

# 论文检测全文报告

## 基本信息

报告编号: 20200419329999852CB80B540

文档名称: 基于Express的垃圾分类平台的设计与实现

文档作者: 黄举华

提交方式: 上传文档检测

提交时间: 2020年04月19日

正文字符数: 20021

正文字数: 12841

检测范围: 大雅全文库

## 总体结论

文献相似度: 3.67%

去除参考文献相似度: 3.67%

去除本人已发表论文相似度: 3.67%

重复字符数: 734

文献原创度: 96.33%

单篇最大相似度: 0.5%

单篇最大重复数: 101

最相似文献题名: ASP. Net技术在中职电子商务专业教学中的应用

## 相似片段分布



## 典型相似文献

### 相似图书

序号	题名	作者	出处	相似度
1	Div+CSS3.0网页布局实战从入门到精通第2版	新视角文化行	北京: 人民邮电出版社, 2018.05	0.37%
2	Web前端开发案例教程HTML+CSS+JavaScript 本科	胡军;刘伯成;刘晓强	北京: 人民邮电出版社, 2015.05	0.37%
3	"十三五"应用型人才培养规划教材HTML+CSS+JavaScript网页设计	陈恒	北京: 清华大学出版社, 2017.08	0.37%
4	课堂实录 JavaScript网页设计与网站特效课堂实录	刘贵国;晁代远	北京: 清华大学出版社, 2015.10	0.37%
5	Web系统与技术	谢从华;高蕴梅;黄晓华	北京: 清华大学出版社, 2018.05	0.37%
6	精通SAP.NET MVC 4	弗瑞曼	北京: 人民邮电出版社, 2014.10	0.37%
7	HTML5移动Web开发技术	夏辉	机械工业出版社, 2018.05	0.37%
8	云南省参与澜沧江-湄公河次区域合作2003-2015年规划研究	李义敢	昆明: 云南民族出版社, 2004.04	0.16%
9	网络文献检索	柴雅凌	天津: 天津大学出版社, 2004.09	0.14%
10	WebGIS工程项目开发实践	张贵军;陈铭	北京: 清华大学出版社, 2016.04	0.14%

11	InDesign CC实战从入门到精通 全彩版	创锐设计	北京：机械工业出版社，2018.04	0.13%
12	新编ASP.NET 2.0+SQL Server 2005从入门到精通	龙马工作室	北京：人民邮电出版社，2008.04	0.13%
13	智能模块化变电站	包红旗	北京：中国水利水电出版社，2016.04	0.1%
14	SQL Sever教程	郑阿奇	北京：清华大学出版社，2015.05	0.1%
15	Visual Basic程序设计视频教程	王兴晶;赵万军	北京：电子工业出版社，2005.06	0.1%
16	新常态 新感悟	李占才;李渡	石家庄：河北人民出版社，2016.12	0.09%
17	概率统计计算方法	肖云茹	天津：南开大学出版社，1994.02	0.09%
18	Java Web开发实战	软件开发技术联盟	北京：清华大学出版社，2013.09	0.08%

## 相似期刊

序号	题名	作者	出处	相似度
1	ASP. Net技术在中职电子商务专业教学中的应用	李岩	中国科技纵横，2012，第5期	0.5%
2	基于MVC模式的在线考试测评系统的设计与实现	张水利;董军堂;冯敏娜	现代电子技术，2015，第14期	0.21%
3	基于Node.js的教育技术学资源网站的设计与开发	姚佳花;彭楚瑶	无线互联科技，2019，第9期	0.2%
4	基于故障树理论的船舶柴油机故障诊断系统的开发与测试	王凯;奚博文;王玉宝;顾鼎锡;刘英杰	数码设计，2017，第4期	0.12%
5	基于现代化信息技术的音乐课程辅助教学系统设计研究	王飞	微型电脑应用，2019，第11期	0.1%
6	保密令牌在我手QQ账号你盗不走	段永军	计算机应用文摘，2009，第18期	0.1%

## 相似报纸

序号	题名	作者	出处	相似度
1	垃圾不符合分类标准将被拒收	郁文艳	杨浦时报，2019.06.22	0.12%
2	游环保产业园	刘一舟	盐城晚报，2013.04.01	0.11%
3	今天你“分类”了吗 ——分类垃圾桶呼唤环保意识		自贡日报，2011.07.30	0.1%

## 相似网络文档

序号	题名	作者	相似度
1	基于MPEG-2的鲁棒视频数字水印技术研究	王琰	0.19%
2	基于神经网络的装载机故障诊断的研究与应用	曹青	0.17%
3	下一代网络安全态势评估系统中数据缓存子系统的设计与实现	林帆	0.16%
4	基于SSI的图纸档案管理信息系统的研究与实现	魏立龙	0.14%
5	医疗电子病历帐票子系统的设计和实现	李杰	0.13%
6	论美国对华早期外交	李传利	0.12%
7	上海郊区农民非农就业政策研究	王春峰	0.11%
8	大连永佳人力资源管理系统的设计与实现	林莉莉	0.11%
9	市级电信固网NGN改造工程的研究和探讨	范志强	0.11%
10	用于分布式温度监测的终端数据管理系统设计	李静	0.09%
11	CCD器件的特性评价及其驱动和数据采集电路设计		0.09%
12	商业银行加强客户关系管理的对策研究	欧阳波	0.09%
13	基于协同过滤的服装电子商务个性化推荐系统研究与开发	吴健春	0.08%
14	基于BS模式的毕业设计管理系统的设计与实现	随裕欢	0.08%



15	基于IBatisNet框架的电子十所人事和工资管理系统设计与实现	董志钢	0.08%
16	虚拟化技术中的存储管理问题研究	宋振华	0.08%

## 全文对比

本科毕业设计（论文）

基于Express的垃圾分类平台的设计与实现

Design and Implementation of Garbage Classification Platform Based on Express

院（系） 计算机学院

专业 软件工程

班级 16软工11班

学号 16210121117

学生姓名 黄举华

指导教师 孙小贝

提交日期 2020 年 4 月 17 日

内容摘要

垃圾分类已经不在是一个只停留在谈论的层面，而是要落实到每个人。在日常生活中由于人们缺乏对于垃圾的认识，导致分类垃圾出错率非常高。所以需要对垃圾分类知识进行普及，以及通过软件工具和知识传播平台来引导人们正确分类垃圾。

本篇论文是对实现一个基于Express垃圾分类平台的分析和研究，该平台是基于Express框架设计和实现的Web端垃圾分类平台，提供高精度垃圾分类搜索功能，通过数据处理关键字，模糊匹配相关联废弃物类别以及系统智能预测，还有垃圾分类答题测试，提高用户垃圾分类知识，以及最新相关资讯，垃圾回收处理商，全球天气可视化预测等功能。

本篇论文研究目的在于帮助人们如何通过垃圾分类平台解决现实生活中对垃圾正确处理。同时帮助人们提升环保价值观念。

关键词：Express 垃圾分类 环保

Abstract

Garbage sorting is no longer just talking about the level, but to be implemented to everyone. Due to the lack of knowledge about garbage in daily life, the error rate of sorting garbage is very high. Therefore, it is necessary to popularize garbage classification knowledge and guide people to correctly classify garbage through software tools and knowledge dissemination platforms.

This paper is an analysis and research on the implementation of an Express-based garbage classification platform. This platform is a Web-side garbage classification platform designed and implemented based on the Express framework. It provides high-precision garbage classification search functions. Through data processing keywords, fuzzy matching is related. Combined waste types and system intelligent prediction, as well as waste classification answer test, improve users' waste classification knowledge, as well as the latest relevant information, waste recycling processors, global weather visualization prediction and other functions.

The purpose of this paper is to help people how to deal with garbage in the real life through the garbage classification platform. At the same time help people to promote environmental values.

Key words: Express Garbage classification Environmental protection



## 目 录

第一章绪论.....	1
1.1研究背景及意义.....	1
1.2未来发展及研究现状.....	1
1.3论文组织结构.....	2
第二章开发工具及相关技术介绍.....	3
2.1开发工具介绍.....	3
2.2相关技术介绍.....	3
第三章系统需求分析.....	6
3.1可行性分析.....	6
3.2首页设计分析.....	6
3.3平台功能结构分析.....	7
3.4平台业务流程描述.....	9
第四章系统设计.....	10
4.1系统概述.....	10
4.1.1系统架构.....	10
4.1.2平台功能模块.....	11
4.2系统路由.....	12
4.3后台接口.....	13
4.4数据库表.....	13
4.5数据库E-R图.....	15
4.6系统功能流程图.....	16
第五章系统实现.....	20
5.1首页设计.....	20
5.2分类查询功能.....	25
5.3答题测试功能.....	27
5.4天气可视化预测功能.....	30
5.5垃圾分类资讯与评论.....	31
第六章系统测试.....	33
6.1功能测试.....	33



6.2兼容性测试.....	35
6.3性能测试.....	36
第七章总结与展望.....	37
参考文献.....	38
致谢.....	39

## 第一章 绪论

### 1.1 研究背景及意义

在人们的日常生活中每天都会产生非常多的垃圾，垃圾分类和管理能将垃圾转化为新能源，同时使其能得到有效处理并可以减少对土壤危害，还可以防止空气污染。如今，人们过度的消耗大自然资源，垃圾堆积如山，如果还不采取更严峻的措施以及人们还不对垃圾分类进行重视，将会严重破坏我们赖以生存的环境。

垃圾分类是为了将垃圾的再利用价值提高以及充分利用剩余的经济价值，争取能够再利用。而我们日常生活中又离不开产生垃圾，每天都要产生很多垃圾，如果我们不加以分类处理就会造成处理垃圾的成本提高，而且这么多垃圾也不易处理。从而现在很多地区都有在建垃圾分类系统，以及“史上最严”垃圾分类条例正式进行实施，开始推行强制人们进行垃圾分类。

而国家也开始发布相关计划，将投入数百亿进行整治。预计到今年年底，将会有接近五十个城市进行试点。而这些试点将明确垃圾分类写入法治，其中包括北京。在这些试点立法城市中，同时也明确了个人或者单位如果不按照规定投放垃圾将进行罚款处罚。

可见，垃圾分类已经逐步融入我们的生活，深入到我们每个人都需要进行垃圾分类，垃圾分类已经成为一个国家发展的必然路径。

### 1.2 未来发展及研究现状

垃圾分类是肉眼可见的环保行为。垃圾经过分类后不是直接填埋而是送至工厂，这不仅节省了土地，而且还防止了填埋和焚化的污染，使废物成为可用资源。在人与垃圾斗争中，我们将垃圾变成朋友。因此，垃圾分类可以减少废物处置和处理设备的数量，降低处置成本，减少填埋所占用土地，带来社会经济和生态效益。

根据相关的数据机构显示，近年来我们国家产生的日常垃圾持续保持增长，在2018年就已经超越美国总产量，成为世界日常垃圾产量最多的国家。过去，全国范围内的生活垃圾清除和运输量始终大于无害处理量。显然，城市生活垃圾大量堆积而没有直接处理是非常不好的，需要进行分类化。

如今，垃圾分类即将进入一个强制时代，而人们又对垃圾分类意识淡薄，同时仍然没有一个完整而有效的正式垃圾分类和回收的系统。而在2017年国家就发布了相关垃圾分类要求，预计在今年将实现一套可以拷贝，可以大力推广的模式进行垃圾的回收再利用处理，同时效率能达到35%及以上。但是由于我国现阶段还不能进行大面积推广实施，还是采用旧的处理方式，包括填埋、焚化等方式。目前，垃圾填埋或焚毁。都会造成高昂的成本并造成环境污染，还会影响土壤和水质。所以垃圾分类将会成为新一个崛起的行业，不仅仅在于垃圾分类系统，更有实地的市场化和产业化，而在5G时代互联网背景下，新的垃圾分类系统平台将是未来发展趋势。

### 1.3 论文组织结构

本篇论文主要形式结构如下：

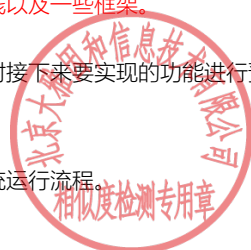
**第一章绪论：**主要描述背景和意义，并且深入了解所开发平台系统未来发展及现状研究，最后对整篇论文的结构进行概述。

**第二章开发工具及相关技术介绍：**介绍了本篇论文的项目在开发过程中所需要应用到的开发工具、相关技术栈以及一些框架。

**第三章系统需求分析：**对所设计的项目进行梳理，确定项目的功能需求，对所有需求详细说明介绍，对接下来要实现的功能进行预想构思和确定项目所要达成的效果。

**第四章系统设计：**对系统架构进行全面设计分析，从前端到后台再到数据库进行全面设计分析，以及梳理系统运行流程。

**第五章系统实现：**主要对系统进行功能实现以及设计展示。



第六章系统测试：针对系统功能，兼容性，以及性能通过测试用例进行全面测试。

第七章总结与展望：对整体项目，全篇论文进行总结，并且对此项目在以后的应用中的重要性分析和进行未来展望。

## 第二章 开发工具及相关技术介绍

### 2.1 开发工具介绍

基于Express的垃圾分类平台的设计与实现主要以Visual Studio Code为开发工具进行开发。Visual Studio Code（简称VS Code）是由微软公司开发，同时支持Windows、Linux和macOS等操作系统且开放源代码的代码编辑器，它支持测试，并内置了Git 版本控制功能，同时也具有开发环境功能，例如代码补全（类似于 IntelliSense）、代码片段和代码重构等。Visual Studio Code 支持多种编程语言，集成终端，可以在编辑器中运行脚本、编译软件、调试脚本、设置断点、做版本管理。在2019年的Stack Overflow组织的开发者调研中，VS Code被认为是最受开发者欢迎的开发环境，据调查87317名受访者中有50.7%的受访者声称正在使用VS Code。

### 2.2 相关技术介绍

#### NodeJS 介绍

NodeJs是2009年的一个开源项目，而且可以非常快搭建网络服务以及执行JavaScript的平台。NodeJS对V8引擎做了二次封装，针对服务环境重新编写了后端的API，并优化了一部分代码，构成了一个高效的JavaScript运行环境。它同时采用了模块化管理，开发者可以将程序分解成不同的模块，然后通过导入模块的方式实现程序功能的复用，从而大大减少了开发者的工作量。[1]

#### Express 框架

Express 是一个基于 NodeJS 平台快速、开放、极简的框架。拥有小规模、灵活的程序处理方式主要为Web 应用开发提供技术支持，以及提供强大的功能。[3]

快速开发：开发者可以快速通过命令进行搭建项目架构，执行项目，生成Express 框架基础模板。

灵活的扩展机制：Express 框架可以通过其扩展机制，方便地加入其他功能。

使用便捷：Express 的 API 都非常的直观、简单，还有详细的API文档以供查看和各种 HTTP 实用程序方法和中间件，快速方便地创建非常强大的 API。

#### VueJs 框架

VueJs（简称 Vue）是一款友好的、多用途且高性能的 JavaScript 框架，它能够帮助你创建可维护性和可测试更强的代码库。Vue 是一个渐进式框架，设计模式为自底向上不断递增开发，Vue 核心注重于视图层，易通过 npm 包管理器安装第三方库整合于项目中。作为一个 Web 端程序框架，Vue 提供了强大的功能，支持高级复杂的单页面应用开发。[2]

Vue.js 是时下非常流行的一种 WEB 前端开发技术，这种技术是基于 MVVM 架构的模式，而这种 MVVM 架构模式是一种新型的模式，它的侧重点在于用事件驱动的 UI 平台的开发。如图2-1所示，Vue中的MVVM模式。

通过视图层（View）上的变化进行监听，从而改变视图模型层(ViewModel)，而视图模型层的改变又会直接更新到视图层。通过双向数据监听达到数据监测变化从而自动更新视图层。

#### Webpack 打包工具介绍

Webpack是一个前端资源整合加载打包工具，它将根据配置文件定义的规则对所有模块级别进行分析结构以及之间的依赖关系，生成相对应的静态资源并打包缩小体积。[4] 其主要作用有：

模块化，根据不同的Loader加载器，可以是项目分解成一个个独立的小模块，将复杂的前端页面开发，逐级分层使其模块化；

合并压缩，将文件进行同类别的合并，代码进行压缩，从而可以让文件的运行性能和传送的速度更快，还可以通过一些插件，对代码针对性进行加密处理。

#### 运行环境及插件包管理npm介绍



项目在开发环境当中，主要以node.js为项目运行的基本环境，借助NodeJs环境以及框架的（cli）脚手架将维持项目在本地运行。可通过打包工具 webpack将项目进行压缩打包最终可以部署在服务器端，既服务器端为最终的生产环境。

npm是 javascript 世界的一个包管理工具，同时也是 NodeJs 默认包管理器。开发者可以通过npm相关命令进行安装、共享、发布第三方依赖库。

### 第三章 系统需求分析

上一章节对系统开发所需的开发工具及相关技术进行相应的介绍，本章节主要对系统可行性，首页设计，功能结构，以及业务流程四大方面进行详细分析。

#### 3.1 可行性分析

##### 技术可行性

对于使用者来说，不需要相关开发技术，只需要拥有一个能够访问互联网设备即可，不过本系统暂时未做移动端适配，所以建议最好是通过PC主流浏览器进行访问。

对于开发者来说，项目开发完成后，需要对项目进行压缩打包，并且部署到服务器上，在通过购买域名进行域名解析，从而给用户可以提供可以访问平台的网址。

##### 未来可行性

截止目前为止，仍未发现有比较系统比较官方比较权威的垃圾分类平台或者网站，随着国家的相关垃圾分类政策的推广，未来几年内，预计大部分城市将实施垃圾分类投放，所以对于群众而言，这是他们一个痛点，因为大部分人没有任何垃圾分类相关知识，甚至有部分人连垃圾能分多少类都不清楚，何谈指定投放。这时候就能充分体现出该平台的作用性，未来的可行性。

#### 3.2 首页设计分析

首页作为平台最重要内容的汇总和索引，其主要体现在让平台信息内容更加明晰，有自己独特的个性优点亮点；通过最少的表达传递最大的信息，指引用户，展示平台独立创新的优势；完美的页面设计能提高用户的喜爱，增强用户的粘性，以及提高平台的知名度，认可度。

首页布局设计极其重要，是否合理、是否符合大众的适用习惯、是否能冲击使用者的视觉神经，以及人机交互效果等直接影响使用者对平台的第一印象。然而往往第一印象非常重要，能直接影响使用者对软件的喜爱程度。如果首页布局设计不合理，不符合大众使用习惯，人机交互效果差，哪怕有在强大的功能，也发挥不出其本身的作用。

基于Express的垃圾分类平台的首页设计将采用主流布局方式，页卡式效果展示，首页主要包括导航，banner 图，四大类别垃圾介绍，垃圾分类的意义以及好处介绍，平台的使命与愿景描述，垃圾分类宣传小视频以及最新新闻动态资讯等六大重点模块进行展示。首页整体风格将采用扁平式设计，合理化布局，模块化内容区分，简洁清新独特个性化设计，美观与创新融为一体，展示独特的视觉效果，提高用户喜爱程度。

#### 3.3 平台功能结构分析

##### 垃圾分类搜索查询

垃圾分类搜索查询功能是平台的最重要的一个功能，同时也是最复杂的一部分。但是对于用户来说是最简单最容易操作的一个功能，用户只需输入废弃物的名字，通过回车或者点击查询按钮即可。平台将通过锁定用户输入关键字配合后台提供的 API接口进行数据搜索以及模糊匹配，再通过智能分析预处理，如果通过数据分析处理仍得不到精确的匹配，则系统将进行干预，启动智能预判，则显示结果为，预判结果。最终将结果通过接口返回并展示给用户，最终通过五个字段返回给用户：

垃圾类别：湿垃圾、干垃圾、有害垃圾、可回收垃圾、

智能预判：正常结果（既通过后台数据处理得到准确结果），预判结果（既后台通过数据处理仍无法得到准确结果，系统将进行智能预判，提供预判结果）

分类解释：根据垃圾类别结果提供该类别的相关解释

包含类型：根据垃圾类别结果提供同类别的其他废弃物



投放提示：不同类别的废弃物，提示不同投放处理方式

同时，该功能还可以通过精准废弃物名称查询，也可以进行模糊废弃物名称查询，用户可以随意输入废弃物名称或者相关关键字一样可以查询，系统将筛选前十条最精确的信息返回并展示给用户。

#### 热门查询实时更新

热门查询实时更新是平台提供给用户一个参考的功能，实时更新指的是平台通过网络关键字获取搜索频率较高的废弃物名称以及本平台用户搜索量进行综合比较更新数据。

热门查询可以有助于用户了解到大部分用户都需要查询什么样的废弃物，或者热度较高的废弃物，从而引导用户去查询的欲望，进而持续留住用户，增强用户粘性。

#### 垃圾分类答题测试

垃圾分类答题测试功能是平台为了帮助用户提高对废弃物的识别能力进行小小测试，系统将随机准备题库，没有时间设定，自由答题，一套题库只设十道题，而且均为选择题，用户可以随意进行测试。交卷后即可查看本轮成绩，用户可以无限次进行随机测试，平台通过答题测试可以进一步帮助人们提高对于一些常见的废弃物的类别认知，进而响应国家相关垃圾分类处理政策。题库试题均为日常生活所见废弃物，用户可以通过刷题提升识别废弃物类别的能力，题库面向所有人，小到幼儿园大到退休老年人都适宜测试。

#### 全球天气可视化预测

全球天气可视化预测是平台一个额外功能，给用户提供一个全球气候信息展示，目的在于促进用户提高自身环保意识，全球气候异常变化必定是由人为导致环境的变化，进而再由环境变化导致气候出现异常情况。所以，垃圾处理也是环保中非常重要的一环。近年来全球环境多处地区受到不同程度的污染，导致环境恶劣，无数生物面临死亡，甚至灭绝。了解全球气候，**保护我们脚下生存的环境，是我们每一个的责任。**

全球天气可视化预测包含有大气，海洋，化学污染物，颗粒物等四大模块。其中大气模式可查看温度，相对湿度，水汽含量等视图；化学污染物和颗粒物模式可查看全球PM2.5污染等情况。

#### 垃圾分类资讯阅读与评论

垃圾分类资讯阅读与后台发布功能是结合在一起实现的，后台通过整理数据再进行开放接口，前端请求数据接口获取最新相关资讯展示给用户。垃圾分类资讯包括垃圾相关新闻，相关政策，自然环保，分类常识等相关资讯。主要目的是为了提升用户了解最新最权威的相关新闻以及相关政策还有环保常识等相关信息。

垃圾分类资讯评论功能主要在新闻中心模块，前端通过请求后台得到相关资讯列表并渲染展示到页面，用户进入单篇资讯详细页面在文章最后就是评论模块。如果用户想进行评论就需要先登录，登录模块将提供微信，微博，QQ，等第三方登录，用户可以根据自身喜好进行选择登录，登录成功后，即可进行评论，后台管理员需要进行审核通过才允许显示。

#### 垃圾回收提供商

垃圾回收提供商是平台一个业务功能，主要作用于在后期如果平台流量足够多，或者访问量足够庞大的时候，垃圾回收提供商就能吸引外部的废品回收商入驻平台，从而给用户提供一个可回收物的去处。用户可以自行选择指定废品回收商家，私下沟通私下进行交易废品，平台只是为用户提供一个处理废品的解决方案，同时可以让废品回收商增多客户。

### 3.4 平台业务流程描述

因为平台面向的群体是没有限制的，所以为了能够尽量顾及所有群体，整体业务流程设计也是通俗易懂，主要流程如下：

查询垃圾类别，用户在浏览器进入平台首页然后通过网页导航进入垃圾分类查询页面，在输入框输入废弃物名称，回车或者按右边搜索按钮即可。

垃圾分类答题测试，用户在浏览器进入平台首页然后通过网页导航进入垃圾分类答题测试页面，即可开始答题，打完即可交卷，同时给出答案供用户比对。

全球天气可视化预测，用户在浏览器进入平台首页然后通过网页导航进入全球天气可视化页面，通过左下角菜单，可以切换不同模式进行查





看。

垃圾分类资讯评论，用户在浏览器进入平台首页然后通过网页导航进入新闻中心模块，然后选择一篇新闻进入新闻详细页面，在新闻尾部进行登录即可评论

垃圾回收提供商，用户在浏览器进入平台首页然后通过网页导航进入垃圾回收中心，根据用户回收物品，选择指定废品回收商进行获取回收商联系信息，私下联系完成废品回收即可。

## 第四章 系统设计

上一章节对系统需求进行了详细分析以及平台功能业务相应的介绍，本章节主要对系统各功能模块进行设计。

### 4.1 系统概述

本系统主要由前端架构与后端服务器构成，前端框架主要集成Vue.js，Element UI，Web框架为Express等相关框架，后端采用Node.js + Express 进行开发，数据库将用MongoDB存储，由Express启动集成服务器提供API接口。前端将采用MVVM模式进行请求后端数据更新视图展示在网页上，实现完全前后端分离。

#### 4.1.1 系统架构

如图4-1为本系统架构，其中主要前端由Vue.js框架和Element UI框架以及JavaScript来完成主要逻辑和页面效果，将采用组件化思想，双向数据绑定，以及MVVM模式进行开发。样式主要采用SASS预处理器进行渲染DOM树及CSS渲染树，采用Axios + Vue.js 技术来保证用户交互及时响应数据更新。平台在UI设计上，采用国内外非常流行的扁平化简约分格，使用一种简单简洁直观的布局方式。

系统的后台实现采用NodeJS框架。NodeJS是一个新的Web Server解决，它已经成为支持JavaScript在服务端运行的有效平台。NodeJS在没有新增额外线程的情况下仍然能够高并发处理进行各项任务，NodeJS可以通过不同的独立的模块进行划分各个功能，通过异步编程以及事件驱动机制，使得NodeJS具有相当高的性能。平台的资讯新闻的发布删除修改、首页数据、垃圾类别查询结果以及所有数据交互均以NodeJS + Express实现。

数据库将采用MongoDB来进行数据存储。MongoDB是一个面向文档的数据库管理系统，而且又是非关系和关系数据库之间的产品。提供可以扩展的高性能数据存储，MongoDB 通过文档形式将数据存储，数据主要以json格式存储，同时也支持建立索引对数据进行查询。

#### 4.1.2 平台功能模块

本平台主要功能模块包括垃圾分类搜索查询，全球天气可视化预测，垃圾分类资讯，垃圾回收模块等，其次还有首页定制设计，垃圾类别数据处理等后台处理功能，这里主要对四大模块进行设计分析，如图4-2所示。

其中，垃圾分类搜索查询模块包括有热门查询，最新更新，常见可回收物，常见有害垃圾，常见湿垃圾，常见干垃圾，以及垃圾分类答题小测试；全球天气可视化预测包括有大气模式，海洋模式，化学污染物，颗粒物可视化；垃圾分类资讯包括相关新闻，相关政策，相关环保，分类常识，以及用户评论模块等；垃圾回收包括有各类金属回收，电池塑料回收，书本纸张回收，机械工业回收。

### 4.2 系统路由

系统路由是实现平台各个页面之间跳转的关键，也是整个平台连接的关键路线，设计合不合理直接影响到整个平台的用户体验以及操作是否便捷，是否能被大众群体所接受，符合大众群体的使用习惯，所以系统路由设计非常重要，详见表4-1、4-2。

#### 功能 路由设计

首页 /index

垃圾分类查询 /query

分类答题小测试 /test

全球天气可视化预测 /prediction

垃圾分类资讯动态中心 /news/center



垃圾回收 /recycle

关于平台简介 /about

功能 路由设计

首页其他模块 /index/: other

垃圾分类其他模块 /query/: other

分类答题测试题库模块 /test/:id

全球天气可视化预测其他模块 / prediction/: other

垃圾分类资讯动态中心其他模块 /news/center/:id

垃圾分类新闻详情 /news/details/:id

垃圾回收其他模块 /recycle/: other

其中除了平台导航路由参数是固定以外，其他路由设计均带有参数，通过不同参数以及不同字段进而判断路径的区别，也可以通过路由进行传值处理，在一些需要指定ID参数的路由路径，可以通过ID字段把相应的数据传递。增加相同组件的复用性，以及不用组件之间的传值。

#### 4.3 后台接口

后台接口设计主要是设计后台提供的API接口，通过合理的接口设计，前端便可以通过get或者post请求接口得到相关数据，在解析字段。后台主要返回json数据格式。这里不对接口字段设计，只对接口路径进行设计，详见表4-3。

功能 API路由设计

首页其他模块接口 /index? other=""

垃圾分类查询接口 /query? word=""

垃圾分类其他接口 /query? other=""

分类答题测试题库接口 /test? id=""

全球天气可视化预测接口 / prediction

垃圾分类资讯列表接口 /news? list

垃圾分类新闻详情接口 /news/details? id=""

垃圾分类新闻详情评论接口 /news/comment? id=""

垃圾回收类别接口 /recycle? class=""

垃圾回收商接口 /recycle? shop=""

垃圾回收其他接口 /recycle? other=""

其中，其他接口为根据不同参数进而请求到不同的数据，而相对于的API路由设计是一至的，只需传递不同参数即可。以上是GET请求的URL，而POST请求URL是不带参数的，需要在请求体内设置请求数据。

#### 4.4 数据库表

数据库表设计主要根据表名设计对应的字段，详见表4-4到4-8



序号 字段名 字段说明 标识 主键 类型 允许空

1 khsw 可回收物 √ string 否

2 yhlj 有害垃圾 string 否

3 slj 湿垃圾 string 否

4 Glj 干垃圾 string 否

序号 字段名 字段说明 标识 主键 类型 允许空

1 name 废弃物名称 √ string 否

2 type 垃圾类别 int 否

3 aipre 智能预判 int 否

4 explain 分类解释 string 否

5 contain 包含类型 string 否

6 tip 投放提示 string 否

序号 字段名 字段说明 标识 主键 类型 允许空

1 com\_khsw 常见可回收物 √ string 否

2 com\_yhlj 常见有害垃圾 string 否

3 com\_slj 常见湿垃圾 string 否

4 com\_glj 常见干垃圾 string 否

序号 字段名 字段说明 标识 主键 类型 允许空

1 xw\_list 相关新闻列表 √ string 否

2 zc\_list 相关政策列表 string 否

3 hb\_list 自然环保列表 string 否

4 cs\_list 分类常识列表 string 否

序号 字段名 字段说明 标识 主键 类型 允许空

1 Id 编号 √ int 否

2 title 标题 string 否

3 date 日期 int 否

4 from 来源 string 否

以上为系统主要的数据库表设计。

#### 4.5 数据库E-R图

数据库E-R图，主要对垃圾分类模块以及新闻资讯模块进行设计，详见图4-3和图4-4。



#### 4.6 系统功能流程图

##### 垃圾分类搜索查询

当用户查询垃圾类别时，进入平台然后通过导航进入垃圾分类搜索查询页面，在输入框中，输入废弃物名称，点击搜索图标按钮或者按下回车键即可查询，若输入值非废弃物，则系统提示输入内容无效，请重新输入。流程图如下图4-5所示：

##### 垃圾类别智能预判处理

当用户在查询垃圾类别时，后台得到用户输入的废弃物名称后，开始进行数据查询匹配，经过数据处理后，进行判断是否能够通过查询得到有效值，如果有则匹配成功，智能预判结果为正常结果，如果无法匹配到，则系统进行预判处理，智能预判结果为预判结果，流程图如图4-6所示：

##### 新闻资讯评论登录

当用户需要在新闻资讯详情下面进行评论的时候，需要进行登录，**用户需要输入第三方登录账号跟密码进行登录，登录流程如图4-7所示：**

## 第五章 系统实现

### 5.1 首页设计

首页主要包括导航，banner 图，四大类别垃圾介绍，垃圾分类的意义以及好处介绍，平台的使命与愿景描述，垃圾分类宣传小视频以及最新新闻动态资讯等六大重点模块进行展示。具体设计效果图如图5-1至图5-6 所示：

以上是首页设计效果实现，部分模块代码实现解析如下：

#### 1、导航路由实现代码解析

```
export default new Router({  
  
  linkActiveClass: 'active', 动态class  
  
  routes: [  
  
    {  
  
      path: '/',  
  
      redirect: { name: 'index' }  
  
    },  
  
    {  
  
      path: '/',  
  
      name: 'index',  
  
      component: Index  
  
    },  
  
    {  
  
      path: 'query',  
  
      name: 'query',  
  
      component: Query
```



```
    },  
  
    {  
  
      path: 'test',  
  
      name: 'test',  
  
      component: Test  
  
    },  
  
    {  
  
      path: 'prediction',  
  
      name: 'prediction',  
  
      component: Prediction  
  
    },  
  
    {  
  
      path: 'news',  
  
      name: 'news',  
  
      component: News  
  
    },  
  
    {  
  
      path: 'recycle',  
  
      name: 'recycle',  
  
      component: Recycle  
  
    },  
  
    {  
  
      path: 'about',  
  
      name: 'about',  
  
      component: About  
  
    }  
  
  ]  
  
})
```

## 2、首页新闻模块代码实现解析

<!-- 新闻资讯 Latest News & Events -->



```
<div class="n_con">

  <div class="n_section">

    <div class="n_title">

      <h2> Latest News & Events </h2>

      <p class="n_desc"> 最新新闻和事件 </p>

    </div>

    <div class="n_wrap">

      <div class="n_item" v-for="item in newList" :key="item.id">

        <div class="n_cover">

          <div>

            <div class="n_info">

              <div class="n_tags">

                <span v-for="(item,index) in item.tags" :key="index"> {{item}} </span>

              </div>

              <div>

                <a href="">

                  <h4 class="n_title"> {{item.title}} </h4>

                  <a>

                    <p class="n_desc"> {{item.desc}} </p>

                    <h6 class="n_date"> {{item.date}} </h6>

                  </div>

                <div>

                  <div>

                    <div>

                      <div>


```

## 5.2 分类查询功能

垃圾分类搜索查询功能实现

垃圾分类搜索查询功能设计效果如下图5-7所示:

显示结果设计如下图5-8所示:

分类搜索查询功能代码如下:





```
search(){  
  
    let keyword = document.getElementsByClassName('input')[0].value;  
  
    this.keyword = keyword;  
  
    let key = '7b2a2dd2403726c93b656f436f084341';  
  
    if(keyword.trim() == ""){  
  
        this.$alert('查询内容不能为空!', '提示', {  
  
            confirmButtonText: '确定',  
  
            callback: action => {  
  
                }  
  
            });  
    }  
  
    if(keyword.trim()){  
  
        let url = 'http:api.ifenlaji.comtxapilajifenleiindex?key='+ key +'&word=' + keyword +'&num=10';  
  
        this.axios.get(url).then(res => {  
  
            if(typeof res.data.newslst === 'undefined'){  
  
                this.$alert('没有查到相关内容! ', '提示', {  
  
                    confirmButtonText: '确定',  
  
                    callback: action => {  
  
                        }  
  
                    });  
  
                return;  
  
            }  
  
            this.newslst = res.data.newslst;  
  
            this.isShow = false;  
  
        })  
  
    }  
  
}
```

热门查询最新更新功能实现

热门查询最新更新功能实现效果如下图5-9所示:

热门查询最新更新代码如下:



```
<!-- 热门查询 -->

<div class="hot_q">

  <p class="hq_title hq_"> 热门查询 <p>

  <p class="hq_txt">

    <span v-for="(item,index) in hotQuery" :key="index" @click="hotword(item)"> {{item}} <span>

  <p>

<div>

<!-- 最新更新 -->

<div class="hot_q">

  <p class="hq_title new_"> 最新更新 <p>

  <p class="hq_txt">

    <span v-for="(item,index) in Newest" :key="index" @click="hotword(item)"> {{item}} <span>

  <p>

<div>
```

### 5.3 答题测试功能

垃圾分类测试题目以及提交后功能效果图如图5-10和图5-11:

垃圾分类答题测试功能实现关键代码解析如下所示:

```
init() {

  for (let form of this.forms) {

    if (form.type === 'fill') {

      let content = form.content.replace(new RegExp(FILL, 'g'), '|?' + FILL + '|?|')

      let arr = content.split('|?|')

      let result = []

      let blankIndex = 0

      for (let item of arr) {

        if (item === FILL) {

          result.push({

            type: 'blank',

            index: blankIndex,

            length: form.answer[blankIndex].length
```



```
    ))

    blankIndex++

  } else {

    result.push({

      type: 'text',

      text: item

    })

  }

}

form._content = result

}

}

}

restart(){ 清空回答-并获取随机题库

  for (let form of this.forms) {

    form.userAnswer = null

    获取垃圾类别随机数

    let r_category = Math.floor(Math.random() * 4);

    根据随机数获取相应垃圾作为题目

    switch(r_category){

      case 0 :

        form.answer = 0;

        form.content = this.com_re[Math.floor(Math.random() * this.com_re.length)];

        break;

      case 1 :

        form.answer = 1;

        form.content = this.com_harmful[Math.floor(Math.random() * this.com_harmful.length)];

        break;

      case 2 :

        form.answer = 2;
```



```
        form.content = this.com_wet[Math.floor(Math.random() * this.com_wet.length)];

        break;

    case 3 :

        form.answer = 3;

        form.content = this.com_dry[Math.floor(Math.random() * this.com_dry.length)];

        break;

    default :

        break;

    }

}

this.formIndex = 0

this.form = this.forms[this.formIndex]

this.state = 'start'

}
```

#### 5.4 天气可视化预测功能

全球天气可视化预测功能效果图如下图5-12所示：

代码导入解析如下：

```
{
  "@context": ,
  "@type": "Map",
  "name": "earth",
  "description": "通过超级计算机的预告，可以在这个交互的动画地图上查看现在的风，天气，海洋和污染状况。每三个小时更新一次。
",
  "author": {
    "@type": "Person",
    "name": "Cameron Beccario"
  },
  "url": ,
  "sameAs": [
    ,
```



```
],  
  
"image":  
  
}
```

## 5.5 垃圾分类资讯与评论

相关垃圾分类资讯新闻列表实现图如图5-13:

具体实现资讯列表效果图代码如下:

```
<div class="latest-news">  
  
  <ul>  
  
    <li class="news-item" v-for="(item,index) in newsList" :key="index">  
  
      <div class="news-box clearFix">  
  
        <div class="news-cover">  
  
           <div>  
  
        <div class="news-content fl">  
  
          <b class="news-date">{{item.fReleaseTime | releaseTime}}<b>  
  
          <router-link class="router-newsTitle" :to="{name:'newsDetails', query:{id:item.fId}}" active-class="">  
  
            <h2 class="news-title">{{item.fTitle}}<h2>  
  
          <router-link>  
  
            <p class="news-tags">{{item.fTags}}<p>  
  
          <router-link class="router-more" :to="{name:'newsDetails', query:{id:item.fId}}" active-class="">  
  
            <span class="news-more"> MORE <span>  
  
          <router-link>  
  
        <div> <div> <li> <ul>  
  
      <!-- 新闻动态 -->  
  
      <div class="news-dynamic">  
  
        <h2>最新资讯<h2>  
  
        <h3>logistics redefined<h3>  
  
      <div>  
  
    <div>
```

评论功能实现效果图如图5-14:

实现资讯评论功能的关键代码如下:



```
<div id="lv-container" data-id="city" data-uid="MTAyMC80OTc1NS8yNjI0Ng==">
```

```
<script type="text/javascript">
```

```
(function(d, s) {  
  
    var j, e = d.getElementsByTagName(s)[0];  
  
    if (typeof LivereTower === 'function') { return; }  
  
    j = d.createElement(s);  
  
    j.src = 'https://cdn-city.livere.com/js/embed.dist.js';  
  
    j.async = true;  
  
    e.parentNode.insertBefore(j, e);  
  
})(document, 'script');
```

```
</script>
```

```
</div>
```

## 第六章 系统测试

### 6.1 功能测试

功能测试主要就是对系统所有功能进行验证最终效果能不能符合要求以及达到预期需要的效果。任何一个即将上线的项目都必须严格测试，找出存在的bug，测试功能是否可用，将决定项目是否完成。测试用例及结果如下：

垃圾分类查询功能测试（见表6-1）

用例描述 测试步骤 预期结果 实际结果

能否正常输入值 点击页面中的输入框 输入框中出现光标，显示可以进行输入 输入框中出现光标，显示可以进行输入

输入空字符 在页面的输入框中，输入空格 弹出提示框，提示查询内容不能为空！ 弹出提示框，提示查询内容不能为空！

输入特殊字符例如@#¥%.....& 在页面的输入框中，输入@#¥%.....& 弹出提示框，提示没有查到相关内容！ 弹出提示框，提示没有查到相关内容！

输入阿拉伯数字 在页面的输入框中，输入阿拉伯数字 弹出提示框，提示没有查到相关内容！ 弹出提示框，提示没有查到相关内容！

输入大小写的英文字母 在页面的输入框中，输入大小写的英文字母 弹出提示框，提示没有查到相关内容！ 弹出提示框，提示没有查到相关内容！

输入数字加字母 在页面的输入框中，输入数字加字母 弹出提示框，提示没有查到相关内容！ 弹出提示框，提示没有查到相关内容！

输入非废弃物名称 在页面的输入框中，输入非废弃物名称 弹出提示框，提示没有查到内容！ 弹出提示框，提示没有查到内容！

输入废弃物名称后加空格 在页面的输入框中，输入废弃物名称后加空格 显示查询数据，正常查询 显示查询数据，正常查询

输入废弃物名称 在页面的输入框中，输入废弃物名称 显示查询数据，正常查询 显示查询数据，正常查询

输入废弃物名称后加数字 在页面的输入框中，输入废弃物名称后加数字 弹出提示框，提示没有查到相关内容！ 弹出提示框，提示没有查到相关内容！

输入废弃物名称后加字母 在页面的输入框中，输入废弃物名称后加字母 弹出提示框，提示没有查到相关内容！ 弹出提示框，提示没有查到





## 相关内容！

垃圾分类答题功能测试（见表6-2）

用例描述 测试步骤 预期结果 实际结果

能否正常进行答题测试 进入答题页面，刷新题库 显示测试题目，题库加载成功 显示测试题目，题库加载成功

能否切换下题 在答题卡的页面，点击下题 更新答题 更新答题

能否切换上题 在答题卡的页面，点击上题 更新答题 更新答题

能否正常交卷 在答题卡的页面中，点击提交 提示是否确定提交 提示是否确定提交

交卷后能否显示正确答案 在答题页面，点击交卷按钮 显示正确答案与答题者答案 显示正确答案与答题者答案

新闻资讯评论功能测试（见表6-3）

用例描述 测试步骤 预期结果 实际结果

不登录能否进行评论 进入新闻详情页面，点击评论 提示登录即可评论 提示登录即可评论

能否使用微信登录 进入新闻详情页面，点击微信登录 跳转新标签微信扫码登录 跳转新标签微信扫码登录

能否使用QQ登录 进入新闻详情页面，点击QQ登录 跳转新标签输入QQ账号密码登录 跳转新标签输入QQ账号密码登录

能否使用微博登录 进入新闻详情页面，点击微博登录 跳转新标签输入微博账号密码登录 跳转新标签输入微博账号密码登录

输入特殊字符能否评论 进入新闻详情页面，点击登录，评论，输入特殊字符 显示评论成功 显示评论成功

## 6.2 兼容性测试

系统兼容性测试主要对主流浏览器进行运行测试，检查系统能否运行成功并且正常使用。兼容性测试用例及结果如下表6-4所示：

用例描述 测试步骤 预期结果 实际结果

使用IE 浏览器 通过IE浏览器进入平台系统 运行失败，暂不支持IE浏览器 运行失败，暂不支持IE浏览器

使用微软edge浏览器 通过微软edge浏览器进入平台系统 成功进入平台系统，并且有数据展示 成功进入平台系统，并且有数据展示

使用QQ 浏览器 通过QQ浏览器进入平台系统 成功进入平台系统，并且有数据展示 成功进入平台系统，并且有数据展示

使用360 浏览器 通过360浏览器进入平台系统 成功进入平台系统，并且有数据展示 成功进入平台系统，并且有数据展示

使用360极速浏览器 通过360极速浏览器进入平台系统 成功进入平台系统，并且有数据展示 成功进入平台系统，并且有数据展示

使用火狐极速浏览器 通过火狐极速浏览器进入平台系统 成功进入平台系统，并且有数据展示 成功进入平台系统，并且有数据展示

使用Opera浏览器 通过Opera极速浏览器进入平台系统 成功进入平台系统，并且有数据展示 成功进入平台系统，并且有数据展示

使用UC 浏览器 通过UC极速浏览器进入平台系统 成功进入平台系统，并且有数据展示 成功进入平台系统，并且有数据展示

使用Google浏览器 通过Google极速浏览器进入平台系统 成功进入平台系统，并且有数据展示 成功进入平台系统，并且有数据展示

## 6.3 性能测试

系统性能测试主要是对系统在运行的时候，各方面加载的速度，内存消耗，网络请求响应以及并发等情况。性能测试相关测试用例及结果如下表6-5所示：



用例描述 测试步骤 预期结果 实际结果

系统首页响应速度 清除缓存，重新刷新 系统在3s内完成首页响应 系统在3s内完成首页响应

垃圾分类查询速度响应 正确查询废弃物类别，点击搜索图标 系统在3s内完成响应，并显示查询数据 系统在3s内完成响应，并显示查询数据

错误输入废弃物名称进行搜索 错误查询废弃物类别，点击搜索图标 系统在3s内完成响应，并提示输入有误 系统在3s内完成响应，并提示输入有误

系统新闻列表响应速度 清除缓存，重新刷新 系统在3s内完成首页响应 系统在3s内完成首页响应

## 第七章 总结与展望

随着本课题研究的深入，越发觉得本课题研究的意义重大。到此，基于Express的垃圾分类平台的设计与实现已经完全实现。但在这垃圾分类的大背景下的研究仍在继续，在此课题研究中，让我意识到了平台的重要性，垃圾分类的重要性，所有人对垃圾分类的意识以及知识的普及的重要性。近几年来，全球环境多处遭到破坏，海洋填埋垃圾，深海鲸鱼搁浅沙滩肚子全是垃圾，大片深海生物环境遭到破坏，人们处理垃圾方式不够多元化，回收利用率底，多数采用焚烧填埋处理。这样只会影响我们的环境，最终的恶果一定会回到我们人类本身。肆无忌惮的破坏环境只会最终落到我们自己身上，如今，疫情爆发，澳洲大火，南北极冰雪融化，全球气候温度上升，在自然灾害面前，人类是渺小的，我们需要做的是保护环境，珍惜自然资源，而垃圾分类是一件不可忽视不可草率完成的重要事件。

本平台系统提供丰富的垃圾分类常识，以及高精度垃圾分类搜索功能，垃圾分类答题自我测试功能，高度响应国家相关政策，提高全民垃圾分类的意识，竭力做到让垃圾人人可分，人人会分，随手的垃圾随手放进指定类别的垃圾桶，而不是面对不同类别垃圾桶无从下手。

平台致力于帮助每一个人提升环保价值观念。垃圾分类已经成为一个国家发展的必然路径。养成垃圾分类良好习惯，为我们生活环境的优化作努力。随着国家相关垃圾分类政策的实施，**每一个人都需要具备相应的垃圾分类知识**才能响应国家的政策。真正做到全民皆可参与，全民皆可贡献，而不是停留在指定工作人员来进行垃圾分类。

一个可持续发展的垃圾分类体系需要政府和民众日积月累的努力。做好垃圾分类的社会意义从长远来看大于经济利益，金山银山不如绿水青山。只有做到全民参与、全民贡献，**全民具备责任意识和素质意识，才能让垃圾分类**在潜移默化中成为理所当然，才能让我们赖以生存的环境多一份保障。

## 参考文献

王伶俐, 张传国. 基于NodeJS+Express框架的轻应用定制平台的设计与实现[J]. 计算机科学, 2017(S2):606-609.

王辰, 刘晓鑫, 曹晓燕, et al. 基于Vue.js平台的Markdown标记语言插件的研究与实现[J]. 科技风, 367(35):88+91.

程桂花, 沈炜, 何松林, 张珂杰. Node.js中Express框架路由机制的研究[J]. 工业控制计算机. 2016(08)

陈岩. 轻量级响应式框架Vue.js应用分析[J]. 中国管理信息化. 2018(03)

吴会波, 段国林. 基于语言的企业互操作研究EXPRESS[J]. 河北工业大学学报. 2012(02)

熊俊雄, 陆海洪, 周志文, et al. 基于express的内容发布系统[J]. 电子世界, 2019(11).

曾新红. 基于EXPRESS的图书馆信息管理系统建模研究[J]. 情报学报, 2004, 23(3):282-288.

李旭东, 孙济洲, 张凯. 基于AVSExpress的气象数据可视化系统[J]. 天津大学学报, 2009(04):79-83.

李大松. 基于NodeJS与云存储的文件管理平台的设计与实现[D].

卢培鹏. 基于Web技术的物联网数据云平台的设计与实现[D]. 2016.

Liang L, Zhu L, Shang W, et al. Express supervision system based on NodeJS and MongoDB[C] IEEEACIS International Conference on Computer & Information Science. IEEE, 2017.

Satheesh M, D'Mello B J, Krol J. Web Development with MongoDB and NodeJS[M]. Packt Publishing, 2015.



Benjamin L G , Publishing P . HTML5 and CSS3 Responsive Web Design Cookbook[M]. Packt Publishing, 2013.

Kyrnin J . Responsive Web Design in 24 Hours, Sams Teach Yourself[J]. Pearson Schweiz Ag, 2015.

Dayley B . Node.js, MongoDB and AngularJS Web Development: The Definitive Guide to Building JavaScript-Based Web Applications from Server to Frontend[J]. 2014.

## 致谢

经过指导老师的数月指导，**我得以完成了论文的撰写。所以我要对我的指导老师孙小贝老师送上最真诚的谢意。**在这数月期间，对于我提出的种种疑问一一解答，同时还帮助我提出一些关键性的改进意见，开阔思维，让我对课题的研究拥有更进一步深入分析。

其次，对于那些在我困惑为我解答的朋友们以及同学们表示真诚的谢意。**同时还要对广东东软学院所有授课的老师以及所有同窗的同学们**表示感谢，谢谢你们曾经的互帮互助，共同学习，一起进步。让我在最美好的回忆里能够拥有你们的参与，感谢有你们在最美好的时光能跟你们拥有相同的记忆碎片。

同时也要感谢那些发布文献的作者，通过对这些文献的参考研究，对我有着非常启发思想，以及对课题研究有更全面的思考。

最后，对所有论文评阅老师以及答辩老师的辛苦付出表示感谢。

## 说明：

- 1.文献相似度=送检论文中与检测范围所有文献的相似字数/送检论文正文总字符数
- 2.去除参考文献相似度=送检论文中检测范围所有文献（不包括参考文献）的相似字数/送检论文正文总字符数
- 3.去除本人已发表论文相似度=送检论文中与检测范围所有文献（不包括自引）的相似字数/送检论文正文总字符数
- 4.单篇最大相似度：送检论文与某一文献的相似度高于全部其他文献
- 5.正文总字符数:送检论文正文部分的总字符数，包括汉字、非中文字符、标点符号、阿拉伯数字（不计入空格）
- 6.正文字数：送检论文正文部分的总字数，正文不包括摘要、关键词、目录、图片、表格、附录、参考文献等

