



嵌入式系统联谊会
www.esbf.org.cn



中科院计算所
INSTITUTE OF COMPUTING TECHNOLOGY, CAS

“物联网与嵌入式智能”

徐勇军 博士

副研究员、硕士生导师

网络技术研究中心

报告提纲

计算所物联网基础介绍

物联网概念及总体架构

物联网与嵌入式智能

物联网的行业应用情况

总结与讨论

中国科学院计算技术研究所

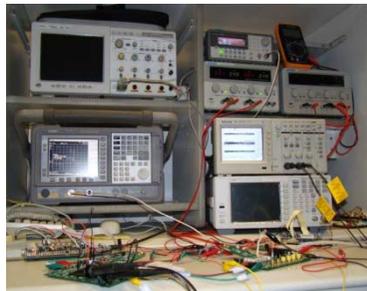
创建于1956年，是我国第一个专门从事计算机科学技术综合性研究的学术机构。在计算所，诞生了我国第一台通用数字电子计算机，并形成了我国高性能计算机的研发基地，我国首枚高性能通用CPU芯片也诞生在这里。计算所是我国计算机事业的摇篮。从计算所陆续分离出中科院微电子学研究所、中科院计算中心、软件所和网络中心等多个研究机构；从计算所分离出来的企业累计有30家以上，诞生了诸如联想、希望、曙光、华建等高新技术企业，中关村的许多IT企业都和计算所有着不可分割的血缘关系。

网络中心物联网工作情况（一）

- 计算所是中科院“知识创新工程”首批试点单位
- 中科院“百人计划”（崔莉研究员）启动传感器网络研究，已形成30多人的专门研发团队
- 发表学术论文近200篇，申请发明专利30余项
- CCF传感器网络专业委员会依托单位
- 中国传感器网络标准工作组首批成员单位
- 承担传感器网络相关国家项目二十余项



拼搏求实的研究团队



嵌入式开发设备



大型EDA设计平台



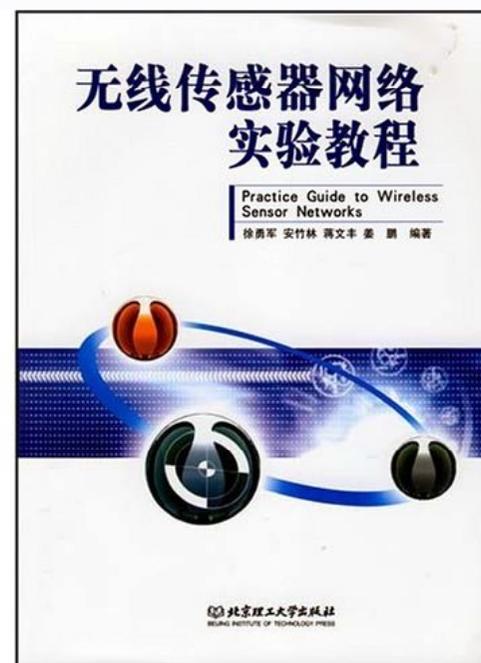
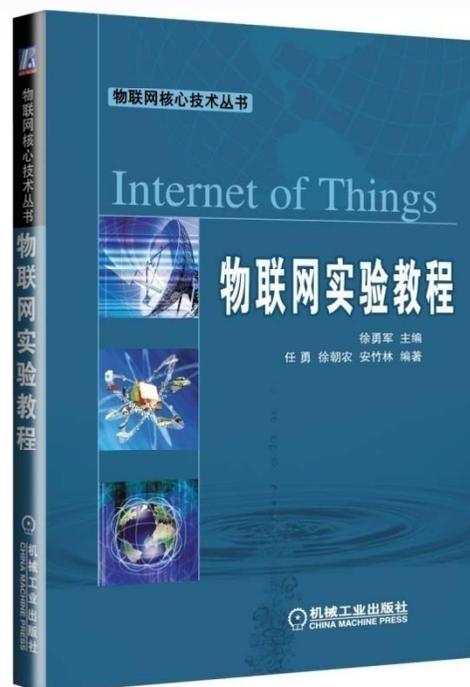
高性能计算机集群

本人主要工作

- ✓ 博士，副研究员，中国科学院计算所
- ✓ 负责国家863/自然科学基金等课题或子课题十余项，获得国家科研资金**逾1000万**
- ✓ 在物联网作为核心团队，获得**2项**国家科技重大专项的支持，经费******万**；
- ✓ 第一作者发表论文**20篇**，署名**120**余篇；参与国内国际标准制定**4项**（各**2项**）
- ✓ 发明专利申请**50余**项（授权**20项**），申请软件登记**12项**，参编写著作**4本**
- ✓ 研究生培养过**100人**



传感器网络相关书籍



- ✓ 特色章节：时间同步与定位、容错技术、标准化、操作系统等
- ✓ 前两本书由陈俊亮院士序，各章有领域专家审阅，均已再版
- ✓ 已经作为国内高校**100以上研究生班、300以上高校教材**

报告提纲

计算所物联网基础介绍

物联网概念及总体架构

物联网与嵌入式智能

物联网的行业应用情况

总结与讨论

以标示为特征

1998年

MIT的Kevin Ashton：把RFID技术与传感器技术应用用于日常物品中形成一个“物联网”

以互联为特征

2005年

ITU报告：物联网是通过RFID和智能计算等技术实现全世界设备互连的网络。

以智能服务为特征

2008年

IBM：把传感器设备安装到电网、铁路、桥梁、隧道、供水系统、大坝、油气管道等各种物体中，并且普遍连接形成网络，即“物联网”

以“智能感知、泛在接入与宽带传输、计算处理和智能决策控制”为特征的，连接物理世界和cyber空间一切实体的，以安全优质、随时随地提供可运营、可管理的信息服务为目标的网络。

物联网的网络架构



智能控制

医疗健康

军事国防

防灾减灾

智能农业



应用/服务

安全监控

智能家居

交通运输

物流仓储

泛在Web服务平台

处理与决策

应用层



管理平面



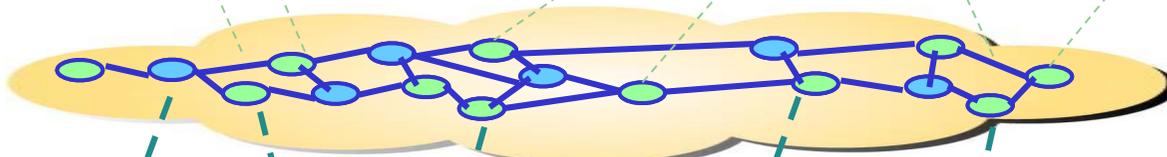
计算服务平面

云计算平台/中间件

数据存储、检索、搜索

接入与传输

网络层



NGN/IPv6



泛在接入

智能感知

感知层

移动RFID阅读器

RFID读卡器

传感网网关

传感器节点

传感网网关

感知传感网络

物联网关键技术分布图



报告提纲

计算所物联网基础介绍

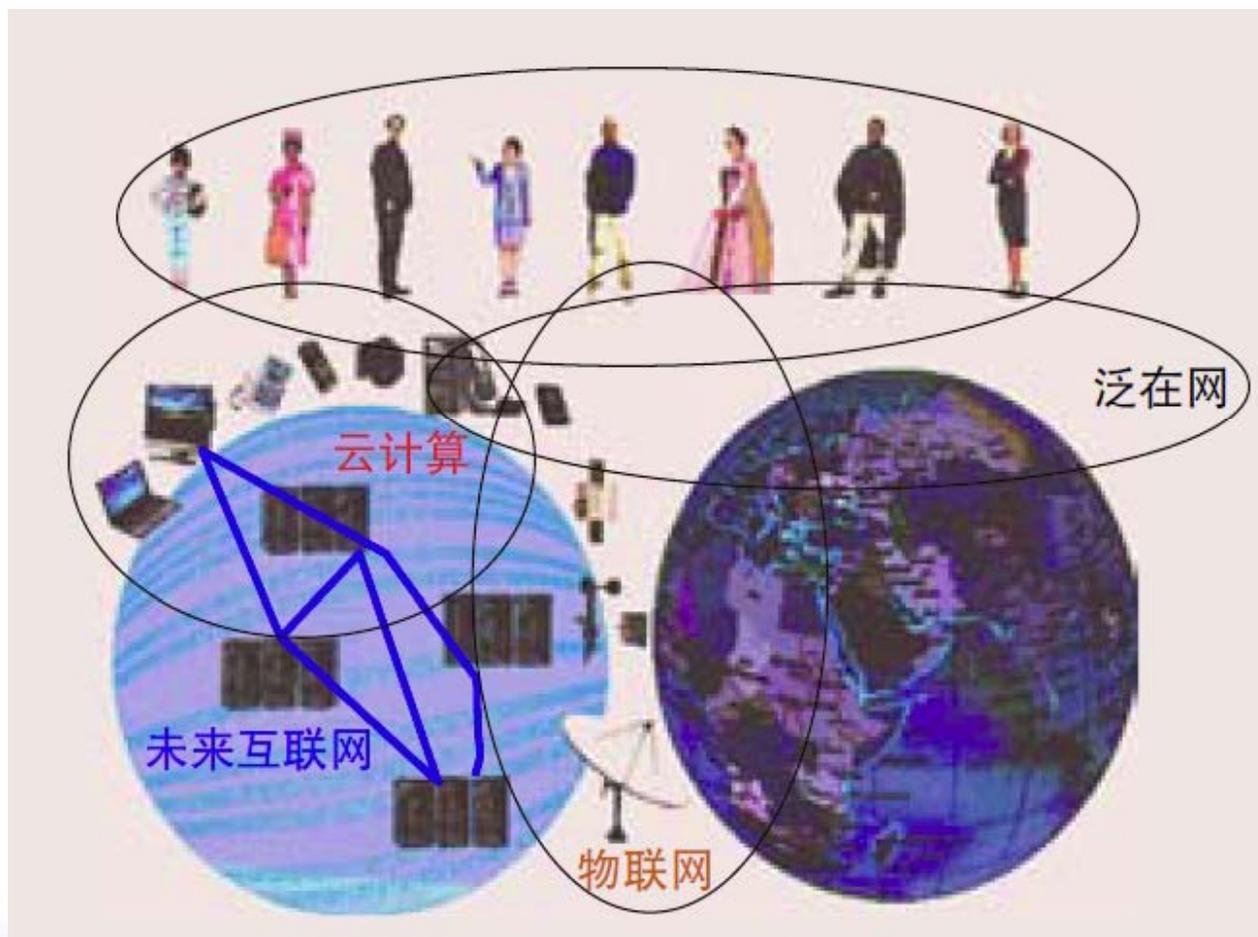
物联网概念及总体架构

物联网与嵌入式智能

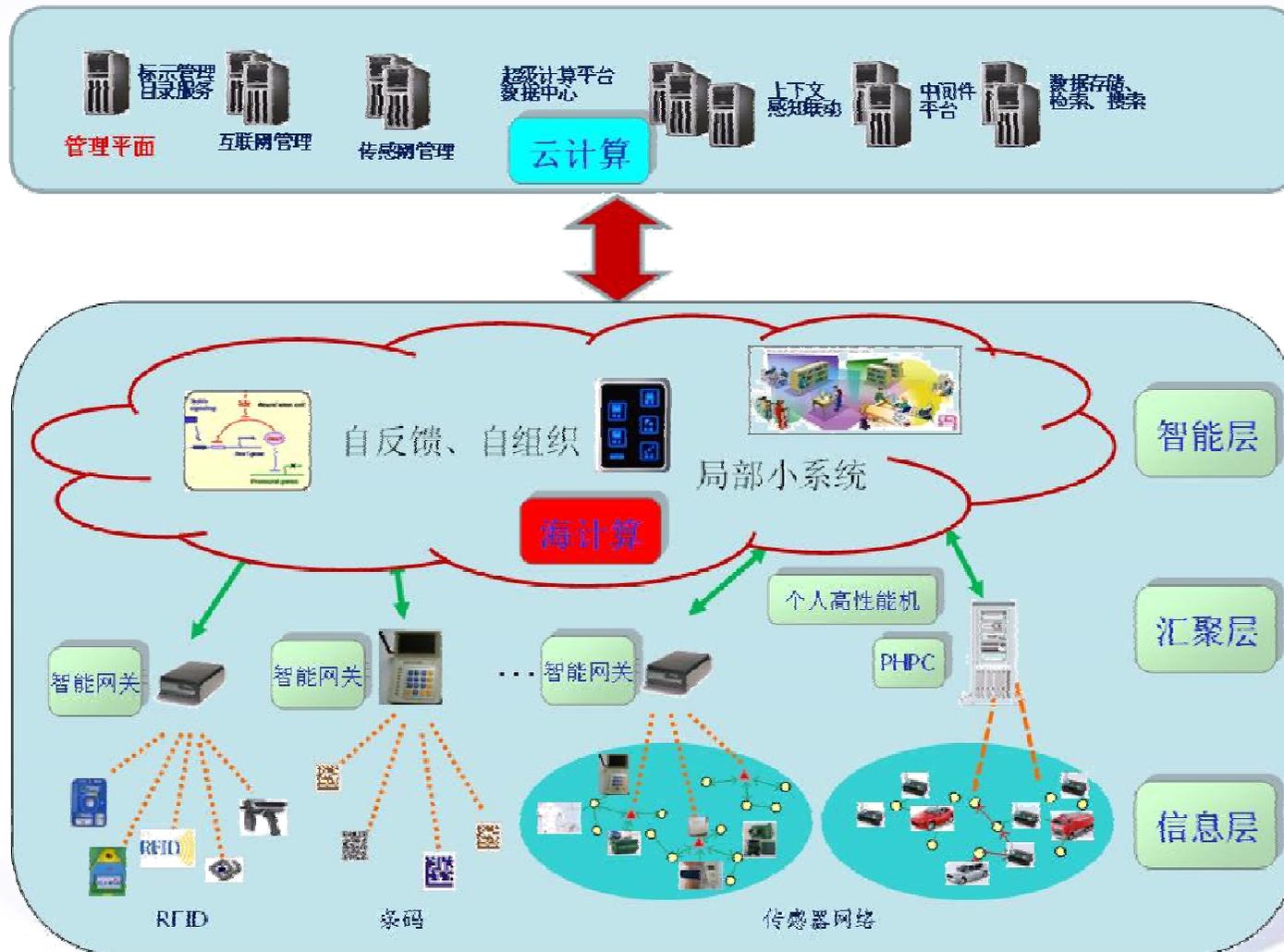
物联网的行业应用情况

总结与讨论

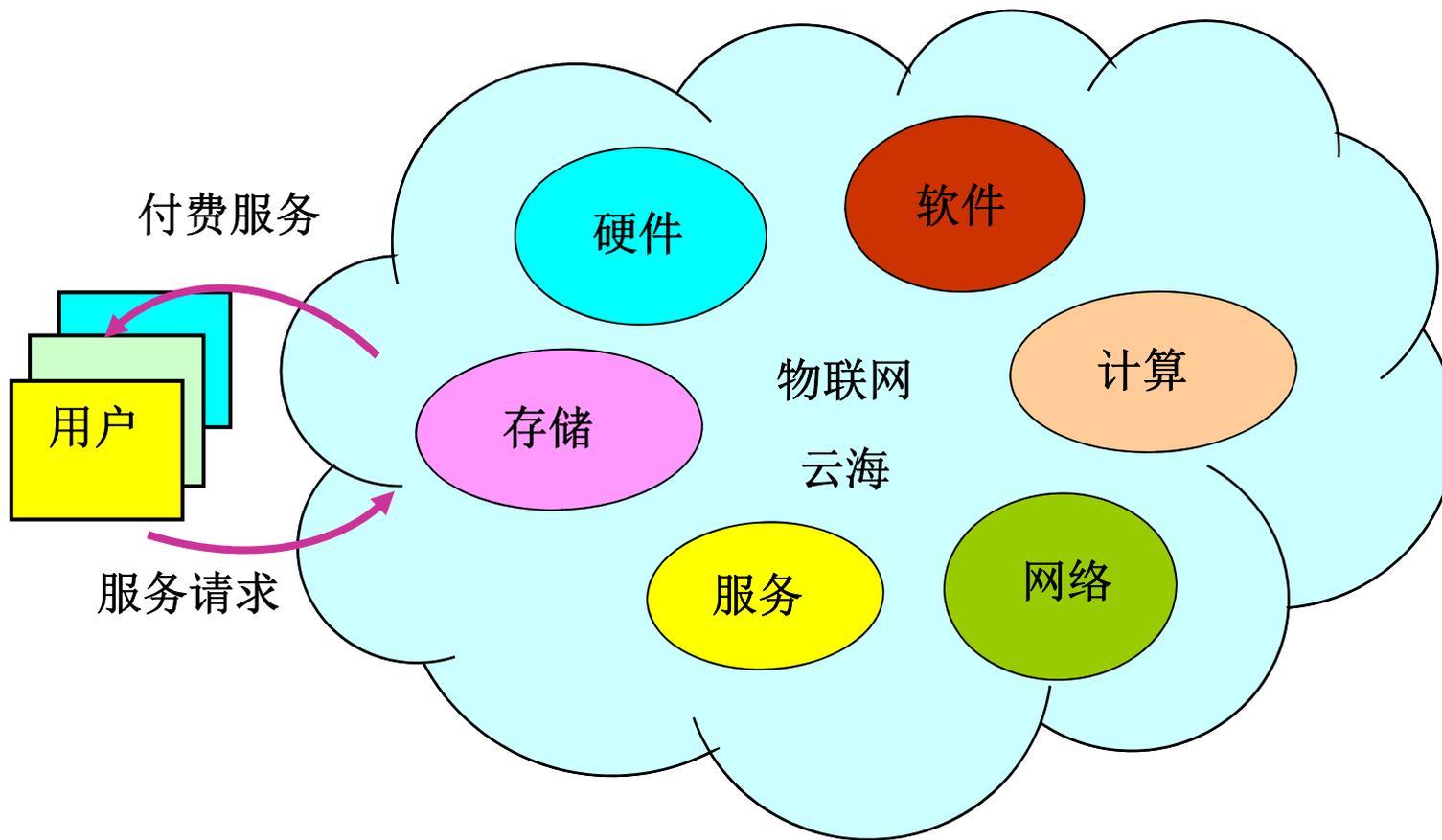
三元世界与新型计算技术



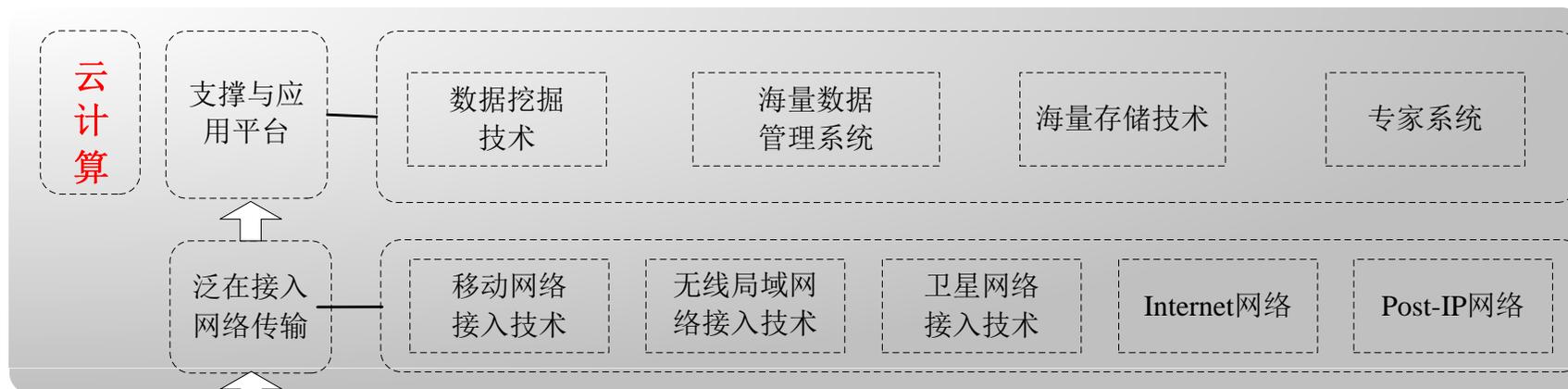
物联网的海计算模式



物联网的“云海”模式



物联网“云海计算”技术框架



报告提纲

计算所物联网基础介绍

物联网概念及总体架构

物联网与嵌入式智能

物联网的行业应用情况

总结与讨论

某批次传感网节点展示及规模实验



- 已完成200个节点以上的组网实验和110个节点的可扩展异构网络测试床。

课题成果在同行的推广情况

<http://www.wsn.org.cn>

- GAINS系列累计完成节点销售5万多只
- 四年来，产品网站GOOGLE排名保持首页
- 合作协议和销售合同超200份，产值累计超千万
- 成功完成应用示范10余项

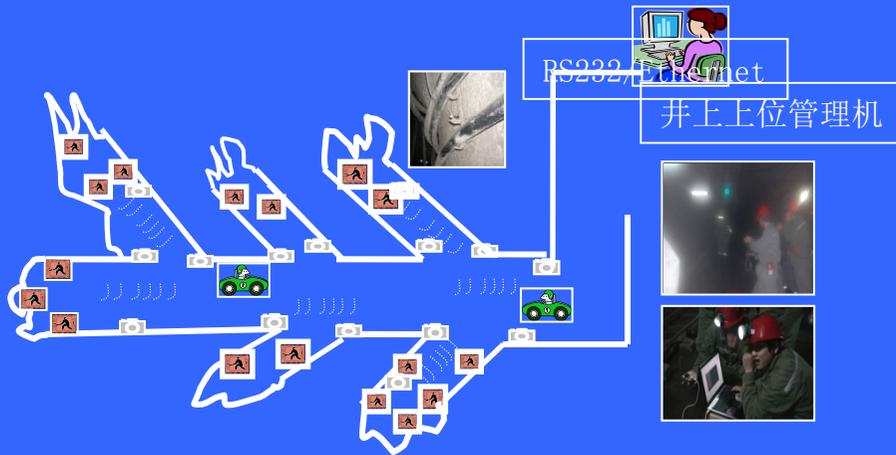


GOOGLE排名连续四年前列

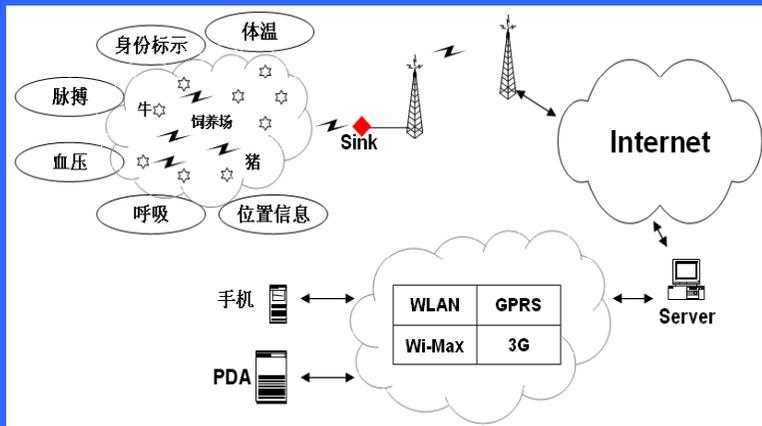


主页点击量每月超1万

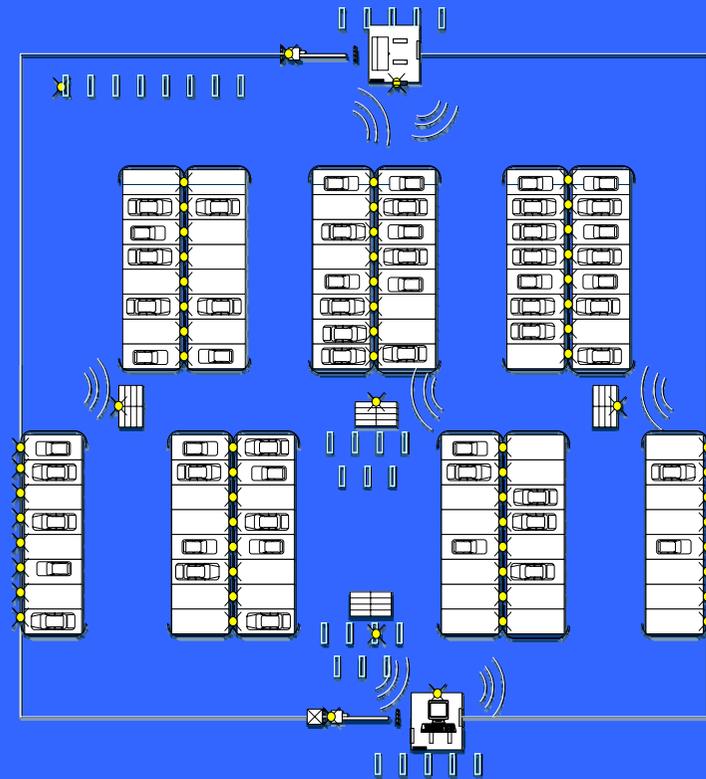
应用推广情况(定位跟踪领域)



矿井下人员车辆定位



动物位置跟踪



停车场车辆位置管理

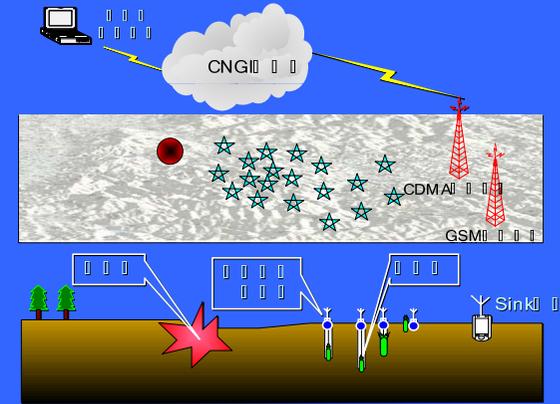
应用推广情况(环境监测领域)



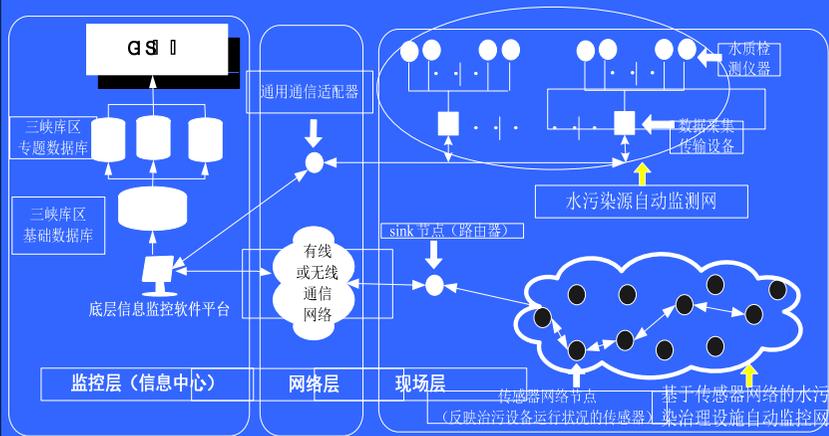
安徽蚌埠生态农业



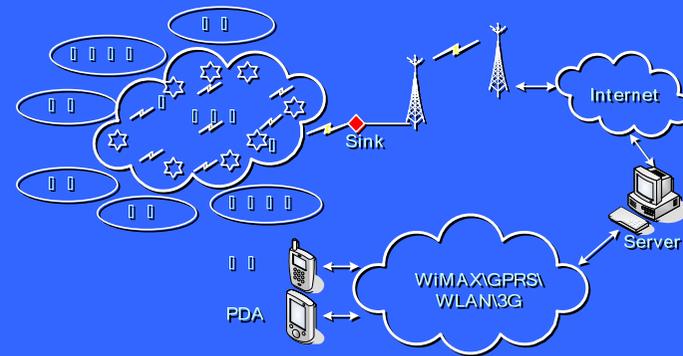
故宫博物院文物保护



中国地震局地震/爆炸监测



三峡水质染污监测

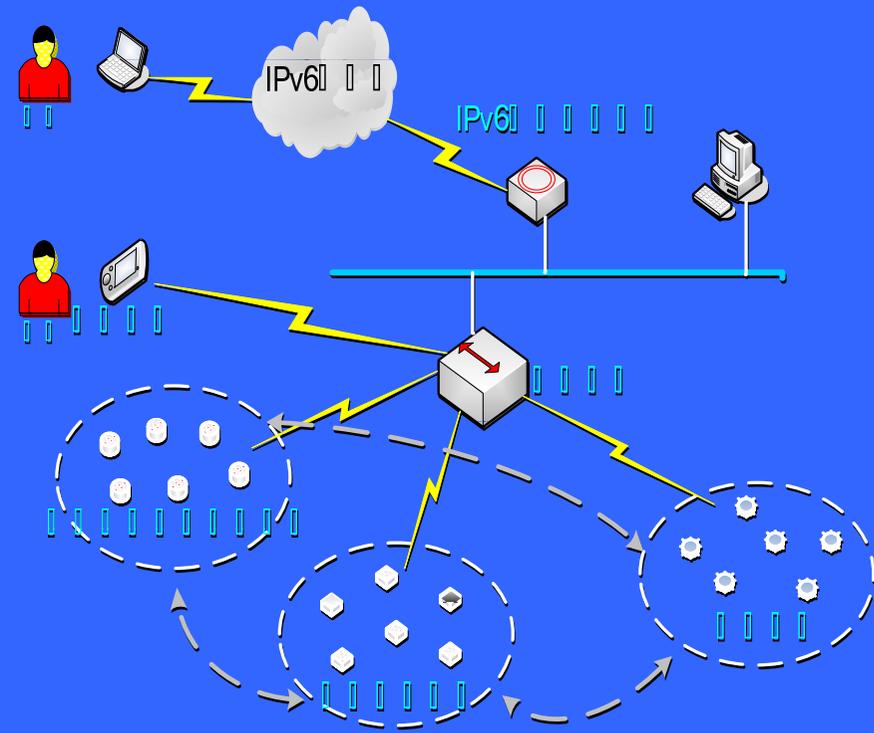


动物健康状态监测

应用推广情况(智能控制领域)



招宝山大桥斜拉索控制



家电设备远程智能监控

典型案例一、智能港口物流项目



- ✓ 一期工程将持续两年，涉及13个码头改造，总投资额达到数亿元；
- ✓ 九月将完成350万标箱吞吐量的改造工程，安装卡车超1万辆；
- ✓ 正在进行港吉码头、北仑第二集装箱码头及镇海杂散货堆场的建设，将向北仑国际集装箱码头、远东码头、大榭招商码头等推广；
- ✓ 核心关键技术：多网协同与融合、系统容错与安全、时间同步与定位等，通过教科书般典型应用场景，验证并提升了科研水平；
- ✓ 吻合LUSIA规则（低成本、易用、安全、智能化、耐用）

典型案例二、物流领域室内外跟踪定位



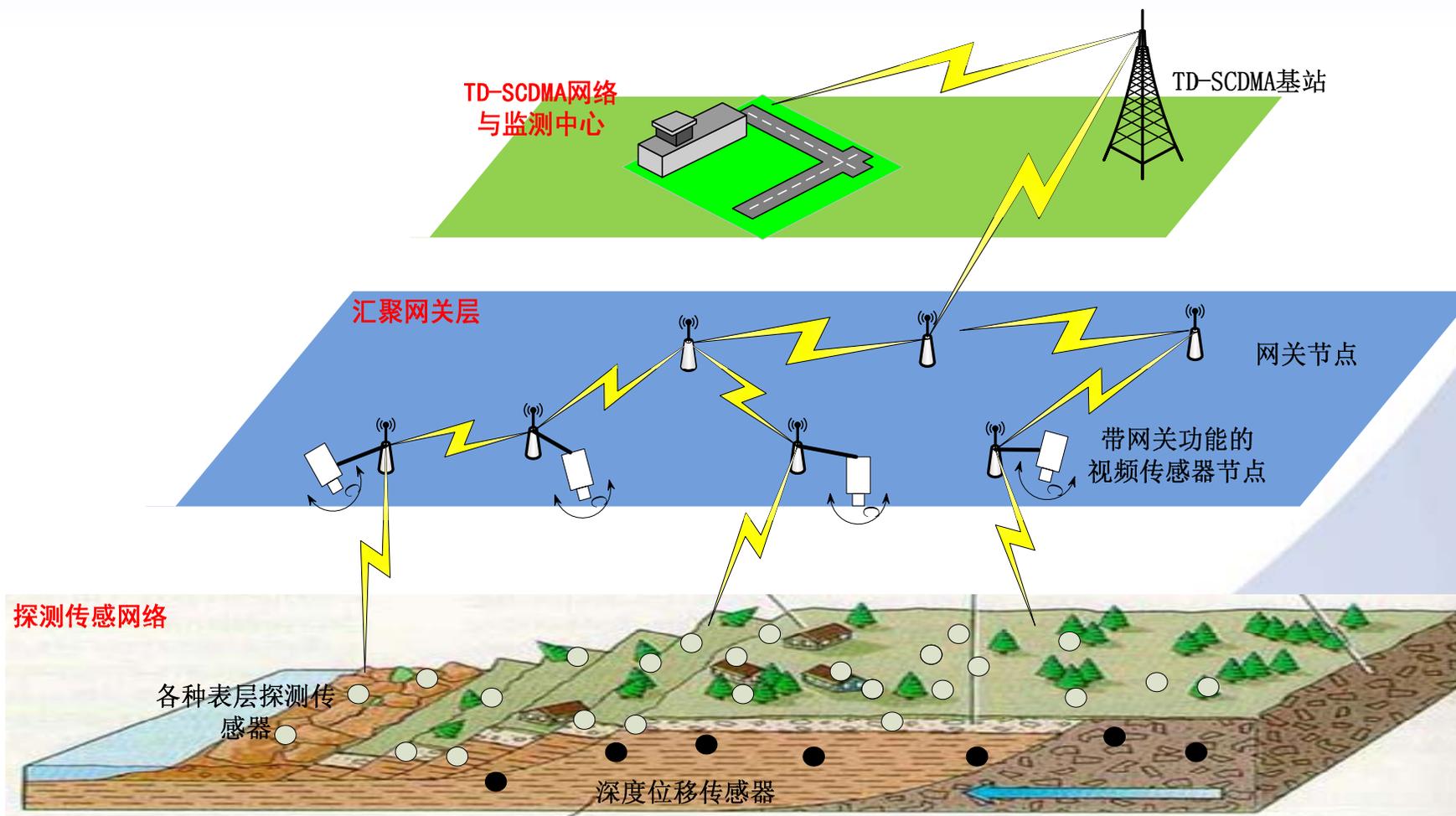
- ✓ 共享港口EDI系统
- ✓ 行业共性需求
- ✓ 可复制性与可增值
- ✓ 流程复杂，多网协作

应用场景：宁波国柜物流有限公司

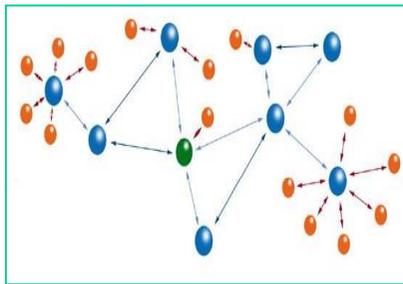
典型案例三、物联网分布式频谱监测



典型案例四、地质监测物联网示范



典型案例五、短距个域通信系统



传感网



数据采集



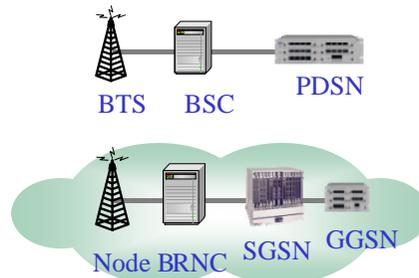
ZB/BLE



SD ZB/BLE

USB

SDIO



GSM/CDMA/
WCDMA网络



数据上传



典型案例六、白蚁灾害监测系统



报告提纲

计算所物联网基础介绍

物联网概念及总体架构

物联网与嵌入式智能

物联网的行业应用情况

总结与讨论

总结与考虑

- ✓ 物联网**不是**一张网
- ✓ 物联网**不是**互联网的补充或扩展
- ✓ 物联网**不是**下一代网络

- ✓ 物联网**是**可管可控可运营服务平台
- ✓ 物联网**是**基于信息系统的商业模式
- ✓ 物联网**是**云海计算模式
- ✓ 物联网**是**嵌入（融入）式智能

谢谢!

本报告中的部分材料来自工信部电信研究院，版权归其所有，在所深表感谢。