

# 能源互联网背景下新能源电力系统运营模式及关键技术探讨

白江乐<sup>1</sup> 张 帅<sup>2</sup>

1. 中石化新星河南新能源开发有限公司 河南 郑州 450046

2. 中石化新星陕西新源科技有限公司 陕西 西安 710016

**摘要:** 随着经济的快速发展和对环境保护的要求越来越高,人们对新能源的需求也越来越大。新能源作为低碳、环保、可再生的能源,具有替代传统能源的潜力。但同时,新能源的接入也带来了一系列的技术和管理方面的问题。因此,本文将从新能源电力系统的运营模式和关键技术入手,探讨能源互联网背景下新能源电力系统的运营模式及关键技术。

**关键词:** 能源互联网背景; 新能源电力系统; 运营模式; 关键技术

## 1 传统电力系统和新能源电力系统的区别

传统电力系统和新能源电力系统是两种截然不同的电力供应模式。传统电力系统主要依靠火电厂、水电站以及核电站等大型发电设施,采用中心化的集中供电模式。而新能源电力系统则利用分散分布在各地的风电、光伏、生物质能及潮汐能等多种类型的新能源资源,采用分布式供电模式。首先,两者之间最明显的区别在于发电方式的不同。传统电力系统主要依赖于燃煤、燃油等化石燃料来进行发电,导致环境污染、气候变化等问题日益凸显,而新能源电力系统则完全依赖于可再生能源,具有绿色环保、无污染、资源丰富等优势。其次,新能源电力系统具有分散分布、不稳定性强、波动性大等特点。由于新能源电力系统的供能来源分散于不同地区,因此需要建立更加复杂的输配电网,以满足对能源的需求。同时,太阳能、风能等新能源的供给不稳定,随着天气等自然因素的变化,能源供应也会出现波动性<sup>[1]</sup>。这就需要建立新的供给侧管理模式和市场机制,以便合理分配能源资源和确保电力系统的稳定运行。总体来说,虽然新能源电力系统与传统电力系统存在若干差异和挑战,但它们的发展趋势是不可逆转的。相比传统电力系统,新能源电力系统的环保、可持续发展、安全性等优势将逐渐显现,推动着世界范围内的能源革命。

## 2 新能源电力系统运营模式的特点

(1) 市场化机制。新能源电力系统需要建立更加灵活的市场机制,充分发挥市场机制的作用,激发市场主体的积极性,让市场在资源配置中起到决定性作用。因为新能源电力系统的发电量与天气、季节等因素相关,

需要通过市场机制实现电力的合理调度和供需平衡。同时,市场化机制还可以促进电力价格的透明化和市场竞争的形成,提高电力行业效率和服务质量。(2) 分布式发电。新能源电力系统具有分布式特征,可以根据当地资源情况建设合适的发电设施,解决远离主干电网、电力供应不足等问题。分布式发电可以提高能源利用效率和供电可靠性,同时也可以降低电力输送成本和环境污染。(3) 多元化的供电模式。新能源电力系统需要采取多元化的供电模式,根据不同的资源优势和条件,选择适合的发电方式。例如在太阳能、风能资源丰富的地区,可以采取光伏发电、风力发电等方式;在水能资源丰富的地区,可以采取水力发电方式<sup>[2]</sup>。多元化的供电模式可以提高电力生产的灵活性和适应性,满足时空变化的需求。(4) 智能化配电。新能源电力系统需要建立智能化配电系统,借助信息技术实现远程监测、控制和故障预警,提高供电可靠性和系统运行效率。智能化配电还可以实现对电力质量等关键指标进行实时监测和控制,保证电力供应的稳定性和安全性。

## 3 新能源电力系统运营模式的分类

(1) 储能型。储能型新能源电力系统运营模式是一种通过设置储能设施,将电能转化为储能的方式,使得能源的使用更加灵活。该模式可以解决新能源波动性大、不可控制等问题,同时提高能源的利用效率。在储能型运营模式中,电力系统会将多余的电能转化为储能,并在需要时将其释放出来供应给用户。此外,在能源供给不足时,通过储能设施进行应急供电也是储能型运营模式的重要特点。储能型运营模式不仅能够增强系统的鲁棒性,还能减少能源浪费,降低成本,提高经济

效益。(2)交易型。交易型新能源电力系统运营模式是一种以市场交易为基础的模式,它充分发挥市场竞争的优势,促进新能源电力的生产和供应,实现最优化的能源配置和优质的服务。这种交易型模式将新能源电力的生产者、消费者和中介机构联系在一起,形成一个市场生态系统,通过市场定价机制来协调供需双方之间的关系。在交易型新能源电力系统中,新能源电力生产者可以自由选择出售或自用其电力产量,同时也可以参与市场交易,将电力出售给需要的消费者<sup>[3]</sup>。消费者则可以根据自己的需求和预算,在市场上购买电力,并获得合理的价格和优质的服务。在交易型新能源电力系统中,市场价格反映了电力供需关系的真实情况,鼓励新能源电力的生产和使用,提高其经济效益和社会效益。同时,这种模式也促进了新能源电力产业的发展,推动了能源结构转型和可持续发展。(3)综合型。综合型新能源电力系统运营模式是一种综合利用多种不同的新能源形式,通过协同运营实现优化能源配置和提高效率的方式。这种模式具有很强的可持续性,可以有效地减少对传统化石能源的依赖,降低碳排放量,同时也可以在经济上节约成本。该模式中,不同形式的新能源可以互相补充和转化,以最大限度地发挥其优势。例如,太阳能和风能作为两种主要的新能源形式可以相互补充,当太阳能电池板产生的电力不足时,可以依靠风能发电补充;反之亦然。同时,这种模式还可以将不同的新能源形式与传统能源形式结合使用,如太阳能和天然气等,以保证电网的稳定供应。

#### 4 新能源电力系统关键技术

##### 4.1 新能源发电技术

新能源发电技术是当今全球可持续发展的关键领域之一。在新能源电力系统中,它是核心技术之一,主要包括风能、太阳能、生物能、地热能、潮汐能等多种发电方式。这些能源具有无限的潜力和可再生性,将在未来成为取代传统化石能源的重要选择。然而,新能源发电技术仍然面临着各种挑战。首先,不同的发电方式具有不同的特点和适用范围。因此,需要根据实际情况进行选择,同时对发电设备进行优化设计和改进,以提高其效率和可靠性<sup>[4]</sup>。其次,由于新能源发电技术的成本较高,需要通过技术创新和政策支持等多种手段推动其发展。最后,新能源发电技术还需要协同配合传统能源发电技术,以保证稳定的能源供应。总之,新能源发电技术是新能源电力系统的核心技术,其不断的创新和发展将有助于推动可持续发展的进程,并为人类创造更加美好的未来。

##### 4.2 电池储能技术

电池储能技术是指将电力转化为化学能或其他形式的能量存储在电池中,以备不时之需。随着新能源电力系统的发展和应用,日益增长的可再生能源比例对电力系统的稳定性、可靠性和安全性提出了更高的要求,因此电池储能技术成为了新能源电力系统中非常重要的一环。电池储能技术可以解决新能源电力系统中产生的瓶颈,例如太阳能和风能等自然资源受到时间和地点限制,无法实现24小时持续供电,而电池储存能够在充电时储存多余能量,在需要时释放能量,保证系统稳定运行。目前,锂离子电池作为最主要的电池储存技术已经得到广泛应用,其具有高效、高性能、高能量密度和高循环寿命等特点。除了锂离子电池技术,还有钠离子电池、铁锂电池、钠硫电池等多种电池技术正在不断地发展和完善。总之,电池储能技术在新能源电力系统中扮演着重要角色,能够有效地解决可再生能源的间歇性和波动性问题,为电网提供更加稳定可靠、安全高效的能源服务。随着技术的不断发展和完善,未来电池储能技术将会得到更广泛应用和推广<sup>[5]</sup>。

##### 4.3 智能化配电技术

智能化配电技术是一种基于现代信息通信技术和计算机技术,实现对配电网进行远程监测、控制和管理的技术。智能化配电技术可以在保证供电可靠性的同时,实现供电过程的自动化,提高供电效率,减少运行成本。该技术主要应用于新能源电力系统中,可以对分布式能源发电设备进行管理和控制,包括光伏发电、风力发电等。通过智能化配电技术,可以实时监测电网的运行状态,预测故障风险,快速响应故障并进行修复,提高供电可靠性。综上所述,智能化配电技术是新能源电力系统运行的核心技术之一,将有助于实现供电过程的自动化和智能化,提高供电可靠性和效率,推进电力市场的发展。

##### 4.4 高效能源利用技术

随着新能源发电装置的快速推广和普及,高效能源利用技术逐渐成为人们关注的焦点。这些技术旨在提高新能源的综合利用效益,减少能源浪费,同时增强环境可持续性。在传统的照明设备中,白炽灯、荧光灯等能源利用率低,而LED灯具则可以将能源的利用效率提高到更高的水平。此外,人们还可以通过改变光源色温、亮度等参数,达到节能减排的目的。常见的高效建筑材料包括隔热材料、保温材料、透明隔热材料等。这些材料可以有效地减少建筑物散热或吸收太阳辐射,从而达到节约能源的目的<sup>[1]</sup>。总之,高效能源利用技术对于实现

新能源的可持续利用至关重要。它们可以最大限度地提高能源的使用效率，减少污染和浪费，促进能源和环境的协调发展。

## 5 能源互联网背景下新能源电力系统的发展趋势

### 5.1 技术创新

随着能源互联网的发展，新能源电力系统的技术创新变得越来越重要。基于此，各国纷纷加大了在新能源技术研发上的投入，不断追求更高的能源利用效率、可靠性和稳定性。这种技术创新的趋势必将在未来持续发展。首先，在太阳能和风能等新能源领域，不断涌现出新的技术和创新。例如，在太阳能领域中，人们已经开始尝试使用双面太阳能板，以提高能源收集效率；在风电领域中，一些新型风机技术也正在被开发，比如直驱风机和塔筒租赁模式等。其次，在能源储存方面，各种新型的储能技术也正在不断涌现。例如，高温超导储能技术、氢能及氢储能技术等，都可以有效地解决传统能源储存技术存在的问题，提高能源的利用效率和稳定性。这些技术可以更精确地预测能源需求和储存需求，提高系统的可靠性和稳定性<sup>[2]</sup>。

### 5.2 市场化机制的完善

随着能源互联网的发展，市场化机制将是推动新能源电力系统进一步发展的的重要手段。在市场化中，市场扮演了一个连接供需双方的桥梁，通过价格信号和供需匹配来促进资源的合理分配。因此，在能源互联网背景下，市场化机制将更加完善，透明度将提高，大量参与者将进入市场，市场的池化、可交易化特征将会更加明显。这种市场化机制的完善也将带来很多好处，例如降低用能成本、促进新能源技术的创新、提高能源利用效率、实现能源的可持续发展等。为此，政府需要出台相关政策和法规，建立健全的市场监管机构和信息披露制度，保证市场公开、公平、透明。同时，各参与者应该遵守市场规则，积极参与市场竞争，推动新能源电力市场的发展。

### 5.3 国际合作的加强

随着全球能源互联网的发展，国际合作已经成为新能源电力系统发展的一个重要趋势。不同国家在新能源电力系统领域拥有不同的优势和挑战，因此加强国际间的协作研究和创新可以使得各国共同应对环境和能源的挑战，实现能源与环境的可持续发展。国际合作可以

包括技术交流、标准制定、政策协商等多个层面，通过这些合作可以促进新能源电力系统的技术创新和推广应用。同时，在国际间建立起合作机制也能够促进新能源电力系统的规范化和普及化，使得整个行业更加健康发展<sup>[3]</sup>。因此，国际合作将是新能源电力系统未来发展的重要动力之一。

### 5.4 政策引导作用的不断加强

在能源互联网的背景下，新能源电力系统的发展趋势之一是政策引导作用的不断加强。各国政府都认识到了新能源电力系统对于实现经济可持续发展和环境保护的重要性，因此不断推出各种政策措施来促进其发展。这些政策包括财政补贴、税收减免、电力市场化改革等方面。这些政策旨在降低新能源电力系统的成本，提高其竞争力，并且刺激新能源产业的快速发展。同时，政府还会加大对新能源技术研发和应用的支持，鼓励企业加大研发投入，为新能源电力系统的升级换代提供技术保障。可以预见，政策引导作用的不断加强将会进一步推动新能源电力系统的发展，在全球范围内推动清洁能源的普及和应用<sup>[4]</sup>。

## 结语

随着能源需求的不断增长和环境保护的不断升级，新能源电力系统已成为当前发展能源的重要领域之一。新能源电力系统在运营模式和关键技术方面存在一系列的问题和挑战需要各界共同努力，加强国际合作，进行技术创新，完善市场机制，从而推动新能源电力系统的可持续发展，实现能源互联网的建设。

## 参考文献

- [1]丁瑜,刘冶,史玉强.能源互联网背景下新能源发电侧灵活性评价方法研究[J].电力系统保护与控制,2021,49(10):14-21.
- [2]马建成,李卫军,陈海峰.能源互联网背景下新能源电力市场设计:概念、框架和机制[J].电力建设,2021,42(6):18-24.
- [3]朱俊杰,王铭祯.能源互联网背景下新能源电力系统柔性需求响应策略研究[J].电力系统保护与控制,2020,48(11):13-19.
- [4]陈雯.新能源电力系统运营模式探讨[J].智能科技与工程,2021(2):201-203.
- [5]王瑞卿,詹明强,刘松涛.基于能源互联网背景下的新能源电力系统关键技术分析[J].化工自动化及仪表,2021(3):49-52.