

深圳燃气调度系统解决方案

摘要: 网络时代城市燃气供应的计算机应用, 给千家万户带来安全的保障。本文具体介绍了深圳市燃气调度系统的功能及方案设计以及其应用效果。

关键词: 安全 调度 管网

深圳市基本实现了城市居民和公共建筑燃气化, 城市燃气工程建设速度和技术管理水平在全国同行中处于领先地位。目前, 全市建有液化石油气码头7座, 液化石油气区域、小区气化站15座, 液化石油气储配站21座, 汽车运输槽车超过100辆, 城市燃气管网达1000多公里。作为担任深圳市的管道气供应的深圳市燃气集团早在1994年就开始筹备燃气调度系统, 1999年底正式开始建设, 该系统不仅可以完整地管理整个生产经营业务(工程的设计、施工; 安全监测; 生产、维修、抢险调度), 同时为公司的领导决策和规划提供有力的依据。

1 具体需求

与电信公司的生产运营模式类似, 公司的信息系统主要有客户服务系统和生产运作系统两大部分。客户服务系统直接面对客户, 处理煤气管道用户的开户、抄表、收费、维修、投诉、咨询等业务需求; 生产运营系统直接参与公司生产活动的各环节, 从生产过程中提取数据, 对数据进行分析加工, 再把生产指令发送现场, 使各环节能够有机、有序地运行, 从而实现安全高效的目的。

生产运营系统关系到场地多样性、多种业务部门的协调、生产安全、基础数据不全等问题, 因此实施起来更显出其复杂性和难度。系统建设主要监测对象有燃气管网、气化站、储配站、码头、重要用户; 调度指挥的生产运作任务有抢险、管网及场站维护、安全检查、运输、供气等; 直接影响的部门有调度中心、抢险、设备、安全、

运输、测量、供气等部门, 结合公司的实际情况, 系统主要完成以下功能。

1.1 管网运行监测功能

对整个管网(集中在罗湖、福田、南山三个行政区)选取了30个压力点进行实时监测, 以保证供气压力的稳定; 对4个气化站、2个储配站、1个码头进行自动化监测改造, 实现场站的运行监测功能, 对已经装有报警系统的重要用户(如: 五洲宾馆)进行安全监测。

1.2 生产调度功能

液化气储量调配, 当某一气化站储量不够时可结合储配站、码头、运输车库的现场信息进行调配工作; 供气负荷调配, 根据气化站出口流量及管网压力分布情况, 可对各气化站的供气负荷做调整(如: 决定气化炉开启数目等); 气站出口压力的调节; 地下管网接收、碰口作业。

1.3 管网及场站维护调度

对燃气管网腐蚀电位做分析, 依据管网安全评估结果下达年、季、月管网维护调度指令; 对设备的历史资料及维修计划做分析, 下达场站主要设备维护调度指令, 为管网、阀门以及场站各类设备建立知识共享库, 记录其特性以及维护结果等资料。

1.4 抢险调度

抢险调度可分主动(由系统自动监测到的报警)和被动(由工作人员或市民发现并报告的报警)两类, 可对出事地点进行精确分析, 确定关闭阀门以及影响户数, 并能打印有关资料; 对有关抢险对发送抢险指令, 确定抢险人员及装备。

1.5 查询及数据分析功能

为公司以外的咨询提供查询(如答复政府有关部门的咨询等); 为公司决策层提供支持(如短期内扩容及长期发展规划等提供决策支持); 有关技术人员的查询。

1.6 数据收集

深圳市电子地图的数据转换, 地下管网数据的测量; 地下管网工程竣工资料的审核及录入; 已经供气的楼宇坐标的录入等。

综合系统的六大功能需求以及各部门的业务状况, 制定了业务流图见图1。

数据库由地理信息库、场站管网工况库、知识库、生产任务库4大部分组成。地理信息库存放深圳市1:500的电子地图以及煤气管道管网图, 其中煤气管道管网图由测量部门审核后录入。场站管网工况库保存了分布在气化站、储配站、管网等几百个监测点的即时运行状态和历史数据。生产任务库存放所有与系统有关的生产任务指令以及处理结果。知识库则保存了生产基础资料以及生产过程所产生经过加工整理数据, 为数据分析及决策支持提供依据。数据由工控设备、测量部门以及生产运作部门在生产过程中采集, 经过调度中心里调度员的人工操作以及智能引擎的分析加工, 然后产生生产调度指令给相应部门, 这样分布在不同地域的人员、设备等资源都得到合理有序的调配, 提高了对薄弱环节的监控管理能力。

2 方案设计

系统各方面都涉及安全问题, 因此系统设计的指导思想是: 监测功能要求安全可靠、指令发送要及时、操作界面要实用。在海量数据库的基础上引入数据采集与监视控制系统 (SCADA)、地理信息系统 (GIS)、WEB 技术、客户服务器模式等先进技术。经过反复对比、测试与论证, 我们采用了深圳市合广信息技术公司的 MACAM 2000 做 SCADA 平台, 深圳市雅都图形软件公司的 GROW 做 GIS 平台, 西门子的 Moore 系列产品做监控设备。

2.1 实时监控系统 (SCADA)

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) 系统作为生产过程和事物管理自动化最为有效的计算机软硬件系统之一, 它包含

两层次的含义: 一是分布式的数据采集, 即智能数据采集系统, 也就是通常所说的下位机; 另一个是数据处理和显示系统, 即上位机。从传统用户的角度来讲, 主要解决三个问题: 设备各种参数状态的采集和控制信息的发送, 各种参数状态表达和报警处理、事故追忆和趋势分析。现代计算机软硬件技术的发展和应用的需要, 又使得 SCADA 系统还要能解决一些新的问题: 与管理信息系统结合、与地理信息系统结合、以 WEB 技术结合等。

结合公司的实际情况我们在 SCADA 系统选型时集中强调以下几种技术的综合利用: 工控设备的接口技术、计算机网络通信技术、分布式数据库技术、编译技

术、可靠性安全保障技术、多媒体技术、图形用户界面技术。基于 PC 机 Windows 平台的 SCADA 系统是目前发展的趋势, 针对国内需要, 国外系统明显存在本地化差 (虽然部分系统已经汉化, 但是中国市场中某些行业规范, 他们很难满足)、价格昂贵等特点。大部分国产通用系统主要是模仿国外系统开发的, 但是仍然具有诸如: 与 MIS 和 GIS 系统集成能力差, 没有 WEB 接口、事故追忆和诊断能力缺乏等致命弱点。

经反复对比和论证, 选用和深圳市合广信息技术有限公司自行开发的新一代工业生产控制与管理自动化 SCADA 系统 (MACAM 2000)。MACAM 2000 (Measurement and

Control and Management) 系统是基于 Windows 平台的测控一体化软件, 主要体现它不仅具有较强的监控功能, 又有较强的管理功能。

MASAM2000 采用开放式的广域网络结构, 运行 TCP/IP 协议, 支持多种传输方式, 采用目前最流行的先进的 Client/Server 及 Brower/Server 体系结构, 具有很强的开放性、兼容性、扩充性、稳定性、安全性以及很高的系统容量。系统能很容易地实现实时监控、抄表自动化、故障处理、实时调度指令等监测手段来提高维护管理水平, 保证燃气管网、气化设备的安全生产提高调度效率。同时能很好地与 GIS 系统配合。

2.2 地理信息系统 (GIS)

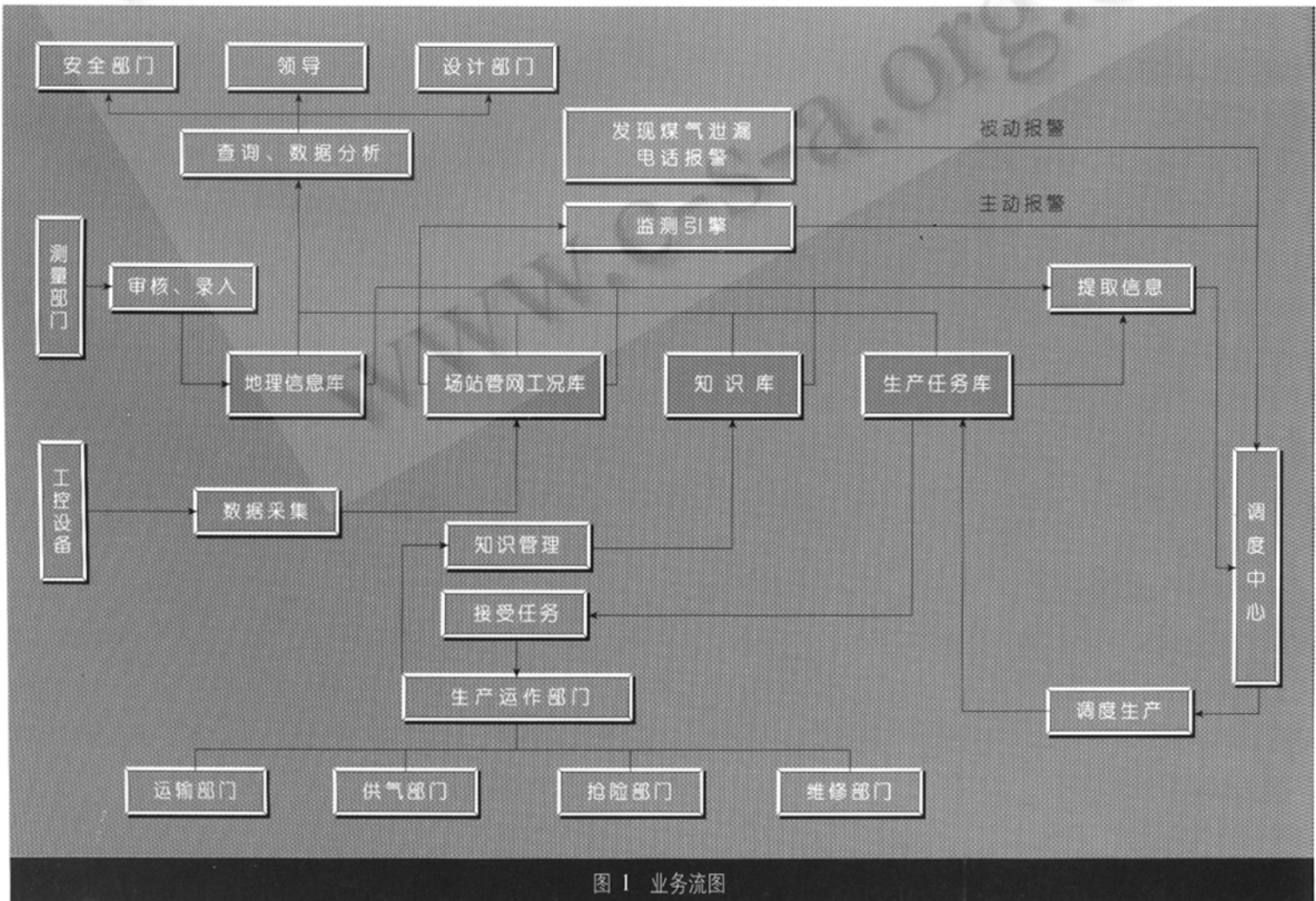


图 1 业务流图

地理信息系统 (Geography Information System) 是融合计算机图形和数据库于一体, 存储和处理空间信息的高新技术, 它把地理位置和相关属性有机地结合起来, 根据用户的需要将空间信息及其属性信息准确真实, 图文并茂的输出给用户, 满足城市建设、企业管理、居民生活对空间信息的要求, 借助其独有的空间分析功能和可视化表达功能, 进行各种辅助决策。

近年来 GIS 技术发展迅速, 起主要的原动力来自日益广泛的应用领域对地理信息系统不断提高的要求。另一方面, 计算机科学的飞速发展发展为地理信息系统提供了先进的工具和手段, 许多计算机领域的新技术, 如 Internet 技术、面向对象技术、三维技术、图象处理和人工智能技术都可直接应用到 GIS 中。

GIS 作为计算机科学、地理学、测量学、地图学等多门学科综合的一种边缘性学科, 其发展与其他学科的发展密切相关。对于不同类型的项目所涉及的工艺技术也截然不同, 与数据库管理系统等基础型信息技术不同, GIS 技术具有“应用牵引”的工具性技术特征, 具有强烈的行业色彩。

GROW (Geographical Realtime Operational Workbench) 平台是深圳市雅都图形软件有限公司研制开发自主知识产权的、面向大规模数据应用的、GIS 相关实时应用的“地理信息系统实时运行平台”。具有图形操作效率高 (包括更新效率、修改效率)、数据信息完备、实时控制等特

点和优点。它与通用 GIS 系统注重地理信息的几何、拓扑、属性数据等的完备描述以及提供全面的拓扑分析手段不同, 它更注重系统的图形操作效率、信息的实时控制, 并为应用模型提供方便的建模工具。GROW 是在总结了不同 GIS 系统的优缺点以后, 针对“地理信息相关实时应用”而开发出来的一个应用系统开发平台。

GROW 是一个开放性的应用开发平台, 主要表现在应用开发的灵活性、数据库接口的通用性、GIS 数据的可交换性、核心技术标准化的特点。还为企业实现多系统跨平台连接提供了可能。例如在已经建立了 Intranet 的企业中, 所有用户都可以通过通用的浏览器软件查询 GROW 支撑下开发的应用系统的图形信息及属性信息。另外, 对应用于不同级别的用户, GROW 规定其各自的信息查询或管理的权限, 这一功能使 GROW 与 MIS 或办公室自动化系统可通过 Web 实现无缝连接。它能针对燃气管网安全第一等具体特点, 集现代可视化技术、交互式三维图形技术、人工智能技术、网络与数字媒体技术、遥测通讯技术于一体, 能最大程度上满足燃气管网的资料维护、信息查询、报警抢险等日常事务。

2.3 支撑平台

服务器端软件全部采用 Microsoft 的产品, 便于维护和管理, 同时系统设计中应用了 Microsoft 的一些最新技术, 来提高系统的性能和效率。WEB 服务器采

用 Microsoft Information Server 5.0, 它支持 Active Server Page, 可以很好的提高 WEB 响应的速度和处理速度能很好地 把系统的 WEB GIS 和 MACAM WEB 部分很好地结合。数据库采用了 Microsoft SQL Server 2000 版数据库系统软件, 它的 TB 级数据库支持, 可伸缩性、集成的联机分析处理 (OLAP) 服务, 支持开放数据库互联, 极佳的可管理性能为系统的实时的海量数据存储和检索服务。系统用了 3 台 DELL 服务器, 一台用作 WEB 服务器, 另外两台服务器用作数据库服务器, 采用 Windows 2000 Advanced Server Cluster 集群技术, 以保证在任何一台服务器故障后仍能正常工作, 一方面大大提高系统的效率, 另一方面提高了系统的容错性。前台操作系统采用 Windows 2000 Professional 及 Windows 98。

网络系统采用逐级汇接的拓扑结构, 主干采用 100M 的交换网络, 第二级为 10M 网。对异地网络的连接按需求分别采用了 10M 光纤网、帧中继、VPN 以及电话拨号网络。同时考虑到系统的稳定性, 用 ISDN 网络作为对一些生产环节重要区域网络连接的后备。

2.4 工控系统及设备

现场监测分站设于气化站、储配站、码头等处, 站内配置了西门子 Moore Procidia 网络工业控制机, 具有独立完成现场运行工况数据采集、本机液晶数字显示、存储运算、模块化结构等功能, 同时能还有功能组态及支持 TCP/IP 通信的特性,

与 SCADA 系统的连接及为简便。

在场站安装的液化石油气压力、温度、液位、设备启停、泄漏报警等信号传送设备, 全市供气管网上装有“ELWOOD”管网压力测量传感器, 并在市内重要用户配置了液化石油气泄漏报警监测系统。

3 应用效果

“深圳市燃气调度系统”运行效果良好, 设计时在服务器、数据库、通信网络、工控设备、应用软件系统等重要部分都充分考虑系统冗余和效率, 因此有较高的稳定性和实时性, 符合燃气行业的安全可靠的要求。SCADA、GIS、WEB、工控设备等系统的无缝连接达到预期效果。

系统的建成, 为我市燃气系统的安全运行、日常调度、管网抢险、场站维护、资料整合等工作提供了科学化、信息化的管理手段, 为调度及抢险指挥人员提供了决策依据, 为更好的均衡供气、减少管网压力损失提供信息支持。

参考文献

- 1 深圳市合广信息技术有限公司 SCAD (Supervisory Control And Data Acquisition) 系统说明。
- 2 深圳市雅都图形软件有限公司 GROW (Geographical Realtime Operational Workbench) 系统说明。