

單件生产和小批生产的
机器制造厂的作業計劃工作

安德烈耶夫著

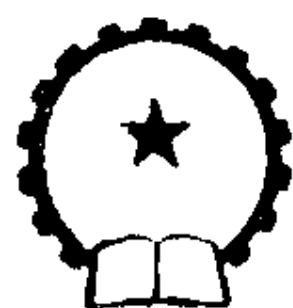


机械工業出版社

單件生产和小批生产的机器制造厂 的作業計劃工作

安·德烈耶夫著

孔希、李云伍譯



机械工業出版社

1957

出版者的話

本書是根据重型机器厂的經驗，闡述單件生产和小批生产的机器制造厂生产过程的作業計劃、核算和調节的組織工作。說明各車間的均衡生产和按进度表出产产品的組織工作特点。書中並着重研究了下列問題：生产技术准备的特点；作業計劃的成套部件制度及其在对象專業化工段的推行；晝夜輪班計劃工作；工長在保證工段和車間均衡生产中的作用。

本書可供机器制造厂的計劃工作人員、工長和工程技術人員参考之用。

苏联 E. Д. Андреев 著 ‘Оперативное планирование на машиностроительном заводе единичного и мелкосерийного производства’ (Машгиз 1955 年第一版)

* * *

NO. 1323

1957 年 3 月第一版 1957 年 3 月第一版第一次印刷
850×1168^{1/32} 字数 152 千字 印張 6^{1/2} 0,001—5,000 册
机械工業出版社(北京东交民巷 27 号)出版
机械工業出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第 008 号 定价(10) 1.20 元

目 次

原序	5
第一章 單件生产和小批生产中組織均衡工作 和均衡出产成品的特点	7
生产节奏性的实質和节奏性指标	7
巩固生产节奏性的技术組織先决条件	11
第二章 單件生产和小批生产中技术准备工作的作業計劃	18
單件生产技术准备工作的特点	18
生产技术准备工作的成套部件計劃法	19
生产技术准备工作作業計劃的編制程序	24
第三章 車間之間基本生产的作業計劃工作	31
車間之間作業計劃工作的內容与任务	31
作業計劃工作、技术經濟計劃工作和經濟核算工作的关系	32
車間之間作業計劃工作制度的基本原則	37
作業計劃定額标准日历計算法	42
生产作業大綱的編制方法	71
業務核算	93
生产进度的作業监督和調节	112
車間之間調度部門的装备	117
作業計劃工作中的組織技术設備	118
車間之間作業計劃部門的組織机构	119
第四章 車間內部的作業計劃工作	124
車間內部作業計劃工作的任务和特点	124
車間生产材料技术准备工作	125
生产計算	129

4	
按执行者和完成期限在車間內部分配生产大綱	143
晝夜輪班計劃工作	153
生产作業准备工作	160
業務核算	165
生产进度的监督与作業調节 (調度).....	176
車間和工段工作的作業彙报制度	179
車間作業計劃部門的組織結構	180
第五章 生产領導者和工人在組織企業均衡工作中	
的作用	185
生产的計劃領導和按計劃进度圖表保證均衡工作	185
工長在保證工段节奏工作中的作用	189
組織社会主义竞赛及推广生产革新者經驗	193
参考文献	195

原 序

作業計劃工作是日常領導社会主义生产的最重要形式之一。作業計劃工作包括業務核算、檢查和調節生产进度等；它与計劃完成情况的分析工作有密切联系。因为分析計劃完成情况能發掘新的潛力，消除比例失調現象，並防止生产能力降低。

本書論述了生产大型机器的單件生产与小批生产的机器制造厂中作業計劃工作的問題。單件生产与小批生产大型机器的特点是：各种类型（类型尺寸）机器的生产是單个的或小批的；同样制品的出产是不重复的或者不定期重复的；与其他生产类型相比，毛坯、零件和部件按工序移动的連續性最小，因此生产过程的稳定性也最小。

在單件生产中主要使用万能設備，仅在个别情况下才用專用設備和專業化設備；而專用夾具、刀具和量具的使用目前还極其有限；零件在加工前往往还要划綫；装配工作是固定在一个地方間断地进行的（工作通常不是一班交一班的）；最后装配常常要直接在安裝机器的地方进行。

單件生产与小批生产大型机器的典型对象是渦輪机、渦輪發电机、鼓風机、吊車、軋鋼机及其他大型的稀有設備等。

單件生产与小批生产这种机器的特点是零件与部件的种类多，生产週期長，零件的体积大並且很重，常常需要用大型的特別是稀有的設備加工。單件生产与小批生产的特点及其組織对作業計劃工作方式的建立有直接的影响。

作業（日历）計劃工作也决定着均衡生产的組織工作和生产週期的縮短。当然，在年初就必須有全面的定貨文件，以便能够及时地进行生产技术准备工作，供应生产以材料及半成品。

零件、部件及机器的广泛通用化，以及車間与工段比較明确

的專業化，就可以建立实际已証明是正确的对象專業化工段。建立对象專業化工段就可大大簡化作業計劃工作；並能使技术准备工作和基本生产的計劃工作都用成套部件方式进行。

零件及部件的通用化、工艺規程的典型化以及建立对象專業化工段，就能甚至在單个与小批出产机器的情况下採用成批制造零件和部件的方法。

另一方面，作業計劃工作是实行車間与工段經濟核算制的主要前提。

要解决作業計劃工作的任务，必須考虑到節約制度、經濟核算、降低成本等的要求；考虑到社会主义竞赛的广泛开展。这些先进的解决办法对技术經濟指标的改进有很大影响，因为这些办法对能否組織工厂有节奏而均衡的工作有着决定性的作用。不过無論在什么条件下，这一任务还是綜合性的。組織均衡而有节奏的工作的基础，应当是經常巩固生产均衡性的整套技术組織措施，而首先是改进生产作業計劃工作方面的措施。各車間与科室的这种技术組織措施計劃应当每年在編制生产技术財務計劃时編制。

本書反映了若干重型机器制造厂，主要是列宁格勒市斯大林渦輪机厂与涅瓦市列宁厂的經驗（書中的数字資料是假定的）。

書中所敘述的基本生产的作業計劃工作方式，在不同程度上适用於單件生产与小批生产的所有工厂，但需根据不同的生产特点（产量及产品性質等）进行若干修正。

單件生产与小批生产作業計劃工作方式的全面敘述一定有助於熟悉先进工厂的經驗，並进一步改进机器制造厂單件生产与小批生产的作業計劃工作。

作者希望讀者把对本書所有意見寄交机器制造書籍出版社（Машгиз），地址是莫斯科，К-12，特列奇揚柯夫斯基街1号。

第一章 單件生产和小批生产中組織均衡工作 和均衡出产成品的特点

生产节奏性的實質和节奏性指标

均衡的有节奏的工作是完成国家計劃、改善企業活动經濟成果的必要条件。

第十九次党代表大会指出，企業在月度中不能均衡地出产产品是不能完成国家計劃的主要原因之一。

党不只一次地要求經濟領導人員注意这一缺点。早在联共（布）党第十八次全苏代表會議的決議中就已指出，「……不均衡地出产成品会造成企業的不正确的工作制度，而使設備停車和工人停工，生产能力利用不足，廢品增加，以及因加班加点而超支毫無生产效果的工資。这种不正确的工作制度会使企業处于忽紧忽松的状态，并使国家計劃时时都有完不成的危險。」^①

有节奏而均衡的工作这一要求不仅关系到基本車間，而且也关系到工厂的其他各科室和各生产單位。必須使各个阶段的生产准备工作均衡地进行，因为生产准备工作按进度表及时地完成并使它各个阶段之間都很協調，能保證产品及时地投入和出产。

对單件生产与小批生产条件下的节奏性，不能像在成批生产或大量流水生产条件下那样理解。

在重型机器制造业中，虽然大型机器的出产分成所謂「商品」（即已「付款」的）部件，但商品产量的主要部分往往是在季度的某一个月出产的。因此机器出产的計劃均衡性决定於日历进度表。另一方面，必須保證設備均衡負荷，保證企業的一切主要單位和輔助單位均衡地工作，并使成批生产工段的零件与部件的投

① [联共（布）党第十八次全苏代表會議決議]，俄文版第9~10頁，苏联国立政治書籍出版社，1941年版。

入与出产有节奏地重复。由此可见，生产的节奏性与均衡性是为了有计划的利用生产能力，并反对突击现象。

因此，在单件生产与小批生产大型机器的企业与车间内的生产节奏性，从技术组织内容上来说，就是按照规定的图表均衡地出产成品（部件、制品等）和企业所有主要、辅助和服务单位以及各个工地都均衡地工作。

在单件生产与小批出产机器的条件下，生产节奏性的基本意义就在于用适当的预先计算的方法使一切生产单位在时间上协调地工作。必须使工厂、车间在同一段时间内出产同样数量的或递增数量的产品，使工厂的所有工段均衡地不断地工作，并保证在制品的数量成套地增加，以出产规定品种的成品。

为了遵守节奏性的要求，必须根据每月按旬出产相等数量或连续递增数量制品的原则编制车间的产品（零件、部件、套件）出产进度表，并使每旬的制品品种符合于生产大纲的要求。

均衡工作的特点也就是：在月份的每段时间内，所完成的合乎要求的工作量和零件数量（以定额小时计，或以吨计）应当是一样的或连续递增的。此外，所制造的零件和完成的工序必须符合计划所规定的品种，并保证在制品的正常数量和成套性。

在生产通用化和规格化零件部件的工段，可为均衡工作创造最有利的条件；因为这种工段的生产可以按有节奏重复的成组零件〔入库〕制造法^①组织。

生产节奏性的最重要标志是同时遵守规定的产量及成套性。

为了评价生产节奏性的计划水平和实际达到的水平，要给一定的计划计算期和一定的生产工段规定指标。

在生产周期长的单件生产与小批生产的条件下，成品出产节奏性指标的最短计划计算期，可以采取月度，有时可以用季度。

① 成组零件〔入库〕制造法是把不同型号的同系列产品的通用件与规格件成组制造好后，放入零件库，由装配车间装配不同型号的同系列产品时，随用随取。——译者

在月度內的节奏性指标按旬規定。最短的計劃計算期应当是晝夜。

节奏性指标可为全厂、科室、車間、工段，有时也可为裝配小組規定。

对全厂來說，成品的計劃計算單位是制品（产品）；工作量的計算單位是定額小时。工作量也可以按批發价格計算。

对对象專業化工段來說，計劃計算單位应当是部件或成套零件；这是与單件生产中採用成套部件方式編制作業計劃有联系的。在这种情况下，工作量以定額小时計。

对工艺專業化工段來說，計劃計算單位应当是一日、一句、一月內以計劃定額小时与实际定額小时計的工作量。

不管有沒有必要規定一般通用的节奏性指标，而在实际工作中是沒有的，虽然已經公佈了不少的各种各样的建議。

例如，在机器制造百科全書第15卷中[●]，确定車間工作节奏性系数建議用計劃期每一段时间 y_i （晝夜、旬）內总任务的完成数对計劃期 y_{max} 最有成效一段时间內計劃完成数的比例，公式是：

$$K_p = \frac{\sum_{i=1}^a y_i}{ay_{max}}, \quad (1)$$

式中 K_p ——节奏性系数；

a ——計劃期的時間段数。

現在用此公式按輪班任务执行进度表的資料（表1）來計算节奏性系数。

按公式（1），月度的节奏性系数为：

$$K_p = \frac{\sum_{i=1}^a y_i}{ay_{max}} = \frac{3400+3450+3550}{3 \times 3550} = \frac{10400}{10650} = 0.976。$$

从得出的系数可以看出，节奏性沒有完全达到。

也可能有系数等於1的情况，即：

$$\frac{3200+3200+3200}{3 \times 3200} = \frac{9600}{9600} = 1.0。$$

[●] 見机械工業出版社1955年中文版，Ⅲ-23頁，表18。——編者

表1 輪班任务执行进度表

指 标	旬			全月共計
	上	中	下	
計划定額小时	3500	3300	3400	10200
实际定額小时	3400	3450	3550	10400
輪班任务完成%	97.0	104.5	104.5	100.2
超額完成数不計在內的輪班任务 完成%	97.0	100.0	100.0	99.0
品种計划完成%	95.0	100.0	100.0	98.0

这个例子中，在沒有完成計划的情况下，得出了似乎令人滿意的节奏性指标。因此，利用公式（1）就可能大錯而特錯，尤其是在这种計算中沒有考虑到品种計划的完成情况。品种計划完成系数等於完成的部件、零件、零件工序的数量与計划数量之比。这一系数不可能大於1，因为一句內超額完成計划的情况並不予考虑。

可以提出既能反映均衡性（节奏性）指标，又能反映品种計划完成情况的节奏性积分系数的計算方法。

节奏性积分指标在这种情况下按下列公式計算：

$$K_{\text{积分}} = K_p K_n \quad (2)$$

式中 K_p ——节奏性系数；

K_n ——品种完成系数。

在我們所举的例子中（表1），品种計划的完成数为0.98，而节奏性为0.976。按公式（2）計算，节奏性为 $0.976 \times 0.98 = 0.95$ 。

节奏性的其他一些系数的应用，例如变化或水平变更、增長率、摆动范围系数等，在單件生产中效果很小，而且計算复杂。

应当指出，节奏性系数並不能揭露利用加班加点的事实，而依靠加班加点有时会造成「圓滿」的印象，甚至是一句就計算一次节奏性。

巩固生产节奏性的技术組織先决条件

建立生产节奏性是企業管理的各个环节，从部局开始直到工段工長，所要解决的綜合任务。

在工厂中应建立对車間及工段的計劃領導制度，在这种制度下，生产节奏性是工厂全体人員日常工作中所必須遵守的。遵守生产节奏性应与生产能力的不断提高和技术經濟指标的改善相結合。

車間主任、工段長和值班工長应当对其所屬一切生产單位进行日常領導，要求各工地严格地保持有节奏的工作。此外，应当不断地实行保証节奏性的措施，並創造巩固节奏性的技术組織先决条件。这些措施应列入各車間、科、室及全厂的技术組織措施計劃的有关部分內。

在單件生产与小批生产的条件下，提高並巩固生产节奏性的基本技术組織先决条件（与生产作業計劃工作有关的）如下：

完善生产技术准备工作的組織；

改善工厂与車間的生产結構；

搞好生产的材料准备工作和物資供应工作；

妥善地組織輔助与服务業務——工具、修理、动力、运输、倉庫等業務。

完善生产技术准备工作的組織是保証生产节奏性的必要条件。它必須本着在各个阶段採用快速的生产技术准备工作的方法进行。必須在机器設計的开始阶段將設計師与工艺师紧密配合的工作安排好。並加速以技术文件供应生产。应实行提高結構工艺性的措施。

特別应当对制品各种尺寸的完成精度提出合理的要求（但不得損害制品的質量），以減少工具与夾具的需要量。採用結構联动化的原則可以更多地把部件和組件分出来，用成批方法制造。

應該把所採用的材料的品种規定得最少，以簡化及时供应材

料的工作。

必須進行零件的規格化和機器構件與部件的通用化，這樣就可以將產品的這一部分以成批的方法生產。編制產品目錄可以減輕訂貨者對設備和成套製品的選擇。

應當進行工藝工序的典型化工作，這樣就可減少工具的种类。

編制用稀有設備加工的主要零件的工步工藝過程是適宜的。這樣就可以簡化用稀有設備的工人個人計件工資的規定工作，以及個別最繁重工序完成情況的檢查工作。同時也可以把零件按工藝結構特點進行分類，以建立成批生產工段。

必須實行鞏固工藝紀律和防止廢品的措施，特別是檢查為主要零件工藝規程所規定的工序執行次序遵守情況的措施。

實行改進工廠與車間生產結構的措施，有助於生產節奏性的提高。正確地建立車間的生產結構，對作業計劃工作的改進，對車間與整個企業的經濟是有很大作用的。

工廠、車間與工段的對象專業化得到了越來越廣泛的推廣。對象專業化有很大的優點，它的合理性已不需要加以論證。問題主要是如何來選定工段的類型，而這要依生產規模和製品工藝結構的特點來決定。

生產規模愈大，則愈便於建立對象專業化工段。另外，結構的穩定性，結構分成部件的可能性，按幾何形狀與工藝相似的原則選擇零件的可能性，也是建立有完整工藝周期的對象專業化工段的條件。

工段的產品在工藝上相同的愈多，規定由每個工段加工對象的品種愈少，對象專業化工段的優點也就更顯著。專門製造有限幾種產品，就可簡化車間之間的連系，並提高工段工長對均衡地成套地製造優質零件的責任心。

以機器劃分為部件為基礎的工段專業化，也能簡化生產作業計劃工作。

在機械加工車間，工段的專業化可用各種方法進行。

为了劳动量大、大型零件或由部件組成中分出来的小批零件（壳体、軸、圓盤、軸襯、齒輪、齒圈等）的最后机械加工，也可以建立对象專業化工段。为了建立工段，零件要按工艺路綫的同类性、外形尺寸、加工表面的性質与配合、要求的加工精度等分类。工段的設備按照大多数零件的工艺过程先后順序佈置。有时，把工段內的設備按出产一定零件与部件的專業化特征进行分类也是合理的。根据可能，影响搬运与計劃工作的迎、反流水作業綫除外。

在重复出产一样的制品时，如果可以組織成批生产，那么为了保证有节奏地工作就应挑选工艺过程中部分工序相重的零件，並要利用規格化的工艺装备。

这种工段的优点在於可以組織成批生产，並能充分地利用設備。缺点是按工艺相似点进行零件的分类較困难，但採用工序的典型化仍可以解决这一問題。

对象專業化工段的另一种形式可以在全部零件的最后机械加工时採用。中型与小型尺寸部件中的所有零件完全可以在这种工段中制造。按外形尺寸，在制造大型零件（机体）工段上不宜制造的零件，在这种工段也可以加工。中型部件的某种零件如用对象專業化工段的設備不能加工，則可以工段間協作方式交給大件工段加工。对象專業化工段設備的佈置要能保持工艺工序的执行順序，特别是对部件中大多数主要的、劳动量最大的最重要的零件。

这种对象專業化工段的优点是：工段長与工長对部件所包括的全部零件的制造期限与質量負个人責任；由於減少了零件的[停留]而縮短了生产周期；成套地供应部件装配工作以質量优良的零件有了有利的条件。缺点是对工長的業務水平要求高；並且在許多情况下当生产規模不够大时不能充分地利用設備。

有一种对象專業化工段，不但可以把部件的所有零件进行机械加工，而且可以装配部件；这种对象專業化工段通常就称为机

机械装配工段。在单件生产的条件下，它是对象专业化工段的主要形式。

这种工段的优点是：装配时零件的配套工作简单；由零件加工到部件装配可以构成一种特有的直线性；为装配工人更均衡的工作创造了条件，提高了工段对装配工作质量、对遵守部件装配期限与交付期限的责任心。对工段长的业务水平提出了更高的要求，工段长必须懂得机械加工和装配工作。

其余有关建立机械装配工段的条件与机械加工部件中全部零件的对象专业化工段的特点完全相同。

在完成某些个别工序时则可建立**工艺专业化工段**。例如完成切齿、磨削等工序时，并且如果有很多要做这种工序的机床时就可建立这种工段。

标准件车间的工艺专业化工段具有若干特点，在标准件车间中一般工艺过程只限于二、三道工序。因此，工段中的设备是按机床的类型布置的。如自动机床、半自动机床、六角车床、铣床等。为了完成钳工与装配工作，在标准件车间设有钳工小组。

在工艺专业化工段，对工长工作的检查，对完成期限的检查，对产品质量的检查都大大地复杂化了；生产周期延长了；车间的工序间仓库变成了一种用来编制轮班任务表的工作〔分配箱〕了；计划工作和对生产进度的监督工作也复杂化了。

建立装配工段是为了装配部件，最后装成制品，试验并封存。中、小规模的车间，在最后装配工段上进行部件装配与总装配，以及所有试验工作与向订货者交验成品的工作。

在重型机器制造厂的大型机械装配车间中，部件最好是按外形尺寸和品种划分在部件装配工段装配。而最后装配则在独立的工段完成。送去最后装配的部件和零件必须是经过试验和检查的。工作量大时，最后试验、调整、封存以及向订货者交验等工作可在独立的工段完成。

在单件生产与小批生产的条件下，由于为质量和按期完成生

产計劃而斗争，於是产生了由先进工人提議的新的劳动組織形式。例如在某一重型机器制造厂中建立了加工渦輪机叶輪的綜合小組。在小組中联合了不在一个厂区的工人。

这一小組的全体組員共同保證了零件按工艺过程的进度不停的移动。在这种情况下，形成了零件移动的特有的〔間断流水〕，並縮短了生产周期，因为零件的停留時間縮到了最短。

最后我們需指出，不应建立小型車間和小型工段。这在联共(布)党中央委员会和苏联人民委员会1940年5月27日所作出的〔关于提高重型机器制造厂工長的作用〕的著名決議中已有明确的指示，並且各厂的实际經驗也肯定了在工長领导下应大約有25~30个工人。

及时的和成套的物資供应工作是任何生产中节奏性的基础。但在單件生产与小批生产中，它有若干特点，这些特点在組織作業計劃工作时应予考虑。

在單件生产中材料供应的特点是与零件有很多种类（按照生产大綱）相关联的，因而材料的种类也很多，但有时材料需要量定額並不大。

材料申請單的編制必須在工艺規程制訂之前进行，所以毛坯的尺寸是估計的。在有些情况下当倉庫發料有限制时还需进行修正。

對於重型机器制造业來說，特点是外部協作件多，例如鑄件、鍛件和其他半成品等的協作往往佔全部材料費用的50%以上（例如，起重机产品等）。

建立材料儲备量对保證节奏性則很重要，材料儲备量必須保證不斷地向各个工段供应材料和半成品。儲备量必須充足，但同时又要尽可能少，以保證加速流动資金週轉。庫存儲备量大小的規定，依材料需要量（根据批准的消耗定額和計劃产量）及对生产供应材料的方法决定。

物資供应工作的依据是生产准备工作进度表以及根据生产大

網投入量編制的季度申請計劃和外部協作件供應計劃。正確地組織供應工作的基本條件是交付給車間的材料和毛坯要比零件投入生產提前將近一句。對於連續要用的而消耗量相當均衡的材料和原料（在尺寸和牌號方面是同類的），另外還應當規定保險儲備量。保險儲備量是當日常的庫存儲備量全部用盡後所必要的（例如，標準件車間、通用件車間、鑄造車間等）；保險儲備量約等於3~5日的材料需要量。

但是在材料或原料只是需用一次或在一定時間內消耗的地方，則不應建立保險儲備量。如果前後兩次供應間隔期相當長，例如不小於一季，也不需要保險儲備量。在任何情況下，保險儲備量不能大於進料批量或小於同時發給生產的材料批量。

所有這些基本條件都應告知車間的計劃工作人員，使他們不致於對供應部門提出不恰當的要求，同時應熟知進料計劃和材料供應車間的期限。

為了組織車間和工段有節奏的生產，特別重要的就是正確的組織輔助業務。

為了改善設備修理的組織工作，必須嚴格地遵守稀有設備計劃預修的進度表，並在修理期限上預先取得車間計劃機構的同意，並在非工作日或輪班時進行修理工作。

在改善工具業務工作方面的最重要的措施是：及時地充分地供應車間以通用刀具、量具和其他外購工具；

規定專用工具和夾具的交付順序及預先定制工具；

保證以刀具直接供給各工地的工人，並實行刀具的集中磨刀。

在工廠運輸業務方面應考慮由運輸車間的調度室集中來調度車間連絡運輸的工具，這樣就能使空跑的次數最少。不過，部分車間連絡運輸工具仍應由車間直接支配並委託適當的調度部門對這些運輸工具進行調度。

應該把經常性的搬運工作分出來，例如，切屑、廢料的運出或輪班的作業準備工作；對這些工作應規定出車間內部運輸工作