组合，就是物联网业务的实现和应用了。

## 2.4 物联网的发展

### 2.4.1 智慧地球

世界上的万事万物，小到手表、钥匙，大到汽车、楼房，只要嵌入一个微型感应芯片，把它变得智能化，这个物体就可以“自动开口说话”。再借助无线网络技术，人们就可以和物体“对话”，物体和物体之间也能“交流”，这就是物联网。“如果物联网再搭上互联网这个桥梁，在世界任何一个地方我们都可以即时获取万事万物的信息。可以这么说，物联网加上互联网等于智慧地球。”

### 2.4.2 第三次信息产业浪潮

物联网”被称为继计算机、互联网之后，世界信息产业的第三次浪潮。

物联网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。目前，美国、欧盟、中国等都在投入巨资深入研究探索物联网。我



国也正在高度关注、重视物联网的研究，工业和信息化部会同有关部门，在新一代信息技术方面正在开展研究，以形成支持新一代信息技术发展的政策措施。

经过十多年的发展，互联网仍然停留在虚拟世界，而融合了互联网及感应技术的物联网的出现，则使互联网真正开始从虚拟走向现实。

一旦物联网大规模普及，无数的日常生活用品需要加装小巧智能的传感器，或者直接升级换代，给市场带来的商机将大得难以估量。有人预测，如果物联网全部构成，其产业要比互联网大 30 倍！物联网将会成为下一个万亿元级的通信业务。

### 2.4.3 中国与发达国家一同起跑

物联网对于世界经济、政治、文化、军事等各个方面，都将会产生无比巨大的影响。因此，物联网被称为继计算机、互联网之后，世界信息产业的第三次浪潮，也将是信息产业新一轮竞争中的制高点。

在前两次信息浪潮中，中国起步晚、跑得慢，结果处处受制于人。而在物联网领域，中国和其他发达国家站到了同一个起跑线上。我们应该抓住这个重大历史机遇，突破一些关键技术和核心技术，建立属于自己的技术体系，形成具有自主知识产权的成果和可持续竞争力。物联网现在还有一些瓶颈问题亟待解决，其中之一就是技术标准。采用什么样的标准，牵涉到巨大的国家利益，因为谁制定了国际标准，谁就掌握了市场主动。现在，中国相关的研发水平与发达国家相比毫不逊色，完全有能力制定物联网标准，夺得国际话语权！

### 2.4.4 十年内物联网可能大规模普及

据估计，到 2011 年将有 20 亿人上网。而“物联网”所指对象——车辆、设备、摄像头、车道、管道的数量正迈向 1 万亿大关。有专家预测，在 10 年内，物联网就可能大规模普及，将广泛运用于智能交通、环境保护、政府工作、公共安全、平安家居、智能消防、工业监测、老人护理、个人健康等多个领域。

此外，全球移动电话的用户数量在 2007 年就已突破 33 亿，2010 年，全球生产的 RFID 数量有望达到 300 亿个。如果仅仅实现数字化而实现不了“物”之间的互联互通，那么数字化的“物”就会变成信息孤岛。所以，更全面的互联互通成为非常能

体现“智慧”的一个环节。

### 第三章 物联网发展的引擎----M2M技术

#### 3.1 什么是 M2M

##### 3.1.1 概念

从广义上说，M2M 代表机器对机器（MachinetoMachine）、人对机器（Manto Machine）、机器对人（Machine to Man）、移动网络对机器(Mobile to Machine)之间的连接与通信，它涵盖了所有可以实现在人、机、系统之间建立通信连接的技术和手段。

从狭义上说，M2M 代表机器对机器通信，目前更多的时候是指非 IT 机器设备通过移动通信网络与其他设备或 IT 系统的通信。

M2M 提供了设备实时数据在系统之间、远程设备之间以及与个人之间建立无线连接的简单手段,并综合了数据采集、远程监控、电信、信息等技术，能够实现业务流程自动化。这一平台可为安全监测、自动读取停车表、机械服务和维修业务、自动售货机、公共交通系统、车队管理、工业流程自动化、电动机械、城市信息化等领域提供广泛的应用和解决方案。

##### 3.1.2 M2M 的构成

M2M 组成：机器、M2M 硬件、通信网络、中间件、应用。如下图：

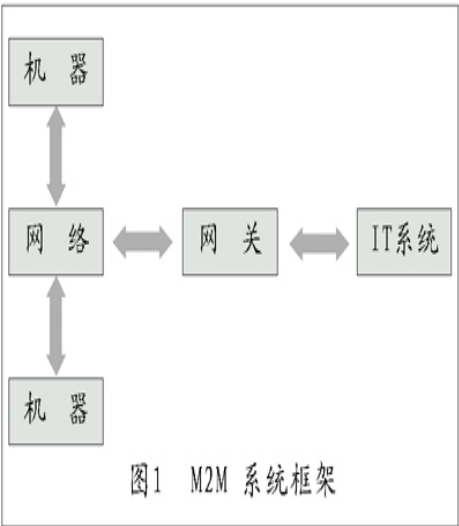


图1 M2M 系统框架



图2 M2M系统的组成部分

- ◆ 智能化机器——使机器“开口说话”；让机器具备信息感知、信息加工（计算能力）、无线通信能力。
- ◆ M2M 硬件——进行信息的提取，从各种机器/设备那里获取数据，并传送到通信网络。
- ◆ 通信网络——将信息传送到目的地。
- ◆ 中间件——在通信网络和 IT 系统间起桥接作用。
- ◆ 应用——对获得数据进行加工分析，为决策和控制提供依据。

#### 3.1.2.1 机器(Machines)

实现 M2M 的第一步就是从机器/设备中获得数据，然后把它们通过网络发送出去。

使机器具备“说话”（talk）能力的基本方法有两种：生产设备的时候嵌入 M2M 硬件；对已有机器进行改装，使其具备通信/联网能力。

#### 3.1.2.2 M2M硬件

M2M 硬件是使机器获得远程通信和联网能力的部件。现在的 M2M 硬件产品可分为五种。

##### (1) 嵌入式硬件

嵌入到机器里面，使其具备网络通信能力。常见的产品是支持 GSM/GPRS 或 CDMA 无线移动通信网络的无线嵌入数据模块。典型产品有：Nokia 12 GSM 嵌入式无线数据模块；Sony Ericsson 的 GR 48 和 GT 48；Motorola 的 G18/G20 for GSM，C18 for CDMA；Siemens 的用于 GSM 网络的 TC45、TC35i、MC35i 嵌入模块。

##### (2) 可组装硬件

在 M2M 的工业应用中，厂商拥有大量不具备 M2M 通信和连网能力的设备仪器，可改装硬件就是为满足这些机器的网络通信能力而设计的。实现形式也各不相同，包括从传感器收集数据的 I/O 设备(I/O Devices)；完成协议转换功能，将数据发送到通信网络的连接终端（Connectivity Terminals）；有些 M2M 硬件还具备回控功能。

##### (3) 调制解调器（Modem）

上面提到嵌入式模块将数据传送到移动通信网络上时，起的就是调制解调器的作

用。如果要将数据通过公用电话网络或者以太网送出，分别需要相应的 Modem。

#### (4) 传感器

传感器可分成普通传感器和智能传感器两种。智能传感器 (Smart Sensor) 是指具有感知能力、计算能力和通信能力的微型传感器。由智能传感器组成的传感器网络 (Sensor Network) 是 M2M 技术的重要组成部分。一组具备通信能力的智能传感器以 Ad Hoc 方式构成无线网络，协作感知、采集和处理网络覆盖的地理区域中感知对象的信息，并发布给观察者。也可以通过 GSM 网络或卫星通信网络将信息传给远方的 IT 系统。典型产品如 Intel 的基于微型传感器网络的新型计算的发展规划——智能微尘 (Smart Dust) 等。

目前智能微尘面临的最具挑战性的技术难题之一是如何在低功耗下实现远距离传输。另一个技术难题在于如何将大量智能微尘自动组织成网络。

#### (5) 识别标识 (Location Tags)

识别标识如同每台机器、每个商品的“身份证”，使机器之间可以相互识别和区分。常用的技术如条形码技术、射频识别卡 RFID 技术 (Radio-Frequency Identification) 等。标识技术已经被广泛用于商业库存和供应链管理。

### 3.1.2.3 通信网络

网络技术彻底改变了我们的生活方式和生存面貌，我们生活在一个网络社会。今天，M2M 技术的出现，使得网络社会的内涵有了新的内容。网络社会的成员除了原有人、计算机、IT 设备之外，数以亿计的非 IT 机器/设备正要加入进来。随着 M2M 技术的发展，这些新成员的数量和其数据交换的网络流量将会迅速地增加。

通信网络在整个 M2M 技术框架中处于核心地位，包括：广域网（无线移动通信网络、卫星通信网络、Internet、公众电话网）、局域网（以太网、无线局域网 WLAN、Bluetooth）、个域网（ZigBee、传感器网络）。

在 M2M 技术框架中的通信网络中，有两个主要参与者，他们是网络运营商和网络集成商。尤其是移动通信网络运营商，在推动 M2M 技术应用方面起着至关重要的作用，他们是 M2M 技术应用的主要推动者。第三代移动通信技术除了提供语音服务之外，数据服务业务的开拓是其发展的重点。随着移动通信技术向 3G 的演进，必定将 M2M 应用带到一个新的境界。国外提供 M2M 服务的网络有 AT&T Wireless 的 M2M 数据网络计划，

Aeris 的 MicroBurst 无线数据网络等。

#### 3.1.2.4 中间件(Middleware)

中间件包括两部分：M2M 网关、数据收集/集成部件。网关是 M2M 系统中的“翻译员”，它获取来自通信网络的数据，将数据传送给信息处理系统。主要的功能是完成不同通信协议之间的转换。

数据收集/集成部件是为了将数据变成有价值的信息。对原始数据进行不同加工和处理，并将结果呈现给需要这些信息的观察者和决策者。这些中间件包括：数据分析和商业智能部件, 异常情况报告和工作流程部件, 数据仓库和存储部件等。

### 3.2 M2M 的技术描述

M2M 技术的目标，使所有机器设备都具备连网和通信能力。其核心理念就是网络一切（Network Everything）。

M2M 是一种理念，也是所有增强机器设备通信和网络能力的技术的总称。

M2M 提供了设备实时数据在系统之间、远程设备之间以及与个人之间建立无线连接的简单手段,并综合了数据采集、远程监控、电信、信息等技术，能够实现业务流程自动化。这一平台可为安全监测、自动读取停车表、机械服务和维修业务、自动售货机、公共交通系统、车队管理、工业流程自动化、电动机械、城市信息化等领域提供广泛的应用和解决方案。

M2M 技术具有非常重要的意义，有着广阔的市场和应用，推动着社会生产和生活方式新一轮的变革。

人与人之间的沟通很多也是通过机器实现的，例如通过手机、电话、电脑、传真机等机器设备之间的通信来实现人与人之间的沟通。另外一类技术是专为机器和机器建立通信而设计的。如许多智能化仪器仪表都带有 RS-232、485、422、TTL 接口和 GPIB 通信接口，增强了仪器与仪器之间，仪器与电脑之间的通信能力。目前，绝大多数的机器和传感器不具备本地或者远程的通信和连网能力。

## 3.3 M2M 与物联网

### 3.3.1 M2M 与物联网联系与区别

就如互联网之初也是由一个个局域网构成,现有的 M2M 应用已经是物联网的构成基础。

从核心构成来说,物联网由云计算的分布式中央处理单元、传输网络和感应识别末梢组成。就像互联网是由无数个局域网构成的一样,未来的物联网势必也是由无数个 M2M 系统构成,就如人体身体不同机能一样,不同的 M2M 系统会负责不同的功能处理,通过中央处理单元协同运作,最终组成智能化的社会系统。

### 3.3.2 M2M 是当前物联网的普遍模式

中国移动通信研究院业务所副所长于蓉蓉表示,在 3G 的网络时期,很难找到杀手级的应用,而 M2M 的模式将会是下一阶段物联网的开始,M2M 是现阶段物联网的普遍模式。

物联网远大的战略目标是不能一蹴而就的,是希望每个阶段来进行谋划和实施的。我们认为 M2M 是现阶段物联网的最普遍的应用形式,比较 M2M 和物联网的一些情况我们可以看到,一方面 M2M 主要强调了机器与机器的通信,而物联网强调了万事万物,这样的通信不单可以植入到机器,将来可以到动物、植物的体内来进行信息传送和信息感知。

对应的感知能力方面也会有很大的增强,尤其是无线传感器网络的加入,会让我们的信息,收集的信息末梢更加发达,也可以收集更多的信息。

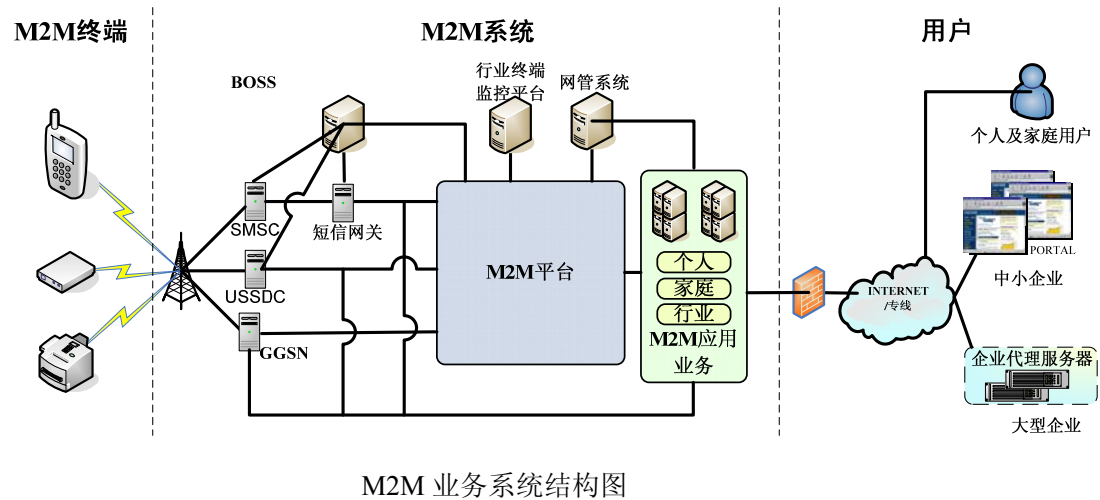
## 3.4 福建移动 M2M 平台

### 3.4.1 系统概述

M2M 是 Machine-to-Machine/Man 的简称,是一种以机器终端智能交互为核心的、网络化的应用与服务。它通过在机器内部嵌入无线通信模块,以无线通信等为接入手段,为客户提供综合的信息化解决方案,以满足客户对监控、指挥调度、数据采集和测量等方面的信息化需求。M2M 根据其应用服务对象可以分为个人、家庭、行业三大类。

### 3.4.2 系统结构

#### 3.4.2.1 M2M系统结构图



#### 3.4.2.2 网元功能描述

##### ➤ M2M 终端

M2M 终端基于 WMMP 协议并具有以下功能：接收远程 M2M 平台激活指令、本地故障告警、数据通信、远程升级、数据统计以及端到端的通信交互功能。

##### ➤ M2M 平台

为 M2M 应用服务的客户提供统一的 M2M 终端管理、终端设备鉴权，并对目前短信网关尚未实现的接入方式进行鉴权。支持多种网络接入方式，提供标准化的接口使得数据传输简单直接。提供数据路由、监控，用户鉴权、计费管理等管理功能。

##### ➤ M2M 应用业务平台

为 M2M 应用服务客户提供各类 M2M 应用服务业务，由多个 M2M 应用业务平台构成，主要包括个人、家庭、行业三大类 M2M 应用业务平台。

##### ➤ 短信网关：

由行业应用网关或梦网网关组成，与短信中心等业务中心或业务网关连接，提供通

信能力。负责短信等通信接续过程中的业务鉴权、设置黑白名单、EC/SI 签约关系/黑白名单导入。行业网关产生短信等通信原始使用话单，送给 BOSS 计费。

➤ **USSDC**

负责建立 M2M 终端与 M2M 平台的 USSD 通信。

➤ **GGSN**

负责建立 M2M 终端与 M2M 平台的 GPRS 通信。提供数据路由、地址分配及必要的网间安全机制。

➤ **BOSS**

与短信网关、M2M 平台相连，完成客户管理、业务受理、计费结算和收费功能。对 EC/SI 提供的业务进行数据配置和管理，支持签约关系受理功能，支持通过 HTTP/FTP 接口与行业网关、M2M 平台、EC/SI 进行签约关系以及黑白名单等同步的功能。

➤ **行业终端监控平台**

M2M 平台提供 FTP 目录，将每月统计文件存放在 FTP 目录，供行业终端监控平台下载，以同步 M2M 平台的终端管理数据。

➤ **网管系统**

网管系统与平台网络管理模块通信，完成配置管理，性能管理，故障管理，安全管理及系统自身管理等功能。

### 3.4.3 M2M 业务特征

M2M 业务支持行业终端的多方式接入、集团客户的多方式接入、行业终端管理、SLA 管理、鉴权管理、信息路由、流量控制等多种功能。



#### 3.4.3.1 支持多种接入方式

本业务能够支持 GPRS/SMS/USSD/MMS 等无线接入方式。

M2M 平台可以通过 CMPP 协议与行业网关连接，接收行业终端发起的短消息，把短消息转发到对应的 EC 应用系统；接收 EC 应用系统发送的短消息，通过相应的 SMSC/ISMG 向指定行业终端发送短消息。

M2M 平台可以通过 UAP 协议与 USSDC/USSDG 连接，接收行业终端发起的 USSD 业务请求，根据 USSD 业务码把请求信息传送到对应的 EC 应用系统；接收 EC 应用系统的 USSD 响应信息或请求信息，根据 USSD 事务标识向行业终端发送信息；负责维持 USSD 会话关系，根据请求建立或关闭 USSD 会话。

M2M 平台可以通过 HTTP 协议与 MMSC 进行通信，中转从行业终端发送到指定 EC 应用系统的多媒体消息，对 EC 应用系统发送的多媒体消息通过 MMSC 发送到指定行业终端。

注：行业网关支持 USSD 和 MMS 后，M2M 平台需要和行业网关连接。

M2M 平台可以通过 TCP/IP 协议或 UDP/IP 与 GPRS 行业终端进行通信，根据 GPRS 行业终端的接入请求分配临时 IP 地址，建立 TCP/IP 连接，接收 GPRS 行业终端的采集数据。

#### 3.4.3.2 支持终端鉴权管理

M2M 平台在接收到行业终端通过 GPRS 方式上发的信息后，分析其目的业务代码，根据业务代码和行业终端的对应关系，确定该终端是否为该 EC 的合法终端，只允许合法终端向 EC 应用系统发送信息，对其它终端的信息予以丢弃，以避免 EC 应用系统接收非法信息。

M2M 平台对行业网关尚未具备的接入方式提供 EC 鉴权。

#### 3.4.3.3 支持集团客户后台的多种接入方式

M2M 平台可以同时接入多个 EC 应用系统，M2M 平台接收 EC 应用系统的登录请求，通过鉴权后给予响应允许其接入；

M2M 平台维护与 EC 应用系统的通信连接，在规定的时间内不能进行正常通信时关闭通信连接；向 EC 应用系统发送终端的上传信息；转发 EC 应用系统发送到终端的信息。

具体接入方式包括 WEB 接入方式、代理服务器接入方式、手持终端接入方式。

#### **3.4.3.4 支持行业终端管理**

包括行业终端鉴权管理、状态管理、配置管理、业务统计、故障管理、维护管理、软件升级。

##### **1) 鉴权管理**

行业终端在提供服务前向 M2M 平台发送注册信息，包括终端序列号码、设备类型、支持的通信方式、请求的业务代码、采集信息间隔是否可控、最大信息量、报警门限等信息。M2M 平台对行业终端进行鉴权，并向行业终端返回结果，M2M 平台只处理通过鉴权的行业终端上发数据。

##### **2) 状态管理**

行业终端的状态分为：工作状态、故障状态、退出状态、禁止状态等。

行业终端通过 M2M 平台的鉴权即进入工作状态，未通过鉴权就进入禁止状态，长时间不能提供业务判定为故障状态。

行业终端通过 M2M 平台的鉴权后，处于工作状态可以向 M2M 平台发送数据也可以接收信息；行业终端在工作过程中，定时向 M2M 平台发送连接检查信息，内容包括位置信息、信号强度、运行情况、通信方式等信息，M2M 平台接收后向行业终端回送连接检查响应。

##### **3) 配置管理**

M2M 平台可以向行业终端发送控制信息，要求执行某些操作，如在采集周期未到时立即采集数据并上报信息、更改报警门限、更改采集信息间隔、系统复位、改变通信方式等。

M2M 平台可以向终端发送配置参数，或者终端主动从平台请求获取参数。

##### **4) 故障管理**

M2M 平台定时检查行业终端的发送信息，如果在指定时间内未接收到行业终端的信息，认为该行业终端故障。M2M 平台记录故障终端所属的 EC 和所在位置，并通过短消息通知其管理维护人员，同时向 EC 的应用系统发送行业终端故障信息。

##### **5) 维护管理**

M2M 平台为平台系统管理员和 EC 的维护人员提供终端管理的操作界面。平台系统管理员可以对所有 EC 的终端进行操作管理，EC 的维护人员只能管理自身企业的终端。

平台系统管理员通过操作界面选择行业类型（如交通运输、电力、水文、气象、环境监测、安防等），M2M 平台根据选择行业列出该行业的所有 EC 管理员再选择 EC，M2M 平台按地区（省、市）列出该 EC 的终端信息，管理员选择某个地区后可以查看该地区所有终端的详细信息：

使用通信方式、业务代码、当前状态等实时信息；

行业终端发送信息数量、接收信息数量、故障次数等统计信息；

EC 的维护人员通过操作界面直接选择自身企业不同地区的行业终端即可查看终端的详细信息。

#### **6) 业务统计**

平台可以要求终端定时或者周期性的上报统计信息。

#### **7) 软件升级**

可以由平台控制远程为终端升级应用软件。

### **3.4.3.5 支持EC管理**

#### **1) 基本信息**

M2M 平台保存 EC 的名称、类型、服务代码（EC）、企业代码、信用等级等静态信息，同时对 EC 的业务类别信息、业务统计信息、客户投诉信息等进行记录。

#### **2) 业务质量管理**

M2M 平台对 EC 的服务质量进行统计，如通信断链次数、通信断链时长、信息处理响应速度、信息处理成功率、业务投诉率等。

#### **3) 业务故障管理**

M2M 平台对 EC 不能提供业务时或业务出现异变时快速通知管理员，系统通过短信或邮件通知其系统管理员。

#### **4) 运行管理**

M2M 平台对 EC 的业务状态信息进行管理，包括实时信息和历史信息；

实时信息包括：连接状态、在线终端数量、故障终端数量等。

历史信息包括：通信断链次数、通信断链时长、信息处理成功率、终端上报信息数量、EC 发送信息数量等。

#### **5) 权限管理**

M2M 平台系统管理员可以通过操作界面查看所有接入到平台的 EC 的相关信息，可

以按地区或者行业实现对 EC 的管理。

#### 3.4.3.6 支持SLA管理

M2M 平台支持基于 SLA 的 EC 分级管理。不同 EC 的服务等级不同。服务等级可配置，包括可发送的消息频率、消息优先级等。以上功能只对行业网关尚未具备接入方式的 SLA 管理。

#### 3.4.3.7 支持信息路由

M2M 平台对接收的 EC 应用系统发送的下发信息进行分析，根据信息类别选择 USSD 或 SMS 或 MMS 或 GPRS 方式下发，并根据下发的终端序列号码确定下发的信息业务中心或业务网关。

M2M 平台对接收的终端的信息进行分析，根据其业务代码确定该信息的目的 EC，然后把该信息转发到对应的 EC 应用系统。

M2M 平台对终端的上传信息的流量进行计算，在高流量情况下根据其业务的优先级减少对不重要的信息的处理，首先处理实时性要求高的信息；系统在流量出现瞬间高峰时也可以通知系统管理员，对信息的处理可以进行人工干预。

系统管理员对每个 EC 应用系统发送的信息强度进行预设置，系统根据 EC 管理的行业终端数和签约用户数以及重要性进行动态管理，控制信息发送。

以上功能只对行业网关尚未具备接入方式的信息流量。

#### 3.4.3.8 支持区域管理

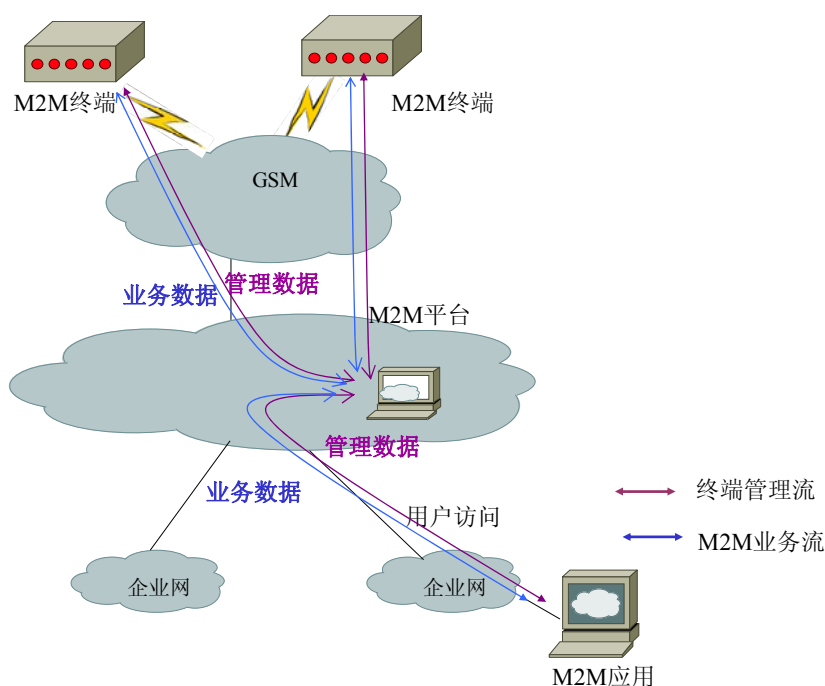
系统支持对 M2M 终端按区域进行管理。M2M 平台通过建立终端序列号和手机号码的映射关系来确定终端所在的区域。终端的区域信息作为按区域进行管理的依据。M2M 平台可以实现按区域统计终端业务、故障等信息，按区域配置终端参数和进行软件升级等功能。

### 3.4.4 M2M 应用模式

M2M 应用分为管理流 - 业务流并行模式和管理流 - 业务流分离模式。管理流指承载 M2M 终端管理相关信息的数据流，业务流是指承载 M2M 应用相关的数据流。对于

终端管理流，两种模式都由终端发送给 M2M 平台，或再由 M2M 平台转发给应用。对于业务流，在管理流 - 业务流并行模式下，业务流通过终端传递到 M2M 平台，再由 M2M 平台转发给 M2M 应用业务平台或者对端的 M2M 终端；在管理流 - 业务流分离模式下，业务流直接从终端送到 M2M 应用业务平台或者对端的 M2M 终端，不通过 M2M 平台转发。

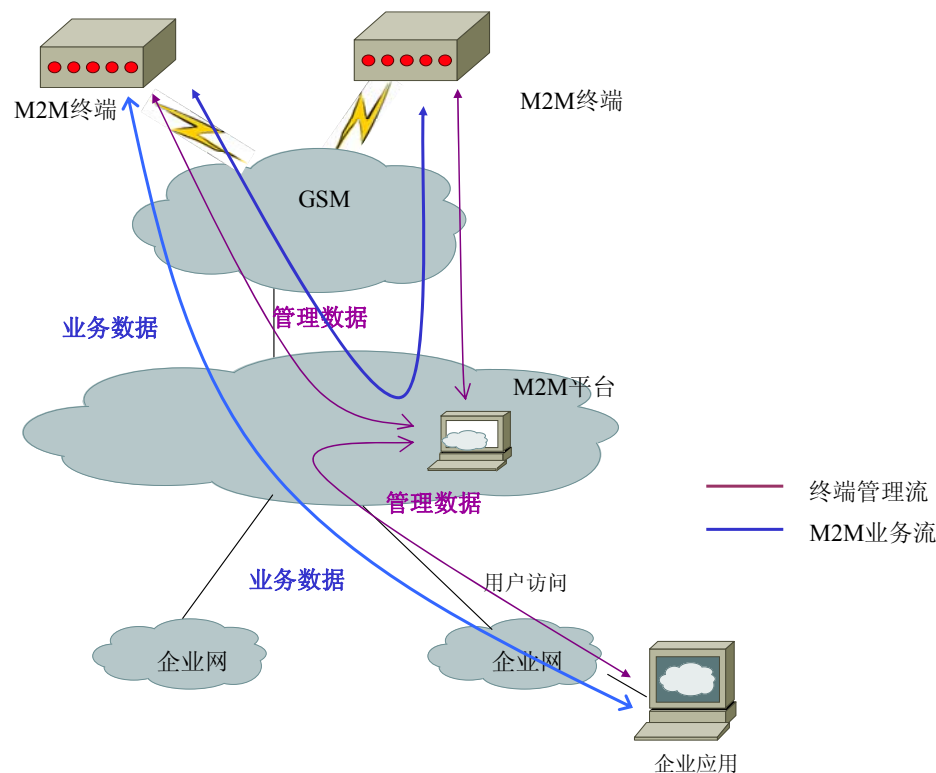
#### 3.4.4.1 管理流-业务流并行模式



M2M 管理流-业务流并行模式

业务数据从 M2M 终端传送到 M2M 平台，再由 M2M 平台转发给 M2M 应用业务平台或者对端的 M2M 终端。这种模式下，管理数据和业务数据均由 M2M 平台统一接收，再根据不同的消息类型和目标地址进行分发或处理。

3.4.4.2 管理流-业务流分离模式



M2M 管理流业务流分离模式

业务数据不通过 M2M 平台，直接从 M2M 终端传送到 M2M 应用业务平台或者对端的 M2M 终端。管理数据发送到 M2M 平台，再根据目标地址进行转发或者处理。

3.4.5 WMMP 协议

3.4.5.1 概述

本协议为实现行业终端与 M2M 平台数据通信过程而设计。协议建立在 UDP 协议之上。由于 GPRS 网络带宽较窄，延迟较大，不适于采用 TCP 协议进行通信。而采用 UDP 协议无连接方式传输，其优点是效率高，流量小，节省网络带宽资源。缺点是没有确认机制，有可能引起丢包，根据实际经验发现，采用 UDP 方式传输，丢包率能控制在 1% 以下，通过在 UDP 的上层应用层协议实现类似 TCP 的包确认和重传机制，从而提高通信效率及可靠性。

3.4.5.2 协议体系

WMMP(Wireless M2M Protocol)协议是为实现 M2M 业务中 M2M 终端与 M2M 平台之间、M2M 终端之间、M2M 平台与 M2M 应用平台之间的数据通信过程而设计的应用层协议，其体系如下图所示。

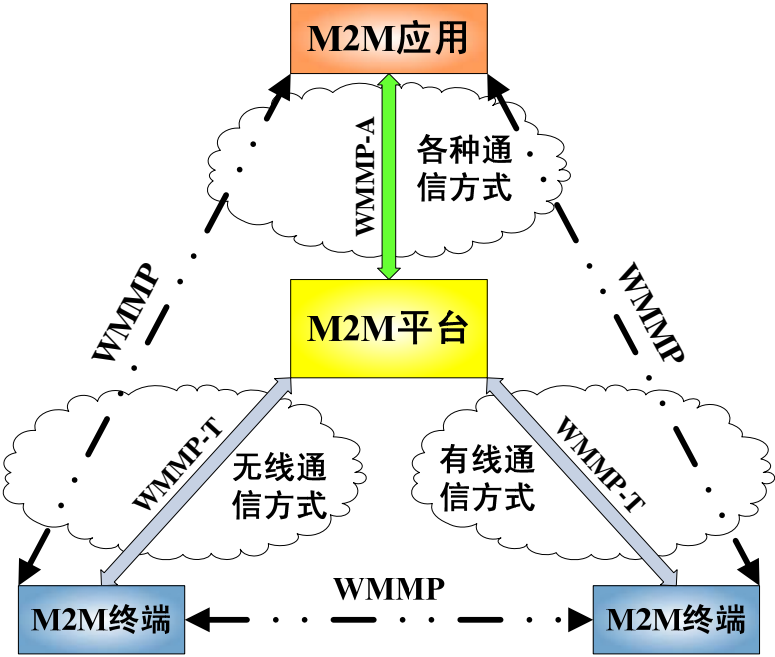


图1.1 WMMP协议体系

WMMP 协议由 M2M 平台与 M2M 终端接口协议(WMMP-T)和 M2M 平台与 M2M 应用接口协议(WMMP-A)两部分协议组成。WMMP-T 协议完成 M2M 平台与 M2M 终端之间的数据通信,以及 M2M 终端之间借助 M2M 平台转发、路由所实现的端到端数据通信。WMMP-A 协议完成 M2M 平台与 M2M 应用之间的数据通信,以及 M2M 终端与 M2M 应用之间借助 M2M 平台转发、路由所实现的端到端数据通信。

3.4.5.3 协议功能架构

WMMP 协议的功能构架如下图所示。WMMP 协议的核心是其可扩展的协议栈及报文结构,而在其外层是由 WMMP 协议核心衍生的接入方式无关通信机制和安全机制。在此基础上,由内向外依次为 WMMP 的 M2M 终端管理功能和 WMMP 的 M2M 应用扩展功能。

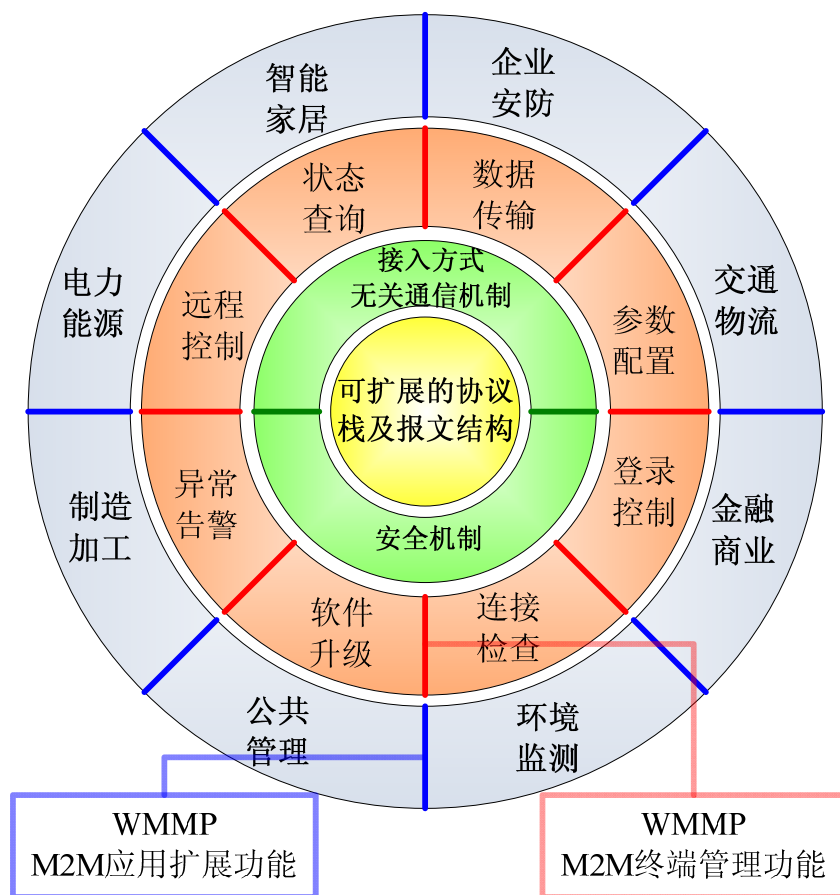


图1.2 WMMP协议的功能架构

### 3.4.5.3 协议通信方式

行业终端与 M2M 平台共有两种连接方式：长连接和短连接。所谓长连接，指在一个过程中可以连续发送多个数据包，如果没有数据包发送，需要行业终端发送心跳包以维持此连接。短连接是指通信双方有数据交互时，就建立一个 WMMP 过程，数据发送完成后，则断开此 WMMP 过程。

长连接过程中采用了心跳作为维持、监测链路的手段。而短连接由于数据的交互在较短的时间内完成，可以不需要心跳包来维持链路，但仍然需要通过心跳包告知 M2M 平台它的运行状态，以便进行监控和故障报警。



### 3.4.6 移动 M2M 平台价值

#### 3.4.6.1 平台管理价值

移动 M2M 平台是集调度、监控、应用等综合服务管理平台，其中核心的管理能力主要有三部分：

- 1)、终端管理，这为我们所有的合作伙伴提供电信级的终端管理能力，可以实时监控网络和终端的运营状态，精确地表述故障原因。
- 2)、对所有的合作伙伴讲中国移动会提供托管服务，来降低大家自建的成本。
- 3)、这跟我们的开发中间件结合，来提供一个面向应用的开放的环境，这个平台上有封装的 M2M 的开发环境，开发人员只需要调 API 就可以进行开发，最终降低开发的难度，提高开发的效率。这个平台还可以起到网关的作用，来简化终端和应用的接入。

#### 3.4.6.2 平台对集团客户的价值

##### ➤ 接入终端的安全性得到保障

终端上线时需要注册，能够审核终端的合法性，即该终端是否归属某个集团客户。

##### ➤ 故障快速定位、快速解决

- 1) 监视终端的运行状态，终端告警时能够及时通知集团客户和终端厂家，缩短终端故障发现时间；
- 2) 向集团用户提供远程维护能力，便于用户快速排除故障；
- 3) 终端标准化提高终端的互通，互换性，便于快速通过更换设备恢复故障；

##### ➤ 明白消费、提升客户信心

提供集团客户自助服务功能，客户可以通过账号、密码直接登陆中国移动管理平台来查

看自身的终端运行情况，如在线终端数量、故障终端数量、终端产生的通信量等。能够帮助集团客户及时准确了解自身的业务情况，并做到清楚消费

#### 3.4.6.3 平台对终端厂商的价值

➤ 有利于提升市场规模

- 1) 终端标准化可提高终端的互通互换性；
- 2) 新业务开发更容易，有利于刺激客户的使用，扩大用户范围；
- 3) 终端厂商转嫁管理功能到移动平台，有利于终端厂商节省成本；

➤ 有利于避免恶性竞争

- 1) 运营商定期统计终端故障情况并进行排名，有利于客户选择优质的终端产品；
- 2) 通过运营商的标准认证和市场竞争，淘汰质量差、服务能力弱的厂商，避免恶性竞争；

➤ 有利于减轻终端厂商维护工作量

- 1) 管理平台可以分析是终端原因还是网络原因，降低终端厂商的不必要工作量；
- 2) 利用远程维护能力，在业务系统方案交流、调测、售后维护等阶段，快速响应客户的要求

#### 3.4.6.4 平台对集成商的价值

➤ 降低集成商项目成本、增强集成商服务能力

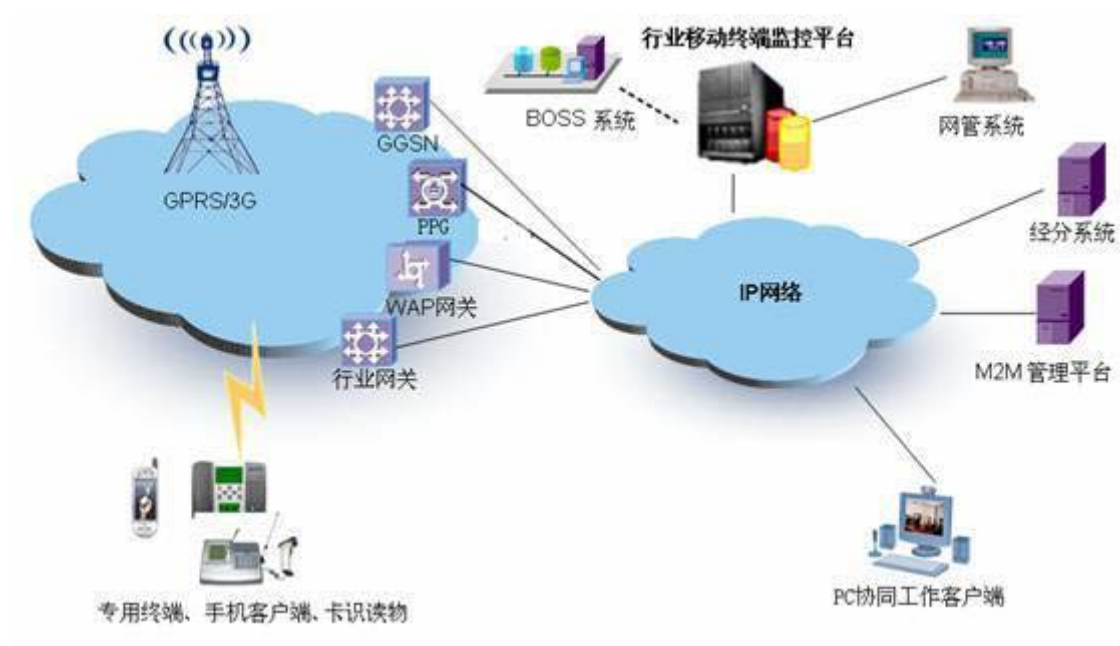
- 1) 终端市场充分规范标准化后，增加集成商的设备选择空间；
- 2) 转嫁终端管理到移动平台，降低集成商应用开发量和资金投入；
- 3) 便于分析故障原因(终端？网络？)，减少了服务过程中的推诿；

➤ 降低应用开发难度、促进新业务开发

- 1) 通信协议标准化，降低应用层与通信层的耦合度，提高业务部署速度。
- 2) 提供 M2M 中间件 API，对通信协议进行封装，降低集团客户的 M2M 应用开发难度和工作量；
- 3) 向用户提供终端远程升级能力，提高业务功能升级的灵活度和便捷度

## 3.5 M2M 行业应用

### 3.5.1 M2M 行业应用网络图



说明：

➤ M2M 管理平台

M2M 平台主要功能包括：M2M 终端的信息统计、终端监控、应用软件下载/升级、参数配置、终端序列号管理功能。

➤ 行业应用移动终端监控平台

行业应用移动终端监控平台主要功能包括：行业终端信息统计、终端监控、应用软件下

载/升级、参数配置、终端序列号管理功能。

➤ 行业网关

是承载信息上报、参数配置、终端状态检测、终端注册等业务功能的短信上下行通道。

➤ WAP 网关

提供 HTTP 代理服务器的功能，可以向监控平台提供终端 MSISDN。

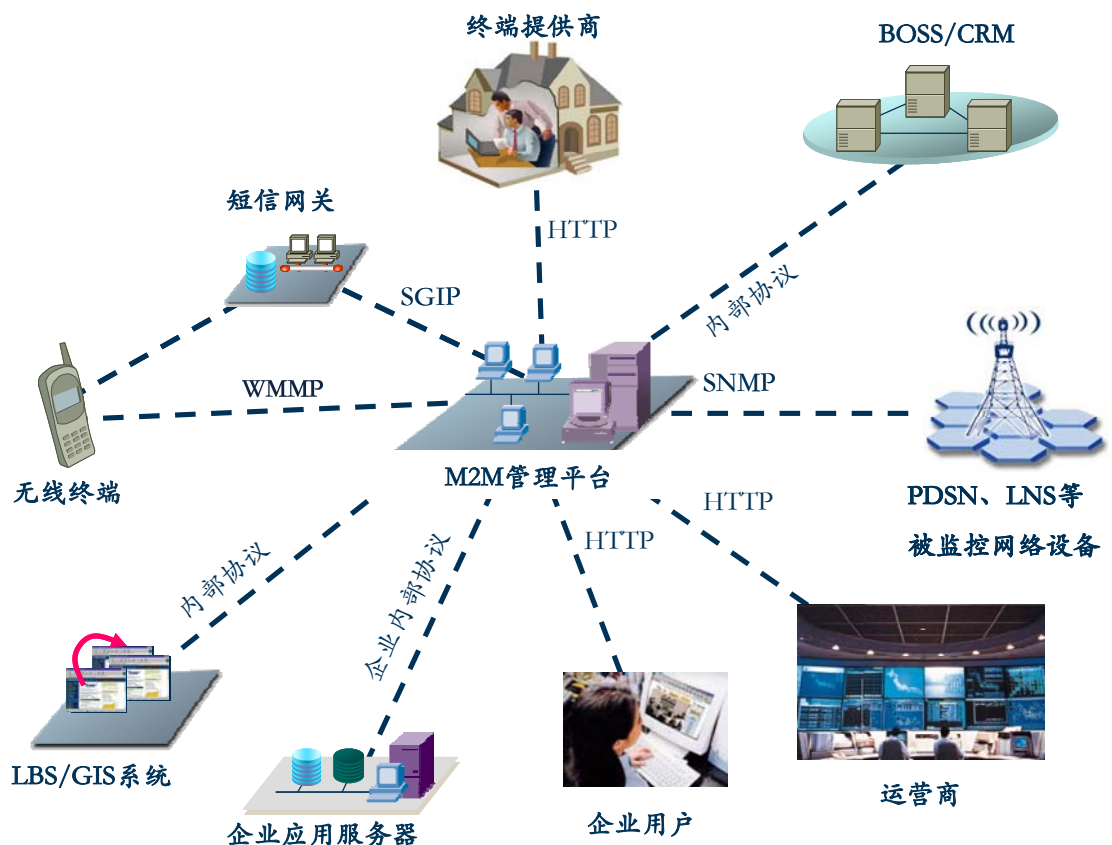
➤ BOSS 系统

提供集团用户的签约信息/订购关系，监控平台可以从 BOSS 系统准实时同步用户签约信息/订购关系。

➤ 网管系统

通过网管接口完成网管功能。

### 3.5.2 M2M 管理平台对外接口



### 3.5.3 M2M 典型应用

#### ➤ 工业遥信、遥测、遥控

- 电信行业无人值守站机房监控和远程维护(如移动基站、微波、光纤中继站等)
- 城市配电网自动化系统与抄表数据传输
- 高压供电设备监测
- 自来水、煤气管道、闸门、泵站与水厂监控
- 供热系统实时监控和维护
- 环境保护系统数据采集
- 三防与水文监测
- 气象数据采集
- 其他无人值守(如仓库、办公楼等)监控

#### ➤ 金融、零售行业

- POS 机联网
- 自动售货机刷卡和商品信息报告
- 自动柜元机(ATM)联网
- 银行储蓄所机房监控
- 移动证卷交易和信息查询

#### ➤ 公安交通行业

- 公安移动性数据(身份证、犯罪档案等)查询
- 交警移动性数据(车辆、司机档案等)查询
- 交通流量监测
- 车辆违章监测
- 城市路口交通信息指示牌信息发布

#### ➤ 移动车辆监控调度系统

- 公安、110、交警车辆监控调度
- 银行运钞车、邮政运输车监控调度

- 出租车刷卡与管理调度
- 公交车辆调度和指示
- 集团车辆监控调度
- 物流系统车辆调度

### 3.5.4 部分行业 M2M 应用需求

电力行业	《国家电网“十一五”电力工业发展规划》要求：35-110KVA输配电设备必须安装监测终端，涉及到输配变调计量五大环节的智能化；国家电网《电力负荷管理系统建设与运行管理办法》要求：加强对电力大客户用电情况的集中监管	电力市场总容量3090万，涉及输配变调计量2370万，电力营销720万。
交通行业	交通部4号令《道路运输车辆维护管理规定》对营运车辆和特种车辆运行安全保障，实现车辆技术管理及信息传递的自动化有明确要求；对非营运车辆暂未提及。	2010将达到7000万。现今营运车辆1060万，特种车辆300万，非营车辆2500万
金融行业	中国人民银行等九部门联合发布《关于促进银行卡产业发展若干意见》明确提出要完善用卡环境	2015年电子支付机具将达到2000万。目前全网POS机120万台，ATM机11万台。
物流行业	没有具体明确的上级管理部门，是一种协会性质。中国物流协会尚未出台相关规范和标准。	物流协会公布2007年在册物流企业配送手持终端需求量1000万
电梯行业	中华人民共和国国务院令（第373号）《特种设备安全监察条例》对电梯生产、安装使用、设备运行、安全保障、系统维护等有明确的要求	质监局统计数字，全国电梯07年150万台
石油行业	中石油规划院、中石化规划院、中海油规划院针对全国20个所属油田，进行统一的技术标准的规范制定和管理。	全国20个油田，数据采集点总量272万个
家居安防	主用用于非法入侵、火险报警、家电（空调、电饭煲、热水器等）远程控制等	家庭总数3.78亿，其中城市家庭1.7亿，中等收入家庭3400万。中小企业500万家

## 第四章 行业智能化控制与管理

### 4.1 部分行业智能化特征

#### ➤ 楼宇智能化

采用国际上最先进的 4C 技术，通过计算机管理的一体化系统集成模式，对楼宇内的设备一体化自动控制、安防门禁、消防报警、停车场、物业、智能卡一卡通、网络通讯、数字会议、智能灯光、广播扩声以及卫星与有线电视系统等实行集中监控和综合管理，使楼宇中各种弱电系统

的操作更为简易、更有效率。

#### ➤ 医院智能化

医院智能化解决方案充分考虑了医院主要管理业务和病人就诊的各个主要环节以病人信息为中心，以费用信息为主线，提供一套能够适应各种类型医院应用的智能化系统。

#### ➤ 企业智能化

企业运行管理从智能化的角度可归纳为三点：信息密集，流通复杂；部门密集，人流量大；设备密集，物流量大。基于以上特点，结合企业生产运营的各个主要环节，以“管理模式为中心，以工艺流程为主线”，提供了一套“形成和提高企业生产能力”为目的的智能化系统解决方案。

#### ➤ 酒店智能化

面向酒店智能化系统数字化、节能化、网络化、美观化、方便化的发展需求，江苏科海提供了：酒店设备自动管理系统、酒店各功能区域内相应的节能降耗和控制策略、酒店网络系统、酒店 VOD 多媒体信息服务系统、IP 数字电视系统、客房设施控制和节能管理系统、酒店各功能区域音视频系统等。

#### ➤ 场馆智能化

对于剧场、运动馆、会展中心等综合性场馆，其扩声系统最基本的要求就是保证扩声后语言的易懂度。江苏科海在扩声系统设计中预留有足够的功率余量，同时着重于新闻发布中心的接口及扩声、检录大厅的扩声、场外扩声系统和内部通讯系统的设计，配备满足多级、多分区广播的自动优先播出系统。

#### ➤ 交通智能化

利用卫星通信、GPS 跟踪导航、视频监控和数字通信等先进技术在道路交通上的综合运用，科海交通智能化系统通过合理的信号控制、交通诱导、交通信息采集、非现场执法等智能化手段，



挖掘道路潜力，充分利用道路资源，从而实现公共交通调度、运营、管理的信息化、现代化和智能化。

### ➤ 环境工程智能化控制

包括对水、气、环境、交通与生产安全的监测控制，实现对给排水监测、危爆品化学品的生产安全监控；并基于 GPS、GIS 技术对道路交通流量的数据采集与分析，实现对道路交通的智能化规划与管理。

## 4.2 智能控制与管理应用案例

### 4.2.1 平安家居解决方案

#### 4.2.1.1 方案介绍

本方案针对构建全天候的平安家居系统可以有效保证这些地区的安全（如防止盗贼等非法人员进入、防止火灾等），智能判断异常情况（如：外界入侵时）能及时发现并做出相应处理。平安家居系统是通过在某一区域周围布设无线传感器节点进行数据采集、分析，然后通过宽带无线网络将采集到的数据传给业主本人手机，该系统包含智能家居、室内安防、室内环境检测功能。由于传感等远程设备为无人看护，系统接入移动 M2M 平台做同样的运维保障。

#### 4.2.1.2 方案组网结构





## 平安家居系统示意图

### 4.2.1.3 业务应用场景

平安家居方案可以用于高档小区、别墅区等进行安全保护工作。

1. 系统集成防火、防水、防气、防盗，构成安全防护保障系统；
2. 系统通过无线网络，将动态告警数据上传控制中心。控制中心实时动态通知；
3. 业主通过彩信等形式接收告警信息，同时支持主动查询；
4. M2M 业务平台为各类终端与传感器提供工作运行维护；

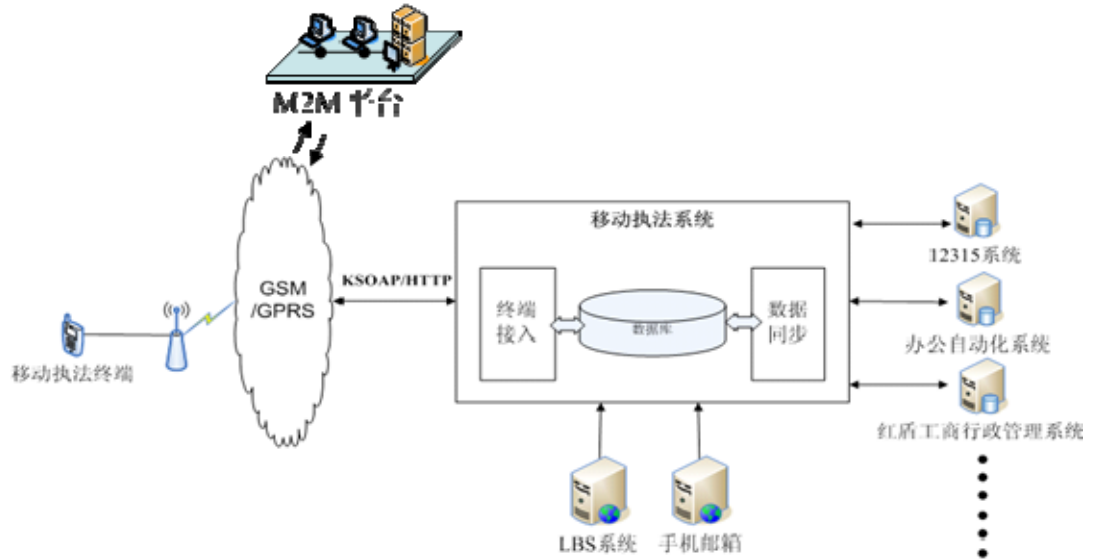
### 4.2.2 工商移动执法系统

#### 4.2.2.1 方案介绍

工商移动执法系统是以新一代移动网络技术为载体，依托市工商系统强大、完整的办公自动化系统、红盾工商行政管理系统、12315 投诉举报等多个系统的数据库信息，将多重业务整合延伸到移动无线终端（即智能手机），用其先进的技术手段、丰富的信息内容、个性化的信息服务，形成一个实时、动态的查询和监管平台。为一线执法人员提供一个方便、快捷的执法工具，为各级领导管理决策提供信息支持，为企业和社会公众提供信息服务。移动执法系统将改变传统的管理方式和方法，用新的管理观念和手段，增强工商行政管理队伍的快速反应能力，促进监管和执法的全面到位，在维护社会经济秩序、规范市场行为、保障市场经济健康发展、维护人民群众的根本利益等方面发挥重要的作用。

#### 4.2.2.2 系统结构

工商移动执法系统整体为 C/S 架构，在移动网络中客户端为智能手机。服务端系统分为两部分，一部分负责提供为客户端提供数据代理服务，另一部分为用户提供业务管理功能。



系统总体结构图

#### 4.2.2.3 系统功能

下面对功能需求的具体要求和操作过程进行详细描述：

##### ➤ 终端应用

##### (1) 登陆/任务提示

该功能在系统登录成功后显示管理员所管辖区域的企业基本情况、当日需要完成的巡察任务和专项整治相关内容和办公自动化系统中发布的重要通知和待处理公文。

##### (2) 市场主体巡查

此项功能用于工商管理员执行日常巡查、回访复查、专项整治等领导分配的任务，并实现管理员对应的企业台帐的查询管理：

##### (3) 商品质量检查

此项功能用于工商管理员在检查市场主体过程中发现食品或其他商品类问题后，可进行商品警示信息查询、录入和商品信息查验、调查取证等功能。

##### (4) 无照经营管理

此项功能用于工商管理员在巡察过程中发现无照经营情况的上报和处理。

(5) 综合信息查询

此项功能用于工商管理员查询全市任意企业的信息。

(6) 消费者投诉

此项功能用于工商管理员查询和处理从 12315 消费者投诉系统转来的投诉问题。

➤ 业务管理

(1) 登陆

此功能主要限制业务管理人员权限才能进入此系统。

(2) 任务考核管理

此功能主要用于工商所领导查询在指定时间范围内、指定工商管理员或指定任务的实地执行情况和分类统计数量。

(3) 分配投诉处理任务

此功能主要用于工商所领导为工商管理员分配需要处理的消费者投诉举报问题。（由于目前业务流程问题，不能直接从 12315 系统获取该工商所对应的所有投诉问题，只能采取人工录入方式）

(4) 警示商品管理

此功能主要用于工商所领导维护管理警示商品目录，如删除无用的警示商品，同时也可在页面查询、新增警示商品。

(5) 权限管理

此功能主要用于为管理人员分配登陆权限，如条件允许可考虑绑定手机号码。

(6) 商品信息管理

此功能主要用于为工商管理员商品查验提供商品基本信息的维护。

## 4.2.3 智能公交识别系统

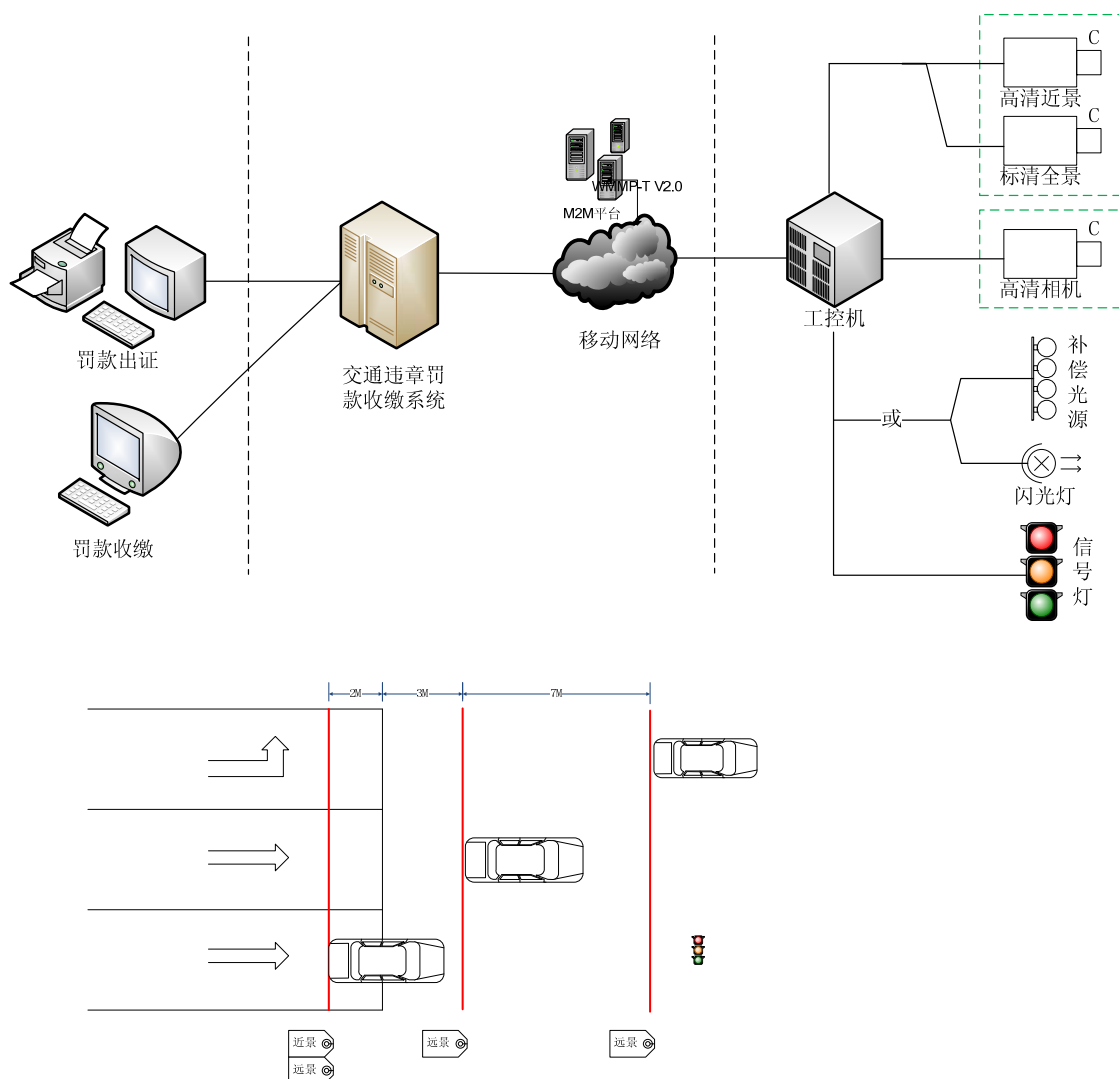
### 4.2.3.1 方案介绍

道路交通状况是城市管理水平和综合实力的具体体现。交通状况的好坏将直接影响投资环境，制约城市经济的发展。如何改善城市道路交通状况和提升交通管理水平等方面的问题

已引起了各级政府的高度重视。

影响城市道路交通的因素固然很多,但各种类型的交通违法行为给交通带来的危害尤为严重,特别是闯红灯等违法行驶不仅扰乱了正常的交通秩序,也是造成机动车交通事故的主要原因之一。因此,采用现代先进技术,进行交通违法行为特别是闯红灯等违法行驶的自动监测,为公安交通管理部门提供强有力的执法证据,对改善交通秩序、保障交通安全、提高道路交叉口通行能力、减少交通事故等都将起到重大作用,效果明显。

#### 4.2.3.2 系统结构



#### 4.2.3.3 系统功能

- (1) 系统采用智能的视频识别分析技术，能够在众多非车辆目标中，识别视频中的车辆目标，并对车辆目标加以跟踪，分析其驾驶行为。
- (2) 自动记录闯红灯违法行为，同时可扩展记录抓拍压黄线、逆行、不按规定在相应车道行驶或者违反规定使用专用车道的、骑轧车行道分界线或者在路肩上行驶的等多种违法行为。能够自动识别路口的信号灯状态，无需引入红灯信号。违法照片为高清晰（500 万像素）照片连拍 2~3 张，每张照片可以清晰看到红灯、停车线、车型、车牌、时间，地点。系统可以通过无缝扩容，每个摄像机可拍摄 1-3 个车道，每方向可以拍摄 1-8 个车道，增加拍摄车道只需增加摄像机和补光灯。
- (3) 核心抓拍设备使用专业设计的嵌入式一体化高清晰网络数字摄像机，无需工控机，摄像机实现抓拍、传输、存储一体化。具备全天候使用功能，夜间使用补光灯。能够有效的消除相机振动、车辆或环境阴影、光线变化等因素，对抓拍的干扰。
- (4) 核心终端设备利用内置支持 2.5G、3G 移动通信模块，与后台服务器进行通信。每个路口具备智能设备管理器功能，能方便对路口设备进行监控和维护。所有前端设备具有网管功能，在控制中心可以实时监控所有路口设备状态，并具备故障自动报警功能。路口设备配置和软件升级全部在控制中心完成。同时路口具备远程遥控自动开电和关电功能。
- (5) 系统可扩展的提供交通信息采集功能，利用路口的相机，采集平均交通流量、平均车辆行驶速度、平均车头时距、平均车辆时间间距、车道占用率等交通信息。

#### 4.2.3.4 系统特点

##### ➤ 运动对象检测

本系统融合了混合背景建模和 SODP 算法的优点，能快速有效的检出完整的运动对象，且不受光照频繁快速变化的影响。在晴、阴、雨、雪、雾等各天候和晨、午、昏、夜各时段都有很强的鲁棒性。此外，系统还采用了图像配准算法。在相机轻微晃动的情况下，系统也具有较强的鲁棒性。

#### ➤ 车辆对象识别

运动对象可能包含行人、阴影、摩托等非车对象。系统利用相机标定技术，建立图像坐标系与世界坐标系的转换关系，计算运动对象在真实世界中的尺寸大小，并对满足车辆真实尺寸的运动对象进行特征提取，采用统计模式识别的手段进行验证运动对象是否是车辆。

本系统特征提取采用一种改进的小波特征提取算法，对检测到的运动对象区域进行 k 层 Haar 小波金字塔分解，对小波金字塔分解得到的所有小波系数取绝对值得到系数幅值并进行归一化，克服噪音或细节信息的影响，同时减少计算量，节约计算资源。

提取的运动对象特征经支持向量机分类器分类后能准确识别其是否是车辆，从而滤除行人、阴影、摩托等非车辆运动对象产生的误识别。系统采用最小错分概率模型自动确定支持向量机分类器的最优分类边界。

支持向量机分类器分类算法具有准确率高，鲁棒性好的优点，但计算量大，普通编程技术很难保证算法实时。本系统采用任务并行和数据并行混合的并行编程技术以及多分辨率、多尺度数据技术，有效克服支持向量机计算量大的问题，保证算法的实时性。

#### ➤ 车辆对象跟踪

为得到车辆从进入监视范围到驶离监视范围的整个运动轨迹，需对车辆进行跟踪。系统采用 Particle Filter 算法对检出车辆进行跟踪，该算法在非线性、非高斯系统表现出明显优越性，在军事领域已经被应用于雷达跟踪空中飞行物，在视频监控中也常用于行人和车辆跟踪。

## 4.2.4 智能控制系统

### 4.2.4.1 方案介绍

一般视频监控系统只提供监视、录制以及查询回放的功能，调查显示人员连续观看监控画面 20 分钟，将丢失 90% 的信息。智能视频监控系统分析事件是否发生、主动报警，从而可以减少对安保人员的过度依赖，同时能够辅助安保人员，提高安防的效率

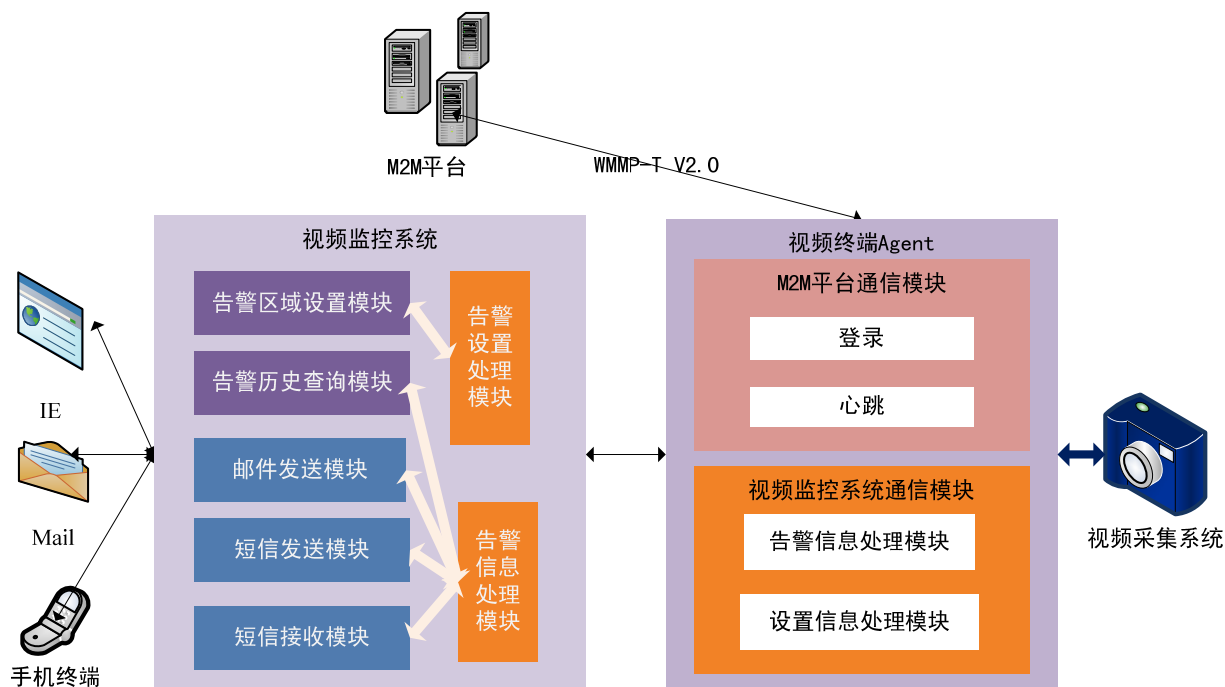
智能视频监控系统在原有安防系统的基础上增加了智能，提供了“预防”的能力，从而减少事件的发生，或提高事件应对处理的及时性。智能视频监控系统也可以增强录制及回放

的能力，录制时依据事件建立档案，提高检索回放的效率。通过事件存储机制减少系统对存储空间的压力、增加录像保存的时间，提高对复杂案件的侦破能力；对于日渐兴起的高清监控尤其有意义。

而随着移动网络应用的日趋普及以及数字技术在安防产品中的应用，智能视频监控系统在安防产业的作用越来越大。智能视频监控系统有如下优点：

- ◇ 可以有效降低相关人员的工作量；
- ◇ 通过机器识别来代替以前的人脑识别智能分析可以增强现有安防系统的“预防”能力；
- ◇ 通过有选择的传输感兴趣的数据，可以节省带宽降低资源浪费；
- ◇ 通过视频监控与终端手机有效的结合。使用户可以随时随地的获取到需要的相关数据。当指定的防护区域有人入侵时系统可自动通过短信、彩信方式通知用户。使用户可以在第一时间采取相关措施。

#### 4.2.4.2 系统结构



#### 4.2.4.3 系统功能

##### ➤ 用户设置告警区域

用户可以在视频采集系统采集到的图片上进行告警区域设置。目前支持的告警应用类型分入侵检测、物品搬移检测、物品遗弃检测或徘徊检测几种。

告警区域设置共分为以下几种方式：

- 1)、防护线：通过在图片上画线来制定告警方式。其中分为正向撞线（从左向右）、反向撞线（从右向左）和双向撞线 3 种告警类型。
- 2)、防护区域：通过在页面上绘制矩形区域来进行区域告警。其中分为进入区域、离开区域和入及离开区域 3 种告警类型。



##### ➤ 接收告警信息

当出现越线告警、遗留物告警、入侵警告、物品搬移警告等情况时，视频采集终端可以将告警信息转发给视频监控系统。用户可以在视频采集系统采集到的图片上进行告警区域设置。

目前支持的告警应用类型分入侵检测、物品搬移检测、物品遗弃检测或徘徊检测几种。





### ➤ 短信查看告警状态

用户向视频监控系统发送短信，请求查看当前状态信息，视频监控系统向用户发送当前状态信息的短信或彩信。

### ➤ 查看历史告警

用户通过历史告警信息查看，可以查看产生告警时的图片和相关时段视频。

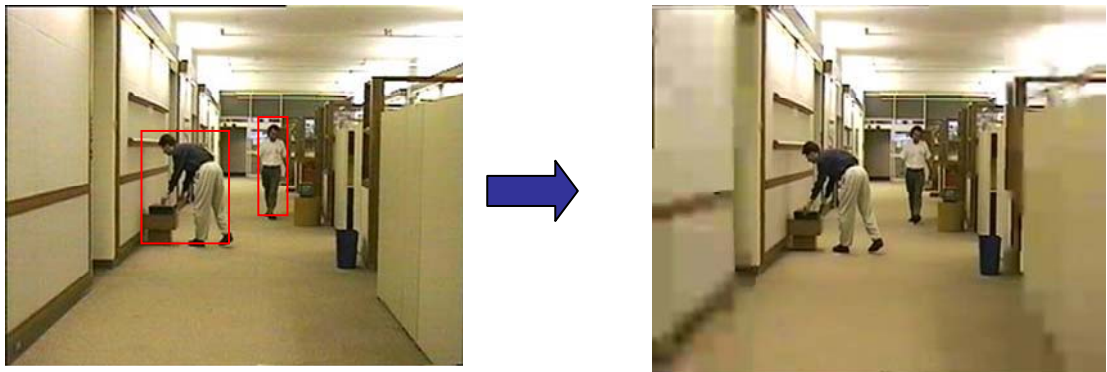
➤ 终端状态上报

视频终端启动时需要向 M2M 平台发送终端登录请求，请求成功后定期向 M2M 平台发送心跳报文。同时，视频终端会与 M2M 平台进行管理流数据的交互。

#### 4.2.4.4 系统特征

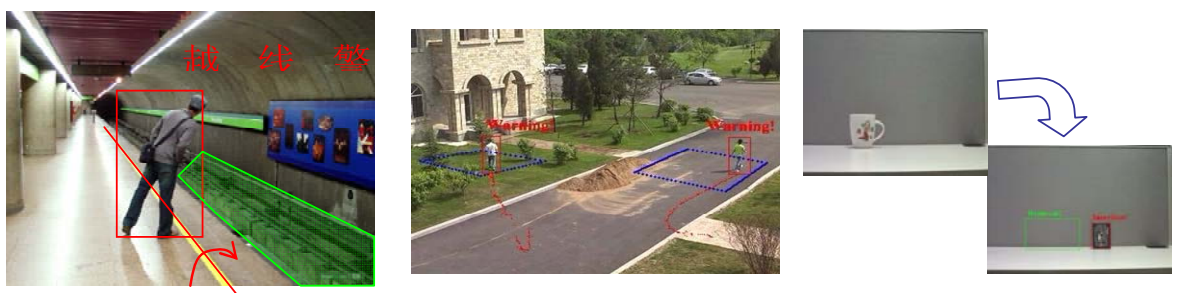
➤ 基于对象识别的视频压缩

基于对象识别的视频压缩，让监控录像中关键部位不再模糊



➤ 越线警告、入侵检

如小区周界防范入侵，监狱防范犯人逃离，施工危险区域人员进入提醒，禁停区域车辆管理等。



➤ 危险遗留物检测，物品搬移及遗失检测

如铁路道轨上的异物检测，公共重要物品遗失检测。

### 4.3 行业智能助推数字城市发展



### 4.4 M2M 行业智能化应用一览表

M2M 应用分类详见下表

智能建筑	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 设备监控与管理</li> <li>1 节能控制</li> <li>1 建筑群系统集成</li> <li>1 智能小区</li> <li>1 .....</li> </ul>	智能家居	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 灯光照明控制</li> <li>1 家庭安防</li> <li>1 家庭环境监控</li> <li>1 可视对讲</li> <li>1 家电控制</li> <li>1 .....</li> </ul>
消防	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 应急联动</li> <li>1 自动喷淋</li> <li>1 火灾现场实时监控</li> <li>1 消防救援定位</li> <li>1 火情数据实时分析</li> <li>1 远程调度</li> <li>1 .....</li> </ul>	公共安全	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 城市照明监控</li> <li>1 电视信号控制</li> <li>1 城市应急服务</li> <li>1 市民身份识别</li> <li>1 灾害恢复</li> <li>1 .....</li> </ul>
环境保护	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 污染排放点实时监测</li> <li>1 污染报警</li> <li>1 大气监控</li> </ul>	节能	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 能耗数据采集</li> <li>1 能源使用大户监控</li> <li>1 能源使用超标报警</li> </ul>

	1 噪声监控 1 废水、废气监控 1 .....		1 .....
<b>水务</b>	1 水质、水量监测 1 大坝安全监测 1 水资源调度 1 突发性污染报警 1 .....	<b>电力</b>	1 远程抄电表 1 用电实时监控 1 重要电力节点监控 1 .....
<b>煤矿</b>	1 通风设备管理 1 瓦斯浓度监测 1 险情预警 1 .....	<b>石化</b>	1 油井监测 1 异常情况报警 1 生产监控 1 储运监控 1 .....
<b>智能化运输</b>	1 商用车队营运 1 紧急车辆监控与派遣 1 车队管理 1 车辆安全监控 1 自动货物辨识 1 汽车导航 1 公共运输动态信息 1 交通控制与管理 1 .....	<b>工业自动化</b>	1 工厂监控 1 环境与防灾监控 1 工程安全监控 1 大楼/物业监控 1 公共事业监控 (水/电/油/气) 1 .....
<b>农业</b>	1 农作物灌溉监测 1 土壤空气情况监测 1 牲畜和家禽的环境状况监测 1 温室控制 1 跟踪家禽、牲畜 1 .....	<b>林业</b>	1 森林防火 1 森林灭火 1 森林勘察业务 1 .....
<b>数字化医疗</b>	1 医疗设备监护 1 临床设备信息的自动获取、归档、分析 1 计算机辅助诊断 1 病程记录 1 .....	<b>金融</b>	1 实时金融信息集成 1 交易监控 1 .....
<b>遥感勘测</b>	1 火山和冰川监测 1 森林生态环境监测 1 地震监测 1 海洋突发性事件的监测与预警 1 农作物动态监测、农业灾害预报、监测和评估 1 .....	<b>军事</b>	1 敌军兵力和装备的监控 1 战场的实时监视 1 目标的定位 1 战场评估 1 核攻击生物化学攻击的监测和搜索 1 .....
<b>空间探索</b>	1 星球表面监测 1 地球站与空间站之间的通信 1 空间站之间的通信 1 .....	<b>气象</b>	1 短期降雨、中期降水预报 1 监测设备远程控制 1 洪水预报 1 .....

移动 POS 终端	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 旅游订票</li> <li>1 物流配送</li> <li>1 送货服务</li> <li>1 商业零售</li> <li>1 宾馆住宿、酒楼用餐</li> <li>1 金融、电信、邮政、石化、市政客户服务厅自助服务终端</li> <li>1 .....</li> </ul>	供应链自动化	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 订单数据传送</li> <li>1 货物跟踪、定位</li> <li>1 货品识别</li> <li>1 系统集成</li> <li>1 库存优化供应链自动化</li> <li>1 .....</li> </ul>
-----------	---	--------	--