

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(2014)

中关村国标节能低碳技术研究院 河北大学低碳研究院 / 编著

Zhongguo Zhihui Nengyuan Chanye
Fazhan Baogao (2014)

 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（2014）

中关村国标节能低碳技术研究院

河北大学低碳研究院

编著

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. 2014 / 中关村国标节能低碳技术研究院, 河北大学低碳研究院编著.

—北京: 中国标准出版社, 2014. 7

ISBN 978-7-5066-7575-8

I. ①中… II. ①中…②河 III. ①能源发展—产业发展—研究报告—中国—2014
IV. ①F426. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 137731 号

中国质检出版社 出版发行
中国标准出版社

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) 64275323 发行中心: (010) 51780235

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 880 × 1230 1/16 印张 12.5 字数 267 千字

2014 年 7 月第一版 2014 年 7 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

成员：赵家荣 李爱仙 林翎 莫争春 李小亭 刘东
沈新荣 任晋阳 苗怀忠 陈刚 潘崇超

编写组

组长：吕秋生

成员：项冬南 沈新荣 谭秀颖 康通博 冯正乾 江连山
李文杰 姜永东 李刚 邹卫明 尹凤福 谭小琴
聂敏 李旺 马力辉

统稿：吕秋生

前言

能源是人类赖以生存和发展的重要物质基础，关乎国计民生和国家安全。在过去几十年里，能源资源供应紧张这一世界性问题已变得日益突出，为了保障能源供应安全，各国都相继出台了能源政策，例如：美国公布了《未来能源安全蓝图》，提出“能源独立”新主张；欧盟制定了2020年能源战略，启动战略性能源技术计划；日本启动了“智慧能源共同体”计划，涵盖了能源、社会基础设施、智能电网等各个领域，并支持了“智慧能源网”示范项目等。

可以说，世界能源生产供应及利益格局正发生深刻的调整 and 变化。智慧能源作为能源技术和新一代信息技术融合的新兴技术，市场前景非常广阔。智慧能源正逐渐成为世界各国的能源、经济及科技发展战略，势必引发全球新一轮的技术和产业革命，各国都开始抢占这一全球能源变革和经济科技竞争的制高点。

我国也十分重视能源发展问题，2013年国务院印发的《能源发展“十二五”规划》指出，2015年单位国内生产总值能耗要比2010年下降16%；能源综合效率提高到38%，火电供电标准煤耗下降到323g/(kW·h)，炼油综合加工能耗下降到63kgoe/t。《能源发展“十二五”规划》提出了要从加强资源勘探、推进能源高效、推动能源供应、加快能源储运以及实施能源民生等方面开展具体工作，积极构建安全、稳定、经济、清洁的现代能源产业体系。

国家主席习近平在2014年6月召开的中央财经领导小组第六次会议指出，面对能源供需格局新变化、国际能源发展新趋势，要想保障国家能源安全，必须推动能源生产和消费革命。为推动这一战略部署，习主席针对能源消费、供给、技术、体制以及国际合作等5个方面分别提出了具体要求，并强调要抓紧制定2030年能源生产和消费革命战略，研究“十三五”能源规划。

在智慧能源方面，与其产业直接相关的节能环保产业和新一代信息技术产业，已分别被确立为我国七大战略性新兴产业的第一位和第二位。关于节能环保产业，国务院在《关于加快发展节能环保产业的意见》中提出了节能环保产业产值年均增速15%以上，到2015年总产值达到4.5万亿元的目标；关于新一代信息技术产业，国务院在《关于促进信息消费扩大内需的若干意见》中提出到2015年信息消费规模超过3.2万亿元，年均增长20%以上，其中基于互联网的新型信息消费规模达到2.4万亿元，年均增长30%以上的目标。

虽然我国的节能环保产业和新一代信息技术产业经过多年的发展,已经形成了较大的市场规模,但是两者的融合创新、协同发展却是近几年才提出。目前,我国智慧能源产业仍处于初步发展阶段。尽管智慧能源产业的各个组成部分在一些领域都有着不同程度的发展创新及应用,例如信息技术产品、能源技术产品、解决方案服务、大数据服务以及测试验证服务等,但是在“智慧能源”整个系统层面,完整的智慧能源产业链还未真正形成。目前产业链各端的企业或机构都只是在零零散散地开展自身领域的研究和市场化运作,厂商基于各自技术和标准开发的垂直封闭的智慧或智能能源产品及解决方案,无法实现整个能源综合管理系统的互联互通,造成产业链各端配合度较低,产业发展十分分散,严重阻碍了智慧能源产业的发展。

为使读者进一步理解智慧能源的概念和智慧能源产业的构成,了解智慧能源产业链各端的发展现状以及未来智慧能源产业的发展趋势,共同探索、实践智慧能源产业在我国的创新发展及推广应用,中关村国标节能低碳技术研究院联合河北大学低碳研究院,并与全国节能减排标准化技术联盟和智慧能源产业技术创新战略联盟组织的部分成员单位一起,在中国光华科技基金会和能源基金会的支持下,共同编写了本书。本书将从能源与智慧能源的发展历程阐述智慧能源的由来;从智慧能源的概念、发展阶段、重大意义以及理论、技术基础等角度阐述智慧能源的内涵与特征;从国内外智慧能源相关产业发展现状及存在问题等方面研究智慧能源产业链的构成;从基础、共性技术、关键技术以及技术保障等角度研究智慧能源产业的标准体系框架;从能源技术以及信息的角度,重点研究分析中国智慧能源产业链各端的发展现状;从智慧能源相关产品、关键技术研发及推广应用角度,解析中国智慧能源产业重点企业和应用案例;最后从政策、技术、标准以及市场等角度,分析智慧能源产业的发展趋势及前景,并对我国智慧能源产业的发展提出策略建议。

作为年度发展报告,从本年度开始,我们也将在今后逐年编辑出版以后各年度的报告,希望引起有关各方和社会各界的广泛关注、积极参与和具体指导。

由于理论水平和产业实践经验所限,本书难免出现一些纰漏或者错误,敬请广大读者提出宝贵意见,以便修改完善。

编著者

2014年6月

目 录

第1章 智慧能源发展历程 / 1

- 1.1 能源问题 1
- 1.2 国际智慧能源发展大事记 6
- 1.3 国内智慧能源发展大事记 8

第2章 智慧能源理论研究 / 13

- 2.1 概述 13
- 2.2 智慧能源发展的理论基础 17
- 2.3 智慧能源发展的技术基础 20

第3章 智慧能源产业概述 / 25

- 3.1 智慧能源产业链构成 25
- 3.2 国外智慧能源相关产业概况 26
- 3.3 中国智慧能源产业概述 34

第4章 智慧能源产业标准体系研究 / 49

- 4.1 概述 49
- 4.2 智慧能源标准体系框架 51
- 4.3 智慧能源基础类标准 53
- 4.4 智慧能源共性技术类标准 53
- 4.5 智慧能源监测类标准 53
- 4.6 智慧能源大数据标准 53
- 4.7 智慧能源评价类标准 53
- 4.8 智慧能源控制类标准 53

4.9	智慧能源服务平台类标准	54
-----	-------------------	----

第5章 中国智慧能源产业链发展现状分析 / 55

5.1	概述	55
5.2	智慧能源主要能源技术及产品	56
5.3	智慧能源主要信息技术产品及设备	63
5.4	智慧能源解决方案	73
5.5	智慧能源大数据服务与运营	89
5.6	智慧能源测试与验证	97
5.7	智慧能源节能服务	100

第6章 中国智慧能源产业重点企业及应用案例分析 / 110

6.1	天地互连	110
6.2	杭州哲达科技	129
6.3	中国电信北京研究院	136
6.4	朗德华	140
6.5	山东省计算中心	143
6.6	北京泰豪	149
6.7	海尔能源动力	152
6.8	中清慧能	156
6.9	北京澄通光电	161
6.10	珠海优华	165

第7章 智慧能源产业发展趋势与前景分析 / 170

7.1	国际智慧能源相关产业发展趋势	170
7.2	中国智慧能源产业发展趋势	177
7.3	中国智慧能源产业前景分析	183
7.4	中国智慧能源产业发展的策略与建议	187

第 1 章 智慧能源发展历程

1.1 能源问题

能源是指向自然界提供能量转化的物质。我国的《能源百科全书》将能源定义为：“能源是可以直接或经转换提供人类所需的光、热、动力等任一形式能量的载能体资源。”

能源是驱动现代社会发展的主要推动力。我们现在所处的时代称之为“能源时代”，亦不为过。能源推动了第一次工业革命和第二次工业革命，并且将继续推动第三次工业革命。

1.1.1 能源概述

(1) 能源的主要分类

以来源分类，能源可以分为：来自地球外部天体的能源，主要是太阳能；地球本身蕴藏的能量包括原子核能、地热等；地球和其他天体相互作用产生的能量，如潮汐能等。

以产生分类，能源包括一次能源和二次能源。一次能源即天然能源，指在自然界现成存在的能源，如石油、煤炭、天然气和水能等；二次能源是指由一次能源加工转换成的能源，如电力、煤气、石油制品等。

一次能源又分为可再生能源和非可再生能源。凡是可以不断得到补充或能在较短周期内再产生的能源称为再生能源，反之称为非再生能源。风能、水能、海洋能、潮汐能、太阳能和生物质能等是可再生能源；煤、石油和天然气等是非再生能源。

以能源消耗后是否造成环境污染，又可将能源分为污染能源和清洁能源。

(2) 当前的主要能源形态

1) 石油。石油是当前最主要的燃料。全球石油需求（生物燃料除外）平均每年上升 1%，从 2007 年 8500 万桶/日增加到 2030 年 1.06 亿桶/日。然而，其占世界能源消费的份额从 34% 下降到 30%。石油资源基准可以分为三类：已探明储量（已探明但未开采的石油）；储藏增长值（主要由于技术因素增加了油气的回收率，导致储量的增加）；未发现储量（有待通过勘探发现的资源）。美国、前苏联、中南美洲以及非洲的储量增长较快，而前苏联和中南美洲的未发现储量较大。

2) 煤炭。世界煤炭需求量平均每年增长 2%，其在全球能源需求量中的份额从 2006 年的 26% 攀升至 2030 年的 29%。其中，全球煤炭消费增加的 85%，主要来自中国和印度的电力行业。

3) 天然气。全球天然气需求的增长更加迅速，以 1.8% 的速度递增，在能源需求总

额中所占比例略微上升至 22%。天然气消费量的增长大部分来自发电行业。

4) 电力。电力是以电能作为动力的能源,发明于 19 世纪 70 年代。电力的发明和应用掀起了第二次工业化高潮,成为自 18 世纪以来,世界发生的三次科技革命之一,从此科技改变了人们的生活。20 世纪出现的大规模电力系统是人类工程科学史上最重要的成就之一,是由发电、输电、变电、配电和用电等环节组成的电力生产与消费系统。它将自然界的一次能源通过机械能装置转化成电力,再经输电、变电和配电将电力供应到各用户。产生的方式主要有:火力发电(煤等可燃物)、太阳能发电、大容量风力发电技术、核能发电、氢能发电、水力发电等。燃料电池是将氢、天然气、煤气、甲醇、肼等燃料的化学能直接转换成电能的一类化学电源。

5) 可再生能源。现代可再生能源技术发展极为迅速,2010 年后超过天然气,成为仅次于煤炭的第二大电力燃料。可再生能源的成本随着技术的成熟应用而降低。化石燃料的价格上涨以及有力的政策支持为可再生能源行业提供了一个机会,使其摆脱依赖于补贴的局面,并推动新兴技术进入主流。预期风能、太阳能、地热能、潮汐和海浪能等非水电可再生能源(生物质能除外)的增长速度为 7.2%,超过任何其他能源的全球年均增长速度。电力行业对可再生能源的利用占大部分的增长。

(3) 能源的发展趋势

根据经济学家和科学家的普遍估计,到 21 世纪中叶,也即 2050 年左右,石油资源将会开采殆尽,到时其价格将会升到很高,不适于大众化普及应用,此时如果新的能源体系尚未建立,能源危机将席卷全球,尤以欧美极大依赖于石油资源的发达国家受害为重。最严重的状态,莫过于工业大幅度萎缩,或甚至因为抢占剩余的石油资源而引发战争。

为了避免上述窘境,目前美国、加拿大、日本、欧盟等都在积极开发如太阳能、风能、海洋能(包括潮汐能和波浪能)等可再生新能源,或者将注意力转向海底可燃冰(水合天然气)等新的化石能源。同时,氢气、甲醇等燃料作为汽油、柴油的替代品,也受到了广泛关注。目前,国内外积极研究的氢燃料电池电动汽车,就是此类能源中介应用的典型代表。

1.1.2 世界能源生产和消费情况

根据中国国际问题研究中心苏晓晖的《世界能源形势及中国面临的挑战》一文显示:进入 21 世纪后的绝大部分时间里,能源供应趋紧。总体看,能源生产能力增长缓慢,能源消费需求却快速上升。随着世界经济持续发展,尤其是新兴经济体经济迅速增长,石油需求和消费量不断上升,上升幅度超过了产量的增长。尽管 2008 年经济危机爆发使石油需求自 1983 年以来首次出现下降,但 2010 年,石油消费再次转降为升。可见,石油供应的宽松是暂时的,供应紧张才是常态。

石油探明储量保持小幅上升,炼油能力继续增长。根据 2011 年 6 月英国石油公司(BP)发布的《BP 世界能源统计 2011》报告,截至 2010 年底,全球石油探明储量达到 13832 亿桶(1888 亿 t),比 2009 年底的 13766 亿桶增长了约 1.48%,储采比为 46.2 年。

探明石油储量的增长主要来自亚太、中南美和非洲,其他地区储量基本维持在2009年的水平。亚太地区净增加了30亿桶(主要来自印度),中南美地区增加了19亿桶(主要来自巴西),非洲地区增加了17亿桶(主要来自利比亚、乌干达和加纳)。中东石油储量仍在全球储量中占有最大份额,达到54.4%,储采比为81.9年。

2010年,石油产量转降为升,达到8209.5万桶/日,比2009年增长了2.2%,但仍略低于2008年的水平。OPEC(石油输出国组织)成员国的石油产量为3432.4万桶/日,同比增长2.5%。非OPEC国家的石油产量为3428.7万桶/日,同比增长1.9%。由于海上石油产量增加,中国实现了27.1万桶/日的石油产量增长,成为非OPEC国家中增产石油最多的国家;其次是美国和俄罗斯,俄罗斯保持了最大石油生产国的地位。

石油贸易量正在缓慢回升,出口增长主要来自前苏联地区和中东地区,二者增量合计占世界石油贸易总增量的80%以上。非洲、加拿大和墨西哥等地区 and 国家的出口量也有一定幅度增长,而中南美出口量则出现下降。进口增长主要来自亚太和美国,尤其是亚太,增量占世界增量总和的一半以上;而欧洲石油进口量继续延续2008年以来的下降态势。

天然气的开采引人注目,非常规天然气堪称异军突起。截至2010年底,世界天然气探明储量增至187.1万亿 m^3 ,同比增加5000亿 m^3 。增量最大的是印度和巴西。

在储量小幅度提升的同时,天然气的产量快速增长,2010年比2009年增长了7.3%,是自1984年以来增长速度最快的一年。俄罗斯天然气增量最大,达613亿 m^3 ,增幅为18.4%;美国的增量位居第二,为282亿 m^3 ,增幅4.7%,美国、俄罗斯、加拿大三国产量合计占世界总量的43%。

当前,非常规天然气的开采及其对国际能源格局的潜在影响受到广泛关注。据国际能源署估计,全球74个赋存煤层气资源的国家煤层气资源总量约为168万亿 m^3 ,其中90%的煤层气资源量分布在12个主要产煤国——俄罗斯、加拿大、中国、澳大利亚、美国、德国、波兰、英国、乌克兰、哈萨克斯坦、印度、南非。到2035年,非常规天然气产量比例将达到天然气总产量的1/5,天然气资源足以使当前产量维系250年以上。非常规天然气的开采促进了天然气总产量的增长。2010年,由于在非常规天然气生产方面取得的进步,美国天然气产量为6110亿 m^3 ,占世界总量的19.3%,连续两年超过俄罗斯。中国天然气产量为968亿 m^3 ,位居世界第七。

目前,非常规天然气约占天然气资源总量的一半,但比常规天然气资源分布更为分散。分析普遍认为,非常规天然气对很多国家和地区维持能源安全有积极意义。天然气的成本仅为石油的1/3,燃烧天然气所排放的温室气体少于石油,而且北美、中国和欧洲等地均出产非常规天然气,因此有利于各国降低对中东产油国和俄罗斯的依赖度。澳大利亚近年来煤层气产量大幅度提高。2011年,美国地质勘探局又对澳大利亚的四个盆地进行了页岩气资源评估,可采储量共计396亿 ft^3 ^①。

① 1ft $\approx$ 0.3m(ft为英制长度单位,英尺)。

但是,各地区的非常规天然气发展进度差异很大。美国曾经是天然气进口大国,现在已可实现自给自足,甚至有可能考虑出口。美国能源情报署 2011 年 5 月 26 日公布的《2011 年度能源展望》显示:2009 年,页岩层占其国内天然气产量的 16%,到 2035 年,这一比例可达到 47%。澳大利亚计划发展三种非常规天然气,占其宣称的液化天然气出口能力的 45%。印度煤矿资源丰富,有潜在的煤层气生产能力,但 10 年前就开始开发的煤层气项目至今没有取得实质性成果。

另外,非常规天然气开采也面临环境安全方面的质疑,其生产和推广前景仍面临若干不确定因素。国际能源署对页岩天然气的激增提出告诫,担心开采使用的液力加压开裂技术有可能对环境产生影响。有环保组织也担心液力加压开裂会污染饮用水,但业内人士坚称,只要操作得当,这项工艺是安全的。

煤炭产量增长主要来自非 OECD(经济合作与发展组织)国家。2010 年,世界煤炭产量为 72.73 亿 t,同比增长 6.3%。其中,中国煤炭产量位居世界第一,达 32.4 亿 t,占全球产量的 48.3%;美国煤炭产量位居世界第二,印度位居世界第三,澳大利亚和俄罗斯分别位居第四和第五。

水电和核能也实现了 2004 年以来的最大增长。2010 年是自 1990 年以来平均降雨量最大的一年,因此水电实现了有史以来最大的增长。全球水力发电量达到 7.756 亿 toe,增幅为 5.3%。核能实现了 2% 的增长。其中,3/4 的增长来自 OECD 国家,法国核电增量位居全球第一,增幅为 4.4%。

1.1.3 我国能源生产和消费情况

根据国务院公布的《中国能源政策(2012)》白皮书显示:20 世纪 70 年代末实行改革开放以来,中国的能源事业取得了长足发展。目前,中国已成为世界上最大的能源生产国,形成了煤炭、电力、石油、天然气以及新能源和可再生能源全面发展的能源供应体系,能源普遍服务水平大幅提升,居民生活用能条件极大改善。能源的发展,为消除贫困、改善民生、保持经济长期平稳较快发展提供了有力保障。

中国能源发展面临着诸多挑战。能源资源禀赋不高,煤炭、石油、天然气人均拥有量较低。能源消费总量近年来增长过快,保障能源供应压力增大。化石能源大规模开发利用,对生态环境造成一定程度的影响。

2011 年,中国一次能源生产总量达到 31.8 亿 tce,居世界第一。其中,原煤产量 35.2 亿 t,原油产量稳定在 2 亿 t,成品油产量 2.7 亿 t。天然气产量快速增长,达到 1031 亿 m³。电力装机容量 10.6 亿 kW,年发电量 4.7 万亿 kW·h。电网基本实现全国互联,330kV 及以上输电线路长度达 17.9 万 Km。

非化石能源快速发展。2011 年,全国水电装机容量达到 2.3 亿 kW,居世界第一。已投运核电机组 15 台、装机容量 1254 万 kW,在建机组 26 台、装机容量 2924 万 kW,在建规模居世界首位。风电并网装机容量达到 4700 万 kW,居世界第一。光伏发电增长强劲,装机容量达到 300 万 kW。太阳能热水器集热面积超过 2 亿 m²。积极开展沼气、地热能、

潮汐能等其他可再生能源推广应用。非化石能源占一次能源消费的比重达到8%。

我国能源情况主要存在以下问题：

- 1) 资源约束矛盾突出。煤炭、石油和天然气的人均占有量仅为世界平均水平的67%、5.4%和7.5%。
- 2) 能源效率有待提高。中国产业结构不合理，经济发展方式有待改进。中国单位国内生产总值能耗不仅远高于发达国家，也高于一些新兴工业化国家。
- 3) 能源安全形势严峻。近年来能源对外依存度上升较快，特别是石油对外依存度从21世纪初的32%上升至目前的57%。

1.1.4 能源危机与困境

世界经济的现代化，得益于化石能源，如石油、天然气、煤炭与核裂变能的广泛的投入应用。因而它是建筑在化石能源基础之上的一种经济。然而，这一经济的资源载体将在21世纪上半叶迅速地接近枯竭。石油储量的综合估算，可支配的化石能源的极限，大约为1180亿t~1510亿t，以1995年世界石油的年开采量33.2亿t计算，石油储量大约在2050年左右宣告枯竭。天然气储备估计在131800Mm³~152900Mm³，年开采量维持在2300Mm³，将在57年~65年内枯竭。煤的储量约为5600亿t，1995年煤炭开采量为33亿t，可以供应169年。铀的年开采量目前为每年6万t，根据1993年世界能源委员会的估计，可维持到21世纪30年代中期。核聚变到2050年还没有实现的希望。化石能源与原料链条的中断，必将导致世界经济危机和冲突的加剧。

1.1.5 能源发展前景

(1) 发展可再生能源

1) 太阳能。以太阳能的利用为主的可再生能源潜力极大，据天文物理学家的计算表明，太阳系还能存在45亿年，每年太阳提供的能量是世界人口商品消费量的1.5万倍。

2) 生物质燃料能源。目前全球农用面积约为1000km²。约有4000万km²的土地为森林覆盖，荒漠地区的面积约为4900万km²。光合作用的年产量（包括自然生长的植物和粮食生产）目前大约是2200亿t干坯料，这大约相当于每年80亿t生化资料所提供的能量，只需不到1200km²的可耕地和林地面积（不计沼气的能力）。

3) 氢能源。利用自然界大量存在的水，由电解水产生氢或由太阳能光催化水分解氢。

4) 此外，风力发电、小水电和潮汐发电也可提供可观的电力。

(2) 能源的节约与合理利用

1) 采用高效用能设备。依靠科技进步，通过开发新型高效的用能设备、开发能源转化新技术等改造传统能源工业是实现现有能源合理利用的主要途径。

2) 提高能源利用效率。采用科学手段，加强余热回收与利用。

3) 能源利用的科学管理。通过建立智慧的能源管理体系，在能源需求侧实施有效的、按需使用的能源管理和利用体系，将极大地提高能源的利用效率，避免能源的无效浪费。

1.2 国际智慧能源发展大事记

1.2.1 智慧地球——2008

关于“智慧”二字,首见于美国IBM公司2008年11月提出的“智慧地球”概念。按照IBM公司的定义,“智慧地球”包含了以下三个特征:1)能够感应和度量世界的本质和变化;2)世界更全面地互联互通;3)所有事物、流程、运行方式实现更深入的智能化,并实现更智能的洞察。智慧地球的核心是利用新一代信息技术,以一种“智慧”的方法改变人类相互交互的方式,以提高交互的明确性、效率、灵活性和响应速度,使政府、企业和市民可以做出更明智的决策。

IBM公司首席执行官彭明盛认为,智慧地球应包括智慧医疗、智慧交通、智慧电力、智慧食品、智慧货币、智慧零售业、智慧基础设施以及智慧城市等。“智慧地球”与物联网、云计算、大数据等新一代信息技术密切相关,通过物联网与互联网的结合,将地球上电网、铁路、桥梁、隧道、公路、建筑、供水系统、大坝、管道等各种物体普遍连接起来,实现数字化、网络化和智能化,在此基础上,人类可以“智慧”地管理生产和生活的各个方面。IBM公司指出,在构建“智慧地球”方面,企业面临着六项基本需求,即:1)将信息转化为洞察;2)提升企业的运行效率;3)提高敏捷性;4)互联协作释放潜力;5)服务支持和产品创新;6)风险管理和安全性、合规性识别评估。目前,IBM公司已经在银行、通讯、教育、电子、能源、医疗、保险媒体、零售运输等行业提出了智慧创想,而相应的解决方案仍在探索实践中。

自IBM公司提出“智慧地球”概念后,2009年1月,美国奥巴马总统公开肯定了IBM公司“智慧地球”思路。2009年8月,IBM公司又发布了《智慧地球赢在中国》计划书,正式揭开IBM公司“智慧地球”中国战略的序幕。近两年,世界各国的科技发展规划,IBM公司“智慧地球”战略已经得到了各国的普遍认可。数字化、网络化和智能化,被公认为是未来社会发展的大趋势,而与“智慧地球”密切相关的物联网、云计算等,更成为科技发达国家制定本国发展战略的重点。自2009年以来,美国、欧盟、日本和韩国等纷纷推出本国的物联网、云计算相关发展战略。

1.2.2 《第三次工业革命》^①——2011

第三次科技革命,是人类文明史上继蒸汽技术革命和电力技术革命之后科技领域里的又一次重大飞跃。它以原子能、电子计算机、空间技术和生物工程的发明和应用为主要标志,是涉及信息技术、新能源技术、新材料技术、生物技术、空间技术和海洋技术等诸多领域的一场信息控制技术革命。这次科技革命不仅极大地推动了人类社会经济、政治、文化领域的变革,而且影响了人类生活方式和思维方式,使人类社会生活和人的现代化向更

^① 《第三次工业革命》:[美]杰里米·里夫金著,2011年出版;中信出版社2012年6月翻译出版中文版。

高境界发展。

《第三次工业革命》指出,今天全世界23%的人得不到供电,25%的人只能得到部分供电。这说明目前的能源分配模式不能满足需要。新的工业革命中,每座大楼都将变成能源生产的来源,因此需要一个通信网络来分配这些能源。《第三次工业革命》预言,在接下来的半个世纪里,第一次和第二次工业革命传统的集中经营活动将被第三次工业革命的分散经营方式取代。其标志着以合作、社会网络和行业专家、技术劳动力为特征的新时代开始。

杰里米·里夫金,这位享誉全球的未来预测大师、“第三次工业革命”概念的创立者、著名经济学家、美国华盛顿特区经济趋势基金会总裁指出:“互联网+可再生能源”,将成为“改写历史的新支点”,并强调:1)曾经支撑起工业化生活方式的化石能源正日渐枯竭,采用一种新的经济模式,才能确保一个更具可持续性的未来;2)互联网技术和可再生能源将结合起来,为第三次工业革命创造强大的基础,第三次工业革命将改变世界;3)传统的集中式的经营活动将逐渐被第三次工业革命的分散经营方式取代,传统的等级化的经济和政治权力将让位于以节点组织的扁平化权力。

1.2.3 欧盟“2020年能源战略”——2010

在2010年6月欧盟夏季峰会上,欧盟27个成员国的首脑通过了未来十年的经济发展战略,即“2020战略”。这份纲领性文件提出了欧盟关于未来经济增长方式的三个核心概念:1)“智慧增长”,意即实现以知识和创新为基础的经济增长;2)可持续性增长,意即实现资源效率型、更加绿色和更具竞争力的经济增长;3)包容性增长,意即实现经济、社会和地区聚合的高就业增长,使所有地区和人群都能分享到经济增长成果。这一战略确立了以知识型、低碳型、高就业型经济为基础的未来十年欧洲经济增长的新模式。应该说,对于刚刚经历了经济危机又面临主权债务危机的欧盟,“2020战略”无疑为其未来发展指明了正确方向,有助于恢复市场对欧洲经济发展的信心。而从宏观层面考量,该战略更可以视为欧盟中长期改革的一个积极开端,有助于提高发展潜力,维护经济和社会模式,实现全球化背景下的新突围。“2020战略”把能源列为改革的重点领域。欧盟能源和气候目标也已被纳入欧洲2020智能、可持续和包容性增长战略。在经过6个月的意见征询与文本修改后,欧盟委员会于2010年11月10日正式出台了欧盟面向2020年的能源新战略:《能源2020:具有竞争力的、可持续的和安全的能源战略》。这一新战略旨在为欧盟未来十年的能源政策提供一个框架,也是欧盟未来十年经济发展规划“2020战略”的组成部分。

1.2.4 日本“智慧能源共同体”计划——2010

2010年4月,日本经济贸易产业省启动“智慧能源共同体”计划,其范围涵盖能源、社会基础设施和智能电网等领域,首先在横滨、丰田、关西、北九州四座城市具体实施;东京、大阪则开始“智慧能源网”演示实验。日本的“智慧能源共同体”“智慧能源网”项目将通过智能化的信息交换与控制系统,协调电力、热能与运输方面的能源使用,实现

区域内不同来源的电力与热能的相互转换,进一步提高可再生能源在总能耗中的比重。凭借这两个项目,日本智慧能源技术或将超过欧美。

1.2.5 美国《未来能源安全蓝图》——2011

2011年3月30日,美国政府发布《未来能源安全蓝图》。这份报告全面勾画了美国未来的国家能源政策,提出了确保美国未来能源供应和安全的三大战略,将对全球能源市场和能源行业以及各国能源政策产生重大影响,具有极其重要的意义。

这份报告提出,美国未来的三大能源战略是:

1) 油气开发回归美国本土,确保美国能源供应安全。一方面扩大本土油气资源开发,增加传统能源供应;另一方面在清洁能源领域开展全球合作,引领世界开拓新兴能源供应。

2) 推广节能减排,削减美国能源消费。节能减排产品主要分为节能减排的交通工具和高效节能的住宅与建筑两大类,政府已出台并将相继推出新的政策措施以引导消费者主动使用节能减排产品。

3) 激发创新精神,加快发展清洁能源。实施能源人才振兴计划,在清洁能源领域重返“创新”引领者的地位;激励民间资本投资,使民众在“能源独立”和“清洁能源”计划中受惠得益;最后奥巴马强调政府要发挥示范效应,率先使用清洁能源。

1.3 国内智慧能源发展大事记

1.3.1 中国智慧能源高峰会议(第二届)——2011

为了推进 ICT 技术在节能领域的应用,为了推进全球在智慧能源领域的合作交流,“2011 中国绿色 IT 与智慧能源高峰会议暨 2011 绿色 ICT 论坛(第二届)”于 2011 年 11 月 22 日至 23 日在北京举行。

此次高峰会议得到了工业和信息化部、国家能源局、全国节能减排标准化技术联盟、日本总务省、美国能源部、欧盟、国务院发展研究中心、中国智能建筑专业委员会、中国电子学会节能推进专业委员会、国家发展改革委能源研究所、国家电网能源研究院、IEEE、ISA、Green grid、CCSA、CESI、IPSO、Zigbee、中国电信、中国联通、世纪互联、南方电网、内蒙古电网,以及中关村、曹妃甸、天津、大连等地方政府、科学园区、生态城管委会等组织的支持和参与。来自霍尼韦尔、Intel、施耐德、GE、Cisco、IBM、Google、东芝、山武、中兴、华为、清华大学、东京大学、北京邮电大学、IEEE、中国电信、联想等企业的代表和超过 300 位行业专家参加了此次活动。

会议集中研讨了以下议题:能源改革与“十二五”规划、ICT 技术与智慧能源的深度集成与融合发展、ICT 技术对节能的促进作用、智慧能源的商业模式与政策监管、能效评估、能源互联网、合同能源管理/EMC、智能创能-储能-节能、智慧城市与楼宇、智能家庭与节能降耗、区域能源运营商、智能微网与全网的协同、绿色 IDC 与能源管理、能源

标准分组现状和发展以及新一代智能电网优先发展的技术标准与机遇等。

在这次会议上,国家发展改革委能源研究所能源系统分析研究中心主任周伏秋指出,能源开发及利用的不平衡、不协调、不可持续问题成为制约我国经济长远发展的一大问题,利用 ICT 技术实现中国能源的绿色转型已经迫在眉睫。他预计,新一代信息技术占 GDP 的比重将从 2010 年的 2.5% 增长到 2015 年的 5%,到 2020 年将飙升至 20% 以上。

周伏秋表示,通过 ICT 技术推动能源生产和利用方式变革,构建安全、稳定、经济、清洁、智能的能源供应和消费体系,已成为大势所趋。在国家发展改革委的规划中,“智能能源网”涵盖了 N 网融合、系统能效技术及 ICT 技术深度融合、智能电网、智能油气网、智能热力网、智能工业能源管理、智能建筑、智能交通等一系列子门类。

他通过国家发展改革委的一系列研究指出,通过云计算、物联网、移动互联网等新一代 ICT 技术,赋予电力、石油等能源网以“智能”,将显著提高能源利用效率 15% 以上。另外,他预计 2011 年到 2020 年智能电网建设投资规模将达到 3500 亿元,建设内容包括从发电、输电、变电、配电,到用电、调度以及通信信息平台等。

智慧能源不仅列入我国的重大发展规划,欧美日等发达国家和地区也纷纷出台相关政策和战略。日本总务省 ICT 国际战略局总监汤本博信表示,为了促进节能减排和智慧能源发展,日本政府提出了绿色 ICT “三步走” 战略:第一步是 Green of ICT (实现 ICT 产业内部的绿色发展);第二步是 Green by ICT (通过 ICT 技术促进其他行业的节能减排);第三步是将现有的成熟模式进行国际化推广,促进全球范围的智慧能源建设。

汤本博信以震后的东日本地区智慧能源实践举例指出,该地区的近期目标是实现远程抄表和能源消耗的可视化,主要针对终端和系统实现各自优化升级,远期目标则是实现更大范围的智能,最终实现“智能抄表”和“智能社区”。

1.3.2 中国智慧能源高峰会议(第三届)——2012

2013 年 1 月 16 日,中国智慧能源高峰会议(第三届)在北京国宾酒店隆重召开,与会的 200 多位行业精英深入探讨了如何利用信息通信技术(ICT),加速节能减排,促进能源优化,助力智慧城市建设等焦点话题。该届峰会得到工业和信息化部、国家能源局、国务院发展研究中心、中国标准化研究院、全国节能减排标准化技术联盟、CCSA、IEEE、中国电信、中关村发展集团、朗德华、宝信软件和神州数码等组织和单位的重点关注与大力支持。

在峰会上,来自国家电网中国电力科学研究院的副总工程师蔡国雄就我国电动汽车和智能电网的相互关系及发展现状阐述了自己的观点。他指出电动汽车不仅仅是无污染的交通工具,还是平衡绿色能源的核心设备,如果把北京的汽车都变为电动汽车,其电容量则相当于几个三峡发电站,假设白天不使用它们作为交通工具,就可以把夜间充好的电输送给电网以缓解其他设备使用电力作为能源的负担。由此看来,结合物联网和充放电控制技术可以让城市中的能源控制系统起到关键的节能环保作用;他还提到,利用智能电网技术可以管理国家用电水平,它通过 ICT 通信技术收集用户的用电需求,比如何时用电、如何