

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2013.04.006

# 客户服务系统数据分离实践

□ 温州市公用事业投资集团有限公司 (325000) 王良君

□ 温州市燃气有限公司 (325000) 何益中

**摘 要:** 由于客户服务系统存档数据日益增多和系统本身的建设特点, 近来出现客户端运行速度非常缓慢、数据查询超时甚至错误频繁等问题。通过对客户服务系统数据进行类似数据仓库的建设, 将数据库数据进行分离, 保留系统运行必须的基础数据和近期的业务数据, 以保证系统正常运行。同时将历史数据剥离出来, 导入备份数据库中, 然后在备份数据库上重新架设历史数据查询分析系统, 取得了较好的成效。

**关键词:** 客户服务系统 数据分析 数据分离 数据转换 数据查询

## Separation Practice of the Customer Service System Data

Wang Liangjun, He Yizhong

**Abstract:** Owing to the surge of archived data of customer service system and the construction characteristics of the system itself, client's data are running very slowly recently. A data query timeout and even errors arise frequently, etc. We have a data warehouse construction similar to customer service system data. We separate data in the database, keeping essential and recent business data only for normal system operation. Meanwhile historical data are spun off and imported into the backup database, where the historical data query and analysis system is re-erected. Thus, an obvious effect is achieved.

**Keywords:** customer service system data analysis data separation data transformation data query

### 1 客户服务系统简介

温州市燃气有限公司(以下简称公司)客户服务系统(以下简称客服系统)以客户服务制度和流程为依据, 以信息技术系统为平台, 使系统使用人员方便快捷地共享信息, 高效地协同工作, 改变过去复杂、低效的手工办公方式, 实现迅速、全方位的信息采集与处理, 为科学管理决策提供依据, 有效地提升企业管理水平。

客服系统由气表业务模块(如气表报装、点火业

务等)、安检模块、110接警模块、业务查询模块等组成, 所有模块都具有详细的业务信息录入、查询和数据统计功能。客服系统实现了业务的流程化管理, 对所有业务的工作流程和操作规范都制定了较为严格的要求, 力求使所有业务数据都达到实时录入和资料准确的要求。各岗位操作人员都能够通过客服系统及时了解各项业务流程的具体内容和进度, 班组长则根据各营业厅的业务实施和完成情况对业务和人员进行合理调配、实时监控, 提高部门的管理效率和服务水平。

## 2 客服系统存在的问题

客服系统迄今已运行6年，大部分前台业务的正常操作是可以得到保证的，例如前台缴费、用户报装、更换用户信息（联系电话、银行卡更换等）、点火业务、过户业务等。但由于客服系统的存档数据日益增多，加之系统本身的建设特点，近年来，客服系统客户端的运行速度已越来越慢，进行数据查询工作时，出现超时错误的频率相比以前有所提高，已经给前台业务办理工作带来一定影响，运行情况堪忧。

以办理核对单调换发票业务为例，根据近期公司南浦营业厅办理的两次核对单调换发票业务，两次业务办理时间均超出20分钟，出现“超时出错”错误的次数分别为3次和4次，出错时间占用了整个业务办理时间的60%左右。从这两次的查询情况可以看出，查询时“超时出错”现象给该项查询工作造成了很大影响。

后台业务办理，由于数据量大，查询或运行的速度慢，导致系统超时的现象频发。目前公司共有6家合作银行，每周文件导出一次，后台人员需要花费40分钟到1个小时完成银行文件的导出并整理发送，而在2009年平均20分钟左右就能完成相同业务量。抄表业务、气费信息、各类业务办理数量信息等系统查询业务目前普遍都较慢，出现超时错误的频率也较高。尽管这部分功能目前对营业厅前台的影响并不是很大，但是对操作人员的工作效率还是有一定影响的。

目前，对以上问题的解决方法是通过关闭客服系统重新登录，是不能从根本上解决问题的无奈之举。随着客服业务数据的增加，问题将会越来越严重，最终会导致客服系统瘫痪。

## 3 原因分析

### 3.1 业务数据采用多张视图叠加

目前客服系统中共有63张数据表和74个视图，系统中大量的业务都是建立在视图的基础上进行的，而且有些视图是建立在多个视图的基础上，甚至是多个视图连接为一个视图。多张视图叠加的情况，正是造成系统速度慢甚至超时的主要原因。

### 3.2 系统业务数据的相互影响

目前，公司客服系统是将前台营业厅收费业务、安检业务、抄表业务等全部整合在一起，但是对各个业务之间数据的相互影响没有进行很好的处理，导致各个业务之间数据互相影响的情况较为严重。以业务数据量最大的抄表业务和安检业务为例，当客服系统进行抄表业务或安检业务的数据查询时，如果在查询过程中出现问题（例如超时出错），就会影响到前台收费业务的正常运行。

### 3.3 系统编译语言的自身特质

目前，客服系统的开发语言是VisualBasic6.0（简称VB），是以Basic语言作为其基本语言的一种可视化编程工具。VB提供了强大的可视化编程能力和数量众多的控件，但缺点是在进行大数据量计算时运行速度比较慢，编译后的.EXE（即执行文件，就是现在客服系统的客户端软件）至少要带一个动态库，不是真正面向对象的编程语言。VB语言作为一种可视化的开发工具，其本身的局限性较大。

客服系统采用VB语言开发，对数据库的使用比较笨拙，使用完以后没有及时释放资源，占用了大量的数据库连接和服务器资源。如果多用户同时查询数据库，就会造成服务器死机，请求不到需要的数据，造成查询超时。

目前，客服系统对于查询超时情况在代码中没有做相关的处理，出现查询超时情况后，其占用的数据库连接和事物没有得到释放，这个时候如果再请求数据库就会出现“系统已经存在请求事物，不能再请求”的错误。目前的解决方法，只有通过关闭客服来关闭数据库事物和连接，重新登录客服系统来进行相同操作，不但降低了操作人员的工作效率，也给服务器造成了重大的资源浪费。

### 3.4 系统阶段性建设开发比较困难

从2005年至今，公司客服系统已经经历了三期的阶段性大型建设，客服系统的业务已经比较完善。随着公司更多业务的开展，系统的功能升级在所难免。由于受到客服系统的技术架构和平台可扩展性的限制，客服系统很难做到扩展自如。如果系统升级扩展了一个小功能，很有可能对其他的功能模块造成直接或间接的影响，升级风险比较大，对系统本身的稳定性也会有一定影响。

## 4 解决方案

综合各方面因素，要解决客服系统目前存在的问题，拟对客服系统数据进行类似数据库的建设，主要操作如下：

(1) 数据分离：将正常运行的客服系统使用的数据库数据进行分离，保留系统运行必需的基础数据和近期的业务数据，保证系统正常运行。

(2) 数据转换和重建：将历史数据剥离出来，导入备份数据库中，然后在备份数据库上重新架设历史数据查询分析系统。

解决方案流程策划如图1所示。

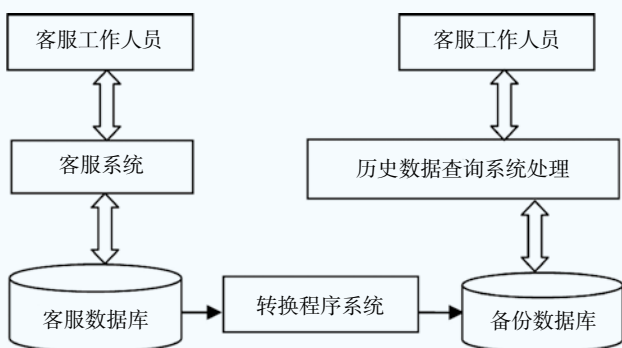


图1 解决方案流程策划

## 5 数据分离实施程序

### 5.1 程序实施概要

数据分离主要是对目前正在运行的客服数据库的表结构，各表之间的关系和各种业务数据进行分析和挖掘。

数据分析是将客服系统的所有业务进行类别划分，如气表安装业务、气表安检业务、抄表业务等，使其数据彼此隔离，互不影响。

数据挖掘又叫做数据库中发现知识（Knowledge Discovery in Database，简称KDD），是一门交叉学科，它把人们对数据的应用从低层次的简单查询，提升到从数据中挖掘知识，提供决策支持，是建立在数据库、人工智能、机器学习、神经网络、统计学、模式识别、高性能计算等技术基础上的一门新兴技术。

在不影响客服系统正常运行的情况下，通过减少系统运行的业务数据量来减轻系统运行的负载。具体

实施情况分以下两个步骤来实施：

(1) 数据表分析：通过业务分析将系统中的基础数据和业务数据区分开，通过数据分析，将各个业务表的数据进行清理。

(2) 数据转换迁移：根据分析数据，保留原数据库中的基础数据，将历史业务数据导入到备份数据库中。

### 5.2 实施具体步骤及内容

#### 5.2.1 数据分析

目前，系统分为三个分系统，分别为前台营业厅营帐系统、安检业务系统、抄表业务系统。数据分析的第一步就是要将三个子系统的相关数据表区分出来。

当初开发遗留的数据库说明文档不齐全，后期系统升级时新增了很多数据表而没有相应的格式说明，通过对原有客服系统的分析研究，将现有数据表中已知的数据表大概区分出来，如表1~表3所示。

表1~表3是系统中常用的数据表，还有一些数据表需要通过查看系统源代码，推敲判断其作用及其与主要业务数据表间的关系才能确定。

分析每个数据表数据递增规则：通过测试数据模拟系统运行，并通过数据库监听工具和其他数据库工具，跟踪每笔业务执行时的数据流向，看其影响到的其他数据表，并做好记录。通过此方法来分析出所有表的表结构之间的关系。客服系统的很多业务是建立在大量的视图的基础上的，对这些业务的数据分析，需要通过研究视图构建的SQL语句来分析得出每个业务所用到的数据表。

#### 5.2.2 数据转换

通过数据分析搞清楚系统每个业务所涉及和影响到的数据表，根据数据分析所做的记录和分析出来的数据递增规则，对数据表进行数据转换。

数据转换的原则是尽量脱离原来系统的视图结构，通过数据分析找出视图的结构，将视图所涉及到的数据表结构进行重组，使其成为一个新建的数据表结构。这样，在备份数据库中的数据表结构，会和原来客服系统的数据库中的数据表结构有所区别。这样做的优势就是数据查询脱离视图，优化查询效率，比如建立索引等。在数据转换时将需要备份的数据通过转换重组，新增到备份系统中新建的数据表中。

数据转换是通过数据转换系统完成的，数据转换

系统主要用来分析需要迁移到备份数据库中的数据，系统分析完需要迁移的数据以后，会自动将需要迁移的数据导入到备份数据库相应的表中。导入完成以后可以选择是否在正式数据库中保留这些数据，如果需要

保留，则会对这些数据进行保留，如果不需要系统将会删除这些数据。工作人员需要查看这些数据时只能到建设在备份数据库上的历史数据查询系统里面查找。

历史数据查询系统的数据转换模块可以即时同

表1 前台营业厅营帐系统的基础信息表

基础数据表	业务数据表
Gas_User (用户资料)	Gas_money (气费资料)
Gas_Public (公建用户)	Pay_Chang (缴费信息变更记录)
HsysMang (员工档案)	Gas_charge (收费信息统计用)
BasicName (参数信息)	Mate_diclop (拆、封、启封)
HsysMang (员工档案)	Gas_Addchang (充值及消费记录)
Gas_Mate (气表信息总表)	gas_zm_tep (信息亭数据通讯记录)
Gas_Mate_Sub (气表耗材, 从表)	Gas_Allotlist (业务派工单)
Hinvocheck (票据信息)	gas_bank_trans (银行代缴信息)
Gas_trans (过户资料)	Gas_DayRep (日志记录表)
Gas_latefee (滞纳金设置)	Gas_DayRepSub (日志记录总计表)
dn_data (基础数据表)	Gas_Icmoney (IC卡用户充值信息)
Gas_Icard (IC卡用户信息)	Gas_SafechSub (安检信息子表)
Gas_IcExn (IC卡用户信息子表1)	
Gas_Icinfo (IC卡用户信息子表2)	

表2 安检业务系统包括的数据表

基础数据表	业务数据表
Gas_Safech (安检信息)	Gas_WorkMain (业务受理)
Gas_Photo (业务图片信息)	Gas_Allotlist (派工单)
Gas_SafechSub (安检信息从表)	Gas_Flowlist (流程记录)
Gas_relocatee (迁址信息)	MDB临时表 (a_worktemp)
SafeCh_HTr (隐患记录)	SafeCh_WorkMain (安检业务单)
	SafeCh_Allotlist (安检派工单)
	SafeCh_FlowList (安检流程记录)
	Gas_DayRep (日/月报表)
	Gas_Photo (接警电话/电话记录)

表3 抄表业务系统 (主要是建立在视图的基础上)

基础数据表	业务数据表
CBJ_infoCount (抄表基础信息)	Gas_CBJ_1 (抄表信息子表1)
CBJ_Note (抄表信息)	Gas_CBJ_2 (抄表信息子表2)
	Gas_CBJ_AllUser (抄表用户信息1)
	Gas_CBJ_BarUser (抄表用户信息2)
	Gas_CBJ_CBar (抄表用户信息3)
	Gas_CBJ_NoUser (抄表用户信息4)
	Gas_CBJ_ScanUser (抄表用户信息5)
	Gas_CBJ_SV (抄表用户信息6)

步两个数据库的数据，也可以阶段性的同步。通过数据转换界面提供的条件，可以选择需要备份出去的数据。建议操作人员在操作时进行即时同步，将增加的业务数据同步到备份数据库中，这样，原来客服系统中的业务查询、统计和报表都可以在备份数据库上的查询系统来做，减轻原有客服系统的负荷，使客服系统运行保持流畅。

## 6 历史数据查询分析

在备份数据中建立专门的历史数据查询系统，用户在这个系统里只能对历史数据进行数据查询等相关操作，不能进行添加、修改、删除等数据操作，既保证了目前客服系统的正常运行，又可在需要查询以往历史数据时通过历史数据查询系统来查找数据。

### 6.1 技术体系架构

采用目前主流的结构(B/S)、主流的语言(JAVA)、主流的框架(struts+spring+hibernate)、主流的架构(MVC)。MVC分为用户层、业务逻辑层和数据存储层。

(1) 用户界面层：通过用户权限和信息权限过滤后，统一用户界面显示，接收用户界面操作和查询请求，将业务逻辑处理后的数据生成用户界面。

(2) 业务逻辑层：负责按照用户界面层提交的请求，按照业务逻辑提取、过滤和处理数据，将处理完的数据包返回给用户界面层进行显示。

(3) 数据存储层：负责系统数据和信息的存储、检索、优化、自我故障诊断/恢复以及业务数据。

技术体系架构保证系统的安全性，保护了数据库系统和数据的安全，提高系统的稳定性，三层分布式体系保证了系统更可靠的稳定性，满足7\*24小时全天候服务。业务逻辑层缓冲了用户与数据库系统的实

际连接，使数据库系统的实际连接数量远小于应用数量。在访问量和业务量加大的情况下，可以用多台主机设备建立集群方式，共同工作，进行业务逻辑处理，实现负载均衡。

### 6.2 历史数据查询系统

根据需要查询的业务需求重新开发一套新的历史数据查询系统。该系统放弃原来客服系统的数据结构，重新分析业务表的表结构和表关联，建立新的数据结构，优化查询，提高查询速度。

历史数据查询系统将会对原有客服系统的各项综合查询功能进行细化拆分，避免数据结构臃肿、查询条件无法优化的情况。使工作人员对于系统查询功能一目了然，使用简单，查询统计快速，从而解决原有客服系统中业务查询时出现的“超时出错”问题。

历史数据查询系统的业务可扩展性较强，对于今后系统的业务拓展需求可以快速地进行开发升级，而且和其他的业务模块互不影响，保证了系统的稳定性。

## 7 数据分离的效果

2012年1月，客服历史数据查询系统建设完成，进入软件功能测试阶段。经测试（见表4），与现有的客服系统相比较，在历史数据查询系统中查询数据，其查询速度得到了显著提高，无查询超时出错情况出现。数据的查询得到了很大程度的改善。

## 8 结语

公司在该方案在系统设计阶段开始，就从整个系统的设计出发，充分考虑以后的客服系统的功能移植，表结构设计充分考虑现有系统运行数据库的数据

表4 系统数据测试情况对比

运行数据	客服系统（现有）	历史数据查询系统（新建）
基础数据查询（在客服系统和历史数据查询系统中，该类查询均为建立在1-3个表或视图基础上的简单查询）	10万以下数据量	10-30（S/次），无查询超时出错
	10万-30万数据量	15-60（S/次），有时会出现查询超时出错
	30万以上数据量	出现查询超时出错
多重条件复杂数据查询（在客服系统中，该类查询为多张视图叠加查询；在历史数据查询系统中，该类查询为后台SQL代码查询。）	10万以下数据量	10-60（S/次），有时会出现查询超时出错
	10万-30万数据量	出现查询超时出错
	30万以上数据量	出现查询超时出错

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2013.04.007

# 新形势下LNG工厂设备综合管理探索与研究

□ 河北廊坊新奥燃气技术安全部(065001) 庞战胜

**摘 要:** 能源争执愈演愈烈,天然气作为一种优质、清洁的低碳能源,在新形势下的LNG液化工厂如雨后春笋遍地开花。地域不同,采用气源及工艺的选择也不相同。设备选型,从核心设备的压缩机、液化换热器、合成塔等变化较大。给设备管理带来较大困难。目前设备管理仍然面临着很多的难题。首先是在整个企业中对于施工设备的管理重视程度较为淡薄,对机械设备的重要性认识不足,其次是设备管理职责不明、权限不分,缺少专业的设备维修技术人员。为了加大设备管理力度,本文在借鉴新奥集团优越管理经验的同时还进一步建立健全自身设备管理体系,彻底改变了设备管理现状,设立自上而下的多级设备管理机构。从而保证了设备服务于企业,并长期稳定生产。

**关键词:** 现状 设备管理体系建立 管理提升 制度完善

目前,机械设备在LNG液化工厂生产活动中扮演着越来越重要的角色,科学管理设备显得尤为重要。设备管理是以生产经营目标为依据,运用各种组织、技术和经济措施,对设备从规划、购置、安装、使用、改造、更新直至报废整个寿命周期进行全程的管理,以提高设备综合经济效率。全生命周期管理过程

体现在两个方面:一是设备物质形态的管理,即设备从购入开始,安装、调试、验收、建卡立账、使用、保养、维修、更新换代、以及报废的物质管理(也称之为技术管理);二是价值运动形态,出现一个费用方面的管理,即在设备使用周期内出现的各种费用管理。一台设备购置进厂完成安装交附使用时,产生一

结构,方便以后数据的兼容性,而不是仅仅为了本次的历史数据查询。通过开发这一套新的历史数据查询系统,可以解决现行系统中查询功能的优化问题,使系统的运行瓶颈从根本上得到解决。

公司客服系统今后的发展极有可能需要重建一个全新的系统平台,目前建立一个新的查询系统,在今后的新系统建设中,以该查询系统为技术原型,以目前的客服系统为功能原型,根据对新系统的优化情况,运用新的技术思路开发一套新的客服系统,从而完成客服系统整体的更新换代,从根本上保障系统的稳定运行。

## 参考文献

- 1 冯建华,钱乾,廖雨果等.纯XML数据库研究综述[J].计算机应用研究,2006;(6):1-7
- 2 乔磊,李曦,龚育昌等.一种支持XML的文件系统构建模型[J].微型计算机系统,2008;29(8):1431-1436
- 3 宋长新,马克.改进的Eclat数据挖掘算法的研究[J].微计算机信息,2008;24(24):92-94
- 4 John L. Viescas, Michael J. Hernandez. SQL查询初学者指南[M].北京:机械工业出版社,2008