

## 摘 要

随着人们生活水平的提高，越来越多的人利用闲暇时间运动健身。部分运动对人数有一定要求，运动爱好者始终找不到合适的伙伴，或者对运动设施有要求，是需要较为正规的场地。通过互联网进行运动约伴并对运动进行预约、评价，运动社交圈越来越普及，约伴运动软件应运而生。2019 年 12 月到 2020 年 6 月，短短半年间微信小程序 DAU 从 3.3 亿增长到 4.1 亿，MAU 从 6.2 亿增长到 7.3 亿，截至 2021 年 6 月微信小程序 DAU 为 4.1 亿，MAU 增长至 9 亿，微信小程序的需求可想而知。目前市场上的约伴运动软件大多针对某一类运动的需求，如篮球、羽毛球等，很少有运动场地评价和约伴运动功能。

本课题旨在设计一款具有运动约伴功能的微信小程序，为用户提供一个功能完善的运动约伴应用平台。本系统主要分为两个部分：**WEB 网页端**，主要是用户管理、评价管理、活动管理、场地信息管理等等；微信小程序端，则是以用户角度实现了加入活动、查看活动信息的功能，同时支持根据用户个人需求匹配运动伙伴，可以给每次约伴互动满意度进行评价；可以查看和管理个人的运动记录；用户可以快速定位附近的运动场地，以及获取场地相关信息，可以对场地的环境进行评价。本系统采用完全的前后端分离方式开发。首先，使用 **MySQL** 数据库对系统数据进行管理；其次，采用 **ruoyi** 框架并整合了多种工具类从而实现后端接口的提供；然后，在 **Web** 前端采用基于组件化开发模式的 **Vue.js** 框架以及 **Element UI** 框架并且在移动端前端采用 **Uni-app** 技术进行开发。

本系统，一方面提供了多种方式进行运动约伴，让“互联网+”的优势在约伴运动上发挥得淋漓尽致。另一方面，通过该程序约伴成功后，在该系统上还能快速查询附近的场地信息，保障了约伴成功后的活动有效开展。综上所述，本系统的设计与开发致力于解决找不到运动好友和场地的问题上起到了重要的作用，在疫情开放后的大环境下，大大提高了人们的运动意愿，对国民健康运动发展起到了一点促进作用。

**关键词：**运动约伴；微信小程序；社交体育

## **Abstract**

With the improvement of people's living standards, more and more people are using their leisure time to exercise and keep fit. Some sports have certain requirements for the number of people. Sports enthusiasts always cannot find suitable partners or have requirements for sports facilities. Sports social circles that use the Internet to make appointments for sports and evaluate them are becoming more and more popular, and sports social software has emerged. From December 2019 to June 2020, WeChat Mini Program DAU increased from 330 million to 410 million in just half a year, and MAU increased from 620 million to 730 million. As of June 2021, WeChat Mini Program DAU was 410 million, and MAU increased to 900 million. The demand for WeChat Mini Programs can be imagined. At present, most of the sports social software on the market is aimed at the needs of a certain type of sport, such as basketball, badminton, etc., and there are few sports field evaluation and sports social software with appointment functions.

The purpose of this project is to design a WeChat Mini Program with sports appointment functions to provide users with a functionally complete sports appointment application platform. The system is mainly divided into two parts: the WEB webpage side, which mainly includes user management, evaluation management, activity management, venue information management, etc.; and the WeChat Mini Program side, which realizes the functions of joining activities and viewing activity information from the user's perspective. At the same time, it supports matching sports partners based on users' personal needs and can evaluate each appointment and interaction satisfaction; users can view and manage their personal sports records; users can quickly locate nearby sports venues and obtain relevant venue information. The system adopts a completely front-end and back-end separation development method. First, use MySql database to manage system data; secondly, use the ruoyi framework and integrate multiple tool classes to provide back-end interfaces; then use Vue.js framework based on component development mode in Web front-end and Element UI framework And developed using Uni-app technology in mobile front-end.

On the one hand, this system provides various ways to make sports appointments, allowing the advantages of "Internet +" to be fully utilized in sports appointments. On the other hand, after successfully making an appointment through this program, you can quickly query nearby venue information on this system to ensure that activities

are effectively carried out after successful appointments. In summary, the design and development of this system is committed to solving the problem of finding sports friends and venues. It has played an important role in promoting people's willingness to exercise in the environment after opening up during the epidemic period and has promoted the development of national health sports.

**Key words:** Exercise partner; Wechat mini program; Social sports

# 1 绪论

## 1.1 研究背景与意义

随着互联网技术的发展和智能手机的普及，小程序作为一种轻量级的移动应用，越来越受到用户的欢迎。小程序可以在微信、支付宝等平台上快速打开，无需下载安装，方便用户随时随地使用。小程序的种类也非常丰富，涵盖了生活服务、电商购物、娱乐游戏等多个领域。

运动约伴型小程序是一种专门为运动爱好者提供的小程序，可以帮助用户找到志同道合的运动伙伴，共同参与各种运动活动，如跑步、健身、篮球、足球等。运动约伴型小程序不仅可以满足用户的运动需求，还可以增进用户之间的社交互动，促进用户的身心健康。

运动约伴型小程序的研究意义主要有以下几个方面：

- 运动是人类生活中不可或缺的一部分，对于提高人们的生活质量和幸福感有着重要的作用。然而，由于工作压力、时间限制、地理距离等因素，很多人难以坚持运动或者找到合适的运动方式。运动约伴型小程序可以为用户提供一个便捷的运动平台，让用户可以根据自己的喜好、时间、地点等条件，快速匹配到合适的运动伙伴和活动，从而激发用户的运动兴趣和动力。

- 运动约伴型小程序也是一种社交工具，可以帮助用户拓展自己的社交圈子，结识更多有共同爱好的朋友。在当今社会，人们面临着社交孤独和焦虑的问题，缺乏有效的社交渠道和机会。运动约伴型小程序可以让用户在运动中认识和交流，建立起信任和友谊，增强用户的社交满意度和归属感。

- 运动约伴型小程序还具有一定的商业价值和市场潜力。根据相关数据显示，中国目前有超过 4 亿的运动人口，其中有近一半是通过网络平台寻找运动伙伴和活动。运动约伴型小程序可以利用这一庞大的用户群体，通过提供优质的服务和内容，吸引和留住用户，从而实现盈利模式。例如，运动约伴型小程序可以通过广告、会员、付费活动、电商等方式获得收入。

综上所述，运动约伴型小程序是一种具有重要意义和前景的移动应用，值得深入研究和探讨。

## 1.2 国内外研究现状

运动约伴应用是一种利用移动互联网技术，帮助用户寻找志同道合的运动伙伴，共同参与各种运动活动的软件。运动约伴应用的研究现状可分为国内和国外两个方面：

国内方面，运动约伴应用的发展较为滞后，目前市场上的主要产品有“悦跑圈”等，这些应用主要针对跑步爱好者，提供跑步路线、跑步数据、跑友社区等功能，但缺乏多元化的运动项目和个性化的匹配机制，无法满足用户多样化的运动需求和偏好。此外，国内运动约伴应用的研究也较为缺乏，目前主要集中在用户需求分析、用户行为分析、用户满意度评价等方面，缺乏对运动约伴应用的设计原则、功能模块、交互方式等方面的深入探讨。

国外方面，运动约伴应用的发展较为成熟，目前市场上的主要产品有“Meetup”、“Strava”、“ZogSports”等，这些应用涵盖了多种运动项目，如徒步、骑行、足球、篮球等，提供了基于地理位置、兴趣爱好、技能水平等因素的智能匹配机制，帮助用户找到合适的运动伙伴和活动。此外，国外运动

约伴应用的研究也较为丰富，目前主要涉及到运动约伴应用的概念定义、发展历程、市场分析、功能分类、设计模式、影响因素、效果评估等方面，为运动约伴应用的设计和优化提供了理论指导和实践参考。

### 1.3 相关技术

#### (1) Springboot

Springboot 是一个基于 Spring 框架的开源项目，它可以快速地创建和运行独立的 Java 应用程序。Springboot 的主要特点是约定优于配置，即它提供了一系列默认的配置和依赖，让开发者无需过多地关注底层的细节，只需关注业务逻辑，本课题主要运用了该技术来进行 WebApi 接口的构建，从而实现前后端的完全分离操作。

#### (2) Vue.js

Vue.js 是一个用于构建用户界面的渐进式框架。它是一种响应式的数据驱动的视图，可以轻松地与其他库或现有项目集成。Vue.js 也是一个功能强大的单页应用程序（SPA）的开发平台，提供了许多高级特性，如组件化、路由、状态管理和虚拟 DOM。Vue.js 的核心库只关注视图层，使得它非常易于学习和使用，同时也具有高性能和灵活性。

#### (3) MySQL

MySQL 是一种开源的关系型数据库管理系统，它可以在多种操作系统上运行，如 Windows, Linux, Mac OS 等。MySQL 使用结构化查询语言（SQL）作为数据操作的标准语言，它支持多种数据类型，如整数，浮点数，字符串，日期，二进制等。MySQL 还提供了多种存储引擎，如 InnoDB, MyISAM, Memory 等，以满足不同的性能和功能需求。MySQL 的优点包括高性能，高可用性，高扩展性，低成本，易于使用等。

#### (4) uni-app

uni-app 是一款可以同时开发多个平台的应用的框架，其中包括微信小程序。使用 uni-app 开发微信小程序的优势有：

- 可以使用 vue 语法和组件，提高开发效率和代码复用性
- 可以使用 uni-app 提供的 API 和 UI 组件，实现跨平台的功能和界面
- 可以使用 HBuilderX 这个官方 IDE，方便地创建、编译、调试和发布项目
- 可以利用 uni-app 的扩展能力，集成第三方插件和服务，增强应用的功能和体验。

### 1.4 论文主要内容和结构

本文共计七个章节，具体内容和结构如下：

第一章为绪论。该章节首先介绍课题的研究背景与意义，接着分析国内外的研究现状，并介绍软件开发所运用的相关技术，最后谈及论文主体结构和内容。

第二章为系统分析。该章节对软件的可行性分析从技术、操作、经济和法律等四个方面进行阐述，同时从用户的角度出发深入剖析了本软件所要解决和实现的需求。

第三章为概要设计。该章节从需求中分析总结出软件总体要实现的功能，该部分包含总体功能设计、软件架构设计和数据库设计。

第四章为详细设计。该章节细化并介绍了软件各功能模块的详细设计和实现逻辑。

第五章为系统实现。该章节主要描述软件各功能模块的实现方式和效果，并展示详细的流程。

第六章为软件测试。该章节包含测试概要、测试设计、测试执行和测试结论四个内容，对软件进行了较为全面的测试，保证软件运行的质量。

第七章为总结与展望。该章节概括性地总结了软件从设计到实现完成的过程，并对未来的工作进行展望。

## 2 系统分析

### 2.1 可行性分析

#### 2.1.1 技术可行性

本系统的后台管理系统采用了前后端分离的开发架构，这是一种符合当前主流的构建方式。前后端分离的优势有以下几点：

- 实现了真正的前后端解耦，提高了开发效率和质量。
- 前端服务器使用 nginx，放置静态资源，减轻了后端服务器的压力。
- 前端页面异步调用后端接口，提升了用户体验和响应速度。
- 发现 bug 时，可以快速定位是前端还是后端的问题，避免了互相推诿的现象。

本系统的前端部分使用了 Vue.js 和 ElementUI 框架，这些框架具有语法简洁、组件丰富、易于维护和扩展等特点，也降低了前端开发的学习成本和代码量。后端部分则使用了 Java springboot 框架，提供了稳定和高效的后端接口实现。

微信小程序端的开发技术则采用了 uni-app 框架，该框架基于 Vue.js 框架，同样具有学习成本低、语法简洁、组件丰富等优点。并且可以结合 HBuilder 等工具进行快速开发和调试，支持多平台发布。

综上所述，本系统所选用的技术方案都是基于目前比较流行和成熟的技术框架，可以满足本课题的需求，并且在保证系统运维成本低的同时，也能提供良好的用户体验。因此，本课题在技术方面是可行的。

#### 2.1.2 操作可行性

操作可行性是判断系统是否能实现或是否具有可操作性的标准。本系统主要采用前后端完全分离的方式，使用 Spring Boot 框架来实现后端接口，为前端和微信小程序提供所需要调用的接口，进行数据的相关操作；而前端则使用了现在最流行的方式即 Vue.js 框架，通过与 ElementUI 的配合使用，从而更好的实现了前端的页面和浏览器渲染等，且两者皆提供了详细的使用文档，更加方便我们学习；而微信小程序则是采用了 uni-app 的实现方式。以上所提到的三个部分的实现，再此之前已经得到了广泛的使用，而且在业内都备受好评，且使用较为稳定，学习门槛低，操作简单，配合现在网络上较为丰富的学习资料与 DEMO 的参考，可以更好更方便的实现对于课题想法的构建。

综上所述，可以得出结论本系统在操作可行性方面是可行的。

#### 2.1.3 经济可行性

经济可行性分析中最重要的内容之一是成本——效益分析。对于一个基于计算机系统的研制项目要在经济方面评价其是否合理，成本效益分析要估计出系统研制开发的花费并与收益（包括有形的货币计数的以及无形的利益）衡量比较。

下面我将从系统开发、用户使用等方面来讨论其经济可行性。

首先，从系统开发的角度来说，本系统主要使用的技术有 Spring Boot、uni-app、Vue.js 以及 ElementUI 的 UI 构建技术等，这些技术都有一个同意的特点就是开源即免费提供，除此之外还兼具上手学习门槛低、使用灵活、且可以大大提高开发效率等优点，对于我们开发者来说，所需要付出的就是个人的学习成本，完全是一件非常令人高兴的事情。

其次，从用户消费角度来说，运行本系统则需要一台 windows10 系统的电脑，以及一部移动端设备，对于本系统的使用场景，是提供给相关单位使用，一台具有基础功能的电脑完全可以运行系统，而将电脑购买费用定为 5000，而且目前随着科技水平的提高，现在从事工作的用户，基本上每人都有一部手机，完全可以支持微信小程序的使用。因此，对于对于用户来说，支出不高，容易接受，其经济投入是完全可行的。

除此之外，从开发工具方面来说，我选择的 IntelliJ IDEA，VS Code 以及 HBuilderX 等开发工具，均为免费的开源工具，都不需要支付软件开发费用，不仅免费还具有很好的使用感受。

最后，需要考虑实施部署费用，以及包括电费等杂项费用，根据现在市场情况结合使用场景考虑，整体支出是可以接受并成功实现的。

综上所述，从以上各个角度分析，在经济方面的支出，完全是本系统面向的用户层面可以接受的，因此本系统在经济方面是可行的。。

## 2.1.4 法律可行性

本次使用的开发框架大多是开源框架，任何人都可以使用，并且使用的开发工具是经过了官方的授权使用的，因此，本软件开发不仅在国内政策上可行，而且没有软件授权纠纷，在法律上可行。同时，本系统在开发完成后会进行专业的安全评估认证，同时在项目交付后会把相关服务器的操作权全部交由购买方。本系统完全遵守国家的《中华人民共和国计算机软件保护条例》。全部软件通过正版途径所得；机器通过正当途径购得；技术资料都由提出方保管，数据信息均可保证合法来源。

所以，本系统在法律方面是可行的。。

## 2.1.5 可行性结论

经过以上的可行性分析研究可知，在技术可行性方面，有成熟且稳定的语言和网络上良好的学习背景、有丰富框架技术可供选择；在经济可行性方面，本系统的研制开发的花费并与收益合理，从长远角度上看，具有非常显著的影响力与意义；在法律可行性方面，软件、数据来源等合法。综上，本系统的软件开发完全可行，能够在预期时间进行开发，测试投入使用。



2.2 功能需求分析

2.2.1 后台管理系统功能需求

运动约伴小程序是一款为运动爱好者提供交友和活动的平台，用户可以通过小程序发布和参与各种运动主题的活动，结识志同道合的朋友，享受运动的乐趣。为了保证小程序的正常运行和用户的良好体验，需要开发一个后台管理系统，对小程序的数据和功能进行监控和管理。对后台管理系统的需求进行了分析，主要包括以下几个方面：

(1) 用户管理

微信小程序用户管理是后台管理系统的重要组成部分，它可以让管理员对用户信息进行有效的查看和管理。通过后台管理系统，管理员可以了解用户的基本资料，如姓名、性别、年龄、地区等，也可以查看用户的注册时间、**信用评级**等，从而对用户的行为和喜好有一个全面的了解。除了查看用户信息，后台管理系统还可以对用户进行一些必要的操作，如封禁、解封、**警告**等，以维护小程序的秩序和安全。例如，如果有用户违反了小程序的规则或者有恶意行为，管理员可以通过后台管理系统对其进行封禁或者警告，防止其继续影响其他用户的体验。用户管理模块，可以帮助管理员更好地管理小程序的用户信息。此部分功能的用例图如图 2.1 所示：

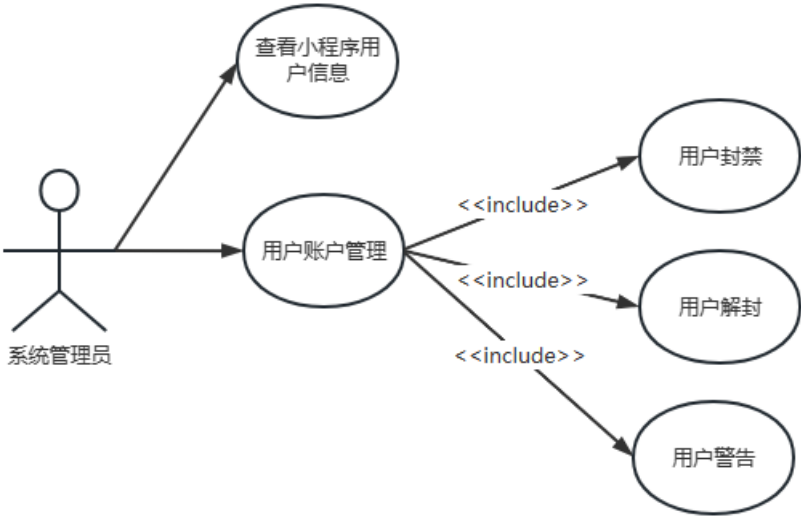


图 2.1 用户管理用例图

(2) 活动管理

活动管理，可以帮助小程序的管理员有效地管理和监控小程序的活动信息。通过后台管理系统，管理员和运营者可以查看和管理小程序的所有活动，包括

活动的主题、类型、地点、时间、活动备注、持续时间等。这些信息可以帮助管理员和运营者了解小程序的用户需求和活动效果，以及进行数据分析和优化。

除了查看和管理活动信息，后台管理系统还可以对活动进行**审核**、删除等操作，以保证活动的质量和合规性。审核操作可以确保活动的内容符合小程序的规范和政策，避免不良或违法的活动出现在小程序中。此部分功能的用例图如图 2.2 所示：

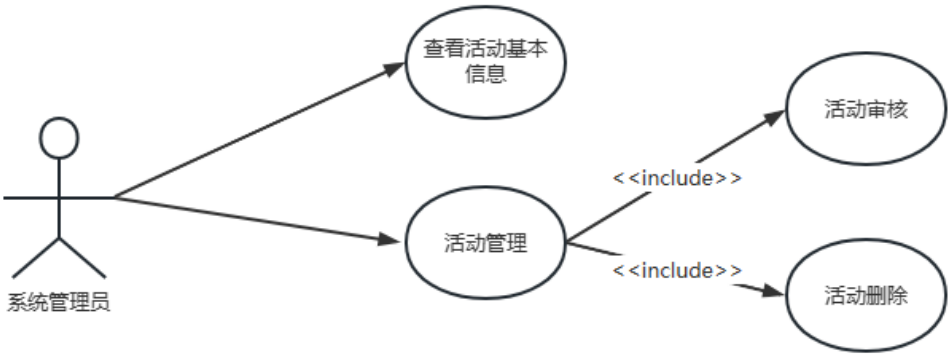


图 2.2 活动管理用例图

(3) 场地信息管理

为了保证场地信息的准确性和及时性，需要场地信息管理模块，用于对场地信息进行添加、修改、删除、查询和审核等操作。本文对该系统的场地信息管理的需求进行了分析，主要包括以下几个方面：

- 场地信息修改：管理员可以对已录入的场地信息进行修改，如**更换图片**等。
- 场地信息删除：管理员可以对已录入的场地信息进行删除。
- 场地信息查询：管理员可以通过多种条件，如名称、地址、类型等，对场地信息进行查询。
- 场地信息**审核**：审核员可以对待审核的场地信息进行审核，审核通过后的场地才能在小程序中显示，审核不通过的场地需要给出原因，并通知用户修改。部分功能的用例图如图 2.3 所示：

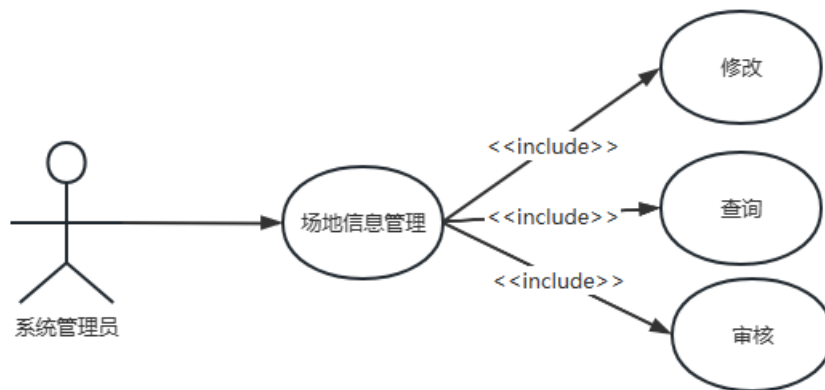


图 2.3 场地信息管理用例图

#### (4) 评价管理

后台管理员可以对用户提交的评价进行审核，对于不符合规范或含有敏感信息的评价，可以进行删除操作。部分功能的用例图如图 2.4 所示：

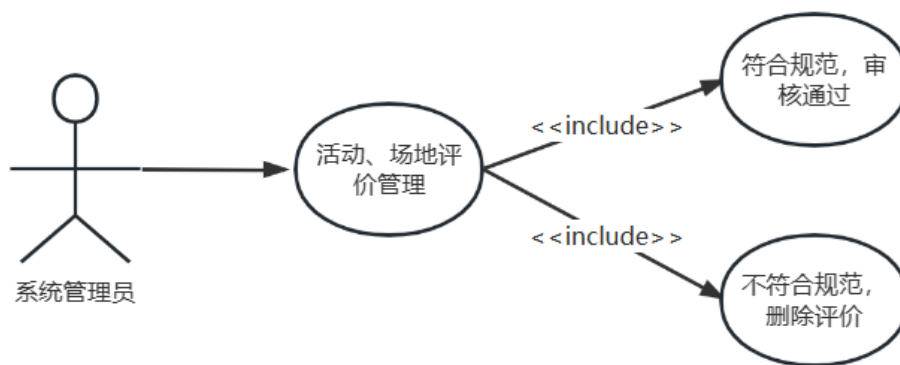


图 2.4 评价管理用例图

#### (5) 数据统计

后台管理系统可以对小程序的数据进行统计和分析，包括用户的数量、性别分布等，以及活动的数量、类型、参与率、满意度等。后台管理系统还可以根据数据生成图表，以便于对小程序的运营情况进行评估和优化。

### 2.2.2 微信小程序功能需求

运动约伴是一款基于微信平台的小程序，旨在为喜欢运动的用户提供一个方便、快捷、安全的运动伙伴匹配服务。该小程序的主要功能需求如下：

（1）用户授权登录和个人信息管理

用户可以使用微信账号快速注册和登录，无需填写额外的个人信息。用户可以在个人中心完善自己的基本资料，包括昵称、头像、性别、年龄、身高、体重、运动偏好等。部分功能的用例图如图 2.5 所示：

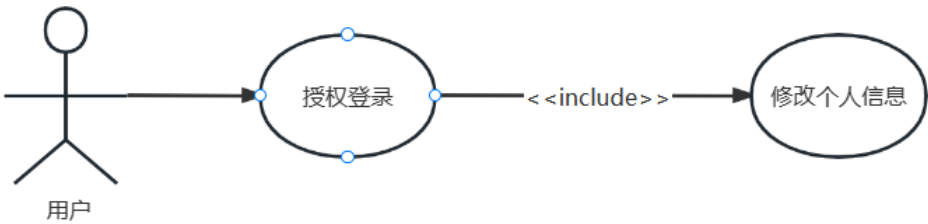


图 2.5 用户登录个人信息管理用例图

（2）以活动形式的运动约伴

用户可以创建运动活动，填写活动的基本信息，如标题、类型、时间、地点、持续时间等，以及活动的简介，发布到小程序上并且可以通过微信分享给微信好友或者群组，邀请其他用户加入已有的运动活动。部分功能的用例图如图 2.6 所示：

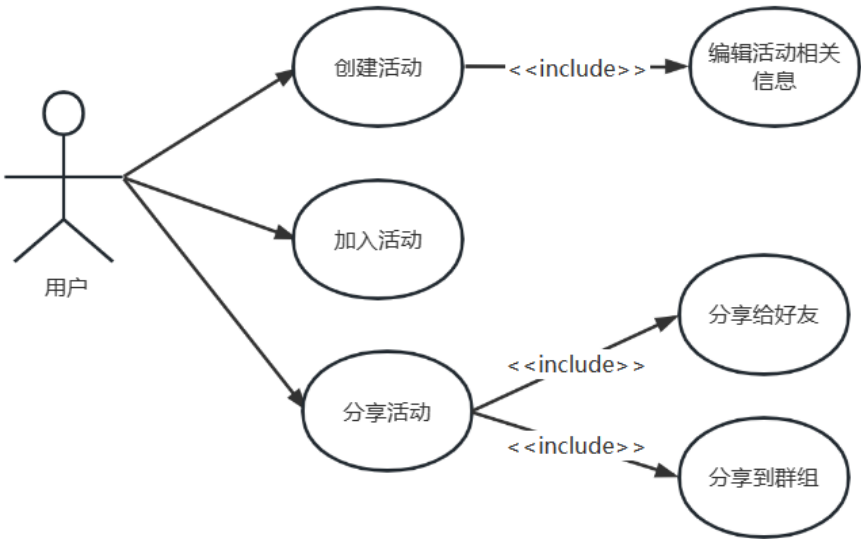


图 2.6 活动约伴用例图

（3）查看附近场地信息

用户可以通过小程序查看附近的运动场地信息，包括场地类型、位置、联系方式等。功能的用例图如图 2.7 所示：

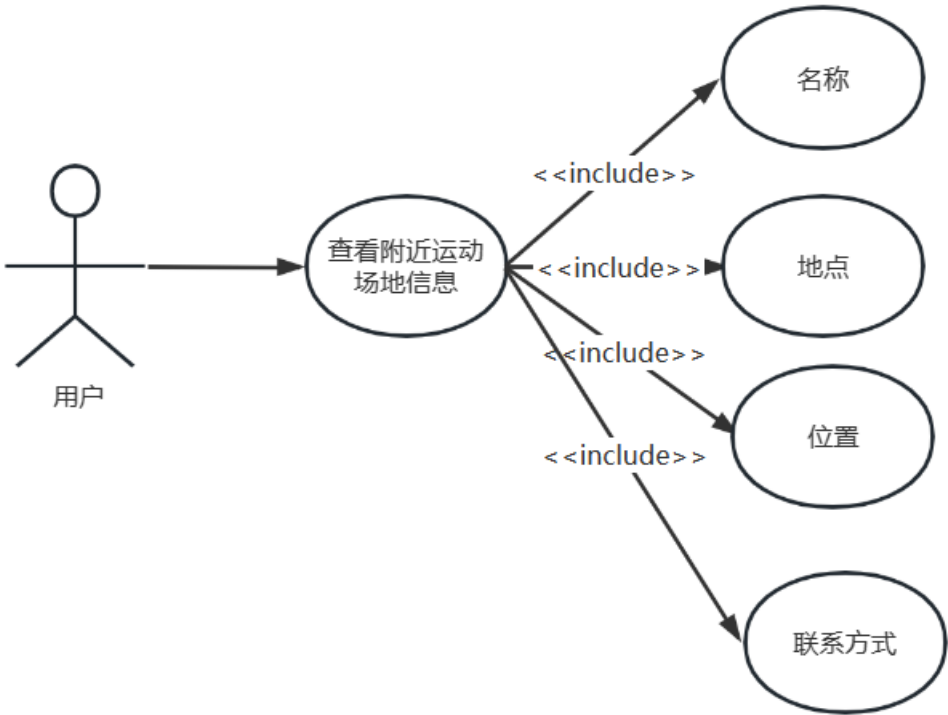


图 2.7 浏览场地信息用例图

（4）查看运动记录信息列表和活动详细信息

小程序实现查看运动记录信息的功能，让用户能够方便地查看自己即将开始活动、最近结束活动、历史活动列表信息。列表信息展示一些活动的基本信息，如主题、时间、地点等，点击列表后可以查看到活动的详细信息。

活动的详细信息界面还用 map 组件展示了自己的位置，以及地图上运动地点的位置被标记出来，此外还能查看到本活动的所有参与者信息，参与人数，签到总人数、加入活动时间、是否签到等等。

为了实现该功能，需要从后端获取用户的运动记录数据，并在前端进行展示和处理。需要考虑数据的安全性、准确性和实时性，以及界面的响应速度和兼容性。需要对不同的运动类型和数据进行适当的处理和计算，以保证数据的合理性和可信度。需要对界面进行优化和测试，以保证界面的美观性和易用性。功能的用例图如图 2.8 所示：

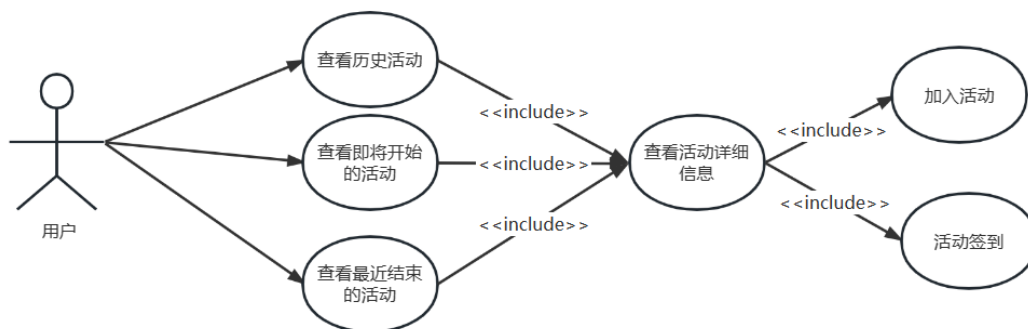


图 2.8 查看运动记录信息列表和活动详细信息用例图

#### (5) 用户交流模块

运动约伴小程序是一款专为运动爱好者打造的社交平台，用户可以通过小程序找到附近有相同运动兴趣的人，一起参与各种运动活动。为了提高用户的互动性和满意度，需要实现一个用户交流模块。

用户可以在所参与的活动内发送消息，此消息仅参与了该活动的人员才能浏览到，在一点程度上保证了聊天记录的安全性。功能的用例图如图 2.9 所示：

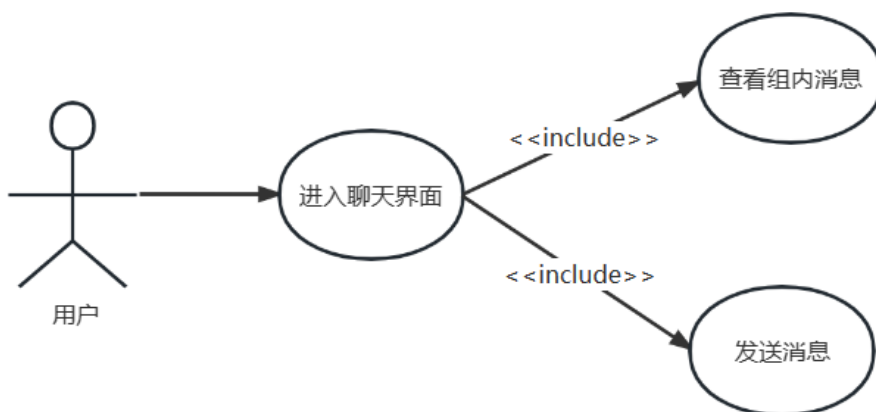


图 2.9 交流模块用例图

## 2.3 非功能性需求分析

### 2.3.1 性能需求

系统应具有较高的稳定性，系统响应时间要有一定的要求，系统应具有快速响应的特性，用户打开界面和提交事务的平均响应时间应低于 1.5 秒。用户进行在线实时操作的数据处理时间应低于 2 秒。且在数据加载时，具有明显的加载中样式，以避免用户不明白情况。能够满足全天 24 小时无差错运行要求，满足高稳定性的要求。要让用户感受不到系统的延迟，从而提高用户的体验感。

### 2.3.2 运行环境需求

微信小程序是一种基于微信平台的轻量级应用，可以在微信内部快速打开，无需下载安装。微信小程序的运行环境需求分析主要包括以下几个方面：

- 微信版本：微信小程序需要微信 6.5.7 及以上版本才能正常运行，否则会提示用户升级微信或者无法打开小程序。
- 网络环境：微信小程序需要有稳定的网络连接才能正常运行，否则会出现加载失败或者数据异常的情况。建议用户使用 4G、5G 或者 Wi-Fi 网络，避免使用 2G 或者 3G 网络。
- 操作系统：微信小程序支持 Android 和 iOS 两大操作系统，但是不同的操作系统可能有不同的兼容

### 2.3.3 可用性需求

本系统提供了高可用、高安全、高性能的后台管理系统和小程序，能够适应不同的使用场景和需求，保障数据的完整性和一致性，同时优化用户界面和交互设计，提高用户满意度和忠诚度。本系统具有良好的可用性，易于上手和操作，提供了清晰的功能指示和反馈，降低了用户的认知负担和学习成本。

### 2.3.4 可靠性需求

本软件具有可升级维护的能力，能够适应用户需求和技术变化。本软件在开发完成后，将经过专业的测试人员的全面和系统的测试，包括功能测试、性能测试、安全测试、兼容性测试等，以模拟真实的使用场景，避免软件上线后出现频繁的故障和缺陷，从而保证软件的可靠性。

### 3 概要设计

#### 3.1 软件总体解决方案

运动约伴小程序是一款专为运动爱好者打造的社交平台，用户可以通过小程序发布或参与各种运动活动，结识志同道合的朋友，享受运动的乐趣。运动约伴小程序主要分为两个端，分别为微信小程序端和后台管理系统。

微信小程序端是用户的主要交互界面，提供了以下功能：

登录模块：无需账号密码，利用微信账号快速授权登录

个人模块：查看历史活动记录，修改个人信息等等

约伴模块：进行匹配约伴或者以参与活动的形式进行约伴

聊天模块：和参与了活动的人员进行交流

场地模块：获取附近用户场地信息

后台管理系统是管理员的主要操作界面，提供了以下功能：

用户管理：对用户账号进行封禁，解封操作等，查看用户基本信息。

活动管理：对用户申请的活动进行审核，查看活动基本信息。

评价管理：对用户关于活动或运动场地的评价进行审核。

场地信息管理：管理运动场地信息，对用户反馈的运动场地信息进行审核。

数据统计：对小程序的数据进行统计和分析，包括用户的数量、性别分布等，以及活动的数量、类型、参与率等

基于以上列举的功能模块，对软件进行结构划分，得出系统的功能结构图如图 3.1 所示：

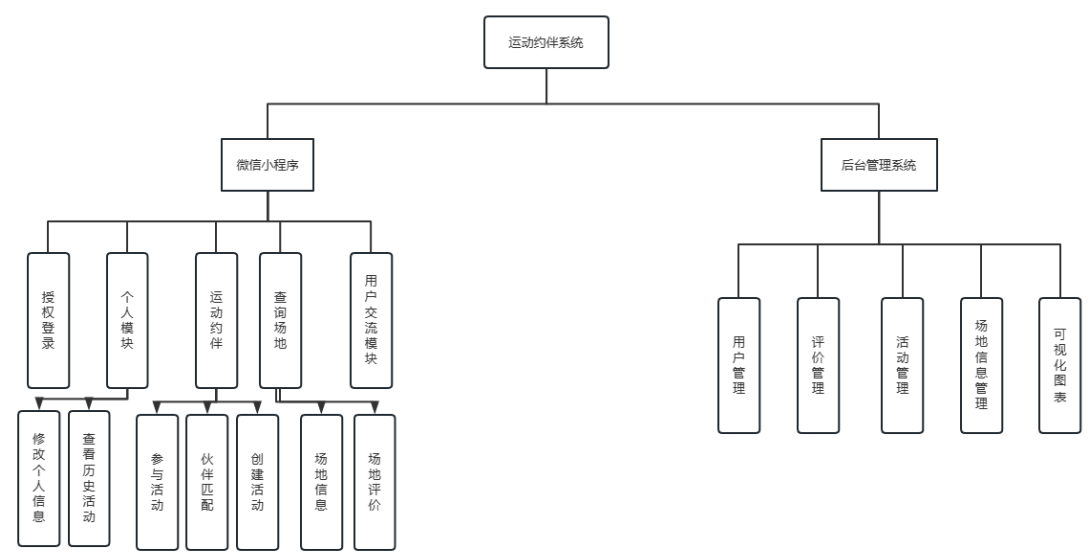




图 3.1 系统功能结构图

### 3.2 软件架构设计

后台管理系统采用典型的 B/S 三层体系结构开发，即浏览器、服务器和数据库。开发采用前后端分离开发的模式，利于视图、业务和数据的解耦。前端采用 Vue + Element + Axios 的技术栈进行开发，实现了用户界面的设计和交互功能。后端采用 Springboot + Spring Security + Mybatis 的技术栈进行开发，实现了业务逻辑的处理和数据的持久化。数据库使用 Mysql 8，存储了系统的基础数据和业务数据。该系统具有高效、安全、易维护等特点，适用于各种规模的后台管理需求。基于此，系统的体系结构如图 3.2 所示：

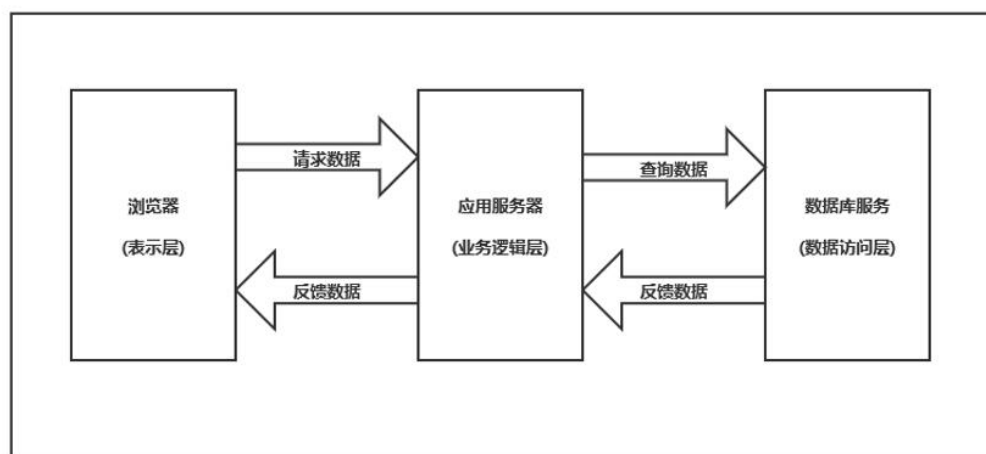


图 3.2 系统的体系结构图

微信小程序是一种可以在微信中运行的应用程序，它可以提供丰富的功能和服务，给用户带来便捷的体验。为了降低开发门槛，提高开发效率，我决定使用了 uni-app 框架来开发微信小程序。uni-app 是一个使用 Vue.js 开发所有前端应用的框架，它可以让我们使用熟悉的 Vue.js 语法和组件来编写代码，然后通过 uni-app 编译器将代码转换为微信小程序所需的 WXML、WXS 和 CSS 文件。uni-app 还提供了很多优化和增强的功能，比如支持多端适配、自动分包、云函数等，让我们可以轻松地开发出高性能、高质量、跨平台的微信小程序。

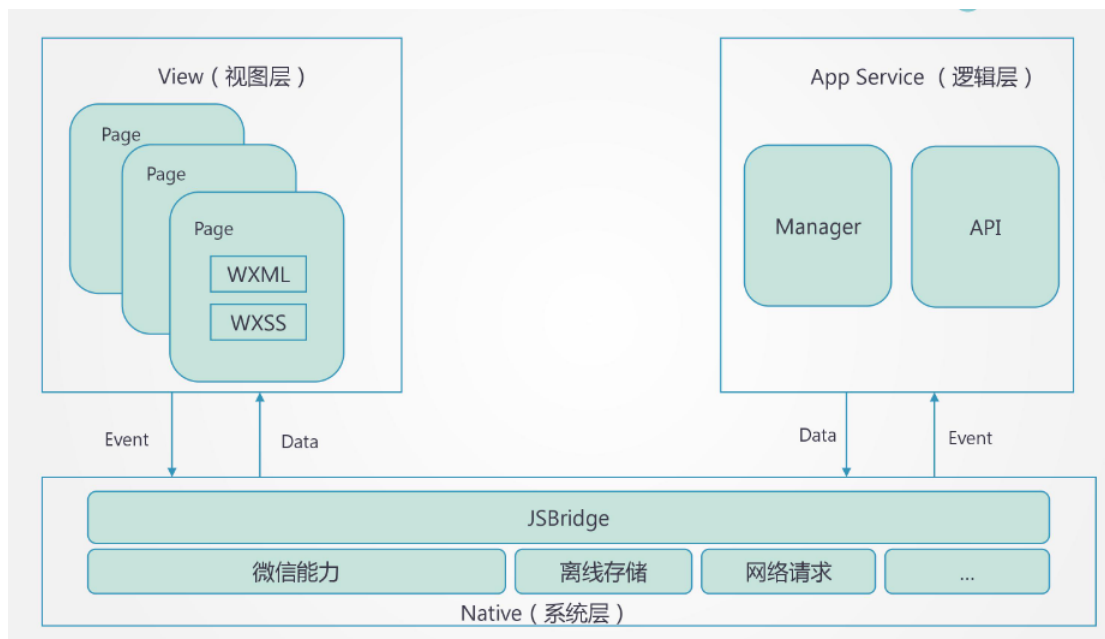


图 3.3 微信小程序架构图

### 3.3 数据库设计

#### 3.3.1 数据库关系分析

在对系统进行了模块的划分后，则需要着手进行数据库的设计。首先构建概念模型，依据需求，从模块中抽象出对应的实体、属性和联系，对数据库的关系大致抽象为如下描述：多个用户可以参与多个活动，一个用户可以浏览多个场地信息，多个用户可以评价出多个运动场地。

#### 3.3.2 概念结构的设计

数据库设计是一个软件系统开发的基础他的设计合理与否，以及数据存放等都是项目交互运行的基础。基于对于数据库的重要性的认识，在项目开端就进行了数据库设计，并在实现过程中根据需求分析，联系实际不断修改，最终本系统共设计了若干张数据表，以下是系统的主要几张表。

##### (1) 微信小程序用户表

微信小程序用户表主要用来根据不同的微信用户在使用我们的微信小程序进行授权登录后创建的，通过 **Id** 来区分不同用户的不同角色，**openid** 是微信小程序对用户的唯一标识，详细介绍如表 3.4 所示。

表 3.4 微信用户表

列名	默认值	是否为空	数据类型	字符最大长度	列类型	KEY	注释
id		NO	char	19	char(19)	PRI	用户 id
openid		NO	varchar	128	varchar(128)		openid
nickname		YES	varchar	100	varchar(100)		昵称
sex		YES	bit		bit(1)		性别
avatar		YES	varchar	255	varchar(255)		头像
city		YES	varchar	50	varchar(50)		城市
sign		YES	varchar	255	varchar(255)		用户签名
disabled	b'0'	YES	bit		bit(1)		是否小黑屋
last_login_time		YES	datetime		datetime		最近一次登录
deleted	b'0'	YES	bit		bit(1)		逻辑删除
create_time		YES	datetime		datetime		创建时间
update_time		YES	datetime		datetime		修改时间

此表主要是用于对微信小程序登录账号的数据存储，与登录相关的操作有关，使用该表的接口有授权登录接口（如图所示），以及用户个人信息修改接口（如图所示）

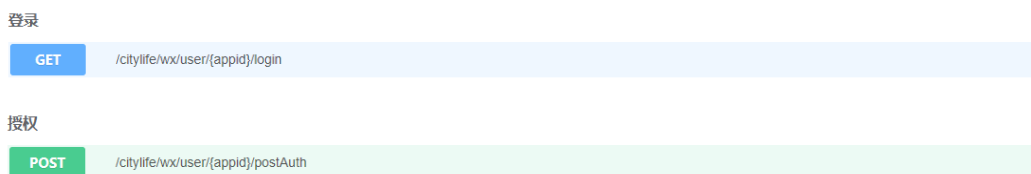


图 3.5 登录接口



图 3.6 个人信息修改接口

### （3）活动表

活动表是本系统最重要的表之一，是用户约伴过程的主要使用表，以 活动 Id 为主键。活动表详情如表 3.7 所示。

表 3.7 活动表

列名	默认值	是否为空	数据类型	字符最大长度	列类型	KEY	注释
id		NO	char	19	char(19)	PRI	活动 id
pbid		YES	char	19	char(19)		发布人 id

title	YES	varchar	100	varchar(100)	活动标题
time	YES	datetime		datetime	举办时间
position	YES	varchar	255	varchar(255)	活动地点
label	YES	varchar	100	varchar(100)	活动标签
status	YES	int		int	活动状态
img	YES	varchar	255	varchar(255)	主图
detail	YES	text	65535	text	活动详情
checked	b'1'	YES	bit	bit(1)	审核与否
deleted	b'0'	YES	bit	bit(1)	逻辑删除
create_time	YES	datetime		datetime	创建时间
update_time	YES	datetime		datetime	修改时间

本表主要是对于用户创建活动的数据存储，小程序使用该表的接口，如图所示，主要用于创建活动、获取活动详细信息、根据参与者 id 获取所有活动信息、通过活动 id 获取位置信息详细信息等功能。

创建活动	
POST	/citylife/citylife/check/addActivity
获取活动详细信息	
GET	/citylife/citylife/check/getActivityInfo/{id}
根据参与者id获取所有活动信息	
GET	/citylife/citylife/check/getActivityListByuserid/{userid}
通过活动id获取位置信息详细信息	
GET	/citylife/citylife/check/getPosition/{actid}

图 3.8 活动表的使用接口图

（4）参与者表

参与者表用来存放各个活动的参与人员的相关数据信息。参与者表详情如表所示。

表 3.9 参与者表

id	NO	char	19	char(19)	PRI	参与者 id
----	----	------	----	----------	-----	--------

actid	YES	char	19	char(19)	活动 id
userid	YES	char	19	char(19)	用户 id
avatar	YES	varchar	255	varchar(255)	头像
nickname	YES	varchar	255	varchar(255)	昵称
checked	YES	bit		bit(1)	是否签到
checked_time	YES	datetime		datetime	签到时间
join_time	YES	datetime		datetime	参与时间

本表主要是对于每个参与者相关信息的数据存储，后台使用该表的接口如图所示， 主要实现了判断用户是否加入对应活动、加入活动、根据参与者 id 获取所有活动信息、以及修改参与者签到信息等功能。

判断是否加入活动

GET	/citylife/citylife/check/IsJoinActivity/{userid}/{actid}
-----	--

根据参与者id获取所有活动信息

GET	/citylife/citylife/check/getActivityListByuserid/{userid}
-----	---

加入活动

POST	/citylife/citylife/check/joinActivity
------	---------------------------------------

修改参与者签到信息

PUT	/citylife/citylife/check/updateJoinerCheckInInfo
-----	--

图 3. 10 参与表使用接口图

### （5）位置信息表

位置信息表主要用来存放某个活动对应活动地点的基本信息。详情如表所示。

表 3.11 位置信息表

列名	默认值	是否为空	数据类型	字符最大长度	小数精度	列类型	注释
id		NO	char	19		char(19)	地址 id
actid		YES	char	19		char(19)	活动 id
address		YES	varchar	255		varchar(255)	地址详情
latitude		YES	double		6	double(10,6)	纬度
longitude		YES	double		6	double(10,6)	经度
name		YES	varchar	255		varchar(255)	地址名称
deleted	b'0'	YES	bit			bit(1)	逻辑删除
update_time		YES	datetime			datetime	修改时间
create_time		YES	datetime			datetime	创建时间

本表主要是对于活动详细位置信息的数据存储，后台使用该表的接口，如图所示，主要实现了通过活动 id 获取位置信息详细信息、新增活动位置信息等功能。

通过活动id获取位置信息详细信息

GET	/citylife/citylife/check/getPosition/{actid}
-----	--

新增位置信息

POST	/citylife/citylife/check/savePosition
------	---------------------------------------

图 3.12 位置信息表的使用接口图

以上便是该系统数据库设计的 xx 张数据表，涵盖了任务管理系统各个环节需要的数据结构，以及各个环节和数据表之间的关联，数据库是一个系统的核心与重点，系统的开发都是基于数据库的数据流动来实现，在本次系统开发时，由于不熟练，很多字段都是后续根据实际操作进行补充的，对于这块的内容还需要继续了解学习。

4 详细设计

4.1 运动约伴后台任务管理系统

4.1.1 用户管理模块

管理员可以查看用户的基本资料，如姓名、性别、年龄、地区等，也可以查看用户的注册时间、信用评分等。管理员还可以对用户进行一些必要的操作，如封禁、解封等。

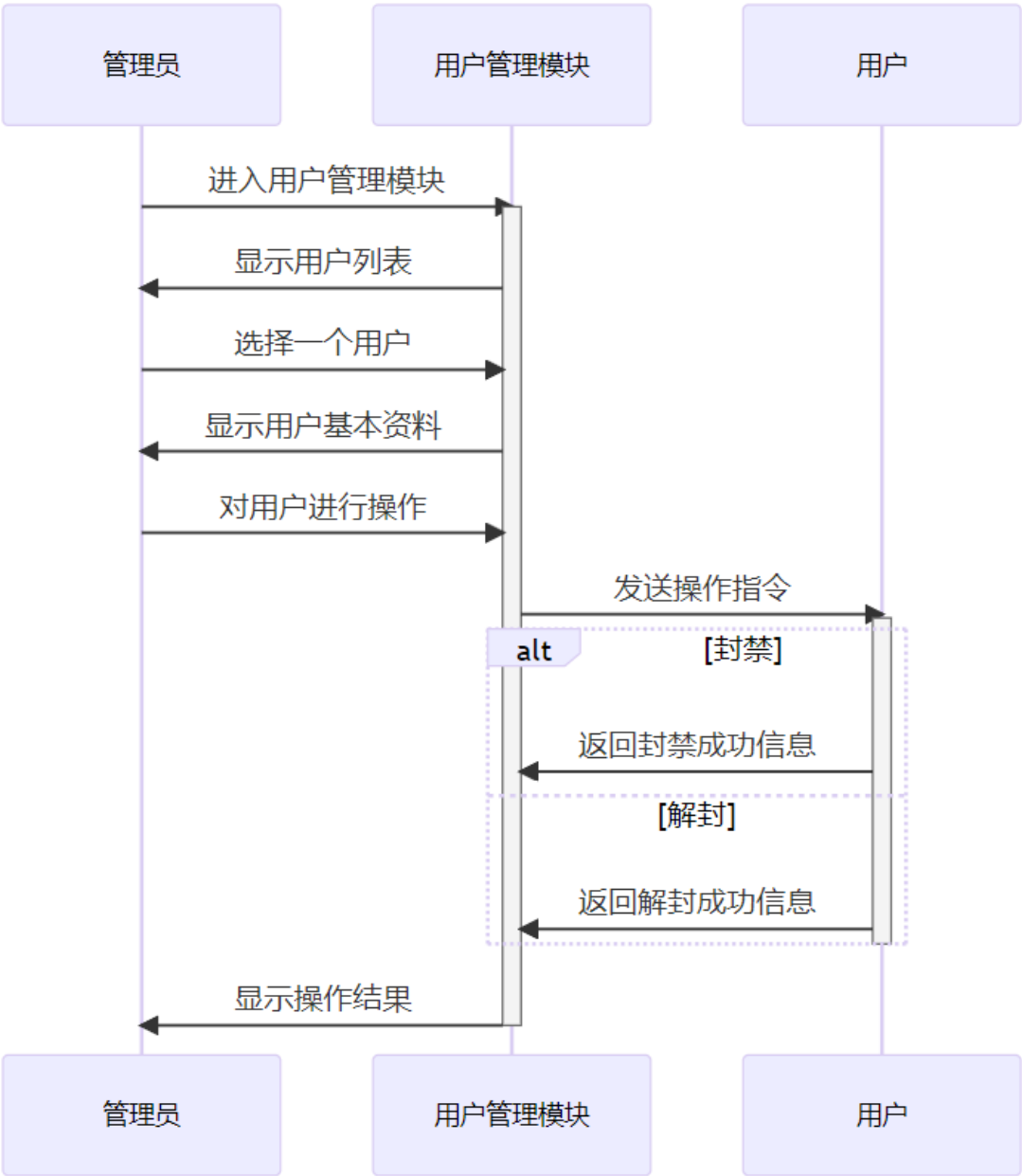


图 4.1.1 用户管理时序图

### 4.1.2 活动管理模块

管理员在活动管理模块可以查看和管理小程序的所有活动，包括活动的主题、类型、地点、时间、活动备注、持续时间等。后台管理系统还可以对活动进行审核、删除等操作。用户查看活动信息和进行审核操作如图 4.1.2 时序图所示。

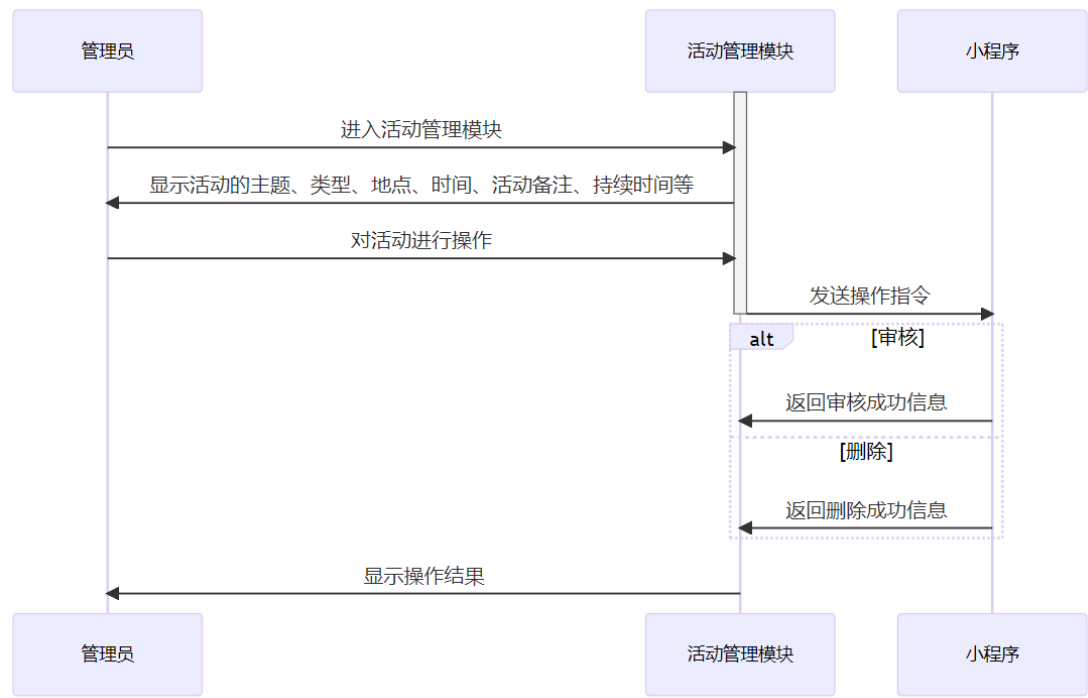


图 4.1.2 活动管理时序图

### 4.1.3 场地信息模块

用于对场地信息进行编辑、删除、查询和审核等操作

主要功能	功能实现介绍
编辑操作	前端发送数据，后端接受，根据场地 id 对主办方表中的数据进行编辑
删除操作	根据场地 id 对应的数据进行删除。
查询操作	进行模糊查询，并在前端页面显示。
审核操作	管理员点击审核按钮，对场地信息进行审核。

### 4.1.4 数据统计模块

在后台管理系统的首页，展示各种图表，如柱状图、折线图等，展示小程序的相关数据。



## 4.2 运动约伴微信小程序

### 4.2.1 授权登录模块

小程序采用授权登录的形式完成登录不需要注册或记住账号密码，提高了用户体验。

用户进入小程序后，首先默认调用微信小程序的 `wx.login` 方法，获取到返回的 `code` 后调用后端登录方法；接着先判断用户是否首次登录；然后判断用户是否授权；如果是首次登录，提示用户授权；如果非首次登录，继续提示用户授权；用户授权后，后端在数据库完善用户信息；如果已经授权则显示登录成，返回登录状态信息。

下面将以图表的形式该介绍工作流程，授权登录时序图，如图 4.2.1 所示。

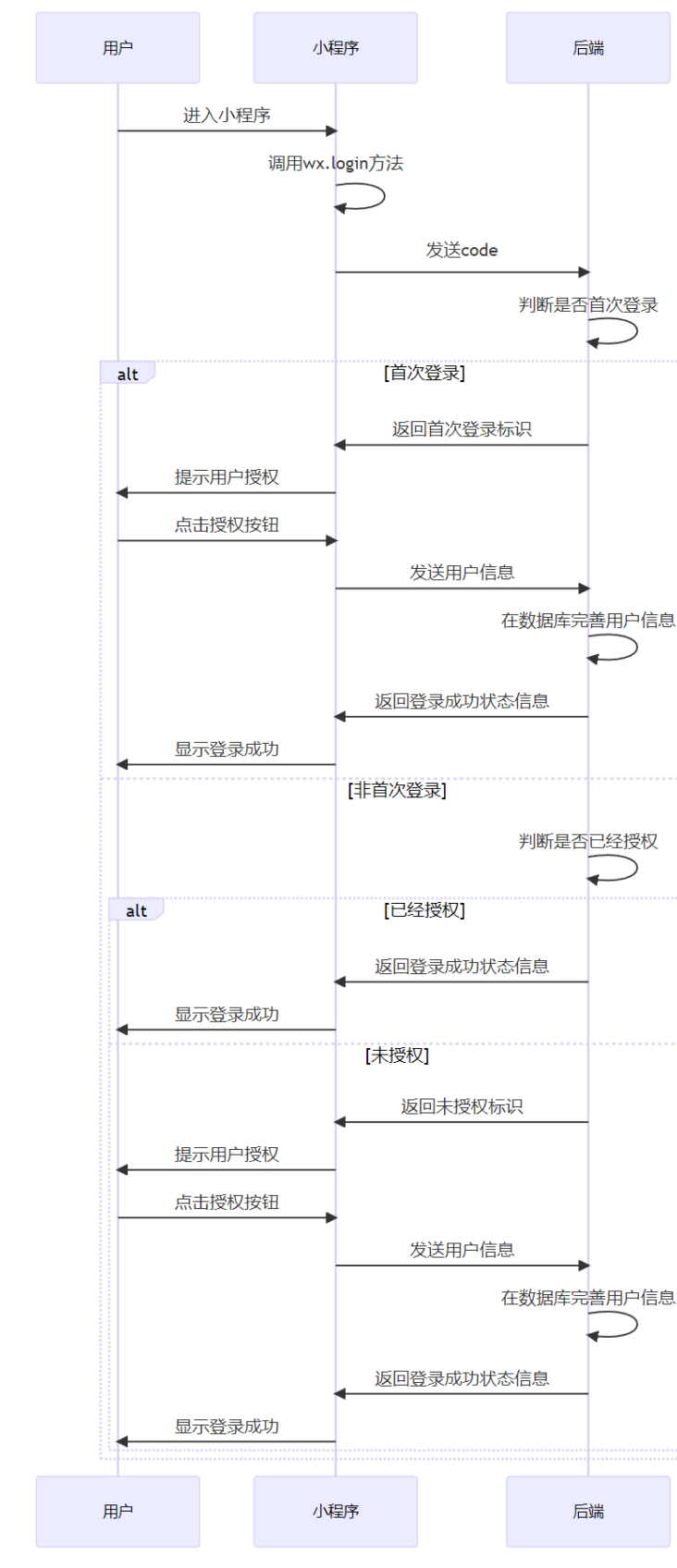


图 4.2.1 授权登录时序图

## 4.2.2 约伴模块

### 4.2.2.1 活动约伴

- 用户进入创建活动界面，填写活动的基本信息和简介，点击创建。
- 用户进入活动详细界面，可以查看活动的完整信息和参与者信息。
- 用户通过微信分享活动给其他用户，其他用户可以查看分享结果并加入活动。

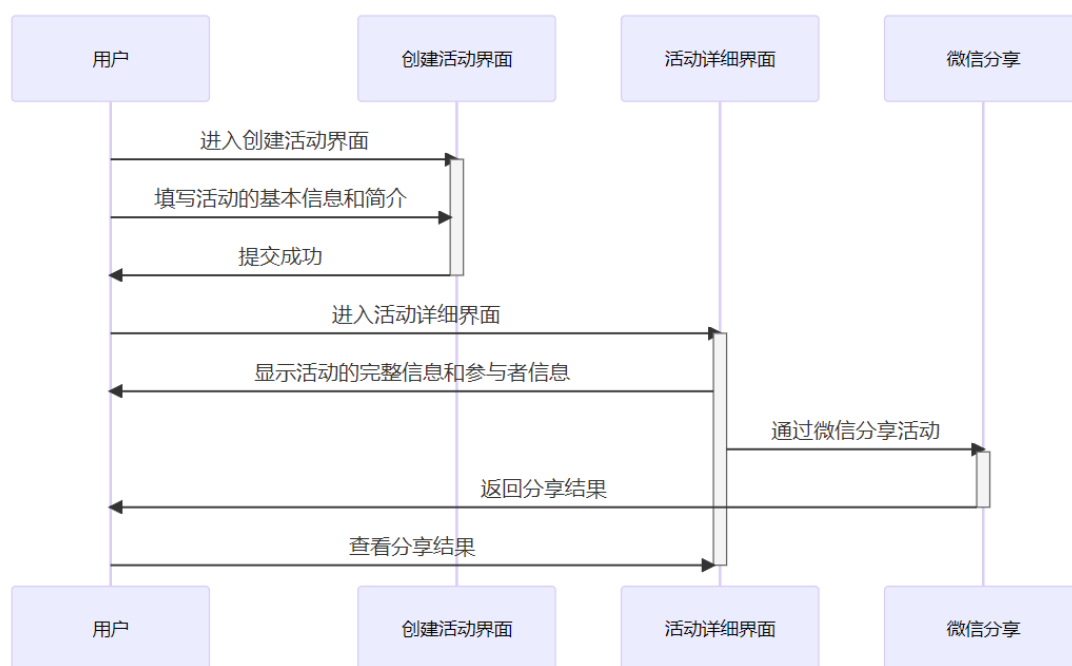


图 4.2.2.1 活动约伴时序图

### 4.2.3 场地模块

用户可以通过小程序查看附近的运动场地信息，包括场地类型、位置、名称等。

在运动场地信息展示界面的上面是一个地图组件，下方是各种运动类型的图标，点击对应的图标，在地图上应该展示对应运动类型的场地位置已经对应的 marker 标签。点击其中的标签会展示场地的名称和地址的气泡，再次点击气泡就会选择此地为活动地址的创建活动界面。

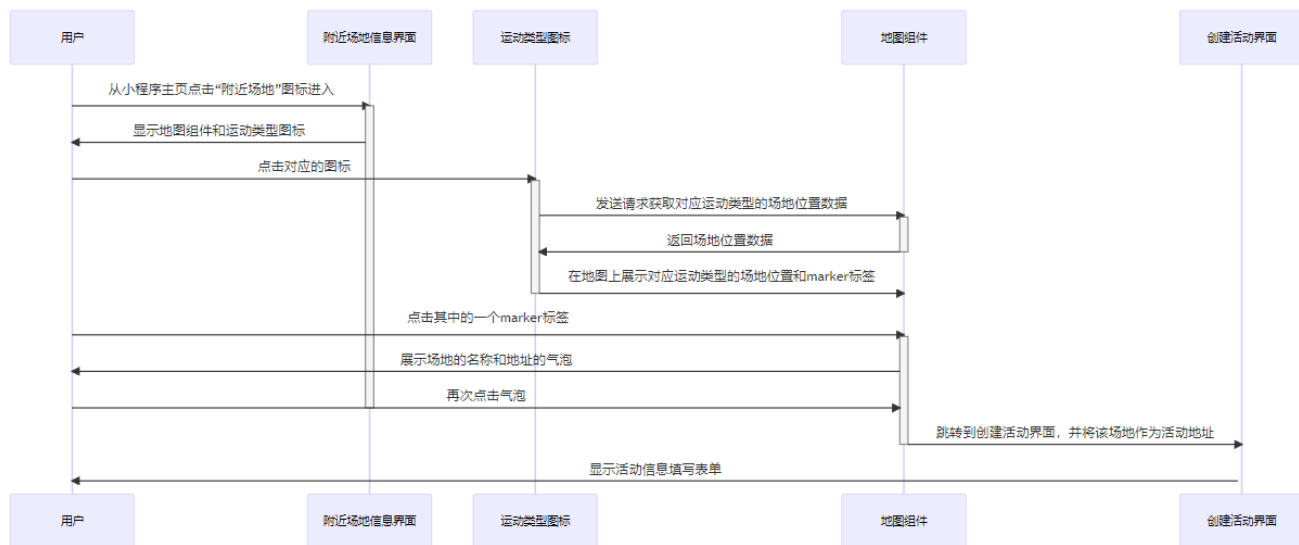


图 4.2.2 查看场地信息时序图

## 4.2.4 活动信息模块

活动信息主界面主要展示即将开始的活动信息列表和最近结束的活动信息列表，此外用户还可以在个人模块查看历史所有活动信息。点击列表信息的某一项就能查看到活动的详细信息。

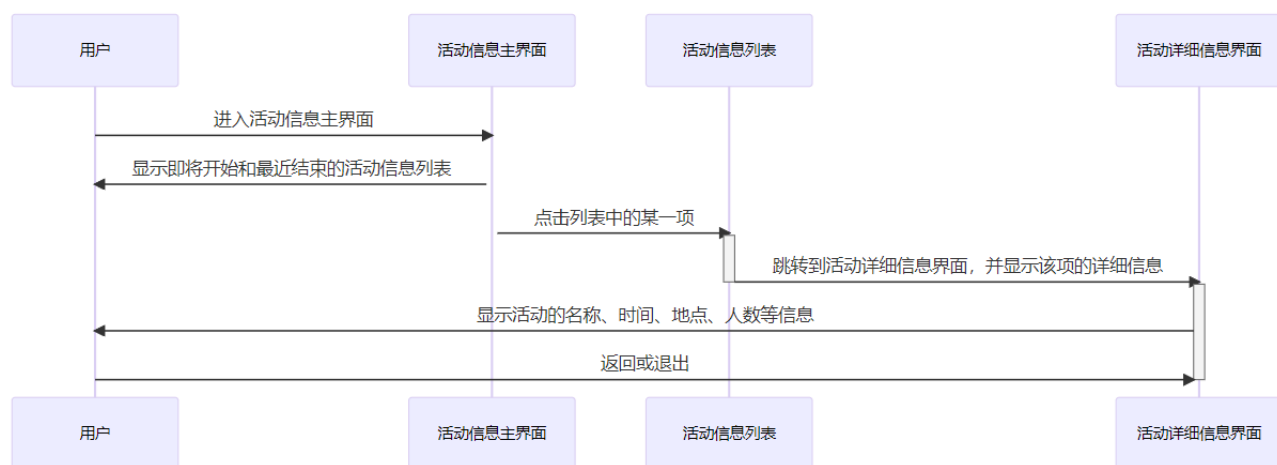


图 4.2.3 查看活动信息时序图

### 4.2.5 交流模块

用户在活动详细界面点击聊天图标后进入 chat 界面，在活动内的所有成员在该界面可以自由发送消息，沟通交流。

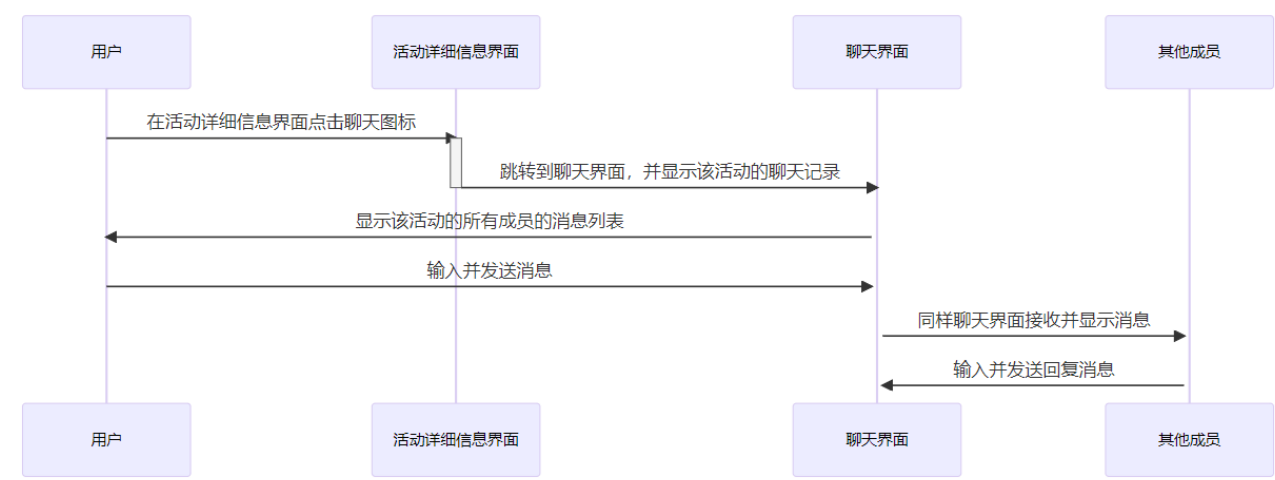


图 4.2.4 交流模块时序图

## 5 系统实现

### 5.1 运动约伴后台任务管理系统

### 5.2 运动约伴微信小程序

#### 5.2.1 授权登录模块

## 6 软件测试

### 6.1 测试概要

## 7 总结与展望

### 7.1 总结

运动约伴小程序旨在为喜欢运动的用户提供一个方便、快捷、安全的找到运动伙伴的途径。这是我第一次尝试使用微信小程序开发技术，所以在开始之前，我花了很多时间学习相关的文档和教程，以及参考一些优秀的案例和开源项目。在开发过程中，我也遇到了很多问题和 bug，比如数据同步、页面跳转等，有些问题需要我反复调试和修改代码，有些问题需要我寻求老师或同学的帮助。

此外，我遵循了软件工程的原则和方法，从需求分析、系统设计、编码实现、测试验证等各个阶段进行了详细的规划和文档编写。我使用了微信开发者工具、Springboot、uni-app 等技术，实现了用户授权登录、发布约运动信息、浏览约运动信息、申请加入约运动、聊天沟通、评价反馈等主要功能。在功能完善方面，我持续测试，不断地修改和优化了小程序的界面设计、交互逻辑、数据处理等细节，提高了小程序的可用性和用户体验。运动约伴小程序是我对所学知识的综合运用和展示，也是我对社会需求的一种探索和尝试，我希望它能为更多的用户带来便利和乐趣。

### 7.2 展望

运动约伴小程序是一款为喜欢运动的人提供交友和活动的平台，可以帮助用户找到志同道合的运动伙伴，一起参与各种运动项目，增强身体健康，拓展社交圈。但由于个人技术储备的不足和开发预留时间的不充分，本软件的设计和实现还存在一些不足之处