

团 体 标 准

T/CCA 029—2022

食品接触表面清洁效果评价 ATP 监测及限值要求

Evaluation of food contact surface cleaning effect by using ATP monitoring and limit value requirement

2022 - 11 - 07 发布

2022 - 12 - 07

中国烹饪协会 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。

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。

本文件由中国烹饪协会提出并归口。

本文件起草单位：3M中国有限公司、中国人民解放军疾病预防控制中心、中国检验检疫科学研究院、中检科（北京）测试技术有限公司、深圳市检验检疫科学研究院、天津顶巧餐饮服务咨询有限公司、上海天祥质量技术服务有限公司、海鸿达（北京）餐饮管理有限公司、眉州东坡餐饮管理（北京）有限公司。

本文件主要起草人：黄炎、孟云、张传福、赵红阳、芦云、吕敬章、沈晓燕、邓云。

全国团体标准

食品接触表面清洁效果评价 ATP 监测及限值要求

1 范围

本文件规定了一种采用三磷酸腺苷（ATP）生物发光技术，对食品接触表面清洁效果进行评价的方法以及限值要求。

本文件适用于食品生产和餐饮加工领域采用ATP生物发光法对食品接触表面清洁效果进行的评价。其他领域食品接触表面清洁效果评价可参照执行。

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 36004 食品接触表面清洗消毒效果试验方法 三磷酸腺苷生物发光法
JJF 1828 ATP荧光检测仪校准规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

三磷酸腺苷 adenosine triphosphate, ATP

存在于活生物体的每个细胞中用于存储能量，并为细胞提供运作所需的能量的一种化学物质。

3.2

相对光单位 relative light unit, RLU

在ATP水解为一磷酸腺苷（Adenosine Monophosphate, AMP）和焦磷酸盐所释放的化学能驱动下，荧光素酶催化荧光素氧化所释放光量子数的测量单位。

注：非SI单位，但与ATP浓度成比例关系。不同的荧光检测仪对于同样的光量子数可能会产生不同的RLU读数。

4 方法原理

三磷酸腺苷（Adenosine triphosphate, ATP）是生命过程的主要能量来源，在细菌、酵母菌和霉菌以及所有的动物和植物体中，包括食物和食物残渣中都含有ATP，而无生命的碎屑物质中不存在ATP。生物活性物质中的ATP含量是相对恒定的，借助荧光素-荧光素酶发光反应可以对ATP进行定量，从而可以反映出生物量残留，因此可以对清洁效果进行评价。

5 仪器与耗材

5.1 ATP 子和试剂：根据厂家要求在规定的条件下保存。拭子是仪器配套的涂抹采样工具，对目标无抑制作用的无菌无毒、带提取剂的小棒。

5.2 检测仪器：Clean Trace™ LM1 手持式荧光检测仪。

6 清洁效果 ATP 检测方法

6.1 采样点设置

6.1.1 根据食品、餐饮加工过程对产品的风险将整个设施划分为四个区域。这四个区分别为：

一区 zone 1

食品、餐饮加工过程中产品风险最高的区域，包括食品处理区、清洁作业区或准清洁作业区内的食品接触表面。

二区 zone 2

食品、餐饮加工过程中产品风险低于一区的区域，包括食品处理区、清洁作业区或准清洁作业区内靠近一区的非食品接触表面。

三区 zone 3

食品、餐饮加工过程中产品风险低于二区的区域，包括食品处理区、清洁作业区或准清洁作业区内除了一区和二区外的其他区域。

四区 zone 4

食品、餐饮加工过程中产品风险最低的区域，包括食品处理区外的非食品接触表面和一般作业区。

6.1.2 每个食品生产设备至少宜设置 5 个采样点，食品处理区至少宜设置 10 个采样点。在清洁作业区内或食品处理区域内，食品接触表面、临近表面或生熟交叉污染可能性较高的位置，宜增加采样点数量。

6.2 采样频率

6.2.1 一区区域，宜每天（食品生产）或每周（餐饮加工）进行，在每次清洗后或消毒后完成采样和检测。

6.2.2 二区区域，每周至少完成一次采样和检测。

6.2.3 三区区域，每 2 周至少完成一次采样和检测。

6.2.4 四区区域，每月至少完成一次采样和检测。

6.3 样品采集

6.3.1 将装有拭子的铝箔袋在开封前于室温下放置至少 10 min。从铝箔袋中取出检测拭子，抓紧检测拭子手柄，在采样点涂抹待测区域。先从一个方向涂抹，然后将检测拭子旋转后从相反方向涂抹。在采样过程中，对检测拭子头施加一些压力，与待采表面充分接触。ATP 检测拭子头在采样过程不允许接触除待测表面外的其他材料或表面。常见采样点涂抹手法有：

a) 人员手部：涂抹整个手掌和手指以及所有掌纹，来回涂抹手指间两次。

b) 平整表面：涂抹 10 cm × 10 cm 的区域，随后更换方向再次 Z 字形涂抹，直至涂抹整个表面，所有折痕处来回 2~3 次加强涂抹。

c) 镂空表面：涂抹表面，累积面积达 100 cm²，边缘、镂空处加强涂抹。

d) 管状圆形接触面：在管口处，即 1 cm - 5 cm 处一圈采样，用涂抹棒在内壁顺时针向内涂抹 4 圈，逆时针向管口涂抹 4 圈。

6.3.2 对平坦、光滑、规则的食品接触表面直接涂抹 100 cm² 的面积；对凹凸、粗糙、弯折的操作表面应根据实际情况进行调整；当待采样表面面积不足 100 cm² 时，可以从多个同类型、同位置下进行涂抹采样，累计满足 100 cm² 作为 1 件样品。

6.4 样品测试

6.4.1 将采样后的拭子插回检测拭子装置，用力向下按压拭子手柄顶端，至手柄顶端与装置的顶端平齐。抓紧检测装置顶端并从一侧到另一侧快速摇晃 5s，使样品和荧光素及荧光素酶混合均匀。

6.4.2 立即打开 Clean Trace™ LM1 荧光检测仪样品舱，将 Clean Trace™ ATP 检测拭子装置插入。关上样品舱盖，并按压测定按钮，读取 RLU 值。

7 清洁效果评价

7.1 限值确定方法

- a) 每清洁一次，采集一次样品，每个采样点需要从清洁后的表面至少采集30次测试结果。
- b) 数据收集后，应进行初步审查，排除任何可能扭曲结果的明显异常值（高 RLU 值），以确认数据集是可接受的。如果结果不稳定，说明清洗过程变化很大，应进行清洗过程检查并稳定结果。
- c) 计算每个采样点可接受数据集的平均值和标准差。将平均值确定为合格值。平均值加上3倍标准差为不合格值。

7.2 参考限值

不同材质类型、不同采样点的清洁效果评价可参考表1 中的限值。

7.2.1 表 1 ATP 评价测试结果参考限值

材质类型	采样点	食品接触表面/非食品接触表面	相对光单位 (RLU)		
			可接受	警告	不可接受
NA	人员手部	食品接触表面	≤ 500	$500 < \text{RLU} \leq 1000$	> 1000
不锈钢	台面、灌装口、托盘、制冰机、储冰槽、搅拌器、秤盘、切片机、碎肉机	食品接触表面	≤ 500	$500 < \text{RLU} \leq 1000$	> 1000
不锈钢	刀面、食品夹、调理盒及盖子、面包机立式托盘、卧式面包机	食品接触表面	≤ 250	$250 < \text{RLU} \leq 500$	> 500
PVC	托盘、砧板	食品接触表面	≤ 1000	$1000 < \text{RLU} \leq 2000$	> 2000
混合餐具	餐盘、碗、筷子、勺	食品接触表面	≤ 500	$500 < \text{RLU} \leq 1000$	> 1000
混合	冰淇淋机、预备容器、食品容器	食品接触表面	≤ 500	$500 < \text{RLU} \leq 1000$	> 1000
混合	循环果汁机配件	食品接触表面	≤ 1000	$1000 < \text{RLU} \leq 2000$	> 2000
混合	液体 CIP 系统、高风险表面	食品接触表面	≤ 150	$150 < \text{RLU} \leq 300$	> 300

混合	肉制点心 工序上的 采样点、 食用肉上 的采样 点、馅饼 工序上的 采样点	食品接触表面	≤ 250	$250 < \text{RLU} \leq 500$	> 500
混合	鱼类工序 上的采样 点	食品接触表面	≤ 300	$300 < \text{RLU} \leq 600$	> 600
混合	贝壳类工 序上的采 样点	食品接触表面	≤ 1000	$1000 < \text{RLU} \leq 2000$	> 2000
混合	奶酪工序 上的采样 点	食品接触表面	≤ 200	$200 < \text{RLU} \leq 500$	> 500
混合	方便即食 食品工序 上的采样 点	食品接触表面	≤ 300	$300 < \text{RLU} \leq 600$	> 600
混合	蔬菜、水 果加工工 序上的采 样点	食品接触表面	≤ 250	$250 < \text{RLU} \leq 500$	> 500
混合	烘焙糕点 工序上的 采样点	食品接触表面	≤ 200	$200 < \text{RLU} \leq 400$	> 400
不锈钢	手推车、 冷冻门把 手、冷却 厨柜门把 手	非食品接触表面	≤ 1000	$1000 < \text{RLU} \leq 2000$	> 2000
混合	肉制点心 工序、方 便即食食 品工序、 蔬菜和 水果加工 工序上的 采样点	非食品接触表面	≤ 500	$500 < \text{RLU} \leq 1000$	> 1000
混合	烘焙糕点 工序上的 采样点	非食品接触表面	≤ 300	$300 < \text{RLU} \leq 600$	> 600

7.3 结果评价与改进

7.3.1 结果不合格的情况下，采取纠偏措施以防止再次发生，并作为质量体系的一部分加以记录。

7.3.2 食品接触表面，若检测结果合格，则无需采取措施。

7.3.3 食品接触表面，若检测结果处在警告区域或不合格，则首先确保清洁程序被正确执行，然后重新进行清洁。必要时，进行设备替换。

7.3.4 非食品接触表面，若检测结果处在警告区域或不合格，则判断该位点是否对于产品的质量存在较高的影响。若影响较大，则首先确保清洁程序被正确执行，然后重新进行清洁，必要时，进行设备替换。若影响较小，则对结果进行记录，并观察下一次测试结果，如仍不合格，则重新进行清洁。

The logo consists of two concentric orange circles. In the center, the text 'T/CCA' is written in a bold, orange, sans-serif font. The text is slightly shadowed, giving it a 3D appearance as if it's floating within the circles.

T/CCA