

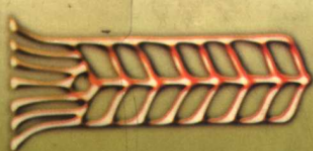


职业培训
统编教材

饲料加工设备维修

饲料工业职业培训系列教材编审委员会 编

中国农业出版社



封面设计 姬小农

饲料工业职业培训系列教材

- | | |
|--------------|--------|
| 1. 饲料加工工艺 | 18.80元 |
| 2. 饲料分析 | 26.80元 |
| 3. 饲料与营养 | 15.60元 |
| 4. 饲料原料清理上料 | 9.50元 |
| 5. 饲料制粒技术 | 22.50元 |
| 6. 饲料粉碎技术 | 10.00元 |
| 7. 饲料厂自动控制技术 | 12.80元 |
| 8. 饲料加工设备维修 | 24.60元 |
| 9. 分析化学 | 12.50元 |

ISBN 7-109-05205-2



9 787109 052055 >

ISBN 7-109-05205-2 / S · 3297

定价: 24.60 元

职业培训统编教材

饲料加工设备维修

饲料工业职业培训系列教材编审委员会 编

中国农业出版社

职业培训统编教材
饲料加工设备维修

饲料工业职业培训系列教材编审委员会 编

* * *

责任编辑 李耀辉 段丽君

中国农业出版社出版(北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)
新华书店北京发行所发行 中国农业出版社印刷厂印刷

850mm×1168mm 32开本 12.625印张 315千字

1998年8月第1版 1998年8月北京第1次印刷

印数 1~8000册 定价 24.60元

ISBN 7-109-05205-2/S·3297

(凡本版图书出现印刷、装订错误,请向出版社发行部调换)

饲料工业职业培训系列教材编审委员会

顾问 李瑞山 张延喜 罗植龄 宋瑞祥 谭竹洲
主任委员 乔玉锋
副主任委员 齐文英 王随元 杨庭楷 刘金波 季之华
宋丹丕 林娇绒
委员 (以姓氏笔画为序)
门伟刚 王瑞林 牟永义 孙 鸣 李荷娣
邹缦云 胡广东 姚继承 饶应昌 章春英
熊先安

饲料工业职业培训系列教材编审人员

主 编 齐文英
副主 编 王随元 乔玉锋 牟永义
审校人员 (以姓氏笔画为序)
丁晓明 孔平涛 王瑞林 齐文英 牟永义
刘宏达 刘承俊 孙 鸣 陈必芳 沈再春
李国文 李国胜 柳祖翼 孟 枋 张 瑜
张增英 郑喜梅 胡广东 徐百志 霍启光

《饲料加工设备维修》编审人员

主 编	郝 波	王瑞林	孔云生	虞国忠	
编 者	沈 卫	蒋振华	周粉富	朱华东	王连福
	陈海忠	马宇飞	芮国新	朱建东	
审 校	刘宏达				

序 言

改革开放十几年来，我国的饲料工业已经取得了突飞猛进的发展。截止到1995年底，全国配合饲料产量达到4858万吨，饲料加工业总产值669亿元。饲料工业已形成一个包括饲料加工、饲料添加剂、饲料机械、饲料原料、教育科研、标准、质量检测以及饲料管理等完备的工业体系。目前，饲料工业从业人员已达40万人，其中，工人为28.8万人，占职工总数的72%。

随着饲料工业的发展，饲料工业新工艺、新设备的广泛应用、工程技术的发展、自动化程度的逐步提高，对饲料加工企业工人的素质提出了更高的要求。因此，大力加强工人的技术培训工作，造就一支高素质的技术工人队伍，对顺利实现《1984—2000年全国饲料工业发展纲要（试行草案）》具有十分重要的意义。

教材在工人技术培训中具有重要的基础地位。为适应饲料加工企业工人培训工作的需要，中国饲料工业协会在有关部门的支持下，于1993年成立了饲料加工企业工人技术培训系列教材编审委员会*，并组织有关专家、工程技术人员、大专院校的教学人员历时3年共同编写了这套教材。

这套教材是按照国家颁布的《饲料加工企业工人技术等级标准》编写的。教材的编审者都是饲料工业的专家、学者和有丰富实践经验的科技工作者。教材针对饲料工业生产具有流水化、岗位专业性强的特点，在编写过程中注重适用性和实效性原则，既可以作为饲料加工企业各工种上岗培训、转岗培训、转正定级培

* 该编审委员会于1998年6月更名为“饲料工业职业培训系列教材编审委员会”。

训的教材，也可以作为饲料工业广大科技人员和管理人员的参考读物。各工种教材的编写以中级工的标准为主要内容，同时兼顾了初级工、高级工的内容。考虑到饲料加工企业工人现有文化水平的实际情况和饲料生产特点，这套教材在文字叙述上力求做到内容丰富、深入浅出、言简意赅、通俗易懂，同时注意突出实际操作技能的训练，旨在提高工人实际操作水平。

这套教材在编审、出版过程中得到了农业部、国内贸易部、地矿部、化工部、各省、自治区、直辖市饲料工业协会、饲料工业办公室、中国农业出版社和其他编审人员所在单位的大力支持与真诚合作，在此向他们一并表示谢意。

中国饲料工业协会会长

李瑞山

1996年12月

前 言

我国饲料工业尽管起步较晚，从 80 年代中期才蓬勃兴起，但发展速度较快，目前已成为我国工业体系中一大行业，并有日益壮大的趋势，与之相应的饲料生产工人的技术素质和技术水平已难以满足高速发展的饲料工业的需要。由中国饲料工业协会组织编写的工人技术培训教材《维修工》是饲料生产企业工人技能等级培训教材之一。全书共分 13 章，内容包括金属材料、润滑与防锈、滚动轴承、气动传动等基础知识以及饲料厂中所含主要饲料加工机械设备的基本结构、操作使用、维护保养等有关技术知识。既有理论知识，又有实际操作，内容由浅入深，通过培训学习，以达到提高工人技能的目的，适应形势的发展需要。

本书可选作饲料加工企业工人等级技术培训教材，也可供有关院校师生、从事粮机设计制造的工程技术人员及饲料加工有关人员参考。

本书在编写过程中没有按初级、中级和高级内容分开编写，只是对每章后面的复习思考题作了规定。

本书的编写得到了江苏正昌集团公司等饲料机械生产企业的积极配合，也得到了有关大、中专院校、科研机构的大力支持，对于各方的鼎力相助我们致以崇高的敬意，并表示衷心的感谢。

由于时间仓促，加上编者经验有限，水平欠佳，教材中可能还存在着不少缺点和错误，在试行中恳请各方专家和学者提出宝

贵的意见和建议，并给予批评指正，以便我们进一步修改和完善，为中国饲料工业的发展作出贡献。

编 者

1997年9月于江苏溧阳

目 录

前 言

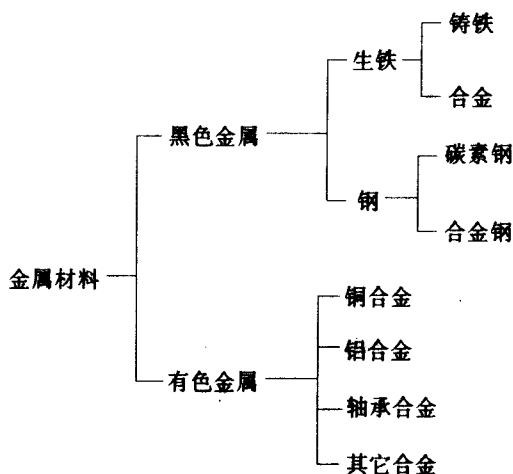
第一章 金属材料	1
第一节 碳素钢的分类	1
第二节 碳素钢的牌号与应用	2
第三节 铸铁的分类及牌号	5
第四节 铸铁的性能和用途	8
第五节 合金钢的分类及其编号	9
第六节 合金元素的作用及合金钢的性能	10
第七节 钢的热处理常识	13
第八节 几种常用材料热处理及性能要求	22
第二章 磨损、润滑与防锈	25
第一节 磨损的现象	25
第二节 磨损的基本规律	26
第三节 磨损的分类	28
第四节 影响磨损的因素	29
第五节 磨损的防止和应用	34
第六节 润滑的意义与作用	37
第七节 润滑油、脂的维护	39
第八节 设备的润滑管理	40
第九节 清洗的基本原则	43
第十节 清洗与防锈的方法	44
第三章 滚动轴承	47
第一节 滚动轴承的型式和特点	47
第二节 滚动轴承的代号	56
第三节 滚动轴承的各种故障	61

第四节 滚动轴承的维护保养	65
第四章 气动传动	73
第一节 气动原理与组成	73
第二节 气动传动的应用	74
第三节 气动传动的特点	76
第四节 空压机	78
第五章 一般设备的维护与保养	89
第一节 初清设备	89
第二节 输送设备	96
第三节 除尘设备	117
第四节 磁选设备	140
第六章 粉碎设备	146
第七章 配料系统	164
第一节 配料系统的工作过程(含给料机)及基本要求	165
第二节 配料秤的基本结构与工作原理	166
第三节 影响配料精度的因素	169
第四节 配料秤的操作与调整	170
第五节 常见故障的原因及排除方法	173
第八章 混合设备	175
第九章 制粒设备	198
第一节 制粒机的分类	198
第二节 制粒机的基本结构	199
第三节 制粒原理	202
第四节 环模制粒机	206
第五节 制粒机的安装与调试	232
第六节 平模制粒机	245
第七节 制粒机的检修	252
第八节 环模制粒机的安全操作规程	264
第九节 膨化机	266
第十章 冷却设备	288
第一节 冷却器的分类	288

第二节	塔式冷却器	289
第三节	圆形干燥冷却器	297
第四节	逆流式冷却器	302
第五节	卧式冷却器	308
第六节	冷却器的安装、调整与使用	317
第七节	冷却器的维护、保养与检修	317
第八节	影响冷却器效果的因素	318
第十一章	碎粒、分级设备	324
第一节	碎粒设备	324
第二节	分级设备	334
第十二章	称重包装设备	354
第一节	TCFK25 (50) 型机械式自动包装机	354
第二节	SDBY 型定量包装秤	360
第十三章	油脂添加与喷涂设备	375
第一节	油脂添加机	375
第二节	油脂喷涂机	380

第一章 金属材料

金属材料是生产和生活中使用最广泛的材料，它的抗拉、抗弯、抗压强度高，不易变形，因此在机械制造中得到广泛的应用。常用的金属材料可以简单地按下列方式进行分类：



第一节 碳素钢的分类

碳素钢（含碳量小于2.11%）简称碳钢。碳钢的价格低廉，工艺性能好，因此在机械制造中得到广泛的应用。碳素钢的分类方法很多，常用的分类方法有按化学成分分、按质量分、按用途分等。

一、按化学成分分类

碳素钢按照它们的含碳量，可将其分为低碳钢（含碳量小于0.25%）、中碳钢（含碳量0.25%~0.60%）和高碳钢（含碳量大于0.60%）3种。

二、按质量进行分类

按钢中的有害杂质硫、磷的含量可分为普通钢、优质钢、高级优质钢。

三、按用途进行分类

按照其用途，碳素钢可分为碳素结构钢和碳素工具钢两大类。

碳素结构钢主要用于制造各种工程构件（例如桥梁、建筑构件）和机械零件（例如齿轴、齿轮、螺母、螺栓等）。

碳素工具钢主要用于制造各种刀具、量具。

第二节 碳素钢的牌号与应用

一、碳素结构钢

碳素结构钢，主要用于制造机械零件和工程构件，例如齿轮、轴、壳体等。在饲料加工机械中，大部分构件都是碳素结构钢。按质量不同，又把它们分为普通碳素结构钢和优质碳素结构钢两类。

（一）普通碳素结构钢

普通碳素结构钢可分为三类：

1. 甲类钢 甲类钢的牌号有甲1，甲2，……，乙7等7种，也可用A1，A2，……，A7等来表示，序号越大，强度越好，伸长愈难，在机械制造中只用于一些受力不大的零件，如螺

栓等，其牌号、性能和用途详见表 1-1。

表 1-1 甲类钢的牌号、性能和用途

牌号	σ_b (MN/m ²)	σ_s (MN/m ²)	δ_5 (%)	用 途
A1	320~400		28	载荷小的零件、冲压件、焊接件等
A2	340~420	220~190	26	载荷不大的零件、铆钉、螺栓、螺母、支座等
A3	380~470	240~220	22	
A4	420~520	260~240	20	吊钩、拉杆、楔、键等强度要求较高的零件
A5	500~620	280~260	16	
A6	600~720	310~300	12	强度要求较高的零件、连环片、刹车钢带等
A7	≥700		8	

2. 乙类钢 乙类钢的牌号有乙 1, 乙 2, …… , 乙 7 等 7 种, 也可用 B1, B2, …… , B7 等来表示, 序号越大, 含碳量越高。乙类钢常被用来轧制成槽钢、角钢等型钢, 广泛应用于机械制造领域中, 其牌号、成分和用途详见表 1-2。

表 1-2 乙类钢的牌号、成分和用途

牌号	化学成分(%)					用 途		
	碳	硅	锰	磷	硫			
B1	0.06~0.12	0.12~0.3	0.25~0.55	≤0.045	≤0.050	属极软钢。 可作铁钉、薄铁片、铁管、水壶等		
B2	0.09~0.15							
B3	0.14~0.22		0.3~0.6					
B4	0.18~0.28		0.4~0.7					
B5	0.28~0.38	0.15~0.35	0.5~0.8					属软钢。 作铸钢件、钢筋、工字钢等
B6	0.38~0.50							
B7	0.50~0.62							

3. 特类钢 特类钢的牌号有特 2、特 3、特 4、特 5 等 4 种, 也可用 C2、C3、C4、C5 表示, 这类钢应用较少。

(二) 优质碳素结构钢

优质碳素结构钢与普通碳素结构钢相比含杂质少，经热处理后，有较高的机械性能，用于制造重要的机械零件，如主轴、齿轮、链轮等。优质碳素结构钢的牌号按平均含碳量的万分之几的两位数字代表，如45钢，平均含碳量为0.45%；08钢平均含碳量为0.08%。其牌号、成分、性能和用途详见表1-3。

表 1-3 优质碳素结构钢牌号、成分、性能和用途

牌号	含碳量	σ_s	σ_b	δ_s	α_k	HBS		用 途
		MN/m ²		%	J/cm ²	正火	退火	
08	0.05~0.12	200	330	33	—	131		塑性好，用作冷冲压件，冷冲压性和焊接性好作冲压件、焊接件，还作渗碳钢
10	0.07~0.14	210	340	31	—	137		
15	0.12~0.19	230	380	27	—	143		
20	0.17~0.24	250	420	25	—	156		
25	0.22~0.30	280	460	23	90	170		
30	0.27~0.35	300	500	21	80	179		用作调质钢、有良好综合机械性能，用作齿轮、齿轴等
35	0.32~0.40	320	540	20	70	187		
40	0.37~0.45	340	580	19	60	217	187	
45	0.42~0.50	360	610	16	50	241	197	
50	0.47~0.55	380	640	14	40	241	207	
55	0.52~0.60	390	660	13	—	255	217	主要用作弹簧
60	0.57~0.65	410	690	12	—	255	229	
65	0.62~0.70	420	710	10	—	255	229	
70	0.67~0.75	430	730	9	—	269	229	
75	0.72~0.80	900	1100	7	—	285	241	
80	0.77~0.85	950	1100	6	—	285	241	
85	0.82~0.90	1000	1150	6	—	302	255	

二、碳素工具钢

碳素工具钢主要用于制造工具、量具、刀具等，要求具有较高的耐磨性，所以碳素工具钢的含碳量都在0.7%以上，而且都是优质钢或高级优质钢。其牌号首位是汉字碳或T。随后是平均含碳量的千分之几，若是高级优质钢则在数字后面加字母A。如T13为优质碳素工具钢，平均含碳量是1.3%，T10A为高级优