文本

描述已自动生成

**本 科 毕 业 论 文（设 计）**

|  |  |
| --- | --- |
| 题 目 | 基于HarmonyOS的交友APP的设计与 |
|  | 实现 |
| 学生姓名 | 张东庆 |
| 学 号 | 2123855 |
| 学 院 | 信息技术学院 |
| 专业班级 | 计科B21-5 |
| 指导教师 | 郑光远 |
| 交稿日期 |  |

教务处制

**上海建桥学院毕业论文（设计）学术诚信声明**

本人郑重声明：所呈交的毕业论文（设计），是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本毕业论文（设计）不含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品或成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

作者签名： 日期： 年 月 日

**上海建桥学院毕业论文（设计）版权使用授权书**

本毕业论文（设计）作者同意学校保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅。本人授权上海建桥学院可以将本毕业论文（设计）的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本毕业论文（设计）。

**保 密** □，在 年解密后适用本授权书。

本论文属于

**不保密** □。

（请在以上方框内打“**√**”，如作者未做出选择的情况下，按不保密处理。）

作者签名： 指导教师签名：

日期： 年 月 日 日期： 年 月 日

基于HarmonyOS的交友APP的设计与实现

摘 要

随着信息技术的快速发展，校园生活中涌现了大量的在线社交平台和活动管理工具。然而，现有的平台通常缺乏个性化的推荐机制，无法有效地将用户与感兴趣的社交活动精准匹配，导致社交互动的低效和参与度不高。此外，传统的活动管理系统往往繁琐且缺乏高效的管理工具，活动的组织和参与过程中可能存在信息过载、活动安排不规范等问题，进一步影响了活动的效果和用户的体验。在这种背景下，构建一个集成智能推荐、社交互动和活动管理功能的综合性平台，不仅能够满足在校大学生和教职工在社交、学习和生活中的多重需求，还能有效提高校园活动的参与度和管理效率，推动校园文化的发展。

课题采用基于DevEco Studio的Harmony OS环境下的Ark Ts前端语言，结合Harmony OS的SDK框架实现客户端的开发，再基于Java的IDEA集成开发环境进行服务端开发，完成客户端和MySQL数据库的连接。

系统主要按照三个模块进行设计：管理员、用户、系统，管理员对用户信息、活动和用户发布的内容的管理；用户可以进行注册和登录，查询、管理个人信息，参与、评论和点赞社交活动，创建社区活动，添加好友，与好友聊天等操作；系统对用户异常行为和用户安全的管理。

**关键词：Harmony OS；MySQL；智能推荐**

Design and Implementation of a Social Networking Application Based on HarmonyOS

Abstract

With the rapid advancement of information technology, numerous online social platforms and activity management tools have emerged in campus life. However, existing platforms often lack personalized recommendation mechanisms, making it difficult to accurately match users with relevant social activities. This inefficiency leads to low engagement and ineffective social interactions. Additionally, traditional activity management systems tend to be cumbersome and lack efficient management tools, resulting in issues such as information overload and poorly structured event arrangements. These challenges further impact the effectiveness of activities and the overall user experience.Against this backdrop, developing a comprehensive platform that integrates intelligent recommendations, social interactions, and activity management functions can effectively meet the diverse needs of university students and faculty in social, academic, and daily life. Moreover, such a platform enhances event participation and management efficiency, thereby fostering the development of campus culture.

The project is implemented using the HarmonyOS environment based on DevEco Studio, with the front-end developed in ArkTS and utilizing the HarmonyOS SDK framework. The back-end is built using Java within the IDEA integrated development environment, and the system establishes a connection between the client application and a MySQL database.

The system is designed with three primary modules: administrator, user, and system. The administrator is responsible for managing user information, activities, and user-generated content. Users can register and log in, manage personal information, participate in, comment on, and like social activities, create community events, add friends, and engage in chat. The system module ensures security by monitoring abnormal user behavior and managing user safety.

**Key Words：HarmonyOS; MySQL; Intelligent Recommendation**

目 录

黑体、小三、居中，段前10磅，段后10磅，1.25倍行距，无特殊格式。阅后删除此文本框。

[目 录 III](#_Toc183185137)

[引 言 1](#_Toc183185138)

[1 正文格式说明 2](#_Toc183185139)

[1.1 毕业论文（设计）格式基本要求 2](#_Toc183185140)

[1.2 毕业论文（设计）页眉页脚的编排 2](#_Toc183185141)

[1.3 毕业论文（设计）正文格式 3](#_Toc183185142)

[1.4 章节标题格式 3](#_Toc183185143)

[1.5 各章之间的分隔符设置 5](#_Toc183185144)

[1.6 正文中的编号 5](#_Toc183185145)

[2 图表及公式的格式说明 6](#_Toc183185146)

[2.1 图的格式说明 6](#_Toc183185147)

[2.1.1 图的格式示例 6](#_Toc183185148)

[2.1.2 图的格式描述 6](#_Toc183185149)

[2.2 表的格式说明 7](#_Toc183185150)

[2.2.1 表的格式示例 7](#_Toc183185151)

[2.2.2 表的格式描述 8](#_Toc183185152)

[2.3 公式的格式说明 8](#_Toc183185153)

[2.3.1 公式的格式示例 8](#_Toc183185154)

[2.3.2 公式的格式描述 9](#_Toc183185155)

[2.4 参考文献的格式说明 9](#_Toc183185156)

[2.4.1 参考文献在正文中引用的示例 9](#_Toc183185157)

[2.4.2 参考文献在正文中引用的书写格式 9](#_Toc183185158)

[2.4.3 参考文献的书写格式 9](#_Toc183185159)

[2.4.4 参考文献的书写格式示例 10](#_Toc183185160)

[2.5 量和单位的使用 10](#_Toc183185161)

[2.5.1 使用方法 10](#_Toc183185162)

[2.5.2 中华人民共和国法定计量单位 10](#_Toc183185163)

[2.6 规范表达注意事项 13](#_Toc183185164)

[2.6.1 名词术语 13](#_Toc183185165)

[2.6.2 数字 13](#_Toc183185166)

[2.6.3 外文字母 13](#_Toc183185167)

[2.6.4 量和单位 14](#_Toc183185168)

[2.6.5 标点符号 14](#_Toc183185169)

[3 毕业论文（设计）打印说明 15](#_Toc183185170)

[3.1 封页 15](#_Toc183185171)

[3.1.1 封皮 15](#_Toc183185172)

[3.1.2 封一 15](#_Toc183185173)

[3.1.3 封二 15](#_Toc183185174)

[3.2 中英文摘要 15](#_Toc183185175)

[3.2.1 中文摘要 15](#_Toc183185176)

[3.2.2 英文摘要 15](#_Toc183185177)

[3.3 目录 15](#_Toc183185178)

[3.4 正文 15](#_Toc183185179)

[3.4.1 正文 15](#_Toc183185180)

[4 第四章题目 16](#_Toc183185181)

[4.1 第四章第一节题目 16](#_Toc183185182)

[4.1.1 第四章第一节一级题目 16](#_Toc183185183)

[4.2 第四章第二节题目 16](#_Toc183185184)

[4.2.1 第四章第二节一级题目 16](#_Toc183185185)

[5 使用“标题1-居中-无自动编号”样式 17](#_Toc183185186)

[5.1 打开样式窗格 17](#_Toc183185187)

[5.2 查看样式 17](#_Toc183185188)

[5.3 使用样式 19](#_Toc183185189)

[结 论 20](#_Toc183185190)

[参 考 文 献 21](#_Toc183185191)

[致 谢 22](#_Toc183185192)

[发表学术论文情况 23](#_Toc183185193)

[附录A 附录内容名称 24](#_Toc183185194)

注：目录内容请用Word插入引用功能进行编制，宋体、小四、无缩进，段前段后间距均为0行，行间距1.25倍。阅后删除此段落文本。

# 绪论

## 研究背景

随着信息技术的飞速发展，互联网和移动设备的普及深刻改变了人们的生活方式，尤其是在校园环境中，数字化和智能化已成为校园生活的重要组成部分。在线社交平台和活动管理工具作为校园信息化建设的重要载体，为大学生和教职工提供了便捷的社交互动和活动组织渠道。然而，尽管这些平台在功能上不断丰富，其在个性化服务和管理效率方面仍存在显著不足。现有的在线社交平台普遍缺乏智能化的推荐机制，无法根据用户的兴趣、行为习惯和社交需求进行精准匹配。这导致用户在参与社交活动时面临信息筛选困难、活动匹配度低等问题。还有其传统的活动管理系统通常功能单一、操作繁琐，缺乏对活动全生命周期的有效支持。活动组织者往往需要依赖多个工具进行活动策划、宣传、报名和反馈收集，这不仅增加了管理成本，还容易导致信息过载和活动安排不规范，影响活动的整体效果和用户体验。因此，如何通过技术手段优化校园社交和活动管理，成为当前校园信息化建设亟待解决的问题。

## 目的和意义

本课题旨在构建一个集成智能推荐、社交互动和活动管理功能的综合性平台，以解决现有平台在个性化推荐和活动管理方面的不足。通过引入智能推荐算法，平台能够精准匹配用户与感兴趣的社交活动，提高社交互动的效率和参与度。同时，平台将提供高效的活动管理工具，简化活动组织流程，规范活动安排，减少信息过载，从而提升活动的效果和用户的体验。

## 设计目标

本课题要求构建一个融合智能推荐、校园社交、活动管理功能的综合性平台，专为在校大学生和教职工设计，满足他们在校园生活中的实际需求。智能推荐系统基于用户的兴趣和行为数据，精确匹配潜在的社交对象和活动，提升校园社交的互动性与参与度。平台提供专属的活动模块，专注于校园活动的创建、发布与参与。活动管理模块简化了校园活动的创建、组织和参与流程，有效提高活动的管理效率。

1.智能推荐系统的设计与实现：通过用户的兴趣和行为数据（如注册时填写的兴趣爱好、浏览历史、活动参与情况等），在添加好友模块上方推荐志趣相投的朋友与活动。

2.学校频道功能的开发：为用户提供活动模块，支持校内活动（如志愿活动、校园比赛、社团活动等）的发布与参与，用户可以在活动模块内查看、参与并创建学校相关的社交活动。

3.社交活动的创建与管理：模块化的设计允许用户快速完成活动的设置，通过系统管理，平台可以确保所有活动的创建遵循统一的标准和规则（如设置明确的主题、时间、地点和人数限制），可以避免不规范、不完整的活动信息发布，从而减少用户参与活动时的信息混乱。

4.异常检测与用户安全保障：使用行为分析和异常检测算法，对用户的行为进行监控，识别异常行为（如频繁发布垃圾信息、虚假内容或违禁词），在信息传输过程对信息加密，以确保消息未被篡改，以确保平台的安全性。

5.数据传输与实时反馈：通过高速无线技术实现校园内外的信息实时同步。

# 系统开发

本课题采用基于DevEcoStudio的HarmonyOS环境下的ArkTs前端语言，结合HarmonyOS的SDK框架实现客户端开发，再基于Java的IDEA集成开发环境进行服务端开发，完成客户端和MySQL数据库的连接。

## HarmonyOS开发框架

鸿蒙操作系统的发布填补了我国移动操作系统在国际市场上的空缺,与目前市场上主流的移动端系统相比,鸿蒙系统自身优势显著,不但拥有其他系统所具备的功能,而且还可以通过一次开发完成多端部署,实现了不同设备之间的互联互通、无缝流转。鸿蒙系统的特点主要有以下几个方面：  
(1)鸿蒙与其他系统相比在于它的分布式架构，可以在多终端上进行无缝、互联  
互通，实现多设备协同工作。  
(2)使用了确定延时引擎和高性能进程通信技术大大提升进程通信效率。  
(3)微内核设计，有更强的安全特性和低时延等特点。  
(4)统一开发工具，支持多语言混合开发，可通过一次开发，进行多端部署，实  
现跨终端的生态共享[1]。

## Ability框架

Ability是应用所具备的能力的抽象，一个应用可以包含一个或多个Ability。Ability分为两种类型：FA（FeatureAbility）和PA（ParticleAbility）。FA/PA是应用的基本组成单元，能够实现特定的业务功能。FA有UI界面，而PA无UI界面[2]。

## ArkUI

ArkUI开发框架是方舟开发框架的简称，它是一套构建开源鸿蒙应用界面的声明式UI开发框架，它使用极简的UI信息语法、丰富的UI组件以及实时界面语言工具，帮助开发者提升应用界面开发效率[3]。

## ArkTS

ArkTS是华为优选、主推的鸿蒙OS应用开发语言。它在TypeScript（简称TS）的基础上，适配方舟开发框架（简称ArkUI），拓展了声明式UI和组件化等能力。ArkTS集成了TS语言特性及容器结构，而TS又集成了JavaScript（简称JS）的语言特性及容器结构，使得开发者能够极简便地开发跨端应用。ArkTS保持了TS基本语法风格，进一步通过规范强化静态检查和分析，使程序运行之前的开发期检测更多错误，提高代码健壮性，实现更好的运行能力，既支持JS/TS高效互操作，同时也兼容JS/TS生态。此外，ArkTS还拓展了声明式UI语法和轻量化并发机制[4]。

## CSS

CSS（CascadingStyleSheets）层叠样式表中富含丰富的样式，使页面更具灵活性，可以设计出更绚丽的图形和动画，有助于创建美观且响应迅速的网页，使网页在多种设备上保持一致[5]。

## SpringBoot

SpringBoot是一种基于Spring框架的开发框架，专注于简化和加速Java应用程序的开发，提供了许多现成的解决方案和库，以便开发者可以更轻松地构建高性能、可扩展和安全的应用程序[6]。使用Spring提供的＠Scheduled注解可以简单有效地实现定时任务。通过＠Scheduled注解将定时任务添加到定时任务队列。项目启动后，Spring会默认创建一个单线程的线程池来执行定时任务，工作线程会从任务队列中取出已到执行时间的任务来执行[7]。

## MySQL数据库

大数据环境下，MySQL数据库在大数据处理应用方面有诸多优势。它可以高效地组织和管理海量异构的数据，用于数据的采集汇聚。在清洗转换过滤冗余噪声数据过程中，MySQL的ETL工具可以发挥作用。利用MySQL中的SQL查询语言可以简化数据分析流程，快速提取数据并计算指标，为OLAP分析提供基础。一些经处理的结构化数据可以基于MySQL构建可视化Dashboard，通过报表图表直观呈现。此外，海量数据也可作为机器学习模型的训练数据，MySQL中的关联分析有助于特征工程，提高模型精度[8]。

## WebSocket

WebSocket作为一种全双工通信协议，与传统的HTTP协议有着显著的不同。它不再依赖短暂的请求响应周期，而是允许服务端和客户端之间建立持久的连接，实现双向实时通信。WebSocket的出现源于对传统HTTP协议在实时性方面的不足的认识，为网络应用带来了新的可能性[9]。

## 基于内容的推荐算法

基于内容的推荐算法能够通过基于用户历史兴趣的相似性来推荐内容，更加符合用户个人喜好，提高了推荐的准确性。不需要依赖其他用户的行为，只需有足够标的物信息即可进行推荐，能够更好地为新用户进行推荐。对于冷门领域或者用户行为稀疏的情况，能够更好地为用户提供推荐服务，并且能够处理大量新增物品的推荐问题[10]。

# 基于HarmonyOS的交友APP分析与设计

## 需求分析

系统的总体目标是为用户提供一个基于HarmonyOS的交友平台，通过智能推荐、兴趣匹配和活动参与，促进用户之间的互动和社交。为了实现系统设计的总目标，基于HarmonyOS的交友APP应具备以下功能目标，主要包括：

（一）用户可以注册和登录，查询、点赞、评论、管理个人信息，参与社交活动，匹配好友。

1)用户可以注册个人账号并登录APP。

2)用户可以基于兴趣标签、注册时填写的兴趣爱好、浏览历史和活动参与情况，获得好友推荐列表，快速匹配志趣相投的朋友。系统将采用基于内容的推荐算法，优先推荐与用户兴趣相似或参与过相同活动的其他用户。

3)用户可以通过APP中的活动推荐模块，浏览并参与平台推荐的社交活动，如校园内外的聚会、比赛等。系统将分析用户过往的活动参与情况、点赞和评论行为，并结合当前的热门活动，进行个性化推荐。

4)用户可以创建并管理社交活动，其他用户可以参与、评论和点赞，点赞量高的活动会被推送到热门推荐列表。

5)用户可以查看和修改个人信息，管理自己的好友列表。该APP使用双向好友形式，即用户需通过对方的好友请求后才能成为好友。

6)用户可以实时同步校园内外的活动信息，确保能够接收到最新的活动通知和消息。

（二）管理员可以管理用户信息、管理活动和审核用户发布的内容。

1)管理员可以封禁、解封和删除用户。

2)管理员可以审核用户发布的活动、评论等信息，确保平台内容的合法合规。

3)管理员可以对平台中的社交活动进行管理，包括发布新的社交活动或对现有活动进行修改和删除。

（三）系统保障功能，包括异常检测和用户安全管理。

1)系统使用行为分析算法，实时监控用户的行为，识别异常活动，如垃圾信息或不良内容发布。

2)系统在信息传输过程中进行加密处理，确保用户数据的安全性和隐私性。

## 系统结构设计

基于HarmonyOS的交友APP的系统结构设计采用了分层架构，分为前端层、后端层和数据层。前端层负责用户界面的展示和交互，后端层处理业务逻辑和数据存储，数据层负责数据的持久化存储。通过合理的模块划分和技术选型，系统能够满足用户的功能需求和非功能需求，确保系统的高效性、安全性和可扩展性。

这是本系统各个功能模块划分。共分为五块：用户模块、活动管理模块、推荐系统模块、管理员模块、系统保障模块，详细的基于HarmonyOS的交友APP系统功能结构图，如图 3.1所示。

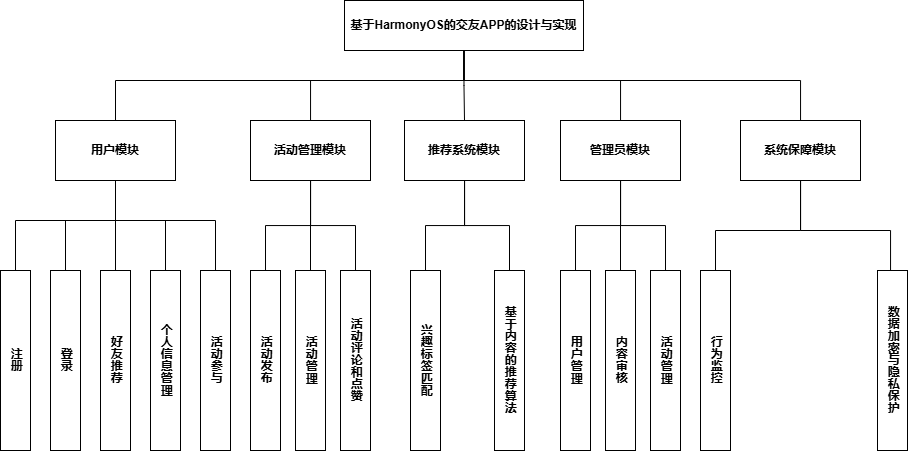


图 3.1基于HarmonyOS的交友APP功能结构图

在用户模块的设计中，本系统实现了多项核心功能以提升用户体验。首先，该模块支持用户进行个人账号的注册与登录，为用户提供便捷的APP入口，用户可以在好友列表的显著位置查看系统推荐的好友，增加了社交互动的机会。此外，用户模块还允许用户查看和修改个人信息，确保个人资料的实时更新与管理。用户还可以自由管理好友列表，灵活添加或删除好友。最后，用户可以通过该模块浏览并参与各类社交活动，丰富了用户的社交体验。

用户活动管理模块为用户提供了创建和管理社交活动的功能。用户可以通过该模块发布新的社交活动，设置活动的时间、标签、参与人数等详细信息。此外，用户还可以对已发布的活动进行编辑、取消或重新安排。为了增强用户之间的互动，该模块还支持用户对参与的活动进行评论和点赞。这些互动数据不仅丰富了用户的社交体验，还为推荐系统模块提供了重要的行为数据。

推荐系统模块是平台的核心功能之一，主要负责根据用户的兴趣标签和行为数据，为用户提供个性化的推荐服务。该模块通过整合用户的兴趣标签、参与活动的历史记录以及点赞、评论等互动行为，利用内容推荐算法，为用户推荐可能感兴趣的好友和社交活动。此外，点赞量高的社交活动会被自动推荐到平台的热门板块，进一步提升活动的曝光率和参与度。

管理员模块为平台的管理员提供了全面的管理功能，以确保平台的秩序和内容的合规性。管理员可以通过该模块对用户进行封禁、解封和删除操作，处理违规用户，维护平台的健康环境。此外，管理员还负责审核用户发布的活动、评论等信息，确保平台内容的合法性和合规性。管理员还可以发布、修改和删除社交活动，确保活动管理的规范性和有序性。

系统保障模块是平台安全性和稳定性的重要保障。该模块利用行为分析算法，实时监控用户的行为，识别异常活动，如垃圾信息发布、不良内容传播等。此外，在信息传输过程中，系统采用加密技术对用户数据进行加密处理，确保用户数据的安全性和隐私性。

## 数据库设计

在现代社交平台中，数据库作为系统的核心组成部分，承担着存储、管理和处理海量数据的重要任务。一个高效、稳定且可扩展的数据库设计，不仅能够支持平台的核心功能，还能为用户提供流畅的体验，同时确保数据的安全性和完整性。

### 数据库概念结构设计

在数据库设计中，实体-关系图（Entity-Relationship Diagram，简称ER图）是一种用于描述数据模型的重要工具。它通过图形化的方式展示数据库中的实体、属性以及实体之间的关系，帮助开发者和设计者直观地理解数据的结构和逻辑关联。对于社交平台而言，ER图的设计不仅能够清晰地呈现用户、活动、评论、点赞等核心数据之间的关系，还能为数据库的实现和优化提供指导。本系统设计的 ER 图如图 3.2 所示。

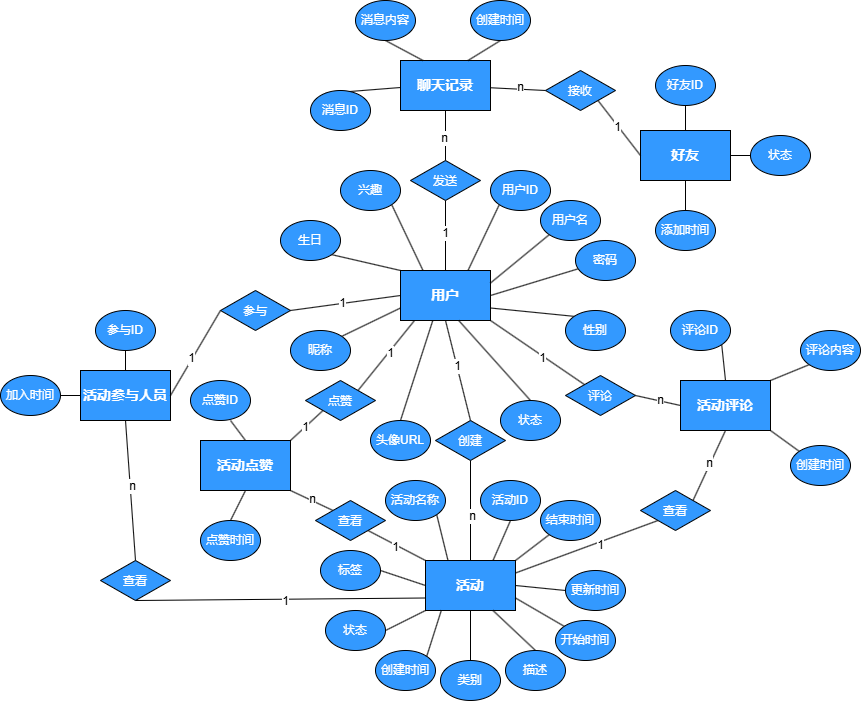


图 3.2 基于HarmonyOS的交友APP E-R 图

### 数据库逻辑结构设计

数据库逻辑结构设计是数据库系统开发的核心环节，旨在将概念模型（如ER图）转化为具体的逻辑模型，在社交平台中，逻辑结构设计直接决定了用户管理、活动创建、互动行为、推荐系统等核心功能的数据支撑能力，在这些功能需求的前提下，需要列出以下数据项：

1. USERS 用户表（用户ID，用户名，密码，性别，头像URL，昵称，生日，兴趣，状态）
2. MESSAGES 聊天记录表（消息ID，发送者ID，接收者ID，消息内容，创建时间）
3. FRIENDS 好友表（用户ID，好友ID，状态，添加时间）
4. ACTIVITY 活动表（活动ID，活动名称，类别，标签，描述，开始时间，结束时间，创建时间，更新时间，参与人数，点赞数，评论数，状态，创建者ID）
5. ACTIVITY\_PARTICIPANTS 活动参与人员表（参与ID，活动ID，用户ID，加入时间）
6. ACTIVITY\_COMMENTS 活动评论表（评论ID，活动ID，用户ID，评论内容，创建时间）
7. ACTIVITY\_LIKES 活动点赞表（点赞ID，活动ID，用户ID，点赞时间）

### 数据库物理结构设计

基于HarmonyOS的交友APP使用 MySQL 数据库进行数据存储。这是数据库表和关系表的表示形式，在本系统中一共创建表结构如下图所示。

1. 用户表：主要包含用户ID，用户名，密码，性别，头像URL，昵称，生日，兴趣，状态。如表3.1所示。

表 3.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 字段名 | 数据类型 | 默认值 | 是否非空 | 主外键 | 备注 |
| ID | INT |  | YES | 主键 | 用户ID |
| USERNAME | VARCHAR(255) |  | YES |  | 用户名 |
| PASSWORD | VARCHAR(255) |  | YES |  | 密码 |
| GENDER | VARCHAR(10) |  | NO |  | 性别 |
| AVATAR\_URL | VARCHAR(255) |  | NO |  | 头像URL |
| NAME | VARCHAR(100) |  | NO |  | 昵称 |
| BIRTHDAY | DATE |  | NO |  | 生日 |
| INTERESTS | TEXT |  | NO |  | 兴趣 |
| STATUS | ENUM | normal | YES |  | 状态 |

1. 聊天记录表：主要包含消息ID，发送者ID，接收者ID，消息内容，创建时间。如表3.2所示。

表 3.2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 字段名 | 数据类型 | 默认值 | 是否非空 | 主外键 | 备注 |
| MESSAGE\_ID | INT |  | YES | 主键 | 消息ID |
| SENDER\_ID | INT |  | YES | 外键 | 发送者ID |
| RECEIVER\_ID | INT |  | YES | 外键 | 接收者ID |
| MESSAGE | TEXT |  | YES |  | 消息内容 |
| CREATED\_AT | TIMESTAMP |  | YES |  | 创建时间 |

1. 好友表：主要包含用户ID，好友ID，状态，添加时间。如表3.3所示。

表 3.3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 字段名 | 数据类型 | 默认值 | 是否非空 | 主外键 | 备注 |
| USER\_ID | INT |  | YES | 主键，外键 | 用户ID |
| FRIEND\_ID | INT |  | YES | 主键，外键 | 好友ID |
| STATUS | ENUM | pending | YES |  | 状态 |
| ADDED\_AT | TIMESTAMP |  | YES |  | 添加时间 |

1. 活动表：主要包含活动ID，活动名称，类别，标签，描述，开始时间，结束时间，创建时间，更新时间，参与人数，点赞数，评论数，状态，创建者ID。如表3.4所示。

表 3.4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 字段名 | 数据类型 | 默认值 | 是否非空 | 主外键 | 备注 |
| ACTIVITY\_ID | INT |  | YES | 主键 | 活动ID |
| ACTIVITY\_NAME | VARCHAR(255) |  | YES |  | 活动名称 |
| CATEGORY | VARCHAR(100) |  | YES |  | 类别 |
| TAGS | VARCHAR(255) |  | NO |  | 标签 |
| DESCRIPTION | TEXT |  | NO |  | 描述 |
| START\_TIME | DATETIME |  | NO |  | 开始时间 |
| END\_TIME | DATETIME |  | NO |  | 结束时间 |
| CREATED\_AT | TIMESTAMP |  | YES |  | 创建时间 |
| UPDATED\_AT | TIMESTAMP |  | YES |  | 更新时间 |
| PARTICIPANTS\_COUNT | INT | 0 | YES |  | 参与人数 |
| LIKES\_COUNT | INT | 0 | YES |  | 点赞数 |
| COMMENTS\_COUNT | INT | 0 | YES |  | 评论数 |
| STATUS | ENUM | active | YES |  | 状态 |
| CREATOR\_ID | INT |  | YES | 外键 | 创建者ID |

1. 活动参与人员表：主要包含参与ID，活动ID，用户ID，加入时间。如表3.5所示。

表 3.5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 字段名 | 数据类型 | 默认值 | 是否非空 | 主外键 | 备注 |
| PARTICIPANT\_ID | INT |  | YES | 主键 | 参与ID |
| ACTIVITY\_ID | INT |  | YES | 外键 | 活动ID |
| USER\_ID | INT |  | YES | 外键 | 用户ID |
| JOINED\_AT | TIMESTAMP |  | YES |  | 加入时间 |

1. 活动评论表：主要包含评论ID，活动ID，用户ID，评论内容，创建时间。如表3.6所示。

表 3.6

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 字段名 | 数据类型 | 默认值 | 是否非空 | 主外键 | 备注 |
| COMMENT\_ID | INT |  | YES | 主键 | 评论ID |
| ACTIVITY\_ID | INT |  | YES | 外键 | 活动ID |
| USER\_ID | INT |  | YES | 外键 | 用户ID |
| COMMENT\_TEXT | TEXT |  | NO |  | 评论内容 |
| CREATED\_AT | TIMESTAMP |  | YES |  | 创建时间 |

1. 活动点赞表：主要包含点赞ID，活动ID，用户ID，点赞时间。如表3.7所示。

表 3.7

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 字段名 | 数据类型 | 默认值 | 是否非空 | 主外键 | 备注 |
| LIKE\_ID | INT |  | YES | 主键 | 点赞ID |
| ACTIVITY\_ID | INT |  | YES | 外键 | 活动ID |
| USER\_ID | INT |  | YES | 外键 | 用户ID |
| LIKED\_AT | TIMESTAMP |  | TES |  | 点赞时间 |

(1) 表的绘制方法

表要用WORD绘制，不要粘贴。

(2) 表的位置

① 表格居中排列。

② 表格与下文应留一行空格。

③ 表中若有附注，一律用阿拉伯数字和右半圆括号按顺序编排，如注1），附注写在表的下方。

(3) 表的版式

① 表的大小尽量以一页的页面为限，不要超限，一旦超限要加续表或设置表格允许跨页显示，在跨页显示表格时应设置表头跨页显示。

(4) 表名的写法

① 表名应当在表的上方并且居中。编号应分章编号，如表 2.1、表 2.2。

② 表名与上文留一空行。

③ 表及其名称要放在同一页中，不能跨接两页。

④ 表内文字全文统一，设置为宋体，五号。

⑤ 中文表名设置为宋体，英文名称设置为Times New Roman，五号，居中。

## 公式的格式说明

### 公式的格式示例

由于一般的文献资料中所给出的载荷和抗力的统计参数主要为变异系数，为便于讨论，定义公式形式如下：

 (2.1)

其中，μR，μS分别为抗力和载荷效应的均值，……。

### 公式的格式描述

(1) 公式缩进2个字符。

(2) 公式序号应按章编号，公式编号在行末列出，如(2.1)、(2.2)。

(3) 公式位置：公式之间及上下文间设置半行间距或者6磅，作者可根据情况适当调整，以保证格式协调和美观。

## 参考文献的格式说明

### 参考文献在正文中引用的示例

关于主题法的起源众说不一。国内有人认为“主题法检索体系的形式和发展开始于1856年英国克雷斯塔多罗(Crestadoro)的《图书馆编制目录技术》一书”，“国外最早采用主题法来组织目录索引的是杜威十进分类法的相关主题索引……”[1]。也有人认出为“美国的贝加逊·富兰克林出借图书馆第一个使用了主题法”[2-4]。

### 参考文献在正文中引用的书写格式

引用的文献在正文中用方括号和阿拉伯数字按顺序以右上角标形式标注在引用处。

### 参考文献的书写格式

(1) 参考文献按照在正文中引用的顺序进行编码。

(2) 作者一律姓前名后(外文作者名应缩写)，作者间用“,”间隔。作者少于3人应全部写出，3人以上只列出前3人，后加“等”或“et al.”。

(3) 标题“参考文献”选用模板中的样式所定义的“标题1-居中-无自动编号”；或者手动设置成字体：黑体，居中，字号：小三，1.25倍行距，段前10磅，段后10磅。

(4) 参考文献正文设置成字体：宋体，居左，字号：五号，1.25行倍行距，段前、段后均为0行。

(5) 按照引用的文献类型不同使用不同的表示方法。

① 专著(注意应标明出版地及所参阅内容在原文献中的位置)，表示方法为：

[序号] 作者.专著名[M].出版地:出版者,出版年.

② 期刊中析出的文献(注明应标明年、卷、期，尤其注意区分卷和期) ，表示方法为：

[序号] 作者.题(篇)名[J].刊名.出版年,卷号(期号):起止页.

③ 会议论文，表示方法为：

[序号] 作者.篇名[C].会议名,会址,开会年: 起止页.

④ 专著(文集)中析出的文献，表示方法为：

[序号] 作者.篇名[A].见(In):文集的编(著)者.文集名.出版地:出版者,出版年:起止页.

⑤ 学位论文，表示方法为：

[序号] 作者.题(篇)名:(博(硕)士学位论文)[D].授学位地:授学位单位,授学位年.

⑥ 专利文献，表示方法为：

[序号] 专利申请者.专利题名[P].专利国别,专利文献种类,专利号.出版日期.

### 参考文献的书写格式示例

参考文献书写示例请见“参考文献”部分。

## 量和单位的使用

### 使用方法

(1) 必须符合国家标准规定，不得使用已废弃的单位，如高斯(G和Gg) ﹑亩﹑克分子浓度（M）﹑当量能度（N）等。

(2) 量和单位不用中文名称，而用法定符号表示。

### 中华人民共和国法定计量单位

中华人民共和国法定计量单位如表 2.4至表 2.8所示。

表 2.8 国际单位制的辅助单位

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 量的名称 | 单位名称 | 单位符号 |
| 平面角 | 弧度 | rad |
| 立体角 | 球面度 | sr |

表 2.9 国际单位制中具有专门名称的导出单位

| 量的名称 | 单位名称 | 单位符号 | 其他表示式例 |
| --- | --- | --- | --- |
| 频率 | 赫［兹］ | Hz | s-1 |
| 力；重力 | 牛［顿］ | N | kg·m/s2 |
| 压力，压强；应力 | 帕［斯卡］ | Pa | N/m2 |
| 能量；功；热 | 焦［耳］ | J | N·m |
| 功率；辐射通量 | 瓦［特］ | W | J/s |
| 电荷量 | 库［仑］ | C | A·s |
| 电位；电压；电动势 | 伏［特］ | V | W/A |
| 电容 | 法［拉］ | F | C/V |
| 电阻 | 欧［姆］ | Ω | V/A |
| 电导 | 西［门子］ | S | A/V |
| 磁通量 | 韦［伯］ | Wb | V·s |
| 磁通量密度，磁感应强度 | 特［斯拉］ | T | Wb/m2 |
| 电感 | 亨［利］ | H | Wb/A |
| 摄氏温度 | 摄氏度 | ℃ |  |
| 光通量 | 流明 | lm | cd·sr |
| 光照度 | 勒［克斯］ | lx | lm/m2 |
| 放射性活度 | 贝可［勒尔］ | Bq | s-1 |
| 吸收剂量 | 戈［瑞］ | Gy | J/kg |
| 剂量当量 | 希［沃特］ | Sv | J/kg |

表 2.10 国际单位制的基本单位

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 量的名称 | 单位名称 | 单位符号 |
| 长度 | 米 | m |
| 质量 | 千克（公斤） | kg |
| 时间 | 秒 | s |
| 电流 | 安［培］ | A |
| 热力学温度 | 开［尔文］ | K |
| 物质的量 | 摩［尔］ | mol |
| 发光强度 | 坎［德拉］ | cd |

表 2.11 国家选定的非国际单位制单位

| 量的名称 | 单位名称 | 单位符号 | 换算关系和说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| 时间 | 分  ［小］时  天（日） | min  h  d | 1min=60s  1h=60min=3600s  1d=24h=86400s |
| 平面角 | ［角］秒  ［角］分  度 | （"）  （'）  （°） | 1"=（π/648000）rad  1'=60"=（π/10800）rad  1°=60'=（π/180）rad |
| 旋转速度 | 转每分 | r/min | 1r/min=（1/60）s-1 |
| 长度 | 海里 | n mile | 1n mile=1852m  （只用于航行） |
| 速度 | 节 | kn | 1kn=1 n mile/h |
| =（1852/3600）m/s |
| （只用于航行） |
| 质量 | 吨 | t | 1t=103kg |
| 原子质量单位 | u | 1u≈1.6605655×10-27kg |
| 体积 | 升 | L，（1） | 1L=1dm3=10-3 m3 |
| 能 | 电子伏 | eV | 1eV≈1.6021892×10-19J |
| 级差 | 分贝 | dB |  |
| 级密度 | 特［克斯］ | tex | 1 tex=1g/km |

表 2.12 用于构成十进倍数和分数单位的词头

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 所表示的因数 | 词头名称 | 词头符号 |
| 1018 | 艾［克萨］ | E |
| 1015 | 拍［它］ | P |
| 1012 | 太［拉］ | T |
| 109 | 吉［咖］ | G |
| 106 | 兆 | M |
| 103 | 千 | K |
| 102 | 百 | h |
| 101 | 十 | da |
| 10-1 | 分 | d |
| 10-2 | 厘 | c |
| 10-3 | 毫 | m |
| 10-6 | 微 | μ |
| 10-9 | 纳［诺］ | n |
| 10-12 | 皮［可］ | p |
| 10-15 | 飞［母托］ | f |
| 10-18 | 阿［托］ | a |

## 规范表达注意事项

### 名词术语

应使用全国自然科学名词审定委员会审定的自然科学名词术语；应按有关的标准或规定使用工程技术名词术语；应使用公认共知的尚无标准或规定的名词术语。作者自拟的名词术语，在文中第一次出现时，须加注说明。表示同一概念或概念组合的名词术语，全文中要前后一致。外国人名可使用原文，不必译出。一般的机关、团体、学校、研究机构和企业等的名称，在论文中第一次出现时必须写全称。

### 数字

数字的使用必须符合新的国家标准《出版物上数字用法》（GB/T15835-2011）。

### 外文字母

文中出现的易混淆的字母、符号以及上下标等，必须打印清楚或缮写工整。要严格区分外文字母的文种、大小写、正斜体和黑白体等，必要时用铅笔注明，尤其注意上下标字母的大小写、正斜体。

(1) 斜体

斜体外文字母用于表示量的符号，主要用于下列场合：

① 变量符号、变动附标及函数。

② 用字母表示的数及代表点、线、面、体和图形的字母。

③ 特征数符号，如Re(雷诺数)、Fo(傅里叶数)、Al(阿尔芬数)等。

④ 在特定场合中视为常数的参数。

⑤ 矢量、矩阵用黑体斜体。

(2) 正体

正体外文字母用于表示名称及与其有关的代号，主要用于下列场合：

① 有定义的已知函数(例如sin, exp, ln等)。

② 其值不变的数学常数(例如e=2.718 281 8…)及已定义的算子。

③ 法定计量单位、词头和量纲符号。

④ 数学符号。

⑤ 化学元素符号。

⑥ 机具、仪器、设备和产品等的型号、代号及材料牌号。

⑦ 硬度符号。

⑧ 不表示量的外文缩写字。

⑨ 表示序号的拉丁字母。

⑩ 量符号中为区别其它量而加的具有特定含义的非量符号下角标。

### 量和单位

文中涉及的量和单位一律采用新的国家标准GB3100~3102-93《量和单位》。

### 标点符号

标点符号的使用必须符合新的国家标准《标点符号用法》（GB/T15834-2011）。

# 毕业论文（设计）打印说明

## 封页

### 封皮

印刷厂统一制作。

### 封一

单面打印。

### 封二

单面打印。

## 中英文摘要

### 中文摘要

如果是一页，单面打印；否则双面打印。

### 英文摘要

如果是一页，单面打印；否则双面打印。

## 目录

如果是一页，单面打印；如果两页，双面打印。

## 正文

### 正文

正文从引言开始到致谢结束，双面打印。

# 第四章题目

一级标题：黑体，小三，1.25倍行距，段前10磅，段后10磅，无特殊格式。

## 第四章第一节题目

二级标题：黑体，四号，1.25倍行距，段前8磅，段后8磅，无特殊格式。

### 第四章第一节一级题目

三级标题：黑体，小四，1.25倍行距，段前6磅，段后6磅，无特殊格式。

#### 四级标题（第四章第一节二级题目）

四级标题：宋体，小四，加粗，1倍行距，段前5磅，段后5磅，无特殊格式。

## 第四章第二节题目

### 第四章第二节一级题目

# 使用“标题1-居中-无自动编号”样式

## 打开样式窗格

在Word的“开始”面板中“样式”区域的右下角找到，点击即可显示样式窗格，可根据需要确定是否固定在右侧。

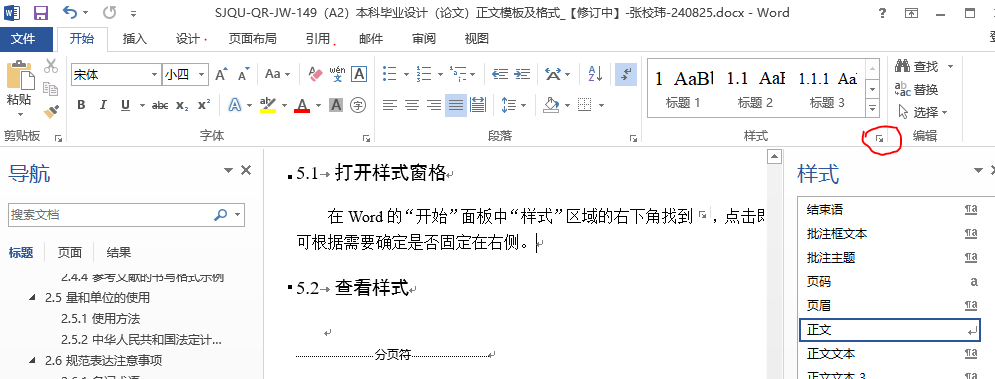


图 5.1 打开样式窗格的按钮

## 查看样式

打开“样式”窗格如图 5.2所示，右下角 “选项”可设置样式窗格显示的样式信息，选项窗口如图 5.3所示。



图 5.2 样式窗格

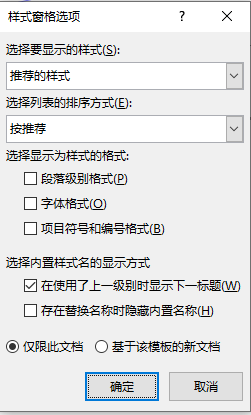


图 5.3 样式窗格选项窗口

## 使用样式

选中需要设置的文字或段落，再点击样式窗格中相应的样式即可完成样式设置，若不符合需要请修改样式。

“论文样式”为已经设置好的论文正文样式，请根据需要使用。也可根据需要修改“正文”样式，修改时请注意“正文”样式是“标题1”、“标题2”、“标题3”、“标题4”等样式的基准样式，在修改“正文样式”时，这些样式也会一同被修改；同时也应注意，表格内文字、空行等部分内容也是基于“正文”样式设定的，表格的格式等也会被一同修改。

结 论

黑体、小三、居中，段前10磅，段后10磅，1.25倍行距，无特殊格式。阅后删除此文本框。

结论是理论分析和实验结果的逻辑发展，是整篇毕业论文（设计）的归宿。结论是在理论分析、试验结果的基础上，经过分析、推理、判断、归纳的过程而形成的总观点。结论必须完整、准确、鲜明、并突出与前人不同的新见解。

书写格式说明：

标题“结论”选用模板中的样式所定义的“标题1-居中-无自动编号”；或者手动设置成字体：黑体，居中，字号：小三，1.25倍行距，段前10磅，段后10磅。

结论正文设置成字体：宋体，居左，字号：小四，1.25倍行距，段前、段后均为0行，首行缩进2个字符。

参 考 文 献

黑体、小三、居中，段前10磅，段后10磅，1.25倍行距，无特殊格式。阅后删除此文本框。

标题“参考文献”选用模板中的样式所定义的“标题1-居中-无自动编号”；或者手动设置成字体：黑体，居中，字号：小三，1.25倍行距，段前10磅，段后10磅。

参考文献正文设置成字体：宋体，居左，字号：五号，1.25倍行距，段前、段后均为0行。

参考文献的使用必须符合新的国家标准《信息与文献 参考文献著录规则》（GB/T7714-2015）。

参考文献的著录，按毕业论文（设计）中引用顺序排列。

参考文献类型:专著[M]，会议论文集[C]，报纸文章[N]，期刊文章[J]，学位论文[D]，报告[R]，标准[S]，专利[P],论文集中的析出文献[A]。

参考文献数量10-15篇，其中期刊不少于6篇，并且包含一定数量的外文期刊。

示例如下：

[1] 薛华成.管理信息系统[M].北京:清华大学出版社,1993.

[2] 霍斯尼 R K著.李庆龙译.谷物科学与工艺学原理[M].北京:中国食品出版社,1989.

[3] Borko H, Bernier C L.Indexing concepts and methods[M].New York: Academic Pr.,1978.

[4] 徐滨士,欧忠文,马世宁等.纳米表面工程[J].中国机械工程,2000,11(6):707-712.

[5] Kuehnlw M R, Peeken H, Troeder C et al. The Toroidal Drive[J]. Mechanical Engineering, 1981, 103 (2):32-39.

[6] 惠梦君,吴德海,柳葆凯等.奥氏体—贝氏体球铁的发展[C].全国铸造学会奥氏体—贝氏体球铁专业学术会议,武汉,1986.

[7] Rosenthall E M,ed.Proceedings of the fifth Canadian Mathematical Congress[C],Univ. of Montreal,1961.Toronto:Univ. of Toronto Pr.,1963:23-29

[8] 黄蕴慧.国际矿物学研究的动向[A].见:程裕淇编.世界地质科技发展动向.北京:地质出版社,1982:38-39.

[9] Buseck P R,Nord G L, Veblen D R.Subsolidus phenomena in pyroxenes[A].In: Prewitt C T, ed. Reviews in mineralogy,pyroxenes v.7. [s.l.]: Mineralogical Society of America,1980: 117-211.

[10] 金波.采用并联型液压系统的水轮机调速器控制系统研究:(博士学位论文)[D].杭州:浙江大学,1998.

[11] Cairns R B.Infared spectroscopic studies on solid oxygen:[dissertation] [D].Berkeley: Univ. of California,1965.

[12] 张楠.专利题名[P].中国,专利文献种类,专利号.2002.

[13] 书写格式详见2.4.3

致 谢

黑体、小三、居中，段前10磅，段后10磅，1.25倍行距，无特殊格式。阅后删除此文本框。

毕业论文（设计）中不得书写与论文工作无关的人和事，致谢内容要实事求是。

一同工作的同志对本研究所做的贡献应在论文中做明确的说明并表示谢意。

这部分内容不可省略。

书写格式说明：

标题“致谢”选用模板中的样式所定义的“标题1-居中-无自动编号”；或者手动设置成字体：黑体，居中，字号：小三，1.25倍行距，段前10磅，段后10磅。

致谢正文设置成字体：宋体，居左，字号：小四，1.25倍行距，段前、段后均为0行，首行缩进2个字符。

发表学术论文情况

黑体、小三、居中，段前10磅，段后10磅，1.25倍行距，无特殊格式。阅后删除此文本框。

仅列出发表与毕业论文（设计）有关的学术论文，并注明属于毕业论文（设计）内容的部分（章节），所有作者及其顺序、所发表的刊物名称（包括主办单位、是否被SCI、EI检索期刊，是否被中文核心收录）、时间、期号与页码。其他时间或与毕业论文（设计）内容（章节）无关的论文不得列出。

书写格式说明：

标题“发表学术论文情况”选用模板中的样式所定义的“标题1-居中-无自动编号”；或者手动设置成字体：黑体，居中，字号：小三，1.25倍行距，段前10磅，段后10磅。

发表学术论文情况正文设置成字体：宋体，居左，字号：小四，1.25倍行距，段前、段后均为0行。

如无“学术论文”发表，可删除此页面。

附录A 附录内容名称

黑体、小三、居中，段前10磅，段后10磅，1.25倍行距，无特殊格式。阅后删除此文本框。

以下内容可放在附录之内：

(1) 正文内过于冗长的公式推导；

(2) 方便他人阅读所需的辅助性数学工具或表格；

(3) 重复性数据和图表；

(4) 毕业论文（设计）使用的主要符号的意义和单位；

(5) 程序说明和程序全文。

这部分内容可省略。如果省略，删掉此页。

书写格式说明：

标题“附录---”选用模板中的样式所定义的“标题1-居中-无自动编号”；或者手动设置成字体：黑体，居中，字号：小三，1.25倍行距，段前10磅，段后10磅。

附录正文设置成字体：宋体，居左，字号：小四，1.25倍行距，段前、段后均为0行。