

肌力與耐力



「肌力」(strength) 一詞的定義係指在一單一隨意努力下肌肉所能施的最大等長力量。肌力的評估係針對某一特定的肌肉群或某些肌肉群來測量其對於某一外在物體所能施力的大小。要在肌肉本身內來測量它的力量大小實際上是不可能的，而且所測量的肌力大小和肌肉力量的關係為何則尚未知。

肌力又可分為靜態肌力與動態肌力二種，靜態肌力係指針對一固定的物體施力，而人體肢節則沒有移動 (又稱為等長肌力)，例如握持一物體不動。動態肌力指人體肢節(手臂、腿等)在移動的狀態(又稱為等速肌力)下的施力，例如抬舉箱子或以雙手抬舉啞鈴。如未指明，肌力一詞通常是指在靜態狀況下施力的肌肉能力。肌力測量的方式如下：

1. 靜態肌力 (static strength)：

靜態肌力的評估係要求一受試者面對一固定物體所施的最大力量。施力的時間通常小於 10 秒鐘以避開肌肉疲勞的影響。美國工業衛生協會建議靜態施力時的瞬間最大肌力至少要維持 4 到 6 秒鐘，並取其 3 秒鐘的平均力量值來記錄。

肌力大小受到諸如姿勢、關節角度、動機以及所施力量的方法(例如緩慢或快速)等因素的影響，為了增加所蒐集資料的信度，一般都需要重複測試，通常在同一天之內同一受試者重複測試的肌力變化約在 10% 左右。

2. 動態肌力 (dynamic strength)：

動態肌力的測量較為困難，因為關節角度的變化以及加速度會對施力和量測產生影響。動態或等速肌力的量測裝置可以控制運動的速度到一預先設定的數值，而無需考慮是否努力施力。一旦能夠把運動速度固定，則此種裝置就可以消除測量時的加速度效應。在整個運動的過程中

可記錄不同位置的瞬間肌力。在動態肌力的測試中，運動的速度是一相當重要的因素，較慢速的運動通常可以獲得較高水準的肌力量測值。

絕大部分的作業活動，人體所為的施力是經由多個關節所產生的一種肌力結合。此種肌力的交互作用是相當複雜的。這也是為什麼使用靜態肌力來預測動態肌力並不容易，而且即使使用動態肌力來預測實際作業時所產力的力量大小亦相當困難。

人與人之間的肌力從運動選手到市井小民之間差異甚大。即使在同一工業群體中，最強壯者的肌力比最弱者的肌力也可以高達 6~8 倍。影響肌力的個人因素包括：遺傳、人體尺寸、體力訓練以及動機。我們只就工作中需要使用肌力與人員作安排的角度作進一步的說明：

1. 性別和肌力

在影響肌力的諸多因素中，性別這一因素造成的變異最大。根據經驗法則指出，女性的平均肌力大約為男性的三分之二 (67%) 左右。此一數值係根據各種不同肌肉群所獲得的平均值；如果以特定的肌肉群來說，則女性肌力在某些肌肉群可以低到男性的 35% 左右，而某些肌肉群則高到 85%。女性在四肢以下的抬舉、前推、後拉等作業中反而比男性更為有利。而當肌肉施力涉及到手臂和肩膀之間的彎曲和旋轉時，女性似乎比男性更為困難。值得一提的是男性和女性在同一群體中變異很大，且兩者之間亦有相當大的重疊範圍，有些女性甚至於比男性還強壯。此一結果顯示，如果在比較粗重的體力工作中，如抬舉作業，若使用性別作為雇工的準則，則對於很多有能力的女性而言，顯然是一種差別待遇，而對於一些能力不及的男性者而言則又相當危險。也因此，無論是男性或女性，使用肌力測試來做人員甄選的方法才是根本解決之道。

2. 年齡和肌力

一般而言，人到了 25~35 歲時肌力達到最高峰，而到了 40 幾歲時，則不知不覺或緩慢地下降，之後則快速地下降。肌力雖隨著年齡而下降，但不同的肌肉群其影響程度是不相同的。膝伸展和手部握力下降的百分比最大，而軀幹屈曲 (向前彎) 和肘屈曲的變化最小。整體而言，51~55 歲的肌力大約為 31~35 歲時的 80%，而 71~75 歲的肌力則大約為 31~35 歲時的 60%，當然，年齡對於肌力的效應並無法一概而論。對成年人而言，運動可以增加約 30~40% 左右的肌力。然而，年齡畢竟是肌力下降不可避免的因素。

耐力顧名思義就是維持肌力於某一水準的耐久能力。具體而言，耐力是衡量人們長時間的從事某事能堅持多久的一個指標，一般是受到強健程度和意志力來決定。

我們從經驗中可知耐力與施力大小有關，耐力(時間)為工作中所需靜態力量大小的函數。很明顯地，研究顯示人們只能維持最大施力相當短的時間，在施力大小約當個人最大肌力的 25%或以下時，就可維持較長的時間 (10 分鐘以上)。此一關係的涵義相當明顯；當人們必須維持其施力於一段不短的時間時，其大小應低於他們的靜態肌力的四分之一以下。

不少證據顯示肌力和耐力有充分的相關，研究發現肌力測試可以用來預測這些涉及「絕對耐力成分」的工作樣本之績效。因此，在甄選人員從事需要耐力的體力工作時，只要使用肌力測試即可，而不必使用既費時又費事的耐力測試。值得一提的是，人們的肌力和耐力水準並非固定不變，運動和訓練可以提高其限度，此一增量有時可以達到初期水準的 30~50%以上。