

課程四、高空作業的人身保護器材

高空工作環境不如地面環境之便利，由於經常懸掛於繩索之上，身體動作的自由度嚴重受限，在炎熱或極冷或強風大雨的天候下，工作亦格外辛苦，人身的安全必需完全依賴人身保護器材(Personal Protective Equipment, PPE)的保護而非工人的蠻力或運氣。攜帶的裝備必需選擇輕巧耐用，便利調整。這些裝備擔負生命的安全責任。因此其抗壓性或斷裂負荷必需足夠長時間高耐力使用，並符合國際認證。

本課程採用歐盟 CEN 認證之高空工作人身保護器材。

一、主繩 Ropes (CE 認證 EN1891)

主要受力的工作繩，為靜力繩(低彈性繩)，長時間承載工人的體重與器具，沿繩攀升垂降移動，或在雙繩系統中作為防墜安全繩。直徑 10-12mm 編織繩，彈性延伸率低於 4%，破斷負荷(拉力)22kN(2200kg)以上。

高空工作主繩(EN 1891)與攀岩主繩(EN 892)的品質、拉力、彈性完全不同，不可以混用，否則容易導致傷害、固定點損壞或垂降的阻礙等等。

※ 關於繩索的詳細知識，請詳見本學會講義「高空工作的繩索」。



二、頭盔 Helmet (CE 認證 EN397)

高空工作經常遇到上方重物落下或工人短距離墜落，頭盔必需能穩固地維持於頭部，以避免撞擊。下頷帶與內襯必需堅固且易於調整。盔頂應能承受 5kg 的物體自 2 公尺高度落下撞擊而不破損。耐電壓 440V 及防火。盔側應有夾扣以備頭燈固定，可於暗處工作。頭盔有透氣孔者可幫助盔內散熱，在炎熱的天氣下工作降低中暑的可能性。

經常檢查頭盔，如果外殼有變形或裂痕發生或內襯接著點已受損，或下頷帶有破裂或腐蝕的情形，應毫不猶豫更換頭盔。品質不良的頭盔，由兩側向內輕壓即有破裂聲音。



CAMP 製造的透氣頭盔

三、安全吊帶 Harness (CE 認證 EN358 EN813)

安全吊帶是取代人體而與繩索系統連接的直接介面。設計良好的工作吊帶，必需能將體重壓力和下墜衝擊力充份地分散到身體各部位吸收，而提供工人長時間吊掛的舒適性。

高空工作可使用全身或座式(半身)吊帶，以全身吊帶的功能較為齊全：

※胸部、腹部及後背各一個吊掛繫縛點 D 環(主要繫縛點支持人體或水平移動工作時防止墜落，供上升器、下降器或挽索使用，承受衝擊力 $\geq 15\text{kN}$)

※腰部二側另有二個 D 環供水平繫縛以維持工作位置，承受衝擊力 $\geq 15\text{kN}$ 。

※肩帶、腰帶及腿環必需加厚加寬設計並可於工作中輕易調整鬆緊，採用透氣緩衝材料，使人體能承受長時間之高空懸吊工作。

※腰帶二側各配置一個以上工具掛環(承重 10k 以上)，以整齊吊掛工具而不散落。但切記不可用為確保掛接點或定位點。



Petzl 製造的 NAVAHO 全身式工作吊帶

穿著吊帶要領：將腰帶置於髖骨上方，將織帶拉至最緊，切記要將剩餘織帶反扣至固定環內，以避免使用中鬆脫。

座式吊帶(如右圖)是執行簡單高空工作時的便利的選擇。如果需要執行較為複雜的高空工作，可以另外連接一件胸式安全帶(EN12277D)以組合為一組簡單的全身式吊帶。

● 攀岩用吊帶(EN12277C)的確保掛接點無D環裝置，亦無水平繫縛點及腰帶腿環之加寬或工具掛環設計，僅適合運動攀登者於瞬間墜落時的保護，並不適用於高空工作。



胸式安全帶

四、 連接工具 Connectors (CE 認證 EN362 EN12275)

鈎環(Carabiners)是用以連接繩索、吊帶、器具、固定點與機具等最常用的連接工具。最低破斷負荷 $\geq 15\text{kN}$ (1500kg)。形狀分為梨形、D型、O型、半圓及三角形。

工作用鈎環需附上鎖功能(手轉鎖或自動上鎖)：手轉鎖適合大部份的環境使用，但切記在連接後即刻上鎖，否則在操作過程可能因不慎的器材碰撞而遭開啟而發生意外。未上鎖的鈎環，就如同閘門開啟的狀態，它的拉力(破斷負荷)遠低於已上鎖的狀態，例如 CAMP 鋁合金鈎環，上鎖後的垂直拉力是 25kN ，未上鎖時垂直拉力僅有 7kN 。為了避免工人忘記上鎖而導致意外，購買自動上鎖鈎環是一個好方法。但是自動上鎖功能在夾雜泥沙的情況下可能失效。未附鎖的鈎環，僅適用於攀岩時確保用之快扣(quickdraw)，切勿用於高空作業繩索系統！



D型自動上鎖合金鋼製鈎環



O型手轉上鎖鋁合金製鈎環

鈎環的材質：通常為不鏽鋼(Inox)、合金鋼(Steel)或鋁合金製造。鋼製鈎環質地較堅硬而沉重，適合用於連接固定點或與尖銳金屬器材接觸，例如安全吊帶連接下降器。鋁合金鈎環的破斷負荷並不遜於鋼製品，鋁的質輕是一大優點，適合連接 PPE 各項器材及隨身攜帶多個備用，但鋁合金較不耐切割，使用時避免與其它銳利金屬鈎掛。



三角型不鏽鋼製快速環

檢查&保養：經常檢查鈎環的外形，如果有變形或切痕應該立即丟棄不再使用。如有泥沙或鐵屑等侵入鎖牙，應即清洗。合金鋼鈎環在使用後應使用防鏽劑(如 WD40)保養並儲存在專用容器內。鈎環若不慎從高處(2m 以上)墜落堅硬的地面後，其外形即使無損，其內部合金成份可能已有嚴重的損傷。應該丟棄而避免再使用。



鋁合金製鷹架鈎

EN362 要求鈎環在上鎖狀態時，至少必需可以承受 15kN (1500kg)以上的拉力或衝擊力。市面上經過 CEN 認證的鈎環產品通常具備 22kN 以上的破斷負荷，通常遠超過 EN362 的要求。

五、 下降器 Descenders (CE 認證 EN341)

下降器與工作吊帶之掛接點以鋼製鉤環連結。繩索在通過下降器時，產生了額外的摩擦力，繩索通過的速度可由按壓手柄來控制，使工人可以安全地以適當速度垂降至目標地點。EN341 所規範的下降器必需具備自動掣停功能，當工人放開雙手的瞬間，下降器即自動掣停。

早期的垂降系統使用簡單而沒有自動掣停功能的下降器，完全使用制動手(右手)以控制垂降速度及掣停。如果使用者不慎鬆手，下降系統即失效而發生墜落。這一類下降器包括：8字環、豬鼻子(ATC)、鯊魚頭等等。經驗豐富的垂降者，會在下降器的下方主繩，用輔助繩作一個自鎖結或普魯士結連結吊帶腿環來製造一個自動掣停功能，避免上述意外的發生。



傳統 8 字環



溪谷型 8 字環



鯊魚頭



CAMP STICK 豬鼻子



傳統豬鼻子應用

自動掣停的下降器

EN341 所規範的下降器，最重要的是自動掣停(Self-braking/ Auto-braking)功能，當使用者在任何原因(如暫停、撞擊、驚慌...)導致操作鬆手時，下降系統會呈現自動剎車然後靜止的狀態。使用者可以安全地懸掛於該位置，騰出雙手進行工作或其它處理。當使用者再度按壓下降器手柄時，方能繼續垂降。

自動掣停下降器以下列二型，在臺灣應用的最普遍，但使用者常常不了解構造與功能，於是經常忽略其安全性，本文有必要多作一些說明：

CAMP(義大利)生產的 I-BLOCK 下降器(左)

下降原理：繩索走向為倒 S 型，承載工人下降時，繩子經過二個鋁製摩擦軸，使得繩索通過(下降速度)大幅減緩。

自動上鎖：在握柄的頂端，具有 1 個控繩軸，當繩索受力後，控繩軸與摩擦軸自動趨近並互相擠壓繩索。使繩索無法通過，達到自動掣停的目的。免除了忘記上鎖的風險。

防驚慌：控繩軸的下方設有 1 個控繩點，當工人按壓握柄過度時，控繩點即緊壓繩索，使繩索無法通過。達到自動掣停的目的，也免除了誤觸握柄的風險。

適用繩索：直徑 10mm-12mm 編織繩，幾乎任何型式的編織繩都可以表現良好的摩擦力和自動掣停。

裝繩：無需打開側板，繩圈由下方孔進，上方孔出，套住二個摩擦軸後，即進入上鎖狀態。

耐用性：無限期，只要金屬結構未變型，可以持續使用。

靈活性：由於控繩比較緊，I-Block 在操時的靈活性不如 STOP。



PETZL(法國)生產的 STOP 下降器(右)

下降原理：繩索走向為倒 S 型，承載工人下降時，繩子經過二個鋁製摩擦軸，使得繩索通過(下降速度)大幅減緩。

手動上鎖：當繩索受力後，下摩擦軸轉動趨近上摩擦軸並互相擠壓，夾緊繩索。通常 STOP 無法在夾緊後掣停，繩索仍會緩緩通過下降器，如果使用比較光滑的繩索(耐磨或防蝕處理的繩品)，掣停的效果不佳。因此必需另行手動上鎖(右圖下)。即用制動手將繩尾塞進鉤環，拉出一個繩耳，再向上拉套住 STOP。這動作一定要非常熟練！

防驚慌：STOP 沒有防驚慌的功能，在工人懸吊空中，忘記手動上鎖的狀態下，若不慎誤觸了握柄，將會發生無預警墜落。必需永遠記得隨時上鎖，練成反射動作，凡停下則立即上鎖。

適用繩索：直徑 10mm-11mm 編織繩。有些品牌的繩索比較光滑，STOP 可能無法創造足夠的摩擦力以掣停。在使用一段時間後，STOP 的夾繩功能也有可能衰退，因此，在垂降之前最好能先在安全的地方低空試降。

裝繩：需打開側板，繩索由下方繞向上方成倒 S 型，套住二個摩擦軸後，再關上側板，記得手動上鎖。設計側板可開的特性，是爲了在高空中便利轉換系統(上升↔下降)時可迅速裝繩，然而對於不熟練的工人，可能有脫繩的風險。

耐用性：STOP 的上摩擦軸內部有一個圓型凸點，在此凸點被繩索磨平時，即表示使用壽命已盡，宜換新。

靈活性：對於熟練 STOP 的高空工人來說，STOP 無疑是比較靈活的。甚至，當右手將繩尾上抽，左手拉 JUMAR，可以作短距離上升。

許多繩索工作者使用的上升與下降系統如下：

上升系統：JUMAR 手柄上升器 + CROLL 腹式上升器

下降系統：STOP 或 I-BLOCK 下降器。

這是傳統最常用的方式，也是 IRATA 認同的方式。這個方式有個好處是過繩結的時候比較方便(另外專文介紹過繩結的方法)。然而我們看見許多意外經常發生在上升系統與下降系統互相轉換時，疲累或不熟練的工人容易發生脫繩的意外，或者繩索倒裝，或者 STOP 忘了上鎖等等。並且這一刻工人懸掛於高空中，發生錯誤時容易驚慌而發生危險。



結合了上升器的自動掣停下降器

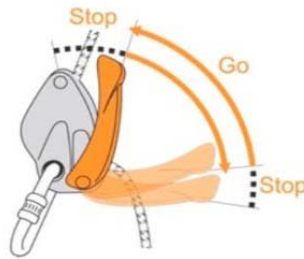
新一代的 EN341 下降器結合上升器。使用者不論在工作現場欲上升或下降均可以使用同一支器具，不需進行轉換，如此也避免了在高空轉換系統的麻煩與風險。這種下降器也具備了防驚慌的功能，在手柄按壓過度時，自動卡緊上鎖，工人必需將手柄回扳開鎖之後，才可以繼續動作。這個功能，讓工人可以免於突然急降的風險。

如果工人並非單純的垂降，而必需在繩索上轉換上升與下降，使用這種結合了上升器的 EN341 下降器是很理想的選擇。這一類下降器已經逐漸取代傳統的單純自動掣停下降器，不論是自動上鎖、防驚慌或靈活性都優於上述的 I-BLOCK 或 STOP。

下圖：結合了上升器的自動掣停下降器 AXEL 或 I'D，原廠在設計時加入了防驚慌功能。



CAMP 製造的 AXEL 下降器



防驚慌功能：

手柄的兩側均可自動剎車
(手柄按壓過度或收回時)



PETZL 製造的 I'D



PETZL 製造的 GRIGRI

散熱性：凡是自動掣停下降器的散熱性均較傳統下降器(如 8 字環、ATC 豬鼻子)為慢，在垂降時切記不可速度太快(每秒不超過 2 公尺)。否則下降器與繩索磨擦生熱，這個熱度可能會損壞繩皮。

六、上升器 Ascenders

EN567(Rope Clamps)所規範的上升器包括鋼齒式上升器或夾繩式上升器。這二類上升器不論使用於攀山或工業均非常普遍。用途上包括上升、防墜、拖拉等。

鋼齒式上升器：

當繩索置入上升器的繩槽內時，採用齒式卡榫(Toothed-Cam)上的齒刺插入繩皮的編織孔內，當使用者向下拉動時，上升器可固定於繩段上不動而使用者可以藉此力量上升。

齒式上升器分為手柄式上升器(又稱為 Jumar)及胸式上升器，最常見的如右上圖，手柄上升具有手把供使用者拉升。胸式上升器用來固定於胸前連接座式吊帶與胸式吊帶。很多工人使用手柄式上升器及胸式上升器組成上升系統，在拉動手柄上升器並踩腳環的同時，產生了一個向上的動作。這時，胸式上升器即順勢向上通過繩索，工人即可被固定於更高的位置。於是達到攀登的效果。

手柄上升器與胸式上升器的交互運用，輪流承受工人體重的上升模式，係由傳統登山界的普魯士攀登所演進而來。普魯士攀登是由輔助繩以普魯士結咬合主繩，但齒式上升器是用尖齒抓住主繩，對繩索的作用方式不同。齒式上升器不可作為防止墜落的確保器。當它受到過大的衝擊力或長時間承重或承重過重懸掛於繩索上，都會對繩索造成傷害。



CAMP 製造的 Pilot 手柄上升器，左手用及右手用



PETZL 製造的胸式上升器

Petzl 公司曾經對齒式上升器(Ascension, Croll)作過測試，以下是測試的數據：

使用繩索	墜落係數	衝擊力	結果
EN1891 10.5mm	0.5	5.5 kN (550kg)	繩皮損傷破裂
	1	5.4 kN (540kg)	繩皮損傷破裂
	0(靜止)	6.0 kN (600kg)	繩皮損傷破裂
EN892 10.5mm	0.5	4.7 kN (470kg)	繩皮損傷破裂
	1	4.0 kN (400kg)	繩皮損傷破裂
	0(靜止)	6.0 kN (600kg)	繩皮損傷破裂

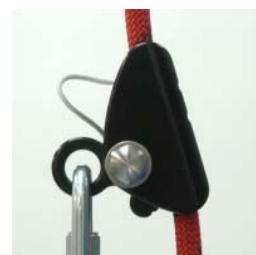
由此可見，一般高空工作常用的 10.5mm 直徑以上的靜力繩(EN1891)，本身的斷裂負荷大約 3,000kg，但承受齒式上升器 600kg 以上的拖拉時，即發生損傷破裂。

許多工人在使用手柄上升器與胸式上升器組成的上升系統攀升至工作定位時，經常未換成下降系統(STOP 或 I-BLOCK 下降器)即開始工作，當然，這個位置的工作結束後可能還要再上升而非垂降回地面。但是要注意，齒式上升器咬著主繩同一位置過長時間，所累積的壓力對繩索的傷害不亞於係數 0.5 以上的墜落。如果必需長時間(30 分鐘以上)吊掛於繩索之上工作，最好能轉換為下降系統(I-BLOCK 或 STOP 下降器)，再進行工作。此時，如果使用 STOP，切記要上鎖。

註***衝擊力**(kN 千牛頓)與**拉力**(kg /公斤)為不同的力量單位，衝擊力是動態而瞬間發生的，拉力(重量)是靜態而恒常存在的，人體對衝擊力與重量的感受有很大的不同。此處為便於了解，乃將二者作大約的比對。1kN 相當於 100 至 102kg。

夾繩式上升器

這一類的上升器，其上升原理是採用壓迫式卡樨緊壓繩索，使繩索在繩槽內無法移動，上升器緊抓住這個繩段的部份，使工人不致於墜落。這種上升器可以視為一個普魯士結，但是它比普魯士結靈活許多，移動非常方便。這一類上升器經常被作為防墜器或拖拉重物之用。



台灣製的夾繩上升器/防墜器



CAMP 生產的 LIFT



PETZL 生產的 SHUNT



PETZL 生產的
MICROCENDER

七、 防墜器 Fall Arrestors

防墜器不僅應用於繩索技術，它也經常用於許多工業防墜的場合，例如爬梯的沿繩防墜、沿鋼索防墜、平台防墜、傾斜地形防墜等等。在雙繩繩索技術的安全繩(防墜繩)上，我們經常使用上一節的夾繩式上升器來作為防墜器，PETZL 生產的 SHUNT 和 CAMP 生產的 LIFT 都是表現極佳的繩索用防墜器。雙繩垂降系統要求 2 條繩索都是編織靜力繩，工人使用其中一條繩索承重及垂降，另一條防墜安全繩以備於當主繩因任何原因而斷裂時，防墜繩乃發生防墜效果。將防墜器裝置於防墜繩上，挽索的另一端繫於工人的安全吊帶之中央確保環上。



雙繩系統垂降：使用 I-BLOCK 垂降，使用 SHUNT 防墜

另外，為了讓工人能在高空工作時，專注於工作上而不需騰出一隻手去操作防墜器，PETZL 公司製造了一個獨特的防墜器 ASAP。這款防墜器在使用時會隨著工人上下走動而跟著移動，僅有在工人突然發生墜落時，才會立刻抓住繩索而掣停。ASAP 僅適用於 10-13mm 的編織繩，承重 100kg。

此外，尚有其它許多不同型式的防墜器可供選擇，端視使用者的工作狀況和實際需求。絕大多數的防墜器均屬於夾繩式，它們的防墜原理和夾繩式上升器相同，藉由向下的拉力使壓迫式卡榫緊壓繩索，使繩索在繩槽內無法移動，緊抓住這個繩段的部份，使工人停止墜落。



PETZL 製造的 ASAP



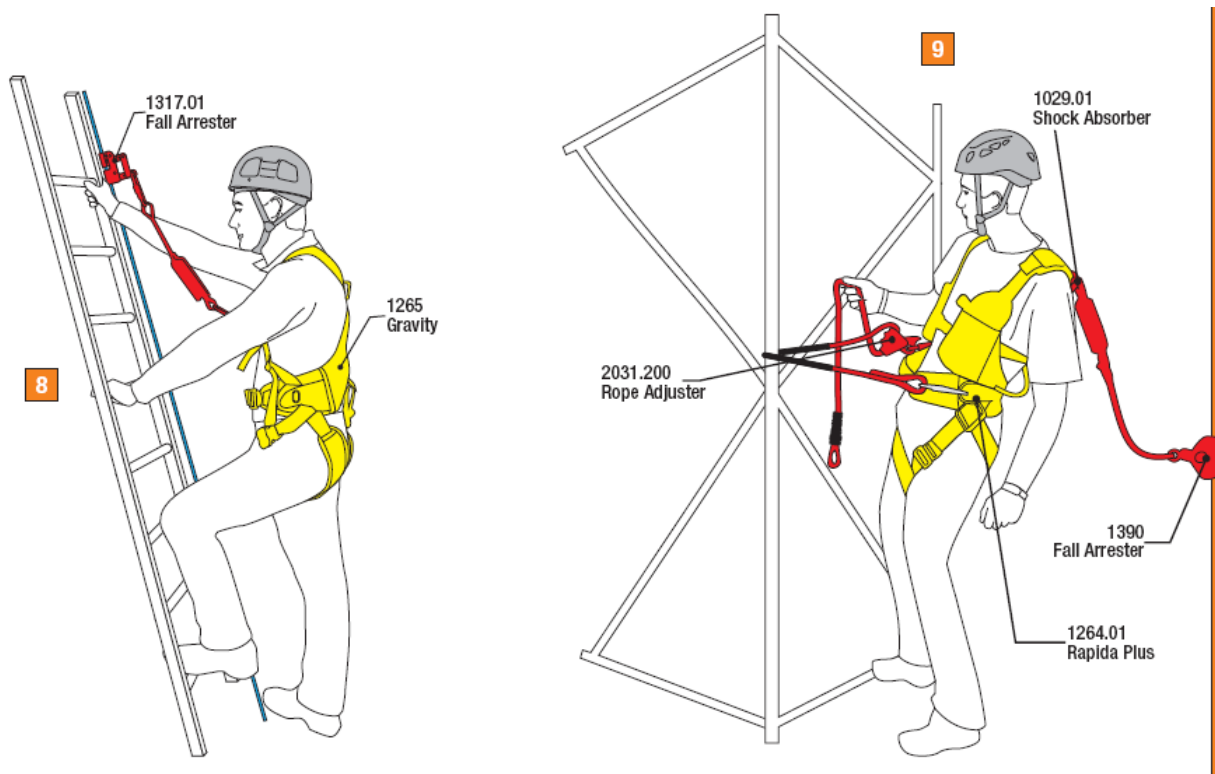
CAMP 生產的繩索防墜器



CAMP 生產的鋼索防墜器



PETZL 生產的繩索防墜器



左：垂直鋼索防墜。 右：垂直繩索防墜

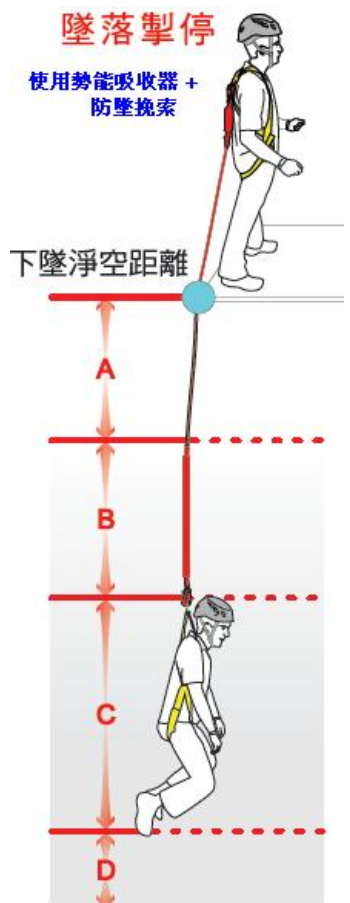
八、 勢能吸收器(緩衝包)Energy Absorber

人體在墜落後經由挽索(或繩索)在空中拉停的瞬間，這個下墜能量傳導至固定點與人體，此時人體與固定點承受了相同的瞬間壓力，稱為衝擊力 (Impact Force)，它的單位 kN(1kN=100kg)。超過 6kN 的衝擊力將會使人體嚴重受傷，也可能損傷固定點而使得繩索系統崩解。有二個方法可用來降低墜落衝擊力：

1. 降低墜落係數 Fall Factor(請另參閱本學會「墜落係數」專文講義)
2. 使用緩衝器材(勢能吸收器 Energy Absorber)

使用勢能吸收器時，切記應裝置於靠近人體的這一端而非固定點端。大部份的勢能吸收器製造係以織帶折疊後縫合而成，工人墜落後，拉扯勢能吸收器使內部織帶拉出，縫線撕裂來吸收墜落衝擊力。凡是織帶曾拉開使縫線撕裂後的勢能吸收器絕不可重覆使用。

CE 對勢能吸收器的認證編號是 EN 355



勢能吸收器與內部縫線 (台灣製造)



勢能吸收器與扁帶挽索



勢能吸收器配防墜器

九、 確保挽索 Lanyards

「確保挽索」顧名思義是提供工人身體與固定點(或防墜安全繩)之間的連接繩，配合連接器、防墜器及勢能吸收器等，提供工人在墜落時的安全掣停機制。挽索的材質種類繁多，它的CE認證編號是EN 354。

(一)扁帶挽索：由扁帶(傘帶)所製造而成，扁帶是技術攀登經常使用的工具，它是由聚酯纖維(Polyester)所製造。扁帶的好處：

1. 耐磨性高於編織繩，即使是經過粗糙的岩石或屋角，被磨損的程度也低於編織繩。
2. 拉力強，Polyester扁帶的斷裂負荷通常在22kN以上。
3. 含水性低於1%，遇水後重量之增加或拉力之減損極有限。
4. 抗紫外線之能力比尼龍為佳，可長時間在戶外使用。
5. 熔點平均約250度C，在高溫的接觸面不易熔解並維持它的強度。
6. 延展性極低，可穩定地固定工作位置。也因此，難以吸收墜落衝擊力，故與人體接觸之處需加上緩衝包(勢能吸收器)。



(二)編織繩挽索：由直徑10-11mm的EN892(動力繩)或EN1891(靜力繩)製成，也有以三股特多龍繩製成。

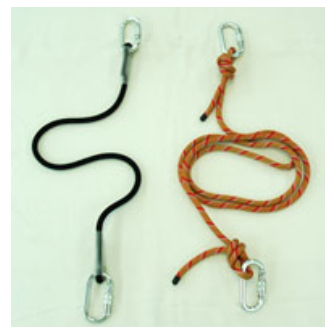
1. EN1891 靜力繩即工作或救援垂降所用之主繩。由於延展性低，穩定性佳，但其吸收衝擊力不佳，在連接身體的一端應該加掛勢能吸收器。
2. EN892 動力繩(動態繩)即攀岩用之主繩。由於動態延展性高達30%以上，可以有限度吸收墜落衝擊力。但是如果您的工作場所可能發生係數1以上的墜落(固定點低於身體上的鉤掛點)，則此動力繩挽索應該要再加掛上一個勢能吸收器。



PETZL 製造的扁帶挽索
(加掛緩衝包)



CAMP 製造的靜力繩挽索(加掛緩衝包)



左：PETZL 製造的動力繩挽索 JANE
右：用動力繩自結成挽索 Cowstail

(三) 工作定位挽索 EN358

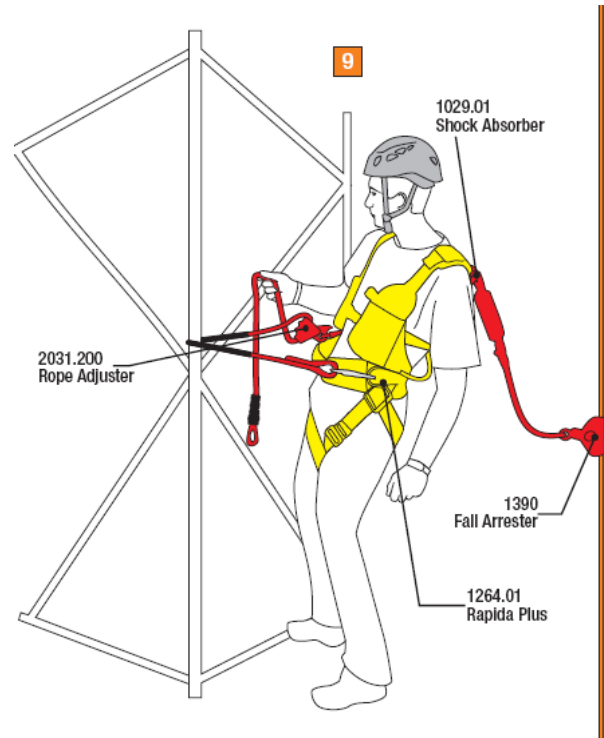
在高空工作時，工人若有左右晃動而無法定位工作，或需藉助柱體來定位時，這種挽索是很好的工具。為編織繩與自動掣停確保器之組合。可承受衝擊力 $\geq 15\text{kN}$ (1500kg)，長度足以圍繞固定物(柱、樑、鋼構、固定環等)。具繩索護套以避免固定物之磨擦導致確保繩切斷。

具備可調整繩長之繩索夾器，兼作自動掣停確保器使用。配合工作吊帶之腰部二側繫縛點，提供工作時之定位與防墜。



PETZL 製造的工作定位挽索
Grillon

CAMP 製造的工作定位挽索
Axel Lanyard



1. 使用防墜挽索連接安全繩(背後)
2. 使用定位挽索固定位置。

十. 常用的固定點器材

使用最佳的PPE裝備之後，然而固定點如果是脆弱的，則垂降系統隨時有崩壞的可能。再好的裝備也不能發揮保護安全的效用。(固定點的選擇與架設請另參閱本學會專文)

在建築物的頂部尋找到適當固定點之後，最常使用的工具是傘帶(webbing)或扁帶環(sling)和固定點掛鉤。

1. 扁帶環(Sling) 或傘帶(Webbing)

扁帶環是最佳的主繩上方固定用索。提供靈活及平均受力的安全確保點。挑選適當長度的扁帶環，纏繞樑、柱、鋼構、岩石及固定點等，下方放置鈎環，即可垂掛主繩。適用於大部份的建築結構，可快速架設固定確保點及主繩。扁帶環的破斷負荷通常 $\geq 22\text{kN}$ (2200kg)

傘帶用水結連接成傘帶環後也可以達到相同效果，但要留意水結容易自動鬆弛，必需在水結兩端預留 20cm 以上的繩尾，並經常檢查水結在保持拉緊的狀態。



用扁帶環(Sling)連接固定點



用傘帶(Webbing)繞柱形成固定點



各種不同長度的扁帶環

整網的傘帶，可以靈活應用



用扁帶環繞樑形成固定點

2. 固定點掛鉤

建築物頂部如果沒有堅實的樑柱或鋼構可圍繞繩環，則必需自行裝置固定點於結構堅實之處。一條垂降主繩所用之固定點至少需二個以上。這類固定點可以使用不鏽鋼耳片，以高強度膨脹錨栓鎖在結構堅實之處(右圖)。

但是這樣的單一錨栓固定點，錨栓可能有遭到拔出而導致崩壞的風險，因此，另有一種專用的多錨栓直列形垂降掛鉤組。

以下圖為例，4個膨脹錨栓孔固定於地面分散單一錨栓被拔除的風險，並有6個鉤環孔供架繩使用。建議架設在建築物工作垂降點的附近基材堅實之處，這跟混凝土的磅數有關，但是當你在使用電鑽鑿孔的過程中，你可以感覺此處的堅實與否。(場地：台北市勞工局勞檢處 垂降訓練場)



不鏽鋼耳片與膨脹錨栓



直列型不鏽鋼固定點掛鉤



耳片形成的單一固定點

十一：裝備包袋

1. 繩袋

繩索為生命之所繫，平時保護其清潔乾燥，用時先整理，避免糾纏。繩袋為必備的保存及理繩工具。

理繩：繩尾結於繩袋底部之繩尾環，整理過程順序將繩投入繩袋，繩頭再結於繩袋頂部之繩頭環。便於背負攜帶或保存，到達工作處所即可立即解開使用。



2. 繩具背包

繩具背包為高空工作者及消防救援者之經常使用，舉凡人身保護器材 PPE、金屬器具、主繩等一切高空工作應使用之裝備器材，應能整齊的鈎掛排列其內並方便取用。拉鍊自頂至底拉開可完全展開背包，檢查及取用裝備。內置大理繩布，以隔離工地灰塵，保持理繩時的清潔。並具防水內袋以存放裝備繩索之使用保養記錄。



附錄、人身保護裝備的認證

高空繩索作業人身保護裝備(Personal Protective Equipment, PPE)，必需符合相當的安全規範，一般而言，歐洲標準對於 PPE 的認證系統最為完備，我國勞工單位亦大多採用歐洲標準。

歐洲標準委員會(Committee of European Normalization, CEN)是歐洲地區負責設計與維持設備標準的機構。對於技術攀登器材的安全認證標準及程序，是全球最為完整及嚴格的。這套標準不僅應用於歐洲的工業、救難及攀山界，其它各洲國家也大多遵循這個標準，以建立其國內的高空作業安全制度。

認證程序：

1. 製造商需齊備產品之技術文件及製造資料。
2. 接受歐洲標準委員會認可之測試機構之測試與檢驗。
3. 在歐洲標準品質監控系統下進行生產及接受測試機構檢查並提交審核報告。
4. 每年度繼續接受測試機構檢查及監督。

CE Mark(標章)

凡通過 CEN 檢驗之製造商及其產品，即有權印上 CE 標章在其產品之上。

由於每一個認證編號的內容與檢測過程甚為繁雜而專業，亦屬 CEN 的智慧財產。除非是裝備器材的製造商，否則無需詳究認證細節。一般使用者僅需認明該產品是否具有相關的認證編號即可安心使用。





CE 認證編號與適用裝備

高空工作/ 技術攀山 防墜裝備(Personal protective equipment against falls from a height)

EN 341	Descender Device 下降器	EN 353	Fall Arrester 防墜器
EN 354	Lanyards 挽索	EN 355	Energy Absorber 勢能吸收器(墜落緩衝器)
EN 358	Work Positioning Systems 高空工作定位系統	EN 360	Retractable Type Fall Arrester 自動捲收型防墜器
EN 361	Full Body Harnesses 全身式安全吊帶	EN 362	Industrial Connectors 工業用鉤環
EN 397	Industrial Safety Helmets 工業用安全帽(頭盔)	EN 566	Slings 扁帶環
EN 567	Rope Clamps 夾繩器(上升器)	EN 795	Anchor Devices 固定點設備
EN 813	Sit Harness 坐式安全吊帶	EN 1496	Rescue Lifting Devices 救援提拉裝備
EN 892	Dynamic ropes 動態繩	EN 1498	Evacuation Triangle 救援提拉用吊帶
EN 564	Accessory Cord 輔助繩	EN 1891	Static ropes 靜態繩
EN 958	Energy absorbers for via ferrata 勢能吸收器(具備恆久性安全系統的 攀登路線專用)	EN 12275	Climbing Connectors 攀山用鉤環
EN 12277 C	Climbing Sit Harnesses 攀山用坐式安全吊帶	EN 12277 D	Chest Harness 胸位式吊帶
EN 12278	Pulleys 滑輪	EN 12492	Mountaineering Helmets 攀山用頭盔
EN 12572	Artificial climbing wall 人工攀岩場設備	EN 12841	Rope access Adjustment Devices 繩索調整裝備