

介紹

1. 使用範圍

吊鍊的製造及使用，早在紀元前已開始，其用途主要為用來起重重物。尤其在建築及造船業上，使用非常廣泛。

2. 名詞解釋

常見的四種吊鏈形式為：

- (1) 單腿鏈：為以具有吊鉤的單鏈連接主吊環的吊鏈。
- (2) 雙腿鏈：為以兩條具有吊鉤的單鏈連接主吊環的吊鏈。
- (3) 三腿鏈：為以三條具有吊鉤的單鏈連接主吊環的吊鏈。
- (4) 四腿鏈：為以四條具有吊鉤的單鏈連接主吊環的吊鏈。

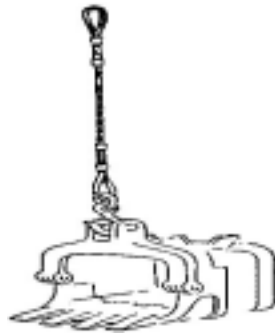


圖 1 單腿鏈



圖 2 雙腿鏈



圖 3 四腿鏈

3. 構造、形式種類、優點

鏈條係由一系列類似的金屬圈連結或互扣所而成，金屬圈為利用鋼合金之圓材加以彎曲、電焊或鍛造，及經熱處理而成。鏈條較鋼索伸縮自如，但不耐震。鏈條尺寸係以鏈條鋼條直徑而定，其種類可分為熟鐵鍊、普通鍊、合金鍊、碳鋼鍊及特殊合金鍊等。本安全資列表以探討高處升降用的合金鏈條為主。其構造主要分為主吊環、主連結環、連結環、鏈條、及吊鉤。合金鏈條的種類又可分为：

- (1) 80 級合金鍊 (GRADE 80 ALLOY STEEL CHAIN)：為優質並具有高強度且經熱處理的鏈條，主要用於吊掛及固定重物。
- (2) 70 級搬運鍊 (GRADE 70 TRANSPORT CHAIN)：為高強度碳鋼鏈條，主要用於搬運物品時，綁縛物品用。
- (3) 43 級高性能測試鍊 (GRADE 43 HEGH-TEST CHAIN)：為經高測試的通用碳鋼鏈條，用於製造業、建築業、農業、及林業。
- (4) 30 級螺旋圈鍊 (GRADE 30 PROOF-COIL CHAIN)：為一般通用型碳鋼鍊。
- (5) 機械鍊 (MACHINE CHAIN)：為短節的通用型碳鋼鏈條。
- (6) 螺旋圈鍊 (COIL CHAIN)：為長節的通用型鏈條。
- (7) 傳遞鍊 (PASSING LINK CHAIN)：為短且寬節的碳鋼鏈條，具有防打結或纏繞的特性。

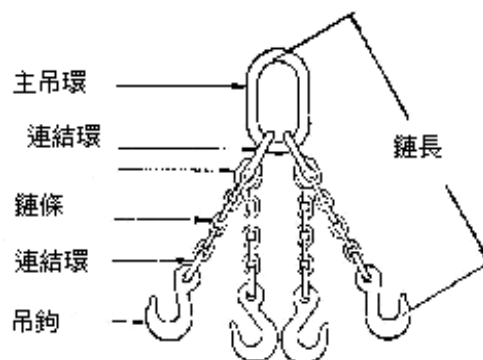


圖 4 吊鏈構造

表 1 吊鏈的種類

區分	1 條形				2 條形		3 條形		4 條形			
	基本形		附有 Master-link		附有 Master-link		附有 Master-link		附有 Master-link		附有 Master-link 及中間 link	
	形狀(1)	記號	形狀(1)	記號	形狀(1)	記號	形狀(1)	記號	形狀(1)	記號	形狀(1)	記號
無 Thimble		SS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
有 Thimble		TI		PT		PT2		PT3		PT4		PTQ4
一環 附有 Thimble		TS		PS		PS2		PS3		PS4		PSQ4
有 Thimble 一環有 Hook		TH		PH		PH2		PH3		PH4		PHQ4

4. 使用場所(作業)、行業、職種、相關作業環境

只有 80 級合金鍊條，才可以作為高處升降用合金鍊條。其他等級的合金鍊條則禁止被使用於高處升降的場合。吊鏈由於為環接而成，因此其中一環鬆弛時，即容易脫落發生危險。而且只要超過重量時，鍊條會驟然斷裂，不易察覺，易發生危險。因此使用前的檢查需特別注意。

危害

1. 潛在危害、災害類型、災害防止對策(安全設施)

合金鍊條主要的危害來自使用時，操作及維修不當所造成。尤其適合合金鋼的耐撞擊力較差，使用時應特別注意避免震擊。

2. 安全裝置之構造、作動、功用等原理

合金鍊條為防止吊掛物滑落 於吊鉤上裝有安全裝置，其構造為彈性金屬片，能自動封閉吊鉤開口。

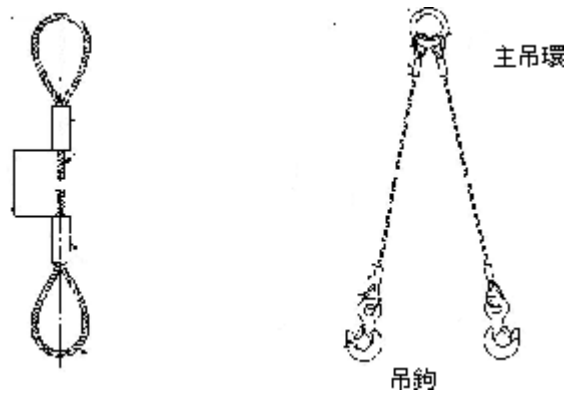


圖 5 吊鏈安全裝置

使用

1. 使用程序(包括使用前安裝、試車、使用中、使用後停機)之安全事項、配合機具、工具、防護具、及相關人員之資格條件
 - (1) 合金鏈條的所有配件包括主吊環、連接吊環及吊鉤等的強度應具有至少和鏈條類似的強度，使用時應參照製造廠商建議的規範選用。
 - (2) 使用鏈條應向能提供完整測試報告的合格製造商或經銷商購買。
 - (3) 操作員使用鏈條前，需受過相關的訓練，同時操作時應遵守下列事項：了解吊掛物品的重量、確認鏈條具有合格的強度提昇物品、不可移去鏈條的標示、確認鏈條的長度足夠達到適當的吊掛角度、檢查鏈條的磨耗及損傷程度、檢查吊鉤或吊環是否固定、尖銳的部分應加上墊襯、使用適當的附件、週遭人員應遠離吊鉤及吊掛物、不可用鐵鏈強迫吊鉤鉤住鏈條、鏈條不可打結或纏繞、吊掛物應位於吊掛中心、不可在有負載時於吊掛物下方拉扯鏈條、更換吊鉤之安全滑蓋、清除吊掛路徑的障礙及避免吊掛物的震動等事項。
 - (4) 所有的附件在使用之前，應由受過訓練之專人加以檢視及測試，確保其安全性。自製的鏈條或其他替代品，未經測試前，嚴禁使用。
 - (5) 合金鏈條出廠後，不可以回火，以免造成強度減弱。
 - (6) 鏈條的伸長度，應予以定期檢查，以 1 至 3 英尺(30 至 90 公分) 或 5 個鏈環為基礎，比較使用後之鏈條與其原有之長度，若其伸張的長度超過 5% 時，則該鏈條應予以停用。再測量其身長度時，應特別注意鏈環套接觸之磨耗，因為鏈環間之磨損亦會使其長度伸長。
 - (7) 當個別鏈環伸長度超過 5% 時，即使鏈條全長未超過 5%，也應該停止使用。

- (8) 鏈條的形狀變形，表示吊掛的方式或負載超過規範，應注意使用的方式是否正確。
- (9) 鏈環經使用一定期間後，會產生磨耗，若超過「起重升降機具安全規則」規範時，應停止使用。
- (10) 已經有裂環之鏈條，不可以利用螺釘及螺帽，把附近的兩環，連接在一起而擔任工作。
- (11) 利用鏈條吊東西時，在起吊前一定要把鏈條理好，不可有糾纏鈕結情形，應慢慢提吊，穩穩下落，避免衝擊。不可利用鉤尖吊東西，亦不可把鏈條套掛在吊鉤上，以免鏈條受傷。
- (12) 在每根鏈條上，應附掛小標誌牌，註明購入日期、最大荷重及上次檢查日期，若能進一步註明材質更佳。
- (13) 使用合金鏈條時，應注意吊掛物品的需求性，若吊掛物品需保持穩定性時，應採用三或四腿鏈。

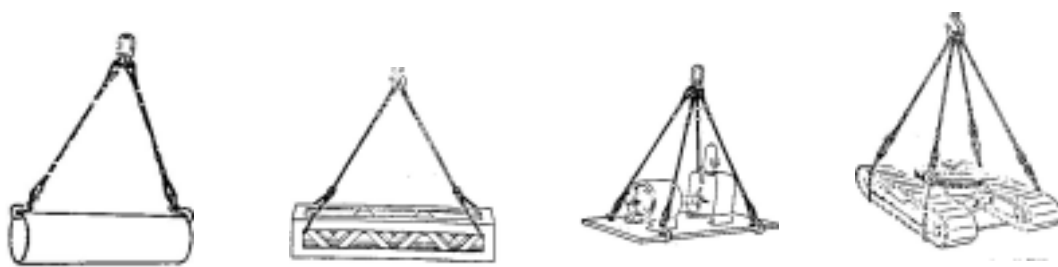


圖 6 正確吊掛方式

(14) 使用鏈條時，應注意其安全負載的限制。使用時應參照製造商的規範，或下表之規定：

表 2 合金鏈條安全荷重表(單位：公斤)

鏈條直徑 英吋(公分)	單腿鏈 垂直 吊掛	雙腿鏈			三腿或四腿鏈		
		垂直角度 30 度吊掛	垂直角度 45 度吊掛	垂直角度 60 度吊掛	垂直角度 30 度吊掛	垂直角度 45 度吊掛	垂直角度 60 度吊掛
		水平角度 60 度吊掛	水平角度 45 度吊掛	水平角度 30 度吊掛	水平角度 60 度吊掛	水平角度 45 度吊掛	水平角度 30 度吊掛
1/4(0.635)	1475.5	2565.1	2065.7	1475.5	3813.6	3087.2	2224.6
3/8(0.952)	2996.4	5175.5	4222.2	2996.4	7718	6356	4494.6
1/2(1.270)	5107.5	8853	7218.6	5107.5	13166	10896	7718
5/8(1.587)	7491	12939	10578.2	7491	19522	15890	11123
3/4(1.905)	10442	18069.2	14755	10442	27013	22019	15663
7/8(2.222)	13052.5	22609.2	18432.4	13052.5	33823	27694	19522
1(2.54)	17592.5	30463.4	24879.2	17592.5	45854	37228	26332
1 1/8(3.492)	20203	34958	28602	20203	52437	42903	30191
1 1/4(3.175)	26105	45173	41314	26105	67646	55161	39044
1 3/8(3.492)	30418	52664	42676	30418	78996	64014	45627
1 1/2(3.81)	36320	62652	51075	36320	93978	76726	54253
1 3/4(4.445)	45400	78088	63560	45400	117132	95340	68100

(15) 吊鉤為鏈條中，最脆弱的一部份，雖然不常破裂，但是很容易滑落物品，而發生危險。吊鉤若變形或張口張開時，不可加以修理或重新鍛造，應立即更換。吊鉤若常常張開，表示吊掛物過重或吊掛方式不正確，應檢討工作方法。



圖 7 變形的吊鉤

(16) 鏈條應由製造商提供適當的標示，註明安全負荷及最大負荷，並提供測試合格證明書給使用者。

2. 維修、保養之安全事項、配合機具、工具、防護具及人員資格條件

- (1) 檢查吊鏈時，檢查人對鏈條的每一個環節，必須詳細檢查，應記住[最強的鐵鍊也有最弱的一環]，假如疏忽了一環，其影響安全甚鉅。因此有問題的鏈條，需將潤滑油擦乾淨，詳加檢查，如鏈環發現破裂時，或鏈環本身的斷面積減少時，應立即將該環取下。
- (2) 如對吊環內部有裂縫發生之疑問時，可將鏈環浸入輕油中，然後將它擦乾，在表面施以粉筆灰，放置數小時後，如有裂縫之存在，貯存於裂縫內之油，由於毛細管現象，油會溢出來，而使白粉灰變色以資判斷。如發現鏈環有毛病，應將其作記號，取下修理。
- (3) 合金鏈條每日應由指定專人負責檢查。使用合金鏈條的設備或機具應依照其使用的頻率、維修的情形、吊掛的特性及類似工作情形所得到的經驗等因素，安排定期的完整性檢查。檢查的工作應由合格人員負責。
- (4) 鏈條的使用及檢查情形應予以紀錄並加以保存，以供備查。
- (5) 鏈條不使用時，應掛在位於室內的架上，以免溫度的急遽變化，造成鏈條的腐蝕或變形。
- (6) 鏈條不應置放易被機械或設備接觸的位置，以免受損。
- (7) 一般而言，只有在長期存放時，鏈條才必須塗抹相當厚的油層，以避免銹蝕。除非製造商建議，否則過多的油會產成吊掛物滑動的危險。再則，油也容易遭致灰塵污染，而成為油污，對鏈條的磨耗有相當的影響。因此鏈條不可過度潤滑。

相關法令、標準

1. 職業安全衛生法第五條第一項
雇主使勞工從事工作，應在合理可行範圍內，採取必要之預防設備或措施，使勞工免於發生職業災害。
2. 職業安全衛生法第六條第一項第三款
雇主應有防止電、熱及其他之能所引起之危害且符合規定之必要安全衛生設備及措施。
3. 職業安全衛生法第六條第一項第五款
雇主應有防止有墜落、物體飛落或崩塌等之虞之作業場所引起之危害且符合規定之必要安全衛生設備及措施。
4. 起重升降機具安全規則第六十九條第一項

僱主不得以有下列各款情形之一之吊鏈，供起重吊掛作業使用：

(1) 延伸長度超過製造時長度百分之五以上者。

(2) 斷面直徑減少超過製造時之百分之十者。

(3) 有龜裂者。

5. 起重升降機具安全規則第七十條

僱主不得使用已變形或龜裂之吊鉤、馬鞍環、鉤環、鏈環等吊掛用具，供起重吊掛作業使用。

6. 起重升降機具安全規則第七十二條

僱主對於吊鏈或未設環結之鋼索，其兩端非設有吊鉤、鉤環、鏈環、編結環首、壓縮環首或可保持同等以上強度之物件者，不得供起重吊掛作業使用。

參考資料

1. 勞動部，修改日期：民國 108 年 05 月 15 日，台北，職業安全衛生法。
2. 勞動部，修改日期：民國 109 年 02 月 27 日，台北，職業安全衛生法施行細則。
3. 勞動部，修改日期：民國 109 年 03 月 02 日，台北，職業安全衛生設施規則。
4. 勞動部，修改日期：民國 105 年 11 月 21 日，台北，危險性機械及設備安全檢查規則。
5. 勞動部，修改日期：民國 109 年 08 月 20 日，台北，起重升降機具安全規則。
6. **National Safety Council, USA, Industrial Safety Data Sheets I-478, 1987, "Alloy Steel Chains for Overhead Lifting"**。