

咨询资料

水溶性聚合物及高吸水性树脂 技术与市场

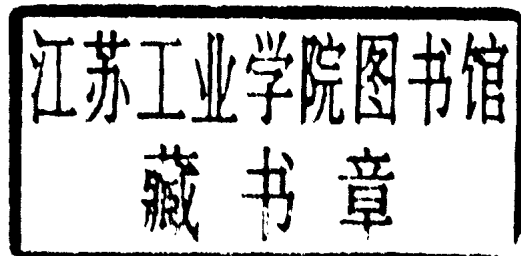
胡 承 曦

中国化工信息中心

1

水溶性聚合物及高吸水性树脂 技术与市场

胡承曦



中国化工信息中心

目 录

第一章 绪论	(1)
第二章 天然水溶性聚合物	(5)
一、产品和制取方法	(5)
1. 树和灌木渗出物	(5)
1.1 阿拉伯胶	(5)
1.2 刺梧桐树胶	(5)
1.3 黄耆胶	(6)
1.4 茄替胶	(6)
2. 种子提取物	(6)
2.1 槐豆胶	(6)
2.2 其它	(6)
3. 海藻提取物	(6)
3.1 琼脂	(7)
3.2 帚叉藻聚糖	(7)
3.3 海藻酸盐	(7)
3.4 卡拉胶	(7)
4. 树木提取物	(7)
5. 果实提取物	(8)
6. 谷物和根茎提取物	(8)
7. 胞外多糖	(9)
8. 动物乳提取物	(9)
9. 动物皮和骨提取物	(9)
二、生产与消费	(9)
1. 美国	(9)
1.1 生产与供应公司	(9)
1.1.1 树与灌木渗出物、种子提取物和海藻提取物	(9)
1.1.2 其它天然水溶性聚合物	(10)
1.1.3 产品介绍	(13)
1.2 消费	(16)
1.3 进出口贸易与价格	(18)
2. 西欧	(19)
2.1 生产与供应公司	(19)
2.2 消费	(22)
2.3 进出口贸易与价格	(23)
3. 日本	(24)
3.1 生产公司	(24)

3.2 消费	(24)
3.3 价格	(25)
4. 中国	(26)
4.1 海藻酸钠	(26)
4.1.1 生产企业	(26)
4.1.2 消费	(27)
4.1.3 进出口贸易	(27)
4.2 淀粉	(27)
4.2.1 生产与消费	(27)
4.2.2 进出口贸易	(28)
4.3 卡拉胶	(31)
4.4 其它	(32)
第三章 半合成水溶性聚合物	(33)
一、纤维素醚	(34)
1. 品种	(34)
1.1 羧甲基纤维素钠	(34)
1.2 羟乙基纤维素和羧甲基羟乙基纤维素	(35)
1.3 甲基纤维素和羟烷基甲基纤维素	(35)
1.4 羟丙基纤维素	(35)
2. 生产方法	(35)
2.1 羧甲基纤维素钠	(35)
2.2 烷基纤维素醚和羟烷基纤维素醚	(36)
3. 生产与消费	(36)
3.1 美国	(36)
3.1.1 生产公司	(36)
3.1.2 生产与消费	(37)
3.1.3 进出口贸易与价格	(45)
3.1.4 产品介绍	(47)
3.2 西欧	(58)
3.2.1 生产公司	(58)
3.2.2 生产与消费	(61)
3.2.3 进出口贸易与价格	(66)
3.3 日本	(68)
3.3.1 生产公司	(68)
3.3.2 生产与消费	(68)
3.3.3 进出口贸易与价格	(71)
3.4 中国	(72)
3.4.1 主要生产企业	(72)
3.4.2 消费	(75)

3.4.3 进出口贸易	(75)
二、其它半合成水溶性聚合物	(75)
1. 品种	(75)
1.1 瓜耳胶及其衍生物	(75)
1.2 黄原胶	(75)
2. 制造方法	(76)
2.1 瓜耳胶及其衍生物	(76)
2.2 黄原胶	(76)
3. 生产与消费	(76)
3.1 美国	(76)
3.1.1 生产公司	(76)
3.1.2 消费	(77)
3.1.3 进出口贸易与价格	(80)
3.1.4 产品介绍	(81)
3.2 西欧	(81)
3.2.1 生产公司	(81)
3.2.2 消费	(81)
3.2.3 价格	(84)
3.3 日本	(84)
3.4 中国	(85)
3.4.1 生产企业	(85)
3.4.2 消费	(85)
第四章 合成水溶性聚合物	(86)
一、聚乙烯醇(PVA)	(86)
1. 美国	(88)
1.1 生产公司	(88)
1.2 生产与消费	(88)
1.3 进出口贸易与价格	(92)
1.4 产品介绍	(93)
2. 加拿大与墨西哥	(96)
3. 西欧	(97)
3.1 生产公司	(97)
3.2 生产与消费	(98)
3.3 进出口贸易与价格	(100)
4. 东欧	(101)
5. 日本	(102)
5.1 生产公司	(102)
5.2 生产与消费	(102)
5.3 进出口贸易与价格	(104)

6. 中国	(105)
6.1 生产企业	(105)
6.2 消费	(106)
6.3 进出口贸易	(106)
6.4 台湾	(107)
二、聚丙烯酸(盐)类(PAA)	(107)
1. 美国	(107)
1.1 生产公司	(107)
1.2 消费	(109)
1.3 产品介绍	(110)
2. 西欧	(112)
2.1 生产公司	(112)
2.2 消费	(112)
3. 日本	(113)
3.1 生产公司	(113)
3.2 消费	(114)
4. 中国	(115)
4.1 生产企业	(115)
4.2 消费	(119)
4.3 进出口贸易	(119)
三、聚丙烯酰胺(PAM)	(119)
1. 美国	(121)
1.1 生产公司	(121)
1.2 消费	(121)
1.3 进出口贸易	(122)
1.4 产品介绍	(122)
2. 西欧	(127)
2.1 生产公司	(127)
2.2 消费	(127)
3. 日本	(128)
3.1 生产公司	(128)
3.2 消费	(129)
4. 中国	(129)
4.1 生产企业	(129)
4.2 消费	(136)
四、聚乙二醇(PEG)	(136)
1. 美国	(137)
1.1 生产公司	(137)
1.2 消费	(140)

1.3 进出口贸易与价格	(140)
2. 西欧	(142)
2.1 生产公司	(142)
2.2 消费	(144)
3. 日本	(146)
4. 中国	(148)
4.1 生产企业	(148)
4.2 进出口贸易	(149)
五、其它合成水溶性聚合物	(150)
1. 性能与制备	(150)
1.1 聚胺和季胺聚合物	(150)
1.2 聚乙烯吡咯烷酮	(150)
1.3 马来酸酐共聚物	(150)
1.4 聚氧化乙烯	(150)
2. 生产与消费	(150)
2.1 美国	(150)
2.1.1 生产公司	(151)
2.1.2 消费	(151)
2.1.3 产品介绍	(152)
2.2 西欧	(158)
2.2.1 生产公司	(158)
2.2.2 消费	(159)
2.3 日本	(159)
2.4 中国	(159)
六、水性涂料	(163)
1. 聚氨酯水性涂料	(164)
1.1 制备	(164)
1.2 生产与消费	(165)
1.2.1 美国	(165)
1.2.2 西欧	(167)
2. 醇酸树脂水性涂料与聚酯水性涂料	(167)
2.1 水性醇酸树脂的制备	(167)
2.2 水性聚酯的制备	(168)
2.3 生产与消费	(168)
2.3.1 美国	(168)
附录 产品介绍	(170)
2.3.2 西欧	(183)
2.3.3 日本	(184)
3. 丙烯酸树脂水性涂料	(185)

3.1 制备	(186)
3.2 生产与消费	(186)
3.2.1 美国	(186)
附录 产品介绍	(192)
3.2.2 西欧	(200)
3.2.3 日本	(201)
4. 环氧树脂水性涂料	(202)
4.1 制备	(202)
4.2 消费	(203)
4.3 产品介绍	(203)
5. 中国水性涂料的生产与消费	(207)
5.1 生产	(207)
5.1.1 中国水性涂料发展历程	(207)
5.1.2 生产企业及产品	(208)
5.2 消费	(208)
5.3 进出口贸易	(216)
第五章 高吸水性树脂	(217)
一、概述	(217)
二、生产与消费	(220)
1. 美国	(220)
1.1 生产公司	(220)
1.2 消费	(220)
2. 西欧	(221)
2.1 生产公司	(221)
2.2 消费	(222)
3. 日本	(222)
3.1 生产公司	(222)
3.2 消费	(222)
3.3 研制开发	(223)
4. 中国	(224)
4.1 生产单位	(224)
4.2 消费	(224)
三、冰丙烯酸反相悬浮聚合制备聚丙烯酸盐树脂技术	(229)
1. 制备工艺	(229)
2. 工艺讨论	(235)
3. 成本估算	(236)
四、冰丙烯酸水相聚合制备交联聚丙烯酸盐树脂技术	(241)
1. 制备工艺	(241)
2. 工艺讨论	(247)

3. 成本估算	(247)
五、淀粉接枝丙烯酸高吸水性树脂制备技术	(252)
1. 制备工艺	(252)
2. 工艺讨论	(258)
3. 成本估算	(259)
六、其它工艺技术	(263)
1. Dow Chemical 技术	(263)
2. 高吸水性纤维技术	(264)
2.1 ARCO 工艺.....	(265)
2.2 Allied Collids 工艺.....	(265)
七、专利摘要	(266)
1. 国外专利摘要	(266)
1.1 交联的聚丙烯酸盐共聚物树脂	(266)
1.2 淀粉或纤维素基吸水性聚合物	(274)
1.3 高吸水性纤维	(276)
2. 中国专利摘要	(277)

第一章 绪 论

水溶性聚合物是指在水中能溶解、分散或溶胀从而改善水体系物理性能的有机聚合物,其聚合链中一般有重复单元或嵌段单元,并各自含有取代或引入主链的亲水基团(羧基、羟基、酰胺基、胺基和醚基等),这些亲水基团可以是非离子、阴离子、阳离子或两性的。水溶性聚合物在水介质中有各种功能,可作为絮凝剂、凝胶剂、促凝剂、分散剂、悬浮剂、稳定剂、增稠剂、成膜剂、湿润剂、粘合剂及润滑剂等广泛用于水处理、造纸、纺织、建筑、石油、采矿、日用化工及食品工业等领域。

根据来源的不同,水溶性聚合物可分为天然型、半成型和合成型三类(详见表 1-1)

表 1-1 水溶性聚合物的分类

来 源	产 品
天然物	
植物	
树和灌木渗出物	阿拉伯胶 刺梧桐树胶 黄耆胶 茄替胶
种子提取物	槐豆胶 瓜耳胶 欧车前种子胶 楳梓子粉 罗望子粉
海藻提取物	琼脂 海藻酸盐 卡拉胶 帚叉藻聚糖
树木提取物	落叶松胶
果实提取物	果胶
谷物和根茎	淀粉
动物	
牛乳蛋白	酪蛋白
皮和骨	明胶 动物胶
微生物	
胞外多糖类	葡聚糖
半合成物	
植物	
纤维素纤维与棉绒纤维	羟甲基纤维素 甲基纤维素 羟乙基纤维素 其它纤维素醚
种子提取物	瓜耳胶衍生物
微生物	
胞外多糖类	黄原胶
合成物	
石油化学品	
聚合型	聚乙烯醇 聚丙烯酰胺 聚丙烯酸 聚乙二醇 聚氧化乙烯 聚胺及季铵聚合物 聚马来酸酐 聚乙烯吡咯烷酮
缩合型	水溶性环氧树脂 水溶性酚醛树脂 水溶性氨基树脂 水溶性醇酸树脂 水溶性聚氨酯

天然水溶性聚合物是用物理方法从植物、微生物或动物体中提取分离出来的产品;半合成水溶性聚合物是用天然聚合物或微生物来源物经化学改性得到的衍生物;合成水溶性聚合物是通过化学聚合得到的有机聚合物。

在这三类水溶性聚合物中，合成水溶性聚合物的用量在不断增长，主要原因是合成水溶性聚合物通用性强且效率高，可根据用途设计产品类型，在同样的用途中用量低于天然型。

高吸水性树脂一般为交联型水溶性聚合物，其特点是能吸收自重几十倍到上千倍水且在一般压力下不会脱出水份，因而被广泛用于妇幼卫生用品、电缆防潮包覆、包装材料、农业及园艺等领域。

工业发达国家的水溶性聚合物消费市场已较成熟，消费数量可观，表 1-2~1-4 列出了美国、西欧和日本的水溶性聚合物消费量。由表可见在这些国家和地区大多数水溶性聚合物的消费保持稳定或增长，这除了得益于这些产品在各种用途中的特殊功能外，还因为它们是有利于环境保护的产品。

表 1-2 美国水溶性聚合物消费量

(千吨)

	1985	1989	1993	1989~1993 年平均年 增长率 (%)
天然物				
阿拉伯胶	5.4	4.5	5.1	3
刺梧桐树脂	2.3	2.0	2.0	0
黄耆胶	0.2	0.2	0.2	0
槐豆胶	1.8	2.0	3.0	10
琼脂	0.8	0.9	1.0	2.6
海藻酸盐	5.4	6.2	7.9	6
卡拉胶	2.5	2.8	3.4	4.9
落叶松胶	0.002	0.05	0.05	0
果胶	3.2	3.8	4.0	1.2
淀粉	1 900	2 270	2 400	1.4
葡聚糖	0.09	0.2	0.3	10.6
酪蛋白	66	70	77	2.4
明胶	29.5	30	32.5	2
半合成物				
羧甲基纤维素钠	26	27	28	0.9
羟乙基纤维素 ^a	19	20	21	1.2
羟丙基纤维素	1.4	1.8	1.8	0
甲基纤维素和羟甲基纤维素	13.6	16	19.1	4.5
瓜耳胶和衍生物	35.8	31	36	3.8
黄原胶	4.8	11	13	4.2
合成物				
聚丙烯酰胺 ^b	59	69	80	3.7
聚丙烯酸和共聚物 ^b	58	133	165	5.5
聚胺类	17	20	25	5.7
季铵聚合物类	9.5	15	20	7.4
聚乙烯基吡咯烷酮	5	4.5	5	2.6
聚甲基乙烯基醚/马来酐	2.3	3.6	4	2.6
非离子(缔合的)聚氨酯类	0.9	1.2	2	13.6

a. 包括羧甲基羧乙基纤维素

b. 根据工业界资料，聚丙烯酰胺每年量高出 9~13 千吨，聚丙烯酸量对应较低，是由聚合物分类所造成的。

当前全球环境问题受到世界各国的普遍关注。人们越来越深刻地认识到,日益严重的全球性环境恶化已经在威胁人类的生存和经济的发展,有毒有害物质的排放造成全球气候变化、臭氧层破坏、生物物种锐减、水和大气污染、酸雨、土地退化及沙漠化、森林减少和海洋污染等,因此治理和保护环境已成为各国政府和人民的共同认识和要求,重要措施之一就是禁止生产破坏环境的产品,同时开发有利于环境保护的产品,水溶性聚合物和高吸水性树脂就属于后者。

水溶性聚合物及高吸水性树脂不仅本身对环境无害,而且有些还是重要的环境保护必需品。例如在污水和工业循环水处理中聚丙烯酸、聚丙烯酰胺、聚胺、季铵聚合物及聚马来酸酐等是不可缺少的絮凝剂、阻垢分散剂和杀菌剂,对于保护水资源和节约用水具有重要意义。又如利用水溶性聚合物发展水性涂料,可以大幅度降低有机溶剂在涂料中的用量,从而减少大气中挥发性有机化合物(VOC)的排放量,有利于清洁空气。此外高吸水性树脂的重要用途之一是作为保水剂用于绿化沙漠,日本与埃及合作已在埃及沙漠改造中取得成就,一平方米土地掺进500克保水剂(含高吸水性树脂约70克)即可节水50%,无疑将对全球防治沙漠起积极作用。

表 1-3 西欧水溶性聚合物消费量

(千吨)

	1985	1989	1993	1989~1993年平均年 增长率(%)
天然物				
槐豆胶	8	8	8	0
海藻酸盐	5	7	8	3.4
卡拉胶	4	4.5	5	2.7
淀粉	3 600	3 630	3 855	1.5
山扁豆醚	0.5	0.8	2	25.7
合成物				
羧甲基纤维素	96	65	68	0.8
羟乙基纤维素	12	13	13	0.9
甲基纤维素	33	36	38	0.7
瓜耳胶	25	26	26	0
黄原胶	2	2.4	4	13.6
合成物				
聚丙烯酰胺	23	31	31	0
聚丙烯酸和共聚物	32	50	80	10.8
聚胺类	12.5	7	6	-3.8
聚乙烯基吡咯烷酮	1.5	2	1.5	-6.9

表 1-4 日本水溶性聚合物消费量

(千吨)

	1985	1989	1993	1989~1993 年平均年 增长率 (%)
天然物				
阿拉伯拉	2.3	2.6	3.0	3.6
黄耆胶	0.4	0.5	1.0	18.9
槐豆胶	1.6	0	0	0
琼脂	0.4	0.5	0.5	0
帚叉藻聚糖		0	0	0
海藻酸盐	0.8	5.6	6.7	4.6
卡拉胶	1.0	1.0	1.2	4.7
果胶	1.4	2.5	3.0	4.7
淀粉 ^a	900	1 360	1 450	1.6
酪蛋白	18	19	20	1.3
半合成物				
羧甲基纤维素钠	16.6	16	16	0
羟乙基纤维素	1	1	1	0
羟丙基纤维素 ^b	0.6	0.3	0.3	0
甲基纤维素	5	5	5	0
瓜耳胶	5.5	9.5	12.0	6.0
黄原胶	—	—	—	—
合成物				
聚丙烯酰胺	42	52	65	5.7
聚丙烯酸和共聚物	19	30	20	-9.6
聚乙烯亚胺	2.3	2.0	1	-15.9

a. 不含葡萄糖和粮食糖浆消费量

b. 包括低取代的羟丙基纤维素

我国人口多,水资源短缺,耕地面积少,发展水溶性聚合物和高吸水性树脂对我国的环境保护更加重要。例如在工业循环水中进行水处理,可节约补充水 75~80%,排污可降低 91~96%,若将工业水重复利用率从目前的 45%提高到 60%以上,则可节水 120 亿立方米,污水排放量减少 100 亿立方米。1993 年我国废水排放总量 355 亿吨,其中工业废水 219 亿吨,而处理量为 179 亿吨,排放达标量仅为 45 亿吨,显然水处理技术尚未大面积推广应用,这与水溶性聚合物的发展是密切相关的。在沙漠绿化方面,目前我国仅有 10%的荒漠化土地得到初步治理,根据我国生态环境建设的目标,到 2000 年将完成风沙区荒漠化土地的综合治理与开发 7718 万公顷,若其中百分之一采用保水剂,就需要高吸水性树脂 4.9 万吨,可见发展高吸水性树脂的生产何等重要。

与发达国家相比,我国的水溶性聚合物生产除聚乙烯醇外大都尚未形成经济规模,消费亦处于起步阶段。为了满足国民经济发展的需求,更为了我国 12 亿人民有一个美好的家园,发展水溶性聚合物和高吸水性树脂的生产是势在必行的。

第二章 天然水溶性聚合物

天然水溶性聚合物来源于植物、动物和微生物。来自植物的有树及灌木渗出物和种子、海藻、树木、果实、谷物及根茎的提取物；来自动物的有动物乳、皮和骨的提取物；来自微生物的是胞外多糖类。

一、产品和制取方法

1. 树和灌木渗出物

由树和灌木渗出物得到的水溶性聚合物有阿拉伯胶、刺梧桐树胶、黄耆胶和茄替胶。除刺梧桐树胶是在本世纪开始广泛应用外，其它产品均是在古代就有商品贸易。它们产于非洲和印度。这些天然产品的采集和加工常因为干旱、政治局势和战争的影响而使产量很不稳定。

植物渗出物胶的制取方法一般是在树或灌木的树皮上自然或人工破碎、切割或钻孔，得到渗出物，人工采集后精心干燥，得到的产品根据颜色和杂质含量分级，也可根据产品片块的尺寸和试验溶液的特性粘度分级。某些产物的纯化可用空气浮选法和其它机械方式除去表面和内部的杂质。优质阿拉伯胶是通过溶解、过滤和喷雾干燥采集物而生产的。植物渗出物胶实际上是组成和分子量变化的多糖。

1.1 阿拉伯胶 (gum arabic)

阿拉伯胶是从金合欢类树木（阿拉伯橡胶树）得到的，主要来自塞内加尔，众所周知的有阿拉伯胶、塞内加尔胶和埃及胶等。苏丹占平均产量的85%，其余部分主要来自西非。这个比例也随政治和气候条件的变化而改变。

阿拉伯胶是以弱酸性的含有L-阿拉伯糖、D-半乳糖和D-葡糖醛酸单元的多糖络合物的钙、镁和钾盐混合物形式存在的。这种聚合物有许多侧链，分子量一般在25~30万范围内。

与大多数胶不同，阿拉伯胶易溶于水（达50%），且其溶液粘度相对较低。在要求优良乳化性或稳定性的体系中这些性能特别有用，例如高固含量悬浮液。阿拉伯胶溶液有显著的粘性，而这种性能常常是有经济价值的。

1.2 刺梧桐树胶 (gum karaya)

刺梧桐树胶是从广泛分布在印度的一种大型多灌木树苹婆（一般为刺苹婆）的渗出物干燥而得，有时被称为苹婆胶。几乎所有的商业刺梧桐树胶都来自印度，主要来自印度中部和北部干旱高原上栽种的树。

刺梧桐树胶是一种络合物，是具有极高分子量（1000万）的部分乙酰化多糖。其基础结构单元主要是D-半乳糖、D-半乳糖醛酸和L-鼠李糖。在贮存时或在水体系中，刺梧桐树胶能发生脱乙酰化作用并导致流变和pH值不稳定。在造纸工业中使用时，用碱脱乙酰化可改善其粘结性能。

在树渗出物中，刺梧桐树胶是在水中溶解度最低的。其增稠性能接近黄耆胶，在冷水中3~4%的浓度就足以生成稠的糊状凝胶。这种糊的粘度可加热降低，并能制成20~25%的糖

浆状溶液。

1.3 黄耆胶 (gum tragacanth)

黄耆胶是从某些黄芪类(豆科系低灌木)得到的。主要来源于伊朗,土耳其和叙利亚也有一定量生产。渗出物的收集是在根和分枝上纵向切割使其渗出,收集物为凝固的带和片状,由于其典型的带状,又被称为 Bassora 胶或 goats hom 胶。

黄耆胶由 30~40%可溶于水的成份组成,称为黄耆胶精,其它溶胀而不溶于水的部份称为黄耆胶糖。黄耆胶是一种含 D-半乳糖醛酸和各种已糖及戊糖的多糖络合混合物。据报道,黄耆胶糖是一种甲基化的多糖,黄耆胶糖的脱甲氧基化作用或许可生成黄耆胶精。黄耆胶分子量高(约 80 万),分子有一种拉伸形式使其有杰出的增稠性和悬浮效能,并可能是最高级的天然水解胶体。黄耆胶也是最稳定的天然水解胶体之一,特别是在酸性体系中。

1.4 茄替胶 (gum ghatti)

茄替胶是榆绿木属阔叶树(使君子科系)的透明渗出物。这类树大量生长在印度,斯里兰卡也有少量分布,故渗出物也以印度胶闻名。

茄替胶多糖含葡萄糖醛酸的钙和镁盐以及各种戊糖和己糖。该胶的 90%能溶于水达到约 5%的浓度。在可比浓度下,其分散液与阿拉伯胶相比,有较高粘稠性和较低粘接性,但又不象刺梧桐树胶那样粘稠。茄替胶有良好的乳化性能。

2. 种子提取物

这类聚合物的代表物是瓜耳胶和槐豆胶。其它潜在来源是欧车前种子及其种子外壳、椴糠子和罗望子树种子粉,它们虽已上市销售,但目前尚无商业意义。

2.1 槐豆胶 (locust beam gum)

槐豆胶也称为角豆树种子胶,是从豆科系的角豆树得到的。角豆树是大型长绿树,有 40~50 英尺高,为地中海地区和意大利部分地区自然生长的树木。

槐豆胶和瓜耳胶实际上是提取的种子的胚乳。在化学上这两种物质很类似,实际上是中性的半乳甘露聚糖。类似的衍生物(阴离子、阳离子和羟基烷基化物)在商业上也是以这两种胶为基础生产的。槐豆胶与瓜耳胶不同,它在冷水中溶胀,并且需要加热以得到最高溶解度。它的粘度几乎不受 pH 值变化的影响。

槐豆胶的货源随地中海次大陆地区降雨量的变化而起伏,因此许多用户在性能和成本相当的情况下,改用其它有较稳定货源和价格的水溶性聚合物替代。

2.2 其它

瓜耳胶 (guar gum) 是从瓜耳植物的种子得到的,由于它的化学衍生物更具重要性,故作为半合成水溶性聚合物讨论。

欧车前种子胶是稀有种子提取物的例子,是从生长在印度的车前属植物种子得到的。这种胶在壳中,破裂后用沸水提取,过滤除去不溶的残渣即得。它由中性和酸性多糖混合物组成。

3. 海藻提取物

从海藻中提取的重要的水溶性聚合物是琼脂、海藻酸盐、卡拉胶(角叉菜胶)和帚叉藻聚糖。在许多水深 30 米以上的沿海地区自然生长着各种形式的海藻,收获海藻是通过割、拖网、耙或潜水员采集等方式,在分级后清洗、干燥并包扎送到提取装置。所得到的胶是杂聚糖化合物。海藻可在天然和人工海湾以及咸水湖种植,产量高而收获及原料运输成本较低。目

前种植海藻的国家有中国和菲律宾。

3.1 琼脂 (agar)

琼脂是从各类红紫色红藻类中得到的，主要产于日本和西班牙。一般在 80℃、pH 值 5~6 的条件下 8~9 小时提取琼脂。琼脂分离工艺的独特之处是凝胶化提取物在最终干燥前纯化的冷浆/熔融提取方式。

在化学上，琼脂是由 D-吡喃型半乳糖和脱水-L-半乳糖单元以各种比例组成，并含少量天硫酸酯。在室温下高纯琼脂实际上是不溶于水的，但通过加热易于制得 5% 的溶液。冷却时得到浓度为 1~2% 的稳定的凝胶。在多糖中琼脂是独特的，其凝胶化作用在温度远低于凝胶熔融温度下发生。这种凝胶有相对高的贮存稳定性以及与盐、蛋白质和多元醇的相容性。

3.2 帚叉藻聚糖 (fucellaran)

帚叉藻聚糖也称为红藻胶，是从红色海藻 *Furcellaria fastigiata* 中提取的。这种藻类生长于丹麦、挪威和波罗的海水域，在丹麦加工。帚叉藻聚糖结构类似于角叉菜胶，但硫酸盐含量较低，能溶于水和沸牛奶中并形成光滑弹性的凝胶。

3.3 海藻酸盐 (alginates)

海藻酸盐属藻朊酸及其盐和酯类。海藻酸盐主要从褐藻类中提取。褐藻是一种巨型褐色海藻，主要产于靠近美国南加利福尼亚和澳大利亚的太平洋海域。我国在沿海的海湾中种植这种海藻。在北大西洋靠近美国缅因州等地沿海也有类似的褐藻。制取过程是将褐藻在碳酸钠中分解、过滤，然后用无机酸使海藻酸沉淀。海藻酸也可上市，但一般都转化为较稳定的海藻酸盐，如海藻酸钠。

在化学上海藻酸是高分子量的线型多糖，由 D-甘露糖醛酸和 L-guluronic 酸单元构成。海藻酸在水中的溶解度有限，但其钠盐和丙二醇酯易于溶解在热水或冷水中。通过配方（主要是添加钙离子）凝胶能变化为多种结构。

3.4 卡拉胶 (角叉菜胶, carrageenan)

卡拉胶是从角叉菜中提取的。角叉菜是各种角叉菜属 (爱尔兰苔属) 和杉藻属的通称，主要产于美国新英格兰和几个欧洲国家的大西洋沿海。

卡拉胶是一种带电荷的高分子强电介质，每 2~3 个单糖单元带有一个硫酸半酯。单糖由 D-半乳糖和脱水-D-半乳糖构成，它易于溶于水中形成非弹性凝胶并通常与其它水解胶体一起使用。它突出的性能是与某些蛋白 (如酪蛋白) 反应的活性很高，用 0.025% 的卡拉胶即可使可可悬浮在牛奶中。

4. 树木提取物

树木中提取的水溶性聚合物主要是落叶松胶 (larch gum)。它是从美国蒙大拿州的西部落叶松的芯材中提取的。Champion International 公司在其蒙大拿 Libby 工厂中提取这种胶，采用将废木切碎后用水逆流提取的方法，得到的提取物含胶量 8~10%，然后干燥生产技术级产品。落叶松胶 1964 年首先在美国市场出现，美国消费量一直稳定在每年约 10 万磅 (45 吨)。

落叶松胶是含微量糖醛酸 (6:1) 的阿拉伯半乳聚糖，含有一些枝链。它与众不同的特点是可与水完全混溶且在高溶解固含量下有低粘度。初上市时有工业级和食品级两种品级，但几乎完全用于平板印刷中，这一市场现已被阿拉伯胶完全取代，但在食品加工中美国约有 150 万美元的市场。

5. 果实提取物

果实提取物主要是果胶 (pectin), 可从柑桔果实皮 (酸橙、柠檬、桔子和园柚) 中得到。美国是主要出产地。果胶是果皮内白色海绵状部分的组份, 新鲜未干燥的皮含 2~4% 的果胶。此外还可从苹果渣 (挤出苹果汁后的残渣) 中得到。干燥的苹果渣含 10~20% 的果胶, 这类果胶价格较低。

果胶用 pH1.5~3.0 的酸性热水提取, 一般用盐酸和硝酸, 提取时会正常发生某些脱酯化反应。与残渣分离后, 提取物可浓缩为液体果胶上市。固体果胶可经喷雾干燥或用乙醇沉淀生产, 或制成不溶性盐。

商品果胶实际上是部分脱酯的 D-半乳糖醛酸甲酯聚合物, 也含一定量 L-鼠李糖。果胶溶液的粘度与分子量和酯化度有关。在糖溶液中易形成果胶凝胶并在弱酸条件下稳定。这些特性决定了它的主要用途是制备果冻和果酱。

6. 谷物和根茎提取物

谷物和根茎提取物主要是淀粉 (starches), 它可从谷类 (玉米、小麦、稻米和高粱)、地下根茎 (土豆、木薯) 和其它植物中提取。

玉米淀粉是从玉米中提取的。提取方法是将玉米湿碾磨, 然后用旋液分离器机械分离组份。这种淀粉含胚乳约 85%, 其纯度一般足以直接脱水、干燥后上市。从其它谷类得到的淀粉也是用类似方法生产的。

淀粉是一种 D-葡萄糖的多糖。大多数淀粉由线型聚合物 (直链淀粉) 和分枝聚合物 (枝链淀粉) 组成。为提供低含量或高含量的直链淀粉, 已开发了特殊品系的玉米。在水中连续加热时, 淀粉溶胀并凝胶化, 形成淀粉糊。室温下在碱性水溶液中也能发生凝胶化作用。在冷水中溶胀的品级也已生产。淀粉的无数用途取决于对干涂层所要求的性能 (即耐水性) 以及分散液的性能。淀粉能被水解、氧化或制取衍生物, 这些产品称为改性淀粉。

水解淀粉产品主要包括稀沸淀粉 (用酸部分水解制得) 和糊精 (添加或不添加化学试剂的条件下主要控制加热周期制得)。也广泛利用酶转化为低分子量多糖。较典型的是水解淀粉产物的水溶解性超过母体淀粉。

氧化淀粉一般是用强碱次氯酸盐处理粒状淀粉生产的。有时也将它们归于氯化淀粉, 但它们实际上不含氯。也可采用过硫酸盐或过氧化物制氧化淀粉。取决于反应条件, 氧化生成醛、酮和羧基的比例不同, 分子量也常有些降低。水溶解度 (特别在稀碱中) 增加, 氧化淀粉是透明、稳定的抗凝胶化糊并有优良的粘性。淀粉用其它氧化剂 (如高碘酸盐) 氧化, 则主要是破坏次羟基间的碳-碳键, 将它们转化为醛基, 其商品称为二醛淀粉。氧化淀粉或许可进一步交联改性。

淀粉醋酸盐通常用醋酐在碱性淀粉悬浮液中制得, 可食用, 为贮存时相对稳定的透明溶液。

淀粉磷酸盐是通过加热淀粉与磷酸盐的干燥混合物生产的。与母体淀粉相比, 它们具有较低的粘度和较高透明度。

羟烷基淀粉醚是用淀粉和碱性氧化物或氯醇生产的。这种衍生物有较低的凝胶温度, 细粒溶胀和分散较快, 较透明并有较好的粘聚性。商业上主要的淀粉醚是羟乙基和羟丙基衍生物。

阳离子淀粉是铵烷基淀粉醚, 通过碱性淀粉稀浆与氯乙基或环氧烷基胺或季铵化合物反