

# 企业云制造收益与风险感知研究

## ——基于通信、PC、平板显示制造业数据的分析

李升泽<sup>1</sup>, 赵辉煌<sup>2</sup>

(1. 东莞职业技术学院管理科学系, 广东 东莞 523808; 2. 湖南大学电气与信息工程学院, 湖南 长沙 410082)

**摘 要:** 云中收益与风险感知问题是当前国外的研究热点之一, 云制造由我国学者提出但未见类似研究。本文首先阐述云制造的产生背景和作用, 讨论相关研究成果, 然后筛选收益与风险感知因素, 进一步通过调研深圳、东莞两地的通信、PC 和平板显示制造企业收集数据, 并采用云模型方法对数据进行处理, 获得不同行业中企业云制造的收益与风险感知特征, 进而分析在行业差异背景下各类企业云制造的主要感知因素。最后, 形成相关结论并提出建议。

**关键词:** 云制造; 云模型; 收益与风险感知; 感知因素; 感知特征

**中图分类号:** F204

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1004 - 4892(2015)06 - 0090 - 08

我国李伯虎院士于 2009 年提出云制造的概念并作出定义: 一种面向服务、高效低耗和基于知识网络化的智能制造<sup>[1]</sup>。随着 IT 应用的无序扩张及“烟囱式”建设导致 Capex、Opex 居高不下, 形成了巨大的制造资源损耗(有数据表明企业预算的 70% 都消耗在运营和维护中), 并且多样化的需求、增长的消费能力与制造资源分散的矛盾日趋升级, 从而促使企业必须打破传统竞争思维, 转向“合作协同式竞争”。但是一方面, 在传统模式下, 制造能力不足的企业因地域、准入条件等限制难以自由接入信息化联盟, 而定制 ERP 项目又因兼容性不足等问题导致成功率过低(80% 的 ERP 项目都宣告失败)<sup>[2]</sup>; 另一方面, 制造能力过剩的企业难以开辟新的蓝海以及形成长尾经济<sup>[3]</sup>。基于此, 云制造的产生有其重要意义, 它是一个技术概念, 也是一种商业概念, 在这种制造模式下, 企业能以利益共享、风险分担的方式取得必备的制造资源, 以柔性的运作方法提高反应速度和核心能力。

我国学者已率先对“云制造”进行了相关研究(如: 2011 年的国家 863 计划项目“云制造服务平台关键技术研究”等), 然而国内关于云制造的成果多集中在技术领域, 如探讨技术基础和模式等, 在经管领域的成果较少, 仅有对“云制造供应链管理”及“关系流管理”等的研究<sup>[4][5]</sup>。目前, 国外关于“云”在经管领域的研究热点之一是对“云”中收益和风险加以剖析, 并以此为基础研究云采纳与治理等<sup>[6]</sup>, 但存在两方面的不足: 其一, 多数研究倾向于分析客体感知因素的影响而较少涉及主体感知特征, 即未从主体角度研究收益风险感知问题; 其二, 已有研究对于感知因素的分析未考虑行业的差异, 这显然不利于了解各类企业的关注点。基于此, 本研究通过收集通信、PC、平板显示制造企业的云制造收益与风险感知因素数据, 并采用云模型方法进行处理, 分析和比较各行业背景下企业的云制造感知特征, 进一步分析不同行业企业云制造的主要收益与风险

收稿日期: 2014 - 10 - 14

基金项目: 国家社会科学基金资助项目(12BGL005); 东莞市重大软科学基金资助项目(201350210100087); 东莞市社会科技发展基金资助项目(201450715600661)

作者简介: 李升泽(1982 -), 男, 湖南衡阳人, 东莞职业技术学院管理科学系讲师; 赵辉煌(1982 -), 男, 湖南衡阳人, 湖南大学电气与信息工程学院博士后。

感知因素，以期云制造采纳等相关研究提供参考。

## 一、文献回顾

### (一) 云制造收益与风险的界定与描述

云制造是云计算在制造领域的延伸，它不仅具备了云计算的基本特征，还吸收了先进制造、嵌入式、物联网等技术，它既能提供各种软性资源服务，也能通过传感器提供硬性资源服务。有关“云”中收益与风险的研究自2010年开始涌现，收益类方面如：IBM的调研报告结论表明，云对企业的帮助体现在“节流、培养竞争优势和开源管理”；Armbrust认为云能为企业带来“成本的节约、充足的计算资源及业务的创新”<sup>[7]</sup>；Benlian经实证研究后指出“低成本取得的效益”是最具影响力的收益因素<sup>[8]</sup>；Lin则认为“兼容、可控、便捷”是用户可感知的重要收益因素<sup>[9]</sup>。风险类方面如：Kerschbaum认为云中“资源提供者信誉不足，自身关键信息泄露”是企业关注的主要风险<sup>[10]</sup>；张以文认为云中存在“合作伙伴选择、资源调度、服务评价及质量监控”问题<sup>[11]</sup>，此外还有学者提出了云运营者的服务质量问题<sup>[12]</sup>，云平台的数据安全和用户隐私问题以及相关制度法律问题<sup>[13]</sup>等。

那么应当如何描述云制造的收益与风险情况呢？从个体感知层面上看，个体在具有一定认知（如工作经验，知识等）的前提下能对某因素的收益程度或风险程度进行估计<sup>[14][15]</sup>；但从企业整体感知角度上看，由于不同的员工可能有不同的判断，则难以提前预知企业整体的感知状况，从而引出了“感知不确定性”的概念。在经济领域，Mowbray将风险与不确定性视为等同<sup>[16]</sup>，而Knight认为，只有在事件发生结果的最终状态和发生的可能性无法被准确预测的情况下才称为“不确定性”，否则就是风险，还有一些学者认为“不确定性”仅仅作为一种事件发生概率和产生结果未知的现象<sup>[17]</sup>，是由于缺乏信息进行预测的感知<sup>[18]</sup>，其结果不仅仅代表损失，也可能代表有利的获得<sup>[19]</sup>，但用户常常尽可能的减少不确定性。作者采纳这种观点，并且认为不确定性和确定性在一定程度上可以相互转化，例如，某一层次的不确定性可能是更高层次上的确定性，称之为不确定性现象中的规律<sup>[20]</sup>。此外，主、客观世界普遍存在的“不确定性”主要包含了模糊性（对象是否符合某一概念在质和量上都不明确）和随机性（事件发生与否表现出确定的性质），并可以通过测量揭示其中规律<sup>[20]</sup>。基于此，前述的企业感知不确定性问题中，模糊性主要指企业内若干测评主体对因素产生了某种结果的明确程度，而随机性指各测评主体认为某种结果发生概率的一致程度。故文章引入“感知特征”的概念，感知特征包含了感知度和感知不确定性两个维度，其中，感知不确定性维度又包含了模糊性与随机性。本研究将采用云模型方法对其进行描述。

### (二) 云制造收益与风险感知因素的选择与分类

云制造正处于从技术研究到应用研究的过渡期，其相应的收益与风险感知因素体系并未建立。云制造是在先进制造基础上的进一步发展，因此它既具备先进制造的功能特点又拥有独立个性。张霖等学者通过将二者进行对比后，较详细的总结了云制造的优势<sup>[21]</sup>，本研究将这些优势转化为收益感知因素，但其中不少“优势”同时也体现出了两面性，从而引发一些文献表达了对于云制造风险的担忧，本研究参考这些成果选取风险感知因素。（1）云制造与敏捷制造的比较。虚拟企业强调构建联盟组织，借助外部资源虚拟化自身非核心业务以降低成本并形成核心能力，但企业进入联盟的约束条件较多，如：地域限制、规模约束等，联盟组织多为临时任务导向，因此缺少稳定性；协作网络侧重形成较稳定的企业网络合作组织，并共享、调度网络中各类纵横信息和资源以提高企业反应速度，但该网络的动态性不足，内部成员数量有限，且出入机制不灵活。云制造平台包含上述两种模式的优势共性，不受地域等条件的约束，平台较稳定，其内部企业的数量可以根据业务需求量进行动态增减，更在制造资源品种、制造能力和知识储备等方面优于前两者<sup>[21]</sup>。但是，低门

槛与自由进出机制也可能导致平台中资源质量参差不齐,以及成员资质认证<sup>[22]</sup>和信誉保障等问题<sup>[10]</sup>,还存在合作选择盲区<sup>[11]</sup>、利益博弈<sup>[23]</sup>、知识吸收效果和关键技术外溢等问题<sup>[10]</sup>。(2)云制造与网络化制造的比较。网格制造突出使用网格技术实现资源共享,以及对企业的物流、信息流、价值流实现优化,但该模式只限于某些特定领域内,不涉及生产、加工等核心环节;ASP 主要表现为企业将应用软件等外包给服务商,服务商负责应用程序的升级与维护,并通过网络进行交互以确保业务运作正常,但实施周期长,并未实现底层设备交互<sup>[21]</sup>。云制造以云技术为基础,较网格技术更具伸缩性,除了基本软件服务外还提供了物联网功能,在资源部署方面,也较 ASP 更便捷和迅速<sup>[21][24]</sup>。此外,与网络化制造平台同时充当着服务提供方和运营方不同,云制造有独立和开放的专业平台,因此有利于寻找更多新商业机会,如扩充销售渠道等<sup>[25][26]</sup>。但先进的模式同样存在技术标准不统一、不兼容等问题,快速部署又对需求匹配的准确性要求较高<sup>[11]</sup>,而用户还必须对自身宽带有足够的投入以保障专业化内部 IT 管控体系<sup>[27]</sup>,另外还可能存在物料交互中的物流风险<sup>[24]</sup>及商业化中的战略定位问题等<sup>[23]</sup>。(3)云制造与面向服务制造的比较。工业产品服务系统(IPSS)主要立足生产系统角度体现用户参与和产品服务集成,它既关注产品质量也关心用户体验;众包生产强调融合社会资源,将任务发送给广阔的未知群落或社区来突破各种技术与设计的壁垒。云制造也是面向服务的制造,但在功能上为二者的扩展,如:注重产品服务的集成又注重了制造能力服务的集成,在提供社会化服务的同时也提供了专业定制化服务及资源按需取用服务等<sup>[11][21]</sup>。而另一方面,服务边界的蔓延和模糊、服务品种的膨胀、海量数据所有权、使用权、管理权的分离可能带来平台中的私密数据外泄风险<sup>[28]</sup>和技术、服务标准问题<sup>[29]</sup>,以及带来因巨型商业网络中合作各方的流程整合不当所形成的各种成本<sup>[23]</sup>,此外,云制造的发展还有赖于制度的规范和法律的保障,但目前尚缺乏相关条文的支撑<sup>[13]</sup>。

## 二、云模型的设定

若采用一般的模糊理论或者随机数学均难以同时体现概念的模糊性与随机性,云模型是一种定性定量信息转化的不确定性模型,它把模糊性和随机性集合一体,其核心思想是:用期望、熵、超熵来描绘云,其中:期望是概念在论域空间的中心值,是最能够代表定性概念的点,即云中心所对应的横坐标;熵是论域空间可以被定性概念接受的取值范围,可用来度量定性概念的模糊性,熵越大,定性概念越宏观,其模糊性也越大,从而云的跨度也越大;超熵是熵的熵,即点的凝聚程度,反映了代表定性概念值的样本出现的随机性,超熵大则点的凝聚度低而随机性程度高。正向云、逆向云可解决定性定量的互换问题,本文通过参考刘常昱的比较研究结论<sup>[30]</sup>,选择改进的逆向云模型:首先设置量化的感知度测评区间,再将区间分为若干等级,每一等级对应一个分值子区间。假设企业有  $m$  个感知因素,第  $i$  个感知因素有  $n$  个得分值( $n$  为企业测评的主体数),第  $h$  个分值为  $x_h(h=1, 2, \cdots, n)$ ,计算得分均值  $\bar{x}$ ,一阶样本绝对中心矩  $1/n \sum |x_h - \bar{x}|$ ,以及方差  $S^2$ ,则第  $i$  个感知因素的期望和熵表示为:

$$\begin{aligned} Ex_i &= \bar{x} \\ En_i &= \sqrt{\pi/2} \times 1/n \sum |x_h - Ex_i| \end{aligned} \tag{1}$$

文中用期望表示收益、风险的感知度。 $(Ex_i - 3En_i, Ex_i + 3En_i)$  为第  $i$  个因素主要感知区间,其长度为  $6En_i$ ,表示云的跨度,可见跨度越大,熵越大。为便于理解,文中引入测评区间的端点作为双边约束,用“双边约束内的跨度”(用 Span 表示)替代熵的功能,即 Span 越大,感知模糊性越大。Span 的计算方法为:若云边界未跨越端点,按云边界计算,若跨越端点,则以端点为准。

进一步计算超熵为：

$$He_i = \sqrt{|S^2 - En_i^2|}$$
 (2)

$He_i$  表示第  $i$  个因素感知的随机性。该因素的云数字特征可用  $(Ex_i、En_i、He_i)$  来表示，设其权重为  $A_i$ 。参考相关文献中对部分因素影响力的描述并根据调查对象意见确立因素排队级别，为同时体现主观与客观信息， $A_i$  采用如下方法计算<sup>[31]</sup>：

$$C_i = 1/2 + \sqrt{-2\ln(2(j-1)/m)}/6, (1 < j \leq (m+1)/2)$$
  
$$C_i = 1/2 - \sqrt{-2\ln(2-2(j-1)/m)}/6, ((m+1)/2 < j \leq m)$$
  
$$A_i = C_i / \sum c_i$$
 (3)

其中， $C_1 = 1$ ， $j$  为排队级别， $j = 1, \dots, k(k \leq m)$ 。排队级别依据因素重要性情况排列，高重要性因素对应的  $j$  取较小值，重要性相同的因素列入同一排队等级。采用虚拟云理论中的综合模型：

$$Ex = (Ex_1A_1 + Ex_2A_2 + \dots + Ex_mA_m) / (A_1 + A_2 + \dots + A_m)$$
  
$$En = (En_1A_1^2 + En_2A_2^2 + \dots + En_mA_m^2) / (A_1^2 + A_2^2 + \dots + A_m^2)$$
 (4)  
$$He = (He_1A_1^2 + He_2A_2^2 + \dots + He_mA_m^2) / (A_1^2 + A_2^2 + \dots + A_m^2)$$

上式获得了企业整体感知的云数字特征  $(Ex、En、He)$ 。为验证云的数字特征以及上述方法的可行性，须利用正向云模型描绘该企业的感知云图。先求隶属度：生成以  $En$  为期望， $He$  为标准差的一个正态随机数  $E'n$ ；生成以  $Ex$  为期望， $E'n$  为标准差的正态随机数  $y$ ，则  $y$  在整体感知区间中对应的隶属度  $z$  可表示为：

$$z = e^{- (y - Ex)^2 / 2 (E'n)^2}$$
 (5)

运用计算机仿真 1000 次后可形成云图，云图中点的分布情况能直观的表达云的数字特征。

三、实测结果分析与讨论

(一) 相关检验及等级划分

研究数据来自东莞、深圳两地规模以上企业的调研，包括通信制造企业 14 家、PC 制造企业 15 家、平板显示制造企业 11 家，对于每家企业面向管理、技术人员发放问卷 19 - 33 份，共发放问卷 1227 份，回收 1053 份，回收率 85.82%，有效问卷 852 份，有效问卷回收率 69.44%。其中，通信制造业有效问卷 343 份占 40.3%；平板显示制造业 155 份，占 18.2%；PC 制造业 354 份，占 41.5%。课题组整合各行业数据测定一致性，发现“功能类收益”和“合作中风险”两个维度的 Cronbach's  $\alpha$  偏低，在剔除“流优化”、“服务集成”、“按需取用”、“资质风险”后，各维度 Cronbach's  $\alpha$  达到要求，收益与风险总体值分别为 0.745、0.763，信度尚可。再分析效度，调查对象对题项理解一致，内容效度较好，所有感知因素在相应维度的因子载荷大于 0.5 ( $P < 0.01$ )，KMO 值均大于 0.7，累计方差解释率超过 50%，说明结构效度符合要求。进而按照云模型处理样本，由于云的数字特征无统一的定级划分标准，因此根据总体计算结果，本文将 Ex 分为五个等级，然后引入双边约束(1 和 10)，则 Span 的上限值为 9，样本中，He 的上限为 0.7。根据 Ex 等级区间的长度比例，表 1 中列出了云数字特征的等级：

表 1 云数字特征的等级划分

云数字特征	高	偏高	中等	偏低	低
Ex	(8.5,10]	(7,8.5]	(6,7]	(5,6]	[1,5]
Span	(7.5,9]	(6,7.5]	(5,6]	(4,5]	[0,4]
He	(0.58,0.7]	(0.47,0.58]	(0.39,0.47]	(0.31,0.39]	[0,0.31]

(二) 实测结果

以样本中“标号为 1 的企业”计算数据为例：在收益感知方面，该企业的 Ex 为 6.984，即感知度位于评语集“中等”区间；主要感知区间位于双边约束之内的 Span 值为 8.008，代表模糊性“高”，企业对收益因素的预期效果不明确；He 为 0.52，代表随机性“偏高”，企业内部态度不一致，故云两翼的点应较为离散；在风险感知方面，企业的 Ex 为 7.257，Span 值为 6.607，He 为 0.352，所以风险云图的点应相对更聚集。本研究按照其感知特征值仿真 1000 次后形成图 1，通过观察收益、风险云图，认为符合上述描述。可见，云图直观的验证了该企业的感知特征。

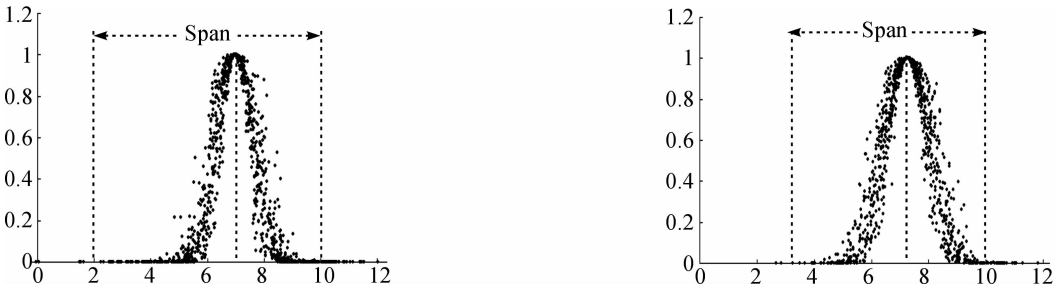


图 1 标号为 1 的企业收益云图(左)和风险云图(右)

运用 Grubbs 法检验各企业感知特征值，在 0.99 置信概率(取  $\alpha = 0.01$ )未发现离群数据。因此，根据 Ex 的划分等级并结合不同的行业，本文选择 Ex 值位于  $[1, 10]$ 、 $(7, 10]$ 、 $[1, 7)$  的企业数据并分别取均值形成表 2，进一步，集合某因素下某行业中所有企业的数据，可得到该行业中企业对该因素的感知特征，由于篇幅限制，选取较之其他因素感知度偏高的三个因素作为其主要感知因素形成表 3。

表 2 不同行业企业平均数据的比较

区间	行业	收益感知				风险感知			
		企业比例	平均 Ex	平均 Span	平均 He	企业比例	平均 Ex	平均 Span	平均 He
整体 区间	通信	1	7.355	6.918	0.484	1	7.018	7.295	0.429
	PC	1	7.481	6.82	0.432	1	7.416	7.09	0.535
	平板	1	6.982	7.20	0.4	1	7.578	6.495	0.445
Ex > 7 区间	通信	50%	7.647	6.156	0.49	50%	7.766	6.331	0.422
	PC	66.7%	7.832	6.341	0.421	60%	8.029	6.34	0.535
	平板	36.4%	7.978	5.627	0.396	72.7%	7.909	5.99	0.425
Ex ≤ 7 区间	通信	50%	6.809	7.68	0.48	50%	6.27	8.258	0.436
	PC	33.3%	6.78	7.223	0.432	40%	6.489	8.214	0.535
	平板	63.6%	6.413	8.01	0.402	27.3%	6.696	7.843	0.499

(三) 结果分析与讨论

1. 不同行业企业云制造收益与风险感知特征分析。不同行业企业云制造的收益与风险感知特征如表 2 所示：(1)感知度分析，通信、PC、平板显示制造企业的整体平均收益感知度为 7.355、7.481、6.982，即处于或接近“偏高”等级。从分布上看，PC 制造业中大部分企业 Ex 达到较高水平(66.7%)，平板显示相反，通信居中。进一步发现，在“Ex > 7”范围内，以上行业中企业 Ex 均值与整体差别不大，未接近“高”的程度，而“Ex ≤ 7”范围内，其均值也未降至“偏低”等级。可见，由于行业特征的存在，企业的云制造收益感知度分布情况各不相同，但平均收益感知水平都趋向于中等或偏高。类似的，风险感知度分析表明，以上行业中，相当数量的企业认为云制造有较高级别度的风险，平板显示制造业比例最高，其次是 PC 和通信，且平均水平与上述结论相

同。(2)感知模糊性分析,通信、PC、平板显示企业收益感知的平均 Span 值分别为:6.918、6.82、7.2,即为“偏高”程度,与之相比,在“ $Ex > 7$ ”范围,平均 Span 值都有下降,相反在“ $Ex \leq 7$ ”范围则显示平均 Span 值有所升高,说明了较高的模糊性主要集中在中、低收益感知度的企业群。另一方面,不同行业企业的平均风险感知模糊性都达到“偏高”程度,而在分别选择“ $Ex > 7$ ”和“ $Ex \leq 7$ ”范围的企业群后,与前述情况类似,即中、低风险感知度的企业拥有更高的风险模糊性。(3)感知随机性分析,不同行业企业收益与风险的平均 He 值都处于偏高或中等等级,并且在“ $Ex > 7$ ”和“ $Ex \leq 7$ ”任意区间内平均 He 变化很小,即无论企业感知度高低与否,企业内部对于云制造收益风险的态度差异并不明显。

2. 不同行业企业云制造收益与风险主要感知因素分析。感知特征依赖于企业对收益与风险感知因素的判断,分析收益感知度偏高的因素有助于了解行业差异下企业的利益倾向,分析风险感知度偏高的因素则利于改进平台功能,根据表 3 可知:(1)收益因素感知度分析。整体上看,PC 制造企业更注重经济类收益,并希望通过 IT 部署降低信息化成本,以及提高使用的便捷性和寻找新的销售渠道;通信和平板制造企业更注重资源类收益,但二者有所区别,前者倾向依托外部资源降低业务运营成本并实施专业化定制,后者则倾向外部资源的引入和提高反应速度。(2)风险因素感知度分析。以上行业企业都表现出对外部环境风险的担忧,主要体现在“私密数据的保密”和相应的“制度法律保障问题”,而对内部治理风险却表现出相对低的关注。另外,PC 制造企业更偏向于对平台技术类风险的考虑,通信和平板制造企业则更关心合作中的风险。(3)因素不确定性分析。各收益与风险感知因素 Span 值大部分分布在“中等”区间,表明感知度高的因素仍具有一定程度的模糊性。He 值为偏高或中等程度,与前述企业感知随机性分析结果相同。

表 3  不同行业企业主要感知因素的比较

不同行业企业	感知度类型	主要因素	所属类别	Ex	Span	He
通信制造业企业	收益感知度	制造资源能力丰富	资源类收益	8.068	5.163	0.477
		低业务运营成本	经济类收益	8.034	4.717	0.441
		专业定制	资源类收益	7.938	6.115	0.370
	风险感知度	隐私数据保密问题	外部环境风险	8.189	5.489	0.532
		制度法律保障问题	外部环境风险	8.086	5.568	0.42
		流程整合风险	合作中风险	8.077	4.593	0.492
PC 制造业企业	收益感知度	低信息化成本	经济类收益	8.357	5.039	0.392
		便捷性	功能类收益	8.188	5.298	0.435
		新商业机会中的利润	经济类收益	8.120	5.801	0.563
	风险感知度	云中技术标准问题	平台技术类风险	8.348	5.96	0.433
		隐私数据保密问题	外部环境风险	8.310	5.887	0.428
		云中服务标准问题	平台技术类风险	8.240	5.936	0.412
平板显示制造业企业	收益感知度	快速反应	功能类收益	8.224	5.859	0.579
		制造资源能力丰富	资源类收益	8.167	5.844	0.448
		共享资源	资源类收益	8.153	6.821	0.436
	风险感知度	制造资源质量风险	合作中风险	8.286	5.956	0.416
		制度法律保障问题	外部环境风险	8.219	5.687	0.486
		信誉风险	合作中风险	8.214	6.505	0.576

四、结论与建议

本文运用云模型方法,对通信、PC、平板显示制造企业的感知特征进行了实证分析,结果表明:(1)各行业企业收益与风险感知度的一般水平位于中等或偏高两个等级,从分布上看,收益感

知度由高到低排序为 PC、通信、平板显示, 风险感知度则为平板显示、PC、通信。(2) 高收益、高风险模糊性主要集中在收益风险感知度较低的企业群落, 说明这类企业对收益或风险因素能否产生某种影响的态度较不明确。(3) 在不同的感知度等级中, 企业收益与风险感知随机性并无明显差别。随机性处于中等或偏上程度, 代表企业的态度较不一致。(4) 不同行业企业所关注的高收益风险感知因素有所差别, 且对高感知度因素仍存在相当程度的不确定性。

根据研究结果, 本文提出以下建议: (1) 从不同行业背景下的企业感知共性角度上看, 当前云制造现状呈现“外冷内热”, 因此首先要求云运营商从功能上强化云制造平台建设, 在统一平台下再分行业建构子平台, 并提高专业化程度, 以拓宽收益, 降低风险; 其次, “不确定性”体现了企业对云制造特征的不了解及其内部态度的分歧, 为使制造企业明确态度和统一意见, 有赖于相关方的大力宣传, 特别是政府、协会的积极参与, 并尽快建立相关法律约束机制。(2) 从差异角度上看: PC 制造企业由于市场需求变化、产业区域转移等原因导致毛利率较低, 因此对云制造有较高的收益期望。根据主要感知因素, PC 企业可依托内外部资源, 改进 IT 架构以降低成本, 云运营商应及时推广云服务、云产品和帮助构建新商业模式, 以及完善云技术、流程的标准化; 通信和平板制造企业都侧重于资源类收益, 前者核心公司的地位突出, 国有化运营商和区域服务化特征推动着行业的发展, 成熟的产业链带来外包的增加, 云运营商可通过相关措施扩充平台内专业化资源存量, 平衡资源供需, 加速各类资源流动; 后者发展时间相对短, 行业内高技术壁垒和高经济壁垒并存, 整体上表现为“各自为政”的局面, 因而有较高的风险感知, 对此, 相关方可着重于信息的推介, 强化企业横纵方向的联合, 并提高反应速度。此外, 针对“合作中风险”因素, 一是可采取信誉评级制度降低信誉风险; 二是实行监控体系, 防止资源能力缺失或过剩以降低流程整合风险; 三是引入第三方专业机构, 对资源实施评估来降低制造资源质量风险等。

#### 参考文献:

- [1] 李伯虎, 张霜等. 云制造——面向服务的网络化制造新模式 [J]. 计算机集成制造系统, 2010, (1): 1-7.
- [2] 孙向阳. 需求工程在中小制造型企业 ERP 项目实施中的应用 [D]. 广州: 华南师范大学硕士学位论文, 2006.
- [3] 张亚明. IT 时代的云经济 [J]. 企业管理, 2012, (2): 94-96.
- [4] 古川. 云制造环境下的供应链管理系统研究 [J]. 中国科技论坛, 2013, (2): 122-127.
- [5] 谭立静. 云制造中的关系、关系流及其管理研究 [J]. 现代管理科学, 2014, (2): 118-114.
- [6] 汪鸿昌, 肖静华. 基于企业视角的云计算研究述评与未来展望 [J]. 外国经济与管理, 2013, (6): 13-27.
- [7] Armbrust M., Fox A., Griffith R. Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing [R]. UCB/EECS-2009-28 Electrical Engineering and Computer Sciences, University of California at Berkeley, 2009.
- [8] Benlian A., Hess T. Opportunities and risks of software as a service: Findings from a survey of IT executives [J]. Decision Support Systems, 2011, 52(1): 232-246.
- [9] Lin A., Chen N. C. Cloud computing as an innovation: Perception, attitude and adoption [J]. International Journal of Information Management, 2012, 30(2): 553-540.
- [10] Kerschbaum D. F. Secure and sustainable benchmarking in clouds-A multi-party cloud application with an untrusted service provider [J]. Business and Information Systems Engineering, 2011, 3(1): 135-143.
- [11] 张以文. 云制造模式动态虚拟企业合作若干关键问题研究 [D]. 合肥: 合肥工业大学博士学位论文, 2013.
- [12] Mathew M. Pricing SaaS models: Perceptions of business service providers and clients [J]. Journal of Services Research, 2010, 10(1): 51-68.
- [13] Sonehara N. Isolation in cloud computing and privacy enhancing technologies [J]. Business and Information Systems Engineering, 2011, 3(3): 155-162.
- [14] 李敏. 中小企业云服务转换意愿实证研究 [D]. 合肥: 中国科学技术大学博士学位论文, 2014.
- [15] 王荔. 降低消费者感知风险的策略研究 [D]. 成都: 西南交通大学博士学位论文, 2013.

- [16] Mowbray A. H. , Blanchard R. H. , Williams Jr. Insurance [M]. New York: McGraw-Hill, 1995, pp. 75.
- [17] Becker M. The role of routines in reducing pervasive uncertainty [J]. Journal of Business Research, 2005, 58 (6): 746 – 757.
- [18] Milliken F. Three types of perceived uncertainty about the environment: State, effect and response uncertainty [J]. The Academy of Management Review, 1987, 12(1): 133 – 143.
- [19] 张耕, 刘震宇. 在线消费者感知不确定性及其影响因素的作用 [J]. 南开管理评论, 2010, (5): 101 – 108.
- [20] 李德毅, 刘常昱. 不确定性人工智能 [J]. 软件学报, 2004, (11): 1583 – 1594.
- [21] 张霖, 罗永亮. 云制造及相关先进制造模式分析 [J]. 计算机集成制造系统, 2011, (3): 458 – 465.
- [22] 韩婧. 基于云制造服务平台的中小企业多主体信用评价研究 [D]. 天津: 天津大学硕士学位论文, 2012.
- [23] 宋振晖. 云制造服务价值网络战略风险管理 [J]. 价值工程, 2012, (14): 1 – 3.
- [24] 王时龙. 云制造环境下的制造资源优化配置研究 [J]. 计算机集成制造系统, 2012, (18): 1396 – 1405.
- [25] 吴畅. 东莞制造网运用云制造服务的战略分析 [D]. 武汉: 华中科技大学硕士学位论文, 2011.
- [26] Sultan N. A. Reaching for the cloud: How SMEs can manage [J]. International Journal of Information Management, 2011, 31(3): 272 – 278.
- [27] Wu W. W. , et al. Exploring decisive factors affecting an organization's Saas adoption: A case study [J]. International Journal of Information Management, 2011, 31(3): 556 – 563.
- [28] Aleem A. , Sprott C. R. Let me in the cloud: Analysis of the benefit and risk assessment of cloud platform [J]. Journal of Financial Crime, 2013, 20(1): 6 – 24.
- [29] Zota, Razvan. Cloud hstandardization: Consistent business processes and information [J]. Informatica Economica, 2013, 17(3): 137 – 147.
- [30] 刘常昱, 冯芒. 基于云 X 信息的逆向云新算法 [J]. 系统仿真学报, 2004, (11): 2417 – 2420.
- [31] 郭戎潇. 面向网络中心战的通信网作战效能评估指标体系研究 [J]. 军事运筹与系统工程, 2010, (1): 70 – 74.

## A Study of the Benefit and Risk Perception of Enterprises Cloud Manufacturing ——An Analysis Based on Communication, PC, Panel Display Manufacturing Industry Data

LI Sheng-ze<sup>1</sup>, ZHAO Hui-huang<sup>2</sup>

(1. Department of Management, Dongguan Polytechnic Institute, Dongguan 523808, China;

2. College of Electrical and Information Engineering, Hunan University, Changsha 410082, China)

**Abstract:** The benefit and risk perception problem of cloud is one of current research hotspots abroad. Though cloud manufacturing was first proposed by Chinese scholars, few studies have been done in this fields in China. This paper first describes the background and function of cloud manufacturing, discusses related researches, and then screens the benefit and risk perceptual factors. Through further investigation of communication, PC and panel display enterprises in Shenzhen and Dongguan, data are collected and processed by cloud model to obtain the benefit and risk perceptual features of enterprises cloud manufacturing in different industries. Furthermore, the main perceptual factors of enterprises cloud manufacturing in different industries are analyzed. The paper concludes by offering some suggestions in the relevant field.

**Key words:** cloud manufacturing; cloud model; benefit and risk perception; perceptual factors; perceptual features

(责任编辑: 闻 毓)