NEUVO

改 变 生 活 从 厨 房 开 始

工 作 研 究

陈祖保

2010.07.20

浪费之源

NEUVO

浪费的概念

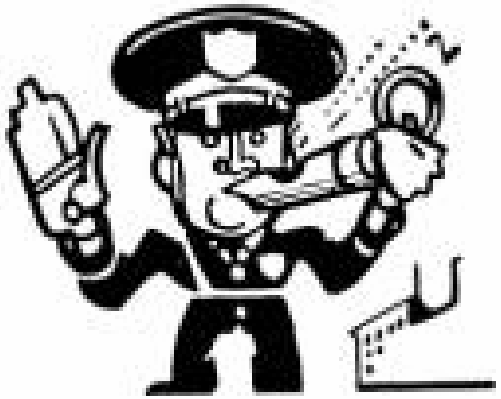
所有一切不增值的活动和所用资源超过“绝对最少”界限的活动。（精益生产）

增值活动约占企业生产和经营活动的5%，
必要但非增值活动约为60%，
其余35%为浪费

常见的八大浪费

NEUVO

- 不良、修理的浪费
- 加工的浪费
- 动作的浪费
- 搬运的浪费
- 库存的浪费
- 制造过多/过早的浪费
- 等待的浪费
- 废弃物浪费



不良/修理的浪费

NEUVO

浪费内容:

材料的损失、不良品变成废品；设备、人员和工时的损失；额外的修复、鉴别、追加检查的损失；有时需要降价处理产品，或者由于耽误出货而导致工厂信誉的下降。

自我问答:

为何会发生？是否有再发防止的措施？

改善方法:

自动化/ 防呆化 / 作业标准

全数检查/无停滞的流程作业

加工的浪费

NEUVO

浪费内容：即过分加工的浪费

（1）多余的加工和过分精确的加工。

例如 ： 实际加工精度过高造成资源浪费。

（2）需要多余的作业时间和辅助设备，还要增加生产用电、气压、油等能源的浪费，另外还增加了管理的工时。

自我问答:

其工作目的为何 ？一定需要这麽高的标准或这项功能 ？

改善方法:

工程设计的适当化 / 作业内容的重新评估

冶具的改善与自动化 / 标准作业的彻底执行

VE/VA 的推动 / 设计的FMEA的确实推进

动作的浪费

NEUVO

浪费内容:

两手空闲、单手空闲、作业动作突然停止、作业动作过大、左右手交换、步行过多、转身的角度太大，移动中变换“状态”、不明技巧、伸背动作、弯腰动作以及重复动作和不必要的动作等，这些动作的浪费造成了时间和体力上的不必要消耗。

自我问答:

为何要拿放？为何要置换？

改善方法:

一个流生产方式的编成

生产线U型配置

标准作业之落实

动作经济原则的贯彻

加强教育培训与动作训练

搬运的浪费

NEUVO

浪费内容:

具体表现为放置、堆积、移动、整列等动作浪费，由此而带来物品移动所需空间的浪费、时间的浪费和人力工具的占用等不良后果。

自我问答：为何搬运？方法是计程车或公车？

改善方法:

- U 字型设备的配置
- 一个流生产作业
- 站立工作
- 避免重新堆积重新包装

目前普遍认为搬运是必要的，不是浪费。因此，很多人对搬运浪费视而不见，更谈不上去消灭它。也有人利用传送带或机器搬运的方式来减少人工搬运，这种做法是花大钱来减少工人体力的消耗，实际上并没有排除搬运本身的浪费。

库存的浪费

NEUVO

浪费内容:

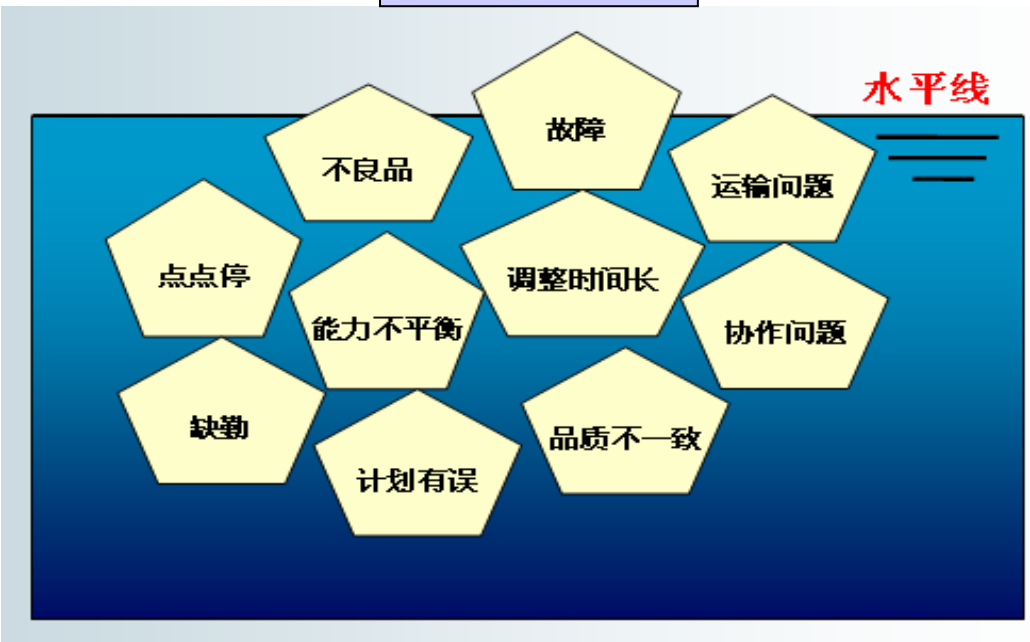
材料、零件、加工品的停滞，不单只有仓库，工程间的半成品也是。导致交期的长期化，摘下改善的新芽，空间的使用浪费，搬运、检查的产生，周转资金的增加。

自我问答：为何会有库存?

改善方法:

- 库存意识的改革
- U型设备配置
- 均衡化生产
- 生产流程调整顺畅
- 看板管理的贯彻
- 快速换线换模
- 生产计划安排考虑库存消化

库存的危害



按照过去的管理理念，人们认为库存虽然是不好的东西，但却是必要的。精益生产的观点认为，库存是没有必要的，甚至认为库存是万恶之源。

制造过多（早）的浪费

NEUVO

浪费内容:

流程阻碍，不良的发生、库存，半成品的增加，材料、零件的滥用，资金周转率下降，计划柔软性的阻碍。

自我问答：为何要多做？停止机制？换线改善？

改善方法:

以顾客为中心的弹性生产系统

均衡化生产

一个流主产

快速换模换线

看板管理

制造过多或过早，提前用掉了生产费用，不但没有好处，还隐藏了由于等待所带来的浪费，失去了持续改善的机会。

等待的浪费

NEUVO

浪费内容:

生产线上不同品种之间的切换，如果准备工作不够充分，势必造成等待的浪费；每天的工作量变动幅度过大，有时很忙，有时造成人员、设备闲置不用；上游的工序出现问题，导致下游工序无事可做。此外，生产线劳逸不均等现象的存在，也是造成等待浪费的重要原因。

自我问答：为何要等待?

改善方法:

制品别===》一个流生产

自动化和设备保养

均衡化生产

目视管理

加强进料控制

造成等待浪费的原因:

- 生产线的品种切换
- 每天的工作量变动
- 时常因缺料而使机器闲置
- 上游工序延误导致下流工序闲置
- 机器设备时常发生故障
- 生产线未能取得平衡
- 存在劳逸不均的现象

废弃物的浪费

NEUVO

浪费内容:

指材料、废弃式容器、捆包材料等的废弃处理。造成可用率不好、处理费用的支出、成本提高、作业工序数增加；

自我问答：如何产生？处理方法？

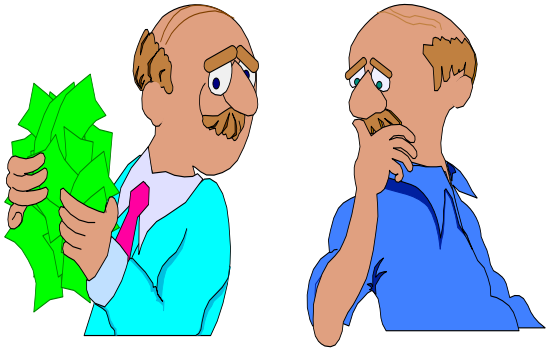
改善方法:

计划性的使用材料

无纸箱化

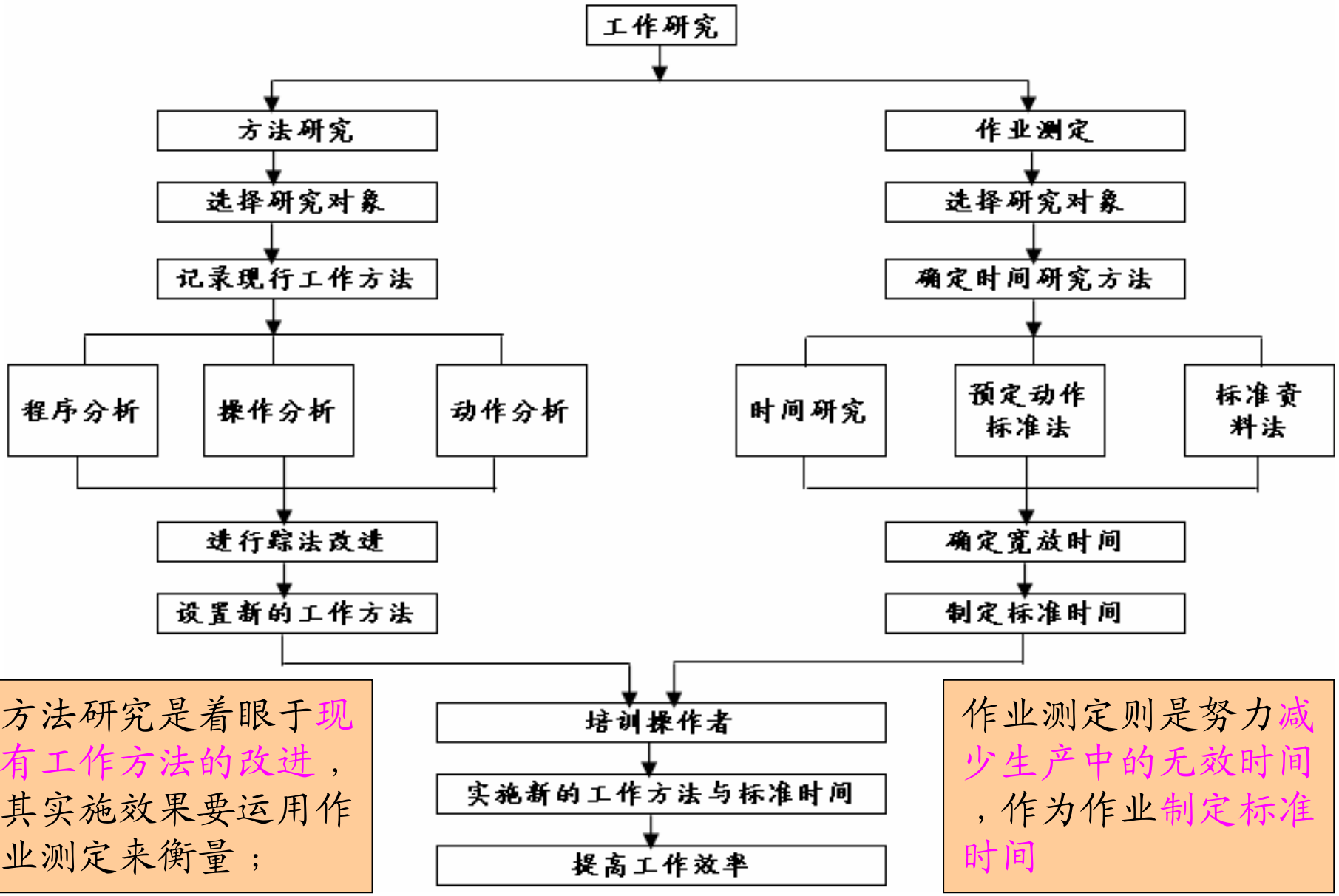
残材活用

周转器具的标准化



工作研究的主要内容

NEUVO



方法研究是着眼于现有工作方法的改进，其实施效果要运用作业测定来衡量；

作业测定则是努力减少生产中的无效时间，作为作业制定标准时间

什麼是方法研究

NEUVO

方法研究的定义：

对现有的或拟议的工作（加工、制造、装配、操作）方法进行系统的记录和严格的考查，作为开发和应用更容易、更有效的工作方法以及降低成本的一种手段。

方法研究的目的:

1、改进工艺和程序
2、改进工厂、车间和工作场所的平面布置
3、改进整个工厂和设备的设计
4、经济的利用人力，减少不必的疲劳
5、改进物料、机器和人力的利用，提高生产率
6、改善实际工作环境，实现文明生产
7、降低劳动强度

方法研究的特点

NEUVO

1、求新意识

永不自满，永无止境的求新意识是方法研究的一个显著特点，不以现行的工作方法为满足，力图改进、不断创新。

2、方法研究的指导思想——挖掘企业内部潜力

力求在不投资（不增加人、机、物）或少投资的情况下，获得大的经济利益。着远的企业内部的挖潜。

3、方法研究的着眼点——系统整体优化

方法研究首先着眼于系统的整体优化（程序分析），然后再深入的解决关键的局部问题（操作分析），再进而解决微观问题（动作分析），从而达到系统整体优化目的。

方法研究的三个层次

NEUVO

程序分析：

是从宏观角度出发，对整个生产过程进行全面的观察和整体的分析 。

主要应用 ：

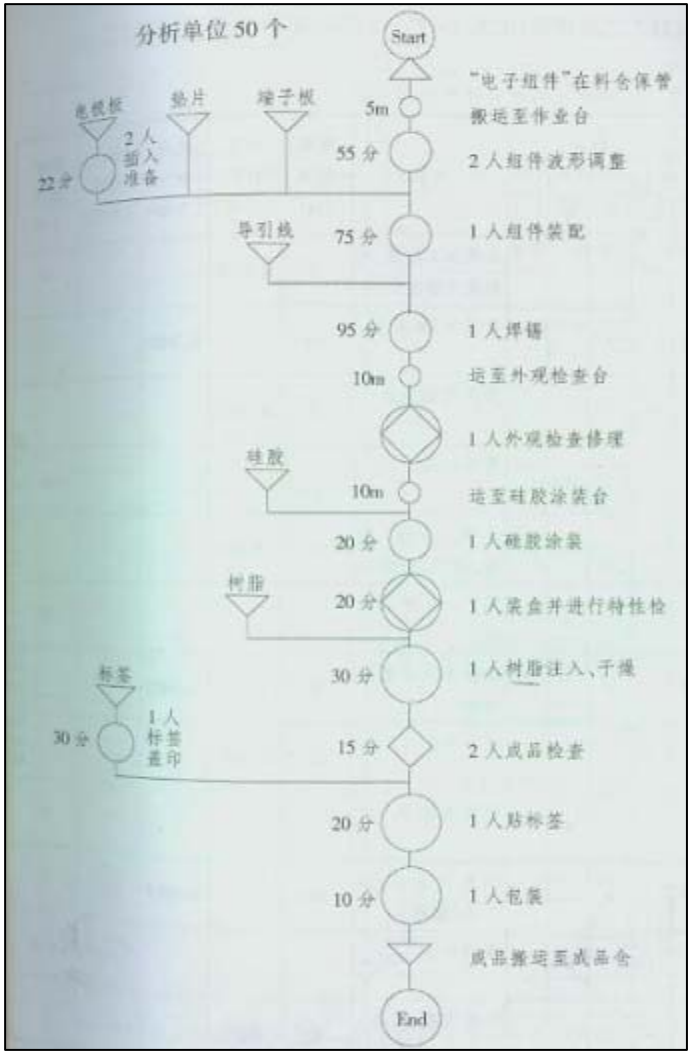
➔工艺流程分析—主要是通过对每個主要零件(成品)生产加工流程进行研究，即通过绘制流程图来实现；

➔工艺线路分析—以作业现场为对象，对现场布置及物料和作业的实际流通线路配合使用，以达到改进现场布置和移动路线，缩短搬运距离的目的；

目的 ：

提出合理的工艺流程和车间平面布置与物料搬运路线；

工艺流程图



流程符号的应用

NEUVO

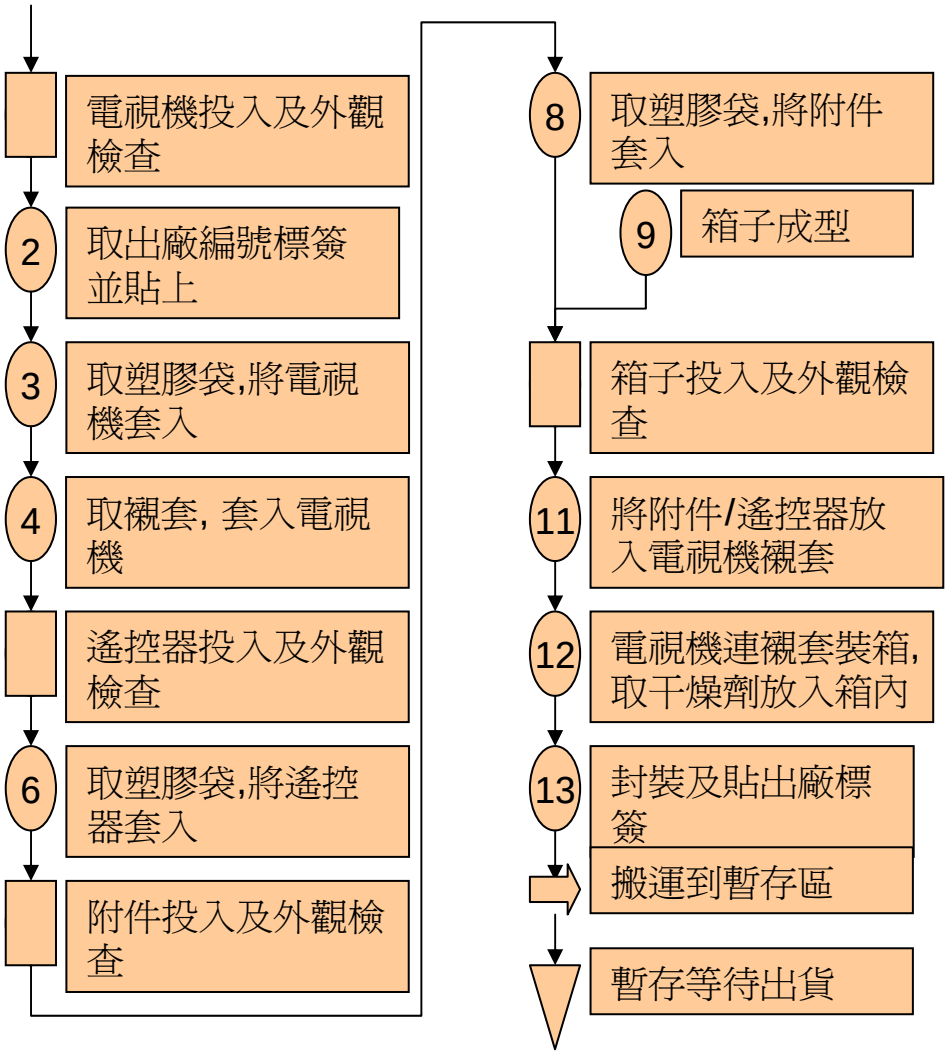
程序分析使用的图表:

工艺程序图
流程程序图
物流路线图

程序分析符号:

○--表示操作
⇨--表示搬运/运输
□--表示检验
▷--表示暂存或等待
▽--表示受控的贮存
⇨ ○--派生符号，由上面的符号合成.

流程图实例



程序分析技巧

NEUVO

“ECRS”四大原则:

1、取消(Eliminate): “完成了什么?是否必要?为什么?”
2、合并(Combine): “谁完成?何时完成?哪里?如何?”
3、重排(Rearrange): 取消=>合并=>重排
4、简化(Simplify): 确认必要=》简单方法/设备=>生产.

五大内容:

1、工艺流程分析—取消/合并/重排工序,减少浪费
2、搬运分析—考虑重量、距离、方法、工具、路线
3、检验分析—按产品要求设计合理站点和方法
4、贮存分析—使物料及时供应
5、等待分析—减少和消除引起等待的因素

六大步骤:

1、选择—确定研究对象
2、记录—用程序图/路线图等记录工作
3、分析—用5W1H、ECRS分析改进
4、建立—建立新方法的模拟图
5、实施—按模拟图实施新方法
6、维持—将有效的方法标准化

操作分析（人机联合操作）

NEUVO

定义： 在机器的工作过程中，调查、了解在操作周期内，人与机的相互联系，以充分调动人与机的能量及平衡操作的分析。

作用：
1、调查运转率低下;
2、操作者的负荷调查用以决定每人负责的机台数;
3、决定人---机系统的作业重点;
4、优化设备布置的依据;

改善前

時間	人	机器
2S'	准備工件	空閑
1S'	裝上工件	被裝上工件
4S'	空閑	加工
1S'	卸下工件	被卸下工件
2S'	裝箱	空閑
利用率	60%	60%

改善后

時間	人	机器
1S'	裝上工件	被裝上工件
4S'	裝箱 准備下一工件	加工
1S'	卸下工件	被卸下工件
利用率	100%	100%

操作分析（联合操作）

NEUVO

定义 ：

二人以上共同进行一项工作时，对作业者相互间的时间的关联状态进行记录分析的方法;

作用:

1、 用于将工作进行合理的分配，使操作者工作量平均化 ；

2、发现浪费时间的作业内容， 进行重点改善;

图1 切布机简图

别						工作编号:		
						工件编号:		
机器：切布机						机器编号:		
操作者：						研究日期:		
现行方法						研究者：		
人						机		
操作者	时间 min		助手	时间 min		切布机	时间 min	
操作机器	2.2		准备包装纸与标签	0.9		切成需要宽度的布卷	2.2	
			等待机器	1.3				
等待助手	0.7		包装布卷	0.9		空闲	3.0	
布卷上贴标签	0.6		等待操作者	0.7				
打开嫘柄	0.3							
等待助手移下布卷	0.8		移下布卷	0.8				
开动机器	0.6		置手推车上	0.6				

multiactopchart2

项目	操作者	助手	切布机
空闲时间 min	1.5	2.0	3.0
工作时间 min	3.7	3.2	2.2
周程时间 min	5.2	5.2	5.2
利用率	71%	62%	42%

操作分析（双手操作）

NEUVO

定义：

生产现场的具体工作，主要由工人的双手完成，调查、了解如何用双手进行实际操作的情况，称双手操作分析

要求:

1、双手同时作业；

2、双手对称、反向同时作业;

作用:

提高作业效率

实例：焊锡作业的改善——固定电烙铁的位置，动作数由 5 个减少为 3 个

改善前		改善后		
左手	右手		左手	右手
取工件放在操作台上 拿起焊丝 锡焊 放下焊丝 将制品放入成品箱中	空手等待 拿起电烙铁 锡焊 放下电烙铁 空手等待	1 2 3	取制品 锡焊 将工件放入成品箱中	拿住焊丝（等待） 锡焊 拿住焊丝（等待）

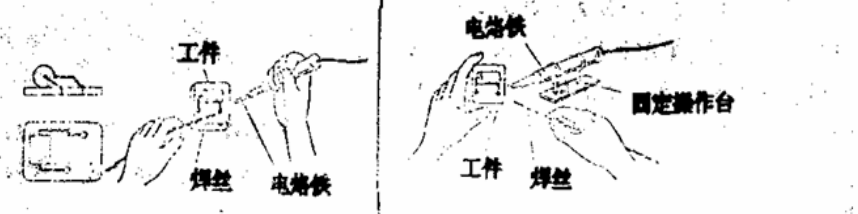


图6-7 锡焊作业的改善

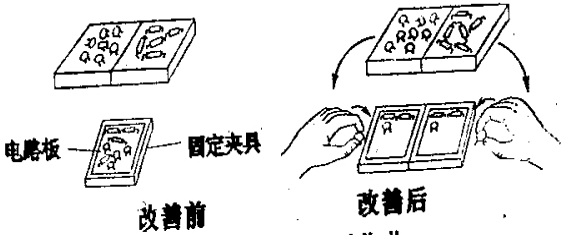
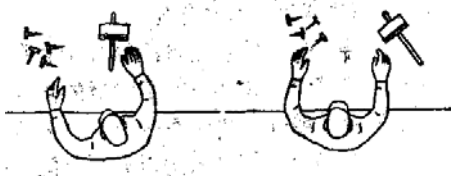


图6-24 双手同时作业



(1)非对称布置　(2)对称布置

图6-25 工具物料的对称与非对称布置

动作分析

NEUVO

动作分析:

是对生产活动中的全部作业动作进行观测分析，研究人的各种动作浪费，从而寻求省力、省时、安全、经济的作业方法。

常用方法：

1).动作目视分析—主要凭研究人员的观察，用动作要素符号,进行记录和分析的一种研究方法；

2).动作摄影分析—采用摄像的方法进行动作分析，它不仅可以记录人的全部操作活动，而且事后可能根据分析需求,反复再现。

动作摄影分析有两种方法

a.瞬时动作分析

b.细微动作分析

其目的是通过动作分析，找出并剔除不必要的动作要素，在此基础上制定最佳操作方法和预定动作时间标准，以达到操作简便高效省力。

18项动素

NEUVO

动素名称	简写字母	形象图案	形象图案说明	线条
找寻	Sh		眼转动	
选择	St		手到达目的物	
握取	G		手张开握物	
运空	TE		空手	
运实	TL		手中有物	
持住	H		马蹄形吸铁吸一铁棒	
放手	RL		手中物掉下	
对准	P		用一眼看准位置	
预对	PP		轴的插销	
检验	I		放大镜	
装配	A		几件连在一起	
拆卸	DA		一件已取去	
应用	U		大写字母U	
延迟	UD		皱起鼻子，示不高兴	
故延	AD		工作时人躺下睡觉	
计划	Pn		手指脑处示思想状	
休息（恢复疲劳）	R		人坐下	

无效动素

有效动素：
进行作业时必要的动作，共9种。
1 伸手： 2 抓取： 3 移物： 4 定位：
5 装配： 6 拆卸： 7 使用： 8 放开：
9 检验：

辅助动素
为完成作业动素而必须的动素，它将会延缓作业动素的实施，作业时间会消耗过多，降低了作业效率，共有五种。
1 寻找 ： 2 发现： 3 选择：
4 思考： 5 预定：

无效动素
对作业进行无任何作用的动作，是动素分析中一定要设法取得的动素，也称为第三类动素。共有4种。
1 保持： 2 不可避免的延迟：
3 可以避免的延迟： 4 休息： 。

动作分析实例

NEUVO

表b操作手法改善对比圖

生產部門	裝配課	產品名稱：1740鐵件	工站名稱	裝上主體大開口端雙鉤耐磨片	料號		分析時間:2007.9

改善前

序號	要素作業	左手動作	基本動作符號 左手	基本動作符號 眼	基本動作符號 右手	右手動作
1	抓取上主體并裝雙鉤耐磨片	伸手				持住鉗子
		抓取上主體				持住鉗子
		移至台面				伸手
		持住				抓取雙鉤耐磨片
		持住				移動
		持住				對准孔位
		持住				壓下耐磨片
2	反轉主體并裝雙鉤耐磨片	反轉主體				持住鉗子
		持住主體				伸手
		持住主體				抓取雙鉤耐磨片
		持住主體				移動
		持住主體				對准孔位
		持住主體				壓下耐磨片
3	將產品放入流水線	移動				持住鉗子
		放下產品				持住鉗子

改善后

序號	要素作業	左手動作	基本動作符號 左手	基本動作符號 眼	基本動作符號 右手	右手動作
1	抓取上主體并裝雙鉤耐磨片	伸手				伸手
		握取上主體				握取雙鉤耐磨片
		移至台面				移至上主體處
		扶持上主體				對准孔位
		扶持上主體				裝耐磨片并夾緊
2	反轉主體并裝雙鉤耐磨片	反轉主體				伸手
		持住主體				握取雙鉤耐磨片
		持住主體				移至上主體處
		持住主體				對准孔位
		持住主體				裝耐磨片并夾緊
3	將產品放入流水線	移至流水線				持住鉗子
		放下產品				持住鉗子

動素	伸手	握取	移動	定位	裝配	分解	使用	放手	尋找	發現	選擇	檢驗	計划	預對	保持	閑置	延遲	休息		
改善前																				
改善后																				
減少																				

備注：右手持住鉗子

備注：右手持住鉗子

动作经济四项基本原则

NEUVO

- **减少动作的数量**
  是否有多余的搜索、选择、思考和预置？是否便于把握和装配？

- **追求动作平衡**
  双手中的某一只手是否处于拿物或空闲状态？

- **缩短动作移动距离**
  是否用不必要的大动作进行作业？

- **使动作保持轻松自然的节奏**
  能否减少基本动素数？是否处于难于操作的不合理姿势？
  是否是需要力量的动作？

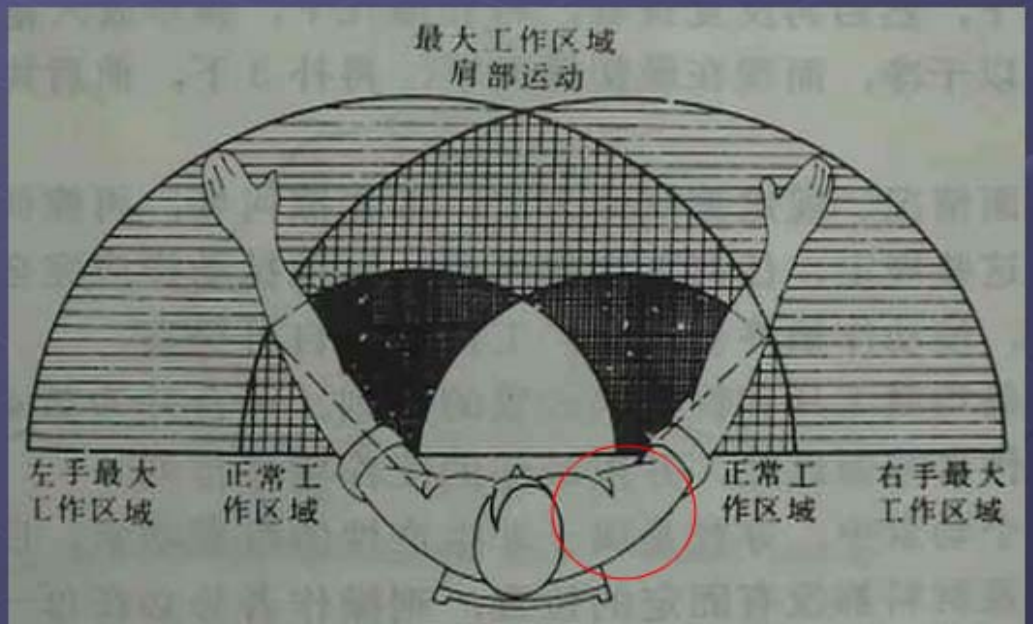
动作经济原则

NEUVO

动作经济原则

NEUVO

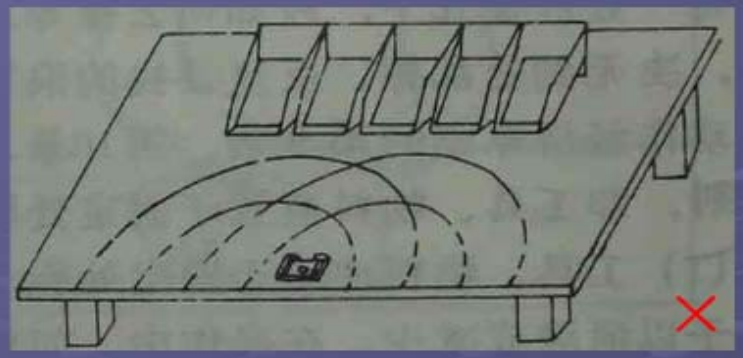
正常工作区域



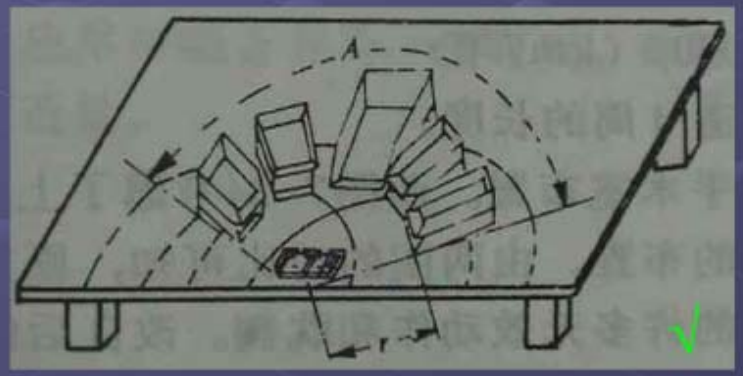
最大工作区域

动作经济原则

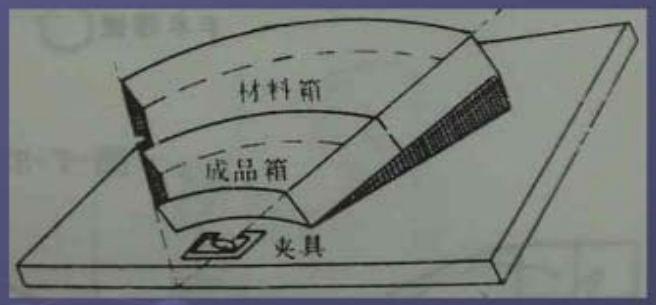
NEUVO

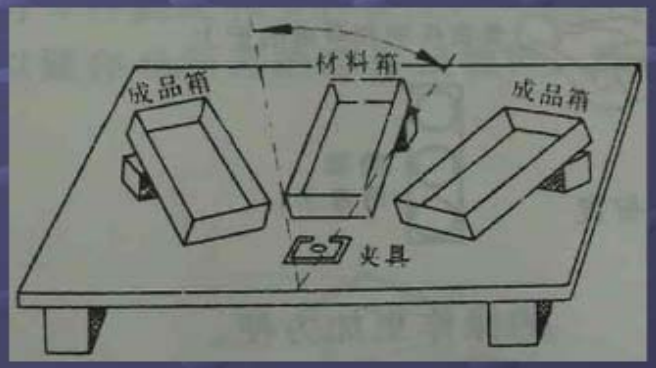


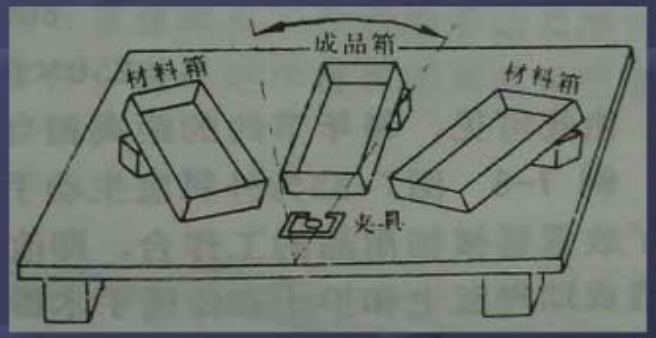
不正确的物料摆放



正确的物料摆放

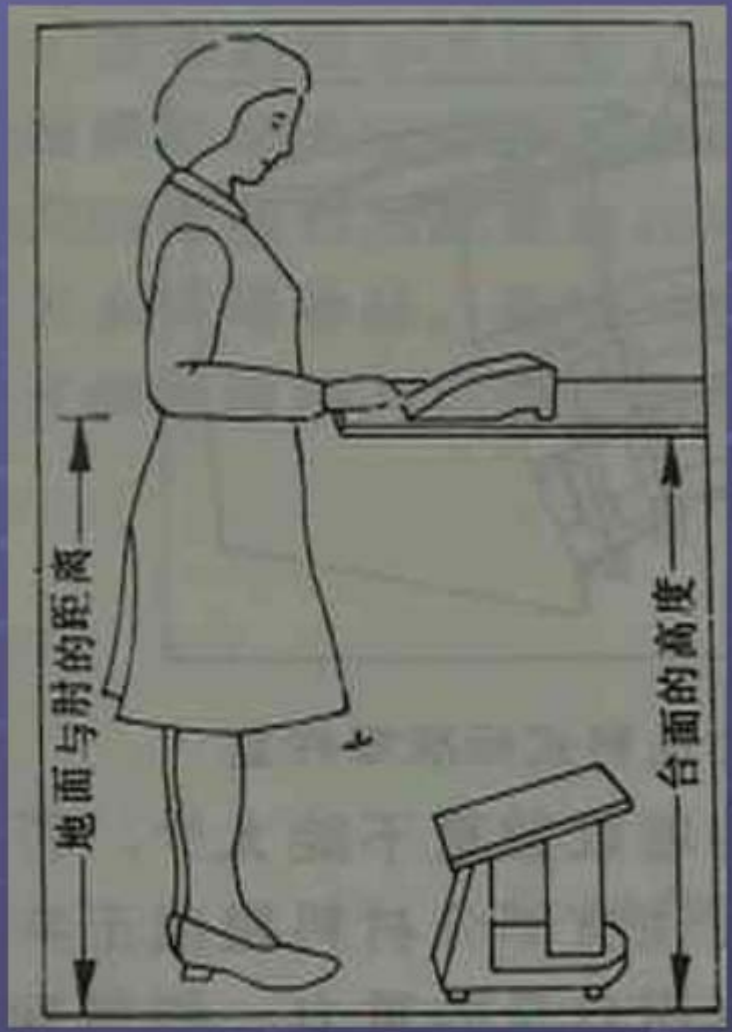






动作经济原则

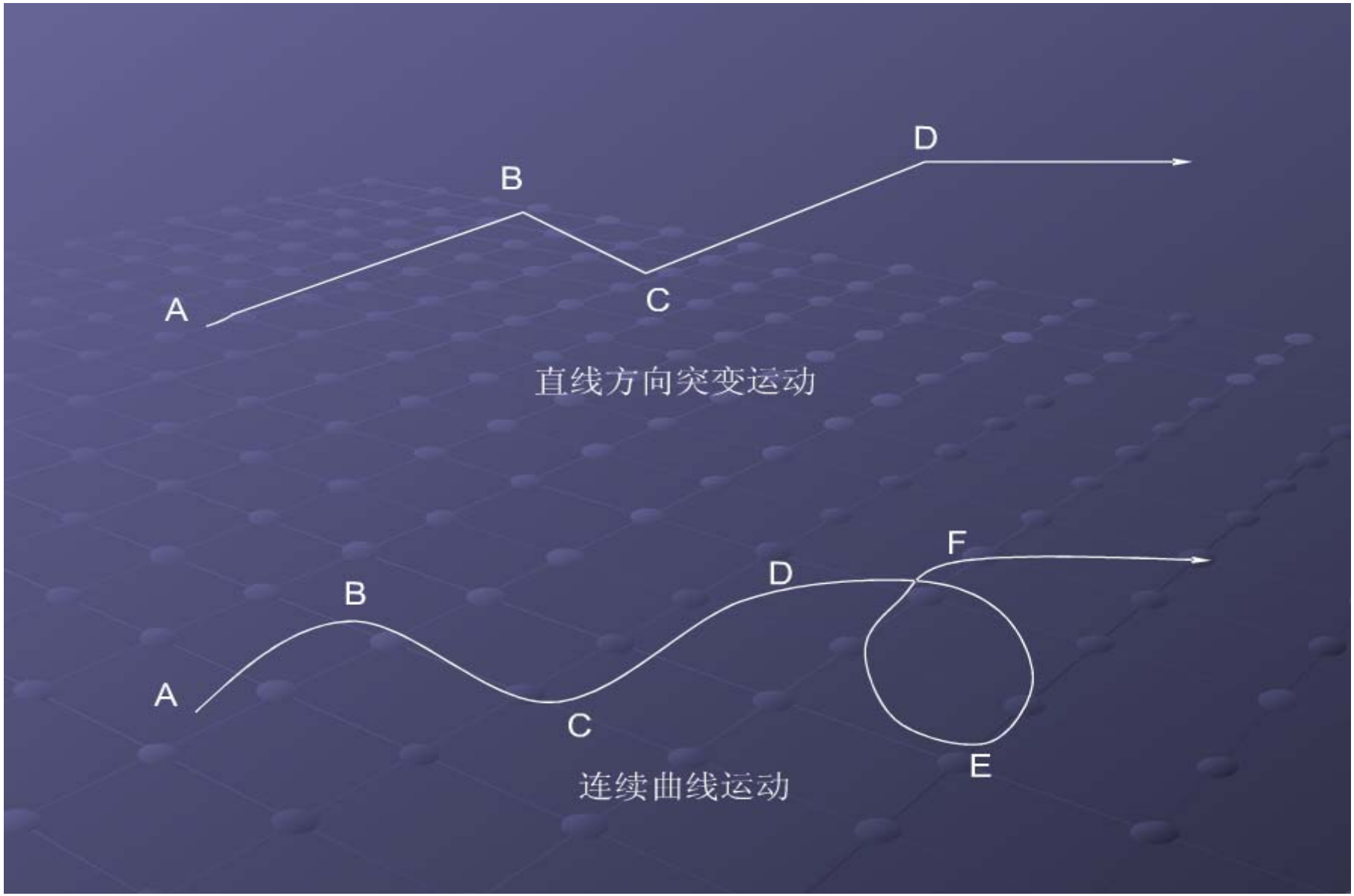
NEUVO



肘与桌面、椅高的位置

动作经济原则

NEUVO



动作经济原则

NEUVO

工具设备方面

利用工具的原则

☆手推车使搬运省力
☆传送带使流水作业
免除传递
☆利用塞尺进行厚度测量

工具万能化的原则

☆万用表
☆多色圆珠笔
☆万用螺丝刀

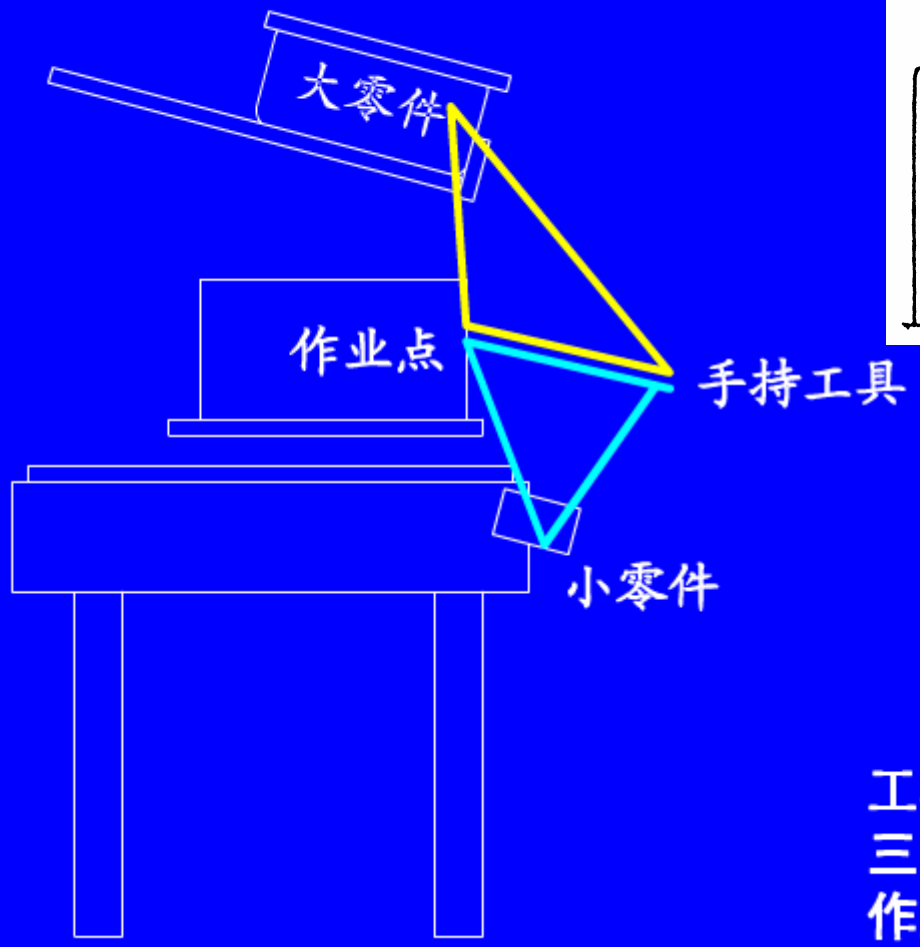
易于操纵的原则

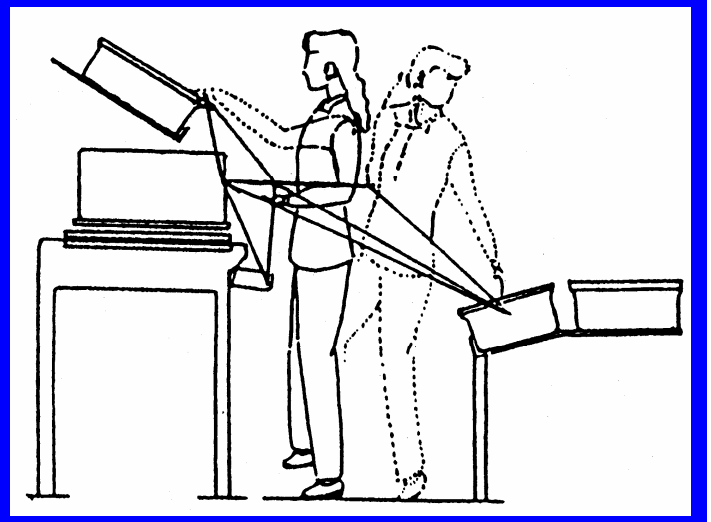
☆杯子手把
☆接触式开关
☆使用扣位而不用螺丝

动作经济原则

NEUVO

例:三角形原理





作业过程中，作业点、工具和零部件三个位置构成三角形关系。此三角形越小，作业效率越高。