

城市电力系统规划设计及优化探讨

韦麟波

(广西绿能电力勘察设计有限公司, 广西 南宁 530000)

摘 要 城市电力系统是城市建设的主要内容之一,也是保障社会生产生活的重要基础设施。城市电力系统规划要确保高压线、电力设施与电力管线等设计合理,以达到城市发展的总体协调,保证城市电力系统的稳定运行。本文针对目前我国城市电力系统建设中存在的问题,结合城市电力系统规划设计的实际情况,分析了城市电力系统规划设计及优化措施,以期有关人员和管理部门提供有益参考。

关键词 城市电力系统; 规划设计; 城市发展; 可持续发展

中图分类号: TU984; TM7

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)08-0067-03

电网计划是一个国家经济发展的关键环节,它也是电网公司长期发展的关键依据,电力系统规划设计效率对电网供电的经济性、可靠性和安全性有很大的影响。特别是在我国提倡“低碳”的背景下,如何有效进行电网规划和设计,以防止由于规划和设计不当而造成的资源和经费浪费至关重要。在目前的电网建设中,对城市电网进行有效的规划与设计,是城市发展亟待解决的问题。

1 电力系统规划设计概述

1.1 规划设计内涵

电力系统规划设计就是要对将来的电网进行仿真,找到将来的电网可能存在的薄弱环节,从而确定与之相适应的电网电源项目,还有项目的建设方案、规模和时序,从而确定项目的投资要求。首先,由于电网规划与设计是对实际电力系统进行仿真模拟,因此必须根据电网的真实运作状况,尽量找出电网在现实运作中出现的各种问题。其次,目前电网与将来电网中的薄弱环节往往会出现相互矛盾的现象,因此,如何更好地实现电网规划中的“过渡”,是电网规划中亟待解决的问题。最后,建设项目、建设计划、建设规模等是电力系统规划重点,在工程实施过程中,如何把握施工时机是关键。本文在此基础上提出了电网规划方案,并分析了电网建设的可行性。

1.2 规划设计方法

1. 基本功能分析。对基本功能的分析应该是分层次进行的,例如:首先对电源建设地点、全网供电范围、电源作用等进行分析,其次对电源的送电范围进行分析,最后对城市电网情况进行分析。随着电网的发展,不管是电源、网架还是输电线路的作用都在不断发生变化。

2. 基本形态分析。这一部分的重点在于对电力系

统的构成设计,而电力系统的构成受电力系统的覆盖区域、负荷分布、电厂分布等多种因素的影响。

3. 动态分析。主要是指在电网建设实际发展过程与电网规划设计有差异时,对电网的适应能力进行动态分析与规划。

4. 限制性条件分析。在制订电网规划与设计方案的过程中,特别要关注一些制约因素,这些因素会对计划及实施造成一定的影响。

5. 可靠性与经济性分析。是指在对电网进行规划和设计时,必须满足可靠性、灵活性和经济性的基本要求。

1.3 规划设计要求

第一,对城区电力系统的布局。从目前的情况来看,城市自行发电很难满足城市居民的电力需要。所以,在制定城市电力系统供应计划时,必须与电网整体计划相配合,才能达到对能源供应计划进行宏观控制的目标。由于大部分的城市都需要用到电采暖,因此在进行城市电力系统规划设计时,必须全面考虑城市供热需要。在城市电力系统规划设计中,必须对整个城市的用电量进行全面的了解,并估算出大概的数值,以便进行城市电源的规划设计^[1]。

第二,对城市廊道的布局。就规划设计者而言,要按照城市的总体布局进行规划,必须以城市电网为出发点,立足于系统的长期发展,全面分析变电站、线路廊道等实际情况,从而形成城市廊道的规划设计方案,并确定变电站工作模式。明确剖析变电站的位置和线路情况,并在城市规划设计图中标注,可以将电力系统的规划与城市规划相结合,从而达到同步发展。

第三,对城市电网的布局。在对城市电网进行规划时,首先要遵循的是城市电力系统的基本原则,也就是整体协调、可持续发展、城乡统一发展等原则^[2],

这样才能更容易地与城市发展中的电力资源实际需求相一致,同时还能满足用户的个体需要,保证城市电力系统的安全性、可靠性,确保能源开发与城市建设相协调。在对城市电网进行规划和设计的过程中,因为各种原因而产生的问题,必须从电力系统的可持续发展观点出发,及时提出相应的对策,在此基础上,对我国城市电力系统的发展趋势和发展路线进行详细的规划和设计。

1.4 规划设计特点

从城市电力系统规划与设计流程来看,其特征主要有:

第一,目的很多,除了保障城市居民生活用电外,还应该对紧急事件的应用需求进行及时处理,确保在相对特殊时期,城市可以得到充足的电力。因此,城市电力系统规划设计对工作人员的洞察力和对紧急事件的处理能力提出了更高的要求。

第二,电网的电压水平比较高,城市的发展需要电力来支撑,对于各个地区的供电要求也不尽相同。所以,在城市的生产和生活中,经常会有各种电压规范,需要对电压进行详细的分类;比如:10kV、35kV、220kV等^[3]。因此,在城市电力系统的规划与设计中,应根据不同的电压要求来确定电网的运行状况,以减少电网的不良影响。

第三,由于各大城市的快速发展,导致了城市用电需求的持续增长,而在用电负荷成长的统计处理中,要精确地计算相关数据十分困难。此外,不同区域之间的用电需求存在着一定的差异,再加上人类活动、气候等多种因素的影响,使得城市电力系统的整体规划与设计受到了很大的威胁。

2 城市电力系统规划存在的问题

2.1 电网规划和城市规划不协调

城市规划是一种以城市发展为中心的综合规划,而电网规划只是城市规划的一部分,电网规划更多的是一种原则性和框架性的安排^[4]。因此,城市电网规划更加注重城市的空间形式,它的实现方式以电力系统的基本功能为主。电网规划主要围绕建设规模、站址位置、负荷等级等方面来进行,并与城市建设相结合,如网架结构、电缆通道、高架通道等,电力系统规划设计遵循经济性、可靠性的原则。因为城市规划和电网规划是由两个独立的主管机关(即:规划机关和电网公司)共同制定的,所以它们之间很难相互协调,特别是在一些大的城市地区,这种不协调会更加突出,在城市规划设计时,并没有完全考虑到电网的问题,导致电网规划设计出现问题,不能完全满足城市生产和生活需要。

2.2 城市用地短缺和电网规划的冲突日益突出

对于一个城市的发展来说,土地毫无疑问是最宝贵的资源,因此,在规划设计时,应当把经济发展区、工业园区和商业区放在第一位,无论是居民区、公路、桥梁,还是绿化设施,都需要用到变电所,电网规划设计大多处于城市的角落地带,电网线路通道则穿梭于建筑楼之间^[5]。

2.3 城区变电站建设缓慢

随着人民群众物质生活的不断提升,对电力的要求也越来越高,这使得城市地区的用电负荷急剧上升,需要增设新的变电站来更好地解决电力问题。但是,由于人们对于噪声、电磁辐射等环境问题的日益关注,城市中仍然有很多反对在城区修建变电站的观点,加上城市土地资源的缺乏,使得城区变电站的修建变得更加艰难。

3 城市电力系统规划设计原则

3.1 与城市发展协调原则

在进行城市电网的规划与设计时,必须遵守城市发展的整体规划与设计,并以城市发展为导向,按照“效率、安全、稳定”的原则,将厂址、站址、通道一一落实,并且要将电力系统的规划与城市的各个发展计划相协调,同时,让城市的发展和电力系统的发展能够相互配合,从而使电力系统更好地适应城市发展。其次,在进行电力系统规划时,要对城市和农村的电网进行综合布局,从而逐渐缩小城市和农村电网供电差异。在城市电力系统的规划设计中,以城市电力需求为其首要目的,保障整个用电过程的安全性和合理性,为此,除了要保证对电网的建设能够达到相应的标准外,还要达到与电力传输有关的要求,根据不同电源给电力系统带来的影响进行详细的分类,以便对电源和城市电力系统进行统一管理,保证两者的协调发展。

3.2 可持续发展原则

以循环经济理念为指导,对城市电网进行规划与设计,既要满足城市的生产与生活的要求,又要满足环保与资源节约的要求,在提高居民用电质量的基础上,降低环境污染,减少资源消耗。通过对新技术、新材料的应用,进一步优化城市电网的规划与设计,以达到可持续发展的目的。

3.3 统一规划设计原则

首先,实现电源和电网的一体化。在城市电力系统的规划设计中,应该以城市的电力需求为基础,将安全稳定和经济合理作为供电指导原则,不仅要注重电源对电网的影响,还要将电源送出的要求与负载需求纳入其中,对电网与电源进行统一规划,这样就可

以保证电力和电源的和谐发展。其次,符合地区电网的布局要求。在规划设计城市电力系统时,要充分把握统一规划,相互协调发展的原则,必须严格按照国家电力发展规划和地区电力发展规划的指引,使城市电力发展规划与地区电力发展规划、全省电力发展规划乃至全国电力发展规划相一致。

4 城市电力系统规划设计思路

4.1 收集资料

城市供电基本数据的收集状况对城市电网规划的优劣有着重要的影响,唯有做好城市供电基本数据采集工作,才能准确了解城市目前的供电状况,为提高城市电力系统规划设计效率提供保障。供电基本数据的采集包括:地方供电部门城市用电的预测与规划、城市电力系统规划设计方案、城市电力系统设计图,城市近期的用电数据等。

4.2 电源规划

电源规划有两种类型,一种是以电厂为基础的电源规划,一种是以发电机为基础的电源规划。随着中国经济步入“新常态”“转型升级”“生态环保”,“电力工业”等重大战略任务推进阶段,我国能源行业正处在一个以市场为导向的大环境之中,其规划工作面临着越来越多的不确定性,这就需要以需求为导向,以市场为导向,注重规划设计,优化配置。针对当前我国城市电力系统建设中出现的无序、电源网络发展不协调等问题,提出城市电力系统建设应以电源的结构与空间分布为核心,并结合城市电力系统建设的先期工作开展情况进行分析,提出了两种不同的供电计划。第一种是以电源的整体成本为目标,综合考虑城市电力的资源结构与供应能力、环境排放与控制目标、交通运输一体化的要求,并根据城市电源的发展状况与相关的规划原则,综合考虑城市电力的传输能力与调控能力,以此判断城市电力供应的整体成本。在此基础上,对该区域的煤电、燃气电、水泵等电源的供给模式及分配进行优化,并给出不同种类的电源优化配置方案。第二种是“环保”“用地预审查”“能源效率评估”等综合性能工程。按照规划选址、接入系统及相关配套资料等方面的调研,给各电力工程的进度进行评分,并以评分为依据进行排序。

4.3 电网规划

在新常态下,由于电力供求状况发生了重大变化,企业的成本增加,以及交易电价的大幅降低,导致了近几年的产业收益降低,企业的经营收益出现了下滑。城市电力企业应当正确认识发展危机,不断地提高企业发展和抵御风险的能力,不断地开拓创新,精益管

理,争取各种政策,多方面地提高发展质量和效率。在电网规划设计时,应该主动地与城市发展计划相协调,这样才能使电力系统的计划与城市发展计划融合,从而达到电力系统规划计划与城市发展计划和谐统一。切实履行地方政府的协调职责,做好站址和线路通道的协调和保护,为提高电力网络的施工质量做出贡献。加强电网建设,在继承传统的规划设计经验的前提下,有效运用现有的经济基础和现代的科学技术手段,及时采用绿色、低碳、环保的配网设备,对已经被淘汰的产品进行替换,提升配网的性能,让配网的智能化、自动化得到真正的应用。这样既可以满足当地经济社会对电力的紧迫需要,又可以为城市区域经济的可持续发展和居民的生产生活提供强有力的电力支撑。

5 城市电力系统规划设计的优化措施

5.1 与城市环境发展步伐相融合

在进行城市电网规划之前,首先要掌握所规划地区的电网发展现状及所处的环境条件,在对城市环境进行全面了解后,以此为依据,根据实际情况,合理规划设计,才能确保城市电网的长期发展。由于城市电网在不同的发展阶段,需要制定相应的发展战略,因此,在战略和技术的选择上也会有差异。只有与城市环境发展步伐相融合,城市电力系统规划设计才能跟上社会的发展,才能更好地与城市的发展相适应。

5.2 电源和电网关系的协调

电力行业的发展是城市发展中的一个特殊领域,需要保证电源、电网规划相互协调,才能提高城市电力系统规划设计效率。所以,在城市电力系统规划设计时,要遵循统一发展的原则,确保城市电网运行的安全性和时效性。同时,在规划设计过程中,要积极地引进一些先进技术,例如节能或节水技术等,确保电力供应中电能损耗的状况可以得到明显的改善,这样就可以减少对环境的污染,达到能源与环境可持续发展的目的。

参考文献:

- [1] 吕洋,谷卓木.城市电力系统规划设计及优化探讨[J].科技创新导报,2016,13(29):2-3.
- [2] 李波.电网前期规划设计中常见问题探究[J].现代国企研究,2016(20):66.
- [3] 胡志勇.电网前期规划设计中常见问题探究[J].低碳世界,2016(26):20-21.
- [4] 庞红媛.城市电力系统规划设计及优化探讨[J].河南科技,2015(21):67,70.
- [5] 张航,罗先觉,刘遵义,等.城市电网规划优化研究[Z].河南电力试验研究院,2005-01-01.