

大師給問嗎?

本月講師：福岡俊道

~螺紋的材料~

Q1: 什麼是選用螺紋材料時須考量的楊氏係數?

答：以金屬材料來說，「虎克定律（應力與應變力成正比）」在變形範圍小的狀況下，可以成立。此比例作為一種常數就稱為楊氏係數。碳鋼材料的楊氏係數大約為200Gpa。奧氏體不鏽鋼的楊氏係數稍微比碳鋼小一點，但差距不大。楊氏係數的重點不在於材料強度，而是剛性（不易變形的特性）的呈現。例如低強度的低碳鋼和高強度的合金鋼，彼此的楊氏係數差距不大。鈦和鈦合金的楊氏係數大概是110Gpa，鋁合金約70Gpa，兩者都可說是剛性低的材料。

Q2: 還有其他類似楊氏係數的材料常數嗎?

答：楊氏係數是用來表示表面承受垂直荷載時的伸縮程度。另一方面，包括將圓棒扭轉的狀況，荷載沿著表面產生的應力稱為剪切應力。剪切應力會與剪切荷載導致的剪切應變力（表面的傾斜角度）成正比。此比例作為一種常數就是橫向彈性係數。此外，拉伸圓棒時，圓棒會往軸方向伸展，同時往直徑方向收縮。直徑方向與軸向的應變力之間的比，稱為帕松比，也是一種材料常數。除此之外，還有一種稱為體積彈性係數的材料係數。以上的材料常數只要有其中2個的數值能夠得知的话，就能透過力學關係式計算出其他剩下的材料常數。這一個特點很便於獲得不容易量測的材料常數。

Q3: 呈現螺紋材料特性的材料常數又可以細分出什麼呢?

答：材料常數可區分出呈現力學特性的常數，以及呈現熱特性的常數。前者以楊氏係數為代表。後者以線性膨脹係數和熱傳導率為代表。不論遇到高溫或低溫，栓合件承受熱荷載時，必須要注意這些常數的大小。線性膨脹係數是表示溫度每變化一度時發生的應變力大小，它是表達伸縮難易度的常數。長1m的碳鋼圓棒溫度上升一百度時，會伸長約1.2mm。以碳鋼的線性膨脹係數為基準，奧氏體不鏽鋼的線性膨脹係數約為碳鋼的1.5倍，鋁合金約為其2倍，鈦與鈦合金約為其75%。另一方面，熱傳導率是表達熱流動難易度的常數。以碳鋼的熱傳導率為基準，不鏽鋼約為它的1/3倍，鋁合金約為其2.5倍，鈦約為其40%，鈦合金小到只有其17%。在材料表面加熱時，熱傳導率若高，物體內的熱較容易流動，表面溫度不會上升。反之，熱傳導率若低，熱就不容易擴散，表面溫度就會升高，必須注意。

Q4: 奧氏體不鏽鋼的特性是什麼?

答：它的楊氏係數會略低於碳鋼的楊氏係數，但線性膨脹係數會比碳鋼高出1.5倍，熱傳導率則是碳鋼的1/3倍，可以說是一種「雖然不易傳導熱，但容易延展的材料」。承受熱荷載的栓合件使用奧氏體不鏽鋼時，螺絲的軸力容易發生變化，溫度的梯度會變大，因此容易產生大的彎折應力。此外，鎖固螺絲時，螺紋表面與承壓面發生的熱不易在內部傳播，因此接觸面的溫度會上升，容易發生磨傷。

Q5: 鈦與鈦合金作為螺紋的材料有什麼特徵?

答：鈦與鈦合金的楊氏係數大概是碳鋼的50%再多一些。用作螺絲與螺帽的材料時，依單純的計算，延展程度會是同尺寸形狀之螺紋的將近兩倍。尺寸和軸力若相同，從力學的觀點來看，螺絲長度越長，疲勞強度就越高，越不容易鬆脫，從這一點來說，鈦與鈦合金螺絲可說很優異。此外，鈦與鈦合金的線性膨脹係數很小，所以使用時注意一下熱傳導率的數值，就能將鈦與鈦合金螺絲當作可對應熱荷載且不易鬆脫的螺絲來使用。■

客製化螺絲 的專業供應商

BEST 進鐵螺絲廠

文/惠達 曾柏勳



轉型扣件開發製造

進鐵螺絲本廠位於中部之大肚區，廠房占地1,100平方公尺，成立至今營運了20多年。以代工起家的進鐵在面臨市場競爭下，成功轉型成為扣件的開發製造商，專注於建築用螺絲、不鏽鋼螺絲、長型螺絲、自攻螺絲、碳鋼螺絲、鑽尾螺絲以及特殊螺絲。除了螺絲產品之外，也提供華司、螺帽、插銷、雙頭牙螺絲、調整螺絲等全方位的成品供應服務。

配合客戶開發產品

進鐵深知螺絲螺紋的性能和特性，懂得如何製造快速、扭力強、省時又省成本的扣件。該公司也可配合客戶的圖紙，亦或者幫助開發特殊螺紋的扣件產品。其中，進鐵的建築螺絲可達到多點切削、降低摩擦力、輕荷載、排屑良好、木頭不易開裂的優異效能。進鐵能為客戶提供兼顧成本與品質的最佳平衡。

自動化設備與高品質管控

進鐵採購了自動化快速運作的扣件生產機械，確保能配合客戶的量化生產或小量客製化生產需求。從打頭到包裝，製程中的每個步驟，進鐵嚴格控管產品的尺寸及產品品質，以符合海內外客戶的各種要求。廠內還有倉儲區，存放將出貨給客戶的完成品，以即時應對客戶的採購需求。

因應近兩年來國內外市場的劇烈變化，進鐵戮力持續開發新螺絲，秉持著專業、技術，維持著良好品質，為客戶提供高附加價值的扣件產品以及最大利潤空間。■

聯絡人：吳玉婷小姐

E-mail: yintse@best-screw.com.tw

