

烹饪技术科学原理

季鸿崑 著



中国商业出版社

烹饪技术科学原理

季鸿崑著

中国商业出版社

(京)新登字 073 号

责任编辑:常 勇

责任校对:张学兰

烹饪技术科学原理

李鸿崑著

*

中国商业出版社出版发行

(北京复兴门内大街 45 号)

邮政编码:100801

新华书店总店科技发行所经销

中国人民解放军第二二〇七工厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开 5.375 印张 118 千字

1993 年 7 月第 1 版 1993 年 7 月第 1 次印刷

印数:1—1630 册 定价:5.20 元

ISBN7—5044—1569—3/TS·200

前 言

自 1989 年以来,我一直考虑,有必要写一本小书,阐述几千年来形成和发展的传统的烹饪技术中的主要的科学原理。其目的有二:一是想把这份宝贵的文化遗产和近现代科学结合起来;二是想说明二千多年前,《吕氏春秋》中论断的“鼎中之变”、“口弗能言,志弗能喻”已经过时,借以引起烹饪学术界对近现代自然科学和技术科学的重视。为此,进入了积累资料的阶段,并在不同的场合,陆续谈了对某些烹饪技术科学原理的见解,投石问路,烹饪界的反映是强烈的。这样就鼓起了我的勇气,乃于 1991 年上半年先写成讲稿,把其中的主要问题先在劳动部培训司和商业部教育司委托江苏商业专科学校中国烹饪系主办的全国第一届烹饪生产实习指导教师高级培训班上讲了一遍,学员们的反映也是强烈的。于是把这份讲稿加工整理,修订补充,变成了现在的样子。为了得到更多同道的指正,决定请中国商业出版社出版,期望收到抛砖引玉的效果。

本书稿完成以后,承陈耀昆先生指正,作了一些重要的修改。此外,黄琳、乔杰同志对本书的出版,给予支持,责任编辑常勇同志也颇为费心,在此一并致谢。

作者 1992 年 5 月 5 日学习节

目 录

第一章 烹饪、烹饪科学和烹饪学、烹饪学科	(1)
第一节 烹饪	(3)
第二节 烹饪学和烹饪科学	(10)
第三节 烹饪学科	(15)
第二章 烹饪原料及其加工的科学原理	(21)
第一节 人类对食物原料的认识层次和膳食结构	.....
.....	(22)
一、人类对食物原料的认识层次	..... ( 23)
二、关于膳食结构	..... ( 28)
第二节 食物原料的初加工和精加工	..... ( 32)
一、选择性加工	..... ( 32)
二、卫生性加工	..... ( 34)
三、分割粉碎性加工(刀工)	..... ( 37)
四、渗水及膨松性加工	..... ( 40)
五、保护性加工	..... ( 42)
六、装饰性加工	..... ( 44)
第三节 食物原料的组配和混和	..... ( 44)
第三章 火候	(50)
第一节 “火候”一词的历史渊源	..... ( 50)
第二节 近代科学对火和热的认识	..... ( 56)
第三节 烹饪火候的近代诠释	..... ( 63)

第四节 食物制熟需要有一个最佳的温度条件	(69)
一、各种能量形式之间的本质联系	(69)
二、物质变化与能量交换的关系	(71)
三、食物制熟过程中,为什么需要有一个适宜的最佳加 热温度?	(73)
第五节 烹饪技法的分类	(77)
第四章 风味调配	(81)
第一节 风味概念的产生和演变	(81)
第二节 关于食物的色	(86)
一、视觉的生理和化学基础	(86)
二、物质的颜色与其分子结构间的关系	(87)
三、食物中固有的天然色素	(90)
四、人工合成食用色素	(98)
五、食品在加工和贮存中的颜色变化	(101)
六、食品的人工着色和烹饪调色	(103)
第三节 食物的香气	(105)
一、气味学说	(105)
二、人类的嗅觉生理	(109)
三、气味心理学	(112)
四、气味化学	(114)
五、食物原料的香	(121)
六、食品在加工和烹调过程中形成的香气	(125)
七、菜点香气的调配	(129)
第四节 食品的味	(132)
一、味觉生理学	(133)
二、味觉心理问题	(136)

三、味的分类	(138)
四、化学物质的味	(147)
五、烹饪调味的基本方法	(150)
第五节 食品的形	(152)
一、胶体科学简介	(153)
二、食品流变学简介	(155)
三、质构和口感	(159)

第一章 烹饪、烹饪科学和 烹饪学、烹饪学科

世界上任何一个地区任何一个民族,都有其独特的烹饪文化或饮食文化。从字面上讲,烹饪和饮食是两个既不相同但又密切相关的概念。英国食品化学家福克斯(B. A. Fox)和卡梅伦(A. G. Cameron)曾将烹饪简单地定义为:对食物进行热处理,以使食物更可口、更易消化和更安全卫生(见 Food Science—A Chemical Approach 一书第 12 章,科学出版社 1983 年中译本)。显然,这是个科学的定义,但是在我国学术界,常把与它有关的人类社会心理联系起来研究:就是人类为其本能(个体的生存和种族的繁衍)所驱使,改造食物的自然形态,从而使食物更好地符合人类各种生理和心理要求的一种手段。这种说法就把自然科学性的烹饪研究变成了烹饪文化研究了。至于饮食,狭义的讲就是人类为了维持自身的生存和种族的繁衍而利用食物的一种现象,换句话说,那就是人和食物的关系。这种关系是自从地球上有人类出现的那一天起,就一直存在着,而且还要一直延续下去。这种关系牵涉到自然界和人类社会的许多方面,从而在人类社会漫长的历史长河中,积淀着千奇百怪、丰富多彩的饮食文化成果。这样,就把人类的一种生物本能的饮食上升为饮食文化。

饮食文化和烹饪文化是既有区别又有联系的范畴,而且很显然,烹饪是饮食的核心和基础。人们在日常生活中,往往把这两个不同的术语混用,其原因就在于它们的同一性,即它们都是属于人和食物之间关系的这一范畴之内的问题。

饮食和烹饪都离不开食物和食品，那么食物和食品这两个概念有什么异同呢？什么叫食物？在食品科学中有一种较简单的定义：凡是对于人体有营养价值，经消化吸收后，能供给人体能量，构成人体组织和调节生理功能的无毒物质，均称为食物。福克斯等人采取了与这种说法基本相似的定义，即“仅有这样一些物质，当它们被食用和吸收之后产生能量、促进组织的发育和修复或调节这些过程的，才是食物。食物中实现这些功能的化学成分叫做营养素。”为此他们接着指出：“并不是所有的物质都能称为食物，除非它至少含有一种营养素。一些特别有价值的食物，如牛奶，含有多种营养素；而另一些食物，如葡萄糖，仅由一种营养素组成。研究各种营养素对人体的作用的学问叫做营养学”。这个定义是相当完整的，但它仍然是个习惯的定义，与某些国家在有关食品卫生法规中规定的法律性的定义略有区别，例如日本和美国明确规定把药品和类似药品(如化妆品)排斥在食物之外，但饮料属于食物。我国在1982年通过的《中华人民共和国食品卫生法(试行)》中的定义便比较模糊，其第四条说：“食品应当无毒、无害，符合应当有的营养要求，具有相应的色、香、味等感官性状”。因此认定某一种物质是否为食品，必须既强调其进入人体的途径只能是经过口腔，又强调它们对人体的综合作用。否则药品也可口服，某些化妆品也有营养作用，那就混淆不清了。至于那些因加工、贮存、运输、调节口味等因素所需要加入的化学物质，统称为食品添加剂。

那末“食品”和“食物”是否是同一概念呢？在外国语言(例如英语)中简直就是一回事，通常都用 Food 这个不可数名词表示，这在梁实秋主编的《远东英汉大词典》的“Food”条下有较详细的解释：Food 在汉译时，视具体情况可译为食物、食

料或食品，而且人和动物都可以用。不仅如此，Food 的同义词 Food supplies、Provisions 以及 Rations 等，都有类似的情况。可是在现代汉语中，通常把泛指的可食物质或物种叫食物，如食物资源、食物链等；把直接入口和经过加工的食物叫食品，如食品科学、食品工程、方便食品等。事实上，在许多场合下，这两个概念还是混用的，因为它们并没有什么本质上的区别。

食品科学在某种意义上讲，是一门“纯应用科学”，美国食品科学家布兰奇菲尔德(J. R. Blanchfield)所下的定义是：“一种了解食物原料在不同条件下的性质、组成和行为的连贯而系统的知识”。福克斯等认为：“作为基础科学的数学、物理学、化学和生物学，以至较新的生物化学和微生物学，全都包括在食物科学之中。由于食物科学是一个有其独特前景的学科，所以内容比这些独立学科的总和还要多。”其中不仅有对理论知识的探索，而且也促使人类的基本需要——维持生命和健康所必需的饮食——得以实现。因此必须应用实际的食物科学，而它却是属于食物技术的范畴”。

在众多的食物技术中，烹饪是最具有特点的食物技术。根据英国学者贝尔纳的说法：科学的一个形相是合理化了的神话，另一个形相是系统化了的技术（见《历史上的科学》，科学出版社中译本）。烹饪这种食物技术也有可能进行系统化的概括和整理，因此也就存在烹饪科学乃至烹饪学这门学问。

第一节 烹饪

福克斯等人关于烹饪的定义，显然是现代科学意义上的定义。这和我国当代一些权威性的词书，如新版的《词海》、《辞源》等，把烹饪定义为“做饭做菜”基本上是一致的，不过福克

斯等人的定义更为具体,要求也更为明确。我们国内的烹饪学术界或嫌它过于简单,不能显示出博大精深的中国烹饪全部的风貌。这主要是从社会文化的角度来看的。就中除了对“烹饪”一词探源训诂以外,或提出人类文明始于饮食,或强调烹饪技术神秘莫测,或暗示古人味觉不同于后世,这些与“烹饪”的科学定义没有直接关系,所以暂且不去谈它。

在古代汉语里,“烹”解释为“烧煮”,“饪”指“煮熟到适当程度”。“烹饪”,即指把食物煮熟,这就是“烹饪”一词的原始含义。随着人类饮食文化的发展,“烹饪”的含义也就逐步扩展和深化,表现在原料方面则为原料品种的增加和改良;表现在烹饪技法方面则为更多新技法被发明;表现在风味方面则有色香味形的合理与综合体现;表现在工具方面则为炊餐具材料和形制向科学化方向演变;表现在文化方面则为各种食俗和礼仪的形成;如此等等,烹饪就获得了社会文化属性、科学属性和艺术属性。“吃”就不仅是一种本能,而是人类精神文明和物质文明的一个侧面。

烹饪的含义及其变化,不仅在中国如此。在其他国家也是如此。例如在日本,烹饪叫“调理”,按照福场博保等编的《食物学用语辞典》(东京学文社昭和46年版)的解释,也是指对食物进行卫生处理、形状处理和风味处理,使得经处理后食物易于消化、安全卫生,更为好吃。日本把烹饪纳入科学的范畴,并使之成为学校教育的一个门类,也只是第二次世界大战以后才有的。又如在英美等国,在早期也都把 cook、cooking、cookery、cuisine 和 culinary(美国英语)等解释为用蒸煮、烘烤、熬炖等方法制熟食物,权威性的词书如《韦氏大字典》(Webster's Third New International Dictionary)第二版和第三版均是如此。在近年来出版的用近代自然科学观点撰著的食

品科学著作中，基本上都采用了福克斯的那种说法。

可见，从自然科学的意义上讲，“烹饪”一词的本来含义就是“烧饭做菜”，如欲具体解释，那就是把“烧饭做菜”过程中所涉及的一切劳动，诸如对食物原料的选择性加工、粉碎性加工、冷热处理以及调味等等都包括在内，目的在于制作便于食用、易于消化、安全卫生、能刺激食欲的食品。如果还要扩大，可以把食物原料和食品的贮存、食品展示、分配等有关的劳动过程包括在内。

烹饪的劳动价值体现在食品上，现代食品科学认为：食品有如下三种功能：

①营养功能。这是食品最基本的功能。凡是人，不管他的社会地位、财产状况、智力水平、身体素质等等存在何种差异，对食物的营养需求是共同的生理现象，就这个意义上讲，某些同志所说的“机器加油”，并没有什么不可思议之处。

②品尝功能，即食品的风味效应。这种功能，除满足人的生理需要之外，还有心理上的需要。的确，具有优良风味的食品确能刺激人的食欲，并有助于消化吸收。但是否符合美食条件，不同的人群有不同的标准。这是个受多种因素影响的复杂问题，不是一个单纯的科学问题，例如某些地区性（如美国人不吃狗肉）、民族性（如印度人不吃牛肉）、宗教性的饮食禁忌等，就不能用同一个风味标准去处理。

③医疗保健功能。这一点是中国传统医学（中医）的特色，其中对健康人群叫食补；对疾病患者叫食疗，并有“药食同源”的说法。但这并不是我们中国所特有，几乎任何一种医学流派都有借助于调整饮食的方法去治疗某些疾病的做法，特别是在预防医学中，食物的医疗保健功能的发挥，是一个重要的课题。这种功能缘起于食物原料中的某些微量成分，其中绝大多

数并无直接的营养价值。这一点现在为越来越多的营养学家和食品科学家所重视，可以预料，不久的将来定会取得重大的突破。

烹饪劳动具有如下一些个性特征：

①烹饪劳动产品——主食和菜点的营养性，是判断这种劳动成果和劳动方法优劣的第一标准，不管采取何种烹调程序或烹饪技法，都应尽可能地使食物原料中的营养素成分不受或少受损失。传统的和新创的烹调技法和菜肴品种，都要受到这种第一性标准的检验。

②烹饪产品的安全性，主要表现食品是否卫生？其实烹饪劳动的发端即基于此，《韩非子·五蠹》中说：“上古之世，民食果蔬蚌蛤，腥臊恶臭而伤腹胃，民多疾病。有圣人作，钻燧取火，以化腥臊，而民悦之。”可见熟食的卫生安全性乃古代人民发明烹饪法的最原始的目的。

③饮食心理上的可接受性是烹饪劳动文化特征的基础。人们饮食习俗形成的制约因素很多，特别是意识形态方面的制约因素尤为重要，这些制约因素诸如地域观念、历史传统、民俗风情、宗教信仰、阶级意识、文明程度等等方面，而且这些制约因素在形成过程中，往往会经历过多次反复。所以它们的影响根深蒂固，很难改变，甚至它们能迫使相当一部分人违心地接受约束。

④烹饪劳动的艺术性，是食品品尝功能的体现，它受到人们文化素质的强烈影响。不仅如此，烹饪劳动艺术性的阶级烙印是异常明显的，可惜在当前，人们常常回避这个问题，这可能是矫枉过正的现象，艺术性和人民性的统一总还应该是我们所追求的。

⑤烹饪劳动的服务性特征是显而易见的，从家庭烹饪到

社会烹饪，从集团伙食的食堂到商业性的饮食服务行业，无不如此，现在把饮食业列入第三产业是非常确当的，因为它既不同于生产生活资料的第一产业，也不同于生产生产资料为主的第二产业，是个地道的服务性产业。

⑥烹饪劳动的渐变性，表现在它的继承性和交流性都是相当缓慢的变化，而且继承和交流这一对矛盾又总是那样和谐的统一，它的某些环节可以百年一贯甚至千年一贯，代代相传，以致相沿成习。然而又并非绝对不变，可以肯定地说，在当今的地球上，很难找到一个地方，那儿的饮食文化内容与其某一历史阶段完全相同，在人员和物产都高度流动的今天，根本无法保持其原始风貌。当年西子湖畔的宋五嫂，即使使用当年地道的东京旧法，也不会烹出地道的东京鱼羹，因为杭州不产黄河鲤鱼。可我们完全没必要因此而发生感叹，因为继承和交流的统一是正确的，因此而引起的变化也是一种进步。如果不是这样，今天的四大菜系乃至十大菜系从何产生。当今上海饮食界津津乐道的“海派”风味，正是这种渐变性的有力注脚。

⑦烹饪劳动的分散性和手工性，至今仍然是它的重要特征。分散性决定了饮食企业或伙食集团的组成单元的规模不可能很大；手工性决定了饮食行业只能是劳动密集型的行业。然而我们却不能因为烹饪劳动有分散性和手工性的特点，放松行业现代化和机械化改革的步伐。而要加快改革的步伐，从业人员的科学文化素质至关重要，为什么有些性能相当好的炊事机械很难推广，大多是职工素质不高的原因，果真有一天，饮食业也成了高新技术产业，人类的健康状况必将有划时代性的变化。

⑧烹饪劳动的理论基础的多面性，造成它在理论上的不成熟的现状与其悠久的历史不相适应，这决不是因为“做饭做

菜”是“家常便饭”式的小事，就自然而然地忽视它所造成的。而是因为它涉及的知识面太宽太广了，以致大家都可以从各个不同的角度去评头品足，结果众说纷纭，反而形不成完整的结论。这种状态亟待改变，否则便影响烹饪科学体系的建立。

十多年前，我国烹饪界提出了“烹饪是文化是科学是艺术”的口号，一时间，使得过去不为人重视的烹饪业的身价提高了很多，与之俱来的是厨师的社会地位也大大地提高了。但是在另一方面，要把这三个用 verb to be(是)表述的等号真正划起来，却缺乏足够的论证，有时不免牵强。可是由于宣传的时日多了，人们却也约定俗成地接受了这种说法。不过，文化、科学和艺术是不完全相同的概念，现在要让烹饪和三个概念都画上等号，那就必然要犯难，即是它们之间是父子关系还是兄弟姊妹关系？或者说，其中哪一个是本质？事实上，这里并列的三个“是”字模糊了烹饪的本质和属性（即现象），造成了一系列的争论。就中文化论的呼声最高，他们用文化的概念囊括了一切。然而文化的概念过于笼统了，不好解释许多具体问题，于是又悄然地引导人们把“文化”仅仅理解为古代士大夫所重视的享受习俗，或现代人所说的社会心理现象、社会意识形态，这样一来，“艺术”倒是没有什么，“科学”就要发难，因为这种狭隘文化观排除了“科学”。争论几年来，现在人们趋向于烹饪文化（或饮食文化）、烹饪科学、烹饪艺术的提法，它们分别表征烹饪的社会文化属性、科学属性和艺术属性，而烹饪的本质却只能是“做饭做菜”的劳动。

混淆科学范畴的本质和属性（现象）的做法，在科学文化史上是有许多教训的。即以“火”来说，人们最初从朴素的唯物论观点上把它当做一种物质实体（元素）来看待，甚至企图去量度它的数量，出现了几种曾经一度统治学术界的理论。然而

这些理论，一旦用于实际，马上便漏洞百出，于是就想方设法去修补这些漏洞，可是修了又漏。最后还是要求助于科学实验的方法，法国化学家拉瓦锡在实验室内反复测定各种物质在燃烧过程的质量变化，结果发现“火”并不是实体物质，它只是可燃性物质在进行氧化反应（燃烧）时所产生的一种放热发光的现象，于是建立了新的燃烧理论，从而引起了化学科学的一场革命。由此可见，把现象当本质，那绝对无助于问题的解决。

烹饪作为一种劳动门类，对于它的构成要素（或技术构成要素），历史上早已有人作过科学的分析。不过这种分析，原作者是作为一种比喻去阐明其它事理的，所以没有能引起更多的人去重视它研究它。这就是西汉大儒刘向，在其代表作之一的《新序》卷四“杂事”篇中，有一段借事喻史的谈话纪录（原文据上海古籍出版社“诸子百家丛书”第二辑，原版本系明翻宋刻本），现抄录如下（标点符号为引者所加）：

晋平公问于叔向曰：“昔者齐桓公九合诸侯，一匡天下，不识其君之力乎？其臣之力乎？”叔向对曰：“管仲善制割，隍朋善削缝，宾胥无善纯缘。桓公知布而已，亦其臣之力也。”师旷侍曰：“臣请譬之以五味，管仲善断割之，隍朋善煎熬之，宾胥无善齐和之，羹以熟矣！奉而进之，而君不食，谁能强之。亦君之力也”。

由此可见，在师旷的比喻中，非常清楚地说明了“调羹”（烹饪）的技术三要素，即“断割”、“煎熬”和“齐和”三者，如果用我们今天的烹饪术语来表达，即“刀工”、“火候”和“调味”三者。倘若我们按烹饪技术的现状，把“刀工”扩充为原料的初加工和精加工，把“调味”扩展为风味调配，则烹饪技术的基本要素就是食物原料的初加工和精加工、火候以及风味调配这三个方面，而且古今中外的烹饪技术，均是如此。我们就将以此

三者在以后几章中分别阐述烹饪技术的科学原理。

第二节 烹饪学和烹饪科学

烹饪学这个名词,不见于古代汉语,也不见于近代汉语,即使在现代汉语中,也不会有超过十年的历史,因此在当代许多著名的辞书中,都找不到它。只是在最近几年,偶而在某些工具书中有所收录,但对词义的解释也不够一致,而且也不够准确。同样的现象在外国语言中也存在,例如日语中有“料理”或“調理”,却没有“料理学”或“調理学”;英语中,作为名词形式的 cook,可汉译为“烹调、煮熟或厨师、炊事员”;cooking,可汉译为“烹调、烹饪”;cooker,可汉译为“炊具、炉灶”;cookery,可汉译为“烹调术、烹饪法”;美国英语中的 cuisine,可汉译为“烹调、烹饪或厨房”;culinary,可汉译为烹调技术;如此等等,在其他语种中也都如此。一句话,无论中外,都还没有承认(或公认)“烹饪学”这个学科名称,他还只是一种技艺或方法。这对于新出现的“烹饪学”来说,并不是不公正,主要的还是由于热衷于此道的人们,没有真正理顺他的学科体系,把他说成是无所不包的“通学”,结果反而丧失了他的个性,而没有个性的学问只是一大堆常识的机械凑合,也就不具备形成专门学科的条件。加之,我们再自我宣扬什么“口弗能言,志弗能喻”,更加使人觉得他只是一种“莫测高深”的幻术,哪有什么科学可言呢?如果我们不把这门学问放到现实世界中去跌打滚爬,却总是像商盘周鼎那样用大红色的丝绒供奉在博物馆的橱柜中,他怎么能形成他自己应有的独特的科学体系呢?须知,在中国历史上的中医中药,不知经过了多少次辨正和扬弃,出现过多少种不同的学术流派,剔除了多少迷信和神秘的