

十四、电子信息技术

1. 全方位直升机旋翼锥度测量仪

项目概述

将全景视觉技术应用到旋翼共锥度测量系统中，实现对直升机旋翼径向、环向任意位置点上的共锥度测量。由于全景视觉可以一次性获取直升机旋翼旋转过程中整个旋转平面内的图像，将桨毂所装配全部旋翼的旋转姿态真实的包含在一幅高分辨率图像中，真正实现了旋翼共锥度的全方位、全尺度的测量，其测量结果不但能够实现旋翼的共锥度特性分析，而且还能为旋翼的挥舞、振动、气动特性分析提供试验数据。

本项目研究成果在直升机旋翼动平衡试验台及直升机上得到成功应用，表现出了显著的技术优势。应用表明：直升机旋翼共锥度动态测量系统测量精度高、实时性强、运行稳定可靠、构件模块化、便于安装、使用及维护，具备机载安装能力，对新型旋翼研制以及现有旋翼参数性能优化提供有效的直观数据及技术支持，极大提升我国直升机旋翼的试验能力，同时充分利用测量系统具备全方位环境观察和空间定位能力，将有望成为直升机桨毂/旋翼系统的组成部分，从而大幅提高直升机的整体智能化水平。

主要专利：

一种机载式全景共锥度测量系统方法 ZL201010526289.2

项目成熟情况

该产品技术成熟，目前已经具有成品样机。

应用范围

直升机旋翼共锥度测量、直升机空域观察。

2. 防爆型信号采集及适配装置

项目概述

防爆型信号采集及适配装置具备系统自检、信息采集、超限报警、协议转换、双冗余实时切换、参数设置及显示等功能，采用壁挂式减振安装方式，实现现场

多种信号的采集、处理及工作状态检测，并能够将采集到的信息转换成标准格式，以 CAN 总线形式输出。防爆型信号采集及适配同时可以实现系统中分布式 CAN 总线数据的采集以及 CAN 总线信号向双冗余网络报文的智能整合和变送。

防爆型信号采集及适配装置可以广泛的应用于船舶、海洋工程及工业现场信息检测、协议转换、远程传输等信息技术领域。防爆型信号采集及适配装置能够实现 4-6 路 CAN 总线及双冗余以太网之间的协议转换和信号适配，并能够实现多路现场模拟信号的采集及变送，此装置适应能力强，系统工作稳定可靠，并能够在防爆和非防爆领域使用，具有广阔的应用空间和市场潜力。

项目成熟情况

该产品技术成熟，目前已经小批量生产。

应用范围

防爆区域信号采集、总线及网络协议转换。

3. 高速运动目标实时视频记录装置

项目概述

高速运动目标实时视频记录装置采用自主研发的高帧频、高分辨率图像采集、压缩与动态记录嵌入式并行处理系统，实现了 500fps、1024×1024 像素，数据率大于 650MB/s 的 10min 长时间数据实时记录功能。并利用全景视觉系统“水平视场无死角、成像一体化、360 度大视场、旋转不变性、可空间球面坐标定位、图像沉浸感强”等优点，实现了一种新型的高速运动目标运动监测技术，能够有效解决由于观测点运动引起的监测视场变化而导致监测任务失败的问题。

高速运动目标实时视频记录装置得到应用，多次出色完成监测任务，充分验证了技术成果的有效性和实用性。该装置具有体积小、成本低、方便使用、环境适应能力强等显著优点，在海监船海上目标自动监测与跟踪、靶场校飞及环境监控等领域具有广阔的应用空间，必将产生显著的效益和经济效益。

项目成熟情况

该产品技术成熟，目前已经具有成品样机。

应用范围

高速运动目标运动状态监控。

4. 海洋浮标图像信息采集系统

项目概述

海洋浮标图像信息采集系统由全景视觉取景系统、嵌入式视频数据处理及数据通讯系统两部分组成。系统安装在海洋探测浮标上，实现浮标周围一定距离范围内的视域观察，具有观察范围内船体目标识别和告警功能，同时能够将获取到的图像信息，根据观察需求通过网络接口，将全幅图像和局部图像输出到图像传输装置，实现浮标周围视域范围内的监视。

海洋浮标图像信息采集系统能够更好的满足中国海监相关部门对我国管辖海域（包括海岸带）实施巡航监视，查处侵犯海洋权益、违法使用海域、损害海洋环境与资源、破坏海上设施、扰乱海上秩序等违法违规行为实施维权巡航执法，以及对海上重大事件的应急监视、调查取证等方面的重大需求，实现对涉外侵权目标和行为的有效发现、监视、追踪和取证，并能为相关领导以及管理部门提供实时的海上态势和指挥决策提供必要的信息资讯。

项目成熟情况

该产品技术成熟，目前已经小批量生产。

应用范围

海洋浮标图像信息采集、海洋环境下视频监控及环境观察。

5. 嵌入式高分辨率图像处理系统

项目概述

嵌入式高分辨率图像处理系统主要实现高分辨率视频图像的读取、显示、存储、记录、目标识别及环境感知等功能，将大量的图像处理运算过程从通用的PC机构架的设备设备体系转移到以FPGA、DSP等为处理核心的专用嵌入式结构中；实现了设备的小型化；强化了设备的专用功能；提高了数据处理的速度和实时性；以给PC机系统直接提供成熟的中间数据或结论。嵌入式高分辨率图像处理系统指标达到图像分辨率4096×3072像素，帧率25fps。

嵌入式高分辨率图像处理系统具有处理视频图像的分辨率高、处理能力强、实时性好、体积小、工作稳定可靠等优点可以广泛应用在机器人等无人平台视频

信息处理、视频监控、视觉导航、虚拟现实等领域。嵌入式高分辨率图像处理系统以应用为中心，以计算机技术为基础，并且软硬件可定制，适用于各种应用场合，具有很强的实用价值和广阔的应用前景。

项目成熟情况

该产品技术成熟，目前已经具有成品样机。

应用范围

高分辨图像嵌入式信息处理领域。

6. 物流车辆智能运输监管系统

项目概述

国内物流行业仍然是以粗放式发展为主，没有将先进的云计算和数据挖掘、信息融合技术应用到物品运输和监管当中。现代物流信息技术的落后严重制约了配送效率，而同时将使车流量越来越大，从而影响到交通的顺畅。私家车也由于没有一个实时的可靠的路径指示，导致走弯路、走错路，这也就加重了交通的负担。同时，类似蔬菜、水果、冷鲜品的运输需要保证车内货物的温湿度，急需通过车辆监控系统实现对货物信息的获取。

哈尔滨工程大学自动化工程研究所将先进的云计算和数据挖掘、信息融合技术应用到物品的运输和监管当中，通过对基于物联网的云技术与 MAS（多智能体系统）的数据交互网络设计、对海量运输信息进行数据挖掘，构建计算机辅助决策系统，提高客户支援水平。将其应用到物流配送和监管当中，力求从效率、安全、便捷、智能四个方面提高物流系统的整体水平。在提高货物安全性的同时，节省配送时间，增加经济效益。该系统已经过试验测试，完全满足物流车辆以及管理单位的需求，技术指标以及功能达到了国内先进水平。

主要专利：

无线传输式温湿度智能监测软件 2012SR071714

工业级智能回归温湿度在线监测软件 2012SR069093

一种 GPS 弱信号的捕捉技术 201110384916.8

一种车载油量监测仪 201110288866.3

MIMO-PFDM 认知无线电通信方法 201110002712.3

一种信号识别分类方法，国家发明专利 ZL200910071674

项目成熟情况

本项目处于样品阶段，并且在农科院及红星农场进行了实验，效果良好。

应用范围

农业、工业以及智慧城市需要智能监控系统等领域。

7. 基于自律计算的分布式系统可恢复性关键技术

项目概述

本项目突破了以下几项关键技术：

(1) 理论参考模型：构建了一种以失效预防和系统恢复为目标的自律可恢复系统理论参考模型，通过分级恢复模式，使系统具有一定的自我感知和环境适应能力。

(2) 失效自愈调控技术：从分布式系统失效恢复决策问题入手，提出一种部分可观察随机决策 POMDP 模型，采用局部线性嵌入算法对高维、稀疏失效数据矩阵进行非线性映射，实现失效提前预判，减少或避免人为干预。

(3) 事件实时记录与分析技术突破了大量实时非覆盖存储、系统快照、互助日志和异地日志挖掘等技术，有针对性地对网络运行状况进行实时跟踪和记录，从中发现隐藏的安全问题。

(4) 微重启恢复技术 通过对软件系统二进制文件结构的分析与动态修改，建立系统应用的恢复结构，并将系统划分为多个递归重启域，依照恢复结构图递归重启直到失效最终解决，使系统具有更高的自恢复性能。

(5) 任务热插拔恢复技术：通过对运行组件的实时监控获取任务组件状态信息，定位失效组件，并采用代理、动态装载、反射等技术实现组件热插拔，实现软件的在线升级与恢复。

(6) 悔改恢复技术：采用三“R”技术，即“Rewind”，“Replay”和“Repair”，通过检查点设置和回卷恢复这两个过程使系统恢复到正常状态，实现对人为操作故障的恢复。

目前，事件实时记录与分析技术的部分成果正计划应用于某核电站监控系统中，微重启、任务热插拔技术计划已应用到某重大国防项目中，为某关键任务系

统的不间断运行提供在线恢复手段。截至到目前，本项目已获得实用新型专利 2 项，申请发明专利 8 项，软件著作权 2 项。

项目成熟情况

技术成熟，成功应用。

应用范围

研究成果可广泛应用于交通、民航、金融、证券、商业、保险等民用信息系统的建设，也可用于国防、政府机关等关键信息系统的保障领域。

8. 大规模网络安全态势感知信息获取技术及融合系统

项目概述

本项目提出了大规模网络安全态势信息的分布式采集、分布式处理模型，提高了态势信息获取的效能，突破了大规模系统态势信息生成的关键技术—融合分析技术，最后演示样机功能模块通过典型模拟环境验证。

项目完成后可以达到的技术指标：

支持主干万兆、接入千兆的网络处理能力；

扩大了系统支持的网络规模：主机数不少于 10000 台；

系统具有认知功能，能对未知的网络安全事件特性进行学习；

系统具有信息关联融合能力，通过多类采集器之间的关联融合分析，能够分析网络的运行状态和安全状态；

全网安全态势生成时间达到 3 分钟；

系统采用分布式的部署结构；

系统采用 B/S 架构，具有友好可视化界面；

技术成熟度达到 5 级，即演示样机功能模块通过典型模拟环境验证。

项目突破的关键技术有：

分布式大规模网络的网络安全态势模型生成方法；

跨系统、跨区域的态势信息共享技术；

基于数据特征、面向用户的态势信息融合分析组织模型；

多角度网络安全态势评估技术和多粒度网络安全态势预测技术。

项目成熟情况

技术成熟，中试阶段。目前项目的部分成果已经应用到校园网的网络安全状态分析中。

应用范围

本项目完成后可以广泛应用到校园网的网络安全分析中，也可以应用到其他大规模网络环境中，进行安全分析，提高大规模网络的安全性。

9. 基于多维审计的网络安全态势分析与预警系统

项目概述

以 Internet 为代表的计算机网络系统近年来在世界范围内得到了突飞猛进的发展。与此同时，网络安全事件的数量越来越多，范围越来越广，给社会造成了巨大的经济损失。例如，2004 年前后爆发的冲击波病毒感染了超过 1000 万台的计算机，造成了大量的计算机网络瘫痪。而熊猫烧香病毒更是在短时间内席卷全国，数百万的个人电脑以及数以万计的企业用户被病毒感染，多数企业的业务因此停顿，直接和间接损失无法估量。如果在爆发初期就对安全事件的扩散情况进行有效地监测和预警，并给出相应的防御措施，那么安全事件造成的影响将极有可能被控制在较小的范围内。

目前，国内的企业或组织已经逐渐认识到网络安全的重要性。根据赛迪顾问的预测，2011 年中国 IT 安全市场规模将达到 135.53 亿元，到 2013 年市场规模将达到 186.51 亿元。虽然安全市场规模不断扩大，但是网络安全监测与分析类产品的市场份额却较小，究其主要原因是因为市场上已有的此类产品大多是针对目标网络安全性的单一侧面进行监测和分析，或是将各类功能模块进行简单的叠加，形成了相互没有关联的、隔离的“孤岛”，使得监测和分析效能无法得到充分的发挥。此外，海量日志处理困难、关联分析能力不足以及态势分析和预警功能的缺失，也导致现有的紧密集成型网络安全监测产品无法为安全决策和应急响应提供足够的支持。

上述问题的存在极大地限制了网络安全监测与分析系统产业的发展，市场上迫切需要一种能够通过多源安全事件采集与处理、深度事件关联和分析以及多角度安全态势评估与预警，对网络安全状况进行全面、准确监测的紧密集成型产品。

本项目开发的“基于多维审计的网络安全态势分析与预警系统”是一种无缝

连接的、多功能部件紧密集成、相互协作的网络安全监测与分析类产品。产品形态包括两台专用安全硬件设备（一台用于网络信息审计，一台用于进行安全态势分析，两台设备以级联方式进行通讯）和一套主机信息审计软件。整个产品的软件系统集成了主机信息审计子系统、网络信息审计子系统、信息采集与预处理子系统、安全事件关联分析子系统、脆弱性分析子系统、安全态势评估与分析子系统、安全态势预警子系统及安全态势可视化子系统等八个关键子系统。同时还包括用户管理子系统、系统管理子系统等辅助功能模块。各子系统模块化开发，以组件方式集成。

项目成熟情况

技术成熟，中试及产业化阶段。

应用范围

网络安全领域。

10. 移动互联网内容审计与行为监控系统

项目概述

目前，移动互联网的发展已经远远快于传统互联网，且规模庞大得超乎了所有人的想象。根据中国互联网络信息中心（CNNIC）在2012年6月发布的第31次中国互联网络发展状况统计报告，截至2011年12月底，我国网民规模达到5.13亿，其中，手机网民规模达3.56亿。手机网民在总体网民中的比例达65.5%，成为中国网民的重要组成部分。与此同时，高速发展的移动互联网在信息安全方面也面临着前所未有的挑战，如果没有一个切实可行的解决方案，那么短信骚扰、恶意软件、网络诈骗及黄、赌、毒泛滥等现象，将会严重影响移动互联网产业的健康发展，甚至威胁社会稳定和国家安全。因此，有必要通过审计数据内容和监控用户上网行为的方式来保障移动互联网的信息安全。此外，运营商也需要通过了解业务流量分布情况和用户上网习惯等信息来优化核心网络资源以及有针对性的推广业务。

然而，在日益恶化的移动互联网信息安全环境下，专门针对移动互联网的信息安全审计监控类产品还比较少见。由于缺乏针对核心网信令协议和新型移动应用消息的解析和还原功能，面向传统网络的审计和监控类产品无法直接应用于移

动互联网中。因此，管理人员通常利用网络探针工具对数据流量进行采集和审计分析，自动化程度不高，处理能力低下，覆盖范围有限，不能相互支撑、相互协调工作，无法满足运营商对核心网日益增长的海量数据进行实时审计管控和深入挖掘分析的需求。

面对移动互联网日益突出的信息安全问题，市场迫切需要一款适合当下移动互联网业务发展的审计和监控类产品，提供高性能、智能化的数据内容和用户上网行为审计与管控功能，促进移动互联网产业快速、健康的发展。

本项目开发的“移动互联网内容审计与行为监控系统”是一种部署在移动核心网内，对移动互联网上传输的数据内容和用户上网行为进行审计和管控的软硬件系统。产品形态至少包括三台专用安全硬件设备（一台用于采集和审计 Ga、Gn 接口或 RP 接口流量数据；一台用于存储和挖掘分析审计日志；另外一台部署在 Gi 或 Pi 接口，用于对用户上网行为进行管控。三台设备之间以级联方式进行通讯，如果采集点流速过大，可增加审计分析设备来满足处理能力上的需求）。整个产品的软件系统集成了基础网络协议还原子系统、应用层协议还原子系统、数据内容与上网行为审计子系统、数据内容审计日志挖掘分析子系统、上网行为审计日志挖掘分析子系统、上网行为管控子系统以及审计分析与管控结果可视化子系统等七个关键子系统。同时还包括用户管理子系统、系统管理子系统、配置管理子系统以及审计日志挖掘分析协作接口等辅助功能模块。

项目成熟情况

技术成熟，中试及产业化阶段。

应用范围

网络安全领域。

11. 大数据服务平台

项目概述

在新能源客车监控行业，是国内唯一可以达到逐秒效果的产品。

技术指标：

- (1) 单条消息 1k 字节，单机实现 5w/s 消息数据吞吐能力；
- (2) 可多机扩展，线性提升系统吞吐能力；

- (3) 单机日稳定吞吐量不低于 10 亿条；
- (4) 多机热切换，正常运行时间在 99.9%以上；
- (5) Redis 的内存数据库断电数据丢失率小于 100 条。

项目成熟情况

批量生产阶段。

应用范围

关键技术可以应用在“互联网+”的相关领域。

12. 基于深度学习的视频检测终端

项目概述

中国作为世界人口最多的国家，每逢节假日，大量的公众场所都人满为患，经常造成拥挤，不仅影响人们出行的舒适度，也带来了严重的安全隐患。采用深度学习的视频检测终端产品可以检测人流数。智能终端设备满足高寒地区要求，工作温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ，低功耗，不受温度、湿度、地域和时间的影 响；采用红外光源辅助技术，产品性能和准确率不受光照（白昼、黑天、阴天、雨天）影响，24 小时准确率不变化；智能分析设备采用深度学习模型检测人流密度，具有抗偏移、远程升级功能；人流统计的准确率不受服装颜色、头发的颜色、帽饰、背包等因素影响。可以自动检测出指定视频区域内通过人员的出/入方向，双向计数，准确率不低于 95%；智能终端设备满足高寒地区要求，一旦技术成熟，可以直接应用到其他有类似需求的地域。

项目成熟情况

文字描述+国军标相对应等级。

应用范围

公共场所、特殊区域的人流检测，也可以用于相关产品的图形图像检测上。

13. 下一代应用级安全网关

项目概述

传统的安全网关产品一般由设备厂家基于原有的防火墙平台等进行扩展而来，即将防火墙、入侵检测、防病毒等功能模块在同一设备内进行串连。传统架

构下虽然实现了功能的简单整合，但存在功能分散、性能较低等问题。本系统是以综合安全为核心概念而设计的下一代应用级安全网关系统。通过使用专用网络多核处理器架构，在软件、硬件层面均充分应对网络安全的需求，尤其是通过优化的并行分析、处理架构，能够有效实现基于应用的网络安全防护并支持系统内部各安全检测模块间的综合分析与实时联动。本系统可针对不同应用需求提供百兆、千兆、万兆级的线速网络数据报文处理能力。

本项目的核心技术已经具备较好的研究基础，并在国家级安全防护系统中应用成熟。通过将核心技术产业化，实现产品最终可销售形态的确定与研发后，即可快速推向市场。现有安全厂家一般受限于原有产品线，还未推出真正意义上的下一代应用级安全防护产品。本项目至此时机推出的全新架构的应用级安全网关系统必将会得到市场的积极响应。

项目成熟情况

本项目处于基础研究阶段。相关核心技术已具备多年的研究积累，取得多项发明专利、发表多篇学术论文，并获得多次科技奖励。同时，相关核心技术已在部分国家级安全防护系统中成熟应用，同时部分技术已形成单一产品并取得国家信息安全产品销售许可证。

应用范围

中、小规模企业适用的网络边界应用层安全防护；大型企业、机构的数据中心、网络边界的应用层安全防护。

14. 电子地图非线性保密处理系统

项目概述

在国民经济发展和国防建设中，电子地图具有极其重要的地位。国家及企业花费大量的人力、物力、财力绘制本国及世界的电子地图，绝大部分属于涉密测绘成果，事关国家安全和企业商业利益。为了最大限度地发挥电子地图的作用，拓宽测绘成果的应用范围，本技术对原始电子地图数据进行二次加工，即在不影响正常使用的前提下，按需求对敏感区域进行非线性变换，对原始数据引入误差，降低数据精度，去除涉密属性数据，以便电子地图分精度、分级别地公开使用。

电子地图非线性保密处理技术具有以下特点：

第一，提供了局部非线性变换、全局非线性变换和属性脱密等多种保密处理方式，其中局部变换包括自由变换、定点变换、定域变换、区域定量移动变换和多区域固定变换五种，使用户可以根据需要进行脱密处理；

第二，局部非线性变换只对敏感区域进行非线性变换，不影响非敏感区域的精确使用，保证拓扑结构不变，可用性良好；

第三，局部非线性变换过的敏感区域隐藏在整幅数字地图中不容易被发现，保密性更好；

第四，针对敏感区域的局部非线性变换可以根据需要调整变换方式和变换强度。

电子地图非线性保密处理技术水平：

产品实用性广泛。可以对电子地图矢量数据及其配套的栅格数据进行同步处理，并保持原始数据结构不变，电子地图拓扑结构不改变，产品加工生产后的地图仍可被其他软件所读取并进行操作。

电子地图非线性保密处理技术主要技术指标：

(1) 电子地图经局部、全局非线性变换前后，地图的拓扑结构能够保持不变，保证数字地图的可用性；

(2) 电子地图局部非线性变换只对指定区域进行变换，变换强度是可以控制的（即变换前后的偏移距离可以控制），变换方式是可以选择的；

(3) 电子地图非线性变换高效快速，局部非线性变换的时间复杂度为线性时间复杂度 $O(n)$ 。

项目成熟情况

电子地图非线性保密处理技术成熟度等级达到 8 级，软件处于试生产阶段。项目组先后为总参测绘研究所、总参测绘总站完成了“矢量地图、DEM 数据脱密软件模块”、“1:5 万地理空间信息保密处理技术”的数字地图脱密处理工作。本软件已经为“模拟数据制作”、“第二次全国地名普查工作”提供了支持。

应用范围

地理信息领域、导航测绘领域。

15. 面向新能源客车的信息服务平台

项目概述

基于云计算的客车（包括新能源客车）信息服务平台，旨在建立基于云计算的数据中心基础上，为客车尤其是新能源客车在公共交通安全、公共交通出行服务及客车运营管理提供数据信息。基于云计算的数据中心为车联网平台运营提供计算能力和存储资源，以及大数据挖掘提供基础架构平台。基于云计算的数据中心将改变模式单一、重复建设、各自为阵的传统数据中心状态，最终实现一切皆服务，解决传统数据中心不断上升的基础架构成本、维护成本，资源交付速度慢、系统建设周期长，业务弹性差及不断上升的能源需求等诸多问题。

技术特点：

（1）本项目同哈尔滨威帝电子股份有限公司（已经上市）合作，它目前已形成了包括汽车 CAN 总线、汽车仪表、汽车行驶记录仪等几十种不同产品，占据国内近一半的客车同类产品市场，本项目采取从 CAN 总线采集获得车辆状态信息数据的技术路线，使得数据更准确、及时、稳定；

（2）建立可扩展、便于维护、高稳定性的数据服务中心：云端服务器采用 RabbitMQ 进行数据集中与分发，实现数据的缓冲和预处理。按应用场景进行数据分发，起到负载均衡和调度的作用。RabbitMQ 的集群式部署也使得系统具有适应不同规模应用场景的伸缩能力。使用 Redis 内存数据库来存储需要进行短时多次读写的数据库，避开基于磁盘为存储的传统关系型数据库 IOPS 低，大规模并发成本高的问题，提升系统性能；使用 Web 服务器向应用提供数据服务，并提供 Web Socket Client 用于应用控制设备，同时以 Restful API 方式对外提供接口，便于对接第三方数据中心。Web 系统使用 LNMP 架构，该架构成熟稳定，易于开发部署和扩展；

（3）在数据中心的数据处理部分，采用 Storm 流计算模型实时处理基于时间实时性的、持续产生的动态数据流；

（4）在数据中心的数据处理部分，集成 Hadoop 进行大规模数据分析处理，从而实现对车辆运行状态智能预警、车辆调度智能化，并可在实际生产环境中起到降低车辆油耗、单车事故率的积极作用。

技术水平：

在国内同行业处于领先水平。

主要技术指标：

(1) 基于 RabbitMQ 架构消息处理平台：

1) 系统吞吐能力：单条消息 1k 字节，单机实现 5w/s 消息数据吞吐能力；单机可支持 500 台车辆实时连接；可多机扩展，线性提升系统吞吐能力；单机日稳定吞吐量不低于 10 亿条。

2) 稳定性：多机热切换，正常运行时间在 99.9% 以上；断电数据不丢失。

(2) 基于 Redis 的内存数据库：

1) 系统吞吐能力：稳定存储 RabbitMQ 消息处理平台的所有数据；

2) 稳定性：多机热切换，正常运行时间在 99.99% 以上；断电数据丢失率小于 100 条。

(3) 基于 LAMP 的 WEB 服务器：系统并发访问：1000 万 PV/天；多机热切换，正常运行时间在 99.99% 以上；API 及页面呈现响应时间小于 1s。

主要专利：

车载物联网客户服务系统 V1.0 2014SR150659

车载物联网运营管理系统 V1.0 2014SR147899

车载物联网监控终端软件 V1.0 2014SR147889

项目成熟情况

本系统所采用的 RabbitMQ、Nginx、MySQL、Redis、PHP 等成熟技术在以往其它信息化项目中有过成功的应用经验，取得了较好的效果，技术上是完全成熟的。依托本项目的产品已于 2015 年 3 月推出，目前处于试商用阶段，同哈尔滨威帝电子股份有限公司合作，已和万象车场签订新能源客车的合同，正逐步推向市场。

应用范围

物联网等领域。

16. 项目管理系统

项目概述

项目管理系统是面向高技术船舶行业的一个开放式系统，目的在于对行业内

各家单位的项目信息进行收集，并统一管理。项目管理系统在软件上主要有两部分组成：安装在总库管理系统和提供给其他单位的数据录入终端。其他单位通过软件终端录入的数据可直接导入总库中。为方便其他单位使用，数据录入终端软件以简介、安装方便、使用简单等为主要目标；总库软件系统要安全可靠，具备数据恢复、防止数据损坏和备份功能。项目管理系统实现对项目信息、项目各个阶段（包括立项阶段、执行阶段、调整阶段、验收阶段、终止阶段和撤销阶段）信息、评审意见及过程文件的管理。

项目成熟情况

本软件所采用的 BS、Java 等成熟技术在以往其它信息化项目中有过成功的应用经验，取得了较好的效果，技术上是完全成熟的。

应用范围

计算机、信息系统等领域。

17. 室内地图处理技术及其在高精度室内定位的应用

项目概述

随着基于位置服务的广泛普及，用户对于高精度室内定位的需求与日俱增。然而目前室内数字地图技术还处在发展初级阶段，大量的室内空间还是定位盲区。与此同时，已有的室内地图也存在地图高程信息缺失、更新开销过大以及“虚定位点”等问题。

因此，本项目建立了一种分层嵌套的可定制三维室内地图模型，根据室内物体的移动能力将物体进行分层，在此基础上，地图本身就具有高程信息以及与定位导航相关的定位材质层和路径规划层，不仅可以用于室内定位仿真和路径规划，还可以有效地辅助室内定位，减小定位误差、提高定位精度。

其中关键技术主要包括：

（1）三维地图分层生成技术：在生成室内地图的过程中根据物体的移动性和运动频率将不同物体进行分层处理，使得进行地图更新时仅需要更新部分层的地图信息，提高了地图更新效率；

（2）网元优化布局技术：通过遗传算法与模拟退火相融合的网元布局优化算法，从对全局最优解的搜索角度和算法的进化速度上来提高遗传算法的性能，

最终得到最优网元布局，提高定位精度；

(3) 路径规划技术：根据用户需求及复杂的三维室内地图路径信息，通过三角剖分和 A*算法相结合的路径规划方法和路径平滑技术，查找相应的最优路径。

主要专利：

一种分层可嵌套的三维室内地图构建方法

基于三角剖分和 A*算法的室内路径规划方法

项目成熟情况

目前，对于特定的室内场景可以进行三维建模，并进行定位仿真和路径规划，简单场景下定位精度平均达到 3 米以下。已达到国内领先水平，应用本仿真系统进行网元布局优化仿真，可以得到最优的网元布局，为工程施工提供了技术支持。

应用范围

本项目的成果可以广泛应用于机场、地下停车场、火车站、汽车站、博物馆、地铁等公共场所以及矿井搜索、海滩搜救等场景。

18. 面向中小船舶企业的智能项目管理平台

项目概述

随着大数据时代的到来，数据已经成为基础性、战略性资源，代表着先进的生产力。当前企业、政府等却面临数据激增、来源和类型多样，而同时共享程度差、利用率低以及“信息孤岛”现象频发等问题。如何运用数据来满足日益增长的业务处理和精细化智能服务的需要，具有较强的应用价值和现实意义。

本项目以业务数据的处理与分析为基础，以满足企业或政府部门的日常办公、公共服务以及商业智能分析的需求为目标。首先，通过搭建多源数据智能分析与处理架构建立统一接口提供服务；其次，建立流程驱动服务与智能重构模型，实现业务流程的驱动与智能优化；然后，引入人工智能技术对数据进行有效的处理和分析，提供智能分析与预测服务；最后，建立全方位、多层次以及安全性高的权限控制和隐私保护机制。

主要工作如下：

(1) 提出了一种面向服务的多源数据智能分析与处理架构，实现了跨平台

的多源数据集成以及综合处理与分析，为用户提供透明、全面和个性化的服务。

(2) 提出一种面向业务数据的流程驱动与智能重构技术，实现业务流程的自动流转以及过程优化，显著增强流程管理的适应性和智能性。

(3) 建立智能分析与预测服务模型，利用人工智能等技术，实现了数据的分析与预测等辅助决策功能。

项目成熟情况

产品开发工作主要由哈尔滨工程大学数据库与知识工程实验室重点完成，该实验室具有高质量的理论与技术研发团队，拥有大量自主知识产权的数据挖掘算法，在权威期刊已经发表的数据挖掘方面的论文达 120 余篇，并且和众多船舶制造企业有着多年的合作关系，设计并开发了很多满足客户需求的成功的软件产品。本项目涉及的软件开发技术，数据库技术，信息安全技术以及数据挖掘技术等关键技术以往的信息化项目中均有过成功的开发经验，取得了良好的应用效果，技术成熟度主要体现在以下几方面：

(1) 软件开发技术：系统软件开发设计采用科学先进的面向对象的分析与设计方法，所采用的软件平台、数据库平台都是成熟、稳定的工业化产品，技术可靠，服务可靠，具有很强的技术可行性。

(2) 系统集成技术方案：各个子系统设计采用工程化方法，遵照相关的国际标准或协议，保证各模块封装性良好。系统集成采用 SOA 技术，众多管理软件和解决方案都是基于 SOA 的架构设计开发的，使用成熟的 SOA 架构技术可以让各模块更好的相互协作，快捷、稳定地实现软件功能，智能高效地优化船舶制造厂的管理业务。

应用范围

目前，本项目产品的市场主要在我国的中小型船厂，目标顾客主要是我国的中小型船舶制造企业，目标市场是上述造船企业的项目管理平台。

19. 像素级高清视频网络化实时传输和多播显示系统

项目概述

本项目针对物联网发展，利用现有网络基础条件，设计一个网络化实时高清

视频传输与多播显示系统。该系统由视频编码和译码节点两部分组成，利用百兆路由器进行交换，将本地视频信号预编码处理后，经以太网帧传输至译码端送液晶屏幕显示。对具备网络接口的小型计算机设备，如平板电脑、笔记本电脑等具备计算能力的设备则无需视频译码节点的译码辅助，可直接通过专用软件在本地操作系统上进行播放显示。

项目成熟情况

自 2010 年初至今，先后制作完成 3 项视频拼接处理产品级研发设计，分别是模拟 VGA 三通道无缩放旋转视频拼接桌面级显示系统、数字 DVI 三通道无缩放旋转视频拼接桌面级显示系统、数字模拟混合多通道拼接显示输出系统等三款产品。从近 1 年来的市场推广销售业绩来看，在网吧娱乐、商场广告、会议家庭等几个领域中都初步取得了不俗的成绩，得到了用户的广泛关注和认可。

应用范围

网吧娱乐、商场广告、会议家庭等领域。

20. 反无人机系统

项目概述

反无人机雷达系统主要针对扫描区域内的低空慢速小型目标（简称低慢小目标），如无人机，能够计算出目标的距离、方位和运动速度，并识别出目标的性质和数目，是一种实时、全面、全天候的侦察监视手段。

该雷达系统具有如下特点：

- （1）采用有源相控阵天线实现方位向上的电扫描，扫描速度快，天线体积小；
- （2）采用较大带宽和较宽时宽的线性调频连续波信号，无距离盲区，并具有较高的距离分辨率和速度分辨率，能够监视小型、慢速运动目标；
- （3）具有极低的截获概率，低副瓣，较强的地杂波抑制能力和目标检测能力。

反无人机雷达系统可以阵地或车载部署，体积小、重量轻、使用方便灵活，能够实现如下功能：

- （1）具有对近程 2 公里范围内的低慢小目标进行搜索和警戒的功能，能够

实时显示目标的距离，方位和速度；

(2) 具有对运动目标进行动态跟踪的能力，并能够形成目标运动轨迹，在终端显示；

(3) 具有引导指示功能，能够向其它系统或上级指挥中心发送目标或雷达的相关信息。

项目成熟情况

技术成熟度达到六级，演示样机通过了实验室条件下典型模拟环境演示验证，功能和指标满足设计要求，工程应用可行性和实用性得到验证。典型模拟环境能够体现使用环境要求。基本确定了关键生产工艺规范，工艺稳定性基本满足的要求，基本确定关键材料和器件。

应用范围

反无人机雷达可运用在机场、军事基地、监狱、边防缉私、涉密军工单位、军政要地、大型活动、大型场馆、发射基地核电站、水厂等不准让无人机“黑飞”的低空领域进行空域监管。

(1) 机场

近年来，无人机“黑飞”尤其是入侵机场净空保护区的事件频频发生，严重威胁了机场的正常运营和旅客生命安全。由于飞机在起飞和降落期间飞行高度低，机动能力差，遇到无人机等升空物，很难采取有效的手段及时规避，可能威胁飞行安全，或者造成航班延误。所以为了保障飞行安全，需要在飞机起降的区域创造一个干净的区域。

(2) 石化厂区

石化企业对于无人机的侵袭主要存在以下风险：一是通过无人机获取油田和重要炼化设施的具体情况，造成商业秘密泄露，甚至被别有用心的人利用，作为破坏油田和炼化设施的侦查手段；二是油田和炼化企业的重点设备在加工过程中具有易燃易爆气体，无人机抵近飞行可能引发意外爆炸和燃烧，造成重大人员伤亡或经济损失。

(3) 军事管理区

中华人民共和国军事设施保护法第十五条中指出，禁止陆地、水域军事禁区管理单位以外的未经军事机关批准的人员、车辆、船舶进入军事禁区，禁止对军

事禁区进行摄影、摄像、录音、勘察、测量、描绘和记述，禁止航空器在军事禁区上空进行低空飞行。

(4) 监狱

监狱对于无人机的侵袭主要存在以下风险：一是通过无人机窃取监狱内部的具体情况，造成泄密，甚至被别有用心的人利用，作为越狱或劫囚的侦查手段；二是不法分子利用无人机对监狱内走私烟草、毒品甚至凶器等违禁物品。

(5) 大型活动现场

大型国际会议、重大主场外交活动、体育比赛现场、大型演唱会现场等人员密集场所，安保方案中会有一项防止无人机乱闯的安全措施。

21. 导线中电信号传输时间精密测量仪

项目概述

时间间隔测量技术广泛用于雷达定位、激光测距、卫星及导航、原子物理及工业测量等领域。为了精确校准时间间隔测量装置，国家计量检验规程规定可采用标准延迟线法，即固定长度的导线作为标准时间间隔发生器，从而使导线中电信号传输时间的测量成为一个难点问题。为了测量导线中电信号的传输时间，一种是间接测量法，即采用导线长度与传输速度比值的方式来计算导线中传输时间测量，但该方法除了存在导线长度测量不准确的问题，还存在不同材料、不同尺寸的导线中电信号传输速度不一样的问题，测量精度较低。另一种是时域反射测量法，即采用通过测量低压注入脉冲在导线终点与测量端之间的运动时间来测量导线中电信号的传输时间。该方法技术成熟，精度高，但存在电路设计复杂，造价昂贵等问题。本项目基于双频调制的导线中电信号传输时间测量技术，以解决因采用标准延迟线法而产生的导线中电信号传输时间的精密测量难题，具有校准的时间分辨率高，重复性好、稳定性高等优点，且原理简单，操作方便灵活，结构紧凑，方便溯源。目前的样机测量分辨率优于 1ps，测量范围大于 10ns，测量重复性小于 10ps，且授权 4 项发明专利。

项目成熟情况

具有样机，技术成熟。

应用范围

主要用于精确校准时间间隔测量装置，并可拓展到导线长度、激光测距等测量领域。

22. 物联网+智能家居系统

项目概述

“互联网+”是以互联网平台为基础，利用信息通信技术与各行业的跨界融合，推动产业转型升级，并不断创造出新产品、新业务与新模式，构建连接一切的新生态。物联网作为链接一切的基础，也是“互联网+”的底层技术。随着智能设备的不断多样化，物联网的生态也在逐步地建立。本课题从技术创新和技术整合的角度出发，基于现今“互联网+”的大背景，有别于传统的传感器+控制器的物联网解决方案，探讨的一种跨平台、跨终端、集成化的智能物联网 Web 云服务解决方案。

该项目已申请发明专利。

项目成熟情况

该产品技术成熟。

应用范围

智能建筑等领域。

23. 动压马达动态特性测试系统

项目概述

本项目针对惯性器件-动压马达的技术指标进行测试，采用自重法对动压马达气膜刚度进行测量，通过应用激光传感器与电容传感器对动压马达的轴向和径向参数进行精确测量，实现动压马达动态特性测试。

主要技术指标：动态气膜间隙测量标准差为 $0.01\mu\text{m}$ 。

项目成熟情况

技术成熟，国内先进，具有工程样机。

应用范围

该系统具有测量精度高、处理速度快、装卡方便、适用多种马达等有点，能够适用于惯性仪器陀螺仪加工测试与装配等领域。