

高等学校教材

食品感官检验

马永强 韩春然 刘静波 编



化学工业出版社
教材出版中心

高等学校教材

食品感官检验

Sensory Evaluation of Food

马永强 韩春然 刘静波 编

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

食品感官检验/马永强 韩春然 刘静波 编. —北京: 化学工业出版社, 2005. 7

高等学校教材

ISBN 7-5025-7448-4

I. 食… II. ①马… ②韩… ③刘… III. 食品检验-高等学校-教材 IV. TS207

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 076605 号

高等学校教材

食品感官检验

Sensory Evaluation of Food

马永强 韩春然 刘静波 编

责任编辑: 赵玉清

文字编辑: 温建斌 伊守亮

责任校对: 蒋 宇

封面设计: 潘 峰

*

化学工业出版社

出版发行

教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码: 100029)

购书咨询: (010) 64982530

(010) 64918013

购书传真: (010) 64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷厂印刷

三河市前程装订厂装订

开本 787 mm×1092 mm 1/16 印张 15 1/4 字数 386 千字

2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-7448-4

定价: 28.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

感官检验从起源到蓬勃发展,虽然只有短短 60 年左右的时间,却由于市场的需要,发展得相当迅速,已经形成了自己完善的理论和实践体系。目前,感官检验已经成为食品科学的一个重要研究领域,并成为食品企业进行新产品开发、产品改进、成分替换、市场预测、质量控制等的重要手段之一。在我国,感官检验的概念虽然由来已久,却一直没有完整的体系,长期以来,感官检验只是被视为理化检验和微生物检验的一个补充或辅助检验手段,检验方法不够规范、数据分析不够科学,感官检验本身具有的强大功能一直没有得到充分认识和发挥。

本书是依据食品科学与工程以及相关专业的教学基本要求、参考了大量国内外相关资料编写而成的。全书分为 14 章,前 4 章及第 7 章、第 10 章主要介绍了感官检验方面的基础知识,包括人的感官及其反应、感官检验的基本条件、感官反应的测量、品评人员的筛选和培训及影响感官判断的因素;第 5 章、第 6 章、第 8 章、第 9 章重点介绍了主要的三大类感官检验方法(差别检验、描述分析、情感试验)的原理和具体试验方法;第 11 章、第 12 章介绍了感官检验中涉及到的基本和高级统计学知识;第 13 章介绍了感官检验方法的选择原则和感官检验报告的撰写方式;第 14 章简单讲述了感官检验在质量控制中的应用。本书编者力图通过以上讲解,使读者对各种感官检验方法的基本原理和一般过程有所了解,能够独立执行一般的感官检验任务,并对数据做出合理分析、对结果做出合理解释。上述检验方法不仅可以应用于食品,还可以应用到化妆品、洗涤用品、个人用品及其他种类的日化产品当中,也可以应用于各种服务行业,对于产品研发和市场运作都具有重要的实用价值。

在本书的编写过程中,编者结合相关专业的特点,在内容上对理论知识的介绍尽可能做到叙述严谨、条理清晰、简要得当;在具体应用部分通过对大量典型实例的分析来介绍具体的检验方法,做到循序渐进、由浅入深,培养学生应用所学知识解决具体问题的能力。教师在使用本书时可以根据学时和教学要求的不同选讲有关内容。

本书可以作为食品科学与工程、保健品开发、日化工程(工艺)等专业本科生、研究生的教材或教学参考书,亦可供食品及日化产品企业市场开发、品控、新产品开发人员参考。

在本书编写过程中,得到研究生孙兆远大力协助,在此表示感谢。

由于编者水平所限,书中存在不当之处,敬请读者指正。

编 者

2005 年 5 月于哈尔滨商业大学

目 录

1 绪论	1
1.1 感官检验的起源、发展与定义	1
1.1.1 感官检验的起源和发展	1
1.1.2 感官评价的定义	2
1.1.3 三类感官评价方法	3
1.2 用人作为仪器	4
1.2.1 人作为仪器的特点	4
1.2.2 人类的感知途径	4
1.3 感官检验的基础和一般任务	5
2 人类的感官及反应	6
2.1 感官因素	6
2.2.1 外观	6
2.2.2 气味/香气/香味	7
2.2.3 均匀性和质地	7
2.2.4 风味	8
2.2.5 声音	9
2.2 人的感觉因素	9
2.2.1 视觉	9
2.2.2 触觉	10
2.2.3 味觉	10
2.2.4 嗅觉	13
2.2.5 三叉神经的风味功能因素(化学因素)	17
2.2.6 听觉	18
2.2.7 阈值及阈值以上的感受	18
2.2.8 感官的相互作用	18
3 感官检验的基本条件	21
3.1 品评室的控制	21
3.1.1 品评室的发展	21
3.1.2 品评室的规格	21
3.1.3 品评室的位置	22
3.1.4 品评室内部的设计	23
3.1.5 其他设施	23
3.2 产品的控制	24
3.2.1 常用的仪器、工具及材质	24
3.2.2 样品的呈送	24
3.2.3 样品呈送的顺序、样品的编号和样品的数量	24

3.2.4 其他	25
3.3 品评人员和环境的控制	25
3.3.1 品评人员的培训	26
3.3.2 试验的环境	26
4 感官体验的度量	27
4.1 心理物理学理论	28
4.1.1 Fechner 理论	29
4.1.2 Stevens 理论	29
4.1.3 Beidler 模型	30
4.2 分类法	31
4.3 打分法	31
4.4 排序法	32
4.4 标度法	32
4.4.1 类项标度	33
4.4.2 线性标度	34
4.4.3 量值估计标度法	35
5 总体差别检验	37
5.1 三角检验	38
5.2 2-3 检验	43
5.3 5选2 检验	48
5.4 成对比较试验	50
5.4.1 差别成对比较 (简单差别试验, 异同试验)	50
5.4.2 定向成对比较	52
5.5 A-非 A 检验	52
5.6 与参照的差异检验	53
5.7 连续检验	57
5.8 差别检验中应该注意的问题	59
6 单项差别检验	61
6.1 方向性差别检验——两个样品之间的比较	61
6.2 成对排序试验	63
6.3 简单排序试验	66
6.4 多个样品差异试验——方差分析 (ANOVA)	68
6.5 多个样品之间的差异比较	71
7 品评人员的筛选与培训	74
7.1 区别检验品评人员的筛选和培训	76
7.1.1 筛选方法	76
7.1.2 筛选试验结果的处理	79
7.1.3 培训	79
7.2 描述分析试验品评人员的筛选和培训	79

7.2.1	筛选	79
7.2.2	描述试验的培训	81
7.3	培训的重要性	82
7.4	品评人员的参评记录和鼓励措施	83
7.5	品评员筛选常用表举例	84
7.5.1	风味品评人员筛选调查表举例	84
7.5.2	口感、质地品评人员筛选调查表举例	86
7.5.3	香味品评人员筛选调查表举例	87
7.5.4	标度练习举例	89
8	描述分析	90
8.1	应用领域	90
8.2	描述分析的组成	91
8.3	常用的描述分析方法	93
8.3.1	风味剖析法	93
8.3.2	质地剖析法	97
8.3.3	定量描述分析法	101
8.3.4	时间-强度描述分析	103
8.3.5	自由选择剖析法	105
8.3.6	系列描述分析法	108
9	情感试验	138
9.1	消费者试验的目的	138
9.2	情感试验当中的参评人员/消费者	139
9.2.1	人群样本	139
9.2.2	试验人群来源: 雇员、当地居民、一般人群	141
9.3	试验地点的选择	141
9.4	情感试验方法: 定性法	143
9.4.1	应用领域	143
9.4.2	分类	143
9.5	情感试验方法: 定量法	144
9.5.1	应用领域	144
9.5.2	定量方法的种类	144
9.5.3	单项性质评价	147
9.6	定量情感试验的设计	149
9.7	用其他感官检验方法辅助情感试验	150
9.8	消费者试验问卷举例	154
9.9	消费者试验的样品准备程序设计	156
9.9.1	准备程序包括的内容	156
9.9.2	准备程序设计举例(棒棒糖)	158
10	影响感官判断的因素	160
10.1	生理因素	160

10.2	心理物理学因素	161
10.3	不良的身体状况	163
11	感官检验中的基本统计学知识和常用方法	164
11.1	常用统计数据的计算	164
11.2	假设检验	166
11.3	感官检验中常用的试验方法	170
12	感官检验中的高级统计学知识和方法	188
12.1	数据之间的关系	188
12.2	试验设计当中处理方式（产品）的结构	199
13	感官检验方法选择原则及感官检验报告的撰写	203
13.1	感官检验方法选择的原则	203
13.2	感官检验报告的撰写	206
14	感官检验在产品质量控制当中的应用	209
14.1	质量的概念	209
14.2	产品质量控制当中使用的测量方法	209
14.3	感官检验方法在品控中包括的因素	211
14.3.1	品评员的培训	211
14.3.2	标准的建立	211
14.3.3	感官指标规范的建立	211
14.4	选择试验方法	212
14.5	发展方向	212
附录一	统计表	213
附录二	感官检验中部分常用词汇及定义	236
主要参考文献		239

1 绪 论

1.1 感官检验的起源、发展与定义

1.1.1 感官检验的起源和发展

自从人类学会了对衣食住行所用的消费品进行好与坏的评价以来，可以说就有了感官检验，然而真正意义上的感官检验的出现还只是在近几十年。最早的感官检验可以追溯到 20 世纪 30 年代左右，而它的蓬勃发展还是由于 20 世纪 60 年代中期到 70 年代开始的全世界对食品和农业的关注、能源的紧张、食品加工的精细化、降低生产成本的需要以及产品竞争的日益激烈和全球化。

在传统的食品行业和其他消费品生产行业中，一般都有一名“专家”级人物，比如香水专家、风味专家、酿酒专家、焙烤专家、咖啡和茶叶的品尝专家等，他们在本行业工作多年，对生产非常熟悉，积累了丰富的经验，一般与生产环节有关的标准都由他们来制定。比如购买的原料、产品的生产、质量的控制、甚至市场的运作，可以说，这些专家对生产企业来讲，意义非常。后来随着经济的发展和贸易的兴起，在专家的基础上，又出现了专职的工业品评员，比如在罐头企业就有专门从事品尝工作的品评人员每天对生产出的产品进行品尝，并将本企业的产品和同行业的其他产品进行比较，有的企业至今仍沿用这种方法。某些行业还使用由专家制定的用来评价产品的各种评分卡和统一词汇，比如有奶油的 100 分评分卡，葡萄酒的 20 分评分卡和油脂的 10 分评分卡。随着经济的发展、竞争的激烈和生产规模的扩大，生产企业的“专家”开始面临一些实际问题，比如他不可能熟悉、了解所有的产品知识，更谈不上了解这些产品的加工技术对产品的影响，而且还有关键的一点，那就是由于生产规模的扩大，市场也随之变大，消费者的要求不断变化，专家开始变得力不从心，他们的作用不再像以往那样强大。随着一些新的测评技术的出现和它们在感官检验中的使用，人们开始清醒地意识到，单纯依靠少数几个专家来为生产和市场做出决策是存在很多问题的，同时风险也是很大的。因此，越来越多的生产企业开始转向使用感官评价。从实质来讲，感官检验的出现并不是市场创造了机会，生产企业也没有直接接受感官评价，它出现的直接原因是“专家”的失效，作为补救方法，生产企业才将目光投向它。

在 20 世纪 40~50 年代中叶，感官评价又由于美国军队的需要而得到一次长足的发展，当时政府大力提倡社会为军队提供更多的可接受的食物，因为他们发现无论是精确科学的膳食标准，还是精美的食谱都不能保证这些食品的可接受性，而且，人们发现，对于某些食品来说，其气味和其可接受性有着很重要的关系。也就是说，要确定食品的可接受性，感官评价是必不可少的。20 世纪 60~70 年代，美国联邦政府推行了两项旨在解决饥饿和营养不良的计划：“向饥饿宣战”和“从海洋中获取食物”。但这两项计划的结果并不理想，其中主要

原因之一就是忽视了感官评价，一批又一批的食物被拒之门外。食品工业从政府的这些与感官评价有关的一系列活动当中得到了启示，他们开始意识到感官评价的重要性，并开始为这项新兴的学科提供大力支持。

在 20 世纪 40 年代末到 50 年代初期，首先由美国的 Boggs, Hansen, Giradot 和 Peryam 等人建立起并完善了“区别检验法”，同时，一些测量技术也开始出现。打分的程序最早出现于 20 世纪 40 年代初期，50 年代中后期出现了“排序法”和“喜好打分法”。1957 年，由 Arthur D. Little 公司创立了“风味剖析法”，这个方法是一种定性的描述方法，它的创立对正式描述分析方法的形成和专家从感官检验当中的分离起到了推动作用，因为人们发现挑选并培训一组感官评价人员对产品进行描述，是可以代替原来的专家的。虽然在当时这个方法引来很多争议，但是它却为感官评价开启了新的视点，为以后很多方法的建立奠定了基础。

虽然感官检验已经得到了发展和逐步完善，在这个领域还有许多工作需要去做，新产品和新概念的不断出现，为感官评价创造了市场，反过来，对新产品评价方法的研究也会促进感官评价本身的发展。比如，对甜味剂替代物的研究促进了甜度的测量方法，反过来，对感官领域测量方法的完善也起到了推动作用。

尽管许多企业已经认识到了感官检验在产品的设计、生产和评价中的重要性，它在企业当中的独特作用只是最近十几年才被广泛承认。目前各生产企业都设有感官检验部门，但具体如何操作则根据实际需要，由各公司自行决定，并没有统一规定。

以上所说感官检验主要是美国的情况，在中国，虽然早就有感官检验这个概念，但我们的认识更多的还是停留在上面提到的“专家”的阶段，强调更多的是经验，或者仅将它作为和理化检验并列的产品质量检验的一部分，只是感官检验包含的内容和它的实际功能要广阔得多。感官检验可以为产品提供直接、可靠、便利的信息，可以更好地把握市场方向、指导生产，它的作用是独特的、不可替代的。感官检验的发展和经济的发展密不可分，随着我国经济的发展和全球化程度的提高，感官检验的作用会越来越突显出来。

在国际范围内，最新的感官评价的方法与理论的研究文章一般发表在 Chemical Senses, Journal of Sensory Studies, Journal of Texture Studies, Food Quality and Preference 以及 IFT (Institute of Food and Technologists) 出版的 Journal of Food Science 和 Food Technology 两本期刊上。

1.1.2 感官评价的定义

目前被广泛接受和认可的定义源于 1975 年美国食品科学技术专家学会感官评价分会 (Sensory Evaluation Division of the Institute of Food Technologists) 的说法：感官评价 (sensory evaluation) 是用于唤起 (evoke)、测量 (measure)、分析 (analyze) 和解释 (interpret) 通过视觉 (sight)、嗅觉 (smell)、味觉 (taste) 和听觉 (hearing) 而感知到的食品及其他物质的特征或者性质的一种科学方法。

这个定义将感官检验限定在食品范围内，到 1993 年，美国的 Stone 和 Sidel 将这个定义稍做了一些改动，将食品扩到了产品，从我们的理解，这个产品可以是洗涤用品、化妆用品以及其他生活用品。当然，在这本书中，我们还是侧重食品的感官检验。从这个定义中我们可以看到以下两点：第一，感官评价是包括所有感官的活动，这是很重要也是经常被忽视的一点，在很多情况下，人们感官检验的理解单纯限定在“品尝”一个感官上，似乎感官评价

就是品尝。实际上，对某个产品的感官反应是多种感官反应结果的综合，比如，让你去评价一个苹果的颜色，但不用考虑它的气味，但实际的结果是，你对苹果颜色的反应一定会受到其气味的影响。第二，感官检验是建立在几种理论综合的基础之上的，这些理论包括实验的、社会的、心理学、生理学和统计学，对于食品来讲，还有食品科学和技术的知识。

感官评价包括以下四种活动。

① 唤起。在感官评价中，准备样品和呈送样品都要在一定的控制条件下进行，以最大限度地降低外界因素的干扰。例如，感官检验者通常应在单独的品尝室（booth）中进行品尝或检验，这样他们得出的结论就是他们自己真实的结论，而不会受周围其他人的影响。被检测的样品也要进行随机编号，这样才能保证检验人员得出的结论是来自于他们自身的体验，而不受编号的影响。另外要做到使样品以不同的顺序提供给受试者，以平衡或抵消由于一个接一个检验样品而产生的连续效应。因此，在感官检验中要建立标准的操作程序，包括样品的温度、体积和样品呈送的时间间隔等，这样才能降低误差，提高测试的精确度。

② 测量。感官评价是一门定量的科学，通过采集数据，在产品性质和人的感知之间建立起合理的、特定的联系。感官方法主要来自于行为研究的方法，这种方法观察人的反应并对其进行量化。例如，通过观察受试者的反应，可以估计出某种产品的微小变化能够被分辨出来的概率，或者推测出一组受试者中喜爱某种产品的人数比例。

③ 分析。合理的数据分析是感官检验的重要部分，感官评价当中人被作为测量的工具，而通过这些人的数据通常具有很大的不一致性，造成人对同一事物的反映不同的原因有很多，比如参与者的情绪和动机、对感官刺激的先天的生理敏感性、他们过去的经历以及他们对类似产品的熟悉程度。虽然一些对参评者的筛选程序可以控制这些因素，但也只能是部分控制，很难做到完全控制。打个比方，参评的人从其性质上来讲，就好像是一些用来测定产品的某项性质而又完全不同的一组仪器。为了评价在产品性质和和感官反应之间建立起来的联系是否真实，我们用统计学来对数据进行分析。一个好的实验设计必须要有合适的统计分析方法，只有这样才能在各种影响因素都被考虑到的情况下得到合理的结论。

④ 对结果的解释。感官评价实际上是一种实验，一项实验当中的数据和由其所得到的统计信息只有在其能够对该实验的假设、所涉及的背景知识以及结论能够进行解释的时候才对实验有所作用，相反，如果这些数据和由其所得到的统计信息不能对实验的假设和结果进行合理的解释，那么它们就是毫无意义的。感官评定专家的任务应该不仅是得到一些数据，他们还要具有对这些数据进行合理解释的能力，并能够根据数据对实验提出一些相应的合理措施。如果从事实验的人自己负责感官分析，他们可能会比较容易地解释其中的变化，如果委托专门的感官分析人员进行实验，一定要同他们很好地合作，共同解释其中的变化和趋势，这样才有助于实验的顺利进行。感官评价专家应该最清楚如何对结果进行合理的解释，以及所得到的结果对于某种产品来说意味着什么。同时，感官评价者也应该清楚该评价过程存在哪些局限性。这些，都将有助于对实验结果的解释。

1.1.3 三类感官评价方法

目前公认的感官检验方法有三大类（表 1.1）。每一类方法中又包含许多具体方法，我们将在后面的章节中详细讨论。

表 1.1 感官评价方法分类

方 法 名 称	核 心 问 题
区别检验法	产品之间是否存在差别
描述分析法	产品的某项感官特性如何
情感试验	喜爱哪种产品或对产品的喜爱程度如何

1.2 用人作为仪器

如前面所说, 感官评价也是一种实验, 只不过在这种实验当中所用来测量的仪器变成了人。用人来进行测量、分析, 从而得出数据, 这和用真正的仪器是有着本质的区别的, 因此, 在实验当中对人和进行实验的过程也有着它自身特殊的要求。

1.2.1 人作为仪器的特点

首先我们来看, 作为测量的人有着什么样的特点。

① 不稳定性。不同的个体之间存在不一致性, 比如有的人感觉器官比较灵敏, 而有的人就迟钝一些; 同一个人在一天的不同情况下也会不一样, 比如有的人早上感觉灵敏, 而有的人下午灵敏, 当然感觉是否灵敏和一个人一天当中的心情也有关, 人不是机器, 他时时刻刻都在变化。

② 人容易受到干扰。这种干扰第一来自于周围的环境, 比如所有的测试人都坐在一起, 如果大部分人都说该产品有酸味, 那么即便有几个人并没有真正尝出有酸味, 他们也会同意大多数人的观点, 认为该产品有酸味, 在这种情况下, 他们就丧失了独立判断的能立; 第二, 他过去的经历以及他对所测试项目的熟悉程度, 比如让一组人来描述某种产品所含有的所有气味, 如果其中含有某种热带水果香味儿, 对于来自南方的评价者来说, 他会很容易识别出, 而对于从未接触过该水果的来自北方的评价者来说, 可能很难识别。

针对以上特点, 在感官检验当中, 感官评价人员, 需要做的有以下几点:

第一, 实验要重复几次进行, 这一点和使用一般的仪器的实验是一样的, 这样才能降低误差, 使实验结果接近真实值;

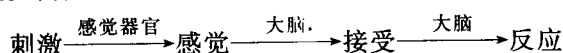
第二, 每次实验使用多个品评者, 通常参评者的数量要在 20~50 之间, 不同的实验方法对实验人数有不同的要求;

第三, 要对参评人员进行筛选, 并不是任何一个人都可以参加产品的评定的, 要尽可能吸收那些符合要求的人, 比如, 要对草莓进行品尝, 最好就是找那些平时喜欢吃草莓的人, 另外, 感觉器官特别迟钝的人也不宜做评价人员;

第四, 对感官评价人员要进行培训, 针对要进行品尝的样品进行有目的的培训, 让参评人员理解所要评定的每一个项目, 比如什么是酸、什么是甜, 根据需要, 培训有繁有简。

1.2.2 人类的感知途径

通常, 人们认为实验者获得某种物理刺激而出现反应的过程是一下子完成的, 而实际上, 这个过程的完成至少需要三个步骤, 如下所示:



1.3 感官检验的基础和一般任务

概括来讲，以下 11 个因素构成了有效感官检验的基础：

- ① 明确目标和任务；
- ② 确定项目计划；
- ③ 具有专业人士参与；
- ④ 具有必要的实验设备；
- ⑤ 具有运用所有实验方法的能力；
- ⑥ 合格的品评人员；
- ⑦ 标准、统一的品评人员筛选程序；
- ⑧ 标准、统一的品评人员指导程序；
- ⑨ 标准、统一的实验要求和报告程序；
- ⑩ 数据处理分析的能力；
- ⑪ 正式操作程序/步骤。

而要执行一项感官检验，需要完成的任务有以下 7 个。

(1) 项目目标的确定 一般感官检验通常是受某个课题/项目组的委托，因此一定要确定该课题委托人要达到的目的。比如，是想对产品进行改进、降低成本/替换成分、还是要和某种同类产品进行竞争；是希望样品同另外一个样品相似或不同、还是确定产品的喜好；是确定一种品质还是对多个品质进行评价。

(2) 实验目标的确定 一旦项目目标确定了，就可以确定实验目标了，也就是进行哪一种实验，比如，总体差别实验、单项差别实验、相对喜好程度实验、接受性实验等。

(3) 样品的筛选 在确定了项目目标和具体的实验方法之后，感官分析人员要对样品进行查看，这样可以使分析人员在制定实验方法和设计问卷时做到心中有数，比如样品的食用程序、需要检测的指标以及可能产生误差的原因。

(4) 实验设计 包括具体实验方法、品评人员的筛选和培训、问卷的设计、样品准备和呈送的方法以及数据分析要使用的方法。

(5) 实验的实施 即实验的具体执行，一般都有专门实验人员负责。

(6) 分析数据 要有合适的统计方法和相应软件对数据进行分析，要分析实验主要目标，也要分析实验误差。

(7) 解释结果 对实验目的、方法和结果进行报告、总结并提出相应建议。

感官评价的任务就是为产品研究开发人员，市场人员提供有效、可靠的信息，以做出正确的产品和市场决策。

2 人类的感官及反应

2.1 感官因素

食品的感官因素，按照获取它们的顺序，有以下几个：

- 外观；
- 气味/香气/香味；
- 均匀性和质地；
- 风味。

但是，在获取过程中，这些因素的大多数或全部都有重叠，也就是说，我们得到的是瞬间产生的许多感官因素的综合体，如果没有接受过训练的话，受试人是不会做到对每一种因素都能进行单独评价的。在本章当中，我们将就感官因素获取的类型和获取过程中与之有关的因素进行具体分析。

2.2.1 外观

正如每一个消费者都知道的一样，外观可以成为决定我们是否购买某件商品的惟一因素，虽然事实证明这样做并不一定总是正确，但我们却很习惯这样做，在感官检验上，也会发生同样的事情。所以，感官检验的工作人员通常对样品的外观非常注意，必要的时候，为了减少干扰，他们会用带有颜色的灯光或者不透明的容器来屏蔽掉外观的影响。

通常所指的外观包括以下几项。

(1) 颜色 是一种既涉及物理及心理因素的现象，是通过视觉系统在下列波长获取的印象，400~500nm（蓝色），500~600nm（绿色和黄色），600~800nm（红色），在 Munsell 颜色系统中，它们分别被称作色度/色彩（比如黄色）、明亮度（比如黄色的亮与暗）、饱和度/纯度（比如纯黄与土黄）。对于外观来说，颜色的均匀性也是很重要的，与之相对应的是不均匀，比如成块、成团、有的地方深、有的地方浅等。食品的败坏通常都伴有颜色的变化。

(2) 大小和形状 是指食品的长度、厚度、宽度、颗粒大小、几何形状（方的，圆的）等。大小和形状从一定意义上也可以说明产品质量的优劣。

(3) 表面质地 指表面的特性，比如：是有光泽还是暗淡，粗糙还是平滑，干燥还是湿润，软还是硬，酥脆还是发艮等。

(4) 透明度 指透明液体或固体的混浊度或透明度以及肉眼可见的颗粒存在情况。

(5) 充气（CO₂）情况 指充气饮料/酒类倾倒时产气的情况，可以通过专门的仪器（Zahm-Nagel 测试仪）测试，测量的结果举例如表 2.1 所示。

表 2.1 测量结果举例

充气的体积倍数 ^①	充气的质量百分比 ^①	产气程度	实 例
<1.5	<0.27	没有	静止饮料
1.5~2.0	0.27~0.36	轻度	果味饮料
2.0~3.0	0.36~0.54	中等	啤酒, 果汁
3.0~4.0	0.54~0.72	高度	香槟

① 分别指与原来的体积和质量相比。

2.1.2 气味/香气/香味

当一种产品的挥发性成分进入鼻腔并被嗅觉系统捕获时,我们就感觉到了气味,气味的感知是需要用鼻子来嗅的。在感官检验当中,我们涉及到的有食物的气味,通常叫做香气,还有化妆品和香水,可以叫做香味。食物的香气是通过口中的嗅觉系统感知到的。

从食品当中逸出的挥发性成分受温度和食物本身的影响,物质的大气压力按下列公式随温度呈指数增加:

$$\lg p = -0.05223a/T + b$$

式中, p 是大气压力; T 是绝对温度; a 和 b 为物质常数。挥发性还受表面情况影响:在一定温度下,从柔软、多孔、湿度大的表面逸出的挥发性成分要比从坚硬、平滑、干燥表面逸出的多。

许多气味只有在食物被切割并发生酶促反应时才会产生,比如洋葱。气味分子必须通过气体的运输,可以是空气、水蒸气或工业气体,被感知的气味的强度由进入接受者嗅觉接受体系中的该气体的比例来决定。

许多感官科学工作者都试图将气味进行分类,但一直没有完成,这个领域所涉及的范围实在是太广了。据 Harper 于 1972 年报道,已知的气味就有 17000 种,一个优秀的香味工作人员可以分辨出 150~200 种气味。许多词汇可以被归为一类成分,比如植物的,生育的,橡胶的,这些气味都与一种叫做“百里酚”的成分有关,因此,它们都可以被归为“百里酚”这一词汇;而一个词汇又可能同许多成分有关,比如,柠檬的味道包括的具体成分有: α -松萜, β -松萜, α -萜二烯, β -罗落烯,柠檬醛,香茅醛等。

2.1.3 均匀性和质地

第三类感官因素要用嘴来获得,但不是味觉和化学体验,它们包括:黏稠性(同质的牛顿流体);均匀性(非牛顿流体或非同质的液体和半固体);质地(固体或半固体)。

黏度是指液体在某种力的作用下流动的速度,比如重力,可以被准确地测定。不同物质的黏度差异很大,比如水或啤酒,只有 1 个 cP (厘泊, $1\text{cP}=10^{-3}\text{Pa}\cdot\text{s}$),而一些胶状物质黏度可达到几千厘泊。均匀性指果汁、调味酱、糖浆、化妆品等的混合状况。从原则上来讲,黏度一定要由感官评价才能测定,但在实际当中,也可以通过仪器测定。质地就更加复杂一些,对它的定义也有多种,这里,我们列举两个。一是对压力的反应,可以被当作机械性能,通过手、指、舌、上腭或唇上的肌肉的动感感应来测定,比如硬度、黏着性、聚合性、弹性、黏性等。食品、护肤品和纤维制品常见的机械、几何和水分性能及常用的描述词汇介绍如下。

(1) 硬度 使物质变形的力。

食品	护肤品	纤维制品
坚实性(通过压迫获得)	挤压所需的力	挤压所需的力
硬度(通过咬获得)	涂抹所需的力	拉伸所需的力

(2) 聚合性/黏着性 样品变形的程度(但不断裂)。

食品	护肤品	纤维制品
黏	黏	强韧性
咀嚼性	稀	
脆性		
黏稠度	黏稠度	

(3) 黏附性 从某表面上移开所需要的力。

食品	护肤品	纤维制品
黏(牙齿或上腭)	黏	纤维之间的摩擦
粘牙	稠	手掌与纤维间的摩擦

(4) 紧密性 切面的紧密程度。

食品	护肤品	纤维制品
密/重	密/重	有质感/飘轻
薄/轻	薄/轻	

(5) 弹性 变形之后回复到原始状态的速度。

食品	护肤品	纤维制品
弹性	弹性	弹性

(6) 几何性能 通过接触感受到的颗粒(大小、形状、分布)情况。

平滑性: 没有颗粒。

沙砾感: 小的、硬的颗粒。

颗粒感: 小的颗粒。

粉末感: 细小均匀的颗粒。

纤维状的: 长的、多筋的颗粒。

多块的: 大的、平整的片段或突起。

(7) 水分性能 通过接触感受到的水、油、脂肪等的情况。

湿润程度: 当不清楚是水还是油时, 感受到的含水或含油情况。

水分溢出: 水/油被挤出的量。

食品	护肤品	纤维制品
多汁的	不爱干	易出水

多油的: 液体脂肪的量。

多脂的: 固体脂肪的量。

2.1.4 风味

作为食品、饮料、调味料的一项性质, 风味的定义也有多种。其中比较简单明了的定义是: 对口腔中的产品通过化学感应而获得的印象。风味包括以下组成部分。

香气: 由口腔中的产品逸出的挥发性成分引起的通过鼻腔获得的嗅觉感受。

味道: 由口中腔中溶解的物质引起的通过咀嚼获得的感受。

化学感觉因素：它们刺激口腔和鼻腔黏膜内的神经末端（涩、辣、凉、金属味道等）。

2.1.5 声音

咀嚼食物或抚摩纤维制品产生的声音虽然不是主要的，但却是不可忽视的一项感官特性。某些食品断裂发出的声音可以为我们鉴定产品提供信息，因为这些声音可以和硬度、紧密性、脆性相联系。如果大家注意就会发现，油炸薯片或猪排发出的清脆声音是该类食品的主要广告手段，在美国，牛奶倒在麦片上发出的劈啪声长期以来也一直是美国经销商的一个重要销售策略。声音持续的时间也和产品的特性有关，比如强度、新鲜度、韧性、黏性等。声音特性是指感受到的声音，包括音调、音量和持续性。食品、化妆品、纤维制品常见的声音特性包括以下几个。

(1) 音调 声音的频率。

食品	护肤品	纤维制品
清脆的	(挤出时的)啞啞声	清脆
嘎吱嘎吱声		劈啪声

(2) 音量 声音的强度。

(3) 持续性 声音随时间的持续程度。

2.2 人的感觉因素

我们都知道人有 5 种感觉，在这里我们将就这些感觉中与感官检验有关的方面着重讨论。

2.2.1 视觉

光进入眼睛（图 2.1）的晶状体，集中到视网膜上，在那里它又被转换成神经冲动，通

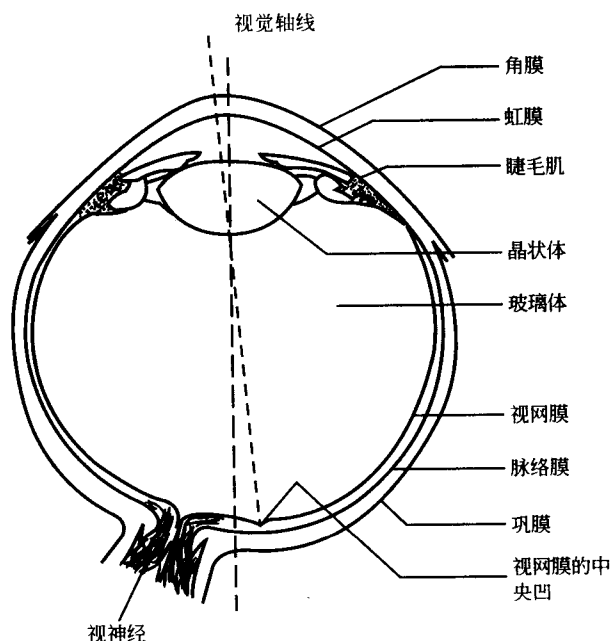


图 2.1 眼睛的解剖图