

# Poka-yoke

Improving Product Quality by Preventing Defects

IE Team

## 前言

品質控制(Quality Control)範疇中，有3個主要檢驗技術

- 判別檢驗(Judgment Inspection)-- 於生產過程中，由好的產品中辨別出缺陷品。此方式無法減低實際不良率，僅能預防客戶不會收到不良品
- 有效資訊檢驗(Informative Inspection)--調查不良原因，並回饋此訊息於可有效防範之流程中，如此則可進行改善並降低不良率
- 來源檢驗(Source Inspection)-- 通常一個不良情況是由一簡單的錯誤所產生的結果。藉由在來源端100%的檢驗，可將[錯誤]再成為[不良]以前就改正，因此能達到[Defect= Zero]

SPC為美國所發展出來的，主要在描述生產過程中100%檢驗是一種浪費而可改用[樣本]檢驗及統計。而我們所遭遇的問題

往往是矛盾的，雖統計數字，但不良依然發生。然而在ZQC (Zero Quality Control)中100%檢驗是可行的，只要藉由Poka-yoke，並不需要花費太多的資源。

Zero Quality Control中有三大元素可排除不良

1. 來源檢驗(Source Inspection)--確認並控制造成錯誤的原因，而非不良結果
2. 100%檢驗--使用Poka-yoke做自動化的檢驗，檢驗那些可能的作物或是不良
3. 立即的行動--作業人員於錯誤發生時立即停止作業，直到錯誤改正後才可重新作業

而這三大元素在ZQC中所佔的重要性為

1. 來源檢驗--60%
2. 100%檢驗--30%
3. 立即的行動--10%

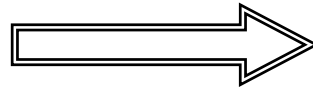
Poka-yoke是一種簡單又不需要花費太多的資源便可排處或至少減少不良的方法。相信藉由這樣可行的方法能使工作更有效。

## 介紹

由於人是會常忘記及犯錯的，而Poka-yoke可以簡單的解決這個問題。

什麼是Poka-yoke

防呆  
Fool-proofing



Poka-yoke  
防錯  
Mistake-proofing

讓工作者可不用憑著記憶及注意力來做好工作

## Poka-yoke的執行

以Zero Defect System

- 來源檢驗--於不良發生前，於來源處件檢驗發現此錯誤
- 100%檢驗--用簡單及有效的工治具做100%的檢驗
- 能立即停止作業的行動

Poka-yoke不需要有很高的自動化，可以用像顏色管理，簡單的記數器或警報系統就有很多的改進。

## Poka-yoke & Zero Defect的成功關鍵

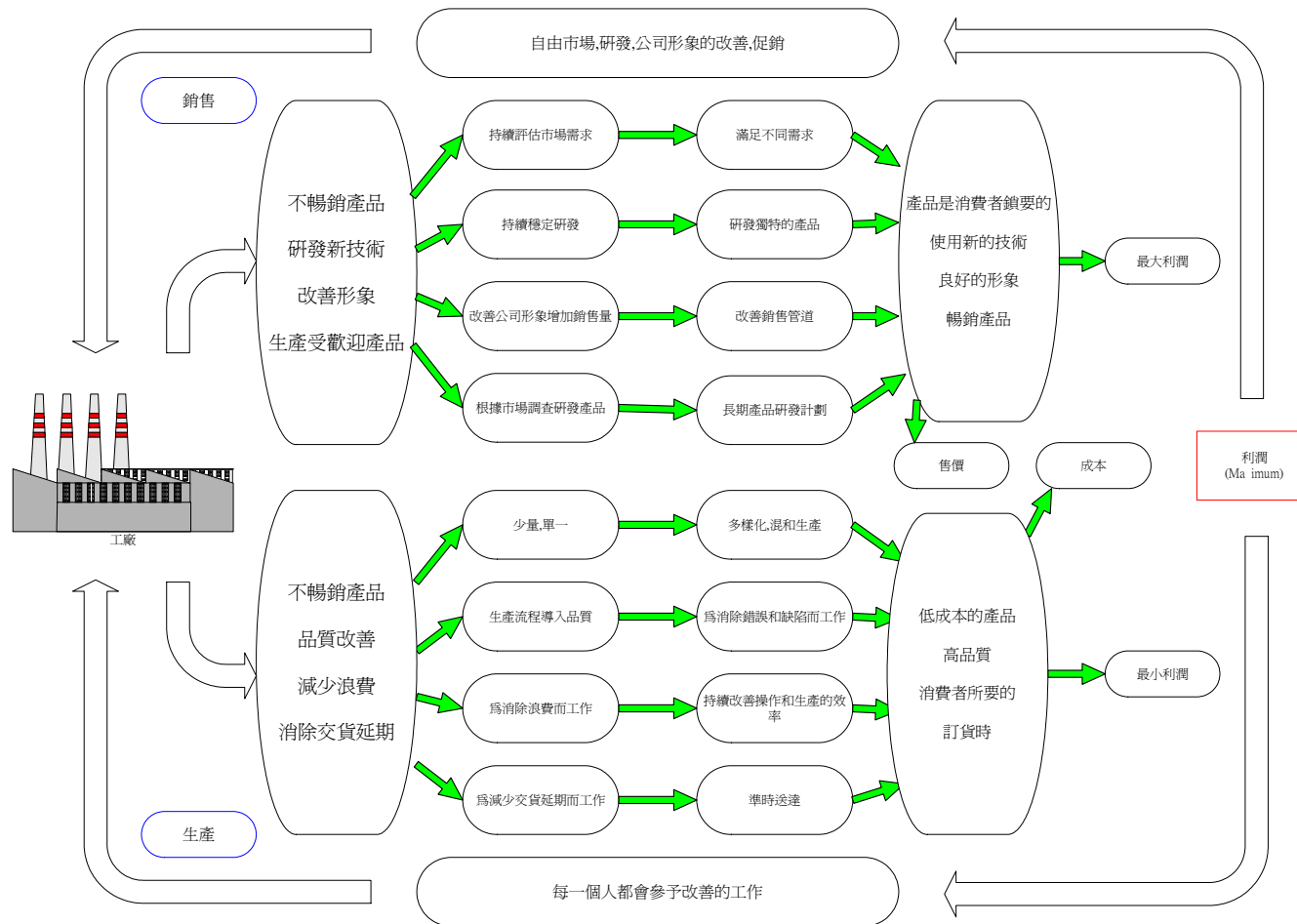
1. 管理階層的品質觀念由上往下成爲公司中每個員工的觀念，由此所形成的企業文化
2. 管理者的支持，當問題發生時能讓相關的工程人員與做業者有時間及資源一起發現真正造成不良或錯誤的原因，加以真正的解決
3. 全員參予

# A Successful Modern Factory

- 銷售額=market price
- 多樣性=many kinds of products in small numbers
- 品質=highest possible quality
- 交貨=always on time
- 成本=lowest unit cost
- 安全=always first



## Do you have a Consumer-driven Company



## All About Defects

- 是否無法避免錯誤

1. 不可避免的錯誤

當我們接受人會犯錯是自然而然會發生的觀點時,我們把錯誤的責任歸咎於是誰造成錯誤的.而當產品發生瑕疵時我們從整個觀點還探討,瑕疵會由最後一位檢查員發現或者更糟是由客戶所發現的

2. 可避免排除的錯誤

其實只要是由人所造成的錯誤都是可以避免甚至是可以排除的,只要人員有接受適當的訓練,可以減少犯錯,若是由整個生產系統的原則上做改進錯誤甚至是可以排除的

## All About Defects

### •抽檢真的是最好的方法嗎?

#### 1.抽檢

某些工廠的管理者會說“我們不能花費整天的時間去檢查我們的產品,可許在我們所生產的產品中只有少數的不良品,所以抽檢是我們最可行的方法,因此我們保持我們的不良率在在0.1%”

但是在100位顧客就會有1位顧客買到不良品,因此對於這位顧客而言撿品的不良率是100%而不是0.1%.所以抽檢的觀點只是針對製造者而非消費者.

#### 2.百分之百檢驗是最好的

在最好的工廠中他們所抱持的態度是“我們要規劃我們的生產線是能夠輕易的讓我們百分之百的檢驗產品”因為只要一件有瑕疵的產品就能夠破壞顧客對公司的信任,因此要保持競爭力,公司必須提共品質良好的產品而最好的方法就是百分之百檢驗.

## All About Defects

### 3.使用者是最好的檢查員

沒有人想要犯錯,但是當我們一不注意時錯誤就發生了,而我們如何能在錯誤發生前就發現呢?-----在隨後的製程中發現瑕疵.在我們不預期能找到瑕疵時發現我們使用一項產品卻不能用時,我們知道這項產品有瑕疵.若我們將下一個製程當作是上一個製程的使用者時,我們可以立刻知道品此是否有瑕疵,因此如果我們的製程是連續的,產品有快的會被送至下個製程,那麼只要產品有瑕疵我們便可以馬上發現

## All About Defects

### •Zero Defect的策略

#### 1.Don't make it!

若你不需要就不要生產,當產品變成存貨時你生產越多發生瑕疵的機會就越多,以及時生產(just-in-time)的原則來說,當你需要時才生產需要多少就生產多少.

#### 2.Make it to withstand any use!

使用者是發現瑕疵的專家,因此建立一套具有防護系統的生產流程是很重要的,可以確保產品可以禁得起任何的使用,經由Poka-yoke,自動化及作業標準化可以將品質建立於生產

#### 3.Once you've made it, use it right away!

若你無法使一項產品禁得起任何的使用,那就確保在連續的製程中產品能很快的被使用到.

## All About Defects

### •錯誤的種類----由人所引起的錯誤

種類	原因	防護措施
Forgetfulness 疏忽遺忘所造成	人員不專心所引起 例:站長忘記將閘門降下	事先就警示人員 每隔一段時間進行檢驗
Misunderstanding 誤解所造成	當我們不是很熟悉情況時我們會要錯誤的結論 例:不熟悉自動車的人把煞車誤認為抓取器	訓練,事先檢查 作業程序標準化
Identification. 識別所造成	當我們距離太遠看不清楚或看太快時發生此種錯誤 例:誤將1元美鈔看成10元美鈔	訓練,專注 警覺性
Amateurs 不熟練所造成	有時因為我們缺乏經驗可會造成錯誤 例:新來的操作員不知如何操作	技能訓練 作業標準化
Willful 固執犯錯	有時我們會犯錯是因為我們認為在某些環境下可以不理會規則 例:雖然是紅燈但是沒有來車時我們會橫越馬路(闖紅燈)	教育訓練 ,經驗分享

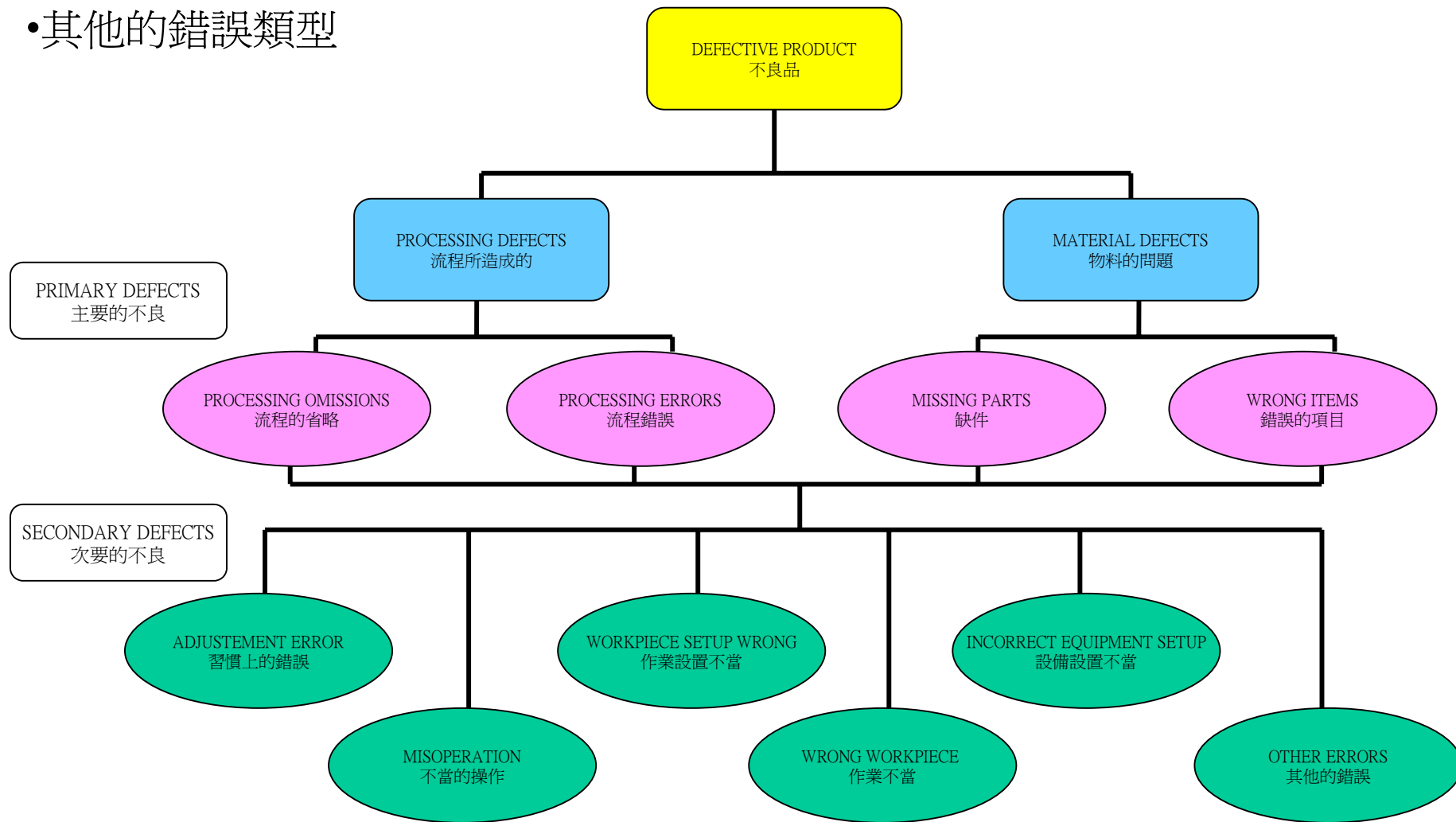
## All About Defects

### •錯誤的種類---由人所引起的錯誤

種類	原因	防護措施
Inadvertent 不注意發生的錯誤	有時我們心不在焉或是我們根本不知道錯誤是如何發生的 例:過馬路時根本沒注意到是紅燈	專注,紀律加強 作業標準化
Slowness 動作太慢所造成	判斷太慢時發生錯誤 例:學開車時太慢踩煞車	技能訓練 作業標準化
lack of standards 動作不標準所造成	不是當的操作 例:量測時因工作者的判斷離開	作業標準化 作業指導書
Surprise 突然發生的錯誤	設備運轉與預期不同 例:機器故障且先前並無警告	生產性的保養 作業標準化
Intentional 故意犯錯	故意犯錯 例:犯罪及破壞	專注,紀律加強 作業標準化

## All About Defects

### •其他的錯誤類型

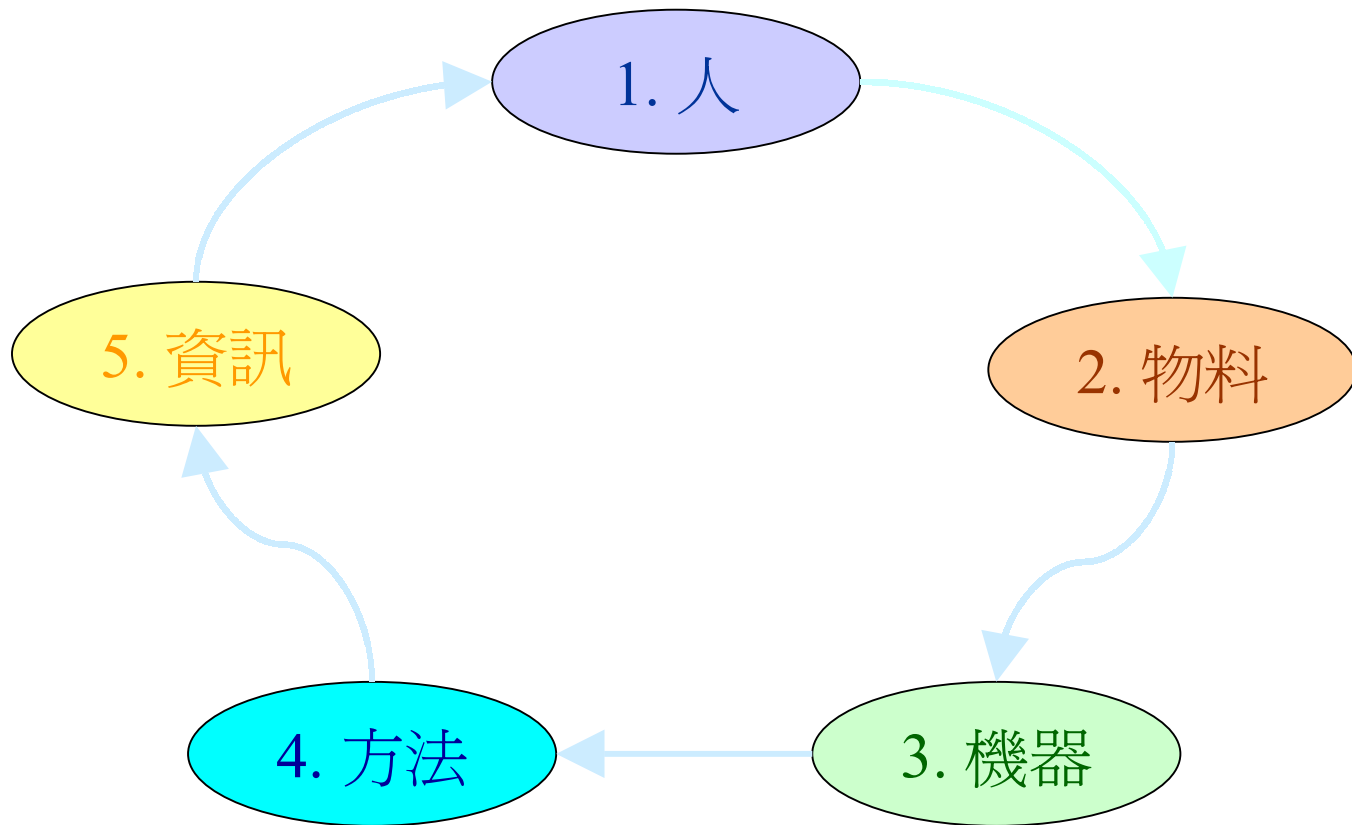




# 報告大綱

- 生產五要素
- 缺點來源
- 五種Poka-yoke方法
- Poka-yoke的基本功能
- Poka-yoke的建議

# 生產五要素



# 缺點來源

- 缺點原因

- 方法上的錯誤
- 資訊錯誤
- 機器設定錯誤
- 來料不良或錯誤

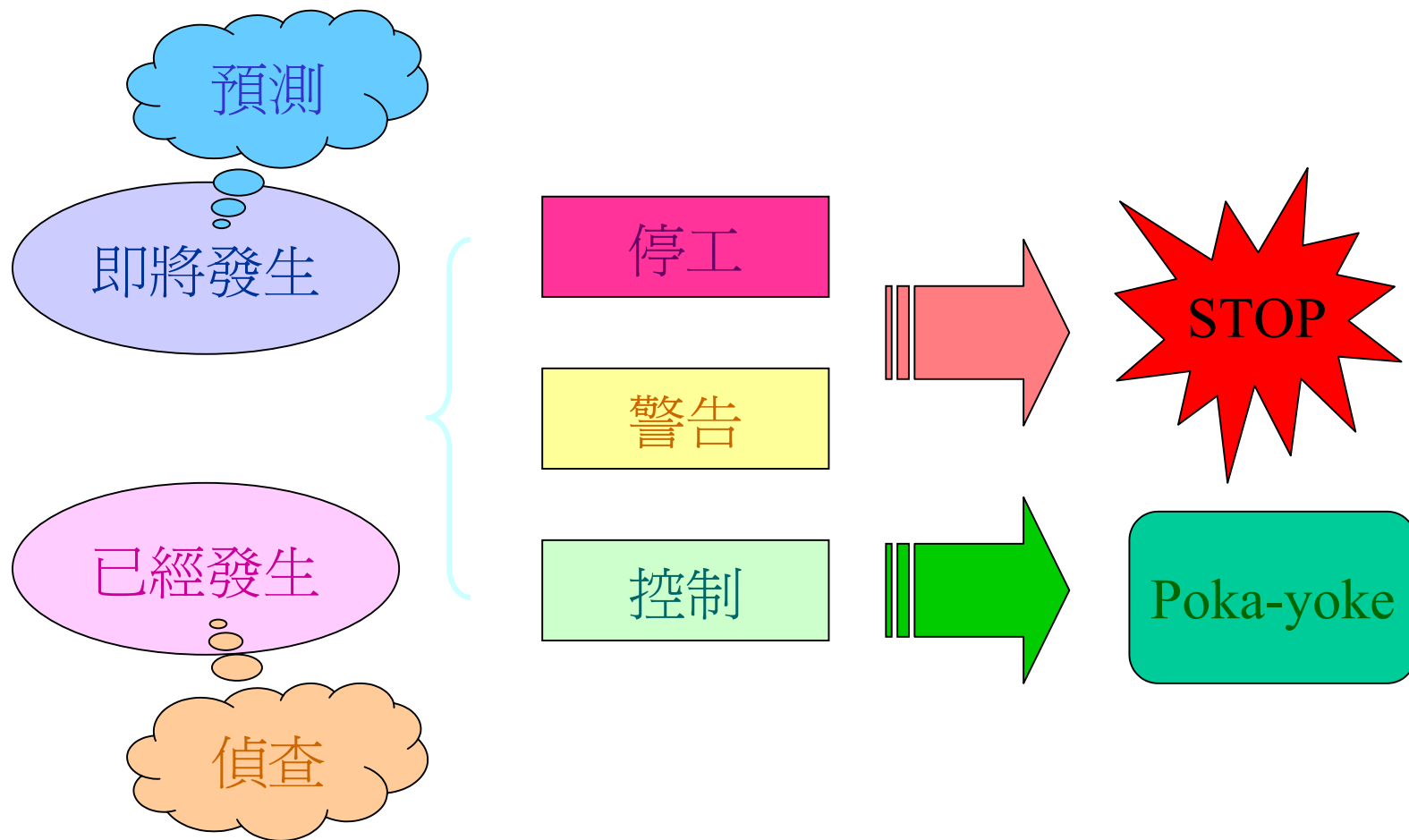
- 人爲錯誤

- 故意的
- 誤解
- 疏忽
- 沒有再次確認
- 不熟練
- 反應太慢
- 沒有管理
- 意外

## 五種Poka-yoke方法

- 使用不同尺寸的Guide pins
- 錯誤偵查或警示燈的使用
- 限制開關的使用
- 計數器的使用
- 檢核表的使用

# Poka-yoke的基本功能



## Poka-yoke的建議

- 依物體特性分類--ex:依重量、尺寸或形狀
- 從製程或被忽略的流程中偵查錯誤
  - 流程順序的方法
  - 從流程到流程順序的方法
- 從固定的數值中偵查錯誤

# Detection Devices to Use for Poka-yoke

- 接觸裝置

原理：必須與物體接觸，可藉由一個小彈片得知物體的存在

功能：判別物料的大小，放置的位置

例如：Micro switch, limit switch(最常用的)

positioning sensors, metal-  
passage sensors

# Detection Devices to Use for Poka-yoke

- 非接觸裝置(光電裝置)

原理:不須與物體接觸,可藉光線就可得知物體的存在

功能:判別物料的大小,放置的位置

例如:Photoelectric switches



# Poka\_yoke 簡介 (Page 20-21)

## Poka\_yoke之典型例子

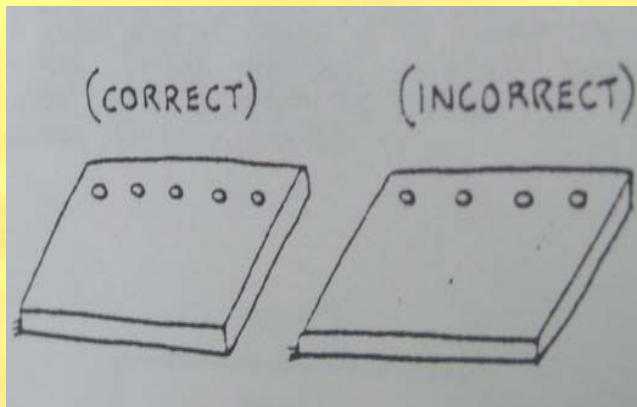
主題:防止鑽孔數量錯誤

不良原因:過程上之疏失

問題:鑽孔數量錯誤導致產品不良

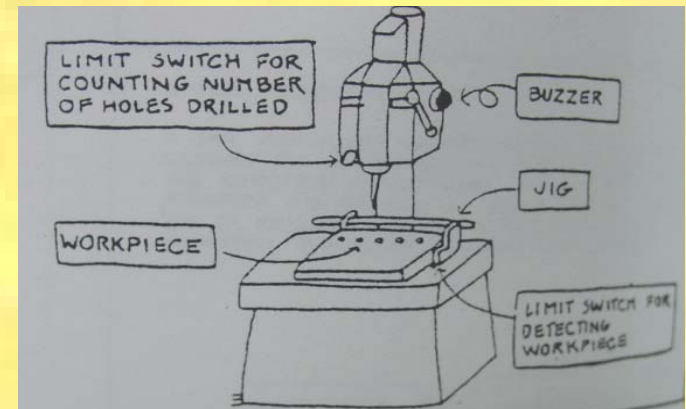
改善前:

由作業人員自行計數鑽孔數,有時會  
因作業人員之疏失  
而漏鑽孔



改善後:

裝設limit switch於鑽孔機上已計數  
鑽孔數量.另一個limit switch  
裝於Jig已偵測工作物件之存在  
如有錯誤之鑽孔數即將工作物件取  
出此時蜂鳴器會發出警告音



主題:預防鑽孔不良

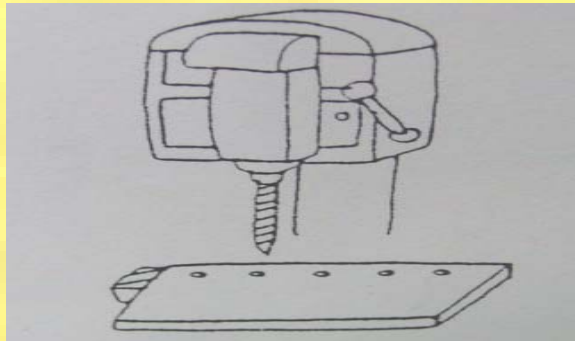
不良原因:過程上之錯誤

問題:使用鑽孔機鑽孔的過程中常發生鑽孔動作尚未完整鑽頭及升起,此產品不良導致組裝困難

改善前:

使用鑽孔機鑽孔有時會發生孔洞尚未到達規格之深度鑽頭及升起這是因為此過程全靠操作人員之熟練度與經驗來決定孔洞之深度是否適當

產品之不良只能在組裝階段才能被發現

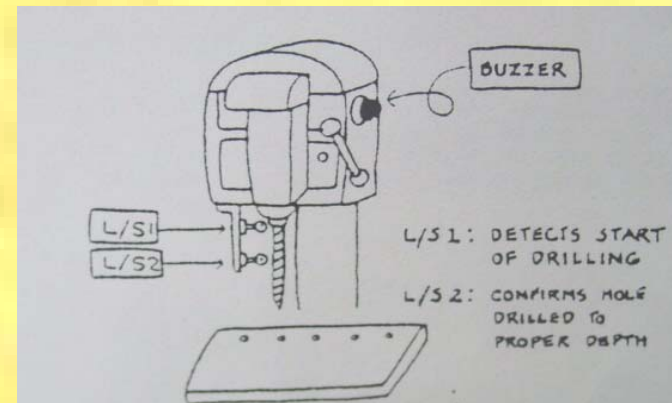


改善後:

裝設2個limit switch

Switch1:偵測鑽孔動作是否以啟動

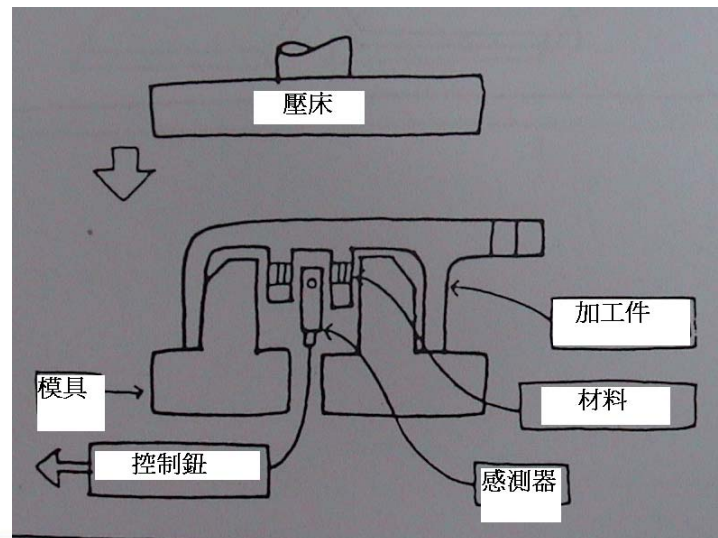
Switch 2:用來感應鑽頭是否已達適當深度如作業完成蜂鳴器會發出聲音通知作業人員



## Poka\_yoke 簡介 (Page 22- 23)

### 漏件

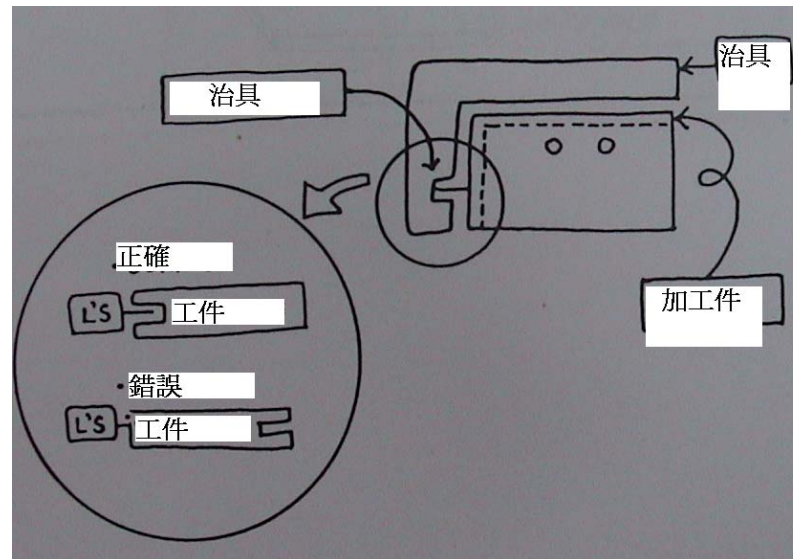
- 主題：預防零件漏放
- 錯誤的原因：漏件
- 改善前：壓鑄時需將原件放入模內，但常常有些元件忘記放，如此要多一個人來做目檢但還是有目檢也遺漏的造成客戶抱怨。
- 改善後：將一個感測器裝上，當有元件放入時將蜂鳴器會響並有燈號警告



## Poka\_yoke 簡介 (Page 22- 23)

### 反向

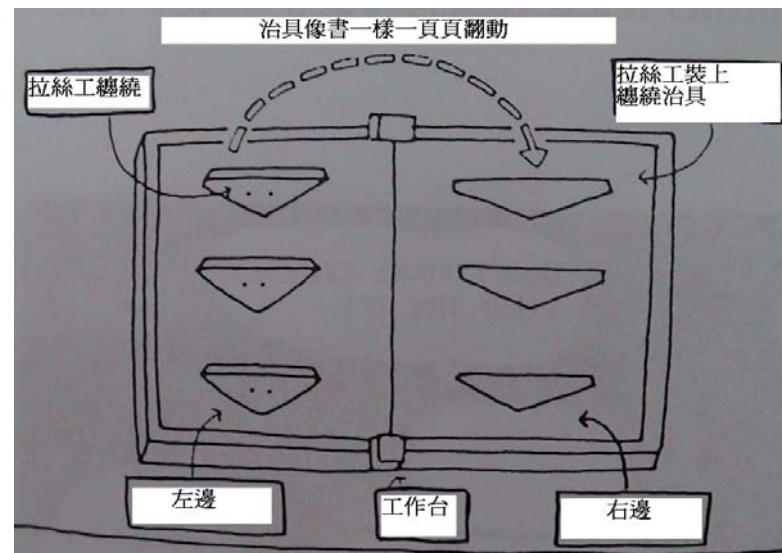
- 主題：預防零件反向
- 錯誤的原因：反向
- 改善前：用鑽床來鑽孔時，常常因為元件置放反向而造成鑽洞位置錯誤，而這種錯誤往往要等到組裝時才發現
- 改善後：將一個治具裝在鑽床夾具上，此治具依據元件凹凸而設，當元件反向時鑽床無法作動，這可說是完全排除錯誤達到零缺點



## Poka\_yoke 簡介 (Page 22- 23)

### 不標準, 損壞, 設計不良的治具

- 主題: 預防拉絲工拉絲時左右邊拉錯
- 錯誤的原因: 不適當的治具
- 改善前: 在拉絲的過程中, 拉絲工會纏繞錯邊是因為托架治具滑動, 或因為工人纏到另一邊時忘記搬動托架治具.
- 改善後: 在拉絲前將托架治具紮牢在適當位置使其不會滑動. 並且修改治具使其要纏另一邊時不可能不將治具換邊

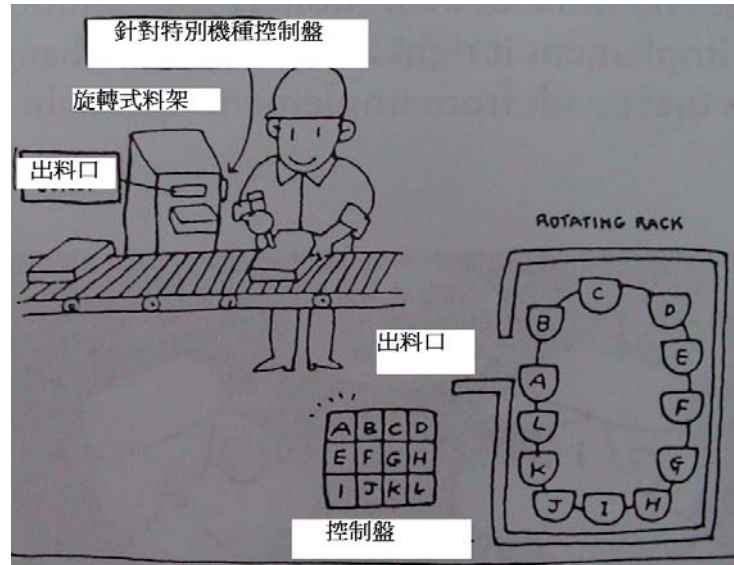




## Poka\_yoke 簡介 (Page 22- 23)

### 錯件

- 主題: 預防組裝時零件放錯
- 錯誤的原因: 組裝錯件
- 改善前: 在一製程中,同一天要更換多個機種,作業員偶而會裝錯件
- 改善後: 製作一個旋轉式的料架其出料口只有一個,當按下機種控制鈕後出料口只會出要上線的材料,這時就不會有裝錯零件的情形



## Poka\_yoke 簡介 (Page 24 - 27)

### Poka-yoke & Zero Defects基本改善的八原則:

1. 將品質設計在製程中:  
有缺點的結果是不可能發生的,即使是一個錯誤也是犯罪的.  
要達到這個結果必須將Poka-yoke的Safeguards設計在jigs和製程中.
2. 消除沒有效益的錯誤和缺點:  
我們相信錯誤是可以避免的. 只要有強烈的意願,總會找到消除錯誤和缺點的方法.
3. 停止做錯的事情,現在開始把事情做對:  
將”但是”的陳列改爲”我們知道那是錯的,但是...”
4. 不要只想”對不起”,想想如何把事情做對:  
與其想”對不起”,不如多想想如何把事情做對.

5. 有60%的成功機率就夠好了--- 現在就執行你的想法:  
改善前,不須將改善想法做的很完美. 分析原因並想解決方案.  
若解決方案,成功的機率高於50%,立即執行. 你可以在執行後,根據事實情況及結果更改或進一步改善解決方案.
6. 錯誤與缺點是可以降低到零,當大家合力消除它們時.  
零錯誤與零缺點是不可能被一個人完成的. 公司的每個人合力消除錯誤與缺點是很重要的.
7. 十個頭腦比一個好.(三個臭皮匠...)  
個人的腦力激盪固然重要,但眾人產生的智慧及創造力更有價值.  
Teamwork是有效率產生改善方案的要因.



## 8. 找出真正的原因, 用5W,1H.

當缺點發生時,不要增加目檢人員. 相反的,找到問題的根源以驗證對策是真正的解決方案,不是救急的臨時方案. 問,為什麼缺點會發生? 當得到答案後,再問為什麼? 不要輕易的滿足找到的原因. 至少要問五次”為什麼?”, 去找到真正的問題根源. 最後,再問”我們如何改善它?” 並將解決方案付諸行動.

公司的錯誤防護,零缺點

