



高等职业教育“十二五”规划教材

淀粉制品加工技术

DIANFEN ZHIPIN
JIAGONG JISHU

李慧东◎主编

中国轻工业出版社



高等职业教育“十二五”规划教材

淀粉制品加工技术

李慧东 主编

袁 仲 主审

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

淀粉制品加工技术/李慧东主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2012. 7

高等职业教育“十二五”规划教材

ISBN 978 - 7 - 5019 - 8784 - 9

I. ①淀… II. ①李… III. ①淀粉制品 - 食品加工 - 高等职业教育 - 教材 IV. ①TS236

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 079064 号

责任编辑: 张 靓 责任终审: 劳国强 封面设计: 锋尚设计
版式设计: 宋振全 责任校对: 晋 洁 责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街6号, 邮编: 100740)

印 刷: 北京君升印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2012 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 720 × 1000 1/16 印张: 21.75

字 数: 443 千字

书 号: ISBN 978 - 7 - 5019 - 8784 - 9 定价: 39.00 元

邮购电话: 010 - 65241695 传真: 65128352

发行电话: 010 - 85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

101230J2X101ZBW

本系列教材编委会

(按姓氏笔画排列)

主 任 丁立孝

副主任 王宗湖 方 丽 冯 蕾 李志香 李公斌

委 员 王方坤 吕祝章 刘丹赤 衣建龙 孙清荣
李慧东 李 扬 李京东 宋传升 张 峰
张玉华 张玉清 张瑞菊 张家国 陈红霞
胡会萍 倪雪朋 黄 莉 黄贤刚 臧剑甬

顾 问 王树庆 亓俊忠 孙连富

本书编写人员

- 主 编** 李慧东（滨州职业学院）
- 副 主 编** 尹淑娟（德州科技职业学院）
樊镇棣（山东商务职业学院）
孙盈东（滨州医学院附属医院）
- 参 编** 杨军红（山东诸城兴贸玉米开发有限公司）
范松梅（德州科技职业学院）
刘 颖（烟台职业学院）
郭 磊（西南林业大学）
彭 玲（宜春学院）
- 主 审** 袁 仲（商丘职业技术学院）

《前言》

为认真贯彻落实教育部《关于全面提高高等教育教学质量的若干意见》中提出的“加大课程改革的力度，增强学生的职业能力”要求，适应我国职业教育课程改革的趋势，我们根据淀粉生产及制糖行业各技术领域的职业岗位（群）的任职要求，以“工学结合”为切入点，以真实的生产任务或（和）工作过程为导向，以相关职业资格标准为依据，在重新构建课程建设与改革经验的基础上，组织开发、编写了本套教材，以满足各院校食品类及生物技术类专业教学的需要，提高课程教学质量。

本书在理论知识上本着“适度、必需、够用”的原则，注重突出高职高专教育以技能培养为主导方向的特点，改进了以往教材中过于注重系统理论而忽视实践的不足，加强了技能培养方面的内容，体现了“工学交替”的教学思想，从而达到精练、实用的目的。在结构上充分体现了“工学交替”的教学理念，每个项目由若干项任务完成，每项任务由岗位相关知识及岗位技能两部分组成。

全书包括绪论、淀粉的生产技术、淀粉糖生产技术、变性淀粉生产技术四部分内容，共20个项目。

本书由李慧东任主编，袁仲任主审。参加编写人员分工如下：绪论、项目一、二、六由滨州职业学院李慧东编写；项目三、四由西南林业大学郭磊编写；项目五、十三、十四、十五、十六、十七由山东商务职业学院樊镇棣编写；项目七、八由烟台职业学院刘颖编写；项目九、十由德州科技职业学院尹淑娟编写；项目十一、十二由德州科技职业学院范松梅编写；项目十八、十九、二十由宜春学院彭玲编写；项目九、十、十一、十二中的“岗位要求及操作规程”部分由山东诸城兴贸玉米开发有限公司杨军红编写。全书由李慧东统稿。

本书在编写过程中，得到山东滨州金汇玉米开发有限公司、山东诸城兴贸玉米开发有限公司、中国轻工业出版社的大力支持，谨此表示感谢。

本书的编写注重岗位技能的培养，操作规程的训练，内容针对性强，可作为高职高专食品类及生物技术专业学生、教师用书，也可作为淀粉及淀粉糖生产企业的培训用书、生产指导用书和相关专业人员参考书。

由于编者水平有限，书中错误和不足之处在所难免，敬请批评指正。

1 绪论

10 模块一 | 淀粉的加工技术

10 项目一 玉米淀粉加工技术

- 11 任务一 玉米淀粉生产原料的选择及收购
- 19 任务二 玉米的干法清理
- 24 任务三 玉米的浸泡
- 31 任务四 亚硫酸的制备
- 33 任务五 浸泡后玉米的输送与除沙
- 35 任务六 玉米破碎
- 38 任务七 胚芽分离与洗涤
- 42 任务八 玉米精磨与纤维分离、洗涤
- 48 任务九 麸质分离与淀粉洗涤
- 58 任务十 淀粉机械脱水
- 62 任务十一 淀粉干燥
- 67 任务十二 玉米淀粉生产副产品的处理和综合利用
 - 67 子任务一 浸泡液的处理及综合利用
 - 69 子任务二 胚芽的处理和综合利用
 - 74 子任务三 麸质的处理及综合利用
 - 81 子任务四 玉米纤维处理及综合利用

83 项目二 小麦淀粉加工技术

- 83 任务一 小麦淀粉的生产
- 90 任务二 淀粉和湿面筋的干燥处理

93 项目三 马铃薯淀粉的加工技术

- 94 任务一 熟悉马铃薯淀粉工艺流程

- 98 任务二 马铃薯原料的准备
- 100 任务三 马铃薯加工前的预处理
- 105 任务四 破碎与细胞液分离
- 109 任务五 纤维的分离与洗涤
- 111 任务六 淀粉乳的洗涤
- 112 任务七 淀粉乳的脱水与干燥

114 项目四 甘薯淀粉的加工技术

- 115 任务一 以鲜甘薯为原料淀粉的生产
- 118 任务二 以甘薯干为原料淀粉的生产

120 项目五 豆类淀粉的加工技术

- 120 任务一 熟悉豆类淀粉工艺流程
- 122 任务二 豆类淀粉的生产

129 模块二 | 淀粉糖的加工技术

129 项目六 淀粉的水解技术

- 130 任务一 熟悉淀粉糖品的基本性质
- 134 任务二 酸法糖化
- 146 任务三 淀粉的酶法液化
- 158 任务四 淀粉的酶法糖化
- 161 任务五 糖化液的精制和浓缩

176 项目七 液态葡萄糖加工技术

- 176 任务一 熟悉液态葡萄糖
- 177 任务二 液态葡萄糖的生产

186 项目八 葡萄糖加工技术

- 186 任务一 认识葡萄糖
- 188 任务二 含水 α -葡萄糖生产
 - 188 子任务一 结晶操作
 - 197 子任务二 (含水 α -葡萄糖) 分蜜与洗蜜

- 198 子任务三 (含水 α -葡萄糖) 干燥处理
199 子任务四 (含水 α -葡萄糖) 糖蜜和洗蜜的处理
200 子任务五 含水葡萄糖的精制
203 任务三 无水 α -葡萄糖的生产
208 任务四 全糖的生产

211 项目九 麦芽糖浆加工技术

- 211 任务一 熟悉麦芽糖浆
212 任务二 饴糖的生产
215 任务三 高麦芽糖浆的生产
224 任务四 纯麦芽糖的生产

225 项目十 麦芽糊精加工技术

- 225 任务一 熟悉麦芽糊精
227 任务二 麦芽糊精的生产

238 项目十一 果葡糖浆加工技术

- 238 任务一 熟悉果葡糖浆
241 任务二 淀粉液化和糖化
241 任务三 酶法异构化
243 任务四 果糖与葡萄糖的分离、混合

246 项目十二 低聚糖加工技术

- 246 任务一 低聚麦芽糖的生产
248 任务二 低聚异麦芽糖的生产

255 模块三 | 变性淀粉的加工技术

255 项目十三 预糊化淀粉加工技术

- 255 任务一 熟悉预糊化淀粉
256 任务二 预糊化淀粉的生产

262 项目十四 热解糊精的加工技术

- 262 任务一 熟悉热解糊精

264 任务二 热解糊精的生产

268 项目十五 酸变性淀粉的加工技术

268 任务一 熟悉酸变性淀粉

269 任务二 酸变性淀粉的生产

273 项目十六 氧化淀粉的加工技术

273 任务一 熟悉氧化淀粉

274 任务二 次氯酸钠氧化淀粉的生产

279 任务三 双醛淀粉的生产

284 项目十七 交联淀粉加工技术

284 任务一 熟悉交联淀粉

288 任务二 交联淀粉的生产

291 项目十八 酯化淀粉加工技术

291 任务一 淀粉醋酸酯的生产

298 任务二 淀粉磷酸酯的生产

306 任务三 淀粉黄原酸酯的生产

310 项目十九 醚化淀粉的加工技术

310 任务一 羧甲基淀粉的生产

314 任务二 羟乙基淀粉的生产

319 任务三 羟丙基淀粉的生产

322 任务四 阳离子型淀粉的生产

327 项目二十 接枝淀粉的加工技术

327 任务 接枝淀粉的生产

336 参考文献



绪 论

我国是世界上玉米生产大国之一，产量仅次于美国。随着科技的进步，人们生活水平的提高，玉米深加工产业迅速发展。目前我国已成为味精产量世界第一、柠檬酸产量及出口量世界第一、淀粉糖产量世界第二的玉米产品生产大国。玉米淀粉作为基础工业原料，随着淀粉下游工业的发展，产品需求量逐年增加。玉米蛋白粉及其他副产品也具有很大的功能价值，如将其综合利用，会带来较大的经济效益和社会效益。

一、我国玉米淀粉及其制品发展现状

1. 我国玉米淀粉及其制品发展现状

(1) 我国玉米深加工产业链条不断延伸 经过多年发展，我国玉米深加工产品已达 200 余种，是我国粮食作物加工中加工链条最长、产品最多的品种。目前我国深加工业的产品结构已出现了较大变化，从原来主要以淀粉和酒精为终端产品的初级加工为主逐步向继续对淀粉再加工的精深加工发展。总体来看，淀粉类产品（含淀粉糖）和酒精类产品仍然是玉米深加工业的主要产品。目前，淀粉类产品（含淀粉糖）约占深加工产品的 55%，酒精类产品约占 30%，赖氨酸、柠檬酸、味精、玉米油、DDGS（玉米酒糟蛋白饲料）等其他产品约占 15%。

(2) 我国玉米消费结构的总体情况 2000 年之后，随着我国玉米深加工的逐步发展，玉米深加工消费量快速增加，所占玉米总消费比例不断扩大，虽然饲料消费数量总体增长，但所占比例下降。2008/09 年度，我国玉米消费中食物消费约占 7%，饲料消费约占 63%，工业消费约占 27%。其他消费所占比例较小。总体来讲，玉米的消费中，饲料消费数量总体保持稳定，工业消费所占比例呈逐年上升势头。

(3) 我国深加工业玉米消费量近年出现相对稳定态势 2001/02 年度，我国深加工消耗玉米数量约为 1250t，2008/09 年度，我国玉米深加工消耗玉米量为 3850 万 t，7 年增加了 2600 万 t，年均增幅为 17.4%（图 0-1）。

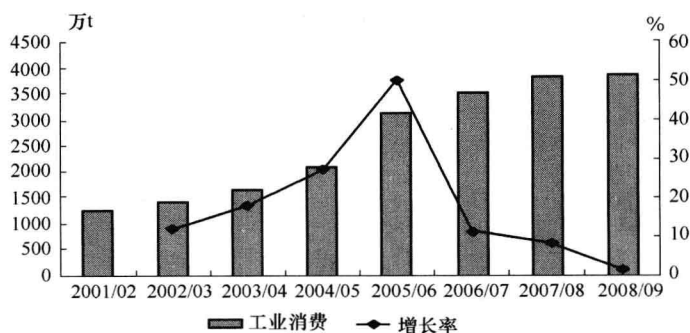


图 0-1 2001/02—2008/09 年度我国玉米深加工工业玉米消费量
(数据来源: 中华粮网)

从增长阶段看, 2006 年以前是深加工工业玉米消费量增加最快的时期, 年均增幅达 36.1%, 特别是 2005/06 年度, 深加工工业消费玉米量从上年度的 2100 万 t 猛增至 3150 万 t, 增幅高达 50%。之后, 随着国家政策对玉米深加工的限制与引导, 玉米深加工工业消费玉米量开始进入相对稳定的时期, 虽然深加工玉米消费数量仍然出现逐年上升势头, 但增幅已明显下降。2006/07 年度深加工玉米消费量增幅为 11.11%, 较上年度的 50% 出现较大下降, 2007/08、2008/09 年度继续下降, 增幅分别为 8.57% 和 1.32%。这说明随着国家对玉米深加工的规范与引导, 国内玉米深加工近年来已经出现了相对稳定的发展态势。

2. 我国玉米深加工工业主要产品情况

(1) 玉米淀粉 2000 年以来, 我国淀粉业发展迅速, 根据中国淀粉工业协会统计, 2008 年我国淀粉总产量为 1818 万 t, 较 2007 年增加 168 万 t。我国淀粉生产主要以玉米淀粉为主, 木薯、马铃薯和红薯等淀粉所占比例较小。2008 年, 玉米淀粉产量约为 1685 万 t, 约占淀粉总产量的 93%, 消耗玉米量约在 2500 万 t, 占国内玉米消费量的 17%。我国是淀粉的主要出口国之一, 特别是 2000 年之后, 我国玉米淀粉出口量出现了较大幅度增长, 2008 年, 我国玉米淀粉出口量约为 45 万 t。玉米淀粉是玉米深加工行业的基础, 从对玉米淀粉的再加工情况看, 利用生物技术和化工技术主要生产以下几类产品: 一是生产包括乙醇和玉米化工醇在内的醇类产品; 二是生产果葡糖浆、麦芽糖、结晶葡萄糖和葡萄糖浆等糖类产品; 三是生产赖氨酸、苏氨酸和精氨酸等酸类产品; 四是生产变性淀粉。

(2) 玉米乙醇 由于玉米是生产燃料乙醇的重要原料, 随着燃料乙醇生产的快速发展, 我国加工酒精消耗玉米量快速增加。从 2006 年年底开始, 国家基于对粮食安全的考虑, 对玉米乙醇的生产给予限制, 玉米乙醇产量趋于稳定。据统计, 2008 年我国玉米乙醇产量约为 380 万 t, 消耗玉米约 1200 万 t, 约占国

内玉米消费总量的8%。2008年,我国燃料乙醇产量约为146万t,主要是以玉米为原料。目前我国是仅次于巴西和美国的全球第三大燃料乙醇生产国,燃料乙醇正在东北三省及河南、安徽、江苏、山东和河北等地的27个市推广使用,并逐渐向其他地区扩展。

(3) 变性淀粉 变性淀粉是利用物理、化学和酶等手段改变天然淀粉的性质,增加新的性能,或引进新的特性,使其符合各行业应用需要的一种淀粉衍生物。变性淀粉直接以淀粉为原料,产出比为1:1,玉米变性淀粉是玉米深加工的主要产品之一,也是长线产品,用途较广,广泛应用于食品、医药、建筑和石油化工等行业。目前我国变性淀粉产量超过100万t,发展前景广阔。

(4) 淀粉糖 淀粉糖是淀粉在酸或酶的作用下水解得到的产物,根据淀粉糖协会统计,2008年,我国淀粉糖产量736万t,而2000年淀粉糖产量只有119万t。从产量分布来看,淀粉糖生产主要集中在东北、山东和河北,其中山东产量最大,约占全国淀粉糖总产量的50%。从国家的政策导向来看,淀粉糖的生产属于玉米深加工行业潜力较大的产品,预计未来产量有可能进一步增加。

(5) 氨基酸 赖氨酸是玉米深加工的重要产品之一,我国目前已是世界上最大的赖氨酸生产国。2008年赖氨酸产量为58.5万t(含65%赖氨酸),同比增长16.59%;累计出口9.21万t,同比下降37%;进口2.34万t,同比增加30.98%。预计随着饲料行业的发展,对赖氨酸产品的需求量将进一步加大。

我国是世界第一大柠檬酸生产国和出口国,其中85%的柠檬酸以玉米为原料,柠檬酸广泛应用于食品、饮料、化工和医药等行业。2008年我国柠檬酸产能约为110万t,占世界的70%左右,年产量80万t,年出口量达60万t,占世界贸易量近70%。从目前情况看,我国的柠檬酸仍然产能过剩,安徽、山东和江苏等地是我国柠檬酸产能较为集中的地区,安徽的丰原集团是我国规模最大的柠檬酸生产企业。

(6) 化工醇 化工醇产品是我国玉米深加工发展的一个重要方向。生物基化工醇是以玉米等为原料开发石油化学品替代物,可最大限度地利用农业资源替代石油资源。我国市场每年化工醇需求量为320万~330万t,进口量约230万t,以玉米生产化工醇有助于减少对石油的依赖,减少石油进口,可在一定程度上缓解国内石油供应压力。从目前情况看,长春大成集团是世界上最早掌握用玉米为原料生产化工醇的企业。2008年10月,世界首条20万t玉米化工醇大规模产业化生产线在长春大成集团建成投产。长春大成集团的百万吨生物基化工醇生产线也于2011年建成投产。

3. 我国玉米深加工业地域分布情况

我国的玉米深加工企业主要分布在玉米主产区,即东北三省和华北黄淮等

地区。从各省玉米深加工企业的玉米实际加工量所占比例来看，山东和吉林所占比例最高，合计占全国的45%左右（图0-2）。

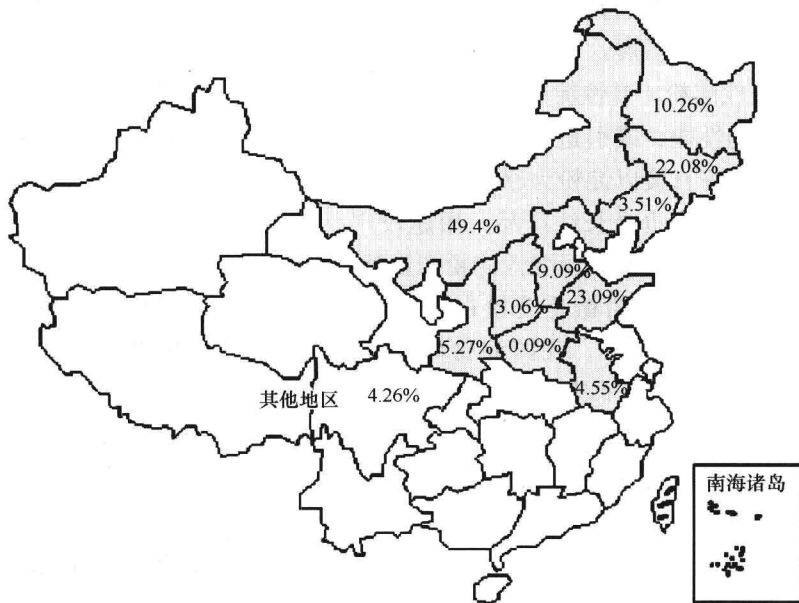


图0-2 我国玉米深加工行业区域分布
(数据来源: 中华粮网)

山东省是我国玉米深加工发展最快的地区之一。目前，山东省的玉米深加工企业玉米转化能力已超过1500万t，实际转化玉米1000万t左右。山东省的玉米深加工企业规模大、数量多。山东省是我国玉米酒精、玉米淀粉、淀粉糖、变性淀粉、玉米味精、赖氨酸和柠檬酸生产大省，其玉米淀粉、淀粉糖、玉米味精及赖氨酸的生产量在全国排名第一。其中玉米淀粉约占规模以上企业总产能的50%。淀粉糖产能达全国的一半以上，玉米味精产能占全国的46%，变性淀粉的规模企业产能占全国的35%左右，仅次于吉林省。另外，山东省还是我国赖氨酸产能最大和柠檬酸产能第二的省份。赖氨酸产能约占全国总产能的35%，柠檬酸产能占全国的23%左右。山东省规模较大的淀粉生产企业有山东诸城兴贸玉米开发有限公司、山东沂水大地玉米开发有限公司和山东西王集团等，其淀粉生产能力都在100万t以上。规模较大的淀粉糖生产企业有山东西王集团、山东鲁洲集团、山东诸城兴贸玉米开发有限公司等。规模较大的玉米味精生产企业有三九味精集团、山东菱花集团、山东福瑞发酵集团、山东沂水大地开发有限公司。规模较大的主要变性淀粉生产企业有山东诸城兴贸有限公司、山东巨能金玉米集团等。主要的赖氨酸生产企业有正大菱花生物科技有限公司、山东西王集团、希杰（聊城）公司、山东巨能金玉米集团。主要的柠檬酸生产

企业有潍坊汇源实业公司、山东柠檬生化有限公司、日照泰山洁晶生化有限公司等。此外，山东省除了这些大规模的玉米加工企业之外，还有数量众多的中小玉米深加工企业。

吉林省在加工能力上是仅次于山东省的玉米深加工大省。深加工企业较多，规模较大，目前玉米深加工能力超过 1200 万 t，深加工年实际消费玉米 850 万 t 左右。吉林燃料乙醇公司是我国首批定点生产燃料乙醇的公司之一，具备 40 万 t 的燃料乙醇生产能力。吉林省淀粉、淀粉糖和赖氨酸产能位居全国第二，变性淀粉生产能力全国第一。吉林省主要的淀粉生产企业有长春大成集团、吉林华润生化和吉林吉发生化医药食品有限公司。其中长春大成集团是我国玉米深加工能力最大的企业集团之一。吉林省主要的淀粉糖生产企业有长春大成、吉林帝豪食品有限公司和吉林华润生化股份有限公司。主要的变性淀粉生产企业有长春大成、吉林华润生化、吉粮集团曙光淀粉和四平帝达变性淀粉有限公司。主要的赖氨酸生产企业有长春大成集团，它是世界最大的赖氨酸生产企业。吉林省是我国玉米生产第一大省，巨大的原料优势为其深加工业发展提供了条件。

黑龙江省也是我国玉米主要生产大省，近年来玉米深加工业发展迅速。目前玉米深加工能力已占全国的 10% 左右。黑龙江省玉米深加工企业实际年转化玉米约 400 万 t。黑龙江省玉米深加工企业产品主要以乙醇为主，其他产品所占份额不大。黑龙江主要的深加工企业有中粮生化能源（肇东）、青岗龙凤公司、大庆安信同维公司、明水格林公司、肇东成福公司、鹤岗兰泽公司和牡丹江高科生化公司等。

河北省玉米深加工年实际转化玉米 350 万 t 左右，是我国淀粉、淀粉糖、变性淀粉、玉米味精及柠檬酸产品的主要生产省份之一。淀粉加工能力约占全国的 15%，淀粉糖产能约占全国的 13%，变性淀粉产能约占 7%，玉米味精生产能力全国排名第二。河北省的玉米深加工规模企业不多，主要的深加工企业有梅花味精集团、秦皇岛骊骅淀粉有限公司、河北玉峰集团、河北燕南食品有限公司、张家口华恒玉米深加工有限公司、河北健民淀粉糖有限公司、秦皇岛金柠檬生物化学有限公司和定州市柠檬酸厂等。

河南省玉米深加工企业年实际玉米消费 350 万 t 左右，加工规模普遍不大。主要的玉米加工企业有河南天冠集团、孟州金玉米公司、孟州华兴公司、汝州巨龙公司和漯河酒精公司等。

内蒙古的玉米深加工年实际消费玉米 200 万 t 左右。主要的深加工企业有梅花生物（河北通辽）、北疆粮油公司（赤峰）、华玉淀粉（呼和浩特）和东方希望包头生物工程公司等。

辽宁省的玉米深加工企业发展较晚，上规模的不多，全省深加工企业年实

际消费玉米量约 150 万 t。主要产品有酒精和淀粉。主要的企业有沈阳天明酒精有限公司、辽宁沈阳万顺达集团有限公司和锦州元成生化科技有限公司等。

4. 我国玉米深加工存在的主要问题

(1) 国家临储收购政策对玉米深加工行业造成一定的冲击 从 2008 年开始国家对东北四省区玉米执行的临时收储政策导致 2009 年我国玉米市场价格出现上涨,特别是 2009 年 6 月之后,由于短期供求失衡,我国产销区玉米市场价格出现较大涨幅,对国内玉米深加工企业造成了较大冲击。为回避成本压力,许多深加工企业压缩产能,处于停产或半停产状态。虽然国家从 7 月开始投放临储玉米,并对东北四省区部分深加工企业给予定向销售补贴,但其覆盖范围有限,不能有效发挥市场导向作用,未来需要国家有关部门对收购政策进行不断调整,以充分发挥市场机制的功能。

(2) 产品结构调整有待进一步加速 经过近几年发展,我国深加工企业结构调整初见成效。但受制于国际金融危机的影响及国内政策的限制,我国玉米深加工业的产品结构调整速度较慢。目前,我国深加工业在控制以玉米为原料的燃料乙醇方面成效较为显著,但在某些如淀粉糖、化工醇等较有发展前途的产品支持方面力度仍然不够,我国深加工业的产品结构仍处于不合理状态,采取政策措施,加快玉米深加工业产品结构调整势在必行,这是我国深加工行业健康发展的基础。

(3) 循环经济和综合利用能力需进一步提高 经过近几年的规范、限制与引导,目前,许多污染严重、设备较差的小企业纷纷关闭或被兼并、重组,但由于玉米深加工企业在生产过程中产生高浓度的有机废水不可避免,污染问题在我国深加工企业中仍然非常严重。解决这个问题需要较大的资金投入,需要先进的设备与技术。近几年深加工企业对当地生态的破坏现象有一定程度改观,但仍普遍存在。我国深加工行业仍需要加大投入,以循环经济思维提高玉米深加工综合利用能力。

5. 我国玉米深加工业的发展趋势

(1) 玉米深加工企业规模化和集约化的步伐将会加快 从国家 2006 年底对玉米深加工行业的发展进行限制及规范开始,我国玉米深加工企业就开始了产业调整的步伐,一些规模较小、技术落后、高耗能、高污染的企业被淘汰或被兼并、重组,一批较大的企业集团开始出现。主要加工产品的产量和市场份额越来越向大企业集中,在玉米深加工行业涌现出了中粮集团、长春大成、山东诸城兴贸、沈阳万顺达、西王集团、山东鲁洲、陕西国维、山东润生、秦皇岛骊骅淀粉和山东巨能金玉玉米等企业集团。规模化、集约化给这些大企业提供了强大的市场竞争力,并已逐步成为我国玉米深加工行业的主体。随着国家产业政策支持力度的不断加强,在国家继续对玉米深加工业的规范引导下,未来我