

山西省科技攻关项目“基于SaaS的产业集群知识服务集成网络(20120322002-03)”

山西省人文社会科学重点研究基地“创新研究中心”系列学术著作

基于消费者效用的 耐用品企业再制造策略研究

刘东霞◎著

JIYU XIAOFEIZHE XIAOYONG DE
NAIYONGPIN QIYE ZAIHIZAO CELUE YANJIU

基于消费者效用的 耐用品企业再制造策略研究

刘东霞 著

 科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

基于消费者效用的耐用品企业再制造策略研究 / 刘东霞著. —北京: 科学技术文献出版社, 2014.5

ISBN 978-7-5023-8949-9

I. ①基… II. ①刘… III. ①耐用消费品—制造业—工业企业管理—生产管理—研究 IV. ①F406.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 088788 号

基于消费者效用的耐用品企业再制造策略研究

策划编辑: 周国臻 * 责任编辑: 周国臻 * 张丹 责任校对: 赵文珍 责任出版: 张志平

出版者 科学技术文献出版社
地 址 北京市复兴路15号 邮编 100038
编 务 部 (010) 58882938, 58882087 (传真)
发 行 部 (010) 58882868, 58882874 (传真)
邮 购 部 (010) 58882873
官方网址 www.stdp.com.cn
发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销
印 刷 者 大恒数码印刷(北京)有限公司
版 次 2014年5月第1版 2014年5月第1次印刷
开 本 880×1230 1/32
字 数 185千
印 张 7.375
书 号 ISBN 978-7-5023-8949-9
定 价 28.00元



版权所有 违法必究

购买本社图书, 凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

前 言

国家经济活动的许多方面通过耐用品的生产来维持，包括就业水平、工业产值及工业利润等。近年来，耐用品的生产与消费呈不断上升的趋势，2010年，美国与我国居民耐用消费品支出分别达到了79 087.679亿美元与10 200亿元。然而，大量报废的耐用品也带来了严重的环境污染问题。由于报废耐用品关键零部件的使用价值仍旧存在，且其残余价值较高，因此，在实业界逐渐掀起了一股产品再制造的热潮，如卡特彼勒、宝马、大众、苹果、IBM、惠普、戴尔等公司。与此同时，学术界对再制造管理的研究也如火如荼地展开。但现有的再制造管理方面的文献并没有结合再制造产品为耐用品这一特点对相关问题进行研究，鉴于此，本书结合多周期使用、存在二手市场及质量不确定等耐用品特点研究企业再制造策略问题。

首先，运用消费者效用理论与稳态均衡构建了耐用品垄断厂商选择再制造策略的最优决策模型，探讨了不存在二手市场时耐用品垄断厂商的再制造策略选择问题。研究给出了耐用品垄断厂商选择再制造策略的临界条件，讨论了影响耐用品垄断厂商选择再制造策略的因素，如耐用品价值、耐用度、再制造成本以及消费者对再制造耐用品的认可程度等；并通过对比分析提出不存在二手市场时耐用品垄断厂商应该选择采用回收方式再制造策略的结论；接着对卡特彼勒公司的工程机械耐用部件再制造案例进行了讨论。

其次，构建了存在二手市场时耐用品垄断厂商选择再制造策略的最优决策模型，分析了存在二手市场条件下耐用品垄断厂商

的再制造策略选择问题，得到了耐用品垄断厂商选择采用回收与以旧换新方式再制造策略的临界条件。研究表明，当存在二手市场时，耐用品垄断厂商应该采用以旧换新方式再制造策略；耐用品价值、旧耐用品耐用度与消费者对再制造耐用品的认可程度越高，则耐用品垄断厂商越应该选择以旧换新方式的再制造策略；二手市场的存在加剧了耐用品市场的竞争程度，降低了耐用品垄断厂商选择再制造策略所获得的收益；新耐用品的价值越大、再制造成本越低，则二手市场的存在对耐用品厂商再制造策略下的最优决策影响越大；接着对苹果公司的 iPad 再制造案例进行了分析讨论。

最后，综合考虑在存在二手市场且耐用品多周期使用及质量不确定的条件下，耐用品垄断厂商的再制造策略选择问题。研究得到了耐用品垄断厂商选择回收与以旧换新方式再制造策略的临界条件，并提出耐用品垄断厂商应对采用以旧换新方式购买新耐用品的消费者给予较大的价格折扣，以鼓励消费者重复购买；当耐用品质量不确定时，耐用品垄断厂商应该选择以旧换新方式的再制造策略；接着对惠普公司打印机再制造案例进行了分析。

在撰写本书过程中，笔者一方面深入企业实际调研，掌握大量一手资料；另一方面与国内外专家研讨交流，加强知识交互、促进思维碰撞。在此感谢西南交通大学经济管理学院谭德庆教授的指导与支持，感谢中北大学经济与管理学院陈红教授的帮助，感谢西南交通大学经济管理学院李军教授、史本山教授对本书提出的中肯意见。

本书在撰写过程中受到中北大学经济与管理学院各位领导的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！同时感谢科学技术文献出版社在本书编辑出版过程中给予的帮助。此外，本书参考了近年来国内外再制造管理与耐用品特征和市场相关研究领域的最新成果，因篇幅所限，在此不再一一列举，谨向相关专家和学者深致谢意！由于作者水平有限，书中难免存在疏漏和不足，敬请各位专家和读者批评指正。

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景与研究意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究意义	5
1.2 研究目标和研究内容	6
1.2.1 研究目标	7
1.2.2 研究对象与主要研究内容	7
1.3 研究方法和研究框架	10
1.3.1 研究方法	10
1.3.2 研究框架	10
第 2 章 相关理论与文献综述	12
2.1 相关的基础理论	12
2.1.1 垄断理论	12
2.1.2 消费者效用理论	13
2.2 再制造管理的相关研究	15
2.2.1 再制造内涵与管理目标的研究	15
2.2.2 再制造管理内容的研究	16
2.2.3 再制造竞争方面的研究	17
2.2.4 再制造的生产计划与库存管理研究	18
2.2.5 再制造产品与新产品的制造及市场决策问题的研究	23
2.3 耐用品特征和市场的相关研究	26
2.3.1 耐用度选择的研究	27
2.3.2 时间不一致性问题的研究	28
2.3.3 二手市场和逆向选择问题的研究	30

2 基于消费者效用的耐用品企业再制造策略研究

2.4	文献评述	32
2.5	本章小结	33
第3章	不存在二手市场垄断厂商的再制造策略	34
3.1	垄断厂商回收方式下再制造策略的决策分析	36
3.1.1	垄断厂商不选择再制造策略的决策分析	36
3.1.2	垄断厂商选择再制造策略的决策分析	43
3.1.3	垄断厂商选择/不选择再制造策略的对比分析	52
3.2	垄断厂商以旧换新方式下再制造策略的决策分析	65
3.2.1	垄断厂商不选择再制造策略的决策分析	65
3.2.2	垄断厂商选择再制造策略的决策分析	71
3.2.3	垄断厂商选择/不选择再制造策略的对比分析	79
3.3	不存在二手市场垄断厂商回收/以旧换新方式下 再制造决策对比分析	81
3.4	案例分析	89
3.4.1	案例背景	89
3.4.2	卡特彼勒公司再制造策略分析	90
3.4.3	案例分析总结	95
3.5	本章小结	96
第4章	存在二手市场垄断厂商的再制造策略	98
4.1	垄断厂商回购方式下再制造策略的决策分析	99
4.1.1	问题描述与基本假设	100
4.1.2	消费者效用模型分析	101
4.1.3	垄断厂商的最优决策分析	103
4.1.4	垄断厂商的最优决策特征分析	111
4.2	垄断厂商回收方式下再制造策略的决策分析	117
4.2.1	垄断厂商不选择再制造策略的决策分析	117
4.2.2	垄断厂商选择再制造策略的决策分析	125

4.2.3	垄断厂商选择/不选择再制造策略的对比分析·····	137
4.3	垄断厂商以旧换新方式下再制造策略的决策分析 ···	143
4.3.1	垄断厂商不选择再制造策略的决策分析 ······	144
4.3.2	垄断厂商选择再制造策略的决策分析 ······	149
4.3.3	垄断厂商选择/不选择再制造策略的对比分析·····	158
4.4	存在二手市场垄断厂商回收/以旧换新方式下再制造 决策对比分析·····	162
4.5	二手市场的存在对垄断厂商再制造决策的影响分析 ···	166
4.6	案例分析 ······	175
4.6.1	案例背景 ······	177
4.6.2	苹果公司再制造策略分析 ······	176
4.6.3	案例分析总结 ······	180
4.7	本章小结 ······	180
第5章	存在二手市场且耐用品质量不确定时垄断厂商的 再制造策略 ······	182
5.1	垄断厂商回收方式下的再制造决策分析 ······	183
5.1.1	基本假设 ······	183
5.1.2	消费者类型分析 ······	184
5.1.3	垄断厂商选择再制造策略的最优决策分析 ······	187
5.2	垄断厂商以旧换新方式下的再制造决策分析 ······	190
5.2.1	基本假设 ······	191
5.2.2	消费者类型分析 ······	191
5.2.3	垄断厂商再制造的最优决策分析 ······	194
5.3	垄断厂商回收/以旧换新方式下再制造决策的对比 分析 ······	197
5.4	案例分析 ······	200
5.4.1	案例背景 ······	200

4 基于消费者效用的耐用品企业再制造策略研究

5.4.2 惠普公司再制造策略分析	201
5.4.3 案例分析总结	204
5.5 本章小结	204
结论与展望	206
参考文献	211

第 1 章 绪论

伴随着科学技术的突飞猛进，世界经济得到了快速发展，物质财富获得了极大的丰收，但随之而来的是环境的不断恶化、资源的过度消耗。面对日益严重的环境污染与资源匮乏问题，发展循环经济成为许多国家的睿智之选，再制造技术的日益成熟使企业开展再制造活动成为现实，再制造产业也越来越成为许多国家发展循环经济的重要途径之一。

1.1 研究背景与研究意义

自从 20 世纪以来，世界经济快速增长，创造了丰富的物质财富，全球经济水平获得了飞速发展。但在全球经济快速发展、创造物质财富的过程中，自然资源的过度消耗大大超过了自然资源的自我恢复能力。与此同时，物质产品消费后大量废旧产品处置的随意性，严重污染了自然环境，如空气、水环境和土壤等。因此，合理处置废旧产品、实现废旧产品的循环利用，对改善生态环境、促进经济发展具有重要作用。

1.1.1 研究背景

国家经济活动的许多方面通过耐用品的生产来维持，包括就业水平、工业产值及工业利润等。同时，耐用品的生产与消费也是构成衡量经济发展状况指标——采购经理人指数的重要内容之一。2000 年，美国居民耐用消费品支出超过 8000 亿美元，耐用品的产值占制造部门总产值的 60%（Waldman, 2003）；2010 年，

美国居民耐用消费品支出高达 79 087.679 亿美元，占 GDP 的 8.2%（新华网，2012）。近年来，我国耐用品生产与消费也呈逐年上升的趋势，2000 年，居民耐用消费品支出为 6 346.32 亿元；2010 年，该数值上升为 10 200 亿元（中国家电网，2011）。

耐用品的大量生产与消费带来了资源过度消耗与严重的环境污染问题，美国每年产生的电子垃圾高达 200 万吨，其中每年居民个人消费者便会废弃 5 000 万台电脑、1.3 亿部手机（东方早报，2005）。欧盟发表的有关电子及电器废弃物的报告指出，欧盟电子类垃圾的增加速度为 16% ~ 28%，这一增长速度是欧盟全境总废物量增长速度的 3 倍。据相关资料显示，现阶段我国也已进入机械装备和家用电器报废的高峰期，估计每年会产生约 8 亿吨固体废物，其中包括废旧汽车 500 万辆左右，废旧电脑、电视、洗衣机及电冰箱等家用电器 1 600 万台，废旧手机 2 000 万部（赖芸，2004）。

虽然耐用品使用周期结束后耐用品会被报废，但耐用品关键零部件的使用价值仍旧存在，且其残余价值较高，能够在较长的时间内重复利用。因此，国外许多耐用品企业进行产品再制造。据微软公司的估计，2007 年，美国市场中销售的笔记本有 10% 是再制造产品；许多计算机公司进行产品再制造，包括苹果、IBM、惠普、戴尔等。据戴尔公司的数据，每年其回收渠道中 90% 的产品用来再制造（Horner，2009）。工程机械制造巨头卡特彼勒公司在全球拥有 19 家再制造工厂；知名汽车生产企业如宝马、标致·雪铁龙、雷诺、大众等公司均已建立了其专有的汽车再制造工厂。2009 年，全球再制造业产值超过 1 400 亿美元，其中美国再制造业产值高达 1000 亿美元（李艳，2012）。

我国再制造产业起步较晚，自 2005 年国务院出台《关于加快发展循环经济的若干意见》以来，陆续有一些耐用品企业加入再制造的行列之中，如济南复强动力有限公司、富美科技有限公

法律秩序的差异交汇在一起。

但我们提出的“世界家庭”概念在西方国家的爱情生活形式已经多样化的年代中——同性恋、单身父母、组合家庭、阶段性伴侣、离散家庭等等——是否显得不合时宜？或许有的西方学者会作如此评价。但在许多非西方文化中，家庭始终包含着重要的意义。在我们所称的世界家庭中，对家庭的不同价值观冲撞在一起。由此引发许多涉及家庭核心的信仰战争：什么是家庭、谁算家庭成员、家庭应该怎样、标准如何，简言之：什么才是“好家庭”。

所有普世价值观的爱情社会学理论都没有认清这种信仰战争，转而将其称为“现代的亲密关系”——比如：安东尼·吉登斯（1993），埃娃·伊洛茨（2011），尼克拉斯·卢曼（1982），还有我们的前作《爱情的混沌》（1990）。他们都没有发现，他们所称的现代爱情的普世观以及其自由悖论实际只描述了各种发展方向中的一种，即在西方的历史、文化、政治与法律背景下所形成的那种。这种理论在自由、平等与爱情三者间未能达成统一，在关于“好家庭”的信仰战争中被彻底质疑。

这种普世方法论也被用在一些细分主题上，如男女间或同性间的爱情，或许还有子女。而我们则在本书中作更大跨度的研究，还要涉及民族观和普世方法论未及涵盖的领域：如跨越地理、文化和政治界限的爱情、婚嫁移民、远方的母爱、求子旅行、全球组合家庭等全球化爱情的产物。

当前我们无法对全球化时代各种爱情关系的未来作出预测。

4 基于消费者效用的耐用品企业再制造策略研究

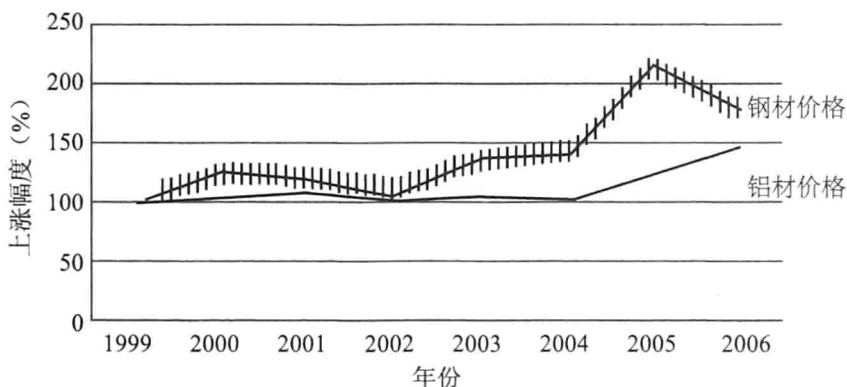


图 1-1 1999—2006 年欧洲市场中钢材与铝材价格的波动幅度^①

(2) 第三方企业回收市场中耐用品企业销售出去的旧产品并进行再制造，影响了耐用品企业新产品的销售（Agrawal 等，2012）。

(3) 选择再制造策略可以帮助企业树立低碳、环保与可持续发展的“绿色”形象。虽然对于耐用品制造企业来说有以上三个方面的理由选择再制造策略，但耐用品制造企业仍旧会面临如下问题：由于再制造耐用品与新耐用品之间存在替代关系，那么再制造耐用品的销售会对新耐用品产生挤兑效应，那么到底在什么情况下才应该选择再制造策略？与生产新耐用品相比，在再制造耐用品的生产过程中会增加回收成本、拆解成本等额外的成本费用，那么企业进行再制造并将再制造耐用品以低价销售给那些低支付意愿的消费者所获得的收入是否能够弥补再制造活动的成本支出？如施乐（欧洲）公司于 1989 年进行复印机再制造活动，并通过再制造复印机的销售获得了较高的收益。但随着复印机数字化水平的不断增加，施乐公司的再制造活动面临新的挑战，即

^① 数据来自于英国再制造与再利用中心的相关研究报告。

将再制造复印机销售给那些低支付意愿的消费者所获得的收益很可能无法补偿由于再制造复印机软件升级所带来的成本增加值 (Ferguson, 2010)。

针对以上现实问题,本书所关注的是:当市场中的消费者是异质性、在支付意愿上存在纵向差异且对再制造耐用品的估价要低于新耐用品时,耐用品企业是否应该选择再制造策略?发达国家的许多知名耐用品企业均开展了再制造活动,而我国开展再制造活动的耐用品企业却很少,即使开展也基本属于中外合资企业,那么到底是哪些因素影响了耐用品企业再制造策略的选择?废旧耐用品的再制造率、消费者类型是否对耐用品企业选择再制造策略产生影响?不同废旧耐用品的获得方式是否会影响耐用品企业再制造策略的选择?

因此,本书在考虑异质性消费者的基础上,以耐用品企业再制造策略选择为研究内容,分析耐用品企业选择再制造策略的条件与影响因素。

1.1.2 研究意义

本书在耐用品理论、闭环供应链管理理论与实践的基础上,对耐用品再制造策略进行深入分析。本书具有较强的现实与理论意义。

从研究的现实意义来看,首先,再制造是发展循环经济,实现全社会可持续发展的重要途径。环境的恶化、资源的匮乏越来越成为许多国家关注的议题,而发展循环经济是解决这一议题的主要手段,再制造是推动循环经济发展、实现资源有效利用的最佳途径之一;其次,再制造是企业提升竞争力,满足环保法律法规要求并获得经济收益的重要策略之一。实践中,卡特彼勒、惠

普、苹果、宝马、IBM 等公司的再制造活动表明，再制造策略不仅可以提高企业的市场占有率，而且可以使企业获得更高的经济收益与环境效益；最后，本研究补充了耐用品企业实际再制造操作过程中的决策方法。随着再制造技术的日益成熟、消费者环保意识的不断提高，我国再制造活动由商用领域逐渐转向民用领域^①，从消费者效用的角度分析研究再制造策略也成为企业再制造实践活动中所必须要考虑的问题，本书的研究可为制造商进行耐用品再制造决策提供理论支持与实践指导。

从研究的理论意义来看，首先，本书研究的对象为耐用品再制造，是对再制造管理理论的进一步补充，纵观国内外大量相关研究文献，发现大多数的研究文献都集中在从供应链的角度来探讨再制造管理问题，如上下游企业的协调定价、库存、废旧产品的回收方式等，没有从耐用品制造企业的角度结合耐用品可以多周期使用的特点及一手市场与二手市场同时存在的市场特点来研究耐用品再制造问题；其次，本书的研究方法是将收益管理与最优化决策理论相交叉结合尝试，从耐用品制造商的角度，结合耐用品可多周期使用与多市场同时存在的特点，运用博弈论、消费者效用理论及收益管理理论等研究耐用品再制造的相关决策问题。

1.2 研究目标和研究内容

确定研究目标是展开本书写作的基础，只有明确了研究目标

^① 大众一汽发动机（大连）有限公司动力总成再制造项目于2011年8月正式投产，主要生产EA888系列发动机，适用迈腾、速腾、高尔夫、昊锐、明锐等车型。

才能较准确地对本书所要研究的内容进行规划与设计。同时通过研究内容的合理规划、安排,确保研究目标的实现。

1.2.1 研究目标

本书在耐用品研究理论与再制造管理研究理论的基础上,运用博弈论、消费者效用理论与优化决策理论探讨存在二手市场等情况时,耐用品企业回收与以旧换新方式再制造策略的选择问题。

具体的研究目标如下:

(1) 通过文献分析与定性分析的方法,对耐用品企业回收与以旧换新方式再制造策略选择的理论框架体系进行进一步的深入分析。

(2) 运用效用理论与最优化决策理论,分析不存在与存在二手市场的情况下,耐用品制造商选择采用回收方式与以旧换新方式再制造策略的必要条件及影响耐用品制造商选择再制造策略的因素;探讨耐用品质量不确定时,耐用品制造商的再制造策略选择问题。

(3) 通过对比分析的方法,分析二手市场的存在对耐用品制造商再制造决策的影响;分析回收方式与以旧换新方式对耐用品制造商再制造决策的影响。

1.2.2 研究对象与主要研究内容

(1) 研究对象

根据研究目标,并结合时间与篇幅的要求,本书的研究对象为耐用品垄断厂商。即从耐用品垄断厂商入手,分析与讨论不存在二手市场、存在二手市场及存在二手市场且耐用品质量不确定的情境下耐用品垄断厂商的再制造策略选择问题。

(2) 研究内容

根据研究范围的界定,本书的研究内容主要包括以下三个

方面。

①不存在二手市场耐用品垄断厂商回收/以旧换新方式下的再制造策略选择。本部分通过区分消费者类型，分析无限周期中不存在二手市场时，制造商制造/再制造单一品种耐用品所构成的多产品制造系统，构建耐用品垄断制造商的优化决策模型。第一，运用消费者效用理论分析不存在二手市场回收方式与以旧换新方式下，不同类型消费者对新耐用品的需求量，然后运用优化理论分析求解耐用品制造商不选择再制造策略时的最优生产策略及其决策特征；第二，分析耐用品垄断厂商采用回收与以旧换新方式进行再制造时，不同类型消费者对新耐用品与再制造耐用品的需求量，然后运用优化理论分析求解耐用品制造商选择再制造策略时的最优生产策略及其决策特征；第三，通过对耐用品垄断厂商不选择与选择再制造策略的最优决策的对比分析，分别得到不存在二手市场回收与以旧换新方式下，耐用品制造商选择再制造策略的必要条件及影响因素；第四，通过将不存在二手市场回收方式下耐用品制造商的再制造决策与以旧换新方式下耐用品制造商的再制造决策进行对比分析，得到不存在二手市场时不同废旧耐用品获得方式对耐用品制造商再制造决策的影响。

②存在二手市场耐用品垄断厂商回收/以旧换新方式下的再制造策略选择。本部分通过区分消费者类型，分析无限周期中存在二手市场时，制造商制造/再制造单一品种耐用品所构成的多产品制造系统，构建耐用品垄断制造商的优化决策模型。第一，运用消费者效用理论分析存在二手市场回收方式与以旧换新方式下，不同类型消费者对新耐用品与旧耐用品的需求量，然后运用优化理论分析求解耐用品制造商不选择再制造策略时的最优生产策略及其决策特征；第二，分析耐用品垄断厂商采用回收与以旧换新方式进行再制造时，不同类型消费者对新耐用品与再制造耐用品的需求量，然后运用优化理论分析求解耐用品制造商选择再