

T/JLA

团 体 标 准

T/JLA XXXX—XXXX

茶叶生产作业空间总悬浮颗粒物检测方法- 重量法

Determination of total suspended particulates in the air of tea production
workplaces-Gravimetric method

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

福建省计量测试学会 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 测量原理与环境要求 1

5 仪器设备与材料 2

6 采样方法 2

7 样品分析 3

8 结果计算与表示 3

9 质量保证和质量控制 4

10 注意事项 4

附录 A（资料性） 茶叶生产作业车间各产生尘工序采样点布设一览表 5

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。

本文件由福建省计量科学研究院提出。

本文件由福建省计量测试学会归口。

本文件起草单位：福建农林大学、南平市计量所、福建省产品质量检验研究院、福建省茶叶质量检测与技术推广中心、梧州市计量测试所

本文件主要起草人：骆新峥、兰华清、魏沙沙、李嘉慧、李国仕、李淑娟、林小妍、代启鹏、林松、孙威江、薛志慧、周慧旭、邓若栋、兰元、沈乔森。

茶叶生产作业空间总悬浮颗粒物检测方法-重量法

1 范围

本文件规定了采用重量法测定茶叶生产作业空间中总悬浮颗粒物（TSP）的术语和定义、原理、试剂与材料、仪器与设备、采样、分析步骤、结果计算与表示、质量保证与控制、注意事项等要求。

本标准适用于茶叶初制及精制加工过程中，萎凋、杀青、揉捻、发酵、烘干、做形、筛分、风选、匀堆、切茶、色选、拣梗、输送转运、包装等工序作业空间空气中总悬浮颗粒物浓度的手工测定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

HJ 1263—2022 环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法

GB/T 18883—2002 室内空气质量标准

ISO 14644-1 洁净室及相关受控环境 第 1 部分：空气洁净度等级

GB/T 3095 环境空气质量标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

总悬浮颗粒物 total suspended particulate (TSP)

悬浮在茶叶生产作业空间空气中，空气动力学当量直径在 $100\ \mu\text{m}$ 以下的颗粒物。

3.2

茶叶生产作业空间 tea processing workspace

茶叶初制及精制加工过程中，茶叶原料、在制品及半成品进行萎凋、杀青、揉捻、发酵、烘干、筛分、风选、匀堆、切茶、色选、拣梗、输送转运、包装等作业的室内生产场所。

3.3

茶尘 tea dust

茶叶在生产加工过程中，因机械力作用（如筛分、风选、搅拌、碾压、摩擦、抛落、剪切、翻滚、热风吹拂等）产生的以茶叶碎末、表皮细粉、茶毫、茶灰等为主要成分的空气悬浮颗粒物。

3.4

呼吸带采样高度 sampling height of breathing zone

作业人员正常作业时口鼻呼吸区域，站姿作业 $1.2\text{ m}\sim 1.5\text{ m}$ ，坐姿拣选作业 $0.9\text{ m}\sim 1.2\text{ m}$ 。

4 测量原理与环境要求

4.1 测量原理

通过具有一定切割特性的采样器，以恒速抽取定量体积的空气，使茶叶生产作业空间空气中的总悬浮颗粒物被截留在已恒重的滤膜上。根据采样前后滤膜的质量差及采样体积，计算单位体积空气中总悬浮颗粒物的质量浓度。

4.2 采样环境要求

采样应在正常生产工况下进行，并记录生产活动类型（如杀青、揉捻、干燥、筛分等）、设备运行状态、通风情况等。避免在极端天气或人为强烈干扰下采样。

5 仪器设备与材料

5.1 采样设备

- a) 采样器：可选用大流量采样器或中流量采样器，其性能和技术指标应符合 HJ/T 374 的有关规定。
- b) 采样专用三脚架/壁挂固定支架：高度 0.8 m~2.0 m 无级调节，带水平调节装置，保证采样口高度稳定。

5.2 分析仪器

电子分析天平：用于对滤膜进行称量，天平的实际分度值不超过 0.01 mg。

恒温恒湿箱：设备内空气温度控制在 15℃~30℃任意一点，控温精度±1℃，湿度应控制在(50%±5%) RH 范围内。

5.3 滤膜

采用超细玻璃纤维滤膜或过氯乙烯滤膜，对粒径0.3 μm标准粒子的截留效率不低于99%。滤膜直径根据采样器型号选择，应与采样器滤膜夹尺寸匹配。

5.4 辅助设备

滤膜夹、采样支架、镊子、干燥器（内装变色硅胶）、密封袋、标签纸、滤膜包存盒等。

6 采样方法

6.1 采样点布设

6.1.1 一般要求

采样点应设置在茶叶生产作业空间内具有代表性的位置，能够反映该作业空间总悬浮颗粒物的实际浓度水平。采样点应避开通风口、门窗等气流扰动较大的位置，距墙壁、障碍物及大型设备侧面应大于 1 m。采样点应优先选择在接近操作岗位的呼吸带高度。站立作业岗位采样高度为距地面1.2 m~1.5 m，坐姿作业岗位为1.1 m。同一作业空间内存在多种作业姿态时，以主要操作岗位的呼吸带高度为准。

采样器进风口方向：有气流影响时，采样口应朝向作业点的下风侧或回风侧；无显著定向气流时，采样口应竖直向上。

6.1.2 采样点数量

采样点数量根据产尘设备台数和作业空间面积综合确定，应满足以下要求：

- a) 按设备台数：同一工序有多台同类产尘设备时，3台以下选1个采样点，4台至10台选2个采样点，10台以上至少选3个采样点；单台产尘设备设1个采样点。同类设备处理不同茶类时，应按茶类分别增设采样点。
- b) 按作业空间面积：面积大于100 m²的作业空间，每50 m²应至少增设1个采样点。
- c) 单个作业空间采样点总数不宜少于3个，不宜超过10个。

6.2 滤膜准备

6.2.1 滤膜称量前，应对每片滤膜进行检查。滤膜应边缘平整，表面无毛刺、无针孔、无松散杂质，且没有折痕、受到污染或任何破损。检查合格后的滤膜，方能用于采样。

6.2.2 将滤膜放在恒温恒湿设备（室）中平衡至少 24 h 后称量。平衡温度为 15℃~30℃，湿度控制在(50%±5%) RH 范围内。记录恒温恒湿设备（室）的平衡温度与湿度。

6.2.3 滤膜平衡后用分析天平对滤膜进行称量，每张滤膜称量两次，两次称量间隔至少 1 h。当天平实际分度值为 0.0001 g 时，两次重量之差小于 1 mg；当天平实际分度值为 0.00001 g 时，两次重量之差小于 0.1 mg；以两次称量结果的平均值作为滤膜称量值。当两次称量之差超出以上范围时，可将相应滤膜再平衡至少 24 h 后重新称量两次，若两次称量偏差仍超过以上范围，则该滤膜作废。记录滤

膜的质量和编号等信息。

6.2.4 滤膜称量后，将滤膜平放至滤膜袋/盒中，不得将滤膜弯曲或折叠，待采样。

6.3 采样操作

6.3.1 打开采样头，取出滤膜夹。用清洁无绒干布擦去采样头内及滤膜夹的灰尘。

6.3.2 将经过检查（6.2.1）和称重（6.2.3）的滤膜放入洁净采样夹内的滤网上，滤膜毛面应朝向进气方向。

6.3.3 将滤膜牢固压紧至不漏气。安装好采样头，按照采样器使用说明，设置采样时间，启动采样。

6.3.4 根据工作需要，可选择设置采样时长：

- a) 测定颗粒物日平均浓度，按 GB 3095 有关规定执行；
- b) 应确保滤膜增重不小于分析天平实际分度值的 100 倍。当分析天平的实际分度值为 0.0001 g 时，滤膜增重不小于 10 mg；当分析天平的实际分度值为 0.00001 g 时，滤膜增重不小于 1 mg。

6.3.5 采样结束后，打开采样头，取出滤膜。使用大流量采样器采样时，将有尘面两次对折，放入滤膜袋/盒中；使用中流量采样器采样时，将滤膜尘面朝上，平放入滤膜盒中。

6.3.6 滤膜取出时，若发现滤膜损坏或滤膜采样区域的边缘轮廓不清晰，则该样品作废；若滤膜上粘有液滴或异物，则该样品作废。

6.4 采样后滤膜称重

按照 6.3.6 的要求对每片滤膜进行复查，不合格的样品作废处理，并做好相应记录。采样后滤膜的平衡时间、温湿度环境条件与采样前滤膜的平衡条件一致，称重步骤和要求同 6.2.1~6.2.3。

6.5 样品保存与运输

采样结束后，用镊子小心取下滤膜，将滤膜截留颗粒物的一面朝内折叠，放入洁净的样品袋中，做好标识（注明采样点、采样时间、滤膜编号等信息）妥善保存后运送至实验室。运输过程中避免剧烈震动。

7 样品分析

滤膜采集后，应及时称量。若不能及时称量，应在不高于采样时的环境温度条件下保存，最长不超过 30 d。若滤膜上有明显异物（如茶叶碎屑、纤维等），应在称量前用镊子小心剔除。

8 结果计算与表示

8.1 浓度计算

茶叶生产作业空间空气中总悬浮颗粒物浓度（ ρ ）计算公式如下：

$$\rho = (m_1 - m_0) / V_0 \quad \text{..... (1)}$$

式中：

ρ ——总悬浮颗粒物浓度，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；

m_1 ——采样后滤膜的恒重质量，单位为毫克（mg）；

m_0 ——采样前滤膜的恒重质量，单位为毫克（mg）；

V_0 ——标准状态下的采样体积，单位为立方米（ m^3 ）。

8.2 结果表示

检测结果应按照GB/T 8170的规定进行数值修约，保留两位有效数字。若同一采样点有多个平行样品，以平行样品的平均值作为该采样点的检测结果。

9 质量保证和质量控制

9.1 称量过程中，应同时称量标准滤膜，用以进行称量环境条件的质量控制。

- a) 标准滤膜的制作：取清洁滤膜若干张，在恒温恒湿设备（室）中平衡 24 h 后称量；每张滤膜非连续称量 10 次以上，计算每张滤膜所有称量结果的平均值作为该张滤膜的原始质量，上述滤膜称为标准滤膜，标准滤膜的所有称量应在 30 min 内完成。
- b) 标准滤膜的使用：每批次称量采样滤膜同时，应称量至少一张标准滤膜。若标准滤膜的称量结果在原始质量 ± 5 mg（大流量采样）或 ± 0.5 mg（中流量采样）范围内，则该批次滤膜称量合格；否则，应检查称量环境条件是否符合要求并重新称量该批次滤膜。
- c) 标准滤膜的保存：标准滤膜应一直放置于恒温恒湿设备（室）内。

9.2 仪器校准

新购置或维修后的采样器应在使用前进行校准，正常使用的采样器应保证至少每月进行一次切割器清洗和流量校准，校准后流量测试误差应在采样器设定流量的 $\pm 2\%$ 以内。分析天平、恒温恒湿箱等仪器应按照相关规定定期检定或校准，确保仪器性能符合要求。

9.3 记录管理

检测过程中的所有原始记录（包括采样信息、仪器参数、滤膜称量数据、计算过程等）应完整、准确、规范，妥善保存，保存期限不少于3年。

10 注意事项

10.1 应确保采样过程没有漏气。当滤膜安放正确，采样系统无漏气时，采样后滤膜上颗粒物与四周白边之间界限应清晰，如出现界限模糊，应及时更换滤膜密封垫。

10.2 记录管理滤膜称量前应有编号，应标记在滤膜非采样区域或滤膜袋/盒上，且编号应具有唯一性和可追溯性。

10.3 记录管理滤膜称量时，分析天平的工作条件应与恒温恒湿设备（室）的环境条件保持一致。采样前后，滤膜称量应尽量使用同一台分析天平。

10.4 记录管理当作业空间内总悬浮颗粒物含量过高，导致采样后滤膜阻力大于 10kPa 时，本方法不适用，应适当缩短采样时间或采用其他合适的检测方法。

10.5 记录管理采样人员应做好个人防护，佩戴口罩、手套等防护用品，避免人为污染样品。

附录 A

(资料性)

茶叶生产作业车间各产尘工序采样点布设一览表

表A.1 茶叶生产作业车间各产尘工序采样点布设一览表

序号	工序类别	工序名称	产尘等级	主要设备	尘源点	采样点布设参考
1	初制	萎凋	轻度	萎凋槽、萎凋帘、萎凋架	翻叶操作区、热风送风口、萎凋槽出料口	① 操作侧（距萎凋槽 1m）设点；② 热风送风口下风向 1m 处设点；③ 高度 1.2m~1.5m；④ 萎凋帘/架区域在翻叶操作点附近布点
2	初制	杀青	中度	滚筒杀青机、蒸汽杀青机、微波杀青机	进料口、出料口、滚筒密封缝隙、排湿口	① 进料口和出料口分别设点，距尘源点 1m~1.5m；② 高度 1.2m~1.5m；③ 密封缝隙及排湿口附近增设点；④ 多台并列时在阵列两端各设 1 个点
3	初制	揉捻/解块	中度	揉捻机、解块机	揉捻桶上方、出料口、解块机进/出料口	① 揉捻机操作侧（距设备 1m）设点；② 出料口（距出料口 1m）设点；③ 解块机进料口和出料口分别布点；④ 高度 1.2m~1.5m；⑤ 多台集中布置时，在阵列中央及两侧各设 1 个点
4	初制	发酵	轻度	发酵室、发酵筐、发酵架	翻堆操作区、进出料口	① 翻堆操作点（距操作点 1m）设点；② 发酵室进出料口设点；③ 高度 1.2m~1.5m；④ 室内按面积每 50m ² 增设 1 个点
5	初制	初干/烘干	中度至重度	烘干机、烘笼	热风排风口、进料口、出料口、烘箱密封门缝	① 热风排风口外侧 1m~2m 设点，高度 1.5m~1.8m（热风上扬需调高）；② 进料口和出料口（距尘源点 1m）设点，高度 1.2m~1.5m；③ 链板式/网带式烘干机在机体两侧各增设 1 个点
6	初制	做形/理条	中度	理条机、曲毫机、做形机	槽锅上方、出料口	① 操作侧（距设备 1m）设点；② 出料口（距出料口 1m）设点；③ 高度 1.2m~1.5m
7	初制	摊凉/冷却	几乎不产尘	摊凉台、冷却输送带	—	① 一般可不设专用采样点，与同车间相邻工序共用背景参照点；② 如单独设置，在摊凉区域中央高度 1.2m 布设 1 个点即可

8	精制	圆筛/抖筛	重度	滚筒圆筛机、平面抖筛机	进料口、筛体缝隙、出料口、碎茶排渣口	① 每台设备近旁设采样点，距设备 1m~1.5m；② 高度 1.2m~1.5m(呼吸带高度)；③ 重点覆盖各尘源点方向；④ 多台排列时，在设备阵列上风侧和下风侧分别布点
9	精制	风选	重度	立式风选机、多级风选机	出风口、下风向区域	① 出风口下风向 1m~2m 处设点，高度 1.2m~1.5m；② 操作侧（距设备 1m）布设对照点；③ 粉尘扩散方向每隔 2m~3m 增设采样点，直至浓度降至背景值
10	精制	匀堆/拼配	重度	行车式匀堆机、滚筒拼配机、螺旋匀堆机	投料口、出料口	① 投料口和出料口分别设点，距尘源点 1m~1.5m；② 高度 1.2m~1.5m；③ 行车式匀堆机行程较长时，在行程两端各设 1 个采样点
11	精制	复火/烘干切	重度	连续烘干机、提香机、滚筒复火炉	排风口、操作区域	① 排风口外侧 1m~2m 设点，高度 1.2m~1.5m；② 操作侧（距设备 1m）设点；③ 排风口有热风上扬时，高度上调至 1.5m~1.8m
12	精制	茶/滚切车	中度	滚切机、切茶机、轧茶机	刀片剪切区、出料口	① 操作侧（距设备 1m）设点；② 出料口（距出料口 1m）设点；③ 高度 1.2m~1.5m
13	精制	色/滚形	中度	八角车色机、滚筒磨光机	开盖卸料口	① 开盖卸料口外侧 1m~1.5m 设点；② 高度 1.2m~1.5m；③ 采样应覆盖卸料时段（间歇性产尘）
14	精制	色选	中度	色选机	喷气嘴、下料管道	① 喷气嘴下风向 1m~2m 处设点；② 下料管道落料口（距落料点 1m）设点；③ 高度 1.2m~1.5m
15	精制	拣梗	轻度	拣梗机	投料点	① 投料点附近（距投料口 1m）设点，高度 1.2m~1.5m；② 人工拣梗作业区按操作岗位布点，高度参照坐姿 1.1m
16	精制	输送转运	轻度	输送带、斗式提升机	落料点、落差部位	① 皮带长度 10m 以下设 1 个点，10m 以上在皮带头、尾部各设 1 个点；② 斗式提升机在底部进料口和顶部出料口各设 1 个点；③ 高度 1.2m~1.5m
17	精制	包装	轻度	包装机	投料口、落料口	① 投料口及落料口分别设点，距尘源点 1m；② 高度 1.2m~1.5m

《茶叶生产作业空间总悬浮颗粒物检测方法-重量法》编制说明

《茶叶生产作业空间总悬浮颗粒物检测方法-重量法》团体标准起草小组

1. 工作简况

1.1 任务来源

本文件依据《福建省计量测试学会关于<茶叶审评器具功能性检测方法>等两项团体标准的立项公告》的要求组织编制。

1.2 主要参加单位和工作组成员及分工

主要参加单位：福建省计量科学研究院、福建农林大学、南平市计量所、福建省产品质量检验研究院、福建省茶叶质量检测与技术推广中心、梧州市计量测试所。

主要工作组成员：骆新峥、兰华清、魏沙沙、李国仕、李淑娟、林小妍、代启鹏、李嘉慧、林松、孙威江、薛志慧、周慧旭、邓若栋、兰元。

分工任务如下：

福建省计量科学研究院主要负责标准研究的整体策划、实验设计和实验验证，组织编制组成员进行内部讨论，以及标准的编写、审核和申报；福建农林大学与南平市计量所参与标准研究的整体策划和实验设计，参与标准草案讨论、审核并提出专业建议；福建省产品质量检验研究院、福建省茶叶质量检测与技术推广中心、梧州市计量测试所参与标准草案讨论、审核并提出专业建议。

1.3 主要工作过程

(1) 2026 年 1 月，项目组参加了福建省计量测试学会组织的团体标准立项评审会，经答辩和专家评审，正式获批立项；

(2) 2026 年 2 月-2026 年 5 月，项目组结合实验验证，开展标准草案编制工作；

(3) 2026 年 6 月-2026 年 12 月，项目组内进行了多轮内部讨论，根据讨论意见形成了标准征求意见稿。

2. 标准编制原则

该标准是团体标准，是自主制定的团体标准。

3. 主要内容确定依据

3.1 采样器选型

本标准规定可采用大流量（ $1.05\text{ m}^3/\text{min}\sim 1.20\text{ m}^3/\text{min}$ ）或中流量（ $50\text{ L}/\text{min}\sim 150\text{ L}/\text{min}$ ）总悬浮颗粒物采样器，流量精度不低于 $\pm 2\%$ 。这一规定与 GB/T 15432—1995 和 HJ 1263—2022 保持一致，既保证了方法的通用性，也为不同规模茶叶企

业的检测需求提供了灵活选择。

3.2 滤膜选择

本标准规定采用超细玻璃纤维滤膜或过氯乙烯滤膜，对粒径 $0.3\ \mu\text{m}$ 标准粒子的截留效率不低于 99%。这一要求与现行总悬浮颗粒物测定标准一致，确保了对茶尘中细微颗粒（包括粒径 $\leq 2.5\ \mu\text{m}$ 的细颗粒物）的有效捕集。

3.3 采样点布设

采样点布设是本标准的重点和特色内容。确定依据如下：

（1）采样位置：采样点应设置在接近操作岗位的呼吸带高度——站立作业岗位为距地面 $1.2\ \text{m}\sim 1.5\ \text{m}$ ，坐姿作业岗位为 $1.1\ \text{m}$ 。这一要求参照了 GBZ/T 192.1—2007 和 GBZ 159—2004 的规定，确保检测结果能够真实反映作业人员的实际粉尘接触水平。

（2）采样点与尘源点距离：本标准规定采样点距尘源点一般为 $1\ \text{m}\sim 1.5\ \text{m}$ 。既能有效捕捉尘源点扩散的粉尘，又避免了采样器直接位于尘源核心区导致滤膜过载。

（3）产尘工序差异化布点：本标准根据各工序的产尘等级和产尘特征，分别规定了差异化的布点方案。本标准将各工序划分为：

重度产尘工序（圆筛/抖筛、风选、匀堆/拼配、复火/烘干）：在每台设备近旁及尘源点方向多点布设；

中度产尘工序（杀青、揉捻、切茶、车色、色选、做形/理条等）：在操作侧及出料口布设；

轻度产尘工序（萎凋、拣梗、输送转运、包装等）：在投料点或操作点附近布设；

几乎不产尘工序（摊凉/冷却等）：一般可不设专用采样点。

（4）背景点设置：每个车间至少在上风向（进风侧）远离产尘源 $10\ \text{m}$ 以上的位置设置 1 个背景采样点，用于扣除车间环境本底值。

3.4 采样时间与频次

本标准规定每个采样点单次采样时间不少于 $1\ \text{h}$ 。与 GBZ 2.1—2019 中茶尘职业接触限值 PC-TWA（时间加权平均容许浓度）的评价周期相匹配。每个采样点至少采集 3 个有效样品，取算术平均值作为测定结果，以确保数据的代表性。

3.5 分析步骤的确定

本标准规定采样前后滤膜均需在恒温恒湿条件下（温度 20℃～25℃，相对湿度 45%～55%）平衡 24 h 以上，直至相邻两次称量之差不超过 0.1 mg（万分之一天平）或 0.01 mg（十万分之一天平）。这一恒重要求与 HJ 1263—2022 的规定保持一致，确保称量结果的准确性和可比性。

3.6 结果计算的确定

本标准规定总悬浮颗粒物质量浓度按公式 $\rho = (m_2 - m_1) / V \times 10^3$ 计算，采样体积需换算至标准状态（273 K，101.325 kPa）。这一计算方法与 GB/T 15432—1995 和 HJ 1263—2022 保持一致。

3.7 质量保证与控制的确定

本标准规定了采样器定期检定、分析天平定期校准、空白滤膜测试、恒重条件一致性保持、采样记录完整性等质量保证与控制要求。这些要求参照了 HJ 1263—2022 中新增的质量保证与质量控制章节，确保检测数据的准确性和可追溯性。

本标准的制定旨在针对性解决当前茶叶生产作业空间空气中总悬浮颗粒物（TSP）检测领域存在的核心痛点，填补行业监管与企业质量管控的技术空白，当前我国茶叶生产相关标准体系中，仅针对茶园室外环境空气质量有相关限值要求（如 NY/T 853-2004），针对茶叶加工车间、仓储库房等封闭/半封闭作业空间的 TSP 检测方法无专项标准可依。因场景不匹配导致检测结果无法真实反映作业空间环境状况。本标准通过明确茶叶生产作业空间的专属检测方法，填补该领域标准空白，为企业自查、行业监管提供合法合规的技术依据。

4. 主要试验（或验证）情况分析

本方法直接引用 HJ 1263-2022，该国家标准已通过系统、严谨的实验室间验证。关键验证参数如下：

方法检出限：当使用中流量采样器（采样体积 144 m³）和十万分之一分析天平时，方法检出限为 7 μg/m³，完全满足茶叶生产环境监测需求（通常浓度在 0.1-1 mg/m³ 量级）。

精密度：六家实验室对统一样品进行测定，实验室内相对标准偏差为 0.5%～2.8%，实验室间相对标准偏差为 3.2%，证明方法重现性良好。

准确度：通过标准滤膜考核和加标回收实验验证，加标回收率在 95%～105% 之间，表明方法准确可靠。

针对茶叶作业环境特点，标准编制工作组进行了专项分析：茶叶加工（尤其是萎凋、发酵）环境湿度可达 70%以上。本标准要求采样前后滤膜必须在恒温恒湿箱（如温度 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ，湿度 $50\% \pm 5\%$ ）平衡至少 24 小时，并精确称重，此操作能有效消除湿度对滤膜质量的影响，确保数据准确。茶叶粉尘具有纤维、茶叶粉末、土壤颗粒等混合特性。本方法能全面捕获茶叶生产、筛分、包装过程中产生的各类悬浮颗粒，具有良好代表性。基于在部分试点茶企的初步调研，本标准提出的按工艺流程和功能区布点原则，能有效捕捉杀青、风选等关键产尘点的浓度峰值，同时反映操作人员呼吸带和产品暴露区域的真实水平，布点策略合理有效。

5. 标准涉及的相关知识产权说明

本标准由福建省计量科学研究院、福建农林大学、南平市计量所、福建省产品质量检验研究院、福建省茶叶质量检测与技术推广中心、梧州市计量测试所 6 家单位联合制定，未涉及相关知识产权问题。

6. 产业化情况分析

空气中的悬浮颗粒物是茶叶异物污染、微生物附着和串味的重要来源之一。目前，茶叶生产主要关注产品本身的农残和重金属，对生产环境空气质量缺乏统一、规范的监控手段，成为质量安全管理体的短板。制定本标准是推动茶叶清洁化生产、从“产品检测”向“过程控制”前移的关键技术支撑。

长期吸入茶叶粉尘可能对工人呼吸系统造成影响。国内尚无针对茶叶加工环境颗粒物的职业接触限值标准。本标准通过提供统一的检测方法，为未来评估和制定相关职业健康标准奠定基础，体现产业的人文关怀与社会责任。

随着消费者对高品质、透明化生产的追求，以及茶叶出口面临的严格技术壁垒，建立从茶园到茶杯的全过程标准体系已成行业共识。本标准的制定填补了生产环境空气检测领域的空白，是完善茶叶标准化体系的重要一环，有助于提升我国茶叶产业的整体形象和国际竞争力。

7. 采用国际标准和国外先进标准情况

主要参考文件：

ISO 10473:2021《Ambient air — Determination of total suspended particles (TSP) — Gravimetric method》

美国 EPA Method 4《Determination of Total Suspended Particulate Matter (TSP) in

Ambient Air》

欧盟 EN 12341:2014 《Ambient air-Determination of the mass concentration of suspended particulate matter PM10 and PM2.5 -Reference method and field test procedure to demonstrate reference equivalence of measurement methods》

参考 ISO 4225:1994 《Ambient air-General aspects-Vocabulary》等相关标准，确保了“总悬浮颗粒物（TSP）”等核心术语定义与国际通用概念保持一致。

方法原理与 ISO 12141:2002 《Stationary source emissions-Determination of mass concentration of particulate matter (dust) at low concentrations- Manual gravimetric method》等固定源粉尘手工重量法测定标准的原则一致，即通过过滤收集、称重计算浓度，这是全球公认的基准方法。

8. 与现有相关法律法规及相关标准的协调性

本标准符合国家和地方相关法律、法规的要求，与强制性标准无冲突。

（一）本标准在方法学原理、仪器设备、分析步骤、结果计算等方面与 GB/T 15432-1995 保持一致。在此基础上，本标准针对茶叶生产作业空间的特点，细化和补充了采样点布设、采样时间与频次等要求，使其更适用于茶叶加工场景。

（二）本标准在规范性引用文件、术语和定义、质量保证与质量控制、注意事项等方面参照了 HJ 1263-2022 的框架。本标准与 HJ 1263-2022 属于方法学同类标准，但适用范围不同，HJ 1263-2022 适用于环境空气和无组织排放监控点，本标准适用于茶叶生产作业空间（工作场所空气）。

（三）本标准在采样点布设、呼吸带高度、采样时间等要求上与 GBZ/T 192.1-2007 保持一致。GBZ/T 192.1-2007 适用于各类工作场所空气中总粉尘浓度的测定，本标准是在其通用方法框架下，针对茶叶加工行业的特殊性制定的专用方法标准。

9. 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

10. 标准性质的建议说明

建议将本标准作为团体标准尽快发布并实施。

11. 贯彻标准的要求和措施建议

建议将本标准作为团体标准尽快发布并实施。

12. 废止现行相关标准的建议

无。

13. 其它应予说明的事项

无。