

简析城市电网规划的负荷预测方法

宋萍 姜智文 尹奇

国网白山供电公司

DOI:10.18282/hwr.v2i4.1273

摘要:电力负荷预测是供电企业的重要任务之一,是进行电源规划和电力电量平衡分析的前提,是安排电网建设规划的依据。本文简析了电网规划负荷预测分类,主要对电网规划负荷预测方法进行了分析。

关键词:电网规划;负荷预测;方法

1 电网规划负荷预测分类

中长期负荷预测主要用于制定电力系统的建设规划,为所在地区电网发展、能源平衡、电力盈余调剂等提供可靠的依据。值得注意的是电网规划的制定一般与地区5年规划同周期,目的是为了能够更好地利用地区规划对国民经济的预测结果来推断负荷预期结果,也能使得电网规划更好地配合地区5年规划。

1.1 电力负荷预测

电力负荷预测是以电力负荷为对象进行的一系列预测工作。从预测对象来看,电力负荷预测包括对未来电力需求量(功率)的预测和对未来用电量(能量)的预测以及对负荷曲线的预测。其主要工作是预测未来电力负荷的时间分布和空间分布,为电力系统规划和运行提供可靠的决策依据。

1.2 电力负荷预测的分类

电力负荷预测常常按照时间期限进行分类,大体分成以下4种。(1)长期负荷预测:一般指10年以上并以年为单位的预测。(2)中期负荷预测:指5年左右并以年为单位的预测。(3)短期负荷预测:指1年之内以月、周、天、时为单位的负荷预测,用于安排13调度计划或周调度计划。(4)超短期负荷预测:指预测未来1h、未来若干h甚至未来若干min的负荷,用于安全监视、预防性控制和紧急状态处理。

2 负荷预测的基本流程

电网规划中的负荷预测是一个系统的工作,涉及的工作很多,不能盲目的进行,关键在于收集大量的历史数据,建立科学有效的预测模型,采用有效的算法,以历史数据为基础,进行大量试验性研究,总结经验,不断修正模型和算法,以真正反映负荷变化规律。

以下是该项工作的一个标准流程情况:

(1)确定负荷预测的目的;(2)资料的收集;(3)资料整理;(4)对收集的资料的初步分析;(5)建立预测模型;(6)预测结果分析。

3 电网规划负荷预测方法

目前,电力负荷预测按照参考体系来看,可分为确定性预测法和非确定性预测法两类。前者把电量和电力负荷用1个或1组方程来描述,电量和电力负荷与影响其变化的因素之间有着明确的对应关系;这类方法采用的模型常用的

有单耗法、弹性系数法、回归分析法、时间序列法等。所谓非确定性预测法认为是认为电力负荷的变化受众多模糊的、不确定的因素影响,它不可能用精确的显示数学方程来描述;近年来研究的并已使用的非确定性预测法有灰色预测法、模糊预测法(如模糊聚类分析法、模糊贴近度法等)、专家系统预测法(也叫空间负荷预测法)、神经网络方法等。本文将着重讨论确定性预测法中常用的几种方法。

3.1 用电单耗法

对各类工业用电量采用单位产品(或按产值)的耗电定额(简称单耗)进行预测,计算公式是:用电量 = 产品产量 × 产品的单位耗电量。单耗法需要做大量的细致的统计工作,但在实际中很难对所有产品较准确地求出其用电单耗,即使能统计,工作量也太大;有时考虑用国内生产总值或工业总产值结合其用电量单耗计算出用电量,这就是产值单耗法。一般电力负荷预测中行业划分为第一产业、第二产业、第三产业,当然每个产业内部根据需要还可以细分。产值单耗法既可用于近期预测,也可用于长期预测,其中的关键是能否较准确地确定产值单耗指标,其次是需要知道预测期国民生产总值的增长目标和人口发展政策。产值单耗指标一般是根据历史统计数据,在分析影响产值单耗的诸多因素的可能变化趋势后确定的。值得注意的是,一般随着科技进步、时代发展、节能措施的执行,产业结构的调整,单位产品电耗呈逐年下降趋势;用产值单耗法预测未来负荷结果,要考虑产值单耗按一定递减率下降。

3.2 电力弹性系数法

电力弹性系数等于用电量年增长率与国内生产总值年均增长率的比值,通过历史实绩的弹性系数预测未来年份的弹性系数和国民生产总值的增长率可得到电力需求的增长率。电力弹性系数法有如式(1)。 $W_t = W_0(1 + \beta \alpha k)^t$ (1),式(1)中: W_t — 规划期需电量, W_0 — 基年的用电量实绩, β — 规划期采用的电力弹性系数, αk — 规划期预计国民生产总值年均增长率, t — 基年至规划年间隔的年数。这种方法的优点是计算简单,缺点是预测的结构可信度不高,可用作远期规划粗线条的负荷预测。

3.3 回归分析法

(1)根据自变量的多少可将回归问题分为一元回归和多

元回归;按照回归方程的类型可分为线性回归和非线性回归。一元线性回归预测是最基本的、最简单的预测方法,是掌握其它回归预测方法的基础。(2)回归分析法一般适用于中期预测,这种方法可以把系统负荷与各种社会和经济因素之间的关系联系起来,其优点是使预测人员能够清楚地看到负荷增长趋势与其它可测量因素之间的关系。但是,这种方法本身最明显的缺点,回归分析法要求样本量大且要求有较好的分布规律,当预测的间隔年数大于引用的历史间隔年数的长度时,采用该方法进行预测在理论上不能保证预测结果的精度。另外,可能出现量化结果与定性分析结果不符的现象,有时难以找到合适的回归方程类型。

3.4 时间序列法

时间序列法就是把历史上积累起来的资料按时间进行排列,构成1个统计数列,并根据其发展趋势和规律延伸、外推将来的预期结果;所以,它实际上是1种外延的方法,例如移动平均法、指数平滑法等。然后,按照这个增长趋势曲线,对于要求的未来某一点,从曲线上估算出该时刻的负荷预测值。此方法有效的前提是过去的发展模式会延续到未来;因此,时间序列法对负荷发展比较平稳的地区有较好的预测效果,但对经济发展波动较大的地区预测效果欠佳。进行时间序列预测时,必须注意的关键性问题是指标的可比性,指标必须前后一致、可比。例如,价格要用可比价(不能用现价),这样才能真正反映发展规模水平。

3.5 负荷密度法

(1)根据城市内工业、商业、住宅、旅游等当前的负荷密度,考虑城市规划中各区预期的经济发展、人口增长、居民收入水平的提高等因素,再与类似城市对比,推算出各区的负荷密度预期值,并乘以各区面积,就可得出负荷的预测值。负荷密度法比较直观,适用于预测市区大量分散的用电负荷,对少数集中用电的大容量负荷需另单独考虑。此方法需要类似的电网作为参照,还要考虑各种不确定性因素,预测结果只能是比较粗略的估计,受预测人员主观判断的影响较大。建筑面积和用电性质是该预测方法的关键数据,对老

城市(建成区),要收集这些资料并不难,而对于一个发展中的开发区之类区域,则难度很大,因为有了远景用电规划不一定就能实现;眼前还是一片农田或旧房,即使按规划建设还不知道办什么厂,这叫“筑巢引凤”。对于这种情况按城市的发展目标和未来定位,在国内外找到相当的参考城市或地区来测定待开发区域的用电水平,是解决困难的可取方法。负荷密度法如式(2)。 $P=K_p \sum Q_i A_i$ (2),式(2)中:P—供电区域内总负荷, K_p —负荷同时率, Q_i —第*i*类用地的单位建设用地面积负荷指标, $Q_i=FAR \cdot J_i$ (FAR 为容积率, J_i 为第*i*类用地的单位建设用地面积负荷指标), A_i —为第*i*类用地面积。(2)负荷密度法适合新开发区远景负荷的预测,对近期负荷需要按远景负荷结果回推;因此,近期的预测准确性较差。

4 结束语

电力负荷预测直接影响到电网规划的质量水平,还可能影响城市社会经济发展能源开发利用战略目标的制定。对于专门从事地区电网规划的专业人员来说,探寻到一种行之有效的负荷预测方法,为电网规划提供较为准确的电力负荷支撑,是一件非常重要的工作。

参考文献:

- [1]崔纪民,刘军,韦正元,任丽闪.基于空间负荷预测法的城市新增片区电网规划研究[J].海峡科技与产业,2016(06):88-89.
- [2]游洋.城市电网规划的负荷预测方法[J].科技与企业,2015(18):226.
- [3]徐伟,安新润.城市电网中远期负荷预测和电网规划研究[J].科技视界,2015(23):240-241.
- [4]张琳.城市电网规划与负荷预测方法探讨[J].河南科技,2014(23):119-120.
- [5]陈彤.城市电网规划及负荷预测工作的创新分析[J].中国高新技术企业,2014(22):141-142.
- [6]张大猛.城市电网规划负荷预测方法及其应用研究[J].中国新技术新产品,2014(04):80-81.