

Research on the Work of Garment Sewing Workshop Based on Work Sampling

Yicai Wang¹, Dong Xu²

School of Art and Fashion, Tianjin Polytechnic University, Tianjin, China, 300387

Email: wang-yicai@126.com, tjxudong@163.com

Abstract: There are many trade and order garment manufacturing industries in china, but they are low efficiency and profits, lack of competitiveness which may be related to their own factors. Quality, cost, delivery determines the competitiveness of enterprises. This paper does a study of garment sewing workshop' works based on work sampling and a garment company, and analyzes factors which affect the production efficiency. There are many factors affect the production efficiency including workers lack awareness of working, operating method is not accurate, managers' management awareness are not strong, the execution of the rules and regulations inadequate and so on, give advices and methods to improve the situation, like Strengthen companies' basic management, training workers and so on.

Keyword: Sewing Workshop; Work Sampling; Efficiency; Improvement

基于工作抽样的服装缝制车间作业研究

王依彩¹, 徐东²

天津工业大学艺术与服装学院, 天津 300387, 中国

Email: wang-yicai@126.com, tjxudong@163.com

摘要: 我国订单加工企业很多, 但是效益低微, 竞争力不足, 这与企业自身的一些因素有关。质量, 成本, 交货期决定了企业的竞争力。本文基于工作抽样原理, 以具体公司为例调查了服装加工企业的车间作业情况, 分析了影响生产效率的原因。包括工人的工作意识不高, 作业方法不到位, 管理人员的管理意识弱, 各项规章制度的执行力不够等, 并提出方法加以改进, 像加强企业的基础管理, 培训员工技能等方法。

关键词: 缝制车间; 工作抽样; 效率; 作业改进

中国是服装生产大国, 生产型的中小企业占大多数。其中产品质量, 成本, 交货期决定了企业的竞争力。在这个激烈的市场竞争中, 交货期的长短决定了产品的市场竞争力和效益。缝纫车间的生产效率决定了企业的生产效率, 进而决定产品的交货期。利用工作抽样法对缝纫车间进行作业研究, 寻找问题, 解决问题, 从而提高产品的生产效率。笔者针对中小型服装生产企业的生产状况进行了调研, 选择生产任务近于饱和, 对提高缝纫效率需求明显的出口加工型企业天津索奇服饰有限公司进行作业研究, 用所测得的浮余率作为参考, 以此来分析企业流水线作业状况和工时利用率。

一、服装公司生产状况观测分析

1 工作抽样原理简介

工作抽样又叫瞬间观测, 就是在一瞬间观察工人的动作记录下来。调查各种作业事项的发生次数和发生率, 并从中找出影响工作效率的因素^[3]。工作抽样法已经进入医院、商店、学校、银行及政府机关等单位, 像管理这样难以测量效率的工作都可以应用工作抽样来进行。工作抽样在各行各业中应用很广泛, 属于一种比较成熟的工作管理方法。

1.1 可靠度与精度

可靠度是观测结果的可信度。精度就是所允许的误差, 抽样精度分为绝对精度 E 和相对精度 S, 就是工作抽样的准确度。在工作抽样中, 一般可靠度定为 95%, 相对精度定为 5%。根据二项分布原理, 在一定条件下, 二项分布标准差 σ

$$\sigma = \sqrt{p(1-p)/n} \quad (1)$$

当可靠度定位 95%时,

$$\text{绝对精度 } E=2\sigma=2\sqrt{p(1-p)/n} \quad (2)$$

$$\text{相对精度 } S=E/p$$

$$\text{或者 } S=2\sqrt{(1-p)/np} \quad (3)$$

式中, p-观测事项发生率的估算值, n-观测次数。

E-绝对精度, s-相对精度。

1.2 观测次数

观测次数是由企业所要求的可靠度和精度而定的, 一般在可靠度为 95%时, 由式(1)(2)(3)得

$$n = \frac{4(1-p)}{ps^2} \quad (4)$$

1.3 控制图

控制图采用直角坐标系的图形形式, 由横坐标、纵坐标、控制中心线 CL (p)、上控制界限 UCL、下控制界限 LCL 组成。横坐标表明的是抽测日期, 纵坐标是观测事项每天的发生率, 控制图的控制界限是判断过程“正常”或者“异常”的依据。在进行作图时, 如果有数值超出上下控制界限时, 就需要剔除这些超出界限的样本号, 并且重新计算 p 值和上下控制界限, 再依据新的

数据进行画图。若精确度不够, 应再追加观测次数, 否则进行的抽样检测就不具有代表性。

$$\text{上控制界限 } UCL = p + 3\sqrt{p(1-p)/n} \quad (5)$$

$$\text{下控制界限 } LCL = p - 3\sqrt{p(1-p)/n} \quad (6)$$

p-观测事项的平均发生率, n-总的观测次数

2 工作抽样的应用

2.1 调查的目的

在进行工作抽样之前, 必须明确调查的目的, 依据调查目的才能进行工作。抽样根据调查目的确定工作抽样调查的对象和范围, 并确定抽样要达到的可靠度与精度。

2.2 调查对象活动分类

将服装缝制车间作业人员的工作内容一一列举出来, 而且分类越细越好, 利于更好的分析工人作业活动, 使工作抽样更有意义。在进行第一天的预观测时, 调查者可以对对象活动分类进行检查核对, 以进行补充或规划(见表 1)。

表 1 服装缝制车间作业人员的工作内容及分类

分类	动作	工人作业内容说明	一般标准 (%)	
			少品种大批量	多品种小批量
作业	主要作业	衣片的缝制、整烫	27-30	20-24
	辅助作业	衣片的拿、放换、配对	46-49	53-56
非作业	整备条件	确认工艺单、整备作业条件、调换零件、准备工作台、确认熨斗、烫台的工作状态	1.9-2.9	1.5-2.5
	整备成品	准备材料、确认数量、捆扎材料、开解材料	4.6-6.3	4.8-6.6
	换线	换面线、底线	0.9-2.5	1.7-2.5
	记录	填写票据、告示板、报表	0.1-0.5	0.5-1.0
	判断	评判质量及加工产品的优劣	0.3-2.3	0.3-1.6
	修改	返工、拆缝、重新熨烫整烫	1.7-2.6	2.5-2.8
	故障	因断线断针引起的换线换针、缝纫机, 烫台的故障	0.6-2.2	1.5-2.2
	商量工作	指示、报告、教育、商量等	2.2-2.5	2.4-3.0
	搬运移动	材料、成品、器具的搬运, 工作地的移动	1.1-3.2	1.3-4.5
	等待工作	等待面、辅料(如衣片、拉链、纽扣等)	0.2	0.1-0.3
	疲劳	作息时间以外的休息、偷懒	1.3-1.7	0.8-2.6
	间歇	上厕所、喝水、擦汗等		
总工	讲废话、思想开小差、聊天、玩手机、打电话、照镜子、吃东西、梳头发、听歌	0-1.5	0-0.3	

2.3 确定观测次数

观测次数越大越能准确的反映总体的特征状况, 但是抽样越多, 所浪费的成本与时间就越多。通常, 一天的观测次数为 15-20 次。根据(4)式这里有两个未知数 n

和 p, 所以在进行抽样的时候, 应该进行一两天的预观测, 以得出大体的 p 值, 同时还可以检测所抽测的项目, p 值的取得还可以利用公司以往的同产品的经验值。根据预观测所得到的 p 值和已经设定好的相对精度, 根据公式(4)可以计算出必须观测数总数 n。于是可以计算

出观测所需天数:

$$\text{天数} = \frac{\text{观测数总数}n}{\text{观测对象人数} \times \text{每天观测次数}}$$

2.4 现场观测

观测时刻应该以随机原则来决定, 否则对抽样调查的精确度产生很大的影响, 最简单的就是利用随机数字表和随机时刻表。在每天确定好的时刻里, 依据一定的巡回路线, 将一瞬间见到的工人作业活动记录下来。

2.5 检验抽样数据

利用控制图来检测观测后所得数据的正常与否。计算出观测事项每天的发生率 p 值并利用 p 值制定管理界限, 超出界限的作为异常值去掉, 再重新计算作业次数和总的 p 值, 根据公式(5)和公式(6)计算管理界限和精确度。

2.6 计算和评价观测结果

根据管理控制图, 进行分析, 得出结论。

3 对索奇服饰的实地观测

3.1 抽查计划与实施

对该公司进行工作抽样调查, 调查这组员工在白班的浮余率。调查对象选在第五组的 24 个人。一天进行 20 次的调查。取相对精度为 5%, 绝对精度为 3%,

可靠度为 95%。利用随机数字表和表 2-1, 采用随机起点和终点, 等时间间隔法可得到第一天的观测时刻和观测表。开始进行一天的预备抽查。该公司在正常的工作日之内, 生产时间有 570 分钟(不包括晚上加班), 根据随机数表确定第一天的随机起点和终点为 8: 21 和 17: 39。运用等时间间隔法: $[570-21-(60-39)]/(20-1)=27.79$, 因此时间间隔取 28 分钟, 并且要避开午餐休息的时间。第一天的预备抽查得到, 样本数 480, 工作次数 360, 非工作次数 120。可得第一天预抽测的浮余率:

$$\text{浮余率 } p_1 = \frac{\text{浮余时间}}{\text{工作时间}} \times 100\% = \frac{120}{360} = 33.3\%$$

根据公式(4)可得所观测总次数

$$n = \frac{4(1-p)}{ps^2} = \frac{4 \times (1-0.333)}{0.333 \times 0.05^2} = 3204.8$$

抽查天数

$$N = \frac{\text{观测数总数}n}{\text{观测对象人数} \times \text{每天观测次数}} = \frac{3204.8}{480} = 6.67$$

因此进行为期 7 天的工作抽样调查。以此类推, 利用随机数表得到后 6 天的随机起点和终点, 利用等时间间隔法得到每天的观测时刻和调查表。继续进行 6 天的浮余率测试, 经过统计和总结, 得到 7 天的 24 名工人作业状况和相应的数据(见表 2)。

表 27 天中工人作业状况详细数据

次数	作业		作业浮余							车间浮余			疲劳	间歇	其他	
	主要作业	辅助作业	整备条件	整备制品	换线	记录	判断	修改	故障	商量工作	搬运搬动	等待工作			疲劳	间歇
1	177	183	1	5	10	0	8	11	1	13	18	2	17	8	26	480
2	177	193	0	4	4	2	8	14	0	6	6	1	20	24	21	480
3	129	221	0	8	3	2	4	10	1	7	10	0	25	26	34	480
4	123	230	8	10	5	4	9	11	1	11	8	0	18	23	19	480
5	138	204	16	12	8	0	12	12	3	8	21	0	0	23	23	480
6	131	229	2	12	4	1	6	11	1	12	8	2	11	17	33	480
7	127	247	2	17	0	3	5	16	3	10	5	1	5	18	21	480
合计	1002	1507	29	68	34	12	52	85	10	67	76	6	96	139	177	3360

经过整理与统计, 我们得出 7 天 24 名作业人员所有的工作次数与非工作次数, 以此来计算得出车间浮余率(见表 3)。

表 3 抽样汇总表

观测日期	工作次数	非工作次数	浮余率 p (%)
第一天	360	120	33.33
第二天	370	110	29.70
第三天	350	130	37.14
第四天	353	127	35.98
第五天	342	138	40.35
第六天	360	120	33.33
第七天	374	106	28.34
合计	2509	851	33.92

3.2 数据整理

根据抽样汇总表得出车间浮余率 p 为 33.92%。根据式(5)得到 p 的控制界限

$$P = p \pm 3\sqrt{p(1-p)/n} = 33.92\% \pm 3\sqrt{33.92\% \times (1-33.92\%) / 480}$$

$$= 33.92\% \pm 3 \times 0.0216$$

上控制界限 UCL=40.4%

下控制界限 LCL=27.44%

据此绘出控制图(图 1)，根据作业管理界限图可以形象的看出，7 天的数据统计没有超出管理界限，即没有异常值出现，说明抽样过程比较稳定。

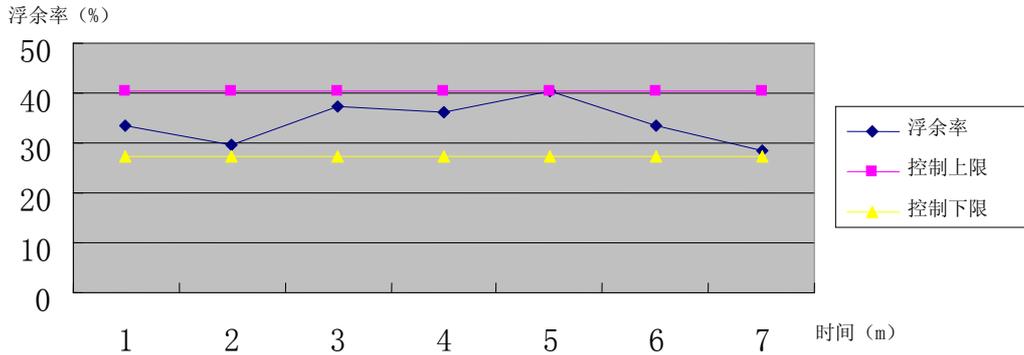


Figure1 operations management boundary map(图 1 作业管理界限图)

计算相对精度

$$s = 2\sqrt{(1-p)/pn} = 2\sqrt{(1-33.92\%)/33.92\% \times 3360} = 4.8\%$$

与原先选择的 5%相比有效，证明工作抽样观测有效，观察的样本数量是足够的。

计算绝对精度

$$E = 2\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} = 2\sqrt{\frac{33.92\%(1-33.92\%)}{3360}} = 1.63\%$$

与原先设定的绝对精度 3%相比，证明有效，说明此次工作抽样观测具有真实性和数据可靠。

3.3 数据比较

依据上述的数据表格，得出下面的工人作业状况汇总表。

表 4 工人作业状况汇总表 单位 (%)

分类	动作	所占比率	一般标准
作业	主要作业	29.82	27—30
	辅助作业	44.85	46—49
作业浮余	整备条件	0.86	1.9—2.9
	整理制品	2.02	4.6—6.3
	换线	1.01	0.9—2.5
	记录	0.36	0.1—0.5
	判断	1.55	0.3—2.3
	修改	2.53	1.7—2.6
	故障	0.3	0.6—2.2
车间浮余	商量工作	2.0	2.2—2.5
	搬运移动	2.26	1.1—3.2
	等待工作	0.18	0.2
疲劳	疲劳	2.86	1.3—1.7
间歇	间歇	4.14	
其它	怠工	5.27	0—1.5

二、影响生产效率的主要问题及原因

在生产车间能产生价值的时间就是作业时间，像作业浮余，车间浮余，生理浮余虽然必不可少，但它们只会占用工作时间，增加生产成本，因此如何减少

浮余时间，增加生产时间，是企业提高生产效率和缩短生产时间的唯一途径。

1 影响生产效率的问题及原因

1.1 疲劳、间歇、怠工现象严重

从表 4 我们可以看出车间工人疲劳、间歇、怠工的浮余率很高，占用了总时间的 12.27%，远远的高于企业的普通标准将近 10 个百分点。原因之一是工人劳动纪律松懈，还有是工序安排不合理，工人负荷不均匀。

1.2 返修率较高

该生产小组修改的频率也很高。经调查原因为工作人员的车缝技术较低，生产缺乏前期指导。工序流程安排不合理，怠工、间歇、疲劳的频率很高，员工工作状态懒散导致。半成品、成品、待修品等没有相应的标准进行摆放，导致混乱，分辨不清。

1.3 搬运移动浪费工时

生产流水线布置不合理、工序之间的逆流交叉现象很严重，工序编制和工位安排不合理，生产线组织不平衡。另外，流水线的运输槽没有被利用，里面放置很多废品，辅料，垃圾等，运输通道被阻塞和占用，作业人员被运输设施包围，导致员工产生搬运工时浪费。

1.4 生产管理制度执行不力

根据 7 天的数据统计，在临近上下班时间，工人迟到和早退现象严重。关键在于管理人员管理不够严格，规章制度执行不力。

2 分析浮余率的高低对企业的影响

服装企业标准浮余率一般控制在 20%-30%，生产效率较高的企业车间浮余率在 25%左右相比，该服装缝制车间浮余率为 33.92%，显然，比行业的标准高出不少。根据生产记录，该车间班组在 7 天之内生产了 1810 件产品，每天生产时间是 720 分钟（加上晚上加班时间），如果浮余率控制到 30%，每天的工作时间就会增加 28 分钟；浮余率控制到 25%，每天的工作时间就会增加 64 分钟。由此，可以看出，浮余率 30% 时，7 天之内增加产量数=1810*28/476=107 件；浮余率 25% 时，7 天内增加产量数=1810*64/476=243 件。可见，控制浮余率对订单型加工企业是多么的重要，对企业实现利润增长和提高竞争力影响显著。

三、提高生产效率的应对措施

作业研究是建立在对企业生产过程的每道工序观测分析基础上，准确判定企业的生产状态和生产能力，协助管理者提高产品质量和生产效率。根据以上的分析，可见，企业生产效率低下在很大程度上是人为造成的，离开了人的主观能动性，再好的设备也不能实

现优质高效的生产，企业生产组织管理尤为重要。

(1) 企业规章制度要有执行力，要在科学测算的基础上确定各个生产岗位的工时定额标准，建立激励机制，奖惩分明。

(2) 要不断提高生产组长的管理意识和组织技能。组长担任重要的角色，对流水线的安排，工人岗位的安排，工艺技术起指导作用。但是在企业，组长只是当做着技术员，案工，零工等，缺乏对生产组织的安排和对作业人员的管理。这需要企业注重组长的角色。

(3) 必须加强工人的岗前培训，有遵守劳动纪律、技能熟练、团结协作的车间班组，才能更好地控制生产车间的浮余率，在保证质量的前提下追求数量。

(4) 加强基础管理。改善生产中的人，机，物，法，环。使得生产车间环境清洁整齐，干净有序，宽敞明亮，排列有序，工人素质提高，工作有活力。

(5) 企业应该把注意力放在怎么提高生产效率上面，不能依赖于员工的加班加点，这样导致作业人员工作时间长，身心疲惫，工人流动性增加，劳动效率不高，不能保证产品质量。只有做到以人为本，在保障员工各项利益的前提下，通过实施科学管理，才能提高生产效率。

(6) 车间布局与物流设置要科学化、系统化。流水线上的机台与人员分布合理，在制品流动顺畅无积压，运输通道要无障碍物，标示明确清晰。

References (参考文献)

- [1] Yixiong Yang. Garment process manage [M]. shanghai: The book concern of Donghua University, 2005: 175-183.
杨以雄. 服装生产管理[M]. 上海: 东华大学出版社, 2005: 175-183.
- [2] Jingying Zhao, Ruide Lu. The research about process balance on sample. [J] The vision of work. 2007(5).
赵晶英 卢润德. 基于工作抽样的生产线平衡的实证研究[J]. 工作视点. 2007(5).
- [3] Juxia Wang. The research about working spot check applied in garment manufactory. tianjin. tianjin university, 2008.
王菊霞. 工作抽样法在服装制造企业中的应用研究.[硕士学位论文] 天津, 天津大学, 2008.
- [4] Jihui Wu, Xiaoxia Hong. The research on sewing of garmeng factory. [J] The transaction of Beijing garmeng college. 2001, 21(2)
吴继辉, 洪晓霞. 服装企业缝制车间作业研究[J]. 北京服装学院学报(自然科学版), 2001, 21(2): 66-69.
- [5] JunQian. The improve of work sampling and management [J], 1998, (3): 180-184.
钱军, 工作抽样与管理工作的改善[J]. 泸天化科技, 1998, (3): 180-184.
- [6] Rongxin Wang. Symbolic Stat [M] The book concern Xian: xi'an traffic university, 2006: 1-12.
汪荣鑫, 数理统计[M]. 西安: 西安交通大学出版社, 2006: 1-12.