

INTERNET BY DESIGN

面向21世纪的智能社会、产业基础设施的创造

融入互联网 基因的设计

[日]江崎浩——著 兆文博——译

中国工程院院士 吴建平 方滨兴 高文
联合推荐

从物联网、云计算、大数据，到生产、交通、电力能源
深入理解互联网技术，分享活用互联网技术的实践案例
探索智能社会、产业基础设施的未来

清华大学出版社



融入互联网 基因的设计

[日]江崎浩——著 兆文博——译

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书的基本框架是向读者阐释以互联网为代表的网络空间（虚拟空间）与实际空间（现实空间）的融合，物联网（IoT）可以看成是这两个空间相互融合的一种形式，而这两个空间的融合点，便是互联网基因。互联网基因究竟是什么？和互联网基因密切相关的互联网架构又是什么？什么是互联网基因的技术属性？什么又是互联网基因的社会属性？现实生活中都有哪些基础设施成功地融入了互联网基因？本书将对上述疑问一一解答，为读者提供理论指导和切实可行的实际案例参考。

Internet by Design Copyright © Hiroshi Esaki 2016 Chinese translation rights in simplified characters arranged with UNIVERSITY OF TOKYO PRESS through Japan UNI Agency, Inc., Tokyo

北京市版权局著作权合同登记 图字号：01-2017-8969

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

图书在版编目（CIP）数据

融入互联网基因的设计 / (日) 江崎浩著；兆文博译. —北京：清华大学出版社，2018
ISBN 978-7-302-49255-9

I. ①融… II. ①江… ②兆… III. ①互联网络 IV. ①TP393.4

中国版本图书馆CIP数据核字（2017）第326141号

责任编辑：张 敏

封面设计：杨玉兰

责任校对：胡伟民

责任印制：杨 艳

出版发行：清华大学出版社

网 址：<http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址：北京清华大学学研大厦A座 邮 编：100084

社总机：010-62770175

邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈：010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者：北京亿浓世纪彩色印刷有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：148mm×210mm

印 张：7.75

字 数：180千字

版 次：2018年2月第1版

印 次：2018年2月第1次印刷

印 数：1~4000

定 价：69.00元

产品编号：077129-01

推荐序一

在本书翻译之前，兆文博博士写了一个概要给我，表达了把这本书呈献给国内读者的愿望。出于如下考虑，我建议在清华大学出版社出版本书。

首先，本书是一部非常好的关于互联网基本特性和治理方式的通俗读物。我和江崎教授是多年的老朋友，有着共同的研究领域，对于互联网的特性和治理方式有着很多共识。深知从互联网的浩瀚大海之中探索和挖掘互联网的特性和治理方式是非常困难的，这不仅需要对互联网有着深入和全面的了解，更需要高度的洞察和展望。江崎教授举重若轻，用事实说话，以深入浅出的方式，让读者在不知不觉中领会到互联网的特性和治理方式的真谛。从书中可以看出，江崎教授有着深厚的技术沉淀、长期的思索积累以及丰富的科普经验。

其次，本书堪称是一部互联网百科全书的精编版。尽管互联网历史和人类历史相比非常短暂，但从信息利用的角度，其思考可以上溯到几千年前的农耕社会。首先，本书精辟地阐述了互联网的历史

地位，说明互联网不仅是技术变革的产物，也是信息化社会发展变革的产物，其影响力波及人类社会的所有领域，诸如技术、经济、文化以及日常生活。本书内容涉及互联网的很多方面。特别值得读者参考的是，在江崎教授看来，在由路由器和服务器所构筑的“物理的互联网”之上，还存在着一个多元化的“虚拟的互联网”。所以通过本书，读者会对它们两者都有一个全面的了解。

还有，译者在本书的翻译上也有高超的发挥。在保持原文真谛的基础上，译者对重要内容的意译也把握得很好。直译有时不仅生硬还会产生误解。例如本书原名Internet by Design，译者很恰当地将其意译为“融入互联网基因的设计”。正是这种高超的意译，使本书的重要概念以及创意能很容易地被国内读者理解和接受，其新颖性在于从生态学的观点来洞察互联网。齐白石老人曰，“学我者生，似我者死”，要学的是互联网的理念、架构、治理方式等本质和精髓，而不是简单地模仿、拷贝互联网的功能。在面向基础设施的设计中，就是要让基础设施智能化和具有变异能力。在我国互联网的发展中，已经出现了很多中国元素。它们源于互联网，青出于蓝而胜于蓝。其中很多现象都可以用融入了互联网基因的原理来解释。

本书对日本有详细的介绍，涉及智慧城市、智能电网、智能制造等多方面，很有实践意义和参考价值。本书对欧美也多有提及，日本在吸取美国经验的同时，对欧洲经验也多有借鉴。如果说有不足之处的话，那就是本书对中国的互联网介绍不多。可能译者也注意到了这一点，曾希望我与其他学者一起和江崎教授在相关章节后进行专题的深度对谈，围绕互联网发展的一些课题展开讨论，目的是希望读者能更

多地了解多元化的互联网。这是一个非常好的构想，相信今后会实现。

最后我想就本书出版的意义谈点想法。在本书中，江崎教授提出的把互联网基因融入基础设施设计的理念，和未来学学者提出的理念不同，江崎教授提出的理念实际上已经发生。众所周知，互联网公司已经大张旗鼓地进入了基础设施领域，比如大数据应用与物流、交通等线上线下的结合，人工智能的实际应用等。基础设施领域的公司，诸如国家电网、通信运行商等在物联网起的作用也是有目共睹的。国内的双创活动、“互联网+”“+互联网”等，尽管各有内涵，但在理念上与江崎教授所提出的内容应该是一致的。本书的可贵之处在于，江崎教授系统地挖掘和整理了互联网基因，又系统地阐述了互联网基因是如何融入基础设施设计的，甚至其挖掘整理和调查研究的方法都非常值得借鉴。

总之，我很高兴向读者推荐这本实用性很强、鉴赏性很高的参考书。

中国工程院院士，清华大学计算机系主任、教授 吴建平

推荐序二

“城市能源”天生就有着“互联网基因”

和江崎教授算是老朋友了，他曾两次到访国网能源研究院，交流在智能电网方面一些新的思考与实践。学者的魅力、实践家的韧性，给我留下深刻印象。而至今秋，得知江崎教授的著作*Internet by Design*中译本要同步出版，既觉当然，并由衷地为他高兴。江崎教授的著作凝聚了他对互联网本质的思考，高度概括了互联网应用于IT/ICT、智能电网、智慧城市设计的方法论，而译者兆文博博士将其译为《融入互联网基因的设计》，巧妙地应用生物学隐喻，将虚拟互联网类比作生物“基因”，从而使其与现实世界的联结生动地展现了出来。

今夏，我们在苏州设立了城市能源研究院，风生水起，不失为能源智库发展中的一件大事。而当江崎教授邀请我为其中文版译著写

序，除深感荣幸之外，更觉机缘天造，“城市能源”事业天生就有着“互联网基因”，这与江崎教授所表达的理念真可谓不期而遇、不谋而合。

多年来我和我的同仁们目睹了互联网带给中国经济社会的巨大变化，也见证和参与了互联网对能源世界的冲击甚至重塑，互联网技术、互联网思维催生的创新正潜移默化地为活跃其中的各类主体注入“互联网基因”，促使“能源互联网”应运而生，并衍生出越来越多的能源新业态，创造出越来越多的财富增长和价值增量。与之相伴的，是电网企业的平台经济作用日渐凸显，通过大数据、物联网、云计算等技术的推动，能源市场化红利正在释放，大大小小的企业汇聚共荣，不断拓宽能源的内涵与外延，呈现出一派欣欣向荣的商业生态景象。

一切过往，皆为序章。随着能源革命的深化，能源从供给保障型向创新引领型转变，从高速度向高质量转型，必然触及能源研究世界观和方法论的全面调适，即如何从就能源论能源的“能源系统”认知朝着以能源与经济社会全面互动的“能源生态”认知演变。可以观察到的是，能源领域的创新进步体现出越来越多的生态学特征。因此，原有的传统的诠释和实践体系，正在越来越快速地被以自然生态系统为隐喻的商业化语境所代替。“城市能源”就是这样的商业模式集大成者，这也正契合了江崎教授在著作中提出的经济社会建设中应尝试以互联网为连接的人工物“生态系统”之理念。

大道至简。然而，对于能源行业而言，世界观和方法论的认知转变尤为不易，用以指导实践更是充满挑战。选择“城市能源”作为制

高点去攻坚克难，并不仅仅因为我们对自己能力的自信，而是因为这更是能源智库工作者的历史责任。秉持着互联网精神所倡导的开放共赢、厚德载物，我们又有足够的理由乐观，并无比期待着越来越多的志同道合者，不以一身之谋，而有天下之志，源源不断地为能源界汇聚思想能量，使中国能源在新时代的新征程上行稳致远、前程远大。

国网能源研究院有限公司总经理 王广辉

推荐序三

世界互联互通，我们生来自由

和江崎浩教授结缘于一场关于智能电网的对话，他基于互联网理念对智能电网的认识和诠释给我和全体交流者留下了深刻的印象。其后的多次交流更充分体会到了江崎教授对“互”“联”和“网”的深刻理解。今夏拜读了江崎教授的新书*Internet by Design*，一气读完，又畅快淋漓地完成了一次不见面的交流。感谢兆文博博士将此书介绍给中国读者，并创造性地用“基因”一词凸显了本书的精髓。

人类的发展是信息获取和分享的历史，充满了创新和创造。这一过程的发展真谛即是互联网的思维架构和治理理念。正是人类对互联网范畴理解的加深和应用的扩大，才催生了持续的动力。经济社会的互联网基因使得我们不断打破发展壁垒，不断推动科技进步，不断加强社会活动数字化程度，进一步促进了互联网迈上更高发展台阶的基础和需求。

人类的发展是能源采集和利用的历史，充满了创新和创造。互联网与人类广义能源发展有着深刻的关系。各类感知化、数字化和实体化能源在互联网思维的引导下经历了从掠夺到共享、从独占到合作、从被动到主动的发展过程，也因它们不同强度的互联网基因属性而面临不同的发展路径和最终命运。正因如此，电力能源在百年的发展中脱颖而出，在清洁化发展的理念下成为点亮社会、点亮生活的核心！

人类的发展是网络相生和相融的历史，充满了创新和创造。基础设施网络应深刻融入互联网基因的设计理念。以能源网、电力网、信息网、交通网为代表的基础设施系统则是社会发展的承载者和变革见证者。基础设施的全球互联和一体化融合发展是未来的必然趋势，善用资源、提升效率是全人类永恒的话题。彰显共享、共赢理念，集特高压骨干网架、清洁能源、智能电网于一身的全球能源互联网则是世界范围内基础设施系统融合发展的最佳典范。

人类的发展是自身自立和自由的历史，充满了创新和创造。人在自然和人工物共存的生态系统中进行着思维模式的进化。人类是社会的主人，是大自然互联网基因的感知者，是精神和物质的结合，是有限与无限的融合。我们被这一基因所塑造、所发展，用行为展现了科学与艺术的美，用文化、语言、生活展示这基因的作用效果；我们因窥探它的神妙而惊喜，我们因把握了它的脉搏而痴狂，我们也因此不断解放。

世界必定向更高等级的互联互通发展，经济社会互联网“基因”还将不断强大，因为我们生来自由！

仅以此为序，向江崎浩教授的新书致敬！

全球能源互联网发展合作组织司长助理 黄瀚

推荐集

本书第4章论及安全与隐私。作者的视角与众不同，更多的是从如何看待安全措施与隐私保护的角度来分析问题，辩证地分析了安全与隐私的出发点、采取措施的平衡点、安全的经济观。可以说，作者所倡导的是一种“适度安全”的理念，这恰恰是网民与机构需要广泛认识、深入理解的一个核心要素。从这个角度来说，这本书值得回味。

方滨兴

中国工程院院士

翻译的总体感觉不错，书名翻译得好，内容对特定读者群的需求把握得很准，是一本值得推荐的书。

高文

北京大学教授

中国工程院院士

互联网理念蕴含在互联网特性之中，互联网思维融入在智能化基础设施（智能电网、智慧城市等）之中。本书的作者基于深入调研和实践，对此都有精辟的论述。在能源经济、规划与效率方面，日本有可以借鉴之处。他山之石，可以攻玉，本书有实际的参考意义。

戴彦德

国家发展和改革委员会能源研究所所长

互联网在深刻地影响和改变着人们的社会生活乃至人类社会本身。本书不仅从技术上、观念上乃至哲学上探索互联网所带来的深刻变革，而且用“融入”思维解读互联网与智能化基础设施的关系，令人眼界大开，为融入互联网、数字化和人工智能化时代的社会，提供了不可多得的教科书！

王名

清华大学公共管理学院教授

清华大学公益慈善研究院院长

全国政协委员

自从互联网大规模商用化以来，电信网与互联网在网络层面已经深度融合。一方面，互联网应用一直是电信网流量的主要来源和技术进步的主要驱动力，同时，互联网的技术基础如TCP/IP协议栈、IP地址等，已成为电信网IP承载层的核心技术。另一方面，一个技术不断演进的强大电信网是互联网应用蓬勃发展的基础平台，也为互联网应用的水平提升提供了有力保障。当前，互联网的创新成果与经济社会

各领域深度融合，将逐步形成更广泛的以互联网为基础设施和创新要素的经济社会发展新形态。江崎教授以互联网资深专家的视角，对互联网的特征、互联网的架构、互联网对经济和社会的影响以及融入互联网基因的基础设施设计进行了全面深入的分析阐述，相信一定能为中国读者带来有益的启发和借鉴。

韦乐平

工业和信息化部通信科技委常务副主任

中国电信科技委主任

中国电信原总工程师

今天，无处不在的互联网已经覆盖地球，本书为我们揭示了其架构和治理的深刻本质。

在互联网走向物联网，与社会各行各业深度融合的今天，江崎教授溯本求源，为未来社会各行业数字化转型的设计、构建和运营带来了重要启示。

阎力大

华为技术有限公司企业BG总裁

互联网作为人类文明进步的重要成果，已渗透到社会方方面面，不但深刻改变了人们的生产和生活方式，也极大影响了人们的思维模式。互联网正在从今天被公众广泛应用的消费互联网阶段，迈向与实体经济深度融合的产业互联网新阶段。江崎教授的《融入互联网基因的设计》一书对互联网的本质和发展进行了深刻阐述，并给出许多有

价值的应用案例。本书对于深刻理解互联网思维和融合发展趋势有很好的启迪，值得推荐。

唐雄燕

中国联通网络技术研究院首席专家

江崎教授的《融入互联网基因的设计》一书，对互联网的特性和治理方式作了深刻、精辟的阐述。在大数据应用和全球化背景下，本书给我最深刻的印象是，所有的论述都源于对实际系统的认真考查，同时又高屋建瓴，分析和考证了不追求最优化、应用为王、基于广义数字化等设计理念的互联网思维方式。这些在互联网获得成功应用的互联网基因，在融入自动化领域之后，也必将给自动化领域发展注入新的活力。

于海斌

中国科学院沈阳自动化研究所所长

作为一个长期从事国际能源技术和政策研究，推动国际新能源领域的交流与合作的学者，我十分关注日本在能源领域所取得的成果。本书从虚拟和现实世界融合的角度，详细介绍了日本能源与通信技术的深度融合。本书的很多观点非常值得我们借鉴参考。

沈波 博士

美国劳伦斯伯克利国家实验室能源环境研究科学家

互联网技术渗透到社会生活的方方面面，不仅改变了人们的生活

方式，更重要的是，改变了人们的思维习惯。地球公民的思想交流，不再被地域和距离阻隔，全球一体化的技术、经济、文化交流程度，远远超过人类历史上任何一个时期。江崎浩教授所著的《融入互联网基因的设计》为读者描述了一个崭新的与互联网深度融合的世界。

王保国

清华大学教授

将互联网基因融入产业的设计与建造过程，是大数据时代传统行业面临的新挑战。江崎教授的著作为石油、天然气等传统能源产业的变革提供了有益卓见。

何光怀、薛亚斐

中石油资深开发专家

江崎教授首次从互联网与人类社会、自然环境的关系重新考虑互联网的定位。网络空间帮助自然和人工物共存，从而创造出由这三者形成的新生态系统。在CS与P2P两种基本网络范式的交替发展中，江崎教授解释了互联网以及适配互联网发展的社会螺旋上升的发展规律，并大胆预测了发展方向和可能存在的问题，为广大读者、监管者指明了方向。

互联网的精神是不设限、不固化规则，提供平台让其自主优化。其“尽力而为”“自主”“自由”“尊重可用”等特性，使得互联网成为一种放大器，让更多的人类智慧参与到共创中去，形成现在这样的社会结构。本书可以被看作是一本客观的认识互联网与人类关系的

指南手册。

崔晓波

TalkingData CEO、创始人

作者将“实用为王”作为互联网基因之一进行了精辟论述，并将这种设计理念扩展到其他智能网络、智能系统，为智能设计提供了新的视角和思路，颇有启发。本人曾在IBM和微软从事与互联网有关的开发项目，并在苹果和谷歌从事智能产品生产制造，对书中“实用为王”的理念深有同感，非常推荐一读！

陈新 博士

谷歌高级工程师

2000年的时候，JCD介绍了中日运行商之间的交流，从而见证了互联网与运行商网络的融合与发展。今后互联网将更广泛地以多元化的方式融合到各个领域，本书对互联网思维的见解很值得参考。

徐志敏 工学博士

JCD总经理

日本中华总商会副会长、金融部部长

在《融入互联网基因的设计》一书中，我认为最值得我们关注的是P2P的对等网络。随着物联网的逐渐普及，P2P将成为人与人、人与机、机与机的最普及的联系方式。这种联系方式创造了最大的自由度和个性化，是人类的每个个体的追求，也是机器与人类最佳的组合方