

基于云计算的产学研协同合作研究

汪波¹,陈超逸¹,于维平²

(1. 天津大学 管理与经济学部,天津 300072;2. 天津音乐学院 人事处,天津 300171)

摘要:结合云计算技术的特点与我国产学研合作的现状,建立了基于云计算的产学研协同合作模型,以解决目前我国产学研合作在多阶段、多合作方、多合作方式情况下的实际操作难点问题。重点介绍了动态混合云的建立方法、协同匹配度的测量方法以及各层合作云与平台模块的功能。根据合作的不同阶段,分析了基于云计算的产学研协同合作机制,并且介绍了产学研协同合作的流程,总结了合作的重点、难点问题以及发展方向。

关键词:云计算;产学研合作;协同创新;动态混合云

DOI:10.6049/kjbydc.2012010007

中图分类号:G31

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2013)03-0001-04

0 引言

随着社会主义现代化建设步伐的加快以及经济结构的加速转型,我国产学研合作的多样性与复杂性日趋明显。目前国内外关于产学研合作课题的研究,主要针对产学研合作的模式、动力机制以及各主体之间的关系等展开,而对于在多阶段、多合作主体、多合作方式的复杂情况下产学研各方如何合作,以及合作如何实现的研究较少。

目前我国所进行的大部分产学研合作只是停留在资源共享、分工合作的水平上,并没有达到资源整合、协同合作的水平^[1]。合作开始之前没有形成良好的选择机制,导致项目主导方无法高效、合理地选择合作伙伴,增加了合作成本^[2]。合作过程中,合作各方缺乏信任,信息不对称,无法形成良好的相互信任机制^[3]。同时存在合作利益分配不当的问题,缺乏科学的计费 and 分配方法或系统^[4]。这些问题都极大地影响了合作效率,使大量合作项目夭折或者只能选择以最简单的方式进行^[5]。

目前,一种新兴的IT技术——云计算技术广泛应用于企业、政府、学校等众多领域。本文认为结合云计算的虚拟化、可扩展性、按需计费等优点,针对产学研合作存在的问题,可以建立一个基于云计算的产学研协同合作平台,使其成为一个集科学管理、客观评价、

高信息存储于一身的第三方中介平台。该平台既可以应对产学研合作的复杂性与多样性,又可以解决产学研合作的实际操作问题,使其不仅仅停留在研究层面或者简单模式的应用层面,真正发挥其应有的作用^[6]。

1 基于云计算的产学研协同模型设计

基于云计算的产学研合作协同模型,主要由产学研协同云平台与合作云组成,具体模型见图1。合作云分为3个层次:个体私有云、公共云与动态混合云。公共云分为学校公共云、企业公共云与研究机构公共云,分别由若干个各自领域的个体私有云构成。动态混合云是由隶属于各公共云下的个体私有云,按照项目要求,通过匹配度监测后组合而成的。产学研协同云平台在合作的各个阶段,统一对私有云、公共云、混合云进行管理 with 监督,保障协同合作的顺利运行。

1.1 动态混合云的建立

动态混合云的建立是基于云计算的产学研协同模型的关键部分,项目合作的主要运行阶段都是在这个部分进行的。混合云的建立主要依据项目提出方的需求与目标,建立评价指标,加以不同的权重影响,测算出综合匹配度,以此作为动态混合云确定合作个体与合作方式的主要依据。

由于某些复杂的产学研合作所涉及的项目提出方、项目承接方不止一家,项目的合作方式、成果分配

收稿日期:2012-03-22

基金项目:天津市哲学社会科学规划项目(TJ03-GL010)

作者简介:汪波(1948—),男,江苏吴县人,天津大学管理与经济学部教授、博士生导师,研究方向为企业战略管理、营销管理;陈超逸(1981—),男,天津人,天津大学管理与经济学部博士研究生,研究方向为产学研合作,企业战略管理;于维平(1982—),女,天津人,天津音乐学院助理研究员,研究方向为教育管理。

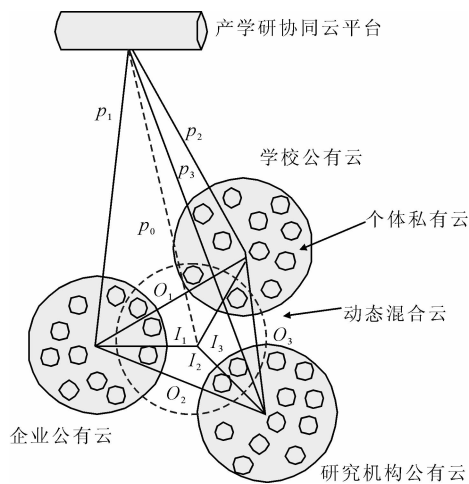


图1 基于云计算的产学研协作模型

方式也不止一种,所以合作匹配度必须综合考虑各种指标。本文提出了一种复杂合作模式下的合作匹配度测量方法,具体见下式:

$$C = \lambda_1 \sum_{i=0}^3 \omega_i P_i + \lambda_2 \sum_{i=1}^3 \omega'_i O_i + \lambda_3 \sum_{i=1}^3 \omega''_i I_i + \lambda_4 \sum_{i,j}^n a_{ij}$$

参照图1所示,图中 P_0, P_1, P_2, P_3 分别为动态混合云、企业公共云、学校公共云、研究机构公共云与协同云平台间的合作指标; O_1, O_2, O_3 分别是各主体公共云间合作指标; I_1, I_2, I_3 分别是被选择的个体所构成公共云间的合作指标。上式中的 C 为合作综合匹配度,按照公式中各项的顺序,其值为不同权重下的公共云、混合云与云平台间的匹配度、各主体公共云间匹配度、被选择的个体所构成的公共云间的匹配度、同主体的个体私有云间匹配度之和。

1.2 合作云的构成

合作云主要分为以下3个层次:①个体私有云,即单个学校、企业、研究所建设的云计算网络平台。这个层次是合作模型的最底层,其主要作用是利用云计算技术,优化个体自身的资源配置,开展新的云应用业务,提高效率,节省成本,并且通过接口模块与外部公共云互联,进行数据、信息的传递、备份等工作。针对云计算特有的优势,建设自己的云计算网络与平台,对于学校可以进行云应用教学,在虚拟的实践教学环境下为学生提供大量丰富的教学内容;对于企业、员工或分公司可以利用各种终端,方便快捷地接入云平台,顺利完成大数据量的互访。对于研究机构,可以依靠云计算平台完成数据的安全备份,以及大数据量的运算等工作;②主体公共云,指整个学校、企业、研究所,各个主体建设的云计算网络平台,相当于各分类中个体私有云的整合云平台。这个层次的作用在于收集个体私有云的各种信息,将其分类、汇总、整编,定期对个体私有云的数据进行安全备份。另外,它可以将其范围内个体云的产学研合作需求、目标等信息传递到产学研

协同总平台上,并且接受其它公共云所发出的需求。主体公共云在协同模型中起到承上启下的作用;③动态协同混合云,可分为虚拟混合云与项目混合云两种。协同总平台通过统计项目发起方的需求与目标,按照不同的匹配方法建立多个虚拟混合云,经过反复协商,在确立项目的最终个体后,建立项目混合云。产学研合作项目是在项目混合云中进行的,混合云负责整合合作个体的资源,依托协同总平台的管理完成产学研合作项目。

1.3 协同云平台的模块设计

基于云计算的产学研协同系统由四大主模块组成,其中又分为若干子模块。

平台管理模块由系统资源调配模块、安全模块、管理监控模块、接口模块组成,其作用主要在于整合整个平台的资源并进行全局管理。其中,系统资源调配模块的功能是综合考虑所有管理范围内的主体公共云资源,利用虚拟化、负载均衡等技术,统筹分配软硬件资源,最大程度地提高资源利用率,并且利用云计算技术,达到按需索取,按使用付费的资源调配可操作性。安全模块的主要功能是通过信息保密、数字签名、网络攻击防护、物理层与应用层安全等技术的应用,保证整个系统的安全运行。管理监控模块的主要功能是管理与监控整个系统的运行,对整个系统进行正常维护。接口模块主要负责与内部私有云、公共云,以及外部政府云、金融云等其它云系统的对接工作。

动态混合云管理模块主要由项目分配协调模块、项目信息管理模块、项目计费支付模块、项目评价模块、项目监控保障模块组成,其作用在于管理动态混合云系统中所有项目的相关环节。其中项目分配协调模块的功能在于通过设定匹配度评估模型,从若干个动态虚拟混合云中确定项目个体,在项目全过程中,协调各方意见,统一资源供给,促进项目的顺利进行。项目信息管理模块的功能是管理项目各阶段的数据、信息以及项目成果。项目计费支付模块的功能是利用云计算的技术优势,按不同阶段、不同需求对各主体进行费用与成果统计,并且定期发布统计结果。项目评价模块的功能是对项目各个阶段成果进行评估,结合委托方与实施方的意见,及时反馈评价信息,以便各方决策。项目监控保障模块负责对项目进行全程监控,建立风险预警等机制,保障项目顺利进行,同时还对外部政策、资金等变动情况进行系统化管理。

公共云管理模块主要包括信息管理模块、服务管理模块、用户管理模块,其作用主要是管理公共云及其下属的私有云。其中信息管理模块的功能是利用云计算大存储量的优势,提高存储效率,保证系统中信息传输、保存、备份等工作的顺利进行。服务管理模块的功能是利用云计算的一些基础应用,为系统中各主体提

供办公自动化、远程接入等基础服务,统筹系统资源,避免重复建设。用户管理模块主要负责用户转入转出、身份识别、用户信息管理等工作。

功能扩展模块主要利用云计算技术的可扩展性,预留出系统扩展空间,以应对产学研合作范围的不断扩大以及信息技术的高速发展。

2 基于云计算的产学研协同机制研究

基于云计算的产学研协作可以分为协同初期、中期、后期3个协同阶段(见图2),每个阶段都通过各自主要的运行机制以及相对应的模块保障产学研协同合作的顺利进行^[7]。

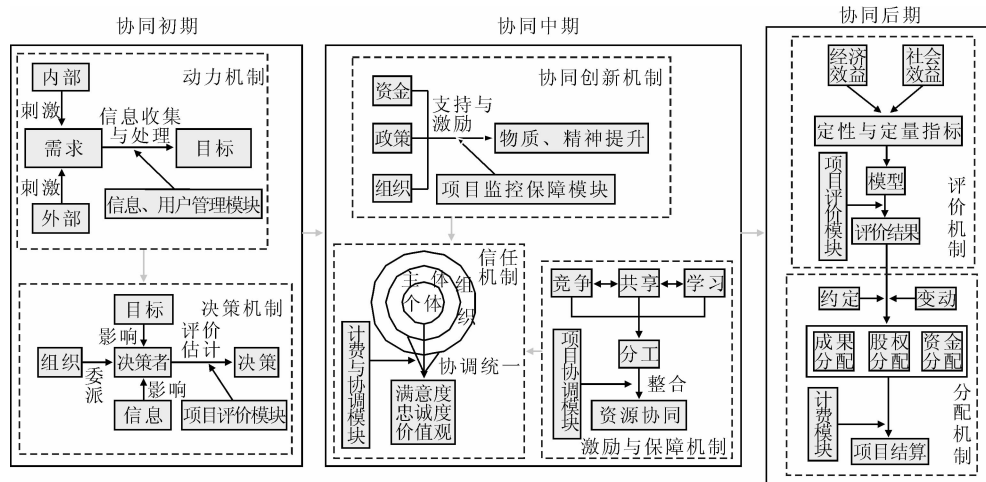


图2 基于云计算的产学研协同机制模型

2.1 协同前期

动力机制。产学研合作初期,委托方一般有合作的需求,但由于信息不对称或获取信息的成本较大,很难转变成真正的合作意愿,最终只是在可选范围内选择简单的合作方式或者取消合作^[8]。建立基于云计算的产学研协同平台后,项目提出方可以依靠合作平台大存储量的数据库,获得可能合作的个体信息,也可以在公共云内寻找具有相似需求的个体进行共同委托,确立项目目标与合作目标。

决策机制。项目合作的相关信息量往往较大,有时可选择的合作方式、合作对象也不是唯一的,这时决策者的决策难度和风险很大。通过协同云平台的项目分配、评价等功能,委托方可以根据自己设立的条件进行筛选,简化决策流程,也降低了决策风险。

2.2 协同中期

信任机制。委托方之间、被委托方之间、委托方与被委托方之间由于各自的目标不同、信息不对称等原因,一般情况下很难相互信任。通过云计算的项目计费、协调等模块,利用信息虚拟化共享、按使用计费云计算特有技术,可以很好地提高彼此间的满意度与忠诚度,完善产学研合作的信任机制。

激励与保障机制。传统的产学研合作无法较好形成有效的激励机制与保障机制,其原因主要是各主体之间各自为政,而第三方中介又不能发挥应有的作用。在云计算协同平台下,利用项目评价、监控保障等模块,系统可以随时获取各阶段的数据信息,客观评价各方工作成果,科学地分配利益,并且根据外部政策、资

金的变化及时进行调整。

协同创新机制。产学研合作方之间的关系复杂,既相互竞争又相互支持^[9]。一般的产学研合作平台只能在一定程度上完成各合作方的分工,而基于云计算技术的协同平台,可以利用系统资源调配模块、项目分配协调模块等系统的功能,使得资源并不是简单的共享,而是寻求最佳的整合,将各方资源进行有效的整合,最大程度提高人力、物力的利用率,提高合作效率,达到协同与自组织的目的^[10]。信任机制和激励保障机制共同保证协同创新机制持续运转。

2.3 协同后期

评价机制。项目完成后需要对项目进行整体评价,而由于各主体的评价指标不同,各指标的权重也有区别,并且项目从开始到结束的过程中,需求、目标、提供的数据等方面都存在不同程度的变化,这对评价工作的影响很大。基于云计算的协同平台对合作的全过程各环节进行监控,重要数据都有备份,还配置了评价模块,很大程度上简化了项目评价工作。

利益分配。根据项目评价结果,最后项目委托方要进行支付,项目执行方要进行利益分配。基于云计算的协同平台根据按需使用、按使用计费的原则,对项目执行的全过程进行监控与统计,结合最初约定、过程变更以及最后评价结果,最终完成项目结算工作。

3 基于云计算的产学研协同过程分析

首先,某个个体发出自己的需求,这里的个体需求不仅仅是指企业为了解决某个研发难题而需要研究所

或学校进行研究,也可以是学校或者研究机构确定的研究课题需要企业进行资助,共同完成成果转化。需求传送到协同平台后,系统会根据数据库中的信息,综合考虑目前需求提出方、初步满足要求的项目承接方信息,帮助主导个体确立目标。目标确立后,动态混合云平台会建立若干虚拟项目混合云征求各方意见,通过不断协商最后确立该项目的最终合作方及合作模式,建立产学研协同混合云。

然后,进入项目的实施阶段,项目混合云平台综合考虑各个合作方的资源情况,将其整合,分配各方的工作,开始合作试运行。若此阶段发现问题则重新分配工作与资源,如进行顺利则进入阶段性运行,每个阶段都要进行项目评估、计费、备份等工作。若阶段评估出现问题,则回到之前的项目备份程序,查找问题,重新开始,直到将成果最终整合。

最后,进入项目结算阶段,对项目进行总体评估,结合最初的项目约定以及项目进行中的变动,通过协作云平台的计费模块完成最后的利益分配工作。如利益分配不能得到认可,则返回评估模块,重新进行评估协调等工作,直到合作各方达成一致。协同流程详见图3。

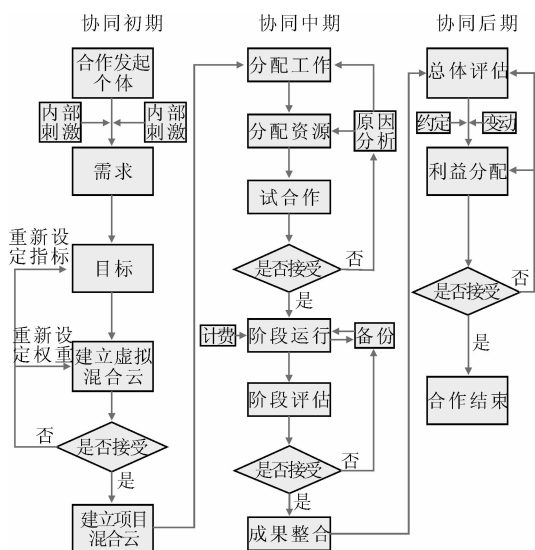


图3 基于云计算的产学研协同流程

4 结语

在基于云计算的产学研协同合作中,一个关键的问题是整个系统的信息储备数量,这主要与各私有云

节点加入数量以及信息公开程度有关,节点数越多,信息公开程度越高,信息量就越大,从而使得产学研合作项目的数量、可选择的合作方式以及合作方增加。随着合作拟合度的改进,合作质量也会有较为明显的提高。如何科学评价各阶段合作效果,以及信息量与合作效果之间的关系是值得进一步研究的课题。另外,产学研合作的系统环境因素也是十分重要的。系统外部的社会、技术、经济、政策等因素都直接或间接地对产学研合作产生不同程度的影响,所以对基于云计算的产学研协作与外部因素之间如何相互影响,及其与政务云、金融云等其它外部云计算平台如何对接等课题,还有待进一步深入研究与探索。

参考文献:

[1] 张力. 产学研协同创新的战略意义和政策走向[J]. 教育研究, 2011(17):19-21.
 [2] 胡恩华, 郭秀丽. 我国产学研合作创新中存在的问题及对策研究[J]. 科学研究管理, 2002(1):69-72.
 [3] SIEGEL D S, A WALDMAN DAVID, E ATWATER LEANNE, et al. Commercial knowledge transfers from universities to firms, improving the effectiveness of university-industry collaboration[J]. Journal of High Technology Management Research, 2003, 14(1), 111-134.
 [4] 张伟. 利益机制——高校产学研结合赖以形成的基本动力[J]. 科技与管理, 2005(2):156-158.
 [5] CARAYANNIS E G, ALEXANDER J, IOANNIDIS A. Leveraging knowledge, learning, and innovation informing strategica government-university-industry(GUI) R&D partnerships in the US, Germany and France[J]. Technovation, 2000(20), 460-483.
 [6] 王翔, 潘郁. 基于云计算的协同技术创新平台[J]. 计算机工程与应用, 2011, 47(15):57-59.
 [7] 李丹. 基于产业集群的知识协同行为及管理机制研究[M]. 北京: 法律出版社, 2009:132-135.
 [8] 丁莹. 产学研合作的动力机制分析[J]. 科学管理研究, 2000, 18(6):42-44.
 [9] PETIT M L, TOLWINSKI B. R&D cooperation or competition[J]. European Economic Review, 1999(43):185-208.
 [10] 陈培樗, 屠梅曾. 产学研技术联盟合作创新机制研究[J]. 科技进步与对策, 2007, 24(6):37-39.

(责任编辑:查晶晶)