

# 迈向“因数 10”减耗的中国经济： 重塑交通和食物消费的可持续设计案例

Chinese Economy That Consumes Less:

A Sustainable Design Case to Remodel the Consumption of Transportation and Food

梁 町 Liang Ding 童慧明 Tong Huiming

## 一、五倍因数的增长

在过去的几十年中,中国工业经济的飞速发展震惊世界。今天,中国不再仅仅是“世界加工厂”,而且正逐渐成为世界最大的商品消费市场<sup>[1]</sup>。仅在过往的十余年间,中国出口总值就提升了5倍,并建造起与美国相当的高速公路体系和超过中产阶级负担能力的商业化住宅市场。在美国,这些曾经发生过的改变历时50年之久。中国的电网每年要扩容1020亿瓦,相当于挪威全年的用电量<sup>[2]</sup>。但在经济迅速崛起的同时,中国已经成为最大的能源消耗国之一<sup>[3]</sup>和世界最大的温室气体排放国<sup>[4]</sup>。

预计未来20年内将有4亿中国人从农村迁移到城市,中国将继续维持快速且规模巨大的经济增长。而在今后25年间,中国所排放的二氧化碳(CO<sub>2</sub>)将相当于京都议定书所能限制的排放量的5倍之多。“在中国任何事情都是以5倍的速率进行的”,一位在上海主持一项富有前瞻性城市项目的某国际建筑公司主管曾这样表述。

## 二、中国的两难之境

是的,中国经济正在飞速增长,但对于这个国家自身或世界其他国家来说,成就如此迅猛的持续增长,是需要付出沉重的环境代价的。例如约70%的中国河流湖泊受到污染,大约30%的地区受到酸雨的影响。每年有超过40万人因空气污染而死亡,大约1.9亿人因为严重污染的水资源而生病<sup>[5]</sup>。依据由不同渠道获得的资料进行评估,如果将环境成本计算在内,去年中国的GDP增速大约要缩减8至15个百分点。也就是说,中国经济在2007年间基本没有增长过。如果说中国当下的工业发展带来了经济的负增长,那么中国可否放慢工业化的步伐和发展的速度呢?

答案并不简单。一方面,中国经济一旦减速不仅会导致大量失业,更会间接带来通货膨胀和资本流失。现今世界经济是一个紧密互维的整体,中国经济发展中任何的阻滞亦同时会影响世界的经济发展。另一方面,长久以来大量积累的环境问题已引发社会的动荡和不安。仅在2005年,国内媒体就报道了超过五万起有关环境问题的抗议事件。对于当今中国政府而言,是抓紧经济发展机遇还是生态保育,抉择异常艰难。

这个两难的发展境况,不仅是中央政府的难题,同样也是本土设计专业人士和设计机构所需面对的一项重大的挑战。因为一

个已知的事实:每一件物质商品对生态环境的总体影响,大部分(约70%—90%)取决于设计阶段时的选择<sup>[6]</sup>。所以,作为设计师,为推动中国“更绿色”和更可持续的发展,关注环保设计的实践及了解可持续设计议题发展历史背景的知识就尤为重要……

## 三、环保设计——西方体验的启迪

随着20世纪20年代美国“量化生产”和60年代日本产品“快速废弃”(rapid product obsolescence)的多产多销概念的诞生,工业化的进程和传播得以空前高速发展。最为直接和明显的影响就是环境污染的增加。因此,作为末端补救污染的方法(end-of-pipe),洁净生产(cleaner production)的技术和实践应运而生。在设计领域,特别在工业设计的作业实践中,多种的环保设计名词陆续出现,在这里作者将以“环保设计”(Design for Environment,简称DfE)这个词组来统合以上不同的概念和称谓。

### 1. 环保设计的理念与挫折

“环保设计”(DfE)的理念就是本着关注生态环境并对其负责的宗旨,考虑产品的设计和生产过程对环境的影响和负担,因为它与设计过程中的决策和行动密切相关。

在过往的三十多年中,多个先进工业化国家曾投入大量的精力研究开发“环保设计”方法以辅助“洁净生产”的实践。然而,由世界资源学会(World Resources Institute)于2000年发表的报告指出,尽管发达国家(如美国、德国、日本、意大利和荷兰)的能源和物质的利用率正逐步提高,但最终的资源消耗率相比于1987年还是增多了28%,而且约50%到70%用于生产的资源竟在短短1年的时间内成为被掩埋的废物<sup>[7]</sup>。

这已清楚表明,单凭洁净生产和DfE既不能改变全球资源浪费的现状,也无助于达成可持续发展的目标。原因何在?

### 2. “反弹效应”消费

导致洁净生产和环保设计遭受挫折的一个主要原因就是“反弹效应”(Rebound Effect)<sup>[8]</sup>。反弹效应的发现表明,在技术的优化使得产品变得更加生态友好(Eco-friendlier)和能效更高同时,消费者会因罪恶感的减轻及购置的成本大幅减少的诱因下消费得更多或使用得更频繁。

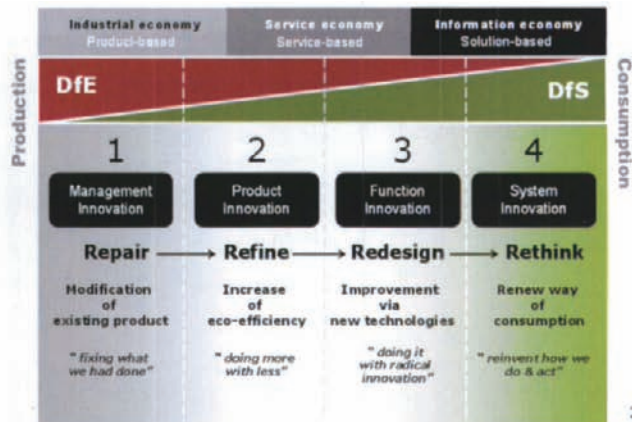
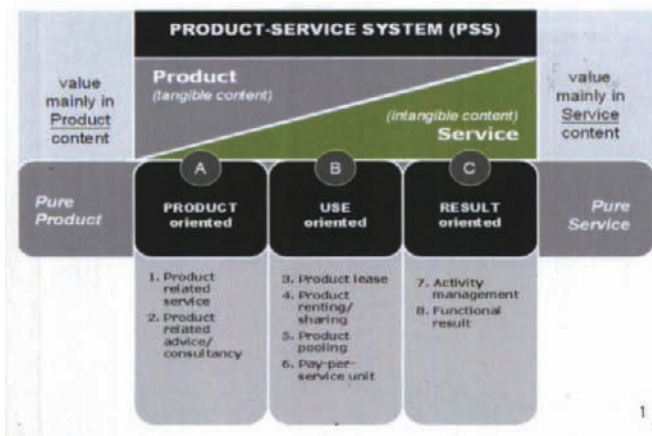
究竟反弹效应对洁净生产和DfE实践的成效有多大影响,至今仍难以找到精确的数据来诠释。但是据一项经常被引用的研究

注释:

[1] 中国的中产阶级人口及其消费力仍在稳步增长。人数由2005年的6550万增长为2007年的8000万。其总量增长亦可望于2025年达约6.12亿。参见China Entrepreneur, From 'Made in China' to 'Sell in China', Business Update, 2006, Issue 23, pp. 127-139.

[2] Funk McKenzie, 'China's Green Revolution', Popular Science, Vol. 271 #2 Aug, 2007, pp. 78-114.

[3] 中国每周要建立三个燃煤发电厂,消耗23亿公吨煤炭,相当于全世界总消耗量的40%。同[2]。  
[4] 2007年4月,国际能源机构(IEA)的首席经济学家宣称中国2007年将代替美国,成为温室气体最大排放国,而不是之前预计的2009年或2010年。同[2]。



显示, 在一系列的能耗量度中, 终端电器设备的(直接、间接和经济层面的)反弹效应大概介于 10% 至 40% 之间。<sup>[9]</sup>

反弹效应的现象已让我们更深切地领悟到, 仅依赖洁净生产和 DfE 的实施并不能引领我们朝着可持续的经济转化, 因除了生产问题外, 人们与整个社会对消费的态度也在扮演着一个非常重要的角色。这种觉醒正推动着设计理念的变革, 从“产品为中心”(product-centric thinking) 扩展至更为宽广层面的关注。

#### 四、“环保设计”(DfE)到“可持续设计”(DfS)

##### 1. 可持续设计的理念

直至 20 世纪 90 年代末期, 一种提倡整体性和系统化创新的“可持续设计”(Design for Sustainability, 简称 DfS) 思想渐已形成。那么, 什么是“可持续设计”? 它的核心内容涉及哪些方面呢? 可持续设计 (DfS) 旨在开拓“以消费为重心的”可持续系统设计创新, 它包含 4 个方面相互关联的重点:

(1) DfS 是战略性设计活动, 它以构思并发展可持续解决方案(sustainable solution)为目标;

(2) DfS 的实施是通过产品与服务的整合设计, 创造具效益的产品服务系统来成就可持续解决方案;

(3) 构建可持续解决方案的目的, 主要是以效用和服务来满足人们的消费需求, 并同时减低物质产品的制造和需求(比如, 以洁净衣物服务取代洗衣机的需求, 通过“降低洗衣机的拥有来减少环境资源的消耗”, 这便称为可持续解决方案);

(4) DfS 的终极目标是提高人们的生活质量(quality of life)和安泰感(well-being), 并同时环境资源的耗用降到最低。<sup>[10]</sup>

##### 2. DfS 与产品服务系统

若需要通过系统的创新来大量地减少对地球资源的消耗, “产品服务系统”(Product-Service Systems, 简称 PSS) 就是实现可持续解决方案的主要手段和工具<sup>[11]</sup>。产品服务系统是一个包含(价值)网络、(科技)设施和管理组织(或盈利模式)的系统, 它可以提供整合的服务(可于市场上推销的, 以有形产品和无形服务结合的一种服务)去满足消费者的需求<sup>[12]</sup>。

##### 3. 产品服务系统的分类

在学术对商业实践活动的分析中, 产品服务系统大致可分为

以下 3 种主要类别(图 1)<sup>[13]</sup>:

(1) 产品导向服务(Product-Oriented Service)。这种服务的商业模式主要是集中于产品的销售, 而只附加部分额外的服务。

(2) 使用导向服务(Use-Oriented Service)。这类型服务的商业目的并不在于物质产品的销售, 产品只会由企业或厂商(提供者)拥有和管理, 并通过不同的服务方式提供予消费者使用。

(3) 结果导向服务(Result-Oriented Service)。在这类服务中, 客户与服务供应商需共同协议一个服务成果, 而并不涉及某种预设产品。(比如洁净衣服是两者认可的一个服务成果时, 服务供应商可以采用任何种类的产品把协议服务达成。)

由于产品服务系统 PSS, 作为一种“商业提供”(business offering) 具有以耗用较低资源去满足等量消费需求的潜质, 它很直接地被应用到可持续设计的理论与实践里。

##### 4. “环保设计”与“可持续设计”之区别

如果要简要地区别环保设计与可持续设计, 我们可以通过图 2 加深理解。当环保设计 (DfE) 通过“洁净生产”在产消循环中产出的一端去处理环境问题; 可持续设计 (DfS) 则透过全面和系统的“洁净消费”的推动(比如反思现有的和再设计新的消费模式), 从产消循环的另一端去解决同一个问题。

简单来说, 环保设计 (DfE) 的实践更多地依靠管理与产品创新, 而可持续设计 (DfS) 则需通过功能与系统的创新来达到彻底的环境、社会和经济的改善, 以求实现真正的可持续发展。虽然以设计而言, DfS 将会是有助于推动和实现可持续发展的一种非常具潜力的工具, 但若普罗大众、企业和政府没有充分的可持续发展改革的觉醒, 世界(尤其是中国)通向可持续发展之路将难以实现……

#### 五、绿色在中国觉醒

幸运(或应该说不幸)的是, 气候变化的迹象和问题近年已越见明显(例如近年来美国和欧洲所经历的恶劣天气和今年初中国所遭受的雪灾), 而且已正渐渐地影响着地球上的每个个体。尤其是当中国的自然环境被其高速的工业化发展所摧残的时候, 来自国内外多方面的压力和驱动力, 正在对更“绿色”和更环保的产消实践发出明确的呼唤。

1. 产品服务系统的主要类别和形式 (Tukker & Tischner 2006)
2. DfE与DfS的概念区别及其与环境保护方法的关系

[5] Economy E and K. Lieberthal, 'Scorched Earth: Will Environmental Risks in China Overwhelm Its Opportunities?', Harvard Business Review, June, 2007, pp. 88-96.

[6] Lewis H. and Gertsakis J. et al, *Design + Environment: a global guide to designing greener goods*, Greenleaf Publishing, Sheffield UK, 2001. 与 Charter, M. and Tischner, U, *Sustainable Solutions: Developing Products & Services for the Future*, Greenleaf Publishing, Sheffield UK, 2001. 与 Bhan N, *Ecodesign, Ecolabels and the Environment: How Europe is redesigning our footprint on earth* Care77, Industrial Design Supersite, [http://www.core77.com/reactor/08.07\\_ecodesign.asp](http://www.core77.com/reactor/08.07_ecodesign.asp) [Accessed on 11th Feb. 2008].

[7] Kanniah Rajeswari, *Progress made in changing production and consumption patterns and remaining challenges*, Plenary Session Paper, Prague,



Czech Republic: UNEP's 7th International High-Level Seminar on Cleaner Production, 2002.

[8] Goedkoop M. J. et al., *Product-Services System, Ecological and Economic Basics*, report commissioned by the Dutch ministries of Environment (VROM) and Economic Affairs (EZ), March 1999.

[9] Greening L. 'Energy Efficiency and Consumption.

*The Rebound Effect: A Survey*', Energy Policy 28, 2000, pp. 389-401.

与 Tukker A. and Tischner U., *New Business for Old Europe: Product-*

*service Development, Competitiveness and*

*Sustainability*, Greenleaf Publishing, Sheffield UK, 2006.

[10] 参见 [8], 与 Manzini, E., Vezzoli C. Clark, G.,

*Product-service Systems: Using an Existing Concept*

*as a New Approach to Sustainability*, The Journal of Design Research, 2001.

与 Charter, M. and Tischner, U., *Sustainable*

*Solutions: Developing Products & Services for the Future*, Greenleaf

Publishing, Sheffield UK, 2001. 与 Leong, B. D.,

and E. Manzini, *Design Vision on the Sustainable*

*Way of Living in China* (Guangzhou, China: Lingnan Art Publishing),

2006. 与 Tukker, A. and Tischner, U., *New Business*

*for Old Europe: Product-*

*service Development, Competitiveness and*

*Sustainability*, Greenleaf Publishing, Sheffield UK, 2006.

## 1. 制度化交易计划

驱动因素之一来自于国际碳市场(也称为“碳贸易”)。例如欧盟于2005年发起了排放交易计划(Emission Trading Scheme, 简称ETS)。这一计划主要涵盖能源和工业两部分,由于这些行业制造了欧盟内近50%的二氧化碳和40%的温室气体<sup>[14]</sup>。

在排放贸易计划里有两种排放信用额供应的来源:其一是授予欧盟内部污染最严重的5个行业(电力、石油、金属、建筑材料和造纸)的排放信用额;其二是为鼓励和帮助欧盟外的发展中国家(诸如拉丁美洲和中国)减少污染物排放而设的。这一信用额由联合国负责授予和核证,与《京都议定书》下设立的“洁净发展机制”(clean-development Mechanism, 简称CDM)相关联。于是,经核证了的减排量(certified emissions reductions, 简称CER)就可以用于碳贸易。

今天,大量的减排贸易和投资被引入到发展中国家的“洁净发展机制”项目中,以产生减排核证(CER)。由于全球排放的三氟甲烷(HFC-23)大部分<sup>[15]</sup>产生于中国(三氟甲烷对全球变暖的影响11700倍于二氧化碳),所以大多数“洁净发展机制”项目投资于中国温室气体的收集<sup>[16]</sup>。然而这一点也不消极,因为这些碳贸易活动将是培育中国新一代洁净工业和转向可持续发展的一大契机。

## 2. 道德营商评级和影响

与此同时,对于公司的社会和环境责任的评级和排名正逐渐兴起。多种多样的指标被设计出来用于评价公众企业的社会责任(Corporate Social Responsibility, 简称CSR),例如“气候披露领导指数”(由“碳披露计划”<sup>[17]</sup>创设)、道琼斯可持续性指数和FTSE4道德营商指数等。这些指数评级不单充当了投资者投资决策的补充参考,并被投资者当作一种衡量企业如何处理气候变化问题的工具。

## 3. CSR在中国的发展浪潮

中国的企业,特别是准备进入全球市场、计划赶超国际公司的企业,已经意识到CSR在增强消费者对企业的认知程度和品牌建立等方面的重要作用。

多种迹象已在显示,一个势不可挡的CSR浪潮正在中国和中国企业间掀起。2007年10月,13家国内外企业在上海联合成立了“中国企业社会责任联盟”。一些企业已经开始发布了CSR报告;同一期间约130家的中国企业(包括27家香港企业)已经对2007年的“碳披露项目”调查报告给予响应<sup>[18]</sup>。越来越多的中国代表积极地与世界著名的CSR组织以及创意智囊团进行接触,比如社区商业联盟(Business in the Community, 简称BITC)和英国社会责任研究院(Accountability UK),交流CSR的实践和学习成功经验<sup>[19]</sup>。所有这些绿色觉醒的征兆正投射出一幅非常不同的中国经济未来图景。可以肯定的是,将有更多的企业参与到更“绿色”的经营贸易活动中去。

## 4. 政府的举措

在国外金融机构和投资者日益增强的督促和迅速恶化的生态环境的趋势的威迫下,中央政府和地方政府官员开始对在中国境内运营的企业提出环境责任的要求。为了发展与生态平衡、洁净

生产和消费的“循环经济”<sup>[20]</sup>,政府开展了以下三方面的互补行动:

(1) 加强环保立法工作。控制空气和水污染的法律法规已经被修订得更为严厉。仅于2005年间,超过2600家企业因为严重的环境污染和违反洁净产业政策而被强制关闭。<sup>[21]</sup>

(2) 增加环保投资。在第十一个五年规划中(2006-2010),政府将投资12500亿元人民币(1750亿美元)用于环境保护相关的基础设施建设及科研,以增加地方政府在环保和吸引环保投资方面的积极性。

(3) 促进绿色经济。中央政府也同时在采取措施促进地方工业企业实践碳贸易。2007年2月,中国启动了142亿人民币(20亿美元)的洁净发展机制(CDM)基金,该基金致力于鼓励低排放或绿色工业在中国的发展<sup>[22]</sup>。另外,政府官员对于绿色经济的认同度也在提升中。最近,“地球母亲奖”(由中央政府设立)和“最优秀投资人奖”(由中央电视台设立)便分别授予可口可乐公司和壳牌石油公司,以表彰他们在公司运营中所承担的社会和环保责任。<sup>[23]</sup>

## 5. 非政府组织和“绿色”守护者

在中国,非政府组织和媒体对于不愿承担社会和环境保护责任的企业的抨击越来越严厉。例如,北京绿色和平组织对新加坡公司金光集团非法砍伐的行为公开指责。2006年10月,2700家违规排污的企业被媒体曝光。由于政治压力等因素影响,多数中国公司的不当行为并未被曝光,然而,当互联网的使用率在中国持续地增长,并孕育了一股环保新力量——网民,他们自己的力量揭露和传播污染者的新闻和公司名称,从而使这些公司的声誉和品牌价值大幅降低。<sup>[24]</sup>

## 6. 觉醒的消费者

中国日益增长的国民财富也孕育了一批更“绿色”和更富有良知的中产阶级和城市消费者。例如,2005年冬天,上百位北京郊区的居民对一项设立新工厂的计划进行的抗议,因为他们担心工厂会污染周边的环境。另外,最新的一项消费者调查表明,74%的城市消费者声称他们会拒绝不利于环境保护的产品和服务<sup>[25]</sup>;而在另一项调查中,70%的受访者表示他们在下次买车时会选择环保汽车。<sup>[26]</sup>

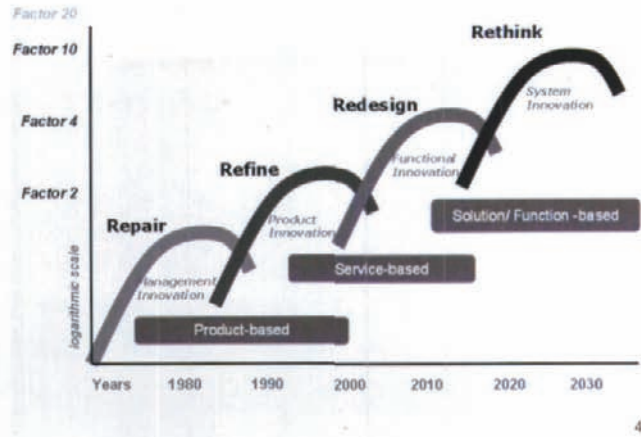
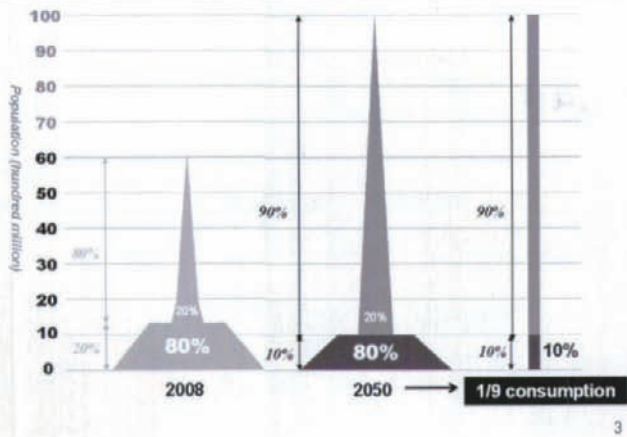
## 六、迈向“因数10”减耗经济

今天西方发达国家正积极地从工业型经济走向服务型经济。一方面是从低附加值工业移向高增值的知识工业,另一方面亦借着服务型经济里产品服务系统的应用来改革产业与社会,以迈向可持续发展愿景。

要体会为什么产品服务系统(PSS)在可持续设计实践中的应用能有效地帮助减少资源的消耗和环境的污染,从而达到“可持续发展”(sustainable development)的终极目标,我们有必要先理解“因数10”与“可持续发展”的相关量化指标。

### 1. “因数10”(Factor 10)的理念

根据西欧学者的预计,世界人口在未来50年内将达到90至100亿的总量(亦即大约是现今人口数量的两倍)。其中大部分的人口增长将来自中国、印度和印度尼西亚等亚洲的发展中大国。



然而当亚洲地区的人均财富随着未来四十多年的发展而自然地提高 5 倍或 5 倍以上时（将相当于现今西欧和美国的繁荣程度）<sup>[27]</sup>，全人类对天然资源的需求将远远超过地球所能承受的。所以依照以上的人口和资源消耗增幅推算<sup>[28]</sup>，西欧学者曾提出两个可达产消平衡以及永续发展的预设：一是将现今地球有限的资源生产力增加 10 倍，或者把各国平均资源消耗量减少至 1/10。

根据“因数 10”组织 (Factor 10 Institute) 创立人弗里德里希·舒密特·布莱克博士 (Dr. Friedrich Schmidt-Bleek) 的计算，虽然不同国家的资源减耗量因本身消耗率不一而有异（例如芬兰需减耗至 1/19、美国 1/15、德国 1/10、日本 1/6 等），但若根据“因数 10”公式的推算，到 2050 年全球每年人均非再生资源 (Non-renewable resource) 消耗不可超越 5 至 6 吨、二氧化碳排放量不可超越 2 吨，个人“生态足迹”不能超出 1.8 公顷。这便是“因数 10”减耗的量化指标，亦是“因数 10”的基本理念。<sup>[29]</sup>

当然，要达到“因数 10”减耗的指标，必须努力宣传减少资源的耗用和可持续式的消费 (sustainable consumption)，特别是针对那些经济发达的工业国或者高度发展的地区。这些国家或地区，聚居着当今世界约 20% 比较富裕的人口，而他们却消耗着约 80% 的全球资源。所以如果能使全球较富裕人口节省 90% 的资源，要实现一个可持续的世界并不是遥不可及的梦想（图 3）。

今天西方的工业大国已经开始以效用为本 (function-based) 的可持续产消 (sustainable consumption & production, 简称 SCP) 理念来实践新一波的经济改革并替代以前那种过时的、不可持续的发展模式。这将是今后几十年西欧各国的战略发展路径（从生产主导经济到效用为本经济；从管理创新到系统创新；从修整式到反思式的可持续发展战略）（图 4）。这种战略性的经济改革被西方国家视为加强其竞争力，以应对亚洲经济体和其它发展中国家迅猛崛起的有力措施。

## 2. 产品服务系统与“脱钩”战略 (PSS)

根据一些在欧洲的基础研究，以满足效用 (function fulfillment) 为目标的产品服务系统 (PSS)，可以在一般的产消循环中达到 1/2 至 1/10 的减耗生态效益 (Eco-efficient)。例如服务业的能量耗费约一为工业的 1/4<sup>[30]</sup>。因为产品服务系统可以提供一些更有效率的物质产品使用方案，如通过组织产品共享、更

专业的应用或更好的产品寿命管理 (lifespan management) 等等。再通过谨慎的系统计划和部署，产品服务系统将被应用于“脱钩”战略 (decoupling' strategy) 上<sup>[31]</sup>，以协助改革当今工业非持续性的产消循环。

以下是五种可与产品服务系统整合的“脱钩”战略，它们在不同程度上可以帮助减低和改善产消对生态环境的冲击。

### (1) 减少生产的冲击

战略目标：减少产品在生产过程中资源的投入及污染物的排放，而不需通过大幅度更改生产技术或产品本身。例子：使用更清洁或更高效的油漆喷绘技术为汽车涂上色彩。

### (2) 提高产品效率

战略目标：减少产品在使用过程中资源的投入及污染物的排放，通过应用较新的或全新的技术。例子：混合发动机、太阳能或替代能源汽车的开发。

### (3) 提高产品使用频率

战略目标：寻求增加对产品功能使用的频率。例子：设计可用于租赁和共享的耐用产品或设计具有多样功能的产品。

### (4) 减少消费的冲击

战略目标：鼓励消费价值观的转移（从物质至非物质价值）。例子：把消费者可联系的非物质价值设附于产品服务上，如体验、形象、品牌质量、知识产权等（如在线音乐下载）以驱动非物质消费。

### (5) 提高生活质量

战略目标：主要关注于创造“无需”的环境条件以减少日常“基本的需求”和消耗，或者提升与经济观念无关的生活质量条件。例子：新的城市设计规划，如工作与衣食住行的区域相靠近以减少消费者对车辆的使用和需求。

为了加深对可持续设计 (DFS) 实践中产品服务系统 (PSS) 应用的理解，及有关我国采用以上“脱钩”战略以迈向“因数 10”减耗变革的可行性，笔者想借用以下几个与“食”与“行”日常消费相关的案例做进一步的阐释和探讨。

## 七、“修整”到“反思”：“行”与“食”的案例

### 1. 汽车与交通运输服务

自 1994 年开始，我国的领导层便一直希望实现一个以汽车为

3. “因数 10 减耗”和“20/80”分割概念的关系

4. 可持续性增长的路径

service Development, Competitiveness and Sustainability, Greenleaf Publishing, Sheffield UK, 2006.

[11] Leong, B. D., and E. Manzini, *Design Vision on the Sustainable Way of Living in China* (Guangzhou, China: Lingnan Art Publishing), 2006.

[12] 参见 [8], 与 Tukker, A. and Tischner, U, *New Business for Old Europe: Product-service Development, Competitiveness and Sustainability*, Greenleaf Publishing, Sheffield UK, 2006.

[13] Halen, C., Vezzoli, C., & Wimmer, R., *Methodology for Product Service System Innovation: How to develop clean, clever and competitive strategies in companies'*, Koninklijke Van Gorcum, Assen, The Netherland, 2005. 与 Tukker, A. and Tischner, U. *New Business for Old Europe: Product-service Development, Competitiveness*, 2006.



## 5. HEV的基本原理和混合动力发动机

[14] Wikipedia, 'EmissionsTrading', Feb. 2008, [http://en.wikipedia.org/wiki/Emissions\\_trading#Example](http://en.wikipedia.org/wiki/Emissions_trading#Example) [accessed 21 Feb 2008]

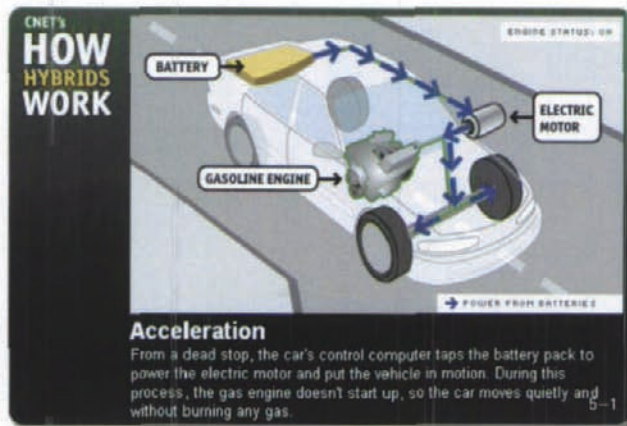
[15] 2006年, 53%的CDM项目被投资到中国, 项目总价值达到51亿美元。参见Economist, 'Cleaning up: A special report on business and climate change', The Economist, 2 June 2007, pp. 3-26.

[16] 参见同 [15]。

[17] “碳披露计划”(Carbon Disclosure Project, 简称CDP)是一个独立的非赢利组织, 致力于在股东价值和应对气候变化的商业运营方面将股东和公司联系起来。从2002年起, 每年都会向世界上最大的上市公司发放调查问卷以了解他们在碳排放管理方面所做的工作。Kierman Matthew, *Carbon Disclosure Project, Global FT500* (Report 2007), Innovest Strategic Value Advisors, <http://www.cdproject.net/> [accessed 13 February 2008].

[18] 参见同 [17]。

[19] Economist, 'Just good business: A special report on corporate social responsibility', The Economist, 19 January 2008, pp. 3-22.



主的交通运输体系和国家经济, 所以汽车工业近年被确定为国家的支柱产业 [32]。中国的经济在这种宏观的策划下确实得到了飞跃的发展, 但在国土上车辆高速增长的同时亦给我们带来了不少严重的环境和社会问题。

事实上汽车作为全球主要的交通工具, 在世界各地也同样地引发着相类似的环境和社会问题。因此, 世界各地的汽车工业和相关专业也正积极地寻找解决这些问题的方法或方案。

以下是笔者从各地汽车工业近期的产研技术开发资料中, 通过4R (“修整”Repair、“优化”Refine、“再造”Redesign和“反思”Rethink)的环保和可持续设计思路所整理出的四个案例, 它们将有助阐释PSS与“脱钩”战略整合的可能性和对“因数10”减耗实践的探讨。

#### (1) 修整 (Repair) ——减少生产冲击

在现今汽车生产行业里正流行采用“生态友好”(eco-friendly)的汽车油漆或喷涂方法, 以减低喷涂过程中产生的有毒物质(VOC挥发性有机物质)和温室气体。

案例: 福特汽车公司于2005年引进新的高固体溶剂(high solid solvent-borne)喷涂油漆, 有助减少15%二氧化碳和10%的挥发性有机混合物质的排放。

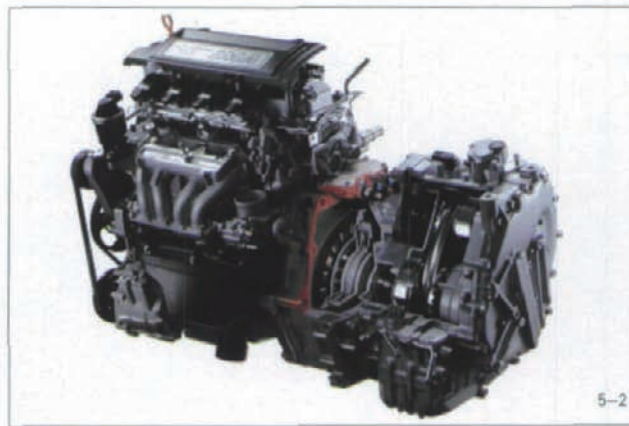
PSS的采用: 在此配以产品相关的专业技术咨询和顾问的“产品导向服务”(Product-Oriented Service)最为合适。因为服务将会大大地提高油漆的应用及喷涂的效益。

环保效益: 这种服务的组合只可带来有限的环保效益(大概只有0-20%的改进而已), 因为大部温室气体的排放主要发生于汽车生产和使用的过程中。 [33]

#### (2) 优化 (Refine) ——提高产品效率

正当更严格的减排规限(中国政府要求国内行驶汽车于2010年达到“欧4”标准, 即每辆平均二氧化碳排量限定于170克/公里g/km)在推动洁净汽车的迅速发展同时, 另一个现被广泛应用以克服汽车排放问题的“优化”技术方案便是混合动力汽车(Hybrid Electric Vehicle, 简称HEV, 图5)的开发。

案例: 丰田汽车公司在90年代开始售卖的Prius HEV混合动力汽车(图6)。至今已销售达92万辆, 该公司亦于2005年在中国长春与一汽大众集团合资生产同型号汽车, 并在2006年于中国销售。但是, 迄今Prius的销售量还没有达标。丰田现已把其售额



减半(从3000到1500辆), 并降价8%来扩大市场占有率。Prius出现的销售问题, 其主因可归咎于高昂的售价和保养费用。

PSS的采用: 需配合产品保养、维修和升级等的“产品导向服务”, 使HEV的应用更为有效而耐用。

环保效益: HEV较传统的汽油动力的内燃机ICE(Internal Combustion engine)更轻, 而且具较高的燃料效益(约35%—50%), 及较少的(约50%)的废气排放 [34], 若能配合保养维修的“产品导向服务”, 这种“脱钩”的战略组合将可使汽车使用对生态的冲击减少1/2以上, 但相对于“因数10”减耗的目标来说仍然遥远。

#### (3) 再造 (Redesign) ——提高产品效率

“再造”是一种更彻底的环保设计战略。以洁净或可再生能源如氢燃料电池、太阳能或纤维素生物能技术为主导。其中以氢燃料电池(图7)最具开发价值和前景。氢燃料电池技术最具吸引力之处在于它的能效是一般内燃机ICE的两倍 [35], 同时极具零排放(zero emission)的潜质(若生产氢燃料的过程是洁净的)。

案例: 本田汽车公司于2007年末推出FCX Clarity燃料电池汽车(图8)。它是新一代高效率的氢燃料电池汽车。它比汽油内燃机汽车省油2至3倍, 比混合动力汽车省1.5倍。而在二氧化碳排放方面, 若以天然气生产氢燃料, 其排放较一般传统汽车可减一半以上。

PSS的采用: “产品导向服务”比较适合运用于其燃料电池的维修保养。因为燃料电池技术比较脆弱、价格昂贵、存在不安全因素且需特别支援的设施(比如氢的生产和传递系统以及管道)。因此, 在未来几十年内难以实现将氢燃料电池汽车作为一种大众化产品。而本田已提出较适宜的租赁方案来推广这项新技术。

环保效益: 目前, 还没有明确的数据说明当燃料电池汽车配合完善的“产品导向服务”时可产生多少环保效益。然而, 若以太阳能生产氢燃料, 带来的环保效益可达约4倍或4倍以上。

#### (4) 反思 (Rethink) ——提高产品使用频率

“反思”战略所追求的是彻底改造我们的消费模式, 从而革命性地使我们迈向“因数10”减耗的转化。汽车共享(car-sharing/car-pooling)是“反思”环保战略讨论的重点。作为一种合理的 [36] 运输解决方案, 汽车共享的实践始自1987年瑞士的中部, 至90年代始风靡美国 [37]。

汽车共享对经济及环境的效益是显见的, 它有助于大幅度减

低汽车的保有量。根据最新研究，在欧洲大陆，每增加一辆共享汽车的可减少4至10辆私家车的保有量，在澳大利亚为7至10辆；而在北美更可达6至23辆。<sup>[38]</sup>从另外一项研究表明，汽车共享方案有助减少75%的汽车数量，33%人们出行的总距离和33%的新车消耗量，而只是有限地增加公共交通约11%的使用率（从每月660公里增至730公里）。同时，人们因放弃了拥有私家车，很大程度上使用更环保的出行方式（如公共交通、自行车和步行等），这样可减能源消耗达57%之多<sup>[39]</sup>。

案例：“街车”（Streetcar）是英国一家提供共享汽车自助租赁服务的公司，成立于2004年并在英国的6个城市的500个区域吸纳了超过25000个会员客户。每周七天，每天24小时供共服务，客户可以按月、周或天租用汽车，并可以通过网络、电话预定，还可以使用智能卡取车及还车（图9）。根据租用时间和行驶里程收费，按月结算。迄今为止“街车”的营运相当成功，业务蒸蒸日上。

PSS的采用：“街车”（Streetcar）提供“使用导向”（Use-Oriented）的产品租赁服务，以汽车分享的方式及使用单位付费（Pay-per-service-unit）的方式运行，从而实现车辆使用率的提升。

环保效益：根据相关研究表明，即使是采用传统的汽车，这种“使用导向”的共享方式也可轻易达到2倍或者更大的环保效益<sup>[40]</sup>。若配以崭新的汽车技术“因数10”减耗的目标是极可能达到的，因为这类的方案服务最能引领人们对产品的利用产生根本的消费习惯改变。<sup>[41]</sup>

前述“修整”、“优化”和“再造”三个案例都属于以生产技术与物质产品主导的环保设计（DfE）战略，相比之下，“街车”（Streetcar）案例就更能体现可持续设计（DfS）的特征（以非物质服务去改造消费模式）。如果说，“街车”一例主要揭示的是可持续设计对协助“因数10”减耗转化部分的效益，在以下章节里笔者将与与食物消费相关的一些案例，进一步阐释可持续设计在帮助减耗转化的同时如何诱导社会生活质量的提升。

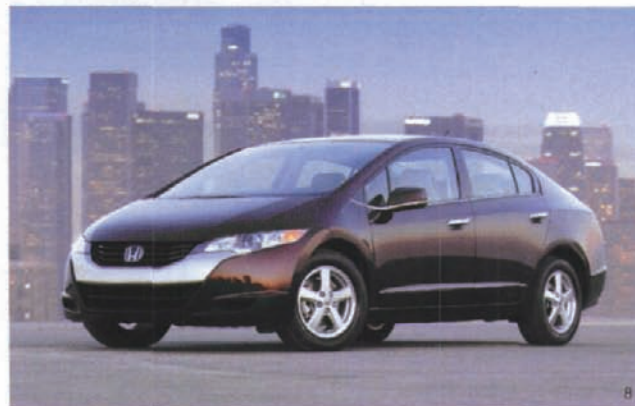
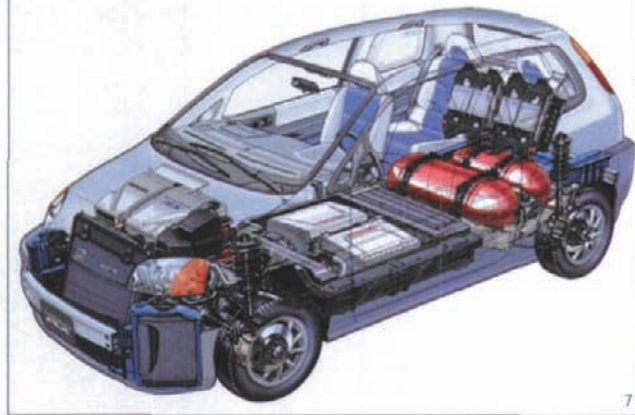
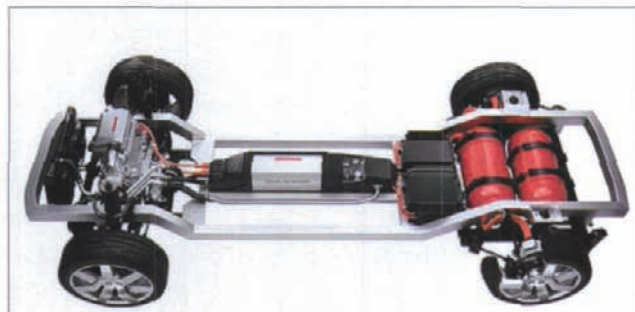
## 2. 食物产销与相关服务的“反思”

### （1）当今食物系统的问题

今天的食物生产方式与几百年前大不相同。食物的生产及供应已成为量产化的工业行为，同时亦成为能耗最大的产业之一。例如，在瑞典、荷兰和美国，食物产业的消耗大约占了全部能源消耗量的17%<sup>[42]</sup>。当今食物产销系统在能耗上是低效而不可持续的。

### （2）中国面临的食物困境

我国在食物的生产消费上不但带有与西方相似的低能效毛病，而且还面对其独有的难题……，例如以极有限的可耕地（只占世界总量的7%）去养活数字庞大的人口（占世界22%），还有对化肥的过度依赖，灌溉用水的缺乏等等。本来这一切已是我国在食物生产上艰巨的问题。但雪上加霜的是，根据最近两项于中国粤港两地进行的城市中产阶层饮食习惯、偏好与相关消费的试点调研<sup>[43]</sup>及其后的文献调查显示，我国近年在经济高速发展，城市中产阶层的规模不仅迅猛扩张，而且由于经济条件的改善，引发了以下几种可见和可预见的与饮食消费相关的社会问题：



6. 丰田的Prius HEV混合动力汽车

7. 典型的氢燃料电池汽车和车身底盘。请注意氢燃料是储存于车尾红色的燃料罐中。

8. 本田汽车公司的FCX Clarity燃料电池汽车。

9. 租用“街车”服务的整个流程。

[20] 政府称循环经济是：发展工业和农业、城市和乡村，循环利用资源以实现长远的可持续的生产和消费。

[21] People Daily, *Ten features in China's 11th five-year plan*, People Daily Online, 08 March, 2006. [http://english.peopledaily.com.cn/200603/08/eng20060308\\_248947.html](http://english.peopledaily.com.cn/200603/08/eng20060308_248947.html) [accessed 13 February 2008].

[22] 参见同 [15]。

[23] Economy, E and K., Lieberthal, 'Scorched Earth: Will Environmental Risks in China Overwhelm Its Opportunities?', Harvard Business Review, June 2007, pp. 88-96.

[24] 同 [23]。

[25] 18 Hollyway Consult, *The 60 new thinking methods for SME*, China textile publishing, Beijing, China, 2004.

[26] New Weekly (in Chinese), 'New Energy Vehicle: the foreplay of Olympic Game' by He, H.F., 1st June 2007, pp. 94-96.

[27] Tukker, A. and Tischner, U, *New Business for Old Europe: Product-service Development*,



10. 于粤港两地的饮食消费研究中, 找到的四种与食物消费相关的产品服务系统(PSS)的分类。图中标注的(1)至(4)号案例为基本的服务而未必具环保效益的。

Competitiveness and Sustainability, Greenleaf Publishing, Sheffield UK, 2006.

[28] “因数10减耗”可以根据以下提供的公式计算:  $I = P \times W \times M$ 。“I”代表“生态环境的冲击”, “P”代表“人口”, “W”代表“人均财富”, “M”是指“新陈代谢率”(例如, 每个服务单位的资源消耗量)。因此2倍的人口和5倍财富增长将造成对生态环境10倍的冲击。算式表示为:  $10 I = 2P \times 5W \times M$ 。参见 Weterings, R.A.P.M., and Opschoor, J.B., *The Eco-capacity as a Challenge to Technological Development* (Rijswijk, Netherlands: Advisory Council for Research on Nature and Environment), 1992.

[29] 参见同 [28]。参见 Factor 10 Club *Statement to Government and Business Leader* (Carnoules, France: Factor 10 Institute), 1997. 与 Factor 10 Institute, <http://www.factor10-institute.org>, [accessed 28 September 2008].

[30] 数据来自于荷兰排放登记管理处和荷兰中央统计局(CBS)的投入产出表。参见同 [8]。

#### a. 肉食消耗量的剧增

依据相关文献的调查指出, 中国较发达城市里的居民饮食习惯正发生着明显的改变。例如, 与1980年相比, 中国城市人口现今的肉食消耗量剧增了4倍<sup>[44]</sup>。而同时粤港两地调研结果亦显示, 过半的受访家庭嗜吃海鲜(这当然与我国沿海发达城市较为相关)<sup>[45]</sup>。这种改变不仅快速助长了水和燃料的消耗, 还会导致海洋资源耗损和生态失衡。

#### b. 浪费的“面子”饮食文化

由于经济条件改善, 在广州有超过70%的中产家庭会选择于周末外出用餐。而据另一份文献显示, 大部分国内中产人士, 因个人或商务理由, 极少在家用晚膳<sup>[46]</sup>。这种饮食习惯的改变正与我国一种传统的文化陋习——人情面子——纠缠在一起, 形成另一种浪费的现象。由两份国内外媒体先后于国内进行的调查指出, 有81%的用餐人士没有把食物吃完。在上海北京之类的大城市, 每天仅在饭馆里浪费的食物就超过1000吨, 因此每年有数以百万吨的食物被白白地浪费。<sup>[47]</sup>

#### c. 经济转型带来的饮食消耗

现今国内较发达的城市正从工商型经济步向商贸型(以服务业主导的)经济转化, 因而将带来消耗更大的生活和饮食习性, 这一点可以从经济发展较早的香港(为商贸型经济)和正在转型中的广州(属工商型经济)的研究对比中寻出端倪。据资料分析显示, 港人一般工时较粤人长, 约有65%的香港中产阶级常超出一周45小时的法定工时(相对于广州的30%多出一倍), 而且由于约一半的受访者均为金融、保险、物流及旅游专业, 工作时间不稳定而弹性, 晚膳时间多为延迟, 所以在调研中发现有超过90%的家庭有额外用餐或小食的习惯, 再加上与家人分别用餐, 额外烹煮、加热与清洗等等, 都大大增加能耗。

#### d. 多耗的混杂饮食文化

从粤港两地进行的饮食相关物质消费对比研究中, 可以明确显示出较为国际化的香港中产阶级饮食的偏嗜更趋中西混杂。除了传统的粤菜和上海菜外, 有超过50%受访者是喜爱日本、南亚和欧美菜式(比广州多出1.5倍)。而香港家庭除了一般的厨房家电外, 更有多种西式小家电如电烤箱(60%)、多士炉、咖啡机(40%)、三文治烤制机及搅拌机等(30%)。在物质消耗方面比广州多出一倍。可以预见, 正高速步向国际化的广州(与其它国内大城市一样), 于4至5年后在饮食方面的物质消耗将会有至少两倍的增幅。

从上述研究获得的认识中, 我们会感受到中国在食物消费方面的问题非常迫切而独特——不仅需要注意食物生产的能耗, 更需要在饮食消费文化上改变陋习。单靠环保设计(DfE)的实践, 或许可减轻食物生产的生态侵害, 却难以改造我们现今多耗的饮食消费文化。然而粤港饮食服务消费研究的初步分析显示, 以产品服务系统为“脱钩”(decoupling)工具的可持续设计应可用于改善城市中产饮食消费文化的惯性, 从而诱导开创新的社会规范和提升整体社会的生活质量。

究竟可持续食物消费设计和相关的产品服务系统是怎样的一种构想? 它又能怎样帮助我们在食物消费上迈向“因数10”减耗

的目标呢? 由于食品与一般工业产品不同, 因此在我们继续深入探讨之前, 有必要把食物产消的相关系统服务概念和定义梳理清楚。

#### (3) 食物产消的产品系统服务

由以上粤港研究资料收集及分析所得, 食物产消的产品系统服务(Product Service System)的分类大致可分为以下四种(这与上文提及的“产品服务系统”分类略有不同)(图10):

a. 产品导向服务——此类服务主要是围绕食物或材料订购和递送为主。在广州由于与大型超市竞争激烈, 社区小商户大多以免费到户递送服务争取客户。

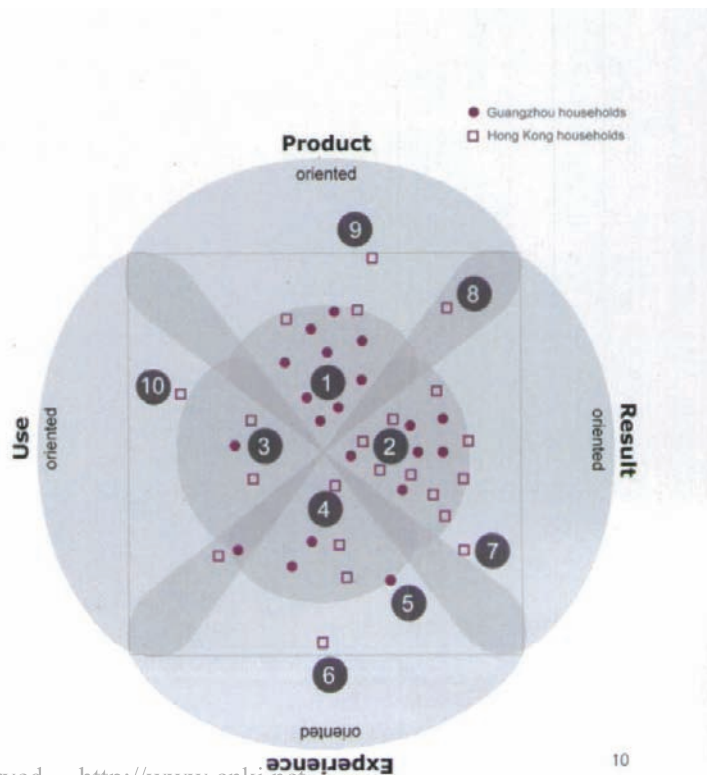
b. 使用导向服务(Use-Oriented Service)——服务主要包括餐具、煮食或厨房家电等用具的租赁服务, 这类型服务多出现于短期租用的服务型住宅中。

c. 结果导向服务(Result-Oriented Service)——烹调备用的食物为此类服务的主要卖点, 典型的例子有到户送餐、包伙食等服务。

d. 体验导向服务(Experience-Oriented Service)——这类服务着重消费者在餐具应用、食物制作或消费的中体验, 典型的例子有婚宴到会或糕点烹饪课程等。

#### (4) “因数10”减耗的可持续饮食消费设计

那么, 如何才能将以上对粤港饮食消费研究和食物产品系统服务的理解用于解决城市中产阶级食物消费多耗的惯性问题、协助中国迈向“因数10”减耗的可持续长远发展目标呢? 在这里让我们从以下三个方面作出初步的总结:



a. 食物产消减耗概念的认知

要迈向“因数10”减耗的可持续食物产消目标，系统设计者就必须认知食物产消减耗的一些基本概念和原则。如：素食为主，即在食物生产上素菜比肉类生产更能节省水资源及能源（1/10或更少）。有机养殖，有机（organic）饲养和种植能大量减少能源消耗。如以有机方式养牛及生产牛奶可节省4/5能耗，而一般用有机方法生产谷麦或作物亦可节能约40%至80%不等。本土产销，本地生产（locally produced）及销售的配合能一方面减少食物在包装及运输上的能耗，并可支持本土经济的发展和农业/农地的保育。合时种植，产销应合时节的蔬果不单有助节约水、电和防虫害的资源并能减少种植生产过程中的污染。<sup>[48]</sup>

b. 可持续食物产消机遇的洞察

除了对食物产消减耗概念的认知外，对我国城市中产阶层的饮食消费模式的理解亦十分重要。例如通过粤港饮食消费的对比研究分析，可以得到对目标用户饮食习惯、偏嗜或疑虑的理解，从而对可持续食物消费系统服务推广的潜在阻力和机遇得到如下的洞察：

首先，内地城市对“无公害”食品的关注及敏感度在近年来一直居高不下（尤其受去年三鹿毒奶粉事件的影响），虽然对“有机”食物的认知较为薄弱，但由于对大品牌的警惕心及对食品安全的高度追求<sup>[49]</sup>，城市周边农户若得到非盈利组织（NGO）及地方政府支持，是发展本地化有机土产食物相关服务的良好契机。

同时，国内各大城市将于5-10年间，逐渐由工商经济体转化为商贸的经济体，较繁忙的生活节奏亦会令中产阶层对食物消费相关服务的需求大增。再加上较廉宜的劳动力实也是开发家作食物生产和递送服务的有利条件。

此外，据研究资料显示，中产阶层的饮食方式正有意识地向更健康的方向转变。尽管此现象的部分成因涉及食品安全问题，但更多是基于对家庭成员（尤其独生子女）的健康关注，这种关注应可为国内有机食品产业带来长足的发展机遇。

c. 可持续食物产消案例的参考

以下我们可以通过两个从粤港研究中所搜集的食物系统服务案例去阐明在国内城市推行可持续食物消费系统服务的可能性。

第一个案例：“点点绿”有机食品订购服务。在香港，健康有机饮食正逐渐风行。相关食品工业及产业的市场亦在逐步成长。其中的有机食品零售店“点点绿”（GreenDotDot）（图11）便因其出色的“产品导向”服务更获得市场空前的成功。点点绿的业务现已扩展到深圳及上海等内地多个城市。点点绿的业务主要提供生态友好的产品和服务。因此它强调有机、素食、本地种植、非基因改造和集体配送的食品服务。它的核心业务源于销售来自当地有机农场生产的有机健康食品和蔬菜，并通过三种系统化的销售渠道把有机食品推广和售卖出去，比如在线预订、到户递送或者通过他们在几个主要地铁站或火车站开设的零售店去销售。事实上他们以在线预订及都市主要交通系统（地铁）来构成网络式的销售策略，是既环保（可减少顾客使用私家车提货）又能应对城市人省时而便利的消费要求。在国内各大城市地铁及电信网络高速发展的今天，点点绿这一可持续设计案例的成功应可供参考。



- 11. “点点绿”设于香港其中一个地铁站内的有机食品分销店。
- 12. 一些本地农户于“有机农墟”活动中销售自家种植的农作物。
- 13. 活动中亦展示一些以绿色能源发动的日用品，用以教育儿童对环保科技的理解和应用。

[31]“脱钩”战略是一种既促进经济增长又降低资源耗用的战略，“脱钩”战略分为两种形式：(a)“相对脱钩”：对环境的影响有所增加，但增速小于经济增长的战略和(b)“绝对脱钩”：对经济整体保持增长而对环境的影响明显地减少的战略。参见 Tukker, A. and Tischner, U, *New Business for Old Europe: Product-service Development, Competitiveness and Sustainability*, Greenleaf Publishing, Sheffield UK, 2006.

[32]Shrivastava Paul, 'Sustainable Transportation Strategies: China', *Greener Management International: The Journal of Corporate Environmental Strategy and Practice*, Greenleaf Publishing, Issue 50, Sheffield UK, summer 2005, pp. 53-63.

[33]Tukker, A. and Tischner, U, *New Business for Old Europe: Product-service Development, Competitiveness and Sustainability*, Greenleaf Publishing, Sheffield UK, 2006.

[34]Schilling, M.A. et al, *Horde Insight: Development*



第二个案例：推广有机饮食的“有机农墟”。一个颇受香港中产家庭欢迎的有机农墟已于数年前由两个非盈利组织（NGOs）筹办起来。“有机农墟”是一个每星期举办两次的体验式服务活动，其中以在周日于香港中环天星码头空地举行的活动最广为人知（图12）。通常在周日的“有机农墟”活动中会设立不同的有机蔬菜售卖摊位、环保小摊档、讲座和可再生能源用品展示（图13），并通过工作坊诱导公众（尤其是儿童）参与循环再造的小手作，体验节用的乐趣，以推广循环再用的概念和环保的基本知识及其重要性。香港“有机农墟”及相关的活动，是针对可持续设计进行的实践，是继经济和生态环境后最为关键的社会性层次问题，其中社会教育方面的关注和投入，将是迈向可持续及安泰生活转化的战略重点。

## 八、设计实践的未来启示

以上的探讨对今天设计实践而言有何意义和启迪呢？笔者会倡导以下的几种设计意态改变（或可称之为新设计原则）：

### 1. 为生态而设计

在长达数世纪的时空里，设计被局限于为工业体系服务。今后生态将是设计的关注核心，并且会成为一种新的设计文化，并孕育出首要的新设计原则：若“文化”是“人化”的话，设计文化便应等于生态设计（Culture = Ecology）。

### 2. 为真经济而设计

为了经济健康发展，生态健康是必须被重视的问题<sup>[50]</sup>，因为生态、社会和经济的“三重底线”（triple bottom line）如今已成为营商的核心议题。因此生态的经济价值应该在设计实践中被好好地认识和理解。这便是第二条新设计原则：在设计上生态关注就等同于经济关注（Ecology = Economy）。

### 3. 为系统创新而设计

可持续设计实践需要系统的思维与创新。仅仅关注于“部分”而忽略“整体”的做法将无法面对未来营商重重的挑战。所以吸收相关领域的新知识（如交互和系统设计）是非常重要的。这便是第三条新设计原则：系统设计思维等于创新思维（System thinking = Innovation thinking）。

### 4. 为大众而设计

从20世纪60年代到80年代，设计实践已逐步由消费者为本（市场驱动）移向以用户为本的设计方式。如今，已到了设计应以大众（或以人）为本的时候了，用户应该被看作为我们的一分子而被尊重。对人的广泛深入研究可以启发设计洞察和解决方案。使“街车”系统服务得以成功的用户研究技巧应被学习和应用于更具意思的可持续营商提案上。这便是最后一条新设计原则：以大众为本的人性设计等于更有意思的创意（Humanity = Creativity）。

随着我国生态环境的恶化，前30年经济发展的优势将会逆转，下一个10年对中国来说将是决定性的（对于整个世界而言可能也是如此）。依靠过去的传统设计模式来推动清洁生产已不足以对抗我们现在面对的环境危机。作为设计学人，此刻可能是我们最佳的机遇，因为设计正是一种有力的开创工具。我们

应当通过可持续设计的实践和应用，去改变国人不可持续的消费习惯，从而使我们迈向一个“因数10”减耗的、真正可持续的美好将来！

注释：（续）

[40]Meijkamp, R. *Changing Consumer Behaviour through Eco-efficient Services: An Empirical Study on Car Sharing in the Netherlands* (thesis; Delft, Netherlands: TU Delft), 2000. 与Mont, O. *Product-Service Systems: panacea or Myth?* (PhD thesis; Lund, Sweden: IIIIEE, Lund University), 2004.

[41]Weaver, P., L. Jansen, G. van Grootveld, E. Van Spiegel and Ph. Vergragt *Sustainable Technology Development* (Sheffield, UK: Greenleaf Publishing), 2000.

[42]Dawei, *Environmental Costs of Meat Production*, <http://www.daweifood.com/> [Accessed 10 March 2008].

[43]这两项研究是香港理工大学设计学院亚洲风尚设计研究实验室和广州美术学院于2004年到2006年间先后进行的，并由广州美院董慧明教授及笔者带领。研究为定性（qualitative）主导，研究手段以入户调查和深度访谈为主，文献调研为辅（为了研究项目的预备和资料的补充，文献调研部分先后于2003年、2005及2007年分段地进行）。研究对象为粤港两地中产阶级，以家庭为单位，两地两口及有孩子家庭各10个，调研家庭总数为40个。

[44]Perkins S. *A Thirst for Meat: Changes in diet, rising population may strain China's water supply*, Science News 19 Jan, 2008, <http://www.sciencenews.org/articles/20080119/fob4.asp> [accessed 10 March 2008].

[45]Lau S.H. *Fish, is What People's Desire*, Green Life, Eat & Travel Weekly, Volume 690, Hong Kong, Oct. 2008, pp. 132-135.

[46]Wong Y.W. *Understanding the Affluent Consumers of China: The Pent-up Energy of China's Entrepreneurs has been Unleashed and Make for an Alluring Prize for Consumer*. The Insight Bureau Report, Issue No. 17, July 2007, pp. 2.

[47]Leong B.D. *Is a Radical Systemic Shift Toward Sustainability Possible in China?* book chapter, System Innovation For Sustainability 1, Greenleaf Publishing, Sheffield UK, 2008, pp. 229-245. 参见 Li Heng, *Chinese People's "Face" vs. Restaurant Food Waste*, People's Daily, Tuesday, September 04, 2001, [http://english.peopledaily.com.cn/english/200109/04/eng20010904\\_79258.html](http://english.peopledaily.com.cn/english/200109/04/eng20010904_79258.html) [accessed 3 March 2008]. 参见 Taylor J. *Chinese like food but waste it on etiquette*, The World Today, ABC Net, Friday, 3 March 2006 <http://www.abc.net.au/worldtoday/content/2006/s1583287.htm> [accessed 3 March 2008].

[48]Church, N. (2005) *Why Our Food is So Dependent on Oil* Energy Bulletin, 1 Apr 2005 by Powerswitch (UK) <http://www.energybulletin.net/5045.html> [Accessed on 3 March 2008]. 参见同[44].

[49]研究表明，广州家庭通常更关心食品安全，超过50%的家庭购买无公害的蔬菜和水果。

[50]“生态(ecology)”和“经济(economy)”两个单词出自同一来源“Oikos”一字——意为“家园”。而事实上这两个词的涵义都有类似的指涉，如资源利用、供与求、竞争、成本和利润，区别仅仅在于“生态”是关系自然的新陈代谢，而“经济”则关系人为的体系。参见 Burnie D. *Get a Grip on Ecology* (Chinese Translation Copy), Joint Publishing (Hong Kong) Co. Ltd Hong Kong, China, 2002.

梁 町 香港理工大学设计学院

董慧明 广州美术学院设计学院