

《助推计划》高校转化项目登记表

日期：

编号：DZ1402HS

项目名称	海上 VSAT 卫星通信资源调度与网络协议优化研究	所属领域	<input type="checkbox"/> 先进重大装备 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 生物医药 <input checked="" type="checkbox"/> 电子信息制造 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input checked="" type="checkbox"/> 海洋工程装备 <input type="checkbox"/> 软件和信息服务 <input type="checkbox"/> 民用航空制造 <input type="checkbox"/> 其它	
院校名称	华东师范大学 (盖章)			
项目成熟度	<input type="checkbox"/> 已实现产业化，产品供不应求 <input type="checkbox"/> 已实现小批量生产，产品有市场需求 <input type="checkbox"/> 已通过中试鉴定 <input checked="" type="checkbox"/> 处在中试阶段			
技术水平	<input type="checkbox"/> 国际领先 <input checked="" type="checkbox"/> 国际先进 <input type="checkbox"/> 国内先进 <input type="checkbox"/> 一般水平			
推广范围	<input type="checkbox"/> 国际推广 <input checked="" type="checkbox"/> 国内推广 <input type="checkbox"/> 区域推广 <input type="checkbox"/> 特定地区推广			
知识产权状态	<input type="checkbox"/> 授权国外有效发明专利 <input type="checkbox"/> 授权国内有效发明专利 <input checked="" type="checkbox"/> 国内有效实用新型专利 <input type="checkbox"/> 其它知识产权			
项目获奖情况	无	各类基金 资助情况	无	
是否具有以下资料	<input type="checkbox"/> 项目可行性报告 <input type="checkbox"/> 查新报告 <input type="checkbox"/> 鉴定证书 <input type="checkbox"/> 检测报告 <input type="checkbox"/> 认定证书 <input type="checkbox"/> 用户意见 <input type="checkbox"/> 实物样品			
课题组简介：（概述研发优势和成功案例等。） 本课题组由多名专职教学科研人员和数十位硕士研究生组成，理论基础扎实，拥有多年实际科研、工程项目经验，具有良好的科研攻关和项目执行力。 课题组负责人徐文超博士、副教授。2004 年毕业于哈尔滨工业大学电子与通信工程系，获工学博士学位。2004 年至 2009 年工作于上海广电通讯网络有限公司，历任卫星网络分公司研发部经理、直播电视多媒体事业部技术总监职务。2010 年进入华东师范大学信息学院通信工程系从事教学科研工作，目前研究方向为卫星通信、短波/超短波无线数据传输等。2004 至 2007 年间，徐文超博士作为上海广电集团莘庄地球站核心技术人员参与设计并实施了国家西气东输管线卫星通信链路建设、中国农业大学中学旗舰教育卫星直播传输应用等项目。2007 年徐文超博士兼任直播电视多媒体事业部技术总监一职，组织开发出具有森林火场图像采集实时回传、视频会议、卫星电话、专网数据互联功能的 BXZ-0608 便携式卫星综合通信终端，采用二人编组背负式设计，设备集成后单箱重量小于 20 公斤，很好满足了偏远山区森林火场在车辆无法到达情况下，飞机空投或救火人员背负进山使用。该产品在 2006 至 2011 年度国家林业局森林防火办“森林火场多媒体信息卫星 VSAT 实时传输系统建设”招标项目中连续中标，截至目前已经在国家林业局预警监测中心、东北航空护林中心、西南航空护林中心等重点单位作为标准化的火场通信指挥设备配发使用，产品性能得到国家林业局领导高度评价。除森林火场指挥通信外，BXZ-0608 便携式卫星综合通信终端还在矿山安监事故处理、民防救灾减灾事故处理、环保事故应急处理等领域指挥通信中获得广泛应用。2006 年 11 月份举办的首届中国国际工业博览会（原上海工博会）上，该参展产品荣获 2006 年度“中国国际工业博览会铜奖”。2008 年四川汶川地震医疗救助中，公司技术人员携设备跟随上海市医疗救助队第一时间赶到灾区现场开通卫星通信链路，协助进行医疗救助及救灾指挥通信保障，受到四川省政府、上海市政府的多次表彰嘉奖。目前该产品作为公司主打产品之一正在积极地推广中。2009 年 8 月份，上海广电通讯网络有限公司承担、由国家发改委和广电总局共同设立的“新一代技术体制直播星数字电视接收机技术开发和产业化”专项资助项目顺利通过结题验收。				

该项目由企业广电总局广播科学研究院（广科院）联合申报，公司系南中国区唯一获得该专项支持的企业（国内仅批准两家），国家发改委专项资助 450 万元，地方配套及企业自筹资金投入总计 1600 万元。从 2006 年前期预研开始整个项目周期历时 3 年，徐文超博士作为企业方面技术负责人参与了整个项目过程。除直接参与主持本企业技术开发、产品研发、项目实施之外，个人在国家及行业标准方面也做了一些工作。2008 年 6 月我国第一颗广电直播星“中星 9 号”发射成功，广电总局、工信部相关产品标准、检测标准的立项撰写及修订等各项程序开始加紧落实。基于在卫星通信领域积累的产品开发及应用经验，徐文超博士先后受邀作为主要起草人共同参与了《中国广播电视直播卫星村村通系统技术体制白皮书》、GD/J018-2008《卫星直播系统综合接收解码器（基本型）技术要求和测量方法》、GD/J027-2009《卫星直播系统综合接收解码器（加密标清基本型）技术要求和测量方法》等多项技术规范、技术标准的撰写工作。同时，作为受邀专家在直播卫星接收机、一体化下变频单元、直播星播出平台建设等领域的技术研讨、标准审订中提了一些有益建议和见解，得到了行业内技术专家和主管领导的认可。2009 年 3 月举行的全国广播电影电视标准化技术委员会换届选举中，徐文超博士被推选为无线传输与覆盖分委会委员（证书编号：2390241311）。

课题组主要成员沈建华副教授，上海市嵌入式系统资格认证专家组成员，《单片机与嵌入式系统应用》杂志编委，曾获“上海市高校优秀青年教师”、“上海市育才奖”等荣誉称号，入选教育部第一批高校青年骨干教师培养计划，2001 年 3 月至 2002 年 2 月加拿大维多利亚大学访问学者，2008 年 7 月至 2009 年 6 月美国密西根大学高级访问学者。沈建华副教授研究方向为嵌入式软件设计与优化、嵌入式通信技术（Ethernet、WSN、WiFi）、MCU/DSP 应用系统设计等，长期与工业界（包括世界知名企业 TI、ST、ARM、Atmel、IAR 等）广泛合作；先后负责完成科技部、国际合作、企业委托的多个科研项目，近 5 年内出版编（译）著 5 部；发表论文 20 余篇。

课题组主要成员匡磊博士，2004-200 年在复旦大学信息学院通信工程系攻读博士学位，师从我国电磁学与微波专业领域权威、中国科学院院士金亚秋教授；2008 年至今在华东师范大学任教，承担电磁学与微波方向的教学科研工作。目前已发表 SCI/EI 检索科技论文 12 篇，作为项目负责人承担国家级自然科学基金项目 1 项、校级科技创新基金 1 项；作为主要项目参与人（排名第 2）参与上海市“科技创新行动计划”前瞻基础研究重大专项 1 项。

项目简介：（项目背景、政策导向、应用领域和服务对象、项目进展情况、成熟程度以及项目预计产业化周期、项目鉴定或产品检测报告的结论性表述。如是生物医药项目，写明是否具有临床批文和药证等文件。）

随着经济的发展和技术的进步，人类在海洋从事的活动也逐渐增多，包括航运、渔业、能源开采、海洋科考等等。上世纪 70 年代以前，海洋通信手段主要依靠短波电台；随着卫星通信技术的出现，尤其高集成度甚小口径 VSAT 卫星终端的快速发展，极大改善了海上船舶通信条件。以前海事卫星通信仅限于话音通信和低速率的数据业务，现代航运、游轮、远洋渔业等海上活动不再仅仅满足于低速率数据服务，从事海上生产活动的企业希望建设海上办公室，随时随地与岸上进行通信，并且通过海上宽带通信服务来改善船员的生活，保持海员劳动力资源。因此，上世纪 90 年代开始全球海事通信服务市场上出现了对宽带卫星通信的需求。

卫星网络通常有两种拓扑形式：星形中心网络和网状对等网络。网状网节点之间可以直接连通，节点配置均衡，传输时延低，网管简单，节点数目较少时甚至不需要网管主站。星形网要求建设一个高配置的大型地球站作为中心主站，通过中心站高功率发射和高灵敏度接收来补偿远端小站的较低设备配置，实现卫星链路均衡，因此星型网的远端小站造价非常低，适合规模化推广。本项目开发采用的 VSAT 通信终端符合 DVB-RCS 国际标准，中心主站前向至远端小站采用 TDM 时分多路载波，远端小站反向至中心主站采用 TDMA 时分多路复用共享信道接入，该方式能够在大量远端用户和网络主站之间提供基于 IP 的多业务、高吞吐率数据连接。事实上，远程 VSAT 终端与网络主站之间的连接仅仅解决了地球站至船

船之间最后一跳的链路连通问题，大量船舶的 VSAT 终端同时在线时，地球站网管中心面对的是一个巨大的 Modem 池，且各 VSAT 终端 Modem 采用 TDMA 方式共享卫星载波信道资源，船船之间和船岸之间发生渔政业务通信时，各端站间业务流量和到达模型存在高度相关性，不能采用基于独立事件的传统排队论调度模型进行信道资源分配，本项目开发基于用户段队分组相关和业务流量相关的新型卫星信道接入和带宽资源动态调度算法，该算法对于提升卫星信道使用效率、消除信道间隙性闲置、降低系统整体卫星带宽成本具有关键支撑作用。参考多年业务实施经验，用户卫星终端系统建成后，昂贵的卫星信道费用在系统整体运行费用中的占比超过 70%以上。

TCP/IP 协议成功推动了 Internet 迅速发展和普及，IP 电话、IP 视频会议、IPTV 等新兴业务对于传统电信电话业务、广播电视收视业务的冲击，正在使“Everything over IP”逐步成为现实。TCP(Transfer control protocol)协议和 IP(Internet protocol)协议共同构成了 TCP/IP 协议栈。IP 协议工作于网络层，通过标准化的封装方式，将业务数据的源地址、目标地址、数据属性、完整性校验等信息封装成数据报的报头、报尾，与业务数据合并后投递至 Internet 网络，由各级交换机/路由器完成数据报的逐级转发并最终到达目标地址。IP 协议提供一种“尽力交付”类型的数据报传输服务，不保证数据报可靠传输，数据报在传输过程中可能出现丢失、错序和重复的现象。TCP 协议工作于传输层，通过应答、重传等机制面向应用程序提供端到端、有连接、可靠的 IP 数据报传输服务，为应用程序提供满足相应 QoS（服务质量）要求的网络连接。由于实际应用中各类应用程序均存在不同级别的 QoS 要求，目前 Internet 网络上多数业务都采用了 TCP 传输协议，占比约在 90%以上，因此 TCP 协议性能直接决定了网络运行效率和业务服务质量。

传统标准 TCP 协议针对地面网络环境设计和优化，在常规网络中具有良好适应性和最优协议性。卫星链路与地面链路特性上最明显的差别就是卫星信道通常具有较长的传播延时，对于同步卫星其自由空间传播延时大约为 250 ms 每跳；对于前向 TDM 多路复用/反向 TDMA 信道竞争接入的 VSAT 设备，其数据帧装配和信道接入也存在一定系统延时，大约为 150ms 每跳，总体卫星链路单跳延时在 400ms 以上，高出地面常规网络 2 个数量级。TCP 通过接收方对发送数据的确认信息来了解网络的当前状况，并以此为基础进行传输控制，较长的环回延时意味着 TCP 需要花费相当长的时间来调整其传输控制以适应相应的网络条件。此外，本海上卫星通信应用中，车载卫星天线采用动态圆锥扫描方式进行卫星跟踪，天线指向与卫星方位之间存在固有偏差；在海上风浪较大、船舶高速转向机动等状况下，指向偏差突然变大时链路误码率急剧升高，甚至会出现瞬时中断现象。标准 TCP 协议下，假设所有的丢失包都是由于网络拥塞造成的，因此一旦 TCP 发现丢包将通过降低发送速率来试图缓解网络中的拥塞状况。如果此时丢包是由链路传输错误造成的，TCP 应该尽快地重传丢失的数据包而不是通过降低发送速率来达到较高的性能。因此，本项目将具体分析海上卫星通信高延时、高误码特征对 TCP 协议性能带来影响，在车载 VSAT 端站和网络中心主站开发、配置双端 TCP 加速引擎模块，结合承载的卫星 IP 电话、卫星视频交互联合指挥、海上执法/作业现场高清图像回传等业务内容实施 TCP 协议改进、实况测试及性能优化。

技术特点：（项目的技术特征和优势，可与国内或国际现有技术进行比较。）

- 1) 以提高卫星信道利用效率为目标的 VSAT 终端调度与网络管理优化
- 2) 海上船舶卫星通信高延时、高误码特征的 TCP/IP 协议改进与优化

市场前景：（市场规模、市场占有率、市场进入壁垒、市场竞争等状况。）

我国大陆海岸线长达 1.84 万公里，加上岛屿海岸线共 3.2 万公里，12 海里领海权的海域面积 37 万平方公里；200 海里领海、毗连区、专属经济区和大陆架区域面积近 300 万平方公里，相当于我国陆地面积的 1/3。按管辖海域面积排列，世界排名第 5 位，已成为事实上的海洋疆域大国。根据国家渔政管理及交通运输主管机构发布数据显示，至 2010 年我国注册在案的 200 吨位以上大中型海上捕鱼作业船只 19.2 万艘，沿海航运船只 10018 艘，总计约 20 万艘船舶、涉及超过 500 万人在从事各类海上生产作业，这是一个巨大海上通信应用市场。现有各种通信手段（手机、超短波、短波、北斗短信）在都存在各种不足，无法满足渔政监管指挥和渔船通信保障的需要，尤其是对于网络带宽具有高标准要求的视频取证和渔船卫星 IP 电话的需求极高，海上卫星宽带通信系统可以满足此类业务应用。

经济和社会性效益：

1. 该项目产业化最低投资金额，包括研发投资，生产资料投资，流动资金等；
2. 对环保和能源要求，土地或厂房面积要求，所需职工人数；
3. 根据最低投资，预期投产后三年内能达到的年产值、年销售值、年利润；
4. 投资回收期限（年）。

本项目面向海洋卫星网络运营商（地球站）或具有海洋卫星通信需求的行业集团客户。一种较理想的情况是项目合作方已经拥有地球站、卫星运营网络或稳定客户应用。

本项目研究内容将在合作方已有技术和设施基础上进行卫星信道资源调度管理优化，降低卫星转发器带宽成本；同时通过 TCP/IP 卫星链路优化加速，提升 VOIP、宽带视频等业务服务质量。

按照合作方租用 30MHz 转发器展开 VSAT 卫星网络运营计算，保守估计通过本算法优化可以降低 20% 带宽开销，即 6MHz。按照当前 3 万美金/年的国际通行转发器年租报价，每年可节省成本 18 万美金，约合 120 万人民币左右。当年可收回本项目实施投资成本。

合作要求：1. 合作方式、对合作方及合作价格的要求。

要求合作方为面向海洋卫星网络运营商（地球站）或具有海洋卫星通信需求的行业集团客户，课题组可以技术服务方式、通过二次开发对合作方现有网管系统及传输协议进行优化升级。期望的技术服务价格为每套 VSAT 主站 120 万元，课题组承诺可先提供升级试用服务，实现预期运营效果后再支付项目报酬。

注：请另行提供项目照片 1-2 张并标注说明，用于项目推介，像素一般在 1M 以上。

上表所填资料必须真实、完整、合法。

上海市教育委员会科技发展中心联系人：陈松华 电话及传真：021-56627218

邮箱：zhaoshang06@163.com 网址：<http://www.shesd.com.cn>

地址：上海市闸北区宝山路 251 号（甲）508 室 邮编：200071