



中华人民共和国国家标准

GB/T 23859—2009

劳动定额测时方法

The time measurement method of labor quota

2009-03-09 发布

2009-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 术语和定义	1
2.1 作业要素	1
2.2 定时点	1
2.3 延续时间	1
2.4 测时记录表	1
2.5 观测周期	1
2.6 观测次数	1
2.7 异常值	1
2.8 组合作业要素	1
3 测时方法应用范围和条件	1
3.1 应用范围	1
3.1.1 工作改善	1
3.1.2 制定、修订时间定额	2
3.2 应用条件	2
4 测时的方法及要求	2
4.1 测时的方法	2
4.1.1 连续测时法	2
4.1.2 循环测时法	2
4.1.3 整体测时法	3
4.2 测时的要求	3
4.2.1 测时前的准备	3
4.2.2 观察、记录	4
4.2.3 测时数据处理	5
4.2.4 提出改进方案	6
附录 A (资料性附录) 测时记录表	7
附录 B (资料性附录) 管理界限法(三倍标准偏差法)剔除异常值	8
附录 C (资料性附录) 标准的使用说明	9

前 言

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 为资料性附录。

本标准由中华人民共和国劳动和社会保障部提出。

本标准由全国劳动定额员标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：劳动和社会保障部劳动工资司、中国劳动学会劳动标准专业委员会、中国烟草工业集团公司。

本标准主要起草人：汪志洪、吴宝良、郑蜀洪、柳盛学。

引 言

为充分发挥劳动定额员工作在企业管理的基础作用,本标准规定了劳动定额员工作中的测时方法及要求。

应用《测时方法》标准制定劳动定额员标准更具有准确性、合理性、适用性和先进性。它对促进企业管理,增强企业竞争及驾驭市场能力,提高工作效率、劳动生产率,降低产品成本和提高经济效益将起到积极作用。

劳动定额测时方法

1 范围

本标准规定了劳动定额测时工作程序,测时方法与要求。

本标准适用于企业产品生产过程工作时间消耗的分析研究及时间定额的制定。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1

作业要素 factors

能够完整地实现特定目标的工序组成单元。

2.2

定时点 appointed time

工序中相邻两作业要素之间的分界标志。当操作者按工艺进行操作到达定时点时,标志前一作业要素的结束,后一作业要素的开始。

2.3

延续时间 continue time

对某一作业要素(或工序)进行一次完整观测所获得的时间值。

2.4

测时记录表 measuring the time record

观察、测时记录内容的表格。

2.5

观测周期 prognosticate the period

观测一次完整的工序加工过程。

2.6

观测次数 prognosticate the number of time

测时过程中对工序作业要素观察、测定其时间消耗的次数。

2.7

异常值 abnormal value

由于不正常因素的影响在测时数列中出现的过大或过小的作业要素延续时间值。

2.8

组合作业要素 combination homework main factor

若干个连续的作业要素组成的测时单元。

3 测时方法应用范围和条件

3.1 应用范围

3.1.1 工作改善

- a) 分析劳动者在劳动过程中各类时间消耗的详细情况;
- b) 需改进操作方法和消除时间损失的原因;
- c) 为准确制定时间定额标准和进一步制定、修订时间定额提供依据。

3.1.2 制定、修订时间定额

根据劳动过程中各类定额时间的消耗,制定、修订时间定额。

3.2 应用条件

- a) 适用于以工序为测时对象和相对集中生产、工作场所;
- b) 需要得到生产工作场所的管理者和被测时对象的配合,维持原有的生产工作状态;
- c) 测时人员应经过事先的培训,熟悉时间消耗分类,掌握测时的方法、要领。

4 测时的方法及要求

4.1 测时的方法

4.1.1 连续测时法

以秒表为测时工具,按顺序对工序各作业要素逐一观察,连续记录其起止时间。

有关连续测时法技术要求:

- a) 划分的作业要素延续时间应大于 0.1 min;
- b) 确定的定时点应明显易辨,选择从声响、视觉上能明确区别各作业要素起止的标志;
- c) 在下一作业要素定时点出现前,应完成该作业要素时间的观测和记录。

4.1.1.1 秒表使用

在测时开始前秒表复零,测时第一个操作周期第一个作业要素开始时开动秒表,到测时最后一个操作周期最后一个作业要素观测结束后停止秒表。

4.1.1.2 观测、记录

- a) 从第一个操作周期的第一个作业要素开始,在每个作业要素的定时点处观察秒表读数;
- b) 将每个作业要素定时点的秒表读数,记录在测时记录表中该作业要素相应操作周期的终止时间栏内。

4.1.1.3 作业要素延续时间计算

作业要素延续时间,是每个作业要素本身终止时间与前作业要素终止时间之差值。

4.1.2 循环测时法

以秒表为测时工具,按工序的操作顺序依次将若干个作业要素(作业要素-1)合并进行测定,最后获得各作业要素延续时间。

有关循环测时法技术要求:

- a) 作业要素之间有明显易辨的定时点;
- b) 测时秒表选精度 1.7/1 000 min 的数字式电子秒表;
- c) 观测点应选择能够清楚观察到作业要素定时点的地点;
- d) 观测次数应大于工序作业要素数。

4.1.2.1 秒表使用

- a) 在测时开始前秒表复零,组合作业要素开始时开动秒表,在组合作业要素最后一个作业要素终止定时点停止秒表,在下一个组合作业要素开始时,再按秒表开始键,秒表继续计时,直至一组(作业要素数个)组合作业要素观测结束,使秒表复零。
- b) 在被观测组合作业要素结束时,读取秒表读数,将每个被观测组合作业要素,每次观测秒表读数,记录在测时记录表中该组合作业要素相应观测顺序(分组)时间栏内。

4.1.2.2 作业要素延续时间计算

4.1.2.2.1 每个组合作业要素延续时间计算

组合作业要素延续时间,是每个组合作业要素本身测时记录表中记录的终止时间,与其前一组合作业要素测时记录表中记录的终止时间之差值。

4.1.2.2 作业要素延续时间计算

按工序操作顺序,将依次递减的 N_i (作业要素数)个组合作业要素编为一组,把每个组合作业要素延续时间分组相加,除以 (N_i-1) ,就是该工序各组作业要素平均延续时间,依次减去各组合作业要素延续时间,就是本次组合时减去的作业要素延续时间。

示例:

某工序由 a, b, c, d, e 五个作业要素组成,将其组合成 $A(b, c, d, e), B(a, c, d, e), C(a, b, d, e), D(a, b, c, e), E(a, b, c, d)$ 五个组合作业要素,测时记录表中记录的某组五个组合作业要素 A, B, C, D, E 的终止时间值为:0.45 min、0.95 min、1.45 min、1.9 min、2.4 min,计算作业要素延续时间。

计算每个组作业要素延续时间:

$$\begin{aligned} A &= 0.45 - 0.00 = 0.45 \text{ min}; & B &= 0.95 - 0.45 = 0.50 \text{ min}; & C &= 1.45 - 0.95 = 0.50 \text{ min}; \\ D &= 1.9 - 1.45 = 0.45 \text{ min}; & E &= 2.40 - 1.9 = 0.5 \text{ min}. \end{aligned}$$

计算该组工序作业要素平均延续时间 X :

$$X = \frac{A+B+C+D+E}{N_i-1} = \frac{0.45+0.50+0.50+0.45+0.50}{5-1} = 0.6 \text{ min}.$$

计算该组各作业要素延续时间:

$$\begin{aligned} a &= X - A = 0.60 - 0.45 = 0.15 \text{ min}; & b &= X - B = 0.60 - 0.50 = 0.10 \text{ min}; \\ c &= X - C = 0.60 - 0.50 = 0.10 \text{ min}; & d &= X - D = 0.60 - 0.45 = 0.15 \text{ min}; \\ e &= X - E = 0.60 - 0.50 = 0.10 \text{ min}. \end{aligned}$$

4.1.3 整体测时法

工序不再细分,以工序为一个整体采用秒表直接测定其延续时间。

有关整体测时法技术要求:

- a) 测时工序有间断作业要素时,测时前观测人员要了解间断作业要素发生的频次;测时值中必须有间断作业要素发生的工序延续时间值;
- b) 观测次数要大于间断作业要素发生的周期数。

4.1.3.1 秒表使用

在被观测作业要素结束时观察秒表读数,将每个被观测作业要素每次观测的秒表读数进行记录。读取秒表读数后,秒表复零。

4.1.3.2 观察、记录

在被观测作业要素结束时观察秒表读数,将每个被观测作业要素每次观测的秒表读数,记录在测时记录表中该作业要素相应的观测顺次时间栏内。

4.1.3.3 工序延续时间计算

工序每个操作周期的延续时间值,就是秒表每次读数值。

4.2 测时的要求

4.2.1 测时前的准备

4.2.1.1 测时对象选择

- a) 企业以前未采用过的新工艺;
- b) 流水作业线发生瓶颈现象,需改进操作方法的工序;
- c) 需制定、修订时间定额的工序;
- d) 需总结、推广先进操作方法的工序。

4.2.1.2 收集资料

测时前,重点收集以下几个方面资料,其他需要收集的资料详见附录 A 中表 A.1。

- a) 工作地供应、服务条件;
- b) 工作地劳动环境(温度、湿度、照明、噪声等);
- c) 设备名称、型号及刀、夹、量、模具名称、规格;

- d) 加工零件名称、图号及材料、质量、技术要求；
- e) 操作者姓名、技术等级、从事本专业工龄。

4.2.1.3 划分作业要素

除对工序采用整体测时法外,较多对工序构成要素进行测时,因此,测时前,要预先划分作业要素,作业要素划分要遵循以下原则:

- a) 根据测时的方法和要求,作业要素划分要尽可能详细,但其延续时间不小于 0.04 min;
- b) 手工作业要素、机械作业要素应分开;
- c) 定量作业要素、变量作业要素要分开;
- d) 重复作业要素、间断作业要素要分开;
- e) 作业要素之间有合适的定时点。

4.2.1.4 选择测时方法

在测时前,应根据具体情况和各测时方法的特点,按下列原则选取一种合理的测时方法:

- a) 工序划分的作业要素延续时间大于 0.1 min 时,优先采用连续测时法;
- b) 工序划分的作业要素延续时间小于 0.1 min 时,应选用循环测时法;
- c) 工序操作延续时间短,作业要素不易分的、专业化程度高的流水线或制定精度要求不很高的时间定额时,可采用整体测时法。

4.2.1.5 测时前有关工作

- a) 根据选择的测时方法选用计时器。一般采用计时精度较高、使用方便的数字式双针电子秒表,使用前,测时秒表的使用性能、精度要检查、校对,必要时(如操作周期短,而又需要进行细微时间测定的),也可选用摄像机、电子计算机;
- b) 填写测时记录表上端内容,测时记录表见附录 A 中表 A.1;
- c) 试测几个操作循环,验证测时方法选择的正确性,同时熟悉各作业要素的定时点;
- d) 将作业要素的代号顺次填入测时记录表中。

4.2.1.6 预定观测次数

预定观测次数根据表 1 确定。

表 1 观测次数预定表

单位为分钟

生产类型	作业要素 延续时间/ min	测时数列 稳定系数		工序延续时间/min						
		机动	手动	1	2	5	10	20	30	40
				观测次数						
大批生产	<0.1	1.5	2.0	30	25	20	15	—	—	—
	0.1~0.3	1.3	1.7	25	20	15	13	—	—	—
	>0.3	1.2	1.5	20	16	14	12	—	—	—
中批生产	<0.1	1.8	2.5	25	20	15	13	10	—	—
	0.1~0.3	1.5	2.0	20	15	12	20	8	—	—
	>0.3	1.3	1.7	15	13	10	9	7	—	—
小批生产	<0.3	1.7	2.5	—	15	13	12	10	8	6
	>0.3	2.0	3.0	—	—	10	8	7	6	5

注 1:表中作业要素延续时间值为预测延续时间。
注 2:时间单位为分钟(min)。

4.2.2 观察、记录

- a) 认真观察测时情况并随时对表 A.1 的有关内容作好记录;

b) 测时过程中发现有中断时间,应单独记录,注明起止时间,不正常因素也予以记载。

4.2.3 测时数据处理

测时数据处理包括异常值剔除、观测次数检验,作业要素平均延续时间计算。

4.2.3.1 异常值剔除

为减少测时过程中不正常情况对测时结果的影响,在计算平均延续时间前要采用下列方法确定上下管理界限,剔除测时数列中的异常值。也可采用三倍标准偏差法确定上下管理界限,剔除测时数列中的异常值见附录 B 管理界限法(三倍标准偏差法)剔除异常值。

按式(1)初步计算测时数列作业要素平均延续时间 \bar{X}_0 。

$$\bar{X}_0 = \frac{1}{n_0} \sum_{i=1}^{n_0} X_i \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

\bar{X}_0 ——作业要素平均延续时间,单位为分钟(min);
 X_i ——作业要素第 i 次测定延续时间,单位为分钟(min);
 n_0 ——作业要素实测次数,单位为次。

计算测时数列管理控制线:

按式(2)计算测时数列管理下限 X_m 。

$$X_m = \frac{2}{1+k} \bar{X}_0 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

X_m ——测时数据管理下限,单位为分钟(min);
 k ——给定测时数列稳定系数。

按式(3)计算测时数列管理上限 X_L 。

$$X_L = \frac{2k}{1+k} \bar{X}_0 \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

X_L ——测时数据管理上限,单位为分钟(min)。

4.2.3.2 观测次数检验

为保证观测时间数据达到测时工作精度,要求实际观测次数应大于给定测时相对误差对应的必要观测次数,因此应对已观测的次数进行检验。

可靠度为 95% 时,满足测时相对误差对应的必要观测次数按式(4)计算。

$$N = \left[\frac{2}{S} \sqrt{\frac{n_1 \sum_{i=1}^{n_1} X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n_1} X_i \right)^2}{\sum_{i=1}^{n_1} X_i}} \right]^2 \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

N ——必要观测次数,单位为次;
 n_1 ——剔除异常值后,实际观测次数,单位为次;
 S ——给定测时数据相对误差。

检查测时数列,在控制线以外的延续时间值,均是异常值,应予剔除。

测时数据相对误差 S 若在测时前未给定,则按在劳动定额工作中的一般规定:制定时间定额标准时,测时数据相对误差取 5%;制定一般时间定额时,测时数据相对误差取 10%。

若计算的必要观测次数小于(或等于)剔除异常值后实际观测次数,不再补测;若计算的必要观测次数大于剔除异常值后实际观测次数,应补测。

4.2.3.3 作业要素平均延续时间的计算

作业要素平均延续时间 \bar{X} , 为剔除异常值后, 作业要素实测延续时间算术平均值, 按式(5)计算。

$$\bar{X} = \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} X_i \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

\bar{X} ——剔除异常值后, 作业要素实测延续时间算术平均值, 单位为分钟(min)。

4.2.4 提出改进方案

根据作业要素的划分、实际测时的延续时间、测时数据的处理结果, 分析研究总结先进的操作方法, 提高时间定额水平, 提出改进方案并进行推以应用。

附录 A
(资料性附录)
测时记录表

表 A.1 测时记录表

车间		观测日期		加工零件工序简图												
班组		观测人员														
操作者		审核人员														
姓名		观测开始														
性别		观测结束														
技术等级		岗位定员														
本专业工龄		产量定额														
工资形式		单件定额														
加工零件		设备、工装										主要工艺参数				工作地组织与条件
名称		设备名称						工作分配方法								
图号		型号						材料供应方式								
材料		看管台数						工装供应方式								
质量		夹具名称														
技术要求		模具名称														
加工工序		刀具名称														
工序工作物等级		量具名称														
生产批量																
序号	作业要素名称	定时点	观测周期数										有效次数	作业要素平均延续时间		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
			时间/min 单位为分钟													
1			终止													
			延续													
2			终止													
			延续													
3			终止													
			延续													
4			终止													
			延续													
5			终止													
			延续													
6			终止													
			延续													
7			终止													
			延续													
8			终止													
			延续													
工序延续时间																
工序评定系数			作业宽放率				工序定额时间									

附录 B

(资料性附录)

管理界限法(三倍标准偏差法)剔除异常值

B.1 要求

为消除测时过程中不正常情况对测时结果的影响,在计算作业要素平均延续时间前,必须对测时数列中异常值予以剔除。剔除异常值按三倍标准偏差法。测时数据中,偏离平均值三个标准偏差以外的数值,都视为异常值。

B.2 计算

B.2.1 按式(B.1)初步计算测时数列作业要素平均延误时间 \bar{X}_0 。

$$\bar{X}_0 = \frac{1}{n_0} \sum_{i=1}^{n_0} X_i \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

B.2.2 按式(B.2)计算测时数列标准偏差 σ 。

$$\sigma = \sqrt{\frac{(X_1 - \bar{X}_0)^2 + (X_2 - \bar{X}_0)^2 + \dots\dots + (X_{n_0} - \bar{X}_0)^2}{n_0}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_0} (X_i - \bar{X}_0)^2}{n_0}} \quad \dots\dots (B.2)$$

式中:

σ ——标准偏差。

B.2.3 利用式(B.3)计算测时数据管理上限 X_L 和管理下限 X_m 。

$$X_{(L,m)} = \bar{X}_0 \pm 3\sigma = \bar{X}_0 \pm 3 \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_0} (X_i - \bar{X}_0)^2}{n_0}} \quad \dots\dots\dots (B.3)$$

B.3 检查测时数列

凡大于 X_L , 小于 X_m 的作业要素延续时间值,均是异常值,应予剔除。

附录 C
(资料性附录)
标准的使用说明

C.1 标准的使用实例

C.1.1 《测时方法》标准。测时工作方法举例

C.1.1.1 示例

某零件,已知条件见表 C.1,图见表 C.2 内示意图。在普通车床上加工,心轴装卸。试对此零件测时,经分析研究后提出改进措施或方案,总结推广先进经验。

表 C.1 已知条件

已知 条件	直径	$D=80\text{ mm}$	加工长度	$L=180\text{ mm}$	切入切出长度	$L_1+L_2=10\text{ mm}$
	零件质量	$G=1.2\text{ kg}$	零件材料	45 号钢	零件硬度	$HB=255\sim 305$
	设备	C620-1 普通车床	走刀次数	$i=1$	参考零件转速	$n=305/\text{min}$
	参考进给量	$S=0.28/\text{每转}$	工序	车外圆	表面粗糙度、精度	$Ra3.2\ \mu\text{m}, IT9$

C.1.1.2 测时前的准备

C.1.1.2.1 测时对象选择

选择初、中、高同等数量,经验丰富的工人,需总结、推广先进的操作方法的工序,见表 C.2 中示意图,在 C620-1 普通车床上车外圆工序。

C.1.1.2.2 收集资料

工作地布置合理,工作环境较好,所用设备,刀、夹、量具等符合要求,工艺规程准确。

C.1.1.2.3 划分作业要素

作业要素划分见表 C.2 测时记录表。本工序按要求划分为 7 个作业要素,将手工作业要素与机械作业要素详细分开,并确定了明显易辨的定时点。

C.1.1.2.4 选择测时方法

因作业要素时间大部分都大于 0.1 min,选择连续测时法。

C.1.1.2.5 测时前的有关工作

将工序划分的作业要素按顺序填入表 C.2 测时记录表。并进行了试测时,对使用测时工具进行了检查、校对,保证测时的准确性。

C.1.1.2.6 预定观测次数

按要求查表 1,观测次数预定为 $N=10$ 次左右。因定额时间为 4 min,暂确定 $N=8$ 次。

C.1.1.3 观察、记录

将观察测时数据作好记录并填入表 C.2 测时记录表。不正常情况的数据作好记录,并填入表 C.3 不正常情况表内。

C.1.1.4 数据处理

C.1.1.4.1 异常值剔除

见表 C.3 不正常情况。已剔除两项异常值。

a) 按式(1)初步计算测时数列作业要素平均延续时间 \bar{X} 。

$$\bar{X}_1 = 4.21 \div 7 = 0.6\text{ min};$$

$$\bar{X}_5 = 1.71 \div 8 = 0.21\text{ min};$$

$$\bar{X}_2 = 0.44 \div 8 = 0.055\text{ min};$$

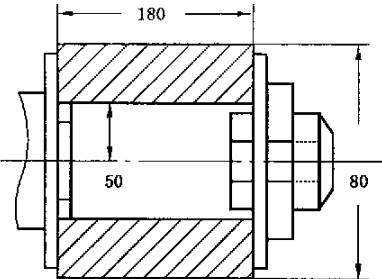
$$\bar{X}_6 = 0.72 \div 8 = 0.09\text{ min};$$

$$\bar{X}_3 = 2.24 \div 8 = 0.28\text{ min};$$

$$\bar{X}_7 = 3 \div 7 = 0.43\text{ min};$$

$$\bar{X}_4 = 17.97 \div 8 = 2.25\text{ min}.$$

表 C.2 测时记录表

车间		观测日期		加工零件工序简图										
班组		观测人员												
操作者		审核人员												
姓名		观测开始												
性别		观测结束												
技术等级		岗位定员												
本专业工龄		产量定额												
工资形式		单件定额	4 min											
加工零件		设备、工装												主要工艺参数
名称	轴套	设备名称	普通车床				工作分配方法							
图号	MP-01-001	型号	C620-1				材料供应方式							
材料	45号钢	看管台数	1				工装供应方式							
质量	1.2 kg	夹具名称	心轴											
技术要求		模具名称												
加工工序	车外圆	刀具名称	车刀											
工序工作物等级		量具名称	卡尺											
生产批量	小批													
序号	作业要素名称	定时点	观测周期数										有效次数	作业要素平均延续时间
			—	1	2	3	4	5	6	7	8			
			时间/min 单位为分钟											
1	装上零件	手离扳手	终止	30.5	34.2	38.22	42.78	46.88	50.85	54.87	58.68	7	0.6	
			连续	0.5	0.53	0.67	—	0.83	0.58	0.6	0.5			
2	开车	主轴转动	终止	30.55	34.25	38.27	42.85	46.93	50.92	54.92	58.73	8	0.055	
			连续	0.05	0.05	0.05	0.07	0.05	0.07	0.05	0.05			
3	移动刀架	刀接触工件	终止	30.8	34.55	38.52	43.18	47.22	51.22	55.17	59	8	0.28	
			连续	0.25	0.3	0.25	0.33	0.29	0.3	0.25	0.27			
4	车削	切削终止	终止	32.97	36.8	40.72	45.35	49.52	53.55	57.42	1.3	8	2.25	
			连续	2.17	2.25	2.2	2.17	2.3	2.33	2.25	2.3			
5	移动刀架	手离手柄	终止	33.17	37.0	40.93	45.55	49.75	53.75	57.67	1.52	8	0.21	
			连续	0.2	0.2	0.21	0.20	0.23	0.2	0.25	0.22			
6	停车	主轴停止转动	终止	33.25	37.1	41.01	45.63	49.85	53.83	57.77	1.62	8	0.09	
			连续	0.08	0.1	0.08	0.08	0.1	0.08	0.10	0.10			
7	卸下零件	手离零件	终止	33.67	37.55	41.45	46.05	50.27	54.27	58.18	2.45	7	0.43	
			连续	0.42	0.45	0.44	0.42	0.42	0.44	0.41	—			
工序延续时间				3.67	3.85	3.9	—	4.22	4	3.91	—		3.92	

b) 按式(2)计算测时数列管理下限 X_m ;按式(3)计算测时数列管理上限 X_L 。

- 小批生产;手动操作; $\bar{X}_1=0.6$ min。 查表 1 $k=3$
 $X_{m1}=2 \div (1+3) \times 0.6=0.3$ min; $X_{L1}=(2 \times 3) \div (1+3) \times 0.6=0.9$ min
 $k_1=\text{最大延续时间} \div \text{最小延续时间}=0.83 \div 0.5=1.7$ 正常值 $k_1 < k$
- 小批生产;手动操作; $\bar{X}_2=0.055$ min。 查表 1 $k=2.5$
 $X_{m2}=2 \div (1+2.5) \times 0.055=0.031$ min; $X_{L2}=(2 \times 2.5) \div (1+2.5) \times 0.055=0.079$ min
 $k_2=\text{最大延续时间} \div \text{最小延续时间}=0.07 \div 0.05=1.4$ 正常值 $k_2 < k$
- 小批生产;手动操作; $\bar{X}_3=0.28$ min 查表 1 $k=2.5$
 $X_{m3}=2 \div (1+2.5) \times 0.28=0.16$ min; $X_{L3}=(2 \times 2.5) \div (1+2.5) \times 0.28=0.4$ min
 $k_3=\text{最大延续时间} \div \text{最小延续时间}=0.33 \div 0.25=1.3$ 正常值 $k_3 < k$
- 小批生产;机动; $\bar{X}_4=2.25$ min 查表 1 $k=2$
 $X_{m4}=2 \div (1+2) \times 2.25=1.5$ min; $X_{L4}=(2 \times 2) \div (1+2) \times 2.25=3$ min
 $k_4=\text{最大延续时间} \div \text{最小延续时间}=2.23 \div 2.17=1.1$ 正常值 $k_4 < k$
- 小批生产;手动操作; $\bar{X}_5=0.21$ min 查表 1 $k=2.5$
 $X_{m5}=2 \div (1+2.5) \times 0.21=0.12$ min; $X_{L5}=(2 \times 2.5) \div (1+2.5) \times 0.21=0.3$ min
 $k_5=\text{最大延续时间} \div \text{最小延续时间}=0.25 \div 0.2=1.3$ 正常值 $k_5 < k$
- 小批生产;手动操作; $\bar{X}_6=0.09$ min 查表 1 $k=2.5$
 $X_{m6}=2 \div (1+2.5) \times 0.09=0.051$ min; $X_{L6}=(2 \times 2.5) \div (1+2.5) \times 0.09=0.129$ min
 $k_6=\text{最大延续时间} \div \text{最小延续时间}=0.1 \div 0.08=1.3$ 正常值 $k_6 < k$
- 小批生产;手动操作; $\bar{X}_7=0.43$ min 查表 1 $k=3$
 $X_{m7}=2 \div (1+3) \times 0.43=0.215$ min; $X_{L7}=(2 \times 3) \div (1+3) \times 0.43=0.645$ min
 $k_7=\text{最大延续时间} \div \text{最小延续时间}=4.22 \div 3.67=1.2$ 正常值 $k_7 < k$

c) 检查测时数列。

无控制线以外的延续时间均是正常值。

C.1.1.4.2 观察次数检验

按式(4)进行观测次数检验。

预规定可靠度为 95%,相对误差取 5%。 $S=0.05$ 。

$$N_{\text{总检}} = \left(\frac{2 \sqrt{6 \times 92.6 - 554.6}}{0.05 \times 23.55} \right)^2 = 3 \text{ 次} \quad N \geq N_{\text{总检}}$$

完全符合观察次数的要求。

C.1.1.5 提出改进方案

这里列举了工人甲加工轴套的测时资料(见表 C.2)和另外工人乙,工人丙的测时资料的对比分析表(见表 C.4)找出他们各自的缺点和毛病,并向各自的先进经验学习。

改进的方案有:

a) 机动时间方面

定额切削用量为:吃刀深度: $t=3$ mm;进给量: $s=0.28$ mm/转;主轴转速: $n=305$ 转/min。

工人丙采用的切削用量。吃刀深度: $t=3$ mm;进给量: $s=0.33$ mm/转;主轴转速: $n=230$ 转/min。计算机动时间为: $T_j=190 \div (230 \times 0.33)=2.5$ min。

工人乙改进了车刀角度。采用的切削用量。吃刀深度: $t=3$ mm;进给量: $s=0.28$ mm/转;主轴转速: $n=380$ 转/min。计算机动时间为: $T_j=190 \div (380 \times 0.28)=1.8$ min;工人乙比工人丙少用了 $2.5-1.8=0.7$ min。

b) 辅助时间方面

装卸零件。工人丙主要经验是:安装轴套的心轴上作了改进,将压紧轴套的垫圈开了一个槽,

这样装卸零件只要将螺母拧开一圈,就能松开和取下垫圈,轴套随即从心轴上取下。操作有计划性和预见性,在机动时间取毛坯,将其放在机床上,这样在更换加工零件时,就能随手拿起套筒,套在心轴上。工人丙比工人乙少用了 $1.2-0.85=0.35$ min。

c) 操作机床方面

工人甲节奏性强。能把左右手配合起来,不致使一只手负荷大,一只手空闲。工人甲比工人乙少用了 $0.8-0.64=0.16$ min。

d) 总结

推广工人甲的操作机床经验;推广工人乙的改进车刀角度经验;推广工人丙的装卸零件方法经验。

e) 提出改进方案(提高劳动定额水平)

将工人甲操作机床 0.64 min,工人乙机动时间 1.8 min,工人丙装卸零件时间 0.85 min,合在一起。 $T=0.64+1.8+0.85=3.29$ min。

计算单件定额时间: $T_d=T \times (1+\text{总宽放率})$ 。已知:C620-1 普通车床总宽放率占作业时间的 17%。原定额时间为 4 min。 $T_d=3.29 \times (1+17\%)=3.8$ min。

比原定额提高了 $[(4-3.8) \div 4] \times 100\%=5\%$ 。

表 C.3 不正常情况

单位为分钟

序 号	观测周期数	原 因	延续时间
1	4	零件拿了两次	1.33
7	8	零件落在地上	0.83

表 C.4 对比分析表

单位为分钟

操作名称	时间消耗			定额时间
	甲	乙	丙	
装卸零件	1.03	1.2	0.85	1
移动刀架、开、停车	0.64	0.8	0.75	0.8
车削(机动)	2.25	1.8	2.5	2.2
合计	3.92	3.8	4.1	4