

# 浅谈电力系统负荷预测提升准确率的方法

穆 根

(国网江苏省连云港市赣榆区供电分公司 江苏连云港 222119)

**摘要:**在我国社会经济飞速发展的大背景下,电力能源的需求量也在逐步扩大,而要想保障对广大用户电力能源需求的顺利供应,就需要在前期做好负荷预测工作。本文章主要分析了节假日、天气、大用户、非统调小电厂以及农业用电、交通运输、城乡居民用电等影响电力系统负荷预测准确性的因素,并以此为基础,阐述了电力系统负荷预测提升准确率的方法。

**关键词:** 电力系统; 负荷预测; 准确率

A brief discussion on the method of improving accuracy of power system load forecasting

GenMu

State Grid Jiangsu Province Lianyungang City Ganyu District power supply branch Lianyungang, Jiangsu 222119

**【 Abstract 】** Under the background of rapid social economic development in our country, the demand for electric power energy is also gradually expanding. If we want to ensure the smooth supply of electric power energy demand to the majority of users, we need to make a good load prediction in the early period. This paper mainly analyzes the factors that affect the accuracy of power system load forecasting, such as holidays, weather, large users, OAU small power plants, agricultural electricity consumption, transportation, urban and rural residents electricity consumption, etc., and on this basis, expounds the methods to improve the accuracy of power system load forecasting.

**【 Key words 】** power system; Load forecasting; Accuracy rate

电力系统存在的主要价值是为了给广大用户提供可靠的电力能源供应,而电能的发电与供电、用电是一致的,发电系统的正常运转需要与负荷的波动达到均衡,否则会对电力系统的稳定性造成直接性的影响,因此电力负荷预测工作的准确性也就尤为重要。但是负荷预测所受到的相关干扰因素较多,无论是天气变化还是节假日因素都会对负荷波动产生直接性的影响。下面笔者以此为切入点,就提高电力系统负荷预测准确率的方式方法展开全面性分析。

## 一、影响电力系统负荷预测准确率的因素分析

### (一) 节假日因素

在节假日期间,部分工厂会出现负荷停运或者负荷降低的现象,与此同时,居民的用电负荷会随之出现一定幅度的增加,这也就意味着负荷结构将在节假日期间发生较大的变化。但是工业负荷停运的实际数据却很难把控,这就导致节假日期间负荷预测工作难度相当大。而不同的节日所产生的负荷变化,也存在着一定区别。例如清明节与端午节等短期价值对负荷影响变化相对较小,而春节这一假日往往会电力系统负荷产生较大的影响,但是节假日期间的负荷变化,相较于于稳定,最大的负荷变化值发生在一月初六以及一月初七等节假日结束阶段,因大部分工厂与企业这段时间内同步投入生产与运行,因此会对电力系统负荷造成很大程度的影响<sup>[1]</sup>。

### (二) 天气因素

天气变化同样是影响负荷变化的一项重要性因素。无论是风向、风速、湿度、雨量还是温度的变化,都会给人们带来不同的感觉与体验。例如在夏天同样的温度下,空气湿度较大则会让人感受到闷热,而在冬天同样的温度下,风速较大同样会使人的体表温度感受更加寒冷。因此不同的天气因素所影响下空调负荷的变化占据着很大的比例,就拿雷雨天气来举例,降雨量的大小直接影响着空调负荷 50%~80% 的变化,因此必然会对负荷预测工作的准确性造成一定影响<sup>[1]</sup>。

### (三) 大用户因素

大用户的负荷变化,同样会对负荷预测工作的准确性产生显著的影响,一旦出现大用户因设备故障以及设备检修问题而停产现象,其负荷就会出现大幅度的降低。对于工业城市而言,电力系统负荷预测工作更是受到生产工厂等大用户停产与生产的影响而产生较大的负荷波动。

### (四) 非统调小电厂因素

非统调小电厂的上网负荷变化将会对电网负荷产生直接性的影响。但是这部分小电厂上网负荷往往存在忽高忽低、开机与停机较为随意、检修工作开展无计划等问题,因此也就会直接性地导致电网负荷出现较大的波动,进而影响负荷预测的准确性。再加上对于这部分小电厂缺乏相应的管理措施,而小电厂的无计划发电以及

检修本工作无疑对负荷预测工作带来了巨大的困难<sup>[iii]</sup>。

#### （五）农业用电因素

农业用电量占我国累计总电的4.2%左右,总体来说,这部分的用电消耗并不算大,但是农业用电有着季节性强强的特点。虽然整年的用电情况变化算不上明显,但存在明显的不均衡特点,其中农作物灌溉季节用电相对较多,而冬季用电则会大幅减少。

#### （六）交通运输用电因素

交通运输行业用电量在全国累计用电量的1.5%左右,用电量也相对较小,用电量相对更小,因此电气化铁路这一方面的负荷相对较为稳定。但是在我国电气化铁路建设飞速发展的大背景下,高速铁路的运营用电量也会出现大程度上的增加,这同样是电力负荷预测工作需要重点考虑的一项因素。

#### （七）城乡居民用电因素

当前我国的城乡居民水平得到了大幅提升,从用电量与用电比重来说,这一块相较于发达国家来说是比较小的。而在我国社会经济飞速发展的带动作用下,人们的生活水平也得到了大幅提升,因此生活用电的比重必然会呈现增长的趋势。而居民用电的主要特点就是日变化较大,造成这一现象的主要原因是居民用电受到人们作息时间的影 响,同时,人们随机性地开关用电设备也会对用电量产生影响。

### 二、电力系统负荷预测提升准确率的方法

#### （一）紧抓重要用户,分析电力市场变化

在供电负荷当中,重要用户的用电占比与基础负荷相对较大,只要任何一个大用户的用电负荷出现明显的突变化,就会直接影响着负荷预测的准确率。基于此,负荷预测的工作人员就应当加强与各大用户的联系,加强对市场用电变化的跟踪,掌握用户的生产用电情况,对用户的用电负荷曲线进行及时性的变更,以此来缩小负荷预测的偏差,保障负荷预测能够达到预期的准确率<sup>[iii]</sup>。重要用户以及发电厂的用电负荷变化有着明显的规律,例如对于工业型的城市来说,工业生产类的企业占据负荷重要用户的绝大部分,而在春节以及其他节假日期间的供电负荷变化一般不会出现大幅度的下降,这是因为有一部分企业在节假日期间仍然会选择继续生产,只有小部分企业会停产。反而是在春节假日后的一个月存在明显的供电负荷变化。这是因为这一部分生产制造业企业需要在年初上报计划并进行一系列的检修工作,并根据相关计划执行后续的生产制造工作。因此在此过程中,就会出现明显的供电负荷升降变化。因此对于电力系统供电负荷的预判就要掌握重要用户的检修计划,避免因为企业的决策以及调度问题而影响负荷预测的准确率<sup>[iii]</sup>。

除了对上述重要用户的用电负荷变化进行深入分析外,还要进一步加强地方电厂管理,以此来尽可能避免因机组检修问题而导致的无计划停机现象出现,增强与这部分重要用户的联系,从而安排相关工作人员根据机组的开机与停机等变化提前通知检修人员以及计划人员,从而以此为依据来修正负荷预测,从而为负荷预测水平的进一步提升提供保障。除此之外,还有一部分大用户会导致电力系统负荷出现较大的波动,但又无法准确把握其中的变化规律,就可以对每日预测曲线中的负荷变化平均值进行预测,以此来避免负荷出现极高或者极低的情况。

#### （二）深入电网检修,分析电网方式变化

伴随着电网设备的不断升级与革新,尤其是春检、秋检以及大检修等活动的不断开展对系统异常运行方式的变化造成了十分频繁的影响,同时提升了负荷预测工作的难度。而要想保障负荷预测工作的效率以及预测结果的准确性,相关工作人员就必须深入探究电网检修工作,明确电网停电检修的相关作业计划。煤电与电网调度达成密切的沟通,并根据电网的异常来排查电力系统的负荷变化,从而在电网检修方式下,对于负荷曲线以及负荷预测结果的偏差进行修正,从而保障负荷预测的准确率。

对母线负荷预测准确率造成最大影响的一项因素就是检修停电处理以及相关运行模式的调整,这也就要求负荷预测工作者,必须根据变电站的日常检修计划以及变电站运行方式的变化来对负荷预测曲线进行相应的调整。当变电站选择在某日进行检修计划时,就要在对负荷预测曲线进行相应的编制后,根据负荷曲线出现变化的时间阶段,进行相应的调度工作。例如,计划将某22kV的变电站1#主变停电,而在1#主变停电期间,2#主变带全站负载时就可能出现过载情况,因此就需要将本站的负荷分配给其他变电站进行供电<sup>[iv]</sup>。例如预计负荷变化时间为晚上9点,并且已经制定相应的负荷预测曲线,那么负荷变化的相应操作也应当安排在晚上9点左右。同理,如果1#主变将在早晨5点停电,那么主变的负荷就应当在早上5点降低至0MW。而2#主变的负荷也应当根据实际状况进行相应的调整。避免因为负荷过载而导致负荷预测准确率低下的问题出现。而检修等工作的计划必然会在一定程度上影响着运行方式的改变,在上述中的负荷转移过程中,某变电站的负荷导出也就意味着另一个人变电站的负荷导入,因此另一变电站的负荷也应当根据相应的时间进行变化。

#### （三）了解居民习惯,分析假日负荷变化

因为工农业在节假日生产过程当中存在着不规律的用电现象,因此负荷预测工作的难度也就随之增加。为

何尽可能地降低节假日期间负荷预测结果的误差值,相关检测工作者不仅要在节假日期间正常工作,尽可能保障负荷预测工作的效率以及准确性,还要对各大用户、生产厂家与企业的节假日生产安排,以及社会公众在节假日期间的旅游情况进行全面性的了解,以此来把握节假日期间负荷曲线的变化。与此同时,还要在节假日期间每日根据往年同期负荷变化的规律,来制定当年节假日期间用电负荷的变化,并做出准确性的预测,以此来保障负荷预测结果的真实性与准确性。

人们的日常生活作息时间,同样会对负荷变化产生直接性的影响,其中对于负荷影响变化波动最大的时间节点分别是早高峰、午高峰以及晚高峰。而不同的季节,其负荷变化的时间也存在着一定的波动。例如冬季日出时间较晚,因此负荷的早高峰上升时间也就在7点左右。而夏季因日出时间较早,人们的起床时间也相对提前,负荷变化的早高峰相较于冬季时来说也提前至5:00~6:00左右。与此同时,周六日的工作时间变化也影响着早高峰负荷变化,其中最为明显的时间节点为冬季。同理,冬季的晚高峰负荷变化,时间约在晚上6点左右。而夏季的晚高峰负荷变化,时间约在晚上7点前后。与此同时,还要根据往年节假日的负荷曲线变化,对于当前节假日的负荷曲线进行精准性的预测,例如往年春节期间除夕夜晚6点至晚8点期间负荷出现缓慢下降现象,但是在此基础上,晚12点左右的时间负荷相较于平时来讲,仍要高出许多<sup>[4]</sup>。以上负荷预测数据都能够根据往年的负荷变化来进行计算,从而根据往年的预测数据来调整节假日的预测负荷数据,以此来提升负荷预测的准确性。

#### (四) 了解天气数据,把握天气负荷变化

天气的变化同样是影响着负荷预测正确率的一项重要因素,因此相关预测工作人员就要根据天气变化来调整负荷变化曲线。首先应当根据天气变化后的预测准确程度以及天气变化对于负荷影响的波动大小进行分析,同时还要将当日的负荷实际结果与之前的负荷预测情况进行相应的比对分析。并根据当日天气与其他天气的对比、来分析天气的温度、降雨量以及交易时间段对于不同负荷值所产生的波动变化影响,从而在多方对比分析中明确因天气变化所对负荷变化幅度产生的影响与变化规律,并根据这一规律基于明日的天气情况,对负荷的预测进行相应的改进,以此来提升负荷预测工作的准确性<sup>[4]</sup>。最后,对天气变化而对负荷造成影响的相关因素进行分析的过程中,还应当深入探究不同天气情况下全网用电负荷的时间过去情况。考虑到温度的升降变化所对

负荷升降造成的影响。根据重要用户伴随着天气变化所产生的负荷波动以及天气变化所带动的空调负荷变化因素,来掌握不同天气情况下对于负荷变化所造成的影响以及影响规律,以此来作为负荷预测准确率提升的前提基础。

#### 结束语:

总而言之,电力系统负荷预测直接影响着电力系统的安全性,同时也关系着供电的整体水平,因此预测工作者就需要尽可能保障电力系统负荷预测结果的准确性。而要想达到这一目的,就需要具备庞大的数据基础,并在此基础上建立负荷波动分析,同时结合影响电力系统负荷变化的天气、设备检修以及用户生产变化等诸多因素进行全面性考虑,以此来提升负荷预测值的准确性。而不同地区负荷结构以及负荷特点也存在一定区别,因此电力系统负荷预测工作者就需要根据当地的实际情况来调整预测手段,以此来通过提高负荷预测的准确率,促进电力系统的长远稳定发展。

#### 参考文献:

- [1]马钢,王磊,王鑫,刘海鹏,崔旭,王伟. 电力系统超短期负荷预算法及准确率评价[J]. 中国科技信息,2017,(Z1):90-92+94.
- [2]潘超,鲁宝春,孙丽颖,关维国. 电力系统负荷预测方法综述[J]. 辽宁工业大学学报(自然科学版),2016,36(05):296-299.
- [3]杨扬. 浅谈如何提高地区负荷预测准确率[J]. 科技创新与应用,2015,(10):154.
- [4]丁冬倩. 浅议新形势下影响负荷预测准确率的因素及采取的措施[J]. 通讯世界,2014,(20):98-100.
- [5]王倩,张俊涛. 提高电力系统日前负荷预测准确率的方法浅析[J]. 黑龙江科技信息,2014,(28):86.
- [6]解旭通. 浅谈电力系统负荷预测提升准确率的办法[J]. 山西师范大学学报(自然科学版),2013,27(S2):54-55.
- [7]陈素华,贺凌霄. 电网短期负荷预测管理系统的应用研究[J]. 电气传动,2013,43(S1):186-189.
- [8]唐瑛媚,谭向红,张志军,魏翀. 浅谈电力负荷预测技术[J]. 科技信息,2013,(25):386+425.
- [9]任宇路,王凤萍,王春龙. 电力负荷预测系统的管理应用[J]. 山西电力,2011,(01):24-27.

#### 作者简介:

穆根(1998.08-)男,汉,江苏省连云港市人。研究方向:智能电网与信息工程(本科),现就职于国网江苏省连云港市赣榆区供电分公司