

# 关于风电不确定性对电力系统影响的评述

张云超

华润电力技术研究院有限公司 广东 深圳 518000

**摘要：**随着社会经济迅速发展，人们生活质量的提高，科技逐渐发达，但使用科技需要电力来支撑，尽管如今电力系统已经取得了良好的成绩，但是风电的不确定性为电力带来的不良影响依旧是不可避免的，那么我们在利用风电时，应探索出如何才能减轻风电的不确定性因素对电力系统造成的不良影响，本文对一些关于风电不确定性对电力系统的影响进行了简单评述。

**关键词：**风电；风电不确定性；电力系统；影响因素；策略

由于我国对于电力系统的需求量十分大，而风能为可循环资源，对此我们结合实际研究出了利用风电来发电的方法，这一点为我国电力发展的道路中起到了重要作用，但事有利弊，利用风电出力又会有许多的不确定性因素影响着重电力系统的发电<sup>[1]</sup>，比如，人类并不能控制风电，不能够将其有序且有效的利用进电力系统中，且其传递的能量也不平衡，都具有一定的偶然性，对于电力系统拥有许多的不利的条件，而为了能够更好的利用风电来支撑着电力系统，相关技术人员必须对于风电的不确定性进行充分的考虑整合，应尽量避免发生类似因风电的不利因素而致使电力系统出现故障的情况。

## 1 风力发电的优势

在电力工程中为了能够更好的减少对环境的污染，利用风力发电确实可以说是一个不错的选择，首先，风电能源属于可再生资源且资源储量较多，应用风电能源相较其他能源来说对环境的污染较低；其次，占地面积较小，不需建立过大的工厂等，故而需要投入的资产便也少，且回收资金产出的快，投资周期较短；最后，利用其发电的运行对技术要求不高，原理相对简单，且应用的技术已经相对其他技术较为成熟。由于以上种种原因，导致风力发电已经逐渐被广泛应用且已取得了良好的效果，但事有利弊，利用风力发电也并非全是优点，其风电的不确定性对于电力系统的影响颇多，且影响多数是为不利于电力系统的发展的。

## 2 风电的不确定性

由于风电太多依靠大自然给予，并不能确保其稳定性，而风力由于受到不同地域地形以及季节的影响，一般都具有一定的波动性、间歇性以及随机性，笔者简单分析了一下风力的这三点特性会为电力系统带来的不利影响<sup>[2]</sup>。

### 2.1 风电的波动性

风力的波动性一般是指，在一定时间域内，风速的变化不定，时快时慢，致使其对于电力系统中所产生的电力资源在一定的均值上下波动，若是波动的频率快慢会致使电力系统的电力传输并不稳定，从而影响电力系统的发电，并且在均值上下波动性幅度大小，也会对电力系统产生不同程度的影响。笔者简单从规划以及电力系统运行的角度入手，分析其对电力系统可能会造成的不利影响。

#### 2.1.1 从电力系统规划的角度来说

纵观电力系统的整体规划角度来分析，风力的波动性太过不规律，从而致使对电力系统中本来规定的运行方式造成不好的影响，而目前应用风力进行发电的使用率极高且建造的规模逐渐被发展扩大，那么在这种情况下，极有可能会使大范围的交叉电力系统之间相互波及，会对系统电路内原本的短路容量造成影响，对其阈值造成变化，从而改变风力发电的效率，也会不利于电力系统内的安全运行，进而不利于电力系统正常输电，对系统带来一定的危险系数。

#### 2.1.2 从电力系统运行的角度来说

风力发电所产生的波动会影响到电力系统原本被设定的调度以及其电流的运输速率，会对电力系统内产生较大的干扰，不利于对电力的运输，会影响整个系统在静止状态下的运输稳定性，从而改变系统内的运行速度以及效率，那么对此情况，相关技术人员应该在设计利用风力发电的电力系统时，对整个电力系统进行一个整体性的综合考虑，要充分考虑一切可能发生的不利影响，并对此做出相应的解决对策，比如，类似上文所说的风力发电对电力系统的运行造成的不利影响，可以在已满足电力系统的基础耗电量以及其他的电能损耗之外，也对其并联安装一些电容器，以保证风力对电力系统的影响可以降到最低，借以减少对电力系统的不利，

提高运输效率以及安全性。

## 2.2 风电的间歇性

由于风能是由各种气流之间的流动以及气压之间的差异所产生的,是一种空气动能,但这种动能并不能确定其稳定性,拥有很多的不确定性,比如,风力可能会随时变大或变小且持续的时间不定,这一点对于电力系统的运行以及规划方面都会造成极大的不良影响,对此这两点问题的相关解决办法在上文中已述。那么,由此可见,风力的间歇性对于电力系统也具有极大影响,那么相关技术人员可以通过对电力系统内的发电机组进行一定的优化调整,规划对电力系统更好的装置,通过综合考虑并分析风力的变化幅度以及速率和变化趋势等等,结合分析结果,从而设定出最终符合电力系统的规划,进而减轻风力的间歇性为电力系统带来的不利影响。

## 2.3 风电的随机性

上文中所提到的无论是间歇性还是波动性,这些特性都是因为风力是大自然所赐予的,不能够对其进行准确的预测,拥有极强的随机性,所以才能够说它是具有不确定性的,而若是预测风力也只能是在风力发生极大程度的变化时,才能够使用随机数学的方式对其大概率的估测,但这所估测出来的结果往往也是具有随机性的。

## 2.4 风电的不确定性因素

### 2.4.1 风速的不确定性

风能的风速主要包含着风力的方向以及平均的速度等等,这些因素主要受当地的地理趋势、地形的复杂程度以及电塔的高度的影响,并且会随着季节的变化而变化。而我们对于风速的相关预测通常是利用一些数学计算手段来进行评估,但是由于一些特殊原因以及其他的不确定因素,我们对其评估结果的准确性并不能得到保障。

### 2.4.2 风电转换中的不确定性

在电力系统中,具有许多不确定性,其中除了风力的相关特性,还包含了风电转换过程中的一些不确定性,比如,风力的速率过大会导致风机出现问题;风机年久失修或被异物卡住,从而出现故障,这两点都可以通过维修来恢复风机的运行,而若是在风电转换过程中改变了相关机组的运行特性,又或是远程控制风电转换功率时出现了问题,这些都可能会对电力系统完成一定程度的不利影响,且还有可能会对现场施工人员造成一定的人身安全威胁。

### 2.4.3 风电系统外部的不确定性

风电的系统内部与外部之间并不是一体的,且两者之间可能会互相影响,比如在发电机中,会有负荷过大以及其他偶然的事件可能发生,故而,对于电网的设计

需要结合风电的转换速率以及负荷的不同方向之间的波动之间进行分析,并且要在保障电力系统得以稳定运行的基础上,再进行综合的规划电路。

## 3 风电的不确定性为电力系统带来的不利影响

### 3.1 电力电量平衡问题

在电力系统中运输电量需要满足电量的稳定性以及连续性,但是由于风力的不确定性以及在风电转换过程中可能会造成的电量损失,这种种影响因素,都表示着利用风电出力不能满足其需求,不仅会对用户用电造成困阻,且还会对电力系统带来不利影响,尤其是会打乱其电力以及电量平衡,而我们在对于风电的预测的相关技术还不够成熟,预估的结果还不够准确,风险性过高,具有极强的不确定性以及随机性,这样不仅很难维持电力系统的正常运行,还会阻挠相关风电计划的设定,而为了加强其在运行过程中的安全系数以及稳定系数,我们通常会选择加强在电力系统中的电源短路等容量,使其可以满足很大的容量,借以降低风力的影响过大时,对电力系统造成的一系列不利影响,但是这样不仅仅会加强在电力系统内的资金投入,也不会对其电量的稳定性得到一定的保障,故而,这并不是从根本上解决的办法,还在一定程度上加强了相关不确定性因素的影响。

### 3.2 调峰问题

由于风力是随着季节的变化而变化的,并且在白天与夜晚之间也有一定的变化,且人们用电的时间也不同,而用户用电的高峰期多数处于白天,而风力在白天的时候出力较小,并不如夜晚的时候出力大,那么这种情况下,就需要对电力系统进行反调峰设计。不仅仅是在这种情况,在其他特殊情形下,比如冬季,在此时期系统调峰最为困难,那么对风电系统进行科学合理的利用,才能最大程度的挖掘出风力对人类有利的条件。

### 3.3 对电压稳定的问题

由于在现今的电力工程行业中,对风力的进行了大规模的使用,但是风电又具有一定的不确定性,是人为不可控制的,所以对于电力系统中的电压也会造成一定的影响,会使电压出现一定程度的波动,并且距离风电场越近,相关问题越明显,且还有可能会造成电场之间相互波及影响,相关研究表明,对于风电转换系统进行相关有效控制,便可以保证电力系统内的电压稳定性。

### 3.4 对频率稳定的影响

由于风力的不确定性以及不稳定性,致使其转化为的电力的频率并不能得到保障,令电力系统内的电力电量不够稳定,从而导致用电时的输出功率也不稳定,并

且若是在风力的变化过大的情况下,极有可能通过转化为电力的频率的变化影响着电力系统,若是频率超出了最高限制,还有极大的可能会造成电网故障。

#### 4 减轻风电不确定性对电力系统造成影响的对策

上文已述风力的不确定性对于电力系统可能会造成的一系列影响,而为了减轻此类影响,提高电力系统的安全性及稳定性,笔者简单总结了以下两点解决措施。

##### 4.1 解决风电不确定性带来的调峰困难问题

为了解决风电不确定性对电力系统的调峰影响,应当从直调电厂方面入手,要加强对于其相关电厂部门的调峰考核力度,并优化相关制度。首先,可以在风电场内离风电最为集中的地点设定相关的调整装置,方便在风电转化值超过一定区间的时候,提前对其进行调整,避免由于风力过大造成电力系统故障。其次,可以利用其他的可再生能源来电站进行调峰,比如抽水蓄能电站,可以有效解决由于风能造成的大幅度调峰的问题。最后,可以总结出相关地区的风力的规律,从而提前预判风的速度等等,或者采取科技手段,科学合理的运用风能。

##### 4.2 解决风电不确定性带来的电压不稳定性

可以通过减轻风电的影响以及加强控制对地区的电压控制这两方面入手,借以提高电力系统的稳定性,维持电力系统内运输的电力电量,改善电力系统的调节能力,借以调节风电的不确定性为电力系统带来的电压不稳定性<sup>[3]</sup>。

#### 5 结束语

综上所述,由于风能为可再生资源,在电力系统中应用尤为广泛,而风力的不确定性会对电力系统造成或大或小的影响,而随着科技的创新发展,人们对于电力的需求量越来越高,对其质量要求也逐渐增强,那么这便需要我们对风电的应用需要合理化,且应该采取相应措施以避免风力的不确定性对电力系统造成不利影响,从而带动电力工程的发展进步。

#### 参考文献:

[1]曹云,江晓林.风电不确定性对电能质量的影响及优化[J].大众用电,2016(12):56.

[2]田妍,王洁,田松.浅谈风电不确定性对电力系统电能质量的影响[J].中国电力教育,2018(24):27.

[3]李晓,关于风电不确定性对电力系统影响的评述,[J],2017(52):25.