

中国计算机应用文集

(4)

DJS100系列机事务处理专辑

中國計算機用戶協會

002012

目 录

事 务 管 理

煤气帐单处理系统《GBPS》的系统设计·····	李兆发 韩锦昌(1)
电子工厂计算机辅助企业管理系统·····	华东师大计算机系等(12)
公交月票OD调查数据处理系统·····	陆鸣盛等(17)
计算机在海关监管工作中的作用·····	徐满昌等(31)
一个辅助企业管理的实用程序PPDF·····	马明华等(37)
关于应用计算机进行航材业务管理的试点情况·····	武汉军区空军后勤部航材处(48)
航材业务管理自动化系统·····	武汉军区空后计算机室(51)
工时定额汇总程序·····	赵国胜(52)
电子计算机统计选票通用程序·····	车仲英(54)
银行帐目处理系统的组成·····	付圆明(58)
系统管理程序·····	谢玲珍(63)
银行业务处理程序·····	孙振莉等(69)
在银行业务中应用DJS130机的几点体会·····	孙乃器(71)
大庆石油化工总厂贮运自动化工程计算机应用与管理·····	厂自动化处(73)
运行货车超、偏载数据处理系统·····	李克宽(91)
小型电子计算机报刊要数系统·····	李相奎(96)
NCP-Ⅰ程序·····	王志欣(102)

情 报 检 索

DJS130计算机用于图书目录检索· QBR5多用户联机书目检索系统·····	万锦盛等(106)
联机情报检索系统 MIRS(Ⅰ)·····	姚卿达等(117)
图书馆图书流通计算机管理系统的系统设计、调试与运行·····	蔡 鹏 徐 辉(147)
小型病史库检索系统设计初步·····	胡基述 徐男新(155)

医 疗 信 息 处 理

多道人脑生物电联机自动化分析处理程序·····	罗树明(173)
常见先天性心脏病的计算机辅助诊断·····	黄国兴 郭德文(180)
住院病人信息系统·····	林立文等(186)
计算机诊断疾病数学模型的探讨与心电图的计算机辅助诊断程序的研究 ·····	钱汉臣 陈永生(196)
计算机在肿瘤病史的贮存和分析中的应用·····	郑学侃等(203)

金寿山教授“眩晕”诊疗程序的研制·····	杨仁德等(214)
早期估计心肌梗塞范围的计算机医疗系统·····	鹿典忠 屈荫生(220)

数 据 处 理

平原地区浅层地下水的调控与旱涝碱综合治理·····	雷志栋等(221)
纸面曲线数据处理应用程序·····	贾文扣(225)
语音信号在数字处理系统中的输入和输出·····	房瑞堂 陈玉玺(231)
DJS130机RDOS操作系统支持下的油田开发动态数据处理程序···	梁书林 郑介樵(234)
无线电气候区和等高线地形数据文件·····	李克宽 陈幼明(238)
计算机磁带地震文件系统·····	胡伟欣(245)
DJS131机联机核索图象处理系统·····	陈艺生(250)

自 动 转 报

64路自动转报系统·····	上海电报局(256)
DJS131型计算机转报系统供电方式和接地方式的改进及应用·····	缪毓祥(270)

煤气帐单处理系统《GBPS》的系统设计

上海市公用事业研究所 李兆发 韩锦昌

摘 要

煤气帐单处理系统《GBPS》是为解决煤气及同类公用事业的用户帐务管理而开发的计算机系统。该项目1980年列为上海市科委重点科研项目,于1982年12月通过鉴定。目前系统已投入管理运行,控制、管理上海市煤气公司营业所三个办事处所辖的四个行政区共计三万户煤气用户的日常帐务,在管理体制略作调整后即可扩大应用于全市七十余万户用户。

《GBPS》系统改变了人工帐务处理中手续繁琐、管理重迭、结算迟缓、财务信息闭塞的落后状况,有效地改善业务管理提高了劳动生产率。它所提供的各类资料除了解决财务工作的需要外,还可提供给企业管理中的其它部门如计划、输配、调度、管网设计等,以销售财务信息来协调组织生产,使原来单一的为帐务而建立的数据资料构成整个企业管理中的共同财富。系统还由于能及时汇总、分析销售信息,在控制煤气使用、指导节能工作上有一定的作用,这些都是用人工进行帐务处理中难以做到的。

《GBPS》系统除了因促进企业管理现代化而提高企业整体收益和因用户帐务管理及时而获取社会效益外,还可从加速资金回收、节约大量财务管理人员上取得一定的经济效益。在国产100系列小型机上实现大规模的数据处理其意义是深远的。

本文阐述了《GBPS》系统的开发思想及系统设计要点。

一、引 言

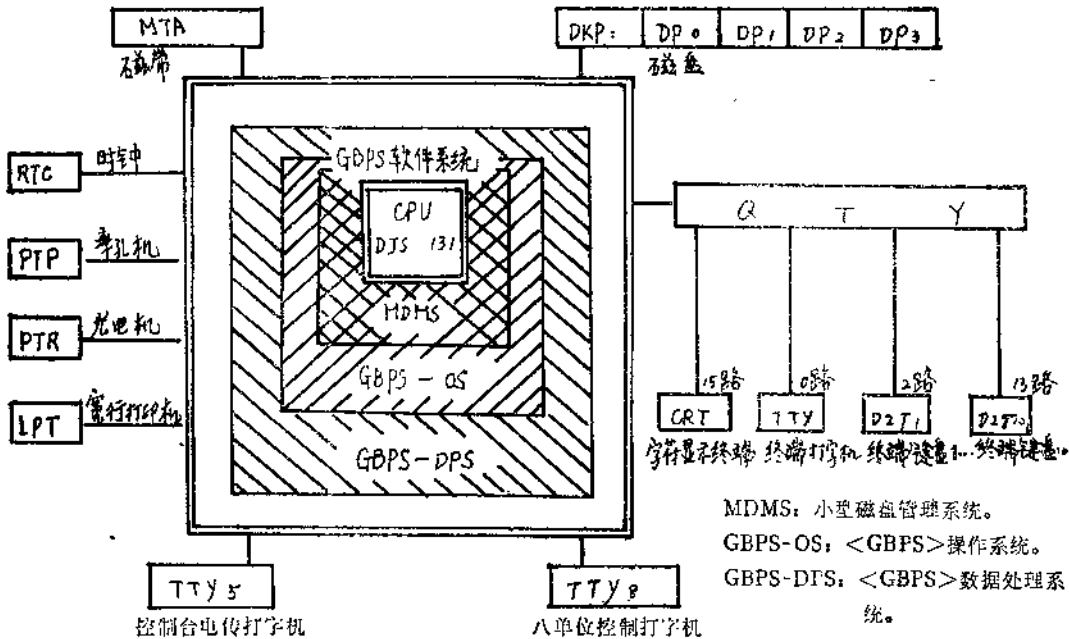
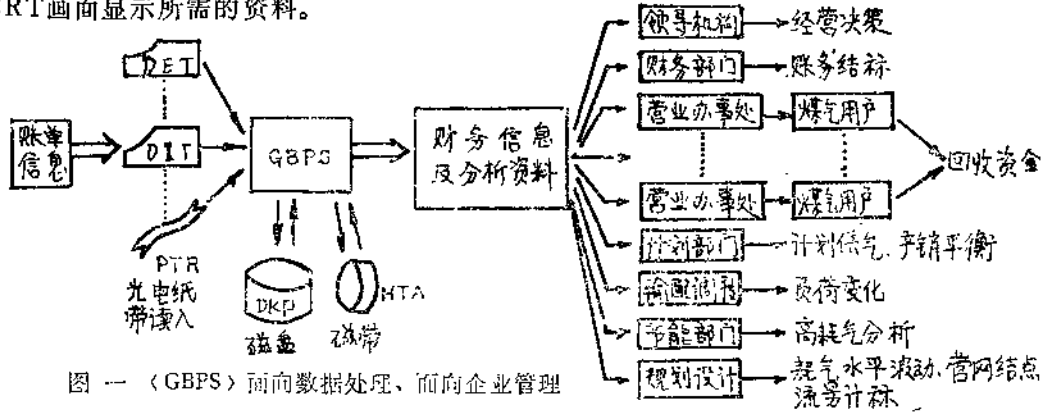
煤气帐单处理系统(GAS BILL PROCESSING SYSTEM)是为解决煤气业务上费时费工的帐务处理而设计的计算机系统(下称GBPS)。其目标在于改变人工帐务处理中手续繁琐、管理重迭、结算迟缓、财务信息闭塞的落后状况,有效地改善业务管理,提高劳动生产率。

GBPS系统是面向数据处理、面向企业管理进行设计的,基本的财务信息通过灵巧的多路通讯器数字输入终端(DIT)输入系统(也提供穿孔纸带输入方式),经过系统处理汇编成各类帐务文件存放在磁盘或磁带上,纳入系统管理。用户可通过GBPS得到各类财务结算文件、转帐凭证、工作日记、统计分析资料等等。GBPS提供有力的查询检索手段供用户随时调阅档案、资料、检查资金回收情况以及各类基础数据,这些资料除了解决财务工作的必需之外,还可提供给企业管理中的其它部门如计划、输配、调度、管网设计等,用销售财务信息来协调组织生产,使原来单一的为帐务而建立的数据资料构成整个企业管理中的共同财富。GBPS的分析资料还可进一步向领导机构提供咨询,成为某些经营方针的决策依据,也可为节约能源的工作指明对象,这些都是用人工进行帐务处理中难以做到的。因为GBPS成为企业科学管理中的重要一环,随着我国企业管理现代化水平的提高,GBPS可作为子系统纳入完整的煤气事业科学经营管理的体系。

GBPS系统业已投入管理运行,工作效率高、省时省力、操作灵活方便、功能完善、易于业务人员掌握使用,系统运行稳定正常,达到原设计的预期效果,满足了用户的各项要求。

系统硬件配置采用DJS131国产小型电子计算机为主机,配有10MB容量的磁盘及半时九道格式的磁带机为外存贮器。输入设备主要有路通讯器数字输入终端十台,电传打字机三台,纸带光电读入机一台。输出设备主要有行式打印机及纸带快速穿孔机,还配有查询、修改、编辑用的CRT字符显示器。

系统具有完备的帐务处理功能包括:入帐、销帐、注销、退款、溢付、转销、查帐、结帐以及打印凭证、清单报表等功能,并有纠错、校核手段,不需留迹的业务查询可通过CRT画面显示所需的资料。



二. 系统设计策略

决定系统结构、规模、功能的设计策略其主要依据来自系统对象的需求及资源的许可条件,与此同时也必须考虑到企业管理体制的现状,允许用户对“弃旧图新”有一个合理

的过渡。否则很难得到一个理想的切实可行的方案。

GBPS系统设计过程中,是在先定主机机型DJS131小型电子计算机及外存贮量限于10MB磁盘容量的基础上进行的。因此,整个设计处处受在小型机上解决大规模数据处理的限制,影响系统设计的因素有:

1. 基本信息量

煤气帐单处理系统的输入数据信息量较大,要求系统处理72万煤气用户的帐务信息。平均每日要进行6万笔数据处理。数据分为入帐与销帐两大类,每笔入帐信息为基本数据项的二元组,每笔销帐信息为基本数据项的四元组。

2. 多任务的平行作业

除日常基本信息在线输入外,所有的查询、更新、帐务修改、输出、显示等等帐务功能都能同时进行。计算机的运行将形成一个营业时间内可随时处理各项业务的帐务中心。每个操纵外部设备与计算机对话的用户都拥有对计算机的“独占感”。

3. 系统的稳定性

系统的稳定程度是衡量系统成功与否的重要标志之一。特别是财务处理系统,任何差错都会导致严重的后果,其稳定性表现在:

- (1) 某些外设故障时保持系统核心的正常运行,不影响非此外设用户的任务执行。
- (2) 软件设计要尽可能弥补硬件的偶然故障,使系统运行稳定。
- (3) 对系统的正常稳定运行提供直观监控手段。
- (4) 向系统管理员提供动态干预系统局部功能的手段。

4. 数据输入的灵活性

(1) 系统在接收数据信息输入时按会话式的接收,也即对输入信息要作出实时应答。通过检测发现输入的错误,要求立即报警以便用户修改,避免积累性及延续性的错误。

(2) 对输入设备配置编辑,修改功能。使信息能删除、插入、更换。

(3) 在数据输入的接收方式上,要求做到数据输入后继有效,在多元组输入时允许同类元与上文有关,减少输入工作量。

(4) 多种数据输入设备的替换如多路通讯器终端键盘、纸带读入、电传机输入、盒式磁带读入等等,各种输入设备的数据输入格式相一致,键盘格式尽可能统一。

5. 查询方式

提供程序员查询与参数用户查询二种查询方式。程序员查询可通过程序设计语言编写程序插入系统进行非预知查询。参数用户通过预先登入系统的应用程序进行业务查询,每次只需在终端设备上键入必要的查询特征与参数即可要求系统完成查询。

6. 文件管理

文件管理是数据处理的关键。

(1) 数据文件的共享性:建立统一的文件管理使不同性质的任务可以共享数据文件以减少数据文件的重复与冗余度,并且允许不同的任务不仅可调阅文件还共同享有数据文件的更新权。

(2) 数据文件的可靠性:确保数据输出的正确性,防止对数据的非法存取或有意、无意的破坏。文件系统有自检能力,通过自检及时发现文件系统是否正常或是被破坏的程度。对数据文件建立必要的校核特别防止因磁盘找道出错引起破坏数据文件的严重后果。

(3) 数据文件的独立性: 文件管理应具有再组织能力, 由于磁盘容量有限, 只能存放当前月直接有关的文件, 在需要时按系统管理员的操作命令, 文件管理系统应重新组织文件的存贮。通过压缩、转移、结转来转贮、更新、删除旧文件, 把陈旧的帐务文件转入磁带, 帐务尚未结清的文件记录, 重新组织入新的文件, 同时定义建立一系列新的帐务数据文件。这些组织功能, 独立于用户的应用程序, 用户程序仍可用固定的模式使用数据文件。

(4) 工作日记: 系统运行过程中数据文件不断被动态更新。当原始记录遭到破坏或是系统故障后往往需要文件系统复原。在完善的文件管理系统中需要一个“日记文件”, 记录整个数据处理系统收到的每一项数据处理事务以及文件被更新的状况。

7. 数据处理系统的适应性

对煤气帐单业务不仅要有一般的入帐、销帐常规处理, 也应有较强的修改帐目功能, 也即对各类特殊帐务纳入系统加以妥善的处理。例如, 当一个用户付款产生滥付时应作出给予选择退款或转入下月预收的处理, 在某种特殊情况下允许同一用户持有多张不同的付款帐单, 或把一张帐单分为多次付清, 发生帐单有差错或纠纷时允许注销等等。使本系统具备很强的适应性。

8. 系统的还原性

当系统故障失错时文件系统可能遭到破坏, 系统需要有专门的恢复技术, 甚至当某些操作失误时系统能还原出几小时前或一、二天前的某一状态, 把已进行过的数据处理过程重现, 为了在这种情况下避免重新输入大量的原始信息, 系统提供全面的原始数据付本文件供重新利用。

9. 完善的常规功能

系统应具有一般数据处理系统的常规功能即对数据信息进行输入、检测、整理、编译、分类, 对各类文件进行管理、存贮、检索、更新、删除、转贮, 向用户提供资料的统计、分析、计算、查询、显示、打印等等。

10. 使用的简易性

系统设计上应考虑使用的数据结构、帐册编号、财会术语、报表样式等等尽可能与习惯沿用相一致。使用的原始单据, 帐册可直接上机输入, 不必进行人工预整理。这样有利于现状的管理体制向《GBPS》的计算机管理过渡, 提高工作效率。

三. 《GBPS》操作系统 (OS) 的设计

按课题的规模GBPS选择了DIT多路通讯器数字输入终端、电传打字机以及纸带光电读入机、CRT字符显示器终端等十五台输入设备作为数据及命令信息输入用。考虑到内存资源与大规模数据输入的矛盾及系统要求的特殊性, GBPS的操作系统(OS)用汇编语言自行编制, 以达到压缩操作系统的常驻内存部分及高效率运行的目的。

GBPS-OS是小型多任务实时磁盘操作系统, 对作业的提交, 输入部分采用实时处理, 对命令文件, 数据文件的加工作批量, 分时处理。它具有外设管理、进程通讯、进程管理、系统调度、任务延迟、中断处理等能力以及一个二级文件管理。它可进行单道程序的多任务平行运行。对所提交的各类帐务作业, 并发多任务同时执行, 使各类用户对计算机都有独占感, 不需作宏观的作业等待。考虑到帐务处理要求稳妥, 可靠, 快速响应, 没有

置入实质性的后台程序,在这个位置上设置了一个唱歌监控程序,监视系统的正常运行,直观地测试机器的实际负载。

1. 内层核心

GBPS系统的内层核心配置了一个小型磁盘管理系统MDMS它在内存中只占有43条指令的引导程序,它管辖有磁盘自举程序和重新自举程序,它所管理的文件包括了GBPS主系统及其付本,各类二进制工具软件,开发软件,硬件检测程序以及31K内存映象文件等等。通过MDMS可以方便地进行磁盘自举使GBPS投入运行。当发生意外故障时,通过内存映象付本,保留失措现场,供日后作技术分析。它的磁盘信息交换模块向用户提供程序模式,同磁盘进行读、写信息交换。

在GBPS的设计过程中采用了模块式的搭积,模块的设计、调试、连接使用了逐步扩充的方式,在完成了它的基本主体后立即投入生产性运行,实际运用中按出现的问题和新要求逐步扩充、修改,借助于MDMS的灵活管理使GBPS系统能在81年3月开始设计,10月份即投入试点运行,以后逐步完善,大大缩短了研制周期。

2. 系统调度

GBPS-OS适应于多任务运行,它的调度系统只在任务进程一级上进行。由于帐单处理项目的作业提交总是伴随着大量数据的输入,因此当系统资源不能满足作业提交时,系统作出拒绝作业提交的反应。用户则可暂缓这项作业,改做别的项目。如果系统使用作业贮存,延时响应,会形成用户空等系统在满足资源条件时的响应,然后输入数据。系统省略了作业调度并执行单道运行,所以系统调度仅需在任务进程一级上进行。

当满足下列条件之一时,CPU控制进入系统调度:

- (1) 系统刚开工;
- (2) 系统处于用户态时被外设中断打断(也包括实时钟中断),在中断处理完后;
- (3) 用户任务,进程因调用外设或请求延时执行或要求进行任务通讯等因素挂起;
- (4) 用户任务、进程执行完成转入潜伏态。

由于系统中数字输入终端DIT设备的输入瞬时速率较高,并要及时输出它的键入出错状况,达到与用户会话式输入的目的,这类设备一经中断,可不通过系统调度直接让输入进程获取CPU进行数据前置处理,而对数据处理级的一些用户任务则按加工单先到先排队原则勾链排队,由系统调度作批量处理,并对每一任务加以时间片限制(不超过1000ms)以保证各个任务都能在短时间内得到均衡执行。

系统调度扫描按调度矢量列进行,调度算法为:

- (1) 外设进程优先;
- (2) 用户任务的请求高于就绪列的调度;
- (3) 进程调度以“先进先出”的原则获取CPU;

(4) 以上调度扫描完毕,且就绪列为空时,CPU交给唱歌监控程序,它作为一个最低优先级的任务调入。

这样调度的目的在于畅通外设,满足用户对计算机的“独占感”,减少因等待外设执行使CPU空闲而转入唱歌监控的次数。

3. 任务生成与任务通讯

系统控制的任务按常规划分为四种状态;

(1) 执行状态: 任务已获取CPU控制, 占有CPU运行。此时要改变它的状态, 只有当本任务执行完、受外设中断打断、时间片到、因使用外设挂起、因需延迟执行或通讯挂起等几种情况会引起执行状态的改变。

(2) 就绪状态: 任务已具备运行条件, 等待系统调度分配CPU可执行。处于就绪态的所有任务控制块TCB全部挂入就绪列等待。

(3) 挂起状态: 任务在执行过程中因调用其它进程或需延迟执行或需进行进程通讯而暂时停止执行即处于挂起状态。处于挂起状态的任务控制块TCB按挂起的不同因素挂入各种等待队列, 只有当挂起因素得到满足后方可改变它的状态, 由交通控制程序将其转换为就绪态。

(4) 潜伏状态: 任务未被建立或被撤消以后则处于潜伏态, 系统对潜伏态的任务不加控制, 仅当其它进程利用加工单对它进行请求, 或由其它任务直接生成此任务方引起它的状态转换。

系统有常规登记的入帐任务、销帐任务、查询任务、修改帐目处理任务, CRT显示对话任务、DIT清单打印任务等等, 是以加工单形式触发建立, 使之处于系统调度矢量列中加以控制, 还允许用户通过人机对话键盘命令触发生成或在用户任务中动态生成新的任务, 并入多任务运行, 这类任务大多是一些打印出错信息、输出清单等机动性质的任务。

为了取得任务之间的同步与互斥, 系统提供了任务间的通讯功能, 设置了等待通讯队列。

4. 中断与设备管理

本系统为了处理中断嵌套设置了中断保护栈和中断保护区。中断保护栈是五重框架的栈, 每重框架由六个字组成, 进行常规保护。中断保护栈用于处于系统态时被中断保护区设置在用户任务控制块TCB中, 保护任务被中断时的现场。进入主中断处理后系统要区分被中断的是系统进程还是用户进程。系统进程被中断, 退出中断后立即恢复系统进程运行当用户进程被中断, 将用户任务转为就绪态, 交给系统重新调度等待分配CPU。

所有的外部设备都建立设备控制表DCT, 通过DCT对设备及外设进程加以控制。对各外设中断采用了严密的防干扰措施, 用设备软开启的活跃标志及软通道控制非法中断的干扰。

在中断优先级的安排上除了考虑常规的高速设备优先以外, 根据本系统配置的特点, 安排多路通讯器QTY的终端设备DIT的输入中断优先级最高, 以适应它快速键入瞬时速率可达数十毫秒的特点, 保证十台DIT键盘同时输入既要不要丢失字符, 又要及时作出会话反应, 并及时编译输入的内容。

5. 文件管理

本系统中针对内存资源紧张, 要求快速响应的特点, 文件组织全部采用连续文件的形式。文件贮存设备有磁盘与磁带。四台磁盘全部连续编址为逻辑区号。磁带以不同的使用目的分成A类带与B类带, 登录的格式有所不同。其中A类带是磁盘文件的映象付本, 因此它的格式与磁盘格式完全相同, 可将向磁盘读、写文件的指令通过转换开关直接换成读、写磁带。B类带为自由格式带。文件的性质分类有:

(1) GBPS主系统程序及付本、中间映象文件、各类工具程序等等, 都是二进制内存

象保存文件，这类文件受小型磁盘管理系统MDMS管辖，由MDMS把它们送入内存运行，GBPS系统本身不管理这类文件。

(2) 系统复盖文件、数据文件、命令文件、原始数据付本文件等等，它的生成、刷新、修改、删除受GBPS系统控制，一般通过一个简单的组合文件名或直接用磁盘逻辑区号即可调阅。

(3) 各类帐务文件。这是主要的用户文件，占据了外存的主要部份。帐务文件是不断更新的动态文件，GBPS系统把这类文件交给下一级数据处理级控制。系统划分一定的外存区域，交给数据处理级直接控制其分类、管理、存贮算法等等。以达到检索快，查询方便，便于更新的目的。也减略了系统因控制这类文件所需的大量内存，增加了用户对帐册控制的自由度。系统对这类文件只向数据处理级提供物理存取的功能。这样在整个文件管理体制上，从系统的角度形成一个松散的二级文件管理。

为了满足多任务运行中不同任务对文件都共享更新权，系统设置了文件存取的封读功能，并规定要更新文件必须先取阅文件。利用封读功能可以防止在文件更新完成之前，其它用户使用文件造成混乱。

6. 操作系统与用户的界面

(1) 为系统操作员及参数用户提供在控制台打印机和CRT字符显示器终端上二套人机对话键盘操作命令，使用户能进行干预性操作，触发某些需要的任务投入多任务运行，按照用户输入的参数执行某些特殊的任务。在系统响应对话请求后，操作员可键入各种操作命令及参数，这些操作命令包括：密码更新，动态付本复制，内外存监控，纸带输入检测和编辑，输出工作日记，状态还原，数据的反馈处理，输出清单，纸带转贮，各类查询，特殊帐目修改，开工处理，收工结帐等等功能。这类键盘操作命令有四十条，加上其中的子命令及各种不同的特征号，共达一百多种不同功能的实现。CRT上的人机对话键盘操作命令主要是供不需打印留迹的查询任务和内存监控以及数据输入过程中进行编辑修改用。这些执行模块都是外存复盖块，可由用户自由扩充。

(2) 向程序员用户提供各类广义指令，这些广义指令包括：

①各类外部设备的不同使用如对磁盘、磁带、行打、电传输出、纸带穿孔机、纸带光电读入机、各类键盘输入、CRT显示等等。除指定的各类I/O格式外，还允许用户自行定义处理外部中断。

②使任务延时执行的广义指令，由用户自行定义任务延时时间。

③生成新任务的广义指令，由用户定义新任务的控制块TCB投入多任务调度执行。

④任务间通讯的广义指令，以求得不同任务间的同步与互斥。

⑤用户申请外存缓冲区的广义指令，用户在必需时可以使用外存缓冲区来弥补内存不足的弱点。

⑥以于程序的形式向用户提供一些可供多任务运行使用的子程序如数制转换、字节、整数组传送、乘除子程序、数符识别、文件名识别等等。

(3) 向系统管理员提供内存，外存监控手段。

在系统运行过程中监视和控制系统的正常运行是重要的。当系统出现局部故障时，要求作动态处理，以维护系统的主要功能，使数据处理能继续进行，把损失减少到最低限度。熟悉软件结构的系统管理员可通过键盘操作命令发出这些监控命令，触发内外存监控

程序投入多任务运行。操作员可动态地以不同数制的形式打开内存或磁盘文件或A类磁带文件中的任一单元,并可加以修改(磁带文件不可修改)。这个监控任务形成了一个可窥测系统核心的“窗口”,对关键的计数器,标志、开关、指针、软通道,帐册数据等等进行监控。也为对某些进程或外部设备进行阻塞,疏导处理,从系统中临时解脱某些外设进行抢修等等。

(4) 系统向用户提供复制动态付本的手段。在系统运行过程中,用户可用定时手段或通过键盘操作命令强制系统在磁盘或磁带上复制整个帐务文件的付本或某些局部付本。复制付本的同时不影响系统的正常运行。提供动态付本的手段使用户可保留各段时期的“系统状态”,作为系统失措时恢复状态用。与它相对应的,系统提供还原手段,并辅之以把原始数据付本文件反馈处理的功能,可使已处理过的工作“重现”。

(5) 唱歌监控与CRT上系统标志页面上的用户时钟,可使用户直观地感觉与观察到系统的负载能力与系统是否正常运行。如遇系统失措,一般情况下唱歌会停止,用户时钟也会停走,这样为用户提供了一个直观监控的手段。

四.《GBPS》数据处理系统(DPS)的设计

数据处理系统(DPS)的设计分三级进行:前置级、数据处理级、后援级。

1. 数据处理系统前置级

前置级的任务是针对不同的外部输入设备接收各类数据信息、命令信息的字符流,对这些信息进行检测、编辑、与用户对话、形成数据文件或命令文件、填写作业加工单等等。

(1) 字符流的编译

本级接收多种不同形式的字符流。以销帐信息字符流为例,它包含五个数据段,每个数据段的信息按数据项分为一元组、二元组、四元组。由于向用户提供同类元与上文有关的灵活手段,输入的二元组、四元组也许是不完整的。字符类型除了数码以外还有不同类型的间隔符、删改符、作废符以及转换为显示、打印等控制符。在编译控制中采用了转换矩阵对字符进行处理,以不同的输入状态限定接收的符号类型给予转移,在状态控制上建立一棵编译树,以不同的结点分叉处理。当遇到省略性的输入,判明正确则让树结点指针越过某些结点,在删节符、作废符输入时按树叉回溯到有效的结点。当检测到错误输入时输出报警符,特别对快速键入的DIT设备,立即封闭键盘并作声响报警,限定用户按报警响应键后方可继续输入。

(2) 数据文件与命令文件

前置级的输入进程完成检测、编译后,按输入信息的不同汇编成数据文件与命令文件两大类。把文件贮入外存,然后填写作业加工单,通过系统调度请求数据处理级的入帐、销帐、查询、修改等模块进行批量加工处理。这样做使信息数据输入独立于数据处理,给系统控制,局部故障的恢复带来较大的灵活性。

2. 数据处理级

由于本系统设计时着眼于系统效率,因此把主要的用户数据文件——帐务文件交给本级管理形成二级文件管理体系。这件文件管理就形成了本级的工作核心。数据处理级的任务是接收前置级送来的数据文件、命令文件等进行加工、整理、统计、分析最终形成帐务

文件的建立、更新、删除、重新组织。然后把数据文件及命令文件传递到后援级处理同时输出用户所要求的信息。

(1) 文件管理

数据处理级涉及大量的帐册, 鉴于资源紧张及自编操作系统的特点, 不考虑建立数据库管理而使用文件管理, 以帐册中帐务数据记录构成了“基本文件”——帐务文件。对系统而言, 这是数据记录的集合, 要求这些数据(或文件)管理具有共享性、可靠性和独立性, 便于计算机管理、检索、修改或加工, 从而使数据的特性更为集中完善。

帐务文件有统号文件 and 总帐文件。总帐文件分①银行收入帐页; ②银行收入每月日帐页; ③各办事处调整帐页; ④各办事处每月分日帐页和⑤销售汇总等帐页。以下就数量最大的统号文件作一简介。

统号——统号原是煤气帐务术语, 为四位数组成, 前两位数为抄表员代号, 后两位数为工号, 即工作日序号(1~24)。为统一管理全市各煤气用户耗费量这一基础数据的连续处理, GBPS拓广“统号”定义如下:

M 月份(1~12);

D 办号, 即各办事处编号(0~29);

T 抄表员*100.+工号(I号1~24);

N 用户自编号($1 \leq N \leq 350$)

煤气用户每一帐目以“M.D.T.N”为名。

统号文件——GBPS称以M、D、T、O命名的帐册为统号文件(与业务上的抄表簿相呼应), 这是M、D、T、N帐目基础数据的集合, 每本统号文件为磁盘连续文件。

统号文件内容:

① 所辖煤气用户(以自编号为序)的正规帐目: 发出及销根, 这些记录在文件中自上而下按正序排列。

② 所辖煤气用户的特殊帐目: 注销、分帐、补遗、溢付, 退款及以前月余额等。这些记录在文件中自下而上按逆序排列。

③ 文件首登记有统号名, 调用文件读写前都要求校对文件名。

④ 统号文件所辖用户地域的管网环号节点信息。

文件管理的设计:

① 文件目录信息表TF.DR的管理, 当GBPS.OS启动运行后, 进入GBPS.DPS初始化, TF.DR即调入常驻内存。该信息表包括各办事处第一本统号文件盘址以及文件状态字。前者为统号文件地址信息, 后者为相应每月帐务进程的文件结构信息。

② 文件结构独立共享, 文件数据结构与目前手工帐册并不一样, 但对帐务人员来说, 系统通过文件仍可提供原有帐册的一切“帐页”, 使文件不仅满足帐务需求, 还可满足多任务共享与不同用户如管网规划设计, 业务计划统计和节能决策等需求。

③ 文件名检索的算法管理, 文件名索引是文件管理系统中的关键, 本系统不使用索引管理, 而采用对系统内部的组合文件名使用算法管理, 对每一本统号文件及其记录皆可由统号信息直接换算成盘址信息, 这一算法简便, 构成重入子程序形式可供各个作业程序调用, 大大简化了文件系统的结构, 提高检索速度、压缩了占用内存。

④ 数据文件的自检测手段提高了文件存贮的可靠性, 统号文件内数据可靠性是系统处

理的首要目标,对于各个阶段残留数据而破坏,能与每日“结帐”或随时(即实时校核)采用帐务核帐而基本法则:余额结算与余额分析的一致性进行校验,从而确保文件的持续正确。

⑤文件的压缩存放以减少文件存贮的冗余度。由于本系统管理的用户帐务文件长度有一定的幅度,差异不大,其数量与类型有一定的规律。因此利用下述的开工模块,按用户要求把所需的文件先行定义,对每个统号文件建立定长的文件桶加以存放,文件桶按统号为主关键字排列。对特殊帐文件也以同样的统号为主关键字排列,它的记录放入相应的文件桶中,自下而上逆序排列以压缩冗余,仅当文件桶溢出时再作拉链处理。

⑥文件的再组织是通过下述收工模块实现的,文件的再组织独立于用户程序,且可动态执行。

⑦建立日记文件为文件管理的原始记录,对动用数据文件的所有帐务处理项目登录在册备查,作为文件系统复原时的主要依据。

综上所述,这样安排满足了①数据记录的统一管理,每一用户的明细帐务都能反映在同一统号文件内,记录独立完整;②记录不会误读写,且有校核功能知其是否遭受破坏;③各帐务作业与煤气管网规划设计可共享基础数据;④检索修改及时,更新迅速简便。由帐务业务与计算机特点相结合的这一文件管理手续,对于内外存资源紧张的小型机来说颇有实效。

(2) 功能模块

数据处理级按送交的各类数据文件、命令文件进行校核和平行加工,具有完整的帐务功能,和检索功能,其功能由各类不同的模块R组成模块的构件群构成。以用户帐务功能的观点,阐述这些模块。主要的功能模块有:

1) 入帐 煤气帐单的发出金额数据登录统号文件,供核计、销帐、结转帐务和检索等共用。本模块配有对统号文件名核查并拒绝重复入帐的构件,另有对用户溢付款转销等功能构件。

2) 销帐 煤气帐单的回执进入本系统,经复核后,“盖戳”登录相应的统号文件,能对银行转来的各项收入分类,并将回执按帐务分类要求提供报表。为此,销帐分试销实销两个步骤进行,试销是模拟销帐试算而不更改统号文件的记录,仅当与银行收入数校核一致后才行实销。本模块功能解决了帐务员人工处理至少六次分拣回执的繁重劳动。

3) 修改 对各种帐目数据按业务要求予以修改,相应产生“补遗发出”、“注销”、“溢付”、“退款”和“分帐”等帐务,并印制各式凭证;这一类修改作为帐务上要求的特殊处理手段。另一类修改是内部修改,为系统管理员维护系统使用,籍以失措纠错。

修改模块具有廿多种修改方式,本模块所述修改主要是指个别几项帐目的修改,因而模块将公用的打开,关闭某统号文件和出错处理等构件并入根程序,而每项具体修改方式编成覆盖块,便于扩充修改。至于文件的更新与增删划入开工模块处理。

4) 查询 根据各种业务要求对文件检索,能即刻将统号文件等内容或其加工整理的结果提供答复。其结果可有屏幕显示图表或印成清单存档备查。目前安排有数十种检索磁盘文件或磁带文件的查询方式,供参数用户使用。就上述文件结构可知,查询的主关键字是

“统号”，查询模块对“统号”匹配相应的多重循环，各种特征的查询方式配置复盖式构件，可随时扩充增添功能。目前的查询除满足帐务要求外，还能为业务决策起到参谋作用。

5) 收工 本模块功能就是结帐。结算帐务一般可用两种办法处理：一是将各种帐务处理过程中数据不断累计贮存，结帐印制报表；二是只保留数据文件的基本数据项，不涉及中间数据，结帐时再将各类原始数据整理运算印制报表。两法各有特点，通过实践，本系统采用后一种方法，这是因为：

- ① 磁盘中的帐务文件保存了所有原始数据可供使用；
- ② 每次结帐加工运算过程中，可对这些数据文件先行自校核而后再加处理；
- ③ 对一个办事处7万户数据结帐仅耗时1.5分钟，可以满足用户要求；
- ④ 系统偶而“失措”时，无须虑及中间数据的复元；
- ⑤ 有利于减少文件的冗余度。

这样，在工作空闲时可中断停机，便于间断机连续处理帐务。

收工模块由日收工、月收工、销售汇总及实时校核等构件（复盖结构）所组成，日、月报表的完整也利于减少查询作业量。与此同时，每日“结帐”或必要时可采用帐务核帐的基本法则：余额结算与余额分析一致性进行帐务文件校核，提供这一功能可确保文件修改更新的持续正确。这一功能构件组合在收工模块之中。

6) 开工 即帐务文件的初始化，相应日开工、月开工、更新开工以及完全初始化开工和增添办事处或抄表员帐务文件的初始化。这些开工作业都与文件状态字有关，并在执行后改变状态字，形成新的文件结构。更新整套统号文件，插入新抄表员或增加新办事处帐务文件是数据处理系统文件的重大修改，在系统设计从实用出发，系统在执行开工模块进程中延迟其他帐务作业的进程，但不影响输入数据形成数据文件的进程。这样动态组合文件给用户使用带来了方便。

3. 数据处理后援级

本级构成系统还原算法的重要环节。为了使整个数据处理过程可以“重现”，利用了系统的动态副本功能，经常地把数据处理级的文件系统的各种“状态”摄入磁盘或磁带。同时把数据处理级已完成处理的原始数据文件构成副本文件。当需要还原处理时，把所需的文件系统“状态”于磁盘中重现。按本级提供的检索功能，配合数据处理级的“日记文件”将后援级中的有关原始数据副本文件取出反馈处理，完成处理过程的“重现”。

后援级还可提供数据文件跳越数据处理级的处理，直接进入后援级构成原始数据副本文件的功能。使某些待处理的信息可先行输入贮存，待机处理。本级也可向用户输出原始数据信息的清单或把数据文件向纸带转贮。

五. 结束语

《GBPS》系统的设计，通过将近三年的工作完成了软件编制、调试、试运行，现已投入企业管理替代手工操作。设计策略中提到的指导思想，基本上都得到功能实现。由于系统强调运行效率和受种种条件限制，不得不采用汇编语言编制整套软件，给今后的改进增加工作量。随着系统的推广使用与不断完善，我们期待它为公用事业的现代化管理提

供较有实效的手段。

电子工厂计算机辅助企业管理系统

华东师大计算机科学系计算机应用研究室

国营七一四厂仪表科计算机室

目前企业整顿的一个重要目标是改善生产管理、提高劳动生产率、讲究经济效益。科学的企业管理能提高设备和劳动力的利用率、缩短产品的生产周期、降低库存水平、增加产量、改进质量和降低成本。

为了实现科学管理，企业的领导部门必须及时地掌握生产活动和市场供需动向，不失时机地制定和修改生产计划以及物资供销计划、合理调度生产；这就要求领导部门必须加强对信息的管理，注意开发各类软资源。如果一个企业单单依靠扩大投资和技术改造，忽视企业管理中软资源的开发，则必然会产生管理水平不高，浪费严重、设备开工率和工人工时实际利用率下降的现象。

计算机辅助企业管理系统是一个企业信息处理系统，它为企业各领导部门提供研究、设计、生产、管理或其他业务活动提供信息，这些数据可分成如下四类：

- (1) 战略和政策信息，如市场供需预测结果等；
- (2) 战术及计算所需管理信息，如生产调度所需数据；
- (3) 操作管理信息，如产品明细表，定额消耗等；
- (4) 事务处理和询问信息，如各类物资的库存量，生产进度等。

在工厂企业中所涉及的数据具有下述特性：

(1) 数据来源多、信息量大。例如技术部门关于产品设计的技术图纸、工艺卡、产品历史数据、生产部门的车间工作会、计划以及其他领料单据帐务帐目文件等。

(2) 信息形式多样化及使用的多用途。如产品明细是技术部门、物资供销部门、财务部门都需使用的。

(3) 数据产生和处理的动态性。

本系统在设计中考虑了上述因素，按工厂企业各职能部门的要求建立了相应的数据处理子系统，它们分别是：

- (1) 库房管理子系统；
- (2) 合同管理子系统；
- (3) 生产大纲制定子系统；
- (4) 统计报表管理子系统；
- (5) 财务管理；
- (6) 汉字信息处理子系统。

一. 系统的设计方法

企业管理用的计算机系统是由相互作用和相互依赖的若干部分结合成的具有特定功能的完整系统,使用系统分析和设计方法是十分有益的。

1. 系统开发前的准备

(1) 人员配备: 建立在企业原来管理基础上的联机系统在开发过程中要借鉴人工管理的经验,系统一旦建立,日常的使用和维护还得由企业管理人员操作。因此,系统设计一开始就应有熟悉企业管理业务的人员和计算机专业人员一起进行系统开发。

(2) 业务分析: 此阶段中通过调查应用对象的环境,基础条件、业务特点来了解管理的现状,着重掌握伴随企业中实际的业务进程而发生的种类、用途、发生地点、发生数量、频率、流量及流程,确定应用目标和业务功能目标。系统的应用目标是减轻管理人员的劳动,使他们能把精力更多地集中在决策及情况分析上,计划的优化将能有助于企业领导从几个生产计划中选择一个具有较好经济效益的付诸实施,另外系统能及时、正确地提供各类生产信息。而系统的功能目标是物资分配、采购业务管理、生产计划的制订及报表处理等。

(3) 计算机系统的选择: 一般说来,对于用于企业管理的计算机系统的软硬件功能要求包括具有数据处理功能强的指令系统,硬件系统应具有一定的可靠性和可维护性,带有一定规模的主存贮器和大容量外存设备,软件应有包含文件管理或数据库管理在内的多用户实时操作系统及通用的数据处理语言。

我们选择了 DJS130 计算机系统主要是考虑了当时国内市场能提供机种的现实情况,也注意到了 DJS130 机配有包含文件管理系统的实时操作系统并有一定容量的外存;另外国内已有不少用户拥有此种机器,这样,当应用系统实现后,各单位可以相互借鉴,使系统具有推广价值。

2. 系统定义阶段

此阶段包括可行性确定和信息分析两方面的内容。可行性分析估计技术可行性、经济可行性和操作可行性。技术可行性中讨论的问题是①当时在国内一些小型机上都没有配备 COBOL 等数据处理语言,对用户也不能要求他们马上编制大量的应用程序,因此系统设计单位应自己编制各类应用软件,用户只须提供一些必要的参数即可使用这些程序,另外系统设计要解决多用户调度问题,这可用原有操作系统中的有关用户程序模式及汇编语言来编制,由于这类语言最终生成的目标代码体积较一般高级语言编译后所生成的目标代码小,所以也缓和了 DJS130 机内存容量需求上的矛盾。②关于内外存较小的问题,我们采用内存文件管理解决了内存数据文件共享,减少了缓冲区。在应用程序编制中,采用复盖技术并注意了程序的可重入性。对于外存中的数据文件则采用信息压缩技术,在数据试验性装入和系统运行中统计结果为:存入一万种零件信息,占用盘区 500 个(约 125K 机器字)。

关于经济上可行性当时估计系统投入运行后可压缩库存 5%,能缩短生产准备周期,光压缩库存一项,即可压缩库存资金近一百万元。

关于操作上的可行性当时注意到用户已有了较完备的数据资料及用户也拥有一批熟悉计算机的软件及维护人员。

完成了可行性讨论后,我们与用户一起确定信息处理要求,定出信息流程,分析的结果是:

(1) 输入信息定义,规定了各类输入数据的格式,事务处理要求的输入格式,终端命令格式,汉字信息输入方式;

(2) 输出信息定义,规定了统计报表、领料单据屏幕显示格式及输出信息的种类;

(3) 各类数据项的类型说明,确定各类数据的类型及变化范围,数据的编译方式;

(4) 有关信息的说明,如数据的精度,各类单位的选择及转换,处理时间,响应频率和吞吐量。

3. 目标设计

明确的目标是系统决策的重要依据,也是系统设计评价的标准,它对系统的功能及局限性提供一个清晰的轮廓,便于系统的扩充。

本系统的功能目标为:

(1) 以任务合同资料、生产能力数据及产品技术资料为依据,由系统进行生产力测算,由此选择生产计划。

(2) 由生产任务书、订货合同及各类物资库存量确定紧缺零件、原材料订货计划。

(3) 根据生产任务书、产品结构文件和物资库存量,制订物资分配计划。

(4) 系统通讯互访和应答服务子系统用以直接查询有关零件库存、产品结构、企业资产金额和订货合同履行情况等生产信息,并可对各类数据作更新、增删等操作。

(5) 根据生产任务和物资消耗情况,定期提供各类物资用量、流向等统计数据,产生报表。

在系统设计阶段主要涉及的工作有以下几项:

(1) 信息分析及代码设计

系统目标确定之后,即需要确定为实现目标所必需的信息及产生这些信息的原始数据,系统设计员列出这些数据和信息的格式,分析数据的结构及相互关系,画出数据结构图。另外,在信息代码设计中需要选择一些合适的方法对一些非数量形式的信息进行代码设计,这样可减少信息的存贮占用量,提高分类,查询等数据处理的效率。本系统对各类物资名称及金额等均采用了编码及压缩技术,提高了系统处理效率、增加了灵活性。

(2) 系统流程图的设计

为达到应用目标,确定各类信息在计算机设备及其环境之间的流动是计算机应用系统解决实际管理业务的基本方式。系统流程图形象地描述了这个流动过程,便于各类人员了解和掌握系统的总体设计,它也是系统详细设计的依据。

(3) 数据文件设计

系统着重考虑了装入数据记录的格式,文件的组织方式及存取策略。系统中产品结构表是一个可变长记录文件,为了解决该文件与库存物质文件及图号表间的联系,采用了间接指针与符号指针。系统中的库存文件有散列文件和索引文件两类基本组织方式,对于一部分电子元件,给出了它们的标识名 X ,散列函数 H 将给出此记录所在的地址 $H(X)$,而另一散列函数 H_1 将该标识名映照为经过压缩的机内标识符 $H_1(X)$,这里 H_1 是一个可逆散列函数。对其它一些物资,它们的库存文件是可变长记录文件,文件内的数据进行了分类,组织成二叉树结构,此类文件可适合任何物资的信息存贮,具有通用性。