

# 应用云计算架构六螺旋协同创新平台<sup>①</sup>

屈会芳

(济宁学院 计算机科学系, 曲阜 273155)

**摘要:** 为了“产、学、研”更好、更快的协同创新, 以云计算、三螺旋和协同创新为理论基础, 提出应用云计算技术架构六螺旋协同创新平台的设想, 并对协同创新平台的五层体系结构和部分功能模块进行了详细设计. 此平台能整合各种科技资源、人力资源和服务资源, 还能使“政、企、校、研、中、金”六螺旋可以在自主式、交互式的环境中获取最新的信息、需求和供给, 实现跨部门合作、跨学科合作、协同创新. 对于稳固产学研交流合作渠道, 促进高校、科研单位成果产业化, 加快中小企业信息化建设和技术升级, 实现协同创新等有重要意义.

**关键词:** 云计算; 协同创新; 三螺旋; 中小企业

## Six-Helix Structure of Cloud Computing Platform for Collaborative Innovation

QU Hui-Fang

(Computer Science Department, Jining University, Qufu 273155, China)

**Abstract:** For better, faster collaborative innovation of “production, learning and research”, this paper proposed a method, six-helix structure of cloud computing platform for collaborative innovation based on cloud computing, triple helix and collaborative innovation. It has designed five collaborative architecture and some functional modules. This platform can not only integrate various technological resources, human resources, service resources, but also can make “political, corporate, school, research and gold” to get the latest information, demand and supply in Autonomous, interactive environment, and cross-sectoral collaboration, interdisciplinary collaboration, collaborative innovation finally. For solid research exchanges, promote universities, research institutes and research achievements in industry, accelerate the construction and upgrading of technology of SMEs is important.

**Key words:** cloud computing; collaborative innovation; triple helix; SMEs

创新是人类财富之源, 是推动经济增长和社会发展的根本动力, 但创新不是孤立事件, 并且不在时间上均匀地分布, 而是相反, 它们趋于群集或者说, 成簇地发生<sup>[1]</sup>, 也就是协同创新. 胡锦涛总书记在清华大学百年校庆大会上特别强调, 我国高校特别是研究型大学要在“积极提升原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新能力”的同时, 同科研机构、企业开展深度合作, “积极推动协同创新”. 这是第一次从国家战略高度出发对产学研协同创新提出新的要求, 具有重大意义<sup>[2,3]</sup>. 目前已有很多学者针对协同创新进行了研究, 张力详细论述了产学研协同创新的战略意义和刻不容缓的时机<sup>[3]</sup>. 汪波等人通过建立动态混合云的方法, 帮

助产学研更好的协同合作, 并建立了基于云计算的产学研协同合作模型<sup>[4]</sup>. 王翔, 潘郁等人提出了在 Web 环境下构建基于云计算的协同技术创新平台, 并设计出了技术仓库服务云和校企联盟模块的工作模式及流程<sup>[5]</sup>. 张建勋等人详细介绍了云计算的特点以及各项相关技术的研究现状<sup>[6]</sup>. 李林等人也尝试将云计算和协同技术运用于产学研合作创新, 并架构了产学研服务云框架<sup>[7]</sup>. 这些文献大多针对产学研合作的模式与机制进行了研究, 汪波、王翔、李林等人也对云计算在产学研中的应用进行了研究. 但都没有涉及“中介服务和金融机构”对产学研协同创新的帮助和影响, 也没有研究如何使用云计算架构促使“政府、企业、高校、

① 基金项目: 山东省 2013 年科技厅软科学项目(2013RKA08007); 济宁学院 2012 科研项目(2012QNKJ05); 山东省 2013 年自然科学基金(2013ZRA08002)  
收稿时间: 2013-12-18; 收到修改稿时间: 2014-01-08

科研院所、金融机构、中介服务机构(以下简称六螺旋)”协同创新的平台。

本文在前人研究的基础上,提出应用云计算技术架构六螺旋协同创新平台,在此平台上参与协同创新的主体可以各获所需,并以最小的投资获得最大程度的信息、数据和服务的共享,从而实现深度合作,更好、更快的协同创新。

## 1 云计算、六螺旋与协同创新

应用云计算技术架构六螺旋协同创新平台,是在云计算、六螺旋和协同创新的基础上提出来的,其目标是充分利用云计算,整合存储于不同位置的海量资源,并且自动完成智能数据处理,使协同创新的各主体能够随时随地沟通联系、下载资源、获得高质量的服务等等,从而实现合作主体深度合作,协同创新。

### 1.1 云计算

云计算通常简称为“云”,是一种通过 Internet 按需交付计算资源(从应用到数据中心都属于计算资源)和按使用付费的基础架构<sup>[6]</sup>,能方便的为中小企业和广大用户提供优质又廉价的信息和 IT 服务,解决信息化建设融资难、融资贵、信息化人才短缺的难题。使用云计算架构六螺旋协同创新平台,可以节省财力、物力、人力,起到信息集成、资源共享、工作高效的效果,最终实现“政府、企业、高校、科研院所、金融和中介机构”协同创新的目标。

### 1.2 六螺旋

所谓六螺旋,是本文在三螺旋<sup>[8]</sup>理论上提出来的,指的是“政府、企业、高校、科研院所、金融机构、中介”以协同创新、共同发展为目的,以云计算为平台联接起来,密切合作,相互作用,形成六种优势互补、利益非线性螺旋上升的“六重螺旋”的新模型,见图 1 所示。六螺旋模型以最了解社会需求、对市场反应最灵敏、对技术创新趋势最了解的企业为主体,其他五种力量围绕创新主体——企业提供各种支持与服务,其中政府提供各种政策指导,高校和科研院所提供技术人才、科技成果等,金融机构提供资金支持,中介提供信息和服务等。六螺旋模型旨在加强学术界—产业界—政府之间的强力合作,提高社会效益,促进整体协同发展,实现协同创新的目标。相关 Web 页面获取模块:以知识数据库中现有知识为基础,根

据 Web 站点配置信息生成动态 URL 从互联网上获取与所需知识相关的 Web 页面。

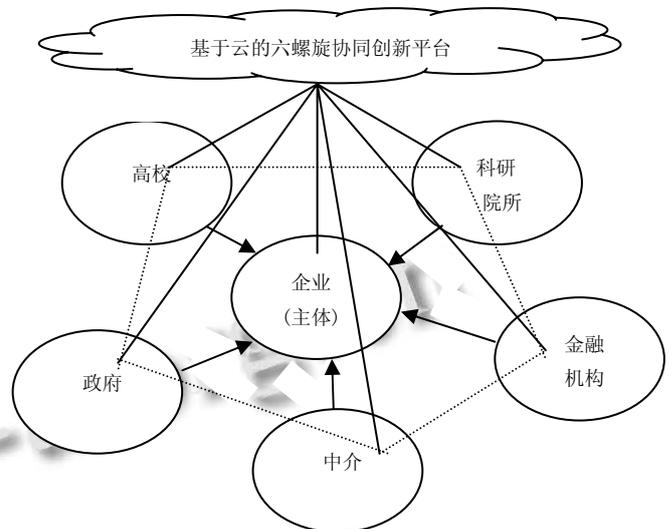


图 1 六螺旋模型

### 1.3 协同创新

所谓协同创新(Collaborative Innovation)是指“由自我激励的人员所组成的网络小组形成集体愿景,借助网络交流思路、信息及工作状况,合作实现共同的目标”<sup>[9,10]</sup>。本文中,协同创新指的是“政、企、校、研、中、金”充分释放彼此间“人才、需求、技术、信息、资本”等创新活力要素,形成以大学、企业和研究机构为主,政府、中介和金融机构为辅的多元主体互动的协同创新模式,实现共同发展、利益共享、风险共担、优势互补的目标。

## 2 基于云计算的六螺旋协同创新平台

基于云计算的六螺旋协同创新平台主要由五个层次组成,分别是 IaaS 层, PaaS 层, SaaS 层, 运营中心和用户层,如图 2 所示。

### 2.1 IaaS(Infrastructure as a Service,基础设施即服务)层

是整个平台的基础,也是 PaaS 和 SaaS 的建设基础。大学依靠本身的资源优势,通过对机房、实验室、网络中心、高性能计算中心等硬件设备进行虚拟化处理,使其集群在一起,构成整个平台的基础,为六螺旋各方提供有效的数据存储、数据备份和同步服务等。在 IaaS 层,允许各用户动态申请或释放节点,按使用量计费,可有效解决中小企业信息化基础设施建设中资金短缺的困难。

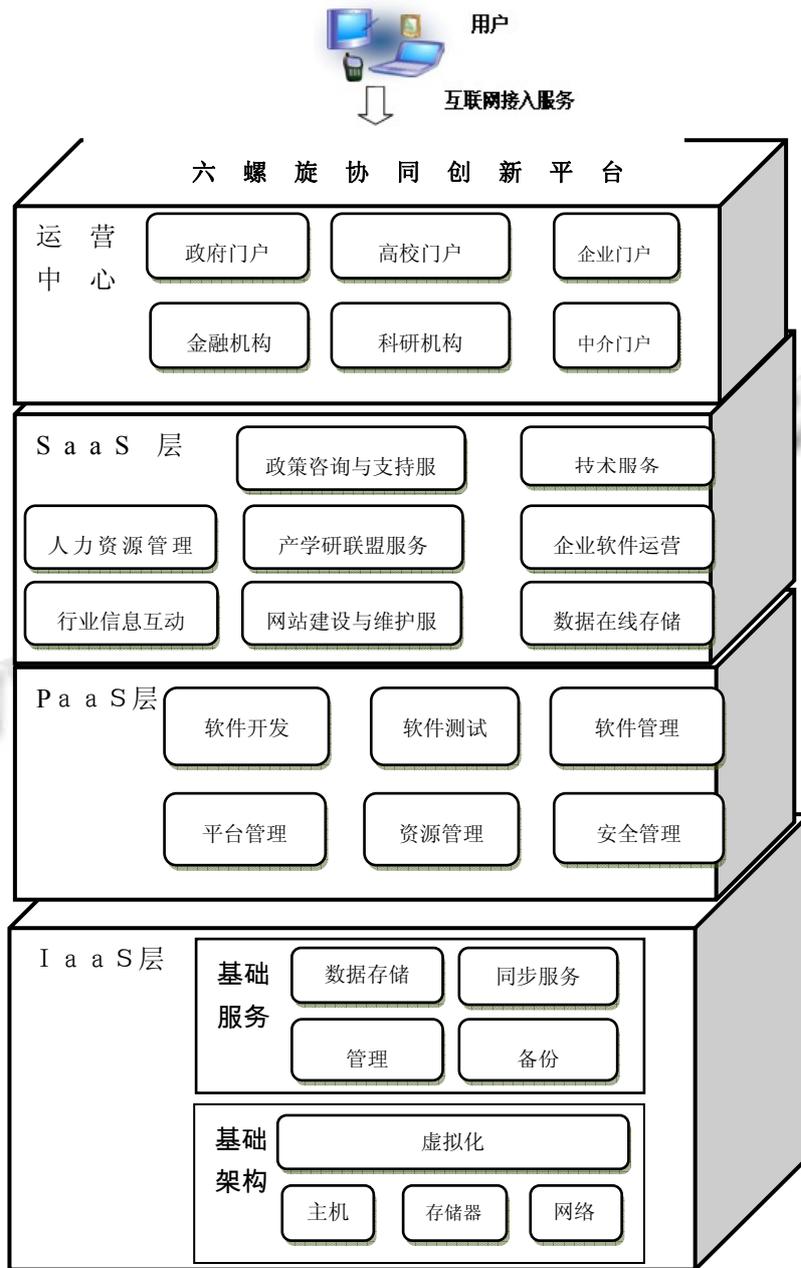


图 2 基于云计算的六螺旋协同创新平台架构图

### 2.2 PaaS (Platform as a Service, 平台即服务)层

创新平台的第二层，云计算三大服务类型之一。PaaS 依托云计算平台，通过开放的架构，为六螺旋各方，特别是大学、企业和科研机构提供一个共享云计算、超大规模计算能力的有效机制。这一层覆盖软件工程的整个生命周期，为使用者提供分析、设计、编码、测试、维护一站式软件开发服务，使得开发者可以从复杂低效的环境搭建、配置和维护工作中解放出来，将精力集中在软件编写和测试工作，从而提高软

件开发的效率，同时也可更好的为中小企业量身开发各种小而实用的软件。

### 2.3 SaaS (Software as a Service, 软件即服务) 层

是创新平台运行的核心，提供的主要服务项目包括政策咨询与支持、科技资源检索、人才资源管理、产学研联盟、企业软件运营、行业信息互动、网站建设与维护、数据在线存储等多种功能。

#### 2.3.1 技术服务

高校、科研机构将各自的研究成果，技术信息分

门别类的存放入云平台;各企业将自己的技术需求详细描述,分行业存放入云平台.中介服务机构对各方技术成果和技术需求进行统一整理存储,并提供统一检索入口,为需要的企业提供科技资源检索和下载服务,为高校和科研机构提供研发需求,进而为产学研提供技术对接服务;并制定详细的科研成果利益分配机制,卢仁山在其文献中针对三种不同类型的产学研合作模式,建立了基于分成因子的利益分配模型<sup>[11]</sup>,可较好的解决产学研各方的利益均衡问题,值得借鉴.本平台提供的技术服务系统流程如图 3 所示.

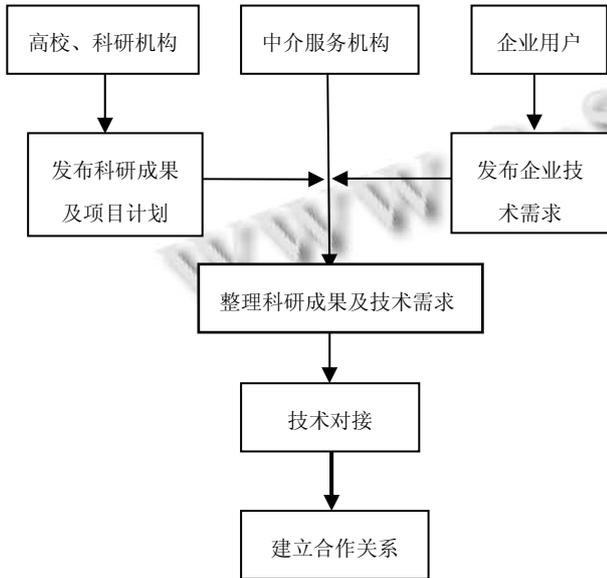


图 3 技术服务流程图

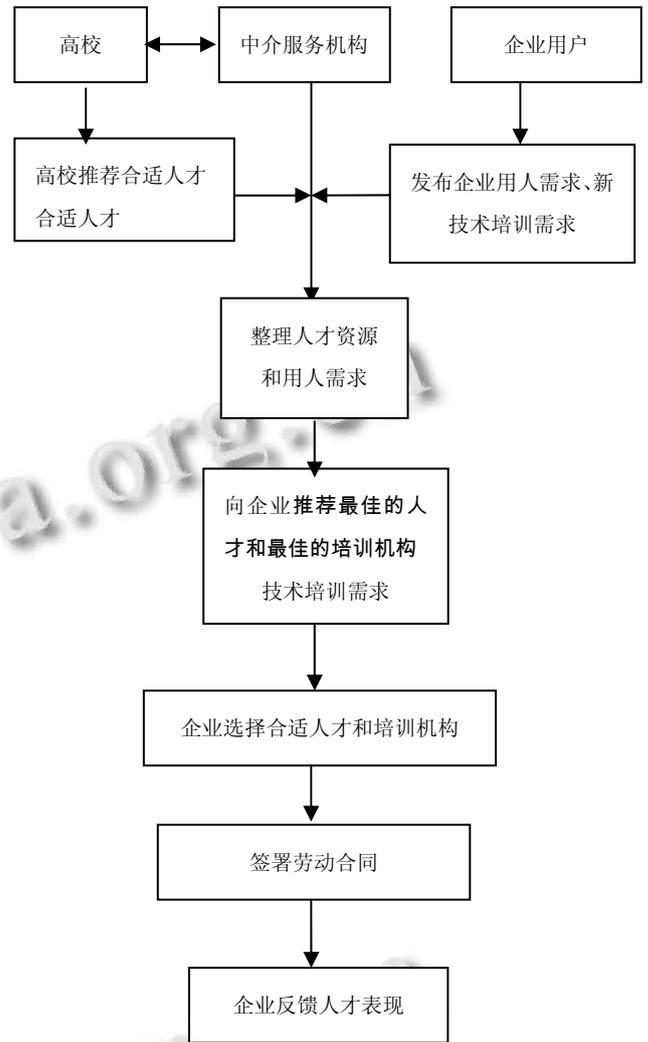


图 4 人才资源管理流程图

### 2.3.2 人力资源管理

负责通过与各高校、人才招聘中介服务机构合作,为企业需要提供的人才,企业也可通过平台发布自身的人力需求,相关机构通过对自身人力资源的筛选,为企业提供最最新的人力资源信息,解决企业运行过程中的各类人才需求,帮助企业良好运转.其系统流程如图 4 所示.

### 2.3.3 企业软件运营服务

传统的 OA 系统、ERP(企业资源计划)和 CRM(客户关系管理)软件因为不适合中小企业、成本高、不易维护等缺点使很多中小企业望而却步或进展缓慢.本平台为中小企业提供良好的软件运营服务,既可以对其现有软件进行升级维护,也可以为各企业量身打造适合其生产、销售、办公的各种质优价廉的软件开发、运行和维护服务,并提供数据的在线实时存储和

备份,避免数据的丢失.

### 2.3.4 行业信息互动服务

平台可以论坛、BBS 等形式提供大量相关行业客户的资源和项目合作信息,中小企业可共同分享相互的资源和相关业务,展示各企业的产品特点和技术特点,便于中小企业互相合作,互惠互利.

### 2.3.5 网站建设与维护服务

企业网站是一种企业对市场的把握战略,也是企业形象走向新时代的格局.企业通过网站可以宣传产品,创造销售机会;加强客户沟通,扩大产品销售渠道;及时了解顾客意见,掌握顾客的需求;突破地域和时间限制,可一天 24 小时为顾客提供优质服务.创新平台为中小企业提供各种模板供企业快速建站,企业也可以根据实际自身实际情况和需求选取合适的工

具自助建站,还可以寻求和高校、软件公司等合作,建立形象完美、品质卓越的网站。

### 2.3.6 在线存储服务

由于硬件故障、系统漏洞、黑客入侵、病毒、操作失误等原因,随时可能导致重要数据的丢失,影响中小企业的正常运营。基于云的中小企业自主创新系统为中小企业提供在线存储功能,企业可享受数据在线存储及恢复、病毒检测、专家咨询等服务,通过低成本投入获得安全保障。在线存储为中小企业信息化应用提供真正的综合防护。

### 2.4 运营中心

连接用户与数据中心的桥梁,既对底层架构进行深入管理和运行维护,也面向最终用户提供如呼叫中心,体验中心,培训中心等各类服务。

### 2.5 用户层

政府、企业、高校、科研单位、金融机构、中介机构各类用户可通过手机、笔记本、台式机等各种上网终端登录协同创新平台,进行资源上传、下载、交费、网上学习等各类所需操作。

## 4 结语

本文采用云计算技术架构的协同技术创新平台,能在政府的指导下、金融机构的助力下,中介服务的协调下使产、学、研各方实现资源共享、和谐沟通、协同创新,将有利于解决产学研结合中“信息不对称”、“资源不共享”等瓶颈问题,有利于促进观念的转化和信息系统的建立,从而充分整合分散的技术资源、人力资源,有效地激发广大科技人员,企业、高等院校师

生的创新潜能和智慧,积极引导和支持创新要素向企业集聚,对科技成果向现实生产力的转化,对建设具有特色的技术创新体系,有着积极的、重要的促进作用和现实意义。

### 参考文献

- 1 Schupeter J. Business Cycle. New York: McGraw-Hill, 1939: 100-101.
- 2 胡锦涛.在庆祝清华大学建校100周年大会上的讲话.人民日报,2011-04-25.
- 3 张力.产学研协同创新的战略意义和政策走向.教育研究,2011,17:19-21.
- 4 汪波,陈超逸,于维平.基于云计算的产学研协同合作研究.科技进步与对策,2013,30(3):1-4.
- 5 王翔,潘郁.基于云计算的协同技术创新平台.计算机工程与应用,2011,47(15): 57-60,82.
- 6 张建勋,古志民,郑超.云计算研究进展综述.计算机应用研究,2010,27(2):429-433.
- 7 李林,蒋东林.云计算协同技术背景下产学研创新合作模式研究.科技进步与对策,2013,30(8):32-35.
- 8 张秀萍,迟景明,胡晓丽.基于三螺旋理论的创业型大学管理模式创新.大学教育科学,2010,(5):43-47.
- 9 陈劲,阳银娟.协同创新的理论基础与内涵.科学学研究,2012,30(2):161-164.
- 10 Collaborative Innovation Network. [http://en.wikipedia.org/wiki/Collaborative\\_innovation\\_network](http://en.wikipedia.org/wiki/Collaborative_innovation_network)
- 11 卢仁山.不同产学研合作模式的利益分配研究.科技进步与对策,2011,28(17):96-100.