

2019 届硕士专业学位论文

分类号：_____

学校代码：_____10269_____

密 级：_____

学 号：_____63154501362_____



華東師範大學

East China Normal University

硕士专业学位论文

MASTER'S DISSERTATION

论文题目：广东省民政职业技术学校工资 查询与统计系统的设计与实现

院 系：_____软件工程学院_____

专业学位类别：_____工程硕士_____

专业学位领域：_____软件工程_____

论文指导教师：_____李成举 副教授_____

论 文 作 者：_____蒋晓端_____

2020 年 11 月 15 日

Dissertation for master degree in 2019

Student ID:
University code:10269

East China Normal University

Title: 《Design and run a software system for the inquiry and statistics of salaries of the staff at the Guangdong Civil Affairs School》

Department:	<u>Software Engineering Institute</u>
Type:	<u>Master of Science in Engineering</u>
Domain:	<u>Software Engineering</u>
Supervisor:	<u>Li Chengju</u>
Candidate:	<u>Jiangxiaoduan</u>

November,2020

华东师范大学学位论文原创性声明

郑重声明：本人呈交的学位论文《广东省民政职业技术学校工资查询与统计系统的设计与实现》，是在华东师范大学攻读~~硕士~~/博士（请勾选）学位期间，在导师的指导下进行的研究工作及取得的研究成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含其他个人已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中作了明确说明并表示谢意。

作者签名： 

日期：2020年11月18日

华东师范大学学位论文著作权使用声明

《广东省民政职业技术学校工资查询与统计系统的设计与实现》系本人在华东师范大学攻读学位期间在导师指导下完成的~~硕士~~/博士（请勾选）学位论文，本论文的研究成果归华东师范大学所有。本人同意华东师范大学根据相关规定保留和使用此学位论文，并向主管部门和相关机构如国家图书馆、中信所和“知网”送交学位论文的印刷版和电子版；允许学位论文进入华东师范大学图书馆及数据库被查阅、借阅；同意学校将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于（请勾选）

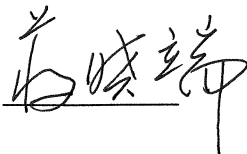
（ ）1. 经华东师范大学相关部门审查核定的“内部”或“涉密”学位论文*，于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（☒）2. 不保密，适用上述授权。

导师签名



本人签名



2020年11月18日

* “涉密”学位论文应是已经华东师范大学学位评定委员会办公室或保密委员会审定过的学位论文（需附获批的《华东师范大学研究生申请学位论文“涉密”审批表》方为有效），未经上述部门审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权）。

蒋晓端 硕士学位论文答辩委员会成员名单

姓名	职称	单位	备注
万燕	教授	东华大学	主席
曾鹏	副教授	华东师范大学	委员
郭建	副教授	华东师范大学	委员

摘 要

当前,智能手机全面普及使用,腾讯公司微信业务不断发展,结合广东省民政职业技术学校工资查询的具体情况,每次发放工资时,教职工手机会收到银行实发工资总额的通知短信,里面没有具体的明细数额,尤其是扣款部分。职工要了解自己的工资明细,只有前来人事科领取工资条,或者请求财务人员通过 QQ 截图工资条给职工,使得部门人流剧增严重影响薪酬人员的正常办公,另外,工薪人员还要面临繁重的年终工资数据统计。因此,开发一套工资查询与统计系统,使得工资明细电子化,方便教职工的使用,对于提高工资查询与统计的效率有着重要的现实意义,也是响应这次新冠疫情政府推行无纸化办公的一项举措,使得职工可以在线查询自己的工资明细将是各企事业单位未来的发展方向。

本文结合广东省民政职业技术学校工资查询与统计系统的设计和实现过程,论述了这一项研究工作的现实背景、研究意义、研究目标和内容,全面介绍了该系统的设计和实现情况,包括系统的需求分析、系统设计、系统实现和系统测试等工作成果。

本文还简单介绍了跟本项目研究有关的软件工程技术,在文中 1.3 节,着重说明了本研究中涉及的软件工程的若干技术难题,并围绕这些问题,在后文介绍项目设计、测试工作等章节中,分别论述了这些问题的解决方案及其优缺点。

本系统采用当前流行的 B/S 结构,应用 ASP.NET 编程技术及网络互联技术,采用 Access 做后台数据库,在 Visual Studio 开发环境中完成了系统的开发。在本系统中,管理人员可以根据学校实际情况灵活添加和删除每个月的工资字段,在管理员导入 Excel 格式的工资数据后,职工便可随时随地在手机或电脑上查询自己的工资明细,为学校节约了打印纸质工资条的人力和物力。同时,管理员还能按人员类别进行筛选,按月度、季度、年度统计各种薪酬数据,依据统计数据来提升单位的人力管理效率。该系统的使用,极大地提高了单位工资查询、数据统计以及信息管理工作的效率和质量,提高了学校工资管理信息化的水平。

关键词: 工资查询、数据统计、设计与实现

ABSTRACT

Smart phones are nowadays widely used and aided by Tencent technology. However, at the Guangdong Civil Affairs School, on payday, on phone the staff only receives from the bank a message of a net total salary without such details as the items deducted. To know the salary details, the staff has to come to the Department of Human Resources to look up or to ask the Accountant Department for a copy of detailed salaries via QQ, which perturbs the routine at the departments and complicates the salary statistics at the end of a financial year. Therefore, it is imperative to develop a salary inquiry and statistics software system, which are conducive to a paper-free and electronic office during a pandemic. Adopting a salary inquiry and statistics system is becoming a trend at many schools, institutes and enterprises.

By accomplishing designing and realizing a salary inquiry and statistics software system at the Guangdong Civil Affairs School, the author illuminates the background, significance, objective and content of the research. Furthermore, the author also elaborates in the thesis on the attainments such as system analysis, system design, system realization, system test, etc.

In addition, the author introduces the software engineering technologies pertinent to the research, emphasizing the sticking points of the technologies in Section 1.3., then providing some strategies in the following sections to solve the technology problems and comparing the pros and cons of these strategies during the fulfillment of system design and system test.

Adopting the browser/server structure, using ASP.NET as programming framework and Access as background database, the author developed the salary inquiry and statistics system in Visual Studio. In the system, depending on variables of the school, administrators can add or delete items of salary, and users can look up their own salary details on phones or computers after salary data being uploaded in Excel format by administrators. Moreover, administrators can conduct various statistics and obtain

salary related data according to categories such as rank of workers, period of month, season and year, and so on. In summary, the adoption of the system greatly facilitate salary inquiry, statistics data harvest and salary management at the school.

Keywords: Salary inquiry, data statistics, system design and realization

目 录

第 1 章 绪 论.....	1
1.1 项目研究背景	1
1.2 项目研究意义	2
1.3 项目研究内容	3
1.4 项目研究目标	4
1.5 主要技术难点、解决方案及创新	5
1.6 论文结构	5
1.7 本章小结	7
第 2 章 系统需求分析及相关技术.....	8
2.1 系统需求分析	8
2.1.1 功能性需求.....	8
2.1.2 非功能性需求.....	9
2.1.3 系统约束条件.....	10
2.2 系统功能流程分析	10
2.2.1 查询检索功能.....	12
2.2.2 工资查询模块.....	13
2.2.3 系统管理功能.....	14
2.3 系统用例分析	14
2.3.1 普通教职工用例.....	14
2.3.2 管理人员用例.....	15
2.4 相关技术	15
2.4.1 B/S 结构说明.....	15
2.4.2 ASP.Net 编程技术	16
2.4.3 .Net Framework 简介	17
2.4.4 Visual Studio .Net 简介	18

2.5 本章小结	18
第 3 章 系统的设计	19
3.1 系统总体架构	19
3.1.1 系统的硬件环境	19
3.1.2 系统的软件配置	19
3.1.3 系统的 WEB 应用	19
3.1.4 系统的数据库产品选择	20
3.2 系统技术架构	20
3.2.1 应用层	20
3.2.2 逻辑层	21
3.2.3 软件层	21
3.2.4 数据层	21
3.2.5 物理层	21
3.3 系统的详细设计	21
3.3.1 系统功能模块设计	22
3.3.2 实发工资表概况	23
3.3.3 数据库的设计	25
3.3.4 数据库设计说明	29
3.4 本章小结	29
第 4 章 系统的实现	30
4.1 登录系统	30
4.1.1 管理员登录	30
4.1.2 普通教职工登录	31
4.2 系统管理模块	31
4.2.1 后台管理	32
4.2.2 创建查询	32
4.2.3 添加查询字段	33
4.2.4 设置字段排序	34
4.2.5 查询输出设置	34

4.2.6 查询代码生成.....	36
4.3 数据管理模块	37
4.3.1 导入数据.....	37
4.3.2 数据管理.....	38
4.3.3 清空数据.....	38
4.4 工资查询模块	39
4.4.1 工资查询.....	39
4.4.2 修改个人密码.....	40
4.4.3 查询帮助.....	41
4.5 统计模块	42
4.5.1 生成统计报表.....	42
4.5.2 导出统计报表.....	43
4.5.3 打印统计报表.....	44
4.6 其它模块	44
4.6.1 留言互动功能.....	44
4.6.2 进入前台首页.....	45
4.6.3 退出系统.....	46
4.7 本章小结	46
第 5 章 系统测试.....	47
5.1 软件测试的目的和方法	47
5.2 软件测试环境	47
5.3 软件的功能测试	48
5.3.1 管理员登录模块测试.....	48
5.3.2 普通老师工资查询模块测试.....	49
5.3.3 数据导入模块测试.....	51
5.3.4 数据统计模块测试.....	52
5.4 软件的白盒测试及压力测试	54
5.4.1 表单代码测试.....	54
5.4.2 软件的压力测试情况.....	55
5.5 本章小结	56

第 6 章 总结与展望	57
6.1 总结	57
6.2 展望	57
参考文献	58
致 谢	61

图目录

图 2-1 用户角色及权限	10
图 2-2 不同权限用户操作流程	12
图 2-3 系统查询检索模块图	13
图 2-4 系统工资管理模块图	13
图 2-5 系统管理模块图	14
图 2-6 普通教职工用例图	14
图 2-7 管理人员用例图	15
图 2-8 .Net Framework 软件技术框架	17
图 3-1 系统体系结构图	20
图 4-1 用户登录及系统运作流程	30
图 4-2 管理员登录	31
图 4-3 后台管理	32
图 4-4 定义系统名称	33
图 4-5 定义查询字段	33
图 4-6 系统已罗列的工资表字段名	34
图 4-7 设置字段排序	34
图 4-8 选择字段	35
图 4-9 查询输出设置	36
图 4-10 生成查询代码	37
图 4-11 数据表导入	37
图 4-12 数据管理	38
图 4-13 数据清空	38
图 4-14 通过手机浏览器查询工资	39
图 4-15 工资查询结果之一：校发 3	40
图 4-16 密码修改	41
图 4-17 查询帮助	42
图 4-18 生成统计报表	43
图 4-19 导出统计报表功能	43

图 4-20 在线留言板入口	44
图 4-21 在线留言板入口	44
图 4-22 进入前台	45
图 4-23 进入前台页面	45
图 4-24 退出系统	46
图 5-1 模拟压力测试	55

表目录

表 3-1 教职员工数据表(tblworker)	26
表 3-2 用户权限管理数据表 (tbluser)	26
表 3-3 岗位类别数据表 (tbldept)	27
表 3-4 奖征统计表 (tblpaymana)	27
表 3-5 教职员工的实发工资数据表 (tblpayment)	28
表 3-6 工资统计表 (others)	29
表 5-1 管理员登录模块功能测试用例	48
表 5-2 普通老师工资模块功能测试用例	50
表 5-3 数据导入模块功能测试用例	52
表 5-4 数据统计模块功能测试用例	53

第1章 绪论

1.1 项目研究背景

广东省民政职业技术学校是广东省教育厅直属的国家公办全日制省级重点中等职业技术学校。为“全国就业先进单位”、省级“文明单位”和“安全文明校园”。学校现有在校生 6000 余人。学校实行“双证”、“双学历”教育，学生就业平台广阔、毕业生就业及升学率达 98% 以上。学校地处广州新城市中轴线上，北靠海心塔、西邻中山大学、东临广州国际会展中心、与广州电视塔咫尺相望，是广大学子学习知识、掌握技能、成就人生的一块人文荟萃的沃土。

学校现有在职教职工 225 人，还有离退休职工 52 人。人员类别有在编、外聘、离退休人员，工资发放渠道有财政统发和校发工资。工资津贴包括：岗位工资额、薪级工资额、级别工资额、地区工资补贴、山区工龄津贴、特殊岗位津贴总额、物价性补贴、绩效工资、超课时课酬、班主任津贴、特殊补贴、考核优秀奖、奖金、住房补贴、节日费、年终考核奖、计生奖等等，工资名目种类较多，每月人事科编制的各类工资表固定的至少有 8 种。之前，教职工凭借人事部门下发的工资条来查看自己的工资明细，常常听到教职工发牢骚说自己的工资条怎么不见了，还有教职工说不清楚每月具体发了哪些工资项目，平时职工只收到银行实发工资总额的手机短信通知，但不知道各工资项目的具体明细，比如每月的超课时课酬、跟考核挂钩的动态的班主任津贴、加班费等等，尤其是扣款部分，如病、事假扣款、代扣的住房公积金、个人所得税等。职工要了解自己的工资明细，或是到人事部门领取纸质的工资条，或是要求工薪人员通过 QQ 截图发送自己的工资条来查看，使得部门人流急剧增大严重影响薪酬人员的正常办公。上述工资查询方式存在着诸多不足，如工作效率低、查询时间长、成本高，而且进行数据的检查和更新也不方便，这给工薪工作人员的工作带来了很多不便。因此，本文设计了“工资查询与统计系统”，该系统可以搭载在移动终端上，教职工仅需要通过简单的浏览器与图形用户界面便可以实现零碎时间内实时查询自己的工资明细。另外，系统的统计功能也将管理人员从繁重的数据核算、汇总等工作中

解脱出来，将更多的精力用于优化学校的管理事务^[11]。

目前，我国仍有较多的小规模企业通过纸质工资条来进行薪资信息管理，这显然与电子办公的潮流不符，逐步会被操作简单、工作效率更高的电子计算机管理所取代。同时，软件技术不断发展以及政府部门对信息技术的重视，使得软件行业得到快速发展，尤其是当前智能手机的普及，软件技术的应用已经由最初的科学计算机、工业控制领域发展到借助智能手机平台的其它领域，以数据库系统为基础的查询系统，在网络信息查询与自动化控制得到了众多使用者的青睐^[18]^[19]。在移动互联网的浪潮中，为增强员工的归属感，改善员工的工作体验，提高员工的办公效率，实现工资的快速查询与数据汇总，将员工考勤、请假等与工资关系密切的事项相互联系起来，实现人力资源管理和薪资管理的信息化应用，也是目前大多数单位的共同心愿^[14]。针对学校内部教职工的工资查询和学校薪酬统计的需求，我们设计了广东省民政职业技术学校工资查询与统计系统，该系统是一款实用性很高的应用软件。

1.2 项目研究意义

在这次新冠疫情期间，政府推行无纸化办公，如何设计一款小型单位工资查询系统，在工薪人员批量导入 EXCEL 工资表后、职工便可通过手机或电脑在线查询，并可由管理员进行工资数据的统计和管理，这就可以大大提高工资查询及统计工作的效率和质量。特别是依赖智能手机的处理平台，利用数据库开发查询系统为基础来设计的个人工资查询系统，越来越得到人们关注。笔者借本人在人事科的工作方便，设计和开发了广东省民政职业技术学校工资查询与统计系统，该系统是针对学校内部教职工的工资查询而设计的一款操作简单、方便实用性的应用软件，能同时满足财务、人事部门、和银行代发三方对工资数据的管理需求，可以让教职工随时随地查询到自己的工资明细^[16]。管理人员在导入 EXCEL 格式的工资数据后，教职工就可以在手机或电脑上通过链接登录系统查询到自己的工资明细，一般情况下无需再询问人事科工作人员，提高了工资信息查询的方便性和及时性，提高了教职员对学校工薪工作的满意度^[12]。一方面节省了工薪人员的工作时间，提高了的工作效率，达到了系统预期的设计目标；另一方面，教职

工也能前后对比自己的工资明细，纵向了解自己的工资情况。之前，职工工资数据的统计主要依靠 EXCEL 中的“合并计算”的功能来将不同月份、不同姓名的职工工资数据叠加，工薪人员要面临繁重的数据核算和处理，工作量大。而现在，管理员在导入 EXCEL 格式的工资表后，系统的统计功能便可按人员类别进行筛选，分月度、季度、年度统计单位的薪酬总额，据此来编制人社厅、统计局的一些统计报表。总之，本系统是促使学校薪酬工作的网络化、系统化、规范化、快捷化，实现无纸化办公不可缺少的应用工具^[7]。不足之处就是当每月的工资表种类较多时，管理员导入系统比较费时，今后，我们将进一步地研究和完善本系统，提高工资数据导入的效率；另外，系统的统计功能也还有待于我们今后进一步地去完善。

1.3 项目研究内容

根据学校的实际工作需要，本人研究了国内外相关技术现状及应用开发的可行性，向学校领导提出设计该系统的想法和思路。计划利用所学的专业知识，使用软件工程技术，为广东省民政职业技术学校设计一套可靠性好、安全性强的工资查询与统计系统。准备先安装在云端服务器，试用成功后，再将其安装学校内部服务器中。一方面使学校教职工更加及时方便地查看自己的工资明细信息；另一方面系统管理员也可以根据需要，按人员类别，分月度、季度、年度，对工资项目进行数据统计。该系统运行后必将进一步提高学校信息化管理程度。

在完成系统需求分析、系统分析、系统设计与实现的工作过程中，发现本系统的需要研究和解决的主要难点问题在如下几个方面：

首先，为了保证本系统的工资查询结果与实际情况完全一致，如何在本系统与学校现用的用友财务软件之间实现工资数据共享？

其次，学校的教职工的类别不同，工资表的种类和内容有也是有所差别的，并且每种工资表的内容（工资条目）也并非是一成不变的，以后的工资表条目可能会发生变化（增加或减少），在教职工进行工资查询时，如何实现不同类别的教职工操作的一致性和简单化？如何提高系统的伸缩性，尽可能适应今后可能出现的工资表内容变化，减少后期的系统维护工作量？

还有，如何验证在系统上线之后，即使在所有用户同时使用的情况下，系统运行能保持流畅，保证用户使用时能获得良好的体验？

本人按照标准性、安全性、可靠性和易用性的原则来设计系统的软件，设计方法更为科学合理，软件的架构主要采用了目前流行的 B/S 架构，系统硬件设计采用符合学校原有标准的服务器和存储设备。完成系统的软件和硬件设备的初步搭建之后，还开展了一系列的测试工作，主要包括功能测试和系统压力测试等。

在分析系统需求工作后，本人将广东省民政职业技术学校工资查询与统计系统划分为：物理层、数据层、软件层、逻辑层和应用层共五个抽象层级。

本文实现的广东省民政职业技术学校工资查询与统计系统，主要有查询检索、工资查询、津贴查询、数据统计等四大功能模块。

1.4 项目研究目标

本项目的研究目标是，结合理论与实际为广东省民政职业技术学校设计一套可靠性好、安全性强的工资查询与统计系统，并将其安装在学校服务器中。此外，本人通过本系统的研究，学习和加深理解软件工程的有关技术，为此，笔者学习和使用先进的设计理念和软件技术，进行了总体需求分析，完成系统分析与设计、画出有关架构图与程序流程图等。

具体来说，本项目的研究，要达到以下四个目标：

- 1、设计与实现本系统，需求分析、软件代码编写、安装在服务器里进行使用。
- 2、使学校教职工更加方便及时地查看自己的工资津贴信息，无论是前期的还是当月的，都可以查询到具体的工资明细项目，进一步提高学校信息化的程度。
- 3、使得薪酬工作人员更方便快捷地统计阶段时间的各类薪酬数据，为学校有效地节流开支，合理分配工资额，为领导做出正确的决策提供相关的数据依据。
- 4、进一步实现了无纸化办公，有效地提高办公效率，更能人性化地减少教职工相互透露工资信息的麻烦。

1.5 主要技术难点、解决方案及创新

本研究碰到的涉及软件工程技难点主要有：

难点一、不同软件系统之间的数据共享问题。即如何实现本系统与第三方财务软件数据共享，以保持工资查询结果完全一致？

解决方案：设计“数据导入”功能子模块，利用第三方财务软件导出工资数据，再导入到本系统的后台数据库。

优点与不足：这种解决方案的优点是技术实现简单、可靠，不需要第三方软件开发编程接口和通讯协议等。不足之处是工资数据与第三方软件存在时间上的滞后性。

难点二、系统伸缩性问题，具体来说，就是如何做到后期工资表栏目发生变化时，提高系统的适应性？

解决方案：设计字段修改子模块，当工资表结构发生变化时，管理人员可以通过界面及时修改数据里面的工资数据表结构。

优点与不足：优点是可随时根据工资表变化修改数据表结构，提高了系统伸缩性。不足之处是管理人员可能存在随意修改，对后台数据安全存在一定风险。

难点三、软件压力测试问题，具体来说，就是如何验证系统在使用高峰期也能保持运行流畅？

解决方案：采用“模拟测试”软件工具对系统进行压力测试。

优点与不足：能较好的避开实际网络环境因素（比如网速）对测试结果带来的影响。不足之处是模拟测试跟系统实际运行有一定差异。

本项目创新点：与其它的同类系统相比，本项目管理人员可通过界面之间修改或增加工资数据表的字段，系统具备较好的伸缩性

1.6 论文结构

本研究共分为 6 章：

第 1 章，绪论，本部分主要对研究的背景和意义进行说明，并对目前相关查询系统进行调查研究，发现国内中职院校对工资查询系统需求迫切，系统的应用前景很好。再结合广东省民政职业技术学校的实际情况，对查询系统的结构进行

分段实现，对每段的相关功能细化，论述论文重点的研究细节。

第 2 章，是系统功能需求分析，结合广东省民政职业技术学校的实际情况，充分调研教职工对工资查询与统计系统的需求，根据需求信息，规划出系统的每个功能模块，对系统中每个功能模块的内容进行介绍，同时绘制了功能模块图，并阐述了其要实现的具体功能。为了确保设计的系统可以稳定运行，还总结出系统运行过程中要遵循的一些原则。

第 3 章，是工资查询与统计系统的设计，本章在系统功能需求分析的基础上，对工资查询与统计系统进行了整体设计。第一步是建立本工资查询与统计系统的框架图；第二步是设计本系统的功能模块。完成工资与统计系统基本功能模块的设计后，针对创建查询和查询管理，还有统计管理等每个模块细化所有的子功能模块。在完成所有模块的设计工作之后，参照系统设计过程涉及到的数据信息，设计和建立 Access 数据库。

第 4 章，工资信息查询与统计系统的实现，本章的内容以系统功能需求与系统设计为基础进行展开论述。普通教职通过本系统能够实现教师的姓名、工资额、津贴等信息检索、也能实现教师身份信息的维护等。对管理员来说，不仅需要实现全部教职工的功能，而且还要进行后台管理，包括创建查询（里面又包含添加字段、设置字段排序、查询输出设置等功能）、查询管理（里面又包含导入数据、数据管理、数据统计、清空数据等功能），添加系统消息管理等功能。

第 5 章，是系统测试，本章主要论述一般的软件测试方法、本系统的技术特点和适用的测试方法，列出本系统部分最核心功能模块的测试用例和实施结果。测试结果表明，广东省民政职业技术学校工资查询与统计系统较好地实现了用户的需求，系统的反应速度快，系统服务器和数据库能够进行多用户多线程的操作，完全达到了预期的设计目标，实现了预期的效果。

第 6 章，是总结与展望，本章对广东省民政职业技术学校工资查询与统计系统的设计和论文工作进行总结，对在实现过程中碰到的困难，今后如何解决等等，比如关键字搜索模糊查询，特别是数据统计部分，提出改进意见。

1.7 本章小结

通过广东省民政职业技术学校工资查询与统计系统的项目背景、项目意义及国内研发动态，给出研究目标和研究内容，指出了其中的难点问题，写出本论文的章节结构。

第2章 系统需求分析及相关技术

2.1 系统需求分析

在软件开发周期中,获取需求是非常重要的一个阶段,理解需求是软件设计阶段的依据和基础。软件需求分析要求开发人员通过各种形式的、深入细致的调研,对用户 in 功能、可靠性、性能等方面的需求充分了解并进行分析,并将用户各种非规范性的需求表述转化为符合软件规范的需求定义,最终确定待开发的系统必须具备的功能、性能、可靠性等目标。

本人通过问卷调查以及与相关人员的交流,发现使用者基本可以分为管理人员(系统管理员、财务人员)和普通用户(一般教职工)两类,两者对系统的需求也不相同,但大致可以归纳为功能性需求、非功能性需求、系统的约束性限制等几类。比如,普通老师强调可以通过手机查询自己的工资明细(功能性需求),管理员则要求全校教职工每月的工资资料,可以从第三方工资管理系统生成文件中导入,就不需要再人工录入了(功能性需求);工资信息保存在系统中必须要保密,防止泄露(加密后存储,非功能性需求)。

2.1.1 功能性需求

功能性需求反映了用户对待开发系统必须完成哪些工作、具备哪些功能的要求或者期望,是软件系统必须实现的主体部分。

为便于描述,这里把本系统的功能性需求分为管理人员(包括系统管理员)及普通教职工用户两个部分,分别描述如下:

● 管理人员与系统管理员

(一)系统管理员可以管理普通用户——学校管理人员、普通教职工(含在编、外聘、离退休):添加、删除用户,设定用户登录账号、预设密码等。

(二)管理人员:每次/月发放的全校教职工的工资明细数据,由学校现用的用友财务软件生成,所有的教职工通过本系统工资查询得到的结果必须与用友财务软件的保持完全一致。

(三) 管理人员：一般教职工只能查询自己个人的工资信息，但管理人员可以查询全校教职工的每月工资发放情况。

(四) 管理人员：可以整合管理教职工的基本个人信息、部门岗位信息以及职称信息。

(五) 管理人员：工资信息可以按年份、月份、部门等进行查询，结果进行汇总生成报表，可以打印报表。

(六) 教职工的工资信息：需要加密存储在系统中，以防泄漏。

(七) 工资的管理：教职工的类别分为三种，实际的工资表也不一样，要保证每个人一次工资查询能得到自己查询期内全部的结果。

(八) 系统管理：角色有管理员、普通教职工（含在编、外聘、离退休），权限有后台管理和前台查看等，菜单有下拉时间、类别等。

(九) 帮助功能：可以让各类角色添加个人信息、身份证号、姓名、密码等，反馈系统使用中出现的的问题，给出对应的解决办法；涉及到系统的功能介绍，例如用户的密码修改等功能。

● 普通教职工

(一) 系统登录。所有合法用户（全校教职工）都可以通过姓名、密码、个人身份证号等，登录系统。登录后，可以修改个人密码。

(二) 教职工查询工资。每个教职工用户只能查询自己的工资信息，因此，需要先输入姓名、身份证号、查询密码、工资年份、工资月份等。能够检索到当月工资清单明细、当批次工资汇总以及多月工资汇总与明细等。

(三) 待审批的功能：普通教师职工可以在手机端进行申请操作，整个审批流程由管理员完成设置。

(四) 通讯录：大部分教职工要求系统具备此功能，但校领导层最终觉得没有必要。

2.1.2 非功能性需求

软件的非功能性需求指的是软件系统的性能、可靠性、安全性以及运行环境等方面的要求。

本系统中，管理人员和普通教职工特别强调了工资信息的保密性，查询操作方便性，薪酬工作人员要求所有的教职工工资信息必须从第三方财务系统生成的工资表文件导入，并与工资表信息保持完全一致。

2.1.3 系统约束条件

系统约束条件指的是对软件系统设计时有哪些限制条件，通常是对一些设计或实现方案的约束性说明。

本系统中，校方有关领导要求系统的开发和运行，必须基于学校现有的软件和硬件设施，尽可能不增加额外的财务负担。

2.2 系统功能流程分析

本系统将用户划分为主要两种，其一是普通用户；其二是系统管理员，教职工为普通用户，只具有普通用户的权限，管理员不仅具有普通用户的权限，还有管理员所具有的其他特殊权限。本系统对用户角色划分及相应的权限，如图 2-1 所示。

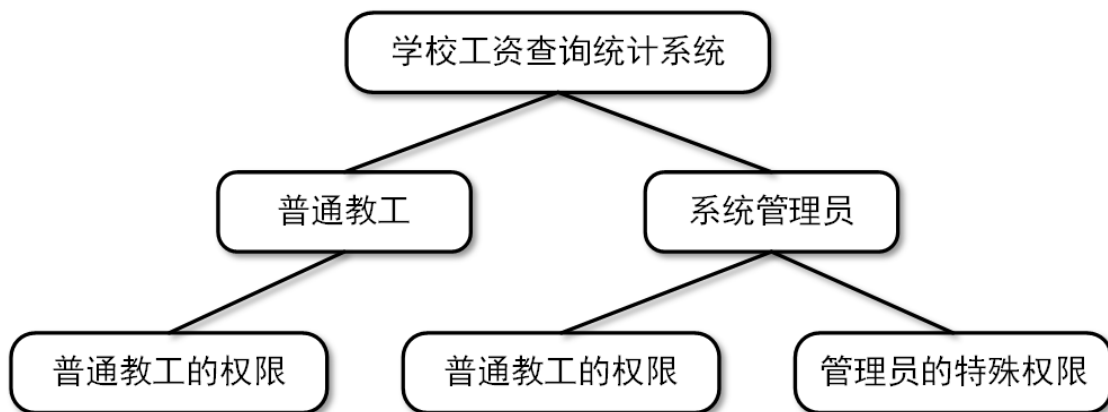


图 2-1 用户角色及权限

不同权限的用户，需求不同，操作权限也不同。具有普通权限的用户，只能进行一般教职工的操作。具备管理员特殊权限的用户，可以进行所有的操作。

本人采用模块化的思维来设计本系统，首先按照需要实现的功能来划分，在此基础上再按照用户特征来再次划分。我们学校常用的工资表有六类：财政统发工资、统发人员校发工资（主要项目是住房补贴）、编制非统发人员工资、外聘

人员工资、离退休人员工资、每月全校的岗位津贴工资（包含超课时课酬、与班主任考核挂钩的每月动态的班主任津贴），对普通教职工来说，因人员类别不同，可能看到的工资条的内容也不同，比如在编职工，可以查到财政统发工资（员工编号、姓名、岗位、岗位工资额、薪级工资额、级别（岗位）、工资额、地区工资补贴、山区工龄津贴、特殊岗位津贴总额、物价性补贴、绩效津贴、奖金、其他、住房补贴、节日费、年终考核奖、计生奖、补发当月工资、应发工资合计、住房公积金、养老保险、医疗保险、所得税、减发当月工资、扣款合计、实发工资、发放月份、备注）；统发人员校发工资；本人上月的岗位津贴工资，在编统发人员每月固定有三张工资条。编制非统发人员和外聘人员每月固定有两张工资条（无财政统发工资）。如碰到发放年终考核奖、计生奖的月份，每人每月工资条的数目还会增加。为方便统计，我们把人员类别分为三类：在编、外聘和离退休。

普通教职工进入系统后，输入姓名、身份证号，密码后，选择“年份”“月份”选项，点击“查询”，可以实现对对应月份、对应年份的个人工资明细进行查询。

对管理员来说，进入系统时，选择身份：一种是普通教职工的权限来操作，另一种是管理员特殊权限来操作。管理员首先可以像普通教职工一样在系统中查询职工的工资明细，同时，此系统的管理员也能够通过一些特殊权限来管理和维护系统。比如，管理员在导入 Excel 格式的工资表时，能够添加、修改、删除、批量导入和导出工资表数据以及对工资表批次信息的修改，管理员需要对系统后台推送的警告信息进行处理等。

操作流程如下图 2-2 所示。

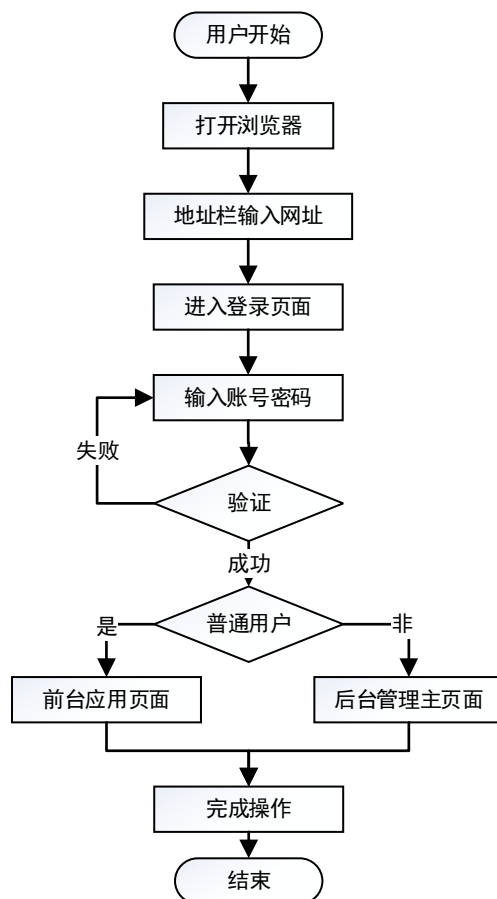


图 2-2 不同权限用户操作流程

2.2.1 查询检索功能

基于前文所做的需求分析,从实用性和便捷性角度将本系统的主要功能模块划分为四部分:即工资管理、查询检索、数据统计和系统管理。

普通教职工通过手机终端便可以检索到自己相关的基础信息,包括编号、身份证号码、具体年份、对应月份的工资明细等等,普通教职工只能在系统上查看到经管理员勾选且允许对外发布的信息,没有经管理员勾选对外发布的信息,即使导入数据后,普通教职工也是查看不到的。管理员可以查询所有普通教职工信息,还能够查到一些特殊权限信息,比如没有授权对外发布的信息,如某位教职工的人员类别、岗位类别、工资表的类别(是校发工资还是财政统发工资等等),某些项目是否变化等等,这些信息只有管理员可以查看到;另外,管理员根据需要可以添加或删除工资表的字段名,可以对工资表字段名进行排序,这个排序决定了教职工查询工资明细时所看到的本人工资字段名的先后顺序,如应

发工资应该排在实发工资的前面，病事假扣款、个人所得税等代扣款项排序在应发工资的后面，实发工资的前面。管理员可以在后台管理数据、清空数据等等，本系统的查询检索模块见图 2-3 所示。

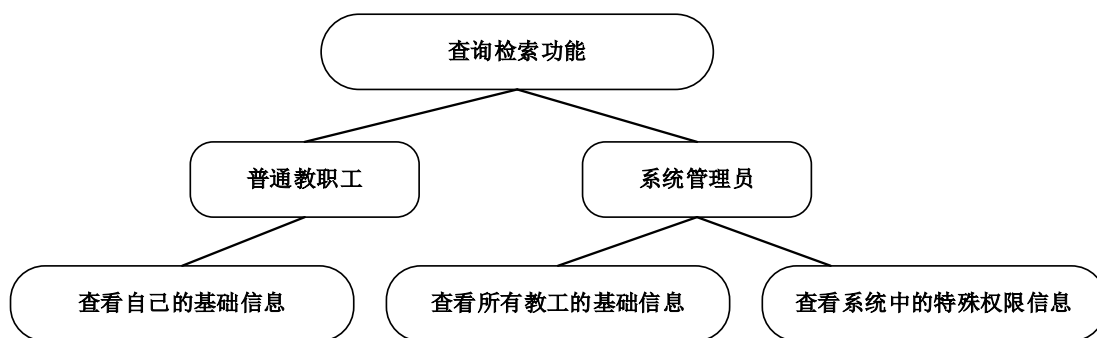


图 2-3 系统查询检索模块图

2.2.2 工资查询模块

在此模块中，工资表主要有六个方面，教职员工是普通用户，能够对自己的工资明细进行查询，普通用户无法查看到其他教职工工资明细。管理员则可以查询所有教职工的工资明细情况，同时管理员具有更为丰富的管理权限来维护系统。管理员需要对普通职工的工资查询进行设置，包括设置岗位类别、根据需要灵活添加和删除工资表的工资项目的字段名等等。管理员还在这里完成了工资项目的数据统计功能，工资数据统计功能包括按人员类别（在编、外聘、离退休）进行筛选，分月度、季度、年度分别统计不同的工薪数据，据此汇总学校工资总额的增减情况，包括应发工资总额的增减、工资结构占比等诸多功能。系统工资管理功能模块如图 2-4 所示。

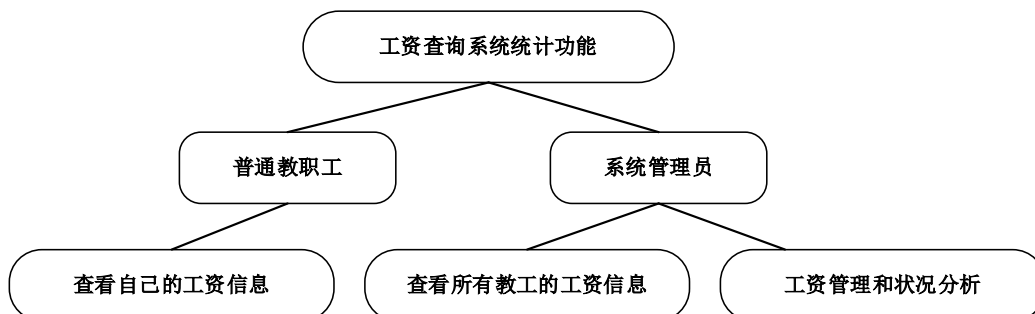


图 2-4 系统工资管理模块图

2.2.3 系统管理功能

系统管理功能主要是对工资查询与统计系统进行维护。管理员通过系统管理模块来实现与系统的交互。本系统内部工资数据的导入和导出、系统发出的提醒和消息都会出现在这里，管理员需要在第一时间对它们做出处理。而对普通教职员工来说，系统管理模块是其维护和更新个人身份信息的接口，系统管理功能模块如图 2-5 所示。

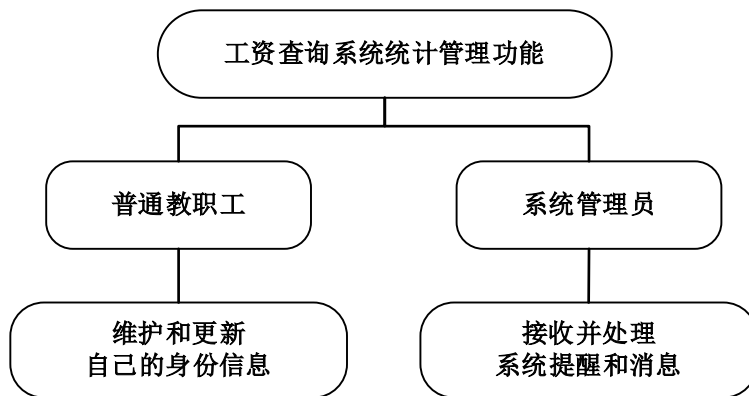


图 2-5 系统管理模块图

2.3 系统用例分析

普通教职工和系统管理员构成了本系统的主要用户身份，二者被赋予的权限不相同，进行的操作也不相同。

2.3.1 普通教职工用例

在本系统中，普通教职员工能够操作的功能主要是更新个人信息、工资信息查询、实发工资查询、更改个人密码等。普通教职工用例分析图如图 2-6 所示。

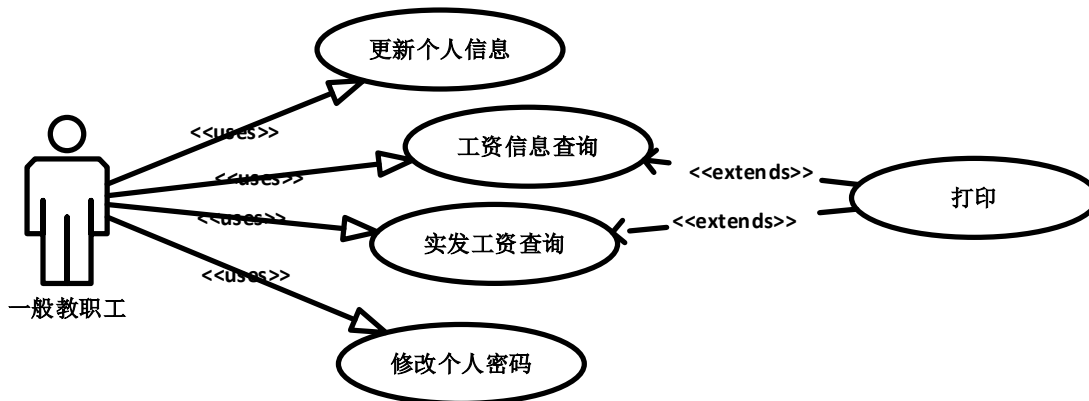


图 2-6 普通教职工用例图

2.3.2 管理人员用例

系统管理员具有整个具有最高权限，包括创建查询、查询管理、打印能、信息发布功能等几个方面。这些权限是普通教职工无法具有的，这些功能有助于维护好整个系统，并对系统设置起到关键性作用。系统管理员用例图如图 2-7 所示。

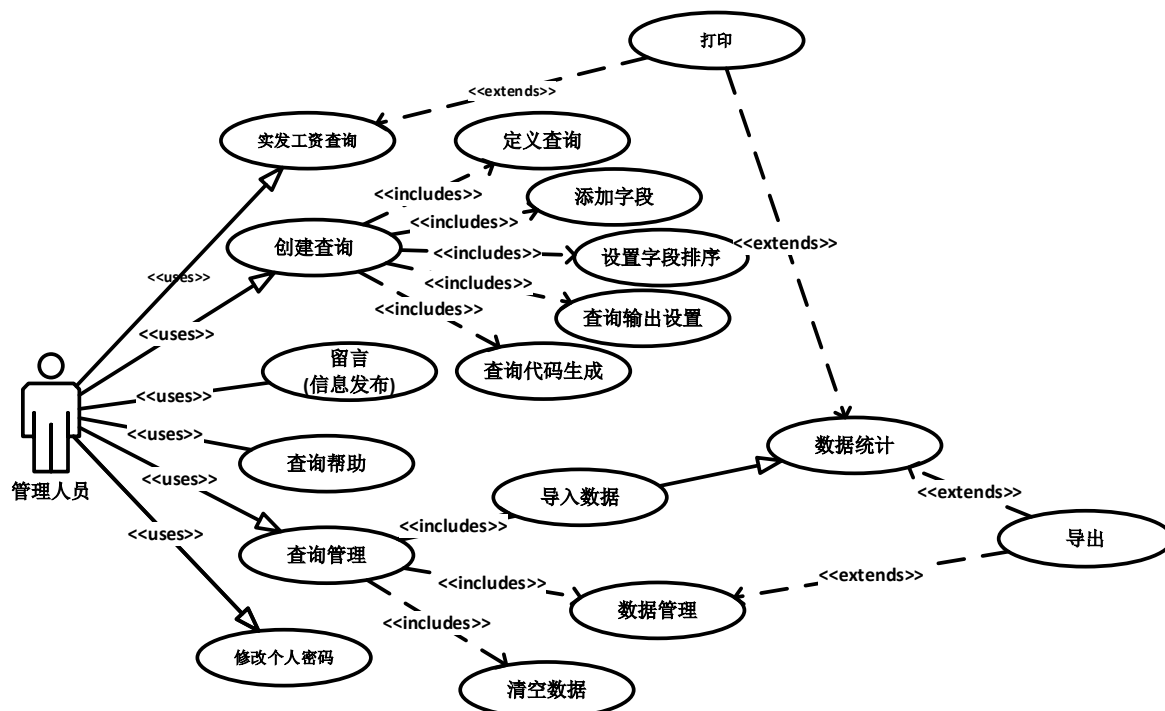


图 2-7 管理人员用例图

2.4 相关技术

2.4.1 B/S 结构说明

B/S 结构即浏览器/服务器模式 (Browser/Server)。通常来说，可以把 B/S 结构看做为一种三层构架的 C/S(Client/Service, 客户端、服务器)的应用系统。

第一层是浏览器 (相当于 C/S 构架的客户端)。它只具备简单的输入输出功能，处理极少部分的事务逻辑。由于用户不需要安装客户端，只要有浏览器就能上网浏览，所以它面向的是大范围的用户，所以市面几乎所有的浏览器产品的界面，都设计得比较简单，通用。

第二层是 WEB 服务器。当用户想要访问数据库时，首先会通过浏览器向 WEB 服务器发送请求，经过 WEB 服务器解析后，就会向数据库服务器发送访

问数据库的请求，这个请求是以 SQL 语句实现的。WEB 服务器收到数据服务器返回的查询结果后，会转换为 HTML 文本形式回传给浏览器，通过浏览器呈现给用户。因此，浏览器有时又称为表示层。

第三层是数据库服务器。数据库服务器上存放着大量的数据。当它收到了 WEB 服务器的请求后，会对 SQL 语句进行处理。

采用 B/S 结构的应用系统，WEB 浏览器是客户端最主要的应用软件，只需要在用户端电脑或手机上安装一个浏览器（事实上，现在所有的电脑或手机系统上都已经安装了浏览器，无需用户再安装），省去安装 App 的麻烦。因此，跟 C/S 相比，B/S 架构使得企业级的应用系统的创建和部署过程变得更加简单、高效、快速，并节省了成本。随着 WEB 技术和 Internet 的快速发展，B/S 架构得到了越来越广泛的应用^[9]。

2.4.2 ASP.Net 编程技术

ASP.NET 是微软公司在 2001 年基于 .Net Framework 推出的新一代 Web 应用开发平台。ASP.NET 有时又被称为 ASP+，是对 ASP 的进一步优化，其最大限度地保留了 ASP 原有优点，修正了旧版本 ASP 运行错误，同时增加了很多新的特色和优势^[20]，可以在 .Net Framework 运行时库支持下，实现多种语言（比如 C#、VB.NET、J#、Jsript、Managed C++）混合编程，输出页面的扩展名为 .aspx。ASP.NET 支持程序编译，因此运行速度很快。当用户通过 WEB 浏览器向 ASP.NET 文件发送请求时，ASP.NET 引擎可以快速的读取、解析和编译文件，执行相关操作，最后以 HTML 页面形式将系统内容返回并呈现给用户^[6]。

ASP.NET 功能非常强大，涵盖了开发 Web 应用程序的各种解决方案，帮助用户在服务器端快速建立起强大的企业级 Web 应用编程框架^[7]。它最大的优势是基于 Microsoft 平台，集成了各种可靠、成熟、高效的 windows 底层组件。ASP.NET 提供了基于组件的设计方法，可以进行软件编程、框架集成和应用程序部署，可以作为中间件服务于业务逻辑和用户接口，提供事务管理的底层服务，具备配置过程简单、运行稳定、伸缩性强、开发效率高的特点，可极大的提高开发效率，降低项目开发的风险^[13]。

ASP.NET 的开发环境为 Microsoft Visual Studio（简称 VS.Net）。VS.Net 可以提供一个分布式的 Web 应用程序开发环境。

2.4.3 .Net Framework 简介

简单来说，.Net Framework 是一组内部 Windows 组件，是一个技术平台，是用于构建、开发以及运行 Windows 应用程序、Web Service 和 Web 应用程序的公共环境，是微软公司为了支持生成和运行下一代应用程序和 XML Web services 而推出的。

.Net Framework 包含一个非常大的代码库和包括多种语言编译器，可以在 C++、C#、Visual Basic 等语言中，通过面向对象编程技术（OOP）来使用这些代码。此外，.NET 框架内包括的主要内组件还有：CLR（公共语言运行时库，Common Language Runtime,简称 CLR）、FCL（Framework Class Library，核心框架类库），ADO.NET，XML（可扩展标记语言）和 WinForms WEB Service 等。

具体技术框架如下图 2-8 所示^[8]。

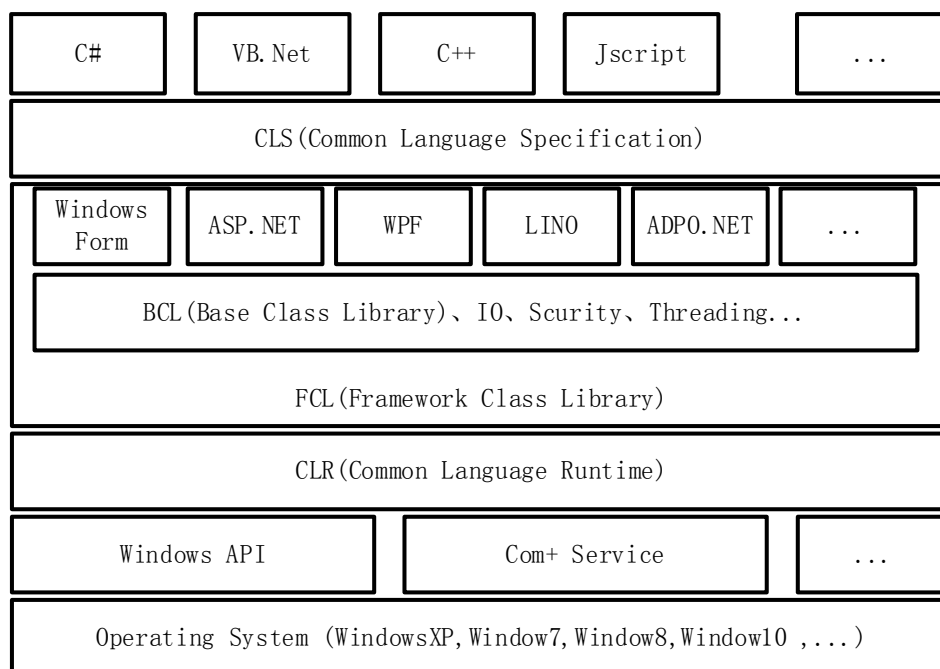


图 2-8 .Net Framework 软件技术框架

框架类库 (Framework Class Library, FCL) 由很多相关互联的类库组成,支持

Windows 应用程序.Web 应用程度.Web 服务和数据访问等的开发。

基于 .Net Framework 平台开发应用的优势是，可以快速创建和部署各种 windows 应用，并能因此获得最好的支持^[17]。

2.4.4 Visual Studio .Net 简介

Visual Studio .NET（简称 VS.Net）是微软公司在 2002 推出第一款基于 .net 架构的开发工具，是目前最流行的 Windows 平台应用程序开发环境。作为一个集成解决方案，VS 提供了各种强大的工具和服务。各种版本的 Visual Studio .Net 不仅适用于个人，也适用于各种规模的开发团队，可实现同事间的无缝协作，提高了生产效率与专注度^[21]。

2.5 本章小结

本章对工资查询与统计系统的需求进行分析，对各类角色用例的进行分析，介绍相关的 WEB 技术，包括 B/S 结构，ASP.NET 编程技术，.NET Framework 以及 VS.Net 开发工具等知识，为后面的设计打好基础。

第3章 系统的设计

3.1 系统总体架构

系统总体架构设计又称概要设计，确定待开发系统总的处理方案，是一种全局设计。系统总计设计阶段要解决的问题主要：确定软件的总体架构、系统的功能模块、系统的硬件和软件配置、数据库产品的选择等。

广东省民政职业技术学校工资查询系统采用 B/S 架构，包括浏览器（计算机或手机）应用界面、服务器端程序等部分的软件。开发平台基于 MS .Net Framework 4.0 , ASP .NET 完成。后台数据库采用 Access。

3.1.1 系统的硬件环境

由于校方强调，系统的开发和运行，尽可能基于校方现有的硬件和软件环境，广东省民政职业技术学校现有的计算机大部分都是前几年装备的，主要品牌包括联想和戴尔，最常见的配置为 Intel 双核 CPU + 4G 运行内存等，操作系统都是微软的 windows 系列；教职工用户的手机，以安卓系统为主。

基于上述理由，确定本系统最低的计算机硬件配置如：

- 计算机硬件要求：基本配置为 Intel 双核 CPU + 4G 运行内存
- 网络设备要求：路由器、防火墙、网络传输设备等基本的网络设备
- 智能手机：安卓系统、IOS 系统
- 应用服务器+数据服务器：可共用一台服务器。

3.1.2 系统的软件配置

操作系统：计算机的操作系统为微软 windows 系列,手机操作系统为谷歌 Android 系列（或 Android 兼容的系列），适时兼顾苹果 IOS。

支持软件：.Net Framework 4.0 （或以上版本）+ IIS 10.0

浏览器：谷歌浏览 Google Chrome 或其它兼容的浏览器

3.1.3 系统的 WEB 应用

由于一般教职工和管理人员，需求不同，权限也不同，因此，应相应设计开发不同的 WEB 应用程序。一般教职工使用前台应用，管理人员使用后台管理的

应用。他们可以通过手机或电脑浏览器，可以进行工资查询、管理等操作。

3.1.4 系统的数据库产品选择

基于前期的需求分析工作结果，可以得出本系统中，用户不超过 250 个，相关的数据记录量都不大，特别是用户强调系统的开发和运行要控制成本，因此，本系统后台数据库产品选择了 Microsoft Access 系列。

3.2 系统技术架构

本次设计的广东省民政职业技术学校工资查询与统计系统主要有 5 个层构成，即系统的应用层、逻辑层、软件层、数据层和物理层，从上到下依次完成设计工作，系统层次结构见图 3-1 所示。

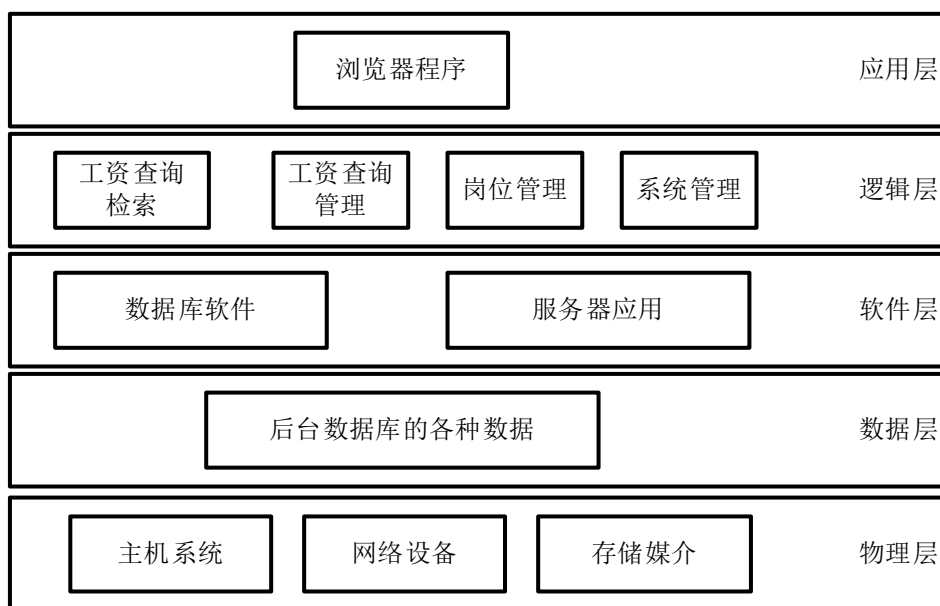


图 3-1 系统体系结构图

3.2.1 应用层

应用层用来实现一般的教职工和管理人员与系统之间的交互，包括管理人员的应用界面和一般教职工的应用界面两部分。为了方便教职工使用，在 B/S 架构中，一般教职工可使用手机端浏览器访问指定的网页（也可在电脑上使用）。基于系统安全性考虑，管理人员不宜采用手机进行管理工作，因此，管理人员应使用电脑端浏览器来访问其管理页面。

3.2.2 逻辑层

逻辑层主要是完成相应的数据统计与分析业务的逻辑，业务功能包含了系统的查询检索、信息统计与分析、系统管理等功能，其逻辑关系紧密，整个系统最核心的工作都是靠逻辑层的功能来完成的。

3.2.3 软件层

软件层是为实现本系统功能过程中的软件服务。软件层中的数据库和服务器的最为重要的两部分，数据库的选择和使用以及服务器的选择与安装均依赖于软件层，软件层有效地控制本系统硬件的成本。

3.2.4 数据层

数据层包含了系统运行过程中的一切数据，这些数据有普通教职工和管理员的相关信息。普通教职工的信息包括了用户身份信息与工资信息等，管理员信息通常在普通教职工的信息之上，增加了一些权限和操作功能，其他信息一般是普通教职工的类型、学校相关信息等。

3.2.5 物理层

物理层是系统中所有硬件设施的集合，包括了手机终端的网络系统，计算机的主机系统和硬盘存储设备等。

3.3 系统的详细设计

基于前期的需求分析，为实现不同的两种角色（普通教职工与管理人员）对系统的需求，本人将系统设计为“前台应用”和“后台管理”两大模块（主程序）。其中，前台应用为系统与普通教职工的交互界面，主要实现普通教职工的查询需求，具体包括个人信息、工资信息、工资查询、及密码修改等四个子模块。后台管理为系统与管理层人员的交互界面，主要实现管理人员的需求，后台管理模块又分若干个子模块。

系统总体功能模块组成如图 3-2。

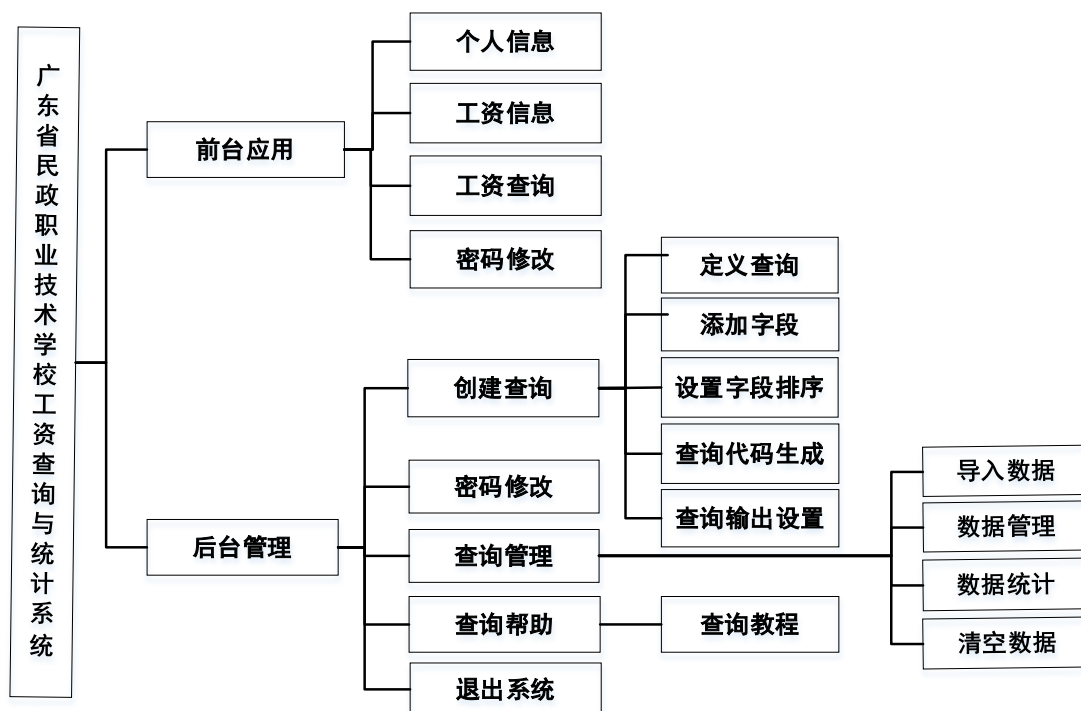


图 3-2 系统功能模块

3.3.1 系统功能模块设计

按照总体设计，教职工工资查询与统计的各项需求，主要通过前台和后台两个模块（主程序）来实现，每个主模块具体又细分为若干个子模块，下面仅对部分关键的子模块的功能，作简要的说明：

（1）创建查询：查询管理模块的一个子功能模块。包括定义查询、添加字段、设置字段排序、查询输出设置、查询代码生成等几个子功能模块，共同实现对后台数据库维护管理功能，包括定义查询名称，添加、更改、删除查询字段，设置字段排序，自动为用户生成查询代码等功能。这里特别说明一下，为了尽可能适应今后可能出现的工资表内容变化（比如工资表的栏目出现了增加或较少的情形，）减少后期的系统维护工作量，这里设计了一个可以添加或删除字段的子功能模块。

（2）导入数据：设计“导入数据”子模块的目的是，为了本系统的工资数据与学校现用的用友财务软件系统的工资数据，能实现共享，从而保证每个教职工工资查询得到的结果，与用友财务软件的完全一致。比如从用友财务软件产生的工资表文件导入各类教职工的工资数据，如基本工资、岗位工资、各种补贴、

补发工资、应发工资、养老保险、住房公积金、个人所得税、实发工资等等。另外，由于系统涉及到单位所有的教职工，职工的人员类别、职称、职务、薪级等存在差异以及财务做账的方便需要设置多张报表，如果每种报表都单独定制，不但开发工作量大，而且用户操作也不方便，故本系统设计了通用的自定义报表模板，管理人员（学校财务）可根据需要将用友财务软件每月常规的报表格式及工资项目，保存到导入模板文件，每月按不同的导入模板导入相关数据，也可导出数据，方便打印。

（3）工资查询：实现一般教职工本人对工资的查询和管理人员（工薪管理人员）对工资的统计查询，与银行的实发工资进行对比，是否有错误。

（4）个人信息：本模块提供身份信息认证，方便一般教职工管理和更新自己个人的有关信息，主要是信息的增、删、改、查，提供用户安全认证。

（5）密码修改：本模块提供用户对自己的密码修改，提供用户安全认证。

（6）数据统计：管理人员（工薪管理人员）可以进行相关的数据统计，如以月、季、年为期限对某类人员的某项津贴进行统计，以便领导依据相关统计数据做出决策等。

（7）数据管理：比如在导入某工资报表后，在后台进行选择稽查，没有错误后，进行勾选发布，减少出错的麻烦。

3.3.2 实发工资表概况

广东省民政职业技术学校现用的用友财务软件，按教职工类别及岗位类别来生成工资表，一共有六类。

1、财政统发工资表（员工编号、姓名、岗位、岗位工资额、薪级工资额、级别（岗位）、工资额、地区工资补贴、山区工龄津贴、特殊岗位津贴总额、物价性补贴、绩效津贴等，以及补发当月工资、应发工资合计、住房公积金、养老保险、医疗保险、所得税、减发当月工资、扣款合计、实发工资、发放月份、备注）

2、编制非统发人员工资表（包括：员工编号、姓名、查询登录号、岗位工资额、薪级工资额、特殊岗位津贴、基础性绩效工资、住房改革补贴、补发工资、

应发合计、家医、失业保险、养老保险、职业年金、扣公积金、扣工会费、扣款合计、实发工资、发放月份、工资类型)

3、统发人员校发工资表(包括:员工编号、姓名、查询登录号、住房改革补贴、应发合计、家医、失业保险、养老保险、职业年金、扣公积金、扣工会费、扣款合计、实发工资、工资类型)

4、外聘人员工资表(员工编号、姓名、查询登录号、基本工资、岗位工资、薪级工资、绩效工资、超课时课酬、行政人员津贴、特殊补贴小计、考核优秀奖、计生奖、双薪、节日慰问金、扣医疗保险、扣养老保险、扣失业保险、扣公积金、扣个人所得税、扣房租、本月实发、发放月份、工资类型、备注)

5、离退休人员工资表(序号、姓名、身份证号码、基本离退休费、基本养老金、生活补贴、住房改革补贴、交通费、生活补贴2、护理、补发工资、应发合计、家医、扣款合计、实发合计、发放月份、工资类型)

6、岗位津贴工资表(序号、姓名、身份证号码、岗位绩效奖、班主任津贴、教研组长津贴、行政秘书津贴、超课时课酬、组长津贴、增加工作量补贴、应发合计、扣病、事、哺乳假、个人所得税、扣款合计、实发工资、岗位类别、发放月份、工资类型)。

上述各类工资表通过汇总后,包括如下项目(属性):教师姓名、身份证号码、查询密码、工资年份、工资月份、人员类别、工资类型、岗位工资额、薪级工资额、特殊岗位津贴总额、基础性绩效工资、岗位绩效奖、班主任津贴、教研组长津贴、行政秘书津贴、超课时课酬、增加工作量补贴、住房改革补贴、应发合计、住房公积金、失业保险、养老保险、扣病、事、哺乳假、个人所得税、扣款合计、实发工资。

每个教职工资料,包括项目有:姓名、性别、身份证号、生日、籍贯、文化程度、职称、职务、人员类别、工资类型、合同情况(编号、生效日期、结束日期)等。

根据上述教职工及其工资表数据,画出如下教职工以及工资表关系 E-R 图。

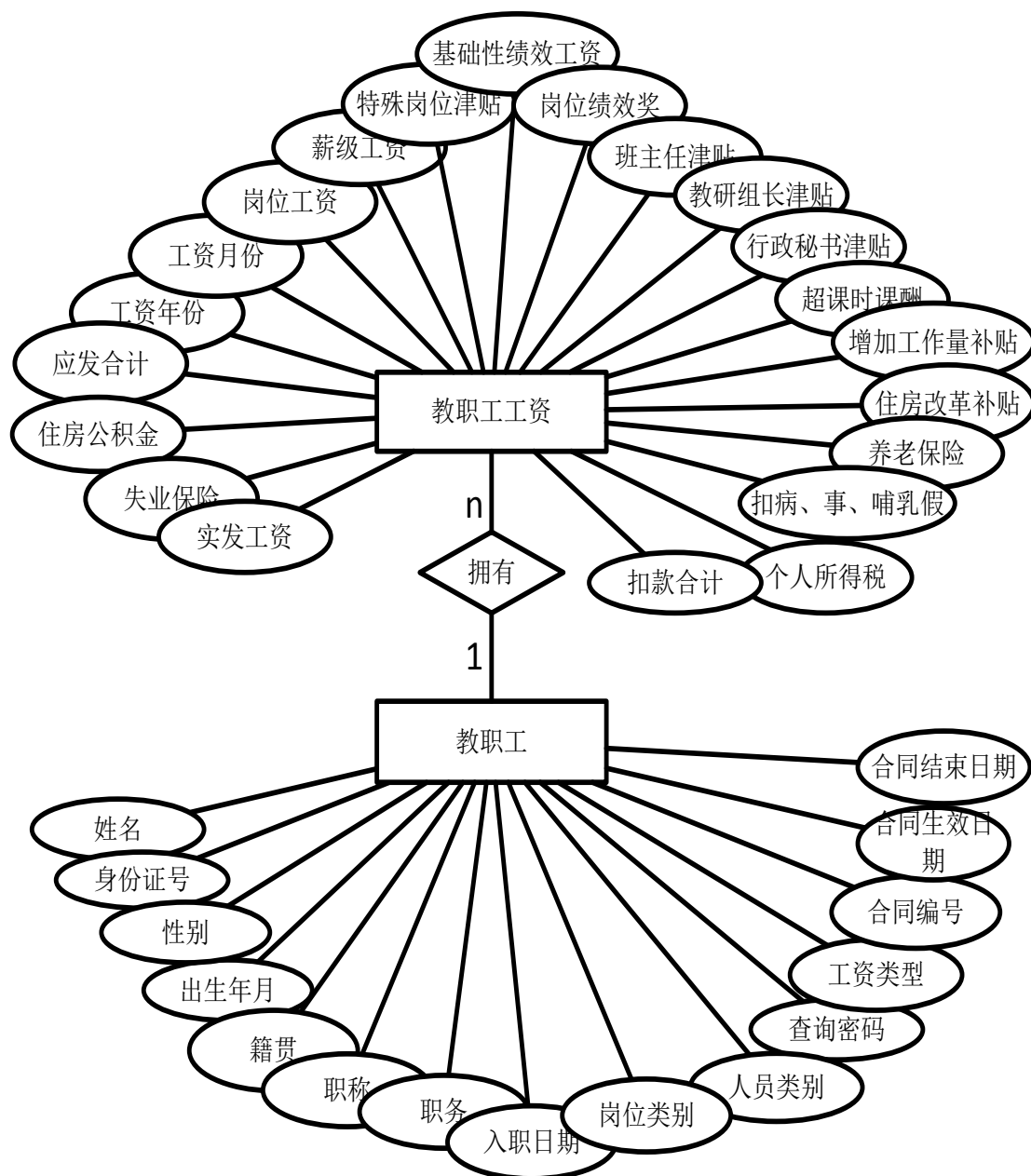


图 3-3 教职工以及工资表关系图

3.3.3 数据库的设计

数据库设计遵循的一个原则是：为了便于存取，同时兼顾降低数据的重叠存储和提高查询效率^{[1][5]}，本系统把所有各类数据，划分为 6 个数据表，数据表结构见表 3-1 到表 3-6 所示：

- 教职员工数据表 主要的数项有：教职员工的姓名、性别、身份证号、生日、籍贯、文化程度、职称、职务、合同情况（编号、生效日期、结束日期）

等。设计了外联字段（记录号 recno），目的是方便其它的数据表关联查询，减少数据重叠存储。

表 3-1 教职员工数据表(tblworker)

字段名称	数据类型及长度	备注说明
recno	自动编号	可以依赖数据库自动生成编号
jzg_no	数字，短整数	教职工编号
Jg no	文本，长度 20	教职工的姓名
ID_card	文本，长度 17	教职工的身份证号
sex	文本，长度 2	男/女（性别）
bid	日期类型	出生年月日
Add	文本，长度 100	籍贯
Edu_	文本，长度 20	文化程度
job_title	文本，长度 20	职称
dutie	文本，长度 20	职务
join_data	日期类型	入职日期
job_cate	文本，长度 2	岗位类别编号（数字）
contract_num	文本，长度 2	合同编号
contract_begin	日期类型	合同开始日期
contract_end	日期类型	合同结束日期

● 用户权限管理数据表 用于存取系统用户资料。主要的数项有：登录名称、密码、管理权限、浏览记录、最近登录时间等。设计了自动编号字段(uid)，目的是便于存储与区分相同的记录。

表 3-2 用户权限管理数据表 (tbluser)

字段名	数据类型及长度	备注说明
uid	自动编号	可以依赖数据库自动生成编号
Pd	字符，长度 8	用户登录密码
loginname	文本，长度 20	用户登录名称
T name	文本，长度 20	真实用户姓名
leader	数字，长度 8	管理档案权限
manager	数字，长度 20	统计管理模式浏览权限记录
login_time	日期/时间	最近一次登录的日期

● 岗位类别数据表 用户存取岗位定义资料，主要数据项有岗位类别编码、部门、岗位名称等。

表 3-3 岗位类别数据表 (tbldept)

字段	数据类型及长度	备注说明
job_cate	自动编号	岗位类别的编号
dept_name	文本, 长度 50	部门的名称
memo	文本, 长度 50	岗位说明

● 奖惩统计数据表 用户存取教职工奖惩事迹记录, 主要数据项包括教职工编号、基本工资、绩效工资、津贴(或补贴)、奖惩金额、保险金额、税金、工资计算公式、备注等。其中, 教职工编号 card_no 外联于表 3.1 名称 jzg_no 字段, 另外设计了自动编号字段(id), 目的是便于存储与区分相同的记录。

表 3-4 奖征统计表 (tblpaymana)

字段	数据类型及长度	备注说明
id	自动编号	可以依赖数据库自动生成编号
card_no	数字 长度 8	教职工编号
basic_salary	货币类型, 长度 20	基本工资
merit_pay	货币类型, 长度 20	绩效工资
allowance	货币类型, 长度 20	津贴或补贴
bonus	货币类型, 长度 20	奖金或扣罚
insure	货币类型, 长度 20	保险
taxes	货币类型, 长度 20	税金
formula	数字, 长度 50	工资计算公式
note	文本	补充说明

● 教职工的实发工资数据 用于存取教职工的实发工资信息的记录。由于工资表分为六种, 而且工资的栏位将来可能会发生增减, 因此为了便于统一维护, 可以所有各种把工资表合并为一个教职工的实发工资表。包括教职工编号、工资信息(工资年份、工资月份、工资类型、基本工资、津贴或补贴、奖金、增加工作量补贴、应发工资、岗位工资额、薪级工资额、特殊岗位津贴总额、基础性绩效工资、岗位绩效奖、班主任津贴、教研组长津贴、行政秘书津贴、超课时课酬、住房改革补贴、应发合计、住房公积金、失业保险、养老保险、扣病事哺乳假、其他扣除、个人所得税、扣款合计、实发工资、发放日期)。其中, 教职工编号 card_no 外联于表 3.1 名称 jzg_no 字段, 另外设计了自动编号字段(recno), 目的是便于存储与区分相同的记录。

表 3-5 教职工的实发工资数据表 (tblpayment)

字段	数据类型	备注说明
recno	自动编号	可以依赖数据库自动生成编号
card_no	数字	教职工编号
month	数字	工资月度
year	数字	工资年度
basic_salary	货币	基本工资
allowance	货币	津贴或补贴
class_bonus	货币	超课时课酬
bonus	货币	奖金
other_bonus	货币	增加工作量补贴
deduct	货币	缺勤（病、事假）扣除
gross_pay	货币	应发工资
income_tax	货币	个税
other_deduct	货币	其他扣除
net_pay	货币	实际发放
pay_date	日期/时间	发放日期
housing_allowance	货币	住房改革补贴
housing_fund	货币	住房公积金
unemployment	货币	失业保险
endowment	货币	养老保险
debit_note	货币	扣款合计
base_merit	货币	基础性绩效工资
post_merit	货币	岗位绩效奖
class_adviser	货币	班主任津贴
headman	货币	教研组长津贴
secretary	货币	行政秘书津贴
specil_post_allow	货币	特殊岗位津贴总额

● 工资统计表 用于存储工资各类统计信息的记录。包括教职工编号、统计情况说明、统计事项记录、天数、统计日期等。其中，教职工编号 card_no 外联于表 3.1 名称 jzg_no 字段。

表 3-6 工资统计表 (others)

字段	数据类型	备注说明
recno	自动编号	自动编号
card_no	数字	教职工编号
bonus_note	文本	说明事项
bonus rec	文本	记录事项
si	数字	天数
Rq	日期/时间	日期
bz	文本	备注

3.3.4 数据库设计说明

在 Access 数据库的基础上开发本系统,按照模块与功能需求间存在的差异,生成 txl.MDB 数据库文件。同时建立了 6 个数据表,如下所示:

- (1) 教职工数据表 (worker): 存储全校教职工的个人基本信息。
- (2) 用户权限管理数据表 (tbluser): 管理员信息和具备的权限的存储。
- (3) 岗位类别数据表 (tbldept): 单位名称与权限信息的存储。
- (4) 奖罚事迹统计表 (others): 教职工奖罚信息、在校发生事件的存储。
- (5) 工资数据表 (tblpaymana): 学校教职工工资、津贴等信息的存储。
- (6) 教职工的实发工资数据表 (tblpayment): 存储教职工每月实际发放的工资数据以及扣款信息等。

3.4 本章小结

本章对系统进行了功能设计、数据库的结构设计、数据表的设计,为系统的实现做好准备。“导入数据”功能子模块,可以保证在本系统与学校现用的用友财务软件之间实现工资数据共享。这种解决方案,最大的优点是技术实现简单,可靠性好。不足之处是,本系统的工资数据不能与用友财务系统的保持同步,存在一定的时间滞后性。此外,设计“添加/修改字段”功能子模块,可以增加系统的伸缩性,提高系统后期的可维护性。这种解决方案,存在一定的局限性,比如字段增加或较少了,数据库查询设计也必须人工做相应的更新,但可以较大的减少系统后期的维护工作。

第4章 系统的实现

4.1 登录系统

如果本人设计的工资查询与统计系统安装在学校公众号（服务号）时，用户登录，需要先绑定手机微信号，再输入对应的账户和密码，系统对用户的身份和权限进行验证，验证通过后，方能进入系统，进行个人查询管理。如果本系统直接安装在服务器上，用户直接登录网址，输入姓名、身份证号、密码等关键字，就可以直接进入查询环节，用户登录操作及系统运作流程 4-1。

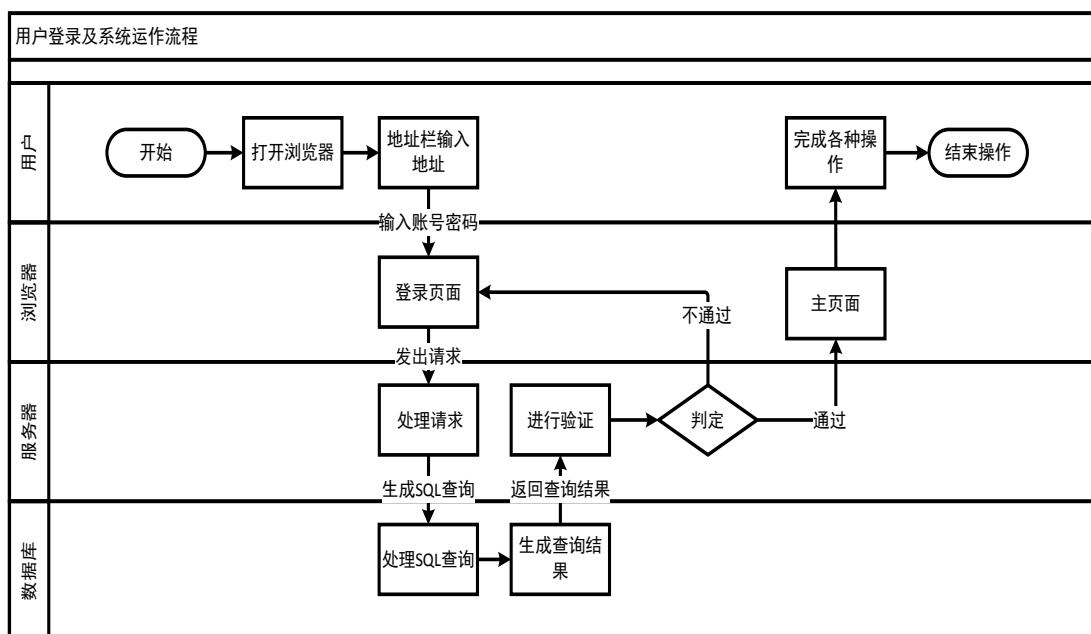


图 4-1 用户登录及系统运作流程

4.1.1 管理员登录

管理员通过后台管理地址：

<http://www.ixuexiao.net/gdmzzyjsxx/chaxun1/admin/index.asp>，可以用手机端登录，也可以用电脑登录，为了方便设置和导入等管理工作，要求管理员在电脑终端登录，初始设置账号：admin，密码：admin888，但系统增设验证码，提高安全系数。管理员登录欢迎页如图 4-2。



图 4-2 管理员登录

在管理员登录表单中，用户输入登录名、登录密码、验证码，点击[登录系统]，系统先对管理员输入信息的正确性、完整性、规范性和合法性等进行验证，只有通过验证之后，才能准许用户进入系统，充分保障系统的安全。

4.1.2 普通教职工登录

普通教教职工可以通过链接的地址：

<http://www.ixuexiao.net/gdmzzyjsxx/chaxun1/index.asp>，用手机端或电脑 PC 终端进行登录。本系统中，我把普通教职工登录与普通教职工工资查询模块，结合在一起，应用一个表单实现，目的是为了便于用户操作，使普通教职工获得更好的使用体验。普通教职工用户用手机端登录的界面如图 4-12。

同样地，在普通教职员登录表单中，用户需要输入教师姓名、登录密码等完整信息，并只有验证通过之后，才被准许进入系统，充分保障系统的安全性和职工工资的保密性。

4.2 系统管理模块

系统管理模块对应的角色主要为系统管理员。主要功能包括后台管理（比如用户设置及管理）、数据库管理，包括数据库维护和管理功能，比如创建查询、添加查询字段、修改或删除查询字段、设置查询字段的排序、设置查询结果输出格式等等。

4.2.1 后台管理

管理员登录后，即进入后台管理，可以完成用户设置、修改密码等，后台管理有相关操作说明，如图 4-3：

后台首页。管理员登陆后的欢迎页。

创建查询。可进行查询系统的名称定义及查询字段的添加，输出字段设置等。

查询管理。可进行查询数据的导入、添加、删除、以及修改、数据统计、清空数据等管理。

密码修改。后台管理员的密码修改。

查询帮助。万能查询系统的使用帮助。

退出系统。为了系统的安全性，离开管理请点击退出系统。



图 4-3 后台管理

4.2.2 创建查询

定义查询名称：广东省民政职业技术学校工资查询系统



图 4-4 定义系统名称

由此可见，箭头所指之处来定义系统名称。本系统较为灵活改名，不只是针对本学校使用，还可以推广到各个学校中去，因此，此系统还是有一定使用价值和推广意义的。

4.2.3 添加查询字段

下图 4-5 红色字部分，为字段设置。

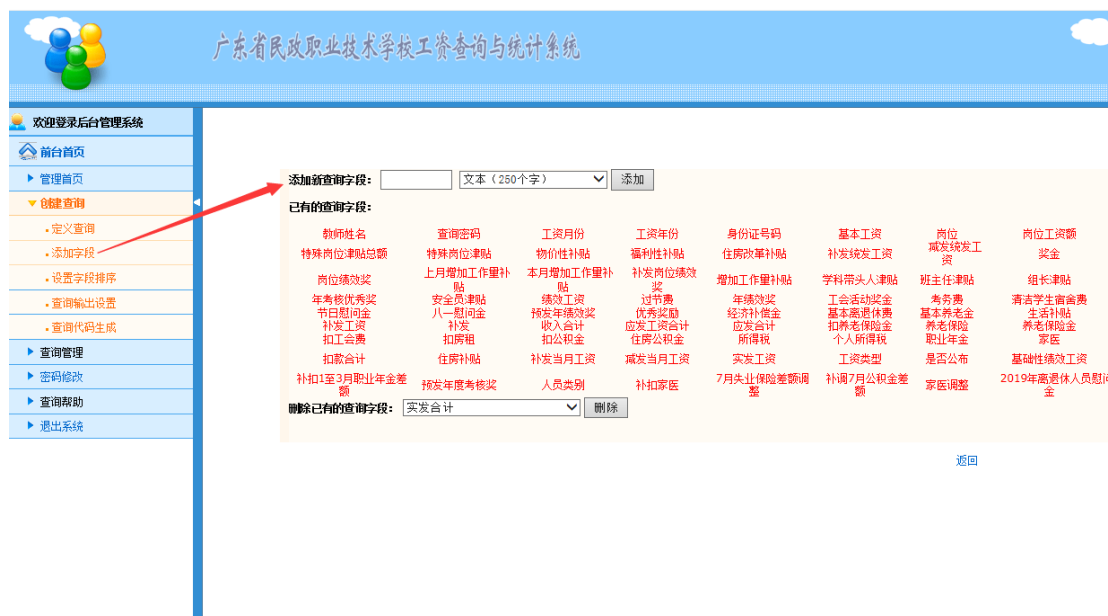


图 4-5 定义查询字段

可见，添加定义查询的字段是非常丰富的，目前累计出现有 100 多个，还可以扩展，但字段总数可以是动态变化的。所有字段增减操作，都是对应教职工的实发工资表进行的。

教师姓名	查询密码	工资月份	工资年份	身份证号码	基本工资	岗位	岗位工资额	薪级	薪级工资额	地区差额	山区工龄津贴
特殊岗位津贴总额	特殊岗位津贴	物价性补贴	福利性补贴	住房改革补贴	补发统发工资	减发统发工资	奖金	其他	月平均年终奖金	纳入额	统发工资合计
岗位绩效奖	上月增加工作量补贴	本月增加工作量补贴	补发岗位绩效奖	增加工作量补贴	学科带头人津贴	班主任津贴	组长津贴	教研组长津贴	行政秘书津贴	超课时课酬	高温补贴
年度考核优秀奖	安全员津贴	绩效工资	过节费	年绩效奖金	工会活动奖金	考务费	清洁学生宿舍费	年篮球比赛奖金	年全勤奖	年科室考核绩效奖金	计生奖
节日慰问金	八一慰问金	预发年绩效奖金	优秀奖励	经济补偿金	基本离退休费	基本养老金	生活补贴	交通费	生活补贴2	补发养老金差额	护理
补发工资	补发	收入合计	应发工资合计	应发合计	扣养老保险金	养老保险	养老保险金	扣失业保险金	失业保险	扣医疗保险	医疗保险
扣工会费	扣房租	扣公积金	住房公积金	所得税	个人所得税	职业年金	家医	扣病、事、哺乳假基础性绩效工资	扣电话费	扣社保费	扣家医
扣扣	扣款合计	住房补贴	补发当月工资	减发当月工资	实发工资	工资类型	是否公布	减发	职务岗位津贴	教学事故扣款	
补扣多发岗位津贴	补扣1至3月养老保险差额	补扣1至3月职业年金差额	预发年度考核奖	人员类别	补扣家医	7月失业保险差额调整	补调7月公积金差额	家医调整	2019年离退休人员慰问金	2019年在编人员考核奖励	2020年1至8月房

图 4-6 系统已罗列的工资表字段名



图 4-7 设置字段排序

4.2.4 设置字段排序

一共有 130 条字段可以用来设置排序索引。上面添加字段，还要进行排序，以免在写代码时出现乱码，如图 4-7。

4.2.5 查询输出设置

需要输出的，允许教职工查询的字段名前面选上的打√，如图 4-8。



图 4-8 选择字段

当前查询以教师姓名、查询密码、工资月份、工资年份、身份证号码为关键字作为查询字段,显示结果中包含以下字段:教师姓名、查询密码、工资月份、工资年份、身份证号码、基本工资、岗位工资额、薪级、薪级工资额、地区差额、山区工龄津贴、特殊岗位津贴总额、特殊岗位津贴、物价性补贴、福利性补贴、住房改革补贴、补发统发工资、减发统发工资、奖金、其他、月平均年终奖、纳入额、统发工资合计、岗位绩效工资、上月增加工作量补贴、本月增加工作量补贴、补发岗位绩效工资、增加工作量补贴、学科带头人津贴、班主任津贴、组长津贴、教研组长津贴、行政秘书津贴、超课时课酬、高温补贴、年度考核优秀奖、安全员津贴、绩效工资、过节费、年绩效奖金、工会活动奖金、考务费、清洁学生宿舍费、年篮球比赛奖金、全勤奖、年科室考核绩效奖金、计生奖、节日慰问金、八一慰问金、预发年绩效奖金、优秀奖励、经济补偿金、基本离退休费、基本养老金、生活补贴、交通费、生活补贴 2、补发养老金差额、护理、补发工资、补发、收入合计、应发工资合计、应发合计、扣养老保险金、养老保险、扣失业保险金、失业保险、扣医疗保险、医疗保险、扣工会费、扣房租、扣公积金、住房公积金、所得税、个人所得税、职业年金、家医、扣病、事、哺乳假、扣电话费、扣社保

费、扣家医、补扣、扣款合计,住房补贴、补发当月工资、减发当月工资、实发工资、基础性绩效工资、减发,职务岗位津贴、教学事故扣款、补扣多发岗位津贴、补扣1至3月养老保险差额、补扣1至3月职业年金差额、预发年度考核奖、人员类别、补扣家医、7月失业保险差额调整、补调7月公积金差额、家医调整、2019年离退休人员慰问金、2019年在编人员考核奖励奖金、补发2020年1至8月房补差额、补扣7至8月公积金差额、实发合计、7月实发工资尾差调整等等。

查询输出的关键字选择: 选上的打√。

4.2.6 查询代码生成

这里可以根据需要,管理员随时修改,不受开发者约束,实用性很强,如图4-9,图4-10。



图 4-9 查询输出设置

```
<form name="form1" method="post"
action="http://www.ixuexiao.net/yzitecx.asp"><table width="80%" border="0"
align="center" cellpadding="0" cellspacing="0"><tr><td width="30%">教师姓名:<input name="mykey0" type="text" size="15"></td><td width="30%">查询密码:<input name="mykey1" type="text" size="15"></td><td width="30%">身份证号码:<input name="mykey2" type="text" size="15"></td><td width="30%"><input type="hidden" id="keynum" value="教师姓名,查询密码,身份证号码"><input
```

```
name="keynum" type="hidden" id="keynum" value="3"><td width="40%"><input
type="submit" name="Submit" value="查询"></td></tr></table></form>
```



图 4-10 生成查询代码

4.3 数据管理模块

数据管理模块对应的角色主要有个校方的管理人员，比如薪酬工作人员。主要包括教职工工资表的数据导入、工资数据设置管理、清空过期的工资表数据等。

4.3.1 导入数据

因系统有固定格式，所以要设计好导入表格模板，按设计好的这个模板，导入所要查询的工资数据。先是选择要上传的文件，再上传；上传后，第二步 点击数据导入。若上传的工资表中的的字段名与系统中已有的字段名不相符，要将该字段名添加至系统，否则会导致导入不成功，所以，下载表格时要注意，如图 4-11。



图 4-11 数据表导入

4.3.2 数据管理

可以批量导入，也可以逐条导入，按教师姓名查找，设计每页显示多少条信息，这里每页显示 25 条，太多的话，字体太小，不方便阅读，太少的话，翻页太多，不方便查找，还有可按年份、月份查找所导入的数据表，日期为自动录入的，如图 4-12。

序号	身份证号	姓名	性别	出生日期	基本工资	绩效工资	津贴补贴	其他收入	合计	备注
1	4408.....151202010		男	1978-07-11	3502	5998			9500	
2	371.....020202010		男	1975-02-20	1320	4647			5967	
3	441.....060202010		男	1991-06-23	762	4055			4817	
4	44.....022202010		男	1991-02-22	660	4055			4715	
50610202010		男	1991-06-10	1320	4055			5375	
6020202010		男	1991-02-02	1012	4055			5067	

图 4-12 数据管理

4.3.3 清空数据

数据如不再需要，可灵活清空，如图 4-13。在数据冗余量太大，系统要定期刷新，清空一些旧数据，根据服务器内存来定，一般两年期限可以清除。

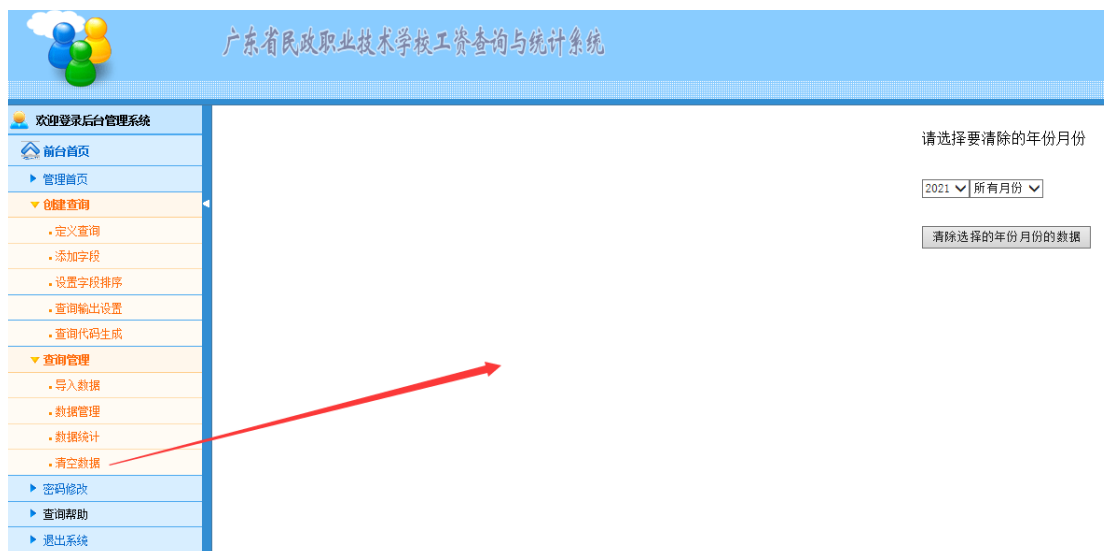


图 4-13 数据清空

4.4 工资查询模块

工资查询模块的角色主要为全校的普通教职工。主要包括工资查询、查询密码修改、查询帮助等功能。

4.4.1 工资查询

由于学校教职工工资的隐私性较强，查询条件也较苛刻，姓名、身份证号、查询年份和月份、查询密码等条件均正确，才不容易泄露个人信息，初始密码为身份证后两位，但个人可以修改 2-6 位的字符和数字组合的密码，只有用户输入正确、完整的信息并成功通过系统验证之后，才能进入系统。如图 4-14 所示。

× 广东省民政职业技术学校工资查... ...



广东省民政职业技术学校工资查询系统

请输入准确的查询信息

教师姓名：	<input type="text"/>
查询密码：	<input type="text"/>
工资月份：	<input type="text"/>
工资年份：	<input type="text"/>
身份证号码：	<input type="text"/>
	<input type="button" value="查询"/>

图 4-14 通过手机浏览器查询工资

下图是某教师 7 月份查询的工资信息之一（为统发人员校发工资），若一个月导入多个数据表，一定要将工资表命好名字，好让系统区别开来，以免被覆盖(如下图 4-15 中的工资类型：校发 3)。

教师姓名:	唐
身份证号码:	4 25
查询密码:	25
工资年份:	2020
工资月份:	7
住房改革补贴:	4529
失业保险:	9.59
应发合计:	4529
养老保险:	583.05
扣工会费:	11.27
扣公积金:	1426
职业年金:	291.52
家医:	24
扣款合计:	2345.43
实发工资:	2183.57
工资类型:	校发3
是否公布:	True

图 4-15 工资查询结果之一：校发 3

4.4.2 修改个人密码

每位使用者可以自行修改密码，以防自己的信息泄露，如图 4-16。

广东省民政职业技术学校工资查询与统计系统

欢迎登录后台管理系统

前台首页

管理首页

创建查询

- 定义查询
- 添加字段
- 设置字段排序
- 查询输出设置
- 查询代码生成

查询管理

- 导入数据
- 数据管理
- 数据统计
- 清空数据

密码修改

查询帮助

退出系统

注意：
如果您想更改密码，请先输入旧密码，然后再输入新密码及确认密码。新密码和确认密码必须一致

输入旧密码：

输入新密码：

新密码确认：

确定 重置

图 4-16 密码修改

4.4.3 查询帮助

笔者写好开发日记，做好查询帮助，有助于管理员日后给新教职工支持帮助。如图 4-17，查询系统使用简明教程如下：

首先感谢您使用 ASP 自助查询系统！

ASP 自助查询系统，顾名思义是可以打造成多样化的查询系统，自定义查询系统名称，自定义查询数据库字段，自定义查询结果，自定义关键字段，方便快捷的 EXCEL 导入方式，简洁的数据库管理等形式，真正做到万能，各行各业都可以用的查询系统。

使用步骤：

- 1、自定义查询系统名称。
- 2、自定义数据库字段。
- 3、自定义查询结果输出字段，自定义关键查询字段。
- 4、制作 EXCEL 模板数据，导入查询数据库，并可以对导入数据进

行简单管理。

5、查询系统制作完毕。

注意事项:

在 EXCEL 文件导入时, 若出现 Microsoft VBScript 运行时错误 错误 '800a01a8',缺少对象:'file(...)'/admin/stulist2.asp, 行 120

办法: 这是由于 IIS6.0 本身的上传限制 200K 文件所产生的, 具体解决办法首先从服务中停止 IIS, 然后到 c:\windows\system32\inetssrv 文件夹下面更改 aBase.xml 文件中 AspMaxRequestEntityAllowed="204800", 这儿的意思是传 200K, 为了满足我们的需要, 再加上一个零即可! 2048000, 呵呵, 变成了上传 20M 文件限制了!



图 4-17 查询帮助

4.5 统计模块

统计模块是为了方便学校管理者对各类人员、各个时间段、各类工资项目进行统计, 达到掌握精准数据, 供管理者进行合理科学的管理。可以按岗位类别、按月度、季度、年份等选择一个或几个关键字进行统计。

4.5.1 生成统计报表

可按月份、季度、年度, 按人员类别生成统计报表。如要统计年度数据, 点击下拉框, 选择要查询统计的年份, 再点击【先查询】按钮, 提交表单后, 即可显示查询统计结果。如图 4-18。



图 4-18 生成统计报表

4.5.2 导出统计报表

生成统计报表之后，再点击图 4-18 中表单的【再导出】按钮，系统弹出如图 4-19 对话框，选择或输入导出文件名称，点击【保存】按钮，即可保存导出的查询统计结果。

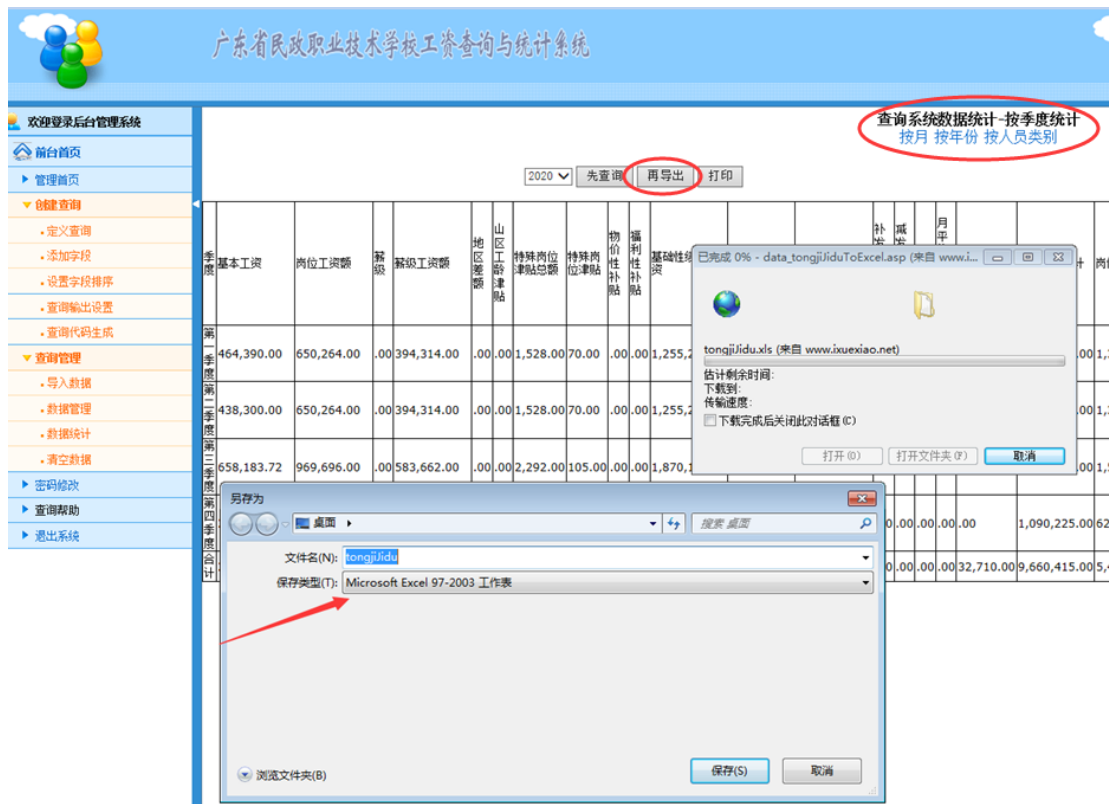


图 4-19 导出统计报表功能

4.5.3 打印统计报表

生成统计报表之后，打开打印机，再点击图 4-18 中表单的【打印】按钮，既可以将生成的统计报表打印出来。

4.6 其它模块

4.6.1 留言互动功能

点击下图 4-20 中【在线留言】按钮，将进入在线留言板表。



图 4-20 在线留言板入口

点击下图 4-21 中【提交留言】按钮，即可实现在线留言



图 4-21 在线留言板入口

4.6.2 进入前台首页

如果点击前台首页，就回到个人查询的前台页面，如图 4-22。



图 4-22 进入前台

这样管理员也就是像一般教职工一样，输入姓名、密码、身份证号，就可以进入查询系统。如图 4-23。

广东省民政职业技术学校工资查询与统计系统	
请输入准确的查询信息	
教师姓名：	<input type="text"/>
查询密码：	<input type="text"/>
工资月份：	<input type="text"/>
工资年份：	<input type="text"/>
身份证号码：	<input type="text"/>
<input type="button" value="查询"/>	

图 4-23 进入前台页面

4.6.3 退出系统

若点击退出系统，就回到登录页面，如图 4-24。



图 4-24 退出系统

4.7 本章小结

本章描述了系统设计功能的实现，包括用户登录、系统管理、工资数据管理、教师工资查询和管理设置等功能，还有进行数据统计的功能，同时管理员也像普通教职工一样，可以实现工资查询的功能。

第 5 章 系统测试

5.1 软件测试的目的和方法

软件项目开发周期当中一个非常重要的环节就是软件测试。软件测试的主要目的是发现软件设计中的错误、检查软件是否符合设计要求、是否达到软件设计时确定的基本功能和性能指标，保证软件质量^[10]。一般来说，白盒测试和黑盒测试是两种最基本的软件测试的方法。白盒测试侧重分析软件的内部结构，观察软件设计如何被具体实现，是基于被测软件的逻辑驱动、单元结构和代码的一种透明测试，其中：代码检查法、静态结构分析法、静态质量度量法、基本路径测试法等是常见的白盒测试方法^[22]。相反地，黑盒测试则完全不关心软件单元的内部结构和逻辑，也不关心软件设计是如何被具体实现的，它把被测软件看作一个黑盒，关注的是被测软件单元基于输入条件得到的输出结果是否合乎预期，从而判定被测单元的功能是否符合设计要求。最常用的软件功能测试，就是一种黑盒测试方法。此外，黑盒测试方法还有等价类划分法、错误推测法、因果图法、判定表驱动法、正交试验设计法、功能图法、场景法等^[2]。

广东民政职业技术学校工资查询与统计系统在测试过程中，主要采用黑盒测试方法，侧重于测试项目中的各项功能单元是否符合设计要求。

5.2 软件测试环境

软件测试环境通常指的是被测软件进行时采用的计算机平台的硬件、软件、网络环境以及测试工具等。下面列出了广东民政职业技术学校工资查询系统的开发和测试，主要在一台 OptiPlex 760 主机上完成，主要的硬件和软件环境如下：

- 硬件配置：Intel CPU Q8400 ，主频：2.66GHz，内存 8G，希捷硬盘 500G，2G 独立显卡，100M/1000M 自适应网卡，佳能打印机 G3800
- 软件环境：win7 旗舰版+Microsoft Office2003+ Microsoft .net framework 4.0
- 数据库：Microsoft Access 2003

5.3 软件的功能测试

功能测试，属于一种黑盒测试方法，是所有软件测试方法中最基本、最常用的一种。由于广东民政职业技术学校工资查询与统计系统中，相应的数据表中记录总数较大，但系统需求和设计的功能、单元内部处理逻辑和代码实现等并不太复杂，因此，比较适合应用功能测试这种黑盒测试方法^[4]。

限于篇幅，本文仅给出部分核心功能模块的测试说明、用例设计和测试结果（说明：P=通过测试，F=不通过测试）。

5.3.1 管理员登录模块测试

管理员登录模块的主要功能是禁止外部人员非法进入系统，是保护系统安全的一道最重要的屏障。管理人员进入系统，必须先输入预置的账号、密码和验证码，并通过系统的安全性检查，这是当前软件系统中最常用的一种方法。

管理员登录模块的测试，必须对用户输入数据与操作，进行全面、完整的安全性及合法性检查，检测其内部实现逻辑是否正确、严密、合理。编制与实施本模块的测试用例，全面测试了该模块单元是否对操作者输入的账号、密码、验证码等数据的合法性、完整性、正确性等进行检查，是否能拦截非法进入。测试结果表明，该模块达到了设计目标。下面表 5-1 为具体的测试用例。

表 5-1 管理员登录模块功能测试用例

项目名称	广东民政职业技术学校工资查询与统计系统	版本号	1.0.0
模块名称	管理员登录	编制人员	叶平平
用例编号	Chaxun_MGR_Login_1	编制时间	2020-5-1
关联用例	Chaxun_ MGR _MAIN_1		
模块功能	系统后台初始页面，进行管理员进入系统的合法验证		
测试目的	验证输入数据是否合法，阻止非法登录并保证系统安全		
预设条件	数据表中保存管理员登录名和密码	特别约定	区分大小写
测试数据	登录名=admin， 密码=admin888 (已在数据库表中保存)，验证码（系统生成）		

操作步骤	过程描述	输入数据	预期结果	实测结果	测试状态
1	未输入登录名、密码和验证码，点击登录系统	登录名=空、密码=空、验证码=空	提示输入登录名不能为空	符合	P
2	输入登录名，密码、验证码留空，点击登录系统	登录名=admin、密码=空、验证码=空	提示输入登录密码	符合	P
3	输入登录名、密码，验证码留空，点击登录系统	登录名=admin、密码=admin888、验证码=空	提示输入验证码	符合	P
4	改变登录名大小写，输入密码、验证码，点击登录系统	登录名=Admin、密码=admin888、验证码=系统实时生成	不能登录并有提示	符合	P
5	正确输入登录名、验证码，改变密码大小写，点击登录系统	登录名=admin、密码=Admin888、验证码=系统实时生成	不能登录并有提示	符合	P
6	正确输入登录名、密码，验证码输入错	登录名=admin、密码=admin888、验证码=错误验证码	不能登录并有提示	符合	P
7	正确输入登录名、密码、验证码	登录名=admin、密码=admin888、验证码=系统实时生成	成功登录并进入后台管理页	符合	P

5.3.2 普通老师工资查询模块测试

普通老师工资查询，是整个系统最核心的功能。普通老师查询工资模块的主要功能是实现普通老师通过手机查询自己的工资信息。此外，保护每个老师的工资秘密，禁止第三者非法进入系统并获取他人的工资信息是该模块的另一主要功能。查询信息的准确性和安全性，是该单元模块的最关键的性能要求。因此，普通老师进入系统，必须先输入预置的账号、密码和验证码，并通过系统的安全性检查，这是当前软件系统中最常用的一种方法。

普通老师查询工资模块的测试用例，全面测试了该模块单元是否对操作者输入的教师姓名、查询密码、身份证号、工资月份和年份等数据的合法性、完整性、正确性等进行检查，并侧重检测模块的测试结果的正确性和完整性。测试结果表明，该模块达到了设计目标。下面表 5-2 为具体的测试用例。

表 5-2 普通老师工资模块功能测试用例

项目名称	广东民政职业技术学校工资查询与统计系统		版本号	1.0.0	
模块名称	普通老师工资查询		编制人员	叶平平	
用例编号	Chaxun_MGR_CHAXUN_1		编制时间	2020-5-1	
关联用例	Chaxun_APP_MAIN_1				
模块功能	手机 App 初始页面，对用户通过手机客户端进入系统查询的合法性进行验证，返回查询结果				
测试目的	验证输入数据是否合法，阻止非法登录、验证返回查询结果是否正确				
预设条件	数据表中保存教师用户登录名和密码和相应的工资表数据		特别约定	密码区分大小写	
测试数据	教师姓名=胡威，查询密码=hw37，工资月份=9，工资年份=2020，身份证号=440105193304250037 (已在数据库表中保存)				
操作步骤	过程描述	输入数据	预期结果	实测结果	测试结果
1	教师姓名、查询密码、工资月份和年份、身份证号等留空，直接点击登录系统	教师姓名=空、查询密码=空、工资月份=空、工资年份=空、身份证号=空	拒绝查询并提示错误	符合	P
2	输入教师姓名，但查询密码、工资月份和年份、身份证号等留空，点击登录系统	教师姓名=胡威，查询密码=空、工资月份=空、工资年份=空、身份证号=空	拒绝查询并提示错误	符合	P
3	输入教师姓名、查询密码，但工资月份和年份、身份证号等留空，点击登录系统	教师姓名=胡威，查询密码=hw37、工资月份=空、工资年份=空、身份证号=空	拒绝查询并提示错误	符合	P
4	输入教师姓名、查询密码、身份证号，但工资月份和年份等留空，点击登录系统	教师姓名=胡威，查询密码=hw37、身份证号440105193304250037、工资月份=空、工资年份=空	拒绝查询并有提示	符合	P
5	输入教师姓名、查询密码、身份证号、工资月份，但年份等留空，点击登录系统	教师姓名=胡威，查询密码=hw37、身份证号440105193304250037、工资月份=9、工资年份=空	拒绝查询并有提示	符合	P
6	正确输入教师姓名、身份证号、工资月份、年份等，但查询密码改为大写字母，点击登录系统	教师姓名=胡威，查询密码=Hw37、身份证号440105193304250037、工资月份=9、工资年份=2020	拒绝查询并有提示	符合	P
7	正确输入教师姓名、查询密码、身份证号、年份等，但输入工资月份错误，点击登录系统	教师姓名=胡威，查询密码=hw37、身份证号440105193304250037、工资月份=12、工资年份=2020	拒绝查询并有提示	符合	P

8	正确输入教师姓名、查询密码、身份证号、工资等，但输入工资年份错误，点击登录系统	教师姓名=胡威，查询密码=hw37、身份证号440105193304250037、工资月份=12、工资年份=2030	拒绝查询并有提示	符合	P
9	正确输入教师姓名、查询密码、工资月份、年份等，但输入身份证号错误，点击登录系统	教师姓名=胡威，查询密码=hw37、身份证号440105193304250037X、工资月份=12、工资年份=2020	拒绝查询并有提示	符合	P
10	正确输入教师姓名、查询密码、身份证号、工资月份、年份等，点击登录系统	教师姓名=胡威，查询密码=hw37、身份证号440105193304250037、工资月份=9、工资年份=2020	成功登陆并正确显示胡威工资查询结果。关键数字：失业保险9.59、住房改革补贴=4529、应发合计=4529	符合	P

5.3.3 数据导入模块测试

数据导入模块的主要功能，是把普通老师个人资料、工资等信息，从外部文件导入到系统数据库里。这些数据，是实现普通老师查询工资、生成汇总统计报表等操作的基础条件。实现从外部文件数据导入后台数据库，是系统必须具备的重要功能。导入信息的准确性和完整性，是该单元模块的最关键的性能要求。

数据导入模块的测试用例的编制和实施，偏重检测该模块单元对操作者输入的外部数据文件的正确性，导入数据合法性、准确性、完整性等，采用测试的文件，来源于学校使用的第三方系统的导出 Excel 文件。测试结果表明，该数据导入模块实现了设计目标。下面表 5-3 为具体的测试用例。

表 5-3 数据导入模块功能测试用例

项目名称	广东民政职业技术学校工资查询与统计系统		版本号	1.0.0	
模块名称	数据导入		编制人员	叶平平	
用例编号	Chaxun_MGR_LOADDATA_1		编制时间	2020-5-1	
关联用例	Chaxun_MGR_CHAXUN_1, Chaxun_MGR_LOADCOUNT_1				
模块功能	系统后台管理人员从 EXCEL 文件导入教师信息和工资表，保存到数据表				
测试目的	验证导入数据功能是否能正确实现				
预设条件	制作符合格式的 EXCEL 表格，保存硬盘		特别约定	EXCEL 表 sheet1 改名为 yzite	
测试数据	选择文件=d:\ 广东民政职业技术学校 9 月份工资导入文件 1.xls(sheet1 改名 yzite) 选择文件=d:\ 广东民政职业技术学校 9 月份工资导入文件 2.xls（sheet1 不改名）				
操作步骤	过程描述	输入数据	预期结果	实测结果	测试状态
1	未选择任何文件，点击上传文件	选择文件=空	提示先选择导入文件	符合	P
2	选择 EXCEL 表文件 1（sheet1 改名 yzite）	选择文件= d:\ 广东民政职业技术学校 9 月份工资导入文件 1.xls	提示文件上传成功，请点击数据导入	符合	P
3	点击数据导入按钮	无	提示成功导入数据 52 条	符合	P
4	选择 EXCEL 表文件 2（sheet1 不改名），点击上传文件	选择文件= d:\ 广东民政职业技术学校 9 月份工资导入文件 2.xls	提示文件上传不成功	符合	P

5.3.4 数据统计模块测试

数据统计模块的主要功能，是把从外部文件导入的普通老师的个人资料、工资等信息，以及用户设定的查询条件，筛选出合格数据并汇总成报表，是系统应具备的重要功能。筛选数据和汇总生成报表的准确性和完整性，是该单元模块的最关键的性能要求。

数据统计模块的测试用例的编制和实施，必须检测该模块筛选数据和汇总生

成报表的准确性和完整性。测试用例的预设数据,采用了数据导入模块测试用例 Chaxun_MGR_LOADDATA_1 中的导入结果,并应用 Microsoft Excel 工具,对被导入外部 Excel 文件进行人工汇总。通过测试结果与人工汇总结果对比,表明该模块实现了设计目标。下面表 5-4 为具体的测试用例。

表 5-4 数据统计模块功能测试用例

项目名称	广东民政职业技术学校工资查询与统计系统		版本号	1.0.0	
模块名称	数据统计		编制人员	叶平平	
用例编号	Chaxun_MGR_LOADCOUNT_1		编制时间	2020-5-1	
关联用例	Chaxun_MGR_CHAXUN_1, Chaxun_MGR_LOADDATA_1				
模块功能	系统数据按月汇总成报表，可实现导出或打印。				
测试目的	检测系统数据查询统计结果报表生成、导出、打印功能。				
预设条件	完成用例 Chaxun_MGR_LOADDATA_1 测试后进行		特别约定		
测试数据	用例 Chaxun_MGR_LOADDATA_1 导入的数据，Excel 文件人工汇总结果				
操作步骤	过程描述	输入数据	预期结果	实测结果	测试状态
1	下拉选择查询查询年份，点击先查询按钮	年份=2020	2020 年全部数据按年份生成报表	符合	P
2	点击再导出按钮，选择磁盘 D 分区	命名输出文件名称:d:\2020 统计报表.xls	磁盘 D 分区根目录下生成文件 2020 统计报表.xls	符合	P
3	打开打印机，点击打印按钮	无	页面显示报表打印出来	符合	P
4	打印出来的报表与 Excel 文件人工汇总结果逐项核对	Excel 文件人工汇总结果	打印报表与 Excel 文件人工汇总结果应一致	符合	P

5.4 软件的自盒测试及压力测试

本系统采用 B/S 结构，其中部分表单必须接收用户输入，再检索或保存到数据库中。为了保证用户输入数据的合法性，并符合数据库设计的规范性，在完成功能测试的基础上，运用软件测试中一些白盒测试方法，对部分关键的表单进行了测试。

5.4.1 表单代码测试

本系统所有角色中，管理员的权限是最大的，因此，对管理员登录表单，侧重于白盒测试，目的是确保测试过程，必须覆盖所有的代码，以最大限度地拦截非法进入系统，确保系统安全。

```
username=Replace(Replace(Replace(Replace(Replace(trim(request("username")
),""),""),""),"and",""),"--",""),";","")
```

password=Replace(Replace(Replace(Replace(Replace(trim(request("userpsw")),",","",),",",""),"and",""),"--",""),";","")) 在管理员登录表单中，登录名和密码，主要由字母和数字组成，对于用户输入的某些非法字符，在提交表单前，必须进行合法性检查，同时除去某些无效字符，比如空格，“'”“--”等，因此，本表单测试用例，需要涵盖所有代码枚举的需要替换或检查的字符。

同样，基于下面的普通教师查询工资单元代码，在设计该表单测试用例时，也需要考虑同样的情况。

```
keynum=Replace(Replace(Replace(Replace(Replace(trim(request.form("keynum
")), "" , ""),"or", ""),"and", ""),"--", ""), ";", ""))
```

```
cxkey=Replace(Replace(Replace(Replace(Replace(trim(request.form("cxkey")),
"", ""),"or", ""),"and", ""),"--", ""),";", ""))
```

cxkey1=cxkey

```
cxkey=split(cxkey,",")
```

还有一种情形。对所有数据库中的文本类型字段，都有相应的长度限制，因此，需要根据代码和数据库设计要求，对所有的表单用户输入对应项，进行长度检查，也必须编制相应测试用例。

```
mgetcode=cstr(Trim(Request.Form("getcode")))password=cstr(Trim(Request.Fo
rm("getpwd")))

```

```
if mgetcode.length>8 or password.length then

```

```
    response.write "对不起，账号或密码长度不能超过 8！"

```

```
    response.end

```

```
end if

```

```
password=md5(password)

```

类似地，所有的关键表单，都基于单元源代码和数据库设计文档，分别编写相应的测试用例，并完成测试。

5.4.2 软件的压力测试情况

软件的压力测试，是通过模拟实际环境相似的测试环境，应用专门的测试软件在同一时间内或某一段时间内，向被测系统发送预期数量的交易请求，测试其不同压力情况下的运行及效率状况，包括系统内存、CPU 占用率、磁盘空间以及网络宽带等^[15]。常见测试软件有商业测试工具和自编测试程序等几类。本系统在正式上线之前，应用自编工具进行了压力测试。测试过程是在我们学校内部局域网中进行，通过软件模拟测试完成，为此，我们专门编写了一个简单有效的专门测试软件^[3]。

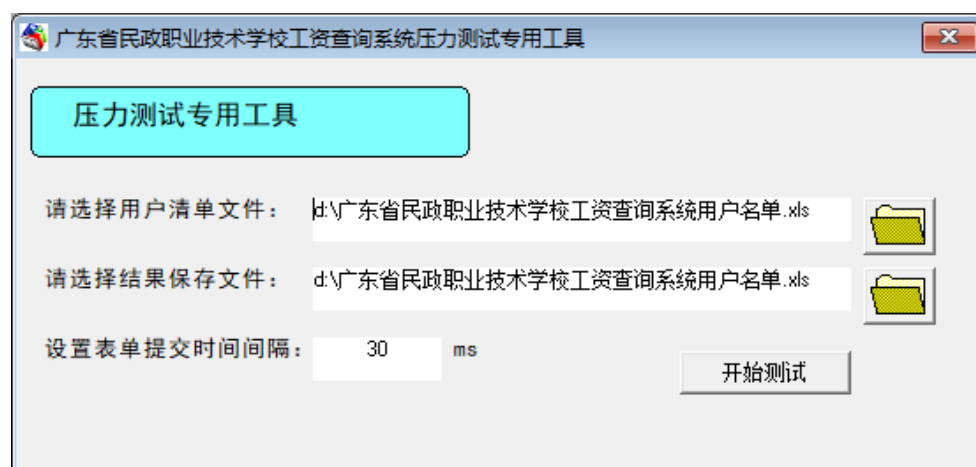


图 5-1 模拟压力测试

广东省民政职业技术学校一共有教职工 225 人。测试采用本系统真实的全部用户资料，分别模拟了所有用户，在 1s~20s 的时间内，进行提交工资查询请求的情形。在测试过程中，通过观察服务器主机的性能窗口，发现内存占用比例变化区间大致在 1528M/4096 M ~3790M/4096 M 之间、绝大部分时间的 CPU 占用率不超过 30%，偶尔观察到瞬间达到 90% 的情形，但主机对其它应用程序的响应时间，感觉不到影响。在系统正式上线之后，经过多个月的时间试运行，服务器端主机的上述性能参数，都没超过本次测试情形，也没有收到任何有关教职工的投诉。

5.5 本章小结

本项目中实际的测试过程中，在项目不同的开发阶段，完成了多轮测试，并依据每轮的测试结果来改进软件，最终保证了项目的进度和质量。通过压力测试，验证了系统即使在所有用户同时使用的情况下，系统运行也能保持流畅，确保用户在使用时能获得较好的体验。

所选用的测试方法、设计测试用例和实施的具体方法，充分考虑了项目的特点、开发周期与实际需要，并参考了项目有关的需求分析和设计文档等。部分所用来测试数据，直接来源于单位的真实资料表，同时，应用 Microsoft Excel 工具，通过人工汇总结果与系统测试结果进行比较。因此，系统的测试结果，具备相当的实际意义。

第 6 章 总结与展望

6.1 总结

广东省民政职业技术学校工资查询与统计系统开发工具采用 ASP 编程，在过去 5 个月的试用期期间，本人对系统不断完善，该系统可以满足需求设计，并且安装在云端服务器上稳定运行。学校教职员工通过输入查询关键字可以快速登录查询界面，可以轻松查询到与自己相关的工资明细。系统管理员可以通过管理后台，对本系统进行一系列的管理：包括添加或删除职工，灵活添加或删除查询字段，导入新的工资表，删除旧的或错误的工资表；利用统计功能统计相关的工资数据，一方面便于编制人社厅和统计局的工资报表，另一方面也为学校领导制定决策提供可靠的数据支撑。本系统基本实现了当初的所有设计目标，给学校信息化工作增添了一道亮丽的风采。

本人把毕生所学展现出来，为本系统的设计与实现做了很多努力，利用工作之余碎片时间，学习软件工程相关知识，如：数据库、JAVA 等，还有服务器安装、手机端安卓系统等。通过工资查询与统计系统的开发，我不仅可以把这个查询系统扩展成万能查询，还可以推广到其他学校等单位。在测试软件过程中，我还学会了用所学的几种方法来解决实际问题。

6.2 展望

随着广东省民政职业技术学校工资查询与统计系统的成功上线，学校信息化工作也有质的飞跃，每个教职员工手捧手机，轻松查询自己工资清单。本系统从需求分析开始设计，并且不断地进行修改和完善，系统不仅要全体教职工在工资查询中的实际需求出发，而且要以学校统计相关数据有效性出发。在后面的应用过程中，本人会根据教职员工的反映，学校领导的需求变化，对系统进行不断地修改，不断地完善。

参考文献

- [1] [英] C.J. Date. An Introduction to Database Systems[M], Boston: ADDISON WESLEY, 2003-8-1
- [2] [美] Thomas H.Cormen, Charles E.Leiserson, Ronald 等著, 殷建平等译. 算法导论[Z], 北京: 机械工业出版社, 2003
- [3] [美] 贝克. 测试驱动开发 (中文版) [M]. 北京: 中国电力出版社, 2004:102-146
- [4] [美] Ron Patton . Software Testing: Usability Tesing[M]. 北京: 机械工业出版社, 2006:102-146
- [5] [英] 戴特. 数据库系统导论[M], 北京: 机械工业出版社, 2007: 38-49
- [6] [美] 布朗 (Brown.F.O.K.) 著, 袁国忠 译 . Essential ASP.NET 2.0 中文版[M], 北京: 人民邮电出版社, 2007:12-38
- [7] 李春葆, 喻丹丹, 曾慧等, ASP.NET 动态网站设计教程[M]: 基础C#+SQL Server[M], 北京: 清华大学出版社, 2011
- [8] [美] Joe Duffy 著, 陈宇寒等译..NET Framework 2.0 编程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2011
- [9] 宁云智, 刘志成. 基于B/S模式的中小型企业工资查询系统设计与实现[J]. 电脑编程技巧与维护, 2014(12):84-85.
- [10] 陈能技, 黄志国. 软件测试技术大全: 测试基础、流行工具、项目实战[M], 北京: 人民邮电出版社, 2015:54-68
- [11] 李木昌. 高职院校工资查询系统的设计与实现[J]. 福建电脑, 2015, 31(04):136-137.
- [12] 冷若雁. 安顺学院工资管理信息系统分析与设计[D]. 云南大学, 2015.
- [13] 禰浚波, 王珍珍, 任子亭, 廖荣升. 基于ASP.NET的高校工资查询管理系统的开发与实现[J]. 贺州学院学报, 2015, 31(02):146-150.
- [14] 周嗣. 职工工资查询系统的设计与实现[J]. 信息与电脑(理论版),

2016(22):106-107

- [15][美]James, Whittaker Jason, Arbon Jeff, Carollo .How Google Test Software[M], 北京: 人民邮电出版社, 2016:237-246
- [16]杨晶. 基于B/S模式的企业工资管理系统设计与实现[D].湖北工业大学,2017.
- [17]李树金,罗宏伟.基于.NET的工资查询系统设计与实现[J].软件导刊, 2017, 16 (02) 100-102.
- [18]刘选赫.大连联通公司工资管理系统的设计与实现[D].大连理工大学,2018.
- [19]许溜溜. 基于微信公众号的工资查询系统设计与实现[J].信息系统工程, 2018 (03): 124-125
- [20]王丹.基于ASP.NET技术的图书管理系统的设计与实现[D].吉林大学, 2018
- [21][美] 布鲁斯·约翰逊 (Bruce Johnson) . Visual Studio 2017高级编程 (第7版) [M]. 北京: 清华大学出版社, 2018
- [22]田春竹,邢航.浅析白盒测试在软件测试中的应用[J].中国信息化,2019 No.304 08 50-52.

攻读硕士学位所取得的成果

一、已发表（包括已接受待发表）的论文，以及已投稿、或已成文打算

投稿、或拟成文投稿的论文情况（只填写与学位论文内容相关的部分）：

序号	作者（全体作者，按顺序排列）	题 目	发表或投稿刊物名称、级别	发表的卷期、年月、页码	相当于学位论文的哪一部分（章、节）	被索引收录情况
1						
2						

注：在“发表的卷期、年月、页码”栏：

- 1 如果论文已发表，请填写发表的卷期、年月、页码；
- 2 如果论文已被接受，填写将要发表的卷期、年月；
- 3 以上都不是，请据实填写“已投稿”，“拟投稿”。不够请另加页。

二、与学位内容相关的其它成果（包括专利、著作、获奖项目等）

致 谢

在本次撰写论文过程中，业务需求分析用时最多，多次向在校的教职工和相关财务人员进行沟通，确定了系统的需求；在设计和实现阶段，多次向同学和同行请教，特别在关键技术上，得到了许多的帮助；系统安装后的试用阶段，得到了学校相关部门及全校教职工的配合和支持，特别是学校领导的肯定，在此对他们表示的衷心感谢。

特别感谢我的导师李成举副教授在论文的初期定题给予指导，在设计过程中不断指出我的不当之处，细心帮我分析系统的设计流程，帮我指出系统设计需再加以完善和丰富的地方，并且帮助我对设计不完善的地方加以修改，他在专业领域的悉心指导更是使我获益良多。

本人年龄较大继续读书深造实属不易，由于攻读学位这几年时间，没法照顾家庭，但家里人都理解和包涵，衷心地感谢我的家人对我的支持。

由于时间和能力有限，本系统可能还有不完善之处，尤其是统计部分，主要是输入数据不足，今后在持续使用过程中，我会根据用户的反馈不断改善，也敬请各位老师批评指正，谢谢！