

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2011.05.006

按需应变的智慧化管网平台建设

□ 重庆燃气集团股份有限公司（400020）肖丽华 齐研科 杨 颖 王为众

1 前言

在天然气资源供需矛盾日益突出的今天，城市燃气企业承受着巨大的天然气保供压力。如何在资源有限的情况下实现用户、政府、企业等多方利益的最佳平衡，实现城市天然气资源调配快速响应，是值得城市燃气企业研究的课题。

重庆燃气集团按需应变的智慧化管网平台建设以科学发展观为指导，遵循“高效、科学、均衡、安全”的天然气资源配置方针，以信息技术和自动化技术为支撑，建设基于网络的智能化识别、定位、跟踪、监控的输配管网，以输配管网数据采集与监

视控制系统（SCADA系统）、地理信息系统（GIS系统）、仿真系统为一体的管网资源信息管理平台，达到管网运行管理的智慧化，支持科学决策，实现满足社会经济发展需要、满足企业社会责任需要、满足客户需要、满足企业战略发展需要的按需应变、高效合理的天然气资源配置目标，不断提高资源利用效率，实现多方共赢。

2 管网建设与运行智慧化管理的技术架构

重庆燃气集团结合行业特点，融合先进理念，利用现代信息技术，控制技术和通讯技术，搭建由感知



图1

层、网络层和应用层组成的城市燃气管网建设及运行智慧化管理平台,实现按需应变的资源配置。

感知层——构建智能化识别、定位、跟踪、监控的输配管网。

网络层——由通讯网络(GPRS/CDMA、ADSL、光纤网络等)与RTU控制系统网络相连构成通信网络系统。

应用层——输配管网数据采集与监视控制系统(SCADA系统)、地理信息系统(GIS系统)、仿真系统为一体的管网资源信息管理平台。

3 管网建设与运行智慧化管理的目标体系

3.1 实现按需应变的资源配置

(1) 随社会责任需要的资源配置。重庆燃气集团根据重庆市《供气应急保障预案》，对资源配置实行分类供气保障制度，在有限的资源发挥最大的效益的同时满足了各类客户需求。

(2) 随社会经济发展需要的资源配置。按重庆市产业改革导向，重庆燃气集团在资源配置时支持低耗能、高附加值的产业，限制发展高耗能、低附加值产业，节约资源，促进社会经济发展。

(3) 随客户需要的资源配置。重庆燃气集团按供气保障的重要程度不同，把客户分为居民、工业、商业、集体、医院、学生公寓、CNG加气站等7大类20小类，并为每位客户建立了档案，记录客户历史用气情况，便于预测客户用气量，提供准确的资源配置。

(4) 随企业发展战略需要的资源配置。重庆燃气集团根据企业发展战略，在天然气资源充足时满足供销差价大的企业的用气需求，降低成本，提高企业经济效益。

城市燃气企业围绕以上4个方面的目标，根据资源状况、经济环境及企业内、外部环境的不同，建立相应的模型，选择管网建设及运行管理的最佳方案，对资源配置适时做出调整。

3.2 实现管网建设与运行管理智慧化

重庆燃气集团建设了以地理信息系统为基础，以数据采集与监控系统的实时数据为运行工况，建立仿真模型，为规划设计、管网建设与运行搭建了智慧化

平台的管理平台，实现了专家预测和智能决策。管网的数据集中，支持深层次的挖掘分析，从而使得资源配置、管网运行管理持续优化。

4 智慧管网建设的实施

4.1 加大管网设施建设

(1) 改造管网架构。重庆燃气集团根据重庆市发展，对埋地管网进行统一规划，实施了老旧管网改造和新管网建设，并将新旧管网整合，将以往调峰能力差的支状管网逐渐变为由高压、中压、低压组成的三级环状网，实现整个管网互联互通，彻底消除供气末端气问题。

(2) 增强调峰手段。重庆燃气集团新建了头塘储配站、扩建了六店子储配站，新增了80万m³的储气调峰能力，不仅实现了“削峰填谷”，管网负荷更加均衡；还提高了储气能力，管网的资源配置能力得到加强。

4.2 数字化管网资料

针对管网资料不全，管理混乱的现状，重庆燃气集团对管网资料进行了全面梳理，建立了管网的生命周期档案。首先，对已有管网竣工图进行数字化，累计数字化图纸4 500张，管线6 000多km。其次，委托勘察设计院对管网进行勘测。最后，将数化的图纸与勘测的情况比对，通过连通性分析、坐标配准等多种技术手段，形成集团公司地下管网的矢量化数据档案。

4.3 实施管网智慧化改造

重庆燃气集团对所有站场进行了自动化改造，装备了自动阀门、压力变送器、温度变送器、差压变送器等先进设备，建立了与集团总部的通讯线路。通过自动化改造，能对站场工艺进行全面、实时监控，达到本地或远程的自动控制，并在集团公司调度中心及职能部门实现了数据的实时共享和智能化的识别、监控和管理。

4.4 建设信息系统

重庆燃气集团注重新技术运用，结合实际情况，建设了各类信息系统，建立了完整的数学模型，为实现管网运行管理智慧化打下基础。2003年-2007年，集团投入大量资金，建设了地理信息系统（即GIS系统），实现了埋地管网的跨生命周期的管理；建设输

配管网数据采集与监控系统（即SCADA系统），已能对主城70多个站场和重点终端客户、所有CNG加气站进行监控，实现对各类站场数据、终端用户数据、管网运行数据的实时采集，提高管网运行监控能力；建设仿真系统，建立主城区高/中压主线管网的在线模型，能对管网运行情况进行模拟、预测，实现优化天然气资源的配置方案。

5 管网运行智慧化管理

5.1 各级管理智慧化

重庆燃气集团通过实施管网智慧化建设，运行管理扁平化，由粗放型、经验型管理向精细化、智慧化管理转变。

基层管理人员借助智慧管网，能实时了解管辖区域内的站场、管网运行状况，对调度指令能快速执行，及时反馈。高层管理人员能掌握集团公司整体管网运行状况，预测负荷变化情况，了解重要客户用气需求，能优化天然气资源配置方案，及时满足客户需求。

5.2 优化管网建设维护决策

重庆燃气集团借助地理信息和仿真系统能测算出在满足管网运行压力的情况下，投入成本最少的方案，为规划设计提供了智慧化的管理平台，集团投资决策科学化，降低建设成本，保护企业投资。配备先进技术设备，实现了对管网的安全评估，并可将巡

线、维护、抢险等信息进行记录，通过计算预测管道运行情况，发挥管道最大效能，为领导决策管网的改造和维护提供科学依据。

5.3 优化资源配置决策

重庆燃气集团通过使用仿真系统，辅助各级管理人员的资源配置决策。仿真系统以输配管网数据采集与监控系统采集的现场实时数据以及地理信息系统的管网数据为基础参数，对管网的各种状况进行模拟分析，达到智能模拟管网运行情况，预测管网负荷、终端用户负荷，为资源配置选择最佳方案，提高资源配置的准确性。

6 结语

重庆燃气集团通过实施随需应变的管网建设与运行智慧化管理，对创新城市燃气行业资源配置管理模式进行了有效探索，增强了城市燃气供应保障能力，在实现资源利用最大化的同时满足不同层次的差异化需求，有效提升企业社会效益和经济效益，支持了企业可持续发展。

然而，由于城市管网的复杂程度较高，在城市燃气智慧化管网建设及运行管理中建立准确有效的数学模型还存在巨大困难，重庆燃气集团凭借30多年的城市燃气运营管理经验，运用科学的方法，不断摸索规律，将为形成更加准确有效的数学模型，高效均衡的城市燃气智慧化管理平台不断探索。

工程信息

邹城市燃气总公司天然气加气站试运行

山东省邹城市燃气总公司天然气加气站（CNG）于2011年3月30日置换成功并试运行。该站于2010年9月开工建设，建有储气竖井3座，储气能力为3 000m³，日供气能力为2万m³，是邹城市第一座压缩天然气（CNG）标准站，气源为管道天然气直供，经深度脱水装置干燥后进入压

缩机进行三级压缩而成，具有质优、量足、价平等优点，可相对增加综合运距。该站可为汽车加气、CNG撬装车充装等，另外，当上游气源紧张或紧急抢修停气时，可向管网短期输气或管网供气调节，对于保障全市民用户安全、稳定用气具有重要意义。

（陈绪华）