

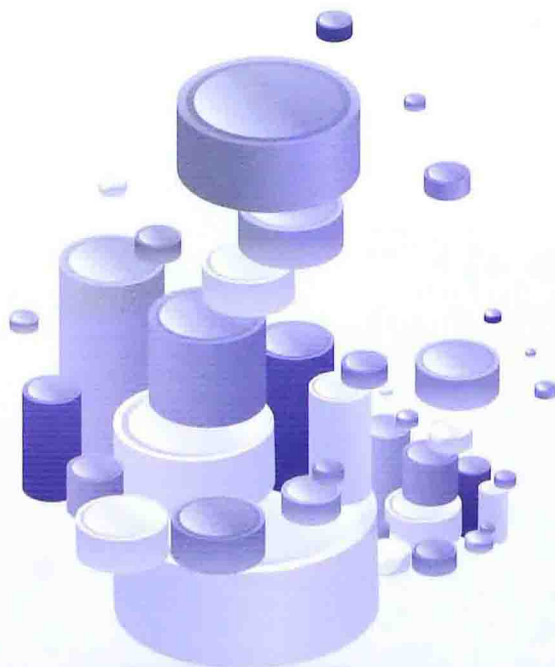


宽带中国出版工程

绿色信息技术与绿色城市构建

——基于IEEE 1888的绿色ICT实践

IEEE1888 研究组 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

宽带中国出版工程

工业和信息产业科技与教育专著出版资金资助出版

绿色信息技术与绿色城市构建

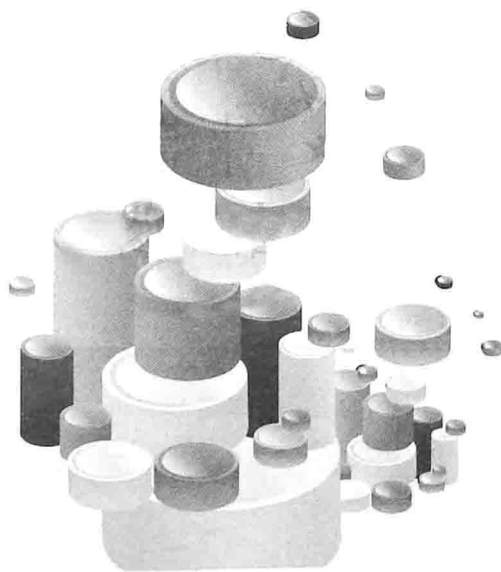
——基于IEEE 1888的绿色ICT实践

IEEE1888 研究组

杜长河 冯明 谷晨 江连山 蒋红源 李伟 李文杰 刘东
刘丽 刘正乾 皮立华 谭国权 谭秀颖 赵慧玲 赵小鹏

(以上按姓氏拼音为序)

编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书从绿色 ICT 的发展出发,对 IEEE 1888 标准的需求、内容、产品、商业模式等各方面进行了详细阐述。首先,对目前国内外绿色 ICT 的发展趋势以及当前较为成熟的绿色标准进行了概括介绍,并阐明了业界对绿色节能标准的需求。接下来,对 IEEE 1888 标准的发展历程、目标愿景、设计思路、关键技术、构建方法、开发实现等均进行了详细介绍,并对 IEEE 1888 系统的典型产品以及 IEEE 1888 系统的典型应用进行了展现。最后,从产业链的视角出发,通过对产业链的梳理,对 IEEE 1888 产业的商业模式和业务形态进行了概括,并对产业的现状和未来发展趋势进行了分析。在附录部分列出了 IEEE 1888 开发实现的具体内容,以便使读者对 IEEE 1888 有更深入的理解。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

绿色信息技术与绿色城市构建:基于 IEEE 1888 的绿色 ICT 实践 / IEEE 1888 研究组编著.

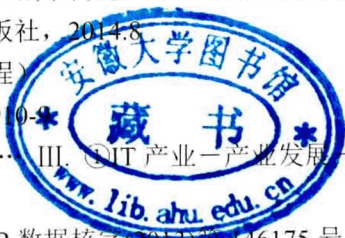
北京:电子工业出版社,2014.8.

(宽带中国出版工程)

ISBN 978-7-121-20910-*

I. ①绿… II. ①I… III. ①IT 产业—产业发展—研究②城市规划—设计—研究 IV. ①F49② TU984

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 146175 号



策划编辑:刘 皎

责任编辑:付 睿

印 刷:三河市鑫金马印装有限公司

装 订:三河市鑫金马印装有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:720×1000 1/16 印张:25.25 字数:422 千字 彩插:1

版 次:2014 年 8 月第 1 版

印 次:2014 年 8 月第 1 次印刷

印 数:3000 册 定价:79.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zllts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。



宽带中国出版工程

指导委员会

主任委员

尚冰：工业和信息化部副部长

副主任委员

曹淑敏：工业和信息化部电信研究院院长

委员

邬贺铨：中国工程院院士，工业和信息化部通信科学技术委主任

韦乐平：工业和信息化部通信科学技术委员会常务副主任

綦成元：国家发展和改革委员会高技术产业司司长

张峰：工业和信息化部通信发展司司长

敖然：电子工业出版社社长

编审委员会

主任

刘多：工业和信息化部电信研究院副院长

副主任

蒋林涛：工业和信息化部电信研究院科技委员会主任

余晓晖：工业和信息化部电信研究院总工程师

委员（以下按姓氏拼音排列）

敖立 曹蓟光 冯明 高巍 何宝宏 李婷 刘九如 罗振东

唐雄燕 王爱华 王传臣 魏亮 续合元 许志远 赵丽松 张海懿

编委召集人

王雪飞 武莹

策划编辑

宋梅

总序 1

宽带网络是新时期我国经济社会发展的战略性公共基础设施，是推进国家治理能力现代化和公共服务均等化的重要手段，是推动工业强国建设、促进农村经济发展和新型城镇化建设的重要途径。发展宽带网络对于促进信息消费、推动经济发展方式转变、全面建成小康社会具有重要支撑作用。加快宽带网络建设、增强技术创新能力、丰富信息服务应用、繁荣网络文化发展、保障网络安全，利在当前惠及长远。

当前，我国已建成覆盖全国、连接世界、技术先进、全球最大的宽带网络，网民数量、移动智能手机用户规模全球领先，相关产业能力持续提升，已经成为名副其实的网络大国。但同时，我国宽带领域的自主创新能力相对落后，区域和城乡普及差异比较明显，平均带宽与国际先进水平差距较大，网络安全形势日益严峻，总体上看国内宽带网络发展仍存在诸多瓶颈。在全球各国加强宽带战略部署、ICT 产业变革发展日新月异的形势下，要实现工业化、信息化、城镇化、农业现代化四化同步发展、建成网络强国仍然任重道远。

党中央、国务院高度重视宽带网络发展和管理，2013 年国务院先后出台了《“宽带中国”战略及实施方案》和《关于促进信息消费扩大内需的若干意见》。2013 年年底，中央网络安全和信息化领导小组成立，习近平总书记亲自担任组长，提出努力把我国建设成为网络强国，战略部署要与“两个一百年”奋斗目标同步推进，向着网络基础设施基本普及、自主创新能力显著增强、信息经济全面发展、网络安全保障有力的目标不断前进。这是党中央在新时期对我宽带网络发展提出的新目标和新要求，需要我们以改革创新精神，通过政策推动、技术驱动、产业带动、应用拉动促发展保安全；需要我们着眼长远、统筹谋划，积跬步、行千里，不断推动网络大国向网络强国



迈进。

工业和信息化部电信研究院是我国在 ICT 领域权威的研究机构，多年来在重大决策支撑、行业发展规划、技术标准引领、产业创新推动和监管支撑服务中发挥了重要作用。“宽带中国出版工程”系列丛书，是该院及业界多位专家学者知识和智慧的结晶，是多专业科研成果的集中展现，更是多年理论与实践经验的综合集成，该系列丛书的出版有助于读者系统学习宽带网络最新技术，准确把握宽带应用和相关产业的最新趋势，从而提升对宽带网络的研究、规划、管理、运营水平。希望我国政产学研各界齐心协力，共同为宽带中国发展、网络强国建设事业贡献力量！

工业和信息化部

总序 2

市场牵引是通信发展的动力，通信业务从语音为主到数据和视频为主，对带宽的需求与日俱增。思科公司 2014 年 6 月发布的报告指出，2013 年全球互联网忙时流量是平均值的 2.66 倍，与 2012 年相比，平均流量和忙时流量分别增长了 25% 和 32%，思科公司还预测从 2013 年到 2018 年，全球互联网流量忙时是平均值的 3.22 倍，平均流量和忙时流量分别年增 23% 和 28%。在互联网流量中视频已成主流，全球互联网视频流量占总量之比从 2013 年的 57% 将增长到 2018 年的 75%。全球移动数据流量增长更快，2013 年一年就增加 81%，到 2018 年还将保持平均年增 61% 的速度，届时移动数据流量将占全部 IP 流量的 12%。美国 Telegeography 公司给出的国际互联网干线流量 2009—2013 年平均年增 45%，2013 年相比 2012 年增加了 38%。我国国际互联网干线带宽从 2009 年到 2013 年平均年增 39.6%，2013 年相对 2012 年增 79%，增长的后劲更明显。

通信业务与技术的发展总是市场牵引与技术驱动相辅相成，市场催生了技术，技术支撑了市场。集成电路继续遵循摩尔定律，单位面积的晶体管数年增 40%，强大的计算和处理能力改进了频谱效率与信噪比，提升了通信流量，比较好地适应了互联网流量的增长。光器件的技术进步加上电域的信号处理，使光纤通信干线商用容量水平基本按照十年千倍提升。2009 年起我国移动通信从 2G 经 3G 跨越到 4G，借助先进的多址复用技术和频谱的扩展等，峰值速率增加数百倍。

近年通信技术与业务发展一个值得注意的趋势是从消费者的应用向企事业应用扩展，2013 年全球企事业单位互联网流量较 2012 年增 21%，到 2018 年还将达到 2013 年的 2.6 倍，将占全球互联网流量的 14%，而且全球企事业单位互联网流量中 14% 将



是移动流量。随着物联网发展及信息化与工业化深度融合,企事业单位的互联网应用还将有更大的发展。

互联网的渗透促进了经济的复兴,2013年发布的《OECD 互联网经济展望 2012》分析了互联网对所有行业经济的影响,得出如果宽带普及率增长 1%,GDP 将增长 0.025%,并且通过模拟得出互联网的贡献占 2010 年美国 GDP 的 4.65%~7.21%,占企业增加值的 3%~13%。波士顿咨询公司 2012 年发表的《连接世界》报告分析 2010—2016 年互联网经济对 GDP 的贡献,中国仅次于英国和韩国为第三位,占 GDP 的比例从 2010 年的 5.5%增加到 2016 年的 6.9%。IDC 公司提出信息技术已从计算机和互联网这两个平台发展到移动宽带、云服务、社交应用和大数据为标志的第三平台,即宽带化平台,并预测到 2020 年信息产业收入的 40%和增长的 98%将由第三平台的技术所驱动。世界银行的研究报告表明,对制造业的海外销售额和服务业的销售额来说,使用宽带的企业与其他企业相比分别高出 6%和 7.5%~10%,中低收入国家的宽带普及率每增加 10 个百分点,GDP 将会增长 1.38 个百分点。美国认为宽带的发展对上下游产业就业的拉动作用是传统产业的 1.7 倍。GSM 协会和德勤咨询机构 2012 年发表的研究报告指出,3G 移动数据应用增加 100%,人均 GDP 增速提升 1.4 个百分点。

为了抢占信息技术新的制高点并获得宽带化的红利,一些国家纷纷出台国家宽带战略,最近两三年来美国出台了《国家宽带计划》和《大数据研究和发展倡议》等,全球有 146 个国家都制定了加速发展宽带的国家战略或规划,不少国家建立了宽带普遍服务基金。

我国网民数量世界第一,但按网民平均的国际互联网干线带宽、固网平均接入速率和移动互联网下载速率仍低于世界平均水平,这几年有了显著改进,但与互联网高速发展和社会大众的期望相比总是恨铁不成钢。国务院在 2013 年 8 月发布了《“宽带中国”战略及实施方案》,提出到 2015 年要初步建成宽带、融合、安全、泛在的下一代国家信息基础设施,到 2020 年我国下一代信息基础设施基本接近发达国家水平,技术创新和产业竞争力达到国际先进水平。该方案对宽带网络覆盖、网络能力、应用水平、产业链发展和网络信息安全保障五方面提出了具体发展目标、重大任务和保障举措等。可以预期“宽带中国”战略的实施,必将为我国经济和社会的发展奠定坚实的网络基础,并惠及大众。



工业和信息化部电信研究院作为“宽带中国”战略的起草支撑单位之一，为“宽带中国”战略的制定做了深入的调查研究，现在与电子工业出版社联袂推出“宽带中国出版工程”系列丛书。该丛书串起终端、接入、传送、网络和云端各环节，涉及研究、制造、运营与服务各方面，涵盖宽带化技术、业务、应用、安全与管理各领域，解读“宽带中国”战略制定的背景，分析宽带化的解决方案，展望宽带化发展的前景。本套丛书内容全面，系统性强，既反映了宽带网最新的技术及国际标准化进展，又有国内实践经验的总结，兼具前瞻性与实用性。在此，衷心感谢工业和信息化部电信研究院和电子工业出版社及众多的作者所付出的辛勤劳动，希望本套丛书能够有助于业内外人士加深对宽带化的意义和内涵及难度的理解，相信本套丛书能够对行业发展和政府决策起到积极作用，为“宽带中国”战略的实施贡献正能量。

工业和信息化部通信科学技术委主任

中国互联网协会理事长

推荐序

全球经济正处于快速发展轨道，这无疑意味着巨大的机遇，但同时也带来了诸多挑战，日益增多的能耗无疑首当其冲。在此情势下，以 ICT 技术为手段进行节能减排成为一大热点，IEEE 1888 为绿色节能领域描绘了一幅“智慧能源”的美好蓝图。

IEEE 是全球电子信息领域最具影响力的国际标准化组织之一，绿色节能环保技术标准是 IEEE 的重要标准化方向。IEEE 1888 是首个由中国发起的绿色 ICT 标准，IEEE 标准协会评价“IEEE 1888 是源自中国的创新技术、全球厂商广泛响应的标准，是中国创新与国际合作的重要成果，是 IEEE 在绿色节能和物联网领域具有标志性的全球标准”。

IEEE 1888 是我国主导的绿色 ICT 技术国际化的重大突破，对推动我国节能环保和新一代信息技术两大战略性新兴产业融合发展，促进信息化和工业化深度融合，加快中国绿色 ICT 产业的国际化具有重要意义。

IEEE 1888 作为智能电网的关键控制平台，可将电力资源变为可管可控可调度的互联网流量，构建涵盖了电力设备、分布式电厂、新能源、电能信息等的一体化系统，为开拓智能电网的应用起到核心的推动作用。智能电网配合 IEEE 1888 标准构成的新型能源体系，将为我国绿色智能电网的发展打开一条新路。

应用 IEEE 1888 标准，能够很好地解决北京市数据中心产业布局规划中的节能问题。目前 IDC 产业和布局已经上升到国家战略的层面，引起了各级政府的高度关注。在大规模 IDC 的构建中引入 IEEE 1888，能够支持云计算，以标准化的方式精确灵活地制定、部署、执行 IDC 节能策略，解决高能耗和低能效这一最大难题，促进 IDC 产业的绿色发展，既有助于确保供电安全，也有助于保护首都的生态环境。



目前国际上极为重视大型公共建筑的节能，并已经部署了大量的实际项目，而IEEE 1888 是得到全球各大厂商充分支持和肯定的重要标准。将 IEEE 1888 应用于公共建筑领域，基于互联网可以实现大规模的部署，结合云计算，助力推广公共建筑的节能。

王忠敏

全国节能减排标准化技术联盟 理事长

中国节能协会 副理事长

研究员

自序

IEEE 1888：中国自主创新的智慧能源国际标准

随着日益加速的城市化进程，环境破坏和能源短缺成为全球性的热点问题，引起社会各界的广泛关注。而本身具备低能源强度和低碳强度特性的信息通信技术（ICT），在实现绿色低碳经济的发展过程中显现了不可忽视的重要性和潜力。中国作为一个发展中的大国，已然将节能环保和新一代信息技术列入“十二五”规划七大战略性新兴产业的第一位和第二位，将这两者有机融合，利用 ICT 技术实现节能环保，已经上升为中国的国家发展战略。正是基于将 ICT 与节能环保深度融合的先进理念，我们很高兴地看到了我国企业自主创新的 IEEE 1888 国际标准自 2008 年发起后，得到全球产业界的普遍认可，并于 2011 年 3 月正式发布。

IEEE 1888 标准以绿色环保为宗旨，采用全 IP 的思路，深度融合 IPv6、物联网、云计算等信息通信技术，构建了一个开放的绿色节能平台系统，是 IEEE 制定的第一个将信息通信技术应用于节能减排领域的国际标准，得到了 IEEE 标准协会的充分肯定。IEEE 标准协会董事总经理 Judith Gorman 说：“绿色节能环保技术标准化开始成为 IEEE 的重要发展方向，IEEE 1888 工作组成立于 2008 年，我们应该为他们在过去两年里通过利用‘绿色 ICT’来减少能源消耗，建立了这个重要的标准表示祝贺”。2011 年 9 月，IEEE 1888 荣获“IEEE 标准化杰出贡献奖”，IEEE 标准协会主席 Steve Mills 先生亲临中国为工作组成员颁奖。

能源和网络的融合造就了全球第三次工业革命。IEEE 1888 标准旨在基于 IP 协议构建能源互联网。近年来，利用 ICT 技术开展智能节能的技术层出不穷，但由于缺乏统一的标准，导致了多种智能节能系统采用独立的协议、标准和平台，形成了一个



个封闭的信息和数据“孤岛”，互不兼容。IEEE 1888 标准定义了一套基于 IP 开放体系、支持跨域扩展的智能管控平台，实现各种私有协议的封闭系统之间的互联互通，为运营商、社区管理员、公共服务提供商、政府部门和个人用户提供远程控制和协同管理的解决方案，通过标准化的能耗监测、能效提升、智能联动等方法，融合优势产品，缓解能源危机，实现节能环保。

IEEE 1888 所具有的开放性、可扩展性、兼容性、可管可控性等优点赋予了其广阔的应用空间，在楼宇节能、区域能源管理、环境监测、工业监测以及智能表计等领域均可有深入应用，商业价值和市场潜力巨大，而中国无疑是全球最大的应用市场。以建筑节能市场为例，中国目前有 430 亿平方米的既有建筑，每年新建面积有 16 ~ 20 亿平方米，其中 80% 仍然是高耗能建筑，若能基于 IEEE 1888 标准建设智能建筑，保守估计可实现综合节能 20% 的指标，那么每年就可以节约相当于一亿吨标准煤的能源。

正如 IEEE 所言：“IEEE 1888 是源自中国的创新技术，是全球厂商广泛响应的标准，是中国创新与国际合作的重要成果，是 IEEE 在绿色节能和物联网领域具有标志性的全球标准。”作为首本对 IEEE 1888 进行系统介绍的专著，本书的作者们为撰写这本书倾注了很多心血。希望读者朋友们能够通过这本书系统深入地了解掌握 IEEE 1888 标准体系，并从中找寻到推动和发展“绿色产业”的契机和灵感。谨与读者朋友共勉！

前 言

21 世纪以来，城市化进程进一步加快，环境破坏和能源短缺问题日趋严峻，引起世界各国的高度关注，一场以低碳经济为特征的绿色革命浪潮正在席卷全球。在这股绿色浪潮中，信息通信技术因其自身具备低碳特性，同时可以助力其他领域实现控污减排和节能降耗，受到各国政府的高度重视。许多国家将新能源和可再生能源开发、节能减排等作为面向未来的发展战略。同样，我国在“十二五”规划中明确提出七大战略性新兴产业，其中节能环保和新一代信息技术被列为七大产业中的第一位和第二位，足见我国应对环境和能源问题以及发展新技术的策略和决心。

中国电信作为信息通信技术的主力军，在我国乃至世界的绿色革命中发挥积极作用，责无旁贷。近年来，物联网、云计算等新一代的信息技术快速发展，成为研究热点。然而，在绿色节能领域尚未有统一的标准。为此，2008 年中国电信携手天地互连等国内企业牵头成立了 IEEE 1888 工作组，致力于研究节能环保及物联网领域的绿色标准，并于 2011 年 3 月被正式发布成为 IEEE 1888 标准。IEEE 1888 标准是首个由中国发起的绿色 ICT 标准，是中国创新技术通过国际合作成为全球标准的代表，是 IEEE 在绿色节能和物联网领域具有标志性的全球标准。

为了帮助业界更好地了解 IEEE 1888 标准，由中国电信北京研究院牵头，北京天地互连信息技术有限公司分工协作完成此书。作为首本介绍 IEEE 1888 的书籍，本书分 6 篇共 16 章对 IEEE 1888 标准做了系统阐述，并在附录中对 IEEE 1888 系统的具体实现做了简单介绍，内容如下。

一、发展篇（第 1 章）：介绍国内外的绿色 ICT 发展趋势。国际方面，主要介绍欧盟、美国、日本的绿色 ICT 发展战略，以及 DESC、GeSI、WWF、AIIA、TGG 等国际组织在推动绿色 ICT 发展的过程中所做的积极努力；国内方面，主要从战略角



度对我国的绿色 ICT 发展进行剖析，并介绍对绿色实践的探索，以及我国香港、台湾地区的战略举措。

二、需求篇（第 2 章）：介绍业界发展对统一标准的需求。首先介绍当前比较成熟的总线控制标准，接下来介绍智能电网、绿色数据中心、智能建筑节能等绿色 ICT 标准，进而介绍 IEEE 1888 泛在绿色社区网络标准，并从运营商进行绿色信息化实践以及国家产业发展和国际化发展需求等方面阐明制定 IEEE 1888 标准的重要性。

三、标准篇（第 3~6 章）：详细介绍 IEEE 1888 标准的具体内容。首先介绍标准化的进展，其次概要描述 1888 系统的目标愿景、设计思路以及相关的关键基础技术和系统创新点，最后对 1888 系统的原理及技术构建方法进行详尽的介绍，包括体系的体系架构、通信协议、应用程序接口和数据结构，以及系统的开发与实现，为技术开发人员提供有力的技术支撑。

四、产品篇（第 7~11 章）：介绍 1888 系统的主要设备及其在整个系统中所起的作用。主要产品包括：各种形态和功能的终端设备，支持不同通信协议的泛在网关，不同存储方式的存储设备，各种应用分析平台，产品安全以及测试仪和测试平台等。

五、应用篇（第 12~15 章）：介绍 1888 系统在不同场景的应用。本篇主要从楼宇智能节能、绿色社区、智能电网、工业监测以及环境监测等五种应用场景进行介绍，体现 1888 系统的通用性、开放性，便于读者对 1888 体系有一个更为深刻的认识。

六、产业篇（第 16 章）：在对产业链梳理的基础上，明晰 IEEE 1888 产业链的构成及其业务形态和商业模式；以具有代表性的建筑领域为例，介绍 IEEE 1888 产业的市场规模；概括产业发展现状及整个产业链未来的发展趋势；提出基于 1888 构建绿色城市的展望。

七、附录 IEEE 1888 实现（附录 1 至附录 4）：具体介绍应用程序、存储器、网关、协议栈等组件的研发实现，供开发人员参考借鉴。

本书在编写过程中得到了中国电信各级领导的指导与支持，在此表示衷心的感谢。作为介绍 IEEE 1888 的首本著作，对 1888 标准及体系的介绍难免会有遗漏和不足之处，恳请读者批评指正。

编者

作者介绍



杜长河：男，1967年3月出生，研究员，博士，青岛高校信息产业有限公司董事长，国家级两化融合试验区专家，中国工业节能与清洁生产协会专家，荣获“中国优秀民营企业家”、“青岛专业技术拔尖人才”等称号。



冯明：北京大学学士、原邮电部邮电科学研究院硕士，中国电信集团公司技术部高级业务督导，教授级高级工程师，享受国务院政府特殊津贴。现任中国通信学会信息通信网络技术委员会委员、中国计算机学会网络与数据通信专委会委员和中国电信集团公司科技委数据网技术与应用专业组委员，CCSA 泛在网技术工作委员会(TC10)副主席，具有20多年的数据通信专业工作经验。



谷晨：计算机科学博士，现任北京天地互连信息技术有限公司技术标准总监，IEEE 1888 项目组负责人。一直从事下一代互联网、物联网、绿色 ICT、智慧能源方面的前沿技术研究和标准化工作。



江连山：北京天地互连信息技术有限公司副总裁，下一代互联网关键技术和评测北京市工程研究中心常务副主任，IEEE 1888 标准组成员，发表论文10多篇，出版专著2本。



李文杰：计算机应用硕士，中国电信北京研究院泛在网络技术及绿色应用研究室主任，IEEE 1888 项目负责人，长期从事多媒体通信、信息系统、云计算、物联网、绿色节能等研发工作。获得部级二等奖1项、三等奖1项，集团二等奖1项，发表论文数十篇，申请专利7项。



李伟：工程师，硕士，毕业于北京邮电大学，现就职于中国电信北京研究院，主要研究方向为物联网、绿色 ICT 国际标准、泛在网绿色控制技术以及绿色城市节能应用。



刘东：北京天地互连信息技术有限公司总裁，中国下一代互联网专家委员会委员、新一代宽带无线移动通信网重大专项总体专家组成员、中关村下一代互联网产业联盟理事长、全球 IPv6 论坛常任理事、中国委员会主席、全球 IPv6 Enabled 委员会主席、全球 IPv6 Ready 测试中心主任。获“IPv6 互联网先锋奖”等诸多奖项。



刘丽：工程师，硕士毕业于哈尔滨工业大学，现任职于中国电信股份有限公司北京研究院，主要从事绿色 ICT 标准、绿色应用关键技术、物联网、节能减排等研究工作，曾获得中国电信集团科学技术进步二等奖。



谭国权：中国电信北京研究院行业应用领域、云计算领域负责人，智慧企业产品线总监。享受 2012 年国务院特殊津贴。长期从事数据通信、云计算、互联网和行业应用研发工作。获省部级科技奖励 4 项，集团级科技奖励 5 项。



赵慧玲：任中国电信股份有限公司云计算研究中心主任，中国电信北京研究院总工程师，清华大学中国电信下一代互联网技术联合实验室主任，教授级高级工程师，主要从事宽带网络和下一代网络的技术研究以及通信网络发展战略研究，主持了我国网络标准的研究和制定工作。发表文章近百篇，出版技术专著 12 部；获国家科技进步二等奖 2 项，部级科技进步一等奖 3 项、二等奖 9 项、三等奖 8 项。