

## 浅析规划设计在电力工程中的运用

郭耀华

国网河南虞城县供电公司, 河南 商丘 476300

**[摘要]** 电能是现代社会正常运转的基础性能源, 其关系着国民的日常生产生活。为了满足社会需求, 电力工程建设规模不断扩大, 为了提高电能利用率, 满足社会发展需要, 相关工作者应合理规划设计电力工程。首先明确了电力系统规划设计工作, 分析了电力工程规划内容, 然后提出了电力工程规划设计原则, 最后针对电力工程规划工作优化提出了一些建议。通过分析, 有助于提高电力工程规划设计水平, 优化电力建设效果。

**[关键词]** 电力工程; 规划设计; 优化措施

DOI: 10.33142/hst.v5i5.7091

中图分类号: TM715

文献标识码: A

### Brief Analysis of Application of Planning and Design in Power Engineering

GUO Yaohua

State Grid He'nan Yucheng County Power Supply Company, Shangqiu, He'nan, 476300, China

**Abstract:** Electric energy is the basic energy for the normal operation of modern society, which is related to the daily production and life of the people. In order to meet the needs of society, the construction scale of electric power projects is constantly expanding. In order to improve the utilization rate of electric energy and meet the needs of social development, relevant workers should reasonably plan and design electric power projects. Firstly, the power system planning and design work is clarified, the content of power engineering planning is analyzed, and then the principles of power engineering planning and design are proposed. Finally, some suggestions are put forward for the optimization of power engineering planning. Through the analysis, it is helpful to improve the level of power engineering planning and design and optimize the effect of power construction.

**Keywords:** power engineering; planning and design; optimization measures

#### 1 电力规划设计概述

设计人员在规划设计电力工程中需对负荷情况进行细致全面地分析, 通过计算对区域内用电符合需求加强预测, 通过调查将区域内能源分布确定, 做好电站供电区域记录, 结合实际情况布置电网结构。在规划设计中, 要综合考虑负荷情况、运输情况、电站供电范围、能源分布等多方面信息内容, 将有效信息数据提取出来, 通过对比分析预测结果, 将电源设计、符合安排方式确定, 做好电网布局方案的制定, 实现规划设计方案完善优化<sup>[1]</sup>。

#### 2 电力系统规划组成

扩展规划和运行规划是电力系统规划两部分内容。在实现电力工程规划设计时要依靠优化求解、预测等方法。

在扩展规划设计中工作人员合理分析负荷等发展情况, 以相关分析数据结果为基础对未来电力需求进行预测, 在对负荷发展趋势有基本掌握后, 更加精准地规划和建设输配电系统、发电机组等项目。发电规划和电网规划是扩展规划两个极端。在发电规划阶段主要针对发电厂扩建方面进行规划设计, 该阶段需确定各项规划内容, 比如发电厂容量、设备选型、发电类型、使用年限等。在发电规划明确的前提下规划设计电网, 合理规划电压等级、输电方式、线路回路、线路起止点等内容。在扩展规划过程中优

化策略为单一目标优化, 比如通过优化线性规划在保证满足负荷增长需求的前提下约束环境、技术、能源、系统可靠性等方面, 通过线性规划做好系统投资和运行成本的控制。多目标规划有着相对复杂的内容, 但是受到众多算法的支持可以保证预测和规划更加精确。在具体实践中, 规划设计人员可以使用仿真模型评估验证规划结构。通常发电规划周期为 18-19 年左右, 电网规划周期为 5-14 年左右。在规划中同时要分析规划方案的可行性, 确保规划方案能够和电力系统未来发展需求相符合, 通过各种算法预测负荷未来增长、能源资源需求、投资可能性等工作<sup>[2]</sup>。

现如今各个行业都里布开电力能源, 随着各种用电设备设施的增多, 社会对电能需求也处于持续增长阶段。当前我国在不断扩大电网电压、电网规模和容量, 只有对电力工程规划给予足够的重视才能保证更好地满足市场需求, 才能更好地适应市场变化。在规划设计中, 电力工程技术作为设计规划的关键内容发挥着十分重要的作用。工作人员坚持循序渐进, 加强统计电力系统相关数据。规划设计人员可以加强分析各个区域电网运行需求, 从多方面入手开展规划设计工作, 保证资料精准可靠, 将电力技术水平提高, 保证精准地预测电力系统解耦股, 为后续有序开展电力工程规划设计奠定基础。

电力系统运行最优方案是运行规划设计的最终目标,以供电可靠性为基础最优控制运维成本,短期规划和中期规划是运行规划的两方面内容。电力公司在中期规划中要以发电厂为基础做好停电维修计划的制定,保证停机计划科学合理,避免对电能持续供应产生不良影响。工作人员还要合理调度电力,对各个季节发电成本加强考虑,优化控制发电量,将发电效益提高。针对火电燃料、核电燃料供应要做好合理地规划,保证原料供应稳定,良好控制燃料利用率,以可持续发展目标为基础优化提升资源利用率。通过运行规划目标优化可以将系统运行成本有效降低。在中期规划基础上,短期规划可以更加精细化地管控电力调度模式。

### 3 电力系统规划的设计原则

#### 3.1 周期性原则

电力工程设计相比于其他工程设计复杂性和专业性更强,为了保证良好地运输和调配电力资源,相关规划设计人员应当坚持周期性原则,将电网供电可靠性和安全性提高。设计人员在规划设计阶段要做好设计周期的合理确定,以规范标准为基础合理规划相应施工计划。

#### 3.2 安全性原则

在规划设计电力系统中,设计人员要对整个规划设计期间落实情况加强关注,坚持安全性原则。如果电力系统安全性不足会严重威胁电力工程的运行,甚至会危害使用者和相关工作人员。为此,在规划设计电力工程中相关设计人员要将安全理念贯彻落实,及时做好安全隐患的排除,将大面积电流电压不稳定的情况有效避免。同时,为了将电力系统的稳定性高和安全性进一步提升,设计人员还要合理规划设计电力工程预警和检测系统<sup>[3]</sup>。

#### 3.3 经济性原则

在规划设计电力工程中还要对工程经济性加强考虑分析,在保证电力系统稳定运行的前提下将电力工程建设成本和运营成本尽可能地降低,进而将企业经济效益提高。为了将经济性原则贯彻落实到电力系统规划设计中,相关工作人员在规划设计阶段首先要满足电力系统正常运行的功能需求,其次要将施工浪费问题有效避免,做好施工成本控制,将企业经济效益提高,为企业长期发展提供有力支持。

### 4 电力系统规划设计

#### 4.1 电力负荷预测

电力工程规划设计中通过预测电力负荷可以将电力供应不平衡状态有效避免,为此,在规划设计电力系统中,相关设计人员要全面了解电力负荷情况,针对性地规划设计电力系统。通常情况下相关工作人员在预测电力负荷系统中需要加强调查用户实际需求,对未来十年人们对电力需求和供应量进行科学地预测,通水逐一排查各种影响电力工程的负面因素,从而规划设计电力工程。此外,相关

设计人员要加强排查电力系统短期运行情况,尤其排查夏季用电高峰期和低谷期情况,统筹分配电力系统规划,尽量避免电力不稳定、电力供应波动等不良现象。相关工作人员在进行农业区和居民区等地区用电情况分析时,要以产量单耗方式、产值单耗方式、用电水平等为基础对区域用电水平进行科学地测量。但是在实际工作中注意对电力负荷密度系数提高重视,保证科学合理地规划设计电力工程。

#### 4.2 电源规划设计

在整个规划设计中,最为核心的环节为电力电源规划设计。在规划设计期间,为了将电力工程建设可行性提高,设计人员要做好协调管理,全面了解电力工程周边电网电源和所在区域电网电源,从而有效分析电源输出状态,并且全面综合考虑该区域电力工程建设的可行性。电力电源可以对电源和地方电源进行统筹管理。通常情况下在大型的发电厂中需要应用统调电源,统一完成电网的调度工作。在小型电站或者企业单位中常常会应用地方电源,通过地方电源保证自发电,为局域地区提供电能。在具体应用各种类型电源时要以各个时期特点和需求为基础,采取差异性规划设计的方法。在实际规划电力工程电力系统中,电力工程中会应用到越来越多的电源机组,所以设计人员在规划设计电源过程中要全面分析不同电源的出力情况,从而保证顺利地开展电力公司工程系统规划设计。

#### 4.3 电力电量平衡

在规划设计电力工程中,电力电量平衡设计可以从一定程度上约束和规范电力电量,相关工作人员在具体规划设计中需要全面收集整理并且深入分析电力处理数据相关信息,并且合理预测电力负荷,从而将电力电量精准地计算出来,保证布局和规划科学合理。

#### 4.4 电气计算

##### 4.4.1 稳定计算

在规划设计电力系统中还要做好电气系统各项参数合理计算,其中电压、频率、暂态等是稳定计算的主要内容,在计算过程中通过分析电力系统运行中可能出现的故障有效校验设计方案的各个参数,将电力系统的稳定性能明确,有力保障系统正常运行。

##### 4.4.2 潮流计算

在计算电力网络中功率和电压过程中,相关工作人员首先要计算电力网络运行中的各个单元,从而按照相关规范要求优化设计电力系统运行中的各个单元,将系统运行方式确定。

##### 4.4.3 短路电流计算

短路是威胁电力系统运行稳定性和安全性的最为主要的因素之一,如果电器元件中故障电流较大,系统会出现故障而难以正常运行,所以,相关工作人员要科学合理地计算电气元件中可能出现的故障电流,并且根据计算结

果校验相关数值,从而根据实际情况做好继电保护装置合理设置。继电保护装置可以在系统出现故障后根据实际情况及时将电源切断,进而避免短路电流威胁电力系统的运行,将企业经济方面的损失有效降低。

#### 4.4.4 无功补偿计算

在规划设计电力系统中,为了将网络元件传输无功功率而产生的电能消耗有效减少,相关设计人员需要精确地计算无功补偿。工作人员在无功补偿计算过程中要以分层分区为原则,通过分散补偿、集中补偿等多种方式有效配置地区变电站,从而有效控制电网损耗情况。

#### 4.5 电力工程设计中重点区域的规划与区分

(1) 工作周期。不同电力工程项目的工作周期都存在一定的差异性,因此在划分工程项目的过程中,可以根据项目施工周期来进行判断,以此明确划分出工程量或是工程较为复杂的项目内容。在规划大型电气工程项目的过程中,相关工作人员应以电力系统发展目标为主要核心内容,同时重视对子系统的规划工作,以此确保电力工程在具体的实施过程中相关人员能够严格遵循相应的规划方案来开展相应的工作,从而有效降低电力工程项目施行难度,提高电力工程工作效率,减少不必要的资源浪费,有效减少企业资金投入成本。(2) 成本角度。在设计电力工程期间,成本这一关键性因素也是需要相关人员进行综合考虑的主要内容。在对电气工程中的各个电器元件、电缆以及相关设施设备进行规划的过程中,相关人员需要对其成本进行科学预算,以此有效控制电力工程的投入成本,进而有效避免资源浪费的情况出现。另外,做好相应的资源配置工作可以有效体现电力系统的管理水平。因此在对电力工程进行规划设计时,相关人员应以减少施工投入成本为开展电力系统规划设计工作的主要依据。(3) 安全性。在电力工程项目施工或是运行过程中,安全性始终占有至关重要的地位。因此在对电力系统进行规划设计时,相关人员应始终以安全的设计理念为中心。在对大型电力工程进行规划时,为了保证整个电力工程项目的顺利开展,相关人员要对电力系统进行实时的状态监测以及管理。近年来,随着信息技术水平的不断提升,在电力系统安全管理工作中逐渐拥有了越来越多的先进技术设备,如电力系统感应报警装置,相较于以往的报警装置,基于传感器的报警装置可以更加准确及时地判断电力系统在运行过程中的异常情况,并作出及时的预警反应,为有效减少企业经济上的损失提供了有力的帮助<sup>[4-8]</sup>。

#### 5 优化电力工程规划体制

严格的电力工程规划体制可以保证电力工程规划更加科学合理,有助于提高电力工程运行的可靠性和安全性。在不断推进市场供给侧改革背景下,改变了原本利益分配、

市场结构等方面内容,电力系统对市场环境规划、流程、体制改革等进行充分考虑,用协调配合的模式将传统一体化运行的模式有效取代。通过分离发电和输电系统,促使电力生产利益主体也发生了一定的改变。在电力工程规划决策过程中,需要相互结合多种决策方式。为了保证更加科学地协调规划输电和发电两方面内容,要结合多种决策方式,做好整体结构、布局、总量的优化调整。

在实际操作中要通过综合使用配电、电力负荷、电源等方式系统化组织管理电力工程规划设计,保证有效开展规划设计工作。各个部门之间可以构建信息共享平台,成立专门的顾问机构,对电力系统规划方法和参数进行客观地评估讨论。在使用顾问机构过程中要选用专业性强、具有权威性的机构,全程参与电力工程的规划设计,将电力规划设计的系统性、科学性、有效性提高,避免出现决策事物<sup>[9]</sup>。

#### 6 结语

总而言之,电能作为现代社会发展的基础条件,社会需求量在不断扩大。相关设计人员在规划设计电力功能乘中要以周期性、成本合理性、安全性等原则为基础,加强对设计周期考虑分析,科学地规划设计电源、负荷、电量、电网等内容,通过无功补偿、短路电流等方面内容的分析合理规划设计,合理选择设备,客观评估设计方案,尽可能将设计方案科学性提高。

#### 【参考文献】

- [1] 宋晓儒,魏颖. 电力系统规划及发电厂电气部分设计与应用[J]. 湖北农机化,2019(16):122.
  - [2] 李光日. 关于电力工程设计中的节能措施探究[J]. 中国新通信,2019,21(16):154.
  - [3] 杨晓林. 刍议电力规划设计在电力工程设计中的应用[J]. 电子元器件与信息技术,2019,3(6):98-100.
  - [4] 袁韶正. 电力基建工程项目全过程造价控制研究[J]. 广东工业大学,2019(8):8-9.
  - [5] 刘仁德. 电力规划设计在电力工程设计中的应用[J]. 通信电源技术,2019,36(4):115-116.
  - [6] 刘壮志. 电力规划设计在电力工程设计中主要点探究[J]. 科技创新导报,2019,16(12):35-37.
  - [7] 陈凯凯. 电力工程项目 BIM 应用能力成熟度评价研究[J]. 华北电力大学(北京),2019(9):6-8.
  - [8] 吕海霞. 电力体制改革背景下的电力系统规划设计思路[J]. 内蒙古科技与经济,2019(3):91-92.
  - [9] 吕科. 研究输电线路在电力工程施工中的质量控制要点[J]. 建材与装饰,2019(4):237-238.
- 作者简介:郭耀华(1990.4-)女,学历:本科,职务:员工。