

本电子版内容如与中国环境出版社出版的标准文本有出入，以中国环境出版社出版的文本为准。

**HJ**

# 中华人民共和国环境保护行业标准

**HJ/T183-2006**

---

## 清洁生产标准 啤酒制造业

**Cleaner production standard**

**– Brewing industry**

(发布稿)

2006-7-3 发布

2006-10-01 实施

---

国家环境保护总局

发布

|             |   |
|-------------|---|
| 前 言         | I |
| 1 范围        | 1 |
| 2 规范性引用文件   | 1 |
| 3 定义        | 1 |
| 4 技术要求      | 1 |
| 5 数据采集和计算方法 | 4 |
| 6 标准的实施     | 8 |

## 前 言

为贯彻实施《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国清洁生产促进法》，进一步推动中国的清洁生产，防止生态破坏，保护人民健康，促进经济发展，并为啤酒制造企业开展清洁生产提供技术支持和导向，制订本标准。

本标准为指导性标准，可用于啤酒制造企业的清洁生产审核和清洁生产潜力与机会的判断，以及企业清洁生产绩效评定和企业清洁生产绩效公告制度。

在达到国家和地方环境标准的基础上，本标准根据当前的行业技术、装备水平和管理水平而制订，共分为三级，一级代表国际清洁生产先进水平，二级代表国内清洁生产先进水平，三级代表国内清洁生产基本水平。随着技术的不断进步和发展，本标准也将不断修订，一般三到五年修订一次。

根据清洁生产的一般要求，清洁生产指标原则上分为生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标（末端处理前）、废物回收利用指标和环境管理要求等六类。考虑到啤酒制造业的特点，本标准将清洁生产指标也分为以上六类。

本标准首次发布

本标准由国家环境保护总局科技标准司提出。

本标准由中国环境科学研究院和中国酿酒工业协会啤酒分会负责起草。

本标准由国家环境保护总局 2006 年 7 月 3 日批准，自 2006 年 10 月 1 日起实施。

本标准由国家环境保护总局解释。

---

## 1 范围

本标准适用于啤酒生产企业（不包括麦芽生产过程和生活消耗）的清洁生产审核、清洁生产绩效评定和清洁生产绩效公告制度。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。当下列标准被修订时，其最新版本适用于本标准。

|            |                   |
|------------|-------------------|
| GB 2760    | 食品添加剂使用卫生标准       |
| GB 4544    | 啤酒瓶               |
| GB 4927    | 啤酒                |
| GB 11914   | 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 |
| GB/T 10347 | 啤酒花及其制品           |
| GB/T 24001 | 环境管理体系 规范及使用指南    |
| QB 1686    | 啤酒麦芽              |

## 3 定义

### 3.1 清洁生产

指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

## 4 技术要求

### 4.1 指标分级

啤酒生产过程清洁生产水平分三级技术指标：

- 一级：国际清洁生产先进水平；
- 二级：国内清洁生产先进水平；
- 三级：国内清洁生产基本水平。

### 4.2 各级指标的具体数值见表 1 所示。

**表 1 啤酒行业清洁生产分级指标**

| 项目                             | 一级   | 二级         | 三级    |
|--------------------------------|--|------------|-------|
| <b>一、生产工艺与装备要求</b>             |  |            |       |
| 1. 工艺                          | 罐体密闭发酵法  |            |       |
| 2. 规模                          | 10 万吨(新建厂)*  | 5 万吨(新建厂)* | ----- |
| 3. 糖化                          | 粉碎工段有粉尘回收装置，或采用增湿粉碎  |            |       |
|                                | 麦汁过滤采用干排糟技术  |            |       |
|                                | 煮沸锅配备二次蒸汽回收装备  | -----      |       |
|                                | 麦汁冷却采用一段冷却技术   |            |       |
|                                | 清洗采用 CIP 清洗技术  |            |       |
|                                | 配置冷凝水回收系统  |            |       |
|                                | 配置热凝固物回收系统   | -----      |       |
| 4. 发酵                          | 发酵过程由微机控制  |            |       |
|                                | 发酵室安装二氧化碳回收装置  |            |       |
|                                | 啤酒过滤采用硅藻土过滤、纸板或膜过滤   |            |       |
|                                | 清洗采用 CIP 清洗技术  |            |       |
|                                | 配置凝固物/废酵母回收系统  |            |       |
| 5. 包装                          | 采用洗瓶（罐）灌装、杀菌、贴标机械化灌装线  |            |       |
| 6. 输送和贮存                       | 输送和贮存液质半成品和成品的管道和容器材质采用不锈钢、铜或碳钢涂料，不得产生对人体有害的气味和物质  |            |       |
| <b>二、资源能源利用指标</b>              |  |            |       |
| 1. 原辅材料的选择                     | 生产啤酒的主要原料麦芽、辅料和酒花符合有关标准( 国标和行标，如 GB4927、GB/T10347、QB1686 等)。使用的助剂或添加剂应符合 GB2760 标准，应对人体健康没有任何损害。 |            |       |
| 2. 能源                          | 使用清洁能源，燃煤含硫量符合当地环保要求   |            |       |
| 3、洗涤剂                          | 清洗管道和容器的洗涤剂不含任何对人体有害和对设备有腐蚀作用的物质   |            |       |
| 4. 取水量/ ( m <sup>3</sup> /kL ) | 6.0  | 8.0        | 9.5   |
| 5. 标准浓度 11°P 啤酒耗粮/ ( kg/kL )   | 158  | 161        | 165   |
| 6. 耗电量/ ( kWh/kL )             | 85   | 100        | 115   |

表 1 啤酒行业清洁生产分级指标 (续)

| 项目                              | 一级  | 二级  | 三级  |
|---------------------------------|---|---|---|
| 7.耗标煤量/ ( kg/kL )               | 80  | 110                                       | 130                                       |
| 8.综合能耗/ ( kg/kL )               | 115   | 145                                       | 170                                       |
| 三、产品指标                          |   |   |   |
| 1. 啤酒包装合格率 ( % ) (近三年)          | 99.5  | 99.0                                      | 98.0                                      |
| 2. 优级品率/ ( % )                  | 90  | 60  | 30  |
| 3. 啤酒包装                         | 应使用环境友好的包装材料 ( 瓦楞纸箱、塑料周转箱、热塑包装 ) , 并符合食品卫生标准的有关要求, 啤酒瓶使用按有关国家标准 ( GB4544 ) 执行 |   |   |
| 4. 处置                           | 近 10 年, 没有因任何啤酒质量问题和其他理由, 将其倒入下水道、接纳水体和环境中                                    | 近 5 年, 没有因任何啤酒质量问题和其他理由, 将其倒入下水道、接纳水体和环境中 | 近 3 年, 没有因任何啤酒质量问题和其他理由, 将其倒入下水道、接纳水体和环境中 |
| 四、污染物产生指标 ( 末端处理前 )             |   |   |   |
| 1. 废水产生量 ( m <sup>3</sup> /kL ) | 4.5   | 6.5                                       | 8.0                                       |
| 2. COD 产生量 ( 处理前 ) ( kg/kL )    | 9.5   | 11.5                                      | 14.0                                      |
| 3. 啤酒总损失率 ( % )                 | 4.7   | 6.0                                       | 7.5                                       |
| 五、废物回收利用指标                      |   |   |   |
| 1. 酒糟回收利用率                      | 100%回收并加工利用 ( 加工成颗粒饲料或复合饲料等产品 )   | 100%回收并利用 ( 直接作饲料等 )                      |   |
| 2. 废酵母回收利用率                     | 100%回收并加工利用 ( 生产饲料添加剂、医药、食品添加剂等产品 )   | 100%回收并利用 ( 直接作饲料等 )                      |   |
| 3. 废硅藻土回收处置率                    | 100%回收并妥善处置 ( 填埋等 ) 不直接排入下水道和环境中  |   |   |
| 4. 炉渣回收利用率                      | 100%回收并利用   | 100%回收并妥善处置                               |   |
| 5. 二氧化碳 ( 发酵产生 ) 回收利用率          | 回收并利用所有可回收的二氧化碳   |   | 50%以上回收并利用                                |

**表 1 啤酒行业清洁生产分级指标（续）**

| 项目          | 一级  | 二级  | 三级  |
|-------------|---|---|---|
| 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. 环境审核     | 按照啤酒制造业的企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；按照 GB/T 24001 建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备 | 按照啤酒制造业的企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；环境管理制度健全，原始记录及统计数据齐全有效 | 按照啤酒制造业的企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；环境管理制度、原始记录及统计数据基本齐全 |
| 3. 生产过程环境管理 | 有原材料、包装材料生产过程的质检制度和消耗定额管理，对能耗和物耗指标有考核，有健全的岗位操作规程和设备维护保养规程等              |   |   |
| 4. 废物处理处置   | 污染控制设施配套齐全，并正常运行  |   |   |
| 5. 相关方环境管理  | 购买有资质的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；危险废物送到有资质的企业进行处理              |   |   |

注：\* 新建厂指本标准实施之日后建设的单位（包括改、扩、建），建设（包括改、扩、建）啤酒厂的建设时间，以环境影响评价报告书日期为准划分。对已建啤酒厂不受规模限制。

## 5 数据采集和计算方法

5.1 本标准各项指标的采样和监测按照国家标准监测方法执行。

5.2 废水污染物产生指标系指末端处理之前的指标。

5.3 有关指标的计算方法

5.3.1 标准浓度啤酒耗粮

$$11^{\circ}P\text{标准啤酒耗粮}(kg/kl) = \frac{\text{麦芽用量}(kg) + \text{辅料用量}(kg)}{\text{糖化冷麦汁产量}(l) \times (1 - \text{同期啤酒总损失率}) / 1000}$$

a) 啤酒耗粮应按不同浓度的啤酒分别计算，然后统一折算 11°P 标准啤酒耗粮。

b) 麦芽、大米数量系指投入粉碎的实际原料数量，由于原料含水分不同，规定麦芽凡实行固定包(即麦芽在出炉时，过磅装成包)的厂，可按固定包计算，而在粉碎时过磅计量的厂，应以平均水分百分之五为标准，超过部分的水分，从原料量中减去，但测定水分应为原料过磅定量时的实际水分，两者必须一

致，大米则不考虑水分因素。使用其他淀粉（包括糖）一律按原数填列，不折算。

- c) 糖化麦汁产量为糖化麦汁经薄板冷却器冷却后计量的冷麦汁数量。
- d) 麦芽数量中应包括在粉碎前风选出的尘土和其他夹杂物的重量。
- e) 总损失率即同期本厂实际啤酒损失率。

### 5.3.2 单位产品耗标煤量

啤酒耗标煤量(kg/kl)=酿造耗煤量(kg/kl)+包装耗煤量(kg/kl)

$$\text{酿造耗煤量 (kg/kl)} = \frac{\text{酿造用煤量 (kg)}}{\text{全部啤酒酿造约当产量 (kl)}}$$

$$\text{包装耗煤量(kg/kl)} = \frac{\text{包装用煤总量(kg)}}{\text{全部啤酒成品产量(kl)}}$$

- a) 啤酒酿造约当产量=冷麦汁产量×(1-同期啤酒总损失率)/1000
- b) 啤酒生产过程中的煤耗量(包括同时用其他燃料数量),因啤酒生产过程较长,故分别以“啤酒酿造用煤”、“啤酒包装用煤”两步统计。啤酒酿造用煤包括从原料粉碎开始到过滤完了的全部生产直接用煤和分摊用煤;啤酒包装用煤包括从接清酒开始到成品交库的全部生产直接用煤和分摊用煤。煤耗量均不包括生活取暖、浴室、食堂等非生产用煤和制麦用煤。分摊用煤是指使用同一锅炉供汽在无仪表计量蒸气流量的情况下,对锅炉用煤按照各工序的实际用汽量多少(通过标定或测算)做出分配,每月分配一次,分摊应力求正确,各工序分摊用煤量相加的总量应等于当期锅炉实际用煤总量。锅炉用煤总量应包括假日或停产期间停炉焖火等的用煤量。
- c) 计算酿造用煤量的母项为分别统计不同浓度啤酒耗粮的母项相加数,不需按标准浓度折算。
- d) 计算包装用煤的母项为本期各品种啤酒的全部成品总量,应与统计上报的同期生产数字相一致。
- e) 由于煤的品种质量不同,为便于可比,统一以7000kcal为标准煤的发热量进行换算,计算耗煤时(不考虑挥发成分)对各类煤种的不同发热量应按上级或煤炭供应部门的规定。原煤因存放时间较长可能影响到原来发热量,亦仍按原来规定的发热量计算。下雨天用煤统一不扣水分。
- f) 大修期间工作场地取暖不作生产消耗统计。

### 5.3.3 单位产品取水量

啤酒单位产品取水量( $m^3/kl$ )=酿造取水量( $m^3/kl$ )+包装取水量( $m^3/kl$ )

$$\text{酿造取水量}(m^3/kl) = \frac{\text{5 酿造总取水量}(m^3)}{\text{全部啤酒酿造约当产量}(kl)}$$



---

$$\text{包装取水量}(m^3/kl) = \frac{\text{包装总取水量}(m^3)}{\text{全部啤酒成品产量}(kl)}$$

- a) 取水量包括啤酒生产中取用的自来水、井水、江水、河水等新鲜水量，回收使用水不重复计算。
- b) 计算酿造取水及包装取水的母项与统计同期煤耗的母项数字相同，两者必须一致。

#### 5.3.4 单位产品耗电量

$$\text{啤酒耗电量}(kWh/kl) = \text{啤酒酿造耗电量}(kWh/kl) + \text{啤酒包装耗电量}(kWh/kl)$$

$$\text{酿造耗电量}(kWh/kl) = \frac{\text{酿造耗电量}(kWh)}{\text{全部啤酒酿造约当产量}(kl)}$$

$$\text{包装耗电量}(kWh/kl) = \frac{\text{包装耗电量}(kWh)}{\text{全部啤酒成品产量}(kl)}$$

- a) 啤酒耗电包括各工序动力直接用电和供冷、自产水、供风、蒸汽设备大小维修及维护或试运转用电，车间照明用电及分摊厂区、仓库、办公室等的照明用电，以及有关上述各项用电线路和变压器损失。不包括非生产性用电，如礼堂、食堂、托儿所、学校、职工住宅、基建、技术措施和建筑安装工程（包括试运行）等的用电。统计方法亦分别以啤酒酿造、啤酒包装两步计算。
- b) 计算酿造耗电和包装耗电的母项，与统计同期煤耗的母项数字相同，两者必须一致。
- c) 如本期无酿造产量（不糖化），本期应分摊的贮酒库冷冻用电应合并在下期计算。

#### 5.3.5 单位产品综合能耗指标

啤酒单位产品综合能耗（kg/kl）

= 标煤单耗（kg/kl）× 温差系数

+ 电单耗折标煤（kg/kl）+ 水单耗折标煤（kg/kl）

- a) 温差系数是考虑到企业所处地区不同，以 K 校准，以便同行业对比，折算系数如：

| 企业地区        | 温差系数 K |
|-------------|--------|
| 长春纬度以北      | 0.85   |
| 长春纬度以南（东北区） | 0.90   |
| 华北、西北       | 0.95   |
| 其它地区        | 1.00   |

- b) 电的折算系数取用 0.404，即 0.404kg 标煤/kWh。  
 水的折算系数取用 0.257，即 0.257kg 标煤/m<sup>3</sup> 水。
- c) 标煤单耗: 当一家企业不仅用煤还用其它能源时，例如:油、焦炭和天然气等，其它能源均要折算成标煤，在标煤单耗中体现。

### 5.3.6 啤酒包装合格率

$$\text{啤酒包装合格率}(\%) = \frac{\text{啤酒合格品数量}(kl)}{\text{合格品数量}(kl) + \text{不合格品数量}(kl)} \times 100$$

- a) 啤酒合格品数量和不合格品数量均包括各种不同包装形式（瓶装、听装、桶装）。
- b) 合格品数量应相同于当期计算生产的合格成品数量。
- c) 不合格品数量系指生产过程中经过检验后被挑出不洁净、含浮游物、漏气、不够量等的数量，有的可作为再制品回收。
- d) 售出后退回产品以不合格品处理。

### 5.3.7 优级品率

$$\text{优级品率}(\%) = \frac{\text{优级产品产量}(kl)}{\text{啤酒总产量}(kl)} \times 100\%$$

### 5.3.8 废水产生量

废水产生量以单位产品的废水产生量来表示，仅指用于啤酒生产所产生的废水，不包括非生产用水。

$$\text{废水产生量}(m^3/kL) = \frac{\text{年废水产生量}(m^3)}{\text{年啤酒产量}(kl)}$$

### 5.3.9 COD 产生量

COD 产生量指啤酒生产过程排放废水中 COD 的量，各个生产车间产生的废水在进入废水处理车间之前 COD 的测定值。其浓度监测方法采用重铬酸盐法（标准号 GB11914），本标准的监测下限为 30mg/L。

COD 的浓度值取一年中 12 个月的平均值。

$$COD \text{ 的浓度 } (mg/l) = \frac{\sum_{1}^{12} COD \text{ 的月平均浓度值 } (mg/l)}{12}$$

$$COD \text{ 产生量 } (kg/kl) = \frac{COD \text{ 的浓度 } (mg/l) \times \text{年废水产生量 } (m^3)}{\text{年啤酒生产量 } (kl) \times 1000}$$

### 5.3.10 啤酒总损失率

$$\text{啤酒总损失率 } (\%) = [1 - (1 - \text{酿造损失率}) (1 - \text{包装损失率})] \times 100\%$$

$$\text{酿造损失率 } (\%) = \frac{\text{进罐冷麦汁量 } (l) - \text{清酒罐内清酒量 } (l) + \text{再制品回收量 } (l)}{\text{进罐冷麦汁量 } (l) + \text{再制品回收量 } (l)} \times 100\%$$

$$\text{包装损失率 } (\%) = \frac{\text{清酒罐内清酒量 } (l) - \text{合格品产量 } (l) - \text{再制品回收量 } (l)}{\text{清酒罐内清酒量 } (l)} \times 100\%$$

- a) 啤酒总损失率应按生产工艺不同分步计算，一般情况下（一罐法发酵）分酿造损失率和包装损失率，如是两罐发酵，酿造损失还应分步计算。
- b) 啤酒总损失率的统计范围应为企业全部啤酒品种的损失率，对不同浓度的啤酒不必单独计算、不需折合，凡当期有实际发生数的（包括实验生产）都应列入计算。
- c) 啤酒总损失率中的各项损失率的报告期数字，是各项损失率的子项之和与母项之和的比。
- d) 合格品产量系指经检验合格已办理入库手续的成品，酒液数量应按商标的标示容量计算。
- e) 再制品回收量系指生产过程中挑出不洁净、含浮游物、漏气等不合格品经倒回重新过滤能再利用的酒液，凡不能倒回再利用的即视为装酒损失。

## 6 标准的实施

本标准由各级人民政府环境保护行政主管部门负责组织实施。