

第六章 劳动定额管理

第一节 劳动定额的基本概念

一、劳动定额

劳动定额是在一定的生产技术和生产组织的条件下，为生产一定量的产品或完成一定量工作，所规定的劳动消耗量的标准。

实行劳动定额是社会化大生产分工协作进行生产劳动的客观要求；是组织生产、合理分配劳动时间的必要条件；是衡量个人劳动成绩的主要尺度；是合理利用工作时间，提高劳动生产率、降低生产成本、促进技术水平提高的有力工具；是企业内部实行经济核算制，实行按劳分配的重要依据。总之，先进合理的劳动定额对促进企业生产的发展起着极为重要的作用。

(1) 劳动定额是计划管理的基础。在企业计划管理中，编制生产、成本、劳动、财务计划及作业计划，进行生产能力的平衡都是以劳动定额为依据的。先进合理的劳动定额是企业计划得以顺利完成的保证，同时又促进了计划管理水平的提高。

(2) 劳动定额是合理组织企业生产活动的条件。劳动定额合理地规定了完成生产过程的各个工序、各项工作的劳动消耗量（一般是指工时消耗），这就为生产过程组织提供了时间安排的依据，使整个过程能够连续地、按比例地均衡进行。同时也为合理配备车间、班组劳动力，搞好劳动定员提供了计算的依据。

(3) 劳动定额是企业实行经济核算、计算成本的依据。企业为用较少劳动投入取得较大的经济效果，为计算和比较工人在生产中的劳动成果，为反映车间和班组的劳动消耗所进行的经济核算，必须要以先进合理的劳动定额为前提。产品成本中直接人工的消耗，车间之间、企业之间产品转移计价都必须以劳动定额为标准。无先进合理的劳动定额，就难以反映单位产品的成本。

(4) 劳动定额是贯彻“按劳分配”原则，衡量劳动者贡献大小，实行奖励的依据。无论采用计时工资和计件工资制，个人的劳动量与他所得到的报酬都是以劳动定额为标准的。先进合理的劳动定额既反映了社会平均劳动时间，又反映了企业实际的技术水平。要贯彻“各尽所能、按劳分配”的原则，就必须要以先进合理的劳动定额来衡量劳

劳动者为社会提供的劳动量，实行多劳多得。同时，不同的定额水平，也是反映工人工资等级的主要依据之一。

劳动定额制订和管理是企业生产管理的极其重要的环节，定额的好坏直接影响到企业生产的成本和职工的劳动积极性。所以搞好定额工作必须要与职工的思想教育工作相结合，有效地发挥人的主观能动性，促使企业劳动生产率不断提高。搞好定额工作也是企业提高经济效益，减少劳动消耗的重要手段。因此，劳动定额在现代生产管理中处于举足轻重的地位。

二、劳动定额的形式

劳动定额是生产一定量产品或完成一定量工作所规定的劳动消耗量标准。具体地说，就是在单位时间内应当生产多少产品，或者生产每一单位产品应当用多少时间。它体现的是生产量与相应的劳动时间消耗之间的比例关系。由此可得出劳动定额的两种表现形式：用时间表示劳动定额，称时间定额或称工时定额；用产量表示的劳动定额，称产量定额。

1. 工时定额

工时定额是规定每个工人或每组工人完成单位产品所需要消耗的劳动时间。其计算公式如下：

$$\text{工时定额} = \frac{\text{生产产品所消耗劳动时间总量}}{\text{产品数量}} \quad (6-1)$$

例如规定一个工人车制一条光轴要 15min，这 15min 就是该工人车制光轴的工时定额。5 个人为一组的工人装配一台机器要两天完成，该组工人的工时定额就是两天。

2. 产量定额

产量定额是规定在单位时间内，每个工人或每组工人应完成产品的数量。其计算公式如下：

$$\text{产量定额} = \frac{\text{产品数量}}{\text{生产产品所消耗的劳动时间总量}} \quad (6-2)$$

如规定每个工人每小时应车制 4 条光轴，这 4 条光轴就是该工人每小时的产量定额。

工时定额和产量定额，一个以时间表示，一个以产量表示，对于同一件工作，其结果应是一致的，彼此之间可以换算。如每 15min 车制一条光轴，每小时的产量定额应为：

$$\frac{60\text{min}}{15\text{min/条}} = 4 \text{ 条/h}$$

同样，每小时车制 4 条，工时定额为： $\frac{60}{4} = 15\text{min/条}$

由式 (6-1) 和 (6-2) 可以得出，工时定额与产量定额在数值上是互为倒数的，即成反比关系。这表明：生产单位产品的劳动消耗越少，单位时间内生产产品的数量就

越多，反之亦然。若以 t 表示工时定额， g 表示产量定额，则两者的关系为：

$$t = \frac{1}{q} \quad (6-3)$$

式中 t ——工时定额，h/件；

q ——产量定额，件/h。

t 与 q 的关系也可表示为：

$$t = \frac{480}{q} \quad (6-4)$$

(每天 8h， $8 \times 60 = 480\text{min}$ ，单位 t 为：min/件， q 为：件/工作班)

要注意工时定额压缩和产量定额增长的百分比换算关系并不直接成反比。其换算公式如下：

设工时定额压缩 $x\%$ ，产量定额相应提高 $y\%$ ，其换算关系为：

$$x = \frac{100y}{100 + y}; \quad (6-5)$$

$$y = \frac{100x}{100 - x} \quad (6-6)$$

式(6-5)(6-6)，不仅可表示工时定额与产量定额的关系，还可用于计算时间消耗与劳动生产率提高的关系。

由于工时定额与产量定额存在反比数量关系，以下讨论将以工时定额为主。在生产实际中选择何种定额形式，要根据产品结构和企业生产类型确定。一般地，产量定额适用于大量生产类型的企业；工时定额适用于成批或单件小批生产类型的企业。

三、劳动定额制订的原则和要求

1. 制订劳动定额的原则

不同的行业和不同的企业有不同的生产过程和特点，其劳动定额的内容也不尽相同，因此制订的方法也可能各不相同。但为使劳动定额发挥促进生产的应有作用，根据工业生产的普遍特点，在制订劳动定额时必须符合下列原则：

(1) 制订定额必须走群众路线，使定额具有坚实的群众基础。

(2) 确定定额水平应有科学根据，实事求是，力求做到先进合理。

(3) 同一企业内，各个车间、班组、工序间的定额水平必须平衡，要保证相同工作其定额水平的统一。

(4) 定额工作必须要以提高劳动生产率，激励职工积极性，贯彻“各尽所能、按劳分配”方针为目的，结合企业实际情况，逐步健全，不断提高。

2. 制订劳动定额的要求

(1) 定额水平必须先进合理

定额水平是企业在一一定的生产、组织、技术的条件下定额达到的高低程度。定额水平必须做到先进合理。

先进，就是定额能充分反映新的生产水平。即先进的生产技术和先进的生产组织条件、先进的操作方法和先进的工作经验。

合理，就是要结合企业现有的生产水平。使绝大部分工人经过努力能达到和突破现行定额的水平。

要使劳动定额有利于提高劳动生产率，提高生产水平，又能调动职工的劳动积极性，定额水平必须要定在先进合理的基础上。定额过低，大部分工人不经努力即可达到，不但不能提高生产水平，还会增加生产成本，造成劳动力和资金的浪费。过高的定额水平，则使较多工人尽了最大努力仍达不到定额，挫伤了他们的积极性，影响了定额的贯彻执行。因此，先进合理的定额水平应该在既能比较确切地反映企业现有劳动生产率，又充分反映了促进劳动生产率提高的各种积极因素。换言之，就是正常条件下大多数工人经过努力能够达到，部分先进工人能够超过，少数后进工人能够接近的水平。

(2) 制订定额必须“快、准、全”

快，就是要迅速及时，方法简便易行，工作量小，及时满足生产和管理上的需要。

准，就是能正确反映生产技术水平，先进合理。

全，就是凡是需要和可能制订劳动定额的产品、车间、工种都要有定额。

在“快、准、全”三者中，准是定额的关键，决定了定额的质的关系。由于各企业生产类型不同以及生产技术组织条件不同，要按实际情况掌握定额的准确程度。

(3) 定额水平必须综合平衡、整齐划一

定额的平衡是指企业内部产品之间、车间之间、工种之间、工序之间完成定额的可能性大体一致，以免产生生产忙闲不均，奖励苦乐不均的现象，影响职工的劳动积极性。

同一个工序，同一个产品只有一个定额，称定额的统一性。不能因工人技术水平不同而定额不同。只有这样才能使定额真正反映企业的生产组织水平，起到鼓励先进，督促后进的作用。

第二节 劳动定额的制订方法

根据企业的生产特点，技术条件和不同的生产类型，正确地选择制订、修订定额的方法，是关系到企业能否快、准、全地制订先进合理的劳动定额的重要问题。目前工业企业中常用的定额制订方法主要有：经验估工法、统计分析法、类推比较法和技术定额法。

一、经验估工法

经验估工法是由定额员、技术员、有经验的老工人，根据产品（零件）的图纸、工

艺规程或实样凭过去的生产经验,进行分析并考虑到所使用的设备、工具、工艺装备、产品材料及其他生产技术组织条件,直接估算定额的一种方法。经验估工法又可分为综合估工法、分析估工法和类比估工法。

综合估工法又称粗估工法,是对整个工序进行粗略估计。分析估工法又称细估工法,是把要制订定额的活动分为若干个组成部分,对各部分的工时进行估计然后再累加。类比估工法是对类比相似零件的定额进行粗估的一种方法。

经验估工法的优点是手续简单,方法容易掌握,制订时间短,工作量小。缺点是准确性差,水平不易平衡,缺乏先进性。多用于多品种,少批量,定额基础工作较差的场合。

二、统计分析法

统计分析法是把企业最近一段时间内生产该产品所消耗工时的原始记录,通过一定的统计分析整理,计算出平均先进的消耗水平,以此为依据制订劳动定额的方法。

结合具体例子说明统计分析法的应用。

【例 6-1】 某机械厂本月份车制某零件的产量和工时列于表 3-6-1。

用统计分析法确定平均先进定额。

表 3-6-1

项目	单位	工人甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛
产量	件	1050	1100	1430	1450	1300	1850	1490	1130
实耗工时	分钟	10500	9900	12870	11600	11700	12950	11920	10170
单位产品耗用工时	分钟/件	10	9	9	8	9	7	8	9

解 用统计分析法一般要计算三个数:最优数,平均达到数,平均先进数。

最优数——单位产品耗用工时最少或单位时间产量最高的数据。例如工人己,其单位产品耗用工时为 7min/件,则最优数为 7min。

平均达到数——是以各已知数项加权平均所得的数字。

$$\begin{aligned} \text{平均达到数} &= \frac{\text{实际耗用工时总数}}{\text{产品总数}} = \\ &= \frac{1050 + 9900 + 12870 + 11600 + 11700 + 12950 + 11920 + 10170}{1050 + 1100 + 1430 + 1300 + 1850 + 1490 + 1130 + 1130} = \frac{91610}{10800} = 8.5 \text{ (min)} \end{aligned} \quad (6-6a)$$

平均先进数——将平均达到数作为最低标准,把达到和所有比这一标准先进的各个数再进行一次加权平均所得到的数字。

$$\text{平均先进数} = \frac{\text{达到和比平均达到数先进的生产者的实耗工时总和}}{\text{这些生产者的产量总和}} \quad (6-7)$$

在例中，丁、己、庚的单位产品实耗工时均小于平均达到数 8.5，因此：

$$\text{平均先进数} = \frac{11600 + 12950 + 11920}{1450 + 1850 + 1490} = \frac{36470}{4790} = 7.6 \text{ (min)}$$

以最优数为定额，称为最优定额；以平均达到数为定额，称为平均达到定额；以平均先进数为定额，就是平均先进定额。平均先进定额最能反映定额先进合理要求，一般按此来确定定额水平。在该例中，车制该零件的定额可以定为 7.6min/件。

以上计算是按加权平均法由实际消耗与实际产出总量比较得出的。为简便起见，也可采用算术平均法计算：

$$\text{最优数} = 7 \text{ (min)}$$

$$\begin{aligned} \text{平均达到数} &= \frac{\text{各人单位产品消耗工时总和}}{\text{人数}} \\ &= \frac{10 + 9 + 9 + 8 + 9 + 7 + 8 + 9}{8} = 8.6 \text{ (min)} \end{aligned} \quad (6-8)$$

$$\begin{aligned} \text{平均先进数} &= \frac{\text{达到或比平均定额先进的各人单位产品实耗工时总和}}{\text{达到或比平均定额先进的工人数}} \\ &= \frac{8 + 8 + 7}{3} = 7.7 \text{ (min)} \end{aligned} \quad (6-9)$$

算术平均法与加权平均法相比，计算更为简便，但数字的准确性略差。

平均先进数也可以按下式确定：

$$\text{平均先进数} = \frac{(\text{平均到达数} + \text{最优数})}{2} \quad (6-10)$$

本例中：

$$\text{平均先进数} = \frac{(8.6 + 7)}{2} = 7.8 \text{ (min)}$$

不同的计算方法可以得出不同的定额水平，因为统计结果只反映了过去的状况，一般只作为定额的依据和参考。定额的最后确定还应考虑目前生产技术管理水平的提高和可能达到的定额水平，确定先进合理的定额。因为统计分析法是根据历史资料制定，比经验估工法更具有科学性。但又受到应用范围的局限。其应用必须有一定量的历史资料数据，一般只用于修订老产品定额或制订新产品中与老产品相似的零件的定额。

三、类推比较法

这种方法是以前有产品定额资料为依据，经过对比推算出另一种产品、零件或工序的定额的方法。作为依据的定额资料有：相似的产品、零件或工序的工时定额；类似产品、零件或工序的实耗工时资料；典型零件、典型工序的定额标准。用来类比的两种产品必须具有可比性。

类推比较法兼备了经验估工法和统计分析法的内容。只要典型工序、典型零件选择得当,对比分析细致,就可以较好地保证定额的水平。而且工作量较小,这种方法多用于产品品种多,批量少,单件小批生产类型的企业和生产过程。

四、技术定额法

技术定额法是在分析技术、组织条件和工艺规程、总结先进经验、尽可能充分挖掘生产潜力的基础上,设计合理的生产条件和工艺操作方法,对组成定额的各部分时间,通过分析计算和实地观察来制订定额的方法。这是制定劳动定额的比较科学的方法。

技术定额法又分为分析研究法和分析计算法。

1. 分析研究法

分析研究法是用测时和工作日写实等方法,来确定工时定额各部分时间。现代的分析研究法还应用人体工程学和数学工具对工作进行分析研究,使之更合理更科学化。“动作与时间研究”这门学科为确定先进合理的劳动定额提供了科学的依据。

2. 分析计算法

分析计算法则是根据定额手册中提供的各项定额标准,通过计算来制定。如机械加工,可以根据工艺规程,从定额手册中找出相应的定额标准。

技术定额法是定额制订方法中最有科学依据的方法,可使劳动定额水平容易做到先进合理;复杂的定额工作能条理化、量化;便于掌握定额水平,并有利贯彻执行。其缺点是制订方法复杂、工作量大,难以做到迅速及时。但它的实行则有利于促进企业各项管理工作的提高和劳动组织的完善。现代化的生产管理,要求企业应努力创造条件,推广和运用这种科学的方法。

四种定额方法的运用见表 3-6-2。

表 3-6-2 定额方法应用表

制订方法	适用范围
经验估工法	①多品种、小批量、单件生产; ②新产品试制; ③一次生产和零星任务
统计分析法	①大量、成批生产; ②经常重复的产品; ③修改老产品定额
类推比较法	①多品种、小批量、单件生产; ②有相似类型的产品; ③新产品试制(有可比性的)

制订方法	适用范围
技术定额法	①大量生产适用详细定额标准； ②成批生产适用概略定额标准； ③品种少，大量生产，流水线，自动线，关键工件或工序，可直接采用测定时间分析、动作分析等计算研究方法

五、数理统计方法在定额制定中的应用

1. 在经验估工法中的应用

采用经验估工法测算劳动定额，对于单个少量产品或新产品的定额水平确定存在着较大程度的片面性和偶然性，为提高准确性，可采用概率估计的方法，使定额水平更合理，更准确。

估计某项工作的定额时，可以采用三点工时估计的办法。设有任务 A ，现估计得：

a ——完成 A 工作的最先进工时；

b ——完成 A 工作的保守工时；

m ——完成 A 工作的最可能工时。

则：

$$M_A = \frac{a + 4m + b}{6} \quad (6-11)$$

$$\sigma_A = \frac{b - a}{6} \quad (6-12)$$

式中 M_A ——完成 A 工作的加权平均工时；

σ_A ——估计均方差。

由概率分布密度曲线（图 3-6-1）得出以平均工时 M 完成定额的可能性是 50%。若要以概率 $P(\lambda)$ 完成定额，定额水平应为： $M + \lambda\sigma$ ，因此有：

$$T_A = M_A + \lambda_A \quad (6-13)$$

式中 λ ——概率系数，可由正态分布表通过 $P(\lambda)$ 求出；

T_A ——以概率 $P(\lambda)$ 完成任务 A 的时间定额。

(1) 单一工时定额的估计

由概率值计工时定额可运用公式 (6-11)、(6-12)、(6-13) 进行。分两种情况：单工序估计和多工序定额估计。以下分别举例说明。

【例 6-2】 为完成某项工作，估计出三种时间为：

$a = 10\text{min}$ 、 $b = 20\text{min}$ 、 $m = 16\text{min}$ 。若希望有 91.9% 的可能性完成定额，定额水平为多少？若该项工作要在 17 分钟内完成，完成定额的可能性为多少？

解 $a = 10$ $b = 20$ $m = 16$

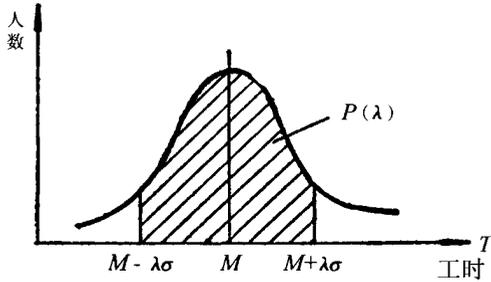


图 3-6-1

$$M = \frac{a + 4m + b}{6} = \frac{10 + 4 + 16 + 20}{6} = 15.7 \text{ (min)}$$

$$\sigma = \frac{b - a}{6} = \frac{20 - 10}{6} = 1.7 \text{ (min)}$$

①有 91.9%的可能性完成即

$$P(\lambda) = 91.9\%$$

查正态分布表 6-8 得：

$$\lambda = 1.4$$

由公式 (6-13)

$$T = M + \lambda\sigma = 15.7 + 1.4 \times 1.7 = 18 \text{ (min)}$$

希望有 85%的把握完成工作，定额应定为 18min。

可望完成的概率多少，可由估工者自行根据先进合理的原则确定。

②工作规定的工时为 17min，也就是定额为 17min。

$$T = 17 \text{ min}$$

由式 6-13 得：

$$T = M + \lambda\sigma$$

$$\lambda = \frac{T - M}{\sigma} = \frac{17 - 15.7}{1.7} = 0.765$$

查正态分布表 6-8 得：

$$P(0.765) = 0.778 = 77.896$$

也就是，若工时定额为 17 分钟时，完成定额的可能性为 77.8%。

(2) 多工序定额估计

【例 6-3】 设某班组加工一零件要经车、钳、铣、钻四道工序。现估计各工序工时如表 3-6-3。

表 3-6-3

min

	a	m	b
车	7	9	10
钳	12	15	18
铣	4	6	8
钻	5	8	10

试确定可望完成概率为 80% 的工时定额。

解 ① 求各工序平均值

$$M = \frac{a + 4m + b}{6}$$

$$M_{\text{车}} = \frac{7 + 4 \times 9 + 10}{6} = 8.8 (\text{min})$$

$$M_{\text{钳}} = \frac{12 + 4 + 15 + 18}{6} = 15 (\text{min})$$

$$M_{\text{铣}} = \frac{4 + 4 \times 6 + 8}{6} = 6 (\text{min})$$

$$M_{\text{钻}} = \frac{5 + 4 \times 8 + 10}{6} = 7.8 (\text{min})$$

② 求总平均值

$$\begin{aligned} M_{\text{总}} &= \sum M_i = M_{\text{车}} + M_{\text{钳}} + M_{\text{铣}} + M_{\text{钻}} \\ &= 8.8 + 15 + 6 + 7.8 = 37.6 (\text{min}) \end{aligned} \quad (6-14)$$

③ 求均方差

$$\sigma = \frac{(b - a)}{6}$$

$$\sigma_{\text{车}} = \frac{10 - 7}{6} = 0.5 (\text{min})$$

$$\sigma_{\text{钳}} = \frac{18 - 12}{6} = 1 (\text{min})$$

$$\sigma_{\text{铣}} = \frac{8 - 4}{6} = 0.67 (\text{min})$$

$$\sigma_{\text{钻}} = \frac{10 - 5}{6} = 0.83 (\text{min})$$

④ 求总均方差

$$\sigma_{\text{总}}^2 = \sum \sigma_i^2 \quad (6-15)$$

$$\sigma_{\text{总}} = \sqrt{\sigma_{\text{车}}^2 + \sigma_{\text{钳}}^2 + \sigma_{\text{铣}}^2 + \sigma_{\text{钻}}^2}$$

$$= \sqrt{0.5^2 + 1^2 + 0.67^2 + 0.83^2} = 1.55(\text{min})$$

⑤由题意：

$$P(\lambda) = 8096$$

查表：6-8 得 $\lambda = 0.84$

根据式 (10-3)

$$T_{\text{总}} = M_{\text{总}} + \lambda\sigma_{\text{总}} = 37.6 + 0.84 \times 1.55 = 38.9(\text{min})$$

当工时定额为 38.9 分钟时，该班组可望完成定额的概率为 80%。

2. 在统计分析法中的应用

【例 6-4】某车间上半年加工一产品实耗工时统计资料如表 3-6-4。

表 3-6-4 产品实耗工时和完成人次统计表

实耗工时(分钟)	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
完成人数(次)	3	5	8	15	30	41	25	17	8	6	5

若希望下半年能有 80% 的人完成定额，定额水平为多少？

解 仍用公式 (6-13)

$$T = M + \lambda\sigma$$

M ——统计数据的加权平均值，也就是数学期望，按式 (6-16) 计算；

σ ——统计数据的均方差，可用标准差估计，按式 (6-17) 计算

$$M = \sum t_i \times n_i / \sum n_i \quad (6-16)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum [(t_i - M)^2 \times n_i]}{N - 1}} \quad (6-17)$$

N ——总入次数；

t_i ——实耗工时数；

n_i ——在 t_i 完成的人次。

例中：

$$M = \frac{80 \times 3 + 90 \times 5 + 100 \times 8 + \dots + 170 \times 6 + 180 \times 5}{3 + 5 + 8 + \dots + 6 + 5} = 130.8(\text{min})$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(80 - 130.8)^2 \times 3 + \dots + (180 - 130.8)^2 \times 5}{(163 - 1)}} = 20.82(\text{min})$$

$$P(\lambda) = 8096$$

查表： $\lambda = 0.84$

由式 6-13 得

$$T = M + \lambda\sigma = 130.8 + 0.84 \times 20.82 = 148.3(\text{min})$$

若要求 80% 工人完成定额，定额水平应为 148.3 分钟。

【例 6-5】为测定某零件的实耗工时，共进行了 10 次车削加工，每次记录的工时为：(单位：min)

2.36、2.30、2.32、2.31、2.36、2.35、2.33、2.32、2.38、2.37。求其平均数和均方差。

$$\begin{aligned} \text{解 } M &= \frac{1}{n} \sum t_i = \frac{10}{1} \times (2.36 + 2.30 + \dots + 2.38 + 2.37) \\ &= 2.34 (\text{m. in}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{\sum (t_i - M)^2}{n - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{(2.36 - 2.34)^2 + (2.30 - 2.34)^2 + \dots + (2.37 - 2.34)^2}{10 - 1}} \\ &= 0.027 (\text{min}) \end{aligned}$$

根据求出的 M 和 σ ，利用公式 $T = M + \lambda\sigma$ 可以把定额确定在先进合理的水平上。

第三节 技术定额法

一、工时消耗分类和定额时间组成

工时消耗分类就是将劳动者在整个工作班中所消耗的时间，按其性质、范围、作用及当时当地情况，进行明确的划分，以便作为分析和研究工时消耗的依据。

生产中的工时消耗是多种多样的，从劳动定额的角度来考虑可以划分为两大类：一类是应该包括在定额之内的时间，称为定额时间；另一类是不应包括在定额内的时间，称为非定额时间。工作班工时消耗分类见图 3-6-2。

1. 定额时间 (T)

是指工人为完成某项工作必需的工时消耗。它由作业时间、布置工作地时间、休息与自然需要时间和准备与结束时间等四部分组成。

(1) 作业时间 ($T_{\text{作}}$) 是直接用于生产产品的时间，也就是直接改变劳动对象的尺寸、形状、性质、外表、组合、位置等所耗用的时间。根据完成基本作业的方式，又可分为机动时间、手扳时间、手动时间和装置时间等。

辅助作业时间：是工人为完成基本操作所必需的各项辅助操作而消耗的时间。如装夹工件、开动机床等。辅助作业时间按其是否可与基本作业时间交叉进行而分为“交叉时间”与“不交叉时间”。

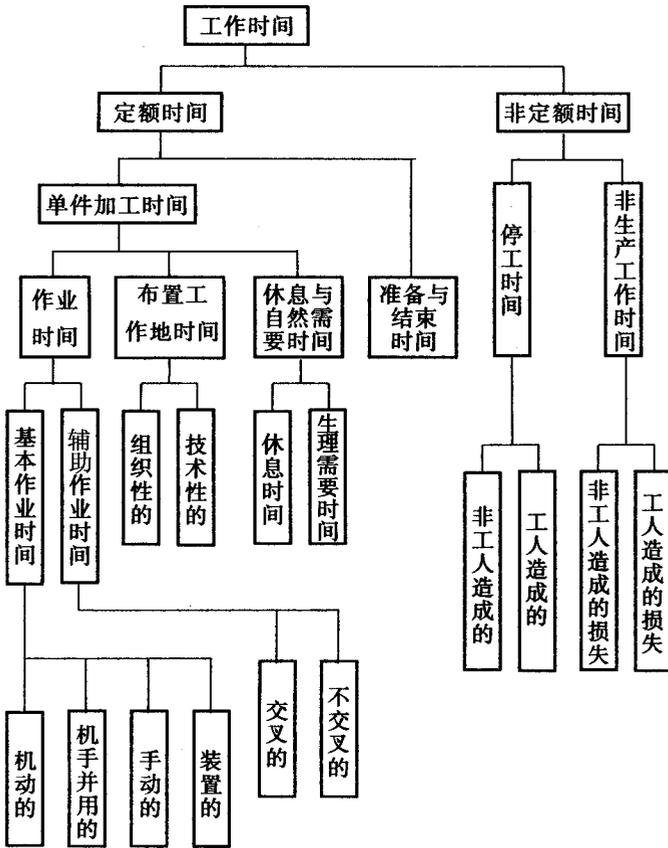


图 3-6-2 工时消耗分类图

基本作业时间和辅助作业时间都与每件产品直接相连，一般每制造一件或同时几件产品而重复一次。

(2) 布置工作地时间 ($T_{布}$) 布置工作地时间是指工人照管工作地，使之经常保持正常工作状态所消耗的时间。如上下班检查机器，收拾工具等。这部分时间一般是随工作班重复的。布置工作地时间有时还可细分为技术性布置和组织性布置两部分。技术性布置时间是指因技术上需要而消耗的时间，如更换工具、夹具，调整机床等。组织性布置时间是指用于轮班的开始准备工作和交换班等消耗的时间，如清扫工作地、领材料、班前班后记录等。

(3) 休息与自然需要时间 ($T_{休}$) 是指工人在工作时间内必要的休息、工间操、喝水等用以恢复体力而需要的中断时间。这类时间也要考虑是否与基本作业时间重复。

(4) 准备与结束时间 ($T_{准}$) 是在工作班内工人为生产一批产品或完成一次任务，进行事前准备和事后结束工作而消耗的时间。这部分时间与产品的批量大小无关，而与加工的批数有关，每加工一批产品消耗一次。

2. 非定额时间 (t)

非定额时间是由于组织上、技术上的原因和缺点，或由于工人不按生产规程而造成的非生产时间或停工时间，这部分时间是不合理的消耗，不应包括在技术定额组成之内。在这部分消耗中又可分为两部分：停工时间和非生产时间。

(1) 停工时间 ($t_{\text{停}}$) 是指由工人本身或外来因素而导致的生产停顿时间。如工人迟到、早退，违反劳动纪律等本身造成的损失，以及停工待料、开会、停电等外因所造成的停工。

(2) 非生产时间 ($t_{\text{非}}$) 是指工人在工作时间内做生产以外的工作时间。如废品返修，寻找工具，临时抽调做本职以外工作等。

3. 劳动定额的时间构成

根据以上工时消耗分类，可以明确工时定额只应包括定额内时间，不考虑非定额时间的消耗。在定额时间内，基本作业时间和辅助作业时间每个工件几乎都重复一次，是最主要的时间消耗，应尽可能地节约，减少消费。以后所述的工作研究、时间研究的主要任务就是如何缩短作业时间。定额时间的组成可用下式计算：

$$T = T_{\text{作}} + T_{\text{布}} + T_{\text{准}} + T_{\text{休}} \quad (6-18)$$

式中， $T_{\text{作}}$ 一般要通过计算和分析研究确定。 $T_{\text{布}}$ 和 $T_{\text{休}}$ 可按 $T_{\text{作}}$ 的一定比例选取。 $T_{\text{准}}$ 则与产量无关，只与加工的批数有关，对于单位产品工时，应将它平均分摊。通常把 $T_{\text{布}}$ 和 $T_{\text{休}}$ 合并为附加时间，若批量为 n 则：

$$T_{\text{单}} = T_{\text{作}} \left(1 + \frac{K}{100} \right) + \frac{T_{\text{准}}}{n} \quad (6-19)$$

式中 $T_{\text{单}}$ ——单位产品与时间定额；

K ——附加时间占作业时间的百分比。

技术定额法是对定额和非定额时间进行分析计算研究，肯定先进的操作方法，排除不合理的工时浪费，使定额水平更科学化的方法。

二、工作日写实与测时

1. 工作日写实

工作日写实，就是按工作时间消耗的顺序对整个工作日的利用情况，在实地进行测量记录和分析的一种方法。

(1) 工作日写实的目的

- ① 调查工时利用的情况，找出工时损耗的原因，制定措施以提高工时利用率；
- ② 研究先进工人的工时利用方法，总结与推广先进经验；
- ③ 写实的资料可作为制定准备结束时间、布置工作地时间、休息与自然需要时间的依据；

④ 作为研究工时定额水平和确定班组内劳动分工、人员配备和计算看管定额的依据。

(2) 工作日写实的分类

- ①个人工作日写实：观察记录单个工人在一个工作班全部活动的工时消耗情况；
- ②班组工作日写实：观察记录一组工人在一个或几个工作地上共同工作的工时消耗；
- ③多机床看管写实：研究一个或几个工人同时看管若干台设备的工时消耗情况；
- ④工人自我写实：由工人自己记录本人工时消耗情况。

(3) 工作日写实步骤

工作日写实通常要经过准备工作，写实记录和整理分析三个阶段。现以个人工作日写实为实例说明各阶段的主要工作内容和方法。

①准备工作

做好准备工作的目的在于保证写实工作正常进行和记录结果的质量。准备阶段的工作主要是训练人员，掌握情况。准备工作包括以下内容：

- a. 选择写实对象。写实对象要根据写实的目的确定，要有代表性。
- b. 讲清目的。写实前必须先向写实对象讲清目的，使其乐于接受，配合工作。
- c. 了解情况。写实人员事先了解被观察对象的作业性质，技术要求，生产安排及工作地点的组织状况。
- d. 划分项目，制定表格。为方便记录和整理，对各类时间消耗作正确区分并给予简明代号，制订记录的表格。
- e. 训练写实人员。写实人员除应具备必要的知识和实际技能外，还应有一定的观察、分析、判断和指挥的能力，要有较强责任心。
- f. 工具准备。工作日写实所用的工具较简单，主要有计时钟、秒表、笔、记录纸等。

②写实观察与记录

写实记录表格主要有：“工作日写实记录表”、“工作日写实调查汇总表”，其格式应在准备阶段作好，见表3-6-5和表3-6-6。个人写实工作是从工人上班开始一直到下班为止，将整个工作日内所有时间消耗都记录，填于表3-6-5中。为保证写实的质量，观察记录时应注意几个问题：

- a. 写实人员应在能看清全部作业活动的位置，自始至终集中精力，把工人的每次活动通过自己的判断用简明扼要的方式填于表3-6-5中。
- b. 观察应从发出开始工作信号时进行，工人离开现场应问明原因，写实人员不能靠猜测而错记。

表 3-6-5 个人工作日写实观察记录表

题序号	观察内容	起止时间	延续时间(分)	交叉时间	产量(件)	工作代号	备注
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	开始观察	8:00	2				
1	检查机床	8:02	3			3	
2	接受工作任务	8:05	4			1	
3	领毛坯	8:09	5			1	
4	磨车刀	8:14	6			2	
5	安车刀	8:20	2			2	
6	进行作业	8:22	32		5	4	
7	换下磨钝车刀	8:56	1			2	
8	休息	8:57	5				
9				
	(下略)						

c. 设备在自运进给时工人所做的其他操作活动也应记于交叉作业栏中。

d. 为使数据准确可靠,观察时间应以分钟或更细的时间单位进行。

③整理分析,提出改进措施

a. 按表 3-6-5,把各类工时消耗按分类汇总表归纳,将数据填入 3-6-6 “工作日写实调查汇总表”中。

b. 计算各部分时间消耗结构比例。由表 3-6-6 算出各类时间消耗占总观察时间和作业时间总数的比例。

c. 分析研究各种时间消耗的技术和经济的合理性,进行消除损耗时间和压缩多余时间的对比分析。

d. 根据分析研究的结果,作出总结,并列对策表,表 3-6-7。

根据表 3-6-6 的结果,还可以确定附加生产时间占总生产时间的百分比 K ;作业率和工时损耗率。

$$K = \frac{T_{准} + T_{布} + T_{休}}{T_{作}} \times 100\%$$

$$作业率 = \frac{T_{作} + 480}{480} + 100\%$$

$$工时损耗率 = \frac{t_{非} + t_{停}}{480} \times 100\%$$

第六章 劳动定额管理

表 3-6-6 工作日写实调查汇总

车间	工人			个人工作日写实 (汇总表)			日期：	
工段	姓名		班次：8:00~17:00					
设备：	工种		工件号：				定额：	
	等级		名称：				实作：	
		工时类别	代号	工 时 消 耗			其中： 交叉时间	
				时间 (min)	占工作日 %	占作业时间 %		
定 额 时 间 (<i>T</i>)	作 业 时 间	基本时间	$T_{基}$	310				
		辅助时间	$T_{辅}$	32				
		小 计	$T_{作}$	342	71.3			
			布置工作地时间	$T_{布}$	28	5.8	8.2	
			休息与自然需要时间	$T_{休}$	20	4.2	5.8	
			准备与结束时间	$T_{准}$	-	-	-	
			合 计		390	81.3	14	
非 定 额 时 间 (<i>t</i>)	非 生 产 工 作	非工人造成		15	3.1	4.4		
		工人造成		-				
		小 计	$T_{准}$	15	3.1	4.4		
	停 工	非工人造成		70	14.6	20.5		
		工人造成		5	1	1.5		
		小 计	$T_{停}$	75	15.6	22.0		
		合 计	90	18.7	26.4			
总 计				480	100			
可 能 提 高 的 劳 动 生 产 率	非生产工时和非工人造成的停工工时的 %			$M_1 = \frac{T_{非} + T_{停}(\text{非工人造成})}{T} = \frac{15 + 70}{390} = 22\%$				
	工人造成的工时损耗百分数 %			$M_2 = \frac{T_{停}(\text{工人造成}) + T_{休}(\text{实际}) - T_{休}(\text{定额})}{T}$ $= \frac{15 + 20 - 17}{390} = 2\%$				
	劳动生产率可提高百分比			$M = M_1 + M_2 = 24\%$				
备注	$T_{休}(\text{定额}) = 17$							

车间	工人		个人工作日写实 (汇总表)	日期：	
工段	姓名			班次：8:00~17:00	
设备：	工种			工件号：	定额：
	等级			名称：	实作：
审核者			观察者		

表 3-6-7 改善工时对策表

代号	改进方案及技术措施	预计效果	完成期限	执行者
$T_{准}$		提高劳动 效率 24%		
$T_{布}$				
$T_{非生产}$				
$T_{非工人}$				
$T_{工人}$				

2. 测时

工作日写实的方法只是分析研究工作班内各类工时的消耗，而对于占工时消耗比重很大的作业时间，若能更细致地分析研究将会使操作更合理，消耗时间更少。测时，就是用于测量作业时间的一种主要方法。测时是以工序为对象，按操作的顺序实地测量。这种方法能研究和总结先进生产者的操作经验，推广先进操作方法，确定合理的工序结构，也可以测定工人完成工序中各个组成部分的时间消耗量，为制订定额提供依据。测时与工作日写实同样是测量工作时间，但有区别：工作日写实可任意地观测工作班中某一段时间的操作；而测时法只观测工时消耗中属于定额时间中的作业时间。测时的步骤与工作日写实大致相同，也分为三个阶段。

(1) 测时前的准备

①测时前的准备工作与工作日写实大致相同，所异之处是要进行操作划分和定时点。操作划分是对所要测时的工序的整个活动过程划分为几个简单操作活动。操作划分的粗细视测时的目的要求而定。划分时一般把机动时间和手动、辅助操作时间分开。由于各操作时间都不长，为准备记录和清楚观察，操作与操作之间应有明显的识别，称为

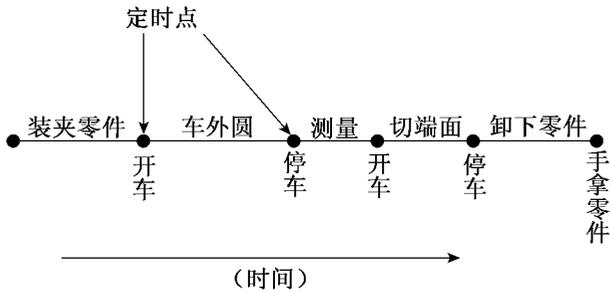


图 3-6-3 车外圆工序操作划分图

定时点，操作划分和“定时点”见图 3-6-3。定时点是指前一个操作结束而后一个工作开始的瞬间。如图 3-6-3 中的“开车”、“停车”、“手拿零件”等。

②确定观察次数。由于操作延续时间是很短的，应对操作进行多次观察取平均值而得，观察次数可按表 3-6-8 确定。

表 3-6-8 观察次数表

操作延续时间	观察次数	
	手 动	机手并动
10s 以下	40	35
20s 以下	35	30
40s 以下	30	25
100s 以下	20	15
2min 以下	15	10
5min 以下	10	8
10min 以下	5	5

(2) 测时记录

①测时方式，测时方式一般有秒表观察法和录像记录法。两者均按“定时点”为标志，只按一个定时点记录起止时间，两“定时点”之间的时间长度即为延续时间。

②观察记录，观察记录是按规定好的测时观察表填写。表 3-6-9 为测时观察表的格式。

表 3-6-9 测时观察表

序号	操作名称	定时点	次 数 项 目	观 察 次 数										合计	观察次数	平均 延续 时间	定额 标准 时间	稳定系数		备注
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					K _{实际}	F _{标准}	
1			起止																	
			延续																	
2			起止																	
			延续																	
3			起止																	
			延续																	
	合计																			

表中项目说明：a. 序号：是按操作的顺序填写；b. 操作名称：是按事先确定的操作划分顺序填写；c. 定时点：事先应填好，以便按项观察记录。d. 延续时间：是后一项终止时间减去前一项终止时间；e. 观察次数：按表 3-6-8 确定；f. 总时数合计：几次观测时数的合计；g. 平均延续时间：总时数/n；h. 稳定系数：在分析研究时确定。

(3) 整理分析

① 计算平均延续时间

$$\text{平均延续时间} = \frac{\text{相同操作测时总时数}}{\text{观察有效次数}}$$

② 计算稳定系数

$$\text{实际稳定系数 } K_{\text{实际}} = \frac{\text{同一操作测时数列中最大值 } X_{\text{max}}}{\text{同一操作测时数列中最小值 } X_{\text{min}}}$$

稳定系数大小，受生产类型、操作性质和延续时间长短等因素影响。稳定系数越接近“1”，说明求得的操作平均延续时间越可靠。也可用数理统计方法求出标准差 S 推断稳定性。不同的行业有不同的稳定性标准，若：

$$K_{\text{实际}} > K_{\text{标准}}$$

说明平均延续时间不可靠，则需要找出原因或重新补测。

【例 6-6】 在车床加工中对“车外圆”这一操作，进行了 10 次观察，其时间为 20、21、22、19、18、20、20、17、21、18（秒）。

$$\begin{aligned} \text{解 平均延续时间} &= \frac{20 + 21 + 22 + 19 + 18 + 20 + 20 + 17 + 21 + 18}{10} \\ &= 19.6 \text{ (s)} \end{aligned}$$

$$K_{\text{实际}} = \frac{22}{17} = 1.3$$

若行业规定 $K_{\text{标准}} = 1.4$ 时，该观察合格；

若行业规定 $K_{\text{标准}} = 1.2$ 时，该观测不合格，应重新查找原因。

(4) 定额的确定

因为测时是在工作连续操作时进行的，在制订定额时应考虑适当的放宽。

作业时间定额 = 平均延续时间 × 宽裕系数

宽裕系数视实际情况而定，一般为正常操作时间的 10% ~ 20%。宽裕系数实际上是考虑了 $T_{\text{布}}$ 、 $T_{\text{休}}$ 、 $T_{\text{准}}$ 消耗的工时，这是一个经验系数。

三、工作抽样法

工作抽样法也称瞬间观测法，它是运用概率和数理统计理论中的抽样估计理论，通过对工作过程进行多次的随机观测，考察生产过程是否正常，工人操作时间分配是否合理，评价工时定额的准确程度，以达到预期的目的的一种工作研究方法。

当工作抽样法用于制订工时定额时，其作用与工作日记写实相类似，但由于它是多次的瞬间观察，既不影响工人操作，造成心理上的压力，又简化了测查人员的工作，所以这种方法越来越被广泛地应用。

下面以观测一个工人在工作班内各类工时消耗比例说明工作抽样法的应用。调查工作班内各类工时的消耗，是为制定各类宽裕率提供依据。前面说过，工时定额的制订可以用作业时间加上与作业时间成一定百分比的宽裕系数确定，这个宽裕系数就是宽裕率。宽裕率包括准备与结束时间的宽裕，休息与自然需要时间的宽裕，布置工作地时间宽裕等。通过实际测定的宽裕与标准比较，又可以反映工人的工时利用情况。工作抽样法的过程为：

1. 测前准备

测前准备包括选择对象，制定表格，确定观测时间等工作，为了保证工时抽样能符合统计推断的要求，每次观测必须是独立的，要严格遵守随机的原则。观测时间的确定方法如下：

(1) 确定总的观测次数和每班观测次数

设总的观测次数 N ，期限为 L 。如打算在 10 天内观测 500 次，那么每个工作班应观察的次数为：

$$n = \frac{N}{L} = \frac{500}{10} = 50 \text{ (次/天)}$$

(2) 用随机数确定观测点时间

为了保证各次观测的独立，每次观测的时间应是随机的。这就需要借助随机数表。没有现成的随机数表，可以用计算机的随机函数求出。假定每天观测 50 次，在上午 8:00 到下午 17:00 这段时间内，随机抽出 50 个时刻，把这些时点按顺序列于观察记录表上。

2. 观测记录

观测记录表的格式见表 3-6-10。不同的观测需要可有不同的表格形式。

观测时应严格按照规定的观测点时间进行。每到一个时点，观测者就到工作现场“看一眼”，把这个时刻工人正在进行的活动如实地记录在表 3-6-10 中。单个工人观测只看该工人本身，若要考察整个班组，则可用巡回法，逐个工人地记录。情况不明时应向附近工人打听清楚。

3. 整理数据，分析研究

把总观测次数的结果累加起来，经简单计算就可得到要求的结果。可按表 3-6-6 工作日记写实分析方法进行计算分析，也可以按特别的要求进行分析。例如表 3-6-10 中，领材料占总次数的 8%，可否考虑设专人送料，从而提高工人操作效率等。

表 3-6-10 个人工时观察记录表

序号	作业内容	记录	次数	占总次数%
1	准备与结束作业	下	3	6
2	基本作业	正正正正	19	38
3	辅助操作	正正	9	18
4	检测零件	正	5	10
5	领材料	正	4	8
6	休息	丁	2	4
7	个人私事	丁	2	4
8	闲谈	一	1	2
9	开会	下	3	6
10	情况不明	一	1	2
11	其他	一	1	2
	合计		50	100%

4. 总观测次数的确定

总观测次数的确定是工作抽样法中最重要的工作之一。正确地选择总观测次数 N，既能准确地检验生产过程是否合理和正常又能减少工作量和抽样费用。

在进行工作抽样之前，总有一个预期的观测目的，通常是要估计或希望确定被调查的对象中，某一个事件发生的可能性。设该事件实际发生的概率为 P，则工作抽样的过程符合事件以概率 P 出现的二项分布，根据概率论原理，二项分布的标准偏差为：

$$\sigma = \sqrt{\frac{P(1-P)}{N}} \quad (6-20)$$

式中 N——抽取样本的大小，也就是观测次数；

P ——调查对象某个事件发生的概率；

σ ——样品分布的标准偏差。

在上式中，当 P 较大（5% 以上），抽样次数较多时，二项分布是非常接近正态分布的。式 3-6-20 表示，若事件出现的概率 P 已知时， N 增加可使观测所得的数据可靠性任意增加。但因 P 也是估计的，它也有一定的偏差范围，有时事先一无所知，这时，给出 P 的相对误差 S ，则有：

$$E = S \cdot P \quad (6-21)$$

式中 E ——绝对误差，表示事件 P 实际的概率与观测结果的误差量大小；

S ——相对误差，表示事件 P 出现概率的精度范围。

设 P' 为观测结果，则有：

$$P' - SP' < P < P' + SP' \quad (6-22)$$

那么， N 的大小与两个指标有关，即事件出现概率的精度和所观测数据的可靠性，可用图 3-6-4 表示。一般取可靠性 $P(\lambda) = 95\%$ 。

当 $P(\lambda) = 95\%$ 时， $\lambda = 2$ 。又由式 6-21 得：

$$\lambda\sigma = S \cdot P = E = 2\sigma$$

所以：

$$S \cdot P = 2\sigma = 2\sqrt{\frac{P(1-P)}{N}}$$

$$N = \frac{4(1-P)}{S^2 P} \quad (6-23)$$

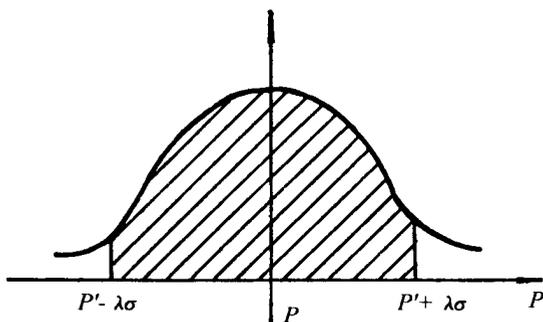


图 3-6-4

式 (6-23) 表示在一定的可靠度 (95%) 范围内能满足规定的准确度 (S) 要求所要进行的观测总次数，通常取 $S = 5\%$ 。例如，经调查得车间工时利用率为 75%，预先规定其精度为 $75\% \pm 75\% + 5\%$ 。则 $S = 5\%$ ， $P = 75\%$ ：

$$\text{总观测次数：} N = \frac{4 \times (1-P)}{S^2 \cdot P} = \frac{4 \times (1-0.75)}{0.05^2 \times 0.75} = 533 \text{ (次)}$$

应进行 533 次观测，见图 3-6-5。

由于在第一次计算 N 时, P 值是一估计值, 与实测结果会发生偏差, 这时, 可以利用已观测的数次观测结果作后验概率, 重新确定观测总次数 N 。

例如, 若经 50 次观测, 如表 3-6-10, 工时利用率为 84%, 精确度仍取 5%, 则重新调整后的观测次数为:

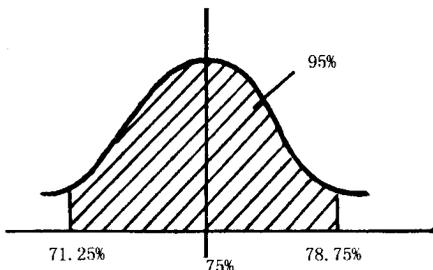


图 3-6-5

$$N' = \frac{4 \times (1 - 0.84)}{0.05^2 \times 0.84} = 305 \text{ (次)}$$

也就是说, 由于实际的工时利用率高于原先估计之 75%, 所以, 总观测次数可以减少至 305 即能满足 95% 的可靠度, 同样地, 如果实际的工时利用率低于估计值, 则总观测次数将要进一步增加。由此可知, 当 P 值越小, 总观测次数就越多, 这给抽样工作带来一定的麻烦。为了简化计算, 可以运用经验数据确定观测次数。表 3-6-11 是常用的观测次数表。

5. 工作抽样法的应用

工作抽样法来源于抽样理论, 较有科学根据, 自 1927 年提出以来在多方面得到广泛应用, 1952 年被系统化, 可用于研究以下问题:

- ①设备及人员的利用率;
- ②宽裕率及标准定额时间的研究;
- ③人员及设备的安排是否得当;
- ④人员、设备、材料的组织是否还可以改进, 以提高效率。

表 3-6-11 观测次数表

工作抽样目的	观测次数
1. 一般目的, 如调查和发现工时利用一般问题;	100
2. 特定的管理目的, 如分析停工原因;	600
3. 特定的活动分析, 如确定宽裕率的比例;	2000

工作抽样目的	观测次数
4. 调查人或机器的开动率；	4000
5. 在精度较高情况下确定标准时间	10000 以上

其主要优点有：观察简单、方便易行，容易掌握，精度可达很高，可同时观测多个对象，对观测者要求低，劳动强度也较低。

四、方法研究

方法研究与前述的测定方法习惯上统称为“工作研究”。工作研究是对某一特定工作的每一操作，每一过程进行严密分析的技术。其目的在于消除不必要的操作、步骤和时间损耗，寻求最佳的工作方法。工作研究包括：方法研究和时间研究，工作日写实、测时等都属于时间研究，而方法研究则由三部分组成：程序分析、操作分析和动作分析。其内容见图 3-6-6。

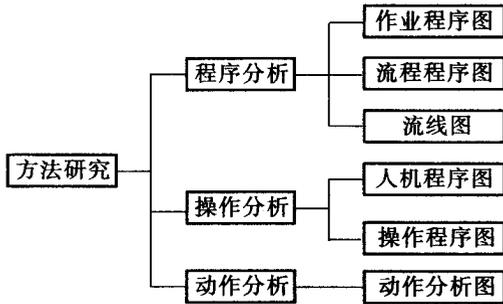


图 3-6-6 方法研究的组成

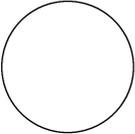
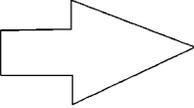
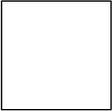
1. 程序分析

程序分析是对完成特定工作或作业所必须经过的过程（环节）和顺序进行分析的方法。一般来说，环节越多，其中不合理的因素就越多，程序分析借助于程序图对作业进行分解，研究组成该作业的各工序的必要性和合理性，从而达到减少不必要的人力和时间消耗，降低生产成本，提高劳动效率的目的。

(1) 程序图

程序图是一种用符号表示作业过程的所有环节和程序的一种方法，为简单明了，便于交流，目前国际上通用的程序分析符号及其含义见表 3-6-12。程序图的作法与生产过程的图解法相似，不再累述。

表 3-6-12 程序分析通用符号表

符 号	名 称	意 义
	操 作	表示零件加工工序的主要步骤（如切削、钻孔、清洗、装配等）
	搬 运	表示加工零件的垂直和水平方向的搬动。常需在符号旁同时注上搬运工具和距离
	检 验	表示加零件工或材料的质量或数量检验（包括计量、称量、测量等）
	存 储	表示生产过程中必要的储存
	等 待	表示工序进行过程中短暂的停留或延误

（2）作业程序分析

由图 3-6-6，程序分析的内容之一是作业程序分析。作业程序分析主要用于分析一个制造或作业过程中有关“操作”或“检验”环节及其相互关系，描述各工序所使用的工具，设备和工作环境，分析各工序的时间消耗。也就是主要描述产品加工的环节。

（3）流程程序图

流程程序图主要用于分析整个产品制造加工过程中的所有环节及其相互关系，与作业程序图不同的是它还包括物料，产品的流动过程。其内容与生产过程图解法相似。

（4）流线图

流线图主要用于分析工厂、车间的设备布置，表示物料或产品在这些空间的流动过程。

通过程序分析可以判断工序的安排是否合理，设备的平面布置能否使物料流动次数最小，产品加工的工序是否可以合并等，尤其适用于老企业的挖潜改造工作。

2. 操作分析

操作分析是在分析研究工序的基础上，分析完成该工序任务的操作程序，取消多余

的操作,改善工作布置方式,找出工序最合理的操作方法,节约辅助时间,减轻劳动强度,提高劳动生产率。

操作分析同样可以应用程序图的方法,将整个工序的各个环节用程序图表示出来。再对结果进行分析,其内容有:

- (1) 取消所有不必要的工序和操作;
- (2) 实行工序和操作合并;
- (3) 改变操作顺序;
- (4) 简化必要的工序或操作。

3. 动作分析

动作分析是在操作分析的基础上进行的。对于必要的、关键的操作,分析完成该操作的动作组成,剔除不合理的动作因素,使人的操作动作达到最大限度的协调,从而获得最高的生产效率。动作分析可用目测和影视分析的方法。运用多次观测或用人体工程研究的结果去进行分析,寻找一种标准的工作方法,用以作为制定劳动定额的标准。在劳动定额的制订上应用较广的方法之一是动作因素分析法。它是根据动作因素对劳动的动作进行分析,确定完成该动作的标准时间。再把这些动作按最合理的工作程序进行合并,以确定实际完成该项工作所需要的标准时间。

(1) 动作因素分析法的应用

动作因素分析法是把操作细分为八个基本动作单元:

- ①运动(R 与 M):是指身体部位因工作需要改变位置或所持物件位置改变所产生的动作单元。前者为到达,用 R 表示,后者为移动,用 M 表示。
- ②握取:手部到达目标物,手指开始动作的瞬间至握取目标后开始另一动作单元之前一段时间内的动作。设用 C_{ty} 表示。
- ③装配:将两个以上的物体组合在一起的动作,设用 A_s 表示。
- ④定向:转动抓住的物体或改变物体方向的劳动动作。设用 PP 表示。
- ⑤使用:使用机器设备、仪器、工具或其他方法做有用的工作的动作。它可能是机器自身的运转,也可能是人为操作工具和机器的动作,设用 U_{sc} 表示。
- ⑥卸移:把连续物体分离开的动作,设用 D_{sy} 表示。
- ⑦放松:手(或身体的某一部位)离开物体,或物体离开手(或身体的某一部位)的动作,设用 RI 表示。
- ⑧官能工作:一般是指眼睛、脑或神经系统进行的动作,设用 MP 表示。

经过对操作分析,确定其动作单元的组成结构,上述每一个动作单元所应消耗的时间,均可在相应的标准时间表——动作因素运动时间表内查得。将其累加即可求得该操作的标准时间定额。表3-6-13为一从桌上取下工具的操作动作分析表。

表3-6-13中, $A43D$ ——手臂(A)运动43cm,到达时有一个停顿(D)因素; $G,F2.5$ ——手指(F)移动(2.5cm)握取; $A43WD$ ——手臂(A)移动43cm,有一个停顿(D)因素,与一个重量因素(W); $RIF2.5$ ——手指(F)移动2.5cm。

各栏的时间值均从相应的动作因素运动表中查得。

表 3-6-13 的合计数 1.218 就是“从桌上取下工具”的操作的标准时间值，按此数据可求出整个工序的时间标准定额。再考虑加上适当的宽裕率，即为该工序的劳动定额。

(2) 改进和节约动作的基本原则

经过操作动作的分析，可以进一步提出改进的意见。动作的改进以“节约动作”为基础要求动作协调，方便省力，有效地应用人体各部分的机能，使手工劳动效率大大提高，同时又减轻劳动的疲劳。“节约动作”的原则为：

①对手的动作应是同时的和对称的。左右手臂的动作应尽可能对称且方向相反，并同时进行。

表 3-6-13 动作分析表

动作单元	内 容	分 析	时 间	
			(0.0001min)	(s)
运动 R	到达 43cm 的桌上工具处	A13D	75	$75 \times 0.0001 \times 60 = 0.45$
握取 G	从桌上握取工具(重 0.5kg)	F2.5	16	0.096
运动 M	取回工具	A43WD	96	0.576
放松 RI	手放松工具	F2.5	16	0.096
合 计			203	1.218

②工具和材料应放在近处，并应直接放于操作者面前。手的移动距离越近越好，移动次数也越少越好。

③所有工具和材料必须有明确和固定的存放地点，并按最佳操作顺序排列，减少寻找和选择。

④应尽量利用重力输送物料。

⑤物料和工具的摆放应能使工作顺畅和有节奏。应按动作顺序排列。使操作按一定节拍进行。

⑥凡能用脚来做的工作就应该安排用脚来做，以腾出手来做其他工作。

⑦应尽可能考虑采用自然性动作。手的动作宜采用连续而又流畅的运动，避免急速改变方向和曲折直线的动作。

⑧工作地和座椅的高度最好能布置得在工作时可以替换坐立姿势，工作地布置应具有适宜的光线，舒畅的环境，与工作相协调的气氛。

第四节 劳动定额管理

工业企业劳动定额的管理包括三个方面：

一、统计、考核、分析定额的执行情况

劳动定额统计分析工作的目的是：及时掌握劳动定额完成情况，了解企业已达到的生产技术水平；及时发现生产过程组织中存在的问题和薄弱环节；及时分析对定额执行的影响因素；进一步挖掘节约工时消耗的潜力；及时取得第一手资料，为经济核算和修改定额等工作提供依据。

做好定额统计分析，工时原始消耗的完整记录是关键。记录要求既“准”又“全”。不然，就难以反映工时利用的真实情况。完整的工时消耗原始记录应包括分产品（零件、工序）的实动工时、分设备的实动台时和停工工时三方面内容。企业的定额管理工作应当首先从原始记录抓起，建立严格的记录考核制度。

劳动定额统计分析工作的基本内容有：

1. 定额完成情况的统计分析

对定额的完成情况，一般用完成定额的百分比表示。

(1) 工人定额完成情况分析

$$\text{产量定额完成率} = \frac{\text{单位时间平均实际产量}}{\text{单位时间产量定额}} \times 100\% \quad (6-23)$$

$$\text{工时定额完成率} = \frac{\text{单位产品工时定额}}{\text{单位产品平均实用工时}} \times 100\% \quad (6-24)$$

(2) 一组工人平均定额完成情况分析

平均劳动定额的完成情况反映了工段、小组工人的平均劳动生产率水平，为编制计划和修改定额提供依据。

$$\text{综合定额完成率} = \frac{\text{全组实际完成产量} \times \text{工时定额}}{\text{全组实际工时总和}} \times 100\% \quad (6-25)$$

$$= \frac{\text{产品定额工时}}{\text{实际工作时间}} \times 100\% \quad (6-26)$$

(3) 工人完成定额百分比的分布情况分析

该指标可用直方图分析法，通过对完成定额百分比分布情况的分析，发现先进与落后的差距，判断定额水平的先进合理程度。

(4) 多品种定额完成情况分析

$$\text{多品种生产定额综合完成率} = \frac{\sum Q_i t_{in}}{\sum Q_i t_i} = \frac{\sum T_i \frac{t_{in}}{t_i}}{\sum T_i} \quad (6-27)$$

式中 Q_i ——第 i 种产品实际产量；
 t_i ——第 i 种产品实际单位产品耗用工时；
 t_{in} ——第 i 种产品工时定额；
 T_i ——第 i 种产品实际耗用总工时。

如某企业报告期生产甲、乙、丙三种产品，各产品定额完成情况资料如表 3-6-14 所列。

由以上分析，综合定额完成率为 107.5%，使总的劳动时间节约了 30 工时。但丙产品没有完成定额，应作进一步分析，而乙产品则超额过多，也应进行定额水平的分析。

产品、零件和工序定额完成情况的分析，主要是为修改定额提供依据，也为进一步降低产品劳动量消耗提供依据。定额的分析还可以用工作日写实，测时，工作抽样等方法进行。

2. 停工工时的统计

统计在工作时间内工人或设备的停工工时，分析造成停工的原因（如待料、事故、修理等），以采取措施，减少和消除停工工时的损失。

3. 工时利用情况的综合分析

研究工时的利用情况，是提高企业经济效益，提高定额水平的重要手段。可以通过工作日写实，工作抽样法考察企业现有工时消耗的分布情况，为修改定额掌握第一手材料，也有利于日常管理工作的改进。

表 3-6-14

产品	工时定额 (工时/件)	实际产量 (件)	实耗工时 (工时)	单位实耗工 时(工时/件)	定额工时 (工时)	生产定额完 成率(%)	劳动时间 节约(工时)
	t_{in}	Q_i	T_i	$t_i = \frac{T_i}{Q_i}$	$Q_i t_{in}$	$Q_i t_{in} / Q_i t_i$	$Q_i t_{in} - T_i$
甲	2	80	144	1.8	160	111.1%	+ 16
乙	2.5	50	100	2	125	125%	+ 25
丙	0.4	360	155	0.43	144	93%	- 11
合计			399		429	107.5%	+ 30

二、做好定额的修改工作

由于生产组织技术水平的提高，反映在生产产品工时消耗上，总是不断降低的。原

来被认为先进合理的定额，执行一段时间后将会落后于生产水平，原来已平衡的定额也变为不平衡。因此要对劳动定额适时地组织修改。通过修改不仅使定额赶上生产发展的需要，且也为工人提出新的目标，促进企业劳动效率的提高和生产成本的降低。定额水平与生产水平的相互促进可用图 3-6-7 形象表示。

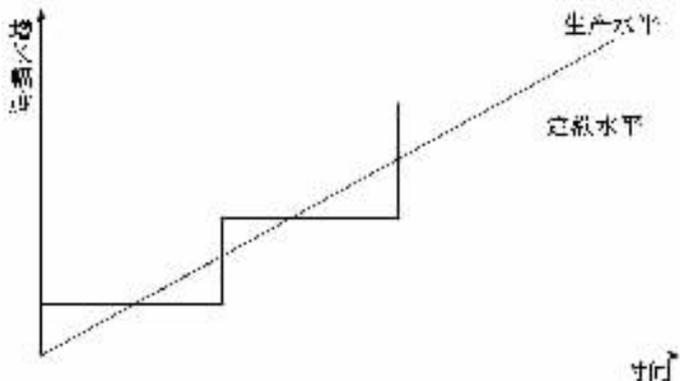


图 3-6-7

1. 修改定额工作的原则

定额的修改工作应比较慎重，根据生产实际的具体情况而定。对现行的定额，应保持一定时期不变。定额开始执行时其水平略高于生产水平，促进劳动生产率的提高。当生产水平超过定额水平时则不要马上修改，一般应让工人拿取奖金的时间比不能完成定额的时间略长。这样才能有效地激励工人生产的积极性。不同产品应分别对待，可参照以下原则：

(1) 新产品定额，应在试产结束，投产三个月到半年内修改。

(2) 老产品定额，应作出一定的规章制度，定期进行修改。修改期限视企业生产类型和生产实际情况而定。一般情况下一年到两年修改一次。

(3) 定额的临时调整，随着生产的发展或生产条件的改变，会造成个别工序、部门的实际生产水平与定额大相背离，若不及时修改定额一方面影响定额的准确性，挫伤工人的积极性，另一方面又影响了生产过程的平衡，所以对这些特殊情况应及时进行调整。

2. 修改定额工作的程序

(1) 加强思想教育和宣传工作，讲清修改定额的必要性，尽量用过去积累的数据资料说话，做到有根据，有说服力，取得群众的支持，自觉参加修订工作。

(2) 定额管理部门根据企业实际情况，下达定额压缩指标，提出修改的具体要求。压缩率和增产率的换算可参考本章第一节。

(3) 劳动定额修改可根据原始资料，用统计分析法或通过时间研究和方法研究，合理拟定新定额草案。

(4) 公布新定额方案，由工人讨论发表意见。

(5) 做好车间、班组、小组、工种间定额的平衡工作，并由定额管理部门严格审定备案，交厂长审批执行。

三、做好定额的贯彻工作

定额制订和修改后，要切实采取必要的技术、组织措施，以保证定额的顺利执行。这些工作主要有：

(1) 做好一切生产准备，及时供应工具、原材料等。

(2) 推广先进经验，组织示范表演，用培训方式帮助工人提高操作水平。

(3) 开展技术革新和合理化建议活动，组织劳动竞赛，鼓励工人努力提高生产效率。

(4) 改善劳动组织，合理配备劳动力，提高工时利用率。

为了加强劳动定额管理工作，企业要建立健全劳动定额管理机构，配备专职定额管理人员。定额管理工作要实行厂部集中管理和分级管理相结合的方式。定额的修订审批及定额水平的控制和平衡，应集中在厂部，以求全厂统一，日常业务的管理统计工作，可由车间、工段、班组分别负责。