

中国长江三峡工程开发总公司资助出版

21世纪的工程师

——工程学教育改革刍论

[美] 帕特里西亚·D·加洛威 著

刘 颀 韦忠和 译

路玉美 译 校

陈洪斌 译 审



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21世纪的工程师

——工程学教育改革刍论

[美] 帕特里西亚·D·加洛威 著

刘 颀 韦忠和 译

路玉美 译 校

陈洪斌 译 审



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

21 世纪的工程师：工程学教育改革刍论/（美）加洛威著；刘颀，韦忠和译. —北京：中国水利水电出版社，2008

ISBN 978-7-5084-6132-8

I. 2… II. ①加…②刘…③韦… III. 工程技术人员—技术教育—教育改革—研究 IV. T-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 193576 号

书 名	21 世纪的工程师——工程学教育改革刍论
作 者	[美] 帕特里西亚·D·加洛威 著
出版发行	刘颀 韦忠和 译 路玉美 译校 陈洪斌 译审 中国水利水电出版社（北京市三里河路 6 号 100044） 网址：www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话：(010) 63202266（总机）、68367658（营销中心）
经 售	北京科水图书销售中心（零售） 电话：(010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市地矿印刷厂
规 格	145mm×210mm 32 开本 4.625 印张 116 千字
版 次	2008 年 12 月第 1 版 2008 年 12 月第 1 次印刷
印 数	0001—1500 册
定 价	16.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

美国国会图书馆图书在版编目信息

加洛威·帕特里西亚·D

21 世纪的工程师：工程学教育改革刍论/帕特里西亚·D·加洛威

p. cm.

包括参考文献和索引. ISBN 978-0-7844-0936-7

1. 工程教育和教学；2. 工程师. I. Title.

T65. G17 2007

620.71'1—dc22

2007034432

美国土木工程师协会出版

地址：1801 Alexander Bell Drive Reston, Virginia 20191

网址：www.pubs.asce.org

书中所述言论纯系本书作者个人观点，未必代表 ASCE 的观点，ASCE 对此书中的言论不负任何责任。本书中所引及的任何特定方法、产品、加工流程或者服务都不能构成或者暗示任何 ASCE 的认可、推荐或担保。书中所述只是提供一般信息，而不代表 ASCE 的标准，也不作为采购说明、合同、规章、法令或其他法律文件的参考。

ASCE 对本书中提及的任何信息、器械、产品或加工流程的正确性、完整性、适宜性或实用性不做任何表述或担保，因此不负任何责任。本资料就其适宜性在未经权威核对的情况下，不得用于任何普通或特定场合。任何使用本资料的人需承担由此产生的所有责任，包括但不限于专利侵权。

ASCE，即美国土木工程师协会——在美国专利商标局注册。

影印和再版：您可以登录 ASCE 的在线核准服务系统（<http://pubs.asce.org/permissions/requests/>）就能立即获得影印 ASCE 出版物的许可。若影印数量达到或超过 100 份，请向 ASCE 出版部再版处提交申请（地址如上）；电子邮箱：permissions@asce.org。链接<http://pubs.asce.org/support/reprints/>可以找到再版订单表。

© 2008 the American Society of Civil Engineers（美国土木工程师协会）版权所有。

ISBN 978-0-7844-0936-7

美国出版

15 14 13 12 11 10 09 08

1 2 3 4 5

中文版序

《21 世纪的工程师——工程学教育改革刍论》中文版终于付梓出版。作者加洛威博士是美国女性工程师的杰出代表，作为资深的土木工程师和管理咨询专家，具有丰富的执业和管理经验。她担任过全美土木工程师学会会长等重要职位，2006 年经布什总统提名参议院批准成为国家科学基金会理事并担任副理事长。在本书中，她着重就 21 世纪的工程学教育改革和工程师能力培养问题发表了其独到的见解。

得到这本书，是 2007 年在三峡水利枢纽坝区召开的社会管理系统国际研讨会（ISMS2007）上，多篇发言论及工程师的职业责任，其中加洛威女士的发言较系统地列举了当今美国工程师教育培养体系的缺陷，论述美国工程学教育改革的必要性，这个观点引起日本、中国等参会代表共鸣。大家认为工程学教育改革和现代工程师培养是全球工程界共同面临的挑战，而不独是美国工程学教育急需变革。当时就相约，等加洛威女士的专著出版后，将

安排在中国翻译出版。

这本书主旨是呼吁工程学教育的变革。正如书中所述，一个多世纪以前，西方之工程学教育、工程师认证是职业教育和执业审查中最为严格的，甚至于比法学、商科乃至医科更苛刻。长久以来，工程师是一个受人尊敬和信赖的职业。在中国，求学择业中流传久远的一句话叫“学会数理化走遍天下都不怕”（今日犹信此言者恐怕不多矣），这句话所表现的工程技术人员的倨傲清高及对政治风险的躲避，既可以帮助人们了解历史和那个时代的世态人文，也有助于我们认识传统工程学教育的自负和局限。回望走过的历程，相比文法理医财贸教育的持续变革，守旧的工程学教育已很有些落伍了，昔日“工程师摇篮”的顶尖学府里炙手可热的专业大多不再是工科。在书中，中国、印度还是作为正面例子与美国对比来写的。在美国，工程师的公众形象已不复当初，据2004年一项调查显示，把工程师看成是好职业的公众认可度只有29%，而在2002年、2001年分别为34%和36%。在中国，有无类似调查，统计情况会乐观多少，不得而知。但若无深刻变革，今日美国工程师的窘况，很可能就是明天我们的情形。

如果考虑到中国的一些特殊情况，比如模仿前苏联体制进行院系调整形成文理工分野的专业划分偏细偏窄，恢复高考后应试教育模式造成的基础教学中素质教育的缺失，使我们的工程学教育更加偏科。由此，加洛威女士书中所描绘的工程师们在素质和能力方面的缺陷，在我们培养的工程师身上也有诸多表现，从全球化、可持续发展及构建和谐社会的视野观察，这些素质与能力缺陷就更为突出。

过去我们审视工程师的能力缺陷，往往是将工程师转行从政应具备的知识结构和素质能力作为判别尺度，从其作为官员、政治家“擢升”对象的合格与否来看问题。其实问题并不止于工程

师转变为社会领导角色后在公共决策领域素质和能力不足，即便单从工程行业的内在需求来考察，如果工程师们要保持其执业的生命力，恢复在公众中的声誉和认可度，担当起促进经济社会可持续发展、改善人民生活品质的社会责任，他们也必须持续不断地学习新知识新技能，重视一些“跨界”及“软性”能力的改善提高，而高校的工程学教育体系以及企业的工程师育聘模式也需要相应持续变革。

迈入新千年后的中国，经济建设如火如荼，高密度投资带来的工程项目数量和规模举世空前，社会对大量高素质工程技术人员的紧迫需求和对工程从业人员技术和管理能力及社会责任感的普遍质疑并存。同时，经济高速发展带来的复杂利益关系，信息技术知识经济全球化带来的社会文化变迁，使得工程师的执业环境、工作内容发生了巨大变化，他们不得不去处理许多他们原本不擅长或不喜欢的东西，这对其素质能力无疑是巨大的挑战。由此观之，中国更急迫需要工程学教育的变革。

希望加洛威女士《21 世纪的工程师——工程学教育改革刍论》一书对中国工程教育界认识工程学教育和现代工程师培养变革的必要性并思考从何着手去启动和引导这种变革有所启迪。

是为序。

中国长江三峡工程开发总公司副总经理 林初学

2008 年 9 月 16 日

链接：

《改变我们的世界：女性工程师的真实故事（Changing Our World: True Stories of Women Engineers）》（ISBN 978-0-7844-0841-4）。

作者：西比尔·E·亥奇（Sybil E. Hatch）（美国土木工程师协会出版社，2006）。

一本描述数百名女性工程师真实生活和工作的书籍，颂扬她们对现代社会各方面所作出的贡献。

《21 世纪土木工程师执业：设计和管理知识和技能（Civil Engineering Practice in the Twenty - First Century: Knowledge and Skills for Design and Management）》（ISBN 978-0-7844-0526-0）。

作者：尼尔·S·格利格（Neil S. Grigg），马文·E·克莉丝威（Marvin E. Criswell），戴洛·G·冯塔纳（Darrell G. Fontane）和托马斯·J·席勒（Thomas J. Siller）（美国土木工程师协会出版社，2001）。

本书补充了工程师及其他专业人士的专业技术储备，提供了在 21 世纪成为一名成功的土木工程师所必备的技能 and 策略。

《信任程度：主观概率和工程判断（Degrees of Belief: Subjective Probability and Engineering Judgment）》（ISBN 978-0-7844-0598-7）。

作者：斯蒂文·G·维克（Steven G. Vick）（美国土木工程师协会出版社，2002）。

本书从土工技术的角度出发，应用专业判断力和知识来检验概率和风险分析之间的交集。

《土木工程师实用培训 (Effective Training for Civil Engineers)》，(第 2 版) (ISBN 978-0-7277-2709-1)。

作者：H·麦克唐纳·斯蒂尔斯 (H. Macdonald Steels) [托马斯·泰尔福德出版公司 (Thomas Telford Ltd.)，1999]。

这是一本很实用的、探讨如何最有效地培训土木工程师的书。

《工程业的未来 (Engineering Your Future)》(第 2 版) (ISBN 978-0-7844-0489-8)。

作者：斯图尔特·G·威尔士 (Stuart G. Walesh) (美国土木工程师协会出版社，2000)。

本书补充了工程师及其他专业人士的专业技术储备，对如何在当今社会取得成功提出了一些宝贵且至关重要的建议和意见。

《管理和领导：工程师要学的 52 课 (Managing and Leading: 52 Lessons Learned for Engineers)》(ISBN 978-0-7844-0675-5)。

作者：斯图尔特·G·威尔士 (美国土木工程师协会出版社，2004)。

本书对于工程师如何提高自己的管理和领导能力提出了一些很受用的建议和基本原则。

谨以此书献给：

……我的丈夫克瑞斯·R·尼尔森 (Kris R. Nielsen)，不管我做什么，他都是我的坚强后盾。

……我的妈妈莫丁·弗里斯比 (Maudine Frisby)，她经常跟我说，只要用心，一切皆有可能。

……ASCE，我们事业的主心骨，个人非常荣幸能担任会长一职。

“我们要为原则地打这场战争，并且只依赖原则……所以我希望，所有与我并肩作战的人们，请用原则武装自己，勇敢地完成这项任务！完成一切可以完成的、带来正确结果的任务！”

——亚伯拉罕·林肯

1858年7月17日

序

变革是社会发展的永恒话题。工程学推动了变革，反之变革又促进了工程学的发展。尽管各个时代都历经翻天覆地的变化，但本书仅重点关注当今这一特殊历史时期工程行业所处的独特环境。帕特里西亚·加洛威作为一位毕生都活跃于土木工程最前线的工程师，在本书中以她特有的洞察力对 21 世纪工程师这一主题进行了探讨。她曾先后担任多个领导职务，具有他人可能缺少的独特视角。

过去 5 年中，诸多颇具影响的报告指出了现今工程行业所面临的特殊挑战。我们所生活的时代是一个技术渗透社会的时代，是适合工程学发展的理想时代。然而，工程学历经了稳步实现专业细化的进程，使该行业逐渐细分为更多的专业领域。因此很难将工程学看作一个整体进行探讨。与此同时，加速沟通交流之媒介的发展，如因特网，已迅速改变了每个人，尤其是工程师的活动区域。此外，在短短 10 年间，全球经济体就吸收了印度、中国和其他发展中国家共 30 亿人口。这些国家的工程师

已显示出他们有能力承担起之前由美国同行所完成的工作，然而其索取的工资则要低得多。如果美国工程师欲在未来有所突破取得成功，则需要在这个时期发展新思路、开拓新途径。

关于工程师及工程行业所面临的问题现在已基本取得共识，但是就工程师及其行业对这些问题采取的措施远未形成共识。工程专业人士和教育家的会议研究出了一些良策。然而，这些良策仍需要整合，以形成一个统一的方案。

在本书中，加洛威博士提出了一个统一的方法，帮助工程师应对未来发展的不确定因素。她认为，我们需要继续对年轻工程师进行基本课程教育，但是我们要做的还有很多。底线是美国工程师必须成为全面发展的能手，掌握更多的技能，从而才能获得他们所期望的更高薪资。她呼吁实施一套融汇沟通技能、道德教育、专业技术以及领导艺术的教育课程。她认为美国的工程行业发展需要依赖其多元化人口，并使之成为其一大优势。同时，她以为，具备了上述技能，工程师除了设计和制造外，还能而且应该扩展其在公共政策制定领域的重要作用。正如她所指出的，如果工程师将政策制定工作让给他人，那么他们将无法保证技术能够成为社会发展的积极动力。

加洛威博士不反对争论，向工程学教育家们提出挑战，表明应将改革作为当务之急。她阐明了现今工程学课程以及四年制学位课程的局限性。她提出应将硕士学位确定为工程学的第一专业学位，同时指出早就应该设立专业工程管理硕士学位。据她建议，设立这样一个学位可以让工程师掌握相关技能，从而成功地领导工程公司或大型企业，并参与最高级别的政府事务。这样一个学位还能恢复多面手——即“工程大师”的价值，此种人是集大成者。

当然，不可能所有从事工程行业或教育的人都能赞同加洛威博士所有观点。她的书写得正是时候，该书的许多观点既向我们

提出了挑战，又对我们产生激励，呼吁我们采取行动。正如她所提醒我们的，时间并不是工程师的朋友。加洛威博士在这个关键时刻撰写了这样一部为工程界非常需要的书籍，势必受到大家一致好评。谨此推荐那些渴望变革的人士阅读此书，并认真消化领会其中道理。

G·韦恩·克劳夫博士

佐治亚理工学院院长

前言

我写这本书的初衷是为急需变革的工程学教育提出一个框架，一个适用于工程学各学科变革的框架。我一直认为 20 世纪的工程师不像在 19 世纪或者更早之前那样占据领导地位。原因就在于工程学教育制度已不再能适应现阶段市场的需求。多年来与多位重要决策人士的攀谈令我意识到工程师在人们眼里是不善交流的人群，他们不完全懂得设计和建筑行业需要的商务应酬的一面，更不具备领导角色所需的人际交往能力。

工程学教育改革是一个全球性的危机问题，现如今因为全世界开始面临一些跨国性问题而成为更为突出的焦点。比如气候变化、基础设施颓废、自然灾害、国家安全、不发达国家普遍的贫困问题、饮用水需求日益增长等问题，单凭一个国家或者某一个行业的力量是无法解决的。是时候需要工程师们为这个教育危机做点事了，是时候需要各所大学与工业和专业工程组织进行合作，研究出更适合培养未来工程师以及培训现阶段正从事专业工作的工

工程师的教育方案。我诚挚地希望这本书能激发出一定的力量和激情，最终促成拯救这个工程师行业未来的变革。

如果工程师们希望担任企业或公共决策方面的领导角色，如果工程学想要在公众眼里取得与医学、法律和会计行业同样的地位，那么工程师就必须扩展自己的能力范畴，这就是本书的基本观点所在。书中提到的一切观点皆属本人的个人观点，这些观点的产生是基于本人攻读博士学位过程中所做的研究；基于本人30年的工程和建筑行业经验；也得益于本人在多个专业组织中担任的领导工作，包括美国项目管理协会、泛美工程院、国家建筑学院、女性工程师学会以及美国土木工程师协会（本人在这个拥有152年历史的协会里担任第一位女性会长）；本人还在多个咨询委员会供职，其中包括普渡大学工程学院教员咨询委员会与美国国家科学基金会工程和国际咨询委员会，以及国家科学理事会；在写作该书的过程中，游历了近一百个国家。这些都对此书的撰写帮助颇大。我诚挚地希望能借由这本书将所有的工程师——不仅仅是美国本地的还包括世界各地的工程师凝聚到一起，希望此书能将工程学教育改革的议题提到更为人所知的层面，以实现未来几年内的实质性的进步。

本书面向的不只是美国的工程师，同时包括世界各地致力于提高个人技能领域的工程师以及那些正思考其员工需要何种继续教育以保证公司在21世纪依然成功的公司管理层；面向的是那些为了提高学业希望在事业上抢得先机的学生、需要解决面临的严峻的工程问题的政府官员，以及那些对工程学教育改革有实质影响的教育家们。

读完此书后，你就能够更好地了解21世纪的工程师在其奋斗进程中所面临的是什么；了解到作为专业的工程人员，我们应该如何提高我们的社会地位、增强公众对我们的信心；可以多增加哪些个人技能，以成功立足于21世纪的全球化市场。也许

最重要的是本书提供了一个工程学教育改革的模板，这个模板是受日本高知工科大学正在研究的课程所启发，我也正是在该校获得了基础设施系统工程学的博士学位。

能够顺利将这本书完稿，我要感谢很多人的支持和帮助；若在此处不予以表明，则是本人的重大疏忽。其中最感谢的当属我的母亲莫丁·弗里斯比和我的丈夫克瑞斯·R·尼尔森。我母亲在我童年时期就经常鼓励我、激发我，向我灌输教育的重要性以及终生坚持学习的必要性；她告诉我一切皆有可能，叫我不要相信那些认为我不能有所成就的人。是母亲让我懂得了三个C——沟通（Communication）、自信（Confidence）、献身精神（Commitment），三个C构成了我在第5章里面探讨的领导能力的重要基础；是母亲对我的信任以及她个人的献身精神让我树立了自己的个人目标，并朝着实现这些目标前进；是母亲持续与我进行思路清晰的沟通让我打下了个人职业生涯的扎实基础。

我的丈夫（从许多方面来说是我的益友），为了支持我的事业而放弃了发展自己事业的时间。他就像助我能够展翅飞翔的风，我的很多成就都要归功于他的帮助。他一直是我的良师，并且拥有别人无法企及的渊博学识。他的真知灼见对我来说简直是无价之宝。

同时我还要感谢草柳春二（Sunji Kusayanagi）博士，他是我在日本高知工科大学的指导老师。如果不是他一直坚持要我回校攻读博士学位，恐怕这本书现在还无法完成，因为这本书很大部分都是借鉴了我的博士论文。

在这里，我还要衷心地感谢尼尔森·伍斯特集团公司（Niesen - Wurster - Group, Inc.）的全体成员，他们多年来一直颇能担待我所作的关于这个论题的“狂言妄语”，并积极支持我的所有职业活动，包括在美国土木工程师协会担任会长的这一年给了我坚强的后盾。

帕特里西亚·D·加洛威