

**-QA**

# **Seminar on Subtractive Quality Assurance**

## **減法質量 – Mitsubishi Case**

**29th November 2024**

**唐偉國博士工程師**



**-QA**

# TQM 背景簡介

1992年總督工業大獎

2017年全国质量奖个人奖

颁奖典礼



中国质量协会 全国总工会



✓ 從**1992** 成立至今的香港知名頂級管理諮詢公司

✓ **8,500+** 多個顧問諮詢及培訓專案

協助客戶

改善**30-50%** 于**T**imeliness(時效性), **Q**uality(品質), **M**argin(獲利率)!

Your total solution to excellence  
卓越成就 源自優質管理

- 2018年中國杰出質量人



中廣核潘銀生



格力董明珠



小米雷軍



**-QA**

# HKIE MIS Industry Award 2023 創新優異獎



2024年4月18日晚，唐博士從香港工程師學會- MIS 分部主席廖世樂博士工程師手上接過 HKIE MIS Industry Award 2023 創新優異獎



Your total solution to excellence  
卓越成就 源自優質管理

得獎主因是對應現今新質生產力的說法

2023年5月開始，唐博士把質量保證的創新方法：

-QA 應用在上海市首個電梯智能工廠

—  上海三菱电梯 - 最具挑戰的電控車間  
SHANGHAI MITSUBISHI ELEVATOR

大幅  品質，  成本及時間


## -QA 6個月後項目成果

項目開始前-第0個月	第6個月成果
<b>T:</b> 生產周期平均15工作日	5工作日
<b>Q:</b> 將生產及安裝前的不良率 $\searrow$ 50%以上	
焊接AOI不良率	$\searrow$ 81%
變頻器功能調試不良率	$\searrow$ 71%
控制櫃功能調試不良率	$\searrow$ 58%
安裝前不良率	$\searrow$ 64%
<b>M:</b> 生產過程壞機減少節省維修費用 +退修減少省下成本 +生產周期降低省下成本	降低以上不良率節省的成本 +10工作日的半成品 轉回流動資金

5月16日                      11月16日

Your total solution to excellence  
卓越成就 源自優質管理

11




推行多年智能工廠都達不到的成效，**-QA** 只用半年時間便超過了。

-QA

# 上海三菱電梯有限公司



-  上海三菱电梯 連續16年占據中國市場份額的領先地位，
- 利用世界領先的技術，不斷自我發展，追求卓越，
- 多次獲得國家和上海市的優越質量獎項。





上海三菱電梯智能產線上，工業機器人在工作

- “燈塔工廠”是由世界經濟論壇(WEF)與麥肯錫諮詢公司共同遴選出的“數字化製造”與“全球化4.0”的示範者，被譽為“世界上最先進的工廠”，代表著當今全球製造業領域智能製造和數字化最高水平。

天气:晴到多云  
最高温度:20°C  
最低温度:10°C  
爱劳动·有好报  
2023年4月10日 星期一  
农历癸卯年 闰二月二十  
第13127期 邮发3-16

# 劳动报

大字新闻

习近平总书记  
(论党的自我革命)  
等主题教育学习材  
料已正式出版,即日  
起在全国发行。

走企业看发展

08/09 金业

## “灯塔工厂”照见制造业未来

——劳动报记者走进上海三菱电梯智能生产车间

智能制造  
车间生产效率翻一番

“灯塔工厂”  
加快迈进数字化时代

人的变革  
未来需要复合型技能人才

- 上海三菱電梯正在加快實現從自動化、智能化，到數字化製造的邁進。



-QA



## T·Q·M

### TQM CONSULTANTS CO. LTD 优质管理顾问有限公司

# 上海三菱电梯有限公司 提升卓越：启动质量追求

2020年1月，上海三菱电梯有限公司党委书记及总裁万忠培先生在第463期《中国质量》杂志上阅读了唐伟国博士的「减法质量保证」文章。万总裁对文中所提出的理念和案例高度重视，希望相关部门认真学习，主动对接。



唐博士和 T·Q·M 团队荣幸地获上海三菱电梯邀请，参与其「2025行动计划」- 聚焦「高质量发展」，以高质量产品和服务为核心元素，提升一体式变频器的TQM。

### 总体目标

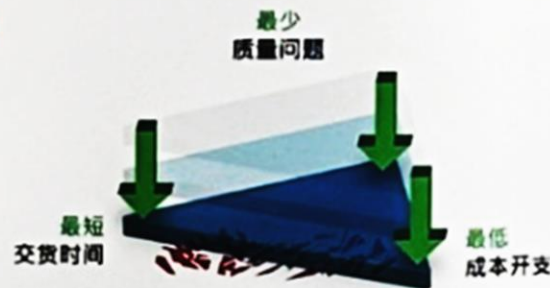
- Time** 减短生产期
- Quality** 降低不良率
- Margin** 回笼半成品现金、省下修理成本



## 为什么要探索实施“减法质量保证”

公司“2025行动计划”的总体战略方针中明确提出：聚焦“高质量发展”目标，质量成为差异化的竞争优势。以**高质量产品**和**高质量服务**作为核心要素，平衡用户体验、成本、创新等其它要素，引领市场向规范、健康、良性竞争的方向发展。

在实际运营中，**交期 (Time)**、**质量 (Quality)** 和**利润 (Margin)** 这三个重要指标中，常常是按下葫芦浮起瓢，有没有一种办法可以**打破**看似不可能的“三位一体”？那就试试“**减法质量保证**”吧，因为唐博士的这个方法论在健达照明、苏泊尔等知名企业中已经取得了成功实践。

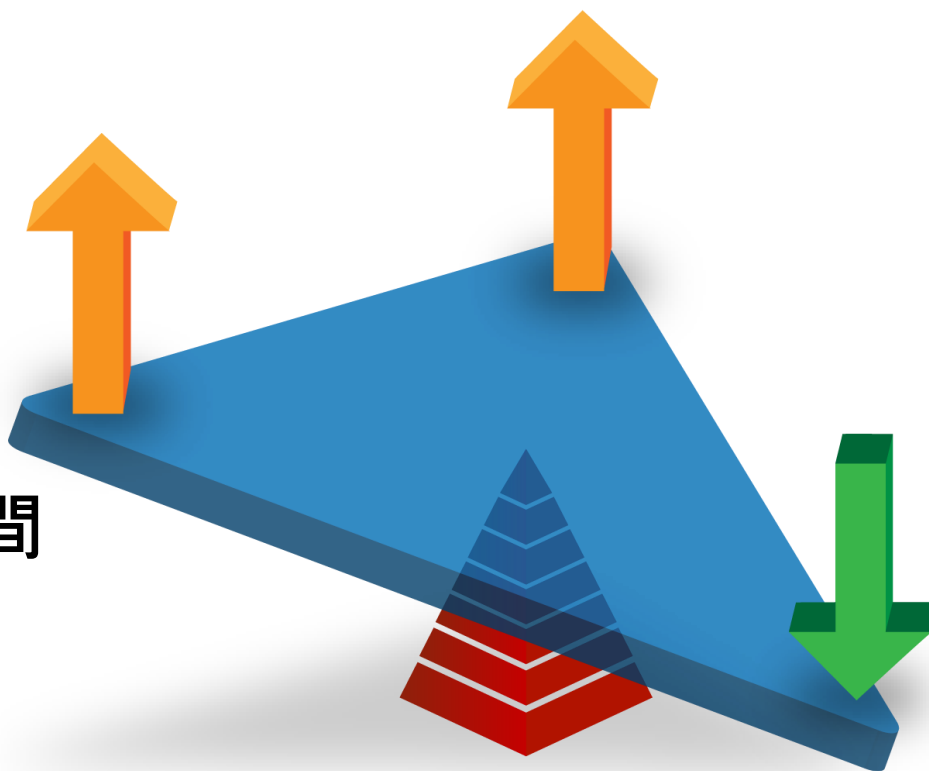


**減法質量保證**：突破傳統思維，用更少的時間和成本，大幅提升質量。

更多質量問題

更長交期時間

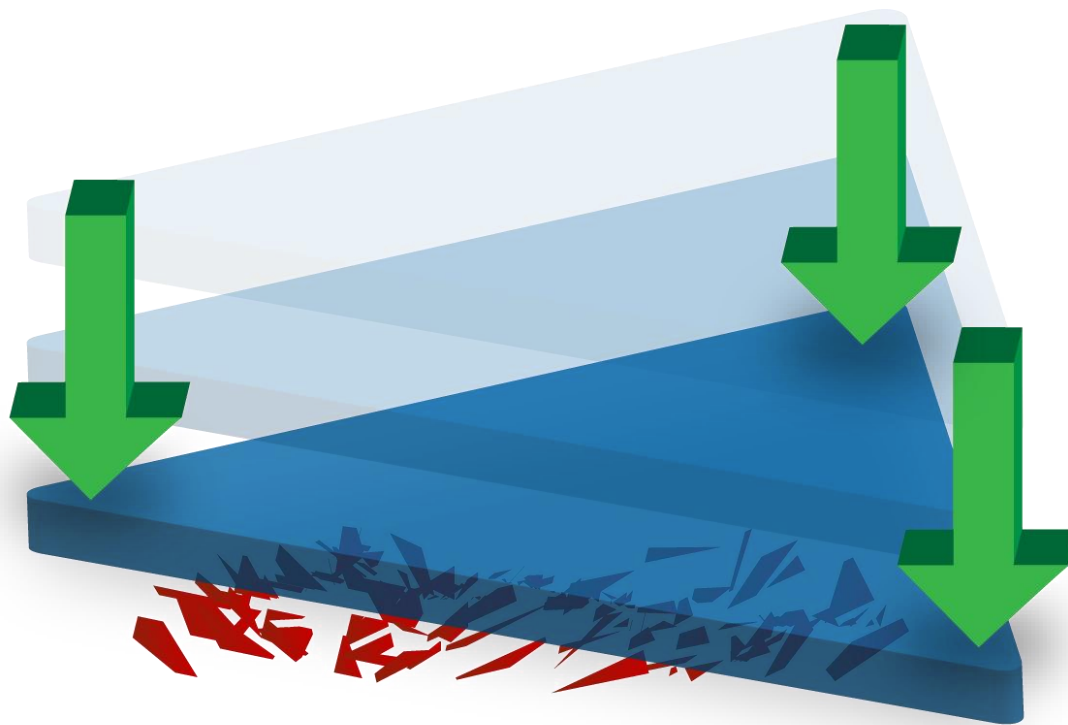
降低成本開支



**-QA**

# 減法品質保證

最少  
質量問題



最短  
交貨時間

最低  
成本開支



打破「不可能的三位一體」！



**-QA**

# 減法品質保證



# +QA VS -QA

## +QA 傳統加法

## -QA 減法品質保證

控制失敗  
成本方法



檢測、預防成本



檢測、預防成本

理論

投資後，可能導致回報

針對解決源頭問題的產生和傳達

供方

更好、更高檔零件解決問題

做對零件的目標值

生產工序

增加檢測

源頭管理

設計做對

供方做對



### 总体目标

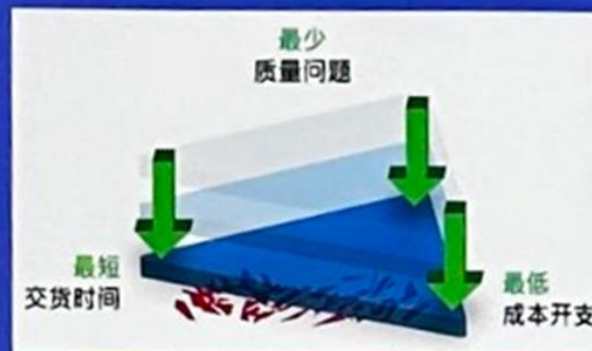
以 -QA 方式, 提升一体式变频器的T·Q·M

☆ Time: 生产周期由现时平均15工作日 → 5工作日

☆ Quality: 将生产及安装时的不良率 ↘ 50%以上

☆ Margin: 回笼半成品现金及省下返修及修理成本

☆ 项目为期: 5月16日-11月15日 (6个月)



生產周期：15日 ↘ 5日

流程品質：不良率從原先 ↘ 50%

項目為期：6個月

# -QA 6個月成果計劃

項目開始前-第0個月	第6個月目標
<b>T:</b> 生產周期平均15工作日	5工作日
<b>Q:</b> 將生產及安裝前的不良率 $\searrow$ 50%以上	
焊接AOI不良率	$\searrow$ 50%
變頻器功能調試不良率	$\searrow$ 50%
控制櫃功能調試不良率	$\searrow$ 50%
安裝前不良率	$\searrow$ 50%
<b>M:</b> 生產過程壞機減少節省維修費用 +退修減少省下成本 +生產周期降低省下成本	降低以上不良率節省的成本 +10工作日的半成品 轉回流動資金

如何達到目標？



-QA

5月16日情況

11月16日預期情況

# -QA 的6個工具

## 1 果因分析法

- 經典方法因果論的逆向思維：把問題倒過來-不斷分析前因
- 打破砂鍋問到底,找出導致問題的**根本原因**：複雜問題，追求簡單答案

## 3 HALT(高加速壽命測試) HASS(高加速應力篩選)

- 高應力暴露產品缺陷和薄弱點，壓縮測試時間、更低成本和高效
- 確定失效根源，修正設計，儘早消除潛在的失效

## 5 供方管理：不求“好”，但求“對”

- 做“對”是回到目標，不求花巧；做“對”的總成本更低、效率更高
- 做“好”經常過猶不

## 2 快速反饋，極速實施

- 建立**少/精**數據反饋機制，不乾等大數據
- **大幅縮短**生產周期，**大幅縮短**用戶問題的反饋周期

## 4 跨企業、跨職能團隊

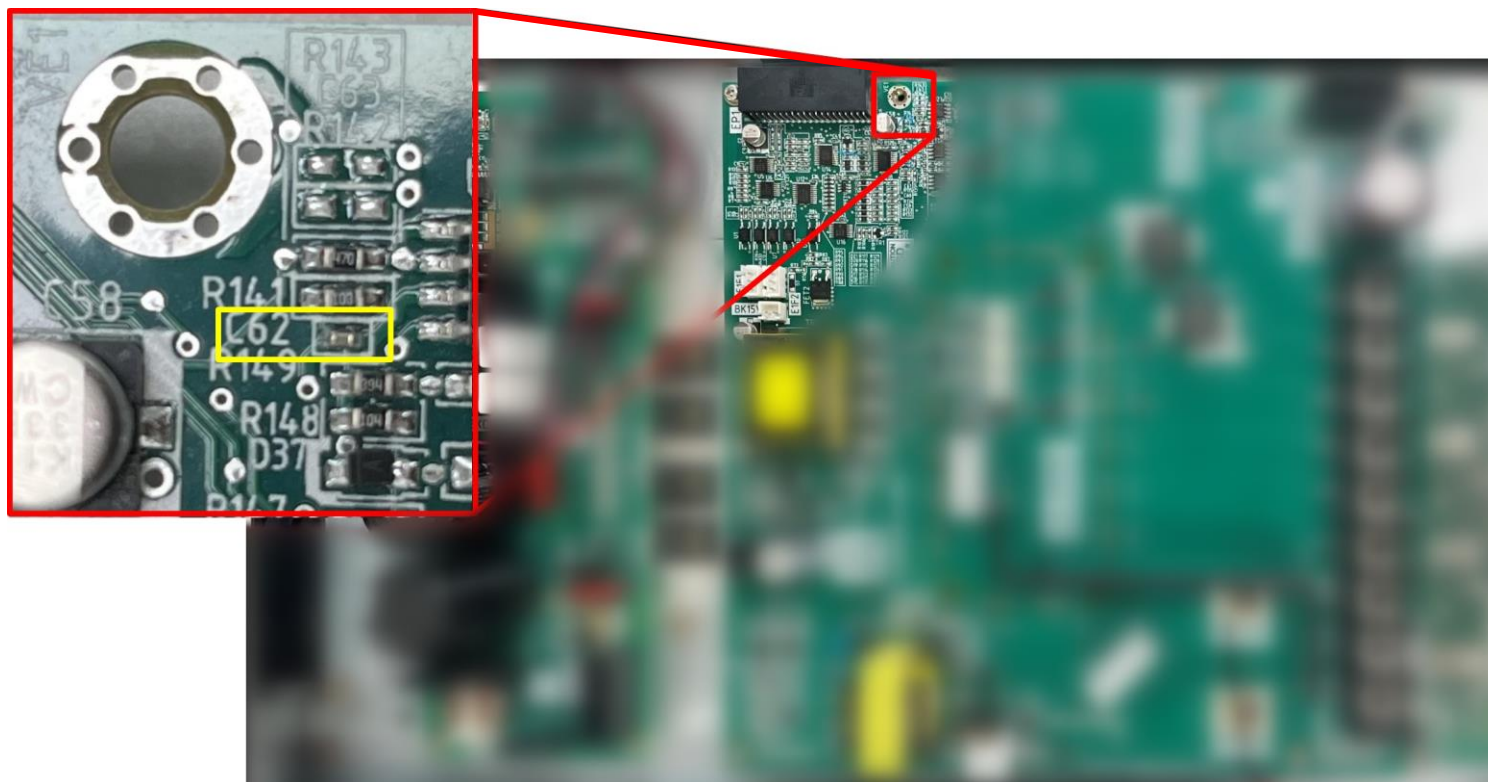
- 開發、工藝、製造、質量、物流等跨部門合作
- 上海三菱與夥伴供應商們同步改善

## 6 優化產品設計

- 檢測不改質量，製造影響質量，**設計主導質量**
- 防錯設計、減少複雜度、提高可靠度

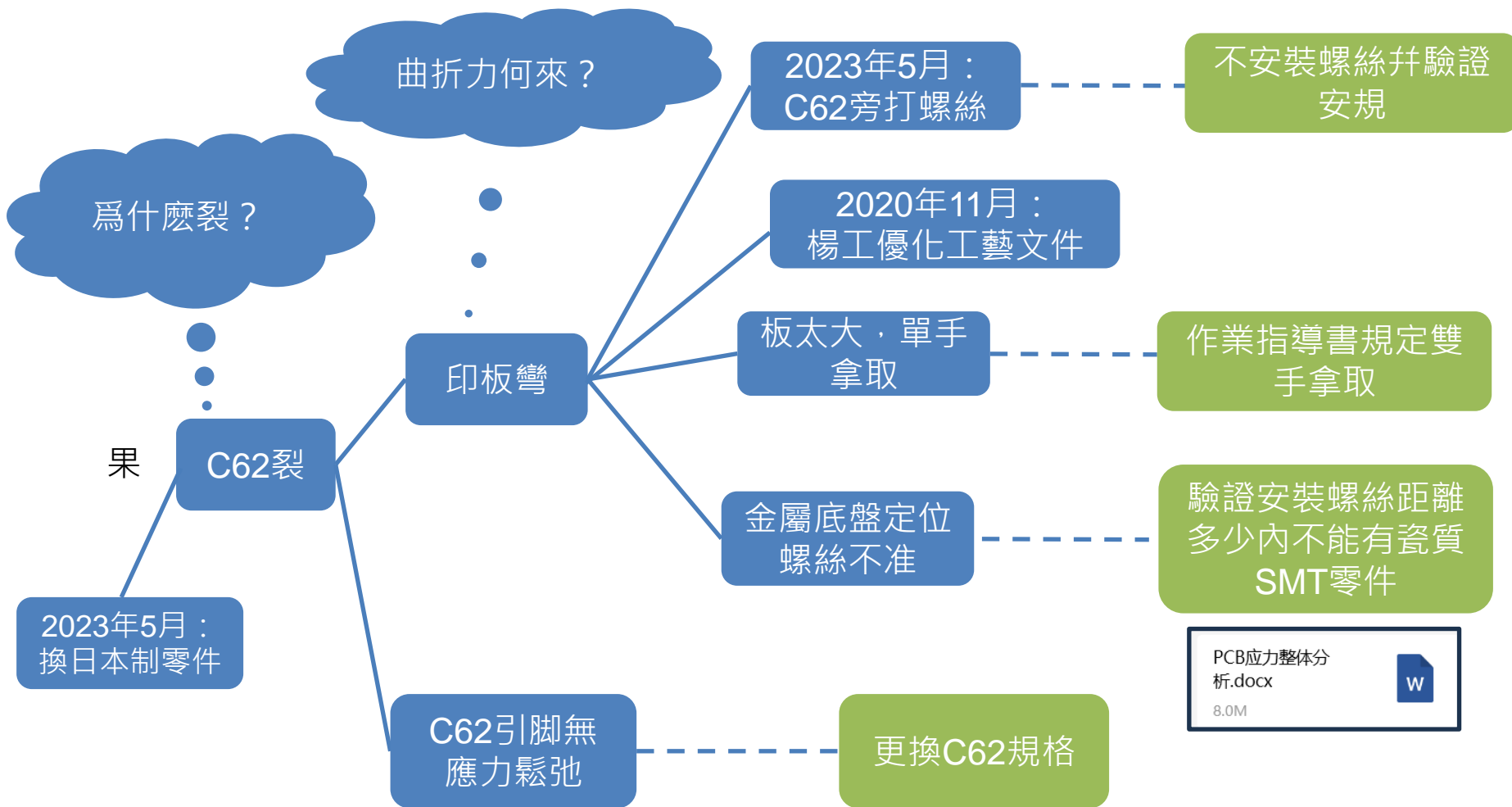


- C62斷裂問題：之前的報告總結中，原因分析停在換日本零件（能接受更大折曲力），但始終不斷根



# -QA

## 1 果因分析



解決質量問題，

工具，很重要！

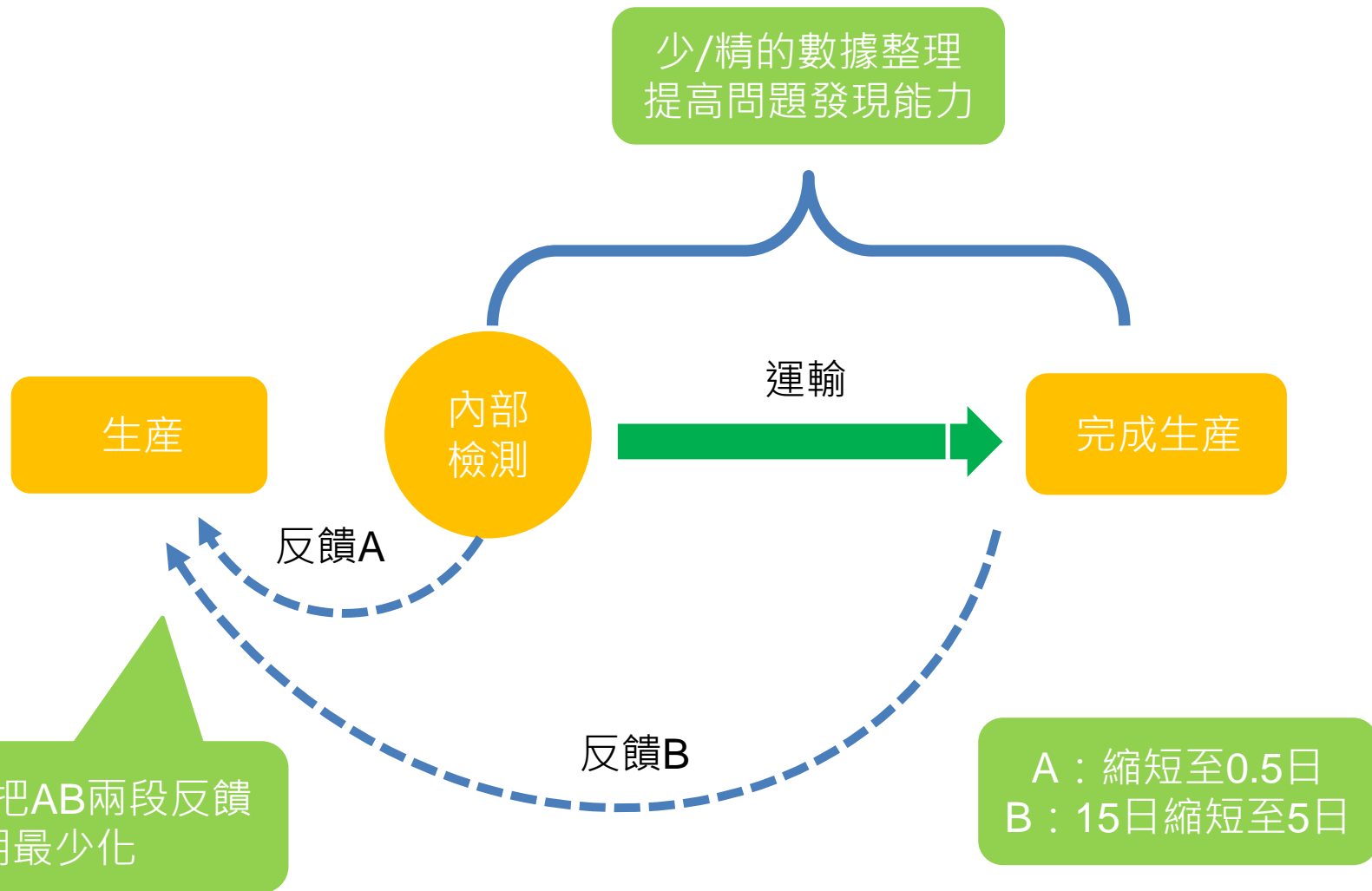
思維，更重要！

果因分析不僅是一種工具，更是一種  
發散性思維



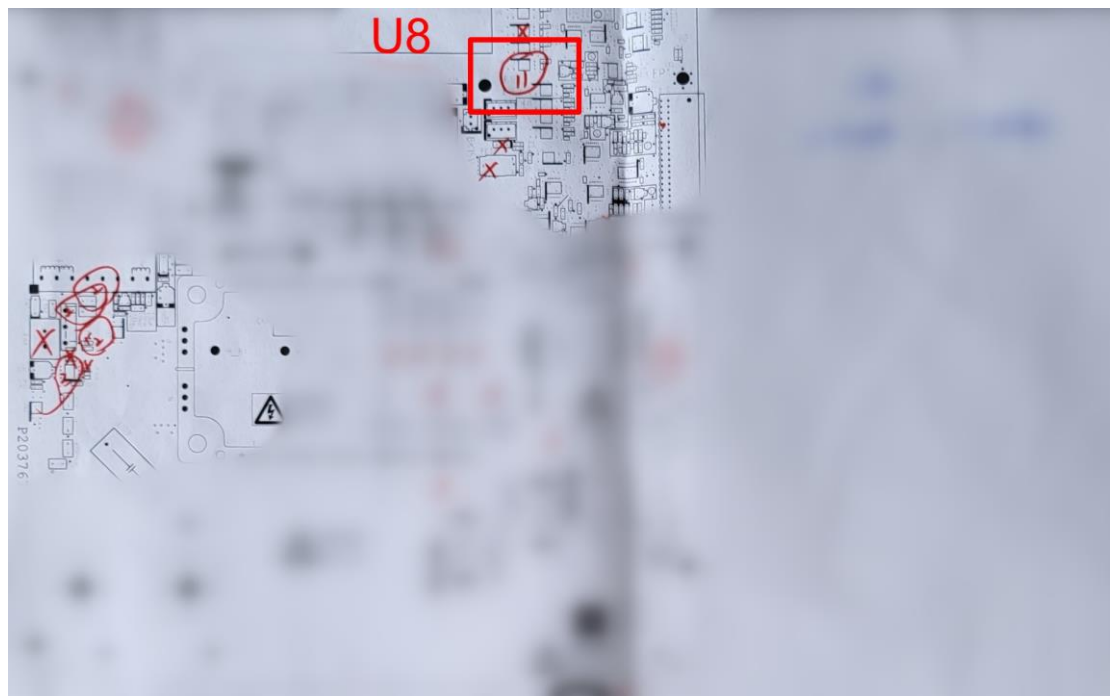
# -QA

## 2 快速反饋，急速實施



# -QA 2 快速反饋，急速實施

- 少/精數據分析：
- 故障地圖-能更快找出潛在問題，比如：U8問題
- 6月份的故障地圖已找出U8問題
- 8月底的傳統分析報告才找到相同問題



## 工作原理

- 通過提高應力壓縮測試時間、節省成本及提升效果

激發產品設計中潛伏的缺陷，直到產品的破壞



- 暴露產品缺陷和薄弱點

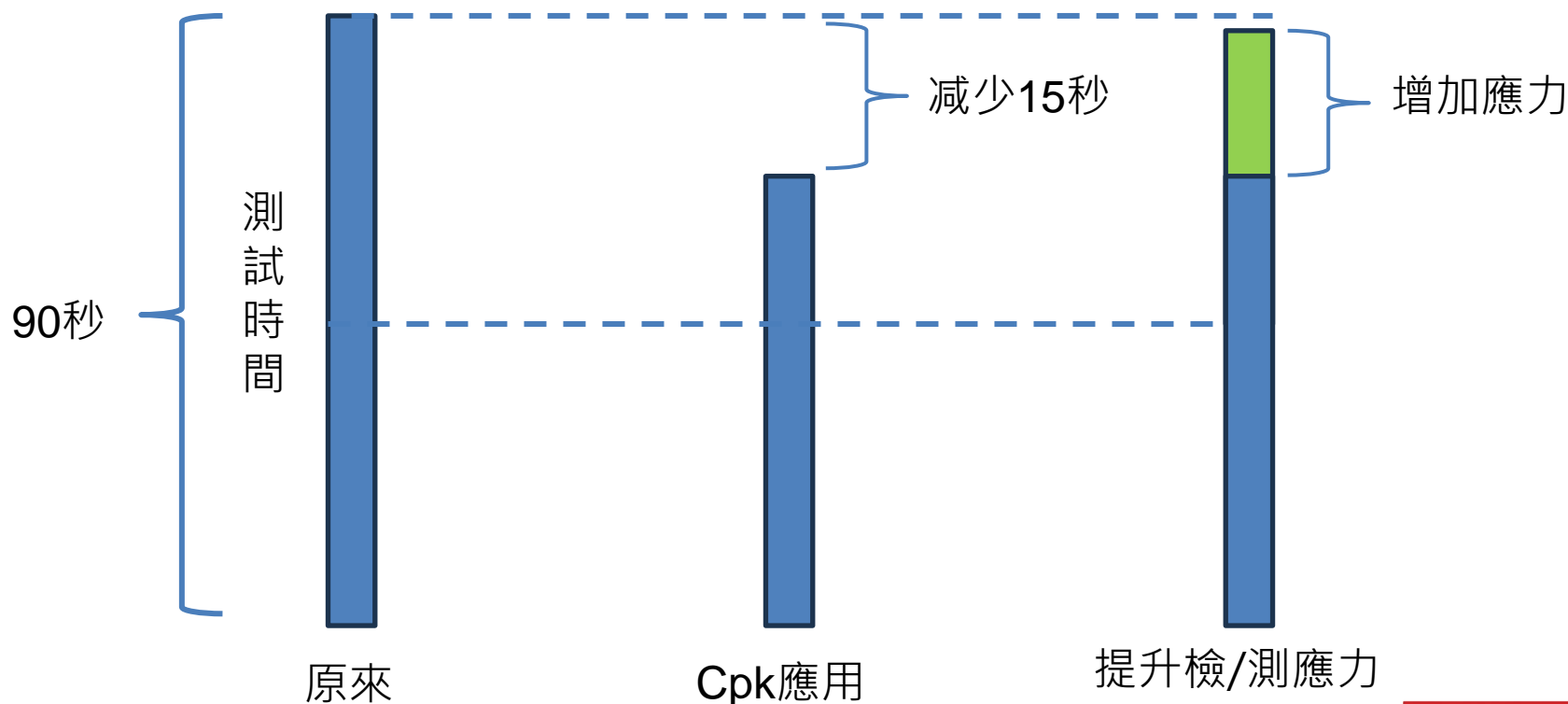
失效分析和可靠性評估



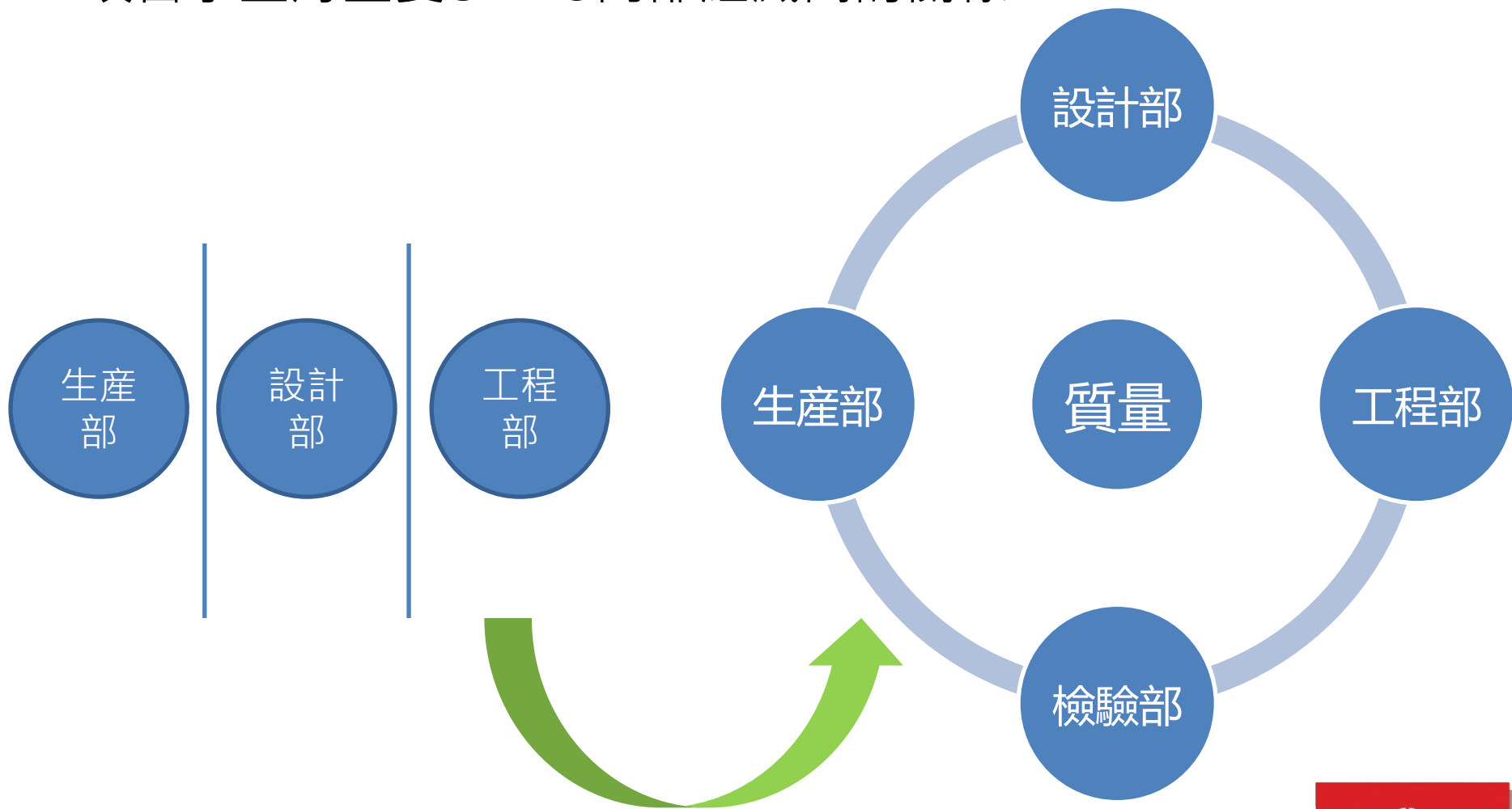
- 確定失效根源
- 採取相應修正行動: 消除潛在的失效模式

# -QA HALT&HASS

- 測試總時間:90秒， Cpk 分析省15秒， 增加應力增15秒
- 原測試只用滿載的7%， 現改善為100%， 提升檢/測應力， 篩出壞機
- 減少非必要測試、找到原破壞性應力并修正



- 改善了上海三菱SMEC內部組織間的關係



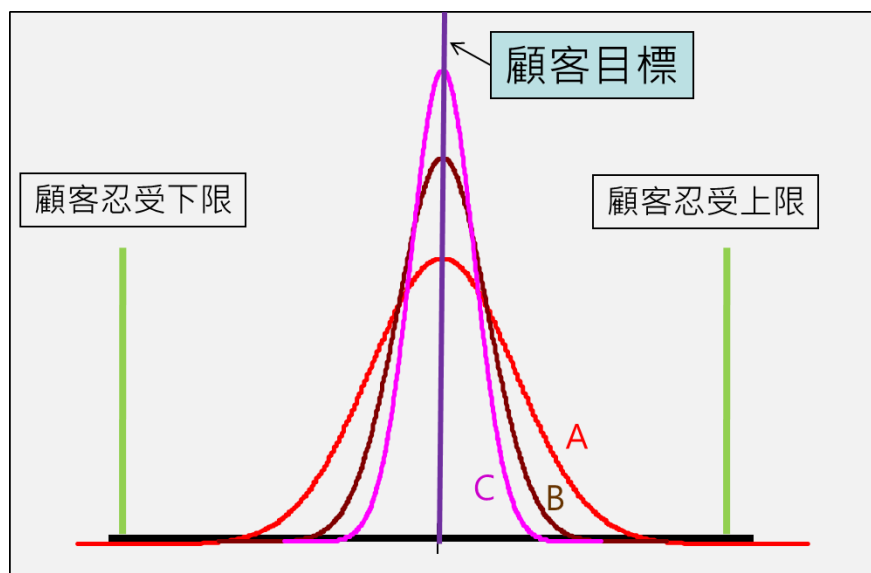
工程部同設計部一同到現場  
處理反饋出的問題



防錯培訓下放到生產管理前綫



- 回到六西格瑪的概念 目標值
- 要求供應商關注目標值，不求「好」，要求「對」



$$A = 3\sigma$$

$$C = 6\sigma$$

6  $\sigma$  : 消除偏離顧客目標的變異

- 爲什麼要求做「對」？
- 做「對」是基本
- 「對」：成本更低、效率更高
- 做「好」，經常過猶不及



# -QA 5 供方管理

## • 供應商參與解決質量問題

客戶	批 次	等 級	CAR No.	日 期
P/O NO.	不良品生产日期	批次数量	抽样数	不良数
不良描述:		图示:		
D1 名称/部门				
No.	姓名	部门	职称	
D2 问题描述				
No.	问题描述			
D3 围堵措施				
No.	围堵措施	验证	有效性(%)	执行日
D4 原因分析				
No.	原因分析			发生机率
No.	无法输出原因			发生机率
D5 临时长期对策				
No.	长期对策	验证	有效性(%)	执行日
D6 长期对策责任人				
No.	长期对策	负责人	执行日	
D7 预防对策				
No.	预防对策	负责人	执行日	
实施: 表即: (1) 短期FMEA (2) 控制计划 (3) 制程...等				
D8 负责团队				
No.	姓名	部门	结束日	电话/传真号码

新增的機制：

- ✓ 供應商追責，要求出8D報告
- ✓ 派人到供應商現場做指導

未來對於**消極**的供應商，三菱會進一步：

- 風險管理，調整安全庫存
- 找代替供應商
- 修改設計



# -QA 6 優化產品設計

- 設計防錯



項目開始前-第0個月	第6個月成果
<b>T:</b> 生產周期平均15工作日	5工作日
<b>Q:</b> 將生產及安裝前的不良率 $\searrow$ 50%以上	
焊接AOI不良率	$\searrow$ 81%
變頻器功能調試不良率	$\searrow$ 71%
控制櫃功能調試不良率	$\searrow$ 58%
安裝前不良率	$\searrow$ 64%
<b>M:</b> 生產過程壞機減少節省維修費用 +退修減少省下成本 +生產周期降低省下成本	降低以上不良率節省的成本 +10工作日的半成品 轉回流動資金

5月16日情況

11月16日情況

**-QA**



**的認可**



黨委副書記、副總裁

黨委書記、總裁

TQM唐偉國

總經理



Your total solution to excellence  
卓越成就 源自優質管理

**-QA**

**END**

