

智能配用电业务接入网络支持的关键技术研究

陈 燕¹ 吴赞红¹ 王 博² 任海军² 孔维禅²

(广东电网有限责任公司电力调度中心通信管理部 广州 510600)¹

(重庆小目科技有限责任公司 重庆 401121)²

摘 要 凭借智能控制技术可以有效提升智能配电网建设的实际效率,更能有效提升能源供应方面的安全系数水平。由此可见,提高配电网智能建设水平具有重要意义。通过综合分析智能配电网工艺研究与区域智能化系统的建设情况,具体探究有关智能配电网工艺技术与相关支持系统的应用技术。同时,对区域电网中的智能化技术开展了深层次研究,针对地理信息系统的配电自动化系统建设以及全景信息智能调运技术与相关综合关键技术进行了分析。对实际运行中存在的问题与现状进行了阐述,希望能够为配电网综合建设提供帮助。

关键词 智能化,配电网,自动化

中图法分类号 TN91 文献标识码 A

Key Technology of Access Network Supporting in Intelligent Power Distribution Business

CHEN Yan¹ WU Zan-hong¹ WANG Bo² REN Hai-jun² KONG Wei-chan²

(Department of Communication Management, Electric Power Dispatching Center, Guangdong Power Grid Corporation, LTD, Guangzhou 510600, China)¹

(Chongqing Xiaomu Technology Corporation, LTD, Chongqing 401121, China)²

Abstract Intelligent control technology can effectively enhance the practical construction efficiency of smart distribution network, and effectively improve the level of safety factor of the energy supply. Hence, to strengthen the distribution network intelligent construction level is of important significance. Through comprehensive analysis of smart distribution grid technology research and area intelligent system construction situation, we explored the smart distribution grid technology and related support system application technology. At the same time, we carried out the further study on the regional power grid intelligent technology. The distribution automation system construction of geography information system and panoramic information intelligent transportation technology and related key technologies were analyzed. We introduced the existing problems of the actual operation and the status, hoping to provide help for the comprehensive construction of power distribution network.

Keywords Intelligentize, Power distribution network, Robotization

现代社会经济以及科学技术快速发展,促使现代电网体系的形成。同时,节能减排以及可持续发展战略意识不断渗透到社会生产生活的方方面面,也使得电力安全被人们广泛重视起来。通过借助分布式类型的数据传输模式以及控制技术组件的智能化电网具有相对高效的性能,可以为电力工业发展提供更加可靠与环保的技术条件。智能化电网借助于信息技术完成对能源资源的优化利用系统建设,并实现精确供应,以满足资源的高水平利用,实现资源节约与环境友好型社会的建立,进而达到用户成本以及投资效益的综合实现。现阶段,我国智能电网系统方面的研究更多地将注意力放在了停电时间与利益方面,并以形成综合高效的智能电力系统作为主要目的,因此关注重点是市场、安全以及电能性质等。这对我国电力企业职能配电网建设具有重要意义。

1 智能配电网与关键技术支持系统分析

1.1 智能配电网介绍

智能配电网的基本构成要素包括了分布式智能器件与通

信系统,除此之外,还包括了自动控制系统。通过上述设备与系统建设,可以完成配网运行实时状态的效率监控,并可以对相关参数内容进行搜集与整合,为电网中不同成员的无缝连接提供保障,最终以实现电网的高效率运转为主要目的。

智能配电网建设能够较高水平地完成对相关信息数据的获取,这对于电网建设的精确化、及时化以及绩优效果具有重要意义,是提升能源综合利用效率的重要保障。智能配电网同时拥有自愈以及自适应能力,可以对电网实际运行过程中的状况与负荷进行合理的分配,并对故障或者可能出现的隐患进行预警处理,确保电网建设的安全性。

智能配电网同样可以对系统资源完成优化配置,并提升需求管理能力,充分对客户进行个性化需要的满足。智能化配电网运行同样具有较好的兼容性特征,可支持分布式能源与再生能源方面的友好对接,并完成最佳电能质量供应,切实达到电力需要与环境的友好。

真正意义上确保电力供应,实现电力供应的安全可靠,属于区域电网企业发展的关键与核心。智能配电网建设作为智

陈 燕 工程师,主要研究方向为电力通信技术管理,E-mail:13602768748@139.com。

能电网中的关键组成,对区域电力行业的发展都具有至关重要的意义。

1.2 配网运行管理发展分析

配电系统属于电力系统中的最后一部分,也就是需要直接面向用户的部分,属于可以有效确保供电性能的重要环节。

配网运行管理生成数据指标更是集中表现全网性能与结构的重要条件。配电网建设过程中受到区域经济发展以及输电网络分布情况的影响,管理效能以及供电可靠性方面均存在问题。用户出现停电故障,超过80%均是由配电系统造成的。电网中一半以上是损耗发生在配电网中。就目前的情况,自动化建设程度已经远低于输电网,但是分布式电源接入可以对配网控制产生作用,为此加强技术研究具有重要实践意义。

1.3 智能配电网研究关键点分析

智能配电网体系建设中主要包括了电网、电源以及客户的整个过程,建设始终贯穿电网规划以及相关设计运行的内容,并最终形成多种流程业务的高效融合。

1.3.1 优化配电网中的多环节充分合作

配电网在现实条件下的运行情况、资产情况以及供电可靠性等都对配电网建设起着重要作用。形成全面监视并提升资产使用效率是关键,同时应当形成更加科学的结构,实现配电网建设的现代化与科学化。

1.3.2 配电自动化建设

发展智能配电网建设与关键技术研究,需要充分利用经济、可靠以及传感等控制技术,对网络进行重构与优化,提升自愈控制能力,通过这种方式能够有效实现配网建设的可观测效果与控制性水平,提升电网供电质量。

1.3.3 加强智能化建设中的内涵技术研究

开发智能配电网综合技术研究,需要对配网智能化的基本内涵与关键技术进行深层次的认知,以此为前提才能够有效提升智能化建设水平,实现整体上的架构,并形成关键技术标准。

2 智能配电网技术支持系统建设中的关键技术分析

2.1 配电自动化系统

配电自动化技术为智能配电网技术系统中的关键内容。通过实现配电自动化系统构建,能够进一步增强配电网运行控制能力,对配电网运行情况进行动态准确分析,通过实时监控保证配电网安全稳定运行,保证用户用电可靠。现阶段配电自动化系统应用中仍存在一定问题和不足。

2.1.1 缺乏统一性

由于配电网自动化系统本身覆盖面较广,涉及设备与形式多样化,复杂程度相对较高,使得技术标准尚未实现统一。在配电网自动化系统构建中要注重系统开放性与安全性,鉴于其自身复杂性较高,也要注重其兼容性与实用性,不断引进先进技术和形式,提高系统实效性。需要注意的是,系统建设要尽量避免因系统发展而引起大范围调整,甚至使系统重新建设。

2.1.2 维护难度大

配电网本身结构较为复杂,在对其进行调整与改造过程中,若改造内容与次数较多,相对应的图形参数调整与维修量也较大,直接造成维护难度增加,所以配电网自动化系统中的重难点问题就在于其维护管理。在构建配电自动化系统中要

最大限度地考虑系统维护过程,注重其业务流程设计,并充分对配电网自动化系统的后期运行成本与维护成本进行预算评估,合理控制投入成本。只有在保证成本投入合理的前提下,才能进一步提升配电网自动化系统投入产出效益,最终实现良好收益。在配电网自动化系统建设与运行维护中,要始终坚持建设与管理并重的原则。

2.2 配电网智能调度

配电网智能调度主要以依靠对配网全景信息的获取达到对信息的全面准确掌握,进而实现调度优化,构建智能调度技术支持系统以及智能运行控制体系。配电网智能调度的重点在于在线实时决策,为指挥运用提供可靠依据,主要包括对系统快速仿真与模拟、调度技术优化、智能预防技术、事故处理与恢复技术。配电网智能调度是科技发展的产物,也是现阶段配电网调度控制功能的进一步延伸。就现阶段我国部分地区电网的配电网调度工作现状来看,其仍存在一定不足。

2.2.1 监控力度不够

在调查中了解到我国部分地区电网的配电网的监督与控制力度不足,配电网运行数据的准确性较差,同时还存在数据完备性不足方面的问题,缺乏有力控制手段。构建配电自动化系统的重点应集中在系统覆盖率方面,以提高故障遥信覆盖率。同时还要充分发挥与计量自动化系统接口作用,完善系统信息监控作用,进一步延伸其功能性。要应用对故障隔离效果最好的设备进行遥控,保证网络重构效果,增强整体控制能力。

2.2.2 处理能力不足

基于配电网故障信息的整体性不足,其处理能力不够,直接造成无法有效发现与处理故障,降低了配电网供电可靠性。具备自愈功能的智能配电网能够通过自愈控制技术对故障进行及时有效的处理,大大提升了处理效率,将故障对用户的影响降到最低,保证供电稳定安全可靠,进而提高用户用电的综合质量。

2.3 配网数据开发与技术挖掘

2.3.1 配网运行数据整合

在电网运行模式中,针对不同类型的系统模型与图形需要进行整合,并形成数据交换,最终实现数据模型方面的统一性管理。

2.3.2 配网符合差异深挖掘

针对配电网中多种负荷情况的发掘,需要针对电网中多个区域的不同特征进行掌握与划分,从而完成对多种复合数据的准确采集,通过解决分类统计方式,多种分类标准形成技术指导。

3 智能化配电网技术支持系统分析

3.1 GIS 配网系统应用分析

配电网自动化建设中需要借助主站系统以及远方终端形成组织架构,并分析优势通信技术方式,最终可以建立配网GIS系统。

3.1.1 配网系统数据信息的维护

对GIS系统信息数据接口技术进行完善,并通过全模型以及增量模型两个部分的参数内容的导入,确保配网系统中信息数据内容的准确可靠,尽可能避免维护图形数据方面的错误,降低维护率。提升配网GIS系统以及主网系统两种模型之间的拼接,并根据相关标准进行升级与扩展,形成良好的

安全防护模式,实现系统方面的统一维护,形成关于配网方面的维护流程,加强系统数据质量,保障系统维护方面的质量与效率。

3.1.2 配电自动化终端设备方面的技术选择与管理分析

配电网自动化建设过程中终端设备的技术选择,尤其是在通信技术选择方面,应当优先借助于现阶段已经存在的光纤技术资源,兼容电缆屏蔽层载波等应用性较广、灵活程度较高的通道方式,并形成最优化的组合类型。在对终端设备进行选择时,主要应用的是系统供电与电池组合模式,这样就能够有效提升运维效率。在配网建设以及技术改造过程中,自动化建设属于一项必要条件,为此,系统终端建设应当根据标准完成,提升系统覆盖效果。

3.2 实时全景信息配电网智能化调度运营应用分析

通过借助于配网自动化建设中提供的实时全景信息参数,可以对多系统模式以及相关图形内容等进行综合处理,从而完成模型以及图形方面的综合管理,并进一步展现与挖掘数据资源优势。

3.2.1 风险预警预控及技术应用

借助于准实时系统平台完成负荷参数与结构模型的建立,并根据设定方式完成自动智能化的检核。通过这种方式能够更好地判断设备是否出现了过载与停电冲突等问题,同时,可以对预设存在的电网风险缺陷进行分析,对日常情况下的运行完成智能辅助操作。通过进行自动化智能校核,也能够对运行单位提供数据方面的支持,并从根源上确保电网良性运行,实现电网停电时的关联检核,减少重复停电情况的发生,提升工作效率。

3.2.2 程序化建设以及自愈控制应用分析

在进行程序化操作过程中,对象主要是配电网停电以及复电操作,结合网络拓扑判断以及安全自检机制,形成具有较高稳定性的配网防误判逻辑。同时,应当杜绝人为操作过程中出现的事故率,降低操作现场中相关人员的劳动强度,进一步实现倒闸操作中实际效率的提升。针对经常出现的故障问题,配电网自愈控制系统建设具有重要意义。通过借助于配电网自动化终端提供的故障提示以及逻辑判断,能够实现故障位置的准确定位,并对故障位置进行隔离。

同时,根据系统实际运行情况以及负荷状态等形成预案,并自动完成故障问题的处理,实现故障重构,这样就能够最大程度提升电力供应的可靠性程度。

配电网也能够更加直接地对客户提供必要的服务,因此,应当加强快速复电技术方面的研究。快速复电系统在系统故障造成用户出现停电时,可以通过搜集来自于不同渠道的信息内容,并通过拓扑进行集成,进而了解故障信息问题,为用户提供更加准确的服务,实现可靠供电。

3.2.3 可定制条件下的配网系统应用分析

社会经济文化建设对电网供电提出了更高要求,传统电网监视技术已经无法达到要求。为了确保供电稳定,满足客户需求,必须形成具有可定制的电网监视系统。通过借助于标准接口以及参数图形建立具有统一标准的供电系统,利用拓扑技术,通过配网到主网中的供电保护搜索,并完成显示以及拓扑双向搜索。

3.3 技术支持

通过利用 PI 高速数据库方面的实施数据平台完成对电

网模型以及信息接口存储、计量自动化系统的连接。其能够对电力生产以及相关流程提供必要的技术支持。

3.3.1 形成统一性的信息平台

实时平台需要根据 IEC61970/61968/61850 标准与命名规范形成,通过标准可以完成多系统、图形等方面的任务处理,并形成具有统一特征的信息服务与集成开发环境。凭条建立同样可以完成数据信息内容的加工处理,并能够为实现高级应用提供信息资源方面的储备。通过这种方式,能够促使整个电网模型方面的统一创建与维护,并提供符合标准方面的服务以及相关接口服务,从而能够综合达到动态数据实现,确保数据方面的处理安全系数提升。

3.3.2 实时负荷特征综合分析

结合实际情况形成具有符合特征的分析系统,对配网中不同类型负荷数据完成信息采集与统计,进一步提升电力企业针对多种负荷方面的个性化需要。掌握负荷条件下的规律性内容,并实现对管理数据方面的支撑,在达到了人物目标情况下,结合负荷特征,应当有针对性地形成具体营销措施,为电价形成提供具体方案。这样就能够有效为峰、谷值域时间进行科学性设计,提升系统接入策略水平以及市场作用效果,并通过对系统的建设,实现对电网综合运行管理能力的提升,加强电力企业的服务水平与社会美誉度。

结束语 综上所述,通过利用信息技术完成对资源综合运用的系统建设,实现智能化的电网建设,是现代电网发展的重要趋势,通过智能化电网建设可以有效提升能源与资源的应用与供应效率。研究过程中也应当将重点放在电力生产以及用户用电稳定方面,通过对市场、安全等因素进行分析,可以更好地提升供电可靠性程度。配电网自动化工艺技术也是智能化建设中的重要环节。文中结合智能配电网技术的全面发展以及区域电网自动化发展情况,详细分析了现阶段我国智能配电网实现的支持系统的关键技术;同时,对其中关键技术进行了研究,具体包括地理信息系统相关的配电网自动化以及全景信息等技术内容,希望能对智能配电网实现提供帮助。

参 考 文 献

- [1] 孙方楠,胡秀园,吴润泽.面向智能配用电的多介质通信方式及应用方案研究[J].现代电力,2012(1):47-51
- [2] 杨剑波.多模智能终端在异构无线网络中的垂直切换技术研究[D].郑州:解放军信息工程大学,2013
- [3] 郭皓池.智能电网中基于负荷分析的需求侧管理体系发展研究[D].北京:华北电力大学,2014
- [4] 彭承晴.智能配用电通信网运行风险综合评估系统的研究与实现[D].北京:北京邮电大学,2015
- [5] 曹津平,刘建明,李祥珍.面向智能配用电网络的电力无线专网技术方案[J].电力系统自动化,2013(11):76-80,133
- [6] 王森.智能配用电通信网告警关联分析方法的设计与实现[D].北京:北京邮电大学,2015
- [7] 龚钢军,孙毅,蔡明明,等.面向智能电网的物联网架构与应用方案研究[J].电力系统保护与控制,2011(20):52-58
- [8] 雷煜卿,李建岐,侯宝素.面向智能电网的配用电通信网络研究[J].电网技术,2011(12):14-19
- [9] 唐良瑞,盛洁,祁兵,等.面向智能配电网的异构融合通信网络动态负载均衡[J].中国电机工程学报,2013(1):39-49