

康宁公司和创新的技能

CORNING AND THE CRAFT OF INNOVATION

一个企业的世代创新史

The Innovation History of a Firm
from Generation to Generation

[美] MARGARET B. W. GRAHAM

[美] ALEC T. SHULDINER 著

施尔畏 编译

陈建军 校



科学出版社

康宁公司和创新的技能

CORNING AND THE CRAFT OF INNOVATION

一个企业的世代创新史

The Innovation History of a Firm from
Generation to Generation

[美] MARGARET B. W. GRAHAM

[美] ALEC T. SHULDINER

著

施尔畏

编译

陈建军

校

科学出版社

北京

图字：01-2013-5620号

Copyright © 2001 Corning Incorporated

Published by Oxford University Press, Inc.

Oxford is a registered trademark of Oxford University Press.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior permission of Oxford University Press.

Corning and the craft of innovation / Margaret B. W. Graham, Alec T. Shuldiner.

ISBN: 0-19-514097-4

ILLUSTRATION CREDITS: Page 129, photograph courtesy of Mary Purcell Roche; page 251, photograph by Weisman; page 373, photograph by Elliott Erwit; page 397, photograph by Jamey Stillings; page 444, photograph by Steven Myers. Book design and composition by Mark McGarry, Texas Type & Book Works

图书在版编目 (CIP) 数据

康宁公司和创新的技能: 一个企业的世代创新史 / (美) 格雷厄姆 (Graham, M.) 等著; 施尔畏 编译. —北京: 科学出版社, 2014.10

书名原文: Corning and the Craft of Innovation

ISBN 978-7-03-042232-3

I. ①康… II. ①格…②施… III. ①康宁玻璃公司 (美国) — 工业企业管理 — 经验 IV. ① F471.267

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 244721 号

责任编辑: 黄 敏 吴伶伶 林 建 / 责任校对: 郭瑞芝 赵桂芬

责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 施尔畏

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014年10月第 一 版 开本: 720 × 1000 1/16

2014年12月第二次印刷 印张: 44

字数: 770 000

定价: 188.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

谨将这份译稿献给施友纯博士

我无比沉痛地悼念我的学长与挚友、原康宁公司中国研究中心主任施友纯博士。2012年4月，友纯突感不适；5月，他在夫人何琳博士的陪同下去美国就医，历经多次大手术，但终因病情迅速恶化，于2012年9月23日永远离开了我们。1985年，当我首次跨进中国科学院上海硅酸盐研究所大门、成为仲维卓导师的一名新研究生时，同为仲维卓导师研究生的友纯正是在这一年获得了硕士学位，去南京大学任教。此后，与许许多多中国青年学子一样，友纯去美国求学，获得了博士学位，并于1996年加入了康宁公司，成为康宁公司研究中心的研究人员，在薄膜材料制备方面取得了重要成果。2006年，友纯出任康宁公司中国研究中心主任一职，负责康宁公司与中国大陆地区研究机构、大学的科技合作事务。此后的6年里，我与友纯、他的夫人何琳博士（她在20世纪80年代毕业于中国科学技术大学）及康宁公司研发人员有了更多见面交流的机会。2011年6月，在友纯卓有成效的努力下，康宁公司与中国科学院上海硅酸盐研究所共同建立了联合实验室。这是康宁公司在大陆首个实体型联合研究组织。2011年11月，在



2011年11月12日，我与施友纯博士（右）在美国康奈尔大学校园里的合影。摄影：曹明。

友纯的悉心安排下，我与同事们访问了位于美国纽约州康宁市的康宁公司总部与研究中心。通过参观、会议交流与个别会谈，我更加深入与全面地认识了有着 160 多年历史的康宁公司。2012 年新年伊始，我收到了从美国寄来的、由康宁公司原亚太区研发总裁 Mark Newhouse 和友纯共同亲笔签名的 *Corning and the Craft of Innovation* 一书。一接触到此书，我立刻被书中叙述的康宁公司创新历史与关于创新的哲学、技能与管理所吸引。在友纯、Mark Newhouse 及同事们的鼓励与支持下，我下决心利用自己的空暇把此书翻译成中文，意在把它推荐给国内从事科学研究、技术研发与创新的同事们和朋友们。在得知友纯英年早逝的噩耗之后，我心中的痛楚实难言表，久久无法平复。我怀着对友纯真切的思念之情，努力加快全书翻译的进程。我谨将此书的中文译稿献给友纯，并衷心祝愿康宁公司与中国科学院上海硅酸盐研究所的科技合作不断深入、不断发展，结出硕果；衷心祝愿中国能够早日成为真正的创新型国家；衷心祝愿各个国家、各种形式的科技活动能够更好地汇聚起来，形成持续的创新潮流，不断提高人们的生活质量，改变人们的生活方式，成为驱动人类社会生存与发展的不竭动力。

施尔曼

2012 年 10 月 23 日

序

本书提供了康宁公司一份内部投资记录，溯其历史，康宁公司为带来社会创新进行投资，这些创新一直改变着人们的生活，提高着人们的生活质量。本书不仅描述了我们在研发上的开拓性与持续性的投资，而且描述了我们为保证整个公司准备好去利用这种投资所付出的艰苦努力。

作为霍顿家族^[1]成员，在我成长的时候，我得到的教导是在研发上投资像一种“宗教信仰^①”。对研发的投资是你单凭信仰就可去做的事情，无论时机是好是坏，无论你能不能看到它的直接成果。对研发的投资不仅是为未来做准备的手段，而且是保证我们的员工能够防范主要业务突然消失的方式。我的曾祖父辈及祖父辈两代人，都是这个信仰的忠实信徒。我的父亲与他的堂兄弟在大萧条^[2]艰难时期依然坚持这个信仰的实践，第二次世界大战后，这个信仰的实践在康宁公司规模巨大的电视显像管业务中得到了回报。20世纪70年代，在其他许多公司削减对研发的投资的时候，我的兄长与他的同事们在康宁公司最黯淡的日子^[3]里保持了这个信仰的生命力，他们的坚持在像催化转换器基体那种大幅增长的业务中得到了回报，毫无疑问，也在爆炸性增长的光通信行业中得到了回报。在某种意义上，我们发明了这些业务，今天，我们依然在这些业务中具有强有力的领导作用。

① 原文为 religion，指宗教或宗教信仰。宗教的含义很难严格定义，在 C. Greetz 提出的标准宗教模型中，它被简单地称为一种“文化系统”。大体上说，宗教是关于现实的物质属性与超物质属性之间的关系，以及人在这个关系中的各种有组织的信仰。

在我担任康宁公司主席的时候，我们保持对研发的投资。令人高兴的是，与其他时期一样，我们此时在研究上的一些投资，虽然多年未见回报，但像平板计算机显示器用熔融玻璃那样，终被证明是规模很大的高增长业务。

但是，我们烦恼的是，仅凭科学和技术不能保持我们的增长与变化。于是，我们拓展了“创新”的定义，以包含为了确保我们在研发上的投资能够有所收获，康宁公司所有部门所做出的系统性的努力。我们坚持，创新存在于我们作为一家公司所做的每件事情中。

这是康宁公司首次有了一部供外部使用而撰写的公司历史。我们始终认为，我们的记载将自己说话。但是，我们的历史确实不是首次被记载下来供内部使用。从对本书撰写做出贡献的大量各种形式的历史性文献来判断，在康宁公司，许多年来，记载历史几乎一直是稳定与普遍的，如同我们对研发的投资那样；另外，正如本书指出的那样，记载历史也是对未来的投资。

我们打算把《康宁公司的世代》^②这本书作为前瞻性传统的纪念，这个传统使得康宁公司成为现在这样的公司。我们也打算用这本书来赞扬康宁公司数万名员工与外部业务合作者的工作与贡献，无论过去还是现在，他们使康宁公司取得现有成就成为可能。在我们作为一家企业进入经营的第150周年的时候，康宁公司迎来了许多新员工，在他们中间，一些人来自有着令人骄傲传统的公司。像以前我们收购或合并其他公司时那样，我们希望与他们分享康宁公司的历史，我们知道，他们曾工作过的公司故事也将充实我们自己。

尤其是，《康宁公司和创新的技能》这本书也要为关于创新的学术文献做出贡献。这本书向学术界，即向技术史与研发史研究者们、向研究创新的学生们提供一家公司的内部图景，这幅图景已被梳理得井井有条。康宁公司一直在新兴产业的预期机会中进行创新实践，而不是在需求明晰、回报更容易衡量的时候采取更普遍的投资方式。基于这个理由，我们不止一次、而是很多次拥有帮助塑造新产业的机会，我们拥有从这些产业最快速发展阶段盈利的机会。正如本书叙述的那样，康宁公司常常在正确的时间处在正确的位置，一直有其原因。我相信，这份记载值得与他人分享。

James R. Houghton^[4]

^② 这本书的英文名字为 *The Generation of Corning*。

译者注释

[1] 霍顿家族是美国新英格兰与纽约州北部地区的一个杰出的工商业家族。这个家族创立了康宁公司。霍顿家族的重要成员有：

①Amory Houghton Sr. (1812 ~ 1882) (序图 - 1), 康宁玻璃工厂 (Corning Glass Works) 的创始人；
 ②Amory Houghton Jr. (1837 ~ 1909), 曾任康宁玻璃工厂主席；③Jesse Houghton Metcalf (1860 ~ 1942), 曾任代表罗德岛的美国联邦参议员 (1924 ~ 1937)；
 ④Alanson Bigelow Houghton (1863 ~ 1941), Amory Houghton Jr. 的儿子, 曾任康宁公司主席、代表纽约市的美国联邦众议员 (1919 ~ 1922)、美国驻德国大使 (1922 ~ 1925) 和美国驻英国大使 (1925 ~ 1929)；
 ⑤Arthur A. Houghton Sr. (1866 ~ 1928), Amory Houghton Jr. 的儿子, 曾任康宁公司主席；⑥Katharine Martha Houghton Hepburn (1878 ~ 1951), 妇女参政论者和控制生育倡导者, 演员 Katharine Hepburn 的母亲；⑦Alice Tully (1902 ~ 1993), Amory Houghton Jr. 的外孙女, 慈善家和纽约市林肯中心爱丽丝杜利馆 (Alice Tully Hall) 的捐助者；⑧Amory Houghton (1899 ~ 1981), Alanson Bigelow Houghton 的儿子, Amo Houghton、Jamie Houghton 和 Arthur Houghton 的父亲, 曾任康宁公司主席、美国驻法国大使 (1957 ~ 1961)；⑨Arthur A. Houghton Jr. (1906 ~ 1990), 慈善家, 曾任作为康宁公司一个部门的斯图本公司 (Steuben Glass Co.) 的主席；
 ⑩Katharine Houghton Hepburn (1907 ~ 2003), 女演员, 4 次学院奖的获得者；
 ⑪Amo Houghton (1926 ~), 曾任康宁公司首席执行官 (CEO) 和代表纽约市的美国联邦众议员 (1987 ~ 2005)；⑫James R. Houghton (1936 ~), 曾任康宁公司董事长；⑬Arthur A. Houghton III (1940 ~), Arthur A. Houghton Jr. 的儿子, 美国职业外交官 (1966 ~ 1979), 作家；⑭Katharine Houghton (1945 ~), 演员；
 ⑮Mundy Hepburn (1955 ~), 雕刻家；⑯Schuyler Grant (1971 ~), 演员；⑰Kim Hoover DeAllen (1979 ~), 慈善家。Amory Houghton Sr. 是一个多才多艺、有抱负、不断寻找与抓住机会的人。刚满 20 岁, 在完成木工与建筑工的学徒后, A. Houghton Sr. 就开始了他的首个经营活动, 建立了他自己的承包业务。在而后的年月里, A. Houghton Sr. 涉足房地产与贸易行业, 最终他在剑桥 (Cambridge) 建立了码头, 在这里经营煤、木材与其他材料。A. Houghton Sr. 继续从事这些业务, 直至 1851 年年初与英国玻璃制造商的领头者 G. Teasdale 会面, 使他意识自己的未来将在玻璃行业, 激发了他投资玻璃行业的热情。A. Houghton Sr. 在凯特 - 飞利浦公司 (Cate & Phillip, 后来被称为 Bay State Glass)、联合玻璃工厂 (Union Glass Works) 等一些小玻璃公司中拥有股权, 使得他能够最终买下位于纽约州布鲁克林 (Brooklyn) 的布鲁克林含铅玻璃工厂 (Brooklyn Flint Glass Works)。到这个时候, 他的大儿子 A. Houghton Jr. 已涉足家族的经营业务, 他把工厂迁至材料与房地产更加便宜的纽约州北部地区的想法也逐步成型。1868 年, 康宁市有着宏大想法的银行家向 A. Houghton Sr. 提出了一个计划, 此后不久, A. Houghton Sr. 就把自己的公司迁至



序图 - 1 康宁公司的创始人 Amory Houghton Sr. (1812 ~ 1882)。引自: www.wikipedia.org

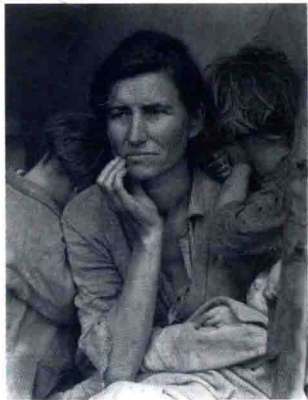
了康宁市，并把公司的名字改为“康宁公司”。1870年，A. Houghton Sr. 离开了自己的经营业务，回到了位于韦斯特切斯特（Westchester）的农场，最后回到了他在布鲁克林的家，于1882年去世，终年70岁。引自：www.wikipedia.org。



序图 - 2 大萧条期间，在股市崩溃之后，聚集在美国纽约市华尔街和布罗德街路口的人群。引自：www.wikipedia.org

削减了10%的支出。到20世纪30年代中期，美国银行利率下降到最低水平，而预期的通货紧缩和人们不愿意借贷意味着消费支出和投资减少。商品价格开始下降，虽然工资在1930年保持稳定。但是，随后的通货紧缩螺旋始于1931年。由于直线下降的需求和几乎没有替代工作岗位，依靠经济作物种植、采矿、伐木等第一产业的地区遭受了最大损失。农业地区状况最为糟糕，饱尝农产品价格暴跌60%之苦（序图 - 3）。在采矿和伐木业地区，失业率更高。美国的经济衰退最初是拉低绝大多数其他国家经济的因素，此后，每个国家内部的缺点或优点导致各自状况或者糟糕一些，或者稍好一些。通过保护主义政策来稳固单个国家经济的疯狂尝试，例如，美国国会通过的《1930年斯姆特 - 霍利关税法》（1930 U.S. Smoot-Hawley Tariff Act）和其他国家的报复性关税，加剧了全球贸易的崩溃。一些国家的经济在20世纪30年代中期开始复苏，但在许多国家，大萧条的负面影响一直持续到第二次世界大战结束。1929年经济衰退有多重原因，包括经济结构缺陷与转变成经济衰退的特殊事件，还有经济衰退从一个国家蔓延到另一个国家的方式。历史学家强调，类

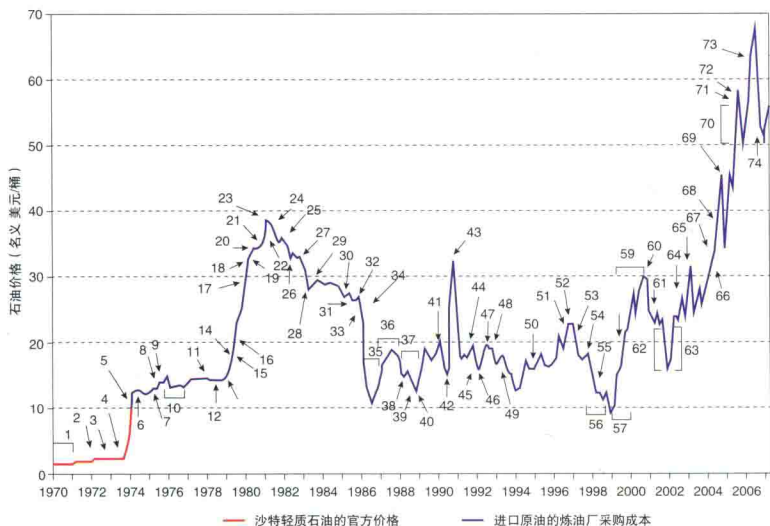
[2] 大萧条（great depression）指第二次世界大战爆发前10年的一场严酷的全球经济衰退。大萧条起源于美国，1929年9月4日左右，纽约股市的股票价格开始下跌，后演变成10月29日（被称为黑色星期二）的股市崩盘（序图 - 2）。大萧条对各个国家的富人与穷人都产生了毁灭性影响。个人收入、政府税收、企业利润和股票价格下降，与此同时，国际贸易锐减50%。美国的失业率上升到25%，在其他一些国家，失业率高达33%。世界各地的城市都遭受重创，尤其是那些依靠重工业的城市。在许多国家，建筑工程几乎都停滞了。1930年上半年，美国政府和企业两者比1929年同期支出更多资金，另外，许多消费者因在1929年股市中遭受了惨痛损失，



序图 - 3 这是一幅著名的反映美国20世纪20年代末至30年代中期爆发的大萧条期间农业地区底层人民生活的照片，题为“D. Lange的移民母亲”。图中的妇女是时年（1936年）32岁的加利福尼亚贫困的豌豆采摘工F. O. Thompson。她是7个孩子的母亲。引自：www.wikipedia.org

似主要银行倒闭、股市崩盘那样的经济结构因素是1929年经济衰退的主要原因。相比之下，货币主义经济学家指出，诸如美国联邦储备委员会（US Federal Reserve Board）收缩货币供应、英国决定重归金本位那样的货币政策因素是1929年经济衰退的主要原因。在一个供应与需求之间存在着不精确平衡的世界里，经济衰退和商业周期被认为是经济生活的正常部分。究竟是什么把正常的经济衰退或者普通的商业周期转变为大萧条，是备受争议与关注的课题。一个相关问题是，大萧条是否主要是自由市场方面的失败，还是政府在调节利率、遏制银行大规模倒闭、控制货币供应等方面所做努力的失败。对于这些问题的解答，有需求驱动理论（demand-driven theories），其中最重要的是凯恩斯主义经济学（Keynesian economics），但也包含指出国际贸易崩溃的经济学家，以及指出低消费和过度投资、银行家和工业家玩忽职守或政府官员无能的机构经济学家（institutional economists）的观点。在需求驱动理论中达成的共识是，大规模丧失信心导致消费和投资支出突然减少。一旦恐慌和通货紧缩流行，许多人就会相信，通过回避市场，他们能够避免进一步损失。持有货币变得有利可图，因为价格会跌得更低，给定数量的货币将购买更多的商品，从而加剧需求下降。对这个问题作出解答的还有货币主义者（monetarists），他们认为，大萧条起初是一次正常的经济衰退，但是，政府货币管理部门做出的重要政策的失误引起了货币供应萎缩，极大地恶化了经济状况，导致这次经济衰退演变为大萧条。与此相关的解释还有，一些经济学家指出，债务紧缩导致那些借钱的人按不变价计算会欠下更多的钱。一些新古典主义宏观经济学家则认为，在经济衰退开始时实施的各种劳动力市场政策，不但延长了大萧条的时间，而且加大了大萧条的严重程度。引自：www.wikipedia.org。

[3] 指1973年石油危机（1973 Oil Crisis）。1973年石油危机始于1973年10月，这个时候，阿拉伯石油输出国组织（Organization of Arab Petroleum Exporting Countries, OAPEC，由阿拉伯石油生产国加上埃及、叙利亚、突尼斯组成）成员宣布石油禁运。在当年的赎罪日战争中，在其他阿拉伯国家支持下，埃及和叙利亚在犹太历中最为神圣的日子里发动了对以色列的军事行动，以收复1967年6日战争中丢失的土地。美国选择了向以色列重新提供武器。作为回应，阿拉伯石油输出国组织决定宣布石油禁运，以报复美国。在阿拉伯国家被看做是启动石油禁运的行动和存在长期高油价可能性的情况下，北大西洋公约组织（North Atlantic Treaty Organization, NATO）内部的石油供应陷于混乱，经济出现衰退，成员国之间出现了深刻裂痕。此外，一些欧洲国家和日本寻求撇清自己与美国中东政策的关系。阿拉伯石油生产国还把终结石油禁运与美国在中东创造和平努力取得成功挂起钩来，这使得局面更加复杂。为了应对这个局面，美国政府开始了两个平行的谈判。它与阿拉伯石油生产国谈判以结束石油禁运；与埃及、叙利亚和以色列谈判，以对以色列从西奈半岛和戈兰高地撤军作出安排。1974年1月18日，美国国务卿H. Kissinger完成了以色列部队撤出西奈半岛部分地区的谈判。对以色列与叙利亚之间达成协议承诺足以说服阿拉伯石油生产国最终在1974年3月解除石油禁运。石油禁运导致世界石油价格大幅上涨（序图-4）。对于这个时期经历的突发性通货膨胀，流行的经济学理论一直认为石油价格上涨是罪魁祸首，因为它抑制了经济活动。遭受石油禁运的国家以各种新的、绝大多数是永久性举措作出回应，遏制对石油的进一步依赖。1973年的石



序图 - 4 1970 年至 2006 年期间国际市场石油价格变化曲线。此图是根据名义石油价格而不是实际石油价格绘制的，所以最终高估了石油价格。然而，在 1973 年石油危机期间，阿拉伯国家石油禁运的影响是明显的，它有效地把原油实际价格在炼油厂价格水平上翻番，并造成这个时期美国石油的巨大短缺。图中红线表示沙特轻质石油的官方价格，蓝线表示进口原油的炼油厂采购成本。引自：www.wikipedia.org

油价格冲击，连同 1973 年至 1974 年股市暴跌，被认为是自大萧条以来首个对全球经济有着持续影响的事件。1979 年的能源危机（1979 Energy Crisis）也被称为第二次石油危机。美国的能源危机发生在伊朗革命之后不久。在大规模抗议中，伊朗国王 M. R. Pahlvi 在 1979 年初逃离了他的国家，A. Khomeini 很快成为伊朗新的领导人（序图 - 5）。抗议活动严重影响了伊朗的石油部门，石油生产持续大幅缩减，石油出口被停止。在新的管理制度下，伊朗恢复石油出口，但经常发生变化，数量也很少，推动了石油价格的上涨。沙特阿拉伯和其他石油输出国组织（Organization of Petroleum Exporting Countries, OPEC）成员增加石油生产，以抵消伊朗石油出口下滑的影响。然而，普遍的恐慌产生了，推动石油价格远高于正常情况下预测的数值。



序图 - 5 1979 年伊朗革命期间，德黑兰街头的示威人群。引自：www.wikipedia.org

1979 年 4 月，美国总统 J. Carter 开始分阶段放松对石油价格的管制，使得阿拉斯加普拉德霍湾的石油产量快速上升，虽然此时美国石油进口大幅下降。如同 1973

年那样，加油站和便利店门口再次出现购买油品的长队。1980年，两伊战争爆发，伊朗的石油生产基本停止，伊拉克的石油生产也被严重削减。1980年后，国际石油价格开始了近20年的下跌，在20世纪90年代期间，最终达到了下跌60%的水平。墨西哥、尼日利亚、委内瑞拉等石油出口国扩大了石油生产，苏联成为世界最大的石油生产国，英国北海石油和美国阿拉斯加石油充斥着市场。引自：www.wikipedia.org。

[4] James R. Houghton（序图-6）生于1936年，曾任康宁公司董事会主席。他于1958年获得美国哈佛大学艺术学学士，1962年获得哈佛大学商业管理硕士，现为哈佛大学高级研究员。1962年，J. R. Houghton加入了康宁公司。在各种管理职位上任职之后，J. R. Houghton于1983年担任康宁公司董事会主席与首席执行官。1996年，J. R. Houghton从这两个职位上退休，1996年至2001年期间任康宁公司董事会名誉主席；2001年至2002期间任董事会非执行主席；2002年，恢复董事会主席与首席执行官职务；2005年，辞去首席执行官职务；2007年，辞去董事会主席职务。引自：www.wikipedia.org。



序图-6 曾任康宁公司董事会主席与首席执行官（1983~2007）的James R. Houghton。引自：www.wikipedia.org

前言

在日本，伊势神宫^[1]是其最重要的建筑之一，它的历史可以追溯到公元七世纪，但是，每隔二十年它都要被重建^{*}。尽管考古学家认为伊势神宫的每次重建都忠实于它原来的设计，但是，用来构筑伊势神宫的芳香柏木材料总是新的，为抗击地震冲击，伊势神宫的垂直和水平的形状从不允许出现失准。由于美学和心理的原因，伊势神宫在每一代都进行重建，但是，重建过程带来了额外的好处，这就是一直坚持使用传统建造工艺，否则这些工艺在数个世纪前就会失传。由于每次重建时它都要经历一次更新的公共仪式，伊势神宫对日本建筑样式产生着持续影响，这种巨大影响使得它被称为“日本建筑的原型”。

以伊势神宫的历史标准看，康宁公司还是一个新的创造品，但是，拥有 150 年历史的康宁公司是北美最古老的企业之一，也是北美最成功的创新者之一。同样地，康宁公司保持着一种核心技能的生命力，并且将它一代一代传承下去。这个核心技能就是创新的技能，它是一系列技能和感悟，不能被降低成一门技术；它是由远离简单唯利主义的目的激发的。随着时间的推移，创新的技能在每个时期都会根据其特定的环境进行更新和再造。

每代康宁人更多的是出于习惯而非刻意，不断把发明和更新的故事传递给下一代人。早先这些发明与更新的故事写在棕色人造革笔记本上，后来则通过更加多样的方式传递下去，包括出版物、讲演稿和录音

★ K.Tange, N.Kawazoe, 《伊势神宫：日本建筑的原型》(Cambridge, MIT Press, 1965)。

讨论，有一次是为期两天的关于创新的会议。我们一直给这代人为下一代人留存创新工艺记述提供良好机遇。对这个故事极有兴趣的还包括其他的创新型公司和面临更多创新需求的公司，实际上包括所有希望了解美国创新历史的人。

正如在伊势神宫旧的建筑物一旦被拆除、新的建筑物就马上代之以而起那样，康宁公司新一代人已经在革新自己的创新方式。处在 100 年来技术变化最具爆炸性时期带来的压力之中，康宁公司新一代人的创新方式正在利用 21 世纪初叶电信革命提供的巨大机会进行塑造。恰当地聚焦于现在和未来，即聚焦于光子学和光学系统元件，聚焦于下一代催化转换器和先进 LCD^① 显示屏，康宁公司新一代人有可能去重视研发“Pyrex”商标玻璃^②、玻璃陶瓷^③、熔融玻璃、漏斗微调器、差不多只是出于好奇心产生的玻璃管拉制工艺等的故事。康宁公司新一代人革新的一些东西，有可能会回应我们在此叙述的人和组织的基本主题，如同康宁公司老一代人常常在不知道任何相似之处的情况下，发现自己在重新审视继承下来的某些创新方式那样。革新有时错误地被看做是文化低效率的信号。事实上，对于每个新的团队来说，革新是发现应对不断变化

① 英文 Liquid Crystal Display 的缩写，中文译为“液晶显示”。

② 玻璃 (glass) 指熔融态冷却至固态的过程中不发生结晶反应的无机物质。普通玻璃的主要化学组分是二氧化硅 (SiO_2)，在玻璃制造过程中，为了降低融化温度，通常要添加碳酸钠 (Na_2CO_3 ，俗称苏打) 与碳酸钾 (K_2CO_3 ，俗称碱)，但加入碳酸钠可使玻璃溶解于水，因此通常还要添加适量的氧化钙 (CaO)。玻璃的最主要特征是对可见光透明。普通玻璃由于在制造中加进了碳酸钠，因此对波长短于 400nm 的紫外光是不透明的。在制造过程中不添加碳酸钠的玻璃被称为石英玻璃，它可使紫外光透过。在玻璃中添加不同的金属元素，可以改变玻璃的物理性能：①添加铅 (Pb) 的玻璃，俗称水晶玻璃，其折射系数大，可使光产生折射；②添加硼 (B) 的 Pyrex 玻璃，具有更低的热膨胀系数；③添加钡 (Ba) 或钍 (Th) 的玻璃，具有更大的折射系数，各类光学镜头通常是用添加钍的玻璃制造的；④添加铁 (Fe) 的玻璃，可对红外光产生吸收；⑤添加铈 (Ce) 的玻璃，可对紫外光产生吸收。在玻璃中添加某些金属或金属氧化物，使其在可见光区对特定波长的光产生吸收，呈现一定的颜色。例如，添加少量锰 (Mn) 的玻璃呈淡绿色，提高锰的添加量，玻璃呈淡紫色；添加少量钴 (Co) 的玻璃呈蓝色；添加锡 (Sn) 氧化物或砷 (As) 氧化物的玻璃是不透明的；添加铜 (Cu) 的玻璃呈青绿色；添加镍 (Ni) 的玻璃呈蓝色、深紫色甚至黑色；添加钛 (Ta) 的玻璃呈棕黄色，等等。约公元前 2000 年，古埃及人已制造和使用玻璃器皿。约公元前 200 年，中东地区的巴比伦人发明玻璃吹制方法，尔后这个方法传入了欧洲的罗马。公元 1 世纪左右，罗马人用玻璃来制作浮雕作品。11 世纪，德国人发明了制造平板玻璃的技术。14 世纪，欧洲的玻璃制造中心在威尼斯，很多玻璃餐具、器皿及艺术品都是由威尼斯的玻璃制造商制作的。1827 年，意大利人发明了玻璃压印机器，这标志着玻璃这一历史悠久的材料跨入了现代工业规模制造和市场化应用的大门。中国也有制造玻璃的悠久历史。南北朝以前，玻璃被称为“琉璃”，到了宋朝则被称为“玻璃”。明清时期，“琉璃”指低温烧结而成的不透明陶瓷。

③ 微晶玻璃 (pyroceram) 即玻璃陶瓷 (glass ceramics)，是一种具有合适组成的玻璃颗粒经烧结与晶化制得的材料。它由结晶相和玻璃相构成，具有玻璃和陶瓷双重特性，质地坚硬，密实均匀，韧性高于玻璃，既可用于作建筑材料，也可用作结构材料、绝缘材料，大规模集成电路的底板材料、防腐材料和耐磨材料等。

环境所需要的强有力工具和方式的最切实的途径。

无论如何，康宁公司超过 150 年以技术为基础的创新历史，是美国产业历史不同寻常的一部分。同时，康宁公司的创新历史远比已被普遍认识的、作为主流描述的部分美国企业更具代表性。这部分美国企业在世界上走出了自己的道路，一直依靠知识和智慧而不是销售，依靠灵活性和联系而不是管理层级和控制，其中就可能有许多特种材料制造公司。在这个意义上，我们认为康宁公司是在 21 世纪初以技术为基础进行创新的典范。

能够达成我们的愿望——将康宁公司历史诉诸笔端，我们要向许多人表示感谢。首先，我们要感谢那些策划康宁公司历史项目并给予这个项目强有力支持的人，他们是 E. Manger 和 A. Filbert。其次，我们要感谢康宁公司历史项目咨询委员会的成员，除了 E. Manger 和 A. Filbert 之外，他们是来自康宁公司内部 R. Cassetti、C. Demers、J. Holliday、J. Houghton、A. Michaelsen、M. Peacock 和 S. Sammis；来自康宁公司外部的 P. Bridenbaugh 和 B. Carlson，以及委员会非正式成员和物质化学方面的荣誉顾问 G. Hammond。我们特别要感谢 S. Sammis，多年来，他承担了协调责任，阅读了全部书稿。委员会的全体成员在康宁公司开了很多次会议，贡献了他们在某些方面的知识，给予了建议和鼓励，特别是阅读了一些草稿。其他至关重要的贡献来自前辈们，他们记录下了自己的故事，保存了以最新文件提供的康宁公司档案，在一些场合里，收集了他们私人故事的录音。尤其是 O. Hilbert，他通过发送执著的提示信件、汇编 20 世纪 70 年代具有历史价值的笔记本，确保他那代人和此前一代人的记述不会被忘记[★]。对于康宁公司历史项目，康宁公司的成员是同样重要的，他们对项目进行了评议。人数太多，在此不能逐一列出，但在本书的尾注中，我们将给出他们的名字^④。在许多情况下，这些至关重要的信息提供者不仅复核了他们自己评议的草稿，而且校阅了本书各章节的草稿。我们对他们表示感谢，不仅因为他们的参与，而且因为与他们交谈给我们带来了极大的愉悦。特别地，对于 T. MacAvoy 和 M. McKee，我们为他们唤起对康宁公司最持久的能力之一——创新的关注而欠下了一笔深切的感激之债。在档案调研、制图、图片调研、会议支持、录像、索引准备等方面，从物质上对本书撰写做出贡献的康宁公司其他成员，包括 M. Cotton、N. Foster、R. Dreyfuss、K. Gable、

★ 由 E. Leibig 撰写的第二次世界大战期间他出席的一次有关雷达的高层秘密会议记录，说明这些努力是如何坚持不懈的。他对 O. Hilbert 写道，“这是我能够记住的所有内容，让我安静一会儿吧”。

④ 本译文删略了原书篇幅较大的人名索引部分。

T. Midey、G. Orr、C. Quinn、T. Shadduck 和 M. Stewart。此外，我们要感谢档案管理员和编辑们的工作，尤其是 R. Maines、G. Pottinger 和 M. Nichols，还有牛津大学出版社的 H. Addison 和 H. Mules。我们还要感谢牛津大学出版社团队的其他成员，他们是 E. Chodosh、C. Critelli、P. Ginna、L. Hartman、B. Hughes、B. Lee、R. Mannes 和 A. White。我们感谢在温思罗普集团公司^[2]的同事们，尤其是 D. Dyer 和 D. Gross，他们在关于康宁公司历史方面的并行工作，使我们在许多方面受益，他们精细的评议是无价的资源，而且 S. Spellman 和她的同事们录下了数以百计的磁带。最后，对于那些一直承担着几乎没有什么乐趣的但与我们写作过程相关的个人事务的人们，尤其是 P. Brown，我们对他们的耐心表示谢意。我们无疑会犯错误，但是有着如此之多用于咨询的资源和如此之多可掌握的材料，我们不能说在确保准确的努力中缺少信息支撑。谢谢你们，每个人，所有的人。

译者注释



前言图 - 1 日本伊势神宫的外景照片。引自：www.xinhuanet.com

迹”，只不过是最多 20 年前建造的建筑。前言图 - 2 是位于美国纽约州康宁市舍蒙河（Chemung River）河畔的康宁公司总部大楼，它是按日本传统的神庙建筑风格设计建造的。楼内有多处大型展区，放置了由不同国家的前卫派艺术家制作的玻璃艺术品，用不同方式表达他们对生命、人生、命运及世界的理解与认识。在大楼一层面对大门处，有一块大型宣传板，上面书写

[1] 伊势神宫（いせじんぐう）（前言图 - 1）位于日本三重县伊势市，主要由内宫（皇大神宫）与外宫（丰受大神宫）构成，其中内宫祭祀天照大御神，外宫祭祀丰受大御神，此外，还有别宫、摄社、末社、所管社等社宫。据考证，伊势神宫建于公元 690 年。建成后，它每隔 20 年照原样重建 1 次，据说这是为了让工匠们的手艺不会失传。今天伊势神宫的样子与 1000 多年前它的样子几乎没有区别，但今天的它不是货真价实的“古



前言图 - 2 位于美国纽约州康宁市的康宁公司总部大楼。摄影：施尔畏，2011 年 11 月 12 日。



前言图-3 美国纽约州康宁市的街景。摄影：施尔畏,2011年11月12日。

着康宁公司的核心价值标准——Quality（质量）、Integrity（诚信）、Performance（绩效）、Leadership（领导力）、Innovation（创新）、Independence（独立性）、Individual（个体）。康宁市位于美国纽约州，2000年统计的人口数为10842人（前言图-3）。

[2] 温思罗普集团公司（Winthrop Group Inc.）是美国一家专业档案管理与历史咨询公司，向世界各地的组织、家庭和个人提供服务，在美国马萨诸塞州的坎布里奇（Cambridge）、纽约市和华盛顿州的西雅图（Seattle）设有办公室。温思罗普集团公司帮助客户把握和利用自己的历史，在许多应用程序和格式中，把经验转变为洞察力和灵感。温思罗普集团公司提供从档案资料鉴定、保存到管理的档案综合服务，以解释和演示历史性信息，这些信息将激励关于未来挑战和机会的创造性思维。温思罗普集团公司采用的这种综合方法的核心，是一个普通的信念，这就是在实现成功的未来过程中，关于过去的深厚知识是一个关键资产。过去塑造了现在。过去定义了企业文化，给出了公众的看法，影响着企业的愿景与战略，向决策者展示出机遇与障碍。过去也是故事的丰富来源。关于企业家和冒险者的故事，关于战胜逆境的故事，关于坚持不懈的故事，共同定义我们是谁、我们做什么、我们为什么要做。正是在这些故事中，以过去为基础，可以找到观点、动机和灵感。进入21世纪，康宁公司的高级管理人员意识到需要对员工们进行公司持久原则与过程的教育，聘请温思罗普集团公司参加一个研究项目，这个研究项目最终产生3本书和各种数字内容。一本书的书名是《康宁公司的世代：一个全球公司的生活和时代》（*The Generations of Corning: The Life and Times of a Global Corporation*）（牛津大学出版社，Oxford University Press），它探讨了家族所有权、忠诚于员工和社会、企业社会责任的命题。另外一本书的书名是《康宁公司和创新的技能》（*Corning and the Craft of Innovation*）（牛津大学出版社），它解释了康宁公司的家族拥有者如何通过推进超出短期削减成本与利润的长周期投资、能够使公司持续进行跨越时代和业务周期的创新。还有一本书的书名是《康宁公司：发现和创新的故事》（*Corning: A Story of Discovery and Innovation*），它从大量的工作中，采用适应于普通读者的图文并茂的表现方式，提炼出相关见解。引自：www.winthropgroup.com。