

白酒制造业污染防治技术政策

(征求意见稿)

编制说明

2016年10月

环境保护部

项目名称：白酒制造业污染防治技术政策

项目编码：

承担单位：中国环境科学研究院

中国酒业协会

主要起草人：蒋进元 孟 睿 王之晖 何连生 王延才

宋书玉 甘 权 李 云 王文君 徐 驰

姜 萍

项目管理负责单位及负责人：中国环境科学研究院 蒋进元

环境保护部科技司项目管理员：王泽林 冷 飞 周 鹏

目 录

1 项目背景.....	5
1.1 任务来源.....	5
1.2 项目承担单位.....	5
1.3 主要编制过程.....	5
2 行业概况及发展趋势.....	6
2.1 白酒制造行业在我国的发展概况.....	6
2.1.1 产量和产品结构.....	6
2.1.2 区域分布及规模特点.....	8
2.1.3 主要技术经济指标.....	10
2.1.4 发展趋势.....	12
2.2 国际蒸馏（烈）酒产业的主要品种.....	12
3 技术政策制（修）订的必要性.....	14
3.1 推动白酒行业持续发展的要求.....	14
3.2 引导企业合理选择污染治理工艺及技术的需要.....	15
3.3 淘汰落后产能，提高企业环境管理水平及社会责任.....	16
4 国内外相关政策及发展趋势.....	16
4.1 法律法规及产业政策.....	16
4.2 “十三五”发展规划.....	17
4.3 白酒生产许可证制度.....	19
4.4 白酒工业水污染物排放标准.....	20
4.5 白酒行业单位产品水资源及能源消耗限额.....	21
4.6 清洁生产指导性技术文件.....	22
4.6.1 《国家重点行业清洁生产技术导向目录》（第三批）.....	22
4.6.2 《清洁生产标准白酒制造业》.....	22
4.7 国外酒类相关政策及发展趋势.....	24
5 行业产排污情况及污染控制技术分析.....	26
5.1 主要生产工艺.....	26
5.1.1 固态法白酒.....	26

5.1.2 液态法白酒	29
5.1.3 固液结合法白酒	30
5.2 排污现状	30
5.2.1 废水排污现状	30
5.2.2 废气排污现状	30
5.2.3 固体废弃物排污现状	31
5.3 污染防治技术	31
5.3.1 废水处理	31
5.3.2 废气处理	32
5.3.3 固体废物处理	33
6 技术政策制（修）订的基本原则和技术路线.....	34
6.1 基本原则	34
6.2 技术路线	34
7 技术政策条文说明.....	36
7.1 总则	36
7.2 源头及生产过程污染防控	37
7.3 污染治理及综合利用	40
7.4 二次污染防治	43
7.5 鼓励研发的污染防治技术	44

1 项目背景

1.1 任务来源

为推动白酒制造业节能降耗和污染减排，提高整体污染防治技术水平，完善国家环境技术管理体系，环境保护部下达了《关于开展 2015 年度国家环境技术管理项目计划工作的通知》（环办函〔2015〕295 号），将《白酒制造业污染防治技术政策》列入 2015 年度国家环境技术管理项目计划。

1.2 项目承担单位

《白酒制造业污染防治技术政策》（以下简称《技术政策》）由中国环境科学研究院（主承担单位）和中国酒业协会（参加单位）承担。

1.3 主要编制过程

中国环境科学研究院等单位在接到环境保护部下发的项目任务后，及时召开专门会议，成立了技术政策编制组，布置编制任务，并制定了工作计划。

编制组收集整理了国内外相关法规标准及技术资料，在掌握了白酒制造业在我国的发展情况及污染防治现状基础上，编制组对部分白酒企业开展函调、现场调研工作，掌握了国内先进企业污染防治技术及发展趋势。

为推进本技术政策编制工作的开展已完成如下工作：

2015 年 6~11 月，收集国内外有关白酒污染防治方面的资料；检索国内外最新发布的相关技术，对有关的内容进行学习，消化吸收。

2015 年 11 月 27 日，中国环境科学研究院组织召开了 2015 年度国家环境技术管理项目培训会议，对技术政策编制新体例格式进行了培训。

2015 年 12 月，设计白酒企业污染防治现状调查表并征求意见。

2016 年年 1~2 月，编制组向企业发放调查表，启动函调和现场调研工作。

2016 年 3 月，编制组编制了技术政策草案及开题报告，准备开题。

2016 年 3 月，环境保护部科技司组织对技术政策编制草案进行开题。

2016 年 6 月 21 日，中国环境科学研究院组织专家对技术政策征求意见稿和编制说明召开专家研讨会，根据专家的意见，进一步修改、完善征求意见稿和编制说明。

2016 年 8 月 23 日，中国环境科学研究院组织专家针对征求意见稿和编制说

明修改稿再次召开专家咨询会，对《技术政策》征求意见稿文本逐条进行讨论，根据专家的意见，进一步修改、完善征求意见稿和编制说明。

2016年9月22日，在征求意见稿发布前，中国环境科学研究院组织专家对《技术政策》征求意见稿再次逐条进行讨论；会后，根据专家意见进一步进行修改和完善。

2 行业概况及发展趋势

2.1 白酒制造行业在我国的发展概况

白酒是以粮食为主要原料，经多步工艺后，蒸馏而制成的蒸馏酒。白酒是我国特有的产品。我国白酒企业约16000多家，2015年全国规模以上白酒企业1563家（完成酿酒总产量1312.80万千升）。

2.1.1 产量和产品结构

1. 白酒产品结构

白酒的产品结构可从香型、酒度、酒质三个方面来概述。

香型是按照白酒的感官品评和理化成份确定的典型。目前，我国白酒分为11种香型：（1）酱香型，以茅台酒、郎酒、武陵酒为代表；（2）清香型，以汾酒、黄鹤楼酒和宝丰酒为代表；（3）浓香型，以泸州特曲、五粮液、剑南春、全兴大曲、沱牌曲酒为代表的四川派，以洋河、双沟、古井、宋河粮液为代表的纯浓派；（4）米香型，以桂林三花酒为代表；（5）凤香型，以西凤酒为代表；（6）兼香型，目前有两种类型，即酱中带浓型（如湖北白云边酒）和浓中带酱型（如黑龙江的玉泉酒等）；（7）董香型，如贵州董酒；（8）豉香型，如广东玉冰烧酒；（9）芝麻香型，如山东景芝白干酒；（10）四特香型，以江西四特酒为代表；（11）老白干型，以老白干酒为代表等。在目前市场上，浓香型占主导地位，市场占有率在60%，清香占12%，酱香占0.43%。近两年，酱香型、清香型的市场份额发展加快。尤其是酱香型的茅台出现了供不应求的局面，市场份额（销售收入）已上升到6%左右。

按照酒度分，白酒分为高度酒（酒精体积分数在40%以上）、中度酒（酒精体积分数在20%~40%）及低度酒（酒精体积分数在20%以下）。酒度在28度至65度不等，60度以上的白酒已经很少见。据统计，目前我国高度白酒占12%，

中度白酒占 59%，低度白酒占 29%。目前市场上较为畅销的白酒品牌以 38 度和 53 度两种为主，占据市场约九成份额。

白酒从酒质上可分为：高档白酒、中档白酒、低档白酒。从国家质检总局公布的 1999~2006 年连续组织的白酒产品质量国家监督情况看，高档酒抽查合格率为 100%，中低档酒抽查合格率平均在 85%。根据中国酒业协会最新统计数据，2006 年高档白酒销量约占总数的 1%，销售收入约占白酒行业总数的 15% 左右。贵州茅台和五粮液所占市场份额最大，所占的份额为整体高档白酒的 75% 左右，其次则是国窖，1573 和水井坊，占高端市场 10% 左右的份额，剑南春集团东方红高端白酒占高端市场 3%~5% 的份额，而其它品牌销量则较小，年销量不超过 200 吨。

2. 我国白酒产量

根据国家统计局公布数据，规模以上白酒企业 2006~2015 年的白酒产量如图 1 所示。由图可知，2006~2015 年我国白酒产量呈增长趋势，其中 2010~2015 年增长相对稳定。2006 年白酒总产量为 397 万千升，2010 年产量为 891 万千升，5 年年均增长 31%。2011 年产量增长高达 15.1%，2012 年后年产量的增速大幅度回落，2014 年的增速仅为 2.53%，2012~2015 年产量增长率稳步下跌，但是没有出现减产现象。这是因为 2013 年宏观经济形势和政策环境变化，国家出台政策，严格控制“三公”经费，坚持厉行节约，限制了高端白酒消费需求，超高端、高端白酒销售下挫，行业增长放缓。

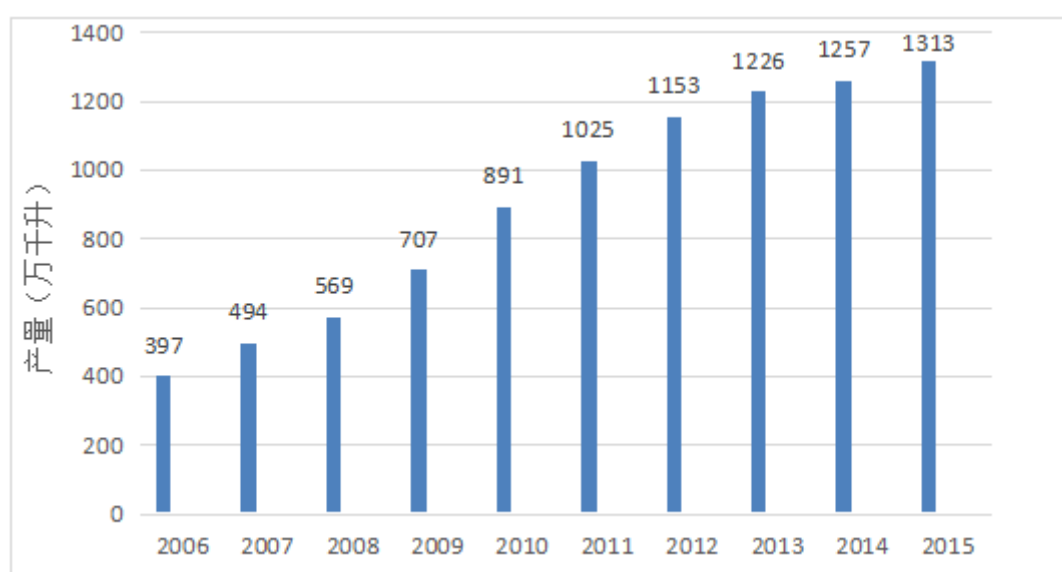


图 1 2006~2015 年白酒产量发展趋势图

2.1.2 区域分布及规模特点

我国的白酒生产呈较明显的板块分布，主要划分为五大板块。

川黔板块（四川、贵州）：传统名优白酒聚集地。以五粮液和贵州茅台为代表的全国性传统名优白酒主要集中于西南川黔地区。

苏皖板块（江苏、安徽）：产品升级趋势明显，营销见长。以洋河的蓝色经典和古井贡的年份原浆迅猛增长为标志，苏皖地区白酒品牌向中高端升级的趋势明显，还包括口子窖年份酒、迎驾年份酒等。

鲁豫板块（河南、山东）：地产酒众多，但两省地产酒的品牌竞争力不强，主要盘踞中低端市场。鲁豫板块的中高端白酒市场成为众多省外二线名酒争夺最激烈的区域。

两湖板块（湖北、湖南）：鄂酒布局全国市场，湘酒资本活跃。湖北白酒稻花香、枝江、白云边的收入均超过 20 亿，其收入和产量均位列全国前 20 名。鄂酒主要优势在中低端，在全国市场的布局上领先于其他地产白酒。湖南地产酒少，整体竞争力不强，但湘酒市场资本运作活跃，以华泽集团和浏阳河酒业为代表。

华北板块（河北、山西、内蒙古、陕西）：地产龙头区域强势，省外影响力不高。河北的老白干、内蒙古的河套王、山西的汾酒和陕西的西凤，无论是收入、产量在相应区域内都具有绝对领先的地位，但在全国范围内仅有一定的知名度。

从白酒产出情况看：四川、山东、河南、贵州、湖北都属于白酒生产大省，但山东、河南吨酒价格较低，贵州、湖北吨酒价格较高，四川均价居中。白酒产量较大的省份还包括江苏、安徽、辽宁、吉林等。

从白酒消费情况看：上海、北京、天津、浙江人均白酒消费额高；广东、江苏、山东经济发达且人口不少，总的消费量和金额都较大；河南、四川人口数量多，白酒市场容量大；湖南、湖北、安徽、河北的白酒市场容量相当。

白酒在全国的企业分布如表 1 所示。

表 1 白酒在全国的企业分布情况

板块	地区	年产量(万吨)	主要白酒	白酒企业名称
川黔板	四川	>10	五粮液	五粮液集团有限公司
			泸州老窖	泸州老窖集团有限责任公司
		5~10	丰谷	四川丰谷酒业

块		3~5	剑南春	四川剑南春集团有限责任公司	
			郎酒	四川郎酒集团有限责任公司	
			沱牌曲酒	中国四川沱牌集团有限公司	
		<3	全兴大曲	四川成都全兴集团有限公司	
			水井坊	四川水井坊股份有限公司	
	贵州	3~5	贵州茅台	中国贵州茅台酒厂有限责任公司	
		<3	董酒	贵州遵义振业董酒（集团）有限公司	
			青酒	贵州青酒集团有限责任公司	
			鸭溪窖酒	贵州鸭溪酒业有限公司	
			贵州醇	贵州醇酒厂	
小糊涂仙	仁怀市茅台镇云峰酒业有限责任公司				
苏皖板块	江苏	>10	洋河大曲	江苏洋河酒业股份有限公司沐阳分公司	
		3~5	今世缘	江苏今世缘酒业股份有限公司	
		<3	双沟大曲	中国江苏双沟酒业集团有限公司	
			古越龙山牌绍兴酒	浙江古越龙山绍兴酒股份有限公司	
			四特酒	江西樟树四特集团	
			李渡酒	江西李渡酒业有限公司	
	安徽	5~10	金种子	安徽金种子酒业股份有限公司	
		<3	古井贡	安徽古井贡酒股份有限公司	
			口子酒	安徽口子酒业股份有限公司	
			迎驾	安徽迎驾贡酒股份有限公司	
			皖酒	安徽皖酒集团	
	鲁豫板块	山东	5~10	古贝春	古贝春集团有限公司
			3~5	泰山特曲	泰山酒业集团股份有限公司
扳倒井				山东扳倒井股份有限公司	
景芝				安丘市景芝酒业股份有限公司	
<3			趵突泉	济南趵突泉酿酒有限责任公司	
			孔府家	曲阜孔府家酒业有限公司	
			兰陵酒	山东兰陵美酒股份有限公司	
雷司令干白		烟台张裕集团有限公司			
河南		3~5	宋河	河南省宋河酒业股份有限公司	
		<3	仰韶九酒	河南仰韶集团	
			杜康	河南伊川县杜康酒厂	
			张弓	河南省张弓酒业集团有限公司	
			宝丰	河南宝丰酒业有限公司	
	赊店		河南赊店老酒股份有限公司		
姚花春	河南姚花春酒业有限公司				

两湖板块	湖北	>10	稻花香	湖北三峡稻花酒厂
		5~10	枝江	湖北枝江酒业股份有限公司
		3~5	白云边	湖北白云边集团
		<3	石花酒	湖北石花酒厂
			劲酒	湖北劲牌集团有限公司
			黄鹤楼	湖北省武汉市武汉酒厂
	湖南	<3	浏阳河	湖南浏阳河酒业发展有限公司
			酒鬼酒	湖南酒鬼酒股份有限公司
			湘窖（开口笑、邵阳大曲）	湖南湘窖酒业有限公司
			白沙液	长沙白沙液酒厂
德山大曲			湘泉集团德山大曲酒业公司	
武陵酒			湖南省常德市武陵酒业有限公司	
华北板块	内蒙古	<3	河套王酒	内蒙古河套酒业集团股份有限公司
			宁城老窖	内蒙古宁城老窖股份有限公司
	河北	3~5	老白干	中国河北衡水老白干酿酒集团
			山庄老酒	承德避暑山庄实业集团
		<3	乾隆醉	承德乾隆醉酒业有限责任公司
			丛台	邯郸丛台酒业股份有限公司
	北京	>10	牛栏山二锅头	北京市牛栏山酒厂
		5~10	红星二锅头	北京红星股份有限公司
	山西	5~10	山西汾酒	山西汾酒股份有限公司
		<3	汾阳王	山西汾阳王酒业有限责任公司
			梨花春	山西梨花春酿酒集团有限公司
	陕西	<3	西凤酒	陕西省凤翔县西凤酒厂
太白			陕西省太白酒厂	
东北板块	辽宁	三沟、道光廿五、老龙口朝阳凌塔、凤城老窖、铁刹山		
	吉林	榆钱树、洮南香洮儿河、龙泉春、大泉源		
	黑龙江	玉泉、黑土地北大仓、富裕老窖、牡丹江		

2.1.3 主要技术经济指标

白酒行业生产企业约 16000 多家，2015 年全国规模以上白酒企业 1563 家，完成酿酒总产量 1312.80 万千升。累计完成销售收入 5558.86 亿元，与上年同期相比增长 5.22%；累计实现利润总额 727.04 亿元，与上年同期相比增长 3.29%；上缴税金 552.67 亿元，比上年同期增长 4.78%；亏损企业 102 家，企业亏损面为

6.53%，亏损额 14.42 亿元，比上年同期增长 7.52%。白酒商品累计出口总额 4.49 亿美元，同比增长 37.21%；累计出口白酒数量 16188.83 千升，同比增长 22.56%。

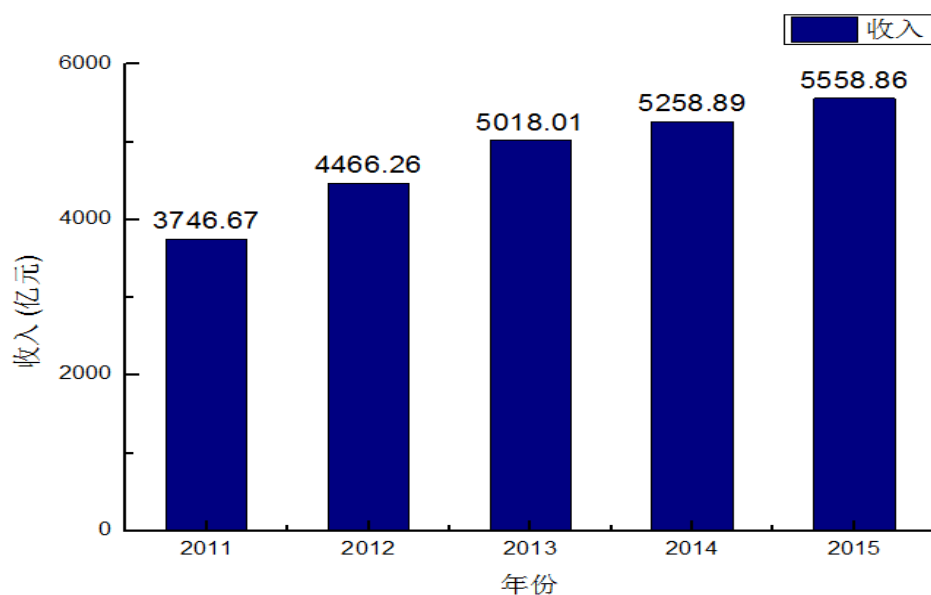


图2 “十二五”白酒行业销售收入情况

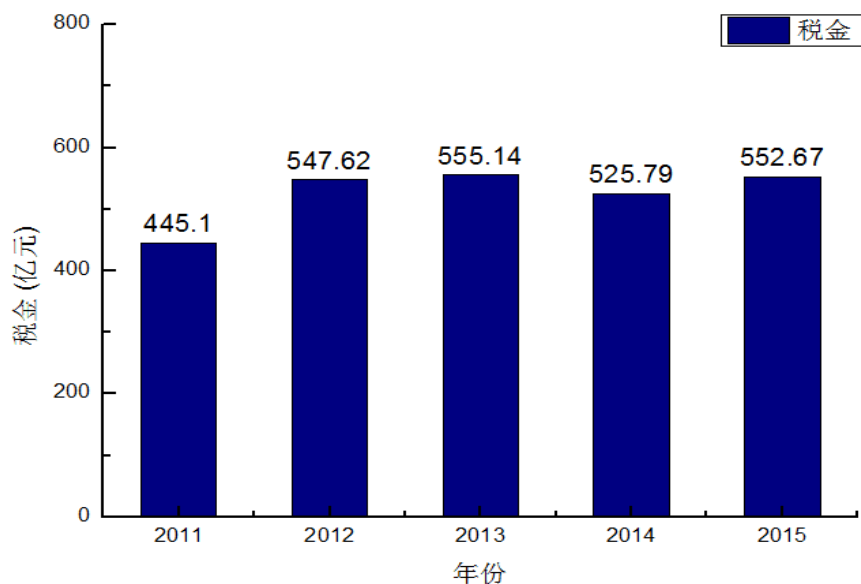


图3 “十二五”白酒行业税金情况

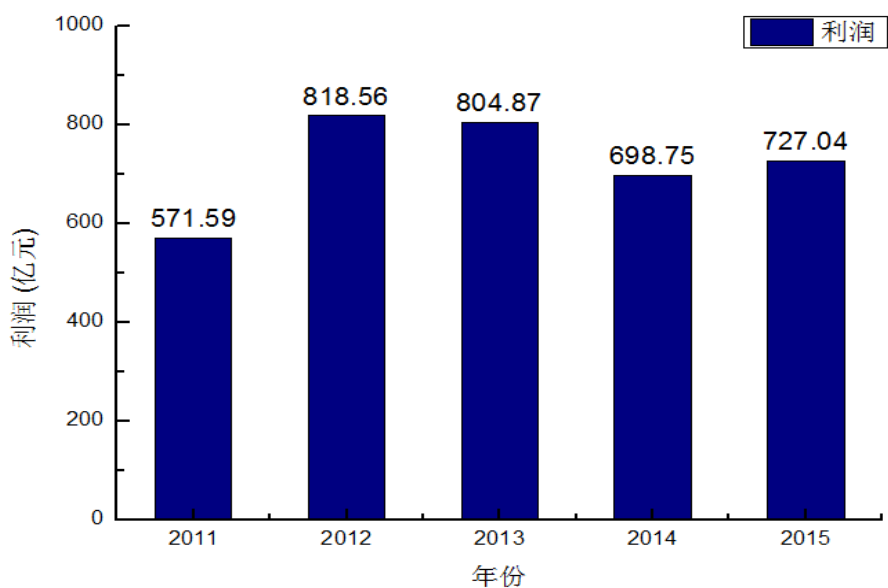


图4 “十二五”酿酒行业利润情况

2.1.4 发展趋势

预计到2020年，白酒产量为1580万千升，比2015年1312.8万千升增长20.35%，年均复合增长3.77%；销售收入达到7800亿元，比2015年5558.86亿元增长40.32%，年均复合增长7.01%；利税1800亿元，比2015年1279.71亿元增长40.66%，年均复合增长7.06%。

2.2 国际蒸馏（烈）酒产业的主要品种

国际蒸馏酒产业在全球的酒精饮品大家族中占着举足轻重的定位，根据酿造方法的不同，世界八大蒸馏著名酒种分别为伏特加、威士忌、我国白酒、韩日烧酒、白兰地、朗姆酒、金酒和龙舌兰酒，在世界蒸馏酒消费市场上占绝对的主导地位。

1. 伏特加（Vodka）

伏特加是举世闻名的蒸馏酒之一，主要成份是水和乙醇。伏特加是由发酵的物质，如谷物、土豆、水果或糖料蒸馏制成，伏特加的生产与消费主要集中于所谓的“伏特加带”，主要分布在波罗的海周围和东欧国家。传统的伏特加酒酒精含量为40%。现今俄罗斯、乌克兰、爱沙尼亚、波兰、拉脱维亚、立陶宛和捷克的伏特加酒精含量标准是40%，欧盟的任何以“伏特加”命名品牌的ABV最低标准是37.5%。而在美国销售的伏特加产品AVB必须在30%以上。

2. 威士忌

国际市场上主要威士忌种类有苏格兰威士忌、美国威士忌、加拿大威士忌、爱尔兰威士忌、日本威士忌和印度威士忌。

(1) 苏格兰威士忌

在所有威士忌酒品牌中，苏格兰威士忌不仅在产量上是全球最大的，而且在利润方面，也是世界蒸馏酒行业中超过其他任何一个单一品种的最大赢家。苏格兰威士忌的制作已有 500 年以上的历史。

日本威士忌也属苏格兰威士忌类型。

(2) 美国威士忌

美国产威士忌包括纯威士忌和调和威士忌两种。纯威士忌中最有名的就是波本威士忌。

(3) 加拿大威士忌

法律上规定，必须在加拿大本土制造，并且在不超过 700 公升的木桶内贮酒超过 3 年方可称为加拿大威士忌。

(4) 爱尔兰威士忌

爱尔兰威士忌必须在爱尔兰本土制造，品种较多，包括麦芽威士忌、谷物威士忌、罐式蒸馏威士忌（大麦芽和非大麦芽混合威士忌）、调和威士忌。

(5) 印度威士忌

由于 90% 以上的印度威士忌是由发酵糖蜜蒸馏得来，世界上主流的威士忌生产商并不认为印度的烈酒是一种威士忌。尽管如此，印度威士忌类规模是大的，同样也是以强劲的增长势头在发展。

3. 我国白酒

我国大部分名酒产于北方或夏季气候凉爽的四川，多是大曲酒。不同的主料与辅料配合，在发酵过程中产生的多种微量香味成分，因而形成不同香型的白酒。公认的有五大香型分法，即酱香、清香、浓香、米香、其他香。

4. 韩日烧酒

在韩国和日本占据主导地位的传统烧酒产品是全球第二大蒸馏酒分类市场。韩国的烧酒及日本的清酒与我国的白酒系出同源。较为一致的认识，我国的蒸馏白酒可能是元朝时期由被蒙古人征服的中亚波斯地区传入并普及开的，同一时期

传入朝鲜半岛形成朝鲜烧酒，日本烧酒也是在同时期传入的。

5. 白兰地

白兰地源于荷兰语的“Brandewijn”，意为“燃烧的葡萄酒”，是对经过蒸馏的葡萄酒的统称，通常认为它源头可以追溯至 16 世纪。白兰地通常的酒精浓度为 35~60%（ABV）。

目前世界最好的白兰地产地是法国夏朗德省得干邑周围地区和热尔省的亚文邑地区。

6. 朗姆酒

该酒用甘蔗糖蜜（或甘蔗汁）为主要原料，外加水和酵母酿造的蒸馏酒，其中用以糖蜜酿造居多数。通常认为 17 世纪时，朗姆酒诞生于生产甘蔗的加勒比海地区。

7. 金酒

是一种以谷物为原料经发酵与蒸馏制造出的中性烈酒基底，增添以杜松子为主，其它包括胡荽子、橙皮、香鸢尾根、黑醋栗树皮等多样化的植物性香料配方一起再蒸馏，所制造出来的一种风味蒸馏酒。金酒主要品种包括伦敦干金酒、荷兰金酒、普利茅斯金酒、黑刺李金酒。

8. 龙舌兰酒

是墨西哥的一种特产蒸馏酒。市场上销售的龙舌兰酒的酒精浓度通常为 38~40%。龙舌兰酒使用龙舌兰草的心为生产原料，经过蒸煮后，加入酵母，龙舌兰草心汁液里面的糖分发酵，通常经过 1~2 次蒸馏以后得到龙舌兰酒原酒。

3 技术政策制（修）订的必要性

3.1 推动白酒行业持续发展的要求

白酒生产过程中会产生一种色度深、水质水量变化幅度大、易降解的高浓度有机废水。它主要来自固态（半固态）、固液法发酵生产白酒原酒过程中产生的锅底水及黄水，COD 浓度最高值可分别达到 25000~65000mg/L 和 100000mg/L；液态发酵法生产白酒原酒产生的废醪液，淀粉质废醪液和糖蜜废醪液 COD 浓度最高值可分别达到 50000~70000mg/L 和 80000~110000mg/L。

白酒生产产生的固体废弃物包括丢糟、锅炉灰渣及粉尘、废窖皮、碎酒瓶和

污泥，其主要副产物为丢糟。丢糟酸度较大，水分含量达 65%，不易储存且易于腐败。

白酒生产会产生一定量的粉尘、二氧化硫、氮氧化物及挥发性有机物（主要为酯类和醇类），对周围环境造成一定影响。

近年来，在国家政策的指导下，我国白酒企业先后投资建设治污工程，然而大部分采用的是末端治理技术，投资大、治理费用高，严重束缚了行业发展。

技术政策将在现有行业政策和相关标准的基础上，从生产过程污染控制、污染治理综合利用、二次污染防治、鼓励研发的污染防治技术等方面提出更全面更先进的要求，为企业提供合理有效的污染治理技术，降低白酒行业污染物排放，引导白酒行业持续发展。

3.2 引导企业合理选择污染治理工艺及技术的需要

将锅底水、黄水和废醪液先进行综合利用处理后，再送至污水处理站进行“生化+物化”处理，不仅可以降低治理费用，还可以给企业提高经济效益。污水处理站处理后的废水还可以循环利用，大大降低了企业的取水量。锅底水中可以提取乳酸和乳酸钙，一个日处理高浓度有机废水 180t 的工程，可以年产高质量乳酸 1800t，乳酸钙 300t，年产值可达 1700 多万元，同时，还可大大降低锅底水中的有机物和 COD 浓度。常规污水处理工艺需用新鲜水将黄水稀释再进行处理，而对黄水中的有益成分如酸、酯、醇类物质进行提取，提取后的黄水不需清水稀释，可直接进行常规的“生化+物化”处理，可使黄水中的 COD、BOD₅ 含量在原有基础上下降 80%，每吨黄水可产 60%vol 原酒 20~30kg。液态发酵法生产白酒原酒，产生的废醪液要先经处理后再排入污水处理站，玉米废醪液的浓缩滤液与滤渣生产蛋白饲料（即 DDGS），薯类废醪液的滤渣干燥生产燃料或饲料，糖蜜废醪液浓缩，浓缩液添加辅料干燥生产肥料。

丢糟中含有大量残留淀粉（粗淀粉 10~13%），蛋白质（粗蛋白 10~16%），脂肪（粗脂肪 3.83~8.04%），纤维素（粗纤维 18.0~24.0%），且还含有大量丰富的无机盐、有机酸、氨基酸、维生素等营养物质。常规丢糟处理方法是将其直接外卖给饲料厂，而新鲜丢糟具有酸度高、适口性差、极易腐败产生黄曲霉毒素等特点，鲜丢糟直接作为辅助饲料具有一定的局限性。近年来，一些酒厂将丢糟深加工，制成高蛋白饲料、饲料添加剂、食用菌、复糟酒等，给企业增加了经济效

益。

技术政策将针对上述问题，制定相应的技术内容，旨在提高白酒行业的资源利用效率，提高经济效益和环境效益，促进行业进一步优化发展。

3.3 淘汰落后产能，提高企业环境管理水平及社会责任

中国现有白酒企业 16000 多家，2015 年全国规模以上白酒企业 1563 家，无证和小作坊企业 12000 多家（主要在四川和贵州白酒主要产区，多以生产原酒为主）。近年来随着白酒行业的迅猛发展，其对环境的影响越来越严重。中国白酒“三废”处理在近年来取得了很大的成功，但仅限于个别大中型白酒企业，总体来说，处理程度较低、效果差，许多小型乡镇酒厂废水根本没有处理。

技术政策将与《清洁生产标准白酒制造业》（HJ/T402-2007）等形成合力，淘汰落后生产工艺，提高企业经济效益和环境效益，推动清洁生产技术的应用推广，促进行业技术进步；提高清洁生产审核的环境效益，引导企业规范开展生产活动和环境保护活动。

技术政策有望与《产业结构调整指导目录（2011 年本）》等形成合力，进一步优化产业结构，对关停及合并一些无证和小作坊企业起到促进作用，间接地降低了市场上假酒及劣质酒的存在。

技术政策将与《发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准》（GB27631-2011）形成合力，降低白酒行业污染物排放浓度及排放量，提高白酒企业环境管理水平，强化企业社会责任。

2011 年以来白酒制造业没有出台新政策，而新的环保政策门槛提高，社会责任及公众参与意识提高，此技术政策可以与最新政策相呼应，提高白酒行业在环保领域的步伐。

4 国内外相关政策及发展趋势

4.1 法律法规及产业政策

发展改革委发布的《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（国家发展和改革委员会令 9 号），延续了《产业结构调整指导目录（2005 年本）》（国家发展和改革委员会令 40 号）中的规定，将“白酒生产”列入“限制类”，禁止投资新建项目，投资主管部门不予审批、批准或备案；各金融机构不得发放贷款；土地

管理、城市规划和建设、环境保护、质监、消防、海关、工商等部门不得办理有关手续。允许企业在一定期限内进行改造升级，严禁以改造为名扩大生产能力。

4.2 “十三五”发展规划

根据中国酒业协会提供的《酿酒行业“十三五”发展规划》(初稿):到2020年,白酒行业产量为1580万千升,比2015年1312.8万千升增长20.35%,年均复合增长3.77%;销售收入达到7800亿元,比2015年5558.86亿元增长40.32%,年均复合增长7.01%;利税1800亿元,比2015年1279.71亿元增长40.66%,年均复合增长7.06%。

注重智能智慧酿造:加大白酒酿造基础科研,将智能技术引入白酒行业,实现白酒酿造智能化,促进酿造高品质。通过先进的工业智能化提升白酒行业酿造水平,推动白酒酿造基础的转型升级。注重特色白酒的智慧酿造,使智能酿造与智慧酿造并举,实现智能酿造保品质,智慧酿造创特色,两者相互辉映,共同发展,实现白酒酿造的机械化、自动化、智能化和信息化。

提升产品品质特色:把握以规模转特色,以产量转品质的行业发展新机遇,积极打造体验消费,推动白酒酒庄发展模式,提升产品品质特征,将品质特色作为产品品牌的核心。倡导生态酿造,文化酿造,感受酿造,满足消费者对特色产品的需求,实现白酒产品的价值提升和效益增长。

提倡健康消费理念:主动顺应市场消费新需求,把握健康理性消费新趋势,倡导白酒消费新理念,建立理性消费文化、健康消费文化和快乐消费文化的消费方式,开创少喝酒、常喝酒、喝好酒的健康理性消费时代。

开拓国际酒类市场:以全球化的视野布局未来,切实把握“一带一路”战略机遇,推动中国白酒国际化上升到国家战略。鼓励白酒企业向全世界传播中国酒文化,让中国智慧酿造走向国际。要注重中国白酒文化体系、标准体系和消费方式的系统建立,通过中国白酒文化展示白酒的酿造价值,通过中国白酒标准展示白酒的品质价值,通过中国白酒消费方式展示白酒的消费价值。

探索互联网+营销模式:进一步解放思想,在传统营销渠道的基础上,探索互联网+营销模式。充分利用移动通信和互联网的便利和快捷,借助彩信、短信、微信、APP、WAP、二维码等移动终端+互联网的灵活性、互动性和精准度,实现网络平台销售。同时,要建立物联网+现代物流,依托线下实体连锁店体系、

仓储体系和服务体系，由厂家直接供货到门店，通过门店配送给消费者，达到线上线下融合发展的供应链整合。

推动品质、服务和标准升级：白酒行业要继续强化品质安全、品质健康理念，突出产品个性特征、个性风格，解决白酒中低档产品同质化问题，以科技进步追求产品的安全品质，以工匠精神追求完美的个性品质，满足消费者精神和文化需求。要从产品价格、体验服务、文化传播、消费引导、科普宣传等方面提供更加便捷的服务，让消费者感受到白酒酿造的体验服务，历史与时代进步的文化服务，知识传播的科普服务，消费方式的健康服务。要积极推进白酒标准体系的制修订工作，包括中国白酒生产准入标准体系，中国白酒安全标准体系，中国白酒技术标准体系，中国白酒消费标准体系，中国白酒文化标准体系，中国白酒产品追溯标准体系，中国白酒饮用方式标准体系等。要通过制修订和发布实施国家标准和团体标准，明确中国白酒的概念、分类、年份、技术规范、感官特点、产品特色，为中国白酒国际化奠定基础。

引导联盟创新：继续推动白酒产业技术创新战略联盟、社会责任促进联盟、白酒酒庄联盟、酒文化联盟及定制酒联盟、原酒联盟的各项工作，集产业智慧、产业优势、技术研发和创新资源，围绕行业共性开展技术攻关。要以社会责任联盟构建行业与社会的和谐关系，以创新联盟推动行业技术进步，以酒庄联盟推动行业创新商业模式，以定制酒联盟打造体验消费时代，以文化联盟推动消费新文化运动。

注重产区培育：加大力度培育白酒产区品牌，注重产区生态保护，建立产区地理标志标准体系、产区文化标准体系、产区品牌标准体系、产区法规标准体系。继续推广中国白酒酒庄模式，使其成为支撑产区品牌建设的核心。推动中国白酒酒都宜宾、宿迁，特色优势产区内蒙河套、广东佛山、湖北枝江、山东安丘、山东高青、福建建瓯，白酒金三角，黄淮名酒带等已经被消费者认知的产区品牌，成为引领行业产区新生态的主力军，通过协调引导酿酒产业集群发展，优化酿酒产业布局，建设先进制造业基地和现代化产业集群，打造特色经济区域集群，培育优质酿酒原辅料产区。

构建协同机制：强化白酒行业分工协作，鼓励白酒生产企业之间，酒类流通企业之间的横向联合，优化产业结构和资源配置，淘汰落后产能，提高生产效率，

提高企业抗风险能力，缩短了流通环节，提高了服务水平。鼓励白酒生产企业与酒类流通企业的纵向重组整合，解决酒类流通企业组织程度低、管理水平差、产销结合与服务效率不畅、流通环节过多的病垢。支持白酒企业与上下游关联企业合作，通过与设备制造、原料供应、质量检测、包装运输等关联行业分工协作，加快产销一体化结构调整，创造产业链新生态。

专栏：白酒-质量安全保障能力升级改造工程

改进白酒工艺技术，降低开放式生产方式带来的食品质量安全隐患，采用食品级不锈钢材质改造落后设备，降低塑化剂、重金属等迁移隐患，降低有害微生物污染。

1. 制曲工艺机械化、自动化、智能化升级改造：踩曲、培曲，成品曲搬运、贮存进行升级改造。

2. 发酵工艺自动化、智能化升级改造：原料出入库、粉碎、输送、发酵车间、酒醅的输送升级改造。

3. 蒸馏工艺自动化、智能化升级改造：模拟人工的智能装甑、酒醅冷却、拌料、蒸煮升级改造。

4. 输酒、调酒工艺技术装备升级改造：用无塑化剂迁移隐患的材质取代塑胶管等，杜绝塑化剂隐患，改造实现计算机智能原酒的检验、分级入库，酒库管理。

5. 灌装、包装、成品库自动化、智能化改造：在现有灌装、包装、成品库机械化的基础上，采用计算机智能管理系统，提升包装、库存的管理水平。

6. 产品质量安全可追溯体系建设：健全和完善酒类质量安全体系、质量控制和检测体系、产品质量安全可追溯体系。

4.3 白酒生产许可证制度

1998年，白酒行业实行生产许可证制度。2006年，国家颁布了《白酒生产许可证审查细则》（2006版）。此后，质检总局于2010年8月发布《食品生产许可审查通则》（2010版），规定了食品生产企业的必备条件，并在《关于调整部分食品生产许可工作的公告》中规定，将规模以上（即年销售额500万元以上）白酒生产企业的生产许可审批工作由质检总局组织实施调整为由各省级质量技术监督部门组织实施，许可证有效期为3年。

4.4 白酒工业水污染物排放标准

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国海洋环境保护法》《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》等法律、法规和《国务院关于编制全国主体功能区规划的意见》，保护环境，防治污染，促进发酵酒精和白酒工业生产工艺和污染治理技术的进步，中国环境科学研究院、中国酿酒工业协会、环境保护部环境工程评估中心共同起草了《发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准》（GB27631-2011）。该标准规定了现有与新建发酵酒精和白酒工业企业水污染物排放限值、监测和监控要求。

表 2 现有企业水污染物排放限值

单位：mg/L（pH 值、色度除外）

序号	污染物项目	限值		污染物排放监控位置
		直接排放	间接排放	
1	pH 值	6~9	6~9	企业废水总排放口
2	色度	40	80	
3	悬浮物	50	140	
4	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	30	80	
5	化学需氧量（COD）	100	400	
6	氨氮	10	30	
7	总氮	20	50	
8	总磷	1.0	3.0	
单位产品基准排水量（m ³ /t）	发酵酒精	30	30	排水量计量位置与污染物排放监控位置一致
	白酒企业	20	20	

根据环境保护工作的要求，在国土开发密度较高、环境承载能力开始减弱，或水环境容量较小、生态环境脆弱，容易发生严重水环境污染问题而需要采取特别保护措施的地区，应严格控制企业的污染排放行为，在上述地区的企业执行表 3 规定的水污染物特别排放限值。执行水污染物特别排放限值的地域范围、时间，由国务院环境保护主管部门或省级人民政府规定。

表 3 水污染物特别排放限值

单位：mg/L（pH 值、色度除外）

序号	污染物项目	限值		污染物排放监控位置
		直接排放	间接排放	
1	pH 值	6~9	6~9	企业废水总排出口
2	色度	20	40	
3	悬浮物	20	50	
4	五日生化需氧量 (BOD ₅)	20	30	
5	化学需氧量 (COD)	50	100	
6	氨氮	5	10	
7	总氮	15	20	
8	总磷	0.5	1.0	
单位产品基准排水量 (m ³ /t)	发酵酒精	20	20	排水量计量位置与污染物排放监控位置一致
	白酒企业	10	10	

4.5 白酒行业单位产品水资源及能源消耗限额

(1) 白酒制造业取水定额

由质检总局和国家标准委发布的《取水定额 第 15 部分：白酒制造》(GB/T 18916.15-2014) 从 2015 年 2 月 1 日起实施，规定了白酒制造取水量的供给范围包括主要生产（包括制曲、酿酒、勾兑、包装）、辅助生产（包括机修、锅炉、空压站、污水处理站、检验、化验、运输等）和附属生产（包括包公、绿化、厂区食堂和浴室、卫生间等）三个过程的取水量。现有企业从江、河、湖等水体取水经直流冷却系统直接排回原水体的水量不计入取水量范围；企业从直流冷却水（不包括海水）系统中取水用做其他用途，则该部分应计入企业的取水量范围。

现有企业千升原酒取水量 $\leq 51\text{m}^3/\text{KL}$ ，千升成品酒取水量 $7\text{m}^3/\text{KL}$ ；新建企业千升原酒取水量 $\leq 43\text{m}^3/\text{KL}$ ，千升成品酒取水量 $6\text{m}^3/\text{KL}$ ；先进企业千升原酒取水量 $\leq 43\text{m}^3/\text{KL}$ ，千升成品酒取水量 $6\text{m}^3/\text{KL}$ 。

(2) 白酒单位产品能源消耗限额

由北京市质量技术监督局发布的《白酒单位产品能源消耗限额》(DB11/1096-2014) 从 2014 年 1 月 1 日起实施。该标准规定了白酒企业单位产品能耗限定值，其中，白酒原酒单位产品综合能耗 $\leq 1560.00\text{kgce}/\text{KL}$ ，灌装白酒

单位产品电耗 $\leq 70.00\text{kW h/kL}$ ；白酒企业单位产品能耗先进值，其中，白酒原酒单位产品综合能耗 $\leq 1490.85\text{kgce/KL}$ ，灌装白酒单位产品电耗 $\leq 66.90\text{kW h/kL}$ 。为降低能源消耗，企业应依靠技术进步，淘汰落后工艺和设备，采用有效节能的新技术、新工艺、新材料、新能源和可再生能源，提高能源利用效率。在用的各种通用耗能设备（电动机、水泵、通风机、工业锅炉等）应符合相关的国家用能产品经济运行标准要求，达到经济运行状态。应优化生产工艺，采用先进技术，提高自动化水平，提高出酒率。扩建及企业技术改造所选用的生产设备应达到国家相应耗能设备能效标准中节能评价值的要求。

4.6 清洁生产指导性技术文件

4.6.1 《国家重点行业清洁生产技术导向目录》（第三批）

2006年由发展改革委与原国家环保总局组织编制的《国家重点行业清洁生产技术导向目录》（第三批）提出发酵酿酒废水经沉淀后，进行厌氧处理，副产沼气，再经好氧处理后，达标排放。沼气经气、水分离以及脱硫处理以后送储气柜，通过管网引入用户，作为工业或民用燃料使用。

4.6.2 《清洁生产标准白酒制造业》

2008年，原国家环境保护总局实施了《清洁生产标准白酒制造业》（HJ/T 402-2007），白酒制造业清洁生产标准见表4。

表4 白酒制造业清洁生产标准

清洁生产指标等级		一级	二级	三级
一、生产工艺与装备要求				
设备完好率/%		100	≥ 98	≥ 96
二、资源能源利用指标				
1.原辅材料的选择		白酒生产用的原辅材料对人体健康没有任何损害，并在生产过程中对生态环境没有负面影响。原料的淀粉含量、水分含量、杂质含量应有严格控制指标		
2.电耗/(kW /kL) \leq	清香型	35	40	60
	浓(酱)香型	50	60	80
3.取水量/(t/kL) \leq	清香型	16	20	25
	浓(酱)香型	25	30	35
4.煤耗(标煤)/ (kg/kL) \leq	清香型	600	750	1000
	浓香型	1200	1500	2000

	酱香型	2600	2800	3000
5.综合能耗(标煤) /(kg/kL) ≤	清香型	650	800	1100
	浓香型	1300	1800	2200
	酱香型	2700	2900	3100
6.淀粉出酒率/%≥	清香型	60	480	42
	浓香型	45	42	38
	酱香型	35	33	30
7.冷却水循环利用率/%≥		90	80	70
三、产品指标				
1.运输、包装、装卸		白酒容器的设计便于回收利用、外包装材料应坚固耐用、利于回收再用或易降解		
2.产品发展方向		提高白酒的优级品率；通过传统白酒产业的技术革新，逐渐提高粮食利用率，降低各类消耗		
四、污染物产生指标（末端处理前）				
清洁生产指标等级		一级	二级	三级
1.废水产生量/ (m ³ /kL) ≤	清香型	14	18	22
	浓（酱） 香型	20	24	30
2.COD产生量/ (kg/kL) ≤	清香型	90	100	130
	浓（酱） 香型	100	120	150
3.BOD ₅ 产生量/ (kg/kL) ≤	清香型	45	55	70
	浓（酱） 香型	55	65	80
4.固态酒精/(t/kL) ≤	清香型	4	5	6
	浓香型	6	7	8
	酱香型	8	9	10
五、废物回收利用指标				
1.黄浆水		全部资源化利用	50%资源化利用	全部达标排放
2.锅底水		全部资源化利用	50%资源化利用	全部达标排放
3.固态酒精		企业资源化加工处理 (加工成饲料或更高 附加值的产品)	全部回收并利用 (直接做饲料等)	全部无害化处理
4.炉渣		全部综合利用		
六、环境管理要求				
1.环境法律法规标准		符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制和排污许可证管理要求		
2.清洁生产审核		按照白酒企业清洁生产审核指南的要求进行了审核，并全部实施了可行的无、低费方案，制定了中高费方案的实施计划		
3.废物处理处置		对酒精、黄浆水和锅底水进行了资源化利用和无害化处理		
4.生产过程环境管理		按照 GB/T 24001 建立并运行环境管理体系	建立了环境管理制度，原始记录及统计数据齐备	环境管理制度、原始记录及统计数据基本齐备

	建立了原材料质检和消耗定额管理制度，对各生产车间规定了严格的耗水、耗能、污染物产生指标和考核办法，人流、物流、易燃品存放区有明显的标识，对跑冒滴漏有严格的控制措施
5.相关方环境管理	购买有资质原材料供应商的产品，对原材料供应商的产品质量、包装和运输等环节施加影响
<p>注：（1）以上为生产 1kL 65%（体积分数）白酒的指标。淀粉出酒率根据千升酒消耗粮食和大曲的淀粉含量折算成淀粉后计算。特香型白酒和凤香型白酒可参照白酒指标执行；芝麻香白酒可参照酱香型白酒指标执行；米香型白酒、豉香型白酒和老白干香型白酒可参照浓香型白酒指标执行。</p> <p>（2）表中提到的香型参考了以下标准 GB/T 10781.1、GB/T 10781.2、GB/T 10781.3、GB/T 14867、GB/T 20823、GB/T 20824、GB/T 20825。</p>	

4.7 国外酒类相关政策及发展趋势

大多数西方国家，酒类立法系统全面，涉及酒类生产、批发、零售、消费，质量技术标准，原产地标志，监管机构、税收等诸多方面，充分体现酒类管理的特殊性、重要性、全面性。很多国家形成了以酒类基本法、政府规章、技术法规、地方政府规章等为主体的层次分明、相互协调的酒法体系。

1. 瑞典

瑞典制定了专门的《酒法》，由瑞典酒类、烟草、药品主管部门瑞典卫生部起草。该法是酒类产品管理的专门法律，详细规定了与酒类有关的条款，适用于所有与酒精有关的产品生产、销售、广告、消费等行为和对象。

2. 芬兰

芬兰的酒类立法体系比较完备，包括基本法性质的《酒类法》、《酒类税收法》，政府规章性质的《关于实施酒类专营的政府令》、《酒类饮料标签规范》、《酒类饮料批发规范》、《酒类经营场所指导规范》。

3. 美国

美国联邦和各州都制定专门的酒类管理法律。该法对于经营酒业的标准、不公平竞争、大容器销售及装瓶、连锁经营、产品标识等均有原则规定。联邦政府也制定有相应的行政命令，详细规定了与酒精管理法条文相对应的实施细则，对于有关的各项程序、标准、要求等详细列举。各州也有相应的州酒类立法。

4. 俄罗斯

俄罗斯联邦政府于 1995 年出台了《关于酒精及酒类产品的生产与流通国家调控联邦法》，1999 年该法经过修改补充，更名为《关于酒精、酒类产品及含酒精产品的生产与流通国家调控联邦法》，全文共分 4 章 26 条，是目前俄联邦政府

对其酒类市场进行监督管理的基础文件。

5. 英国

英国 1979 年制定的《关税及货物税法》、《酒类关税法案》、《酒类专卖法案》（均经多次修改）对酒类的生产、加工、批发、零售、进出口、税收作出详细规定。

6. 国外酿酒工业水污染物排放标准

许多国家虽然没有制订专门的酒精和白酒企业污染物排放标准，但对整个酿酒废水的排放制定了控制标准，如英国的《酿造废水许可操作标准》、印度的《造酒工厂废水排放容许极限》等。另外，丹麦、波兰、泰国、阿根廷、台湾等国家和地区及世界银行也有酿酒废水排放标准，见表 5。

表 5 国外酿酒工业水污染物排放标准汇总表

国家或地区	BOD ₅ (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	TN (mg/L)	TP (mg/L)	pH 值	温度 (°C)
欧盟	25	125	35	10	1		
丹麦 ²	15		20	8	1.5	地方限定	<35
德国 ¹	25	110		25	2		
奥地利 ¹	20	75		5(NH ₄ -N)	2	6.5~8.5	30
比利时 ¹	15	120	60	60(NK _j -N)	10	6.5~9.0	
芬兰 ²	6~50 (BOD ₇)				0.4~1.5		
法国 ¹	30	125	35	30	10(磷)	5.5~8.5	30
希腊 ³	40	150	40	15(NH ₄ -N)	10(磷)	6.0~9.0	35
意大利	40	160	0.5	15(NH ₄ -N)	10	5.5~9.5	30
荷兰 ²	10	300		15	3	6.5~8.5	30
葡萄牙	40	150	60	15	10	6~9	温升≤3
西班牙	40	160	30	15(NH ₄ -N)	10	5.5~9.5	温升≤3
波兰	30	150	50			6.5~9.0	<35
马拉威	20		30			6.5~8.0	
印度	30		100			5.5~9.0	
泰国	20	120	30			5.5~9.0	<40
阿根廷	50					5.5~10.0	
台湾	50	150	50				
世界银行	50	250	50	10(氨氮)	5	6.0~9.0	温升≤3

注 1. 指部门标准；

2. 指地区标准；

3. 指部分企业标准。

注：表中数据来源于《发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准》（GB27631-2011）编制说明

5 行业产排污情况及污染控制技术分析

5.1 主要生产工艺

主要包括固态法白酒、固液结合法白酒和液态法白酒三类，及其将原酒配制成产品酒。

5.1.1 固态法白酒

固态法白酒以粮谷为原料，采用固态（或半固态）糖化、发酵、蒸馏，经陈酿、勾兑而成，未添加食用酒精及非白酒发酵产生的呈香呈味物质，具有本品固有风格特征。

1、浓香型白酒：

(1) 制曲：

大曲采用生料制曲、自然接种，在培养室内固态发酵而成。

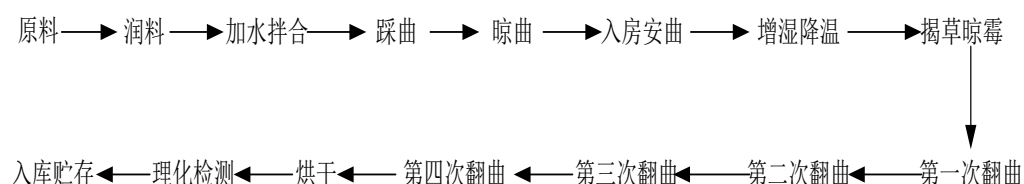


图 5 制曲工艺流程图

(2) 原料处理：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，其中粗份占 50%左右，大米无需粉碎。采用自制中高温曲作为糖化发酵剂，大曲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，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。

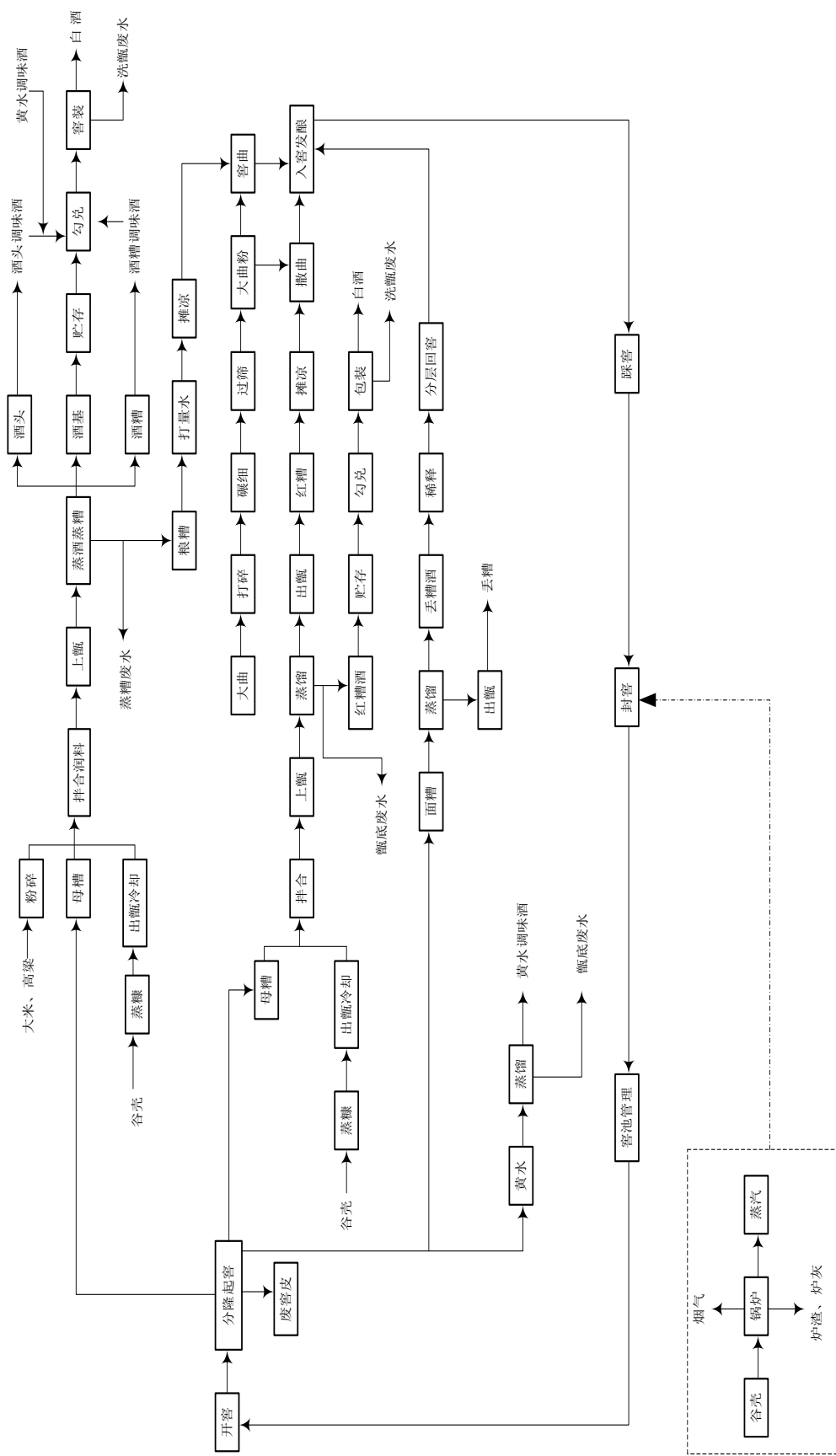


图 6 生产工艺流程及污染源分布图

2、酱香型白酒

酱香型白酒生产过程主要分为大曲生产和基酒生产、勾兑等过程。

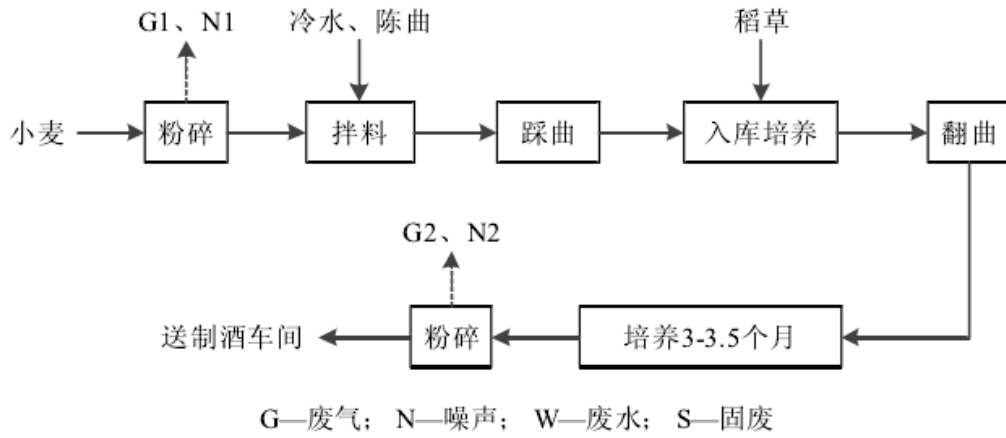


图7 大曲粉碎工艺流程及排污节点图

基酒生产工艺由破碎、润粮工序、蒸粮工序、发酵工序、蒸馏工序等组成。

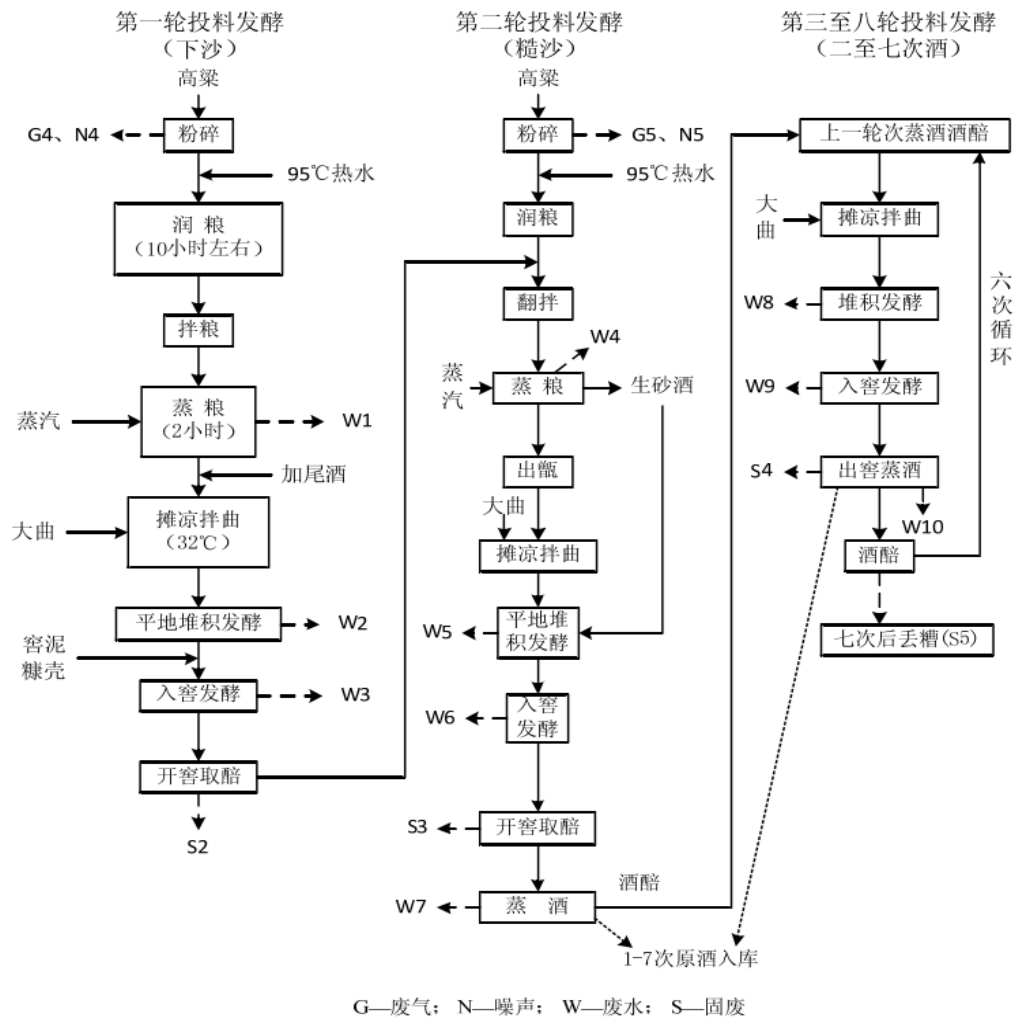


图8 传统酱香型白酒制酒车间工艺流程及排污节点图

成品酒经过灌装、封盖、贴标、装箱、入库等工段，并检验瓶盖是否压实、瓶内是否有悬浮物，如合格则在瓶外贴标后再经检验装箱入库。

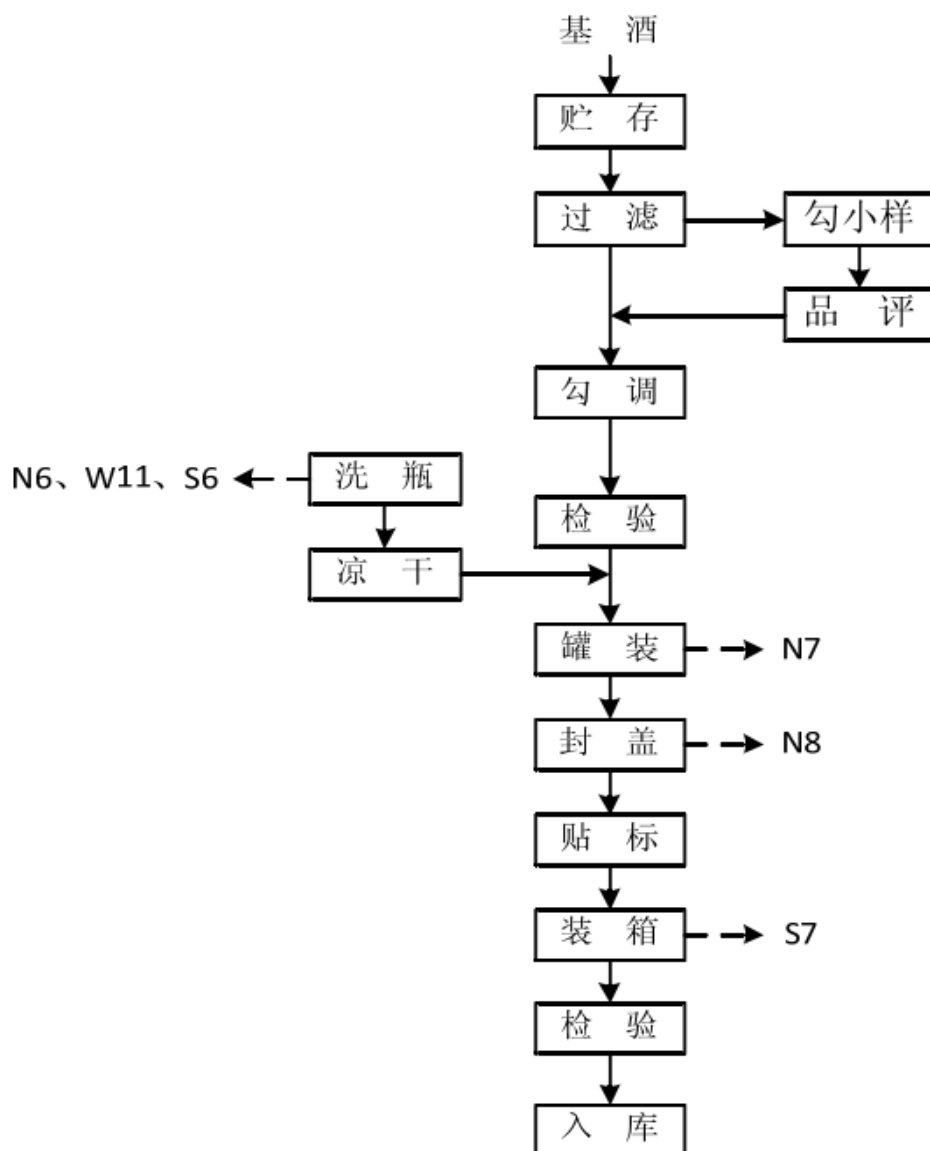


图9 勾兑、包装工艺及排污节点图

5.1.2 液态法白酒

液态法白酒以含淀粉、糖类物质为原料，采用液化糖化、发酵、蒸馏所得的基酒（或食用酒精），可用香醅串香或用食品添加剂调味调香，勾调而成的白酒。

液态法生产白酒是将淀粉质、糖质等原料，在微生物作用下经发酵产生白酒。该法根据原料不同可分为淀粉质原料发酵法、糖蜜原料发酵法和纤维质原料发酵法。淀粉质原料发酵法是我国生产液态白酒的主要方法。该法是以玉米、薯干、木薯等含淀粉的农副产品为主要原料，其可发酵性物质是淀粉。淀粉质原料要经过粉碎，以破坏植物细胞组织，便于淀粉的游离。经蒸煮处理后，使淀粉糊化、

液化，形成均一的发酵液，使其更好地接受酶的作用并转化为可发酵性糖后才能发酵。糖蜜原料发酵法是以制糖（甜菜、甘蔗）生产工艺排出的废糖蜜为原料，经稀释并添加营养盐，再进一步发酵生产白酒。其生产工艺包括稀糖蜜制备、酒母培养、发酵蒸馏等。

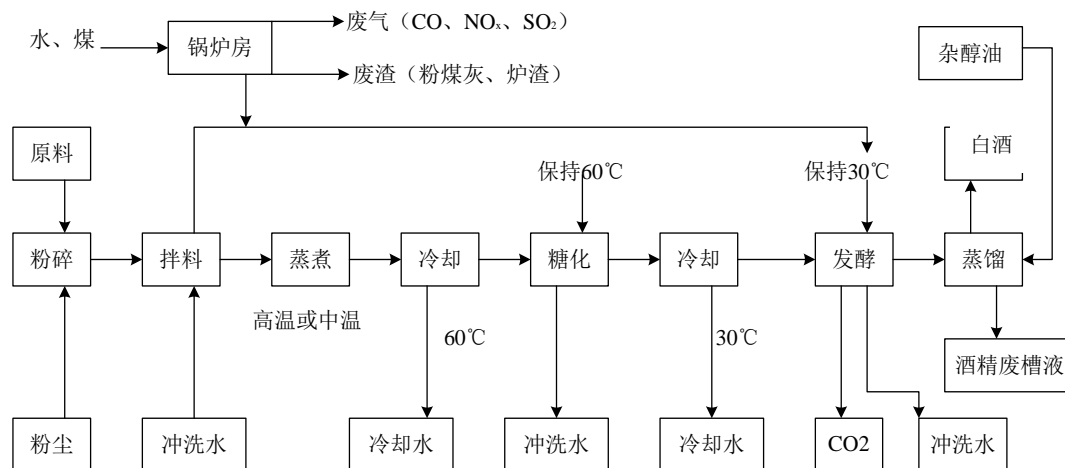


图 10 液态发酵法生产原酒工艺流程及污染物的来源与排放

5.1.3 固液结合法白酒

固液法白酒是以固态法白酒（不低于 30%）、液态法白酒勾调而成的白酒。

5.2 排污现状

5.2.1 废水排污现状

白酒行业高浓度有机废水主要来自固态发酵法生产白酒产生的锅底水及黄水，COD 浓度最高值可分别达到 25000~65000mg/L 和 100000mg/L，固态发酵法每生产 1 吨 65%vol 白酒，约耗水 60 吨，产生废水 48 吨，排污量很大；液态发酵法生产白酒过程中产生的主要污染物主要是废醪液，淀粉质废醪液和糖蜜废醪液 COD 浓度最高值可分别达到 50000~70000mg/L 和 80000~110000mg/L。

5.2.2 废气排污现状

大气污染物主要来源于：（1）原料粉碎工序产生的粉尘；（2）锅炉产生的烟尘、SO₂、NO_x；（3）污水调节池、沉淀池、曝气池、污泥浓缩池、污泥脱水间等产生的臭气；（4）白酒糟与滤渣堆场产生的臭气。

（1）原料粉碎工序产生的粉尘

在原辅料粉碎及曲块粉碎工序产生粉尘。

（2）锅炉废气

除部分大型企业外，中小型企业燃煤锅炉为生产蒸汽量小的小锅炉，燃烧差、煤质差、污染控制设施差。若烟气采用简易脱硫除尘一体化技术，其吨煤二氧化硫排放量约为 13.6kg，烟尘 20kg，氮氧化物 2.94kg。

燃气锅炉的主要污染物为 NO_x，燃煤锅炉的主要污染物为烟尘、SO₂、NO_x。根据《环境保护实用数据手册》中统计，1Nm³天然气燃烧产生的烟气量为 10.5Nm³，燃烧 1 万 m³ 的天然气，产生 6.3kg 的 NO₂，1.0kg 的 SO₂。

(3) 污水调节池、沉淀池、曝气池、污泥浓缩池、污泥脱水间等设施产生臭气。

(4) 白酒糟与滤渣堆场产生尾气。

5.2.3 固体废弃物排污现状

白酒生产过程中产生的固体废弃物包括丢糟、锅炉灰渣及粉尘、废窖皮、碎酒瓶和污泥，其中主要固体废弃物为丢糟，每产 1t 白酒的同时也产生 2~4t 丢糟，据统计，我国白酒行业每年的丢糟产量为 3000 多万 t 以上。

5.3 污染防治技术

5.3.1 废水处理

白酒制造业废水污染防治应优先考虑资源化利用和污染负荷的过程削减，并严格控制水污染物排放。排放废水应以回收利用为主，达到相关标准后可回用于绿化及其他用途或排放。

本技术政策本着“分类收集、资源回收利用、集中治理达标”的原则。高浓度白酒废水（锅底水、黄水、废醪液）应单独收集，结合资源化综合利用的回收处理，实现污染负荷的过程削减；中低浓度工艺废水（综合利用生产的废水、洗涤水、冷却水）可混合为综合废水并进行达标处理。

本技术政策提出，高浓度白酒废水资源化综合利用的回收处理工艺原则为：

1、锅底水中含有大量的有机成分，可以从中提取到乳酸和乳酸钙，因此，拟将锅底水进行预处理后再排入污水处理站，大大降低锅底水中的有机物和 COD 值浓度，提高企业的经济效益和环境效益。

2、固态发酵法生产的白酒酿造过程中产生的黄水 COD、BOD₅ 浓度值高，可以先对黄水中的有益成分如酸、酯、醇类物质进行提取，提取后的黄水可直接进行“生化+物化”处理。

3、液态发酵法产生的废醪液要先经处理后再排入污水处理站，玉米废醪液与滤渣生产蛋白饲料（即 DDGS），薯类废醪液干燥生产燃料或饲料，糖蜜废醪液浓缩，浓缩液添加辅料干燥生产燃料、肥料。

白酒生产废水常用的预处理方法包括过滤法、重力沉淀法、气浮法、离心法、中和法等。

白酒生产综合废水包括经综合利用锅底水、黄水、废醪液产生的二次废水，以及各种洗涤水、冲洗水，根据水污染物浓度分别采用以厌氧-好氧为主的多级治理工艺或好氧处理工艺。

我国部分白酒企业废水处理工艺如表 6 所示。

表 6 我国部分白酒企业废水处理工艺

二级处理	废水处理工艺	企业名称	水质特点
厌氧	负荷厌氧反应器-化学混凝	山东银河酒厂	废水温度 40℃~50℃
好氧	水解酸化-生物接触氧化-气浮	江苏洋河集团有限公司 河南张弓酒厂	中、低浓度的 有机废水
	水解酸化-低负荷活性污泥法	厦门亚洲酿造有限公司	
	SBR	内蒙古某白酒厂	
厌氧+ 好氧	UASB+SBR	河北衡水老白干 青岛第一酿酒厂 泸州某小型白酒厂 四川绵阳丰谷酒业	高浓度、水质 水量变化较大 的废水
	UASB+生物接触氧化	贵州茅台股份有限公司 湖北劲牌酒业有限公司	
	两级 UASB+SBR 两级 UASB+CASS	四川五粮液酒厂 安徽文王酿酒有限公司	
	两级 UASB+两级好氧滤池 两级 UASB+A/O	河南省宋河酒业股份有限公司 安徽金沙酒业有限公司	
	两级 USFB+A ² O	河南省宋河酒业股份有限公司(新建)	
	EGSB+好氧反应器	广东九江酒厂	

5.3.2 废气处理

(1) 原料粉碎工序产生的粉尘

在原辅料粉碎及曲块粉碎工序产生粉尘，通常采取在粉碎机上方安装集气罩和安装布袋除尘器收集处理，处理后的粉尘通过排气筒排出。布袋除尘器除下来的粉尘回用于生产。

(2) 锅炉废气处理

采用的脱硫技术主要有脱硫效率高的湿法烟气脱硫技术，效率中等的半干法

或干法等烟气脱硫技术，脱硫效率较低的简易湿法脱硫。

烟气除尘技术主要有简易湿法脱硫除尘一体化技术、电除尘技术、袋式除尘技术、电袋联合技术、高效旋风除尘技术以及其它除尘技术。

烟气脱硝技术主要有低氮燃烧技术、选择性催化还原技术(SCR)、选择性非催化还原技术(SNCR)、选择性非催化还原与选择性催化还原联合技术(SNCR—SCR)及其它烟气脱硝技术。目前锅炉脱硝技术大多采用 SNCR 技术。

(3) 污水调节池、沉淀池、曝气池、污泥浓缩池、污泥脱水间等设施应采取封闭措施，废气分类收集后进行除臭处理，污泥脱水后应及时清运，减少堆存。

(4) 白酒糟与滤渣堆场应采取封闭措施并及时清运；白酒糟干燥尾气应经除尘、除臭后达标排放。

5.3.3 固体废物处理

白酒生产过程中产生的固体废弃物包括丢糟、锅炉灰渣及粉尘、灰尘、废窖皮、碎酒瓶和污泥。

丢糟：丢糟中含有大量残留淀粉(粗淀粉 10%~13%)，蛋白质(粗蛋白 10%~16%)，脂肪(粗脂肪 3.83%~8.04%)，纤维素(粗纤维 18.0%~24.0%)，且还含有大量丰富的无机盐、有机酸、氨基酸、维生素等营养物质，可用来生产复糟酒或饲料与高蛋白饲料。为提高丢糟蛋白含量，可加入辅料、配料，接入菌种，进行固态发酵，高蛋白饲料工艺流程如下：

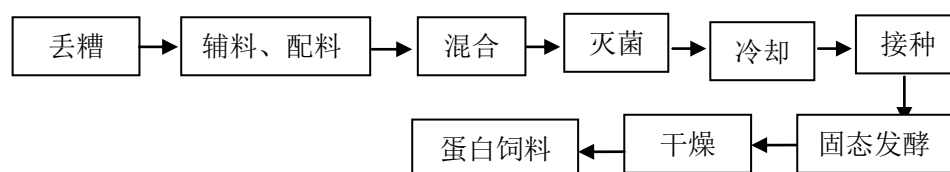


图 11 丢糟生产蛋白饲料工艺流程

(2) 锅炉燃烧稻壳产生的稻壳灰渣及除尘灰可作肥料或者综合利用，炉渣可用来铺路或制砖。

(3) 制曲车间收集的粉尘，可返回到生产，用于发酵工艺中。

(4) 废窖皮可作为肥料外售。

(5) 包装车间的碎酒瓶可直接送厂家回收。

(6) 污水处理站产生的污泥经压滤后可作为肥料。

6 技术政策制（修）订的基本原则和技术路线

《白酒制造业污染防治技术政策》编制的基本思路是：采用原辅料源头控污、生产工艺过程减排、发酵副产物综合利用、废水循环利用与处理相结合的全过程清洁生产技术，推行以节能减排为核心，以污染预防为主，以计量精准化、工艺清洁化、资源利用循环化和平衡化等为特征的污染综合防治技术路线。

6.1 基本原则

（1）宏观性

针对白酒行业现状，提出污染防治技术原则和要求，以期能够支持国家环境保护战略和污染防治政策的实施。

（2）协调性

在符合国家现行法律、法规以及白酒行业政策要求的前提下，能够支撑《发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准》（GB27631-2011）的施行，能够引领行业清洁生产评价指标体系等技术规范文件的制修订。

（3）系统性

从生产过程污染防控、污染治理及综合利用、二次污染防治、鼓励研发的污染防治技术等方面综合考虑，提出白酒行业污染防治的全面的的技术体系，保护和改善水体、大气和土壤等环境要素。

（4）先进性与前瞻性

技术政策推荐的技术和鼓励发展的方向，应代表白酒行业当前环境保护科技的先进水平，结合国际发展趋势，引领污染防治技术发展。

（5）可行性

技术政策中推荐的技术应经济合理、技术可行，综合效益最佳。

（6）阶段性

技术政策应充分体现现阶段我国环境保护需求，并随行业发展和技术进步适时修订，不断完善提高。

6.2 技术路线

《白酒制造业污染防治技术政策》编制的技术路线见图 12。

编制过程包括：成立编制组——国内外资料调研——编制工作计划及大纲——现场考察和书面调研——征集行业专家意见——调研数据、资料汇总和分析

——编制技术政策讨论稿——经反复论证提出技术政策征求意见稿。

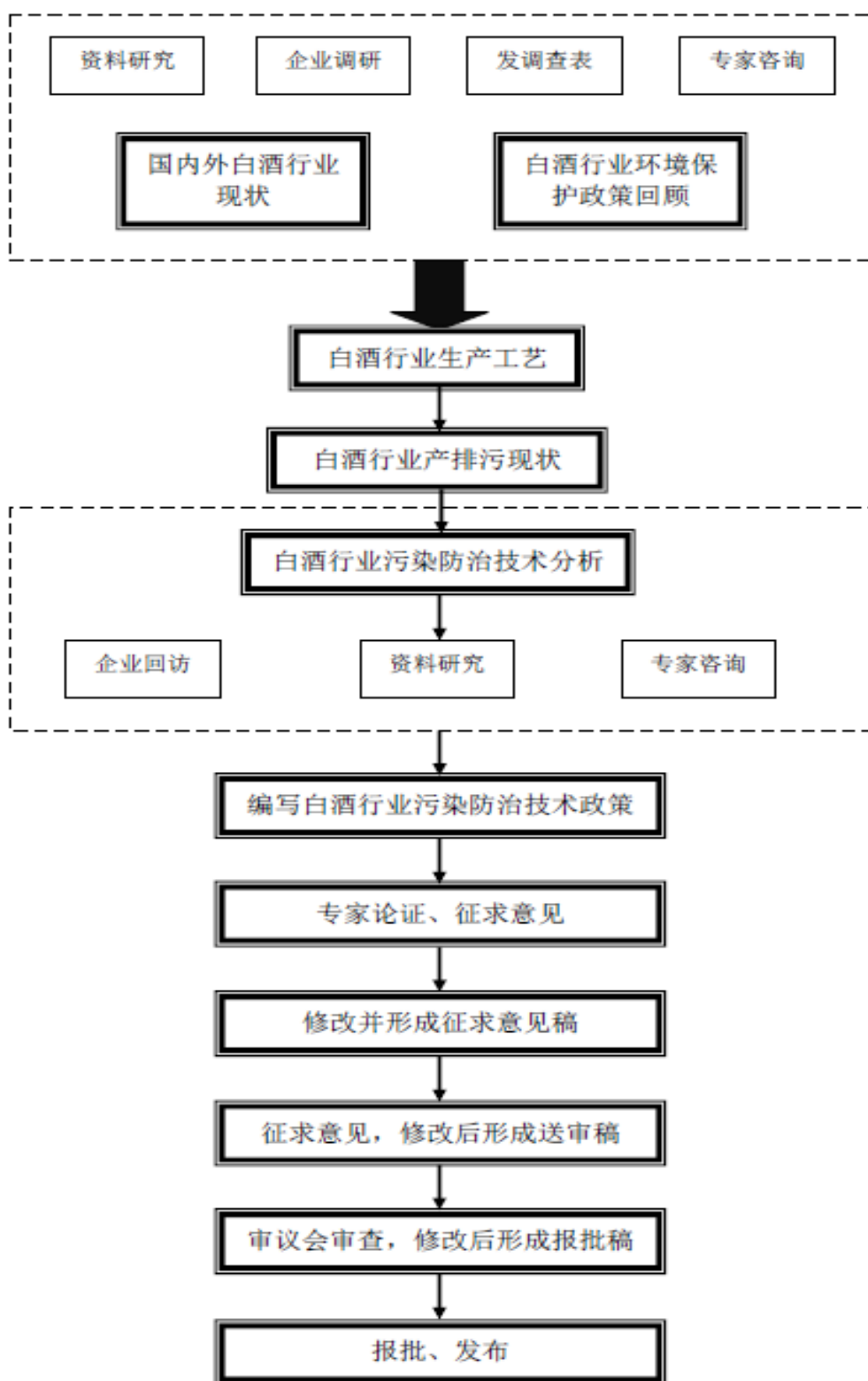


图 12 《白酒制造业污染防治技术政策》编制路线图

7 技术政策条文说明

7.1 总则

(一) 为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国清洁生产促进法》等法律法规，防治环境污染，保障生态安全和人体健康，规范污染治理和管理行为，引领白酒制造业生产工艺和污染防治技术进步，促进行业的绿色循环低碳发展，制定本技术政策。

本技术政策编制的依据和目的。

本技术政策编制的依据为《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国清洁生产促进法》等法律法规，其主要的行业政策导向为《中国酒业“十三五”发展指导意见》、《“十二五”节能减排综合性工作方案》等。

本技术政策编制的目的：防治环境污染，引导白酒企业选择最佳的生产工艺和污染防治技术路线和措施，促进白酒工业和污染防治技术的进步，促进白酒工业企业结构优化升级，依据白酒制造业相关的环保行政法规，制定本技术政策。

(二) 本技术政策所称白酒制造是指以粮谷为主要原料，用大曲、小曲或麸曲及酒母等为糖化发酵剂，经蒸煮、糖化、发酵、蒸馏而制成饮料酒的生产过程。

指出了本技术政策的适用范围。

(三) 本技术政策为指导性文件，主要包括源头及生产过程污染防控、大气污染防治、水污染防治、固体废物处理处置和综合利用、二次污染防治、鼓励研发的新技术等内容，可作为编制白酒行业污染防治规划、排放标准、污染物总量控制、排污许可、环境影响评价和最佳可行技术指南、工程技术规范等的依据，指导白酒行业污染防治技术的开发、推广和应用。

本技术政策包含的主要内容和作用。本技术政策供全国范围内白酒制造业环境保护相关规划、排放标准、污染物总量控制、排污许可、环境影响评价和最佳可行技术指南等环境管理和企业污染防治工作的技术支持。

(四) 白酒生产企业应采用原辅材料源头控制、生产过程污染物减排、废水资源化回收循环利用与处理相结合、发酵副产物利用的全过程污染防治技术路

线，强化工艺清洁、资源循环利用。

指出白酒生产企业应采用原辅材料源头控制、生产过程污染物减排、废水资源化回收循环利用与处理相结合、发酵副产物利用的全过程污染防治技术路线，强化工艺清洁、资源循环利用，促进行业的节能降耗、提高资源利用效率、降低污染物排放。

（五）白酒行业的污染防治应遵循“减量化、资源化、无害化”等原则，应采用先进、成熟的污染防治技术，污染物达标排放，并满足总量控制要求，积极提高水重复利用率，沼气、二次蒸汽和废渣的回收利用以及锅底水、黄水和废醪液的回收利用。

针对白酒行业资源消耗量大，排放废弃物多，废弃物（污染物）一般无毒、无害、有机物含量较高，可以回收再利用，制定白酒行业“减量化、资源化、无害化”的污染防治原则。白酒生产过程中耗水量大，可以将锅底水、黄水及废醪液先回收利用后再排入污水处理站和中低浓度废水一起处理；产生的沼气、二次蒸汽、废渣都可以回收再利用。

（六）白酒制造业力争在全行业采用清洁生产工艺和污染防治技术，到 2017 年达到国内清洁生产基本水平；到 2020 年达到国内清洁生产先进水平。

1、《清洁生产标准 白酒制造业》中煤耗是用来生产蒸汽的，从煤耗与综合能耗之比，可得出生产每吨清香型、浓香型、酱香型白酒汽耗与综合能耗为 95% 左右，即生产白酒的综合能耗主要来自汽耗。

2、《清洁生产标准 白酒制造业》的煤耗换算成汽耗，即可得生产每吨清香型、浓香型、酱香型白酒汽耗（国内一般水平）应在 8 吨、16 吨、24 吨。而先进水平也在 6 吨、12 吨、22 吨。可见，白酒生产的煤耗与汽耗较高。煤耗高导致大气污染物（二氧化碳、烟尘、氮氧化物）排放量大、影响周围环境。而汽耗高则是消耗了大量能源。

因此，白酒制造业力争在全行业采用清洁生产的工艺和污染防治技术，到 2017 年达到国内清洁生产基本水平；到 2020 年达到国内清洁生产先进水平。

7.2 源头及生产过程污染防控

（一）优化白酒行业产业结构和布局，严格限制新建白酒生产线。

根据产业结构调整指导目录（2011 年本）：

白酒生产线属于限制类，即对属于限制类的新建项目，禁止投资。投资管理部门不予审批、核准或备案，各金融机构不得发放贷款，土地管理、城市规划和建设、环境保护、质检、消防、海关、工商等部门不得办理有关手续。凡违反规定进行投融资建设的，要追究有关单位和人员的责任。对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级，金融机构按信贷原则继续给予支持。国家有关部门要根据产业结构优化升级的要求，遵循优胜劣汰的原则，实行分类指导。

(二) 积极推进粉碎车间更新大功率低耗新型制粉成套设备，配三级袋式除尘器，安装电子消声系统。

考虑到粉碎车间设备简陋、能耗高，原料粉碎过程中产生的噪音高，粉碎车间拟更新大功率低耗新型制粉成套设备，配三级袋式除尘器，安装电子消声系统

(三) 鼓励加热蒸汽和白酒蒸汽冷凝水封闭循环回收利用、洗瓶水净化再利用、阶梯式水循环利用等技术，实现分质供水、循环使用、串级使用；鼓励利用再生水替代新水，实现源头用水减量化，提高水的重复利用率。到 2017 年，水重复利用率达到 70%以上；到 2020 年，水重复利用率达到 80%以上。

冷凝水封闭循环回收利用技术通过对生产中的冷却水封闭循环利用，不仅减少了新鲜水的用量，降低了单位产品的用水量，还降低了污水的排放量。同时，通过对热能的吸收再利用，可降低生产中的能耗，达到节能的目的。如蒸煮糊化和酒醅蒸馏工艺需耗用大量蒸汽，加热蒸汽的冷凝将产生大量冷却水，可集中收集返回锅炉继续生产蒸汽，从而用于锅炉补水。又如：将去离子水先进入列管式冷却器冷却白酒蒸汽生产固态发酵法原酒，冷却器出水（60~70℃）可通过回用装置继续用于锅炉，从而降低锅炉的汽耗。

阶梯式水循环利用技术将温度较高的降温水供给其他生产环节，通过提高过程水温度，降低能耗，将冷却器冷却水及各种泵冷却水降温后循环利用。该技术将改变企业内部各环节用水及排水的无规则状态，从企业全局及内部各环节用水的水质、水量方面进行综合考虑，将企业用水水质、水量进行综合规划和改造，实行阶梯利用与自身循环相结合的方法，从而达到最佳节水及节能效果。再生水回用技术是白酒行业生产循环中最重要的节水措施。

白酒生产洗瓶水经机械化格栅除杂，再经洗涤、机械过滤、消毒杀菌，达到

饮用水标准再次用于洗瓶，如此循环使用，每隔一定时间回收水池适量补充水。这样就可提高水资源综合利用率，经初步估算，生产一吨白酒产品，该工艺可节水 3 吨。

到 2017 年，水重复利用率达到 70%以上；到 2020 年，水重复利用率达到 80%以上。

（四）鼓励白酒生产过程中产生的二次蒸汽采用机械压缩装置或喷射压缩工艺予以全部回收。

白酒生产中，蒸料、摊冷、冷却、干燥工艺产生的二次蒸汽均可采用压缩机（MVR）和喷射器（TVR），使二次蒸汽热量得到全部回收。酒精生产，可将该技术应用于拌料、液化、糖化、滤液浓缩与饲料干燥的两次蒸汽再利用，大量的节能节水。

“机械式蒸汽再压缩技术（MVR、热泵）”已列入“国家重点节能技术推广目录（第三批）”（国家发展改革委，2010 年 33 号公告）。工业和信息化部发布的“轻工行业节能减排先进适用技术目录”（工信部联节〔2012〕434 号），其中，发酵行业部分有“机械式蒸汽再压缩技术”，制盐行业部分有“机械热压缩(MVR)制盐技术”。

经初步估算，采用两次蒸汽再压缩技术，可使生产每吨白酒汽耗降低三成以上，水耗降低二成，即生产每吨清香型、浓香型、酱香型白酒汽耗（国内一般水平），从 8t、16t、24t 分别降至 6.6t、11.2t、16.8t，燃煤锅炉大气污染物降低三成。

（五）锅底水、白酒糟滤液宜采用糟液分离厌氧发酵技术生产沼气。

将产生的沼气代替煤炭供应给动力车间烧锅炉，生产的蒸汽再输送到酿造车间进行生产。年生产 10 万 t 液态法白酒薯类原酒，排放 100 万 t 原酒糟，产生综合废水 950 万 t，可厌氧发酵生产沼气 2000 万 m³。产生的沼气可以用于发电。沼气发的电和锅炉产生的蒸汽，应用于生产，实现了资源的循环利用，减少了对环境的污染。

（六）鼓励机械化酿酒工艺，机械化的流水线生产模式达到占整个行业的 30%以上，提高工作效率，实现白酒质和量的稳定。

根据工业和信息化部节能与综合利用司 2016 年 4 月 27 日发布的《水污染防治重点工业行业清洁生产技术推广方案》中关于推广白酒机械化改造技术，白酒

行业整个流程利用机械化酿酒工艺替代传统的由人工作坊式生产工艺，实现全机械化的流水线生产模式，利用自动化控制技术对物料从泡粮、输送、蒸煮、摊凉、加曲、糖化、冷却、发酵、蒸酒整个酿造过程的信息化标准控制，提高工作效率，实现白酒质和量的稳定。

可以解决的主要问题：（1）降低粮耗 10%；（2）节约人力成本 75%；（3）提高出酒率 4%；（4）有害成分高级醇类物质降低 33%；（5）吨酒煤耗降低 33%；（6）吨酒污水排放量减少 44%。

应用前景：以年产 6 万 t 小曲原酒厂为例，实施该技术后年均可节约原煤 2.2 万 t，减少污水排放 48.5 万 t。该技术的潜在普及率为 30%，以年产 1223 万 KL 白酒计算，则每年可节约原煤 135 万 t，减少污水排放 2966 万 t。

7.3 污染治理及综合利用

（一）大气污染治理

1. 鼓励原料输送、粉碎工序产生的粉尘采用袋式除尘技术。

工艺废气主要为原料粉碎产生的粉尘，包括粮食及大曲的粉碎粉尘。

原料粮食要先进行粉碎，形成无组织排放源。制曲车间大曲先用锤式粉碎机粗碎，再用钢磨磨成曲粉，会产生一定量的粉尘。在粉尘产生的位置安装集气罩收集粉尘，所收集粉尘经引风机送入布袋除尘器进行除尘。

2. 白酒糟滤渣堆场应采取封闭措施并及时清运；白酒糟干燥尾气应经除臭后达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。

白酒糟滤渣堆场及白酒糟干燥过程中会产生一定量的废气，应采取封闭措施并及时清运，除尘、除臭后达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。

（二）水污染治理

1. 白酒制造业废水污染防治应优先考虑资源化利用和污染负荷的过程削减，并严格控制水污染物排放。排放废水应以回收利用为主，达到相关标准后可回用于绿化及其他用途或排放。

本政策是基于白酒工业清洁生产的基本要求，提出白酒废水治理基本原则应将资源化利用、过程减排和末端治理相结合，注重再生水的回收利用。

白酒制造业废水末端治理技术应优先考虑资源化利用，削减污染负荷，并严格控制污染物排放。出水应以回收利用为主，达到相关标准后可回用于绿化及其

他用途或排放。

2. 白酒废水应遵循“分类收集、资源回收、集中治理、达标排放”的原则。原酒生产的高浓度白酒废水（锅底水、黄水、废醪液）应单独收集和资源化回收预处理；经预处理后的高浓度白酒废水与中低浓度白酒废水（冲洗水、洗涤水、冷却水）混合进行达标处理，混合废水宜采用以厌氧-好氧为主的处理工艺。勾调白酒生产废水宜采用好氧处理工艺。

白酒生产过程中各股废水根据污染物浓度的高低可分为高浓度废水、中浓度废水和低浓度废水。高浓度废水包括锅底水、黄水和废醪液。中浓度废水包括各种清洗水。低浓度废水包括冷却水。现在大部分企业将后两项废水进行处理回用或循环利用。仍有企业排放。本技术政策规定各类废水宜分别收集，并按上述方式回用或循环利用。

锅底水是白酒酿造生产过程中的主要废水污染源，其中含有大量的有机成分，国内一些名酒企业从锅底水中提取乳酸制品获得了较好的经济效益和环境效益。

由于白酒生产产生黄水量较小，黄水 COD、BOD₅ 含量高，常规污水处理工艺需经稀释，这样会浪费大量用水。而对黄水中的有益成分如酸、酯、醇类进行保温酯化提取，直接兑入甑锅蒸馏或生产调味液与复合酸，提取后的黄水，可进行常规的“生化+物化”处理。应用生物酯化酶对黄水进行酯化，可使黄水中的 COD、BOD₅ 含量在原有基础上下降 80%。

液态法白酒原酒废醪液必须先经综合利用。生产玉米蛋白饲料、薯类燃料、糖蜜肥料、综合利用生产废水和白酒生产废水再经生化处理达标排放。

高浓度有机废水综合利用后，不仅可以提高企业的经济效益，还可以提高环境效益，处理后的废水可以与其他中低浓度废水一并排入污水处理站处理。

由《清洁生产标准 白酒制造业》COD 产生量及废水可得出，固态法、半固态法、固液法白酒原酒生产的综合废水中 COD 浓度拟在 5000mg/L~6500mg/L。液态法白酒原酒生产的综合废水，玉米、薯类、糖蜜原料 COD 浓度分别为 7000g/L、25000mg/L、8000mg/L。购原酒生产配制酒综合废水 COD 浓度为 500mg/L。

厌氧法具有高负荷、高效率、低能耗、投资小、可回收能源等优点。对高浓度废水进行厌氧处理可以获得沼气，同时对有机物的去除也有一定的效果。

厌氧处理可大幅度降低 COD、BOD₅ 值，但去磷酸盐和氨的作用有限，好氧

生化处理是利用好氧微生物降解有机物实现废水处理，好氧生物法一般适合处理中、低浓度的有机废水，适合作为厌氧法后处理工艺。

大量的白酒废水处理实践表明高浓度白酒废水经厌氧处理后，出水 COD 浓度仍然达不到排放标准，而若直接采用好氧处理需要大量的投资和占地，能耗高，不够经济合理，所以高浓度废水一般采用厌氧-好氧相结合的方法。

3. 鼓励提取锅底水中的乳酸和乳酸钙，黄水中的酸、酯、醇类物质；鼓励废醪液生产饲料或燃料。

一个日处理高浓度（COD120000mg/L）有机污水 180t 的工程，可以年产高质量乳酸 1800t，乳酸钙 300t，年产值可达 1700 多万元，同时，还可大大降低锅底水中的有机物和 COD 值浓度，经济效益及环境效益显著。

酒醅在发酵过程中产生黄水。黄水在窖池养护、窖泥制作、底锅回收等方面有一定的功效，但许多企业黄水的利用率不高。同时，由于黄水 COD、BOD₅ 含量高，常规污水处理工艺需用新鲜水将其稀释 35 倍左右，这样会浪费大量用水。而对黄水中的有益成分如酸、酯、醇类物质进行提取，提取后的黄水不需清水稀释，可直接进行常规的“生化+物化”处理。应用生物酯化酶对黄水进行酯化，可使黄水中的 COD、BOD₅ 含量在原有基础上下降 80%，每吨黄水可产 60%vol 原酒 20~30kg。

蛋白饲料（DDGS）生产技术实现了废醪液的利用，加工的全糟蛋白饲料营养成分较全面，挤压的粒状颗粒饲料贮存、运输、使用方便。由于 DDGS 蛋白颗粒饲料的蛋白质含量远高于玉米，因此，国际饲料市场的需求量很大，而且超过玉米饲料的价格。薯类丢糟的滤渣直接进行烘干，干燥生产燃料或饲料；糖蜜丢糟进行浓缩，直接生产燃料，或将浓缩液添加辅料干燥生产肥料。

4. 白酒糟的堆场、废水处理设施以及事故应急收集池需按有关污染控制标准进行防渗处理。

为了防止高浓度废水渗入到地下，应将废水处理设施、事故应急收集池需按有关《污染控制标准》进行防渗处理。

（三）固体废物处理处置

1. 根据“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物进行分类收集、合理利用、规范处置。

固体废弃物处理中首先是对废弃物进行分类，白酒生产中大多数废弃物可重复使用或作为副产物进行回收处理。

2. 蒸粮蒸酒后产生的白酒糟宜作为优质饲料、复糟酒的原料或锅炉燃料，丢糟灰宜生产白炭黑。

白酒丢糟中所残留的蛋白质可通过一定方式进行提取作为优质饲料的原料或生产复糟酒，也可以直接送至锅炉房产生蒸汽，丢糟灰用来生产白炭黑。

3. 鼓励制曲车间收集的粉尘返回到生产工艺中。

制曲车间大曲先用锤式粉碎机粗碎，再用钢磨磨成曲粉，会产生一定量的粉尘，在粉尘产生的位置安装集气罩收集粉尘，可返回到生产，用于发酵工艺中。

4. 鼓励废窖皮及生化污泥经处理后作为肥料利用。

窖池上部先铺上一层蒸过的糠壳作为隔离层，再用调和好的泥封窖，发酵30~33天。产生的废窖皮含有大量有机物，可作为绿肥外售。

5. 鼓励废酒瓶回收用于制造新的玻璃制品，废包装材料回收用于造纸原料。

白酒企业应提高白酒包装材料（例如：塑箱、玻璃瓶等）重复利用率，尽可能地利用可使用的旧包装材料，降低生产运行成本；对破塑箱、碎玻璃等无法使用的旧包装材料进行回收，出售给各专业生产厂家作为其的产品原料，达到变废为宝的目的。

7.4 二次污染防治

（一）鼓励将废水厌氧生化处理过程中产生的沼气，经净化处理后作为燃料使用。

为了充分利用沼气热能，减少沼气二次污染，宜将废水厌氧处理过程中产生的沼气经脱硫生化反应器后送至储气柜，通过管网引入用户，作为工业或民用燃料使用。

（二）废水处理过程中产生的恶臭气体，经收集后采用生物、化学及物理技术处理后达标排放。

废水处理站的集水井、调节池、循环池、IC反应器、脱水机房等都产生异味气体，主要污染物为H₂S。因此，应对这些排放恶臭的废水处理设施进行改造，采用加盖密封等方式，最大限度防止恶臭气体无组织排放，同时通过在设施顶部

连续抽取废气，将废气集中送至处理设施以脱除异味。

7.5 鼓励研发的污染防治技术

（一）鼓励机械化酿酒工艺，实现全机械化的流水线生产模式；鼓励研制蒸汽再压缩工艺与装置，回收二次蒸汽热量。

白酒生产过程中，蒸料、摊冷、冷却、酒糟干燥工艺产生的二次蒸汽均可采用压缩机（MVR）和喷射器（TVR），使二次蒸汽热量得到全部回收，酒精生产企业，可将热泵技术应用于拌料、液化、糖化、滤液浓缩与饲料干燥的两次蒸汽再利用，大量的节能节水。以单效蒸发器-热泵系统蒸发一吨料液为例，耗水 0.2t、耗电 30kwh、耗汽 0t（热泵系统启动时，尚需蒸汽）计算，该系统可节约标煤 80%以上，其节能效果是显而易见的。

二次蒸汽的机械再压缩装置（MVR）可见图 13，二次蒸汽的喷射交换与压缩器（TVR）可见图 14。

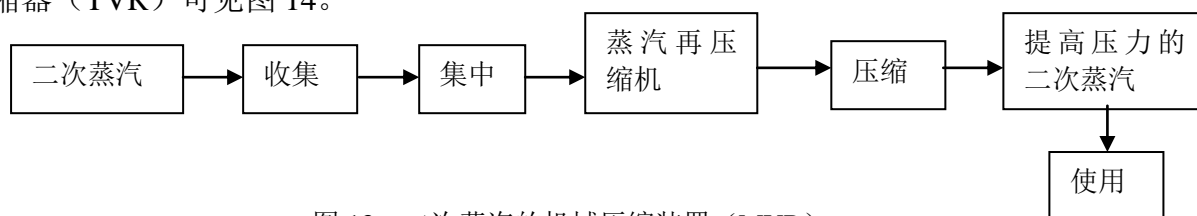


图 13 二次蒸汽的机械压缩装置（MVR）

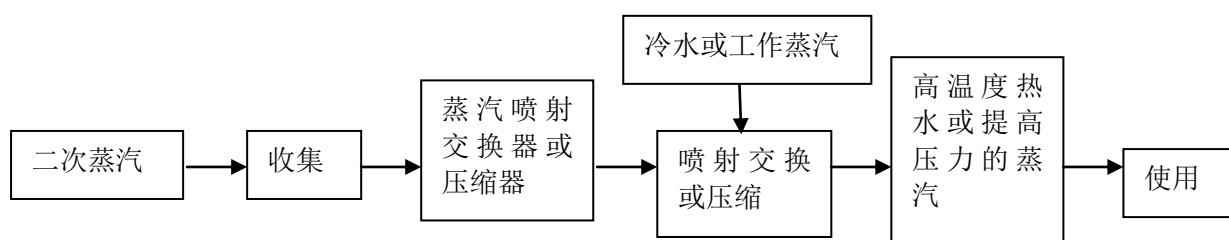


图 14 二次蒸汽的喷射交换与压缩器（TVR）

（二）培育优良菌种，提高大曲、小曲、麸曲和酵母发酵力，提高淀粉出酒率。

培育优良菌种，提高大曲、小曲、麸曲、酵母发酵力，提高淀粉出酒率，同比低淀粉出酒率降低了单位产品生产能耗和减少了污染物排放。