

ICS 13.200
C70

团 体 标 准

T/CEACI -A001-2021

食品检测前处理职业技能等级标准

Occupational skill level standard for food testing pretest treatment

2021-XX-XX 发布

2021-XX-XX 实施

中国化工教育协会 发布

目 次

前言..... II

引言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 基础知识..... 3

5 职业道德..... 3

6 面向工作岗位（群）..... 4

7 职业技能要求..... 4

参考文献..... 9

前 言

本标准按照 GB/T1.1—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。

本标准由中检邦迪（北京）智能科技有限公司提出，由中国化工教育协会归口。

本标准起草单位：通标标准技术服务有限公司（SGS）、华测检测认证集团股份有限公司、天津华测检测认证有限公司、内蒙古蒙牛乳业（集团）股份有限公司、山东商务职业学院、上海城建职业学院、重庆化工职业学院、深圳职业技术学院、新疆轻工职业技术学院、浙江经贸职业技术学院、河北化工医药职业技术学院、常州工程职业技术学院、上海安谱实验科技股份有限公司、扬州工业职业技术学院、苏州农业职业技术学院、江西应用技术职业学院、顺德职业技术学院、广东轻工职业技术学院、徐州生物工程职业技术学院

本标准主要起草人：周正火、姜艳、叶素丹、黄一波、李苹苹、林洁、李博、康爱彬、郑方兵、刘小杰、李梅、王丹慧、李慧民、袁莹、刘莉萍、丁文捷、张志强、王丽、凌云、李颖超、江晨舟、金党琴、龚爱琴、宋京城、吴晨奇、张冬梅、马俊、路风辉、杜淑霞、姚勇芳、刘书娟、郑岩、张成明、杨廷、朱丽娜、阚龙泽

本标准为首次发布。

引 言

“民以食为天，食以安为先”。食品安全关乎国计民生，已成为摆在各国政府面前的重大战略性问题。当前，随着食品安全事件不断升级和公众对生活品质要求不断提高，国家越来越重视食品安全的监督与管理。作为评价食品安全的一项重要手段，食品检测直接影响着食品安全和食品发展的水平。食品的化学组成非常复杂，为了保证分析工作的顺利进行，得到准确的分析结果，必须在测定前破坏样品中各组分之间的作用力，使被测组分分离出来，同时排除干扰组分，这就需要对样品进行前处理。

近年来，随着国家对食品安全的要求越来越严格，对于食品、药品、环境等领域的检测标准制定更加规范，对于样品前处理技术也提出了更高的要求，样品前处理方法和技术研究引起了检测行业的广泛关注。众所周知，高水平的样品前处理检测技术，不但可以大幅提高检测的效率，提升质量分析结果的准确性，而且可以减少样品前处理环节引入的分析误差，直接影响分析结果的精密度和准确度。同时，前处理设备的自动化效率也极大影响着实验室的人力成本，快速、简便、自动化的前处理技术不仅省时、省力，而且可以减少不同人员操作带来的误差，同时可以避免使用大量有机溶剂，从而减少对环境的污染。因此选择合适的前处理方法，是保证检验质量和提高检验效率的前提。

本标准汇集了食品安全检测机构、科研院所、监管机构专家的意见，制定了食品前处理职业技能的等级标准，以满足食品检测及检验检测行业人才专业技能和知识能力评价与培养要求。

食品检测前处理职业技能等级标准

1 范围

本标准适用于企事业单位的检验检测机构、食品检测分析相关工作人员的技能评估与评价，高职院校相关专业也可参照本标准进行相关人才教育与技能评价。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注明日期的引用文件，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（及修改单）适用于本文件。

GB/T 19000 质量管理体系 基础和术语

GB/T 1509 食品工业基本术语

GB/T 27476.1-2014 检测实验室安全

GB/T 13690-2009 化学品分类和危险性公示 通则

GB/T 27404-2008 实验室质量控制规范 食品理化检测

3 术语和定义

3.1

食品 food

是指各种供人食用或者饮用的成品和原料以及按照传统既是食品又是中药材的物品，但不包括以治疗为目的的物品。

注：[GB/T15091-1994 一般术语 2.1；《食品安全法》第十章第一百五十条]

3.2

制样 sample preparation

是指样品的制备，所制得的样品须具有代表性，取任何部分都能真实反映所分析材料的某些特征。

3.3

样品前处理 sample pre-treatment

亦称样品预处理。是指将样品分解，使被测组分定量地转入溶液中以便进行分析测定的过程。

3.4

干法灰化 dry ashing

是指在一定温度和气氛下加热，使待测物质分解、灰化，留下的残渣再用适当的溶剂溶解。

3.5

湿法消解 wet digestion

是指无机强酸和/或强氧化剂溶液将土壤或植物样品中的有机物质分解、氧化，使待测组分转化为可测定形态的方法，是一种替代干法消解制备元素全量分析样品的方法。

3.6

微波消解 microwave digestion

是指利用微波加热封闭容器中的消解液（各种酸、部分碱液以及盐类）和试样，在高温

增压条件下使各种样品快速溶解的湿法消化。

3.7

压力罐消解 closed-vessel dissolution system

是指利用压力罐内强酸或强碱且高温高压密闭的环境来达到快速消解难溶物质的方法，可用于微量元素及痕量元素测定时消解样品。

3.8

液液萃取 extraction

是指利用物质在两种互不相溶（或微溶）的溶剂中溶解度或分配系数的不同，使溶质物质从一种溶剂内转移到另外一种溶剂中的方法。

3.9

固相萃取 solid phase extraction

是指利用固体吸附剂将液体样品中的目标化合物吸附，与样品的基体和干扰化合物分离，然后再用洗脱液洗脱或加热解吸附，达到分离和富集目标化合物的目的。

3.10

超声波萃取 ultrasonic extraction

是指利用超声波辐射压强产生的强烈空化效应、机械振动、扰动效应、高的加速度、乳化、扩散、击碎和搅拌作用等多级效应，增大物质分子运动频率和速度，增加溶剂穿透力，从而加速目标成分进入溶剂，促进提取的进行。

3.11

临界萃取 supercritical fluid extraction

是指以超临界液体作为萃取剂，在临界温度和临界压力附近条件下，从液体或固体物料中萃取出待分离组分的过程。

3.12

索氏提取法 soxhlet extractor method

是指从固体物质中萃取化合物的一种方法，用于粗脂肪含量的测定。

3.13

氮吹法 termovap sample concentrator

是指将氮气吹入加热样品的表面进行样品浓缩的方法，具有省时、操作方便、容易控制等特点，可很快得到预期的结果。

3.14

皂化反应 saponification

是指碱(通常为强碱)和酯反应，而生产出醇和羧酸盐，尤指油脂和碱反应。

3.15

旋转蒸发 rotary evaporator

是指使用旋转蒸发仪，在减压条件下连续蒸馏易挥发性溶剂的操作

3.16

衍生化 derivatization methods

是一种利用化学变换把化合物转化成类似化学结构的物质。

3.17

沉淀分离 precipitation separation method

是指根据溶度积原理、利用沉淀反应进行分离的方法。在待分离试液中，加入适当的沉淀剂，在一定条件下，使预测组分沉淀出来，或者将干扰组分析出沉淀，以达到除去干扰的目的。

3.18

凝胶渗透色谱法 gel permeation chromatography

是指利用多孔凝胶固定相的特性,依据分子尺寸大小的差异来分离的液相色谱法,不仅可以用来分离测定小分子物质,而且还可用于高聚物的相对分子质量分级分析以及相对分子质量分布测试。

3.19

QuEChERS 前处理 quick easy cheap effective rugged safe

是指利用吸附剂填料与基质中的杂质相互作用,吸附杂质从而达到除杂净化的目的,是一种被广泛应用的样品前处理技术。

4 基础知识

4.1 专业基础

4.1.1 计量、标准化基础知识

4.1.2 食品检测基础知识

4.1.3 食品前处理质量保证基础知识

4.1.4 食品前处理设备操作及维护相关知识

4.2 安全知识

4.2.1 实验室安全操作知识

4.2.2 实验室安全防护及救护知识

4.2.3 实验室信息安全知识

4.2.4 环境保护相关知识

4.3 法律法规知识

4.3.1 《中华人民共和国劳动法》

4.3.2 《中华人民共和国食品安全法》

4.3.3 《中华人民共和国食品安全法实施条例》

4.3.4 《中华人民共和国农产品质量安全法》

4.3.5 《中华人民共和国标准化法》

5 职业道德

5.1 遵纪守法,保守秘密

5.2 刻苦学习,勤奋钻研

5.3 科学严谨,客观公正

5.4 程序规范,保质保量

5.5 爱岗敬业,团结协作

5.6 诚信正直,廉洁自律

5.7 安全作业,保护环境

6 面向工作岗位（群）

食品检测前处理工作人员和检验检测相关专业需要涉及前处理工作人员。

7 职业技能要求

7.1 职业技能等级划分：

食品检测前处理职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级。三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

【食品前处理职业】（初级）：熟知实验室安全规范操作和个人防护知识，掌握样品采集、制备、运输和保存基础知识及基本技能；能够正确规范使用食品前处理中分析天平、小型移液设备、离心机、烘箱等常用的基础设备；能够独立完成试剂配制，掌握化学试剂基本知识。

【食品前处理职业】（中级）：在初级水平基础上，掌握对不同样品进行缩分的方法，熟知食品检测前处理分离技术和浓缩与混合技术方法原理，熟练操作仪器设备使用和安装；熟知无机强酸和强氧化剂基本知识；掌握微生物基本知识，了解消毒剂配置及正确使用方法，能够对无菌设备使用及维护。

【食品前处理职业】（高级）：在中级水平基础上，熟知食品前处理分离、分解和浓缩等相关更加系统、综合的知识，能够熟练操作复杂的样品前处理技术，熟知食品前处理过程操作关键点控制。

7.2 职业等级要求描述

表 1 食品前处理职业技能要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.实验室安全操作	1.1 实验室安全操作	1.1.1 了解常用化学试剂的化学性质及可能对人体造成的伤害，知道易燃、易爆、易制毒的化学试剂有哪些；掌握化学试剂撒漏的处理方法。 1.1.2 掌握实验室仪器设备安全操作 SOP，了解发生故障后的解决方式。 1.1.3 掌握玻璃器皿的使用和破碎后的处理方法。
	1.2 个人防护	1.2.1 知道需佩戴的安全防护装置，熟悉实验室灭火器、洗眼器、喷淋的位置和使用。 1.2.2 熟悉实验室急救箱的位置和药品的使用。 1.2.3 了解实验室逃生路线，知道发生紧急事故后如何逃生。
2.采样与制备	2.1 采样	2.1.1 了解不同样品的采样方法。 2.1.2 知道微生物涂抹法、采样量、可食部分、检样、备样等概念。
	2.2 样品制备	2.2.1 了解不同样品的制备方法，依据标准所要求的方法进行样品制备。

		2.2.2 知道磨碎、四分法、缩分法、去核、去蒂、去皮、去筋、去骨等概念。 2.2.3 知道做重金属项目的样品不能用金属设备制备样品。
3.样品运输保存	3.1 样品运输	3.1.1 了解样品属性及检测项目要求，了解运输过程中保证样品不变质的方法。 3.1.2 了解检测项目的时效性。
	3.2 样品保存	3.2.1 了解样品属性及检测项目要求，按要求的条件对样品进行储存。 3.2.2 了解样品储存的分区，检样区、备样区、检毕区等。 3.3.3 了解样品储存期限。
4.通用设备基础操作技术	4.1 样品称量	4.1.1 熟悉电子天平的使用、校准及维护。 4.1.2 了解不同称量量使用不同量程的电子天平。 4.1.3 知道按照标准要求的称量量及精度选择天平，并在称量时，样品量的偏差符合标准要求。 4.1.4 知道固体样品、液体样品、粉末状样品如何称量。
	4.2 液体样品小型移液设备使用操作	4.2.1 掌握移液枪的使用方法，会依据取样量选择合适的移液枪。
	4.3 试剂配制	4.3.1 掌握试剂配制过程中试剂加入的先后顺序，并根据配制量及化学试剂性质选用适合的玻璃器皿。 4.3.2 能对常用的容量器皿进行校准。 4.3.3 知道试剂配制完成后的储存要求，试剂标签的填写。
	4.4 沉淀过滤	4.4.1 掌握滤纸、漏斗正确使用方法。 4.4.2 能按照检测标准中的要求完成沉淀过滤步骤。
	4.5 样品旋涡混合和离心	4.5.1 掌握涡旋仪和离心机的使用，知道使用过程中的注意事项。 4.5.2 能按照检测标准中的要求选择适合的离心机，知道配平的原理。
	4.6 烘箱使用	4.6.1 掌握烘箱的使用，知道使用过程中的注意事项。 4.6.2 知道对温度准确度有较高要求时，如何使用温度校准值进行温度校正。 4.6.3 能了解高温烫伤的风险。

表2 食品前处理职业技能要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.制样	1.1 样品缩分法	1.1.1 掌握对不同样品进行缩分的方法，掌握磨碎、去核、去蒂、去皮、去筋、去骨等技能。知道做重金属项目的样品不能用金属设备制备样品。 1.1.2 了解特殊检测项目对样品的要求。
2.分离前处理技术	2.1 索式提取	2.1.1 掌握索氏抽提原理及设备的使用和安装。 2.1.2 知道实验过程中需要注意的事项。 2.1.3 知道实验过程应在通风橱中进行，并对使用的乙醚或石油醚进行保管。 2.1.4 知道实验过程中应注意观察冷凝水的回流是否正常、玻璃仪器连接处是否有泄露等。 2.1.5 能够参加脂肪检测的能力验证并通过。
	2.2 液液萃取	2.2.1 掌握液液萃取原理及设备的使用和安装。 2.2.2 掌握液液萃取装置使用前如何检查是否有泄露，实验过程中如何放气。 2.2.3 了解乳化现象并知道如何处理乳化。 2.2.4 知道液液分离后如何取出所需部分的液体。
	2.3 固液萃取	2.3.1 掌握固液萃取原理，了解样品和检测目标物的化学性质。 2.3.2 掌握振荡器的使用，了解快速溶剂萃取仪的原理和使用。
	2.4 超声波萃取	2.4.1 了解超声波萃取的原理，掌握超声波仪的使用和注意事项。
	2.5 超临界萃取	2.5.1 了解超临界萃取的原理。
3.分解前处理技术	3.1 湿法消解	3.1.1 熟知常用无机强酸和强氧化剂。 3.1.2 可以根据样品选择不同的酸体系，根据消解进度，调节温度控制。 3.1.3 熟知湿法消解原理。
	3.2 干灰化消解	3.2.1 熟知灰化消解原理。 3.2.2 了解如何避免组分挥发，根据样品选择适宜的灰化助剂。
	3.3 皂化反应	3.3.1 掌握皂化反应的原理。 3.3.2 掌握皂化反应的步骤，以及检验皂化反应是否彻底完成的方法。 3.3.3 了解盐析的原理。
4.浓缩与混合技术	4.1 离心浓缩法	4.1.1 掌握离心浓缩的原理。 4.1.2 掌握离心机的原理、使用和维护。 4.1.3 掌握在使用离心机时转子的配平和安

		全防护。 4.1.4 掌握离心后液体的移取。
	4.2 冷冻干燥法	4.2.1 掌握冷冻干燥法的原理。 4.2.2 掌握冷冻干燥机的原理、使用和维护。 4.2.3 了解什么样品能够使用冷冻干燥法,影响冷冻干燥速度的因素,使用冷冻干燥机时遵守相关安全防护规范。
	4.3 均质机使用	4.3.1 掌握均质的原理。 4.3.2 掌握均质机的原理、种类、使用和维护。 4.3.3 能够根据介质的不同选择均质机刀头,使用均质机时遵守相关安全规范。
5.微生物处理技术	5.1 微生物无菌操作	5.1.1 掌握微生物基本知识。 5.1.2 了解基本消毒剂的使用。 5.1.3 了解无菌设备使用及维护。
	5.2 无菌操作台环境控制	5.2.1 掌握基本微生物消毒知识,消毒剂的配制及使用。 5.2.2 了解无菌操作台开关机操作流程及使用规范,日常使用维护规范,沉降菌摆放位置及摆放数量。
	5.3 微生物设备使用	5.3.1 掌握设备维护及保养知识。 5.3.2 知道出现报警情况如何处理。 5.3.3 了解高压灭菌锅的使用规范和注意事项。

表3 食品前处理职业技能要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.分离前处理技术	1.1 固相萃取	1.1.1 掌握固相萃取的原理，了解填料的种类和性质，能够依据检测目标物的化学性质选择适用的固相萃取柱。 1.1.2 掌握固相萃取步骤及固相萃取过程中的关键点。 1.1.3 掌握固相萃取装置的使用。
	1.2 衍生化	1.2.1 掌握衍生化的原理，了解常见衍生化反应、衍生试剂的作用以及检测目标物与衍生试剂反应所得产物的化学性质。 1.2.2 掌握柱前衍生、柱后衍生的操作方法及区别。
	1.3 凝胶渗透色谱法	1.3.1 掌握凝胶渗透色谱法的原理。 1.3.2 掌握凝胶渗透色谱仪的原理、使用和维护。 1.3.3 能够按照样品所溶解的溶剂和样品分子量范围选择色谱柱。
	1.4 QuEChERS 前处理	1.4.1 掌握 QuEChERS 法的原理。 1.4.2 掌握 QuEChERS 法的操作步骤及适用范围。 1.4.3 了解可以同时检测的农残和兽残分类。 1.4.4 能够对 QuEChERS 法前处理对各检测目标物的回收率分析总结。
2.分解前处理技术	2.1 微波消解	2.1.1 熟知无机强酸和强氧化剂。 2.1.2 掌握微波消解原理。 2.1.3 掌握微波消解仪的原理、使用和维护。 2.1.4 能够根据样品判断选择适宜的温度及压力、预消解必要性。
	2.2 压力罐消解	2.2.1 熟知无机强酸和强氧化剂。 2.2.2 掌握压力消解的原理。 2.2.3 掌握微波压力罐消解的原理、使用和维护。 2.2.4 能够根据样品判断选择适宜的温度、压力及罐体体积。
3.浓缩与混合技术	3.1 旋转蒸发法	3.1.1 掌握旋转蒸发的原理。 3.1.2 掌握旋转蒸发仪的原理、使用和维护。 3.1.3 掌握旋转蒸发过程中的关键点和注意事项。
	3.2 氮吹法	3.2.1 掌握氮吹的原理。 3.2.2 掌握氮吹仪的原理、使用和维护。 3.2.3 掌握氮吹过程中的关键点和注意事项。 3.2.4 了解气瓶的使用和安全防护。

参 考 文 献

- [1] GB/T 27476.1-2014 检测实验室安全 第1部分：总则
- [2] GB/T 24777-2009 化学品理化及其危险性检测实验室安全要求
- [3] GB 13690-2009 化学品分类和危险性公示 通则
- [4] GB/T 19001-2016 质量管理体系要求（同ISO 9001 Quality management systems-Requirements）
- [5] GB/T 19000 质量管理体系 基础和术语
- [6] GB/T 30099-2013 实验室离心机通用技术条件
- [7] GB/T 601-2016 化学试剂 标准滴定溶液的制备
- [8] GB 4789.1-2016 食品安全国家标准 食品微生物学检验 总则
- [9] GB/T 5009.1-2003 食品卫生检验方法 理化部分 总则
- [10] GB 14881-2013 食品安全国家标准 食品生产通用卫生规范
- [11] GB/T 27404-2008 实验室质量控制规范 食品理化检测
- [12] GB/T 27405-2008 实验室质量控制规范 食品微生物检测
- [13] GB/T 30642-2014 食品抽样检验通用导则
- [14] GB 31621-2014 食品安全国家标准 食品经营过程卫生规范
- [15] RB/T 214-2017 检验检测机构资质认定能力评价 检验检测机构通用要求
- [16] CNAS-CL01-2018 检测和校准实验室能力认可准则
- [17] GB/T 12801-2008 生产过程安全卫生要求总则
- [18] GB 21746-2008 教学仪器设备安全要求总则
- [19] 《职业技能等级标准开发指南（试行）》（2020年6月）
- [20] 《中华人民共和国食品安全法》（2018年12月）
- [21] 《中华人民共和国标准化法》（2018年1月）
- [22] 《中华人民共和国食品安全法实施条例》（2019年12月）
- [23] 《食品安全抽样检验管理办法》（2019年10月）
- [24] 《食品检验工作规范》（2017年1月）
- [25] 《食品标识监督管理办法》（2020年7月）
- [26] 柯尚义.食品理化检验中样品前处理技术的应用[J].质量安全与检验检测, 2020, 30(6): 91-93.
- [27] 宋迫冲, 庞金玲, 黄晓佳.食品中重金属检测及样品前处理方法研究进展[J].食品安全质量检测学报, 2020, 11(15): 4958-4966.
- [28] 张伟, 杨燕, 谷晓霞. 食品理化 检验中样品前处理的方法解析 [J]. 食品安全导刊, 2018(21):155-156.
- [29] 葛宇.食品安全检测技术概论.北京:中国质检出版社/中国标准出版社, 2015.
- [30] 杨玉红, 田艳花.食品分析与检测.武汉:武汉理工大学出版社, 2015.