

电力工程设计的电力系统规划设计探讨

王心如¹, 田春燕², 陈瑶³

(1. 青岛嘉诚电工咨询有限公司, 山东 青岛 266000;

2. 青建集团股份公司, 山东 青岛 266000;

3. 盛豪建设集团有限公司, 山东 滨州 256600)

摘要 电力是国民经济的重要组成部分, 对社会发展具有重要意义。电力系统的安全、可靠、经济运行是电力工程前期工作的一个重要环节, 是电力系统安全、可靠、经济运行的基础。电能是生产生活的重要物质, 是国民经济发展的根本动力。而要获得高效率、高稳定性的电能, 就需要对电网结构进行优化, 才能提高系统的综合效益。电力系统规划设计是电力工程设计的重要组成部分, 是整个电力工业发展的关键, 是保证电网安全稳定运行的重要环节。基于此, 本文主要对电力工程设计的电力系统规划设计进行探讨, 以供相关人士参考与交流。

关键词 电力工程; 电力系统; 规划设计

中图分类号: TM73

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0118-03

电力对社会经济的发展起到较大的推动作用, 没有电力工程的支撑, 我国的经济建设是不可能发展的。目前, 由于社会和经济发展的需要, 电力工程的设计和施工日益增多。而在电力工程设计中, 采用科学的方法来进行设计, 将会对整体的电力工程建设状况起到较大的作用, 同时也会直接影响到电力系统未来的运行。这样就能更好地进行设计, 提高电网的稳定性, 对电网的安全运行起到积极的作用。

1 电力系统规划设计的概述

1.1 电力系统规划的组成

电力系统的规划工作, 涵盖环境保护、能源建设、社会建设、交通运输等各个方面。由此可见, 电力系统规划是一个很强的综合性工作。电力系统的规划设计需要立足于社会经济的发展需要, 它不仅关系到电力系统的运营和发展, 而且关系到国家的社会发展。电力系统规划包括电源规划、负荷预测、无功规划和网络规划。电力系统的供电计划是建立在对负荷进行预测的基础上, 充分考虑各种因素, 在此基础上, 对电网进行合理的供电计划, 以适应当前巨大的用电负荷。电力负荷试验的目的就是为了更好地预测电力负荷在时间、空间上的分布情况, 从而为电力系统的规划与调度提供科学、合理的依据。电力系统规划就是根据电网规划和负荷试验的结果, 在保证电网规划合理的同时, 节省投资。

1.2 电力系统规划在电力工程设计中的重要性

首先, 电力系统规划与设计是电网安全运行的重

要保证。当前, 我国的社会和经济发展对用电的需求逐渐提高, 而目前的电力工程施工现状与用电需求不相符合。然而, 电力工程的建设符合整个社会的发展方向, 所以, 在实际的施工中, 应该对电力的具体需求进行详细的调查, 并做好相关的预测, 以便为电力工程的施工提供参考, 保证电力工程的正常开展。其次, 电力系统规划与设计是电网发展中获得经济效益的重要手段。电力企业在经营活动中, 不仅要获得一定的经济利润, 还要承担起人们的生活和生产所需的基本能源, 它是市场发展的重要组成部分, 需要实现经济与社会效益的协调发展。做好电力系统规划和设计工作, 能使电网资源得到最优分配, 取得较好的效益。最后, 电力系统规划与设计促进整个电力工业的发展。当前, 用电供需之间存在着相当大的矛盾, 这已成为我国电力工业发展的一个重大难题。与此同时, 随着我国经济的迅速发展, 电力资源在人民生活和生产中的作用逐渐扩大, 应合理地规划电力行业的可持续发展, 推动国民经济的发展^[1]。

1.3 常见问题

要想更好地满足用户的用电需求, 达到电力系统规模扩大的目的, 就需要对电力工程项目计划的实际情况进行全面的归纳, 增强其计划的合理性与实用性。存在的主要问题有: 第一个问题是前期准备工作不够充分。在对各个地区的电网资源进行采集的时候, 会出现数据不对称的情况, 根据收集到的数据, 对该地区的电力系统的运行状况进行分析, 同时也对地方的经济水平进行分析。由于最后的分析结果精度不高,

无法对其进行具体的维护,使得电力系统的规划无法得到可靠的支撑,从而使得后续的电网建设问题频频发生。第二个问题是资料的更新不够及时。在网络信息化的背景下,现代化的电力系统中的数据是动态的,所以需要实时地获得最新的数据。若资料更新滞后,则容易造成资料的偏差,造成用电计算的精度下降,从而削弱了计划的作用,未来的电力系统预测误差将逐步增加。

2 电力系统规划设计应当遵循的原则

2.1 安全性原则

安全原则是电力系统整体规划设计工作中最需要遵循的一个重要原则,这是由于在电力系统的规划设计工作中,要把所有有可能造成安全隐患的问题和因素都消除,如果电力企业有条件,还应该在该体系中设置一个具有现代系统监控功能的可以长期使用的设备。

2.2 周期性原则

电力系统有关的规划设计工作需要要在预定的时间内完成,特别是对规模比较大的电力企业来说,它需要在规定的时间内完成与电力系统有关的规划设计工作。要达到这个需求,首先要有一个完整、科学的电控系统相关的规划设计方案,在限定的时间内完成规划设计工作,才能为后面的工作打下基础^[2]。

2.3 成本原则

对电力系统进行规划设计的人员来说,不仅要注意到系统的功能的实现,还要计算出电力系统所需的规划设计费用,唯有投入成本和系统功能效应处于同一平衡点,才能达到最大的效益目的,并符合成本节约的有关条件。

3 电力系统规划设计的应用

3.1 电源规划和设计

在对电源进行规划与设计的时候,要与有关部门对电源发展的规划相一致,同时要对市场趋势有一个准确的了解,尽量使该地区的资源得到最大的优化。同时,也要遵循协调发展的原则,制定符合地区发展要求的供电计划。在整体的电力系统规划设计中,电源计划设计是最重要的部分,其主要的规划与设计工作包括:对拟建地区及周围地区的电源状况进行统计与分析,并对各地区的电源数据进行统计与分析,从而提出切实可行的供电方案。电力电源有两种,一种是本地电源,另一种是统调电源。另外,随着计划的实施,将会有更多的新能源机组投入运行,因此,需要对各种电源的出力进行分析。

3.2 电力负荷设计

电力系统规划与设计中最基本的工作就是对电网的用电需求进行预测,并对其所在地区进行勘测。首先要对该地区的电网负荷进行分析,根据该地区电网建设的规模而定。若规模较小,则可作短期预报。在过去的几年里,电力负荷的预测一般都是依靠经验来进行的,因此,根据国家多年来的经济发展与运营资料,来预测所在地区的电力负荷。另外,还有一些其他的问题,例如附近是否有规模大的工程、是否会受到电力施工的影响等,都要提前做好预防和控制的准备^[3]。

3.3 电力系统计算

3.3.1 稳定计算

简而言之,稳定计算就是指一个可以使一种稳定的发展状态达到的水平值,它的工作就是对电力系统中出现的各种故障进行模拟计算,从而逐渐地达到稳定的水平状态。当人们想要计算出一个系统的稳定性时,首先要做好基本的稳定性计算,只有这样,最后的稳定性计算结果才符合规范的要求。如果将其应用于某一电力工程的设计中,则会涉及许多不同的计算运算,例如电力系统的稳定性计算、电压的稳定性计算、频率的稳定性计算等。只有按照有关规定严格执行稳定性计算的每个步骤,才能确保最终的电力工程设计成果。

3.3.2 潮流计算

潮流计算是电力系统中的一个分支,它的作用就是对电力工程网中所包含的各类功率和电压进行计算,通过对潮流计算的运用,可以更精确地判断出电力系统的主要运行模式。另外,还需要分析电力系统的基本操作需求,然后检查电力系统中的各个部件,判断它们是否符合系统的基本操作需求。在此基础上,有必要对含在电网中的储电保护设备进行检测,为电力系统规划设计者提供基础数据和初始值信息。

3.3.3 无功补偿计算

在电力系统中运用无功补偿的主要目的是为了较好地计算出电力系统中存在的感应负荷,进而对其进行无功功率性补偿,这样就可以减少在传输过程中由于无功而导致的损耗概率。

从本质上讲,在电力系统规划和设计运行过程中,多采用无功补偿来保持电源间的平衡。在规划设计阶段,如果存在与无功补偿设备的总容量和包容量相关的问题,则要对单组低压电容器进行投切,这时要对电压波动进行校核,然后对附近区域的无功平衡进行分析,从而得到调相调压值。

3.3.4 短路电流计算

短路电流的计算主要是为了发现电力系统中存在的各类故障,这些故障通常都是由电网短路引起的。如果要测定电力系统中导致短路故障的各类电气元件的不定性因素,则要先计算出电流值,再计算出短路电流,按照一定的程序进行相应的计算,这样才能保证电力工程的选材,从而更好地确定出最适合的电力设备。此外,在确定了电网的网架结构和运行模式之后,应该根据相应的短路电流计算结构对组成电网的有关装置进行校验,从而保证所选电网装置的稳定工作^[4]。

3.4 平衡电力电量

在对电力系统进行规划设计时,需要对电能的平衡进行控制,使电能保持平衡,这样才能对电力系统进行有效的约束和管理。通过对电源的功率进行分析,可以对电力负荷进行预测,从而可以对电力系统中所含有的电能的均衡性进行计算,并且通过对平衡计算的结果进行分析,可以决定电力系统的最后布置和建设规模。

3.5 接入电网系统

在制定接入电力系统前,需要对该地区的原有电网分布状况、分布特征、电网发展计划等进行细致的分析,确定电力系统在电力工程中的地位和重要性。然后,将国家和有关部门的意见,和国家电网的整体规划相结合。接入网络的选择要经过多方面的对比,在对其进行对比时,应本着可持续发展的思想,倡导绿色环保、绿色环保的电力项目。当然,这也要符合国家的政策,要按照科学发展观的要求,充分利用现代科技的力量,让电网规划设计更好、更全面。

3.6 专业性的提升

要想科学地进行系统的设计,首先要对电力系统工作的可靠度进行精确的计算,只有综合地对比和分析各项计算结果,才能最终决定最优的系统设计方案。而要做到上述工作,首先要明确电力项目工程的建设规模和电力系统的投入时间等,其关键是要向电气工程管理部门提供关于电气系统设计的有关数据信息,从而提高整体电力系统规划设计的专业性^[5]。

4 电力系统规划设计中需要注意的内容

4.1 前期规划阶段

在电力工程电力系统规划设计的前期,首先要进行科学的调查和数据的搜集,只有这样,才能对整个施工现场和周围地区的电力系统的总体情况有一个大概的认识。另外,还要对当地的变电站、发电厂、输电线路等进行信息调查,并对所搜集的信息进行系统

的分析与比较,并以此来构建一个完整的数据信息库,为以后的项目建设提供足够的信息支撑。

4.2 规划设计阶段

在进行电力系统的规划设计工作过程中,一定要时刻秉承着与时俱进的设计思想,对市场进行实时的搜集,对产业中涌现出来的新技术、新变化进行跟踪,并对与计划环节有关的工作做好计划处理,使有功和无功的协调一致。另外,还要及时地更新电力主网的各种数据信息,通过仔细仔细的观测,积极地搜集资料,把观测的结果记录下来,为文本型计划报告的编制提供资料支撑,保证设计者可以时刻掌握电网的变化和总体情况。卷轴上的设计方案、工艺流程、设备选型、设施布置、结构类型、材料选择等都要满足安全、经济、操作、检修、维护、施工方便、成本低廉、原材料节约的需要。只有满足以上几个条件,才能制定出具有较高经济性和实用性的电网规划和设计方案。在新项目的设计中,要想保证设计工作的成功,就需要了解当地的电力系统的负荷情况,并搜集有关电力系统的最新信息,保证在电力系统计划设计工作中有详尽、可靠的数据资料,从而使电力工作人员可以不断地改善和完善相应的方案设计,保证设计的实时、科学。从另外一个角度来看,适时地更新电力系统计划设计,也可以从根源上保证设计思想的最优性,使其设计成果更加科学、经济。

5 结语

综上所述,电力工程施工的好坏直接关系到人民的用电安全。在施工过程中,要根据工程的实际施工状况和用电的负荷状况来规划和设计电力系统,从而保证施工质量。同时,对电力系统的操作要综合考量,防止在施工过程中发生失误,对电力工程设计进行科学的规划和设计,对电力工程的建设质量和电网的稳定运行都有较大的影响,而对电力企业而言,也是一种节约。

参考文献:

- [1] 寿剑冬. 电力工程设计中电力系统规划设计的运用分析[J]. 电子乐园, 2022(01):58-60.
- [2] 孟岩. 电力工程设计中的电力系统规划设计现状及应用研究[J]. 电子乐园, 2021(04):1.
- [3] 丛晶. 电力工程设计中电力系统规划设计的运用分析[J]. 科技创新与应用, 2022,12(07):86-88.
- [4] 周智. 电力工程设计中电力系统规划设计的运用分析[J]. 2021(08):265.
- [5] 张冉冉. 电力系统规划设计在电力工程设计中的应用[J]. 引文版:工程技术, 2021(10):82-83.