



车”。

2007年，54岁的邬江兴接到了新任务——国家863计划“新一代高可信网络”专项提出开放可重构网络架构，为千变万化的网络业务提供灵活多变的网络资源，挑战巨大。邬江兴主持该项目的立项可行性研究。

2008年，邬江兴主持后来被列入国家“十一五”863计划信息领域重点项目——“新概念高效能计算机体系结构及系统研究开发”。二十年一个轮回，他又回到高性能计算机研究领域。

经反复论证，邬江兴再次“箭走弓弦”，他将可重构理念揉进计算机，“柔性计算，让计算结构去适应用户，就像汽车一样，计算机也应具有自动换挡的计算结构。”邬江兴从“拟态章鱼”的外观和行为可随环境变化得到启发，称这种基于认知的结构动态可变的计算为“拟态计算”。

邬江兴牵头组织国内外十余家

单位历时近6年，于2013年9月研制成功世界首台拟态计算机原理样机，入选两院院士评选的2013年度中国十大科技进展。测试表明，比当时的计算机效能高几十到几百倍。

在此基础上，邬江兴又提出网络空间拟态防御理论。

生物体如果不仅在色彩、纹理和形状上，而且在行为和形态上也能模拟另一种生物或环境的拟态伪装，这就称之为“拟态防御”。“拟态防御”在军事领域的典型应用就是隐形飞行器或舰船，目的就是要尽可能地在对方雷达屏幕上隐匿自己的踪迹和特征。2008年，中国科学家就尝试着将生物界的拟态防御理念导入到网络安全领域，期望能破解基于未知漏洞和后门等不确定性威胁难题。

“2013年，我们在上海提出了拟态防御内生安全，这在全世界来讲是最先进的理论。上海是这个技术的创造地，创造的理论和方法现在已经成为全球的‘中国学派’。”

上图：在数智上海2023峰会·上海城市数字化转型体验周开幕式上，70岁的邬江兴带来了《数字产业新潮流，内生安全网络弹性设计转型》的主旨演讲。

邬江兴表示。

2013年，60岁的邬江兴主持研制成功世界上第一台拟态计算原理验证机。

2016年，科技部委托上海市科委组织：国家信息技术安全研究中心等9家权威检测单位，组成联合众测团队，历时5个月，分四个阶段开展对于拟态防御的测试验证工作。最终，参与测试评估工作的同行专家以通信方式经过充分评议和修改，于2016年8月正式形成《拟态防御原理验证系统测评意见》。

在2018年5月首届“强网”拟态防御国际精英挑战赛上，基于网络空间拟态防御理论开发的网络设备和系统作为赛事“靶机”，在国内外22支知名参赛强队的50余次全方位、高强度的攻击测试下，没有被任何队伍突破，拟态防御的安全属性在实战中得到了充分验证。

2021年，邬江兴主导的全球首个多模态网络环境原理验证系统在之江实验室通过国家验收。

在邬江兴看来，网络内生安全实际上是制造侧的设计安全。“我国数字产业网络弹性转型只能另辟蹊径。如果跟着美欧走，我们还要掉入到基于先验知识的陷阱，所以要解决这个问题，跟踪模仿之路走不通，必须发展不依赖于先验知识的内生安全获得网络弹性的内生之路。”

如今，年逾古稀的邬江兴，工作重心主要放在上海，并在复旦大学大数据研究院出任院长。他相信，网络空间内生安全必将成为新一代软硬件产品的赋能技术，这将使得从软硬件产品源头开始治理网络空间安全秩序、打造安全可信的人类网络命运共同体成为可能。[4]