

中华人民共和国农业行业标准

NY/T 3979—2021

生咖啡 粒度分析 手工和机械筛分

Green coffee or raw coffee—Size analysis—Manual and machine sieving
(ISO 4150:2011, IDT)

2021-11-09 发布

2022-05-01 实施

中华人民共和国农业农村部 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 原理	1
5 仪器	1
6 取样	2
7 试验步骤	2
7.1 试样	2
7.2 筛子的选择	2
7.3 筛分和称量	2
7.4 附加观察	3
8 结果表示	3
9 精密度	3
9.1 总则	3
9.2 重复性	3
9.3 再现性	3
10 试验报告	3
附录 A(规范性) 圆孔金属穿孔板试验筛的特性	5
附录 B(规范性) 方孔金属穿孔板试验筛的特性	6
附录 C(资料性) 重复性	7
附录 D(资料性) 筛分机械设备验证	8
参考文献	9

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。

本文件采用翻译法等同采用 ISO 4150:2011《生咖啡 粒度分析 手工和机械筛分》。

与本文件中规范性引用的文件有一致性对应关系的我国文件如下：

——GB/T 321—2005 优先数和优先数系(ISO 3:1973, IDT)；

——GB/T 5329—2003 试验筛与筛分试验 术语(ISO 2395:1990, MOD)；

——GB/T 6003.2—2012 试验筛 技术要求和检验 第2部分：金属穿孔板试验筛(ISO 3310-2:1999, MOD)；

——GB/T 18007—2011 咖啡及其制品 术语(ISO 3509:2005, IDT)；

——NY/T 1518—2007 袋装生咖啡 取样(ISO 4072:1982, IDT)。

请注意本文件的某些内容有可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由农业农村部农垦局提出。

本文件由农业农村部热带作物及制品标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：中国热带农业科学院农产品加工研究所、云南省热带作物学会、云南咖啡厂有限公司、云南省农业科学院热带亚热带经济作物研究所。

本文件主要起草人：陈民、卢光、李一民、马会芳、李维锐、马晓东、黄家雄、山云辉。

生咖啡 粒度分析 手工和机械筛分

1 范围

本文件规定了使用实验室试验筛通过手工和机械筛分对生咖啡进行粒度分析的常规方法。

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。

ISO 3 优先数 优先数系 (Preferred numbers—Series of preferred numbers)

ISO 2395 试验筛与筛分试验 术语 (Test sieves and test sieving—Vocabulary)

ISO 2591-1 筛分试验 第1部分：使用丝编织网和金属穿孔板试验筛进行筛分的方法 (Test sieving—Part 1: Methods using test sieves of woven wire cloth and perforated metal plate)

ISO 3310-2 试验筛 技术要求和检验 第2部分：金属穿孔板试验筛 (Test sieves—Technical requirements and testing—Part 2: Test sieves of perforated metal plate)

ISO 3509 咖啡及其制品 术语 (Coffee and coffee products—Vocabulary)

ISO 4072 袋装生咖啡 取样 (Green coffee in bags—Sampling)

3 术语和定义

ISO 2395(对于试验筛)和 ISO 3509(对于咖啡)界定的术语和定义适用于本文件。

4 原理

按照咖啡豆的大小把实验室样品用手工(或机械)筛分分级，结果以质量百分数表示。

5 仪器

5.1 天平

精确至 0.1 g。

5.2 试验用套筛

试验筛的尺寸和筛面，筛表面积应为 $550\text{ cm}^2 \sim 1\ 000\text{ cm}^2$ ，试验筛深度不低于 25 mm，并应符合 ISO 2591-1 的要求，例如，边长 300 mm 的正方形筛也为适用的试验筛。

筛面用的穿孔板应使用强度适当的金属(如不锈钢、普通钢或锌)制成，厚度应为 0.8 mm~1 mm，每块板应按照附录 A 或附录 B 的规定钻孔。

试验筛应使用一个固定于其上的标签作为标记，标签上列出以下信息：

a) 惯用筛号(见附录 A)；

注：惯用筛号仅供参考。惯用筛号对应以 1/64 英寸为单位表示的圆孔的公称尺寸或方孔的宽度，这最接近于采用的公制尺寸。

b) 筛孔或方孔的尺寸(见附录 B)；

c) 如果是圆孔筛，则标明验证过的筛孔直径(见附录 A)；

d) 筛子符合的标准化文件编号；

e) 筛面和筛框的材料；

f) 筛子制造商或供货商的名称；

g) 识别号。

试验筛的筛框应彼此紧密套叠,并与盖和接料盘紧贴。筛框应圆滑,而筛的弥缝应防止过筛的咖啡豆卡塞。

新试验筛应进行测试(如按 ISO 3310-2 所述方法)并具备有效的验证证书。使用一段时间之后筛孔的尺寸会发生一些变化,也宜开展定期检查。

5.3 试验筛

5.3.1 圆孔试验筛

11个筛(见附录 A)。

5.3.2 方孔试验筛

7个筛(见附录 B)。

5.4 盖

盖应符合 ISO 2591-1 的要求。

5.5 接料盘

接料盘应符合 ISO 2591-1 的要求。

5.6 筛分机

具有以下特点:

- 每个筛子获得的结果应等于使用手工筛分法得到的结果。附录 D 给出了进行此验证的指南;
- 机器应包含一个托盘,以允许组装一组任何数量的筛子,以便进行完整的分析;
- 应包括易于固定的筛子;
- 应配备一个时间范围为 0 min~3 min 的可调定时器。

6 取样

按 ISO 4072 抽取 300 g 的实验室样品。

注:ISO 4149 所述的用于检验和测定的相同实验室样品可以用于本文件目的试验,只要试验样品在用于筛分试验之前可完全复原。

7 试验步骤

7.1 试样

称取 300 g 实验室样品,精确至 0.1 g。

7.2 筛子的选择

选用一套圆孔(5.3.1)的试验用套筛(5.2),将筛组按筛孔尺寸由大到小套叠。如果处理的咖啡豆样品基本上是圆豆,为了确定试样中圆豆的质量百分数,应使用方孔试验筛(5.3.2)。

若咖啡豆过小,筛孔较大的筛子可以不选用。

注:常用的筛号为 18、17、16、15、14 和 12。

将接料盘(5.5)放在筛孔最小的筛子下面。

7.3 筛分和称量

把试样(7.1)倒入顶部的筛上,并盖上盖(5.4)。

7.3.1 手工筛分

7.3.1.1 在接料盘下方铺一块干净、干燥、柔软的布,以便筛分时平滑滑动。将布铺在平面上,然后在上面放上所选的试验用套筛(见 5.2)。

7.3.1.2 均匀滑动试验用套筛 3 min,单向(来回)滑动(滑动时不应使筛子升高而离开平面),速度介于每分钟来回 110 次至每分钟来回 130 次,每次位移大约为 10 cm。

注:可使用每次 5 cm 位移以及每分钟来回 150 次~160 次的速度。

如果使用方孔筛,则沿着平行于筛孔的长边方向滑动。仍留在筛孔中的咖啡豆则应视为保留在相应筛子上。

从每个筛子中分别取出所有的咖啡豆,以避免咖啡豆损失。把盖分别盖在各自筛子上倒置,一只手在筛子下面将筛面豆子往里推,然后将盖里咖啡豆小心地置于托盘上。

7.3.1.3 将每个筛子和接料盘收集的咖啡豆称量,精确至 0.1 g。

7.3.2 机械筛分

7.3.2.1 将试验用套筛牢固地安装在筛分机(5.6)上,开动筛分机 3 min。如果使用方孔筛,则沿着平行于筛孔的长边方向滑动。仍留在筛孔中的咖啡豆应被视为保留在相应筛子上。

7.3.2.2 从每个筛子中分别取出所有的咖啡豆,以避免咖啡豆丢失。把盖分别盖在各自筛子上倒置,一只手在筛子下面将筛面豆子往里推,然后将盖里咖啡豆小心地置于托盘上。

7.3.2.3 将每个筛子和接料盘收集的咖啡豆称量,精确至 0.1 g。

7.4 附加观察

注意筛出的任何级份中是否含有明显比例的杂质、豆碎或破豆,出现这种情况时,参见 ISO 4149。

8 结果表示

8.1 结果以每个筛子保留的咖啡豆质量分数表示,按公式(1)计算。

$$w_x = \frac{m_x}{m_T} \times 100 \quad \text{..... (1)}$$

式中:

w_x ——S 号筛保留的咖啡豆质量分数的数值,单位为百分号(%)。

m_x ——S 号筛保留的咖啡豆质量的数值,单位为克(g)。

m_T ——样品的总质量,单位为克(g)。

8.2 所有筛子的总质量百分数应等于试样质量的(100%±0.5%)。如不满足,则试验无效,应使用另一个实验室样品重复试验。

9 精密度

9.1 总则

实验室间试验的结果见附录 C。

9.2 重复性

对于筛号为 S 的特定筛子,同一操作人员使用同一设备按照同一方法在同一实验室中对相同试验材料,在短时间间隔内获得的 2 个单一试验结果之差的绝对值,不宜大于该筛子的重复性限值 r_s 。重复性限值按公式(2)计算。

$$r_s = 2.8 \times S_s = 0.0187 \times \overline{w_x} + 0.0991 \quad \text{..... (2)}$$

式中:

r_s ——重复性限值,单位为百分号(%)。

S_s ——重复性标准差,单位为百分号(%)。

$\overline{w_x}$ ——S 号筛结果的平均值,单位为百分号(%)。

9.3 再现性

对于筛号为 S 的特定筛子,使用不同设备获得的两个单一试验结果之差的绝对值,不宜大于该筛子的再现性限值 R_s 。再现性限值按公式(3)计算。

$$R_s = 2.8 \times S_R = 0.1237 \times \overline{w_x} + 0.5909 \quad \text{..... (3)}$$

式中:

R_s ——再现性限值,单位为百分号(%)。

S_R ——再现性标准差,单位为百分号(%)。

10 试验报告

试验报告应至少包含以下信息:

- a) 本文件的编号；
- b) 完整识别样品所需的所有信息；
- c) 所用筛子的类型和方法规范；
- d) 获得的试验结果；
- e) 根据 7.4 发现并记录的任何杂质或缺陷的详细信息；
- f) 本文件未规定或视为可选的所有操作细节，以及任何可能会影响结果的情况。

附录 A
(规范性)
圆孔金属穿孔板试验筛的特性

A.1 孔径序列取自 ISO 3 中优先数的 R 40 系列。

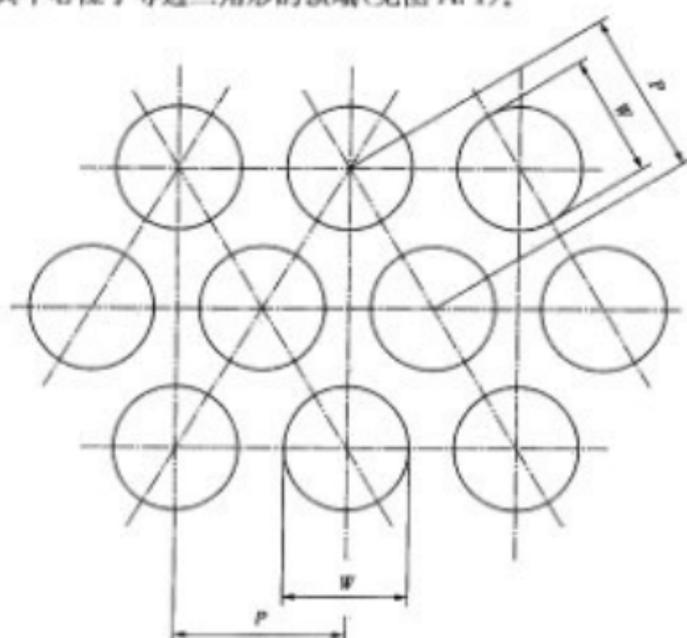
A.2 7、10、12、13、14、15、16、17、18、19 和 20 号筛应符合 ISO 3310-2 的要求,除了直径的公差应如表 A.1 所示。

表 A.1 圆孔金属穿孔板试验筛的特性

圆孔尺寸,mm		筛号
孔径	公差	
8.00	±0.09	20
7.50	±0.09	19
7.10	±0.09	18
6.70	±0.08	17
6.30	±0.08	16
6.00	±0.08	15
5.80	±0.07	14
5.00	±0.07	13
4.75	±0.07	12
4.00	±0.06	10
2.80	±0.05	7

A.3 15 号筛和 19 号筛的技术规格应通过内插法根据 ISO 3310-2 给出者获得,除了直径的公差应如表 A.1 所示。

A.4 圆孔的布置应使其中心位于等边三角形的顶端(见图 A.1)。



标引序号说明:

P——孔距;

W——孔径。

注:孔距 P 的值在 ISO 3310-2 中给出。

图 A.1 圆孔-交错排列布置

附录 B

(规范性)

方孔金属穿孔板试验筛的特性

B.1 方孔宽的序列取自 ISO 3 中优先数的 R 40 系列(见表 B.1)。

表 B.1 方孔金属穿孔板试验筛的特性

方孔尺寸 mm			孔距 mm		筛号
宽度(W_1)	宽度公差	长度(W_2)	宽度(P_1)	长度(P_2)	
5.60	± 0.07	30	9.6	36	11
5.00	± 0.07	30	9.0	36	13
4.75	± 0.07	20	8.6	25 或 26	12
4.50	± 0.07	20	8.2	25 或 26	11
4.00	± 0.06	20	7.5	25 或 26	10
3.55	± 0.06	20	6.8	25 或 26	9
3.00	± 0.05	20	6.0	25 或 26	8

B.2 方孔应成排排列(见图 B.1)或交错排列。给出的孔距之值宜作为排列时的参考。

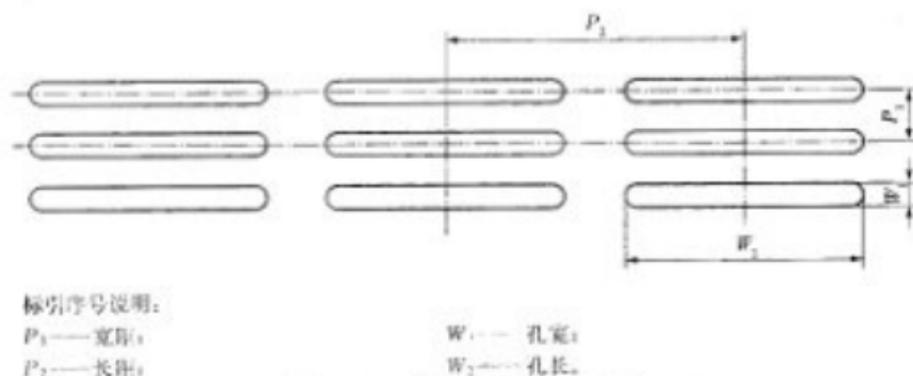


图 B.1 方孔-成排排列布置

附 录 C
(资料性)
重 复 性

C.1 2005 年开展了一项实验室间试验,其中 17 个实验室参加,每个实验室对样品进行了 2 次测定,得出统计结果(评估可参见 ISO 5725-2 的内容)如表 C.1 所示。

表 C.1 平均值(\bar{w}_g)、 S_r 和 S_R 值的确定

项目	筛号						续料数
	18	17	16	15	14	12	
消除离群值后的实验室数量,个	17	17	17	17	17	17	17
平均值(\bar{w}_g),%	24.27	32.16	24.30	11.39	5.38	2.07	0.43
重复性标准差, S_r ,%	0.23	0.26	0.14	0.11	0.10	0.05	0.02
重复性变异系数,%	0.93	0.82	0.57	0.93	1.88	2.21	5.62
重复性限值(r_r),%	0.64	0.75	0.40	0.30	0.29	0.13	0.07
再现性标准差(S_R),%	1.11	1.61	1.39	0.72	0.64	0.21	0.15
再现性变异系数,%	4.57	5.02	5.72	6.34	11.93	10.16	33.93
再现性限值(R_R),%	3.14	4.57	3.93	2.04	1.82	0.60	0.41

C.2 实验室间试验所用圆孔试验筛的特性见表 C.2。

表 C.2 实验室间试验所用圆孔试验筛的特性

单位为毫米

筛号	公称直径	筛子之间的公差
18	7.14	±0.03
17	6.75	±0.03
16	6.35	±0.03
15	5.95	±0.02
14	5.56	±0.02
12	4.76	±0.02

附录 D
(资料性)
筛分机械设备验证

D.1 在市场上,有许多具有与手工筛分方法相似性能的机器供选用。如果这些机器符合 5.3 中的要求,则可使用。本程序所涉及的是验证机器可否适用于咖啡粒度分析的指南。本文件中所述的手工筛分法是对机器进行比较时的基准法。

D.2 设计良好的机器应具有与手工筛分法相同的时间性能。这意味着咖啡豆分层所需时间应等于或小于手工筛分法所需时间。为了进行核实,使用同一个筛子(如 17 号筛),其中质量分数为 40% 到质量分数为 60% 的咖啡豆被保留;这样,很容易快速找到两种方法的区别(表 D.1)。

表 D.1 使用 17 号筛的手工和机械筛分方法的时间评估

时间 s	手工筛分法保留的咖啡豆 质量分数, %	机器 A 筛分保留的咖啡豆 质量分数, %	机器 B 筛分保留的咖啡豆 质量分数, %
30	55.5	55.4	62.4
60	53.4	53.2	58.8
90	53.1	53.3	56.7
120	52.1	52.0	53.6
150	51.6	51.6	53.0

D.3 表 D.1 和图 D.1 给出了使用 2 台机器进行筛分与手工筛分法的时间响应示例。

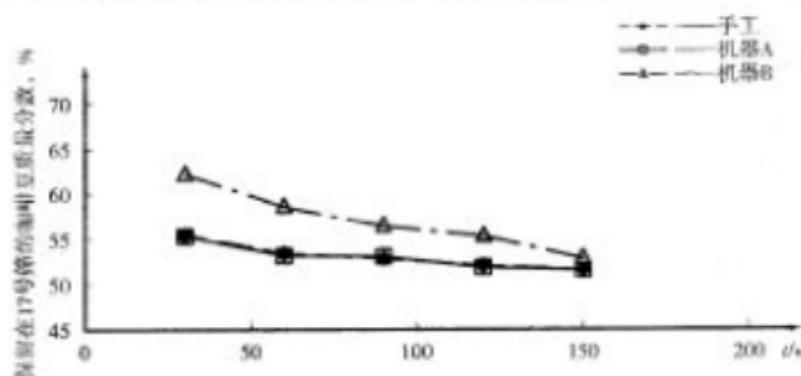


图 D.1 机器与手工筛分法的比较

D.4 机器 A 的时间响应与手工筛分法相当,而机器 B 的响应较慢,因此不宜用来筛分。

D.5 每台用于粒度分析的机器都应有按基准法(手工筛分法)校准的证书。

参 考 文 献

- [1] ISO 4149 生咖啡 嗅觉和肉眼检验以及杂质和缺陷的测定
 - [2] ISO 5725-2 测量方法和结果的准确度(正确度和精密度) 第2部分:确定标准测量方法的重复性和再现性的基本方法
-