

江门城区配电网规划实践和探索

戴雯霞¹, 黄健光²

(1. 广东电网公司江门供电局, 广东 江门 529030; 2. 江门电力工程输变电公司, 广东 江门 529030)

摘要: 做好配网规划工作, 可以为配电网建设和优化提供依据和指引。配网规划应该注重变电站供电范围的分区优化, 注重中压线路主网架结构规划和调整, 注重变电站间中压线路联络规划, 从而增强规划成果的适应性和实用性。介绍了配网规划的工作流程、负荷预测基本原则、配电网的现状评估、计算机辅助配网规划系统应用, 最后阐述了江门城区配网规划建设重点, 并对规划后效果进行分析。

关键词: 配网; 规划; 负荷预测

中图分类号: TM715 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2006)21-0080-04

0 引言

21世纪以来, 城市持续高速发展, 对配电网的供电能力和质量安全都有了更高的要求。总结近年来配网改造的经验, 认真研究在经济快速发展的新形势下配电网如何发展的问题, 是非常必要的。编制一个具有预见性、整体性和科学性的配网规划, 用统一技术规范和质量标准来促进建设一个现代配电系统, 可以使配网结构合理、安全可靠、经济灵活、管理科学, 从而减少停电损失, 降低线损, 提高投资效益。本文对配网规划流程中几个关键环节: 负荷预测、配网现状评估的方法原理进行阐述, 介绍了计算机辅助配网规划系统软件的实际应用, 最后分析了江门城区配网规划建设重点。

1 配网规划工作流程

配网规划是一项工作量大、难度高、涉及面广的工作, 其工作流程如下:

收集配网规划的基本数据和资料; 开展总量和空间负荷预测; 分析电源和负荷的匹配情况, 对上一级网络提出规划建设意见; 对配网网络供电能力和设备现状进行分析和评估; 制定配网规划目标和原则; 根据负荷年增长情况和最终负荷密度, 开展分年度的变电站供电范围调整、10 kV主干线网架结构规划、变电站间 10 kV 联络线规划、10 kV 次干线、分支线和低压网的建设改造规划; 提出配网建设改造方案; 配网效果和投资经济分析。

下面对配网规划过程中几个关键环节做具体介绍。

2 负荷预测

负荷预测是配网规划设计的基础, 需要结合城市规划建设情况, 对规划区未来负荷发展进行预测。配网规划需要了解小范围地块负荷发展趋势, 应采用总量控制和空间负荷预测相结合的方式^[1]。

2.1 总量负荷预测

总量负荷预测应采用分类分区的多种预测方法综合预测结果。针对江门实际情况, 可采用老城区与经济技术开发区分开预测, 行业用电分类预测。

1) 老城区可依据历年负荷资料, 对生活用电及一些增长曲线平滑的行业用电可运行回归分析等外推方法预测规划期负荷, 再以历年实际递增率作校核; 对一些随市场经济发展出现起伏的产业, 通过经济部门了解相关市场情况及其演变趋势, 推测其在规划期内负荷变化情况, 这样预测的规划期负荷还是比较接近实际的。

2) 对经济技术开发区的负荷预测主要采取单位负荷密度法, 一般在 20 MW/km² 左右。对经济技术开发区的负荷预测关键是预测规划期内各类建成投产区的面积, 这又决定于区内基础设施的建设进度和进区项目的数量、规模。必须先了解区内基础设施建设的实际进度以及进区项目谈判、落实情况入手, 分析、推测规划期内经济开发区的发展规模, 以此预测负荷。

江门城区的经济开发区主要有: 蓬江区的宏达、白沙工业园, 江海区的高新技术开发区、头、北工业园, 棠下镇丰盛工业园, 荷塘镇南格、马山、顺成围工业园和灯饰基地, 杜阮镇五金水暖工业园, 潮莲街道办钻石岛等。通过实践发现, 规划期内建成投产区面积虽接近预测值, 但实际负荷增长还有一个

滞后期,企业从建成投产到正常生产,由于受市场及内部因素影响,还有一个过程,一般情况负荷从开始增长到饱和阶段可能需要一至三年。所以在做负荷空间预测时,应密切跟踪工业园内企业生产进展,并适度推迟负荷增长进度。

2.2 空间负荷预测

以往的电网规划中,基本没有开展负荷分布预测,多凭经验确定空间负荷分布来指导规划,实际已造成局部电网轻载或超载问题,所以在得到负荷预测总量后,还应开展负荷的地理分布预测,即空间负荷预测。

空间负荷预测通常将供电区域划分为很多小区,然后对各个小区的负荷分布进行预测。地理小区划分可以是均一大小的网格,也可以是根据变电站和馈线供电半径划分的不规则区域。预测中,要先了解清楚城市总体规划、局部控制性规划,对照规划图内土地的用地规划,根据用地特性和用电特性把用户分为若干类,按照各种类型的各种用地的面积,预测出各种用地类型的负荷密度,提供负荷增长的位置信息,即未来负荷的地理分布。

3 配网现状评估

配网现状评估是通过配电网结构情况、设备现状及运行情况进行分析,突出电网中薄弱环节,明确配网改造的主攻方向,得出一个快速解决方案。分析以下内容:

1)高压变电站供电范围是否合理,是否有交叉供电情况,变压器容载比是否合理。在江门城区存在交叉供电的变电站有北街站和金溪站、北街站和水南站等,应视实际操作可能性逐步调整。存在变电站容载比不合理的情况,如桥头站和中东站容载比很高,但是外海站容载比很低等,应该增长桥头站和中东站的出线转接负荷。

2)对中压配电网结构进行评估,分析是否具有一定的备用容量,形成简洁清晰的环形网络、开环运行的结构,满足“ $N-1$ ”的要求。江门城区大部分线路都已环起来了,未来重点应分析环网起来的线路的结构、截面和型号是不是真正可以保证转供负荷。

3)对变电站的中压配网联络情况进行分析,变电站间应有一定数量的中压联络线,以便在事故情况下,部分负荷可通过中压网络转移。

4)对中压配电网线路进行评估,分析主干线长度是否合理、截面是不是满足规定、电缆和架空线截面是否匹配、线路及配变负载率是否合理、线路配变

装见容量是否合理等。对配电设备进行评估,对配变、开关设备、运行情况进行分析,对线路末端电压和无功补偿进行分析等。

4 计算机辅助配网规划系统应用

由于配网规划涉及对现状配电网的数据收集分析评估、负荷预测,配网规划方案确定等内容,是一项非常复杂的工程问题,通过传统手工方式费时费力。针对这一问题,开发了以“配电 GIS地理信息系统”为基础,用于辅助配网规划工作的计算机辅助配网规划系统^[2]。

该系统把配电 GIS和配电网规划系统结合起来,配电 GIS系统以规划区域地理图为背景,利用数据库技术把客观存在的配电设备用计算机管理起来,把配电网和负荷的空间数据和属性数据一一对应起来,为规划人员提供直观的网络结构和详实的现实数据,也为配网管理人员提供决策依据。配电网规划系统可以在配电 GIS系统的辅助下,完成负荷预测、配网分析评估、配网规划原则管理、规划网络图的绘制、规划报告的编制等工作,大大简化了规划工作,提高了效率。

通过计算机辅助配网规划系统的开发,并用于江门城区的“十一五”配网规划前期准备工作中,利用负荷预测、供电半径分析、配网拓朴结构查询等功能,对配网结构和设备现状进行调查分析,得出未来建设改造重点,为即将开展的“十一五”配网规划做准备。

5 江门城区配网规划建设重点分析

2006年是“十一五”的开局年,做好“十一五”配网规划,可为配网建设改造和优化提供依据和指引。配网规划应该注重变电站供电范围的分区优化,注重主网架结构规划,注重变电站间联络线规划,增强规划成果的适应性和实用性。通过对江门城区配网的规划实践,得出七个镇区和中心区配网主网架规划重点如下:

1)杜阮镇应随着 110 kV 碧辉站的建设,切割杜阮站 10 kV 农业线和开发线负荷;确定碧辉站九条出线的供电方案,供电至星河花园、濒景园、木朗村等;调整杜阮、碧辉和双龙站的供电范围;并从井根站新出线供电至五金水暖工业园;建设几个站的线路联络。并随着 220 kV 木朗站的建设,调整供电范围。

2)棠下镇应以线路改造和新建两个方面为重点。棠下镇面积大,线路设备比较残旧,大部分需要

改造。并要关注江滨大道的建设进度,做好线路改迁工程。需要由棠下站供电至台商工业园,新建 110 kV 丰盛站供电至丰盛工业园东区, 220 kV 桥美站新出线供电至周郡;随着 110 kV 虎岭站的建设转接中心站 10 kV 天乡线、虎岭线的负荷。并调整五个站供电范围,及和群星站、东华站的线路联络。

3) 荷塘镇以白马站和荷塘站新出线路为主,供电至南格、马山、顺成围工业园和灯饰基地,同时建设 110 kV 荷塘站、白马站的线路环网,并随着 220 kV 荷塘站的建设,转接负荷调整供电范围。

4) 潮莲街道办将新增两至四条 10 kV 出线,转接负荷重的坦边线、豸岗线等负荷,基本可满足未来几年的供电需求,并随着 110 kV 卢边站的建设,转接负荷调整供电范围。

5) 礼乐街道办以线路改造和新增出线为主,应该出线转接新华纸厂和江门纸厂的负荷,减少头站的供电压力;墟镇东、西线和礼东、西线的大部分支线线路很长,负荷较大,应该随着 220 礼乐站和 110 kV 向东站的建设,转接负荷调整供电范围。

6) 头、北、江南街道办应新建线路为主。因为头站负荷重出线多间隔紧张,应把纸厂负荷转至礼乐站供电;头、北工业园很多工厂在建设,商住区、洗衣机厂、纺织厂等所在线路负荷都比

较重,需新出线供电;随着 110 kV 东宁站的建设转出部分负荷;并建设变电站线路联络。

7) 江海区应从桥头站、中东站、东宁站新增出线,调整变电站供电范围平衡负荷。随着 110 kV 东宁站的建设,转接外海站的负荷;由中东站出线满足创业园供电,转接桥头站石洲线负荷;由桥头站新出线转接金溪站外海线、金中联线的负荷;由金溪站转接北街站水泥线、油湾线和北金联线的负荷;新出线转接负荷同时可建设线路环网。

8) 北新区应随着 110 kV 篁庄站和东华站的建设调整几个站的供电范围和负荷。由群星站新出线至碧桂园,由东华站出线至宏达工业园,由篁庄站出线至北新区内政府机关和商住小区,双龙站供电重点转向西南,供电至里村和东风乡。并建设几个站的线路环网。

9) 中心区六个变电站的线路基本已改造完毕,基本为电缆线路,除周边变电站外,可以环网起来的线路都已环网。未来应向一些新报装或扩容的企业、酒店、商住小区等供电;如东湖站向天安广场、丽宫二期供电;龙湾站向白沙工业园供电等。

6 规划效果分析

在完成江门城区 10 kV 配电网“十一五”规

表 1 江门城区配网规划效果分析

Tab 1 Effect analyzing of distribution planning in Jiangmen city

项目	规划前	规划后	
基本情况	配电线路条数 / 条	228	408
	配电线路主干长度 / km	627.4	1 119.18
各项指标	变电站供电能力 / MW	823.9	1 312.8
	线路供电能力 / MW	1 173.39	1 776.14
	线路平均负荷 / MW	2.80	2.69
	满足线路“N-1”比例 / (%)	35.09	83.33
	变电站全停电比例 / (%)	44.27	3.19
	平均供电半径 / km	2.75	2.84
	主干线绝缘化率 / (%)	62.48	71.74
	电缆化率 / (%)	80.95	85.45
		中心区	
		镇区	
	20.64	13.57	
	联络率 / (%)	61.40	83.33
存在问题及其解决情况	线路供电半径大 (29 条)		90% 解决
	线路负荷过重 (54 条)		100% 解决
	部分线路主干截面偏小 (102 条)		架空 150 mm ² 以下 100% 解决 电缆 240 mm ² 以下 100% 解决
	部分线路截面配合不合理		解决 2 条,其余无须解决。
	网架结构薄弱 (88 条)		70% 解决,未解决的 16 条为专线。
	S7 型及以下配变 (375 台)		100% 更换为 S11 型配变。
	低压台区 (114 个)		100% 改造
	低压线路 (1 015.03 km)		100% 改造
	配电房 (148 个)		100% 改造

划方案之后,回应配网现状分析中存在的问题,进行规划后效果分析和理论计划得到以下结果。可见经过规划后,解决了大部分现状存在问题,配网设备水平和供电能力都将得到很大的提高^[3]。

7 结论

在开展的“十一五”配网规划工作中,应该避免“重设备改造、轻网络优化”的倾向,抓好配电网主网架结构规划,根据负荷预测总量和最终负荷密度,制订现有中压馈线的切改方案,以及规划新建中压馈线的走向,并使配网建设改造规划纳入城市建设的统一规划,把配电设施的用地落实至城市总体规划的用地布局图上,预留中压线路的走廊和电缆沟铺设的位置,这是未来工作重点。

参考文献:

- [1] 甘德辉. 浅谈配网规划中负荷预测的几种办法[J]. 农村电气化, 2001, (11): 15-16
GAN De-hui Discussion of Some Load Forecast Tech-

- nique[J]. Rural Electrification, 2001, (11): 15-16
[2] 杨丽徒,陈根永,姜和恭,等. 面向配电网规划的信息系统[J]. 电力自动化设备, 2000, 20(3): 43-44
YANG Li-xi, CHEN Gen-yong, LOU He-gong, et al An Information System for Development Planning of Power Distribution Network[J]. Electric Power Automation Equipment, 2000, 20(3): 43-44
[3] 江门城区“十一五”配网规划. 广东电网公司江门供电局[Z]. 2005.
Distribution Planning (2006-2010) in Jiangmen City Guangdong Power Grid Corporation Jiangmen Power Supply Bureau[Z]. 2005.

收稿日期: 2006-03-09; 修回日期: 2006-07-21

作者简介:

戴雯霞(1972-),女,工学硕士,工程师,现从事电网规划工作;E-mail: jndaiwx@tom.com

黄健光(1972-),男,工学学士,工程师,现从事电网建设工作。

Practicing and exploring for distribution planning in Jiangmen urban area

DA I Wen-xia¹, HUANG Jian-guang²

(1. Jiangmen Power Supply Bureau, Guangdong Power Grid Corporation, Jiangmen 529030, China;

2. Jiangmen Power Transformation and Transmission Engineering Co., Jiangmen 529030, China)

Abstract: A scientific distribution planning is a foundation and direction for distribution constructing, rebuilding and optimizing. Distribution planning must pay attention to area optimizing of transformer substation supplying, planning and adjusting of 10kV main network, and planning of 10kV line connecting between transformer substation, so adaptability and practicability of planning result can be improved. This paper introduces the flow of distribution planning, the basic principle of load forecast, the evaluation of distribution network at present, and the practical application of distribution planning assistant by computer. Distribution planning and constructing in Jiangmen city is emphasized, and the effects of distribution planning are analyzed.

Key words: distribution; planning; load forecast

艾默生 UPS 稳居 2006 中国 IT 用户满意度调查榜首

近日,在《计世资讯》主办的 2006 年中国 IT 用户满意度调查中,艾默生网络能源有限公司 UPS 产品线凭借卓越的品质,良好的口碑与市场反映在众多参与调查活动的厂商中脱颖而出,一举囊括了 UPS“用户满意度综合第一”、“用户首选品牌”、“品牌忠诚度第一”等三个奖项。

据了解,艾默生从事 UPS 产品的研究,生产和经营已经有近 60 多年的历史,其产品的容量涵盖 1~800 kVA,是目前全球最大的计算机和通讯信息产业支持系统的供应商之一,优而久的制造经验和雄厚的产品技术为艾默生获此殊荣奠定了基础,同时它也铸造了艾默生在全球 UPS 行业领先者的地位。艾默生在中国打造了目前业界最具规模的电源研发团队,不断的为中国客户设计和量身定做符合需求的 UPS 产品。

在获奖理由中,《计世资讯》点评道:艾默生网络能源作为网络能源领域的领军企业,其良好的产品品质,规模化的研发团队以及完善的售后服务体系赢得了用户的青睐,同时艾默生也为其他 UPS 厂商树立了良好的标杆企业形象,为 UPS 领域健康、健全、有序的发展起到了积极促进作用。