

粮农食品安全评价职业技能等级证书

有关试点事项说明

一、对应专业

学校类型	对应相关专业
中等职业学校	农产品营销与储运、农产品保鲜与加工、粮油饲料加工技术、粮油储运与检验技术、现代农艺技术、设施农业生产技术、食品生物工艺、种子生产与经营、植物保护、果蔬花卉生产技术、茶叶生产与加工、营养与保健、药品食品检验、物流服务与管理、产品质量监督检验、电子与信息技术、电子技术应用等专业。
高等职业学校	作物生产技术、现代农业技术、生态农业技术、种子生产与经营、畜牧工程技术、设施农业与装备、农业生物技术、植物保护与检疫技术、农产品加工与质量检测、绿色食品生产与检验、农产品流通与管理、饲料与动物营养、水产养殖技术、污染修复与生态工程技术、安全健康与环保、农业电气化技术、食品生物技术、农业生物技术、生物产品检验检疫、食品包装技术、食品加工技术、酿酒技术、食品质量与安全、食品贮运与营销、食品检测技术、食品营养与卫生、食品营养与检测、粮食工程技术、粮油储藏与检测技术、卫生检验与检疫技术、商检

	技术、冷链物流技术与管理、质量管理与认证、应用电子技术、智能监控技术应用、物联网应用技术、信息统计与分析等专业。
应用型本科学校	农业资源与环境、资源环境科学、农学、农艺教育、农业工程、种子科学与工程、应用生物科学、生物技术、植物科学与技术、设施农业科学与工程、食品质量与安全、食品卫生与营养学、食品营养与检验教育、食品科学与工程、粮食工程、乳品工程、水产养殖学、卫生检验与检疫、动植物检疫、卫生监督、信息管理与信息系统、大数据技术与运用等专业。

二、试点院校条件

(一) 具备办学许可的法人单位, 已开设与农业、粮食、食品安全评价职业技能等级证书所对应的相关专业, 且该专业近3年连续招生, 具备3年以上相关专业学历教育与职业培训经验。

(二) 拥有具备相应培训能力的专、兼职师资团队, 团队成员不少于25人, 双师型师资队伍人数达50%以上, 行业企业兼职教师占比不少于30%。

	最低学历 /背景要 求	科研/教 学经历	科研/实 训经验	专业/技能方向（职 称）
初级 理论 教师	本科	1年以上 相关经验	1年以上 相关经验	食品安全或农业、粮 食相关方向工程师或 技师
初级 实训 教师	大专	1年以上 相关经验	1年以上 相关经验	食品安全或农业、粮 食相关方向工程师或 技师
中级 理论 教师	本科	3年以上 相关经验	3年以上 相关经验	食品安全或农业相关 方向高级工程师或技 师
中级 实训 教师	大专	3年以上 相关经验	3年以上 相关经验	食品安全或农业相关 方向高级工程师或技 师
高级 理论 教师	硕士研究 生	5年以上 相关经验	5年以上 相关经验	食品安全或农业相关 方向高级工程师或技 师
高级 实训 教师	本科	5年以上 相关经验	5年以上 相关经验	食品安全或农业相关 方向高级工程师或技 师

（三）围绕农业、粮食、食品安全评价职业技能等级培

训，具备相应的课程体系及配套的教学资源。

（四）具有良好的校企合作经历，以具有2年及以上校企合作经历为宜。同时，试点院校应积极与农业、粮食、食品相关企业开展校企合作，合作方向应着重于人才需求研讨、联合实训、外聘教师、学生就业等方面。在试点过程中，试点院校有义务为评价组织提供教学内容修订意见。

（五）具有粮农食品安全评价职业技能等级证书培训所需具备的专业理论与实践教学场地，需配备符合粮农食品安全评价职业技能等级证书培训要求的设备和条件（建议配置见附件）。可以同时满足30人以上人员进行理论学习，满足15人以上人员分组进行实践。不具备条件的院校，可通过与农业、粮食、食品相关企业（农产品生产、物流、粮库、质监站、食品加工企业等）合作，利用企业的场地、设施、设备资源开展培训。

（六）组织机构健全，具备满足粮农食品安全评价职业技能等级培训所需的教学管理制度及团队。团队负责人能够充分组织协调资源，为培训提供所需的保障条件。

附件：试点院校培训设施设备条件清单

中农粮信（北京）技术服务有限公司

2020年3月

附件：

试点院校培训设施设备条件清单

1、多媒体教室条件清单（初级、中级、高级）

设施场地	设备功能	设备名称	设备功能描述	设备数量
多媒体教室 设备要求	计算机及网 络设备	计算机主机	教师使用, 2年内主流	1
		普通计算机	学生使用, 3年内主流	30
		普通计算机（备用）	学生使用, 3年内主流	3
		服务器	教师使用, 3年内主流	1
		网络设备	交换器、路由器等	1
		网络安全	防火墙等	1
		数据采集储存设备	数据采集录入和储存设备终端	15
	投影 设备	投影仪	室内教学投影	1
		电视屏幕	可触摸式屏幕功能, 65寸以上	1

音响、显示及输出设备 设备	电子白板	包含一体化电子白板及普通黑板功能	1
	音响设备	声音输入及输出设备, 包含若干麦克风、音箱及音效控制器等	1
	音视频录制设备	用于音视频的正式录制和制作	1
	音视频录制设备 (备用)	用于音视频的正式录制和制作	1
	打印机	A4、B5 规格以上喷墨/激光均可, 需具备复印、扫描和网络连接功能	3
软件系统	在线教学系统	课件播放、模拟训练、双师教学及其他多种教学模式	1
安防设备	室内监控设备 (备用)	监控设备录像系统	1

2、实训设备条件清单（初级）

序号	主要仪器设备	推荐技术要求	数量	对应实操课程
1	分光光度计	波长 190–1100nm, 光谱带宽 0.5–5nm, 光学系统: 双光束	2 台	饮用水电导率、色度、浊度的测定
2	pH 计	相对 pH 精度±0.002, 温度精度°C±0.2°C, mV 相对精确性±0.1	5 台	饮用水电导率、色度、浊度的测定, 食品中菌落总数的测定, 食品中沙门氏菌的检测能力验证, 土壤及灌溉水的 pH、电导率测定
3	电导率仪	pH 测量范围 0–14, 相对 pH 精度±0.1, 电导率范围 0.00 μS/cm~500mS/cm	5 台	饮用水电导率、色度、浊度的测定, 土壤及灌溉水的 pH、电导率测定

4	烟点仪	通用、符合检验要求	5 台	植物油脂烟点测定
5	自动凯氏定氮仪	通用、符合检验要求	5 台	食品中蛋白质的测定
6	罗维朋比色计	通过被测溶液与标准溶液颜色的比较，进行定量分析	2 台	植物油脂色泽的测定
7	土壤养分速测仪	N、P、K、Ca、Mg、S、有机质等测定	1 台	土壤养分速测仪的使用
8	谷物容重器	通用、符合检验要求	10 台	容重测定
9	显微镜	通用、符合检验要求	10 台	多种实验
10	电子天平	(分度值为 0.1g、0.01g、0.001g、0.0001g)	各 10 台	满足多种实验称重
11	实验砻谷机	通用、符合检验要求	10 台	粮食类型及互混检验，稻谷出糙率检验，稻谷整精米率检验

12	实验碾米机	通用、符合检验要求	10 台	粮食类型及互混检验, 黄粒米及裂纹粒检验, 稻谷整精米率检验
13	单屉蒸锅	通用、符合检验要求	5 个	食品感官分析
14	电炉	通用、符合检验要求	1 个	食品感官分析, 食品中蛋白质的测定, 植物油脂加热试验
15	直热式电饭煲	通用、符合检验要求	5 个	食品感官分析
16	电热恒温干燥箱	温度波动±1℃, 控温范围: 室温+10℃-300℃	2 个	食品中水分的测定, 食用植物油酸价的测定, 食品中脂肪的测定, 动植物油脂水分及挥发物的测定
17	恒温水浴锅	可加热至 100℃, 温度波动±0.1℃	5 台	食品感官分析, 食品中水分的测定, 食品中菌落总数的测定, 小麦粉加工精度的检验, 动植物油

				脂冷冻试验, 食品中灰分的测定, 食用植物油酸价的测定, 食品中脂肪的测定
18	高温炉	温炉:最高使用温度 $\geq 950^{\circ}\text{C}$	1 台	食品中灰分的测定
19	干燥器	通用、符合检验要求	5 个	食品中水分的测定, 食品中灰分的测定, 动植物油脂水分及挥发物的测定, 食品中脂肪的测定, 动植物油脂不溶性杂质含量的测定
20	电热板	通用、符合检验要求	5 个	食品中灰分的测定
21	离心机	通用、符合检验要求	2 台	食用植物油酸价的测定, 土壤及灌溉水的 pH、电导率测定

22	旋转蒸发仪	水浴温度：室温 0~99℃，控温精度：0.1℃；转速：0~150 转/分配备 2 种烧瓶	5 台	食用植物油酸价的测定（冷溶剂指示剂滴定法）
23	植物油料粉碎机或研磨机	通用、符合检验要求	5 台	食用植物油酸价的测定（冷溶剂指示剂滴定法）
24	磁力搅拌器	通用、符合检验要求	10 个	食用植物油酸价的测定（冷溶剂自动电位滴定法）
25	食品粉碎机或捣碎机	通用、符合检验要求	5 台	食品中水分的测定、食用植物油酸价的测定（冷溶剂自动电位滴定法）
26	组织捣碎机	通用、符合检验要求	5 台	食用植物油酸价的测定（冷溶剂自动电位滴定法）
27	恒温培养箱	温度波动度(℃)±1，最低控温范围(℃)5~50℃，紫外杀菌灯	1 台	食品中菌落总数的测定，食品中沙门氏菌的检测能力验证

28	冰箱	(2℃~5℃)	1 台	食品中菌落总数的测定, 食品中沙门氏菌的检测能力验证, 动植物油脂冷冻试验
29	均质器	通用、符合检验要求	1 台	食品中菌落总数的测定, 食品中沙门氏菌的检测能力验证
30	振荡器	通用、符合检验要求	5 台	食品中菌落总数的测定, 食品中沙门氏菌的检测能力验证
31	放大镜	通用、符合检验要求	10	食品中菌落总数的测定, 大米加工精度的检验
32	索氏抽提器	通用、符合检验要求	10 套	食品中脂肪的测定, 食用植物油酸价的测定(冷溶剂指示剂滴定法)
33	电动验粉筛	通用、符合检验要求	5 台	粉类粗细度的测定

34	电动筛选器	通用、符合检验要求	5 台	碎米的检验，粮食、油料杂质、矿物质、霉变粒、不完善粒检验，大豆完整粒率、热损伤粒率、损伤粒率
35	分样器或分样板	通用、符合检验要求	10	碎米的检验，类型及互混检验，粮食、油料杂质、矿物质、霉变粒、不完善粒检验、容重测定、稻谷出糙率检验、稻谷整精米率检验法、大豆完整粒率、热损伤粒率、损伤粒率
36	电动碎米分离器	通用、符合检验要求	5 台	碎米的检验

37	谷物选筛	通用、符合检验要求	10 套	食品感官分析, 粮食、油料杂质、矿物质、霉变粒、不完善粒检验、容重测定、稻谷出糙率检验、稻谷整精米率检验法、大豆完整粒率、热损伤粒率、损伤粒率
38	植物样品粉碎机	转速 1400r/min, 粉碎 30-120 目	5 台	土壤、植株、灌溉水的样品采集及处理
39	低速离心机	50mL*4 或 6, $\geq 4000\text{rpm}$	2 台	土壤及灌溉水的 pH、电导率测定
40	涡旋混合器	通用、符合检验要求	10 台	土壤及灌溉水的 pH、电导率测定

41	农产品仓储温度传感器	<p>测温线缆:</p> <p>1、用于粮食温度检测</p> <p>2、测温范围: $-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$, 测量误差: $\leq \pm 0.5^{\circ}\text{C}$。</p>	1 套	用温度传感器, 检测仓温及产品温度。运用系统采集数据。了解传感器部署规则和方法
42	农产品仓储湿度传感器	<p>1、主要用于检测仓温、仓湿。</p> <p>2、湿度测量范围: $10\% \sim 99\%\text{RH}$; 测量误差: $\leq \pm 3\%\text{RH}$。</p>	1 套	与温度传感器并用方法读取温湿数据, 了解传感器部署规则和方法
43	农产品仓储视频采集设备	<p>1、支持标准 TCP/IP 网络协议, 大于等于 200 万像素;</p> <p>2、内置白光光源, 能够实现仓房封闭黑暗环境下获取仓内彩色高清晰度视频画面。</p>	1 套	使用设备采集数据, 了解设备部署的要求规则

44	农产品仓储气体传感器	<p>1、检测气体包含：磷化氢，氧气，二氧化碳；</p> <p>2、支持自动、手动，定时检测等多种检测机制，应用灵活；</p> <p>3、检测范围：磷化氢(0~2000ppm) 二氧化碳(0~50000ppm) 氧气(0~30.0%vol)；</p> <p>4、响应时间：≤30s；</p>	1 套	了解多气体传感器模组一体化传感器功能，了解自动、手动，定时检测等多种检测机制，掌握数据采集、仓内、仓外检测方法
45	农产品仓储虫害传感器	<p>检测终端：</p> <p>1、支持自动、手动，定时检测等多种检测机制；</p> <p>2、检测种类：玉米象、米象、锈赤扁谷盗、大谷盗、锯谷盗、赤拟谷盗等常见害</p>	1 套	对高精度害虫激光识别计数器，了解自动、手动，定时检测方法；了解开孔杆、集虫装置、导管等组成。了解利用害虫的趋光

		<p>虫；</p> <p>虫害诱捕器：</p> <p>1、由开孔杆、集虫装置、导管等组成。</p> <p>主要功能为：利用害虫的趋光性、趋高性，吸引害虫进入其内；采用真空原理，充分吸走害虫；</p>		<p>性、趋高性，吸引害虫进入其内的方法，进行数据采集</p>
46	<p>油料仓储温度 传感器</p>	<p>测控分机</p> <p>1. 触摸屏操作，界面操作简单</p> <p>2. 液位测量范围：0.45~20m；</p> <p>3. 通讯方式：RS485、网口等；</p> <p>测温线缆：</p> <p>1. 温度检测范围：-40--125°C ± 0.5°C；</p>	1 套	<p>用温度传感器，检测油料温度。</p> <p>运用系统采集数据。了解传感器部署规则和方法</p>

47	GPS 定位仪	支持北斗、GPS、Glonass、Galileo、QZSS 等卫星系统信号, 相位精度<2mm, 测量数据进行双重备份	10 台	田间农情基础信息调查
48	田间农情调查移动终端	田间现场调查信息采集录入	10 台	田间农情基础信息调查
49	土壤养分速测仪	高精度、高可靠、低功耗原位快速监测土壤氮养分等理化指标（与传统取样化验分析结果对比, 准确率达到 95%）	1 台	土壤养分速测仪的使用
50	仓储智能控制模拟系统	包括库区综合展示、气体浓度检测、虫情数量检测、图库管理、智能通风、环流熏蒸、视频设备管理、空调控制、仓窗控制、报警查询、仓储设备、智能通风等模块	1 套	仓储环节综合监管系统的使用

51	基于 RFID 的收储模拟系统	基于 RFID 技术的入库检化验管理系统	1 套	收购检化验数据读取、录入，管理系统使用及维护
52	物流监测设备	在线或手持温度、湿度等数据采集功能，简易型设备及系统。	1 套	了解手持传感器设备功能，进行数据采集和传输。
53	加工过程在线监测和便携检测设备	过程质量控制关键数据采集设备，光谱在线或手持等仪器	1 套	了解传感器原理功能、了解数据采集方法和使用传输系统
54	实验室信息管理模拟系统	检验工作流管理、数据查询与统计管理、检验资源管理等功能	1 套	实验室信息管理系统熟悉与了解
55	农药残留快速检测仪	根据国家标准 GB/T5009.199-2009 中胆碱酯酶抑制率法原理设计，可快速筛查小麦、大米等粮食作物中残留的有机磷和氨基甲酸酯类农药残留	1 套	快检系统应用

58	兽药残留快速 检测仪	配合酶联免疫试剂盒可定量快速检测盐酸 克仑特罗、莱克多巴胺、沙丁胺醇、己烯 雌酚等兽药残留	1 套	快检系统应用
59	真菌毒素荧光 定量检测系统	可以定量检测粮食和饲料中各种真菌毒 素, 如黄曲霉毒素 B1、玉米赤霉烯酮、呕 吐毒素、赭曲霉毒素等	1 套	快检系统应用

3、实训设备条件清单（中级）

序号	主要仪器设备	推荐技术要求	数量	对应实操课程
1	近红外光谱仪	知名品牌, 符合检验要求, 符合检验要求, 包含检验所需的配件及耗材	2 台	牛乳中脂肪、蛋白质、乳糖的快速测定, 粮油检验大豆粗蛋白、粗脂肪含量的测定
2	分光光度计	波长 190–1100nm, 光谱带宽 0.5–5nm, 光学系统: 双光束	2 台	直链淀粉含量的测定
3	粉质仪	精确度不大于量程的 0.5%	1 台	小麦粉吸水量和面团揉和性的测定
4	拉伸仪	测力装置: 电子式。或者更高准确度	1 台	小麦粉面团流变学特性测定
5	面包体积测定仪	400~1050mL, 刻度单位为 5mL	5 台	小麦粉面包烘焙品质试验、小麦蒸煮品质的测定

6	面筋测定仪	洗涤仪、指数仪、烘干仪	5 套	面筋吸水率测定
7	降落数值仪	执行 GB/T10361-2008 标准, 重复性: 两次测定结果之差不得超过平均值的 10%	5 台	降落数值的测定
8	恒温水浴锅	可加热至 100℃, 温度波动±0.1℃	5 台	牛乳中脂肪、蛋白质、乳糖的快速测定, 淀粉含量的测定
9	样品粉碎设备	通用、符合检验要求	2 台	粮油检验大豆粗蛋白、粗脂肪含量的测定
10	天平	(0.1g、0.01g、0.001g、0.0001g)	各 10	多项实验
11	搅拌机	通用、符合检验要求	5 台	小麦粉面包烘焙品质试验
12	恒温恒湿醒发箱	温度控制范围: (室温+5℃) --40℃控温 精度: ±1℃, 相对湿度控制范围: 75%--95%, 控湿精度: ±5%	1 台	小麦粉面包烘焙品质试验, 小麦蒸煮品质的测定

13	压片机	轧距在 0.4~0.8cm 范围内可调；也可用具有类似功能的其他类型压面机	1 台	小麦粉面包烘焙品质试验、小麦蒸煮品质的测定
14	成型机	压辊直径：95mm 压辊长度：150mm 压辊间距：2-10mm 辊转速：70rpm 压辊间距：2-10mm 或者更高准确度。厂家在行业中要有较高的知名度。	1 台	小麦粉面包烘焙品质试验
15	烤炉	要求在正常温度下（210~230℃）控温精度在±8℃范围内	1 台	小麦粉面包烘焙品质试验
16	小型实验磨	通用、符合检验要求	2 台	面筋吸水率测定
17	电热恒温干燥箱	温度能够保持 130℃±2℃	2 台	面筋吸水率测定
18	干燥器	通用、符合检验要求	5 个	面筋吸水率测定

19	粉碎磨	通用、符合检验要求	2 台	淀粉含量的测定, 玉米蒸煮品质的测定
20	回流冷凝装置	通用、符合检验要求	10 台	淀粉含量的测定
21	抽滤装置	通用、符合检验要求	10 台	淀粉含量的测定
22	实验室捣碎机	通用、符合检验要求	5 个	直链淀粉含量的测定
23	索式抽提器	通用、符合检验要求	10 套	脂肪含量的测定
24	振荡器	振荡方式: 回旋/往复式, 振幅: 30mm, 调速 50-200 转/分	5 台	脂肪酸值的测定、大豆储存品质判定规则、玉米储存品质判定规则
25	实验砻谷机	通用、符合检验要求	10 台	脂肪酸值的测定、玉米储存品质判定规则、稻谷蒸煮品质的测定
26	电动粉筛器	通用、符合检验要求	5 台	脂肪酸值的测定
27	实验碾米机	通用、符合检验要求	10 台	稻谷蒸煮品质的测定

28	电炉	2000w, 可调	5 个	稻谷蒸煮品质的测定、玉米蒸煮品质的测定、小麦蒸煮品质的测定
29	和面机	和面量 100–200g, 棒针转速 $104 \pm 5 \text{ rpm}$	2 台	小麦蒸煮品质的测定
30	锤式旋风磨	通用、符合检验要求	2 台	降落数值的测定、脂肪酸值的测定、玉米储存品质判定规则
31	控温消煮炉	通用、符合检验要求	1 台	土壤速效养分与有机质的测定及结果计算
32	便携泵吸式气体检测仪	1. 检测范围: 磷化氢 $\text{PH}_3 (0 \sim 2000 \text{ ppm}) / 0 \sim 1000 \text{ ppm}$ 氧气 $\text{O}_2 (0 \sim 30.0\% \text{ vol})$; 2. 检测误差: 磷化氢 $\leq \pm 5\% \text{ FS}$; 氧气 $\leq 0.5\% \text{ vol}$;	1 台	快检系统应用

33	叶绿素计	1、测量对象：作物叶片 2、显示范围：-9.9-199.9SPAD 单位 3、±1.0SPAD 单位 (0.0-50.0SPAD 单位，常温湿度下)	1 台	作物长势移动监测
34	农产品种植病/虫情监测站	通过建立系统调查监测点，实时获取田间作物的病虫害图像，并采用初期-基于特征提取算法和成熟-深度学习算法两步走方式，实现作物病虫害精准监测。	1 台	农田环境综合监测与操作、安装、维护传感器设备
35	农田环境综合监测站	自动监测土壤剖面 4 个深度（表土层、心土层、底土层和潜育层）土壤墒情以及土壤 pH、土壤电导率、土壤温湿度等指标；自动监测农田环境中的风向、风速、光照、雨量传感器、空气温湿度等气象指标	1 台	农田环境综合监测与操作、安装、维护传感器设备

36	作物生长可视化与可追溯管理基站	通过 360 度视频监控设备以及网络硬盘录像机对生产现场进行实时监控和作物生育进程实时监测，自动录像、画面截图，随时回放；自动生成产品溯源二维码。可扩展耕地质量与病虫害自动监测等功能。	1 台	农田环境综合监测与操作、安装、维护传感器设备
37	作物长势健康速测仪	<p>1、光谱波段:650nm, 810nm; 光谱带宽:$+\/-10\text{nm}$; 稳定性: $+\/-5\%$; 反射率区间: 0–100%;</p> <p>2、Accuracy (精度): $>95\%$;</p> <p>3、Measurement Index (测量指标)、GPS(坐标)、Photos(照片);</p> <p>4、测量指标: 推荐 N\P\K 施用量、</p>	1 台	作物长势移动监测

		Chl(叶绿素)、Yield(产量)、LAI(叶面 积)、FVC(覆盖度)、NDVI;		
38	农药残留快速 检测仪	仪根据国家标准 GB/T5009.199-2009 中胆 碱酯酶抑制率法原理设计, 可快速筛查小 麦、大米等粮食作物中残留的有机磷和氨 基甲酸酯类农药残留	1 套	快检系统应用
39	免疫定量分析 仪	配合胶体金检测卡可实现对饲料中盐酸克 伦特罗、莱克多巴胺、沙丁胺醇等多种兽 药残留的快速筛查	1 套	快检系统应用
40	恒温荧光分子 检测系统	致病菌检测: 对饲料中沙门氏菌等常见致 病菌进行鉴定 转基因检测: 鉴定初筛基因、转基因玉米 品系、转基因大豆检测品系、转基因水稻	1 套	快检系统应用

		品系检测和转基因小宗农产品检测等多种转基因成分		
41	兽药残留快速检测仪	配合酶联免疫试剂盒可定量快速检测盐酸克伦特罗、莱克多巴胺、沙丁胺醇、己烯雌酚等兽药残留	1 套	快检系统应用
42	真菌毒素荧光定量检测系统	可以定量检测粮食和饲料中各种真菌毒素, 如黄曲霉毒素 B1、玉米赤霉烯酮、呕吐毒素、赭曲霉毒素等	1 套	快检系统应用
43	农产品仓储温度传感器	测温线缆: 1、用于粮食温度检测 2、测温范围: $-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$, 测量误差: $\leq \pm 0.5^{\circ}\text{C}$	1 套	用粮食温度传感器, 检测粮温、仓温。运用系统采集数据。掌握传感器部署规则和系统使用方法。对数据的误差和原因进行处理。

44	农产品仓储湿度传感器	1、主要用于检测仓温、仓湿 2、湿度测量范围: 10%~99%RH; 测量误差: $\leq \pm 3\%$ RH	1 套	与温度传感器并用方法读取温湿数据, 掌握传感器部署规则和系统使用方法。对数据误差和原因进行处理。
45	农产品仓储视频采集设备	1、支持标准 TCP/IP 网络协议, 大于等于 200 万像素; 2、内置白光光源, 能够实现仓房封闭黑暗环境下获取仓内彩色高清晰度视频画面	1 套	按规范要求部署设备, 运用系统采集数据、系统维护
46	农产品仓储气体传感器	1、检测气体包含: 磷化氢, 氧气, 二氧化碳; 2、支持自动、手动, 定时检测等多种检测机制, 应用灵活; 3、检测范围: 磷化氢(0~2000ppm) 二氧化	1 套	按规范要求部署设备, 运用系统采集数据、系统维护

		化碳(0~50000ppm) 氧气(0~30.0%vol); 4、响应时间: ≤30s;		
47	农产品仓储虫害传感器	<p>检测终端:</p> <p>1、支持自动、手动, 定时检测等多种检测机制;</p> <p>2、检测种类: 玉米象、米象、锈赤扁谷盗、大谷盗、锯谷盗、赤拟谷盗等常见害虫;</p> <p>虫害诱捕器:</p> <p>1、由开孔杆、集虫装置、导管等组成。</p> <p>主要功能为: 利用害虫的趋光性、趋高</p>	1 套	<p>掌握多气体传感器模组一体化传感器功能, 掌握自动、手动, 定时检测等多种检测机制, 掌握数据采集、仓内、仓外检测方法。</p> <p>掌握传感器部署及维护</p>

		性，吸引害虫进入其内；采用真空原理，充分吸走害虫；		
48	油料仓储温度 传感器	测控分机 1. 触摸屏操作，界面操作简单 2. 液位测量范围：0.45~20m; 3. 通讯方式：RS485、网口等； 测温线缆： 1. 温度检测范围：-40--125°C ± 0.5°C；	1 套	用温度传感器，检测油料温度。 运用系统采集数据。掌握传感器部署规则和方法
49	仓储智能控制 模拟系统	包括库区综合展示、气体浓度检测、虫情 数量检测、图库管理、智能通风、环流熏 蒸、视频设备管理、空调控制、仓窗控	1 套	掌握各传感系统与仓储环节综合 监管系统的关系及使用方法

		制、报警查询、仓储设备、智能通风等模块		
50	基于 RFID 的收 储模拟系统	基于 RFID 技术的入库检化验管理系统	1 套	收购检化验数据读取、录入，管 理系统使用及维护
51	物流监测设备	在线或手持温度、湿度等数据采集功能， 简易型设备及系统。	1 套	掌握手持传感器设备功能，进行 数据采集和传输。
52	加工过程在线 监测和便携检 测设备	过程质量控制关键数据采集设备，光谱在 线或手持等仪器	1 套	了解传感器原理功能、掌握数据 采集方法和使用传输系统
53	实验室信息管 理模拟系统	检验工作流管理、数据查询与统计管理、 检验资源管理等功能	1 套	掌握实验室信息管理系统，熟悉 管理数据功能

4、实训设备条件清单（高级）

序号	主要仪器设备	推荐技术要求	数量	对应实操课程
1	液相色谱仪	符合检验要求，包含检验所需的配件及耗材	1 台	动物性食品中克仑特罗的测定，食品中赭曲霉毒素 A 的测定，食品中脱氧雪腐镰刀菌烯醇及其乙酰化衍生物的测定，畜、禽肉中土霉素、四环素、金霉素残留量的测定，油脂中苯并[a]芘的测定，食品中黄曲霉毒素 B 族和 G 族的测定
2	气相色谱仪	符合检验要求，符合检验要求，包含检验所需的配件及耗材	1 台	油脂脂肪酸组成的测定，食品中溶剂残留量的测定，食品中有机

				氯和拟除虫菊酯类农药残留多种残留量的测定，食品中有机磷和氨基甲酸酯类农药多种残留的测定，小麦粉中过氧化苯甲酰的测定，浸出油脂中残留溶剂的测定
3	原子吸收光谱仪	包含检验所需的配件及耗材	1 台	食品中铅的测定，食品中镉的测定，水质钙和镁的测定，农作物样品氮、磷、钾含量的检测及结果计算
4	原子荧光光谱仪	包含检验所需的配件及耗材	1 台	食品中总汞及有机汞的测定，食品中总砷及无机砷的测定

5	微波消解仪	包含检验所需的配件及耗材	1 台	食品中铅的测定, 食品中总砷及无机砷的测定, 食品中总汞及有机汞的测定, 食品中镉的测定
6	分光光度计	波长 190–1100nm, 光谱带宽 0.5–5nm, 光学系统: 双光束	2 台	农作物样品氮、磷、钾含量的检测及结果计算
7	水浴超声清洗器	通用、符合检验要求	1 台	动物性食品中克仑特罗的测定
8	酸度计	通用、符合检验要求	10 台	动物性食品中克仑特罗的测定
9	面包体积测定仪	菜籽置换型, 测量范围 400~1050mL, 刻度单位为 5mL	5 台	小麦储存品质判定规则
10	离心机	转速 ≥ 5000 r/min	2 台	多种实验
11	振荡器	通用、符合检验要求	10 台	多种实验

12	旋转蒸发器	水浴温度：室温 0-99°C，控温精度：0.1°C；转速：0-150 转/分配备 2 种烧瓶	2 台	多种实验
13	涡漩式混合器	能够适用于多种混匀和漩涡振荡操作	5 台	动物性食品中克仑特罗的测定
14	蒸发器	N2 蒸发器	1 台	动物性食品中克仑特罗的测定
15	匀浆机	通用、符合检验要求	2 台	动物性食品中克仑特罗的测定， 食品中黄曲霉毒素 B 族和 G 族的测定，油脂中苯并[a]芘的测定，食品中赭曲霉毒素 A 的测定
16	粉碎机	通用、符合检验要求	2 台	多种实验
17	天平	(0.1g、0.01g、0.001g、0.0001g)	各 10 台	多种实验

18	均质器	转速 6500r/min~24000r/min	1 台	食品中黄曲霉毒素 B 族和 G 族的测定, 食品中赭曲霉毒素 A 的测定
19	固相萃取装置	通用、符合检验要求	10 套	食品安全国家标准 食品中黄曲霉毒素 B 族和 G 族的测定, 油脂中苯并[a]芘的测定
20	氮吹仪	通用、符合检验要求	1 台	多种实验
21	恒温水浴锅	控温范围 40℃~100℃, 控温精度±1℃)	5 台	油脂脂肪酸组成的测定, 食品中溶剂残留量的测定
22	鼓风烘箱	通用、符合检验要求	1 台	浸出油脂中残留溶剂的测定
23	摇床或超声波	通用、符合检验要求	1 台	食品中脱氧雪腐镰刀菌烯醇及其乙酰化衍生物的测定

24	移液器	通用、符合检验要求	10 支	食品中脱氧雪腐镰刀菌烯醇及其乙酰化衍生物的测定
25	和面机	每次和面量为 200~300g 面粉。可用具有低、中、高三档高速度带勾型和面头的小型立式和面机，或针型立式和面机	2 台	小麦储存品质判定规则
26	醒发箱	温度能保持在 $35.5 \pm 1^\circ\text{C}$ ，相对湿度保持在 85%~90%	1 台	小麦储存品质判定规则
27	压片机	轧距在 0.4~0.8cm 范围内可调；也可用具有类似功能的其他类型压面机	1 台	小麦储存品质判定规则
28	蒸锅	通用、符合检验要求	5 个	小麦储存品质判定规则，玉米储存品质判定规则，稻谷储存品质判定规则
29	电炉	通用、符合检验要求	5 个	多种实验

30	实验砻谷机	通用、符合检验要求	10 台	稻谷储存品质判定规则
31	实验碾米机	通用、符合检验要求	10 台	稻谷储存品质判定规则
32	电热恒温干燥箱	温度波动±1℃，控温范围：室温+10℃—300℃	2 台	食品中铅的测定，食品中总砷及无机砷的测定，食品中总汞及有机汞的测定，食品中镉的测定
33	控温消煮炉	通用、符合检验要求	1 台	土壤及农作物样品的中微量元素（Ca、Mg、Fe、Zn 等）及重金属（Cd、Pb）测定
34	马弗炉	通用、符合检验要求	2 台	土壤及农作物样品的中微量元素（Ca、Mg、Fe、Zn 等）及重金属（Cd、Pb）测定

35	<p>无人机搭载的作物长势速测(含无人机)</p> <p>悬停精度: 垂直: +/-0.1m; +/-0.5m 水平: +/-0.3m; +/-1.5m</p> <p>升降速度: 最大上升速度: 6m/s 最大下降速度: 4m/s</p> <p>可控转动范围: 俯仰: -90° - +30°</p> <p>镜头: FOV 94° 20mm (35mm 格式等效) f/2.8</p> <p>传感器: 1/2.3 英寸 CMOS, 有效像素: 1240 万</p> <p>照片分辨率: 4000×3000</p> <p>电池类型: LiPo 4S</p> <p>工作环境温度: -10°C 至 40°C</p> <p>最大充电功率: 100W</p>	1 套	作物长势、产量及品质遥感监测与操作、维护传感器设备
----	---	-----	---------------------------

36	农机监测终端	<p>作业面积计量误差<3%，深翻作业深度误差<3cm；支持远程图像传输，一路摄像头（IP66 防护等级）；支持作业状态实时显示；支持设备和传感器的故障报警和多彩指示灯；故障码提示；支持本地存储，支持无 GPRS 信号时数据自动保存，在 GPRS 信号正常时保存数据自动上传至服务器，防止数据丢失；卫星定位信号：GPSL1 载波，C/A 码，12 通道；BD：B1 载波；定位精度：<2.5 米；定位时间：热启动 3 秒/冷启动 45 秒；通讯模式：支持三波段 850/900/1800/1900MHz（中国移动和中国联通的 2G 网络）；传输速率：上行 1~2</p>	1 台	传感器应用
----	--------	--	-----	-------

		KB/S 下行 3~4 KB/S; 设备防护等级达到 IP66。		
37	作物防飞碟	可通过光诱装置诱杀成虫，释放臭氧杀死病原菌及虫卵。在低温天气可对大棚进行智能加温，预防冻害。	1 台	作物长势、产量及品质遥感监测与操作、维护传感器设备
38	作物成像多光谱仪	1、波长范围: 7.5-13.5 μm 2、热灵敏度: < 50 mK 3、分辨率: 640×512 4、工作温度范围: -20° C 至+50° C	1 台	作物长势、产量及品质遥感监测与操作、维护传感器设备
39	作物成像高光谱仪	成像方式: 线推扫成像 光谱检测范围: 500-900nm, 光谱分辨率: 2.8nm 质量: 1kg 检测指	1 台	作物长势、产量及品质遥感监测与操作、维护传感器设备

		标：作物受胁迫程度（病虫害状态，养分含量）		
40	遥感图像处理系统（envi 软件）	利用卫星、无人机和地面传感设备三大平台，获取作物农情光谱特征信息，以内置作物与遥感耦合模型为驱动，实现作物长势、产量与品质遥感监测预测。	1 台	作物长势、产量及品质遥感监测与操作、维护传感器设备
41	农产品仓储温度传感器	测温线缆： 1、用于粮食温度检测 2、测温范围：-40℃~+60℃，测量误差： $\leq \pm 0.5^\circ\text{C}$ 。	1 套	熟练运用系统采集数据和分析数据。对数据出现问题进行原因分析，提出处理方案，了解系统校正。
42	农产品仓储湿度传感器	1、主要用于检测仓温、仓湿。 2、湿度测量范围：10%~99%RH；测量误差： $\leq \pm 3\%$ RH。	1 套	与温度传感器并用方法读取温湿数据和分析数据，掌握复合数据

				分析, 对数据出现问题的原因进行分析。
43	农产品仓储视频采集设备	1、支持标准 TCP/IP 网络协议, 大于等于 200 万像素; 2、内置白光光源, 能够实现仓房封闭黑暗环境下获取仓内彩色高清晰度视频画面。	1 套	使用设备采集数据, 了解设备部署的要求规则, 进行数据分析,
44	农产品仓储气体传感器	1、检测气体包含: 磷化氢, 氧气, 二氧化碳; 2、支持自动、手动, 定时检测等多种检测机制, 应用灵活; 3、检测范围: 磷化氢(0~2000ppm) 二氧化碳(0~50000ppm) 氧气(0~	1 套	掌握多气体传感器模组一体化传感器功能, 掌握数据采集、仓内、仓外检测方法, 对数据进行分析

		30. 0%vol)； 4、响应时间：≤30s；		
45	农产品仓储虫害传感器	<p>检测终端：</p> <p>1、支持自动、手动，定时检测等多种检测机制；</p> <p>2、检测种类：玉米象、米象、锈赤扁谷盗、大谷盗、锯谷盗、赤拟谷盗等常见害虫；</p> <p>虫害诱捕器：</p> <p>1、由开孔杆、集虫装置、导管等组成。主要功能为：利用害虫的趋光性、趋高性，吸引害虫进入其内；采用真空原理，充分吸走害虫；</p>	1 套	<p>掌握自动、手动，定时检测方法；了解开孔杆、集虫装置、导管等组成。掌握利用害虫的趋光性、趋高性，吸引害虫进入其内的方法，进行数据采集分析。了解系统维护。</p>

46	油料仓储温度 传感器	<p>测控分机</p> <p>1. 触摸屏操作，界面操作简单</p> <p>2. 液位测量范围：0.45~20m；</p> <p>3. 通讯方式：RS485、网口等；</p> <p>测温线缆：</p> <p>1. 温度检测范围：-40--125°C ± 0.5°C；</p>	1 套	<p>用温度传感器，检测油料温度。</p> <p>运用系统采集数据。了解传感器部署规则和方法</p>
47	仓储智能控制 模拟系统	<p>包括库区综合展示、气体浓度检测、虫情数量检测、图库管理、智能通风、环流熏蒸、视频设备管理、空调控制、仓窗控制、报警查询、仓储设备、智能通风等模块</p>	1 套	<p>仓储环节综合监管系统的使用</p>
48	基于 RFID 的收 储模拟系统	<p>基于 RFID 技术的入库检化验管理系统</p>	1 套	<p>收购检化验数据读取、录入，管 理系统使用及维护</p>

49	物流监测系统及便携设备	在线或手持温度、湿度等数据采集功能，简易型设备及系统。	1 套	手持传感器设备功能，进行数据采集和传输。
50	加工过程在线监测和便携检测设备	过程质量控制关键数据采集设备，光谱在线或手持等仪器	1 套	传感器原理功能、了解数据采集方法和使用传输系统
51	实验室信息管理模拟系统	检验工作流管理、数据查询与统计管理、检验资源管理等功能	1 套	实验室信息管理系统熟悉与了解
52	农药残留快速检测仪	根据国家标准 GB/T5009.199-2009 中胆碱酯酶抑制率法原理设计，可快速筛查小麦、大米等粮食作物中残留的有机磷和氨基甲酸酯类农药残留	1 套	快检系统应用

55	兽药残留快速检测仪	配合酶联免疫试剂盒可定量快速检测盐酸克仑特罗、莱克多巴胺、沙丁胺醇、己烯雌酚等兽药残留	1 套	快检系统应用
56	真菌毒素荧光定量检测系统	可以定量检测粮食和饲料中各种真菌毒素, 如黄曲霉毒素 B1、玉米赤霉烯酮、呕吐毒素、赭曲霉毒素等	1 套	快检系统应用
57	基于区块链的粮农食品追溯模拟系统	利用区块链技术对农产品从产地到消费者手中的过程质量数据追溯	1 套	基于区块链的农产品追溯
58	粮农食品质量安全大数据分析模拟系统	从时间, 地区, 环节, 品类, 危害因子等角度进行粮农食品产业链质量安全大数据分析, 定位问题进行原因分析, 并根据历	1 套	产业链质量安全分析

史情况进行风险预测分析，为产业链优化
提供优化方案。