

ICS 67.220.10  
CCS X 66

T

团 体 标 准

T/GFPU 2003—2024

## 古法瓦缸发酵酱油酿造工艺规程

Brewing technology of traditional fermented soy sauce with earthenware

2024-06-18 发布

2024-06-18 实施

广东省食品行业协会 发布



## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广东省食品行业协会归口。

本文件起草单位：佛山市海天调味食品股份有限公司、佛山市海天（高明）调味食品有限公司、广东规正质量检测有限公司、华南理工大学、广东省食品行业协会质量专业委员会、广东省食品工业研究所有限公司。

本文件主要起草人：李艳军、李荔、桂军强、许劲、陈晓静、霍振忠、胡桂平、冯云子、曾初欢、李循媛、陈俊辉、庾晓欣。

本文件为首次发布。



# 古法瓦缸发酵酱油酿造工艺规程

## 1 范围

本文件规定了古法瓦缸发酵酱油酿造工艺技术要求。

本文件适用于古法瓦缸酿造工艺生产的酿造酱油。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 1352 大豆

GB/T 1355 小麦粉

GB 2717 食品安全国家标准 酱油

GB/T 5461 食用盐

GB 5749 生活饮用水卫生标准

GB 7718 食品安全国家标准 预包装食品标签通则

GB 8953 食品安全国家标准 酱油生产卫生规范

GB 14881 食品安全国家标准 食品生产通用卫生规范

GB/T 18186 酿造酱油

GB 28050 食品安全国家标准 预包装食品营养标签通则

SB/T 10312 高盐稀态发酵酱油酿造工艺规程

JJF 1070 定量包装商品净含量计量检验规则

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**古法瓦缸发酵酱油酿造工艺** brewing technology of traditional fermented soy sauce with earthenware

以大豆、小麦粉为主要原料，通过薄层制曲、瓦缸日晒夜露微生物发酵、抽油、晒油、澄清、杀菌等工序制成酱油的传统酿造工艺。

### 3.2

**古法瓦缸发酵酱油** traditional fermented soy sauce with earthenware

以本文件中3.1规定的古法瓦缸酿造工艺生产的色泽呈棕褐色、红褐色、深红棕色或深棕色、不发乌、酱香浓郁、滋味鲜美、澄清透亮的酿造酱油。

### 3.3

**冰油** ice-like soy sauce

酱油经长时间日晒夜露、高度浓缩，食盐在酱油表面析出，呈“冰”花形状，俗称“冰油”。

### 3.4

**瓦缸** earthenware

采用陶坭加水磨制成合格陶泥，经开底、加高、锤打成型、晾干上釉、高温烧制而成的缸状容器。

## 4 技术要求

### 4.1 原辅料要求

4.1.1 水：应符合 GB 5749 的规定。

4.1.2 大豆：应符合 GB 1352 的规定。不应使用转基因大豆。

4.1.3 小麦粉：应符合 GB/T 1355 的规定。

4.1.4 食用盐：应符合 GB/T 5461 的规定。

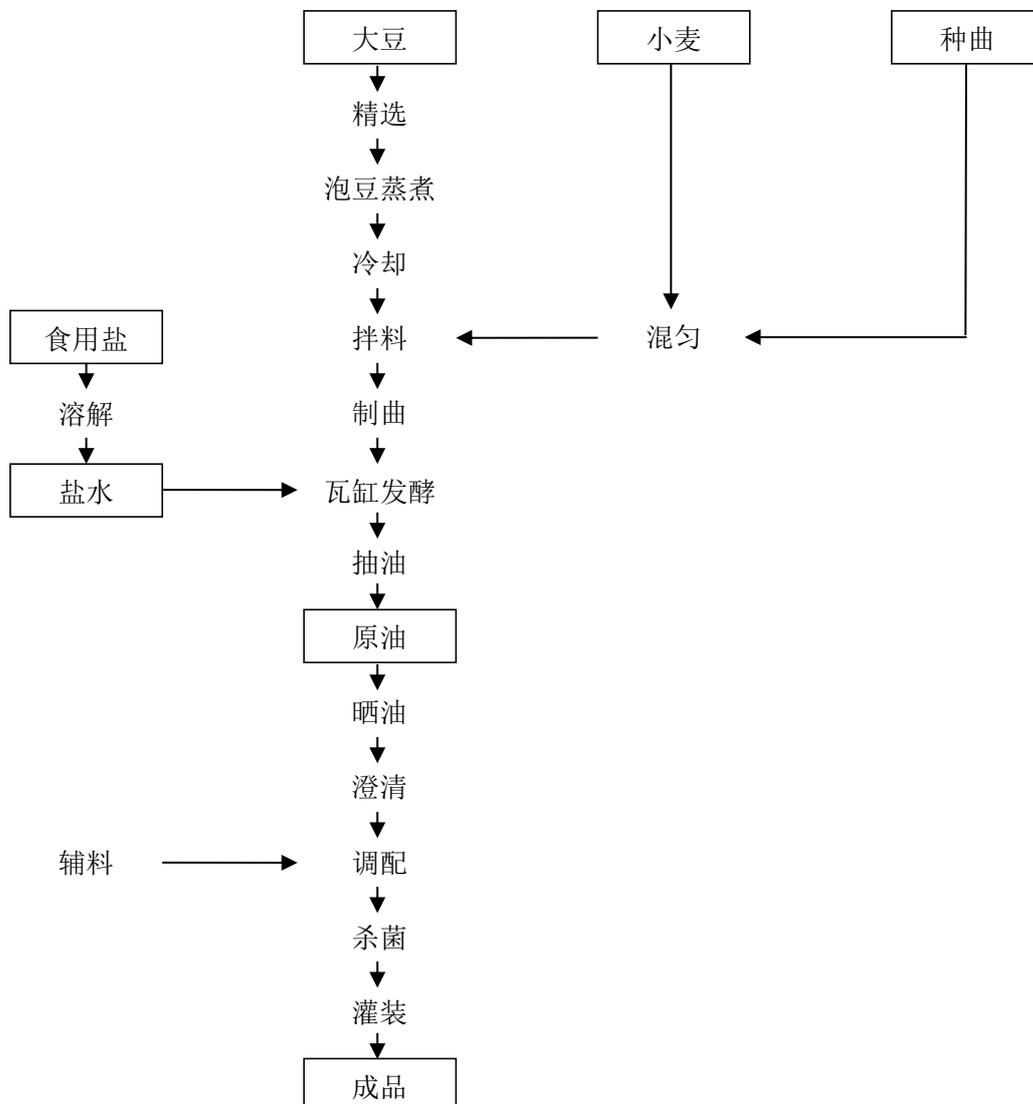
4.1.5 其它辅料：应符合相关标准和法规的规定。

4.1.6 除加工助剂外，产品加工过程中不应添加任何食品添加剂。

### 4.2 生产卫生规范

生产环境、设施设备、人员卫生、清洗消毒、贮存运输等生产卫生规范应符合GB 14881、GB 8953 的规定。

## 5 工艺流程



## 6 制作方法

### 6.1 种曲生产

#### 6.1.1 菌种选用与培养

选用 AS 3.951（沪酿 3.042）米曲霉、酱油曲霉等酱油生产用霉菌或传统可用于酱油生产的其他菌种。菌种应具有酶活力强、不产毒、不变异、酶系适合酱油生产、适应环境能力强等特点，并定期纯化、复壮，以保持活力。

凡用于菌种培养的皿具应经彻底清洗和消毒灭菌。可采用试管种→锥形瓶种→种曲，逐级扩大培养，具体操作按照 SB/T 10312 规定执行。

## 6.1.2 种曲培养

### 6.1.2.1 种曲的培养形式

使用竹匾或其他适宜器具进行种曲培养。种曲培养房、种曲培养器具等使用前需消毒处理，竹匾等器具及曲室用 200 ppm~250 ppm 的二氧化氯消毒水喷洒处理，或采用其他符合要求的消毒方式。消毒完毕后用水冲洗干净备用。生产完毕后将相关工器具使用自来水彻底洗净晾干，待下次生产使用。

### 6.1.2.2 原料配比及培养管理

培养基采用食用小麦麸 80%、豆饼粉 15%、小麦粉 5%。拌水量为原料重量的 100%~110%。拌料后加水控制应视原料性质而定，拌料后物料用手轻捏成团，易散开为宜。

拌水后的培养基均匀平铺在竹匾或其他适宜材质容器，厚度 1 cm~2 cm。

蒸煮可采用常压和加压蒸煮。常压蒸煮 20 min~40 min 或加压蒸煮（温度 115 °C~125 °C，时间 20 min~30 min），然后冷却至 38 °C~42 °C，人工搓散或机器打散曲料（如拌料后无结团，可不执行打散操作），接入菌种，接种比例宜为 0.3%~0.7%。

接种后曲料均匀平铺竹匾表面，厚度 1 cm~2 cm。竹匾品字型或柱型码放在曲房培养架。曲房温度前期控制 30 °C~35 °C，中后期控制 25 °C~30 °C。培养过程翻曲 1~2 次。

随着菌丝发育，制曲 14 h~16 h 时曲料发白结块，曲料品温达到 36 °C~38 °C，菌丝呈微白色并结块时，可进行第 1 次翻曲，翻曲时将曲料搓散。第 1 次翻曲后 4 h~6 h 菌丝再次大量生长，曲料结满白色菌丝，品温回升至 36 °C~38 °C 时，可进行第 2 次翻曲。每次翻曲后把曲料摊平，并划出间隔 4 cm~6 cm 宽度的垄畦状通风线，同时竹匾位置上下左右调换。

种曲培养过程中也可根据种曲状态以及温度控制等视情况执行翻曲和调盘操作。

培养过程应注意盖上纱布，曲房内可通过喷洒无菌水等方式进行控湿，保证曲房内干湿球温度相差 1 °C~2 °C 为宜，或使用经杀菌的洁净湿润纱布包裹培养架，培养全程可通过喷洒无菌水等方式确保纱布始终保持湿润。

种曲培养 2~3 天，至全部结满黄绿色孢子时，种曲成熟。

亦可根据菌种特性，选择其它合适的培养基及培养条件。

### 6.1.2.3 种曲的质量要求

培养成熟的种曲孢子丛生，健壮，黄绿色，无异味，无杂菌。孢子数应达到 50 亿/克曲（干基）以上，孢子发芽率不宜低于 90%。

亦可结合实际，采购酱油生产用的商品曲精。

## 6.2 原料处理

### 6.2.1 盐水配制

食用盐用水溶解后，按照工艺要求配制成 15.0 °Bé/20 °C~19.0 °Bé/20 °C 的盐水后使用。

### 6.2.2 大豆的处理

#### 6.2.2.1 大豆的处理要求

挑出破损豆、虫蚀豆，选取颗粒饱满完整、大小均匀一致、新鲜、无霉变的大豆。亦可结合实际生产条件采用合适的除杂方法。

筛选后的大豆放入容器中，清水浸泡 4 h~10 h，冬季或环境温度偏低时可适当延长浸泡时间。浸至豆粒膨胀无皱纹，带弹性，两指挤捏时易压成二瓣，豆粒掰开无干心视为适度。浸豆后重量一般增重至 2.1~2.2 倍。

浸泡后的大豆晾至无水滴出后常压或加压蒸煮。常压蒸煮时，蒸煮桶微沸闷蒸 4 h~6 h；加压蒸煮时，蒸煮压力为 0.10 MPa~0.15 MPa，保压 5 min~10 min。蒸煮后大豆含水量为 58%~60%，需快速降温至 40 °C 以下，避免蛋白质过度变性。

#### 6.2.2.2 熟料质量要求

蒸熟后大豆组织变柔软，呈淡黄褐色、红褐色或柿红色，有熟豆香气，颗粒完整，软而不烂，手感绵软。熟料消化率宜  $\geq 80\%$ ，无 N 性蛋白沉淀。

## 6.3 制曲

### 6.3.1 总体要求

将曲料放置在竹匾或曲池内，进行薄层制曲。使用竹匾制曲时厚度宜为 2 cm~3 cm，采用曲池制曲时曲料厚度宜小于 20 cm，并通过自然通风或强制通风的方式，保证制曲过程中米曲霉正常生长繁殖。

### 6.3.2 接种

制曲室相关用具必须经清洁和灭菌处理后方可使用。

宜先将种曲与 5~10 倍重量的小麦粉混合，然后与冷却后熟料混合拌料，以利于接种均匀。种曲用量为原料重量的 0.3%~0.7%，曲精用量可根据孢子数情况进行等量计算，调整用种比例。

采用对位拌料，一手铲底、一手内翻，来回拌料 3~5 次，以拌料后熟料与种曲、小麦粉充分混合，种曲孢子和小麦粉包裹在熟料表面为准。

亦可根据实际生产条件，采用其他接种方式，以满足种曲和熟料、小麦粉混合均匀为原则。

### 6.3.3 制曲工艺条件

可选用竹匾、曲池制曲方式。制曲前竹匾、曲池及用具必须经清洁，并用 200 ppm~250 ppm 的二氧化氯消毒水喷洒处理，或采用其他符合要求的消毒方式。消毒完毕后用水冲洗干净备用。

### 6.3.3.1 竹匾制曲

拌匀后曲料放入竹匾时水分不宜超过 50%。分匾完成后将曲料耙成垄畦状，垄高不宜超过 2 cm~3 cm，以易于散热。竹匾摆放层数宜为 5~8 层，呈品字形或柱形码放。

前期控制品温 30 °C~32 °C，随着菌丝发育，制曲 14 h~16 h 时曲料发白结块。品温达到 38 °C~40 °C 进行第一次翻曲，使曲料松散，翻曲后要将曲料拨平，使品温下降至 28 °C~30 °C。待品温再次回升至 38 °C~40 °C 进行第二次翻曲。培养过程中每隔 4 h~5 h，可将竹匾位置上下调换，以实现制曲温度控制的均匀性。

二次翻曲后控制制曲室温度为 28 °C~30 °C，当曲表面呈黄绿色，孢子全部成熟，培养结束。制曲周期一般为 2~3 天。

可通过在制曲室洒水或喷雾等方式，控制曲房相对湿度在 95%以上。

### 6.3.3.2 曲池制曲

曲池制曲时料层厚度不宜超过 20 cm，可通过曲池下部强制通风的方式控制菌种的繁殖和产酶温度，翻曲操作可通过翻曲机完成。

### 6.3.4 成曲质量要求

曲料疏松，柔软有弹性，菌丝丰满，黄绿色，具有成曲特有香气，无异味。

成曲水分为 28%~35%，中性蛋白酶活力 1000 单位/克曲（干基）（福林法）以上。

## 6.4 发酵

### 6.4.1 拌曲制醪

使用瓦缸发酵，瓦缸规格可结合实际发酵需求选用。

制醪前注入适量 15 °Bé/20 °C~19 °Bé/20 °C 盐水，使浸没过瓦缸底部。成曲投入发酵酱缸内，再补足所需盐水，制醪盐水用量为成曲量的 1.0~2.3 倍。

成曲落缸应尽量缩短时间，保证不烧曲、酸曲。落缸后使用曲耙润曲，使盐水完全浸渍酱油曲。润曲结束后使用少量盐水冲洗缸壁残留物料。

### 6.4.2 浇淋发酵工艺

制醪后及时进行翻酱、淋油、盐水喷淋等操作，以发酵酱醪表面不产白醭为原则。

制醪第 2 天翻酱 1 次，发酵中、后期，当酱醪表层色泽变深呈红棕色时，可再进行翻酱操作。翻酱深度不宜超过 20 cm（可根据瓦缸规格调整，以不扰动油层为原则）。

淋油和喷淋交替进行。发酵过程中当酱醪面干裂时采用该操作。每次操作间隔 3 天~7 天。

淋油操作前压实侧壁醪缸接触点，淋油器缓慢插入酱醪，抽取原油。淋油时需控制浇淋速度，在酱醪表面均匀浇淋，避免造成穿孔，影响后续抽油。每次淋油量约为原料量的 10%~15%。

盐水喷淋时，均匀喷洒盐水，盐水用量为原料量的5%~10%，盐水浓度15°Bé/20℃~19°Bé/20℃。

发酵过程日晒夜露，充分酿晒。需保证发酵瓦缸透气，同时做好防虫蝇等飞入的防护，可采用玻璃封缸或盖上缸盖、纱网等方式进行防护。纱网宜选用40目以上。

翻酱、淋油前后，所有工具需进行清洁消毒。

#### 6.4.3 成熟酱醪质量要求

原油呈棕褐色或红褐色、澄清、透明、不发乌；具有浓厚的酱香、豉香，后味长，无其他异味；搅拌后泡沫均匀，不易散去。

a) 酱醪滤液（头油）氨基酸态氮应达到0.80 g/100 mL以上，全氮应达到1.50 g/100 mL以上；

b) 酱醪滤液（头油）可溶性无盐固形物应达到18.0 g/100 mL以上；

c) 酱醪滤液（头油）pH不宜低于4.5。

质量达到成熟酱醪质量要求后，应及时结束发酵，以减少因发酵周期过长带来的原油发涩、发苦、发乌等问题。

#### 6.5 抽油

酱醪成熟后，使用筊或其他方式抽油。当油体出现明显带醪颗粒时，停止抽油，抽油量一般为原料量的0.8~1.0倍。

抽取头油后，可根据质量需求进行二油制取。抽取头油后的头渣，加入与头油量一致的盐水，盐水缓慢冲向酱醪，再日晒夜露发酵3~7天，到期后使用筊或其他方式抽油，抽油量一般为原料量0.8~1.0倍。

每批发酵完毕后，及时清理酱渣，抽油器、发酵容器等彻底清洗杀菌，晾干待用。

#### 6.6 晒油

抽油所得原油转入瓦缸中再进行晒制，根据产品质量要求，晒油周期可选择30~90天。经长时间日晒夜露、高度浓缩，酱油中的食盐在表面析出，呈“冰”花形状，形成冰油。

#### 6.7 澄清

原油加热至90℃（亦可根据发酵原油质量选择合适的加热温度），冷却至常温或不冷却送至沉淀罐静置沉淀。亦可根据产品品质需求，采用过滤、离心等其它方式进行澄清。

#### 6.8 调配

澄清后的原油可添加或不添加其他辅料，制成酱油。调配过程中不使用任何食品添加剂。

#### 6.9 杀菌

酱油杀菌视方法不同而异，需保证杀菌效果，杀菌后的酱油需符合产品出厂微生物指标控制要求。

可采用加热杀菌，间歇式加热，65℃~70℃维持30 min；连续式加热，热交换器出口温度宜控制在85℃；或采用其它能达到杀菌效果的温度、时间。

亦可采用过滤除菌等其它杀菌工艺。

#### 6.10 灌装

将酱油装入洁净的包装容器中，密封。

### 7 产品质量和标签标识要求

7.1 感官要求应符合表1的规定。

表1 感官要求

项目	要求	检验方法
色泽	棕褐色、红褐色、深红棕色或深棕色、不发乌	按照GB 2717规定执行
滋味、气味	酱香浓郁、滋味浓厚	
状态	澄清透亮，不混浊、无正常视力可见外来异物，无霉花浮膜	

7.2 理化指标应符合表2的规定。

表2 理化指标

项目		指标		检验方法
		特级	一级	
可溶性无盐固形物, g/100 mL	≥	15.00	13.00	按照GB/T 18186规定执行
全氮(以氮计), g/100 mL	≥	1.50	1.30	
氨基酸态氮(以氮计), g/100 mL	≥	0.80	0.70	
铵盐(以氮计), g/100 mL		不得超过氨基酸态氮含量的28%		

7.3 污染物限量和真菌毒素限量、微生物限量应符合 GB 2717 的规定。

7.4 净含量应符合 JJF 1070 的规定。

7.5 标签标识应符合 GB 7718、GB 28050 等相关国家标准、产品执行标准及其他法律法规的要求。