

中等农业机械化学校参考書

苏联农业干部訓練班教科書与教学参考書

畜牧场繁重工作机械化

克拉斯諾夫主編

財政經濟出版社

原出版者的話

本書按相应的教学大綱編写而成,是农业机械化学校的教科書。它也可作为机器拖拉机站机械干部訓練班的課本。

本書的各部分由下列作者写成:序言和第一章——技术科学副博士克拉斯諾夫(В. С. Краснов);第二章——副教授普罗托波波夫(А. П. Протопопов);第三章和第五章——技术科学副博士烏尔瓦契夫(П. Н. Урвачев);第四章——技术科学博士法捷耶夫(Е. М. Фатеев);第六章——技术科学副博士捷明(А. В. Демин);第七章——技术科学副博士諾維科夫(Г. И. Новиков)以及工程师馬卡罗夫(А. П. Макаров)和加尔丁(М. В. Галдин);第八章——工程师卡謝科夫(Л. Я. Кашеков);第九章——工程师加尔丁;第十章和第十一章——技术科学副博士科罗列夫(В. Ф. Королев);第十二章——工程师彼尔奇兴(А. В. Перчихин)。

目 录

原序	1
第一章 畜牧場繁重工作的綜合机械化	4
复习題	9
第二章 畜牧业建筑的通风和采暖	11
第一节 自然通风	14
第二节 机械通风	16
第三节 采暖	23
复习題	32
第三章 电动机和安裝設備	33
第一节 概述	33
第二节 导綫与电綫	36
第三节 安裝器材和照明設備	41
第四节 架空綫和内部电綫的安裝	43
第五节 电动机	46
1. 構造	46
2. 电动机的特性	50
3. 电动机的选择	53
4. 安裝	55
5. 电动机在电力网上的联結	57
第六节 起动保护設備	60
第七节 电气設備的使用	65
1. 技术檢查和現場修理	66
2. 电动机工作时的故障及其排除	67

3. 電動機的拆卸和裝配.....	69
4. 電氣設備的保管.....	71
第八節 安全技術.....	72
復習題.....	76
第四章 風力發動機	77
第一節 風是動力源.....	77
第二節 風力發動機的分類.....	78
第三節 風力發動機的構造.....	81
1. 對風力發動機的要求.....	81
2. 多葉片式風力發動機.....	82
3. 少葉片式風力發動機.....	90
第四節 風力抽水裝置.....	95
第五節 飼料車間用的風力設備.....	98
第六節 風力發動機的安裝.....	99
第七節 風力設備的保養.....	110
第八節 安全技術.....	111
復習題.....	112
第五章 單獨驅動和分組驅動	113
第一節 傳動機構.....	115
第二節 驅動設備的構造.....	120
第三節 驅動設備的檢查和安全技術.....	123
復習題.....	124
第六章 蒸汽動力設備及鍋駝機	125
第一節 蒸汽動力設備的用途及組成.....	125
1. 蒸汽鍋爐.....	129
3. 蒸汽機.....	131
3. 電氣設備.....	133
4. 供熱設備.....	133
第二節 蒸汽動力設備的安裝.....	134
第三節 蒸汽動力設備的管理.....	139

第四节 技术保养	141
第五节 安全技术	143
第六节 锅驼机	144
复习题	147
第七章 饲料加工机器	149
第一节 饲料加工的动物饲养要求	149
第二节 饲料车间的装备	153
1. 建筑饲料车间的经验	159
2. 农业设计研究所设计的总场饲料车间	169
3. 莫洛托夫集体农庄的总场饲料车间	173
4. 明斯克省“克服”集体农庄的总场饲料车间	176
第三节 茎秆的加工机器	179
1. PCC-6.0 茎秆青贮料切碎机	179
2. PKC-12 青贮料切碎机	186
3. ИК-3 饲料粉碎机	193
4. РСБ-3.5 茎秆青贮料切碎机	198
第四节 磨粉机和饲料粉碎机	200
1. ДММ-0.3 锤式击碎机	200
2. МДУ-4 万能磨粉机	207
3. ДКУ-1.2 万能饲料粉碎机	213
4. ДЖ-0.5 油饼破碎机	224
5. 清除饲料中金属混杂物的磁性分离器	226
第五节 多汁饲料的加工机器	230
1. МП-2.5 块根块茎洗濯机	230
2. РКР-2.0 块根切片机	234
3. МРК-5 块根洗濯切片机	236
4. ЗК-0.5 和 ЗК-1.0 饲料蒸煮机组	241
5. 饲料蒸煮机组的装配和安装	244
6. КПК-1.5 饲料调制机组	251
7. КМ-1.5 马铃薯揉碎机	260
8. “巨人”(“Титан”)牌煮水器	262
第六节 青贮机械化	263
1. 对青贮的农业技术要求	263

2. 青貯建築物	264
3. 青貯作物的收穫機械	268
4. 收穫後青貯工作的機械化	282
復習題	286
第八章 供水機械化	288
第一节 畜牧場的供水系統	288
1. 需水量和機械化的供水方案	288
2. 水源	291
3. 取水建築物	292
4. 挖掘水井和鑽井的機器	298
第二节 水管網	302
1. 管子及其連接	302
2. 水管附件	309
3. 水管網的敷設、水管的驗收	312
4. 貯水箱和貯水塔	317
第三节 揚水裝置	320
1. BOC-2 螺旋鏈式揚水機	320
2. 水泵	322
3. 空氣揚水機和水錘揚水機	338
4. БЭ-2.5 自動化無塔式電力抽水裝置	344
復習題	349
第九章 場內運輸	350
第一节 吊道	350
1. 由特殊形狀鐵軌組成的 ДП-300 型單軌吊道	353
2. 吊道的安裝	353
第二节 地上鐵道	362
1. 窄軌道的建築	363
2. 無軌運輸工具	366
復習題	368
第十章 擠奶裝置及擠奶室的裝備	369
第一节 機器擠奶的意義	369
第二节 三拍節式擠奶機	369

第三节 挤奶器的构造	372
1. 脉动器	373
2. 集乳器	375
3. 乳嘴	379
4. 挤奶桶	380
第四节 真空泵	381
第五节 仪器、附件和导管	384
第六节 技术保养	388
1. 活塞式真空泵的管理	388
2. 旋转式真空泵的管理	389
3. 挤奶器工作时发生的故障及其排除	390
4. 挤奶器的洗涤	392
第七节 挤奶装置的使用	394
1. 挤奶装置开始工作前的准备工作	394
2. 挤奶装置的起动	395
第八节 挤奶装置的安装	397
第九节 挤奶室	408
第十节 在放牧场上的机器挤奶	417
第十一节 安全技术	423
复习题	424
第十一章 牛奶初加工的机器和设备	425
第一节 牛奶初加工的意义	425
第二节 机器和设备	426
1. 制造乳品机器和设备的材料	427
2. 牛奶冷却器	428
3. 消毒器	431
4. 牛奶分离机、牛奶净化机和离心机	434
5. 乳品器皿	441
第三节 牛奶的运输	442
第四节 牧场内的牛奶加工室	443
复习题	446

第十二章 剪毛機組	447
第一節 綿羊剪毛機械化的意義	447
第二節 PCA-12 電力剪毛機組的構造	447
1. 發電設備	448
2. 攜帶式動力及照明網	468
3. 電動機	471
4. 彈性軸	472
5. 剪毛機	474
6. 磨刀機具	477
第三節 PCA-6 電力剪毛機組的構造	479
第四節 羊毛壓捆機	488
第五節 剪毛站的設備佈置及工作組織	492
第六節 剪毛設備的使用	503
1. 機組起動前的準備	503
2. 機組的起動和停車	506
3. 剪毛方法	506
4. 刀片和梳狀底板的磨銳	510
5. 羊毛的壓捆	512
第七節 技術保養	514
1. 發電設備的保養	515
2. 電動機、彈性軸和剪毛機的保養	519
3. 攜帶式電網及磨刀機的保養	523
4. 剪毛設備的故障及其排除	525
5. 剪毛設備的保管	529
第八節 安全技術	529
復習題	531

原 序

共产党和苏维埃政府拟定了进一步迅速提高所有农业部門的广闊計劃。对于我国，最迅速地提高畜牧业有着非常重大的意义。

苏联共产党中央委员会一月全体會議（1955年）指出：由于执行了中央委员会九月、二——三月和六月全体會議的決議，执行了党和政府的决定，因而在进一步发展国民經济和提高劳动人民的福利上获得了巨大的成就。在我国，金属、机器和电能的生产与年俱增，煤和石油的开采也是年年增長。在重工业不断增長的基础上，輕工业、食品工业和其他工业部門发展了，在重工业的基础上也发展了我們巨型的社会主义农业。

苏联共产党中央委员会一月全体會議同时还指出：我国的畜牧业发展水平仍然还不能滿足人民对畜产品日益增長的需要，也不能滿足輕工业和食品工业对原料的需要。

如果不进一步急剧提高谷物业，显著增加畜产品的任务就將无法解决，因为谷物业是所有农业生产的基础。

全体會議通过了在最近几年內要保証我国的谷物总收获量每年不少于 100 亿普特的決議，以便从中撥出 40 亿普特以上的谷物用于畜牧业。

党中央委员会全体會議在特別注意了巩固飼料基地、建造畜舍和青貯建筑以后，还同时拟定了一系列的措施，以实現在飼料生产和畜牧場方面的綜合机械化。

因此，机器拖拉机站的作用就特別提高了，和田間作业一样，拖

拉機站也應該成為肉類、乳類、羊毛和其他畜產品生產中的決定性力量。

為了更好地組織和保證畜牧場綜合機械化工作的進行，蘇聯部長會議和蘇聯共產黨中央委員會還在“進一步發展飼畜業，降低對於集體農民、工人和職員所飼養的牲畜的畜產品義務交售的標準”^①的決議（1953年9月）中規定：機器拖拉機站應完成所有的畜牧場機械化工作，保證運輸農莊所購買的機器和設備，並負責配置和安裝。

集體農莊接受的機器設備要處於即可使用的狀態。

蘇聯共產黨中央委員會全體會議責成機器拖拉機站，除了飼料生產和畜牧場機械化工作以外，還應和集體農莊訂立合同，利用本身固定工人的力量對畜牧場內的機器設備進行技術維護和修理。

現在，按照蘇聯共產黨中央委員會9月全體會議（1953年）的決議，在機器拖拉機站中大大地增加了固定工人的數量，因而拖拉機工作隊就有可能完成更多的關於畜牧場綜合機械化方面的工作，和幫助集體農莊安裝和使用各種畜牧業機器。

機器和設備由集體農莊自力購買。

畜牧場機械化設備的安裝，按照和集體農莊訂立的專門的合同，利用安裝工作隊的力量來進行。

莫斯科省拉門機器拖拉機站（Раменская МТС）的經驗令人很感興趣。由於在拖拉機和聯合收穫機的修理工作方面採取了部件修理法，因而在秋冬時期就空出了約60名拖拉機工作隊的工人。因此幾乎所有的拖拉機工作隊都擔負了完成畜牧場機械化的任務。在安裝工作方面也吸收了集體農莊的鐵匠和農莊莊員參加，他們以後將成為在畜牧場機械化設備上工作的機械工人。

他們在安裝各種設備的工作中，在機器拖拉機站專家的領導下，

^① 此決議之譯文摘自“蘇聯進一步發展農業生產的措施”（中國農報編輯室編，財政經濟出版社出版）第82頁——譯者註。

同时也提高了他們的技术。

在这样的組織下,拉門机器拖拉机站同时为 10—12 个牧場进行了安裝建筑工作。

在拖拉机工作队中,后备的劳动力可以用来显著地扩大畜牧場安裝建筑工作的范围。將这些工作委托給每一个拖拉机工作队,以代替一个安裝工作队。只有最复杂的工作和調整工作才由專門的安裝工作队来做。

工作队完成的工作由集体农庄主席接收,接收时有机器拖拉机站(畜牧业机器站)站長或由他委托在畜牧业繁重工作机械化方面有經驗的机师出席,安裝工作队隊長和集体农庄畜牧場主任也应参加。

机械化对于提高畜牧业产品量的作用是很大的。仅仅是一項自动飲水就能使乳牛的挤奶量和其他农畜的增重提高 10—15%。正确的机械化飼料調制可使牲畜的产品量提高 20% 或更多。

莫斯科省拉門区的莫洛托夫集体农庄由于在其畜牧場的所有生产过程中采用了綜合机械化,每年节省了 4,700 个劳动日,并获得了价值 11 万 3 千盧布的額外产品(由于自动飲水而增加的牛奶,由于良好的飼料調制而增加的肉类)。

莫斯科省烏赫托姆区的伏罗希洛夫集体农庄,每年每 100 公頃耕地获得了 12—17 吨猪肉。在这里良好的机械化飼料調制,特别是广泛地利用制干草粉的机器起了很大的作用。

克拉斯諾达尔边区布留霍維茨区布瓊尼集体农庄由于 1 号牧場工作的綜合机械化,在一年內节省了 7,500 个劳动日,并在牧場工作中省出了 14 名庄員。

“畜牧場繁重工作机械化”这一課程是为了对机械化学校的学生(联合收获机和拖拉机的駕駛員)以及集体农庄的領導人員授以这些知識,即畜牧业繁重工作机械化机器的構造、用途、使用 and 安裝,以及在这些机器的安裝和工作时主要的安全技术規則和防火措施。

第一章

畜牧場繁重工作的綜合機械化

在苏联共产党中央委员会一月全体會議的決議中，提出了在畜牧业範圍內实现綜合機械化的任务。这里应特別注意飼料生产、青貯機械化、供水和飼料調制，以及牧場繁重工作电气化等工作的綜合機械化。

畜牧場繁重工作綜合機械化包括下列工作的機械化：

- 1) 采用自动飲水器的供水；
- 2) 利用飼料車間装备調制飼料；
- 3) 乳牛挤奶；
- 4) 牛奶初步加工；
- 5) 采用吊道或地上鉄道的場內运输；
- 6) 牲畜护理——洗濯、刷拭、按摩乳房，在畜舍內应用特殊設備(頸枷、通风設備和排水設備等等)；
- 7) 綿羊剪毛(在养羊場內)。

这里也包括了畜牧場內电力照明的应用。

上述工作的機械化不應該用零散的机器，而应利用更有效和更完善的整套机器(考虑到国内不同地区的特点)。这一整套的所有机器應該互相联系，互相制約。在綜合機械化时，相应于工艺过程的所有工序是由机器系統連續地完成的，并且此系統的每一个机器均完成其特定的工序，而同时也为由其他机器完成的下一工序作了准备。

对綜合機械化的这些要求，就提出了必須將所有的运输工作和

裝載工作實行機械化，以避免由人工將飼料從一個機器轉移到另一機器。

機器系統各個環節的工作能力(生產率)也必須一致。在綜合機械化的情況下，當然也必須使牧場內所有繁重過程都實行機械化。

如果只局限於畜牧場內一兩個過程的機械化，那就不可能完全利用由機械化所提供的所有可能性。例如，乳牛擠奶機械化使擠奶婦的勞動生產率提高了1—2倍，但如果不將牲畜飲水和飼料分配等這樣一些由擠奶婦完成的附加工作實行機械化，則想縮減擠奶婦的人數和改變其勞動組織那是不可能的。

由於應用了綜合機械化，特別是由於應用了機械化工作的流水作業組織，因而就建立了根本改造生產過程的條件，建立了顯著改善勞動情況和提高畜產品量的條件。

在最近幾年來，我們的畜牧業在量和質上都有了顯著的提高。在乳用畜牧業中，乳牛的產品量由每牛每年900公斤增長到4,000公斤時，每頭牛的勞動消耗也就增加了兩倍。如果畜牧業機械化水平在最近幾年不迅速提高，則為了農莊畜牧場的工作就須要增加幾百萬人，但利用綜合機械化和電氣化就可使勞動力的需要量減少50—60%。

集體農莊和國營農場畜牧場勞動機械化的落後將成為進一步發展畜牧業的嚴重障礙。

當然，沒有機械化和電氣化也可以獲得高額的擠奶量和畜產品量，但這將化費很高的代價。在沒有機械化的牧場中〔正如在沒有機械化時的拉門區“鐮刀和錘頭”(“Серп и молот”)集體農莊那樣]，在擠奶量為4,000—5,000公斤的一頭牛上，一年內平均耗達250個勞動日，每一勞動日只獲得20升牛奶。在低產量的牧場中，每一頭牛耗費90—100個勞動日，每一勞動日僅僅獲得10—11升牛奶。

在機械化的牧場中(拉門區莫洛托夫集體農莊，烏赫托姆區伏羅希洛夫集體農莊)在擠奶量為4,000—5,000升時，每一頭牛耗費

100—120 个劳动日，每一劳动日的挤奶量超过了 50 升。显然，在这里劳动的耗費还是很大的，如果进一步的机械化和更合理的組織生产还可以降低 50—66%。

現在，畜牧場的綜合機械化已走上了广泛采用电气化、暖气、自动化和运用流水作业生产組織方法的道路。

电气化 是畜牧业綜合機械化的主要环节，它为畜牧場機械化建立了更有利的条件。

但是許多集体农庄的經驗指出：畜牧場的主要繁重工作——供水和飼料調制——在必要时可以機械化而不用电气化。

机器和水泵可以由任何发动机来帶動，其中也包括了风力发动机和畜力傳动。莫斯科省拉門区“火焰”（“Пламя”）集体农庄早在 1939 年，在企业电气化以前就建筑了由畜力傳动的飼料車間，由此在飼料調制上利用牲畜降低了 70% 的劳动日消耗，而牲畜的产品量也同时增長了 20%。

但是在整个牧場中，單是機械化而沒有电气化，劳动生产率平均只提高 40—50%，而在电气化的情况下則可提高 1—1.5 倍。

目前，在畜牧場中，电力用来傳动机器，用于畜舍的照明、电热裝置，和以輻射能的形式直接作用在活的有机体上，以刺激其生理过程。

在苏联共产党中央委员会九月全体會議的決議中指出了机器拖拉机站、集体农庄和国营农場电气化的重要意义，如：在机器拖拉机站、集体农庄和国营农場，电能首先應該用于生产方面；农业电气化应利用下列方法来扩大：即更好地利用現有农业发电站的电能，將机器拖拉机站、集体农庄、国营农場和工业的电源系統相連；建筑新的农业发电站和风力裝置。

在为完成畜牧場生产过程所必須的总的能量中，热能的需要往往达 80—85%（用来蒸煮飼料、加热水、消毒牛奶和房舍采暖）。

如果牧場由區的火力發電站取得電能，則在畜牧場中廣泛利用電熱裝置是不合適的，因為發電站、輸電和電熱裝置對熱能的總的有效利用系數，也即總的效率（ $\kappa. п. д.$ ）將不超過 16—20%。當燃料直接在飼料蒸煮器、消毒器的灶內和在火爐內燃燒時，效率可達 30—40%。

如果電能是從農業的水力發電站取得的，而對此水力發電站保證有充分的水的供應，或者沒有晝夜的調節，或者是位在灌溉水渠上，那末在畜牧場內就可以廣泛應用電熱裝置。在這種情況下利用電熱裝置的合理性在於：大量的電熱裝置可以在水力發電站負荷圖表“下落”的小時內接入，這時也就是當河里的水由於沒有電力負荷而通過水閘流出，不通過渦輪機。當然，更正確的就是使這些多余的水也通過渦輪機，獲得額外的電能，並將這些電能消耗於蒸煮飼料、取得蒸汽、加熱水等等。

在具有風力發動機的情況下，運用電熱裝置，特別是將其和貯熱器相配合那就更為合適了。

實踐指出：在畜牧業中運用電熱可以在每一個牧場都省出若干個從事於燃料的採購和運送，鋸劈木柴，以及燒鍋爐、爐子、水加熱鍋的工人；利用電熱還可以改善防火條件和畜舍的衛生。

在某些國營農場中應用了蘆秆的電極蒸煮法，它可以使每公担蘆秆的電能消耗，從普通蒸汽蒸煮法的 20 仟瓦小時降低到 7 仟瓦小時。

在畜牧業建築中的電力照明也有很大的生產意義。按全蘇農業機械化科學研究所的資料，由於運用了電力照明，畜牧場工人的勞動生產率提高了 30—40%，同時還顯著地提高了牛奶的清潔程度和避免了牛奶的損失。電力照明同時還節省了大量的照明用火油。

在烏赫托姆區“彼特羅夫”國營農場（Совхоз “Петровское”）和其他的企業中，已經多年對小豬運用了紫外綫照射。10 分鐘的照

射已能顯著地改善幼畜的一般狀況及其生命活動。在進行了照射的母猪舍中完全消除了小猪的任何疾病，而小猪在斷乳時的體重也比對照的小猪群重 20—40%。

對雞中進行紫外綫照射的結果也很好。

在家禽舍中，在冬季日短時運用所謂“人工晝”，即補充光照有很大的效果。如果在冬天對家禽光照的延續時間增加到 13—14 小時，雞的冬季產蛋量將提高 20%，而年平均產蛋量則提高 10—15%。

暖氣化 上面已經提到，畜牧場須要大量的熱能。因此，不僅要提到畜牧場的電氣化，並且還應提到暖氣化，提到在農莊中建立熱電中心。

關於這個，對集體農莊最合適的是鍋駝機和輕型蒸汽動力設備 ЖПВ-1，該設備帶有功率為 25 仟瓦的發電機，它可以同時用來帶動畜牧業機械化的機器，以廢蒸汽的形式供應熱能，並供給達 150 戶農戶的照明。這些機器設備可以利用當地任何種類的燃料（褐煤、泥煤、木柴）。

中型的集體農莊每年光是消耗在飼料蒸煮和豬舍采暖上就需要 400 立方米木柴。

這些燃料在配備蒸汽動力設備的情況下已足夠畜牧場全部電氣化和暖氣化，以及為集體農莊的所有住宅照明之用。

在畜牧場中，可以在不大的熱電站的基础上建立綜合的動力企業。這種熱電站和一般的飼料蒸煮器或水加熱鍋相比，它有更完善的蒸汽鍋爐。燃燒相同數量的燃料時，供給的熱能大 1—2 倍。此外，這些發電站（不再有任何附加的燃料消耗）還能供給 25—35 仟瓦的電能，年產電能達 7 萬仟瓦小時。

正如基輔省馬卡羅夫區莫洛托夫集體農莊，以及明斯克省“克服”（“Перемога”）集體農莊的經驗所指出的，為了畜牧場的綜合機械化和暖氣化，也可以應用普通的鍋駝機。在農業中廣泛應用的鍋駝

机 П-25、П-38 和 П-75 也可以有效地用在畜牧場和溫室的热电站中。

經驗指出, 和普通蒸汽发电車的总效率 5—7% 相比, 这种蒸汽动力設備的总效率可达 30—60%。

苏联的很多集体农庄已經开始建立农庄的热电中心。

自动化 畜牧場生产过程的自动化最完全地应用在: 供水設備、畜舍的通风采暖、以及孵卵器和雛禽室的建筑上。

在供水方面可以說是所有工艺过程都全部自动化了, 因为在畜牧場中已經广泛地利用自动化的电力抽水裝置来供水, 利用自动飲水器供牲畜飲水。这里所有的工作, 包括: 水的采集, 將水輸給消費者和飲牲畜等都已达到了自动化。

在很多国营农場和集体农庄中建造了具有自动化飼料調制綫的畜牧場飼料車間, 它代替了單独的專門机器。

流水作业法 在畜牧場中, 机械化生产組織的流水作业法已經很明显地表现在下列方面: 即在挤奶室中进行挤奶和牛奶的初步加工, 以及在机械化的飼料車間中为牲畜調制飼料的工艺过程中。

这些畜牧場綜合机械化的新方法, 对畜牧場建筑, 对进行挤奶和飼料調制的特殊車間的建筑, 以及对发电站、抽水裝置等都提出了特殊的要求。

这些建筑的存在, 就显著地改变了畜牧場总的建筑組合。

复 习 題

1. 苏联共产党中央委员会一月全体會議为了增加畜产品的生产拟定了什么措施? 在这些措施中机械化起了什么作用?
2. 在飼料生产和畜牧場繁重工作机械化中, 机器拖拉机站應該帮助集体农庄完成哪些工作?
3. 机器拖拉机站应如何組織关于帮助集体农庄在牧場內安置和使用机器