

The Path of Servitization of Manufacturing based on QFD

Zhikun Du¹, Guorong Chai^{1,2}

¹School of Management, Lanzhou University, Lanzhou730000, China

²School of Economics and Finance, Xi'an Jiaotong University, Xi'an710061, China

Email: duzhk09@lzu.cn, chaigr@lzu.edu.cn

Abstract: Servitization is one of the most important development trends in modern manufacturing, but the issue how manufacturing enterprises move to servitization is inconclusive at present in the academic. This paper first analyzed the causes of servitization, and proposed the fundamental reason is the pursuit of profit, then applied a modified Quality Function Deployment (QFD) model to analysis the path how manufacturing enterprises conduct its servitization, concluded that enterprises should choose a low diffusion, high weight and high diffusion, high weight services for servitization. This study also points out the direction of transition for traditional manufacturing enterprises in China.

Keywords: manufacturing; servitization; Quality Function Deployment (QFD)

基于 QFD 的制造业服务化实现途径

杜志坤¹, 柴国荣^{1,2}

¹兰州大学管理学院, 兰州, 甘肃, 730000

²西安交通大学经济与金融学院, 西安, 陕西, 710061

Email: duzhk09@lzu.cn, chaigr@lzu.edu.cn

摘要: 制造业服务化已成为当今世界制造业发展的重要趋势之一, 但制造企业究竟该如何实现服务化, 目前在学术界尚无定论。本文首先分析了服务化的动因, 提出服务化的根本原因在于追求利润。接着应用一个改进的质量功能展开 (QFD) 模型, 研究了制造企业实现服务化的具体途径, 得出企业应选择低扩散度、高权重及高扩散度、高权重的服务业务来进行服务化的结论。本文的研究为我国传统制造业向服务制造的转型指明了方向。

关键词: 制造业; 服务化; 质量功能展开

1 引言

随着社会分工的不断深化, 在供过于求的市场环境下, 部分制造业企业为了避免过度竞争, 逐渐将经营模式从销售产品发展成为提供服务和成套解决方案, 实现了从制造商到服务提供商的转变。IBM 公司通过出售多个生产部门, 积极并购、重组服务业务部门, 已从传统制造业转型为“为客户解决问题”的信息技术服务公司; 通用电气公司在将传统电器的生产转移到中国等低成本国家的同时, 依托制造业积极发展商务金融等生产性服务业, 已从过去的制造企业转变为基于核心制造能力

的“多元化服务公司”; 耐克公司几乎外包了所有的制造环节, 而将全部精力集中放在开展产品设计、市场营销和品牌维护上, 因此耐克公司也早已演变为一个服务提供商。统计资料显示, 正是有了如 IBM、通用、耐克等多家服务型制造企业的强力支撑, 才使得美国 2004 年服务业增加值占 GDP 比重的 76.5%, 制造服务业占整个服务业比重的 72.7%。此外, 全球 500 强企业中超过 56% 的公司从事服务业, 更有两成的跨国制造企业的服务收入超过总收入的 50% 以上。这一切都说明着: 服务化已经成为当今世界制造业发展的重要趋势。

相较而言, 我国作为发展中国家的代表, 国内的制造业还处于依靠廉价的土地、能源及劳动力取得竞争优势的发展阶段, 这是一种低层次的、依靠廉价的生产成

* 本研究受国家自然科学基金项目 (70702013)、教育部“新世纪优秀人才支持计划”、中央高校基本科研业务费专项资金项目 (09LZUJBWZY007) 资助。

本进行竞争的模式^[1]。目前的“中国制造”多为“中国代工”，其主要的原因为：缺乏自主知识产权、缺乏对整个产业价值链的控制和主导能力。Baines 等^[2]认为服务化为制造企业在价值链上移动，以探寻高附加值的商业活动指明了方向。吴敬琏^[3]指出制造业的服务化就是要让制造业向“微笑曲线”的两端延伸，从而转变经济发展方式。因此，服务化是推动“中国代工”向“中国制造”升级的重要手段。虽然大多数制造企业已经意识到服务化是传统制造业转型的重要趋势，但对于该如何实现服务化，究竟应涉足哪些具体的服务进行转变的问题，却缺少一个深入的研究。

2 制造业服务化动因分析

服务化 (servitization) 一词最早由 Vandermerwe 和 Rada^[4]提出，他们将服务化定义为：不断完善的“包” (packages)，这个“包”包括商品、服务、支持、自我服务以及能够提升核心产品价值的信息。此后的研究中，国外大多数学者^[5,6]对服务化的观点基本相同，都是指企业产出由物品向服务的转变。在国内，刘继国和李江帆^[7]综合考虑整个价值链，将服务化分为投入服务化和产出服务化两个层次：投入服务化是指企业的核心投入以实物要素为主向服务要素为主的转变；产出服务化，即企业由出售产品向出售服务的转变。

对于 IBM、通用电气等国际知名的制造企业为何纷纷进行服务化转变这一现象，在总结前人研究成果的基础上，可以将原因归为以下几点：

2.1 追求经济利润

Schmenner^[8]指出不论企业是主动或被动地将制造与服务进行整合，其目的都在于获取更高的利润。Oliva 和 Kanllenberg^[9]也持相同的观点，他们认为服务通常比产品具有更高的利润，并且服务能够提供抵抗经济周期的、更为稳定的收入来源。以通用电气公司为例，随着通用电气服务业务的蓬勃发展，服务业收入占通用电气总收入的比重越来越高。通用电气来源于服务活动的收入占其总收入的比例由 1988 年的 16.4% 上升到 2004 年的 63.32%，而商品销售收入却下降到只占 35.98%。即使面对美国爆发金融危机的艰难市场环境，通用电气在 2008 年仍然实现了增长，光是其金融服务业务在当年就实现盈利 90 亿美元。

2.2 创造竞争优势

Oliva 和 Kanllenberg^[9]提出由于服务的可视化程

度低、对劳动的依赖性强，且难于被模仿，因此服务是企业竞争优势的持续来源。Schmenner^[8]在分析了几个美国国内代表性制造企业服务化转型的历程后指出将产品和服务整合起来的驱动因素就是企业想在竞争对手中建立起竞争优势的愿望。Vandermerwe 和 Rada^[4]更是将服务化作为增加企业竞争优势的最重要推力，并详细阐述了服务化能够增加企业竞争优势的具体体现。国内的研究中，郭跃进^[10]认为制造业服务化可通过实施差异化战略、树立良好的企业形象和品牌为企业形成独特的竞争优势。

2.3 满足顾客需求

Yoonjung An^[11]认为将产品和服务结合起来是为了满足顾客的需求。在供过于求的市场环境下，消费者居于市场的主导地位，消费者不仅关注实物产品本身，还关心与实物产品相关的各个方面的服务。制造商们在面对数量上越来越多、要求上越来越挑剔的顾客需求时，先前的只依赖于核心业务活动以满足客户需求的做法已经不再适用。企业的着眼点应放在通过包罗万象的提供物建立和维持与顾客的关系上。因此，制造业服务化在很大程度上是受顾客需求所驱动的。IBM 正是为了能够强化企业满足顾客需求的能力，而将硬件、软件和服务有机结合起来，为客户提供集成了硬件、软件、融资和服务的成套解决方案，帮助客户利用 IT 将其市场和竞争力提高到新的水平。

2.4 改善环境绩效

与企业改善环境绩效内在动力相联系的是环保法律的外在推动^[10]。环境问题是企业经营的潜在风险之一。面临着越来越严格的法律法规，自发、主动的环境策略已经成为企业规避环境风险、获得竞争优势的重要手段^[12]。制造企业进行服务化转型，由卖产品转向卖服务，对于环境保护和可持续发展具有重要意义：服务化对人力资源的较强依赖性可以降低自然资源的消耗；服务化促使企业改进物品的维护和操作，或者进行更有效的设计，优化了物品的利用；服务化促使企业回收废旧物品，降低了废弃物对环境的影响。因此服务化有助于改变以环境恶化为代价的经济增长模式。

以上总结出的四点原因基本可以代表国内外大多数学者关于服务化驱动因素的观点，但本人认为这四点原因之间存在一定的相互关系，且并非每一个都是服务化的根本动因。其具体相互关系如图 1 所示：满

足顾客需求最直接的原因是为了获得经济利润；创造竞争优势最直接的原因是为了吸引顾客，满足顾客的个性化需求；改善环境绩效一方面能够规避环境风险以保护企业的利润，另一方面，是为了加入环保的要求给企业带来竞争优势。以上三点原因归根到底，还是为了实现经济利润。因此实施服务化最根本的原因是企业追逐利益的本质。

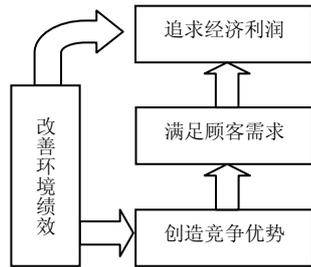


Figure 1. Diagram: relationship of each factor
图 1. 各因素关系图

体或群体访问的方法获得。顾客需求是整个 QFD 的基础，也是这个方法能够成功实施的关键。得到的 CA 按照一定规则排列在“质量屋”的左侧。

第二步，在 CA 确定之后，必须将 CA 转化为产品或服务的特性，即所谓的工程特征（engineering characteristics, ECs）。这些 ECs 通常位于“质量屋”的顶部。每一个 EC 可能会影响到一个或一个以上的 CA。

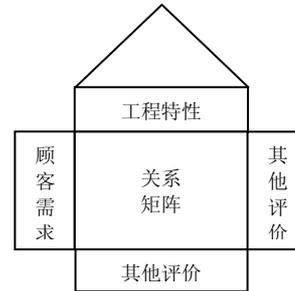


Figure 2. House of Quality
图 2. 质量屋

3 基于 QFD 的制造业服务化实现途径分析

从企业的微观角度出发，传统制造向服务型制造转变最重要的问题在于：企业究竟应采用哪些措施来实现服务化。因此，对于制造企业来说，服务化的实现问题可以转化为：企业在众多服务业务中进行选择的问题。以下将首先介绍 QFD 方法的理论基础，接着提出一个改进的 QFD 模型，最后结合改进的 QFD 模型，分析制造业服务化的实现途径。

3.1 QFD 方法的理论基础

质量功能展开（Quality Function Deployment, QFD）是由日本的赤尾洋二与水野滋两位教授于 1966 年提出的，通过收集和分析顾客的需求开发出高质量的产品或服务以满足客户需求的一种方法。QFD 的本质是将顾客的需求转化为产品或服务的特征。因此 QFD 的最初的功能就是产品开发、质量管理及客户需求分析。随后 QFD 研究方法被拓展到更为宽泛的领域，如设计、计划、决策制定、工程管理等^[13]。多年以来 QFD 方法虽然不断被新的工具所完善，但其整个理论的核心仍然是“质量屋”。这个“质量屋”就可以看作是一个简化的 QFD 模型。如图 2 所示：

建立“质量屋”的第一步就是要识别顾客需求或顾客特征（customer attributes, CAs），CAs 一般通过个

第三步，就是要完成“质量屋”的主体部分——关系矩阵，这个矩阵描述了每一个 EC 对 CAs 的影响。完成这个矩阵也就是要确定出每个 EC 能够满足一个或多个 CA 的程度。这项工作主要依赖于工程技术人员的知识、技能及经验。

最后，结合以上几个步骤的结果进行分析，以决定最重要的产品或服务特征。这若干个最重要的产品或服务特征就是设计的目标。

3.2 改进的 QFD 模型

本文的研究主要基于 QFD 方法，但需要对基本的模型做一些改进。具体如下：

第一步，在识别 CAs 的同时，还需要确定出两个关于 CA 的指数（分别用 0 到 5 的数字来表示由低到高的程度）。一方面，采用问卷调查的方法，得到一个顾客认为的每个 CA 的重要程度指数（degree of importance, DI）。另一方面，由于企业只拥有有限的资源，无法同等程度满足全部的顾客需求，因此要为每一个 CA 赋予一个战略重要程度指数值（strategic index, SI），用以确定出于企业角度所认为的每个 CA 的重要程度。之后将两个权数相乘，便可得到每一个 CA 的绝对权数（absolute weight, AW）。

第二步，全面分析企业能够从事的服务业务。并将原方法中的 ECs 替换为企业将要涉足的服务业务，

分别列于“质量屋”的顶部。再将第一步所得到的 CAs 按绝对权数的大小，自上而下排列到“质量屋”的左侧。

第三步，确定关系矩阵 A。矩阵中元素 A_{ij} 的值代表服务 j 对顾客需求 i 的满足程度指数（同样使用 0 到 5 的数表示由低到高的满足程度）。

第四步，根据公式 $SW_j = \sum_i AW_i \cdot A_{ij}$ （服务 j 的服务权重 SW_j 等于与之相关的顾客特征指数乘以对应满足程度指数的加总），分别计算出每一项服务业务的服务权重，同时通过调查得出企业所处行业内已经采用该项服务的企业数量占企业总数的比重。

最后一步，根据第四步计算得出的结果，将每一项服务绘制在以服务权重为横轴、行业中已经从事该项服务的企业数量占行业内企业总数比重（服务扩散度）为纵轴的坐标系中，并将坐标轴划分为四个区域，如图 3 所示。结合服务业务所在的区域进行分析，选择需要涉足的服务业务。

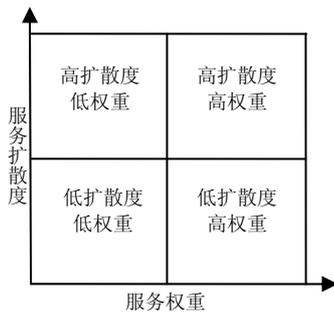


Figure 3. service weight—diffusion coordinate system
图 3. 服务权重—扩散度坐标系

图 3 中所示的坐标系被划分为四个区域，每一个区域都代表了一种类型的服务业务。以下对每一类服务分别进行分析：

低扩散度、低权重的服务代表那些不重要的且不被广泛采用的服务，这一类服务通常既不被顾客所认可，又不受企业重视，它能为企业带来的利润非常低。因此，对于这一类的服务，在选择时应当尽量避免。

高扩散度、低权重的服务代表着不重要的但却被大多数企业采用的服务，导致这类服务存在原因可能是：行业中的大多数企业都已经拥有该项服务业务，对顾客来讲，也已经对该项服务习以为常，故这类服务的重要性不断降低。

低扩散度、高权重的服务代表还未被大多数企业

采用的重要服务，该类服务可能是由少数企业创新性的提出，并且还未被广泛采用，这类服务对顾客有较强吸引力。选择该类服务，能够为企业创造竞争优势，并且带来丰厚的利润。

高扩散度、高权重的服务是指那些被广泛采用且相对重要的服务，这类服务可能对顾客来说非常重要、不可缺少，并且大多数企业都意识到这一点，纷纷涉足该业务。由于该类服务的重要性并不受采用企业数量多少所影响，因此选择该类服务能够为企业带来稳定的收入。

通过以上对各类服务的分析可以看出，对于一个将要进行服务化转变的企业来说，应当考虑选择低扩散度、高权重及高扩散度、高权重的服务业务。

3.3 举例

现假设有一具体的制造企业 C，对其服务化的实现问题进行分析。假设通过第一步分析，得出的结果如表 1 所示：

Table 1. The list of company C's customer attributes
表 1. 企业 C 的顾客特征表

CA	需求 1	需求 2	需求 3	需求 4	需求 5
DI	5	2	1	3	2
SI	3	4	3	2	5
AW	15	8	3	6	10

第二步全面分析企业 C 所能够涉足的服务业务后，假设得出企业 C 能够采用的服务业务有：服务 e、服务 f、服务 g 和服务 h。

接着进行第三步，并将得出的结果绘制为表 2：

Table 2. The relationship matrix A of the company C
表 2. 企业 C 的关系矩阵 A

	服务 e	服务 f	服务 g	服务 h	AW
需求 1	2	0	0	0	15
需求 5	1	0	3	2	10
需求 2	1	4	0	1	8
需求 4	5	4	1	2	6
需求 3	4	2	1	2	3

第四步根据表 2 的数据计算得到每项服务的权重,并与通过调查得到的服务扩散度一并录入表 3 中:

Table 3. The table of company C's service businesses
表 3. 企业 C 服务业务表

	服务 e	服务 f	服务 g	服务 h
服务权重	80	62	39	46
服务扩散度	10%	70%	20%	80%

最后将表 3 中的每项服务分别绘制到以服务权重为横轴、以扩散度为纵轴的坐标系内,如图 4 所示:

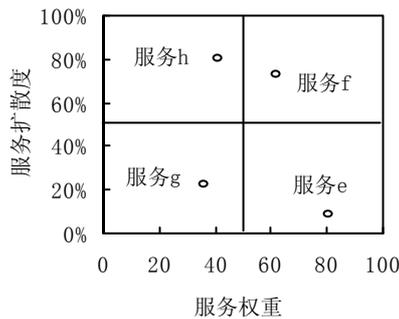


Figure 4. service weight—diffusion coordinate system
图 4. 企业 C 的服务权重—扩散度坐标系

依据前面分析结果,企业应当选择低扩散度、高权重及高扩散度、高权重的服务进行服务化。因此,对于制造企业 C 来说,应当考虑选择服务 e 及服务 f。

4 结论与展望

制造业服务化是当今世界制造业发展的重要趋势之一,它也是推动我国“中国代工”向“中国制造”生产方式转变的重要手段。但对于处在我国这个制造大国中的制造企业来说,仅有这样的认识是远远不够的,还需要有科学的方法指导企业进行服务化转型。本文采用的改进 QFD 模型正是这一科学的方法,该方法首先通过客户分析,识别出关键的客户需求,接着对企业能够涉足的服务业务进行分析,并根据每项服务与客户需求之间的关系,计算得出每项服务业务的服务权重。最后,将每项服务绘制在以服务权重为横轴、以服务扩散度为纵轴的坐标系中,并将坐标系划分为四个区域。最终把企业将要涉足的服务为四类,为企

业的选择提供了科学的依据。研究的结论为:企业应当考虑选择低扩散度、高权重及高扩散度、高权重的服务业务。

最后应当指出:QFD 是一个非常强大的分析、开发工具,采用该方法对服务化实现途径问题的研究也不仅仅局限如此,应有更多的新思路来不断丰富对这个问题的研究。当然,也可以另辟蹊径,采用其他的方法对制造业服务化实现途径问题进行研究。

致 谢

本篇论文的完成首先应感谢我的导师柴国荣教授,无论是在论文的选题、构思,还是到论文的定稿,都凝聚着柴老师殷切地指导与无私的帮助。特别是他深厚的学术素养、严谨的治学精神和一丝不苟的工作作风使我终生受益,在此表示真诚地感谢和深深的谢意。同时还要感谢所有关心、支持、帮助过我的良师益友。

References (参考文献)

- [1] Liu jiguo, Li jiangfan. An overview of the researches on the services of foreign manufacturing industry[J]. Economist, 2007, (3): P119-126.
刘继国, 李江帆. 国外制造业服务化问题研究综述[J]. 经济学家, 2007, (3): P119-126.
- [2] T. S. Baines, H. W. Lightfoot, O. Benedettini, J. M. Kay. The servitization of manufacturing[J]. Management. 2009, 20(5): P547-567.
- [3] Wu jinglian. The promotion of servitization of manufacturing[J]. Manufacture Information Engineering of China, 2008, (22): P16.
吴敬琏. 促进制造业的“服务化”[J]. 中国制造业信息化, 2008, (22): P16.
- [4] S. Vandermerwe, J. Rada. Servitization of business: adding value by adding services[J]. European Management Journal. 1988, 6(4): P314-324.
- [5] S. Desmet, R. Van Dierdonck, B. Van Looy. Servitization: or why services management is relevant for manufacturing environments[J]. Services Management: An Integrated Approach. Pearson Education, Harlow. 2003: P40-51.
- [6] G. Ren, M. Gregory. Servitization in manufacturing companies[C]. paper presented at 16th Frontiers in Service Conference, San Francisco, CA, 2007.
- [7] Liu jiguo. Reserch on the Development Trend towards Servitization of Manufacturing[M]. Beijing: Economic Science Press, 2009.
刘继国. 制造业服务化发展趋势研究[M]. 北京: 经济科学出版社, 2009.
- [8] R. W. Schmenner. Manufacturing, service, and their integration: some history and theory[J]. International Journal of Operations and Production Management. 2009, 29(5): P431-443.
- [9] R. Oliva, R. Kallenberg. Managing the transition from products to services[J]. International Journal of Service Industry Management. 2003, 14(2): P160-172.
- [10] Guo yuejin. Discussion on the trend towards Servitization of Manufacturing[J]. China Industrial Economy, 1999, (3): P64-67.
郭跃进. 论制造业的服务化经营趋势[J]. 中国工业经济, 1999, (3): P64-67.
- [11] Y. An, S. Lee, Y. Park. Development of an integrated prod-

- uct-service roadmap with QFD[J]. *International Journal of Service Industry Management*. 2008, 19(5): P621-638.
- [12] Song gaoge, Huang peiqing, Shuai ping. Development Model Analysis of Servicizing Based on Circulation Economy[J]. *China Industrial Economy*, 2005, (5): P13-20.
- [13] 宋高歌, 黄培清, 帅萍. 基于产品服务化的循环经济发展模式研究[J]. *中国工业经济*, 2005, (5): P13-20.
- [13] L. K. Chan, M. L. Wu. Quality function deployment: A literature review[J]. *European Journal of Operational Research*. 2002, 143(3): P463-497.