

BAIJIU SHENGCHAN  
SHIYONG JISHU

# 白酒生产

实用技术

赖登辉

王久明 余乾伟 陈万能 编著



化学工业出版社

BAIJIU SHENGCHAN  
SHIYONG JISHU

# 白酒生产

实用技术

赖登燁

王久明 余乾伟 陈万能 编著



化学工业出版社

·北京·

## 图书在版编目 (CIP) 数据

白酒生产实用技术/赖登辉, 王久明, 余乾伟, 陈万能编著.  
北京: 化学工业出版社, 2012.9  
ISBN 978-7-122-14642-7

I. ①白… II. ①赖…②王…③余…④陈… III. ①白酒-  
酿酒 IV. ①TS262.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 139057 号

---

责任编辑: 彭爱铭  
责任校对: 陈 静

装帧设计: 张 辉

---

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 装: 北京云浩印刷有限责任公司  
710mm×1000mm 1/16 印张 19 字数 369 千字 2012 年 10 月北京第 1 版第 2 次印刷

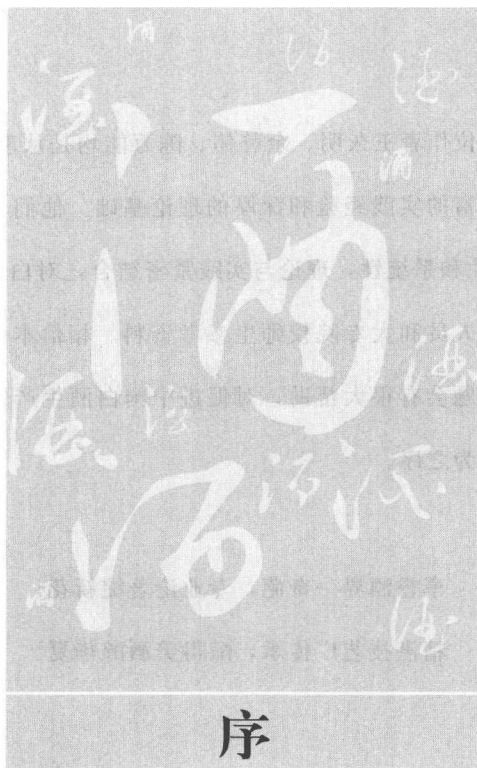
---

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: 49.00 元

版权所有 违者必究



中国白酒是世界著名六大蒸馏酒之一，它以精湛的技艺、独特的品质享誉世界，是我国人民物质文化生活的重要组成部分，成为中华民族的宝贵遗产！据考证，从裴李岗文化、大汶口文化出土文物中，就发现有杯、壶、觥、觥等饮酒器物及用于发酵的瓮等陶器。

今天，酒类生产得到空前发展，2011年全国白酒产量突破1000万吨，销售额3600多亿元，在我国国民经济和国民生活中占有重要地位，酿酒科技不断取得进步。本书从实际生产出发，按照白酒生产操作流程撰写，并针对生产中常见的问题提出实用有效的解决措施，通过对糟醅、黄水等眼观、鼻闻、口尝、手摸等方面判断生产情况，具有很强的实用性和可操作性。

作者赖登燊先生是中国首届酿酒大师、中国著名白酒专家、国家级非物质文化遗产酿造技艺代表性传承人、教授级高级工程师、四川大学客座教授，从事白酒生产和科研40余年，荣获部、省、市各级科技成果奖15项，现为水井坊股份有限公司总工

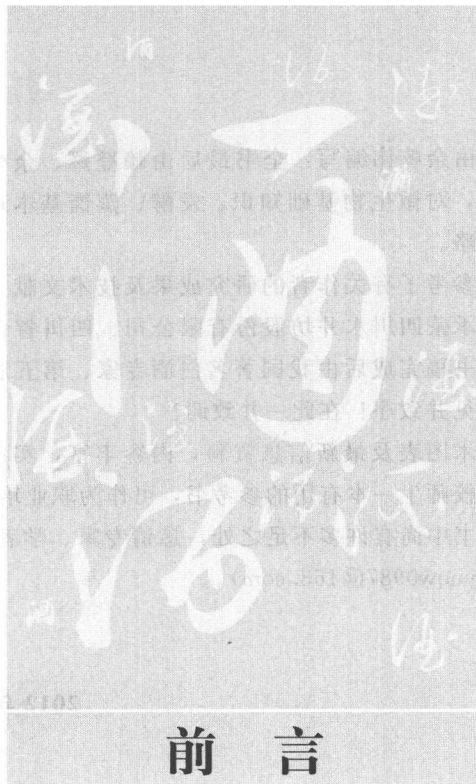
程师、副总经理。另三位作者王久明、余乾伟、陈万能均是从事酿酒生产和科研 20 多年的白酒专家，具有丰富的实践经验和深厚的理论基础。他们合著《白酒生产实用技术》，具有较强的科学性和系统性，理论与实践紧密结合，对白酒生产厂家具有实际指导作用，也可作为科研人员和大专院校师生参考资料。相信本书的出版，对广大酿酒企业解决生产中实际问题会有很大帮助，对促进中国白酒生产发展和人才的培养具有十分现实的意义。我乐为之序。

享誉酒界一奇葩，专业论著绽新花。

精湛技艺广传承，酿得美酒醉华夏。

沈怡方

二〇一二年四月六日



## 前言

中国白酒近年来发展迅速，新技术、新工艺、新产品层出不穷。2011年产量突破1000万吨，创历史新高，其中浓香型白酒产销量占白酒总量70%以上，在全国白酒行业中占有重要地位。本书以浓香型为重点，详细阐述浓香型大曲、窖泥技术、生产工艺、生产要点、入窖条件七要素、提高浓香型曲酒质量的技术措施、酒中常见异杂味与生产的关系，以及浓香型流派分析等。对另一个生产量较大的小曲酒生产也作了详细介绍，对其生产过程出现的问题一一分析。

在目前已形成的白酒香型中，除重点介绍浓香型外，对其他香型白酒从不同角度、不同层面也分别加以介绍；强调在生产环节注重香型融合技术及酒体设计的应用，白酒质量安全不可忽视。书中每章均列出复习思考题供掌握其要点。对职业鉴定及评委考试，提出一些管见，以近年来全国白酒培训考试为例进行技术点评，希望对酒厂一线人员及相关同志有所帮助。

全书共分为6章及附录，由具丰富实践经验的中国首届酿酒大师、四川水井坊股份有限公司总工程师赖登燁先生、四川宜府春酒厂总工程师王久明先生、四川省食品发酵工业研究设计院高级工程师余乾伟、水井坊公司曲酒车间主任陈万能主笔。具体分工如下：赖登燁、余乾伟提出全书纲要，第一章由余乾伟、王久明编写；第二章由余乾伟、陈万能、赖登燁、王久明编写；第三章由赖登燁、王久明、陈万能、余乾伟编写；第四章第一节由赖登燁、陈万能、王久明编写，第四章第二节~第十三节由余乾伟、赖登燁、陈万能编写；第五章由赖登燁、王久明、余乾伟编写；第六章由陈万

能、余乾伟编写；附录由余乾伟编写；全书最后由赖登燁、余乾伟统稿、定稿。为突出中国白酒的精湛技艺，对微生物基础知识、发酵、蒸馏基本理论等，因相关书籍有详细阐述，本书一概从略。

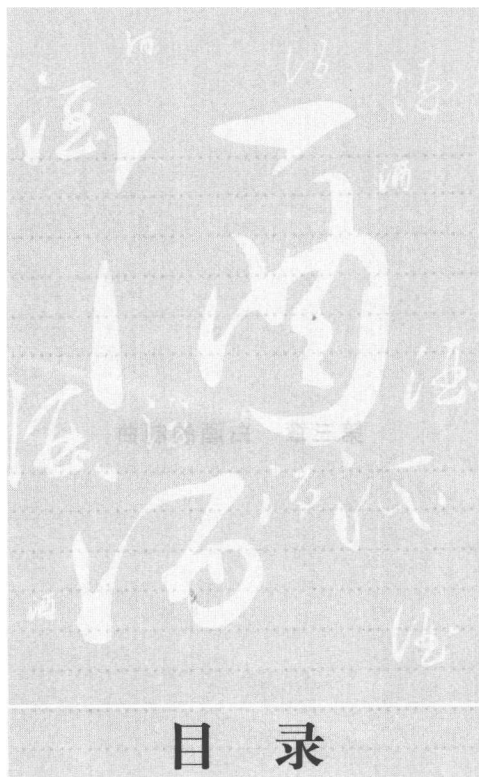
本书在编著过程中参考了有关作者的研究成果及技术文献，吸收了许多老一辈专家、同行的观点论述，承蒙四川水井坊股份有限公司、四川省食品发酵工业研究设计院领导的关怀及支持，书稿完成后由我国著名白酒专家、第五届全国评酒专家组组长沈怡方先生提出宝贵意见并致序！在此一并致谢！

本书采录了大量技术图表及最新信息资料，内容丰富，实用性强，是广大酿酒工人、技术人员、大专院校师生一本有用的参考书，可作为职业培训教材使用。

限于时间及水平，书中尚有许多不足之处，恳请专家、学者及广大读者批评赐教。并欢迎与编著者交流（yuqw0987@163.com）。

**编著者**

**2012年2月 四川成都**



## 目 录

### 第一章 概 述

第一节 酒史说略 .....	1
一、酒的起源 .....	1
二、中国白酒的出现 .....	4
第二节 白酒的分类 .....	7
一、按最新国家标准 (GB/T 17204—2008) 的分类 .....	8
二、按国家统计局的统计标准分类法 .....	11
第三节 白酒未来的发展规划 .....	12
一、近年来白酒工业的成就 .....	12
二、白酒工业“十二五”发展方向 .....	13
三、中国白酒金三角 .....	15
第一章复习思考题 .....	17

### 第二章 原辅材料及环境、水源

第一节 白酒的原料 .....	18
一、粮谷原料 .....	19
二、薯类原料 .....	26
三、豆类 .....	26
四、糖质原料 .....	27



第二节 辅料 .....	27
第三节 水源、环境 .....	29
一、水源及水质 .....	29
二、白酒工业用水 .....	29
三、地理环境 .....	31
第二章复习思考题 .....	32

### 第三章 白酒的制曲

第一节 概述 .....	33
第二节 大曲的制作 .....	33
一、浓香型大曲 .....	34
二、酱香型大曲 .....	36
三、清香型大曲 .....	43
四、小曲 .....	45
五、麸曲的制作 .....	48
第三章复习思考题 .....	50

### 第四章 白酒生产工艺

第一节 浓香型白酒 .....	51
一、概述 .....	51
二、浓香型大曲 .....	52
三、窖池、窖泥技术 .....	60
四、浓香型大曲酒生产工艺 .....	66
五、入窖条件诸要素分析 .....	87
六、提高浓香型白酒质量的措施 .....	110
七、酒中常见异杂味与生产的关系 .....	113
第二节 清香型 .....	114
一、大曲清香 .....	115
二、小曲清香 .....	119
三、川滇小曲酒的比较 .....	135
第三节 酱香型 .....	139
一、酱香型大曲酒工艺流程（以茅台酒为例） .....	139
二、主要技术要点 .....	139
三、酱香大曲酒生产工艺关键环节与其风格质量的关系探讨 .....	141
第四节 米香型 .....	146
一、米香型白酒传统操作法 .....	147
二、米香型白酒现代生产法 .....	148
三、米香型白酒生产发展趋势 .....	150

第五节 凤香型 .....	151
一、传统工艺操作 .....	151
二、凤香型白酒的传统工艺的继承和发扬 .....	155
第六节 特香型 .....	159
一、四特酒传统工艺 .....	159
二、提高特香型酒质量的技术措施 .....	159
第七节 豉香型 .....	161
一、酒饼曲 .....	162
二、传统生产工艺 .....	163
三、豉香型白酒风味成分研究 .....	164
第八节 兼香型 .....	167
一、白云边酒制曲工艺 .....	167
二、白云边的酿酒工艺 .....	173
三、白云边原酒贮存与勾兑 .....	176
四、浓酱兼香型新郎酒的工艺创新 .....	179
五、不同流派兼香型白酒的比较 .....	182
第九节 芝麻香型 .....	188
一、芝麻香型白酒的起源、香型确立及发展现状 .....	188
二、芝麻香型酒未来发展趋势 .....	192
三、芝麻香型白酒工艺特点 .....	193
第十节 老白干香型 .....	195
一、衡水老白干酒的传统工艺 .....	196
二、老白干香型白酒研究进展 .....	197
第十一节 药香型 .....	198
一、传统董酒的生产特点 .....	198
二、药香型白酒的主要指标 .....	200
第十二节 酒鬼酒(馥郁香型) .....	201
第十三节 其他 .....	205
一、粉碎原料生产小曲白酒工艺 .....	206
二、多粮青稞酒工艺 .....	210
三、生料白酒生产 .....	213
第四章复习思考题 .....	215

## 第五章 酒体设计及其应用

第一节 尝评、勾兑与调味 .....	216
一、尝评 .....	216
二、评酒与评酒员 .....	218
三、勾兑技术 .....	219

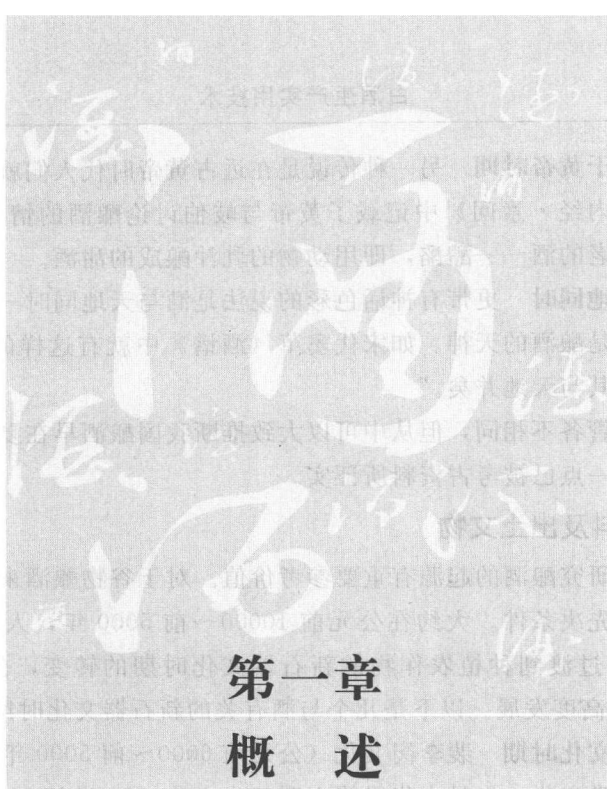
第二节 酒体设计 .....	222
一、概论 .....	222
二、酒体设计学的特点 .....	223
三、酒体设计的步骤 .....	224
四、酒体设计的发展 .....	226
第三节 低度白酒 .....	229
一、低度白酒贮存中的变化 .....	229
二、提高低度白酒质量的技术关键 .....	231
第四节 新型白酒 .....	234
一、新型白酒与传统固态法白酒的比较优势 .....	234
二、新型白酒与传统固态法白酒的关系 .....	235
三、新型白酒的生产方法 .....	236
第五章复习思考题 .....	242

## 第六章 质量控制及人才培养

第一节 质量控制 .....	243
一、白酒企业质量管理 .....	243
二、白酒企业的设备管理 .....	247
三、HACCP在白酒企业的应用 .....	249
第二节 白酒生产许可证 .....	256
一、实施工业产品生产许可证的重要性 .....	256
二、有关规定要求 .....	258
第三节 加强酒类食品安全 .....	261
一、国家质检总局2009年对《食品标识管理规定》进行了修改 .....	261
二、国务院食品安全委员会发出《关于进一步加强酒类质量安全工作的通知》 .....	261
三、“进一步加强酒类质量安全工作”文件精神 and 行业自律 .....	265
四、关于“十二五”期间加强酒类流通管理的指导意见 .....	266
第四节 职业教育与人才培养 .....	267
一、人力资源规划与战略 .....	267
二、酿酒行业职业技能培训和鉴定 .....	272
三、职业工种 .....	276
四、职业考试答题要领 .....	276
五、品酒大赛实例分析 .....	282
第六章复习思考题 .....	289

## 附 录

### 主要参考文献



## 第一节 酒史说略

中国白酒历史悠久，酒文化源远流长，传统工艺精湛，产品风格独特，是重要的民族工业，是世界六大蒸馏酒之一。在我国食品行业中占有重要的地位。

### 一、酒的起源

关于酒的起源在中国有多种说法，归纳起来主要包括民间传说、考古资料、出土文物和现代科技等几个方面。

#### 1. 民间传说

(1) **仪狄酿酒** 相传夏禹时期的仪狄发明了酿酒。公元前二世纪的史书《吕氏春秋》有“仪狄作酒”的说法。从战国时期《世本·作》：“仪狄做酒醪变五味”，这是造酒最早的文字记载，传至周朝，汉代刘向编辑的《战国策》则进一步说明：“昔者，帝女令仪狄作酒而美，进之禹，禹饮而甘之，曰：‘后世必有饮酒而亡国者。’遂疏仪狄而绝旨酒（禹乃夏朝帝王）”。

(2) **杜康酿酒** 另一则广为流传的说法为“杜康造酒”。东汉许慎《说文解字》“古者仪狄作酒醪，禹口尝之而美，遂疏仪狄。杜康作秫酒”。《世本》也有同样的说法。至今杜康造酒之说广为传颂，及至日本人将酿酒工统称“杜氏”。更有曹操的《短歌行》诗句“慨当以慷，幽思难忘；何以解忧，唯有杜康”有一定关系。

**(3) 酿酒始于黄帝时期** 另一种传说是在远古黄帝时代人们就已开始酿酒。汉代成书的《黄帝内经·素问》中记载了黄帝与岐伯讨论酿酒的情景,《黄帝内经》中还提到一种古老的酒——醴酪,即用动物的乳汁酿成的甜酒。

**(4) 酒与天地同时** 更带有神话色彩的说法是酒与天地同时——酒是天上的酒星酿造的,酒星是酿酒的天神。如宋代窦革《酒谱》中就有这样的说法:“天有酒星,酒之作也,其与天地并矣。”

以上传说尽管各不相同,但从中可以大致推断我国酿酒早在夏朝或者夏朝以前就已经存在,这一点已被考古资料所证实。

## 2. 考古资料及出土文物

考古资料对研究酿酒的起源有重要参考价值。对于谷物酿酒来说,酿酒原料和酿酒容器是两个先决条件。大约在公元前 10000~前 5000 年,人类逐渐完成了从旧石器文化时期过渡到种植农作物的新石器文化时期的转变,公元前 5000~前 3000 年,农业已高度发展。以下是几个与酒有关的新石器文化时期的考古资料。

**(1) 裴李岗文化时期** 裴李岗文化(公元前 6000~前 5000 年)是我国新石器时代早期的考古学文化,也是中华民族文明起步文化。20 世纪 50 年代开始,在河南省新郑市新村镇的裴李岗村一带,陆续出土石斧、石铲、石磨盘、陶窑和陶器等。从出土的文物内涵分析,考古学家认为我国的农业革命最早在这里发生,裴李岗居民已进入锄耕农业阶段,处于以原始农业、手工业为主,以家庭饲养和渔猎业为辅的母系氏族社会。由于农业革命的形成以及陶器的遗存,在裴李岗文化时期,已具备酿酒的物质条件。

**(2) 河姆渡文化时期** 河姆渡文化(公元前 5000~前 4000 年)中国长江流域下游地区发现最早的古老而多姿的新石器文化,因第一次发现于浙江余姚河姆渡而得名,主要分布在杭州湾南岸的宁绍平原及舟山岛。在河姆渡文化遗址第 4 层较大范围内,普遍发现稻谷遗存,这对于研究中国水稻栽培的起源及其在世界稻作农业史上的地位,具有重大意义。河姆渡文化时期的生活用器以陶器为主,并有少量木器。在这个文化时期陶器和农作物的遗存,表明具备了酿酒的物质条件。

**(3) 磁山文化时期** 磁山文化(公元前 5400~前 5100 年)是中国华北地区的早期新石器文化。因 1933 年首先在河北武安县磁山发现而命名。磁山文化时期有发达的农业经济,家鸡、家猪、家犬的饲养已比较普遍;有相当一部分人从事专项手工劳动,原始手工业已成为原始农业、渔猎、采集生产及其生活的重要组成部分。1976 年至 1978 年在这里进行了三次发掘,发掘灰坑 468 个,发现其中 88 个长方形窖穴底部堆积有粟灰,层厚为 0.3~2m。粟的出土尤其是粟的标本公诸于世之后,引起了国内外专家的极大重视。据有关专家统计,在遗址中发现“粮食堆积为 100m<sup>3</sup>,折合重量 50000kg”,同时还发现了一些形制类似于后世酒器的陶器。

因此有人认为磁山文化时期，谷物酿酒的可能性是很大的。

**(4) 仰韶文化时期** 仰韶文化（公元前 5000~前 3000 年）是黄河中游地区重要的新石器时代文化。因 1921 年在河南省三门峡市渑池县仰韶村被发现而得名。到目前为止已发现上千处仰韶文化遗址，以河南省和陕西省最多。1953 年春在西安市东郊 7 公里处发现的半坡遗址（距今 5600~6700 年）是黄河流域一处典型的新石器时代仰韶文化母系氏族聚落遗址。该遗址从 1954 年 9 月到 1957 年夏季前后发掘 5 次，发掘房屋遗迹 45 座，储藏地窖 200 多个，烧制陶器的窑址 6 座，生产工具和生活用具万件之多。在半坡遗址发掘出的陶器中，已经有了像甲骨文或金文“酉”字的罐子（中国最古老的文字甲骨文和铭刻在铜器上的金文中都有“酒”字。古文字“酒”作“酉”，写法如陶罐的模样）。

**(5) 三星堆遗址** 三星堆遗址（公元前 4800~前 2870 年）是中国西南地区的青铜时代遗址，位于四川广汉南兴镇，1929 年春开始发现，1980 年起发掘，在遗址中发现城址 1 座，据认为，其建造年代最迟为商代早期。该遗址现已进行了 13 次大规模发掘。出土文物中发现了大量的陶器和青铜酒器，其器形有杯、觚、壶等，其形体之大也为史前文物中所少见。

**(6) 大汶口文化墓葬** 1979 年，考古工作者在山东莒县陵阳河大汶口文化墓葬（距今 4000 年前）中发掘到大量酒器。尤其引人注意的是这些酒器中有一组合酒器，包括酿造发酵所用的大陶尊、滤酒所用的漏缸、贮酒所用的陶瓮、用于煮熟物料所用的炊具陶鼎，还有各种类型的饮酒器具 100 多件。在发掘到的陶缸壁上还刻有一幅滤酒图。根据考古人员的分析，墓主生前可能是一位职业酿酒者。

**(7) 龙山文化时期** 龙山文化（距今 4100~4900 年）泛指中国黄河中、下游地区新石器时代晚期的一类文化遗存，因 1928 年首先在山东省章丘县龙山镇城子崖发现而命名。在龙山文化时期墓葬中发掘到许多酒器，国内学者普遍认为龙山文化时期酿酒已经是较为发达的行业。

以上考古资料都证实古代传说中的黄帝时期、夏禹时代确实已存在着酿酒。

### 3. 现代观点

根据现代观点，从自然成酒到人工酿酒经历了四个阶段（表 1-1）。从这个意义上讲，人类并不是发明了酒，而只是发现和利用了酒。关于酒的起源，可以从以下几个方面来说明。

表 1-1 酒起源的四个阶段

阶段	与酒有关的事件	推测期间
1	自然界天然成酒	人类产生以前
2	人类饮酒（发现果酒，祭祀天神和祖先）	距今 50 万年左右
3	人类酿酒（发现、认识酒，初步学会酿酒）	距今 4 万~5 万年
4	人类大规模酿酒	距今 5000~7000 年（考古、文字）

(1) **酒是天然产物** 酒中的主要成分是酒精，其化学名是乙醇 ( $C_2H_5OH$ )，只要具备一定条件，某些物质就可以转变为酒精（如葡萄糖可在微生物所分泌的酶的作用下转变成酒精），大自然完全具备产生这些条件的基础。科学家发现，在茫茫宇宙中，确实存在着一些由酒精成分所组成的天体，其所蕴藏的酒精如制成啤酒，可供人类饮用几亿年，这也佐证了酒是自然界的一种天然产物。

(2) **酒是谷物自然发酵的产物** 人类开始酿造谷物酒，并非发明创造，而是发现。方心芳先生对此作了具体的描述：“在农业出现前后，贮藏谷物的方法粗放。天然谷物受潮后会发霉和发芽，吃剩的熟谷物也会发霉，这些发霉发芽的谷粒，就是上古时期的天然曲蘖，将之浸入水中，便发酵成酒，即天然酒。人们不断接触天然曲蘖和天然酒，并逐渐接受了天然酒这种饮料，久而久之，就发明了人工曲蘖和人工酒”。

(3) **果酒和乳酒是第一代饮料酒** 人类有意识地酿酒，是从模仿大自然开始的。我国古代书籍中有不少关于水果自然发酵成酒的记载。如宋代周密在《癸辛杂识》中曾记载山梨被人们贮藏在陶缸中后变成了清香扑鼻的梨酒。元代的元好问在《蒲桃酒赋》的序言中也记载某山民因避难山中，堆积在缸中的蒲桃（葡萄）变成了芳香醇美的葡萄酒。古籍中还有所谓“猿酒”的记载，这种酒并不是有意识酿造的酒，而是猿猴采集的水果自然发酵所生成的果酒。

远在旧石器时代，人们以采集和狩猎为生，水果是主食之一。水果中含有较多的糖分（如葡萄糖、果糖）及其他成分，在自然界中微生物的作用下，很容易自然发酵生成香气扑鼻，美味可口的果酒；此外，动物的乳汁中含有蛋白质、乳糖，也易发酵成酒，以狩猎为生的先民们有可能意外地从留存的乳汁中得到乳酒。在《黄帝内经》的“醴酪”即是我国乳酒的最早记载。

根据古代的传说及酿酒原理推测，人类有意识酿造的最原始的酒类品种应是果酒和乳酒。因为果物和动物的乳汁极易发酵成酒，所需的酿造技术较为简单。

## 二、中国白酒的出现

中国白酒属于蒸馏酒，俗称“烧酒”。与酿造酒相比，蒸馏酒在制造工艺上多了一道蒸馏工序，因此蒸馏器是关键设备，蒸馏器的发明是蒸馏酒起源的前提。关于蒸馏酒的创始时间，一直是世界科技史界争论不休的问题。有关蒸馏酒起源的依据多是古代史籍和诗赋中关于酒的描述和造酒方法的介绍，由于对这些材料的理解和解释不同，结论也不尽相同。目前关于蒸馏酒的起源主要有以下几种不同观点。

### 1. 元代说

明代医学家李时珍在其《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，蒸令汽上，用器承取滴露，凡酸坏之酒，皆可蒸烧”。这是最早

提出我国蒸馏酒起源于元代的观点。

元代文献中有蒸馏酒及蒸馏器的记载，如成书于1331年的《饮膳正要》中就有相关的描述。但蒸馏酒是否自创于元代，史料中没有明确说明。美国学者劳佛尔认为中国的蒸馏器是元代时从阿拉伯引进的；我国学者中也有人认为宋人不知道蒸馏设备和蒸馏方法，元朝始有蒸馏器，而且很可能是从阿拉伯传入的。

清代檀萃的《滇海虞衡志》中说：“盖烧酒名酒露，元初传入中国，中国人无处不饮乎烧酒”。章穆的《饮食辨》中说：“烧酒又名火酒，《饮膳正要》曰‘阿刺吉’。番语也，盖此酒本非古法，元末暹罗及荷兰等外人始传其法于中土”。

现代吴德铎先生则认为，撰写《饮膳正要》的作者忽思慧（蒙古族）当时是用蒙文的译音将烧酒写成“阿刺吉”，不应视为外来语，也就是说忽思慧并没有将烧酒看作是从外国传入的。

至于烧酒从元代传入的可信度如何，曾纵野先生认为：“在元时一度传入中国可能是事实，从西亚和东南亚传入都有可能，因其新奇而为人们所注意也是可以理解的”。

## 2. 宋代说

此观点是经过现代学者的大量考证之后提出的，主要有以下几方面的依据。

**(1) 宋代史籍中已有蒸馏器的记载** 南宋张世南在《游宦纪闻》卷五中记载了一例蒸馏器，用于蒸馏花露；宋代的《丹房须知》一书中画有当时蒸馏器的图形。吴德铎先生认为：“至迟在宋以前，中国人民便已掌握了蒸制烧酒所必需的蒸馏器”。当然，这并未表示此蒸馏器就一定是用来蒸馏酒的。

**(2) 考古发现了金代的蒸馏器** 20世纪70年代，考古工作者在河北省承德地区青龙县土门子公社发现了被认为是金世宗时期的铜制蒸馏烧锅。此器高41.6cm，由上下两个分体套合而成。下分体为半球状甑锅，口沿作双唇凹槽，槽边有出酒流（水道，水嘴）；上分体为圆桶状冷却器，穹窿底，近底部有一排水流。依其结构可以推知其使用方法：甑锅盛适量的水，水面以上安箴子，上装酿酒坯料。冷却器套合于甑锅之上，器内注冷水，用活塞堵住排水流。蒸酒时，蒸汽上升，遇冷成为液态的酒，并由出酒流注入盛酒器。这一蒸馏器的发现，不仅证明了蒸馏器在金代已有，也与《金史》所记载的“诸妃皆从，宴饮甚欢”、“今日甚饮成醉”、“可极欢饮，君臣同之”等皇家盛饮之史实相符。邢润川据此认为：“宋代已有蒸馏酒应是没有问题”。

从所发现的这一蒸馏器的结构来看，与元代朱德润在《轧赖机酒赋》中所描述的蒸馏器结构相同。器内液体经加热后，蒸汽垂直上升，被上部盛冷水的容器内壁所冷却，从内壁冷凝，沿壁流下被收集。而元代《居家必用事类全集》中所记载的南番烧酒所用的蒸馏器尚未采用此法，南番的蒸馏器与阿拉伯式的蒸馏器则相同，



器内酒的蒸汽是左右斜行走向，流酒管较长。从器形结构来考察，我国的蒸馏器具具有鲜明的民族传统特色，由此推测我国在宋代可能已自创蒸馏技术。

(3) 文献记载 宋代的文献记载中，“蒸酒”、“烧酒”一词的出现颇为频繁，而且关于“烧酒”的记载比较符合蒸馏酒的特征。

据推测，宋代文献所说的“烧酒”即为蒸馏烧酒。如宋代宋慈在《洗冤录》卷四记载：“虺蝮伤人……令人口含米醋或烧酒，吮伤以吸拔其毒”。这里所指的烧酒，有人认为应是蒸馏酒。

“蒸酒”一词，也有人认为是指酒的蒸馏过程（“蒸酒”在清代表示蒸馏酒）。如宋代洪迈的《夷坚丁志》卷四的《镇江酒库》记有“一酒匠因蒸酒堕入火中”。但这里的蒸酒并未注明是蒸煮米饭还是酒的蒸馏。

《宋史·食货志》中关于“蒸酒”的记载较多。采用“蒸酒”操作而得到的一种“大酒”，也有人认为是指蒸馏酒。但宋代几部重要的酿酒专著（朱肱的《北山酒经》、苏轼的《酒经》等）及酒类百科全书《酒谱》中均未提到蒸馏的烧酒。北宋和南宋都实行酒的专卖，酒库大都由官府有关机构所控制。如果蒸馏酒确实出现的话，普及速度应是很快的。

### 3. 唐代说

唐代是否有蒸馏烧酒，也是人们关注的焦点之一。烧酒一词首先是出现于唐代文献中。如白居易（772~846年）的诗句“荔枝新熟鸡冠色，烧酒初开琥珀光”；陶雍（唐大和与大中年间人）的诗句“自到成都烧酒熟，不思身更入长安”，等等。

但从唐代的《投荒杂录》的记载“南方饮‘既烧’，即实酒满瓮，泥其上，以火烧方熟，不然不中饮”来看，是一种加热促进酒陈熟的方法，而不是酒的蒸馏操作。在宋代《北山酒经》中，这种操作又称为“火迫酒”。由此看来，唐代已有蒸馏的烧酒的观点尚缺乏足够的说服力。

尽管如此，李肇在唐《国史补》中罗列的一些名酒中有“剑南之烧春”，现代一些人认为唐代文献中所提到的烧酒即是蒸馏的烧酒。

### 4. 东汉说

近年来，在上海博物馆陈列了东汉时期的青铜蒸馏器。该蒸馏器的年代，经过青铜专家鉴定是东汉早期或中期的制品，用此蒸馏器作蒸馏实验，蒸出了酒度为20.4%~26.6%vol的蒸馏酒。此外在安徽天长县黄泥乡汉墓中也出土了一件几乎同样的青铜蒸馏器。

吴德铎先生和马承源先生认为，我国早在公元初或一二世纪时期，人们在日常生活中已使用青铜蒸馏器，但他们并未认定此蒸馏器是用来蒸馏酒。吴德铎先生在1986年于澳大利亚召开的第四届中国科技史国际学术研讨会上发表这一轰动世界科技史学界的研究结果后，引起了致力于《中国科学与技术史》的编撰者，英国剑