

团 体 标 准

T / CIFST 030—2025

食品商业无菌快速检测方法 呼吸信号法

Rapid test method for commercial sterilization of food—
Respiration based signal method

2025-07-24 发布

2025-07-24 实施

中国食品科学技术学会 发 布

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。

本文件由中国食品科学技术学会提出并归口。

本文件起草单位：梅里埃诊断产品(上海)有限公司、中国食品药品检定研究院、成都市食品检验研究院、可口可乐饮料(上海)有限公司、香飘飘食品股份有限公司、上海康识食品科技有限公司、内蒙古蒙牛乳业(集团)股份有限公司、华润饮料(控股)有限公司。

本文件主要起草人：孟云、崔生辉、刘娜、赵红阳、杨生军、鄢杰、周炯、李慧、于遥、陆俊杰、萧中音、李景云、王亚萍、廖礼燕、单萌、赵三军、杨宜笑。

食品商业无菌快速检测方法 呼吸信号法

1 范围

本文件规定了基于呼吸信号法(生物梅里埃 BACT/ALERT 3D)快速检测食品商业无菌的方法原理、设备和材料、培养基和试剂,以及乳及乳制品、饮料、包装饮用水和其他食品商业无菌的检测方法。

本文件适用于食品商业无菌的快速筛查。

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。

SN/T 2100 罐头食品商业无菌快速检测方法

GB 4789.1 食品安全国家标准 食品微生物检验 总则

GB 4789.25—2024 食品安全国家标准 食品微生物检验 酒类、饮料、冷冻饮品采样和检样处理

GB 4789.26—2023 食品安全国家标准 食品微生物检验 商业无菌检验

3 方法原理

生物梅里埃 BACT/ALERT 3D 微生物培养监测系统是利用微生物代谢产生的二氧化碳驱动培养瓶底部比色传感器颜色变化。系统通过发光二极管(Light Emitting Diode,LED)投射光线,通过光电探测器测量反射光强度,量化传感器颜色变化,从而自动、灵敏、精确检测培养瓶中是否有微生物生长,快速判定待检样品是否符合商业无菌。

4 设备和材料

除微生物实验室常规灭菌及培养设备外,其他设备和材料如下:

- 4.1 生物梅里埃 BACT/ALERT 3D 微生物培养监测系统。
- 4.2 pH 计或精密 pH 试纸。
- 4.3 恒温培养箱: $36\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$, $30\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- 4.4 一次性无菌注射器:20 mL。
- 4.5 均质器。
- 4.6 无菌均质袋或均质杯。
- 4.7 天平:感量 0.1 g。
- 4.8 显微镜物镜: $10\times\sim 100\times$ 。
- 4.9 无菌剪刀、罐头打孔器或容器开启器。
- 4.10 无菌滤器。
- 4.11 无菌亲水性微孔滤膜:直径 47 mm,孔径 0.45 μm 。

- 4.12 过滤设备。
- 4.13 无菌平头镊子。
- 4.14 BACT/ALERT 培养瓶置换盖。
- 4.15 BACT/ALERT 校准工具。

5 培养基和试剂

- 5.1 低酸需氧培养瓶(iAST)。
- 5.2 低酸厌氧培养瓶(iNST)。
- 5.3 酸性需氧培养瓶(iLYM)。
- 5.4 聚合吸附物中和需氧瓶(iFA plus)。
- 5.5 75%乙醇溶液。
- 5.6 70%乙醇溶液。
- 5.7 含4%碘的乙醇溶液:4 g 碘溶于 100 mL 的 70%乙醇溶液。
- 5.8 革兰氏染色液:按照 GB 4789.26—2023 附录 A 中 A.9 配制。

6 检验程序

食品中商业无菌快速检测方法呼吸信号法检测程序见图 1。

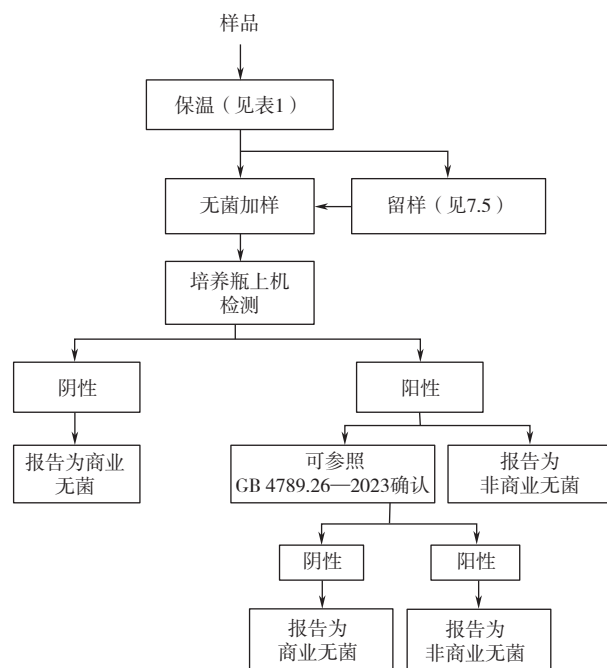


图 1 食品中商业无菌快速检测方法—呼吸信号法检测程序

7 操作步骤

7.1 样品的预处理

- 7.1.1 样品的 pH 测定,测定方法按照 GB 4789.26—2023 中的 5.2.6 执行。

- 7.1.2 预估样品中微生物污染水平以及样品基质是否适宜微生物生长,根据 pH 测定结果,参考表 1 的保温时间和温度推荐方案,选择适当的方案进行保温。
- 7.1.3 包装饮用水或者其他取样量较大的液体样品可先进行过滤处理,具体操作方法应按照 GB 4789.25—2024 中 4.4 规定的滤膜法进行。

表 1 样品保温时间和温度推荐方案

样品属性	种类	温度/℃	时间/d
pH≥4.6	液态的乳及乳制品和饮料	36±1	1~2
	固态或半固态食品	36±1	1~3
pH<4.6	固态或半固态食品和饮料	30±1	2~3

7.2 培养瓶的选择

pH≥4.6 的样品选择 iAST,pH<4.6 的样品选择 iLYM,含茶或者咖啡等抑菌物质的样品选择 iFA plus,低酸性罐头食品可同时选择 iAST 和 iNST。

7.3 培养瓶的准备

培养瓶应包装完整,内容物清澈。用 75%乙醇溶液或含 4%碘的乙醇溶液棉球/棉片擦拭培养瓶胶塞,消毒备用。

7.4 加样

- 7.4.1 样品加样前,用 75%乙醇溶液或含 4%碘的乙醇溶液棉球/棉片擦拭样品外包装。
- 7.4.2 液体样品:无菌操作,用一次性无菌注射器取 10 mL~20 mL 样品,其中 iAST、iNST 和 iFA plus 接种量不大于 10 mL,iLYM 接种量不大于 20 mL,按照 7.2 的要求接种于对应培养瓶中。
- 7.4.3 经滤膜法处理的样品:无菌操作,打开相应培养瓶封口,将过滤后的滤膜放入培养瓶中,用 BACT/ALERT 培养瓶置换盖将培养瓶盖好。
- 7.4.4 其他固态或半固态样品和软包装样品:其他固态或半固态食品,包括带汤汁的样品,开启前将样品充分混匀;软包装样品,混匀后,用无菌剪刀开启。样品开启后,在无菌条件下称取 20 g 样品于无菌均质袋或均质杯中均质,取 10 g 均质后样品加入培养瓶中,用 BACT/ALERT 培养瓶置换盖将培养瓶盖好。
- 7.4.5 罐头食品:罐头食品按照 SN/T 2100 规定的方法执行。
- 7.4.6 完成加样后,在培养瓶上注明样品编号。

7.5 留样

加样后,可将取完试样的样品密封好,或者用灭菌吸管或其他适当工具以无菌取样方式取出适量内容物,移入灭菌容器内,保存于 2℃~6℃冰箱。待该批样品检验得出结果并报告后方可丢弃。

7.6 上机培养温度及时间

- 7.6.1 调节仪器处于正常工作状态。
- 7.6.2 根据样品类型,温度设置在 30℃~37℃适宜的培养温度。
- 7.6.3 培养时间设置为 1 d~3 d。

7.7 加载培养瓶

进入仪器加载培养瓶界面,打开培养抽屉,用条码扫描仪读取培养瓶信息录入系统。将培养瓶分别放入有照明灯的孔位,光电探测器将自动感应并实时监测装载孔位,加载所有培养瓶后关闭抽屉,操作仪器进入检测流程。

7.8 培养

按照 7.6 设定的上机培养温度及时间进行培养。

7.9 读取结果数据和卸载培养瓶

仪器对培养瓶进行自动检测。当培养瓶中有微生物生长时,仪器则报告阳性结果,并报警提醒,自动记录阳性瓶的读数和编号,卸载阳性培养瓶;当达到最大设定检测时间,培养瓶中仍无微生物生长时,仪器则报告阴性结果,自动记录其读数和编号,卸载阴性培养瓶。

8 结果判定与报告

8.1 仪器分析结果为阴性,判定为商业无菌,报告为商业无菌。

8.2 仪器分析结果为阳性,判定为非商业无菌,报告为非商业无菌。

8.3 仪器分析结果为阳性结果时,经 GB 4789.26—2023 验证为阴性,判定为商业无菌,报告为商业无菌。

9 质量控制

9.1 应按照 GB 4789.1 的规定由具备资格的微生物检验人员执行检测工作。

9.2 应保证仪器的自动质量控制单元状态正常,当孔位自检未通过时,须用校准工具校正后方可使用。