

# 考虑光伏不确定性的电力调度方案构建与对比

钟波 赵慧杰 杨光宇

(国网喀什供电公司 新疆 喀什 844000)

**[摘要]**为了有效地应对目前我国电力事业发展遇到的各类问题,更好地突破光伏发电稳定性差的瓶颈,从而促进低碳性和经济性的有效提升,对此,应该不断建立健全电力系统实时调度制度,进一步增强模型调度方案的有效性,鉴于此,本文将主要围绕光伏不确定性的电力调度方案构建与对比为中心展开论述,从几种调度方案的实施入手,进行相应的定性和定量分析,以期能够为提升电力调度方案的效力打下坚实基础。

**[关键词]**光伏; 电力调度; 方案构建

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.06.426

## 引言

目前,光伏发电在我国电力系统中占有重要的地位,其拥有着污染程度极低,光照资源丰富以及经济实惠等诸多优势,能够有效的促进我国发电事业朝着绿色环保低碳的方向发展。但是目前由于光伏发电受到外界光照强度以及空气温度等诸多因素的影响,具有一定的不稳定性与波动性,这使得电力系统调度工作的难度大大增加,不利于发电调度方案的针对性制定,从而使得光伏发电的出力不稳定性负面影响不可避免的扩大,这是目前在光伏发电领域急需解决的问题。

### 1 光伏发电系统出力模型

光伏发电出力,指的是通过光伏发电输出的有功功率,其具有明显的季节性、日特性和天气特性,由于地球公转引起太阳高度角的变化,使得光伏出力的特性极为明显。由于太阳辐射强度的不同,根据在固定时间段内的概率密度函数能够得出光伏的最大出力数值,从而得到了光伏出力概率分布模型。在光伏发电出力的场景削减方面,由于其特有的随机性与波动性,使得电力系统调度难以准确开展,从而难以计算实际功率和预测功率之间的准确差值,为了有效的避免预测的不准确性,进一步降低工作成本,提升工作效率,应该使用典型场景对于原始出力场景进行表示,借助场景削减方法,能够有效的解决这一问题。

### 2 含光伏发电的多目标优化调度模型

在模型构建方面,首先,必须要确保人民群众的用电安全性,在此基础上实现低碳环保的发电综合调度,对此,应该加强对于多目标函数的进一步研究构建,结合火电机组运行成本以及碳交易成本,经过系列运算,得出碳交易成本的函数公式,从而准确地保证电力调度方案的有效性。同时,由于我国的碳市场发展势头良好,体系变得越来越完善,碳交易市场的交易量充足,均能够满足各类企业的实际需要,所以说配额不足的情况将不予考虑。在污染物排放方面,由于火力发电机组运行的过程中会产生大量的氮氧化物以及硫化物等化学物质,这些有毒的气体一旦扩散到大气中,会严重影响空气质量,损坏人民群众的身体。对此,应该

加强对于污染性气体排放指标的进一步研究,根据污染气体的排放函数进行低碳环保性的完善,借助评估污染性气体排放函数公式,加强对于排放量系数的确定,从而更好地控制电力调度方案的有效性。

## 3 综合计算结果与分析

### 3.1 光伏出力结果分析

为了进一步的增强光伏发电电力调度方案的有效性,不断推进我国电力事业的稳定协调发展,对此,应该进一步对于光伏出力结果进行系统分析,根据模拟多个自然日独立光伏发电场景,借助k均值聚类算法,对于结果进行聚类,能够有效地得出随机场景下的光伏出力数据,从而进一步研究不同光伏渗透率下的系统调度弃光情况。鉴于此,应该进一步加强对于光伏出力结果的分析与优化,明确计算过程的重点和难点,建立健全有关调度安排的规范机制,以期能够有效的保证电力调度方案的实时性和准确性。同时,应该针对光伏发电出力预测的实际情况,不断研究新的数据分析方法,结合对于不同地区发电出力历史数据和影响因素的深度研究,进一步进行出力曲线分解,更好地建立健全子预测模型,从而有效发挥神经网络的作用,有效提升光伏发电系统电力调度的使用价值。在另一方面,影响光伏发电处理的因素有很多,在外界因素方面,灰尘和雨水遮挡非常容易影响发电效率,由于光伏电站一般建立在荒漠戈壁地区,这些地方的气候条件导致风沙较大,降雪较少,加之清理频率较低,这使得光伏发电效率会造成约8%的损失。同时,由于内部原因,也会使得光伏出力效率大幅降低,主要体现为电池片隐裂和PID效应等方面,这也是影响光伏出力结果分析的重要因素。对此,在进行光伏出力结果分析的过程中,应该针对光伏渗透率的数值范围和外界条件进行实时的优化调整,根据光伏渗透率的变化情况,对于系统调度的弃光率变化进行分析,根据光伏接入量数值,对于光伏机组的出力进行有效的调度,避免出现系统运行风险和弃光浪费情况,从而有效的提升光伏出力结果分析的准确性。

为了有效地增强光伏发电的质量和效率,不断推进电力调度方案的有效执行,对此,首先应该针对外界条件影响

光伏发电出力的因素进行控制, 比如在戈壁地区, 应该对于光伏组件进行定期的清理, 避免长久使用造成的发电效率损失。在内部因素方面, 面对电池片隐裂和PID效应问题时, 由于晶体结构本身的特点, 使得电池片极易发生断裂问题, 对此, 应该加强对于电池片的日常维护与保养, 发现问题及时处理, 最大程度上避免影响光伏组件的发电效率。同时, 针对PID效应问题, 严重时会导致降低光伏组件的发电功率, 使得出力衰减50%以上, 从而对于整个发电机组的功率输出造成了严重的影响。对此, 应该首先针对电池片原因进行处理, 对于方块电阻均匀性以及减反射层的厚度和折射率, 工作人员应该加强对于性能与维护与完善, 使得电池片的质量得到有效提升。同时, 在光伏组件原因方面, 应该避免外界高温高湿的外界环境, 防止电池片和接地边框之间形成漏电流, 最大程度上保证光伏组件的抗PID性能, 从而有效地促进对于光伏出力结果的准确性分析。同时, 应该加强对于不同情况下光伏接入量的分析, 当光伏接入量不足时, 应该在系统调度的过程中, 使得光伏机组全负荷运行, 这样能够使得系统调度实现最优化处理, 保证发电效率。当光伏接入量较大时, 系统由于难以全部接纳光伏出力, 有一部分将会被浪费, 所以, 为了避免弃光现象的出现, 应该进行有效的调度安排, 减小光伏机组的运行负荷, 从而促进对于计算结果的分析应用。

### 3.2 调度方案对比分析

为了不断增强光伏不确定性背景下电力调度方案的有效性和准确性, 进一步推动我国电力事业的协调发展, 让老百姓能够用上安全放心的电能, 对此, 首先应该针对光伏发电调度方案进行全方位的对比分析, 结合熵权法计算过程进行调度方案的优化, 对于不同调度方案进行有效的定量对比分析, 分别从熵权法调度方案、成本最小调度方案、污染物排放量最小方案等入手, 对于各个权重方案进行横向和纵向对比, 能够有效地得出各个调度方案经济性、环保性以及可靠性的相关结论, 从而更好地得出最优解, 促进电力调度的有效性提升。其中, 可靠性是电力调度方案的主要衡量指标之一, 因为在实际电力调度过程中, 由于光伏发电的不稳定性, 使得实际负荷需求和预测值之间往往会存在一定的偏差, 对此, 就需要电力调度系统在安全性和充裕度两方面进行保证, 在受到外界扰动的过程中, 电力系统能够进行有效的自我修复, 确保对于用电用户的电力输送不受干扰, 能够持续的输出高质量的电能, 从而满足用户的用电需求。在最优解距离验证方面, 应该借助改进粒子群算法计算熵权法综合调度, 对不同调度方案进行对比分析, 通过有关的最优解距离函数计算, 得出对应的数值, 从而根据数字大小判断哪一种方案最接近最优解, 从而证明方案的综合最优性。

根据对于不同电力调度方案经济性和环保性的有效对比, 从总煤耗成本、碳交易成本以及计入光伏后的总成本来判断其经济性, 对于不同方案进行有效的横纵向对比, 能够有效地保证电力调度方案的经济性。同时, 在环保性方面, 为了避免光伏发电过程中对于大气产生较大幅度上的污染影响, 对此, 应该从硫化物排放量、氮氧化物排放量、污染物总排放量以及单位发电量排污量等方面进行计算, 得出不同方案的具体排污量数值, 进行横纵向对比, 从而有利于选择最佳的电力调度方案。在进行电力调度方案可靠性的研究过程中, 应该从安全性和充裕度两方面进行研究, 分别对于原始光伏出力随机场景和目标光伏出力场景进行对比, 从而对其充裕度进行确定。借助仿真计算原理, 对于一定数量的火电机组进行实践研究, 检测当其负荷需求大于预测值时, 机组是否能够临时增加输出有功功率。同时, 应该针对其满出力的实际情况, 对于其经济性和输出功率进行分析, 从而判断可调度裕量情况。在熵权法调度方案方面, 应该在24小时之内, 根据该方案绘制出一周期内机组出力曲线, 并与单独考虑成本调度方案、单独考虑污染物排放调度方案、主观权重法调度方案进行对比, 从而能够得到机组出力曲线对比分析图, 从而进行不同电力调度方案发电效率的综合分析, 有助于研究人员选择使用最适合实际情况的调度方案, 从而保证光伏发电的质量和效率。

## 4 总结

综上所述, 为了进一步提升我国光伏发电事业的质量和效率, 不断增强发电的经济性和低碳性, 对此, 本文对于光伏不确定性背景下的电力调度方案进行了系列研究, 从几种可靠的光伏调度方式入手进行了论述, 并结合实际情况给出了一些合理化的建议, 通过对于光伏出力结果的分析以及调度方案的对比分析, 分别得出了不同方案的经济性和环保性以及可靠性等结论, 能够有效地保证电力调度方案的综合最优化, 避免出现电力调度失误, 以期能够为促进我国光伏发电的质量提升打下坚实基础。

## 参考文献

- [1] 刘小芸, 孙丽丽, 曹新智, 杨坤. 电力调度与行政交换网络对接演进方案[A]. 中国电机工程学会电力通信专业委员会. 电力通信技术研究及应用[C]. 中国电机工程学会电力通信专业委员会: 人民邮电出版社电信科学编辑部, 2019: 4.
- [2] 刘显茁, 翟哲, 张勇, 王巍, 邱生敏, 张坤, 张德亮, 郭自豪. 基于多维度的电力系统调度报表数据改造提升方案[J]. 机械与电子, 2021, 39(03): 44-47.
- [3] 陈家璘, 周正, 李磊, 贺易, 詹鹏, 赵世文. 一种基于PageRank算法的ASON电力调度网络优化设计方案[J]. 计算技术与自动化, 2020, 39(02): 124-127.