

# 中国微生物 工业发展史

陈 驹 声 著

轻工业出版社

# 中国微生物工业发展史

陈 驹 声 著

轻工业出版社

## 内 容 提 要

本书较系统地总结了我国微生物工业的发展史。内容包括：我国古代酿造技术的发展，解放前后我国酿酒、酱油、醋、酵母、酒精、丙酮、丁醇、抗菌素、酶制剂、有机酸、氨基酸、核酸等主要发酵产品的发展简况，对于今后发酵技术的发展方向也提出了初步意见。

本书可供从事发酵工业的技术人员以及有关院校师生参考。

## 中国微生物工业发展史

陈驹声 著

轻工业出版社出版

(北京阜成路3号)

重庆新华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

850×1168毫米 1/32 印张：19.4/32 字数：256千字

1979年11月 第一版第一次印刷

印数：1—10,700 定价：0.98 元

统一书号：15042·1488

## 序 言

我国人民勤劳勇敢，富有创造性，在微生物的研究和应用方面，很久以前就积累了丰富的实践经验。可是在历代反动统治下，微生物发酵和酿造工业上的许多宝贵经验和技術没有继续发展，反而逐渐被埋没。国民党反动派更是残酷地奴役和剥削人民，根本不重视科学技术的发展，使我们科学技术的水平越来越落后。

“一唱雄鸡天下白”，一九四九年十月一日，天安门前升起了第一面五星红旗，中国人民从此站起来了。我们伟大的祖国在毛主席和共产党的领导下，发生了翻天覆地的变化。中华人民共和国成立以来，微生物工业和其他行业一样也获得了新的发展，建立了许多新的工厂、培养了一支新的科技队伍。微生物的应用范围也从食品工业发展到轻工、化工、冶金、医药和农业等各个方面，成为国民经济中一项新兴的重要工业。

我从事工业微生物工作已五十余年，亲身经历了我国微生物工业发展的重要历史时期。每当我看到外国人编写的一些中国技术史时，心中总感到踌躇不安，觉得我有责任总结我国劳动人民在工业微生物学领域中绚丽多彩的创造发明，编写我国自己的工业微生物学发展史。我下定决心，收集了大量资料，坚持编写了好几年。可是在“四人帮”横行的日子里，我付出这样艰巨的劳动又能得到什么支持呢？英明领袖华主席为首的党中央，一举粉碎了“四人帮”，使我在政治上得到第二次解放，能赶上亲手将这本书献给党、献给人民。

本书内容可概括为三部分：第一部分为中国古代酿造历史，对我国数千年来古籍、古诗中记载的有关酿造文献作了初步总结，并加以科学分析，根据毛主席“古为今用”的教导，希望能从中吸取有益的东西为今所用。第二部分为解放前后工业微生物学的发

展简况，除作者亲身经历之外，还搜集了国内一九七七年以前正式发表的比较重要的文献。第三部分在总结我国的研究工作情况的基础上，提出一些有关发酵技术的初步改进意见，并为贯彻“洋为中用”的方针，列举了一些国外先进技术，以供参考。

本书初稿完成后，承中国科学院微生物研究所方心芳同志审阅，中国科学院上海植物生理研究所微生物研究室沈永强同志协助整理，并承轻工业部食品局提供宝贵意见。经修改后，由上海市工业微生物研究所印成“征求意见稿”分送全国各有关单位和本所有关同志，广泛征求意见。本书的编写承上海市工业微生物研究所党组织及同志们大力鼓励与支持，承全国各省市有关单位和同志们提供宝贵意见，在此表示衷心的感谢！

微生物发酵，牵涉至广，我学识有限，书中疏漏和错误之处，在所难免，望读者随时予以匡正。

上海市工业微生物研究所 陈驹声

1978年7月

# 目 录

## 第一章 五十年来我国工业微生物学的教学、科研、出版与

### 生产发展概况..... 1

#### 一、工业微生物学的教学与科研..... 1

#### 二、工业微生物学的著作与刊物..... 3

#### 三、微生物工业的发展.....10

#### 主要参考资料.....27

## 第二章 我国酿酒技术的发展.....29

### 第一节 古代酿酒技术.....29

#### 一、概 说.....29

#### 二、从古籍记载看我国酿酒技术的发展.....37

#### 三、从古诗里看我国酿酒技术的发展.....39

#### 四、古代酿酒技术对我们的启发.....43

#### 五、古代酿酒技术对科学有哪些贡献? .....50

### 第二节 近代酿酒技术.....51

#### 一、关于酒药、酒曲的菌学研究.....51

#### 二、关于酿酒技术的改良.....53

#### 主要参考资料.....67

## 第三章 我国酱、醋酿造技术的发展.....71

### 第一节 酱油.....71

#### 一、酱和豉的起源.....71

#### 二、古代制酱和制豉的方法.....71

#### 三、旧式酱油酿造法.....73

#### 四、旧式豉油酿造法.....75

#### 五、旧式酱油酿造法的改良.....77

#### 六、解放后酱油酿造技术的进展.....78

#### 七、小结.....81

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| 第二节 醋                                    | 81  |
| 主要参考资料                                   | 86  |
| <b>第四章 我国酵母生产技术的发展</b>                   | 87  |
| 一、面包酵母                                   | 87  |
| 二、饲料酵母                                   | 93  |
| 主要参考资料                                   | 96  |
| <b>第五章 我国酒精发酵技术的发展</b>                   | 97  |
| 第一节 糖蜜原料制造酒精                             | 97  |
| 一、甜菜糖蜜制造酒精                               | 98  |
| 二、甘蔗糖蜜制造酒精                               | 103 |
| 三、糖蜜酒精发酵法的改良                             | 108 |
| 第二节 淀粉质原料制造酒精                            | 108 |
| 一、米曲霉时期(1922~1952年)                      | 109 |
| 二、黑曲霉时期(1952~1965年)                      | 109 |
| 三、液体曲时期(1965年以后)                         | 110 |
| 四、根霉酒母麸曲(或液体曲)混合法                        | 114 |
| 第三节 其它原料制造酒精                             | 120 |
| 第四节 综合利用                                 | 122 |
| 第五节 关于我国酒精发酵技术的初步改进意见                    | 122 |
| 主要参考资料                                   | 128 |
| <b>第六章 我国丙酮、丁醇、甘油、2,3-丁二醇、甘露醇发酵技术的发展</b> | 131 |
| 一、丙酮、丁醇                                  | 131 |
| 二、甘油                                     | 135 |
| 三、2,3-丁二醇                                | 137 |
| 四、甘露醇                                    | 139 |
| 主要参考资料                                   | 140 |
| <b>第七章 我国抗菌素发酵技术的发展</b>                  | 141 |
| 一、新抗菌素                                   | 141 |

---

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| 二、抗菌素产生菌的选育·····                | 143        |
| 三、发酵培养基的改良·····                 | 146        |
| 四、发酵罐、消沫剂等改良·····               | 147        |
| 五、抗菌素的结构改造·····                 | 149        |
| 六、正在研究中的抗菌素·····                | 149        |
| 七、关于我国抗菌素发酵技术的初步改进意见·····       | 150        |
| 主要参考资料·····                     | 154        |
| <b>第八章 我国微生物酶制剂生产技术的发展·····</b> | <b>156</b> |
| 一、淀粉酶·····                      | 156        |
| 二、蛋白酶·····                      | 166        |
| 三、纤维素酶·····                     | 174        |
| 四、葡萄糖异构酶·····                   | 180        |
| 五、葡萄糖氧化酶·····                   | 181        |
| 六、脂肪酶·····                      | 182        |
| 七、固氮酶·····                      | 183        |
| 八、固定化酶·····                     | 185        |
| 九、其他酶·····                      | 189        |
| 十、关于我国微生物酶制剂生产技术的初步改进意见·····    | 189        |
| 主要参考资料·····                     | 197        |
| <b>第九章 我国有机酸发酵技术的发展·····</b>    | <b>202</b> |
| 一、柠檬酸·····                      | 202        |
| 二、其它有机酸·····                    | 212        |
| 三、关于我国有机酸发酵技术的初步改进意见·····       | 219        |
| 主要参考资料·····                     | 221        |
| <b>第十章 我国氨基酸发酵技术的发展·····</b>    | <b>223</b> |
| 一、谷氨酸·····                      | 223        |
| 二、其它氨基酸·····                    | 235        |
| 三、关于我国氨基酸发酵技术的初步改进意见·····       | 238        |



|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 主要参考资料                     | 244        |
| <b>第十一章 我国核酸类物质发酵技术的发展</b> | <b>248</b> |
| 一、由核糖核酸制取单核苷酸              | 248        |
| 二、利用面包酵母制造强力味精             | 248        |
| 三、5'-肌苷酸                   | 249        |
| 四、肌苷                       | 251        |
| 五、腺三磷                      | 254        |
| 六、胞三磷                      | 257        |
| 七、碘苷                       | 257        |
| 八、辅酶 A                     | 257        |
| 九、二磷酸胞嘧啶核苷胆碱               | 259        |
| 十、关于我国核酸类物质发酵技术的初步改进意见     | 260        |
| 主要参考资料                     | 264        |
| <b>第十二章 我国其他发酵技术的发展</b>    | <b>267</b> |
| 一、甾体激素                     | 267        |
| 二、核黄素                      | 272        |
| 三、赤霉素                      | 274        |
| 四、沼气                       | 275        |
| 五、农业害虫的微生物防治               | 276        |
| 六、细菌浸铜                     | 279        |
| 七、蘑菇菌的深层培养                 | 281        |
| 八、微生物油脂                    | 283        |
| 九、微生物在探石油矿和采油技术上的应用        | 284        |
| 十、废水处理                     | 285        |
| 十一、菌肥                      | 286        |
| 十二、亮菌                      | 287        |
| 主要参考资料                     | 288        |
| <b>编后记</b>                 | <b>290</b> |
| 一、我国主要发酵产品的投产地点和日期         | 290        |

---

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 二、主要发酵产品的国内技术水平.....      | 291 |
| 三、主要发酵产品的用途及目前国内研究情况..... | 296 |
| 四、与赶超国际水平规划有关的一些技术问题..... | 301 |
| 主要参考资料.....               | 313 |

# 第一章 五十年来我国工业微生物学的教学、科研、出版与生产发展概况

解放前我国微生物工业的生产和研究工作，只局限于酒类、酱油、酒精、酵母等古老酿造。解放后，在党的领导下，自力更生，奋发图强，各种工业起了翻天覆地的变化，微生物工业也是如此。

本章内容分为三方面：

1. 工业微生物学的教学与科研；
2. 工业微生物学的著作与刊物；
3. 微生物工业的发展。

## 一、工业微生物学的教学与科研

半世纪以前，工业微生物学的教学方面，全国只有北京工业专门学校（一九二一年改为北京工业大学）设有应用化学科，讲授制糖、酿造、造纸、制革、油漆等课程。一九三〇年南京农学院、上海的劳动大学农学院设立农产制造系，以酿造为主要课程。以后南京伪中央大学、上海交通大学、圣约翰大学、沪江大学、大夏大学等均设立发酵工业课程。那时酿造课程包括：酿造微生物和酿造食品、酒类和一些特殊发酵工业，如甘油、丙酮、丁醇、乳酸、酵母等。教员及学生的人数都很少。抗战时期在四川乐山设立技艺专科学校。这些学校培育了一些酿造技术人员。这个时期只可以称为发酵工业的启蒙时期。

解放后，工业微生物学的教学有了很大进展，一九五二年首先在南京工学院设立专门学科，一九五八年以后在北京、天津、

无锡等地设立了轻工业学院，以工业发酵为重要专业之一。北京大学、武汉大学、复旦大学、广东华南工学院等均将工业微生物学列为重要课程之一。上海华东化工学院亦于一九五五年设立抗菌素制造专业。二十余年来培养了一大批技术人才，为社会主义建设作出了贡献。

半世纪以前，我国工业微生物学的研究可谓一无所有，只有各大学发表一些零星论文，内容也很浅陋。一九三〇年伪实业部南京中央工业试验所成立。该所设有酿造研究室并附设酒精与酱油试验工场，对使用各种原料制造酒精和廉价原料制造酱油以及速酿法制造酱油进行了小型及中型试验，发表了一些论文，刊载在《工业中心》和《酿造研究》上，对我国酒精工业和酱油工业起了一些指导作用，也推动了酒精工厂的设立和新法制造酱油的实施。但是全国除了这一个试验所外，其他各省对科学研究均没有开展，发酵工业停滞不前。抗战时期黄海化学工业研究社对酿造工业作了许多研究工作，对我国酿造工业有一定的贡献。

解放后，轻工业部在上海设立工业试验所，不久改组为轻工业部上海食品工业研究所，这两所均设发酵研究室。一九五七年轻工业部在北京成立发酵工业科学研究所。一九五五年上海市轻工业研究所设立发酵研究室，与上海酒精厂协作进行液体曲的研究，一九六六年该研究室改成上海市工业微生物研究所。北京、南京、天津、广州、江西、辽宁、黑龙江、哈尔滨、四川、福建等地亦先后设立工业微生物研究所或发酵研究所。

解放后，中国科学院在北京设立菌种保藏委员会，不久成立微生物研究所，历年来对菌种的收集与保管、黑曲霉的推广以及各项发酵工业，如谷氨酸产生菌的筛选等研究工作，均作出优异成绩。

至于抗菌素研究在全国已广泛开展，成绩更为卓著。主要抗菌素品种我国都能制造。主要的研究机构有北京医学科学院抗菌素研究所、上海医药工业研究院、中国科学院上海药物研究所、

四川抗菌素研究所、福建微生物研究所、中国科学院北京微生物研究所、中国科学院上海植物生理研究所、北京农业大学等。全国药厂如石家庄华北制药厂、上海第三制药厂、上海第四制药厂等均附设抗菌素研究室。

上海生物化学制药厂、第二制药厂、第九制药厂等进行生化药品如维生素、激素等的研究与生产。

解放后，科研与生产大协作，大搞群众运动，在微生物工业方面也取得了很好的成果。

## 二、工业微生物学的著作与刊物

解放前，我国工业微生物学的著作和刊物非常贫乏。书籍方面只有商务印书馆出版过比较完整的关于酿造的大学丛书。刊物方面，以黄海化学工业研究所出版的不定期刊物《黄海》，介绍了有关酿造知识，为当时有价值的参考资料。

解放后，微生物工业欣欣向荣，各地出版的工业微生物刊物如雨后春笋，呈现一片兴旺景象。

半世纪以来我国出版的发酵书刊如下：

### 解放前出版的主要书籍和刊物(不包括译本)

| 书 名       | 作 者     | 出 版 者     | 初版年份 |
|-----------|---------|-----------|------|
| 发酵工业      | 陈驹声     | 中华书局      | 1931 |
| 农产制造      | 陈驹声     | 同上        | 1931 |
| 酒精        | 陈驹声     | 商务印书馆     | 1932 |
| 酒花测验烧酒浓度法 | 孙颖川等    | 黄海化学工业研究社 | 1933 |
| 汾酒酿造情况报告  | 方心芳     | 同上        | 1934 |
| 山西醋       | 孙颖川等    | 同上        | 1934 |
| 高粱酒之研究    | 方心芳、金培松 | 同上        | 1935 |

|            |           |           |      |
|------------|-----------|-----------|------|
| 酿造研究       | 中央工业试验所   | 商务印书馆     | 1937 |
| 古今酒事       | 胡山源       | 世界书局      | 1939 |
| 酿造学总论(上下册) | 陈驹声       | 商务印书馆     | 1941 |
| 酿造学分论(上下册) | 陈驹声       | 同上        | 1941 |
| 农产酿造       | 方 乘       | 中华书局      | 1948 |
| 刊 物        | 编 辑 者     | 备 考       |      |
| 黄 海        | 黄海化学工业研究社 | 专载酿造研究    |      |
| 化学世界       | 中华化学化工学会  | 常载有关发酵的报道 |      |
| 工业中心       | 中央工业试验所   | 兼载酿造论文    |      |

### 解放后出版的主要书籍和刊物

| 书 名          | 作 者        | 出 版 者     | 初版年份 |
|--------------|------------|-----------|------|
| 汾酒用水及其发酵批之分析 | 孙颖川等       | 黄海化学工业研究社 | 1949 |
| 酿造学实验        | 陈驹声        | 商务印书馆     | 1951 |
| 实用微生物学实验     | 陈驹声        | 同上        | 1951 |
| 高等酿造学(上下册)   | 陈驹声        | 同上        | 1953 |
| 实用微生物学       | 陈驹声        | 同上        | 1953 |
| 食品微生物学实验     | 陈驹声        | 同上        | 1953 |
| 酶化学          | 陈驹声        | 同上        | 1954 |
| 白酒酿造         | 朱 梅        | 轻工业出版社    | 1955 |
| 巴斯德          | 朱 洗        | 北京中国青年出版社 | 1956 |
| 啤酒生产的化学与生物检查 | 食品工业部制酒工业局 | 食品工业出版社   | 1956 |
| 烟台酿酒操作法      | 地方工业       | 轻工业出版社    | 1956 |

|                   |                |           |      |
|-------------------|----------------|-----------|------|
| 酒糟的利用             | 食品工业部制酒工业局     | 同上        | 1957 |
| 从齐民要术看中国古代的农业科学知识 | 石声汉            | 科学出版社     | 1957 |
| 拉汉微生物名称           | 中国科学院自然科学名词编订室 | 同上        | 1958 |
| 微生物漫谈             | 高士其            | 北京科学普及出版社 | 1958 |
| 西风酒酿造             | 陕西省工业厅         | 轻工业出版社    | 1958 |
| 麸曲白酒生产工人基本知识      | 周恒刚            | 同上        | 1958 |
| 多快好省办酿酒工业的经验      | 轻工业部食品二局       | 同上        | 1958 |
| 制酒工业科学研究报告选集      | 食品工业部制酒管理局     | 同上        | 1958 |
| 新原料酿酒             | 轻工业部食品二局       | 同上        | 1958 |
| 固态无盐发酵酿造酱油        | 同上             | 同上        | 1958 |
| 抗生素发酵研究法          | 陈驹声            | 上海科学技术出版社 | 1958 |
| 液体曲研究             | 陈驹声            | 轻工业出版社    | 1958 |
| 酒精工厂的生产技术         | 秦含章            | 食品工业出版社   | 1958 |

|                |                  |           |      |
|----------------|------------------|-----------|------|
| 白酒生产           | 周恒刚              | 轻工业出版社    | 1959 |
| 啤酒酿造           | 朱梅等              | 轻工业出版社    | 1959 |
| 葡萄酒制造          | 朱梅               | 轻工业出版社    | 1959 |
| 老姆酒酿造法概要       | 秦含章              | 同上        | 1959 |
| 四川糯高粱小曲酒操作法    | 食品工业部制酒二局        | 同上        | 1959 |
| 黄酒生产技术         | 轻工业出版社           | 同上        | 1959 |
| 泸州老窖大曲酒        | 四川省商业厅油盐糖酒局等     | 同上        | 1959 |
| 酱油生产的化验与微生物检查法 | 轻工部食品二局          | 同上        | 1959 |
| 酱油浸出与减曲发酵      | 同上               | 同上        | 1959 |
| 酒精发酵研究         | 陈驹声              | 科学出版社     | 1959 |
| 英汉微生物名词        | 中国科学院编译出版委员会名词室  | 同上        | 1959 |
| 应用液体曲制造酒精的研究   | 上海轻工业研究所等        | 上海科技卫生出版社 | 1959 |
| 黄酒酿造           | 轻工部科研设计院、北京轻工业学院 | 轻工业出版社    | 1960 |
| 野生植物酿酒         | 国营大茅山综合垦         | 林业出版社     | 1960 |



|                |                 |           |      |
|----------------|-----------------|-----------|------|
|                | 殖场              |           |      |
| 酒糟的充分利用        | 沈阳市酿酒工业公司       | 轻工业出版社    | 1961 |
| 黄酒生产技术革新       | 徐洪顺             | 同上        | 1961 |
| 酒精工艺学          | 无锡轻工业学院         | 财政经济出版社   | 1961 |
|                | 河北轻工业学院         |           |      |
| 齐民要术选读本        | 石声汉             | 农业出版社     | 1961 |
| 发酵工业分析         | 无锡轻工业学院         | 财政经济出版社   | 1962 |
| 食用酵母的生产和研究(译丛) | 上海科技编辑馆         | 上海科学技术出版社 | 1962 |
| 工业发酵(两册)       | 无锡轻工业学院、河北轻工业学院 | 财政经济出版社   | 1962 |
| 酿酒工艺学          | 同上              | 同上        | 1962 |
| 微生物学           | 同上              | 同上        | 1962 |
| 应用微生物学实验法      | 方心芳             | 同上        | 1962 |
| 微生物学           | 陈华癸             | 农业出版社     | 1962 |
| 发酵生产设备         | 无锡轻工业学院         | 财政经济出版社   | 1963 |
| 微生物学专题报告集      | 高尚荫主编           | 科学出版社     | 1964 |
| 微生物            | 钱存柔             | 北京科学普及出版社 | 1964 |
| 糖化曲            | 周恒刚             | 财政经济出版社   | 1964 |