

# 心情泡腾片 产品文档

AppID: wx0960a9a22b9535b6

版本: 8b07a12

2021 年 5 月 29 日

## 目录

心情泡腾片 产品文档	1
目录	2
一、产品简介	4
二、需求分析	4
2.1 产品背景	4
2.2 产品目标	5
2.3 用户故事	6
2.3.1 普通用户	6
2.3.2 近期有情绪困扰的用户	6
2.3.3 患有精神疾病的用户	6
2.4 竞品分析	7
2.4.1 MOODA 心情日记	7
2.4.2 MoodNotes	9
三、功能设计	12
3.1 产品功能	12
3.2 交互流程	12
3.2.1 首次启动	12
3.2.2 记录心情	14
3.2.3 查看记录	18
3.2.4 统计与分析	19
统计	20
分析	22
3.2.5 测评	24
3.2.6 个人中心	26

3.3 UX 设计	28
3.4 核心亮点：统计与分析	29
实现	29
3.5 前端技术方案	31
3.6 后端技术方案	31
3.7 后续运营方案	31
四、产品测试	32
4.1 测试方案	32
4.1.1 功能测试	32
4.1.2 兼容测试	39
4.1.3 性能测试	39
4.2 测试结果	40
4.1.1 可用性测试	40
4.1.2 用户测试反馈	40
五、致谢	41
六、参考资料	41

本文档有在线版本，可以在 <https://cdn.jsdelivr.net/gh/KarenJelly/Emoary-Release/doc.pdf> 查看。  
截止日期之后的文档更新将会包含在上述文档中。

## 一、产品简介

**心情泡腾片**是一款用于**记录、分析情绪**的小程序。通过小程序平台，用户每天可以以日记、便利贴（有时候，日记也被称作为“**每日总结**”，便利贴也被称为“**心情随笔**”，下同）等形式记录自己的心情和生活，而小程序则通过用户提交的每日心情数据与生活数据（睡眠、天气等）帮助用户分析情绪波动的潜在原因。

与市面上其他情绪日记小程序不同的是，我们旨在**为有情绪问题困扰的患者**（如抑郁症、双相情感障碍等疾病患者，或因压力、生活变故等处于抑郁、焦虑状态的人群）提供更精细、专业的情绪记录与分析服务，如记录多个维度的情绪数值、记录服药与就医情况等。

在提交一定量的数据后，用户可以查看其情绪状况的**总结和统计**，获知自己一段时间内的情绪状态及其波动，并且由小程序内置的统计学工具获取情绪变化与各种生活事项之间的相关性，从而了解自己情绪起伏背后的“导火索”，在未来更好地应对可能的情绪波动。

## 二、需求分析

### 2.1 产品背景

2019 年，北京大学第六医院黄悦勤教授等在《柳叶刀·精神病学》发表的研究文章显示，中国抑郁症的终身患病率已达到 6.9%，精神障碍终生患病率为 16.57%。而在近 40 年前，1982 年国家卫生部进行的精神障碍流行病学调查中，我国人口精神障碍终生患病率仅为 1.269%，彼时抑郁症并非精神卫生工作中防治与研究的重点疾病。类似地，2017 年，中国疾控中心周脉耕等人发现，1990~2017 年期

间，中国人口抑郁症患病率从 3224.6/10 万人上升到 3990.5/10 万人，比例增加了 24.7%。这些数据都表明：时至今日，抑郁症已成中国人口的重要公共卫生问题<sup>[1]</sup>。

放眼我们所处的现实——在高校及中小学学生群体中，受抑郁症等精神问题困扰的同学不在少数，但由于父母、教师、学生个体对精神疾病认知不完全、相应医疗资源缺乏、心理治疗资源昂贵稀缺等现实原因，患者中接受了良好诊治的个体占总体比例较低。即便并非患者，学生由于人际关系、学业社工和生活压力等因素产生情绪波动、进入短暂抑郁状态或焦虑状态的情况也非常常见。

记录每日心情变化并分析每日心情波动原因是辅助缓解情绪压力、排解不良情绪的好方法。在目前，大量医院在治疗抑郁症与双相情感障碍的事件中开始尝试“自我管理模式”，也即患者通过纸或电子平台自我评估情绪状况，医师收集数据后根据数据修改、调整治疗方案。许多与情绪疾病相关的书籍，也向患者提供“情绪记录表”，鼓励患者每日填写表格以监控自己的情绪变化，在定期诊疗时也可以基于表格数据向医师或心理咨询师更准确地描述自己近期的情绪状况。

然而，仅凭单纯的一日一记功能无法达到实时记录情绪波动的目的（一天内患者的情绪可能产生较大波动），而市面上的情绪记录服务又罕有提供情绪分析功能，至多仅能对情绪数据进行简单粗略的统计。使用小程序作为载体，我们提供了可以随时记录随想、随时记录情绪状态、并根据数据分析情绪变化原因的服务，用以解决上述的需求。<sup>1</sup>

## 2.2 产品目标

- 培养用户记录每日心情和生活的习惯，有助于帮助用户疏解情绪压力，提高用户对情绪健康的关注度；
- 利用统计学手段分析用户情绪变化的原因，帮助用户了解情绪波动“导火索”，便于用户进行更有效的情绪管理；
- 向有心理疾病困扰的用户提供更精细的情绪记录功能，且提供服药、就诊记录等辅助功能，便于其更好地应对疾病导致的情绪波动；
- 为心理咨询师、精神科医师提供辅助诊疗的数据统计工具；
- 内置部分心理学量表和建议，帮助用户更专业地分析心境变化，防患于未然。

---

<sup>1</sup> 名校生抑郁：“天之骄子”的价值困境 - 人大新闻系 RUC 新闻坊

## 2.3 用户故事

### 2.3.1 普通用户

用户 A 有每日写日记的习惯，A 会每天简要记下当日发生的事件，并会记录每日的心情。有时候，A 还会在日记本上记录睡眠状况、体重变化等。A 有时会翻看自己写的日记，总结和思考之前一段时间内心情变化的趋势和原因，并由此吸取经验改善日后生活。

A 使用“心情泡腾片”小程序后，不仅可以随时随地记录心情变化，避免了纸笔记录的不便，更能通过小程序内置的分析功能更直观地得到情绪变动原因，并获取建议。

### 2.3.2 近期有情绪困扰的用户

用户 B 近期面对较大的学业压力，在情绪上有一定程度的低落和焦虑，也因此出现了失眠、食欲下降、体重下降等一系列生理症状。在此之前，B 性格开朗，不太关心自己的心理状况，因而也不知道该如何应对这样的低落状态。

B 使用“心情泡腾片”小程序后一段时间后，发现自己的情绪与睡眠时间显著正相关，于是开始调整作息，尽力保证每晚得到足够的睡眠。B 的情绪状况也因此有了很大的改善；从此，B 对自己的情绪健康也更加关注。

### 2.3.3 患有精神疾病的用户

用户 C 长期受抑郁与焦虑症的困扰，工作压力或人际关系困扰会加重 C 的抑郁和焦虑症状，同时，C 需要定期服药和复诊以维持健康的情绪状态。用户 C 在天气变阴时或生理期期间情绪会出现显著波动，长时间通勤也可能诱发 C 的焦虑情绪。但是用户 C 并不清楚以上的因素是怎样诱发病症，只有模糊的感觉。

C 使用“心情泡腾片”小程序后，通过一段时间的如实记录和分析，最终借助小程序的统计与分析模块，发现阴雨天对情绪有显著负影响。因此，用户 C 可以在阴雨天气时适当增强生活中的正性情绪因素（如保证足够休息、从事喜欢的活动），以达到控制情绪平稳的目的。

C 还可以通过小程序，记录自己的就医和服药情况，达到督促自己按周期及时复诊、每日按时服药的目的。

同时，用户 C 也可以通过小程序内置的精神状况量表，及时评判自我的精神健康状态，在精神状态严重恶化前进行复诊。

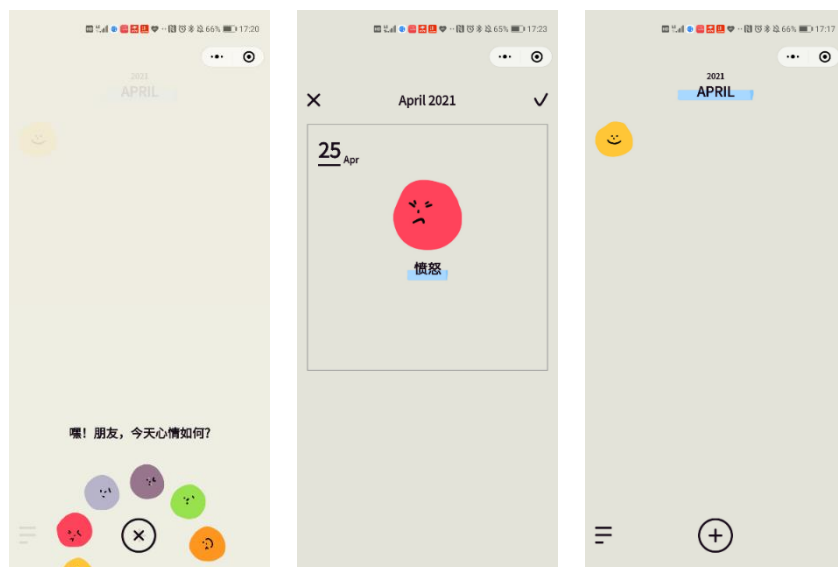
## 2.4 竞品分析

### 2.4.1 MOODA 心情日记

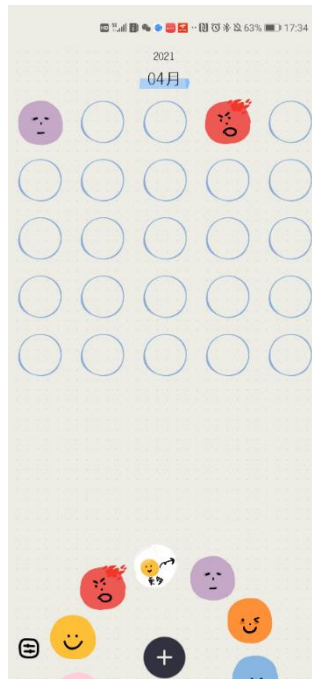
MOODA 心情日记是一款简约的情绪日记小程序、APP，提供每日心情记录和简单的文本、图片记录功能。

功能：

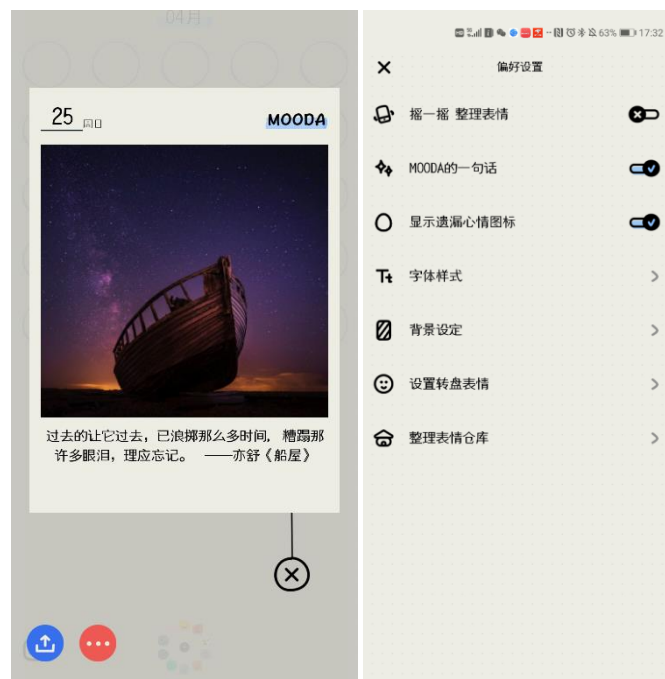
- 记录心情：在 10+ 个图标中选择 1 个作为当日心情，选择后会弹出带\*\*描述语\*\*、\*\*日期\*\*的心情框待确认，可以点击日期更改（不能覆盖选择已有心情的日期），或点击图标切换心情。添加记录后会在屏幕下方显示与情绪对应的句子。



- 查看当月心情缩略图，

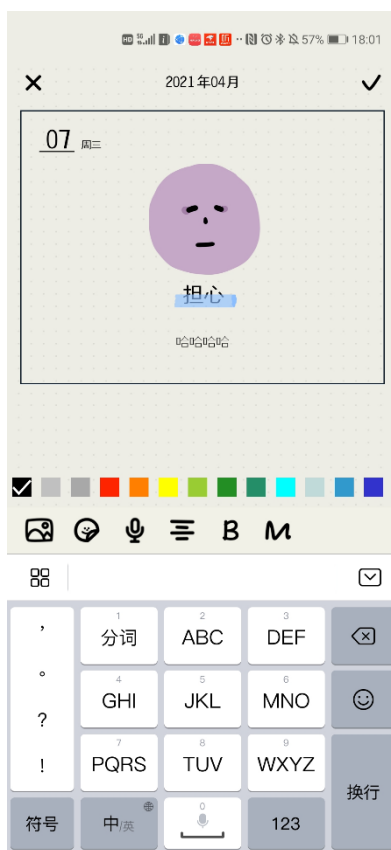


- 开屏显示每日一句话，以及可以进行许多自定义设置：



- 查看心情笔记：





### 问题:

- 9 种情绪旋转选择时有 bug，图片不会随着旋转而转正；
- 补充之前的情绪记录后，心情笔记不会按时间重排列，而是按照添加顺序排列；
- 不能修改已有的情绪记录。

### 优点:

- 情绪图标相较于普通文字描述更有创意；
- 界面设计十分友好。

## 2.4.2 MoodNotes

MoodNotes 是一款国外的用于记录心情状态、分析情绪波动的 APP，附有一定的统计分析功能及社区功能。MoodNotes 目前仅在 iOS 系统内上线，且大部分功能为付费功能。

### 功能:

1. 记录：一天内可以多次记录，记录分为心情和回忆两类：

其中心情记录如下（有 5 种状态），通过上下滑动改变人物面部表情：



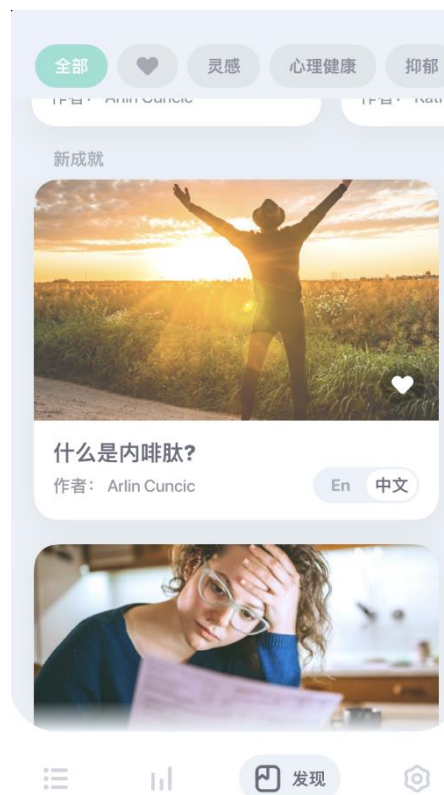
回忆记录则可以选择时间，添加文本及图片。



## 2. 查看统计数据：包括一天（周、月）内的情绪波动图，情绪分布占比。



## 3. 社区功能：



**缺点：**

- UI 设计较普通；
- 许多功能需要付费使用。

**优点：**

- 有一定的情绪分析统计功能。

经过对市面上存在的产品的分析，绝大多数产品的目标都是普通的心情记录者，而缺乏相对专业的指导与建议，对于有精神问题困扰或有短暂不良情绪的用户并不能非常好地达到改善情绪的目的。

## 三、功能设计

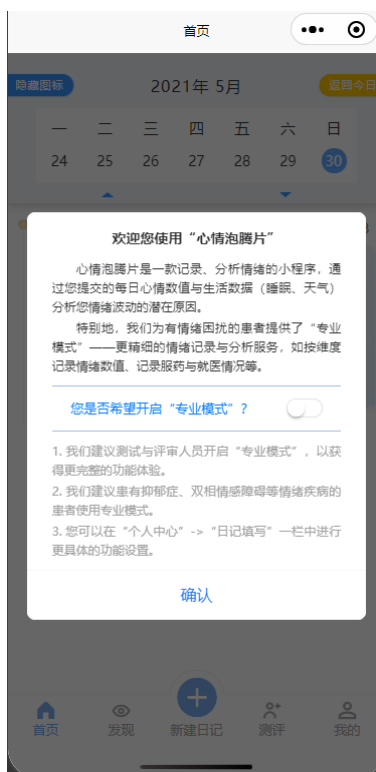
### 3.1 产品功能

如前述 2.2 节“产品目标”。

### 3.2 交互流程

#### 3.2.1 首次启动

首次启动时，会出现下面两个窗口。

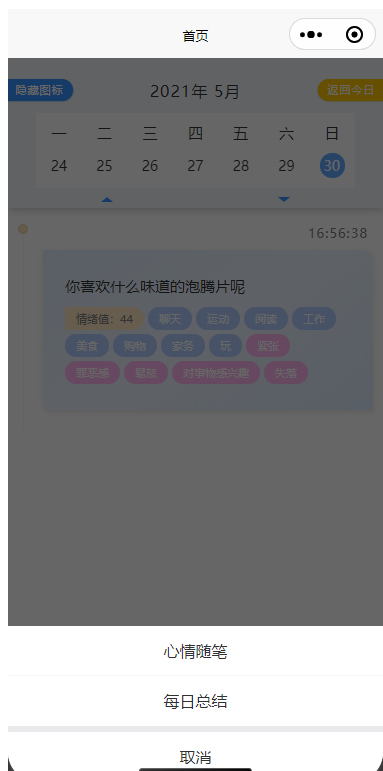


用户首次启动程序，阅读专业模式说明，并选择是否开启专业模式。



之后选择是否显示使用说明。如果确认，会转到使用说明。此处先略过。

### 3.2.2 记录心情



点击页面正中加号，弹出日记类型选择页签。我们提供了两种选项，下面将逐一介绍心情随笔：



心情随笔被用来记录短时的事件、心情或精神症状（启用专业模式后才会出现相关选项，下同）。每个页签都可以被折叠或展开，用户可以选择想记录的任意多项进行记录（至少要选中一项才能提交）。在事务标签页，用户可以选中预置标签，也可以新增标签。自定义的标签会被保存，并且能够随时增删。

填写完毕后，用户点击提交即可将这一篇随笔保存。

## 每日总结：



每日总结更贴近一般意义上的日记，需要记录的内容也更多。

每日总结的第一页是表情选择页，用户可以从预置的多个独角兽表情中选定一个最贴切的今日的心情状态（今天的心情泡腾片的味道），然后点击右侧小箭头到下一页。

第二页与情绪随笔中的下方折叠页签类似，但是在这里都是默认展开的。用户可以对每一项都进行填写，也可以跳过不想填写的项目（允许全部留空），进入下一页。

第三页是每日总结独有的部分，这里有集中了“每天只需要填写一次”的项目，因此没有出现在心情随笔的选择中。

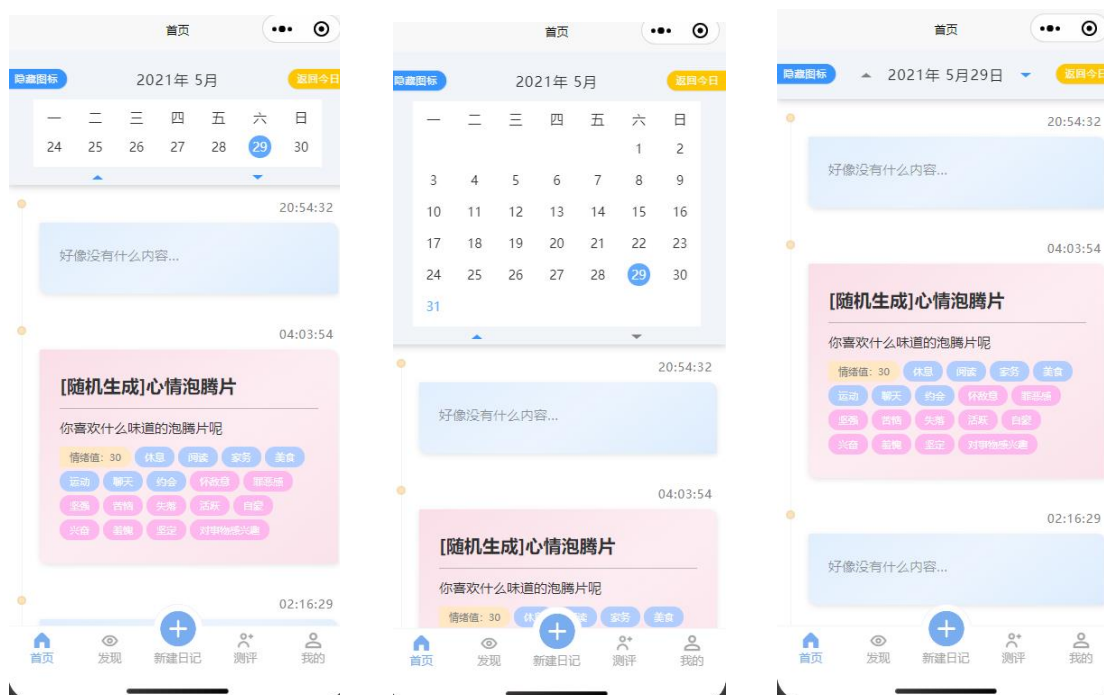


The image shows a mobile application interface for creating a new diary entry. At the top, there is a navigation bar with a back arrow, the title "新建日记" (New Diary), and a menu icon. Below the navigation bar, the form is set against a light green background. It features a text input field with the placeholder "标题" (Title). Below this is a large white text area with the prompt "来记下此刻的心情吧" (Come record your mood at this moment). Underneath the text area is an image upload section labeled "图片上传" (Image Upload) with a counter "0 / 9" and a placeholder icon. At the bottom of the form is a green "提交" (Submit) button.

在最后一页中，则可以填写一些文字与图片。标题是每日总结独有的，心情随笔不含有标题。

如此，就完成了两种日记的创建。

### 3.2.3 查看记录



在首页，可以查看近期的日记状态和每天的时间线。顶部的日历可以自由折叠与收起，并能根据用户的页面滚动状态自动调整状态。点击任何一条记录，可以进入查看详情。例如，点击上图中的粉色标签（粉色标签代表每日总结，蓝色标签代表心情随笔。）当没有正文文字部分时，将会显示淡灰色的默认文本（如上图）。



点进某一条日记后，可以查看这一条记录的详情，并且可以对其进行修改与删除。为节省篇幅，修改与删除功能此处不展开描述。

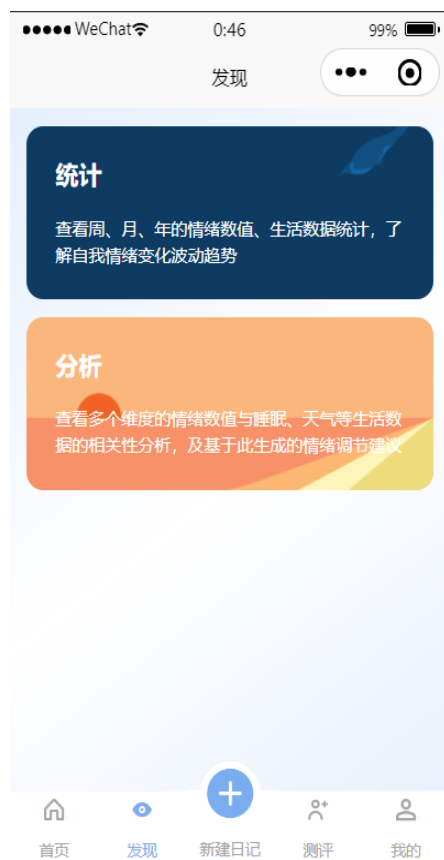
### 3.2.4 统计与分析



在**发现**页，可以对心情进行统计与分析。

“心情泡腾片”小程序的最重要的功能之一，就是基于用户提交的每日心情数据与生活数据，分析用户心情波动的潜在触发因素。对于患有精神类疾病（尤其是抑郁症、双相情感障碍等情绪疾病）的患者来说，发现并了解生活中可能存在的负性情绪因素，能有效帮助其减缓可能出现的情绪波动，也为他们的心理治疗师或医师提供了用于诊疗的辅助数据——事实上，这种“自我管理模式”近年来越来越多地被应用在抑郁症与双相情感障碍的治疗中；而对于没有显著情绪困扰的普通人群来说，了解心情与生活因素之间的相关性，也有助于他们在日常生活中进行更有效的情绪管理。

该功能的入口在底部导航栏的“发现”页内，被拆分为“统计”与“分析”两个模块（如下图），点击即可进入对应页面。所有图表的绘制都基于秋云 **ucharts** 图表组件。其使用与实现具体分别说明如下。



## 统计

统计功能，意在对用户提交的日记数据中一些重点单项进行统计，方便用户了解其总体情况及变化趋势。

统计页面概览图如下，其页面结构分为三个部分：

- (1). 头图：显示用户总共已写的日记数和便利贴数。
- (2). 选项卡：共周、月、年三个选项。选择后，下方数据页即会显示本周/本月/本年提交所有日记与便利贴的各项目统计结果。
- (3). 数据页：长页面可滚动，分别显示对用户情绪值、四项情绪指数、事项标签、附加情绪标签的统计结果（当且仅当用户中心内，这些栏目被勾选为日记填写项时，统计页才会显示该栏目的统计数据），具体来说，每个项目的显示如下：

- 情绪值：使用柱状图表示在此日/周/月内的情绪值平均值（若该日/周/月没有日记数据则图内无柱）。



- 四项情绪（抑郁、亢奋、易怒、焦虑）指数：使用折线图表示此周/月/年内的情绪值平均值变化趋势，能明显看出各项随时间的变化，以及四项之间的对比。



图表是可交互的，因此数据的重叠并不会对阅读构成障碍（点击即可触发提示窗）：



- 事项 & 附加情绪标签：统计各标签在此周/月/年内出现的频率后使用词云表示，出现频率高的标签字体大。



## 分析

分析功能，意在提交提交的日记数据中单项与单项之间的相关性进行分析，方便用户了解其情绪波动与什么因素有关、关系有多大。

在提交的日记数据中，我们将**情绪值、四项情绪指数、躯体症状与精神病性症状**共 7 项视为分析中的因变量，**睡眠时间、天气、是否按时服药、是否就医、是否进行心理咨询、是否生理期**共 6 项视为分析中的自变量，对其两两之间的相关性进行分析。

注：其中因二分类变量与连续变量的相关性分析较为复杂，排除了躯体症状、精神病性症状与睡眠时间的相关性。

分析页面概览图如下，其页面结构分为两部分：



(1) 头图：包括用户名，对重要情绪因素的列举（指在相关性分析后得出与任一因变量有中等强度及以上关联的自变量集合），以及会定时轮播的情绪健康建议。

(2) 数据页：长页面可滚动，包括重要结果列举与自行查阅模块两部分。

- 重要结果列举：所有相关性分析中得出中等强度以上关联的因变量-自变量组合都会在此列举，附上其对应的数据图表，其类型和数据具体在下面的实现部分说明。



- 自行查阅：用户可以选择自己希望了解相关性的因变量-自变量组合，得到其相关性结论。

因变量： 无    自变量： 无

点击上方选择因变量和自变量，  
得到其相关性结论

因变量： 焦虑程度    自变量： 睡眠时间

(使用Pearson相关系数法)  
焦虑程度与睡眠时间之间无显著相关性

### 3.2.5 测评

在底部菜单栏选择测评，进入测评页





本应用默认内置了四个量表<sup>[2][6]</sup>（后续会增加更多量表），用户可以使用这些量表进行心理状态的评估，例如，这里以抑郁自评量表为例。点击抑郁自评量表



通过对一系列问题的回答，程序会给出评估结果。需要注意的是，所有自评量表的结果仅用于参考，不能代替医学诊断。以下是一个结果



完成测评后，还可以在量表页选择查看已经做过的量表的结果，获取对自身情况的总体把握。

### 3.2.6 个人中心

在“我的”选项卡中，可以看到如下页面



其中，点击头像框，可以设置头像、昵称和个性签名，并能使用微信接口同步微信昵称和头像。



日记填写设置项中，可以选择在心情随笔、每日总结中记录哪些项目。取消勾选的项目，在统计与分析中也不会出现。

隐私协议、关于页，篇幅所限此处不再展开。

### 3.3 UX 设计

本项目整体 UI 主走简洁风，虽一定程度上使用了第三方 UI 库，但对其进行了相当程度的改造。

在 UI 设计中大量使用圆角、主题色调偏向淡蓝色，起到平稳用户心境的作用。

同时，注重可自定义化，用户可以自由选择记录项与参与分析的项，给用户充足的自由度。

### 3.4 核心亮点：统计与分析

#### 实现

实现的第一步，是对从用户第一次写日记开始至今天为止的每一天，生成一篇**合并日记**。对于每一项，在任一天它可能一次也没有被填写过，此时将该天该单项值置为空；可能被填写过一次或多次（一天内可以有一篇日记和多篇便利贴），此时将该天该单项值置为多次填写的平均值。

实现的第二步，是将日记中要分析的两个变量都不为空的数据筛选出来，作为样本。

实现的第三步就是具体的相关性分析。我们首先要对变量的类型进行区分。具体来说，我们分析中涉及的变量可被分为以下三类：

- （1）连续变量：包括睡眠时间、情绪值、四项情绪指数。
- （2）分类变量：
  - 二分类变量：包括是否服药、是否就医、是否心理咨询、是否生理期、是否出现躯体症状、是否出现精神病性症状。
  - 无序分类变量：天气。

基于变量类型的不同，我们采取了不同的相关性分析方式，具体如下<sup>[3][6]</sup>。

#### Pearson 相关系数：连续变量-连续变量

Pearson 相关系数是一种线性相关系数，用来反映两个连续变量 X 和 Y 的线性相关程度。设样本量为 n，则有相关系数 r 计算方法如下：

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

其中  $r \in [-1, 1]$ ，绝对值越大表明相关性越强， $r=0$  表示并非线性相关， $r > (<) 0$  表示两个变量正（负）相关， $r = \pm 1$  表示完全正（负）线性相关。

根据公式，计算出相关系数后，根据下表返回相关性结论。

$ r  < 0.2$	$0.2 \leq  r  < 0.4$	$0.4 \leq  r  < 0.6$	$0.6 \leq  r  < 0.8$	$0.8 \leq  r  \leq 1.0$
-------------	----------------------	----------------------	----------------------	-------------------------

无显著相关性      弱相关      中等程度相关      强相关      极强相关

若相关性为中等程度相关或以上，将利用数据绘制**散点图**并显示。

### 方差分析法：连续变量-分类变量

方差分析（Anova），是通过检验多个总体均值是否相等，研究一个或多个分类型自变量对一个连续变量的影响。其计算公式较为复杂<sup>2</sup>，在此只列下核心步骤

- （1）记自变量取值种类数为  $k$ ，样本量为  $n$ ，计算组间平方和  $SSA$  和组内平方和  $SSE$
- （2）计算  $MSA = SSA/(k - 1)$ ,  $MSE = SSE/(n - k)$
- （3）计算决策水平  $F = \frac{MSA}{MSE}$
- （4）取显著性水平为  $\alpha = 0.05$ ，利用  $F$  分布的密度公式（如下），利用**积分逼近**方式计算出自由度为  $(k-1, n-k)$  的  $\alpha$  分位数  $F_\alpha(k - 1, n - k)$ 。其中，

$$F_\alpha(m, n) = \frac{\Gamma\left(\frac{m+n}{2}\right) \frac{m^{\frac{m}{2}}}{n}}{\Gamma\left(\frac{m}{2}\right) \Gamma\left(\frac{n}{2}\right)} y^{\frac{m}{2}-1} \left(1 + \frac{m}{n} y\right)^{-\frac{m+n}{2}}$$

Gamma 函数使用 Lanczos approximation 和 Taylor series 进行近似。

- （5）比较  $F$  与上一步的结果。
  - 若  $F < F_\alpha(k - 1, n - k)$ ，则认为自变量对因变量无显著影响。
  - 若  $F \geq F_\alpha(k - 1, n - k)$ ，则认为自变量对因变量有显著影响，继续计算  $R^2 = SSA/SST$ ，代表了自变量对因变量的影响效应占总效应的占比； $R = \sqrt{R^2}$  为关系强度，利用 Pearson 相关系数的结论表格返回相关性结论。
- （6）若有相关性为中等程度及以上，将利用分类变量不同取值下连续变量取值的平均值为数据绘制柱状图。

<sup>2</sup> 详见参考文献项。

## 卡方检验法：分类变量-分类变量

卡方检验用于多个率或构成比的比较检验。设检验的两个分类变量分别为 $X$ 和 $Y$ ，其分别取值 $x_1, \dots, x_n$ 和 $y_1, \dots, y_m$ 。

对于所有数据，样本量为 $N$ ， $X$ 取值为 $x_i$ 的为 $A_i$ 个， $Y$ 取值为 $y_j$ 的有 $B_j$ 个， $X$ 取值为 $x_i$ 且 $Y$ 取值为 $y_j$ 的有 $C_{ij}$ 个，则有：

$$\chi^2 = N \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \frac{C_{ij}}{A_i B_j} - 1 \right)$$

查表，得到在自由度下 $f = (n - 1)(m - 1)$ 下 $\chi^2$ 取值为计算值的概率 $p$ ，则有两分类变量有关的结论置信度为 $1 - p$ 。

若有相关性为中等程度及以上，将利用自变量分类变量不同取值下因变量分类变量（事实上都为二分类变量）取真的比率为数据绘制柱状图。

## 3.5 前端技术方案

采用 UniApp 进行开发，并编译至微信小程序平台。

小程序整体采用 Vue.js 作为项目核心框架，Vuex 做状态管理，使用 Scss 进行样式表的编写，并使用 PostCss 压缩样式表文件体积。

## 3.6 后端技术方案

后端全部使用微信云开发。使用云函数完成用户身份鉴别、数据库中日记数据筛选和返回用户端；使用云数据库存储用户信息和用户日记信息；使用云存储存储用户头像以及日记中的图像信息。

## 3.7 后续运营方案

由于日记载体的特殊性，用户一旦养成习惯，不会轻易放弃使用服务。因此在持续优化用户体验的前提下能较好地保持用户粘性，保持用户留存率。

本项目选题较为新颖，目前市面上少有类似功能的服务。待用户量增长后将会增加社区功能进一步提高用户粘性；也会联系与专业心理机构合作，内置心理咨询师预约、心理状态预警、更多心理健康科普内容等功能，增加内容专业性的同时获取发行资格，更好地实现用户的转化。

## 四、产品测试

### 4.1 测试方案

采用以下方案对产品进行整体测试。

#### 4.1.1 功能测试

（一）日记填写、修改、删除功能（附带统计功能的一部分）

1. 作为新用户登录，检查开屏介绍与教程是否正常弹出。检查统计、分析页面内是否正常提示“无已有数据”。
2. 尝试新建 3-4 篇日记，检查日记填写功能是否正常（各项目可正常修改）。填写完毕后，检查首页和浏览日记页面，是否正常正确显示内容（各项目数值符合，图片成功上传）。再次填写时，检查记忆项目是否正确保持上次填写值（生理期、体重、标签）。
3. 尝试新建 3-4 篇便利贴，检查填写功能。填写完毕后，检查首页和浏览日记页面的显示。再次填写时，检查记忆项目（哪些项目展开、标签）是否保持上次填写值。
4. 再次进入统计和分析页面，此时统计页面内应有一定数据可供查看，检查其正确性。分析页面应仍提示数据过少无法分析。
5. 选择日记 2-3 篇，确保每一项都经过一次修改，修改后检查其在首页上的显示，以及点击后浏览的显示是否正确；修改记忆项目，再次新建日记时检验记忆项目是否被修改（不应被修改）。
6. 选择便利贴 2-3 篇，确保每一项都经过一次修改，每个折叠面板经历过一次状态改变，修改后检查其在首页上的显示，以及点击后的浏览的显示是否正确；再次新建便利贴时检验记忆项目是否被修改。
7. 删除日记&便利贴各 2-3 篇，检查首页上是否正确显示。

（二）量表模块



1. 进入量表页面，检查两个子页面是否正确显示。
2. 对每一量表，填写 1-2 次，填写后进入结果页，检查能否正确显示以及分数是否准确；再进入问卷结果列表页，检查列表页是否正确显示，以及通过列表页入口进入结果页能否正确显示结果。

注：以下模块的测试需要应用对数据库中日记数据的手动修改，该方法经过多次打印核对测试。

### （三）首页显示

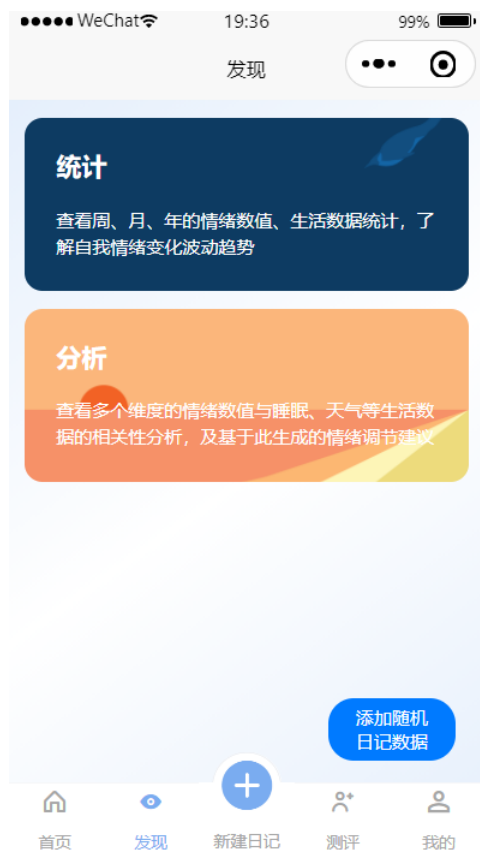
注：清空日记数据库后，对一周内的各天，添加数量不等的日记和便利贴，确保日记数量取值覆盖[0, 6]。

1. （一）中每次填写、修改、删除，应检查其显示。
2. 检查首页日历各月、周的日历数据的正确性。
3. 手动添加数据后，检查首页日历在不同日记数量下各模式的显示状况，以及滚动收缩功能能否正确使用。
4. 检查日记的图标显示是否正确。

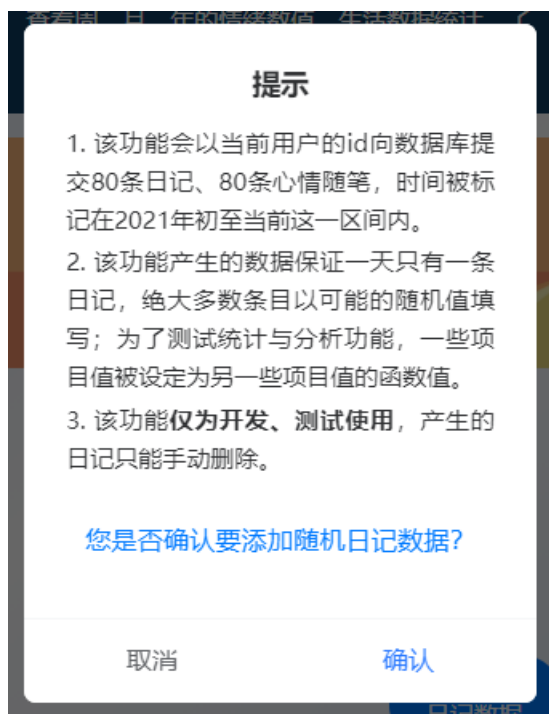
### （四）统计与分析

该部分的主要验证逻辑，为将数据打印出来后，利用统计软件（excel/SPSS）对数据进行一次处理，对比小程序与统计软件得出的结果。

为便于调试、测试，我们在发现页添加了生成随机日记数据的按钮。



点击该按钮后，会给出关于添加随机日记数据的用户提示：



该日记共生成了 80 条日记，80 条心情随笔。其中日记填写了可能的所有项目，心情随笔中有 40 条填写了四项情绪指数、精神病性症状是否出现、躯体症状是否出现及其标签清单，另 40 条填写了日记内容、事项标签、附加情绪标签、情绪值、图片（为空）。

日记中绝大多数项目值是随机生成的。为了测试相关性分析的正确性，在日记填写时部分项目值形成依赖关系：

（1）情绪值依赖于睡眠时间、是否就医、天气：

$$\text{情绪值} = 2 \times \text{睡眠时间} + 30 \times \text{是否就医} + \text{天气值}_{\text{置乱}} \times 3 + \text{rand}(0,10)$$

（2）易怒依赖于是否按时服药、生理期：

$$\text{易怒} = \lfloor (6 - 6 \times \text{是否按时服药} + 4 \times \text{是否生理期} + \text{rand}(0,3)) / 4 \rfloor$$

（3）是否有躯体症状依赖于是否进行心理咨询、天气：

$$\text{躯体症状} = ((\text{天气值}_{\text{置乱}} + 5 - 5 \times \text{是否进行心理咨询}) > 7)$$

注：

- 布尔型变量（如是否就医、是否按时服药）等视为 0、1 进入计算；
- 天气值为无序分类变量，取值为[0, 8]，为了证明我们没有简单地将其视为有序分类变量或连续变量分析，我们将其置乱进入分析，也即  $\text{天气值}_{\text{置乱}} = (\text{天气值} * 7) \bmod 9$
- `rand(a, b)`指生成一个落在[a, b-1]区间内的整数，在这里用于增加数据的随机性，与现实情况更加贴合。
- 为了使数据更贴近现实，我们建立的方程都假设一个因素与多个独立的因素有关，这增加了分析的难度。

生成随机数据后，我们可查看分析页面的结论：

（1）情绪值：

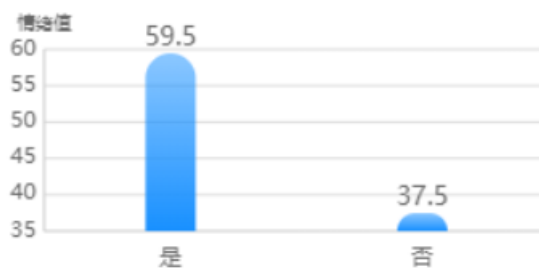
因变量： 情绪值    自变量： 睡眠时间

(使用Pearson相关系数法)  
情绪值与睡眠时间之间呈正弱相关

因变量： 情绪值    自变量： 医院就诊

### 呈强相关

注：使用方差分析法，算得医院就诊对情绪值的影响效应占总效应的41.4%，关系强度  $R=0.64$ 。



平均情绪值-医院就诊 柱状图

图中柱高表示：横轴量某一取值对应的所有日记的纵轴量的平均值。

因变量： 情绪值    自变量： 天气

### 呈中等程度相关

注：使用方差分析法，算得天气对情绪值的影响效应占总效应的22.7%，关系强度  $R=0.48$ 。



平均情绪值-天气 柱状图

图中柱高表示：横轴量某一取值对应的所有日记的纵轴量的平均值。

注意到，由于变量类型不同，它们得出的结论和相关系数是不可比的。

(2) 易怒：

因变量： 易怒程度    自变量： 按时服药

### 呈强相关

注：使用方差分析法，算得按时服药对易怒程度的影响效应占总效应的58.8%，关系强度 $R=0.77$ 。



图中柱高表示：横轴量某一取值对应的所有日记的纵轴量的平均值。

因变量： 易怒程度    自变量： 生理期

(使用Pearson相关系数法)  
情绪值与睡眠时间之间呈正弱相关

### (3) 躯体症状：

因变量： 躯体症状    自变量： 心理咨询

### 呈强相关性

注：使用卡方检验法，算得 $\chi^2=6.33$ ，也即“躯体症状与心理咨询有关”这一结论的置信度大于等于97.5%。

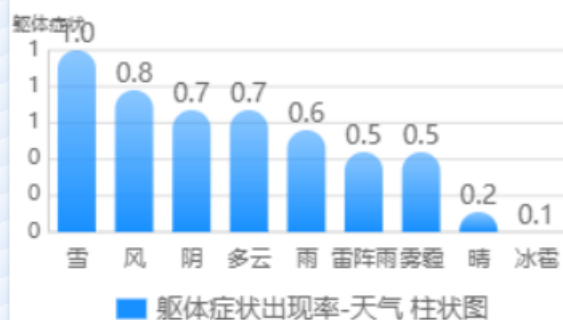


图中柱高表示：横轴量某一取值对应的所有日记内，纵轴量取‘是’的比例。

因变量： 躯体症状    自变量： 天气

### 呈极强相关性

注：使用卡方检验法，算得 $\chi^2=26.04$ ，也即“躯体症状与天气有关”这一结论的置信度大于等于99.0%。



图中柱高表示：横轴量某一取值对应的所有日记内，纵轴量取‘是’的比例。

而对于其它所有因变量-自变量组合，得出的结论均为无显著相关性。



综上，分析模块给出的结论基本符合我们生成随机数据时基于公式的常识性观察。公式内涉及的所有因变量-自变量组合都检测出了一定的相关性；而公式没有涉及的所有因变量-自变量之间都是相互独立的，没有检测出相关性。由此我们即完成了分析模块的测试。

### （五）用户中心

1. 在用户中心登录（检查该功能），尝试修改头像、个性签名、昵称，观察能否成功修改。
2. 修改日记填写设置内的值，尝试新建日记/便利贴，查看日记项目是否正确变化；查看统计分析页面，查看显示项目是否正确变化。
3. 查看隐私协议是否显示正常。
4. 查看关于页内：版本更新、致谢页面是否正常显示，意见反馈页面是否正常显示、反馈能否正常提交到数据库。

#### 4.1.2 兼容测试

使用多个型号的手机，重复性能测试与功能测试内容，重点关注页面显示是否正常，以及 iOS 系统下是否有功能问题。

经过测试，在时下主流的智能手机平台上未出现明显的兼容性问题，对于 iPhoneX 等存在安全区域的机型也未出现明显兼容问题。

#### 4.1.3 性能测试

在用户有千余条日记记录的情况下进行测试，整体仍运行平稳。同时，项目中所有网络请求的耗时大多数时间都在 100ms 以下，不会造成严重的卡顿现象。

## 4.2 测试结果

### 4.1.1 可用性测试



上图为微信开发者工具中的体验评分。

我们邀请了有相关精神疾病困扰的用户、普通用户（5 名左右）进行了全面功能内测，整体反馈良好，未出现严重问题。

### 4.1.2 用户测试反馈

经用户反馈，目前仍存在使用指引不够全面、部分功能操作逻辑不够连贯等问题，我们将会在后继的更新中修复。



## 五、致谢

- 感谢清华大学心理协会提供的专业知识支持和测试协助。
- 感谢 Vue.js 开源社区。
- 感谢参与开发与测试工作的所有非项目组成员。
- 部分图片素材来自 Flaticon，已获取商业使用授权。

## 六、参考资料

- [1] 名校生抑郁：“天之骄子”的价值困境 - 人大新闻系 RUC 新闻坊：  
<https://mp.weixin.qq.com/s/hE9jyv6xqA7r1UrQHrrrXA>
- [2] 美国精神病学协会，台湾精神医学会 DSM-5 精神疾病診斷準則手冊[M]．新北：合記圖書出版社，2014.
- [3] 师义民，师义民 数理统计[M]．第 4 版．北京：科学出版社，2015.
- [4] McNair, PhD, Douglas M. Profile of Mood States (POMS™) (PDF). JOPIE VAN ROOYEN & PARTNERS SA (PTY) LTD. [2 October 2011].
- [5] 戴维. J. 米克罗维兹. 双相情感障碍——你和你家人需要知道的(第 2 版)(最新版)[M]．重庆大学出版社，2013.
- [6] 杨芳，刘烁，杨冰香，等. 抑郁情绪自我管理量表的汉化及信效度评价[J]．护理研究 2020 年 34 卷 19 期，3413-3417 页，ISTIC PKU, 2020.