

小曲

康明官 编著

白酒生产指南

XIAOQU BAIJIU SHENGCHAN ZHINAN



中国轻工业出版社

小曲

第1版 1998

白酒生产指南

GB 10330 白酒生产指南 2000



中国轻工业出版社

小曲白酒生产指南

康明官 编著

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

小曲白酒生产指南/康明官编著.-北京:中国轻工业出版社,2000.1 (2001.1 重印)
ISBN 7-5019-2573-9

I. 小… II. 康… III. 小曲酒-酿造 IV. TS262.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 30054 号

责任编辑:唐是雯 责任终审:滕炎福 封面设计:东远图文设计公司

版式设计:刘 静 责任校对:方 敏 责任监印:徐肇华

*

出版发行:中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编:100740)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

联系电话:010-65241695

印 刷:中国人民警官大学印刷厂

经 销:各地新华书店

版 次:2000 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月第 2 次印刷

开 本:850×1168 1/32 印张:10

字 数:259 千字 印数:3001—6000

书 号:ISBN 7-5019-2573-9/TS·1565 定价:22.00 元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

前 言

目前,全国的白酒总产量为700余万吨,其中小曲白酒约占1/6;全国已注册的白酒厂有3.7万个,其中小型小曲白酒企业占很大一部分。但是,历年来有关小曲白酒的专著出版甚少;在综合性的白酒著作中,介绍小曲白酒技术的比例也很小,这都与读者的实际需求形成了较为强烈的反差。因此,我欣然接受了撰写本书的稿约。另有一层原因是,我在50多年前,就经常目睹流动的“酒匠”,推着载有传统蒸馏装置及小曲的独轮车走村串户,替农家代制小曲酒:培菌糖化、发酵全在屋内的地席上进行,发酵期仅为3~5天,在门外就能闻到酒香;蒸馏器置于河边,以便随时更换“天锅”中的热水,流酒时,用竹筷蘸点白酒即可点燃,并连声喊“烧酒!烧酒!”上述情景,至今仍历历在目。仅此而言,我的确也是应该写这本书的。另外,据我所知,为我所崇敬的方心芳先生等,在本世纪30年代初就揭开了小曲白酒科学试验和技术改革的序幕。60多年来,我国在这方面已取得了令人可喜的成绩。但近几年来,相对于大曲白酒,尤其是浓香型大曲白酒而言,对小曲白酒科研的力量投入,还是显得较弱了些。所以,认真总结小曲白酒的生产经验、加强技术信息交流,并“移植、嫁接”大

曲白酒等科研成果，以推动小曲白酒科研及技术改革的进程，是一项较为迫切的任务。因此，中国轻工业出版社出版此书无疑是符合读者需求的。

那末，应该怎样写这本书呢？毫无疑问，必须考虑读者的所想、所求。据不少小曲白酒生产者反映的意见，大体有如下三点要求：一是希望少讲些为什么，多讲点怎么做；二是有些名词要解释得清楚些、正确些；三是愿多听些指导性的意见。据此，笔者在撰稿时注意到了以下几个方面。

一是根据目前大多数小曲白酒生产者的文化程度，理论固然要少写些，但写得极少也不行，而且要做到深入浅出，写得简明扼要。故不设这方面的专章或专节，而是将必须讲的某些理论，渗透、贯穿于全书。例如，在第一章中，引入方心芳先生一次讲话的一些理论内容，期望能起到纲领性的作用；又如在最后一章对“酒病”的防治中，也适时地讲明其“病”因，并“对症下药”。二是，因本书不是教材，而是生产技术类著作，故在本书的重点第三章中，既认为有必要，而又仅用较少的篇幅综述了各种原料固态发酵法白酒的工艺条件，进而列举了大量的实例。这些实例，反映了各地、各厂不同的实际情况，因此，不能视其为简单的、甚至是不必要的重复。据我所知，广大读者很欢迎这方面的内容，可供其比较、参考、思考和应用。三是笔者参阅了大量资料，并就自己的认识水平，对某些名词作了解释，但这项工作还只能说是刚刚开始。四是在第一章及第四章中，发表了本人的一些见解，供参考和讨论，希望广大同仁不吝赐教。五是在书后附录了一些实用性较强的有关内容，供参考。

本书中凡成分的含量、浓度等以%表示的，一般均指质量分数；酒精（乙醇）含量、浓度以%表示的，一般均指体积分数。

协助本人编写本书的有郑俭持、康兆华等同志；在本书撰写过程中，参考了很多作者的大量书刊中的文章，并在出版过程中得到了中国轻工业出版社各级领导和有关同志的热忱支持和帮

助，在此一并表示诚挚的谢意。

最后，欢迎专家、学者，以及广大读者，对本书中的欠妥甚至错误之处，提出批评意见，以利于改正和完善。

编著者

目 录

第一章 总论	1
第一节 小曲的分类及其特点	1
一、小曲的分类	1
二、小曲的特点	2
第二节 小曲白酒的分类及其特点	3
一、小曲白酒的分类	3
二、小曲白酒的特点	4
第三节 小曲和小曲白酒技术史及展望	5
一、古代有关小曲的技术	5
二、现代小曲酒发展史	7
三、小曲白酒技术的展望	17
第二章 小曲的制作	21
第一节 小曲原料的选择	21
一、小曲原料的基本要求	21
二、有关小曲原料的成分及试验结果	22
三、中草药的使用	25

第二节 小曲中的微生物及酶类	26
一、小曲中的微生物	26
二、小曲中的酶类	36
第三节 制作小曲的曲室、用具和设备	37
一、传统小曲的制作用具实例	37
二、浓缩甜酒药及液态小曲设备	38
三、纯根霉麸曲制作的厂房和用具及设备	39
第四节 传统小曲制作工艺	45
一、单一药曲——桂林三花酒曲	46
二、长乐烧曲等多药小曲	47
三、玉冰烧酒曲	49
四、广东酒饼种和酒饼曲	50
五、四川邛崃米曲饼	51
六、四川无药糠曲	57
七、董酒小曲	60
八、河南小曲制作实例	65
九、湖南观音土曲	66
十、湖北小曲	68
十一、关于小曲贮存期与其质量关系的探讨	70
第五节 新型小曲制作工艺	72
一、台湾省白曲制法	72
二、固态曲盒（盘）法制根霉曲	74
三、固态帘子法制根霉曲	88
四、贵州、四川等地的曲池通风法根霉、酵母散曲	94
五、固态法根霉、酵母散曲生产工艺的改进	96
六、“先液后固”培养法制根霉曲的 3 个实例	97
七、液态根霉种曲及其应用	100
八、产酯酵母	102

九、活性干酵母、糖化酶及其他·····	112
第三章 小曲白酒生产技术 ·····	115
第一节 小曲白酒制酒车间的厂房及设备 ·····	115
一、制酒厂房·····	115
二、制酒设备·····	115
第二节 半固态发酵法小曲白酒 ·····	123
一、小曲白酒半固态发酵法的类型·····	123
二、先固态培菌糖化、后半固态发酵法小曲白酒·····	125
三、全程半固态发酵法小曲白酒·····	138
第三节 固态发酵法小曲白酒 ·····	141
一、高粱小曲白酒·····	142
二、玉米小曲白酒·····	154
三、稻米小曲白酒·····	161
四、小麦小曲白酒·····	165
五、混粮小曲白酒生产实例·····	170
六、薯类小曲白酒·····	171
第四节 液态发酵法小曲白酒 ·····	174
一、糊化醪的制备·····	175
二、根霉及酵母的培养·····	175
三、醪的接种及发酵·····	176
四、蒸馏、勾兑·····	176
第五节 大小曲并用型白酒 ·····	177
一、“先小后大”型白酒·····	177
二、大小曲并用的串香法白酒·····	179
第四章 小曲白酒保质降耗的措施 ·····	185
第一节 提高原料出酒率、节粮降耗 ·····	185
一、提高粳高粱出酒率的工艺措施·····	185
二、降低粮损、节约能源的措施·····	186

第二节 小曲白酒生产中异常现象的防治	188
一、原料糊化工段的异常现象及其防治	189
二、培菌糖化工段的异常现象及其防治	189
三、发酵工段的异常现象及其防治	193
四、小曲白酒生产安全度夏措施	197
第三节 固态发酵法小曲白酒生产工艺综述及经验	
实例	204
一、固态发酵法小曲白酒操作、工艺条件及质量要求	
综述	205
二、固态发酵法小曲白酒生产经验实例	216
第四节 小曲白酒的新原料、新设备、新工艺	219
一、小曲白酒的新原料	219
二、小曲白酒的新设备及设备的配置改进实例	221
三、小曲白酒的新工艺	223
第五节 小曲白酒试验成果及笔者刍议	235
一、小曲白酒试验成果	235
二、笔者对提高小曲白酒质量之刍议	257
第五章 小曲白酒的成分及成品酒质量问题	
的防治	261
第一节 小曲白酒的主要成分与微量成分	261
一、小曲白酒的主要有效微量成分	262
二、不同类型小曲白酒成分的特点及对比	264
三、对固态发酵法小曲白酒不同馏分剖析的实例	270
第二节 小曲白酒的有效呈香和呈味成分	271
一、小曲白酒的主要有效香气成分	271
二、小曲白酒的主要有效呈味成分	273
第三节 小曲白酒外观质量问题及其防治	276
一、悬浊物及其防治	276

二、沉淀物的防治·····	277
三、黄色和绿色的防治·····	278
第四节 小曲白酒邪杂气味的防治 ·····	279
一、小曲白酒中的邪杂臭气及其防治·····	280
二、小曲白酒中的邪杂味及其防治·····	281
第五节 小曲白酒的有害成分及其防治 ·····	283
一、甲醇及其防治·····	283
二、杂醇油及其防治·····	284
三、氰化物、铝、锰及其防治·····	285
四、黄曲霉菌素和农药残留及其防治·····	287
附录 ·····	289
一、术语解释·····	289
二、白酒的国家标准及行业标准·····	298
三、既是食品又是药品的品种名单（第一批）·····	306
四、关于批准颁布第二批“既是食品又是药品”名单的 通知·····	307

第一章 总 论

第一节 小曲的分类及其特点

酿酒工业中所用的各种曲，通常可分为大曲、小曲和散曲三大类。其中散曲包括麸曲、粒状米曲（含红曲）、粒状麦曲及粉状米曲。但在白酒的实际生产中，往往将曲分为大曲、小曲及麸曲三大类，而且把以纯种根霉及酵母培养的麸皮散曲及粉状米曲等也归为小曲类。粒状米曲及粒状麦曲一般只用于黄酒酿造，不用于生产白酒。

一、小曲的分类

1. 按原料分

(1) 粮曲

①大米粉曲：以大米粉或大米粉加部分杂粮为原料培制而成。

②小麦粉曲：以小麦粉为原料制成曲饼。

(2) 糠曲 以米糠或多量米糠及少量大米粉为原料培制而成。

2. 按是否添加中草药分类

(1) 药小曲 添加的中草药一味至百余味不等，可赋予成品酒药香和酒香融为一体的香味。

(2) 无药小曲 如全州湘山酒生产中所用的小曲，不加中草药，利用纯根霉及酵母培养而成，但该产品也被评为全国优质酒。

3. 按形状分

有曲丸、曲饼、散曲等，分别呈圆形或方形、饼状、粉状。故

小曲又名酒药（如药丸）、酒饼、散药。又因大多产于南方，故被称为南曲。

此外，凡以纯种根霉或酵母，利用任何原料培制而成的用以酿制小曲酒的固态或液态糖化发酵剂，就广义而言，也均属于新型小曲的范畴。

4. 按地区分

有邛崃米曲、汕头糠曲、厦门白曲、绍兴酒药及宁波白药等。

5. 按用途分

（1）甜酒曲 用于酿制黄酒和酒酿。在实际生产中，通常将用于酿制黄酒的小曲称为黄酒小曲或酒药；而将用于酿制酒酿的小曲称为甜酒药（圆形或块状）或浓缩甜酒药（粉状）。

（2）白酒小曲 用于酿制白酒，其原料、制法及成曲的菌系、酶系和成分等与甜酒曲不同。

二、小曲的特点

传统的小曲培养和保存及应用方法，是我国劳动人民智慧和经验的结晶，符合一定的科学原理，并具有一定的技术水平，至今仍有其理论价值和实用价值。它主要有以下几个特点。

（1）它是酿制黄酒和白酒的一大类优良糖化发酵剂，与大曲相比，具有制作容易、体积小、用量少等优点，用曲量大多为酿酒投粮量的 0.5%~2.0%。

（2）大多采用最适于根霉菌繁殖的米粉为其原料。

（3）在长期的应用过程中，不断筛选优良曲种，加以传代，可确保小曲的质量。

（4）通常在适于小曲微生物生长的 7~9 月份制作，故无须保温设施，也不需要特殊的培养设备。

（5）大多采用固态培养法培制，以保证根霉菌及酵母的正常繁殖，并有利于曲种的安全保存。

第二节 小曲白酒的分类及其特点

一、小曲白酒的分类

小曲白酒是我国白酒的一大类产品，其产量约占全国白酒总产量的 1/6。可将其分为如下四类。

1. 按原料分类

有大米小曲酒、高粱小曲酒、玉米小曲酒、稻谷小曲酒、小麦小曲酒、混粮小曲酒及以其他原料酿制而成的小曲酒等。因酿酒原料不同，故原料处理、糖化、发酵工艺等也不尽相同。

2. 以糖化发酵剂分

有小曲白酒、小曲和大曲兼用白酒、小曲和麸曲兼用白酒，以及小曲与酶制剂兼用白酒等。有些酒厂，甚至采用“全酶法”生产白酒。

3. 按培菌糖化、发酵、蒸馏工艺分

(1) 先进行培菌糖化、后进行半固态发酵的小曲白酒 先使用药小曲进行固态培菌、糖化 20~24h 后，再进行为期约 7 天的半固态发酵，并蒸馏、贮存、勾兑为成品酒。最典型的产品为三花酒，其原料为大米。

(2) 采用边糖化、边发酵的全程半固态发酵法制成的小曲白酒 以大米为原料，以酒曲饼为糖化发酵剂。其典型产品如长乐烧等。

上述两类小曲白酒，多产于我国广东、广西、湖南、福建、台湾等省。

(3) 以固态法生产的小曲白酒 先进行小曲箱式固态培菌，再进行配醅发酵后，进行固态蒸馏、贮存、勾兑而为成品。这类小曲酒在西南地区的四川、云南、贵州等省盛行，尤以四川省产量为最多，约占全国小曲酒总产量的 50%，故又称川法小曲白酒。

大多产自乡镇企业，少数已形成联产、联销的集团化企业。

(4) 先用大曲、后加小曲进行糖化发酵的白酒 可简称为“先大后小”加曲法白酒。

(5) 小曲酒醅和大曲酒醅分开发酵法小曲白酒 即用小曲酒串蒸大曲酒醅，以增加酒中的香味成分；当然也可将小曲酒醅与大曲酒醅采用一定的装甑方式装甑后，进行蒸馏取酒；或用大曲酒串蒸小曲酒醅蒸取酒液。其典型产品为董酒。

4. 按产品的香型分

(1) 米香型小曲白酒 如三花酒等。

(2) 清香型小曲白酒 川法小曲酒大多属于该类产品。四川省酒类科研所曾将川法小曲酒从制酒原料、用曲状况、发酵容器和工艺，以及产品成分及风味五个方面，与其他各类白酒进行了广泛的横向比较，认为川法小曲白酒在上述几方面既独具特色，但又与大曲清香型白酒和麸曲清香型白酒殊途同归，均属于清香型白酒之列。据测定，川法小曲白酒醇、醛、酸、酯四大类成分含量之比大体为 $3.07 : 0.37 : 1 : 1.07$ 。

(3) 其他香型白酒 如豉香型的玉冰烧和药香型的董酒等。

二、小曲白酒的特点

小曲白酒与大曲白酒及麸曲白酒相比，在原料、设备、工艺及产品口味上，具有以下几个特点。

(1) 原料品种更广，而且多以整粒形式投料。

(2) 制曲及制酒的设备及用具较简单。小曲酒厂规模可小可大，可小至家庭式作坊。目前已有形成专业分工、分散制酒、集中贮存、勾兑、销售的集团化企业。

(3) 制酒时用曲量少，发酵周期较短，原料出酒率较高。

(4) 成品酒口味较为纯净、清爽、柔和，故可作为配制酒的优良基酒。

第三节 小曲和小曲白酒技术史及展望

一、古代有关小曲的技术

小曲白酒是由小曲黄酒演变而来的，因此，研究古代小曲酒的技术，应着重于小曲。可从著名古籍对小曲的有关记载中，概括地了解古代小曲技术的变化，并从中得到某些启发。

1. 周朝《书经》（即《尚书》）

小曲及麴的起源是很早的，在远古时代，人们用麴（一种发芽的谷物）和天然酵母酿制一种名叫醴的淡而甜的酒；同时发现由生长天然微生物的谷物（散曲）也可以酿酒，为了便于保存曲种和提高发酵效果，又将散曲改制为团状或块状的小曲。

但在周朝时才有这方面的文献记载。如《书经》中载有“若作酒醴，尔惟曲麴。”

2. 北魏的《齐民要术》

北魏时期贾思勰著的《齐民要术》，是一部很完整的农书。其中谈到有关的小曲制作技术及其原理大体如下。

（1）原料为等量的蒸熟、炒熟及生麦 3 种，以利于调整水分，天然接种，便于消化和增加香气。炒的麦只需炒至发黄，不能炒焦。

（2）3 种原料分别磨成粉后，再混合、加水并在 7 月份制硬团状，以利于霉菌和酵母繁殖。

（3）曲室不宜靠近有人居住的房屋。曲室为草顶，不能用瓦顶，以利于吸湿及保温；地面要洁净、不潮湿。地面划成大小道路，四面留出 4 条巷道，以便人立于巷道内操作。曲坯入室后，用泥将木板门封密。

（4）培养期共 28 天。曲坯入室 7 天后，开门，并将曲饼原来的位置相互翻换，再用泥把门封密；再过 7 天后，将曲饼堆积起