

白酒工业新技术

● 康明官 编

● 中国轻工业出版社

前 言

自1991年《白酒工业手册》出版以来，笔者不断接到读者来信，其中包括我的一些学生，他们希望我再写一些有关白酒生产的书。我想还是着眼于实用性较强的内容吧！故本书定名为《白酒工业新技术》。这里所谓的新技术，是相对于《白酒工业手册》而言的。换言之，即介绍近几年来白酒工业一些较成熟而应用的生产技术革新和科研成果，其中也包括对传统工艺的进一步总结和改进。

为此，本书主要取材于1989年以来酿酒行业的《酿酒》、《酿酒科技》等重要刊物，将有关内容进行归纳、反复比较、筛选，并结合笔者工作中的一些体会而编就的。

由于诸多原因，从总体上说，目前我国白酒工业的技术水平仍然较低，白酒低度化的进程也不够理想，具有较强生命力的新产品也为数甚少。但白酒工业近几年来技术进步还应该说是可以的，我写这第二本白酒书的目的，也正是为此而尽自己的一份绵薄之力。

协助我编写本书的有郑俭持、康兆华等同志。

由于笔者水平和收集的材料均有限，书中难免有错误之处，欢迎广大同仁指正。

康明官

目 录

第一章 酱香型白酒技术进展	1
第一节 酱香型大曲白酒技术进展.....	1
第二节 酱香型麸曲白酒工艺的研究.....	17
一、贵州省酱香型麸曲白酒的工艺研究.....	17
二、东北麸曲酱香型白酒的工艺探讨.....	21
三、某厂提高麸曲酱香型白酒的两项措施.....	22
四、应用 T_H -AADY生产麸曲酱香型白酒的研究.....	22
第三节 大曲、麸曲结合法生产酱香型白酒.....	28
第四节 酱香型白酒风味及主体香成分的探讨.....	31
第二章 清香型白酒生产技术进展	38
第一节 汾酒生产的技术报道.....	38
一、对汾酒大曲贮存期的研讨.....	38
二、酒醅升酸过高的原因及防治.....	39
三、蒸馏技术的探讨.....	39
四、低度汾酒的勾调.....	50
第二节 宝丰酒厂生产经验介绍.....	52
一、宝丰大曲的贮存测定技术报告.....	52
二、提高清香型白酒质量的若干措施.....	56
三、 T_H -AADY在清香型宝丰酒酿造中的应用.....	60
第三节 其他清香型白酒生产技术进展.....	63
一、3种大曲贮存期的确定和合理使用.....	63
二、地温对发酵的影响及其对策.....	65

三、清香型白酒发酵中利用二氧化硫抑制产 酸菌	68
四、活性干酵母在清香型白酒生产中的应用	70
五、提高清香型大曲酒质量的几种新方法	84
六、青稞白酒生产工艺	86
七、清香型低度白酒的勾兑技术	92
第三章 浓香型白酒生产新技术	96
第一节 微生物的研究和应用	96
一、细菌的研究和应用	96
二、酵母菌的选育和应用	98
三、泸型酒微生物的综合应用	106
四、泸型酒微生物的检测和分离	117
第二节 保证窖泥质量、提高优质品率	130
一、窖泥与酒质的关系	130
二、窖泥退化现象、原因、预防及检测	136
三、窖泥的培制、应用、强化、保养	152
第三节 活性干酵母及糖化酶在泸型酒生产中的 应用	174
一、活性干酵母及糖化酶的应用与讨论	174
二、 T_H -AADY在泸型酒生产中的多种用途	176
三、 T_H -AADY和糖化酶的一窖分层使用法	179
四、 T_H -AADY和糖化酶用于泸型大曲酒减曲 发酵	181
五、 T_H -AADY和糖化酶应用于泸型酒的减曲 与不减曲发酵	184
六、 T_H -AADY应用于泸型麸曲白酒生产	187
七、 T_H -AADY应用于优质泸型大曲酒生产的	

各活·····	191
八、 T_H -AADY应用于泸型酒粮醅发酵的3例··	193
九、 T_H -AADY应用于各种酒醅发酵的2例····	196
十、 T_H -AADY应用于丢糟再发酵的实例·····	199
十一、 T_H -AADY应用于泸型酒大曲制作·····	199
十二、 T_H -AADY和糖化酶应用于泸型大曲酒 生产的综述·····	200
第四节 泸型大曲酒生产安全度夏的措施·····	208
第五节 提高泸型大曲酒质量的措施·····	215
第六节 泸型酒生产的其他新技术及对泸型酒流 派的论述·····	244
第七节 介绍4种泸型名酒保证产品风格的经 验·····	248
第四章 小曲白酒生产新技术·····	255
第一节 耐高温活性干酵母在小曲白酒生产中的 应用·····	255
第二节 小曲酒生产安全度夏和提高出酒率的经 验·····	257
第五章 其他香型白酒风格流派及其技术的探讨···	265
一、浓酱兼香型白酒的风格及技术特点探讨···	266
二、四特酒的典型性及工艺特点初探·····	271
三、芝麻香型白酒的技术进展·····	274
四、西凤酒的技术进展·····	282
五、 T_H -AADY、制曲微机自控及微机勾兑新 技术的应用·····	287
第六章 其他综合性生产新技术·····	294
一、固定化己酸菌的应用·····	294

二、使用粳高粱、杂交高粱、脱胚玉米酿酒的配 套措施·····	295
三、制曲的新技术·····	299
四、活性干酵母的应用·····	302
五、50m ³ 大型发酵罐生产玉冰烧·····	308
六、麸曲白酒生产的新工艺·····	309
七、提高液态发酵法白酒及调香白酒的新工 艺·····	311
八、白酒大型勾兑法·····	316
九、白酒生产综合利用新技术·····	317
主要参考文献 ·····	319

第一章 酱香型白酒技术进展

第一节 酱香型大曲白酒技术进展

(一) 茅台酒生产技术的剖析

关于茅台酒制曲及酿酒的工艺,笔者已在《白酒工业手册》一书中作了较具体的介绍。为使读者更深入地了解这方面的内容,这里再综合近年来有关的资料,对茅台酒的生产条件及工艺,作如下进一步的剖析。

1. 茅台地区的自然条件及水质

(1) 自然条件 茅台地区的海拔为409m,全年平均风速约为1.2m/s,空气相对湿度为63~88%。全年平均下雨量为1088mm左右。全年平均气温约为21℃,最低为零下2.7℃,最高为39℃左右。

(2) 水质 采用赤水河上游的河水。水的外观、口味均正常,硬度较低。无论是洪水期和枯水期,全年水质的各项理化指标,均波动较小,这是其他地区所难以比拟的。

茅台酒的风格,的确与当地的气候、土壤、水质等自然条件有一定的关系。例如,空气中与制曲有关的微生物就有100多种。所以有人认为,非茅台镇就酿不出如茅台酒一样的好酒来。在贵州省内,也有几家近乎仿效茅台酒工艺的厂家,有的仅距茅台几十里地,有的与茅台酒厂共用一江水。其中有的厂的产品,也与茅台酒同为国家名酒,但两者仍存在

一定的差异。因此，要确保一个名牌产品的质量，除了应重视生产工艺这个关键因素之外，尚须注意到各厂存在的历史背景、管理水平，以及全员素质等诸多条件。事实上，世界上也从来没有绝对相同的两种事物，作为白酒这样一种由众多微生物和酶系参与作用而制成的特殊产品，更不可能例外。即使在同一个酒厂内，也存在着优质品率随时或高或低波动的问题，根本不可能使每批产品的质量达到所谓的“完全一致”和“永久一致”。

2. 茅台酒的生产工艺

茅台酒生产工艺的主要特点，可归纳为“四高一长”，即高温制曲、高温堆积、高温发酵、高温流酒和长期贮存。

(1) 高温制曲 茅台酒传统制曲的季节性很强，即起于端阳，伏天踩曲。在这段时期的温湿度气候条件下，空气中的微生物较活跃，种类也较多，所以成曲质量优良。制曲的最高品温高达 60°C 以上。待至重阳时，就开始“下沙”制酒。

(2) 酿酒原料及其处理

① 原料 酿制茅台酒的原料，为当地或四川产的“红缨子”糯高粱，尤以新高粱为好。若使用陈高粱，则在发粮、蒸煮时，应注意其吸水性能，以免影响成品酒的产量和质量。

② 原料的粉碎度 所谓原料的粗细度，生沙为 2、8 成、糙沙为 3、7 成，是指在 10 粒高粱中，有 2 或 3 颗仅被挤破而不碎的意思。原料的粉碎度不应随意改变。

③ 润料 润料又名发粮。要求量水要准、泼水要匀、翻料要透（不见流水）、作堆要圆、扫边要勤。分 2 次加入约 90°C 的热水，第 1 次加水量为原料重的 12%。润粮 2h 后，再倒入为原料量 51~52% 的热水，润料 16h。经蒸料后，在晾堂上，还须补加原料量 8~9%、 35°C 以上的温水。润料要

求匀而透。

有的生产“仿茅酒”的厂，采用浸料罐润料，这样既可将原料洗涤，也可使原料的吸水量相对地保持一致，但会使部分淀粉等成分流失。

④ 蒸料 采用中汽→大汽→小汽蒸粮。进汽压力控制在 $0.05\sim 0.12\text{MPa}$ 。下沙蒸 $100\sim 120\text{min}$ ；糙沙蒸 $120\sim 140\text{min}$ ，要求物料蒸得“过心”，熟透而不烂。

有时也采用“吊水”工艺，这是一项弥补操作不当的措施。例如，因蒸汽压力不够、陈高粱润粮时间不足、蒸粮时间过短等，而达不到预期的“糊化”效果时，则会直接影响产品的产量，并产生酸涩味等不良后果。为此，应在第1、2次烤酒时，在摘完酒之后，再继续蒸一段时间，使高粱得以充分吸水和蒸煮，这个操作过程即谓“吊水”。“吊水”时间通常为 $20\sim 50\text{min}$ ，可通过测定物料的水分、糊精，以及产品质量来具体确定。

(3) 加曲、加尾酒 经蒸煮后，茅台酒的下沙含水分为 $37\sim 40\%$ ，糙沙为 $40\sim 42\%$ 。在添加酒度为 $10\sim 15\%$ 的2%酒尾后，再加入经粉碎得很细的曲粉。通常用曲量为原料重的100%，但必要时允许总用曲量增加 $4\sim 8\%$ ，而下沙、糙沙的曲粉用量决不能任意减少。在物料入池时，还须加入 $1\sim 2\%$ 的酒尾。

(4) 高温堆积 高温堆积俗称为“二次制曲”，又因为在堆积过程中，既有大量微生物的繁殖，同时也伴随着部分发酵现象，故又称为“堆积发酵”。因此，堆积是茅台酒生产过程中一道举足轻重的工序。即将添加酒尾和曲粉后的酒醅，在场内堆成一个圆堆，每天加上几甑材料，待堆至够装一窖、且品温已升至预定要求时，即可下窖。

实践证明，若物料不予堆积，则入窖发酵时酸度上升

快，出酒率低，蒸出的酒杂味重；若物料经堆积后再入窖发酵，则酒醅升酸慢，出酒率高，蒸出的酒具有酱香和醇甜味。

① 堆积操作要得法：为了达到堆积的预期目的，必须保证微生物生长和发酵所需的温度、空气及湿度三个必要的条件。

i 注意物料的含氧量及水分 据检测，物料堆积后的活菌数，比自曲粉带来的活菌数增加 11~14 倍。且微生物的种类也增加，如细菌增加 9 种，酵母增加 7 种，物料堆积前后酵母数相差约 13 倍。为使这些微生物能得以如此正常繁殖，就必须使物料有足够的含氧量。因此，除在 2 次摘酒后的醅中添加一定量的辅料外，还需注意不宜采用通风晾楂法，而应沿用晾堂摊凉法。晾堂为三合土地面，物料摊凉的时间比通风晾楂要长，故其含氧量也相对为高。提倡“多打造、勤打造”，也是为了达到上述目的。应做到上堆均匀，不能为了节省晾堂面积而沿墙堆积。另外，物料的含水量也须适宜，不应过多或过少。

ii 掌握收堆温度，及时上堆 收堆温度约为 30℃，可按不同季节而调整堆的高度。若收堆温度过低，则物料升温缓慢，最终品温偏低，其结果虽产量有所增加，但酒香较差，酒体较软；若收堆温度和最终堆温偏高，则酒香较好，但产量减少，还易产生焦糊香和苦味及氨味，并使生成的部分酯分解。通常堆的上层在堆积前期品温下降，然后逐渐上升，最后升至与堆下层的品温接近。堆层中部的品温，高于堆的上、下层。堆积最高品温控制在 45~50℃。

另外，应注意逐甑不断均匀上堆，中断时间应短，这样物料升温正常，并全部发酵。若上堆过程中因故中断，待品温已上升后再继续上堆，则物料升温不正常，仅有部分物料

发酵。

② 堆积过程中物料氨基酸变化：经定性分析，物料在堆积前含 13 种氨基酸。经堆积后，其中 3 种消失，可能由微生物将其合成为其他的氨基酸。

(5) 窖底香酒 茅台酒的窖底香酒，具有一定的酱香味，它来源于窖底的酒醅和一定数量的双轮底酒醅。郎酒厂则以专用的泥窖生产窖底香酒。无论用何种方法酿制窖底香酒，均不应省略堆积这道工序。但有的厂酿制窖底香酒的醅，基本上不进行堆积；有的则用浓香型酒来代替窖底香酒；有的厂在酱香型窖底作双轮底，并将发酵期延长达 3~4 个月，致使酒醅蒸出的酒浓香很重，但酱香不明显。

有的专家认为，突出前香作用的，主要是窖香。因此，若能抓好窖底香酒的质量，则有利于增强成品酒香气的幽雅细腻感和放香作用。

(6) 抹窖跟窖、高温发酵 待上述堆积物料的最高品温升至 50℃ 时，应按规定的操作法立即下窖。切忌用抓斗下料。物料入窖后的初始品温控制在 28~38℃。茅台酒厂抹窖子的泥层厚达 4~10cm，并设专人跟窖子管理，每天最少检查 2 次，随时将翻边和裂缝抹好，以免空气进入而最终影响酒质。在为期约 1 个月的发酵过程中，最高发酵品温可达 42~45℃。

(7) 大火蒸馏、量质摘酒、分级入库、跟坛品评 茅台酒采用大火高温蒸酒，以蒸集高沸点的酱香成分，流酒温度可高达 40℃ 以上。茅台酒由 3 个各分为 3 个等级的典型体按一定比例组成，即酱香型体和窖香型酒分别占 15% 以上和 3.5% 以上，其余为醇甜型酒。蒸馏过程中，应量质摘酒，除注意分为上述 3 种典型体外，还须区分为曲香、霉香、清香、沉

香、陈香和窖香，再将酒送至酒库。茅台酒厂对新酒入库把关很严，原来新酒一入库即进行尝评，现改为入库3天后再跟坛品评。并由原来的不编号、无标签、每坛品尝，改为密码编号、循环品尝。对有争议的酒样，则采用交替品尝的办法，以求意见统一。

(8) 长期贮存，精心勾调 茅台酒厂的新酒，多为55℃左右，故需有较长的贮存期来完成酯化作用。新酒贮存1年后，再将不同轮次和香型的酒进行并坛，称为“盘勾”。然后继续贮存2年以上。

茅台酒的勾调，备有贮存3年以上不同轮次、不同香型、不同酒度和不同酒龄的200~300个单型酒样。好的单型酒，其新酒不一定很好。勾调工作需进行20~60天，每批酒由30~70多个单型酒勾调而成。

有的生产酱香型大曲酒的厂，勾调操作很粗放，甚至在2h内即勾调完毕，这恐怕也是产品品位不高的原因之一吧！

(二) “贵酒”生产工艺

“贵酒”是贵阳市酒厂研制成功的酱香型大曲酒。该厂在多年的生产实践中，积累了一定的经验和体会，兹按有关报道归纳整理如下。

1. 生产工艺方案的选择

该厂采用如下3种不同工艺方案，进行了试验，经勾兑品尝，结果如表1-1所示，故决定以“仿茅”工艺生产“贵酒”。

(1) 仿茅工艺 参照传统的茅台酒生产工艺，即原料破碎为2、8成和3、7成，每个大周期为8个轮次，分2次投料，生沙配母糟10%，粮曲比为1:1，进行堆积发酵后再入窖发酵，蒸出的酒贮存3年后勾调。

表 1-1

3种工艺方案的酒质比较

方案名称	酒 质 评 语
仿茅法	酱香突出，醇和丰满，回味悠长
续楂法	酱香长，酒体丰满，后味较短
4轮清楂法	酱香较明显，酒体较粗糙，口味较平淡

(2) 续楂工艺 原料破碎为 4、6 瓣，粮糟比为 1:4，粮曲比为 1:0.25，进行堆积发酵后，再入窖发酵 1 个月，采用清蒸清烧法，酒贮存期为 1 年。

(3) 4 轮清楂工艺 原料破碎为 2、8 瓣，粮糟比为 1:2，粮曲比为 1:0.4，清蒸清烧、堆积发酵，每周期为 4 个轮次，每轮次为 30 天，1 次投料，第 2~4 轮取酒，贮存期为 1 年。

2. 制高温曲

高温曲是酱香前体及嗜热芽孢杆菌的来源。制曲的原料小麦粉、曲室、场地、工具、稻草、空气和水等都带有各类微生物，原料本身也富含蛋白酶及淀粉酶等酶类。这些微生物和酶类在制曲过程中的相应条件下，得以生长和作用，产生一系列的物质变化，使曲块的色泽加深并具有复合成分组成的浓郁酱香气。凡是呈褐色曲块的部位，酱香均较浓，其主要成分为醛类、酚类及吡嗪类化合物。

制曲过程中，曲块的水分应与品温和成曲质量相宜，水分过高或过低均不好。当然，曲室的温湿度与曲室的大小和曲坯数量也密切相关。曲块通常可堆放 4~5 层，层间用稻草纵横相隔，以利通风。但曲块的间隙不宜过大，以保持一定的品温和湿度，并使曲块升至预定的最高品温。

曲块的温度变化和翻曲次数，如表 1-2 所示，不同成

表 1-2

曲块温度变化和翻曲次数

培曲天数	上层曲块温度 (°C)	中上层曲块温 度(°C)	中下层曲块温 度(°C)	底层曲块温 度(°C)	翻曲次数
4	40~42	45~50	40~42	40	第 1 次 第 2 次 第 3 次
10	52~54	60~62	54~55	45	
15	51~52	59~60	52~53	45	
20	42~45	50~55	45~50	40	
40	30~35	40~45	30~35	30	

表 1-3

不同成曲的质量状况

成曲种类	细菌数 (万/g)	酵母数 (万/g)	霉菌数 (万/g)	糖化力 [mg葡萄糖/ (g曲·h)]	氮态氮 (%)
生产用曲粉	1500	220	320	190	0.284
新成曲	1844	48	160	308	0.298
新成曲	1900	—	200	308	0.313
老成曲	1700	100	150	185	0.255
酱香突出的成曲	2500	—	90	225	0.437
酱香突出的成曲	2656	48	80	208	0.312
较差的成曲	5776	未检出	32	383	0.172

曲的质量状况，如表 1-3 所示。

3. 晾堂堆积，多轮次发酵

注重醅的回酒发酵。粮曲的总比例为 1:1~1.2，分轮次添加。生沙的堆积温度比糙沙高 2~3℃。随着轮次的增多，醅的淀粉含量会逐渐降低，但酸度则越来越高，酱香也愈加浓重，故堆积的最高品温会逐次降低，而收堆温度应适当增高。

4. 原酒分轮次分型贮存

各轮次酒按酱香、醇甜和窖香 3 种原型分别贮存。尽管 3 种原型酒彼此间相互关联，不可能完全分开，但对经验丰

富的酿酒师来说,则不难区别。凡是酱香和窖底香均不明显的酒,则列为醇甜型;杂味较重的酒,可列为“次酒”。3种原型酒中,醇甜型为基础酒,酱香原型酒最为重要。由于发酵轮次多,故不同轮次的酱香原型酒的质地也有较明显的差异。

该厂从实践总结出,凡酸度高的酒,其酱香尤为突出,但同时具有酸涩感,因而认为挥发性慢、沸点高的这类酸性化合物和香气物质是酱香的主要成分。这种酒尽管被列为“次酒”,但若在勾兑中用量得当,则可达到突出酱香的目的,尤其能使空杯留香持久。经分析,最高轮次的酒,其酸度最高,酱香也最突出,如表 1-4 所示。值得注意的是,进入 7、8 轮次的酒,带有枯糟味等焦糊味,酸涩味也稍重。

表 1-4 各轮次酒的常规分析成分含量例 (单位: %)

酒的轮次	酒度 (%, V/V)	总 酸	总 酯	杂醇油	甲醇
2	58.9	0.1285	0.2731	0.165	未检出
3	55.6	0.1801	0.3953	0.114	0.009
4	55.6	0.1747	0.3659	0.104	未检出
5	57.1	0.1789	0.4271	0.105	未检出
6	55.1	0.1711	0.3722	0.086	未检出
7	54.6	0.1921	0.4201	0.120	未检出

表 1-5 窖内不同层次酒醅蒸出酒的香味

层 次	评 语
上层	酱香突出, 微带曲香, 稍杂, 风格好
中层	浓香中略带酱香, 入口绵甜
下层	窖香浓郁, 且具有明显的酱香

还可将窖内不同层次酒醅蒸出的酒加以区分, 其感官鉴

别状况如表 1-5 所示。通过如此分型，有利于掌握成品酒的勾调规律。

该厂的大曲酱香酒贮存期为 3 年以上。但麸曲酱香型的黔春酒贮存期为 1.5 年以上。

(三) “习酒”工艺条件的探索

习水酒厂位于黔北赤水河畔，与郎酒厂隔江相望。该厂研制大曲酱香型“习酒”，被评为国家优质酒，现年产量已逾 2000t。该厂注重不断试验和总结，探索诸多发酵条件之间的相互关系，其经验和体会具有一定的参考价值。现根据有关资料整理介绍如下。

1. 用曲量问题

用曲量也即为制曲原料小麦的实际用量。经试验，不同用曲量的结果如表 1-6 所示。

表 1-6 不同用曲量(平均数)的结果

高粱(kg)	曲粉(kg)	产酒(kg)	各原型酒的%			
			酱香	窖底香	醇甜	次酒
100	65.0	29.30	3.10	0.10	85.5	12.30
100	72.3	37.27	4.70	0.30	86.0	10.00
100	75.6	39.04	6.23	0.28	88.2	5.29
100	82.0	43.00	9.51	1.27	84.5	4.76
100	90.0	43.80	14.70	3.10	78.2	4.00
100	97.4	44.00	14.80	2.10	80.2	2.90
100	103.4	33.20	22.50	3.00	71.4	2.10

从表 1-6 可见，当用曲量为高粱重的 75% 以下时，则酒质很差，且酒醅的酸度也随轮次增加而升幅较大，故出酒率也相应较低；而用曲量在 75~85% 范围内，则出酒率最高，但产酱香原型酒和窖底香原型酒较少；用曲量为 95% 以上时，

则出酒率并不明显上升，甚至略有下降，且酒质也不明显提高。另外，由于用曲量过多，致使酒醅发粘结块，造成操作困难。

根据上述分析，该厂认为用曲量以85~90%为宜。实际操作中，扣除母曲量，每100kg小麦可制得曲块84kg，经贮存并粉碎损耗约4%，可得曲粉约80kg。若按高粱用曲量90%计，则100kg高粱需用小麦为112.5kg，即高粱：小麦=1:1.1。

2. 酒醅的水分

生产大曲酱香型白酒，因共需进行8轮次发酵，故只须使2次所投的原料得以充分糊化，并能使糖化和发酵按轮次正常进行即可。所以采用“轻水分”操作法，即酒醅含水量低于其他香型大曲酒，以保证产品的特有风格。

若酒醅水分偏高，则升酸幅度大；水分较高时，在堆积操作中易流水，由于物料欠疏松、含氧量不足，因而不易升温，容易产生“包心”，故酿酒师们有“伤水的糟子难做”的说法。

酒醅的水分，通常从以下几条途径予以控制：

(1) 润粮水 酒醅的水分主要来自润粮水，或称发粮水。所谓粮的“一发、二蒸、三发酵”，润粮则是第一道关键工序。若润水不足、润粮不透，则不利于蒸煮糊化，致使酒醅冲鼻、出酒率下降，且酒显生涩味；但若润水过多，也不利于糖化和发酵的正常进行。因此，必须合理地掌握润粮水用量。通常在原料高粱水分为13~14%时，润粮水用量以原料重的51~52%为宜。通常分两次加水，第1次加总水量的60%左右，润粮2~4h后，第2次再加其余的水，继续润8~10h。润粮后物料的含水量为40~41%，颗粒膨胀肥硕，表面充分收汗，剖面不见白粉。润粮水的温度宜高，以免水分只附于