

拟推荐 2017 年度国家科技奖项目（科技进步）公示表

项目名称	面向现代服务业的应用支撑平台
推荐单位 意见	发展现代服务业是我国促进产业升级和经济结构调整的重要战略，其市场广阔而竞争激烈，亟需自主可控的高品质应用支撑平台。该项目针对市场需求和国家战略，以提供面向现代服务业的应用支撑平台为目标，以软件资产复用为核心，从架构支撑、资产积累、开发模式、监管保障等四个方面开展研究，取得服务化分层柔性体系结构、大规模的软件开发资产库、模块化集成组装方法以及多维度、细粒度的一体化监管机制等创新技术，研制了面向现代服务业的应用支撑平台“中创Loong智慧平台”，形成了重点领域核心应用的工业化、批量化快速构建和按需应变能力，大型复杂系统的实施周期平均缩短40%以上、成本平均降低30%以上。成果具备了国际优秀同类产品的整体替代能力，在金融、交通、教育、政务、智慧城市等重大行业信息化领域得到规模化应用，近三年累计经济效益超过百亿元，有效支撑了现代服务业的快速发展，促进了基础软件自主可控生态体系建设，提升了国内外影响力。 成果获山东省科学技术进步奖一等奖和中国电子学会电子信息科学技术奖一等奖各一项。 推荐该项目为国家科学技术进步奖一等奖。
项目简介	发展现代服务业是我国促进产业升级和经济结构调整的重要战略。现代服务业市场广阔而竞争激烈，企业面临需求多样化、业务复杂化、渠道网络化、创新敏捷化等挑战，需要自主可控应用系统支撑平台的支持，但该领域中高端市场长期由IBM、Oracle等国际厂商占据。国家在《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》做出重要布局：“重点研究开发金融、物流、网络教育、传媒、医疗、旅游、电子政务和电子商务等现代服务业领域发展所需的高可信网络软件平台及大型应用支撑软件、中间件…”。如何应对现代服务业快速发展的需求，建立高品质应用系统支撑平台，支持应用系统按需应变、快速构建、持续可靠运行，形成拥有核心知识产权的创新技术，构筑可持续发展的自主可控生态链，是我国软件企业面临的严峻挑战，也是促进软件企业自身发展的宝贵机遇。 本项目针对市场需求和国家战略，以提供面向现代服务业的高品质应用系统支撑平台为目标，以“按需应变，快速构建”为理念，采用软件资产复用思想，基于面向服务的架构SOA，从架构支撑、开发模式、资产积累、监管保障等四个方面开展创新技术研究：（1）基于“分层栈化、一体集成”的思想，提出服务化分层柔性体系结构，支撑领域共享资产的标准化重用和工业化组装；（2）

	提出“微内核框架+构件组装+在线配置”驱动模块化组装方法，支撑基于可视化动态原型模式的需求确认，快速实现应用的按需组装；（3）提出以软件资产仓库为中心的多领域软件资源一体化开发、聚集和共享方法，支撑软件资产的持续积累和领域应用的敏捷实施；（4）提出服务水平目标驱动的多维度一体化监管方法，实现从基础设施到业务应用的全方位监管，保障系统运行可视可控。相关研究已获技术发明专利授权17项，在国内外重要期刊与会议上发表代表性学术论文20余篇，出版专著1部，牵头制定国标1项（已报批）、参与制定ISO国际标准2项。 研制了面向现代服务业的应用支撑平台“中创Loong智慧平台”，形成12大类通用构件、35类业务构件、12个领域框架、千万级代码规模的高质量、可复用软件资产，形成了重点领域核心应用的工业化、批量化快速构建和按需应变能力，大型复杂系统的实施周期平均缩短40%以上、成本平均降低30%以上。成果具备了国际优秀同类产品的整体替代能力，在金融、交通、教育、政务、智慧城市等重大行业信息化领域得到规模化应用，特别是在建信租赁、交银租赁、光大租赁等银监局监管的30多家金融租赁公司广泛应用，行业占有率超过90%。据不完全统计，本成果近三年累计经济效益超过百亿元。本项目的实施有效支撑了现代服务业的快速发展，促进了基础软件自主可控生态体系建设，提升了国内外影响力。成果于2013年通过山东省济南市科技局组织的技术鉴定，认为“平台技术先进，创新性强，总体技术达到国际先进水平”。成果获山东省科学技术进步奖一等奖和中国电子学会电子信息科学技术奖一等奖各一项。
客观评价	“面向现代服务业领域中间件平台”成果获2016年度山东省科学进步一等奖，“微内核集成框架、通用应用框架及其基础中间件平台”成果获2011年度中国电子学会电子信息科学技术奖一等奖。 山东省济南市科学技术局科技成果鉴定意见：项目技术成果“中创Loong智慧平台V2.0”于2013年8月29日通过了济南市科学技术局组织的成果鉴定。鉴定委员会认为：“Loong智慧平台已广泛应用于交通、金融、政务、电信、能源、电力、军事等重大行业的信息化建设，取得了显著的经济效益和社会效益…Loong智慧平台在微内核容器、管理自适应、安全监管等方面实现了创新，达到了国际先进水平”。 国家电子信息产业振兴和技术改造项目“国产中间件一体化平台产业化”验收意见：“项目面向我国金融、交通、政府、军事等行业的信息化建设需求，为企业应用集成套件产品提供了框架，支持各类高端应用软件从建模、编排、部署到运行的全生命期管理”。

	国家电子信息产业发展基金项目“基于SOA的智慧城市支撑平台”绩效评价意见：“项目基于面向服务架构（SOA），采用云计算等技术，研发建成了服务化、构件化、可动态裁剪、协同的智慧城市支撑平台，应用到智慧交通、金融、农业发展、教育、民生服务等多个行业和领域”。 山东省科学院情报所查新结论：“项目采用动态微内核插件架构，通过复杂事务处理、Web服务性能优化、系统监控信息采集及分析诊断等技术，研发支撑构件及服务组装裁剪、集成协同、业务敏捷的一体化行业领域应用框架，为智慧化应用提供建模设计、开发部署、配置管理、运行监控、安全防护支撑。国内外未见有与本查新项目采用同样技术和设计的中创Loong智慧平台V2.0的文献报道”。 山东省软件评测中心测试报告：“平台遵循XML、WSDL、SOAP等国际标准，支持Windows、Linux等主流操作系统以及IBM DB2等主流数据库平台，有助于提高系统开放性与扩展性；平台定义了统一的数据接口标准，方便各种异构系统之间的整合；平台服务器集群可支持百万级并发连接数，万人并发原子事务处理时间在10秒以下，有助于满足用户使用需求。”。 国产自主可控基础软硬件体系兼容性认证：兼容龙芯、飞腾等国产芯片，曙光、浪潮、长城等国产整机，中标、麒麟、普华、方德等国产操作系统，达梦、神通、金仓、南大通用等国产数据库管理软件。 JavaEE6.0完整兼容性测试认证：项目成果于2014年通过JavaEE6.0完整兼容性测试认证（含63067项标准测试用例），是国内首家、国际第4家通过该认证的产品。 Gartner报告：《Hype Cycle for Smart City Technologies and Solutions, 2013》和《Hype Cycle for Green IT and Sustainability in China, 2013》，将中创软件列为“代表厂商”之一。 学术论文评价：论文发表在Computing（SCI检索）、FCS（SCI检索）、软件学报等国内外知名期刊以及ICWS、COMPSAC、SCC、IESS等本专业知名会议，被美国、英国、德国等国际知名研究机构关注和引用，国际软件工程领域知名学者、美国德州大学奥斯汀分校软件工程研究中心主任Dewayne E. Perry教授，SPEC Research Group主席、德国维尔茨堡大学软件工程研究中心主任Samuel Kounev教授，欧盟FP7项目负责、帝国理工学院Giuliano Casale教授等高度肯定了我们的工作，并对研究成果进行了扩展。 建信金融租赁有限公司：“实施过程中实现了技术规范化、共性构件化、变化配置化的特性，灵活集成现有的应用系统，提升了业务流程梳理、调整优化和再造能力。目前系统支持业务范围涉及工程机械、能源设备、公共事业、航运航空等领域，服务于国
--	---

	家建设‘一带一路’战略，为产业创新升级、促进社会投资和经济结构调整发挥了积极作用。” 渤海租赁股份有限公司：“渤海租赁统一业务平台系统运行稳定，业务数据处理正确，操作流程合理，能够满足业务需求。…上线运行过程中出现的问题，…都采取了及时有效的方式得以解决。” 中国进出口银行：“信贷管理系统‘两优’项目储备库功能模块运行正常，业务操作良好，整体运转情况良好，承建单位主场服务到位。” 国家开发银行：“交付成果满足我行在开发、运维、灾备以及信息安全方面的各类要求。” 武汉市城市路桥收费管理中心：“该项目涉及160万辆车，120万/天流量设计要求，在120公里车速下7*24小时实时费用结算；需要物联全市范围的近千套设备，连接银行、交通、公安等17家单位，涉及近1000个服务网点…为全球三甲，国内唯一。…中创软件的系统架构保障了系统安全可靠及系统弹性，有效保障了项目实施度，…为该系统的构建提供核心应用平台支撑。” 交通运输部海事局：“系统建设目标明确，技术路线合理，功能完善，并具有可拓展性，能够满足目前业务发展和国际惯例要求。” 山东点服软件有限公司：“我公司主要从事“数字化城市管理信息系统”“智慧环卫信息化系统”的建设开发，承建多项智慧城市管理系统项目，基于中创软件面向现代服务业的应用支撑平台大幅提升了开发效率和灵活性。” 科学技术部国家重点新产品：“中创Loong智慧平台V2.0”。 中国软件与信息服务外包产业联盟：“融资租赁业务管理系统解决方案”获ChinaSourcing2012年度中国软件与信息服务外包企业金融行业优秀IT服务解决方案奖。 山东省软件和信息服务业协会：“中创软件金融租赁核心系统软件V1.0”获2012年度山东省优秀软件产品。
推广应用 情况	通过项目成果的应用，显著提升了中创软件的工程化能力和技术竞争力，成果在金融、交通、教育、政务、智慧城市等重大行业信息化领域推广，实现了对国际优秀同类产品的整体替代，取得了在中高端应用市场的突破并规模化应用，客户包括中国银行、国家开发银行、中国进出口银行、民生银行、交通银行、广东发展银行等，以及建信租赁、交银租赁、光大租赁、农银租赁等银监局监管的30多家金融租赁公司（占有率超过90%）。近三年累计经济效益超过百亿元，有效支撑了现代服务业的快速发展，促进了基础软件自主可控生态体系建设，提升了国内外影响力。

主要知识产权证明目录

序号	知识产权类别	知识产权具体名称	权利人	发明人	发明专利有效状态
1	软件著作权	中创loong智慧平台系统V2.0	山东中创软件商用中间件股份有限公司		有效
2	发明专利权	基于OSGi的异构服务集成系统及方法	中国人民解放军国防科学技术大学	史殿习；张威；王怀民；丁博；刘惠；尹刚；滕猛；杨永志；饶翔	有效
3	发明专利权	一种Web Service可用性跟踪检测方法、装置及系统	山东中创软件商用中间件股份有限公司	景新海、刘民、李攀	有效
4	发明专利权	遵循XPDL规范工作流中间件实现服务编制的方法、装置	山东中创软件商用中间件股份有限公司	戴海宏、何忠胜、刘宗福、刘春、刘民	有效
5	发明专利权	一种构件管理方法及系统	山东中创软件工程股份有限公司，山东中创软件商用中间件股份有限公司	陈芳芳、刘耀、刘民	有效
6	发明专利权	基于多特征匹配的服务发现方法及系统	北京航空航天大学	赵永望、马殿富、李静、刘旭东、褚东杰	有效
7	发明专利权	一种Web应用细粒度性能建模方法及其系统	中国科学院软件研究所	王伟、黄翔、张文博、魏峻、钟华、黄涛	有效
8	发明专利权	一种基于信任度的访问控制方法及其系统	中国科学院软件研究所	张文博、吴恒、黄涛、何海	有效
9	专著	软件适应性技术—从个体适应到群体适应		丁博、史殿习	已出版
10	论文	A Policy-based Framework for Automated Service Level Agreement Negotiation		肖赞、曹东刚、尤朝、梅宏	已发表

主要完成人情况					
姓名	排名	行政职务	技术职称	工作单位	对本项目技术创造性贡献
景新海	1	董事长 &CEO	高级工程师	山东中创软件工程有限公司	项目负责人，负责总体设计、技术方案的制定及产业化推广。提出了通过构件化集成组装模式支撑软件工业化生产的思路及工程化方法，指导项目组规划设计Loong智慧平台、构件开发及集成组装标准规范的制定及应用框架组成需求的定义等关键事项，是相关技术产品化及产业化的主要贡献者。
史殿习	2		研究员	国防科学技术大学	研究了构件化软件自适应体系结构及软件系统在线监控技术，提出了一种以构件化为基础、以策略为核心的软件自适应方法，以及一种面向业务服务的在线监控机制，为软件服务系统的动态自适应以及在线保障提供有效支持。
曹东刚	3		副教授	北京大学	研究基础中间件核心技术和面向互联网环境的服务组装技术，提出了一种基于约束的业务协议组装方法，支持基于约束的业务协议组装和基于策略的适应逻辑定义，提高了业务协议之间结构的灵活性和复合服务的动态适应性。
王伟	4		副研究员	中国科学院软件研究所	研究基础中间件核心技术，提出面向复杂业务系统的动态性能建模方法，可适应系统运行环境变化，支持多维度、细粒度的应用性能异常检测与诊断。
赵永望	5	副主任	副教授	北京航空航天大学	面向互联网大数据应用，围绕Web服务可信组合以及高效数据服务，突破海量多维数据的层次组织及轻量级Web服务技术、Web服务的动态更新演化、Web服务的层次化建模与组合技术等关键技术。
吴恒	6		高级工程师	中国科学院软件研究所	研究基础中间件核心技术，针对面向云计算环境的系统资源管理，提出基于信任度的系统资源使用方法，提高系统运行环境的安全性；提出基于经济学原理的系统资源供给方法，具备高质量、低成本的应用服务质量保障能力。

刘旭东	7	院党委书记	教授	北京航空航天大学	研究基础中间件核心技术和Web服务可信组合以及高效数据服务关键技术，参与制定ISO国际标准。
高隆林	8	总经理	工程师	山东中创软件商用中间件股份有限公司	提出“微内核框架+构件组装+在线配置”的应用集成组装方法，参与了基于微内核构件集成框架研发，主导研发了十几类构件，并组装形成通用应用框架，为行业领域框架开发奠定了基础，大大提升了应用系统开发效率；负责研制的应用服务器InforSuiteAS V9通过了JavaEE6.0完整兼容性认证，是国内首家、世界第4家通过该认证的产品。
丁博	9		副研究员	国防科学技术大学	研究了具有自适应能力的软件体系结构，提出了一种支持软件环境适应能力细粒度在线调整的构件模型，通过动态软件体系结构技术来支持构件在线重配置。
刘民	10	副总裁	高级工程师	山东中创软件工程股份有限公司	负责项目的组织管理、产业化推动及架构指导工作，推动产学研用协作、成果转化与产业化。
韩锋	11	常务副总经理	高级工程师	山东中创软件商用中间件股份有限公司	针对构件化组装的需要，创新性的将微内核、组件化、可插拔的技术思想应用于应用框架开发，并主导了微内核构件集成框架及构件资产库的平台研发。
鲍东	12	部门总经理	工程师	山东中创软件工程股份有限公司	针对金融领域业务需求，分析提炼十余个领域构件，并基于通用应用框架构建金融领域应用框架，大大提高了银行、金融租赁、融资租赁等行业应用系统开发效率。
何忠胜	13	副总经理	工程师	山东中创软件商用中间件股份有限公司	研究了基于构件面向业务流程的服务组装技术，提出了遵循XPDL规范工作流中间件实现服务编制的方法、装置及工作流中间件的流程仿真方法、装置及系统。
王蒨	14	副总经理	工程师	山东中创软件商用中间件股份有限公司	面向服务集成场景，规范构件本身对外接口服务的发布及组装，优化了企业服务总线产品。同时针对物联网应用提出了一种物联网中间件性能测试系统和测试方法。

郭庆雷	15	部门总工程师	工程师	山东中创软件工程股份有限公司	针对交通领域业务需求，分析提炼十余个领域构件，并基于通用应用框架构建交通领域应用框架，大大提高了高速公路收费、清分、结算等行业应用系统开发效率。
完成人合作关系说明		本项目联合承担单位包括山东中创软件工程股份有限公司、北京大学、北京航空航天大学、国防科学技术大学、中科院软件所、山东中创软件商用中间件股份有限公司等一批国内中间件研发实力最雄厚的研究单位与企业。联合承担单位自“十五”计划时期即开展了密切的产学研协作，共同承担了多项国家863、核高基等课题，进行了明确的合作分工，高校院所主要承担前沿技术研发工作，企业主要承担技术产品化和市场化工作。联合承担单位共同发起并建立了“四方国件”技术创新联盟（科技部批文：国科发体[2012]293号），形成了长期合作的“产学研用”体系。同时，项目参与单位加入OMG、OW2等国际知名中间件标准/开源组织。这些均为项目的合作及项目成果的产出提供了高水准的保障条件。			
		本项目的合作人：史殿习（排名2）、曹东刚（排名3）、王伟（排名4）、赵永望（排名5）、吴恒（排名6）、刘旭东（排名7）、丁博（排名9）等参加了中创牵头的核高基课题“国产中间件参考实现及平台”（2009ZX01043-001），史殿习、曹东刚、刘旭东是子课题负责人，王伟、赵永望、吴恒、丁博是课题研究骨干，重点面向基础中间件合作，联合研发了国产中间件集成套件“四方国件”，形成了基于微内核的Loong基础平台；随后围绕Loong智慧平台，针对面向现代服务业领域的领域中间件方面继续进行了密切合作，在参考实现、产品原型、专利技术、科研论文、应用推广等方面产生了丰硕的成果。			
主要完成单位及创新推广贡献					
主要完成单位名称		排名	主要完成单位创新推广贡献		
山东中创软件工程股份有限公司		1	项目牵头单位，在项目的立项实施及产业化过程中起到主要作用。公司针对现代服务业特点，在重点突破服务化分层体系结构的框架，构件开发、共享及集成组装规范及资产库管理工具的基础上，融合各家技术成果形成了面向服务业的应用支撑平台。面向金融、交通、政务、军事、安全等领域开发形成35类构件，组装形成12个领域框架，并在行业中应用推广。		
北京大学		2	联合承担了863、核高基等科研项目，面向互联网环境下的服务组装和领域复用需求，研发网络化软件运行支撑平台及其关键技术，研究如何通过组装服务的方法来构建领域应用，支持服务化软件的快速开		

		发和动态适应，实现资源有效利用。培养硕/博士研究生4名。
北京航空航天大学	3	联合承担了863、核高基等科研项目，对Web服务可信组合技术、高效数据服务技术等进行了研究，部分成果应用到北医三院医疗图像管理、中船重工舰船指挥控制系统开发等；积极推进技术与成果的标准化工作，负责起草数据服务方面的国家信息技术标准1项，已进入报批阶段；培养硕/博士研究生6名。
中国人民解放军国防科学技术大学	4	联合承担了863、核高基等科研项目，围绕构件化、具有自适应能力的软件体系结构以及软件服务系统在线监控技术展开研究，在具有自适应能力的在线调整的构件模型、基于策略的软件自适应方法与机制、构件动态配置与管理、软件服务系统在线监控机制等方面取得突破，为动态复杂环境下软件服务的自适应及服务质量的在线保障提供了关键技术支持。培养硕/博士研究生5名。
中国科学院软件研究所	5	联合承担了863、核高基等科研项目，开展了大型应用系统的一体化监管技术，在系统性能建模、事务追踪、异常检测及资源分配等方面取得突破，为复杂开放环境下的业务服务质量持续保障提供了关键技术支持。培养硕/博士研究生5名。
山东中创软件商用中间件股份有限公司	6	为保证服务化分层柔性体系结构落地实施，支撑应用基于“框架+构件+配置”方式集成组装开发，从应用运行支撑、服务集成、流程集成等方面入手，结合微内核及一体化框架技术，为构件生命周期管理及功能构件组装提供中间件支撑。