

# [基于数据库、AI 分析和 PYTHON 的音乐推 荐器： 开发全程]

指导老师：李妍

[THE DEVELOPMENT PROCESS OF A SONG RECOMMENDER

BASED ON DATABASE , AI ANALYSIS AND PYTHON]

一款以歌曲多维特征为导向的歌曲推荐器

第一组  
大作业

0920 程序设计基础

# 摘要

本文旨在记录一款基于数据库、AI 分析和 Python 的音乐推荐器开发全程。以确立音乐核心特征、组建多元曲库为切入，借先进 AI 技术实现特征提取并文本转码，构建稳健数据库支撑数据高效管理交互，设计核心程序集成高效算法实现精准推荐，打造友好图形界面提升交互体验，经多次测试优化确保运行稳定。此推荐器为广大音乐爱好者提供基于音乐特征的检索平台，同时为大家推荐适合的音乐曲目，为开拓音乐视野做出客观参考。

关键词：数据库，Python，AI，音乐推荐，数据分析

# Abstract

This article aims to record the whole process of developing a music recommender based on database, AI analysis and Python. Starting with establishing the core features of music and building a diverse music library, it utilizes advanced AI technologies to achieve feature extraction and text encoding, constructs a robust database to support efficient data management and interaction, designs the core program and integrates efficient algorithms to achieve accurate recommendations, and creates a user-friendly graphical interface to enhance the interactive experience. After multiple rounds of testing and optimization, its stable operation is ensured. This recommender provides a retrieval platform based on music features for the vast number of music lovers, recommends suitable music tracks for everyone at the same time, and makes an objective reference for expanding the musical horizons.

Keywords: database, Python, AI, music recommendation, data analysis

# 引言

在全民音乐的浪潮下，音乐早就可以用浩如烟海去形容。

在听众品味多样的当下，人们对音乐品类的选择大多不会太主动，更多的是依靠音乐软件通过大数据进行推送，时间长了，音乐推送趋于同质化，而这样听众就不经意间陷入了音乐领域的信息茧房。因此，开发一款赋予听者很大主动权，同时兼顾个性与准确性的音乐推荐器的想法应运而生。

而 Python 以其简洁语法、丰富库与强大兼容能力，成为该音乐推荐程序开发语言的不二之选。

本小组便在这样的背景下设计了该款音乐推荐器。

# 基于数据库、AI 分析和 Python 的音乐推荐器

## 一、歌曲关键特征确立及曲库构建

### (一) 特征剖析与选取

通过对音乐领域的广泛调研，经过数次修改，我们最终决定通过以下方面锚定歌曲的关键特征：

速度，起伏度，复杂度，表达特征，曲风分类，年代，主题内容，风格特征。

**速度**分为：快速/中速/慢速。

**起伏度**分为：平稳/起伏。

**复杂度**分为：简单/适中/复杂。

**表达特征**分为：直白/含蓄。

**曲风分类**有：流行（华语及欧美），轻音乐，电子，中国风，爵士，说唱，古典，摇滚等

**年代**有：60 ~ 20 年代

**主题内容**有：爱情/回忆/自由/悔恨/友情/梦想/狂欢 等

**风格特征**有：舒缓/动感/空灵/抒情/伤感/激昂/宏大 等

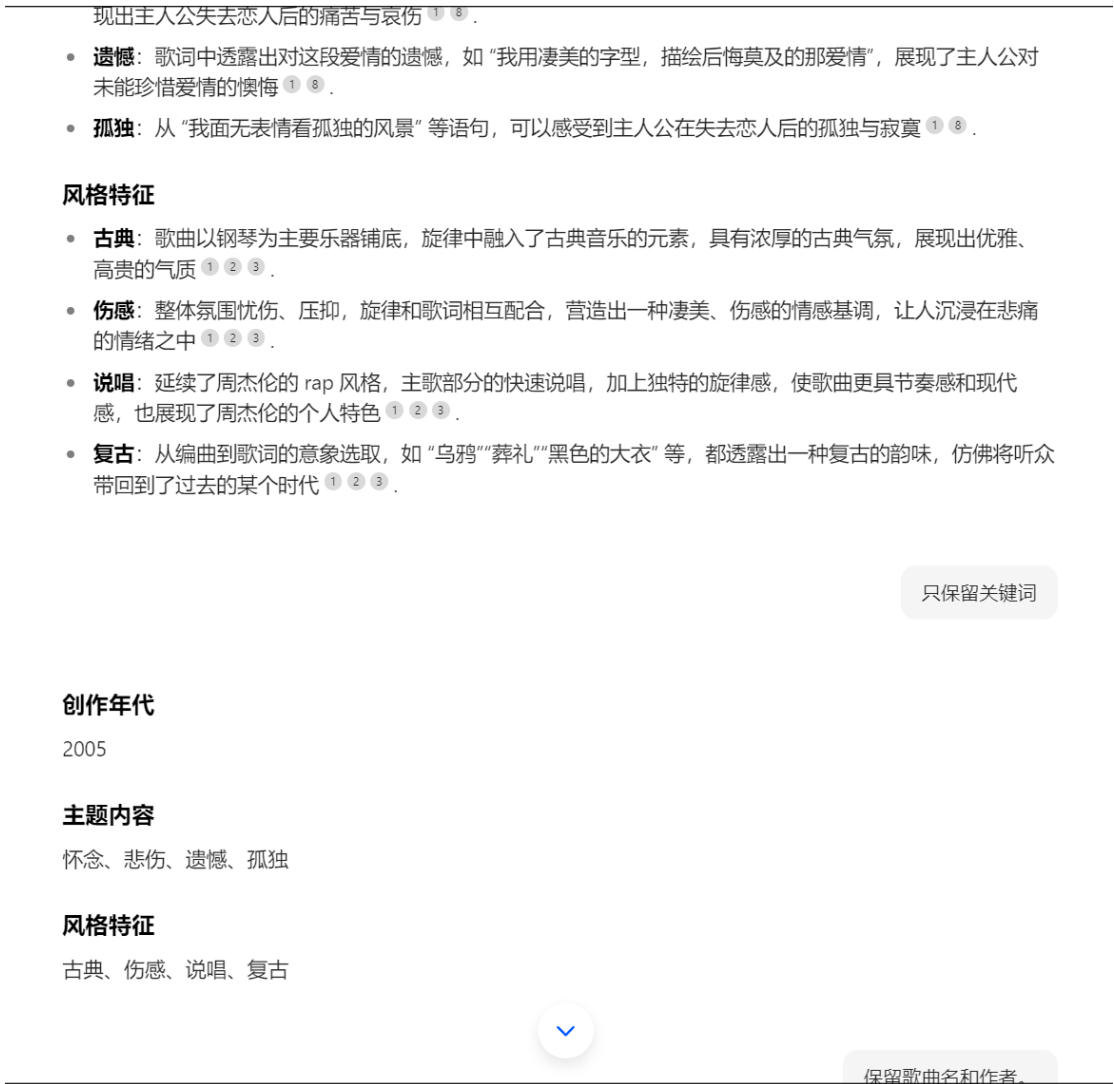
各特征并行不悖，全方位细致描绘音乐特色，为推荐的精准性打牢根基。

### (二) 曲库组建

广泛采撷歌曲资源，从主流音乐平台精挑细选，用大数据工具兼顾典型与热度，确保曲风多元、受众广泛。点面结合，例如华语流行按核心歌手构建曲库，轻音乐等曲风则按榜单检索筛选。最终形成曲目众多、特征多元的曲库文本。

## 二、歌曲特征分析及文本转码

借强大的 ai 工具(如豆包，kimi 等)多维度分析歌曲特征。



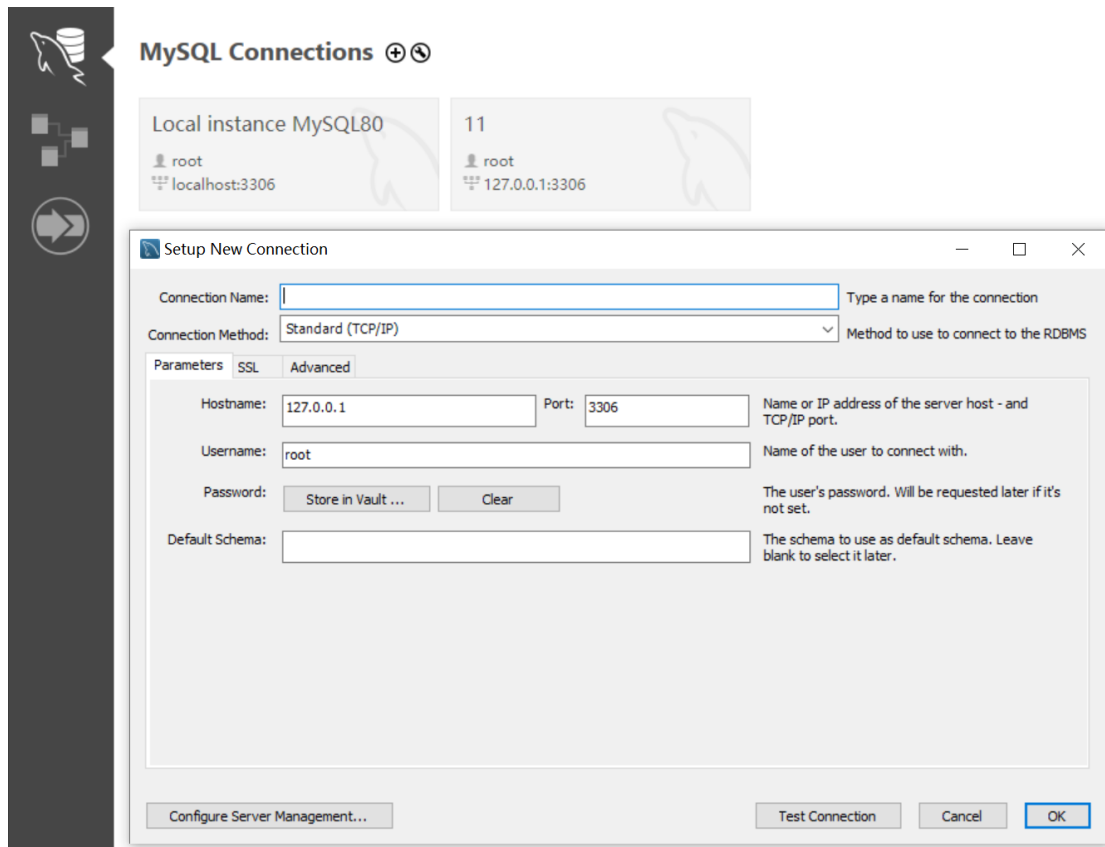
```
sql
VALUES ('庭院深深', '蔡琴', '中速', '平稳', '适中', '含蓄', '流行', '80年代', '庭院、幽深、思念、哀怨', '1980'),
INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, sub
VALUES ('烟雨斜阳', '江蕾', '中速', '平稳', '适中', '含蓄', '流行', '80年代', '烟雨、朦胧、惆怅、感伤', '1980'),
INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, sub
VALUES ('晚秋', '毛宁', '中速', '平稳', '适中', '含蓄', '流行', '90年代', '深秋、落寞、伤感、思念', '1990'),
INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, sub
VALUES ('Fade', 'Alan Walker', '中速', '平稳', '适中', '含蓄', '电子音乐', '10年代', '消逝、空灵、忧伤', '2010'),
INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, sub
VALUES ('克罗地亚狂想曲', '马克西姆·姆尔维察', '快速', '起伏', '较复杂', '直白', '古典跨界', '00年代', '1990'),
INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, sub
VALUES ('Purple Passion', 'Diana Boncheva', '快速', '起伏', '适中', '直白', '轻音乐', '10年代', '2010'),
INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, sub
VALUES ('Beethoven Virus', 'Diana Boncheva', '快速', '起伏', '适中', '直白', '轻音乐', '10年代', '2010'),
INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, sub
VALUES ('The Truth That You Leave', 'Pianoboy', '中速', '平稳', '适中', '含蓄', '轻音乐', '10年代', '2010')
```

图：文本批量转代码

### 三、数据库的搭建与优化

#### (一) 选型考量与环境配置

权衡各种开发环境优劣，最终 MySQL 以其开源灵活、社区活跃、ACID 特性保数据可靠、InnoDB 引擎撑高并发读写，突围而出。依系统环境与业务需求选定版本，下载安装配置环境变量、启动服务，创建用户并细设权限，为系统开发运维奠定安全高效环境基础。以 MySQL Workbench 或 Navicat 图形工具管理数据库，充分利用自带组件，简化搭建流程。



图：创建数据库连接

## （二）数据表精细设计

创建并填充表格。各项歌曲特征分别设列，输入 SQL 语句导入歌曲信息。

Output					
Action Output					
#	Time	Action	Message		
✓	176	18:04:37	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (儿时...	1 row(s) affected	
✓	177	18:04:38	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (告白...	1 row(s) affected	
✓	178	18:04:38	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (城南...	1 row(s) affected	
✓	179	18:04:38	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (夏の...	1 row(s) affected	
✓	180	18:04:38	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (夏恋', ...	1 row(s) affected	
✓	181	18:04:38	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (夏野...	1 row(s) affected	
✓	182	18:04:43	SELECT * FROM musi.music1 LIMIT 0, 1000	1000 row(s) returned	
✓	183	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (夜明', ...	1 row(s) affected	
✓	184	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (所念...	1 row(s) affected	
✓	185	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (故乡...	1 row(s) affected	
✓	186	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (时代...	1 row(s) affected	
✓	187	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (末闻...	1 row(s) affected	
✓	188	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (梦中...	1 row(s) affected	
✓	189	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (江上...	1 row(s) affected	
✓	190	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (潮鸣...	1 row(s) affected	
✓	191	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (猪突...	1 row(s) affected	
✓	192	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (花火...	1 row(s) affected	
✓	193	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (莫失...	1 row(s) affected	
✓	194	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (瞥见...	1 row(s) affected	
✓	195	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (風に...	1 row(s) affected	
✓	196	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (風の...	1 row(s) affected	
✓	197	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (はじ...	1 row(s) affected	
✓	198	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (Winter...	1 row(s) affected	
✓	199	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES ('1981', ...	1 row(s) affected	
✓	200	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES ('Childh...	1 row(s) affected	
✓	201	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, gen	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, comp VALUES ('我的海洋', '吴金黛','中速', '平稳', '适中', '含蓄', '轻音乐',	
✓	202	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, gen		
✓	203	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (The tr...	1 row(s) affected	
✓	204	18:05:16	INSERT INTO music1 (name, author, speed, fluctuation, complexity, expression, genre, time, subject, style) VALUES (フ シ...	1 row(s) affected	

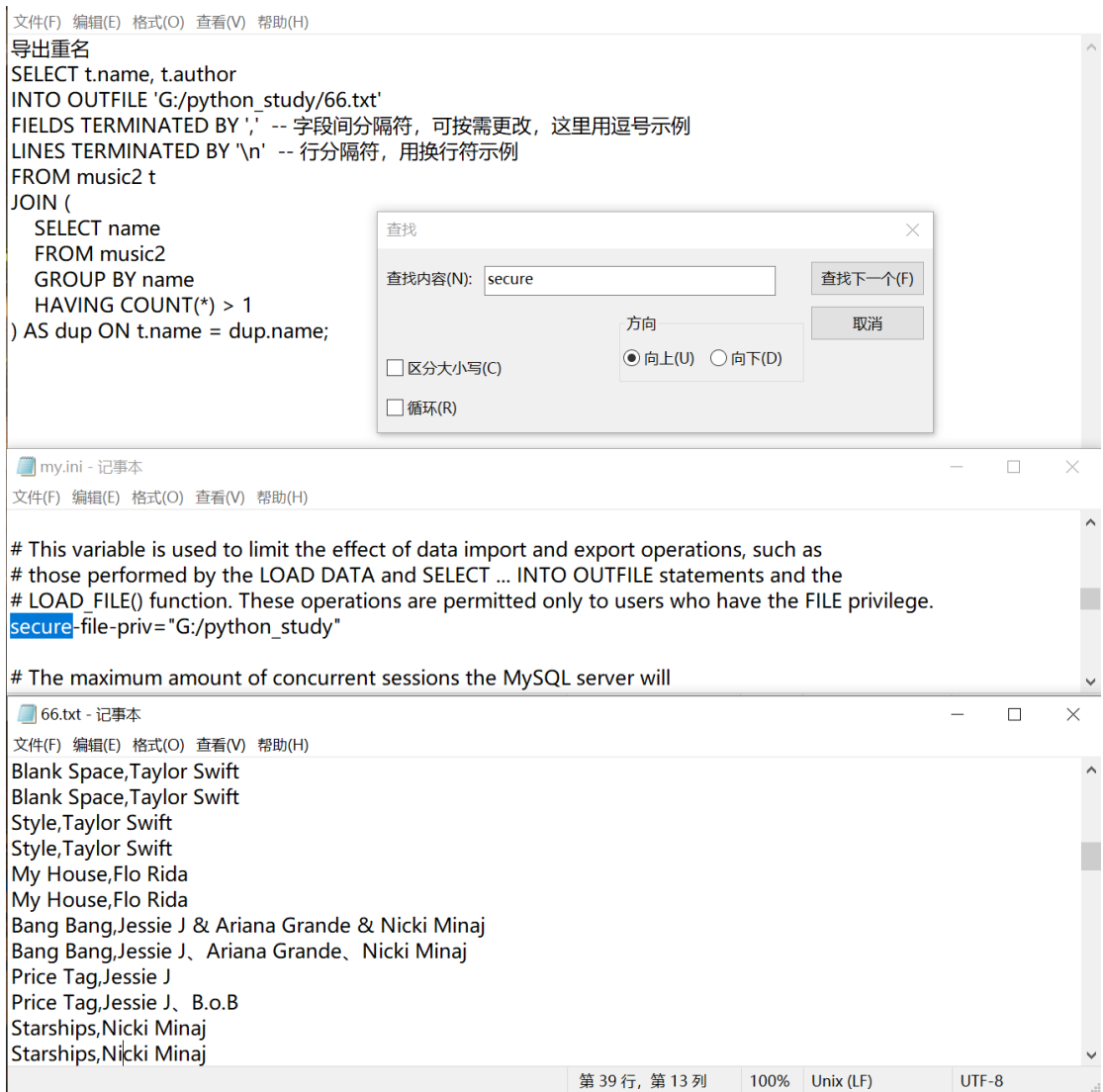
图：成功导入歌曲的反馈

id	name	author	mood	speed	fluctuation	complexity	expression	genre	time	subject	style
936	Lock Me Up	The Cab	(Null)	中速	起伏	适中	直白	流行抒情	10年代	束缚 挣扎 爱情 迷茫	流行 抒情 激昂 复杂
937	Poker Face	Lady Gaga	(Null)	中速	起伏	适中	直白	流行电子	10年代	神秘 伪装 自信 游戏	流行 电子 节奏 时尚
938	Shape of You	Ed Sheeran	(Null)	中速	平稳	适中	直白	流行抒情	10年代	爱情 邂逅 描绘 流行	流行 抒情 欢快 易传唱
939	The Riddle	Prezioso &	(Null)	中速	起伏	适中	含蓄	电子舞曲	90年代	谜题 探索 神秘 节奏	电子 舞曲 神秘 动感
941	Samsara	Tungetvaag	(Null)	快速	起伏	适中	直白	电子舞曲	10年代	轮回 生命 律动 活力	电子 舞曲 动感 循环
942	Deep Chills IVE - Ru	Radio Edit	(Null)	中速	平稳	简单	直白	电子轻快	10年代	自由 奔跑 轻松 电子	电子 轻快 动感 流畅
943	That Girl	Olly Murs	(Null)	中速	平稳	适中	含蓄	流行抒情	10年代	暗恋 错过 遗憾 回忆	流行 抒情 伤感 温馨
944	Stronger	Kelly Clark	(Null)	中速	起伏	适中	直白	流行抒情	10年代	坚强 重生 自我 励志	流行 抒情 激昂 振奋
945	Oops	Little Mix	(Null)	中速	起伏	适中	直白	流行节奏	10年代	失误 爱情 诙谐 流行	流行 节奏 欢快 活泼
946	Sugar	Maroon 5	(Null)	中速	平稳	适中	直白	流行抒情	10年代	爱情 甜蜜 邂逅 美好	流行 抒情 轻快 温馨
947	Monsters	Katie Sky	(Null)	中速	平稳	适中	直白	流行抒情	10年代	陪伴 勇气 面对 守护	流行 抒情 温暖 治愈
948	Seve	Tez Cadey	(Null)	快速	起伏	简单	直白	电子舞曲	10年代	舞蹈 活力 节奏 快乐	电子 舞曲 动感 易记
951	Closer	The Chains	(Null)	中速	起伏	适中	直白	流行电子	10年代	爱情 回忆 遗憾 眷恋	流行 电子 抒情 伤感
952	All About That Bass	Meghan Ti	(Null)	中速	起伏	适中	直白	流行节奏	10年代	身材 自信 女性 流行	流行 节奏 欢快 女权
955	Counting Stars	OneReput	(Null)	中速	起伏	适中	直白	流行抒情	10年代	梦想 现实 坚持 奋斗	流行 抒情 励志 激昂
956	Despacito	Luis Fonsi	(Null)	慢速	起伏	适中	直白	拉丁流行	10年代	爱情 缓慢 性感 拉丁	拉丁 流行 抒情 热情
957	Don't Let Me Down	The Chains	(Null)	中速	起伏	适中	直白	流行电子	10年代	依赖 失望 爱情 电子	流行 电子 抒情 紧张
958	Hello	Adele	(Null)	中速	平稳	适中	直白	流行抒情	10年代	问候 回忆 重逢 深情	流行 抒情 深沉 大气
959	Havana	Camila Cal	(Null)	中速	起伏	适中	直白	拉丁流行	10年代	城市 爱情 回忆 拉丁	拉丁 流行 抒情 热情
960	Heathens	Twenty Or	(Null)	中速	平稳	适中	直白	摇滚流行	10年代	异类 自我 思考 叛逆	摇滚 流行 深沉 个性
961	How Long	Charlie Put	(Null)	中速	平稳	适中	直白	流行抒情	10年代	疑问 爱情 愧疚 流行	流行 抒情 节奏 疑惑
962	I Don't Wanna Live F	Zayn & Tar	(Null)	中速	平稳	适中	直白	流行抒情	10年代	爱情 短暂 无奈 伤感	流行 抒情 伤感 影视主题
963	I Took a Pill in Ibiza	Mike Posn	(Null)	中速	起伏	适中	直白	流行节奏	10年代	放纵 反思 经历 成长	流行 节奏 叙事 深沉
964	Just Give Me a Reasc	Pink & Na	(Null)	中速	平稳	适中	直白	流行抒情	10年代	爱情 理由 挽回 深情	流行 抒情 伤感 动人
965	Love Yourself	Justin Bieb	(Null)	中速	平稳	适中	直白	流行抒情	10年代	自我 成长 爱情 释怀	流行 抒情 励志 轻松
966	Maps	Maroon 5	(Null)	中速	起伏	适中	直白	流行抒情	10年代	指引 爱情 寻找 坚持	流行 抒情 动感 深情
968	Nights in White Sati	The Mood	(Null)	慢速	平稳	适中	含蓄	摇滚抒情	60年代	夜晚 浪漫 思念 深情	摇滚 抒情 经典 舒缓
969	No Tears Left to Cry	Ariana Gra	(Null)	中速	平稳	适中	直白	流行抒情	10年代	坚强 重生 快乐 流行	流行 抒情 励志 欢快
970	One Dance	Drake	(Null)	中速	平稳	适中	直白	流行节奏	10年代	舞蹈 爱情 快乐 节奏	流行 节奏 动感 轻松
971	Party Rock Anthem	LMFAO	(Null)	快速	起伏	适中	直白	电子舞曲	10年代	狂欢 派对 快乐 动感	电子 舞曲 欢快 强烈
973	Perfect	Ed Sheeran	(Null)	中速	平稳	适中	直白	流行抒情	10年代	完美 爱情 承诺 温馨	流行 抒情 温柔 动人
974	Roar	Katy Perry	(Null)	中速	起伏	适中	直白	流行激昂	10年代	力量 觉醒 女权 励志	流行 激昂 自信 女权
975	See You Again	Wiz Khalifz	(Null)	中速	平稳	适中	直白	流行抒情	10年代	告别 回忆 友情 伤感	流行 抒情 深沉 影视主题
977	Sorry	Justin Bieb	(Null)	中速	平稳	适中	直白	流行抒情	10年代	道歉 爱情 后悔 流行	流行 抒情 轻快 歉意
981	Thunder	Imagine D	(Null)	中速	起伏	适中	直白	摇滚激昂	10年代	力量 觉醒 震撼 励志	摇滚 激昂 宏大 力量

图：导入了歌曲信息后的数据库表格



结合自带的查询工具和一些代码，审核并修正信息，例如筛出重复歌曲，进行适当增删等调整。



图：筛出重名的算法、修改安全策略以导出文本、导出结果

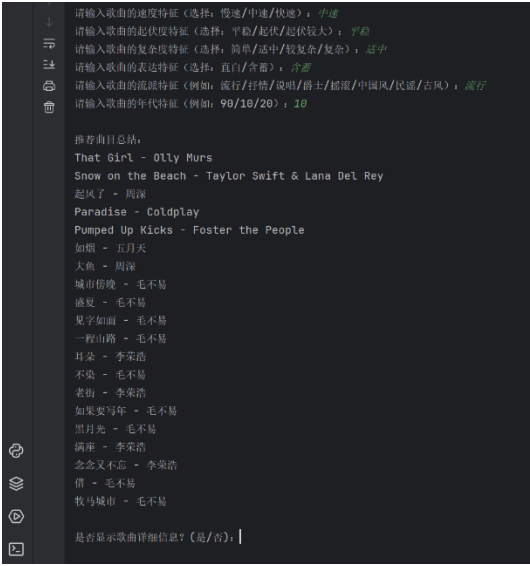
### （三）数据导入中的问题

- ①各种原因导致的歌曲重复：去重、整合，
- ②个别列信息出现交叉或缺乏差异度：删之，或重新分析该项特征
- ③许多歌曲特征同质化严重：新增了若干特征（例如年代），以及将个别特征细化

## 四、核心程序架构设计

### （一）概述

使用 Python，设计了一个能基于数据库和用户输入的歌曲特征，推荐一些歌曲的脚本。



```
请输入歌曲的速度特征（选择：慢速/中速/快速），中速
请输入歌曲的起伏度特征（选择：平稳/起伏/起伏较大），平稳
请输入歌曲的复杂度特征（选择：简单/适中/较复杂/复杂），适中
请输入歌曲的表达特征（选择：直白/含蓄），含蓄
请输入歌曲的风格特征（例如：流行/轻快/说唱/爵士/摇滚/中国风/民谣/古风），流行
请输入歌曲的年代特征（例如：90/10/20），10

推荐曲目总结：
That Girl - Olly Murs
Snow on the Beach - Taylor Swift & Lana Del Rey
起风了 - 周深
Paradise - Coldplay
Pumped Up Kicks - Foster the People
如烟火 - 五月天
大鱼 - 周深
城市傍晚 - 毛不易
盛夏 - 毛不易
见字如面 - 毛不易
一程山路 - 毛不易
耳朵 - 李荣浩
不染 - 毛不易
老街 - 李荣浩
如果爱写年 - 毛不易
黑月光 - 毛不易
满座 - 李荣浩
念念不忘 - 李荣浩
借 - 毛不易
牧马城市 - 毛不易

是否显示歌曲详细信息？（是/否），
```

图：Python 脚本运行结果

（二）程序详释：

连接数据库、基于用户输入及评分标准，查询曲库并逐一评分，排序，输出推荐曲目及详细信息（可选）。此外，推荐歌曲数目可调，各项特征可设权重；判定是按字符而非布尔，以兼容微小差异；在输出推荐曲目时，询问用户是否显示详细信息，其包含推荐曲目的全部特征信息及具体评分。

五、图形界面设计与交互创新

（一）UI 设计组件

先使用 tkinter 搭配 PIL，发现美观性不足且功能受限（无法设置半透明文本框，窗口缩放时文本框无法保持居中）。后改用 PyQt5，依用户浏览习惯规划界面。



图：初版 tkinter+PIL 的界面，右图为窗口放大后，文本框位置偏左



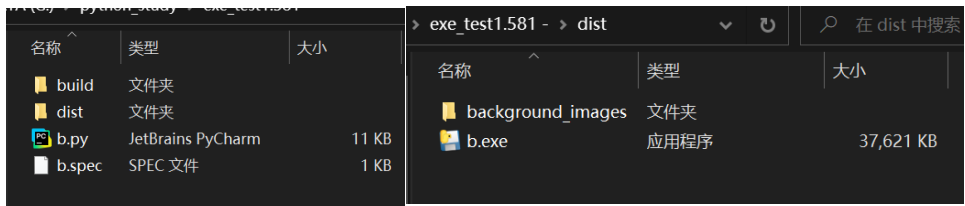
图：改用 PyQt5 后的界面，点击“推荐歌曲”后下方会弹出提示框

## （二）界面美化

PyQt 样式表定制外观，全局风格统一视觉，局部样式凸显模块差异。用户上传背景图享定制体验，风格自由切换满足多样审美，窗口任意缩放随心适配，多方考量提升美学品味。

## 六、打包为 UI 程序

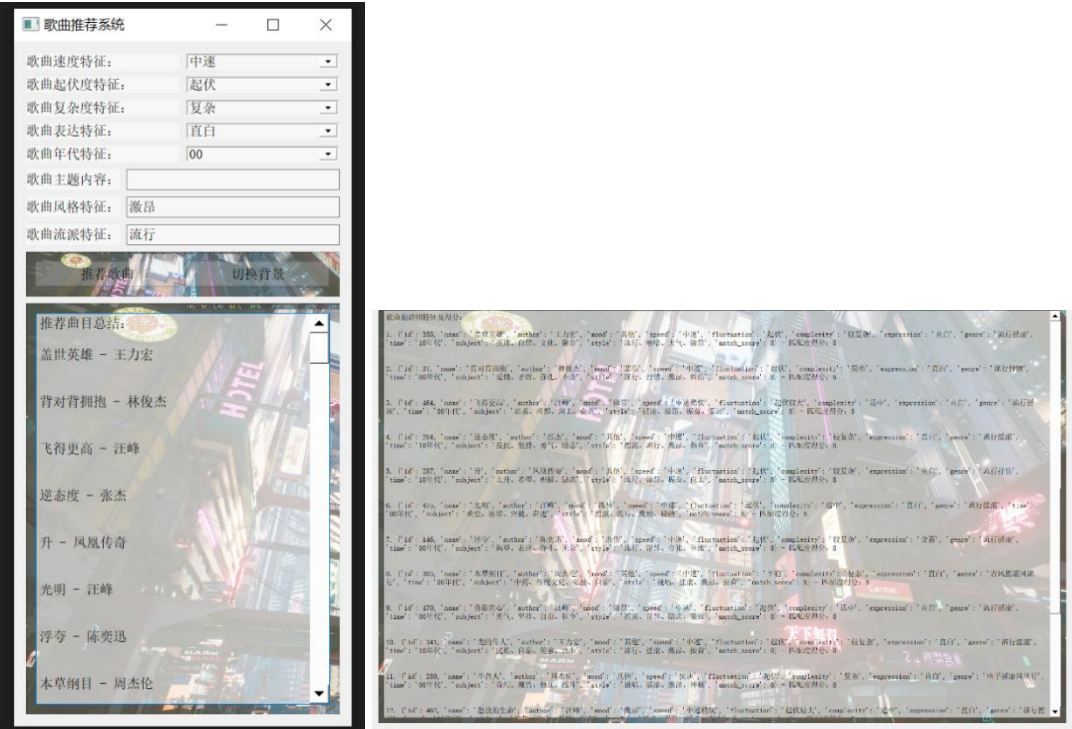
通过命令行将之前的 Python 脚本打包成 UI 程序



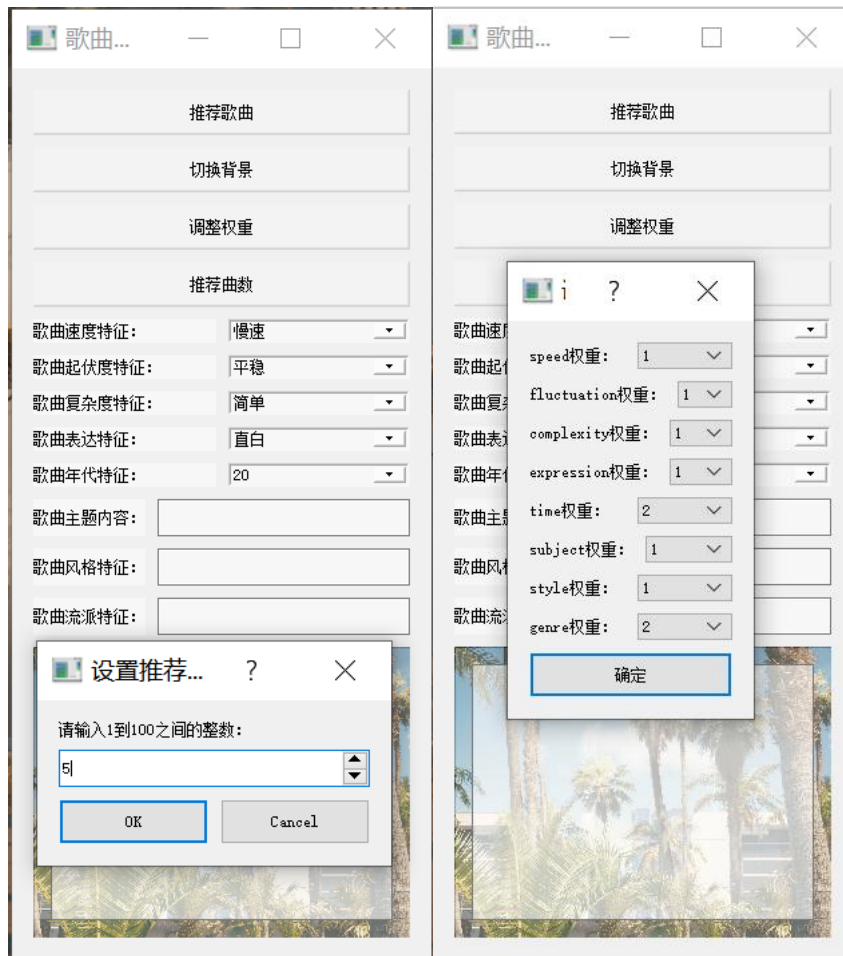
文件目录

## 七、测试与优化

改进后的 1.0 版可以自选背景并切换，窗口大小可任调且背景图自动缩放，适当调整了字体及按键排版等。（如图）



2.0 版可以调整各项权重，调整推荐歌曲数目



## 总结与展望

本歌曲推荐器整合特征分析、数据库管理、智能算法、UI 设计，实现精准推荐，兼顾友好体验。调研融合算法提升推荐质量，功能配合交互满足个性需求，测试协同优化保证稳定耐用。展望未来，将融合深度学习以更好理解用户描述，持续丰富相关功能实现价值提升，云端部署数据库赋能软件推广，为广大用户的音乐探索之旅指明道路方向；同时，在这个音乐爆炸增长的时代，帮助人们减少择曲成本，走出信息茧房。

## 参考文献

- [1] 谭学清, 何珊. 音乐个性化推荐系统研究综述[J]. 现代图书情报技术, 2020, 9: 22-32
- [2] 张燕, 唐振民, 李燕萍. 面向推荐系统的音乐特征抽取[J]. 计算机工程与应用, 2020 (05): 130-133.
- [3] 刘子威, 陈紫洋, 杨明悦. 基于 python 的音乐智能推荐系统的设计与实现[J]. 国际计算机科学进展, 2023, 3 (1): 28-30.