

The Development Model of Bicycle Industry in Taiwan

—The Development of Bicycle Industry

Huihua Huang

Department of Marketing and Logistics of China University of Technology, Taipei City Taiwan
Email: laurahhh@cute.edu.tw

Received: Apr. 20th, 2015; accepted: May 6th, 2015; published: May 11th, 2015

Copyright © 2015 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

The development of bicycle industry in Taiwan has been nearly 70 years. There is complete upstream, midstream and downstream supply system. By the development of innovative models, construction of brands and prominent quality, the industry is important in global market. Bike industry, among traditional industries in Taiwan, is one of the most successful transformed. The R&D of the industry is still based on small and medium enterprises which encounter the pressure of competition. This study uses system dynamics methodology to propose a causative relationship model for the bicycle industry in Taiwan to explore its system behaviors. According to research, development of bike industry in Taiwan is mainly influenced by four key levels, including causal loop of human resource level and production quantity level, causal loop of consumers' purchase intention level and causal loop of sales quantity level. They are closely related to each other and have causal relationship. Discussions are presented systematically, based upon the causative model.

Keywords

Industry Development, Bicycle Industry, System Dynamics, System Thinking

台湾自行车产业发展模式

——自行车产业发展

黄慧华

中国科技大学营销与流通管理系, 台湾 台北市
Email: laurahhh@cute.edu.tw

收稿日期：2015年4月20日；录用日期：2015年5月6日；发布日期：2015年5月11日

摘要

台湾自行车产业的发展迄今已近七十年，拥有完善的上、中、下游供应体系，优异的质量受到各国的肯定，并透过创新的车款和自有品牌的建立，在国际竞争中占有相当的地位，是台湾传统产业中转型最为成功的产业之一。惟目前台湾的自行车产业窄于经营规模，研发主体尚无力扩大。本研究以整体系统思考的观点，探讨台湾自行车产业发展因果关系之系统结构，以了解其系统行为。研究显示，台湾自行车产业发展的结构，主要是受到人力资源、生产数量、消费者购买意愿和销售数量四个主要关键积量变量的影响，彼此环环相扣、互为因果。最后，本研究提供自行车相关业者对未来经营策略拟定之参考与建议。

关键词

产业发展，自行车产业，系统动态学，系统思考

1. 绪论

随着科技快速的发展，从农业、工商业到现今的服务业，如此发展快速的经济体系，造成所有人民的消费能力逐渐上升并且开始注重生活质量，但是人类因此排放大量的温室气体，造成全球暖化与气候变迁的效应日益明显，如何节能减碳，已经是今日国际间最为关注的重大议题。台湾是四面环海，海洋带来的威胁和冲击是最为直接和严重的，如何因应全球暖化与气候变迁的冲击，无疑是全民刻不容缓的要务。科技时代的进步造成全球暖化、油价高涨，许多大城市为达到节能减碳及降低空气污染目标，开始提倡健康、环保意识的口号，进而将自行车塑造为洁净、环保的个人代步工具，绿色产业随即在全球发烧，促使全球自行车活动族群的成长率不断的攀升。在政府的推动下，纷纷规划运动休闲自行车道，结合了自行车旅游与观光产业，为各大县市注入新的休闲与运动活力，也带来新的商机。

台湾自行车产业发展迄今已有近七十年，自行车产业是精密装配型产业，每辆自行车是由众多的零组件装配而成，拥有完善的上、中、下游供应体系，透过创新车款的陆续开发、自有品牌的建立和优良的质量水平受到全球市场的瞩目。自行车产业是台湾传统产业中转型最为成功的产业之一，成为全球最重要的成车及零组件供应中心之一，到目前为止自行车产业仍旧都以中小型产业为研发主体。在全球化竞争压力下，台湾自行车产业还能保有一席之地，其背后的主要成功因素值得一窥究竟。

本研究以文献探讨与专家访谈法¹检验质性模式，以台湾自行车市场龙头，位居全世界前三名的知名自行车厂商——巨大机械工业股份有限公司(简称巨大机械)，为个案对象，探讨台湾自行车产业发展因果关系之系统结构，以了解其系统行为，最后提出结论与建议，以作为自行车业者制定经营策略之参考依据。

2. 台湾自行车产业现况

台湾的制造业主要以中小企业为主，自行车产业也是如此，由于自行车的零组件数量众多，大多需要专业技术，自行车产业的生产组织方式，主要是垂直分工的弹性生产方式，厂商通常只专精于某些制程或零组件，将许多制程或零件外包给协力厂商制造，这种外包属于[专长外包] (Specialization Subcon-
¹诚挚地感谢台湾区自行车输出业同业工会范秘书、美利达股份有限公司王协理、信隆车料工业股份有限公司国贸部黄小姐、捷安特新竹门市店店长的接受访问及提供相关宝贵的研究数据、数据和对本研究模式校正与建议。

tracting)型态,厂商要扩充生产规模,大多是在产量上的增加,不太会把原本外包的制程或外购的零件收回自制。这种协力网络的生产方式,使得厂商的平均规模不大,并且提供许多小规模厂商生存的机会[1]。

据台湾区车辆工业同业公会统计,2011年台湾外销自行车成车总量达472.70万辆,创近年新低,较2010年成长-12.22%。2011年自行车外销总额达17.17亿美元,比2010年大幅成长18.76%,带动去年自行车平均输出单价一举跃升至363.17美元,改写历史新高纪录。2012年在节能减碳的环保风潮下,全球自行车产业与景气脱勾,中国大陆、俄罗斯、日本及欧洲对自行车需求亦十分旺盛。当前台湾自行车产量、出口量均占全世界总量60%以上,但是,激烈竞争导致此行业平均利润率仅4%,自行车行业却面临许多问题。首先是自行车行业集中度不够高,主要表现在生产规模大的龙头企业占全行业的比重不大。据统计,台湾年产量100万辆以上的企业数量,仅占企业总数的2%左右。其次,自行车产业在专业化分工、产区集聚方面,仍需继续深化。同时,台湾自行车出口产品较为单一,目前主要的出口产品以代步车和小轮车(20英寸或以下)为主[2]。

自行车产业虽属于成熟产业,由于台湾自行车厂拥有完整之上中下游体系,以及致力于中高阶自行车研发,目前台湾自行车于欧美市场已具备举足轻重角色。近年来努力耕耘海外营销据点后,转型十分成功,不论售价或获利皆呈现稳定成长。随着近期原油价格高涨以及运动休闲风兴起,自行车需求亦呈现稳定。台湾主要三大自行车厂分别为巨大机械工业股份有限公司(简称巨大机械)、美利达工业股份有限公司、爱地雅工业股份有限公司,其销售多以外销市场为主,且多集中欧美市场为主,在销售型态方面,除了爱地雅以代工为主外,巨大机械与美利达在积极推出自有品牌后,目前自有品牌销售比重已大幅提高,美利达最高达90%、巨大机械则达70%。

3. 研究方法

系统动力学是以回馈控制理论为基础,以计算机仿真技术为手段,研究复杂系统动态行为的系统工程方法。1956年美国学者Jay W. Forrester等人在麻省理工学院史隆管理学院提出动态学(Dynamics);1997年Andrew Ford将美国电能产业分成三个阶段,成功的利用系统动力学之因果回馈回路诠释美国电能产业不同阶段之历史性的发展[3];Doyle and Saunders (1985)用系统动力学建立模型,来了解促销费用的利润以及衡量推广销售方式的真正利润[4];Gupta (1990)以系统动力学来衡量角色变动对管理信息系统运作的冲击,如工作满意度、组织承诺、管理政策和结果之间的模拟[5];萧志同等曾应用系统动力学来探讨台湾职棒的发展、TFT-LCD产业、长照产业和伦理议题[6]-[9]。

2001年曾正仁研究探讨自行车产业之企业内用户对信息系统之各项服务质量关系及影响,作期望与感受之满意度分析[10];2006年周诗颖研究选择两岸经营自行车的业者为产业对象[11];2007年陈武辉研究显示,创业导向对经营绩效有显著之正向影响,在创业导向中创新性及自主性之特质最为明显[12];2009年萧汉琳研究以了解自行车产品开发流程之各种观点[13]。但是,很少有相关学者以整体的观点,来研究台湾自行车产业的发展,此为本研究主要的目的。

4. 台湾自行车产业发展之质性模式

4.1. 人力资源积量和生产数量积量之因果回路

广布于世界各地的销售据点,需要更多的人力资源,经由总部遴选优秀的在地人士担任子公司经营负责人,再由该负责人挑选在地人团队,执行总部交付的任务。在人力资源上实行在地化策略的最大好处是对当地市场文化、需求、消费习性等较能有效掌握,至于总部设在台湾,并掌握整个集团的研发、财务、营销及制造整合。有更多的人力资源来生产制造,生产数量相对的增加,生产数量的成长,交货期相对的会被拉长,会导致顾客的满意度下降,相对的自行车需求量也会受其影响,自行车需求量减少,

则不需多余的人力资源，因此形成一个生产数量对人力资源的负性回路。

在内、外销方面，生产数量与销售量是成正比趋势成长，自行车业绩持续成长，巨大机械锁定成长性较高的欧洲以及大陆内销市场进军，巨大机械的捷安特品牌都是专卖店，台湾直营店约 40 家；大陆直营店也有约 40 多家，而荷兰估计也有超过 2300 家自行车零售店，销售量的多寡影响供货商设立据点的决策，巨大机械自创业以来，主要是由代工外销到现在以自创品牌打进国际市场，巨大机械目前政策是持续在全球持续开店，接收各地的订单，销售据点越多，需增加人力资源生产供应，因而形成一个正性回路，如图 1。

4.2. 消费者购买意愿积量之因果回路

在自行车产业里消费者购买意愿受到气候变迁、政府政策、消费者行为所影响，因此在消费者购买意愿增加下，会带动自行车需求量增加。由于目前自行车的使用除作为代步工具外，大多民众在油价高涨以及运动休闲风气下，影响消费者行为的改变。当消费文化改变，代表自行车的角色将会更具多样性、多层次，并融入各类型的生活型态当中，吸引更多的民众使用自行车，连带将使自行车制造业得以不断升级与开发新产品。

在自行车需求量增加下，需要增加更充足的人力资源来生产制造达到应生产数量销售给消费者。近几年，全球经济与技术的大幅改变，整个市场的消费生态已与过去大不相同，消费者开始去注重于服务质量，因此巨大机械透过免费自行车检查以及[售后服务]创造其价值，让消费者感到品牌的重要性。同样的自行车，捷安特用更高等级的零件，从外观、骑乘感、顺畅度、异声和维修上，而且巨大机械捷安特品牌率先全面实施五年车架保证，再加上全省 300 家专卖店专业的维修保固服务，提供每一位捷安特车主全球最佳的服务质量，如此一来不只让消费者有机会再度光顾，更能提升巨大机械在消费者心中的价值，增加消费者购买意愿，形成了一个正性回路。

在产品服务方面，巨大机械提供给消费者[一地购车，全球服务]的措施来创新商品价值，于世界各地广设 10,000 余个服务据点，随时给予巨大机械自行车爱用者便捷、确实的服务。全球营销子公司，皆能快速捕捉世界各地市场流行趋势，立即研发时尚车款，提供全球自行车领域多元化的商品及科技需求，另外提供学习骑乘脚踏车的课程，举办骑乘脚踏车亲近大自然的休闲活动，拉近与消费者的距离，使消费者不仅在产品上享有技术上的服务，同时更加兼顾消费者安全以及吸引消费者购买的意愿。由此可以得知服务质量增加，成本就会增加，而成本的增加，就会影响到获利减少，所以形成了一个负性回路，如图 2 所示。

4.3. 销售量积量对生产数量积量之因果回路

销售量增加提高营收，获利增加，许多厂商加入意愿提高，进而投资自行车产业，因此在自行车市场拥有更多的成车厂与零组件厂商，在成车厂与零组件总家数加入下，拥有更完善的供应体系，透过上、中、下游完整的中卫体系，集体努力下更提高专业研发技术。为提升台湾自行车制造以及营运的绩效、使台湾有能力供应全球市场高质量以及富创意的产品，并且重拾起过去台湾自行车产业对全球的影响力。所以在 2003 年正式成立一个非营利性组织 A-Team，即[台湾自行车协进会]。A-Team 成员透过上、中、下游的集体努力，将原本属于竞争对手的厂商结盟，化危机为转机，不但根留台湾、扩大投资，在营收、获利等方面获得大幅成长，也成功塑造台湾为高级自行车研发及生产基地。

专精研发技术的巨大机械产品质量相对提升，每个生产流程均有品管人员站岗。同样自行车，采用更高等级的零件，从外观、骑乘感、顺畅度、异声和维修的情况；焊接质量上采用氩焊及鱼鳞焊，除焊点更好看之外，强度也更强；烤漆质量则大量采用时尚的双色涂装，造型更好看，而且城市休闲车采用

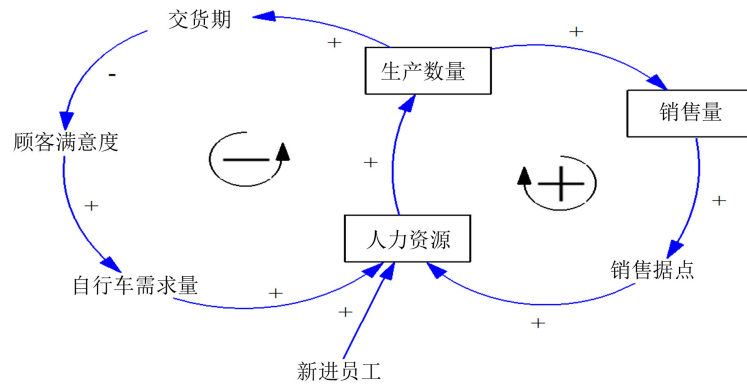


Figure 1. Causal loop of human resource level and production quantity level
图 1. 人力资源积量和生产数量积量之因果回路

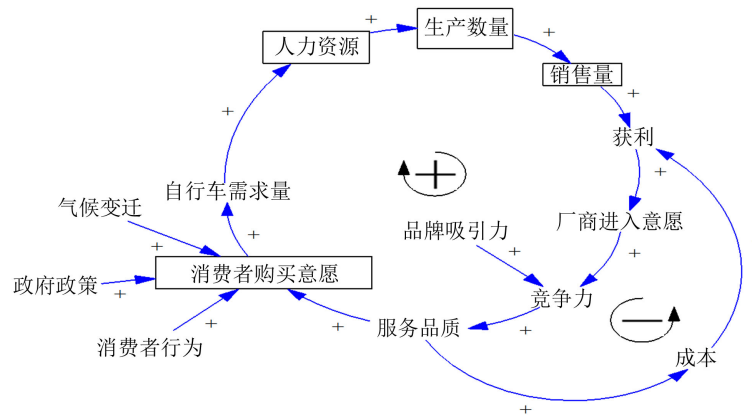


Figure 2. Causal loop of consumers' purchase intention level
图 2. 消费者购买意愿积量之因果回路

的是与 BMW 同等级之粉体涂装科技；组装质量在每台自行车出厂前，皆通过全面品检，再加上专业的组装调校；售后服务上则率先全面实施五年车架保证，再加上全台 300 家专卖店专业的维修保固，坚持提供每一位捷安特车主全球最佳的服务质量。

微利时代的来临，削价竞争的手段也越来越普遍，相对的质量程度就会降低。在访谈过程中，为因应成本的增加，往往会寻求降低物料、人事、营销……等各方面成本支出来解决，但是依然[要求质量]，甚至不断地提升，突破消费者心里，吸引更多要求高质量产品的消费族群，改变消费者消费型态，提高消费者对质量的注重，即使产品价格高昂，还是深受消费者信赖，消费者购买意愿的增加，会影响到自行车需求量的增加，而自行车需求量的增加，会影响到人力资源的增加，所以形成一个正性回路，如图 3。

人力资源积量与生产数量积量因果回路、消费者购买意愿积量之因果回路、销售量积量之因果回路，25 个变数共形成三个正性回路与二个负性回路，而归纳出台湾自行车产业发展之质性模式，如图 4 所示。

5. 结论与建议

本研究显示台湾自行车产业的发展主要是受到四个关键积量回路的影响，包括：人力资源积量与生产数量积量因果回路、消费者购买意愿积量之因果回路、销售量积量对生产数量积量之因果回路，彼此之间环环相扣、互为因果。另外，由台湾自行车产业发展之模式中，可知其消费者购买意愿积量为最重要之变量。

在一个企业营运的过程中生产部门与营运部门都必须透过人力才有办法完成，而一个好的企业不但

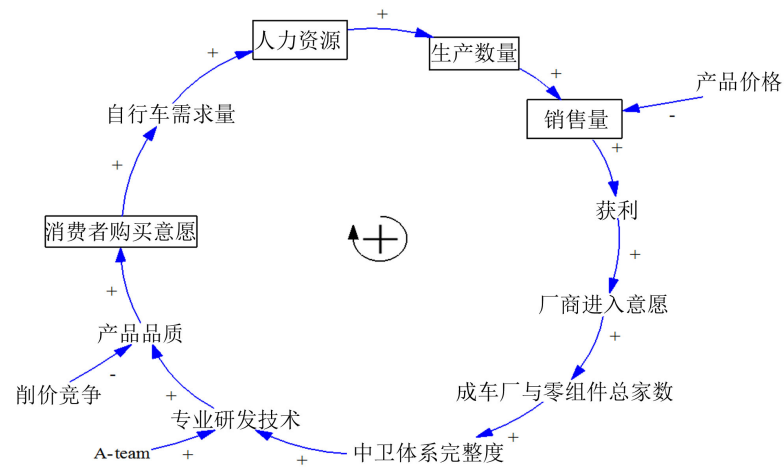


Figure 3. Causal loop of sales quantity level
图 3. 销售量积量之因果回路

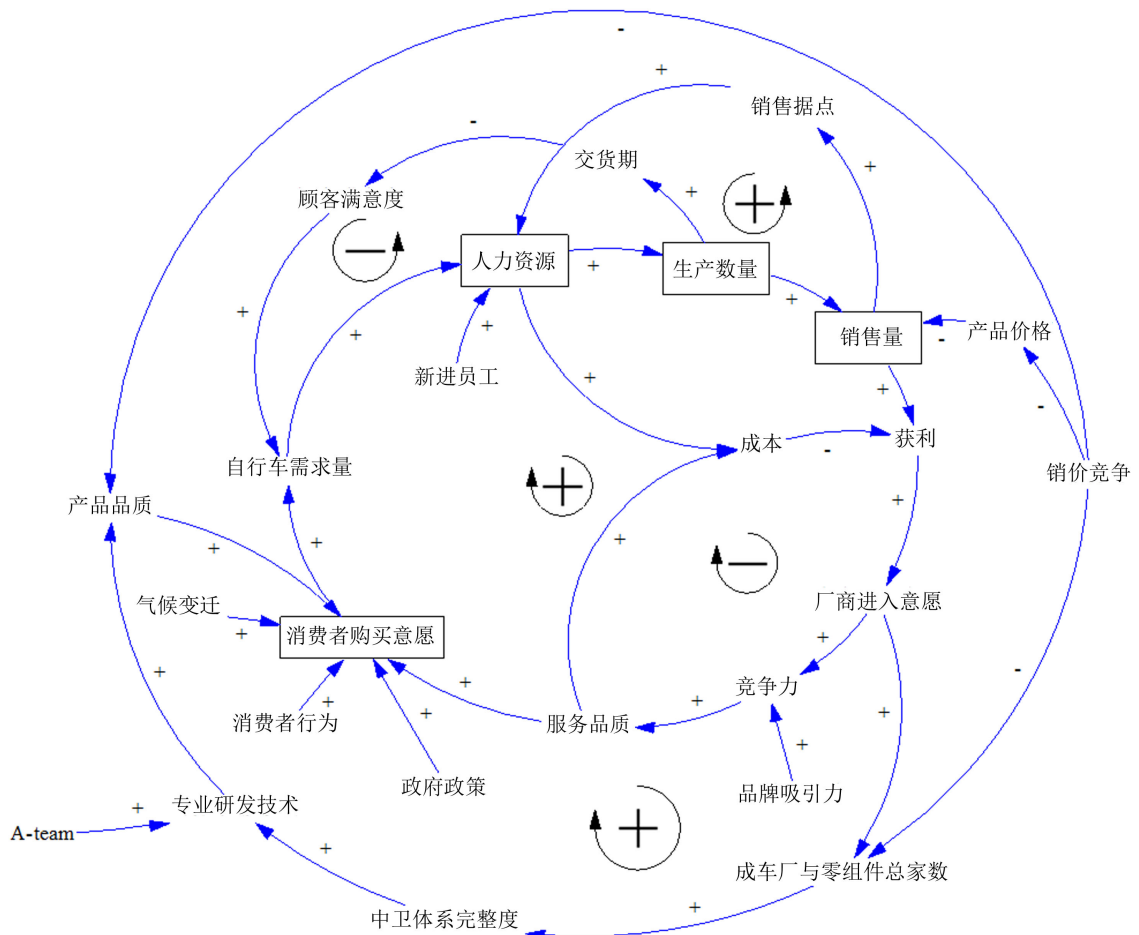


Figure 4. A qualitative model for the bicycle industry development in Taiwan
图 4. 台湾自行车产业发展之质性模式

需要有人力资源还必须要做到专业分工。台湾自行车产业业者应采用订单式生产管理，在及时制造下控制了生产数量以避免产生生产过剩的问题，确保所有零组件都是在最佳的情况下生产组装，并能用最短

的时间，将货品送达到顾客手中，满足顾客需求，同时还可以提升自行车品牌在消费者心中的价值。

因时代的变迁以及受到全球暖化的影响，政府大力推动节能减碳和环保爱地球的口号，使得国人越来越重视环保议题。自行车市场已渐渐饱和，以量取胜已不再是企业的首要重点，如何维持获利的收入才是企业的目标。2012年台湾自行车产业不管是内销、外销值都达到近年来的高峰，自行车销售数量的下滑不一定会导致获利的下降，台湾自行车产业业者应采取高质量的产品与大陆市场做切割，质量的提升使消费者的购买意愿增加，同时消费者的购买意愿量的提升也可以增加获利，使得企业得以永续经营。2009年12月在丹麦首都哥本哈根召开的全球气候变迁高峰会，各国无不设定目标要逐年降低二氧化碳的排放量，减碳环保已成为全球的必然趋势。自行车不只是一种休闲运动，节能减碳也符合现代人重视的观念，以实际行动响应环保节能，进而推动[环境永续]的最佳典范。

以系统动态学研究自行车产业的发展非常适合，因为一个产业的发展历程，需要长时间的观察，系统结构中许多的内、外变量，如政府政策、研发技术的投入、研究人才培养、厂商资金累积、环境的改变等因素彼此交互作用，互为因果。因时间的限制，本研究应用系统动态学建构台湾自行车产业发展的质性模式，是一个探索性的研究，期后续学者能继续投入量化研究或其它传统产业或高科技产业的研究。

参考文献 (References)

- [1] 王忠庆 (2010) 台湾自行车制造业分析. 台经院产经数据库.
- [2] 2000-2012 巨大机械工业股份有限公司年报.
- [3] Ford, A. (1997) System dynamics and the electric power industry. *System Dynamics Review*, **13**, 57-85.
- [4] Doyle, P. and Saunders, J. (1985) The lead effect of marketing decisions. *Journal of Marketing Research*, **22**, 54-65.
- [5] Gupta, Y.P. and Gupta, M.C. (1990) A process model to study the impact of role variables on turnover intentions of information systems personnel. *Computers in Industry*, **15**, 211-228.
- [6] Hsiao, C.T., Peng, H.L. and Huang, H.H. (2010) Dynamic simulation for development of the professional baseball game in Taiwan. *International Journal of Electronic Business Management*, **8**, 173-181.
- [7] Hsiao, C.T., Chang, P.L., Chen, C.W. and Huang, H.H. (2011) A systems view for the high-tech industry development—A case study of large-area TFT-LCD industry in Taiwan. *Asian Journal of Technology Innovation*, **19**, 117-132.
- [8] Hsiao, C.T. and Huang, H.H. (2012) A causal model for the development of long-term care facilities—the case in Taiwan. *Quality & Quantity*, **46**, 471-481.
- [9] Hsiao, C.T., Peng, H.L. and Huang, H.H. (2012) The impact of sports ethics of professional baseball player to the development of sports industry in developing countries—A case in Taiwan. *Quality & Quantity*, **46**, 1753-1767.
- [10] 曾正仁 (2001) 制造业信息系统服务质量对企业之影响——以自行车产业为例. 硕士论文, 大业大学信息管理研究所, 台北.
- [11] 周诗颖 (2006) 两岸营销通路型态与结构影响因素之研究——以自行车产业为例. 硕士论文, 中原大学企业管理研究所, 台北.
- [12] 陈武辉 (2007) 创业导向、领导风格、经营策略、决策模式对经营绩效影响之研究——以自行车产业外销厂商为例. 硕士论文, 大叶大学国际企业管理学系硕士在职专班, 台北.
- [13] 萧汉琳 (2009) 产品生命周期开发期系统动态架构以自行车开发为例. 硕士论文, 国立成功大学工业设计学系, 台北.