

胡国华 主编

功能性食品胶

FUNCTIONAL FOOD GUMS

第二版



化学工业出版社

胡国华 主编

功能性食品胶

第二版



化学工业出版社

· 北京 ·

本书系统地介绍了功能性食品胶的基本概念、结构、物化性质、生产工艺流程及在工业生产中的应用。其内容涉及六大类、近百种自然生物来源的食品胶。书中还介绍了各种不同种类食品胶的复配性能及复配方法，重点介绍了具有协同、增效作用的食物胶复配方法。本书还对食品胶作为膳食纤维及其功效作了介绍。本书集基础理论、最新研究进展和应用成果为一体。

本书可供食品行业和化工行业科研、安全检测、质量检测、生产、管理的技术人员使用，并可作为大专院校相关专业师生的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

功能性食品胶/胡国华主编. —2版. —北京: 化学工业出版社, 2014.3
ISBN 978-7-122-19714-6

I. ①功… II. ①胡… III. ①食品胶 IV. ①TS202.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 021904 号

责任编辑: 张彦
责任校对: 吴静

文字编辑: 漆艳萍
装帧设计: 关飞

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)

印刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装订: 三河市宇新装订厂

710mm×1000mm 1/16 印张25¼ 字数536千字 2014年5月北京第2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: 78.00 元

版权所有 违者必究

前言

本书(第1版)于2004年出版后,在市场上较受欢迎,重印了多次,成了诸多亲水胶体生产和应用企业的常用参考书之一。现在对本书的第1版进行修订,增加和修改了部分内容,相信将会更加受到读者的欢迎。

我国食品添加剂和配料工业正在朝着“安全、高效”的方向持续发展,而食品胶就是这样一类安全、高效的食品添加剂或配料。加大力度研究开发出一些具有广阔应用前景和自主知识产权的食品胶产品,同时加强在食品中的应用研究,是摆在我国食品科技人员面前一项重要而紧迫的任务。

特别需要提醒各位读者,本书涉及的食品胶产品务必按照我国正在实施的相关法规及标准生产、应用。

本人工作于华东理工大学生物工程学院(生物反应器工程国家重点实验室)食品科学与工程系,多年来一直从事食品胶等食品添加剂和配料的研究开发工作。在本书修订及课题研究过程中,得到了我们食品添加剂和配料课题组成员杨旭艳、于文建、马正智等研究生以及河北鑫合生物化工有限公司、湖北一致魔芋生物科技有限公司等食品胶生产企业的协助,感谢国家自然科学基金和福建省重大区域项目就本书中相关内容研究对我们课题组的支持。

本书由胡国华主编,张禹、刘亚丽副主编,参加编写工作的还有洪萍、吴彬、杨琴等。限于本人的专业水平,加上时间相对仓促,书中遗漏恐在所难免,恳请各位读者批评、指正(hgh@ecust.edu.cn, 18918830973),以便日后得到进一步的修改和完善。

胡国华

2014年4月于上海

第1版 前言

食品胶是一类十分重要而独特的食品添加剂，对于一种具体的食品胶，如卡拉胶，在被应用的食品中往往都具有增稠、乳化、稳定、胶凝、悬浮、澄清、充当膳食纤维等多种重要的功能。随着食品添加剂工业朝着“天然、营养、多功能”方向的发展，食品胶在食品添加剂和食品工业中的地位将进一步得到提高。实行改革开放以来，我国食品胶的研究和生产开发都取得了可喜的成绩，但与一些食品业较发达的国家相比（目前在这些发达国家的食品市场上很难找到未添加食品胶的食品），还有不小的差距，并且这种差距还有可能拉大。所以，充分利用我国丰富的生物资源，加大力度研究开发出一些具有广阔应用前景和自主知识产权的食品胶产品，同时加强在食品中的应用研究，是摆在我国科技人员面前一项重要而紧迫的任务。

本人多年来一直从事食品添加剂的研究开发和教学工作。几年来，结合作者功能性生物多糖的研究方向及研究成果，在收集参考了国外、国内较新的文献资料的基础上，编写了本书。我国专门从事食品添加剂研究的知名学者黄绍华教授对本书进行了审阅。同时在编写过程中，得到了不少同事的帮助，他们是：余沛涛副教授、左本荣博士、杨仲南教授，另外，洪萍女士也给予了本人很多帮助和鼓励，上海师范大学科技处也给予了大力支持，在此一并表示感谢。

由于食品胶应用技术和方法异常繁多，而且发展迅速，限于作者的专业水平，加上时间相对仓促，书中错误和遗漏恐在所难免，恳请各位读者批评、指正（021-64208664，hgh114226@sina.com）。

胡国华
2003年8月于上海

目 录

第一章 绪论

1

- 第一节 食品胶的定义、分类及组成 1
 - 一、食品胶的定义 1
 - 二、食品胶的分类 2
 - 三、食品胶的一般组成与结构 4
- 第二节 食品胶的功能特性 5
 - 一、食品胶的功能特性 5
 - 二、各种食品胶特性的比较 13
- 第三节 食品胶的选择 14
- 第四节 食品胶在食品工业中的应用 16

第二章 植物胶

19

- 第一节 植物籽胶 19
 - 一、瓜尔胶 20
 - 二、槐豆胶 27
 - 三、亚麻籽胶 31
 - 四、罗望子胶 37
 - 五、沙蒿籽胶 44
 - 六、胡芦巴胶 (香豆胶) 50
 - 七、皂荚豆胶 53
 - 八、田菁胶 56
 - 九、他拉胶 59
 - 十、木瓜籽胶 60
 - 十一、车前籽胶 60
 - 十二、决明子胶 61

十三、大豆多糖胶	61
十四、其他植物籽胶	62
● 第二节 植物树胶	63
一、阿拉伯胶	64
二、刺梧桐胶	72
三、黄蓍胶	76
四、盖提胶	82
五、桃树胶	83
六、白芨多糖胶	85
七、其他树胶	87
● 第三节 果胶	87
一、果胶的物化性质	88
二、果胶的制取工艺	93
三、果胶在食品工业中的应用	97
四、果胶在食品中的应用实例	100
● 第四节 魔芋胶	103
一、魔芋胶的化学组成和结构	104
二、魔芋胶的物化特性	105
三、魔芋胶的改性	108
四、魔芋胶的生产加工	109
五、魔芋胶在食品工业中的应用	110
六、魔芋胶应用实例：魔芋果冻的制作	113
● 第五节 其他植物胶	114
一、松胶	115
二、黄蜀葵胶	116
三、薛荔胶	116
四、菊糖	117
五、芦荟多糖	121
六、仙草多糖	122

第三章 动物胶

123

● 第一节 明胶	123
一、明胶的化学组成与结构	125
二、明胶的物化性质	125
三、食用明胶的使用技术	128

四、明胶的生产制作	129
五、明胶在食品工业中的应用	129
● 第二节 酪蛋白和酪蛋白酸钠	133
一、酪蛋白	134
二、酪蛋白酸钠	137
● 第三节 乳清浓缩蛋白和乳清分离蛋白	140
一、乳清的功能特性	141
二、乳清蛋白的凝胶性及其机理	141
三、乳清产品在食品中的应用	145
● 第四节 其他的蛋白质类食品胶	148
一、鱼胶	148
二、蛋清粉	149
● 第五节 甲壳素和壳聚糖	149
一、甲壳素和壳聚糖的结构组成	150
二、甲壳素与壳聚糖的特性	150
三、甲壳素和壳聚糖的来源及制备	153
四、甲壳素和壳聚糖在食品工业中的应用	154
五、甲壳素和壳聚糖的应用举例	159

第四章 微生物胶

161

● 第一节 黄原胶	162
一、黄原胶的结构	162
二、黄原胶的性能	164
三、黄原胶的生产	167
四、黄原胶在食品工业中的应用	168
五、黄原胶在冰淇淋生产中的应用	172
六、黄原胶发展现状和前景	173
● 第二节 结冷胶	176
一、结冷胶的结构组成及其类多糖	177
二、结冷胶的特性	178
三、结冷胶生产技术	180
四、结冷胶在食品工业中的应用	184
五、结冷胶的发展前景	187
● 第三节 普鲁兰糖	188
一、普鲁兰糖的化学组成与结构	189

二、普鲁兰糖的物化特性·····	189
三、普鲁兰糖的生产·····	191
四、普鲁兰糖在食品工业中的应用·····	192
● 第四节 凝结多糖·····	196
一、凝结多糖的化学组成与结构·····	196
二、凝结多糖的基本特性·····	197
三、凝结多糖的凝胶特性·····	198
四、凝结多糖的生产·····	202
五、凝结多糖在食品工业中的应用·····	203
● 第五节 其他微生物胶·····	209
一、葡聚糖·····	209
二、Rhamsan 胶·····	209
三、小核菌葡聚糖·····	210
四、酵母多糖·····	210
五、威兰胶·····	211
六、三赞胶·····	214

第五章 海藻胶

216

● 第一节 琼脂·····	216
一、琼脂的化学组成与结构·····	217
二、琼脂的物化特性·····	217
三、琼脂与电解质及其他食品胶的复配性能·····	219
四、琼脂的生产·····	220
五、琼脂在食品工业中的应用·····	221
● 第二节 卡拉胶·····	221
一、卡拉胶的化学组成和结构·····	222
二、卡拉胶的特性·····	224
三、卡拉胶的生产制备·····	226
四、卡拉胶在食品工业中的应用·····	227
● 第三节 海藻酸及海藻酸盐·····	231
一、海藻酸的化学组成与结构·····	232
二、海藻酸的化学衍生物·····	233
三、海藻酸的生产工艺·····	234
四、海藻酸盐的一般性质·····	234
五、海藻酸盐的流变性质及影响因素·····	237

六、海藻酸盐的成胶特性及方法	239
七、海藻酸盐与蛋白质间的作用	242
八、海藻酸盐在食品工业中的应用	242
九、海藻酸丙二醇酯的特性及其在食品工业中的应用	244
● 第四节 其他海藻胶	249
一、红藻胶	249
二、褐藻岩藻聚糖	249
三、海萝胶	252

第六章 化学改性胶

253

● 第一节 纤维素胶概述	253
● 第二节 羧甲基纤维素钠	254
一、羧甲基纤维素钠的理化性质	254
二、羧甲基纤维素钠的流变特性	256
三、羧甲基纤维素钠的生产工艺	257
四、羧甲基纤维素钠在食品工业中的应用	258
● 第三节 微晶纤维素	260
一、微晶纤维素的物化性质	261
二、微晶纤维素的生产工艺	262
三、微晶纤维素在食品工业中的应用	262
● 第四节 其他纤维素胶	264
一、羟丙基甲基纤维素	264
二、甲基纤维素	265
三、羧甲基纤维素钙	266
四、羟丙基纤维素	267
五、甲乙基纤维素	267
六、羧甲基羟丙基纤维素	268
七、羟乙基纤维素及其他	268
● 第五节 聚丙烯酸钠	268
一、聚丙烯酸钠的物化特性	269
二、聚丙烯酸钠的研制	269
三、聚丙烯酸钠在食品加工中的应用	270
● 第六节 聚乙烯吡咯烷酮及聚乙烯聚吡咯烷酮	272
一、PVP 及 PVPP 的性能	273

二、PVP 及 PVPP 的制法	274
三、PVP 及 PVPP 在食品工业中的应用	275

第七章 变性淀粉

277

● 第一节 变性淀粉概述	277
● 第二节 预糊化淀粉	278
一、预糊化淀粉的生产方法	278
二、预糊化淀粉的理化性质	279
三、预糊化淀粉在食品工业中的应用	280
● 第三节 羧甲基淀粉	282
一、羧甲基淀粉的生产工艺	282
二、羧甲基淀粉的理化性质	283
三、羧甲基淀粉在食品工业中的应用	284
● 第四节 羟丙基淀粉	285
一、羟丙基淀粉的生产工艺	286
二、羟丙基淀粉的理化性质	287
三、羟丙基淀粉在食品工业中的应用	288
● 第五节 氧化淀粉	289
一、氧化淀粉的生产方法	290
二、淀粉氧化程度的测定方法	291
三、氧化淀粉的理化性质	292
四、氧化淀粉在食品工业中的应用	293
● 第六节 酸解淀粉	294
一、酸解淀粉的生产工艺	294
二、酸解淀粉的理化性质	295
三、酸解淀粉在食品应用中的性质	295
四、酸解淀粉在食品工业中的应用	296
● 第七节 酯化淀粉	296
一、磷酸酯淀粉	296
二、醋酸酯淀粉	299
● 第八节 交联变性淀粉	301
一、羟丙基二淀粉磷酸酯	302
二、乙酰化二淀粉磷酸酯	304
三、乙酰化己二酸双淀粉	305

四、辛烯基琥珀酸淀粉酯	306
-------------	-----

第八章 食品胶的复配

308

● 第一节 复合食品添加剂概述	309
一、复合食品添加剂的定义	309
二、复合食品添加剂的特点	309
三、复合食品添加剂的发展现状和前景	311
● 第二节 食品胶之间的协同效应	314
一、卡拉胶的复配性能	315
二、槐豆胶的复配性能	317
三、阿拉伯胶的复配性能	319
四、瓜尔胶的复配性能	319
五、黄原胶的复配性能	320
六、海藻酸盐及海藻酸丙二醇酯的复配性能	322
七、琼脂的复配性能	322
八、结冷胶的复配性能	324
九、果胶的复配性能	324
十、黄蓍胶的复配性能	325
十一、明胶的复配性能	325
十二、亚麻籽胶的复配性能	326
十三、罗望子胶的复配性能	326
十四、变性淀粉的复配性能	326
● 第三节 复合食品胶在食品工业中的应用	327
一、复合食品胶在果冻中的应用	327
二、复合食品胶在液态奶中的应用	329
三、复合食品胶在悬浮饮料中的应用	332
四、复合食品胶在软糖中的应用	335
五、复合食品胶在冰淇淋中的应用	335
六、复合食品胶在肉制品中的应用	339
七、复合食品胶在面制品及烘烤制品中的应用	343
八、复合食品胶在其他食品中的应用	344

第九章 食品胶与膳食纤维及其功效

345

● 第一节 膳食纤维概述	345
一、膳食纤维的定义、组成及分类	345

二、膳食纤维的生理作用及供给量·····	347
三、膳食纤维的改性及测定方法·····	351
四、膳食纤维在食品工业中的应用·····	352
五、膳食纤维在国内外的发 展概况·····	354
● 第二节 膳食纤维——食品胶·····	355
一、植物胶的功效·····	357
二、动物胶甲壳质和壳聚糖的功效·····	363
三、微生物胶的功效·····	365
四、海藻胶的功效·····	366
五、食品胶作为脂肪替代品的应用·····	371
第十章 食品胶在国内 外发展现状及趋势 ·····	377
● 第一节 食品胶在国内 外的发展现状·····	377
一、食品胶在国内 外的发展现状·····	377
二、复合食品胶发展现状·····	383
● 第二节 食品胶的发展 趋势和前景·····	384
一、食品胶发展 趋势·····	384
二、食品胶研究 趋势·····	386
参考文献 ·····	388

绪 论

食品胶对食品工业的发展十分重要,从食品胶体这几十年来在国内外的发展历程来看,其重要性与日俱增,相当数量和种类的加工食品若要进一步提高其感官品质和质量,都离不开食品胶体在其中的有效应用,同时,不少天然产物(包括植物、动物及微生物食品原料)要顺利地加工成合适的食品,也往往要靠食品胶体的功能特性来完成,因而对于食品工艺技术的提高和食品工业的快速发展都有着显著的推动作用。正因为如此,有关食品胶的研究和开发一直以来都是食品配料行业中十分活跃的领域,尤其是在食品业比较发达的美国、日本及西欧等国家和地区更是这样,在每一天中,利用食品胶开发出的新产品、获得的专利都很可能数以千计。因此,食品胶是在食品工业中有着广泛用途的一类重要的食品添加剂。

食品胶往往具有双重功能性,一种功能性是指它在食品中应用时往往具有增稠、稳定、胶凝或乳化等与加工有关的特性,食品胶可提高食品的黏稠度或形成凝胶,从而改变食品的物理形状,赋予食品黏润、适宜的口感,并兼有乳化、稳定或使食品颗粒呈悬浮状态的作用,所以食品胶在食品中往往可以作增稠剂、稳定剂、胶凝剂、乳化剂或悬浮剂使用。另外一种功能性是指食品胶作为一类功能性基料成分(如作为水溶性膳食纤维)往往对人体具有营养保健作用。

第一节 食品胶的定义、分类及组成

一、食品胶的定义

食品的六大基本组分为水、脂肪、碳水化合物、蛋白质、维生素和矿物质。用于食品加工的碳水化合物中一个重要的部分是由以单糖为基本组成单位,按一定方式排列而成的聚合物,即多糖(polysaccharide),而绝大部分食品胶就是由多糖组成的。

食品胶 (food gums) 通常是指溶解于水中, 并在一定条件下能充分水化形成黏稠、滑腻或胶冻液的大分子物质, 在加工食品中可以起到提供增稠、增黏、黏附力、凝胶形成能力、硬度、脆性、紧密度、稳定乳化、悬浊体等作用, 使食品获得所需要各种形状和硬、软、脆、黏、稠等各种口感, 所以也常称作食品增稠剂 (food thickeners)、增黏剂、胶凝剂 (gelling agents)、稳定剂 (stabilizers)、悬浮剂 (suspending agents)、食用胶、胶质等, 因食品胶一般都属亲水性高分子化合物, 可水化而形成高黏度的均相液, 故亦称亲水胶体 (hydrocolloid)、水溶胶。

食品胶是一类能提高食品黏度或形成凝胶的食品添加剂, 是在食品工业中有着广泛用途的一类重要的食品添加剂。食品胶一般具有这样一些特性: 在水中有一定溶解度; 在水中强烈溶胀, 在一定温度范围内能迅速溶解或糊化; 水溶液有较大黏度, 在大多数情况下具有非牛顿流体的性质; 一部分食品胶在一定条件下可形成凝胶和薄膜。

为了统一命名和方便起见, 同时突显其在食品中的应用, 在本书中一般将其称为“食品胶”或“食用胶”。

二、食品胶的分类

食品胶体广泛分布于自然界, 按其来源一般可分为: 来自作物或植物籽实体, 如瓜尔胶、刺槐豆胶等; 来自植物果仁的罗望子胶及木瓜籽胶等; 来自树木分泌物的树胶, 如阿拉伯胶、黄耆胶、刺梧桐胶等; 从植物果皮中提取的果胶; 来自植物的茎块如魔芋胶; 从植物树干中萃取的, 如落叶松胶; 以及从植物叶子, 如蔬菜和芦荟叶中提取的黏质多糖; 从海藻中提取的琼脂、卡拉胶、海藻酸钠等; 来自微生物的代谢产物, 如黄原胶、结冷胶等; 以及用天然大分子再经化学改性的变性淀粉、羧甲基纤维素及其衍生物、聚乙烯吡咯烷酮等; 来自甲壳类, 如虾、蟹的甲壳素等。

迄今为止, 世界上用于食品工业的食品胶已有 50 种左右, 为了更方便地研究和应用它们, 有必要将它们合理分类。根据其来源, 一些食品胶研究者都提出了他们自己的分类方法。20 世纪 70 年代, 美国 M. Glicksman 等提出了他们的分类方法, 他们将食品胶分成六类, 分别是: 植物分泌物、提取物、粉末状物质、微生物发酵多糖、化学修饰胶、人工合成胶。具体分类见表 1.1。

表 1.1 M. Glicksman 等提出的食品胶分类

植物分泌物	提取物	粉末状物质	微生物发酵多糖	化学修饰胶	人工合成胶
阿拉伯胶 黄耆胶 刺梧桐胶	琼脂 海藻酸盐 卡拉胶 果胶 阿拉伯半乳糖 明胶	瓜尔胶 刺槐豆胶 淀粉 微晶纤维素	黄原胶 茁霉多糖	羧甲基纤维素 甲基纤维素 羟丙基纤维素 羟丙基甲基纤维素 低甲基果胶 海藻酸丙二醇酯	聚乙烯吡咯烷酮 聚环氧乙烷

这种分类方法尽管比较科学，但却比较繁琐，不容易记住，并未被同行广泛接受。

我国的杨湘庆等在《食品胶和工业胶手册》一书中将食品胶和工业胶分为三类，一类为天然食品胶和工业胶，一类为半合成食品胶和工业胶，另外一类为合成食品胶和工业胶；黄来发等在《食品增稠剂》一书中将食品增稠剂分为四类，分别是：①由植物渗出液制取的增稠剂；②由植物种子、海藻制取的增稠剂；③由含蛋白质的动物原料制取的增稠剂；④以天然物质为基础的半合成增稠剂。

在以上基础上，对于食品胶的分类，依据科学合理兼顾易于辨别区分的原则，我们将食品胶分为下面五类。

第一类：由植物渗出液、种子、果皮和茎等制取获得食品胶（简称“植物胶”）；

第二类：由含蛋白质的动物原料制取食品胶（简称“动物胶”）；

第三类：由微生物代谢产物中获得食品胶（简称“微生物胶”）；

第四类：由海藻制取获得食品胶（简称“海藻胶”）；

第五类：以天然物质为基础经化学合成、加工修饰而成的食品胶（简称“化学改性胶”）。

即将食品胶分为植物胶、动物胶、微生物胶、海藻胶和化学改性胶五类，具体分类见表 1.2。

表 1.2 食品胶分类

种 类	主 要 品 种
植物胶	
植物籽胶	瓜尔胶、槐豆胶、罗望子胶、他拉胶、沙蒿籽胶、亚麻籽胶、田菁胶、胡芦巴胶、皂荚豆胶
植物树胶	阿拉伯胶、黄耆胶、印度树胶、刺梧桐胶、桃胶
其他植物胶	果胶、魔芋胶、印度芦荟提取胶、菊糖、仙草多糖
动物胶	明胶、干酪素、酪蛋白酸钠、甲壳素、壳聚糖、乳清分离蛋白、乳清浓缩蛋白、鱼胶
微生物胶	黄原胶、结冷胶、茁霉多糖、凝结多糖、酵母多糖
海藻胶	琼脂、卡拉胶、海藻酸(盐)、海藻酸丙二醇酯、红藻胶、褐藻岩藻聚糖
化学改性胶	羧甲基纤维素钠、羟乙基纤维素、微晶纤维素、甲基纤维素、羟丙基甲基纤维素、羟丙基纤维素、变性淀粉、聚丙烯酸钠、聚乙烯吡咯烷酮

在上表中，对于纤维素胶及其衍生物和变性淀粉，从它们来源来看，实际上和阿拉伯胶、瓜尔胶、魔芋胶、刺槐豆胶和果胶一样也属于植物类多糖胶，但由于它们从植物中获得之后，要进行化学修饰或化学改性加工，从而一般将它们两种食品胶归属另外一类“化学改性胶”。从严格意义上来讲，分别归类为“动物胶”和“海藻胶”的壳聚糖、海藻酸丙二醇酯也应该都属于“化学改性胶”。

除了一般可按来源分类外，还可按其用途分类，食品胶又可被分类为增稠剂和胶凝剂。主要的增稠剂为黄原胶、瓜尔胶、羧甲基纤维素、刺槐豆胶等，实际上几

表 1.3 主要食品胶的来源分类

来源	食品胶名称	主要功能	来源	食品胶名称	主要功能
植物胶	瓜尔胶	增稠	动物胶	明胶	胶凝
	刺槐豆胶	增稠		酪蛋白酸盐	胶凝
	亚麻籽胶	增稠、稳定		乳清蛋白	胶凝
	他拉胶	增稠	微生物胶	黄原胶	增稠、稳定、胶凝
	阿拉伯胶	增稠、稳定、乳化		结冷胶	胶凝
	黄耆胶	增稠	海藻胶	琼脂	胶凝
	高酯果胶	增稠、稳定、胶凝		卡拉胶	胶凝、稳定
	低酯果胶	胶凝		海藻酸盐	胶凝、增稠、稳定
	魔芋胶	胶凝、增稠	化学改性胶	羧甲基纤维素钠	增稠
大豆蛋白	胶凝	微晶纤维素		稳定	

乎所有的食品胶都具有增稠的作用；主要的胶凝剂包括明胶、琼脂、海藻酸钠、结冷胶、卡拉胶和果胶等，具有胶凝作用食品胶只占了其中的一部分。具体用途可参考表 1.3。

但是应该指出的是，上述按用途分类的方法并不理想。很多食品胶既可被用作增稠剂也可被用作胶凝剂，例如海藻酸钠和卡拉胶都可被用作增稠剂或胶凝剂，一般可以说所有的胶凝剂同时又都是增稠剂；另外，有些食品胶在单一使用时仅是增稠剂，不能成为胶凝剂，但在与其他食品胶共存时，又可被用作胶凝剂。例如黄原胶和刺槐豆胶在单独使用时，均为增稠剂，但都不能形成凝胶，而当将这两种胶质复配使用时则可得到弹性胶体，这样的例子还有很多，在本书后面关于食品胶的复配章节中还会详细提到。

除了上述两种分类方法以外，食品胶还有其他一些分类方法。如按照其离子性质可分为两类：离子性食品胶体如海藻酸、羧甲基纤维素钠、黄原胶、卡拉胶、明胶等；非离子性食品胶体如海藻酸丙二醇酯、淀粉、羟丙基淀粉等。按照其化学结构可分为多糖类食品胶，如纤维素胶类、海藻酸、果胶、槐豆胶、淀粉类等；多肽类食品胶，如干酪素、明胶、乳清浓缩蛋白、鱼胶、蛋清粉。此外，食品胶体还可以按照其流变性质、分为牛顿型食品胶和非牛顿型食品胶、凝胶性食品胶和非凝胶性食品胶等。

三、食品胶的一般组成与结构

食品胶的化学组成大多是天然多糖及其衍生物（除部分动物胶和化学改性胶外），广泛分布于自然界，它们的基本化学组成是单糖及其衍生物。常见的单糖包括葡萄糖、半乳糖、木糖、阿拉伯糖、甘露糖、果糖、鼠李糖、岩藻糖及葡萄糖醛酸、半乳糖醛酸、古洛糖醛酸、甘露糖醛酸等。有些食品胶的化学组成中还含有非糖部分，这些非糖部分能赋予这些食品胶特殊的功能性质。如卡拉胶的半乳糖单位上含有硫酸酯基团，从而使其与酪蛋白有良好的亲和作用。为此，卡拉胶是一种良好的乳蛋白分子胶体保护剂。阿拉伯胶中含有 2% 的蛋白质组分，由于蛋白质的亲