



浙江省地方计量技术规范

JJF (浙) XXX—202X

数字折射仪及含量计校准规范

Calibration specification of Digital Refractometers
and Digital Content-meters

(报批稿)

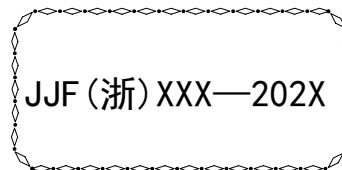
202X - XX - XX 发布

202X - XX - XX 实施

浙江省市场监督管理局 发布

数字折射仪及含量计校准规范

Calibration specification of Digital
Refractometers and Digital Content-meters



归口单位：浙江省市场监督管理局

主要起草单位：浙江科鉴启真计量校准有限公司

绍兴市质量技术监督检测院

参加起草单位：广电计量检测（杭州）有限公司

本规范委托浙江科鉴启真计量校准有限公司负责解释

本规范主要起草人：

孙 峰（浙江科鉴启真计量校准有限公司）

齐亚铎（浙江科鉴启真计量校准有限公司）

金 柘（绍兴市质量技术监督检测院）

参加起草人：

曹远理 [广电计量检测（杭州）有限公司]

余 杰（浙江科鉴启真计量校准有限公司）

陈望舒（浙江科鉴启真计量校准有限公司）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语	(1)
3.1 折射率	(1)
3.2 白利糖度	(1)
4 概述	(1)
5 计量特性	(2)
6 校准条件	(2)
6.1 环境条件	(2)
6.2 测量标准及其他设备	(2)
7 校准项目和校准方法	(3)
7.1 校准前的准备工作	(3)
7.2 温度示值误差	(3)
7.3 仪器示值误差	(4)
7.4 重复性	(5)
8 校准结果表达	(6)
9 复校时间间隔	(6)
附录 A 数字折射仪及含量计校准记录参考格式	(7)
附录 B 校准证书内页参考格式	(9)
附录 C 校准结果不确定度评定示例	(10)
附录 D 标准溶液的配制和定值方法	(16)
附录 E 蔗糖质量分数折射率对照表 (20.0℃)	(17)
附录 F 蔗糖水溶液温度修正表	(20)
附录 G 修正值计算示例	(21)

引 言

JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》和JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本规范制定工作的基础性文件。

本规范的编写参考 JJG 820-1993《手持糖量(含量)计及手持折射仪》、OIML R 124: 1997 (E)《测量葡萄汁糖含量折射仪 (Refractometers for the measurement of the sugar content of grape must)》、OIML R 142: 2008 (E)《全自动折射仪: 验证方法和手段 (Automated refractometers: Methods and means of verification)》等相关标准内容。

本规范为首次发布。

数字折射仪及含量计校准规范

1 范围

本规范适用于折射率为(1.3~1.7)的数字折射仪及糖含量为(0~80)%的数字含量计的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件:

JJG 820-1993 手持糖量(含量)计及手持折射仪

GB/T 6682-2008 分析实验室用水规格和试验方法

OIML R 124: 1997 (E) 测量葡萄汁糖含量折射仪 (Refractometers for the measurement of the sugar content of grape must)

OIML R 142: 2008 (E) 全自动折射仪: 验证方法和手段 (Automated refractometers: Methods and means of verification)

凡是注日期的引用文件, 仅注日期的版本适用于本规范; 凡是不注日期的引用文件, 其最新版本(包括所有的修改单)适用于本规范。

3 术语

OIML R 124: 1997 (E) 界定的及以下术语和定义适用于本规范。

3.1 折射率 refractive index

光在真空中的传播速度与光在介质中的传播速度之比。本规范所指的折射率是相对于标准空气的折射率。 [OIML R 124: 1997 (E) 11]

3.2 白利糖度 brix

20 °C下, 每 100 g 蔗糖水溶液中溶解的蔗糖克数。

4 概述

数字折射仪及含量计是利用折射、全反射临界角原理测量物质折射率或糖含量的仪器。数字折射仪及含量计主要由光源、棱镜、测量室、光学传感器、控制系统、显示器等组成, 部分数字折射仪及含量计还包含温度控制功能(系统), 其结构如图 1 所示。

数字折射仪及含量计用于医药、食品等行业测量物质折射率或糖含量。

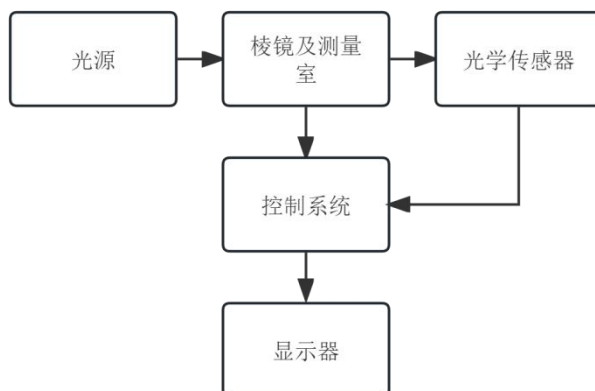


图 1 数字折射仪及含量计结构图

5 计量特性

数字折射仪及含量计（以下简称仪器）的计量特性见表 1。

表 1 计量特性

显示单元 分辨力 校准项目	数字折射仪		数字含量计	
	≥ 0.0001	< 0.0001	$\geq 0.1\%$	$< 0.1\%$
温度示值误差	$\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$
仪器示值误差	± 0.0005	± 0.0002	$\pm 0.5\%$	$\pm 0.1\%$
重复性	≤ 0.00025	≤ 0.0001	$\leq 0.25\%$	$\leq 0.05\%$

注：以上所有指标不用于合格性判定，仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度： $(20 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

注：对于不具备控温功能的仪器，要求环境温度为 $(20 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.1.2 相对湿度： $\leq 80\%$ 。

6.1.3 仪器周围无明显影响仪器正常工作的电磁场干扰。

6.2 测量标准及其他设备

6.2.1 测量用标准物质

优先采用经国家计量行政部门批准的折射率溶液标准物质、蔗糖水溶液标准物质。折射率溶液标准物质测量范围 (n_D) 为 (1.3330~1.6580)，扩展不确定度 $U=0.0002$ ($k=2$)；蔗糖水溶液标准物质测量范围为 (0~50)%，扩展不确定度 $U=0.2\%$ ($k=2$)。

标准物质也可按照附录 D 方法进行制备和定值，蔗糖水溶液的折射率值参见附录 E，扩展不确定度应不大于仪器允许误差的二分之一。

6.2.2 自行制备设备

当采用自行制备的方法时，应配置以下设备：

1) V 棱镜折射仪，液体折射率测量范围 (n_D)：1.30000~1.70000，最大允许误差： $\pm 5 \times 10^{-5}$ ，也可使用满足要求的其他设备。

2) 电子天平，测量范围：(0~200) g，分辨力：不大于 0.1 mg， D 级。

3) 纯水：满足 GB/T 6682 二级用水要求，蔗糖（纯度在 99.9%及以上）。

6.2.3 其他设备

数字温度计，测量范围：(0~50) $^{\circ}\text{C}$ ，最大允许误差： ± 0.1 $^{\circ}\text{C}$ 。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准前的准备工作

仪器开机预热就绪后，应先按照仪器说明书以纯水或空气作参比进行校正（调节零点）。对于不具备控温功能的仪器，仪器与标准溶液以及纯水需要在环境温度下提前恒温 2 h。

注：每次测量之间应使用无水乙醇等进行清洁，再用脱脂棉或者吸湿纸擦干。

7.2 温度示值误差

具备温度控制功能的仪器，设置仪器测量室温度为 10 $^{\circ}\text{C}$ 、20 $^{\circ}\text{C}$ 、30 $^{\circ}\text{C}$ 或客户要求的其他温度点。不具备温度控制功能的仪器按照 7.1 的要求恒温。在仪器测量室中加入测量所需体积的纯水，将数字温度计的探头浸没到液面以下，等待温度平衡后，读取数字温度计测量值和仪器温度示值，重复测量 3 次，按公式 (1) 计算温度示值误差：

$$\Delta T = \bar{T} - \bar{T}_s \quad (1)$$

式中：

ΔT ——温度示值误差, °C;

\bar{T} ——仪器温度 3 次示值的平均值, °C;

\bar{T}_s ——数字温度计 3 次测量值的平均值, °C。

7.3 仪器示值误差

7.3.1 数字折射仪示值误差

7.3.1.1 具备温度控制功能的仪器

设置仪器测量室温度为 20 °C, 在仪器测量范围内均匀选取不少于 3 个校准点, 从低浓度点到高浓度点的顺序进行测量。在仪器测量室中加入相应的折射率标准溶液, 待仪器示值稳定后, 读取仪器的示值, 每个校准点重复测量 3 次, 取算术平均值, 按公式 (2) 计算示值误差 ΔZ 。

$$\Delta Z = \bar{Z} - Z_0 \quad (2)$$

式中:

ΔZ ——数字折射仪的示值误差;

\bar{Z} ——仪器 3 次测量值的平均值;

Z_0 ——标准溶液标准值。

7.3.1.2 不具备温度控制功能仪器

使用自行配制的标准溶液, 参照 7.3.1.1 进行测量, 在示值误差测量的同时, 还需记录被测仪器显示的温度 t , 按附录 G 的方法计算折射率修正值 k_z , 按公式 (3) 计算示值误差。

$$\Delta Z = \overline{Z + k_z} - Z_0 \quad (3)$$

式中:

k_z ——折射率在 t °C 时修正值;

$\overline{Z + k_z}$ ——仪器 3 次修正后的测量值的平均值。

7.3.2 数字含量计示值误差

7.3.2.1 具备温度控制功能的仪器

设置仪器测量室温度为 20 °C, 在仪器测量范围内均匀选取不少于 3 个校

准点，从低浓度点到高浓度点的顺序进行测量。在仪器测量室中加入相应的蔗糖标准溶液，待仪器示值稳定后，读取仪器的示值，每个校准点重复测量 3 次，取算术平均值，按公式 (4) 计算示值误差 ΔD 。

$$\Delta D = \bar{D} - D_0 \quad (4)$$

式中：

ΔD ——数字含量计的示值误差，%；

\bar{D} ——仪器 3 次测量值的平均值，%；

D_0 ——标准溶液标准值，%。

7.3.2.2 不具备温度控制功能仪器

参照 7.3.2.1 进行测量，在示值误差测量的同时，还需记录被测仪器显示的温度 t ，根据温度 t 查附录 E，得到糖含量修正值 k_D ，按公式 (5) 计算示值误差。

$$\Delta D = \overline{D+k_D} - D_0 \quad (5)$$

式中：

k_D ——糖含量在 $t^\circ\text{C}$ 时修正值，%；

$\overline{D+k_D}$ ——仪器 3 次修正后的测量值的平均值，%。

7.4 重复性

选择仪器量程中间点附近的标准溶液，对仪器进行重复测量 6 次，按公式 (6) 计算重复性。

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (6)$$

式中：

s ——折射率或糖含量重复性；

x_i ——仪器第 i 次测量值；

\bar{x} ——仪器 6 次测量值的平均值；

n ——测量次数， $n=6$ 。

8 校准结果表达

校准结果应在校准证书中表达，校准证书至少包括以下信息：

- a) 标题：“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；
- d) 证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- e) 客户的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识；
- g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- h) 如果与校准结果的有效性应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；
- i) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- k) 校准环境的描述；
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- m) 对校准规范的偏离的说明；
- n) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；
- o) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- p) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。

9 复校时间间隔

建议复校时间间隔为 1 年。送校单位也可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

附录 A

数字折射仪及含量计校准记录参考格式

委托单位： 证书编号：
 仪器名称： 型号规格：
 制造单位： 器具编号：
 环境温度：℃，相对湿度：% 校准地点：
 校准依据：

校准所用主要计量标准器

名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	检定/校准单位及证书号	有效日期

1、温度示值误差：

校准点 (℃)	项目	测量值 (℃)			测量平均值 (℃)	示值误差 (℃)
		1	2	3		
	标准示值					
	仪器示值					
	标准示值					
	仪器示值					
	标准示值					
	仪器示值					

2、仪器示值误差：

(1) 数字折射仪示值误差：

标准值	测量值	无温度控制功能填写		测量平均值	示值误差	不确定度 $U(k=2)$
		温度 t (℃)	t ℃时修正 值			

(2) 数字含量计示值误差

标准值 (%)	测量值 (%)	无温度控制功能填写		测量平均值 (%)	示值误差 (%)	不确定度 $U(k=2)$
		温度 t (°C)	$t^{\circ}\text{C}$ 时修正 值 (%)			

3、重复性:

校准点	测量值						重复性
	1	2	3	4	5	6	

校准: 核验: 校准日期: 年 月 日

附录 B

校准证书内页参考格式

校准结果

1、温度示值误差：

校准点 (°C)	标准示值 (°C)	仪器示值 (°C)	温度示值误差 (°C)

2、仪器示值误差：

标准值	测量平均值	示值误差	不确定度 $U(k=2)$

3、重复性：

附录 C

校准结果不确定度评定示例

C.1 数字折射仪示值误差测量结果不确定度评定示例

C.1.1 测量方法

仪器开机调整就绪后, 分别滴入相应的折射率标准溶液, 待仪器恒温且稳定后, 读取仪器示值, 每个点重复测量3次。

C.1.2 测量模型

$$\Delta Z = \bar{Z} - Z_0 \quad (\text{C.1})$$

式中: ΔZ ——数字折射仪的示值误差;

\bar{Z} ——仪器 3 次测量值的平均值;

Z_0 ——标准溶液标准值。

C.1.2.1 方差和灵敏系数

$$\text{方差: } u_c^2(\Delta Z) = c_1^2 u^2(\bar{Z}) + c_2^2 u^2(Z_0)$$

$$\text{灵敏系数: } c_1 = \frac{\partial \Delta Z}{\partial \bar{Z}} = 1, \quad c_2 = \frac{\partial \Delta Z}{\partial Z_0} = -1$$

C.1.3 标准不确定度的来源

C.1.3.1 输入量 \bar{Z} 的标准不确定度 $u(\bar{Z})$ 来源于测量重复性引入的标准不确定度分量 $u_1(\bar{Z})$ 和仪器分辨力引入的标准不确定度分量 $u_2(\bar{Z})$;

C.1.3.2 输入量 Z_0 的标准不确定度 $u(Z_0)$ 来源于标准溶液定值引入的标准不确定度分量 $u_1(Z_0)$ 和定值温度影响引入的标准不确定度分量 $u_2(Z_0)$ 。

C.1.4 标准不确定度的评定

C.1.4.1 输入量 \bar{Z} 标准不确定度 $u(\bar{Z})$ 评定C.1.4.1.1 测量重复性引入的标准不确定度分量 $u_1(\bar{Z})$

用标准溶液对一台折射仪重复测量 10 次, 测量结果如下:

1.34813、1.34812、1.34813、1.34815、1.34813、1.34816、1.34814、

1.34815、1.34814、1.34814

单次实验标准差为：

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \approx 0.000012$$

实际测量时，取 3 次测量的算术平均值作为测量结果， $n = 3$ ，则标准不确定度为：

$$u_1(\bar{Z}) = \frac{s}{\sqrt{n}} \approx 0.000007$$

C.1.4.1.2 仪器分辨力引入的标准不确定度分量 $u_2(\bar{Z})$

数字折射仪的分辨力为：0.00001，其半宽度 $a = 0.000005$ ，服从均匀分布，取 $k = \sqrt{3}$ ，则标准不确定度为：

$$u_2(\bar{Z}) = \frac{a}{k} \approx 0.000003$$

由于重复性不确定度分量包含仪器分辨力引入的不确定度分量，为避免重复计算，仅取两者中较大的影响量，舍弃 $u_2(\bar{Z})$ ，则标准不确定度为：

$$u(\bar{Z}) = 0.000007$$

C.1.4.2 输入量 Z_0 标准不确定度 $u(Z_0)$ 评定

C.1.4.2.1 标准溶液定值引入的标准不确定度分量 $u_1(Z_0)$

标准溶液采用 V 棱镜折射仪定值，V 棱镜折射仪允许误差为 ± 0.00005 ，其半宽度 $a = 0.00005$ ，服从均匀分布，取 $k = \sqrt{3}$ ，则标准不确定度为：

$$u_1(Z_0) = \frac{a}{k} \approx 0.000029$$

C.1.4.2.2 定值温度影响引入的标准不确定度分量 $u_2(Z_0)$

折射仪定值要求温度控制在 $(20 \pm 0.3)^\circ\text{C}$ 以内，根据蔗糖水溶液温度修正表以及蔗糖质量分数折射率对照表等相关资料，估得其半宽度 $a \approx 0.000031$ ，服从均匀分布，取 $k = \sqrt{3}$ ，则标准不确定度为：

$$u_2(Z_0) = \frac{a}{k} \approx 0.000018$$

C.1.4.2.3 标准不确定度 $u(Z_0)$ 的计算

$$u(Z_0) = \sqrt{u_1^2(Z_0) + u_2^2(Z_0)} \approx 0.000034$$

C.1.5 标准不确定度一览表

标准不确定度 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度	灵敏系数 $c(x_i)$	$ c(x_i) \times u(x_i)$
$u(\bar{Z})$	测量重复性	0.000007	1	0.000007
$u(Z_0)$	标准溶液	0.000034	-1	0.000034

C.1.6 合成标准不确定度的计算

以上输入量彼此独立互不相关，因此合成标准不确定度计算为：

$$u_c(\Delta Z) = \sqrt{c_1^2 u^2(\bar{Z}) + c_2^2 u^2(Z_0)} \approx 0.000035$$

C.1.7 扩展不确定度的确定

取 $k=2$ ，则扩展不确定度为：

$$U = k \times u_c(\Delta Z) = 0.00007$$

C.2 数字含量计示值误差测量结果不确定度评定示例

C.2.1 测量方法

仪器开机调整就绪后，分别滴入相应的糖含量标准溶液，待仪器恒温且稳定后，读取仪器示值，每个点重复测量3次。

C.2.2 测量模型

$$\Delta D = \bar{D} - D_0 \quad (\text{C.2})$$

式中：

ΔD ——数字含量计的示值误差，%；

\bar{D} ——仪器3次测量值的平均值，%；

D_0 ——标准溶液标准值，%。

C.2.2.1 方差和灵敏系数

方差： $u_c^2(\Delta D_i) = c_1^2 u^2(\bar{D}) + c_2^2 u^2(D_0)$

灵敏系数： $c_1 = \frac{\partial \Delta D}{\partial \bar{D}} = 1$ ， $c_2 = \frac{\partial \Delta D}{\partial D_0} = -1$

C.2.3 标准不确定度的来源

C.2.3.1 输入量 \bar{D} 的标准不确定度 $u(\bar{D})$ 来源于测量重复性引入的标准不确定度分量 $u_1(\bar{D})$ 和仪器分辨力引入的标准不确定度分量 $u_2(\bar{D})$ ；

C.2.3.2 输入量 D_0 的标准不确定度 $u(D_0)$ 来源于标准溶液定值引入的标准不确定度分量 $u_1(D_0)$ 和定值温度影响引入的标准不确定度分量 $u_2(D_0)$ 。

C.2.4 标准不确定度的评定

C.2.4.1 输入量 \bar{D} 标准不确定度 $u(\bar{D})$ 评定C.2.4.1.1 测量重复性引入的标准不确定度分量 $u_1(\bar{D})$

用标准溶液对一台含量计重复测量10次，测量结果如下：

10.19%、10.21%、10.22%、10.18%、10.22%、10.23%、10.21%、10.23%、
10.20%、10.22%

单次实验标准差为：

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \approx 0.0166\%$$

实际测量时，取 3 次测量的算术平均值作为测量结果， $n = 3$ ，则标准不确定度为：

$$u_1(\bar{D}) = \frac{s}{\sqrt{n}} \approx 0.0096\%$$

C. 2. 4. 1. 2 仪器分辨力引入的标准不确定度分量 $u_2(\bar{D})$

数字含量计的分辨力为：0.01%，其半宽度 $a=0.005\%$ ，服从均匀分布，取 $k=\sqrt{3}$ ，则标准不确定度为：

$$u_2(\bar{D}) = \frac{a}{k} \approx 0.0029\%$$

由于重复性不确定度分量包含仪器分辨力引入的不确定度分量，为避免重复计算，仅取两者中较大的影响量，舍弃 $u_2(\bar{D})$ ，则标准不确定度为：

$$u(\bar{D}) = 0.0096\%$$

C. 2. 4. 2 输入量 D_0 标准不确定度 $u(D_0)$ 评定

C. 2. 4. 2. 1 标准溶液定值引入的标准不确定度分量 $u_1(D_0)$

标准溶液采用 V 棱镜折射仪定值，V 棱镜折射仪允许误差为 ± 0.00005 ，根据蔗糖质量分数折射率对照表，换算其半宽度 $a \approx 0.032\%$ ，服从均匀分布，取 $k = \sqrt{3}$ ，则标准不确定度：

$$u_1(D_0) = \frac{a}{k} \approx 0.018\%$$

C. 2. 4. 2. 2 定值温度影响引入的标准不确定度分量 $u_2(D_0)$

折射仪定值要求温度控制在 $(20 \pm 0.3)^\circ\text{C}$ 以内，根据蔗糖水溶液温度修正表以及蔗糖质量分数折射率对照表等相关资料，估得其半宽度 $a \approx 0.021\%$ ，服从均匀分布，取 $k = \sqrt{3}$ ，则标准不确定度：

$$u_2(D_0) = \frac{a}{k} \approx 0.012\%$$

C. 2. 4. 2. 3 合成标准不确定度 $u(D_0)$ 的计算

$$u(D_0) = \sqrt{u_1^2(D_0) + u_2^2(D_0)} \approx 0.022\%$$

C. 2. 5 标准不确定度一览表

标准不确定度 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度	灵敏系数 $c(x_i)$	$ c(x_i) \times u(x_i)$
$u(\bar{D})$	测量重复性	0.0096%	1	0.0096%
$u(D_0)$	标准溶液	0.022%	-1	0.022%

C. 2. 6 合成标准不确定度的计算

以上输入量彼此独立互不相关，因此合成标准不确定度的计算为：

$$u_c(\Delta D) = \sqrt{c_1^2 u^2(\bar{D}) + c_2^2 u^2(D_0)} \approx 0.024\%$$

C. 2. 7 扩展不确定度的确定

取 $k=2$ ，则扩展不确定度为：

$$U = k \times u_c(\Delta D) = 0.05\%$$

附录 D

标准溶液的配制和定值方法

D.1 溶液的配制

配制标准溶液选取蔗糖（纯度 99.9%及以上），在（100~110）℃下烘干 2h，移入干燥器中冷却至环境温度。根据需要配制的糖液含量，用电子天平分别称取糖的质量 W_s 及水的质量 W_a 。用电子天平称空瓶质量 W_0 ，逐步移入蔗糖至瓶中，称量至 $W_1=W_0+W_s$ ，逐渐加纯水至瓶中，称量至 $W_2=W_0+W_s+W_a$ ，使其溶解混匀，糖的含量为：

$$\frac{W_1-W_0}{(W_1-W_0) + (W_2-W_1)} \times 100\%$$

此种标准溶液应在仪器校准当日制备和使用。

D.2 溶液的定值

配制后的溶液采用 V 棱镜折射仪定值，折射仪温度控制在（20±0.3）℃范围内，分别记取折射率及糖含量，测量 3 次取其平均值作为标准值。

附录 E

表 E.1 蔗糖质量分数折射率对照表 (20.0 °C)

蔗糖 g/100g	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	1.332986	1.333129	1.333272	1.333415	1.333558	1.333702	1.333845	1.333989	1.334132	1.334276
1	1.334420	1.334564	1.334708	1.334852	1.334996	1.335141	1.335285	1.335430	1.335574	1.335719
2	1.335864	1.336009	1.336154	1.336300	1.336445	1.336590	1.336736	1.336882	1.337028	1.337174
3	1.337320	1.337466	1.337612	1.337758	1.337905	1.338051	1.338198	1.338345	1.338492	1.338639
4	1.338786	1.338933	1.339081	1.339228	1.339376	1.339524	1.339671	1.339819	1.339967	1.340116
5	1.340264	1.340412	1.340561	1.340709	1.340858	1.341007	1.341156	1.341305	1.341454	1.341604
6	1.341753	1.341903	1.342052	1.342202	1.342352	1.342502	1.342652	1.342802	1.342952	1.343103
7	1.343253	1.343404	1.343555	1.343706	1.343857	1.344008	1.344159	1.344311	1.344462	1.344614
8	1.344765	1.344917	1.345069	1.345221	1.345373	1.345526	1.345678	1.345831	1.345983	1.346136
9	1.346289	1.346442	1.346595	1.346748	1.346902	1.347055	1.347209	1.347362	1.347516	1.347670
10	1.347824	1.347978	1.348133	1.348287	1.348442	1.348596	1.348751	1.348906	1.349061	1.349216
11	1.349371	1.349527	1.349682	1.349838	1.349993	1.350149	1.350305	1.350461	1.350617	1.350774
12	1.350930	1.351087	1.351243	1.351400	1.351557	1.351714	1.351871	1.352029	1.352186	1.352343
13	1.352501	1.352659	1.352817	1.352975	1.353133	1.353291	1.353449	1.353608	1.353767	1.353925
14	1.354084	1.354243	1.354402	1.354561	1.354721	1.354880	1.355040	1.355199	1.355359	1.355519
15	1.355679	1.355840	1.356000	1.356160	1.356321	1.356482	1.356642	1.356803	1.356964	1.357126
16	1.357287	1.357448	1.357610	1.357772	1.357933	1.358095	1.358257	1.358420	1.358582	1.358744
17	1.358907	1.359070	1.359232	1.359395	1.359558	1.359722	1.359885	1.360048	1.360212	1.360376
18	1.360539	1.360703	1.360867	1.361032	1.361196	1.361360	1.361525	1.361690	1.361854	1.362019
19	1.362185	1.362350	1.362515	1.362681	1.362846	1.363012	1.363178	1.363344	1.363510	1.363676
20	1.363842	1.364009	1.364176	1.364342	1.364509	1.364676	1.364843	1.365011	1.365178	1.365346
21	1.365513	1.365681	1.365849	1.366017	1.366185	1.366354	1.366522	1.366691	1.366859	1.367028
22	1.367197	1.367366	1.367535	1.367705	1.367874	1.368044	1.368214	1.368384	1.368554	1.368724
23	1.368894	1.369064	1.369235	1.369406	1.369576	1.369747	1.369918	1.370090	1.370261	1.370433
24	1.370604	1.370776	1.370948	1.371120	1.371292	1.371464	1.371637	1.371809	1.371982	1.372155
25	1.372328	1.372501	1.372674	1.372847	1.373021	1.373194	1.373368	1.373542	1.373716	1.373890
26	1.374065	1.374239	1.374414	1.374588	1.374763	1.374938	1.375113	1.375288	1.375464	1.375639
27	1.375815	1.375991	1.376167	1.376343	1.376519	1.376695	1.376872	1.377049	1.377225	1.377402

蔗糖 g/100g	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
28	1.377579	1.377756	1.377934	1.378111	1.378289	1.378467	1.378644	1.378822	1.379001	1.379179
29	1.379357	1.379536	1.379715	1.379893	1.380072	1.380251	1.380431	1.380610	1.380790	1.380969
30	1.381149	1.381329	1.381509	1.381690	1.381870	1.382050	1.382231	1.382412	1.382593	1.382774
31	1.382955	1.383137	1.383318	1.383500	1.383682	1.383863	1.384046	1.384228	1.384410	1.384593
32	1.384775	1.384958	1.385141	1.385324	1.385507	1.385691	1.385874	1.386058	1.386242	1.386426
33	1.386610	1.386794	1.386978	1.387163	1.387348	1.387532	1.387717	1.387902	1.388088	1.388273
34	1.388459	1.388644	1.388830	1.389016	1.389202	1.389388	1.389575	1.389761	1.389948	1.390135
35	1.390322	1.390509	1.390696	1.390884	1.391071	1.391259	1.391447	1.391635	1.391823	1.392011
36	1.392200	1.392388	1.392577	1.392766	1.392955	1.393144	1.393334	1.393523	1.393713	1.393903
37	1.394092	1.394283	1.394473	1.394663	1.394854	1.395044	1.395235	1.395426	1.395617	1.395809
38	1.396000	1.396192	1.396383	1.396575	1.396767	1.396959	1.397152	1.397344	1.397537	1.397730
39	1.397922	1.398116	1.398309	1.398502	1.398696	1.398889	1.399083	1.399277	1.399471	1.399666
40	1.399860	1.400055	1.400249	1.400444	1.400639	1.400834	1.401030	1.401225	1.401421	1.401617
41	1.401813	1.402009	1.402205	1.402401	1.402598	1.402795	1.402992	1.403189	1.403386	1.403583
42	1.403781	1.403978	1.404176	1.404374	1.404572	1.404770	1.404969	1.405167	1.405366	1.405565
43	1.405764	1.405963	1.406163	1.406362	1.406562	1.406762	1.406961	1.407162	1.407362	1.407562
44	1.407763	1.407964	1.408165	1.408366	1.408567	1.408768	1.408970	1.409171	1.409373	1.409575
45	1.409777	1.409980	1.410182	1.410385	1.410588	1.410790	1.410994	1.411197	1.411400	1.411604
46	1.411808	1.412011	1.412215	1.412420	1.412624	1.412828	1.413033	1.413238	1.413443	1.413648
47	1.413853	1.414059	1.414265	1.414470	1.414676	1.414882	1.415089	1.415295	1.415502	1.415708
48	1.415915	1.416122	1.416330	1.416537	1.416744	1.416952	1.417160	1.417368	1.417576	1.417785
49	1.417993	1.418202	1.418411	1.418620	1.418829	1.419038	1.419247	1.419457	1.419667	1.419877
50	1.420087	1.420297	1.420508	1.420718	1.420929	1.421140	1.421351	1.421562	1.421774	1.421985
51	1.422197	1.422409	1.422621	1.422833	1.423046	1.423258	1.423471	1.423684	1.423897	1.424110
52	1.424323	1.424537	1.424750	1.424964	1.425178	1.425393	1.425607	1.425821	1.426036	1.426251
53	1.426466	1.426681	1.426896	1.427112	1.427328	1.427543	1.427759	1.427975	1.428192	1.428408
54	1.428625	1.428842	1.429059	1.429276	1.429493	1.429711	1.429928	1.430146	1.430364	1.430582
55	1.430800	1.431019	1.431238	1.431456	1.431675	1.431894	1.432114	1.432333	1.432553	1.432773
56	1.432993	1.433213	1.433433	1.433653	1.433874	1.434095	1.434316	1.434537	1.434758	1.434980
57	1.435201	1.435423	1.435645	1.435867	1.436089	1.436312	1.436535	1.436757	1.436980	1.437203

蔗糖 g/100g	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
58	1.437427	1.437650	1.437874	1.438098	1.438322	1.438546	1.438770	1.438994	1.439219	1.439444
59	1.439669	1.439894	1.440119	1.440345	1.440571	1.440796	1.441022	1.441248	1.441475	1.441701
60	1.441928	1.442155	1.442382	1.442609	1.442836	1.443064	1.443292	1.443519	1.443747	1.443976
61	1.444204	1.444432	1.444661	1.444890	1.445119	1.445348	1.445578	1.445807	1.446037	1.446267
62	1.446497	1.446727	1.446957	1.447188	1.447419	1.447650	1.447881	1.448112	1.448343	1.448575
63	1.448807	1.449039	1.449271	1.449503	1.449736	1.449968	1.450201	1.450434	1.450667	1.450900
64	1.451134	1.451367	1.451601	1.451835	1.452069	1.452304	1.452538	1.452773	1.453008	1.453243
65	1.453478	1.453713	1.453949	1.454184	1.454420	1.454656	1.454893	1.455129	1.455365	1.455602
66	1.455839	1.456076	1.456313	1.456551	1.456788	1.457026	1.457264	1.457502	1.457740	1.457979
67	1.458217	1.458456	1.458695	1.458934	1.459174	1.459413	1.459653	1.459893	1.460133	1.460373
68	1.460613	1.460854	1.461094	1.461335	1.461576	1.461817	1.462059	1.462300	1.462542	1.462784
69	1.463026	1.463268	1.463511	1.463753	1.463996	1.464239	1.464482	1.464725	1.464969	1.465212
70	1.465456	1.465700	1.465944	1.466188	1.466433	1.466678	1.466922	1.467167	1.467413	1.467658
71	1.467903	1.468149	1.468395	1.468641	1.468887	1.469134	1.469380	1.469627	1.469874	1.470121
72	1.470368	1.470616	1.470863	1.471111	1.471359	1.471607	1.471855	1.472104	1.472352	1.472601
73	1.472850	1.473099	1.473349	1.473598	1.473848	1.474098	1.474348	1.474598	1.474848	1.475099
74	1.475349	1.475600	1.475851	1.476103	1.476354	1.476606	1.476857	1.477109	1.477361	1.477614
75	1.477866	1.478119	1.478371	1.478624	1.478877	1.479131	1.479384	1.479638	1.479892	1.480146
76	1.480400	1.480654	1.480909	1.481163	1.481418	1.481673	1.481929	1.482184	1.482439	1.482695
77	1.482951	1.483207	1.483463	1.483720	1.483976	1.484233	1.484490	1.484747	1.485005	1.485262
78	1.485520	1.485777	1.486035	1.486293	1.486552	1.486810	1.487069	1.487328	1.487587	1.487846
79	1.488105	1.488365	1.488625	1.488884	1.489144	1.489405	1.489665	1.489926	1.490186	1.490447
80	1.490708	1.490970	1.491231	1.491493	1.491754	1.492016	1.492278	1.492541	1.492803	1.493066
81	1.493328	1.493591	1.493855	1.494118	1.494381	1.494645	1.494909	1.495173	1.495437	1.495701
82	1.495966	1.496230	1.496495	1.496760	1.497025	1.497291	1.497556	1.497822	1.498088	1.498354
83	1.498620	1.498887	1.499153	1.499420	1.499687	1.499954	1.500221	1.500488	1.500756	1.501024
84	1.501292	1.501560	1.501828	1.502096	1.502365	1.502634	1.502903	1.503172	1.503441	1.503711
85	1.503980									

注：本表来源于 OIML R 142: 2008 (E) 全自动折射仪：验证方法和手段(Automated refractometers: Methods and means of verification)表 4。

附录 F

表F.1 蔗糖水溶液温度修正表

温度 /℃	质量分数/%																			温度 /℃
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85		
10.0	0.53	0.56	0.59	0.62	0.65	0.67	0.69	0.71	0.72	0.73	0.74	0.75	0.75	0.75	0.75	0.74	0.73			10.0
11.0	0.49	0.52	0.54	0.57	0.59	0.61	0.63	0.64	0.65	0.66	0.67	0.68	0.68	0.68	0.68	0.67	0.67	0.66		11.0
12.0	0.44	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.60	0.61	0.61	0.60	0.60	0.60	0.59		12.0
13.0	0.40	0.41	0.43	0.45	0.47	0.48	0.50	0.51	0.52	0.52	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.52	0.52		13.0
14.0	0.34	0.36	0.38	0.39	0.40	0.42	0.43	0.44	0.44	0.45	0.45	0.46	0.46	0.46	0.46	0.45	0.45	0.44		14.0
15.0	0.29	0.31	0.32	0.33	0.34	0.35	0.36	0.37	0.37	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.37	0.37		15.0
16.0	0.24	0.25	0.26	0.27	0.28	0.28	0.29	0.30	0.30	0.30	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.30	0.30	0.30		16.0
17.0	0.18	0.19	0.20	0.20	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.22		17.0
18.0	0.12	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15		18.0
19.0	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07		19.0
20.0																				20.0
21.0	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07		21.0
22.0	0.13	0.14	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15		22.0
23.0	0.20	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.22		23.0
24.0	0.27	0.28	0.29	0.29	0.30	0.30	0.31	0.31	0.31	0.32	0.32	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.30	0.30		24.0
25.0	0.34	0.35	0.36	0.37	0.38	0.38	0.39	0.39	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.39	0.39	0.39	0.38	0.37		25.0
26.0	0.42	0.43	0.44	0.45	0.46	0.46	0.47	0.47	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.47	0.47	0.46	0.46	0.45		26.0
27.0	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.55	0.55	0.54	0.53	0.52		27.0
28.0	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.64	0.64	0.65	0.65	0.64	0.64	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60		28.0
29.0	0.66	0.67	0.68	0.69	0.70	0.71	0.72	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68		29.0
30.0	0.74	0.75	0.77	0.78	0.79	0.80	0.81	0.81	0.81	0.82	0.81	0.81	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.75		30.0
31.0	0.83	0.84	0.85	0.87	0.88	0.89	0.89	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.84	0.83		31.0
32.0	0.91	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.92	0.90		32.0
33.0	1.00	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.08	1.07	1.07	1.06	1.05	1.03	1.02	1.00	0.98		33.0	
34.0	1.10	1.11	1.12	1.13	1.15	1.15	1.16	1.17	1.17	1.17	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.10	1.08	1.06		34.0
35.0	1.19	1.20	1.22	1.23	1.24	1.25	1.25	1.26	1.26	1.25	1.25	1.24	1.23	1.21	1.20	1.18	1.16	1.13		35.0
36.0	1.29	1.30	1.31	1.32	1.33	1.34	1.35	1.35	1.35	1.35	1.34	1.33	1.32	1.30	1.28	1.26	1.24	1.21		36.0
37.0	1.38	1.40	1.41	1.42	1.43	1.44	1.44	1.44	1.44	1.43	1.42	1.40	1.38	1.36	1.34	1.32	1.29		37.0	
38.0	1.48	1.50	1.51	1.52	1.53	1.53	1.54	1.54	1.53	1.53	1.52	1.51	1.49	1.47	1.45	1.42	1.39	1.36		38.0
39.0	1.59	1.60	1.61	1.62	1.62	1.63	1.63	1.63	1.62	1.61	1.60	1.58	1.56	1.53	1.50	1.47	1.44		39.0	
40.0	1.69	1.70	1.71	1.72	1.72	1.73	1.73	1.73	1.72	1.71	1.70	1.69	1.67	1.64	1.62	1.59	1.55	1.52		40.0

注1: 20℃以上修正值为正, 20℃以下修正值为负。

注2: 本表来源于JJG 820-1993手持糖量(含量)计及手持折射仪附录2。

附录 G

修正值计算示例

G.1 折射率示值修正值示例:

例如, 30.00%的蔗糖溶液, 25.5 °C时测得折射率示值为 1.3808, 求其修正到 20 °C的示值修正值。

查附录 F 可知, 30.00%蔗糖溶液在 25 °C时修正值为 0.39, 26 °C时为 0.47, 则 25.5 °C时糖含量修正值为:

$$0.39 + (0.47 - 0.39) \times 0.5 = 0.43 (\%)$$

查附录 E 可知, 包含 1.3808 折射率的两个相邻浓度的折射率为 1.37936 和 1.38115, 则折射率修正值为:

$$((1.38115 - 1.37936) \div 1\%) \times 0.43\% = 0.00077$$
