

某市大型居住小区负荷增长特性研究

胡春华 程淑英 王宇

(国网内江供电公司,四川内江 641000)

摘要:从 OPEN3000 调控系统中提取专线用户负荷数据,对某地级市多个大型居住小区多年用电负荷进行了统计;分析其最大负荷率、长时负荷水平、增长特性,进而与原供电方案中计算负荷的比例关系进行了对比分析;分析计算负荷测算和变压器的选取是否适当,以期对电网规划、供电方案编制起到决策参考作用。

关键词:配电网;计算负荷;居住小区;变压器;规划

Abstract: The load data of special power line are extracted from the OPEN3000 control system, and power loads for many years of several large residence communities in a prefecture-level city are collected for statistics. The maximum load factor, long-time load level and growth characteristics are analyzed and then its proportional relationship with the calculated load in the original power supply scheme is compared. Finally, whether the calculation of load and the selection of transformer are proper is analyzed, which may play a role in decision making for power grid planning and power supply scheme programming.

Key words: distribution network; calculated load; residential district; transformer; planning

中图分类号: TM715 文献标志码: A 文章编号: 1003-6954(2016)02-0078-03

DOI:10.16527/j.cnki.cn51-1315/tm.2016.02.018

引言

目前,供电公司大型居住小区用电负荷增长特性未有效开展跟踪分析。实际工作中,涉及到配电网规划、大型居住小区供电方案制定时,往往以经验来测算负荷、选择参数,缺乏实证检验。

文献[1]规定居住建筑用电 $30 \sim 70 \text{ W/m}^2$ ($4 \sim 16 \text{ kW/户}$)、公共建筑用电 $40 \sim 150 \text{ W/m}^2$ 、工业建筑用电 $40 \sim 120 \text{ W/m}^2$ 、仓储物流建筑 $15 \sim 50 \text{ W/m}^2$ 、市政设施建筑 $20 \sim 50 \text{ W/m}^2$ 。文献[2]规定配电网变压器的长期工作负载率不宜大于 85%。文献[3]规定一般客户的计算负荷宜等于变压器额定容量的 70%~75%;建筑面积在 50 m^2 及以下住宅用电每户容量宜不小于 4 kW;大于 50 m^2 的住宅用电每户容量宜不小于 8 kW。

某供电公司在供电方案中测算小区负荷时一般根据每套建筑面积大小 50 m^2 、 90 m^2 、 144 m^2 以下,分别取 4 kW、6 kW、8 kW,同时系数取 0.3~0.4;商业按 60 W/m^2 、车库及设备房按 10 W/m^2 测算,同时系数取 0.7;小区道路按装机计算,同时系数取 0.7;消防、电梯等负荷按最大用

电需量进行测算。这样算出总计算负荷后,再根据每栋建筑的计算负荷,按照单元选择标准变压器;变压器的容量一般为计算负荷的 75%~80%。由于同时系数选择的随意性较大,变压器容量选择偏保守,所以在实际中,主要表现出新建小区变压器配置偏大、配电网负载率低;由于变压器多数安装在地下车库内,在当前地下车位价格高涨的情况下,供电公司开发与开发商的矛盾突出。

由于 OPEN3000 调控系统、SG186 营销系统能储存多年运行数据,因此利用“大数据”方法,从 OPEN3000 系统、SG186 系统中提取用户数据,对某地级市多个大型居住小区多年用电负荷进行了统计,分析其增长特性、最大负荷率,进而与原供电方案中计算负荷的比例关系进行了对比分析,考察计算负荷选取是否适当,电网规划与配电网建设进度如何与负荷增长相匹配,以期对电网规划、供电方案批复起到决策参考作用。

选择了金山城、南亚小区、棕榈湾小区、世纪滨江、长城大厦等专线用户,主要在于上述专线用户数据全面、真实准确。在数据收集过程中还收集了其他专线用户,因数据量小、时间跨度短,而没有纳入分析。对这些专线用户最大负荷与平均负荷变化情

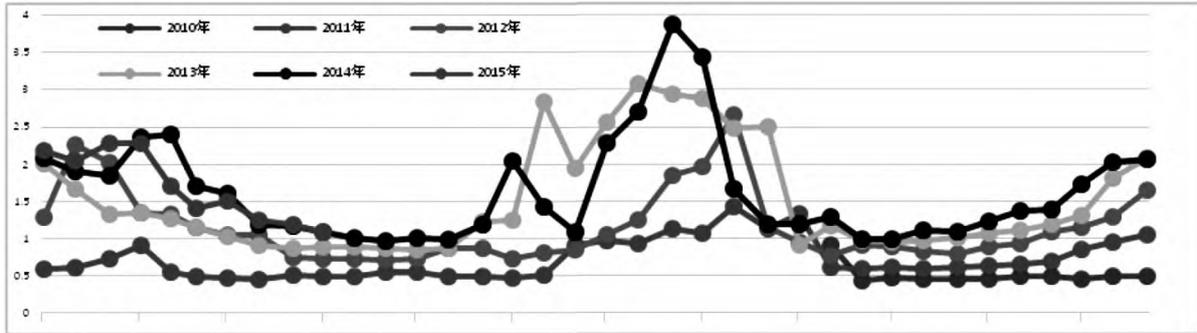


图1 金山城小区日最大负荷

况绘制年度曲线,从曲线的变化趋势中查找规律。上述“平均负荷”指每日96点采样负荷的算术平均值。由于数据量较大,在数据处理中,为便于观测,对全年日数据按旬取最大值,起到平滑数据作用。

1 小区负荷增长趋势

1.1 金山城小区日最大负荷

用户“金山城”小区12台配电变压器共10700kVA,短期挂接天成小区临时施工用电630kVA;共3495户,2009年年底投运。金山城小区日最大负荷如图1所示。

1.2 金山城小区秋季最大负荷

金山城小区秋季最大负荷如图2所示。

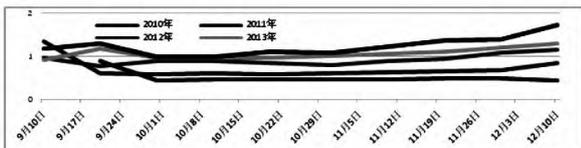


图2 金山城小区秋季最大负荷

1.3 小区负荷发展特点

同理,可以绘出南亚小区、棕榈湾小区、世纪滨江、长城大厦等4个小区日最大负荷、秋季最大负荷增长曲线,找出小区负荷发展特点:

1) 年最大负荷、平均负荷呈现逐年增长。

2) 6月中旬至9月中旬为负荷较大月份,日最大负荷波动较大,最大负荷一般出现在8月上、中旬;9月中旬至12月上旬负荷呈现线性稳定增长;12月中旬开始负荷会有迅速抬升,并在1月下旬至3月中旬间出现不规则波动;3月中旬至6月中旬负荷下降呈现线性稳定,增长不明显。秋季负荷呈现线性稳定增长,与气温、节假日关系不大。

3) 长城大厦2001年投运,除2008年负荷较低外,2009年以后,长城大厦负荷稳定,不再有增长。

2 实际负荷与计算负荷关系

2.1 年度最大负荷与计算负荷占比

统计各小区实际负荷与供电方案中计算负荷间的比例关系,可以考察计算负荷选取是否适当,电网规划与配网建设进度如何与负荷增长相匹配。

表1 各小区年度最大负荷与计算负荷占比平均值

年度最大负荷与计算负荷占比	投运年	第一年	第二年	第三年	第四年
平均值	12.78%	19.69%	31.06%	40.69%	54.37%

4个小区的负荷增长显示了高度的一致性,即最大负荷与计算负荷相比,在投运后第一年达到约20%,第二年30%,第三年40%,第四年接近60%,见图3。

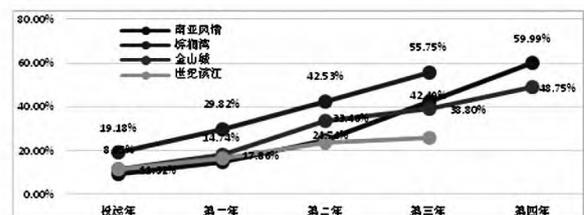


图3 各小区年度最大负荷占比

长城大厦于2001年投运,仅收集到2008年及以后数据,此时用户已运行7年,除2008年负荷较低外,2009年以后,长城大厦负荷稳定,不再有增长。且长城大厦的最大负荷仅占计算负荷的67%。

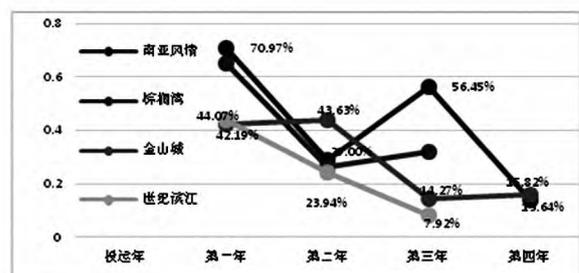


图4 各小区秋季最大负荷环比增长率

因此认为小区负荷达到计算负荷的 70% 即是一个可信的上限。这是因为从秋季最大负荷的环比增速看, 负荷环比增长逐年下降, 可以直观地看出负荷增长潜力, 间接地体现了入住率增长变化趋势, 见图 4。可以预见到第五年入住率完成, 负荷不会有大的增长。

表 2 各小区秋季负荷环比增长率平均值

秋季最大 负荷环比 增长率	投运年	第一年	第二年	第三年	第四年
平均值		55.59%	30.64%	27.68%	14.73%

2.2 秋季负荷与计算负荷占比

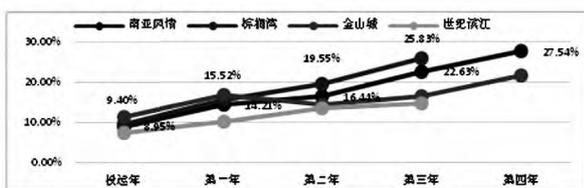


图 5 各小区秋季最大负荷占比

从秋季稳定负荷与计算负荷占比的情况, 可以直观地看出基础负荷增长及其与计算负荷间的比例关系。目前看来第四年负荷占比接近 30%, 这反映了配电网的长时负荷水平, 见图 5。

3 结 论

1) 某市大型住宅小区 6 月中旬至 9 月中旬为负荷较大月份, 日最大负荷波动较大, 最大负荷一般出现在 8 月上、中旬; 9 月中旬至 12 月上旬负荷呈现线性稳定增长; 1 月下旬至 3 月中旬间出现不规则波动; 3 月中旬至 6 月中旬负荷下降呈现线性稳定, 增长不明显。

2) 某市大型住宅小区年最大负荷、平均负荷呈现逐年增长。年最大负荷与计算负荷相比, 在投运后第一年达到约 20%, 第二年 30%, 第三年 40%, 第四年接近 60%。在第五年达到可信的最大负荷, 为计算负荷的 70%。小区配电线路的长时负荷水平为计算负荷的 30%。

3) 某市在制定供电方案时, 变压器容量的选择一般为计算负荷的 1.33 ~ 1.25 倍 (1/75%) ~ (1/80%), 实际小区变压器整体容量选择的统计结果为 1.35 倍, 因此总体装机规模偏大。

表 3 各小区装机与计算负荷比

小区	计算最大负荷 /kW	供电容量 kVA	装机/计算负荷
南亚	1 900	4 160	2.189
棕榈湾	1 564	2 880	1.841
金山城	7 950	10 700	1.346
金山一品	11 953	16 660	1.394
世纪滨江	12 508	16 400	1.311

4) 实际工作中, 由于缺乏完整的负荷数据, 当谈及某建成小区负荷时, 基层技术员往往用装机数量来替代, 这是概念性替换。可以用装机的 52% 来估计已建小区的最大负荷 (1/1.35 × 0.7)。

5) 长城大厦的负荷由 2008—2010 年的 60% 计算负荷下降到 2011—2014 年的计算负荷 50%, 这可能与大厦底层商场的歇业有直接关系, 也提示小区中大体量的商场负荷对整体负荷有较大影响。对大型城市综合体, 例如北京华联、万达广场的负荷特性需要持续跟踪, 以掌握大体量的商场负荷特点及其对大型城市综合体负荷影响情况。

6) 负荷数据主要来自 OPEN3000 系统, 当用电采集覆盖率达到 100%, 采集成功率达到 99.5% 以上时, 可以对小区的商业、住宅负荷进行更精确的分类统计, 以实现分类最优供电方案。

7) 居住建筑的单位建筑面积负荷大小与建筑性质、所处城市位置、当地经济发展水平、供电条件、家庭能源消费构成、家庭收入与消费水平、气温降水等条件相关, 因此不能孤立地静态地考虑当地负荷水平。上述确立的方法有助于跟踪统计分析当地负荷实际水平, 并与历史测算数据进行比较, 以应用于电网规划和新建小区的负荷预测。

参考文献

- [1] GB/T 50293 - 2014 城市电力规划规范[S].
- [2] JGJ 16 - 2008 民用建筑电气设计规范[S].
- [3] 国家电网公司业扩供电方案编制导则[S]. 2010.

作者简介:

胡春华(1975), 硕士、高级工程师, 研究方向为电网运营监测、电网规划;

程淑英(1973), 高级工程师, 研究方向为电网运营监测、电网运行管理;

王宇(1981), 工程师, 研究方向为电网运营监测、电网运行数据分析。

(收稿日期: 2015 - 11 - 02)