



全国农业职业技能培训教材

饲料检验化验员

农业部人事劳动司 组织编写
农业职业技能培训教材编审委员会



 中国农业出版社



全国农业职业技能培训教材

饲料检验化验员

农业部人事劳动司 组织编写
农业职业技能培训教材编审委员会

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

饲料检验化验员 / 农业部人事劳动司, 农业职业技能培训教材编审委员会组织编写. —北京: 中国农业出版社, 2010. 8

全国农业职业技能培训教材

ISBN 978 - 7 - 109 - 14829 - 1

I. ①饲… II. ①农…②农… III. ①饲料—检验—技术培训—教材 IV. ①S816.17

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 143444 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 郭永立 颜景辰

北京中科印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 19.5

字数: 446 千字 印数: 1~7 000 册

定价: 60.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



农业职业技能培训教材

编审委员会名单

主 任 梁田庚

副主任 白金明

委 员	潘学峰	徐肖君	王衍亮	周普国
	刘恒新	陈伟生	张 弘	彭剑良
	王秀忠	崔利峰	崔 明	郭智奇
	陈金发	杨培生	夏学禹	向朝阳
	何新天	王功民	王德芬	国彩同



畜牧饲料行业职业技能培训教材 编审领导小组

组 长 王宗礼 谷继承

副组长 何新天 刘 琳

成 员 (以姓氏笔画为序)

孔 亮 王晓红 邢培林 杜凤杰

何兵存 莫广刚



本书编写人员

主 编 顾君华

副 主 编 饶正华

编 写 李 阳 贾 铮 郭吉原 杨希国

审 稿 (以姓氏笔画为序)

吕世秀 毕毅奋 严建刚 李家胜

何淑萍 何绮霞 张 雄 张连义

季学枫 魏秀莲

序 言

中共中央、国务院《关于进一步加强人才工作的决定》指出，要加强高技能人才和农村实用人才队伍建设。农业技能型实用人才是实施人才兴农战略的重要力量，在推广农业技术、引导农业结构调整、带领农村劳动力外出务工、带动农民增收致富、活跃农村市场、解决农业生产问题等方面都发挥着十分重要的作用。实践证明，实现农业增效、农民增收和农产品竞争力增强的目标，关键在于提高农业劳动者的素质和技能。在农业行业推行职业资格证书制度，广泛开展职业技能培训和鉴定，无疑是提高农业劳动者素质和技能水平，增强就业能力的一项根本性措施。

为更好地适应农业职业技能鉴定工作的需要，提高培训质量，农业职业技能培训教材编审委员会按照劳动和社会保障部、农业部联合颁发的农业国家职业标准的规范要求，组织全国种植业、农垦、农机、渔业、畜牧、兽医、饲料工业、乡镇企业和农村能源等领域的百余名专家、教学人员和具有丰富实践经验的技术人员，共同编写了这套全国农业职业技能培训教材。这套教材针对农业各职业（工种）的特点，突出了适用性、实效性和规范性，注重总结农业生产实践中的经验，较好地反映了各职业（工种）的技术特征、现状、发展趋势和地域差异，实现了知识与技能的有机结合。并按照从业人员不同职业等级的要求，简明扼要、有针对性地介绍了所需知识，详细、具体、清晰地描述了技能要领和步骤，明确细化了重点、难点和关键内容，达到了既能使学员掌握报考职业等级的基础知识、技能，又能触类旁通，扩展知识面、提高技能水平的目的。

农业职业技能培训教材，既适用于各鉴定机构组织培训和申报农业职业技能鉴定的人员使用，又可作为农业从业人员上岗培训、转岗培训和农村劳动力转移就业培训的基本教材，对各类农业职业学校师生、相关行业技术人员也有较强的参考价值。我相信，这套教材的出版，对于推动全国农业职业技能培训和鉴定工作的开展，规范和提高培训鉴定质量，将起到积极的作用。

农业部人事劳动司司长
农业职业技能培训教材编审委员会主任

前言

□□□□

饲料工业是现代畜牧业和水产养殖业发展的物质基础，直接关系到农业、农村经济发展和人民生活质量，已成为我国国民经济的重要基础产业之一。改革开放以来，全国饲料产量由1980年的110万吨增加到2009年的1.48亿吨，连续17年稳居世界第二位，饲料工业在整个国民经济结构中的地位继续得以巩固和提高。饲料工业的发展，有力地推动了畜牧业向区域化、集约化、产业化和现代化发展，为调整农业结构，繁荣农村经济，增加农民收入，丰富和改善城乡居民的生活做出了重要贡献。随着人们生活水平的不断提高，人民群众对畜产品质量安全提出了更高的要求，作为畜牧业上游链条的饲料产品质量安全的重要性越发凸显。因此，从抓基层行业技术队伍入手，加强饲料企业质量管理和饲料检验化验员队伍建设，深入开展岗位职业技能培训，全面提升从业人员素质，切实提高行业准入门槛，推进行业技术进步，建立安全优质高效的饲料生产体系，确保饲料产品质量安全具有深远意义。

1998年中国饲料工业协会编制出版了《饲料分析》等4本与饲料检验化验员职业技能有关的培训教材。由于饲料检验化验技术和标准不断更新，特别是饲料检验化验员国家标准于2003年6月颁布实施，因此为了满足饲料企业和职业培训机构开展职业培训的需要，2004年中国饲料工业协会组织专家编写了《饲料检验化验员》（全国农业职业技能培训教材）一书。随着近年来饲料生产规模扩大，产量递增，饲料产品标准和检测方法标准不断更新，原有的培训教材已不能适应行业发展需求。为此，全国畜牧总站（中国饲料工业协会）根据30年来饲料工业发展趋势和现代化饲料工业发展规律，分析当前我国饲料企业现状、地区差异、从业人员综合因素和职业需求，组织专家重新编写《饲料检验化验员》培训教材。

本教材以饲料职业活动为导向，职业技能为核心，注重饲料检验基础理论，涉及畜牧、动物营养、分析化学、微生物、饲料加工等多个学科领域。内容贴近从事饲料原料、饲料和饲料添加剂产品检验化验员工作实际，能满足从业人员职业培训鉴定和就业学习需要。为了配合饲料安全性项目检测要求，增加了相关安全性参数培训内容，除了常量分析技术外，介绍了现代仪器分析技术，包括高效液相色谱、气相色谱、原子吸收光谱、分光光度仪器等。有针对性地删除了亚硝酸盐、大肠菌群、游离棉酚等一些饲料企业不常用的检测方法；补充了硒、铅、黄曲霉毒素 B_1 、2%D-生物素等新的方法内容；更新了2009年9月份以前发布的方法标准。扩充了实践性很强的基本操作知识。本教材即考虑到技术难度，也兼顾了目前饲料企业技术人员水平，选题内容尽量减少或避免新增实验室设备，减轻企业负担。

本教材分为四大部分。第一部分基础知识为公共学习内容，是各个等级饲料检验化验员都需要掌握的内容。第二、第三和第四部分内容分别对应初级、中级和高级饲料检验化验员学习掌握的内容。每个章节均编写了复习思考题。本教材系统介绍了饲料原料、饲料产品的

营养成分、饲料和饲料添加剂中卫生指标和检测方法、饲料产品的物理和加工指标参数的检测方法，部分常见的饲料原料彩色显微镜检查图谱。

为了便于饲料企业筹建、改建实验室，规范日常饲料检测工作程序，本教材用比较大的篇幅介绍了饲料检测实验室建设和管理、饲料采样和制备、加工工艺基础知识、饲料分析化学基础知识等方面的内容。删除了原附录中《饲料和饲料添加剂管理条例》、《兽药管理条例》等行政法规文件；保留《饲料卫生标准》(GB13078)、《饲料标签》(GB10648)等内容；新增《饲料检测结果判定的允许误差》(GB/T18823)、《饲料采样》(GB/T14699.1)、“饲料检验原始记录与检验报告”参考式样，供饲料品管部门有关技术人员参考。上述新增、保留和扩充内容对饲料检验化验员具有很好的实用价值。

农业部人事劳动司、全国畜牧总站(中国饲料工业协会)、农业部职业技能鉴定指导中心的有关领导，对教材的编写和审定给予大量指导和帮助。北京饲料检测中心魏秀莲高级畜牧师、安徽省饲料工业协会季学枫研究员、河北饲料工业中心何淑萍研究员、江苏省饲料工业协会严建刚高级畜牧师、广东省农业科学院畜牧研究所何绮霞主任药师、河南省饲料工业协会张雄高级畜牧师、浙江大学饲料科学研究所李家胜高级实验师、山西省饲料工业协会秘书长吕世秀、内蒙古饲料草种监督检验站张连义高级畜牧师、青岛正大有限公司毕毅奋高级工程师等同志参加了教材的审定，提出了宝贵的意见，在此一并表示感谢。

由于编写时间紧，编写内容多，难免存在疏漏、不足甚至错误之处，敬请同行专家和广大读者谅解并批评指正。

编 者

目 录

序言
前言

第一部分 基础知识

第一章 职业道德和法律知识	1
第一节 职业道德	1
一、职业道德	1
二、饲料检验化验员的职业道德	1
第二节 法律知识	2
一、饲料和饲料添加剂管理条例	2
二、兽药管理条例	2
三、饲料添加剂品种目录等规定	2
四、饲料卫生标准	2
五、饲料标签标准	3
复习思考题	4
第二章 动物营养学和饲料学基础知识	4
第一节 饲料与营养学的基本术语	4
一、饲料原料	4
二、营养	5
三、饲料质量	7
第二节 饲料营养基础知识	8
一、饲料养分的定义和种类	8
二、养分的一般功能	10
三、影响饲料养分的主要因素	10
四、蛋白质	11
五、碳水化合物	12
六、脂肪	12
七、维生素	15
八、矿物质	16
九、水	17

第三节 饲料分类	17
一、单一饲料	18
二、添加剂预混合饲料	18
三、浓缩饲料	18
四、配合饲料	18
五、精料补充剂	18
第四节 饲料样品的采集、制备与保存	18
一、样品的分类	18
二、样品的采集	19
三、样品制备的一般方法	21
四、样品的保存	22
第五节 动物营养需要与饲养标准	22
一、动物营养需要	22
二、饲养标准	26
第六节 配合饲料的配制	28
一、概念	28
二、配合饲料的优点	28
三、设计饲料配方的意义	29
四、设计饲料配方所需资料	29
五、设计饲料配方的原则	30
复习思考题	32
第三章 饲料加工工艺基础知识	33
第一节 饲料原料加工前的准备和处理	33
一、原料接收	33
二、原料清理	34
第二节 饲料粉碎	35
一、粉碎的目的	35
二、粉碎方法	36
第三节 配料计量	37
第四节 饲料混合	38
一、混合过程	38
二、对混合机的要求	38
三、混合机的分类	38
四、影响混合质量的因素	40
第五节 饲料制粒	41
第六节 配合饲料加工工艺	41
一、配合饲料加工工艺流程	41
二、工艺过程简介	42
复习思考题	43

第四章 分析化学基础知识	44
第一节 基本仪器设备	44
一、天平	44
二、常用加热设备	45
三、常用玻璃仪器及设备	46
四、酸度计（中级知识和技能要求）	49
五、分光光度计	51
六、常见脂肪测定仪器操作步骤（中级技能要求）	52
第二节 化学试剂	53
一、我国化学试剂的等级标志、符号和标准品	53
二、化学试剂的包装和选用	53
三、化学试剂的贮存和取用规则	54
第三节 溶液的配制	54
一、一般规定	54
二、一般溶液的配制方法	55
三、标准溶液的制备和标定	56
四、缓冲溶液（中级知识要求）	61
五、指示剂及其选择原则	62
第四节 分析结果的数据处理	63
一、有效数字及计算规则	63
二、数据处理的基本方法	65
三、添加回收率	66
复习思考题	67

第二部分 初级饲料检验化验员技能要求

第五章 饲料的物理指标检验	69
第一节 饲料原料的感观检验	69
一、感观检测的含义	69
二、感观检测的方法	69
第二节 配合饲料粉碎粒度测定法	69
一、仪器	69
二、测定步骤	70
三、注意事项	70
第三节 饲料产品混合均匀度的测定	70
一、氯离子选择性电极法	70
二、甲基紫法	71
三、注意事项	72
复习思考题	72

第六章 饲料常规成分的检验	72
第一节 饲料中水分和其他挥发性物质含量的测定	72
一、适用范围	72
二、原理	73
三、仪器设备	73
四、测定步骤	73
五、测定结果的计算和表述	74
六、重复性	75
第二节 饲料中粗纤维的含量测定	75
一、适用范围	75
二、原理	75
三、试剂	75
四、仪器设备	76
五、分析步骤	76
六、测定结果的计算和表述	78
七、重复性	79
第三节 饲料中粗蛋白的测定	79
一、适用范围	79
二、原理	79
三、试剂	79
四、仪器设备	80
五、分析步骤	80
六、空白测定	81
七、分析结果的计算和表述	81
八、重复性	82
第四节 饲料中粗灰分的测定	82
一、适用范围	82
二、原理	82
三、仪器与设备	82
四、测定步骤	82
五、分析结果的计算和表述	82
六、重复性和再现性	83
复习思考题	83
第七章 饲料成分的定性分析	83
一、淀粉的定性分析	84
二、磷酸盐的定性分析	84
三、氯离子的定性分析	84
四、碘离子的定性分析	84
五、定性分析的目的和任务	85

复习思考题	85
第八章 饲料卫生指标的检验	85
一、酚红法	85
二、pH—增值法	86
三、相关知识	86
复习思考题	87

第三部分 中级饲料检验化验员技能要求

第九章 饲料物理和加工指标检验	88
第一节 微量元素预混合饲料混合均匀度的测定	88
一、适用范围	88
二、原理	88
三、仪器设备	88
四、试剂和溶液	88
五、测定步骤	89
六、结果计算	89
第二节 颗粒饲料硬度的测定方法	89
一、适用范围	89
二、原理	90
三、仪器设备	90
四、测定步骤	90
五、测定结果的计算和表述	90
六、允许差	90
第三节 颗粒饲料中淀粉糊化度的测定方法	90
一、适用范围	90
二、原理	90
三、试剂和溶液	90
四、仪器设备	91
五、测定步骤	91
六、测定结果的计算和表述	92
七、精密度	92
第四节 颗粒饲料粉化率及含粉率的测定方法	92
一、适用范围	92
二、方法原理	92
三、仪器设备	92
四、样品制备	93
五、测定步骤	93
六、测定结果的计算和表述	93

七、允许差	93
八、补充说明	93
第五节 饲料显微镜检查方法	93
一、适用范围	94
二、原理	94
三、仪器	94
四、试剂及溶液	94
五、对照样品	95
六、直接感观检查	95
七、试样制备	95
八、立体显微镜检查	95
九、生物显微镜检查	96
十、主要无机组分的鉴别	96
十一、鉴别试验	96
十二、结果表示	97
十三、相关知识	97
复习思考题	101
第十章 饲料常规成分检验	101
第一节 饲料中粗脂肪的测定	101
一、适用范围	101
二、方法原理	101
三、试剂	101
四、仪器设备	102
五、分析步骤	102
六、计算	103
七、重复性	104
第二节 饲料中水溶性氯化物的测定	104
一、适用范围	104
二、方法原理	104
三、试剂	104
四、仪器设备	105
五、测定步骤	105
六、测定结果的计算	106
七、重复性	106
第三节 饲料中钙的测定	106
一、高锰酸钾法（仲裁法）	106
二、乙二胺四乙酸二钠（EDTA）络合滴定法	108
第四节 饲料中总磷的测定 分光光度法	109
一、适用范围	109

二、原理	109
三、试剂	109
四、仪器和设备	110
五、测定步骤	110
六、测定结果的计算及表述	111
七、允许差	111
第五节 鱼粉中酸价的测定	111
一、原理	111
二、试剂	111
三、操作步骤	111
四、结果计算	111
五、重复性	112
第六节 鱼粉中挥发性盐基氮的测定	112
一、半微量定氮法	112
二、微量扩散法	113
第七节 动植物油脂过氧化值测定	114
一、范围	114
二、原理	114
三、试剂	114
四、仪器	114
五、分析步骤	115
六、结果表示	115
七、重复性	116
复习思考题	116
第十一章 饲料卫生指标的测定	116
第一节 大豆制品中尿素酶活性测定方法	116
一、适用范围	116
二、定义	116
三、原理	116
四、仪器设备	117
五、试剂和溶液	117
六、测定步骤	117
七、测定结果的计算	118
八、重复性	118
第二节 饲料中氟的测定 离子选择性电极法	118
一、范围	118
二、原理	118
三、试剂和溶液	118
四、仪器、设备	119

五、分析步骤	119
六、分析结果的计算和表述	120
七、允许差	120
复习思考题	120
第十二章 饲料矿物质及矿物元素饲料的质量标准与检测方法	120
第一节 饲料级磷酸氢钙	121
一、质量标准	121
二、检测方法	121
三、检验规则	123
第二节 饲料级磷酸二氢钙	123
一、质量标准	123
二、检测方法	124
三、检验规则	126
第三节 饲料级轻质碳酸钙	126
一、质量标准	126
二、检测方法	126
三、检验规则	127
第四节 饲料级硫酸铜	128
一、质量标准	128
二、检测方法	128
三、检验规则	129
第五节 饲料级硫酸镁	129
一、质量标准	129
二、检测方法	129
三、检验规则	130
第六节 饲料级硫酸锌	131
一、质量标准	131
二、检测方法	131
三、检验规则	133
第七节 饲料级硫酸亚铁	133
一、范围	133
二、检测方法	133
第八节 饲料级硫酸锰	134
一、质量标准	134
二、检测方法	135
三、检验规则	136
第九节 饲料级亚硒酸钠	136
一、质量标准	136
二、检测方法	137

三、检验规则	138
第十节 饲料级氯化钴	138
一、质量标准	138
二、检测方法	138
三、检验规则	139
第十一节 饲料级碘化钾	140
一、质量标准	140
二、检测方法	140
三、检验规则	141
第十二节 饲料级丙酸钠	141
一、质量标准	141
二、检测方法	142
三、检验规则	143
第十三节 饲料级丙酸钙	144
一、质量标准	144
二、检测方法	144
三、验收规则	145
第十四节 饲料添加剂 碘酸钙	145
一、质量标准	145
二、检测方法	146
三、检验规则	147
复习思考题	147
第十三章 饲料检验设计与实验室管理	147
第一节 检验化验质量管理	147
一、质量保证制度	147
二、样品的抽取、保管和处理制度	148
三、检验和复验制度	148
四、原始记录的填写、保管制度	149
五、检验结果的整理、审核和上报制度	149
第二节 误差及其来源	149
一、系统误差	149
二、偶然误差	150
第三节 实验室内岗位责任制	150
一、化验室负责人岗位责任制	150
二、标准、计量管理人员岗位责任制	151
三、化验员岗位责任制	151
四、质检员岗位责任制	151
第四节 实验室内管理制度	151
一、化学药品及危险品的管理	151