

# 探析风能资源评估及风电发展前景

逢增强\*

华润电力技术研究院有限公司, 广东 518000

**摘要:** 在世界能源紧缺的当下, 风力发电得以迅猛发展。在风电行业规模化发展的当下, 了解风能资源是重要的工作内容, 对其风场项目的开发起到了关键性的作用。本文对风电项目中的风能资源的评估方法及其问题进行了分析, 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; 风电场; 数值模拟

## 一、引言

在能源危机日益加剧的情况下, 人们对可再生能源利用的关注度越来越高。风能属于可再生资源的一种, 且其应用时不会产生污染。在发电成本逐步降低的当下, 风能行业的竞争日益激烈。风力发电场建设中选址是重要的工作内容, 对风能资源评估是选址工作开始的首要步骤, 会对风力发电场的经济效益产生直接影响。

## 二、风能资源评估程序

在2011年前的一段时期我国的风电市场发展迅速, 但同时暴露了许多问题严重阻碍了风电产业的发展<sup>[1]</sup>。

### (一) 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。

### (二) 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, 出现了不必要的安全事故, 导致利润下降, 发展受阻。

### (三) 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<sup>[2]</sup>。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。

## 三、风能资源评估方法

### (一) 数据统计方法

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。

### (二) 数值模拟方法

\*通讯作者: 逢增强, 1987年10月, 男, 汉族, 山东青岛人, 现任华润电力技术研究院有限公司中级工程师, 本科。研究方向: 风电项目风资源评估, 微观选址等工作。

收集案例地区地形地貌等相关信息，将其转化为数值，在此基础上对该地区风电场风能资源进行模拟，数值模拟方法以空气动力学和热力学基本原理为载体，并结合中尺度数据来评估该地区所分布的风能资源。

(三) 风能资源的评估

确定了风速的分布函数及其参数，就可以求出平均风速、平均风功率密度、有效小时数等指标，再根据风能资源评估标准就能对具体风电场的风能资源进行评估。如图1所示。

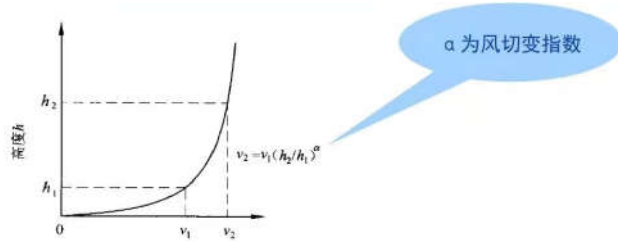


图1 风能资源示意图

(四) 评估方法分析

目前主要使用的风能资源评估技术主要有三种<sup>[3]</sup>。一是以气象站原始观测资料为依据进行评估；二是以气象塔所观测的资料进行评估；三是采用数值模拟的方式进行风能资源评估。

(五) 风能资源评估中存在的问题

1. 以气象站观测资料为依据进行评估的问题

(1) 气象站只可观测到10 m左右高度的风能资源情况，无法对风机轮毂高度的风能资源进行判断。

(2) 目前国内所建的气象站分布间距存在问题，对于区域的风能资源覆盖面积的测定并不准确，也无法进行准确的风能储量判断。

(3) 大部分气象站建于城镇附近，因此难以得出准确的风能资源评估结果

2. 根据气象塔观测资料进行评估的问题

(1) 采用此方法进行风能资源观测，所得出的测风资料缺乏观测时段的统一性，所得出的风能资源评估结果并不准确。

(2) 在观测过程中需消耗大量的人力及物力资源，无法进行大规模观测网的建立。

四、数值模拟评估技术应用分析

(一) 测风塔的安装

根据所了解的场址区域的风能资料情况，结合气象站的风资源进行初选风电场场址测风塔高度的判定，并对其进行安装。要对多个风速仪及风向标安装位置、高度及数量的确定，此外，还要对温度计及气压计的安装位置进行测定。

(二) 测风数据的验证

对风电场观测所得的历史数据进行分析，了解数据是否合理与完整，并对缺失的数据及错误数据找出后进行处理，进而得出一年内持续的测风数据信息<sup>[4]</sup>。完整性验证时要对各种高度的测风数据与实际所需数据的数量是否一致进行检查。在合理性检验时要对高度湍流强度值进行判断，确保现场风速、气压以及湍流强度都在合理范围内。此外，还要进行相关性以及趋势性检验在合理性检验时要对高度湍流强度值进行判断，确保现场风速、气压以及湍流强度都在合理范围内。此外，还要进行相关性以及趋势性检验。

(三) 数据处理

1. 缺测数据与不合理数据处理

如果部分观测点的数据存在缺失，应对缺测数据进行补充处理。如存在不合理数据，对于所有高于相关性及趋势检验标准的数据，都应使用其他高度的风速与梯度K值的乘积所得出的数据作为替换。以现场观测得到的不同高度的切变值进行风切变指数的确定。

具体替换公式是  $V_{30\text{ m}} = 1.1130 \times V_{10\text{ m}}$ ； $V_{30\text{ m}} = 1.1997 \times V_{10\text{ m}}$ ； $V_{60\text{ m}} = 1.2439 \times V_{10\text{ m}}$ ； $V_{70\text{ m}} = 1.2601 \times V_{10\text{ m}}$ ，其中V为各高度处的风速。

## 2. 风数据完整率的计算

测风数据有效完整率 = (应测数目 - 缺测数目 - 无效数据数目) / 应测数目

## 3. 数据验证结果

采集时间范围为95%以上, 最差应该不低于90%。

通过对平均风速、年有效风能密度及有效小时数的计算可知, 风电场风能蕴含丰富。从全国角度来看, 我国处于亚洲大陆东南, 濒临太平洋西岸, 地形复杂, 海拔高度落差大, 风能储备量很大, 具有大力发展风电的基础条件。我国已经研发出100多种不同装机容量、不同类型的发电机组, 风电产业已初步形成, 国家也对风电产业予以极大的政策支持。但是, 相对于发达国家, 我国风力发电从技术到普及程度都比较低。在高速发展的过程中, 暴露出很多的问题, 极大地阻碍了风电行业的发展。

## 五、我国风电发展前景展望

随着经济不断发展, 加快推动我国风电等可再生能源产业发展, 有利于实现能源替代、优化能源消费结构, 并满足整个能源产业和社会经济发展需要, 同时也是目前风电产业核心发展目标。基于此, 风电未来的发展方向为政策推动竞价配置与平价上网<sup>[5]</sup>。为促进风电产业产量提升、技术进步、加大投入以及降低成本, 我国在风电行业发展初期阶段给予风电行业政策支持, 推动竞价配置、实现平价上网, 积极促进风电行业可持续发展。

## 六、结束语

综上所述, 我国是世界最大风电市场, 风力资源丰富, 加快风电产业发展, 不仅可以有效推动国内能源消费结构优化, 也能为整个能源产业和社会经济发展提供基础保障, 灵活运用各项政策为风电企业发展给予大力支持, 促进技术及管理水平提高, 从而实现我国风电行业未来可持续稳步发展目标。

## 参考文献:

- [1]王积建.风电场运行状况分析及优化[J].数学建模及其应用, 2016.5.
- [2]王积建.风电场运行状况分析及优化[J].数学建模及其应用, 2016.4.
- [3]林秀华,林彦.我国风能利用的现状与展望[J].厦门科技, 2016.8.
- [4]朱金阳.风能资源评估影响因素探究[J].风能, 2020(01):82-86.
- [5]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.