

政府管理信息系统的设计与实施经验

国家信息中心 刘 晶

摘要: 本文以“中国利用国外贷款项目管理信息系统”的建设为例,探讨了政府管理信息系统设计与实施工作的特点。从信息系统设计方法学、软件工程等角度,讨论了现代管理信息系统的设计方法在我国政府管理部门信息系统设计中的应用。介绍了系统设计中的几个关键性管理和技术问题以及在我国进行大型、多层次政府管理信息系统的实施和运行的几点经验。

一、引言

“中国利用国外贷款项目管理信息系统”(简称CMPMIS)是由国家计委外资司、国家信息中心数据库部及福建省信息中心等单位自1987年起,通过列入国家“七五”科技攻关重点项目而组织开发的一个包括大型机软件和微机软件的多层次的大型政府管理信息系统。经过长达五年的反复研究、原型试点以及全面开发,该系统于1991年1月由国务院批准在全国正式全面实施。到目前为止,该系统已进行了三次全国数据采集工作,为国家、地方和部门各级管理部门全面掌握外债借、用、还等情况以及项目执行情况、控制外债规模及国外资金的投向和结构等提供了可靠的依据。本文试图以该系统的建设为例综合分析,从而得出一些有关政府管理信息系统建设的认识与体会。

二、政府管理系统的信息化

既然系统是由多个元素有机地结合在一起并执行特定的功能以达到特定目标的集合体,那么政府管理部门无疑是一个“系统”。随着现代信息技术的发展,管理信息系统(MIS)首先在企业的事务或业务管理中展示出巨大的潜力,随后被引入政府管理领域。70~80年代,发达国家的政府管理部门在信息化的进程中有了很大的发展,以数据库为基础的信息系统出现在人口、资产、税收、商业企业、就业、教育、交通环境等管理部门,从而提高了政府机构的运转效率。例如芬兰的全国人口普查就是通过80年代就建起的人口数据登录系统实现的,而不需要公民填写表格,现在这个国家每年发布的90%的统计信

息都是由政府部门各个信息系统提供的。

近几年来我国在政府管理信息系统的建设方面也做过许多工作。1987年国家经济信息系统曾组织过国家各部委建立134个数据库群的浩大工程,仅国家信息中心,就已开发出了“全国固定资产管理信息系统”、“中国利用国外贷款项目管理信息系统”、“国家生产调度管理信息系统”、“物价管理系统”等大型的为政府部门服务的信息系统。

总的看,多数已建成或正在建设中的政府管理信息系统主要是在信息收集与传输、信息标准化、信息分类处理以及文档的生成管理四个方面实现了政府部门管理系统的信息化、现代化。可推断,在这些管理信息系统的基础上,完全可以进一步构造支持政府高层领导决策的决策支持系统(DSS)和以综合MIS、DSS功能,并以办公室自动化(OA)技术为支持的办公信息系统(OIS),从而使计算机在政府管理部门中发挥更显著的作用。

三、政府管理信息系统的一般特点

1. 一个政府管理信息系统一般有以下几个特点

(1) 有一个集中的数据库系统;

(2) 通过计算机网络将数据库联合起来达到信息资源共享;发达国家在这方面比较成功,例法国的“大中型企业登记系统”就是通过公共交换网(TRANSPAC)将全国20多个地区的局域网联结起来,实现全国的企业信息实时登录和修改。

“中国利用国外贷款项目管理信息系统”目前是通过人工交换磁介质(软盘)或微机点对点通讯方式实现全国数据采集,今后准备利用第三期日元贷款实现真正的全

国信息共享。

(3)具有预测功能和一定的辅助决策功能;在系统中都采用或建立了一定的数学模型用来分析数据、辅助决策,实用的分析软件如 SAS 被广泛应用。但对于不少管理信息系统来说,这是一个薄弱环节。

2.从构成上来看,政府管理信息系统至少包括四个组成部分

- (1)信息采集
- (2)信息管理
- (3)信息分析
- (4)信息传播

3.从它的地位和作用来看,政府管理信息系统可以

- (1)充当决策系统与运行系统之间的媒介。

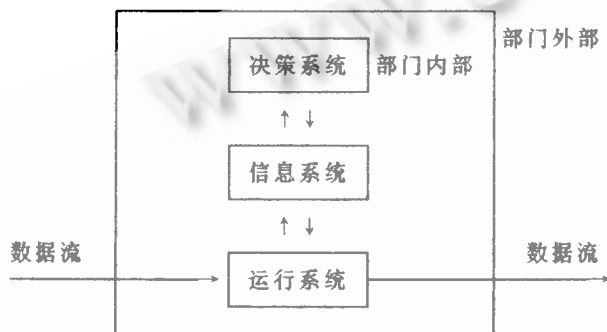


图 1

(2)打破部门的界限。信息的流动明确了部门的关系,只有充分协调各部分才能使信息真正流动起来。

(3)促使管理制度的建立健全以适应信息化的要求。政府管理信息系统的建设,往往伴随着许多管理内容的增加、扩充,或者是管理方式的根本变革。所以,作为通常以法律或行政手段保证运转的政府管理部门,就需要制订一套新的管理规章来,或以条例、法规的形式生效,或以行政命令的方式实施。比如,我们在“中国利用国外贷款项目管理信息系统”的建设实施过程中,就制订了《编号细则》用来对项目、计划等的编号进行规定;还制订了《填报规则》规定数据采集应遵循的原则等。法国的“大中型企业登录系统”的实施也是通过政府专门制订的有关法规与条例来保证实施的。

四、政府管理信息系统的设计方法

一般 MIS 强调系统地开发,并着眼于系统目标、系统中各局部间的信息联系和协调性、系统约束和可行性研究。但是必须强调指出由于系统开发的周期长、复杂度高、涉及面广、工作量大。因此,如果没有正确的开发策略和科学的方法论指导,MIS 的开发工作常常会出现返工甚至失败。因此,在大量系统开发过程中,随之发展了多种指导系统开发的方法,并十分强调系统开发策略的研究。

目前常用的信息系统设计方法有结构化系统分析(SSA/SSD)和结构化系统设计方法、企业系统规划方法、战略数据规划方法以及应用原型化方法(AP)等。在欧洲比较流行的还有用于系统战略决策规划的和用于信息系统设计的 RACINE 和 MERISE 方法。九十年代以来,欧共体有关组织正在研究一种新的信息系统设计方法,准备在欧共体国家内推广使用。

尽管设计方法多种多样,但它们的适应对象和范围却有所不同。任何一个信息系统的设计都必须根据系统的具体情况选择一个代价最小、最恰当的方法来指导系统的建设。

比如在“国外贷款项目管理信息系统”的设计初期,我们选择了结构化系统分析和设计。

1.按照生命周期法进行系统开发时的步骤一般有:

- 调查研究及可行性分析
- 系统分析及初步设计
- 详细设计及实现
- 安装配置
- 运行评价

该方法要求系统设计严格按步骤进行,只有前一步完成后才能启动下一步工作。特别是对于用户需求,结构化方法要求的是严格定义或预先加以说明,即在系统建立以前,要对系统功能进行严格的定义或确切的说明。然而系统开发的实践表明,用户需求很难在系统建设前严格地被定义和描述出来,况且用户需求是多变的。即使系统初步建成后,用户往往会觉得系统不完备、不正确,因此常常需要对系统进行反复修改,造成较大浪费。据不完全统计 60~80% 的系统错误起源于系统需求定义不正确。

2.原型化方法要求设计按下述步骤进行

- (1)合适的选择:根据系统的结构(包括系统逻辑结

构)决定在哪一种应用系统中采用原型化法能收到最好的效果;

- (2)识别基本需求;
- (3)开发原型;
- (4)原型验证;
- (5)修正和改进;

原型化方法的优点在于:

- 加强了用户的参与和决策;
- 提供了验证用户需求的环境;
- 提供了生动的文档;
- 缓和了用户与系统设计人员之间进行性通讯对话

的困难;

不过,当把原型化作为需求定义策略时,它又受到了生命周期开发步骤的限制,所以根据一般规律,可行研究的完成应安排在需求说明以前。

从理论上讲,使用原型化方法对系统开发环境也有一定的要求,比如:

- (1)有快速的系统建造工具,如集成数据字典,高适应性的数据库管理系统,等等;
- (2)非过程查询语言;
- (3)超高级语言或第四代语言;
- (4)自动文档编排与产生工具;
- (5)原型人员工作平台,具有较强的交互功能,使用方便,并能产生反馈信息的工作站;
- (6)其它

然而值得注意的是,在实际工作中,这些条件往往没有全部具备。

3.生命周期法与混合原型化方法相结合的方法

我们在“中国利用国外贷款项目管理信息系统”的设计中使用了生命周期法与混合原型化方法相结合的方法,可用图2来表示:

具体地说,我们进行系统设计的策略是:

1.将复杂庞大的问题分解成若干相对独立的小问题

全国国外贷款项目的管理范围是全国各省、计划单列市以及各部门的利用国外贷款的项目和债务,由于条件所限、没有经验和前人所做的工作基础,不可能一下子把全国的系统建立起来。因此,我们把全国的国外贷款项目的管理分解成省、计划单列市以及部委三块。

2.选择最复杂、最有特点和代表性的问题进行设计

将问题分解后可将每个子问题做为一个子系统来分析设计。由于整个问题的复杂度高,用户对整体的需求又描述不清或根本没有概念,而系统设计人员没有精力同时开始多个子系统的设计,所以应首先选择最复杂、最具代表性的子系统入手,以便积累丰富的经验便于下一阶段其它子系统的设计,从某种意义上来说,这个子系统可视为整个系统的原型系统。

对于一个省来讲,它的国外贷款项目的管理类似一个国家的情况,包括的内容和关系也比较接近全国的情况,所以我们首先选择在某一个省(福建省)进行省级系统原型试点。

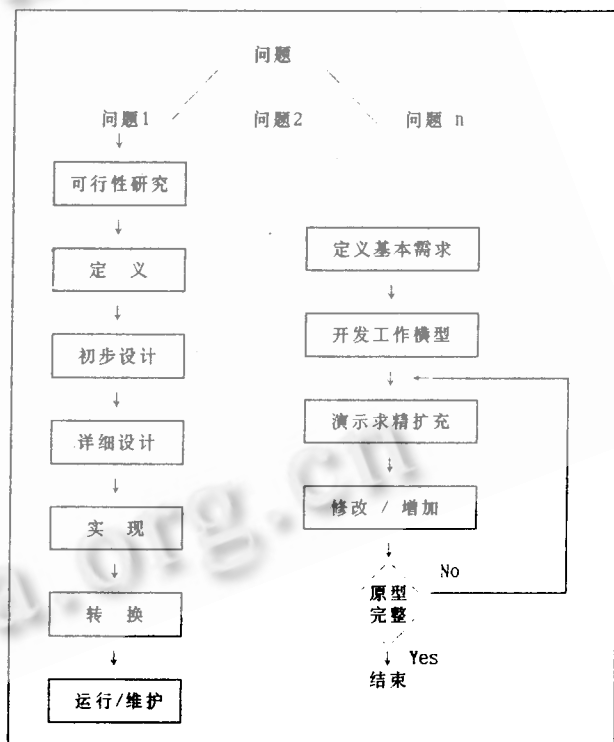


图 2

3.子系统设计使用生命周期法和原型法的结合

对子系统进行可行性分析研究之后,可以开始系统的定义。由于用户不可能一下子说清楚系统的定义,所以这里可以使原型法的步骤,即按下列顺序进行:(见图3)

在系统定义完成后,可以按照生命周期法的步骤进行系统的初步设计、详细设计及实现工作并进行旧系统

向新系统的转换,然后投入试运行和维护。

4.子系统之间的转接

各子系统并不是完全独立的,从功能上看有相似的部分,表现在程序设计中就是有一些公用程序的存在;从相互关系上看各子系统之间存在着数据交换。

所以当一子系统建立之后就可以在此基础上开始新的子系统的定义。新的子系统的设计过程不一定再经过原型设计阶段了,因为在以前设计的原型系统完成后会使其后的子系统的定义相对变得相对简单。

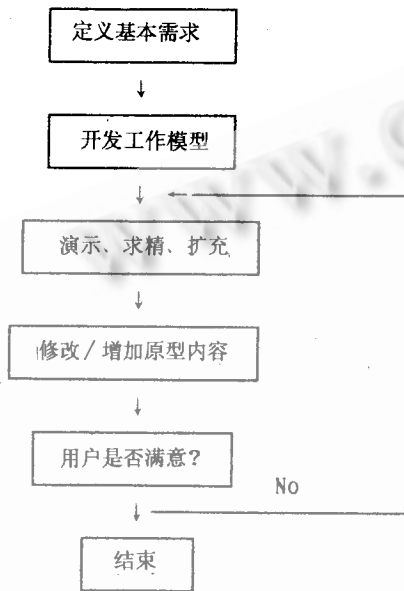


图 3

时用户很难说清楚的问题。

在这种情况下应强调系统分析人员与用户的配合和通讯,系统分析员可以同用户一起从对现行组织机构的结构及其功能进行分析入手,逐步深化对新系统的认识。

还应注意的是,有时候用户一开始就把新系统的目标定义得很大而现行系统所处的环境中并不具备足够的条件,所以造成系统实施时的困难。因此,应特别注意对系统约束条件的分析,强调新系统目标的有限性。



图 4

(2)用户对要求系统提供的内容不清楚,也就是对系统的输出不明确。

(3)用户对处理方式不清楚,即不明确系统的功能。

(4)用户与系统分析员的通讯困难。多数用户是不懂计算机的业务管理人员,而做系统分析和用户需求调查的人员又难免不懂得用户的业务,所以双方交流存在着困难。主要表现在思维和表达的方式不同。

用户往往可以说出一个大概的意图,然后先提出条件,他说话时常常用“我想要……的”“这样的语句来表达他对系统处理的要求,而不是先说出选择哪些数据项进行处理以及得到那些数据项。

系统分析者(往往是计算机专业人员)往往习惯于先定义数据的集合,然后考虑如选取数据进行有条件的处理而得到用户所需的结果。

在这种情形下,如果系统分析员对用户的基本意图十分明确,并且十分熟悉系统的指标体系、指标间的相互关系以及系统的范围等,可以先提出几个结果数据来启发用户,经过反复的测试,达到对用户处理需求的严格定义。反复的过程需要有形象的手段来描述双方头脑中的概念,最好应多采用形象图和表格或者采用计算机屏幕显示的结果,这样可以避免文字叙述的不精确或二义性

五、政府管理信息系统设计和

实现中的几个突出问题

每个管理信息系统的设计过程中都会遇到这样那样的困难,我们从实践中认识到用户需求定义和系统运行实施这两个阶段中的问题最为突出。

1.用户需求分析的困难

用户需求的定义顺序可以是:(见图 4)

用户需求分析工作的困难在于:

(1)用户不能清楚地描述新系统的目标或目标过大。究竟建立一个信息系统来做什么用?这是一个开始

所造成用户和系统分析人员对文字的不同理解。现在,一般用户对于计算机人员常用的数据流程图(DFD)、功能结构图、数据/处理矩阵图都是乐于接受的。当然他们对于表格的形式最熟悉。

(5)用户提出的功能需求起初是比较粗糙的,大量的功能细化工作往往需要系统分析人员来做。

在进行系统功能定义时,用户起初只能说出一些大概的功能要求,比如希望系统有打印某些报表、希望能从系统中查询数据、系统应该有录入数据和进行通讯功能、系统有做分析预测等。

这些信息对于系统总体功能模块的确定是有用的,但具体功能模块的详细设计工作用户就不再主动地参与了,这就需要系统分析人员从用户角度出发来考虑问题。而设计出来的结果必然会经过用户的多次修改才能趋于满意。所以应强调在系统设计的每个阶段结束时都应该由用户对系统设计的阶段性结论进行验证,才能开始下一阶段的工作。这样可以避免许多不必要的浪费。

(6)用户需求的层次常被忽略。信息系统的职能之一是向高级决策层人士提供有用的信息,而系统建成后,它的直接用户又往往是最接近实际业务的人员,所以在进行系统需求分析时应十分注意调查高级领导层、中级领导层以及一般业务人员等不同层次的用户的需求。通常,由于高级和中级领导工作繁忙,不可能有更多的时间参与系统分析,所以系统分析时常常忽略了其中、高层次的需求,这样在系统建成后所提供给决策层用户的信息就常常会有缺陷。

2. 缺乏系统详细设计的工具

系统定义完成之后便可以进行系统的详细设计。系统设计做得好,程序设计就会效率很高。然而在实际工作中,往往存在着对详细设计工作做得很不透彻就开始编程序的现象,这样一来使程序的修改量大,造成这种现象的主要原因是缺乏详细设计的工具。因为这个阶段的文档多、反复和改动多,所以设计人员往往缺乏耐心保证文档的完整性,这给系统建设和今后的维护工作设下了许多潜在的危险。所以说,目前进行系统设计时迫切需要有汉化的 CASE 软件工具来支持。

3. 数据描述和数据库结构定义

通常我们使用数据字典来描述系统数据,使用实体关系图来描述数据之间的关系,用数据/处理矩阵描述

数据和处理之间的关系。

从实体-关系图以及数据/处理矩阵可以根据关系数据库范式的要求确定数据库的表,数据字典反映数据项的属性,可以用来定义关系数据库中表的字段。

例如,国外贷款项目管理系统的实体关系图中有这样一部分:

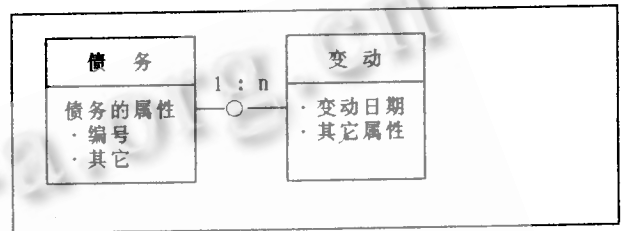


图 5

数据字典中有:

债务	
债务编号	13 位字符
项目编号	12 位数字
计划编号	12 位数字
签约日期	8 位日期
签约额	10 位小数
:	:
:	:
变动	
变动日期	8 位日期
提款日期	10 位小数

图 6

数据/处理矩阵的一部分:

数据\处理		计算未提完款的债务签约额	
债务		R (读)	
变动		R (读)	

图 7

由图 5、图 6 建立了两个表 D3 和 D4。

由图 7 可以看出要计算未提完款的债务累计签约额,则需要读 D3 表,再找到相应的 D4 表,查看累计提款是否大于或等于原签约额,若是,则说明已经执行完提款。可见,在建库时,可确定 D3、D4 表的关键字为项目编号、计划编号和债务编号。

图 7 的缺陷是不能反映处理对数据的访问路径,因此也不易计算处理开销。但是,当系统的数据量大时,表的连接操作就会很慢,为了减少表的连接操作,可以将各表中数据项进行调整,使最经常被一起使用到的数据项处在一个表中。

六、国外贷款项目管理信息系统的实施

我们在建设大型管理信息系统的过程中,深切地体会到这是一项工作量大、涉及面广、技术性强的系统工程,其难度不仅在技术方面,更重要的是在于社会的、管理的、心理的方面。应该注意以下几个方面:

1. 制定正确的系统实施策略和周密的实施规划

信息系统的基础是数据,必须以数据采集为龙头,带动整个系统的运行。系统实施策略需要确定数据采集的范围、渠道以及系统实施中各单位的职能分工;实施规划明确系统实施步骤。

2. 建立管理工作制度

建立“编号管理规则”、“填报规则”等行政规章制度,使数据填报工作有据可依。通过行政管理的形式(如发文)落实一系列管理制度,使得信息采集作为一项经常任务给以足够的重视。

建立信息采集网和信息员制度,以保证信息采集队伍的稳定性。

建立数据上报和接受制度,对上报的内容、格式、形式以及验收方式进行规定。

建立安全保密制度,为了保证国家机密免遭坏人窃取,系统的机密信息及系统本身不被破坏,保证系统安全运行,必须重视系统的安全保密问题,并应有相应的专职机构或人员负责这一工作。对从事这项工作的人员进行安全保密教育工作,遵守“中华人民共和国保密法”。

3. 以积极配合的态度争得各级领导的重视

建立大型管理信息系统,需要各方面的大力协同和

配合,在各个层次上都需要管理部门的主要领导者亲自挂帅,实施强有力的指挥和协调,否则系统建设是很难推动的。管理信息系统受到管理体制的制约,只有部门的高层领导才有权威进行管理信息系统的组织、指挥和协调工作,才能把系统涉及到的各部分力量组织调动起来,才有可能疏通信息渠道、开发信息资源、组织解决系统中局部难以解决的问题,在人力、财力、物力上给予必要的保证。现在希望各信息部门也能按照这样的原则,一方面争取计划部门给以积极的支持,另一方面要服务到位,领导亲自出面来组织这个管理信息系统在本部门、本行业的实施工作,对这一工作给予强有力的领导。

4. 系统设计实施人员与用户的明确分工和积极协作

政府管理信息系统的实施过程中特别是数据采集工作中,尤其要明确用户与系统设计维护人员的分工。用户和为政府管理部门具有其特定的行政权利,这是保证系统数据采集顺利进行的必要条件,另一方面,用户对他们自己的业务非常熟悉,他们是数据质量控制工作中不可缺少的一员。对于系统设计实施人员来说,应本着积极的态度与用户配合好,才能使系统实施顺利进行。

5. 信息系统运行维护队伍的培训要经常化

专业技术人员与业务管理人员各有所长,知识面也各有侧重,他们之间知识相互渗透得如何,互相交流得如何,以及用户需求的清晰度如何,是系统开发中一个关键性的问题。两类人员的密切配合是系统成功的不可缺少的重要条件。从事系统开发的计算机专业人员往往以软件技术水平作为自己的兴奋点,技术是他们的长处,但不熟悉他们所服务的业务部门的管理过程;而业务管理人员对计算机能为他们做些什么工作了解不多,往往不能精确地表达自己的需求。因此,非常有必要使两部分人的知识向对方渗透,加强相互间的交流。解决好这个接口问题,才能使建立起来的信息系统满足管理部门的需要,促进管理水平的提高和管理方式的变革。

管理信息系统的建设过程中包含着用户接受一个计算机软件系统的过程,用户的培训极为重要。

参考文献:

1. 中国软件行业协会,“系统分析员教材”
2. CASIA, "La Methode MERISE"
3. Roger Caille, "L'informatique Administrative"