

生态酿酒新技术

余有贵 编著



中国轻工业出版社

全国百佳图书出版单位

生态酿酒新技术

余有贵
编著

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

生态酿酒新技术/余有贵编著. —北京: 中国轻工业出版社, 2016. 12

ISBN 978 - 7 - 5184 - 1221 - 1

I. ①生… II. ①余… III. ①酿酒—无污染技术
IV. ①TS261.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 047523 号

责任编辑: 王 朗

策划编辑: 江 娟

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: 吴大鹏

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: 三河市万龙印装有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2016 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 15.25

字 数: 316 千字

书 号: ISBN 978-7-5184-1221-1 定价: 48.00 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

161277K1X101ZBW

前言 | PREFACE

我国酿酒历史悠久，长期以来，酿酒业对经济繁荣与社会发展做出了突出贡献。中国白酒独树一帜，成为世界上六大著名蒸馏酒之一。随着社会发展和科学技术的进步，生物技术、新材料技术、信息技术和环保技术等新技术向传统白酒产业渗透和应用，助推白酒行业在坚守传统技艺的基础上创新发展，以满足消费者对白酒产品的新需求。顺应社会深刻变革新潮流，1999年沱牌集团李家民总工程师首次提出了“生态酿酒”的新思路，为行业健康、可持续发展指明了方向。生态酿酒是指保护与建设适宜酿酒微生物生长、繁殖的生态环境，以安全、优质、高产、低耗为目标，最终实现资源的最大利用和循环使用，促进经济效益、社会效益与生态效益的和谐统一。经过酿酒人不断的积极探索与实践，生态酿酒已成为酒业发展的共识，生态酿酒新技术正引领酒业供给侧改革和转型升级。中国白酒行业供给侧改革主要包括供给策略改革、产品结构改革和销售渠道改革等方面，产业转型升级主要表现在新型工业化、多产业融合和精细化管理等方面。

生态酿酒正在起步发展阶段，生态酿酒新技术的探索与应用正在不断丰富，酿酒行业呼唤着系统介绍生态酿酒新成就的著作。本人一直怀揣为酒业发展尽绵薄之力的梦想，对生态酿酒具有认同、喜爱与思考，在参考国内外酒类相关文献资料与向一些著名的企业家、工程技术人员和科技工作者请教学习的基础上，结合自己从事酒类教学和研究三十多年的经历，编写了《生态酿酒新技术》一书。该书的出版，旨在宣传中国酒文化、生态酿酒的理念和技术进步，为高校酿酒、食品、生物工程等相关专业的学习提供系统性教材，为科技工作者的技术创新研究提供思路，为酒界企业家的科学决策提供指导，为企业推广应用新技术提供可借鉴的案例，为爱酒人士了解、认识生态酿酒与培养生态消费习惯提供帮助。

全书共分为十章：第一章生态酿酒，第二章生态化酒曲生产技术，第三章窖池窖泥微生态技术，第四章生态化原料预处理技术，第五章生态化发酵技术，第六章生态化贮存与勾调技术，第七章酒质检测新技术，第八章生态化资源利用技术，第九章生态化白酒包装技术，第十章生态化管理信息技术。各章节采用案例式叙述方法，比较

全面和详细地介绍了生态酿酒的基本知识与产前、产中和产后各环节中主要的技术成果，每一项新技术强调特点、原理、要点和应用等情况。

在本书的编写过程中，得到了邵阳学院的大力支持，也得到了四川大学张文学教授的精心指导，湖南湘窖酒业有限公司的汪小鱼总经理、江西李渡酒业有限公司汤向阳总经理、四川沱牌舍得酒业股份有限公司的李家民高级工程师给予了极大的帮助，湖南湘窖酒业有限公司、江西李渡酒业有限公司、沱牌集团、四川宜宾岷江机械制造有限公司等单位提供了很多重要的资料，全书由曹智华统稿，曾豪、曹静、龙艳珍、李明、江振桂、杨莹、巢玲、雷志明、吉琳琳、丁阳光、孙菁、何鹏、赵洪一等研究生参与了校稿。在本书得以出版之际，对以上各方的支持和帮助谨致以衷心的感谢！

酒是陈的香，从与酒结缘、与酒为伍到以酒领悟人生，我深知自己“历久而未弥香”，仅以此书抛砖引玉。水平有限，书中难免有不妥甚至谬误之处，恳请批评赐教，以期日臻完善。

余有贵

2016年11月于邵阳学院

目录 | CONTENTS

第一章 生态酿酒	1
• 第一节 生态酿酒术语	1
• 第二节 生态酿酒技术环节	5
• 第三节 生态酿酒与生态经营模式	7
• 第四节 生态酿酒主要思想	11
• 第五节 酿酒生态工业园	19
• 第六节 生态酿酒和生态经营思想传播	23
第二章 生态化酒曲生产技术	25
• 第一节 白酒酒曲与微生物	25
• 第二节 强化大曲生产技术	30
• 第三节 自动化大曲坯制作技术	33
• 第四节 人工智能架子曲生产技术	41
• 第五节 机压丢糟包包曲生产技术	44
第三章 窖池窖泥微生态技术	56
• 第一节 中国白酒窖池微生态系统	56
• 第二节 中国白酒窖池微生态研究	59
• 第三节 人工窖泥培养技术	71
• 第四节 人工老窖技术	78
第四章 生态化原料预处理技术	89
• 第一节 白酒原粮汽爆糊化处理技术	89
• 第二节 水的预处理技术	93
• 第三节 酿酒用稻壳研究现状	95
• 第四节 酿酒用稻壳预处理技术	99
第五章 生态化发酵技术	103
• 第一节 复合香型白酒发酵技术	103

● 第二节 浓香型白酒“一清到底”发酵技术	108
● 第三节 回糟发酵新技术	111
● 第四节 夹泥多甑双轮底发酵技术	115
● 第五节 酿酒机械化拌料技术	119
第六章 生态化贮存与勾调技术	123
● 第一节 自然贮存新技术	123
● 第二节 人工催陈技术	131
● 第三节 勾兑调味技术	141
第七章 酒质检测新技术	152
● 第一节 风味导向技术	152
● 第二节 指纹图谱技术	155
● 第三节 联用技术	159
第八章 生态化资源利用技术	171
● 第一节 酒糟利用技术	171
● 第二节 黄水利用技术	182
● 第三节 废水处理技术	189
● 第四节 尾酒利用技术	195
第九章 生态化白酒包装技术	199
● 第一节 生态化包装材料的必要性	199
● 第二节 生态化包装材料的基本特性	201
● 第三节 生态化包装材料的分类	203
● 第四节 中国白酒包装生态材料的发展趋势	204
● 第五节 生物基可降解纳米材料制备技术	207
第十章 生态化管理信息技术	210
● 第一节 企业管理一体化信息技术	210
● 第二节 原粮贮存管理信息化技术	211
● 第三节 基酒管理信息化技术	213
● 第四节 酒库酒液输送管理信息化技术	217
● 第五节 白酒产品全过程管理信息化技术	221
参考文献	226

第一章 生态酿酒

人类在处理人与自然的关系中,“人类中心主义”思想在 20 世纪中期以前一直占主导地位,人类无视生态环境和肆意浪费资源,工业畸形发展。20 世纪后期开始,人类在反思中觉醒,发展绿色工业、保护生态环境、节约自然资源的思潮席卷全球,人们逐渐接受和追求“健康、环保、珍爱生命”的生活理念,白酒行业的有志之士开始酝酿如何协调好产业发展与改善自然环境之间的关系,将传统粗放的酿酒产业引入可持续发展的道路上。1999 年 11 月在北京举行的国际企业创新论坛上,沱牌集团李家民总工程师首次提出了“生态酿酒”一词。2008 年“生态酿酒”词条增补录入了 GB/T 15109—2008《白酒工业术语》中。

第一节 生态酿酒术语

一、基本概念

(1) 生态 (Ecological) 源于古希腊字,意思是指家 (house) 或者我们的环境。简单地说,生态就是指一切生物的生存状态,以及它们之间和它与环境之间环环相扣的关系。如今,生态学已经渗透到各个领域,“生态”一词涉及的范畴也越来越广,人们常常用“生态”来定义许多美好的事物,如健康的、美的、和谐的等事物均可冠以“生态”修饰。

(2) 酿酒 (Liquor making) 是利用微生物发酵生产含一定浓度酒精饮料的过程。酿酒过程可分为上游加工工程和下游加工工程两个部分,上游加工过程:淀粉质或糖质原料通过微生物或酶的作用生成酒精和香味成分,酿酒原料不同,所用微生物及酿造过程也不一样;下游加工过程:从发酵物中分离、提纯酒精和香味成分,方式有蒸馏:如白酒;过滤:如啤酒、黄酒、葡萄酒。

(3) 生态酿酒 (Ecological Liquor - making) 指保护与建设适宜酿酒微生物生长、繁殖的生态环境,以安全、优质、高产、低耗为目标,最终实现资源的最大利用和循环使用。

(4) 生态经营 (Ecological management) 指生产性企业以市场需求为导向, 以科技进步为前提, 以资源综合利用、降低消耗、减少污染为立足点, 以企业效益、社会效益、生态效益为目标, 在发展企业主导产品的基础上, 开发关联性产品, 培育相互依存、相互补充、相互促进的经营共生体, 实现以尽可能少的投入而获得尽可能多的产出的经营管理方法。就酿酒业而言, 生态经营即按照生态经济学原理, 将生态理念融入产前、产中和产后的各经营环节, 建立起系统内“生产者、消费者、还原者”的产业生态链, 实现经济发展与环境资源相互协调, 企业与社会可持续和谐发展。

(5) 生态学 (Ecology) 德国生物学家恩斯特·海克尔于 1869 年定义的概念: 生态学是研究生物体与其周围环境 (包括非生物环境和生物环境) 相互关系的科学。目前已经发展为“研究生物与其环境之间的相互关系的科学”。

(6) 生态系统 (Ecological system) 是指一定空间区域内, 生物群落与非生物环境之间, 通过不断地进行物质循环, 能量流动和信息传递而形成的相互作用和相互依存的统一整体。

(7) 生态经济学 (Ecological economics) 是研究生态系统和经济系统的复合系统的结构、功能及其运动规律的学科, 即生态经济系统的结构及其矛盾运动发展规律的学科, 是生态学和经济学相结合而形成的一门边缘学科。主要内容包括: ①生态经济基本理论。包括: 社会经济发展同自然资源和生态环境的关系, 人类的生存、发展条件与生态需求, 生态价值理论, 生态经济效益, 生态经济协同发展等; ②生态经济区划、规划与优化模型; ③生态经济管理; ④生态经济史。

(8) 产业链 (Industry chain) 各个产业部门之间基于一定的技术经济关联, 并依据特定的逻辑关系和时空布局关系客观形成的链条式关联关系形态。产业链是一个包含价值链、企业链、供需链和空间链四个维度的概念。这四个维度在相互对接的均衡过程中形成了产业链, 这种“对接机制”是产业链形成的内模式, 作为一种客观规律, 它像一只“无形之手”调控着产业链的形成。

(9) 经济效益 (Economic performance) 是通过商品和劳动的对外交换所取得的社会劳动节约, 即以尽量少的劳动耗费取得尽量多的经营成果, 或者以同等的劳动耗费取得更多的经营成果。经济效益是资金占用、成本支出与有用生产成果之间的比较。所谓经济效益好, 就是资金占用少, 成本支出少, 有用成果多。

(10) 社会效益 (Social results) 是指最大限度地利用有限的资源满足社会上人们日益增长的物质文化需求。人的行动自由只能在必要的公共利益范围内才得以限制。往往在一段比较长的时间后才能发挥出来。

(11) 生态效益 (Eco-efficiency) 是指人们在生产中依据生态平衡规律, 使自然界的生物系统对人类的生产和生活条件和环境条件产生的有益影响和有利效果, 它关系到人类生存发展的根本利益和长远利益。生态效益的基础是生态平衡和生态系统的良性、高效循环。

(12) 生态环境 (Ecological environment) 就是“由生态关系组成的环境”的简称,是指与人类密切相关的,影响人类生活和生产活动的各种自然(包括人工干预下形成的第二自然)力量(物质和能量)或作用的总和。生态环境是指影响人类生存与发展的水资源、土地资源、生物资源以及气候资源数量与质量的总称,是关系到社会和经济持续发展的复合生态系统。

(13) 生态产业链 (Eco-industry chain) 指依据生态学的原理,以恢复和扩大自然资源存量为宗旨,为提高资源基本生产率和根据社会需要为主体,对两种以上产业的链接所进行的设计(或改造)并开创为一种新型的产业系统的系统创新活动。

(14) 生态酿酒工业园 (Eco-industry park of liquor making) 模拟自然生态系统的功能,建立起系统内“生产者、消费者、还原者”的工业生态链,以低消耗、低(无)污染、工业发展与生态环境协调发展并形成良性循环为目标的酿酒体系。

二、五三原理

中国的食品酿造多采用固态发酵方式,利用微生物发酵的传统工艺技术生产产品。通过对多菌种固态发酵过程中微观生产环境大量验证后,李家民总结出了广泛存在的“五三”原理,体现为“五法则三层次”规律:

(1) 固、液、气三相变化规律 固态发酵过程中固-液-气三相协同作用,三相的比例及转化程度直接影响到发酵质量。

(2) 微生物繁衍规律 各类微生物在发酵过程中,经历菌种-种群-群落的生态演替过程。

(3) 生物转化规律 微生物所处环境中的物系-菌系-酶系相互影响、相互关联,处于一种不断变化的动态平衡中。

(4) 封闭系统的氧变规律 自然封闭状态下,整个微生物体系要经历好氧-微氧-厌氧的代谢环境。

(5) 固态发酵体系温变规律 体系温度变化总会表现出前缓-中挺-后缓落的共同特征。

该原理获得了著名微生物学家、中国科学院院士张树政以及程光胜、曾祖训、徐岩、王延才、宋书玉、吴衍庸、胡永松、庄名扬、李大和等酿酒或微生物专家的高度认可。

三、5P 体系

四川沱牌集团有限公司于2000年率先逐步将药业推行的GAP(中药材良好种植规范)、GLP(非临床研究质量管理规范)、GCP(药品临床试验管理规范)、GMP(药业生产质量管理规范)及GSP(药品经营质量管理规范)嫁接到生态酿酒的产前、产中、

产后各环节中,形成了完善、科学、适用的 5P 标准体系。生态酿酒 5P 标准体系由 GAP (良好种植规范)、GLP (良好研发管理规范)、GBP (良好生物试验规范)、GMP (良好操作规范) 及 GSP (良好供应规范) 组成。

(1) 生态酿酒 GAP 根据不同原料种植对土壤、气候、水分等环境条件的不同要求,从地块、土壤选择、选种、播种、田间管理、施肥灌溉、病虫害防治、采收与贮存等方面进行科学的规范,生产基地按照此标准组织原料的种植及管理,使产品的安全、质量管控体系向前延伸,最终实现从种子到餐桌的无缝链接。贮存阶段,利用低温冷冻物理贮存,不得使用灭虫灭鼠药品,杜绝农药或化学药品对原料造成污染等。

(2) 生态酿酒 GLP 结合白酒产品研发过程安全性、功效性质量评价要求,对研发组织机构和人员、试验设施、仪器设备和试验材料、研究工作实施过程、档案管理及试验室资格认证及监督检查等进行规范,严格控制涉及白酒产品安全性、功效性质量评价的各个环节,即严格控制可能影响试验结果准确性的各种主客观因素,降低试验误差,确保试验结果的真实性。如要求定期验证试验系统和校准仪器设备,数据的记录要及时、直接、准确、清楚,要经常自查数据记录的准确性、完整性,更正错误时要按照规定方法等。

(3) 生态酿酒 GBP 指良好生物试验质量规范,主要利用植物、动物及人对白酒进行生物验证试验,以确保酒质的安全、优质。它不同于药业 GCP (药品临床试验管理规范),GBP 更侧重于动物和人这一广泛的生物体试验,其试验项目更注重产品的安全、优质、舒适,更贴近人的口味嗜好需求。GBP 的质量保证措施主要包括合格的研究人员、科学的试验设计、标准的操作规程、严格的监督管理和完备的资料管理。科学的试验设计指对试验设计要求科学化、规范化和标准化,如有关人的试验中,不仅要从专业的角度,对酒体色、香、味、风格进行全方位评价,而且还应进行试饮和长期适量饮用试验,从有益于身体健康的角度进行酒体安全优质的验证,相反,还应对身体有危害的醉酒进行试验,以验证适宜的饮用量确保对人体的健康安全。

(4) 生态酿酒 GMP 由管理规范、操作规范、技术规范和记录规范四个方面的内容组成,是在传统酿酒的基础上,综合利用现代科学技术,改造传统技艺,以 GMP 标准为载体,在规范化、科学化、精细化上下工夫,操作更加落小落细,既保留了药业生产的严谨性,又能满足白酒酿造具有开放式生产的特点,使产品的安全性和质量保障提升到了一个新的层次。

(5) 生态酿酒 GSP GSP (药品经营质量管理规范) 是药品经营企业围绕保证药品质量的宗旨,从药品管理和人员、设备、采购、入库、贮存、出库、销售等环节建立一套完整的质量保证体系。将 GSP (药品经营质量管理规范) 嫁接到白酒行业,即要求酒类批发商、零售商除了遵守国家法律法规的要求之外,还要受 GSP 要求的约束,这些要求是根据生产企业的质量管理实际提出的,其目的是为了保证向最终的消费者提供最优质的产品。通过 GSP 的实施,使质量管理链条延伸到流通和消费领域,真正

实现生产企业对产品经营全过程的质量控制，从而达到质量可追溯的目的。

“生态酿酒 5P 标准体系”是对白酒研发、生产、加工和流通（即“从农田到餐桌”）等产前、产中、产后各个环节中，影响食品安全和质量的关键要素及其控制所涉及的全部标准，是解决食品安全问题的一揽子工程，既治标，又治本，同时，对于规范和提升整个白酒行业，乃至食品行业都是科学、有效的，可提高行业准入门槛，实现对食品安全的有效监控，提升食品安全整体水平，必将引导、推动白酒及食品等优势产业走向规范化、标准化、国际化。目前经四川沱牌集团有限公司应用实践证明，按照 5P 标准体系酿造出的“超值享受型”高品质生态白酒，具有高档白酒所独有的幽雅、舒适、健康、安全的特性，无论从品质、口感都属于行业佼佼者。

第二节 生态酿酒技术环节

酿酒工业生态工程包括：尽量减少粮食等原辅材料消耗；传统技艺与现代科技相结合；优化生产工艺，减轻劳动强度；废物深加工，再生资源化，减少或消除环境污染。

一、产前环节

资源生产为酿酒工业生产提供原辅料及能源；将传统的酿酒生产向前延伸，建立原料基地，采用标准化种植技术，为生态酒酿造提供可靠原料保障；同时，使用生物质等清洁能源，确保良好的生态环境，形成良性循环（图 1-1）。

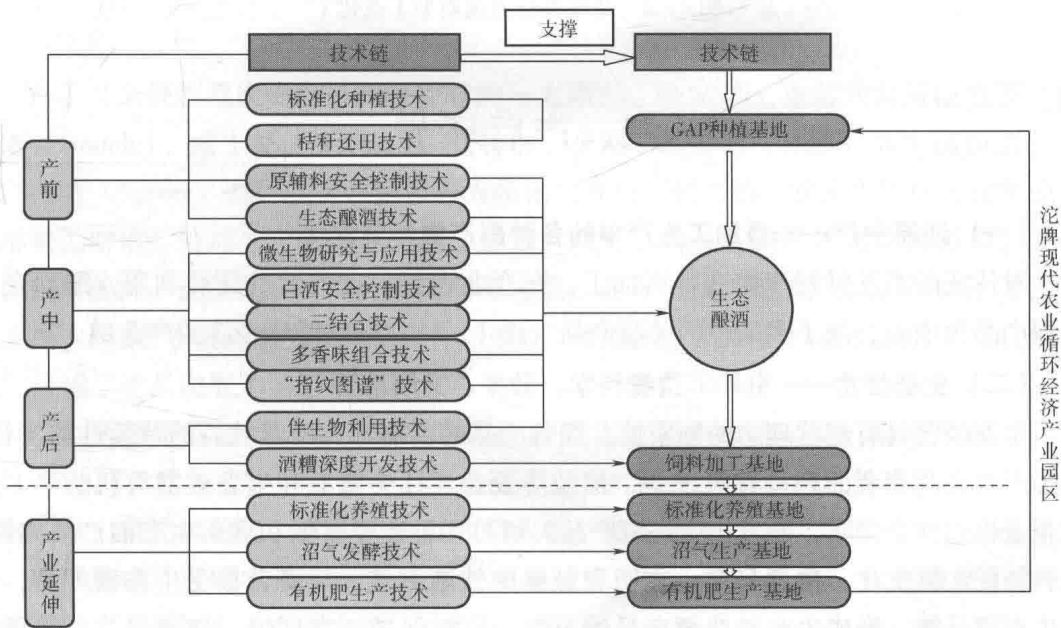


图 1-1 以生态酿酒为核心的循环经济型现代农业产业链

二、产中环节

加工生产以低消耗、低污染或无污染为目标，生产人类所需的生态酒产品；科学配置厂房和设备设施，避免危害白酒安全卫生的物质侵蚀；严格控制白酒内在卫生指标，制订优于国家标准的企业内控标准；采用人工智能优化、优质安全生态维护、近红外光谱等高新技术；“口感更好、卫生指标更低”的酒体设计原则；实施全面、全员、全过程管理控制，进一步提升产品质量安全水平。传统酿酒产业升级，实现新型工业化（图 1-2）。

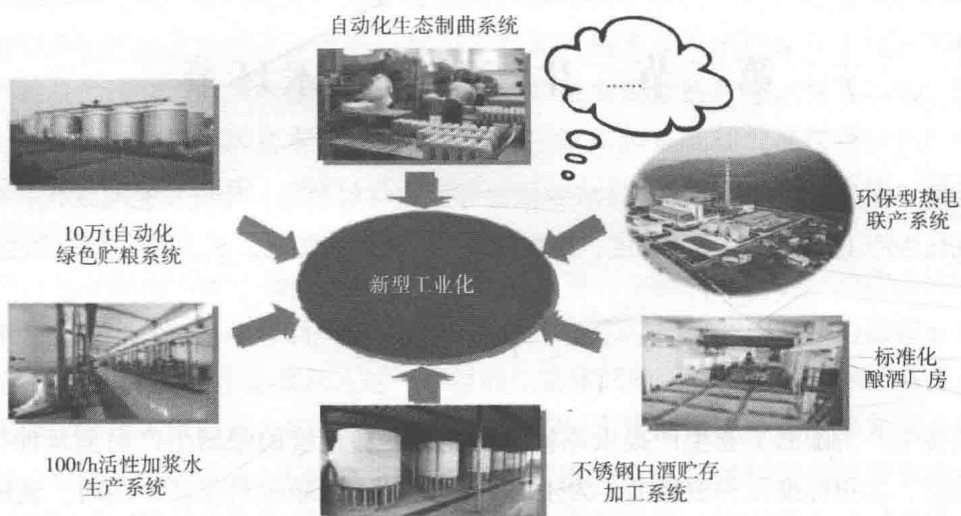


图 1-2 集成创新实现新型工业化

三、产后环节

（一）还原生产——将加工生产中的各种副产物再资源化

对传统酿酒发酵副产物进行再加工，在产业内部形成资源的循环利用，酿酒企业以酒产品为中心，加工多品种的关联产品（图 1-3），形成循环经济的产业链。

（二）生态经营——引导消费者科学、健康、文明消费

生态经营具有经营理念的创新性、经营产品的创造性、经营效益的持续性的特征，把生产者和消费者的利益有机统一，把经济效益、社会效益和生态效益有机统一。酿酒企业根据社会需求，开发出生态酒产品，通过多种途径宣传和展示生态酒产品特性、品牌特征、酒文化，倡导科学、文明和健康的饮酒方式。消费者接受生态酒产品，认可生态酒品牌，形成生态消费酒产品的习惯，自觉保护生态环境。如贵州茅台集团的

茅台酒，集绿色食品、有机食品、地理标志保护产品于一身的白酒品牌，从原料的绿色获取、产品的绿色加工到副产物的绿色回归、产品的绿色供应、消费者的生态消费，实现了酿酒产业与自然和谐的可持续发展。

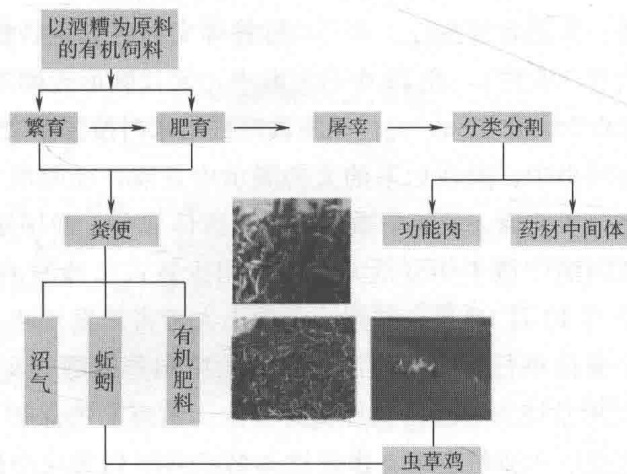


图 1-3 酒糟循环产业发展流程

第三节 生态酿酒与生态经营模式

一、中国白酒起源的元代始创说

白酒又名烧酒或火酒，是我国特有的一大酒种，是世界上著名六大蒸馏烈酒〔白兰地（Brandy）、威士忌（Whisky）、伏特加、金酒、朗姆酒（Rum）和中国白酒〕之一。白酒（Spirits）是以曲类、酒母等为糖化发酵剂，利用粮谷或代用原料（淀粉或可发酵糖类物质）经蒸煮、糖化、发酵、蒸馏、贮存、勾兑、调味而成的蒸馏酒。关于中国白酒起源，有汉代、唐代、宋代起源之说，亦有“国外输入”说，但缺乏考古文物支撑。“江西李渡无形堂元代烧酒作坊遗址”的发现，为中国白酒起源的“元代始创说”提供了更具说服力的证据。

（1）古籍记载证据 有关蒸馏酒即烧酒酿造工艺的准确记载，最早出现于元代1331年的《饮膳正要》等文献中。明代医学家李时珍在《本草纲目》中写道：“烧酒非古法也，自元时始创，其法用浓酒和糟入甑、蒸令汽上，用器承取滴露，凡酸坏之酒，皆可蒸烧。近时唯以糯米或粳米，或黍或秫，或大麦，蒸熟，和曲酿瓮中七日，以甑蒸取，其清如水，味极浓烈，盖酒露也。”

(2) 文物遗址证据 2002 年 6 月, 李渡酒业在对老厂无形堂生产车间改造扩建施工的时候, 一个完整齐全的酿酒遗址惊现在世人面前。经江西省文物考古研究所的考古发掘, 元、明、清三代李渡酿酒遗址考古勘探面积 1600 平方米, 发掘面积 300 平方米。遗址中发现了元、明、清三代酒窖群 22 个, 还有水井、蒸馏设施、陶瓷器、酒醅、石臼、青铜用具、铁具、铭文砖、木具、竹签等文物 (完整、修复的共 350 多件, 其中元、明、清三代有 278 件)。在 22 个酒窖群中, 元代圆形砖砌地缸酒窖 13 个, 直径 0.65 ~ 0.95m, 深 0.56 ~ 0.72m。元代酒醅被挖掘出来时按国家文物保护要求用玻璃器皿装好存放于酒醅展柜中, 但在后来的文物展示中发现, 酒醅展柜玻璃内壁凹凸不平、有雾浊现象, 经分析验证, 酒醅中微生物仍有活体成分, 经国家文物部门 2013 年批准, 李渡酒业将此酒醅中微生物复活并开发利用少数古窖池酿酒。在《李渡镇志》中有明确记载: 2003 年 10 月 10 日, 被评为全国十大考古新发现之一的李渡元代烧酒作坊遗址颁奖仪式在南昌举行, 而李渡酒是公认的中国蒸馏酒 (即烧酒) 的发源地。2006 年 6 月, 李渡无形堂烧酒酿造古遗址被评为全国重点文物保护单位。同年 12 月, 又作为中国白酒酿造遗址和泸州老窖、水井坊等名酒共同列入《中国世界文化遗产预备名单》, 正式踏上了申报世界文化遗产之路 (图 1-4、图 1-5)。

已故白酒泰斗周恒刚先生多次到李渡酒业考察和指导工作, 抚今追昔, 感慨万千, 不但给予了“李渡烧酒作坊遗址的发现和发掘是我们酒行业难得的国宝, 是一部中国白酒酿造的无字史书”的最高评价, 在品尝李渡酒之后, 还诗兴大发, 当场口占一绝: 李渡高粱甜又香, 八百多年窖龄长, 继往开来夸酒业, 重新崛起创辉煌。



图 1-4 元代酒窖群的现场外形



图 1-5 密封保存于玻璃瓶中的元代窖池酒醅

二、生态酿酒模式

(一) 中国酒的三种酿酒模式

在中国酒历史的演变过程中，中国酿酒经历了三种发展模式（表 1-1）。

表 1-1 中国酿酒模式的比较

酿酒模式	定义	特点	侧重点
传统酿酒	利用传统工艺技术，以家庭、作坊为单位的手工为主、机械为辅的生产经营、管理的小规模生产方式	劳动强度大，资源消耗高，环境污染大，不可控因素多，质量安全风险大，产量小	生产工艺和产品质量的符合性控制和管理，更关注结果——诉求“产品达标”
工业规划化酿酒 (GAP + GMP)	将规范化种植（GAP），良好作业规范（GMP）与传统酿酒的原辅料种植，酿酒操作工艺规范有机结合，规范化、科学化、精细化地组织生产，是一种机械操作为主，手工为辅，且特别注重酿造过程质量，提高产品卫生安全性的自主性生产方式	在吸收了传统酿酒精华的基础上，使感性认识上升到了理性认识，在规范化、科学化、精细化上下功夫，操作更加细节细化，克服了传统酿酒过于依赖个别技师经验以及简单规模化生产导致工艺粗放，产品风格变型的缺陷	强化、细化了厂区环境、厂房和设施、设备与加工器具、人员管理与培训、物料控制与管理、加工过程控制、质量管理、卫生管理、安全管理、成品贮存和运输、文件和记录以及投诉处理和产品召回等方面的基本要求，特别注重制造过程中产品质量与卫生安全的自主性管理——诉求良心品质
生态酿酒	保护与建设适宜酿酒微生物生长、繁殖的生态环境，以安全、优质、高产、低耗为目标，最终实现资源的最大化利用和循环使用	生态酿酒是利用生态学技术，使酿酒产业完成了从依赖自然环境到理性建设与保护环境的升华，利用产前、产中、产后所涉及的资源，进行闭路循环生产，形成低投入、低耗用、高产出、无污染的良性生产链，更深层次地使酿酒产业与生态环境持续、协调、健康发展，为酿酒业的发展拓展了新的产业链	在酿酒的基础上，以多重生态园为依托，立足于产业链的资源循环利用，从产前开始延伸，采取“公司 + 农户”，生产绿色原料；产中通过建立系统内“生产者—消费者—还原者”工业生产链，生产生态型白酒，实现生产的低消耗、低（无）污染、工业发展与生态环境协调发展的良性循环；产后延伸到消费领域、企业文化及其品牌培育，倡导生态营销和生态消费，向消费者传播生态理念，达到人与自然和谐相融的目的——诉求“人文关怀”

(二) 生态酿酒的成效实例

生态酿酒已成为酿酒行业的发展方向，在一些企业取得了良好的成效。以笔者主持的《生态酿酒综合技术的研发及产业化》成果为例，该成果获得 2014 年湖南省科学技术进步奖二等奖，其创新点有三：①人工窖泥建窖技术。老窖泥和己酸菌液培养人工窖泥，提高窖泥质量，在华泽集团的湖南湘窖酒业有限公司新基地的一期建立人工老窖；建立了湘窖酒业己酸菌液及老窖泥液检测标准，应用结果表明，窖泥中己酸菌 2.5×10^8 CFU/mL 以上；②丢糟强化大曲技术。纯种红曲霉强化的机压丢糟包包曲生产工艺，提高大曲生香功能，促进酒醅发酵酯化生香，有利于提高产酒的优质品率；酿酒效果显示，出酒率达到了 43.36%，比浓香酿酒平均出酒率 35% 高 8.36%；采用机压强化包包曲生产的原酒中己酸乙酯比机压纯小麦包包曲生产出的原酒高 40.0mg/100mL，乳酸乙酯低 44mg/100mL，己乳比例更为协调。③回糟降酸与再利用技术。回糟降酸技术及专用曲发酵，提高回糟出酒率。用 60 ~ 70℃ 热水按 250kg/甑打入蒸酒后的糟中，打完水后滤水 20min 即可出甑，有效控制入池酸度 2.0 以内，该技术申请了国家专利并获得发明专利授权。回糟专用曲以 25kg 机压丢糟强化包包曲与 0.5kg 糖化酶配比，既有利于提高出酒率，也能保证酒体质量。经专家鉴定，成果居国内同类研究领先水平。成果在湖南湘窖酒业有限公司推广应用，自 2010—2013 年间，累计新增利润 6144 万元，新增税收 13850 万元，合计新增利税 19994 万元，节支总额 23632 万元。浓香型大曲基酒生产量达 10000t/年，可节约粮食达 5300t/年，减少丢糟的直接排放量 576t/年，同时新增就业岗位 298 人。另外，能推动湖南省高粱种植业的发展，在邵阳周边市县形成了年产 20000t 的高粱生产基地，促进湖南省农业结构调整，每年增加农民收入 8000 万元以上；同时，进一步带动了玻璃制品、印刷包装等相关产业的发展。

三、生态经营模式

(一) 中国酒的三种经营模式

在中国酒历史的演变过程中，中国酒经历了三种经营模式（表 1-2）。

表 1-2 中国酿酒经营模式的比较

经营模式	定义	特点	侧重点
生产经营	将资金投入企业对产品按照供、产、销的方式进行经营活动，既通过生产要素的合理配置，取得利润最大化的经营管理方式	由作坊向产业化过渡	以产品为导向的经营
质量经营	指在市场经济条件下，企业在经营管理活动中以顾客为中心，以创造相关方（顾客、员工、投资方、供方和社会）价值为目标，追求卓越的经营绩效模式	将传统质量管理提升到一个新的阶段，属于广义质量范畴，由产业化向品牌化发展	以市场为导向的经营