

风能资源评估及风电发展前景展望

蔡创彬

华润电力技术研究院有限公司 广东 深圳 515000

摘要: 本文对风电场风能资源评估进行分析,并对阻碍风电场发展的主要因素加以阐述,提出政策推动竞价配置与平价上网、以鼓励电价方式加强风电使用以及促进风电行业与数字技术融合等几点风电发展趋势,希望能为促进风电行业未来可持续稳步发展提供有效建议。

关键词: 风能资源评估; 风能资源; 风电发展

风能是一种可再生的绿色能源且储量丰富,是目前最具商业化发展前景的能源。我国风电产业的发展经历了从无到有,从弱到强,从国外引进到自主研发的发展历程。据全球风能理事会(GWEC)统计,2017年全球新增装机5257万千瓦,累计装机容量达到53958万千瓦,而中国装机容量1966万千瓦,虽然增速有所放缓,但装机容量仍居世界首位,所占比例达到37%。

一、风电场风能资源评估

1. 风能资源评估的基本思路

以下将采取几种风能资源评估方法对案例地区风能资源进行评估:第一,数理统计方法。整合该地区测风塔观测数据,并在此基础上构建不同数学模型,该地区风能、风功率等相关参数都是基于气象站与测风塔观测数据上实现。数理统计方法以本地区风速参数为切入点,利用风速统计来评估该地区风能资源,在评估过程中也会涉及到矩阵法、极大似然估计法和最小二乘法使用。在评估过程中,矩阵法虽然通用性较好,但计算结果精准性难以保证,可变性因素太多。

2. 风速的韦布尔分布

根据案例中风电场实测数据,得知该地区风速呈偏正状态分布,与双参数韦布尔分布十分符合。当已确定韦布尔分布参数后,该地区风速概率分布也能够掌握,基于风速概率分布特性,来计算案例地区平均风速、平均风功率密度、有效风功率密度、可利用小时数等,上述均为体现案例地区风能资源状况的重要指标,可以如实反映该地区风能特征。

通常情况下,风能资源评估标准分为四个类别,分布是风能资源贫乏区、可利用区、较丰富区、丰富区,是风能资源评估时主要参考依据。风能资源评估标准参考图1。

按照韦布尔分布函数及其参数来确定风速、全年平均

风功率密度、全年有效风时数,具体数据分别为平均风速为6.19m/s、全年平均风功率密度为320.7W/m²、全年有效风时数为7,352.9小时。经各项数据计算并参考图1风能资源评估标准,可知该地区风电场风能资源属于丰富区类别

3. 案例分析

可从平均速度、年有效风能密度、年有效小时数来评估风电场风能资源,来确定不同风电场风能资源分布情况,并判断是否资源蕴含丰富。站在全国风能资源分布情况角度上分析,亚洲大陆东南地区,与太平洋西岸濒临,受地形复杂影响,使得海拔落差相对较大,风能资源丰富,储备量大,我国正处于该地理位置,十分有利于我国风力发展,上述各项条件充分满足了我国风力发电的需求。风电行业发展初期,基于新兴产业,在已经明确风电发展必要性前提下,国家给予风电产业极大政策支持;我国整体风电发展及风电技术水平与其他发达国家相比有着一定差距,由于风电技术水平尚未完善,风电产业在国内快速发展的过程中,逐渐涌现了诸多问题,制约着风电场发展,我国风电行业向前发展也受到层层阻碍。

二、中国基于数值模拟的风能资源评估

近年来中国的很多科研机构开始了风能资源数值模拟的研究,并取得了丰硕的成果。

表1为江苏省气象局选取江苏省沿海11个气象站,统计1971~2000年各气象站10m高度上年平均风速,并与风能资源的数值模拟结果进行比较。与江苏省55个气象站观测资料的对比表明,模拟年平均风速与实测年平均风速的平均相对误差为12.6%,相关系数为0.66,说明数值模式对江苏省风能资源分布整体趋势的模拟是可信的。

图1 风能资源评估标准

指标	丰富区	较丰富区	可利用区	贫乏区
风速(m/s)年平均	> 7.0	5.5 : 7.0	4.0 : 5.5	< 4.0
风能密度(W/m ²)年有效	> 200	150 : 200	50 : 150	< 50
年有效累计数(h)	> 5000	4000 : 5000	2000 : 4000	< 2000

表1 江苏省沿海地区10 m高度的模拟风速与气象站观测值的对比

地名	数值风速	观测风速	相对误差
东台	3.038m/s	2.9m/s	4.8%
海安	2.711m/s	2.7m/s	0.4%
如东	3.024m/s	3.1m/s	2.4%

综上所述,风能资源评估的数值模拟方法可以较准确的获得计算区域内风能资源的分布趋势,但模拟的风速在数值上会有系统性偏差,因此需要有测风塔观测数据和气象站观测数据进行订正,才能获得较准确的区域风能资源分布。因此,有效的风能资源评估手段是数值模拟与测风塔观测和气象站观测相结合。此外,数值模拟方法可以模拟出近海风能资源的分布,弥补海上观测资料的不足,为开发近海风能资源提供科学依据。同样,对于气象站点稀少的西部地区,通过数值模拟方法可以找到过去用气象站资料没有发现的风能资源。

三、制约风电场发展的因素

1. 风电技术薄弱阻碍我国风能发电的健康有序发展。

(1) 风电属于新兴产业,前期研发投入、风电人才培养不足,导致技术不成熟,大型发电机组靠进口,技术短期内消化不了,增加了风电成本;(2) 风力发电由于风能间歇性、随机性的影响,是不稳定的,因此需要大规模的电力储存技术。目前,这项技术不完善导致风电的电力出电具有波动,电力系统不稳定;(3) 国家意识到大力发展风电的必要性,但是没有及时形成适合我国国情的统一的行业技术标准,导致风电企业管理不规范、技术不成熟,造成很多不必要的浪费。

2. 现在垄断的电力市场制约风电的发展。我国的电力市场以计划为主,电价有国家规定,几乎不受市场经济的制约,导致市场经济环境封闭。在政策有倾向时,盲目抢占市场上项目,但是技术水平跟不上市场发展速度,造成安全隐患,出现了不必要事故,导致利润下降,发展受阻。

3. 以我国目前的发展水平,难以同时实现风电的快速发展与并网消纳。国内蕴含丰富风能的地区分布在经济发展程度较低的西部地区,如新疆、冀北、甘肃、内蒙等,由于经济发展水平和人口分布密度的制约,使得风电场当地产生了供大于求的现象。又因为风电输送距离和成本等问题,让风力发电厂处于极大的尴尬局面。

四、阻碍风电场发展的主要因素

1. 现阶段发展水平无法同时满足风电快速发展和并网消纳要求。

通过对我国风能分布情况的调研和分析,新疆、冀北、甘肃以及内蒙古等地区有着丰富的风力资源,普遍存在一个经济发展水平较低的问题,加上人口分布密度制约影响,供大于求问题在当地风电场出现。此外,上述西部地区在风电输送方面,由于输送距离远。导致成本增加,在一定程度上阻碍了风力发电厂发展。

2. 风电技术水平有待提高

(1) 就风电产业而言,算是我国目前新兴产业,在风电行业发展初期阶段,虽然国家给予了一定政策支持,但由于对风电技术前期研发投入比重相对较少,使其核心技术水平不高,不成熟的风电技术无法满足风电快速发展需求。风电人才资源稀缺、大型风电设备进口等因素影响,促使风电成本增加同时,也阻碍了风电产业向前发展。

(2) 在风能间歇性、随机性等因素影响下,风力发电极为不稳定,但目前我国电力储存技术尚未完善,难以保证电力出电时不会产生波动,其电力系统稳定性也会受到一定影响,因此,若想风力发电持续稳步发展,仍需大规模电力储存技术支持。

(3) 风电发展必要性虽然已经意识到,但在制定行业标准时,并没有充分考虑我国国情,进而无法对风电企业形成有效约束,核心技术也不成熟,浪费资源同时,风电产业健康发展也受到影响。

结束语

我国有着丰富的风能资源储备,也有对可再生清洁能源的需求。经过2011年的疲软期后,国家出台了18项重要技术标准,国家对风电行业的政策支持力度逐渐加大,国内风电企业管理和技术水平的逐步提高。另外,国际风电行业正在快速良好的发展,相信在这个机遇下,我国的风电行业必定会上升到更高的台阶,技术不断成熟、市场规模不断扩大,迎来它快速发展的辉煌明天。

参考文献:

- [1] 朱金阳. 风能资源评估影响因素探究[J]. 风能, 2020(01): 82-86.
- [2] 薛建秀, 迟文静, 王金婵. 风能资源评估及风电发展前景展望[J]. 合作经济与科技, 2019(10): 48-49.
- [3] 朱金阳. 风能资源评估影响因素探究[J]. 风能, 2020(01): 82-86.