

中国光华科技基金会公益支持

中国智慧能源产业 发展报告(2015)

中国智慧能源产业技术创新战略联盟
国家发展和改革委员会能源研究所
中关村国标节能低碳技术研究院

编著

Zhongguo Zhihui Nengyuan Chanye
Fazhan Baogao (2015)

 中国质检出版社
中国标准出版社

中国光华科技基金会公益支持

中国智慧能源产业 发展报告（2015）

中国智慧能源产业技术创新战略联盟
国家发展和改革委员会能源研究所 编著
中关村国标节能低碳技术研究院

中国质检出版社
中国标准出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

中国智慧能源产业发展报告. 2015 /中国智慧能源产业
技术创新战略联盟, 国家发展和改革委员会能源研究所,
中关村国标节能低碳技术研究院编著. —北京: 中国标准
出版社, 2015. 10

ISBN 978-7-5066-8076-9

I. ①中… II. ①中… ②国… ③中… III. ①能源发
展—产业发展—研究报告—中国—2015 IV. ①F426.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 232829 号

中国质检出版社
中国标准出版社 出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号 (100029)

北京市西城区三里河北街 16 号 (100045)

网址: www.spc.net.cn

总编室: (010) 68533533 发行中心: (010) 51780238

读者服务部: (010) 68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

※

开本 700×1000 B5 印张 14.5 字数 192 千字
2015 年 10 月第一版 2015 年 10 月第一次印刷

※

定价: 68.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68510107

编委会

指导组

组长：王忠敏 周伏秋

成员：赵家荣 李 力 蒋兆理 李爱仙 林 翎 夏 鑫

刘 东 莫争春 陈 刚 易 明 陈 敏

编写组

组长：苗 韧 潘崇超

成员：吕秋生 于松泰 陈润泽 龚向敏 王 磊 肖雅博

葛怀畅 商 轶 潘柏林

序 言

金秋十月，《中国智慧能源产业发展报告（2015）》如约而至了。今年的报告与去年相比有三个显著特点：一是国家发展和改革委员会能源研究所加入了研究和编写，提升了报告的权威性和影响力；二是增加了能源互联网的新内容，推动智慧能源产业创新有了新发展；三是智慧能源得到了国务院的正式确认，被纳入《“互联网+”行动指导意见》。这三个特点足已显示出智慧能源产业创新的勃勃生机和强大活力。尤其是第三点，在适应中国经济新常态变化，掀起大众创业、万众创新高潮中，突显长远发展的战略定位。

2013年11月，在中国智慧能源产业战略联盟成立大会和第一届理事会上，我们就把每年定期发布《中国智慧能源产业发展报告》作为一项“法定”任务交给了联盟秘书处。发展报告看起来只是编写一本书或一个小册子，但它的价值远不止于此，它是承载时代变迁和产业变革的记录，也是总结智慧能源产业发展经验，指引其发展方向的导航图和定位仪。我清楚地记得，2002年的时候，车上装了个GPS，不但在北京城内常常出错，而且出了北京就用不了。十几年后，我们每个人都可以用手机给自己定位和导航。为什么如此？皆因服务商们在不断地积累和更新数据、改进技术、提高服务质量。我想，这是不是和我们定期发布的产业发展报告有异曲同工之处呢！

我们的联盟从成立到现在仅仅是第三个年头，今年的产业发展报告

也仅是第二期,但我个人认为,事物的发展必然要经历从渐变到突变的过程,中国的节能减排搞了二十多年,互联网也搞了二十多年,新能源利用和物联网研究到现在也有了十年之久,今天的智慧能源产业创新发展得如此之快,正是得益于上述研究和实践,往日的工作积累一定是今日发展的基础。2002年年初,在我担任全国物流信息标准化技术委员会主任的时候,曾经和北京大学长江学者、时任美国霍普金斯大学机械主任、现任北京大学副校长的陈十一院士等人在一起,共同研究和推进EPC(电子标签)与物联网。2004年,我在《EPC与物联网技术系列培训教材》的序言中就写道:“可以预见,在不久的将来,EPC将结合条码技术和射频识别技术共同为人们编织一个实时、高效的物联网。这一技术的出现,将会给人类的工业生产、商业经营、日常生活带来巨大的变革。人们将充分体验信息化及信息时代带给人类的种种好处。人类从此步入一个崭新的天地,世界经济的发展、社会的进步以及人们的生活将会开辟一个全新的时代。”尽管有这样的推测,但我们那时的研究还没有涉及到能源,而只是在物流领域做文章。几年之后,这种研究和能源领域发生了碰撞,才有了智慧能源产业创新的思想火花。

什么是智慧能源?智慧能源必须是应用互联网和现代通信技术对能源的生产、使用、调度和效率状况进行实时监控、分析,并在大数据、云计算的基础上进行实时检测、报告和优化处理,以达到最佳状态的开放的、透明的、去中心化和广泛自愿参与的综合管理系统。智慧能源不只是概念,必须是产业创新的实践;智慧能源产业是复合型产业,是能源产业与互联网产业和现代通信业的有机融合;智慧能源不仅包括传统的能源生产,也包括新能源的开发利用;智慧能源产业创新不仅涵盖能源生产,也涵盖能源消费和能效提升。智慧能源产业创新的物质成果才是最终建立的能源互联网。因此,能源互联网不只是电力生产一种产

业，或仅是与能源生产、可再生能源生产相关的产业，还应包括能源合理使用，大力提升能效、努力节约能源资源、减少温室气体排放、实行低碳发展、共同建设绿色生态文明等等，凡与此相关的能源生产和能源消费领域的一切产业都应囊括其中。只有这样，智慧能源产业创新才能落地，能源互联网也才可能被社会普遍认可和接受，也才会有来自各行各业的关心、关注和共同开发，从而形成大众创业、万众创新的新局面。

9月25日，习近平主席在对美国进行国事访问期间，与美国总统奥巴马共同发表关于中美应对气候变化的联合声明，这是继去年11月12日，两国元首在北京宣布《中美气候变化联合声明》基础上向全世界做出的又一次庄严承诺，这充分表明中美两个世界大国对人类面临的共同挑战的高度重视与负责。我觉得，这实际上就是国家领导为我们今天这份报告书写的最好序言，剩下的就应该是我们为实现伟大目标而付出的艰苦努力和扎实行动。

我们期待着！



2015年9月

前言

改革开放以来的 30 多年里，中国取得了举世瞩目的经济成就，但也付出了巨大的资源环境代价。当前我国 GDP 位居世界第二，同时也是世界第一大能源消费和温室气体排放国，并导致了雾霾、水污染等生态灾害。可以说，加快推进经济发展方式转变，实现能源生产和消费革命，已成为中国可持续发展的关键。

革命性地解决当前能源的可持续发展问题，面临多重的复杂性和艰巨性。在经济转型升级压力增大、节能减排潜力逐渐收窄背景下，具有系统集成优化效应的智慧能源逐渐走向前台。特别是《第三次工业革命》一书中描述的新一代信息技术与分布式能源技术融合推进工业革命的观点，获得了政府、行业和研究机构的高度关注。

智慧能源将在中国能源生产和消费革命中发挥多元而显著的影响。在生产领域，将在资源精细开采、光伏发电、间歇式能源接入、分布式能源智能控制领域具有巨大应用前景；在消费领域，基于智慧能源在工业、交通、商业、居民建筑中的应用，终端用能设备的运行得到优化。更为重要的是，智慧能源的系统集成和信息管理优势，可以有效协调和对接能源供需，改变一直以来能源供应被动满足需求的模式，从而成为能源市场化配置的推手。

与此同时，智慧能源也是促进经济增长和转型升级的潜在驱动。在当前中国产能过剩严重、资源环境矛盾凸显的背景下，“能源节约、环

境友好”的绿色发展方向越发受到广泛关注，其中蕴涵着丰富的市场机遇和社会价值。在七大战略性新兴产业中，智慧能源与“节能环保”“新一代信息技术”“新能源”“电动汽车”等都有巨大交集。在“互联网+”行动计划中，智慧能源更作为国家战略方向，成为互联网新业态拉动经济增长的重要驱动。

然而，目前尚处于发展初期阶段的智慧能源，未来仍面临诸多不确定性：何为智慧能源，是否有明确的定义和功能？智慧能源与能源互联网的关系是什么？在整个能源发展战略中，智慧能源的作用和定位在哪里？目前国家对智慧能源的支持和引导有哪些，未来政策方向是什么？如何科学、务实地设计智慧能源框架体系，使之能够快速地在产业链各环节获得应用和推广？目前智慧能源创新与应用的进展如何，是否有可持续建设运营模式？

有鉴于此，由中国智慧能源产业技术创新战略联盟委托，国家发展和改革委员会能源研究所和中关村国标节能低碳技术研究院组织国内外重点企业及研究机构，开展了《中国智慧能源产业发展报告（2015）》的研究与编写工作。全书共有五章，包括“总体研究”“案例分析”和“联盟介绍”三大部分，希望实现以下目标：

◆缕析智慧能源概念的内涵和外延，明确智慧能源与能源互联网在能源系统中的定位，指出智慧能源将在我国能源革命中发挥关键支撑作用。

◆回顾国内外智慧能源发展现状，梳理目前支持智慧能源发展的各项政策和实施进展，推进智慧能源产品和服务于政策的对接，并更好地获取政策支持。

◆在信息与能源系统融合的角度，开展智慧能源系统的顶层设计，考虑实施复杂度和可行性，提出论述了分层建设、规范连通的智慧能源

技术发展思路，希望与产业界共同合作，探索出一条高效、协同、可持续发展的智慧能源发展路径。

◆分享智慧能源技术进展和应用案例，为智慧能源的合作创新和应用推广提供平台。

◆介绍中国智慧能源产业技术创新战略联盟，希望更多力量能够加入进来。

本报告的研究得到了英国战略繁荣基金 SPF、能源基金会建筑节能项目等机构的资助支持。研究在工作路线、研究方法、工作重点等方面得到了指导委员会众多专家的悉心指导。国家能源局科技司、国家发改委应对气候变化司、国家发改委环资司、国家发改委经济运行调节局、工信部节能司等部门给予了高度关注，并提出了宝贵的意见和建议。中国国际经济交流中心、中国标准化研究院、中国城市燃气协会、中国电力规划设计总院，以及联盟各成员单位等对研究提供了支持、帮助和便利。在此对以上部门、单位、领导和专家诚表谢意。

由于能力和时间有限，观点和内容误漏之处，敬请批评指教。

编著者

2015 年 9 月

目 录

第1章 智慧能源是实现能源革命的关键	1
1.1 什么是智慧能源，什么是能源互联网	1
1.1.1 对智慧能源的各种定义	1
1.1.2 对能源互联网的各种定义	4
1.1.3 本书的观点	7
1.2 实现能源革命需要智慧能源	9
1.2.1 支撑可再生能源的广泛接入	10
1.2.2 推进节能减排的系统优化	12
1.2.3 发展有效的需求侧响应	13
1.2.4 推广新能源汽车	15
1.2.5 促进储能技术的发展及应用	15
1.2.6 构建规范灵活的能源市场机制	17
第2章 支持智慧能源发展的政策体系	18
2.1 国际发展趋势	18
2.1.1 美国	18
2.1.2 欧洲	23
2.1.3 日本	26
2.2 国内政策环境	30
2.2.1 企业层面	32

2.2.2 园区/社区层面..... 42

2.2.3 城市层面..... 44

2.2.4 国家层面..... 52

第3章 智慧能源技术体系..... 63

3.1 智慧能源系统=能源系统+信息系统..... 63

3.2 智慧之源——激发能源信息多元价值..... 66

3.2.1 能源系统的6类信息..... 67

3.2.2 信息实现价值的5个环节..... 73

3.3 积水成渊——罗织智慧能源的网络体系..... 76

3.3.1 智慧能源的普适性架构..... 78

3.3.2 连接成网——智慧能源的网络化发展..... 81

3.3.3 通用架构对现有智慧能源应用的适应性..... 84

3.4 规圆矩方——智慧能源的规范化和标准化..... 88

3.4.1 功能服务标准化..... 89

3.4.2 层次模块标准化..... 89

3.4.3 通信协议与接口标准化..... 90

3.4.4 市场机制标准化..... 90

3.5 重点突破——关键技术和典型应用..... 91

3.5.1 信息化基础技术是决定智慧能源成本的关键..... 91

3.5.2 面向应用的智慧能源技术是智慧能源实现规模化、
商业化发展的手段..... 93

3.5.3 智慧能源的协同技术..... 95

3.6 智慧能源系统的运行模式..... 98

3.6.1 智慧能源系统的“信息凹地”和
“价值节点”..... 99

3.6.2	智慧能源系统的信息流与运行模式.....	100
3.6.3	智慧能源系统运行模式概览.....	104
3.6.4	智慧能源系统运行模式的演进和发展.....	107
第4章 中国智慧能源产业主要企业及应用案例分析.....		109
4.1	北京天地互连信息技术有限公司.....	109
4.1.1	企业简介.....	109
4.1.2	主要产品及研发能力分析.....	109
4.2	英特尔(中国)有限公司.....	118
4.2.1	企业简介.....	118
4.2.2	主要产品及研发能力分析.....	119
4.3	杭州哲达科技股份有限公司.....	120
4.3.1	企业简介.....	120
4.3.2	主要产品及研发能力分析.....	121
4.3.3	应用案例分析.....	123
4.4	济南大陆机电股份有限公司.....	126
4.4.1	企业简介.....	126
4.4.2	主要产品及研发能力分析.....	127
4.4.3	应用案例分析.....	127
4.5	山东省计算中心.....	131
4.5.1	单位简介.....	131
4.5.2	主要产品及研发能力分析.....	131
4.5.3	应用案例分析.....	132
4.6	北京中创能环科技有限公司.....	136
4.6.1	企业简介.....	136
4.6.2	应用案例分析.....	137

4.7	广州智光电气股份有限公司.....	142
4.7.1	企业简介.....	142
4.7.2	主要产品及研发能力分析.....	142
4.7.3	应用案例分析.....	144
4.8	大连汇能科技股份有限公司.....	152
4.8.1	企业简介.....	152
4.8.2	主要产品及研发能力分析.....	152
4.8.3	应用案例分析.....	153
4.9	东方电子股份有限公司.....	156
4.9.1	企业简介.....	156
4.9.2	主要产品及研发能力分析.....	156
4.9.3	应用案例分析.....	156
4.10	北京泰豪智能工程有限公司.....	162
4.10.1	企业简介.....	162
4.10.2	主要产品及研发能力分析.....	163
4.10.3	应用案例分析.....	163
4.11	北京华源泰盟节能设备有限公司.....	168
4.11.1	企业简介.....	168
4.11.2	主要产品及研发能力分析.....	168
4.11.3	应用案例分析.....	168
4.12	中能兴科(北京)节能科技股份有限公司.....	171
4.12.1	企业简介.....	171
4.12.2	主要产品及研发能力分析.....	172
4.12.3	应用案例分析.....	172
4.13	齐裕阳光新能源股份有限公司.....	176

4.13.1 企业简介.....	176
4.13.2 应用案例分析.....	177
4.14 北京天诚同创电气有限公司.....	178
4.14.1 企业简介.....	178
4.14.2 主要产品及研发能力分析.....	178
4.14.3 应用案例分析.....	179
4.15 朗德华（北京）云能源科技有限公司.....	183
4.15.1 企业简介.....	183
4.15.2 主要产品及研发能力分析.....	183
4.15.3 应用案例分析.....	183
4.16 北京普洛泰克环境工程有限公司.....	186
4.16.1 企业简介.....	186
4.16.2 应用案例分析.....	186
第5章 智慧能源产业联盟及相关工作介绍.....	191
5.1 中国智慧能源产业技术创新战略联盟.....	191
5.2 联盟开展的主要工作.....	192
参考文献.....	200

第1章 智慧能源是实现能源革命的关键

随着近年来信息技术特别是互联网的高速发展，信息与传统行业的跨界融合和创新已经“蔚然成风”。“智慧”概念如智慧地球、智慧城市、智慧物流、智慧建筑，以及“互联网”概念的互联网金融、教育互联网、医疗互联网等层出不穷。无论是在实业界还是资本市场，都获得了广泛关注，甚至有的取得了巨大成果。

“互联网+”也拓展至能源领域，出现了“智慧能源”和“能源互联网”两大高频词汇，成为了“能源”+“信息技术”融合跨界发展的“品牌”概念。特别是在当前大气雾霾、气候变化等能源可持续发展问题日趋严峻背景下，“智慧能源”更是被寄予厚望，成为当前推进能源生产和消费革命的关键途径。

1.1 什么是智慧能源，什么是能源互联网

为了深入阐述上述理念和未来发展方向，很多专家学者、政府官员、产业界人士都给出了分析判断和详细论述。本书针对智慧能源和能源互联网代表性的观点进行梳理。

1.1.1 对智慧能源的各种定义

1) 国家能源局规划处处长刘建平：智慧能源就是充分开发人类的智力和能力，通过不断技术创新和制度变革，在能源开发利用、生产消费的全过程和各环节融汇人类独有的智慧，建立和完善符合生态文明和

可持续发展要求的能源技术和能源制度体系，从而呈现出的一种全新能源形式。简而言之，智慧能源就是指拥有自组织、自检查、自平衡、自优化等人类大脑功能，满足系统、安全、清洁和经济要求的能源形式。(2013年10月，新华网)

2) 英特尔中国物联网事业部高级行业经理赵宇：所谓智慧能源，是指从能源开发利用到生产消费，所有与能源相关且使用信息通信技术(ICT)的活动，通过系统集成、动态优化、智能互动，实现区域能源调度运行，从而优化能源管理和使用方式。(2015年1月，物联网在线)

3) 国家电网董事长刘振亚：全球能源互联网将以特高压电网为骨干网架，以输送清洁能源为主导，全球互联泛在的坚强智能电网。(2015年2月，新华网)

4) 中研普华智慧能源领域研究员鲁伶俐：“智慧”+“能源”的能源智能管理系统，将人们生活空间的风能、太阳能、海洋能等新能源，用信息化技术来节能减排，进而把能源变成互联网信息的汇聚点，向能源产业提供开放分享数据资源平台，以及远程控制和协同管理的解决方案。(2015年6月，山东省能源环境交易网)

5) 厦门大学能源经济协同创新中心主任林伯强：智慧能源的“智慧”应体现在消费者和供方的互动，这是能源的核心。以前能源方面消费者多被动接受，今后用户可能更多参与互动。智慧能源包括技术进步和机制体制的改革创新两方面。(2015年6月，北极星电力网)

6) 2015年国务院“互联网+”行动指导意见，互联网+智慧能源在列：通过互联网促进能源系统扁平化，推进能源生产与消费模式革命，提高能源利用效率，推动节能减排。加强分布式能源网络建设，提高可再生能源占比，促进能源利用结构优化。加快发电设施、用电设施和电网智能化改造，提高电力系统的安全性、稳定性和可靠性。(2015年