

配电网建设应与城市低碳发展相融合

陈 阅

(广西绿能电力勘察设计有限公司, 广西 南宁 530000)

摘 要 低碳理念以可持续发展思想为指引,以技术创新和制度创新为手段,实现产业转型升级。通过采用各种方法,如新能源开发等,可以尽量减少高碳能源消耗,减少温室气体排放,从而实现经济社会发展和生态环境保护双赢。本文基于低碳节能减排理念,从优化能源结构,开发节能输配电技术等方面探讨了在低碳背景下,配电网的发展方式,剖析了将配电网建设与低碳发展相融合的具体实施途径,提出了将配电网建设与低碳发展融合发展的保障措施。

关键词 低碳理念; 配电网; 融合发展; 节能配电技术

中图分类号: TU984; TM7

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)08-0070-03

绿色低碳发展是一种基于降低能源消耗、减少环境污染的绿色发展方式。电力产业是工业中最大的碳排放部门,在低碳经济的大环境下,已然成为减排的主要力量,因此,在低碳经济的背景下,电力系统需要改变传统的发展方式,发展和建设低碳配电网。配电网建设与城市低碳发展理念相互融合,能够有效降低能源损耗,提高能源利用效率。为此,本文探讨了在低碳经济背景下,我国配电网建设的发展方式和实现途径。

1 低碳背景下配电网发展模式

低碳配电网的建设发展是在发电、输电、用电等各环节中实现电能的生产、输送和使用的“去碳”,从而实现更清洁的电能生产和更有效的电能使用^[1]。低碳配电网建设要求从电源侧到电网侧再到用电侧都要实现低碳化发展,具体如下。

1.1 电源侧

我国“富煤、少气、缺油”的自然资源特征,决定了在相当长的一段时间里,高碳能源仍然是我国的主要能源。如何实现电网的“零碳”发展,是电网建设中最基本和最重要的一环。要在电力系统中达到低碳发展,就需要减少高碳能源比重,提高低碳能源比重。因此,要减少高碳能的装机容量,积极发展新能源,并逐渐取代高碳能源。在未来低碳电力系统的发展进程中,我国电源侧的构建思路包括:(1)积极发展可再生能源,建立新的清洁能源电站。(2)重点关注新能源并网与高次谐波治理技术的开发。(3)加速开发大容量新能源存储设备,并将其用于新能源领域。(4)在火力发电厂设置碳捕集和封存系统,实现二氧化碳减排。

1.2 电网侧

在低碳背景下,为了完成配电网的低碳转型,需要同时应对可再生能源的规模化接入和电能的高效节能输送两个关键问题^[2]。为了有效地应对这一挑战,我国在构建与开发新型绿色能源体系时,应采取以下措施:(1)构建智能电网。智能电网将为我国新能源规模化接入电网提供技术支持。(2)建立一个智能化的生产计划和管理体系,为传统电力、核电、新兴可再生能源等电力资源提供一体化、智能化的综合调度与管理。

1.3 用电侧

随着智能电网技术的不断发展,新能源电力的大量接入,新能源电力的输出特性,使得电力市场在未来将出现显著的变化^[3]。电力市场的发展特点是电力消费向低碳、智能化和交互式发展转型。伴随着智能用电设备的开发和普及,用户的信息收集将变得更加方便,用户可以随时获得用电量和电价等用电数据,用户可以按照自己的需求来决定什么时候用电,这样就可以提升用电效率,减少用户的电费开支。因此,在未来的发展中,我国的用电模式将更低碳、更智能,有效地减少对矿物燃料发电容量的需求,实现用电侧的低碳化。

2 低碳背景下配电网建设问题

在目前的发展中,配电网建设还存在诸多问题,导致能源损耗问题严重,从电力供给,到电力运输,再到电力使用等,主要存在以下问题。

2.1 电源供给结构缺乏合理性

电力工业中大量的“高碳”来自燃煤发电,由此引起的环境污染已经成为一个世界性的重要问题,受

到了社会的广泛关注^[4]。但是, 在我国电源结构中, 很长一段时间以来, 以煤炭为主要燃料的火电所占比例高达 70%, 而绿色低碳的水电所占比例仅为 20%, 其他低碳的风电、太阳能、生物质能发电则不足 10%。地热能、海洋能和核能的比例更少。近几年, 随着我国电力行业向绿色、低碳转型, 高碳燃煤发电所占比重持续下降, 电力行业结构持续优化, 但煤电仍然占据较大比例。

2.2 尚未完全打破电力市场的垄断

电力产品从生产到运输, 再到消费, 都与配电网密不可分, 所以, 配电网在绿色低碳电力发展中起着重要作用^[5]。在电力体制改革之前, 电力市场的垄断表现为: 第一, 电力市场的“双垄断”, 电力市场的买卖双方均由电网公司控制; 第二, 抵制公平上网和优先上网。与传统的燃煤发电相比, 绿色低碳发电成本较高, 稳定性较差, 很难被常规电力系统所接受, 因此常被电网以“安全性不足”为由拒绝。

2.3 节能节电管理困难

用户端则是指整个网络中所有用电主体, 其中有企业、工厂、居民等。从用户的角度来说, 节省的电量是最清洁、最低碳的。在我国经济、社会发展与国家能源安全中, 电力管理是最重要的一环。当前, 我国用电需求所面临的最大问题是缺乏节能节电观念, 用电用户(包括工农业、服务业和一般居民)对节电不够重视, 导致能源使用效率低, 甚至造成能源浪费等。缺乏用电需求端管理体系, 同时还缺少对资源浪费的监督管理机制。近几年, 我国能源紧缺与能源超负荷并存, 在电力匮乏时, 供需之间的矛盾就会加剧, 从而导致生产成本增加, 电网调峰困难, 供电质量不稳定, 以及拉闸限电等生产管理及社会问题。在电能剩余的情况下, 人们往往会选择弃风、弃水、弃光, 从而导致了大量的低碳资源的浪费。由此可见, 节能减排和能效管理是一项十分困难的工作, 构建能源需求端的管理体系刻不容缓。

3 配电网建设与低碳发展实施路径

3.1 推进新能源发展, 实现新能源电力资源的合理配置

在目前的电力结构中, 煤炭仍然占据主要部分, 煤炭发电量超过了总发电量的 80%, 煤炭装机容量超过了 70%, 而像风能、太阳能等清洁能源所占的比例非常低, 因此, 电源结构并不十分合理。要建设一个低碳的配电网, 必须从电源端着手。从当前国内的能源结构来看, 需要加大可再生能源的开发力度, 推动清洁能源的大规模发电并网, 逐步减少火电等高碳电源所

占的比例, 持续对能源结构进行优化。

3.2 合理利用智能电网技术和设备

构建智能电网, 必须采用智能电网技术、数字技术以及以信息通讯技术为基础的智能装置。在这些系统中, 变电站是建立在智能电网基础上, 它能够利用信息的传递和控制数据的采集, 实现二次电子装置和可变电子装置的数字化。在对电力系统进行改造时, 要在使用智能电网技术进行建设时, 对其进行科学规划, 并采用激励与保证机制, 构建智能电网。结合具体的条件, 制定一套有效的实施方案, 从而持续提升智能电网的建设效率。要对人力、财力、物力进行合理的投入, 并对其进行技术创新和改革, 持续改善智能电网的功能, 提升电网的整体实力和安全性。智能电网技术及设备作为一种新的发展方式, 虽然在我国起步较晚, 但在城市建设中已获得了较好的发展效果。当前, 许多电力企业纷纷引进先进设备, 学习智能电网技术, 并将新技术及新设备积极应用于智能电网建设中。建立合理、健全的智能电网建设制度, 是智能电网发展的重要基础和重要依据。建立智能电网建设制度, 可以有效地激励电力企业利用新技术和新设备, 推进电力系统的发展。

3.3 开发节能配电技术, 降低配电损耗

由于我国的能源结构和社会经济发展的不均衡性, 导致长距离供电较为普遍。当前因输、配电网技术发展的限制, 电力在长距离传输或分配时, 往往会产生较大的损耗, 也就是线、网损耗。电网损耗既浪费了现有能源, 也增加了二氧化碳排放。所以, 应当积极开发节能配电技术, 减少因配电线路等造成的能源损耗, 提高配电网的高效发展。

3.4 加强用户管理, 提高用户用电效率

DSM(Dual System Monitor)的目标是最终客户(即消费者)。在用电方面, 要强化用户用电管理, 提高用户用电效率, 优化用电模式, 从而达到降低一次能源消费, 降低碳排放的目标。

3.5 建设配电自动化系统

智能电网的发展离不开电力供应的支持, 因此, 建设配电自动化系统是智能电网发展的首要任务。从 20 世纪 90 年代初, 国家在城市中心区域进行了电力配电网的试验, 其特点简单实用、标准化、整合性与智能性。它的主要功能包括: 配电网的实时监测, 供应商的自动化, 负荷的控制, 电力系统的需求侧管理, 设备的有效管理, 故障维修管理等。针对目前配电网自动化系统试点建设中出现的主要问题, 提出了要坚持配电网发展基本原则, 从规划至应用等方面着手,

强化配电网建设的规范化和有效化,从而进一步提升配电网的运行安全及速度。

随着对智能电网的进一步发展,众多研究者对分布式供电、微网控制、移动运营等方面进行了深入研究。对系统功能也有了更多的要求,如系统的控制和管理等。在建设智能电网时中,要对智能电网基本特点进行分析,结合地区实际情况,合理设计配电网结构,提高信息化水平,促进智能电网自动化发展,为资源分配提供理论基础,将地区配电网作为一个单元,在一些数量较小的线路上,可以构建一个综合的配电网。配电网自动化系统包括一个综合配电装置和通讯网络等。

4 配电网建设与低碳发展保障措施

4.1 完善低碳发展激励政策

我国低碳配电网发展模式是近几年才提出的,目前还没有专门针对这一问题的激励措施。所以,首先应当从我国国情出发,尽快出台相应的激励政策。主要表现在以下几个方面:(1)低碳能源。引导和鼓励各种类型的市场主体积极参与配电网低碳发展中,如,制定一系列的电价政策来推动风电、太阳能等低碳能源的大规模并网。对绿色电能进行适度补贴,并在此基础上构建绿色电能的合理价格体系。(2)增加技术开发投资,有效推动低碳电力技术的发展。(3)实行“阶梯电价”,提倡错峰用电,合理节电。

4.2 加快发展低碳电力技术

4.2.1 发电环节低碳电力技术

发电环节使用低碳节能技术,可以有效改造升级当前电源系统,保证配电系统的稳定运行。发电环节作为配电网运行的初始环节,加大对绿色新型发电技术的利用,如风力发电技术、光伏发电技术等,能够有效减少对煤电的依赖,推定配电网建设与低碳发展理念相互融合。

4.2.2 输配电环节低碳电力技术

1. 开展碳排放传输与分配技术研究。以柔性交流输电、超导输电和特高压输电为代表的低碳输电技术,具有较大的传输容量和较低的传输损耗,是电力传输模式发展的必由之路。低碳配电技术的内容包括了配电自动化、柔性配电技术,它将让配电网更自动化、智能化,有效地降低配电损耗,提升能源利用率。

2. 加速智能电力系统的发展。智能电力系统的发展能够有效促进我国配电网的发展。在推动新能源的开发利用、实现电能的优化配置、转变能源消费理念等方面,智能电力系统有着显著的优点。其具体表现为:

(1)可以为新能源的发电并网提供技术支持,推动新能源的开发与消纳。(2)解决风能、太阳能等清洁能

源间歇性和随机性带来的负面效应,提升电网运行的可靠性。(3)特高压主干网是国家建设的一项重要战略任务,开展特高压输变电工程,将有助于实现国家电力资源在国家层面上的最优分配,并将显著减少输变电损失,使输变电环节低碳化。(4)能够引导我国电力系统的节能降耗机理与模式变革,实现电力系统的有效、理性使用,与我国的低碳经济相匹配。

3. 节能降耗技术。高效洁净和安全使用电能,是用户端降低电能损耗的重要途径之一。节能减排是推动电力消费发展的一项重要措施。开发高效用电技术是实现低碳用电方式的关键,例如,采用热电联产或热电冷三联产,可以推动能源梯级利用,提高能源效率,减少能源浪费。

4.3 统一智能电网建设标准

一般来说,各个区域的能源网改造标准各不相同,因此,要强化智能电网的建设,就需要统一标准。在制定智能配电网工程造价、工程规模及有关技术标准时,应从智能配电网工程建设的实际出发,制定技术标准,尤其是设备的技术标准。要有针对性地制定建设目标、制定可持续发展计划、组织有效建设施工、把创新型的技术应用到智能电网的建设中,提升智能电网建设质量及总体成效。

4.4 优化智能电网工作方式

根据电力系统经济运行标准,要求对电力系统进行全面调节,并在此基础上选取最佳的电力系统电压。同时,无功补偿装置能够有效改善用户的功率因数和市电电压等级。在三相负载平衡方面,由于三相不平衡的程度越大,带来的电力损失越大,因此,三相负荷的检测与修正必须具有针对性。在此基础上,本文认为应结合电力消费特点,对电力消费负荷、电力消费时间进行统一控制,从而达到提高电网功率的目的。

参考文献:

- [1] 施耐德电气发布智能配电 2022,数字引擎助力“双碳”加速度[J].现代建筑电气,2022,13(04):67-68.
- [2] 袁博,邵华,贺春光,等.智能配电系统规划关键问题与研究展望[J].电力自动化设备,2017,37(01):65-73.
- [3] 盖兆军.基于低碳经济的我国电力行业可持续发展研究[D].长春:吉林大学,2015.
- [4] 马丛淦.面向运行与规划的主动配电网分析建模研究[D].天津:天津大学,2012.
- [5] 张薛鸿,王睿淳,董达鹏,等.低碳背景下我国电力系统发展模式及实施路径[J].水电能源科学,2012,30(02):55,200-202.