

变革

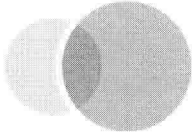
制造业巨头GM的
数字化转型之路

GM 巨人の復活
シリコンバレー式「デジタル製造業」
への挑戦

〔日〕中田敦 著／李会成 康英楠 译



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



变革： 制造业巨头 GE 的数字化 转型之路

[日] 中田敦 著

李会成 康英楠 译

机械工业出版社

GE KYOJIN NO FUKKATSU written by Atsushi Nakada.

Copyright © 2017 by Nikkei Business Publications, Inc. All rights reserved.

Originally published in Japan by Nikkei Business Publications, Inc.

Simplified Chinese translation rights arranged with Nikkei Business Publications, Inc. through Bardon Chinese Media Agency.

This title is published in China by China Machine Press with license from Nikkei Business Publications, Inc. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书由 Nikkei Business Publications, Inc. 授权机械工业出版社在中华人民共和国境内（不包括香港、澳门特别行政区及台湾地区）出版与发行。未经许可的出口，视为违反著作权法，将受法律制裁。

北京市版权局著作权合同登记 图字：01-2017-8438 号。

图书在版编目（CIP）数据

变革：制造业巨头 GE 的数字化转型之路/（日）中田敦著；李会成，康英楠译．—北京：机械工业出版社，2018.7

ISBN 978-7-111-60428-0

I. ①变… II. ①中…②李…③康… III. ①智能制造系统－制造工业－经济发展－研究－世界 IV. ①F416.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 154793 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：徐 强

责任编辑：徐 强

责任校对：黄兴伟 刘雅娜 封面设计：鞠 杨

责任印制：张 博

三河市国英印务有限公司印刷

2018 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

140mm×203mm·6.625 印张·1 插页·106 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-60428-0

定价：49.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线：010-88361066

机工官网：www.cmpbook.com

读者购书热线：010-68326294

机工官博：weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网：www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网：www.cmpedu.com

权威推荐

举世闻名的 GE 公司，在经历了巨大的亏损之后，痛下决心，凤凰涅槃而求重生，从一个 126 年的跨国制造企业，开始了转型为目标明确的工业软件公司的艰难创新过程。这一主题本身就值得关注世界上正进行工业转型升级的人士了解和研究。特别是我国正在实施《中国制造 2025》规划，传统制造业也同样面临着类似的如何将制造技术与信息技术深化融合，从而提升市场竞争力的方向性问题。本书作者常驻硅谷，从日本的视角对这一过程进行观察、描述和分析，有许多可供借鉴的地方。为此推荐。

——上海工业自动化仪表研究院教授级高级工程师，PLCopen 中国组织名誉主席，工信部智能制造标准化体系建设工作组专家，中国智能制造综合标准化工作组专家，智慧工厂研究院首席专家顾问

彭 瑜

一般认为，创新、转型、变革对大公司来说很难实施，



变革：

制造业巨头 GE 的数字化转型之路

君不见柯达公司就是在坐拥多项数码技术专利的同时轰然倒下。这中间有太多的既得利益者（集团）的纠葛与羁绊。韦尔奇曾经创造了 GE 的辉煌，也为 GE 在新时代的没落留下了伏笔。伊梅尔特又领导 GE 浴火重生，再创辉煌。真是“祸兮福所倚，福兮祸所伏”。本书从硅谷“旁观者”的视角点评了 GE 的数字化道路，对我们很有启发。

——清华大学数据科学研究院执行副院长，曾任职于美国普渡大学，并曾担任国内外若干知名企业总经理、副总裁

韩亦舜

关于通用电气公司数字化转型的动机、过程和影响，本书提供了一个深刻的看法。数字化转型是一个漫长的过程，很难立竿见影。工业互联网的目的是发现传统产业系统中不可见的问题，预测和避免这些问题，并进一步优化其价值。GE 转型需要从技术和文化两个层面进行系统的实施。通用电气对“重生”的承诺是艰难的，但它将为其可持续发展的业务创造一个新的变革生态系统。

通用电气的工业互联网和数字化转型是基于美国国家科学基金会 NSF/UCRC 智能维护系统中心（IMS）的早期工作，IMS 自 2000 年起已经与全球 100 多家公司建立了合作伙伴关系。GE Predix 是基于众所周知 IMS 的 Watchdog Agent Toolbox，它可用于定制和优化预测维护与服务的应





用程序。通用电气在不同业务领域雇用了 7 名 IMS 的科学家，以增强其转型人才。书中也提到 IMS 专家在 GE 工作的经验。我个人认为这本书对于读者了解一个新的 GE 及其转型过程非常有用。

——美国国家科学基金会 (NSF) 智能维护系统 (IMS) 产学合作中心主任，美国辛辛那提 (Cincinnati) 大学特聘讨论教授，美国白宫信息物理系统 (CPS) 专家组顾问，研究重点是以工业大数据分析为主的智能预测技术、产品及服务的主控式创新设计

李 杰

借助一次又一次的成功转型，GE 成就了百年辉煌。主动选择数字化转型的 GE，再一次站在了时代的潮头。雄鹰击喙拔趾，在经受新的历练中努力获得重生，这是 GE 正在推进的事业，也是本书淋漓尽致地讲述的故事。

——清华经管学院创新创业与战略系副主任、博士生导师，清华大学全球产业研究院 (IGI) 副院长，法国巴黎高商 (HEC) 和美国麻省理工 (MIT) 访问学者，致力于战略管理、战略联盟、国际化战略、产业转型升级等方向的学术研究

李东红

纵观现代工业体系，GE 及杰克·韦尔奇如雷贯耳，行业业务遍及航空、电子电气、能源、医疗、交通等。尽管近年来遇到了财务问题，但仍是全球最优秀的公司。而世界上也仅有德国西门子业务可以勉强与之相比。第四次工业革命



变革：

制造业巨头 GE 的数字化转型之路

的号角已经吹响，“中国制造 2025”时不我待，制造业企业数字化转型发展迫在眉睫。此时此地，本书作者全面跟踪、分析研究了 GE 的发展、变革及危机处理，为我国工业企业的转型及时提供了可资借鉴的案例。

——中国航空工业集团公司信息技术中心首席顾问，工信部两化融合第一批 23 个专家之一，航空航天、造船兵器行业的智能制造专家，工信部 CPS 白皮书的指导专家

宁振波

当前最大的转变，已经由“互联网+”改造消费经济、改变人们的生活方式，转变为“互联网×”重构工业经济、改变人类的生产方式。GE 的数字化再造为国人深度理解什么是数字化、为什么数字化、怎样数字化提供了最佳诠释。

——北京市长城企业战略研究所合伙人兼副总，长期围绕新经济从事区域战略、产业战略、企业战略及公共政策研究

徐苏涛

GE 长久以来一直是中国制造业对标和学习的对象。来自 GE 的一个又一个管理思想深刻地影响了我们的制造业实践，比如六西格玛、精益制造、服务转型，以及最近几年炙手可热的制造业数字化和工业互联网。在每个重要的历史阶段，我们都会看到一位杰出的领导者引领这个工业巨头的转型，譬如杰克·韦尔奇、杰夫·伊梅尔特等。本书再次向我



们描绘了这样一个故事，即过去十年来，GE 如何拥抱互联网和 IT，通过艰苦却坚定的变革，变成数字化工业的全球领导者。同时也向我们揭示了 GE 青春常驻的密码，即超强的学习能力和自我否定精神。无论是韦尔奇时代的去制造业，还是伊梅尔特时代的回归制造业；无论是本书所宣扬的数字化革命，还是几个月前刚刚发生的、后伊梅尔特时代对 GE 工业互联网战略的反思和深度调整，都是审时度势之后的重大战略转折。GE 的生存发展之道不仅值得我们的大型制造业学习，其创新求变精神更值得广大中小企业领悟。

——智慧工厂研究院院长，中德智能制造标准化预测性维护工作组负责人，服务机器人模块化国际标准等工作组专家。主导数十项智能制造、机器人、物联网传感器、机械电气安全、数控系统、控制电机、电磁兼容等国家国际标准的制定，曾任清华电机系教师 **王健**

中国以制造业立国，学习美国的知识经济，学习日本的质量管理和精益生产，从国际分工的中低端走到了舞台中央并参与全球产业竞争。数字化或信息化，带来了全新的产业和生态，也深刻改变了原有行业。工业品和消费品设计手段和生产工艺的数字化，其交易过程和消费方式的数字化，乃至这些产品和服务本身的数字化，我们都不陌生，有些还引领了世界。但是好学习、爱思辨的我们总想看看国外领先企





变革：

制造业巨头 GE 的数字化转型之路

业在做什么？怎么做的？

GE 历来擅长技术创新，质量管理六西格玛做到极致，人力资源管理为业界楷模，但仍陷入增长停滞。因为时代变了，B2C 产品功能必须个性化，产品迭代必须敏捷，必须数字化，必须网络营销，那么 B2B 也必须响应 B2C 的这些经营模式。就像当年它用融资助力工业机械和电器的销售，得跟上乃至发掘大势，才能占住市场份额。它怎样追赶数字化革命？相较于 3D 打印只是新的工艺手段、只是解锁设计边界，相较于广泛利用数字孪生深耕设备服务市场，更痛的嬗变是强调六西格玛质量零缺陷的 GE 要让不完美、未定型的产品在试用中迭代发展、赢得乃至创造市场。从以自我为中心的“精益求精、第一次就把工作做好”精神，转向全面以客户为中心的“试错和迭代优化、让用户帮助改进”的理念。这简直是让西门子手机学习小米手机？不过谁淘汰、谁发展，胜负已分。为此人才禀赋、管理理念、企业文化都要“硅谷化”。GE 数字化大旗是 Predix，它到底是为了自己生产数字化？还是将产品数字化？还是它本就是一款工控产品？甚至它是在做数字化平台？似乎 GE 整个要变成“IT 公司”。

本书作者是常驻美国的日本产经记者，心怀日本制造





业，“焦虑”地观察着“焦虑”的 GE 正在进行的数字化转型，其视角和感悟尤其值得国人品味。译者也有着深厚的产业背景，译作行文流畅，颇值一读。

——安萨尔多能源集团（上海电气收购的意大利公司）高级副总裁，上海安萨尔多燃气轮机有限公司董事长。 曾任上海汽轮机厂总经理，西门子燃气轮机部件有限公司董事长，上海电气燃气轮机有限公司董事长

陈学文

对于大型企业来说，“让大象跳舞”是一个经典命题，也总有些经典成功案例。但往往成为经典成功案例的同时也就是下坡路的开始。因此，大象持续起舞的能力才是真正重要的。GE 作为道指 1898 年建立以来唯一存在的公司，不断地经历风雨又见彩虹，可以说，GE 是具有持续起舞能力的大象的典范。本书作者中田敦先生作为常驻硅谷的日本人，从外部视角审视 GE 的“起舞”，视野独特，分析独到，为了解 GE 长盛不衰的秘密提供了一把钥匙。

——上海电气电站集团副总工程师，浙江大学博士生导师，上海理工大学客座教授，国家科学技术奖评奖专家，国家综合评标专家，中国动力工程学会副秘书长，上海市节能协会理事，上海市工程热物理学会理事

周一工



推荐序

众所周知,GE 可谓是具有代表性的制造业跨国企业。其最初由发明大王托马斯·爱迪生创办,很长时间内以经营工业设备和家用电器为主。

1981 ~ 2001 年出任 GE CEO 的杰克·韦尔奇(Jack Welch)大胆推行“去工业化”战略,一方面出售小型家电、半导体、移动通信等制造业相关业务,另一方面积极收购金融、电视广播、医疗器械等相关公司。在其卸任时,GE 的股票市值较其就任初增长了 42 倍,并获得了“世界最强企业”的名声。

2001 ~ 2017 年出任 GE CEO 的杰夫·伊梅尔特(Jeffrey Immelt)在上任伊始也沿用了韦尔奇的路线,继续扩大金融业务的同时又收购环球影片公司,强化 GE 的娱乐业务。2007 年还创下史上最好的年度业绩。韦尔奇开创的路线,进入 21 世纪后,看上去仍坚如磐石。

但因 GE 持有大量消费金融和房地产金融,2008 年世界



金融危机使其遭受重创。伊梅尔特开始放弃韦尔奇的战略，从业务结构、工作推进方法、公司文化乃至人事制度都进行了大刀阔斧的改革，开始重返原来的核心业务——以工业机械为主的制造业。但其绝不是简单的回归传统制造业，而是向“数字化制造业”转型。

伊梅尔特带领 GE 向硅谷的创业公司学习“规律”。在硅谷创业公司工作的人，都通过训练掌握并实践一些“规律”，只要遵守这种“规律”，即便在其他地方，也可以进行硅谷式的创新。GE 目前正在验证这一可能性。硅谷的这种“规律”，就是指精益创业方法论、设计思考、敏捷开发以及由产品经理、软件工程师、设计师、数据专家组成的均衡团队（Balanced Team）。GE 这 5 年的数字化变革（实际上从 2013 年真正开始实施）虽然随着 2017 年伊梅尔特的退休而告一段落，但从并购到雇佣大量硅谷熟悉互联网的人才，GE 进行了大胆的尝试，尽管结果并不乐观。这是否也给国内制造业上市公司一个警示？尽管利用“并购”和“不熟悉企业主营业务的空降人才”改革很快，但若没有企业自身能力的提升作为基础，仅仅依靠“外部实力”充实企业真的是企业发展的良药吗？虽然企业自身能力和整体水平的提升是最慢的，但或许这才是最佳、最有效的。

GE 从高层管理者伊梅尔特的决心和以身示教，到公司文





变革:

制造业巨头 GE 的数字化转型之路

化的变革和聚集数字化变革所必需的人才,再到所有管理层与员工都不断学习和借鉴硅谷创业公司的“规律”,从而理解和实践数字化变革的方法论(精益创业方法论、设计思考、敏捷开发、平台战略、大数据、新的绩效管理系统 PD @ GE 等),无一不彰显其用心良苦。可新加入 GE 的硅谷人才是否熟悉传统制造业? GE 的数字化变革,是传统制造业利用和借鉴互联网工具和技术的典范,真正需要的是对传统制造业和互联网均熟悉的跨界人才。

“中国制造 2025”从提出到现在已经 3 年了,中国的制造业企业在意识到“我们也必须进行变革和转型”时,是否也能清醒地认清自己的能力水平、优势、问题、经济承受能力等,再结合短期和长期的企业目标,制定战略,并耐得住性子、肯花时间去切实地实践和执行战略?是否也能重视“人”在其中的重要性,从最高层开始的决心和以身示教,到企业文化变革和实践,再到不断学习实践方法论和聚集人才?

愿中国制造业企业也能从中得到启发和借鉴,所有这些的关键还是要践行!

中国科学院院士

清华大学教授

清华大学机械工程学院院长

维建斌



译者序

本书作者是日经 BP 社硅谷分社的社长中田敦先生,他为我们提供了一个从外部媒体看 GE 的独特视角,利于我们从多个角度了解 GE 的转型。

韦尔奇在任 20 年创造了 GE 史无前例的辉煌,伊梅尔特 2001 年接任后仍延续韦尔奇的战略,2007 年创造了史上最好的年度业绩,但 2008 年经济危机重挫核心业务已转为金融的 GE。伊梅尔特开始放弃韦尔奇的战略,从组织文化、业务结构、工作推进方法,乃至人事制度等多方面学习和践行硅谷创业企业,但真正向“数字化转型”是从 2013 年才开始的。

“革自己的命”是智慧的体现,也是最难做的,尤其对于超过 30 万员工,历经百年还算在鼎盛时期的 GE 更加不易。五年的战略调整和转型对于百年制造业企业来说,并不算很长时间,制造业就是需要时间。但随着 2017 年年底伊梅尔特的退休和 GE 数字 2017 年的亏损,其转型似乎并不乐观,但至



变革：

制造业巨头 GE 的数字化转型之路

少“尝试”就有“希望”。

对智能制造还懵懂或跃跃欲试的中国制造业企业家们，是否也该从内部“动”起来，多方布局，既要能自己研发、创新和转型，也要利用好资本和金融手段孵化那些与自我企业文化看似格格不入的“创新”业务的初创企业（尤其是与其产业链相关的上下游公司），耐心地经历 5~10 年，再看哪个方式能培育出更适合自己当期的业务模式或新产品，而不是立竿见影的“买买买”或完全依靠“空降人才”。愿国内各方均能为制造业真正拥有自主的核心技术助力！

译 者

目 录

权威推荐

推荐序

译者序

导言 1

再见韦尔奇，与过去相反的探索 2

从脱离制造业到重返制造业 5

迈向数字化制造业 7

兼并重组成长模式转向内生成长模式 10

从大企业转向创业公司 11

由激烈内部竞争转向团队合作 14

数字化变革的范例 15

第1章 成立125年的创业公司 19

雷曼危机的警示 22



数字化颠覆带来的新威胁	25
来自谷歌和 IBM 的攻势	27
不卖产品卖服务	30
第三次进入 IT 市场	34

第2章 GE 数字的诞生历程

37

2011 年：进入硅谷	39
2012 年：聚焦“1%之力”	43
2013 年：Predix 的诞生	49
2014 年：力争成为行业平台公司	52
2015 年：GE 数字独立	56
2016 年：成为平台公司	58
2017 年：进军旧金山	63

第3章 转型目标是 Airbnb 和 Uber

65

通过数字孪生预测故障	68
向亚马逊和谷歌学开发	70
物理模型与数据模型并用产生价值	72
万物互联的数字连接	75
软硬件领域知识是 GE 的强项	77
服务通过月租费和最终成果费提供	80
数字销售的一半集中在电力行业	82
喷气式飞机发动机从故障预测转向油耗改善	84

