

摘要

软件项目建模的三要素是建模过程、建模工具和建模符号。建模过程提供正确的建模流程；建模符号用于建模过程的表示，也是一种交流语言；建模工具使建模过程与建模符号有机地结合起来。当前在软件建模领域，最流行的建模过程是 Rational 统一过程 (RUP)，最通用的建模符号是统一建模语言 (UML)，最方便的建模工具 Power Designer。

Rational 统一过程基于诸如迭代开发、需求驱动以及基于构架的开发等一些合理的软件工程准则，提供了将管理的可见性引入开发过程的机制；在可视化软件建模、验证软件质量及控制软件变更等方面，针对所有关键的开发活动为每个开发成员提供了必要的准则、模板和工具指导，并确保全体成员共享相同的知识基础并建立了简洁和清晰的过程结构，为开发过程提供较大的通用性。

统一建模语言 (UML) 由于其定义良好、易于表达、功能强大且普遍适用的特点，融合了当前一些面向对象的主要概念和技术，已经成为软件工业界事实上的标准。

本论文借助于 Rational 统一过程完善的建模思想和统一建模语言强大的表示功能，论述了基于 UML 的人力资源管理系统建模过程和技术。重点研究如何利用 UML 对其中的招聘管理子系统进行建模。给出了招聘管理子系统的结构和设计，从需求定义、系统分析、系统设计等方面出发，对系统进行分析与建模。在本系统的开发过程中由于利用支持 UML 的建模工具——Power Designer，大大提高了开发效率，同时开发过程也更规范，实践证明基于 UML 的人力资源管理系统建模方法对高效地开发和实施人力资源管理系统有很大的帮助。

关键词：面向对象，统一建模语言，Rational 统一过程，人力资源管理系统，可视化建模

ABSTRACT

The software project modelling three essential factors are the modelling process, the modelling tool and the modelling mark. The modelling process provides the correct modelling flow; The modelling mark uses in the process the expression, also is one kind of exchange language; The modelling tool causes the modelling process and the modelling mark unifies organically. Current in software modelling domain, the most popular modelling process is Rational unified process (RUP), the most general modelling mark unifies modelling language (UML), most convenient modelling tool Power Designer.

The Rational unification process based on such as the iterative development, the demand actuation as well as based on the skeleton development and so on some reasonable software engineering criterion, has provided the visible introduction performance history mechanism which will manage; In visualization aspects and so on software modelling, confirmation software quality and control software change, have provided the essential criterion, the template and the tool instruction in view of all key development operation for each development member, and guaranteed all member to share the same knowledge foundation and to establish succinct and the clear process structure, provided the big versatility for the performance history.

Because unified modelling language (UML) its definition good, easy to express, the function formidable also the universal suitable characteristic, fused the current some object-oriented main concepts and the technology, already became software industrial world in fact standard.

The present paper with the aid of the modelling thought and the unification modelling language formidable expression function which consummates in the Rational unification process, elaborated based on the UML human resources management system management system modelling process and the technology. How key studies carries on the modelling using UML to employment advertise management subsystem. Gave the employment advertise to manage the subsystem the structure and the design, from aspects and so on demand definition, system analysis, system design embarked, carried on the analysis and the modelling to the system. In this system performance history because uses supports

华中科技大学硕士学位论文

UML modelling tool - Power Designer, enhanced the development efficiency greatly, the simultaneous development process is also standarder, The practice proved has the very big help based on the UML human resources management system management system modelling method to highly effective the development and the implementation human resources management system management system.

Keywords: Object-Oriented,UML,RUP, Human Resources Management System,
Visual Modeling

独创性声明

本人声明所呈交的学位论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除文中已经标明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到，本声明的法律结果由本人承担。

学位论文作者签名：邢培振

日期：2006年10月31日

学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解学校有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅。本人授权华中科技大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

本论文属于 保 密 ， 在_____年解密后适用本授权书。

不保密 。

(请在以上方框内打“√”)

学位论文作者签名：邢培振

指导教师签名：

日期：2006年10月31日

日期： 年 月

1 绪论

1.1 研究背景及意义

人力资源管理是指运用现代化的科学方法，对与一定物力相结合的人力进行合理的培训、组织和调配，使人力、物力经常保持最佳比例，同时对人的思想、心理和行为进行恰当的诱导、控制和协调，充分发挥人的主观能动性，使人尽其才，事得其人，人事相宜，以实现组织目标。

人力资源管理关心的是“人的问题”，其核心是认识人性、尊重人性，强调现代人力资源管理“以人为本”。在一个组织中，围绕人，主要关心人本身、人与人的关系、人与工作的关系、人与环境的关系、人与组织的关系等。企业也认识到人力资源是形成企业竞争力的要素之一。

在人类所拥有的一切资源中，人力资源是第一宝贵的，自然成了现代管理的核心。不断提高人力资源开发与管理的水平，不仅是当前发展经济、提高市场竞争力的需要，也是一个国家、一个民族、一个地区、一个单位长期兴旺发达的重要保证，更是一个现代人充分开发自身潜能、适应社会、改造社会的重要措施^[1]。

人力资源管理系统是一种非常复杂的系统，它的最终表现形式为非常复杂的可运行目标代码，包含了太多的细节信息，因此很难从整体上考虑软件系统。为了从整体上设计软件系统，以便有效管理系统复杂度、控制软件风险、增强团队的沟通、提高系统设计的可重用性、增强系统架构的灵活性。在软件系统开发之前应对系统进行可视化建模。

1.2 面向对象的软件建模理论现状综述

1.2.1 面向对象的基本概念

从客观上讲现实世界是由各种各样的实体（事物、对象）所组成的，每种对象都有自己的内部状态和运动规律，不同对象间的相互联系和相互作用就构成了各种不同的系统，并进而构成整个客观世界^[2]。同时人们为了更好的认识客观世界，把具有相

华中科技大学硕士学位论文

似内部状态和运动规律的实体（事物、对象）综合在一起称为类。类是具有相似内部状态和运动规律的实体的抽象，进而人们抽象的认为客观世界是由不同类的事物间相互联系和相互作用所构成的一个整体^[3]。计算机软件的目的就是为了模拟现实世界，使各种不同的现实世界系统在计算机中得以实现。在面向对象的领域里包含下列基本概念：

（1）面向对象是指按人们认识客观世界的系统思维方式，采用基于对象（实体）的概念建立模型，模拟客观世界分析、设计、实现软件的办法。通过面向对象的观念使计算机软件系统能与现实世界中的系统一一对应^[4]。

（2）对象是指现实世界中各种各样的实体。它可以指具体的事物也可以指抽象的事物。每个对象皆有自己的内部状态和运动规律。在面向对象概念中把对象的内部状态称为属性、运动规律成为方法或事件。

（3）类是具有相似内部状态和运动规律的实体的集合（或统称、抽象）。

类的定义决定了类具有以下 4 个特性：抽象、继承、封装、多态。

1) 抽象：抽象是一种从一般的观点看待事物的方法，它要求集中于事物的本质特征（内部状态和运动规律）。

2) 继承：继承是类不同抽象级别之间的关系。类的定义主要有 2 种办法归纳和演绎；由一些特殊类归纳出来的一般类称为这些特殊类的父类，特殊类称为一般类的子类，同样父类可演绎出子类；父类是子类更高级别的抽象。子类可以继承父类的所有内部状态和运动规律。

3) 封装：对象间的相互联系和相互作用过程主要通过消息机制得以实现。对象之间并不需要过多的了解对方内部的具体状态或运动规律。面向对象的类是封装良好的模块，类定义将其说明（用户可见的外部接口）与实现（用户不可见的内部实现）显式地分开，其内部实现按其具体定义的作用域提供保护。类是封装的最基本单位。封装防止了程序相互依赖性而带来的变动影响。在类中定义的接收对方消息的方法称为类的接口。

4) 多态：多态性是指同名的方法可在不同的类中具有不同的运动规律。在父类演绎为子类时，类的运动规律也同样可以演绎，演绎使子类的同名运动规律或运动形

式更具体，甚至子类可以有不同于父类的运动规律或运动形式。不同的子类可以演绎出不同的运动规律。

(4) 消息是指对象间相互联系和相互作用的方式。一个消息主要由 5 部分组成：发送消息的对象、接收消息的对象、消息传递办法、消息内容（参数）、反馈。

1.2.2 面向对象的软件开发与建模意义

1、可视化建模的定义

软件系统也是一种非常复杂的系统，它的最终表现形式为可运行的目标代码^[5]。但是最终的软件代码是非常复杂的，包含了太多的细节信息，直接阅读代码很难对系统有一个全面的了解。这就需要有一个中间过程来得到这些结果，同时也需要对系统进行简化和抽象，这就是通常所说的系统设计。利用统一建模语言 UML 来对系统结构进行全面的分析设计，即构建系统模型的过程，这就是可视化建模（Visual Modeling）。

在可视化建模的过程中，应用的是面向对象的方法。面向对象方法的主要思想是把现实世界中需要解决的问题（业务流程、控制逻辑等）映射到计算机软件系统中去，利用软件世界中的对象来代表现实世界中的实体，并利用对象之间的交互来描述现实世界中实体之间的动态关系，从而帮助我们通过软件来解决现实世界中的问题。与传统的分析设计方法（结构化设计、面向过程的设计等）相比，对象模型是一种对于现实世界最为直接的映射，当需要解决的问题发生变化时（如业务需求发生变化），对象模型作适当的改动就可以迅速地适应这一变化。

可视化建模技术利用 UML 这一统一的符号语言，可以把对象模型准确地表达出来，便于开发人员之间的沟通。

2、可视化建模技术的好处

(1) 模型是对现实世界的简化和抽象。现实世界中的系统是纷繁复杂的，直接去认识现实世界并且解决其中的问题是非常困难的。因此为了分析现实世界中的系统，往往会构造一个模型来对现实世界中的复杂系统进行简化和抽象，通过这种简化和抽象来帮助设计人员加深对于系统的认知，在进行简化和抽象时可以抓住问题的本质，而过滤掉很多其他非本质的因素，从而帮助设计人员来简化问题的复杂性，有利

于问题的解决。

(2) 有效管理系统复杂度。面向对象方法最基本的原则就是抽象，把一类具有相同属性和行为的实体抽象成为一个类，再通过把类实例化成对象来映射现实世界中的某一个具体实体。对象通过操作来对外提供相应的服务，在对象模型中只需要描述对象所实现的功能，而封装了操作实现的细节。与软件代码相比，对象模型描述的也是同一个系统，但它展示的是系统结构中最关键的元素以及它们之间的关系，所有的编码细节都已经被忽略掉了，从而有利于开发人员把握理解整个系统。

(3) 增强团队的沟通。对象模型作为软件设计的蓝图，记录了开发人员的设计思想。使得设计的结果很容易被其他人所理解，设计者的设计意图可以被完整的传递而不发生信息的失真。可视化建模采用的是标准的统一建模语言 UML，所有的开发人员都应该采用这种统一建模语言来进行系统的设计，从而保证大家工作的结果是所有人都可以理解的。这也是 UML 语言的设计目的之一，即使用 UML 来统一整个开发团队的沟通手段。

(4) 提高系统设计的可重用性。面向对象技术最基本的原则就是抽象，即把整个系统的功能尽可能地分配到多个类中去，每个类应该只做并且做好一件事情。因为每个类实现的功能比较单一，所以可以有更多的机会被重用。同时尽量利用构件化的思想把关系比较紧密的类组合成构件，构件具有定义明确的功能并且以接口的形式对外提供服务。

(5) 增强系统架构的灵活性。好的系统架构应该是具有最大的灵活性，即它不仅能满足系统目前的需求，更重要的是它还可以满足系统将来的需求把系统中易变的功能和不变的功能分开，把跟需求相关的功能和通用的服务功能分开。这样当系统需求发生变化的时候，可以使大部分的系统结构保持不变，变动地只是局部。

3、可视化建模方法

软件项目建模的三要素是建模过程、建模工具和建模符号。建模过程提供正确的建模流程；建模符号用于过程的表示，也是一种交流语言；建模工具使建模过程与建模符号有机地结合起来。当前在软件建模领域，最流行的建模过程是 Rational 统一过程（RUP），最通用的建模符号是统一建模语言（UML），最方便的建模工具 Power

Designer。

Rational 统一过程基于诸如迭代开发、需求驱动以及基于构架的开发等一些合理的软件工程准则，提供了将管理的可见性引入开发过程的机制；在可视化软件建模、验证软件质量及控制软件变更等方面，针对所有关键的开发活动为每个开发成员提供了必要的准则、模板和工具指导，并确保全体成员共享相同的知识基础并建立了简洁和清晰的过程结构，为开发过程提供较大的通用性。

统一建模语言（UML）由于其定义良好、易于表达、功能强大且普遍适用的特点，融合了当前一些面向对象的主要概念和技术，已经成为软件工业界事实上的标准^[6]。

建模工具能够很方便的将建模过程用建模符号表示出来。

1.3 人力资源管理应用研究综述

1.3.1 人力资源管理（HRMS）简介

随着市场竞争的日趋激烈，人已成为实现企业自身战略目标的一个非常关键的因素。企业中人心的向背和员工对工作的投入程度在很大程度上决定了该企业的兴衰与成败。如何能保持本企业员工的工作责任感，激励他们的工作热情，减少人才的流失，已成为困扰企业主管和人力资源部门的一个日益尖锐的问题^[7]。企业管理从根本上来讲就是对人的管理。现在“公平、公正、合理”的企业管理原则已为不少企业所采纳。但是，要实现“公平、公正、合理”决非易事，它不是仅靠规章制度和政策就可以解决的。通过建立透明、相容、一致、易查和全面的人力资源信息系统，将与人相关的信息统一地管理起来，才有可能使“公平、公正、合理”原则实现，以及企业在运作和劳资纠纷诸方面的风险等建立一套科学的保障体系。人力资源管理正是基于这一课题而开发的信息系统^[8]。

人力资源管理（Human Resource Management System, HRMS）就是以人力资源管理为理论基础而设计开发的信息系统，将有关人力资源的分散信息集中化并进行分析，优化人力资源管理的流程，实现人力资源管理全面自动化，并与企业内部的其他系统进行匹配。

人力资源管理为人力资源管理部门提供一个全面的信息管理系统，通过系统

华中科技大学硕士学位论文

可以比较容易地获得所需的关于组织体系、薪酬福利成本、人力资源状况等静态数据，也可以方便地获得各种变动信息来进行趋势预测。在企业内实现信息依据权限的共享，人力资源管理的日常业务在信息系统的协助下变得高效、快捷。一套科学的管理体系能够为企业最大程度地节省成本，激发员工的工作积极性，帮助企业创造最大的效益。

1.3.2 人力资源管理系统（HRMS）发展与现状

人力资源管理系统的发展历史可以追溯到 20 世纪 60 年代末期。由于当时计算机技术已经进入实用阶段，同时大型企业用手工来计算和发放薪资既费时费力又非常容易出差错，为了解决这个矛盾，第一代的人力资源管理系统应运而生。当时由于技术条件和需求的限制，用户非常少，而且那种系统充其量也只不过是一种自动计算薪资的工具，既不包含非财务的信息，也不包含薪资的历史信息，几乎没有报表生成功能和薪资数据分析功能。但是，它的出现为人力资源的管理展示了美好的前景。

第二代的人力资源管理系统出现于 20 世纪 70 年代末。第二代人力资源管理系统基本上解决了第一代系统的主要缺陷，对非财务的人力资源信息和薪资的历史信息都给予了考虑，其报表生成和薪资数据分析功能也都有了较大的改善。但这一代的系统主要是由计算机专业人员开发研制的，未能系统地考虑人力资源的需求和理念，而且其非财务的人力资源信息也不够系统和全面。

人力资源管理系统革命性变革出现在 20 世纪 90 年代末。由于市场竞争的需要，如何吸引和留住人才，激发员工的创造性、工作责任感和工作热情已成为关系企业兴衰的重要因素，人才已经成为企业最重要的资产之一。“公正、公平、合理”的企业管理理念和企业管理水平的提高，使社会对人力资源管理系统有了更高的需求；同时由于个人电脑的普及，数据库技术、客户/服务器技术，特别是 Internet/Intranet 技术的发展，使得第三代人力资源管理系统出现成为必然。第三代人力资源管理系统的特点是从人力资源管理的角度出发，用集中的数据库将几乎所有与人力资源相关的数据（如薪资福利、招聘、个人职业生涯的设计、培训、职位管理、绩效管理、岗位描述、个人信息和历史资料）统一管理起来，形成了集成的信息源。友好的用户界面，强有力的报表生成工具、分析工具和信息的共享使得人力资源管理人员得以摆脱繁重的日

常工作，集中精力从战略的角度来考虑企业人力资源规划和政策。

近几年来，国内外与人力资源管理有关的系统和程序的发展都非常迅速，众多软件如雨后春笋般地不断涌现。这些软件尽管各有特点，但从功能上来分析，大致可分为如下四种：（1）薪资和福利计算程序，（2）培训管理系统，（3）考勤管理程序，（4）人力资源管理系统。

1.3.3 开发人力资源管理系统（HRMS）的必要性

现在不少企业管理人员已经认识到采用人力资源管理系统的重要性，纷纷开发或选购适合本企业特点的人力资源管理系统。人力资源管理系统具有以下特点^[9]：

（1）整合的、集中的信息源。采用人力资源管理系统，就可以用集中的数据库将与人力资源管理相关的信息全面、有机地联系起来，有效地减少了信息更新和查找中的重复劳动，保证了信息的相容性，从而大大地提高了工作效率，还可以提供分析报告。

（2）易访问、易查询的信息库。采用和实施人力资源管理系统，企业管理人员只要获取了相应的权限，就可以随时进入系统，直接查阅相应的信息。

（3）有利于体现公平性原则，留住人才。将员工技能和表现输入人力资源管理系统，在某个岗位需要人时，先搜寻一下企业内部是否有合适的人选，这样也许会留住一部分人才。再如，在提拔干部时，应根据员工的知识、技能和以往的绩效来选拔，体现公平原则不仅在于选拔出合适的人才，而且它还给员工一种暗示：个人在本企业的前途不在于是否善于在领导面前表现，而是在于个人的努力程度，从而达到激励员工的目的。

（4）提高管理水平。采用和实施人力资源管理系统不仅仅是为了提高工作效率。应该看到，在实施人力资源管理系统后，经过整合的、较为全面、准确、一致和相容的信息不仅可以让企业领导对本企业人力资源的现状有一个比较全面和准确的认识，同时也可以生成综合的分析报表供企业领导人在决策时参考。如在薪资普调或薪资体系变更前，生成按岗位的历史薪资分析报告等，可辅助企业领导决策科学化。

1.4 人力资源管理系统建模的重要性

随着计算机技术的飞速发展和企业业务的复杂程度、软件的复杂程度不断提高，源代码的规模越来越大，系统也越来越复杂，诸多因素造成项目失败的可能性也相应增加。在长期的研究和实践中，人们越来越深刻地认识到，建立简明准确的系统模型是把握复杂系统的关键。

由于人力资源管理系统功能强大、模块众多，造成人力资源管理系统是一个复杂的系统。因此人力资源管理系统开发是一个巨大的工程，为了保证人力资源管理系统开发的成功，减少开发风险和项目风险，显然建模在人力资源管理系统开发中占据非常重要的地位。可以说如果系统模型建得不好，人力资源管理系统开发很难取得成功。

模型能捕获和精确表达人力资源管理系统的需求和应用领域中的有关知识，可以使各方面的利益相关者能够理解系统并达成一致。人力资源管理系统各种不同模型可以捕获实施人力资源管理的企业的需要。模型帮助开发者按照实际情况或按照开发者所需要的样式对系统进行可视化分析和设计。在进行详细设计以前，一种好的建模语言可以让设计者对软件的架构有比较全面的认识。软件系统的一组模型可以说明这个系统的外部行为和系统内部对应于现实世界的有关信息，另一组模型可以展示系统中的类以及实现系统外部行为特征所需要的内部操作。利用软件系统的模型，可以获得类的声明、过程体、用户界面、合法使用的说明、数据库、配置草案等对实现系统至关重要的因素。

总体来说，对人力资源管理系统建模可以使人们从整体上把握人力资源管理系统的全貌及其相关部件、相关模块之间的关系，可以准确捕获系统需求，对防止人们过早陷入各个模块的细节而失去对系统整体的准确把握很有帮助。

1.5 本论文研究的主要内容及创新

本论文首先阐述了面向对象软件建模三要素：建模过程，建模工具，模型表示方法。在本论文中建模过程采用了当前流行的 Rational 统一过程，建模工具采用了 sybase 公司的 Power designer 建模工具，模型表示方法采用了国际通用的统一建模语言

华中科技大学硕士学位论文

(UML)。然后以人力资源管理系统建模过程为例阐述了面向对象软件建模三要素的综合应用，本论文在对人力资源管理系统建模过程中以招聘管理模块为例，根据用例驱动、迭代和增量式开发的思想分析、设计模型，采用统一建模语言描述，利用 Power designer 建模工具实现模型的描述过程，最终实现了招聘管理模块的完整软件模型^[10]。最后是总结论文的成果。

虽然关于软件建模的研究进行了很多年，也取得了很多成果，但是对于面向对象软件建模三要素（建模过程，建模工具，模型表示方法）综合研究应用还未深入，很多领域仍是空白。尤其是国内的研究更少，所以可以借鉴的经验不多。本文创新点是当前国际流行的通用的建模统一过程、建模统一语言、建模工具有机地结合起来实现软件建模。

1.6 论文结构

第一章绪论

本章首先阐述研究背景及意义，随后阐述面向对象的软件建模理论现状和人力资源管理系统应用研究的现状，然后就人力资源管理系统建模的重要性进行阐述。最后归纳本论文研究的主要内容及创新点。

第二章面向对象的软件建模理论研究

本章主要阐述当前国际上标准化的面向对象的软件建模理论及思想。首先介绍软件体系结构的定义及当前成熟的软件体系结构；随后介绍面向对象的软件开发方法，最后介绍软件建模的三要素（建模过程，建模工具，模型表示方法）。

第三章人力资源管理系统建模过程分析

本章首先阐述人力资源的需求，确定本系统的体系结构以及建模过程的指导思想。而后以 Rational 统一过程为指导，用例模型驱动建模过程的思想，分析人力资源管理的系统用例图，并对其中的招聘管理功能模块的用例图作了详细的用例分析。

第四章基于 UML 的人力资源管理系统建模

本章介绍基于 UML 的人力资源管理系统建模的实现过程。软件建模过程以 Rational 统一过程为指导，用例模型驱动建模全过程，实现实体类模型、接口类模型、

华中科技大学硕士学位论文

窗口结构、动态模型设计。建模过程借助 Power Designer 软件建模工具实现统一建模语言 (UML) 的描述。

第五章总结与展望

本章给出了研究的结论并且展望了进一步的研究前景。

2 面向对象的软件建模理论研究

2.1 软件体系结构理论

软件体系结构为软件系统提供了一个结构、行为和属性的高级抽象，由构成系统的元素的描述、这些元素的相互作用、指导元素集成的模式以及这些模式的约束组成。软件体系结构不仅指定了系统的组织结构和拓扑结构，并且显示了系统需求和构成系统的元素之间的对应关系，提供了一些设计决策的基本原理。

软件体系结构发展到今天，比较经典的体系结构风格有以下 6 种^[1]：

(1) C2 风格。它是通过连接件绑定在一起的按照一组规则运作的并行构件网络。

(2) 管道/过滤器风格。每个构件都有一组输入和输出，构件读输入的数据流，经过内部处理，然后产生输出数据流。

(3) 数据抽象和面向对象风格。抽象数据类型概念对软件系统有着重要作用，目前软件界已普遍转向使用面向对象系统。这种风格建立在数据抽象和面向对象的基础上，数据的表示方法和它们的相应操作封装在一个抽象数据类型或对象中。这种风格的构件是对象，或者说是抽象数据类型的实例。对象是一种被称作管理者的构件，因为它负责保持资源的完整性。对象是通过函数和过程的调用来交互的。

(4) 基于事件的隐式调用风格。基于事件的隐式调用风格的思想是构件不直接调用一个过程，而是触发或广播一个或多个事件。系统中的其它构件中的过程在一个或多个事件中注册，当一个事件被触发，系统自动调用在这个事件中注册的所有过程，这样，一个事件的触发就导致了另一模块中的过程的调用。

(5) 层次系统风格。层次系统组织成一个层次结构，每一层为上层服务，并作为下层客户。在一些层次系统中，除了一些精心挑选的输出函数外，内部的层只对相邻的层可见。

(6) 仓库风格。在仓库风格中，有两种不同的构件：中央数据结构说明当前状态，独立构件在中央数据存贮上执行，仓库与外构件间的相互作用在系统中会有大的变化。

当前比较流行的体系结构有以下 3 种^[11]：

(1) 三层 C/S 软件体系结构

C/S 软件体系结构，即 Client/Server（客户机/服务器）结构，是基于资源不对等，且为实现共享而提出来的，是 20 世纪 90 年代成熟起来的技术。三层 C/S 结构是将应用功能分成表示层、功能层和数据层三个部分，如图 2-1 所示。

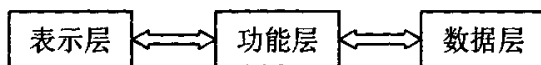


图 2-1 三层 C/S 结构示意图

表示层是应用的用户接口部分，它担负着用户与应用间的对话功能。它用于检查用户从键盘等输入的数据，显示应用输出的数据。为使用户能直观地进行操作，一般要使用图形用户接口，操作简单、易学易用。在变更用户接口时，只需改写显示控制和数据检查程序，而不影响其他两层。检查的内容也只限于数据的形式和取值的范围，不包括有关业务本身的处理逻辑。

功能层相当于应用的本体，它是将具体的业务处理逻辑编入程序中。表示层和功能层之间的数据交往要尽可能简洁。通常，在功能层中包含有确认用户对应用和数据库存取权限的功能以及记录系统处理日志的功能。功能层的程序多半是用可视化编程工具开发的，也有使用 COBOL 和 C++ 语言的。

数据层就是数据库管理系统，负责管理对数据库数据的读写。数据库管理系统必须能迅速执行大量数据的更新和检索。因此，一般从功能层传送到数据层的要求大都使用 SQL 语言。

三层 C/S 的解决方案是：对这三层进行明确分割，并在逻辑上使其独立。所以，关键是要将表示层和功能层分离成各自独立的程序，并且还要使这两层间的接口简洁明了。

(2) B/S 软件体系结构

B/S 软件体系结构，即 Browser/Server（浏览器/服务器）结构，是随着 Internet 技术的兴起，对 C/S 体系结构的一种变化或者改进的结构^[12]。在 B/S 体系结构下，用户界面完全通过 WEB 浏览器实现，一部分事务逻辑在前端实现，但是主要事务逻辑在服务器端实现。

华中科技大学硕士学位论文

B/S 体系结构主要是利用不断成熟的 WEB 浏览器技术, 结合浏览器的多种脚本语言, 用通用浏览器就实现了原来需要复杂的专用软件才能实现的强大功能, 并节约了开发成本, 是一种全新的软件体系结构。基于 B/S 体系结构的软件, 系统安装、修改和维护全在服务器端解决。用户在使用系统时, 仅仅需要一个 WEB 浏览器就可运行全部的模块, 真正达到了“零客户端”的功能, 很容易在运行时自动升级。B/S 体系结构还提供了异种机、异种网、异种应用服务的联机、联网、统一服务的最现实的开放性基础。

由于 C/S 体系结构根深蒂固, 技术成熟, 原来的很多软件系统都是建立在 C/S 体系结构基础上的, 因此, B/S 体系结构要想在软件开发中起主导作用, 要走的路还很长, 即 C/S 体系结构与 B/S 体系结构还将长期共存。

(3) 正交软件体系结构

正交软件体系结构由组织层和线索的构件构成。层是由一组具有相同抽象级别的构件构成。线索是子系统的特例, 它是由完成不同层次功能的构件组成(通过相互调用来关联), 每一条线索完成整个系统中相对独立的一部分功能。每一条线索的实现与其他线索的实现无关或关联很少, 在同一层中的构件之间是不存在相互调用的。

2.2 面向对象的软件开发方法

面向对象的软件开发方法是一种运用对象、类、继承、封装、消息和多态性等概念来构造系统的软件开发方法。软件开发从本质上讲就是对软件所要处理的问题域进行正确的认识, 并把这种正确的认识描述出来。直接对问题域中客观存在的事物来进行软件开发, 就是面向对象的软件开发方法。

面向对象方法认为系统由一系列彼此独立却又相互联系的实体(对象)组成, 对象间通过消息传递和数据关联(数据流)实现相互联系。面向对象采用了不同的方法, 它认为对象本身就是一个具有一定状态保持和实施动作能力的实体, 因此最终系统的功能体现在对象所具有的操作和通过消息机制的组合, 而数据流则体现在对象对于状态保持和对象间数据关联和消息参数上。对象是一个既有静态特性又有动态特性的实体。

2.2.1 面向对象建模方法

面向对象的软件建模方法主要从面向对象程序设计领域发展而来，它通过对对象对问题域进行完整的映射^[13]。对象包括了事物的数据特征和行为特征。它用结构和连接如实反映问题域中事物间的关系，比如分类、组装等。它通过封装、继承、消息通信等原则使问题域的复杂性得到控制。所以，面向对象建模方法是对问题域完整和直接的映射，在模拟现实世界方面具有天然的优势。

二十世纪九十年代以来，随着面向对象技术的发展，先后出现了几十种面向对象的软件开发方法。其中，Booch, OMT 和 DOSE 在面向对象软件开发界得到了广泛的认可。这三种方法也是 UML 的直接来源^[14]。

(1) Booch 方法是 Grady Booch 从 1983 年开始研究，1991 年后走向成熟的一种方法。Booch 方法区分系统的逻辑和物理结构并描述这两种结构的静态和动态语义。Booch 方法是 UML 的主要来源，其面向对象的概念十分丰富。主要概念有：类、对象、继承、元类、消息、域、操作、机制、模块、子系统、进程等，其模型主要包括：逻辑静态视图（类图、对象图），逻辑动态视图（状态图、时序图），物理静态视图（模块图、进程图）以及物理动态视图。

(2) OMT(Object Modeling Technique)方法最早是由 Loomis, Shan 和 Rumbaugh 在 1987 年提出的，曾扩展应用于关系数据库设计，Rumbaugh 在 1991 年正式把 OMT 应用于面向对象的分析和设计。这个方法是在实体—关系模型上扩展了类、继承和行为而得到的。

(3) OOSE 方法 (Object-Oriented Software Engineering) 是 Jacobson 在 1992 年提出的一种面向对象开发方法，以“用例驱动 (Use Case Driven)”思想而著称。。

现代的软件开发采用面向对象的观点进行建模。按照这种方法，所有软件系统都用对象或类作为其主要构造块。简单地讲，对象通常是从问题空间或解空间的词汇中抽取出来的东西；类是对具有共同性质的一组对象（从建模者的视角）的描述。每一个对象都有标识（能够对它命名，以区别于其他对象）、状态（通常有一些数据与它相联系）和行为（能对该对象做某些事，它也能为其他对象做某些事）。面向对象方法是软件开发方法的主流，它适合于在各种问题域中建造各种规模和复杂度的系统。

此外，当前的大多数程序语言、操作系统和工具在一定的程度上都是面向对象的，并给出更多按对象来观察世界的理由。

2.2.2 面向对象建模方法的特点

Booch 方法的优点是它在项目的设计和构造阶段的表达能力特别强，其迭代和增量的思想也是大型软件开发中的重要思想^[15]。

而 OMT 的来源决定了它在分析数据密集型信息系统时具有很大的优势，是 MIS 系统建模常用的方法之一。

OOSE 对以用例作为一种途径来驱动需求捕获、分析和高层设计提供了很好的支持，使用用例捕获需求是 OOSE 对传统面向对象建模方法的很好补充。OOSE 方法与上述两种方法所不同的地方是它涉及到整个软件生命周期，包括需求分析、设计、实现和测试等四个阶段^[16]。

面向对象建模方法在构造系统模型和分解子系统方面很有优势，它很好地解决了对需求变化的适应性问题，软件的可维护问题。总的来说，面向对象方法是以前软件开发技术自然演进的成果，对许多应用领域的软件开发都极具前途。随着计算机应用的飞速发展和软件系统的复杂程度不断提高，人们越来越强调软件体系结构的抽象性和合理性，以期最大限度的获得系统的可复用度^[17]。

2.3 Rational 统一过程

Rational 统一过程是由 UML 的三位创始人 Booch, Jacobson 和 Rumbaugh 在创建 UML 同时提出的，因而与 UML 的结合显得相得益彰。UML 的表示法和规则能够用来为系统进行面向对象建模，但并没有指定应用 UML 的过程和方法。UML 的三位创始人向大家推荐了使用 UML 的一种过程——Rational 统一过程。实际上 Rational 统一过程是一个包含了以下两方面的综合过程^[18]：

首先，从软件工程过程的角度来看，统一过程是一个软件开发过程，即是指想要达到一个目标而采取的一组有序的步骤。在软件生命周期中，统一过程是一个将用户需求转化为满足用户需求的软件系统所需要的一系列步骤的集合，它对软件开发的周期、阶段、 workflow 等步骤提供了详细的指导。

其次，从项目组织管理的角度来看，统一过程不仅仅是一个简单的过程，它还是一个通用的、可裁剪的项目管理框架（或项目管理模板）。统一过程对广泛的项目和组织捕获了一些最流行的开发实践，它对软件项目组织中的四个要素（人员、项目、产品和过程）之间关系的管理提供了详尽的指导，从而实现项目风险缓解、质量控制、优化项目管理和配置管理的目标。该过程框架可根据具体不同的情况进行相应裁剪，从而用于各种不同类型的软件系统、各种不同的应用领域、各种不同类型的组织、各种不同的功能级别以及各种不同的项目规模^[19]。

Rational 统一过程具有三个重要特征：用例驱动、以架构为中心和迭代增量式开发^[20]。

2.3.1 用例驱动的过程

在业务建模 workflow 中，业务流程被定义为数个不同的业务用例，其中每个业务用例都代表业务中某个特定的工作流程，业务角色（客户、合作伙伴等）通过业务用例中的动作序列获得组织的服务^[21]。所有的业务用例和业务角色构成了组织的业务用例模型。

在需求 workflow 中，根据业务用例模型确定待开发系统支持业务用例实现的功能并限定系统的边界，这些功能用系统用例来描述，用例角色为组织内部的业务工人（员工、直接使用系统的客户等）。所有的系统用例和用例角色构成了系统用例模型，它描述了系统的功能需求。

在分析设计 workflow 中，开发人员使用系统用例模型作为输入，对每个系统用例进行用例分析和用例设计，得到相应的用例实现。用例实现在设计模型中提供了一种结构，用于组织与用例有关却属于设计模型的工件。这些相关工件包括协作图和序列图，这些图使用协作对象说明用例行为。最终这些协作对象可以归纳为系统要开发的分析类和设计类^[22]。

在实施 workflow 中，将设计模型作为输入，将设计类实现为组件，创建实施模型。在测试 workflow 期间，根据用例的功能描述编写测试用例，验证系统是否实现了用例的功能。因此，用例将各个 workflow 整合为一个流。

2.3.2 以构架为中心的过程

在 Rational 统一过程中, 软件系统构架是指系统重要组件的组织或结构^[23], 这些重要组件通过接口与那些由不断减小的组件与接口所构成的组件进行交互。

2.3.3 迭代和增量式开发

迭代是指带有已建立基准的计划和评估准则独特活动序列, 迭代生成系统的内部或外部发布版^[24]。增量是指在后续迭代结束后, 两个发布版本之间存在的差异。在 Rational 统一过程中, 软件的生命周期是由一系列迭代组成的, 这些迭代都是由软件项目分解成的许多袖珍项目。每个迭代都产生以内部版本交付的实际结果。其中每个内部版本会增加一个增量并表明所关注的风险得以降低。这些版本可以展示给客户, 从而获得由价值的反馈以确认工作成果。早期阶段的迭代主要是关注确定项目的范围, 消除关键风险和建立系统构架基准。后期迭代则不断增加增量结果, 直至得到一个可对外发布的产品。迭代有助于管理层规划、组织、监控和控制项目。

2.3.4 RUP 的优点

RUP 采用迭代式开发方法, 是一个不断地减除风险的过程, 每一次的迭代过程都选择最关键的也是风险最大的用例执行。因此风险在迭代过程中不断地被发现、消灭。迭代式开发方法能够更容易地管理需求的变化, 整个开发过程由一次次的独立的迭代所组成, 项目经理能够比较轻松地调整迭代过程, 使最终产品实现变化的需求^[25]。大部分的产品都存在 CASE 工具中, 并为配置 workflow 所管理, 使得所有开发人都能够及时地知道这种变化, 制定相应的对策。开发人员以及项目相关人员能够及时地从迭代过程中得到反馈信息, 并能够及时修改以前工作中的失误, 有效地监控开发过程, 并对迭代 workflow 进行校正, 这对一个时间跨度很长的项目具有重要的意义。以用例驱动、体系结构为中心使得开发人员比较容易地控制整个系统的开发过程, 管理它的复杂性、维护它的完整性。体系结构中定义清晰、功能明确的组件为基于组件式的开发、大规模的软件复用的提供有力的支持, 并是项目管理中计划与人员安排的依据。

2.4 统一建模语言 (UML) 的组成

2.4.1 UML 的发展

UML (统一建模语言 Unified Modeling Language) 是一种建模语言, 是第三代用来为面向对象开发系统的产品进行说明、可视化编辑文档的方法^[26]。它是由信息系统 (IS, Information System) 和面向对象领域的三位著名的方法学家: Grady Booch, James Rumbaugh 和 Ivar Jacobson 提出的。这种建模语言得到了“UML 伙伴联盟”的应用与反馈, 并得到工业界的广泛支持。由 OMG 组织 (Object Management Group) 采纳作为业界标准。UML 取代目前软件业众多的分析和设计方法 (Booch Coad Jacobson Odell Rumbaugh Wirfs-Brock 等), 成为一种标准, 这是软件设计领域的第一次有了一个统一的建模语言。这也是“统一建模语言”名称的由来^[27]。

UML 是在多种面向对象建模方法的基础上发展起来的建模语言, 主要用于软件密集型系统的建模。它的演化, 可以按其性质划分为以下几个阶段: 最初的阶段是专家的联合行动, 由三位 OO (面向对象) 方法学家将他们各自的方法结合在一起, 形成 UML 0.9。第二阶段是公司的联合行动, 由十几家公司组成的“UML 伙伴组织”将各自的意见加入 UML, 形成 UML 1.0 和 1.1, 并作为向 OMG 申请成为建模语言规范的提案。第三阶段是在 OMG 控制下的修订与改进, OMG 于 1997 年 11 月正式采纳 UML 1.1 作为建模语言规范, 然后成立任务组进行不断的修订, 并产生了 UML 1.2、1.3 和 1.4 版本, 其中 UML 1.3 是较为重要的修订版。目前正处于 UML 的重大修订阶段, 目标是推出 UML 2.0, 作为向 ISO 提交的标准提案^[28]。

2.4.2 UML 的图

统一建模语言 (UML) 是一种绘制软件蓝图的标准语言^[26]。可以用 UML 对软件密集型系统的制品进行可视化、详细描述、构造和文档化。它适用于对任何具有静态结构和动态行为的系统进行面向对象的建模^[29]。其中静态结构定义了系统中重要对象的属性和操作以及这些对象之间的相互关系, 而动态行为定义了对象的时间特性和对象为完成目标而相互进行通信的机制。UML 由各种不同的、彼此关联的图组成, 这些图可分为静态图和动态图^[30], 它们共同描述了一个系统的静态结构和动态行为^{[31][32]}。

1、UML 的静态视图

静态图表示系统的静态特征，描述了系统的结构和职责，主要用于说明存在于系统中的物理元素的相互关系。静态图包括类图、对象图、用例图、构件图和实施图^[33]。

类图用来表示系统中的类和类与类之间的关系，它是对系统静态结构的描述。类用来表示系统中需要处理的事物。类与类之间有多种连接方式（关系），比如：关联（彼此间的连接）、依赖（一个类使用另一个类）、泛化（一个类是另一个类的特殊化）或打包（多个类聚合成一个基本元素）类与类之间的这些关系都体现在类图的内部结构之中，通过类的属性和操作使这些术语反映出来。在系统的生命周期中，类图所描述的静态结构在任何情况下都是有效的。

一个典型的系统中通常有若干个类图。一个类图不一定包含系统中所有的类，一个类还可以加到几个类图中。

对象图是类图的变体。两者之间的差别在于对象图表示的是类的对象实例，而不是真实的类。对象图是类图的一个范例，它及时具体地反映了系统执行到某处时系统的工作状况。对象图中使用的图示符号与类图几乎完全相同，只不过对象图中的对象名加了下划线，而且类与类之间关系的所有实例也都画了出来。

对象图没有类图重要，对象图通常用来示例一个复杂的类图，通过对象图反映真正的实例是什么，它们之间可能具有什么样的关系，帮助对类图的理解。对象图也可以用在协作图中作为其一个组成部分，用来反映一组对象之间的动态协作关系。

用例图用于显示若干角色以及这些角色与系统提供的用例之间的连接关系，用例是系统提供的功能（即系统的具体用法）的描述。通常一个实际用例采用普通的文字描述，作为用例符号的文档性质。当然，实际用例图也可以用活动图描述。用例图仅仅从角色（触发系统功能的用户等）使用系统的角度描述系统中的信息，也就是站在系统外部察看系统功能，它并不描述系统内部对该功能的具体操作方式。用例图定义的是系统的功能需求。

构件图展现了一组构件之间的组织和依赖。

实施图用来显示系统中软件和硬件的物理架构。通常实施图中显示实际的计算机和设备（用结点表示），以及各个结点之间的关系（还可以显示关系的类型）。每个结

点内部显示的可执行的组件和对象清晰地反映出哪个软件运行在哪个结点上。组件之间的依赖关系也可以显示在实施图中。

2、UML 的动态视图

动态图表示系统的动态特征，描述了静态图中的结构性元素之间的交互，主要用于指定满足系统需求行为的元素间的协作关系。动态图包括交互图、状态图和活动图 [34]。

交互图展现了一种交互，它由一组对象和它们之间的关系组成，包括在它们之间可能发送的消息。交互图包括序列图和协作图。序列图强调消息的时间顺序；协作图强调收发消息的对象组织结构。

序列图用来反映若干个对象之间的动态协作关系，也就是随着时间的流逝，对象之间是如何交互的。序列图主要反映对象之间已发送消息的先后次序，说明对象之间的交互过程，以及系统执行过程中，在某一具体位置将会有什么事情发生。

序列图由若干个对象组成，每个对象用一个垂直的虚线表示（线上方是对象名），每个对象的正下方有一个矩形条，它与垂直的虚线相叠，矩形条表示该对象随时间流逝的过程（从上至下），对象之间传递的消息用消息箭头表示，它们位于表示对象的垂直线条之间，时间说明和其他的注释作为脚本放在图的边缘。

协作图和序列图的作用一样，反映的也是动态协作。除了显示消息变化（称为交互）外，协作图还显示了对象和它们之间的关系（称为上下文有关）。由于协作图或序列图都反映对象之间的交互，所以建模者可以任意选择一种反映对象间的协作。如果需要强调时间和序列，最好选择序列图，如果需要强调上下文相关，最好选择协作图。

协作图与对象图的画法一样，图中含有若干个对象及它们之间的关系（使用对象图或类图中的符号），对象之间流动的消息用消息箭头表示，箭头中间用标签标识消息被发送的序号、条件、迭代方式、返回值等等。通过识别消息标签的语法，开发者可以看出对象间的协作，也可以跟踪执行流程和消息的变化情况。

状态图是对类所描述事物的补充说明，它显示了类的所有对象可能具有的状态，以及引起状态变化的事件。事件可以是给它发送消息的另一个对象或者某个任务执行

完毕（比如，指定时间到）。状态的变化称作转移。一个转移可以有一个与之相连的动作，这个动作指明了状态转移时应该做些什么。并不是所有的类都有相应的状态图。状态图仅用于具有下列特点类：具有若干个确定的状态，类的行为在这些状态下会受到影响且被不同的状态改变。

活动图是一种特殊的状态图，它展现了在系统内从一个活动到另一个活动的流程。活动图由各种动作状态构成，每个动作状态包含可执行动作的规范说明。当某个动作执行完毕，该动作的状态就会随着改变。这样，动作状态的控制就从一个状态流向另一个与之相连的状态。

2.5 基于 UML 的软件建模工具

当前系统的构建变得越来越复杂，UML 建模 CASE 工具为项目相关人员（如，项目经理，分析员，设计者，构架师，开发者等）提供了许多的好处^[35]。UML 建模 CASE 工具允许项目相关人员应用规范的面向对象分析和设计的方法与理论，远离纠缠不清的源代码，达到构建和设计变得更直观，更容易地理解与修改的层次。在实际的系统中模型需要工具支持，工具提供了观察和编辑模型的交互方式。工具提供了一层超出 UML 自身作用域的组织，可以帮助用户理解并获得信息。在大型项目中，使用 CASE 工具更重要。基于 UML 的软件建模工具有多种，本文使用 Sybase 公司的 Power Designer 作为建模工具^[36]。

3 人力资源管理系统建模过程分析

3.1 人力资源管理的需求

本部分用自然语言对系统进行描述。假设用户单位是一家企业公司，公司有职工近 2000 人，公司原来的人力资源管理方式主要以人工管理为主，个别业务用计算机处理。为了提高工作效率和决策水平，公司准备开发一套人力资源管理系统，以取代原来的人工处理方式。本系统的开发目标是：为人力资源管理部门提供一个全面的信息管理系统，通过系统可以比较容易地获得所需的关于组织体系、薪酬福利成本、人力资源状况等静态数据，也可以方便地获得各种变动信息来进行趋势预测^[37]。在企业内实现信息依据权限的共享，人力资源管理的日常业务在信息系统的协助下变得高效快捷。为了开发本系统，首先要理解人力资源管理功能，通常人力资源管理系统包含以下模块，各模块功能简述如下^[38]：

(1) 组织机构管理。主要管理集团下属的各级公司以及公司下属的各级部门，处理公司和部门的新建、合并、撤销业务，为公司、部门提供信息维护、统计分析功能，支持输出组织机构图。

(2) 职位管理。主要管理职务分析后每个职位的职位描述、任职资格、后备人员、以及各职位的任职情况、超编情况、空缺情况，并按部门提供职位表和空缺职位表。

(3) 人力资源规划。重要用于管理人力资源规划和机构编制，并提供人力资源规划表、机构编制表。

(4) 绩效考评。根据职务分析，将员工分为不同层面、不同类别，分别设计考评标准。对业绩、能力、态度等进行月份、季度、年度考评，对考核数据提供统计分析功能，为薪酬、奖惩、培训开发等方面提供依据。

(5) 人事管理。主要负责完成对在职工工、解聘员工、离退员工的基本信息、任职情况、组织变动、奖惩情况等档案数据的维护、统计分析，晋升、降职、辞职、辞退、退休等人事变动业务的处理，并提供各类员工信息卡片、信息报表。

(6) 劳动合同管理。全面管理员工劳动合同的签订、变更、续订、中止、接触全过程。并针对不同时期，不同的合同版本，提供版本管理，以及对于到期合同提供

自动提示。

(7) 招聘管理。对编制招聘计划、发布招聘信息、采集应聘信息、招聘甄选、通知面试、聘用这一过程进行全面管理。

(8) 培训管理。管理采集培训需求、编制培训计划、发布培训信息、维护培训档案、评估培训结果这一过程，以及对培训资源进行管理。并对培训情况提供查询统计分析功能。

(9) 薪资管理。提供对企业员工薪资标准的设定，员工工资定级，工资调整的申请、审批，工资核算发放，自动计算社会保险等代扣代缴项目，经费计划、统计分析等。

(10) 福利管理。提供员工的各项福利基金的提取和管理功能，包括定义基金类型，设置基金提取条件，进行基金的日常管理，并提供统计分析。

因本论文偏向于理论研究及篇幅限制，以下内容仅以招聘管理模块为例论述建模过程。关于招聘管理事务描述^[39]如下：

本公司招聘组织的管理方式是这样的：人才招聘工作由人力资源部参考用人部门意见，负责拟定招聘计划并组织实施，用人部门参与招聘测评的技术设计和部分实施工作。

人力资源需求计划的制定通常在每年初人力资源部根据公司的整体计划编制年度人力资源需求计划，报总经理办公会审批。人力资源需求计划制定方法如下：

(1) 制定人力资源需求计划的基本依据：未来组织结构的预测、人员供求关系、现有人员的调配培训等。

(2) 人员需求预测要综合考虑公司战略、可能获得的财务资源、竞争对手的人才政策、管理变革可能导致的公司规模变化、员工流动等因素造成的人力资源需求的变动。

(3) 人员供给预测要综合考虑内部人才和外部人才供给情况。人力资源部建立内部人才库，信息包括每位员工的绩效记录及评价、职业兴趣、教育背景、工作经验、培训课程、外语水平、具备的技能和证书等。进行内部人才供给预测时要调用内部人才库，判断内部人员是否与所需工作相匹配。在内部供给无法满足需求的情况下进行外部供给预测，外部供给预测要根据总体经济状况、全国和地方劳动力市场状况和拟招聘职位的市场状况进行判断。

华中科技大学硕士学位论文

(4) 人力资源部在人力资源需求与供给预测的基础上, 制定出年度的人力资源需求计划。

招聘计划应包括招聘人数、招聘标准(年龄、性别、学历、工作经验、工作能力、个性品质等)、招聘经费预算、招聘具体行动计划等。

招聘流程分为如下工作环节: 提出人员需求、拟定招聘计划、发布招聘公告、人员筛选录用、招聘工作评估。其中人员筛选录用环节又可分为以下过程:

(1) 初步筛选。报名截止后, 根据招聘岗位的要求, 由人力资源部会同各用人部门进行初选。审查求职者的个人简历和求职表, 并根据收集到的求职者信息建立外部人才库。

(2) 初试。人力资源部向初选合格的求职者发面试通知, 并要求其面试时提供学历、证书、身份证等相关证件的原件。初试由人力资源部人员和用人部门共同组成。人力资源部对应聘人员的智力、品德和综合素质进行初试和评价, 用人部门从工作经验与能力对应聘人员进行初试和评价。

人力资源部人员组织具体的初试工作, 作好初试记录工作, 并在《应聘人员初试测评表》意见栏中填写初步面试意见。初试结果分为三种: 拟予聘任、不予考虑、拟予复试。人力资源部将“拟予聘任”的人员报总经理办公会讨论决定是否聘任, “拟予复试”的人员由人力资源部组织复试。

(3) 复试。复试由复试小组进行。复试小组一般由以下三方面人员组成: 一、用人部门代表; 二、人力资源部部长; 三、资深专业人士。一般岗位的招聘可无资深专业人士, 专业技术人才和管理人才的招聘必须有资深专业人士参加。高级专业技术人才和管理人才由总经理负责面试, 人力资源部负责协调。

复试的实施。复试过程中, 复试小组成员填写复试记录表, 表明对应聘者的评语及结论。复试结束后, 小组成员讨论对各应聘者的意见并分别将评价结果填写在复试结果推荐书上, 送达用人部门主管及人力资源部备案, 作为下一步行动的依据。当小组成员未能达成一致结论时, 提交总经理办公会进行讨论决定。

重要岗位的复试可以考虑采取笔试的形式, 由人力资源部和用人部门共同组织进行。

华中科技大学硕士学位论文

(4) 复审。通过复试的应聘人员由用人部门的主管领导进行审核，并签署意见。所有拟录用的人员应经总经理最后签字批准。

(5) 录用。人力资源部根据应聘人员体检结果，对体检合格者办理录用手续。对社会应聘人员发试用通知书，并到相应劳动部门办理劳动手续；对被录用的应届毕业生向其所在高校发接受函，签定就业协议书。同时，人力资源部将面试结果通知落选的应聘者。

(6) 报到。被录用员工必须在规定时间内向公司报到。如在发出录用通知15天内不能正常报到者，可取消其录用资格。特殊情况经批准后可延期报到。

应聘人员到公司报到后，需向人力资源部提供个人学历复印件备案，并填写《员工登记表》，同时签定试用劳动合同，试用期为3-6个月。若员工所在部门主管领导认为有必要时，也可报请公司批准，将试用期酌情缩短。员工必须保证向公司提供的资料真实无误，若一经发现虚报或伪造，公司有权立即将其辞退。

(7) 试用。试用期的员工，尚不属于公司正式员工。在此期间，本人可以随时提出辞职。试用人员如不能胜任本职工作或工作中出现重大失误，公司有权随时将其辞退。

(8) 转正。试用期满后的员工，经考核合格，人力资源部应在试用期满一星期前向使用部门书面征询意见。试用部门不管是否同意继续使用，均须于收到人力资源部通知 24 小时内出具书面意见。人力资源部在收到使用部门的书面答复 24 小时内，书面通知试用员工。经所在部门考核合格者，可转正定级。由部门填写《试用员工转正定级审批表》，由本人填写试用期间工作小结，由用人部门和人力资源部填写考核意见，经总经理批准后，公司和员工签订正式劳动合同，试用人员转为正式员工。

3.2 体系结构设计

在 2.1 节介绍了软件体系结构在软件开发中的作用以及目前应用最广泛的信息系统的体系结构——B/S 结构和 C/S 结构。

B/S 结构最大的优点就是可以在任何地方进行操作而不用安装任何专门的软件。只要有一台能上网的电脑就能使用，客户端零维护。系统的扩展非常容易，只要能上网，再由系统管理员分配一个用户名和密码，就可以使用了。甚至可以在线申请，通过公司内部的安全认证（如 CA 证书）后，不需要人的参与，系统可以自动分配给用

户一个账号进入系统。

人力资源管理系统作为单位信息化的一个重要组成部分，它的应用无论是现在还是将来都有着十分重要的意义。随着信息化的发展，无纸化办公的推广，人力资源管理系统的功能还会不断完善、扩展。采用 B/S 软件体系结构可以在本管理系统基础上进一步开发，满足单位进一步发展。因此，本系统采用 B/S 软件体系结构。

3.3 建模过程

要成功地建立一个软件系统的模型，离不开建模语言、软件过程和建模工具三方面的支持。对于人力资源管理系统实例，本论文选择UML作为建模语言，选择Power Designer作为建模工具，采用Rational统一过程（RUP）软件开发过程。

软件过程描述的是做什么、怎么做、什么时候做以及为什么要做，描述一组按某种顺序完成的活动，在已产生的软件过程中，Rational统一过程（RUP）是目前最具有普遍意义的开发过程。RUP的核心思想是：用例驱动、迭代化开发。人力资源管理系统实例的建模过程吸取RUP的思想，借鉴RUP的过程成分“需求分析”及“分析与设计”中的工作流程，将建模过程划分为以下5个活动。

(1) 设计用例模型：设计用例模型是开发过程的起点，用例模型驱动着系统的整个开发过程。

(2) 设计实体类模型：类模型是面向对象分析的核心，类图是定义其它图的基础。用例就是通过类之间的交互来实现的。

(3) 设计接口类模型：接口类模型描述活动者与系统交互的界面。

(4) 设计窗口结构：窗口结构描述窗口之间的关系。在设计用户接口原型之前，首先要设计窗口结构。窗口结构与UML不直接有关。

(5) 设计动态模型：动态模型描述每一个用例路径所涉及的若干对象的交互行为。动态模型非常重要，其作用或价值与面向过程方法中的软件结构图相当。

迭代式的开发是一个循环往复的开发过程。但是，为节省篇幅，在开发过程中不作过多的迭代假设。

3.4 设计用例模型

用例模型是开发过程的起点，并驱动建模全过程^[40]。用例模型包括系统的用例图

及用例描述。

3.4.1 系统用例模型

通过设计系统顶层的用例模型，可使建模人员从总体上对系统功能有一个了解。在设计系统用例模型之前，先要识别活动者和用例，然后才能建立用例模型。

1、活动者识别

活动者是系统分析员与用户交流的起点，也是项目获得后续产品的关键。通常情况下，活动者是指使用系统功能的人，但也可以是其他外部的系统包括软件系统和硬件设备^[41]。总之，凡是与系统进行信息交换（包括数据信息和控制信息的交换）的外部事物，都可以是系统的活动者。

识别活动者需要系统分析员与系统用户进行广泛深入的交流以明确系统的范围、系统的作用以及与系统交互的外部事物等，这个过程不可能一次完成，可能会需要往复多次。可以通过向用户询问以下问题来识别系统活动者^[42]。

谁/什么对系统运行产生的结果（值）感性趣？

谁/什么将会改变系统的数据？

谁/什么要从系统中得到信息？

谁/什么要与系统交互？

这些问题的答案往往包含了所有与系统有关联的用户，进一步分析这些用户即可识别系统的活动者。

通过前面 3.1 节对人力资源管理的系统描述可知，在系统的顶层上可以识别出 8 类活动者：

- | | | |
|-----------|----------|-----------|
| (1) 公司主管 | (4) 培训部门 | (7) 系统管理员 |
| (2) 人力资源部 | (5) 财务处 | (8) 应聘人员 |
| (3) 用人部门 | (6) 公司工会 | |

2、用例识别

能否成功地开发一个项目，在很大程度上取决于能否采用一种对于项目组人员和用户来说都非常直观的方式定义系统的需求。用例就是目前定义系统需求的最佳方式^[43]。

用例识别是应用 UML 进行面向对象分析的关键的一步，是后续工作的前提。用例是面向目标的，它代表的是系统将做什么，而不是系统将怎么做。它相当于一个容

华中科技大学硕士学位论文

器，一个满足系统各种交互的容器。识别出用例并不总是很直观的。可以从事件表中来识别用例，一旦事件被定义，用例的定义就变得简单了。活动者是事件的主体，事件从系统活动者中寻找。事件可以按照下面的格式来定义：主语+动词+宾语

其中：主语——表示已被识别出来的活动者，例如人力资源部；

动词——表示动作，例如规划、管理、考评；

宾语——表示动词涉及的目标，例如劳动合同或人事档案。

由此，生成用例的过程如图 3-1 所示。

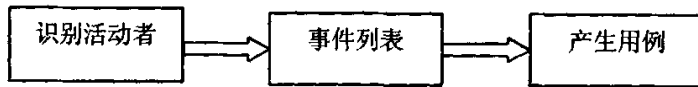


图 3-1 用例的生成过程

事件表中的每个事件并不总是对应一个用例。可能有些事件是相近或相同的，如果多个事件有共同点或者多个事件的最终目标相同，那么就可以将这些事件合并为一个事件。

系统层用例识别过程如下：

通过前面 3.1 节对人力资源管理的系统描述，按照上面介绍的用力识别方法，可以从系统顶层得到系统层事件表^[44]，如表 3-1。

表 3-1 系统层事件表

主语	动词	宾语	主语	动词	宾语
公司主管	管理	组织机构	人力资源部	管理	人事档案
公司主管	管理	招聘	人力资源部	管理	劳动合同
人力资源部	管理	招聘	培训部门	管理	培训
用人部门	管理	招聘	财务处	管理	员工薪资
用人部门	管理	职位	公司工会	管理	员工福利
人力资源部	规划	人力资源	系统管理员	管理	系统权限
公司主管	规划	人力资源	应聘人员	修改	个人资料
用人部门	考评	员工绩效	应聘人员	登录	系统

表 3-1 中的描述短语是从系统层识别出的用例。它们是：

- (1) 管理组织机构
- (2) 管理招聘
- (3) 管理职位
- (4) 规划人力资源
- (5) 考评员工绩效
- (6) 管理人事档案

- (7) 管理劳动合同
- (8) 管理培训
- (9) 管理员工薪资
- (10) 管理员工福利
- (11) 管理系统权限
- (12) 登录系统
- (13) 修改个人资料

3、系统用例图

识别出用例以后，就可以画出系统的用例图，如图 3-2 所示是当前分析得到的系统层的用例图。

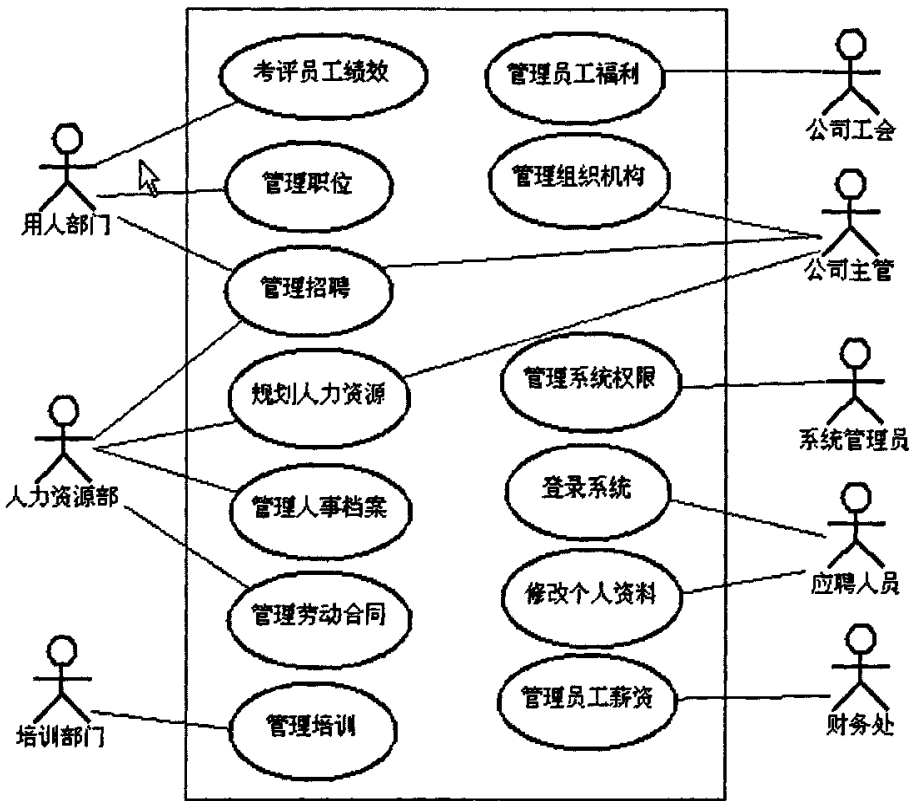


图 3-2 系统层的用例图

4、用例描述

一个用例对应并描述一个完整的功能^[45]。路径是用例中事件的步骤。一个路径也称为一个场景。每一个用例包含多种路径，每一个路径由一系列业务步骤组成。如果用例的粒度太粗，一个路径甚至一个业务步骤也可以定义为一个用例；如果用例的粒度太细，则一个用例只有一条路径，这会导致某一功能支离破碎。因此要合理掌握用例的粒度。

路径有 3 个层次：主要的、可选的和例外的。主路径是用例中最通常情况下发生的路径；可选路径是合法的但不是经常发生的路径；例外路径是不按设想顺序进行的路径，是应用程序中必须要捕获的错误情况。

用例描述了系统做什么，但没有规定怎么做，即用例图没有显示不同的路径，只显示了活动者与用例之间的关系。因此，需要为用例配上结构化叙述的文体。为了统一格式，每个项目应该使用一个用例模板。在论文中，系统实例使用如下所示的用例模板来描述用例。

用例模板

用例名称	(用例名)
用例目标	(用例在系统中的目标)
级别	(概要任务/首要任务/子功能)
活动者	(此用例的活动者)
状态	(未定义路径/只定义了初始路径/路径定义完成)
前件条件	(用例执行前系统应具有的状态)
成功后件	(用例成功执行后系统应具有的状态)
主路径	(用例主路径的名称)
可选路径	(用例的可选路径)
例外路径	(用例的例外路径)

这个模板描述了一个用例的主要方面。下面以管理招聘用例为例说明用例模板的用法。

用例名称	管理招聘；
用例目标	制定年度人力资源计划及招聘计划，发布招聘公告，管理员工筛选过程及评估工作；
级别	子功能；
活动者	人力资源部，公司主管，用人部门；
状态	只定义了初始路径；
前件条件	人力资源部登录系统；

成功要件 管理整个招聘过程；

主路径 用人部门提出人员需求，人力资源部拟定招聘计划，公司主管审批招聘计划，人力资源部发布招聘公告，人力资源部筛选录用应聘者，人力资源部评估招聘工作；

可选路径 特殊人员招聘；

例外路径 无。

其它用例描述从略。

3.4.2 员工招聘管理模块用例模型

对系统顶层识别出的员工招聘管理用例进一步细化，从而建立比较详细的员工招聘管理用例模型。

1、活动者识别

通过 3.1 节对员工招聘管理功能模块的文字描述，与系统发生交互的实体有总经理、人力资源部、人力资源部部长、用人部门、用人部门主管领导、应聘人员、复试小组、用人部门代表、资深专业人士和劳动部门。总经理直接与系统交互参与招聘管理，可以识别为活动者：总经理；人力资源部和人力资源部部长与系统直接进行交互，二者的目标相同，可识别为一个活动者：人力资源部；用人部门、用人部门代表和用人部门主管领导与系统直接进行交互，三者的目标相同，可识别为一个活动者：用人部门；应聘人员参与系统交互，可以识别为一个活动者：应聘人员；劳动部门参与系统交互，可以识别为一个活动者：劳动部门；资深专业人士不参与系统交互，不能识别为活动者，复试小组虽然与系统直接交互，但它由用人部门代表、人力资源部部长、资深专业人士组成，不能识别为活动者。综上所述，员工招聘管理功能模块共识别出 5 类活动者。

(1) 总经理

(4) 应聘人

(2) 人力资源部

(5) 劳动部门

(3) 用人部门

2、用例识别

根据前面介绍的用例识别方法，下面来定义事件。通过已识别的活动者并结合对

华中科技大学硕士学位论文

员工招聘管理功能模块的文字描述，将表 3-1 系统层事件中的管理招聘事件细化，可以得到表 3-2 所示的管理招聘事件表。

表 3-2 管理招聘事件表

主语	动词	宾语	主语	动词	宾语
用人部门	提出	人员需求	总经理	参与	员工筛选录用
人力资源部	制定	需求计划	人力资源部	参与	员工筛选录用
总经理	审批	需求计划	用人部门	参与	员工筛选录用
人力资源部	拟定	招聘计划	应聘人员	参与	员工筛选录用
总经理	审批	招聘计划	劳动部门	参与	员工筛选录用
人力资源部	发布	招聘公告	人力资源部	评估	招聘工作
应聘人员	登记	个人简历			

表 3-2 中的描述短语是从系统层的员工招聘管理用例中识别出的子用例。他们是：

- | | |
|----------------|----------------|
| (1) 提出人员需求 | (6) 发布招聘公告 |
| (2) 制定人力资源需求计划 | (7) 登记个人简历和求职表 |
| (3) 审批人力资源需求计划 | (8) 参与员工筛选录用 |
| (4) 拟定招聘计划 | (9) 评估招聘工作 |
| (5) 审批招聘计划 | |

3、员工招聘管理用例模型

用例识别出来以后，就可以画出员工招聘管理用例模型，如图 3-3 所示。

4、用例描述

- 用例名称 提出人员需求；
- 用例目标 根据本部门的具体情况，制定本部门的年度人员需求计划并提交到数据库；
- 级别 子功能；
- 活动者 用人部门；
- 状态 只定义初始路径；
- 前件条件 用人部门登录系统；
- 成功后件 用人部门登录系统后可以编辑、修改、查看、删除本部门的人员需求计划；

主路径 用人部门登录系统后编辑、修改、查看、删除本部门的人员需求计划并提交到数据库中；

可选路径 1、修改并提交；2、查看；3、删除；

例外路径 无。

其它用例这里不再描述。

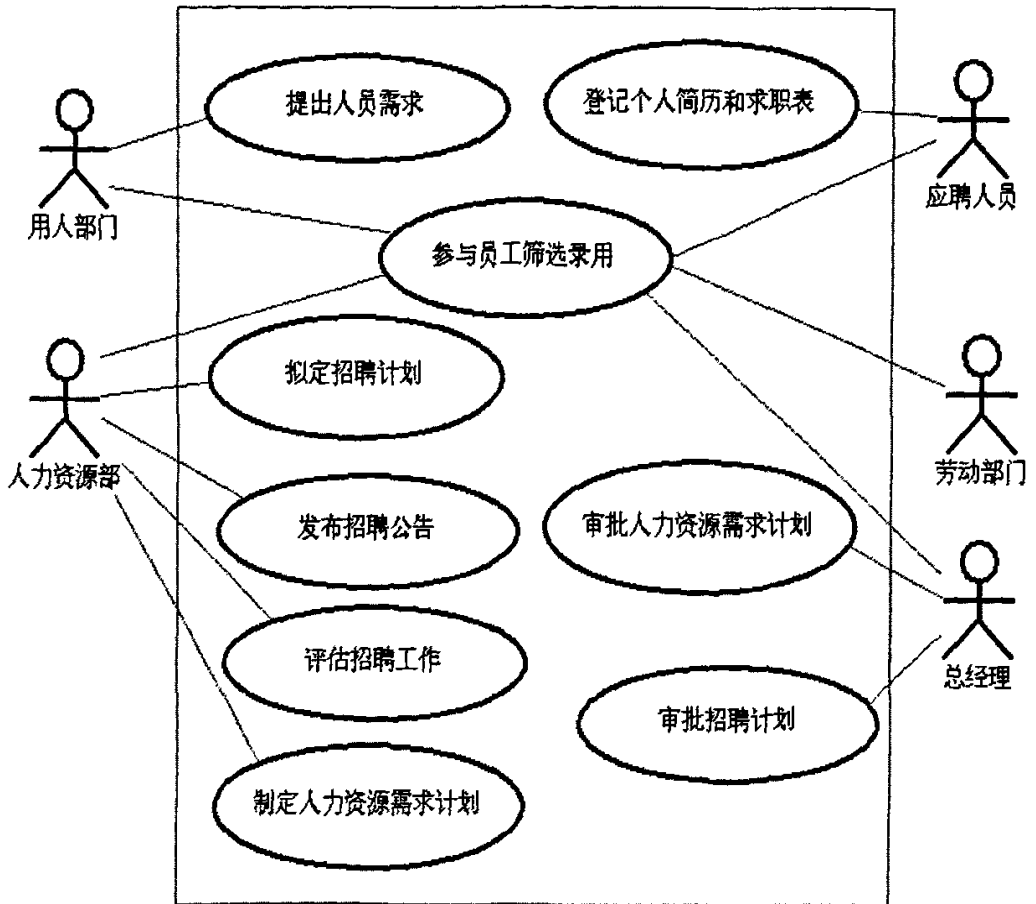


图 3-3 员工招聘管理用例模型

3.4.3 参与员工筛选录录用例细化

由于上述员工招聘管理用例模型中的参与员工筛选录录用例与多个活动者有关，因此该用例图还需进一步的细化。

1、活动者识别

通过 3.1 节对员工招聘管理功能模块的文字描述，与参与员工筛选录用发生交互的实体有总经理，人力资源部，人力资源部部长，人力资源部人员，用人部门，用人部门代表，用人部门主管，用人部门的主管领导，员工所在部门部长，求职者，“拟予聘任”的人员，“拟予复试”的人员，通过复试的应聘人员，应聘人员，拟录用的人员，体检合格者，社会应聘人员，被录用的应届毕业生，被录用员工，员工，落选的应聘者，试用期的人员，劳动部门，资深专业人士，复试小组，小组成员和公司。总经理直接与系统交互参与招聘管理，可以识别为活动者：总经理；人力资源部，人力资源部部长和人力资源部人员与系统直接进行交互，三者的目标相同，可识别为一个活动者：人力资源部；用人部门，用人部门代表，用人部门主管，用人部门的主管领导和员工所在部门部长与系统直接进行交互，他们的目标相同，可识别为一个活动者：用人部门；求职者，“拟予聘任”的人员，“拟予复试”的人员，通过复试的应聘人员，应聘人员，拟录用的人员，体检合格者，社会应聘人员，被录用的应届毕业生，被录用员工，员工，落选的应聘者，试用期的人员与系统直接进行交互，其目标相同，可识别为一个活动者：应聘人员；劳动部门直接与系统交互参与招聘管理，可以识别为活动者：劳动部门；资深专业人士和公司没有直接与系统交互参与招聘管理，不可识别为活动者；复试小组和小组成员虽然与系统直接交互，但它由用人部门代表、人力资源部部长、资深专业人士组成，不能识别为活动者。综上所述，员工招聘管理功能模块共识别出 5 类活动者。

(1) 总经理

(3) 用人部门

(5) 劳动部门

(2) 人力资源部

(4) 应聘人员

2、用例识别

根据前面介绍的用例识别方法，下面来定义事件。通过已识别的活动者并结合对员工招聘管理的文字描述，将表 3-2 中的参与员工筛选录用事件细化，可以得到表 3-3 所示的参与员工筛选录用事件表。

华中科技大学硕士学位论文

表 3-3 参与员工筛选录用事件表

主语	动词	宾语	主语	动词	宾语
人力资源部	初选	个人简历和求职表	应聘人员	填写	员工登记表
用人部门	初选	个人简历和求职表	应聘人员	签定	试用劳动合同
人力资源部	建立	外部人才库	人力资源部	签定	试用劳动合同
人力资源部	发送	面试通知	人力资源部	征询	试用意见
人力资源部	填写	初试测评表	用人部门	出具	试用意见
人力资源部	填写	复试记录表	用人部门	填写	转正定级表
人力资源部	填写	复试结果推荐书	应聘人员	填写	试用期小结
用人部门	审核	复审意见	用人部门	填写	考核意见
总经理	批准	拟录用人员	人力资源部	填写	考核意见
人力资源部	检查	体检结果	总经理	批准	考核意见
劳动部门	办理	劳动手续	应聘人员	签订	正式劳动合同
人力资源部	发送	试用通知书	人力资源部	签订	正式劳动合同

根据表 3-3 可得到下列用例：

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> (1) 初步筛选简历和求职表 (2) 建立外部人才库 (3) 发送面试通知 (4) 填写初试测评表 (5) 填写复试记录表 (6) 填写复试结果推荐书 (7) 审核并签署复审意见 (8) 签字批准拟录用人员 (9) 检查体检结果 (10) 办理劳动手续 | <ul style="list-style-type: none"> (11) 发送试用通知书 (12) 填写员工登记表 (13) 签定试用劳动合同 (14) 征询试用意见 (15) 出具试用意见 (16) 填写转正定级审批表 (17) 填写试用期工作小结 (18) 填写考核意见 (19) 批准考核意见 (20) 签订正式劳动合同 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

3、参与员工筛选录用用例模型

用例识别出来以后，就可以画出参与员工筛选录用用例模型，如图 3-4 所示。

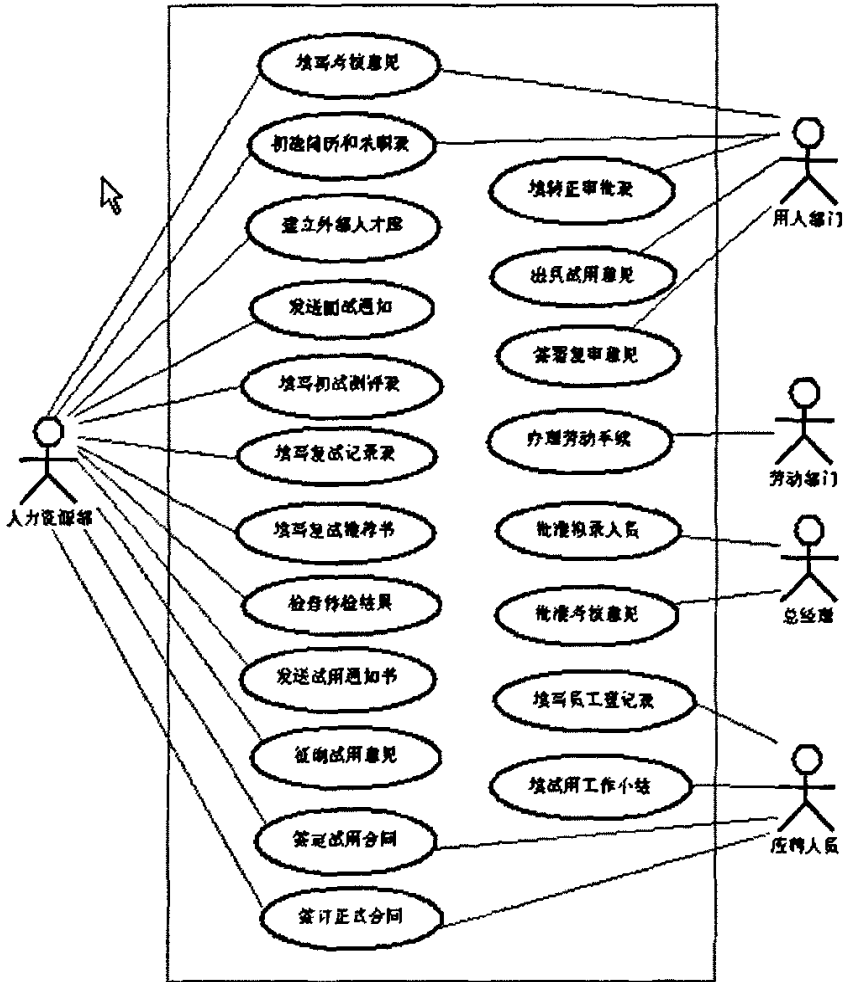


图 3-4 员工筛选录用用例模型

4、用例描述

- 用例名称 初步筛选个人简历和求职表；
- 用例目标 对个人简历和求职表进行初步筛选，根据个人资料将不合格者删除，勉强合格者加入人才库，合格者准备面试；
- 级别 子功能；
- 活动者 人力资源部，用人部门；
- 状态 路径定义完成；
- 前件条件 人力资源部登录系统；

华中科技大学硕士学位论文

成功后件 对应聘者个人简历和求职表进行初步筛选并分类;

主路径 对个人简历和求职表进行初步筛选, 根据个人资料将不合格者删除, 勉强合格者加入人才库, 合格者准备面试;

可选路径 无;

例外路径 无。

其它用例这里不再描述。

4 基于 UML 的人力资源管理系统建模

4.1 设计实体类模型

类是面向对象方法的一个全新的概念，类模型是面向对象分析的核心^[46]。实体类是系统需要持久保存的对象，最终要映射到数据库。实体类模型用类图描述。在实体类模型的设计过程中，首先识别出实体类，接着识别出类及类之间的关系，然后画出类图，最后识别类的属性与操作。

4.1.1 识别方法

识别类的方法通常使用的识别方法是名词识别方法^[47]。

一般来说，描述问题域实体都用名词或名词短语。应用名词识别方法时，要从系统描述中找出名词、名词短语或名词性代词，因为它们往往对应着对象（类）。其中单数名词可以识别为对象，而复数名词则可以识别为类，但是要注意，并不是每个名词都对应着一个对象（类），可能有的名词只是其他对象的一个属性，也可能几个名词对应着一个对象（类）。

要看找出的名词是否都应该成为系统的对象（类），考察其是否有与该对象（类）相关的身份和行为，如果有，那么它就是系统中的一个对象（类）。

4.1.2 识别过程

首先从 3.1 节系统文字描述中找出用来描述问题域实体的名词。根据招聘管理事务描述可以得到以下名词：总经理，人力资源部，用人部门，劳动部门，求职者，“拟予聘任”的人员，“拟予复试”的人员，通过复试的应聘人员，应聘人员，拟录用的人员，体检合格者，社会应聘人员，被录用的应届毕业生，被录用员工，员工，落选的应聘者，试用期的人员，部门，部门人员需求，年度人力资源需求计划，招聘计划，招聘公告，个人简历，求职表，面试通知，初试测评表，复试记录表，复试结果推荐书，复审意见，拟录用人员，体检结果，劳动手续，试用通知，员工登记表，试用劳动合同，试用意见，转正定级审批表，试用期工作小结，考核意见，正式劳动合同。下面对上述名词进行分析，从而得到实体类。总经理，人力资源部，用人部门，劳动部门属于系统的用户，可以识别为一个类：用户；求职者，“拟予聘任”的人员，“拟

华中科技大学硕士学位论文

予复试”的人员，通过复试的应聘人员，应聘人员，拟录用的人员，体检合格者，社会应聘人员，被录用的应届毕业生，被录用员工，员工，落选的应聘者，试用期的人员，拟录用人员，个人简历可以识别为一个类：应聘者；部门可以识别为一个类：部门；部门人员需求可以识别为一个类：部门人员需求；年度人力资源需求计划可以识别为一个类：年度人力资源需求计划；招聘计划可以识别为一个类：招聘计划；招聘公告可以识别为一个类：招聘公告；求职表可以识别为一个类：求职表；面试通知可以识别为一个类：面试通知；初试测评表可以识别为一个类：初试测评表；复试记录表可以识别为一个类：复试记录表；复试结果推荐书可以识别为一个类：复试结果推荐书；复审意见可以识别为一个类：复审意见；体检结果可以识别为一个类：体检结果；试用通知可以识别为一个类：试用通知；员工登记表可以识别为一个类：员工登记表；试用劳动合同可以识别为一个类：试用劳动合同；试用意见可以识别为一个类：试用意见；转正定级审批表可以识别为一个类：转正定级审批表；试用期工作小结可以识别为一个类：试用期工作小结；考核意见可以识别为一个类：考核意见；正式劳动合同可以识别为一个类：正式劳动合同。

通过上面的分析可以得到如表 4-1 所示的实体类表。

表 4-1 实体类表

实体类名	实体类含义	实体类名	实体类含义
用户	系统用户	复试推荐书	复试结果推荐书
应聘者	应聘人员	复审意见	复审意见
部门	各用人部门	体检结果	体检结果
部门需求	部门人员需求	试用通知	试用通知
年度需求计划	年度人力资源需求计划	员工登记表	员工登记表
招聘计划	招聘计划	试用合同	试用劳动合同
招聘公告	招聘公告	试用意见	试用意见
求职表	求职表	转正定级表	转正定级审批表
面试通知	面试通知书	试用期小结	试用期工作小结
初试测评表	初试测评表	考核意见	考核意见
复试记录表	复试记录表	正式合同	正式劳动合同

4.1.3 类的关联

要建立类模型，不仅要识别出类，还要识别出类与类之间的关系。通常显式的关

华中科技大学硕士学位论文

系可以从用例中找到，而隐式的关系在用例中没有明确的说明，这需要认真的分析。表 4-2 列出了招聘管理模块中各实体类之间的关系。

表 4-2 招聘管理模块中各实体类之间的关系

类	关系	类	类	关系	类
用户	属于	部门	应聘者	接收	面试通知
用户	提出	部门需求	应聘者	填写	体检结果
用户	制定	年度需求计划	应聘者	接收	试用通知
用户	制定	招聘计划	应聘者	填写	员工登记表
用户	发布	招聘公告	应聘者	签订	试用合同
用户	发送	面试通知	应聘者	涉及	转正定级表
用户	记录	初试测评表	应聘者	填写	试用期小结
用户	记录	复试记录表	应聘者	签订	正式劳动合同
用户	填写	复试推荐书	应聘者	涉及	考核意见
用户	填写	复审意见	应聘者	涉及	初试测评表
用户	审查	体检结果	应聘者	涉及	复试记录表
用户	发送	试用通知	应聘者	涉及	复试推荐书
用户	签订	试用合同	应聘者	涉及	复审意见
用户	填写	试用意见	应聘者	涉及	试用意见
用户	审批	转正定级表	复审意见	依赖	复试推荐书
用户	填写	考核意见	复审意见	依赖	复试记录表
用户	签订	正式合同	复审意见	依赖	初试测评表
需求计划	依赖	部门需求	正式合同	依赖	考核意见
招聘计划	依赖	年度需求计划	试用通知	依赖	复审意见
招聘公告	依赖	招聘计划	试用通知	依赖	体检结果
应聘者	填写	求职表	部门需求	涉及	部门

4.1.4 招聘管理功能模块子系统类图

根据上面分析的表 4-1 和表 4-2 可以得到招聘管理功能模块子系统实体类类图，如图 4-1 所示。

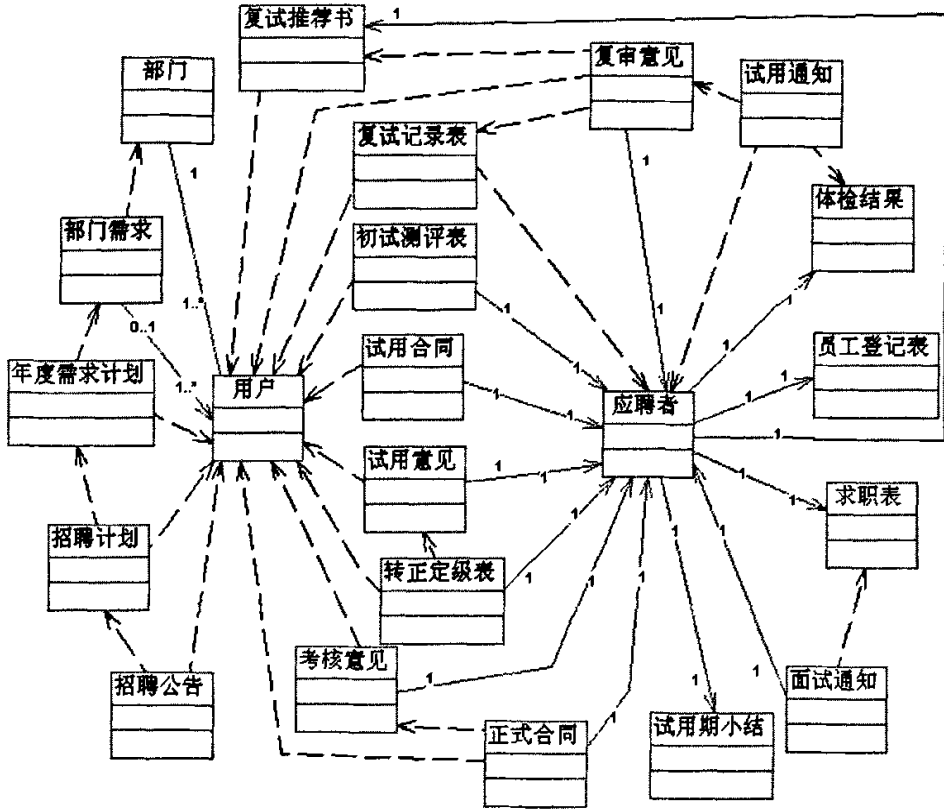


图 4-1 招聘管理功能模块子系统实体类类图

4.2 设计接口类模型

接口类模型描述系统活动与系统交互的界面，在 UML 建模过程中通常用类图和包图来描述。设计接口类模型，首先要识别出接口类，然后再识别出接口类之间的关系。它是应用程序的“可视区”，也是系统与外界的隔离层。

识别接口类可以从用例去识别，用例驱动接口类设计。用户接口直接与用例相连，用户是通过用户接口发起和终止用例的。由于用户接口直接面向用户，设计过程中要反复与用户商量，充分理解用户的要求。在将用例映射到用户界面时，要根据用户的需要对用例进行适当的组合。

接口类之间的关系主要用二种：组成关系和依赖关系。一个特定的窗口是由许多构件组成的，窗口与构件之间就是组成关系。由一个窗口进入另一个窗口，这两个窗口就是依赖关系。

华中科技大学硕士学位论文

为了保持本论文的系统性，首先从人力资源管理系统的高层识别出本系统实例的主窗口接口类图；然后就招聘管理模块进行接口类图详细分析设计。

本系统需要处理的事务有：组织机构管理、招聘管理、职位管理、人力资源规划、绩效考评、人事管理、劳动合同管理、培训管理、薪资管理、福利管理等。

在上面的系统顶层用例图中，以从系统顶层识别出 13 个用例：管理组织机构、管理招聘、管理职位、规划人力资源、考评员工绩效、管理人事档案、管理劳动合同、管理培训、管理员工薪资、管理员工福利、管理系统权限、登录系统、修改个人资料。

用户进入系统之前要进行登录，因此，用户与系统的第一个接口是用户登录窗口，命名为 UserLogin 类。用户登录以后进入系统主窗口，命名系统主窗口为 MainWindow 类。在主窗口上设计一个系统主菜单，主菜单包含上述 12 个菜单项：管理组织机构、管理招聘、管理职位、规划人力资源、考评员工绩效、管理人事档案、管理劳动合同、管理培训、管理员工薪资、管理员工福利、管理系统权限、修改个人资料。主菜单根据登录用户权限的不同，显示不同的菜单项。命名主菜单为 MainMenu 类。通过选择 12 个菜单项，可以分别出现 12 个下拉菜单，命名 12 个菜单为：M_Invite 类、M_Job 类、M_Power 类、review 类、M_File 类、M_Pact 类、M_Train 类、M_Wage 类、M_Boon 类、M_Adm 类、M_Ind 类。以上是从系统用例的顶层识别出来的系统主窗口的接口类。

将接口类归纳起来，列入表 4-3 中。

表 4-3 系统主窗口的接口类

类名	含义	类名	含义
M_Org	管理组织机构	M_Pact	管理劳动合同
M_Invite	管理招聘	M_Train	管理培训
M_Job	管理职位	M_Wage	管理员工薪资
M_Power	规划人力资源	M_Boon	管理员工福利
Review	考评员工绩效	M_Adm	管理系统权限
M_File	管理人事档案	M_Ind	修改个人资料
UserLogin	用户登录	MainWindow	系统主窗口
MainMenu	主菜单		

上述各类之间的关系为：UserLogin 类依赖 MainWindow 类，MainWindow 类包含 MainMenu 类，MainMenu 类依赖 M_Org 类、M_Invite 类、M_Job 类、M_Power 类、

Review 类、M_File 类、M_Pact 类、M_Train 类、M_Wage 类、M_Boon 类、M_Adm 类、M_Ind 类。系统主窗口接口类图如图 4-2 所示。

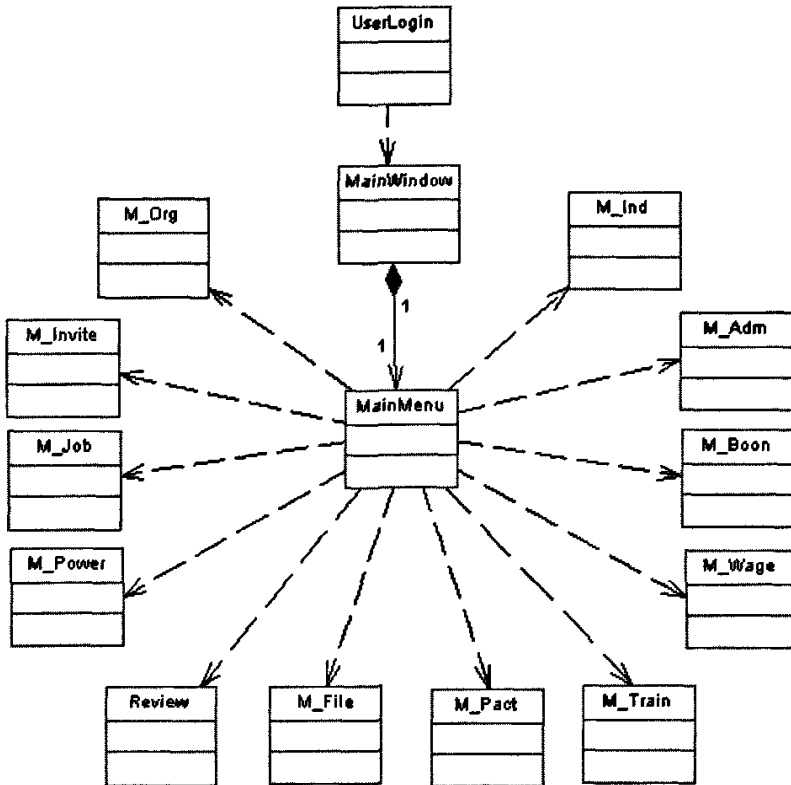


图 4-2 系统主窗口接口类图

下面介绍招聘管理功能模块的接口类，根据图 3-3 员工招聘管理用例模型可知，招聘管理功能模块已经识别出 9 个用例：提出人员需求、制定人力资源需求计划、审批人力资源需求计划、拟定招聘计划、审批招聘计划、发布招聘公告、登记个人简历和求职表、参与员工筛选录用、评估招聘工作。在招聘管理菜单中定义 7 个菜单项与上述 9 个用例对应，并为 M_Invite 类（招聘管理菜单）定义如下 9 个操作。

- 1、AdvanceReq () 当选择“提出人员需求”菜单项时，该操作被调用。
- 2、SetMPlan () 当选择“制定需求计划”菜单项时，该操作被调用。
- 3、ApproveMPlan () 当选择“审批需求计划”菜单项时，该操作被调用。
- 4、SetIPlan () 当选择“拟定招聘计划”菜单项时，该操作被调用。
- 5、ApproveIPlan () 当选择“审批招聘计划”菜单项时，该操作被调用。

华中科技大学硕士学位论文

- 6、IssueI () 当选择“发布招聘公告”菜单项时，该操作被调用。
- 7、FillInBio () 当选择“登记个人简历”菜单项时，该操作被调用。
- 8、Filter () 当选择“员工筛选录用”菜单项时，该操作被调用。
- 9、evaluation () 当选择“评估招聘工作”菜单项时，该操作被调用。

当各用人部门用户选择“提出人员需求”菜单项后，应用系统提供一个窗口，通过该窗口，各用人部门用户可以编辑本部门人员需求，查看本部门人员需求，修改本部门人员需求，删除本部门人员需求。将完成该任务的类称作 **AdvanceReq** 类。

当人力资源部门用户选择“制定需求计划”菜单项后，应用系统提供一个窗口，通过该窗口，人力资源部可以查看各部门人员需求、可以编辑人力资源需求计划，查看人力资源需求计划，修改人力资源需求计划，删除人力资源需求计划。将完成该任务的类称作 **SetMPlan** 类。

当总经理用户选择“审批需求计划”菜单项后，应用系统提供一个窗口，通过该窗口，总经理可以编辑人力资源需求计划，查看人力资源需求计划，修改人力资源需求计划，删除人力资源需求计划，审批人力资源需求计划。将完成该任务的类称作 **ApproveMPlan** 类。

当人力资源部用户选择“拟定招聘计划”菜单项后，应用系统提供一个窗口，通过该窗口，人力资源部可以编辑招聘计划，查看招聘计划，修改招聘计划，删除招聘计划。将完成该任务的类称作 **SetIPlan** 类。

当总经理用户选择“审批招聘计划”菜单项后，应用系统提供一个窗口，通过该窗口，总经理可以编辑招聘计划，查看招聘计划，修改招聘计划，删除招聘计划，审批招聘计划。将完成该任务的类称作 **ApproveIPlan** 类。

当人力资源部用户选择“发布招聘公告”菜单项后，应用系统提供一个窗口，通过该窗口，人力资源部可以编辑招聘公告，查看招聘公告，修改招聘公告，删除招聘公告。将完成该任务的类称作 **IssueI** 类。

当应聘者用户选择“登记个人简历”菜单项后，应用系统提供一个窗口，通过该窗口，应聘者可以填写个人简历，查看个人简历，修改个人简历，删除个人简历，填写求职表，查看求职表，修改求职表，删除求职表。将完成该任务的类称作 **FillInBio**

类。

当公司筛选录用工作小组用户选择“员工筛选录用”菜单项后，应用系统提供一个窗口，通过该窗口，公司筛选录用工作小组可以筛选个人简历，筛选求职表，存入人才库，发送面试通知，填写初试测评表，填写复试记录表，填写复试结果推荐书，审核并签署复审意见，签字批准拟录用人员，填写体检结果，办理劳动手续，发送试用通知书，填写员工登记表，签定试用劳动合同，征询试用意见，出具试用意见，填写转正定级审批表，填写试用期工作小结，填写考核意见，批准考核意见，签订正式劳动合同。将完成该任务的类称作 Filter 类。

当人力资源部用户选择“评估招聘工作”菜单项后，应用系统提供一个窗口，通过该窗口，人力资源部可以填写评估结果，查看评估结果，修改评估结果，删除评估结果。将完成该任务的类称作 evaluation 类。

归纳以上分析结果，招聘管理功能模块的接口类如表 4-4 所示。

表 4-4 招聘管理功能模块的接口类

类名	含义	类名	含义
AdvanceReq	提出人员需求类	IssueI	发布招聘公告类
SetMPlan	制定需求计划类	FillInBio	登记个人简历类
ApproveMPlan	审批需求计划类	Filter	员工筛选录用类
SetIPlan	拟定招聘计划类	evaluation	评估招聘工作类
ApproveIPlan	审批招聘计划类	M_Invite	招聘管理菜单类

招聘管理功能模块的接口类这间的关系为：M_Invite 类依赖于 AdvanceReq 类、SetMPlan 类、ApproveMPlan 类、SetIPlan 类、ApproveIPlan 类、FillInBio 类、Filter 类、evaluation 类。SetMPlan 类依赖于 AdvanceReq 类；ApproveMPlan 类依赖于 SetMPlan 类；SetIPlan 类依赖于 ApproveMPlan 类；ApproveIPlan 类依赖于 SetIPlan 类；IssueI 类依赖于 ApproveIPlan 类；FillInBio 类依赖于 IssueI 类；Filter 类依赖于 FillInBio 类。

招聘管理功能模块的接口类如图 4-3 所示。

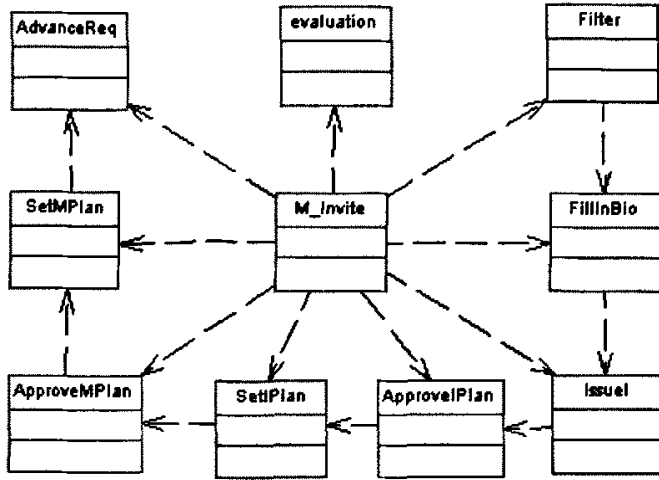


图 4-3 招聘管理功能模块的接口类

4.3 设计窗口结构

窗口结构是窗口之间的切换流程，通过窗口结构可以直观地看到通过用例的路径流程。一个软件在实用性上满足用户的需求是不够的，因为如果窗口结构不合理，也不会受到用户的欢迎。

这里只介绍总体窗口结构。在进入系统窗口之前，首先要经过用户权限验证窗口，通过验证后弹出系统主窗口，在系统主窗口中共包含 9 个菜单项，根据用户权限的不同，使主菜单显示不同的菜单项。

4.4 设计动态模型

类图仅仅从静态角度描述了系统，而面向对象系统是通过对象之间相互发送消息来实现系统功能的，所以需要为系统建立动态模型才能全面反应系统的情况。另外，在详细描述用例时，是从用户角度出发，没有涉及系统内部。在通过分析得到了满足系统需求的类之后，根据用例驱动的思想，用这些类之间的交互来实现用例。

在 UML 的图例中提供了 4 种动态模型：序列图，协作图，状态图和活动图，其中序列图和协作图都是交互图。序列图可以清楚地描述一个用例路径的实现步骤，所以在系统设计中用得最多。因此本系统的动态模型用序列图来描述。

一个用例路径用一个序列图来描述。序列图中的消息序列来自用例路径，选用的对象序列来自类图。在设计序列图时，前面已经识别出来的类或类的操作都要受到检验，有的可能要修改，有的可能要摒弃，需要而又缺少的就要添加。

由图 3-3 员工招聘管理用例模型知，员工招聘管理功能模块模块包含 9 个用例，下面分别画出每个用例的序列图。

4.4.1 提出人员需求序列图

提出人员需求的过程由以下几个步骤组成：

- (1) 用人部门登录人力资源管理系统，通过验证后进入系统主窗口；
- (2) 用人部门选择“提出人员需求”菜单；
- (3) 系统弹出其下拉菜单；
- (4) 用人部门选择下拉菜单中的某一菜单项“编辑人员需求”、“查看人员需求”、“修改人员需求”、“删除人员需求”；
- (5) 系统弹出其相应的窗口；
- (6) 用人部门在弹出的窗口中完成相应的工作；
- (7) 系统保存上述完成的工作。

提出人员需求序列图如图 4-4 所示。

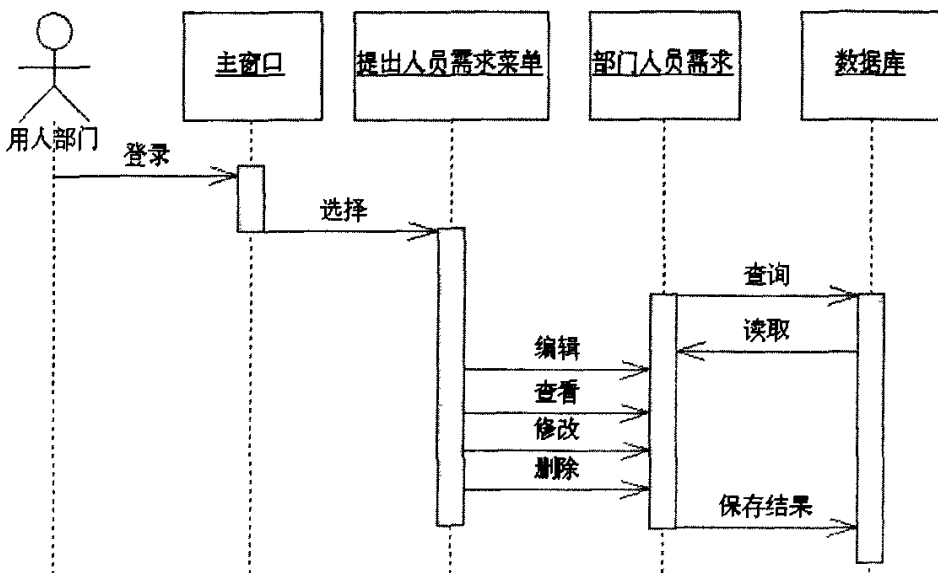


图 4-4 提出人员需求序列图

4.4.2 制定人力资源需求计划序列图

制定人力资源需求计划的过程由以下几个步骤组成：

- (1) 人力资源部登录人力资源管理系统，通过验证后进入系统主窗口；
- (2) 人力资源部选择“制定需求计划”菜单；
- (3) 系统弹出其下拉菜单；
- (4) 人力资源部选择下拉菜单中的某一菜单项“编辑人力资源需求计划”、“查看人力资源需求计划”、“修改人力资源需求计划”、“删除人力资源需求计划”；
- (5) 系统弹出其相应的窗口；
- (6) 人力资源部在弹出的窗口中完成相应的工作；
- (7) 系统保存上述完成的工作。

制定人力资源需求计划序列图如图 4-5 所示。

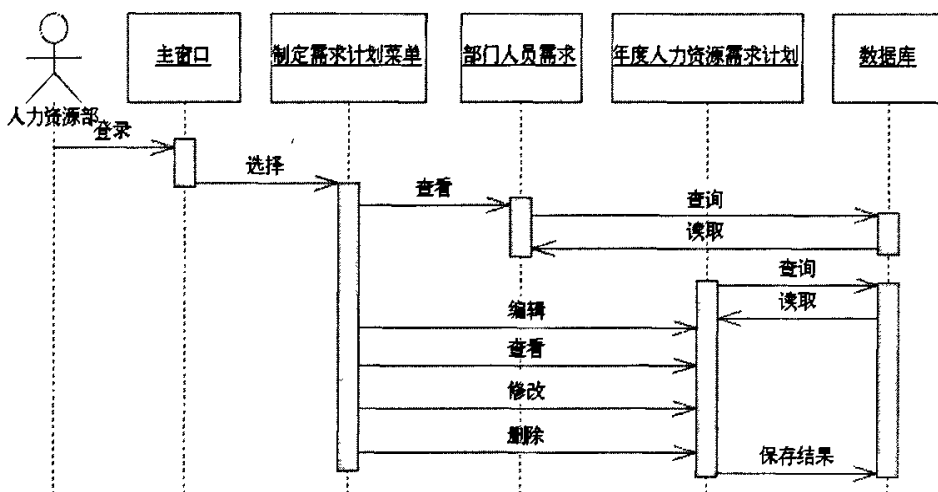


图 4-5 制定人力资源需求计划序列图

4.4.3 审批人力资源需求计划序列图

审批人力资源需求计划的过程由以下几个步骤组成：

- (1) 总经理登录人力资源管理系统，通过验证后进入系统主窗口；
- (2) 总经理选择“审批需求计划”菜单；
- (3) 系统弹出其下拉菜单；
- (4) 总经理选择下拉菜单中的某一菜单项“编辑人力资源需求计划”、“查看人

力资源需求计划”、“修改人力资源需求计划”、“删除人力资源需求计划”、“审批人力资源需求计划”；

- (5) 系统弹出其相应的窗口；
- (6) 人力资源部在弹出的窗口中完成相应的工作；
- (7) 系统保存上述完成的工作。

审批人力资源需求计划序列图如图 4-6 所示。

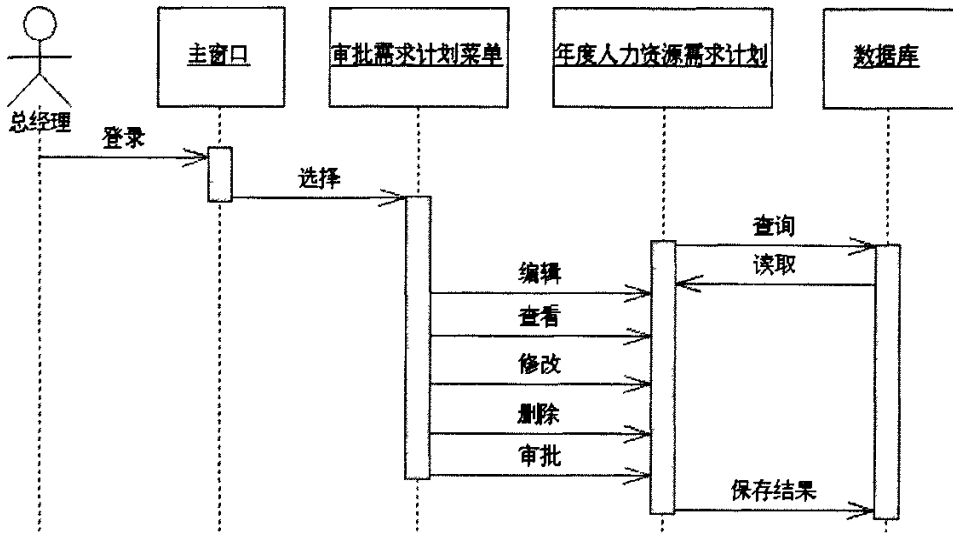


图 4-6 审批人力资源需求计划序列图

4.4.4 拟定招聘计划序列图

拟定招聘计划的过程由以下几个步骤组成：

- (1) 人力资源部登录人力资源管理系统，通过验证后进入系统主窗口；
- (2) 人力资源部选择“拟定招聘计划”菜单；
- (3) 系统弹出其下拉菜单；
- (4) 人力资源部选择下拉菜单中的某一菜单项“编辑招聘计划”、“查看招聘计划”、“修改招聘计划”、“删除招聘计划”；
- (5) 系统弹出其相应的窗口；
- (6) 人力资源部在弹出的窗口中完成相应的工作；
- (7) 系统保存上述完成的工作。

拟定招聘计划序列图如图 4-7 所示。

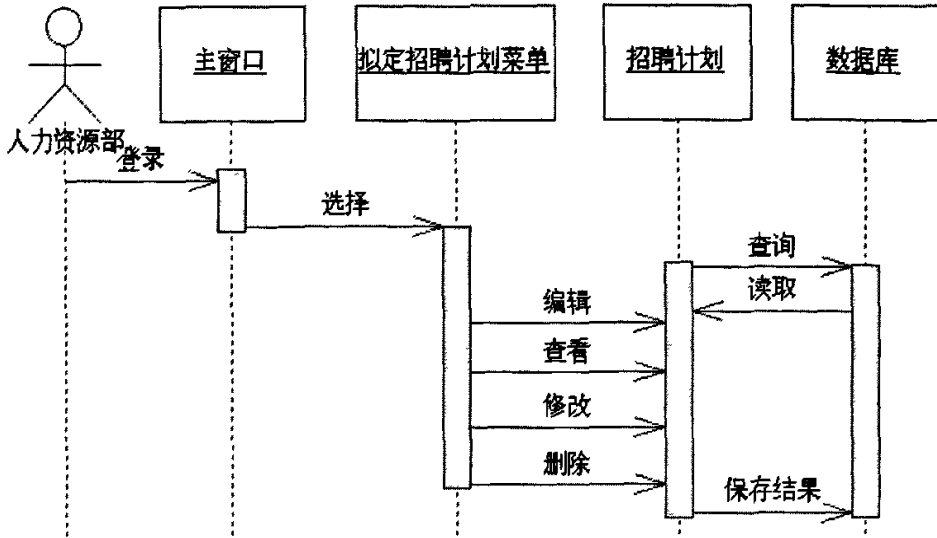


图 4-7 拟定招聘计划序列图

4.4.5 审批招聘计划序列图

审批招聘计划的过程由以下几个步骤组成：

- (1) 总经理登录人力资源管理系统，通过验证后进入系统主窗口；
- (2) 总经理选择“审批招聘计划”菜单；
- (3) 系统弹出其下拉菜单；
- (4) 总经理选择下拉菜单中的某一菜单项“编辑招聘计划”、“查看招聘计划”、“修改招聘计划”、“删除招聘计划”、“审批招聘计划”；
- (5) 系统弹出其相应的窗口；
- (6) 人力资源部在弹出的窗口中完成相应的工作；
- (7) 系统保存上述完成的工作。

审批招聘计划序列图如图 4-8 所示。

4.4.6 发布招聘公告序列图

发布招聘公告的过程由以下几个步骤组成：

- (1) 人力资源部登录人力资源管理系统，通过验证后进入系统主窗口；
- (2) 人力资源部选择“发布招聘公告”菜单；
- (3) 系统弹出其下拉菜单；

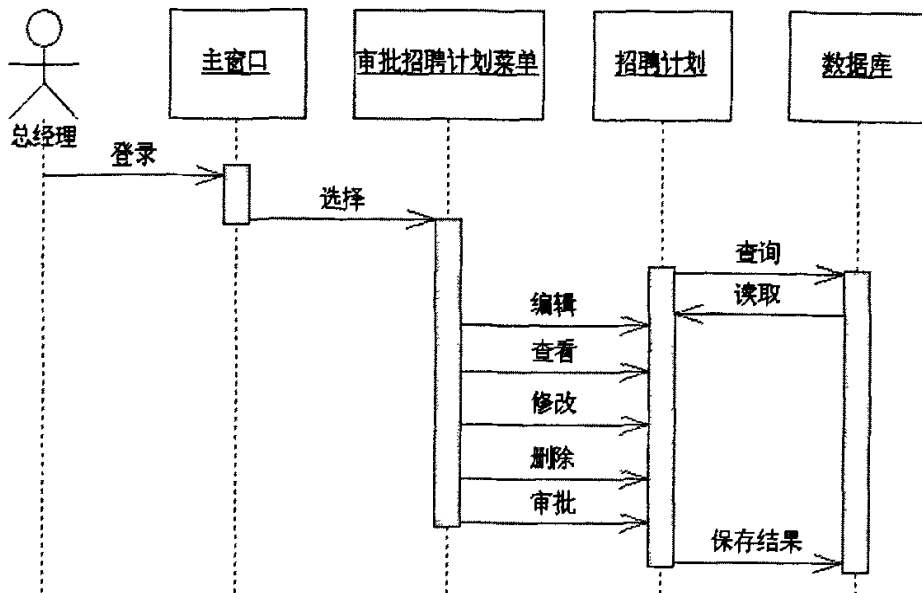


图 4-8 审批招聘计划序列图

(4) 人力资源部选择下拉菜单中的某一菜单项“编辑招聘公告”、“查看招聘公告”、“修改招聘公告”、“删除招聘公告”；

(5) 系统弹出其相应的窗口；

(6) 人力资源部在弹出的窗口中完成相应的工作；

(7) 系统保存上述完成的工作。

发布招聘公告序列图如图 4-9 所示。

4.4.7 登记个人简历和求职表序列图

登记个人简历和求职表的过程由以下几个步骤组成：

(1) 应聘者登录人力资源管理系统，通过验证后进入系统主窗口；

(2) 应聘者选择“登记应聘信息”菜单；

(3) 系统弹出其下拉菜单；

(4) 应聘者选择下拉菜单中的某一菜单项“填写应聘信息”、“查看应聘信息”、“修改应聘信息”、“删除应聘信息”；

(5) 系统弹出其相应的窗口；

(6) 应聘者在弹出的窗口中完成相应的工作；

(7) 系统保存上述完成的工作。

登记个人简历和求职表序列图如图 4-10 所示。

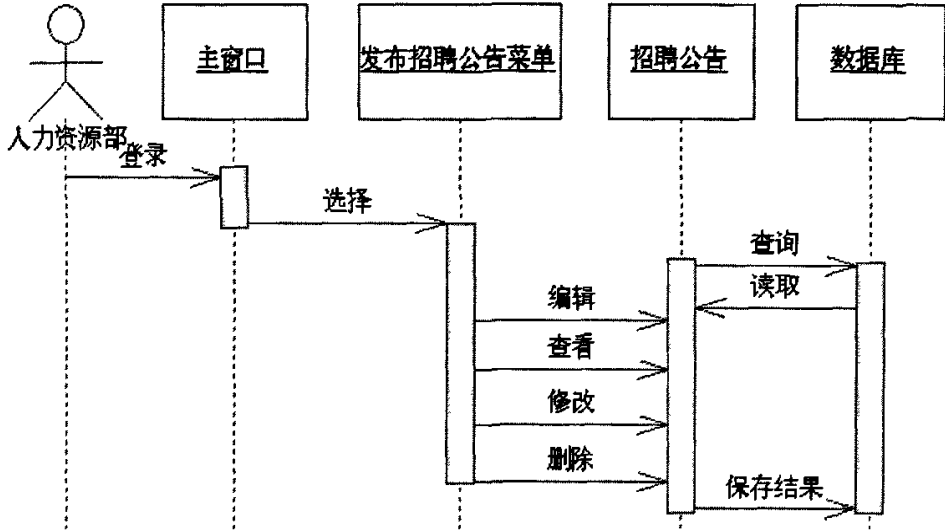


图 4-9 发布招聘公告序列图

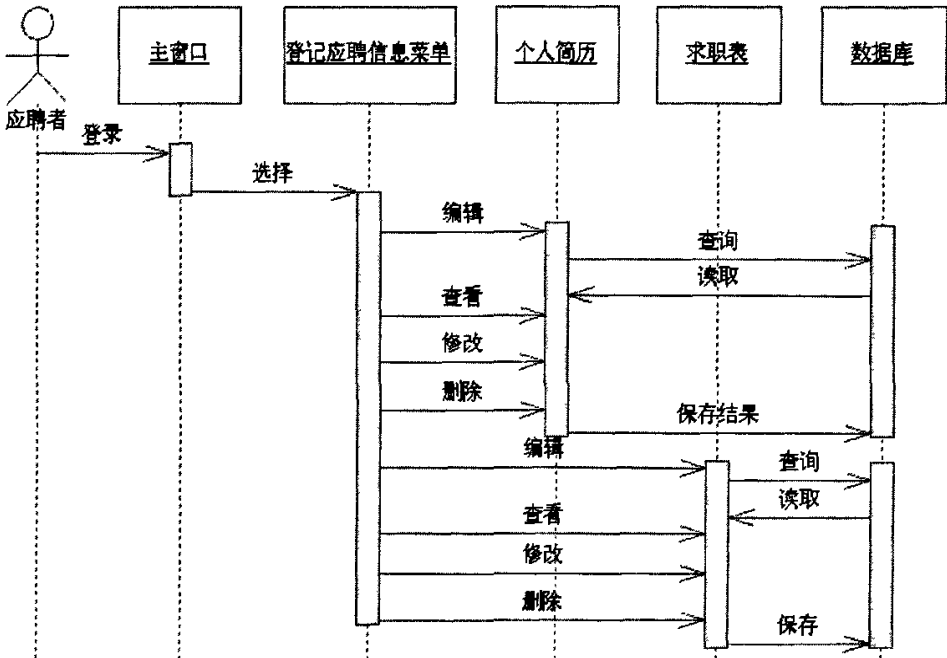


图 4-10 登记个人简历和求职表序列图

4.4.8 参与员工筛选录用序列图

由于员工筛选录用工作比较复杂，从而造成路径较多，使序列图看起来比较混乱。因此为了清楚的表达员工筛选录用过程，下面将参与员工筛选录用序列图分解成初试序列图，复试序列图，复审录用序列图，试用序列图，转正序列图。

1、初试工作序列图

初试工作的过程由以下几个步骤组成：

- (1) 人力资源部登录人力资源管理系统，通过验证后进入系统主窗口；
- (2) 人力资源部选择“筛选录用工作”菜单；
- (3) 系统弹出其下拉菜单；
- (4) 人力资源部选择下拉菜单中的某一菜单项“筛选个人简历”、“筛选求职表”、“存入人才库”、“发初试通知”、“填初试测评表”；
- (5) 系统弹出其相应的窗口；
- (6) 人力资源部在弹出的窗口中完成相应的工作；
- (7) 系统保存上述完成的工作。

初试工作序列图如图 4-11 所示。

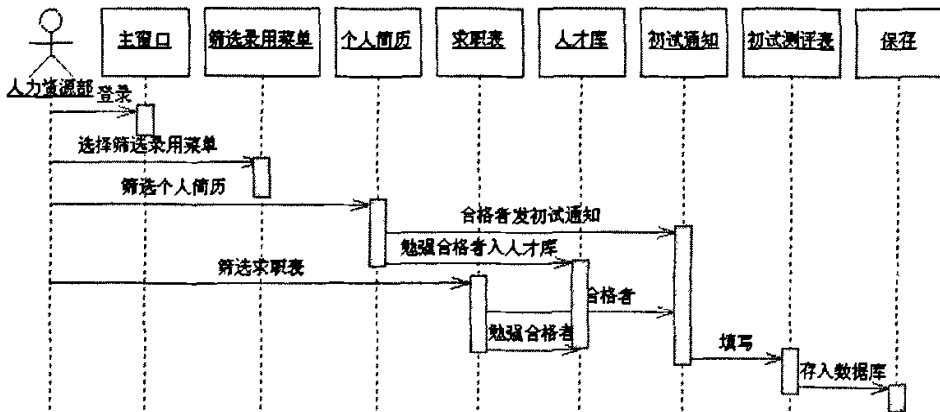


图 4-11 初试工作序列图

2、复试工作序列图

复试工作的过程由以下几个步骤组成：

- (1) 人力资源部登录人力资源管理系统，通过验证后进入系统主窗口；
- (2) 人力资源部选择“筛选录用工作”菜单；

- (3) 系统弹出其下拉菜单；
- (4) 人力资源部选择下拉菜单中的某一菜单项“发复试通知”、“填复试记录表”、“填复试推荐书”；
- (5) 系统弹出其相应的窗口；
- (6) 人力资源部在弹出的窗口中完成相应的工作；
- (7) 系统保存上述完成的工作。

复试工作序列图如图 4-12 所示。

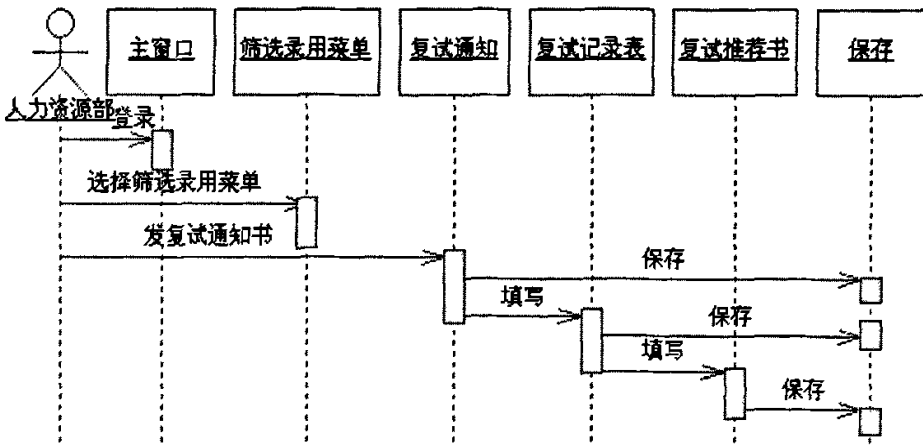


图 4-12 复试工作序列图

3、复审录用序列图

复审录用工作的过程由以下几个步骤组成：

- (1) 用人部门、总经理、人力资源部登录人力资源管理系统，通过验证后进入系统主窗口；
- (2) 用人部门、总经理、人力资源部选择“筛选录用工作”菜单；
- (3) 系统弹出其下拉菜单；
- (4) 用人部门选择下拉菜单中的菜单项“签署复审意见”；
- (5) 总经理选择下拉菜单中的菜单项“批示拟录用人员”；
- (6) 人力资源部选择下拉菜单中的菜单项“查看体检结果”，“发试用通知书”；
- (5) 系统弹出其相应的窗口；
- (6) 人力资源部在弹出的窗口中完成相应的工作；

(7) 系统保存上述完成的工作。

复审录用工作序列图如图 4-13 所示。

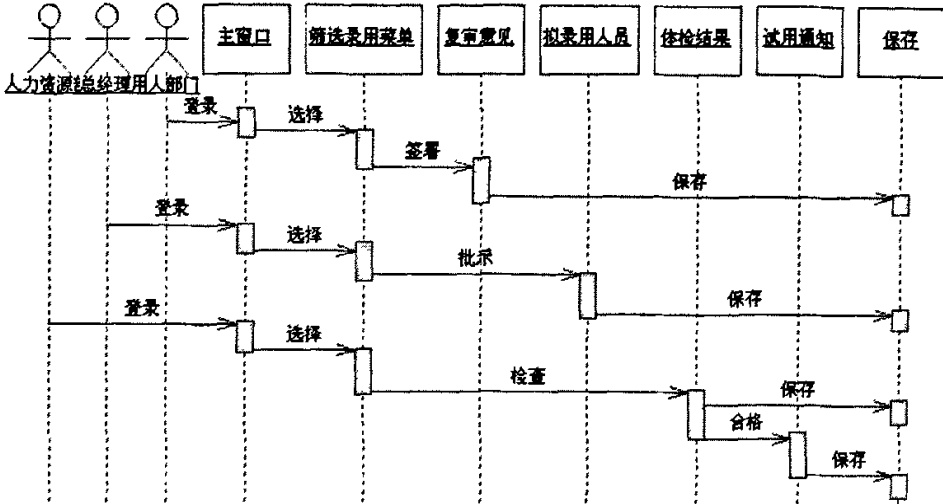


图 4-13 复审录用工作序列图

4、员工试用序列图

员工试用的过程由以下几个步骤组成：

(1) 劳动部门、应聘者、人力资源部登录人力资源管理系统，通过验证后进入系统主窗口；

(2) 劳动部门、应聘者、人力资源部选择“筛选录用工作”菜单；

(3) 系统弹出其下拉菜单；

(4) 劳动部门选择下拉菜单中的菜单项“办理劳动手续”；

(5) 应聘者选择下拉菜单中的菜单项“填员工登记表”；

(6) 人力资源部选择下拉菜单中的菜单项“签定试用合同”；

(7) 系统弹出其相应的窗口；

(8) 人力资源部在弹出的窗口中完成相应的工作；

(9) 系统保存上述完成的工作。

员工试用序列图如图 4-14 所示。

5、员工转正序列图

员工转正的过程由以下几个步骤组成：

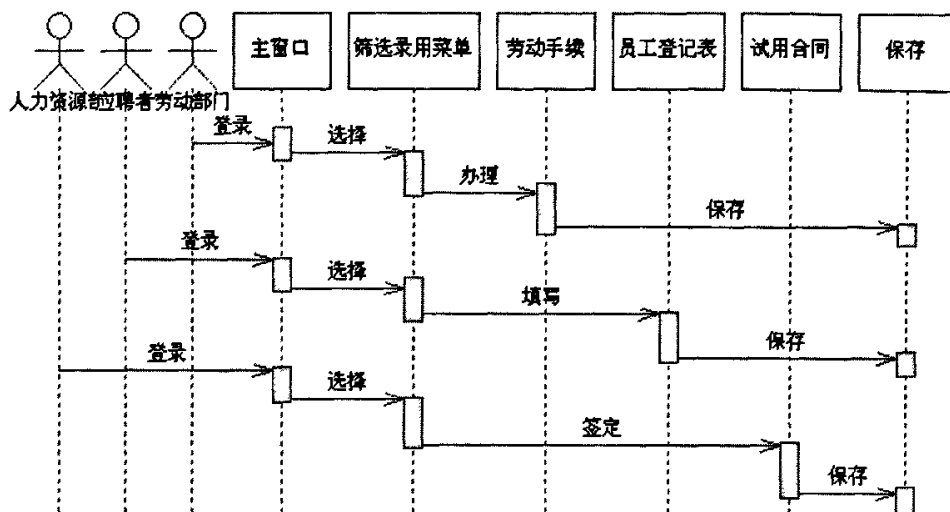


图 4-14 员工试用序列图

- (1) 人力资源部、用人部门、总经理、应聘者登录人力资源管理系统，通过验证后进入系统主窗口；
- (2) 人力资源部、用人部门、总经理、应聘者选择“筛选录用工作”菜单；
- (3) 系统弹出其下拉菜单；
- (4) 人力资源部选择下拉菜单中的某一菜单项“征询试用意见”（在该窗口发布征询试用意见通知）、“签订正式合同”；
- (5) 用人部门选择下拉菜单中的某一菜单项“出具试用意见”“填转正审批表”、“填写考核意见”；
- (6) 总经理选择下拉菜单中的某一菜单项“批准考核意见”；
- (7) 应聘者选择下拉菜单中的某一菜单项“填工作小结”；
- (8) 系统弹出其相应的窗口；
- (9) 人力资源部在弹出的窗口中完成相应的工作；
- (10) 系统保存上述完成的工作。

员工转正序列图如图 4-15 所示。

4.4.9 评估招聘工作序列图

评估招聘工作的过程由以下几个步骤组成：

- (1) 人力资源部登录人力资源管理系统，通过验证后进入系统主窗口；

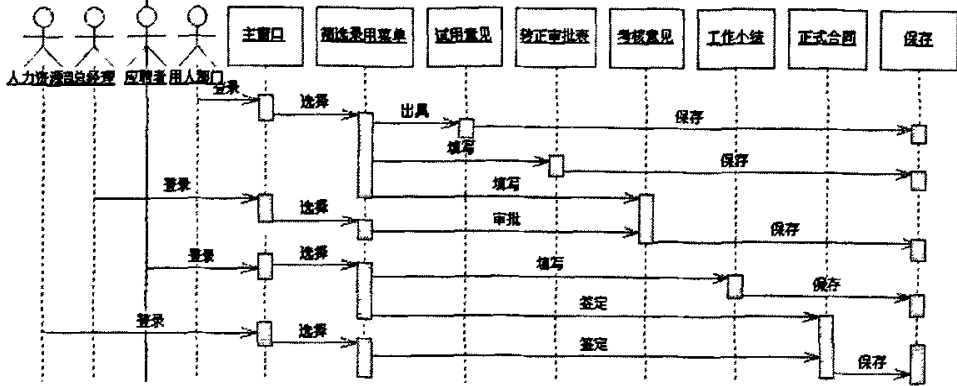


图 4-15 员工转正序列图

- (2) 人力资源部选择“评估招聘工作”菜单；
- (3) 系统弹出其下拉菜单；
- (4) 人力资源部选择下拉菜单中的某一菜单项“填写评估结果”、“查看评估结果”、“修改评估结果”、“删除评估结果”；
- (5) 系统弹出其相应的窗口；
- (6) 人力资源部在弹出的窗口中完成相应的工作；
- (7) 系统保存上述完成的工作；

评估招聘工作序列图如图 4-16 所示。

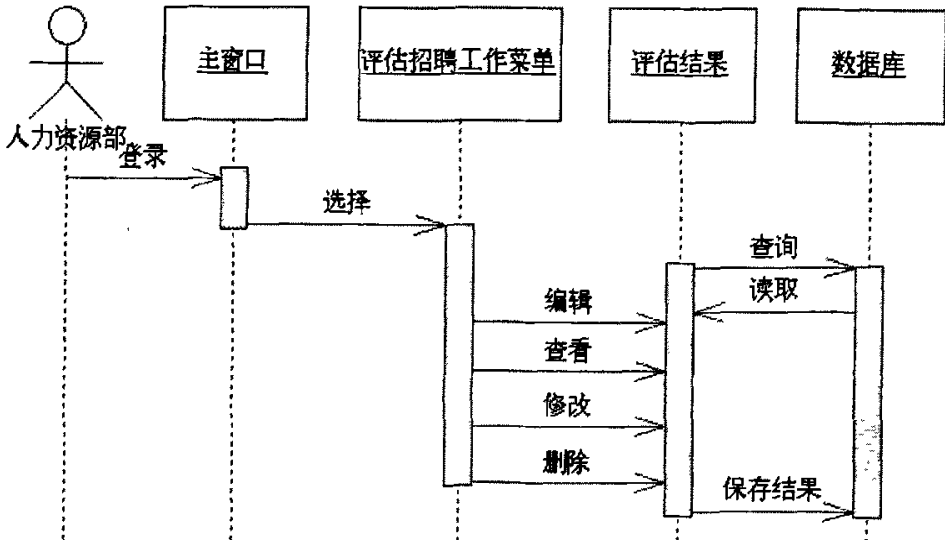


图 4-16 评估招聘工作序列图

5 结论与展望

5.1 结论

本论文在建模过程中，合理使用了国际化的建模技术。综合运用了软件体系结构理论，面向对象思想，RUP 统一过程，统一建模语言 UML 及建模工具（Power Designer）对人力资源管理系统建模。

软件体系结构理论中定义清晰，功能明确的组件关系，为软件的复用提供了有力支持，为项目管理中计划制定与人员安排提供依据；面向对象思想实现了现实世界中实体及实体间的关系到信息世界的自然转换；RUP 统一过程能够较容易的管理用户需求的变更，有效控制开发过程及其复杂性，最大限度地控制软件开发风险；统一建模语言与建模工具完整、准确纪录、表示软件开发过程，为软件的测试与维护提供了重要的依据与参考价值。

本文主要做了以下工作：

(1) 分析了面向对象的软件建模理论，重点研究了软件体系结构，软件建模过程，软件建模语言等。

(2) 分析了当前国内外人力资源管理系统的应用现状和人力资源管理系统的最新发展趋势，指出了基于 UML 的人力资源管理系统建模技术是人力资源管理系统成功开发和实施的有效途径。

(3) 在分析了人力资源管理系统功能的前提下，给出了人力资源管理系统中的招聘管理模块结构以及各子模块的设计。

(4) 在研究了基于 UML 的人力资源管理系统建模方法的基础上，重点探讨了如何使用 UML 中的各种静态图和动态图来分析人力资源管理系统的方法。在此基础上，给出了基于 UML 的人力资源管理系统下招聘管理模块的建模和开发过程。

5.2 展望

(1) RUP 只是一个开发过程，并没有涵盖软件过程的全部内容，例如它缺少关

华中科技大学硕士学位论文

于软件运行和支持等方面的内容；其次，它没有支持多项目的开发结构，这在一定程度上降低了在开发组织内大范围实现重用的可能性。

(2) UML 本身还在不断地完善和发展中，与 UML 相关的其它领域，如实时系统等领域的 UML 建模技术需要总结和完善。

(3) 当前的建模工具还不能直接转化为目标代码。

华中科技大学硕士学位论文

致谢

首先，我要衷心的感谢我的导师吴相林教授，感谢他在我攻读硕士期间给予我的关心和指导。从开题到论文的顺利完成，吴老师给予我很多的帮助、支持和鼓励，无不浸透着吴老师的心血。在论文完成过程中为我提出许多宝贵的意见，吴老师渊博的学识、严谨的治学作风、丰富的工程实践经验以及博大精深的知识水平都给我留下了深刻的印象，也对我的人生道路产生了重大影响。

同时我也要感谢河南北易和星软件公司的领导和同事，他们给予我很大帮助。

我要感谢我的父母和家人给予我无私的关怀和帮助，感谢所有关心我的老师和领导，他们对我的培养和爱护是促使我进步的重要力量源泉。

最后，向百忙之中抽出时间来评审我的论文和参加答辩的老师致以深深的谢意！

参考文献

- [1] 王牧野,胡和兵,陈洪.基于“以人为本”理念的企业人力资源管理高效化新思路的探析.商场现代化,2006,465:243~244
- [2] 王颖纯,关庄,徐君等.面向对象软件开发技术与管理研究.天津理工学院学报,2001,17(1):63~67
- [3] 余文森,林旖宏.浅谈面向对象技术.南平师专学报,2002,21(2):89~90
- [4] 薛春芳.基于面向对象技术的图书馆管理系统研究.武汉化工学院学报,2006,28(2):93~96
- [5] 于重重.基于 UML 的网上审批系统的建模研究.计算机仿真,2004,21(7):169~171
- [6] Grady Booch,James Rumbaugh,Ivar Jacobson. The Unified Modeling Language User Guide. Addison-Wesley Longman,Inc.,1999.10~50
- [7] 孙艳丽.美日两国人力资源管理模式比较分析.商场现代化,2005,449:282~283
- [8] 黄少勇,李绪彬,余明.海尔集团的战略人力资源管理剖析.商场现代化,2006,458:253~254
- [9] 孙霞,许维.ERP 与企业人力资源信息化的问题研究.科技情报开发与经济,2006,16(7):229~230
- [10] Geri Schneider,Jason P.Winters.Applying Use Cases: A Practical Guide.(Second Edition). Addison-Wesley,2001.60~100
- [11] 张友生.软件体系结构.(第一版).北京:清华大学出版社,2004.50~90
- [12] 胡为成,王本年,程转流.基于 RUP 思想和 B/S 模式的考试系统.计算机技术与发展,2006,16(3):137~138
- [13] 徐宝文,周毓明,卢红敏.UML 与软件建模.(第一版).北京:清华大学出版社,2006.3~6
- [14] 庞杨.UML 标准与软件建模技术的发展.数据通信,2006,2:53~54
- [15] Leszek, Maciaszek.Requirements Analysis and system Design: Developing Informaiton Systems with UML.Pearson Education Limited,2001.201~220

华中科技大学硕士学位论文

- [16] Ivar Jacobson,Grady Booch,James Rumbaugh,The Unified Software Development Process Pearson,1999-01.240~243
- [17] 牛德力,毛国苗.面向对象的分析模型及其应用.测绘学院学报,2000,17(2):111~114
- [18] PerKroll,Philippe Kurtchten,The Rational Unified Process Made Easy:A Practitioner's Guide to RUP,Pearson,2003-04.133~160
- [19] 吕西红,陈志刚.统一软件开发过程 RUP 中的关键技术研究.信息技术,2006,1:27~30
- [20] 丁峰,果维秦.RUP 软件工程过程研究及应用.计算机工程,2000,26(10):50~51
- [21] 陈建峡.RUP 在软件开发中的应用.河南科学,2005,38(4):116~118
- [22] Meilir Page-jone.Fundamentals of Object-Oriented Design in UML.Dorset House Publishing,2000.46~55
- [23] 周秋平.软件开发统一过程 RUP 的研究.安徽教育学院学报,2006,24(3):31~34
- [24] Daniel R.Windle,L.Rene Abreo.Software Requirements Using the Unified Process.Pearson Education Inc,2003.109~110
- [25] 霍晓丽,陈玲,汤午喜.浅析 Rational 统一开发过程.河南科学,2005,23(6):947~949
- [26] 徐宝文,周毓明,卢红敏.UML 与软件建模.(第一版).北京:清华大学出版社,2006.6~24
- [27] Joseph Schmuller.Sams Teach Your self UML in 24 Hours(Second Edition).Sams Publishing,2002.20~26
- [28] 王森,陈立云.基于 UML 的人力资源管理系统建模研究.河北省科学院学报,2005,22(3):26~28
- [29] Wendy Boggs,Michael Boggs. Mastering UML with Rational Rose 2002. SYBEX Inc.,2002.195~200
- [30] 李爱凤.UML 在 ERP 生产管理子系统建模中的应用.计算机与数字工程,2006,34(3):105~108
- [31] 屈喜龙.UML 及面向对象的分析与设计的研究.计算机应用研究,2005,9:74~76
- [32] 胡顺仁,陈伟民,廖昌荣等.基于 UML 类图的类之间依赖关系图论问题研究.计算机

华中科技大学硕士学位论文

工程,2006,32(12):1~2

- [33] James Rumbaugh,Ivar Jacobson,Grady Booch.The Unified Modeling Language Reference Manual.Addison-Wesley Longman,Inc.,1999.87~90
- [34] 崔恒义.基于 UML 的教材管理系统建模设计.无锡商业职业技术学院学报,2006,6(3):50~51
- [35] Grady Booch,James Rumbaugh,Ivar Jacobson,The Unified Modeling Language Reference Manual,Addison Wesley,1998-12.234~137
- [36] 张芬,严晓光. workflow 管理系统建模研究.计算机与现代化,2005,1:55~57
- [37] 刘羽飞,韩伯涛,郑雪峰.病案管理系统的面向对象设计与实现.计算机工程与设计,2006,27(6):1058~1061
- [38] 陈志红.企业人力资源管理职能浅探.中国机电工业,2003,10:43~44
- [39] 汤建华,谭国华.以人为本构造新型力资源管理模式.中国机电工业,2004,7:56~57
- [40] B.Bruegge,A.H.Dutoit. Object-Oriented Software Engineering: Conquering Complex and Changing Systems.Prentice Hall,2000.91~93
- [41] 王小明,冯德民.信息系统需求分析的面向对象层次分析方法及应用.计算机工程与应用,2001,3:67~68
- [42] 张晞.以 UML 用例图为基础的系统需求分析.现代计算机,2002,153:28~30
- [43] David Hay.Requirements Analysis:From Business Views to Architecture.Pearson Education Asia Limited,2003.221~233
- [44] 徐兴华,刘嘉.基于 UML 状态图的测试技术研究.计算机时代,2006,4:1~2
- [45] Dary Kulak,Eamonn Guiney.Use Case:Requirementin Context, Pearson,2003-07.120~128
- [46] 张海波.面向对象分析中的对象描述.河北建筑科技学院学报,2002,19(4):41~43
- [47] 张海波.面向对象分析的实现方法.河北建筑科技学院学报,2002,19(2):69~70

华中科技大学硕士学位论文

附录 硕士期间发表的学术论文

- [1] 邢培振,张慧. 数字签名应用研究. 大学时代,2006,8:144~146