

# T/SDEPI

团 体 标 准

T/SDEPI XXXX—XXXX

## 固态发酵白酒制造业废水碳源利用 技术指南

Technical guidelines for carbon source utilization of Solid-state fermentation Baijiu  
manufacturing industry wastewater

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

山东省环境保护产业协会 发布

# 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 固态发酵白酒制造业废水 .....	1
5 固态发酵白酒制造业废水的碳源利用 .....	2
6 废水碳源利用的监督管理 .....	4
7 用词说明 .....	4
附 录 A （资料性） 固态发酵白酒的制造流程与产生废水.....	5
附 录 B （规范性） 协议受纳污水处理厂工艺能力测试.....	6
附 录 C （规范性） 固态发酵白酒制造业废水碳源利用技术实施步骤.....	7
条文说明.....	10

## 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。

本文件由山东省环境保护产业协会提出并归口。

本文件起草单位：济南市生态环境局、中国科学院生态环境研究中心、生态环境部南京环科所、清华大学、火箭军工程大学、哈尔滨工业大学、北京师范大学、天津大学、复旦大学、北京交通大学、香港科技大学、山东大学、中国海洋大学、山东师范大学、南京师范大学、成都理工大学、山东建筑大学、济南大学、齐鲁工业大学、天津商业大学、山东科技大学、青岛科技大学、青岛农业大学、贵州大学、山东省环境保护科学研究设计院、山东省生态环境规划研究院、山东省城建设计院、山东省生态学会

本文件主要起草人：侯立安、马军、杨敏、张毅敏、崔保山、沈珍瑶、吴静、冯成洪、竺建荣、赵彦伟、郑少奎、刘新会、王国强、王锦、陈冠益、魏利、张继彪、张建、崔兆杰、倪寿清、邱立平、李玲玲、陈飞勇、武道吉、张克峰、王洪波、刘兵、闫涛、窦蒙蒙、董文平、沈军、于军、蒋文强、王晨、刘昊、张瑛洁、马文成、刘鹏程、齐嵘、李学文、梁生康、陈文收、李先国、王玉江、李正炎、宋海亮、董淑乾、韩智勇、刘国、赵迎新、李宁、陈峰、曹晓强、马东、柴超、张峰、王青、周贵忠、张磊、陈庆锋、刘大胜、李江

# 固态发酵白酒制造业废水碳源利用技术指南

## 1 范围

本文件为规范固态发酵白酒制造业废水碳源利用的技术路径、实现减污降碳协同增效而制定。本文件规定了固态发酵白酒制造业废水的运输、投加、储存方式，适用于固态发酵白酒制造业废水水质要求和作为污水处理厂碳源利用的过程控制。

勾兑型白酒及果酒等生产废水也可根据实际情况参照本技术指南执行。

## 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 18918	城镇污水处理厂污染物排放标准
GB 27631	发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准 修改单
GB/T 18916.15	取水定额 第 15 部分：白酒制造
HJ575	酿造工业废水治理工程技术规范
HJ1028	排污许可证申请与核发技术规范 酒、饮料制造工业
HJ/T402	清洁生产标准 固态发酵白酒制造业
CJJ 60	城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程
IPCC2006年	国家温室气体清单指南
	城镇污水处理厂污染物去除协同控制温室气体核算技术指南(试行)
	污水处理厂(站)低碳运行评价标准(征求意见稿)
	排放源统计调查产排污核算方法和系数手册

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 固态发酵白酒制造业废水 Solid-state fermentation Baijiu manufacturing industry wastewater

指固态发酵白酒制造过程中产生的锅底水、黄浆水及其他清洗废水，但不包括回收酒瓶清洗废水。

### 3.2 碳源利用 Carbon source utilization

指固态发酵白酒制造业废水中有机物可作为协议受纳废水厂脱氮除磷过程的碳源使用。

### 3.3 碳源利用质量评估 Quality assessment of carbon source utilization

指碳源利用时对固态发酵白酒制造业废水及其有机物可使用性的评估。

### 3.4 工艺能力测试 Process removal performance assessment

指受纳污水处理厂生物处理工艺污染物去除能力及碳源利用能力的评估。

### 3.5 废水碳源利用匹配性 Matchability

指固态发酵白酒制造业废水与受纳污水处理厂生物处理工艺能力之间的适应性。

## 4 固态发酵白酒制造业废水

### 4.1 固态发酵白酒制造业废水水质类型

#### 4.1.1 固态发酵白酒制造业废水的产生环节可根据附录 A 进行顺序分析。

4.1.2 固态发酵白酒制造业废水中，窖底废水、锅底水可视为碳源利用的高浓度废水，洗瓶废水、清洗废水等可视为其他废水。

#### 4.2 固态发酵白酒制造业废水的水质与水量分析

4.2.1 固态发酵白酒制造业废水的主要污染物指标应包括 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N、TN 等，其测定应符合 GB18918-2002 中相关指标测定的要求。

4.2.2 应对主要生产环节的废水分别进行水量统计与水质分析，并对合并后的总排放废水进行水量统计与水质分析；数值应包括日平均与月平均值。

4.2.3 废水的水量统计依据 HJ/T 402-2007 相关规定，并依据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“1512 白酒制造行业系数手册”进行计算校核。

4.2.4 废水的水质范围参见附录 A 及 HJ575-2010 中“各类白酒制造废水的污染负荷”的内容。

#### 4.3 固态发酵白酒制造业废水的利用方式

4.3.1 固态发酵白酒制造业废水利用方式分为“转运作为替代碳源”、“纳管协商排放”两类。根据分类与计算结果：当废水为高浓度废水，其关键碳源再利用参数  $B/C \geq 0.5$ 、 $C/N \geq 6$ ，经生产性实验验证成功及相关主管部门批准后，可作为受纳污水处理厂的有效替代碳源进行投加；当废水为高浓度废水，关键碳源利用参数不满足以上条件，转运作为替代碳源价值较低时，以及废水为低浓度废水时，可协议纳管排放。

4.3.2 废水应进行充分的预处理以满足协商排放限值要求，并报相关部门备案。

#### 4.4 固态发酵白酒制造业废水的运输和储存

4.4.1 高浓度固态发酵白酒制造业废水的转运参照《危险废物转移管理办法》(2021 年 11 月 30 日生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号公布)实行。

4.4.2 高浓度固态发酵白酒制造业废水的储存宜参照附录 C.1.5.1 实行。

### 5 固态发酵白酒制造业废水的碳源利用

#### 5.1 固态发酵白酒制造业废水碳源利用的技术实施

5.1.1 固态发酵白酒制造业废水碳源利用的实施宜按以下基本流程进行：

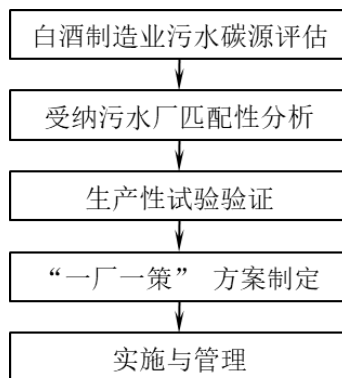


图1 固态发酵白酒制造业废水碳源利用的基本流程

5.1.2 生产性实验验证前，固态发酵白酒制造企业应按 5.2 节要求完成废水碳源利用质量分析，受纳废水当处理厂碳源应按 5.3 节及 5.4 节完成需求计算与工艺能力测试。

5.1.3 按 5.3、5.4 节完成受纳污水处理厂的匹配性分析，并依据匹配性进行生产性实验验证方案的编制并报当地环保部门进行备案。

5.1.4 生产性实验验证方案内容可按附录 C.1 制定，方案的执行期宜不低于 60 天。

5.1.5 根据生产性实验结果制定固态发酵白酒制造业废水碳源利用的“一厂一策”实际工程化方案，方案的主要内容可参考附录 C.2。

5.1.6 工程化方案的实施及过程风险管理应符合国家相关部门的法规与监督要求。

## 5.2 固态发酵白酒制造业废水碳源利用的质量分析

5.2.1 废水碳源利用质量分析应包括废水产生量、废水水质及碳源利用关键参数。废水的主要污染物指标应包括 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N、TN 以及 B/C、C/N 等，

5.2.2 废水产生量及废水水质的统计与分析应符合第 4.2 节的要求。

## 5.3 协议接纳污水处理厂的碳源需求

5.3.1 协议接纳污水处理厂的碳源需求应包括废水处理工艺满足达标排放时其生物脱氮所需的理论碳源需求量、常规进水条件下的实际可使用碳源量及日消耗市售商品碳源量。

5.3.2 污水处理厂脱氮理论碳源需求及实际可使用碳源可按以下公式计算。

$$C_t = Q \times N \times k \times 10^{-3} \dots\dots\dots (1)$$

式中： $C_t$ —脱氮理论碳源需求量，kgCOD；

$Q$ —污水处理厂每日进水量，m<sup>3</sup>；

$N$ —进水总氮与出水标准总氮的差值，mgN/L；

$k$ —1kgNO<sub>3</sub>-N反硝化所需碳源的计量学系数，可采用范围5~7，本文件推荐采用5kgCOD/kgN。

其中 $Q$ 、 $N$ 值建议使用日均测定值。

5.3.3 污水处理厂日消耗市售商品碳源量应按以下方法折算为 COD 的量。

$$C_c = \frac{M \times R \times K_r}{100} \dots\dots\dots (2)$$

式中： $C_c$ —消耗市售商品碳源量，kgCOD；

$M$ —市售碳源的使用质量，kg；

$R$ —市售碳源的有效百分含量，%；

$K_r$ —市售碳源的 COD 当量转换系数，kgCOD/kg。

常见市售碳源的转换系数可参考表1。

表1 常见碳源 COD 当量转换系数表

碳源	甲醇	乙酸	乙酸钠	葡萄糖
COD 当量系数 $K_r$ (kgCOD/kg)	1.5	1.07	0.68	0.6

5.3.4 对碳源需求的判断

a) 当 $(C_r - C_p)/C_p \times 100\% \geq 5\%$ 时，可视处理工艺需要外加碳源以满足脱氮需要。

b) 可利用  $C_c$ 、 $C_p$  与  $C_t$  的关系判断现有工艺对市售碳源使用量的合理性，当  $C_c + C_p$  之和与  $C_t$  值相差超过 10%，可认为目前工艺投加市售碳源量基本符合理论计算需求。

## 5.4 协议接纳污水处理厂工艺能力测试

5.4.1 理论碳减排量包括固态发酵白酒制造企业其废水进行碳源利用后的碳减排量及接纳废水厂使用废水作为替代碳源的碳减排量；计算过程可参照《IPCC2006 年国家温室气体清单指南 2019 修订版》，《城镇污水处理厂污染物去除协同控制温室气体核算技术指南(试行)》及《污水处理厂(站)低碳运行评价标准(征求意见稿)》提供的方法与参数设置进行。

5.4.2 固态发酵白酒制造企业进行协议排放、酿造废水资源化后，其碳减排总量应为原废水处理过程节省药剂及动力消耗产生的碳排放总和。

## 5.5 碳源利用的理论碳减排量

5.5.1 理论碳减排量包括固态发酵白酒制造企业其废水进行碳源利用后的碳减排量及接纳废水厂使用废水作为替代碳源的碳减排量；计算过程可参照《IPCC2006 年国家温室气体清单指南 2019 修订版》，《城镇污水处理厂污染物去除协同控制温室气体核算技术指南(试行)》及《污水处理厂(站)低碳运行评价标准(征求意见稿)》提供的方法与参数设置进行。

5.5.2 固态发酵白酒制造企业进行协议排放、酿造废水资源化后，其碳减排总量应为原废水处理过程节省药剂及动力消耗产生的碳排放总和。

## 6 废水碳源利用的监督管理

固态发酵白酒制造企业应按照GB 27631-2011修改单及住房和城乡建设部“关于修改《城镇污水排入排水管网许可管理办法》的决定”(住房和城乡建设部第56号令)要求，及时向主管部门申请排污许可证、环境影响评价等相关管理手续调整。

固态发酵白酒制造企业与接纳污水处理厂应及时签订具有法律效力的书面合同，共同约定废水排放主要污染物的浓度限值并报主管部门审核，同时作为执法监督的依据。

### 6.1 监督监管

6.1.1 固态发酵白酒制造企业及接纳污水处理厂应签订废水合作协议

6.1.2 废水碳源利用全过程应接受当地环境管理部门的监督。

### 6.2 水质水量的监控与风险预警

6.2.1 固态发酵白酒制造企业及接纳污水处理厂应依据本文件及国家相关危废规定制定相应的废水运输、排放与接纳的安全管理制度、操作规程及事故风险应急预案, 并应定期修订完善。

6.2.2 固态发酵白酒制造企业及接纳污水处理厂应对废水的水质与水量进行监控，当水量与水质数值超出限定值时应及时相互预警，并执行事故风险应急预案管理。

6.2.3 接纳污水处理厂宜对纳管废水水量与水质采用在线监测方式，并能连续储存数据不低于三年。

### 6.3 企业日常监测与安全运行管理

6.3.1 固态发酵白酒制造企业应对废水重点产生环节进行日常监测与管理，当生产出现异常时应及时进行干预，保证废水水量与水质的合规排放。

6.3.2 污水处理厂管理平台可对接纳废水处理过程单独显示；当污泥性状及出水水质出现显著波动时，应按 5.5 节内容及时监测生物处理过程与污泥沉降性，保证碳源利用及处理过程的稳定运行。

6.3.3 固态发酵白酒制造企业及接纳污水处理厂相关岗位人员培训与安全管理规则可参照 CJ60-2011 执行。

## 7 用词说明

7.1 为便于在执行本文件条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- a) 表示很严格，非这样做不可的：正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- b) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- c) 示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- d) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

7.2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 附录 A

(资料性)

## 固态发酵白酒的制造流程与产生废水

## A.1 固态发酵白酒生产工艺流程与产生废水

固态发酵白酒生产工艺流程主要包含：原料粉碎、润料、配料、上甑、蒸馏、加浆、糊化、出甑凉渣、鼓风降温、加曲拌醅、入池、封窖发酵、勾兑、灌装等。

其废水可按产生过程分为窖底废水、锅底水、洗瓶废水、清洗废水、生活废水等几类。

## A.2 固态发酵白酒制造业废水水质

清蒸与出甑凉渣环节产生的锅底水,窖池部分产生的窖底废水为高浓度废水的主要来源；其余环节可产生一般废水。

各生产环节产生废水的水质范围可参考表A.1.

表A.1 各生产环节产生废水的水质范围表

废水种类	污染因子 (mg/L, pH无量纲)						备注
	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	TN	
锅底废水	4.5~5.5	10000~100000	8000~1500	100~800	50~150	80~200	可作为碳源利用的高浓度废水
窖底废水	5.5~6.5	100000~300000	50000~180000	200~1000	500~2000	600~2500	
纯水制备浓水	6~9	<50	<10	<10	/	/	其他废水
洗瓶废水	6~9	/	/	200~350	/	/	
车间地面及设备冲洗废水	5.5~6.5	<5000	<1000	<800	<35	<50	
生活废水	6~9	200~600	150~400	50~3200	20~45	30~70	
喷淋废水	6~9	<1000	<500	<200	<35	<50	



附录 B  
(规范性)

协议接纳污水处理厂工艺能力测试

B.1 碳源利用效率测试

- B.1.1 投加定量碳源后，计算活性污泥反硝化过程中的碳源消耗速率。
- B.1.2 碳源投加量应以COD计。
- B.1.3 测定单位时间变化时溶液中COD与NO<sub>3</sub>-N的浓度比值。
- B.1.4 以时间为横轴，NO<sub>3</sub>-N和COD浓度为纵轴，按如下公式计算碳源利用效率：

$$k_1 = \frac{\Delta COD}{\Delta NO_3-N} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：*k<sub>1</sub>*-碳源利用率；  
Δ*COD*-单位时间内COD变化浓度，mg/L；  
Δ*NO<sub>3</sub>-N*-单位时间内NO<sub>3</sub>-N变化浓度，mg/L；

B.2 残留 COD 测试

- B.2.1 残留COD测试可与碳源利用效率测试相结合。
- B.2.2 完成C.1试验后，测定剩余废水中COD值。

## 附录 C

## (规范性)

## 固态发酵白酒制造业废水碳源利用技术实施步骤

## C.1 生产性验证实验方案的编制与实施

C.1.1 当接纳污水处理厂拟接受固态发酵白酒制造业废水，需编制实验验证方案进行生产性试验。生产性实验验证方案应至少包括碳源来源、碳源投加量、实验准备事项、实验方法、废水水质、实验中监测或观测事项、实验周期、实验注意事项、实验的风险防控等内容。

C.1.2 当固态发酵白酒制造企业废水以高浓度废水为主，作为污水处理厂替代碳源使用时，其投加量可参照污水处理厂日常投加碳源的COD当量进行确定：

$$Q_{\text{高浓}} = \frac{C_{\text{碳源}} \times Q_{\text{碳源}}}{C_{\text{废水}}} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中： $Q_{\text{高浓}}$ —高浓度废水投加量， $\text{m}^3/\text{万m}^3$ ；  
 $C_{\text{废水}}$ —高浓度废水COD当量， $\text{kgCOD/kg}$ ；  
 $Q_{\text{碳源}}$ —碳源投加量， $\text{m}^3/\text{万m}^3$ ；  
 $C_{\text{碳源}}$ —碳源COD当量， $\text{gCOD/kg}$ 。

C.1.3 根据固态发酵白酒制造企业排水量与排水浓度，计算接纳污水处理厂接受高浓度酿造废水后，对关键水质指标B/C、C/N的影响。

C.1.4 应明确生产性试验周期内固态发酵白酒制造废水的运输方式、储存方式、投加方式、投加点位、主要检测指标、试验周期等。

C.1.5 若废水为高浓度废水，其运输方式建议采用封闭式罐车、参考危废运输管理方式进行；若废水为低浓度废水时，可参考《发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准》(GB 27631-2011)修改单，与污水处理厂进行协商纳管排放。

C.1.5.1 高浓度废水在污水处理厂的储存和投加可考虑利用污水处理厂现有碳源储存投加装置、新增储存罐和投加泵两种方式，同时需确保安全操作。

C.1.5.2 高浓度废水投加点位可参照污水处理厂现有碳源投加点位，宜在缺氧池进水端投加。

C.1.6 生产性实验周期内应保持固态发酵白酒制造废水的持续投加，在未监测影响出水达标或正常运行的情况下，应持续监测30天以上。

C.1.7 对于高浓度废水，试验期间可调整投加量，探索最佳投加比例，确定适宜投加量。每调整一次投加量后，持续监测时间不应小于7天。

C.1.8 对于低浓度废水，试验期间可调整预处理方式、投加比例探索确定污水处理厂最大承受量。

C.1.9 生产性实验期间应按表C.1、表C.2、表C.3及表C.4格式做好日常实验的数据记录工作，包括污水处理厂进出水COD、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、TN、TP等常规指标检测及去除效率分析，污泥浓度、MLSS/MLVSS的数值变化范围，污泥镜检性状与污泥产量等。

C.1.10 当实验期内出水水质稳定达标，污泥性状稳定，可视为生产性实验成功。

C.1.11 生产性实验时应关注废水浓度及污水处理厂进出水指标，及时调整运行操作，避免产生污水处理厂出水不达标的情况。

C.1.12 生产性实验结束后应根据实验结果及关键过程参数，分析高浓度废水作为替代碳源的投加比例与可能存储方式，考虑一般废水纳管排放对污水处理厂关键参数的影响，提出废水协商排放的水质浓度范围与排放量。

## C.2 碳源利用的工程方案编制

C.2.1 根据生产性实验确认的应用条件，遵循“一厂一策”原则制定固态发酵白酒制造废水资源化利用工程实施方案。

C.2.2 资源化利用工程实施方案应至少包含固态发酵白酒制造业废水输送方式、储存投加方式、废水浓度（范围）、投加量、风险防范措施等。

C.2.3 制定资源化利用工程实施方案时，应考虑固态发酵白酒制造企业原废水处理设施的预处理作用，及其对突发水质水量波动的应急与调节作用。

C.2.4 若高浓度废水的最高日产量大于污水处理厂适宜投加量，应在污水处理厂和生产企业进行储存调节；若一般废水最高日产量大于污水处理厂承受量，应利用固态发酵白酒制造企业污水处理厂进行调节。

表C.1 污水处理厂基本数据记录表

阶段	时间	主要指标	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	SS (mg/L)	MLSS (mg/L)	MLVSS (mg/L)	进水量 (m <sup>3</sup> /d)	废水投加量 (m <sup>3</sup> /d)	常规碳源投加量 (m <sup>3</sup> /d)
试验阶段	持续监测一个月以上	进水										
		出水										

注1：若污水处理厂日常监测以上常规水质指标，可不再单独采集。  
注2：本表为每日记录表，所有数据为日均值。

表C.2 污水处理厂试验前后基本数据对比表

阶段	时间	主要指标	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	SS (mg/L)	MLSS (mg/L)	MLVSS (mg/L)	水量 (m <sup>3</sup> /d)	高浓度废水（一般废水）投加量 (m <sup>3</sup> /d)	常规碳源投加量 (m <sup>3</sup> /d)
背景值	试验开展前一个月	进水										
		出水										
		去除率										
试验阶段	持续监测一个月以上	进水										
		出水										
		去除率										

注1：若污水处理厂日常监测以上常规水质指标，可不再单独采集。  
注2：本表为每日记录表，所有数据为日均值。

表C.3 污水处理厂生化池化验数据（1）

阶段	时间	生化系统	常规水质指标								微生物镜检		污泥产量 (m <sup>3</sup> /d)	
			COD (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	NO <sub>3</sub> --N (mg/L)	TN (mg/L)	SV%	SVI	MLSS (mg/L)	MLVSS (mg/L)	MLSS/MLVSS	微生物活性及数量		丝状菌丰度
背景值（对照组）	试验开展前一个月（与试验组同时进行）	厌氧池												
		缺氧池												
		好氧池												
		好氧池												
		好氧池												
		好氧池												

表C.4 污水处理厂生化池化验数据（2）

阶段	时间	生化系统	常规水质指标									微生物镜检		污泥产量 (m <sup>3</sup> /d)			
			COD (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	NO <sub>3</sub> --N (mg/L)	TN (mg/L)	SV%	SVI	MLSS (mg/L)	MLVSS (mg/L)	MLSS/ MLVSS	微生物 活性及 数量	丝状菌 丰度				
试验 阶段 (试 验 组)	持续监 测一个 月以上	厌氧池															
		缺氧池															
好氧池																	
<p>注1：（）表示具有两套及两套以上加药系统的污水处理厂建议做对照试验。</p> <p>注2：若污水处理厂日常监测以上常规水质指标、微生物镜检和污泥产量，可不再单独采集。</p> <p>注3：本表为每日记录表，所有数据为日均值。</p>																	

# 山东省环境保护产业协会团体标准

## 固态发酵白酒制造业废水碳源利用技术指南

### **Technical guidelines for carbon source utilization of Solid-state fermentation Baijiu manufacturing industry wastewater**

**T/SDEPI XXXX-XXXX**

## 条文说明

## 制定说明

本标准制定过程中，编制组进行了大量的调查研究与实际实验验证，总结了我国固态发酵白酒酿制废水进行碳源利用的实践经验。

为便于广大技术和管理人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《固态发酵白酒制造业废水碳源利用技术指南》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条款规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与标准正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

## 1 范围（原则）

1.0.1~1.0.5 本指南主要规范固态发酵白酒制造业废水的碳源利用过程。固态发酵白酒制造业废水需对企业产生废水的水质、水量进行详细分析和试验验证，在完成接纳协议污水厂对碳源可利用方式及可利用过程的详细评估后，还应遵守相关的国家法律与法规规定，共同制定完备的工程化方案，进行废水的实际碳源利用。同时类似酒类生产废水也可以参照本指南实现行业废水的碳源利用。

## 4. 固态发酵白酒制造业废水

### 4.1 固态发酵白酒制造业废水水质类型

4.1.1 根据固态发酵白酒制造的生产流程，对废水的各个可能产生环节应进行清晰准确地分析，明确废水在整体工艺流程中的产生位置。

4.1.2 根据固态发酵白酒制造业废水不同产生环节中废水水质的浓度高低，将废水分类为高浓度废水与低浓度废水。

### 4.2 固态发酵白酒制造业废水的水质与水量分析

4.2.1~4.2.4 固态发酵白酒制造业废水应对各产生环节和总排放的水质与水量进行完全统计和分析。其中水质分析应根据 GB18918-2002 中规定的基本水质分析方法对涉及的项目进行测定；水量分析应根据 HJ/T 402-2007 的要求进行。而对于最终水量和水质数据的校核可以参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“1512 白酒制造行业系数手册”及 HJ575-2010 中“各类白酒制造废水的污染负荷”

### 4.3 固态发酵白酒制造业废水的利用方式

4.3.1~4.3.2 根据附录 C.1.2 的规定数值，可以确定固态发酵白酒制造业废水的利用方式，并在利用前需进行必要的预处理。

### 4.4 固态发酵白酒制造业废水的运输和储存

4.4.1~4.4.2 根据已有相关行业标准规定了固态发酵白酒制造业废水应按照 HJ575-2010 中“各类白酒制造废水的污染负荷”进行相关运输，并明确了在接纳协议污水处理厂的具体储存方式。

## 5 固态发酵白酒制造业废水的碳源利用

### 5.1 固态发酵白酒制造业废水碳源利用的技术实施

5.1.1 对固态发酵白酒制造业废水碳源利用的基本流程做出了说明。首先确定白酒制造企业废水是否具备作为替代碳源的条件；其次分析其下游污水处理厂的规模、碳源需求，确定双方在废水作为替代碳源方面的匹配性；双方达成一致意向后，需进行生产性实验，验证废水替代碳源对污水处理厂的出水达标、微生物安全、经济及环境效益方面的影响；之后根据企业废水情况和污水处理厂情况，按照“一厂一策”的原则制定废水碳源利用实施方案，并在当地环保部门的监督监管下实施。

5.1.2 说明流程中“碳源评估”的做法。

5.1.3 说明流程中“接纳污水处理厂匹配性分析”的做法。

5.1.4 说明流程中“生产性实验验证”的做法。规定了生产性实验验证方案的主要内容及实施过程中关注的重点。污水处理厂生化池泥龄一般不小于 20 天，实验时长应大于至少一个泥龄周期；考虑到白酒制造企业生产废水的产出会存在不稳定性，生产性实验宜能够覆盖偶尔出现的废水量减少、废水浓度变化等情况，故建议方案执行期不低于 60 天。

5.1.5 在生产性实验成功后，白酒制造企业与污水处理厂应制定工程化方案，明确方案的制定原则与注意事项。

5.1.6.说明了实施过程中的监督监管要求。

### 5.2 固态发酵白酒制造业废水碳源利用的质量分析

5.2.1~5.2.3 当固态发酵白酒制造业废水可以作为协议接纳污水处理厂的外加碳源使用时，应确认其使用

时的必需条件，包括水质、水量及关键利用参数。

### 5.3 协议接纳污水处理厂的碳源需求

5.3.1 指南规定了协议接纳污水处理厂碳源需求涵盖范围。基于《室外排水设计规范》（GB 50014）建议的生物脱氮的污水碳氮比  $BOD_5/TKN > 4$  评价指标，住建部城镇污水处理系统的水质数据分析显示我国 70% 左右的城镇污水处理厂进水  $BOD_5/TN$  比值小于 4，其中北方城市污水处理厂进水  $BOD_5/TN$  比值为 4，南方城市污水处理厂进水  $BOD_5/TN$  比值为 3，现行传统污水处理工艺无法解决 C/N 比例失调、碳源偏低这一城市污水技术难题。因此，为满足脱氮达标排放，应首先计算协议接纳污水处理厂理论碳源需求量和常规进水中的实际可使用碳源量，若需外加碳源应进一步计算日消耗市售商品碳源。

5.3.2 规定了协议接纳污水处理厂对碳源的需求量计算方法和判断依据。

5.3.3 规定了协议接纳污水处理厂对日消耗市售商品碳源折算 COD 量的计算方法，其中常用市售商品碳源包括甲酸、乙酸钠和葡萄糖。

### 5.4 协议接纳污水处理厂工艺能力测试

5.4.1 规定了接纳污水处理工艺能力的测试内容。碳源利用效率，即为投加定量碳源后，活性污泥反硝化过程中的碳源消耗速率。残留 COD 测试可与碳源利用效率测试相结合，完成碳源利用效率测试试验后，测定剩余废水中 COD 值。COD 测试应符合 GB18918-2002 测定要求。

5.4.2 规定了碳源利用效率和残留 COD 的测试方法。

### 5.5 碳源利用的理论碳减排量

5.5.2 规定了理论减排量计算范围和计算方法。固态发酵白酒制造企业及接纳污水处理厂碳减排计算可参照《IPCC2006 年国家温室气体清单指南 2019 修订版》，《城镇污水处理厂污染物去除协同控制温室气体核算技术指南(试行)》及《污水处理厂(站)低碳运行评价标准(征求意见稿)》提供的方法与参数设置进行。白酒酿造企业进行协议排放、酿造废水资源化后，其碳减排总量应为原污水处理过程节省药剂及动力消耗产生的碳排放总和，包括节省药剂产生碳排放、电力消耗产生的碳排放和污水处理厂接纳固态发酵白酒制造业废水后，其碳减排总量应为减少原市售复合碳源添加量对应的  $CO_2$  当量。

## 6 废水碳源利用的系统技术管理

6.0.1~6.0.2 固态发酵白酒制造废水碳源再利用时要及时获得上级各主管部门的许可，完善各项管理与监督程序。

### 6.2 水质水量的监控与风险预警

6.2.1~6.2.3 固态发酵白酒制造企业与接纳协议污水处理厂在进行污水碳源再利用过程时，自身均应建立完善的安全管理制度与相应的风险应急预案，同时对接纳污水的水质与水量要进行重点监控。

### 6.3 日常监测与安全运行管理

6.3.1~6.3.3 固态发酵白酒制造企业的废水产生与排放应全程受控。接纳协议污水处理厂在进行污水碳源利用过程时，应对过程进行合适的监管与控制，按照相应行业标准进行安全与管理培训。