

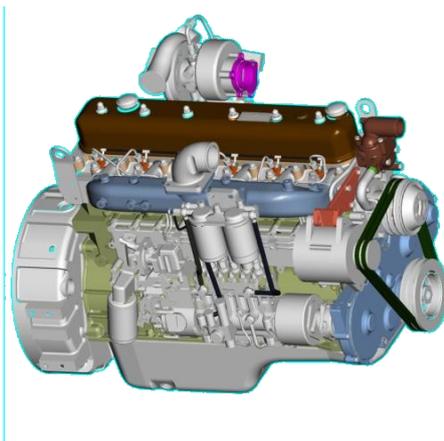
## 目 录

天然气掺氢发动机关键技术及产品.....	1
动压悬浮式迷你泵系列.....	3
高效环保的泵系列.....	4
高效潮流发电技术.....	5
高铝粉煤灰全部高附加值资源化实用技术.....	6
脱硝催化剂用钛白粉的生产工艺研究.....	8
超声雾化空气净化器.....	10
飞艇挂网除霾技术.....	12
近地除霾装置.....	13
机场除雾技术.....	14
高速公路除雾技术.....	15
除霾/除雾车 .....	16
皮肤热疗仪 .....	17
中频微电流乳腺癌治疗 .....	19
共焦球面法布里-珀罗扫描干涉仪制作技术 .....	21
双频激光测速仪制作技术.....	23
物资设备管理系统.....	24
居民健康管理云.....	25
能源管理系统.....	26
用于软硬件协同开发的全系统仿真平台 SkyEye .....	27
社区自助健康管理一体机.....	29
社会网络大数据分析系统.....	30
移动互联网 Android 应用恶意行为自动化检测系统.....	33
基于大数据的移动健康服务平台.....	35
执法过程音视频数据自动采集和管理系统.....	36

## 天然气掺氢发动机关键技术及产品

### 1 成果简介

本成果的技术原理是：天然气与氢气按一定比例混合后，形成天然气与氢气的混合燃料（Hydrogen enriched Compressed Natural Gas，简称 HCNG）。根据 HCNG 燃料的特点，内燃机选择“HCNG 燃料进气道电控喷射+稀薄燃烧+氧化催化器”的技术方案，采用一系列专利技术对 HCNG 内燃机燃烧排放进行控制和优化，可实现 HCNG 内燃机的高效率和低排放。



上图 天然气掺氢（HCNG）发动机

通过多年研究和关键技术攻关，我们成功研发了超低排放、高效率的 HCNG 发动机。经国家汽车质量监督检验中心（襄樊）检测：掺氢 20% 的 HCNG 发动机排放达到欧 V、并满足 EEV（环境友好型汽车）排放标准，HCNG 发动机当量燃料消耗率比原天然气发动机（排放达国 III）低 7%，而动力性保持不变。以吴承康院士为组长的专家组对该成果鉴定为“国际先进水平”，国家能源局在全国优先推广该成果。该成果获 2011 年北京市科学技术一等奖。

### 2 应用说明

研发的 4 辆 12 米低地板 HCNG 城市客车在北京奥运会期间成功示范运行，运行情况良好，可靠性达到产品要求。目前，客车已在北京及贵州六盘水累计运行里程超过 20 万公里。

2014 年 3 月，扬州高邮市启动全球最大规模 HCNG 公交车示范项目。预计到 2014 年底，高邮市将有 50 辆 HCNG 公交车投入商业运行，1 座 HCNG 加气站、1 座 HCNG 燃料制备工厂建设并运行。

### 3 效益分析

HCNG 燃料公交车百公里气耗约为 45 标准立方米（价格为 4.4 元/标准立方米），12 米低地板柴油公交车百公里油耗约为 40 升（柴油价格为 7.6 元/升）。按公交车每天运行 220 公里、每年运行 330 天计算，则每辆车每年可节省燃料费用 7.24 万元。每辆车每年可减少二氧化碳排放 400 吨、减少氮氧化物排放 3 吨。

我国 1000 多家焦化厂每年焦炉气产量相当于 9000 万吨石油（按燃料低热值计算）。HCNG 汽车燃料可以焦炉气为原料，即大幅提升了焦炉气的附加值，又降低了汽车排放。

若我国 1%焦炉气作为车用 HCNG 的原料，车用 HCNG 燃料的年销售额达 70 亿元，利税愈 20 亿元。

#### 4 合作方式

转让或者联合推广。

#### 5 项目所属行业领域

先进制造。

## 动压悬浮式迷你泵系列

### 1 成果简介

迷你泵是指叶轮直径为 5-50 毫米的叶片式泵，属于泵类产品大家族的新成员。迷你泵由于具有质量轻便、空间尺度小巧等优点，是一种非常有前途的超小型流体机械。

清华大学在多年研究的基础上，自主研制了多种新颖的迷你泵。动压悬浮式迷你泵采用无轴式转子的设计概念，突破了传统泵产品的局限性。该成果结合了先进的水力设计技术和液体动压悬浮支撑技术；研制的样机经实验验证，运行安静、稳定、可靠，长期运转无温升现象。系列迷你泵的主要特征参数：转子直径 5-36mm，整机质量 120-420g，运行流量 2-30 L/min，扬程 1-100m。

该项目拥有 7 项国家发明专利，其中四项获得授权（ZL 200410009947.5、ZL 200610002134.2、ZL 200710062857.6 和 ZL 200910084273.8），三项专利正处于实质性审查阶段（200910084271.9、201210140436.1 和 201310117219.5）。

### 2 应用说明

动压悬浮式迷你泵具有内部流动与外界完全隔离、无磨损部件、轴向力自动平衡等优点，可在医疗器械、精细化工、临床医学、医药、精密机械、新能源、环保、电子等诸多高新技术领域得到广泛应用。根据目前的研究情况，该泵将首先作为血液循环系统的动力设备（或植入式人工心脏），或作为航天系统的控制设备进行应用推广。随着我国机械制造水平不断提升，该泵也将在世界各国高端输送装置中发挥重要作用，具有极好的发展前景。

### 3 效益分析

以动压悬浮式迷你泵作为人工心脏泵使用为例说明：

在小规模生产阶段（单件加工生产方式），每台套动压悬浮式迷你泵的成本约为 8000 元；实现量产后，每台套泵的成本可控制在 2000 元之内。目前，国际上人工心脏泵的售价均在 8-10 万美元。

我国作为人口大国，医疗水平较低，大量的先天性心脏病患儿得不到及时治疗，使得我国潜在心衰患者的人数逐年增多；而随着全球社会的老龄化加剧，心血管疾病已经成为现代社会威胁人类健康的最主要的致命性疾病，给人类的生命与健康带来了更严重的威胁。所以，我国自主研发功能稳定可靠、价格相对低廉的人工心脏泵产品，可以为我国成千上万的心衰患者带来福音，从而产生良好的社会效益。

### 4 合作方式

成果转让，或联合进行商业化开发。

### 5 项目所属行业领域

先进制造。

## 高效环保的泵系列

### 1 成果简介

我们在工业与民用系列泵方面具有近 70 年的研究历史，建立了高效节能泵产品研发的计算方法与设计平台，成功开发了多系列的高效、环保型产品，为我国节能减排事业和振兴民族装备工业做出了重要贡献。

根据我国现阶段社会发展需求，目前主要研发如下泵系列：

#### (1) 高效安全的流程泵系列。

该系列广泛应用于冶金、电力、精炼、石化、建材、化工、轻纺等行业，为生产工艺流程中的流体输送提供动力。

#### (2) 高效节能渣浆泵系列。

该系列广泛应用于煤炭、矿山、有色金属、冶金、能源、交通等行业，利用水力方法实现含磨蚀性杂质的液体或浆体连续输送。

#### (3) 蜗壳式潜水混流泵系列。

该系列应用于城市污水处理、立交桥与道路积水排放，工厂、矿山、电站的给排水等。流量 100-4000m<sup>3</sup>/h，扬程 5-22m。

#### (4) 油气混输泵系列。

该系列主要应用于原油开采等场合。该泵结合了容积式泵与叶片式泵的结构特点，可抽送含一定量泥沙的油气混合物，运行可靠性好。流量范围 80-300m<sup>3</sup>/h，扬程范围 90-230m。

#### (5) 无堵塞泵系列。

该系列应用于市政、矿山、煤炭等行业的排水作业，以及各种蔬菜与水果的无损输送。工作流量 10-2300m<sup>3</sup>/h，扬程范围 5-40m。

### 2 效益分析

各种系列泵产品的利润率均远高于普通机械产品，项目具有显著的经济效益，也会产生非常好的社会效益。

### 3 合作方式

一次性成果转让，或根据使用要求联合开发。

### 4 项目所属行业领域

先进制造。

# 高效潮流发电技术

## 1 成果简介

潮流发电技术是利用适当的能量转换装置,由海洋或河流水面的自然升降造成的水流动能,或者因太阳能输入不均而形成海水流动所致的动能转化为电能的技术。潮流发电属于一种新型的清洁、可再生能源利用方式。

潮流发电的主要发电装置位于洋面或河面以下,基本不占用或占用极少陆地面积,且没有类似风力发电机的噪声,是一种被人们普遍看好的新能源。而且,潮流发电不需要建设大坝或堤堰,是借自然的流动直接通过水轮机获取能量。所以潮流发电涉及的工程投资很少,装置相对简单,可以在交通欠发达的山村、渔村及海岛建设独立的电源系统,能够有效解决当地人民的生产和生活用电、降低电力成本。

清华大学在水能和海洋能的工程利用方面进行了长期研究;研究了适合潮流发电的水轮机转轮及叶片翼型,获得了多项发明专利;利用先进的 CFD 技术模拟发电装置的各种运行工况,并优化了水能转化机构。目前单机的发电功率为 1.5-10kW,效率达到国际领先水平。

## 2 应用说明

潮流发电技术主要用于建设孤立电源系统,或在获得特殊许可情况下向电网供电。在进行发电厂站选址设计时,需开展充分调研,获取必要的信息,如海洋或河流的水文数据(如常年的水流速度、水位、含沙量等)、对电能质量及容量的需求、储能方式等。

潮流发电技术不涉及建设移民,工程量小,发电装置的安装简单、便利,基本上不抬高洋面或河面,对生态环境没有影响。因此,潮流发电技术除了适用于能源相对缺乏的我国东部和东南沿海地区以开发丰富的海洋能外,尤其适合在偏远山区、西藏等生态脆弱地区开发内陆河流的水能,满足社会发展和人们生活的需要。

潮流发电技术一般适用于开发非集中的河流水能和海洋能,因而发电机组的单机容量一般小于 10kW(尤其在海洋环境中)。如果在内陆河流上开发电能,配置相应的变速装置后可达到数百 kW。潮流发电技术最佳的应用流速为 2.5-6m/s。流速在 1.0-2.0 m/s 时,属于技术可利用范围,但随着流速降低项目经济性变差。

## 3 效益分析

潮流发电技术的总体投资包括发电机组及安装工程的资金投入,一般为每 kW 装机 1.0 万元。发电运行中基本不需值守,维护简单、方便。项目效益主要为发电收入。以 3kW 的潮流发电装置为例,发电 200 天/年、电价 1.0 元/每千瓦时,一年的投资收益为 3.6 万元,则当年回收成本并创造利润 0.6 万元。

## 4 合作方式

成果转让或联合研发。

## 5 项目所属行业领域

能源环境。

# 高铝粉煤灰全部高附加值资源化实用技术

## 1 成果简介

我国内蒙古中西部和山西北部等地区的煤炭资源赋存丰富的含铝矿物(主要是伯姆石),用于燃烧发电后产生的粉煤灰中氧化铝含量高达 40-50%,是一种十分宝贵的具有较高经济开发价值的潜在含铝资源,尤其在现今面临日益匮乏的铝土矿资源情势下,甚至具有作为铝土矿替代资源生产氧化铝以保障铝产业安全的重要意义。然而,现今对内蒙古和山西两地的高铝粉煤灰的铝资源开发利用十分有限,截至目前,历史堆存量已经超过两亿吨,成为当地排放量最大的工业废渣。其中极少部分通过建设粉煤灰贮存库进行较规范的贮存,如山西朔州建成贮存能力 1 亿吨高铝粉煤灰贮存库,绝大部分高铝粉煤灰露天堆积于旷野、平地,不仅占用宝贵的土地资源,而且给周边生态和居民健康带来较大的环境安全隐患,如大气粉尘污染、水体污染、土壤盐碱化等。因而高铝粉煤灰的消纳和处理,尤其是高铝粉煤灰的高附加值资源化利用,已经成为山西、内蒙古两地亟待解决的社会和环境问题。

针对上述高铝粉煤灰资源化潜力和现状,国家发展改革委组织有关方面于 2011 年编制并印发了《关于加强高铝粉煤灰资源开发利用的指导意见》,提出积极开拓高铝粉煤灰生产氧化铝这一新领域,促使资源最大化,对于增加国内铝资源供给、保障铝产业安全,发展循环经济、保护生态环境、节约宝贵的土地资源,促进区域经济发展具有重要意义,同时也对减少或者消除因粉煤灰而产生的中国东部地区严重的雾霾等环境问题具有积极的意义。

在上述背景下,我们研发并提出了该技术,旨在以低于传统铝土矿生产氧化铝的平均行业成本,高效回收高铝粉煤灰中的铝资源,以生产市场需求量很大的冶金级氧化铝(仅国内每年的市场容量就超过 1200 亿人民币)及高经济附加值的特种氧化铝,同时不造成资源的二次大量消耗,不带来环境的二次污染,提取氧化铝以后产生的尾渣为纯度高于 99% 的二氧化硅,为市场价格很高的白炭黑,最终实现高铝粉煤灰的全部高附加值利用。

该技术的特点如下:

- 流程简单,不需要添加石灰石等,避免了相关开采带来的生态和环境破坏;
- 成本低,氧化铝单位生产成本不超过 1000 元/吨,是目前铝土矿生产氧化铝成本的 1/3 到 1/2;
- 尾渣量少,且中氧化硅含量超过 99%,经过筛分,就可以得到价格为高于 3000 元/吨的白炭黑。

## 2 应用说明

该技术主要适用于高铝粉煤灰高附加值资源化,但原料可以扩展至低品位铝土矿、霞石矿等。采用低能耗、低成本的方式,回收其中蕴含的资源。

## 3 效益分析

目前我国高铝粉煤灰的堆存量超过 3 亿吨,仅内蒙古托克托电厂每年新产生的高铝粉煤灰就达到 500 万吨。假设高铝粉煤灰中氧化铝平均含量 40%,总体回收率 90%,氧化铝市场价格 2600 元/吨,若建成处理能力为 150 万吨/年的高铝粉煤灰回收氧化铝生产冶金级氧化铝生产线,年产量为 51 万吨,仅冶金级氧化铝产品产值即可达到 14 亿元,而副产品白炭黑的产值亦可达到约 15 亿元。经过前期设备考察,总投资预计不超过 10 亿元,投资额度仅

为以铝土矿为原料的产能相同的生产氧化铝工艺的投资额的 1/3。该技术的开发和推广，可以大大加速我国高铝粉煤灰高附加值资源化利用的进程，显著降低高铝粉煤灰带来的大气和地下水污染。此外，由该新技术推广而衍生的试剂回收成套设备生产也将带来可观的经济和社会效益。

综上所述，该技术的全面推广，将有助于整体提升我国高铝粉煤灰资源化利用水平，一定程度上摆脱我国对国外进口铝土矿的依赖，保障铝产业安全，发展循环经济，促进区域经济与环境的可持续协调发展。

#### **4 合作方式**

技术使用权转让（清华大学保留技术转让权）或者联合推广。

#### **5 项目所属行业领域**

能源环境。

## 脱硝催化剂用钛白粉的生产工艺研究

### 1 成果简介

钛白粉有比表面积大、催化活性高、化学性质稳定、使用寿命长等优势，作为 SCR 脱硝催化剂用的载体材料，主要是处理氮氧化物，专门为垃圾焚烧电厂和化工、炼油、炼焦、玻璃制造厂烟气治理以及汽车、轮船尾气处理所需脱硝催化剂的制造。此产品具有亲水性高、吸附力强、比表面积大、催化活性高、500℃高温烧结后比表面积稳定、不产生二次污染等特点。产品主要用于脱硝，在 100%烟气条件下，脱硝率 95%以上。对环境保护起着非常重要的作用。

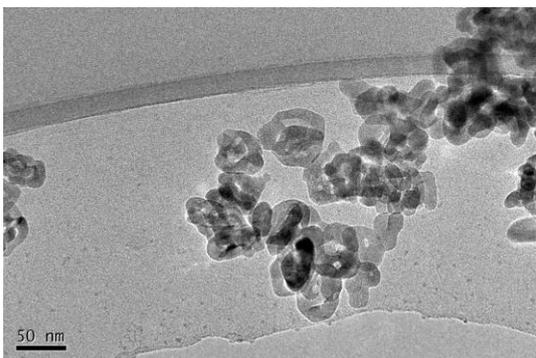
### 2 技术指标

项目	指标
外观	白色粉末状
pH	6-8
晶形	锐钛
水份	(105,2 hr 干燥失重≤5%)
纳米二氧化钛粒径	20-30 (nm)
比表面积	大小可控: 80-100 (m <sup>2</sup> /g)
多孔二氧化钛	孔大小可控 3-10nm

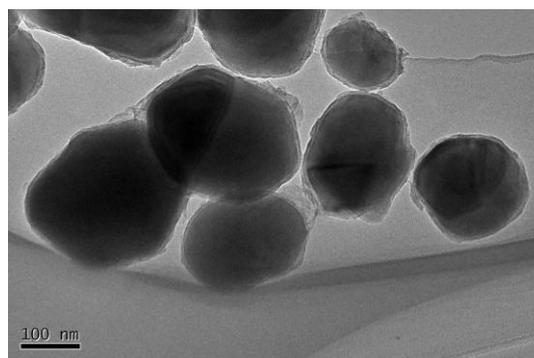
### 3 关键技术

(1) 开发了脱硝催化剂 (SCR) 用纳米钛白，采用硫酸法水解得到的偏钛酸，通过加入控制剂、同时控制浓度、温度、pH 等工艺参数，可控得到比表面积从 80-300 m<sup>2</sup>/g 的不同纳米尺度的二氧化钛粉体。

(2) 钛白粉后处理工艺研究：详细研究了 SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ZrO<sub>2</sub> 无机包膜的机理，并获得最优化条件，包膜条件包括分散条件、包膜温度、包覆时间、包覆 pH、搅拌强度、熟化时间等工艺条件。得到了非常好的包覆膜。研究了钛白在油漆、涂料（水性）、塑料、造纸等不同应用领域中应用，并获得提高钛白应用性能的表面处理工艺。



脱硝催化多孔纳米二氧化钛



钛白粉包覆均匀致密膜

上图 钛白粉高分辨率透射电镜照片

(3) 分析测试方法：利用 TEM, SEM, XRD, XRF, IR, BET 等现代分析手段研究钛白粉的结构和理论。采用物理、化学等检测方法，详细研究分析了美国杜邦公司 R902、

R706、日本石原公司 R930 等产品的包膜工艺，包括：无机包膜顺序、可能的无机包膜剂、可能的 pH 调节剂、有机包膜剂等。

#### 4 应用领域

电厂和化工、炼油、炼焦、玻璃制造厂里面锅炉脱硝，烟气治理以及汽车、轮船尾气处理所需脱硝催化剂的制造。

#### 5 效益分析

目前国内外基本上都是采用具有特定比表面积的纳米二氧化钛作为脱硝催化剂 SCR 的载体，应用市场广泛。可以控制工艺生产不同粒径、形状，不同比表面积的二氧化钛颗粒，应用在不同的催化剂领域，也可以研制具有高附加值的活性纳米催化用二氧化钛，利润在 20-50% 左右。

#### 6 合作方式

合作开发。

#### 7 项目所属行业领域

能源环境。

# 超声雾化空气净化器

## 1 成果简介

随着生态环境的不断恶化，空调系统的高度普及，严重呼吸系统疾病的流行，以及国民物质水平的不断提升，消费者的健康意识有了极大提升，室内空气质量问题日益受到人们的关注。然而目前国家并未出台空气净化产品的相关标准，市场上的空气净化器的产品性能与质量参差不齐，净化效果、使用寿命等都存在很多问题。为了满足人们对空气净化产品日益增长的需求，对更高生活水平的需求，需要一种高性能、高安全性、低成本、多功能的空气净化器产品。

超声雾化粉尘过滤技术是一种新型的空气过滤技术。超声水雾净化的技术原理是通过超声作用，将水雾蒸发为蒸汽，然后以空气中细颗粒物为凝结核发生异质核化过程，通过这一云物理过程形成小的液滴，并通过不断的增长和碰并最终结合成为较大的液滴，最终实现空气中细颗粒物的净化。与传统的空气过滤技术相比，它具有对细微粉尘的过滤效果明显、低成本、高安全性的特点。

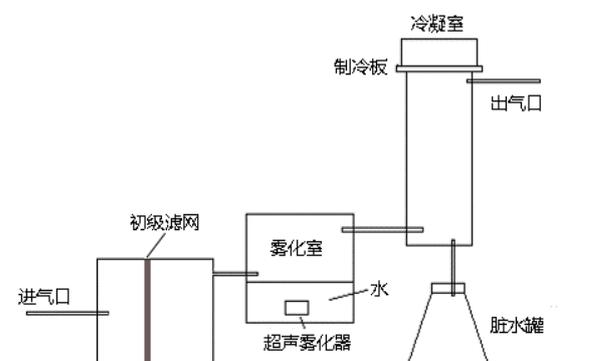


图1 第三代产品设计图



图2 第三代超声雾化空气净化器原理样机。

经过两代原理样机的开发，目前开发的第三代产品的特点如下：

- 基于超声雾化粉尘过滤技术，具有对细微粉尘的过滤效果明显、低成本、高安全性的特点；
- 经过四级水净化室，充分净化空气；
- 加入紫外线杀菌功能，在净化空气的同时杀灭细菌；
- 与换气系统相结合，实现密闭室内的换气任务；
- 与换气系统及换热器相结合，可降低换气中的热耗散；
- 结合监测系统与自动控制功能，实现换水、换气与空气净化的智能化。

上述优点表明，该产品对细微粉尘的过滤效果明显、成本低、安全性高、智能化、兼具杀菌作用、并能与换气换热系统相结合，是适合于各类场合空气净化的产品。

性能参数：

- 大载气流量情况下（55L/min）的颗粒物清除效率：57.7%；
- 其中，回流室：15.1%；水过滤室：20.2%；
- 小载气流量情况下（2.4L/min）的颗粒物清除效率：82.9%。

## 2 效益分析

随着空气质量的不断恶化和消费者健康意识的不断提升,消费者对空气净化产品有很大的市场需求。由于目前国内外市场上还没有基于超声水雾净化原理的产品出现,基于该产品的产品性能优势,本产品具有较大的推广空间以及经济效益潜力。该产品的大规模推广将可以有效提高国民的健康预防意识,有效降低临床病人看护问题,对国民健康水平的提高有着重要的意义,产生一定的社会效益。

## 3 合作方式

转让或者联合推广。

## 4 项目所属行业领域

能源环境。

## 飞艇挂网除霾技术

### 1 成果简介

飞艇挂网除霾技术是飞艇悬挂凝聚吸附网除霾技术的简称。

尘霾正对人们的日常生活产生着越来越严重的影响，而由于其空间广阔、流动性强，又有着远远大于对固定污染源治理的难度。

基于十多年对细微颗粒在电磁流体场中运动行为的研究，对 PM2.5 的物理化学性质、对其凝聚变大及被吸附清除，从机理上有了更深入的认识。目前已成熟的飞艇挂网除霾技术，可望对城市上空、城市楼宇间大范围的尘霾实现高效率清除。

### 2 应用说明

远看酷似一张大网的凝聚吸附网，是具有足够宽度和高度、厚度约为 2 米、可创造出需要的电磁流体场的凝聚吸附装置。该装置工作时，可实现细微颗粒凝聚变大及被荷电后吸附到拟定表面，从而被从空气中清除。该凝聚吸附网所掠过的空间，其空气得到高效净化，PM2.5 去除率可达 95% 以上。

凝聚吸附网采取碳纤维等轻型材料制造，其中极板采用格栅结构。

针对楼层上空，采取飞艇悬挂凝聚吸附网的方式，凝聚吸附网的供电、升降及移动靠上方飞艇控制。

针对楼层中间，在没有高压线等障碍的区域，为降低运行费用，采取气球悬挂凝聚吸附网、下方机动车拖曳的方式。凝聚吸附网的供电、升降及移动靠下方机动车控制。

无论是飞艇，还是凝聚吸附网上，都采用可靠的安保措施。

通常可能不是单一飞艇工作，而是一个飞艇编队。以北京为例，飞艇编队从北向南，东城区上空干净了，再从南向北，西城区上空也干净了。虽然干净过后，由于有风或梯度扩散，会从其它地方飘过来一些尘霾，但上空的颗粒数量在减少、地面的颗粒数量也在减少。只要保证足够的飞行时间和距离，必将还人们一个清洁的空气环境。

### 3 效益分析

我国众多城市已存在严重的空气质量问题，而尚无可行的净化技术。配备可靠的安保措施（无论是飞艇还是气球都可很方便地控制及在特殊情况下降低其影响，如自动泄气等。而且，随着高度的增加，其上升的浮力在减小，不会存在飞艇或气球上升去撞飞机的可能性），且关乎民生问题，相信民航等部门会允许飞艇工作。即使由于航空管制，有些城市可能难以采用该技术，还有很多其他不受限制的城市亟需提高空气质量。所以，对该技术的需求应该很大。

### 4 合作方式

联合开发、填补国内外空白。

### 5 项目所属行业领域

能源环境、公共安全领域。

## 近地除霾装置

### 1 成果简介

尘霾正对人们的日常生活产生着越来越严重的影响，而由于其空间广阔、流动性强，又有着远远大于对固定污染源治理的难度。

基于十多年对细微颗粒在电磁流体场中运动行为的研究，对 PM2.5 的物理化学性质、对其凝聚变大及被吸附清除，从机理上有了更深入的认识。目前已成熟的近地除霾技术/装置，可望对一定区域空气中的尘霾实现有效清除。

### 2 应用说明

除霾装置可采用固定式或移动式，固定式可安装也可不安装脚轮，移动式可放置在机动车上。除霾装置可配备也可不配备循环风机，配备循环风机时，控制区域增大。除霾装置主体是利用了细微颗粒凝聚技术和吸附技术的净化设备，经过该装置空气中的尘霾被高效清除。以类似城市垃圾清扫车的移动式配备风机的除霾装置（除霾车）为例，通常情况下，考虑吹、吸气流的速度场分布特点，为使旁边行人和车辆没有感觉，采取污染空气从下部吸入，净化后从上部吹出，在压差作用下空气循环，使街道空间的尘霾得到有效清除。当用于一个固定区域净化时，为增大净化范围，装置外部设置可收、可张的通风管道。

该装置（1）可实现一个场馆，或一个庭院的空气净化，（2）可像城市垃圾清洁车一样实现一个街道空气的净化，（3）也可并列放置在隔离带，实现无霾路段或无雾路段。此时，可设计成利用过往机动车对空气的压缩和诱导，实现空气循环，省掉风机。

### 3 效益分析

因涉及民生问题，政府应该有很大需求，降低居民呼吸带的 PM2.5 浓度。虽然旁边的颗粒物会因扩散迁移到刚刚净化过的区域，但整体的污染物浓度在降低，足够长时间的工作，空气质量必定达标。

针对个人或一个单位，这无疑是一种高效率的空气净化方式。虽然旁边的颗粒物会因扩散迁移到刚刚净化过的区域，但因有围墙等遮挡，洁净空间还是能维持一个较长时间。如果设计成装饰大树、工艺雕塑等外形，除霾装置可以随时运行，应能长时间保证空气品质。因此，在人们生活水平很高的当今，但凡有条件布置，应该对该装置有一定需求。

### 4 合作方式

联合开发、填补国内外空白。

### 5 项目所属行业领域

能源环境。

## 机场除雾技术

### 1 成果简介

大雾导致客机不能起降给乘客带来的麻烦和给机场带来的损失是巨大的，而由于机场及其上方空间广阔、水雾扩散性强，有效除雾的难度同样也是巨大的。

雾滴有着与细微固体颗粒同样的荷电特性，以及在电磁流体场中的运动行为。基于十多年对细微颗粒凝聚变大及被吸附清除研究形成的除雾技术，可望对机场及其上空雾滴实现高效清除，从而大幅度降低大雾对航班的影响。

### 2 应用说明

采用飞艇悬挂除雾网受控飞行，或气球悬挂除雾网、下方再由机动车拖曳的方式移动，使除雾网掠过浓雾区域，将雾滴清除。

除雾网采取碳纤维等轻型材料制造，其中极板采用格栅结构，通电工作。

无论是飞艇、气球，还是除雾网上，都采用可靠的安保措施。

除雾网的高度可以做的足够大，因此拟清除大雾的高度方向上可以只设置一架飞艇。水平方向上通常可能不是单一飞艇工作，而是几架飞艇联合工作，由此可以掠过足够的宽度以保证航班的起降和滑行。即使由于浓雾的扩散，可能一段时间后能见度又降低的不符合起降标准，这个时间段也会是一个理想的长度。

### 3 效益分析

除雾工作时，本已是航班停运期间，除雾不影响机场运行，也不存在安全隐患。因此，该技术一定能受到机场的欢迎。

### 4 合作方式

联合开发、填补国内外空白。

### 5 项目所属行业领域

能源环境。

## 高速公路除雾技术

### 1 成果简介

大雾导致高速公路封闭给乘客带来的麻烦和给高速公路运营商带来的经济损失是巨大的，而由于高速公路及其上方空间广阔、水雾扩散性强，有效除雾的难度同样也是巨大的。

雾滴有着与细微固体颗粒同样的荷电特性，以及在电磁流体场中的运动行为。基于十多年对细微颗粒凝聚变大及被吸附清除研究形成的除雾技术，可望对高速公路上的雾滴实现高效清除，从而大幅度降低大雾对高速公路的影响。

### 2 应用说明

采用车载除雾装置在高速公路上行驶，或在高速公路隔离带设置除雾装置的方式，使控制范围内的雾滴被清除。

车载除雾装置主要由凝聚吸附电极和循环风机组成。除雾车在公路上行驶时，高速公路上的含雾空气被吸入除雾装置，净化后排出，由此降低空气中的雾滴浓度、提高能见度。

隔离带除雾装置貌似一段铁笼子墙壁，内设凝聚吸附电极。可设置风机强化高速公路上含雾空气的循环，也可不设置风机，靠高速移动的机动车对空气产生的压缩和诱导实现含雾空气的循环。当然，也可设置风机，只有在检测到雾滴浓度高于某个设定值时才启用。

### 3 效益分析

全国有众多的高速公路常常因大雾封闭，除雾装置造价又不高，相信高速公路运营商会为了提高高速公路的利用率和自身收益购置除雾装置。

### 4 合作方式

联合开发、填补国内外空白。

### 5 项目所属行业领域

能源环境、公共安全。

# 除霾/除雾车

## 1 成果简介

尘霾正对人们的日常生活产生着越来越严重的影响，而由于其空间广阔、流动性强，存在着远远大于治理固定污染源的难度。

大雾导致高速公路封闭给人们出行带来的不便和运营商带来的经济损失巨大，但由于水雾空间大、流动性强，治理难度同样巨大。

基于十多年对细微颗粒/雾滴在电磁流体场中运动行为的研究，对 PM2.5 颗粒/雾滴的物理化学性质、对其凝聚变大及被吸附清除，从机理上有了更深入的认识。目前已成熟的除霾/除雾车技术，可望能像城市垃圾清扫车清理地面垃圾一样对空气中的尘霾实现有效清除、能像神话盾构机挖掘山体一样在高速公路上开出一条无雾隧道。

## 2 应用说明

除霾/除雾车主体是利用了细微颗粒凝聚技术和吸附技术的净化设备，经过该设备的空气中的尘霾/雾滴被高效清除。为增大控制区域，净化设备配备循环风机。以类似城市垃圾清扫车的除霾车为例，通常情况下，考虑吹、吸气流的速度场分布特点，为使旁边行人和车辆没有感觉，采取污染空气从下部吸入，净化后从上部吹出，在压差作用下空气循环，使街道空间的尘霾得到有效清除。

## 3 效益分析

虽然相对于庞大的城市上空空间，除霾车循环风所掠过净化的空间过于渺小，有如一把笤帚清扫天安门广场，但在垃圾清扫车问世之前，笤帚还是唯一可用的工具。相信人们不会因其是单个时的效果甚微而给予否定，而是期待它们会更多更有效。而且，虽然由于刮风或扩散导致除霾车循环风掠过的本是 95% 以上净化效率的空间，过一会儿看上去就不明显，但空气中的尘霾确实在减少，人们还是能看重他的实际效果。而且，除霾涉及民生问题。因此，相信除霾车有着广阔的应用前景。

高速公路除雾车的移动速度不及高速行驶的过往车辆，工作时可能在其移动的车道上会对后车有一定阻挡，但相信后车司机绕行除雾车时的烦恼远远小于被堵在收费口或不得不去绕行乡间公路。因此，高速公路运营商会选择不大的一次性投入，而保障源源不断的过路收费。

## 4 合作方式

联合开发、填补国内外空白。

## 5 项目所属行业领域

能源环境、公共安全。

## 皮肤热疗仪

### 1 成果简介



第一代设备

第二代设备

第三代设备

<p>第一代热疗仪</p>	<p>1) 功能： 利用直接接触加热的物理无创疗法有效治疗痤疮(粉刺、青春痘)。</p> <p>2) 技术指标： ①皮肤结构的建模仿真； ②直接接触加热时不同情况下的皮肤温度场分布； ③嵌入式皮肤热疗系统； ④精确加温、测温和控温技术； ⑤可分离加热探头； ⑥不同热剂量对正常细胞及痤疮丙酸杆菌的作用效果研究。</p>
<p>第二代皮肤疾病治疗仪</p>	<p>1) 功能： 利用直接接触加热的物理无创疗法有效治疗痤疮及其他疾病。</p> <p>2) 技术指标： ①不同的治疗模式； ②不同热剂量对正常细胞及皮肤病致病细胞的作用效果；建立不同皮肤病的动物模型，疗效研究结果。</p>
<p>第三代皮肤热疗仪器（正常型/MINI型）</p>	<p>1) 功能结构： 多种皮肤病的物理治疗，计划系统整体设计。</p> <p>2) 技术指标： ①可更换探头； ②MINI化的嵌入式精确控制技术； ③加热对皮肤保健作用效果分析； ④可加密系统技术。</p>

### 2 效益分析

皮肤热疗仪基于光疗的基础上，经过进一步研发，利用精度的控温仪器，用热疗对皮肤进行治疗，具有见效快、副作用小、实现容易、治疗成本低等优点，具有巨大的市场空间。

针对医院等专业医疗机构，可以推出大中型设备，用于痤疮治疗、血吸虫治疗、皮肤及感染疾病治疗等；针对个人用户，可以推出小型便携设备，满足个性化需求。

### 3 合作方式

转让或者联合推广。

### 4 项目所属行业领域

医疗卫生。

## 中频微电流乳腺癌治疗

### 1 成果简介

乳腺癌的发病率占女性全身各种恶性肿瘤的 7-10%，发病率位居大城市女性肿瘤的第一位，已成为最威胁女性健康的疾病，且呈逐年升高、越来越年轻化的趋势。

本成果立足于微电流能够在电极表面产生大量的氧化自由基，通过透化作用进入细胞，以及使得细胞内  $\text{Ca}^{2+}$  浓度大量增加，从而造成细胞死亡的特点，针对放疗、化疗等肿瘤治疗方法过程复杂、疗效不够理想、治疗后易复发、毒副作用大等问题，研发出利用中频交变微电流抑制乳腺癌的新方法，所采用中频交变微电流的频率为 100-300kHz，电流大小为 101-103 $\mu\text{A}$ ，电场强度为 2-4 V/cm，相比较电化学疗法，减少了使用者的不愉快感及毒副作用；相比较陡脉冲电场的所采用的高电场强度 (>10 kV/cm)，使用更安全；而相比较肿瘤治疗电场需要长时间不间断治疗，作用时间更短，仅为 30 分钟，因此中频交变微电流拥有其自身特有的优势。

该方法证明：1) 中频交变微电流可以有效地抑制体外人乳腺癌细胞株 (MCF-7) 增殖，促进细胞凋亡和坏死；2) 中频交变微电流杀伤肿瘤细胞的可能机制为影响细胞周期，改变细胞内部结构，改变细胞外部结构使细胞表面产生电穿孔；3) 中频交变微电流可有效地抑制荷瘤鼠皮下肿瘤的生长，且辅助化疗的效果更好；4) 中频交变微电流无化疗明显的毒副作用，安全性好。

目前我们实验室已经完成了两代中频微电流治疗样机的研发，样机具有双通道，频率范围为 10-500kHz，内置多种刺激模式，多种刺激波形，并且已经系统完成了细胞实验并且取得积极效果，目前正进行动物实验。



第一代



第二代

上图 样机图片

在中频微电流肿瘤治疗方面，我们是国内唯一的设备研发和实验研究团队，我们研究发现中频微电流能明显抑制乳腺癌等细胞增生和动物肿瘤生长，对此并发表多篇 SCI 文章，在中频微电流的药物增敏作用方面也做了大量研究并取得积极成果。

### 2 效益分析

各种乳腺疾病患者比率达 52.4%，大大高于女性其他慢性常见病，其死亡率在我国妇女恶性肿瘤中位列第一，现有的乳腺癌治疗手段如手术、放疗、化疗等均存在残癌、术后并发症等问题。晚期乳腺癌出现多发转移、放化疗效果差、死亡率高。所以，开发新的乳腺癌治疗新技术意义重大，并且前景广阔。

### 3 合作方式

转让或者联合推广。

### 4 项目所属行业领域

医疗卫生。

## 共焦球面法布里-珀罗扫描干涉仪制作技术

### 1 成果简介

该技术可用于制造高技术产品——各种不同波长激光的共焦球面法布里-珀罗扫描干涉仪；该技术属国际首创，具有完全的自主知识产权。这种技术突破了制作一种波长的共焦球面法布里-珀罗扫描干涉仪需要用相应波长激光进行调整的限制，它既可以用于在已有相应激光作为检测工具的情况下制作共焦球面法布里-珀罗扫描干涉仪，也可以在没有相应激光作为检测工具的情况下，甚至在国内外尚没有研制出相应（波长）激光器的情况下，制作所需任何波长的共焦球面法布里-珀罗扫描干涉仪；该项技术包括共焦球面法布里-珀罗扫描干涉仪全套部件的制作技术和检测技术，还包括最新国际首创的光纤耦合输入共焦球面法布里-珀罗扫描干涉仪制造技术；采用该技术可以以极高的性价比和极高的利润率制作共焦球面干涉仪，具有国内外最高的性能价格比。

该技术已经成熟，制作工艺已经简化和标准化，并已用于批量生产共焦球面干涉仪。

该技术生产的是高技术产品，但由于技术与工艺成熟，所以对操作人员的要求并不高，细心的操作工即可胜任。

### 2 应用说明

用该技术制造的共焦球面法布里珀罗干涉仪有重要而广泛的应用，举例如下：

- 激光器模谱分析与测量
  - 适于各种激光器的测量，包括：
    - ◆ 适用于固体、气体、液体、半导体激光器的测量；
    - ◆ 适用于连续激光器、重复频率脉冲激光器的测量；
    - ◆ 适用于各种波长（可见光、红外光、紫外光等）激光的测量。
  - 激光横模测量：检测激光器工作于基横模，高阶横模，混合模；
  - 激光纵模测量：纵模数量、间隔、谱线宽度、增益线型；
  - 激光纵模分裂与模竞争的测量；
  - 激光器增益系数的测量。
- 激光器的制作过程监测：监测激光器工作的单频、双频及多频状态及双频激光功率平衡。
- 多种仪器的制作与工作状态的检测：比如激光陀螺、原子时钟、激光测速仪等，这些仪器都需要工作在一个稳定的频率上。
- 滤波器、选频器：从多个频率的激光束中，选出其中一个频率的激光。
- 稳频器：用于使激光器稳定工作在一个所需要的频率上。
- 多种传感器：微位移测量（比如压电陶瓷的微小伸缩灵敏度的测量等），物体表面超声脉冲的检测，微振动的检测，液体折射率和浓度的检测。

### 3 效益分析

- 对于制作通用波长激光的共焦球面法布里-珀罗扫描干涉仪，其售价-成本比高 10:1；对不常用波长激光的共焦球面法布里-珀罗扫描干涉仪，其售价-成本比可高 50:1。共焦球面法布里-珀罗扫描干涉仪的单价较高，为 5000-25000 元；
- 生产效率高，4-5 台/人日；

- 生产设备投资很低。仅需光学平台、通用激光器和示波器；
- 生产的共焦球面法布里-珀罗扫描干涉仪，是国家教委规定的大学实验室必备基本仪器；是激光器、多种传感器等仪器的制作与使用过程的监测等应用的首选仪器；在教学、科研、生产与应用领域中均有重要而广泛的应用，市场大；
- 由于高性价比和高效益，使用该技术生产的共焦球面法布里-珀罗扫描干涉仪已经占领国内市场，国际市场待开发，可望产生很好的经济效益。

#### 4 合作方式

技术转让。

#### 5 项目所属行业领域

电子信息。

# 双频激光测速仪制作技术

## 1 成果简介

该技术用于生产高技术产品——新型双频激光测速仪。该技术及用该技术制作的新型双频激光测速仪为国际首创，有完全的自主知识产权。

用该技术制造的新型双频激光测速仪不仅可以对普通常见的物体速度进行测量，而且突破了国内外已有的单频激光测速仪、双频激光测速、变频激光测速仪超声波测速仪等所有种类激光测速仪不能测量高速运动物体速度的限制，可以对以任何高速度运动的物体进行测量，是国内外首创的、唯一一种可以对运动物体的任意高的速度进行测量的激光测速仪。已经用该技术对高速物体进行了实际测量，得到很好的结果。

该技术的测速原理是基于运动物体对光的多普勒频移效应。用该技术制造的双频激光测速仪的独特技术是采用其发出的双频激光共感物体的速度技术及全固态大频差双频激光器技术。正是这些独特技术突破了已有其它激光测速方法不能测量高速度的限制。该技术包括大频差双频激光器的制作技术、双频探测光束共感技术及其发射系统、取样系统、回波接收放大技术、信息处理技术。根据待测目标的性质，该技术的回波接收放大系统有两套不同的光电检测方式。

用该技术制作双频激光测速仪有很高的性价比和利润率。

该技术生产的是高技术产品，但由于技术与工艺成熟，所以对操作人员的要求并不高，细心的操作工即可胜任。

## 2 应用说明

用该技术制造的双频激光测速仪可以对各种高低运动速度的物体进行测量，尤其是可以对使用目前已有各种激光测速、超声波测速等各种测速仪不能测量的高速物体的速度进行高精度测量，其中包括各种飞行物速度的测量，具有高空间分辨率和高测速精度；该双频激光测速仪具有体积小、重量轻、功耗小，可以安装在体积受限内的装置（比如弹体）中的特点，从而更扩大了其应用范围。此类双频激光测速仪在军用和民用的许多领域具有广泛、重要的应用。

## 3 效益分析

- 由于使用此技术制造的双频激光测速仪有完全的自主知识产权、国内外首创的、唯一能对高速物体速度进行测量的激光测速仪，其应用广泛而重要，市场很大。
- 由于上述原因，以及所制作的双频激光测速仪的技术成熟、成本很低，售价高，所以其利润率很高。
- 由于生产此类双频激光测速仪的工艺采用标准的全固态激光器生产技术和光电接收器制作工艺，因此其生产效率高，生产设备投资很低，仅需光学平台、通用激光器和示波器等常规仪器。

## 4 合作方式

技术转让。

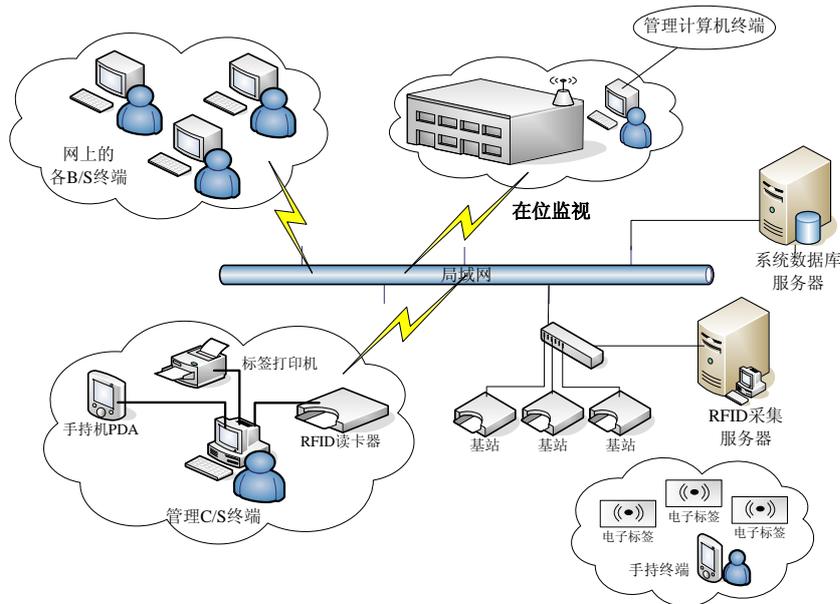
## 5 项目所属行业领域

电子信息。

# 物资设备管理系统

## 1 成果简介

我们研发了基于 RFID 技术的物资与设备管理系统，结合有源 RFID、无源 RFID 和条形码，并研发了多功能手持检查平板和基于分布式网络的数据同步体系，可极大提高物资、设备的管理效率。具体功能包括：挂签管理、定期检查、抽检、入库、出库、在位监管、异常报警、区域管理等。



试验保障设备管理信息系统——RFID采集终端

选择区域: [下拉菜单]    开始    暂停    采集服务器状态: 正常    采集驱动状态: 正常

设备名称	规格型号	负责人	标签 ID	内部编号	在位	离岗	拆卸	电量
水箱	I2M3		268439835	201210271711488593				
高温蒸汽控制柜	非标研制		268439839	201210271149056250				
蒸汽再生干燥器	MAJ0060-L		268439844	201210271122009531				
蒸汽再生干燥器	MAJ 0060		268439850	201210271332391562				
组合式空调器	YSZK-15		268439921	201210271158015468				
高温配电柜	非标研制		268439923	201210271159163750				
压力变送器	I151智能变送器		268439935	201210271328509375				
温度传感器	F1100		268439955	201210271355253281				
电动调节阀	MXQ030-CBB3		268439957	201210271141079437				
冷冻水水泵	Y2-160M-2		268439982	201210271154366562				
	DMT242A		268439964	201210271336265000				
	非标研制		268439965	201210271155560156				
电动机	KD0341F-16P		268440021	201210271353426250				
通用接地力测量仪	光		268440022	201212201132481187				
循环风机	Y132S-4		268440023	201212081650124433				
	非标研制		268440027	201212111424212118				
组合式空调器	YSZK-65		268440028	201210271125459687				
轴流供气罐	SMS3		268440279	201210271400415781				
电动调节阀	SKC-62		268440280	201210271137007988				
制冷供气罐	32M3		268443271	201210271154288281				
	FHZ-1		268450001	201210271139022031				
循环风机	Y132S-4		268450002	201212201116388973				
半自动荧光磁粉	CD9-10000E		268450003	201210271145101562				
	无		268450004	201210271149109218				
电动单梁起重机电	5T		268450005	201210271127218906				
槽流不锈钢冷却塔	HLT-10-25		268450006	201307311520430625				
	JJT-511		268450007	201210271142563593				
液液罐	BR4330		268450008	20130731116294531				
	KT-1		268450009	201210271133006093				
电子经纬仪	DT202C		268450010	201212101508124541				

## 2 合作方式

联合推广。

## 3 项目所属行业领域

电子信息。

# 居民健康管理云

## 1 成果简介

清华大学研发的居民健康管理平台结合了清华大学的云计算技术和中国医院协会健康管理专委会的优质医疗资源，目前已经在河南、四川等地开展了多项服务和部署，获得了当地卫生局和民众的好评。该平台可以根据用户需求进行修改和定制，平台数据可委托清华大学信息技术研究院数据托管中心进行第三方可信任托管，也可以集成数据和服务帮助用户定制私有云解决方案，同时提供专业医疗机构的健康管理委托托管服务。

本平台的基础功能包括：健康档案管理、健康监测、健康评估、饮食管理和运动管理等。同时提供一站式平台服务全托管、半托管、单独运营支持等服务

**居民登录个人健康管理平台**

**第三方医疗服务协同工作**

膳食管理                      健康评估                      健康监测

## 2 应用说明

该产品主要功能为创建与管理健康档案、实时健康监测、健康评估、饮食管理和运动管理等。让使用者在全面了解自身健康的同时，推出合理的、个性化的健康管理方案。同时开放第三方开发接口，支持即插即用 API，支持云审计、安全、隐私策略，支持第三方数据托管，第三方健康管理服务托管。

## 3 合作方式

联合推广。

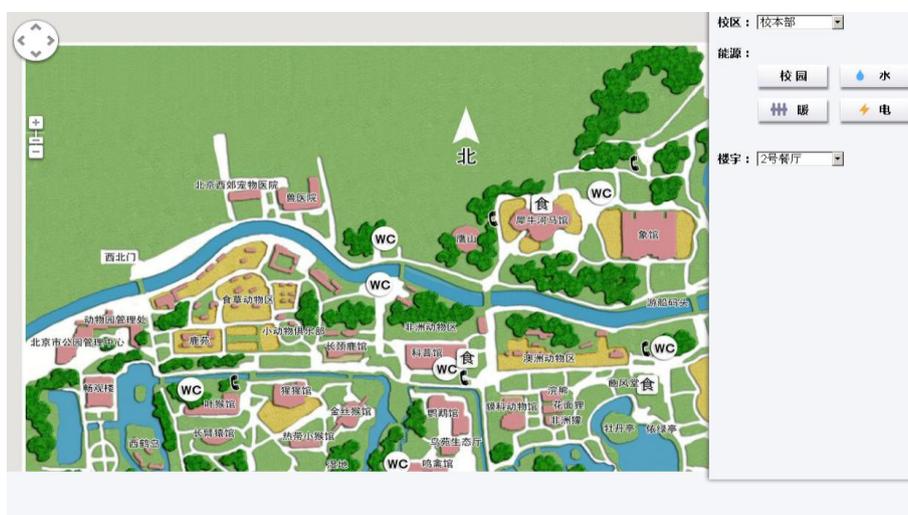
## 4 项目所属行业领域

电子信息。

# 能源管理系统

## 1 成果简介

国家对节能降耗提出了长远规划和技术指导原则。我们针对这一需求，基于自主的物联网即插即用设备管理技术和系统内核技术，研发了针对园区的能源管理系统，可把目标园区内（如学校）的用电、用水、用暖等能源使用消耗情况纳入专业的监视管理，从空间和时间上对水、电、暖的使用进行了清晰的分类和全面的统计分析。依据国家标准和当前节能管理实际情况，对应研发的主要功能模块包括：实时监控管理、区域能耗管理、能源分类管理、建筑分类管理、分项能耗管理、智能报表、数据录入等，可提供全面充分的能源管理功能。基于此系统，目前正在研发基于用户行为感知计算的智能节能降耗策略引擎，可实现监测和控制并举，达到降耗的目的。



## 2 合作方式

联合推广。

## 3 项目所属行业领域

电子信息。

## 用于软硬件协同开发的全系统仿真平台 SkyEye

### 1 成果简介

我们以普适计算为技术支撑，以产学研用为导向，基于多年的研究成果研发用于嵌入式系统软硬协同开发的全系统仿真平台 SkyEye。目前该平台已经应用于航空、航天、通信等行业的多家单位，如西安的航空工业计算机技术研究所,北京的星地恒通公司，华为公司等。该平台可以对硬件进行全系统的仿真，从而用于硬件尚未完成之前的软件开发，来缩短开发周期，已经取得初步成果。

目前，国外厂商研制的全系统仿真平台 Simics 已经广泛用于航空航天、军工、半导体等行业，并已经取得较高的经济效益。

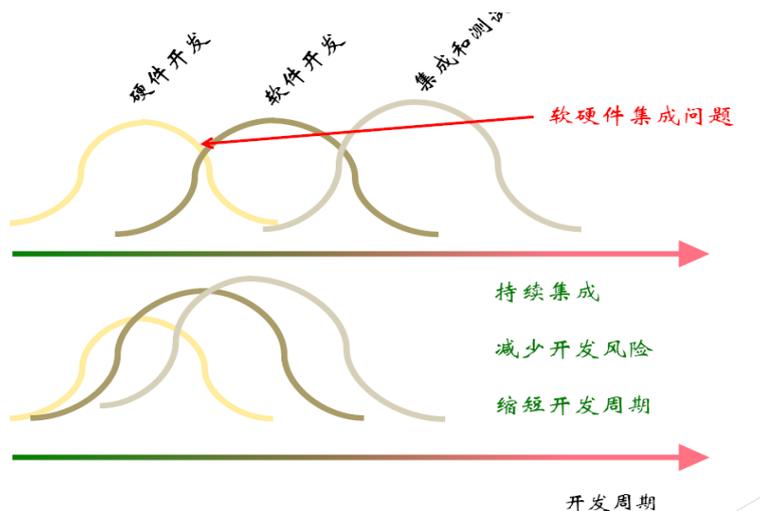
### 2 应用说明

计算机仿真是一种工程学的概念，它是把已知的理论、计算方法、流程、各种参数等在计算机上编程实现，从而达到快速计算、快速重复、提前求得结果、减少工程迭代次数的目的。这种仿真不仅仅是在计算机和电子行业中使用，也在航空航天、石油化工、理论科学、汽车船舶，甚至在金融、社会学、自然科学研究等领域都有广泛的应用。

在复杂嵌入式系统特别是数字信号处理系统的开发上，仿真技术近年来也得到了广泛的应用。在现代复杂嵌入式系统的研发过程中，特别是针对多核和多节点的复杂系统，实际的硬件平台已经无法很好地满足开发和测试过程中的需求，在成本、可用性、可控性、可调试性、可测试性、容错检错测试等方面硬件平台都比不上数字化全系统仿真平台。其具体应用领域如下：

#### 1) 软硬件系统开发

使用全系统仿真平台可以在硬件平台尚未完成之前，就可以用我们的仿真平台对硬件进行建模，从而用仿真平台提前进行软件的开发和调试，从而可以有效降低开发成本，缩短开发周期。



上图 开发周期和传统基于硬件的开发周期相比较

#### 2) 全系统的闭环测试

利用仿真平台可以做全系统的闭环测试，我们可以把真实数据通过计算机的外部接口输

入到仿真平台，然后仿真平台上运行待测试的系统软件，从而可以对系统软件进行全系统测试。

#### 仿真平台特点：

综合性能指标如下：

运行性能：本平台为非周期精确的功能仿真，性能远远超过周期精确仿真软件，可以达到 500 到 2000 个 MIPS。

支持多处理器系统的仿真，同时支持对多处理器进行并行仿真，以保证系统整体性能。

目前支持的处理器架构集如下：

	X86	ARM	MIPS	TI DSP	PowerPC	SPARC	龙芯	Blackfin	Cris	SH4	Xtensa
处理器模型	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

带有多种外设、总线和接口的仿真，并能对用户自有的设备和总线进行建模和定制。

支持系统级调试，能够支持全系统暂停、单步、设置断点、代码跟踪等调试功能，并支持全系统现场的恢复和保存。

支持仿真系统的运行自动控制，以实现不需要人工干预的自动化测试。并且这种控制是能够仿真人机交互的，即使是交互型的测试也可以编程自动化完成。

支持故障注入，以利于设备故障恢复代码和系统鲁棒性的测试。

### 3 效益分析

使用全系统仿真平台进行嵌入式系统软件开发不但可以缩短开发周期和降低开发成本，而且可以在软件调试和软件测试上显著提升效率。一次完成开发的全系统仿真平台可以在项目的早期设计，中期调试开发，以及末期的测试的各个环节使用。

目前据我们调研，全系统仿真平台在美国的 NASA、瑞典的爱立信公司等已经使用较为普遍，并带来了良好的经济效益。我们预测未来国内的相关行业对全系统仿真平台的需求将会有迅速的增长，将有一定的发展前景。

### 4 合作方式

商谈。

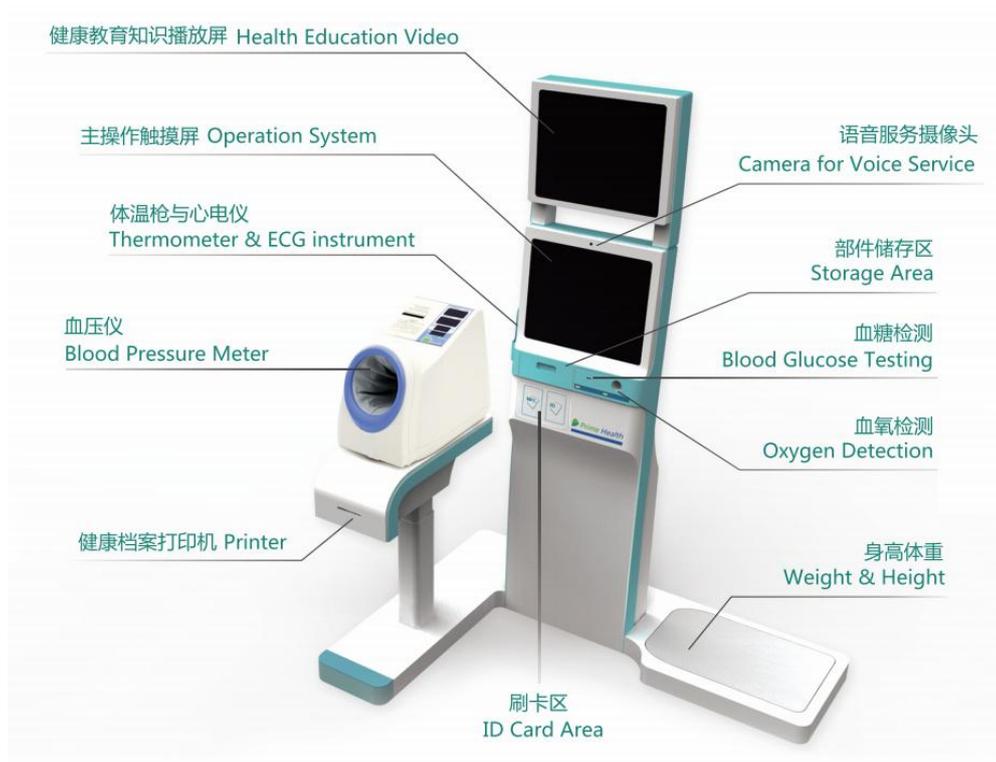
### 5 项目所属行业领域

电子信息。

## 社区自助健康管理一体机

### 1 成果简介

社区自助健康管理一体机的主要功能是集自助测量各主要生理指标（包括血压、心电、血糖、体重、身高、体成分、尿常规、温度测量）于一体，同时实现运动能耗数据、个人生活方式、健康档案的采集工作。通过其内嵌的医学模型，实现预警高危慢性疾病，预测健康风险，并可实现与高级医师的远程对接，取得个性化的健康指导。



### 2 效益分析

医疗成本日益升高和人们自主管理健康的需求越来越大的趋势决定了这种自助健康管理终端具有很大的市场潜力。虽然国内外对于这种及多种测量于一体的机器不是很缺乏，但是对于取得数据信息的后续整合、分析以及通过医学模型来实现一些健康预警的产品还是非常的少的。本产品配合清华大学居民健康管理云平台，提供更为灵活和全面的健康管理服务，未来市场前景较好。

### 3 合作方式

转让或联合推广。

### 4 项目所属行业领域

电子信息。

# 社会网络大数据分析系统

## 1 成果简介

社会网络已经成为覆盖用户最广、传播影响最大、商业价值最高的 Web2.0 业务，在世界范围内，最著名的社会网络代表是 Facebook、Twitter，用户量分别达到 12 亿、5 亿；国内使用人数最多的社会网络工具是新浪微博和腾讯微博，其中新浪微博用户达到 5 亿，腾讯微博用户超过 8 亿。社会网络中的巨大用户群每天产生海量的用户数据、关系数据和信息数据，若能够对海量数据进行准确、及时的分析，则会在精确营销、舆情探测以及网络安全等方面创造巨大价值。然而由于社会网络的大数据特性以及分析方面要求准确、及时，目前缺乏融合多项社会网络分析技术的、成熟的社会网络大数据分析系统。

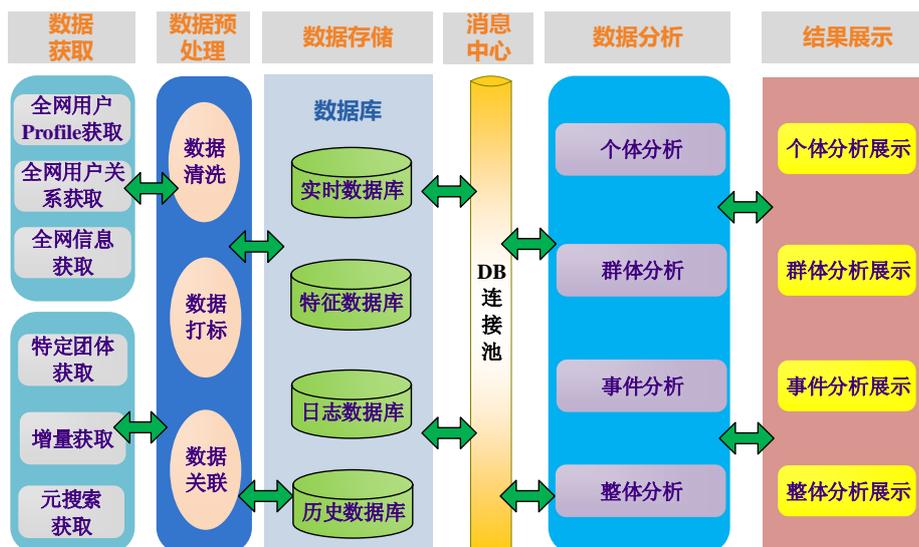
社会网络分析技术是一项关键技术，也是一项热门的研究，涵盖了社会学、人类学、社会语言学、地理、社会心理学、通信研究、资讯科学、社会网络分析与探勘、组织研究、经济学以及生物学等多个领域，是一项多学科交叉技术。社会网络大数据分析系统要求具有坚实的数据支撑，即数据获取全面、更新及时、获取数量大，也强调多维度、多粒度的分析手段相结合，并对分析速度、可视化以及人机交互等方面都提出很高的要求。

基于上述现状和挑战，在国家科技支撑项目的资助下，实现基于新浪微博、Twitter 等主要社会网络交流工具的大数据分析系统，系统完成从数据获取、数据预处理、数据存储、消息中心、数据分析、结果可视化展示的闭环处理流程，支持多种社会网络（Twitter、新浪微博等）的数据实时、不间断获取，获取数据量在国内外同研究领域处于领先地位；实现整体、个体、群体以及事件的多层次、多粒度分析模式；同时具备良好的人机交互操作界面以及优秀的分析展示效果。

系统的特点如下：

- 多手段数据获取模式融合：采用网络流量分析、API/非 API 爬虫、元搜索以及增量式爬虫等多手段数据获取相结合的方式，进行数据实时、不间断获取，保证数据获取全面、更新及时、获取量大；
- 多维度、多粒度数据分析手段结合：系统对社会网络整体、个体、群体、事件四个维度的对象进行分析，并结合基础分析、深度挖掘的多粒度分析手段共同完成社会网络的数据分析；
- 多种关键技术支撑：系统融合机器学习、分布式并行处理、数据挖掘、自然语言处理等多种关键技术，共同保证系统各项功能的稳定、快速实现；
- 优秀的分析展示效果和友好的人机交互操作：借助 Gephi 工具进行群体、事件等分析效果的可视化展示，可视化效果清晰；操作便捷，实现用户与系统、系统与数据库的无缝连接。

上述优点表明该系统能够实现从数据获取、数据预处理、数据存储、消息中心、数据分析、结果可视化展示的处理流程，达到完善的功能实现目标和优秀的系统运行效果。查新表明，国内外目前尚未发现有如此功能全面与性能优越的社会网络大数据分析系统。



上图 社会网络大数据分析系统架构图

性能参数:

- 能有效获取社会网络平台的用户数据、关系数据和信息数据，获取覆盖率不低于 85%；
- 分布式爬虫支持不少于 10 个节点，分布式数据库支持不少于 5 个节点；
- 数据库读/写操作不少于并发 1000 次，数据预处理效率不小于 1000 条/秒；
- 数据存储规模不小于 7TB；
- 热点信息(个体、群体、事件)发现准确率不低于 75%，关键路径发现准确率不低于 75%；
- 热点话题发现准确性不低于 80%，倾向性言论的发布主体发现准确率不低于 75%；
- 信息传播寿命预测准确率不低于 80%。

## 2 应用说明

2013 年 9 月，利用社会网络大数据分析系统进行数据获取以来，获取 Twitter 用户数据 2.2 亿，用户关系数据 11.5 亿，推文 1.2 亿，目前数据量仍处于不断高速增长阶段；着重获取社会网络上中国人全集的数据，主要采用基于用户属性、用户关系、用户信息 3 层过滤机制，通过特定团体获取方式进行获取，中国人用户数据达到 63 万，用户关系数据 510 万，推文数据 1740 万，目前中国人用户数据已趋于稳定，推文数据仍处于快速增长阶段。在获取到的数据基础上，对网络中个体、群体、事件以及整体进行基础分析以及深度挖掘，能够快速识别关键个体、关键群体、热点信息、热点话题，并实现对信息、话题的情感分析、趋势预测等功能，同时也保证分析效果优秀的可视化展示。

## 3 效益分析

由于目前国内外尚无同标准产品，而社会网络大数据分析的需求比较迫切，因此本系统具有较大的推广空间。本系统价格每套 150 万元。而本系统数据积累深厚、运行稳定、分析功能全面、处理速度快、响应时间短。总体上，系统成本低、功能全、速度快，运行费每月在 3000 元左右，具有明显的经济和技术优势。

#### 4 合作方式

转让或者联合推广。

#### 5 项目所属行业领域

电子信息。

# 移动互联网 Android 应用恶意行为自动化检测系统

## 1 成果简介

移动互联网将移动通信和互联网二者结合起来,成为当今世界发展最快、市场潜力最大、前景最诱人产业发展方向。最新数据统计,中国移动互联网用户已达到 4.64 亿。各大应用市场如 Google Play 有百万种应用,国内机锋市场、天翼等平台也具有大量的安卓应用。这些应用在给人们带来巨大便利的同时,也带来巨大的信息安全隐患和风险,据统计超过九成的应用软件涉嫌窃取用户隐私、恶意扣费、恶意推广、恶意捆绑植入病毒/木马等恶意行为。这些恶意行为不仅给用户带来经济损失,甚至涉及人身安全问题。因此迫切需要快速、准确地自动化检测如此庞大的应用程序的恶意行为。

传统手机杀毒软件基于 PC 时代检测特征序列的方式识别恶意软件/恶意行为,虽然这种方式高效、易于同步检测,但是存在只能查杀已知威胁、反馈周期长、易于绕过等诸多问题。为了解决上述问题,我们设计并实现一个 Android 应用恶意行为自动化检测系统。本系统提供一个基于行为查杀的完整解决方案,可服务于第三方管控部门、高级大型企业(如电信运营商)、Android 工程师与普通用户等三大类用户。本系统结合静态分析、动态追踪、网络流量定位三种方法实现“数据流、控制流、网络流”三流融合分析技术,可提供自动化应用软件爬取、自动化检测分析、自动化特征库更新、自动化恶意行为挖掘、恶意攻击训练、证据留存等多项服务,达到爬取自动化、处理高效化、分析智能化、信息安全化的设计目标。本系统主要的特点如下:

- 全平台部署更实用:

跨平台语言设计,多重角度防护,可部署于 Windows XP /WIN7/WIN8 以及 Linux 主流版本。

- 自学习、更新更方便:

应用图论分析技术、自动化行为特征挖掘等技术,挖掘具有通用性的恶意行为链,无需频繁升级模型库。

- 智能网络爬虫更高效:

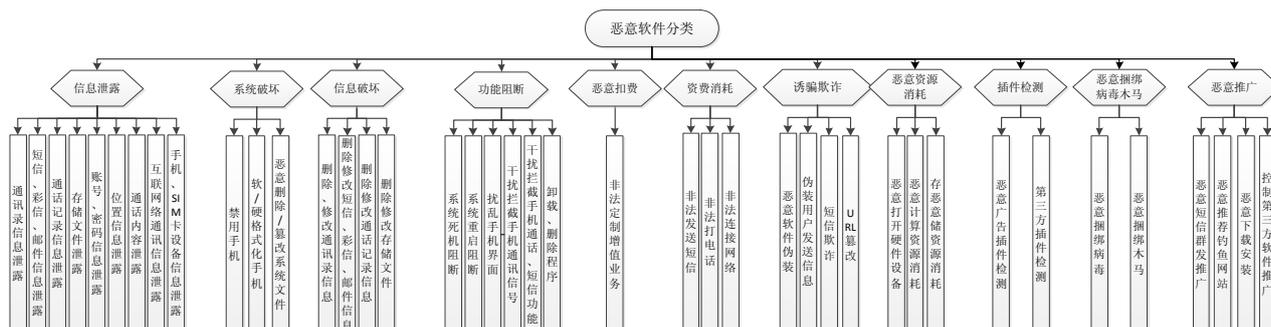
针对第三方监控需求,本系统提供自动化网络爬取功能,可实现最优监控部署、最优更新策略。

- “3x3”立体更高维:

“静态分析、动态追踪、网络流量三维度”,“数据流、控制流、网流”三层面,智能立体分析模式,无懈可击的安全检测。

- 11 类 41 种恶意行为检测更全面:

可有效对隐私窃取、系统破坏、信息破坏等 41 种恶意行为检测,分类图如下图所示。



- 层级分析更迅速：

系统依据层级分析结构，快速定位，快速甄别，快速分析。

- “三流融合”更细致：

本系统结合底层 API HOOK、动态污染分析、静态行为链识别、网络流量检测等方式，可分析恶意软件的函数调用关系、数据传播定位、恶意行为网络数据包。

- 恶意特征自动统计挖掘更可靠：

特征自动挖掘更节省人力与计算资源，标准处理流程无死角分析。

- 恶意攻击模拟更实战：

对官方发布系统与软件攻击模拟，自动化挖掘存在漏洞和风险。

- 分析数据更可观：

行为统计、时间轴建模、应用权限分析、敏感函数展示、敏感数据分析、行为记录、运行截图等多项数据展示，并支持数据导出功能。

- 测试项目更全面：

课题组具有大量软件自动化测试经验，可支持适配测试、功能测试、可靠性测试、安全性测试、环境测试、安全测试需求。

性能参数：

- 准确性高，超过 97% 的正确识别率；

- 完成一次普通测试任务不足 30 分钟，测量时间短，重现性好。

## 2 应用说明

本系统针对 Android 工程师与普通用户提供自动化恶意行为检测服务，在此基础上，针对高级大型企业本系统提供 STAX 分布式测试服务，以满足适配性测试、功能性验证测试、可靠测试、安全性测试、环境测试、安全测试、交互测试、认证测试需求，可极大减少测试周期，针对第三方管控部门特殊需求将额外提供自动化应用软件爬取服务与证据留存服务。

课题组 2013 年 1 月至今，与成都信息安全产业基地合作，为中国联通研发移动互联网应用程序自动化检测系统。除此之外对 Google Play、机锋市场等平台爬取数十万 Android 应用软件，并实施自动化检测分析，结果表明本系统的识别率超过 97%。

## 3 效益分析

目前，国内外针对 Android 平台应用检测大部分需要人工参与，一方面需要耗费大量人力资源，另一方面人工易疲劳出错，因此迫切需要快速、准确自动化检测系统，本系统具有较大的推广空间。对于需要人工参与的测试方案，业界标准价格为 6000-8000 元/款，且测试周期较长。本系统商用版价格每套软件约 150 万元/年，并可以免费享受技术支持一年。相对比传统测试方案，按照中低型电信运营商市场应用检测需求为 50 款/天，一年按照 300 天计算，一年可节约分析成本超过 900 万元，极大提高企业收益。

## 4 合作方式

转让或者联合推广。

## 5 项目所属行业领域

电子信息。

# 基于大数据的移动健康服务平台

## 1 成果简介

现代社会人们生活节奏加快、缺乏锻炼、工作学习压力加大，使人们不自觉地进入“亚健康”状态，特别是随着步入老年社会，人们越来越关注身体的健康。

移动健康服务平台（飞活网，[fihuo.com](http://fihuo.com)）通过结合可穿戴设备、智能手机应用和后台大数据处理平台，可以给人们展示长期的基本健康数据和环境数据，并用于比较和分析，实现在线的健康数据浏览和监控。



## 2 应用说明

移动健康服务平台包括：

1) 可穿戴设备：包括计步器和健康腕带设备，用于收集个人健康数据：步数、距离、体温、脉搏、环境温度、环境湿度、大气压等，通过蓝牙可以将数据同步到用户的智能手机上进行管理。

2) 智能手机应用：包括健康运动与监测软件，可为用户提供计步器、运动路线、营养摄入、脉搏和血压测量等功能。监测数据可随时保存和浏览，并可通过手机网络上传至后台服务器，实现长期的健康数据跟踪与分析。

3) 大数据处理平台：收集和管理所有用户的健康数据，为用户提供长期的健康数据分析 and 健康指导。基于用户每日运动情况和营养摄入情况，为用户提供合适的运动建议并进行提醒。

## 3 效益分析

移动健康服务平台的创新性在于利用可穿戴技术和传感器技术实现长期的健康数据采集、管理、分析和指导服务，而且面向不同人群开发的可穿戴设备还可以扩展到家庭和社区等更广泛的领域。移动健康服务平台通过初步建立从个人健康数据产生、收集、存储到分析和指导的路径，具有明显的社会和经济效益。

## 4 合作方式

联合推广。

## 5 项目所属行业领域

医疗卫生、电子信息。

# 执法过程音视频数据自动采集和管理系统

## 1 成果简介

该系统采用数据采集专用终端对多种类、多型号便携式取证设备产生的音视频资料进行采集，实现电子证据采集自动化。采集终端设备具备接入设备认证、数据加密、时间校准以及自动充电等功能，达到解放人力，提高执法办案人员工作效率的作用。

可将执法场所监控视频抽取至统一音视频数据管理平台，与便携式取证设备对接处警、执法现场等执法行为形成的音视频资料一起，共同形成完整的执法过程音视频管理资料库。

专用采集终端设备将数据采集到统一数据管理平台，各级不同用户根据权限通过统一的执法过程音视频管理系统实现数据共享。上级执法管理部门可实现跨区域跨级别执法资料的查询、调用与统计，有效掌控一线民警的执法情况。

执法监督部门可通过后台管理系统实时查看、监督执法过程音视频资料采集的及时性、完整性、规范性，通过自动统计分析，对各单位执法规范化水平和执法办案人员工作绩效情况进行量化统计。

采集工作站特点：

- (1) 一站式全自动处理，无需人工干预；
- (2) 支持 8 路 USB 设备同时接入；
- (3) 可兼容多种类型、不同品牌、不同型号的执法资料采集设备；
- (4) 高精度触摸屏，无需外接键盘；
- (5) 采集数据可及时播放，重要数据自动上传到中央存储服务器；
- (6) 采用工控级主板、监控级阵列磁盘，设备稳定可靠；
- (7) 支持分布式部署；
- (8) 基于 JAVA/FX 体系架构，系统运行稳定、安全、可靠。

## 2 应用说明

该系统已经于 2013 年应用于某公安边防总队。



上图 应用流程示意图



上图 自动采集示意图

### 3 效益分析

目前执法视频证据管理发展迅速，国内外都涌现出一些优秀的初创公司，各个投资机构都密切关注这个领域。我们的核心竞争力是为用户提供自动的音视频数据采集、管理、分析和指导等服务。一方面可以更好的管理这方面的数据，为执法人员自我保护和对违法人员进行取证，全国的公安和大部分城管都配备了移动的执法记录仪设备，如何有效管理和利用这些大数据量的音视频数据是一个很大的挑战。该项目如果能在大部分省区推广，将带来很大的经济效益。

### 4 合作方式

联合推广。

### 5 项目所属行业领域

电子信息。