计算机学院科研团队情况介绍表

团队名称	新型网络与主动安全技术实验室			团队负责人	吴春明
联 系 人	周海峰	Email	zhouhaifeng@zju.edu.cn	电话	17816856686

团队致力于软件定义网络与安全、网络主动防御、云智能网络与内生安全领域的前沿技术探索与创新思想培育：

1、新型网络技术

团队长期从事新型网络架构体系技术的研究，是我国最早从事软件定义网络技术研究的团队之一，是CSDN联盟的发起者之一。团队提出的柔性网络体系架构思想，针对“刚性网络难以适应特性万变的用户业务，导致当前网络服务质量难以保障”这一科学问题，结合软件定义网络架构，提出了柔性网络体系分层理论模型和函数结构网络创新思想。从基础理论、工程技术和网络应用层面，研究了“以结构可变的柔性网络服务于特性万变的用户业务”的技术体系和实现方案。基于柔性网络体系中网络资源与用户业务分离“各行其道”技术路线，通过用户业务聚类和网络资源重构实现服务网络资源精细化调度，构建了保证网络服务质量的新型技术体系。

已承担了多项国家863、973、自然科学基金项目，研发的XFlow（XFlow: Component-based Reconfigurable Network Architecture)系统入围了2012年4月份美国硅谷举办的全球开放网络峰会ONS，并进行了现场展示。本次峰会共录用了全球9所大学、研究所等科研机构的创新系统，以及21家公司的产品系统，XFlow是代表中国大学的唯一成果。实验室近年来在分布式SDN控制系统、网络资源管理、域间网络路径无损重构、异常软件定义网络设备的检测、流量调度、网络节能技术等领域也取得了显著成果。

2、网络安全主动防御

针对网络空间攻防的严重不对称性，我国信息领域核心技术与产业基础严重滞后国家安全需求，大量的国外软硬件系统“被漏洞、被后门”这一严峻问题，提出了从体系结构上增强系统安全性的技术思路，旨在拟利用结构动态变换和运行环境的动态多样化等技术，阻断或扰乱攻击链所依赖的静态性、相似性和确定性以达成系统安全风险可控的要求。本方向开展的创新研究包括：动态网络系统主动防御理论，构建可定义、可重构、智能感知和主动变迁的拟态网络安全体系结构，研究拓扑结构、路由、环境、软件、数据等网络要素的主动变迁的关键技术、变迁策略和协同机制，研究支持主动防御的网络安全设备关键实现技术、研制原理样机与相关支撑工具，构建网络安全主动防御攻防试验场，验证主动安全防御的有效性。

团队是浙江大学网络空间主动防御科技联盟的牵头负责单位。目前，团队已针对

工业控制系统、云服务系统、大数据平台开展了主动安全防御的前沿性技术与原理验证系统的研制，并与中科院信工所、安恒信息、阿里巴巴、绿盟科技、战略支援部队信息工程大学、中兴通讯等国内信息安全领域的优势单位开展了深度合作，并获得了多项国家级、省级重点研发计划项目的支持。

3、云智能网络与内生安全技术

基于目前在软件定义网络、云服务、网络安全、人工智能、大数据分析等方面的技术发展趋势，开展在云网环境下的网络智能、自动化管理与内生安全的主动防护研究，主要包括：（1）云环境下软件定义网络控制器、交换机、通信的主动安全防护，以及基于网络控制器研发创新网络安全应用软件，具体涉及智能网络监视器、分布式智能入侵检测系统、智能虚拟化防火墙等；（2）软件定义安全技术，研究分布式虚拟网络安全设备的最优化部署理论与方法、虚拟安全设备的按需部署与代码自动化生成等；（3）云环境下的动态网络主动防御技术，研究通过网络配置的动态化对云环境进行主动防御的关键技术；（4）网络态势智能感知，通过对获取的系统日志、IDS、防火墙数据、网络流量、平台系统运行状态等数据分析，感知云环境安全状态，并对攻击行为进行模糊判断；（5）智能云环境安全防御策略生成，基于大数据云环境安全状态感知判断结果，智能生成最佳主动安全防御策略，并进行自动化部署。

成员简介：

吴春明　浙江大学系统结构与网络安全研究所副所长，教授、博士生导师，863信息领域网络与通信技术主题专家组专家，“十三五”国家重点研发计划“网络空间安全”重点专项规划组成员、编制组专家，国家“网络空间安全”专项专家分委会委员，国家2030科技专项“国家网络空间安全”重大项目实施方案编制组专家，浙江大学-中兴通讯联合创新中心执行主任，拟态防御产业联盟理事会副主任，浙江大学网络空间主动防御科技联盟主任。主要研究：互联网体系结构、柔性可重构网络、软件定义网络、网络业务试验床和网络主动防御。主持、参加过二十余项国家973、863、国家科技支撑计划、国家自然科学基金、国家科技基础条件平台建设重大项目的研究与开发工作。研究成果已在《IEEE Communications Magazine》、《IEEE Transactions on Networking》、《Computer Networks》、INFOCOM、USENIX ONS、ICDCS、GLOBECOM、ICC等，以及《中国科学》、《中国通信》等国内外著名刊物及会议上发表SCI/EI论文80余篇，授权或申请国家发明专利30余项，出版著作两部。

邬江兴　中国程控电话交换机之父、中国工程院院士、国家数字交换系统工程技术研究中心主任、中国著名通信与信息系统、计算机与网络技术专家、何梁何利科学技术成就奖获得者、国家科学技术进步一等奖多项获得者。长期致力于信息通信网络工程科技前沿探索和该领域发展瓶颈的技术攻关，取得了多项具有重大效益的科技成果，是我国信息通信网技术的跨越式发展和通信高技术产业的快速崛起的领军人。其领导下的国家数字交换系统工程技术研究中心先后获得国家科技进步一等奖4项、国家科学技术进步奖创新团队奖1项，国家科技进步二等奖7项，军队和省部级科技

进步奖40多项。近年来，提出了拟态计算原理并成功研制出世界首台结构动态可变的拟态计算机，入选由两院院士评选的2013年度中国十大科技进展；提出的可重构网络体系结构，成为国际软件定义网络技术家族的重要成员；提出的拟态防御理论及方法，被誉为“改变网络安全游戏规则”的重大创新，获得了国家的大力支持，成为网络空间安全这一战略新兴学科的热点研究方向。目前，主导研究的拟态安全技术颠覆了传统安全被动防御的局面，有望成为我国网络安全领域重大技术突破。

洪晓燕(合作研究) 分别于1985年和1988年在浙江大学获得计算机专业学士和硕士学位，并于2003年在美国加州大学洛杉矶分校获得计算机科学博士学位。随后在美国阿拉巴马大学计算机系从事计算机网络的研究与教学工作，于2009年获得终生教职。美国NSF、ONR(Office of Naval Research)多个大型项目的核心研究员；NSF多个项目的负责人。在未来互联网体系构架与网络虚拟化研究方面，参加了美国GENI项目的研发。文章发表在主流国际会议，分别被引用1100和500多次。并有两个协议参加了IETF国际网络标准的制定，对下一代互联网、物联网、车联网技术贡献卓著。

姜明（合作研究） 博士，杭州电子科技大学计算机学院教授。2004年6月毕业于浙江大学计算机科学与技术学院，获得计算机应用专业博士学位。现为ACM会员、IEEE会员、中国计算机学会会员，浙江省“新世纪151人才工程”培养人员。长期从事网络虚拟化、软件定义网络等领域的研究，近年来主要集中于知识图谱、大数据分析、人工智能、网络安全等领域研究。主持或参与了多项国家自然科学基金项目、国家973重点基础研究项目、国家863项目、浙江省科技计划重大专项等的研究。发表或录用学术论文40余篇，其中被SCI/EI检索30余篇。

周海峰 博士，主要从事新型网络与安全技术、云智能安全技术、动态网络主动防御技术、网络智能化管理等。参研多项国家973、863、国家网络空间安全重点研发计划、国家自然科学基金、浙江大学-中兴通讯产学研等项目，近年来多项研究成果发表在《IEEE/ACM Transactions on Networking》、《IEEE Communications Magazine》等顶尖刊物上。

陈双喜 外聘研究员，博士，毕业于浙江大学。研究领域：网络空间主动防御，Web服务系统和SCADA系统的主动防御理论与技术。主持完成：国家科技基础条件平台项目、浙江省教育厅基金项目多项。参与国家863，科技支撑项目两项。发表论文十余篇，申请发明专利二十余项。

张其前 博士，毕业于浙江大学计算机学院；现为浙江大学访问学者；主要从事网络安全与电子数据取证相关教学与科研工作。

团队主要成员

姓名	职称	研究方向	联系方式

吴春明	教授	网络主动防御，软件定义网络，动态可重构网络	wuchunming@zju.edu.cn
邬江兴	院士	网络主动防御、拟态防御、大数据安全	13838267352@qq.com
姜明	教授	知识图谱、大数据与云计算，网络虚拟化、软件定义网络	jmzju@163.com
洪晓燕	副教授	互联网体系构架，移动性与社会性，网络安全与私密技术	hxy@cs.ua.edu
周海峰	博士	软件定义网络、网络主动防御、云智能网络管理与安全防御、新型网络安全	zhouhaifeng@zju.edu.cn
陈双喜	讲师	网络主动防御，Web 系统安全，多媒体内容分析	rebel2004@qq.com
张其前	讲师	网络安全与电子数据取证	zhangqiqian@zjjcxy.cn
周伯阳	博士后	软件定义网络，网络虚拟化，网络安全主动防御	zby_zju@163.com
李荣鹏	博士后	无线网络安全，网络认知	rongpeng.vip@gmail.com
吴强	高工	云安全架构与服务、软件定义安全、软件定义网络	wu.qiang@zte.com.cn
陈飞	博士	大数据分析，网络认知	chenfei20083004@163.com
程秋美	博士	软件定义安全、网络主动防御	chengqiumei@zju.edu.cn
刘倩君	博士	云智能网络安全、大数据分析、机器学习	liuqj0522@zju.edu.cn
李旭嵘	博士	Web 拟态主动防御网关、云智能服务安全	lixurong@zju.edu.cn
凌祥	博士	Web 拟态主动防御网关、Web 服务安全	lingxiang@zju.edu.cn
李宇薇	博士	网络系统安全、主动防御、网络攻击	liyuwei@zju.edu.cn

博士、硕士研究生、博士后及访问学者 30 余人

承担的主要项目：

（1） 网络空间拟态防御技术机制研究，国家重点研发计划课题，2016-2019；

（2） 内生安全的主动防御工控系统防护技术研究，国家重点研发计划课题，2016-2019；

（3） 支持资源弹性调度的软件定义网络（SDN）关键技术研究与设备研制，863

计划课题，2015-2017；

（4） 地址驱动可信网络关键技术和验证,863 主题课题，2015-2017；

（5） 拟态安全原理验证平台研制， 上海市重大科技创新计划，2015-2016；

（6） 软件定义网络技术与应用创新团队，浙江省科技厅，2014-2017；

（7） 基于时空二维资源分配的跨域虚拟网嵌入理论与方法研究，国家自然科学基金，2014-2017；

（8） 基于拟态技术的 SDN 网络安全性研究，中兴通讯专项课题，2016-2017；

（9） ONOS 集群控制器研究与性能测试评估，中兴通讯专项课题，2015-2016；

（10） IDC 虚拟网络安全，中兴通讯专项课题，2015-2016；

（11） 区域物流服务模式与集成技术研究，国家科技支撑计划项目，2014-2017；

（12） 千岛湖智慧旅游网络安全防护系统建设，2016-2020；

（13） 网络主动安全防御共性关键技术研究，浙江省重点研发计划项目，2016-2018；

（14） 主动防御安全网关系统研发及应用示范，浙江省重点研发计划项目，2016-2018；

（15） 先进防御技术试验场构建，国家重点研发计划课题，2017-2020；

（16） 智能驱动的工控系统威胁认知平台研究与应用示范，浙江省重点研发计划项目，2017-2019；

（17） 面向电网 Web 应用的拟态防御网关的研制与应用，国网科学技术项目，2018.1-2020.12。

主要研究成果：

- **软件定义网络**，主要涉及：（1）分布式网络操作系统体系结构；（2）数据面可重构技术研究；（3）SDN 分布式网络视图研究；（4）SDN 集群式智能控制技术；（5）分布式大规模 SDN 仿真试验床。已取得的多项重要突破中：多域数据面重构技术成果入围 2014 年全球开放网络峰会 *Open Networking Summit（ONS）*、研究论文被 *USENIX ONS 2014* 收录；XFlow 可重构网络体系结构作为国内首所高校入围 2012 年全球开放网络峰会 ONS;多域无损重构协议研究论文被 *IEEE INFOCOM*

*2014*收录；SDN 分布式网络编程被 *IEEE ICC 2014*收录；SDN 流量调度被顶级会议 Infocom 2016 收录;SDN 域间无损重构研究成果 2017 年发表在顶级期刊《IEEE Transactions on Networking》上。同时已申请国家发明专利 10 余项。

- **动态网络主动安全防御，**将生物生存的启迪用于主动网络安全机制中，提出了演进防卫机制（Evolving Defense Mechanism，EDM)。EDM 能根据网络系统安全状态、安全需求、用户特定应用的安全需求，选择最佳的网络配置变化元素组合来应对潜在的攻击、保证特定等级的安全要求。EDM 基于 SDN 架构进行研究和设计，充分发挥了 SDN 所具有的良好的可编程性与可控制性，通过不断在 SDN 控制器上开发新的动态网络配置元素种类和更新更加有效的网络配置变化策略来应对新的威胁，从而保证 EDM 能不断持续演进、提高处理威胁的效率。在其实现的原理验证用例研究中证实了 EDM 的有效性，相关研究成果已刊登在国际著名网络通信刊物《IEEE Communications Magazine》(2015，影响因子 10.435)。软件定义网络异常设备检测研究成果被顶级期刊《IEEE/ACM Transactions on Networking》收录。
- **可重构柔性网络体系架构，**提出了一体化、主动式、智能化的可重构柔性网络资源管控机制；提出了基于数学规划及网络流理论的服务承载网构建方法。

  为解决当前网络存在的服务与业务紧耦合、部署新业务灵活性差等问题，开发了一种在新的网络体系架构下对网络进行管理的平台—可重构柔性网络综合管理平台，其作用在于实现管理可分层配置，以多样化业务服务需求和网络资源提供的最佳匹配为目标，最终实现资源依需求配置、功能依需求重组的面向服务提供的可重构柔性网络技术体系，使得运营商可以有效地配置和使用网络资源，提高网络资源的利用率，提高网络综合效能，最优地满足用户的需求并提供服务。 研究成果已应用于“可重构柔性网络”国家试验床中。

- **网络可重构技术**，主要涉及：（1）可重构网络资源管理技术；（2）逻辑承载网构建方法；（3）高效的跨域逻辑承载网构建协同机制；（4）基于 XEN 虚拟机技术、*NetFPGA/miniBEE* 与 *OpenFlow* 架构的可重构网络试验床原型系统，为网络重构与虚拟化提供了实验平台基础。研究成果已在《*IEEE Communications Magazine*》、*ICDCS*、*Globecom*、*ICC* 等国际期刊和会议发表相关 SCI/EI 论文近 30

余篇，授权或申请发明专利15项。

- **面向业务的精细化网络流量分析与预测**，主要涉及：（1）面向不同业务研究网络流量的测量理论、方法和技术；（2）流量的建模与预测；（3）研究线性和非线性流量预测方法和模型。在*IEEE ICC*、*《Computer Networks》*等国际会议或期刊上发表SCI/EI论文10余篇。
- **网络态势感知**，主要涉及：（1）网络资源特征和状态的多维感知；（2）业务与网络资源的智能分析技术；（3）研究业务承载所需的网络功能及资源需求，建立业务与网络资源抽象及映射模型；（4）研究网络资源分配机制以及智能管控模型，构建和优化策略库。已发表相关SCI/EI论文10余篇，申请IETF草案一份，申请国家发明专利5项。