

简明白酒实用技术

沈毅文 主 编

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

简明白酒实用技术/沈毅文主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2006. 8

ISBN 7-5019-5433-X

I. 简... II. 沈... III. 白酒—酿造
IV. TS262.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 051638 号

责任编辑: 赵红玉 李海燕 责任终审: 滕炎福 封面设计: 刘 鹏
版式设计: 马金路 责任校对: 李 靖 责任监印: 胡 兵

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: 印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2006 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 850×1168 1/32 印张: 6.75

字 数: 175 千字

书 号: ISBN 7-5019-5433-X/TS·3169 定价: 15.00 元

读者服务部邮购热线电话: 010—65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010—85119817 65128898 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读者服务部联系调换

51146K1X101ZBW

序

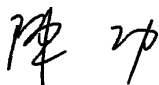
我国白酒是世界六大蒸馏酒之一，其生产历史悠久，工艺技术独特，是我国传统产品的典型代表，在国内外享有信誉。

随着科技的进步，高新技术在白酒中得到了广泛的应用，如现代生物技术在制曲、发酵中的应用，气相液相色谱对白酒芳香成分的剖析，计算机辅助勾调，降固除浊，催陈老熟以及酒糟黄水综合利用，清洁化生产等等，这些技术为提高我国白酒质量，促进其健康发展起到了积极的推动作用。

2005年，我国规模以上白酒生产企业共有940家，生产白酒350万千升，实现销售收入723亿元，利税191亿元。企业活力日益增强，经营理念日趋科学，结构调整取得成效，节能降耗成果突出，产品质量和效益稳步提高，基本形成了我国白酒合理发展的格局。为此，作为推动白酒健康发展的基础之一，白酒生产实用技术的进一步推广和应用更显得重要和迫切。

四川意文食品机械有限责任公司长期从事酒和水类后处理技术及设备的研究开发和生产，为酒类生产和酒类质量的提高做了许多实实在在的工作，我也由此看到了意文食品机械公司由小到大、由弱到强的发展历程。本书的主编将其多年来为白酒行业服务的经验技术，结合行业的需求，坚持继承与发展、跟踪与创新相结合的原则编写了本书，真是难能可贵。本书较系统地介绍了白酒生产中的实用技术，科学、系统、实用。由于我国白酒生产历史之悠久，工艺技术之独特，产品种类之丰富，本书不可能一

一介绍，书不尽之处祈望同行补充指正，以更进一步促进我国白酒行业健康发展。

Handwritten signature in black ink, consisting of two characters: '陈' (Chen) and '勇' (Yong).

2006年3月于成都温江

前 言

我国白酒历史悠久，在世界酒业中独树一帜，其历经千百年的发展和沉淀，形成了世界上具有中华民族特色的酒类文化。随着历史的进程，酒类的生产技术也不断得到了创新和提高。特别是近年来，在发酵机理、生物技术、香味剖析、生产工艺创新、降固、除浊、抗冷技术、生产工艺用水净化、陈化老熟探索等方面，均取得了可喜的成绩，涌现出许多新技术、新成果，呈现出百花齐放、百家争鸣的繁荣景象。

为了加速我国酿酒工业的发展，快速提升产品质量，作者从实际应用出发，结合四川意文食品机械有限责任公司在酒、水类后处理技术方面的经验，编写了本书。本书较系统地介绍了白酒生产中的实用技术，包括白酒生产工艺、白酒生产技术和检测方法、白酒的风味和化学组成、白酒的勾兑和调味、白酒中固形物产生的原因和解决方法、白酒浑浊现象产生的原因和解决方法、白酒中沉淀物及二次沉淀物产生的原因和解决方法、白酒中各种异色及异色沉淀产生的原因和解决方法、白酒中各种异杂味产生的原因和解决方法、各种酒过滤处理技术及设备、白酒的贮存老熟机理和各种老熟方法、白酒生产用水对酒产生的影响和解决方法以及各种水处理工艺和设备。

本书原稿为意文公司内部培训教材（1998年），原名为《瓶装酒实用技术——白酒篇》，应许多酒企需求，经中国轻工业出版社建议，现定名为《简明白酒实用技术》，作者在原教材基础上进行了增补和修改，特别在成品酒技术上着墨更多，实用性更强。

在修订过程中得到了中国轻工业出版社、四川省食品发酵工业

研究设计院陈功院长及有关专家的关心和支持，并参考了有关文献和书籍，在此深表感谢。

限于水平和时间，书中定有许多不当之处，恳请读者和专家们批评指正。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '陈功' (Chen Gong), written in a cursive style.

2005 年 12 月

目 录

第一章 白酒的概述	(1)
第一节 白酒的起源	(1)
第二节 白酒的分类	(2)
第二章 白酒生产工艺	(7)
第一节 浓香型白酒生产工艺	(7)
第二节 酱香型白酒生产工艺	(17)
第三节 凤香型大曲白酒生产工艺	(22)
第四节 清香型大曲白酒生产工艺	(24)
第五节 米香型白酒生产工艺	(30)
第六节 其余香型白酒生产工艺简述	(31)
第三章 成品酒中各理化成分的检测	(36)
第一节 酒精度的检测	(36)
第二节 总酸的检测	(37)
第三节 总酯的检测	(38)
第四节 固形物的检测	(40)
第五节 乙酸乙酯、己酸乙酯的检测	(41)
第六节 苯乙醇的检测	(43)
第七节 二元酸二元酯的检测	(45)
第八节 3-甲硫基丙醇的检测	(47)
第九节 丙酸乙酯、丁酸乙酯的检测	(49)
第十节 甲醇和杂醇油的检测	(52)
第十一节 铅的检测	(55)
第十二节 醛的检测	(57)

第十三节	氰化物的检测	(59)
第十四节	锰的检测	(61)
第四章	白酒的风味和化学组成	(63)
第一节	白酒的感官特性	(63)
第二节	白酒的香味物质化学	(69)
第三节	白酒的呈味物质	(73)
第五章	白酒的勾兑和调味	(82)
第一节	勾兑	(82)
第二节	调味	(87)
第三节	酒精含量的换算	(93)
第四节	勾调实例	(95)
第六章	白酒的降固、除油、抗冷	(97)
第一节	固形物超标现象产生的原因及解决方法	(97)
第二节	浑浊现象产生的原因及解决方法	(101)
第三节	沉淀物、二次沉淀物产生的原因及解决方法	(105)
第七章	白酒中的异色、异色沉淀和异杂味	(109)
第一节	异色及异色沉淀产生的原因和解决方法	(109)
第二节	异杂味产生的原因及解决方法	(112)
第八章	各种酒过滤处理技术及设备	(119)
第一节	预过滤设施	(119)
第二节	中期处理设施	(121)
第三节	终端精过滤设施	(127)
第九章	白酒的贮存老熟	(129)
第一节	老熟机理	(129)
第二节	贮存容器	(130)
第三节	人工老熟	(133)

第十章 白酒生产用水及水处理工艺	(138)
第一节 酒生产工艺用水	(138)
第二节 水净化处理工艺	(142)
第十一章 水质检测方法	(164)
第一节 色度的测定	(164)
第二节 浑浊度的测定	(165)
第三节 臭气的检验	(167)
第四节 味的检验	(168)
第五节 可溶性固形物的测定	(169)
第六节 电导率的测定	(171)
第七节 酸度的测定	(171)
第八节 碱度的测定	(173)
第九节 硬度的测定	(177)
第十节 硫酸盐的测定	(179)
附录	(181)
一、白酒的质量及卫生标准	(181)
二、各类水标准	(192)
参考文献	(206)

第一章 白酒的概述

第一节 白酒的起源

白酒是我国特有的一大酒种，对于其在我国何时起源，至今仍然没有定论，说法不一，目前有三种观点。

一、“元代起源说”

明代李时珍在《本草纲目》的二十五卷中提到：“烧酒非古法也，自元时始创其法”。这是至今发现的文字记载最完整的蒸馏酒起源。

二、“金代起源说”

1975年邢润川论文《从考古发现看我国酿酒技术》中说，在河北省青龙县出土的一套金代铜制烧锅（公元1161—1180年），据专家验证，它是酒的蒸馏器，也是中国蒸馏酒生产中用的“天锅”现存的最早实物。

三、“东汉（公元25—220年）起源说”

上海博物馆马承德先生在1983年发表论文中认为“上海博物馆收藏的东汉前期（公元25—100年）出土的蒸馏器实物，用它来做蒸馏酒的实验，可蒸馏出酒精含量14.7%~26.6%（体积分数）*的澄清蒸馏酒”。四川彭县和新都先后两次出土的东汉晚期

* 本书中如无特别说明，酒精含量（浓度）均为体积分数。

画像砖中，均可看到用蒸馏法蒸馏酒的画像。

现在我国许多古代技术史的学者均认同，我国蒸馏酒起源于“东汉说”，相信今后会有更多的考古文物资证。

第二节 白酒的分类

白酒是以淀粉质原料或糖质原料，加入糖化发酵剂（糖质原料无需糖化发酵剂），经固态、半固态或液态发酵、蒸馏、贮存、勾兑而制成的蒸馏酒。我国白酒种类繁多，地方性强，产品各具特色，工艺各有特点，目前国家尚无统一的分类方法。现就民间习惯的分类方法归纳整理并简述于下。

一、按糖化发酵剂分类

1. 大曲酒

以大麦、小麦、豌豆等原料经制曲工艺制成块状大曲为糖化发酵剂，进行复式固态发酵，发酵期为15~120天，再固态蒸馏，经3个月至3年的后熟成为产品，它是白酒的代表。名白酒绝大多数用此法生产，产量约占白酒的20%。

2. 小曲酒

小曲是以大米粉等为原料，经天然培菌或人工添加纯根霉、纯种酵母制成。在实际生产中因各地生产工艺不同，气候水质不一样，用曲量在0.3%~3%之间。小曲生产主要以大米、高粱等淀粉含量较高的谷物为原料，采用固态或半固态半液态发酵和蒸馏，主要流行于川、黔、滇和两广一带。

3. 麸曲酒母白酒

以纯种曲霉菌培养于麸皮上制成麸曲为糖化剂，以纯种酿酒酵母为发酵剂采用复式固态发酵（3~10天），经固态蒸馏。或用液态发酵，连续蒸馏器蒸馏。近几年也用全部或部分黑曲糖化酶制剂

代替麸曲。此法酿成的白酒占白酒总产量的70%以上。

二、按生产工艺分类

1. 固态发酵法

淀粉质原料（高粱、玉米、稻谷、大麦等）经粗破碎，加填充料（稻壳和固态酒糟），经常压蒸煮（糖化），冷却后加入糖化发酵剂——曲等，使湿基含水量在50%左右。空气、水、微生物、酶等吸附在固态淀粉质原料表面和毛细孔内，在固态下发酵、固态下水蒸气蒸馏。这是中国特色的发酵技术，凡大曲酒和典型麸曲白酒均采用此酿造技术。不同的发酵和操作条件，产生不同香型的白酒。

2. 半固态发酵法

以稻米、高粱等原料经浸润、蒸煮糊化、扬冷、加曲，经固态培菌（固态前酵）再加水成酿液（液态）发酵、经蒸馏得到产品。广西三花酒和广东长乐烧等属于此类。

3. 液态发酵法

液态法白酒是采用酒精生产方式，即液态配料、液态糖化、液态发酵和蒸馏的白酒。液态法把酒又分为三种，即固液勾兑白酒、串香白酒、调香白酒。

三、按原料来分

按制造酒的主要原料来分类，可分成：

粮食白酒——以高粱、玉米、大麦、稻米为原料；

薯类酒——以鲜薯或薯干、木薯干为原料；

代粮白酒——以粮食加工副产物如稻米糠、麸皮、玉米糠、高粱糠等，淀粉加工副产物如粉渣，野生含淀粉质植物如金刚头、糖蜜等为原料。

薯类酒是20世纪50年代开始的，代粮酒在20世纪50年代

末、60年代初开始生产。这些原料制酒均因为我国在那一时期由于粮食产量低，不能满足人们的需要，为了制酒采用的“权宜之计”。但这些酒中含有较高的有害于饮者健康的杂质（如甲醇、氰化物），酿成的白酒风味也差。随着人民生活水平的提高，应逐步淘汰。传统正宗的中国白酒应是以粮谷为原料，以曲为糖化发酵剂，酿造、蒸馏而成。

四、按白酒香型分类

1. 酱香型白酒

又称茅香型。由于它有类似酱和酱油的香气，故称酱香型白酒。其酒质特点是酱香突出，幽雅细腻，酒体醇厚，后味悠长，空杯留香持久。如贵州的茅台酒、四川的郎酒。

2. 浓香型白酒

又称为泸香型。其风格特征是窖香浓郁，绵甜醇厚，香味谐调，尾净爽口。其主体香味成分是己酸乙酯，与乳酸乙酯、乙酸乙酯和丁酸乙酯等构成复合香气。

浓香型白酒是我国目前产量最大、名优酒最多的香型。如四川的泸州老窖特曲、五粮液、剑南春、全兴大曲，安徽的古井贡，江苏的洋河大曲、双沟大曲。

3. 清香型白酒

又称为汾香型。主要特征是：清香纯正，醇甜柔和，自然谐调，后味爽净。其主体香味成分是乙酸乙酯，与适量的乳酸乙酯等构成复合香气。如山西的汾酒、湖北的黄鹤楼酒。

4. 米香型白酒

米香型白酒的特点：米香纯正清雅，入口绵甜，落口爽净，回味怡畅。初步认为其主体香味成分是 β -苯乙醇、乳酸乙酯和乙酸乙酯。如广西的桂林三花酒、全州湘山酒，广东的长乐烧，湖南的浏阳河小曲酒。

5. 凤香型白酒

凤香型白酒的主要特点：醇香秀雅，醇厚甘润，诸味谐调，余味爽净。以乙酸乙酯为主，一定量的己酸乙酯为辅，构成该酒酒体的复合香气。如陕西的西凤酒。

6. 豉香型白酒

豉香型酒的特点：醇厚甘润、豉香独特、余味爽净、玉洁冰清。如广东石湾的玉冰烧、九江的双蒸酒。

7. 兼香型白酒

兼香型白酒的特点：放香幽雅、口味绵甜、酒体丰满、爽净尾长。如湖北的白云边酒、黑龙江的玉泉大曲。

8. 芝麻香型白酒

芝麻香型白酒的特点是：芝麻香气清爽、醇厚回甜、尾净余香。如山东的景芝白干酒。

9. 特香型白酒

又称四特香型白酒，其特点是：香气芬芳、柔绵醇和、诸香谐调、余香悠长。如江西的四特酒。

10. 药香型白酒

又称董香型白酒。由于曲中加入多味中药材，并采用大小曲混合使用，故形成其独特的白酒风格。主要特点是：浓郁芳香、药香淡雅、香味谐调、醇和回甜、尾净味长。如贵州的董酒。

11. 老白干香型白酒

老白干香型白酒特点是：酒香自然舒恬、醇香清雅、甘冽丰柔、余味爽净。如河北的衡水老白干酒。

12. 其他香型白酒

其他香型白酒系指上述十一种香型之外的白酒类型。它们往往是两种或两种以上的香型风格兼而有之，是吸取某些香型白酒的工艺精华，因地制宜糅合而成独特的典型风格，其工艺也各不相同。截止到2005年，尚未独立定为新香型酒的，暂且都称其为其他香

型酒。它们的共同风格特征是：各自的香气舒适独特，香味谐调，醇和味长。

五、按酒精含量分类

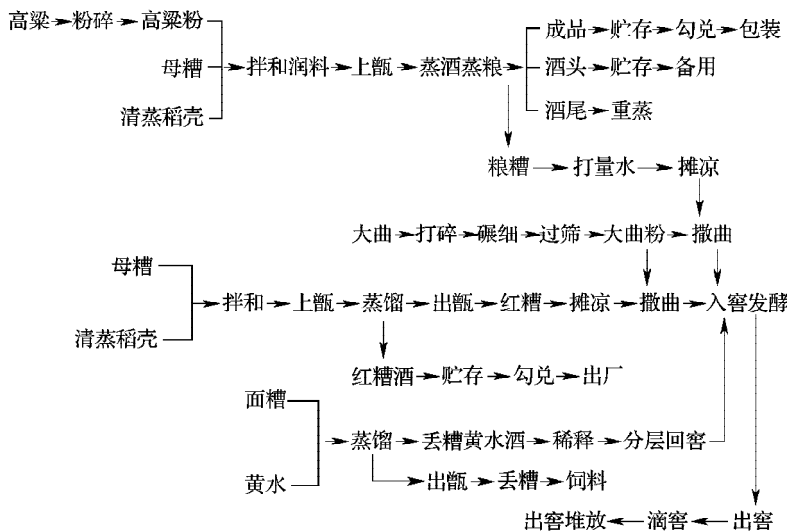
高度酒一般指乙醇含量为 50%（体积分数）以上的白酒；中度酒一般指乙醇含量为 45%（体积分数）左右的白酒；低度酒一般指乙醇含量为 39%（体积分数）以下的白酒。

第二章 白酒生产工艺

第一节 浓香型白酒生产工艺

浓香型白酒也称泸香型、窖香型白酒。它的产量占我国大曲酒总量的一半以上。浓香型大曲白酒一般都采用续渣法酿造，混蒸混糟、老窖续渣是其典型特点，工艺类似于老五甑操作法。当然，各地名优酒厂家常根据自身的产品特点，对工艺进行适当的调整。

一、浓香型白酒生产工艺流程



二、工艺流程说明

1. 原料处理

浓香型白酒生产所使用的原料主要是高粱，但也有少数酒厂使用多种谷物原料混合酿酒的。以糯高粱为好，要求高粱籽粒饱满、成熟、干净、淀粉含量高。

原料高粱要先进行粉碎。目的是使颗粒淀粉暴露出来，增加原料表面积，有利于淀粉颗粒的吸水膨胀和蒸煮糊化，糖化时增加与酶的接触，为糖化发酵创造良好的条件。但原料粉碎要适中，若粉碎过粗，蒸煮糊化不易透彻，影响出酒；原料粉碎过细，酒醅容易发腻或起疙瘩，蒸馏时容易压汽，必然会加大填充料的用量，影响酒的质量。由于浓香型酒采用续渣法工艺，原料要经过多次发酵，所以不必粉碎过细，仅要求每粒高粱破碎成4~6瓣即可，一般能通过40目的筛孔，其中粗粉占50%左右。

采用高温曲或中温曲作为糖化发酵剂，要求曲块质硬，内部干燥并富有浓郁的曲香味，不带任何霉臭味和酸臭味，曲块断面整齐，边皮很薄，内呈灰白色或浅褐色，不带其他颜色。为了增加曲子与粮粉的接触，大曲可加强粉碎，先用锤式粉碎机粗碎，再用钢磨磨成曲粉，粒度如芝麻大小为宜。

在固体白酒发酵中，稻壳是优良的填充剂和疏松剂，一般要求稻壳新鲜干燥，呈金黄色，不带霉烂味。为了驱除稻壳中的异味和有害物质，要求预先把稻壳清蒸30~40min，直到蒸汽中无怪味为止，然后出甑晾干，使含水量在13%以下，备用。

2. 出窖

南方酒厂把酒醅及酒糟统称为糟。浓香型酒厂均采用经多次循环发酵的酒醅（母糟、老糟）进行配料，人们把这种糟称为“万年糟”。“千年老窖万年糟”这句话，充分说明浓香型白酒的质量与窖、糟有着密切关系。