

电力设计咨询行业在智能电网研究和建设中的责任与任务

万明忠, 蒋荣安, 姚艺强

(北京洛斯塔科技发展有限公司, 北京 100120)

摘要: 如今, 全球正处于一场以低碳经济为主的能源革命中, 世界主要发达国家纷纷把发展智能电网作为抢占未来低碳经济制高点的重要战略措施, 掀起了一场智能电网的建设热潮。本文通过国内外的能源发展战略和智能电网的发展形势, 结合电力设计咨询行业的自身行业特点, 论述了电力设计咨询行业如何抓住智能电网建设的机遇, 布局谋划, 发挥设计咨询企业在电网建设中的龙头作用, 着力推动能源革命的快速发展, 以行业产品及服务的全面提升推进智能电网的建设。

关键词: 低碳经济; 新能源; 智能电网; 设计咨询行业; 责任; 任务。

中图分类号: TM713 **文献标志码:** B **文章编号:** 1671-9913(2010)03-0056-06

The Tasks and Responsibilities of Smart Grid Construction and Research in Power Design Consulting Industry

WAN Ming-zhong, JIANG Ron-gan, YAO Yi-qiang

(Beijing North-Star Science and Technology Development Co. Ltd., Beijing 100120, China)

Abstract: Nowadays the world is in the energy revolution that is dominated by a low-carbon economy. The major developed countries have put the development of smart grid as an important strategy to be the market-leading nation of low-carbon economy in the future. A boom of the smart power grid construction is sweeping across the world. This paper, through the strategy of domestic and international energy development and the situation of smart grid developments, discusses the power design consulting industry how to seize the opportunity for the construction of smart grid, lay out, plan, as well as play the leading role of the power design consulting industry in power grid construction combining with the power design consulting industry and its own characteristics. The purpose is to focus on promoting the rapid development of energy revolution and the construction of smart grid with comprehensively upgrading industrial services and products.

Key words: low-carbon economy; new energy; smart grid; design consulting industry; responsibility; task.

进入21世纪, 随着能源需求总量的剧增、能源安全问题的严重性以及气候变暖趋势的明显, 能源和环保已成为未来发展的全球性热点问题, 也正在引发着世界能源发展格局的重大而深刻的变化, 而新一轮世界能源变革的目标是通过科技创新, 实现以低碳能源为核心的低

碳经济。

此外, 2009年底的哥本哈根会议, 虽未达成实质性的协议, 但可以看出当今对能源创新的关注是前所未有的, 特别是低碳经济已将成为各主要大国新的经济发展模式与国家竞争力的制高点。

* 收稿日期: 2010-03-09

作者简介: 万明忠(1964-), 男, 教授级高工, 长期从事数字化电网技术研究。

因此，我们可以看出在这场以低碳经济为主的全球性能源革命中，新能源是发展的主力军，其中风能、太阳能、核能和生物质能是最具发展潜力的可再生能源。而，智能电网将在这场革命中起到至关重要的作用，一方面它可以改善现有电网的负载能力和传输效率，另一方面它可以实现新能源发电及电动汽车的大规模接入和使用。因此，世界主要发达国家纷纷把发展智能电网作为抢占未来低碳经济制高点的重要战略措施，也在全球范围内掀起了一场智能电网的建设热潮。

设计咨询行业作为电力行业的龙头单位，有责任与义务在这场新能源革命中，面对挑战，充分发挥本行业的优势，着力推动能源革命的快速发展。此外，电力设计咨询行业也应该抓住机遇，布局谋划，适应时代和发展的需求，借势调整，从深度和广度上，实现行业产品与服务的外延与内涵的全面升级。

1 能源发展战略下的电力行业

1.1 国际主要机构的能源发展战略

今年以来，以能源和气候变化为主要议题的国际会议接连召开，大力开发和利用风能、太阳能等新能源，已成为世界各国能源发展战略中最主要的部分。世界各国也都纷纷提出了针对气候变化和新能源发展方面的行动方案。

欧洲委员会：公布“气候变化与可再生能源综合计划”，2020年可再生能源的比例可达到20%，核能发电占总发电量的比例保持在1/3左右。

美国：2009年6月，众议院通过了《2009年美国清洁能源与安全法案》，要求实行可再生能源电量配额，推动智能电网技术发展，在燃煤电厂推广碳捕捉与存储技术等。

英国：2009年7月，发布《英国低碳转换计划》国家战略文件。该计划内容涉及多个方面，电力行业减排是其中最重要的部分。

中国：高度重视气候变化问题，正在制定国家新能源发展规划，积极实施节能减排，大力发展清洁能源，加强新能源的技术

研发，大力增加对新能源产业的投资，创新体制，促进新能源的发展。其中，也针对性的提出了“加快风电、太阳能发电和热电联产等清洁高效能源建设”。

1.2 中国能源战略规划

目前，新设立的国家能源委将牵头制定国家能源战略规划。该规划将指导能源中长期开发建设，覆盖时间预计超过20年，其首要任务是发展新能源，并利用能源战略促进经济结构的调整。按照国家规划，2020年非化石能源在我国一次能源的比重将提高到15%。

国家能源战略规划将突出4方面的内容：第一、节能，提高能源效率；第二、作为一个大型工业化国家，保证国内的能源供应安全；第三、要调整能源结构多元发展，要发展新能源、核能及生物质能源、水能、风能等；第四、加强环境保护，鼓励能源领域的国际合作等。

1.3 新能源战略下电网发展形势

清洁化、低碳化、高效化是能源发展的大势所趋，节能减排、积极发展新能源已成为各国能源战略转型的核心内容，而，如何将新能源转化成电力，将是其中的关键所在。因此，对未来电网发展的方向提出了更高的要求。

未来电网的发展将以包括新能源在内的多元化电源接入电网，而这些电源具有间歇性、随机性、分布性等特点，这就对电网稳定可靠、经济优质、友好开放和适应性提出了更高的要求。因此，以前瞻性的思维大力发展电网建设，支持大规模间歇性电源与分布式电源等新能源的接入、减少输电损失、实现用户间互动等等，这就成为建设坚强智能电网的原动力。

可以看出，在新能源战略形势下，利用“智能电网”这个支点，推动电网智能化发展是适应新能源发展的重要举措，是加快新能源技术开发和突破能源瓶颈的重要手段。

2 智能电网的发展形势

美国电科院在2001年首次提出智能电网的概念，并在美加大停电后，于2003年在其Grid2030计划中明确提出对美国未来电网的框架、规划及战略。

然而，由于世界各国的能源资源和需求分布的国情不同，导致围绕智能电网建设设想而提出的概念也有所区别，因此，可以说智能电网目前并未有一个明确的概念。

2.1 国外智能电网的发展状况和趋势

美国2003年发布了一份名为“Grid2030—电力的下一个100年的国家设想”的报告，描绘了美国为了电力系统的设想，并确定了各项研发和试验工作的分阶段目标，大致分为三个阶段。

(1)~2010年：设计与试点阶段。主要完成智能电网的概念设计，完善统一产品标准，大力推进新技术研发，并在试点城市进行样板工程建设。

(2)~2020年：推广应用阶段。在这个阶段将完成电网信息的集成与新技术的应用试点，将收集的信息网络化集成，进一步扩大试点范围，完善各种技术的应用。

(3)~2030年：全面实施阶段。在这个阶段主要完成信息分析与多种应用，实现智能电网所设想的自愈、安全、优化、互动和开放的功能，从根本上提供整个电网的运行效率和安全性，满足可再生能源的即插即用。

欧洲电网属于分布发电和交互式供电的发展模式，其建设智能电网的目标必须是供电的可持续性、竞争性和安全性，包括以下特性：一是柔性的，满足用户需要；二是易接入的，保证所有用户的连接通畅；三是可靠的，保障和提高供电的安全性和质量；四是经济的，通过改革及竞争调节实现最有效的能源管理。

欧洲制定的到2020年的智能电网发展大致规划为：

(1) 初始阶段：扩大对分布式能源和可再生能源的监测和远程控制，以实现更灵活的电网

接入能力；

(2) 中间阶段：制定相应的管理规程，以处理日益增加的分布式能源和可再生能源；

(3) 最后阶段：实现主动的电力管理，运用实时通讯、远程控制等分布式电网管理技术，满足大多是电网服务需求。

2.2 国内智能电网的发展状况和趋势

2.2.1 国家对智能电网的认识和发展目标

我国智能电网是集成了新能源、新材料、新设备和先进的信息技术、电网控制技术，实现了电力在发、输、配、用过程中的数字化管理、智能化决策、互动化交易。具有开发、安全、高效、清洁和自愈能力的特点。

国家相关智囊团队将我国智能电网的发展划分为以下三个阶段：

(1) 研究试点阶段：根据我国的国情和发展阶段，提出智能电网发展技术路线，完成我国智能电网整体规划。开展关键技术研究，进行相应试点工作。

(2) 推广阶段：总结试点经验，提出智能电网建设标准，逐步推广智能电网建设。

(3) 全面建设阶段：建成发、输(配)、用互动式交易、运行平台，为发电厂、用户提供在线定制服务。

2.2.2 我国科研机构对智能电网的认识

我国一些科研机构和专家提出了具备可靠、自愈、经济、兼容、集成和安全等特点的“互动电网”，将智能电网包含在内。

“互动电网”的定义是：在开放和互联的信息模式基础上，通过加载系统数字设备和升级电网网络管理系统，实现发电、输电、供电、用电、客户售电、电网分级调度、综合服务电力产业全流程的智能化、信息化、分级化互动管理，是集合了产业革命、技术革命和管理革命的综合性的效率变革。它将再造电网的信息回路、构建用户新型的反馈方式，推动电网整体转型为节能基础设施，提高能源效率，降低客户成本，减少温室气体排放，创造电网价值的最大化。

互动电网既是下一代全球电网的基本模式，也是中国电网现代化的核心。其实质就是能源替代、兼容利用和互动经济。

2.2.3 国家电网公司——统一坚强智能电网

国家电网公司结合世界电网发展新趋势以及我国电网发展的实际，提出了立足自主创新，加快建设以特高压电网为骨干网架，各级电网协调发展，具有信息化、自动化、互动化特征的统一坚强智能电网。其核心是：以坚强网架为基础，以信息通信平台为支撑，以智能控制为手段，包含电力系统的发电、输电、变电、配电、用电和调度及信息通信各个环节，覆盖所有电压等级、实现“电力流、信息流、业务流”的高度一体化融合。

国家电网公司将分三个阶段推进统一坚强智能电网建设：2009年~2010年是规划试点阶段，重点开展坚强智能电网发展规划，制定技术和管理标准，开展关键技术研发和设备研制，开展各环节的试点；2011年~2015年是全面建设阶段，将加快特高压电网和城乡配电网建设，初步形成智能电网运行控制和互动服务体系，关键技术和装备实现重大突破和广泛应用；2016年~2020年是引领提升阶段，将全面建成统一的坚强智能电网，技术和装备达到国际先进水平。届时，电网优化配置资源能力将大幅提升，清洁能源装机比例达到35%，分布式电源实现“即插即用”，智能电表普及应用。

2010年是国家电网公司坚强智能电网规划试点阶段的关键一年，因此，在年初的智能电网工作会议上，明确了总体目标：一完善、两完成、五突破、五深化。

“一完善”即完善公司智能电网工作体系。“两完成”即完成国家电网智能化规划和支撑智能电网试点工程的关键标准制定。“五突破”即实现智能电网调度技术支持系统、智能变电站、电动汽车充电设施、用电信息采集系统、“多网融合”等五项试点工程建设的突破。“五深化”即实现设备研制、专题研究、

商业模式、管理创新、宣传交流等五个方面的工作深化。

依据既定目标，2010年，国家电网公司将初步形成坚强智能电网的运行控制和互动服务体系，在关键技术和装备上实现重大突破和广泛应用。

2.2.4 南方电网公司

南方电网公司明确建设智能电网的目标，是实现电网的安全、可靠、高效运行和对“低碳社会”发展需要的灵活适应。

以此目标为基础，南方电网建立智能电网研究联席会议制度，成立了智能电网技术研究工作小组，密切跟踪世界智能电网的发展趋势，及时掌握信息，研究问题、提出建议，提出切实可行的研究课题，做好技术储备，并结合实际实事求是地研究推进智能电网建设，在提高主网智能化水平的同时，重点放在提高配网和负荷侧终端的智能化水平，把清洁能源快速灵活地接入电网，适应低碳社会的需要。

南方电网关于智能电网建设的具体实施目标包括：

(1) 紧密结合智能电网建设，进一步强化西电东送骨干网架，研究先进的灵活交流输电设备和轻型直流输电应用技术，开展高压网甚至超高压网的超导限流技术研究，提高主网的输送能力和可控性，满足西部水电可靠送出等的需要；

(2) 有规划、有标准地开展城农网改造，切实提高电网运行的安全性和经济性；

(3) 开展智能电网信息系统体系与架构研究，开展风电、太阳能发电、储能设备、电动汽车、分布式能源等成规模发展后对电力系统的影响和对策研究，在水能利用、节能调度、降损技术、分布式能源接入、智能电表、储能技术等方面开展研究试点；

(4) 同时，超前思考，搭建好通信、信息两个平台，进一步规范和加强数字化变电站建设。

3 电力设计咨询行业的责任与任务

智能电网建设是个国家战略，甚至可以说是个世界性热点话题，对于保障国家能源安全、促进能源消费方式转变、推动低碳经济发展、确保电网安全经济运行意义深远。而，电力设计咨询行业作为电力行业的龙头单位，同样要站在国家战略的层面，明确本行业在智能电网建设中的责任与义务；当然，智能电网的起步与发展伴随的相关产业空间是巨大，电力设计咨询行业同样可以抓住机遇，明确任务，引领本行业质的飞越。

3.1 责任与义务

智能电网形势下电力设计咨询行业的责任与义务大概包括以下方面：

(1) 保证国家和地区能源安全及效益最大化。

智能电网的本质是提高能源综合利用效率，提供电网供电可靠性，促进资源优化配置等，最终实现电网效益和社会效益最大化。而智能化电网规划是实现智能电网本质的根本，更关系国家的电网安全和能源战略。

(2) 建设中国智能电网是电力设计咨询行业的责任。

电力设计咨询行业具有先天的优势和能力，可在电力建设的全过程中应用信息化技术整合发电、输电、变电、配电、用电和调度各环节资源。此外，信息化的智能电网建设将是设计咨询行业未来的经济新增长点。因此，对于中国智能电网的建设，电力设计咨询行业责无旁贷。

(3) 以设计咨询带动基建及电网整体水平的提升。

智能电网形势下，设计咨询行业有义务全面提升各项业务的智能化和信息化水平。利用智能化规划设计实现电网布局构架的合理和资源配置的最优化；利用智能化可研、设计实现方案优化的最大化、体现最大的经济效益；利用智能化施工图设计辅助实现造价全面控制，从而全面带动基建及电网建设整体水平的提

升；在智能化运行中，也要突出设计咨询单位的重要性，重点关注电网智能化运行的安全、经济、互动控制等方面。

3.2 机遇与任务

在智能电网大发展的形势下，设计咨询行业在面临挑战的同时，抓住机遇、借势谋划、布局发展，不断提升自身的核心竞争力。

(1) 认清形势。

电力体制改革方向的明朗化，电力信息化的高速发展，电力结构调整迹象明显，电力投资力度的加大等形势，可以表明电力设计咨询行业未来的业务重点将是电网，而电网业务的竞争也将进一步的加剧，对电力设计咨询的信息化、智能化的要求也将进一步的提高。

(2) 在智能电网建设中充分发挥电力设计咨询的龙头作用。

设计咨询行业作为电网建设的龙头单位，通过自身拥有的电源、电网、设计的基础优势资源，可以在智能电网的规划、发电侧、输电侧、变电侧的各个过程中发挥更大的作用。

(3) 借势实现设计咨询业务从量到质的突破。

传统的设计咨询业务量已经到了一个瓶颈，电力设计咨询业务如想有所突破，必须抓住智能电网建设的机遇，实现勘测数字化、设计可视化、移交电子化、信息标准化和应用网络化，全面提升设计咨询的业务水平，提升设计咨询的品质，实现设计咨询业务从量到质的突破。

(4) 加大研发力度，积极推动新能源开发利用。

将新能源快速灵活地接入电网也是智能电网建设的一个重要方向，设计咨询行业应以敏锐的眼光、超前的思维、战略的高度来把握发展机遇，登上研发、应用绿色新能源的战略高地，积极贯彻国家《可再生能源法》，大力推动我国新能源产业发展步伐。

(5) 从智能电网建设看未来电网建设的发展趋势。

智能电网的本质是能源替代和兼容利用。从智能电网的建设可以看出,未来电网的发展方向是最先进的通讯、IT、能源、新材料、传感器等产业的集成,也是配电网技术、网络技术、通信技术、传感器技术、电力电子技术、储能技术的合成,对于推动新技术革命具有直接的综合效果。设计咨询行业要及时跟进这些新技术,为智能化电网的持续发展做好理论上的先行研究和相关的其他工作。

4 结语

智能电网作为各国政府提振经济的重要手段,在08年金融危机之后被提出来。现在,智能电网已成为全球的关注热点,甚至是美国、欧盟等发达国家的国策,其对这些国家的经济复苏、重塑竞争力将起重要作用,但意义绝非仅仅是应对当前全球金融危机的权宜之计。^[13]

中国通过近十几年的电力变革,已具备了良好的基础,甚至在电力系统安全稳定运行水平已相当或高于发达国家,因此,中国电力需要立足国情,制定正确电力变革方向、目标的智能电网战略,在政府良好的政策环境和有效组织下,集国家之力量,将有限资源包括资金、人力、技术发挥最大的社会效益,实现中国智能电网的大发展。

作为电力建设的龙头单位,中国的电力设计咨询行业也面临着更多的可能性,这时就更需要整个行业以更加开放的心态,跳出传统的电力设计咨询角色和方式,积极主动参与智能电网建设,促进企业思想观念的转变,培养和形成具有将创新技术和把技术推向市场的能力,抢在智能电网产业起飞阶段进入市场;以更为广阔的视野,从社会的责任出发,从国家的高度以及国家的能源安全和可持续角度出发,将企业自身的发展和国家能源安全和可持续发展契合,积极参与到国家智能电网的事业中,贡献力量。

同时,电力设计咨询工作者,在一定程度

上,对国家相关政策有着很大的引导性作用。因此,在实际的研究和发展智能电网的工作中,还需要保持适当的冷静,看清楚智能电网的实质和发展的历史要求,结合中国经济的实际,有步骤、有重点、有针对性地开展相关工作,统筹全局,走出一条有符合中国能源分布和国民经济发展特征的智能电网建设之路。

参考文献:

- [1] 专家:哥本哈根气候会议恐难达成协议. <http://www.inseadknowledge.com.cn/sim/environment-copenhagen-conference-091211.cfm>.
- [2] 低碳经济设计传统行业的碳减排改造. http://www.3158.cn/news/20091215/09/0532170262_1.shtml.
- [3] 解读2010年国家电网坚强智能电网建设总体目标. <http://hvdc.chinapower.com.cn/membercenter/techcenter/viewarticle.asp?user=tech&articleid=10067014>.
- [4] 庄贵阳. 欧盟"气候行动与可再生能源综合计划"建议草案:核心要点与战略意义,气候变化研究进展,2008,4.
- [5] 美国清洁能源与安全法案(ACES)简介. <http://www.qsng.cn/html/lzsj/jdwxview/20090805161350.html>.
- [6] 英国公布新的2020年低碳国家战略计划. <http://arch.m6699.com/content-21408.htm>.
- [7] 国家能源委牵头能源战略规划 发展新能源成首要任务. <http://www.china5e.com/show.php?contentid=74632>.
- [8] 鲁宗相,蒋锦峰. 解读美国"Grid"2030"电网远景设想,中国电力企业管理,2004,5.
- [9] 互动电网. <http://baike.baidu.com/view/2281467.htm>.
- [10] 国家电网公布智能电网计划:三步走2020年全面建成. http://epaper.dfdaily.com/dfzb/html/2009-05/22/content_133201.htm.
- [11] 南方电网:责任之旅迈进低碳时代. <http://power.people.com.cn/GB/173298/10519945.html>.
- [12] 实事求是研究推进智能电网建设. <http://www.china5e.com/show.php?contentid=52405>.
- [13] 发展智能电网 中国优势很多. http://www.gxi.gov.cn/bgcy/bgcy_jtny/bgcy_jtny_scfx/200912/t20091230_166758.htm.