

然後新增將近300多項僅限汽車領域的要求。對一些不習慣以管控為基礎的品質系統的廠商來說，取得 IATF 16949是令人卻步的任務。

2、進階流程品質規劃 (APQP)

第二種汽車類標準的標誌就是導入APQP進階流程品質規劃。這邊的概念指的是一旦你開始開發新零件你會在首次收到零件直到正式投產這段期間進行一連串作為。這些作為步驟是在協助規劃、發展和進行成功的流程來生產目標零件。

APQP是多面向的且包含各種規劃步驟。一些更常用的步驟是：

- 可行性評估
- 流程管控規劃 (PCP)
- 失效模式及影響分析 (FMEA)
- 能力研究
- 量測系統分析 (MSA)
- 預製零件核准程序 (PPAP)
- 量產試作研究

這些作為是在整體地判定產品在大規模生產之前所生產零件的成功度。若 APQP做得好，常常可以提前在主要或災難性問題產生前就發現其困難和問題。

3、預製零件核准程序 (PPAP)

PPAP是由汽車代工廠商所想出來的，且直到近幾年還是只用於汽車市場領域。不過，最近幾年很多其他汽車產業外的組織也會使用PPAP或類似的做法。回想30年前PPAP這個概念還是全新的且其文件也大部分只有幾頁厚。現今已經加入了更多新的要求，且很多 PPAP文件的頁數平均都有100頁以上，甚至連最簡易的扣件也是。

PPAP實際上就是進階流程品質規劃 (APQP) 的一部分，但因為它包含了許多APQP的做法且開始僅侷限在汽車領域，所以值得把它單獨拿出來做額外評論。PPAP是用以驗證供應商是否可以製造所要求的產品。因此，PPAP實際上包括生產小批量產品來驗證是否符合零件和流程的參數要求。雖然有一些在APQP進行的程序也同樣會在PPAP階段進行 (像是MSA、PCP和FMEA)，PPAP 還是主要呈現發展可以提供足夠數量高品質零件流程能力的指標。

結論

總結來看，對一些想要進入汽車市場的公司來說，這些品質觀念或許很陌生，但是讓製程達到控制要求標準卻是一定要做的。新進入者必須期待有驟增性的進步。為達到此目標，他們可能必須投資一連串訓練和善用他們最棒的人才來做。不過，如果做得好的話，汽車品質管理系統，沒有例外，會是世界上最好的系統。這讓那些可以進行和將這些品質觀念導入的企業成為世界上最佳的企業，也值得每家公司努力朝這方向做，無論是汽車供應商或其他廠商皆然。

降溫狀態下的不鏽鋼扣件

by Jozef Dominik

簡述不鏽鋼材

不鏽鋼材的抗腐蝕性能是透過在鐵成分當中溶解掉足量的鉻，在表面產生一層氧化鉻保護膜。為了讓不鏽鋼發揮效用，它的鉻含量至少要有12%以上，見圖1。

添加鎳、鉬、矽等等其他元素不僅會增加抗腐蝕性，也會提升以下屬性：

- 力學特性(N)
- 可車工程度(硫、硒、磷、鉛、銅)
- 抗腐蝕龜裂(降低磷含量)

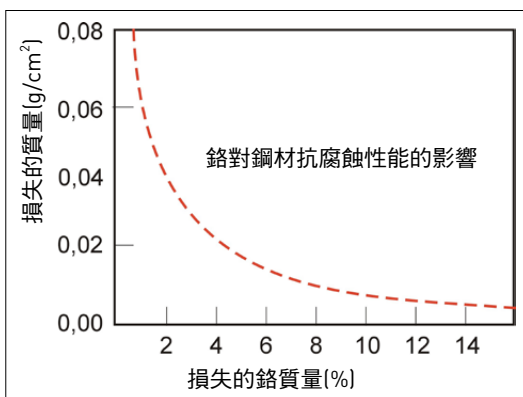


圖 1



圖 2

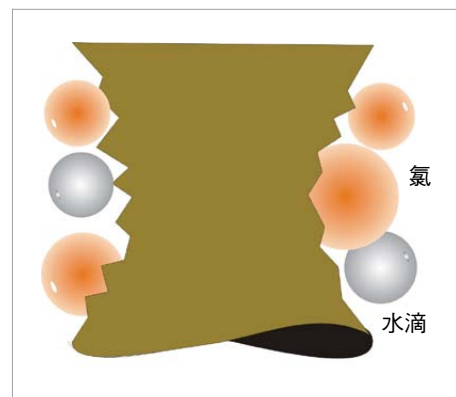


圖 3



傳統建築用鋼材在某些條件下會腐蝕，但不銹鋼材在同樣條件下的抗腐蝕表現佳(圖2)。這也是不銹鋼會被建築業採用的主要原因。

但如下圖所示，不銹鋼材的重要特性不單只有抗腐蝕而已。一味只把不銹鋼當作抗腐蝕的萬用藥方是不可行的。您可參閱我在「螺紋接合處潛藏的腐蝕問題(Latent Corrosion of Screw Connections)」文中描述這種當作萬用藥方的作法會產生什麼後果。不銹鋼在含氯的環境中特別脆弱(圖3)，最後導致整個橫切面的抗腐蝕性能降低。

力學與熱屬性

EN ISO 35069有標準化規範扣件用不銹鋼材：

不銹鋼扣件的抗腐蝕力學特性——第一部分：螺栓、螺絲和螺柱(表1)

表1 不銹鋼材在周遭環境溫度下的力學特性

特性	奧氏鋼	鐵素鋼	雙材質: 奧氏鋼與鐵素鋼	馬氏鋼
Rp0,2 [MPa]	200 - 280	200 - 320	400 - 530	450 - 600
Rm [Mpa]	500 - 800	380 - 650	630 - 930	650 - 1000
A5 [%]	30 - 45	18 - 25	20 - 30	10 - 15
Rp0,2 - 降伏拉伸強度 (Mpa), Rm - 最大拉伸強度 (Mpa), A5 - 斷裂前的伸長率 (%)				

使用最廣的奧氏鋼力學特性表現出色。這可從表2當中獲得驗證。

表2 不銹鋼合金的特性比較

合金	磁性反映	抗腐蝕性	可硬化程度	延性	抗高溫程度	抗低溫程度
奧氏體	無	高	無	非常高	非常高	非常高
鐵素體	有	中度	無	中度	高	低
馬氏體	有	中度	有	低	低	低

這些鋼材的剛性高，可承受溫度的增減。例如圖4當中鐵路車廂的外的腳踏板。這種構造看似簡單卻有可能促成大問題。我們應該注意到鐵路車廂會行經不同的氣候區，例如零下40度的西伯利亞公路或印度洋-太平洋列車行駛的40度澳洲內陸。並非所有的鋼材都能承受這種溫度的波動，尤其螺紋接合處會容易承受最多，但冷硬化的奧氏不銹鋼可以承受這種條件。A2製螺栓的冷硬化螺紋(圖 5a)以及車削螺紋(圖5b)兩者間的差異是很明顯的。



圖 4

此外，奧氏不銹鋼的抗腐蝕性能特別高。圖6供各位讀者做比較。

如表3所示，與多數其他等級的鋼材相比，奧氏不銹鋼的熱擴散係數比較高。這對碳鋼材與奧氏不銹鋼材兩相接處的狀況來說是一個很重要的特性，設計者必須將此納入考量。將兩種熱擴散性能不同的金屬結合使用並不是一種好的做法。

表3 熱擴散係數 (x 10⁻⁴/°C)

碳鋼	10
奧氏鋼	17
鐵素鋼	11
馬氏鋼	11

圖 5a - 滾軋螺紋



圖 5b - 車削螺紋

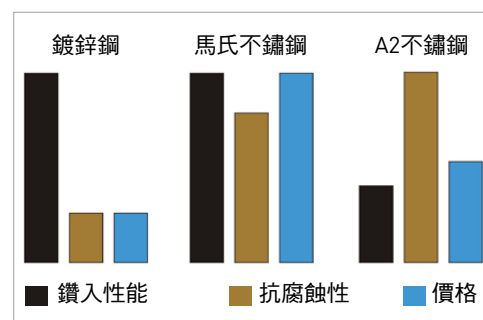


圖 6

總結

在某些情況下，不銹鋼螺絲的使用在設計的環節中是一個不錯的選項，但必須全盤了解並重視不銹鋼螺絲的特性以及它的實際應用條件。

本文點出了不銹鋼的抗腐蝕特性以及其力學和物理特性。特別重要的是不銹鋼的抗低溫能力，這種特性主要會表現在奧氏鋼材上。

