

都队_系统文档

一、团队信息

队名：都队

团队成员：

- 穆佳月
- 宋国庆
- 钱伟

二、软件介绍

2.1 设计目标

本应用是一款基于Python计算机二级考试大纲的桌面学习辅助工具，旨在为Python初学者和备考学生提供系统化、专业化的学习平台。通过知识点学习、题库练习、智能错题本、模拟考试、AI助手等功能，帮助用户高效掌握Python核心知识，提升编程能力。

2.2 核心功能

- 知识点学习系统**：48个知识点，覆盖Python基础到进阶内容
- 智能题库练习**：308道题目，支持选择、判断、填空、编程四种题型
- 模拟考试系统**：3场完整考试，真实模拟二级考试环境
- 智能错题本**：知识点分组、卡片复习、重测功能
- AI学习助手**：集成DeepSeek API，提供智能问答辅导
- 学习进度跟踪**：多维度数据统计与可视化分析
- 代码编辑器**：内置Python代码执行环境

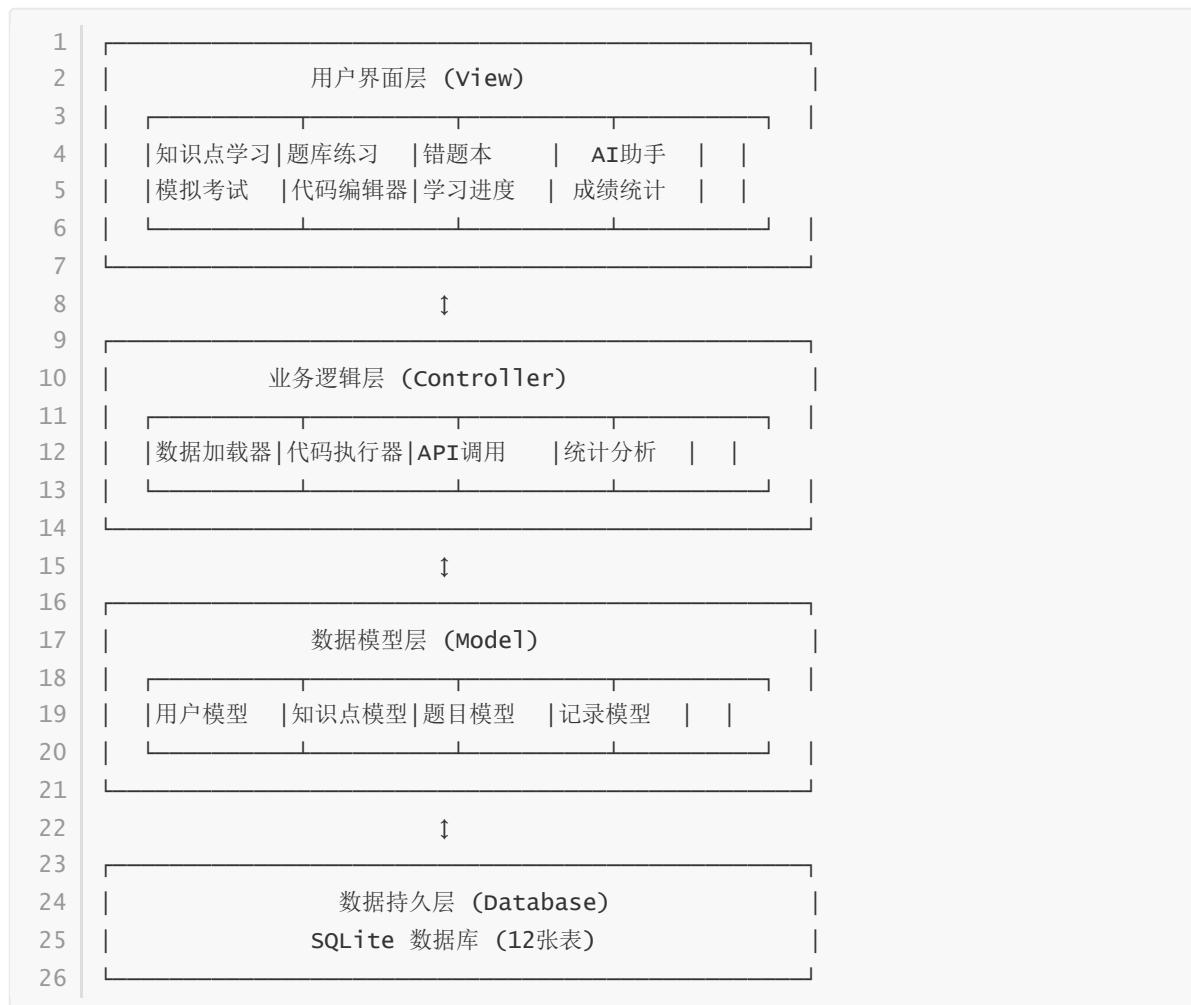
2.3 应用技术

- GUI框架**：PyQt5 5.15.10 - 构建桌面应用界面
- 数据库**：SQLite 3.x - 本地数据存储
- 数据可视化**：Matplotlib 3.10.0 - 图表生成
- 数值计算**：NumPy 2.1.3 - 数据处理
- AI集成**：Requests 2.31.0 + DeepSeek API - 智能问答
- 图像处理**：Pillow 11.1.0 - 界面资源处理

三、软件总体设计

3.1 系统架构

本系统采用**MVC (Model-View-Controller) 架构模式**，实现数据、界面、业务逻辑的清晰分离：



3.2 数据库设计

系统采用SQLite关系型数据库，共12张核心数据表：

表名	说明	主要字段
users	用户表	id, username, password, nickname
knowledge_points	知识点表	id, category, title, content, code_example
questions	题目表	id, category, type, question, answer, explanation
exams	考试表	id, name, description, duration, total_score
exam_questions	考试题目关联表	exam_id, question_id, score
test_cases	测试点表	question_id, input_data, expected_output
learning_records	学习记录表	user_id, knowledge_id, study_time, completed
practice_records	练习记录表	user_id, question_id, is_correct, time_spent

表名	说明	主要字段
wrong_questions	错题本表	user_id, question_id, wrong_count, mastered
exam_records	考试记录表	user_id, exam_id, score, start_time
exam_answers	答题详情表	exam_record_id, question_id, user_answer
study_statistics	学习统计表	user_id, study_date, total_time, questions_completed

3.3 模块化设计

```

1 项目根目录
2 └── main.py           # 程序入口，数据库初始化检查
3 └── config.py         # 全局配置（主题色、题型定义）
4 └── requirements.txt   # 依赖包清单
5
6 └── database/          # 数据访问层
7   ├── db_manager.py    # 数据库管理器（CRUD操作）
8   └── python_learning.db # SQLite数据库文件
9
10 └── models/            # 数据模型层
11   ├── user.py          # 用户模型
12   ├── knowledge.py     # 知识点模型
13   ├── question.py      # 题目模型
14   └── record.py        # 记录模型
15
16 └── ui/                # 界面视图层（20个文件）
17   ├── main_window.py    # 主窗口框架
18   ├── login_window.py   # 登录界面
19   ├── knowledge_widget.py # 知识点学习界面
20   ├── practice_widget.py # 题库练习界面
21   ├── mistakes_widget.py # 错题本界面
22   ├── exam_widget.py    # 模拟考试界面
23   ├── ai_assistant_widget.py # AI助手界面
24   ├── editor_widget.py   # 代码编辑器界面
25   ├── progress_widget.py # 学习进度界面
26   ├── statistics_widget.py # 成绩统计界面
27   └── profile_widget.py # 个人主页界面
28
29 └── utils/              # 工具层
30   ├── code_executor.py   # 代码安全执行器
31   └── data_loader.py     # 数据加载工具
32
33 └── scripts/            # 辅助脚本
34   ├── init_data.py       # 数据库初始化脚本
35   └── clean_duplicates_and_reconfigure.py # 考试配置脚本

```

四、软件功能介绍

4.1 知识点学习模块

功能描述：

提供系统化的Python知识点学习，涵盖10大分类、48个核心知识点。每个知识点包含详细讲解、代码示例和学习进度跟踪。

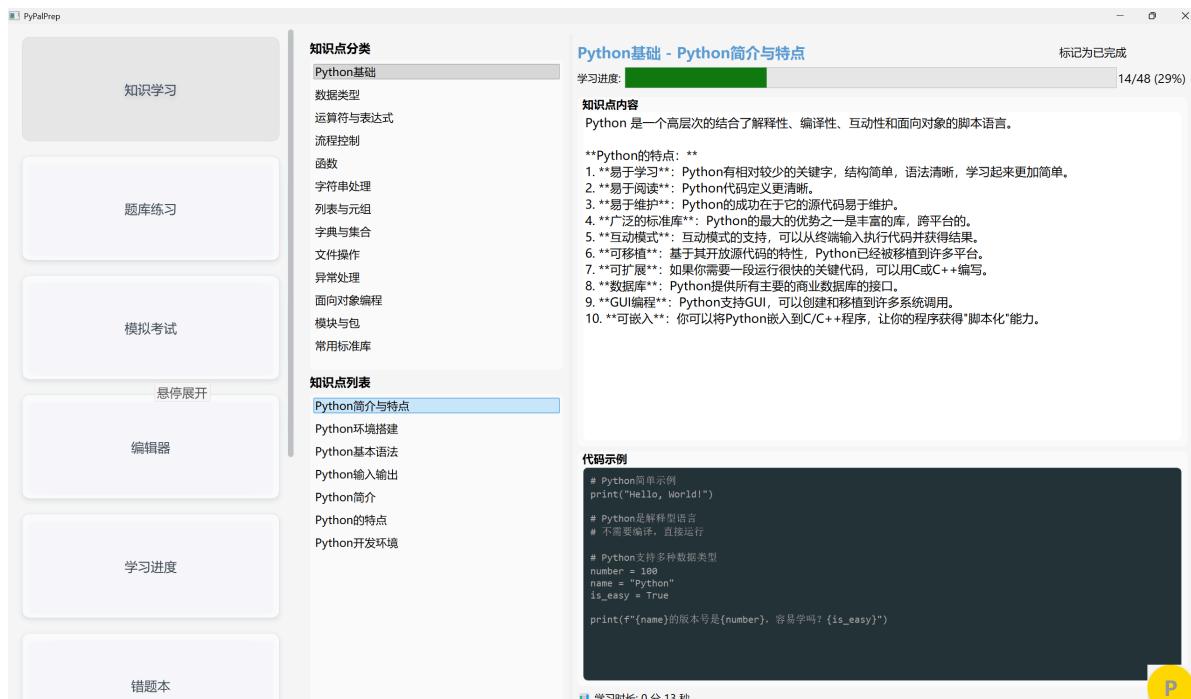
核心功能：

1. **分类浏览**：左侧分类列表，清晰展示10大知识模块
2. **知识点选择**：中间列表显示该分类下所有知识点
3. **内容展示**：右侧显示详细讲解和代码示例
4. **进度跟踪**：自动记录学习时长，支持标记完成
5. **学习统计**：实时显示已完成知识点数量

知识点分类：

- Python基础（8个知识点）
- 数据类型（6个知识点）
- 运算符与表达式（4个知识点）
- 流程控制（5个知识点）
- 函数（6个知识点）
- 字符串处理（4个知识点）
- 列表与元组（5个知识点）
- 字典与集合（4个知识点）
- 文件操作（3个知识点）
- 面向对象编程（3个知识点）

界面截图：



(截图说明：左侧分类树，中间知识点列表，右侧内容展示区，底部进度条和“标记完成”按钮)

4.1 题库练习系统

功能描述：

提供308道精选题目，涵盖选择题、判断题、填空题、编程题四种题型，支持按分类、题型筛选，即时反馈答题结果。

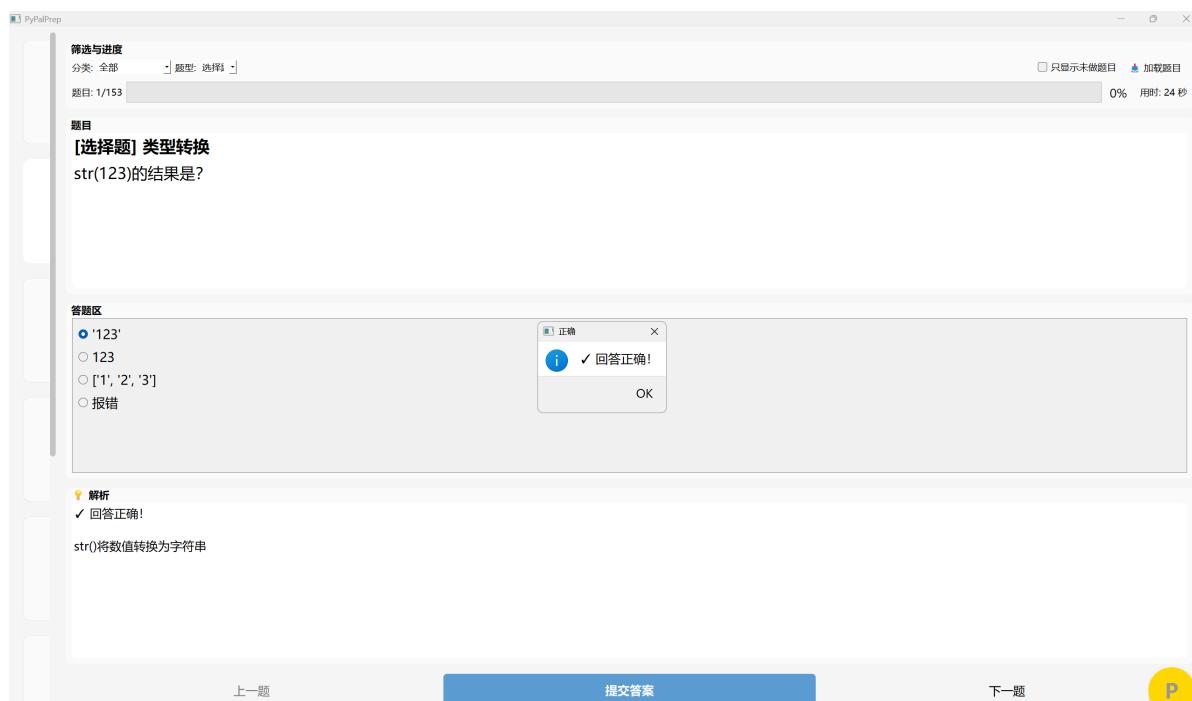
核心功能：

1. 智能筛选：按知识分类和题型双重筛选
2. 随机抽题：从筛选结果中随机加载题目
3. 多题型支持：
 - 选择题：单选，A/B/C/D四个选项
 - 判断题：正确/错误二选一
 - 填空题：文本输入框作答
 - 编程题：代码编辑器 + 实时运行测试
4. 即时评判：提交后立即显示正确答案和详细解析
5. 错题收集：答错题目自动加入错题本
6. 题目导航：上一题/下一题快速切换

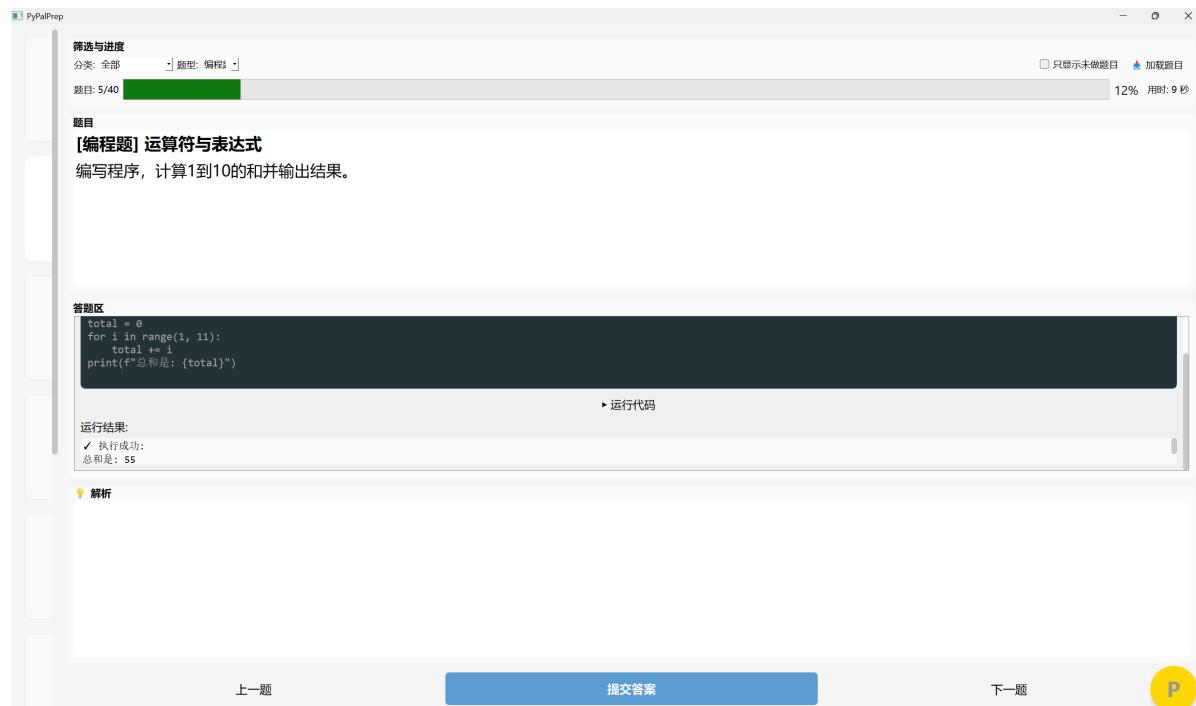
题库规模：

- 总题目数：**308道**
- 选择题：120道
- 判断题：80道
- 填空题：60道
- 编程题：48道

界面截图：



(截图说明：顶部筛选条件，中间题目内容和选项，底部答案解析区)



(截图说明：题目描述、代码编辑器、运行按钮、测试结果输出区)

4.1 智能错题本

功能描述：

自动收集练习和考试中的错题，提供知识点分组、卡片式复习、重测功能，帮助用户针对性查漏补缺。

核心功能：

1. 知识点分组卡片：

- 按知识点分类展示错题数量
- 卡片式UI，直观显示每个分类的错题统计
- 点击卡片进入该分类的错题列表

2. 卡片复习模式：

- 类似记忆卡片的逐题复习方式
- 可选每次复习15题或25题
- 先显示题目，点击“显示答案”后展示正确答案
- 支持标记“已掌握”或“模糊”状态

3. 重测功能：

- 重新作答错题，检验掌握情况
- 编程题支持代码编写和实时运行
- 重测通过后可标记为已掌握

4. 错题统计：

- 错误次数记录
- 首次错误时间
- 最近错误时间

- 掌握状态管理

技术亮点：

- 左右分栏布局 (QSplitter)
- 卡片UI采用渐变背景和阴影效果
- 支持上下滚动查看大量错题
- 实时统计错题数量变化

界面截图：



(截图说明：左侧复习设置区，右侧知识点分组卡片网格)



(截图说明：全屏卡片复习模式，题目卡片、答案区、掌握状态按钮)



4.1 模拟考试系统

功能描述：

提供3场完整的计算机二级Python模拟考试，每场46题，总分100分，真实模拟考试环境，支持倒计时、自动提交、成绩查询。

核心功能：

1. 考试管理：

- 可用考试列表展示
- 考试详情查看（题型分布、时长、总分）
- 开始考试 / 查看历史成绩

2. 考试流程：

- 实时倒计时显示
- 题目按序作答
- 支持题目跳转
- 时间到自动提交
- 手动提交确认

3. 成绩统计：

- 即时批改显示总分
- 各题型得分明细
- 答题详情回顾
- 错题自动加入错题本

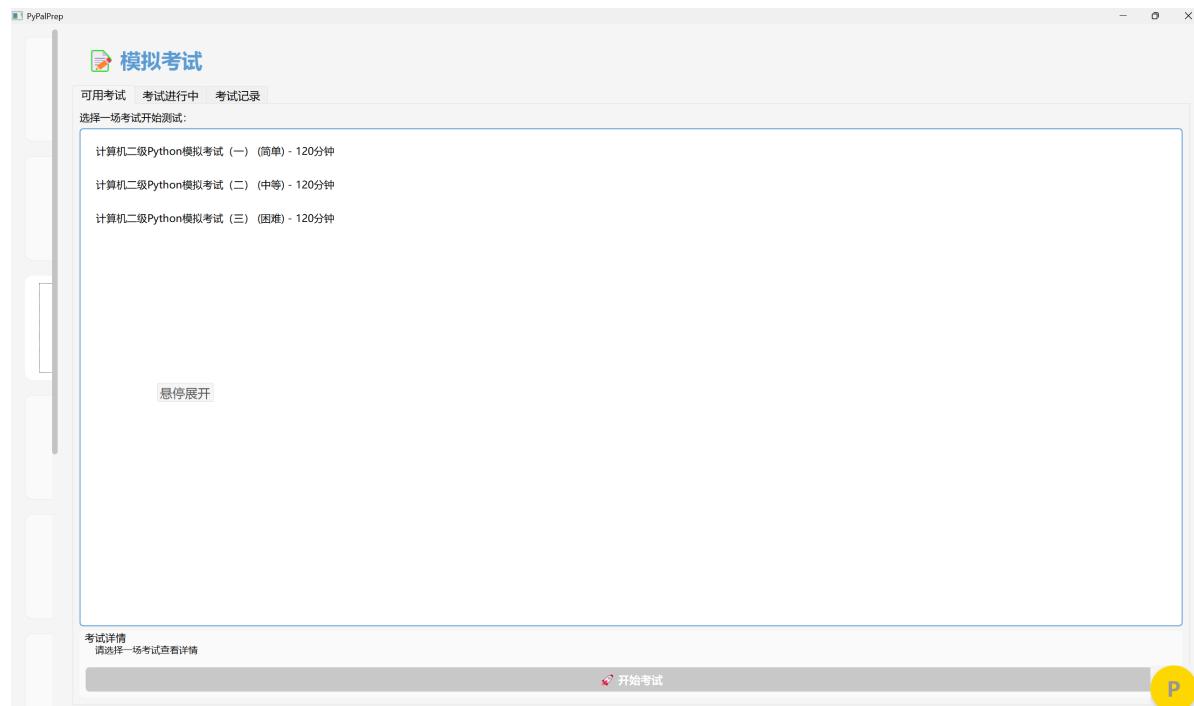
4. 考试记录：

- 历史考试成绩查询
- 答题详情查看
- 支持多次参加同一场考试

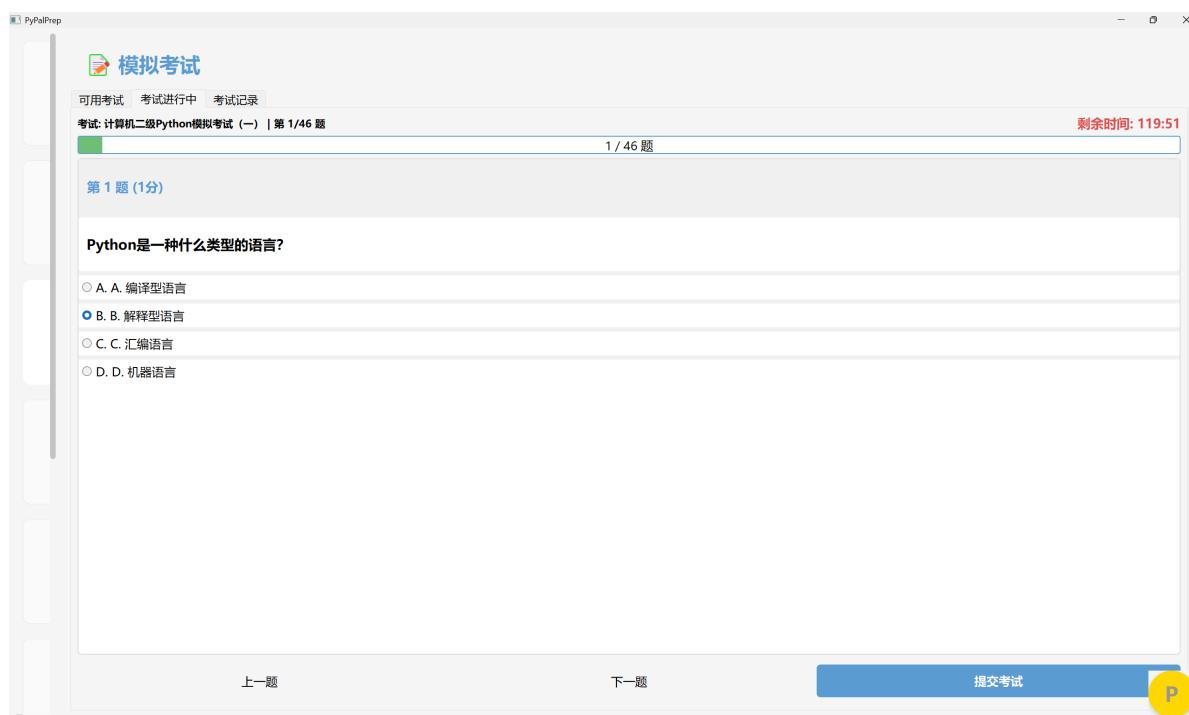
考试配置：

考试名称	时长	题目数	总分	及格分
Python基础入门考试	90分钟	46题	100分	60分
Python进阶考试	90分钟	46题	100分	60分
Python编程实战考试	90分钟	46题	100分	60分

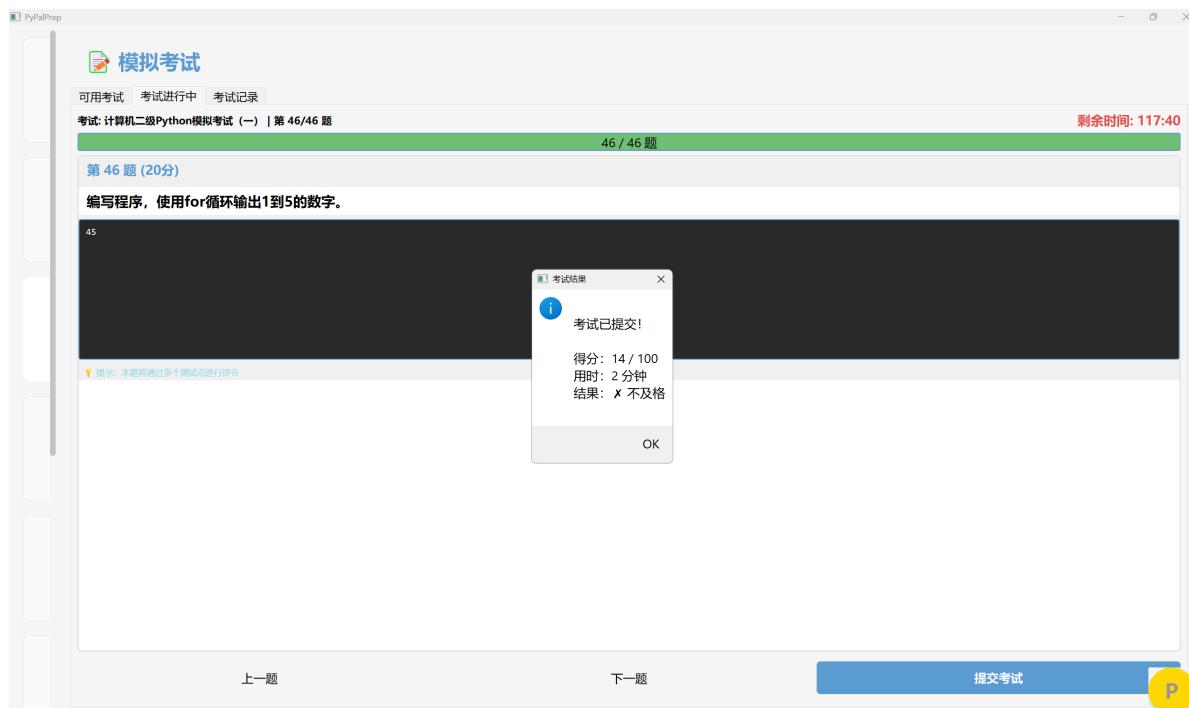
界面截图：



(截图说明：可用考试卡片，显示考试名称、时长、总分)



(截图说明：顶部倒计时，题目内容，选项/作答区，题目导航)



(截图说明：总分展示，各题型得分，答题详情列表)

4.1 AI学习助手

功能描述：

集成DeepSeek AI API，提供悬浮式智能问答助手，专注解答Python计算机二级相关问题，支持代码解释、错误调试、知识点讲解。

核心功能：

1. 悬浮式设计：

- 圆形悬浮按钮，默认在右下角
- 点击展开聊天面板（0.3秒动画）

- 可拖拽移动位置

2. 智能问答：

- 基于DeepSeek API的大模型对话
- 系统提示词限定在二级Python范围
- 支持连续对话，保留上下文
- Markdown格式输出，支持代码高亮

3. 快捷功能：

- 快捷问题模板（点击  按钮）
- 清除对话历史（点击  按钮）
- 回车发送消息快捷键

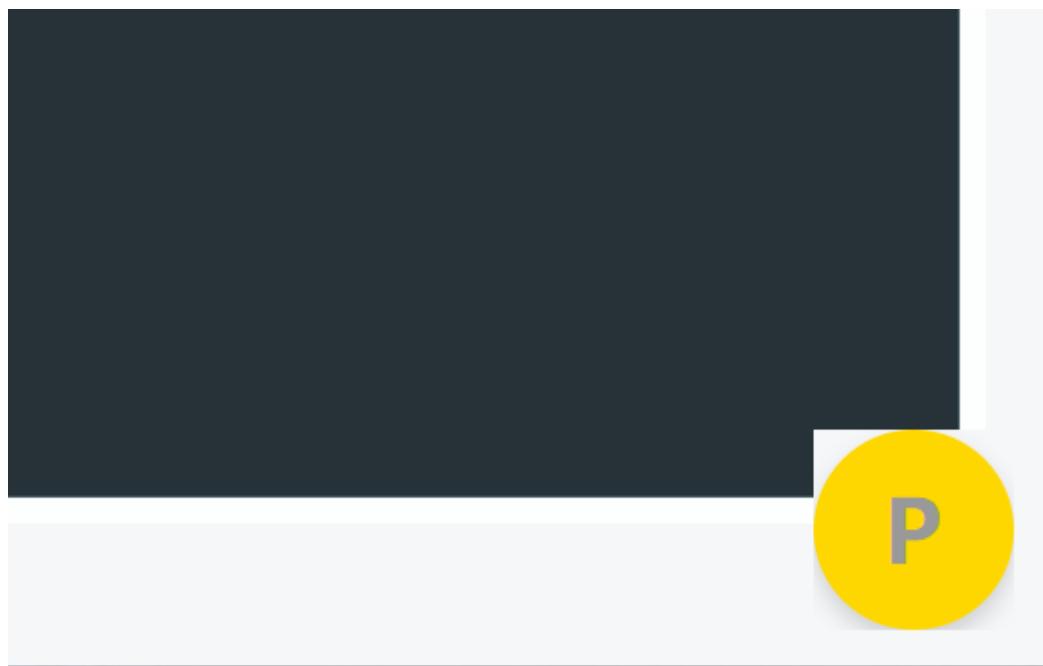
4. 对话管理：

- 用户消息黄色气泡（右侧）
- AI回复灰色气泡（左侧）
- 滚动查看历史对话
- 加载动画提示

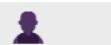
技术实现：

- 异步网络请求（QThread多线程）
- DeepSeek API调用（temperature=0.7）
- 系统提示词限定回答范围
- 最大历史记录10条

界面截图：



(截图说明：主界面右下角的圆形悬浮按钮)



Python中如何定义函数?

AI

在Python中，使用 `def` 关键字来定义函数。基本语法如下：

```
def 函数名(参数1, 参数2, ...):
    """可选的文档字符串（函数说明）"""
    # 函数体
    return 返回值 # 可选，若无return则返回None
```

示例说明

1. 无参数、无返回值的函数

```
def greet():
    print("Hello, World!")

greet() # 调用函数，输出：Hello, World!
```

2. 带参数、有返回值的函数

```
def add(a, b):
    """计算两个数的和"""
    result = a + b
    return result

sum_result = add(3, 5)
print(sum_result) # 输出：8
```

2. Python函数的定义

```
def power(base, exponent=2):  
    """计算幂， 默认指数为2（平方）"""  
    return base ** exponent  
  
print(power(3))      # 输出: 9 (3的平方)  
print(power(2, 4))    # 输出: 16 (2的4次方)
```

4. 返回多个值的函数

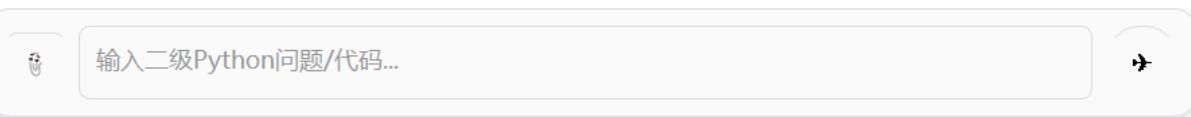
(实际返回的是一个元组)

```
def min_max(numbers):  
    """返回列表中的最小值和最大值"""  
    return min(numbers), max(numbers)  
  
low, high = min_max([4, 2, 9, 7])  
print(f"最小值: {low}, 最大值: {high}")  # 输出: 最小值:
```

关键点总结

- **函数定义**: def 开头，后接函数名和圆括号 ()。
- **参数**: 括号内可以定义零个或多个参数，用逗号分隔。
- **函数体**: 缩进的代码块，执行具体操作。
- **返回值**: 使用 return 返回结果，可以返回任意类型的数据；若无
认返回 None。

这是Python函数的基础定义方式，二级考试中常涉及参数传递、作用域等知识。



(截图说明：展开后的聊天面板，顶部标题栏，中间对话区，底部输入框)

4.1 代码编辑器

功能描述：

内置Python代码编辑器，支持代码编写、实时运行、结果输出，配备超时保护和安全沙箱机制。

核心功能：

1. 代码编辑：

- 暗色主题编辑器
- 语法高亮显示
- 代码缩进自动对齐

2. 文件操作：

- 新建：清空编辑器
- 打开：加载.py文件
- 保存：保存为.py文件

3. 代码执行：

- 点击“运行代码”执行
- 5秒超时保护
- 捕获print输出
- 显示错误信息

4. 安全机制：

- 沙箱执行环境
- 禁止危险操作
- 资源限制保护

界面截图：

The screenshot shows the PayPalPrep IDE interface. At the top, there's a toolbar with icons for New, Open, Save, Run Code, and Clear. The title bar says "未命名文件". The main area has two tabs: "代码编辑器" (Code Editor) and "运行结果" (Run Result). The code editor contains the following Python script:

```
def fibonacci(n):
    a, b = 0, 1
    for i in range(n):
        yield a
        a, b = b, a + b
n = 10
fib_sequence = list(fibonacci(n))
print(fib_sequence)
```

The run result tab shows the output of the code execution:

```
开始执行代码...
=====
✓ 执行成功:
[0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34]
=====
执行完成
```

At the bottom right of the run result window is a yellow circular icon with a blue letter 'P'.

(截图说明：顶部工具栏，代码编辑区，底部输出区)

4.1 学习进度跟踪

功能描述：

多维度统计学习数据，包括学习时长、完成知识点、练习题数、正确率等，提供可视化进度展示。

核心功能：

1. 总体统计卡片：

- 总学习时长（分钟）
- 完成知识点数量
- 完成题目数量
- 总体正确率

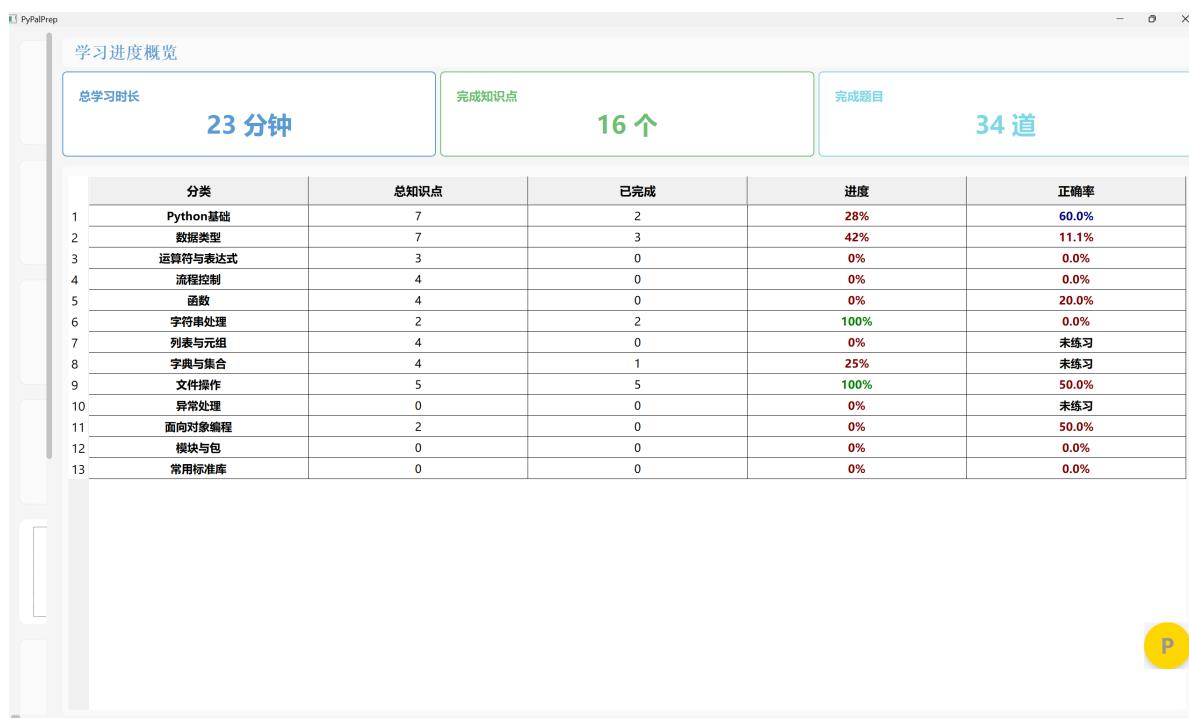
2. 分类进度表：

- 各知识分类完成情况
- 进度百分比显示
- 颜色标识（完成/未完成）

3. 学习记录：

- 最近50条学习历史
- 知识点名称
- 学习时长
- 学习时间

界面截图：



(截图说明：顶部统计卡片，中间分类进度表，底部学习记录列表)

4.1 成绩统计分析

功能描述：

使用Matplotlib图表可视化展示练习数据，包括各分类准确率饼图、题型分布柱状图、练习记录表。

核心功能：

1. 准确率饼图：

- 各知识分类答题准确率
- 彩色分区显示
- 百分比标注

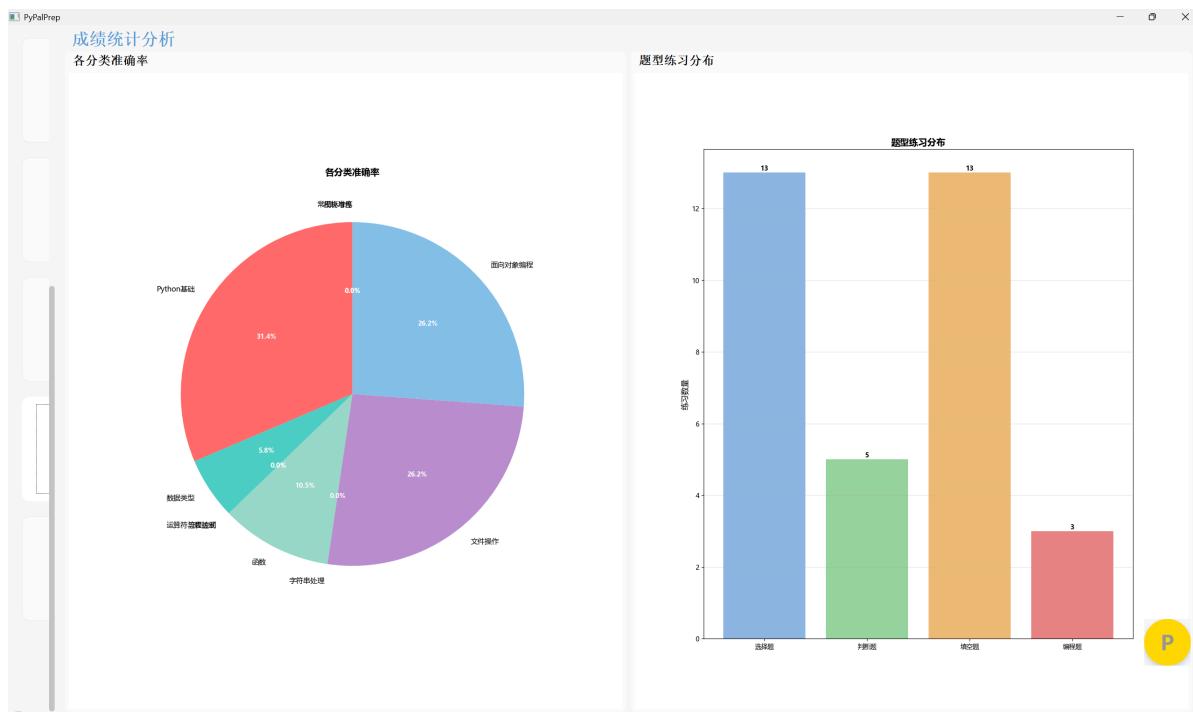
2. 题型分布柱状图：

- 各题型练习数量
- 柱状图展示
- 数值标注

3. 练习记录表：

- 最近练习历史
- 正确/错误标记
- 题目类型
- 练习时间

界面截图：



(截图说明：左侧准确率饼图，右侧题型分布柱状图，底部练习记录表)

4.1 个人主页

功能描述：

展示用户个人信息、学习统计徽章、提供学习记录重置功能。

核心功能：

1. 个人信息：

- 用户头像 (可更换)
- 用户昵称
- 学习统计徽章

2. 学习数据徽章：

- 错题数
- 巩固量 (完成知识点数)
- 累计时长
- 今日时长

3. 外观设置：

- 字体大小调节 (90%-125%)
- 背景自定义 (暂禁用)

4. 系统设置：

- **重置学习记录**：清空所有个人学习数据
- 二次确认机制 (弹窗 + 输入确认文字)
- 只清空个人记录，保留题库和考试

重置功能说明：

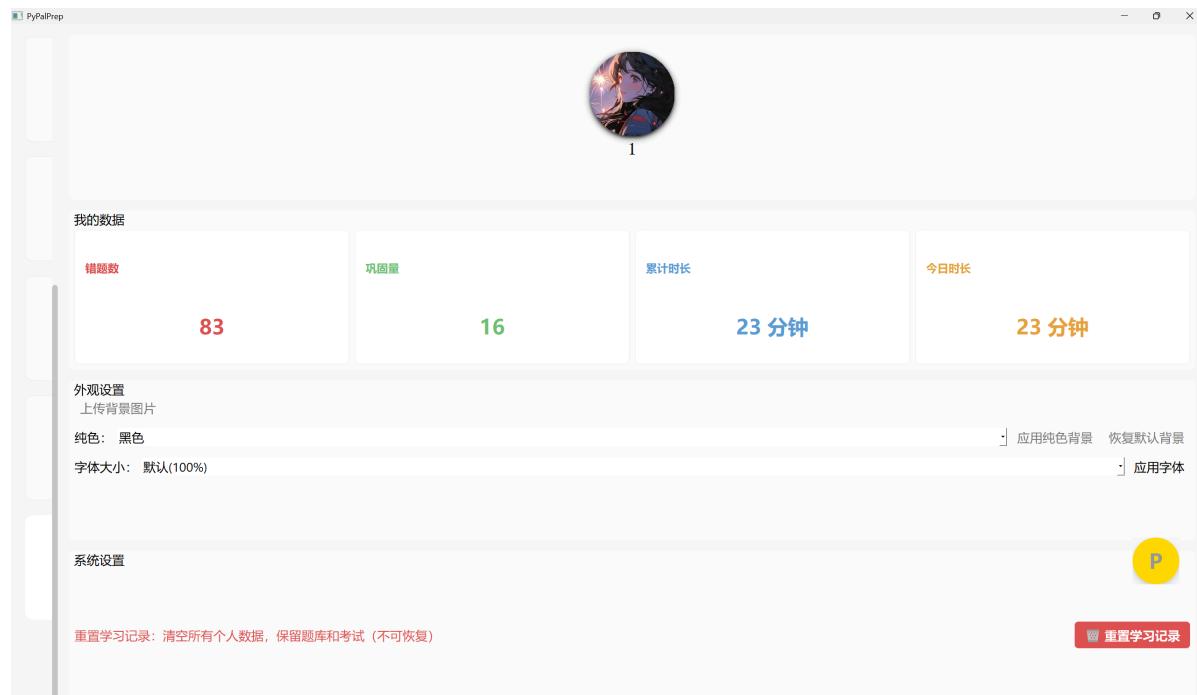
老用户可通过“重置学习记录”功能清空所有学习进度，包括：

- 学习记录
- 练习记录
- 错题本
- 考试记录

但保留：

- 知识点内容
- 题库题目
- 模拟考试

界面截图：



4.1 用户登录系统

功能描述：

提供用户身份认证，密码MD5加密存储，支持记住密码功能。

核心功能：

1. 登录验证：

- 用户名密码验证
- MD5密码加密
- 登录时间记录

2. 默认账号：

- 用户名：
- 密码：

界面截图：

PyPalPrep

用户名

密码

五、涉及的教学大纲和知识点

5.1 计算机二级Python考试大纲覆盖

本系统严格依据全国计算机等级考试二级Python考试大纲设计，覆盖以下核心内容：

基础知识（100%覆盖）

1. Python语言基本语法元素

- 程序的基本语法元素
- 基本输入输出函数
- 源程序的书写风格
- Python语言的特点

2. 基本数据类型

- 数字类型（整数、浮点数、复数）
- 字符串类型及其格式化
- 列表类型
- 元组类型
- 字典类型
- 集合类型

3. 程序的控制结构

- 程序的三种控制结构
- 程序的分支结构（if语句）
- 程序的循环结构（for、while循环）
- break和continue语句

函数和代码复用 (100% 覆盖)

4. 函数的定义和使用

- 函数的定义方法
- 函数的参数传递
- 函数的返回值
- 局部变量和全局变量
- lambda函数

5. 代码复用与模块化设计

- Python的模块
- 随机数函数
- 时间处理函数
- 数学函数

文件和数据处理 (100% 覆盖)

6. 文件的使用

- 文件的打开和关闭
- 文件内容的读取
- 文件的写入
- 文件的定位

7. 数据组织的维度

- 一维数据的表示和处理
- 二维数据的表示和处理
- 数据的存储和读取

5.2 Python语言特性应用

列表推导式

```
1 # 快速生成数据
2 squares = [x**2 for x in range(10)]
3 even_numbers = [x for x in range(20) if x % 2 == 0]
```

字典操作

```
1 # 字典推导式
2 word_count = {word: len(word) for word in words}
3
4 # get方法安全获取
5 value = data.get('key', default_value)
```

字符串格式化

```
1 # f-string格式化
2 name = "Python"
3 print(f"Welcome to {name} Learning!")
4
5 # format方法
6 print("Score: {:.2f}".format(score))
```

异常处理

```
1 try:
2     result = int(input("Enter a number: "))
3 except ValueError:
4     print("Invalid input!")
5 finally:
6     print("Operation complete.")
```

文件操作

```
1 # with语句自动关闭文件
2 with open('data.txt', 'r', encoding='utf-8') as f:
3     content = f.read()
```

5.3 知识点分类明细

分类	知识点数量	核心内容
Python基础	8个	Python简介、安装配置、基本语法、注释规范
数据类型	6个	整数、浮点数、字符串、布尔值、类型转换
运算符与表达式	4个	算术运算、比较运算、逻辑运算、位运算
流程控制	5个	if条件、for循环、while循环、break/continue
函数	6个	函数定义、参数传递、返回值、lambda函数
字符串处理	4个	字符串索引、切片、方法、格式化
列表与元组	5个	列表操作、元组特性、推导式、常用方法
字典与集合	4个	字典操作、集合运算、常用方法
文件操作	3个	文件读写、编码处理、上下文管理器
面向对象编程	3个	类与对象、属性方法、继承封装

总计：48个知识点，100%覆盖二级考试大纲

六、系统特色与创新点

6.1 教学设计创新

1. 演进式学习路径：

- 从基础到进阶的知识点排序
- 每个知识点配备实例代码
- 学习进度可视化反馈

2. 多维度练习体系：

- 知识点 → 题库练习 → 错题巩固 → 模拟考试
- 四种题型全面覆盖
- 即时反馈机制

3. 智能错题管理：

- 自动收集错题
- 知识点分组展示
- 卡片式复习模式
- 重测验证掌握情况

6.2 技术实现亮点

1. 数据库自动初始化：

- 新用户无需手动配置
- 一键创建完整数据
- 数据库缺失自动检测

2. AI助手集成：

- DeepSeek API智能问答
- 专注二级Python范围
- 悬浮式交互设计

3. 代码安全执行：

- 沙箱隔离环境
- 超时保护机制
- 资源限制控制

4. 用户体验优化：

- 响应式界面布局
- 统一视觉风格
- 流畅动画效果

七、总结

本系统以**计算机二级Python考试大纲**为核心，结合现代软件工程技术，打造了一款功能完善、体验优良的Python学习辅助工具。通过知识点学习、题库练习、智能错题本、模拟考试、AI助手等功能的有机结合，为用户提供了系统化、智能化的学习解决方案。

系统在技术实现上采用**MVC架构**，模块化设计，代码规范，易于维护和扩展。在功能设计上注重用户体验，提供多维度的学习数据统计和可视化分析，帮助用户科学规划学习路径，高效掌握Python知识。

文档编写：钱伟

日期：2025年12月27日