

畜 產 品 加 工 学

全國畜产品加工講習班編

1960年12月

## 前 言

1960年3月到11月，中央农业部在东北农学院举办了畜产品加工师资进修班。来自全国各高等农业院校和部分轻化工院校的进修教师，在进修期间除了系统地参加了苏联专家加钦科教授主讲的“乳与乳制品工艺学的学习外，并听取了东北农学院副教授薛春棋关于“肉和肉制品工艺学”和蛋品知识重点介绍和到有关工厂进行了劳动生产实习。

基于上述基础，结合教学需要，根据教学改革的精神，在中共东北农学院畜产品加工专业党支部的直接领导下，组织全体进修教师编写畜产品加工学讲义，在编写过程中发挥了集体力量，汇集各方面有关资料，进行边学习边编写边讨论，经过几次修改，并得到畜产品加工教研组老师的具体指导和审阅用不到两个月的时间内编写成。

这本讲义可作为全国各高等农业院校的畜牧专业的畜产品加工学的主要参考教材。但考虑到各地区的特点，不可能符合全国各地具体情况，因此在使用本讲义时，在内容上可结合本地区的特点进行适当的增减。

由于时间短促和专业知识水平所限，特别是对于党的教学改革精神体会还远远不够，因此在讲义的内容上会有很多的缺点和错误，恳切的希望大家多多的提出修改的意见，以使这本讲义日臻完善。

来信请寄哈尔滨市东北农学院畜产品加工教研组。

# 目 录

## 緒 言

## 第一篇 肉与肉制品

### 第一章 畜禽的屠宰

第一节 屠宰前的准备	3
一、屠宰的选择	3
二、宰前的饲养管理	3
三、屠宰的宰前检验	5
第二节 屠 宰	5
一、击晕	6
二、刺杀放血	9
三、扒皮或烫毛退毛	11
四、开膛、剖除内脏	13
五、割头、蹄	15
六、劈半	15
七、修整	15
第三节 付产品的整理	15
第四节 兽医卫生检验	16

### 第二章 肉的特性及保藏

第一节 肉的一般概念	17
一、肉的概念	17
二、肉的形态学	17
第二节 肉的化学成分及特性	19
一、肉的化学组成	19
二、肉的化学特性	20
第三节 肉的成熟	23
第四节 肉的腐败和保藏	26
一、肉的腐败及其原因	26
二、肉的保藏方法	27
第五节 肉的品质鉴定	33
一、肉的感官鉴定	33
二、肉的化学鉴定	34

### 第三章 主要肉制品的加工工艺

第一节 腌肉、火腿	35
一、腌肉	35
二、火腿	37
第二节 香肠及灌肠	41
一、制造香肠及灌肠的原料和辅助材料	42
二、香肠的生产	43
三、灌肠的生产	45
四、香肠及灌肠制品的感官检查	47
第三节 板鸭与烤鸡	47
一、板鸭	48
二、烤鸡	50
第四节 烧鸡与风鸡	50
一、烧鸡	50
二、风鸡	51
第五节 肉松、肉干	51
一、肉松	51
二、肉干	52
第六节 罐头	53
一、罐头及其种类	53
二、肉类罐头的基本工艺过程	53
三、罐头的检验	55

## 第二篇 皮羊毛与畜禽副产品

### 第一章 皮及羊毛

第一节 皮的概念	56
一、皮的构造	56
二、毛皮的化学组成及其理化特性	57
三、原料皮的分类	58
第二节 生皮损伤的原因及防止方法	59
一、家畜生前损伤的原因	59
二、屠宰、初步处理、贮藏的损伤	60
三、生皮损伤的防止方法	60
第三节 皮的贮藏运输	61
一、生皮的初步处理	61
二、生皮的贮藏	62

三、生皮的运输 . . . . . 63

第四节 皮的鞣制 . . . . . 63

一、毛皮的鞣制 . . . . . 64

二、皮的鞣制 . . . . . 65

第五节 羊毛的贮藏 . . . . . 66

一、优良品质羊毛的获得 . . . . . 66

二、纺织工业对剪毛的要求 . . . . . 67

三、羊毛的贮藏 . . . . . 67

第二章 畜禽副产品

第一节 肠衣 . . . . . 68

一、肠衣的种类 . . . . . 68

二、肠衣的品质 . . . . . 68

三、肠衣加工的工艺过程 . . . . . 69

第二节 鬃毛 . . . . . 70

一、猪鬃 . . . . . 70

二、马尾马鬃 . . . . . 73

第三节 羽毛 . . . . . 74

一、羽毛加工的意义 . . . . . 74

二、羽毛的采集与贮藏 . . . . . 74

三、羽毛的用途 . . . . . 75

第四节 血、骨、蹄、角 . . . . . 75

一、血的加工 . . . . . 75

二、骨及蹄角的加工 . . . . . 79

第五节 脏器的利用 . . . . . 82

一、脏器制品的一般含义 . . . . . 82

二、脏器制品的原料采集与贮藏 . . . . . 82

三、几种脏器制品的加工方法 . . . . . 84

附表一、猪副产品综合利用表 . . . . . 85

附表二、牛副产品综合利用表 . . . . . 86

附表三、禽副产品综合利用表 . . . . . 87

第三篇 乳与乳制品

第一章 乳的概念及理化特性

第一节 乳的概念及营养价值 . . . . . 89

一、乳的概念 . . . . . 89

二、乳的营养价值 . . . . . 90

第二节 乳的化学成分及理化特性 . . . . . 91

一、牛乳的化学成分	91
二、牛乳的理化性质	95
三、其他农畜乳	96
四、初乳、老乳和异常乳	97
<b>第二章 优良品质乳的获得、乳的冷却、贮藏及运输</b>	
第一节 优良品质乳的获得	98
一、乳与乳制品中微生物的作用	98
二、乳中微生物的来源与取乳卫生	103
三、乳的过滤与净化	108
第二节 乳的冷却、贮藏及运输	109
一、乳的冷却	109
二、乳的贮藏及运输	113
<b>第三章 乳的巴氏杀菌及饮用乳的加工工艺</b>	
第一节 乳的巴氏杀菌	115
一、乳加热时的变化	115
二、巴氏杀菌制度	116
三、巴氏杀菌器	116
四、巴氏杀菌操作要点	119
第二节 饮用乳加工工艺	120
一、巴氏杀菌乳加工工艺	120
二、高温杀菌乳的加工工艺	123
<b>第四章 乳制品加工工艺</b>	
第一节 乳的分离	124
一、乳的分离原理	125
二、乳的分离方法	125
三、分离机的类型和构造	126
四、分离机的选购	132
五、分离技术	132
六、使用分离机的操作要点	133
第二节 奶油的制造	135
一、奶油的概念	135
二、对原料乳的要求	137
三、奶油制造的工艺过程	137
四、奶油品质鉴定及其评分标准	143
五、奶油缺欠的原因及其防止方法	145

第三节 奶粉制造	146
一、奶粉的种类	146
二、奶粉制造方法	147
三、奶粉制造工艺技术	147
四、奶粉的质量标准	154
第四节 其他乳制品	155
一、酸乳制品	155
二、炼乳	158
三、干酪	159
四、冰淇淋	163
五、干酪素	164
六、乳糖	164
第五节 民族乳制品	165
一、奶皮子	166
二、奶豆腐	166
三、酥油	166
四、奶子酒	167
五、乳扇	167
六、扣碗酪	167
七、奶干	168
八、奶卷	168

## 第四篇 蛋与蛋制品

### 第一章 蛋的一般概念

第一节 蛋的构造及化学组成	169
一、蛋的构造	169
二、蛋的化学组成	170
第二节 蛋的营养价值与理化特性	171
一、蛋的营养价值	171
二、蛋的理化特性	171

### 第二章 蛋的鉴别分级及贮藏运输

第一节 蛋的鉴别与分级	171
一、蛋的鉴别	171
二、蛋的分级	174
第二节 鲜蛋的贮藏和运输	175
一、鲜蛋的贮藏	175

二、蛋的包装及运输	180
-----------	-----

### 第三章 蛋类加工工艺

第一节 皮蛋	182
一、皮蛋加工原理	182
二、皮蛋的加工方法	184
第二节 咸蛋	186
一、咸蛋的腌制原理和在腌制过程中的变化	187
二、咸蛋的加工方法	189
第三节 其他蛋制品	189
一、干蛋、冰蛋、湿蛋的用途	189
二、加工工艺的概述	190
第四节 蛋壳的利用	192
一、蛋壳利用意义	192
二、蛋壳粉的制造	192

### 实验指导书

一、肉的感觉检查	195
二、样品的采取	198
三、牛乳的感官检查	198
四、牛乳的比重测定	198
五、牛乳中脂肪含量的测定	199
六、牛乳酸度的测定	199
七、酒精试验	200
八、还原糖试验	200
九、溴射香草酚兰试验	202
十、牛乳杂质度的测定	202
十一、嗜酸菌乳的制造	204
附一、参考书和参考资料	206
附二、教学法说明书	

# 緒 言

畜产品加工范围很广，即凡以畜产品为原料的加工工业皆属于畜产品加工。畜产品包括肉、乳、蛋、毛、皮、血液、骨及动物脂肪等等种类繁多；其制品生产过程多种多样，繁简不一。因此，按其加工性质用途或繁简程度而分为：肉品工艺学、乳品工艺学、毛纺学、制革学、毛皮制造学和脏器制药学等独立学科。

本“畜产品加工学”是为畜牧专业开设的综合性畜产品加工课程讲义。其内容包括与畜牧生产关系密切的肉、乳、蛋及其付产品的加工。而重点在于使学生在了解畜产品物理化学性质的基础上，掌握初步处理和一些主要制品的生产工艺技术的基本理论知识和实际操作技能。

畜牧生产的目的，除一部分供给畜力外，大部分是为了获得畜产品，这些畜产品都需经过加工后才能利用，而加工产品品质好坏首先决定于原料品质的好坏。一般畜产品的特点是极易腐败变质，而降低或失去利用价值。为了能给畜产品加工工业提供良好的原料，因此，就要求畜牧技术干部必须具备各种畜产品的初步加工和主要产品的加工工艺知识。因而在畜牧专业教学计划中，开设畜产品加工学这门课程。

我国各地人民公社，在党中央提出的工农业并举，工业生产大、中、小相结合，土洋结合，土法先上马和遍地开花一系列“两条腿走路”的方针指导下，也建立起中小型畜产品加工厂。有的牧场，为了合理经营、满足市场和家畜饲养、疫病防治上需要，也就地加工些肉制品和乳制品，因而建立了小型畜产品加工厂。这样也要求畜牧技术干部必须掌握一般的畜产品加工技术。

畜产品加工工业在人民生活中起着重要作用。畜产品通过加工以扩大畜产品的利用价值和范围，对满足人民物质生活不断增长的需要起到重要作用。在食品工业方面生产出大量富有营养的肉、乳、蛋制品，为提高我国人民生活水平，保证人民健康起很大作用；同时毛皮呢绒制品又是人民的高级被服用品。

畜产品加工工业与农牧业有着密切关系。解放以来，由于牧业的发展，加工工业也相应得到发展。目前由于加工工业发展迫切要求畜牧业提供大量而优质的原料以满足其生产上的需要。而加工工业的发展又为牧业产品开辟了广阔销路，因而也促进牧业之发展。同时，畜产加工工业在技术上和经济上还会给牧业大力支援，例如帮助建立饲料基地，改善饲养管理，大力开展土种牛羊挤奶和改良品种工作，以及供应机器设备等。

这些都说明它们二者之间有着相辅相成互相促进共同跃进的关系。

畜产品加工工业不仅生产生活消费品，而且为重工业，国防工业和医药化学工业提供了原料（如高级皮革、高级胶着剂和乳糖等）。

此外，某些产品是重要的出口物资，为我国换取大量外汇，对我国社会主义建设起了很大作用。

我国畜产品加工事业历史悠久。如在乳制品方面，史料记载，远在二千多年前汉文帝时代，就有关于“奶子酒”制造的记载。元代的军队中就已经利用“干燥乳”做为军

粮。在肉品方面，我国劳动人民创造了很多名贵的产品，如金华火腿和榕峯火腿，早已名馳中外。但是由于长期处在封建王朝的統治，近百年来处于半封建半殖民地的社会，我国畜产品加工工业没有得到发展，少数工厂也操纵在帝国主义和官僚资产阶级手中做为掠夺畜产资源的工具。

在肉品工业方面，解放前仅是一些小型屠宰作坊和手工操作的肉制品作坊。

在乳品工业方面，解放前仅有少数几家小型工厂，如温州百好乳品厂等能生产炼乳和奶油。但由于帝国主义倾销，在解放前已全部停工。其他如蛋制品工业虽有些大型加工企业，但也操之帝国主义手中。此外其他一些畜产品加工企业情况大致相同。所以解放前我国畜产品加工工业处于极为不发达的原始手工操作状态。

解放后，十年来和其他工业一样，畜产品加工工业在党和政府重视下得到了空前发展。特别是在1958年，在党的多快好省地建设社会主义总路线的光辉照耀下，使我国畜产品加工工业出现了一个崭新面貌。1959年在党的八届八中全会精神鼓舞下，反右倾、鼓干劲、增产节约运动新高潮的新形势下，特别是人民公社化以后，畜产品加工工业更有了飞跃的发展。在肉品工业方面，我国建设了许多具有新型设备的肉类联合加工厂和冷库，改建和扩建了旧社会留下的几个屠宰加工厂。据统计从1953年开始新建的日宰能力达一千头以上的大型肉类联合加工企业达二十多处。年屠宰力增加50余万吨。由于开展了技术革命和技术革新运动，这些厂的职工制成了许多屠宰加工设备。如上海、哈尔滨职工创造的刮毛机，其性能优于进口的。重庆创造的电动剥皮机，每头猪全部剥皮时间仅为3~10秒。

目前肉品加工工业正向着综合利用方面发展，把过去畜体未被利用的东西充分利用起来，制成了多种药品和化工原料，实现了“食肉无成本”。这些产品不但能满足人民需要，并且大量出口换取外汇，支援了国家建设，因此对于牲畜产品的综合利用，应当成为肉品工业的一个方向。从而也对畜产品加工学提出了一个新的课题。

乳品工业方面，在解放后的短短几年中得到高速度发展。全国现已有大中小型机械化、半机械化的乳品厂80多个，这些工厂一般都采用了新的生产技术和机械化的技术装备。在乳制品产量方面，以1952年为100，到1957年为1600，1958年又在上年基础上增加了64%，为1952年的27倍；1959年超过了1958年，预计1960年将比1959年增加54%。质量方面，在技术革命和技术革新的基础上，有不少的乳品质量达到或接近世界先进水平，如安达和牙克石乳品厂生产的奶粉，在国际上享有很高声誉。溶解度、杂质度、细菌数等指标均超过国际先进水平。温州、海拉尔的奶油已达特级标准。在不久的将来，我国各种乳品质量定会全面的超过世界先进水平。1959年各地积极推广了黑龙江省召源乳品厂简易压力喷务设备生产奶粉。据黑龙江、内蒙等14个省、自治区统计，已兴建简易压力喷务设备110处。它为小型手工业工厂走向半机械化指出了方向。

党提出以农业为基础的方针和大办农业、大办粮食的号召，每个畜牧工作者应当积极响应这一号召，支援农业。农业的发展必然会促进畜牧业的发展，才能为畜产品加工工业提供大量优质原料，生产出丰富的产品来满足人民不断增长的物质生活需要。

# 第一篇 肉及肉制品

## 第一章 畜禽的屠宰

### 第一节 屠宰前的准备

#### 一、屠畜禽的选择：

屠宰的畜禽包括：猪、牛、羊、禽、兔等。这些家畜家禽是肉食品工业中的主要原料，牠直接影响着畜产品的产量和质量。因此对屠畜必须进行适当的选择。

选择的原则首先：应当保证贯彻国家对保护和繁殖役畜、种畜、幼畜、孕畜的方针政策。根据中央农业部，对外贸易部及商业部联合颁布的屠宰牲畜及食肉检验暂行规程（草案）第十五条规定：“耕牛、乳牛、马、驴、骡、应按政府规定检查年龄、怀孕情况及有关证明文件，凡符合政府屠宰规定者方可进行屠宰，不符合规定者，迅速提请主管机关处理”。根据国家规定：水牛须满15岁，黄牛须满13岁确无劳役而非怀孕者，方可屠宰（黄牛例外）。

其次，必须进行严格的兽医卫生检验，检验合格者方许收购屠宰。

其次，必须在上述两个原则前提下，为了提高肉食品的生产率，从加工经济和营养价值方面，在上述两个原则尽可能符合下列的要求：

对屠畜的健康状况，无患有传染性疾病和无外伤。

好，屠宰率高。

3. 适当的屠宰年龄：猪、羊、禽、兔的屠宰年龄因品种，地区条件，饲养管理等情况不同而有差异。可根据各地具体情况适当掌握。

4. 体重：主要指肥猪，由于品种、地区条件、饲养管理等情况不同而有差异，大致以60公斤以上较为适当。

#### 二、宰前的饲养管理：

##### 1. 屠畜的饲养：

屠畜收购运回加工厂后，必须经过兽医检验，按产地、批次或强弱等情况进行分群饲养。对肥度良好的畜禽所喂饲料量，以能恢复由于途中蒙受的损失为原则。对瘦弱畜禽的饲养，应当采取肥育饲养的方法进行饲养，以在短期内达到迅速增重、长膘、改善肉质的目的。

##### 2. 屠宰的休息：

收购来的畜禽，经过运输送到加工厂后，必须在指定的畜、禽休息场休息三天以上方可进行屠宰。

休息的目的是恢复畜、禽在运输途中的疲劳，当畜禽在运送时，由于环境的改变和受到惊动，易使畜禽的精神过渡紧张而引起疲劳，正常的生理机能受到抑制或破坏。这些疲劳畜禽抵抗能力大大降低，血中微生物数量增多，在屠宰时造成放血不完全，易引起肉尸的腐败，影响肉的品质及保存性。

根据全苏肉品工业科学研究所（A.M.加萨科夫等）的研究指出：经过五昼夜运输的牲畜，由于屠宰的时间不同，其肌肉与肝脏中微生物污染的百分率亦不同（见表1）。

被微生物污染的牲畜百分率：（表1）

屠宰的时间	肝脏中有细菌的占	肌肉中有细菌的占
卸下后立即屠宰的牲畜	73%	30%
经过24小时休息后屠宰	50%	10%
经过48小时休息后屠宰	44%	9%

上表说明屠畜经过休息后再进行屠宰，肌肉与肝脏中被微生物污染的头数就显著减少。

疲劳的牲畜在体组织内常积聚着新陈代谢的产物，同时肌肉的胶体变化，使肌肉组织与水的结合能力减弱，水分易损失而使肉质不良。所以提高产品的质和量具有一定意义，在大型的肉联厂、加工厂把屠畜的休

### 3. 屠畜的断食：

牛、羊、禽、兔在临宰前二十四小时，猪十二小时应停止给食。屠畜断食的时间必须适当，断食过短，则不能达到断食目的；断食过长，易造成跌膘和体重的损失。断食的意义如下：

- (1) 减少消化道中的内容物，避免在屠宰后肉质的污染，同时便于内脏的整理工作。
- (2) 保证屠畜的安静，达到充分休息目的，便于放血。
- (3) 促进屠畜体内的部份蛋白质分解为氨基酸，能改善肉的品质，便于人体消化吸收。
- (4) 使肝脏中的肝糖分解为乳酸，分布于机体各部，屠宰后能迅速达到肉尸僵硬及酸度的增高，因而抑制微生物的繁殖。
- (5) 使屠畜体内的部份硬脂酸和高级脂肪酸，分解为可溶性的脂肪酸和低级脂肪酸，使肉质细嫩多汁。
- (6) 节省饲料，降低成本，减少劳动力消耗。

在断期中，应供给足量的饮水，以保证屠宰畜禽正常生理机能的活动、促使粪便排出，放血量多，可获得最高价值的屠宰产品。

同时，足量的饮水亦有利于剥皮工作的进行。

屠畜饮水不足，能引起肌肉的干燥，使肌肉中的水分损失达5~6%，直接影响屠

宰产品的产量。

在屠畜消化不良时，可在水中加适量的轻泻剂，以助排泄。对鸡尤为重要，通常用2%浓度的芒硝来喂鸡，促使粪便排出。

为了避免屠畜在放血倒挂时胃内容物从食道流出，在宰前2~4小时应停止给水。

#### 4. 屠畜的畜舍、畜体卫生：

在屠宰加工厂设有屠畜的饲养场、休息场、断食场及候宰场等，无论何种畜场的設計以能便于清洁卫生、消毒和有利于屠畜的产品产量质量的提高为标准。

候宰场要绝对保持安静，距屠宰间越近越好。

宰前对屠畜不得用竹杆、木棍、绳鞭抽打、防止跌、滑、撞、摔、踢、压、踏、挤、绑和互相咬打，否则会引起伤痕和溢血，影响产品质量造成不必要的损失。热天要防止烈日曝晒，中暑。冬天要防止严寒冰冻，否则会引起加工过程中的剥皮或退毛困难的現象。

为了使肉尸保持清洁，避免污染，当屠畜在临宰前，将每批屠畜进行淋浴（或水浴）2~3分钟。淋浴可清洁畜体、保持干净，可改善工人的操作卫生条件；可使屠畜感到精神舒畅，脉搏增强，促进血液循环，宰后放血易净，保证肉皮洁白，减少污染，提高肉的保存性；同时，淋浴后使畜体易于导电。

所以，在大型的加工厂中，都设有淋浴或水池的设备。

### 三、屠畜的宰前检验：

为了确保食肉安全卫生，保证人体健康和防止兽疫的传布，凡屠畜在收购运送前和运送到加工厂后，必须进行严格的检疫工作；并取得检疫证明文件。同时，到临宰前再复检一次。

宰前检验是肉食品检验工作中的重要关键之一。

检验的方法：可采取观察，应用临床检查并探头测温，家禽和家兔不必测温。

在畜群中发现传染病时或体温异常时，应速即将病畜挑出，隔离诊断，在确诊之前挑出的病畜不准屠宰，全部畜群亦应隔离观察，待确诊病情后，再按疫病性质处理。根据食肉检验暂行规程第三十条规定：炭疽、鼻疽、牛瘟、恶性水肿、狂犬病、气肿疽、羊快疫、羊肠毒血症、等暂定为恶性传染病，凡罹以上恶性传染病的屠畜均不应屠宰。

确订为炭疽、牛瘟、狂犬病、羊快疫、羊肠毒血症等恶性传染病的屠畜，应销毁尸体。

凡患其他传染性疾病的屠畜，应送往指定的屠宰间急宰，如无急宰间，可于健康屠畜宰完后，在兽医人员监督下进行屠宰，宰后将场地，用具、衣服、工人均须严密消毒，以防疫病传播。传染性病的肉尸与内脏应经过高温处理后出蒸。

## 第二节 屠宰

屠宰加工包括：击晕、刺杀放血、剥皮或烫毛退毛、剖除内脏、劈半、割头蹄和修

正等工艺过程。

现代化的屠宰加工过程是采用流水作业，用空中吊軌移动屠畜或肉尸。这不但減輕了繁重劳动，提高了工作效率，而且减少污染机会，保证肉质的新鲜卫生。目前各地屠宰机械化程度各有不同，但其主要工序不外下述各项：

### 一、击暈：

1. 击暈的目的：击暈可使畜禽暂时失去知觉，因为动物精神上的恐惧、憤怒和痛苦等都会引起内脏血管收缩，血液剧烈地流集于肌肉内，致到使放血不全，肉的保存性降低。同时击暈还可以減輕体力劳动，并保证环境的安静和人身的安全。

#### 2. 击暈的方法：

##### (1) 机械击暈法：

a. 鎚击法：用木棒或鉄鎚击打屠畜額部的两眼与两角的对角綫交叉处，使其暂时失去知觉。此法多用于牛的屠宰上。它可以保持血管运动中樞正常，因而放血完全。但是它要求在操作上有熟練的技巧；因为如果一下击不暈，牲畜搔动造成危險，或者一下击破脑壳，破坏了脑髓的利用价值，同时被击暈部位必然要留下血斑，也降低利用价值，因而在生产上已逐渐被淘汰。但是在不具备麻电设备的条件下，还有采用的价值。有的地区采用直接击破脑壳的方法，則应禁止。

b. 刺項法：用短刀猛刺入屠畜后脑，破坏脑髓而麻痺。此法在我国个别地区（如内蒙）还有采用，但此法破坏了呼吸中樞、血管运动中樞，因而放血不全；若操作不当，反而造成危險，应该淘汰。在不具备麻电条件的地区，可以采用鎚击法代替。

(2) 电击暈法（麻电）：使电流通过畜体，麻痺中樞神经，引起暈倒。此法还能刺激心脏活动，使脉搏升高便于放血，对其他机能损伤較小，同时生产效率很高，如据北京市屠宰厂的统计，每小时可处理猪 600 多头。上海加工厂用此法对鴨作了試驗，証明麻电对屠宰速度和肉的品质都有好处，其試驗結果如表 2。

鴨麻电和不麻电屠宰比較表

表 2

屠宰方法	放血量(克)	放血時間(秒)	死透時間(分)
麻电屠宰	32.8	27	2
刺腦屠宰	27.5	48	3

故此法是目前較好的一种方法，在我国各大工厂經已广泛采用。

麻电器有各种形式，从电源接头来分，可分为双极式和单极式。双极式有正負极端，猪、羊用的麻电器，多为一木柄，两端向一方突出并包以鋼板和海棉作为正負极，牛用的麻电器，多为一种如同耳机形状，两端也包有鋼板和海棉，兔子則为一木叉式。此外在牛和猪的屠宰中，还采用单极式，它是一木棒中通以金属針作为一极，另一极則由麻电箱来接通。

麻电所采用的电压一般为低电压，其具体电压和麻电時間，因畜禽种类、品种、产

地、季节及个体大小不同而异，各地具体应用也有差异，详见表3：

各种畜禽所采用的电压和麻电时间资料、

表3

畜 别	电压 (伏特)	麻电时间 (秒)	资料来源	
猪	强壮者	75~80	5~10	上海肉联
		60~70	4~6	武汉肉联
		70~80	4~6	武汉肉联
		60~65	4~6	“畜产加工工艺”
		65~75	6~8	苏联
牛	1岁	70~90	7~9	武汉肉联
	2~3岁	90~100	9~12	武汉肉联
	3岁以上	100~120	10~15	武汉肉联
	公牛	120~150	15~30	武汉肉联
		65~70	10~12	“畜产加工工艺”
	1岁以下	70~90	6~7	苏联
	3岁以下	70~100	8~10	苏联
	100~120	10~12	苏联	
羊		60~65	3~5	“畜产加工工艺”
		65~70	2~5	苏联
兔	60~65	2~3	“畜产加工工艺”	
鸡		30	10~15	上海肉联
		65	5~6	上海肉联
		85	2~3	上海肉联
		95	15~2	上海肉联
鸭		85	1.5~2.5	上海肉联
		95	1~1.5	上海肉联
鹅	75	~	南京加工厂	

从上表可以看出：强壮者比弱小者要求电压高，触电时间长。电压高则需要时间短，效率高，但过高则会使畜禽死亡，生产也不安全。

哈尔滨畜产加工厂目前对猪采用 110 或 220 伏特电压也达到了麻电目的，但其利润尚待进一步研究。

上海和南京等地对家禽麻电进行了试验，已得出了肯定的效果，但是如何应用于生产上，还待进一步研究。

麻电的方法：双极式麻电器上的海绵是为了吸附食盐水，便于导电。一般用的食盐水浓度为 3~7% 依家畜种类品种和季节不同而异。武汉肉类联合加工厂对牛在夏季采用 5%，冬季采用 7% 的食盐水。上海肉类联合加工厂对猪采用的盐水浓度如下表所示：

表 4

月 份	3~6	7~9	10~2
北方猪	5	4.16	5.8~6.25
南方猪	4.16	2.7	4.16

每浸一次盐水可连续处理 2~7 头猪。

浸盐水时，不能两端同时浸入，以防导电。为了保证安全，操作者必须穿胶靴和戴胶皮手套。

麻电部位，猪：一端按于两眼之间的颞部（太阳穴），一端按于肩胛与肱骨部，牛则是套触在左右颞部，兔也是双叉尖按于左右两眼之间。

单极式麻电器，则不需用盐水，但必须在麻电箱中进行，以针刺入脑后或触及头部其他部位。

猪的麻电部位如下图所示：

图 1 猪的麻电

被击晕的屠畜应立即倒挂或横卧刺杀放血，以免更甦醒影响操作。

(3) CO<sub>2</sub> 窒息法：此法是使猪通过用干冰发生 CO<sub>2</sub> 的室内，使其吸入 CO<sub>2</sub>（浓度为 65~75%）经 40~45 秒钟后，即可达到窒息 2 分钟的目的。此法有利于放血和保证肉

的品質。目前在少数国家（美国、丹美）已开始应用。

我国广大农村及小型屠宰厂，一般多不经过击晕过程，牛、羊多是結紮四肢，橫臥待宰。猪多是人力压在寬橙上，用繩紮咀或用手捏咀待宰。但为了做到安全生产，減輕繁重劳动和提高肉的品質，应推广麻电或鏈击的击暈法。

## 二、刺杀放血：

放血完全可提髙肉的质量和保存性。橫臥放血不易放尽。故采用倒悬放血为宜，此法虽头部放血不全，但保証于主要肉品的质量。为了保証刺杀准确，应在屠昏昏暈下进行。

刺杀的方法，按刺杀部位来分，有血管刺杀放血，心脏刺杀放血，口腔刺杀放血和切断三管（血管、气管和食道）等几种。

1. 血管刺杀放血：此法是最合理的方法，已被广泛采用。刺杀的部位：猪在第一对肋骨水平綫下方1.5~3厘米頸部中綫右侧1厘米处，（見附圖2,3）由下斜向上方刺入13~18厘米，至胸腔，割断血管。抽刀时順势从正中綫剖开頸部至下頰骨处，以扩大刀口，便于血液暢流和头部檢驗，同时保証劈半时肉屍完整。牛的刺杀部位在距胸骨16~20厘米之頸下中綫处，斜向上方刺入胸腔30~35厘米，刀尖再向右偏，断动脈血管。

图 2 猪的刺杀部位。

2. 心脏刺杀放血：在许多中小型屠宰厂和广大农村宰猪时，从頸下刺入直接刺破心脏放血。其主要优点是放血快，死亡快，在不麻电情况下工作方便，但是破坏心脏后放血不全，且胸腔易积血。