

比芳綸纖維

Kevlar*是比芳綸纖維 (aramid fibre)，由聚對苯二甲酰對苯二胺 (poly-parapherylene terephthalamide)長份子鏈構成。纖維原色為黃，強而輕巧，柔韌，比同重量的鋼強5倍。份子鏈均朝向纖維方向，份子間具有強的氫鍵合，加上股線間的苯基重疊，令纖維非常強而柔韌。Kevlar纖維份子具有平面結構尤如絲一般。因份子內碳比氧的比率高，材料能防燃，不會在高溫下溶解，在400°C以上才分解。Kevlar纖維比水的密度高。但是，水份子會減弱纖維強度；另一方面，卻能提高纖維材料的表面潤濕特性。

Kevlar的應用類似Dyneema/Spectra，可製成防割手套、船繫纜索、防彈頭盔，防彈背心，也可以應用於獨木舟和防洩氣車胎。它的防火性能亦令Kevlar纖維用於消防員防火衣物。但是，Kevlar遇鹼或氯就會分解。Kevlar手套適合在溫度-30°C至160°C之間使用。

*Kevlar纖維是芳香族聚酰胺產品 (aramid)，在1965由美國杜邦 (DuPont)公司開發。



防割手套的應用

防割手套的應用

機械性能級別、物料、特性及用途



4540

Spectra混合其他人造纖維的針織手套，可左右互換，可機洗。適合食物製造、屠宰、金屬製品裝配、陶瓷製造



2540

Spectra混合3股不鏽鋼的針織手套，可套在其他用途手套內。適合處理金屬及塑膠、更換刀片、汽車製造、造紙



3544

Kevlar針織手套，掌心加上Latex(橡膠)塗層，對乾的物料抓握力強。適合處理防火膠板、玻璃、木材、金屬製品、合金



4331

Kevlar針織手套，掌心加上Nitrile(丁腈橡膠)塗層，可機洗。適合處理鑄品、含油鐵片、玻璃、木材、金屬組裝件、機械維修

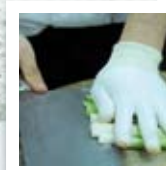
總結

選擇防割手割作為預防風險措施，除要考慮物料、用途及價格外，還得照顧員工的意見，讓他們參與擇選型號及款式。值得注意的是，使用者必須要明白手套使用上的限制及護理，這些資料都可從手套的使用說明書或標籤上發現。例如，防割手套不是完全防割 (cut-resistant but not cut-proof)，只適用於人力操作的刀具，以針織方法製成的手套不能抵禦鋸齒或波浪刀刃。

參考資料

1. BS EN 388:2003 Protective gloves against mechanical risks
2. BS EN 420:2003 Protective gloves – General requirements and test methods
3. BS EN 1082-1:1997 Protective clothing – Gloves and arm guards protecting against cuts and stabs by hand knives

防割手套規格及常用物料



職業安全健康局
OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH COUNCIL



防割手套規格 及常用物料

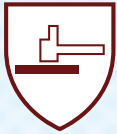
防割手套保護手部的最後一度控制防線，從事屠宰牲口、切割凍肉、搬運玻璃、處理金屬製品的工友都會配戴。以下文章介紹這類手套的規格及其常用物料的防割性能評級。



* 防割手套外面可以戴上其他功能的手套，例如防水手套，一起使用。

防割規格

較普遍的防割規格是英國歐盟BS EN 388（等同澳洲/新西蘭標準AS/NZS 2161.3）。規格涵蓋4種機械性風險，分別是防磨、防割、防撕及防刺。符合規格的手套須標以鐵匠鎚鐵圖象的盾牌標誌，並以1至4表達防護級別，防割評級更可達最高的5級(請參閱表1)。有些時候「x」及「0」也會被用上，分別表示不適用及評級低於「1」。手套亦須同時符合BS EN 420標準所載一般、舒適及效率、測試步驟與標明及資料的要求，例如有關水的滲透、皮製手套釋出六價鉻的量等。



a b c d

機械性能級別

測試	1級	2級	3級	4級	5級
a：防磨(週期次數)	100	500	2000	8000	-
b：防割(指數)	1.2	2.5	5.0	10.0	20.0
c：防撕(牛頓)	10	25	50	75	-
d：防刺(牛頓)	20	60	100	150	-

進行防割測試時，在手套掌心取樣本，以鋤鋼旋轉切刀來回交叉切割，並記錄割穿樣本所需要的轉數，以比較同時交錯進行比對測試的標準棉布樣本結果，所計出的指數越高，防割性能越強。但是，防割測試不適用於非常堅硬的物料，例如鏈子甲。

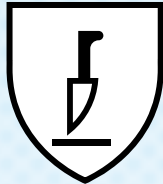
Dyneema/Spectra纖維防割可達5級，Kevlar纖維則有4至5級。一般而言，人造纖維比天然好，棉質較皮料好，皮料則比乳膠強。

常用物料

常用製造防割手套的物料有不銹鋼鋼絲網、Dyneema/Spectra纖維及Kevlar纖維。



不銹鋼



防刺穿圖象

由獨立焊接的圓環互扣成鋼絲網（亦即是古代戰爭用的「鏈子甲」），製成手套、背心及圍裙。手套再分手腕、短手肘、長手肘及肩膀長度。一般手套用上12,000個每個200牛頓拉力的鋼環，鋼環外徑為4.2毫米，內徑為3.1毫米，由0.55毫米粗的AISI304L不銹鋼造。每個鋼環和另外4個環緊密互扣，使鋼絲網的間隙不多於3.2毫米，能提供保護免受人力操作刀具所捅傷（即手套被刀刺穿而受傷）。全不銹鋼手套較附有尼龍腕帶的手套更衛生，能耐150℃高溫，可以用蒸氣高溫消毒。常用的清潔消毒方法是先用高壓熱水及食物用洗潔精清潔，如有肉瑣殘留，可用毛擦擦拭，再用稀釋漂白水浸，最後過水風乾。

鋼絲手套防割能力最高，適合應付人力操作的刀刃，容易清洗，除應用在食物加工行業外，還用於防禦動物咬噬。缺點是較重及會導電，BS EN 1082-1規定不能重於4kg/m²。因此，製造商亦推出較輕的鈦製手套供選擇。價錢方面，全不銹鋼鋼絲手套每隻約為\$800，鈦的則是\$1,200。

高分子量聚乙烯纖維

Dyneema/Spectra* 纖維是由超高份子量聚乙烯(Ultra High Molecular Weight Polyethylene)聚合而成。此亮白纖維以同等重量比較，強度為鋼的10倍。在製造過程中，聚乙烯長鏈朝結晶方向排列，它的碳份子結構類似鑽石。獨特的凝膠紡紗生產過程及其後的抽絲步驟令到Spectra纖維具有比聚乙烯高的溶點，達150℃。

Dyneema/Spectra 纖維堅韌輕巧，能浮於水，抗漂水，造成的布料防水，防UV，耐磨。更因磨擦系數低使利刀從表面滑走，當與玻璃纖維、棉紗或其他人造纖維混紡，可製成防割手套、帆布、航海纜索、漁絲。縱橫重疊的纖維層更是護盾材料，作為軍警用的車輪及個人裝甲。但是，缺點是不易被染色，不應接近熱源使用，不可以用70℃以上熱水洗多於10分鐘時間。



*Dyneema或Spectra纖維是現時世上最強最輕的人造纖維之一，由荷蘭DSM於1979年發明，並另外由美國霍尼韋爾(Honeywell)前身的公司在1980年代研製，兩者製法相近。