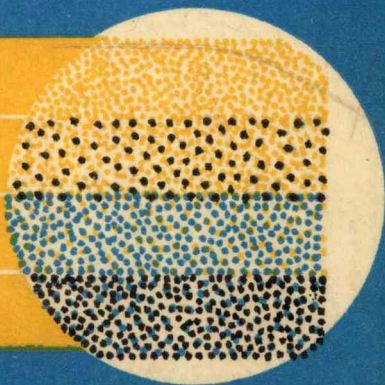


化学工业出版社



饲料质量分析检验

夏玉宇 朱丹 编著

ISBN 7-5025-1406-6/S·3

定 价 22.50 元

饲料质量分析检验

夏玉宇 朱 丹 编著

化学工业出版社

· 北 京 ·

(京) 新登字039号

图书在版编目(CIP)数据

饲料质量分析检验/夏玉宇, 朱丹编著.--北京: 化学工业出版社, 1994

ISBN 7-5025-1406-6

I. 饲… II. ①夏… ②朱… III. 饲料分析-质量控制
IV. S816.1

中国版本图书馆CIP数据核字(94)第05273号

责任编辑: 江 莹

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社 出版发行
(北京市朝阳区惠新里3号)

顺义燕山印刷厂印刷

昌平振昌装订厂装订

新华书店北京发行所经销

*

开本787×1092 1/16, 印张21 1/2, 字数480千字
1994年9月第1版1994年9月北京第1次印刷

印 数 1—2,350

定 价 22.50元

前 言

近十多年来，我国饲料工业飞速发展，方兴未艾，取得了显著的经济效益和社会效益，饲料工业已成为国民经济中具有**一定规模的重要行业**。饲料工业及动物饲养业遍布全国各个角落。为适应饲料工业的发展需要，我国已陆续地颁布了一百多项有关饲料工业的国家标准与行业标准。全国各省、市、地区，以及大中型饲料企业中，也相继成立了饲料监督检验测试机构，饲料产品的检测工作逐步开展了起来。分析检验已成为控制与保证饲料产品质量不可缺少的重要环节，同时也为饲料营养价值的评估、动物营养需要量的制定提供了必要的科学依据。但就整体来说，饲料质量分析检验的力量薄弱，有关的书籍出版为数甚少。我们编著“饲料质量分析检验”一书，希望能对饲料工业中的分析检验事业作点微薄的贡献。编著时，我们首先考虑了本书的实用性。为此，本书以饲料质量的国家标准为依据，以国家标准分析检验方法为基础，详细地介绍了国内外使用的分析检验方法。本书既介绍了被公认并经长期实践证明可靠的化学分析方法，也重点介绍了现代仪器分析与检测技术，既介绍了分析检验原理，又详述了具体操作步骤及注意事项。本书所选用的方法具有典型性与应用的普遍性，它不仅是一本对与饲料及添加剂有关人员有实用价值的参考书，同时亦可供其它部门分析检验人员参考使用。

本书编著过程中得到了中国人民大学商品学系和测试分析中心实验室、化学工业出版社、北京农业大学杨胜教授，以及

刘程教授、朱国斌、张完白副教授、罗素金女士、陈凯先生等的热情支持。在此表示感谢。

由于编著者水平所限，书中难免存在有错误与不妥之处，恳请读者批评指正。

作者

1994. 4. 于北京

目 录

第一章 饲料质量分析与检验概论	1
第一节 分析检验的任务	1
第二节 分析检验的内容	3
第三节 分析检验的方法	5
一、感官法	5
二、物理法	5
三、微生物法	8
四、动物试验法	8
五、化学法	9
第四节 样品的采集、保存和制备	10
一、采样	10
二、采样方法与采样量	11
三、样品的制备	13
四、样品的保存	13
第五节 饲料分析检验中的基本要求	14
一、水的要求	14
二、试剂要求	14
三、常用分析器皿的洗涤	15
四、安全要求	16
五、分析结果的表示方法	17
第二章 饲料中一般成分的分析	18
第一节 水分的分析	18
一、初水分的测定	19
二、水分(干燥失重)的测定	20

(一) 烘箱法	20
(二) 真空干燥法	21
(三) 蒸馏法	22
第二节 灰分和灼烧残渣的分析	23
一、总灰分(粗灰分)的测定	24
二、灼烧残渣的测定	26
三、酸不溶性灰分的测定	27
第三节 粗脂肪的分析	28
第四节 碳水化合物的分析	32
一、粗纤维的测定——酸-碱法	32
二、范氏(Van Soest)中性洗涤纤维(NDF)和酸性洗涤纤维(ADF) 的测定	36
三、总糖的测定	41
四、还原糖的测定	44
五、果胶的测定	47
(一) 重量法	47
(二) 比色法	48
第五节 蛋白质的分析	51
一、粗蛋白质的测定——凯氏定氮法	52
二、氮——蛋白质自动分析仪	55
三、挥发性氨氮的测定	56
四、水溶性氮的测定	57
五、氨基酸总量的测定	58
(一) 甲醛滴定法	58
(二) 茚三酮分光光度法	60
六、氨基酸自动分析仪法	62
七、色氨酸的测定	64
(一) 比色法	64
(二) 荧光法	67
(三) 高效液相色谱法	68

第六节 无氮浸出物 (NFE) 含量的计算	70
第三章 饲料矿物质、微量元素的分析	72
第一节 有机物的破坏方法	72
一、灰化法	73
二、湿法消化法	73
三、微波消化法	75
第二节 原子发射光谱分析	75
一、原理简介	75
二、发射光谱仪的组成	76
三、锌、锰、铁、钙、铜、镁、磷、钠、钾等元素的测定	76
第三节 原子吸收光谱分析	79
一、原理简介	79
二、原子吸收分光光度计的组成	80
三、钾、钠、钙、镁、铜、铁、锌、锰、钴的测定	80
四、铅、镉、铜、锌的测定	83
五、铅、镉的测定	85
第四节 汞的测定——冷原子吸收法	89
第五节 饲料矿物质、微量元素的化学分析法	92
一、钙的测定	92
(一) 高锰酸钾滴定法	93
(二) 乙二胺四乙酸二钠 (EDTA) 络合滴定法	96
二、钴的测定	98
三、铬的测定	100
四、铜的测定	102
五、铁的测定	103
六、镁的测定	107
七、锰的测定	111
八、钼的测定	114
九、硒的测定	116
十、锌的测定	120

十一、砷的测定	123
(一) 银盐比色法	124
(二) 砷斑法	128
十二、镉的测定	131
十三、汞的测定	133
十四、铅的测定	137
十五、磷的测定	141
(一) 磷-钒-钼酸铵法	142
(二) 磷-钼酸铵法	144
十六、植酸磷的测定	146
十七、氯化物的测定	149
十八、碘的测定	153
(一) 硫氰酸铁-亚硝酸催化法	153
(二) 碘-重铬酸钾氧化比色法	157
十九、氟化物的测定	158
(一) 氟离子选择电极法	159
(二) 扩散-氟试剂比色法	162
第四章 饲料维生素的分析	166
第一节 维生素A的测定	167
一、三氯化锑分光光度法	169
二、高效液相色谱法	172
三、叶黄素、胡萝卜素的测定	175
第二节 维生素D的测定	178
一、三氯化锑比色法	179
二、高效液相色谱法	182
第三节 维生素E的测定	185
一、分光光度法	186
二、高效液相色谱法	188
三、维生素A、维生素D和维生素E同时测定	190
第四节 维生素K的测定	191

第五节 维生素B ₁ 的测定	194
一、荧光分光光度法	195
二、高效液相色谱法	199
第六节 维生素B ₂ 的测定	201
一、荧光分光光度法	202
二、高效液相色谱法	204
第七节 维生素B ₆ 的测定	207
第八节 叶酸的测定	213
第九节 维生素B ₁₂ 的测定	215
第十节 烟酸和烟酰胺的测定	217
第十一节 维生素C的测定	221
一、2,6-二氯酚酚滴定法	221
二、2,4-二硝基苯肼分光光度法	224
三、高效液相色谱法	227
第五章 饲料中有毒有害物质的分析	230
第一节 有机磷农药分析	231
一、有机磷农药的检验	231
(一) 刚果红法	231
(二) 纸上斑点法	232
二、有机磷农药的测定	232
第二节 有机氯农药分析	235
一、有机氯农药的检验	236
(一) 焰色法	236
(二) 亚铁氰化银试纸法	237
二、有机氯农药的测定	237
第三节 黄曲霉毒素的分析	242
一、黄曲霉毒素的检验	243
二、黄曲霉毒素B ₁ 的测定	244
第四节 棉籽粕中游离棉酚的分析	244
一、棉酚的检验	244

二、棉酚的测定	245
(一) 苯三酚比色法	245
(二) 苯胺比色法	247
第五节 氰化物(氢氰酸)的分析	249
一、氢氰酸的检验	250
(一) 苦味酸试纸法	250
(二) 普鲁蓝法	250
二、氰化物的测定	251
(一) 硝酸银滴定法	251
(二) 分光光度法	253
第六节 菜籽粕中毒物的分析	256
一、异硫氰酸酯的检验	257
(一) 硝酸显色反应	257
(二) 氨水显色反应	257
二、异硫氰酸酯的测定	257
(一) 气相色谱法	257
(二) 银量法	260
三、噻唑烷硫酮的测定	263
第七节 单宁的分析	265
第八节 3,4-苯并芘的分析	267
第九节 矿物质饲料原料和工业下脚料中铅、砷、汞、镉、铬、 氟、硒的分析	270
一、铅化合物的检验	270
(一) 硫酸铅法	270
(二) 碘化铅法	271
二、砷化合物的检验	271
三、汞化合物的检验	272
(一) 铜片法	272
(二) 碘化汞法	273
四、镉化合物的检验	273

五、铬化合物的检验	274
(一) 二苯胺基脲法	274
(二) 铬酸铝法	274
六、氟化物的检验	274
七、硒化合物的检验	275
(一) 氢碘酸法	275
(二) 二苯胂法	276
第十节 亚硝酸盐、硝酸盐的分析	276
一、亚硝酸盐的检验	277
(一) 对氨基苯磺酸重氮法	277
(二) 联苯胺法	277
二、硝酸盐的检验	278
(一) 二苯胺法	278
(二) 酚二磺酸法	278
三、亚硝酸盐的测定	279
四、硝酸盐的测定	282
第十一节 组胺、麦角碱、马铃薯毒素、生物碱等的检验	284
一、组胺的检验	284
二、麦角碱的检验	285
三、马铃薯毒素的检验	286
(一) 微量快速法	286
(二) 钒酸铵-硒酸钠法	286
四、生物碱的检验	287
第六章 饲料添加剂的分析	290
第一节 饲料添加剂维生素的分析	291
一、维生素A乙酸酯微粒的检验	292
二、维生素E粉的检验	293
三、维生素K ₃ (亚硫酸氢钠甲紫醌)的检验	295
四、维生素B ₁ (盐酸硫胺素)的检验	304
五、维生素B ₁ (硝酸硫胺素)的检验	306

六、维生素B ₂ (核黄素) 的检验	307
七、D-泛酸钙微粒检验	309
八、70% 液态氯化胆碱的检验	312
九、50% 粉状氯化胆碱的检验	318
十、维生素B ₆ 的检验	319
十一、维生素B ₁₂ 的检验	320
十二、烟酰胺的检验	321
十三、烟酸的检验	322
十四、生物素的检验	325
十五、维生素C 的检验	327
第二节 饲料添加剂氨基酸的分析	329
一、DL-蛋氨酸的检验	330
二、L-盐酸赖氨酸的检验	334
三、L-苏氨酸的检验	337
四、DL-色氨酸的检验	337
五、甘氨酸的检验	338
六、DL-丙氨酸的检验	340
第三节 饲料添加剂矿物质的分析	341
一、碳酸钙的检验	341
二、碳酸钴的检验	343
三、氯化钴的检验	345
四、硫酸铜的检验	346
五、硫酸亚铁的检验	347
六、富马酸亚铁的检验	348
七、硫酸锰的检验	350
八、硫酸镁的检验	352
九、亚硒酸钠的检验	353
十、碳酸锌的检验	355
十一、硫酸锌的检验	356
十二、磷酸氢钙的检验	357

十三、碘化钾的检验	360
十四、碘酸钾的检验	361
十五、碘酸钙的检验	362
第四节 饲料促生长和驱虫保健添加剂的分析	363
一、金霉素、红霉素、土霉素、青霉素、新霉素、莫能霉素 的鉴定	364
二、杆菌肽的测定——高效液相色谱法	365
三、噻乙醇的测定——高效液相色谱法	367
四、卡巴氧的检验	369
五、磺胺二甲氧嘧啶的检验	371
六、磺胺噻唑啉的检验	375
七、丁噻酯的检验	380
八、氨丙林的检验	383
九、饲料中驱虫药吩噻嗪（硫化二苯胺）的测定	385
十、痢特灵（呋喃唑酮）的检验	386
十一、饲料中水合氯醛的测定	388
十二、盐酸氯苯胍的检验	390
十三、噻苯咪唑的测定	393
第五节 饲料保藏添加剂的分析	395
一、乙氧基噻啉的检验	396
二、2,6-二叔丁基对甲酚的检验	399
三、叔丁基对羟基茴香醚的检验	404
四、没食子酸丙酯的测定——联吡啶分光光度法	406
五、丙酸钠的检验	407
六、丙酸钙的检验	409
七、饲料中丙酸（钙盐、钠盐）的测定——气相色谱法	410
八、山梨酸的检验	412
九、苯甲酸的检验	417
十、苯甲酸钠的检验	420
十一、饲料中过氧乙酸的测定——滴定法	425

第六节 调味剂和着色剂的分析	426
一、鲜味剂——谷氨酸钠的检验	426
二、糖精的检验	429
三、 β -胡萝卜素的检验	431
四、饲料中 β -胡萝卜素速测法	432
五、饲料中叶黄质、叶黄素和玉米黄的测定 ——高效液相色谱法	434
第七章 饲料原料分析	437
第一节 鱼粉的检验	437
一、鱼粉掺假检验	437
二、鱼粉中掺羽毛粉、骨粉、木质素、鞣革粉的检验	439
三、鱼粉中掺入碳酸钙粉、贝壳粉、蛋壳粉、淀粉质、粗纤 维类物质的检验	440
四、鱼粉中掺入血粉的检验	441
五、鱼粉中掺杂饼粕的显微计数法	441
六、鱼粉中掺入尿素的检验	443
七、尿素氮及氨态氮的测定——尿素酶法	445
八、鱼粉中水分的测定	447
九、鱼粉中粗蛋白质的测定	448
十、鱼粉中粗脂肪的测定	448
十一、鱼粉中含盐量的测定	448
十二、鱼粉中含砂量的测定	449
十三、粗蛋白质的胃蛋白酶消化率的测定	450
十四、鱼粉中乙氧基喹的测定	452
十五、鱼粉中甲醛的检验	454
第二节 能量饲料(原料)分析	455
一、新鲜度的检验	455
二、酸度的测定	457
三、含砂量的测定	458
四、粗蛋白质的测定	459