

 现代标准化前沿

模块化研究

李春田 编著



 中国标准出版社

现代标准化前沿

模 块 化 研 究

李春田 编著

中国标准出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

现代标准化前沿：模块化研究/李春田编著. —北京：
中国标准出版社，2008

ISBN 978-7-5066-4925-4

I. 现… II. 李… III. 标准化-研究 IV. G307

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 096763 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/32 印张 7.25 字数 166 千字

2008 年 8 月第一版 2008 年 8 月第一次印刷

*

定价 22.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

序

——为什么要研究模块化？——

为什么要研究模块化？为什么说模块化是现代标准化的前沿？这要追溯到 20 年前。20 世纪 80 年代初，美国著名未来学家托夫勒的《第三次浪潮》一书在中国掀起了不小的波澜。受其震动最大的莫过于标准化界。因为他不仅在书中宣称要向标准化“发起进攻”，而且预言今后的社会是一个“打破标准化后”的多样化社会。他认为这样的历史转折点已经到来，标准化“正被取而代之”。我作为一名标准化宣教工作者（当时在国家标准总局宣传教育处）更加感到问题的严重，因为它会起到“动摇军心”的作用。于是我奋笔疾书，连续发表文章予以驳斥（见《中国标准化》1984 年第 6 期、第 7 期）。但是，当我冷静下来反复思考时，我认为在托夫勒先生的观点中，确有值得我们深思的问题。因为他极力否定的是工业化时代的、行将过时的标准化；他所宣扬的是即将到来的信息时代。这样一次重大的时代变革能不触动标准化的原有体制吗？标准化体制乃至标准化的方法论难道不需要改造和创新就能完全适应这个崭新的时代吗？对此，我进行了长期的思索，并将其定位为我自己独立研究的方向。后



来当我细读《第三次浪潮》时,书中有一段论述启发了我。托夫勒先生认定制造业将发生一场“剧变”,通过计算机设计和其他先进技术,能使越来越少的零件完成越来越多的功能,可以用一个“整体”来取代许多单个零件。他认为,这样既可取消标准件,又可摆脱那种“因为产品被分成零件然后又煞费苦心地重新组装起来”的装配式生产方法。这实际上就是今天我们所说的模块化,但是当时我的知识层次只进展到组合化。又经过一段时间的知识积累我才豁然开朗,曙光出现在我的眼前,终于认识到了其实这就是“模块化”。模块化最有可能成为标准化的新的生长点,成为应对信息时代挑战的标准化利器。标准不会“消亡”,标准化的新的制高点便是模块化。到了1991年我的这个认识更为坚定了,于是写了一篇题为“模块化的研究与讨论势在必行”的文章与童时中同志的一篇论文同期发表,以期动员标准化工作者共同投入这项事关标准化未来发展的理论探索。文章发表后,得到读者积极的回应:当年中国标准化协会便召开了首届全国模块化理论与应用研讨会;1994年又召开了第二次研讨会,研究模块化的越来越多。但是,由于《中华人民共和国标准化法》的贯彻实施,标准化工作者关注重点的转移,之后的有组织的模块化研究便就此中断。我和童时中等不肯罢休的人便“转入地下”,各自独立探索。童时中同志后来写了一部很有分量的论著——《模块化原理设计方法及应用》,该书由中国标准出版社出



版。我则因为自己的功底较浅仍在继续进行知识积累。

本书初稿曾以《现代标准化前沿——模块化研究报告》为题,在标准化期刊上连载。为什么抛出这个研究报告?急于发表这个很不像样的研究报告,不是因为我的知识积累已经差不多了,而是一种外来的压力令我迫不及待。简单地说就是,日本的模块化研究起步比我们晚,按青木昌彦的说法,日本是从20世纪90年代中后期开始关注这一概念,而我们早在1991年就召开了全国规模的研讨会,日本关于模块化的第一次研讨会是2001年召开的。但是,日本虽然起步较晚,甚至比我们晚了10年,可今天已经远远地走在了前面,政府、学术界、企业家都清醒地意识到模块化的重大意义并且开始进行政策考量。至今,模块化在日本汽车、电子、造船等领域的应用,已达到相当的水平。日本汽车工业与欧洲相比,其竞争力的重要源泉是来自核心企业与重要零部件供应商之间存在的一种设计上的模块化机制。2007年日本仅仅用一年多的时间就建造了一艘轻型航空母舰,也是得益于模块化(见第一章案例)。

相信读者在阅读完本书的第一章后,便会与我一样产生一种时不我待的感觉。

为什么这份研究报告采用这种方式提交?说实在的,这既算不上是什么成果,又是一个不伦不类的报告。我认为研究是一种最好的学习方法,研究报告也



就是学习报告。因为这项长达 10 多年的研究项目,既没在任何部门立项,又没花国家一分钱,所以我就省了许多麻烦事,连报告的体例格式都是打破常规的,我是纯粹的“自主研究”,这恐怕是受了模块化思想的影响。我把这许多年积累的支离破碎的知识分成 10 个模块介绍给读者,其目的仍然同二十几年前一样,希望标准化界的朋友们重新聚集力量,夺回我们的优势。

这项研究对于我这个年逾七旬且又知识老化的人来说,确实困难重重。但是,在我身后有一座无比巨大的靠山,数不清的援助之手,推动着我义无反顾地阔步前进,他们是:

● 国家质量监督检验检疫总局副局长蒲长城同志,不仅关心我的生活和健康,还对研究方向及时予以指导,提出了“模块化不仅要在系统内推广,还要向系统外推广,让全社会受益”的希望和要求,这给了我不达目的誓不罢休的勇气;李志民、宣湘、王步步、郑卫华、马林聪、李艳萍、刘新民、王宗龄、房庆、崔华、齐璇、刘维卫等同志利用出差或休假的机会,到沈阳看我,他们带来的深情厚意,无形中转化为我的攻坚力量。

● 家乡辽宁的标准化界老朋友周孝成、于波、魏东平、吴承昌、关广月、赵长儒、张瀚闻、慈元武、宣安东、郑伟、沈敏、王明元、李忠权、李力为、赵卫东、王德海、李刚、吴仁昌、何英、黄志勇、唐燕宁、苏锡辉、董立文、于占华、荣丽智、孟丽、赵庶、姜洋、周德久、



刘斌、雍红、王力群、万里、黄超越、李丹，少年时代的学友孙鸿儒、赵广荣、洪克萍、叶艳影、高玉恒、李尚成、官国强、张国栋以及老年公寓经理崔凤芝、桂广生等，他们像对待亲人一样，给予我无微不至的关怀，鞭策着我始终不敢懈怠。

● 标准化期刊帮助我纠正了许多差错，收集了读者的反馈意见；《中国质量报》资深记者徐风同志以新闻体裁的形式将“报告”精心提炼，启发我深入思考；盛伯浩、童时中、顾孟洁、于启武、杨锡敬、于欣丽、王平、焦叔斌、王季云、张华钦、王袭、苏俊斌等专家学者以各种方式帮助和鼓励我；王金玉所长则千方百计地帮我搜寻日本方面的文献资料。

● 使我倍感欣慰的是，关于“模块化”的内容在期刊上发表之后，立即引起了我国企业家的高度关注。海尔集团总裁、副总裁对企业如何实施模块化设计，均做出重要批示。为此，我还应邀专程去海尔，同海尔自主知识产权部、研发推进本部、技术保障部、冰箱开发部、洗衣机开发部等部门的领导和工程师进行交流。此外，还同中国航空集团综合技术研究所、深圳标准技术研究院的詹俊亮院长、路宏峰副院长以及全院的科研人员互相切磋。上述沟通和交流给了我许多新的启发，理解了企业的迫切需求，下决心对已交给出版社的书稿再做补充、修改。

● 中国标准出版社白德美总编力主尽快出版以满足企业的急需，编辑王成同志则为此倾注了大量心血。



●在我进行知识积累过程中,读了许多权威著作。从这些著作中吸取营养,形成知识体系,建立起研究报告的框架。在“报告”中还应用了这些著作的理论、观点和相关资料(这些著作列于书后的“参考文献”中)。

上述所有这些因素,为我搭建了一座通往彼岸的桥梁。否则,我是不可能有任何作为的。因此,我要向所有那些直接和间接给我以帮助的朋友们深深地致谢!

模块化是一座博大精深的知识宝库。本书对模块化的认识,仅仅是非常肤浅的试探,这其中肯定还存在各种缺点和谬误,恳切地期望标准化界的朋友,特别是具有模块化设计经验的专家,帮助我纠正错误、指点迷津,我将不胜感激。

2008年2月7日于北京

前言

本书第一稿是在沈阳天柱山老年公寓里用了近两年时间写完的。为了广泛征求读者的意见,及时修正其中的错误,该稿于2007年在标准化期刊上连载,收到了大量的反馈信息。根据读者的建议和企业的要求,对第一稿做了补充和修改,调整了章节安排,补充了图表和具有可操作性的案例,提供了与模块化有关的文献目录等,这是书稿与期刊稿不同之处。

我的模块化知识依旧浅薄,许多问题若明若暗,始终处于研究过程,本书算是一个研究阶段报告。在科学活动中,既追求成功,也允许失败。标准化的知识和理论有的来自成功的经验,有的来自失败的教训,从科学的意义上讲它们的价值是等同的。

本书共包括10章,其中前4章讲模块化理论,后6章讲模块化的应用。每章都是一个独立的知识单元,围绕一个专题展开并有小结。如果用作教材,可以第四章为纲,该章共10个方面,基本上概括了模块化理论的主要范畴,体裁也与其他各章不同,沿着内在的逻辑过程,逐步展开,最终形成一个完整的知识体系。其余各章均可作为案例在讲授理论的形成和概念的内涵时灵活加以运用。



模块化的教学讲什么、如何讲,对此我们还没有经验;模块化的教材怎样编写,我们更没有经验。模块时代的企业迫切需要模块化知识,我们必须改变这种“没有经验”的状态。如果读过这本书或者用这本书作为教材的师生,通过对本书的“创造性破坏”,总结出自己的教学经验,编写出可以称之为“教程”的书来,我们的共同目的就达到了。

在本书的编写过程中,学习并吸取了参考文献所列著作中的理论观点,引用了其中的数据资料和案例,在此一并向这些著作的作者致谢。

作 者

2008年2月

目 录

第一章 模块化:产业界关注的一个焦点

——从一次非同寻常的学术讨论会说起	1
一、关于“模块化对日本产业的冲击”学术讨论会的背景	2
二、经济产业研究所是“组织模块化”的试验田	5
三、学术讨论会上阐发的主要观点	10
四、本章小结	18

第二章 模块化:标准化的高级形式

——标准化形式的与时俱进	20
一、标准化形式的发展进化	21
二、模块及其种类	25
三、模块化过程	29
四、模块化对标准化其他形式的继承和发展	44
五、本章小结	46

第三章 现代模块化的诞生

——IBM 360 电脑的设计革命	47
一、复杂性灾难与电脑设计的困境	48
二、模块化——摆脱“复杂性灾难”的必由之路	50
三、计算机产业的第一场标准之战	55
四、IBM 360 系统的战术、经济成就	61



五、本章小结	64
第四章 现代模块化的理论基础	66
一、现代模块化的诞生	67
二、现代模块化的功能	71
三、现代模块化的基本概念	78
四、现代模块化的基本特征	82
五、现代模块化的对象	85
六、现代模块化的目的	87
七、模块化结构的构成要素	90
八、模块化的微观过程	94
九、模块化系统的演进发展	100
十、现代模块化的理论研究状况	103
十一、本章小结	108
第五章 模块化造就了硅谷模式	
——产品开发的制度创新	110
一、硅谷——一片令世人瞩目的天地	111
二、模块化引发的工程师“大跳槽”	112
三、模块里的机会——硅谷的技术竞争机制	114
四、风险投资者与风险企业	118
五、硅谷模式的成功体现	123
六、本章小结	126
第六章 模块化：产业集群的催化剂	
——模块化对产业结构的影响	128
一、电脑产业的发展及其对人类社会贡献	129



二、早期的计算机垄断——计算机产业发展的障碍	132
三、从垄断到集群——模块化的力量	133
四、产业集群的特点和意义	138
五、本章小结	145
 第七章 模块化:产品创新开发的平台策略	
——模块化促进了设计方法的革命	148
一、平台策略的概念	149
二、平台策略的意义	150
三、平台的建造——模块化产品的系列设计	154
四、模块化平台的操作	156
五、本章小结	165
 第八章 模块化:大规模定制式生产的基石	
——模块化促进了生产方式的革命	167
一、大规模生产方式的过去和未来	168
二、大规模定制式生产的比较优势	171
三、大规模定制的“两难”处境	175
四、大规模定制的最佳选择	176
五、本章小结	187
 第九章 模块化:建设创新型国家的标准化利器	
——模块化的技术经济意义	190
一、科技创新是事关祖国富强和民族振兴的大事	191
二、模块化是技术创新的稳健途径	192
三、模块化是国防现代化的优选对策	194



四、模块化是结构创新的推动力量	196
五、模块化是循环经济的实现形式	198
六、模块化是一种创新思维	200
七、模块化应用创奇迹	202
八、本章小结	205
 第十章 迎接“模块时代”的挑战	 207
 参考文献	 213

模块化：产业界关注的一个焦点

——从一次非同寻常的学术讨论会说起

在信息技术的背景下,产业结构正在发生根本性的变化。为了理解这一变化,经济学和经营学领域里开始流行的关键词就是“模块化”。

——青木昌彦 (美)斯坦福大学经济学教授
(日)经济产业研究所所长

电脑企业不仅通过廉价、高速的信息处理能力进一步拓展了市场的范围,而且引导着产业结构向能够最好地发挥这种能力的方向转换。在令人叹为观止的发展过程中,处于中心地位的就是“模块化”。

鲍德温教授 美)哈佛大学商学院(前副院长)
克拉克教授 (美)哈佛大学商学院院长



一、关于“模块化对日本产业的冲击”学术讨论会的背景

原日本通商产业省下属的通商产业研究所,随着通商产业省改为经济产业省,该所更名为经济产业研究所,并从政府机构的建制中分离出来,于 2001 年成为独立行政法人。

2001 年 7 月 13 日为纪念独立行政法人经济产业研究所成立,在东京举办了一场学术讨论会。讨论会的主题是“模块化对日本产业的冲击”。

讨论会由庆应义塾大学经营管理研究生院国领二郎教授主持。出席会议并发表演讲的有:美国斯坦福大学经济学教授兼日本经济产业研究所所长青木昌彦、NTTDoCoMo 董事兼 i-mode 手机事业部部长榎启一、京电公司董事长桥本浩、日立公司董事兼日本综合科技会议议员桑原洋等。

著名管理专家、美国哈佛大学商学院前副院长卡丽斯·鲍德温(Carliss Y. Baldwin)教授应邀出席了这次讨论会。鲍德温教授是现代模块化理论权威。1997 年他同哈佛大学商学院院长金·克拉克(Kim B. Clark)教授联名在《哈佛商业评论》上发表了题为“模块时代的经营”的论文,该论文第一次提出了“模块时代”的概念,论述了模块化现象在若干领域里从生产过程扩展到了设计过程(产品创新开发过程),并且敏锐地指出模块化对产业结构调整所具有的革命性意义。这篇震撼力极强的论文引起经济学界、管理学界和企业界对模块化的高度关注。日本经济产业研究所举办这样一次研讨会并且把“模块化”作为主题,这不仅是受了鲍德温教授模块化理论的影响,而且更重要的是试图把模块化作为调整日本经济产业结构、振兴