

# 云制造环境下供应链节点企业的优化组合\*

李芳, 武超然<sup>†</sup>

(上海理工大学管理学院, 上海 200093)

**摘要:** 为了适应互联网的快速发展, 实现云制造环境下供应链各个节点企业的快速组合, 将云制造供应链与蝙蝠算法相结合, 建立了供应链选择的三维结构模型。从云制造的角度对供应链节点进行选择, 重点研究了多目标云制造供应链选择模型, 应用蝙蝠算法对模型进行量化求解。在众多组合中快速找到了整体最优的云制造供应链, 证明了蝙蝠算法在云制造海量数据选择中的有效性, 对供应链在云制造环境下的进一步发展具有一定的指导意义。

**关键词:** 云制造; 供应链选择; 蝙蝠算法; 多目标优化组合; 仿真实验

中图分类号: TP399

文献标志码: A

文章编号: 1001-3695(2014)06-1644-04

doi:10.3969/j.issn.1001-3695.2014.06.009

## Optimal composition of supply chain node enterprise in cloud manufacturing

LI Fang, WU Chao-ran<sup>†</sup>

(Business School, University of Shanghai for Science & Technology, Shanghai 200093, China)

**Abstract:** To adapt to the rapid development of Internet and implement fast combination of each supply chain node under the environment of cloud manufacturing, this paper combined cloud manufacturing supply chain (CMSC) with the bat algorithm (BA), and established the three-dimensional structure model to select supply chain nodes from the aspect of cloud manufacturing. This paper mainly discussed the multi-objective CMSC selection model, used BA to quantify and solve the model. The methods quickly found the overall optimal CMSC from many kinds of combination and proved BA was effective in the choice of huge amounts of data. The analysis has certain guiding significance to the further development of supply chain under the environment of cloud manufacturing.

**Key words:** cloud manufacturing; supply chain selection; bat algorithm; multi-objective optimal composition; simulation experiment

随着经济水平的快速发展, 消费者的需求变化越来越快, 产品的生命周期逐渐缩短, 企业之间的竞争越来越激烈。为了快速响应市场需求, 越来越多的企业把自己的战略重点放在产品创新、研发等核心业务上, 而非核心业务外包给其他的合作伙伴, 通过供应链上下游节点企业的协调配合, 实现快速、高效、低成本地生产顾客所需要的产品。我国产业集群内的业务关联较为松散, 普遍存在制造能力重复建设和不均衡的现象, 导致资源瓶颈和资源闲置现象同时存在, 资源利用率较低<sup>[1]</sup>。

云制造为绿色供应链的发展提供了一个良好的平台。云制造是一种面向服务、高效低耗和基于知识的网络化智能制造新模式, 融合了先进的制造技术和信息技术, 将云计算的“软件及服务”理念拓展至“制造即服务”<sup>[2]</sup>, 为制造全生命周期活动提供高附加值、低成本和全球化的制造服务。企业间无论是否有稳定的业务关系, 均可向云制造平台提出服务请求, 通过平台的高效查找、智能匹配与推荐, 找到合适的供应链节点, 达到整个业务流程的优化。目前, 国内外已应用云制造的思想进行生产制造的探索, 如美国越野赛车制造厂 Local-Motors 通过众包的方式, 将汽车的全部个性化设计与制造过程众包给不同社区, 仅用 18 个月的时间就在干洗店大小的微型工厂实现了汽车从图纸设计到上市。国内世通科技发展(香港)有限公司

启动的“刀网”服务, 着力于优化刀具行业众多企业供需链和制造链中涉及的多种资源配置。可见, 云制造为产品生产提供了一个良好的平台, 为供应链节点企业的选择提供了更广的范围, 如何在众多的节点企业中挑选出最佳组合是当前面临的主要问题。本文在云制造的环境下, 建立了供应链选择的三维结构模型<sup>[3]</sup>, 从不同的角度考虑供应链的选择问题, 从单个节点企业的最优拓展至整个供应链的最优, 基于云制造供应链运行时间、质量、成本、可靠性和节点之间的周转成本建立云制造供应链的选择模型, 应用蝙蝠算法对其进行了求解, 实现了供应链的快速、高效组合。

## 1 云制造供应链的特征

### 1.1 研究现状的分析

云制造基于云计算的理念不断发展起来, 2010 年 1 月李伯虎等人<sup>[4]</sup>第一次正式给出云制造的概念, 分析了云制造与应用服务提供商、制造网络等的区别, 提出了一种云制造的体系结构。文献[5]提出并建立了一种能促进云制造环境下外协加工资源快速共享和高效利用的、具有广域集成和分散服务特点的集成服务模式, 有效解决了异构外协加工资源组合和互

收稿日期: 2013-07-14; 修回日期: 2013-09-23 基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71271138); 上海理工大学国家级项目与文科基地培育计划资助项目(5812114243)

作者简介: 李芳(1966-), 女, 陕西西安人, 副教授, 博士, 主要研究方向为云制造、供应链管理、生产运作管理; 武超然(1984-), 女(通信作者), 硕士研究生, 主要研究方向为云制造、供应链管理(wuchaoranshanghai@163.com)。