

商品检验技术手册

SHANGPIN JIANYAN JISHU SHOUCHE

饲料 品质检验

朱燕 夏玉宇 主编



化学工业出版社
化学与应用化学出版中心

商品检验技术手册

饲料品质检验

朱 燕 夏玉宇 主编

 化学工业出版社
化学与应用化学出版中心
· 北 京 ·

ABX32/05

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

饲料品质检验/朱燕, 夏玉宇主编. —北京: 化学工业出版社, 2003. 6

(商品检验技术手册)

ISBN 7-5025-4465-8

I. 饲… II. ①朱…②夏… III. 饲料-商品检验-技术手册
IV. S816.17-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 040478 号

商品检验技术手册

饲料品质检验

朱燕 夏玉宇 主编

责任编辑: 梁 虹

文字编辑: 韩庆利

责任校对: 凌亚男

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社 出版发行
化学与应用化学出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

三河市延风装订厂装订

开本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 25 $\frac{1}{4}$ 字数 630 千字

2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4465-8/TQ·1725

定 价: 49.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

“商品检验技术手册”
编委会

主 任 刘 程

副 主 任 夏玉宇

编 委 (以姓氏笔画为序)

王俊卿 朴 玉 朱 燕 刘 程 孙 震

李 岩 夏玉宇 靳 敏 路丽琴

本册主编 朱 燕 夏玉宇

副主编 姚 进 李少青

序

改革开放以来,我国经济发展迅速,加入世界贸易组织后仍持续高速发展,市场一派欣欣向荣。为使我国社会主义市场经济体制日臻完善,国内外贸易中诚信度进一步提高,在国际贸易中占据与我国经济水平相应的地位和份额,政府的相关机构对企业必须加强监管,对商品的质量要严格检验。监管是指政府对企业进行监督和管理,主要是监督企业严格地按标准化进行生产,检查其是否符合国家法规和世界贸易组织的规则。检验主要是指在物流领域对商品进行检验,检验商品的质量是否符合标准规定的指标,检验商品是否有掺假、掺杂和伪冒。对进口商品也要做相应的检验,以确保商品的质量符合合同规定。目前我国商品检验滞后于经济发展,检验力量还比较薄弱,亟待加强各级商品检验机构的建设,培养大批各层次的商品检验人员。为此,需要有充分的检验设备和供商检人员使用的商品检验书籍和资料,特别是商品检验指导书。目前我国这方面的用书相当缺乏,亟待出版。

中国人民大学商品检验中心、商品学系拥有一批大型、先进的检验设备,多名专家、教授和经验丰富的商品检验人员,他们数十年来孜孜不倦地从事着教学、科研和商品检验工作,在工作中取得大量成果,积累了大批资料。他们编写的这部《商品检验技术手册》就是在此基础上精心编撰成的。本手册分为《商品检验概论》、《食品检验技术》、《饲料品质检验》、《日用工业品检验》等分册。手册详尽地介绍了商品检验与分析的依据、内容、方法和基本程序,以及商品质量的管理、控制、监督、标准和标准化诸方面较系统的知识;选编的商品检验方法和商品质量指标均取自国家标准、行业标准、企业标准、国外先进标准、国际标准或国内外通用的可靠方法,以保证检验方法的实用性和可靠性;选用的商品检验分析的方法,以实验室常用的理化检验法为主,同时还翔实地介绍了感官检验及部分现场检验的内容。

手册内容丰富,科学性强,结构严谨,叙述深入浅出,文字通畅,不失为一部好书。本书为生产和营销企业,商品检验、质量监督、工商管理诸部门从事商品检验和质量管理的单位及个人必备的指导用书;也可作为大专院校、中等专业学校有关专业的师生及商品检验培训班的师生教学参考书。

手册在编写过程中承蒙中国人民大学商品检验中心、商品学系各有关教研室和化学工业出版社大力支持。

刘 程

中国人民大学教授

2003年3月

前言

20 世纪 80 年代以来,我国饲料生产得到了飞速发展,从手工式、作坊式的生产发展成为现代化的工业大生产;饲料工业已取得显著的经济效益和社会效益。饲料工业,方兴未艾,在强大的农业基础的支持下,将取得更大的发展,在国民经济中将占据更重要的地位。

我国已颁布了几百个有关饲料的国家标准与行业标准。全国各地及大中型饲料生产企业,都相继建立了饲料监督检验测试机构,饲料产品的检验工作已开展起来并成为控制与保证饲料产品质量的重要基础环节,同时,也为饲料的营养价值的评估、动物营养需要量的制定提供必要科学依据。

本书是《商品检验技术手册》的饲料检验分册,全书以实用性为指导思想,汇集了 2002 年以前有关饲料的国家标准,以饲料的原料、添加剂及其产品质量的国家标准、行业标准为依据,以国家标准检验方法为基础,详细地介绍了国内外使用的饲料检验方法。本书除介绍了国家的标准检验方法外,还介绍了被公认并经长期实践证明的可靠的非国家标准检验方法。检验方法中,除简述方法原理外,还详述了所用试剂药品、仪器设备、具体操作步骤及注意事项。

全书由朱燕执笔编写,由夏玉宇整理定稿,中国北京进出口检验检疫局姚进、李少青做了大量的工作。另外在编写过程中还得到了北京大学化学与分子工程学院吴季兰教授、王文清教授、罗素金女士,中国人民大学商品学系郁志勇副教授,中国人民大学商品检验中心郭荣芬高级工程师,中国北京进出口检验检疫局孙震、姜文博同志的帮助,在此表示诚挚的感谢。

由于编者水平所限,书中难免有错误与不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

2003 年 3 月于北京

内 容 提 要

本书为《商品检验技术手册》的《饲料品质检验》分册。

全书详细介绍了目前国内外使用的饲料检验方法，包括国家的标准检验方法和经过实践证明、行之可靠的非国家标准检验方法。每种方法介绍其原理、试剂药品、仪器设备、具体操作步骤以及注意事项等。

本书汇集反映了截至 2002 年之前有关饲料的国家标准，内容实用、丰富、可靠。

本书可供饲料品质检验相关企业、科研、管理部门以及商品检验部门分析检验人员使用。

目 录

►第一章 概论	1
第一节 分析检验的任务	1
第二节 分析检验的内容	2
第三节 分析检验的方法	3
一、感官法	3
二、物理法	3
三、微生物法	4
四、动物试验法	4
五、化学法	5
第四节 样品的采集、制备和保存	5
一、样品的采集	5
二、样品的制备	7
三、样品的保存	7
第五节 饲料分析检验中的基本要求	7
一、水质要求	7
二、试剂要求	7
三、常用分析器皿的洗涤	8
四、安全要求	8
五、分析结果的表示方法	9
►第二章 饲料常规成分的检验	10
第一节 水分检验	10
一、直接干燥法(GB 6435—86)	10
二、减压干燥法	11
三、蒸馏法	11
第二节 灰分检验	12
一、总灰分(粗灰分)的测定(GB 6438—92)	13
二、灼烧残渣的测定	13
三、酸不溶性灰分的测定	14
第三节 粗脂肪检验	15
一、索氏抽提法(GB 6433—94)	15
二、酸水解法	16
第四节 蛋白质检验	16
一、粗蛋白质测定(GB 6432—94)	16
二、蛋白质的快速测定	19
三、挥发性氮氮测定	21

四、水溶性氮测定	22
五、氨基酸总量测定	22
六、氨基酸自动分析仪法(GB/T 18246—2000)	24
第五节 碳水化合物检验	29
一、粗纤维测定(GB 6434—94)	29
二、总糖测定	30
三、还原糖测定	33
四、果胶测定	37
五、无氮浸出物含量测定	39
►第三章 饲料矿物质及微量元素的检验	41
第一节 饲料中铁、铜、锰、锌、镁的检验	42
一、原子吸收光谱法测定铁、铜、锰、锌、镁(GB 13885—92)	43
二、电感耦合等离子体发射光谱法测定锌、锰、铁、 钙、铜、镁、磷、钠、钾等元素	46
三、化学分析法测定铜、铁、镁、锰、锌	48
第二节 饲料中钙的检验(GB 6436—2002)	55
一、高锰酸钾滴定法	55
二、EDTA 络合滴定法	57
第三节 饲料中总磷量的检验	58
一、磷-钒-钼酸铵法(GB 6437—2002)	59
二、磷-钼酸铵法	60
第四节 植酸的检验	61
第五节 饲料中钴的检验(GB 13884—92)	66
第六节 饲料中硒的检验(GB 13883—92)	68
第七节 饲料中碘的检验	70
一、硫氰酸铁-亚硝酸催化法(GB 13882—2002)	70
二、碘-重铬酸钾氧化比色法	73
第八节 饲料中水溶性氯化物的检验(GB 6439—92)	74
第九节 饲料中铬的检验(GB 13088—91)	76
第十节 饲料中钼的检验	78
第十一节 饲料中总砷的检验	80
一、银盐比色法(GB 13079—1999)	80
二、硼氢化物还原光度法(快速法)	84
三、砷斑法	86
第十二节 饲料中镉的检验	87

一、原子吸收分光光度法(GB 13082—91)	88
二、镉试剂比色法	89
第十三节 饲料中汞的检验	90
一、冷原子吸收法(GB 13081—91)	91
二、双硫腺比色法	92
第十四节 饲料中铅的检验	94
一、原子吸收分光光度法(GB 13080—91)	94
二、铅-双硫腺比色法	96
第十五节 饲料中氟的检验	98
一、氟离子选择电极法(GB 13083—2002)	98
二、扩散-氟试剂比色法	100
►第四章 饲料中维生素的检验	103
第一节 维生素 A 的检验	103
一、三氯化锑比色法(GB 12388—90)	103
二、维生素 A 的高效液相色谱法(GB/T 17817—1999)	106
三、维生素 A 和维生素 E 的高效液相色谱法(GB 12388—90)	108
四、胡萝卜素的纸层析法(GB 12389—90)	111
第二节 维生素 D 的检验	113
一、三氯化锑比色法	113
二、维生素 D 的高效液相色谱法	115
三、维生素 D ₃ 的高效液相色谱法(GB/T 17818—1999)	117
第三节 维生素 E 的检验	120
一、分光光度法	120
二、高效液相色谱法(GB/T 17812—1999)	121
第四节 维生素 K 的检验	124
第五节 维生素 B ₁ 的检验	126
一、荧光分光光度法(GB/T 14700—1993)	126
二、高效液相色谱法	129
第六节 维生素 B ₂ 的检验	130
一、荧光分光光度法(GB/T 14701—1993)	130
二、高效液相色谱法	132
第七节 维生素 B ₆ 检验(GB/T 14702—1993)	133
第八节 维生素 B ₁₂ 的检验	135
一、原子吸收分光光度法	135
二、高效液相色谱法(GB/T 17819—1999)	136

第九节	叶酸的检验	138
一、	荧光法	138
二、	高效液相色谱法(GB/T 17813—1999)	139
第十节	烟酸和烟酰胺的检验	141
第十一节	维生素 C 的检验	143
一、	2,6-二氯靛酚滴定法	143
二、	高效液相色谱法	145
三、	总抗坏血酸的测定 (GB/T 17816—1999)	146
►第五章	饲料中有毒有害物质的检验	149
第一节	有机磷农药的检验	149
一、	有机磷农药的定性检测	149
二、	有机磷农药的定量测定	150
第二节	有机氯农药的检验 (GB 13090—1999)	152
第三节	黄曲霉毒素的检验	157
一、	薄层荧光限量法 (GB 8381—87)	157
二、	酶联免疫吸附法 (GB/T 17480—1998)	163
第四节	棉籽粕中游离棉酚的检验 (GB 13086—91)	166
第五节	氰化物 (氢氰酸) 的检验 (GB 13084—91)	168
第六节	单宁的检验	169
第七节	菜籽粕中毒物的检验	170
一、	饲料中异硫氰酸酯检验 (GB 13087—91)	171
二、	饲料中噻唑烷硫酮检验 (GB 13089—91)	175
第八节	3,4-苯并芘的检验	177
第九节	矿物质饲料原料和工业下脚料中铅、砷、 汞、镉、铬、氟、硒的定性检验	178
一、	铅化合物的检验	179
二、	砷化合物的检验	179
三、	汞化合物的检验	180
四、	镉化合物的检验	180
五、	铬化合物的检验	181
六、	氟化物的检验	181
七、	硒化合物的检验	181
第十节	亚硝酸盐、硝酸盐的检验	182
一、	亚硝酸盐的定性检验	182
二、	硝酸盐的定性检验	183

三、饲料中亚硝酸盐的测定(GB 13085—91)	183
四、饲料中硝酸盐的测定	185
第十一节 组胺、麦角碱、马铃薯毒素、生物碱等的检验	186
一、组胺的检验	186
二、麦角碱的检验	187
三、马铃薯毒素的检验	187
四、生物碱的检验	188
▶第六章 饲料添加剂的检验	190
第一节 饲料添加剂维生素检验	190
一、维生素 A 乙酸酯微粒的检验(GB 7292—1999)	191
二、维生素 E 粉的检验(GB 7293—1999)	193
三、维生素 K ₃ (亚硫酸氢钠甲萘醌)的检验(GB 7294—87)	196
四、维生素 B ₁ (盐酸硫胺素)的检验(GB 7295—87)	202
五、维生素 B ₁ (硝酸硫胺素)的检验(GB 7296—87)	203
六、维生素 B ₂ (核黄素)的检验(GB 7297—87)	205
七、D-泛酸钙微粒的检验(GB 7299—87)	207
八、维生素 B ₆ 的检验(GB 7298—87)	209
九、维生素 C 的检验(GB 7303—87)	211
十、氯化胆碱的检验(HG 2941—1999)	212
第二节 饲料添加剂蛋氨酸的检验(GB/T 17810—1999)	218
第三节 饲料添加剂矿物质的检验	222
一、碳酸钙的检验(HG 2940—2000)	222
二、碳酸钴的检验	226
三、氯化钴的检验(HG 2938—2001)	226
四、硫酸铜的检验(HG 2932—1999)	228
五、硫酸亚铁的检验(HG 2935—2000)	230
六、硫酸锰的检验(HG 2936—1999)	233
七、硫酸镁的检验(HG 2933—2000)	235
八、亚硒酸钠的检验(HG 2937—1999)	237
九、硫酸锌的检验(HG 2934—2000)	238
十、磷酸氢钙(HG 2636—2000)	241
十一、碘化钾的检验(HG 2939—2001)	244
十二、碘酸钾的检验	247
十三、碘酸钙的检验(HG 2418—1993)	248
第四节 饲料保藏添加剂的检验	248

一、抗氧化剂乙氧基喹啉的检验(YY 0039—91)	249
二、防霉剂丙酸钠的检验(GB 8247—87)	252
三、防霉剂丙酸钙的检验(GB 8248—87)	253
第五节 饲料促生长和驱虫保健添加剂的检验	255
一、金霉素、红霉素、土霉素、青霉素、新霉素、莫能霉素的检验	256
二、磺胺喹噁啉的检验(YY 0041—91)	257
三、盐酸氯苯胍的检验(YY 0040—91)	258
第六节 调味剂和着色剂的检验	260
一、鲜味剂——谷氨酸钠的检验	261
二、糖精的检验	263
三、 β -胡萝卜素的检验(YY 0038—91)	264
四、饲料中叶黄质、叶黄素和玉米黄的测定——高效液相色谱法	265
►第七章 饲料原料检验	267
第一节 鱼粉的检验	267
一、鱼粉颗粒细度的检验	267
二、蛋白质含量的测定	268
三、水分含量的测定	269
四、脂肪含量的测定	269
五、盐分含量的测定	270
六、灰分含量的测定	271
七、砂分含量的测定	271
八、粗蛋白质的胃蛋白酶消化率的测定	272
九、鱼粉中乙氧基喹的测定	273
十、鱼粉中甲醛的检验	274
十一、鱼粉中酸价及其测定	274
十二、铬含量的测定	275
十三、鱼粉掺假检验	275
第二节 能量饲料(原料)检验	277
一、新鲜度的检验	277
二、酸度的测定	278
三、含砂量的测定	278
四、粗蛋白质的测定	279
五、粗脂肪的测定	279
六、粗纤维的测定	279
七、淀粉的测定	279

八、 α -淀粉酶活化度的测定	281
九、糊化度的测定	283
十、粮食、统糠、饼粕的感官检验	284
第三节 油脂的检验	285
一、油脂的相对密度测定	285
二、油脂的折射率测定	286
三、水分及挥发物的测定	286
四、杂质的测定	287
五、酸价的测定	287
六、熔点的测定	288
七、皂化值的测定	288
八、不皂化物的测定	289
九、磷脂的测定	290
十、油脂酸败检验	290
十一、过氧化值的测定	290
十二、脂肪酸的测定	291
十三、碘价的测定	292
十四、植物油中非食用油的鉴定	293
十五、油脂中脂肪的测定	294
十六、植物油、粕中残留溶剂的测定	294
第四节 尿素的检验	295
一、水分的测定	295
二、缩二脲的测定	295
三、尿素含量的测定	296
四、重金属的测定	297
第五节 骨粉的检验	298
一、骨粉中水分的测定	298
二、骨粉中石粉、贝壳粉的鉴别	298
三、骨粉中砂土、谷物的鉴别	299
四、骨粉中磷的测定	299
五、骨粉中钙的测定	299
六、骨粉中灰分的测定	299
七、骨粉中氟的测定	299
第六节 大豆饼粕的检验	300
一、大豆制品中尿素酶活性(UA)的测定	300

二、大豆饼粕中抗胰蛋白酶活性(TIA)的测定	302
三、大豆饼粕中蛋白质溶解度(PS)的测定	303
四、水分、粗纤维、粗蛋白质、粗灰分的测定	303
五、生、熟豆饼的鉴定	303
六、豆饼掺玉米面的检验	304
▶第八章 配合饲料的检验	305
第一节 配合饲料粉碎粒度测定	305
一、配合饲料颗粒大小	305
二、配合饲料成品的粉碎粒度测定(GB 5917—86)	305
第二节 饲料混合均匀度的测定(GB 5918—1997)	306
一、氯离子选择性电极法	306
二、甲基紫法	308
三、沉淀法(非国标方法)	308
第三节 微量元素预混合饲料混合均匀度测定	309
一、铁的测定法(GB 10649—89)	309
二、铜或锌的测定法	310
第四节 颗粒饲料的品质检验	311
一、感官指标	311
二、含水量的测定	311
三、粉化率的测定	311
四、颗粒饲料耐久指数的测定	311
五、体积质量的测定	312
六、颗粒饲料硬度的测定	312
七、鱼虾类饵料饲料在水中稳定性(耐水性)的测定	312
八、颗粒饲料中药物溶出率的测定	313
第五节 不同用途的配合饲料的检验	313
▶第九章 饲料镜检法	314
第一节 仪器、试剂与比照样品	314
第二节 鉴别	315
一、直接感观检查	315
二、试样制备	316
三、立体显微镜检查	316
四、生物显微镜检查	319
第三节 掺假检验	322
一、饲料鱼粉掺假检验	322

二、鱼粉中掺杂饼粕的显微镜计数定量法	323
►附录	325
一、饲料、饲料添加剂卫生标准	325
二、饲料工业产品质量标准	328
三、预混合饲料产品质量标准	343
四、浓缩饲料产品质量标准	345
五、饲料工业原料质量标准	345
六、饲料添加剂质量的国家标准及参考标准	359
(一) 饲料添加剂维生素质量国家标准	359
(二) 饲料添加剂抗氧化剂、防腐剂、防霉剂等质量 国家标准及参考标准	367
(三) 饲料添加剂氨基酸质量国家标准及参考标准	370
(四) 饲料添加剂矿物质质量国家标准及参考标准	374
(五) 饲料添加剂促生长剂、驱虫保健剂质量国家标准及参考标准	380
七、常用相关国家标准	385
(一) 饲料标签(GB 10648—1999 代替 GB 10648—93)	385
(二) 颗粒饲料通用技术条件(GB/T 16765—1997)	388
(三) 配合饲料企业卫生规范(GB/T 16764—1997)	390
►缩语表	393
►参考文献	394

第一章

概 论

第一节 分析检验的任务

在我国工农业生产高速发展的同时，饲料工业也得到了相应地发展，饲料原料工业、饲料加工工业、饲料机械工业以及饲料的教学与科研等都取得了相当的成就，饲料工业在国民经济中已显示出巨大的经济效益和社会效益，成为不可缺少的重要产业之一。

科学技术的进步，工农业生产的发展，人民生活水平的不断提高，人们对鱼、肉、蛋、奶等需求量的日益增加，促进了鱼、畜、禽饲养业的发展。在国家扶植与鼓励饲养业发展政策推动下，全国各地相继建成了饲养生产基地，饲料加工厂大幅度增加，混合与配合饲料的比重逐年增加，饲养方式正在从传统的个体手工方式逐步地向现代化、集约化方式发展，饲养业出现了欣欣向荣的局面。

我国已制定出猪、鸡、牛、羊等禽畜的饲养标准和一系列饲料原料、成品质量标准及其检验方法，初步健全了饲料质量保证体系，并且建立了各种具体管理办法，使饲料工业逐步地走上科学化管理的道路。

国家已建立了饲料质量监督检验中心，各省市也相继成立了饲料产品质量检测站(所)，大、中型饲料企业有的已建立了饲料化验室。就饲料业发展现状来看，由于饲料工业迅速兴起，商业、粮食、畜牧、农垦、水产、石油等系统和许多个体专业户也都兴办了很多饲料加工厂，厂家繁多，类型各异，产品质量差异巨大。许多工厂与部门还未建立必要的饲料化验室，缺乏严格的分析检验手段与化验设备，缺少基本的检测队伍。对饲料原料、生产工艺及成品缺少必要的质量监督与控制，难以生产出优质、信得过的饲料产品，致使市场流通的饲料产品质量不高，合格率低，问题较多，无法参与国际竞争。但是，可以预料，在深入地贯彻了“产品质量法”，推行了与国际标准 ISO 9000 等同的 GB/T 10300 国家标准，执行了标准化和质量法规以及完善了监督体系、强化质量监督以后，饲料产品的质量一定会得到大大改善与提高。

饲料检验是研究和评定饲料品质及其变化的一门学科，分析检验是判定饲料质量优劣的惟一方法。了解饲料质量，需了解所含营养成分的高低与成分间的平衡关系、是否存在有毒有害组分、动物对饲料成分的吸收情况以及饲料在生产、储运、保管和使用过程中质量变化的规律等，只有通过分析检验，才能对饲料质量做出正确评估。

为了保证和不断提高饲料的质量，保障国家、企业和消费者三方的利益，各个国家都规定了饲料的质量标准及其管理制度。我国也制订了评定饲料质量的各级标准，如国家标准、行业标准等。饲料是否达到了质量标准，是以饲料分析检验的数据为依据，按标准规定的质量指标进行评定。为确保饲料的质量，必须对饲料的原料、半成品、成品、进货、储运、销售及使用时各个环节认真地进行质量的检验、监督与管理。

对新开发的饲料资源、试制的新产品以及采用新工艺和新设备生产的饲料，都必须进行