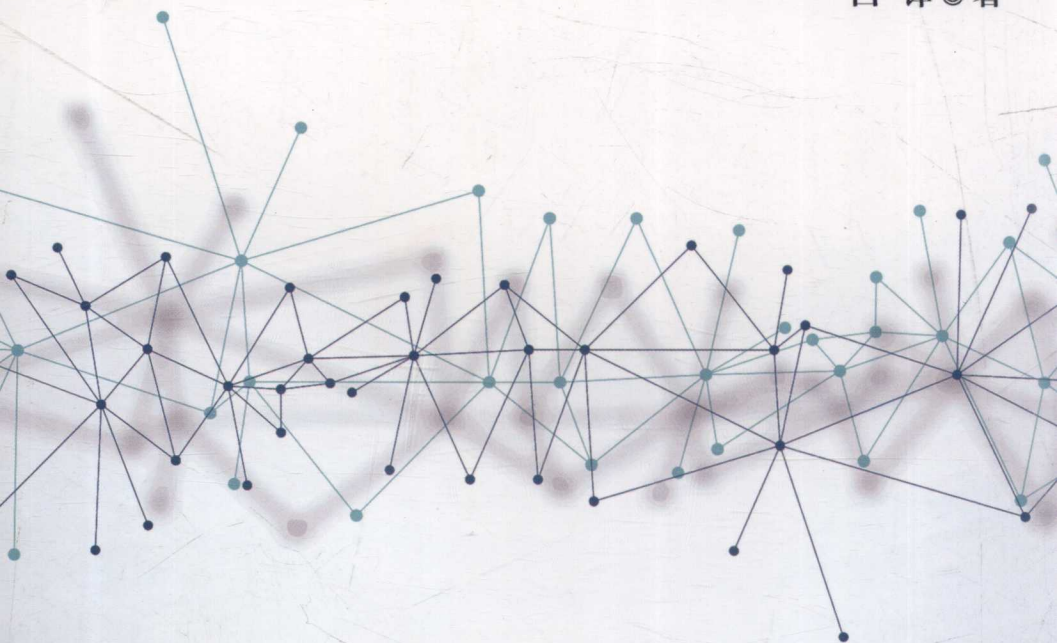


MIANXIANG SOM DE
NONGJI ZHUANGBEI ZHIZAO QIYE
ZHUANXING QUDONG JIZHI JIQI LUJING YANJIU

面向SOM的 农机装备制造企业 转型驱动机制及其路径研究

吕 锋◎著



 中国农业出版社

科技部创新方法工作专项 (2016IM030200) 及洛阳市科技
计划项目 (20130703) 阶段性成果

河南科技大学博士科研启动基金资助项目研究专著

面向 SOM 的农机装备制造企业转型 驱动机制及其路径研究

**Study on the Driving Mechanism and Its Path of Chinese
Agricultural Equipment Manufacturing Enterprise
Transformation in Service-oriented Manufacturing
(SOM) Paradigm**

吕锋 著



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

面向 SOM 的农机装备制造企业转型驱动机制及其路径研究/吕锋著. —北京: 中国农业出版社, 2017. 7

ISBN 978-7-109-23137-5

I. ①面… II. ①吕… III. ①农业机械—制造业—工业企业—转型经济—研究—中国 IV. ①F426.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 162977 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 闫保荣 边 疆

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2017 年 7 月第 1 版 2017 年 7 月北京第 1 次印刷

开本: 880mm×1230mm 1/32 印张: 7.625

字数: 200 千字

定价: 36.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

我国农机装备制造业在中央持续利好的政策体系和稳定的财税支持下实现了快速发展，目前已经成为世界农机生产大国。与此相对应，顾客个性化需求的快速增强、市场竞争的日益加剧、利润空间的不断缩小等使得我国农机装备制造企业依然面临不少的问题和挑战。因此，转型已成为我国农机装备制造企业的不二选择。近年来在制造业兴起的服务型制造（SOM）理论，为我国农机装备制造企业进行产业升级和结构调整提供了启示，成为促进其转型的崭新研究视角。

面向 SOM 的农机装备制造企业转型是一项涉及多方面问题的复杂系统工程。为了更深入地解决问题，选取面向 SOM 的农机装备制造企业转型驱动机制及其路径问题进行研究。在系统分析面向 SOM 的农机装备制造企业转型驱动因素的基础上，探索驱动因素对农机装备制造企业服务型制造战略的影响机理，识别出关键驱动因素进行专题研究，设计可行的转型路径并进行科学的转型路径选择，对农机装备制造企业实施服务型制造战略提供相应的对策和建议。主要研究工作和结论如下：

1. 面向 SOM 的农机装备制造企业转型驱动机理分析

建立了包含内部驱动因素、顾客驱动因素和外部驱动因素等 3 个层面 6 个维度的面向 SOM 的农机装备制造企业转型驱动力模型，设计了模型的变量测量量表。基于

196 份调研问卷数据,依据 SPSS 方法和结构方程模型,对面向 SOM 的农机装备制造企业转型驱动机理进行实证检验,揭示驱动因素对农机装备制造企业实施服务型制造战略的影响强度与方向,识别出了企业核心能力系统、顾客需求及顾客参与和与供应商关系等关键驱动因素。

2. 面向 SOM 的农机装备制造企业核心能力系统提升机制研究

解构了面向 SOM 的农机装备制造企业核心能力系统,基于其强调价值性、异质性、缄默性、衍生性以及动态性等均衡的特征,构建变权可拓模型识别企业核心能力系统要素,客观反映了农机装备制造企业核心能力系统的现状。根据其核心能力系统的自组织特征,应用哈肯模型描述其自组织协同演化机制,辨识出企业服务化水平是系统的序参量,指出为了促进面向 SOM 的农机装备制造企业核心能力系统提升,应加强系统的开放性,增大系统远离平衡态和涨落,增强系统的非线性,促使企业核心能力系统形成耗散结构。

3. 面向 SOM 的农机装备制造企业顾客需求及顾客参与机制研究

针对我国农机市场消费主体发生的深层次结构性调整,构建竞争型 KANO 模型分析顾客对农机装备产品的需求,确定了顾客需求的重要度排序;构建分析型 KANO 模型进行顾客服务需求的分类,设计了包含标准服务组和高级服务组的服务方案。在研究顾客参与模型的基础上,应用演化博弈理论,构建顾客参与的激励博弈模型,得出农机装备制造企业和顾客博弈向(制造企业采取激励策略,顾客选择参与策略)关系演化的概率与农机装备制造

企业采取激励策略所付出的成本 C_A 、顾客选择参与策略所付出的成本 C_B 、农机装备制造企业采取激励策略，顾客选择参与策略获得的总收益增加值 G 、既定的总收益增加值分享比例 α 、农机装备制造企业的投机收益值 R_A 和顾客的投机收益值 R_B 6 个变量有关，据此提出了演化稳定策略。

4. 面向 SOM 的农机装备制造企业与供应商合作机制研究

研究了农机装备制造企业和供应商的一次和多次合作博弈模型，指出一次合作博弈很难实现帕累托最优，多次合作博弈的纳什均衡为双方都采取（合作，合作）策略，这也是该博弈的帕累托最优。构建了农机装备制造企业与供应商的合作模型，针对模型中的供应商选择问题，提出包含质量及技术、价格、服务水平、协同能力、柔性、环保绩效和综合性因素等指标的供应商评价准则，构建了基于偏差函数模型和区间相对熵排序法的多属性决策模型，为农机装备服务型制造联盟中合作伙伴的选择提供了一种可借鉴的思路和方法。探究了农机装备服务型制造联盟中农机装备制造企业与供应商合作中的理性机制、协商机制、利益分配机制以及三种机制的耦合协同关系，并提出了修正 Shapely 值法以解决利益分配问题。

5. 面向 SOM 的农机装备制造企业转型路径研究

将农机装备制造企业服务化水平提升界定为不相容问题，应用可拓策略生成方法得到服务外包、技术服务化、产品服务化、产品服务一体化和服务产品化等五条转型路径。提出了基于欧氏贴近度的改进模糊可拓物元模型，为面向 SOM 的农机装备制造企业转型路径选择提供一种新

的途径。从政府和企业层面提出了针对性的对策和建议。

本研究面向 SOM 的农机装备制造企业转型驱动机制及路径的系统研究，丰富和完善了服务型制造理论体系，为农机装备制造企业开展服务型制造转型提供了理论依据、方法支持和技术支撑，为相关部门制定农机装备产业振兴规划和相关决策提供了科学依据。

目 录

前言

1 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究目的和意义	4
1.2.1 研究目的	4
1.2.2 研究意义	4
1.3 国内外相关研究述评	5
1.3.1 服务型制造研究述评	6
1.3.2 面向 SOM 的制造企业转型驱动机制研究述评	12
1.3.3 面向 SOM 的制造企业转型路径研究述评	14
1.4 研究目标与内容	17
1.4.1 研究目标	17
1.4.2 研究内容	17
1.5 研究方法与整体结构安排	18
1.5.1 研究方法与技术路线	18
1.5.2 整体结构安排	19
1.6 主要创新点	21
1.7 本章小结	23
2 相关概念和理论基础	24
2.1 研究对象及核心概念的界定	24
2.1.1 研究对象的界定	24
2.1.2 核心概念的界定	25

2.2	理论基础	26
2.2.1	服务型制造理论	26
2.2.2	价值链理论	32
2.2.3	博弈论	34
2.2.4	可拓学理论	37
2.2.5	自组织理论	39
2.2.6	KANO 理论	40
2.2.7	多属性决策理论	42
2.3	本章小结	43
3	面向 SOM 的农机装备制造企业转型驱动机理分析	44
3.1	基于不同视角的服务创新驱动因素分析	44
3.1.1	基于驱动力的服务创新模型	44
3.1.2	基于“资源—能力”服务创新模型	45
3.1.3	多主体参与的服务创新模型	46
3.2	面向 SOM 的农机装备制造企业转型驱动机理	48
3.2.1	面向 SOM 的农机装备制造企业转型驱动力模型	48
3.2.2	面向 SOM 的农机装备制造企业转型目标	49
3.2.3	面向 SOM 的农机装备制造企业转型的 内部驱动因素	50
3.2.4	面向 SOM 的农机装备制造企业转型的 顾客驱动因素	52
3.2.5	面向 SOM 的农机装备制造企业转型的 外部驱动因素	54
3.3	面向 SOM 的农机装备制造企业转型驱动机理 分析模型	60
3.4	面向 SOM 的农机装备制造企业转型的驱动机理 实证研究	62
3.4.1	实证方法	62
3.4.2	调查问卷的设计及调查数据分析	65

3.4.3	数据统计分析	67
3.4.4	结构方程模型分析	72
3.4.5	结果分析与讨论	73
3.5	本章小结	75
4	面向 SOM 的农机装备制造企业核心能力系统提升机制	76
4.1	面向 SOM 的农机装备制造企业核心能力系统解构	76
4.2	面向 SOM 的农机装备制造企业核心能力系统 特征分析	79
4.3	面向 SOM 的农机装备制造企业核心能力要素变权 可拓识别	81
4.3.1	可拓识别方法概述	82
4.3.2	核心能力要素变权可拓识别模型构建	82
4.3.3	实例分析	87
4.4	面向 SOM 的农机装备制造企业核心能力系统自 组织机制	91
4.4.1	面向 SOM 的农机装备制造企业核心能力系统 自组织特征	91
4.4.2	面向 SOM 的农机装备制造企业核心能力系统 自组织演化过程	92
4.4.3	面向 SOM 的农机装备制造企业核心能力系统 自组织动力学模型	94
4.4.4	面向 SOM 的农机装备制造企业核心能力系统 自组织演化机制	95
4.5	基于自组织特性的农机装备制造企业核心能力系统 提升策略	101
4.6	本章小结	102
5	面向 SOM 的农机装备制造企业顾客需求及参与机制	104
5.1	农机顾客特征分析	104

5.2 基于竞争型 KANO 模型的农机装备制造企业顾客产品需求分析	105
5.2.1 应用粗糙集理论确定顾客需求基本重要度	106
5.2.2 考虑顾客需求自相关关系的重要度修正	107
5.2.3 基于竞争性分析 KANO 模型的最终重要度确定	108
5.2.4 应用实例	110
5.3 面向 SOM 的农机装备制造企业顾客服务需求分析和 服务规划	114
5.3.1 基于分析型 KANO 模型的农机装备制造企业 顾客服务需求分析	114
5.3.2 基于农机装备制造企业顾客服务需求分类的 服务规划	116
5.3.3 实证研究	118
5.4 面向 SOM 的农机装备制造企业顾客参与模型构建	120
5.4.1 服务型制造模式下顾客参与的本质	120
5.4.2 面向 SOM 的农机装备制造企业顾客参与模型	121
5.5 基于演化博弈的顾客参与激励机制研究	124
5.5.1 符号定义	125
5.5.2 模型构建	125
5.5.3 均衡点稳定性分析	127
5.5.4 系统的动态演化过程	129
5.5.5 演化博弈结果与变量的作用关系	132
5.5.6 稳定策略分析	135
5.6 本章小结	136
6 面向 SOM 的农机装备制造企业与供应商合作机制	137
6.1 农机装备服务型制造联盟的组织结构	137
6.2 面向 SOM 的农机装备制造企业与供应商合作关系 博弈分析	138

6.2.1 农机装备制造企业与供应商的一次合作博弈分析	139
6.2.2 农机装备制造企业与供应商的多次合作博弈分析	140
6.3 面向 SOM 的农机装备制造企业与供应商合作模型研究	143
6.3.1 面向 SOM 的农机装备制造企业与供应商合作的 优势	143
6.3.2 面向 SOM 的农机装备制造企业与供应商合作 模型构建	145
6.4 面向 SOM 的农机装备制造企业供应商选择的多属 性决策	149
6.4.1 面向 SOM 的农机装备制造企业供应商选择评 价准则	150
6.4.2 面向 SOM 的农机装备制造企业供应商选择的 决策模型构建	153
6.4.3 面向 SOM 的农机装备制造企业供应商选择的实 证分析	157
6.5 面向 SOM 的农机装备制造企业与供应商的合作机制 设计	163
6.5.1 理性机制	163
6.5.2 协商机制	164
6.5.3 利益分配机制	164
6.5.4 三种机制的耦合作用	174
6.6 本章小结	175
7 面向 SOM 的农机装备制造企业转型路径研究	177
7.1 不相容问题的界定及求解方法	177
7.1.1 不相容问题的界定	177
7.1.2 不相容问题求解方法——可拓策略生成方法	179

7.2 面向 SOM 的农机装备制造企业转型路径生成	181
7.2.1 建立核问题模型	181
7.2.2 相关性分析	182
7.2.3 面向 SOM 的农机装备制造企业转型路径的 可拓策略生成	183
7.2.4 面向 SOM 的农机装备制造企业转型路径分析	186
7.3 面向 SOM 的农机装备制造企业转型路径选择	189
7.3.1 面向 SOM 的农机装备制造企业转型绩效指标	189
7.3.2 面向 SOM 的农机装备制造企业转型路径可 拓评价模型构建	191
7.3.3 实证研究	194
7.4 农机装备制造企业向服务型制造企业转型的发展策略	200
7.4.1 政府层面	200
7.4.2 企业层面	203
7.5 本章小结	205
8 研究结论及展望	206
8.1 研究结论	206
8.2 研究展望	209
参考文献	210
附录	225
调查问卷一	225
调查问卷二	229
后记	231

1 绪 论

1.1 研究背景

作为装备制造业中与农业密切相关的行业,我国农机装备制造业在中央持续稳定的利好“三农”政策指引下实现了快速发展,农机工业生产总值、销售收入、利润总额、进出口贸易额等各项指标连续多年增幅均在 20%以上^[1],目前已经成为世界农机生产大国。与此相对应,顾客个性化需求的快速增强、市场竞争的日益加剧、利润空间的不断缩小等使得我国农机装备制造企业依然面临严峻的问题和挑战。

(1) 顾客个性化需求的快速增强

当前,我国农作物耕、种、收综合机械化率达到 63%,“农业机械化”正在向“机械农业化”转变。农机产品目标市场的细分越来越精细,市场需求趋向多元化。如小麦、水稻、玉米、马铃薯、大豆等主要粮食作物对农机产品的需求已经由耕、种、收 3 个主要作业环节转向从选种、耕整地、种植、植保、收获、烘干、秸秆处理直至深加工等环节的全程机械化需求^[2];种植结构的转型使得棉花、油菜、花生、甘蔗等主要经济类作物对农机产品的需求旺盛;栽培模式的多样化导致农机产品需求的多样化;作物品种的不断增多也促进了对农机产品的新需求。因此,传统较为单一的、标准化的农机产品已经无法满足市场的需求。但是,目前我国农机装备制造企业缺乏以市场为导向、客户为中心的理念,产品系列不够丰富,农机农艺衔接不畅,距离农业生产需求尚有较大差距,产品的结构性矛盾越来越突出。

随着农业经营方式由分散的家庭经营向集约化的适度规模经营

转变, 农机装备制造企业的顾客结构发生了巨大的变化。终端顾客由以个体农户为主体, 向农机大户、农机合作社等农机服务组织和专业大户、家庭农场、农民合作社和农业企业等新型农业经营主体转变, 顾客需求由传统的自用向经营价值规律性改变。据统计, 目前大中型农机产品传统的自用型顾客比例不到 15%。因此, 农机消费者为了更便捷地使用农机产品, 依托产品为其创造价值, 开始由关注产品本身的物理功能转变为对产品的个性化以及整体解决方案的追求。这就要求农机装备制造企业将服务引入到农机产品全生命周期和顾客经营全过程。同时, 农机消费者为了使农机装备制造企业更好地理解其个性化需求, 开始更为积极地参与到农机产品和服务产品的设计、生产和提供过程。服务的融入和农机消费者的主动参与, 要求农机装备制造企业不断延伸和扩展其农机产品系统连续谱的覆盖范围, 实现其差异化, 使得顾客能够进行多样化选择, 以满足顾客需求, 为顾客创造更大价值。但是, 我国传统的农机装备制造企业大多采用大批量生产的制造模式, 缺乏向个性化定制模式和制造外包模式转变的意识, 将其产品系统发展为服务与产品深度融合的产品服务系统 (Product Service System, PSS) 的意识较为欠缺。

(2) 农机市场竞争的加剧

目前, 我国农机装备制造业产业链较短, 大多数农机装备制造企业处于国际分工和产业链的中、低端, 不同企业生产的农机产品同类或近似, 使得产品的有形部分属性 (如品质、功能等) 的差异性很小。同时, 汽车制造业中的吉利集团、北汽集团、东风汽车公司等以及工程机械制造业中的中联重科、三一重工、广西柳工等依靠在机械制造领域的丰富经验进行横向一体化延伸和产业拓展, 进军农机装备制造业。另外, 在实际市场需求和政府农机购置补贴政策的双重拉动下, 国外的农机装备制造企业加快了在中国农机市场的全面布局。欧美知名农机企业约翰迪尔、凯斯纽荷兰、爱科、克拉斯、赛迈道依茨—法尔等以及优秀的日韩农机装备制造企业久保田、井关、大同等采用合资或独资的形式已在中国建立制造基地。

截至 2011 年底,我国境内由外资独资或控股的农机装备制造企业已达 160 余家(包括港澳台 40 家),外资企业农机工业产值占全国农机工业总产值的 11.5%^[3]。因此,国内农机装备制造企业在目标市场上存在来自多层面的竞争,并且随着我国对农机需求的进一步增加,农机市场的竞争会越来越激烈。在如此激烈的竞争环境下,我国农机装备制造企业需要形成产品和服务的差异性,以不断提升产品附加值,获得竞争优势。

(3) 农机装备制造企业利润空间不断缩小

农机装备制造业具有其特殊性,利润普遍偏低。从历史数据来看,利润水平一般维持在 5% 左右,虽然随着农机装备制造业产业升级步伐的加快,高附加值的农机产品占据了一定的市场份额,但利润仍保持在 6% 以下^[4]。技术的进步和生产方式的现代化使得标准化农机产品大批量生产越来越容易,农机装备制造企业从供给相对过剩且缺乏差异的农机产品上获取竞争优势的可能性越来越小。许多农机装备制造企业为了取得竞争优势,将焦点集中于价格上,展开过度甚至恶性的价格竞争。同时,随着原材料成本上涨以及劳动力、土地等生产要素边际成本进入上升阶段,使得农机产品的直接成本增加,农机装备制造企业的生存和发展压力日益增强。与制造环节相比,服务环节则有更大的利润空间。根据德国机械设备制造业联合会(VDMA)的调查,机器和设备类产品维修、维护、安装及过程支持等服务业务提供的平均边际收益高于产品 9% 以上^[5]。但是,我国农机装备制造企业大多滞留于劳动密集生产阶段,从事简单的加工与装配业务,缺乏价值链延伸为基于农机产品全生命周期、农机经营全过程的顾客价值最大化的服务意识和能力。

为应对如此的问题和挑战,转型已成为我国农机装备制造企业的不二选择。现阶段,产品生命周期越来越短,技术创新难度越来越大,采取以巨额研发投入推进技术创新,对于在生存中挣扎的我国农机装备制造企业来说短期内并不现实。近年来在制造业兴起的服务型制造(Service-oriented Manufacturing, SOM)理论,为我

国农机装备制造企业进行产业升级和结构调整提供了启示,成为研究我国农机装备制造企业转型的崭新视角。

鉴于此,本研究以面向 SOM 的农机装备制造企业转型驱动机制及其路径作为研究主题,通过系统分析农机装备制造企业实施 SOM 战略的驱动因素,深入探讨农机装备制造企业 SOM 转型的驱动机制,对关键驱动因素进行专题研究,进行转型路径设计及路径选择方法构建,以期指导我国农机装备制造企业的 SOM 转型实践。

1.2 研究目的和意义

1.2.1 研究目的

农机装备制造企业是农机装备制造产业链中极其重要的环节。目前国内农机装备制造企业竞争力偏低的主要原因是产品附加值低。鉴于此,有些农机装备制造企业开始向服务型制造企业转型,以扩展其产品的价值链。但是,面向 SOM 的农机装备制造企业转型是一项艰巨的系统工程,涉及多方面的问题。为了能够更为深入地解决问题,本研究选取面向 SOM 的农机装备制造企业转型驱动机制及其路径进行研究。主要目的就是通过对服务型制造理论的深入研究,系统分析面向 SOM 的农机装备制造企业转型驱动因素,探索驱动因素对农机装备制造企业实施 SOM 战略的影响机理,并对关键驱动因素进行专题研究,构建可行的转型路径并进行科学的转型路径选择。在此基础上,对农机装备制造企业向服务型制造企业转型提供相应的对策和建议。以期丰富和完善服务型制造理论体系,为农机装备制造企业开展服务型制造转型提供理论依据、方法支持和技术支撑,为相关部门制定农机装备产业振兴规划和相关决策提供科学依据。

1.2.2 研究意义

我国是世界农机装备制造大国,服务型制造转型空间巨大,这