

福州智能配电网发展模式初探

郑旭涛

(福州电业局配电中心, 福建 福州 350001)

摘要: 文章介绍了福州电业局智能配电网典型示范区建设实施方案, 描述了如何结合福州配电网实际, 通过在城市中心区开展“一网三体系一平台”试点建设, 探索福州智能配电网发展模式, 实现智能配电网技术开发、设计、建设和运行的规范化, 从而为福州智能配电网的发展积累经验。

配电网是电力系统配送电力能源到最终用户的网络命脉, 是保证供电质量、提高电网运行效率、创新用户服务的关键环节。智能配电网 (Smart Distribution Grid, SDG) 集成了传统的现代电力工程技术、高级传感和监视技术、信息与通信技术, 具有更加完善的性能并且能够为用户提供一系列增值服务。因此, 结合我国配电网实际, 积极研发应用 SDG 技术, 对于推动配电网发展具有十分重要的意义。

1 福州智能配电网发展模式

福州位于我国东南沿海, 是福建省会, 全省的政治、经济、科教、文化中心。作为海峡西岸重要的对台合作交流前沿平台, 福州在海峡西岸经济区发展全局中发挥着重要作用。围绕国家电网公司建设统一坚强智能电网的总体目标, 福州电业局拟在城市中心区 (如图 1) 开展智能配电网试点建设工作, 从“一网三体系一平台”积极探索智能配电网发展模式。即建设灵活、可调、自恢复的智能坚强配电网; 建设一体化智能调控体系、智能配电管理体系、智能用电服务体系; 建设面向智能配电网、用电网的统

一通信与信息交互支撑平台。模式框架以“一网”为基础，“一平台”为支撑，通过“三体系”电力流、信息流、业务流的有机融合，实现配电系统和用电系统物理实体平台的信息化、数字化、自动化和互动化。



图 1 福州智能配电网示范区地理图

2 建设灵活、可调、自恢复的智能坚强配电网（一网）

2.1 网架结构调整

借鉴国外发达城市通过采用标准化、系列化、规范化的供电模型构筑高水平中压配电网的思路，结合福州城市配网现状，按“3×6 接线供电模型”目标网架（如图 2）逐步予以整合优化。架空线路应结合市政道路建设逐步改为电缆网。电缆网架结构应根据功能分区选择单环网、双环网、两供一备接线、开闭所接线等模式：在一般区域采用单环网接线模式；在负荷密度较大且电缆走廊紧张区域，采用“两供一备”接线模式；在重要用户较为集中的区域，采用双环网接线方式；对于整体建设用户较多的工业

园区，以及成片集中开发分期建设的大型片区，可采用建设大型开闭所向终端用户供电的接线模式。

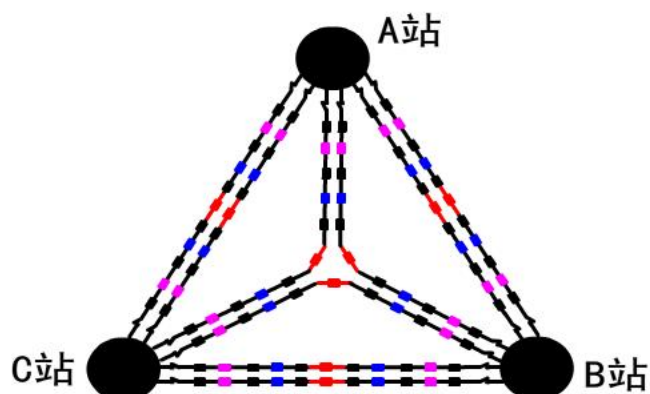


图 2 目标网架结构示意图

2. 2 一次设备改造

示范区内配电设备的配套改造结合配电自动化终端建设进行，立足于现有一次设备现状，以提高配网监视能力为主兼顾控制能力，从主要到次要，进行差异化、渐进式的改造，原则上不进行大范围的一次设备改造。架空线路结合市政道路建设规划逐步改造为电缆网，在缆化同时结合实施自动化。

3 建设一体化智能调控体系、智能配电管理体系、智能用电服务体系（三体系）

3. 1 建设一体化智能调控体系

建设符合调控一体化要求的集成型配电自动化主站系统，在示范区内形成“三遥”、“二遥”、“一遥”互为补充的多样化的配电自动化模式，并采用多种馈线自动化方式实现故障快速隔离。

依托配电自动化和配电 GPMS 系统建设，通过制度、机构、人员的调整，加强调控一体化系统信息管理的规范化和标准化建设，将配网调度职能和

配网运行监控职能整合成调度、监控一体化的新生产模式，实现福州市区 10kV 配电网络的集中调度、监控和管理，达到充分整合资源，减少中间环节，优化配网监控调度流程，提高电网事故处理正确性、恢复供电快速性的目的。

3. 2 建设智能配电管理体系

在配电GPMS原有平台基础上，拓展应用系统功能，推广基于GPMS的停电管理系统（OMS），建设配电设备在线监测管理系统、基于GPMS平台的配网运行分析系统和智能化现场作业管理系统。如图3所示。

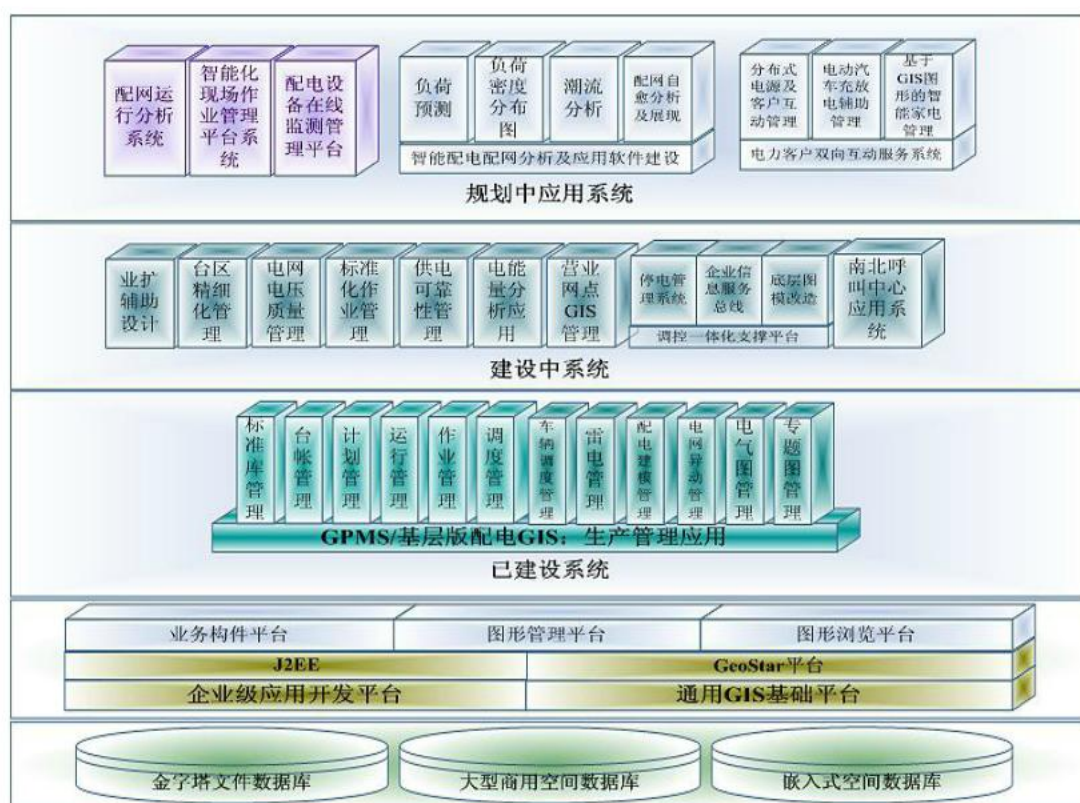


图3 配电GPMS系统功能结构图

基于 IEC61968 标准和企业总线规范，通过对 GPMS 系统、配电自动化、SG186 营销管理系统、变电站 SCADA 等系统间的信息集成，为福州 95598 呼叫中心信息支撑系统、停电管理系统 OMS、配电自动化系统、调控一体化系

统等系统提供配网数据，实现配电 GPMS 系统与各系统平台之间的互联与数据共享。如图 4 所示。

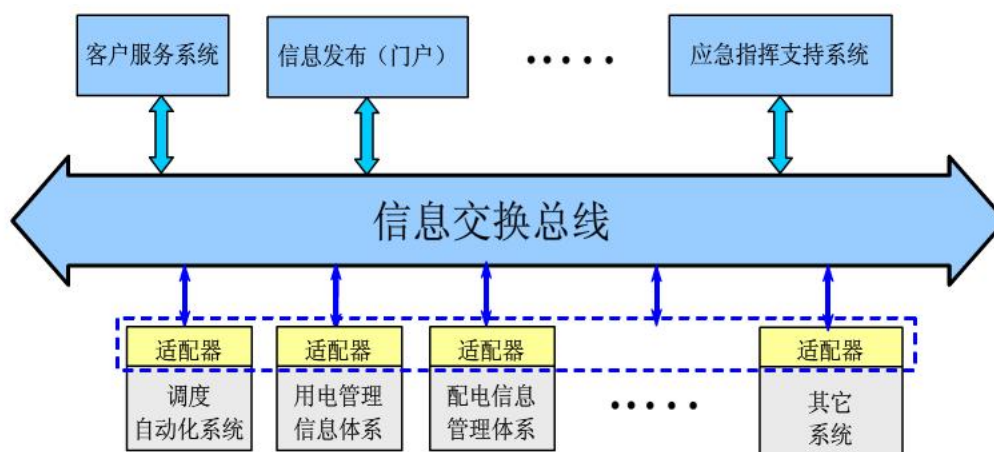


图 4 基于交换总线方式的异构系统信息交互图

3. 3 建设智能用电服务体系

试点智能配电网小区，搭建低压用电管理信息平台，建设电网至客户侧的高速信息传输通道，试点应用智能电表、智能用电管理终端等智能用电设备，开展双向互动服务，拓展营销管理现代化、营销业务智能化功能应用。

深入研究多网融合业务运营模式，开展 PFTTH 及宽带 PLC 技术产品研究、推广应用，采用 EPON 光纤组网技术开展智能用电家庭试点建设，从网络承载、业务融合、用户体验等方面实现多网融合。

开展纯电动汽车充电设施建设，部署充电站、充电桩，购置纯电动汽车，促进纯电动汽车的推广应用和国家节能减排措施的实现。

通过充分调研客户需求，合理开发利用新能源，选择具备一定条件的示范点安装太阳能光伏发电装置，扩大合理利用城市可再生能源的影响力。

继而在偏远地区推广使用户用光伏发电系统或建设小型光伏电站，探索分布式电源并网的全新模式。

4 建设面向智能配电网、用电网的统一通信与信息交互支撑平台（一平台）

完善示范区配电通信骨干网和接入网，并基于IP技术融合光纤、载波和无线等多种通信手段，在适应多种环境下通讯需求的同时，为上层业务应用提供灵活、标准的架构设计，建设一个面向智能配电网、用电网的能够承载多种数据信息的坚强通信网络，为智能电网数字化、信息化、自动化、互动化提供基础支持。同时按照统一规划、集约化、节约投资的原则，将配电通信网的综合监控和光缆监测纳入到主干网络的监控系统，实现通信资源的统一管控。如图5所示。

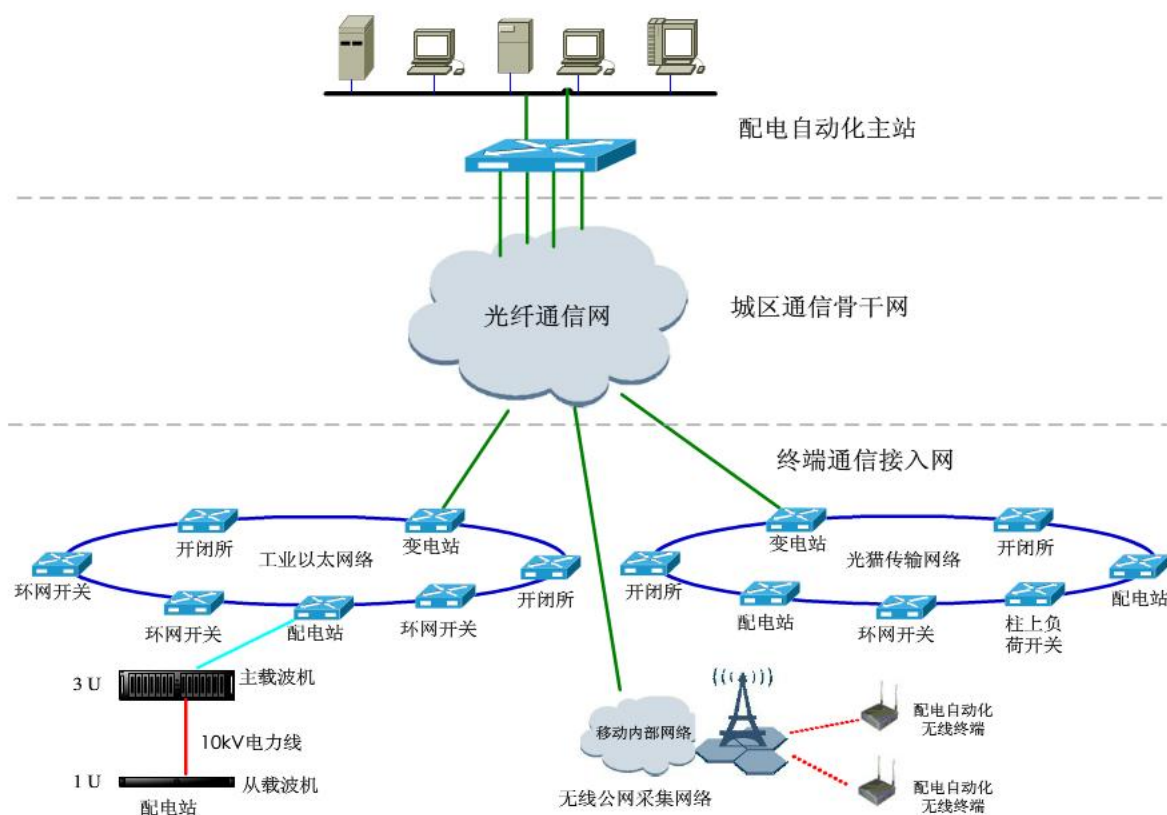


图5 配电通信网络拓扑结构示意图

5 预期成效

福州智能配电网试点工程项目实施后，将在示范区域内初步建成坚强的一次配电网架和集成型的配电自动化系统，并具备部分“智能化”特征，实现配网“调控一体化”，有效提高配网供电可靠性和电压合格率等指标，提升对用户的供电服务质量。同时通过优化电力通信传输网络结构，整合通信信息资源，使配电侧和面向用户侧的集成信息通信能力得到加强，为智能配电网、用电网的多层次信息通信提供有力支撑。

6 结束语

智能配电网的发展是一个长期的过程，福州电业局通过在城市中心区开展智能配电网试点建设，从“一网三体系一平台”几方面积极探索福州智能配电网发展模式，将在智能配电网技术开发、设计、建设和运行的规范化等方面积累有益的经验，为进一步推动福州智能配电网发展打下良好的基础。

参考文献：

- (1) 徐丙垠. 智能配电网讲座. 供用电, 2009 (6)
- (2) 福州电业局智能配电网典型示范区建设实施方案, 2010