

# 卷烟消费者评价与专家技术指标关联性研究

杨蕾<sup>1</sup>, 何雪峰<sup>1</sup>, 蒋梦菲<sup>1</sup>, 冯洪涛<sup>1</sup>, 毕丽芳<sup>2</sup>, 夏体渊<sup>3</sup>, 任 祺<sup>3</sup>,  
唐佐芯<sup>3</sup>, 钟 宇<sup>3</sup>, 凌 祺<sup>3</sup>, 张 涛<sup>1\*</sup>

(1. 云南中烟工业有限责任公司 技术中心, 云南 昆明 650231; 2. 昆明学院 马克思主义学院, 云南 昆明 650214;  
3. 昆明学院 农学与生命科学学院, 云南 昆明 650214)

**摘要:** 针对消费者的需求, 对卷烟进行设计与改良是卷烟市场化经营的重要基础. 为找出消费者评价与专家技术指标的关联性, 形成由消费需求指导卷烟设计的转化模型. 在对消费者和专家调研的基础上, 采用 AHP 层次分析法获得专家技术指标设计层-结果层-消费者指标初步关联模型, 然后通过相关分析和基于回归方程的 Shapley 值法分析, 对关联模型进行验证与权重分析, 最终建立卷烟产品特征属性与消费需求的对接转化模型. 该模型的建立实现了消费者评价-专家评价技术指标-卷烟设计技术指标的对接, 有助于把握消费者的需求, 提高生产与消费的连接.

**关键词:** 消费需求; 产品属性; 卷烟指标评价; 关联性

**中图分类号:** S572; F063.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-5639 (2022) 03-0018-09

**DOI:** 10.14091/j.cnki.kmxyxb.2022.03.004

## Study on the Correlation between Cigarette Consumer Evaluation and Expert Technical Indicators

YANG Lei<sup>1</sup>, HE Xuefeng<sup>1</sup>, JIANG Mengfei<sup>1</sup>, FENG Hongtao<sup>1</sup>, BI Lifang<sup>2</sup>, XIA Tiyuan<sup>3</sup>, REN Zhen<sup>3</sup>,  
TANG Zuoxin<sup>3</sup>, ZHONG Yu<sup>3</sup>, LING Zhen<sup>3</sup>, ZHANG Tao<sup>1\*</sup>

(1. Technology Center, China Tobacco Yunnan Industrial Co., Ltd., Kunming, Yunnan, China 650231;  
2. School of Marxism, Kunming University, Kunming, Yunnan, China 650214;  
3. School of Agriculture and Life Sciences, Kunming University, Kunming, Yunnan, China 650214)

**Abstract:** The design and improvement of cigarettes according to the demands of consumers is an essential basis for market-oriented management. To find out the correlation between consumer evaluation and expert technical indicators, a transformation model of cigarette design guided by consumer demand is formed. Based on the investigation of consumers and experts, the preliminary correlation model of expert technical indicators (design-layer) and consumer indicators (result-layer) is obtained through AHP. Then the correlation model is verified and analyzed by correlation analysis and Shapley value method based on the regression equation. Finally, the interfacing transformation model between cigarette product properties and consumer demands is established, which realizes the interface between consumer evaluation, expert evaluation technical indicators, and cigarette design technical indicators to help understanding consumers demands and improving the connection between production and consumption.

**Key words:** consumer demand; product properties; cigarette indicators evaluation; correlation

烟草行业作为国民经济的重要组成部分, 由于其产品的特殊性, 过去一直采取行政手段, 专卖经营开展工作. 然而, 随着市场经济的发展, 以消费者需求为导向的市场化经营理念已逐渐形成. 在该

收稿日期: 2022-01-20

基金项目: 云南中烟工业有限责任公司科技资助项目 (2019XX01).

作者简介: 杨蕾 (1982—), 女, 北京人, 工程师, 硕士, 主要从事卷烟产品研究.

\*通信作者: 张涛 (1983—), 男, 云南昆明人, 副研究员, 博士, 主要从事市场数据统计分析研究, E-mail: zt19831003@163.com.

经营理念下, 了解消费者的需求, 并进行针对性的卷烟设计与改良是市场化经营的重要基础. 近年来, 已有一些烟草企业逐步尝试运用市场营销理念指导卷烟的设计与改良, 以及生产和营销, 并取得了一定成效. 但是, 烟草行业的发展仍然面临着市场化手段不足等问题<sup>[1-2]</sup>.

按照当前市场化经营理念, 卷烟产品的设计、生产与营销应该以消费者的需求为导向, 根据消费者的消费行为与特征以及评价情况和满意度, 采用从设计、生产到营销的策略<sup>[3-4]</sup>. 然而, 由于烟草行业长期采取专卖经营模式, 导致生产企业对消费需求认识不足. 长期以来, 消费者群体形成了一套他们自己评价卷烟优劣的言辞标准, 这套言辞评价标准体现了消费者对卷烟品质的朴素需求, 可是目前为止尚未被充分探索并理解. 深入分析消费者的言辞评价标准, 了解消费者的需求与消费特点, 可为卷烟经营者的决策提供重要依据<sup>[5-6]</sup>. 卷烟的消费情况常常因消费者的年龄、职业、收入、地域、卷烟偏好、品牌忠诚、政策作用而变化, 只有把握消费者的消费特点, 准确分析其言辞评价标准, 才能更好地实现生产与消费的衔接.

专业评价一般由从事多年卷烟配方工作, 且取得烟草及烟草制品感官评价资质的专业人士进行. 消费者言辞评价标准与卷烟制造的技术指标不同, 与专业品吸评价方式也有所差异. 然而, 目前尚缺乏一套由消费需求指导卷烟设计的转化模型来实现“消费者言辞评价-专业评价-卷烟设计技术指标”的对接. 因此, 市场化的卷烟行业亟待开展

精准营销和以需求为导向的研发及营销活动, 把消费者的需求转化为对产品品质, 以及产品设计、包装设计、生产工艺的要求. 本研究以市场为导向, 拟建立一套行之有效的卷烟技术指标测评体系, 使消费者需求与卷烟技术指标有效联系, 探索构建产品测试中反映消费者评价的模型, 以指导生产实践, 实现研销结合.

## 1 研究方法

### 1.1 数据来源

#### 1.1.1 专家评价

邀请具有卷烟产品配方多年工作经验, 且取得烟草及烟草制品感官评价资质的专业人士9名组成专家组, 采用面对面座谈会的形式进行调研. 由于本研究旨在构建卷烟产品属性要求与消费需求的兑换转接模式, 因此必须从专业的角度来归纳总结出用于与消费者评价指标构建关联性的专家技术指标, 并在专业意见下初步探索消费者评价指标与专家技术指标关联性, 为后续开展消费者调研提供验证依据.

#### 1.1.2 产品留置测试

1) 消费者调研. 本次消费者调研以全国销量排名前40的卷烟产品为测试样品(表1), 通过问卷方式对年龄为18~50岁的重度卷烟消费群体(日均吸烟量在10支以上)进行调研, 调查范围覆盖全国七大区域, 每个区域含两个城市, 共计14个城市. 调研问卷每个城市发放10份, 共计140份, 实际收回有效问卷135份, 问卷回收率为96.43%. 问卷发放地域分布及数量见表2.

表1 40款测试卷烟产品及相关指标

序号	销量前40的产品	价格/ (元·条 <sup>-1</sup> )	焦油量/mg	价类	序号	销量前40的产品	价格/ (元·条 <sup>-1</sup> )	焦油量/mg	价类
1	白沙(精品)	85	8	三类	21	黄山(硬一品)	55	10	四类
2	白沙(精品二代)	110	10	三类	22	兰州(硬珍品)	180	8	二类
3	白沙(软)	45	10	四类	23	利群(软红长嘴)	220	11	一类
4	白沙(硬)	55	10	四类	24	利群(软蓝)	180	11	二类
5	芙蓉王(硬)	250	11	一类	25	利群(西子阳光)	310	5	一类
6	贵烟(硬黄精品)	130	11	二类	26	利群(新版)	140	11	二类
7	哈德门(精品)	45	10	四类	27	南京(红)	120	11	三类
8	红梅(软黄)	45	10	四类	28	南京(炫赫门)	160	8	二类
9	红双喜(硬)	80	11	三类	29	南京(雨花石)	530	5	一类
10	红塔山(软经典)	75	10	三类	30	七匹狼(红)	150	11	二类
11	红塔山(硬经典)	75	10	三类	31	双喜(软经典)	100	11	三类

表1(续)

序号	销量前40的产品	价格/ (元·条 <sup>-1</sup> )	焦油量/mg	价类	序号	销量前40的产品	价格/ (元·条 <sup>-1</sup> )	焦油量/mg	价类
12	红塔山(硬经典100)	100	10	三类	32	双喜(硬经典1906)	170	10	二类
13	猴王(金)	55	10	四类	33	苏烟(五星红杉树)	220	11	一类
14	黄果树(长征)	55	11	四类	34	泰山(红将军)	70	11	三类
15	黄鹤楼(软蓝)	190	11	一类	35	玉溪(软)	230	11	一类
16	黄鹤楼(天下名楼)	160	8	二类	36	云烟(软珍品)	230	11	一类
17	黄鹤楼(雅香金)	160	8	二类	37	云烟(紫)	100	10	三类
18	黄金叶(硬帝豪)	105	11	三类	38	中华(软)	700	11	一类
19	黄金叶(硬红旗渠)	105	10	三类	39	中华(硬)	450	11	一类
20	黄山(新制皖烟)	140	11	二类	40	中南海(5 mg)	100	5	三类

表2 问卷发放地域分布及数量

区域	华东	华北	华南	西南	西北	东北	华中
城市	上海	北京	广州	成都	西安	沈阳	郑州
样本量	11	10	9	11	8	10	9
城市	宁波	保定	深圳	昆明	兰州	哈尔滨	武汉
样本量	10	11	8	10	9	11	8
合计	21	21	17	21	17	21	17
样本占比/%	15.56	15.56	12.59	15.56	12.59	15.56	12.59

2) 专家调研. 邀请云南中烟工业有限责任公司技术中心的9位专家, 采用专业的设计技术参数, 在14 d内完成与消费者调研同一批的卷烟产品吸与评价打分.

## 1.2 分析方法

### 1.2.1 确定并划分专家技术指标

召开专家工作座谈会, 组织专家进行集体讨论, 确定并划分了专家技术指标, 并进一步探索专家技术指标间的内在联系. 为了提高该划分结果的准确度, 确保决策依据的可靠性, 所选专家为烟草行业配方专家.

经会议讨论, 在云南中烟工业有限责任公司技术中心原有专家技术指标的基础上, 将产品属性要素的含义进一步明确, 技术指标划分为设计层和结果层两个层次. 设计层共9个卷烟设计技术指标, 包括烟丝组分、烟叶配方、加料香精配方、加香香精配方、叶处理工艺模式及强度、丝处理工艺模式及强度、烟支物理指标、卷烟材料配方、包装材料配方, 用于技术中心产品改进. 结果层共21个专家评价技术指标, 包括烟气浓度、香气质、喉部刺激、劲头、香气量、干净度、柔细程度、醇和度、生津

感、烟气集中性、协调性、口腔舒适度、烟气圆润性、杂气、回味、透发性、鼻腔刺激、嗅香、丰富性、口腔刺激、开包香, 用于定量调研专家打分.

### 1.2.2 专家技术指标权重分析

将专家得出的结果通过AHP层次分析法<sup>[7-9]</sup>依次确定与特定结果层指标相关的设计层指标内部的权重. 对每一层次结构, 设第 $k$ 个专家认为第 $i$ 个专家评价技术指标(结果层)对于第 $j$ 个卷烟设计技术指标(设计层)的相对重要度为 $a_{ij}^k$  ( $i, j=1, 2, \dots, 9$ ), 则共给出9个判断矩阵. 用公式

$$CR = \frac{|\lambda_{\max} - m|}{(m-1) \times RI}$$

进行一致性计算.  $CR$  (Consistency ratio) 为一致性比率,  $CR$  值小于0.1则通过一致性判断. 其中,  $CR = CI/RI$ ;  $CI$  (Consistency index) 为一致性指标;  $RI$  (random consistency index) 为随机一致性指标;  $\lambda_{\max}$  表示判断矩阵的最大正特征值;  $m$  表示判断矩阵的个数.  $CI$  为:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1}$$

在上式中, 当 $CI=0$ 时, 判断矩阵具有完全一致

性; 反之,  $CI$  越大, 则表示判断矩阵的一致性越差. 其中,  $\lambda_{\max}$  为判断矩阵的最大特征值.  $i$  随机

表3 随机一致性指标

$n$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$RI$	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51

一致性比率通常用于确定判断矩阵的不一致性的容许范围. 一致性比率  $CR$  的计算公式如下:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

将  $CI$  与  $RI$  进行比较, 可以检验判断矩阵是否具有令人满意的一致性. 若  $CR < 0.1$ , 说明判断矩阵的一致性令人满意; 若  $CR \geq 0.1$ , 说明还需继续调整判断矩阵, 直到令人满意为止.

通过一致性判断的结果使用公式

$$a_{ij} = \sqrt{\prod_{k=1}^k a_{ij}^k}$$

进行权重计算, 然后求出所有专家权重结果的平均值.

### 1.2.3 消费者指标与专家技术指标关联性分析

通过汇总专家意见, 然后形成消费者指标与专家技术指标结果层初步关联模型, 并通过相关分析和基于回归方程的 Shapley 值法<sup>[10-11]</sup>进行相关性验证和权重分析.

取消费者和专家对产品测评综合评分的平均值作为相关分析的原数据, 通过 SPSS 软件进行分析. 取消费者和专家对产品测评综合评分的平均值作为基于回归方程的 Shapley 值法分析的原数据, 通过

计算每个专家指标被纳入模型和未被纳入模型时  $R$  方的变化, 来确定该指标的贡献度. 每个变量的 Shapley 值的计算公式如下:

$$SV_j = \sum_k \sum_i \frac{k! (n-k-1)!}{n!} [v(M_{ij}) - v(M_{ij(-j)})]$$

式中:  $v(M_{ij})$  为模型  $i$  包含变量  $j$  时的  $R$  方;  $v(M_{ij(-j)})$  为模型  $i$  不包含变量  $j$  时的  $R$  方;  $v(M_{ij}) - v(M_{ij(-j)})$  即为  $j$  变量被纳入模型和  $j$  变量未被纳入模型时  $R$  方的变化;  $n$  为变量总数;  $k$  为不含  $j$  变量时模型中的变量总数;  $\frac{k! (n-k-1)!}{n!}$  为权重.

## 2 结果与分析

### 2.1 专家技术指标关联性分析

汇总专家意见后, 形成专家技术指标设计层与结果层初步关联模型 (图1). 同时邀请9位专家, 对设计层与结果层各指标进行科学、合理的比较, 再通过 AHP 层次分析法依次确定与特定结果层指标相关的设计层指标内部的权重, 求出所有专家权重结果的平均值, 获得各结果层的设计层指标权重 (表4). 此外, 选取平均相关性最高的指标进行连接, 得到简化后的关联模型作为结果层到设计层转化路径 (图2).

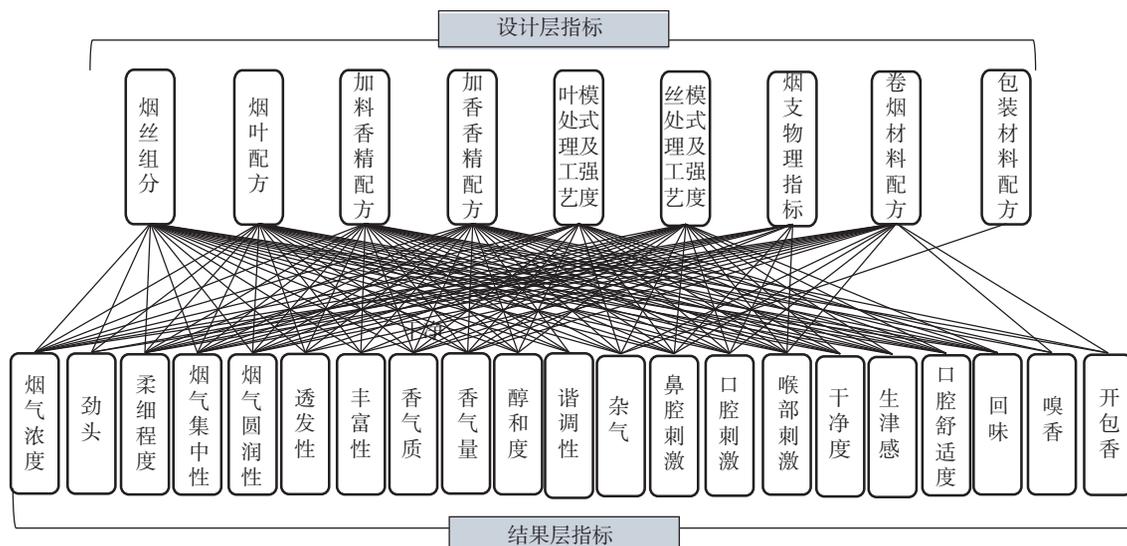


图1 专家技术指标设计层与结果层初步关联模型

表4 卷烟产品属性设计要素与结果层关联的各设计层指标权重

结果层指标	设计层指标	权重	结果层指标	设计层指标	权重
烟气浓度	烟丝组分	0.27	醇和度	丝处理工艺模式及强度	0.09
	烟叶配方	0.23		叶处理工艺模式及强度	0.09
	卷烟材料配方	0.17	谐调性	加香香精配方	0.35
	加料香精配方	0.10		加料香精配方	0.32
	丝处理工艺模式及强度	0.06		烟丝组分	0.17
	叶处理工艺模式及强度	0.06		烟叶配方	0.16
	加香香精配方	0.06	杂气	烟叶配方	0.21
烟支物理指标	0.04	烟丝组分		0.20	
劲头	烟丝组分	0.42		加料香精配方	0.18
	烟叶配方	0.41		加香香精配方	0.14
	卷烟材料配方	0.19	叶处理工艺模式及强度	0.10	
	烟支物理指标	0.09	丝处理工艺模式及强度	0.09	
柔细程度	烟丝组分	0.19		卷烟材料配方	0.05
	加香香精配方	0.15		包装材料配方	0.03
	卷烟材料配方	0.15	鼻腔刺激	烟丝组分	0.22
	加料香精配方	0.15		烟叶配方	0.21
	烟叶配方	0.14		加料香精配方	0.15
	丝处理工艺模式及强度	0.10		加香香精配方	0.14
	叶处理工艺模式及强度	0.08		丝处理工艺模式及强度	0.09
烟支物理指标	0.04		卷烟材料配方	0.08	
烟气集中性	烟叶配方	0.21		叶处理工艺模式及强度	0.07
	烟丝组分	0.17		烟支物理指标	0.05
	加料香精配方	0.15	口腔刺激	烟丝组分	0.20
	加香香精配方	0.15		烟叶配方	0.18
	卷烟材料配方	0.13		加料香精配方	0.17
	丝处理工艺模式及强度	0.07		加香香精配方	0.15
	叶处理工艺模式及强度	0.07		丝处理工艺模式及强度	0.09
烟支物理指标	0.04			叶处理工艺模式及强度	0.08
烟气圆润性	加料香精配方	0.19			卷烟材料配方
	烟叶配方	0.16		烟支物理指标	0.04
	烟丝组分	0.15	喉部刺激	烟丝组分	0.20
	加香香精配方	0.14		烟叶配方	0.19
	卷烟材料配方	0.11		加料香精配方	0.17
	丝处理工艺模式及强度	0.11		加香香精配方	0.15
	叶处理工艺模式及强度	0.09		丝处理工艺模式及强度	0.09
烟支物理指标	0.05			叶处理工艺模式及强度	0.09
透发性	烟叶配方	0.25			卷烟材料配方
	烟丝组分	0.20		烟支物理指标	0.04
	加料香精配方	0.15	干净度	烟叶配方	0.25
	卷烟材料配方	0.14		加料香精配方	0.21
	加香香精配方	0.13		烟丝组分	0.21
	丝处理工艺模式及强度	0.12		加香香精配方	0.16
	烟叶配方	0.24		叶处理工艺模式及强度	0.09
烟丝组分	0.21			丝处理工艺模式及强度	0.08
加料香精配方	0.20	生津感		烟叶配方	0.23
加香香精配方	0.18		烟丝组分	0.22	
卷烟材料配方	0.09		加料香精配方	0.21	
丝处理工艺模式及强度	0.08		加香香精配方	0.17	
香气质	加香香精配方	0.19		叶处理工艺模式及强度	0.09
	加料香精配方	0.19		丝处理工艺模式及强度	0.08
	烟叶配方	0.18	口腔舒适度	烟叶配方	0.22
	烟丝组分	0.16		加料香精配方	0.21
	丝处理工艺模式及强度	0.09		加香香精配方	0.18

表4 (续)

结果层指标	设计层指标	权重	结果层指标	设计层指标	权重	
香气质	叶处理工艺模式及强度	0.08	口腔舒适度	烟丝组分	0.18	
	卷烟材料配方	0.07		丝处理工艺模式及强度	0.10	
	烟支物理指标	0.03		叶处理工艺模式及强度	0.10	
香气量	烟叶配方	0.19	回味	加料香精配方	0.24	
	烟丝组分	0.19		烟叶配方	0.21	
	卷烟材料配方	0.15		加香香精配方	0.18	
	加料香精配方	0.15		烟丝组分	0.18	
	加香香精配方	0.12		丝处理工艺模式及强度	0.10	
	丝处理工艺模式及强度	0.09		叶处理工艺模式及强度	0.09	
	叶处理工艺模式及强度	0.06		嗅香	加香香精配方	0.57
	烟支物理指标	0.04			加料香精配方	0.22
		卷烟材料配方	0.20			
醇和度	烟叶配方	0.25	开包香	加香香精配方	0.59	
	加料香精配方	0.21		卷烟材料配方	0.22	
	烟丝组分	0.20		加料香精配方	0.19	
	加香香精配方	0.16				

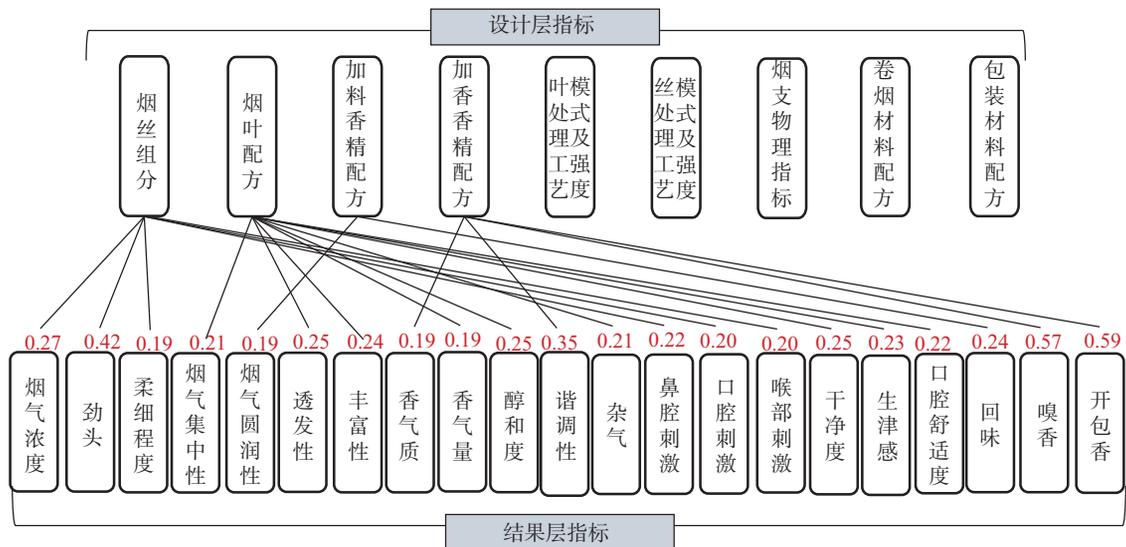


图2 专家技术指标结果层到设计层转化路径

2.2 消费者指标与专家技术指标关联性分析

前期研究<sup>[3]</sup>得出了一套可用于研究使用的消费者卷烟评价指标体系, 其包括16个消费者指标: 烟草纯正程度、嗅香新颖独特程度、嗅香浓淡程度、口腔舒适度、口腔干燥程度、口腔饱满程度、烟气平稳程度、喉咙舒适度、烟气细腻柔和度、烟气顺滑度、劲头、鼻腔舒适度、烟气丰富程度、余味舒适程度、余味干净程度、抽后口腔干燥程度。

2.2.1 消费者指标与专家技术指标结果层初步关联模型构建

将专家的专家意见汇总, 形成消费者指标与专家技术指标结果层初步关联模型(图3)。

2.2.2 消费者和专家技术指标间的关联性验证

在全国七大区域招募了135位卷烟重度消费者(日均吸烟量在10支以上), 同时邀请了9名云南

中烟工业有限责任公司技术中心的专家, 参与了40款卷烟产品内在属性消费者指标和专家技术指标的满意度调查。分别使用消费者和专家对产品评测综合评分(打分指标)的平均值来作为相关分析的原数据, 通过SPSS软件得出相关分析结果, 并采用基于回归方程的Shapley值法计算出与消费者指标相关的专家指标权重(表5)。从表5可以看出, 专家讨论得出的关联因素(结果层指标)确实与消费者指标间存在较高的关联程度, 与各项消费者指标相关的专家指标权重如下: 烟草纯正程度中开包香是贡献度最高的指标, 其贡献度为0.569; 嗅香新颖独特程度中开包香的重要性更强, 权重为0.549; 嗅香浓淡程度中开包香贡献度最高, 权重为0.545; 口腔舒适度中干净度的贡献度最高, 权重为0.139; 口腔干燥程度中干净度的重

要性最高，权重为 0.222；口腔饱满程度中烟气集中性更能描述口腔饱满程度这个指标，其贡献度为 0.662；烟气平稳程度中香气质是最重要的指标，权重为 0.084；喉咙舒适度中柔细程度是最重要的指标，权重为 0.373；烟气细腻柔和度中柔细程度也是贡献度最高的指标，权重为 0.271；烟气顺滑度中劲头的重要性最强，权重为 0.345；劲头中柔

细程度是贡献度最高的指标，权重为 0.317；鼻腔舒适度中柔细程度是最重要的指标，权重为 0.267；烟气丰富程度中香气质为最重要的指标，权重为 0.268；余味舒适程度中干净度为最重要的指标，权重为 0.273；余味干净程度中干净度的贡献度最高，权重为 0.517；抽后口腔干燥程度中口腔舒适度的重要性最强，权重为 0.339。

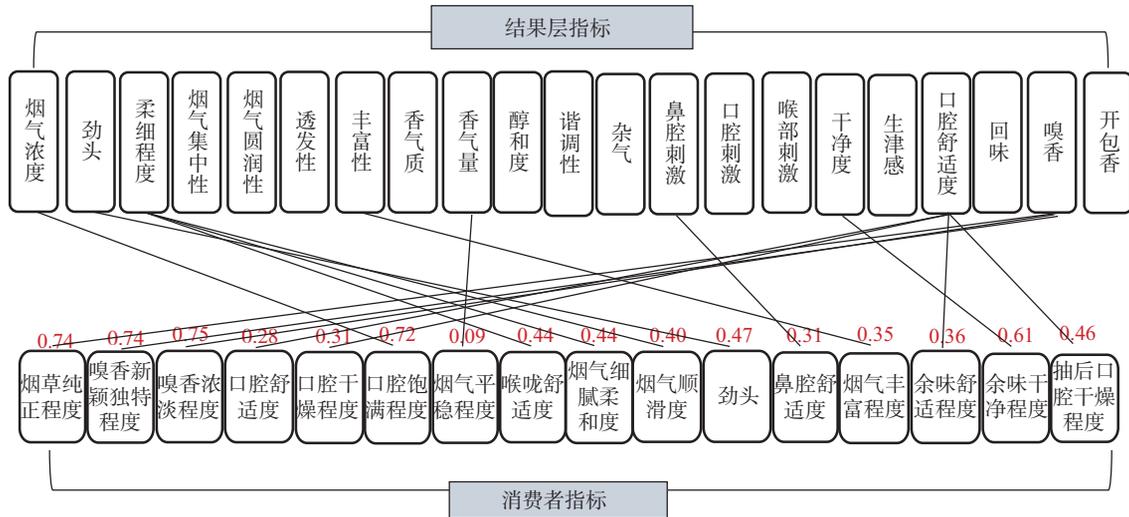


图 3 消费者指标与专家技术指标结果层初步关联模型

表 5 消费者指标和设计层指标关联性分析结果

目标层 (消费层指标)	指标层 (设计层指标)	相关性结果	权重	目标层 (消费层指标)	指标层 (设计层指标)	相关性结果	权重
烟草纯正程度	开包香	0.793	0.569	烟气平稳程度	丰富性	0.848	0.045
	嗅香	0.736	0.431		透发性	0.833	0.044
嗅香新颖独特程度	开包香	0.812	0.549		香气量	0.781	0.039
	嗅香	0.771	0.451		烟气浓度	0.628	0.031
嗅香浓淡程度	开包香	0.775	0.545	喉咙舒适度	柔细程度	0.909	0.373
	嗅香	0.739	0.455		喉部刺激	0.889	0.336
口腔舒适度	干净度	0.921	0.139		劲头	0.846	0.292
	口腔舒适度	0.912	0.129	烟气顺滑度	柔细程度	0.878	0.341
	柔细程度	0.910	0.134		劲头	0.871	0.345
	回味	0.908	0.126	喉部刺激	0.861	0.314	
	醇和度	0.897	0.118	烟气细腻柔和度	柔细程度	0.893	0.271
	生津感	0.894	0.120		喉部刺激	0.876	0.248
	口腔刺激	0.890	0.115		劲头	0.870	0.257
	烟气圆润性	0.875	0.120	烟气圆润性	0.860	0.229	
口腔干燥程度	干净度	0.906	0.222	劲头	柔细程度	0.910	0.317
	口腔舒适度	0.898	0.202		喉部刺激	0.895	0.291
	口腔刺激	0.885	0.195		劲头	0.874	0.277
	生津感	0.884	0.194		烟气浓度	0.614	0.114
口腔饱满程度	烟气圆润性	0.865	0.187	鼻腔舒适度	柔细程度	0.897	0.267
	烟气集中性	0.904	0.662		醇和度	0.891	0.258
	烟气浓度	0.741	0.338		鼻腔刺激	0.878	0.242

表 5 (续)

目标层 (消费层指标)	指标层 (设计层指标)	相关性结果	权重	目标层 (消费层指标)	指标层 (设计层指标)	相关性结果	权重			
烟气平稳程度	香气质	0.920	0.084	鼻腔舒适度	烟气圆润性	0.869	0.233			
	干净度	0.898	0.055	烟气丰富程度	香气质	0.908	0.268			
	柔细程度	0.897	0.060		醇和度	0.878	0.206			
	醇和度	0.895	0.056		谐调性	0.861	0.189			
	回味	0.893	0.055		丰富性	0.834	0.174			
	杂气	0.891	0.054		香气量	0.809	0.164			
	口腔舒适度	0.887	0.052	余味舒适程度	干净度	0.918	0.273			
	生津感	0.884	0.054		回味	0.903	0.248			
	鼻腔刺激	0.883	0.054		口腔舒适度	0.902	0.245			
	劲头	0.871	0.056	生津感	0.889	0.235	余味干净程度	干净度	0.910	0.517
	喉部刺激	0.870	0.051	口腔舒适度	0.895	0.483		口腔舒适度	0.876	0.339
	口腔刺激	0.869	0.050	抽后口腔干燥程度	生津感	0.876	0.323	回味	0.867	0.338
	烟气集中性	0.866	0.055		口腔舒适度	0.876	0.339			
	烟气圆润性	0.861	0.055							
	谐调性	0.855	0.051							

从相关分析可以看出, 一个消费者指标可能会与多个专家技术指标相关, 且每个参数与指标间存在相关性差异. 选取关联度较高的专家技术指标来优先改进, 可以更科学、高效地实现产品改良. 本研究在消费者指标与专家技术指标(结果层)初步关联模型的基础上, 依据基于回归方程的 Shapley 值法获得了相关性分析结果, 并最终获得消费者评价指标(消费层) - 专家评价技术指标(结果层) - 卷烟设计技术指标(设计层)的关联模型(图4). 卷烟生产企业可在与各个消费者指标相关联的专家技术指标中, 选

取相关性最高的指标构建转化路径, 用于指导卷烟产品的改良. 例如, 在进行云烟(软大重九)顾客满意度调查时发现, 消费者对于喉咙舒适度这一指标打分情况较均值偏低, 因此在进行产品改良时, 需要优先改进这一指标. 而根据设计层 - 结果层 - 消费层的关联模型, 可以得出消费者指标喉咙舒适度与结果层专家技术指标的柔细程度相关性最高, 而柔细程度又与设计层的专家技术指标烟丝组分相关, 因此在改进喉咙舒适度这一指标时, 可以优先改进烟丝组分来提升消费者对这一指标的满意度.

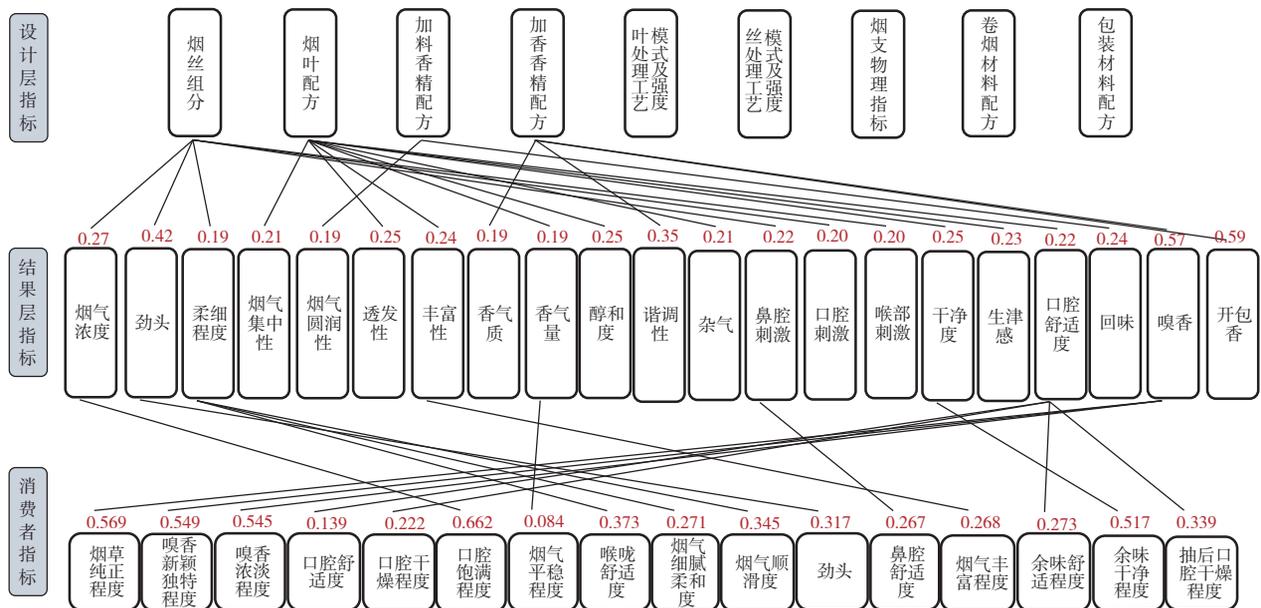


图 4 设计层 - 结果层 - 消费层的关联模型

### 3 小结

本研究通过对卷烟消费者产品需求重要性分析,将卷烟技术指标与消费者产品需求进行关联,建立了卷烟产品特征属性与消费需求的兑换转接模型:烟草纯正程度-开包香-加香香精配方;嗅香新颖独特程度-开包香-加香香精配方;嗅香浓淡程度-开包香-加香香精配方;口腔舒适度-干净度-烟叶配方;口腔干燥程度-干净度-烟叶配方;口腔饱满程度-烟气集中性-烟叶配方;烟气平稳程度-香气质-加香香精配方;喉咙舒适度-柔细程度-烟丝组分;烟气细腻柔和度-柔细程度-烟丝组分;烟气顺滑度-劲头-烟丝组分;劲头-柔细程度-烟丝组分;鼻腔舒适度-柔细程度-烟丝组分;烟气丰富程度-香气质-加香香精配方;余味舒适程度-干净度-烟叶配方;余味干净程度-干净度-烟叶配方;抽后口腔干燥程度-口腔舒适度-烟叶配方.该兑换转接模式可为今后产品开发提供市场认可的指标兑换路径及作用强度.

此外,为了从消费者角度更加有针对性地对卷烟产品进行改善,卷烟生产企业应对消费者指标评价体系进行不断完善,通过指标评价体系的应用,全面了解产品的优势与劣势所在,并找到其改进路径,从而实现基于消费者体验的卷烟产品设计.

#### [参考文献]

[1] 叶奕. 面向零售商的烟草货源投放模式研究 [D]. 杭

州:浙江工业大学,2012.

- [2] 段文婷. 经济社会发展对卷烟消费需求的影响 [C] //中国烟草学会2016年度优秀论文汇编. 北京:中国烟草学会,2016.
- [3] 杨蕾,杨乾栩,冯洪涛,等. 卷烟产品消费者满意度影响因素实证研究 [J]. 云南农业大学学报(社会科学),2019,13(5):93-101.
- [4] 李豪. 浅谈区域市场的卷烟消费者研究工作 [C] //中国烟草学会2014年度优秀论文汇编. 北京:中国烟草学会,2014.
- [5] 王昊. 卷烟企业顾客满意度指数模型设计及应用 [C] //中国烟草学会2014年度优秀论文汇编. 北京:中国烟草学会,2014.
- [6] 白远良,吴应禄,程晓苏. 我国卷烟需求分析:卷烟需求模型实证分析与结论 [J]. 中国烟草学报,2007(4):55-59.
- [7] 宇文立平,钱敏,张金锁. AHP法在顾客满意度指标评价中的应用 [J]. 西安科技学院学报,2001,21(2):175-177.
- [8] 张瑾,李秉诚. 现代营销体系下需求预测的方法探究 [G] //上海市烟草学会2020年度优秀论文集. 上海:上海市烟草学会,2020.
- [9] SAATY T L. Axiomatic foundation of the analytic hierarchy process [J]. Management Science, 1986, 32(7):841-855.
- [10] 李叔清,周业付. 基于Shapley模型的农产品供应链利益分配 [J]. 现代营销,2020(4):144-145.
- [11] CHAUHAN S, PROTH J M. Analysis of a supply chain Partnership with revenue sharing [J]. International Journal of Production Economics, 2005, 97(1):44-51.

