

民航部门计量技术规范
《可持续航空燃料原料计量技术规范
餐厨废弃油脂》（征求意见稿）

编制说明

《可持续航空燃料原料计量技术规范 餐厨废弃油脂》编制组

2026 年 8 月

一、工作简况

（一）任务来源

《可持续航空燃料原料计量技术规范 第1部分 餐厨废弃油脂》为2026年计划外项目，规范编制周期为12个月。该规范由中国民用航空局航空器适航审定司提出，牵头起草单位为中国民用航空总局第二研究所。

（二）主要起草单位和编制组成员

起草单位：

主要起草人：

（三）计量技术规范制定的背景、目的和意义

1. 背景

我国可持续航空燃料（SAF）已进入快速发展阶段，截至目前，已有6家生产企业通过适航审定，总产能达145万吨/年，还有十余家企业超过200万吨产能正在建设中，并将陆续提交适航审定申请。目前已开工建设的SAF生产商均采用酯和脂肪酸类加氢（HEFA）工艺，其原料主要来源于废弃油脂。根据SAF产品审定基础《含合成烃的民用航空喷气燃料》（CTSO-2C701a）要求，SAF生产企业须提供原料和生产工艺情况，确保原料来源真实可溯，并固化工艺设计参数。审定机构在批准产品时需对原料清单和生产工艺予以确认，这对原料信息的规范性提出了明确要求。

由于废弃油脂来源分散、收运处置模式各异，且国内针对原料的来源信息管理计量规范处于空白状态，表明原

料来源和数量符合性的要求难以达到，这将给适航审定工作带来监管风险，需尽快制定统一针对 HEFA 工艺原料的来源信息在 SAF 全链条中传递的计量技术规范，支撑适航审定的证后监管。

2. 目的

制定 HEFA 工艺的 SAF 原料计量技术规范的总体要求、计量边界、计量流程、计量器具、计量方法、计量数据类别、计量数据采集、计量数据质量要求、数据信息管理平台以及数据唯一性标识等要求，用于规范 HEFA 工艺的 SAF 原料的计量管理，解决目前原料来源信息管理混乱的问题，降低适航审定风险。

3. 意义

SAF 原料来源信息的真实性与可溯性，是确保航空运行安全、兑现民航碳减排承诺的前提。当前，我国以废弃油脂为原料的 HEFA 工艺 SAF 产能快速扩张，但废弃油脂来源分散、收运处置模式各异，国内针对 SAF 原料来源信息管理计量规范尚处空白。这一困境导致 SAF 全链条中原料信息传递无统一规则可循，各原料供应商在数据采集、记录与核验上做法不一，不仅使审定机构在确认原料清单与生产工艺时面临巨大的监管风险，更因“无标可依”而埋下原料掺假、来源不清的隐患，严重威胁产业公信力，制约我国 SAF 产业走向规模化发展。

本规范立足适航审定证后监管的迫切需求，突破现有管理依据缺失的行业困境，创新性开展 SAF 原料来源信息

全链条计量技术规范研究。通过统一原料信息在收集、运输等各环节的采集维度、传递规则与核验方法，首次构建覆盖“来源可溯、数量可核、链条闭合”的计量技术体系，填补国内在该领域的空白。项目成果不仅能为生产企业与审定机构提供一致、可操作的技术准则，有效化解证后监管风险，更为我国在 SAF 原料计量规范尚处空白期之际，输出中国方案、掌握行业话语权、引领国际规则制定提供核心技术支持，有力彰显我国在绿色航空燃料领域的技术引领力与产业主导优势。

（四）主要工作过程

1. 组建编制组

牵头单位民航二所承担方案设计、理论研究和规范编制的主要工作，于 2025 年 9 月成立规范编制组后，通过引用国家或民航权威测试方法、收集行业数据、企业走访调研以及专家研讨座谈等方式对 SAF 全产业链现状深度调研，了解 SAF 原料量值溯源发展现状，为规范制定做好准备。

2. 调研

编制组于 2025 年 9 月启动规范编制调研工作，主要调研情况如下：

（1）2025 年 9 月 4 日，赴浙江油星人科技有限公司调研杭州餐厨废油收运现状，了解到餐厨垃圾分离出的餐厨废油“毛油”水分含量大约 10%；同时发现作为 SAF 的源

头原料，餐厨废油收运中存在很多不规范的问题（如分类不规范、非法渠道倒卖废油等）。

（2）2025 年 9 月 22 日，赴四川城卫节能环保科技集团有限公司调研，重点了解该公司在餐厨废弃油脂收集、储运及交接环节的溯源管理系统建设与应用情况，主要包括数据计量方式，信息采集方式，如产生点位信息、收运车辆轨迹、称重数据、关键节点记录等；数据链的完整性与衔接机制，从源头到交付预处理厂各环节是否形成闭环；信息管理平台的功能架构，包括数据录入、存储、查询、统计分析及权限管理，以及系统是否支持原料来源真实性和数量不可篡改、全链条可核验等溯源能力。通过调研，深入了解当前典型收运企业在溯源管理系统方面的实际运行水平与存在短板，为编制规范中关于数据唯一性标识、信息管理平台技术要求及全链条信息传递规范等条款提供了重要的实践参考。

（3）2025 年 10 月 11 日，编制组在成都召开工业级混合油质量控制规范制定技术研讨闭门会，邀请了成都海关技术中心、连云港嘉澳新能源有限公司、北京海新能源科技股份有限公司、四川金尚环保科技有限公司、四川城卫节能环保科技集团有限公司、山高环能集团股份有限公司、重庆赤华生物能源有限公司、浙江油星人科技有限公司以及成都亿科环境科技有限公司等 SAF 产业链以及相关单位专家，交流了餐厨废弃油脂计量现状，研讨餐厨废弃油脂计量规范的主要技术内容。

（4）2025 年 11 月 17 日至 12 月 3 日，编制组分别调研了易高生物化工科技（张家港）有限公司、山高环能集团股份有限公司以及四川金尚环保科技有限公司原料收运、预处理情况，了解到各单位餐厨废弃油脂前端溯源情况。

（5）2025 年 12 月 8 日，编制组线上召开了第二次规范制定技术研讨闭门会，邀请了成都海关技术中心、中国质量认证中心、连云港嘉澳新能源有限公司、北京海新能源科技股份有限公司、易高生物化工科技（张家港）有限公司、山东海科化工有限公司、四川金尚环保科技有限公司、四川城卫节能环保科技集团有限公司、山高环能集团股份有限公司、重庆赤华生物能源有限公司、浙江油星人科技有限公司以及成都亿科环境科技有限公司等 SAF 产业链以及相关单位专家，回顾了首次闭门会形成的计量规范草案初稿，重点围绕餐厨废弃油脂术语定义、计量范围、计量方法等进行深入技术论证。

（2）2026 年 3 月 12 日，赴重庆市中明泊洲新能源科技有限公司调研，重点了解其在餐厨废弃油脂收集环节的计量现状，主要关注从收集运输、过磅、入库到交接的全过程计量流程与责任主体、计量器具（地磅、流量计等）的配置与精度、产生单位、收运时间、重量、品质等等废弃油脂来源信息的记录方式与数据管理路径，以及现有计量数据是否支持原料来源真实性与数量符合性核验及监管要求。通过调研，系统掌握了典型收运企业在餐厨废弃油

脂计量方面的实际操作与痛点，为规范中计量边界、数据唯一性标识及全链条信息传递规范等关键条款的制定提供了现实依据。

3. 立项评审

2026年4月9日，中国民航科学技术研究院（以下简称“航科院”）组织该项目立项评审。评审组对项目的必要性、可行性、主要内容、工作计划以及项目预期成果等方面进行了评审。该项目目标明确、内容全面、方案可行。项目成果对降低适航审定监管风险有重要的意义。评审组一致同意该项目立项，并提出以下意见：

（1）按照 JJF1071 和 JJF1001 格式编制计量技术规范；

（2）完善计量特性和适用范围。

4. 计量规范编制

自 2025 年 11 月起，编制组启动计量规范起草工作。

（1）编制组内部多次就规范草案的编制思路和方法、架构及技术部分、概述及其他相关内容进行交流研讨。

（2）2026 年 6 月 3 日，编制组在成都召开了第三次规范研讨会，此次会议上来自原料供应商、燃料生产商、油料供应单位等 20 家规范参编单位的多位专家就可持续航空燃料餐厨废弃油脂原料计量技术规范的适用范围、餐厨废弃油脂定义、计量总体要求、计量范围、计量方法、计量器具、计量特性、计量环境要求、计量信息、计量信息平

台、计量信息唯一性标识和定位技术等方面进行了研讨，为规范的制订工作提供了重要的技术支撑。

（3）编制组向航科院提交规范草案，航科院对规范文本书写的规范性进行审查，经编制组与航科院多次讨论沟通，形成较为完善的规范草案初稿。

5.中期评审

2026年7月30日，航科院法标所组织召开了民航部门计量技术规范《可持续航空燃料原料计量技术规范 第1部分 工业级混合油》的中期评审会。评审委员会认真听取了编制组工作成果汇报，审查了有关成果文件资料，并进行了质询，经过评审委员会认真讨论形成以下评审意见：

（1）建议名称修改为《可持续航空燃料原料计量技术规范 餐厨废弃油脂》；

（2）参照国家计量技术规范编制说明的有关要求，调整编制说明整体框架；

（3）修改完善“餐厨废弃油脂”的术语定义；

（4）明确“计量特性”和“测试条件”等相关内容；

（5）补充完善“净重计量”部分的内容。

评审委员会一致同意《可持续航空燃料原料计量技术规范 第1部分 工业级混合油》民航部门计量技术规范项目通过技术评审（中期），建议规范起草单位尽快根据上述意见进行修改完善，形成《可持续航空燃料原料计量技术规范 第1部分 工业级混合油》征求意见稿，广泛征求意见。

二、编写原则和主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、试验规则等）的编写论据（包括计算、测试、统计等数据），修订标准时应说明主要技术内容的修改情况

（一）计量技术规范编写原则

编制组在充分研究和梳理国内外相关标准和调研国内餐厨废弃油脂产业链实际情况的基础上，参考了民航相关规章要求、国际组织相关材料，按照通用性、指导性、协调性、兼容性等原则制定该规范。

1. 通用性原则

本文件提出的餐厨废弃油脂计量技术规范，适用于餐厨废弃油脂在产生、收集、运输、交接等环节的计量活动及其数据管理，通用性强。

2. 指导性原则

目前民航业内尚未有针对餐厨废弃油脂这一目前 SAF 最重要原料的计量技术规范，本计量规范提出的方法能为餐厨废弃油脂在产生、收集、运输、交接等环节的计量活动及其数据管理起到指导作用。

3. 协调性原则

本计量规范提出的要求与目前国内相关法律法规、民航规章、国际民航组织标准、国际通用的相关标准等无冲突。

4. 兼容性原则

本计量规范既满足国际民航业通行标准，又适用于国内实际情况。

（二）计量规范主要内容

本规范包括 7 章正文以及 3 章附录。

第 1、2、3 章，为常规性描述，包括范围、规范性引用文件、术语和定义。

第 4 章为概述，明确餐厨废弃油脂计量工作的总体范围和基本框架。

第 5 章为计量管理要求，包括管理原则、计量特性和计量条件。

第 6 章为计量过程控制，对产生端、收运端及处置端的要求作出了规定。

第 7 章为计量结果表达，对计量结果的呈现载体、有效性条件及保存要求作出了规定。

附录 A 为计量信息平台，对平台的各项功能要求作出相应规定。

附录 B 为计量信息标识和定位技术，对计量信息的标识载体、编码规则、运输车辆的定位提出要求。

附录 C 为餐厨废弃油脂计量信息记录填写示例。

（三）计量技术规范主要内容的编写论据

餐厨废弃油脂作为目前 SAF 最重要的原料，来源于餐饮服务、食品生产加工及食品现制现售等活动中产生的废弃动植物油脂和含油废水，经油水分离等初步加工后进入流通环节。由于餐厨废弃油脂来源高度分散、收运主体多

元，且国内尚无统一的计量技术规范，各收运环节在计量器具配备、计量方法选择和信息记录方式上差异显著，导致原料来源、数量及物流信息在全链条传递中可信度不足、可溯性差，难以满足适航审定对原料来源真实可溯的监管要求。

编制组从 2025 年起对国内餐厨废弃油脂的产生和收运环节进行持续跟踪调研，系统收集了主要餐厨废弃油脂收运单位的原料计量管理要求和实际做法。针对全链条计量信息传递的关键节点，编制组根据实际情况提出了餐厨废弃油脂的定义，明确了以产生端和收运端为核心的计量范围；并系统规定了涵盖计量流程、计量过程控制及净重计量在内的计量方法，统一了计量器具的配备要求、计量特性及计量环境条件，同时从计量信息采集、计量信息平台、计量信息唯一性标识和定位技术等方面，构建了全链条可追溯的计量信息管理体系。

1. 餐厨废弃油脂定义

编制组收集了《财政部 国家税务总局关于对利用废弃的动植物油生产纯生物柴油免征消费税的通知》（财税[2010]118 号）、《财政部 国家税务总局关于明确废弃动植物油生产纯生物柴油免征消费税适用范围的通知》（财税[2011]46 号）、《上海市餐厨废弃油脂处理管理办法》《北京市昌平区餐厨废弃油脂管理工作方案》《成都市餐厨垃圾管理办法(修订)》《重庆市废弃食用油脂管理规定（试行）》等相关的 SAF 原料管理办法以及国家能源局发布的

行业标准 NB/T 13007 《生物柴油（BD100）原料 废弃油脂》，结合以上文件内容，对“餐厨废弃油脂”这一概念进行了定义。

2. 计量范围

针对餐厨废弃油脂来源分散、收运环节多、溯源难的问题，编制组通过前期的调研，将计量范围按产生端、收运端及处置端为关键节点划分计量单元。其中，产生端主要记录原料来源信息，为判定原料属性提供初始依据；收运端主要记录原料数量和物流信息，为核实原料流转过程提供数据支持；处置端主要记录原料入库交接信息，为计量数据的最终确认及差异处理提供核实依据。划分方式明确了计量对象，使全链条信息采集的边界和责任更加清晰，便于相关方准确执行计量活动，从产生、收运、处置三个关键节点实现对原料来源信息与数量物流信息的完整采集和计量数据的闭环管理。

3. 计量管理要求

计量管理要求包含管理原则、计量特性、计量条件三部分内容。管理原则从准确性、透明性、一致性三个维度对计量活动作出规定。其中，准确性为计量活动的基本属性；透明性聚焦对数据可核查性的核心诉求，计量过程所用数据、参数、方法应公开透明，全部数据以电子形式存储于符合要求的计量信息平台（见附录 A），实现数据可追溯；一致性结合餐厨废弃油脂产生、收运、交接、处置多环节流转的作业特点，要求同一批次物料各环节计量结

果保持逻辑一致性，若计量结果出现差异，应启动差异处理程序，明确裁决依据与记录要求，保障用于认证的数据链条完整、无冲突。上述三项原则互为支撑，为餐厨废弃油脂全流程计量活动提供准则。

计量特性对称量及检测设备的准确度、最大允许误差、重复性等关键指标予以约束，分别明确非自动衡器、卡尔费休水分测定仪、分析天平、干燥箱对应的检定规程要求，各类净重计量测量仪器/系统的技术指标汇总于表1，便于相关方开展执行、检查与核查工作。

计量条件从器具配备、工作环境条件两个层面明确计量活动的物质保障基础。参与餐厨废弃油脂收运、处置的单位应配置满足本规范要求的全套计量器具；检定/校准记录保存期限不少于3年，契合行业通行规则。同时对计量器具工作环境作出约束，保障计量器具稳定运行、计量结果准确可靠。本章确立的管理原则、计量特性及计量条件，为第6章各环节过程控制提供技术依据与管理支撑。

4. 计量过程控制

本章按照餐厨废弃油脂的实际流转顺序，将计量过程划分为“产生端-收运端-处置端”三个环节，覆盖了从原料产出到最终入库的全过程，每一端均为独立的计量单元，确保三个环节的计量数据真实可靠，为后续贸易结算、溯源管理提供准确的基础数据。

产生端计量信息以产废单位为主体，要求采集产废单位的基础信息，包括单位名称、所属行业代码、地址、统

一社会信用代码、责任人及联系方式等，实现对产废主体的精准识别与责任落实。日常出油台账记录信息的采集用于支撑收运计划的制定与区域产能统计。合规性证明方面，要求记录与收运单位的签约状态及合同编号，以证明产废单位已纳入规范化收运体系。设置“废油真实性证明”项，要求提供废油产生现场照片，从源头端确保废油实物的真实存在，防范虚报、伪造原料来源的行为。

收运端是计量过程的核心环节，负责称重、采样和数据上传三项主要职责。本规范按实际作业顺序展开，先确定皮重，再进行实时称重，最后完成称重记录管理和收运作业信息记录。公式明确净重由毛重扣减皮重后经水分和杂质含量修正确定。编制组通过调研，设置收运单位信息、收集作业信息及运输过程信息三类需在收运端记录的信息，涵盖从餐厨废弃油脂移交到追溯的完整过程。称重记录须生成唯一编号并关联电子联单，确保数据可追溯。

处置端负责与收运单位的交接确认及差异处理。交接时以收运现场数据为准，经双方确认后电子联单生效；差异处理按约定允差范围区分处理路径，超出允差时须联合核查、形成双方签认的处理记录并更新联单，确保数据链条在闭合环节不出现断裂或冲突。

5、计量结果表达

本规范第7章“计量结果表达”对计量结果的呈现载体、有效性条件及保存要求作出规定，目的在于规范计量结果的输出、确认和归档流程。规范明确了计量结果以电

子联单为呈现载体，随同每批次收运作业同步生成，内容涵盖产生端来源信息和收运端收运及物流溯源信息；此外还规定了计量结果的有效性条件，明确了计量结果的保存要求。

6、计量信息平台

餐厨废弃油脂从产生、收集到运输各环节涉及大量计量信息和操作记录，需要依托专门的信息系统实现数据的统一采集、存储、流转和管控。本规范编制附录 A “计量信息平台”，对平台的各项功能要求作出明确规定，以规范计量信息平台的建设和运行。

附录 A 的编制遵循以下原则，一是功能完整性，覆盖人员、场所、设备等基础资源管理，业务受理与动态监控等流程管理，以及数据统计分析和系统运维等全方位功能需求；二是权限分级与可追溯，建立统一的权限管理和日志记录机制，确保平台操作可追溯、可审计；三是信息安全合规，对接国家信息安全等级保护要求，从数据安全、访问控制、接口安全、备份恢复等维度构建多层次安全防护体系。

7、计量信息标识和定位技术

餐厨废弃油脂从产生端至收运端涉及多个环节和多方主体，各环节之间物料信息的准确传递和物流过程的有效追踪，是实现全链条计量管理的关键。本规范编制附录 B “计量信息标识和定位技术”，对计量信息的标识载体和编码规则、运输车辆的定位监控以及关键点位的视频监控

提出要求，目的在于建立统一的物料标识体系和运输过程的溯源手段，确保各环节信息可关联、物流过程可追溯。

附录 B 的编制遵循以下原则，一是标识统一性，依托对象标识符（OID）编码体系实现各环节计量信息的代码化传递，保证物料标识的一致性和可关联性；二是载体灵活性，允许采用一维码、二维码或射频识别标签等多种载体形式，适应不同业务场景的实际需要；三是过程可视化，通过卫星定位和视频监控手段实现运输环节的实时追踪与记录。

三、是否涉及专利，涉及专利的，说明专利名称、编号及相关信息

本计量规范不涉及专利。

四、主要试验或验证的分析、综述报告、技术论证、预期的经济效益和社会效益

（一）主要试验或验证的分析、综述报告、技术论证

为验证本规范各部分内容的科学性、合理性，以及附录 A 规定的计量信息平台各项管理功能、数据管控、安全机制与餐厨废弃油脂全链条计量流程的适配性，编制组依托产废点、收运企业、处置厂区全流程真实作业场景开展了完整的模拟验证试验，覆盖人员、场所、设备、业务流程、统计分析、系统运维、信息安全等各部分内容，同步串联产生端称重、收运端净重测算、处置端交接比对、批次溯源、异常处置等计量活动，试验情况与验证结果如下：

1、试验方案概况

（1）试验对象

符合本规范附录 A 全部技术要求的餐厨废弃油脂计量信息平台；配套Ⅲ级电子台秤、电子汽车衡、卡尔费休水分测定仪、车载定位终端、现场监控设备、移动业务受理终端等计量与采集设备。

（2）试验场景

选取 3 家餐饮废弃点、2 家收运单位、1 座处置厂区，利用某单位开发的现有计量信息系统，完整模拟餐厨废弃油脂批次流转全流程：产废点基础信息建档→移动端业务委托受理→现场称重→车辆运输轨迹实时上传→厂区入库交接称重比对→水分杂质取样检测、净重计算，以及计量数据存证归档、报表统计、权限分级操作、异常预警、数据备份恢复和安全攻防测试。

试验完整覆盖附录 A 中 A.1 资源信息管理、A.2 业务流程管理、A.3 数据统计分析、A.4 系统管理、A.5 信息安全管理全部细分条款，同步核验与本规范第 5 章计量管理、第 6 章计量过程控制、第 7 章计量结果保存条款的协同匹配性。

2、试验开展情况与验证结果

（1）资源信息管理（A.1）

1) 人员管理（A.1.1）

试验录入产废端、收运端、处置端、平台运维 4 类角色人员档案，开展人员信息新增、查询、更新、注销全流

程操作。结果显示，平台可完整存储、动态检索各类人员基础信息，人员培训、现场监督台账可关联对应收运批次计量数据，满足全流程人员信息计量管理要求。

2) 场所管理 (A.1.2)

录入餐饮产废点、收运点、处置厂区等场所名称、地址、联系人信息，支持按区域、行业分类检索。结果显示，场所档案可与对应产出油脂批次绑定，可一键调取对应产废点全部基础资质信息，完全满足场所计量管理要求。

3) 设备管理 (A.1.3)

接入车载定位、现场监控设备，持续 8 小时不间断采集收运时原始称重、运输轨迹等数据，并尝试后台直接修改原始采集数值。结果显示，平台自动实时汇总全部原始数据，原始采集字段锁定不可编辑，仅允许新增修正备注记录，完全杜绝原始计量数据篡改，匹配计量原始数据留存管控要求。

(2) 业务流程管理模块 (A.2)

1) 业务受理 (A.2.1)

通过 PC 端、移动端两种渠道发起收运委托业务，按附录 C 示例完整填报产废点、收运单位、作业时间，生成唯一批次标识绑定单据。结果显示，移动端可离线填报、联网自动同步业务单据，业务信息与后续称重、检测数据自动关联，填报格式与附录 C 记录示例完全兼容，业务受理流程合规顺畅。

2) 动态监控 (A.2.2)

模拟多条收运运输路线，设置正常行驶、中途偏离预设路线、长时间异常停靠场景；人为设置收运端、处置端称重差值超出约定允差工况，同步上传车载定位、现场监控、两端称重原始数据。结果显示，平台可视化展示车辆实时位置、行驶轨迹、现场监控画面；路线偏离、超时停靠实时弹窗预警；两端称重数值自动比对，差值超限时系统自动生成异常预警工单，同步锁定对应批次计量记录，完全实现全流程动态管控与重量异常识别，适配第 6.3.2 章节计量差异处理部分内容。

(3) 数据统计和分析模块 (A.3)

调取试验周期内全部收运批次数据，分别按日/周/月/自定义时段生成统计报表，筛选收运总量、产废点出油量、运输轨迹、称重异常事件等多维度指标，完成报表导出、自定义查询表单配置操作。结果显示，平台可灵活组合统计维度，自动汇总各环节净重修正后有效产量，完整留存全部异常事件台账，报表支持 Excel/PDF 离线导出，满足精细化计量数据分析要求。

(4) 系统管理模块 (A.4)

1) 权限管理 (A.4.1)

为监管、收运、运维三类角色配置分级权限，限制普通操作人员修改衡器参数、删除历史单据，测试权限新增、变更、撤销流程。结果显示，基于角色的分级访问控制生效，不同岗位仅可查看、操作对应业务数据；所有权

限变更留存审批记录，无越权操作漏洞，符合计量数据分级管控原则。

2) 日志管理 (A.4.2)

完整执行登录登出、数据录入、导出、更正、打印、接口调用等操作，持续采集系统操作日志，试验结束后尝试删除、篡改历史日志。结果显示，每条操作日志完整记录操作人、时间、IP、操作内容，日志底层固化不可删除修改，日志存储周期可满足本规范 7.3 不少于 3 年的数据保存要求。

3) 配置管理 (A.4.3)

调整衡器允差阈值、净重计算公式、水分杂质等系统参数，执行配置变更审批流程，定期导出配置备份文件。结果显示，所有参数修改需多级审批，变更前后参数完整留痕，支持配置文件定期备份，计量规则调整全程可追溯。

4) 运维管理 (A.4.4)

模拟服务器卡顿、采集设备离线、接口中断等故障，启动平台预设应急预案，执行数据手动备份、版本更新操作。结果显示，运维模块可实时监控平台运行状态，故障自动推送预警，配套完整故障申报、处置、版本升级流程，保障计量数据采集业务不间断运行。

(五) 信息安全管理模块 (A.5)

1) 安全合规 (A.5.1)

参照 GB/T 22239 开展网络安全等级保护符合性测试，完成漏洞扫描、访问渗透测试。结果显示，平台架构、数据防护、访问机制均符合网络安全等级保护基础要求，可定期完成合规测评，满足认证体系安全准入条件。

2) 数据安全 (A.5.2)

对毛重、皮重、修正净重、批次标识等核心计量数据启用“哈希存证+数字签名”，尝试直接删除历史称重单据；模拟需要更正计量数值场景，仅通过新增更正记录操作。结果显示，原始计量记录加密存储、哈希值固化，无法直接删除覆盖；数据更正仅支持新增备注记录，原始单据完整留存，传输全程加密，彻底规避计量数据篡改风险，匹配 5.1.2 透明性、可核查管理原则。

3) 访问控制 (A.5.3)

测试账号密码登录、短信二次验证多因素认证方式，开展外网远程登录操作。结果显示，关键计量数据查询、批量导出操作强制启用二次认证，远程访问通过加密通道接入，所有远程操作完整记入系统日志。

4) 接口安全 (A.5.4)

对接衡器自动采集接口、车载定位上传 API，模拟非法接口调用、伪造数据上传场景。结果显示，全部外部接口配备身份密钥校验，非法调用直接拦截，每一条接口数据上传均生成独立调用日志，杜绝外部伪造计量数据录入。

5) 备份及恢复 (A.5.5)

开启平台“双机热备+云端异地自动备份”，人为删除本地计量数据库文件，启动灾难恢复流程。结果显示，平台按周期自动多介质备份全部计量台账、视频、日志数据；故障后可快速完整恢复全批次计量信息，无数据丢失，保障长期计量数据留存合规。

3、整体验证结论

本次全流程验证试验证明，本规范附录 A 规定的计量信息平台全部功能条款均可落地实现，实际在用的计量管理平台可完整承载餐厨废弃油脂从产生端、收运端到处置端全链条计量数据采集、存证、监控、溯源、统计工作，与第 5 章计量管理三大原则、第 6 章各环节计量过程控制、第 7 章计量结果保存要求高度协同统一，为本规范计量管理要求落地提供可靠数字化载体，充分证明本规范计量管理体系、计量信息平台配套要求具备合理性、实操性与完备性。

（二）预期的经济效益

无。

（三）预期的社会效益

本计量规范立足产业发展迫切需求，突破餐厨废弃油脂全链条计量信息“无标可依”的行业困境，创新性开展我国 SAF 原料计量信息溯源体系研究——通过深度调研与多环节技术论证，首次构建覆盖产生端来源信息与收运端数量及物流信息的全链条计量技术规范，填补国内该领域技术空白。该计量规范不仅能为行业管理提供统一的计量

准则、为航空安全筑牢原料溯源屏障，更能有效封堵“地沟油”回流餐桌的监管漏洞，切实保障人民群众食品安全，同时为我国民航绿色低碳转型、参与全球 SAF 标准规则制定与国际谈判提供核心技术支撑，有力引领并推动我国 SAF 产业实现标准化、规范化、高质量发展，彰显我国在绿色航空燃料领域的技术优势与产业主导权。

五、采用国际标准和国外先进标准的程度以及与国际、国外同类标准水平的对比情况

无。

本计量规范不存在版权问题。

六、与有关的现行法律、行政法规、民航规章和国家标准、行业标准的关系

本计量规范制定过程中，编制组研读了现有相关的法律、行政法规、民航规章和国家标准、行业标准，本计量规范与国内现行法律、法规 and 国家标准、行业标准协调一致，无冲突。

本计量规范编制过程中参考了国家标准 GB/T 11133 《石油产品、润滑油和添加剂中水含量的测定 卡尔费休库仑滴定法》、GB/T 15688 《动植物油脂 不溶性杂质含量的测定》、GB/T 22239 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》、GB/T 44873 《产品追溯 追溯编码规则和要求》、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》、JJF 1181-2007 《衡器计量名词术语及定义》、JJG 539 《数字指示秤检定规

程》、JJG 1036《电子天平检定规程》、JJG 1044《卡尔·费休库仑法微量水分测定仪检定规程》、JJG 1118《电子汽车衡（衡器载荷测量仪法）检定规程》、JJF 1101《环境试验设备温度、湿度参数校准规范》。

七、重大不同意见的处理和依据

无。

八、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等）

建议本计量规范发布实施后，行业标准化管理单位及时组织本计量规范宣贯，强化计量规范技术内容对后续工作的指导。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、重要内容的解释和其他应说明的事项

无。