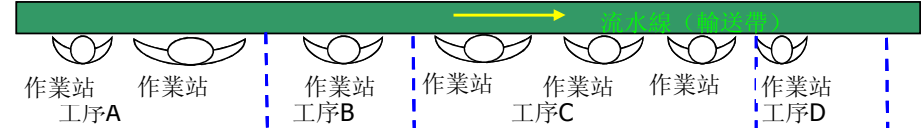


生產線平衡

生產線平衡可以區分為兩類。第一類是各工作中心之間工作量包括在制品量的平衡，主要是透過生產排程的技巧使各大制程，工序之間減少在制品停滯積存或等待的機率，當然也使該工作件，生產批的流程更為順暢，提升整體產銷績效（如制一部的機械加工）。

第二類的生產線平衡，是指流水線形態的裝配加工線上的平衡。在流水線上，一般同一時間大多隻投入一種產品，依工序逐次將一個一個產品完工後移轉，而每個作業站或作業員的時間差異減少，同樣使互相等待的浪費工時減少，也就是使"平衡損失工時"為最少，產出率為最高。這種方式

流水線作業站平衡的配置



在這種形態下，必須以各工序的標準工時為準，使標準工時長的工序多配置一些作業站，標準工時短的少配置一些作業站，使互相之間更為平衡。必要時透過工作改善手段，調整各工序內的作業單元，以縮減或增加該工序的標準工時，求取更進一步的平衡。

讓我們來關注一下生產線平衡，其實生產線平衡與排程有很大的關係。為了達成各時段主排程的完工量，就必須排出自制件各工序的細排程，否則無法達成主排程需求，制程間也不容易銜接，會造成等待，延誤或者在制品存滯的現象。

編成效率，產能評估

而效率編成就是為了解決以上問題點而設計的，它為主排程與細排程都提供了一個參考基準。因為效率編成涵蓋的產能，標準工時，人員配備都是排程關注的。下面我們看一下效率編成是怎樣制成的，下面為們以實例來進行說明：（下面為一份效率編成表）

Line效率編成,產能評估計劃

Line:半自動馬達組 產品料號:M405300430 日期:2004年3月10日 版本: V0.0  
相關文件版本: V0.0 QC工程圖: V0.0 作業指導書: V0.0

工序	工程名稱	作業內容	ST	編 成		
				人員	設備	數量 ST/人員
1	插JP線	將JP線插入絕緣架針孔中	2.65	1	粘謹插PIN機	1 2.65
2	定子組立	將絕緣架與鐵芯組立在一起	6.15	2		3.075
3	定子組立(二)	將絕緣架與鐵芯組立在一起	3.02	1		3.02
4	繞線、纏線	將漆包線繞於定子組上後將線頭線尾纏	25.6	6	上友仁繞線機	6 4.27
5	纏線	將漆包線線頭線尾纏於JP線上	15.8	4		3.95
6	沾錫	將定子組件JP線沾錫	2.18	1	沾錫機	1 2.18
7	定子入PCB板	將定子組裝入PCB板中	2.74	1		2.74
8	焊錫	將定子組於PCB板焊接在一起	7.85	2	電烙鐵	2 3.925
9	外觀檢查	檢查產品外觀有無不良	4.1	1	放大鏡，塑膠鑷子、電烙鐵、防靜電手刷	1 4.1
10	測歐姆值	檢測產品歐姆值	3.12	1	萬用表	1 3.12
	合計		73.21	20		33.03
1	節拍(pitch time) (瓶頸)	Max(ST/人員)	4.27	寬放率=疲勞寬放+私事寬放+不可避免寬放+不良寬放 =5%+3%+(5~10%)+(2~5%)=15%~25% 參考值：制一：20% 制二：25%		
2	編成效率	Σ ST/節拍*Σ 人員	95.70%			

序	備/成/放率	公式(即扣/不扣)	數/率	25% 建議根據具體生產條件進行調整
3	單件總標準工時(單位: min)	瓶頸*人數*(1+寬放率)/60s	1.71	編成效率=85%以上(合格)
4	標準產能(配置如編成)	<div>實際工作時間</div> <div>寬放率</div>	7000	標準產能=[實際工作時間 10.5Hr*60min*60sec*(1-寬放率)]/ 節拍(pitch time)] (數量單位: pcs)
核准:      生管:      制造:      審核:      制作:				

上表中M405300430 的產品這一制程內有10道工序，每一道工序的標準時間都要通過合理標時訂定步驟訂定，（其中已含有寬放），再根據各工序的標準工時配備作業站，即各工序的人數，力求各工序間平衡，消除工序間的勞逸不均，作業等待，在制品堆積等現象。生產線的平衡的指標參數

1. 節拍 Pitch time（瓶頸）是指生產線或制程中最長的一個工序作業時間，即生產線或制程中工序周程時間除以該工序配備人數（ST/人數）的值最大的那一個時值。它一般也可稱生產節奏。它的大小決定了單位時間內的產能大小。公式為：

$$\text{節拍}=\text{Max}\left(\text{ST}/\text{人數}\right)$$

2.生產平衡效率指流支生產中，工序間存在著供求關係，如工序間工時相差太大，則會造成工時短的工序有等待的現象，這樣效率浪費就比較大，如工序間工時差距小，則等待比較少，效率損失小，這個我們就稱之為生產平衡率或拉平衡率，生產線平衡率。相關公式為：

$$\text{生產平衡效率（即編成效率）}=\text{各工序作業時間合計}/\left(\text{節拍}*\text{總人數}\right)=70.09/\left(4.27*19\right)$$

$$\text{生產不平衡損失率}=1-\text{生產平衡率}=1-86.4\%=13.6\%$$

$$\text{生產不平衡損時間}=\sum\left(\text{Tmax-Ti}\right)$$

生產平衡效率一般要求在85%以上，達到80%以上已說明生產線平衡是有管控的，但有改善的空間

3.單件總標準工時，就是單個產品的工時消耗。它的公式為：

$$\text{單件總標準工時}=\text{瓶頸}*\text{人數}*\left(1+\text{寬放率}\right)/60\text{s}=4.27*19*\left(1+20\%\right)/60\text{s}=1.62\text{(min)}。$$

4. 標準產量是指單位時間內，以瓶頸工時為基準的生產線的產出量。

$$\text{標準產量}=[\text{實際工作時間}\left(\text{H}\right)*60\left(\text{min}\right)*60\text{(sec)}/\text{pitch time}]*\text{X}$$

上公式中的X為調整系數，因為生產車間不可能在制程中非常流暢的進行，不損失任何工作時間。會因為轉線，換模，缺料，原材料質量異常，機台故障，作業員工作失誤等諸多原因致使生產線制程不暢。所以一般會有一個調整系數，也叫制程系數。它其實與制程寬放時間是一樣的，可以定一個寬放率，則公式變為：

$$\text{標準產量}=[\text{實際工作時間}\left(\text{H}\right)*60\left(\text{min}\right)*60\left(\text{sec}\right)*\left(1-\text{寬放率}\right)]/\text{pitch time}$$

如新產品，與經常生產的產品相比，效率差異會很大。基於學習曲線（Learning Curve）的原理，新產品上線效率一般較低，不可能依標準工時的水平來要求，依照主管，生管或工藝師的經驗判斷去調整，但標時是不變的，因現場做到一定數量後，效率會提高；屆時調整系數還得調回來。

其中達到標準產能的配置應與編成一致，包括人員，設備。如隨意變換配置，則會影響到產能與單個產品的直接人工成本。

## 生產平衡效率的調整

一．生產平衡效率的調整的基本原則 是：

1. 排除不必要的動作
2. 合並微小的動作
3. 簡化複雜的動作
4. 重組動作或工序

二．對於耗時長的工序，可以採取以下措施：

1. 分割作業，移一部分到耗時較短的工序
2. 利用工具或機械，改善作業縮短工時
3. 提高機械效率
4. 增加作業人員
5. 提高作業人員效率或技能

三．對於耗時較短的作業，有以下採取措施

1. 分割作業，填充到其它耗時短的工序，取消本工序
2. 從耗時長的工序移到一部分作業過來
3. 把幾個耗時短的工序合並在一起

調整生產平衡率時，要注意不是一味的加人來減小瓶頸工時，而要綜合拉線長度，生產訂單，以及單件部品的直接人工成本等多方面考慮。如能滿足生產交期的情況下，應減少人員編制來降低單件部品直接人工成本。還有生產線中有的工站時間很難調整，即使其它工序調整得很低，很平衡了，但該工序沒調整，那平衡損失隻會更大。如電測工序，由於靜音室的空間限制了隻能配備兩人，如方法不變的情況下，則電測的標時也就很難調整，若它為瓶頸工序，則其它工序的作業時間即使調低也不會提高產能，隻會浪費人力。所以，這時應以電測為基準，使其它工序時間等於或稍大於本工序的作業時間。