

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

学号: X2011230449

UDC\_\_\_\_\_

廈門大學

工程硕士学位论文

# 基于 Ajax 的 Web 技术的分析与应用

Analysis and Application of Web Technology

Based on Ajax

徐大楠

指导教师: 董槐林教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2013 年 6 月

论文答辩日期: 2013 年 7 月

学位授予日期: 年 月

指导教师: \_\_\_\_\_

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

2013 年 6 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

随着 Web 的日益普及和 Web 开发技术的不断发展，目前互联网的发展趋势主要以 Web 为主要特征。近年来人们提出了一种新的应用交互模型——Ajax(Asynchronous JavaScript and XML)，异步的 JavaScript 和 XML。Ajax 不仅是技术的革新，也代表了最新的理念。它包含了传统 Web 模式的优点，再根据人们的更高要求开发研究出来的，同时也开拓了 Web 的新领域。

本文对 Ajax 模式下的 Web 开发进行研究，将 Ajax 异步交互与传统的 Web 开发相结合并有效的应用在网站 Web 应用开发过程中。

本文首先进行技术与探讨，通过对 Ajax 的技术背景和发展现状进行介绍，进一步分析了 Ajax 的工作原理和它的优缺点。接着分析相关问题以及提出解决方案，分析了 Ajax 与传统 Web 应用之间存在的问题，以及使用 Ajax 所带来的问题，解决方案则是通过介绍 MVC 模式和 RPC 模式来提出。最后给出了 Ajax 模式的实际应用实践，通过介绍 BBS 网站使人很好的了解到基于 Ajax 模式的 Web 应用特点，并且在性能、用户体验等方面相比传统的 Web 应用都取得了一定的效果。

**关键词：** Ajax； MVC； RPC

## Abstract

With the rising popularity of Web development and Web development technology, at present the trend of the development of the Internet Web as the main characteristics. In recent years people have proposed a new interaction model - Ajax (Asynchronous JavaScript and XML), Asynchronous JavaScript and XML. Ajax is not only a technical innovation, also represents the latest concept. It contains the advantages of the traditional Web mode, and then according to the requirements of the people to a higher development research, and at the same time also opens up a new field of the Web.

In this dissertation, the development of Web is researched under the Ajax mode, the Ajax asynchronous interaction with a combination of traditional Web developed effectively apply the website Web application process of developing.

The beginning of this dissertation first carries on the technical analysis and discussion, through to the Ajax technology introduces the background and development status, further analyses the working principle of Ajax and the advantages and disadvantages of it. Analyzing related problems and propose solutions, and analyzes the problems between Ajax and traditional Web should be, and in the process of using Ajax, the solution is put forward by introduce the MVC pattern and the RPC model. The last part was a practical application of the Ajax pattern, by introducing the the website BBS makes one good idea to the Web application based on the pattern of the Ajax features, and in such aspects as performance, user experience than traditional Web applications have achieved a certain effect.

**Key Words** : Ajax; MVC; RPC

## 目录

<b>第一章 绪论</b> .....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 Ajax 发展现状.....	2
1.3 本文的主要研究内容与结构.....	4
<b>第二章 Ajax 技术介绍</b> .....	6
2.1 Ajax 技术.....	6
2.1.1 Ajax 的定义.....	6
2.1.2 Ajax 工作原理.....	6
2.1.3 Ajax 的核心技术.....	7
2.1.4 Ajax 的优缺点.....	10
2.2 Ajax 框架.....	12
2.2.1 浏览器框架.....	12
2.2.2 服务器框架.....	14
2.2.3 Ajax 框架使用现状.....	17
2.3 本章小节.....	18
<b>第三章 Ajax 的技术分析</b> .....	19
3.1 Ajax 与 Web 框架的整合问题.....	19
3.2 Ajax 对传统 Web 运用的影响.....	23
3.3 使用 Ajax 所带来的问题.....	25
3.3.1 Ajax 的跨域问题.....	25
3.3.2 安全问题.....	26
3.4 本章小结.....	27
<b>第四章 Ajax 应用设计</b> .....	28
4.1 Ajax 模式下 MVC 的分析.....	28
4.2 Ajax 模式下 RPC 的分析.....	33
4.3 JavaScript 的 MVC 模式.....	35

4.4 本章小结.....	36
<b>第五章 Ajax 技术在 BBS 网站中的应用 .....</b>	<b>37</b>
5.1 BBS 网站背景介绍.....	37
5.2 BBS 网站需求分析.....	37
5.3 BBS 网站设计 .....	40
5.4 BBS 网站实现 .....	46
5.5 本章小结.....	54
<b>第六章 总结与展望 .....</b>	<b>55</b>
6.1 总结 .....	55
6.2 展望 .....	55
<b>参考文献.....</b>	<b>56</b>
<b>致谢.....</b>	<b>58</b>

---

## Contents

<b>Chapter 1 Introduction</b> .....	1
<b>1.1 Ajax Research Background</b> .....	1
<b>1.2 the Development Status of Ajax</b> .....	2
<b>1.3 the Main Content and Structure</b> .....	4
<b>Chapter 2 Introduction to Ajax</b> .....	6
<b>2.1 Ajax Technology</b> .....	6
2.1.1 the Definition of Ajax.....	6
2.1.2 the Theory of Ajax Working.....	6
2.1.3 the Ajax Core Technologies.....	7
2.1.4 the Advantages and Disadvantages of Ajax.....	10
<b>2.2 Ajax Framework</b> .....	12
2.2.1 the Browser Framework .....	12
2.2.2 the Server Framework.....	14
2.2.3 Ajax Framework Using Status.....	17
<b>2.3 Summary</b> .....	18
<b>Chapter 3 Technical Analysis of Ajax</b> .....	19
<b>3.1 Ajax Integration with Web Framework</b> .....	19
<b>3.2 Ajax Has Influences on the Traditional Web</b> .....	23
<b>3.3 The Problem of Using Ajax</b> .....	25
3.3.1 the Cross-domain Ajax.....	25
3.3.2 Security Problem .....	26
<b>3.4 Summary</b> .....	27
<b>Chapter 4 Ajax Apply and Design</b> .....	28
<b>4.1 the Analysis of MVC under Ajax Mode</b> .....	28
<b>4.2 The Analysis of RPC Under Ajax Mode</b> .....	33
<b>4.3 JavaScript for MVC Mode</b> .....	35



4.4 Summary .....	36
<b>Chapter 5 Application Practice on BBS Site Using Ajax Technology</b> .....	<b>37</b>
5.1 BBS Website Background .....	37
5.2 Demand Analysis of BBS Website .....	37
5.3 BBS Website Design .....	40
5.4 BBS Website Implementation .....	46
5.5 Summary .....	54
<b>Chapter 6 Conclusions and Prospect</b> .....	<b>55</b>
6.1 Conclusions .....	55
6.2 Prospect .....	55
<b>References</b> .....	<b>56</b>
<b>Acknowledgements</b> .....	<b>58</b>

## 第一章 绪论

### 1.1 研究背景

随着互联网的普及和 IT 技术的高速发展, Web 运用已经成为信息时代不可或缺的一部分,人们的信息传递从古时候的飞鸽传书再到今天的网络技术,信息的传递速度和质量得到很大的提高,不出门便知天下事,这也展示了网络的强大实力和无限潜力。人们正在不断的开放探索 Web,给 Web 带来了巨大的发展空间。

Web 就是一种超文本信息系统,Web 的一个主要的概念就是超文本连接,它使得文本不再像一本书一样是固定的线性的。而是可以从一个位置跳到另外的位置。可以从中获取更多的信息。可以转到别的主题上。想要了解某一个主题的内容只要在这个主题上点一下,就可以跳转到包含这一主题的文档上,正是这种多连接性把它称为 Web<sup>[1]</sup>。

传统的运用程序客户端/服务器(C/S)运用程序诞生于二十世纪九十年代,互联网开始发展,由于 Windows 的出现以及客户端能力的加强而出现的运用程序。C/S 结构(客户机和服务器结构)可以充分利用两端硬件优势,把任务合理地分配到客户端与服务器端,这大大降低了系统的信息传递费用。当前大部分应用软件系统都是采用 C/S 形式的两层结构,由于目前的软件应用系统正逐渐向分布式的 Web 应用发展,Web 和 C/S 应用都可以进行同样的任务操作,因此内外部的用户都可以访问新的和当前的应用系统,通过现有应用系统延伸扩展开发出新的应用系统。这也就是目前应用系统的发展方向。C/S 结构的优点是能充分发挥客户端电脑的处理能力,大部分任务可以在客户端进行操作然后再提交给服务器。这大大提高了客户端响应速度,具体的来说就是应用服务器运行数据负荷较轻;数据的储存管理功能较为透明<sup>[2]</sup>。

虽然 C/S 运用程序有着较强大的客户端和处理事物的能力,但也有着诸多缺陷,随着运用程序复杂度不断提高,传统的 C/S 运用程序部署成本大,程序更新困难等缺陷。浏览器/服务器(B/S)运用程序随之出现,解决了 C/S 运用程序部署和更新的难题。B/S (Browser/Server, 浏览器/服务器)方式的网络结构,客户端统

一采用浏览器如：Netscape 和 IE，通过 Web 浏览器向 Web 服务器提出请求，由 Web 服务器对数据库进行操作，并将结果传回客户端。B/S 结构简化了客户机的工作，但服务器将担负更多的工作，对数据库的访问和应用程序的执行都将在这里完成。即当浏览器发出请求后，其数据请求、加工、返回结果、动态网页生成等工作全部由 Web 服务器完成。B/S 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，客户端零安装、零维护，系统的扩展非常容易<sup>[3]</sup>。

信息技术的更新飞快，软件开发费用越来越高，因此降低开发费用最大化利用现有技术等要求被提出，B/S 运用程序也渐渐无法满足人们更高的全方位的要求了。

为了解决 C/S 模式和 B/S 模式各自存在的缺陷，人们在不断的研究探索，并且开发出了新的运用程序，这项新程序被称为“Ajax 运用程序”(Asynchronous JavaScript and XML applications)<sup>[4]</sup>。Ajax 并非缩写词，而是由 Jesse James Garrett 创造的名词，是指一种创建交互式网页应用的网页开发技术<sup>[5]</sup>。传统的 Web 应用系统的操作过程是在客户端电脑填写表单，通过提交表单向 Web 应用系统的服务器发送请求。服务器接收到表单后对其进行处理，返回一个新的网页。这种做法显得耗时耗力，因为在发送请求前后的两个网页中大部分 HTML 代码是相同的。由于每次操作都需要向服务器发送请求，这中间的响应时间就取决于服务器的反应能力，一旦服务器陷入繁忙等状况，客户端所需的等待时间就会被拖长。Java 解决了传统 Web 表现层灵活性与交互性不足的缺陷，其通过异步方式实现客户端与服务端交互的方式，极大的提高了互联网的效率和性能。通过这种交互方式，页面的变化不再是整个页面，而是单个的用户。也就是改变了传统的做法即把客户端向服务器发送请求，服务器接收请求并进行处理，返回新网页，变成客户端不再需要对网页完全刷新就可与服务器进行交互，这样显得更为简洁方便大大节省了时间与精力。传统的交互方式，从客户端发送请求，到服务器反馈信息，这中间相当耗时，客户往往需要等待一段时间，哪怕只是一次很小的交互，都需要等上同样的时间，这样的访问增加了服务器的负担，也增加了网络的传输负荷。针对这种缺陷 2005 年的 2 月 18 日 Jesse James Garrett 提出了 Ajax 的概念，但是相关的技术 1998 年就诞生了，使用 Ajax 后用户从感觉上几乎所有的操作都

会很快响应没有页面重载(白屏)的等待。

Ajax 是由 JavaScript、CSS、DOM、XHTML、XMLHttpRequest、XML 和 XSLT 等技术按照一定方式组合,所以不能把 Ajax 看成一项单一的技术。它所包含的技术有各自的作用处理不同的任务,XHTML 和 CSS 的作用是进行标准化呈现;DOM 则是实现动态显示和交互;XML 和 XSLT 是对数据进行交换与处理;XMLHttpRequest 是进行异步数据读取;JavaScript 的作用是绑定和处理所有数据。把这几项技术进行整合形成的 Ajax 具有更高效快速的处理能力。Ajax 的应用核心是 JavaScript 调用 XMLHttpRequest 的异步传输,也就是客户端向服务器端发送请求,不再是传统的 Web 交互而是通过不完全刷新页面降低反应所需时间,提高效率。

传统的 Web 应用允许用户填写表单(form),当提交表单时就向 Web 服务器发送一个请求。服务器接收并处理传来的表单,然后返回一个新的网页。这个做法浪费了许多带宽,因为在前后两个页面中的大部分 HTML 代码往往是相同的。由于每次应用的交互都需要向服务器发送请求,应用的响应时间就依赖于服务器的响应时间。这导致了用户界面的响应比本地应用慢得多。与此不同,Ajax 应用可以仅向服务器发送并取回必需的数据,它使用 SOAP 或其它一些基于 XML 的 Web Service 接口,并在客户端采用 JavaScript 处理来自服务器的响应。因为在服务器和浏览器之间交换的数据大量减少,结果我们就能看到响应更快的应用。同时很多的处理工作可以在发出请求的客户端机器上完成,所以 Web 服务器的处理时间也减少了。

## 1.2 Ajax 发展现状

Ajax 是目前被广泛运用的一种 RIA(Rich Internet Application)<sup>[6]</sup>技术,作为一种新的技术它并不是单一的,而是结合了几种传统的 Web 技术,并以新的方式运用。第一次提出 Ajax 技术是在 2005 年,在此之前人们总是不断的研究开发新的 Web 技术模式,希望使 Web 满足人们越来越多的要求并且使操作更加方便、快捷以及更高的效率。Ajax 还是一种正在不断发展创新的技术,许多业界巨头都采用了此项技术,研究开发自己的产品并用于商业。诸如:Google 依据 Ajax 技术开发推出了 Google Map, Google Suggest, GMail 等一系列产品。IBM、Oracle、

Yahoo!、BEA、RedHat、Novell 等业界领先的企业联合启动了 Open Ajax 项目，致力于为 Ajax 开发建造先进强大的开发工具。IBM 已经发布了 Open Ajax 项目的 AJAX Toolkit Framework(ATF)1.0,是一个基于 Eclipse IDE 的 Ajax 开发工具。微软公司则是开发了 Ajax 框架 Atlas，主要服务于跟微软自己的服务器端 ASP.NET 框架配合工作。而 Sun 虽然行动迟缓，但也将 Ajax 技术列入 J2EE 的 blueprint(蓝图)中，作为 J2EE 技术的有益的补充<sup>[7]</sup>。

随着人们对 Ajax 技术的不断认识以及该技术的不断发展，Ajax 所涵盖的范围越来越广，对于 Web 而言 Ajax 是一种新的有效的便捷的设计模式，它的出现不仅对传统的 Web 造成巨大的冲击，同时也对 Web 的开发带来新的课题——人们如何开发出更高效方便的运用程序。

互联网发展至今先后经历了 C/S 模式和 B/S 模式，逐渐成为运用程序开发的重要平台，越来越多的复杂的基于 Web 的新型服务冲击着传统的 Web 运用。传统的 C/S 模式和 B/S 模式已经无法满足人们更高的要求，正逐渐退出互联网平台，而 Ajax 作为新型的模式占据了重要地位，成为人们的主要选择。之所以 Ajax 模式能成为主流，是因为它有着更高的效率以及人性化的桌面操作，传统的 Web 运用程序从技术上来说虽然意义非凡，但它并不能实现完美的用户体验，这对于高速发展的互联网来说是个极大的缺陷，由此人们开发研究了新的 Ajax 模式。

从根本上讲 Ajax 不仅仅是技术的革新，也是理念上的前进。它是吸收了传统 Web 模式的优点，再根据人们的更高要求开发研究出来的，这并不是说我们必须否定甚至抛弃传统的 Web 应用，而是应该肯定它们在特定的时期做出了巨大的贡献。现代的互联网技术改革创新都是根据原有的基础不断改进，所以说我们应该正确认识传统 Web 应用的特点和优点才能使 Web 技术得到真正的提高。

### 1.3 本文的主要研究内容与结构

本文主要是介绍了 Ajax 的技术以及发展现状，分析了 Ajax 的工作原理和它的优缺点，然后对其存在的相关问题进行探讨并提出了相关的对策。最后则是研究了 BBS 网站系统开发的全过程，进一步强化了 Ajax 在其中所体现出的技术应用和使用技巧，它给 BBS 网站的用户和管理员带来更便捷的操作，也更容易在网络上实现信息的共享和交流。

本文的组织结构如下：

第一章 绪论 主要介绍了本文的研究背景、发展现状、研究目的和意义以及研究内容。

第二章 Ajax 技术介绍 介绍了 Web 应用中的 Ajax 核心技术，以及 Ajax 的优缺点

第三章 Ajax 问题分析 分析 Ajax 的问题，了解到它也存在一些缺陷，在适当的场合使用 Ajax 充分发挥它的优势，为用户提供更完美的体验。

第四章 Ajax 应用设计 介绍在 Ajax 模式下的 MVC 和 RPC 的应用以及在客户端 JavaScript 的 MVC 框架并进一步研究，使读者更加了解 Ajax 模式。

第五章 Ajax 的实例运用 本章介绍了如何将 BBS 网站应用于 Ajax 应用程序中，使读者通过实例能够直观清晰的了解 Ajax。

第六章 总结与展望 对全文进行总结，并给出后续工作展望。

## 第二章 Ajax 技术介绍

Ajax 作为一种新兴的技术,正不断的发展,越来越得到人们的认可,下面对 Ajax 做简要的介绍。

### 2.1 Ajax 技术

异步的 JavaScript 和 XML (Asynchronous JavaScript and XML)。Ajax 并不是一门新的语言或技术,它实际上是几项技术按照一定的方式组合在一起,相互协作并且发挥各自的作用。

#### 2.1.1 Ajax 的定义

Ajax 是 Asynchronous JavaScript and XML 的缩写,即异步 JavaScript 和 XML。它并不是一项单独的技术,而是由 XHTML 和 CSS、DOM、XML 和 XSTL、XMLHttpRequest、JavaScript 等若干项技术按照一定的方式组合在一起,并且在相互配合中发挥出更强大的作用:使用 XHTML 和 CSS 标准化呈现页面;使用 DOM 实现动态显示和交互;使用 XML 和 XSTL 进行数据交换和处理;使用 XMLHttpRequest 进行异步数据查询、检索;使用 JavaScript 将以上各项技术综合起来,绑定和处理相关数据<sup>[8]</sup>。

#### 2.1.2 Ajax 工作原理

Ajax 技术是一个结合 XML(eXtensible Markup Language)、以及 JavaScript 的编程技术,它是使用客户端脚本与 Web 服务器交换数据的 Web 应用开发方法。Ajax 是一种创建交互式网页应用的开发技术,它符合 Web 标准,实现结构、表现和行为的分离。和传统的基于请求或应答的 web 应用相比, Ajax 应用在用户端和服务器之间增加了一个中间层,称为 Ajax 引擎,它存在于用户本地浏览器中<sup>[9]</sup>。当客户端像服务器处理提交的请求时,用户都必须选择空闲等待,只有等到服务器把请求处理的数据传输完成后才能进行下一步的操作,哪怕只是一次很小的交互,只要从服务器端得到很简单的一个数据,服务器都要返回一个完整的页作为

响应结果，这就极大浪费了用户的时间。

Ajax 需要一个稳定响应及时的服务器向引擎发送数据，作为必要的服务端处理逻辑，确保向引擎发送的数据格式是正确的。Ajax 的工作原理就是在用户和服务器之间加了一个 Ajax 引擎，从而实现用户操作与服务器响应的异步化，有利于客户端的处理，减轻服务器和带宽的负担，以便节约空间和带宽成本但并不是所有的用户请求都提交给服务器，比如一些数据验证和数据处理等都会由 Ajax 引擎自己来做，只有确定需要从服务器读取新数据时再由 Ajax 引擎代为向服务器提交请求。

Ajax 工作原理简单来说就是异步从服务器端获取 txt 或者 xml 数据，如图 2.1 所示。

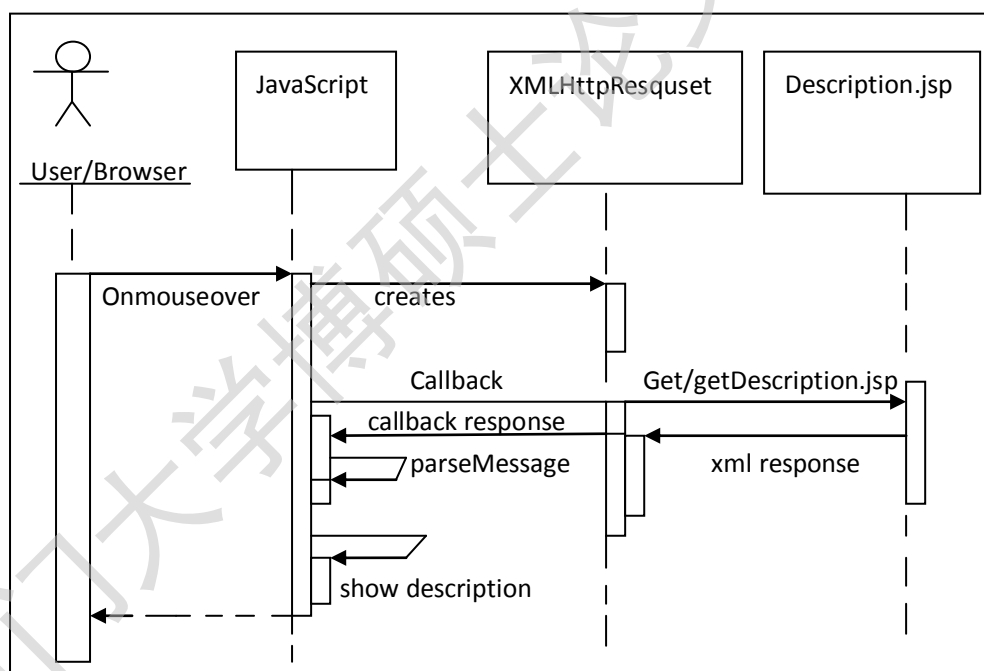


图 2.1 Ajax 工作原理图

### 2.1.3 Ajax 的核心技术

前面介绍了 Ajax 不是一项单一的技术，而是由多项技术(JavaScript、CSS、DOM、XHTML、XMLHttpRequest、XML 和 XSLT)<sup>[10]</sup>按照一定的组合方式结合在一起，这些技术就是 Ajax 的核心技术，下面就一一介绍这些核心技术。



Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts 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.

厦门大学博硕士论文摘要库