



计划生育三结合科普丛书

# 豆类食品加工与配方

国家计划生育委员会宣传教育司 组织编写  
中国人口文化促进会  
沈 群 编



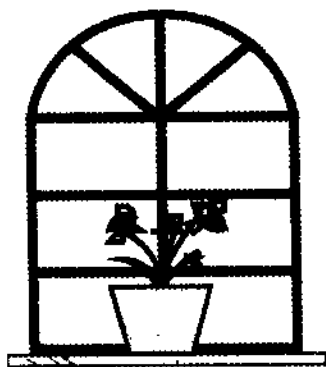
农业出版社  
农产品加工



计划生育三结合科普丛书

# 豆类食品加工 与 配 方

国家计划生育委员会宣传教育司 组织编写  
中国人口文化促进会  
沈 群 编



化学工业出版社

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

豆类食品加工与配方/沈群编. —北京: 化学工业出版社, 1999.4

(计划生育三结合科普丛书)

ISBN 7-5025-2455-X

I. 豆… II. 沈… III. ①豆制食品-生产工艺②豆制食品-配方 IV. TS214.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 00283 号

---

计划生育三结合科普丛书  
豆类食品加工与配方  
国家计划生育委员会宣传教育司 组织编写  
中国人口文化促进会  
沈群 编  
责任编辑: 孟 嘉  
责任校对: 马燕珠  
封面设计: 季玉芳  
插图: 王 斌 熊金龙

化学工业出版社出版发行  
(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)  
新华书店北京发行所经销  
北京市彩桥印刷厂印刷  
北京市彩桥印刷厂装订

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 4% 字数 84 千字  
1999 年 4 月第 1 版 1999 年 4 月北京第 1 次印刷  
ISBN 7-5025-2455-X/TS·14  
定 价: 5.00 元

---

版权所有 违者必究  
该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

# 序

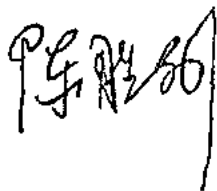
我国 12 亿人口中有 9 亿在农村，农业、农村和农民问题历来是国家举足轻重的重大问题。十五届三中全会通过的《中共中央关于农业和农村工作若干重大问题的决定》，强调坚持实行计划生育基本国策的基本方针，提出控制人口数量，提高人口质量，把计划生育工作与发展农村经济、帮助农民脱贫致富、建设文明幸福家庭结合起来。这是社会主义初级阶段我国计划生育工作的战略任务和奋斗目标。

为贯彻十五届三中全会和中央计划生育工作座谈会精神，做好计划生育“三结合”工作，促进农业科技革命，提高农民素质及其生活质量，为群众提供多方面的科普知识与信息服务，国家计划生育委员会宣传教育司、中国人口文化促进会和化学工业出版社精心组织了一套面向全国基层图书角、便于进村入户的《计划生育三结合科普丛书》（以下简称《丛书》），并把这套《丛书》的编写、出版、发行和销售服务定名为“金发工程”，作为国家计生委向建国 50 周年献礼的精品工程之一。

本《丛书》体裁多样，内容丰富，有 70 个分册，包括生殖保健、农业种植、农业养殖、农副产品加工、农业机械、致富门路、家庭经济、疾病防治、文明家庭 9 个系列。《丛书》所定选题是在深入广大农村及基层计划生育服务站、室调查研究的基础上，由基层干部和群众认定、筛选后确定的，力求最大限度地解决群众在生产、生活中遇到的实际问题。每本书均由国内知名专家、教授和具有丰富实践经验的

科技人员、医务工作者参与编撰和审定。《丛书》本头小，针对性强，通俗易懂，简单实用，图文并茂，非常适合小学以上文化程度的读者阅读。每本书后附有“读者联络卡”。为方便读者订购，书后还附有《丛书》书目及定价。配合《丛书》的发行，还将请有关专家解答读者提出的问题并送技术下乡，使《丛书》真正成为读者的良师益友。

衷心祝愿各位朋友，读金友书，走致富路。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '陈荣' (Chen Rong), with a vertical line extending downwards from the right side.

1998年11月4日

# 前 言

食用豆类是人类三大食用作物之一，它含有丰富的蛋白质。我国食用豆类的品种繁多，资源非常丰富，开发潜力巨大。食用豆类除直接食用外，还可以用来酿酒、制酱，以及生产淀粉、粉丝、粉皮、豆沙、糕点、罐头和饮料等。大豆是食用豆类中最受重视的豆类作物，大豆制品越来越受到人们的青睐。除大豆之外，绿豆、赤豆、豌豆等豆类食品的加工品种也越来越多。

本书以大豆为主，介绍了大豆、绿豆、赤豆、豌豆及其他豆类食品的配方及加工技术。本书是在参考了大量有关资料的基础上编写而成的。在编写过程中，特别注意了读者的对象，力求做到实用性强、通俗易懂，简单明了。

本书在编撰过程中，得到了中国农业大学食品学院王群教授、沈再春教授、戴芳春副研究员、张光莉、杨志军、杨文岭等同志的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。本书的组织工作得到了中国农业大学食品学院南庆贤教授的热情支持，在此表示衷心的感谢。

本书由中国农业大学食品学院王群教授主审。

由于编者水平有限，成书仓促，书中难免存在有错误和不妥之处。敬请广大读者批评指正。

沈 群

1999年3月

# 引子

一天晚上阿贵和小芳在家看电视，电视里正在介绍豆制品如何对身体健康有利，说得阿贵边看边点头。“对，现在都吃得太好了，应该吃点植物蛋白来替代大鱼大肉了！”“可是现在的豆制品就那几种，”小芳听着插话了，“豆腐吃过吃豆干，豆干吃过吃豆芽，来来回回就这几种，早吃腻了！”“唉，对了，去年咱俩



去你大爷家拜年时，不是给他送去了一本书叫《豆类食品加工与配方》吗？不知道他们村的那些大豆有销路了吗？”“你一说倒提醒了我，我妈那天还说让我抽空去看看大爷呢，星期六咱就去瞧瞧吧！”

星期六，阿贵和小芳赶了半天的路到了田村看小

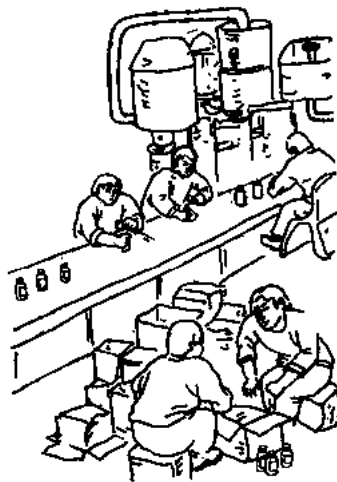




芳大爷，刚进村就看见村口盖起了一座新厂房，一打听正是小芳大爷等十几户一起办的饮料厂。

原来小芳、阿贵送给大爷的书发挥了大作用，小芳的堂哥巧生和几个小哥们儿好好地钻研了这本书，最终选择生

产大豆饮料。他们一起去县里贷了款，办起了饮料厂。两年下来，工厂生产得红红火火，这不，正式的新厂房也盖起来了，豆奶也卖到市里去了。





|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| 第一章 大豆 .....                                                     | 1  |
| 一、传统大豆制品 .....                                                   | 2  |
| (一) 豆腐制品 .....                                                   | 2  |
| 1. 豆腐 (2)   2. 各种豆腐的加工要点及产品主要技术指标 (11)   3. 家庭制作豆腐的简易方法 (12)     |    |
| (二) 豆腐干制品 .....                                                  | 13 |
| 1. 白豆腐干 (13)   2. 白豆腐片 (15)   3. 百叶 (17)                         |    |
| 4. 家庭制做干张的简单方法 (17)                                              |    |
| (三) 腐竹 .....                                                     | 18 |
| (四) 素什锦类豆制品 .....                                                | 21 |
| 1. 卤制品 (21)   2. 油炸豆制品 (24)   3. 熏制品 (27)                        |    |
| 4. 炸卤制品 (29)                                                     |    |
| (五) 冻豆腐 .....                                                    | 32 |
| 1. 冻豆腐 (32)   2. 家庭制作冻豆腐的简易方法 (33)                               |    |
| (六) 食用豆浆 .....                                                   | 34 |
| (七) 大豆芽 .....                                                    | 34 |
| (八) 发酵大豆制品 .....                                                 | 36 |
| 1. 腐乳 (36)   2. 豆酱 (47)   3. 豆豉 (51)   4. 霉千张 (57)   5. 霉豆渣 (57) |    |
| 二、新兴大豆制品 .....                                                   | 59 |
| (一) 大豆酸奶 .....                                                   | 59 |
| (二) 全脂大豆饮料 .....                                                 | 61 |
| (三) 脆豆腐 .....                                                    | 62 |
| (四) 豆浆晶 .....                                                    | 63 |

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| (五) 豆腐粉 .....                                                                             | 64 |
| (六) 大豆蛋白制品 .....                                                                          | 65 |
| 1. 大豆浓缩蛋白 (66)   2. 大豆分离蛋白 (66)   3. 大豆组织蛋白 (67)   4. 大豆纤维蛋白 (67)   5. 大豆蛋白制品的综合工艺流程 (67) |    |
| (七) 大豆磷脂提取 .....                                                                          | 69 |
| 三、大豆副产品的综合利用 .....                                                                        | 70 |
| (一) 豆腐渣的利用 .....                                                                          | 70 |
| 1. 豆腐渣的干燥(70)   2. 以豆腐渣为原料制作的食品(70)                                                       |    |
| (二) 大豆膳食纤维 .....                                                                          | 71 |
| 1. 大豆皮膳食纤维(72)   2. 豆渣膳食纤维(73)   3. 膳食纤维添加剂的应用 (73)                                       |    |
| (三) 大豆干酪素 .....                                                                           | 74 |
| 第二章 绿豆 .....                                                                              | 76 |
| 一、传统绿豆制品 .....                                                                            | 76 |
| (一) 绿豆芽 .....                                                                             | 76 |
| 1. 批量生产绿豆芽 (76)   2. 家庭自制绿豆芽 (78)                                                         |    |
| (二) 绿豆淀粉 .....                                                                            | 78 |
| (三) 绿豆粉皮 .....                                                                            | 80 |
| 1. 机制绿豆粉皮 (80)   2. 家庭制作绿豆粉皮 (82)                                                         |    |
| (四) 绿豆糕 .....                                                                             | 82 |
| 1. 蒸绿豆糕 (84)   2. 苏式绿豆糕 (85)   3. 闽式绿豆糕 (86)   4. 扬式水晶绿豆糕 (87)                            |    |
| (五) 绿豆凉粉 .....                                                                            | 87 |
| (六) 绿豆粉丝 .....                                                                            | 88 |
| 1. 普通绿豆粉丝的制作方法 (88)   2. 龙口粉丝的制作方法 (89)                                                   |    |
| 二、新兴绿豆制品 .....                                                                            | 91 |
| (一) 绿豆酸奶 .....                                                                            | 91 |
| (二) 绿豆饮料 .....                                                                            | 92 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| <b>第三章 赤豆、豌豆、蚕豆</b>       | 94  |
| 一、赤豆                      | 94  |
| (一) 赤豆沙                   | 94  |
| (二) 赤豆蓉罐头                 | 95  |
| 二、豌豆                      | 97  |
| (一) 烙炸                    | 97  |
| 1. 薄烙炸 (98)               |     |
| 2. 炸烙炸核 (99)              |     |
| (二) 豌豆糕                   | 100 |
| (三) 豌豆黄                   | 100 |
| (四) 川北豌豆凉粉                | 101 |
| 三、蚕豆                      | 102 |
| (一) 绍兴茴香豆与五香辣味豆           | 103 |
| (二) 脆香椒盐豆                 | 103 |
| (三) 糖胡豆 (糖蚕豆)             | 103 |
| (四) 怪味胡豆 (怪味蚕豆)           | 104 |
| (五) 蚕豆淀粉                  | 105 |
| <b>第四章 豆制品生产车间的一般建造要求</b> | 107 |
| (一) 生产工艺流程                | 107 |
| (二) 工艺布局                  | 107 |
| (三) 厂房建筑                  | 110 |
| 1. 建筑形式 (110)             |     |
| 2. 地面及墙壁的处理 (110)         |     |
| 3. 通风排气 (111)             |     |
| 4. 采暖 (112)               |     |
| (四) 加工设备的选配               | 112 |
| 1. 尽量选择先进的设备 (113)        |     |
| 2. 设备选择要配套 (113)          |     |
| 3. 设备的防腐性能要好 (113)        |     |
| 4. 注意降低噪音 (113)           |     |
| <b>第五章 豆制品品质控制及质量检验</b>   | 114 |
| 一、豆制品的保存方法与卫生管理           | 114 |
| 1. 保存方法 (114)             |     |
| 2. 卫生管理 (115)             |     |
| 二、产品的理化及卫生检验              | 116 |
| 1. 理化检验方法 (117)           |     |
| 2. 细菌检验方法 (118)           |     |

## 第一章 大 豆

大豆是黄豆、青豆及黑豆的统称。大豆一般含水分 10%~14%、蛋白质 36%~40%、脂肪 16%~20%、碳水化合物 17%~20%、粗纤维和灰分各 4%~5%。大豆蛋白质属完全蛋白质，含有人体必需的 8 种氨基酸，除蛋氨酸稍低外，其余含量都较高，是植物蛋白质中的佼佼者。大豆蛋白在人体内的消化率为 71.4%，生物学价值<sup>①</sup>为 64。这两项评价指标虽然低于动物蛋白，但只要对大豆稍许加工，比如将大豆加工成豆浆，其消化率就可达到 86%，高于牛奶的消化率（85%）。因此大豆被营养学家称为人类理想蛋白质的重要来源之一。大豆脂肪酸以不饱和脂肪酸为主，其中能分解胆固醇、防止血管硬化的人体必需的亚油酸的含量占总量的一半以上。此外，大豆脂肪中富含维生素 E 和人体大脑及肝脏所必需的卵磷脂、脑磷脂与肌醇磷脂，大豆脂肪在人体内的消化率高达 97.5%，是优质的食用油脂。

随着人类文化素质的不断提高和饮食观念的变化，开发和利用大豆已成为世界各国食品研究的主要课题。

我国是大豆的故乡。几千年来，大豆制品是我国人民的传统食品之一，它在中华民族的繁衍生息中起到了极其重要的作用。目前人们常把大豆制品分为三大类：第一类为传统

---

① 蛋白质的生物学价值：是指机体的氮贮留量与氮吸收量之比。此数值越大说明该类蛋白质越有利于人体的吸收和利用。

大豆制品；第二类为新兴大豆制品；第三类为大豆加工中副产品的深加工产品。本书按这种分类方法来介绍大豆的各种加工产品。

## 一、传统大豆制品

传统大豆制品的加工方法是由中华民族的祖先开创发明并流传至今的，其生产技术多为我国首创。现在我国豆制品的生产工艺，在沿用过去传统方法的基础上，有所创新和改进。我国的传统豆制品分类是根据生产工艺区分的，大体上可分为豆腐、豆腐干、卤制品、油炸制品、炸卤制品、熏制品、干燥豆制品、冷冻豆制品等 8 个大类。

上述这 8 类豆制品都属于非发酵豆制品，还有一些品种，如豆芽等不属于上述 8 类之列。传统豆制品除了非发酵豆制品外，还有发酵豆制品，如腐乳、酱油、豆豉及纳豆等。

本书将对其中一些大豆制品的加工方法及配方作较为详细的介绍。

### （一）豆腐制品

#### 1. 豆腐

豆腐是我国传统的豆制品，历史悠久，迄今已有 2000 多年的历史。在众多的豆制品中，豆腐的生产销售量最大。我国北方以卤水为凝固剂，生产的豆腐称北豆腐；南方以石膏为凝固剂，生产的豆腐叫南豆腐。

（1）原辅料 黄豆、低温脱脂豆粕或豆粕；凝固剂、消泡剂、防腐剂和 水等。

① 凝固剂 凝固剂基本上分为两种类型，即盐类和酸类，适合作凝固剂的盐主要是钙盐和镁盐。常用的凝固剂主

要有三种，即盐卤、石膏和葡萄糖酸- $\delta$ -内酯（GDL）。

a. 盐卤 氧化镁即盐卤。在生产上应用最为广泛，它是海水制盐后的下脚料，其浓度通常为  $25 \sim 27^\circ\text{Bé}$ （波美度）。若加入豆浆中作凝固剂，稀释至  $6 \sim 8^\circ\text{Bé}$  时，适宜做豆腐；而稀释至  $10 \sim 15^\circ\text{Bé}$  时适合做豆制品。其用量为每 100 千克大豆添加盐卤 3~4 千克（即添加比例为 3%~4%）。

用盐卤点豆腐时通常采用点浆法，做出的豆腐香气和口味都比较好，但保水性能差。

b. 石膏 石膏的主要成分是硫酸钙（ $\text{CaSO}_4$ ），由于结晶水含量不同，又分为生石膏（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）、半熟石膏（ $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ）、熟石膏（ $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ ）及过熟石膏（ $\text{CaSO}_4$ ）。对豆浆起凝固作用以生石膏最快，熟石膏较慢，而过熟石膏则几乎不起作用。生产上多使用熟石膏做凝固剂。生石膏加热至  $120 \sim 180^\circ\text{C}$  时，将失去一部分结晶水，从而变成含水较少的熟石膏。其用量为每 100 千克大豆用 2.2~2.8 千克（即 2.2%~2.8%）。使用石膏点豆腐脑多采取冲浆法，即把需要的石膏与少量的热豆浆放在同一容器中，然后把其余热浆冲入容器中，就可凝固成豆腐脑。

用石膏作凝固剂的豆腐保水力强，产品较为细嫩，但豆腐中会残留有未溶解的硫酸钙，因而有涩味，且缺乏大豆的香味。

c. 葡萄糖酸- $\delta$ -内酯（GDL） 葡萄糖酸- $\delta$ -内酯是一种酸性凝固剂，它溶解在豆浆中会慢慢转变成葡萄糖酸，使豆浆凝固成豆腐脑。在生产上使用时，可在  $30^\circ\text{C}$  以下的豆浆中先加入葡萄糖酸- $\delta$ -内酯，再装入塑料袋或盒中，在  $90 \sim 98^\circ\text{C}$  的水中加热 15~20 分钟，然后冷却，即成豆腐。

用葡萄糖酸- $\delta$ -内酯制做的豆腐保水性强，弹性好，产品细嫩。但这种凝固剂目前只适用于做豆腐，且其成本较高。目前我国在使用这类凝固剂时，又有所创新，其配制比例为葡萄糖酸- $\delta$ -内酯占 30% ~ 40%，石膏占 60% ~ 70%；使用量为豆浆重量的 0.3% ~ 0.4%，凝固时的豆浆温度为 80℃ 左右，反应时间约为 10 分钟。然后进行压榨、切块、包装、冷却。

② 消泡剂 煮浆时，豆浆沸腾产生很多泡沫，泡沫的存在影响操作，特别是煮浆时由于大量泡沫翻起，会造成“假沸”现象，点浆时必须将泡沫去掉，否则会影响凝固质量。目前所使用的消泡剂有以下几种。

a. 油脚 油脚是油炸过食品后的废油，含杂质较多，色泽暗黑，不卫生，但价格便宜。小型手工作坊多使用这种消泡剂，工业化生产中很少采用。

b. 油脚膏 油脚膏是在酸败油脂中添加氢氧化钙，搅拌成膏状而成。酸败油脂与氢氧化钙的配比为 10:1，油脚膏消泡剂使用量为豆浆重量的 1%。

c. 酸化油 酸化油是利用榨油厂精炼食油时分离出来的废弃物，经酸化处理或发酵氧化后的产物，主要成分是磷酸。

d. 硅有机酸树脂 硅有机酸树脂是目前比较好的一种消泡剂，有油剂型和乳剂型两种。在豆制品生产中适用水溶性性能好的乳型剂。使用时可将其预先定量加入大豆的磨碎物中，使其充分分散，即可达到消泡的目的。使用量为十万分之五，即 1 千克大豆允许使用 0.05 克。

e. 脂肪酸甘油酯 脂肪酸甘油酯的使用量为 1%，使用时均匀地倒入豆浆中，一并加热消泡。

③ 防腐剂 豆制品生产中采用的防腐剂主要是丙烯酸。

丙烯酸具有抗菌力强、热稳定性高的特点，且在规定的允许的使用量内无毒、无害。标准使用量为豆浆重量的百万分之五以下，即1千克豆浆中，加入0.005克2,3-丙烯酸。

④ 水 水是豆制品生产中必不可少的原料，水质的好坏，直接关系到大豆蛋白质的溶解和提取，也关系到凝固剂的使用量和豆腐的出品率以及质量的优劣等。大量的生产实践证明，用软水做豆腐要比硬水好得多。另外，生产中还应注意水的pH值最好为中性或微碱性，要尽量避免使用酸性或碱性较强的水。

## (2) 生产流程

原料大豆→清选→浸泡→冲洗→磨浆→滤浆→煮浆→点(豆腐)脑→  
→蹲(豆腐)脑→(破豆腐脑)→上(豆腐)脑→压制→出包→冷却→  
→南豆腐(北豆腐)

## (3) 操作要点

① 清选 选择豆脐(或称豆眉)颜色浅、含油量低、蛋白质含量高的品种，以粒大皮薄、色泽光亮、无虫蛀和鼠咬的新大豆为佳。但不宜使用刚刚收获的大豆，一般应存放2~3个月以上再用。

大豆除杂的方法多为湿选法，即先用水漂洗出草屑、霉豆等，再用淌槽或旋水分离器、震动式水洗机将泥土、砂土等杂物除去。

② 浸泡 经清选的大豆，送入泡料槽(或池子)中加水浸泡(如小型生产厂可用木桶或水缸泡料)。1千克大豆用4~5千克清水浸泡，泡料必须用冷水，做到先放水、后倒料，边倒边搅拌。浸泡可分为两步，第一次加水以水浸过料面15厘米左右为宜，待浸泡3~4小时，水位下降到料面以下6~7厘米后，再加水至料面上6~7厘米即可。这样在

大豆浸泡好时，水位又可降至料面以下。冬天水温 5℃ 时约需浸泡 20~24 小时，夏天水温 30℃ 时需浸泡 6 小时（夏季要勤换水，防止臭池），春、秋季节水温在 10~20℃ 时需浸泡 12~18 小时。泡好的豆粒，表面饱满，外皮圆润，用两个指头使劲捏住就能脱皮。如使用砂轮磨磨豆子，浸泡时间应缩短 1~2 小时。浸泡用水以软水、纯水为佳。泡好的大豆约为原料干重的 2.0~2.2 倍。

③ 冲洗 大豆浸泡完毕，沥去泡豆水，冲洗后沥尽余水及豆皮，即可倒入磨机内研磨。

④ 磨浆 将经冲洗的大豆放入石磨、钢磨或砂轮磨内研磨。如用石磨，应选用磨纹较细的磨盘，磨速要均匀。磨的出料口上套一只布袋盛浆。研磨时必须随原料定量进水，每磨制 100 千克大豆，淋入 200~500 千克水为宜。磨好后的白色的浆一般较细，黄色的浆较粗。用手指触摸，感觉应是小片状，而不是粒状。

⑤ 滤浆 用石磨磨完后，提住布袋口滤浆，滤液放入锅内，滤不出浆时，兑入约 50℃ 的温水搅匀再滤。如此过滤三次，尽可能沥尽豆浆。一般干克黄豆原料出豆渣约 1.5 千克，10 千克黄豆磨后连浆带水达 110~120 千克左右。

目前大多数豆制品厂使用机械来滤浆，主要滤浆设备有卧式离心机、平筛和圆筛等。机械滤浆一般用 60~70 目的分离网比较合适，也采取三次分离法，分离工艺流程如图 1 所示。第一次分离后的豆渣，加入第三次分离出的稀浆水，混合均匀后，泵入第二道分离机分离。分离出的豆渣，再加入 50℃ 左右的温水，混合均匀后，泵入第三道分离机分离。此次分离出的豆渣进入渣池，可作为饲料或其他深加工产品的原料。