

面向未来的智能电网

余贻鑫

对我们来说,现在电网的智能化实际上是第二次智能化。第一次智能化是1970年到1980年初这样一段时间,那个时期电网大停电事故频繁地出现,以纽约大停电为代表,所以当时的美国政府就要求电力公司必须使用计算机,于是在电力系统里面,在大型发电厂超高压输电线路上了装了2TU,把一些数据送到调度中心,调度中心开发了能量管理系统进行电网的安全分析和优化。当时没有向配电网发展,也就是110千伏以下的电网,现在城市里面大量的电网并没有智能化,原因是由于当时的通讯技术、信息技术、一些电力电子技术的价钱太贵了,花不起。

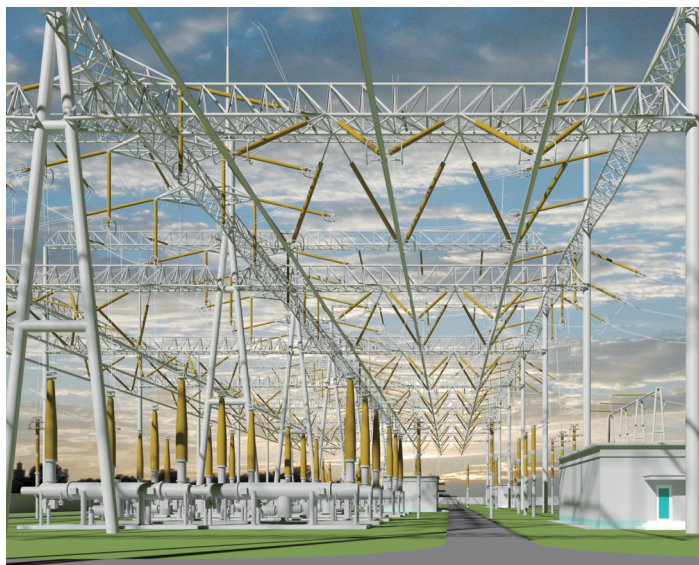
现在的形势发生了变化,因为通讯、信息这些技术太便宜了,我们现在做这件事成本效益是非常合适的,所以这一次重点针对的是第一次短缺的部分也就是配用电。当然在发电和输电领域也要继续提升。

这一次电网智能化整个的原动力,有市场因素、安全因素、环境因素,其中环境因素是特别突出的,因为现在大气中二氧化碳的排放量现在是要限制的时候了,特别是在中国,空气污染的问题让我们感觉这个问题非常迫切,所以这一次的原动力远大于第一次。

首先看一下可再生风能和太阳能发电。我们国家的风能和太阳能资源是极其丰富的,而且价格的优势日益明显。我们本就没有什么能源危机的问题。这个地球上太阳能资源是风能的一百倍,风能资源是水能的一百倍。

资源是有的,问题是怎么铺盖,可以利用屋顶、道路、鱼塘、农田等等上方,也可以利用沙漠和滩涂。实际上中国76%的国土面积都可以装设风力发电机,100%的国土都可以铺设太阳能,中国的这个条件是非常好的。大家知道德国的太阳能利用很好,我们的资源比德国要好多了。

再看一下光伏。光伏和风电



的价格这些年逐渐下降,特别是光伏,从1987年到2013年这一段时间降低到原来的1%,而且现在还在以每年15%的速度在下降。按照全社会成本包括投资、运行费用、燃料费用、可靠性成本、环境成本、网损等等都考虑进去,如果从西北地区2000公里以外发电,比如说风能,送到东部地区的话大概总成本一度电是9毛多钱。如果就地开发、就地利用,现在看大概是6毛多钱。所以现在看就地开发要更合算,应该是就地开发、就地使用。

但是使用的时候有什么问题呢?就是风能、太阳能是间歇的,是波动的、是不确定的,这就使得它的使用比较难,就需要有一些措施,电力系统需要有一些平滑措施,这些平滑措施包括现在大型的火力发电机组可调能量,包括储能,用户需求配合等等这些因素。但是要想把这些因素都用好就需要电网,这个电网就是智能电网。

智能电网总的设想是希望利用新能源、互联网等等这些新技术实现电网的智能化。要获得的结果是什么呢?是要像互联网那样改变人们的生活和工作方式,就目前来说,我们实际上是一个较为智能的电网,我们现在所建设较为智能的电网就是说利用现

有的好技术或者是未来几年可能有的技术能够实现的那个电网。

智能电网现在没有一个很明确的定义,智能电网的特点是电力和信息的双向流动性,以便建立一个高度自动化和广泛分布的能量交换网络,为了实时交换信息和达到设备层次上近乎瞬时的供需平衡,把分布式计算和通信的优势引入电网。两句话:智能电网一张网是动力网,一张网是通讯网,这两张网从基础的那些电器设备开始,就结合到一起了,目的是要建成一个高度自动化和广泛分布的能量网络。我们在开始搞智能电网的时候,大家对自动化都是认可的,就是广泛分布式我们认识得太慢了,实际上给我们国家带来了很大的经济损失。

第二句话就是要实现实时的交换信息和达到设备层次上近乎瞬时的供需平衡,这又是两件事。信息共享是智能电网最核心的内容,功率平衡,电网的功率必须近乎实时供需平衡,否则电网就不能安全运行。现在用户都可以跟电网配合了,那么这时候我们的负荷跟发电就能控制了,这是智能电网很重要的特性。

智能电网包括哪些工程问题呢?一个是广域监视和控制,以前,电网在很大范围里面,成百上

千公里的范围里面,每一个点量测的数据,送到调度中心的时候,因为试验的关系,都不一样。现在有了卫星定位,可以通过GPS或者是北斗卫星来定位,送上去的数据都可以有标识,这是很大的变化。应该说我们国家的广域量测系统是建设最好的系统,但是它的潜力的开发还是有很多的工作。

第二是通信和信息技术的集成。第三是分布式可再生能源发电集成。第四是输电系统的扩展。第五是配电网的管理。

智能配电网里面有两个名词大家常见:一个是微电网,一个叫做主动配电网。

传统电网因为到配电网这个层次它都是没有电源的,都是从大电网像树一样分配下来,现在在这棵树的末梢有了电源了,传统电网就不能适应了,因此就需要在配电网里面能够适应这些分布式的电源,能够量测并能够控制分布式的电源的电网我们叫主动配电网。

在智能配电网当中有一个大家经常听到的名词叫做微电网。

微电网是配电网的一部分,这片电网里面有发电,也有负荷,负荷当中有重要负荷,有可控负荷。整个这一片跟电网公司之间是相对独立的,所以特别适合一个企业或者是一个小区来实现。

未来微电网会非常普遍,目前由于微电网能够平滑分布式的风能和太阳能的波动性,投资相对高一些,所以重点是用在对可靠性要求高的地区,比如说军事部门或者是医院,或者是沙漠地区、边远地区,或者是海岛,将来它会大量地扩展。

在用户需求配合方面,为了实现需求响应,需要通讯系统建立起来,我们现在要完成的是通过用户电表带动整个电网最末梢的一公里的通信线路的完善,因为上面的通信线路已经建的很好了,这个完善本身不止对电网有好处,送水表的、气表的都可以送,对智能城市的发展也提供了契机。

智能电表所提供的数据在整

个电力大数据当中现在看大概占到40%左右,这一部分数据有很多用处需要去开发,我国的智能电表已经装了四亿块,恐怕比全球所有国家的智能电表加起来还要高许多。但现在的问题是,我们的通信系统还不能很快地把一些数据全部送上去,通信系统需要进一步提升和完善。还有一方面需要注意,就是要实现数据的实时共享,现在数据的孤岛化比较突出,有一些数据甚至于还停留在一些班组的手里面,数据拿来别人共享不了,这样的话整个大数据就发挥不了它应有的作用,因此要进行改革,要开放市场,这两个东西是任何新技术发展中都需要注意的问题。

智能电网的效益是多大呢?按照美国电科院的两次估计,提高可靠性、提高经济性、减少网损等等这些直接效益大概是投资的四倍左右。

还要说明的一点是,智能电网实际上是一个enabler,一个推动者,我们说互联网是“互联网+”,智能电网也是“智能电网+”,通过实施智能电网之后,因为技术涉猎广泛,可以为新能源技术、通信技术、软件技术、自动化技术、储能技术包括电动汽车、高级传感器技术、电力电子技术、智能电器等方面提供巨大的商机,这个市场是非常大的。

根据思科的估计,智能电网效益可能是互联网的50倍,但是后来又出了物联网IOT,智能电网就成了IOT物联网里面典型的组成部分了。这样一来大家知道物联网是二十一世纪最具颠覆性的技术,最具颠覆性其中有一个很重要的意思是什么呢?就是它的市场范围太大了,所以将来智能电网所提供的市场作为典型的物联网是非常大的,我们国家一定要抓住这样一个机遇。

(作者系中国工程院院士)



定向降准对资本市场的潜在影响

王庆

最近,货币政策维持稳健中性,但流动性表述有所变化。自2016年中央经济工作会议以来,中央对于货币政策总基调的表述一直是“稳健中性”。但是,在流动性(此处特指银行间流动性)层面,中央的表述是不断变化的。2016年末和2017年,“维护流动性基本稳定”,意味着只满足“基本”的融资需求、抑制杠杆需求,对应银行间流动性始终维持紧平衡。2018年以来,表述成“维持

流动性合理”,这是因为在金融去杠杆初见成效的情况下,银行间流动性可以在“基本”的基础上“合理”宽松。最近一次的表述“保持流动性合理充裕”,与2014年至2016年三季度货币政策宽松时期的表述是一致的。这表明在5月经济数据不佳、A股市场持续低迷的情况下,货币政策边际上进一步宽松。

其次,结构性货币政策工具可能再次取代传统货币政策工具。今年4月,央行下调存款准备金率1个百分点,释放流动性

1.3万亿,其中0.9万亿用于替换存量MLF(中期借贷便利),0.4万亿为释放的增量资金。从当时来看,中国人民银行行长易纲更倾向于使用降准等传统政策工具,降低金融机构负债成本,逐步解决存贷款利率和货币市场利率的双轨制。但从近期的情况来看,降准的信号作用较强,一方面人民币近期贬值压力上升,另一方面降准后房地产市场涨价预期再起。因此,6月央行并未如市场预期再次降准。相反,央行在本周再次投放2000亿MLF,全部为

增量,超出市场预期。同时,国务院常务会议再次提出定向降准。MLF与定向降准的组合,从总量上可以替代总量降准,信号意义更小。当然,如果A股市场表现进一步趋弱,也不排除全面降准0.5个百分点的可能。

再次,此次定向降准结构上再次向小微企业倾斜,对冲去杠杆对经营稳健的小微企业的冲击。由于体制原因,我国民企在融资上相对于国企一直处于弱势地位。在历次信用紧缩中,民企受到的冲击也更大。本轮去杠杆

中,一些过去野蛮生长的高杠杆民企出现了信用违约事件,也对大多数经营稳健的小微企业造成了负面影响,整体抬高了民营企业的融资成本。此次国务院常务会议出台措施进一步降低小微企业融资成本,可以对冲去杠杆的负面冲击。

货币政策微调最为受益的是债券市场,推动无风险利率进一步下行。对于股票市场而言,去杠杆、紧信用的政策基调没有改变,市场的结构性分化行情可能延续。