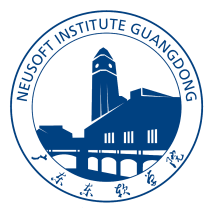
****本科毕业设计（论文）**

**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** | 11班 |
| **学号** | 16210121117 |
| **学生姓名** | 黄举华 |
| **指导教师** | 孙小贝 |
| **提交日期** | 年 月 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，而是要落实到每个城市，每个地区，每个家庭，甚至每个人，都要做到随手的垃圾要进行分类投放。但是，在日常生活中由于人们缺乏对于垃圾的认识，进而导致在分类垃圾的时候出错率非常高，既不熟悉垃圾的类别，又没有相关垃圾分类知识，要求每一个人都能自如区分每一个垃圾是非常困难的。所以在人们熟悉垃圾分类的同时，加上使用一些软件工具以及一些知识传播平台来引导和教导人们正确对垃圾进行分类非常重要。

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，而作为一个垃圾分类平台，首要的功能就是能够帮助用户如何正确处理垃圾，以及提供最新和最权威的垃圾分类资讯以及相关垃圾处理政策，正确引导和教导用户对垃圾的认知与了解，清楚如何处理每一个垃圾。

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。平台提供高精准垃圾类别搜索功能，对每一个垃圾类别进行分析解读，助于人们对垃圾类别的辨识。同时能够帮助人们解决现实生活中的垃圾进行分类在投放，减少分类垃圾的出错率，积极配合响应国家推出的相关垃圾处理政策。

**关键词：**Express；垃圾分类；垃圾分类平台

**Abstract**

In recent years, with the improvement of people's living standards, people's awareness of environmental protection is increasing, garbage classification has become an inevitable relationship. However, in daily life, garbage classification is basically done manually. Due to people's lack of understanding of garbage, which leads to a very high error rate when classifying garbage. They are not familiar with the garbage category and have no relevant garbage classification knowledge, so it is very difficult to require everyone to be able to distinguish each garbage freely.

Garbage sorting is no longer just a matter of staying at the level of discussion, but it must be implemented in every city, every region, every family, and even everyone, and the garbage must be sorted and put at hand. Therefore, while people are familiar with garbage classification, it is very important to use some software tools and some knowledge dissemination platforms to guide and teach people to correctly classify garbage.

This paper is an analysis and Research on the implementation of an express based garbage classification platform, which is a web-based garbage classification platform designed and implemented based on the express framework. As a garbage classification platform, the primary function is to help users search for the specified garbage categories, provide the latest and most authoritative garbage information and related policies, guide and Teach users to understand garbage and know how to put every garbage. Therefore, with the development of waste classification policy in China, waste classification auxiliary tools become more and more important.

Key words:Express; garbage classification; garbage classification platform

**目 录*(黑体三号加粗)***

***（空一行）***

**1.(黑体四号加粗)**……………………………………………………………1

**1.1 (** 宋体四号加粗**)**………………………………………………………1

1.1.1 (宋体四号**)** ……………………………………………………… 1

1.1.2 (宋体四号**)** ……………………………………………………… 4

**1.2 (**宋体4号加粗**)** ………………………………………………………7

**1.3 (**宋体4号加粗**)** ………………………………………………………12

**2. (黑体四号加粗)** ………………………………………………………16

**2.1** (宋体四号加粗) ………………………………………………………16

**2.2** (宋体四号加粗) ………………………………………………………24

2.2.1 (宋体四号) ………………………………………………………24

2.2.2 (宋体四号) ………………………………………………………30

2.2.3 (宋体四号) ………………………………………………………31

**2.3** (宋体四号) …………………………………………………………… 33

**3.(黑体 四号加粗)**…………………………………………………………36

**3.1** (宋体四号加粗)…………………………………………………… 38

**3.2** (宋体四号加粗)………………………………………………………43

**4.(黑体 四号 加粗)** ………………………………………………………45

**参考文献(黑体 四号 加粗)**…………………………………………………48

**附录 (黑体 四号 加粗)** ……………………………………………………50

**致谢 (黑体 4号 加粗)**……………………………………………………50

*（注：**目录行间距为25磅）*

***目录不标页码***

***论文正文的排版：***

1. *换章必须换页，没按章节安排结构的无须换页*
2. *第一级标题用三号粗黑体，居中上下空一行*
3. *第二级标题用小三粗黑体，靠左缩进2个字符，上空一行*
4. *第三级标题用四号黑体，靠左缩进2个字符，不空行*
5. *第四级标题用小四号黑体，靠左缩进2个字符，不空行*
6. *正文小四号字宋体，行距为固定值20磅*
7. *图题及图中文字用5号宋体*
8. *参考文献另起一页，参考文献标题用三号粗黑体，居中上下空一行，参考文献正文为五号宋体*
9. *致谢标题用三号粗黑体 ，居中上下空一行，致谢正文为小四号宋体*
10. *附录标题用三号粗黑体 ，居中上下空一行，附录正文为小四号宋体*

***有关论文排版的其它说明：***

1. *论文格式的电子版为Word文件，文件统一命名为“专业+学号+姓名”。*
2. *纸张大小及版式：统一用A4纸（210mm×297mm）打印，边距设为： 上 2.54cm，下 2.54cm，左 3.17cm，右 2.5cm。正文行距为固定值20磅。*
3. *注意文中代表变量的英文字母必须用斜体，其它用正体。微分号d、圆周率π、自然底数e、矩阵转置T均应为正体。*
4. *文章中的英文均用Times New Roman 字体。*

***正文开始标页码***

模拟目录

1. 绪论  
   1.1 研究背景及意义  
   1.2 未来发展及研究现状  
   1.3 论文组织结构
2. 开发工具及相关技术介绍  
   2.1 Visual Studio Code 介绍  
   2.2 NodeJs介绍  
   2.3 Express 框架  
   2.4 VueJs框架  
   2.5 webpack打包工具介绍  
   2.6 运行环境及插件包管理介绍
3. 平台系统需求分析  
   3.1 首页设计分析  
   3.2 平台功能结构分析  
    3.2.1 垃圾分类搜索查询  
    3.2.2 热门查询实时更新  
    3.2.3 垃圾类别大数据分析  
    3.2.4 垃圾分类答题测试  
    3.2.5 全球天气可视化预测  
    3.2.6 垃圾分类资讯阅读与后台发布  
    3.2.7 垃圾分类资讯评论  
    3.2.8 垃圾回收提供商  
   3.3 平台业务流程描述  
   3.4 可行性分析  
    3.4.1 技术可行性  
    3.4.2 未来可行性
4. 平台系统概要设计  
   4.1平台系统概述  
    4.1.1 系统架构设计  
    4.1.2 平台功能模块设计  
   4.2 系统路由设计  
   4.3 后台接口设计  
   4.4 数据库表设计  
   4.5 数据库E-R图  
   4.6 系统运行流程
5. 平台系统实现与功能展示  
   5.1

**第一章、绪论**

**1.1研究背景及意义**

随着人们生活水平的提高，日常生活产生的垃圾越来越多，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。

分类的目的是提高垃圾的资源价值和经济价值，力争物尽其用。而垃圾分类又与我们日常生活息息相关，我们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。从而现在多地区城市基本建成垃圾分类处理系统，以及“史上最严”垃圾分类《生活垃圾管理条例》正式实施，开始普遍推行强制垃圾分类。

而国家也有相关计划，例如今年计划投入213亿元，到2020年年底，将会先行先试的46个重点城市。将在全国46个重点城市推行垃圾分类。46个重点城市中的北京、上海、太原、长春、杭州、宁波、广州、宜春、银川九个城市已出台生活垃圾管理条例，明确将垃圾分类纳入法治框架，其中北京是首个立法城市。在大部分已经对垃圾分类立法的城市，都在相关条例中明确了对个人违规投放的处罚。46个重点城市中，有25个城市明确了对个人和单位违规投放生活垃圾的处罚，针对个人违规投放，多数城市最高罚200元，单位违规投放或随意倾倒堆放生活垃圾的，最高处以5万元罚款。

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。培养垃圾分类的好习惯，为改善生活环境作努力，为绿色发展可持续发展作贡献是每个公民的责任。

**1.2 未来发展及研究现状**

垃圾分类的研究目的是为了将废弃物分流处理，利用现有生产能力及制造能力，充分利用可回收物，包括物质再回收利用和能量利用，填埋处理方法暂时无法利用的无用垃圾。垃圾分类的意义在于：减少占地、减少污染、变废为宝。垃圾分类的好处是显而易见的。垃圾分类后被送到工厂而不是填埋场，既省下了土地，又避免了填埋或焚烧所产生的污染，还可以变废为宝。这场人与垃圾的战役中，人们把垃圾从敌人变成了朋友。因此进行垃圾分类收集可以减少垃圾处理量和处理设备，降低处理成本，减少土地资源的消耗，具有社会、经济、生态三方面的效益。

根据国家统计局和OECD数据显示，近几年我国生活垃圾产量保持5%左右的增长，2018年全国生活垃圾清运量达到2.28亿吨，当前中国已超过美国，成为全球产生垃圾最多的国家。在过去全国生活垃圾清运量始终高于无害化处理量，大量城市生活垃圾未经处理直接堆放，垃圾分类显然很有必要。 如今，垃圾分类的强制时代即将到来，而人们又对垃圾分类意识淡薄，同时也缺乏一个完善有效的官方垃圾分类回收系统。虽然针对垃圾分类回收，国家早在2017年3月颁布了《生活垃圾分类制度实施方案》要求，先行在部分地区强制实施垃圾分类，到2020年，使得垃圾在可复制、可推广的模式下回收利用率达到35%以上。但目前仍无法得到普遍实施，是由于现阶段我国处理垃圾采取填埋或焚烧的方式，这种方式不止成本高、污染环境，更为严重的是影响土壤，进而影响水质等。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的趋势。

**1.3 论文组织结构**

本篇论文组织结构如下：

第一章绪论：概述了这篇论文的研究背景和意义，并且深入了解所开发平台系统未来发展及研究现状，最后概述了本篇论文的组织结构。

第二章开发工具及相关技术介绍：简单系统的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。

第三章平台需求设计：对所要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。

第四章游戏实现：简单的介绍了游戏的操作、粗略介绍了游戏项目中场景的搭建和角色的动画转换实现，详细的介绍了功能脚本的实现，重点介绍此款游戏的最核心玩法，即玩家和NPC的对话系统，以及NPC对玩家的做出的答案给出反馈动作、系统根据玩家表现评分。

第五章游戏测试：对此项目游戏的功能进行逐一测试游玩，解决游戏中不合理的地方以及BUG。

第六章结论：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提出优化方案和进行展望。

**第二章、开发工具及相关技术介绍**

**2.1 Visual Studio Code 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）是一个由微软开发，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 NodeJs介绍**

NodeJs是Ryan Dahl 于2009年发起的开源项目，是一个基于Chrome V8引擎，能够快速构建网络服务与应用的JavaScript执行平台。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。NodeJS作为服务器端 JavaScript 的运行平台，弱类型、基于作用域和原型链是其本身的特征，重点在于将 Web 前端中一些思想（如事件机制等）迁移到了服务端环境中。

**2.3 Express框架**

Express 是一个简洁而灵活的 NodeJS Web 应用框架，提供了一系列强大的特性来帮助开发者创建各种 Web 应用。其强大的特性表现为：快速进行开发，拥有灵活的扩展机制，使用快速方便，路由、多模块支持等，为 Web 和移动应用程序提供一组强大的功能。 1)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。 2)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。 3)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，快速方便地创建强大的 API。

**2.4 VueJs框架**

Vue.js（简称 Vue）是一个用于构建用户界面的开源渐进式JavaScript 框架。与其他重量级框架不同的是，Vue遵循自底向顶增量开发的设计模式，Vue的核心库只关注视图层，与第三方库易于项目整合。此外，Vue是一个功能强大的 Web应用程序框架，能够为高级单页面应用提供支持。

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。即 View 的变化会自动更新到 ViewModel，而 ViewModel的变化也会自动同步到 View上显示。MVVM 的本质是通过数据绑定链接 View和 Model，让数据的变化自动映射为视图的更新。

Vue.js 具有以下优点：响应式编程；组件化；模块化。

**2.5 Webpack 打包工具介绍**

Webpack是前端模块打包工具，每次打包都会逐级分析项目结构，定位每个 JS 模块以及相关的 CSS，并将其合并打包压缩。作用如下:

1. 使项目模块化，各种不同的Loader加载器，让繁杂的开发分解成为各个独立的模块，把复杂的Web前端开发，变成分级分层的模块化开发;
2. 合并压缩文件，提高文件的传输和运行的速度，通过各种 Plugin 插件，还能针对程序进行加密。

**2.6 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，借住node.js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 Node 的包管理器，管理着数万基于 Node平台的第三方开发库，开发者可以通过npm相关命令进行安装所需要的第三方依赖包，同时 npm允许开发者自由上传自己编写的程序库。

**第三章、平台系统需求分析**

上一章节对平台系统开发所需的开发工具及相关技术进行相应的介绍，本章节主要对平台系统首页设计，功能结构，业务流程，以及可行性四大方面进行详细分析。

**3.1 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 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。

**3.2 平台功能结构分析**

**3.2.1 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，用户只需在指定的输入框输入废弃物的名字，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，最终通过五个字段返回给用户：

1. 垃圾类别：可回收物，有害垃圾，湿垃圾（厨余垃圾），干垃圾（其他垃圾）
2. 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）
3. 分类解释：根据垃圾类别结果提供该类别的相关解释
4. 包含类型：根据垃圾类别结果提供同类别的其他废弃物
5. 投放提示：不同类别的废弃物，提示不同投放处理方式

同时，该功能还支持精准查询，模糊查询，用户只需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。

**3.2.2 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，实时更新指的是以天为单位进行数据更新，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，最终再由系统更新数据。

热门查询将帮助用户了解到大部分用户都需要查询的废弃物，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。

**3.2.3 垃圾类别大数据分析**

垃圾类别大数据分析主要是在后台对用户输入的废弃物关键字进行数据处理，通过安装第三方依赖库神经网络进行大数据分析，搜索平台关键字进行匹配相对应的垃圾类别，如果通过数据处理能精确匹配到相应的垃圾类别，就是智能预判为正常结果，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。

**3.2.4 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均适宜测试。

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。培养垃圾分类的好习惯，为改善生活环境作努力，为绿色发展可持续发展作贡献是每个公民的责任。

**3.2.5 全球天气可视化预测**

全球天气可视化预测是平台系统一个额外功能，给用户提供全球气候信息展示，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，保护我们赖以生存的环境，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。

**3.2.6 垃圾分类资讯阅读与后台发布**

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。后台将定时查询搜索较权威的官网了解是否发布新的相关政策，并第一时间转载发布为用户提供时效性高的相关资讯。

**3.2.7 垃圾分类资讯评论**

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。用户需要通过登录账号才可以进行评论，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。

**3.2.8 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界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。

**3.3 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：

1. 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。
2. 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匹对。
3. 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。
4. 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
5. 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。

**3.4 可行性分析**

**3.4.1 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，不过该平台系统暂时未做移动端适配，所以建议最好是通过PC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，从而给用户提供可以访问平台的网址。

**3.4.2 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。

**第四章、平台系统概要设计**

上一章节对平台系统需求进行了详细分析以及平台功能业务相应的介绍，本章节主要对平台系统进行架构设计，包括功能模块设计，系统路由设计，后台接口API设计，数据库表设计，数据库E-R图以及系统各模块运行流程设计。

**4.1 平台系统概述**

本平台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，数据库采用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 系统架构设计**

本平台系统架构如图4-1所示

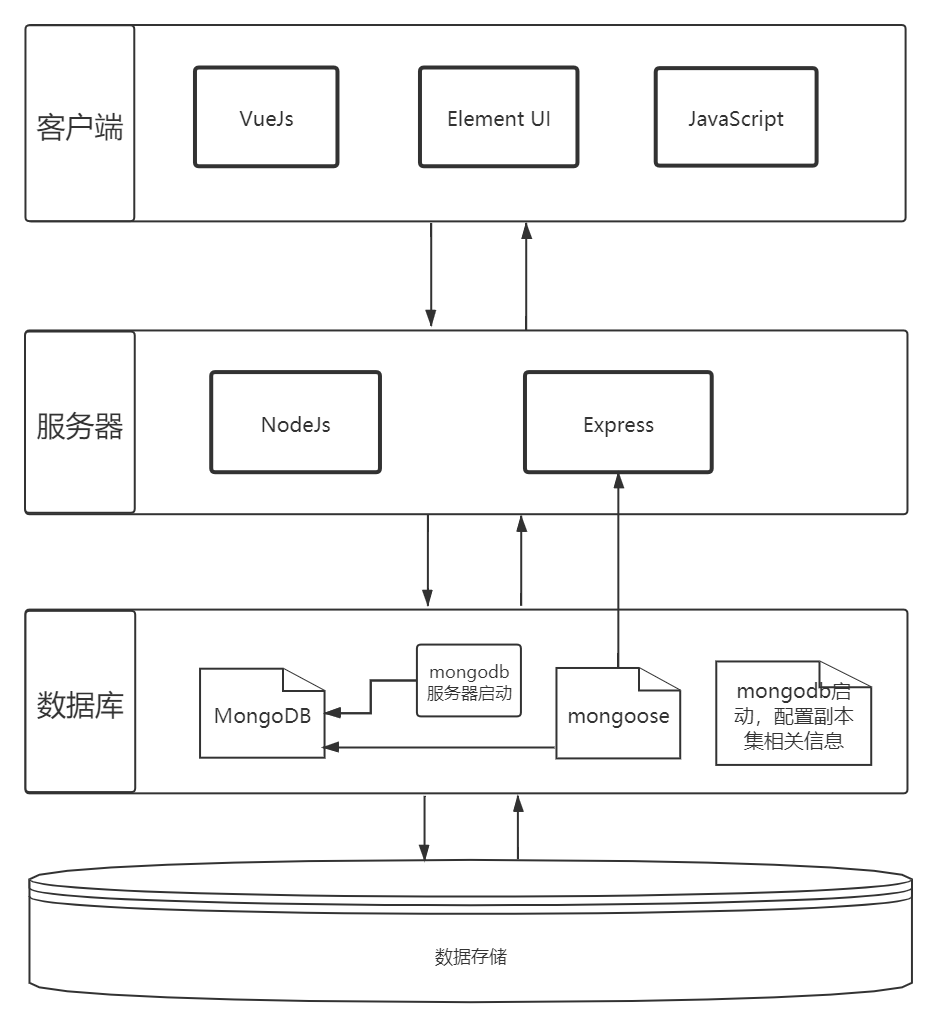


图4-1 系统架构设计图

**4.1.2 平台功能模块设计**

**4.2 系统路由设计**

**4.3 后台接口设计**

**4.4 数据库表设计**

**4.5 数据库E-R图**

**4.6 系统运行流程**

参□考□文□献

□□***空一行****黑体三号居中*

*字体要求；中文参考文献 宋体五号。英文参考文献 Times New Roman五号*

***此部分接着论文正文部分编排页码，页码位置与论文正文相同，***

***参考文献后另起一页接“附录”或者“致谢”，格式略***