

农业机械制造工艺学

П. И. 米 宁 著

李 淦 汪泰临 译

中国工业出版社

10

农业机械制造工艺学

П·И·米 宁 著

李 淦、汪泰臨 译

中国工业出版社

本书共分五篇。第一篇叙述工艺过程设计原则和加工精度问题；第二篇说明怎样制造坯料的问题；第三篇是锻压加工和热处理；第四篇研究切削加工问题；第五篇研究农业机械的装配和油漆问题。

本书在苏联经农业机械部审定为农业技术学校的教学参考书。在我国可作为农业机械制造、设计人员工作参考书，也可作为中等农业技术学校教材或教学参考书。

П. И. Минин

“Технология сельскохозяйственного машиностроения”

(Машигиз 1950 年第一版)

* * *

农业机械制造工艺学

李淦 汪泰临译

*

机械工业图书编辑部编辑(北京阜成门外百万庄)

中国工业出版社出版(北京佟麟阁路丙10号)

(北京市书刊出版事业许可证出字第110号)

机工印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经营

*

开本 787×1092¹/₁₆·印张 167/8·字数 398,000

1962年6月北京第一版·1962年6月北京第一次印刷

印数 0,001—2,604·定价(10-6) 2.20 元

*

统一书号：15165·1643(一机-318)

目 次

前言	6	原序	7
----------	---	----------	---

第一篇 加工工艺过程设计原理

第一章 工艺过程的结构及其设计的 原始资料	8	2 工艺规程的经济性	24
1 生产过程和工艺过程的概念	8	3 设备和夹具的选择	25
2 工艺过程的要素	9	4 结构的工艺性	25
3 编制工艺规程的原始资料	9	第四章 机械加工精度	28
4 编制工艺规程的顺序	10	1 加工精度误差发生的原因概述	28
5 工艺规程文件	11	2 在机床上加工时发生经常误差的原因	29
6 工艺规程的标准化	13	3 零件中的内应力对其加工精度的影响	29
7 时间定额的概念	15	4 互换性原则	30
第二章 生产类型	16	5 经济精度的概念	30
1 单件生产	16	6 农业机械制造业的公差与配合	31
2 成批生产	17	7 机床的尺寸调整	33
3 大量生产	19	第五章 表面质量	35
4 流水生产的种类	20	1 表面质量对零件使用性能的影响	35
第三章 决定工艺规程的主要因素	23	2 表面的显微几何形状及其测定	36
1. 结构、技术条件、生产计划	23	3 表面加工光洁度的分级	36
		4 加工方法和切削用量对表面质量的影响	39

第二篇 坯料和坯料的准备

第一章 坯料的种类	40	3 气体切割和电弧切割	50
1 铸造的坯料	40	4 成材的切割	51
2 轧制钢材制的坯料	41	第四章 矫直	51
3 木料	42	1 矫直的目的和种类	51
第二章 坯料的加工准备	43	2 矫直精度和矫直方法	52
1 金属坯料的准备	43	3 用矫直整径机矫直	53
2 木料的准备和成材的干燥	45	4 钢板和扁钢坯料和零件的矫平	54
3 干燥炉示意图	45	第五章 加工裕量	56
4 木材的高周波电流干燥	46	1 裕量的一般概念	56
第三章 坯料的切割	47	2 决定总裕量值的因素	56
1 切割金属用的设备	47	3 工序裕量	59
2 用剪床切割金属	48		

第三篇 锻造、冲压、拉丝、热处理

第一章 锻造和模锻	62	4 锻造和模锻加工的基本方法	69
1 锻压车间的设备。锻锤和压力机	62	5 锻锤模锻	7
2 加热炉和加热设备	66	6 计算坯料的大小	71
3 变更加热温度对金属性质的影响	69	7 农业机械及农具的零件在压力机和	

鍛錘上熱模鍛的例子.....	72
8 在曲柄壓力機上模鍛	74
9 在曲柄鍛造機上模鍛	74
10 在臥式鍛造機上模鍛.....	75
11 在螺旋摩擦壓力機上的模鍛.....	77
12 在臥式彎曲機和螺旋摩擦壓力機上 彎曲.....	78
13 製造螺旋輸送器.....	79
14 液體金屬模鍛.....	81
第二章 冷沖壓	82
1. 冷沖壓的概念、工序和沖模的分類	82
2 切離、切離模、切割所需的力	84
3 落料、落料所需的力	86
4 切除、切除模	87
5 落料模	88
6 沖孔模	90
7 順序動作的沖模	92
8 聯合動作的沖模	93
9 分離材料用的沖模的零件	97
10 沖模耐用度.....	99
11 沖壓時排料工作	100
12 彎曲	100
13 拉深	103
14 彎邊、壓印	107
15 送料自動化	107
16 冷沖壓用壓力機	109
17 卷制輸種管	110
18 冷頂鍛	110

第三章 鋼的拉絲	114
1 拉絲的一般概念.....	114
2 鋼的浸蝕處理.....	115
3 棒料端部制出拔梢.....	117
4 拉絲機和拉絲滾筒.....	118
5 拉絲模.....	120
6 拉絲鋼料的表面質量.....	122
7 拉絲後鋼料的彈性擴大.....	122
8 拉絲後鋼的性質.....	123
第四章 農業機械及農具的零件的 熱處理	124
1 熱處理的種類.....	124
2 農業機械及農具熱處理零件的分類.....	125
3 農業機械及農具中鑄鐵件的熱處理.....	127
4 鋼的熱處理的一般概念.....	127
5 熱處理車間的設備電爐.....	129
6 用液體燃料、氣體燃料和固體燃料的 熱處理爐	132
7 淬火裝置.....	134
8 測量溫度的儀器.....	135
9 設備和附屬工具的選擇.....	136
10 高頻率電流淬火	137
11 圓盤、犁鐮、小前犁犁柱、脫粒滾筒齒、 攔草機耙齒和農業機械及農具的其他 零件的熱處理	139
12 農業機械及農具的螺旋彈簧的熱處理	141
13 犁鏡的熱處理	142
14 鑄造零件的熱處理	143

第四篇 機械切削加工

第一章 定心	145
1 中心孔的用途及其加工方法.....	145
2 定心的機床和工具.....	145
第二章 加工旋轉體外表面	146
1 加工方法.....	146
2 磨削.....	147
3 外表面拉制.....	149
4 精微旋轉銑削和外圓精微車削.....	149
5 輥子滾光.....	150
6 精磨、研磨、拋光、精飾.....	150
7 在車床上和多刀車床上加工旋轉體.....	151
8 設備的選擇。軸的形狀對其加工工藝 的影響.....	152

9 軸加工的典型工藝過程.....	154
10 皮帶輪和飛輪的加工	155
11 農業機械及農具的圓盤的開刃	155
第三章 孔加工	156
1 孔加工的方法.....	156
2 鉸孔、拉孔.....	159
3 內圓磨削.....	160
4 孔的內圓精磨、研磨和精飾.....	161
5 加工深孔.....	162
6 在專用機床上和聯動機床上加工農業 機械及農具的零件上孔的例子	162
7 快速鑽孔和擴孔.....	168
第四章 在六角車床上和自動車床上	

加工	169	4 圓錐形齒輪的切削	191
1 六角車床的用途和類型	169	5 齒的最後加工方法	192
2 在自動車床上加工和自動車床的類型	170	6 確定齒輪製造工藝的主要因素	193
3 在半自動車床上加工	172	7 齒輪檢驗	194
第五章 平面加工	173	8 花鍵軸的製造	194
1 平面加工方法	173	第九章 提高勞動生產率和設備利用率的	
2 農業機械製造業中專用的磨光-刃磨機床	175	途徑	195
3 平面加工方法的選擇	177	1 主要方向	195
4 高速銑削	178	2 縮短主要時間	195
第六章 特形表面的加工	179	3 縮減輔助時間的途徑	196
1 加工方法	179	4 自動化和多機床照管	197
2 圓錐形表面加工	179	5 金屬的高速加工法	198
3 球面加工	180	第十章 農業機械製造業的夾具	200
4 按模板加工特形表面	181	1 總論	200
5 採麻機輓子溝槽加工用的半自動機床	183	2 基準的概念	202
第七章 切削螺紋和滾壓螺紋	183	3 在夾具上裝卡加工零件用的夾具元件、	
1 螺紋牙型和螺紋製造方法	183	零件和機構	203
2 用車刀和螺紋梳刀切削三角螺紋	184	4 夾緊裝置和壓緊裝置	205
3 用板牙和絲錐切削螺紋	185	5 工具導向法	208
4 銑削螺紋	185	6 工具和零件位置的Control	209
5 快速切削螺紋的方法	186	7 夾具的體殼	210
6 螺紋磨削	187	8 銑床用的夾具	211
7 用板牙和滾子滾壓螺紋	187	9 多軸銑削傳動頭	219
8 螺紋的檢驗	188	10 銑床用的輔助工具	221
第八章 齒輪齒的切削	189	11 銑床用的夾具	222
1 齒輪切削方法	189	12 車床、六角車床、搪床、磨床和拉床	
2 用圓盤模數銑刀和齒輪滾刀切削		用的夾具	224
齒輪齒	189	13 切齒機和拉床用的夾具	228
3 用插齒刀和梳形刨齒刀切削齒輪齒	190	14 磨床上的夾具	229

第五篇 農業機械和農具的裝配和塗漆工藝

第一章 農業機械和農具的裝配	231	第二章 農業機械和農具的塗漆與乾燥	255
1 制品的裝配元件	231	1 塗漆方法	255
2 裝配時的聯結特點	234	2 浸漆	256
3 裝配的組織和方法	235	3 澆漆	258
4 鉗工裝配工作及其機械化	238	4 噴漆	259
5 裝配時的孔加工	239	5 農業機械和農具塗漆用的油漆和清漆	260
5 裝配時聯結的完成鉚接聯結	240	6 塗漆制品的乾燥方法	262
7 裝配工藝規程的編制	246	7 油漆和乾燥工部的運輸	262
8 裝配不精確的原因	247	8 人工乾燥	263
9 裝配方法	248	9 乾燥裝置的類型	265
10 裝配夾具和升降運輸設備	250	10 乾燥室的加熱和通風	267
11 平衡	254	附錄	267

前 言

[农业机械制造工艺学]一书共有五篇，其中叙述了零件的现代加工方法与农业机械和农具的装配方法。

本书第一篇叙述工艺过程设计原则的基本概念和定义，并阐明农业机械制造业中机器零件机械加工精度和加工表面的质量问题。第二篇阐明有关备料和确定它进一步加工的裕量问题。第三篇阐明锻造、热模锻和冷模锻、零件的拉制和热处理问题。第四篇研究切削加工问题。第五篇研究农业机械和农具的装配、涂漆和干燥问题。

苏联机械制造业的工艺是不断发展，并迅

速改进的。农业机械制造业，也像苏联其他工业部门一样，顺利地运用着先进的现代社会主义生产组织和工艺方法。本书中介绍了代表苏联农业机械制造业发展中新的、方向性的有关资料。

作者在编著本书时，采用了在苏联刊物上发表过的苏联农业机械制造厂的实际工作资料，农业机械制造业现代工艺问题的科学著作以及苏联农业机械制造部的全苏农业机器制造科学研究所（ВИСХОМ）和中央劳动组织及生产机械化科学研究所（ЦИТМ）的资料。

原 序

农业机械和农具的生产，也像任何其他工业部門一样，首先是以作为該工业部門工作人員集体劳动成果的实际經驗和科学資料为基础的。实际經驗和有关的科学成就的总和就是农业机械制造业工艺学的基础。

机器制造的工艺过程可分为三个主要阶段：1. 坯料的制造；2. 用这些坯料制造机器的零件；3. 将各个零件和部件装配成为完整的成品。

本书談到的农业机械制造的工艺問題，就是按苏联各先进的农业机械制造厂中現行的农业机械和农具的制造工艺过程的順序来加以闡述的。

由于苏联学者B. C. 巴拉克申、M. E. 叶果罗夫、A. И. 卡希林、M. B. 柯万、A. П. 索柯洛夫斯基、A. B. 雅赫宁和許多其他学者在机器制造工艺学領域中所进行的很多科学研究工作的結果，以及苏联先进的机器制造企业所积累的丰富的实际工作經驗，才可能創立足够完备而严整的苏联机器制造工艺学的学說。

机器制造工艺学是一門有关制造零件和将各个零件装配成成品的工艺过程的学說。

机器制造工艺学中的基本概念和定义对机器制造业的所有各部門來說，其中也包括农业机械制造业在內，都是一致的。

因为社会主义社会的生产关系决定社会主义生产組織的具体形式。苏联的机器制造工艺学是在机器本身的结构和社会主义生产組織密切联系条件下研究制造机器的各个过程。

流水作业的大量生产和大批生产的方法决定了机器制造的所有工艺过程，即从各个零件的坯料起到在装配过程中制得成品为止，要有

密切的联系。因此，机器制造工艺学应当綜合地研究生产的工艺过程，即从制得零件坯料起到机器的装配为止。

机器制造工艺学是以許多独立的工艺科目：如金屬工艺学和木材工艺学、金相学和热处理、金屬切削的理論、公差与配合、机床和工具等为基础的，而且在許多情况下，也以生产經驗的資料为基础，因此，机器制造工艺学是一个綜合的学科。

整理和綜合生产經驗时，机器制造工艺学的主要任务之一就是制訂工艺的理論基础。苏联学者順利地創立的机器制造工艺学可以保证科学地有理論根据地解决許多工艺問題。不久以前，这些工艺問題还只能根据实践資料来解决。

机器制造工艺学研究的主要对象是在制造和装配过程中的零件。大量和大批生产的实践可以促进机器制造工艺的进步。流水作业的生产組織方法，工艺过程的机械化和自动化，推广新的加工方法和改进現有加工方法，运用总体规划原則，設計师和工艺师的協力合作以保证结构的最大工艺性：所有这些措施都有助于提高苏联工厂的工艺水平和工作的經濟性。

机器的設計师应积极地促进机器制造工艺的进步。設計新的农业机械和农具时以及从事改进現有结构的工作时，設計工程师和設計技术員应当依靠先进的、进步的社会主义生产組織和工艺。

本书中既闡述了机器制造工艺学的一般問題，也闡述了农业机械和农具的机械加工、装配、塗漆和干燥工艺的專門問題。

第一篇 加工工艺过程设计原理

第一章 工艺过程的结构及其设计的原始资料

1 生产过程和工艺过程的概念

机械制造厂是一个复杂的经济组织，在机械制造厂中，同时进行着不同的和各种各样的过程，这些过程说明并决定工厂的整个活动。然而，在所有过程中，对工业企业来说，特别是对机械制造厂来说，主要的和最有代表性的是生产过程。

生产过程是全部动作的总合，由于全部动作的结果，使原材料和半成品变成成品，即变为产品，而制造产品就是工厂的主要任务。机械制造厂中的生产过程是由下列各阶段组成的。

1. 材料与半成品的制成、运输和保管。
2. 生产资料（机床、夹具、模具、工具）的准备和组织工作地所用的材料、工具、动力、润滑油和冷却液等的供应工作。
3. 用铸造、锻造、冲压、拉制等方法或直接用轧制钢材、木材和其他材料制造机器零件的坯料。
4. 坯料加工的目的，就是使零件具有适当的形状、尺寸和所需的质量，为此可采用各种加工方法：在金属切削机床上进行切削机械加工或钳工加工；不经切削的机械加工（例如：锻造、冲压、拉制）；热处理，热处理的目的是要取得所需的物理机械性质等等。
5. 将单独的零件装配成部件和由部件及零件装配成机器。
6. 成品的油漆、干燥和包装。
7. 材料、半成品、生产工具和生产资料、零件、部件和成品的技术检查。

机械制造生产的最后阶段是装配机器。装配在许多方面决定工厂的整个生产周期。装配对坯料和零件加工提出关于尺寸、精度和加工质量方面的一定的要求，并决定制成坯料和加工零件的方法。

机械制造厂的生产过程仅是整个生产过程的某些部分，其结果使自然原料（矿石、煤炭、木材等）变为成品。

机械制造业的工艺不是研究整个生产过程，而只是研究其直接与零件形状、尺寸和质量改变有关的部分。生产过程的这一部分叫做工艺过程。

零件的形状和尺寸在机械加工过程中发生改变。零件材料的物理机械性质，是由于热处理和冷作硬化等而发生变化的。

零件和零件循序连接成部件，而部件和零件循序连接成整个产品的那一部分生产过程叫做装配工艺过程。

研究加工和装配工艺过程时，应注意到，为了车制零件就必需把零件安装在机床上，并固定在一定位置上，然后开动机床，而加工质量在一定的程度上也取决于所加工零件的装夹方法和固定方法。加工后，必需将零件松开，并从机床上取下，没有这些动作，就不可能车制零件。恰如焊接与装配部件和整个机器一样，在某些情况下，为了连接零件和部件，必须预先将它们安装和固定在夹具上，装成后，再从夹具上取下。

因而机器零件和部件的加工或装配工艺过程包括某些完全必需的辅助动作，这些动作和加工或装配过程有密切的联系，没有这些动作，

这些工艺工序是不可能完成的。

工艺过程通常都是按零件或按产品研究的。工厂的生产过程是按車間或按整个企业研究的。

車間完成某一工艺过程的一定地点叫做工作崗位。在一个工作崗位可以有一个或几个工作地。

2 工艺过程的要素

工艺过程是由下列各独立工序組成的。

工序是工艺过程的一部分，即一个工人或几个工人在一定的工作崗位上，在轉入下一零件或产品之前，在一定零件上或同时加工的或装配的几个零件或产品上所完成的工艺过程的一部分。

工序是工艺过程設計的基本要素，工序可由一次装夹或几次装夹来完成。

装夹是工序的一部分，即加工一个零件或同时加工的几个零件而固定位置不变时，所完成的工序。例如，在双头中心孔机床上同时钻两端的中心孔，这时，[钻中心孔]工序是在零件一次装夹中进行的。假如要在单头中心孔机床上进行这道工序，那么在軸的两端上钻出中心孔，就需要两次装夹，即第一次装夹的结果将钻出一个中心孔，將軸的另一端轉到机床主軸上之后，再钻出第二个中心孔。

固定在夹具上的零件或为加工而装夹的零件可以改变其在设备上的相对位置，即可有不同的工位。

工位是零件在一次装夹后，在设备上各种位置中的一个位置。例如，假如零件在多軸自动車床或半自动車床上加工时，那么主軸定位器每轉一轉时●，所加工的零件就有一个新的工位。

在一切可能情况下，加工零件时，可以适当以工位代替装夹。这样就可以显著縮减輔助時間，提高加工精度和加工质量。

工序可以由一个工步或几个工步完成。

工步是工序的一部分，即在设备的調整不变时，用一种工具或一套同时工作的几种工具在零件表面的一段或零件表面一定的各段上总共完成的工序的一部分。如改变这些因素之一时，那么就要有一个新工步。

当零件进行机械加工时，工步可由工具一次走刀，或連續走刀几次完成。

走刀是工序的一部分，即工具（或一套工具）沿进刀方向在加工面上移动一次所完成的工序的一部分。

例 如在車床上車制某种小軸时，开始时粗車，然后用同一車刀进行精車，那么在这种情况下，一个工步是由两次走刀完成的。粗車完后，切除第一层切屑的車刀退回原来位置，并在下次精車时，切除一层新的金屬层。

如小軸是用另外一把車刀精車的話，那么就已不是一个工步，而是两个工步，其中每次都是由一次走刀构成的，这时一个工步是粗車，另一个工步是精車。

每个工步都是由几个单独的操作組成的。

操作是在完成工步或其准备工作过程中所完成的各个单独动作的总和。例如，在車床上車直徑 30 毫米，长 120 毫米的小軸的一个工步是由下列几个操作組成的：1) 开动車床；2) 上刀；3) 准备吃刀；4) 扣上自动閘；5) 車削 120 毫米长的小軸（用车刀走过）；6) 退刀；7) 松开自动閘；8) 將刀架退到原来位置；9) 停車。

某些操作，例如將小軸用頂尖夹紧，不是一个工步，而是一次完整的装夹。

为在大量生产和成批生产时确定技术額，必須將工步、装夹或工序划分成单独的操作。

在拟定加工工艺規程和装配工艺規程时，仅將工序分成工步即可。

3 編制工艺規程的原始資料

正确地組織生产准备对整个工艺过程的正常进行來說具有极重要的作用。为了正确地組織生产准备必須在縝密編制和确定工艺規程之

● 指主軸轉变一个工位。——譯者

前，了解生产的工艺过程。

在生产过程中，必須严格遵守已确定和已在卡片上記載的工艺規程。遵守工艺紀律可以保证生产工艺过程正常地进行，及所需的质量和工作的經濟性。

編制和在一定的技术文件上記載所采用的工艺規程現在看来是非常必須的。1940年12月8日苏联政府在「机器制造工厂工艺紀律的遵守」这一專門決議中指示过这一点。

編制工艺規程时，必須1) 具有零件、部件和整个产品的工作图；2) 具有产品的驗收技术条件；3) 知道应制造的产品数量。

除这些基本資料外，还必須有工厂現有設備的說明书，补充工厂中已有設備和为重新組織的車間選擇設備时可以获得的設備的目录。

工艺师也应备有模具、夹具、切削工具和量具的标准件图册，以及劳动定額資料，工人技术等級手册等。沒有这些輔助資料，工艺师将极难工作。

工艺規程可以在設計新工厂和改建現有工厂时編制，也可在工厂組織新产品的生产时編制。此外，工艺規程的編制与所制机器的构造改变有关，与計劃任务显著变更时生产組織的改变有关，与推广合理化建議及发明有关，并与工厂中推广新工艺規程有关。

設計新工厂和改建現有工厂时，工艺規程是設計的基础。編制工艺規程时，必須弄清必需的设备、夹具、工具、所設計的工厂需要的工人数和工人的技术熟练程度等。

为了在現在生产的工厂中組織新产品的生产而編制工艺規程，必須查清現有設備的負荷和对新設備的需要，查明对夹具、模具和模型的补充需要，决定对輔助生产面积、劳动力等的需要等。

工艺师在編制工艺規程时，应力求做到用最少的費用，但能充分保证产品构造和其驗收技术条件所提出的全部要求。在这种条件下能保证产品最低成本費的工艺規程是最好的工艺

規程。

在設計机器或产品的构造时，工艺师和設計师协同工作是一个必要条件。工作的实践表明，只有当工艺师积极参加机器构造的设计过程时，以及在設計模具、夹具等时，才能保证构造具有巨大的工艺性。

在設計产品的构造时，无论是保证机器正常而有效地使用所提出的要求，还是生产所提出的要求都必需同样加以考虑。这就是培养設計师时，所必須予以深刻注意和钻研的生产工艺問題。

設計师随时和工艺师，和生产保持經常的联系，了解和钻研生产。設計师不仅应善于設計机器的結構和了解其使用条件，并且必需知道怎样才能制造某一零件，怎样才能最合理，最經濟地加工。

4 編制工艺規程的順序

有了工作图、技术条件、計劃任务书、补充資料并了解产品的結構后，工艺师即可着手編制工艺規程。这时一般的順序如下：

1. 編制加工計劃。将工艺規程分为工序、装夹、工位和工步編制。闡明有关選擇設備、模具、夹具和工具的問題。
2. 根据标准选定加工裕量、切削用量、時間定額并規定所需工人的技术标准和等級。

所有这些資料都填寫在工艺規程卡片上。

为了選擇最正确的工艺过程，必須編制几个方案。每个方案应經過技术-經濟評定后，由其中選擇一个对工厂具体条件來說是最好的方案，然后将这个方案填在工艺卡片上。

設計新厂或車間时，首先以計劃任务书为依据，編制零件和整个产品的制造工艺規程。同时为完成每道工序選擇最适合的設備、工具和夹具。然后計算設備的負荷，按車間和工段或車間的跨度拟定設備配置計劃。这时，如果某些类型的机床負荷太低，这些机床可以取消，而將計劃在这些机床上加工的工作轉到同一类

型的其他机床上去作。这样做是为了縮減新設計的工厂或車間所必需的設備的类型尺寸。

然后确定設備的配置計劃。同时为了避免加工时过多的运输零件，必須力求最合理地排列机床和其他設備。

比較和評定設備各种排列方案的优缺点，分析机床的負荷等等，一般会引起或多或少的必要修正，甚至重新設計工艺規程。在設計新車間和工厂时，在一切情况下都必需依靠现代的具有高度生产率和在經濟上合理的工艺規程。

在工厂的實踐中，通常对投入生产的新机器和其他产品都必需編制工艺規程，或由于产品的結構改变、工艺的合理化、生产組織的改变也必須修改現有的工艺規程。

假如所編制的工艺規程应迅速推广到生产中去，那么还必須考虑到現有的設備和車間或工厂的实际可能性。

5 工艺規程文件

拟定的所有工艺都要填写在特殊的技术文件上，即所謂的工艺規程卡片上。工艺規程卡片分为过程卡片和工艺卡片。

过程卡片和工艺卡片一样，都按每件零件单独編制。卡片有的是一张，有的是由几張組成的，張数視該工艺規程所必須的工序和工步数量而定。

过程卡片上只注工序，而不注工步、装夹和工位。卡片上每一工序要占一行。

过程卡片上每一工序都要注明車間、机床、計算批量、同时加工的零件数量和加工工时；个别的也注明准备-結束時間和工人等級。此外，在卡片上都应列出一般性資料，如：产品和零件的名称与标号、零件的重量、尺寸、批量等等。

过程卡片上注明零件在工厂各車間和各倉庫中的行進路綫。这种卡片所以称之为过程卡片，正因为根据卡片可以很方便的查明行進路

綫，即零件在車間和工厂中的運轉路綫。过程卡片一般都是在进行設計工作时編制的。

过程卡片在农业机器制造业中不是必需的文件。

在大批生产的各工厂中工艺規程填写在工艺卡片上。这些卡片，按其格式來說是适合于各种工艺規程的：机械加工、焊接和装配、鑄造車間的工艺規程的記錄等。

工艺卡片正像过程卡片一样，按每一零件編制。其上不仅注明工序，而且注明所有的工步、装夹和工位。一般在工艺卡片上都有零件的草图，这样，在各种情况下都认为是适合的。在草图上只注明完成工艺卡片上所記載的工序所必需的尺寸。草图上的尺寸应根据选定的基准面填写。单图上不应有任何多余的尺寸和投影。例如，如零件上仅需扩孔，那么在位于工艺卡片右角的这个零件的草图上，仅注明扩孔的直徑和距基准面的距离即可。

附录 1 和 2 所示为农业机器制造厂中所用的两种工艺卡片的格式。

农业机器制造厂中所用的工艺卡片包括为满足正常組織工艺規程的要求所必要的一切資料。

为了举例說明，我們研究一下机械加工工艺卡片。在上部，卡片的标题是工厂名称、机器和零件的名称和标号。其次卡片上要标明原材料的形状、尺寸和規格或品种，以及一件零件所用的原材料消耗量，注明坯料的重量和尺寸。卡片左角留出記載所采用的工艺規程的修改事項的地方。同时应注明修改的日期和进行修改所依据的文件。严格地記載修改事項可保証檢查工艺規程的遵守情况。

卡片上应留出地方来注明在何种其他农业机器和农具上可以使用这个零件。这是由于在农业机器上和农具上，特别是近年来所設計的构造上，会遇到許多通用零件所引起的。特别是全苏农业机器制造科学研究所（ВІСХОМ）在基准构造的基础上所創制的农业机器和农具

具有大量的标准件和通用件，例如，犁、浅耕犁、耕耘机、播种机和滚筒式选粮机有40%到85%的通用的标准件和通用件。

工艺卡片应注明某种零件可以用在工厂生产着的哪种其他机器上和有多少数量，这样就可以简化生产计划工作和减轻设备的负荷。

工艺卡片的主要部分上注明工序和工步的编号与名称，也要包括检查工序在内。工序的号码用罗马字表示，而工步号用阿拉伯字表示。工序一般都写出名称并附加[工序]二字。工步名称是工步中所包括的工作的简略一览表，以动词命令式写出，例如，[粗车 ϕ 50外圆]，[精扩 ϕ 30孔]，[车 ϕ 50端面]等等。

假如是不包括在任何一个工步内的独立操作，例如，[装夹]，[转活]等，就像工步一样单独写成一行，但不标工步顺序号。

工艺规程卡片的下面各栏中注出制造车间、设备、夹具、切削工具和量具、加工尺寸、切削用量、时间定额、工人等级和人数。

卡片有的是一张，有的是由几张组成，在卡片末端注明坯料是从哪个仓库或车间送来的，加工好的零件应送到哪里去和零件全部加工所用的总时间。

工艺卡片编制完毕后，由编制该工艺规程卡片的工艺师、工厂总工艺师、零件加工所在车间的车间主任签字，并经过工厂的总工程师批准。

填写在卡片上的工艺规程是必须执行的，并应当作不可动摇的生产法规予以遵守。只有严格遵守批准的工艺规程才能保证零件的所需加工质量。在成批生产和大量生产时，只有在极严格遵守工艺规程时，才能保证互换性，以及降低废品率和机器加工及装配的经济性。

除上述的工艺规程主要卡片外，在某些情况下，还采用工序卡片（见附录3）。这样卡片有时叫守则卡片，因为它们的主要用途是作加工零件的工人守则用的。

工序卡片和工艺卡片的主要区别就是工序

卡片是仅按一道工序编制的。工序卡片经常附有工序草图，有时尚附有各种工步的草图。

工序图上只注明那些精确完成工序所必需的尺寸，所以与零件的设计蓝图不同。而这些尺寸务必根据选定的基准面填写。工序草图上须注明加工面和基准面的号码。圆圈中的数字表示加工顺序。工序图或工序草图比普通设计蓝图有很大的优点，这些优点就是草图简化了，并便于利用，此外，工人所必需的一切资料都集中在一个文件上了。

工序草图不应有任何多余的，也就是完成该工序不直接需要的尺寸、线条和截面。

在车间中使用仔细编制的、带草图的工序卡片可以特别便于运用和严格遵守所规定的工艺规程。

在自动机床上所完成的工序须编制变相的工序卡片，这种卡片名为调整卡片。在这种卡片上写明调整自动机床所必需的详细数据。

在某些情况下，在工序卡片上须适当地绘出工步草图。工步草图上应表示出工具和其对所加工零件的位置。当工序复杂，包括的工步甚多并由数次装夹或数次工位组成时，须绘出每次装夹或每一工位的草图。这些草图应注明夹具略图和加工时零件的夹持方法。这些资料可以减轻设计夹具的设计师的工作。

大量流水生产的零件必需首先编制工艺卡片。在按规定品种大批生产农业机器和农具时，带有工序草图的工序卡片上的工步无疑是合理的。运用工序卡片可以显著促进加强工艺纪律，减少废品和提高质量。

工艺师同车间和设计师经常取得直接的联系是有效地编制和运用工艺规程的必要和必须执行的条件。技术熟练的工人、斯达哈诺夫工作者和车间工长普遍参加编制工艺规程也是必须的，这是保证避免错误的主要条件之一。一贯地，有系统地提高工艺师、工长和工人的技术熟练程度也是顺利地编制和有效地运用工艺规程的最重要条件之一。

6 工艺規程的标准化

工艺規程一般都是由工艺师，根据个人經驗和某些零星的文献資料編制的。因此，同样工艺任务就会出现各式各样的、沒有理論根据的編制方法。既需要使用大量的劳动力、資金和时间，同时还不能保証正确地編制工艺規程。

为了消除这些缺点，需要有科学的、有理論根据的編制工艺規程的方法。此外，必須搜集，系統化和綜合先进的生产經驗并有計劃、有組織地將它推广到其他企业中去。工艺規程的标准化有助于解决这些任务。

工艺規程的标准化是一种钻研和編制工艺的工作方向，这种方向就在于將制造机器零件和它的部件的工艺規程加以分类，然后一并解决实现每一分类組的工艺規程时所产生的一切問題。

标准化工作是由两个主要阶段組成的：1) 分类；2) 編制标准的工艺規程和解决各个技术問題。

标准化工作的第一阶段是分类。

工艺規程的分类应以机器零件的分类为基础。机器零件的分类是將加工方法相似的零件組成一定的分类組。零件分类时，把零件分成类、組和型。

类是主要加工面相同和在这些零件一定外型条件下解决的工艺任务具有共同性的零件的总和。

組是显著表示的零件外型条件下解决工艺任务具有共同性的同一类零件部分的总和。

型是类的同組零件的总和，这些零件应具有一定的尺度范围和主要加工面加工計劃的共同性。实际上可編在一張共用的标准工艺規程卡片上的零件应属于一型。在型的范围中加工順序可以有某些不同。

实际零件在結構元件上可与标准零件不同，但这些結構元件并不影响主要工艺面的加工計劃。

农业机械制造业的标准化

全苏农业机械制造科学研究所作者在作者的领导下，完成了农业机械和农具零件加工工艺規程标准化的部分工作。

在对 117 种机械結構，包括 7000 多件切削加工的零件的分析基础上，編制了农业机械和农具的所有零件分类表。

以結構任务和工艺任务的共同性为基础的結構工艺特征是切削加工的农业机械和农具零件的分类基础。

作为农业机械和农具零件分类基础的第一特征是：

- 1) 主要加工面的形状和尺寸；
- 2) 零件的主加工面和輔助加工面的相互位置；
- 3) 零件的共同外形。

將一类的零件分成組和型时，除上述特征外，应考虑到材料、坯料种类、零件的外形尺寸等。农业机械和农具零件的分类等級代号采用十进制制。类用两个数字表示。第一个数字表示农业机械制造业对象的部分。

根据生产对象分类表，农业机械和农具的零件和部件属于第四部分，因此，类的第一个数字是 4。类的代号中的第二个数字表示类的順序号，例如，第一类 [軸和心杆] 用数 40 表示，第二类 [衬套] 用数 41 表示，[十字头] 类用数 46 表示等等。

組用第三位数字表示，也就是在类的数字后面加上組的順序号，例如，[衬套] 类第二組用数 412 表示 [十字头] 类第一組用数 461 表示，以此类推。

型用第四位数字表示，例如 [衬套] 类第二組第一型用数 4121 表示。所有的农业机械和农具的零件分为 10 类。每类的划分不能多于 10 組，每組不多于 10 型。

图 1 所示为切削加工的农业机械和农具的零件分类。

头三类 [軸和心杆]、[衬套] 和 [圓盘] 合并成旋轉零件。这里包括的零件限于外面、内面和端面旋轉的零件。所有的齿輪均属于第四类。第五类是壳体零件。多軸零件合并在这三个

类中；第六类包括 [偏心零件]，第七类包括 [十字头]，第八类包括 [杠杆]，第九类包括 [平面零件]，第十类包括农业机械和农具特有的 [特形零件]。

类 号	类 的 名 称	列 入 該 类 的 代 表 性 零 件			
40	軸 和 心 杆				
41	衬 套				
42	圓 盘				
43	齿 輪				
44	壳 体 零 件				
45	偏 心 零 件				
46	十 字 头				
47	杠 杆				
48	平 面 零 件				
49	特 形 零 件				

图 1 切削加工的农业机械和农具的零件分类表。

編制标准工艺

标准工艺規程是用零件分类表作基础編制的。編制标准工艺規程时应考虑到先进企业的經驗和分析現有的工艺規程。加工同一个型的零件可以編制几种工艺規程方案。采用哪种方案比較适合，取决于生产的类型和有无适当的

設備。

在实际工厂条件下編制标准工艺規程时，应首先編制标准工艺規程的作业方案。在这个厂的生产条件下应規定在現有的設備中提供最好的設備来解决作业方案。

同时，最好編制远景方案；編制时应将工艺上和生产組織上的最新成就考虑在內。

A. П. 索科洛夫斯基教授介绍了下列编制标准工艺规程的主要文件：1) 零件的分类表；2) 标准工艺规程卡片；3) 规格工艺规程卡片；4) 特有工艺规程卡片。

标准工艺规程卡片是按型来编制的。全苏农业机器科学研究所采用的卡片格式，如附录4所示。卡片列有工序和设备一览表。卡片上不注工作用量和定额。

仅尺寸彼此不同的零件，例如，紧固零件、标准工具等，可编制规格工艺规程卡片。这种卡片既要注明工作用量，也要注明时间定额。

特有工艺规程卡片是按具体零件编制的。这种卡片可作编制标准工艺规程卡片的资料用。标准化工作的第一阶段，特有工艺规程卡片在某种程度上可以代替标准工艺规程卡片。

工艺规程的标准化必然是与整理及综合整个机器制造业的经验有关。在标准化的过程中，先进企业的经验会有组织地传授给其他企业。

设计模具和夹具、切削工具和量具的标准件，编写各种指导性资料和参考资料是顺利编制和运用标准工艺规程的必要条件。

工艺规程标准化的意义

标准化可以简化和显著加速工艺规程的编制工作，并能节省资金。系统化的资料 and 标准工艺规程可以保证工艺规程的编制质量更高。标准化可以显著缩短生产准备期。

由于标准化的结果，就创造了更普遍地运用流水生产的方法，特别是零件的机械加工转化为流水作业线的可能性；便于检查工艺纪律的遵守情况，减轻了培养工艺师和工人干部工作。

工艺规程标准化是以科学和先进企业与斯达哈诺夫工作者的经验为基础的。

工艺规程标准化创造了为工艺规程建立科学理论根据的可能性，并是工艺合理化与提高一般生产技术水平的最重要方法之一。

7 时间定额的概念

完成工艺规程的每道工序都必需耗费一定的时间。为完成工作所规定的时间叫[单件时间定额]。不仅一道工序可以规定单件时间定额，而且一件零件，一件制品，一公斤等均可制定单件时间定额。

单件时间定额用 t_{um} 表示。完成机床工作和钳工装配工作时，单件时间定额是由下列因素组成的：1) 基本时间或工艺时间，用 t_0 表示；2) 辅助时间，用 t_B 表示；3) 工作地服务时间，用 t_{oc} 表示；4) 休息和自然需要的间歇时间，用 t_n 表示，即

$$t_{um} = t_0 + t_B + t_{oc} + t_n \quad (1)$$

基本时间或工艺时间是直接改变产品形状、尺寸、性质、状态和外表所用的时间。在装配时， t_0 是将零件装成部件和部件装成成品所用的那些时间。

基本时间可分为三类：

1. 机动时间，没有工人直接参加，用机器（机床）直接进行改变劳动对象的时间。
2. 机手并动时间，既有机器，又有用手移动所加工的零件或工具来改变劳动对象的时间。
3. 手动时间，不用任何机械，由工人利用工具进行工作的时间。

辅助时间 t_B 是工人保证基本工艺工作所耗费的时间。机床开车和停车、变换速度和进刀量所用的时间，固定和卸下零件与工具的时间，工人测量零件所耗费的时间都计入辅助时间内。

辅助时间一般都是手动的。在一切情况下应尽量用机动时间代替手动辅助时间。例如，使用迴转夹具，多机床工作等时就会好些。

不交叉的基本时间和辅助时间的总和组成作业时间，以 t_{on} 表示。

工作地服务时间 t_{oc} 是维护工作地所耗费的时间。工作地服务时间区分为组织性服务和

技术性服务所耗費的时间。

工作地的組織性服务时间包括更換工具，校正和調整机床，修整工具所耗費的时间等。

工作地服务时间根据定額标准規定。农业机械制造业中，工作地服务时间，視工作的复杂性而定，約占作业时间的2.5~6.5%。

休息和自然需要的間歇时间 t_n 也是按作业时间的百分比規定的。农业机械制造业中，根据定額标准，視所完成的工作性质而定，这个时间約占2%。

单件时间定額中，不包括由工人本身，或非由工人本身所造成的工作时间損失在內。

成批生产中，还規定所謂的准备-結束时间，以 $t_{n.s.}$ 表示。这个时间根据同时投入生产的产品整个批量来确定，不能包括在单件定額时间内，而单独規定定額时间。

准备-結束时间是工人看图和工艺卡片，准备和調整机床，包括試驗加工，安装和卸下工具、夹具、模具等所耗費的时间，这些时间对加工規定的成批产品来说是必需的。

农业机械制造业中，視工作的复杂程度而定，钳工装配工作和机床工作的准备-結束时间定額，一批零件規定为22~32分钟。

第二章 生产类型

根据生产的工艺条件和經濟条件与生产任务一切生产可以分为几个富有代表性的組和类型。

机器制造生产有三个主要类型：单件生产或单个生产、成批生产和大量生产。成批生产按其性质來說界于单件生产和大量生产之間。

这些生产类型的每种类型都有其自己的明显的富有代表性的特点，在車間中都有其自己的特殊工作組織形式，都有其自己的生产組織，都有其自己的工艺过程。

所有这三种生产类型在农业机械制造业中都存在。

規定工作的定額标准时，机动工作的时间可以按公式或按附表，根据所设计的设备工作用量来计算。

包括在基本时间或工艺时间中的手动工作时间应根据測定时间資料編制的定額标准表來規定。

一班中的生产定額 $H_{c.m.}$ 可用下列公式計算：

$$H_{c.m.} = \frac{480}{t_{um}}, \quad (2)$$

式中 480——一班中的分钟数。

技术时间定額在一定的期間中規定。

由于劳动生产率不断增长和设备的改善，已定的定額应經常重新加以审查。

技术时间定額应理解为根据设备的使用可能性，完善的技术并将斯达哈諾夫工作者的先进生产經驗考虑在內，完成該工作所必需的，为一定組織技术条件所規定的时间。

[沒有技术定額，便无法进行計劃經濟。除此之外，其所以需要技术定額，是为了督促落后群众來赶上先进分子。技术定額是一种巨大的調节力量，它能在生产中把广泛工人群众組織在工人阶级先进分子周圍]●。

1 单件生产

单件生产或单个生产系指不同結構和类型的制品是按件制造的，而这些制品或是根本不重复，或是可能經過不定的时间間隔才重复制造的生产而言。单件生产应当是很容易，而且很快地就能适应于完成各种各样的訂貨任务。

单件生产的特征如下：

1. 使用万能设备和一般用的夹具；

● 約·維·斯大林：在第一次全苏斯达哈諾夫工作者會議上的演說，見外国文書籍出版局1948年版「列宁主义問題」665頁。