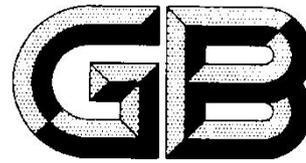


ICS 67.160.10
CCS X 62



中华人民共和国国家标准

GB/T 4928—202X
代替 GB/T 4928—2008

啤酒分析方法

Method for analysis of beer

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

目 次

前 言	II
范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	1
5 试样的制备	1
6 感官分析	2
7 浊度	4
8 泡持性	5
9 酒精度	6
10 原麦汁浓度	6
11 总酸	8
12 二氧化碳	8
13 双乙酰	11
13.6 精密度	12
14 真正(实际)发酵度	12
15 蔗糖转化酶活性	13
附 录 A 糖溶液的相对密度和 Plato 度或浸出物的百分含量 (20℃) 和计算原麦汁浓度经验公式校正表 14	

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。

本文件规定了食品质量相关技术要求，食品安全相关要求见有关法律法规、政策和食品安全标准等文件。

本文件代替 GB/T 4928—2008《啤酒分析方法》，与 GB/T 4928—2008 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

a) 更改了试样的制备、酒精度、总酸的测定方法（见第 5 章、第 9 章和第 11 章，2008 年版的第 4 章、第 8 章和第 10 章）；

b) 删除了净含量的测定方法（见 2008 年版的第 15 章）；

c) 删除了酒精水溶液的相对密度(比重)（见 2008 年版的附录 A）。

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。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国酿酒标准化技术委员会（SAC/TC 471）归口。

本文件起草单位：略。

本文件主要起草人：略。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

d) 1985 年首次发布为 GB 4928—1985，1991 年第一次修订，2001 年第二次修订，2008 年第三次修订；

e) 本次为第四次修订。

啤酒分析方法

1 范围

本文件规定了啤酒产品的分析方法。
本文件适用于各类啤酒产品的检测。

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/T 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备
GB/T 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备
GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用试剂及制品的制备
GB 4927 啤酒
GB 5009.225 食品安全国家标准 酒和食用酒精中乙醇浓度的测定
GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
GB 12456 食品安全国家标准 食品中总酸的测定
JJF 1070 定量包装商品净含量计量检验规则

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 总则

4.1 本标准中所采用的名词术语、计量单位应符合国家相关标准的规定。

4.2 本标准中所用的各种分析仪器（如：分析天平、分光光度计等）应定期检定；所用的密度瓶、移液管、容量瓶等玻璃计量器具应按有关检定规程进行校正。

4.3 本标准中所用的水，在未注明其他要求时，应符合 GB/T 6682 的要求。所用试剂，在未注明其他规格时，均指分析纯（AR）。

4.4 本标准中的“溶液”，除另有说明外，均指水溶液。

4.5 同一检测项目，有两个或两个以上分析方法时，各实验室可根据各自条件选用，但以第一法为仲裁法。

5 试样的制备

5.1 方法提要

在保证样品有代表性，不损失或少损失酒精的前提下，用振摇、超声波或搅拌等方式除去酒样中的二氧化碳气体。

5.1.1 第一法

将恒温至 15℃~20℃ 的酒样约 300 mL 倒入 1000mL 锥形瓶中，盖塞（橡皮塞），在恒温室内，轻轻摇动、开塞放气（开始有“砰砰”声），盖塞。反复操作，直至无气体逸出为止。用单层中速干滤纸（漏斗上面盖表面玻璃）过滤。

5.1.2 第二法

采用超声波或磁力搅拌法除气，将恒温至 15℃~20℃的酒样约 300 mL 移入带排气塞的瓶中，置于超声波水槽中(或搅拌器上)，超声或搅拌一定时间后，用单层中速干滤纸过滤(漏斗上面盖表面玻璃)。

注：要通过与第一法比对，使其酒精度测定结果相似，以确定超声(或搅拌)时间和温度。

5.1.3 试样的保存

将除气后的酒样收集于具塞锥形瓶中，温度保持在 15℃~20℃，密封保存，限制在 2h 内使用。

6 感官分析

6.1 酒样的准备

根据需要，将酒样密码编号并恒温至 12℃~15℃，以同样高度(距杯口 3cm)和注流速度，对号注入洁净、干燥的啤酒评酒杯中。

6.2 外观

6.2.1 透明度

将注入杯的酒样(或瓶装酒样)置于明亮处观察，记录酒的清亮程度、悬浮物及沉淀物情况。

6.2.2 浊度

按第 7 章描述的方法测定。

6.3 泡沫

6.3.1 形态

观察泡沫的粗细、颜色洁白程度、细腻程度及挂杯情况，做好记录。

6.3.2 泡持性

按第 8 章描述的方法测定。

6.4 香气和口味

6.4.1 香气

先将注入酒样的评酒杯置于鼻孔下方约 5cm 左右，先静态嗅闻其香气，再摇动酒杯后动态嗅闻，综合记录酒样香气特征、有无异香等。

6.4.2 口味

饮入适量酒样，根据所评定的酒样应具备的口感特征进行评定，做好记录。

6.5 判定

根据外观、泡沫、香气和口味特征，写出评语，依据 GB 4927 中感官要求进行综合评定。

6.6 色度

6.6.1 比色计法(第一法)

6.6.1.1 原理

将除气后的试样注入 EBC 比色计的比色皿中，与标准 EBC 色盘比较，目视读取或自动数字显示出

试样的色度，以 EBC 色度单位表示。

6.6.1.2 仪器

EBC 比色计（或使用同等分析效果的仪器）：具有 2EBC~27 EBC 单位的目视色度盘或自动数据处理与显示装置。

6.6.1.3 试剂和溶液

哈同（Hartong）基准溶液：称取重铬酸钾($K_2Cr_2O_7$) 0.1g（精确至 0.001g）和亚硝酰铁氰化钠 $\{Na_2[Fe(CN)_5NO] \cdot 2H_2O\}$ 3.5g（精确至 0.001g），用水溶解并定容至 1000mL，贮于棕色瓶中，于暗处放置 24h 后使用。

6.6.1.4 试验步骤

5.6.1.4.1 仪器校正：将哈同溶液注入 40mm 比色皿中，用色度计测定。其标准色度应为 15EBC 单位；若使用 25mm 比色皿，其标准色度为 9.4EBC。仪器的校正应每月一次。

5.6.1.4.2 测定：将试样（第 5 章）注入 25mm 比色皿中，然后放到比色盒中，与标准色盘进行比较，当两者色调一致时直接读数。或使用自动数字显示色度计，自动显示、打印其结果。

6.6.1.5 结果计算

试样的色度按公式(1)计算。如使用其他规格的比色皿，则需要换算成 25mm 比色皿的数据，计算其结果。

$$X = \frac{S}{H} \times 25 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

X —— 试样的色度，单位为 EBC；

S —— 实测色度，单位为 EBC；

H —— 使用比色皿厚度，单位为毫米（mm）；

25—— 换算成标准比色皿的厚度，单位为毫米（mm）。

测定浓色和黑色啤酒时，需要将酒样稀释至合适的倍数，然后将测定结果乘以稀释倍数。

所得结果表示至一位小数。

6.6.1.6 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值，色度为 2 EBC~10EBC 时，不得大于 0.5EBC。色度大于 10EBC 时，稀释样平行测定值之差不得大于 1 EBC。

6.6.2 分光光度计法（第二法）

6.6.2.1 原理

啤酒的色泽愈深，则在一定波长下的吸光值愈大，因此可直接测定吸光度，然后转换为 EBC 单位表示色度。

6.6.2.2 仪器

6.6.2.2.1 可见分光光度计。

6.6.2.2.2 玻璃比色皿：10mm。

6.6.2.2.3 离心机：4000r/min。

6.6.2.3 试验步骤

将试样（第5章）注入10mm玻璃比色皿中，以水为空白调整零点，分别在波长430nm和700nm处测定试样的吸光度。

若 $A_{430} \times 0.039 > A_{700}$ 表示试样是透明的，按公式（2）计算。若 $A_{430} \times 0.039 < A_{700}$ 表示试样是混浊的，需要离心或过滤后，重新测定。当 A_{430} 的吸光度值在0.8以上时，需用水稀释后，再测定。

6.6.2.4 结果计算

试样的色度按公式(2)计算。

$$X = A_{430} \times 25 \times n \quad (2)$$

式中：

X ——试样的色度，单位为EBC；

A_{430} ——试样在波长430nm，10mm玻璃比色皿测得的吸光度；

n ——稀释倍数；

25——换算成标准比色皿的厚度，单位为毫米（mm）。

所得结果表示至一位小数。

6.6.2.5 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值，不得大于0.5EBC。

7 浊度

7.1 原理

利用富尔马胂(Formazin)标准浊度溶液校正浊度计，直接测定啤酒样品的浊度，以EBC浊度单位表示。

7.2 仪器

7.2.1 浊度计：测量范围0 EBC~5 EBC，分度值0.01 EBC。

7.2.2 分析天平，感量0.1mg。

7.2.3 具塞锥形瓶：100mL。

7.2.4 吸管：25mL。

7.3 试剂和溶液

7.3.1 硫酸胂溶液（10g/L）：称取硫酸胂1g（精确至0.001g），加水溶解，并定容至100mL。静置4h使其完全溶解。

7.3.2 六次甲基四胺溶液（100g/L）：称取六次甲基四胺10g（精确至0.001g），加水溶解，并定容至100mL。

7.3.3 富尔马胂（Formazin）标准浊度储备液：吸取25.0mL六次甲基四胺溶液(6.3.2)于一个具塞锥形瓶中，边搅拌边用吸管加入25.0mL硫酸胂溶液(7.3.1)，摇匀，盖塞，于室温下放置24h后使用。此溶液为1000EBC单位，在2个月内可保持稳定。

7.3.4 富尔马胂(Formazin)标准浊度使用液：分别吸取标准浊度液(7.3.3)0mL、0.20mL、0.50mL、1.00mL于4个1000mL容量瓶中，加重蒸水稀释至刻度，摇匀。该标准浊度使用液的浊度分别为0EBC、0.20EBC、0.50EBC、1.00EBC。该溶液应当天配制与使用。

7.4 试验步骤

7.4.1 按照仪器使用说明书安装与调试。用标准浊度使用液(6.3.4)校正浊度计。

7.4.2 取按4.1除气但未经过滤，温度在 $20^{\circ}\text{C} \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 的试样倒入浊度计的标准杯中，将其放入浊度计中测定，直接读数（该法为第一法，应在试样脱气后5min内测定完毕）。或者将整瓶酒放入仪器中，旋转一周，取平均值（该法为第二法，预先在瓶盖上划一个十字，手工旋转四个 90° ，读数，取四个读数的平均值报告其结果）。所得结果表示至一位小数。

7.5 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的10%。

8 泡持性

8.1 仪器法（第一法）

8.1.1 原理

采用节流发泡，利用泡沫的导电性，使用长短不同的探针电极，自动跟踪记录泡沫衰减所需的时间，即为泡持性。

8.1.2 仪器和材料

8.1.2.1 啤酒泡持测定仪。

8.1.2.2 泡持杯：杯内高120mm，内径60mm，壁厚2mm，无色透明玻璃。

8.1.2.3 气源：液体二氧化碳，钢瓶压力 $P \geq 5\text{MPa}$ ，纯度 $\geq 99\%$ 。

8.1.2.4 恒温水浴：精度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

8.1.3 试验步骤

8.1.3.1 试样的准备

操作步骤如下：

- a) 将酒样(整瓶或整听)置于 $20^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 水浴中恒温30min。
- b) 将泡持杯彻底清洗干净、备用。

8.1.3.2 测定

测定如下步骤操作：

- a) 按使用说明书调试仪器至工作状态。
- b) 将二氧化碳钢瓶分压调至0.2MPa。按仪器说明书校正杯高。
- c) 按照仪器使用说明书将样品置于发泡器上发泡。泡沫出口端与泡持杯底距离10mm，泡沫满杯时间宜为3s~4s。
- d) 迅速将盛满泡沫的泡持杯置于泡沫测量仪的探针下，按开始键，仪器自动显示和记录结果。所得结果表示至整数。

8.1.4 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的5%。

8.2 秒表法（第二法）

8.2.1 原理

用目视法测定啤酒泡沫消失的速度，以秒表示。

8.2.2 仪器和材料

8.2.2.1 秒表。

8.2.2.2 泡持杯：同 8.1.2.2。

8.2.2.3 铁架台和铁环。

8.2.3 试验步骤

8.2.3.1 试样的准备

同 8.1.3.1。

8.2.3.2 测定

试样的测定步骤如下：

a) 将泡持杯置于铁架台底座上，距杯口 3cm 处固定铁环，开启瓶盖，立即置瓶(或听)口于铁环上，沿杯中心线，以均匀流速将酒样注入杯中，直至泡沫高度与杯口相齐时为止（满杯时间宜控制在 4s～8s 内）。同时按秒表开始计时。

b) 观察泡沫升起情况，记录泡沫的形态(包括色泽及细腻程度)和泡沫挂杯情况。

c) 记录泡沫从满杯至消失(露出 0.05cm² 酒面)的时间。

测定时严禁有空气流通，测定前样品瓶应避免振摇。

所得结果表示至整数。

8.2.4 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过其算术平均值的 10%。

9 酒精度

按 GB 5009.225 描述的方法进行。

10 原麦汁浓度

10.1 原理

以密度瓶法测出啤酒试样中的真正浓度和酒精度。按经验公式计算出啤酒试样的原麦汁浓度。或用仪器法直接自动测定、计算、打印出试样的真正浓度及原麦汁浓度。

10.2 密度瓶法（第一法）

10.2.1 真正浓度的测定

10.2.1.1 仪器

10.2.1.1.1 全玻璃蒸馏器：500mL。

10.2.1.1.2 恒温水浴：精度±0.1℃。

10.2.1.1.3 容量瓶：100 mL。

10.2.1.1.4 移液管：100 mL。

10.2.1.1.5 分析天平，感量 0.1mg。

10.2.1.1.6天平：感量 0.1g。

10.2.1.1.7附温度计密度瓶：25mL 或 50mL。

10.2.1.2试验步骤

a) 试样的制备

称取试样(第 5 章) 100g (精确至 0.1g)，全部移入 500mL 已知质量的蒸馏瓶中，加水 50mL 和数粒玻璃珠，装上蛇型冷凝器(或冷却部分的长度不短于 400mm 的直型冷凝器)，开启冷却水，用已知质量的 100mL 容量瓶接收馏出液(外加冰浴)，缓缓加热蒸馏(冷凝管出口水温不得超过 20℃)，收集约 96mL 馏出液(蒸馏应在 30min~60min 内完成)，取下容量瓶，调液温至 20℃，然后补加水，使馏出液质量为 100.0g (此时总质量为 100.0g+容量瓶质量)，混匀 (注意保存蒸馏后的残液，可供做真正浓度用)

将在蒸馏除去酒精后的残液 (在已知重量的蒸馏烧瓶中)，冷却至 20℃，准确补加水使残液至 100.0g，混匀。或用已知质量的蒸发皿称取试样 (4.1) 100.0g (精确至 0.1g)，于沸水浴上蒸发，直至原体积的三分之一，取下冷却至 20℃，加水恢复至原质量，混匀。

b) 测定

用密度瓶或密度计测定出残液的相对密度。查附录 A 中的表 A.1，求得 100g 试样中浸出物的克数 (g/100g)。即为啤酒的真正浓度，以柏拉图度或质量分数[° P 或 % (m/m)]表示。

10.2.2 酒精度的测定

同第 9 章。

10.2.3 结果计算

根据测得的酒精度和真正浓度，按公式(3)计算试样的原麦汁浓度

$$X = \frac{(A \times 2.0665 + E) \times 100}{100 + A \times 1.0665} \dots\dots\dots(3)$$

式中：

X ——试样的原麦汁浓度，单位为柏拉图度或质量分数 (° P 或%)；

A ——试样的酒精度质量分数，%；

E ——试样的真正浓度质量分数，%。

或者

查附录 A 中的表 A.2，按公式 (4)计算试样的原麦汁浓度

$$X = 2A + E - b \dots\dots\dots(4)$$

式中：

X ——试样的原麦汁浓度，单位为柏拉图度或质量分数 (° P 或%)；

A ——试样的酒精度质量分数，%；

E ——试样的真正浓度质量分数，%；

b ——校正系数。

所得结果表示至一位小数。

10.2.4 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过其算术平均值的 1%。

10.3 仪器法 (第二法)

10.3.1 仪器

啤酒自动分析仪（或使用同等分析效果的仪器）：真正浓度分析精度 0.01%。

10.3.2 试验步骤

10.3.2.1 按啤酒自动分析仪使用说明书安装与调试仪器。

10.3.2.2 按仪器使用手册的进行操作，自动进样、测定、计算、打印出试样的真正浓度和原麦汁浓度，以柏拉图度或质量分数[°P 或%(m/m)]表示。所得结果表示至一位小数。

10.3.3 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过其算术平均值的 1%。

11 总酸

按 GB 12456 描述的方法进行，单位为克每升（g/L）。

12 二氧化碳

12.1 基准法（第一法）

12.1.1 原理

在 0℃~5℃ 下用碱液固定啤酒中的二氧化碳，加稀酸释放后，用已知量的氢氧化钡溶液吸收，过量的氢氧化钡溶液再用盐酸标准滴定溶液滴定。根据消耗盐酸标准滴定溶液的体积，计算出试样中二氧化碳的含量。

12.1.2 仪器

12.1.2.1 二氧化碳收集测定仪。

12.1.2.2 锥形瓶：150mL。

12.1.2.3 酸式滴定管：25mL。

12.1.3 试剂和溶液

12.1.3.1 无二氧化碳蒸馏水：按 GB/T 603 制备。

12.1.3.2 碳酸钠：国家二级标准物质 GBW(E) 060023。

12.1.3.3 氢氧化钠溶液（300g/L）：称取 300g 氢氧化钠，用水溶解，并定容至 1L。

12.1.3.4 酚酞指示液（10g/L）：按 GB/T 603 配制。

12.1.3.5 盐酸标准滴定溶液[c(HCl)=0.1mol/L]：按 GB/T 601 配制与标定。

12.1.3.6 氢氧化钡溶液（0.055mol/L）：按以下描述的方法进行配制与标定。

a) 配制：称取氢氧化钡 19.2g，加无二氧化碳蒸馏水 600mL~700mL，不断搅拌直至溶解，静置 24h。加入氯化钡 29.2g，搅拌 30min，用无二氧化碳蒸馏水定容至 1000mL。静置沉淀后，过滤于一个密闭的试剂瓶中，贮存备用。

b) 标定：吸取上述溶液 25.0mL 于 150mL 锥形瓶中，加酚酞指示液 2 滴，用盐酸标准滴定溶液滴定至刚好无色为其终点，记录消耗盐酸标准滴定溶液的体积(该值应在 27.5mL~29.5mL 之间，若超出

30mL, 应重新调整氢氧化钡溶液的浓度)。在密封良好的情况下贮存(试剂瓶顶端装有钠石灰管, 并附有 25mL 加液器)。若盐酸标准溶液滴定浓度不变, 可连续使用一周。

12.1.3.7 硫酸溶液[10% (质量分数)]。

12.1.3.8 有机硅消泡剂(二甘油聚醚)。

12.1.4 试验步骤

12.1.4.1 仪器的校正

按仪器使用说明书, 用碳酸钠标准物质校正仪器。每季度校正一次(发现异常亦应校正)。

12.1.4.2 试样的准备

将待测啤酒恒温至 0℃~5℃。瓶装酒开启瓶盖, 迅速加入一定量的氢氧化钠溶液(12.1.3.3)和消泡剂(12.1.3.8) 2 滴~3 滴, 立刻用塞塞紧, 摇匀, 备用。听装酒可在罐底部打孔, 按瓶装酒同样操作。

注: 氢氧化钠溶液添加量, 样品净含量为 640mL 时, 加 10mL; 355mL 时, 加 5mL; 2L 时, 加 25mL。

12.1.4.3 测定

试样的测定步骤如下:

a) 二氧化碳的分离与收集: 吸取试样(12.1.4.2) 10.0mL 于反应瓶中, 在收集瓶中加入 25.0mL 氢氧化钡溶液(12.1.3.6); 将收集瓶与仪器的分气管接通。通过反应瓶上分液漏斗向其中加入 10mL 硫酸溶液(12.1.3.7), 关闭漏斗活塞, 迅速接通连接管, 设定分离与收集时间 10min, 按下泵开关, 仪器开始工作, 直至自动停止。

b) 滴定: 用少量无二氧化碳蒸馏水冲洗收集瓶的分气管, 取下收集瓶, 加入酚酞指示液 2 滴, 用盐酸标准滴定溶液滴定至刚好无色, 记录消耗盐酸标准滴定溶液的体积。

c) 试样的净含量按 JJF 1070 规定的方法测定。

d) 试样的相对密度, 用数字密度计测量。

12.1.5 结果计算

试样中二氧化碳含量按公式(5)计算

$$X = \frac{(V_1 - V_2) \times c \times 0.022}{\frac{V_3}{V_3 + V_4} \times 10 \times \rho} \times 100 \dots\dots\dots(5)$$

式中:

X ——试样的二氧化碳质量分数, %;

V_1 ——标定氢氧化钡溶液时, 消耗的盐酸标准滴定溶液的体积, 单位为毫升 (mL);

V_2 ——试样消耗盐酸标准滴定溶液的体积, 单位为毫升 (mL);

c ——盐酸标准滴定溶液的浓度, 单位为摩尔每升 (mol/L);

0.022 ——与 1.00mL 盐酸标准溶液[$c(\text{HCl})=1.000\text{mol/L}$]相当的以克表示的二氧化碳的质量, 单位为克 (g);

V_3 ——试样的净含量(总体积), 单位为毫升 (mL);

V_4 ——在试样准备时, 加入氢氧化钠溶液的体积, 单位为毫升 (mL);

10——测定时吸取试样的体积, 单位为毫升 (mL);

ρ ——被测试样的密度(当被测试样的原麦汁浓度为 11° P 或 12° P 时,此值为 1.012,其他浓度的试样须先测其密度),单位为克每毫升(g/mL)。

所得结果表示至两位小数。

12.1.6 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的 5%。

12.2 压力法(第二法)

12.2.1 原理

根据亨利定律,在 25℃ 时用二氧化碳压力测定仪测出试样的总压、瓶颈空气体积和瓶颈空容体积,然后计算出啤酒中二氧化碳的含量。

12.2.2 11.2.2 仪器

12.2.2.1 二氧化碳测定仪: 压力表的分度值为 0.01MPa。

12.2.2.2 分析天平: 感量 0.1g。

12.2.2.3 玻璃铅笔(或记号笔)。

12.2.3 试剂和溶液

氢氧化钠溶液(400g/L): 称取 400g 氢氧化钠,用水溶解,并定容至 1L。

12.2.4 试验步骤

12.2.4.1 仪器的准备

将二氧化碳测定仪的三个组成部分之间用胶管(或塑料管)接好,在碱液水准瓶和刻度吸管中装入氢氧化钠溶液(12.2.3),用水或氢氧化钠溶液(也可以使用瓶装酒)完全顶出连接刻度吸收管与穿孔装置之间胶管中的空气。

12.2.4.2 试样的准备

取瓶(或听)装酒样置于 25℃ 水浴中恒温 30min。

12.2.4.3 测表压

将试样(11.2.4.2)酒瓶(或听)置于穿孔装置下穿孔。用手摇动酒瓶(或听)直至压力表指针达到最大恒定值,记录读数(即表压)。

12.2.4.4 测瓶颈空气

慢慢打开穿孔装置的出口阀,让瓶(或听)内气体缓缓流入吸收管,当压力表指示降至零时,立即关闭出口阀,倾斜摇动吸收管,直至气体体积达到最小恒定值。调整水准瓶,使之静压相等,从刻度吸收管上读取气体的体积。

12.2.4.5 测瓶颈空容

在测定前,先在酒的瓶壁上用玻璃铅笔标记出酒的液面。测定后,用水将酒瓶装满至标记处,用 100mL 量筒量取 100mL 水后倒入试样瓶至满瓶口,读取从量筒倒出水的体积。

12.2.4.6 听(铝易开盖两片罐)装酒“听顶空容”的测定与计算

在测定前，先称量整听酒的质量(m_1)，精确至 0.1g；穿刺，测定听装酒的表压；将听内啤酒倒出，用水洗净，空干，称量“听+拉盖”的质量(m_2)，精确至 0.1g；再用水充满空听，称量“听+拉盖+水”的质量(m_3)，精确至 0.1g。

听装酒的“听顶空容”按公式(6)计算

$$R = \frac{m_3 - m_2}{0.99823} - \frac{m_1 - m_2}{\rho} \dots\dots\dots(6)$$

式中：

- R ——听装酒的“听顶空容”，单位为毫升（mL）；
- m_3 ——“听+拉盖+水”的质量，单位为克（g）；
- m_2 ——“听+拉盖”的质量，单位为克（g）；
- m_1 ——“酒+听”的质量，单位为克（g）；
- 0.99823——水在 20℃下的密度，单位为克每毫升（g/mL）
- ρ ——试样的密度，单位为克每毫升（g/mL）。

12.2.5 结果计算

试样的二氧化碳含量按公式(7)计算：

$$X = (P - 0.101 \times \frac{V_2}{V_1}) \times 1.40 \dots\dots\dots(7)$$

式中：

- X ——试样的二氧化碳质量分数，%；
- P ——绝对压力(表压+ 0.101)，单位为兆帕（MPa）；
- V_2 ——瓶颈空气体积，单位为毫升（mL）；
- V_1 ——瓶颈空容(听顶空容)体积，单位为毫升（mL）；
- 1.40——25℃、1MPa 压力时，100g 试样中溶解的二氧化碳克数，单位为克（g）。

注：1 大气压=0.101MPa。

所得结果表示至两位小数。

12.2.6 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的 5%。

13 双乙酰

13.1 原理

用蒸汽将双乙酰蒸馏出来，与邻苯二胺反应，生成 2, 3-二甲基喹啉，在波长 335nm 下测其吸光度。由于其他联二酮类都具有相同的反应特性，另外蒸馏过程中部分前驱体要转化成联二酮，因此上述测定结果为总联二酮含量(以双乙酰表示)。

13.2 仪器

- 13.2.1 带有加热套管的双乙酰蒸馏器。
- 13.2.2 蒸汽发生瓶：2000mL(或 3000mL)锥形瓶或平底蒸馏烧瓶。
- 13.2.3 容量瓶：25 mL。

13.2.4 紫外分光光度计：备有 20mm 石英比色皿或 10mm 石英比色皿。

13.3 试剂和溶液

13.3.1 盐酸溶液（4mol/L）：按 GB/T 601 配制。

13.3.2 邻苯二胺溶液（10g/L）：称取邻苯二胺 0.100g，用盐酸溶液（13.3.1）溶解，并定容至 10mL，摇匀，放于暗处。此溶液须当天配制与使用；若配制出来的溶液呈红色，应重新更换新。

13.3.3 有机硅消泡剂(或甘油聚醚)。

13.4 试验步骤

13.4.1 蒸馏

将双乙酰蒸馏器安装好，加热蒸汽发生瓶至沸。通汽预热后，置 25mL 容量瓶于冷凝器出口接收馏出液（外加冰浴），加 1~2 滴消泡剂于 100mL 量筒中，再注入未经除气的预先冷至 5℃ 的酒样 100mL，迅速转移至蒸馏器内，并用少量水冲洗带塞漏斗，盖塞。然后用水密封，进行蒸馏，直至馏出液接近 25mL（蒸馏需在 3min 内完成）时取下容量瓶，达到室温后用重蒸水定容，摇匀。

13.4.2 显色与测量：

分别吸取馏出液 10.0mL 于两支干燥的比色管中，并于第一支管中加入邻苯二胺溶液 0.50mL，第二支管中不加(做空白)，充分摇匀后，同时置于暗处放置 20 min~30min，然后于第一支管中加入 2mL 盐酸溶液（13.3.1），于第二支管中加入 2.5mL 盐酸溶液（13.3.1），混匀后，用 20mm 石英比色皿（或 10mm 石英比色皿），于波长 335nm 下，以空白作参比，测定其吸光度（比色测定操作须在 20min 内完成）。

13.5 结果计算

试样的双乙酰含量按公式 8) 计算：

$$X = A_{335} \times 1.2 \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中：

X —— 试样的双乙酰含量，单位为毫克每升（mg/L）；

A_{335} —— 试样在波长 335nm 下，用 20mm 石英比色皿测得的吸光度；

1.2—— 用 20mm 石英比色皿时，吸光度与双乙酰含量的换算系数。

注：如用 10mm 石英比色皿时，吸光度与双乙酰含量的换算系数为 2.4。

所得结果表示至两位小数。

13.6 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过其算术平均值的 10%。

14 真正(实际)发酵度

试样的真正发酵度按公式(9)计算：

$$RDF = 100 \times \frac{2.0665 \times A}{2.0665 \times A + Z} \quad \dots\dots\dots(9)$$

式中：

RDF —— 试样的真正发酵度质量分数，%；

A ——试样的酒精度质量分数，%；

Z ——试样的真正浓度，单位为柏拉图度或质量分数（°P或%）。

或者按公式(10) 计算：

$$RDF = \frac{100 \times (Y - Z)}{Y} \times \frac{1}{1 - 0.005161 \times Z} \dots\dots\dots(10)$$

式中：

RDF ——试样的真正发酵度质量分数，%；

Y ——试样的原麦汁浓度，单位为柏拉图度或质量分数（°P或%）；

Z ——试样的真正浓度，单位为柏拉图度或质量分数（°P或%）；

0.005161——换算系数（用于校正由于发酵中二氧化碳挥发和酵母吸收而造成的质量损失）。

15 蔗糖转化酶活性

15.1 原理

不经巴氏灭菌或高温灭菌的啤酒，酒体中各种酶系仍保持着活性，其中的蔗糖转化酶可以将蔗糖分解为葡萄糖，利用葡萄糖鉴别试纸可以检查酒体中的蔗糖转化酶活性。

15.2 仪器

15.2.1 移液管。

15.2.2 试管。

15.2.3 恒温水浴：控温精度±0.5℃。

15.3 试剂和溶液

15.3.1 蔗糖溶液（250g/L）：称取蔗糖 25g，用水溶解，并定容至 100mL。

15.3.2 葡萄糖鉴别试纸。

15.4 试验步骤

分别吸取酒样（第 5 章）10mL 于三支试管中。于第一支试管(A)中加水 2.0mL，摇匀。将第二支试管(B) 置于沸水中加热 2min，取出冷却。于第二支试管（B）和第三支试管（C）中各加入 2.0mL 蔗糖溶液（15.3.1），摇匀。然后三支试管同时置于 30℃±0.5℃ 水浴中保温 30min。随后将三支试管再同时置于沸水中加热 2min，取出，冷却至室温。分别用葡萄糖鉴别试纸的一端浸入各试管中 30 s~60s，取出，立即观察其颜色变化，记录结果。

15.5 判定

若 C 管试纸变色且颜色深于 A 管和 B 管(呈阳性)，则判为生啤酒或鲜啤酒。若不变色或者与 A 管和 B 管颜色无差别，则判为熟啤酒。

附录 A

(规范性)

糖溶液的相对密度和 Plato 度或浸出物的百分含量 (20℃) 和计算原麦汁浓度经验公式校正表

表A.1给出了糖溶液的相对密度和Plato度或浸出物的百分含量(20℃),表A.2给出了计算原麦汁浓度经验公式校正表。

表A.1 糖溶液的相对密度和Plato度或浸出物的百分含量(20℃)

相对密度	100g 溶液中 浸出物的克数								
1.00000	0.000	1.00250	0.642	1.00500	1.283	1.00750	1.923	1.01000	2.560
05	0.013	55	0.655	05	1.296	55	1.935	05	2.572
10	0.026	60	0.668	10	1.308	60	1.948	10	2.585
15	0.039	65	0.680	15	1.321	65	1.961	15	2.598
20	0.052	70	0.693	20	1.334	70	1.973	20	2.610
25	0.064	75	0.706	25	1.347	75	1.986	25	2.623
30	0.077	80	0.719	30	1.360	80	1.999	30	2.636
35	0.090	85	0.732	35	1.372	85	2.012	35	2.649
40	0.103	90	0.745	40	1.385	90	2.025	40	2.661
45	0.116	95	0.757	45	1.398	95	2.038	45	2.674
1.00050	0.129	1.00300	0.770	1.00550	1.411	1.00800	2.051	1.01050	2.687
55	0.141	05	0.783	55	1.424	05	2.065	55	2.699
60	0.154	10	0.796	60	1.437	10	2.078	60	2.712
65	0.167	15	0.808	65	1.450	15	2.090	65	2.725
70	0.180	20	0.821	70	1.462	20	2.102	70	2.738
75	0.193	25	0.834	75	1.475	25	2.114	75	2.750
80	0.206	30	0.847	80	1.488	30	2.127	80	2.763
85	0.219	35	0.859	85	1.501	35	2.139	85	2.776
90	0.231	40	0.872	90	1.514	40	2.152	90	2.788
95	0.244	45	0.885	95	1.526	45	2.165	95	2.801
1.00100	0.257	1.00350	0.898	1.00600	1.539	1.00850	2.178	1.01100	2.814
05	0.270	55	0.911	05	1.552	55	2.191	05	2.826
10	0.283	60	0.924	10	1.565	60	2.203	10	2.839
15	0.296	65	0.937	15	1.578	65	2.216	15	2.852
20	0.309	70	0.949	20	1.590	70	2.229	20	2.864
25	0.321	75	0.962	25	1.603	75	2.241	25	2.877
30	0.334	80	0.975	30	1.616	80	2.254	30	2.890
35	0.347	85	0.988	35	1.629	85	2.267	35	2.903
40	0.360	90	1.001	40	1.641	90	2.280	40	2.915
45	0.373	95	1.014	45	1.654	95	2.292	45	2.928
1.00150	0.386	1.00400	1.026	1.00650	1.667	1.00900	2.305	1.01150	2.940
55	0.398	05	1.039	55	1.680	05	2.317	55	2.953
60	0.411	10	1.052	60	1.693	10	2.330	60	2.966
65	0.424	15	1.065	65	1.705	15	2.343	65	2.979
70	0.437	20	1.078	70	1.718	20	2.356	70	2.991
75	0.450	25	1.090	75	1.731	25	2.369	75	3.004
80	0.463	30	1.103	80	1.744	30	2.381	80	3.017
85	0.476	35	1.116	85	1.757	35	2.394	85	3.029
90	0.488	40	1.129	90	1.769	40	2.407	90	3.042
95	0.501	45	1.142	95	1.782	45	2.419	95	3.055
1.00200	0.514	1.00450	1.155	1.00700	1.795	1.00950	2.432	1.01200	3.067
05	0.527	55	1.168	05	1.807	55	2.445	05	3.080
10	0.540	60	1.180	10	1.820	60	2.458	10	3.093
15	0.552	65	1.193	15	1.833	65	2.470	15	3.105
20	0.565	70	1.206	20	1.846	70	2.483	20	3.118

表A.1 糖溶液的相对密度和Plato度或浸出物的百分含量（20℃）(续)

相对密度	100g 溶液中 浸出物的克数								
25	0.579	75	1.219	25	1.859	75	2.496	25	3.131
30	0.591	80	1.232	30	1.872	80	2.508	30	3.143
35	0.604	85	1.244	35	1.884	85	2.521	35	3.156
40	0.616	90	1.257	40	1.897	90	2.534	40	3.169
45	0.629	95	1.270	45	1.910	95	2.547	45	3.181
1.01250	3.194	1.01500	3.826	1.01750	4.454	1.02000	5.080	1.02250	5.704
55	3.207	05	3.838	55	4.467	05	5.093	55	5.716
60	3.219	10	3.851	60	4.479	10	5.106	60	5.729
65	3.232	15	3.863	65	4.492	15	5.118	65	5.741
70	3.245	20	3.876	70	4.505	20	5.130	70	5.754
75	3.257	25	3.888	75	4.517	25	5.143	75	5.766
80	3.270	30	3.901	80	4.529	30	5.155	80	5.779
85	3.282	35	3.914	85	4.542	35	5.168	85	5.791
90	3.295	40	3.926	90	4.555	40	5.180	90	5.803
95	3.308	45	3.939	95	4.567	45	5.193	95	5.816
1.01300	3.321	1.01550	3.951	1.01800	4.580	1.02050	5.205	1.02300	5.828
05	3.333	55	3.964	05	4.592	55	5.218	05	5.841
10	3.346	60	3.977	10	4.605	60	5.230	10	5.853
15	3.358	65	3.989	15	4.617	65	5.243	15	5.865
20	3.371	70	4.002	20	4.630	70	5.255	20	5.878
25	3.384	75	4.014	25	4.642	75	5.268	25	5.890
30	3.396	80	4.027	30	4.655	80	5.280	30	5.903
35	3.409	85	4.039	35	4.668	85	5.293	35	5.915
40	3.421	90	4.052	40	4.680	90	5.305	40	5.928
45	3.434	95	4.065	45	4.692	95	5.318	45	5.940
1.01350	3.447	1.01600	4.077	1.01850	4.705	1.02100	5.330	1.02350	5.952
55	3.459	05	4.090	55	4.718	05	5.343	55	5.965
60	3.472	10	4.102	60	4.730	10	5.355	60	5.977
65	3.485	15	4.115	65	4.743	15	5.367	65	5.990
70	3.497	20	4.128	70	4.755	20	5.380	70	6.002
75	3.510	25	4.140	75	4.768	25	5.392	75	6.015
80	3.523	30	4.153	80	4.780	30	5.405	80	6.027
85	3.535	35	4.165	85	4.792	35	5.418	85	6.039
90	3.548	40	4.178	90	4.805	40	5.430	90	6.052
95	3.561	45	4.190	95	4.818	45	5.443	95	6.064
1.01400	3.573	1.01650	4.203	1.01900	4.830	1.02150	5.455	1.02400	6.077
05	3.586	55	4.216	05	4.843	55	5.467	05	6.089
10	3.598	60	4.228	10	4.855	60	5.480	10	6.101
15	3.611	65	4.241	15	4.868	65	5.492	15	6.114
20	3.624	70	4.253	20	4.880	70	5.505	20	6.126
25	3.636	75	4.266	25	4.893	75	5.517	25	6.139
30	3.649	80	4.278	30	4.905	80	5.530	30	6.151
35	3.662	85	4.291	35	4.918	85	5.542	35	6.163
40	3.674	90	4.304	40	4.930	90	5.555	40	6.176
45	3.687	95	4.316	45	4.943	95	5.567	45	6.188
1.01450	3.699	1.01700	4.329	1.01950	4.955	1.02200	5.580	1.02450	6.200
55	3.712	05	4.341	55	4.968	05	5.592	55	6.213
60	3.725	10	4.354	60	4.980	10	5.605	60	6.225
65	3.737	15	4.366	65	4.993	15	5.617	65	6.238
70	3.750	20	4.379	70	5.006	20	5.629	70	6.250
75	3.762	25	4.391	75	5.018	25	5.642	75	6.263
80	3.775	30	4.404	80	5.030	30	5.654	80	6.275
85	3.788	35	4.417	85	5.043	35	5.667	85	6.287

表A.1 糖溶液的相对密度和Plato度或浸出物的百分含量(20℃)(续)

相对密度	100g 溶液 中浸出物 的克数								
90	3.800	40	4.429	90	5.055	40	5.679	90	6.300
95	3.813	45	4.442	95	5.068	45	5.692	95	6.312
1.02500	6.325	1.02750	6.943	1.03000	7.558	1.03250	8.171	1.03500	8.781
05	6.337	55	6.955	05	7.570	55	6.183	05	8.793
10	6.350	60	6.967	10	7.583	60	8.195	10	8.805
15	6.362	65	6.979	15	7.595	65	8.207	15	8.817
20	6.374	70	6.992	20	7.607	70	8.220	20	8.830
25	6.387	75	7.004	25	7.619	75	8.232	25	8.842
30	6.399	80	7.017	30	7.632	60	8.244	30	8.854
35	6.411	85	7.029	35	7.644	85	8.256	35	8.866
40	6.424	90	7.041	40	7.656	90	8.269	40	8.878
45	6.436	95	7.053	45	7.668	95	8.281	45	8.890
1.02550	6.449	1.02800	7.066	1.03050	7.681	1.03300	8.293	1.03550	8.902
55	6.461	05	7.078	55	7.693	05	8.305	55	8.915
60	6.473	10	7.091	60	7.705	10	8.317	60	8.927
65	6.485	15	7.103	65	7.717	15	8.330	65	8.939
70	6.498	20	7.115	70	7.730	20	8.342	70	8.951
75	6.510	25	7.127	75	7.742	25	8.354	75	8.963
80	6.523	30	7.140	80	7.754	30	8.366	80	8.975
85	6.535	35	7.152	85	7.767	35	8.378	85	8.988
90	6.547	40	7.164	90	7.779	40	8.391	90	9.000
95	6.560	45	7.177	95	7.791	45	8.403	95	9.012
1.02600	6.572	1.02850	7.189	1.03100	7.803	1.03350	8.415	1.03600	9.024
05	6.584	55	7.201	05	7.816	55	8.427	05	9.036
10	6.597	60	7.214	10	7.828	60	8.439	10	9.048
15	6.609	65	7.226	15	7.840	65	8.452	15	9.060
20	6.621	70	7.238	20	7.853	70	8.464	20	9.073
25	6.634	75	7.251	25	7.865	75	8.476	25	9.085
30	6.646	80	7.263	30	7.877	80	8.488	30	9.097
35	6.659	85	7.275	35	7.889	85	8.500	35	9.109
40	6.671	90	7.287	40	7.901	90	8.513	40	9.121
45	6.683	95	7.300	45	7.914	95	8.525	45	9.133
1.02650	6.696	1.02900	7.312	1.03150	7.926	1.03400	8.537	1.03650	9.145
55	6.708	05	7.324	55	7.938	05	8.549	55	9.158
60	6.720	10	7.337	60	7.950	10	8.561	60	9.170
65	6.733	15	7.349	65	7.963	15	8.574	65	9.182
70	6.745	20	7.361	70	7.975	20	8.586	70	9.194
75	6.757	23	7.374	75	7.987	25	8.598	75	9.206
80	6.770	30	7.386	80	8.000	30	8.610	80	9.218
85	6.782	35	7.398	85	8.012	35	8.622	85	9.230
90	6.794	40	7.411	90	8.024	40	8.634	90	9.243
95	6.807	45	7.423	95	8.036	45	8.647	95	9.255
1.02700	6.819	1.02950	7.435	1.03200	8.048	1.03450	8.659	1.03700	9.267
05	6.831	55	7.447	05	8.061	55	8.671	05	9.279
10	6.844	60	7.460	10	8.073	60	8.683	10	9.291
15	6.856	65	7.472	15	8.085	65	8.695	15	9.303
20	6.868	70	7.484	20	8.098	70	8.708	20	9.316
25	6.881	75	7.497	25	8.110	75	8.720	25	9.328
30	6.893	80	7.509	30	8.122	80	8.732	30	9.340
35	6.905	85	7.521	35	8.134	85	8.744	35	9.352
40	6.918	90	7.533	40	8.146	90	8.756	40	9.364
45	6.930	95	7.546	45	8.159	95	8.768	45	9.376

表A.1 糖溶液的相对密度和Plato度或浸出物的百分含量（20℃）(续)

相对密度	100g 溶液中 浸出物的克 数								
1.03750	9.388	1.04000	9.993	1.04250	10.596	1.04500	11.195	1.04750	11.792
55	9.400	05	10.005	55	10.608	05	11.207	55	11.804
60	9.413	10	10.017	60	10.620	10	11.219	60	11.816
65	9.425	15	10.030	65	10.632	15	11.231	65	11.828
70	9.437	20	10.042	70	10.644	20	11.243	70	11.840
75	9.449	25	10.054	75	10.656	25	11.255	75	11.852
80	9.461	30	10.066	80	10.668	30	11.267	80	11.864
85	9.473	35	10.078	85	10.680	35	11.279	85	11.876
90	9.485	40	10.090	90	10.692	40	11.291	90	11.888
95	9.498	45	10.102	95	10.704	45	11.303	95	11.900
1.03800	9.509	1.04050	10.114	1.04300	10.716	1.04550	11.315	1.04800	11.912
05	9.522	55	10.126	05	10.728	55	11.327	05	11.923
10	9.534	60	10.138	10	10.740	60	11.339	10	11.935
15	9.546	65	10.150	15	10.752	65	11.351	15	11.947
20	9.558	70	10.162	20	10.764	70	11.363	20	11.959
25	9.570	75	10.174	25	10.776	75	11.375	25	11.971
30	9.582	80	10.186	30	10.788	80	11.387	30	11.983
35	9.594	85	10.198	35	10.800	85	11.399	35	11.995
40	9.606	90	10.210	40	10.812	90	11.411	40	12.007
45	9.618	95	10.223	45	10.824	95	11.423	45	12.019
1.03850	9.631	1.04100	10.234	1.04350	10.836	1.04600	11.435	1.04850	12.031
55	9.643	05	10.246	55	10.848	05	11.446	55	12.042
60	9.655	10	10.259	60	10.860	10	11.458	60	12.054
65	9.667	15	10.271	65	10.872	15	11.470	65	12.066
70	9.679	20	10.283	70	10.884	20	11.482	70	12.078
75	9.691	25	10.295	75	10.896	25	11.494	75	12.090
80	9.703	30	10.307	80	10.908	30	11.506	80	12.102
85	9.715	35	10.319	85	10.920	35	11.518	85	12.114
90	9.727	40	10.331	90	10.932	40	11.530	90	12.126
95	9.740	45	10.343	95	10.944	45	11.542	95	12.138
1.03900	9.751	1.04150	10.355	1.04400	10.956	1.04650	11.554	1.04900	12.150
05	9.764	55	10.367	05	10.968	55	11.566	05	12.162
10	9.776	60	10.379	10	10.980	60	11.578	10	12.173
15	9.788	65	10.391	15	10.992	65	11.590	15	12.185
20	9.800	70	10.403	20	11.004	70	11.602	20	12.197
25	9.812	75	10.415	25	11.016	75	11.614	25	12.209
30	9.824	80	10.427	30	11.027	80	11.626	30	12.221
35	9.836	85	10.439	35	11.039	85	11.638	35	12.233
40	9.848	90	10.451	40	11.051	90	11.650	40	12.245
45	9.860	95	10.463	45	11.063	95	11.661	45	12.256
1.03950	9.873	1.04200	10.475	1.04450	11.075	1.04700	11.673	1.04950	12.268
55	9.885	05	10.487	55	11.087	05	11.685	55	12.280
60	9.897	10	10.499	60	11.100	10	11.697	60	12.292
65	9.909	15	10.511	65	11.112	15	11.709	65	12.304
70	9.921	20	10.523	70	11.123	20	11.721	70	12.316
75	9.933	25	10.536	75	11.135	25	11.733	75	12.328
80	9.945	30	10.548	80	11.147	30	11.745	80	12.340
85	9.957	35	10.559	85	11.159	35	11.757	85	12.351
90	9.969	40	10.571	90	11.171	40	11.768	90	12.363
95	9.981	45	10.584	95	11.183	45	11.780	95	12.375

表A.1 糖溶液的相对密度和Plato度或浸出物的百分含量（20℃）(续)

相对密度	100g 溶液中 浸出物的克 数								
1.05000	12.387	1.05250	12.979	1.05500	13.569	1.05750	14.156	1.06000	14.741
05	12.399	55	12.991	05	13.581	55	14.168	05	14.752
10	12.411	60	13.003	10	13.593	60	14.179	10	14.764
15	12.423	65	13.015	15	13.604	65	14.191	15	14.776
20	12.435	70	13.027	20	13.616	70	14.203	20	14.787
25	12.447	75	13.039	25	13.628	75	14.215	25	14.799
30	12.458	80	13.050	30	13.640	80	14.226	30	14.811
35	12.470	85	13.062	35	13.651	85	14.238	35	14.822
40	12.482	90	13.074	40	13.663	90	14.250	40	14.834
45	12.494	95	13.086	45	13.675	95	14.261	45	14.846
1.05050	12.506	1.05300	13.098	1.05550	13.687	1.05800	14.273	1.06050	14.857
55	12.518	05	13.109	55	13.698	05	14.285	55	14.869
60	12.530	10	13.121	60	13.710	10	14.297	60	14.881
65	12.542	15	13.133	65	13.722	15	14.308	65	14.892
70	12.553	20	13.145	70	13.734	20	14.320	70	14.904
75	12.565	25	13.157	75	13.746	25	14.332	75	14.916
80	12.577	30	13.168	80	13.757	30	14.343	80	14.927
85	12.589	35	13.180	85	13.769	35	14.355	85	14.939
90	12.601	40	13.192	90	13.781	40	14.367	90	14.950
95	12.613	45	13.204	95	13.792	45	14.379	95	14.962
1.05100	12.624	1.05350	13.215	1.05600	13.804	1.05850	14.390	1.06100	14.974
05	12.636	55	13.227	05	13.816	55	14.402	05	14.986
10	12.648	60	13.239	10	13.828	60	14.414	10	14.997
15	12.660	65	13.251	15	13.839	65	14.425	15	15.009
20	12.672	70	13.263	20	13.851	70	14.437	20	15.020
25	12.684	75	13.274	25	13.863	75	14.449	25	15.032
30	12.695	80	13.286	30	13.875	80	14.460	30	15.044
35	12.707	85	13.298	35	13.886	85	14.472	35	15.055
40	12.719	90	13.310	40	13.898	90	14.484	40	15.067
45	12.731	95	13.322	45	13.910	95	14.495	45	15.079
1.05150	12.743	1.05400	13.333	1.05650	13.921	1.05900	14.507	1.06150	15.090
55	12.755	05	13.345	55	13.933	05	14.519	55	15.102
60	12.767	10	13.357	60	13.945	10	14.531	60	15.114
65	12.778	15	13.369	65	13.957	15	14.542	65	15.125
70	12.790	20	13.380	70	13.968	20	14.554	70	15.137
75	12.802	25	13.392	75	13.980	25	14.565	75	15.148
80	12.814	30	13.404	80	13.992	30	14.577	80	15.160
85	12.826	35	13.416	85	14.004	35	14.589	85	15.172
90	12.838	40	13.428	90	14.015	40	14.601	90	15.183
95	12.849	45	13.439	95	14.027	45	14.612	95	15.195
1.05200	12.861	1.05450	13.451	1.05700	14.039	1.05950	14.624	1.06200	15.207
05	12.873	55	13.463	05	14.051	55	14.636	05	15.218
10	12.885	60	13.475	10	14.062	60	14.647	10	15.230
15	12.897	65	13.487	15	14.074	65	14.659	15	15.241
20	12.909	70	13.499	20	14.086	70	14.671	20	15.253
25	12.920	75	13.510	25	14.097	75	14.682	25	15.265
30	12.932	80	13.522	30	14.109	80	14.694	30	15.276
35	12.944	85	13.534	35	14.121	85	14.706	35	15.288
40	12.956	90	13.546	40	14.133	90	14.717	40	15.300
45	12.968	95	13.557	45	14.144	95	14.729	45	15.311

表A.1 糖溶液的相对密度和Plato度或浸出物的百分含量（20℃）(续)

相对密度	100g 溶液中 浸出物的克 数								
1.06250	15.323	1.06500	15.903	1.06750	16.480	1.07000	17.055	1.07250	17.627
55	15.334	05	15.914	55	16.491	05	17.066	55	17.639
60	15.346	10	15.926	60	16.503	10	17.078	60	17.650
65	15.358	15	15.938	65	16.514	15	17.089	65	17.661
70	15.369	20	15.949	70	16.526	20	17.101	70	17.673
75	15.381	25	15.961	75	16.537	25	17.112	75	17.684
80	15.393	30	15.972	80	16.549	30	17.123	80	17.696
85	15.404	35	15.984	85	16.561	35	17.135	85	17.707
90	15.416	40	15.995	90	16.572	40	17.146	90	17.719
95	15.427	45	16.007	95	16.583	45	17.158	95	17.730
1.06300	15.439	1.06550	16.019	1.06800	16.595	1.07050	17.169	1.07300	17.741
05	15.451	55	16.030	05	16.606	55	17.181	05	17.753
10	15.462	60	16.041	10	16.618	60	17.192	10	17.764
15	15.474	65	16.053	15	16.630	65	17.204	15	17.776
20	15.486	70	16.065	20	16.641	70	17.215	20	17.787
25	15.497	75	16.076	25	16.652	75	17.227	25	17.799
30	15.509	80	16.088	30	16.664	80	17.238	30	17.810
35	15.520	85	16.099	35	16.676	85	17.250	35	17.821
40	15.532	90	16.111	40	16.687	90	17.261	40	17.833
45	15.544	95	16.122	45	16.699	95	17.272	45	17.844
1.06350	15.555	1.06600	16.134	1.06850	16.710	1.07100	17.284	1.07350	17.856
55	15.567	05	16.145	55	16.722	05	17.295	55	17.867
60	15.578	10	16.157	60	16.733	10	17.307	60	17.878
65	15.590	15	16.169	65	16.744	15	17.318	65	17.890
70	15.602	20	16.180	70	16.756	20	17.330	70	17.901
75	15.613	25	16.191	75	16.768	25	17.341	75	17.913
80	15.625	30	16.203	80	16.779	30	17.353	80	17.924
85	15.637	35	16.215	85	16.791	35	17.364	85	17.935
90	15.648	40	16.226	90	16.802	40	17.375	90	17.947
95	15.660	45	16.238	95	16.813	45	17.387	95	17.958
1.06400	15.671	1.06650	16.249	1.06900	16.825	1.07150	17.398	1.07400	17.970
05	15.683	55	16.261	05	16.836	55	17.410	05	17.981
10	15.694	60	16.272	10	16.848	60	17.421	10	17.992
15	15.706	65	16.284	15	16.859	65	17.433	15	18.004
20	15.717	70	16.295	20	16.871	70	17.444	20	18.015
25	15.729	75	16.307	25	16.882	75	17.456	25	18.027
30	15.741	80	16.319	30	16.894	80	17.467	30	18.038
35	15.752	85	16.330	35	16.905	85	17.479	35	18.049
40	15.764	90	16.341	40	16.917	90	17.490	40	18.061
45	15.776	95	16.353	45	16.928	95	17.501	45	18.072
1.06450	15.787	1.06700	16.365	1.06950	16.940	1.07200	17.513	1.07450	18.084
55	15.799	05	16.376	55	16.951	05	17.524	55	18.095
60	15.810	10	16.388	60	16.963	10	17.536	60	18.106
65	15.822	15	16.399	65	16.974	15	17.547	65	18.118
70	15.833	20	16.411	70	16.986	20	17.559	70	18.129
75	15.845	25	16.422	75	16.997	25	17.570	75	18.140
80	15.857	30	16.434	80	17.009	30	17.581	80	18.152
85	15.868	35	16.445	85	17.020	35	17.593	85	18.163
90	15.880	40	16.457	90	17.032	40	17.604	90	18.175
95	15.891	45	16.468	95	17.043	45	17.616	95	18.186

表A.1 糖溶液的相对密度和Plato度或浸出物的百分含量（20℃）(续)

相对密度	100g 溶液中浸出物的克数						
1.07500	18.197	1.07750	18.765	1.08000	19.331	1.08250	19.894
05	18.209	55	18.777	05	19.342	55	19.905
10	18.220	60	18.788	10	19.353	60	19.917
15	18.232	65	18.799	15	19.365	65	19.928
20	18.243	70	18.810	20	19.376	70	19.939
25	18.254	75	18.822	25	19.387	75	19.950
30	18.266	80	18.833	30	19.399	80	19.961
35	18.277	85	18.845	35	19.410	85	19.973
40	18.288	90	18.856	40	19.421	90	19.984
45	18.300	95	18.867	45	19.432	95	19.995
1.07550	18.311	1.07800	18.878	1.08050	19.444	1.08300	20.007
55	18.323	05	18.890	55	19.455		
60	18.334	10	18.901	60	19.466		
65	18.345	15	18.912	65	19.478		
70	18.356	20	18.924	70	19.489		
75	18.368	25	18.935	75	19.500		
80	18.379	30	18.947	80	19.511		
85	18.391	35	18.958	85	19.523		
90	18.402	40	18.969	90	19.534		
95	18.413	45	18.980	95	19.545		
1.07600	18.425	1.07850	18.992	1.08100	19.556		
05	18.436	55	19.003	05	19.567		
10	18.447	60	19.015	10	19.579		
15	18.459	65	19.026	15	19.590		
20	18.470	70	19.037	20	19.601		
25	18.482	75	19.048	25	19.613		
30	18.493	80	19.060	30	19.624		
35	18.504	85	19.071	35	19.635		
40	18.516	90	19.082	40	19.646		
45	18.527	95	19.094	45	19.658		
1.07650	18.538	1.07900	19.105	1.08150	19.669		
55	18.550	05	19.116	55	19.680		
60	18.561	10	19.127	60	19.692		
65	18.572	15	19.139	65	19.703		
70	18.584	20	19.150	70	19.714		
75	18.595	25	19.161	75	19.725		
80	18.607	30	19.173	80	19.737		
85	18.618	35	19.184	85	19.748		
90	18.629	40	19.195	90	19.759		
95	18.641	45	19.207	95	19.770		
1.07700	18.652	1.07950	19.218	1.08200	19.782		
05	18.663	55	19.229	05	19.793		
10	18.675	60	19.241	10	19.804		
15	18.686	65	19.252	15	19.815		
20	18.697	70	19.263	20	19.827		
25	18.709	75	19.274	25	19.838		
30	18.720	80	19.286	30	19.849		
35	18.731	85	19.297	35	19.860		
40	18.742	90	19.308	40	19.872		
45	18.754	95	19.320	45	19.883		

表A.2 计算原麦汁浓度经验公式校正表

原麦汁浓度 2A+E	酒精度, % (m/m)																
	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.0
8	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11	0.11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	0.11	0.12	0.12	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.17	0.18	0.18	—	—	—	—	—	—
11	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	—	—	—
12	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23	0.25	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30	0.31	0.32	0.33	—
13	0.20	0.21	0.22	0.24	0.25	0.26	0.28	0.29	0.30	0.31	0.33	0.34	0.35	0.37	0.38	0.39	0.41
14	0.22	0.24	0.25	0.27	0.29	0.30	0.32	0.33	0.35	0.36	0.38	0.39	0.40	0.42	0.43	0.45	0.46
15	0.25	0.27	0.29	0.30	0.32	0.34	0.36	0.37	0.39	0.41	0.42	0.44	0.46	0.47	0.49	0.51	0.52
16	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55	0.56	0.58
17	0.31	0.33	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.60	0.62	0.64
18	0.34	0.36	0.39	0.41	0.43	0.46	0.48	0.50	0.53	0.55	0.57	0.59	0.62	0.64	0.66	0.68	0.71
19	0.37	0.40	0.42	0.45	0.47	0.50	0.52	0.55	0.57	0.59	0.62	0.64	0.67	0.69	0.72	0.74	0.76
20	0.40	0.43	0.45	0.48	0.51	0.54	0.56	0.59	0.62	0.64	0.67	0.70	0.72	0.75	0.77	0.80	0.82