

图书在版编目 (CIP) 数据

食品配方设计 7 步/刘静, 邢建华编著. —北京: 化学工业出版社, 2007. 7

ISBN 978-7-122-00728-5

I. 食… II. ①刘…②邢… III. 食品加工-配方 IV. TS205

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 104328 号

责任编辑: 傅聪智 路金辉

装帧设计: 张 辉

责任校对: 凌亚男

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 北京市彩桥印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张 10 $\frac{3}{4}$ 字数 267 千字

2007 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

前 言

民以食为天，食品消费是我国城乡居民消费的主体，食品工业市场年销售额已经超过一万亿元。随着我国国民经济的发展和居民消费的多样化，食品消费的总量不断增加，食品消费的档次、结构也发生着较大变化。

食品配方设计技术以生产工艺学为中心，融合感官科学、分析化学、胶体化学、物性学等相关学科，已经逐渐形成一门科学学科。

随着我国食品行业的发展壮大，食品技术也随之而得到发展，尤其是近年来随着市场竞争的加剧、新材料的应用、检测技术的发展以及中外技术的交流，使食品配方技术得到了很大的发展。

食品配方设计是生产的基础，市场竞争迫使企业需要不断进行新产品的研发，这是永远的持续的话题，即使是既有的产品也需要与时俱进地对配方进行调整。对这方面进行关注，是一个合格的技术人员的必修课。

基于以上的背景，我们编写了这本面向食品行业技术人员的食品配方设计图书。

当我们把本书第一章写出后，在同事中传阅，大家说：写出了真实感受。

当我们把前面几章发给编辑，编辑审读后说：相当实用。

当我们编写完毕，面对曾经为此而收集到的大量资料，重读本书时，我们相信：它能为读者推开一扇窗，吹来清新的风。

这是一本全面介绍食品配方设计的图书。它带给读者的是：

(1) 全面的、宏观的配方设计与剖析方法，这是全局性的视

野，不仅是一般食品的配方设计，也包括强化食品、保健食品、运动饮料的设计；

(2) 配方设计每一步的原理、方法以及设计结果的测试、评价方法、常见错误、注意事项等相关内容；

(3) 多种食品的相关设计举例，并综合了相关研究成果，揭示其规律，提供了常用参数、配合比例等。

这是我们结合自己在食品行业近二十年的工作体验和感悟，参阅了众多的资料，对食品配方设计进行的一次全面解读，有一些概念、提法是新的，有一些段落带有明显的工作笔记的性质。希望书中提供的理念、思维、方法及相关数据能对读者有所帮助。

在此，向所参考文献的每一位作者表示诚挚的感谢！同时，也感谢化学工业出版社和乔富企业有限公司提供的大力支持和帮助！

由于食品配方设计技术发展迅速，内容繁多，作者水平有限，时间仓促，书中不妥和遗漏之处在所难免，敬请各位专家、同仁和读者批评、指正 (fpxjh@163.com)，以便我们以后修改、完善，在此深表感谢！

刘 静 邢建华

目 录

第一章 食品配方设计概述	1
第一节 食品配方设计基本功	3
第二节 子配方与食品添加剂复配	5
一、子配方的作用	5
二、复配的三种效果与两种类型	6
三、增效复配及其类型	7
四、相加复配	8
第三节 食品配方设计 7 步简述	9
一、主体骨架设计	10
二、调色设计	11
三、调香设计	11
四、调味设计	11
五、品质改良设计	12
六、防腐保鲜设计	12
七、功能性设计	13
第四节 食品配方剖析	13
一、食品配方剖析的意义	13
二、食品感官分析	14
三、食品分析技术的发展	15
四、食品配方剖析的特点	16
第五节 食品配方调整	17
一、食品配方调整的方法	18
二、促使配方调整的因素	18
三、食品配方调整举例	19

第二章 主体骨架设计	21
第一节 食品原料分类	23
一、主体原料	23
二、辅助原料	25
第二节 食品安全档次的提升	26
一、无公害食品	27
二、绿色食品	28
三、有机食品	30
第三节 食品形态的形成	31
一、原料定“形”	32
二、工艺定“形”	32
第四节 主体原料的配方设计	33
一、主体原料的选择原则	33
二、主体原料的量化原则	33
三、设计举例	35
第三章 调色设计	39
第一节 调色原理	41
一、食品色泽的影响力	41
二、食品色泽的变化	43
三、食品色泽的来源	45
四、拼色	46
五、护色	49
第二节 色素的使用	49
一、食用色素分类	49
二、食用人工合成色素	50
三、天然色素	52
四、色淀	54
五、常见色素的性能比较	56

六、色素溶液的配制与注意事项	58
第三节 常见调色问题与错误	60
一、常见问题与原因	60
二、常见错误与分析	62
第四节 调色结果评价	64
一、目视法	64
二、比色计法	65
三、色素稳定性及护色效果测试	66
第五节 食品调色举例	67
一、饮料调色	67
二、肉制品调色	68
第四章 调香设计	73
第一节 调香原理	75
一、香气的生化本质	75
二、香气阈值和香气值	75
三、香气的形成途径	76
四、香气的稳定途径	76
五、香气的增强途径	77
六、调香步骤	77
七、调香的作用	78
第二节 增香剂的使用	79
一、麦芽酚、乙基麦芽酚的作用	79
二、麦芽酚	79
三、乙基麦芽酚	80
第三节 香精调香	81
一、香精的类型	81
二、食用香精的组成	83
三、香味的体现过程与价值评价	83

四、香精的使用方法用量	85
五、香精复配的意义	85
六、香精复配的原则	86
七、复配调香的要求	88
第四节 香辛料调香	89
一、香辛料的作用	89
二、天然香辛料的特点	90
三、香辛料的分类	91
四、常用的天然香辛料	92
五、香辛料的调香原则	95
六、几种常用的复配香辛料与配方	96
第五节 调香应注意的问题	100
第六节 调香结果评价	102
一、感官评价	102
二、仪器测试	104
第七节 食品调香举例	105
一、乳饮品调香	105
二、饮料调香	107
三、糖果调香	108
第五章 调味设计	113
第一节 调味原理	115
一、味感	115
二、五原味	115
三、调味的基本原理	116
四、味觉的影响因素	118
第二节 甜味剂调味	119
一、常见的甜味剂	119
二、甜味剂的复配调味	127

第三节 酸味剂调味	131
一、常用的酸味剂	131
二、酸味机制、强度及特征	135
三、有机酸的复配调味	136
第四节 鲜味剂调味	138
一、常用的鲜味剂	139
二、鲜味剂的协同增效	144
三、常用的复配方式	145
四、调味要点	148
第五节 常见调味错误	148
一、调味不当	148
二、口味测试不科学	149
三、违规	150
第六节 调味效果评价	150
一、口感测试	150
二、仪器测试	152
第七节 调味设计举例	153
一、甜酸比与饮料设计	153
二、无糖糖果配方设计	156
第六章 品质改良设计	161
第一节 品质改良原理	163
一、食品质构	163
二、食品质构对风味的影响	163
三、食品质构的特点	164
四、食品质构的分类	165
五、改良的方式	165
第二节 增稠(胶凝)设计	167
一、食品胶分类	168

二、食品胶的功能特性	170
三、食品胶的复配	172
四、实验分析方法	173
第三节 乳化设计	176
一、乳浊液及其稳定性	176
二、乳化剂的 HLB 值	176
三、常用的乳化剂	179
四、乳化剂的复配	182
五、应用配比设计举例	184
第四节 水分保持设计	185
一、磷酸盐的作用	185
二、常用的磷酸盐	187
三、磷酸盐的复配	190
四、应用配方设计举例	191
第五节 膨松设计	192
一、常用的膨松剂	193
二、复合膨松剂的组成	199
三、膨松剂的复合方式	200
四、使用注意事项	201
五、应用配方设计举例	202
第六节 催化设计	203
一、常用的酶制剂	204
二、酶制剂的增效复配	205
三、使用注意事项	206
四、应用配方设计举例	207
第七节 品质改良设计注意事项	208
一、时间的影响	208
二、原辅料的影响	208
三、工艺的影响	208

四、合法性问题	209
第八节 设计结果评价	210
一、感官测试	210
二、简易测试	211
三、仪器测试	211
第九节 设计举例	213
一、果冻配方设计	213
二、冰淇淋配方设计	217
三、植物蛋白饮料配方设计	229
第七章 防腐保鲜设计	235
第一节 食品的腐败机理	237
第二节 防腐剂的增效设计	238
一、防腐剂的防腐原理	238
二、常用的防腐剂	239
三、防腐剂增效复配的方式与作用	245
四、防腐剂的增效配方设计	247
第三节 抗氧化剂的增效设计	249
一、抗氧化剂的作用机理	249
二、常用的抗氧化剂	250
三、酸性增效剂	254
四、抗氧化剂的增效复配方式	255
五、使用注意事项	257
六、抗氧化剂的增效配方设计	257
第四节 常见问题与栅栏技术	258
一、常见问题	258
二、栅栏技术	260
第五节 防腐保鲜的效果评价	263
一、油脂氧化	263

二、水分活度	264
三、微生物	265
四、感官	265
第六节 设计举例	266
一、控制初始菌量	266
二、低温抑菌	267
三、高温灭菌	268
四、降低水分活度	269
五、调节 pH 值	270
六、降低氧化-还原电势	271
七、添加防腐剂	272
第八章 功能性设计	275
第一节 功能性简述	277
一、趋势	277
二、功能性食品分类	278
三、功能性食品与药品的区别	278
四、功能因子	279
第二节 营养强化食品设计	280
一、营养强化食品的管理	281
二、营养强化剂的分类	283
三、营养素预混料	285
四、食品营养强化的基本原则	286
五、食品营养强化的方式与方法	287
六、营养强化配方设计	289
七、营养强化设计评价	291
八、常见设计问题	292
九、营养强化设计举例	293
第三节 保健食品设计	297

一、配方分类	298
二、功能定位	299
三、原料选择	301
四、选方途径	306
五、组方依据	307
六、设计评价	308
七、评审内容	309
八、常见设计错误	311
九、配方设计举例	312
第四节 运动饮料设计	317
一、概述	317
二、主要设计项目	318
三、确定添加量的依据	323
四、设计评价	325
五、参考配方	325
参考文献	326

第一章

食品配方设计概述

所谓配方设计，就是根据产品的性能要求和工艺条件，通过试验、优化、评价，合理地选用原辅材料，并确定各种原辅材料的用量配比关系。

第一节 食品配方设计基本功

如何开发一个新产品，如何设计一个新配方，对企业来说至关重要。要设计一个好的食品配方，成为一个真正优秀的技术人员，必须要有扎实的基本功。有了扎实的基本功，才能够进行技术创新。那么配方设计需要具备哪些基本功呢？

1. 熟悉原料的性能、用途以及相关背景

每种原料都有其各自的特点，你只有熟悉它，了解它，才能用好它。在不同的配方里，根据不同的性能指标的要求，选择不同的原料十分重要。例如，面粉分为三类：①高筋粉，适宜制作面包和起酥糕点等；②低筋粉，宜制作蛋糕和饼干等；③中筋粉，适宜做水果蛋糕、面包。这是在配方设计中的基础，譬如盖一栋房子，原料就像是它的基石。因此，要想成功的设计一个配方，必须熟悉各种原料的特性、用途以及相关背景。既然是熟悉，就不是一般的简单的了解，要求全面细致。

2. 熟悉食品添加剂的特点及使用方法

食品添加剂是食品生产中应用最广泛、最具有创造力的一个领域，它对食品工业的发展起着举足轻重的作用，被誉为食品工业的灵魂。依靠优化使用食品添加剂的方法，促进食品工业的技术进步，是投资少、见效快的途径。

了解食品添加剂的各种特性，包括复配性、安全性、稳定性（耐热性、耐光性、耐微生物性、抗降解性）、溶解性等，对食品配方设计来说，是重要的事情。不同的加工方法产生不同的性能，例如，湿法魔芋精粉是干法魔芋精粉的升级，两者的性能有天壤之别。利用食品添加剂的复配性能可以增效或派生出一些新的效用，这对降低食品添加剂的用量、降低成本、改善食品品质、提高安全性等有着重要的意义。

3. 熟悉设备和工艺特点

熟悉设备和工艺特点，对配方设计是有百利而无一害；只有如此，才能发挥配方的最佳效果，才是一项真正的成熟技术。比方说喷雾干燥和冷冻干燥、夹层锅熬煮和微电脑控制真空熬煮、三维混合和捏合混合等，不同的设备导致不同的工艺与配方。

4. 积累工艺经验

毋庸讳言，重视工艺，重视加工工艺经验的积累是每个配方设计人员必须具备的基本功。就好比一道好菜，配料固然重要，可厨师的炒菜火候同样重要。一样的配方，不一样的工艺，出来的产品质量相差天壤之别，这需要进行总结、提炼。

5. 熟悉实验方法及测试方法

配方研究中常用的实验方法有单因素优选法、多因素变换优选法、平均试验法以及正交试验法。一个合格的配方设计人员必须熟悉实验方法和测试方法，这样才能使他不至于在做完实验后，面对一堆实验数据而无所适从。

6. 熟练查阅各种文献资料

许多在校的学生和老师十分注重查阅各种文献，具体的生产企业则很少这样做。现在网络十分发达，一般都可以找到你需要的。查文献并不耽误你的时间，恰恰可以节约你的宝贵时间，因为你看到的都是一些间接经验。通过检索、收集资料，配置原料比例，经感官评定调整后设计出自己的产品配方。

7. 多做试验，学会总结

仅有理论知识，没有具体的实验经验，是做不出好的产品来的。多做实验，不要怕失败，做好每次实验的记录。成功的或是失败的实验，都要有详细的记录，要养成这个好的习惯。学会总结每次实验的数据和经验。善于总结每次的实验数据，找出它们的规律来，可以指导实验，取到事半功倍的效果，并且在以后写论文的时候用起来也十分方便。

8. 进行资源整合

配方设计人员应把配方设计当成一个系统的过程来考虑，设计不仅仅是设计本身，而是需要考虑与设计相关的任何可以促进发展的因素。因此，设计人员不应该仅仅是在实验室内闭门造车，而要“推倒两面墙”：对内，要推倒企业内部部门之间的墙，与生产、销售等部门建立联系；对外，要推倒企业之间的墙，与这个行业的人员建立联系。观念一变，世界全变。通过传播知识、交流经验，才能触发创新思想，激发创新热情，才能增强吸收、转化、创新的能力。

你就处于这样一个无形的网中间，你的网有多大，牵涉多远，这就是你的活动平台。不能靠自己的微弱力量，做着低水平的改善，目光向外看而非向内。你对资源的认识与定义决定了你能否有效地配置资源，包括整合的数量与规模、整合到什么程度。

资源整合力=核心竞争力。

第二节 子配方与食品添加剂复配

一、子配方的作用

食品配方的设计离不开食品添加剂的应用。食品添加剂应用技术重点之一是复配技术。多种组分共存于一个配方中，称为复合配方，简称复配，也称为复合。复配食品添加剂是指由两种以上单一品种的食品添加剂经过物理混匀的食品添加剂。

配方的特点之一就是技术的高度保密性，而复配技术就是打开这道门的一把钥匙。食品添加剂的复配技术是子配方技术，产品的最终配方是围绕着产品的设计目标，根据各子配方的特点和感官质量等确定各子配方物料在配方中的使用比例。

子配方就是我们进行产品配方设计的模块。我们不必去尝试设计一个彻彻底底的全新的配方，因为实际上不太需要，很多这种模块（子配方）是可供组合使用，很多新配方可以在原有配方的基础上加以修改而成。我们可以知道某个配方、某个原料配合比例以前行之有效，而且能提供一种快速完成项目的途径，因为它是可用的。很多时候，一个快速的修改配方已足以满足需求；它还可以减少、也可能完全消除反复实验和失败的风险。为使配方行之有效，配方设计工作人员应设法利用内在或外在已有的各类技术资料，然后根据所需而加以整理、分析，并运用创造力进行设计。

二、复配的三种效果与两种类型

不同的物质，由于其化学组成和结构的不同而具有不同的性能，而当不同物质同时存在时，往往因为它们相互之间的作用和影响而使其性质发生不同的改变。一般来讲，不同组分的复合，对产品性能可能产生的效果分为以下三种。

(1) 增效作用 又称为协同增效效应，即两种食品添加剂联合应用所显示的效应明显超过两者之和， $1+1>2$ ，可以简单地理解为复配后提高了产品性能。例如，茶多酚是抗氧化剂，当它与维生素 E 复合使用时，其抗氧化效果明显提高。鲜味剂之间存在显著的协同增效效应。这种协同增效不是简单的叠加效应，而是相乘的增效。根据这个原理，人们开发出了复合味精、特鲜味精。

(2) 相加作用 两种作用相同的食品添加剂联合应用而产生的效应相等或接近两者分别应用所产生的效应之和， $1+1=2$ 。此时虽然没有增效作用，但组分的性能可以互相补充，因而在实际应用过程中经常利用这种搭配方式。例如，乳化剂通常和食品胶复配使用就属于这种情况。

(3) 对抗作用 又称为拮抗、降效、协同减效，即两种食品