

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

学 号: X2013231549

UDC\_\_\_\_\_

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

# 基于 B/S 架构的电力公司培训管理系统设计与实现

Design and Implementation of Power Company Training Management System Based on B/S Structure

胡庆琳

指导教师: 段 鸿 副教授

专业名称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2016 年 3 月

论文答辩日期: 2016 年 5 月

学位授予日期: 2016 年 6 月

指导教师: \_\_\_\_\_

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

2016 年 3 月

## 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

## 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学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：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，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。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会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。）

声明人（签名）：

年 月 日

## 摘要

各类的培训管理系统应用于各类内部规模较大的高校及企业，在国内外各大高校多数都在使用大规模地稳健地教学管理系统，电力公司也不例外，各电力机构或培训学校也陆续组织开发与自身实际情况相符并适合其规模的培训管理系统。随着培训规模不断扩大，培训中心承担着电力公司各类培训，提高培训过程中的质量和服务水平是电力公司培训中心所面临的现实问题。传统电力公司培训中心管理模式是根据所制定的管理章程规定，培训管理人员按章进行分配和执行各项培训管理工作，一切都在随意性较大的纸质版和负荷量多的文件数据中处理，传统培训管理模式不能够有效地对培训管理工程进行监督和约束。本人在电力公司培训中心工作，从事电力公司培训管理工作，借助工作实际情况和工作中真实经历为切入点进行思考电力公司培训管理系统设计与实现，结合工作性质对本论文内容进行研究与撰写。主要解决电力公司网上培训、网络培训办公自动化、培训实施过程管理与监督、建立培训资料库和培训专家库、以及培训信息能够及时发布等功能的培训管理系统。

本论文中的电力公司培训管理系统基于 B/S 模式开发，采用 SQL Server 数据库来搭建数据中心平台，满足系统业务量大和图片多的要求。同时该系统基于 Java 技术平台构建页面应用系统，分析电力培训中心管理系统需求和 workflows，提出系统建设目标；在需求基础上进行系统流程设计、功能模块设计以及数据库设计，并对此培训管理系统进行实现运行。

电力公司培训管理系统的设计与实现，促进了培训中心管理工作的自动化和数字化转变，规范培训管理过程中流程管理，从而促进了管理工作效率、减少工作量、降低人力成本。

**关键词：**电力公司；B/S 架构；培训管理系统

## Abstract

The training management system is applied to all kinds of large scale universities and enterprises. In China and abroad, the major colleges and universities are using a large scale. Power companies are no exception, with the continuous expansion of the size of the training, training center to undertake all kinds of training, improve the quality and service level in the training process is the real problem faced by the power company training center. Traditional electric power training center management mode is according to set up the management regulations and a series of training of personnel management of distribution and the implementation of the training management work, everything in a casual large print and load of file data processing, traditional training management mode can not effectively the project training management of supervision and restraint. I work in the training center of electric power company, engaged in electric power company training management, with practical work and the work of the real experience as the starting point of thinking power company training management system design and implementation, combined with the nature of the work contents of this thesis are research and essays to write. Mainly to solve the power company online training, network training office automation, training and implementation of process management and supervision, establish training database and training expert database, as well as training information to timely release and other functions of the training management system.

The power company training management system based on B/S model development, the use of Server SQL database to build a data center platform, to meet the system's business volume and image requirements. At the same time, the system based on Java technology platform to build Web application system, analysis of power training center management system requirements and work flow, proposed system construction goal; on the basis of system process design, function module design and database design, and the training management system to achieve.

The design and implementation of the training management system of electric power company has promoted the automation and digital transformation of the training center management, and standardized the process management in the process of training management, which can promote the management efficiency, reduce the workload and reduce the labor cost.

**Keywords:** Electric Power Company; B/S Structure; Training Management System

厦门大学博硕士论文摘要库

## 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	<b>1</b>
1.1 课题研究背景和意义 .....	1
1.2 研究现状及发展趋势 .....	3
1.3 研究思路.....	4
1.4 本文研究内容.....	5
1.5 本文结构安排.....	6
<b>第二章 相关技术介绍</b> .....	<b>7</b>
2.1 系统开发模式.....	7
2.2 系统架构技术 .....	9
2.3 开发技术.....	10
2.4 面向对象的软件设计方法 .....	12
2.5 本章总结.....	12
<b>第三章 系统需求分析</b> .....	<b>14</b>
3.1 系统需求说明.....	14
3.1.1 环境说明.....	14
3.1.2 角色权限划分.....	15
3.2 功能需求分析.....	18
3.2.1 帐户管理需求分析.....	19
3.2.2 学习管理需求分析.....	20
3.2.3 测评管理需求分析.....	21
3.2.4 论坛管理需求分析.....	22
3.3 非功能需求分析 .....	23
3.4 本章总结.....	24
<b>第四章 系统的设计</b> .....	<b>25</b>
4.1 系统总体设计.....	25
4.1.1 系统概述.....	25
4.1.2 系统结构设计.....	26

<b>4.2 系统功能设计</b> .....	<b>27</b>
4.2.1 账户管理模块设计.....	27
4.2.2 学习管理模块设计.....	29
4.2.3 测评管理模块设计.....	30
4.2.4 论坛管理模块设计.....	32
<b>4.3 数据库设计</b> .....	<b>33</b>
4.3.1 数据库设计原则.....	33
4.3.2 概念结构设计.....	34
4.3.3 数据库表设计.....	37
<b>4.4 本章总结</b> .....	<b>40</b>
<b>第五章 系统实现</b> .....	<b>41</b>
<b>5.1 系统运行环境</b> .....	<b>41</b>
<b>5.2 账户管理模块的实现</b> .....	<b>42</b>
5.2.1 用户注册子模块.....	42
5.2.2 用户登录子模块.....	43
5.2.3 新建帐户子模块.....	44
5.2.4 删除账户子模块.....	45
5.2.5 账户信息管理子模块.....	46
5.2.6 账户权限管理子模块.....	47
<b>5.3 学习管理子模块的实现</b> .....	<b>49</b>
5.3.1 课程管理子模块.....	49
5.3.2 课件资源管理子模块.....	50
5.3.3 视频教学子模块.....	51
<b>5.4 测评管理模块的实现</b> .....	<b>52</b>
5.4.1 试题库管理子模块.....	53
5.4.2 课后作业管理子模块.....	54
5.4.3 考试练习子模块.....	55
5.4.4 考试成绩数据管理子模块.....	56
<b>5.5 论坛管理模块的实现</b> .....	<b>57</b>
5.5.1 发帖子模块.....	57



5.5.2 浏览回帖子模块.....	58
5.5.3 删帖子模块.....	59
5.6 本章总结.....	60
<b>第六章 系统的测试.....</b>	<b>61</b>
6.1 测试目的.....	61
6.2 测试环境.....	61
6.3 主要模块测试.....	62
6.3.1 登录界面测试.....	62
6.3.2 实时信息显示功能模块测试.....	63
6.3.3 其他功能模块测试.....	64
6.4 性能测试.....	65
6.4.1 用户场景设置 .....	65
6.5 测试结论.....	67
6.6 本章总结.....	67
<b>第七章 总结与展望.....</b>	<b>68</b>
7.1 总结.....	68
7.2 展望.....	69
<b>参考文献.....</b>	<b>71</b>
<b>致谢.....</b>	<b>72</b>

---

**CONTENTS**

<b>Chapter 1 Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Background and Significance of Research .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Research Status And Development Trend.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Research Ideas.....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 Content of This Paper.....</b>	<b>5</b>
<b>1.5 Article Structure Arrangement .....</b>	<b>6</b>
<b>Chapter 2 System Related Technology Introduce.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 System Development Model.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 System Architecture Technology .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 Development Technology .....</b>	<b>10</b>
<b>2.4 Object oriented Software Design Method.....</b>	<b>12</b>
<b>2.5 Summary.....</b>	<b>12</b>
<b>Chapter 3 System Requirement Analysis.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 System Requirements Description.....</b>	<b>14</b>
3.1.1 Environment Description .....	14
3.1.2 Role Division .....	15
<b>3.2 Functional Requirements Analysis.....</b>	<b>18</b>
3.2.1 Account Management Needs Analysis .....	19
3.2.2 Learning Management Needs Analysis .....	20
3.2.3 Evaluation Management Needs Analysis .....	21
3.2.4 Forum Management Needs Analysis .....	22
<b>3.3 Performance Requirements Analysis.....</b>	<b>23</b>
<b>3.4 Summary.....</b>	<b>24</b>
<b>Chapter 4 Overall Design of System .....</b>	<b>25</b>
<b>4.1 Overall Design .....</b>	<b>25</b>
4.1.1 System Overview .....	25
4.1.2 System Structure Design.....	26
<b>4.2 System Function Module Design .....</b>	<b>27</b>
4.2.1 Account Management Module Design .....	27
4.2.2 Learning Management Module Design .....	29
4.2.3 Evaluation Management Module Design.....	30

4.2.4 Forum Management Module Design .....	32
<b>4.3 Database Design .....</b>	<b>33</b>
4.2.3 Database Design Principles .....	33
4.3.2 Conceptual Structure Design .....	34
4.3.3 Database Table Design.....	37
<b>4.4 Summary .....</b>	<b>40</b>
<b>Chapter 5 System Implementation.....</b>	<b>41</b>
<b>5.1 System Operating Environment .....</b>	<b>41</b>
<b>5.2 Realization Of Account Management Module .....</b>	<b>42</b>
5.2.1 User Registration Module .....	42
5.2.2 User Login Module .....	43
5.2.3 New Account Sub Module .....	44
5.2.4 Delete Account Module .....	45
5.2.5 Account Information Management Sub Module .....	46
5.2.6 Account Rights Management Sub Module .....	47
<b>5.3 Implementation Of Learning Management Sub Module .....</b>	<b>49</b>
5.3.1 Curriculum Management Module .....	49
5.3.2 Courseware Resource Management Module .....	50
5.3.3 Video Teaching Module.....	51
<b>5.4 Implementation Of Evaluation Management Module.....</b>	<b>52</b>
5.4.1 Test Question Bank Management Module .....	53
5.4.2 Homework Management Sub Module .....	54
5.4.3 Test exercise Module .....	5
5.4.4 Test Result Data Management Module.....	56
<b>5.5 Implementation Of Forum Management module.....</b>	<b>57</b>
5.5.1 Post Module .....	57
5.5.2 Browse To The Post Module .....	58
5.5.3 Delete Posts Module .....	58
<b>5.6 Summary .....</b>	<b>59</b>
<b>Chapter 6 The System Test.....</b>	<b>61</b>
<b>6.1 Test Purposes.....</b>	<b>61</b>
<b>6.2 Test Environment.....</b>	<b>61</b>
<b>6.3 Main Module Test.....</b>	<b>62</b>

---

6.3.1 Login Interface Test.....	62
6.3.2 Real Time Information Display Function Module Test.....	63
6.3.3 Other Functional Module Test .....	64
<b>6.4 Performance Testing.....</b>	<b>65</b>
6.4.1 User scene settings .....	65
<b>6.5 Test Conclusion .....</b>	<b>67</b>
<b>6.5 Summary .....</b>	<b>67</b>
<b>Chapter 7 Conclusion And Prospect.....</b>	<b>68</b>
7.1 Conclusions .....	68
7.2 Outlook.....	69
<b>References .....</b>	<b>71</b>
<b>Acknowledgements.....</b>	<b>72</b>

## 第一章 绪论

电力企业的规模和影响力,对做好人员管理和培训工作具有重要意义<sup>[1]</sup>。受传统观念的影响,不少电力企业在人员管理上和培训上存在着不少问题,但是只有提升企业员工管理和培训的水平才是电力企业可持续发展的保证<sup>[2]</sup>。本文着重分析了当前我国电力企业在人员管理和培训上存在的问题,并提出了提升水平的途径。

本文的研究实践是指在某电力公司内部通过信息技术建立起一套教育培训系统在行内运行,借助计算机信息技术,有效地整合电力公司内部乃至社会上优秀的教育培训资源,为员工提供一个灵活、高效、便捷的学习交流平台<sup>[3]</sup>。如今培训系统已经成为电力公司全行培训体系中的重要组成部分,真正有效的支持了电力公司业务发展对于人员培训和素质提升的需要,提升了培训的实际效果,并降低了培训工作的成本。

### 1.1 课题研究背景和意义

计算机网络信息技术在如今社会中所普及的范围逐步推广,以及此技术发展的速度不断加快,因此应用网络信息技术也使教育变得更加的便捷和高效,如今更是发展成为一种全新的教育培训模式<sup>[4]</sup>。从教育的实践角度来看,已经成为国际范围中现代信息化教育培训的重要环节,在学历教育、成人教育以及企业内部培训等多个方面,面对接踵而至大量培训任务和众多的培训学员,使培训管理工作难度不断增加等方面都有着很大的推动作用。主要面临的问题有:(1)管理人员与学员人数比例严重失调;(2)对于相同性质的工作,信息采集和处理重复劳动现象严重;(3)培训班主任在管理班级期间,统计数据工作量过大等。面对以上问题,可以借助依托计算机实现的管理系统来简化和优化管理流程。电力公司培训中心培训管理信息系统是由电力公司培训中心为规范培训管理业务,提高工作效率,加强培训质量管理。有关电力公司管理培训教育类网站,有着众多非媒体所拥有的优势,例如在网站上可看到有关电力公司培训的文字、相关视频和音频、公司培训的相关信息通知、或相关人之间的交流互动等内容,在此种类型的网站中体现出所覆盖阶层幅度广,受众群体规模范围大。利用网站这种新媒体能使教育培训手段产生新的变革,并为社会了解培训

机构提供窗口，这也是管理培训机构在电力公司方面的信息化建设一个里程碑，各行业培训机构对此甚是重视。

应用在电力公司的的工作中，促使电力公司培训系统得以真正建立，并直接成为电力公司人才培养工作的重要组成部分。电力公司培训系统的建立主要历经了三个阶段的迅速发展<sup>[5]</sup>。第一阶段系统用户和对象主要还是电力公司总行机关的员工，主要也是通过课件学习的形式来进行。第二阶段系统用户及对象主要是总行机关以及试点分行员工，而且功能也拓展为课件学习、在线考试以及实时教学等，所具有的管理功能也主要集中在总行，主要包括了课程、用户、课件、以及考试等多个方面的管理功能。第三阶段系统用户才开始真正面向全行内的员工，并且包括村镇电力的员工，同时在用户使用的功能也进一步拓展到离线学习、知识管理以及互联网学习，以及查询学习履历等功能，而系统所具有的管理功能则拓展为用户分组功能、系统管理功能、培训过程管理功能以及报表管理、培训资源管理和分站点管理等多个方面，管理范围扩展为全行机构的培训管理人员。

近年来，各家电力培训机构的培训能力和教学环境建设不断增强，从传统的继续教育和岗位培训班的形式向多层次、多类别的方向发展，教学资源内容不断丰富，这些资源既包括的网络课件，也包括大量面授班教师的讲义，各类电力业务案例资源等，出现了大量异构的、非结构化的数据，因此，基于数据集成技术构建一个高效、完善的电力公司员工培训平台，为电力职工提供更好的教育培训服务，是极具社会现实意义的课题，也是时代赋予我们电力公司员工培训工作的一个迫切任务<sup>[6]</sup>。

管理培训系统主要通过多媒体信息技术进行教学，并以此作为主要依托的现代培训手段，因此具有明确的系统性、统一性以及良好的服务性等特点，而且所覆盖的范围也非常广。将该信息技术应用在电力公司，直接减少了总公司和分公司间在空间和时间上的距离，可以解决多年来在培训工作中所出现的障碍，如人员培训标准的不统一、培训内容的参差不齐、培训体系不完备以及培训效果难以有效考核和评估等多个方面的问题<sup>[7]</sup>。填补了内部员工职业素质教育和培训方面的空白，有效的缓解了员工工作和学习的时间冲突，并克服了培训资源不足的困境，大大降低了培训成本，真正有效的为员工们的培训创造良好的条件，对电力公司员工的自学和培训产生的作用非常重要。

## 1.2 研究现状及发展趋势

国外对于教育管理培训的理论研究始终保持着不断的更新，推出了大量有关教育培训方面的研究成果，这些研究成果的引入，对于我国教育管理培训方面的研究和实践具有非常大的借鉴意义和利用价值。当今的电力行业面临的竞争事项和内容越发丰富和激烈，电力培训行业想要在这剧烈的竞争环境中获取胜利和优势，不仅要硬件条件优良，自身的软实力也尤为重要，也就意味着对电力员工的专业素质和业务能力要求越来越严格<sup>[8]</sup>。要想提升员工职业素质和职业技能，就需要借助管理培训这种快捷、高效的培训方式，满足企业发展对人才培养的强烈需要，这也是直接促进使电力业不断创新和发展的重要技术保障。我国大多数电力的内部教育培训系统仍正处于第二个发展阶段，可以将教育培训作为传统培训形式的补充，整个企业内部的再教育过程中起到辅助作用。

在上世纪初,美国政府就来时运行电脑网络资源共享计划，主要目的在于推动网络发展的联合办公。随后美国西部的多所高校先后以网络互联的形式组建了 ARPANET,也即是因特网的雏形，当时也只有 4 台电脑连接。截止至本世纪，互联网已经发展成为有接近 3 亿用户，为办公自动化的发展也奠定了一个坚实的发展基础<sup>[9]</sup>。可以说美国的各大高校都是应用培训教学管理的早期受益者。尤其是哈佛大学，在上世纪 60 年代就已经拥有了专属的培训管理系统。电力内部的教育管理培训也主要依赖此类信息的有效管理平台进行日常的管理，比如教师授课或是学生考试管理等多项较为复杂的事项都能够直接在系统中实现，而且与其相关的各类统计表格也都直接由计算机进行负责管理，采用计算机统计方式提升了电力公司对员工培训管理效率。上世纪 80 年代，企业内部再教育的兴起，促使培训教学管理信息系统蓬勃发展起来，特别是在互联网出现以后，从根本上拓宽了信息的覆盖率和范围<sup>[10]</sup>。电力内部教育培训凭借优越的软硬件条件，获得了高速和成效显著的发展，在这一时期的培训系统不论是在内部管理流程的科学性还是开发技术的水平方面都获得了质的提升。

1994 年，互联网正式接入到中国，到 1995 年底覆盖全国的计算机互联网才算是真正的建立起来，不过由于受到网络技术条件的限制，绝大多数国内的培训系统真正的起步仍然相对较晚<sup>[11]</sup>。但是其后互联网在中国得以迅速普及，

直到 2013 年 6 月，我国网民的数量规模直接达到了 5.91 亿，互联网的普及率高达 44%，充分的说明在我国开展大规模网络教育有了广阔的前景。特别是在我国的电力业，随着信息技术的不断推广，软件技术的不断提升，大多数现代化的电力，其内部的培训系统都开始迅速的出现和成长，直接促使市面上出现了各种不同类型的电力员工培训系统。

自电力公司成立以来，从资产、规模、就业人数、产业覆盖率各分项增长，随着规模的不断扩大，业务的迅猛发展，对于人力资源管理的要求也越来越高，由此对于员工的再教育和培训的需求也更加的迫切<sup>[12]</sup>。为了帮助电力公司提高信息化的培训水平，就必须结合电力公司员工培训的需求，提出相应的解决方案，要做好包括新员工入职培训、新业务适应性培训以及岗位资格考试等多个方面的工作，保证各项业务流程能够顺利地展开，各项工作能够有效推动。

另一方面，也有最新的研究成果认为，电力公司培训本身作为一种正式的学习方式，对于员工提升绩效方面的效果并不是很理想，所以，未来的培训管理者应逐步从关注培训方式转向关注员工的学习与发展，电力培训管理系统也将逐步升级为基于员工综合能力提升的学习管理系统<sup>[13]</sup>。

### 1.3 研究思路

本文以电力公司的培训需求为出发点，以电力公司内部员工的再教育培训解决方案为研究案例，通过对电力公司的发展历程、业务模式、人员结构和数量、行业发展趋势以及总、分公司在培训的时间和空间上的矛盾等等作为研究对象，分析得出培训教育在电力行业中所发挥出来的重要作用和意义<sup>[14]</sup>。同时针对培训系统的主要功能进行研究分析，并对系统的具体设计原理和设计目标明确剖析，构想系统的实现，最后参考实例来对系统加以测试。

本课题主要是针对电力员工的培训项目。在最近的几年时间里，电力公司在改革发展的浪潮中逐步向高效化和科学化的道路发展，对电力公司员工平时处理业务的能力和深度有着更高要求。为了对员工进行有效的考核和培训，使得员工的业务处在一定的水平上。针对这样的情况，在现有的电力培训基础上开发出了一套符合本电力的员工培训系统迫在眉睫。业务工作流程的梳理与系统模型的构建是通过在电力公司的实地调研以及相关参考文献的阅读，全面梳



Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.