

新能源短期功率预测的准确性对现货市场价格的影响

崔嘉琦

华电山西能源销售有限公司 山西 太原 030000

摘要: 新能源短期功率预测的准确性对现货市场价格具有显著影响。准确的预测有助于降低市场风险,提高市场流动性,优化资源配置,并促进新能源消纳。然而,当前预测准确性受多种因素制约,导致市场价格波动、新能源企业收益受损及市场流动性下降。未来需通过技术创新、数据共享、市场机制完善及政策支持等策略提升预测准确性,以稳定现货市场价格,推动新能源产业健康发展。

关键词: 新能源短期功率预测; 现货市场价格; 市场流动性; 新能源消纳

1 引言

随着全球能源转型的加速推进,新能源在电力系统中的占比日益增加。以风电和光伏为代表的新能源,凭借其清洁、可再生的优势,成为能源领域的重要发展方向。然而,新能源的波动性、间歇性和随机性等特点给电力系统的稳定运行带来了挑战,尤其是在电力现货市场中,新能源短期功率预测的准确性成为影响市场价格的关键因素之一。电力现货市场作为反映电力实时供需关系和价格形成的重要机制,其价格的稳定与合理对于电力资源的优化配置和新能源的健康发展至关重要。因此,深入研究新能源短期功率预测的准确性对现货市场价格的影响具有重要的现实意义。

2 新能源短期功率预测的重要性

新能源短期功率预测,一般是指预测新能源电站次日0时起至未来72小时的有功功率,时间分辨率为15分钟。这一预测对于新能源参与现货市场具有至关重要的意义。

2.1 现货市场参与的基础条件

在现货市场背景下,新能源企业需要申报单点的功率,并基于单点功率进行偏差考核和偏差收益回收。因此,单点功率预测准确率直接影响新能源在现货市场的收益。准确的短期功率预测能够使新能源企业更好地规划发电计划,避免不必要的偏差考核,从而在现货市场中获得更稳定的收益。

2.2 电网调度与稳定运行

对于电网而言,新能源功率预测的偏差会影响电网的有序调度以及电网的安全稳定运行。准确的预测有助于电网调度部门合理安排发电计划,确保电力系统的供需平衡,减少因新能源出力波动带来的电网运行风险。

2.3 促进新能源消纳

提高新能源短期功率预测的准确性,有助于优化新

能源的消纳策略。通过准确预测新能源的出力情况,可以合理安排其他电源的出力,减少弃风、弃光现象,提高新能源的利用率,进而推动新能源产业的健康发展。

3 新能源短期功率预测准确性对现货市场价格的影响机制

3.1 影响市场供需平衡

新能源短期功率预测的准确性直接影响现货市场的供需平衡。当预测功率高于实际出力时,市场供应将低于预期。例如,在风电场,如果预测到某时段的风电功率较高,但实际上风速突然降低,导致风电实际出力远低于预期,此时电力市场的供应就会减少。而需求侧可能并未及时调整用电计划,仍然按照原有的需求进行用电,这就会导致市场供应小于需求,根据供需法则,市场价格将上升^[1]。反之,当预测功率低于实际出力时,市场供应将高于预期。比如光伏电站,预测的光伏发电功率较低,但实际光照强度增加,光伏实际出力大幅增加,使得市场供应大于需求,市场价格将下降。这种供需关系的变化会进一步影响市场价格的波动。

3.2 引发偏差考核与收益回收

在现货市场中,新能源企业需要按照预测功率进行申报,并进行偏差考核和偏差收益回收。当预测功率与实际出力存在偏差时,新能源企业将面临相应的考核和收益回收。以某风电企业为例,如果其预测的风电功率与实际出力偏差超过一定范围,根据市场规则,企业需要支付相应的偏差考核费用。同时,如果实际出力高于预测功率,企业可能会获得一定的偏差收益回收,但如果预测不准确,这种收益回收也可能受到影响。这种机制使得新能源企业在短期功率预测准确性方面面临较大的压力。一方面,预测偏差可能导致新能源企业承担额外的经济损失;另一方面,为了避免偏差考核,新能源企业可能会采取保守的发电策略,例如降低发电功率预

测值,从而影响市场的供需平衡和价格形成。

3.3 影响市场流动性

新能源短期功率预测的准确性还会影响现货市场的流动性。当预测准确性较低时,市场参与者对新能源出力的不确定性增加。例如,投资者和电力交易商难以准确判断新能源的实际发电情况,交易意愿降低。他们担心交易后可能会因为新能源出力的不确定性而面临损失,因此会减少交易活动。这导致市场流动性下降,买卖双方的交易匹配难度增加,交易成本上升^[2]。相反,当预测准确性提高时,市场参与者对新能源出力的信心增强,交易意愿提高。他们可以根据准确的预测结果进行更合理的交易决策,从而增加市场交易量,提高市场流动性。市场流动性的变化会进一步影响市场价格的稳定性和有效性。

4 新能源短期功率预测准确性的制约因素

4.1 新能源出力特性

新能源出力具有波动性、间歇性和随机性等特点,这些特性使得新能源短期功率预测面临较大的挑战。以风力发电为例,风速、风向等气象因素的变化对风电功率的影响非常大。风速的突然变化、风向的改变都可能导致风电功率的大幅波动。而且,不同地区、不同季节的气象条件差异很大,增加了预测的难度。光伏发电也受光照强度、云层遮挡等因素的影响。在阴天或多云天气下,光照强度不稳定,云层的遮挡也会随时变化,导致光伏发电功率难以准确预测。这些因素的复杂性和不确定性使得新能源短期功率预测的准确性受到严重影响。

4.2 预测技术与方法

目前,新能源短期功率预测技术主要包括物理建模、统计建模和人工智能算法建模等。然而,这些方法在实际应用中仍存在问题。物理建模方法需要准确的物理数据和参数选择,例如风电预测需要准确的风速、风向、空气密度等气象数据以及风机的功率曲线等参数。但在实际应用中,往往难以获取全面、准确的物理数据,而且参数的选择也存在一定的主观性,导致预测结果不准确。统计建模方法对数据的质量和数量要求较高,且难以处理非线性关系。新能源出力数据往往存在噪声、缺失值等问题,影响统计模型的训练效果。而且,新能源出力与气象因素等之间的关系往往是非线性的,传统的统计模型难以准确捕捉这种关系。人工智能算法建模方法虽然具有较强的非线性处理能力,但在实际应用中仍存在过拟合、欠拟合等问题。过拟合是指模型在训练数据上表现良好,但在测试数据上表现不佳;欠拟合则是指模型无法捕捉到数据中的规律,导致预测

结果不准确。

4.3 数据质量与获取难度

新能源短期功率预测需要大量的历史数据和实时数据支持。然而,在实际应用中,数据的获取和质量往往存在问题。部分新能源场站的数据采集系统不完善,导致数据缺失或异常。例如,一些风电场的风速传感器可能出现故障,导致风速数据不准确或缺失;一些光伏电站的辐照度测量设备可能精度不够,影响光伏发电功率的预测。气象数据的准确性和时效性也影响预测的准确性。气象部门提供的气象数据可能存在一定的误差,而且气象数据的更新速度可能无法满足实时预测的需求^[3]。此外,不同场站之间的数据格式和标准不统一,也增加了数据处理的难度。例如,不同风电场的风机数据格式可能不同,需要进行数据转换和整合才能用于预测模型的训练。

5 案例分析:山西风电市场案例

以山西风电市场为例,由于风电出力受气象因素影响较大,短期功率预测的准确性一直较低。在2022年9月2日,由于日前风电预测功率不准,实时发电量低,而实时晚高峰出现1500元/MWh的最高价,产生较大的负价差。据交易中心公布数据计算得到,仅日前市场与实时市场的结算,就造成当天全省风电企业亏损约三百七十三万元(-3726824.67元)。在这个案例中,风电企业因为预测不准确,按照较高的预测功率进行了申报,但实际发电量远低于预测值。在实时市场中,由于晚高峰电力需求较大,而风电实际出力不足,导致市场价格飙升。风电企业不仅无法按照预测功率获得相应的收益,还需要承担因偏差考核带来的损失,最终导致了严重的亏损。这一案例充分说明了新能源短期功率预测准确性对现货市场价格和新能源企业收益的重要影响。

6 提高新能源短期功率预测准确性的策略与建议

6.1 技术创新与研发

6.1.1 优化预测模型

针对新能源出力的特性,研发更加精准的预测模型。例如,可以引入深度学习算法,通过挖掘大量历史数据和实时数据中的非线性关系,提高预测的准确性。深度学习算法如卷积神经网络(CNN)、循环神经网络(RNN)及其变体(如LSTM、GRU)等,能够自动学习数据中的复杂模式和特征,对于处理新能源出力的非线性问题具有很好的效果。结合物理建模和统计建模方法,构建混合预测模型。物理建模方法可以提供对新能源出力物理机制的深入理解,例如通过风机的空气动力学模型、光伏电池的光电转换模型等,为预测提供物理

基础；而统计建模方法则可以利用大量的历史数据进行训练和优化，捕捉数据中的统计规律。将两者结合，可以充分发挥各自的优势，提高预测的准确性。

6.1.2 数据融合与处理

加强新能源场站的数据采集和监测体系建设，提高数据的完整性和准确性。采用先进的传感器技术和数据采集设备，确保能够实时、准确地获取新能源出力和相关气象数据。引入多源数据融合技术，将气象数据、历史功率数据、实时容量数据等多种数据源进行融合处理。例如，利用数据融合算法将不同来源的气象数据进行整合，提高气象数据的准确性和可靠性；将历史功率数据和实时容量数据进行关联分析，挖掘数据之间的潜在关系，为预测模型提供更丰富的输入信息。

6.2 数据共享与合作

6.2.1 建立数据共享平台

政府或行业协会可以牵头建立新能源数据共享平台，促进新能源场站之间的数据共享和交流。通过数据共享，可以丰富预测模型的数据来源，提高预测的准确性^[4]。例如，不同地区的风电场可以共享风速、风向等数据，光伏电站可以共享光照强度、温度等数据，从而使预测模型能够学习到更广泛的数据特征，提高预测的泛化能力。

6.2.2 加强产学研合作

加强新能源企业与科研机构、高校之间的合作，共同研发新能源短期功率预测技术。通过产学研合作，可以整合各方资源，推动预测技术的不断创新和发展。科研机构 and 高校具有雄厚的科研实力和人才优势，能够开展前沿性的研究工作；新能源企业则具有丰富的实践经验和数据资源，能够为科研工作提供实际应用场景和数据支持。双方合作可以实现优势互补，加速新能源短期功率预测技术的研发和应用。

6.3 市场机制与政策支持

6.3.1 完善市场机制

建立更加科学合理的现货市场机制，降低新能源企业因预测偏差而承担的经济风险。例如，可以引入偏差电量结算机制，对预测偏差进行合理的补偿和惩罚。当新能源企业实际出力高于预测功率时，给予一定的奖励；当实际出力低于预测功率时，按照一定的规则进行惩罚，但惩罚力度应合理，避免过度打击新能源企业的

积极性。加强市场监管和透明度建设，提高市场参与者的信心。通过加强市场监管，防止市场操纵和欺诈行为，确保市场的公平、公正、公开。同时，及时公布市场信息，提高市场透明度，使市场参与者能够准确了解市场动态，做出合理的决策。

6.3.2 政策支持与激励

政府可以出台相关政策，对新能源短期功率预测技术研发和应用给予资金支持和税收优惠。例如，设立专项科研基金，支持科研机构和企业开展新能源短期功率预测技术的研究；对采用先进预测技术的企业给予税收减免等优惠政策，降低企业的研发和应用成本。鼓励新能源企业采用先进的预测技术和方法，提高预测的准确性。例如，对采用先进预测技术并取得良好效果的企业给予一定的奖励或补贴，引导企业积极采用新技术，推动整个行业预测水平的提高。

结语

新能源短期功率预测的准确性对现货市场价格具有显著的影响。准确的预测有助于降低市场风险、提高市场流动性、优化资源配置并促进新能源消纳。然而，当前新能源短期功率预测的准确性仍受到多种因素的制约，导致市场价格波动、新能源企业收益受损及市场流动性下降等问题。为了提高新能源短期功率预测的准确性，需要从技术创新、数据共享、市场机制完善及政策支持等多方面入手。展望未来，随着新能源技术的不断进步和市场机制的逐步完善，新能源短期功率预测的准确性将进一步提高。这将有助于降低新能源发电的不确定性对电力系统的影响，提高电力系统的稳定性和可靠性。同时，随着新能源在电力系统中的占比不断增加，新能源短期功率预测的重要性也将日益凸显。

参考文献

- [1]黄紫慧.新能源高占比下的电力现货市场交易模式研究[J].市场周刊,2025,38(10):92-95.
- [2]吴伟杰,王勃,李逸欣,等.新能源开发潜力及现货市场影响研究[J].东北电力技术,2025,46(02):23-27.
- [3]蔡妙妆.新能源参与电力现货市场分析[J].大众用电,2024,39(02):20-21.
- [4]贺元康.计及新能源的电力现货市场建设与管理[J].太阳能学报,2023,44(12):584.