

改进冲压工操作方法的初步研究

中国科学院心理研究所劳动心理组

党中央向八大二次会议的报告中指出：“我们应当领导工人农民努力改进技术，改进工具，改进操作方法，改进劳动组织，来实现生产的跃进。”改进操作方法提高生产效率是技术革命内容的一部分。在很少改变机器工具等的情况下，改进操作方法是更有效、最快的提高生产率的办法，同时改进操作方法还大大的减轻了工人的劳动强度，防止事故。我们常可看到，在生产中，在同一台机床上干同一活两个工人，一切条件相同而生产效率相差很大，这主要是由于操作方法的不同。可是工人在生产中形成了自己的一套操作方法，习惯了以后也很少过问自己的操作方法里有那些不合理的地方。我们与第一机械工业部工艺研究院协作在北京汽车制造厂冲压车间选择了改进冲压工人的操作方法作为研究的对象，通过研究改进找出了一些操作合理化的原则，提高了该车间的生产效率。

冲压工作的特点是真正冲压的时间短，送料、卸料的时间长，因此缩短送料、卸料的时间，在冲压工中应是改进操作的关键。

我们用观察、测定方法分析了冲压车间一部分工人的操作，通过测定，发现了两个人在干同一活时，送料卸料的每个动作所用的时间却不同。例如在 13 号冲床上两个工人加工同一另件(115019 定位圈)，切边时所用的时间就相差 1/4。测定结果见表 1，这一操作的动作顺序是：

1. 左手在另件箱内取另件放至模内定位
2. 刷冲头上的毛刺
3. 脚启动踏板冲压
4. 右手用撬棒把制成品勾至已加工另件箱。

通过分析、测定，了解到工人赵在做以上三个动作中，完成每个动作的延续期都比田长，特别是在刷毛刺时赵的多余动作多，要刷几次。在加工每一另件时比赵少用 1.15 秒。

由此可见，节约一个动作，节约了一秒钟，一天积累下来两人的生产效率便相差很大，因此就出现了所谓“手快”和“手慢”工人的区别。

我们进一步分析了加工一些另件的操作方法并试图加以改进。我们看到改进操作方法，应当从下列几方面入手。

(1) 利用感觉预测定位。人的劳动不只是手的活动，而且也是大脑感觉器官(眼、耳等)的活动。冲压工人加工另件时，必须把料放到模子里，要放得合适，才算定好了位。但

表 1 在加工同一另件时两工人的动作时间比较

动 作 分 析	所需时间(秒)	
	工人赵	工人田
左手在另件箱内取另件放到模内	1.39	1.2
左手刷毛刺	1.87	1.19
冲压后右手用撬棒把制成品勾至已加工成品箱	0.93	0.65
总时间	4.19	3.04

是冲压工人应该在沒有送料到模內定位之前,即在取另件时,便看准另件的方向、形状等是否与模子的关系一致,镊子镊的方向是否最适合于上模定位。这步工作我们就称之为视觉一动作预测定位。

如工人田在加工 115012 另件时,在机动時間內充分利用了视觉一动作预测定位,因此节约了“现找”另件定位方向的时间。(参看表 2)

表 2 机动時間內利用视觉预测定位时的动作时间消耗

动 作 分 析	完成动作所需时间 (秒)
左手取料,右手去镊住	0.76
右手镊至模內定位	1.29
定位后启动踏板	0.44

表 3 机动時間內不利用视觉预测定位时的动作时间消耗

动 作 分 析	完成动作所需时间 (秒)
左手取另件,右手用镊子去镊	1.36
右手镊住另件后看,摆弄另件方向	0.75
右手送另件入模內定位	3.84
定位后启动踏板	0.65

相反,如果不很好地利用人的视觉一动作预测定位,而是随手任意取料,另件拿到手里以后再“现找”定位方向,这样就增加了送料的时间。如工人张在加工 231—31101 另件时,另件拿到手里,还要去现找定位方向,这样每一加工另件动作上就要多化 0.75 秒。(参看表 3)

工人齐在加工 109004 调温器外壳冲底孔时,原来的操作方法是把料随便放入模內定位,由于沒有定好位,料经常撬起来,而用撬棒撬时由于沒有撬另件的恰当处,因而撬在一处,另一处就撬起来,反之亦然。由此可见如果在加工前预测定位好,就可以减少以后撬另件的次数即可一次撬成。经过我们指出,齐改进了加工方法,即改进了镊子镊料的方式,在预测定位时即找好了另件与模子的相应关系,在另件放入模子后,用撬棒敲另件的中心,不致使两头翘起来,同时在设备上改进了吹气装置和镊子,改进结果,齐的日产量就由 2110 增至 4411 个提高效率 109%。改进后齐反映说:“过去‘现找活’,上了模子以后不只要撬半天,紧张,而且干不了活,现在知道了预先看好,镊好,活放准了就不用再撬数下了,干活也不紧张了。”

在冲压小的另件时,另件可以放在手里摸,这就可以利用触觉来预测定位。工人范在加工 115040 另件时,与脚启动踏板同时,左手就用姆指、中指、食指来定好物体的正反面和定位的方向。这样他在每一个送料动作中就节约了 0.97 秒,如每天干 10000 个活,即可节约 161 分钟,即八小时实际上完成了十小时半多的活,效率提高 31.75% 强。(参看表 4)

表 4 利用触觉预测定位时的动作时间消耗

动 作 分 析	完成动作 所需时间
右手镊另件放入模內定位	1.01
右手卸料	0.2
机动時間內姆指把另件推至中食指处定位(节约时间)	0.97

工人刘在加工 115029 电线接头另件时,原先不会利用感觉预测定位,而是现找另件方向,经指出改进后,另件就放在手里,利用机动時間用触觉预测定位,这样效率显著提高。由于该車間每次加工同样另件的数量很少,一天內即加工完了,我们只能在同一天中稍后的時間內改进操作。当天是二班制劳动,同一天改进操作前(7.00—9.10 分)的每小时产量为 780,改进操作后的

工人范在加工 115040 另件时,与脚启动踏板同时,左手就用姆指、中指、食指来定好物体的正反面和定位的方向。这样他在每一个送料动作中就节约了 0.97 秒,如每天干 10000 个活,即可节约 161 分钟,即八小时实际上完成了十小时半多的活,效率提高 31.75% 强。(参看表 4)

時間內(9.10—11.30, 12—18.00)改进后每小时产量为 1194, 提高生产效率 53%。

(2) 减少多余动作, 减少动作的间隔。

改进操作方法, 不是要工人加快工作速度, 应该是在减轻劳动强度的基础上来提高生产效率, 这就应该特别注意操作要有节奏性。在冲压工中要注意手的协调动作, 和手脚的协调动作。有的工人在操作中显得忙乱, 多余动作多, 动作周期长, 操作的节奏性就差了。

工人吴在加工 117013 指示灯灯罩测孔时, 左手从左面原料箱内取料, 右手用镊子镊住另件的右边沿送入模内定位, 定位时用镊子连敲数下, 有时达五、六下, 这种多余动作增长了加工动作的延续期, 达 3.06 秒, 经指出缺点改正后, 吴就逐渐由敲五、六下减为敲一下, 加工这一另件时送料入模内定位或上活的时间, 就由 3.06 秒减至 1.84 秒, 节约了 40%。

在同一上午改进前的时间内 (6.30—8.45) 产量为 1001 个, 改进后的时间内 (8.45—10.15) 产量为 1101 (10.15 分以后就无原料) 改进前每小时产量为 444 个, 改进后每小时产量为 732 个, 提高效率 65%。

工人张是车间里出名的“慢手”, 究竟他的手慢在那里, 怎样来改进呢? 我们从连续观测中了解到他的操作中除了有其他缺点, 如不利用感觉预测定位, 布置工作也不合理等之外, 多余动作多是他的一个特点。明明定好了位, 还要敲几下, 这已经形成了习惯。为了启发他自觉地意识到自己的缺点会给生产带来损失, 我们采用了现场“形象”教育的办法。我们有意地让他看工人袁操作时的情况, 袁在加工 109004 外壳时的多余动作很多, 仅多余动作的时间就花了 1.17 秒。(参看表 5)

张看后受了启发, 主动改进了多余动作。在加工 231—20201 钢丝支架压弯时减少了多余动作, 送料上模定位的时间由 3.96 秒减至 3.02 秒, 提高了效率近 1/4。

以后连续加工其他另件过程中多余动作也显著减少。从这一例子中说明操作方法的的不合理是造成“手慢”的原因之一。

另外上下料动作越少, 越省时间, 动作的连续性增强, 间断性就减少。如两个人在加工 115019 另件时甲用一个动作上料, 乙用二个动作上料。所用时间自然不同。(比较见表 6)。

表 5 工人袁有显著多余动作的动作时间消耗

动作分析	时间(秒)
左手镊另件至模内定位	1.98
左手敲另件(多余动作)	1.17
上料总时间	3.15

表 6 用不同方法送料的动作时间比较

工人	动作分析	时间(秒)	总时间(秒)
甲	由另件箱直接放到冲模内	2.78	2.78
乙	由另件箱取料至冲床台面上	1.4	3.79
	由台面放到冲模内	2.39	

另外象工人张、牛两同志在加工灯座时, 张在送料时, 左手取料, 右手用镊子去夹, 然后停顿一下再往模里放, 牛却相反, 一边夹一边就往模里放。因此牛送料时间化 2.54 秒, 张化 3.65 秒, 牛比张送料时间少花 1.1 秒。动作的连续性使动作的间断减少, 周期性缩短, 就提高了效率。

(3) 双手协调操作

人有两只手, 如果在工作时训练它们都使用上, 那么工作效率就可能比单手操作提

高一倍。苏联生理学家謝切諾夫及其他生理学心理学家的研究都証明了双手交替操作的效率較高,同时是抵制疲劳的有效办法之一。在冲压生产中我們改进了許多单手操作为双手节奏性交替操作,都获得了減輕劳动强度、提高生产效率的显著結果。

如工人张在加工 117016 指示灯插头冲小孔时原来的操作特征如表 7a 所示。

从以上操作分析可以見到左手只起持物作用,基本上是右手单手操作,这样右手自然容易感到疲劳。改进后的操作活动如表 7b 所列。

表 7a 单手操作活动分析

左 手	右 手
左手至左面另件箱取料	右手拿住
—	右手上活定位准备冲第一孔
—	冲完后右手扭另件向左轉 180°准备冲第二孔
—	冲完后右手卸料

表 7b 双手操作活动分析

左 手	右 手
左手卸冲完后的另件	上活定位准备冲第一孔 (机动時間內已取好料)
—	冲完后右手扭另件向左轉 180°准备冲第二孔

由于左手的参与所以有可能:

1. 右手利用机动時間預先定位准备冲第一孔。
2. 冲完第二孔后,左手卸料的同时,右手就上料。

改进前每小时产量为 541 个,改进后每小时产量为 914,提高了生产效率 68.7%。改进后张反映說“两手干不累,反而輕松,老有閒着的时候。”

同样在工人何加工 262—10401 搖臂冲孔时,改进操作前后也有类似情况。改进前的操作活动見表 8a。

改进后的操作活动見表 8b。

表 8a 原来操作活动分析

左 手	右 手
左手至床面上取料	用鑷子鑷住另件
—	鑷至模內定位
—	(启动踏板)
—	冲压后用鑷子卸料

表 8b 改进后操作活动分析

左 手	右 手
用鑷棒卸下已冲压的活	用鑷子上活定位
(启动踏板时)左手取新的另件	用鑷子去鑷

同时,把何右手所拿的扁平头的鑷子改为尖头的,使手工工具更适合操作。改进前上料定位总时间为 1.64 秒,每小时产量为 403 个;改进操作后上料定位总时间为 0.92 秒,每小时产量为 648 个,提高效率 60.7%。何曾被車間里看作是不灵活的人,但是据我們連續观测表明何的主要問題还在于操作方法的不合理。改进后,也有与“慢手”张同样的反应。

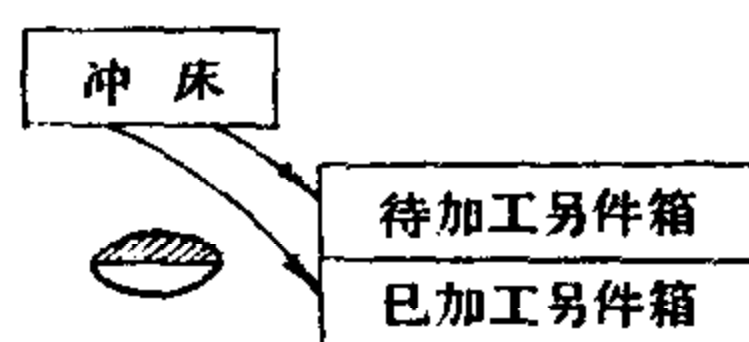
在改进单手操作为双手操作时,必然附带要改变工作地的布置,只有这样,才能从外界条件上造成双手节奏操作的可能性,不然双手操作仍感不“順手”,效率也不能提高。

工人楊在加工119066直架压弯的操作时,他的工作地布置如上图 1b,在这

图 1a 正确的操作路綫:



图 1b 不正确的操作路綫:



种情况下左手参加工作的活,左手要把卸下的料往右面成品箱中放,这种操作是很不合理的。因此改成了如图 1a 的布置。改用左手上料,右手卸料放至成品箱中。由单手操作改为双手操作,同时,改进了工作地的布置,因此生产效率由改进前每小时 390 个提高到每小时 560 个,提高效率 43.5%。

由上面可见,改进操作不仅是改进一些动作,同时,必须改进外界条件以适合于操作,改变不适合用的工具为适合用的工具,只有几方面结合起来才能更有效地使操作合理化,效率才能更高地提高。

(4) 模具的安置要适合人的操作:

上面所提到的是人如何合理地操作,适合加工对象(机器上的加工物,冲床上的模具等)的特点来进行操作;同时,在设计机床,安置加工对象,如冲床的模具时,也要考虑对象本身如何安置得最适合人的操作,这是一个问题的两方面。例如模具应该横放呢还是斜放,要看具体情况而定。模具安排的位置必须使人容易操作,才能更好地发挥工作效率。工人赵和刘在冲压 117018 小灯座两边的孔和底面六方孔时,由于把模具由原来横放改为向右上面斜放,其他条件完全一样(象镊子镊另件的方向,上料的动作等)如图 2。在斜放前后送料的时间却有了显著的差别。(见表 9)

表 9 模具安置的位置不同对完成动作时间消耗的影响

	镊住另件送至模内 定好位的时间(秒)	
	工人赵	工人刘
模具横放	1.97	1.70
模具斜放	1.04	1.32
节约时间	0.93	0.38

同样工人刘在加工 115029 接头落料时,模具是向左上方斜放的,而刘坐的姿势是坐在冲头中间靠右边,因此操作条料很吃力,不顺手。后经指出,刘的位置移至冲头中心靠左边,这样才与模子的斜放角相一致,操作起来也就顺手(见图 3)。由于人适合了模具的特点,生产效率就由改进前每小时 1296 提高到每小时 1854 个,提高效率 43%。在这种条件下模具和人都应该调整到最适合的地位,这样才能显著地提高生产效率,减轻劳动强度。

小结:

改进操作方法包括两个方面:

1. 人如何合理地操作,如利用感觉预测定位,双手协调操作等。
2. 机床、模具等如何安置得适合于人的操作。改进操作方法就是解决人和机器的矛盾,使人用最合理的方法来掌握机器,这种方法也就是最轻松、劳动强度最小、生产效率最高的操作方法。

根据以上原则我们在 1958 年 8—9 月间在北京汽车制造厂改进了 20 种产品的操作方法,平均提高了生产效率 56%。这说明改进操作提高效率方面的潜力还是很大的。

(1958 年 12 月 5 日收到)

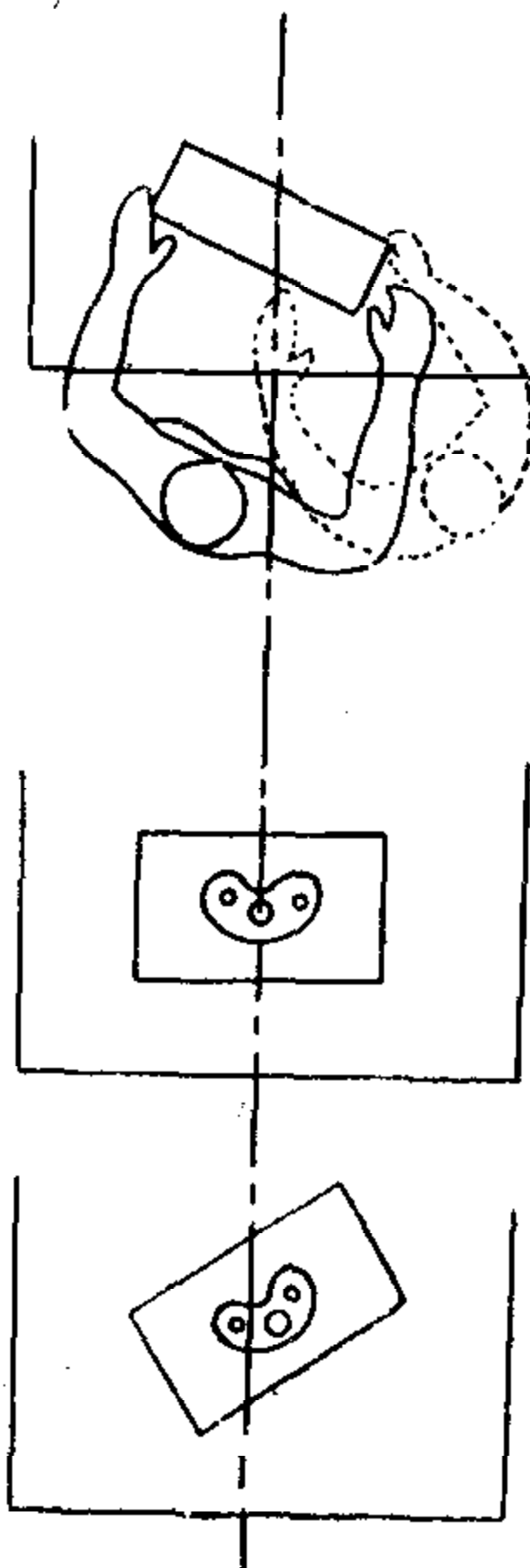


图 3 操作位置改变示意图
曲线表示改进前人的位置
实线表示改进后人的位置

图 2a 改进前模具形状

图 2b 改进后模具形状

ПЕРВОНАЧАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ДЕЙСТВИЙ ШТАМПОВЩИКОВ

Сектор психологии труда Института психологии АН КНР

Это исследование было совместно проведено сектором психологии труда Института психологии АН КНР и научно-исследовательским институтом технологии при первом министерстве машиностроительной промышленности в штамповальном цехе Пекинского автомобильного завода. Предметом изучения являлось усовершенствование оперативных действий штамповщиков. В результате наблюдения и анализа, были обнаружены следующие принципы рационализации оперативных действий:

1. Предварительная фиксация мест при помощи ощущения.
2. Сокращение до минимума ненужных действий и пауз между действиями.
3. Координация действий обоими руками.
4. Синхронизация установки штампов с оперативными действиями человека.

В результате применения этих принципов, были улучшены оперативные действия, повышена производительность этого цеха на 43—109%, в среднем на 56%.

A PRELIMINARY STUDY IN METHODS FOR IMPROVING OPERATIONS ON PUNCH

Division of Industrial Psychology, Institute of Psychology, Academia Sinica

The Division of Industrial Psychology of Institute of Psychology, Academia Sinica, with the collaboration of Technical Research Institute of Department of First Mechanical Industry, has chosen as a study project the search for improvement on workers' operations on punch in the punch shop of Peking Motor Vehicle Factory.

Through some actual observations and analysis, several principles concerning rational operations have been found. They are: (1) localization by means of sensory estimation, (2) elimination of superfluous movements, (3) ambidextrous coordination of operations and (4) suitability of punch-die installation for man's operations.

With the practice of these principles the methods of operations were found improved. As a result, the efficiency of production of this shop was raised by 43% to 100%, or by 56% in average.



荆其誠“馮德和鉄欽納的构造 心理学派的理論基础”

程 迺 顯

(北京大學)

这本书是对唯心主义心理学中一个派别的历史評述。构造心理学派是十九世紀后期德国的心理学家馮德开創的，鉄欽納把它帶到美国。在这两国当时都成为心理学的主流，在西欧其他国家也发生了一些影响。但是現在这个学派已成历史上的陈迹了。

本书注重批判馮德和鉄欽納二人的基本心理学观点，特别是二人共同的理論部分。本书分下列几个問題，进行批判，即心理学的对象，心理学的方法論，意識元素的分析，心理过程，身心平行論。本书作者根据馬克思主义哲学和巴甫洛夫高級神經活动学說，批判构造心理学派基本理論的矛盾混乱情况，是中肯的，成功的；对于我們了解这一历史时期，心理学中唯物主义和唯心主义两条路綫的斗争，是有帮助的。

在前言中，作者提到魯賓斯坦教授的話，十九世紀后期，謝切諾夫建立了唯物主义心理学，翁德建立了唯心主义心理学，近代心理学仍然表現着这两条路綫的斗争。作者对于构造派心理学的批判，正是从这个观点出发。

作者指出构造心理学派产生的社会历史条件。十九世紀四十年代以后，德国沿着資本主义道路蓬勃发展起来，唯心主义哲学和心理学也发展起来，是作为资产阶级的思想武器用来进攻无产阶级的。另一方面，为了适应生产力的发展，资产阶级又要发展自然科学。构造心理学派正是唯心主义哲学和自然科学的混合产物。构造心理学派提出要建立实验的心理学，因为当时生理学和物理学中关于感官經驗的实验事实，提供了条件。

作者在評述构造心理学派对于心理学对象問題的主张时，指出十八九世紀欧洲主观唯心主义对于經驗的理解和构造心理学派对于心理学对象的理解，两者之关系。从十八九世紀以来，唯心主义者认为經驗是主观的东西，經驗以外的东西被認為不存在的，或不可知的。一切科学研究的对

象都是經驗。翁德也是抱这种观点的，认为心理学的对象是直接經驗，物理学的对象是間接經驗。心理学和物理学只是从不同观点研究經驗。鉄欽納便逕直采取了馬赫主义者的說法，认为心理学研究連人在內的經驗，物理学研究把人除外的經驗。这种主观唯心主义对經驗和意識現象的看法，都是否認了經驗的发生必須有引起經驗的客观外界。作者正确地指出，构造心理学派关于心理学对象的想法是錯誤的。心理、意識是客观现实的反映，客观物質世界是第一性的东西，而心理現象，意識是第二性的东西。构造心理学派是企图否定这个原理的。

在对象問題上抱唯心主义的見解，在心理学方法論也必然走入主观主义的泥淖中。翁德肯定自我观察法是心理学的独特的方法，基本的方法。作者指出內部知覺的学說和內省法或自我观察法的历史关系。构造心理学派把心理学的对象定为經驗，而經驗又被認為是主观的东西，只有通过自我观察才能認識了。

翁德要把心理学建成实验科学，因此他很重視实验方法。这本是翁德的心理学的积极的一面。但他认为实验方法的应用，只是为得控制条件，使自我观察能更有效进行。这样，事实上把实验方法的意义縮小了。

构造心理学派一个重要特点，就是企图把心理現象，分析为几种简单的元素。化学在这方面成为心理学的榜样。翁德认为心理学的任务，是分析意識为简单的元素，并发现元素如何合成复杂的心理現象。本书作者正确地指出，事物总有許多属性或方面，简单的心理現象只是个別属性或方面的反映。心理元素是不存在的，孤立的心理过程也是不存在的。

作者在評述心理元素之后，进一步評述心理过程問題。翁德也承認心理元素只是心理現象的抽象，心理現象是一个流动的过程。但事实上，构