

报名序号： 3468

赛题题目： B

基于 Topsis 综合评价模型的人工智能对大学生学习影响的探究

摘 要

本文研究了人工智能对大学生学习影响的调查问卷，通过对问卷中的问题进行指标分级并构建评价指标体系、建立综合评价模型，最后基于指标得分分析得出人工智能影响大学生学习的合理评价结论。

问题一中：将调查问卷所有的问题依据选择方式划分为单选类和多选类，对选项分别采用频数统计分析和多重响应分析，得到性别、年级分布、上网方式与上网时长四个类别对人工智能影响大学生学习的程度最为显著；对单选题采用 **1-N 编码**，即将各选项从 1,2...N 依次编码，对多选题采用 **0-1 编码**，即将已选选项记 1，未选选项记 0，并以此体系编码作为各问题的初始评价得分。

问题二中：将问卷中 30 个问题划分为对 AI 的需求程度、对网络认识的深度、倾向于使用软件进行的程度、对学习的热爱程度、对 AI 的认可程度共 5 个方向的问题类别并以此作为一级指标；5 个一级指标以 Cronbach's Alpha 为 0.779 通过**信度检验**，以 $KMO=0.707$ 、球形检验 P 值远小于 0.05 通过 **KMO 和 Bartlett 检验**；然后使用**熵权法**对各二级指标问题赋予权重（以第一个一级指标对 AI 的需求程度为例，其余请详见附表 1-2）： W_{13} 为 0.191， W_{14} 为 0.196， W_{15} 为 0.199...，进而按类求和得到 5 个一级指标的得分分别为（这里以 1 号问卷为例，其余问卷得分请见表 5-16）：0.018、0.014、0.012、0.015、0.008，故以该 5 个一级标题作为评价指标体系。

问题三中：使用熵权法对问题二中 5 个一级指标赋予的权重（0.236, 0.126, 0.193, 0.144, 0.299），在此基础上使用 **Topsis 法**构建综合评价体系并求解得到每个调查对象的综合得分以及排名，如一号问卷综合得分为 0.444707，所有问卷中排名 3042 名，其余调查对象得分及排名详见附表 1-3；得到的结论为人工智能对男生、文史艺术类学生以及愿意接受新事物学生影响较为明显。

关键词：Topsis 法；熵权法；综合评价模型；标签编码；信度检验；评价指标体系

一、问题重述

1.1 问题背景

随着科技的快速发展，人工智能在各个领域展示出巨大的潜力和影响力。人工智能对大学生学习产生了深远的影响，引发了广泛的讨论和研究。智能化教育被认为是未来教育发展的方向之一，其中人工智能技术扮演着重要的角色。

人工智能在大学生学习中的应用可以带来多方面的影响。一方面，智能化学习工具可以为学生提供个性化的学习体验，根据学生的学习风格和能力水平进行定制化的教学和辅导^[1]。这种个性化教学可以帮助学生更好地理解 and 掌握知识，提高学习效果。另一方面，人工智能学习工具还可以提供更多样化的学习资源和方式。通过智能化的学习平台，学生可以获取全国各高校的学习资源，拓宽学习范围，增加学科知识的广度和深度。此外，人工智能还能够辅助学生完成作业、解答问题，甚至提供针对性的评估和反馈，帮助学生更好地进行自我评估和提高。与此同时，人工智能对大学生学习的影响也面临一些挑战和讨论。一方面，例如当下由 OpenAI 开发的 ChatGPT 系列大型语言模型、百度独立研发的语言学习模型“文心一言”、微软旗下的“New Bing”集成式在线语言学习模型等等都拥有非常强大的学习、思考并生成的一站式服务能力，故人工智能的广泛应用可能会在一定程度上削弱学生的自主学习能力和批判思维能力。另一方面，安全和隐私问题也是人工智能应用于学习、教育领域中需要解决的重要问题^[2]。

1.2 问题提出

问题 1：对附件 2 中的数据进行分析并进行数值化处理并对其受人工智能影响的对应关系进行分析并阐明所用方法。

问题 2：利用问题 1 中的所分析得到的数据结果对评价指标进行选取并进而构建评价指标体系，其中该体系的构建需相对合理且易于操作。

问题 3：借助问题 2 中构建的评价体系对人工智能影响大学生学习的因素进行评价并给出合理结论。

问题 4：基于问题 3 得到的结论，以人工智能对未来发展对大学生学习的影响为主题作一篇主题分析报告。

二、问题的分析

2.1 问题一分析

首先，通过对附件 2 中的数据进行频数分析和多重响应分析，并统计调查对象的类别频数占比与多重应答频数分布，并以此来初步分析数据可信度以及人工智能对于问卷人群类别及其习惯的影响；此后将问卷中所有的问题视为二级指标并分为单选题和多选题两类，对单选题类采用标签（1-N）编码，多选题类采用 0-1 编码。

2.2 问题二分析

在问题 1 将问题答案编码完毕的基础上，继续将三十个问卷题目分成六类一级指标，包括对 AI 的需求程度、对网络认识的深度、倾向于使用软件进行的程度、对学习的热爱程度、对 AI 的认可程度、对 AI 工具否定程度。并利用熵权法依次为该六类指标下的各问题赋予权值。进而结合问题 1 中设置的对各问题的编码，为一级指标构建总得分体系，为每个问题进行分值计算后将总得分归于每个一级指标下，最后依据对各个一级指标得到的总分的高低来选取合理的评判指标。对个人基本信息类问题和评价单选类问题进行克隆巴赫系数（Cronbach's Alpha）信度检验，对评价多选题类进行多选信度检验（MCRT）以验证附件 2 件中数据一致性；最后为了达到更准确的数据分析结果，继续对所有的问卷结果进行 KMO 检验和 Bartlett 球形效度检验，以此验证附件 2 中问卷结果数据的有效性。

2.3 问题三分析

针对问题二选出的五类程度量化性一级指标（对 AI 的需求程度，对网络认识的深度，倾向于使用软件进行的程度，对学习的热爱程度，对 AI 的认可程度）在问题二求出的一级指标得分的基础上继续采用熵权法为其赋予权值，进而其对采用 Topsis 法构建评价体系，对每个待求对象进行综合评分并排序，通过排序得到的分数来对比人工智能对不同类型学生的影响程度分析得出人工智能对大学生的影响评价合理结论。

2.4 问题四分析

基于问题三中得到的较为科学的结论，综合并客观地分析人工智能对未来大学生学习上可能会产生的影响与改变，并结合当下社会现实合理地分析并提出自己的见解，侧重分析人工智能在未来发展过程中的积极与消极因素对未来大学生学习的影响。

三、模型的假设与说明

- **假设 1:** AI 会同时有对学生成绩正相关与负相关的影响因素，即有双刃剑效应。
- **假设 2:** 附件 2 中间卷调查的答案均为同学们基于主观，实事求是地填写所得到的。
- **假设 3:** 每位调查对象只能填写一份问卷且调查对象是随机选取的。

四、符号说明

表 4-1 符号说明表

符号	符号说明
Z_{ij}	二级指标中第 i 个调查对象第 j 个问题的得分
Z'_{ij}	一级指标中第 i 个调查对象第 j 个问题的得分
Q_j	第 j 个一级评价指标
q_j	第 j 个二级评价指标
e_j	第 j 个熵值
d_j	第 j 个信息冗余度
W_j	二级指标中第 j 个指标的权重
W'_{ij}	一级指标中第 j 个指标的权重
A_{ij}	矩阵 Z_{ij} 的标准化矩阵
C_i	第 i 个调查对象的综合评价价值

五、模型的建立与求解

5.1 问题一模型建立与求解

5.1.1 类别频数占比统计

将附件 2 数据中的个人基本信息类问题（附件 2 中 1-6 题）抽取出来进行频数占比统计，来初步分析人工智能对于问卷人群类别及其习惯的影响并揭示数据的分布情况：频数占比统计表可以清晰地展示不同取值或范围的数据在总体中的分布情况。通

通过分析每类取值或范围的频数占总频数的占比，可以直观地了解各个类别或区间的数据在整体中的相对重要性和占比。各类别统计数据图如下图所示。

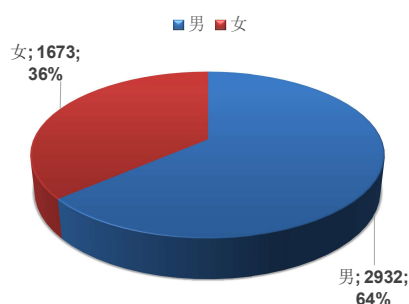


图 5-1 性别频数分布图

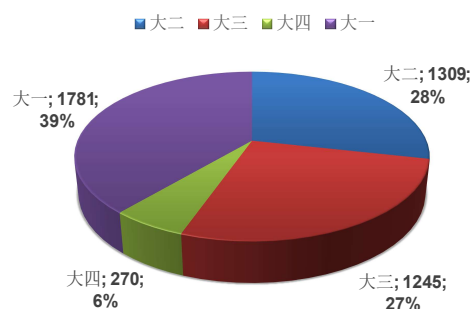


图 5-2 年级频数分布图

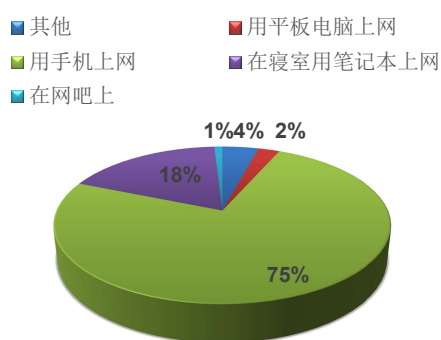


图 5-3 上网方式频数分布图

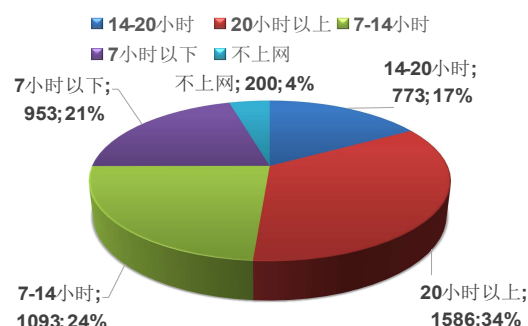


图 5-4 上网时长频数分布图

上图 5-1 至图 5-4 呈现了附件 2 研究样本中个人信息类问卷数据涉及类别的频数分布情况中较为显著的四类，在 4605 个调查对象中，大致可从如下几个方面得出该四个方面统计分析规律。

- **性别：**男生有 2932 人，占比 63.6%，远多于女生人数占比，而专业中也是理工科居多，表现出该特征的原因主要是由于男生更倾向于选择理工科的专业，而相反的女生则更倾向于选择经管、艺术类相关专业有关。
- **年级分布：**参与调查的学生从大一到大四,参与调查的人数呈现递减的趋势，其原因在越迟入学的学生相较于早些时间入学的学生具有更强的的好奇心和探索精神，参与人工智能调查的意愿更强烈。
- **上网方式：**从调查可以发现学生中手机的普及率很高(74.6%)，可说明大部分学生都能在移动端设备上接触到网络，进而扩大了与人工智能接触的可能性，故在本次人工智能对大学生学习影响评价的调查是有意义的。
- **上网时长：**数据样本中有 1586 人上网时长在 20 小时以上，但仍存在 200 人选择不上网；在此 200 人中，在选择上网方式时有 92 人选择其他、66 人选择用手机上网、32 人选择在寝室用笔记本上网，由此可将此 200 人理解为这些

学生拥有上网设备，但不会经常上网，相对来说人工智能也就更难以进入其学习生活进而对其产生影响。

5.1.2 多重响应分析

下图 5-5 至 5-8 在应答频数分布和样本分布两个维度均可以看出大学生在网络活动中主要以娱乐游戏、上网购物、聊天交友为主，这与当代大学生的日常生活如出一辙，其次是大部分学生认为学习软件可以重复学习并在进入校园后存在着相关经验缺乏,这符合当今大学生面临的问题，其次是学生具有较高的个人信息安全意识，对于人工智能保持着理智的态度；由此也从侧面说明本次调查的数据可信度高。

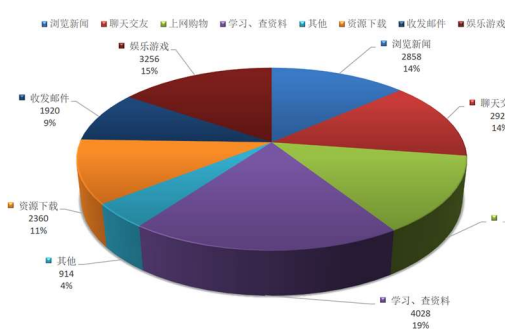


图 5-5 T23 多重响应分布图

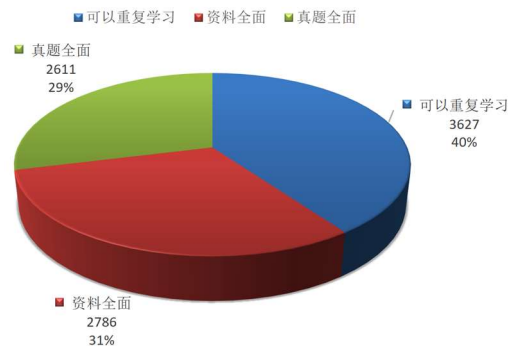


图 5-6 T24 多重响应分布图

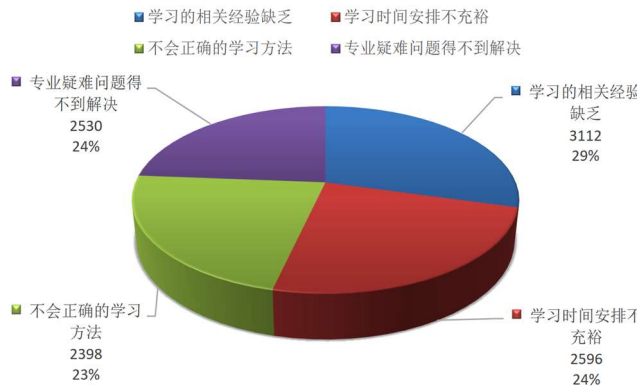


图 5-7 T25 多重响应分布图

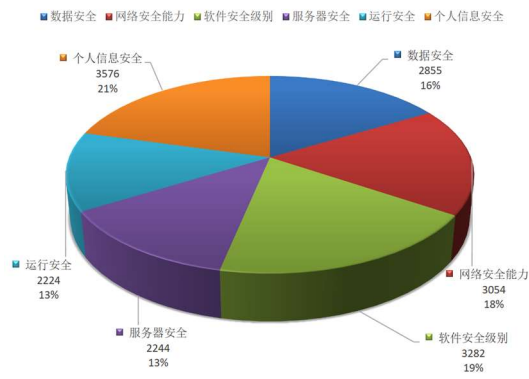


图 5-8 T27 多重响应分布图

5.1.3 选项编码处理

针对附件 2 问卷中的 1-22 题的各单项选择题选项采用 1-N 编码（如问卷第 1 题中，有两个选项：A.男 B.女，对 A 选项编码 1，B 编码 2）；对 23-30 题的各多项选择题选项采用 0-1 编码，（如问卷中的第 23 题，其中若选择了 A（学习、查资料）则记为 1，若未选择 A 则记为 0，以此类推直到编码到最后一个选项，最后各样本的选择结果以二进制形式呈现。）

5.2 问题二模型建立与求解

5.2.1 一级指标划分

通过对问卷中问题类别的分析，我们将其所有的问题划分成了六大类，并将其作为一级分类指标，以便于后续使用克隆巴赫系数进行信度检验时能够检验有序分类变量，这也是程度化一级分类指标的意义所在，一级指标的类别划分部分示意图如下图 5-9 所示，完整划分请见附录表 1-1。

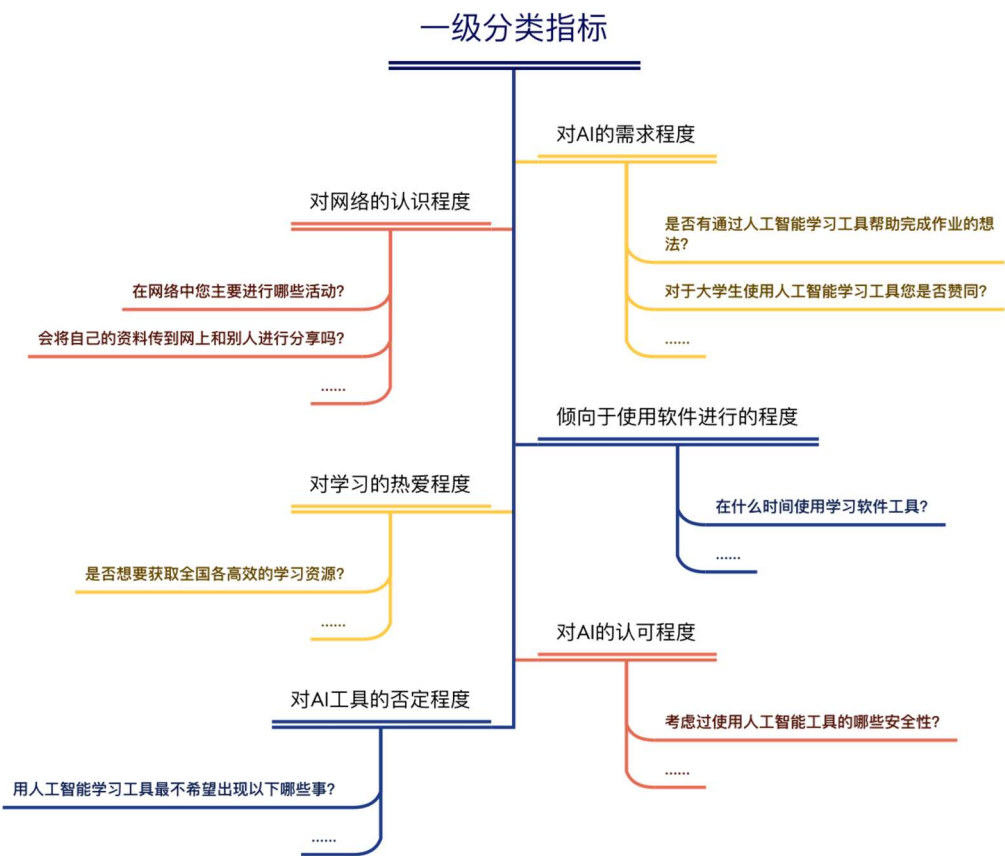


图 5-9 一级指标划分部分示意图

5.2.2 问卷信度检验

基于上述统计分析结论并从参与调查同学的主观角度来看，附件 2 的调查数据是较为可靠的，为了进一步说明样本的合理性，将对问卷单选题与多选题分别采取克隆巴赫系数（Cronbach’s Alpha）信度检验^[3]和单选信度检验（MCRT）。

其中 Cronbach's Alpha 的非标准化公式如下式（1）所示。

$$\alpha_k = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{j=1}^k \sigma_j^2}{\sigma_s^2} \right) \quad (1)$$

其中， α_k 表示信度系数， σ_j^2 表示为第 σ_s^2 个条目的方差， α_k 表示各条目之和的方差。

设条目平均相关系数为 r ，标准化后 Cronbach's Alpha 系数，如下：

$$\alpha_k = \frac{kr}{1 + (k-1)r} \quad (2)$$

然后计算二者的相关系数后，使用如下（3）所示的斯皮尔曼-布朗公式求出整个量表的信度系数。

$$\alpha_g = \frac{N\alpha_k}{1 + (N-1)\alpha_k}, \quad (N=g/k.) \quad (3)$$

表 5-10 MCRT 检验步骤

运算法则: MCRT

输入: Z_{ij} ; 输出: X_{df}^2

Step1:将观测值分为 K 组.

Step2:计算 n 次观测值中每组的观测频数,记为 O_i .

Step3:根据变量的分布规律或概率运算法则, 计算每组的理论频率为 P_i .

Step4:计算每组的理论频数 T_i .

Step5:检验 O_i 与 T_i 的差异显著性, 判断两者之间的不符合度.

Step6:零假设: $H_0: O - T = 0$; 备择假设: $H_1: O - T \neq 0$.

Step7:检验统计量,服从卡方分布, $T_i = nP_i$ 不得小于 5,若小于 5,则合并相邻的组合,直到 $T_i \geq 5$.

Step8:合并后计算卡方值.

信度系数计算结果如下表:

表 5-11 信度系数表

Cronbach's α 系数	标准化 Cronbach's α 系数	指标项数	样本数
0.602	0.645	6	4605

由上表 5-11 可知，6 个一级指标的标准化后克隆巴赫系数为 0.645，尽管处于大于 0.6 的可接受范围内，但其表现出的信度并能够不令人满意；进而继续采取剔除少量混乱样本数据的方法来使得克隆巴赫系数进一步提高，为此我们又对划分的一级指标进行了删除分析项的统计汇总，测试结论如下图 5-12 所示：



图 5-12 指标剔除信度影响图

图 5-12 显示，当剔除对 AI 工具的否定程度（指标 Q6）后，问卷样本数据的克隆巴赫系数可以达到 0.779，进一步提高了问卷的可信度，也进一步说明了对数据的处理后，数据一致性优秀且更加合理。

5.2.3 问卷效度检验

对附件 2 问卷样本数据的结构效度采用 KMO 检验和 Bartlett 球形检验，对样本数据进行因子分析，得到学习适应性水平问卷的 $KMO = 0.903$ 且 P 值=0.000，详细的分析结果见表 5-3；根据判别标准： KMO 取值范围 $(0, 1)$ ， KMO 值越接近 1，变量之间的相关性越强， KMO 检验系数大于 0.6、Bartlett 球体检验显著性 P 小于

0.05 ，则表示该两个指标处于可开始对具体样本数据进行因子分析的可接受范围内；同样在剔除对 AI 工具的否定程度（Q6）这个一级指标后 KMO 检验和 Bartlett 的检验结果会更好即效度更高，检验结果如下表 5-13 所示，KMO = 0.707，P 值小于 0.05 且无线趋近于 0，水平上呈现显著性，拒绝原假设，各变量间具有较好的相关性，也就意味着在如此处理后问卷具有良好的结构效度。

表 5-13 问卷效度检验结果

KMO 检验和 Bartlett 的检验结果		
KMO 值		0.707
	近似卡方	9298.406
Bartlett 球形度检验	df	15
	P	远小于 0.05

5.2.4 利用熵权法^[4]为指标赋权值

现将二级指标按照问题一中分别通过 1-N 与 0-1 编码的单选题与多选题作为其初始得分 Z_{ij} ，在此基础上使用熵权法按照如下步骤计算各二级指标的权重。以二级指标初始得分 Z_{ij} 作为输入，首先对各因素进行归一化处理，共有 28 个待评价对象，处理公式如下：

$$Z'_{ij} = \frac{Z_{ij} - \min(Z_{1j}, Z_{2j}, \cdots, Z_{nj})}{\max(Z_{1j}, Z_{2j}, \cdots, Z_{nj}) - \min(Z_{1j}, Z_{2j}, \cdots, Z_{nj})} \tag{4}$$

然后依次对问卷中的第 j 个问题按照公式（5）进行熵值计算。

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln(p_{ij}) \tag{5}$$

故可得各问题的信息冗余度为：

$$d_j = 1 - e_j \tag{6}$$

最后计算各个二级指标（问卷问题）的权重，计算公式(7)如下。

$$W_j = d_j / \sum_{j=1}^n d_j \quad (7)$$

按照一级指标分类的前提下通过编写 Python 程序计算所得到的部分二级权重如下表 5-14 所示，完整二级指标权重表请见附录表 1-2。

表 5-14 二级指标部分权重表

一级指标	二级指标	二级指标权重
对 AI 的需求程度(Q1)	13、您是否有通过人工智能学习工具帮助完成作业的想法？	0.191053174
	14、您是否有通过人工智能学习工具帮您完成小测验的想法？	0.19664016
	15、您是否有通过人工智能学习工具帮助您完成论文的想法？	0.199382799
	17、对于大学生使用人工智能学习工具您是否赞同？	0.176311934
	19、您对人工智能学习工具回答问题的可信度持何种态度？	0.067086623
	28、您认为以下哪些方面对人工智能学习工具很重要？	0.169525311
对网络认识的深度(Q2)	6、您每周的上网时长大约是多少？	0.140341923
	8、您是在什么时间使用学习软件工具呢？	0.317177702
	9、您会将自己的资料传到网上和别人进行分享吗？	0.287699884
	23、在网络中您主要进行哪些活动？	0.254780491

如下图 5-15 显示了在除了去信度检验一级指标 Q6 所包含的二级指标后，将所有剩余的二级指标权重带状化，二级指标通过一级指标汇聚，用带的宽窄表示权重，带越宽则表示权重越大，反之则越小。

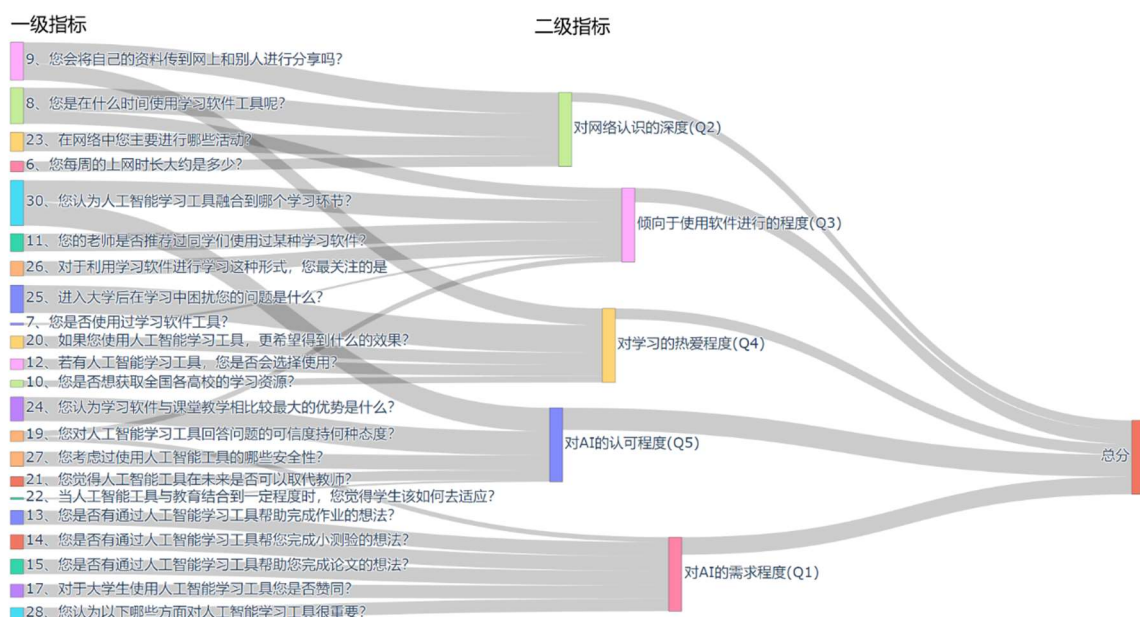


图 5-15 二级指标权重可视化

最后基于二级指标权重汇总计算第*i*个一级指标得分用于评价模型,计算公式如下:

$$Q_i = \sum_{j=1}^m W_j Z_{ij} \quad (9)$$

计算得到的部分问卷（序号 1-10）的一级指标得分如下表 5-16 所示:

表 5-16 一级指标部分问卷得分情况

问卷序号	对 AI 的需求程度(Q1)得分	对网络认识的深度(Q2)得分	倾向于使用软件进行的程度(Q3)得分	对学习的热爱程度(Q4)得分	对 AI 的认可程度(Q5)得分
1	0.018	0.014	0.012	0.015	0.008
2	0.009	0.009	0.017	0.018	0.021
3	0.020	0.016	0.019	0.018	0.020
4	0.012	0.021	0.021	0.022	0.023
5	0.019	0.014	0.013	0.011	0.012
6	0.017	0.016	0.012	0.016	0.019
7	0.020	0.011	0.015	0.013	0.017
8	0.020	0.011	0.012	0.016	0.015
9	0.007	0.006	0.008	0.009	0.006
10	0.007	0.012	0.009	0.009	0.010

5.3 问题三模型建立与求解

5.3.1 熵权法求一级指标权值

利用问题二最后一级指标得分情况的基础上，继续使用熵权法计算得到五类一级指标的权重 W_j' 饼状分布图如下图 5-17 所示。

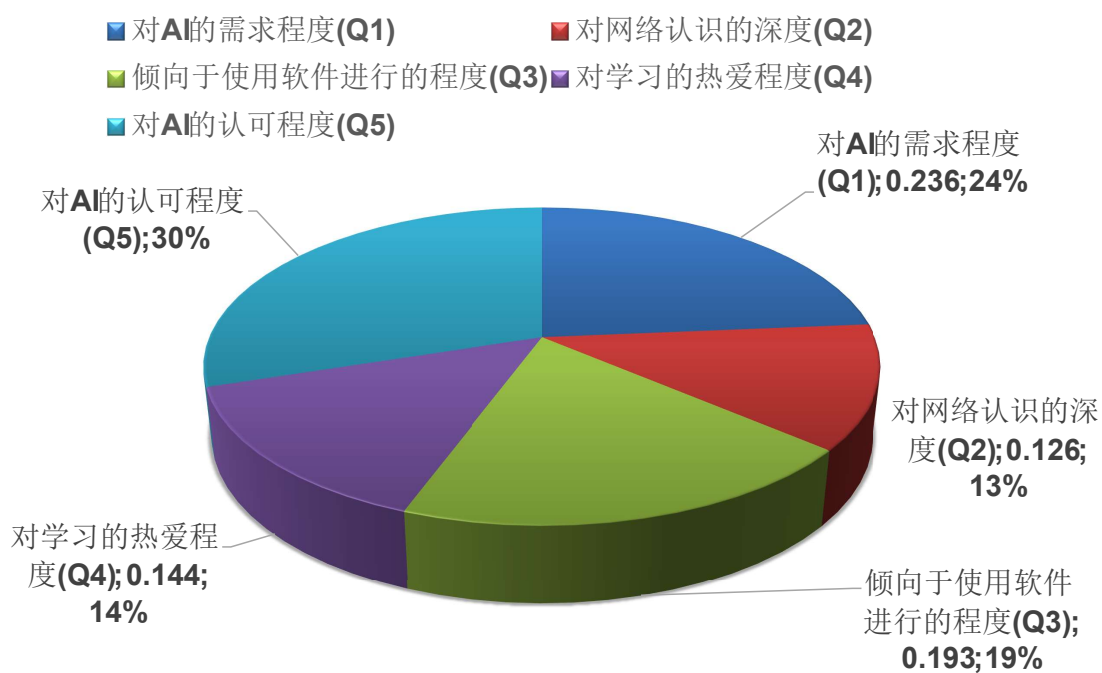


图 5-17 一级指标权重饼状图

5.3.2 基于 Topsis 法^[5]构建综合评价体系并求解

Step1: 对评价指标的极性进行处理，利用式（10）求取规范化矩阵 A_{ij} 。

$$A_{ij} = \frac{Z_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^n (Z_{kj})^2}} \quad (10)$$

Step2: 计算所有各评价指标与最优及最劣之间的差距，计算公式如下。

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m W'_j (A_j^+ - Z_{ij})^2} \quad (\text{理想解})$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m W'_j (A_j^- - Z_{ij})^2} \quad (\text{负理想解}) \quad (11)$$

Step3: 依照公式（12）计算各评价指标与最优及最劣向量之间的差距即综合评价值 C_i 。

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (12)$$

Step4: 评价模型^[6]求解

以每份问卷为单位利用 Python 编写求解程序求出每份问卷中的正负理想解、综合得分以及每份问卷在全体问卷中的排名情况，如下表 5-18 展示部分结果，其余部分结果将在附表 1-3 中呈现。

表 5-18 评价得分模型部分结果

问卷序号	正理想解	负理想解	综合得分指数	排序
1	0.00997	0.007985	0.444707	3042
2	0.0078	0.010888	0.582629	1639
3	0.003469	0.013131	0.791026	252
4	0.004104	0.01465	0.781177	284

5.3.3 结合数形阐述结论

表 5-19 性别、专业平均综合得分表

题目	选项	平均值项:综合得分
1、您的性别(1-22 题为单选题)	男	0.4538
	女	0.4454
2、您的专业	管理类	0.4434
	理工类	0.4508
	文史类	0.4614
	艺术类	0.4574

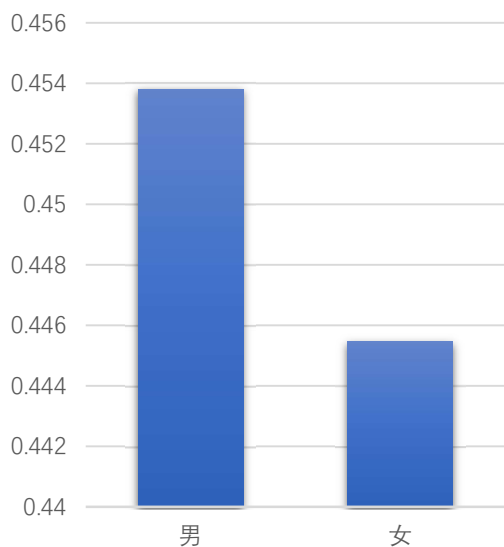


图 5-20 性别平均综合得分柱状图

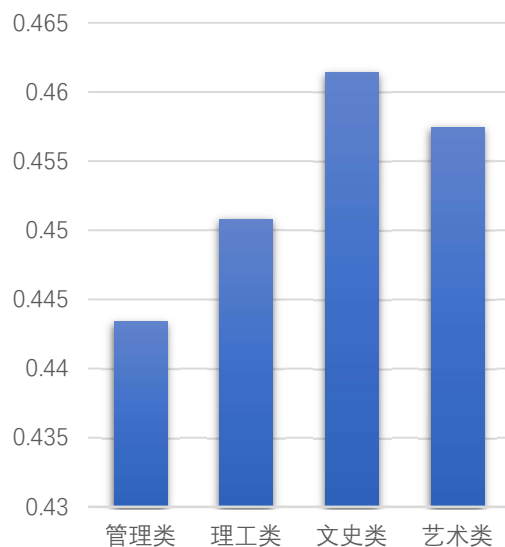


图 5-21 专业平均综合得分柱状图

由表 5-19、图 5-20、5-21 可知男生的综合评分大于女生，究其原因是男生相较于女生更倾向于关注人工智能方面，并对人工智能表现出更高的热情，同时也从侧面说明人工智能对男生的影响大于女生。文史类、艺术类学生的综合得分大于其他专业学生，其原因是文史类、艺术类学生更倾向于关注其专业以外的新事物，而理工类、管理类学生对于人工智能新事物的好奇心相较而言对其吸引力并不那么高，故影响也相对较小，及也从另一方面说明了人工智能对文史类、艺术类学生的影响大于理工类、管理类学生。

表 5-22 年级、适应度平均综合得分表

题目	选项	平均值项:综合得分指数
3、您所在的年级	大三	0.4504
	大二	0.4445
	大四	0.4418
	大一	0.4570
22、当人工智能工具与教育结合到一定程度时，您觉得学生该如何去适应？	被动接受新的学习模式	0.4504
	固定传统，不接受新学习方式	0.4445
	积极利用新的学习方式和工具	0.4418
	完全依赖人工智能工具	0.4570

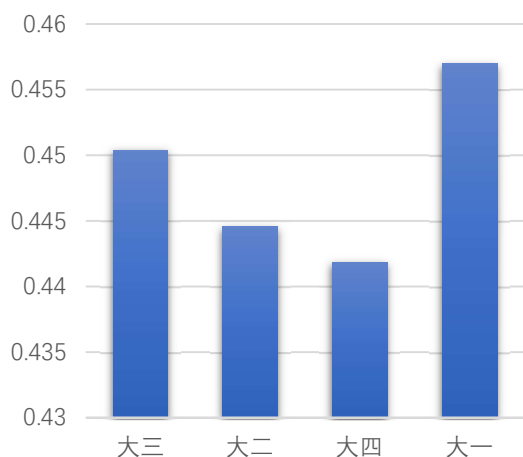


图 5-23 年级平均综合得分柱状图

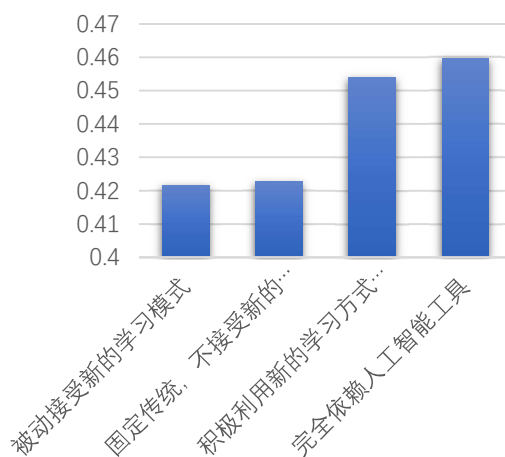


图 5-24 适应度平均综合得分柱状图

由表 5-22、图 5-23、5-24 可知大一、大三学生的综合评分大于大二、大四的学生,其主要原因可能是刚入校的大一学生对一切新事物充满着好奇心的同时课余时间也相对较多,所以对人工智能的关注度也高于其他年级;同时反观大三大四的同学,他们可能由于忙于毕业、就业、考公考研,故对于包括人工智能在内的新事物关注度相对较低。完全依赖人工智能工具和积极利用新的学习方式和工具的学生综合得分高于被动接受信度学习模式和不接受新的学习方式的学生,其原因是依赖人工智能程度越高的学生,人工智能对其的影响力也就顺势越大^[7],所以人工智能对完全依赖人工智能工具以及积极利用新学习方式和工具的学生的影响大于被动接受信度新的学习模式和不接受新的学习方式的学生。

七、模型评价与改进

7.1 模型的优点

- 对于问卷中的多选题采用 0-1 编码,选择了该选项即将其记为 1,未选则记作 0,很便捷地将每一个多选题的答案数值化为一段二进制形式的编码,方便了程序的编写的同时也给机器的处理带来了便捷,具有较好的可操作性。
- 采用了 Topsis—熵权法构建了得分评价体系,方法客观条理清晰并且计算简洁有效,能够在合理的时间内给出结果,避免了不必要的计算复杂性和时间开销,故本模型具有高效性。

7.2 模型的不足

- 为了提高效度检验的有效性，对于附件 2 中的数据进行了少量的剔除，可能会使得结果与真实的情况存在差异。

拓展大学生学习领域：人工智能的新机遇

如今，人工智能已经成为了各个领域不可或缺的一部分。在对基于人工智能在不同侧面对大学生学习的影响情况的问卷调查报告分析时发现，在诸多领域尤其在生活与教育领域，人工智能的应用已经开始改变着传统信息接收与教育方式，给大学生的学习带来了多方面的影响，其中对男生、文史艺术类学生以及愿意接受新事物学生影响较为明显。本报告将从以下几个方面进一步探讨人工智能对大学生学习的积极及消极影响：



一. 人工智能对大学生学习效率的提升

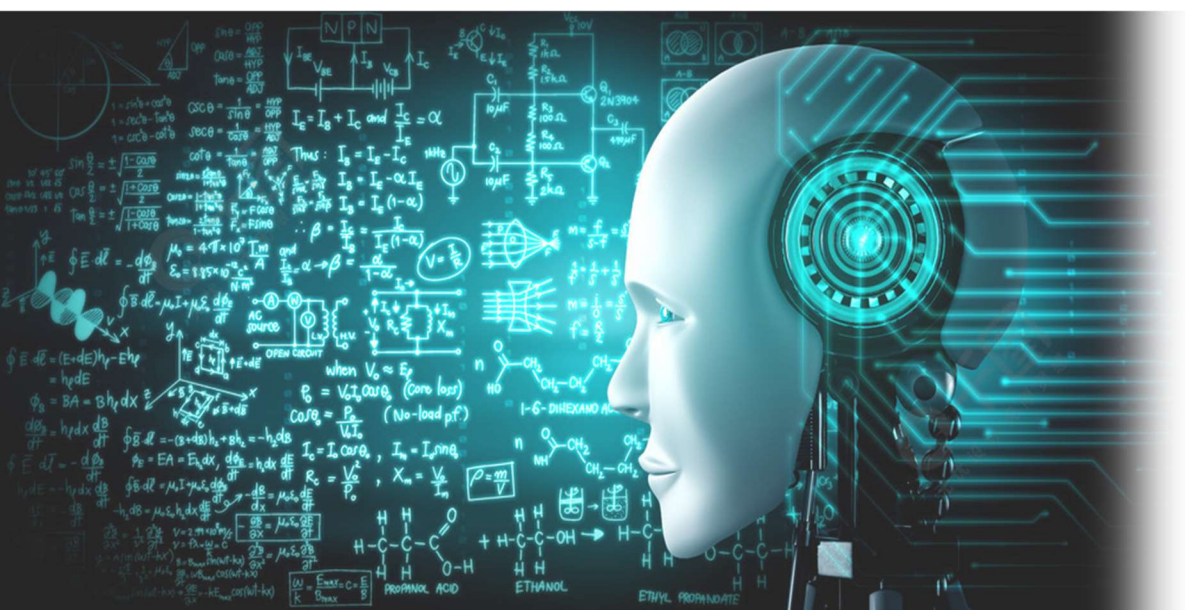
传统教育存在一些固有的缺陷，如人力资源的有限和教学资源的单一性。而人工智能技术的应用可以帮助大学生更好地克服这些困难，提高学习效率。人工智能技术可以实现教育个性化，根据学生的不同需求和学习能力，提供更加适合他们的教学内容和资源。同时，人工智能技术还可以进行智能评估、提供反馈等，帮助学生更好地了解自己的学习情况和优化学习策略。此外，人工智能技术还可以为大学生提供更加丰富和多样化的学习方式，例如通过虚拟现实技术实现沉浸式学习，或者通过在线课程平台获取海量的学习资源。这些技术的应用，都可以为大学生提供更加高效、便捷和个性化的学习体验，从而提高其学习效率。另外，人工智能技术可以为大学生提供更加智能化和自主化的学习方式。例如，通过智能推荐系统，为学生提供定制化的学习计划和 Learning 资源，让学生更加自主地进行学习，提高学习的效果和效率。

二. 人工智能对大学生学习内容的更新和拓展

人工智能技术的应用不仅可以更新和拓展传统的教学内容，还能够为大学生提供前沿的知识和技能。例如，人工智能技术已经开始在一些学校设立相关课程，帮助学生了解人工智能的基础原理和应用场景。此外，人工智能技术还可以将不同学科之间的知识进行融合和整合，让学生更好地理解知识之间的联系和应用，从而增强其跨学科的综合能力。另外，人工智能技术还可以帮助学校进行更加准确和全面的数据分析，帮助学校了解学生的学习情况和需求，进而制定更加科学和有效的教学计划，提高教学质量。这些技术的应用，不仅能够提高大学生的学习效果，还能够为他们提供更加有益和有用的知识和技能，为其未来的职业发展打下坚实的基础。

三. 人工智能对大学生学习体验的改善

人工智能技术的应用不仅可以提高大学生



的学习效率和更新教学内容，还可以改善学生的学习体验。例如，通过人工智能技术，学生可以获得更加个性化和贴近需求的学习体验。人工智能技术可以根据学生的学习情况和偏好，自动调整学习内容和难度，提供更加贴近学生需求的学习体验。此外，人工智能技术还可以通过虚拟现实技术实现沉浸式学习，让学生更加身临其境，提高学习体验。同时，人工智能技术还可以为学生提供更加丰富和多样化的学习方式，例如在线学习、移动学习等，让学生可以随时随地进行学习。这些技术的应用，不仅可以提高学生的学习效果和效率，还能够让学生感受到更加舒适和愉悦的学习体验。

四. 人工智能对大学生未来职业发展的促进

随着人工智能技术的不断发展和应用，越来越多的企业和组织开始注重人工智能技术的应用和创新。因此，对于大学生而言，具备一定的人工智能技能和知识已经成为了职业发展的必要条件；通过人工智能技术的应用，大学生可以更加深入地了解人工智能技术的应用场景和原理，掌握相关的编程技能和算法知识，从而提高其未来就业竞争力。此外，人工智能技术还可以帮助大学生培养创新思维和跨学科综合能力，为其未来的职业发展打下坚实的基础。

五. 部分大学生过度依赖人工智能交互

尽管人工智能技术在大学生的学习生活中带来了很多积极影响，但同时也显现出了一些消极的方面需要引起社会关注，其中一个消极方面是人工智能对人际交往和人文素养的影响。由于人工智能技术的应用，大学生很可能会更加倾向于与机器进行交互，而忽视与人类交往和沟通的重要性；此外，过度依赖人工智能技术也可能会降低大学生的创造力和独立思考能力，使其变得过于依赖技术，这些问题需要引起教育机构和学生的重视，并采取相应的措施来解决这些问题，从而更好地利用人工智能技术促进大学生的学习和成长。

综上，人工智能技术的应用对大学生的学习带来了积极的影响。其可被用来提高学习效率、更新和拓展教学内容、改善学习体验、促进大学生未来职业发展等方面。在未来，随着人工智能技术的不断发展和应用，它将在教育领域中发挥更加重要的作用，为学生的学习和职业发展带来更多的机遇和挑战。因此，我们应该积极推动人工智能技术在教育领域的应用，在采取措施方式大学生过度依赖人工智能的前提下为大学生提供更加优质、高效和个性化的教育服务，在高校中培养的学生具备更强的创新精神和跨学科综合能力。

（编辑：团队 #3468）



八、参考文献

- [1] 王智慧,王朋娇,王宁等.人工智能时代基于智适应的个性化学习模式研究[J].中国信息技术教育,2022,No.382(07):81-84.
- [2] 李娅. 人工智能支持下大学生英语学习适应性影响因素研究[D].贵州师范大学,2021.DOI:10.27048/d.cnki.ggzsu.2021.000394.
- [3] 聂刘钊,刘志伟.基于提高 Cronbach α 系数的问卷设计策略[J].当代教育实践与教学研究,2016(04):173-174.DOI:10.16534/j.cnki.cn13-9000/g.2016.0788.
- [4] 郎佳美,吴访非.基于熵权法分析工程成本的影响因素[J].建设监理,2023,No.287(04):49-50+57.DOI:10.15968/j.cnki.jsjl.2023.04.009.
- [5] 陈秋帆,卢琦,王妍.基于熵权法 TOPSIS 模型综合评价石漠化区 4 种苔藓植物的生态修复效益[J].水土保持研究,2023,30(03):195-202+210.DOI:10.13869/j.cnki.rswc.2023.03.041.
- [6] Yang Z ,Sun N . Research on the Evaluation Model of Higher Education System[C]//Wuhan Zhicheng Times Cultural Development Co., Ltd..Proceedings of 4th International Conference on e-Education, e-Business and Information Management (EEIM 2021).BCP,2021:7.DOI:10.26914/c.cnkihy.2021.005726.
- [7] 本刊讯.研究表明军方不能依赖人工智能制定战略或进行判断[J].数据分析与知识发现,2022,6(06):104.

附录

程序代码

algorithm/ewm.py

```
from prettytable import PrettyTable, SINGLE_BORDER
import numpy as np

class Entropy_Weight_Method:
    """Entropy weight method, 熵权法

    Parameters
    -----
    data : ndarray of shape (n_samples, n_features)
        指标矩阵

    data_type : ndarray of shape (n_features,)
        指示向量, 指示各列指标数据是正向指标或负向指标, 1 表示正向指标, 2 表示负向指标, 例如[1,1,2,1]

    scale_min : float, optional, default=0.0001
        归一化的区间端点, 即归一化时将数据缩放到(scale_min, scale_max) 的范围内, 默认应设置为(0,1)

    scale_max : float, optional, default=0.9999
        归一化的区间端点, 即归一化时将数据缩放到(scale_min, scale_max) 的范围内, 默认应设置为(0,1)

    display : bool, optional, default=True
        是否打印指标权重输出表格

    Returns
    -----
```

```

y_norm : ndarray of shape (n_samples, n_features)
    归一化后的数据

score : ndarray of shape (n_features, )
    综合加权评分

weight : ndarray of shape (n_features,)
    各指标权重

"""

def __init__(self, data, data_type, scale_min=0, scale_max=1,
display=True, indexCol=None):
    # 检测输入数据是否为 numpy 数组
    if not isinstance(data, np.ndarray):
        raise TypeError("指标矩阵必须为 numpy.ndarray 类型")
    # 检测输入数据是否为二维数组
    if len(data.shape) != 2:
        raise ValueError("指标矩阵必须为二维数组")

    self.data = data
    self.data_type = data_type
    self.scale_min = scale_min
    self.scale_max = scale_max
    self.n, self.m = self.data.shape
    self.display = display
    self.indexCol = indexCol

def transform(self):
    # MinMaxNormalize 归一化
    y_norm = np.zeros((self.n, self.m))

    x_min, x_max = np.min(self.data, axis=0), np.max(self.data,
axis=0)

    for i in range(self.m):
        if self.data_type[i] == 1: # 正向指标归一化
            for j in range(self.m):
                y_norm[:, j] = ((self.scale_max - self.scale_min)
* (self.data[:, j] - x_min[j])) / (

```

```

        x_max[j] - x_min[j]) +
self.scale_min).flatten()

        elif self.data_type[i] == 2: # 负向指标归一化
            for j in range(self.m):
                y_norm[:, j] = ((self.scale_max - self.scale_min)
* (x_max[j] - self.data[:, j]) / (
                    x_max[j] - x_min[j]) +
self.scale_min).flatten()

            return y_norm

def fit(self):
    # EWM 熵权法

    y_norm = self.transform()

    # 计算第 m 项指标下第 m 个样本值占该指标的比重: 比重 P(i, j)
    P = np.zeros((self.n, self.m))

    for i in range(self.n):
        for j in range(self.m):
            P[i, j] = y_norm[i, j] / np.sum(y_norm[:, j])

    # 第 j 个指标的熵值 e(j)
    e = np.zeros((1, self.m))

    # 其中 k = 1/ln(n)
    k = 1 / np.log10(self.n)

    for j in range(self.m):
        e[0, j] = -k * np.sum(P[:, j] * np.log10(P[:, j]))

    # 计算信息熵冗余度
    d = np.ones_like(e) - e

    # 计算各项指标的权重
    weight = (d / np.sum(d)).flatten()

    # 计算该样本的综合加权评分
    score = np.sum(weight * y_norm, axis=1)

    # 输出结果
    if self.display:
        print_tb = PrettyTable()

        print_tb.add_column("index", np.arange(self.m) if

```



```

self.indexCol is None else self.indexCol)

    print_tb.add_column("Index weight", weight)
    print_tb.align = "l"
    print_tb.set_style(SINGLE_BORDER)
    print(print_tb)
    return y_norm, score, weight

```

algorithm/topsis.py

```

import numpy as np
import pandas as pd

def entropy_weight(features):
    """
    Entropy method

    Args:
        features: Features

    Returns:
        weight: weight coefficient

    """
    features = np.array(features)
    proportion = features / features.sum(axis=0) # normalized
    entropy = np.nansum(-proportion * np.log(proportion) /
np.log(len(features)),
                        axis=0) # calculate entropy
    weight = (1 - entropy) / (1 - entropy).sum()

```

```

    return weight # calculation weight coefficient

def topsis(data, weight=None):
    """
    TOPSIS algorithm

    Args:
        data: Features
        weight:

    Returns:
        Result:
        Z:
        weight:

    """
    # normalized
    data = data / np.sqrt((data ** 2).sum())

    # best and worst solution
    Z = pd.DataFrame([data.min(), data.max()], index=['负理想解', '正理想解'])

    weight = entropy_weight(data) if weight is None else
np.array(weight) # distance

    Result = data.copy()

    Result['正理想解'] = np.sqrt(((data - Z.loc['正理想解']) ** 2 *
weight).sum(axis=1))

    Result['负理想解'] = np.sqrt(((data - Z.loc['负理想解']) ** 2 *
weight).sum(axis=1))

    # composite score index

```

```
Result['综合得分指数'] = Result['负理想解'] / (Result['负理想解'] +
Result['正理想解'])

Result['排序'] = Result.rank(ascending=False, method='first')['
综合得分指数']

return Result, Z, weight
```

多选题分析/多选题分析.ipynb

```
import random

import pandas as pd
import numpy as np
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
from algorithm import ewm

plt.rcParams['font.sans-serif'] = ['SimHei'] # 黑体
plt.rcParams['axes.unicode_minus'] = False # 解决无法显示符号的问题
palette = 'deep'
sns.set(font='SimHei', font_scale=1.2, palette=palette) # 解决
Seaborn 中文显示问题

df = pd.read_excel('Q1-5 问题 topsis 和原始问卷汇总结果.xlsx')
df = df.iloc[:, 23:31]
df

def parseItem(series: pd.Series):
    series = series.str.split('||')
    headerCol = list(set([x for i in series.to_list() for x in i]))
    seriesDf = pd.DataFrame(np.zeros((len(series),
len(headerCol))).astype(int), columns=headerCol)
```

```
for k, v in series.items():
    seriesDf.loc[k, v] = 1
return seriesDf

def parseDf():
    for k, v in df.items():
        excel = df.loc[:, [k]].join(parseItem(v))
        excel.to_excel(f'{k}.xlsx', index=False)

parseDf()
```

main.ipynb

```
import random

import pandas as pd
import numpy as np
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
from algorithm import ewm

plt.rcParams['font.sans-serif'] = ['SimHei'] # 黑体
plt.rcParams['axes.unicode_minus'] = False # 解决无法显示符号的问题
palette = 'deep'
sns.set(font='SimHei', font_scale=1.2, palette=palette) # 解决
Seaborn 中文显示问题

df = pd.read_excel('赋分后 df.xlsx')
df
```

指标权重 dict = {

'对 AI 的需求程度 (Q1) ': {

- '13、您是否有通过人工智能学习工具帮助完成作业的想法? ': 1,
- '14、您是否有通过人工智能学习工具帮您完成小测验的想法? ': 1,
- '15、您是否有通过人工智能学习工具帮助您完成论文的想法? ': 1,
- '17、对于大学生使用人工智能学习工具您是否赞同? ': 1,
- '19、您对人工智能学习工具回答问题的可信度持何种态度? ': 1,
- '28、您认为以下哪些方面对人工智能学习工具很重要? ': 1,

},

'对网络认识的深度 (Q2) ': {

- '6、您每周的上网时长大约是多少? ': 1,
- '8、您是在什么时间使用学习软件工具呢? ': 1,
- '9、您会将将自己的资料传到网上和别人进行分享吗? ': 1,
- '23、在网络中您主要进行哪些活动? ': 1,

},

'倾向于使用软件进行的程度 (Q3) ': {

- '7、您是否使用过学习软件工具? ': 1,
- '8、您是在什么时间使用学习软件工具呢? ': 1,
- '11、您的老师是否推荐过同学们使用过某种学习软件? ': 1,
- '19、您对人工智能学习工具回答问题的可信度持何种态度? ': 1,
- '26、对于利用学习软件进行学习这种形式, 您最关注的是? ': 1,
- '30、您认为人工智能学习工具融合到哪个学习环节? ': 1,

},

'对学习的热爱程度 (Q4) ': {

- '9、您会将将自己的资料传到网上和别人进行分享吗? ': 1,
- '10、您是否想获取全国各高校的学习资源? ': 1,
- '12、若有人工智能学习工具, 您是否会选择使用? ': 1,
- '20、如果您使用人工智能学习工具, 更希望得到什么的效果? ': 1,
- '25、进入大学后在学习中国扰您的问题是什么? ': 1,

},

'对 AI 的认可程度 (Q5) ': {

- '21、您觉得人工智能工具在未来是否可以取代教师? ': 1,
- '22、当人工智能工具与教育结合到一定程度时, 您觉得学生该如何去适应? ':

1,

```

        '24、您认为学习软件与课堂教学相比较最大的优势是什么? ': 1,
        '27、您考虑过使用人工智能工具的哪些安全性? ': 1,
        '30、您认为人工智能学习工具融合到哪个学习环节? ': 1,
    },
    # '对AI 工具否定程度(Q6) ': {
    #     '16、若有人工智能学习工具, 影响您使用人工智能学习软件的原因是什么? ':
1,
    #     '18、若您使用人工智能学习工具最不希望出现以下哪些事? ': 1,
    # },
}

def calcEwm(一级指标):
    二级指标 = list(指标权重 dict[一级指标].keys())
    currentDf = df.loc[:, 二级指标].copy()
    _, _, weight = ewm.Entropy_Weight_Method(currentDf.values, [1
* len(currentDf.columns), scale_min=0.00001,
                                scale_max=0.99999,
display=True, indexCol=二级指标).fit()
    指标权重 dict[一级指标] = dict(zip(二级指标, weight))

calcEwm('对AI 的需求程度(Q1)')

for i in 指标权重 dict:
    print(f'-----{i}-----')
    calcEwm(i)

    一级指标 df = df.iloc[:, :4].copy()
一级指标 df

    for k1, v1 in 指标权重 dict.items():
        sum = np.zeros(len(一级指标 df))
        for k2, v2 in v1.items():
            sum += v2 * df[k2]

    print(f'-----{k1}-----')
```

```

print(sum)
一级指标 df[k1] = sum

一级指标 df

一级指标 df.to_excel('一级指标结果.xlsx', index=False)

matrix = 一级指标 df.iloc[:, 4:]
matrix

_, _, weights = ewm.Entropy_Weight_Method(matrix.values, [1] *
matrix.shape[1], scale_min=0.00001,
scale_max=0.99999, display=True,
indexCol=matrix.columns).fit()

from algorithm.topsis import topsis
# pd.DataFrame().rank()
result, Z, weight = topsis(matrix, weights)
result

result_width = 一级指标 df.join(result.iloc[:, -4:])
result_width

result_width.to_excel('一级指标 topsis 结果.xlsx', index=False)

originDf = pd.read_excel('附件 2: 调查数据.xlsx')
originDf

汇总 df = originDf.copy()
汇总 df = 汇总 df.join(result)
汇总 df

汇总 df.to_excel('topsis 和原始问卷汇总结果.xlsx', index=False)

```

数据编码.ipynb

```

import random

import pandas as pd
import numpy as np
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt

plt.rcParams['font.sans-serif'] = ['SimHei'] # 黑体
plt.rcParams['axes.unicode_minus'] = False # 解决无法显示符号的问题
palette = 'deep'
sns.set(font='SimHei', font_scale=1.2, palette=palette) # 解决
Seaborn 中文显示问题
#%%
df = pd.read_excel('附件 2: 调查数据.xlsx')
df = df.iloc[:, 1:]
赋分后 df = df.copy()
df
#%%
codingDf = pd.read_excel('编码规则.xlsx')
codingDf = codingDf.dropna()
codingDf
#%%
def findCode(题目, 答案):
    coding = codingDf[(codingDf['题目'] == 题目) & (codingDf['选项']
== 答案)]
    codingScore = int(coding['编码'].values[0])
    return codingScore

findCode('30、您认为人工智能学习工具融合到哪个学习环节?', '评价反馈')
#%% md
#%%

```



```
def calc(题目, 答案):
    if 答案.find('||') != -1:
        # 多选题
        答案 = 答案.split('||')
    else:
        答案 = [答案]

    sum = 0
    for item in 答案:
        sum += findCode(题目, item)
    return sum
```

```
calc('24、您认为学习软件与课堂教学相比较最大的优势是什么?', '真题全面||可以重复学习||资料全面')
```

```
### md
```

```
###
```

```
for idx, row in df.iterrows():
```

```
    print(idx)
```

```
    for colIdx, col in enumerate(row):
```

```
        赋分后 df.iloc[idx, colIdx] = calc(df.columns[colIdx], col)
```

```
###
```

```
赋分后 df
```

```
###
```

```
赋分后 df.to_excel('赋分后 df.xlsx', index=False)
```

```
###
```

绘图.ipynb

```
import random
```

```

import pandas as pd
import numpy as np
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
from algorithm import ewm

plt.rcParams['font.sans-serif'] = ['SimHei'] # 黑体
plt.rcParams['axes.unicode_minus'] = False # 解决无法显示符号的问题
palette = 'deep'
sns.set(font='SimHei', font_scale=1.2, palette=palette) # 解决
Seaborn 中文显示问题

#%% md
# 指标流向桑基图

#%%
指标 dict = {'对 AI 的需求程度 (Q1)': {'13、您是否有通过人工智能学习工具帮助完
成作业的想法? ': 0.19105317366172253,
                                     '14、您是否有通过人工智能学习工具帮您完成小测
验的想法? ': 0.19664015955938982,
                                     '15、您是否有通过人工智能学习工具帮助您完成论
文的想法? ': 0.19938279938254982,
                                     '17、对于大学生使用人工智能学习工具您是否赞
同? ': 0.17631193373822923,
                                     '19、您对人工智能学习工具回答问题的可信度持何
种态度? ': 0.06708662266985567,
                                     '28、您认为以下哪些方面对人工智能学习工具很重
要? ': 0.1695253109882529},
            '对网络认识的深度 (Q2)': {'6、您每周的上网时长大约是多少? ':
0.1403419234605448,
                                     '8、您是在什么时间使用学习软件工具呢? ':
0.31717770181857213,
                                     '9、您会将将自己的资料传到网上和别人进行分享
吗? ': 0.28769988362344334,
                                     '23、在网络中您主要进行哪些活动? ':
0.2547804910974397},

```

```
'倾向于使用软件进行的程度 (Q3) ': {'7、您是否使用过学习软件工具? ':  
0.028447728076381462,  
  
      '8、您是在什么时间使用学习软件工具  
呢? ': 0.1687554730848213,  
  
      '11、您的老师是否推荐过同学们使用过  
某种学习软件? ': 0.23926174103511505,  
  
      '19、您对人工智能学习工具回答问题的  
可信度持何种态度? ': 0.07500130854131419,  
  
      '26、对于利用学习软件进行学习这种形  
式，您最关注的是': 0.1950224352439973,  
  
      '30、您认为人工智能学习工具融合到哪  
个学习环节? ': 0.2935113140183707}},  
  
  '对学习的热爱程度 (Q4) ': {'9、您会将自己的资料传到网上和别人进行分  
享吗? ': 0.22513523583207265,  
  
      '10、您是否想获取全国各高校的学习资源? ':  
0.0863678144869296,  
  
      '12、若有人工智能学习工具，您是否会选择使  
用? ': 0.14794123510520563,  
  
      '20、如果您使用人工智能学习工具，更希望得到  
什么的效果? ': 0.16590937138248837,  
  
      '25、进入大学后在学习困扰您的问题是什么?  
' : 0.37464634319330375}},  
  
  '对 AI 的认可程度 (Q5) ': {'21、您觉得人工智能工具在未来是否可以取代  
教师? ': 0.1331488938110052,  
  
      '22、当人工智能工具与教育结合到一定程度时，您  
觉得学生该如何去适应? ': 0.025091356399884576,  
  
      '24、您认为学习软件与课堂教学相比较最大的优势  
是什么? ': 0.3259334222504339,  
  
      '27、您考虑过使用人工智能工具的哪些安全性?  
' : 0.1977442142638257,  
  
      '30、您认为人工智能学习工具融合到哪个学习环  
节? ': 0.3180821132748506}}}
```

〰〰

```
nodes = [x for i in map(lambda x: x.keys(), 指标 dict.values()) for
```

```

x in i] + list(指标 dict.keys()) + ['总分']
print(nodes, len(nodes))

#%%
link_value = [x for i in map(lambda x: x.values(), 指标
dict.values()) for x in i]

link_value += [0.23691834002774398, 0.1265049169251752,
0.19320241159128132, 0.14435884829203316,
0.29901548316376636]
print(link_value, len(link_value))

#%%
# 定义节点和链接
link_source = []
link_target = []
for k1, v1 in 指标 dict.items():
    for k2, v2 in v1.items():
        link_source.append(nodes.index(k2))
        link_target.append(nodes.index(k1))

link_source += [nodes.index(i) for i in 指标 dict.keys()]
link_target += [nodes.index('总分')] * len(指标 dict)

print(link_source, len(link_source))
print(link_target, len(link_target))

#%%
import plotly.graph_objects as go

# 创建桑基图
fig = go.Figure(data=[go.Sankey(
    node=dict(
        label=nodes,
        pad=15,
        thickness=20,
    ),

```

```

        link=dict(
            source=link_source,
            target=link_target,
            value=link_value,
        )
    ])

fig.write_html("桑基图.html")
# 显示图形
fig.show()

#%% md
# 性别人数占比图
#%%
df = pd.read_excel('Q1-5 问题 topsis 和原始问卷汇总结果.xlsx')
df
#%%
df.columns
#%%
df['1、您的性别(1-22 题为单选题)'].value_counts().plot(kind='pie',
    autopct='%.2f%%')
plt.ylabel('')
plt.show()

```

论文补图.ipynb

```

import random

import pandas as pd
import numpy as np
import seaborn as sns

```

```

import matplotlib.pyplot as plt
from algorithm import ewm

plt.rcParams['font.sans-serif'] = ['SimHei'] # 黑体
plt.rcParams['axes.unicode_minus'] = False # 解决无法显示符号的问题
palette = 'deep'
sns.set(font='SimHei', font_scale=1.2, palette=palette) # 解决
Seaborn 中文显示问题

#%%
df = pd.DataFrame([
    [0.197, 0.605, ],
    [0.495, 0.478, ],
    [0.73, 0.425, ],
    [0.57, 0.479, ],
    [0.572, 0.437, ],
    [-0.205, 0.779, ],
], columns=['删除的项与删除项后的总体的相关性', '删除后的 Cronbach\'s  $\alpha$  系数'], index=[
    '对 AI 的需求程度 (Q1) ',
    '对网络认识的深度 (Q2) ',
    '倾向于使用软件进行的程度 (Q3) ',
    '对学习的热爱程度 (Q4) ',
    '对 AI 的认可程度 (Q5) ',
    '对 AI 工具否定程度 (Q6) ',
])

df

#%%
sns.heatmap(df, cmap='Blues', annot=True, fmt='0.2f')
plt.xticks(rotation=10)
plt.tight_layout()
plt.savefig('表 5-6 删除测试分析汇总表.svg')
plt.show()

#%%
df5_10 = pd.read_excel('表 5-10 一级指标部分问卷得分情况.xlsx')

```

```

df5_10

#%%

plt.figure(figsize=(6, 6))

heatmap = sns.heatmap(df5_10.iloc[:, 1:]*100, cmap='Blues',
annot=True, fmt='0.2f')

# 设置右侧柱子的单位

cbar = heatmap.collections[0].colorbar
cbar.set_label('x0.01', rotation=90)

plt.xticks(rotation=45)
plt.tight_layout()
plt.savefig('表 5-10 一级指标部分问卷得分情况.xlsx.svg')
plt.show()

```

pyproject.toml

```

[tool.poetry]
name = "shumocup"
version = "0.1.0"
description = ""
authors = ["JamesCurtis <jamescurtis@foxmail.com>"]
readme = "README.md"

[tool.poetry.dependencies]
python = "~3.10"
jupyterlab = "^3.6.3"
numpy = "^1.24.3"
pandas = "^2.0.1"
shap = "^0.41.0"
seaborn = "^0.12.2"
matplotlib = "^3.7.1"

```

```

catboost = "^1.2"
scikit-learn = "^1.2.2"
xgboost = "^1.7.5"
lightgbm = "^3.3.5"
statsmodels = "^0.14.0"
tensorflow-io-gcs-filesystem = "0.31.0"
tensorflow = "2.10.0"
scipy = "^1.10.1"
pingouin = "^0.5.3"
factor-analyzer = "^0.4.1"
pyarrow = "^12.0.0"
scikit-opt = "^0.6.6"
pyahp = "^0.1.2"
pydecision = "^2.8.7"
pydecisions = "^0.2.4"
prettytable = "^3.7.0"
scikit-criteria = "^0.8.3"
plotly = "^5.14.1"
kaleido = "0.2.1"

[build-system]
requires = ["poetry-core"]
build-backend = "poetry.core.masonry.api"

```

附表 1-1 完整划分图

+对 AI 的需求程度 (Q1)	13、您是否有通过人工智能学习工具帮助完成作业的想法？
	14、您是否有通过人工智能学习工具帮您完成小测验的想法？
	15、您是否有通过人工智能学习工具帮助您完成论文的想法？
	17、对于大学生使用人工智能学习工具您是否赞同？
	19、您对人工智能学习工具回答问题的可信度持何种态度？
	28、您认为以下哪些方面对人工智能学习工具很重要？
	6、您每周的上网时长大约是多少？
	8、您是在什么时间使用学习软件工具呢？

+对网络认识的深度(Q2)	9、您会将自己的资料传到网上和别人进行分享吗？ 23、在网络中您主要进行哪些活动？
+倾向于使用软件进行的程度(Q3)	7、您是否使用过学习软件工具？ 8、您是在什么时间使用学习软件工具呢？ 11、您的老师是否推荐过同学们使用过某种学习软件？ 19、您对人工智能学习工具回答问题的可信度持何种态度？ 26、对于利用学习软件进行学习这种形式，您最关注的是 30、您认为人工智能学习工具融合到哪个学习环节？
+对学习的热爱程度(Q4)	9、您会将自己的资料传到网上和别人进行分享吗？ 10、您是否想获取全国各高校的学习资源？ 12、若有人工智能学习工具，您是否会选择使用？ 20、如果您使用人工智能学习工具，更希望得到什么的效果？ 25、进入大学后在学习过程中困扰您的问题是什么？
+对 AI 的认可程度(Q5)	21、您觉得人工智能工具在未来是否可以取代教师？ 22、当人工智能工具与教育结合到一定程度时，您觉得学生该如何去适应？ 24、您认为学习软件与课堂教学相比较最大的优势是什么？ 27、您考虑过使用人工智能工具的哪些安全性？ 30、您认为人工智能学习工具融合到哪个学习环节？
-对 AI 工具否定程度(Q6)	16、若有人工智能学习工具，影响您使用人工智能学习软件的原因是什么？ 18、若您使用人工智能学习工具最不希望出现以下哪些事？

附表 1-2 二级指标完整权重

一级指标	二级指标	二级指标权重
对 AI 的需求程度(Q1)	13、您是否有通过人工智能学习工具帮助完成作业的想法？	0.191053174
	14、您是否有通过人工智能学习工具帮您完成小测验的想法？	0.19664016
	15、您是否有通过人工智能学习工具帮助您完成论文的想法？	0.199382799
	17、对于大学生使用人工智能学习工具您是否赞同？	0.176311934
	19、您对人工智能学习工具回答问题的可信度持何种态度？	0.067086623

	28、您认为以下哪些方面对人工智能学习工具很重要？	0.169525311
对网络认识的深度(Q2)	6、您每周的上网时长大约是多少？	0.140341923
	8、您是在什么时间使用学习软件工具呢？	0.317177702
	9、您会将将自己的资料传到网上和别人进行分享吗？	0.287699884
	23、在网络中您主要进行哪些活动？	0.254780491
倾向于使用软件进行的程度(Q3)	7、您是否使用过学习软件工具？	0.028447728
	8、您是在什么时间使用学习软件工具呢？	0.168755473
	11、您的老师是否推荐过同学们使用过某种学习软件？	0.239261741
	19、您对人工智能学习工具回答问题的可信度持何种态度？	0.075001309
	26、对于利用学习软件进行学习这种形式，您最关注的是	0.195022435
	30、您认为人工智能学习工具融合到哪个学习环节？	0.293511314
对学习的热爱程度(Q4)	9、您会将将自己的资料传到网上和别人进行分享吗？	0.225135236
	10、您是否想获取全国各高校的学习资源？	0.086367814
	12、若有人工智能学习工具，您是否会选择使用？	0.147941235
	20、如果您使用人工智能学习工具，更希望得到什么的效果？	0.165909371
	25、进入大学后在学习中困扰您的问题是什么？	0.374646343
对 AI 的认可程度(Q5)	21、您觉得人工智能工具在未来是否可以取代教师？	0.133148894
	22、当人工智能工具与教育结合到一定程度时，您觉得学生该如何去适应？	0.025091356
	24、您认为学习软件与课堂教学相比较最大的优势是什么？	0.325933422

	27、您考虑过使用人工智能工具的哪些安全性？	0.197744214
	30、您认为人工智能学习工具融合到哪个学习环节？	0.318082113
对 AI 工具否定程度(Q6)	16、若有人工智能学习工具，影响您使用人工智能学习软件的原因是什么？	0.722574673
	18、若您使用人工智能学习工具最不希望出现以下哪些事？	0.277425327

附表 1-3 评价得分模型剩余部分结果

问卷序号	正理想解	负理想解	综合得分指数	排序
5	0.008933	0.008355	0.4833	2622
6	0.005804	0.011022	0.655061	1016
7	0.007	0.010256	0.594366	1544
8	0.007583	0.009932	0.567067	1795
9	0.015003	0.001654	0.099294	4563
10	0.012574	0.004218	0.251191	4365
11	0.008196	0.008547	0.510478	2369
12	0.010704	0.006764	0.387218	3623
13	0.002985	0.013898	0.823199	157
14	0.005145	0.012695	0.711615	612
15	0.006677	0.011171	0.625893	1278
16	0.006601	0.011076	0.626586	1272
17	0.007709	0.009501	0.552068	1949
18	0.006825	0.01058	0.60789	1418
19	0.010058	0.007837	0.437937	3152
20	0.00592	0.010879	0.647582	1083
21	0.006084	0.011453	0.65308	1034
22	0.008651	0.008798	0.504217	2430
23	0.009674	0.008262	0.460644	2847
24	0.007482	0.009056	0.547563	1986
25	0.008129	0.008734	0.517932	2296
26	0.010339	0.006357	0.380739	3674
27	0.010201	0.006721	0.397162	3528
28	0.00548	0.011808	0.68302	796
29	0.008694	0.007882	0.475524	2689
30	0.004528	0.011857	0.723648	539
31	0.010649	0.006634	0.383853	3646
32	0.009286	0.007304	0.440244	3120
33	0.005682	0.011208	0.663592	949

34	0.007253	0.008985	0.553326	1941
35	0.007955	0.00964	0.547873	1985
36	0.006275	0.012683	0.668987	907
...
