

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2013.08.006

数字燃气的概念、范畴、理论及核心技术

□ 成都千嘉科技有限公司 (610211) 王孜 徐水明 赵勇 雷新民 谢木军

摘要: 本文对数字燃气的概念做出了正式的定义, 并对数字燃气的范畴、理论、核心技术等进行了初步的探讨。

关键词: 数字燃气 智慧燃气 五层管理架构 三维数字燃气模型 数字燃气核心技术

Concept, Scope, Theory and Technology of Digital Gas

Chengdu Qianjia Technology Co., Ltd

Zi Wang, Geoffrey Xu, Yong Zhao, Xinmin Lei, Mujun Xie

Abstract: This article tries to formally define the concept of digital gas, and discusses the scope, theory, and technology of digital gas.

Keywords: Digital Gas Smart Gas Five-layer Management Infrastructure three-dimensional Digital Gas Model Key Technology of Digital Gas

1 前言

随着燃气业务的发展, 燃气公司越来越需要现代化的管理技术的帮助, 以便更好地实现客户服务、精细管理、安全生产、利润最大的企业管理目标。信息化技术、物联网技术、自动控制技术、无线通讯技术等新技术的发展为实现上述目的提供了有力的技术手段。目前燃气行业广为采用的GIS技术、SCADA技术、卫星定位技术、无线终端技术、云计算技术、系统集成技术等, 都是以数字技术作为基础, 或者说以数字燃气作为基础。

另一方面, 近来国家大量提倡搞智慧城市, 以数字化方式实现城市管理的智能化。智慧燃气, 与智慧城市的其它方面一样, 都是以数字技术为基础, 结合其它技术实现燃气管理智能化。当前国家提倡的信息

化与工业化的“两化”融合, 其核心也是数字化, 通过数字技术手段实现“两化”融合。

综合以上讨论, 我们认为: 新技术在燃气行业的应用、智慧城市、“两化”融合等技术发展, 都是以数字化作为核心技术。数字化, 或者说数字燃气, 是燃气管理现代化的核心。鉴于目前对数字燃气的正式研究还比较少, 有必要对数字燃气的概念、范畴、内容、技术等加以研究, 以适应燃气行业管理现代化的需要。

2 数字燃气概论

2.1 数字燃气的定位

我们将燃气公司的工作领域划分为技术与管理两部分。在技术方面, 又划分为燃气专业技术及燃气

管理技术两部分。燃气管理技术为燃气公司的经营管理提供技术支持，数字燃气是燃气管理技术的支撑技术，为燃气公司经营管理提供数字化技术支持手段。图1是数字燃气在燃气行业中所处的定位的说明。

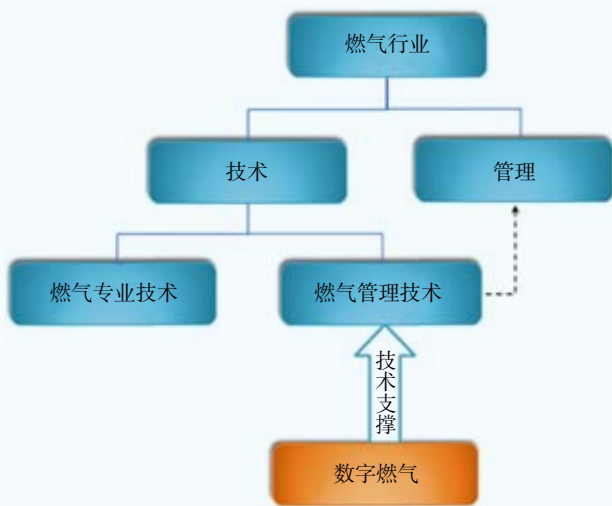


图1 数字燃气的定位

2.2 数字燃气的概念

我们认为，数字燃气是指采用信息化技术、自动控制技术、物联网技术、互联网技术、移动通讯技术、云计算技术等先进技术手段实现燃气行业生产、经营、安全、决策等各个层面的智能化管理的技术体系。数字燃气是技术体系，不是一门单一的技术，是多种技术集成在一起的以实现燃气管理智能化的综合性技术。

2.3 数字燃气的范畴

数字燃气在软件方面包含战略决策层、经营管理层、业务运营层三个层面的内容，硬件方面包含基础设施层、数据采取与控制层两个层面。除此之外，我们认为数据燃气还应当包括燃气公司的数据规范的制定、技术标准体系的制定、信息安全管理、IT治理与管控，以及系统集成架构的建设等内容。图2是数字燃气范畴的示意图。

2.4 数字燃气的建设目的

实现燃气公司管理的数字化的目的主要有以下几个方面：

(1) 提高燃气公司战略决策的合理性及正确性：通过数字燃气提供的技术手段，挖掘燃气公司



图2 数字燃气的范畴

的业务经营数据，为燃气公司领导做决策提供数据支持；

(2) 提高燃气公司经营管理水平，实现公司管理的规范化；

(3) 提高燃气公司业务管理水平，实现业务的精细化管理：通过数字燃气提供的各种技术手段，实现对燃气业务的精细化管理。精细化管理指不仅对业务结果进行管理，对业务实现的过程也进行管理，确保业务按照燃气公司指定的方式进行；

(4) 提高客户满意度：通过各种数字化手段，确保燃气公司能够最大限度满足客户需求，提高客户满意度；

(5) 提高燃气公司安全管理水平，实现燃气安全的科学管理：通过采用各种技术手段，实现对燃气管道、阀井阀室、场站等设施的远程监控，防止安全事故的发生。

2.5 数字燃气涉及的主要技术

数字燃气涉及到信息化技术、物联网技术、自动控制技术、互联网技术、移动通讯技术、云计算技术等。

信息化技术是数字燃气的核心，信息化技术为数字燃气的实现提高最基本的手段。在数字燃气中，信息化技术主要包括软件开发技术、数据库技术、系统集成技术、服务器、计算机及手持终端等。物联网技

术为远程监控、物体标识提供技术手段。物联网技术中的传感器技术是远程监控的基础，是信息采集的源泉；物联网技术的RFID技术，是标识设备的一种有效的方式。自动控制技术是远程阀门控制、远程调压等应用的技术基础，是实现燃气智能化的关键。互联网技术为燃气行业的信息传递提供媒介，互联网技术是远程访问、远程数据传输的技术基础。移动通讯技术为远程监控、现场作业等业务提供无线通信手段。云计算技术为集团型燃气公司提供基于云的燃气信息化平台，统一处理集团内各公司的业务。燃气公司可通过云平台的建设节约IT投资，减少维护工作。

3 数字燃气理论体系

3.1 五层建设架构

我们将燃气公司数字燃气的建设内容划分为战略决策、经营管理、业务运营、基础设施、数据采集与控制五个层次，如图3所示。其中上面三层属于软件系统范畴，下面两层属于硬件设施范畴。

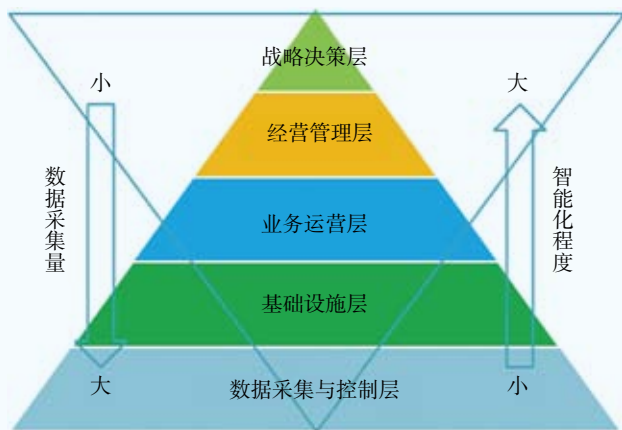


图3 燃气公司数字燃气建设内容的五个层次

战略决策层涉及燃气公司对经营方向作决策需要的信息化支持手段。战略决策层的目的是为公司管理层提供公司经营现状的数据的整合和深度挖掘，实现总部层面的战略管理分析和监控，为公司高级管理层做出正确的战略决策提供强有力的数据支撑。战略决策层包含管理合并系统、财务合并系统、商业智能系统、投资分析系统等应用系统。

经营管理层涉及到燃气公司的非燃气业务方面的

管理，即企业管理，属于ERP范畴。经营管理层包含资金管理、预算管理、核算管理、审计与风险管理、资产管理、人事管理、协同办公、企业门户等应用系统。

业务运营层主要包括燃气公司与燃气业务相关的业务的管理及信息化支持。主要涉及客户管理、输配管理、生产管理、安全管理四部分。

基础设施层包含数字燃气需要的IT基础设施，如网络、机房、服务器、灾备中心，也包含燃气业务管理需要的其它基础设施，如呼叫中心、大屏幕调度中心等。

数据采集与控制层包含业务数据的采集及自动化控制两方面。业务数据采集包含远程自动化数据采集及各种应用系统的数据录入两部分。

从数据采集量来看，越是下面的层次，数据采集量越大，越是上面的层次，智能化程度越高。

3.2 标准体系

燃气公司在建设数字燃气系统过程中，应当逐渐统一信息技术，数字燃气系统应当逐渐往统一的信息技术标准靠拢，以实现不同系统之间的数据交换及系统集成。

在燃气行业，主要的技术标准包括SCADA技术标准、GIS系统技术标准、通讯协议等。虽然每个燃气公司的标准可能不一样，但是每个公司应当有自己的标准。

3.3 数据规范

燃气公司的业务数据很多，同一业务对象，如客户，在不同系统中可能有不同的编码。由于编码不同，不同系统之间交换数据很困难。因此，燃气公司应当制定统一的数据规范，对主要的业务数据做出统一的编码，并逐步更新应用系统，采用统一的编码。更进一步，燃气公司应当建立公司主数据库，对重要业务数据只保存一套数据，不同系统通过访问主数据库得到需要的数据并进行处理。通过主数据库，燃气公司可避免不同系统之间数据不能交换的问题，避免出现信息孤岛。

3.4 信息安全管理

数字燃气建设不可避免地涉及到信息安全管理问题。对现代燃气公司来说，信息安全是非常重要的，燃气公司有必要建立一套完整的信息安全管理机制，

确保信息的安全。在信息安全建设方面，燃气公司应：（1）建立信息安全管理总体架构；（2）提高信息安全管理水平；（3）提高信息安全技术水平。

3.5 IT管控

在燃气公司，燃气数字化建设主要由IT部门牵头。IT部门本身的管理好坏，也关系到数字燃气建设的成败，因此，IT管控也是燃气公司需要重视的。IT管控主要目的是提高IT管理的四项基本能力：规划能力、安全管理能力、服务管理能力、项目管理能力。IT管控需要建立正式的有效的IT管控流程，设计合理的IT部门架构。通过IT管控流程的建立，燃气公司才能提高IT管理的四项基本能力。

3.6 系统集成架构

在数字燃气建设过程中，燃气公司建立了很多应用系统。这些系统可能由不同厂家提供，彼此之间数据无法共享，业务也是针对单一业务，不能实现业务流程的协同。燃气公司在数字化建设达到一定阶段后，应当建立公司统一的系统集成架构，将不同系统集成到一起，实现数据共享，实现业务之间的协同，达到业务驱动数据的工作方式。系统集成架构不仅将已经建成的系统集成到一起，也应当为未来要建设的系统提供开发平台，以保证新开发的系统与老系统的无缝集成。

3.7 数字燃气建设步骤

数字燃气的建设应当采用先规划后建设的行业先进模式，避免出现盲目建设、重复建设、信息孤岛的问题。具体来说，应当先做总体规划，在总体规划指导下，进行应用系统建设，再做全面培训，最后是技术支持。图4是数字燃气建设步骤的说明。



图4 数字燃气的建设步骤

3.8 数字燃气的三维模型

根据以上讨论，我们可以按照管理、建设、时间三个维度来建立一个三维的数字燃气建设模型，这样

可以形象地描述燃气集团（公司）的数字燃气建设的阶段与状态，图5所示。

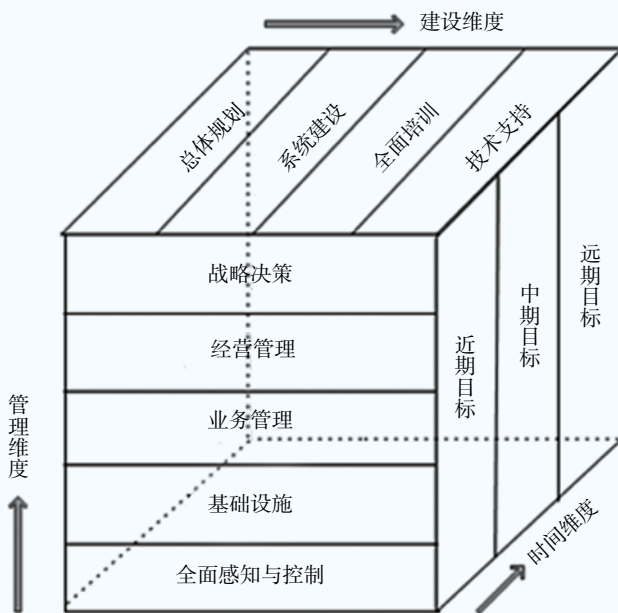


图5 数字燃气的三维模型

4 数字燃气核心技术

4.1 数字燃气涉及到的技术学科

从现在数字燃气的应用来看，数字燃气主要涉及到信息化技术、物联网技术、自动控制技术、互联网技术、移动通讯技术、云计算技术等。随着数字燃气技术的发展，将来也可能涉及到其它技术学科。

4.2 数字燃气的核心技术

前面我们讨论了数字燃气涉及的学科，这些学科中数字燃气用到的核心技术包括GIS技术、SCADA技术、卫星定位技术、无线通讯技术、传感器技术、RFID技术、云技术、系统集成技术等。下面我们介绍这些技术及其应用。

（1）GIS技术：GIS技术主要应用在管道定位、管网分析、停气分析、设备定位、巡线人员定位及巡线轨迹回放、SCADA监控点定位、管道完整性管理、工程项目定位等。目前市场上主要的GIS系统包括ArcGIS、MapInfo、超图、MapGIS等，Google等公司也提供免费的GIS地图支持。

（2）SCADA技术：SCADA（监控及数据获取）

系统是目前燃气公司广为采用的远程场站监控系统。SCADA系统采用传感器技术采集数据,通过有线或无线方式将数据传输数据并对数据进行分析展示,并在有异常的情况下报警。SCADA系统主要应用在远程工业表监控、场站监控、密闭空间监控、管道防第三方破坏、阀井阀室监控等。

目前市场上主要的组态软国外有iFix、InTouch、Citech、WinCC等,国内有三维力控、世纪星、态神等。

(3) 卫星定位技术:卫星定位技术采用卫星定位方式获取当前位置。卫星定位技术主要应用在管网巡线系统、安检巡检系统、设备巡检系统、现场作业管理系统等移动作业系统。

(4) 燃气行业主要采用美国的GPS卫星定位技术,我国的北斗卫星也可提供卫星定位信息,但是目前商业上用得较少。

(5) 无线通讯技术:燃气行业采用的无线通讯技术主要包括GPRS、CDMA、3G、4G、WiFi、Zigbee等技术。无线通讯技术主要应用在远程抄表、SCADA远程数据传输、抢险维修视频信号传送、巡线系统、安检系统、现场作业系统等。

(6) 传感器技术:采用各种传感器采集物理信息,通过有线或无线手段将信息传输到应用层,对信息进行相应处理。传感器主要应用在SCADA系统中,如防第三方破坏、工业表监控、密闭空间监控、无人值守场站监控、阀井阀室监控等。

(7) RFID技术:RFID(无线射频)技术以RFID标签唯一标识物体,通过无线射频扫描RFID标签,得到物体编号。RFID主要应用在安检系统、设备管理系统、钢瓶管理系统、现场作业系统等应用。

(8) 云计算技术:云计算技术在燃气行业的应用主要包括两方面,一个是通过虚拟服务器实现燃气公司服务器资源利用率的最大化;对于集团公司,通过云平台向子公司提供业务服务,节约IT投资,减少维护工作。

(9) 系统集成技术:系统集成的核心技术包括SOA架构、ESB企业服务总线、可视化工作流引擎、主数据、单点登陆、企业门户等。通过系统集成技术可将燃气公司应用系统集成起来,实现数据共享及业务流程的协同。目前比较著名的系统集成平台有Cordys、IBM、以及我国的普元等。

5 数字燃气发展方向

5.1 GIS技术

GIS技术的主要发展方向是从单一的管道管理朝其它应用发展,如管网巡线、设备巡检、民用户及工商户安检、现场作业、SCADA系统、管道完整性管理系统等。在技术上,各种管道模型的出现,提高了GIS系统对真实管道及设备的模拟能力,比如APDM模型,就是一种比较好的管道模型。

5.2 远程监控技术

远程监控技术的发展主要在监控应用扩大、新的传感器技术、及展现形式的进步三个方面。在监控应用方面,从以前单一的场站监控发展到防第三方破坏、密闭空间监控、阀井阀室监控、无人值守场站监控、户内燃气泄漏监控等领域;在传感器技术方面,光纤振动传感器、气体光栅传感器等新传感器的出现,使得防第三方破坏、密闭空间监控更加方便有效;在展现形式方面,三维展现、GIS定位等方式,提高了远程监控的可视性。

5.3 现场作业

在现场作业方面,新的发展方向主要在GPS定位技术的应用、GIS地图展示、无线终端的使用三个方面。GPS定位技术目前已经广泛应用到巡线、设备巡检、安检、工程作业等业务,以实现兴趣点的精确定位。GIS地图被用于展现现场作业人员当前位置及作业轨迹。由于无线终端技术的发展及无线通讯技术的打造,手机、平板电脑、手持仪被广泛用于现场作业,实现现场作业的无线化。

5.4 指挥调度及应急抢险

燃气行业指挥调度及应急抢险工作的主要发展方向在无线视频转播、无线终端的使用、大屏幕指挥调度中心几个方面。随着无线通讯技术的发展,可通过3G或4G技术实现现场的视频转播。无线终端技术如智能手机、平板电脑的出现,使得采用无线终端实现工单下载、填写抢险报告、拍照等成为可能。指挥调度中心大屏幕显示技术从过去拼接屏技术发展到现在微晶屏、无缝LED技术,视觉效果更加完美。

5.5 管道完整性管理系统

管道完整性管理系统的发展主要在数据获取方式、数据存储模型、GIS地理展示、协同工作流等几

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2013.08.007

传统企业经营模式创新与企业效益增长的探讨

□ 深圳市燃气集团股份有限公司 (518049) 贾扬

摘要: 本文介绍了燃气企业现阶段的经营模式, 通过成功案例分析了网上购物经营模式创新的企业效益增长方式, 并分析了此经营模式改进所面临的问题与挑战, 并提出了改进的策略与步骤。

关键词: 燃气企业 创新 效益 网上购物

1 概述

深圳市燃气集团股份有限公司 (简称“深圳燃气”, 601139.SH) 创立于1982年, 2004年改制为中

外合资企业, 拥有深圳市30年管道燃气特许经营权; 2009年12月在上海证券交易所挂牌上市; 主营业务为燃气批发、管道和瓶装燃气供应、燃气输配管网的投资和建设, 是深圳市燃气供应的主导企业。公司在江

个方面。管道及相关数据获取可采用多种方式, 如GIS地理系统、GPS巡线系统、设备管理系统、现场作业系统、远程阴极保护数据采集等。数据存储模型方面主要采用APDM管道模型, 能够更好地模拟管道特性。GIS地理系统也在管道完整性管理中被广泛应用, 如设备及管道管理。由于管道完整性管理是一个集多个工作于一体的复杂的系统, 采用协同工作流引擎, 将管道管理中各个系统统一协同起来, 成为基于工作流的管道完整性管理系统。

5.6 系统集成技术

燃气公司数字燃气系统是由很多子系统组成的, 这些系统需要通过系统集成技术加以集成, 以实现系统之间的数据共享及业务协同。在系统集成技术方面, 主要发展方向为采用SOA架构做系统集成、系统之间采用ESB总线交换信息、采用可视化工作流引擎、采用成熟的系统集成开发平台。SOA (面向服务的架构) 架构被广泛应用于系统集成中, 通过将数字

系统服务化, 以SOA架构集成, 实现系统之间的数据共享。ESB (企业服务总线) 技术被广泛应用于SOA机构中, 实现不同系统之间的信息交换。通过可视化工作流引擎, 将企业工作流程加以梳理及固定, 将面向单个任务的系统转化为工作流为载体的协同工作环境。Cordys、IBM、普元等基于SOA架构及工作流引擎的系统集成平台为系统集成工作提供了高效的集成开发平台。

参考文献

- 1 王孜. 燃气公司信息化建设的五层架构. 城市燃气, 2012; 12: 34-39
- 2 谢木军, 王孜, 徐水明. 物联网技术在燃气安全领域的应用. 城市燃气, 2013; 3: 23-28