

管理信息系统开发的理论知识

【学习内容】

本章将详细阐述管理信息系统的开发理论、基本的开发方法,以及开发管理信息系统开发的投标与招标。重点内容是面向对象、计算机辅助工程的开发方法。

【学习指导】

掌握开发管理信息系统的基本知识,以及常用的开发方法。

【学习要求】

1. 掌握本章的基础知识,如生命周期法、快速原型法、面向对象法和计算机辅助工程法。
2. 试分析和比较上述 4 种开发方法的特点和区别,以及各种方法所应用的领域。



引言

系统开发是建立管理信息系统过程中最重要的、必不可少的工作之一,系统开发工作做得好坏,直接影响到整个信息系统的成败。

最近几十年来,国内外许多组织或机构在实施管理信息系统工程的过程中,失败的案例很多。分析其失败的原因,发现影响信息系统开发的因素主要有管理的决策者重视不够、开发经费得不到保证、系统配置不合理、开发工具不完善、需求的界定不准确等。

因而,对一个组织机构或单位来说,管理信息系统的建立是一个复杂的系统问题,科学的组织,科学的管理和系统地采用科学的开发方法是至关重要的环节。

3.1 管理信息系统开发理论概述

管理信息系统的开发不是任何一个人或团体的随意行为,是以一系列软件工程的开发理论为指导的科学过程。系统开发要具备开发系统的基本环境和条件,遵守系统开发的基本原则,确定系统开发的目标。

3.1.1 管理信息系统开发的基本条件

管理信息系统开发是一项周期长、耗资大、涉及面广的庞大的系统工程,实践证明开发管理信息系统需要具备一定的基础和条件。

1. 管理的决策者重视与业务部门的支持

管理信息系统开发涉及整个管理体系、管理方法和人事调动等诸多因素,仅靠系统开发小组是无力解决的,必须由主要决策者亲自参与,并协调其中所涉及的各方面的关系,有始有终地将管理信息系统从规划、分析、设计到实施抓到底,取得最后的成功。

管理信息系统的开发更离不开业务部门的支持,各业务部门的工作人员最熟悉本部门的具体工作情况和信息需求,熟悉本部门的业务流程、工作特点。只有将这些内容融入管理信息系统的开发之中,才能更好地满足用户的需求。

2. 具备科学管理的工作基础

管理信息系统是在科学管理的基础上发展起来的。只有在合理的管理体制、完善的规章制度、稳定的生产秩序、科学的管理方法和完整准确的原始数据的基础上,才能考虑管理信息系统的开发问题。

为了适应计算机管理的要求,开发管理信息系统之前,组织或机构的管理工作必须逐步实现管理工作的程序化、管理业务的标准化、报表文件的统一化、数据资料的完善化与代码化。

3. 技术能力

组织或机构开发构建管理信息系统的方式一般有4种:单位依靠自己的人力物力自行开发,与专业开发公司合作开发,委托给专业公司开发,直接购买小规模的管理信息系统。此外,为其提供技术支持的专业队伍的建设,也是开发管理信息系统的重要保障条件。

4. 资金

管理信息系统的物理结构与组成要求有一整套计算机及网络通信设备,这就是管理信息系统开发所必须具备的资金、设备等物质基础。具体包括以下几方面的内容。

(1) 设备配置费

设备配置费包括计算机系统硬件、软件,网络通信设备,输入、输出设备等。

(2) 设施配置费

设施配置费包括建造机房,购买机房设备、电源、空调、操作台等。

(3) 系统开发费

系统开发费包括开发人员工资、编程和调试费及系统开发过程中的一系列杂项支出等。

(4) 系统运行及维护费

系统运行及维护费包括培训费、操作维护人员工资、设计维护费、水电纸墨及移动存储等日常开支。

3.1.2 管理信息系统开发的指导原则

开发管理信息系统的最终目的是以合理的经济投资,在较短的时间内获得一个功能强、质量高、实用可靠、易于维护的系统。为此有必要了解或遵循开发管理信息系统的基本指导原则。

1. 适应性原则

适应性是系统开发必须遵循的最基本的原则,包括以下两个方面。

(1) 系统要适应企业各级管理者的要求,特别是适应企业最高管理者的要求,不仅是现有环境下的要求应能满足,而且因环境变化带来新的要求时,也要便于修改使之适应。因此从系统的总体方案规划设计到系统开发过程中的每一个环节,都必须坚持一切为了用户,一切服务于用户的观点,这是信息系统开发的首要前提。

(2) 要主动适应信息技术环境,采用现代化管理科学原理和方法再造业务流程、提高企业经营管理水平、加强管理基础工作,从而创造需求,使用户满意。

2. 系统性原则

管理信息系统是组织实体内部进行综合信息管理的软件系统,有着鲜明的整体性、综合性、层次性和目的性。它的整体功能是由许多子功能有序组合而成的,与管理活动和组成职能相互关系、相互协调。系统中各子系统功能处理的数据既独立又相互关联,构成一个完整而又共享的数据体系。因此,在管理信息系统的开发过程中,都必须十分注重其功能和数据上的整体性和系统性。

3. 系统工程思想原则

系统工程是从系统的整体出发,为了合理、经济、有效地达到系统目标而运用的思想、程序、组织、方法的总称。管理信息系统的开发是涉及管理思想的转变、管理体制的改革、管理工作的健全等诸多方面的一项内容繁多、关联广泛、人机结合紧密的系统工程,因此必须运用系统工程的方法,使得系统开发在系统目标、系统计划、系统功能设计、系统实施中,资源配置以及系统的运行维护等工作都得到通盘考虑,使得系统开发工作有序地进行,并得到整体最佳的效果。

4. 抓主线原则

抓主线原则是指管理信息系统的建立不能贪大求全、面面俱到。应该从满足企业生产经营活动和市场信息管理的实际需要出发,抓住主要的关键问题。面对企业涉及的范围广、问题多,系统的建立没有统一的模式,以及行业性质、管理的基础差异很大等问题,抓住关键核心问题,有利于及时调整产业结构、降低消耗、压缩库存、提高产品的市场竞争力,加速资金周转,促进企业获得最大的经济效益。

5. 递进性原则

管理信息系统的开发需要经历一个逐步完善、逐步发展的过程。事实上,管理人员对系统的认识在不断加深,管理工作对信息的需求和处理手段的要求越来越高,设备需要更新换代,人才培养也需要一个过程。

贪大求全,试图一步到位不仅违反客观发展规律,而且使系统研制的周期过于漫长,影响了信心,增大了风险;系统的功能结构及设备配备方案,都要考虑日后的扩充和兼容程度,使系统具有良好的灵活性和可扩充性。

为了贯彻这个原则,开发工作应该有一个总体规划,然后分步实施,递进发展,每一阶段的工作完成情况和取得的阶段性成果,都必须建立详细的文档资料,并通过开发领导小组或技术负责人的审核,鉴定后方可转入下一阶段的工作。

6. 规范性原则

管理信息系统的开发是一项复杂的软件应用系统工程,应该按照软件工程、系统工程

的理论、方法和规范去组织与实施。无论采用的是哪种开发方法,都必须注重软件开发工具、文档资料及项目管理的规范化。

7. 效益性原则

企业的任何行为都是为了创造直接或间接、目前或长远的经济效益或社会效益。开发企业管理信息系统也不例外,必须着眼于效益。在技术上,不能片面追求先进的技术,而应选择最成熟的技术;不能不惜代价追求华丽的人机接口,而应采用经济的、友好的、简洁的人机界面;不能只着眼于现有业务流程的计算机化,而应该以提高效益为目标,发挥人机结合处理的优势,再造业务流程;在系统开发中既要把实用性放在第一位,又要突出系统在技术上、管理上的先进性,同时还要考虑经济性。

8. 四统一原则

管理信息系统开发的四统一原则是指统一领导、统一规划、统一目标、统一软硬件环境。这个原则是管理信息系统开发人员和系统管理人员共同遵守的准则,它对加强系统开发过程的管理与控制、提高系统开发质量和水平、缩短开发时间、减少开发费用、方便系统管理和维护等,都起着重要的指导作用。

3.1.3 管理信息系统开发的目标

管理信息系统的开发涉及面广、投资巨大,因此,需要结合本企业的条件和能力等具体情况,来确定系统的总体目标、功能目标和阶段性实施目标。特别是对于大中型企业的大系统或受一定条件限制的系统,确定系统目标是非常重要的。

1. 总体目标

管理信息系统以企业在决策中所要求的目标和职能部门所提供的业务处理目标为依据。确定系统目标应充分考虑到系统的实用性、经济性和整体性,以现行系统存在的问题作为系统的入口,按照可能投入系统的资源确定系统开发的范围和进度。从比较容易实现的数据处理入手,逐步扩展到管理决策,最后形成完整的管理信息系统。

系统开发的广泛含义是通过旧系统的分析找到其存在的问题,通过系统设计提出对新系统的展望和模型,建立一个具有先进水平、能够满足用户实际需要、运行效率高、经济效益好的新系统。系统开发的总体要求是功能完整、运行可靠、使用方便、维护简易。即系统功能齐全、信息处理准确,装备优良、故障率低、容易恢复、操作简单、容易理解、人机界面清晰,能充分利用计算机资源有效地节约时间、消耗低、收益大。

2. 具体目标

不同的企业管理信息系统,因经营规模和管理功能的差异,其具体目标是不同的,概括地讲,一般可归纳为以下三个方面的内容。

(1) 环境目标

为用户创造良好的使用环境,具体有:

① 建立一个具有先进技术装备的、实用的,包括计算机、通信网络及各种自动化设备等网络系统,实现机构和下属部门之间的通信和数据共享,同时为与外部计算机网络共享资源奠定基础。

② 采用和建立一整套系统工程管理的规范标准,以保证系统开发的质量和系统的可维护性,从而保证系统的可靠运行。

③ 除系统软件外,还需要建立一个高效优化的决策支持系统,以实现辅助决策。

(2) 信息采集处理目标

管理信息系统的全部功能其基本点就是信息处理,系统建设的全部过程就是不断地收集、传送、处理、存储、提供各种信息,包括管理信息、经济信息、资源信息和决策信息等。因此系统应做到:

① 建立完整的数据库及数据库管理信息系统。

② 建立基础数据管理信息系统。

③ 建立便于交换的信息收集和处理渠道。

(3) 功能目标

管理信息系统通常应具备以下功能。

① 数据处理功能,能把各种形式的原始数据进行存储、分类、处理,以供查询并进行各种统计、综合,以及提供各种各样的输出信息。

② 预测功能,运用管理数学方法、现代统计方法、模拟方法进行系统仿真,并根据历史数据预测未来的发展。

③ 辅助决策功能,利用现代数学的方法,在模型和预测的基础上,及时找出各种参考方案和最优方案,为各级管理者提供辅助决策。

④ 管理和控制功能,对整体计划的执行情况和主要工作环节进行监测、检查,比较计划和执行情况的差异,进行信息的反馈或根据偏差分析其原因。

⑤ 公用信息服务,为上级单位的网络补充信息,为基层单位或部门以及公共信息网提供信息。

3.2 管理信息系统的开发方法

管理信息系统的开发方法是系统开发中必须要面对的问题,也是系统开发中有关成败的一项重要因素。管理信息系统的开发方法随着科学技术的进步是在不断发展的,迄今为止已有多种开发方法,如20世纪70年代提出的生命周期法,20世纪80年代提出的快速原型法和快速应用开发法,20世纪90年代提出的面向问题、面向对象法,以及软系统方法等。

虽然在管理信息系统开发方法的基本思路存在着不同,但是表现在各种开发方法之间只是技术上的细小差别,当前面向对象的开发方法已经成为管理信息系统开发的主流方法。

3.2.1 生命周期法

生命周期法是国内外信息系统开发中最常用的方法。生命周期法理论认为任何一个软件都有它的生存期,所谓软件的生存期是指从软件项目的提出,经历研制、运行和维护直至退出的整个时期。生命周期法将软件工程和系统工程的理论和方法引入信息系统的

研制开发中,将信息系统的整个生存期视为一个生命周期,同时又将整个生存期严格划分为若干阶段,并明确每一阶段的任务、原则、方法、工具和形成的文档资料,分阶段、分步骤地进行信息系统的开发。

生命周期法是系统开发常用的方法,它采用系统的观点与系统工程的方法,自上而下进行系统分析与系统设计,并自下而上进行系统实施。开发过程阶段清楚,任务明确,文档齐全,并要求有标准化的分析报告、流程图、说明文本等阶段性文档资料及书面审定记录,使得整个开发过程便于管理和控制。

生命周期法适用于大型的信息系统以及应用软件的开发。

生命周期法中最关键的分析技术是结构化的分析与设计方法,这种方法易于系统的实施,便于系统维护。

生命周期法一般将信息系统的生命周期划分为系统规划、系统分析、系统设计、系统实施4个阶段,各阶段要完成的主要任务如下。

1. 系统规划阶段

系统规划阶段是系统建设的开始阶段,是由用户在现行系统因种种原因已不能适应企业发展需要时,提出建立一个新系统的要求开始,进而弄清原系统的问题,分析用户的需求及确定新系统开发的目标原则、方法等问题并进行初步可行性研究的工作。

这一阶段的主要任务是根据组织的整体目标和发展战略,确定信息系统发展战略;进行业务流程规划,明确组织总的信息需求;制定信息系统建设总体规划,其中包括确定拟建系统的总体目标、功能、大致规模和粗略估计所需资源,并根据需求的轻重缓急程度及资源和应用环境的约束,把规划的系统建设内容分解成若干开发项目,以便分期、分批进行系统开发。此阶段的工作主要体现在规划说明书中。

2. 系统分析阶段

系统分析阶段是整个系统建设的关键阶段,它是通过对企业现行系统现状、问题、需求、条件等的调查分析,利用一系列图表工具,构造出新系统逻辑模型的阶段。这一阶段的主要目的是要解决旧系统正在“做什么”、“怎么做”和新系统将要“做什么”的问题。

该阶段的主要任务就是根据系统规划说明书所确定的范围,对现行系统进行初步调查和可行性研究,明确系统的目标、规划和功能,并对系统开发的技术可行性、经济可行性、组织可行性进行研究;对现行系统进行详细调查,弄清现行系统的工作流程,建立现行系统的逻辑模型;提出新系统的逻辑方案,确定用户的信息需求。该阶段又称为逻辑设计阶段。此阶段的工作成果主要体现在系统分析说明书中,它是下一阶段的工作依据,也是将来系统验收的依据。

3. 系统设计阶段

系统设计阶段是在系统分析提出的逻辑模型基础上,考虑如何用具体的物理设备和通信传输手段来实现系统各项功能的工作阶段。也就是解决新系统具体“怎么做”的问题。该阶段的主要任务是根据系统分析说明书中规定的功能要求,具体设计实现逻辑模型的技术方案,包括处理系统的模型设计、代码设计、数据文件设计、输入输出设计等,从而实现信息系统的物理模型。该阶段又称为物理设计阶段。系统设计阶段的工作成果主

要体现在系统设计说明书中。

4. 系统实施阶段

系统实施阶段是将设计的系统付诸实施的阶段,是指按照系统设计提出的物理模型及实施方案来进行设备安装与调试、程序设计与调试、业务人员培训与数据录入及系统测试与转换的工作,这一阶段实质是要将系统设计的物理模式变成能够实际运行的系统。该阶段的任务主要包括计算机等设备的购置、安装和调试、程序的编写和调试,人员培训,大批数据的整理和录入等。这个阶段的特点是几个相互联系、相互制约的任务同时展开,必须精心安排、合理组织。系统实施是按实施计划分阶段完成的,每个阶段应写出实施进度报告,完成系统测试之后写出系统测试分析报告。

这是新系统投入运行以后所进行的各项管理、维护工作,以及运行一段时间以后对系统工作质量、经济效益所进行的评价工作。系统投入运行之后,在系统使用过程中,随着业务的不断扩大、社会环境的变化、组织和技术的改进,或由于系统本身的问题,都要对系统进行不断的调整和维护,使之进一步完善,以充分满足用户的实际需求,这是保证系统正常运行及系统发展的需要。

在本阶段,还有一个比较重要的工作,就是对系统进行评价。从广义上说,系统评价应该贯穿于整个开发过程的始终。这里,我们只是关心系统开发后期的评价,其目的是分析新系统的开发与运行是否达到了预期的目标。

各阶段的任务和主要文档如表 3-1 所示。

表 3-1 生命周期法各阶段的任务和主要文档

阶段	基本任务	主要文档
系统规划阶段	提出要求,组建规划小组,进行初步调查,了解组织的环境、战略、目标、资源、确定组织目标及信息系统目标,然后进行可行性分析,若认为可行,提出信息系统的主要结构、开发方案、进度计划、资源投入计划等,写出可行性分析报告	系统规划说明书; 可行性分析报告
系统分析阶段	进行新系统的逻辑设计。首先对组织进行详细调研,了解用户需求、业务流程,了解信息的输入、处理、存储和输出,然后建立新系统的逻辑模型。借助数据流程图、数据字典及文字说明写入新系统逻辑设计文档,编写系统分析说明书	系统分析说明书
系统设计阶段	分总体设计和详细设计。总体设计的任务是系统模块结构的设计,硬件、软件平台选型,数据库和数据文件的设计,编码设计,I/O设计,模块接口设计等;详细设计主要进行模块设计及模块内部的算法设计;最后写出系统设计说明书	系统设计说明书
系统实施阶段	包括购置计算机硬件、系统软件,并安装调试;程序设计,程序及系统的调试;用户培训;编写各种文档等;启动系统试运行,组织评价小组对新系统进行评价	系统测试分析报告; 实施进度报告; 系统调试说明书; 用户操作手册; 系统维护记录;系统评价报告

生命周期法的 4 个阶段在时间上基本是按顺序进行的,上一阶段的工作是下一阶段的基础和依据,上一阶段的工作不完成,将无法进行下一阶段的工作。该生命周期法在实际运用中往往会有反复,反复可能发生在多处,也可能一处反复多次,例如,在系统设计阶

段审查系统分析说明书时,若发现系统方面有问题,就需要回到系统分析阶段进行重新分析。

因此,一方面,为了保证开发质量和效率,必须严格按照各阶段目标和任务进行,并严格执行每一阶段的审核,尽量使问题在本阶段发现并解决;另一方面,由于开发人员分析问题有重复的过程,因而,绝对地按照阶段顺序逐步实施系统开发也不现实,难免会从前一阶段又重新回到前一阶段,如图 3-1 所示。

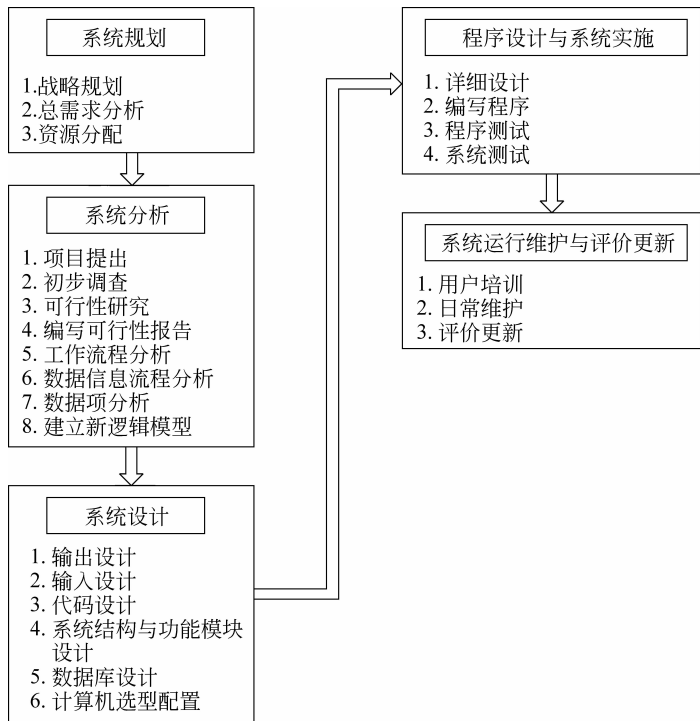


图 3-1 生命周期法工作流程示意图

虽然生命周期法的理论比较完善,在系统开发中得到普遍应用,但也存在一些不足之处,主要表现在以下几方面。

(1) 用户进入系统开发的深度不够,系统需求难以准确确定 由于专业知识背景不一样,影响了用户和系统分析人员之间的正常交流并形成障碍。在系统分析开发初始阶段,用户往往不能确切地描述线性信息系统的现状和未来的目标,分析人员在理解上也会有错误和偏差,造成系统需求定义的困难;用户会要求系统对不断变化的内外环境具有一定的适应性,然而这正是生命周期法所不允许的。

(2) 生命周期法开发周期长、文档过多。由于生命周期法严格依据各阶段的目标和任务进行开发,使得开发周期拖长,各阶段文档资料较多,而且容量较大,用户难以真正理解这些文档。

(3) 各阶段文档的审批工作困难。必须由用户认可审批的各阶段文档,不是用户所能真正理解和评审的,导致文档不能及时审批或形式上已审批通过,但问题依然存在。



小贴士

生命周期法是系统开发的最基本的方法,是其他方法的基础。用这种方法开发的管理信息系统,具有过程严谨、规范和科学的特点,但也存在着明显的缺陷。

3.2.2 快速原型法

原型法产生于20世纪80年代,是与生命周期法完全不同的管理信息系统的开发方法。前述以结构化系统分析与设计为核心的生命周期法,以其严密的理论基础、严格的阶段划分、详细的工作步骤、规范的文档要求以及“自顶向下逐步求精”的方法,导致了它在管理信息系统开发方法中的主导作用。然而,随着时间的推移、技术的进步,生命周期法的许多弊病也逐渐暴露出来。

首先,开发过程复杂繁琐、灵活性较差,其次系统开发周期漫长,难以适应内外环境的变化。另外,生命周期法需要管理工作的程序化、管理业务的标准化、数据资料的规范化,并且需要相对稳定的管理体制和业务流程。对那些管理基础薄弱的单位,开发管理信息系统显得极其不适应。为解决这些问题,在新的不断出现的应用软件开发生成环境的支持下,产生了原型法。

原型法是利用辅助开发系统的方法,其基本思想是:在获得用户基本需求的基础上,投入少量人力和物力,尽快建立一个原始模型,使用户及时运行和看到模型的概貌和使用效果,并提出改进方案,开发人员进一步修改完善,如此循环迭代,直到形成一个用户满意的模型为止。

原型法一经问世,就立即得到了广泛的重视,并迅速得以推广。与生命周期法相比,原型法摒弃了那种一步一步周密的调查分析,然后逐渐整理出文字档案,最后才能让用户看到结果的方法。而是一开始就根据用户的要求,由开发者与用户共同确定系统的基本要求和主要功能,然后在软件开发环境的支持下,短时间内建造出满足用户要求的初始模型系统。之后,开发者与用户一起对模型系统进行评价、修改,如此反复,周而复始,直到用户满意为止。

原型法开发管理信息系统的流程如图3-2所示,主要工作步骤如下。

(1) 确定系统要求和功能

确定系统的基本要求和功能是建立原型的首要任务和构造模型的主要依据,它是由用户通过对系统输出的描述来完成的。开发者根据用户的要求确定系统的范围、应具有的功能、人机界面等,得到一个简单的模型。

(2) 建造结构仿真模型

建造结构仿真模型是指系统开发人员在対系统基本要求和功能了解的基础上,依据模型以尽可能快的速度和尽可能好的工具建造出一个结构仿真模型。

(3) 调整原型框架

运行、评价、修改原型框架。原型框架建造完成后,就要立即投入运行,开发人员和用户要对其试用、检查、分析效果。由于构造原型强调的是快速,省略了许多细节,因此必须在试用过程中发现各种不合理的部分并提出改进意见,在试用中充分进行开发人员与用

户的沟通,尤其是对用户不满意的地方进行认真修改,如此反复,直至用户满意。

(4) 确定模型后的处理

确定模型后的处理是指如果开发者与用户对原型比较满意,决定将其作为正式原型,双方还需要继续进行细致的工作,把为了强调快速而在开发原型过程中省略的许多细节逐个补充、完善、求精,最后形成一个适用的管理信息系统。

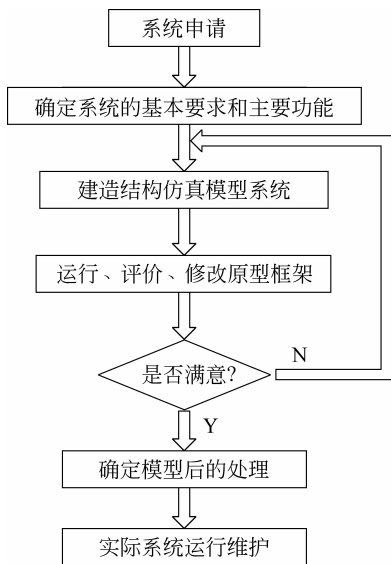


图 3-2 原型法工作流程图

3.2.3 面向对象的开发方法

面向对象的思想,最初出现于挪威奥斯陆大学和挪威国家计算中心共同研制的仿真语言中。其后,随着 SmallTalk 76 和 80 语言的推出,面向对象的程序设计方法得到了比较完善的实现。由于面向对象的技术对于软件工程学所面临的困境是一个很有希望的突破口,这项技术的研究与应用都得到了迅速的发展。

1. 面向对象开发方法的基本思想

面向对象技术是一种按照人们对现实世界的习惯认识和思维方式来研究和模拟客观世界的方法。它将现实世界中任何事物均视为“对象”,将客观世界看成是由许多种类的对象构成的,每一个对象都有自己的内部状态和运动规律,不同对象之间的相互作用和互相联系就构成了各种不同的系统。

面向对象方法所追求的目标是使分析、设计和实现一个信息系统的方法,尽可能地接近人们认识一个系统的方法,也就是使描述问题的问题空间与解决问题的方法空间在结构上尽可能一致。其基本思想是:对问题空间进行自然分割,以便它更接近人类思维的方式,建立问题域模型,以便对客观实体进行结构模拟和行为模拟,从而使设计出的软件尽可能直接地描述现实世界;构造出模块化的、可重用的、维护性好的软件,并能控制软件的复杂性和降低开发维护费用。