

智能电网发展与城市配网的规划改造策略研究

林增光

国网河南省电力公司虞城县供电公司, 河南 商丘 476000

[摘要] 用电需求随着其经济发展而不断增加, 在这一背景下进行有效的电网改造能够更好地满足其电力需求, 提升其工作质量水平。智能电网是将传统供配电网络智能化的一种技术, 具有集成性、高速化的特点, 集成了各类计算机技术、电子技术, 能够为电力系统提供更加及时准确的电力故障判断以及更加科学有效的电力资源调配。在电网改造中应用智能电网技术能够更好地满足用电需求, 提升供电质量水平, 并促进地区经济的发展。

[关键词] 智能电网; 配电规划; 改造策略

DOI: 10.33142/sca.v5i8.8127

中图分类号: TM715

文献标识码: A

Research on the Development of Smart Grid and the Planning and Transformation Strategy of Urban Distribution Network

LIN Zengguang

Marketing Department of Yucheng County Power Supply Company of State Grid He'nan Electric Power Company, Shangqiu, He'nan, 476000, China

Abstract: The demand for electricity continues to increase with its economic development, and in this context, effective grid transformation can better meet its electricity demand and improve its work quality level. Smart grid is a technology that intelligitizes traditional power supply and distribution networks, with integrated and high-speed characteristics. It integrates various computer and electronic technologies, providing more timely and accurate power fault diagnosis and more scientific and effective power resource allocation for the power system. The application of smart grid technology in power grid transformation can better meet electricity demand, improve power supply quality level, and promote regional economic development.

Keywords: smart grid; distribution planning; transformation strategy

1 电网规划与电力设计概述

为保证电网安全、稳定地运行, 需要更加科学合理地作好电网规划与电力设计改造工作, 需要持续性地根据反馈进行优化及调整。

1.1 主要内容

在对电网系统进行规划与设计时, 设计人员需要注重四个方面: 电源规划; 电力电量平衡; 接入系统方案; 电气相关计算。其中, 电力电量平衡对电力系统规划与设计的约束作用较为明显。在选择接入系统时, 除去正常应当考虑的诸多影响要素, 还需要确保占地面积和所用技术符合接入系统的选择需求。

1.2 基本要求

在对电网系统进行规划与设计时, 设计人员需要参考常规参数, 并深入分析电网系统后续运作的各项实际需求, 制订多套执行方案, 然后根据最终计算结果优中选优, 采用最契合电网系统后续运作需求的电网设计方案。

考虑到电网在实际运行过程中会呈现较显著的周期性特征, 电网系统内部用电量将跟随运行时间的增加明显增加。为此, 设计人员需要兼顾电网系统运行的短期需求与长期需求, 为电网系统后续扩充空间作好预留准备。具

体而言, 针对短期需求主要需要考虑设备选择、资金投入和系统周边环境状况等因素; 针对长期需求主要需要考虑电网系统占地面积和节点拓展方面的实际表现。

2 电力系统规划与设计的原则

实用原则在规划和设计电力系统的过程中, 我们必须遵守实践的原则, 例如在规划和设计电力系统时, 我们必须考虑长远能源规划和电力负荷预测, 以便预留适当的规划空间。此外, 实用性要求电气装置尽可能覆盖邻近地区, 以及预留适当的空间, 以便日后扩展城市或迁移生产设施。同时, 在电力供应系统的规划和设计方面, 实用性是本地电力供应系统有能力应付当前和长期的能源需求, 促进电力供应系统的扩展, 以及确保电力供应系统与其他电力系统连接。

节约规划设计原则为了充分发挥其在电力各应用领域的重要作用, 必须加强电力系统的规划和设计, 使其能根据目前的情况发挥功能。考虑到总体设计成本, 要以最经济、最安全的方式为现代社会创造更大的经济效益, 切实节约施工成本。

安全原则在电力系统设计过程中, 应充分注意安全原则。如果电气系统不安全, 电气系统的设计和规划将成为

空谈。在规划和设计电气系统的过程中,应避免隐患,以避免电气系统中出现大规模电流和电压不稳定,并应注意设计系统的预警和检测功能,以确保供电的安全和稳定。

3 智能电网技术在农村电网改造中运用

3.1 自动化网络结构

自动化网络结构是智能电网技术在农村电网改造中的重要应用场景。自动化网络结构可以通过智能化网络系统的搭建使终端设备与计算机系统相连接,从而实现对电力资源的科学有效控制。自动化网络结构是智能电网中将不同设备连接在整个网络中的重要技术,各类电力信息资料得以通过网络结构进行传递和传达。终端设备可以将电力用户的用电需求、用电情况等内容通过网络传递到主站进行分析,主站能够通过网络结构将决策内容传递到各终端设备,从而实现电网的自动化控制。自动化网络结构是农村智能电网系统的基础内容,无论是进行电力实时监控、自我修复还是智能调配,都需要有高度集成化和自动化的网络系统予以支持,而农村电网改造中需要结合农村的实际电力设备设计情况进行网络结构的搭建和优化,保证电力系统控制的有效性。

3.2 终端设备智能化

终端设备智能化同样是智能电网技术在农村电网改造中的重要应用。终端设备智能化是农村电力用户在电网智能化改造中最直观感受到的内容,通过智能设备终端的应用,能够让用户更加便捷地了解用电情况、停电跳闸情况等,而电力系统工作人员也可以利用智能化终端设备,根据其不同指示内容快速分析了解当前设备运行故障情况。终端设备的智能化构造使设备能够自动对用电情况进行反馈,借助传感技术与通信技术,对农村电力系统的用电高峰、低谷、故障等各类信息进行上报,通过主站分析后利用智能化终端设备的条件自行进行电力资源的调配以及故障的处理,保证农村电力系统的稳定性。终端设备智能化同样也是农村电力系统运行多样化的重要内容,电力单位应该根据农村的实际用电需求合理配置终端设备,选择合适型号和数量的智能化设备以满足其配网自动化系统的需求,确保用电质量。

3.3 电网主站智能化

电网主站智能化也是智能电网技术的重要内容,对农村电网改造具有重要意义。电网主站是电力系统进行供配电的重要控制中心,而智能电网技术中电网主站的智能化水平显著提升,可以通过更高技术的计算机设备以及软件系统应用对各类电力问题进行科学分析,以满足电力系统的发展需求。在农村电网改造中各类电力故障的分析、电力问题的处理以及电量的输送等,都需要进行科学化、智能化的分析,智能化电网主站的应用极为关键。智能电网技术的电网主站智能化能够利用计算机系统对农村用电情况进行科学地分析,了解其用电规律,对不同时间、区

域用电状况进行分析,并在后续电力系统发展中提供稳定的电力供给,让农村电力系统得以科学发展。

4 提高配网规划改造的策略

4.1 健全企业管理制度

很多电力工程设计出现的质量问题都源于设计管理缺少规范性,对电力企业的发展造成了不利影响。因此,需要加快健全企业的管理体系,完善制度,合理调整组织架构,对部门、岗位的职能和职责进行明确,营造良好的市场运营环境,充分发挥团队协作,梳理管理流程,制定符合市场发展趋势的管理制度,实现管理工作的智能化、现代化。企业在执行管理制度和 workflows 时,要加强信息化建设,实时跟进项目进度,实现信息化管理,设立专门岗位对信息系统管理中涉及的项目情况进行监管和指导。

4.2 强化顶层设计,构建组织体系

一是确定规划建设指导方针。全面准确掌握电网发展情况的基础上,深入分析电网存在的问题,科学预测电力需求,贯彻资产全寿命周期管理[3]理念,明确提出以“安全第一、预防为主、综合治理”为指导方针,建设本质安全电网规划体系。二是明确规划建设目标。国网甘肃省电力公司(以下简称“甘肃公司”)通过以提升电网本质安全为核心的省级电网规划设计优化体系建设,最终实现电网运行安全、设备安全和人身安全。在电网运行安全规划设计方面,做到杜绝大面积停电事故;在设备安全规划设计方面,做到杜绝重大设备损坏事故;在人身安全规划设计方面,做到杜绝群体伤亡事故。加强对规划项目全过程组织管理能力、源头保障能力、隐患排查治理能力、风险管控能力、质量管控能力、应急处理能力、队伍处置能力、科技支撑能力建设,确保本质安全规划落地。重视电网长期规划目标的确立和指导作用,一方面在电网规划设计中需要考虑长远和整体发展,提高决策科学性;另一方面,需要增强长期规划对中期、近期规划的指导性,在确定的整体目标框架内,根据外部条件变化进行局部优化,保证电网发展的全局安全性。

4.3 优化电力工程设计质量管理的关键流程

(1) 负责电力工程设计的工作人员要具备良好的专业能力,在开展设计工作前要深入研究招投标和技术澄清相关文件,整体把握工程实际情况。

(2) 设计人员要掌握招标文件中对技术方面的要求,这部分工作应设立专人负责,组织技术研讨,加强不同专业间的信息互通,攻克技术难点。

(3) 在设计招标工作完成后,将电力工程设计委托给中标单位,并且提供项目相关的基础资料。

(4) 设计院对设计方案进行前期编制,然后转交给公司的基建部门。接收到初步设计后,设计单位对项目组织踏勘现场,充分了解项目情况后进行设计和相关计算,着重注意变电站地基、线路和电缆沟道等,初步掌握土质、

线路走廊和电缆沟道内地下管线的具体情况,从而控制项目成本。

(5) 开展多部门会审,由设计、监理、运营管理部门共同参与,研讨初步设计方案,对会议内容和结果进行记录。

(6) 对于设计院给出的初步设计要深入研究,尤其是对设计概算进行评估,减少缺项、漏项问题的出现,避免概算不足。

(7) 完成内部审查后,公司基建部门将符合要求的初步设计方案报送上级,对于需要修正的设计,根据内部审查记录进行修订,然后再次上报。

(8) 审查通过的初步设计得到批复后进行概算收口,对于需要修改、补充或者完善的设计,根据审查意见作出相应处理。

(9) 设计施工图时,设计院应该将质量通病防治、相关工艺标准体现在其中,严格按照相关规定设计,规范审批流程,避免随意变更施工图,有效提高设计质量。

(10) 当工程开始按照图纸施工后,设计人员要定期进入施工现场,了解图纸落实情况,掌握施工进度和具体情况,及时处理暴露出的问题。

4.4 保持配电网运作稳定性,利用好柔性输电技术

新能源接入电网的使用,整个的运行过程必须保证其稳定性,保持配电网的运作,将新能源与配电网从各个切点接入到电网中,在整体的配电网上进行相关调节,利用配电网的稳定进行其相关调节,完善相应的运行制度。通过引用单层和复层结构来进行新能源结构管理,提高整个配电网的结构和运行性能。同时在新能源接入的过程中,应该及时与分布式的电网进行衔接,提高电网的消纳水平以及电网运行的合理性。同时,关注整个电网的运行过程,利用柔性输电技术,调节相关其功能性电网接入,新能源以交流电和直流电两种形式进行接入,与配电网相互配合,提升这个机组的发电频率和电网运行功率。如果新能源出现波动,则有可能是电阻的影响,间接阻碍了配电网与新能源的衔接,我们可以通过动态性的电网管理系统,调节好相关的电网组成结构,提升电网的运行速率,保证其电网运行的科学性和安全性。合理利用好柔性输电技术,提高整个配电网运行效率。

4.5 关注配电网结构建设,内化配电网布局

配电网的大规模接入新能源,工作人员要合理规划电网结构建设,制定相关工作制度,合理检查更新系统,降低水电等的投入成本,保证电源灯的安全性,在整个接入的过程中,优化电网的运行系统,促进其衔接的多样性,合理调配资源使用,带动配电网的使用和运行,优化配电网的整体布局,利用配电网的集中化形式,提高电网的用电输送效率,保证配电网的平衡运作,合理规划电网的建

设,提高配电网的运行速率。

4.6 整合规划数据,实现一体化支撑

4.6.1 建立规划数据库系统,提高基础信息收集能力

一是基于发展规划信息系统-电网规划项目辅助决策系统的规划基础数据管理,解决因人工收集录入(即人工对变电站、线路等各类电网设备信息资料收集并录入有关数据系统)上报数据准确性不高、统一性不佳、逻辑性不强而造成的电网规划可靠性、安全性低的问题;二是借助于信息化数据统一管理平台,通过集成接口技术,实现电网运行各专业口数据的采集与历史数据的存储,通过信息间关联确保数据的一致性和准确性,为整体把握设备配置、使用情况提供依据。

4.6.2 利用信息管理平台,推进规划管理综合决策

通过规划信息管理平台将原有相对独立、不同级部署的规划管理、前期管理、综合计划、投资计划、生产计划和统计分析等模块进行了全面整合,完善相关的基础台账,充分发挥规划的引导作用,实现规划、前期、储备库的有机衔接,加强项目源头管控,实现从规划、前期、储备库到投资计划的全过程管理的目标,为规划管理提供了一个全新的视角,辅助规划科学决策。例如,通过效率监测功能可直接获取设备效率高低的主要原因,通过效率预警功能可重点关注高效率地区设备情况,从而优先规划布点,加强薄弱区域,提升电网规划本质安全水平。

5 结论

电力工程的质量与设计质量联系紧密。在已经出现的质量事故中可以发现,很多事故原因是在项目设计出现了问题。随着国家对电力工程项目的重视程度越来越高,设计管理工作显得非常重要,需要企业加强质量监管,从根本上提升电力工程项目的质量。

[参考文献]

- [1]周立人,赵鸿翔.智能电网发展与城市配网的规划改造策略分析[J].电工材料,2021(4):75-77.
- [2]陶毅刚,李小伟,张俊成,等.智能电网发展与城市配网的规划改造策略研究[J].电力设备管理,2021(4):34-35.
- [3]唐小璐.智能电网发展与城市配网的规划改造模式探究[J].电气技术与经济,2020(4):70-72.
- [4]黄燕彬.智能电网发展与城市配网的规划改造模式分析[J].电子测试,2019(24):78-79.
- [5]黄世环.智能电网发展与城市配网的规划改造模式的研究[J].自动化与仪器仪表,2015(12):170-172.

作者简介:林增光(1983.9-),毕业院校:郑州大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:国网河南省电力公司虞城县供电公司,职务:主任,职称级别:工程师。