



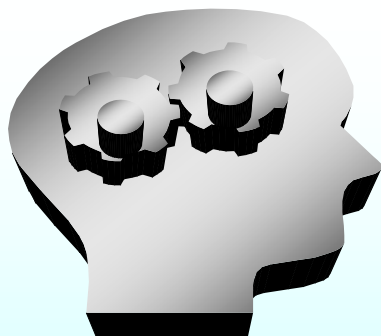
旭东中国

简单 快速 专业 系统

Kyokuto China is Best Partner

# 如何提升MPH值

## 生产线效率提高基本步骤&要点



主讲人：彭斌

TEA理念：全员效率化



## 讲义大纲

- MPH的概念， 人员效率的评价方式；
- 改善思维形式：运用ECRS法则
- 效率改善的总体步骤；
- 作业时间测定表的运用方法及其反映出的改善着眼点；
- 改善实施要点：
  1. 提高平衡率；减少浪费；
  2. 培训；
  3. 爬坡；
  4. 总结与标准化
- 改善效果评价；
- 当前实施过程中的问题点



旭东中国

简单 快速 专业 系统

Kyokuto China is Best Partner

## PKS 生产线类型



设备流水线



设备+辅助抽检人员



单元细胞生产



U型流水线



设备+上线人员



细胞+流水线

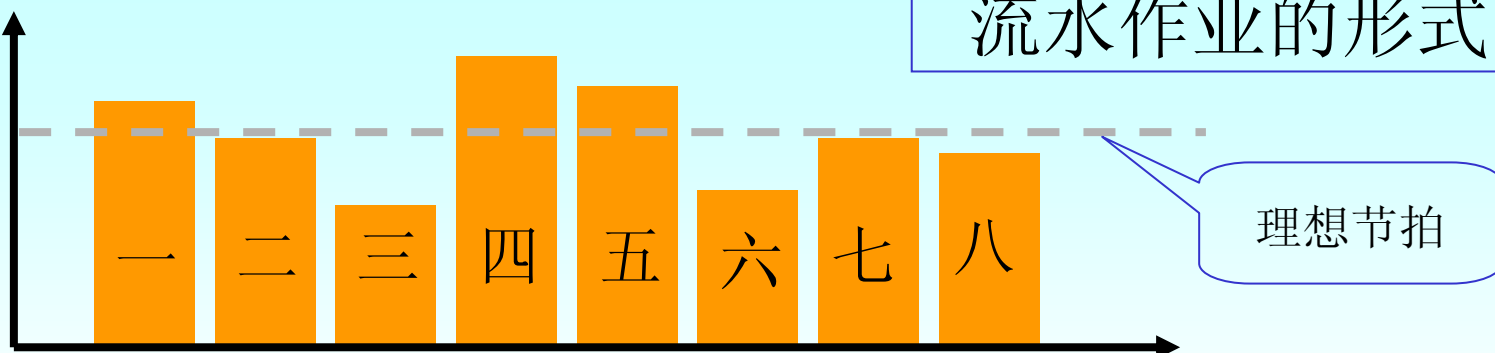


旭东中国

简单 快速 专业 系统

Kyokuto China is Best Partner

作业时间



工序	一	二	三	四	五	六	七	八	实测合计	状况
A	7	6	5	10	8	5	6	6	53	
B	7	6	5	5	8	5	6	6	48	第4增人
C	6	5	4	5	7	4	5	5	41	各工序改善
D	13		15		13		12		53	改小流水线
E	10		13		11		10		44	各工序改善
工序	工序数	人数	实测合计	ST (P=10%)	理想节拍	理想产能/H	实际产能/H	MPH	平衡率	实际节拍
A	8	8	53	58.3	6.6	494.0	327.3	40.9	66.25%	11.0
B	8	9	48	52.8	6.0	545.5	409.1	45.5	75.00%	8.8
C	8	9	41	45.1	5.1	638.6	467.5	51.9	73.21%	7.7
D	4	4	53	58.3	13.3	247.0	218.2	54.5	88.33%	16.5
E	4	4	44	48.4	11.0	297.5	251.7	62.9	84.62%	14.3
工序	经济效益 (以1个月21天, 11H/天, 231H/月为例, 加工费1元/件, 12元/工时)						收益价值/工时	收益排名		
	可利用工时	可生产数量	产品价值	工时费	收益价值					
A	1848	75600	75600	22176	53424		28.9	5		
B	2079	94500	94500	24948	69552		33.5	4		
C	2079	108000	108000	24948	83052		39.9	3		
D	924	50400	50400	11088	39312		42.5	2		
E	924	58154	58154	11088	47066		50.9	1		



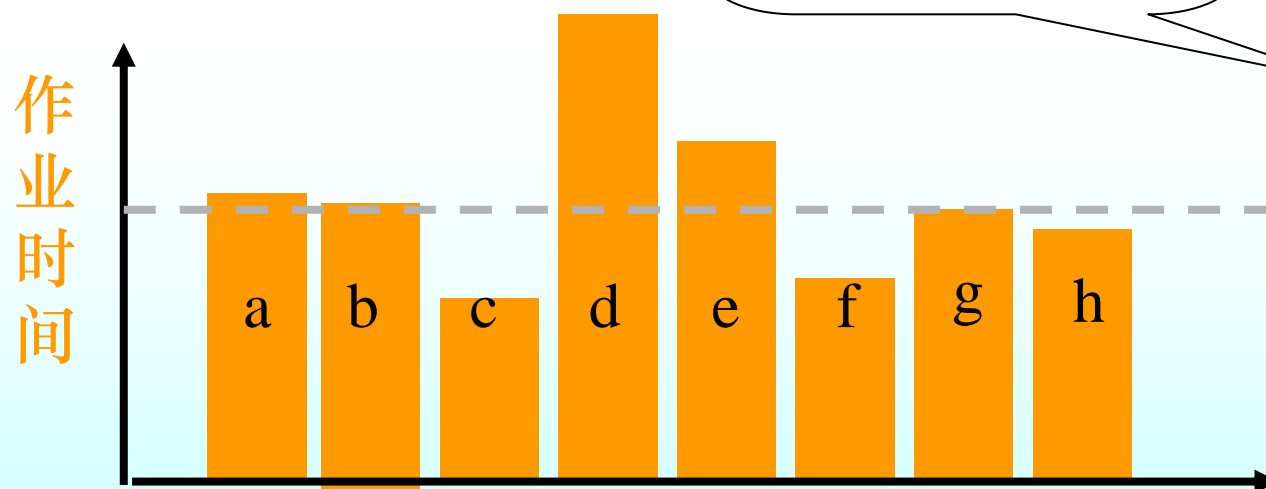
Kyokuto China is Best Partner

工序能力决定生产能力

生产能力决定MPH

基准节拍

人员少, 平衡率高, 节拍小的流水线MPH高, 人员效率高, 经济收益高



改善的重要参数

整体节拍



## 生产线不平衡对效益的危害

P70	计算加工时间(秒)	加工利润余量	定价时间(秒)	工时单价	单个价格	单个营业价格
可能定价	1613	2	3226	4.5日元/分钟	157.26日圆	16.9
预期成本				工时单价 0.2元/分钟	其他成本	预计工资支付 5.4 10.0
预期收益						1.5
实际成本	实际加工时间(秒) 2091 (平衡率 76%)				工时单价 0.2元/分钟 其他成本	实际工资支付 7.0 10.0
实际收益	不平衡的生产线 可能就是不平衡的生产线					-0.1

不平衡的生产线，可能就是亏本的生产线；  
**MPH**倒退，意味着管理者阵地的丢失!!  
 产品订价高不等于能赚到钱!!!



## MPH的概念与作用

- ◇原价时间（可以用在成本核算）：  
一件产品由始至终，由一个人独立完成各工序所要花费的时间；
- ◇工序时间：在一定条件下（人数、设备、加工环境），  
产品经过一个工序时，需要花费的时间；
- ◇总实测时间：一个产品经过各工序需要花费的加工时间之和；
- ◇理想节拍：单个产品的标准时间分配给每个工序的平均时间  
（理想的工序分配时间）
- ◇单个产品的标准时间(ST)：总实测时间\*（1+宽裕率）；
- ◇平衡率：总实测时间/最慢作业时间/生产总工序；
- ◇生产线每小时理论生产能力  
= 3600秒/单个产品的标准时间\*总工序 ；
- ◇生产线每小时实际生产能力  
= 3600秒/单个产品的标准时间\*总工序\*平衡率；
- ◇MPH：1小时内，生产线人均可以生产出的产品数量  
=生产线每小时生产能力/生产线人数，代表单位工时效率；
- ◇理论工时：预计生产的计划/MPH



## 人员工作效率如何评价

◇人员劳动效率=良品的理论工时/实际出勤工时

= (良品数/MPH) / 出勤工时;

◇ PKS现衡量人员效率的指标为

直接人员工时有效利用率

=良品的理论工时/实际出勤工时

= (良品数/MPH) / 直接人员出勤工时;

总工时有效利用率

=良品的理论工时/实际出勤工时

= (良品数/MPH) / 直接人员出勤工时+辅助人员出勤工时;

◇若1000个产品MPH为10，则理论工时为100，若结果花费了120，

则直接人员工时有效利用率=100/120\*100%=83.3，

直接损失工时 120-100=20





Kyokuto China is Best Partner

具备改善思维--实施ECRS法则  
(ECRS法则: 取消、合并、重排、简化)

Eliminate、Combine、Rearrange、Simplify

1."取消"所有不必要的工作环节和内容  
有必要取消的工作,自然不必再花时间研究如何改进.某个处理,某道手续,首先要研究是否可以取消,这是改善工作程序,提高工作效率的最高原则.

2."合并"必要的工作  
如不能取消,可进而研究能否合并.为了做好一项工作,自然要有分工和合作.分工的目的,或是因工作量超过某一组织或人员的负担,或是由于专业需要,再或是从增加工作效率出发.如果不是这样,就需要合并.有时为了提高效率,简化工作甚至不必过多地考虑专业分工.而且特别需要考虑每一个组织或每一个工作人员保持满负荷工作.



### 3."重排"所必需的工作程序

取消和合并以后,还要将所有程序按照合理的逻辑进行重排顺序,或者在改变其他要素顺序后,重新安排工作顺序和步骤.在这一过程中还可进一步发现可以取消和可以合并的内容,使作业更有条理,工作效率更高.

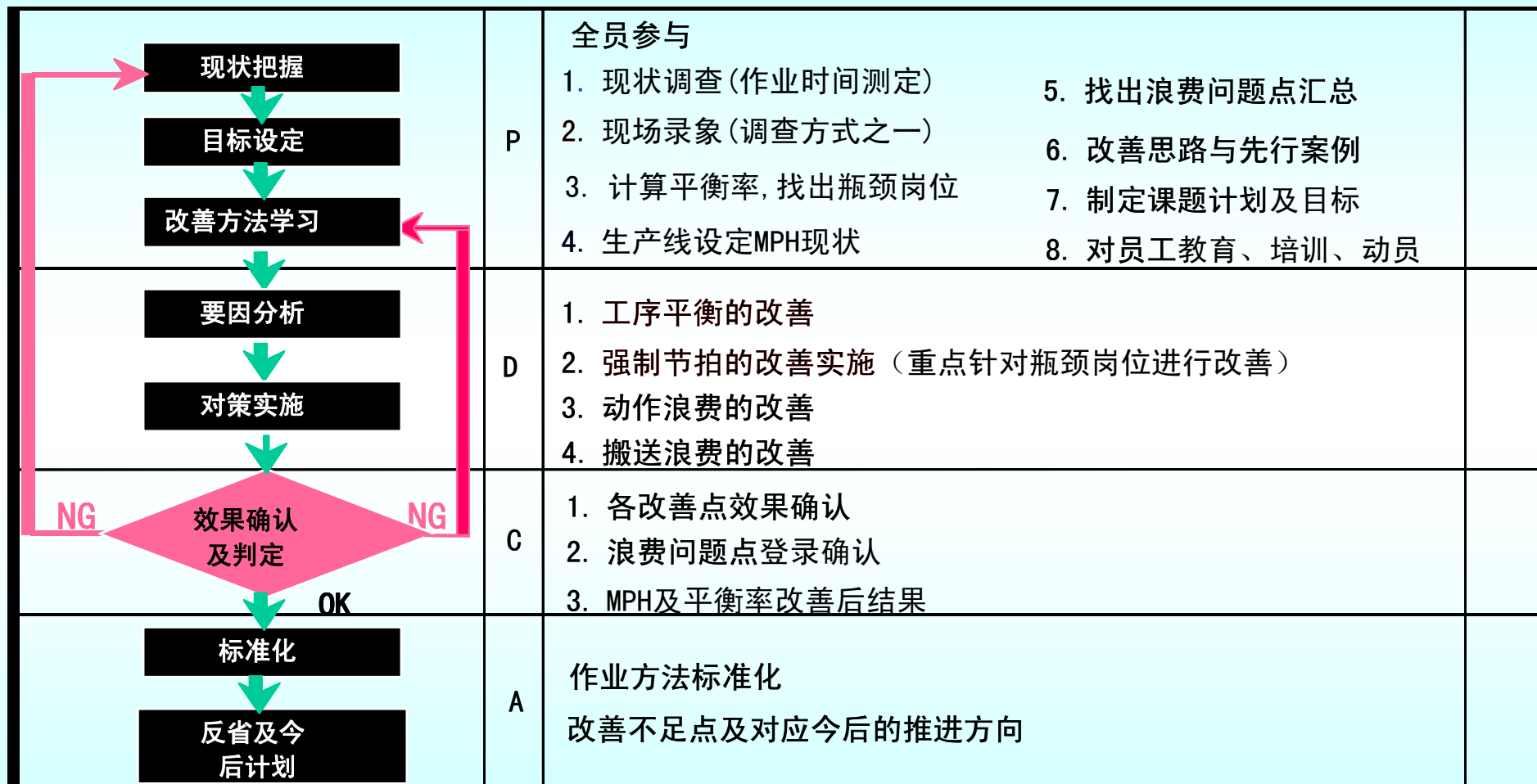
### 4."简化"所必需的工作环节

对程序的改进,除去可取消和合并之外,余下的还可进行必要的简化.

这种简化是对工作内容和处理环节本身的简化.



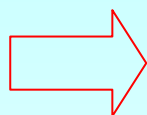
## 效率改善PDCA步骤





Kyokuto China is Best Partner

## P阶段的重要步骤



## 制订计划:推进大日程表(例)

FPC效率改善日程计划 (CH线)

计划:

完成:

编制日期	编制	批准
2007-10-24	钟小梅	宋伟

NO.	项目内容		10月			11月			12月			负责人	效果评价
			10日	20日	31日	10日	20日	30日	10日	20日	31日		
P	课题选定	1 改善对象选定 (生产线)			P9401/P9446							钟小梅	OK
		2 改善小组成员成立			CH组长以上人员							钟小梅	OK
		3 改善小组名称			希望小组							钟小梅	OK
	现状调查	4 现状生产数据调查				10月26日布局初稿及数据调查OK						钟小梅	OK
		5 现状作业时间测定										钟小梅	OK
		6 现状平面分布图初稿										钟小梅	OK
		7 记录浪费问题										钟小梅	OK
	编制方案	8 确定改善目标				10月31日目标设定OK P9401: 15%以上、P9446: 10%以上						钟小梅	OK
		9 编制新工序设定表				11月10日OK						钟小梅	OK
		10 绘制新生产布局图				10月29日布局绘制						钟小梅	OK
D	改善实施	11 新设定和布局改造				11月5日生产线移动						胡小伟	OK
		12 生产线试运行期										钟小梅	OK
C	效果评价	13 作业时间再测定										石娇花	OK
		14 改善后效率数据把握										钟小梅	OK
		15 遗留问题跟踪及解决										钟小梅	OK
A	标准化	16 新生产线布局图										钟小梅	OK
		17 各工程物品摆放定位										钟小梅	OK
	总结	18 改善事例总结及评价										钟小梅	OK
		19 课题总结与发表										钟小梅	OK

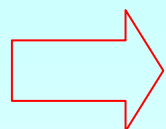


旭东中国

简单 快速 专业 系统

Kyokuto China is Best Partner

P阶段的重要步骤



时间测定表运用

作业时间测定表

机种名: T-C108077			所属区域:			测定者:			表格编号:			
工序号	作业人数	主要作业内容	实测时间						加工个数	B 实测时间 (S/个.人)	宽裕率	备注 (记录问题点、补充说明、 改善要点)
			1	2	3	4	5	平均时间				
1	2	作指书标题	41.79	45.36	47.00	43.99	41.00	43.83	1	22		
2	2	作指书标题	86.03	83.44	89.10	83.69	67.54	81.96	1	41		
3	2	作指书标题	41.12	41.00	42.43	41.00	40.38	41.19	1	21		
4	1	作指书标题	41.44	50.18	38.58	37.85	31.64	39.94	1	40		
5	2	作指书标题	41.31	51.08	34.98	41.57	50.00	43.79	1	22		
6	1	作指书标题	41.90	39.58	36.64	48.23	34.95	40.26	1	40		
7	2	作指书标题	43.0	58.8	43.0	43.0	43.3	46.21	1	23		
8	1	作指书标题	57.1	50.0	50.0	52.4	48.6	51.62	1	52		瓶颈岗位
9	1	作指书标题	39.8	40.9	35.4	36.2	38.2	38.1	1	38		
10	2	作指书标题	42.3	43.7	53.6	43.0	43.0	45.1	1	23		
11	1	作指书标题	45.4	47.5	38.4	37.0	36.5	41.0	1	41		
12	1	作指书标题	34.66	37.70	37.17	38.55	36.00	36.82	1	37		
作业原价时间=合计平均时间								549.79				
实测时间A=合计B										398.74		
标准时间T=A*(1+P)										450.58		
生产能力C=3600/T*总工序数量										95.9		
标准MPH D=C/总人数										5.3		
平衡率(A/瓶颈岗位时间/总工序数量)										64.37%		
注:生产瓶颈为设备、仪器操作时,每小时生产能力F=3600/瓶颈岗位时间/(1+P), MPH 为F/总人数												
宽裕率 P (电子组装行业通常包含生理宽裕1~2%,疲劳宽裕2~4%,作业宽裕3~4%;管理宽裕2~3%) 最高不超过13%。												



## PKS 宽裕率设定基准

在采用工时测定表测定各工序的作业时间时，仅记录作业过程中的时间，这个时间叫做实测时间，在加入一定的宽裕率后，就得出标准时间。

定义：

**宽裕时间：**它是指在进行基本作业时发生的不正规的作业或行为所需的时间，宽裕时间分为人员宽裕时间（生理宽裕时间、疲劳宽裕时间）和非人员宽裕时间（作业宽裕时间、管理宽裕时间）。

**人员宽裕时间：**它是指在进行作业时，有效地恢复精神上或肉体上的疲劳，使一天作业能保持高效率的行为所给予的时间。

**生理宽裕时间：**它是指在进行作业时中出现生理要求行为时所给予的必要时间，例如：去厕所、喝水、擦汗；

**疲劳宽裕时间：**它是指为了恢复作业中产生的身体上或精神上疲劳的必要行为所给予的时间，例如：伸腰、捶肩等。

**非人员宽裕时间：**它是指在进行作业时，无论哪一个作业者，除了完成基本作业外还要产生其他作业或行为所需的时间。

**作业宽裕时间：**它是指在基本作业时偶然发生不正规的作业时间或因作业方法的设定所发生不可避免的延迟时间。例如：将粘在刀具上的切削粉除去、设备条件的修正、由不良品的混入所引起的工作延迟、修正、平衡损失等。

**管理宽裕时间：**它是指与作业者无直接关系，只从管理面所产生的作业或行为所需要的时间。例如：防尘的穿着、会议、5S工作等。

电子组装生产行业的宽裕率设定参照标准：

大类	小类	内容	基准值	类别 最大值	综合最大值
人员宽裕时间	生理宽裕时间	出现生理要求行为时所给予的必要时间，例如：去厕所、喝水、擦汗	1%~2%	6%	13%
	疲劳宽裕时间	恢复作业中产生的身体上或精神上疲劳的必要行为所给予的时间，例如：伸腰、捶肩等	2%~4%		
非人员宽裕时间	作业宽裕时间	偶然发生不正规的作业时间或因作业方法的设定所发生不可避免的延迟时间。例如：将粘在刀具上的切削粉除去、设备条件的修正、由不良品的混入所引起的工作延迟、修正、平衡损失等	3%~4%	7%	
	管理宽裕时间	与作业者无直接关系，只从管理面所产生的作业或行为所需要的时间。例如：防尘的穿着、会议、5S工作等	2%~3%		



- 实测总时间(制造时间/个.人):**398.74秒**
- 标准总时间:  **$398.74 * 1.13 = 450.58$ 秒**
- 每小时整线生产能力:  **$3600 / 450.58 * \text{总工序数量} = 95.9$ 台**
- **MPH=平均每小时人均产能=每小时整线生产能力/生产人数=** $95.9 / 18 = 5.32$
- 生产理想节拍=实测总时间/工序数= **$398.74 / 12 = 33.2$**
- 平衡率:  
实测总时间/(最慢作业时间\*工序数)  
 **$= 398.74 / 52 / 12 = 63.9\%$**



旭东中国

简单 快速 专业 系统

Kyokuto China is Best Partner

## D阶段的重要步骤

## 分析测定表结果,制订对策

作业时间测定表

机种名: T-C108077			所属区域:			测定者:						表格编号:	
工序号	作业人数	主要作业内容	实测时间						加工个数	B	宽裕率	备注 (记录问题点、补充说明、改善要点)	
			1	2	3	4	5	平均时间		实测时间 (S/个.人)			
1	2	作指书标题	41.79	45.36	47.00	43.99	41.00	43.83	1	22			
2	2	作指书标题	86.03	83.44	89.10	83.69	67.54	81.96	1	41			
3	2	作指书标题	41.12	41.00	42.43	41.00	40.38	41.19	1	21			
4	1	作指书标题	41.44	50.18	38.58	37.85	31.64	39.94	1	40			
5	2	作指书标题	41.31	51.08	34.98	41.57	50.00	43.79	1	22			
6	1	作指书标题	41.90	39.58	36.64	48.23	34.95	40.26	1	40			
7	2	作指书标题	43.0	58.8	43.0	43.0	43.3	46.21	1	23			
8	1	作指书标题	57.1	50.0	50.0	52.4	48.6	51.62	1	52		瓶颈岗位	
9	1	作指书标题	39.8	40.9	35.4	36.2	38.2	38.1	1	38			
10	2	作指书标题	42.3	43.7	53.6	43.0	43.0	45.1	1	23			
11	1	作指书标题	45.4	47.5	38.4	37.0	36.5	41.0	1	41			
12	1	作指书标题	34.66	37.70	37.17	38.55	36.00	36.82	1	37			

瓶颈岗位在哪里? 改善可以提高MPH及生产平衡率

生产时间波动是如何产生的? 记录问题点

作业人员的安排是否已按照能力合理安排?





## 改善实施要点1—调整平衡、降低浪费

### 一.调整生产平衡（不改善浪费动作都可以进行）

- 1) 作业内容明确 参照《作业指导书》
- 2) 作业时间明确 参照《实测时间一览表》
- 3) 根据生产计划和出勤时间，计算出所需作业者
- 4) 根据作业内容、作业时间、节拍，重新给每个作业者分配作业

### 二.改善浪费动作（特别针对影响作业的瓶颈岗位）

- 1) 改善瓶颈岗位的浪费动作（明显+细小）
- 2) 改善每个岗位的浪费动作（明显→细小）
- 3) 浪费动作消除后，整条生产线的平衡也会打破，此时需要重新调整生产平衡



Kyokuto China is Best Partner

### 范例

工序	1	2	3	4	5	6
----	---	---	---	---	---	---

标准工时(秒)	29	23	20	37	39	34
---------	----	----	----	----	----	----

平衡率=  $182 / (39 * 6) \times 100\% = 77.8\%$

生产能力/H=  $3600 / 182 * 6 * 77.8\% = 92.3$  (个)

MPH=  $92.3 / 6 = 15.38$

若将1.2.3合并并改由两人操作则

工序	<u>123</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>
----	------------	----------	----------	----------

标准工时(秒)	36 x 2	37	39	34
---------	--------	----	----	----

平衡率=  $182 / (39 \times 5) \times 100\% = 93.3\%$

生产能力/H=  $3600 / 182 * 5 * 93.3\% = 92.3$  (个)

MPH=  $92.3 / 5 = 18.46$

1.平衡率上升;  
2.减少1人;  
3.MPH上升



## 生产线平衡

- 调整各工序间的作业时间，使差距很小。

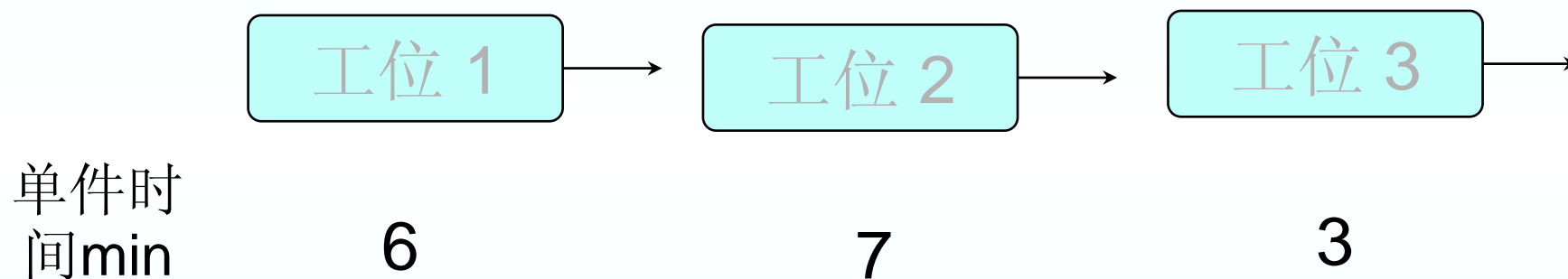
各工序间的作业时间  
差距越小，生产线就  
越平衡。





# 生产线平衡概念

问题：假定工作由三个工位完成，每个工位完成工作的时间分别为6，7，3分钟。这条线的周期时间(Cycle Time, CT)是多少？



周期时间永远是由需时最长的工位决定的。上述工作的CT是7分钟。其它两个工位有空闲时间。

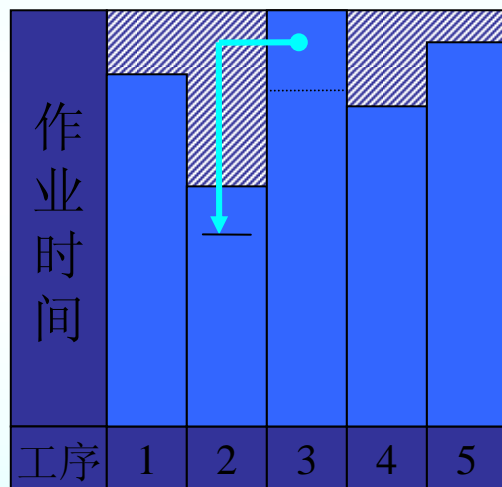


- 平衡调整（以节拍为参照依据）
  - 提问：直接人员9人，且每工序1人,实测时间合计180秒，请问每个作业应该分配多长时间的作业内容（理想节拍）？
- 平衡调整时注意事项；
  - 确认需要调整的作业内容，调整到哪个岗位、哪个作业内容之后比较合适，
  - 确认是否需要增加/调整相应的工具、物料盒、物料摆放区、作业台等等。
  - 平衡调整的结果最好是各机种的人数相等(便于管理);
  - 在调整过程中对影响作业平衡的问题点进行改善，改善后留下照片及改善前后数据（使用问题点记录表）

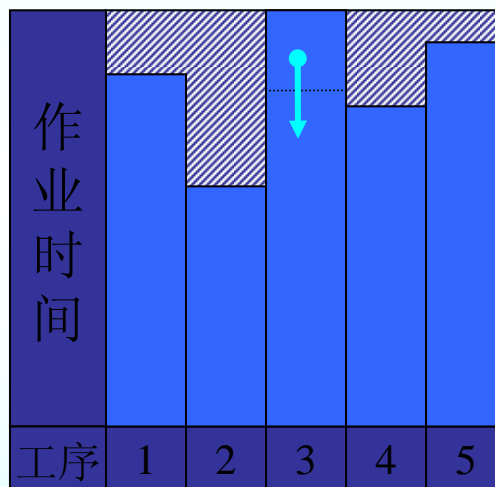


# 生产线平衡改善

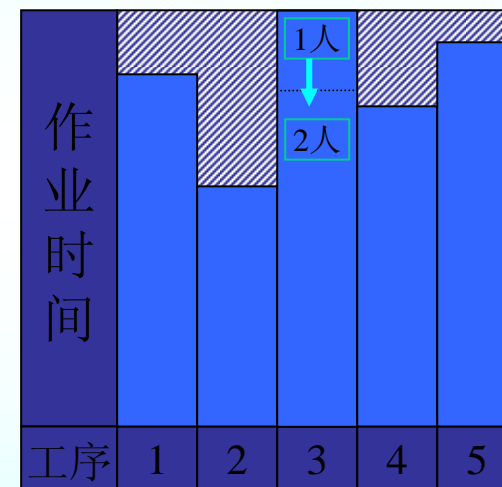
## 1、缩短瓶颈时间



1、分割作业



2、缩短时间

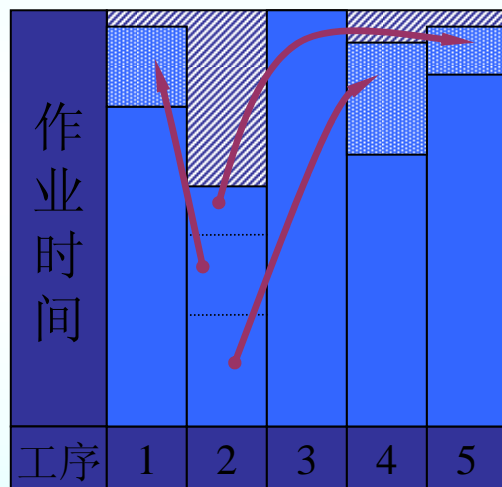


3、增加人员

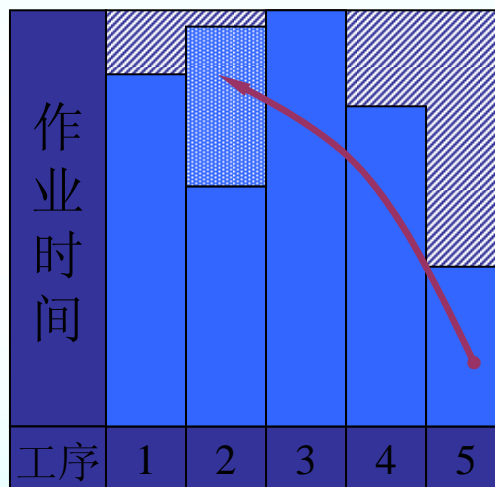


# 生产线平衡改善

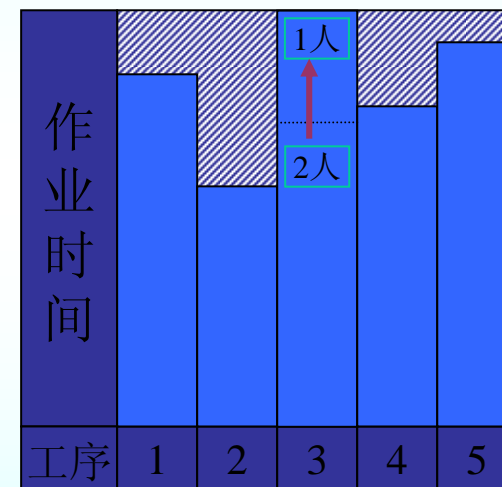
## 2、减少人员



1、分割作业  
省略工序



2、合并作业  
省略工序



3、减人



## 减少各种浪费 (常见有八大类)

1. 管理的浪费

2. 不良、修理的浪费

3. 过分加工的浪费

4. 动作的浪费

5. 搬运的浪费

6. 库存的浪费

7. 制造过多(早)的浪费

8. 停滞(等待)的浪费

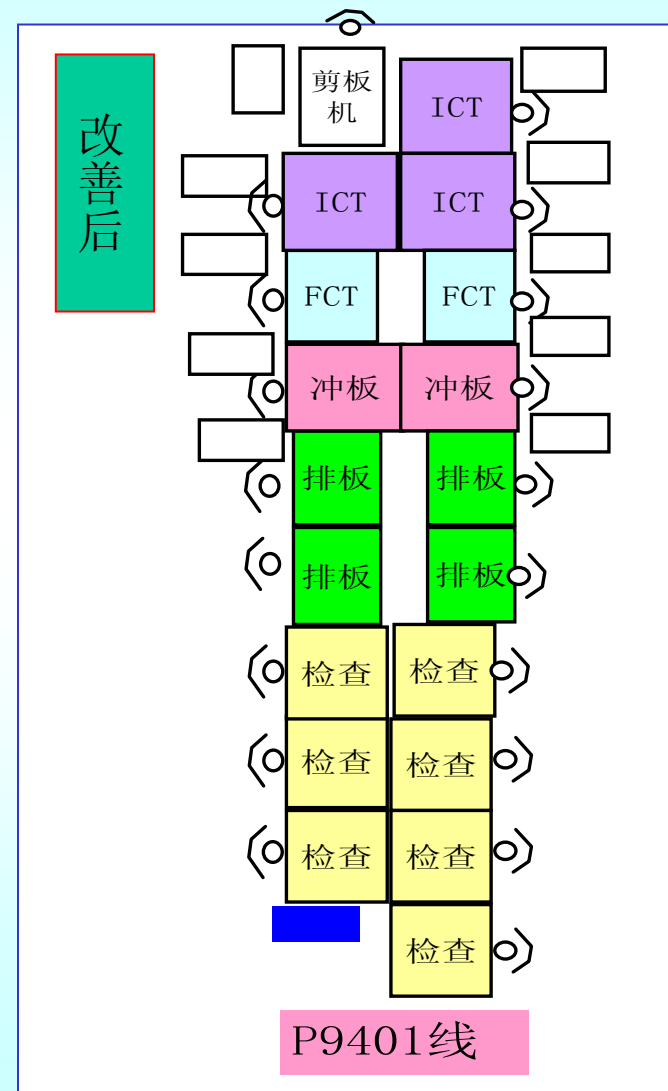




简单 快速 专业 系统

## Kyokuto China is Best Partner

## 减少管理浪费——生产布局调整





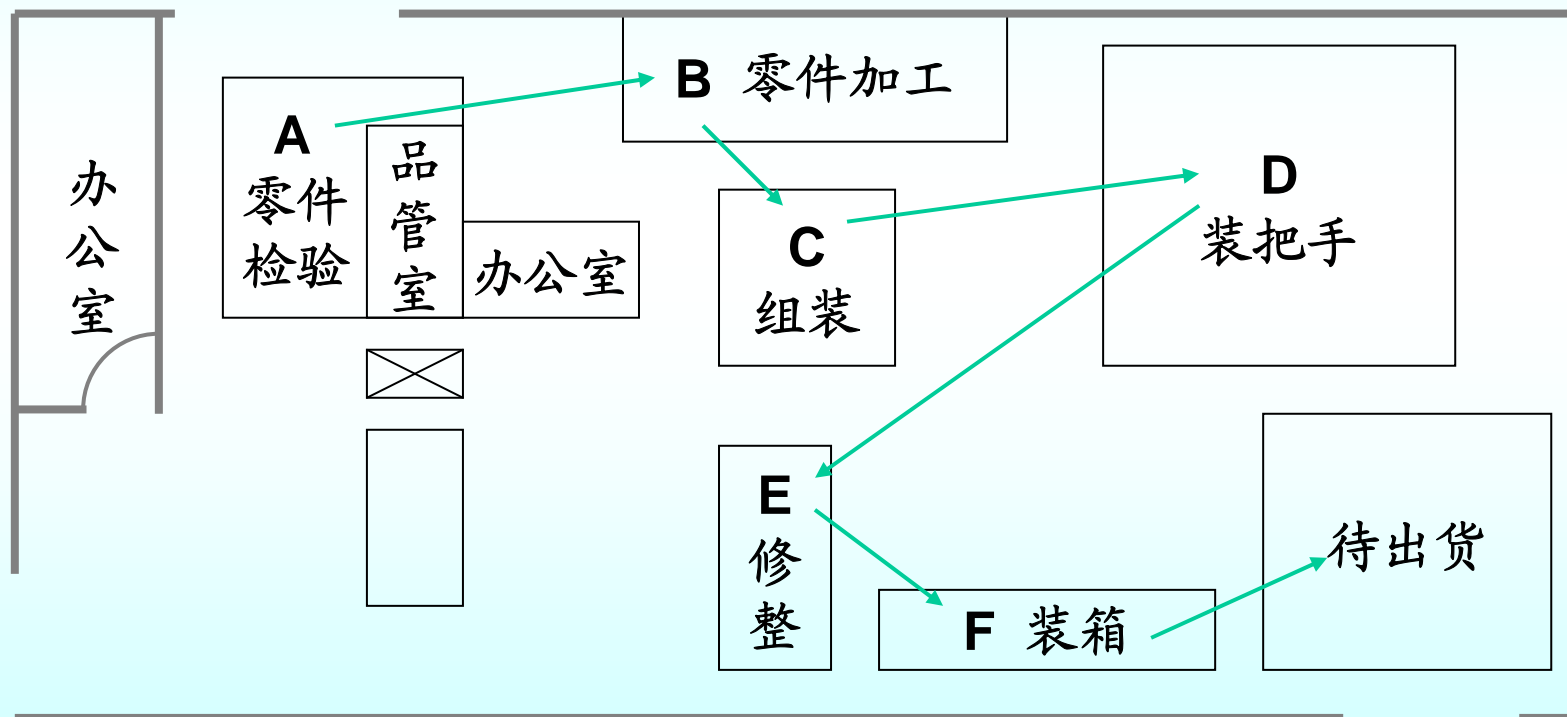
## 流程布置（Lay Out）注意点

- a.搬运次数最少
- b.搬运距离最短
- c.弹性化安排，调整容易
- d.安全为原则
  - （1）需要空间
  - （2）传送工具
  - （3）防火、防水、防震、噪音隔离
- e.管理的容易性
- f.与周边工程的关连性
- g.作业性
- h.治工具、半成品等的放置区



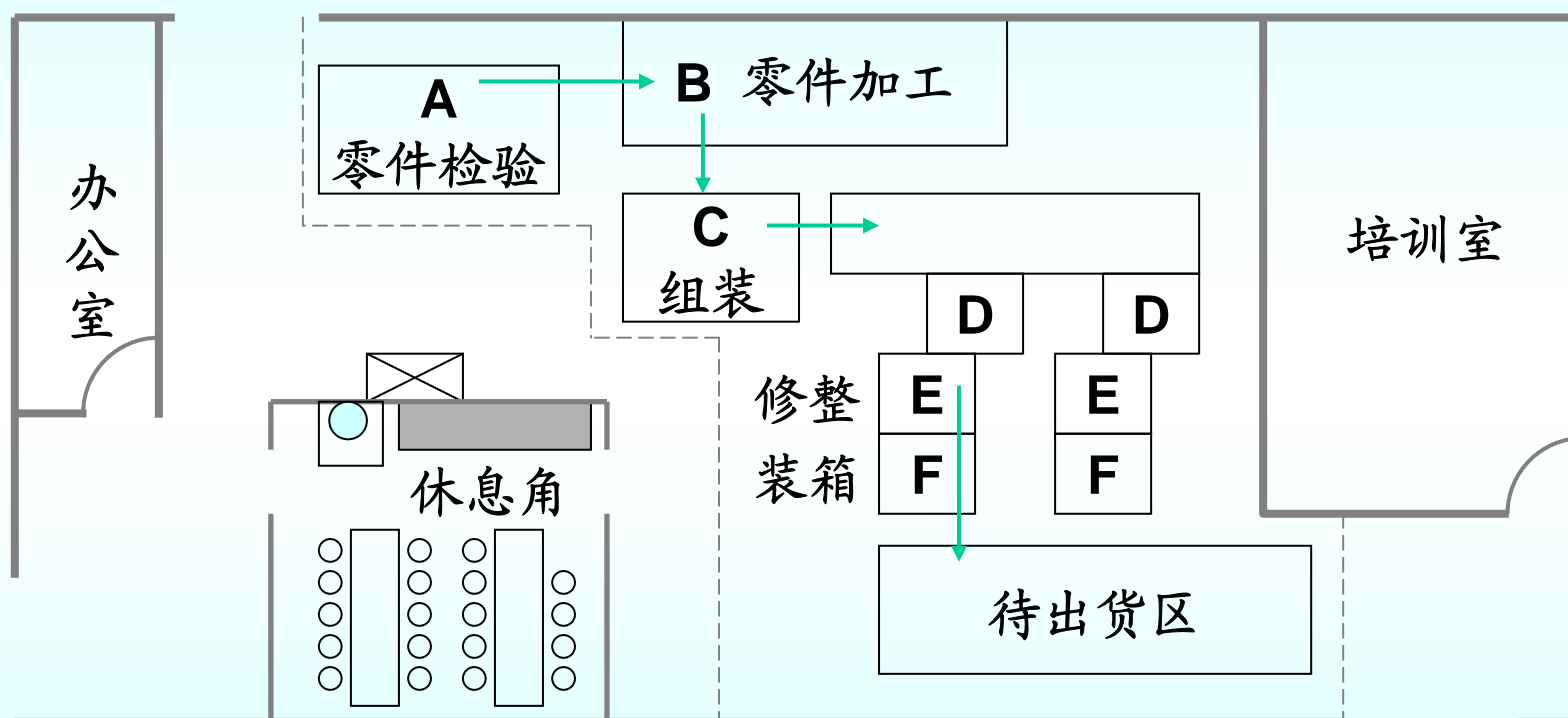
## 空间减半实例

改善前





## 改善后





## 减少各种浪费 (常见有八大类)

1. 管理的浪费

2. 不良、修理的浪费

3. 过分加工的浪费

4. 动作的浪费

5. 搬运的浪费


6. 库存的浪费

7. 制造过多(早)的浪费

8. 停滞(等待)的浪费



## 举例---返检工时浪费



**2006年10、11月份累计损失工时1219小时，  
相当于手插线TH5持续一周工作时间。**

日电三协客户  
(ATM自动取款机使用基板)

场返检  
小时

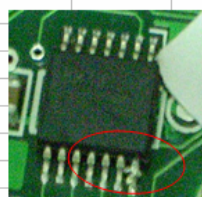
PKS场内在庫品返检  
10次  
工时 > 800小时



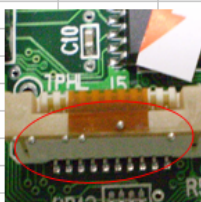
Kyokuto China is Best Partner

# 效率改善实施过程——日电三协品质改善事例

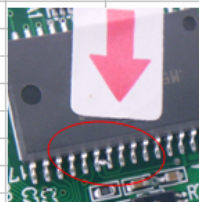
日电三协客户投诉不良图片



锡球短路



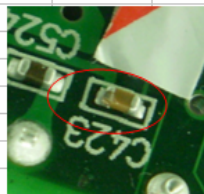
J5表面有锡球



IC19引脚锡球短路



D305电极空焊

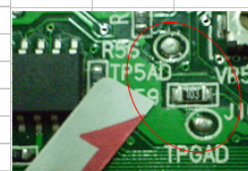


C423电极破损

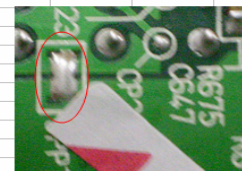


J101接口脏物

日电三协客户投诉不良图片



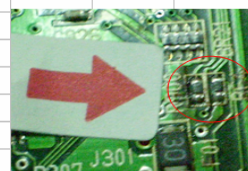
TPGAD与TPSAD孔堵塞不良



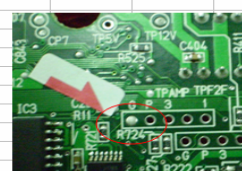
JPPTG焊锡不平整不良



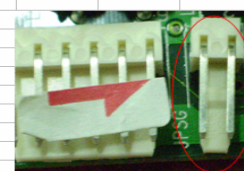
条码标签压痕不良



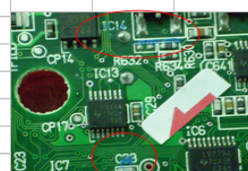
R900与R64烧坏不良



TPAMP孔堵塞不良



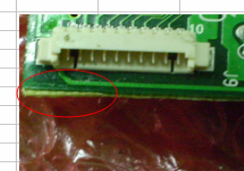
J11倾斜不良



基板B面沾有蓝色脏物不良



电容与测试点短路不良



基板废边残流不良



条码标签断开不良

整理不良内容，作成图片  
揭示及进行教育培训

确认者	作成者	作成日期
彭斌	曾细芳	07-11-15

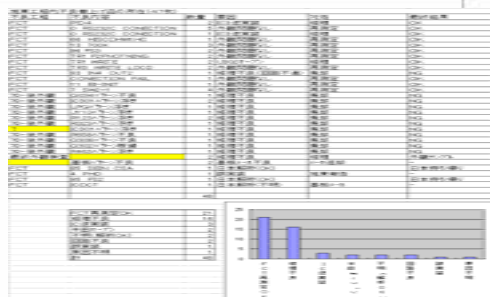




旭东中国

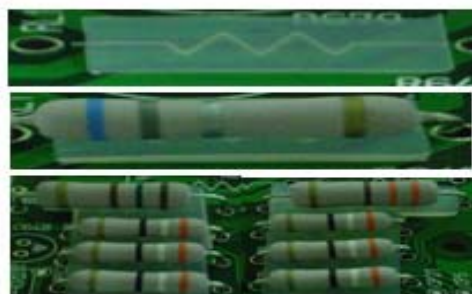
简单 快速 专业 系统

Kyokuto China is Best Partner



➡  
①

工艺、品管、制造研讨方案



➡  
②

增加作业辅助治具



贴片更改网板



➡  
③

更新改造DIP过炉治具



➡  
④

流程改造



修改作业指导书



➡  
⑤

锡渣控制手段展开



➡  
⑥

员工培训

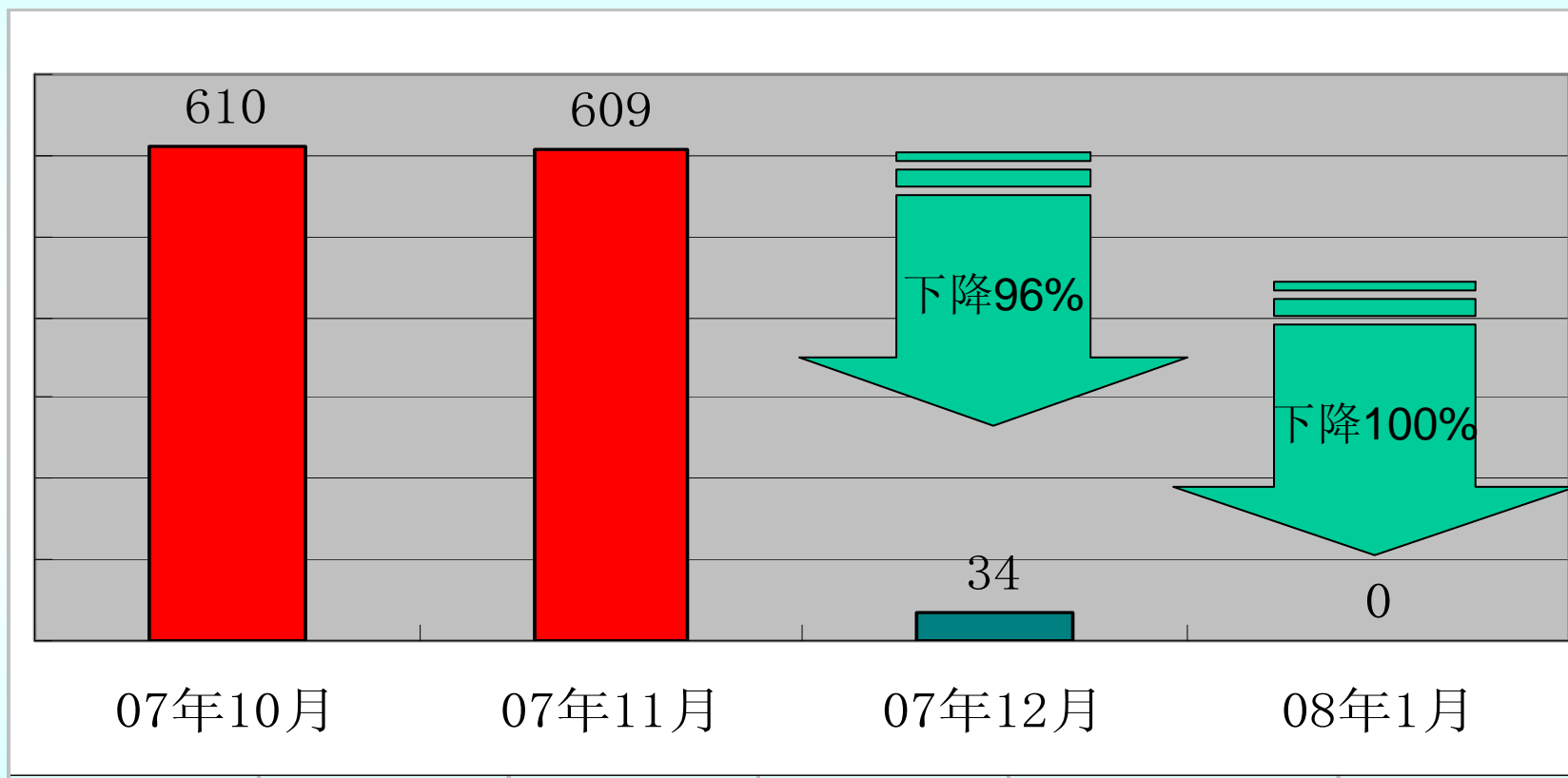


FQA 100%检查





## 日电三协返检工时减少效果



**要迅速解决困扰现场的品质问题, 创造改善大环境!**



## 减少各种浪费 (常见有八大类)

1. 管理的浪费

2. 不良、修理的浪费

3. 过分加工的浪费

4. 动作的浪费

5. 搬运的浪费

6. 库存的浪费

7. 制造过多(早)的浪费

8. 停滞(等待)的浪费

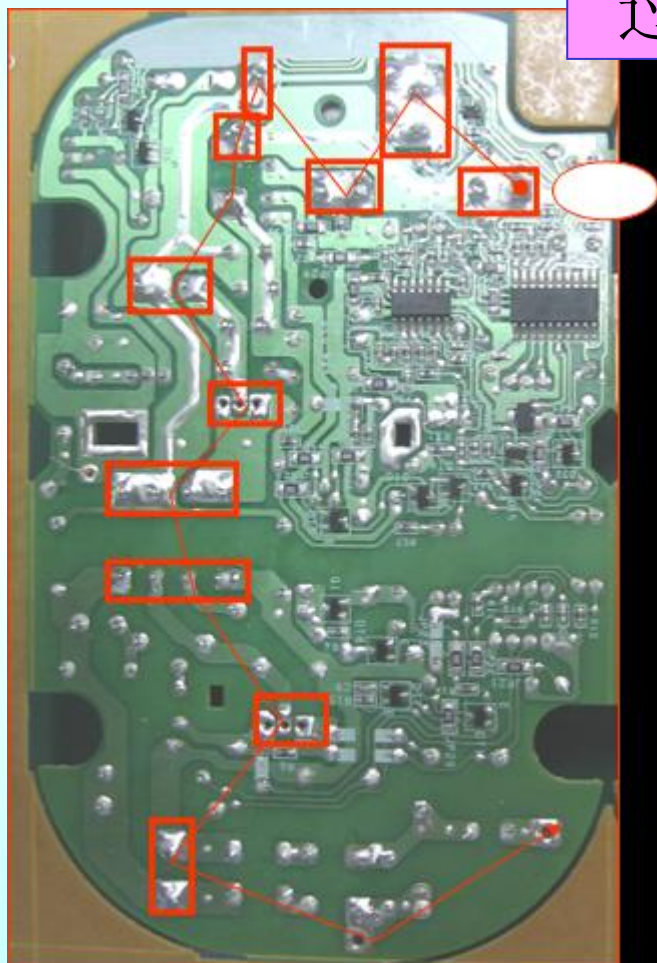


## 过分加工的浪费

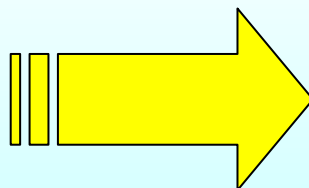
改善前：23个点追加焊锡或穿洞

## 过分加工的改善

改善后：17个点追加焊锡或穿洞



经过与工程技术担当讨论，取消部分焊点的追加，作业工时降低30%以上。





## 减少各种浪费 (常见有八大类)

1. 管理的浪费

2. 不良、修理的浪费

3. 过分加工的浪费

4. 动作的浪费

5. 搬运的浪费

6. 库存的浪费

7. 制造过多(早)的浪费

8. 停滞(等待)的浪费



## 动作浪费的12种情况

传统生产方式是粗放式管理，各工序存在大量在制品，即使动作稍慢，对生产也不会有太大的影响，也就不会潜心研究动作浪费造成的效率低下问题。

No	浪费类型	具体表现
1	两手空闲的浪费	在开始作业到终了之间，有两手空闲的时候
2	一只手空闲的浪费	一只手在作业，一只手在休息
3	动作中途停顿的浪费	每动作一次停止一次(动作不连续)
4	动作幅度太大的浪费	转身、M4以上的动作
5	拿的动作中途变换的浪费	在移动过程中翻转，调整等
6	步行的浪费	治工具的位置远、部品的位置远
7	动作角度太大的浪费	最适合的角度在45° 以内
8	动作之间配合不联贯的浪费	非“联合作业”的浪费(机器在工作，人在等待)
9	不懂技巧勉强动作的浪费	作业修正、不习惯、有很好做的时候和做不好的时候
10	掂脚尖勉强动作的浪费	部品、作业的位置太高
11	弯腰动作的浪费	部品、作业的位置太低
12	重复动作的浪费	反复重复的没有必要动作



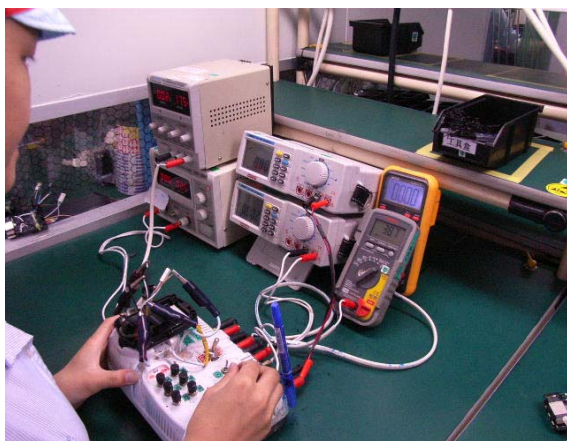


## 测试动作的浪费

改善事例： FCT手动测试改为半自动测试

承认	审查	作成	日期
		宋海华	2007/1/25

改善前:



问题点说明：1、纯手动测试，时间长。2、目视判定，容易出现误判。

改善后:



对策内容：对设备进行改善，改为半自动测试；提高效率。

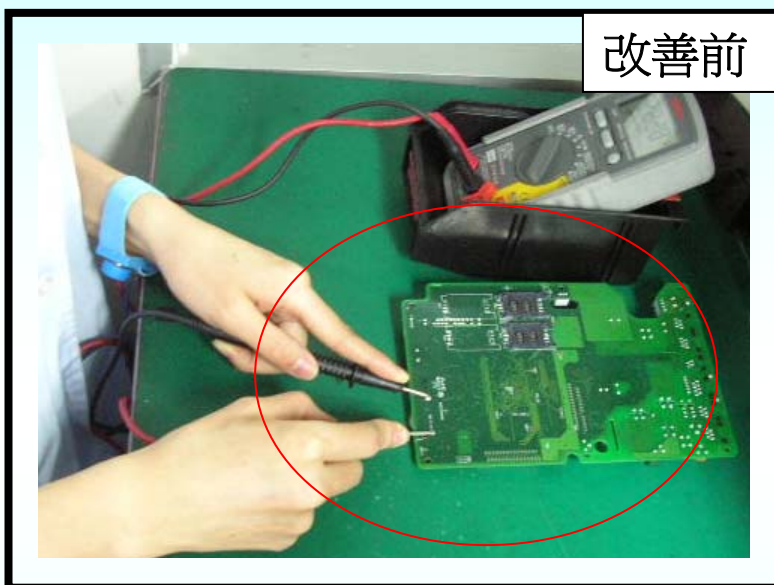
效果：改善前测试时间为19.3S, 改善后时间为9.5S；效率提升50%。



## 9、5 效率改善实施过程—事例

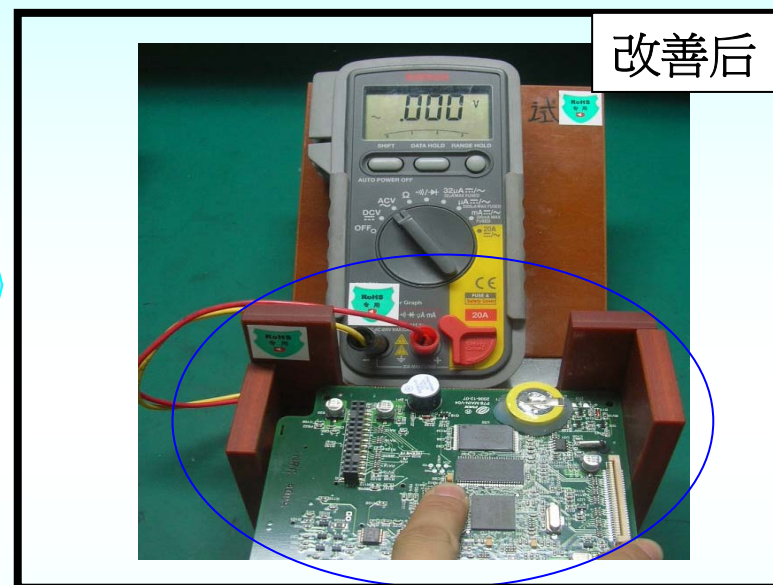
### 改善事例:基板电池电压测试

日期:2007-11-28



#### 问题点说明:

- 1、作业时需重复的拿取测试棒及主板
- 2、测试1块主板需花15秒



#### 改善效果说明:

- 1、改善用固定治具检测
- 2、检测作业只需5秒

改善后效果: 月节省: 1600元(RMB) ) = (10秒\*4000台\*5天)/60秒\*0.06\*8

- 1、减少手动动作、提高作业效率, 每台产品节省10秒,MPH由240提高到720,提高率:200%。
- 2、降低劳动强度

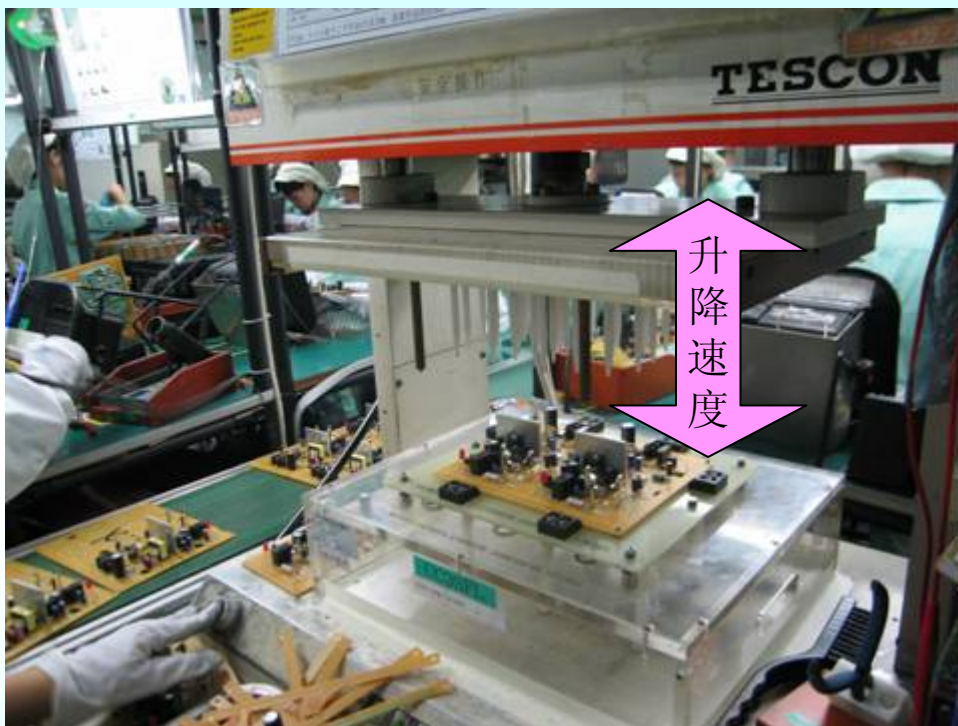


旭东中国

简单 快速 专业 系统

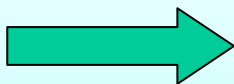
Kyokuto China is Best Partner

## 机器动作的浪费



每台产品的测试周期缩短  
**0.5秒**

改善前：ICT测试作业从气缸压下到升起周期为**18.52秒**



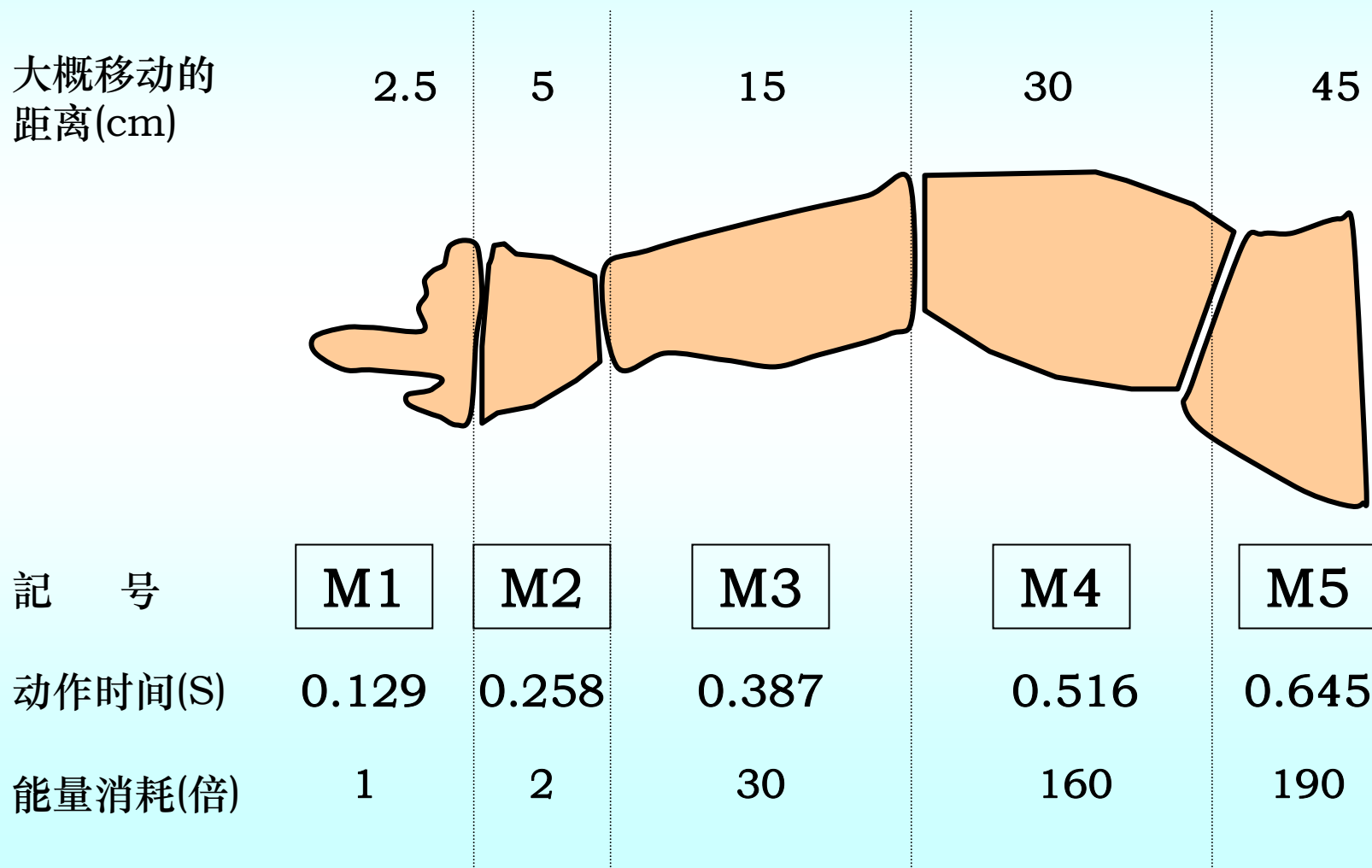
改善后：调整气缸复位速度，上升速度加快，下降速度为保证品质不变。





## 上肢动作：移动动作负担程度

### M1, M2, M3, M4, M5





# 基本原则：动作经济性

走最短的距离、花最少的时间，做最多的事

## 四个最基本的动作经济性

1. 减少动作数
2. 同时进行动作
3. 动作的距离缩短
4. 动作舒适



## 减少各种浪费 (常见有八大类)

1. 管理的浪费

2. 不良、修理的浪费

3. 过分加工的浪费

4. 动作的浪费

5. 搬运的浪费

6. 库存的浪费

7. 制造过多(早)的浪费

8. 停滞(等待)的浪费



旭东中国

简单 快速 专业 系统

Kyokuto China is Best Partner

等待浪费



搬运浪费



转身角度太大



中途停顿





## Kyokuto China is Best Partner

## 现状调查例：---搬运浪费

序号	问题点	改善前一览表① 点焊区域
1	岗位之间距离远	<div> <div> <p>第二道工序拿取材料</p> <p>第二道工序到第一</p> <p>第三道工序到第二道工序拿取材料</p> </div> <div> </div> <div> <p>第三道工序给第四道工序送材料</p> <p>第四道工序拿取材料</p> <p>第四道工序到第五</p> </div> </div>





## 现状调查例: ---库存浪费

问题点	图片
<p>因作业员的作业能力不一, 导致时常出现堆货现象.</p> <p>总积压量在250-300PCS以上</p>	 <p>二工程间 堆货量平 均在8- 9PCS</p>
<p>铆接机和打板杆机布局不合理, 动作和搬运浪费大</p> <p>每天积压量在500PCS以上</p>	 



旭东中国

简单 快速 专业 系统

Kyokuto China is Best Partner

## 现状调查例: ---制造过多(早)的浪费浪费



中间在库就是一种浪费，是工时的损失



## 改善实施要点2---培训

- 教育培训
  - 教育培训在现场进行
  - 先集中讲解，再逐一在现场指导
  - 指导者先示范，让作业者观看，再由作业者演练，指导者进行确认是否合格
  - 依据标准作业时间
  - 评价、考核等激励机制结合
  - 向优秀作业人员学习





## 改善实施要点3---爬坡

- 制定爬坡计划
  - 从一个没有达到目标的节拍开始正式运行，逐渐增快节拍，直至达到可以按照目标节拍进行生产的过程，称之为爬坡（也就是不断将产量提升至目标MPH的过程）
- 爬坡阶段
  - 节拍1=目标节拍\*1.2（开始运行）
  - 节拍2=目标节拍\*1.15
  - 节拍3=目标节拍\*1.1
  - 节拍4=目标节拍\*1.05
  - 节拍5=目标节拍（爬坡结束）
- 爬坡时间段
  - 可根据作业复杂程度、是否新产品、生产量来确定
  - 一般为10~20天（时间上不要计划的太长）


$$\begin{aligned} \text{MPH1} &= \text{目标MPH} * 0.8 \\ \text{MPH2} &= \text{目标MPH} * 0.85 \\ \text{MPH3} &= \text{目标MPH} * 0.90 \\ \text{MPH4} &= \text{目标MPH} * 0.95 \\ \text{MPH5} &= \text{目标MPH} \end{aligned}$$



旭东中国

简单 快速 专业 系统

Kyokuto China is Best Partner



爬坡步骤





- 如何通过爬坡达到目标节拍？
- 爬坡过程中要随时关注：
  - 如果是属于熟练度达不到的，则需要进行作业训练或要素作业训练
  - 如果不是熟练度问题,也没有明显的动作浪费,则需要调整平衡,逐渐达到佳优化
  - 通过看板,揭示达成率(整体、各工序)，让员工了解作业效率的实际状况
  - 引入激励机制,通过岗位技能竞赛等活动激发员工,在改善中提高技能;



## 改善实施要点4-总结与标准化

- 如实、全面地记录现状调查和改善过程中的各项数据、问题点、图片、改善点、平面布局图等
- 利用其他时间，进行总结（初期最好用PPT文档方式总结，方便教育时使用）
- 标准化的内容基本包括
  - 新QC工程图
  - 作业指导书
  - 改善事例
  - 新作业时间管理表(确认工序实际平衡度、找瓶颈工序)
  - 计算效率评价指标(LB)



可塑成形品检查加工 MPH 值一览表

						2008年7月22日			备注
						a	b	c=3600/ a*(1-b)	
						一つ ST时间(秒)	宽裕 率%	MPH	
系列	序号	品 番	機 種	2008-2-24	2008-5-9				
R 系列	1	5000201	215RBH1 V2ケース	250	250		6%		
	2	5000201B	215RB H1 ケース H型	250	280		6%		
	3	5000201A	215RB V2 ケース V型	300	300	13.4	6%	253	
	5	5000102	215RB底盖	1800	1800		6%		
	6	5000294-1	218RCTFLケース	320	380	7.2	6%	470	
	7	5000294-2	218RC L ケース	320	320		6%		
	8	5000295-1	218RCTFL底盖	1500	1600		6%		
	9	5000294 5000295	217RCケース/ベース共取	400	450	10.5	6%	322	1个岗位检查2个机种，作业时间分配不准，造成原来MPH值不准确。
	10			400	450	6.3	6%	537	
	11	5000300	2115Rケース	550	570	7.9	6%	428	①1个岗位检查2个机种，作业时间分配不准，造成原来MPH值不准确。②有2个部位毛刺需加工
	12	5000301	2115Rベース	550	570		6%		
	13	500P050	228RDケース	350	380		6%		
	14	500P051	228RDベース	350	380		6%		
P A 系列	15	2989891	2115PA ベース	420	420		6%		
	16	2989892	2115PAカバー KD	130	150		6%		
	17	2989892-T	2115PAカバー 东芝	130	150		6%		



旭东中国

简单 快速 专业 系统

Kyokuto China is Best Partner

## 做好浪费问题点记录

部门: SMT-2车间

序号	日期	发生工位	浪费类别	改善前图片	问题点简述	要求完成日期	改善责任人	改善后图片	改善内容	实际完成日期	结果评价(○△×)
5	10月19日	手插入	等待浪费		日电三协机种在手插入需要使用一块垫木治具来支撑连接器不会浮起, 因此治具不足, 导致手插入作业人员生产完垫木就会在等待炉后的基板出炉后再生产(每2H需要等待平均工时为10分钟)	10月19日	何明/罗志娟		作业员将日电三协的基板废边由两块粘在一起高度垫木治具一致, 这样生产线作业员就不会有等待工时浪费(用基板废边代替垫木治具使等待工时减少)	10月19日	○
6	11月5日	FCT测试工程	搬运浪费		此机种刚量产流程长依照原来的流水线是不够的, 故FCT后段不能跟线生产导致每天重复的搬运动作浪费	11月5日	彭斌		此机种固定在TH3生产每月产量高几乎每天都在生产, 现把FCT搬在生产线上直接跟线	11月5日	○
7	11月27日	A面检修	动作浪费		接口元件过炉后出现浮起不良	12月3日	吴雄忠		确保使用夹具过炉前夹紧, 减少对浮起不良的修理时间	12月5日	○
8	11月27日	B面检修	动作浪费		锡珠不良问题多, 不良率占8%, 员工修理时间长	12月3日	邓建出 吴雄忠		前工程对应贴片生产阶段出现的锡珠, 后工程将预热温度从110度提高到120度左右, 不良率下降到5%.	12月5日	○
9	11月27日	割板工程	动作浪费		作业员需要左手抓住把柄, 右手按住基板, 从后往前扳断。每两台花费时间17秒	12月5日	宋伟		先使用新型自动切割机, 使用时用脚踏开关即可, 每两台花费时间10秒	12月5日	○

填写说明:

1、浪费类别: 不良品、制造过多/过早、过分加工、搬运、库存、动作(写出具体动作浪费)、管理

改善过程书面总结为改善提案, 展现你的智慧!





## 改善效果评价

- 改善效果计算
- 绝对改善值
  - 减少X个作业者、效率提高了多少、人均单位产能P提高多少、平衡率提高多少、面积节约了多了.....
- 改善幅度
  - 如果指标改善方向向上则：
    - 改善幅度=（改善后-改善前）/改善前\*100%
  - 如果指标改善方向向下则：
    - 改善幅度=（改善前-改善后）/改善后\*100%

**内部改善发表、部门改善之旅，证明你的实力！！**



Kyokuto China is Best Partner

## 工时有效利用率

部门: 成品 (TH)	直接人员工时有效利用率目标: 90%												责任者: 刘丰
月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
生产总数 a							328019	302886	258518	246078			
完成品理论工时 $b = \sum a / MPH$							39024	41541	32961	29234			
直接人员出勤工时 c							44960	46746	40496	31441			
辅助人员出勤工时 d							5490	6160	5060	8568			
总出勤工时 $e = c + d$							50450	52906	45556	40009			
直接人员工时有效利用率 $f = b / c$							86.8%	88.9%	81.39%	93.0%			
总工时有效利用率 $g = b / e$							77.4%	79%	72.8%	72.8%			
无价值工时							11426	11365	12594.32	10,775			
无价值人工费 (12元/工时)							137116	136380	151131.8	129300			
直接人员月初人数 (含金田人员)							221	230	174	179			
辅助人员月初人数 (含金田人员)							27	28	33	34			
金田人员月初人数							4	0	10	10			
辅助人员占总人数比例							12.22%	12.17%	13.22%	19.0%			

部门: BL	直接人员工时有效利用率目标: 90%												责任者: 张晓虎
月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
生产总数 a							78030	95803	94584	51388	34376		
完成品理论工时 $b = \sum a / MPH$							13810	14875	12286	10889	7432		
直接人员出勤工时 c							15687	16689	12894	10423	8150		
辅助人员出勤工时 d							3744	4133	4845	3282	2921		
总出勤工时 $e = c + d$							19431	20822	17739	13705	11070		
直接人员工时有效利用率 $f = b / c$							81%	89%	95%	104%	91%		
总工时有效利用率 $g = b / e$							71.1%	71.4%	69.3%	79.5%	67.1%		
无价值工时							5621	5947	5453	2816	3638		
无价值人工费 (12元/工时)							67452	71364	65430	33792	43656		
直接人员月初人数 (含金田人员)							67	59	84	71	53		
辅助人员月初人数 (含金田人员)							18	18	20	17	15		
金田人员月初人数							0	0	0	0	0		
辅助人员占总人数比例							21%	23%	19%	19%	22%		

部门效率提升，你管理的很棒!!!





## 当前改善推进过程中的现实问题

- 人员配置计划的合理化;
- 人员工数计划的合理化;

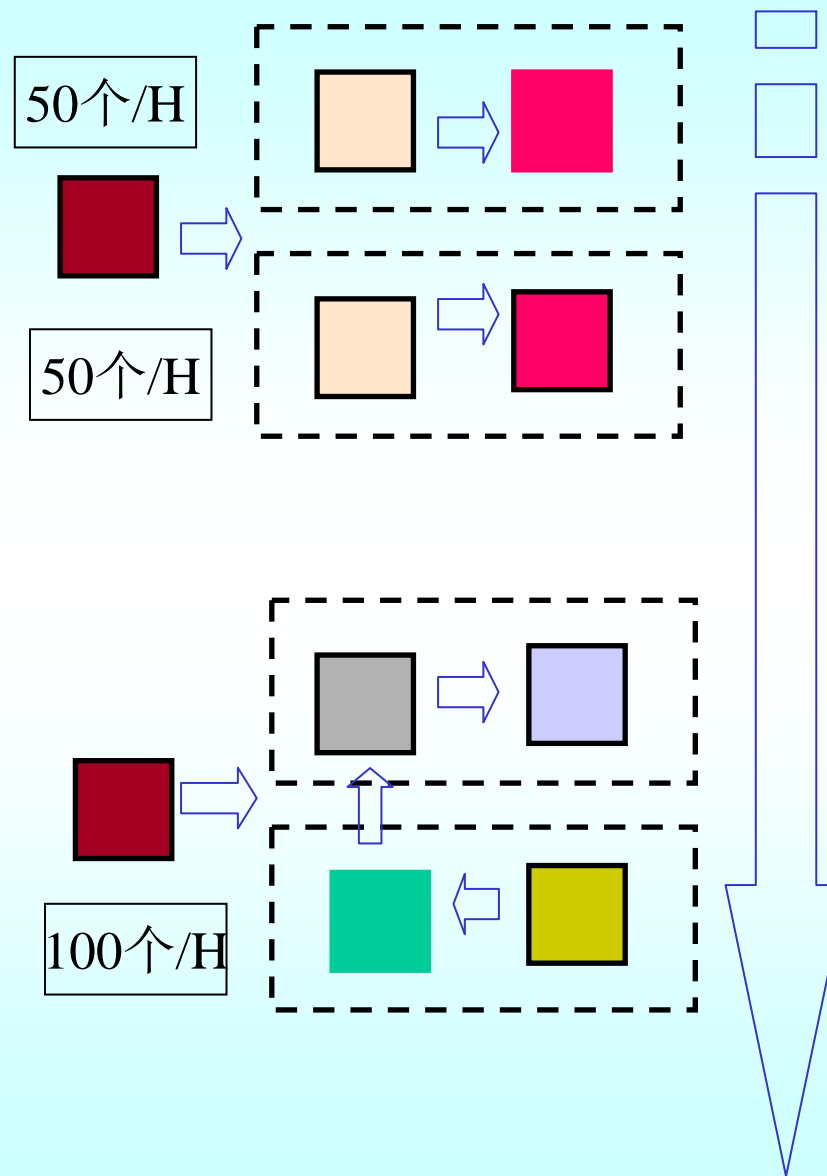


旭东中国

简单 快速 专业 系统

Kyokuto China is Best Partner

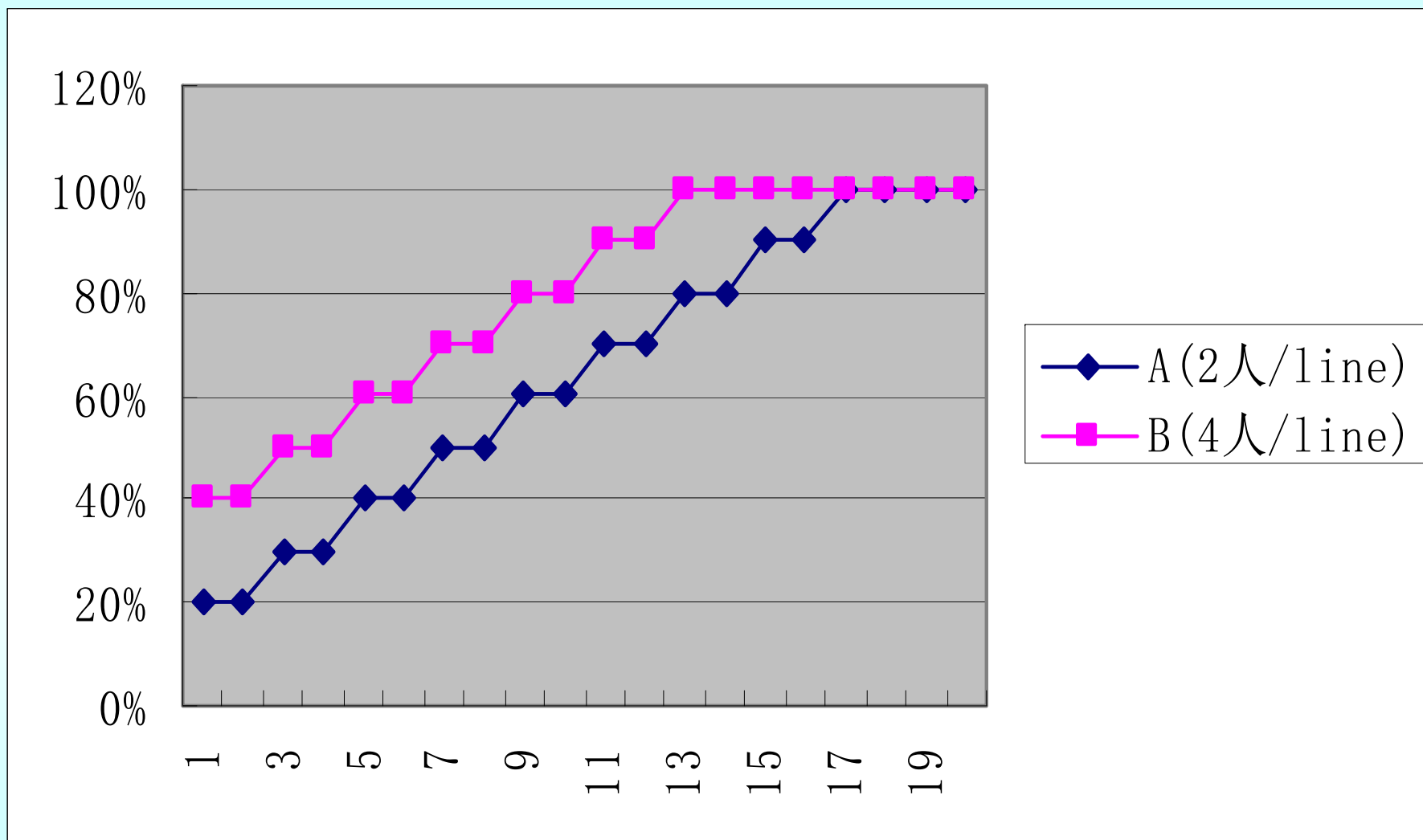
## 开关LS半成品布局变化分析





Kyokuto China is Best Partner

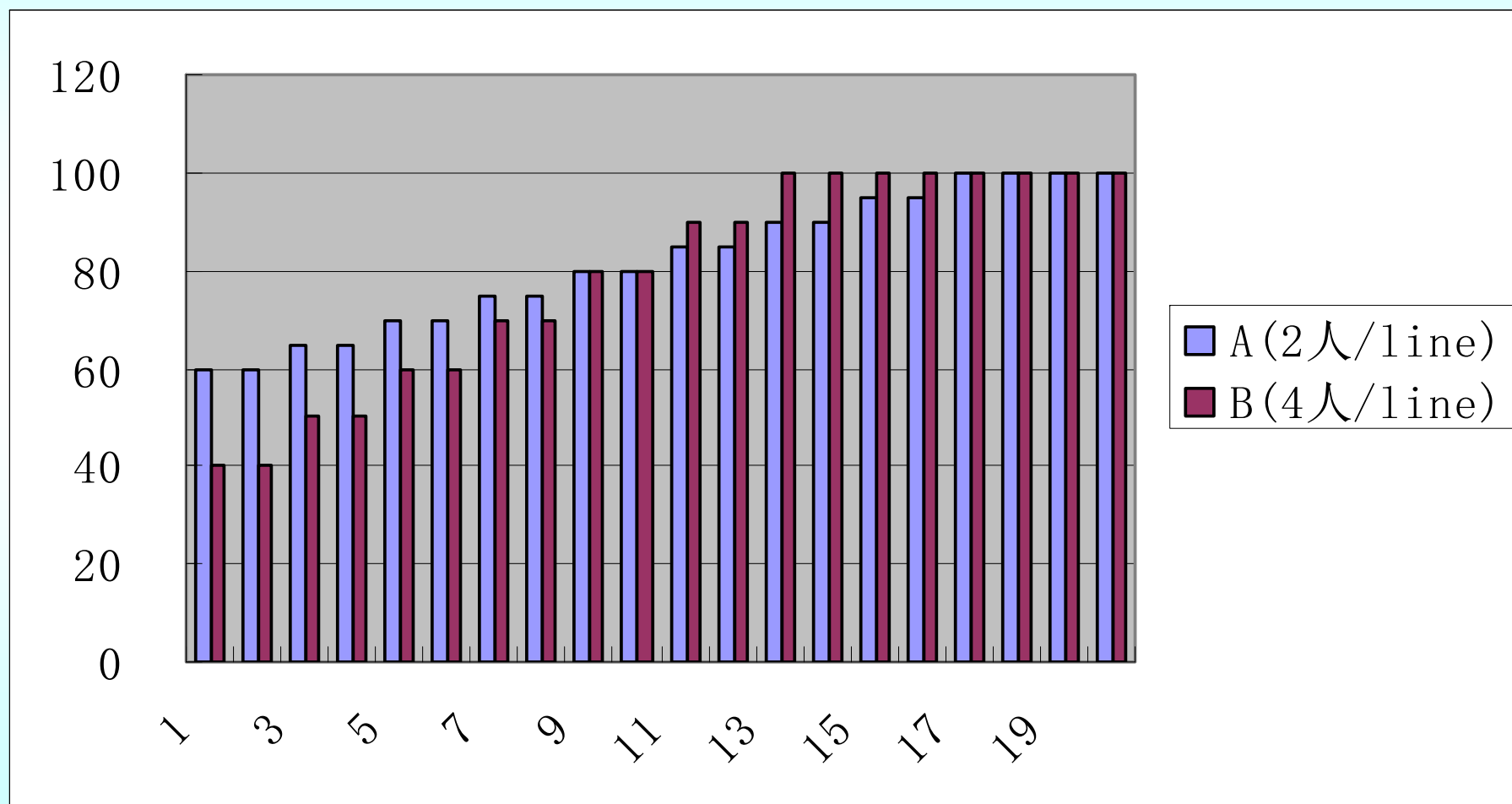
## 新人学习能力的变化(以LS举例)





Kyokuto China is Best Partner

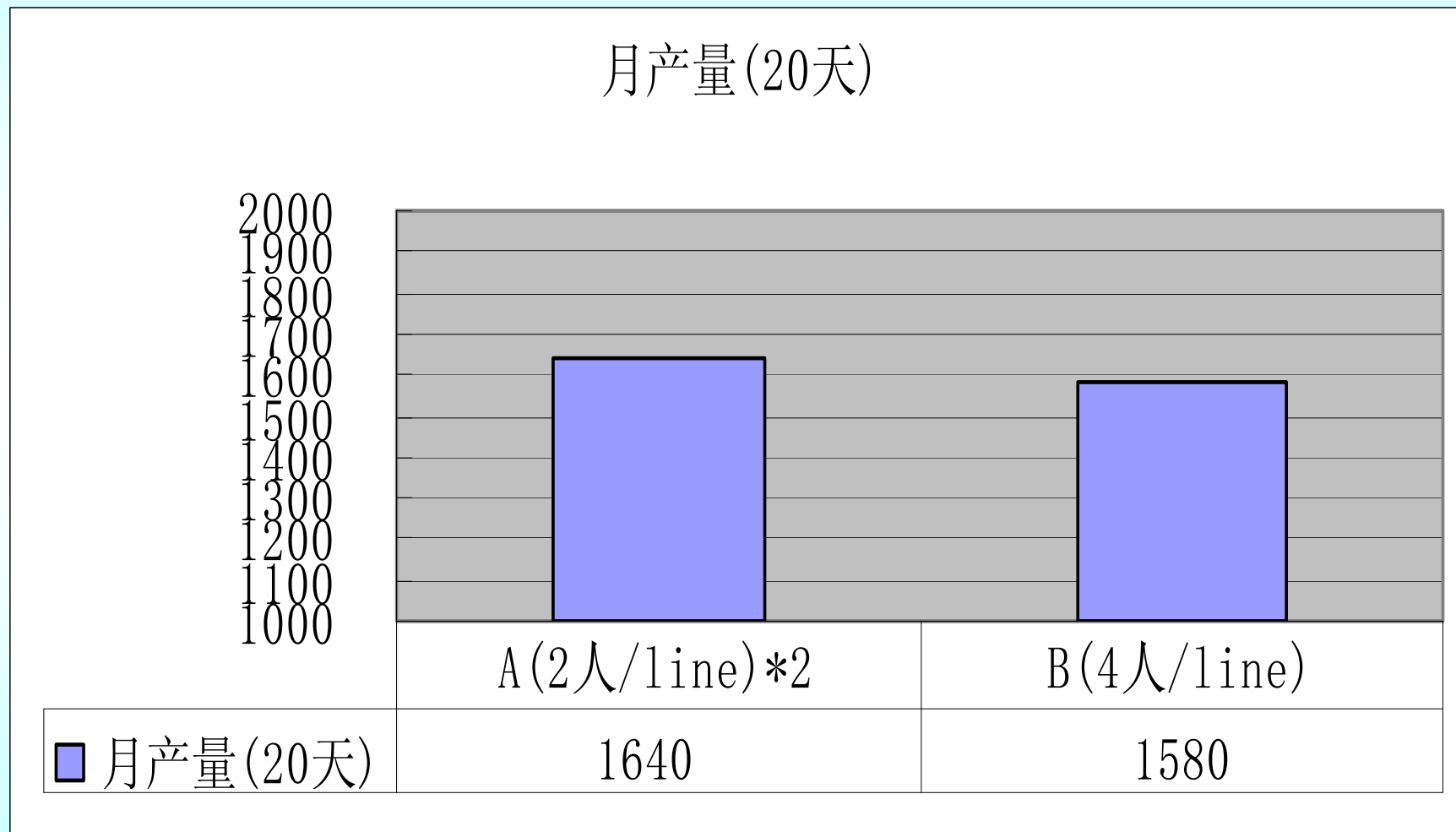
## 每日总产能的变化(以LS半成品细胞为例)





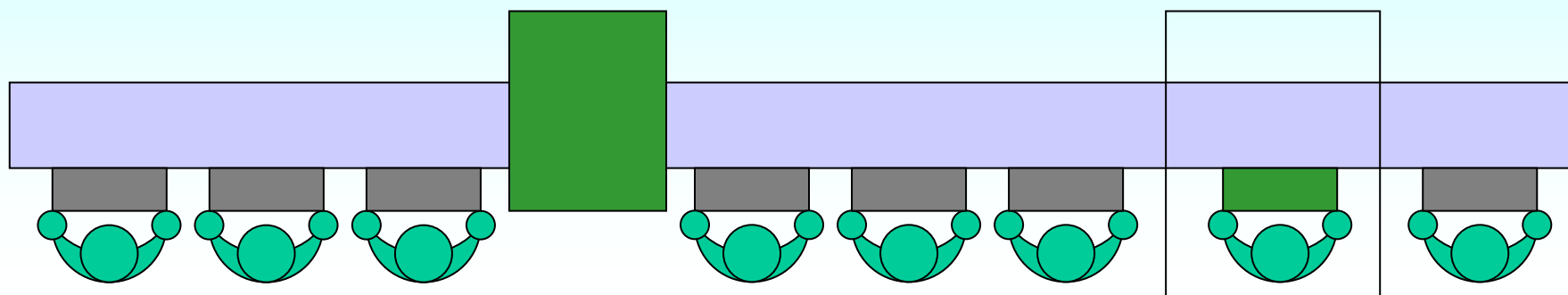
Kyokuto China is Best Partner

## 月度总产能比较

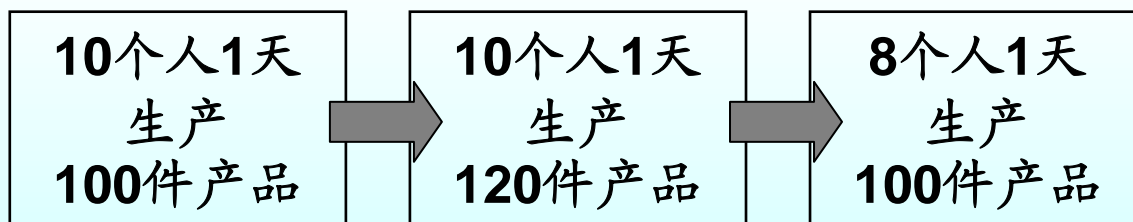




## 假效率与真效率

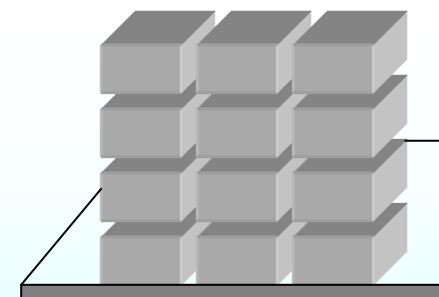


例：市场需求100件/天



假效率

真效率





## 假效率

固定的人员

生产出更多的产品，  
但可能形成在库

## 真效率

最少的人员

生产出仅需的产品

能力提升是效率的基础。但效率建立在有效需求的基础上，以【是否创造利润】为标准；如果不创造效益甚至造成在库，则此种效率是假效率。

减人，增效，是真正的效率化。  
警惕你管理的人员数量变化，总体人数上升可能存在假效率！

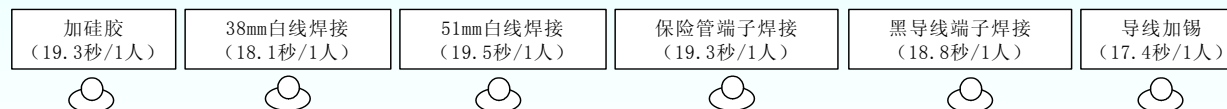




## 对现有流水线缩短的改善事例

### 改善前：（流水线）

#### 1、部品加工

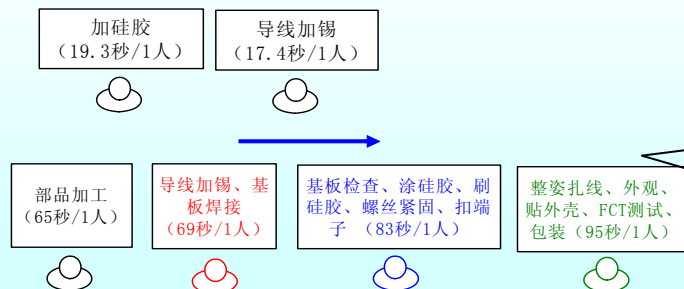


#### 2、生产线



### 改善后：（细胞化）

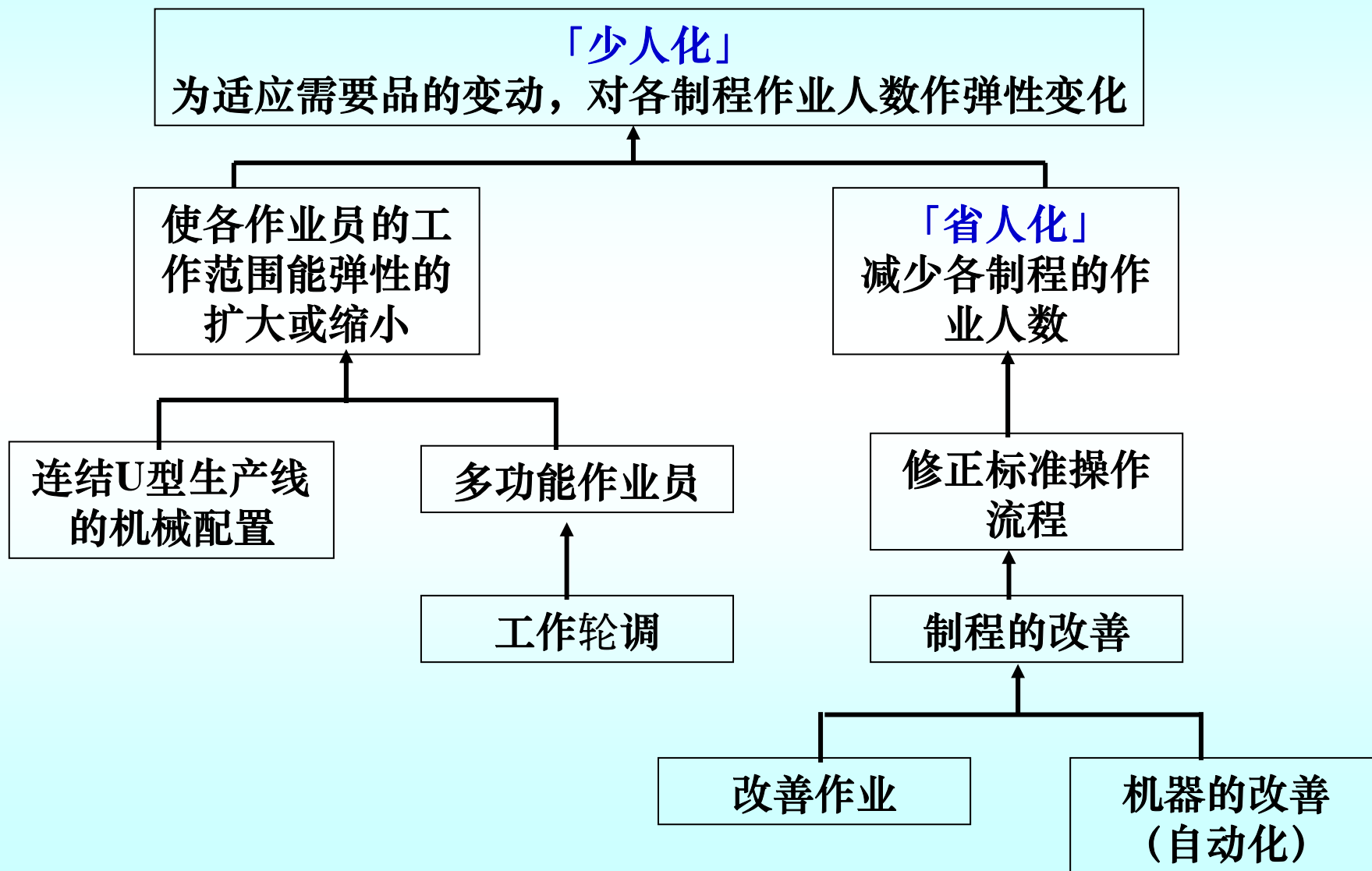
#### 1、部品加工



真效率的实例！



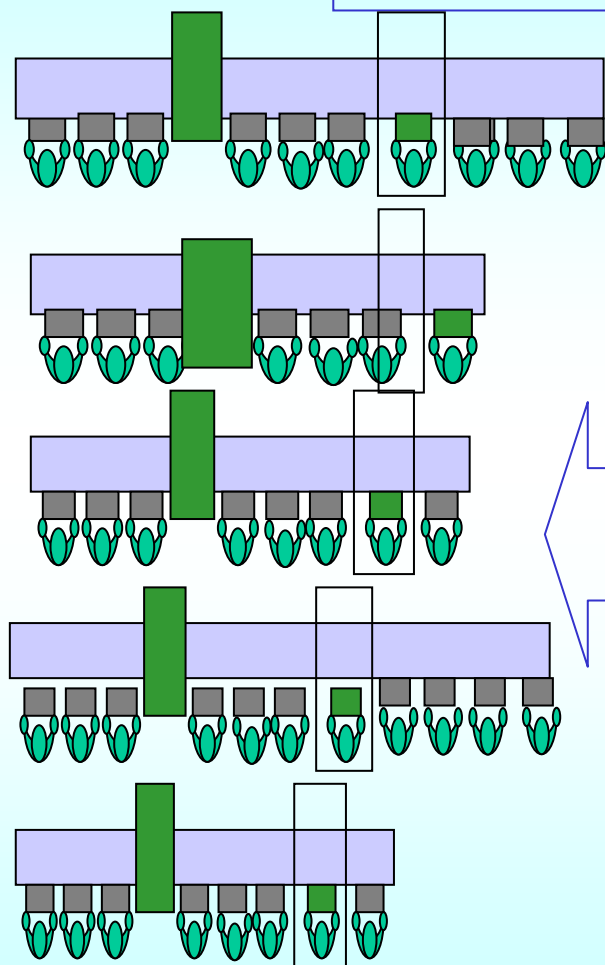
## 「省人化」的过程





Kyokuto China is Best Partner

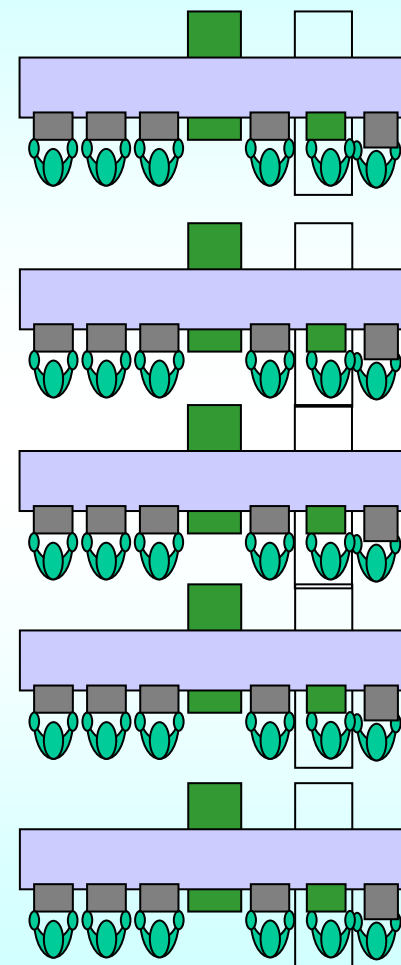
## 追求人员人员的理想配置



现在状况



理想状况



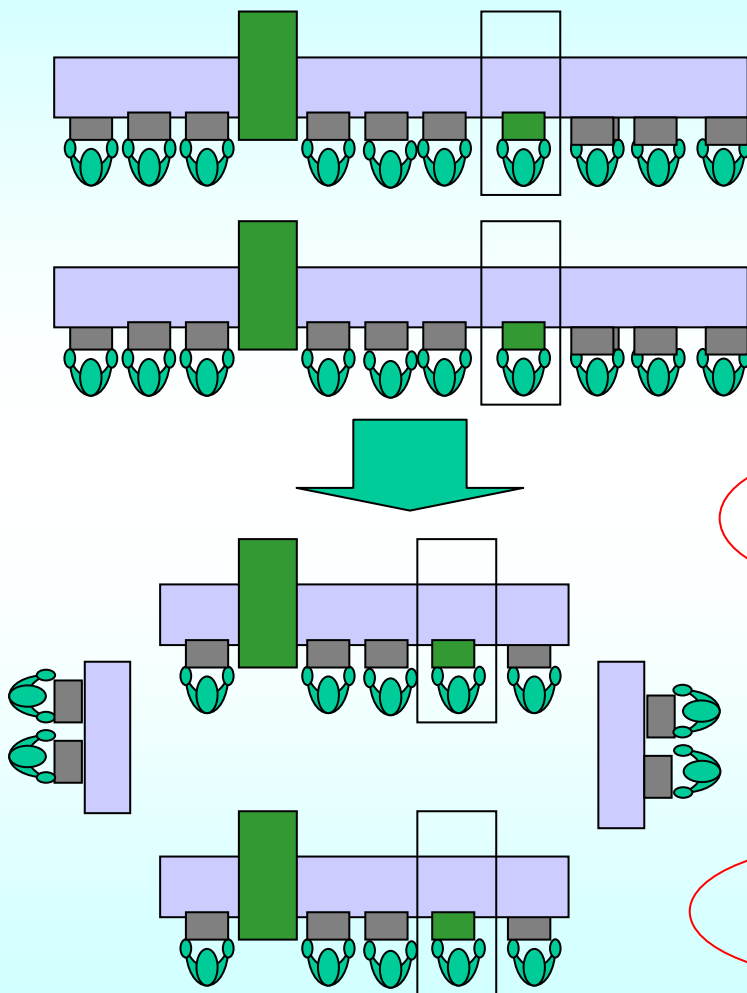


旭东中国

简单 快速 专业 系统

Kyokuto China is Best Partner

## 注意生产线首尾人员合并的可能性



首:TH

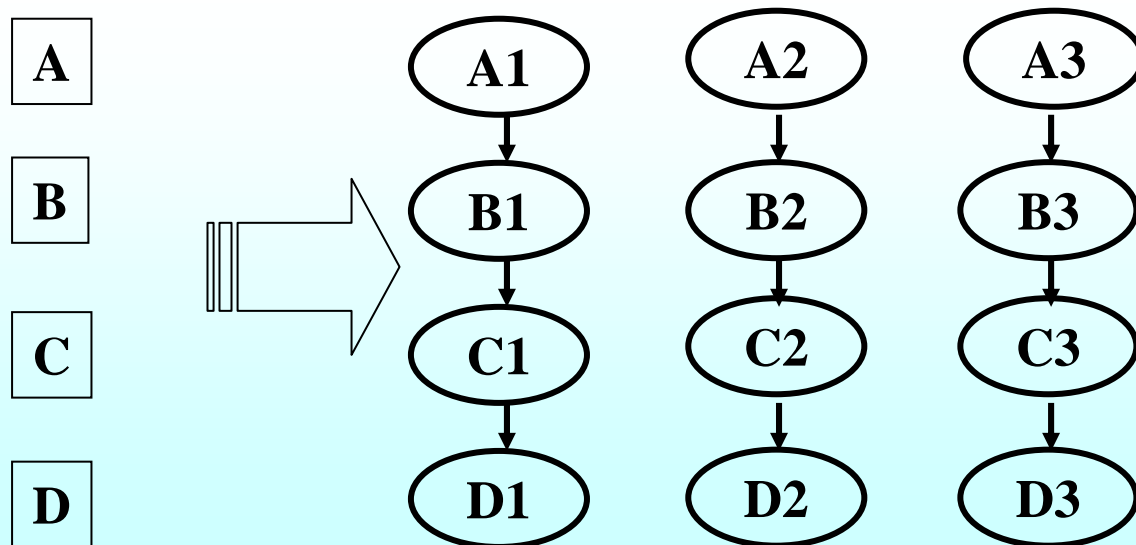
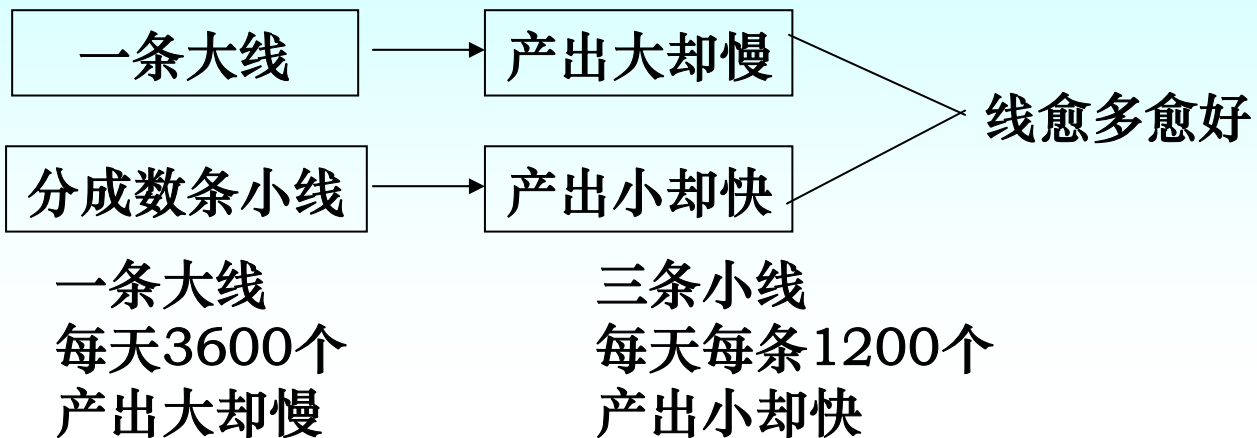


尾:BRK





## 生产线多条多元化构想



好处:

- 交期快、效率高
- 小单时, 可多样生产
- 大单时, 一样生产



## 案例

成品组装生产线A，共有30位直接作业员员工

1. 每小时标准产量为400台，每天工作8小时；
2. 所有的装配工具为简单工具，如电动起子板手，粘贴胶带，有测试设备及仪器等；
3. 每天约有3个机型更换，每次换线约停止生产20分钟；
4. 每个员工将产品自输送带拿至工作台及放回输送带上各要1.5秒。（共 $1.5 \times 2 = 3$ 秒）

**你认为有何改善妙方？**



### 原方法:

每天工作时换线3次, 浪费 $20\text{分} \times 3 = 60\text{分} = 1\text{小时}$

有产量时间 $= 8\text{H} - 1\text{H} = 7\text{H}$

产量  $400\text{台}/\text{H} \times 7\text{H}/\text{天} = 2800\text{台}/\text{天}$

原有节拍 $= 3600\text{秒}/400 = 9\text{秒}$

其中:每个工人搬运 $1.5\text{秒} \times 2 = 3\text{秒}$

有附加价值组装时间为 $9\text{秒} - 3\text{秒} = 6\text{秒}$

有附加价值时间	$6\text{秒}/\text{人} \times 30\text{人} = 180\text{秒}$	组 立
无附加价值时间	$3\text{秒}/\text{人} \times 30\text{人} = 90\text{秒}$	搬 运
所有每台需工时	$9\text{秒}/\text{人} \times 30\text{人} = 270\text{秒}$	总时间





**建议方法:**

如分成三小组操作, 每组每天换线1次

有产量时间=8H-20分=7H40分

将原有工作量分组 10个工人组装

$180\text{秒} \div 10\text{人} = 18\text{秒}$

再加上自输送带取放产品共3秒

则新的节拍=18秒+3秒=21秒

产量则为  $7\text{H}40\text{分} \div 21\text{秒} = 1314\text{台} / 10\text{人}$

每10人小组产量为1314台/组

原有30人可分为3小组则 则总产量为

$1314\text{台} / \text{组} \times 3\text{组} = 3942\text{台}$

产能为原来之  $3942\text{台} \div 2800\text{台} = 141\%$

提高效率的  
方法不难吧!



**产能提升41%**



旭东中国

简单 快速 专业 系统

Kyokuto China is Best Partner

## 真正了解人员配置的状况

LCM 生产线配置状况					
工位名	工程名称	工作时间	性质	当前人数	人员申请性质
1	下偏贴付	22.14	流水	10	可变
2	上偏贴付	21.22		9	
3	尺寸测试	24.68	独立单元	1	可变
4	全自动		机器	1	固定
5	点灯检查	12.36	独立单元	4	可变
6	脱泡(从记录--放入炉内)		机器	1	固定
7	偏检	12.11	独立单元	4	可变
8	端子清扫		机器	1	固定
9	粒子检查COG1		机器	1	固定
10	粒子检查COG2		机器	1	固定
11	ACF贴付1	16.55	独立单元	1	可变
12	ACF贴付2			1	
13	FPC预压\本压	36.10	独立单元	2	可变
14	FPC本压(旋转式)			1	
15	点灯检查	18.68	独立单元	2	可变
16	树脂涂布	8.1	独立单元	2	可变
17	一次检及组装	51.00	独立单元	27	可变
18	FPC对位	3.65	独立单元	3	可变
19	FPC焊接	13.74	独立单元	7	可变
20	焊接检查	5.18	独立单元	3	可变
21	点灯检查	76.31	独立单元	22	可变
22	辅助板偏移检查及二次元贴付	5.41	独立单元	4	可变
23	外观检查、捆包	7.28	独立单元	8	可变
		334.53			
	产量	天数	小时		人数
	600000	21	10		265



旭东中国

简单 快速 专业 系统

Kyokuto China is Best Partner

## 配置需求不精确带来的影响

作成日 :08.11.17		修订日 :		( LCM ) 部门 ( 2008 ) 年 ( 11 ) 月工数需求及效率情况													
区域	NO	工程名	工位名称	数量 (A)	标准MPH (B)	工时 (C)	计划				数量 (E)	计划达成率 (F)	实际			工时有效利用率 (I)=G/J	
							生产人数 (D)						理论工时 (G)=E/B	实际出勤工时 (H)			
							需求直接工数 (23天, 11H/天)	需求直接工数 (23天, 11H/天)	需求直接工数 (25天, 10H/天)	需求直接工数 (25天, 11H/天)							
1	1	3英寸偏贴	上下偏贴	570000	78.30	7279.7	29.4	29.4	29.9	27.1							
	2		尺寸测量	570000	1549.00	368.0	1.5	1.5	1.5	1.4							
	3		点灯	570000	266.40	2139.6	8.7	8.7	8.8	8.0							
	4		偏贴检查	570000	268.80	2120.5	8.6	8.6	8.7	7.9							
2	1	3英寸搭载	ACF贴付	570000	224.00	2544.6	10.3	10.3	10.4	9.5							
	2		FPC预压\本压	570000	100.00	5700.0	23.1	23.1	23.4	21.2							
	3		点灯	570000	192.70	2958.0	12.0	12.0	12.1	11.0							
			树脂涂布	570000	392.80	1451.1	5.9	5.9	6.0	5.4							
3	1	3英寸组立	一次检及组装	1200000	107.20	11194.0	45.3	45.3	45.9	41.7							
	2		FPC对位	1200000	872.80	1374.9	5.6	5.6	5.6	5.1							
	3		FPC焊接	1200000	236.60	5071.9	20.5	20.5	20.8	18.9							
	4		焊接检查	1200000	909.20	1319.8	5.3	5.3	5.4	4.9							
	5		点灯检查	1200000	43.60	27522.9	111.3	111.3	112.9	102.4							
	6		辅助板偏移检查及二次元贴付	1200000	613.60	1955.7	7.9	7.9	8.0	7.3							
	7		外观检查、捆包	1200000	470.2	2552.1	10.3	10.3	10.5	9.5							
各项合计b				12,960,000	6,325	2,049	306	306	310	281							
制造部	固定配置人员	自动机操作员 (偏贴)				2	2	2	2								
		脱泡 (偏贴)				2	2	2	2								
		端子清扫 (搭载)				2	2	2	2								
		粒子检查 (搭载)				4	4	4	4								
		干燥 (搭载)				2	2	2	2								
		合计				12	12	12	12								
		(需求)辅助人员	组长														
	在籍	副班长以上															
		管理员															
		材料员															
		合计				0	0	0	0								
	不足工数 ("-"表示不足)	上线人员				326	326	326	326								
		辅助人员															
		上线人员				8	8	4	3								
								0	0	0	0						
间接	265人	需求人员															
		在籍人员															
		不足人员 ("-"表示不足)															
		需求人员															
		在籍人员															
		不足人员 ("-"表示不足)															
		需求人员															
		在籍人员															
		不足人员 ("-"表示不足)															
		需求人员															
		在籍人员															
		不足人员 ("-"表示不足)															
需求合计																	
在籍合计																	
不足人员 ("-"表示不足)																	
11月份预定辞职人员							3	3	3	3							

265人

223人

相差42人



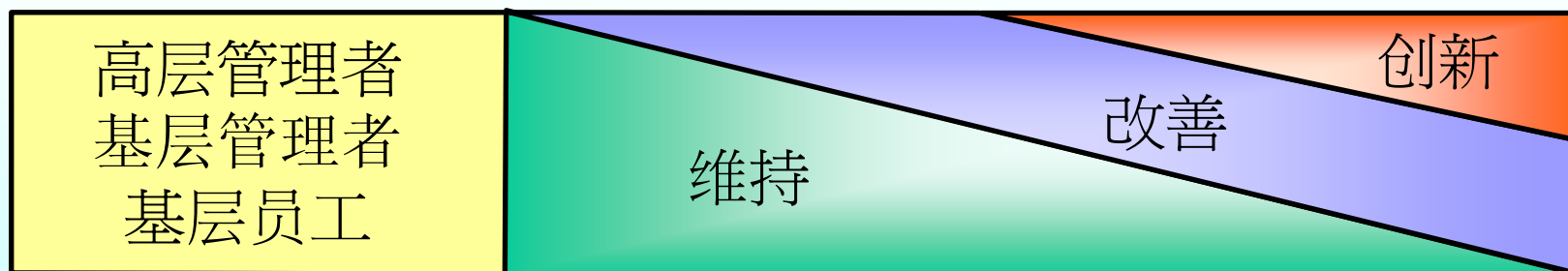
## PKS影响产能的因素

1. 测定时间过程不准确（取样、人数、加工个数不对），生产线产能不明确。
2. 平衡率不高，即使有13%的宽裕率，但没有很好地调整平衡；没有向合理节拍的方向努力，生产线不平衡未做处理；
3. 没有了解到瓶颈岗位，进行分析、处理，提高能力；
4. 请假、休假、员工情绪等原因，造成能力波动，但生产线抗波动能力差，整个区域分工太细致，多功能化不强，没有进行多功能的管理和培训；
5. 在当前员工紧缺的情况下，生产线分工太细，没有发挥最大作业时间，人员缺乏时应对差，生产线柔性安排能力不足，要大力推动岗位技能竞赛及导入新的激励机制；



## 生产线不同类别项目重点负责人

类别项目	主要负责
各工序动作浪费改善(改善提案)	员工/组长
生产线平衡	组长/副班长
瓶颈工序动作改善	副班长/班长
作业流程标准(作业指导书)	副班长/班长
整体布局(Lay Out)	管理员





希望大家都能保持改善的思维；运用改善技巧，成为改善能手，为公司做贡献！！

谢谢聆听！！

