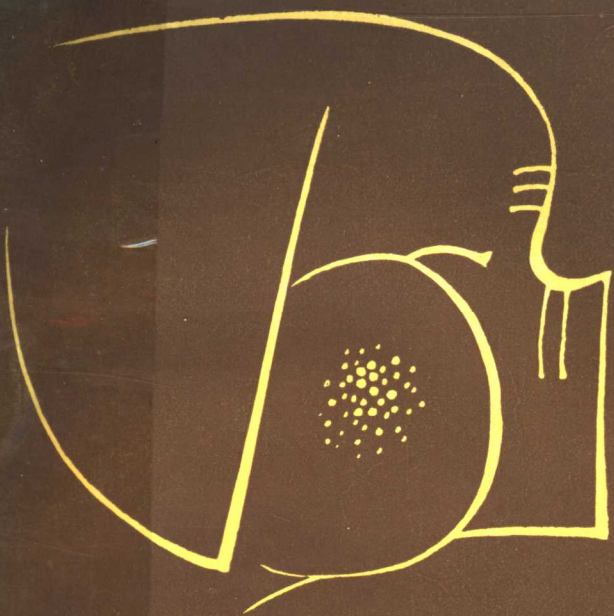
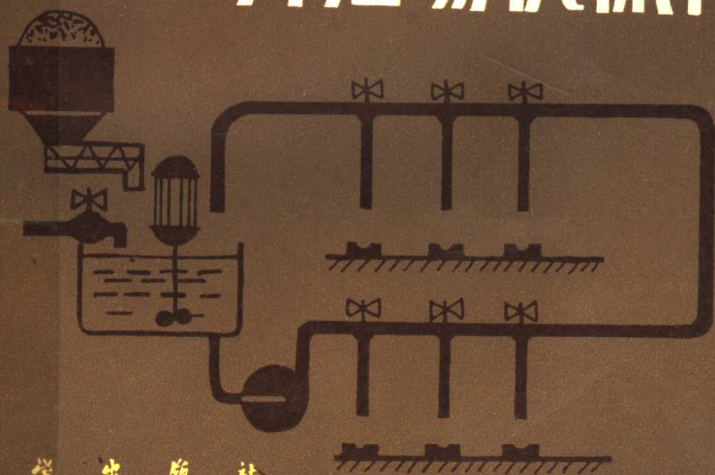




刘启文 编著
安国邦

养猪场机械化



科学出版社

养猪场机械化

刘启文 安国邦 编著

内 容 简 介

本书共分九章. 书中包括: 机械化养猪场的总体布置、猪舍及猪栏、饲料加工、固定式喂饲设备、稀饲料管道喂饲设备、饲料车、供水设备、除粪设备、猪舍小气候调节设备等内容。

书中论述了机械化养猪场方案的选择, 有关设备的结构特点、工作原理、适应范围和自动控制. 为了紧密结合生产实际, 书中收入了我国一些大中小型机械化养猪场的实例, 也介绍了一些国外的资料。

本书可供从事机械化养猪场设计和技术人员以及畜牧技术人员阅读, 也可供高等农业院校和农机院校的畜牧专业和农机专业的师生参考。

养 猪 场 机 械 化

刘启文 安国邦 编著

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

石家庄地区印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1981 年 3 月 第 一 版 开本: 787×1092 1/32

1981 年 3 月 第 一 次 印 刷 印张: 9 3/8

印数: 0001—3,300 字数: 207,000

统一书号: 15031·319

本社书号: 1975-15-3

定价: 1.45 元

前 言

养猪业是畜牧业的一个重要组成部分，它与发展国民经济，改善人民生活有着密切的关系。猪肉是我国人民的主要肉食，猪粪肥对农业增产有着极为重要的作用。我国具有悠久的养猪历史，但养猪技术还相当落后，基本上处于小生产状态，机械化程度也很低。

六十年代以来，随着配合饲料技术、疫病防治技术、环境控制技术以及机械化自动化技术的发展，使养猪技术开始进入工厂化的崭新阶段。机械化、工厂化养猪由于能够采用各种先进技术，因而不仅能提高养猪业的劳动生产率，而且能降低耗料比，缩短饲养周期，提高商品率。这是实现养猪生产现代化必不可少的步骤。研究这方面的问题，总结这方面的经验对我国是十分必要的。

本书比较系统地论述了如何实现养猪场机械化的有关问题。全书共分九章，包括机械化养猪场的总体布局、猪舍及猪栏、饲料加工、固定式喂饲设备、稀饲料管道喂饲设备、饲料车、供水设备、除粪及粪便处理设备、猪舍气候调节设备等。

在编写过程中，我们力求紧密结合我国生产实际，但由于力量不足，调查研究不够深入，体会不深，有些单位的宝贵经验和成就，以及经济分析，在书中反映得还很不够。

我国在机械化养猪方面经验尚很不足。为此，书中也收入了一些国外的资料，以便开阔我们的思路，增加对养猪机械化现状及全貌的了解。

此外，我国幅员广阔，各地区在气候条件、饲料种类、饲养

方法等方面差异很大，因而实现养猪机械化的方法及设施不可能千篇一律，希望读者结合本地区、本单位的实际，灵活应用。

在编写本书的过程中，我院吴克驹教授给予了大力支持，提供了许多资料，并对书稿进行了审校。此外，也得到了北京市实验猪场、上海市北新泾生猪饲养场、上海市江桥公社饲料厂、湖南省君山农场、辽宁省马三家子农场、黑龙江省香坊农场、河北省遵化县西铺大队、农机部农业机械研究院、华中农学院等单位的大力支持，在此一并表示深切的谢意。

由于我们水平有限，书中一定还会存在一些缺点和错误，望读者批评指正。

编著者

1978年9月 于东北农学院

目 录

前言	ix
第一章 机械化养猪场类型和总体布置	1
1.1 机械化养猪场的类型	1
1.2 机械化养猪场的场址选择和总体布局	8
1.2.1 机械化养猪场的场址选择	8
1.2.2 机械化养猪场总体布局	8
1.2.3 总体布置实例	11
第二章 猪舍和猪栏	14
2.1 猪舍种类	14
2.2 猪舍的墙壁、屋顶和顶棚	15
2.3 猪舍的地面	16
2.4 猪舍通道	18
2.5 育肥猪栏和幼猪栏	19
2.5.1 丹麦式猪栏和粪便通道猪栏	19
2.5.2 前排粪式猪栏	21
2.5.3 侧排粪式猪栏	22
2.5.4 中间排粪猪栏	23
2.5.5 外排粪猪栏	24
2.5.6 全缝隙地板猪栏	25
2.5.7 猪栏的配列	26
2.5.8 猪栏的构造	28
2.5.9 猪栏尺寸	29
2.6 分娩栏和哺乳母猪栏	32
2.6.1 分娩栏的重要意义	32
2.6.2 哺乳母猪栏	33
2.6.3 护仔栏杆	34

2.6.4	分娩栏	35
2.6.5	拴系分娩栏	38
2.7	空怀母猪及妊娠母猪栏	39
2.7.1	群饲母猪栏	39
2.7.2	分槽喂饲架	39
2.7.3	妊娠猪个体猪栏	41
2.7.4	妊娠猪拴系猪栏	42
第三章	饲料加工设备及饲料加工厂	43
3.1	饲料加工业的发展概况	43
3.2	饲料粉碎机	44
3.2.1	饲料粉碎的意义	44
3.2.2	粉碎机种类	45
3.2.3	锤式粉碎机	45
3.2.4	齿爪式粉碎机	49
3.3	青饲料切碎机	51
3.4	搅拌机	52
3.4.1	垂直搅龙式搅拌机	53
3.4.2	卧式搅拌机	55
3.4.3	连续式搅拌机	57
3.5	配料计量设备	58
3.5.1	容积式计量	58
3.5.2	重量式计量	65
3.6	压粒机	69
3.6.1	环模式压粒机	70
3.6.2	平模式压粒机	72
3.7	饲料加工厂	74
3.7.1	饲料加工厂的种类及布局	74
3.7.2	饲料加工厂工艺流程制定原则	75
3.7.3	饲料加工厂生产工艺方案	77
第四章	固定式喂饲设备	85

4.1	喂饲设备的选择及分类	85
4.2	搅龙送料	88
4.2.1	搅龙送料的特点	88
4.2.2	搅龙的构造	88
4.2.3	长送料搅龙的分段连接	90
4.2.4	搅龙用于不限量喂饲	91
4.2.5	螺旋弹簧送料	94
4.3	往复式刮板给料设备	96
4.3.1	往复式刮板给料的特点及适应范围	96
4.3.2	往复式刮板给料设备的工作原理	96
4.3.3	往复式刮板给料设备电控原理	97
4.3.4	往复式刮板给料设备采用容积计量	99
4.3.5	北京市实验猪场的往复式刮板给料设备	100
4.3.6	绞盘驱动的往复式刮板给料设备	103
4.4	环行刮板式管道给料设备	105
4.4.1	特点和适应范围	105
4.4.2	设备构成及其工作过程	105
4.4.3	各主要部件的构造及参数	106
4.5	喂饲计量设备	108
4.5.1	喂饲计量设备主要方案	108
4.5.2	容积式计量斗的主要型式	110
4.5.3	伸缩管式计量斗	111
4.5.4	计量料斗的自动控制	112
4.6	饲槽	113
4.6.1	饲槽种类和设计要求	113
4.6.2	限量饲槽	113
4.6.3	饲槽栏杆	115
4.6.4	不限量饲槽	117
第五章 稀饲料管道输送		120
5.1	稀饲料管道喂饲的优越性	120

5.2	稀饲料管道输送系统的构成和工作过程	120
5.3	稀饲料搅拌机	122
5.4	送料泵	124
5.5	主管道	125
5.5.1	主管道的布局	125
5.5.2	主管道的架设	127
5.6	放料阀门位置的选定	128
5.7	放料支管的安装	129
5.8	阀门	130
5.9	上海北新泾生猪饲养场稀料喂饲系统	133
5.9.1	饲养场概况	133
5.9.2	饲料加工设备	135
5.9.3	稀料喂饲的方法	137
第六章	饲料车	139
6.1	饲料车的特点和分类	139
6.2	机动饲料车	140
6.3	挡柱饲料车	143
6.3.1	挡柱饲料车的特点及适应范围	143
6.3.2	辽宁省马三家子农场挡柱料车	143
6.4	四搅龙料车	147
6.4.1	四搅龙料车的特点	147
6.4.2	四搅龙料车的构造和技术参数	147
6.5	电缆料车	149
6.5.1	电缆料车的特点	149
6.5.2	导槽式稀饲料电缆车	149
第七章	供水设备	152
7.1	供水系统	152
7.1.1	供水系统的分类	152
7.1.2	水塔式压力供水系统	153
7.1.3	压力罐式压力供水系统	154

7.2 提水设备	155
7.2.1 离心式水泵	155
7.2.2 潜水电泵	156
7.2.3 水泵的选择	156
7.2.4 水泵房	159
7.2.5 水锤泵	160
7.3 增压和调节设备	163
7.3.1 水塔型式及结构	163
7.3.2 水箱的容量	164
7.3.3 水箱安置高度	165
7.4 水管网	165
7.4.1 水管种类及特点	166
7.4.2 水管网布置	166
7.4.3 水管网敷设	167
7.5 饮水器	168
7.5.1 给水方式及对饮水器要求	168
7.5.2 组合式饮水器	169
7.5.3 杯式饮水器	170
7.5.4 无杯式饮水器	174
7.6 供水系统自动化控制	180
7.6.1 水塔供水系统自动控制	180
7.6.2 压力罐供水系统自动控制	184
7.6.3 供水自动化举例	187
 第八章 粪便的收集和处理	 190
8.1 概述	190
8.2 机械清粪设备	191
8.2.1 清粪车	192
8.2.2 铲式清粪机	192
8.2.3 链刮板清粪装置	193
8.2.4 往复式刮粪板清粪装置	195

8.3 水冲清粪系统	199
8.3.1 水冲流送系统	199
8.3.2 沉淀闸门式水冲系统	200
8.3.3 自流水冲清粪系统	201
8.4 猪舍缝隙地板	204
8.5 贮粪池和粪泵	207
8.5.1 贮粪池	207
8.5.2 粪泵	209
8.6 液体粪便下水管道输送	212
8.6.1 液体粪便下水管道输送的优越性	212
8.6.2 下水管道输送系统各部构造及特点	213
8.6.3 循环水冲洗系统	216
8.7 粪便处理及其设备	216
8.7.1 沉淀净化处理	216
8.7.2 充气生物处理	217
8.7.3 加温发酵处理	223
8.7.4 机械脱水处理	226
8.7.5 综合处理	233
 第九章 猪舍小气候调节设备	 235
9.1 猪舍温湿度及空气环境状态	235
9.2 猪舍的通风	238
9.3 猪舍自然通风设备	239
9.4 猪舍机械通风设备	243
9.4.1 通风机	243
9.4.2 空气进口和出口	245
9.4.3 机械通风的类型	249
9.5 猪舍集中供暖设备	251
9.6 热空气供暖设备	255
9.6.1 热风炉供暖通风	255
9.6.2 热水(或蒸汽)加热式供暖通风设备	256

9.6.3	燃油加热式供暖通风机组	259
9.6.4	电热式供暖通风机组	259
9.6.5	循环通风式供暖通风设备	260
9.7	局部供暖	264
9.7.1	地板加热	265
9.7.2	电热灯	268
9.8	猪舍通风及供暖计算	269
9.8.1	通风量计算	269
9.8.2	供热计算	273
9.9	畜舍小气候调节	277
9.10	猪舍防暑降温	282
参考文献		284

第一章 机械化养猪场类型和总体布置

1.1 机械化养猪场的类型

机械化养猪场按生产规模分类 可分为大型、中型及小型。根据目前我国实际情况,已建成的大型猪场,其规模是年产万头左右。这类大型场适于工矿企业、大城市郊区、国营农、牧场经营。在此情况下,如规模太小,则不利于发挥设备效率,不利于组织机械化生产,也不利于组织综合利用。反之,如规模太大,比如达数万头,则会增加饲料、粪肥和产品的运转成本。此外,工作组织、畜群组织也有一定困难,目前我国最大的猪场是辽宁省马三家子猪场,规模为三万头。东欧及苏联比较注意发展十万头的大型猪场,最大者达二十万头。

中型猪场以千头以上,三至五千头为宜,适于国营农场生产连队、县、社级以及一般企业经营;小型猪场规模为千头以下,以三至五百头为宜,适于生产大队经营,以利用自产饲料,便于粪肥还田为原则。日本比较注意发展小型猪场,欧洲比较注意发展中小型猪场。

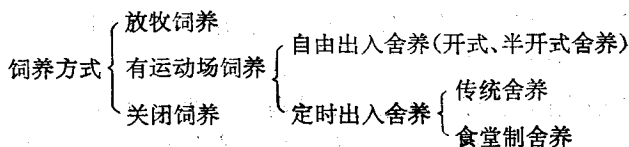
机械化养猪场按猪场专业分类 可分为自繁自养猪场、繁殖猪场、育肥猪场和种猪场。前者以生产商品肥猪为主,各工艺环节比较完整,我国当前各机械化养猪场多属这种类型。繁殖猪场的任务是为育肥猪场和市场提供仔猪,育肥猪场则专门从事育肥,与自繁自养猪场相比,前者工艺单纯,便于发挥机械化效率,适于机械化生产;后者工艺复杂,需要手工劳动和个体照顾较多,机械化效果往往不甚显著。种猪

场的任务是繁育良种和为商品猪场提供后备猪，在规模比较小的情况下可以手工饲养。

机械化养猪场按机械化程度分类 大致可分成三种类型，即半机械化、机械化和工厂化。半机械化是养猪机械化的初级阶段，在此阶段养猪生产的个别环节实现了机械化，但还要辅以大量的手工劳动。机械化是半机械化的进一步发展，这时养猪生产的主要环节都实现了机械化，但对自然界还有一定的依赖程度，比如，还缺乏全价的配合饲料，需要补充一部分青绿饲料、多汁饲料，而喂饲这类饲料往往需要很多手工劳动，又如还要赶猪去运动场，晒太阳，接触泥土，以补充营养物质之不足，因此也需要一定量的手工劳动。

工厂化养猪是机械化养猪的更高阶段，它完全摆脱了自然的影响，在具有人工控制气候的厂房里，喂饲全价配合饲料，采取均衡而有节奏的流水生产，实现高度的机械化和自动化生产，因此它具有工业生产的特点。

机械化养猪场按饲养方式分类 国内外的经验表明，一个好的机械化养猪方案，不但要以猪的生理学、行为学为依据，而且要与猪的饲养管理方式相结合，以求达到事半功倍的效果。从机械化的角度来看，有如下饲养方式：



1. 放牧饲养 这种方法主要适用于气候温暖，土地充裕，有较多的多年生牧草地或种植饲料地，在温暖季节，施行轮流放牧，所用设备是隔栏或电牧栏。离放牧地较远时也可在地里设简单猪棚，以避风雨、日晒，并设饲槽补以精料，所用设备主要是加料车。这种办法可节省很多饲料采集运送工

作,也可节省粪便清扫、运送工作,但饲养较为粗放,适于半机械化作业。

2. 开式、半开式舍养 我国大部分地区采取开式、半开式舍养,其特点是:猪舍背风、向阳,三面有墙,一面敞开或半敞开,在敞开面设有运动场,猪可自由通往运动场。在运动场上或在舍内设有饲槽,喂干饲料的设自来水管给水。由于猪舍分散,送料不集中,不适于用固定式喂饲设备,而是以机动的喂料车为宜。此外,舍内外粪便不十分集中,也不宜设专用除粪设备,而是以人工清扫粪便至圈墙外的粪便沟内,定期用水冲走或用拖拉机装上除粪铲定期清除。

遵化县西铺大队猪场属于这类饲养方式的猪场(图1-1)。

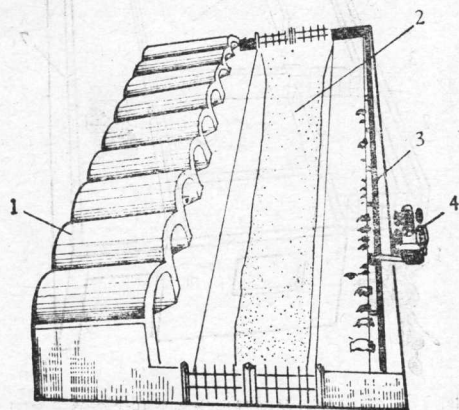


图 1-1 遵化县西铺大队猪场开式舍养示意图

1——开式猪舍; 2——积肥坑; 3——饲槽; 4——加料车

猪场建在山坡上,共 16 栋猪舍,舍长 25 米,宽 10.9 米,可饲养 1000 头。由饲料加工间调配好的饲料由东方红-12 拖拉机后悬挂的运料车运至猪舍,直接向饲槽分配,也可用运料手推车运料喂饲。该场在山坡上建立 25 吨蓄水池一座,经供水管

路向各栋猪舍供水,在猪舍和饲槽之间有一条宽4米,深1.3米的积肥坑。每年3、6、10月用东方红推土机清除粪便并同时垫圈,每次只需2~3小时,可积肥120米³。

君山农场万头猪场是一种机械化半开式舍养场(图1-2),年产商品猪9,000头。该场共有猪舍19栋,全部是单列、半开式、后走道猪舍。每栋舍长100米,宽8.5米(母猪舍宽7.5米),高4米,育肥及妊娠舍分隔成25个栏,分娩舍50个栏。

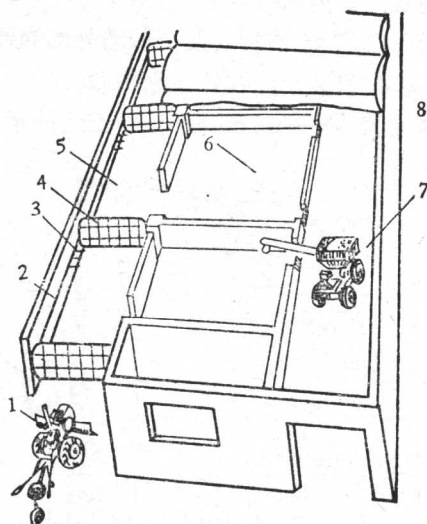


图 1-2 湖南君山农场万头猪场半开式舍养示意图

- 1——手扶拖拉机清粪铲； 2——自来水管(栏门开关联动杆)；
3——饮水器； 4——活动栏门； 5——排粪区； 6——喂饲区；
7——加料车； 8——后走道

以育肥舍为例,概述其机械化方案。育肥舍为单列式,后走道宽度为2米,猪栏为4×4.5米,面积为18米²,每栏饲养24头猪,猪栏高85厘米,半砖厚,双面抹水泥砂浆。喂料车用建设牌JS-1型翻斗车改装的,容量600公斤,为一栋猪舍

一次饲用量。驾驶员开动料车沿后走道行走，使料车的排料搅龙伸进每个猪栏，依次加料，进行无饲槽地面撒饲。在喂饲的同时，饲养员将排粪区的活动栏门关闭。活动栏门为连动式，每栋猪舍的 26 个栏门由一根钢管（兼做自来水管）串连其开闭。当活动栏门关闭时，猪舍外面的排粪区形成通道，猪栏内的猪被关闭在猪栏喂饲区 6 内，这时用由工农-12 型手扶拖拉机改装的推粪铲，将运动场上的粪便推入位于猪舍一端的粪池内。

鸭嘴式自动饮水器安装在连结猪栏门的钢管上（为活动的自来水管），每栏 3 个。除喂饲及清粪时间外，通道上的活门是常开的，猪随时可去排粪区饮水和排粪，将粪尿集中于此区以利清除。

3. 传统舍养 传统舍养的主要特点是把猪养在舍内，喂饲、饮水等主要活动都在舍内，但在猪舍外部还留有小块活动场所——运动场或排粪场。定时让猪去运动场接触阳光、空气和泥土，并保持一定运动量，寒冷地区多采取这种饲养方法。猪舍内以隔墙分隔成很多小格，称为猪栏。根据猪舍宽度的不同，猪栏可排成一列、二列、三列及四列等，并留有通道，作为运进饲料，运出粪便之用。饲养员每日的工作是：调制饲料、分送饲料、清洗饲槽、清扫猪栏、运粪便、加垫草、赶猪等工作，劳动生产率较低，通常每个饲养员可喂饲仔猪猪 15 头左右，肥猪 70~80 头。

传统舍养时，由于猪的活动范围比放牧饲养、开式半开式舍养更集中，采食、饮水和排粪可以分区布置，更有利于实现机械化。

4. 食堂制舍养 食堂制舍养是改变了传统舍养的单栏饲养分槽喂饲的办法。这种饲养方法是在猪舍的一端或者在各列猪舍之间设立共同采食的部位或房间——“食堂”，让