

坚强智能电网发展

专家观点

智能电网是电力相关产业重大发展机遇

国网电力科学研究院 刘骥

智能电网作为未来电力行业的发展方向,已被世界上多个国家认可。国家电网公司根据我国国情,制定了以特高压电网为骨干网架、各级电网协调发展,具有坚强可靠、经济高效、清洁环保、透明开放、友好互动内涵的坚强智能电网的发展战略目标。目前,各国的智能电网探索已逐渐发展到应用和试点阶段,并逐渐形成了一定的共识,即智能电网应涵盖电力行业各方面内容,而非其中某一部分。

智能电网的发展和建设是一项系统工程,涉及诸多学科和行业,同时,智能电网没有现成的经验可供借鉴,必须立足于我国国情,坚持自主创新。因此,坚强智能电网将会极大地提高我国电力工业及相关产业的整体技术水平,提升电力工业及相关产业的系统创新能力,带动电力工业及相关产业的优化升级,推进高新技术产业和新兴技术产业的快速发展,对经济社会的协调、可持续发展起着重要的推动作用,对我国实现节能减排,保障国家能源安全,引领和促进知识、技术创新,具有重大意义。

促进能源产业优化升级

我国一次能源资源存在着与生产力布局逆向分布的“先天不足”。由于我国煤炭资源高度集中于西部、北部地区,平均铁路运距达到1200千米以上(最长运距超过2300千米),致使销往东南沿海地区的煤炭在价格上与进口煤炭相比,已无竞争优势。另外,我国煤炭产区仍存在着粗放开发、简易加工、高污高耗的问题,这使西部、北部地区的生态环境更加脆弱。

通过建设坚强智能电网,可以提高煤炭产区的煤电转化比,延长煤炭开发利用产业链,促进区域经济协调发展,使其资源优势有效地

转化为经济优势,带动当地经济发展。尤其是可以促进当地能源产业结构优化,在经济发展的基础上,尝试资源开发与生态重建并举的可持续发展模式。例如,促进低阶煤的深加工和综合利用,加快矿区生态重建和土地复垦,加大瓦斯和焦化气的治理和利用,推进煤矿生产废弃资源的综合利用和治理等。

智能电网在直接带动一次能源产值、增加产能以及促进产业结构优化升级的同时,也可减少环境污染。有研究表明,通过统筹规划,加大输电比重,2020年中东部地区可以减少二氧化硫排放55万吨/年,全国环境损失减少44.8亿元/年。

助推清洁能源产业发展

我国可再生能源资源具有规模大、分布集中、远离负荷中心的特点,必须走集中开发、规模外送、大范围消纳的发展道路。随着清洁能源在电源结构中的比例日益提高,消纳大规模清洁能源的瓶颈日渐凸显;另一方面,分布式电源及储能系统将初具规模,但现有电网还不完全适应。风电、太阳能发电的随机性和间歇性特征,要求大幅提升电网快速、稳定、可靠的能量交换与传输能力和安全稳定运行水平,同时对电网运行控制、调度指挥、低耗高效运作等提出了严格的要求。

坚强智能电网大范围接入、消纳并稳定输送清洁能源的能力将不断提高,对分布式能源系统的接入和消纳能力也将不断提升,这将使可再生能源的规模大幅提升,极大地促进清洁能源及新型能源发电装备、分布式能源及发电装备、各类并网控制保护装备的需求,并带动储能、电力电子元器件及系统产业的迅猛发展。

另外,通过智能电网平台,可以实现不同能源间的互补与均衡

利用,提升其可用性和效能,促进清洁能源高效利用和科学发展,促进能源综合利用效率的提高,促进节能减排。

提升装备产业体系创新

坚强智能电网要求电网具有坚强的架构、敏捷的反应、灵巧的控制、环保的运行、高效的运营和经济的运作。这对电力装备产业提供了长足发展的空间和巨大的挑战。

伴随着坚强智能电网建设的推进,受益产业将涵盖电力装备行业的各个方面。电网的发展将带动电力装备制造体系化创新升级,并加快新材料、环保技术的广泛应用。电网“智能化”的需求,将对传统电力装备的智能化提出更高的要求,从而拉动传统电力装备制造体系优化产业结构,提升产品信息化程度,加快产品转型升级,全面提高我国电力装备制造业的综合技术水平。此外,作为坚强智能电网重要组成部分的智能元件、传感器等也将进一步提升。

坚强智能电网的“智能化”进程,电力流、信息流、业务流的“一体化”进程,将极大地推动电力产业与信息技术产业的一体化和技术融合。因此,在智能电网的建设过程中,对信息通信产业的需求将达到前所未有的程度,这将成为拉动信息通信产业发展和创新的新兴增长点。

补强基础产业的薄弱点

坚强智能电网的建设,将对我国一些基础产业中的薄弱点,起到补强、促进、突破的作用。

芯片、通信、基础材料等技术是电网实现智能化的基础和重点,也是保证我国未来智能电网安全可靠的核心产业。随着坚强智能电网建设的推进,对相关产业提出了

新的技术挑战。对相关产业而言,这是实现核心技术自主化、关键装备国产化、产品制备工业化、产业体系系统化的重大机遇,也是打破国外技术垄断的难得机遇。而且,坚强智能电网与之具有良性的相互带动和促进关系:一方面,坚强智能电网对相关产业的需求涉及各个方面,并通过越来越高的技术要求,提升其技术水平和推动产业发展;另一方面,相关产业技术水平的提升,将助推坚强智能电网发展,为其提供更为灵活的智能化控制手段。

坚强智能电网对可控性、可调节性提出了更高的要求,可使电力电子器件及装备在电力系统中的应用成为未来的一个技术趋势,进而引领我国电力电子技术领域以及半导体材料技术领域的又一次革命。

推动环保节能民生产业

智能电网是友好互动、透明开放的“柔性”电网。电力作为社会终端用能的主要方式,将会成为未来百姓小康生活的重要标志。因而,智能家电、智能用电终端、电力光纤入户等将成为未来环保、低耗、高效生活的重要组成部分。坚强智能电网在为之提供坚实的发展和实施基础的同时,也将有效地推动我国家电、信息通信、网络及配套等相关产业的跨越发展和转型升级;同时,将会带动我国能效管理行业的发展,推进全社会节能降耗。

为缓解愈加匮乏的化石能源压力,坚强智能电网将充分提升可再生能源在电源结构中所占的比例,配套建设适应于各类电动汽车或混合动力汽车的充电设施,为形成规模化的节能、低耗、低排放交通网络奠定基础,并延伸带动储能产业、电力电子产业、控制技术产业等迅猛发展。

能源资讯

今年全国已关停1000万千瓦小火电

据新华社电 国家能源局发布消息,截至7月15日,今年全国累计淘汰落后小火电机组468台,共计1071万千瓦,提前完成了国务院要求的9月底前关停1000万千瓦目标。

5月5日召开的国务院节能减排工作电视电话会议要求,今年9月底前完成小火电机组1000万千瓦。为此,国家能源局将超过1000万千瓦机组关停计划分解落实到140多家电厂的近400台机组,同时明确了关停时间。为按时完成今年关停任务,国家能源局采取了一系列措施,确保提前完成关停任务。

据国家能源局相关负责人介绍,“十一五”期间全国已累计关停小火电机组7077万千瓦,超额完成了原计划关停5000万千瓦的目标,按同等电量由大机组代发计算,每年可节约原煤8100万吨,减少二氧化硫排放140万吨,减少二氧化碳排放1.64亿吨,分别比2005年减少2.6%、5.5%和3.2%。

三峡电站日发电量突破4.3亿千瓦时

据新华社电 世界最大水电站三峡电站近日持续满负荷发电,6台巨型机组运行安全稳定,日发电量突破4.3亿千瓦时。

三峡工程共计划安装32台70万千瓦水轮发电机组。其中,大坝左右岸的26台机组已在2003年至2008年间全部投产;新增的地下电站6台机组尚处于安装阶段。

近日,三峡工程迎来70000立方米/秒的特大洪峰。洪峰虽已过境,但三峡入库流量仍大于24000立方米/秒;同时,三峡工程发挥防洪效益,拦蓄洪水使水库水位抬高至156米以上,机组水头超过85米。已投产26台机组满负荷发电的两个必要条件首次得到同时满足,预计三峡电站满负荷发电还会持续一段时间。

今年上半年,在长江来水较多年均值偏枯的情况下,三峡电站完成发电297057亿千瓦时。

全球首座屋顶太阳能热发电站动工

本报讯(梁宝海) 7月18日,全球首座屋顶太阳能高温热发电站——皇明线性非涅尔式中高温热发电站在山东德州太阳谷动工兴建。该电站装机容量为2500千瓦,建成后年发电量约525万千瓦时,可供约3600个家庭的全年用电。相比较传统的火力电站,每年可以节约标准煤2100吨,减少排放二氧化碳5234吨、二氧化硫163吨、氮氧化物79吨、粉尘颗粒1428吨。

皇明线性非涅尔式中高温热发电站是由山东德州皇明太阳能独家研发的全球第一个在厂房楼顶建设的光热发电项目,也是亚洲最大的1000千瓦级太阳能热发电项目。它充分利用工厂闲置的楼顶,采用线性非涅尔反射聚光集热器,收集太阳能,产生高温高压蒸汽,推动汽轮机发电,既节约了土地,又增大了投资价值,把传统的生产厂房变成了绿色环保的“能源工厂”,解决了太阳能光热发电站建设占用大量土地的问题。

国电友谊生物质发电项目投产

本报讯(宋振凯 刘彩虹) 7月20日,黑龙江省火电第三工程公司承建的国电友谊3万千瓦生物质发电机组顺利通过试运行,正式投产发电。

该公司在工程建设过程中,克服了重重困难,经过科学组织,合理安排,确保了机组按期投产。机组整套启动后,并网发电一次成功,各项技术指标均达到优良。

据了解,国电友谊生物质发电项目的燃料主要是废弃玉米秸秆,利用具有世界一流水平的生物质能直燃发电技术发电。它不仅能满足当地用电负荷增长的需求,还能解决焚烧秸秆造成的环境污染问题。项目一期工程建成投产后,年可利用玉米秸秆20多万吨,发电1.7亿千瓦时,可为农民增收5000多万元,实现税收1000多万元。

三项风力发电项目将落户巢湖

本报讯(欧伟) 7月18日,安徽省含山县有关部门与国电集团安徽龙源风力发电有限公司正式签约,共同开发含山县风力发电项目。据悉,巢湖市和县香泉镇和居巢区夏阁镇两地将上马风电项目。

含山县风力发电项目总投资15亿元,将开发建设15万千瓦发电机组。该项目有两个发电厂,两处发电厂地势高、地域开阔,风能资源相当丰富。巢湖风能资源丰富,十分适合发展风力发电。但由于各种条件限制,巢湖风电发展滞后。此次风力发电项目落户巢湖,对于满足巢湖地区电力增长需求、优化电源结构和电网结构将起到积极作用。同时,可促进节能减排,推进绿色生态建设。

蔚县风电项目1号风机基础浇筑完成

本报讯(张建荣 陈政) 7月18日,由河北电建二公司承建的张家口东甸子梁风电一期工程1号风机基础浇筑完成。

蔚县东甸子梁风电场一期工程位于张家口市蔚县草沟堡乡麻田岭村西北部东甸子梁。该区域风能资源丰富,年均风速达7.0米/秒以上。此项工程总装机规模4.95万千瓦,安装33台1500千瓦风力发电机组。

智能电网:电动汽车发展的支撑

中国电力科学研究院 来小康

随着我国国民经济的快速发展,石油消费进入快速增长阶段,石油消费量和进口量逐年递增,石油对外依存度不断提高,其中车用燃油增长占石油消费增量的主要部分。我国自1993年成为石油净进口国以来,到2007年,石油消费量达到3.46亿吨,成为世界上第二大石油消费国。同年,国内原油产量达到1.87亿吨,石油进口量达到1.59亿吨,对外依存度达到47%。统计数据显示,2009年,我国进口原油约2.04亿吨,对外依存度达到52%,已超过50%这一国际公认的石油安全警戒线,石油供应安全面临严峻挑战。预计到2020年我国汽车保有量将达到1.5亿辆,按现有汽车燃油经济性技术水平测算,年消耗汽柴油将突破3亿吨,供需缺口巨大。

电动汽车能够实现汽车能源从石油到电力的重大转变,从而有效降低我国汽车工业发展对石油的依赖,保障国家能源安全。

发展电动汽车是提高能源利用效率、促进节能减排的有效途径。我国环境保护的压力巨大,汽车尾气是主要的大气污染源之一。在主要城市的有害气体排放中,机动车排放占了较大比重。近年来,国际上普遍关注二氧化碳等温室气体排放,我国政府已正式宣布到2020年单位国内生产总值二氧化碳排放量比2005年下降40%~45%。因此,在交通领域促进节能减排,发展“绿色交

通”势在必行。纯电动汽车的能源利用效率高于传统汽车的能源利用效率,可以将污染物从数量众多的流动污染源(数千万辆汽车)转移到数量有限的固定污染源(各类型发电厂),以便于对污染物进行集中治理。同时,电力是唯一能够大规模利用煤炭、水力、核能和各种可再生能源的清洁二次能源,随着我国可再生清洁能源发电比重的不断提高,电动汽车节能减排的效果将进一步提高。

电动汽车呼唤智能电网

未来,在电动汽车大规模商业化应用之后,如果任由其无序充电,将会极大地增加电网建设的投入,并且导致设备利用率大幅度降低。

工业和信息化部电动汽车发展战略研究报告预测,2030年全国电动汽车保有量将达到6000万辆,以每辆耗电15千瓦时/百千米、年平均行驶里程为1.5万千米估算,每辆电动汽车年耗电量为2250千瓦时,6000万辆电动汽车总耗电量为1350亿千瓦时,仅占2030年全国预计用电量10.37万亿千瓦时的1.3%左右。但按每辆电动汽车充电功率为10千瓦测算,在最极端的情况下,如果6000万辆电动汽车同时充电,则峰值充电功率将达到6亿千瓦,达到2030年全国预计总装机容量23.2亿千瓦的26%。

发电装机及电网是按照最大负荷功率进行建设的,而回收投资则要按照售电量来计算,因此,在

电动汽车无序充电的情况下,电力系统必须按照极端功率需求,为用电量仅为1350亿千瓦时的电动汽车配备6亿千瓦的发电装机和配套的电网建设,也就是说,发电装机容量增加了26%,但是售电量仅增加1.3%,设备利用率及投入产出比极不合理。

因此,如果任由电动汽车大规模无序充电,而单靠增加发电装机容量及电网建设,会导致发电及电网送电能力难以充分发挥,发电输电成本增高,造成资源的极大浪费。

根据上述分析可以看出,如果在满足电动汽车使用需求的前提下,通过有效的技术经济手段引导电动汽车进行有序充电,避开电网负荷的高峰时段,合理地分散电动汽车的充电功率,就会减少对电网的负荷冲击,极大地减少不必要的发电装机与电网建设,保证电动汽车与电网协调发展。但是如何让千家万户的电动汽车“听话”,进行有序充电呢?答案就是智能电网。

智能电网驱动电动汽车

智能电网以包括发电、输电、变电、配电、用电、调度和信息通信等各环节的电力系统为对象,以先进的计算机、电子设备和高级元器件等为基础,通过引入新的通信、自动控制和信息技术,从而实现对整个电力网络的质的提升,最终实现电网运行更加可靠、经济、环保。互动性是智能电网的一个基本内涵,智能电网是一个与用户双向互动的网络,能够为用户提供电网实时用电信息,通过市场手段,引导用户改变用电习惯,提高终端用电效率,优化用电方式。

针对电动汽车用户,智能电网可以通过电价政策引导用户主动调整充电操作,还可以在用户同意的情况下,自动调节控制电动汽车的充电操作,进而保证电动汽车的有序充电。

以上功能是通过先进的计量表计、实时通信网络、电动汽车智能充放电管理系统以及智能充电设施实现的。先进的计量表计为用户提供电价信息,实时通信网络保证电网与用户的信息交互;电动汽车智能充放电管理系统负责综合电网运行状态以及电动汽车充电需求,在不影响用户使用的前提下,通过智能充电设施对电动汽车的充电操作进行调节控制,采取降低充电功率或延时进行充电等手段响应电网的需求,保证电网与充电操作的协调进行。

比如,一般电动汽车用户下班,晚上7点左右到家,肯定在停车时就开始充电,可这时正好是电网的高峰负荷时段,将会峰上加峰,增加电网的负荷压力。智能电网可以通过分时电价来引导用户调整其充电操作,晚上7点的高峰时段电价较高,而凌晨以后的低谷时段电价很低,用户为了节约用电成本,就会主动通过智能充电设施调整其充电功率,将充电功率调整到凌晨以后,既不影响用户充电,又避免对电网产生负荷冲击,同时通过低谷电价降低了电动汽车用户的使用成本。

在同一个小区拥有多辆电动汽车的情况下,如果在夜间低谷时段同时充电,充电功率仍然会较大,会对电网产生负荷冲击,这时,就需要通过智能用电管理系统及智能充电设施对多辆电动汽

车的充电操作进行统筹管理了。假设电动汽车的充电时间为3个小时,0点到6点是电网负荷低谷时段,就可以将这个小区的电动汽车分成两组,分别在0点到3点和3点到6点两个时段进行充电,就可以将电动汽车的最大充电功率降低一半。

随着电池技术的突破和智能电网的建设,电动汽车最终将作为移动储能单元,成为智能电网的一部分,通过完善的智能用电网络和电动汽车充放电基础设施有效利用其储能特性,对平抑电网负荷峰谷波动、接纳间歇性可再生能源以及提高电网运行效率起到重大作用。

电动汽车用户可以在晚上7点回家后,利用车载电池剩余的电能的小区用电负荷进行供电,减少小区高峰负荷对大电网的供电需求,起到“削峰”的作用,而仍然在低谷时段充电,起到“填谷”的作用,大规模的电动汽车通过这种手段能够有效地平抑电网的负荷波动,降低系统所需的备用容量,提高电网运行效率;同时通过高峰反送电与低谷充电的电价差,电动汽车用户能够降低使用成本,甚至供电收入大于充电支出,而取得直接经济效益。

综上所述,智能电网能够引导电动汽车进行有序充放电,提高自身的运行效率;同时为电动汽车提供可靠、经济、便利的充电服务,解决电动汽车电能供给的后顾之忧,成为电动汽车发展的坚强支撑。

