

影响我国分布式能源发展的因素分析^{*}

左远志^{1,2} 杨晓西¹

(1. 东莞理工学院东莞分布式能源研究中心 2. 华南理工大学传热强化与过程节能教育部重点实验室)

左远志等. 影响我国分布式能源发展的因素分析. 天然气工业, 2007, 27(7): 121-123.

摘 要 分布式能源(DER)系统因其具有可靠、高效、清洁、环保、配置灵活等优势而具有巨大的发展潜力,在国外已成为一种潮流,在我国发展却并不顺利。为此,采用逆推方法分析影响我国 DER 发展的主要因素。主要结论是:国家和社会是 DER 的主要受益者之一,因此政府应加大对 DER 的政策支持与直接投入;电力部门的既得利益受到威胁,因而希望电力部门自觉地“积极推动”DER 的建设是不可能的;用户使用 DER 优先考虑的是经济性,但组成经济性的三大成本要素预期不容乐观;燃料市场价格波动与供应存在的不稳定性导致燃料成本具有不确定性,核心动力设备的国产化程度不高导致固定投资成本居高不下,用户环境的动态变化与技术支持的先天不足导致运行维护成本也不容小视。因此,推行 DER 项目,必须科学论证,总结经验,谨慎推广。

主题词 天然气利用 分布式能源 冷热电联供 发展 影响

分布式能源(Distributed Energy Resources, DER)是世界能源工业发展中的一个重要方向,在发达国家技术已较成熟并得到了大力推广应用。但从中国能源网提供的能源情报信息与文献[1]的数据看,DER 在国内并没有形成蓬勃发展之势,具体项目的投入运行以及筹备上马并没有预期的那么理想,用户表现出相当的理智与谨慎。一些已开始运行的 DER 示范项目常因运行数据不足或缺乏权威部门的论证不能使人信服,更有一些示范项目已产生了负面影响^[2]。文献[3-5]等从不同角度对其制约因素进行了阐述,但都未深入探讨国家和政府应对 DER 加大投入的真正原因。笔者采用逆推分析法,对其影响因素进行补充探索。

一、DER 的优点

DER 是一个用户端或靠近用户端的能源利用设施,是针对传统能源的集中式生产(主要是大电厂加大电网)而言的。可从以下方面理解其优点。

(1)保障电力安全。具体体现为改善电网系统的脆弱性;防灾减灾;灾难恢复等。

(2)提高能源供应可靠性。即改善电力品质;连续供电或备用电力;减小电网拥堵;零线损供电等。

(3)保障能源安全,实现天然气发展战略。体现

为多元化的能源结构;可再生能源的开发利用;天然气的高效利用等。

(4)环境友好。即显著降低排放量;减少电力辐射;减少土地使用;减少邻避现象(NIMBY, not in my backyard)冲突;少占水资源;可使用生物质气等。

(5)提高能源效率。即能提高燃料能量综合利用率;优化利用天然气;没有或很低输配电损耗等。

(6)实现电网调峰,提供电网支持。在高峰期使用可有效改善电网质量;在低谷使用可有效降低用气峰谷比;电网与燃气网峰谷差互调等。

(7)具有良好的灵活性。即:现货供应,交货期短,模块化阵列组合;单独供电;投资小;项目建设周期短;系统可拆、可移动可重装;适用范围广等。

(8)实现良好经济效益,创造新的经济增长点。体现为:比新建集中式电站及电网电力成本更低;不增加政府的电力资金投入;降低能源的预期成本;支持竞争性的电力市场;发展高新动力设备制造业;发展 DER 相关产业链;创造就业机会等。

二、发展 DER 国家与社会受益

目前似乎没有找到迅速发展 DER 的突破口来受用发展 DER 的好处。细究这些好处发现:实际上只有改善电力品质、连续供电、备用电力、提高能源

^{*} 本文为东莞市科技计划(编号:2005D028)项目研究成果。

作者简介:左远志,1968 年生,东莞理工学院副教授,华南理工大学博士研究生;主要从事热能动力工程研究。地址:(523808)广东省东莞市。电话:(0769)22861122,13652680988。E-mail:zuoyuanzhf@sina.com

利用率、降低能源的预期成本、应用灵活性等与用户直接相关,更多的好处是整个国家与社会受惠,按照“谁受益、谁建设、谁投资”的原则,国家和政府就应在发展 DER 中承担重要责任,而不是仅仅由市场经济决定,由用户来负全责。通过“一场人民战争”^[4,5]来发展 DER 看来是良好的愿望,因为 DER 带来的好处还不足以直接刺激用户,需要政策的激励甚至政府的直接投入来补充足够的驱动力。况且,我国电力行业基本上都是国有资产。从有关资料看,电力行业集中了我国 1/6 (约 8000 亿元) 的国有资产,1999 年仅向中央财政上缴 86 亿元,资金利润率只有 2.3%,还不包括水、土地等资源的无偿或低价使用。也正因为是国有资产的投入,尽管电力行业效率低下,而电力价格与国际电价相比还是较低。同样是发展电力,DER 也应得到政府的直接投入。更为重要的是,虽然以煤为燃料的企业自身燃料成本低,生产经营竞争力相对较强,但带来的环境问题却使国家和普通百姓无形中被动地分担了大量的社会成本,国家每年亦需花费大量的投资用于改善大气质量。

尽管 DER 带给整个社会的好处目前没有具体量化,但由于我国正处在 DER 发展的起步阶段,政府的政策扶持与直接投入才是原动力和催化剂。只有许多 DER 示范工程彰显其卓越的价值并得到社会的承认,只有各个具体用户的利益实现了,才会带来整个 DER 事业的繁荣,一旦形成一定规模,才会使整个社会真正得到 DER 带来的全部好处。

三、发展 DER 电力部门既得利益将受威胁

发展 DER,电力部门的既得利益将受到威胁。首先在观念意识上,长期处于高度行政性垄断地位的格局将受到一点冲击,行业作风将受到提供优质服务的外部压力的强烈比照。只有竞争,才会触动电力部门的服务意识。

其次,发展 DER 将有减少电力公司收入的发展趋势。一旦建立双向的、智能化的电网,很多用户能够拥有自己的能源设备,他们既是电力消费者又是生产者,有更多的自由选择来制订自己的最低能源成本方案,电力公司的垄断利润因而将会减少。

再次,DER 与当地电网并网,被电力公司看成是将来发生安全问题与可靠性问题的主要源头。DER 并网意味着电流的双向流动、电网电压的升高、当地的并网 DER 数量越多、对电网的冲击越大、引发意想不到的操作造成电网的故障率增多等等。

这些技术问题、电网改造及线路延伸的成本分摊、精确计量,还有发生事故时责任承担等都会使电力公司宁愿保持现状。

最后,目前的《电力法》与《电力供应与使用条例》已经使电力部门的垄断利益法律化了。DER 的合法应用必然要以修订这些法律法规为前提,电力公司也不愿失去“尚方宝剑”。

尽管 DER 也会给电力公司带来实实在在的好处,实现电网调峰,提供电网支持,维护电网安全等,但其至多是愿意建立自己的调峰电站。

因此,不可能指望电力公司会自觉地“积极推动”DER 的建设,去培养一个竞争对手。因此,发展 DER 是政府肩负的公共职能。

四、用户使用 DER 的经济性分析

用户使用 DER 技术首先考虑的是经济性。由于 DER 对用户的技术要求比简单使用大电网供电高,因此用户更愿意选择最简单的能源配置。当然,如果推广的 DER 技术真正具有卓越的经济性与使用的便利性,用户会很快接受这项先进技术,就不需要政府及政策的支持。如果经济性不好,只有当用户比较担心当地电网的可靠性或供电质量时,出于风险考虑,才有可能愿意付出较高代价。但在国内,因为没有排放方面的严格要求,用户有更多的选择,如柴油发动机以其技术成熟度、低设备成本、良好的快速启动能力和卓越的负荷响应特性而容易被优先认可。

为了简化,在 DER 经济性分析中常采用静态成本分析法,并与当地电网公司的零售电价相比较(或与另一项 DER 技术的评估结果比较)来评估 DER 系统的电力成本。DER 系统电力成本通常由燃料成本、固定投资成本及运行与维护成本组成。这三部分的比例会随 DER 的类型与规模而发生变化。一个天然气微型燃气轮机 DER 系统,燃料成本通常占 70%~80%。

1. 燃料成本方面

天然气以其清洁、环保、高品质等优势成为 DER 燃料源的首选。但只有北京市天然气的供应最有保障,上海、广东等地都非常紧张^[6,7]。只有长期足够的燃料源保障供应,推广应用 DER 项目才有可能。

其次,天然气燃料成本占电力成本的比例大,气价的波动对 DER 的经济效益影响非常大,且有机构预测未来国际气价波动性较大^[8],国内气价也存在长期上涨的趋势。燃料市场未来风险和不确定性使

推广应用 DER 可能潜伏着危机。

再次,我国燃气公司依然是垄断性经营企业,燃气供应对象,特别是限气对象的不透明选择容易使用户感到不公平。

综上所述,气价波动直接对燃料成本产生影响,其他两者是通过改变 DER 的年利用率来影响其经济性。为此,政府应科学规划,长期、优先保障 DER 项目的燃料源供应,保证气价的相对稳定,建立高效、透明的审批制度,制衡和规范燃气公司,建立与培育一个能合理高效利用资源的市场。如在天然气紧缺的广东省,尽量不再审批新建大型燃气电厂,工业用气项目更要慎之又慎,否则又会落到 9E 机组的尴尬局面^[6]。

2. 固定投资成本方面

我国目前还难以实现 DER 成套设备自主生产,关键设备和控制系统尚需进口。从目前已实施或筹备上马的 DER 项目来看,其核心动力设备(小型燃气轮机、微型燃气轮机等)都是进口的,只有吸收式制冷机组达到了世界先进水平。尽管进口设备的价格在逐年下降,但仍维持在较高的水平。较高的设备成本是阻碍 DER 广泛推广的一个重要原因。同时,由于本地化的工程师与高级技工比较稀缺,DER 项目安装成本的变化范围也很大,特别是对一些不太成熟的技术,安装成本可占其设备成本的 30%。

3. 运行与维护成本方面

因为 DER 是新技术,有管理和维护经验的当地工程师及高级技工较少,运行维护设备的人工成本不可小视,同时由于主机是进口设备,定期检查、替换、维修系统部件及易耗品价格也不菲。当然,运行与维护成本只占整个 DER 的电力成本很低的比例,如微型燃气轮机一年通常只做 1~2 次保养,平均维护成本为 0.5~1.6 美分/kWh。

国内外文献对 DER 项目的经济性分析明显不同。国内的报道比较乐观,投资回收期较短(一般 4~6 年);而国外的报道比较谨慎,在有政府投资奖励、优惠贷款、减免税收以及温室气体减排奖励等优惠政策的支持下,投资回收期一般为 6~10 年。一个重要原因,就是对效率值的理解。以微型燃气轮机 DER 项目为例,国内一般没有考虑微燃机性能的工况影响因素,完全选用微燃机的额定性能参数;而国外考虑到了微燃机性能的实际运行工况,发电效率取 25% 左右(低于额定值 29% 左右),全年综合热利用效率取 55%~65%,远低于额定值的 75%~80%,且还考虑了由于用户压力不够,配套使用燃气

压缩机的固定投资成本以及相应的寄生负荷对效率的影响等。

因此,全面考虑细节很重要。因为在 DER 发展之初,每一个项目都具有示范和广告效应,如果出现问题,其负面影响往往更加引人注目。

五、结 论

(1)DER 带来的好处不单是某个具体用户受益。更是整个国家与社会得益。因此,国家和政府的支持和直接投入是理所应当的职责,“优惠”政策的说法不能确切表明政府应负的责任;另一方面,政策支持和直接投入对 DER 的发展最为重要,这不仅降低了固定投资成本,更重要的是能源观念和能源思想的导向,是对用户投资提供信心的支持。

(2)电力部门由于企业自身利益不会愿意培养一个竞争对手,也不可能会自觉地“积极推动”DER 的建设。应借鉴发达国家的能源管理模式,采取有效的法律和行政手段,协调电力、燃气、市政、消防等部门,发展 DER 事业。

(3)经济效益因素是用户应用 DER 首要考虑的因素,卓越的经济性给用户信心和驱动力。但经济性的分析一定要参考实际的运行环境并全面考虑细节。目前的燃气市场、进口核心设备的成本、国家支持政策滞后、系统实际运行效率等因素都使 DER 的实施具有一定的风险性。

参 考 文 献

- [1] 王振铭.我国分布式能源的新发展[J].石油和化工节能, 2006(2):3-10.
- [2] 热电联产联供为何总“断链”[EB/OL].[2004-06-12].<http://www.china-heating.com/xinwen>.
- [3] 黄东风.分布式能源发展的影响因素分析[J].能源工程, 2005(1):7-10.
- [4] 韩晓平.分布式能源设计若干问题探索[J].工厂动力, 2004(1):6-17.
- [5] 李晓明.分布式能源解决缺电问题的良方[J].中国投资, 2005(12):51-54.
- [6] 张琪.燃机电厂的危机与出路[EB/OL].[2006-09-10].<http://www.xincaijing.com>.
- [7] 胡家源.上海天然气短缺谁之过[J].南风窗, 2006(7): 58-60.
- [8] BRUCE HENNING, MICHAEL SLOAM, MARIA DE LEON. Natural gas and energy price volatility [R]. Energy and Environmental Analysis Inc, 2003.

(修改回稿日期 2007-5-24 编辑 赵 勤)