

新中国

工业生物技术的发展史略

中国生物工程学会◎组织编写

XINZHONGGUO

GONGYE SHENGWU JISHI FAZHAN SHILUE



化学工业出版社

新中国

工业生物技术的发展史略

中国生物工程学会◎组织编写



化学工业出版社

· 北京 ·

内 容 提 要

本书是由中国生物工程学会组织编写,全书包括14章,从不同角度回顾了新中国工业生物技术的发展不平凡的历程,记录了老一代工业生物科技人员在艰苦的环境中如何磨砺出坚强的意志和百折不挠的精神,创造一个个科学奇迹。书后的附录,有选择性地介绍了少数有代表性的机构,内容丰富,是对前14章内容的重要补充。

本书既是一部科技专著,也是一部工业生物技术综合性科技史料,可供该科学技术领域的大学生、研究生、教师、科研人员、科技管理人员和科学技术史学者参考。

图书在版编目(CIP)数据

新中国工业生物技术发展史略/中国生物工程学会组织编写. —北京:化学工业出版社,2013.3

ISBN 978-7-122-16534-3

I. ①新… II. ①中… III. ①生物工程-技术史-中国
IV. ①Q81-09

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第029230号

责任编辑:陈小滔 傅四周
责任校对:王素芹

文字编辑:郑 直
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:北京云浩印刷有限责任公司

装 订:三河市万龙印装有限公司

710mm×1000mm 1/16 印张15½ 字数291千字 2013年4月北京第1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: 68.00 元

版权所有 违者必究

谨以此书献给

**为新中国工业生物技术产业的繁荣
做出过重要贡献的科学家和工程技术人员**

并祝贺

中国生物工程学会成立 20 周年

编 委 会

主 任：孟广震

委 员：（按姓氏笔画排序）

马延和 马树恒 刘 斌 刘双江

李 寅 杨胜利 吴剑波 张宏翔

欧阳平凯 孟广震 莫湘筠 翁维琦

高 福 程光胜

序

中国生物工程学会组织编写“新中国工业生物技术发展史略”是件很有意义的举动。从发掘和整理这些史料中可以悟出许多经济发展的规律、振兴科技的经验以及足以警示后人的教训。

新中国工业生物技术的发展历程提示：科技创新是经济发展的前提。从这本书里可以找到许多在科技实践中改革和创新的实例，诸如筛选新菌种、使用新原料、设计新设备、采取新工艺等。当然，创新的最高境界是对原有知识的彻底颠覆，或者是确立对人类社会产生深远影响的新概念和新产品。若在这层意义上与科技发达国家比较，应该坦承我国还有不小的差距。只有努力加强科技创新能力，才能将我们如今的产业大国的地位提升为产业强国。当然，鼓励创新绝对没有事事不求人的意思，对于各国科学技术成果，我们的方针应该是该买则买，该卖则卖。我们鼓励发扬创造精神的目标不外乎争取把我国对人类科学技术的贡献调整到与我们这样一个泱泱大国的地位相称的水平上罢了。

新中国工业生物技术的发展历程表明：科技工作者要想在其有限的生涯中创造辉煌、留下精彩是需要有一点精神的。这种精神首先表现为对时代的使命感，从国家的需要中寻找和确立自己的科研目标。其次，这种精神还表现为对探索未知世界的执著追求和创造激情。在新中国的历史上，经历过物质财富极度匮乏的年代，我们的科技人员在艰苦的环境中磨砺出坚强的意志和百折不挠的精神，从而创造了一系列科学奇迹。如果这种精神经过一代又一代地丰富与传承，便会积淀成我们中华民族宝贵的文化传统，即使在社会财富极大丰富的将来，也永远不能丢弃。

编写这本史略是生物技术界精神文明建设一次有益的体验和尝试，希望它在弘扬科技创新精神及传承民族文化传统两个方面都能发挥积极作用。

欧阳平凯

导读 执著追求与积极创造的年代 孟广震	1
---------------------	---

第1章 我国工业生物产业初创及奠基者 程光胜	5
------------------------	---

- 1.1 新中国成立前的发酵产业基本轮廓 /5
- 1.2 新中国成立初期的全局性规划与实施 /6
- 1.3 发酵产业的应用性基础研究 /7
- 1.4 主要发酵产业基本发展状况 /8
- 1.5 新中国成立初期发酵产业的历史地位 /13
- 1.6 工业发酵学早期重要科学家 /14

第2章 走向强大的新中国抗生素工业 吴剑波	23
-----------------------	----

- 2.1 抗生素工业之拓荒创业 /23
- 2.2 抗生素工业之快速发展 /25
- 2.3 抗生素工业之走向强大 /26

第3章 氨基酸生产技术的沿革与产业化 丁久元	30
------------------------	----

- 3.1 氨基酸发酵工业的发展历程 /31
- 3.2 多种技术路线的竞争与互补 /34
- 3.3 微生物育种技术迈入新时代 /36
- 3.4 中国氨基酸产业的发展现状 /37

第4章 重温新中国酶制剂工业发展历程 钱世钧 侯炳炎	44
----------------------------	----

- 4.1 新中国酶制剂工业艰难起步 /44
- 4.2 动荡中寻觅酶制剂发展机会 /45
- 4.3 酶制剂研发终于驶入快车道 /47
- 4.4 中国酶制剂工业迈向国际化 /49

第 5 章 创造维生素 C 生产新工艺的故事	江 宁	56
------------------------	-----	----

第 6 章 话说发酵有机酸产业的成长之路	冯志合 莫湘筠	62
----------------------	---------	----

- 6.1 柠檬酸产业成长史 /63
- 6.2 乳酸产业发展历程 /66

第 7 章 大踏步前进的中国啤酒酿造产业	顾国贤	70
----------------------	-----	----

- 7.1 新中国成立后啤酒产业发展历程 /71
- 7.2 两个立竿见影的重要措施 /72
- 7.3 靠技术进步带动快速发展 /73
- 7.4 啤酒生产企业集团化发展 /75
- 7.5 谋求产业与环境和谐发展 /76

第 8 章 糖生物学与糖工程的兴起与成长	尹 恒 杜显光 金城	77
----------------------	------------	----

- 8.1 相关研究开发工作的早期积累 /79
- 8.2 糖生物学与糖工程的迅速兴起 /81
- 8.3 糖工程研究与产业化初步成就 /83

第 9 章 新中国生物化工新产业发展回顾	陈可泉 郝 宁 纪晓俊 李 晖	89
----------------------	-----------------	----

- 9.1 开拓生物基高分子材料 /89
- 9.2 提升生物过程装备水平 /95
- 9.3 积极开发利用生物能源 /100

第 10 章 下游工程技术的突破与成长历程	欧阳藩	108
-----------------------	-----	-----

- 10.1 下游工程技术显现出严重滞后 /108
- 10.2 扭转落后状态采取的应对措施 /109
- 10.3 科技攻关为技术进步打下基础 /112
- 10.4 工程技术人才队伍形成与成长 /114
- 10.5 技术进步提升产业水平的案例 /115

第 11 章 忆工业微生物育种的起步与发展	诸葛健	119
-----------------------	-----	-----

第 12 章 生物产业与生态环境的和谐发展	李晓燕	126
-----------------------	-----	-----

- 12.1 开辟废弃物原料发展酵母工业 /126
- 12.2 高浓度有机废水的治理与利用 /129
- 12.3 建立有特色的氨基酸循环经济 /132

第 13 章 工业生物产业发展相关政策纵览	刘斌 马树恒	135
-----------------------	--------	-----

- 13.1 新中国成立后产业的基础布局与早期发展 /135
- 13.2 改革开放为产业快速发展创造条件 /138
- 13.3 跨入经济与环境和谐发展的新世纪 /141

第 14 章 工业生物技术在新世纪的新布局	马延和	150
-----------------------	-----	-----

- 14.1 现代生物制造被纳入科技专项规划 /150
- 14.2 生物制造列入战略性新兴产业规划 /152
- 14.3 工业生物技术创新单元获较大发展 /153
- 14.4 加强工业生物技术的创新能力建设 /153

附录 工业

- 附录 1 中国菌种保藏机构的建立与演变 /156
- 附录 2 轻工系统各相关研究机构和企业 /167
- 附录 3 抗生素领域相关研究机构和企业 /189
- 附录 4 高等院校各相关教学和科研机构 /203
- 附录 5 中国科学院系统各相关研究机构 /217
- 附录 6 中国生物工程学会的成立与发展 /234

中国工业生物技术发展史

导 读

——从 1949 年新中国成立到 2019 年，中国工业生物技术发展史

新中国已经走过了 60 多年的峥嵘岁月，我国的工业生物技术产业也经历了一个从小到大、从弱到强的发展历程。通过广大科技工作者的辛勤努力，我国传统工业生物技术产业得到了长足的发展，通过自主创新，我国传统工业生物技术产业已经形成了具有自主知识产权的工业生物技术产业。

业”也白手起家，在技术创新的基础上填补了许多产业空白；改革开放方针实施以后，在政府财政强有力的支持下，先进的生物高技术陆续得到开发和应用，到 20 世纪末，我国的若干生物制造产业的规模已经跃居世界前列。

科学技术的发展留给人类社会的不外乎两种遗产。一种是物质文明遗产，这种遗产表现为提高生产效率，这在日常生活中人们随处可以触摸和感受；另一种是精神文明遗产，通过了解当年科学发展的环境、科学研究的过程和参与者的工作状态，可以折射出那个时代的社会风貌和人们的精神世界。

跨越 60 多年的发展是一段不算太短的历史进程，参与者涉及好几代人。这其中在新中国成立初期参加工作的一代人比较特殊，他们几乎参与和见证了共和国完整的发展过程。随着这段历史的亲历者渐渐从社会生活的中心舞台退去，从他们内心深处也就越来越强烈地涌出一种愿望：应该以适当的方式把新中国工业生物技术的发展这段不平凡的历史记录下来，这对于后来者或许是一份值得珍藏的宝贵财富。

新中国的建设者们与自己的国家一起经历了战乱与和平、动荡与安定、破坏与复兴、闭塞与开放等剧烈的社会变迁。尤其在十年动乱期间，国民经济遭到严重破坏，科技人员的生活处境和工作条件都十分窘迫，有限的科研经费只能维持研究机构最低标准的运转。与国际社会的贸易往来和学术交流机会甚少，许多基本的仪器和试剂都要自行研制。总之，当时的国内外环境

严重制约了我国科学研究和经济建设的健康发展。有幸的是，那一代人崇尚信仰、追求理想，在艰难困苦的磨砺中身心受到历练，打造了仅仅属于那一代科学技术工作者的特殊品格和坚强意志。例如在青霉素研制初期，为救治在抗美援朝战争中负伤的战士，他们硬是凭借瓶瓶罐罐制造出了最初的国产青霉素。再例如在维生素 C 两步发酵工艺研究期间，研究人员去工厂上班，每天要搭乘拥挤的公交车往返两次穿越偌大的北京城，每程还要换乘三次汽车，辛苦劳累之极；不仅如此，还要随时准备被召回研究所参加各种批判会。今天当我们为新中国工业生物产业取得世界瞩目的成就而倍感欣喜的时候，抚今追昔，千万不要忘记当年的开拓者们的创业精神和付出的卓绝努力。

当历史进入改革开放时期，本书的主人公们几乎每天都会遇到许多新事物：市场、资本、股市、社保、转型、改制等，令人眼花缭乱、应接不暇，一时间使习惯于在计划经济体制下生活的国人处于异常亢奋状态。这个时期政府新政出台的频率和力度都是空前的，对社会生活的许多方面都产生了剧烈的冲击。至于与专业工作有密切关系的政府新政，诸如国际学术交流、专利、科学基金、各种科技计划、人才培养和引进计划、开放实验室、工程研究中心等，从业人员都得花些时间去认真学习领会，并积极参与其中。由于上下共同努力，在新中国建设历史上迎来了一个政通人和、经济高速发展的大好局面。通过政策制定、人才培养、资本运作、市场开拓和技术创新等环节的综合努力，工业生物技术产业规模迅速扩张。在这期间，我们的科技人员十分珍惜这来之不易的展示自己才能、报效祖国的大好时机，朝气蓬勃，积极创造。产业发展的技术基础日趋雄厚，高技术育种技术和先进下游技术被陆续应用。以饲料用酶为例，我国科技人员在基因工程植酸酶研究中取得成功，并且顺利实现大规模工业化生产，加上其他 10 种主要酶种均拥有领先的技术，使我国饲料用酶产业在研发和应用方面足以与发达国家抗衡。

当人类历史迈进新世纪的时候，我国经济已经高速运转了二十多年，积累了大量涉及经济和社会可持续发展的棘手问题。在解决诸如环境保护、生物能源这些问题时，在改变经济增长方式，构建和谐社会的种种努力中，工业生物技术又发现了新的用武之地。这唤起年轻一代勇敢地面对新挑战，承担起这一关系人类社会未来的光荣使命。相信在他们的努力下，我们的科学技术将取得新的发展，中华民族伟大的进取精神也将得到传承与弘扬。

回顾新中国工业生物技术光荣的发展历程，我们深受鼓舞，中国生物工程学会接受有关专家的建议，于 2011 年春天决定把编写这本史略正式列入工作日程。与科学论文、学术进展、文献综述等类书籍不同，本书编写过程倡导以唯物史观认识和分析新中国工业生物技术发展的历史，通过回忆和真实

记录科技人员的科研实践活动，展示该领域科学技术和产业的发展历程，并且总结宝贵的历史经验和教训。也就是说，我们编写的这本书应该属于科学技术史一类的著作。

本书由专论和附录两部分组成。在专论中，我们首先选择了抗生素、氨基酸、酶制剂、维生素、有机酸、啤酒、糖工程、生物化工等有代表性的产业，逐一回顾这些产业的技术创新和产业发展历程。人类社会状况对产业发展有深刻影响，这赋予了不同产业发展的历史共性，但不同产业也确有彼此不同的个性。总共 14 篇专论里还包括对产业发展中的一些共同性问题的关注，如上游微生物育种技术、下游工程技术、产业与环境的和谐发展、科技产业政策、新世纪发展的新布局等。所议论的这些问题不是特指某个专门的产业，但它确实与所有产业密切相关，是一些官员、学者、企业家需要经常思考的重要问题。本书把这种关注放在时间的轴线上展开，读者便可以比较容易地看到有关事物的变迁与发展。

专论之后是本书的“附录”，说是附录，其实它的内容相当丰富，是本书各专论的重要补充。如前所述，新中国工业生物技术的发展靠的是许多相关单位的好几代科学技术人员持续不断努力的结果。这本书在附录中有选择地介绍了有一定代表性的少数机构，工业生物技术研发应该是它们主要的工作内容和发展方向，并且在历史上对这个技术产业群有过重要贡献。附录为读者提供了一个了解各有关单位的阅读平台，特别是当读者感觉到对某些重要科研活动的描述言犹未尽的情况下，这个平台或许能在一定程度上提供必要的补充。此外还应该说明，为适应工业生物技术快速发展的需要，近年来新建了一批研发机构，只是在“工业生物技术在新世纪的新布局”等文章中简单提到，未做详细说明。相信这些新单位将成为创造未来工业生物技术新历史的有生力量。

我们邀请了不同专业的专家，从各自的角度回顾了新中国工业生物技术的发展历程，讲述他们的经历和体验。每篇文章陈述方式有别，篇幅长短不一，写作风格各异，这正好有助于对技术产业历史做多维审视，以期做比较客观而充分的描述和评价。

打开本书的第 1 章，题为“我国工业生物产业初创及奠基者”一文的作者查阅了大量的历史文献，翔实地记载了新中国建国初期的工业生物技术状况，特别是作者怀着敬仰之心，逐一介绍了 11 位已逝的学科先驱者的生平事迹。“忆工业微生物育种的起步与发展”的作者自己融入文章的故事当中，在文章里道出了自己的体验和感受，读起来备感亲切。“创造维生素 C 生产新工艺的故事”一文的作者抓住了几个典型事例，再现了当年的生活场景，

读后会感受到几分酸楚，体味到科学技术创新的艰辛。“大踏步前进的中国啤酒酿造产业”、“话说发酵有机酸产业的成长之路”和“走向强大的新中国抗生素工业”三章的作者行文言简意赅，用非常精练的语言清楚地勾勒出有关产业的发展轨迹。“氨基酸生产技术的沿革与产业化”、“重温新中国酶制剂工业发展历程”和“糖生物学与糖工程的兴起与成长”三章涉及庞杂的学科和产业内容，作者们兼顾科技进步和产业发展，经过认真分析后梳理出清晰的产业发展脉络。“新中国生物化工新产业发展回顾”和“下游工程技术的突破与成长历程”两章，写的是新材料、新能源和新装备，这些产业在中国起步较迟，属于后起之秀，但从近年发展的趋势判断，这些新产业前景可期。“生物产业与生态环境的和谐发展”一文告诉读者：为改善环境人们已经做了种种努力，但同时也再次提醒读者，产业与生态和谐发展的目标还远未达到。“工业生物产业发展相关政策纵览”一文的作者回顾了60多年来政府出台的大量科技产业政策，实践证明正确的政策对产业发展的确产生了巨大影响。“工业生物技术在新世纪的新布局”这篇文章被排在14章专论的最后，有承接历史并开启未来的涵义。

应该承认，受邀撰稿人多为科学技术专家，比起写科技史，他们则更擅长于写科学论文和技术报告，尽管大家在适应本书写作要求方面已经做了很大的努力，但是有的文章可能读起来仍感历史味道不足，日后在这方面尚有提高空间。

最后补充一句话，毕竟编写人员掌握的历史资料和对历史的理解都是有一定局限性的，如果读者发现本书对历史的记载有重要偏差或疏漏，我们诚恳地希望大家能不吝批评指正。

我国工业生物产业初创及奠基者

程光胜

发酵产业是工业生物技术的重要领域之一，我国的现代发酵产业是在新中国成立后才开始形成并发展壮大的。传统发酵产业，即酿造业，在新中国成立后也一改千年旧面貌，在尽力保持原有产品特点的前提下逐步实现了集约化和现代化。我国的发酵产业是较少受到“文化大革命”干扰且得到发展的产业之一，由于早期奠定了较好的基础，到 1989 年，发酵工业的总产值已达到 158.83 亿元，占当年国民生产总值的 1.01%，按实际销售价格计算，约占 1.4%~1.5%（据 1991 年居乃琥、朱庆裴提供的《工业微生物学发展战略研究背景材料》）。

1.1 新中国成立前的发酵产业基本轮廓

新中国成立前，我国的发酵产业主要是传统酿造业（酒类、酱油、醋等），多处于落后分散的经营状态，少见规模化生产企业，就是在这样的基础上，开始了我国近代发酵产业的建设。

张弼士 1892 年最早建立的烟台张裕葡萄酒公司可能是我国最早的现代化发酵工厂。后来还有张廷阁等 1915 年创建的第一个啤酒厂（北京双合盛），1920 年在福州、1922 年在济南和 1933 年在上海创建的酒精厂等。某些外国人在我国也曾创办一些类似的工厂，如俄国人乌卢布列夫斯基 1900 年在东北建立的啤酒厂，俄国和波兰人于 1906 和 1908 年在东北建立的酒精厂，1922 年德国人在上海设立的大华利酵母厂（上海酵母厂前身）等，但这些工厂规模均不大，产值不高。1937 年后，在抗日大后方，由于战争需要能源，在四川、西康和云南等地曾经出现大量的酒精厂，到 1941 年 10 月，四川、西康两省注册的酒精厂即达 31 家，年产 3600 千升。当时用酒精代替石油，为抗日战争时期的军用和民用交通发挥了重要的作用，同时也促进了对发酵学的研究和有关人才的培养。

国人对发酵学的关注在 1910 年以后。此前十余年仅日本学者为其侵华服务而对中国酿造业和酿造用微生物进行过较深入的考察和研究。就笔者所知,我国学者第一篇用现代科学观点论及发酵工业的文章,是 1921 年王琏在《科学》杂志上发表的《中国古代酒精发酵业之一斑》,而有关发酵产品的研究报告,是 1928 年魏岩寿在《中华农学会志》上发表的《腐乳毛霉之研究》和 1929 年陈驹声在《科学月刊》发表的《糖蜜酿造酒精实录》。据方心芳统计,从 1900 年至 1943 年 在我国各类期刊杂志上发表的有关发酵的文章(包括微生物介绍、酿造技术和产业调查等)总共不过 240 篇(见方心芳手稿《中国三十年来发酵学进步史》),有关书籍杂志更不过 20 余种。在 1949 年新中国成立前,由于战乱,酒精工业初期蓬勃发展的趋势也转向衰退,原有的发酵产业,无论是传统酿造业还是现代发酵工业,都处于艰难度日的困境中,有关发酵的科学研究工作,寥若晨星,仅体现在个别研究机构 and 某些高等学校中。1921 年,北京工业专门学校应用化学科开设过酿造课程;1930 年,上海劳动大学农学院的农艺化学系,其主要目标是农产品加工(农产制造),以酿造学为主要课程,其内容包括酿造微生物和酿造食品、酒类及一些现代化工产品(如甘油、丙酮、丁醇、乳酸)的生产等。1930 年后,中央大学、上海交通大学、圣约翰大学、沪江大学、大夏大学等均开设了发酵工业的课程,但教员及学生的人数都很少。抗战时期在四川乐山设立了技艺专科学校。这些学校培育了一些酿造技术人员。至于有关发酵的研究机构,更是稀少。

为创建我国发酵产业做出重要贡献的早期先驱有魏岩寿、孙学悟、方秉和陈驹声等。魏岩寿于 1930 年在上海劳动大学农业化学系讲授应用微生物学,并在国立中央大学创建了我国第一个农业化学系,开始培养非医学的应用微生物学人才;孙学悟于 1931 年在“黄海化学工业研究社”中创建的“发酵与菌学研究室”,是我国第一个应用微生物学研究机构,可谓中国工业微生物学的摇篮;陈驹声在 1922 年即开始在山东从事制糖和酒精发酵的实际工作,随后在上海劳动大学讲授发酵学,并于 1930 年担任中央工业实验所酿造研究室主任。

新中国成立以前,现代工业发酵产品除酒精外,无一形成规模生产。从 1940 年前后开始,少数人曾试制过乳酸、丙酮丁醇等,但从未形成规模产业。1940 年前,在孙学悟领导下,方心芳等用黑曲霉发酵四川当地的野生果实五倍子,生产制药等的化工产品原材料没食子酸(3,4,5-三羟基苯甲酸),1940 年形成规模生产,得到 3.37 吨没食子酸。这是我国学者在工业发酵领域第一次创制的新产品。

1.2 新中国成立初期的全局性规划与实施

新中国成立后,从 1953 年开始实行第一个五年计划起,为实现国民经济的

全面发展，发酵产业也受到了空前的关注。为发展抗生素产业，先后在上海和石家庄建立了规模宏大、设备先进的第三制药厂（1953 年）和华北制药厂（1958 年）。这些示范性的发酵大厂，为后来全国现代发酵工业的发展，从技术到管理、从人才到设备都做出了重大贡献。1964 年前后，由于我国自行研制的谷氨酸发酵技术实现产业化，这一惠及人民生活的产品迅速在全国许多地区投产，是发酵产业发展中又一个标志性事件。

建国后，在经济体制方面，首先实现了政府的统一管理。原化工部管理抗生素生产，原轻工业部、原商业部和原粮食部管理其他非医药发酵行业。首先将外国在华企业收归国有，通过公私合营等形式将私营企业纳入国家计划之内，从此发酵产业得以实现计划经济体制。

同时，为培养发酵产业的高级技术人才，1952 年高等学校院系调整后，首先在南京工学院设立了发酵专业，1955 年在上海华东化工学院设立了抗生素制造专业。1958 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。各综合性大学也相继开设了微生物学课程和设置微生物学专业。

同时，原轻工业部在上海设立了工业试验所，随即改组为轻工业部上海食品工业研究所，其中设有发酵研究室。1957 年轻工业部在北京成立了发酵工业科学研究所。1955 年上海市轻工业研究所设立了发酵研究室（1966 年改成上海市工业微生物研究所）。全国各省市的轻工业系统亦先后成立轻工业研究所，大都设有发酵研究机构。这些研究机构为解决发酵生产中的问题，发挥了不可替代的作用。

1950 年，抗战时期迁到四川乐山五通桥的黄海化学工业社的发酵与菌学研究室迁到北京，这个由方心芳任副社长兼室主任的研究机构开始了新的发酵微生物学研究。不久，该研究室归属于中国科学院菌种保藏委员会，继续开展有关研究，1957 年在此成立北京微生物研究室，1958 年成为中国科学院微生物研究所的工业微生物研究室。1953 年，中国科学院上海药物研究室即开始抗生素菌种的选育工作，1953 年成立的中国科学院上海植物生理研究所也开展了抗生素和维生素的发酵生产研究。到 20 世纪 60 年代，我国的传统发酵产业在原轻工业部和商业部的统一管理下，不断进行技术改造，生产能力大为提高；近代发酵产业基本上已经形成体系，开始在国民经济中占有一定份额。

1.3 发酵产业的应用性基础研究

1.3.1 菌种分离和工业应用菌种的筛选

20 世纪 30 年代初开始，金培松、方心芳等进行过酱醅和酒曲中酵母菌和霉

菌的分离工作,1940年在酒精发酵及其他发酵工厂所用的菌种多数由国外引进。新中国成立后,由于当时受到一些国家的封锁,多数生产用菌种都由我国自行分离和筛选。尤其是1951年中国科学院菌种保藏委员会成立后不久,黄海化学工业社所属的菌学与发酵研究室归入中国科学院编制,开始了大规模的工业应用菌种的筛选与分离工作。应该说,在改革开放年代到来之前,除个别行业的生产菌种外,多数靠我国科学工作者自行分离和筛选。

1.3.2 菌种保藏

新中国成立前,在黄海化学工业社、中央工业试验所、兰州工业试验所和南京大学农学院等单位保藏有少量的发酵工业用菌种,位于大连的日本南满铁路株式会社中心试验所(建国后改名大连科学研究所)保藏有较多菌种,并无全国统一性的保藏菌种机构。1951年中国科学院菌种保藏委员会(以下简称菌保会)成立后,共收集了1081株菌种(黄海化学工业社400株,大连科学研究所698株,兰州工业试验所83株),同时开展了各类菌种的保藏方法研究,到1958年保藏菌种数目已达1794株。

1.3.3 菌种的选育

1954年中国科学院菌保会在方心芳领导下开展了耐高温酵母的选育,用所谓定向诱导的方法得到了耐高温酵母菌,较原有菌种提高酒精产率11%,并在广东番禺市头糖厂酒精车间的生产中得到验证。

同时,他们开始采用紫外线、X射线、氮芥子气和超声波等对工业上应用的菌种进行诱变育种工作,对改进产糖化酶、抗生素等的菌种生产性能都有显著效果。1958年,中国科学院微生物研究所成立了生物物理研究室,其工作重心即利用包括放射性同位素等物理、化学因子进行诱变育种。到20世纪60年代中期,诱变育种已成为选育菌种的主要手段,柠檬酸、肌苷等核酸类物质等的优良生产菌种多数通过这些方法获得。1973年由中国科协和中国科学院联合主办,中国科学院微生物研究所承办的微生物育种学术讨论会,正是对新中国前期生产应用菌株选育工作的一次检阅。

1.4 主要发酵产业基本发展状况

1.4.1 传统酿酒工业

新中国成立时,全国饮料酒共计产量约16万千升,其中白酒10.8万千升,啤酒不足1万千升,其他是黄酒、葡萄酒等。但到1965年,产量已达