

國家科學及技術委員會 南部科學園區管理局

114年營造業安全衛生宣導會

起重吊掛與 露天開挖作業安全

經濟部產業園區管理局臺南分局

毛昭陽





篇名:具六角形伸臂剖面之移動式起重機的幾何性質計算模式推衍與驗證

作者:毛昭陽、

刊名:工業安全衛生月刊

卷期:400 2022.10[民111.10]

出版年月:20221000

篇名:探討危險性機械中具同步伸縮伸臂之移動式起重機之「負荷點至各危險斷面距離表」的作成

作者:毛昭陽、

刊名:工業安全衛生月刊

卷期:424 2024.10[民113.10]

出版年月:20241000

篇名:探討起重機安全檢查構造標準於各種輪系之槽輪效率與考慮摩擦損耗因素下的力比分析

作者:毛昭陽、

刊名:工業安全衛生月刊

卷期:421 2024.07[民113.07]

出版年月:20240700

篇名:論證起重機吊鉤強度計算式之正確性

作者:毛昭陽、

刊名:工業安全衛生月刊

卷期:405 2023.03[民112.03]

出版年月:20230300

Contents



話說前頭



起重吊掛作業安全



露天開挖與擋土支撐作業安全



結語

嘉義科學園區出事了！台積電工地吊車撞翻鷹架倒塌

嘉義科學園區今（7）晚間，台積電工地疑似地面不平，因而導致大型吊車不慎傾倒翻車，打到一旁工地鷹架，導致許多鷹架倒塌，工人見狀後，趕緊打電話報案，警消人員獲報後，立即趕抵現場救援，經了解，所幸這起工安事故並未造成任何人員傷亡，目前正在排除倒塌鷹架，至於詳細事故原因，仍有待進一步調查釐清。





職業災害的省思 捨身菩薩為世人說法

要命的廁所 工人如廁後開門墜落吊料口重摔死亡

台北市大安區一處建築工地發生一起工安意外。一名黃姓工人在一樓設置的流動廁所上廁所，上完廁所，門一打開走出來，人卻直接踩空，摔進廁所門前的吊料口內，人當場墜落到地下二樓重摔地面，送醫搶救後宣告不治。



職業災害的省思 捨身菩薩為世人說法

要命的廁所 工人如廁後開門墜落吊料口重摔死亡

工地將水泥自1樓吊運至地下2樓，當時1樓地面吊料口鐵板掀開，而流動廁所設置於吊料口旁，罹災勞工如廁完畢，開門踏出流動廁所時，自吊料口墜落至地下2樓，墜落高度約8.5公尺，經送醫搶救仍宣告不治。

勞動檢查處長梁蒼淇表示，勞檢處獲報後立即派員實施勞動檢查，結果發現1樓吊料口作業，高度2公尺以上開口未設置護欄、護蓋或安全網等防護設備而肇災。

梁蒼淇說，初步研判該工地違反職業安全衛生法第6條第1項暨營造安全衛生設施標準第19條第1項規定，現場先令1樓至地下樓層局部停工，等復工計畫送勞檢處審查合格後才准復工。

梁蒼淇指出，如缺失與勞工死亡有因果關係，後續將追究雇主及現場相關人員刑事責任，若不起訴或緩起訴，最高將處新台幣30萬元罰鍰。





These systems do not discriminate; they impact general contractors, developers, and subcontractors, alike.

請問

如何防止職業災害發生？



實現安全工作系統的五步曲

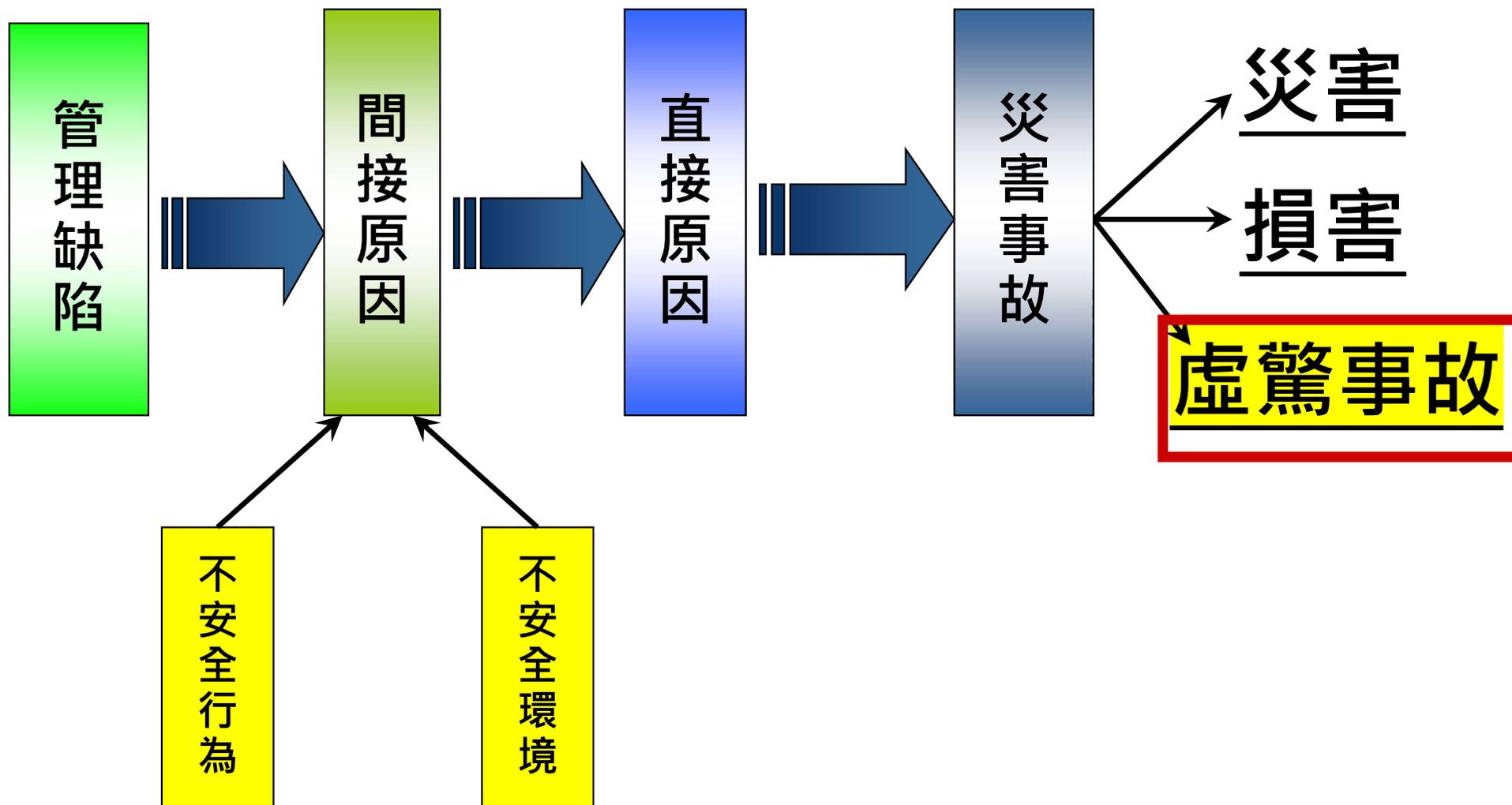




話說前頭



職業災害調查





辨識危害因素

職安法第6條1項

● 提供必要之安全衛生設備及措施

- 雇主對下列事項應有符合規定之必要安全衛生設備及措施：
- 防止下列因子引起之危害
 - 1. 機械、設備
 - 2. 爆炸性或發火性等物質
 - 3. 電、熱或其他之能
 - 4. 採石、採掘、裝卸、搬運、堆積或採伐
 - 5. 墜落、物體飛落或崩塌
 - 6. 高壓氣體
 - 7. 原料、材料、氣體、蒸氣、粉塵、溶劑、化學品、含毒性物質或缺氧空氣等

辨識危害因素

提供必要之安全衛生設備及措施

職安法第6條1項

- 雇主對下列事項應有符合規定之必要安全衛生設備及措施：
- 防止下列因子引起之危害
 - 8.輻射、高溫、低溫、超音波、噪音、振動或異常氣壓等
 - 9.監視儀表或精密作業等
 - 10.廢氣、廢液或殘渣等廢棄物
 - 11.水患或火災
 - 12.動物、植物或微生物
 - 13.通道、地板或階梯等
 - 14.未採取充足通風、採光、照明、保溫或防濕等引起之危害

- 1.違反規定，致發生死亡職業災害者，處3年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣30萬元以下罰金。(40)
- 2.違反規定，致發生三人以上罹災職業災害者，處一年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣18萬元以下罰金。(41)
- 3.法人犯前項之罪者，除處罰其負責人外，對該法人亦科以前項之罰金。
- 4.違反規定，處新臺幣3萬元以上30萬元以下罰鍰(43)

未提供必要安全衛生設備及措施之罰則



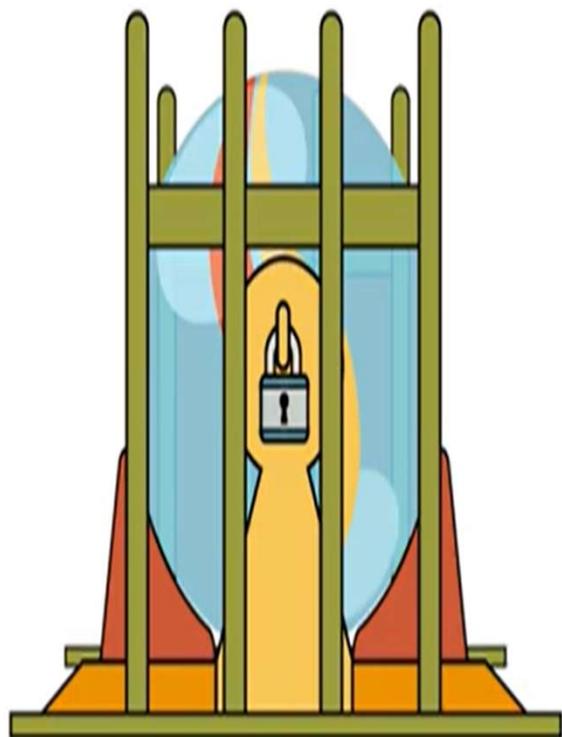
話說前頭

職業災害調查

- 原因分析：應就與災害發生具因果關係之設備及管理缺失綜合分析後，再按直接、間接及基本等原因分層分析。
- 直接原因
 - ☑ 能量來源：
 - 重力位能、機械能、電能、化學能、熱能、輻射能...
 - ☐ 危害物：
 - 易燃性（固體、液體、氣體）、爆炸性、腐蝕性、毒性、放射性物質、粉塵、缺氧...
- 間接原因
 - ☐ 不安全環境狀況（物） 10%
 - ☐ 不安全動作行為（人） 88%
- 基本原因
 - ☐ 管理作為缺陷不良：危害告知、承攬管理、共同作業、教育訓練、工作守則、自動檢查



零能量狀態 (Zero Energy State)



Zero energy state



Identified



Controlled, blocked,
or released



Verified

Employers are responsible for

- Identifying energy hazards in the workplace
- Implementing controls that prevent workers from contacting the equipment while energized



話說前頭

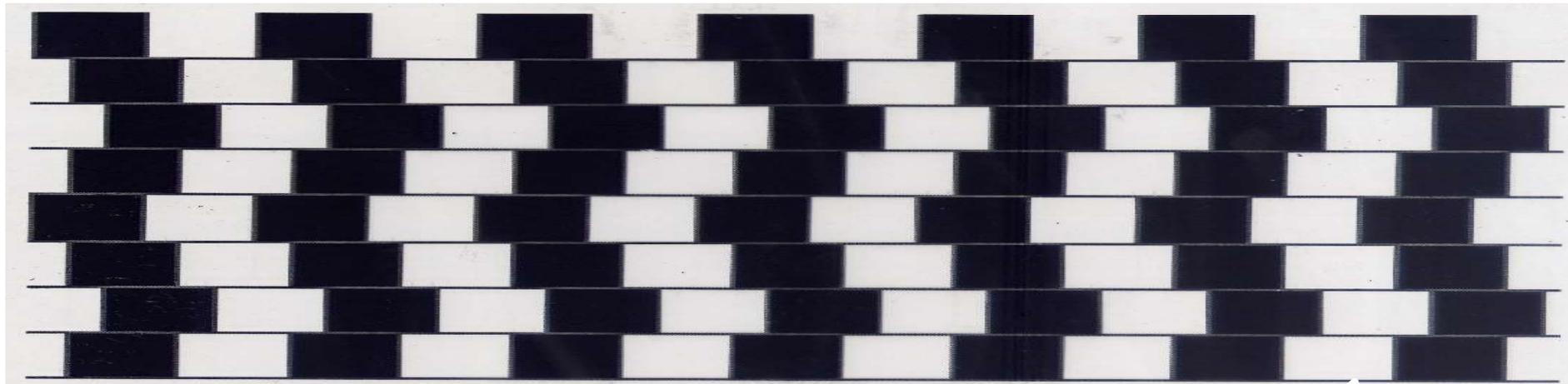
風險辨識、採取對策



From WorkSafeBC



職業災害的成因



曲突徙薪無恩澤 焦頭爛額為上客

□ 曲突徙薪。(結局不同)

- 我做20幾年啦呀！
- 要記得戴安全帶喔！
- 要記得先斷電喔！

嚴禁不安全
行為工作更
放心！！



作業安全與災害預防

- ✓ 作業**安全**與作業**災害**是一體的兩面
- ✓ 災害的發生必然可追究出沒有做好的安全措施
- ✓ 可是，安全措施做好了，是不是就不會發生災害呢？卻也不見得！**因為人是**
非常重要的因素



嚴禁不安全
行為工作更
放心!!

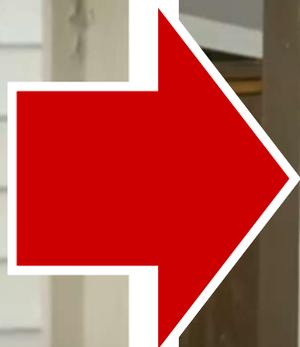




話說前頭

Choose the right tool

輕敵



- ❑ Assess the hazards 要評估風險
- ❑ Choose the right tool 選擇適當的工具
- ❑ Follow safe work procedures 遵守安全作業標準

From WorkSafeBC



話說前頭

Choose the right tool

以小搏大



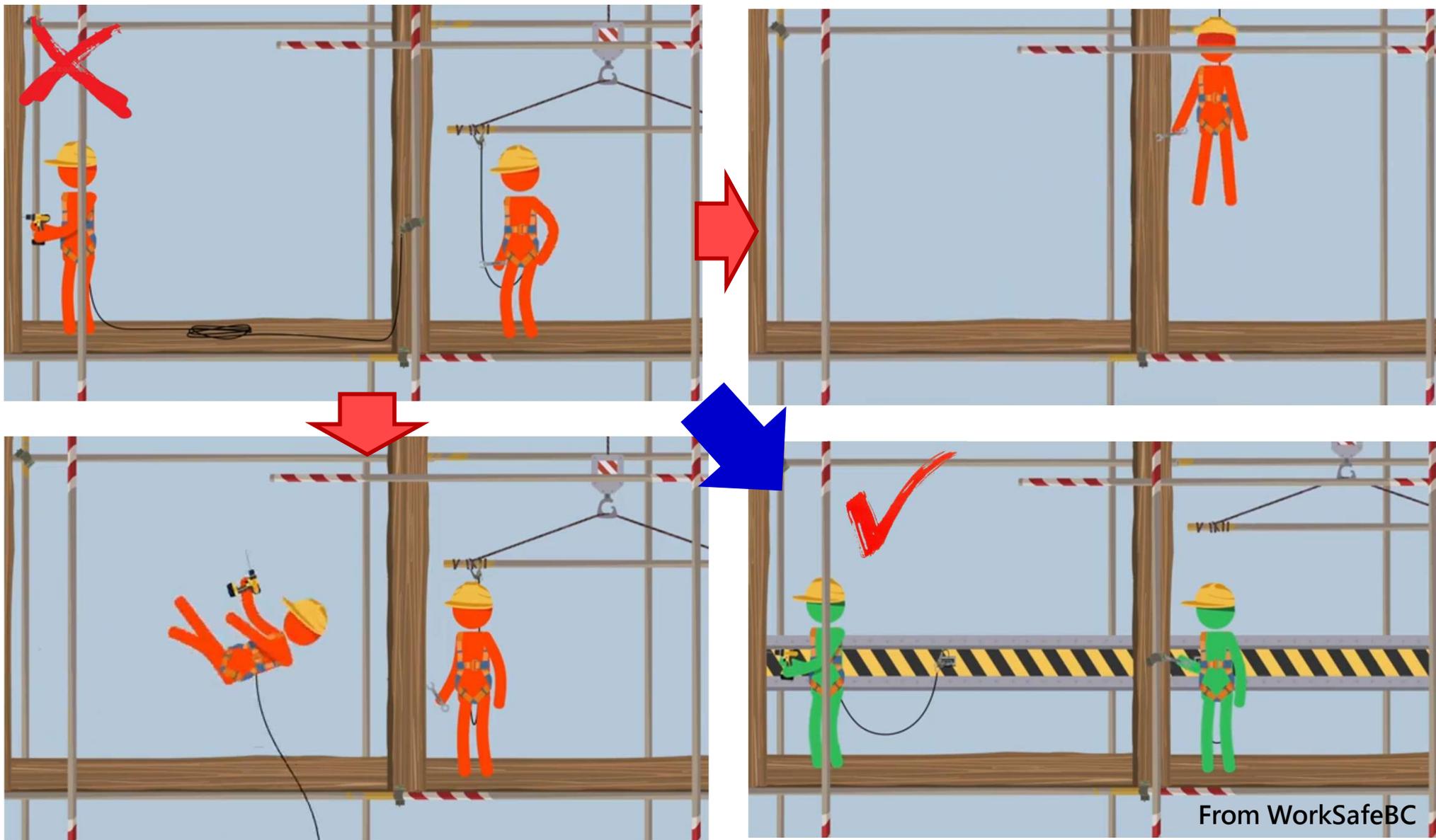
- ❑ Assess the hazards 要評估風險
- ❑ Choose the right tool 選擇適當的工具
- ❑ Follow safe work procedures 遵守安全作業標準

From WorkSafeBC



話說前頭

Choose the right tool



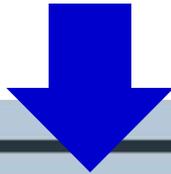
From WorkSafeBC



話說前頭



Choose the right tool





話說前頭

Stop relying on your luck to keep you safe

我做20幾年啦呀！





話說前頭



意料不到的事都會發生



凡是可能發生的事
終究會發生
(莫菲定律)



何謂安全？

意外？

意料之外？

意料之中？

事前預防？

事後後悔？

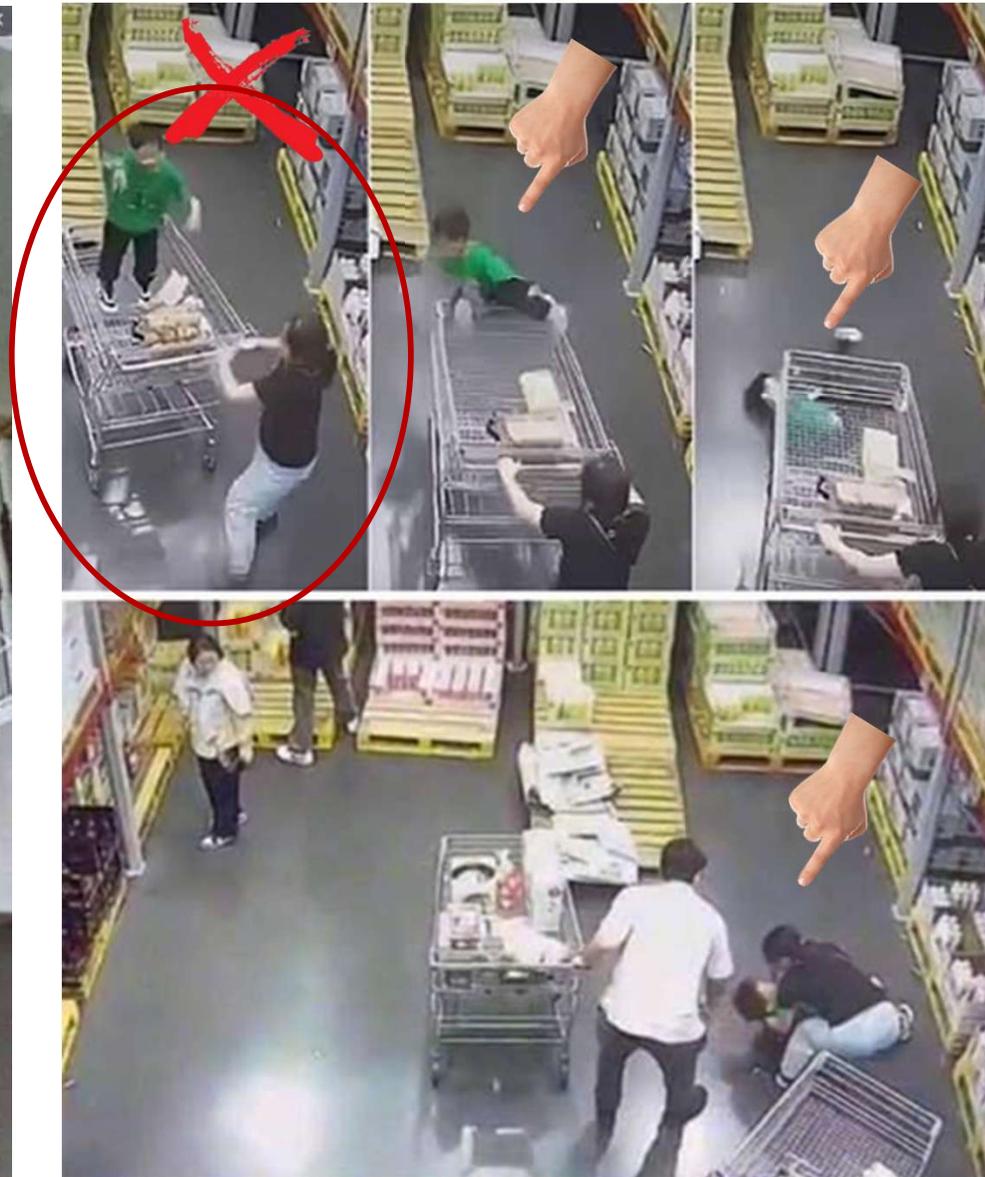


職業災害是可以預防的！



話說前頭

風險?





話說前頭

風險?



Stop relying on your
luck to keep you safe



話說前頭



再想一想!





話說前頭

再想一想!





災害案例省思

案例 台中捷運工程驚傳橫樑砸車 至少四死四傷



□ 台中市北屯與文心路口的捷運工地正在進行吊掛鋼軌作業時，疑因現場作業疏失，施工中的吊車腳未墊木板分散壓力，導致柏油路面承受不了吊車壓力凹陷，吊車腳整支插進柏油路面，導致正在吊掛鋼軌的吊臂歪斜，從四層樓高處墜下，重甩至朝北屯路264號路面。

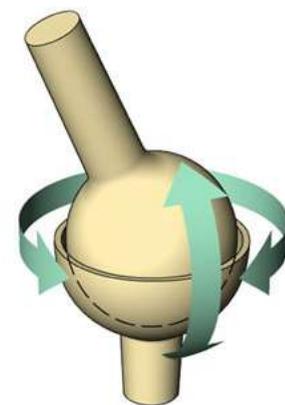


□ 當時鋼軌內至少有七名工人正在進行鎖螺絲作業，也被重甩至一樓，鋼軌還將路面上的一台車壓成廢鐵，車內有一名婦人慘死，現場至少釀成四死四傷。



話說前頭

災害案例省思





觀念要改 引以為戒

案例

承攬關係

台中市政府(業主, 甲方)

- 台北市捷運局(原事業單位, 甲方代表人)

- 遠揚工程(乙)-中鋼構(丙)-璦益工程(丁)

- 必捷吊車

台中捷運工地鋼樑掉落 釀四死四傷



承攬發包, 「趕工」是否為肇禍主因?

• 交通維護計畫未落實, 為何拆除圍籬改用三角錐, 為何在下班尖峰時刻趕工, 實施高空吊掛?

• 吊裝作業有否按 SOP 施作? 鋼箱樑吊掛無支撐架; 二端尚未就定位固定, 吊車提前解開鋼索, 造成鋼箱樑搖晃翻落。

• 吊起200噸鋼箱樑(至少需使用300噸級吊車, 但當天僅有250噸吊車), 當一端卸下鋼索, 重量全落在另一端, 造成鋼索斷裂。

104/04/10

承攬工程, 生命共同體。上下、左右宜共同關注安全衛生。

檢方初步調查, 7人分涉業務過失致死罪移送:

中鋼構工務所所長杜某、工程師劉某、工地主任林某及職業安全衛生管理員陳某; 遠揚營造工程師高某、工地主任陳某; 必捷公司吊車司機賴某。



話說前頭

觀念要改 引以為戒

台中地院今天判處現場監造與施工的8名人員分別8個月到1年6月徒刑。(全案還可上訴)

台北市捷運局(重大工程發包未派員督導，監工不實)王姓副工程司業務過失致死罪有期徒刑6個月、業務登載不實文書罪3個月，合併應執行8個月，可易科罰金。

遠揚公司(只針對吊車運轉範圍擺放交通錐示警，對車道無任何管制措施)陳姓工務所所長1年2月、鋼構組張姓主任10月，皆緩刑4年；結構組高姓組長判處一年、罰金20萬元，張姓工程師判處一年、罰金20萬元，皆緩刑5年。

中鋼構公司(未在現場鋼箱樑轉彎處設型鋼支撐)工務所杜姓所長判處一年6月徒刑、林姓工地主任1年4月、劉姓主辦工程師1年2月。



璦益公司判罰20萬元。

107/08/28

必捷公司吊車司機賴某(要求架設支撐架)，判處無罪
陳姓與何姓安全衛生管理人員，經查有提出安衛建議
，但工程是否使用支撐架；車道要否實施管制措施？
為工地負責人業務權責，兩人無從決定，判處無罪。

Contents



話說前頭



起重吊掛作業安全



露天開挖與擋土支撐作業安全



結語

壹

起重吊掛作業安全

何謂危險性機械？

危險性機械需經檢查合格

- 雇主對於經中央主管機關指定具有**危險性之機械或設備**，非經**勞動檢查機構**或中央主管機關指定之**代行檢查機構**檢查合格，**不得使用**；其使用超過規定期間者，非經再檢查合格，不得繼續使用。
- **具有危險性之機械**，係指符合**中央主管機關所定一定容量以上**之下列機械：
 - 一、**固定式起重機**。
 - 二、**移動式起重機**。
 - 三、**人字臂起重桿**。
 - 四、**營建用升降機**。
 - 五、**營建用提升機**。
 - 六、**吊籠**。

職安法16條



職安法細則22條



壹

起重吊掛作業安全

● 何謂危險性機械？



● 何謂危險性機械？

➤ 職業安全衛生法施行細則

- 第22條：一定容量以上之固定式起重機、移動式起重機、人字臂起重桿、營建用升降機、營建用提升機、吊籠

❖ **定義** 起重升降機具安全規則

❖ **容量** 危險性機械及設備安全檢查規則



● 危險性機械管理容量

一、危險性機械(危檢則3)

- 1、固定式、移動式起重機及人字臂起重桿：吊升荷重3公噸以上。
- 2、固定式：斯達卡式起重機(儲架起重機)：吊升荷重1公噸以上。
- 3、營建用升降機：設置於營建工地，供營造施工使用之升降機。
- 4、營建用提升機：導軌或升降路高度20公尺以上。
- 5、載人用吊籠。

二、中型起重升降機具(起升則)

- 1、固定式、移動式起重機及人字臂起重桿：吊升荷重0.5公噸以上，未滿3公噸。
- 2、斯達卡式起重機：吊升荷重未滿1公噸。
- 3、升降機：積載荷重 0.25公噸以上，未滿1公噸
- 4、營建用提升機：導軌或升降路之高度 10公尺以上，未滿20公尺。

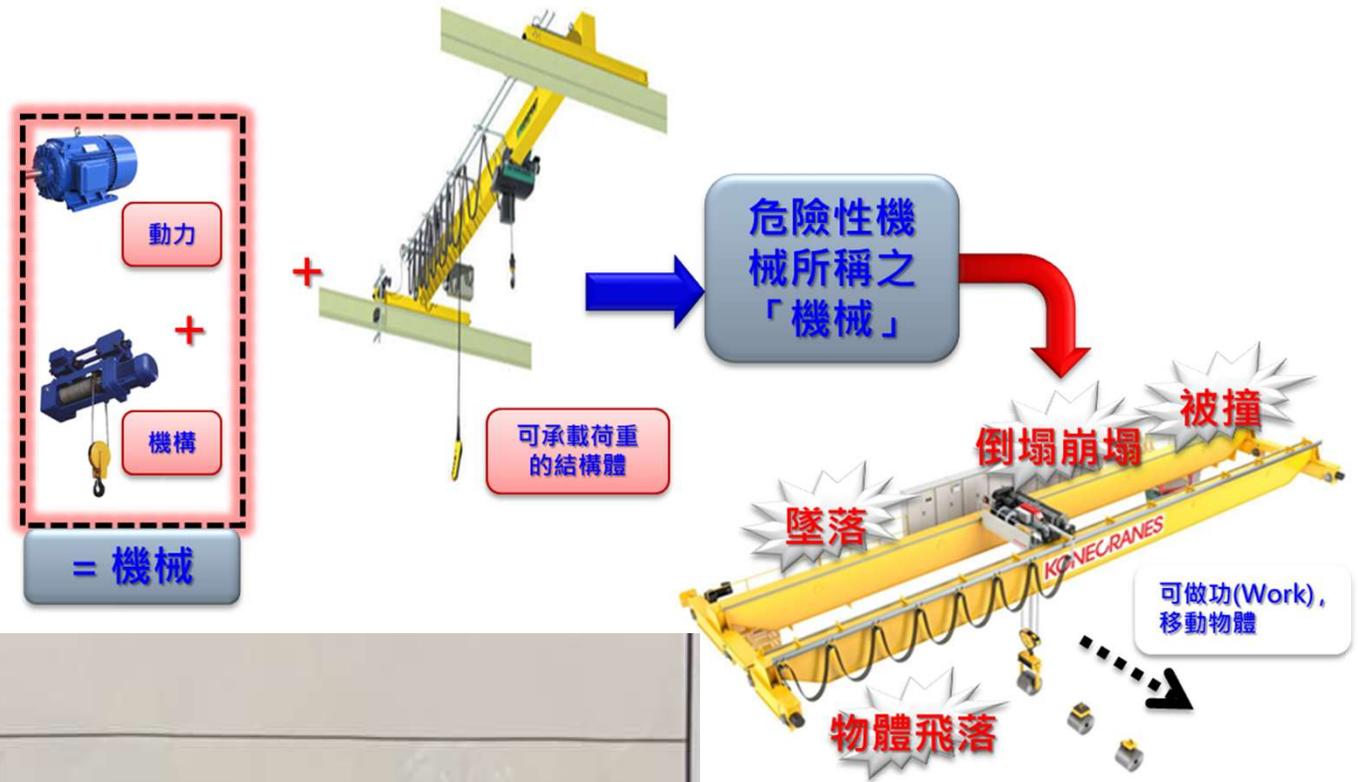
三、核定得免除適用(起升則)

- 1、起重機具：未滿0.5公噸，升降機：未滿0.25公噸，營建用提升機：未滿10公尺。
- 2、其他構造特殊者。

壹

起重吊掛作業安全

何謂危險性機械？

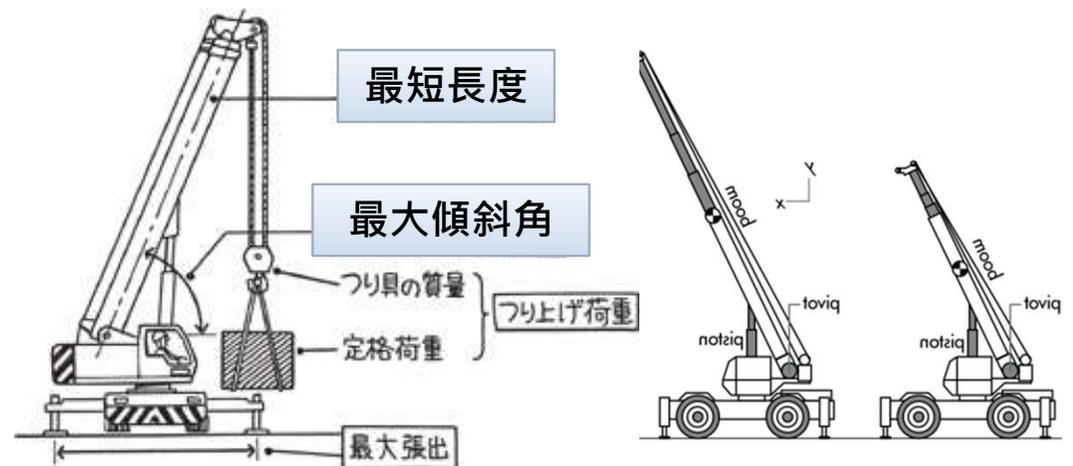
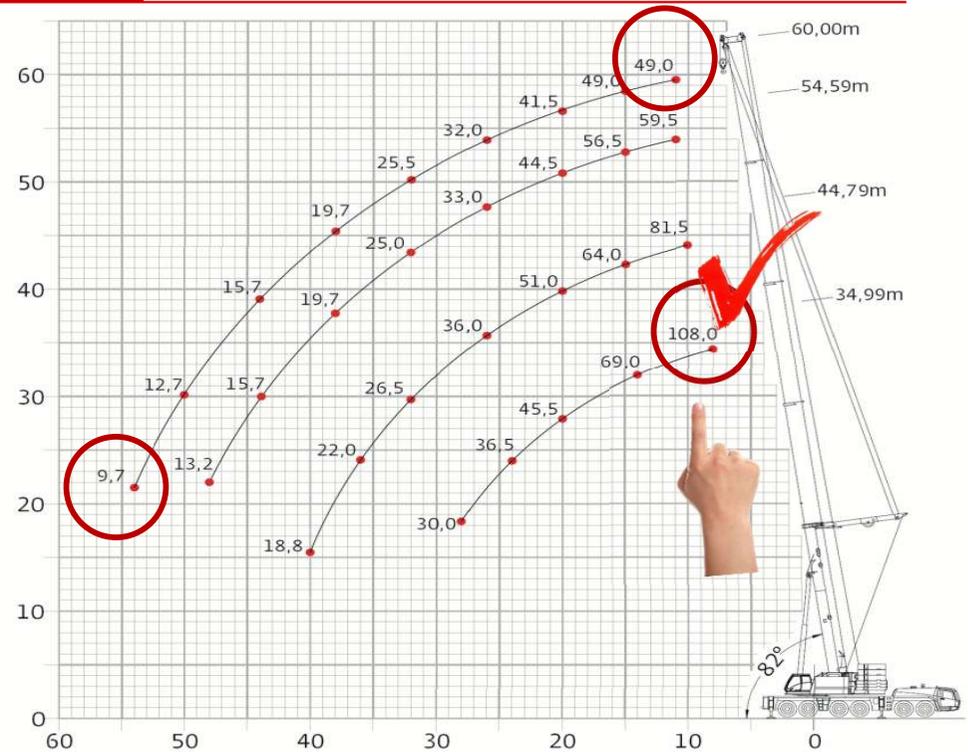


移動式起重機檢查合格證			
設置單位	<input type="text"/>		
地址	<input type="text"/>		
種類及型式	輪行起重機	編號	12M38R9830001
吊升荷重	30/3.5 ✓	使用檢查合格打印號碼	031MU01864 ✓
製造廠商	日本加藤製作所株式會社	製造日期	100年08月

何謂危險性機械？

吊升荷重(5)

- 本規則所稱吊升荷重，指依固定式起重機、移動式起重機、人字臂起重桿等之構造及材質，所能吊升之最大荷重。
- 具有伸臂之起重機之吊升荷重，應依其伸臂於最大傾斜角、最短長度及於伸臂之支點與吊運車位置為最接近時計算之。
- 具有吊桿之人字臂起重桿之吊升荷重，應依吊桿於最大傾斜角時計算之。



壹

起重吊掛作業安全

何謂危險性機械？

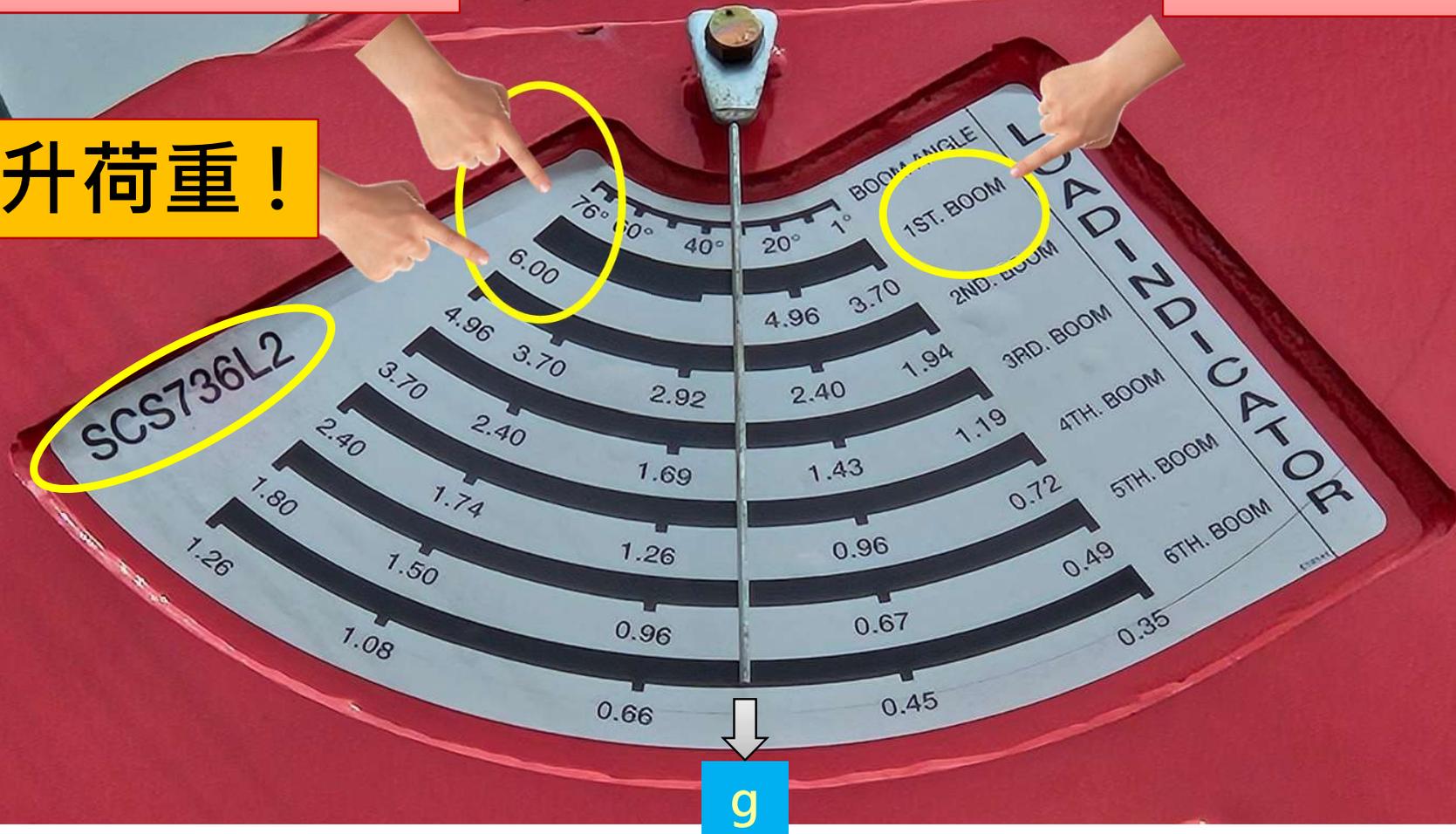
移動式起重機

最大傾斜角

傾斜角指示裝置

伸臂最短
長度

吊升荷重！



9

荷重標示 (18)

- ❑ 雇主對於固定式起重機，應於其機身明顯易見處標示其額定荷重，並使操作人員及吊掛作業者周知。
- ❑ 雇主對於前項額定荷重隨作業半徑而改變具伸臂功能之起重機，得標示最大作業半徑之額定荷重，並採取於操作室張貼荷重表及置備攜帶式荷重表等措施。



標示最大作業半徑之額定荷重，並採取於操作室張貼荷重表及置備攜帶式荷重表

起重機具的種類型式

➤ 固定式起重機

- 1、**架空起重機**
- 2、伸臂起重機
- 3、**橋型起重機**
- 4、卸載機
- 5、纜索式起重機
- 6、貨櫃起重機
- 7、架空車

➤ 移動式起重機

- 1、**卡車起重機**：原動機
駕駛室分別裝設及操作
- 2、**輪行起重機**
- 3、**履帶起重機**
- 4、鐵路起重機
- 5、水上起重機

➤ 人字臂起重桿

- 1、牽索人字臂起重桿
- 2、定肢人字臂起重桿
- 3、單柱人字臂起重桿
- 4、雙柱人字臂起重桿

➤ 絞盤吊運車**架空移動起重機**



➤ 吊重**架空移動起重機**



➤ 橋型起重機(Portal Crane)



起重機具的種類型式 – 移動式起重機

- 1、**卡車起重機**：原動機、駕駛室分別裝設及操作
- 2、**輪行起重機**
- 3、**履帶起重機**
- 4、**鐵路起重機**
- 5、**水上起重機**



卡車起重機



輪行起重機



積載型卡車起重機



履帶起重機

● 危險性機械或設備操作人員

- 經中央主管機關指定具有危險性機械或設備之操作人員，雇主應僱用經中央主管機關認可之訓練或經技能檢定之合格人員充任之。

職安法第43條：
違反第24條之規定者，處新臺幣3萬元以上
30萬元以下罰鍰



壹

起重吊掛作業安全

訓練則12條

職業安全衛生教育訓練規則

雇主對擔任下列**具有危險性之機械**操作之勞工，應於事前**使**其接受具有危險性之機械操作人員之安全衛生教育訓練：

- 一、吊升荷重在**3公噸以上**之**固定式起重機**或吊升荷重在**1公噸以上**之**斯達卡式起重機**操作人員。
- 二、吊升荷重在**3公噸以上**之**移動式起重機**操作人員。
- 三、吊升荷重在**3公噸以上**之**人字臂起重桿**操作人員。
- 四、導軌或升降路之**高度在20公尺以上**之**營建用提升機**操作人員。
- 五、**吊籠**操作人員。
- 六、其他經中央主管機關指定之人員。



等一下！
你具備作業資格嗎？



固定式起重機檢查合格證					
設置單位	有限公司				
設置地點	臺北市 埤仔墘				
吊升荷重	108.2/10.00/10.00 公噸				
編號	S1P0	標誌號碼	03		
製造廠商	有限公司		製造日期	99年12月	
種類及型式	普通型架空起重機				
檢查日期	有	效	期	限	檢查員簽章
113年	日	自 113年	日	至 114年01月24日	洪士
年月日	自	年月日	至	年月日	
年月日	自	年月日	至	年月日	
年月日	自	年月日	至	年月日	
年月日	自	年月日	至	年月日	
年月日	自	年月日	至	年月日	
年月日	自	年月日	至	年月日	
年月日	自	年月日	至	年月日	
年月日	自	年月日	至	年月日	
年月日	自	年月日	至	年月日	
年月日	自	年月日	至	年月日	
臺北市勞動檢查處					處長 梁蒼淇
中華民國 113年01月					

危險性機械
檢查合格證

中華民國技術士證	
身分證統一編號	
出生日期	民國 年 月 15日
技術士證總編號	06
職類(項)名稱	移動式起重機操作一伸臂可伸縮
級別	單一級
生效日期	民國110年 月03日
發證日期	民國110年 月 日

勞工安全衛生教育訓練結業證書			
證書字號	1	證書次數	
姓名	高	出生日期	
身分證統一編號		訓練單位	公會
訓練種類	使用起重機具從事吊掛作業人員安全衛生教育訓練		
訓練日期	1/20至1/23	發證日期	1/30
[本訓練每三年應接受3小時在職教育訓練] 訓練服務專線：0-			

壹

起重吊掛作業安全

移動式起重機「一機幾證」問題探討

種類	列管與否 (職安法施行細則22條)	兼任可否 (起升則62條)	作業型態 (起升則35條)	合格證		操作人員證照		吊掛人員證照	證照數
				起重機 (職安法16條)	搭乘設備 (起升則38條)	危險性 (訓練則12條)	特殊作業 (訓練則14條)	特殊作業 吊掛人員 (訓練則14條)	
移動式起重機	大型	積載型	載人作業	●	●	●	-	- (無吊掛作業)	3張
			吊掛作業	●	-	●	-	●	3張
				● (得由起重機操作者一人兼任吊掛)			2張		
		積載型以外	載人作業	●	●	●	-	- (無吊掛作業)	3張
	吊掛作業	●	-	●	-	●	3-4張		
	中型	積載型	載人作業	-	●	● (都可用)		- (無吊掛作業)	2張
			吊掛作業	-	-	● (都可用)		●	2張
					● (得由起重機操作者一人兼任吊掛)			1張	

● 移動式起重機之安全管理

第三章

移動式起重機之安全管理

- 第25條 雇主對於移動式起重機之構造，應符合移動式起重機安全檢查構造標準。
- 第26條 雇主應注意移動式起重機使用時，其負荷次數及吊升荷物之重量，不得超過該起重機設計時之負荷條件，並應防止起重機構造部分之鋼材、接合處或銲接處等，有發生變形、折損或破斷等情形。
- 爲防止鋼材等在使用時因疲勞過度而破斷，規定起重機在使用時不得超過設計之負荷條件。鑑於移動式起重機構造部分之鋼材、鉚接處、銲接處等，受往復應力交替作用時，有可能引起疲勞破斷之虞，故製件造起重機應將負荷條件列爲設計基礎，使用時不得超過設計之負荷條件。

壹

起重吊掛作業安全

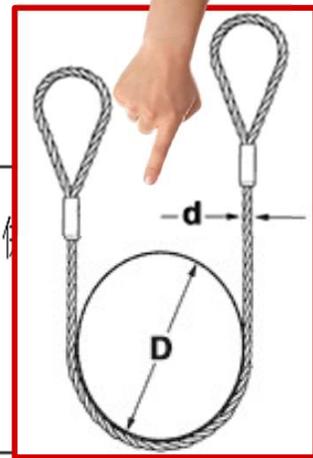
● 移動式起重機之安全管理

□ 為防止鋼材等在使用時因疲勞過度而破斷，規定起重機在使用時不得超過設計之負荷條件。鑑於移動式起重機結構造部分之鋼材、鉚接處、銲接處等，受往復應力交替作用時，有可能引起疲勞破斷之虞，故製造起重機應將負荷條件列為設計基礎，使用時不得超過設計之負荷條件。



吊升裝置、起伏裝置或伸縮裝置所用之捲洞、槽輪或平衡輪之節圓直徑與鋼索直徑之比，應大於下表之值：

鋼索種類	捲洞等之類別	比值		
		第一組	第二組	第三組
		供吊升或起伏使用之鋼索	捲洞	16
其他類型鋼索	槽輪	16	20	25
	捲洞	14	18	22.4
其他類型鋼索	槽輪	16	20	25
	平衡輪	10	12.5	16



● 移動式起重機之安全管理

- 雇主對於移動式起重機，為防止其作業中發生翻倒、被夾、感電等危害，應事前調查該起重機作業範圍之地形、地質狀況、作業空間、運搬物重量與所用起重機種類、型式及性能等，並適當決定下列事項及採必要措施：⁽²⁹⁾
- 一、移動式起重機之作業方法、吊掛方法及運搬路徑等。
 - 二、對軟弱地盤等承载力不足之場所採取地面鋪設鐵板、墊料及使用外伸撐座等補強方法，以防止移動式起重機翻倒。
 - 三、配置移動式起重機之操作者、吊掛作業者、指揮者及其他相關作業者之職務與作業指揮體系。





移動式起重機之安全管理

製作起重機具作業安全管理計畫

Top View

Total Load		
NO	Load Type	Ton
1	Drumfeed	40
2	Hook Block	1935
3	Spreader	0
4	Lifting Gears	0.7
5	Rope Reeving	0.5
Total Load		42.5

Ground Pressure		
NO	Load Type	Ton
1	Crane Config.	199.93
2	Spreader	-
3	Lifting Gears	1.2
4	Drumfeed	40
Total Load		241.1
Ground Pressure		22.7ton/m ²

Safety Factor Lifting		
$S_f = \frac{\text{Crane Cap.} \times \text{Crane Condition}}{\text{Total Weight} \times \text{Dynamic Factor}}$		
$S_f = \frac{66.2 \times 100\%}{42.5 \times 110\%}$		
$S_f = 142 / 70\%$		
Note:		
1. Crane Condition Base on SILD		
2. Dynamic Factor (Onshore 110%)		

Load Chart Capacity					
BL	29	32	35	38	41
R12	99.3	98.4	97.6	96.7	95.8
R14	80.2	80	79.7	79	78.3
R16	66.4	66.4	66.3	66.2	66

Isometric View

CAUTION STOP LIFTING!

- If the load more than lifting plan
- Wind speed exceed 10.5 m/s

Digambar Drawn Mauludri Guswanto

Date: February 9, 2025

Document Type: LIFTING PLAN

Skala 1:400 Scale	Ukuran A4 Size	Halaman 1 of 2 Page
-------------------	----------------	---------------------



● 移動式起重機之安全管理

雇主對於前項移動式起重機之作業，應採取下列各款措施⁽²⁹⁾：

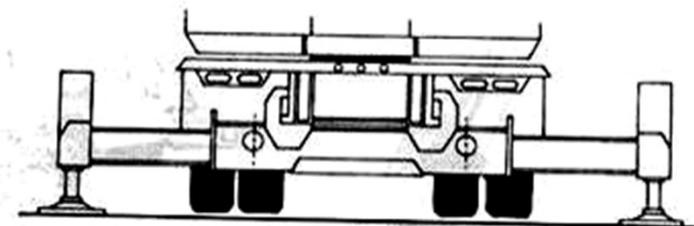
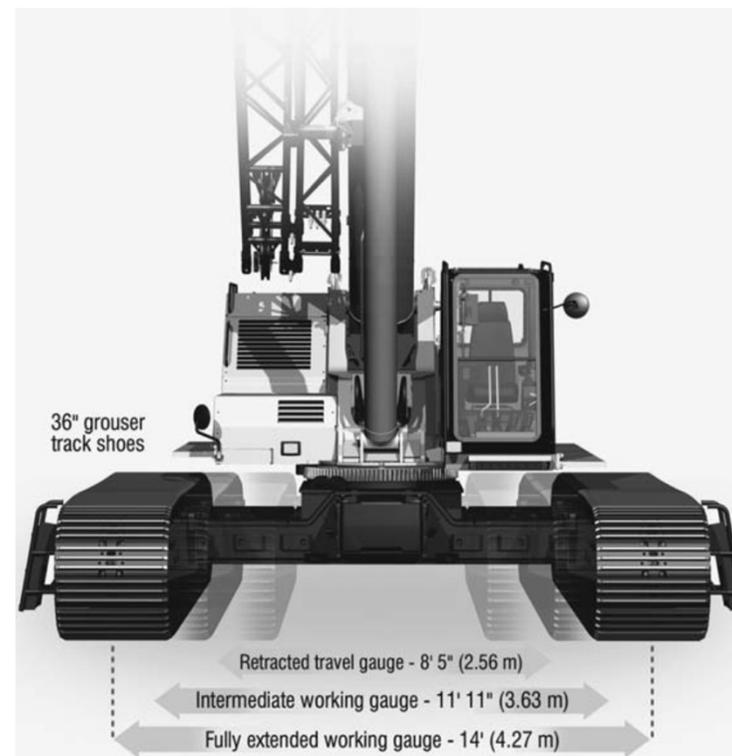
- 一、決定前項各款事項後，於作業開始前告知相關勞工，使其遵行。
- 二、確認移動式起重機之種類、型式，符合作業之需求。
- 三、查核前項措施執行情形，認有未符安全條件者，於改善前不得從事起重吊掛作業。

雇主對於第一項移動式起重機之作業，應辦理事項如下：

- 一、事前調查現場危害因素、使用條件限制及作業需求等情況，或要求委託施工者告知，並以檢點表逐項確認。
- 二、對於前款之現場危害因素等調查結果，採取必要之預防或改善措施。
- 三、相關檢點表、派車文件及其他相關紀錄表單，於施工結束前，留存備查。

● 移動式起重機之安全管理

- 雇主使用具有外伸撐座之移動式起重機，或擴寬式履帶起重機作業時，應將其外伸撐座或履帶伸至最大極限位置。但因作業場所狹窄或有障礙物等限制，致其外伸撐座或履帶無法伸至最大極限位置時，具有下列各款之一，且能確認其吊掛之荷重較作業半徑所對應之額定荷重為輕者，不在此限⁽³²⁾：
- 一、過負荷預防裝置有因應外伸撐座之外伸寬度，自動降低設定額定荷重之機能者。
 - 二、過負荷預防裝置有可輸入外伸撐座之外伸寬度演算要素，以降低設定額定荷重狀態之機能者。
 - 三、移動式起重機之明細表或使用說明書等已明確記載外伸撐座無法最大外伸時，具有額定荷重表或性能曲線表提供外伸撐座未全伸時之對應外伸寬度之較低額定荷重者。



Tires should be just clear of the ground to keep ram length as short as possible and thus minimize rocking action.

第五章

起重吊掛作業管理₍₆₂₋₇₃₎

起升則64條

專人負責指揮

- 雇主對於起重機具之作業，應規定一定之運轉指揮信號，並指派專人負責指揮。但起重機具操作者單獨作業時，不在此限。



監督指揮

第五章

起重吊掛作業管理⁽⁶²⁻⁷³⁾

起升則62條

- 雇主對於使用**固定式起重機**、**移動式起重機**或**人字臂起重桿**（以下簡稱**起重機具**）從事**吊掛作業**之勞工，應僱用曾受**吊掛作業訓練合格者**擔任。但已受吊升荷重在**3公噸以上**之**起重機具操作人員訓練合格**或具有**起重機具操作技能檢定技術士資格者**，不在此限。
- 雇主對於前項**起重機具**操作及吊掛作業，應分別指派具法定資格之勞工擔任之。但於**地面以按鍵方式操作之固定式起重機**，或**積載型卡車起重機**，其起重及吊掛作業，得由起重機操作者一人兼任之。
- 前二項所稱**吊掛作業**，指用**鋼索**、**吊鏈**、**鉤環**等，**使荷物懸掛**於**起重機具之吊鉤**等吊具上，引導起重機具吊升荷物，並移動至預定位置後，**再將荷物卸放、堆置**等一連串相關作業。



吊升荷物之原則

333
運動用介錯ロープ

厚生労働省が推奨する、
玉掛作業の333運動を
安全・正確に行う最強の1本

① ②

3m 地点が一目でわかる
識別旗付き

工夫

赤 1.5m 黄 1.5m 3m

1, 2, 3
巻き上げOK!!

333運動とは

①地切り: **30cm** ②停止: **3秒以上**
③荷から離れる: **3m**

を行い玉掛け労働災害から作業員を守る取り組みです

吊升荷物之原則

□ 僱主對於使用起重機具從事吊掛作業之勞工，應使其辦理下列事項：

一、。二、。三、。四、。

五、起吊作業時，以鋼索、吊鏈等穩妥固定荷物，懸掛於吊具後，再通知起重機具操作者開始進行起吊作業。

六、當荷物起吊離地後，不得以手碰觸荷物，並於荷物剛離地面時，引導起重機具暫停動作，以確認荷物之懸掛有無傾斜、鬆脫等異狀。

七、。八、。九、。十、。

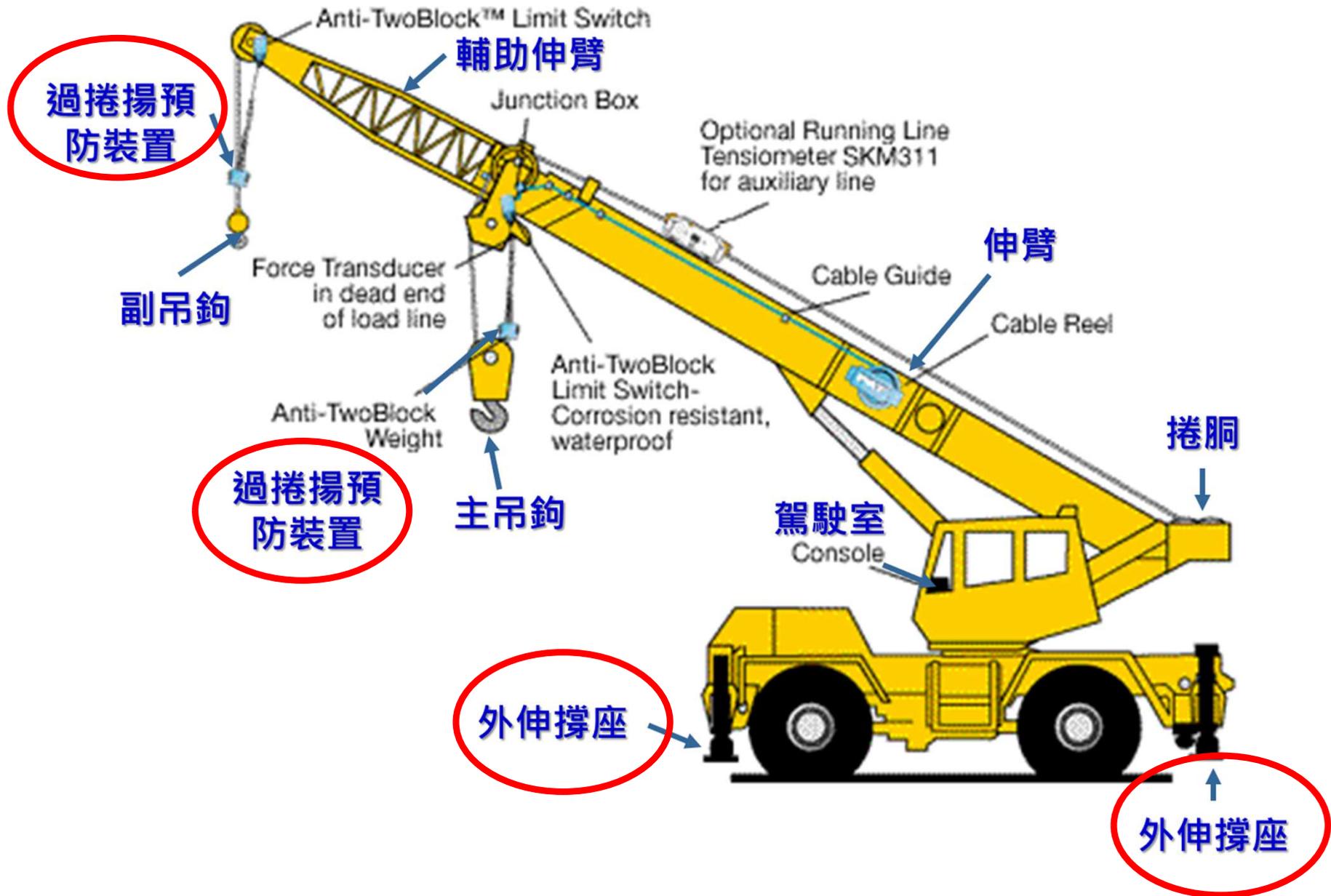
十一、其他有關起重吊掛作業安全事項。



壹

起重吊掛作業安全

移動式起重機之構造說明



壹

起重吊掛作業安全

起重機具安全裝置-防止脫落裝置





吊車零件脫落砸工人不治

113/10/14

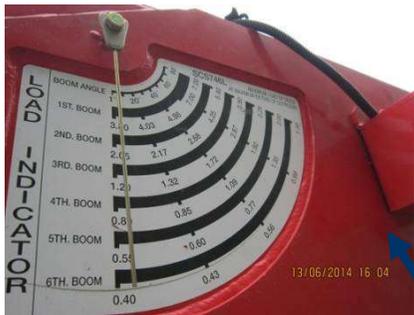
嘉義科學園區正進行污水處理廠新建工程，55歲姜姓男子昨天上午操作鑽掘機作業時，因馬達故障，現場則由54歲呂姓男子操作吊車與在地面指揮的44歲黃姓男子一起維修馬達。不料，維修過程中，於昨天近中午左右，疑因吊車與鑽掘機發生碰撞，造成吊車上的零件脫落，當場砸中下方的黃男，立即由救護車送醫急救，並緊急進行手術，延至昨天深夜，黃男因傷重仍宣告不治



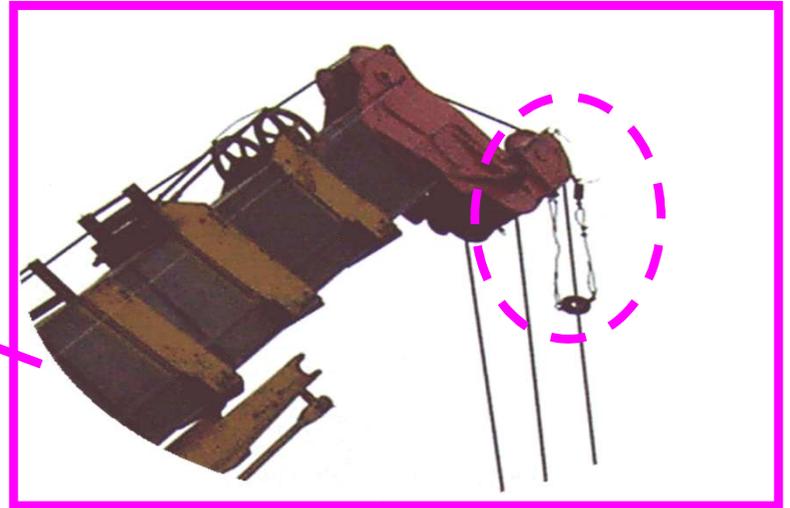
壹

起重吊掛作業安全

起重機具安全裝置-防捲預防裝置



傾斜角指示裝置



過捲揚預防裝置(Two-blocking)

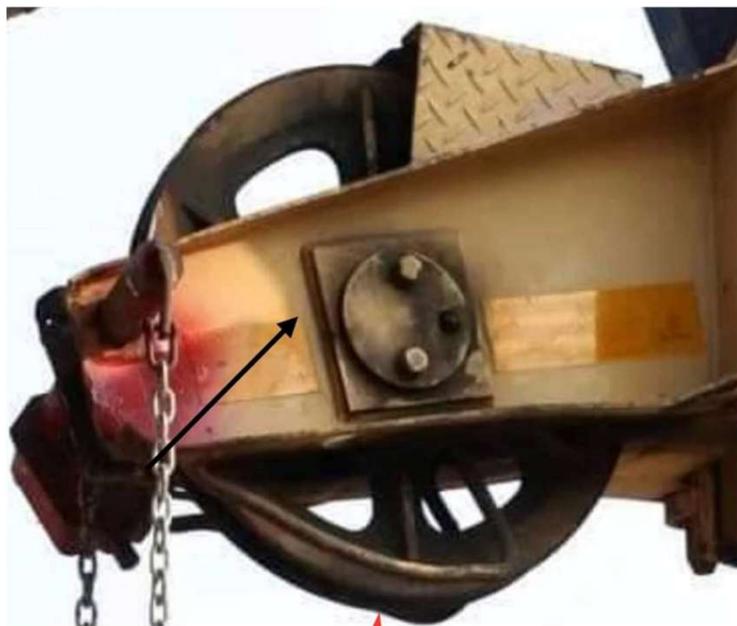
裝置間隔距離為吊具槽輪組上方與結構體最下方。
非直動式：0.25公尺以上
。直動式：0.05公尺以上(直接動作者)。



壹

起重吊掛作業安全

起重機具安全裝置-防捲預防裝置

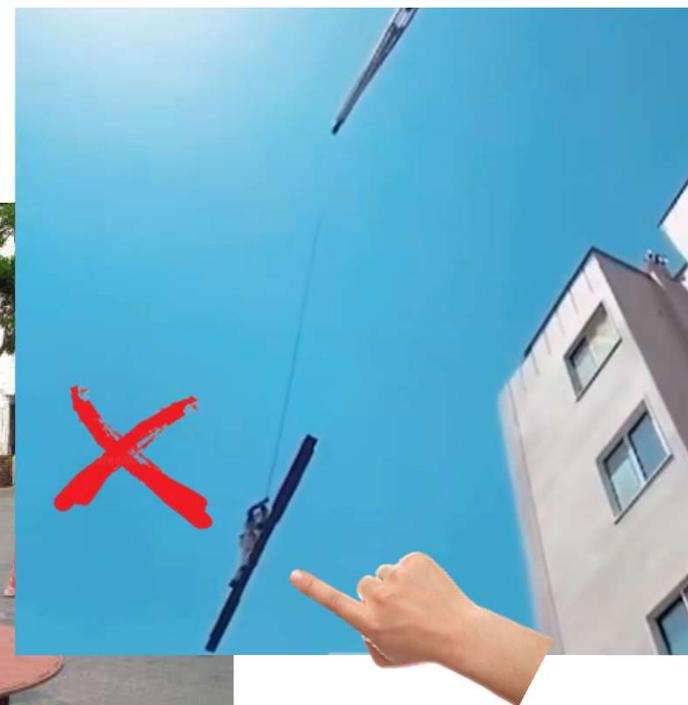


壹

起重吊掛作業安全

起重機具安全裝置-防捲預防裝置

鋼索過捲致吊鉤斷裂掉落撞擊致死(95/6/19)



勞工在工作井內完成作業後，指示未接受過起重機安全衛生教育訓練之同事操作起重機，欲將自己吊出坑外

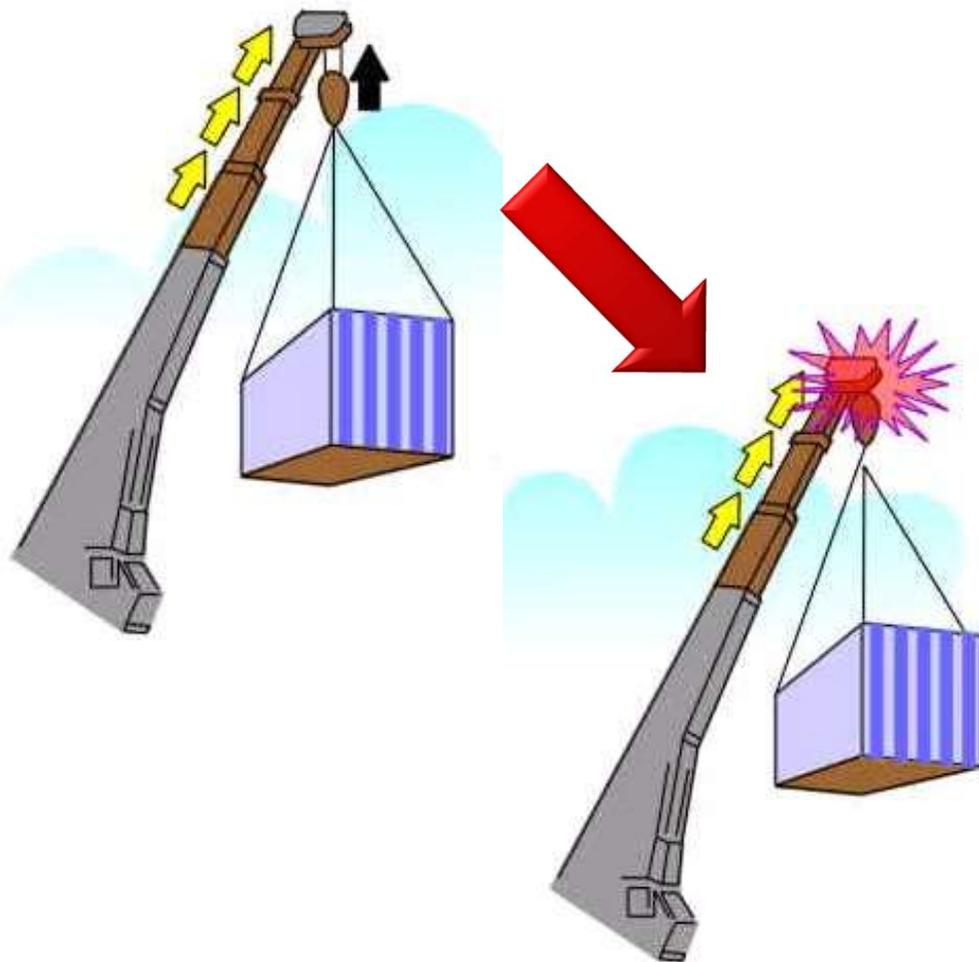


壹

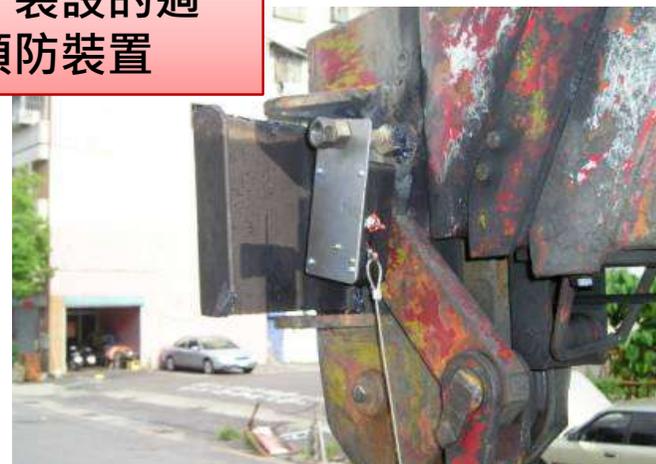
起重吊掛作業安全

起重機具安全裝置-防捲預防裝置

鋼索過捲致吊鉤斷裂掉落撞擊致死(95/6/19)



事後才裝設的過捲預防裝置

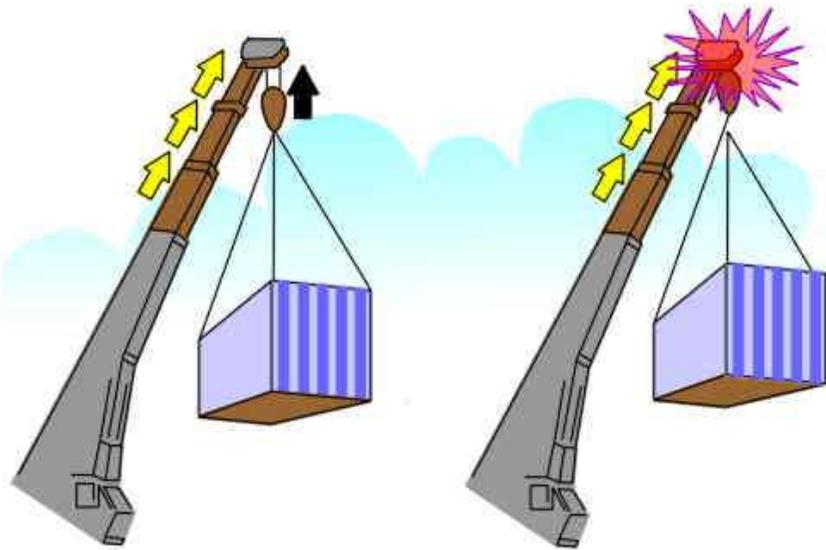


起重機具安全裝置-防捲預防裝置

第28條

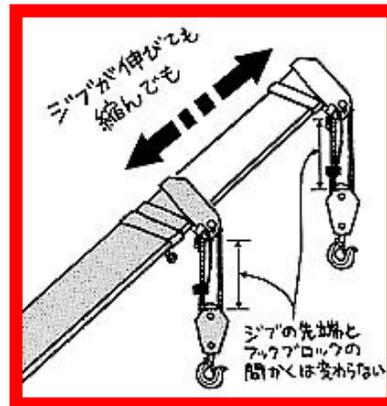
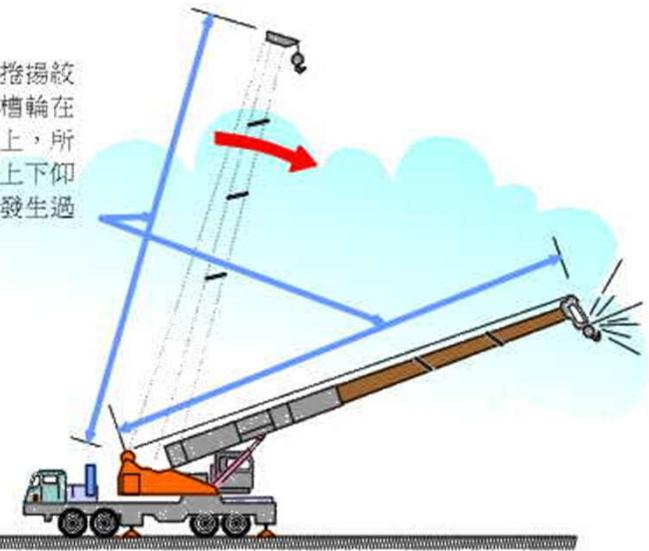
- 使用鋼索或吊鏈之吊升裝置、起伏裝置及伸縮裝置，應設置過捲預防裝置或預防過捲警報裝置。

吊桿外伸須注意吊鉤過捲揚問題



吊桿起伏須注意吊鉤過捲揚問題

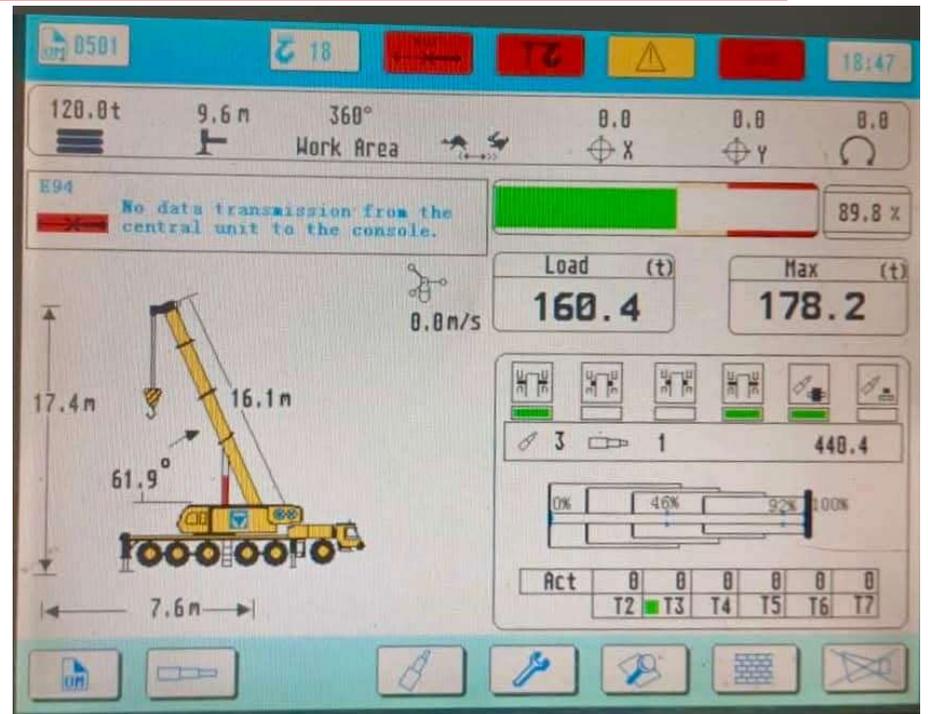
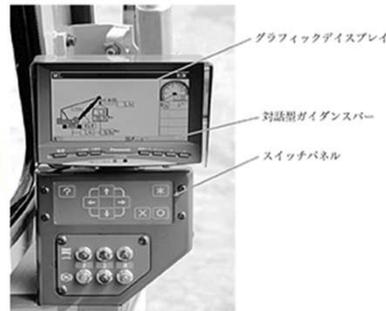
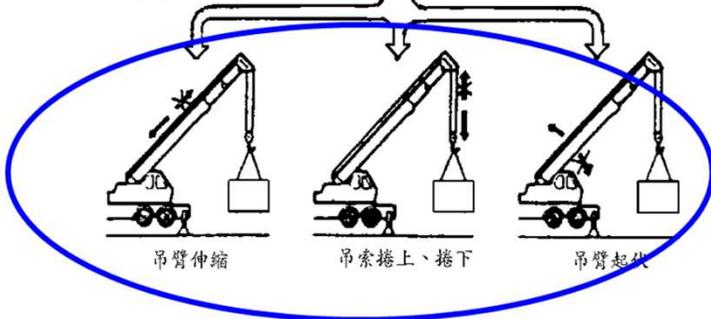
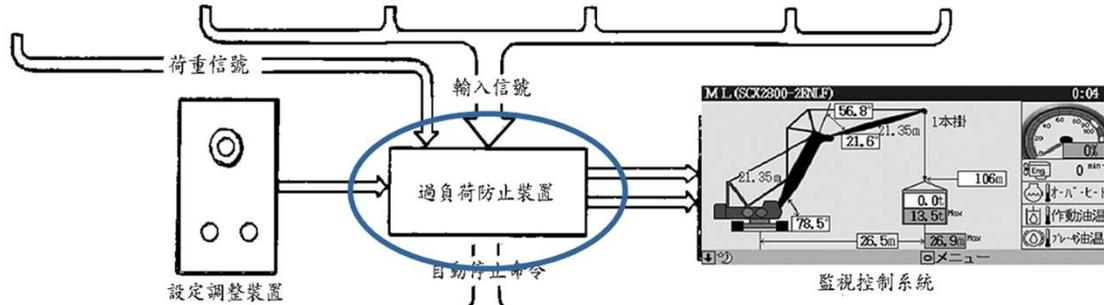
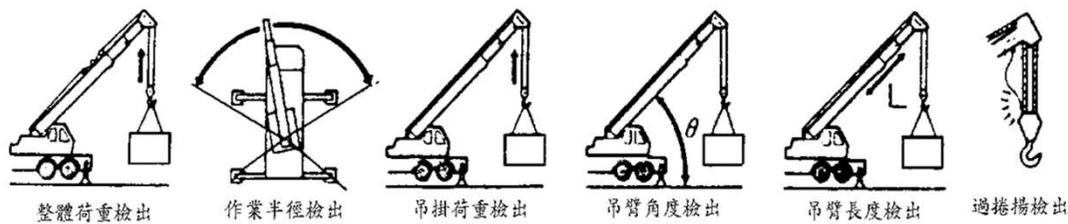
由於捲揚絞盤並不和槽輪在同一軸線上，所以當吊桿上下俯仰時將會發生過捲問題。



壹

起重吊掛作業安全

起重機具安全裝置-過負荷預防裝置



壹

起重吊掛作業安全

起重機具安全裝置-過負荷預防裝置

長度
顯示

□駕駛室內過負荷預防裝置電腦運算及顯示裝置

力矩
百分比

荷重
顯示

演算裝置是從荷重檢出器、角度檢出器、長度檢出器等接受電器信號而操作，以判斷是否超過額定荷重。



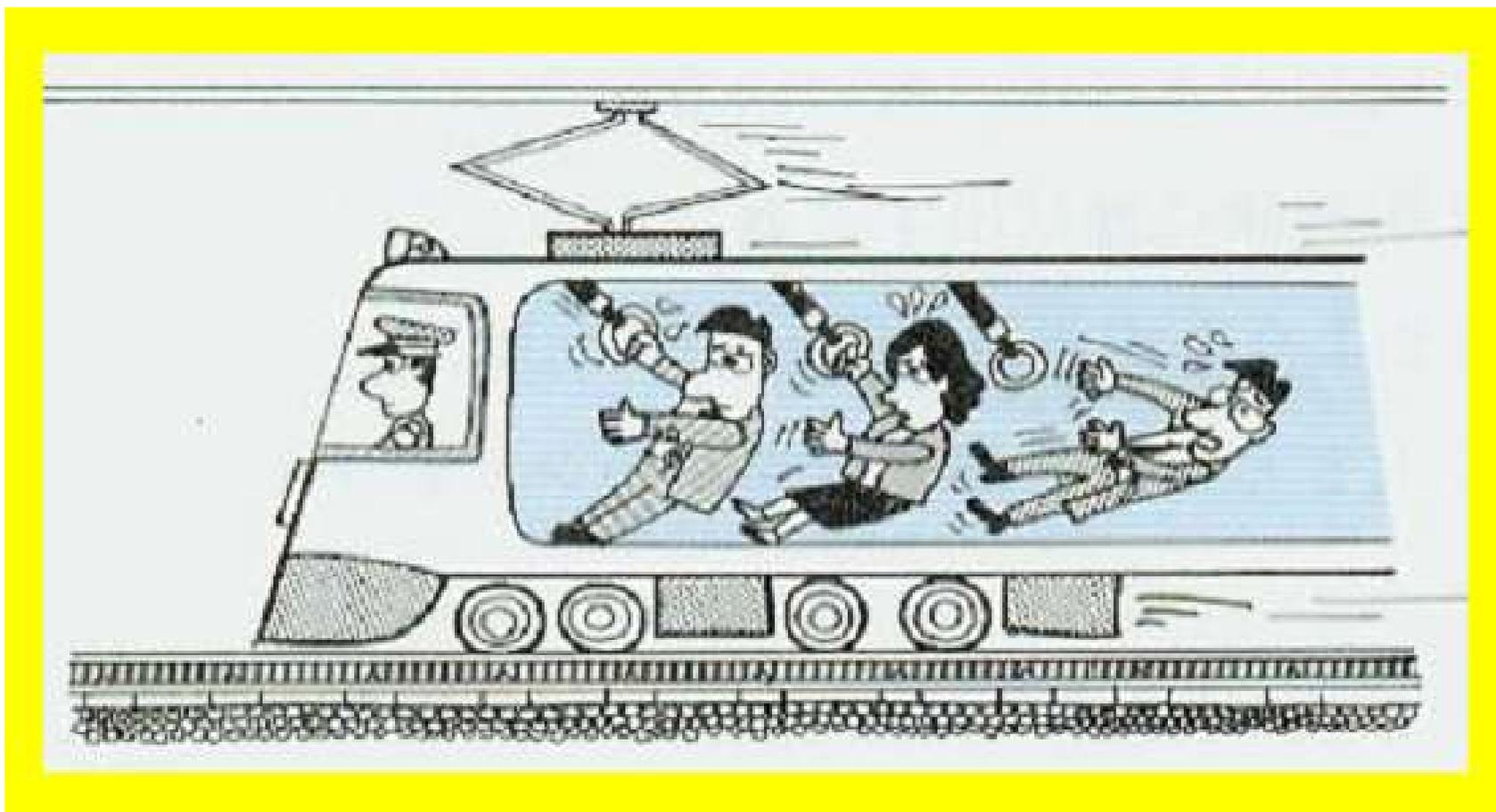
角度
顯示



吊掛力學

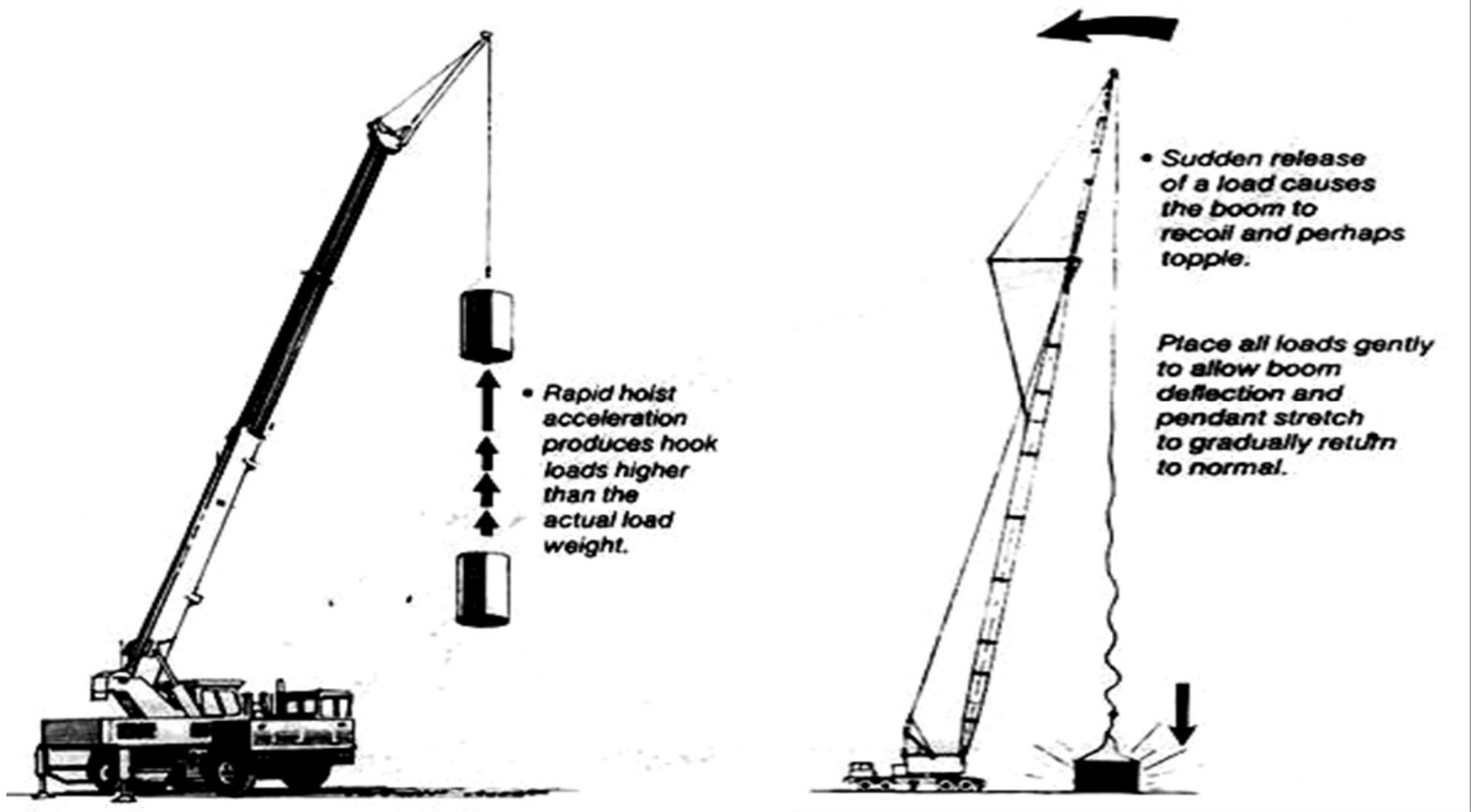
慣性效應

運轉應圓滑，禁止突然全速啟動或停止



● 吊掛力學

慣性效應 + 非剛體效應



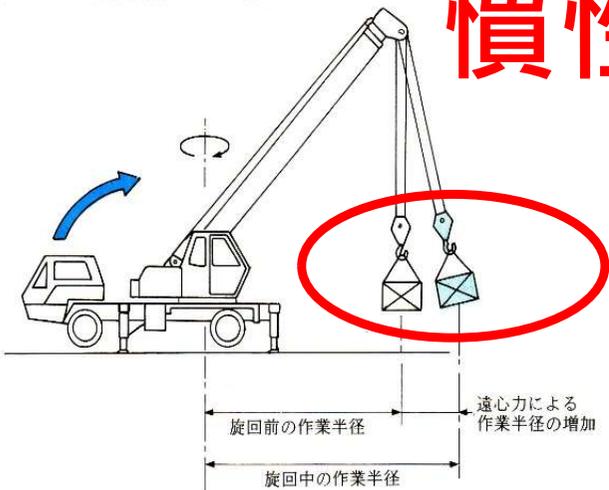
吊掛力學

慣性效應 + 離心力效應

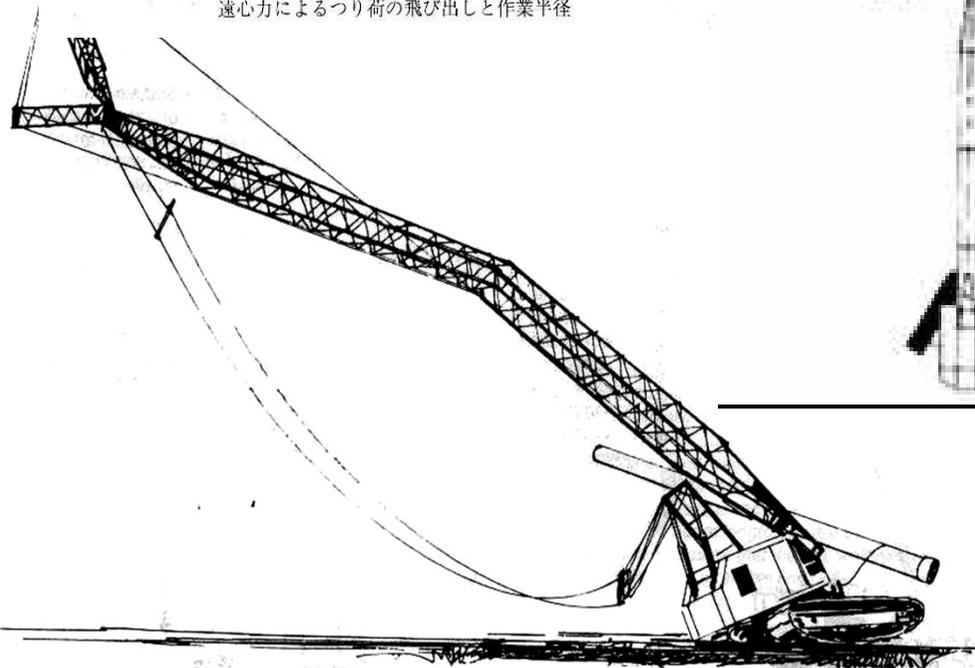
(1) START SWING

(2) DURING SWING

(3) STOP SWING



遠心力によるつり荷の飛び出しと作業半径

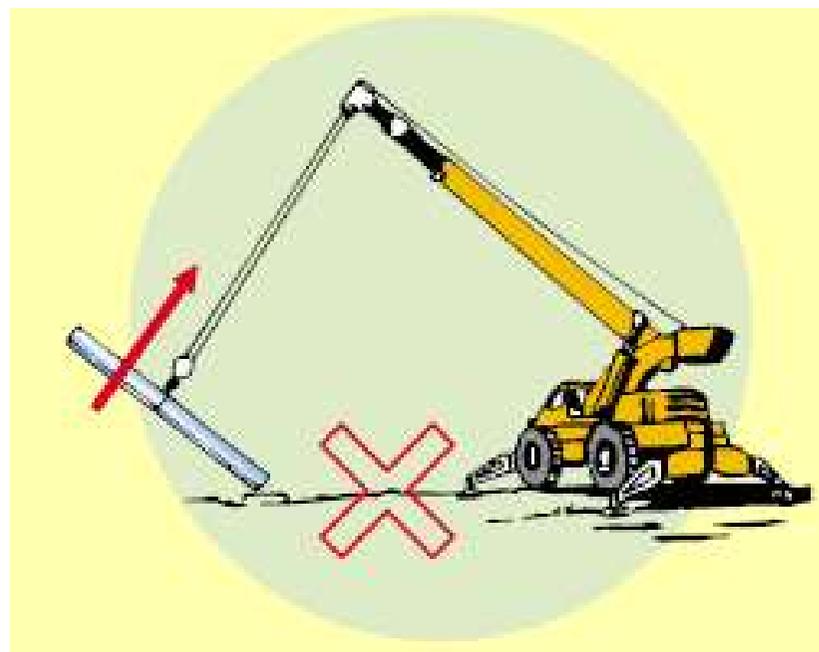
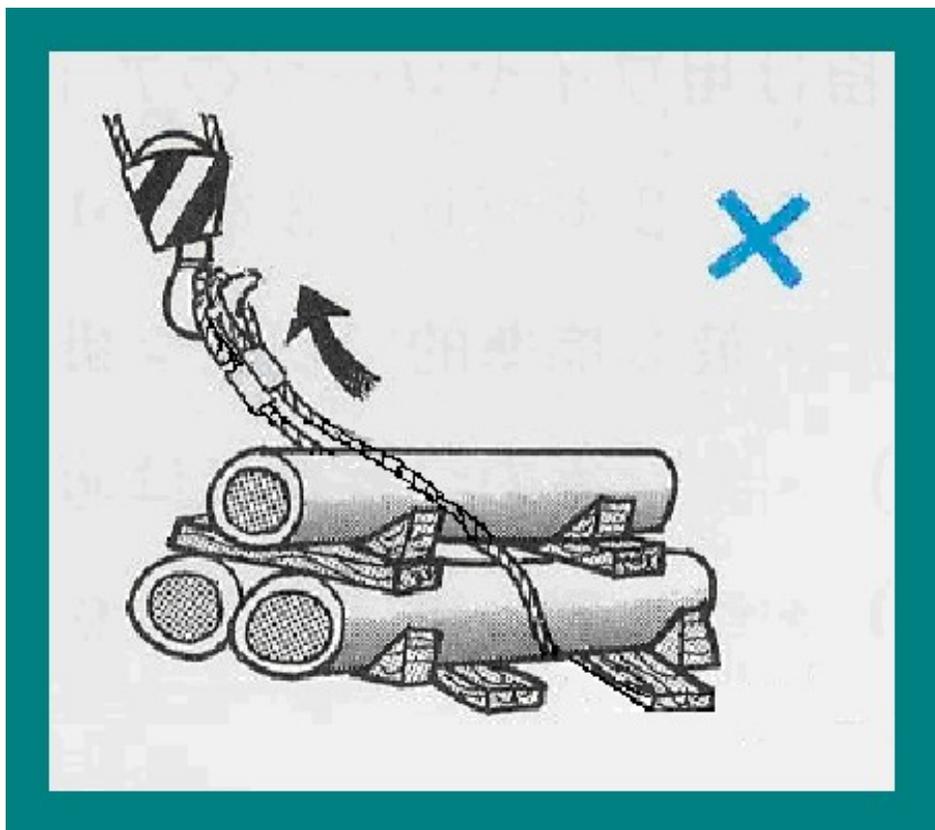


吊掛力學

拔河斷繩效應

- 不可橫拉，斜吊。

移動式起重機之操作，應依原設計功能之操作方法吊升荷物，不得以搖撼伸臂或拖拉物件等不當方式從事起重作業。



壹

起重吊掛作業安全

吊掛力學

單擺效應

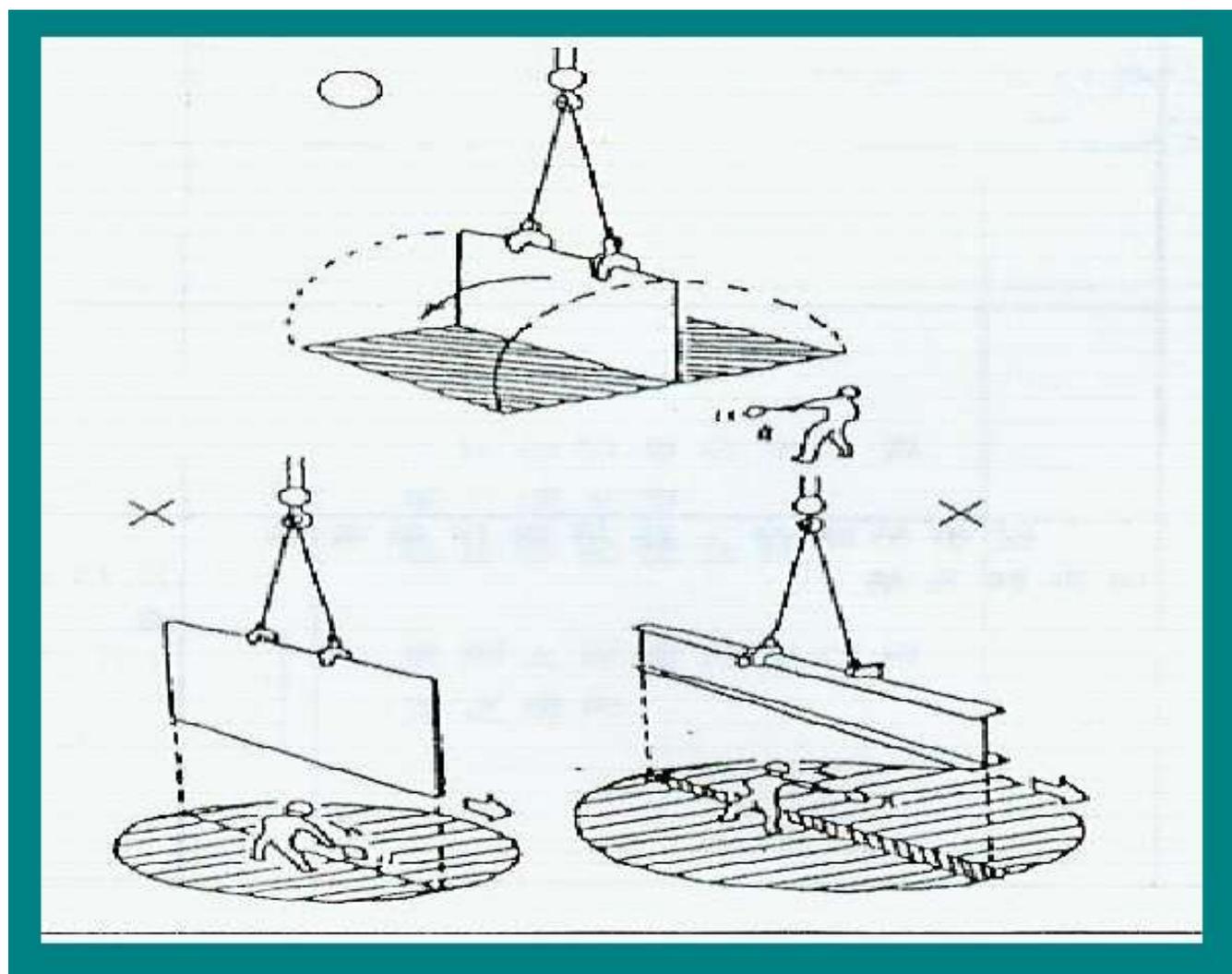
吊起時確認不會撞及人或物品



吊鈎未於荷重物重心正上方
吊舉以致荷重物偏移撞及人

● 吊掛力學

重力效應

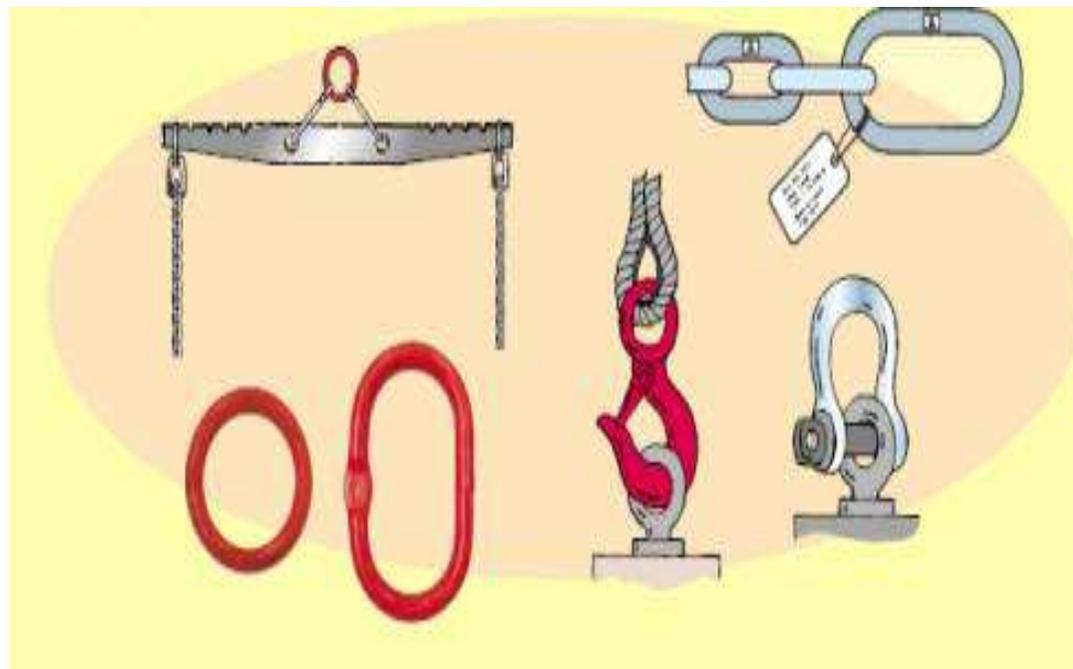


絕不站立於
危險區作業



● 吊具選用及使用

- 鉤環 Shackles
- 吊鉤 Hooks
- 鋼索夾 Wire Rope Clips
- 楔形托座 Wedge Sockets
- 延伸橫樑 Spreader Beams
- 吊帶 Slings





● 吊具選用及使用

□ 第65條

- 雇主對於起重機具之吊掛用**鋼索**，其安全係數應在6以上。
- 前項安全係數為鋼索之**斷裂荷重**值除以**鋼索所受最大荷重**值所得之值。

□ 第67條

- 雇主對於起重機具之**吊鉤**，其安全係數應在4以上。
。 **馬鞍環**之安全係數應在5以上。
- 前項安全係數為吊鉤或馬鞍環之**斷裂荷重**值除以吊鉤或馬鞍環**個別所受最大荷重**值所得之值。

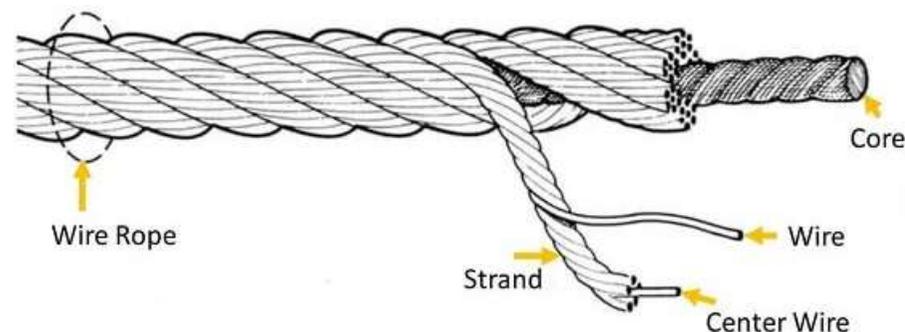
吊具選用及使用

□ 第68條 雇主不得以有下列各款情形之一之鋼索，供起重吊掛作業使用：

- 一、鋼索一撚間有百分之十以上素線截斷者。
- 二、直徑減少達公稱直徑百分之七以上者。
- 三、有顯著變形或腐蝕者。
- 四、已扭結者。

□ 第69條 雇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：

- 一、延伸長度超過製造時長度百分之五以上者。
- 二、斷面直徑減少超過製造時之百分之十者。
- 三、有龜裂者。





吊具選用及使用

不良的鋼索



鋼索顯著變形

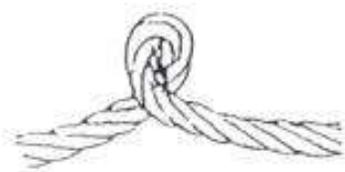


顯著磨耗



顯著腐蝕

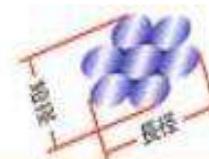
5. うねり
【廃棄該当例】



扭結、扭曲



6. つぶれ
【廃棄該当例】

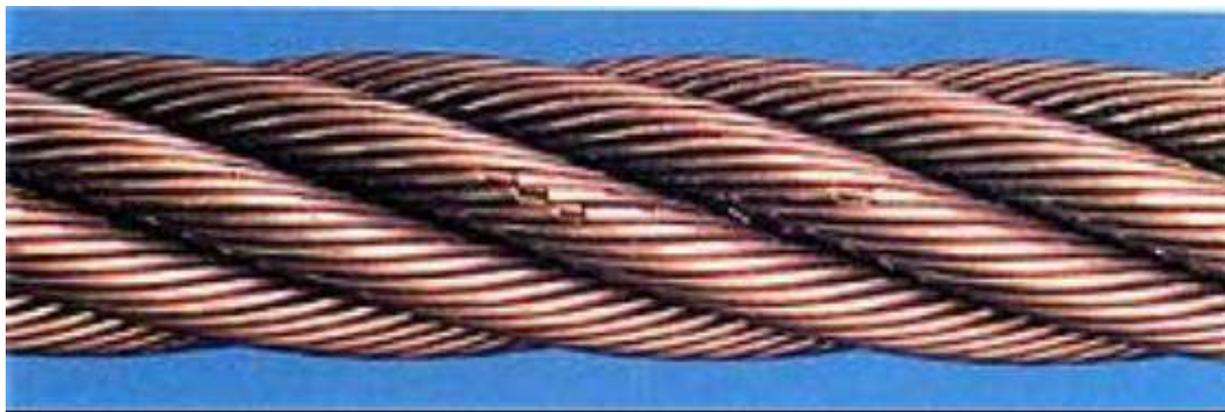


壓扁



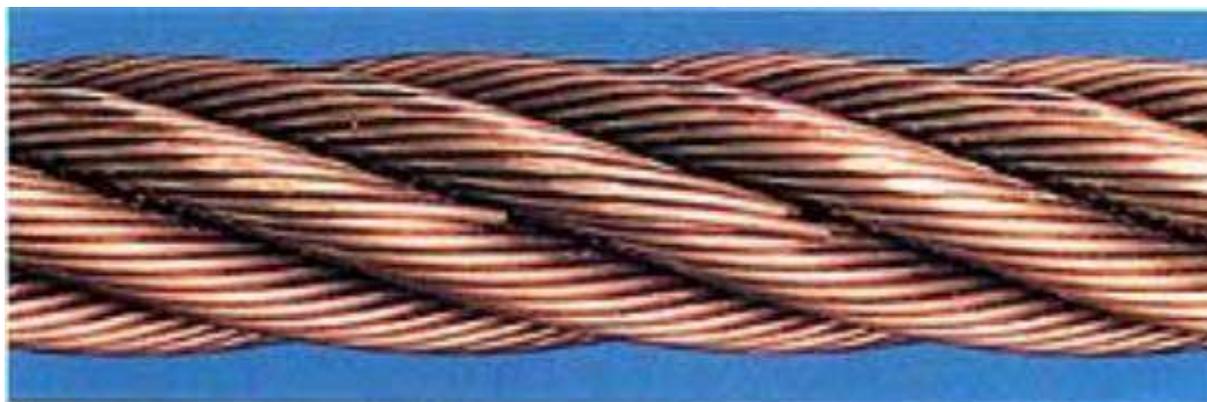
● 吊具選用及使用

不良的鋼索 (疲勞)



Fatigue

峰部斷絲



谷部斷絲

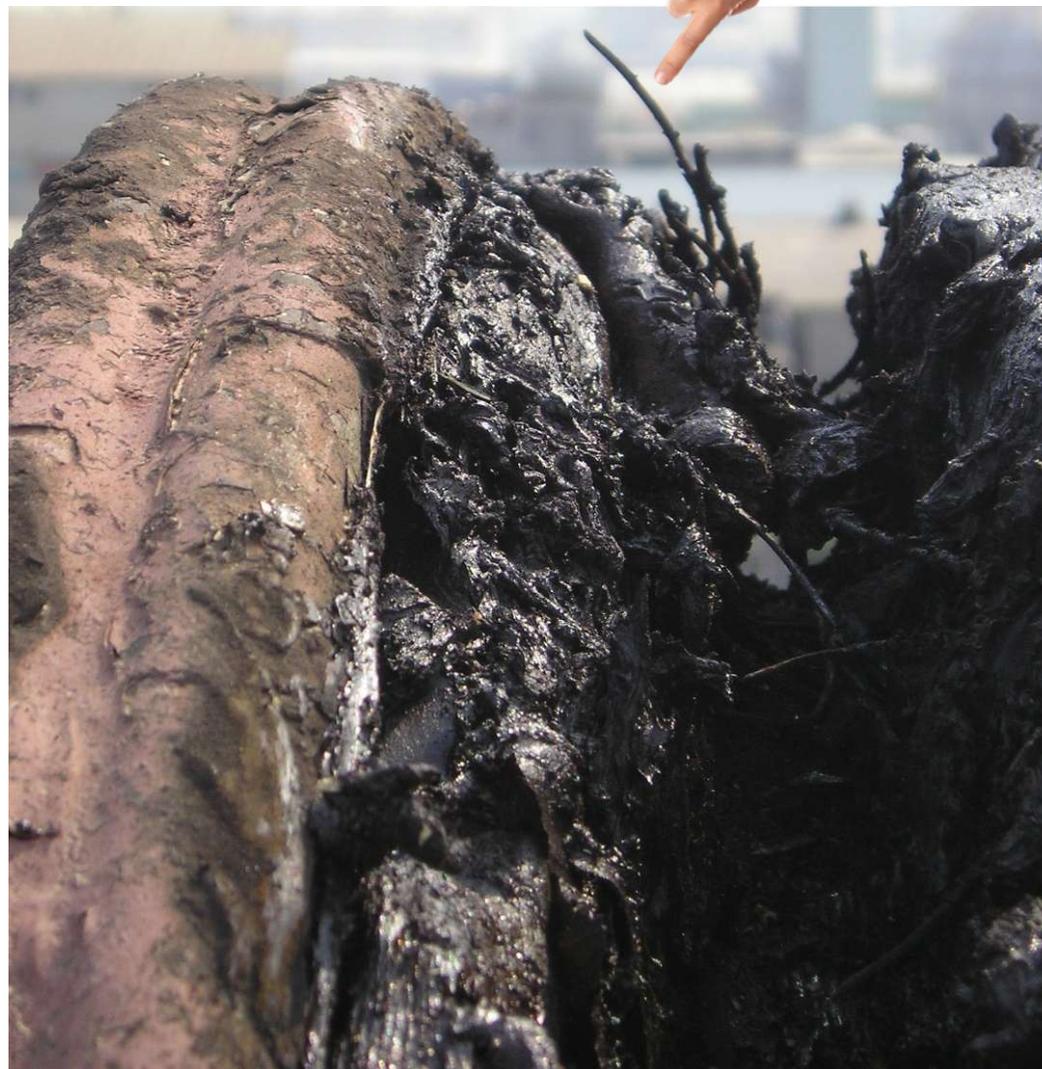
壹

起重吊掛作業安全



● 吊具選用及使用

不良的鋼索 (疲勞)

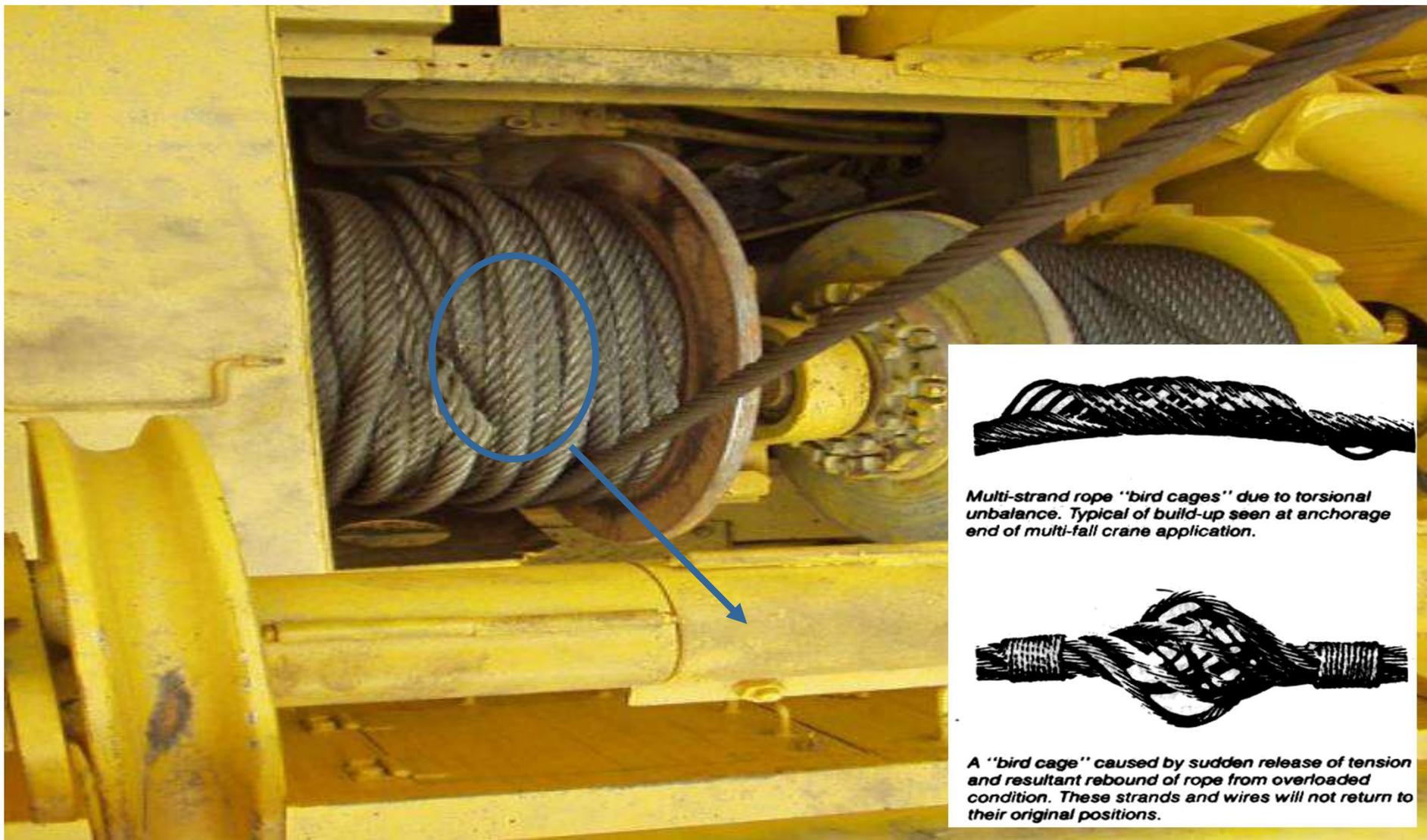


Fatigue



● 吊具選用及使用

鋼索切勿亂捲



壹

起重吊掛作業安全



● 吊具選用及使用



壹

起重吊掛作業安全

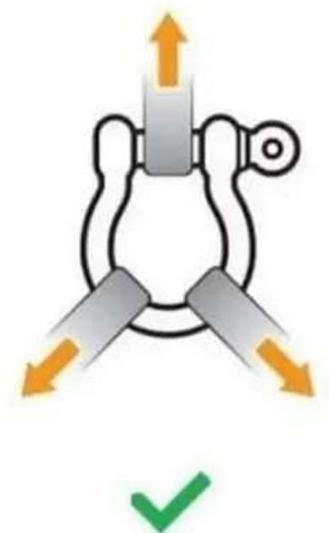
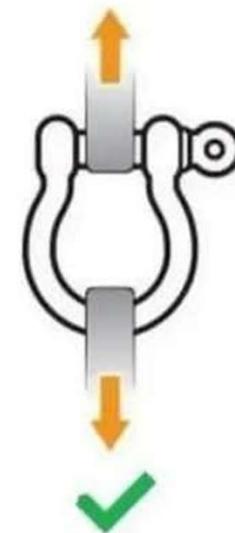
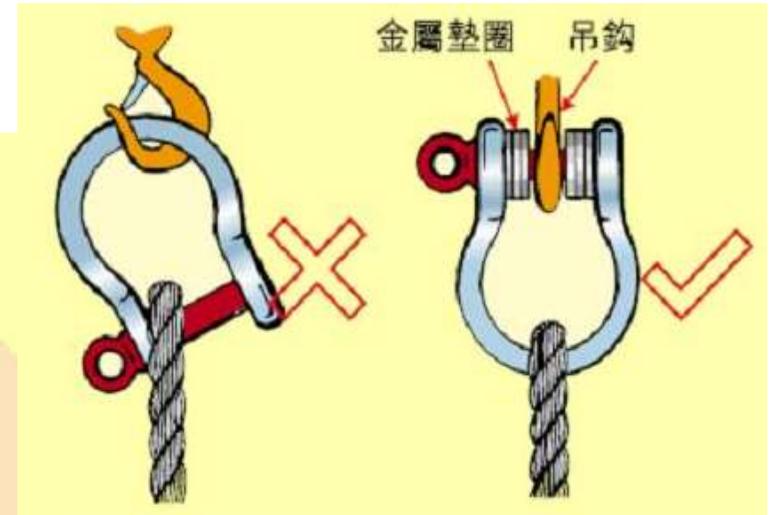
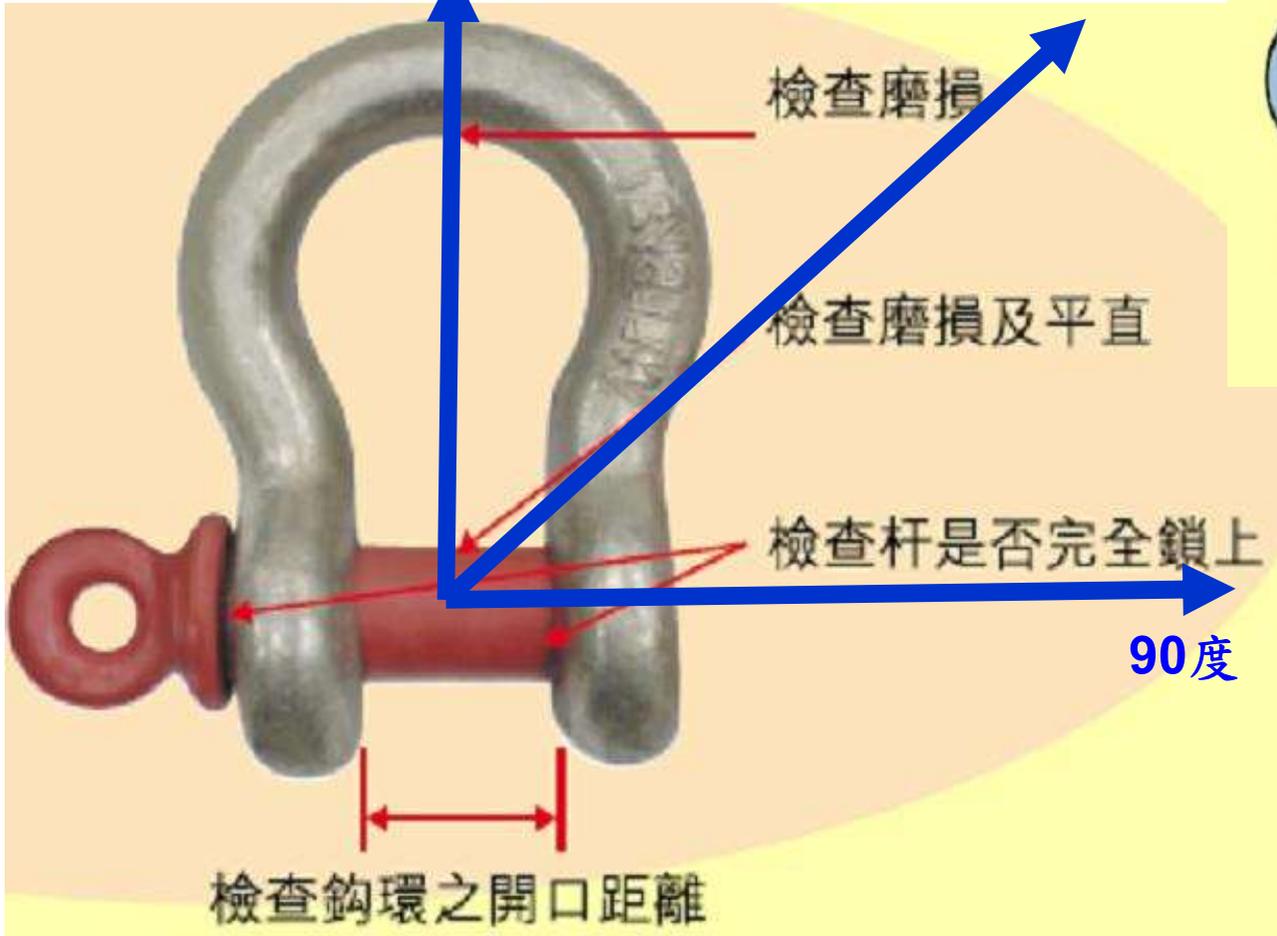
● 吊具選用及使用

● 馬鞍環(Shackles) 下扣

In-line

45度

90度



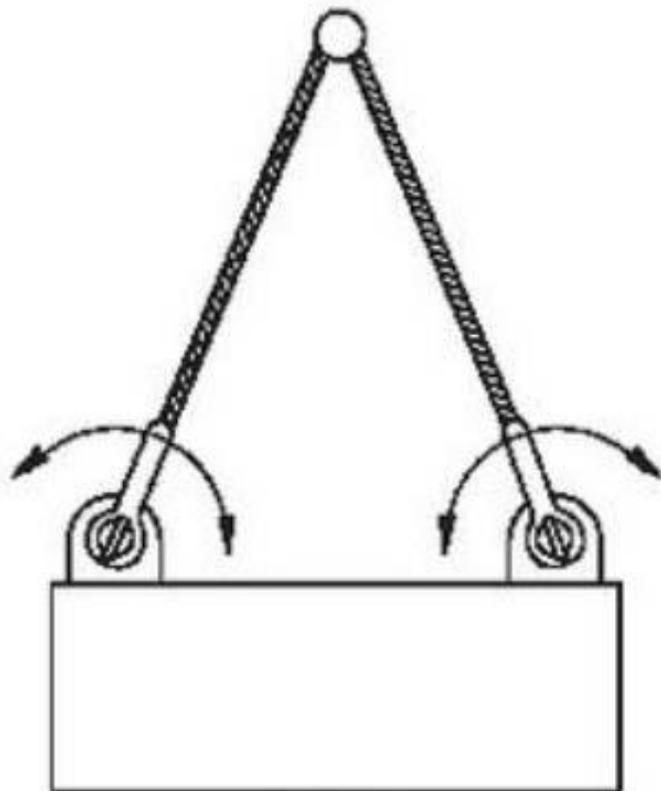
壹

起重吊掛作業安全

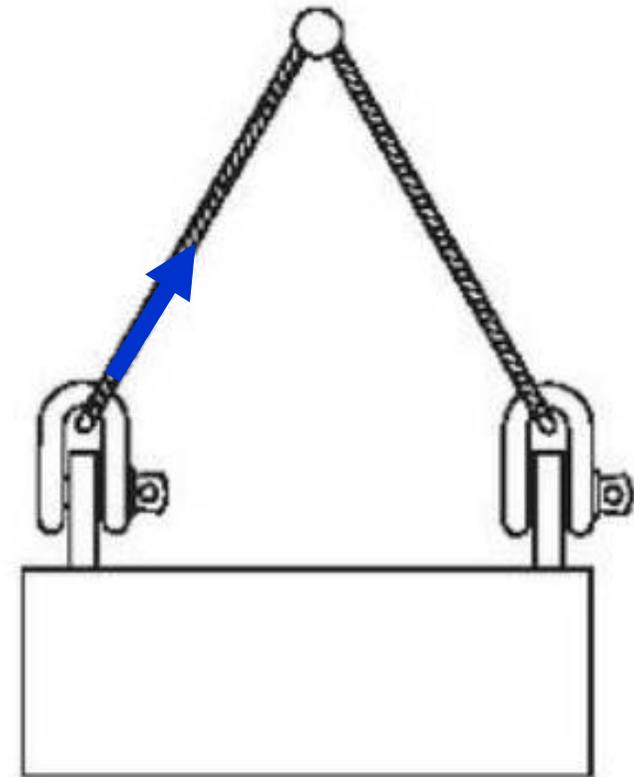


● 吊具選用及使用

● 馬鞍環(Shackles)



RIGHT

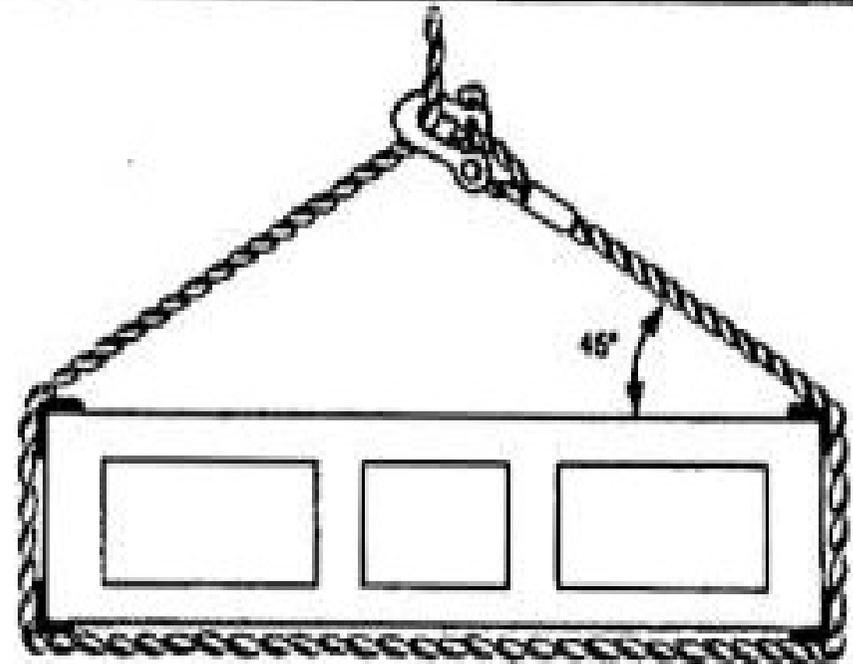
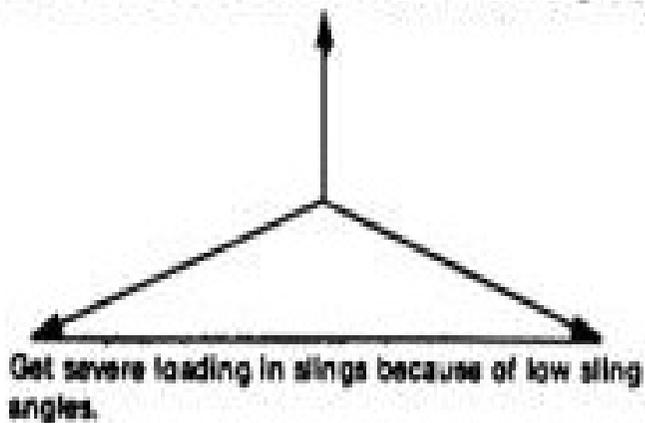
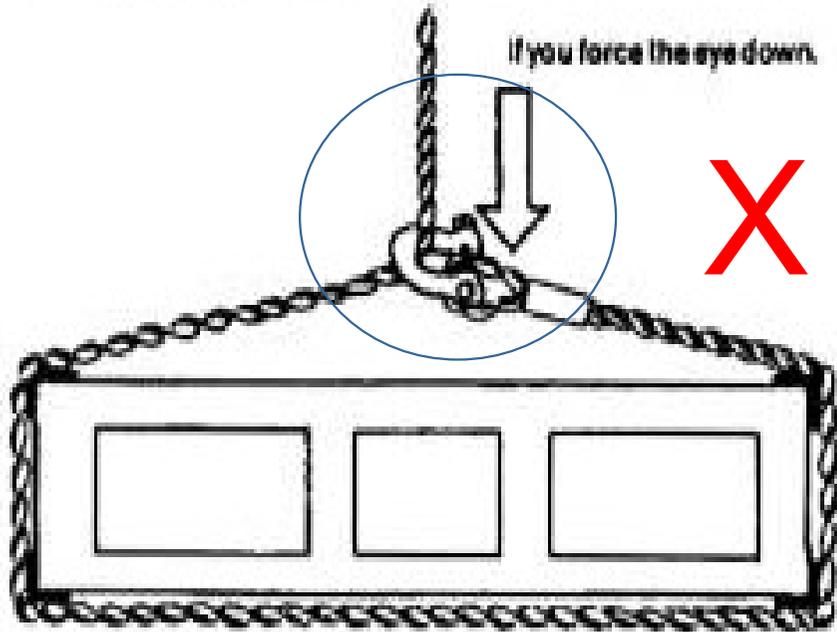


WRONG



● 吊具選用及使用

● 馬鞍環(Shackles)



Let the eye ride higher and keep this angle approx. 45° or more.



壹

起重吊掛作業安全



● 吊具選用及使用

● 馬鞍環(Shackles)

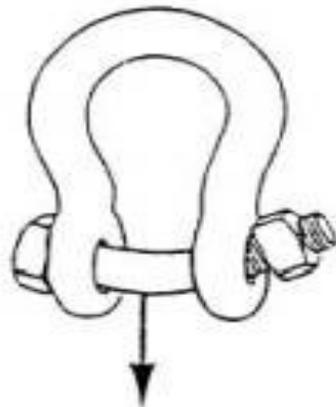


Right



Wrong

Never Replace a Shackle Pin with a Bolt



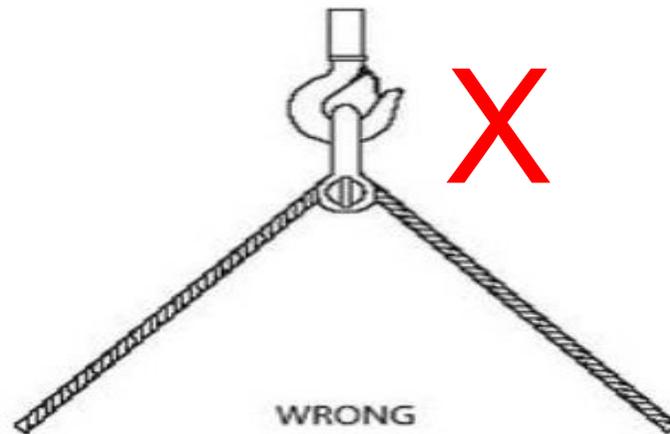
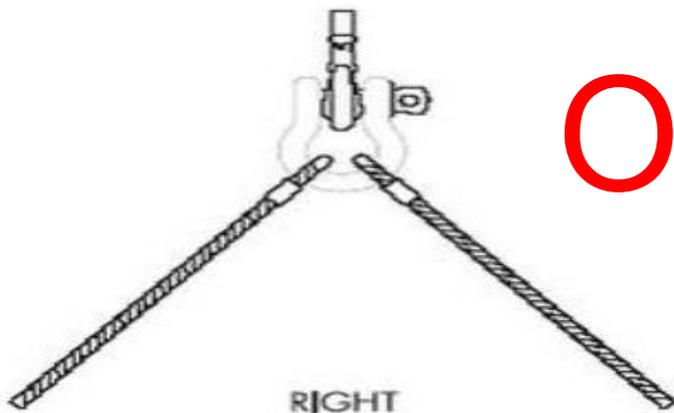
The Load will Bend the Bolt

壹

起重吊掛作業安全

● 吊具選用及使用

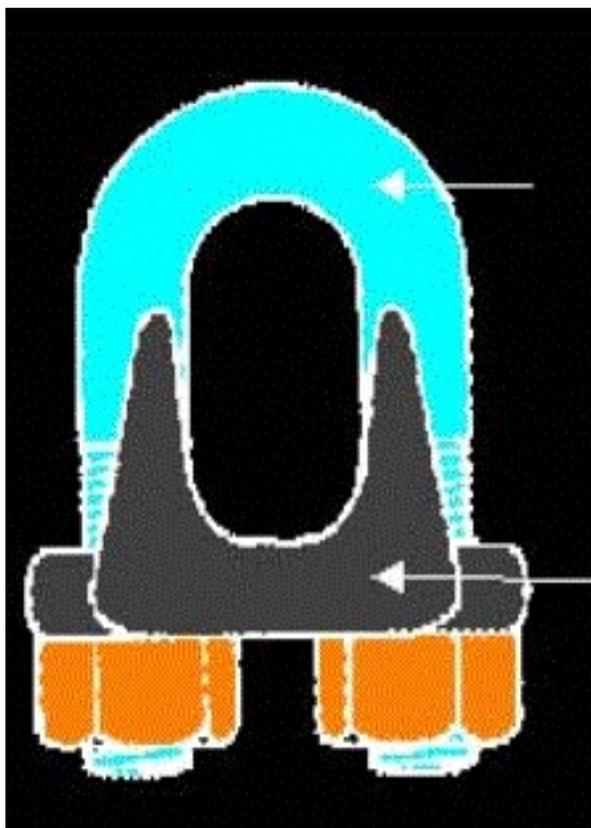
● 馬鞍環(Shackles)





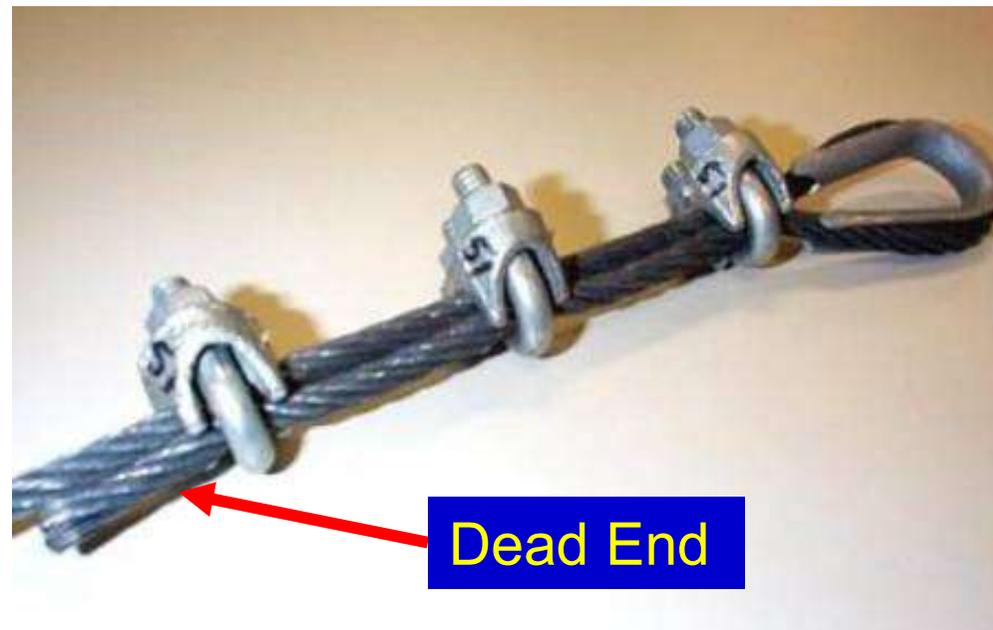
● 吊具選用及使用

鋼索夾(Wire Rope Clips)



U型螺栓

鞍座



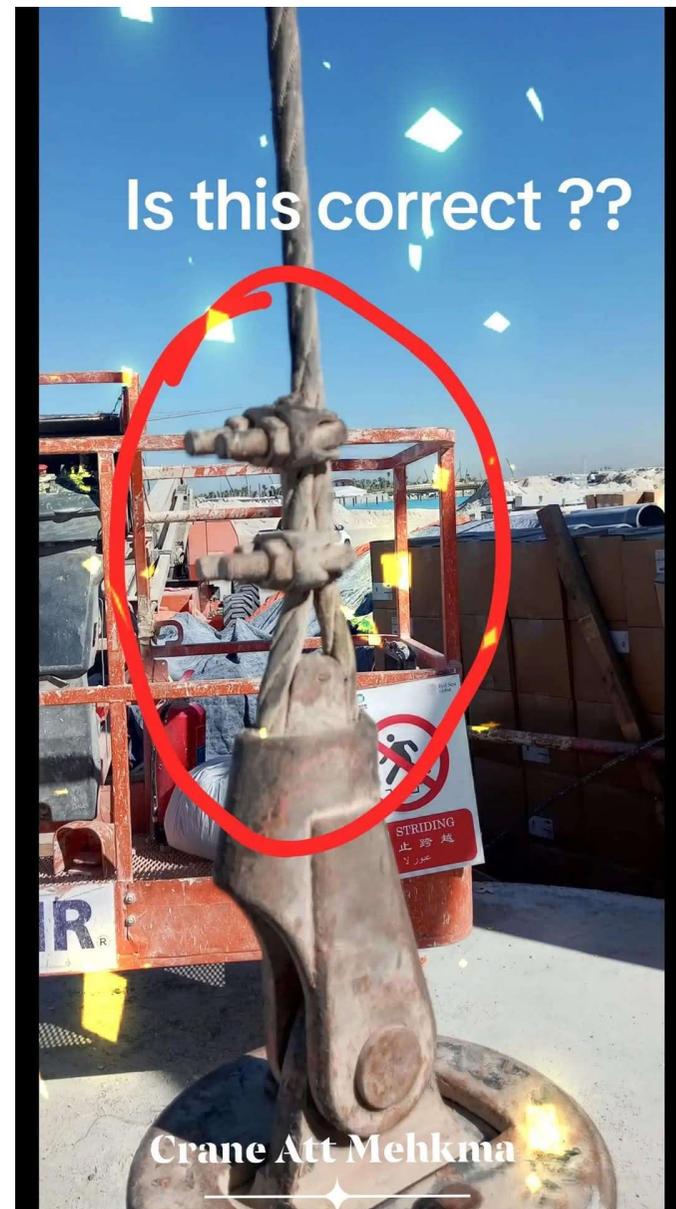
Dead End

壹

起重吊掛作業安全

● 吊具選用及使用

鋼索夾(Wire Rope Clips)

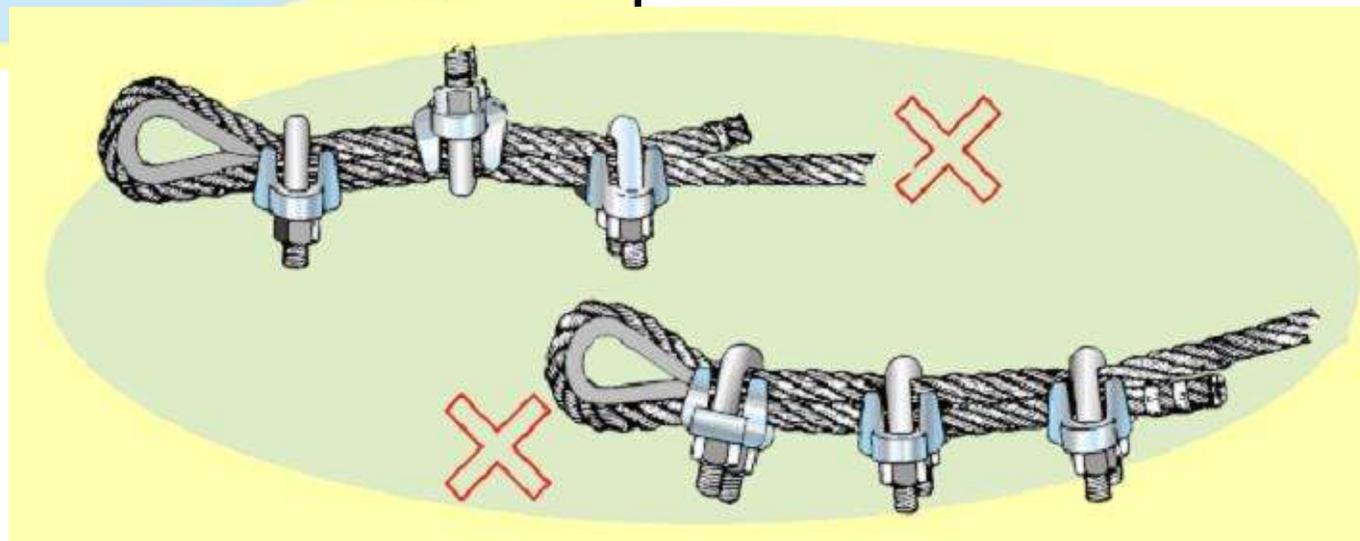
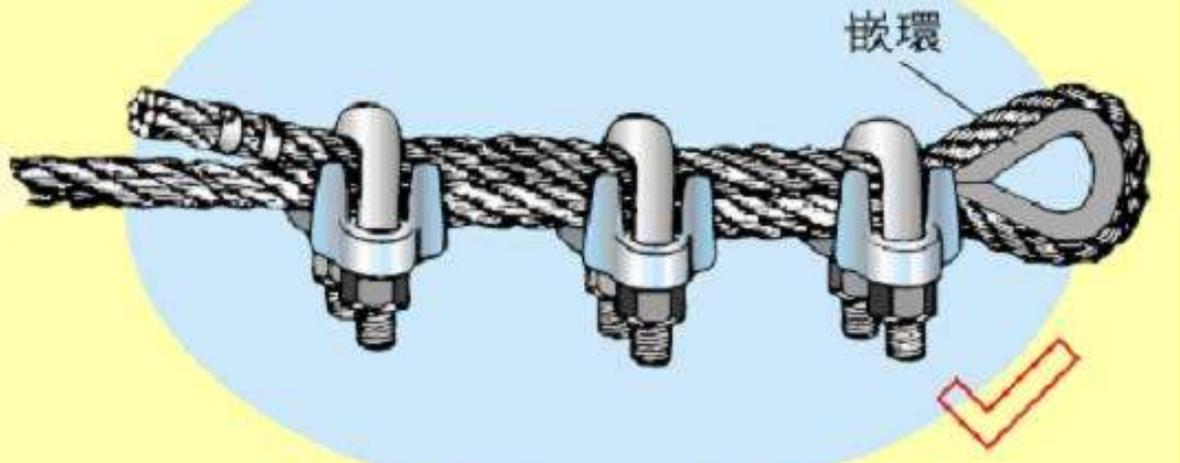


Crane Att Mehkma



● 吊具選用及使用

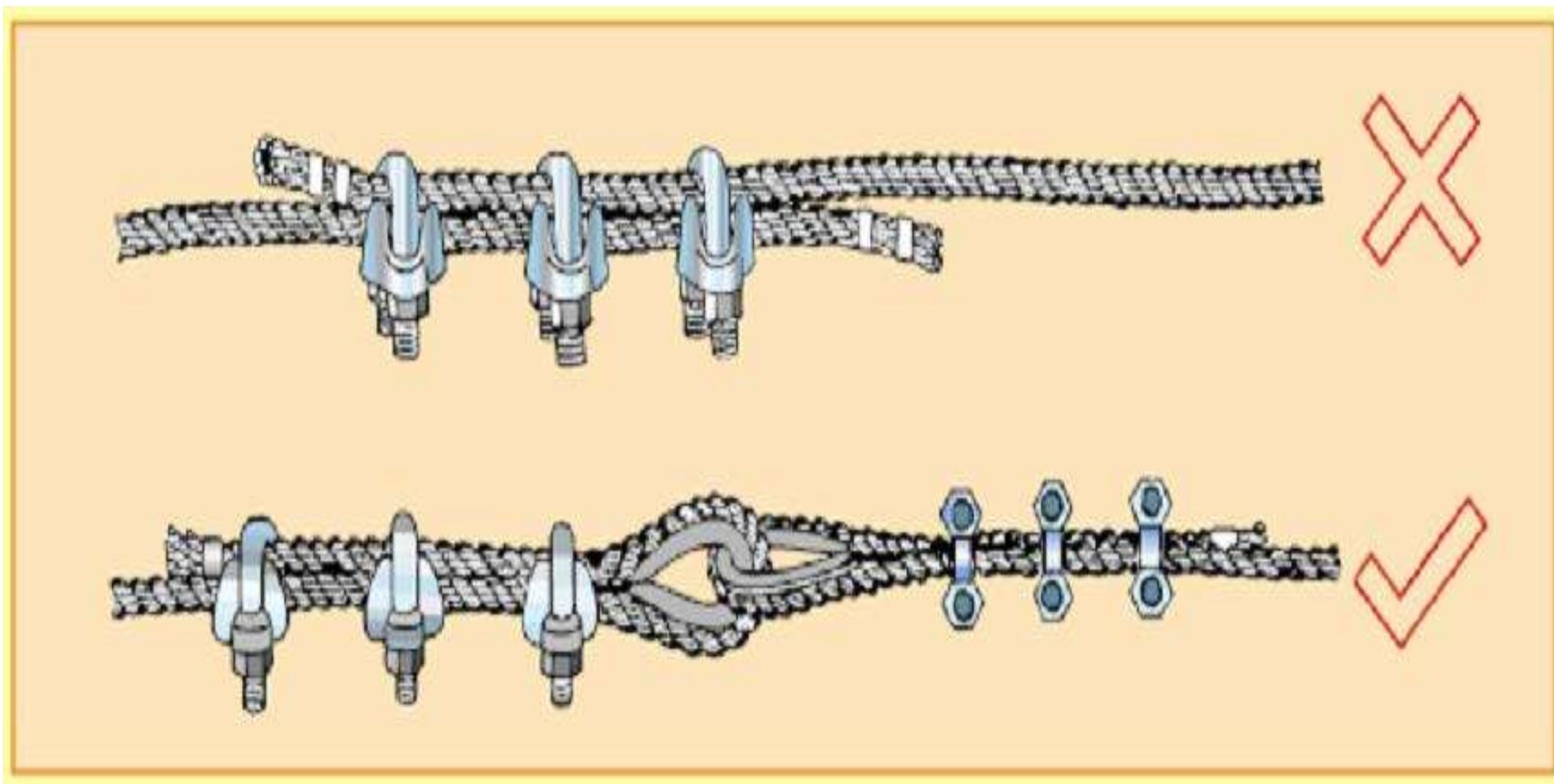
鋼索夾(Wire Rope Clips)





● 吊具選用及使用

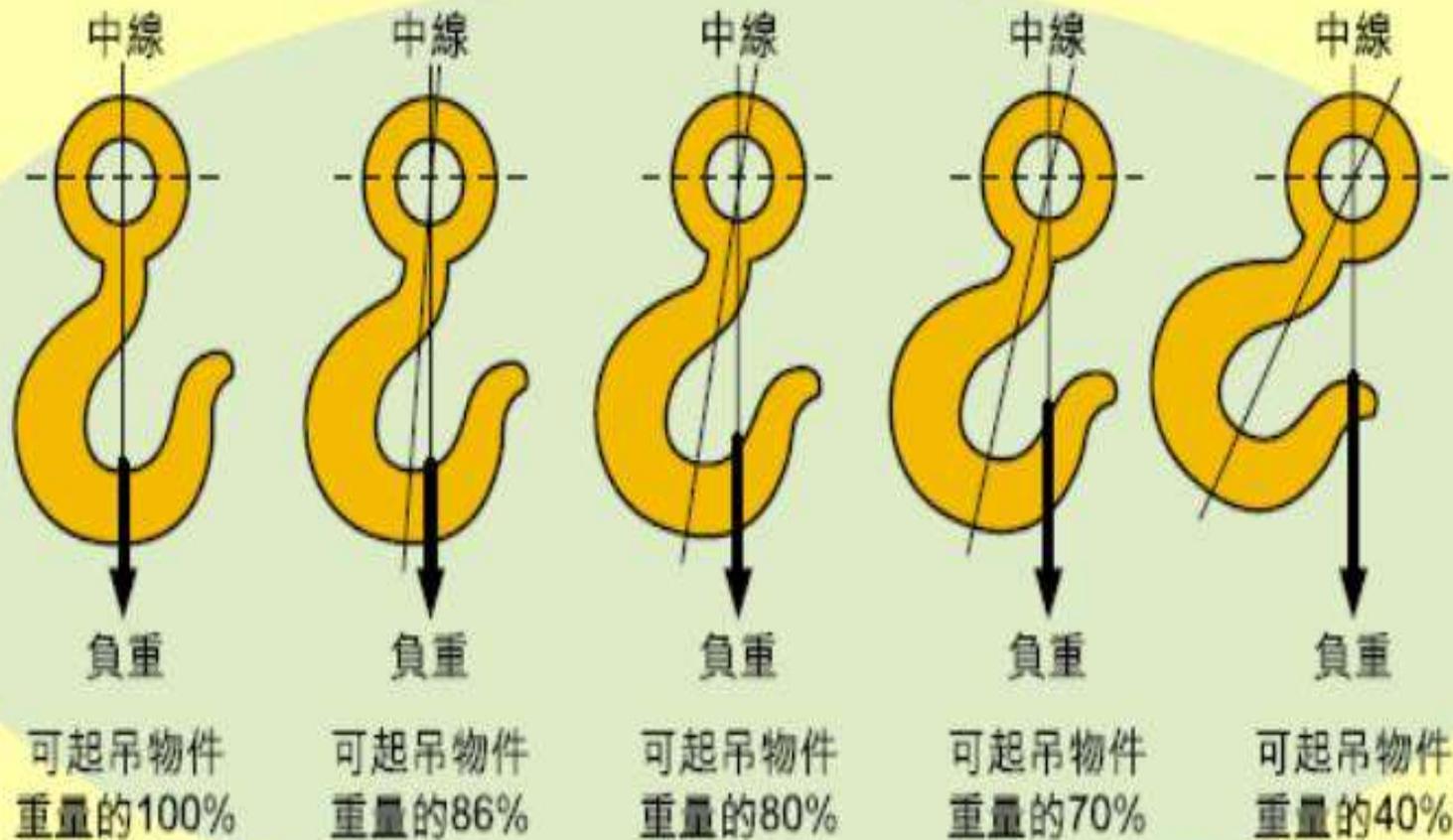
鋼索夾(Wire Rope Clips)





● 吊具選用及使用

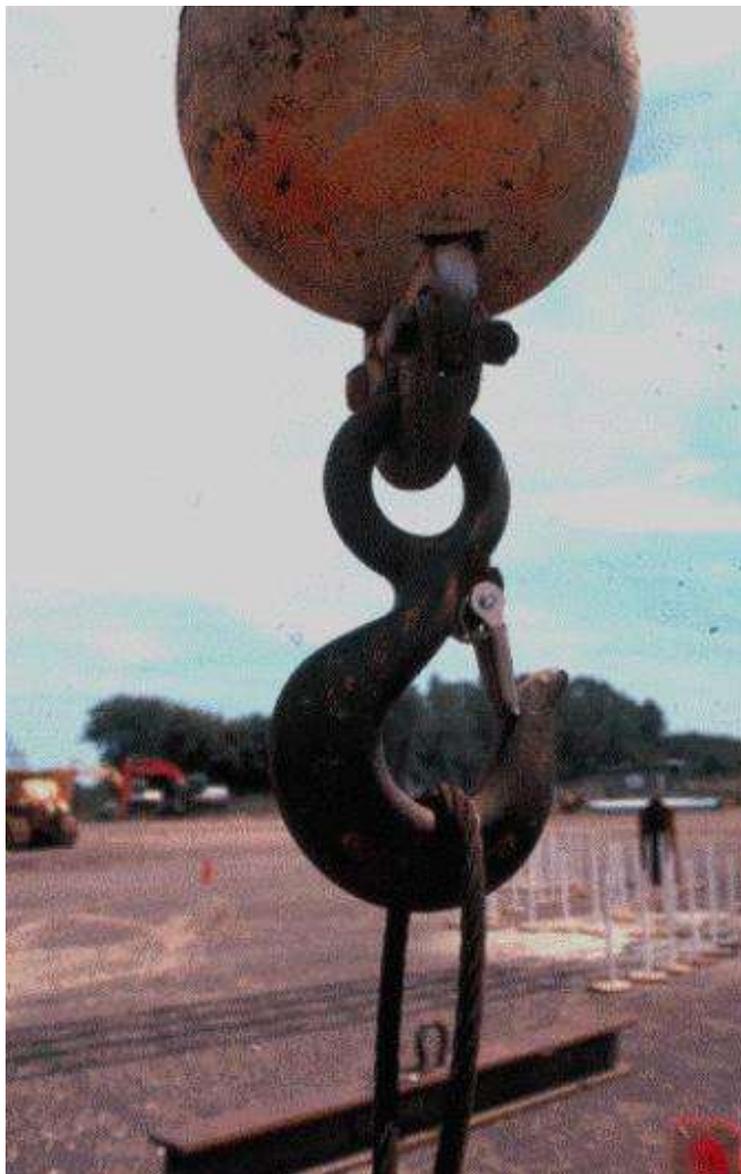
吊鉤(Hook)





● 吊具選用及使用

吊鉤(Hook)



- 不可以焊接或加工
- 防脫落裝置(舌片)





起重吊掛作業安全



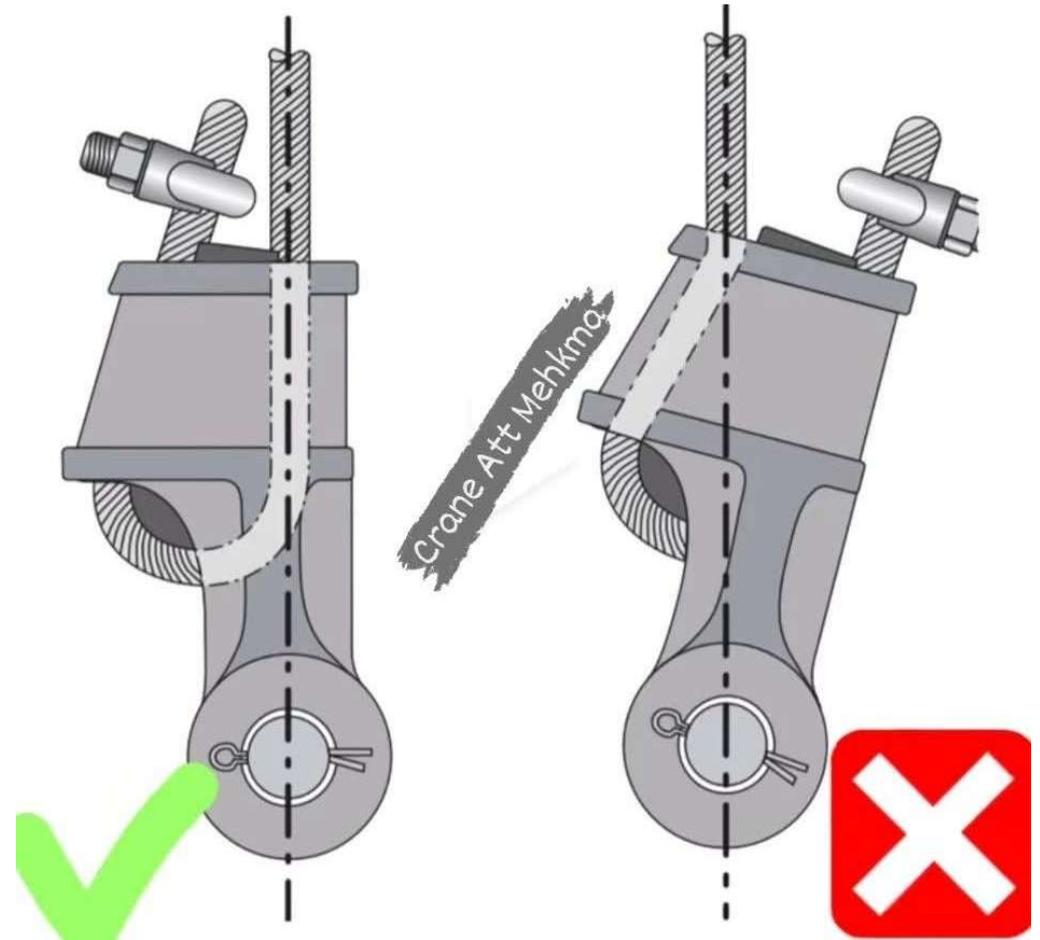
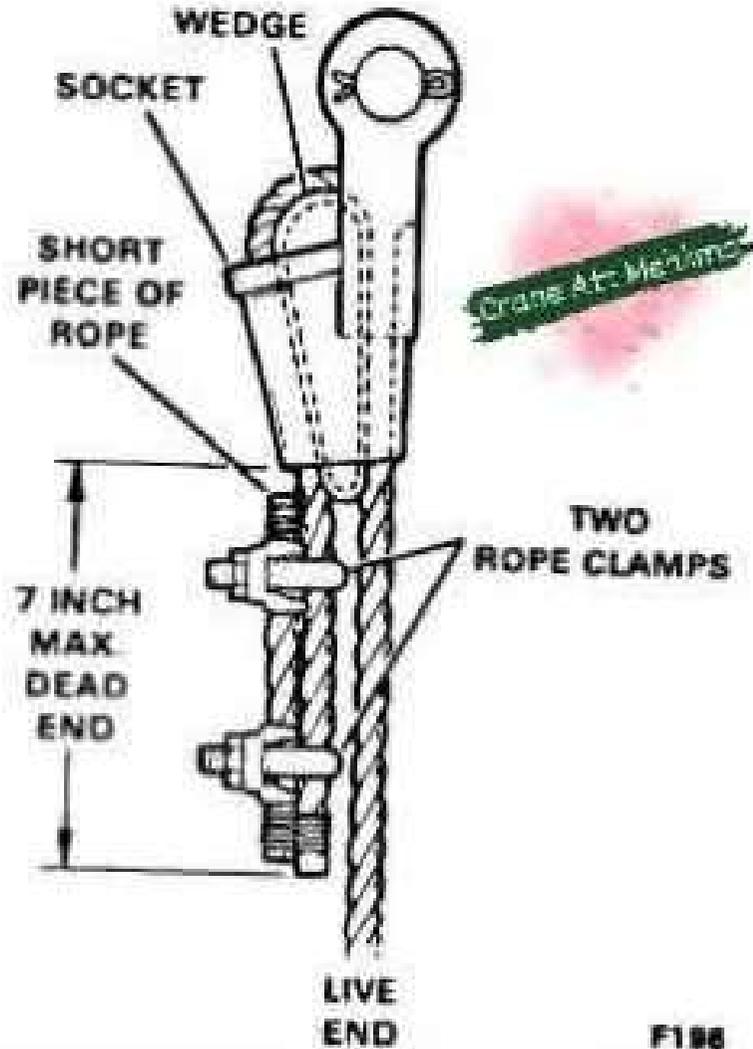
● 吊具選用及使用

鋼索束頭、楔子套管(Wedge Socket)



● 吊具選用及使用

鋼索束頭、楔子套管(Wedge Socket)



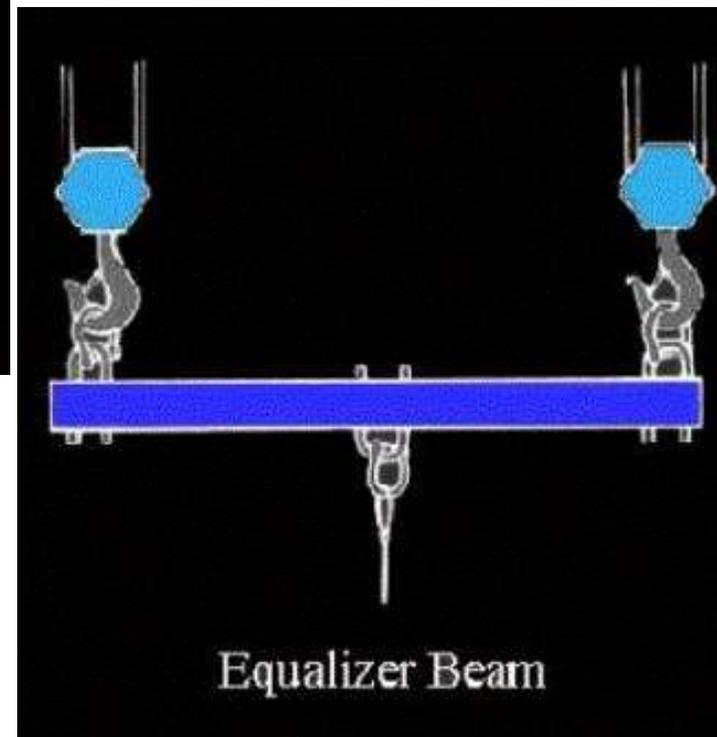
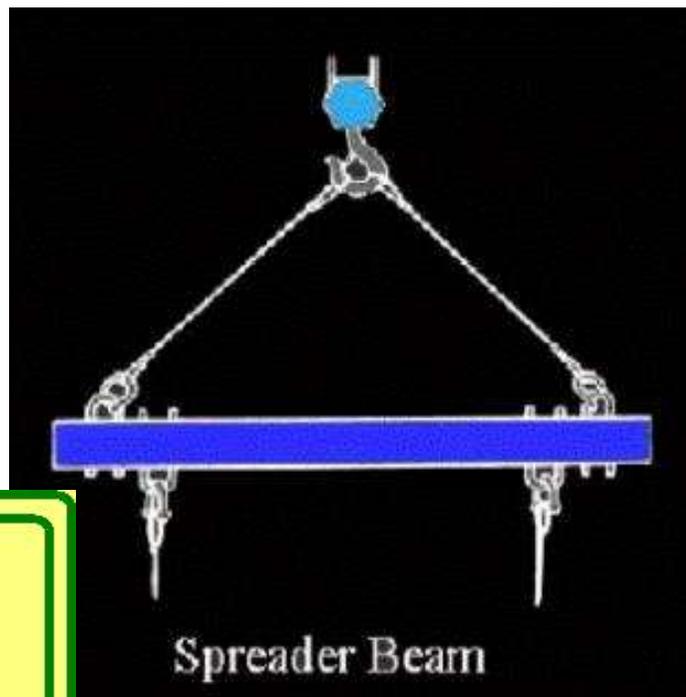
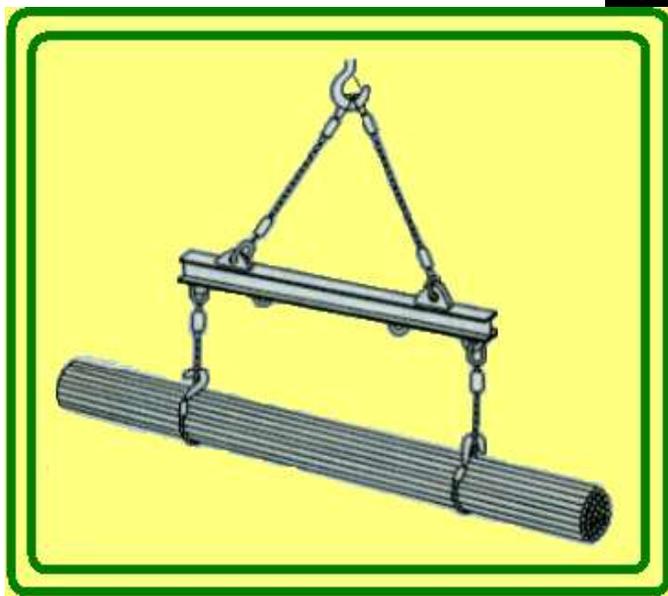
正確

錯誤



● 吊具選用及使用

吊樑(Spreader beam / Equalizer beam)



壹

起重吊掛作業安全



● 吊具選用及使用

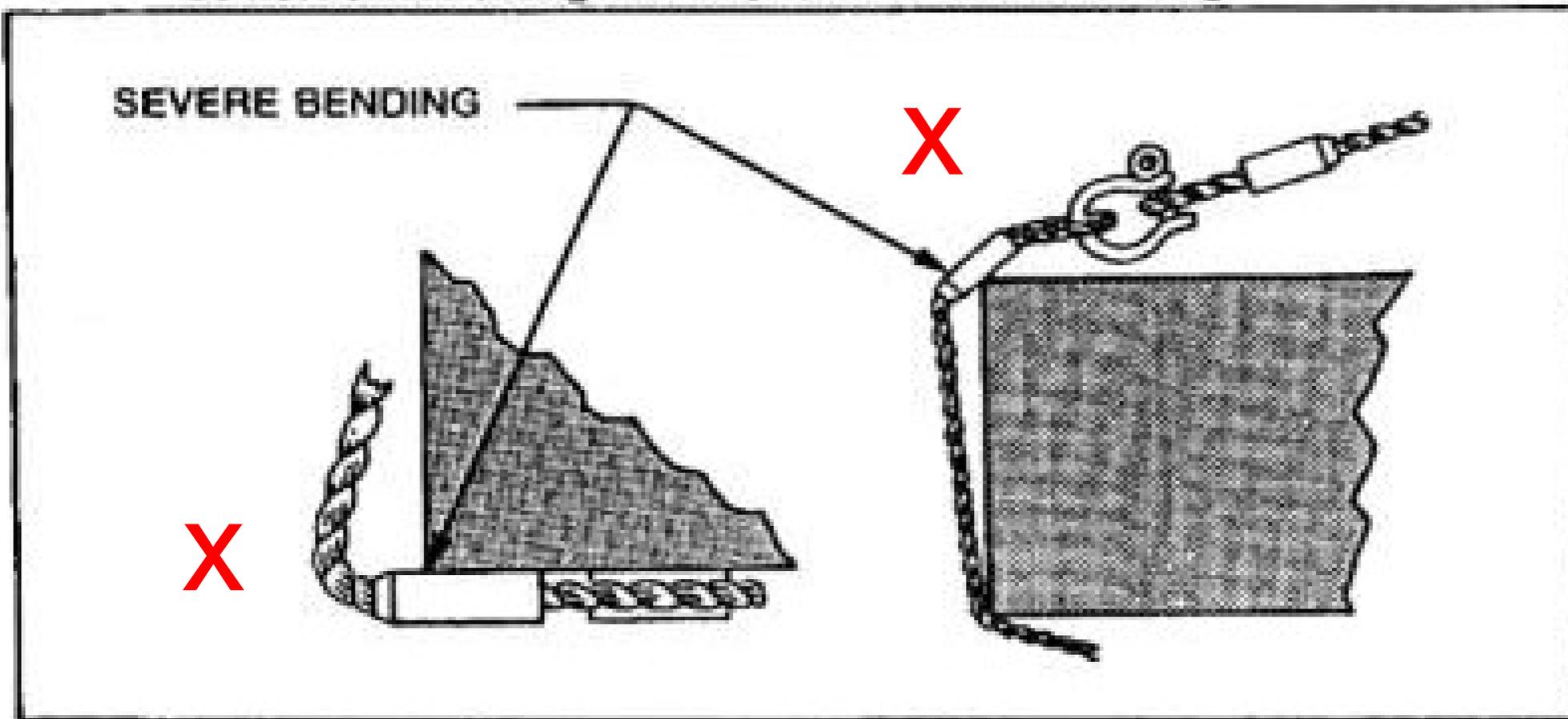




● 吊具選用及使用

避免接合處受力、擠壓

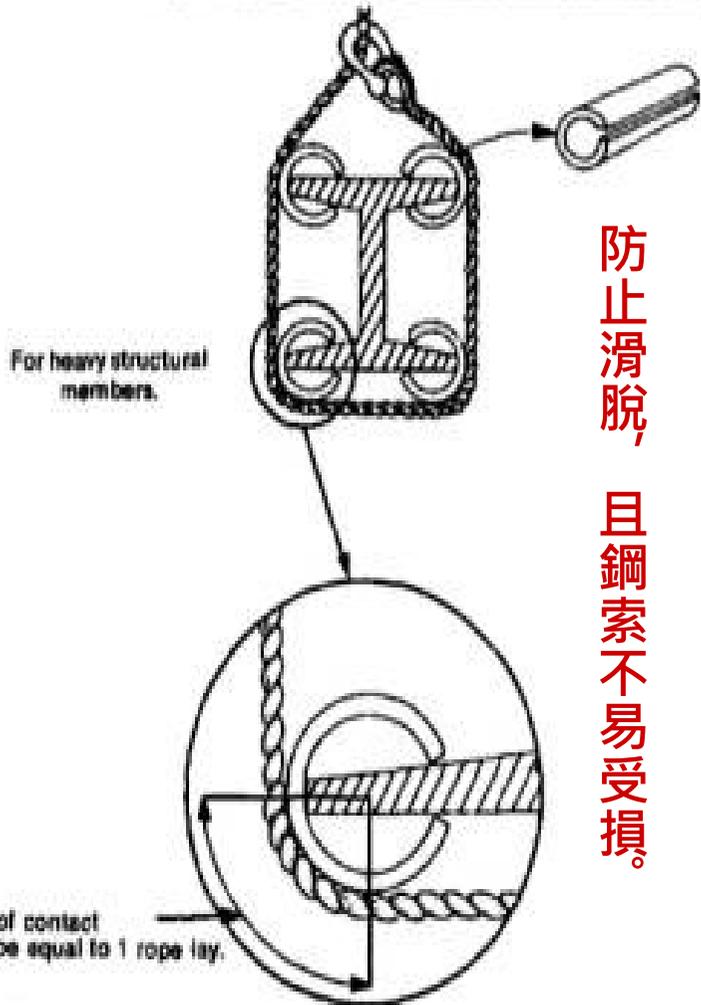
Do Not Permit Banding Near Any Splice or Attached Fitting



● 吊具選用及使用

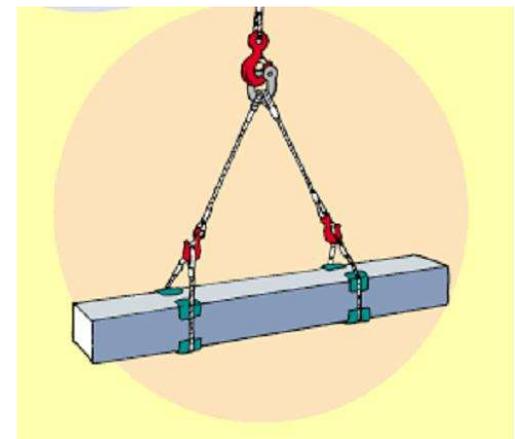
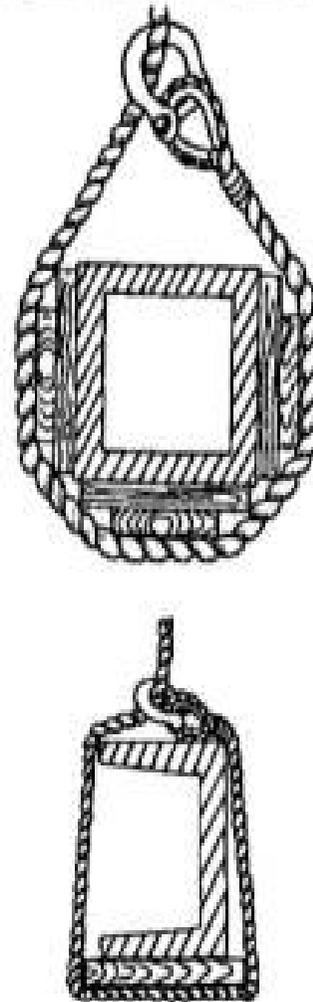
鋒利之貨物邊緣應使用保護墊

Ensure that Slings are Protected at All Sharp Corners on Heavy Items



防止滑脫，且鋼索不易受損。

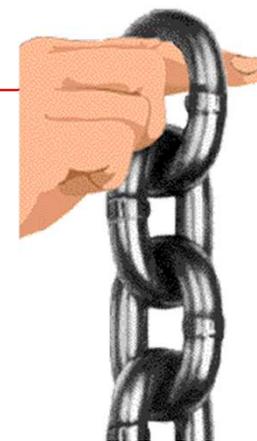
避免突然之曲折





● 吊具選用及使用

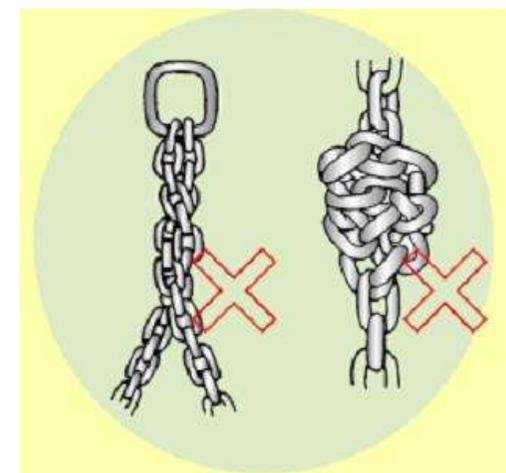
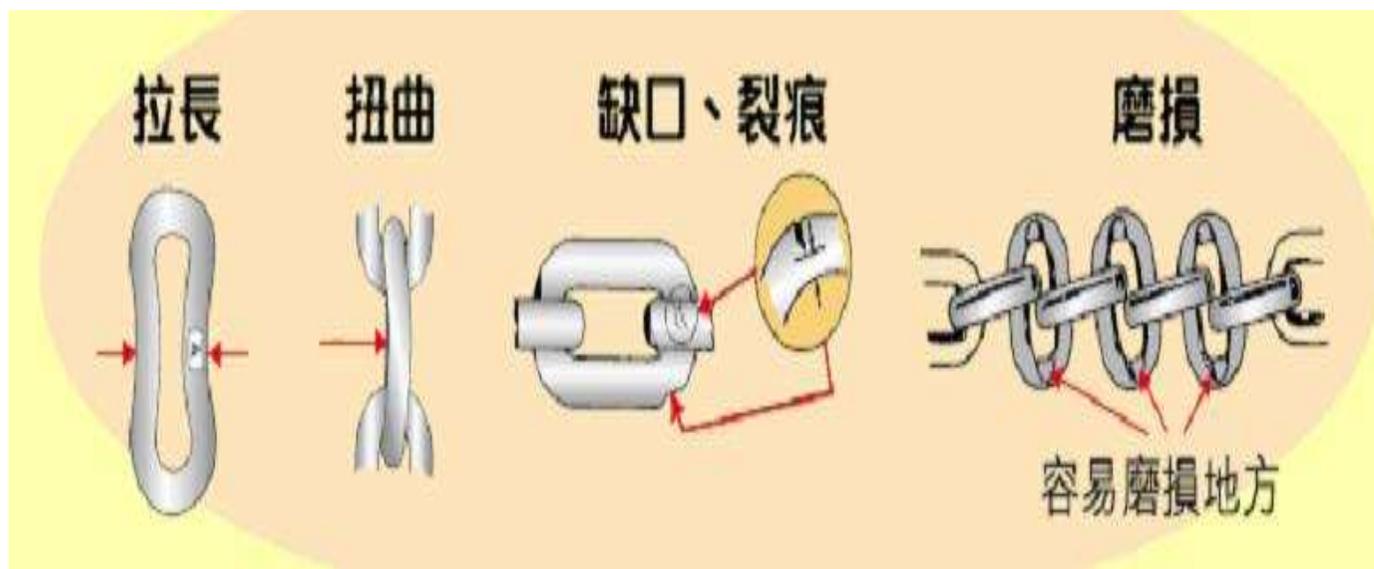
● 吊鍊(Chains)



□ 職業安全衛生設施規則第98條

■ 僱主不得以下列任何一種情況之吊鏈作為起重升降機具之吊掛用具：

- 一、延伸長度超過百分之五以上者。
- 二、斷面直徑減少百分之十以上者。
- 三、有龜裂者。



壹

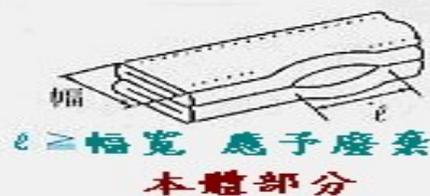
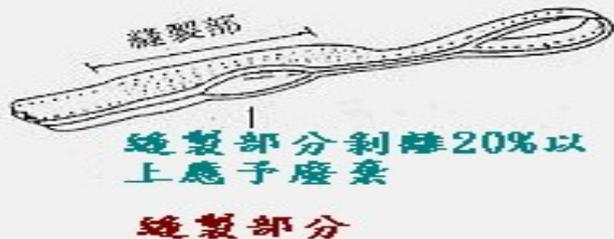
起重吊掛作業安全



● 吊具選用及使用

● 吊帶(Slings)

- 職業安全衛生設施規則第101條
 - 雇主不得使用下列任何一種情況之纖維索、帶，作為起重升降機具之吊掛用具：
 - 一、已斷一股子索者。
 - 二、有顯著之損傷或腐蝕者。



吊帶之剝離

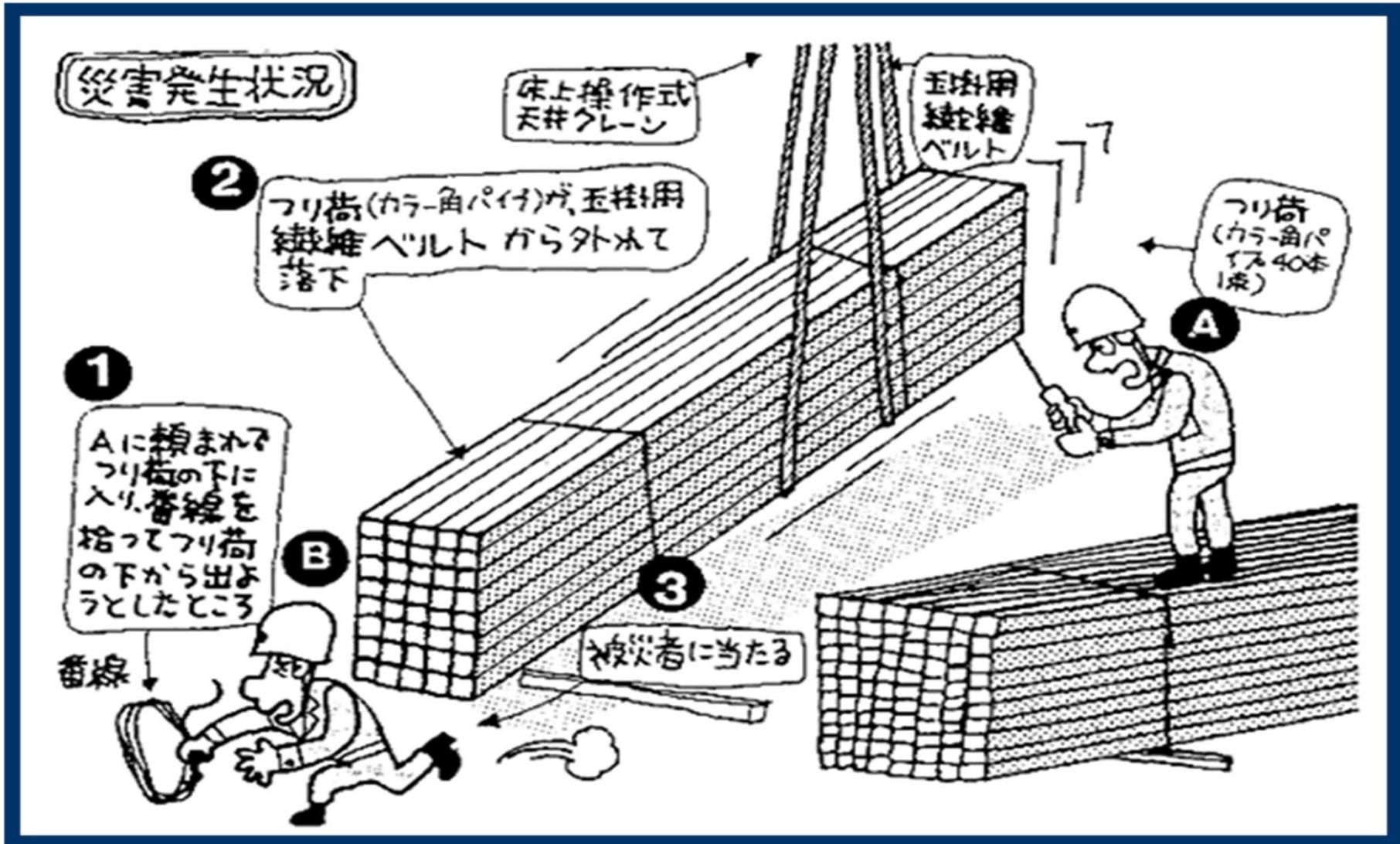
環眼部分目視剝離達幅寬予以廢棄



環眼部分

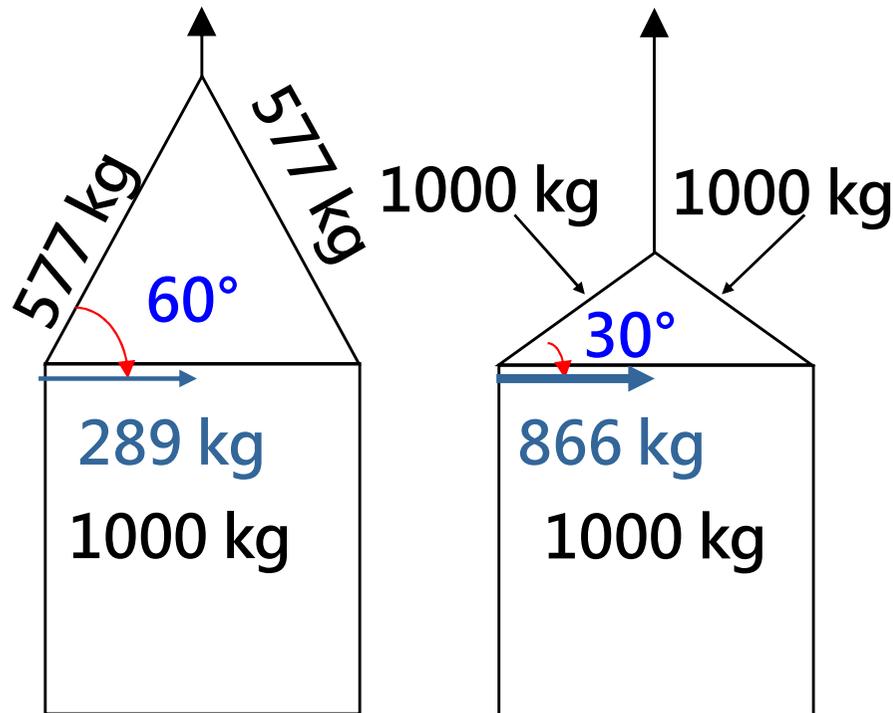
物體飛落危害

(吊帶摩擦力不足造成吊舉物滑脫肇災)



物體飛落危害

索具與荷物間的角度與側向力



1. 索具與荷物間角度過小, 使側向力過大, 易造成索具滑動.
2. 但是索具與荷物間角度過小時, 又會使索具張力過大, 易使索具過負荷操作.
3. 但為平衡吊舉, 對於長形荷物必須拉長吊掛點之間距, 以求荷物安穩.

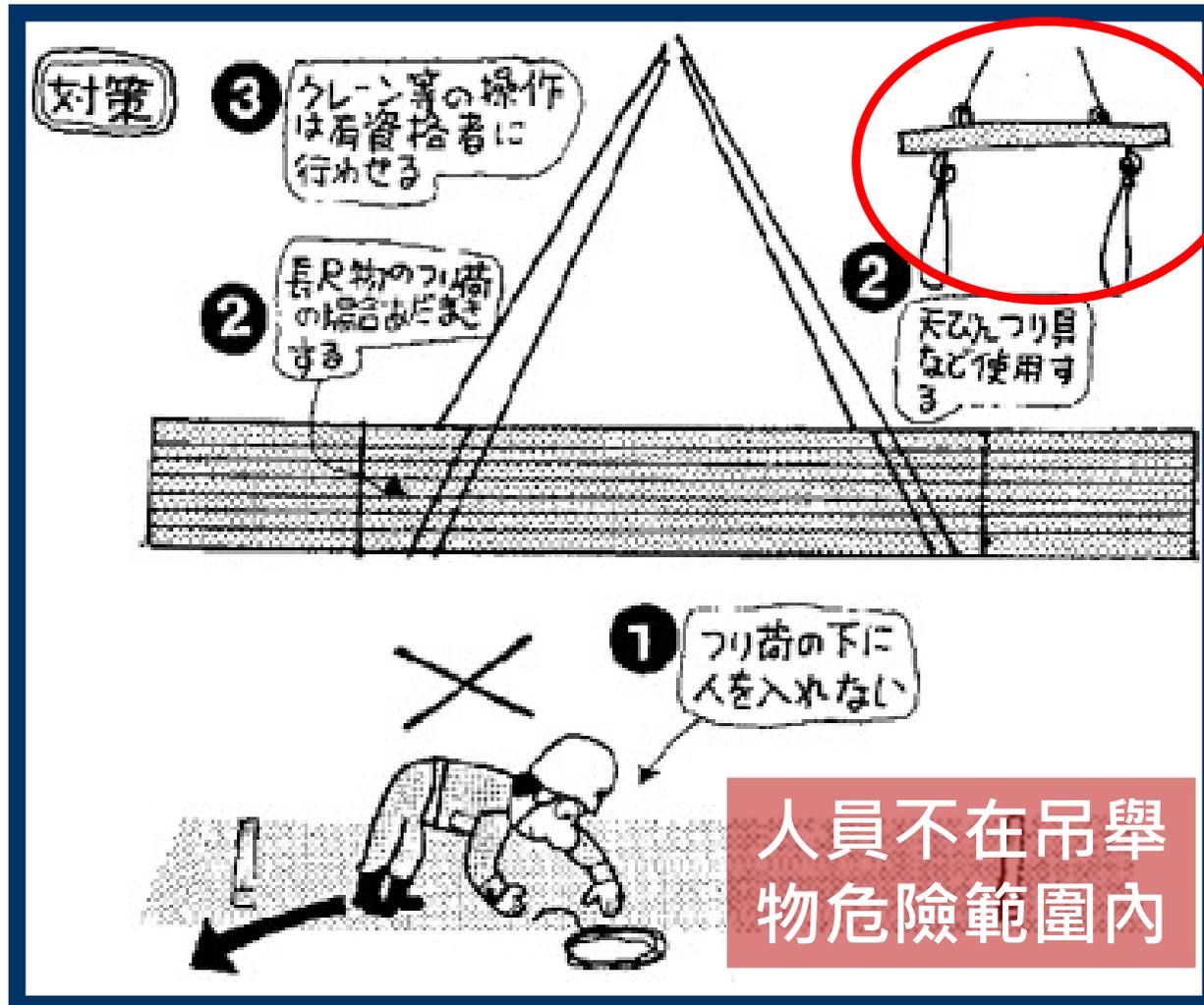
----->

1. 採用吊樑.
2. 利用增加繞圈數增加摩擦力, 避免側向力過大, 所造成的滑動危險.

$$\underline{T * \text{Cos}(\text{theta}) = \text{Side force}}$$

物體飛落危害

(吊帶摩擦力不足造成吊舉物滑脫肇災)



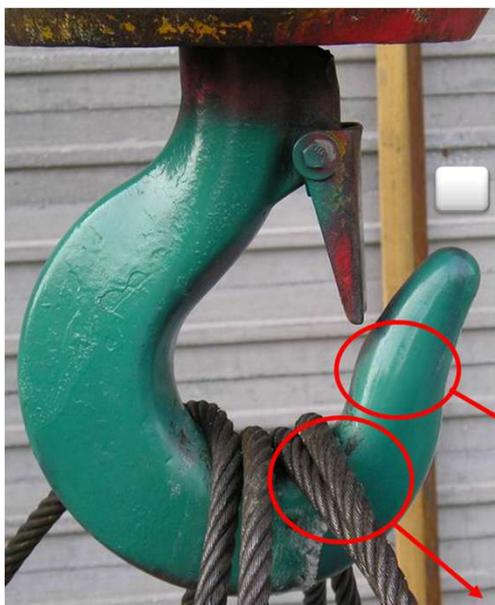
1. 人員不可進入吊舉物的下方
2. 慎選安全的吊掛方式, 使用吊樑來吊舉長形荷物, 可免去索具與荷物間角度過小, 使側向力過大, 易造成索具滑動.
3. 利用增加繞圈數增加摩擦力, 避免側向力過大, 所造成的滑動危險.
4. 對吊掛作業應訂定安全作業標準程序(SOP).
5. 加強對勞工安全衛生教育訓練, 作業環境危害告知.(操作人員需具備合格操作證照. 吊掛作業人員, 使其接受特殊作業安全衛生教育訓練)

壹

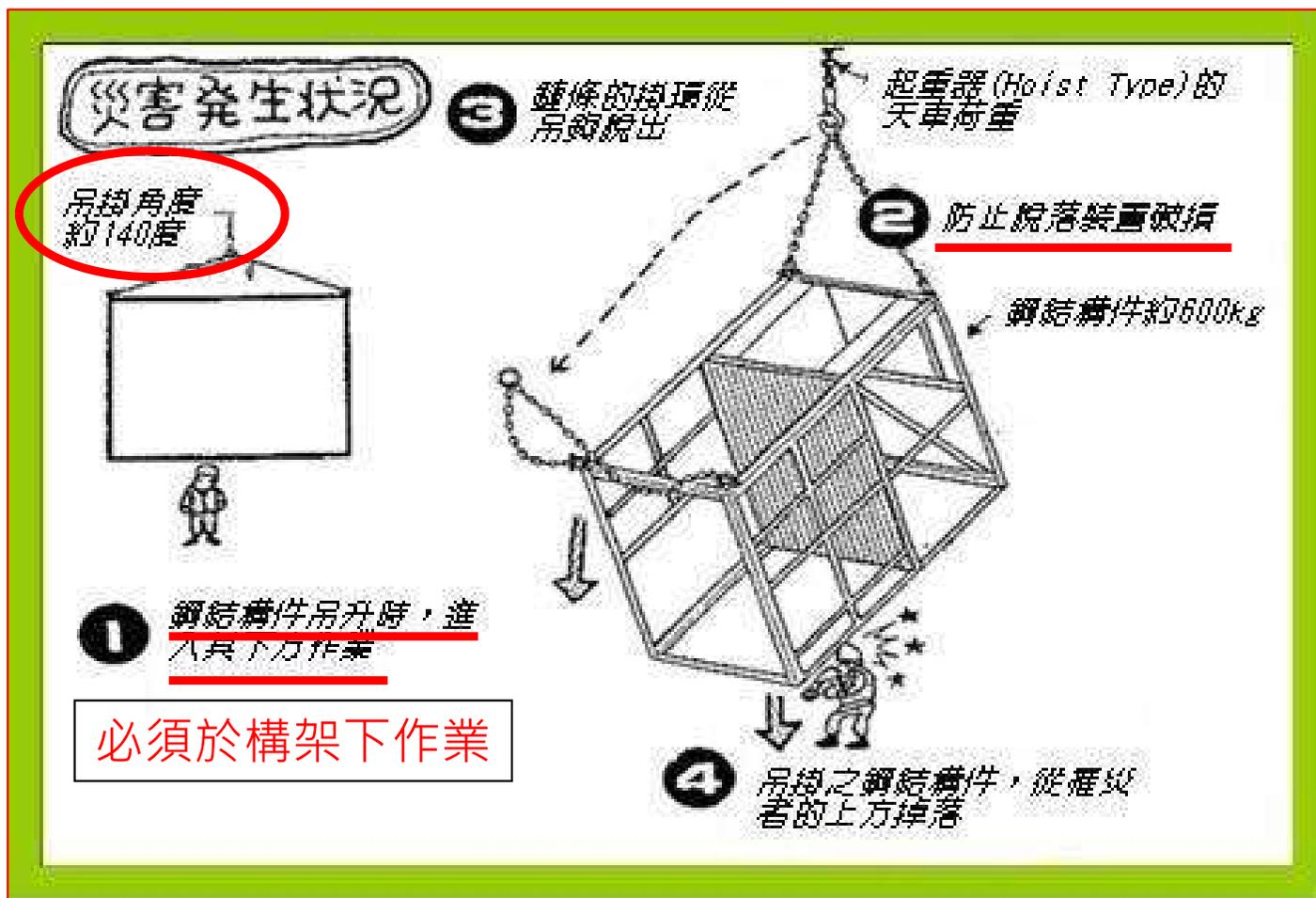
起重吊掛作業安全

物體飛落危害

(吊具角度過大及無防脫落舌片造成吊舉物滑脫肇災)

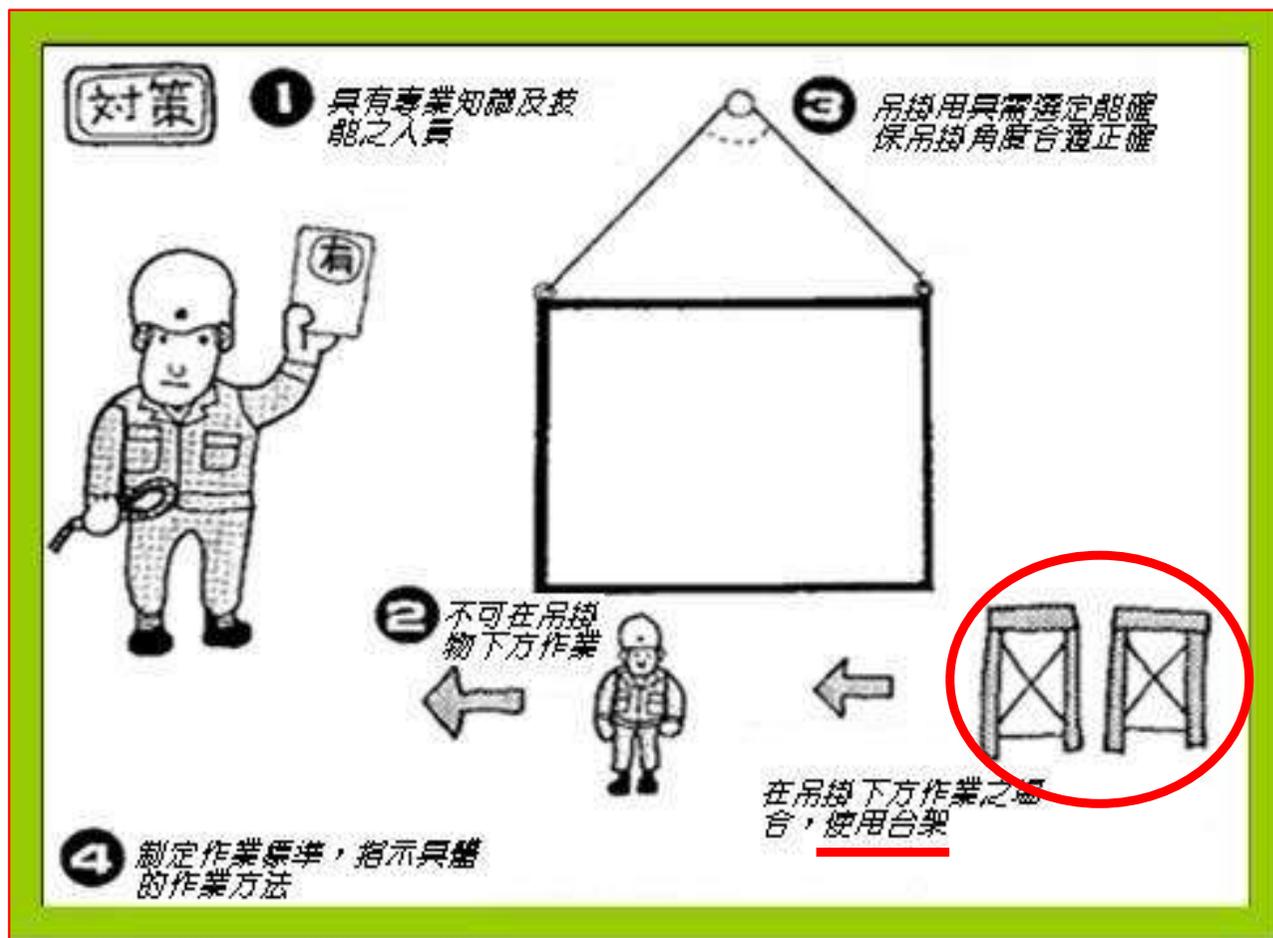


滑脫機會加大



物體飛落危害

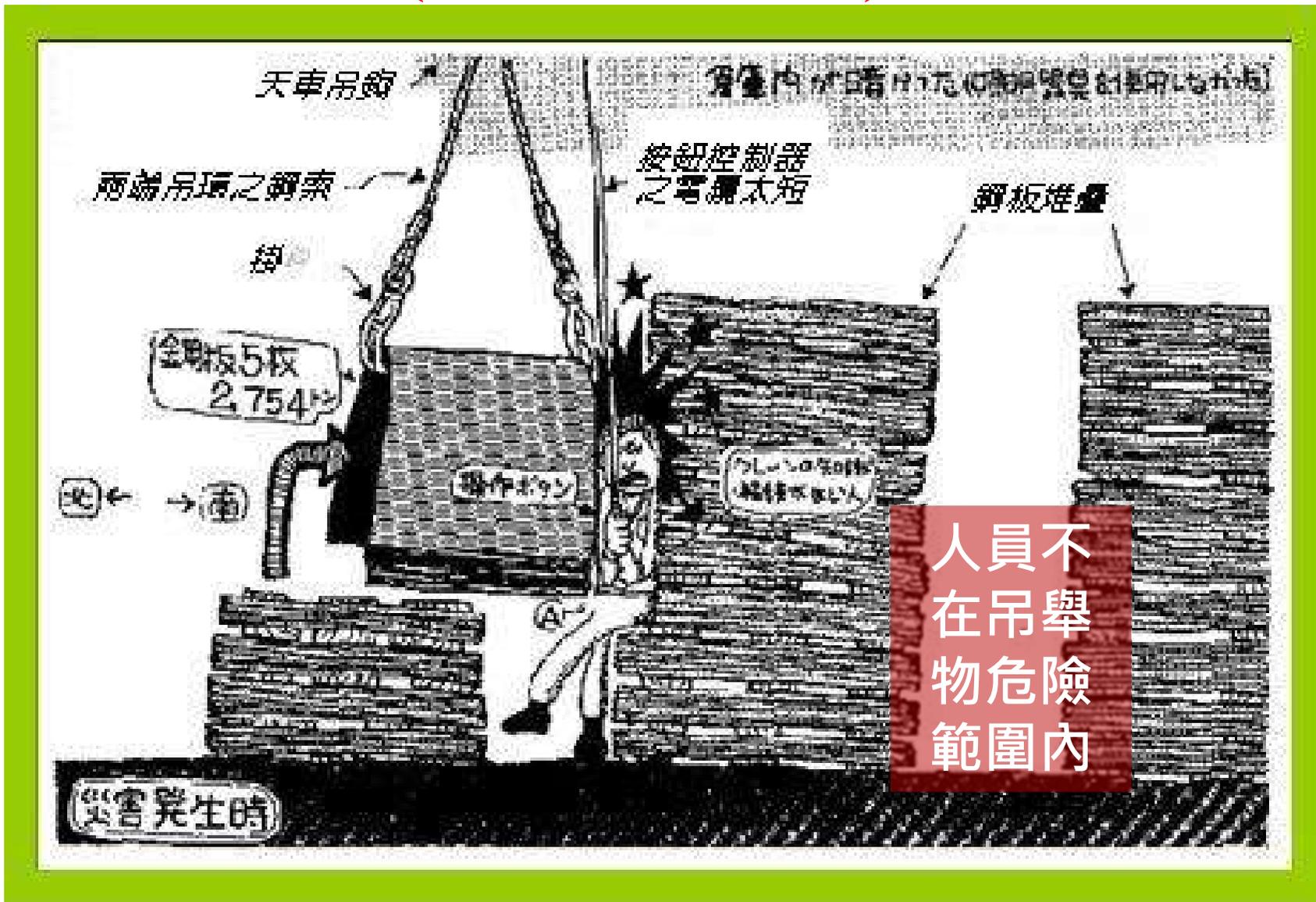
(吊具角度過大及無防脫落舌片造成吊舉物滑脫肇災)



1. 人員不可進入吊舉物的下方，若必須於下方作業，則需使用架台。
2. 吊具角度過大，滑脫可能性增加。
3. 確認防止脫落裝置作用正常。
4. 每日作業前檢點，每月定期自動檢查。
5. 對吊掛作業應訂定安全作業標準程序(SOP)。
6. 加強對勞工安全衛生教育訓練，作業環境危害告知。(操作人員需具備合格操作證照。吊掛作業人員，使其接受特殊作業安全衛生教育訓練)

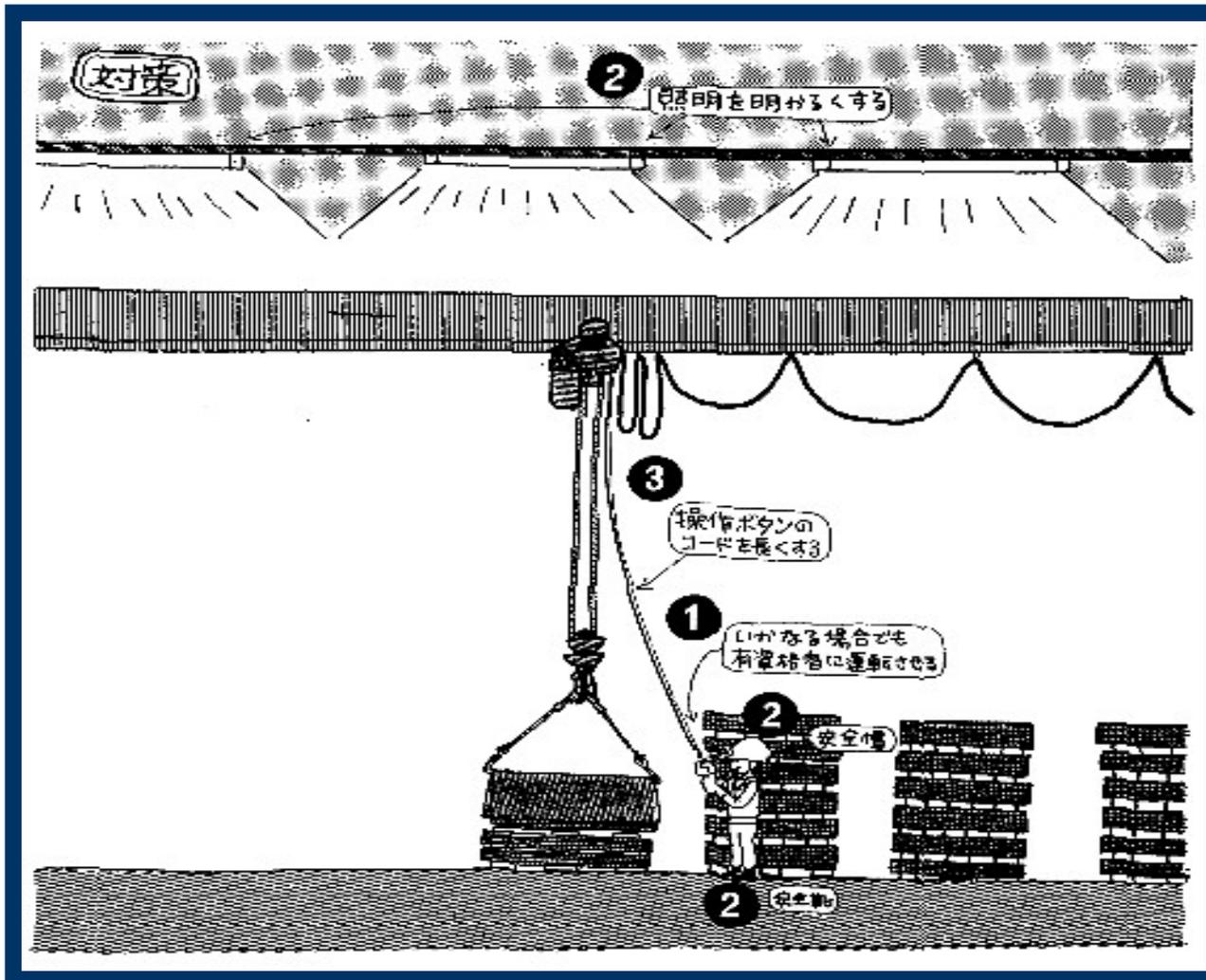
被撞被夾危害

(誤操作致被撞被夾)



被撞被夾危害

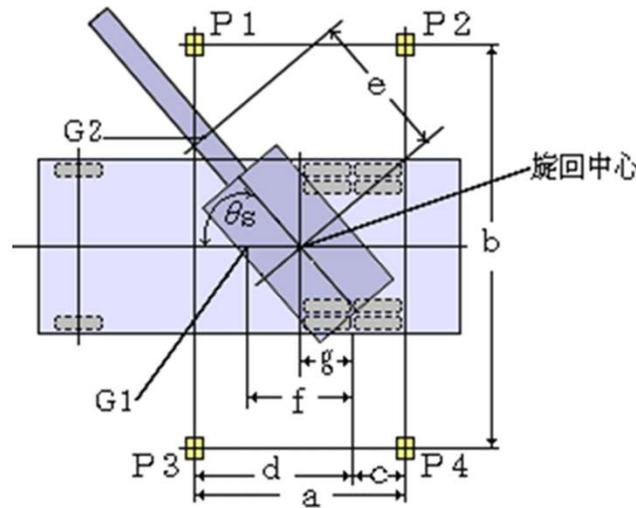
(誤操作致被撞被夾)



1. 人員不要站在狹隘的場所中作業.
2. 標示東西南北, 並確認控制器按鈕的動作.
3. 足夠的照明.
4. 對吊掛作業應訂定安全作業標準程序(SOP).
5. 加強對勞工安全衛生教育訓練, 作業環境危害告知.(操作人員需具備合格操作證照. 吊掛作業人員, 使其接受特殊作業安全衛生教育訓練)

起重機翻覆危害

- 地質差 ○
- 未平衡 ○



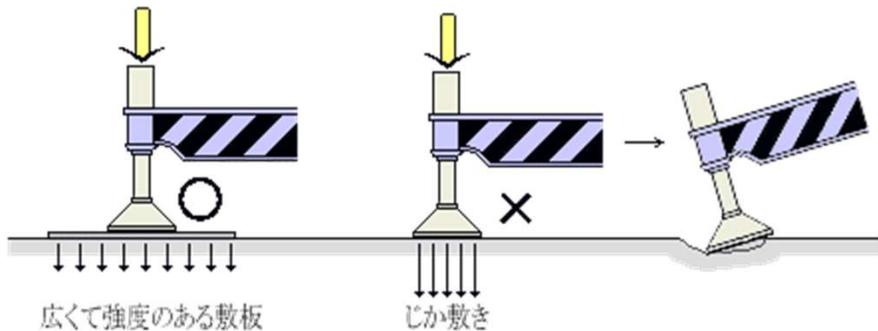
- a = アウトリガフロートの位置の長さ
- b = アウトリガフロートの位置の長さ
- c = 後輪軸中心から後アウトリガ中心までの水平距離
- d = 後輪軸中心から前アウトリガ中心までの水平距離
- e = 旋回中心から上部旋回体とつり荷の重心位置までの水平距離
- f = 後輪軸中心から下部走行体重心位置線までの水平距離
- g = 後輪軸中心から旋回中心位置までの水平距離
- θ_s = 上部旋回体の旋回角
- $G1$ = 下部走行体の質量
- $G2$ = 上部旋回体の質量と定格荷重の和

$$P1 = \frac{G1}{2a}(c+f) + \frac{G2}{ab}(c+g+e\cos\theta_s)\left(\frac{b}{2} + e\sin\theta_s\right)$$

$$P2 = \frac{G1}{2a}(d-f) + \frac{G2}{ab}(d-g-e\cos\theta_s)\left(\frac{b}{2} + e\sin\theta_s\right)$$

$$P3 = \frac{G1}{2a}(d-f) + \frac{G2}{ab}(d-g-e\cos\theta_s)\left(\frac{b}{2} - e\sin\theta_s\right)$$

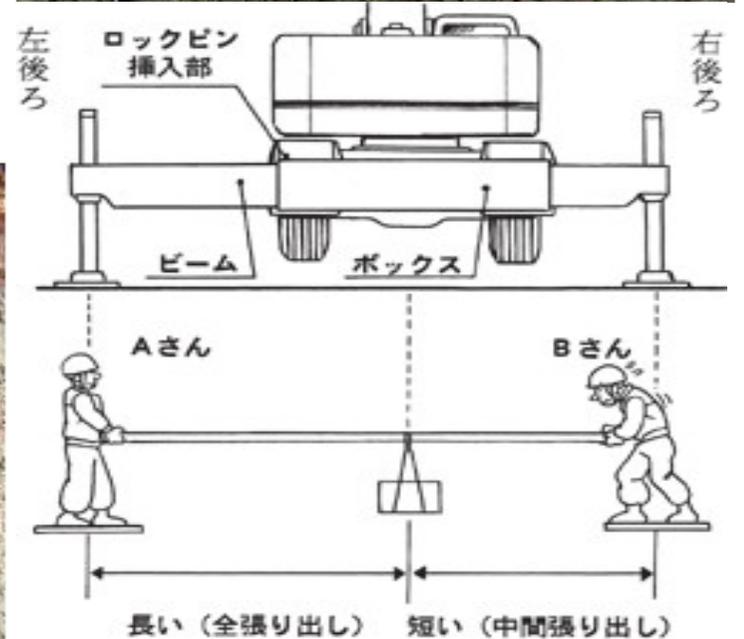
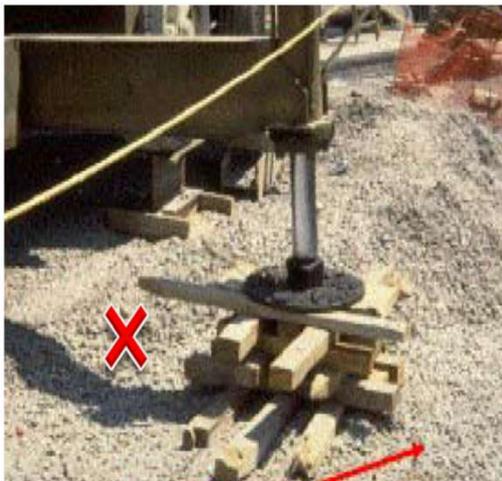
$$P4 = \frac{G1}{2a}(c+f) + \frac{G2}{ab}(c+g+e\cos\theta_s)\left(\frac{b}{2} - e\sin\theta_s\right)$$



壹

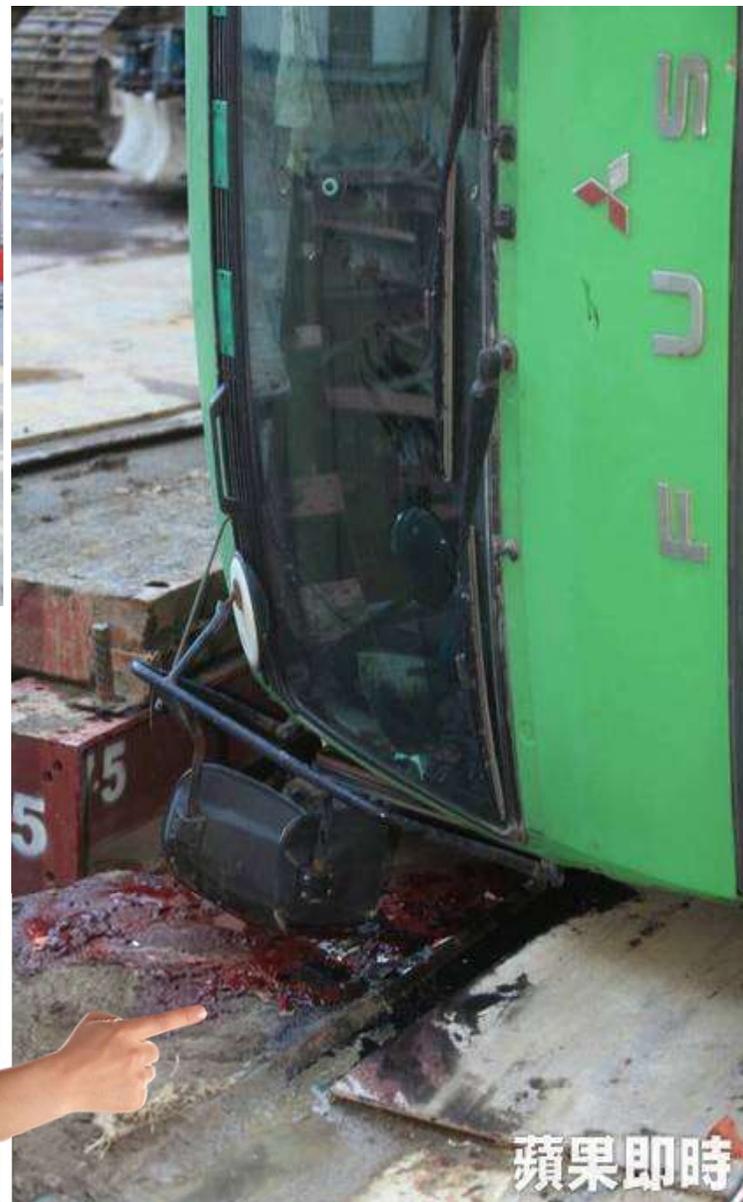
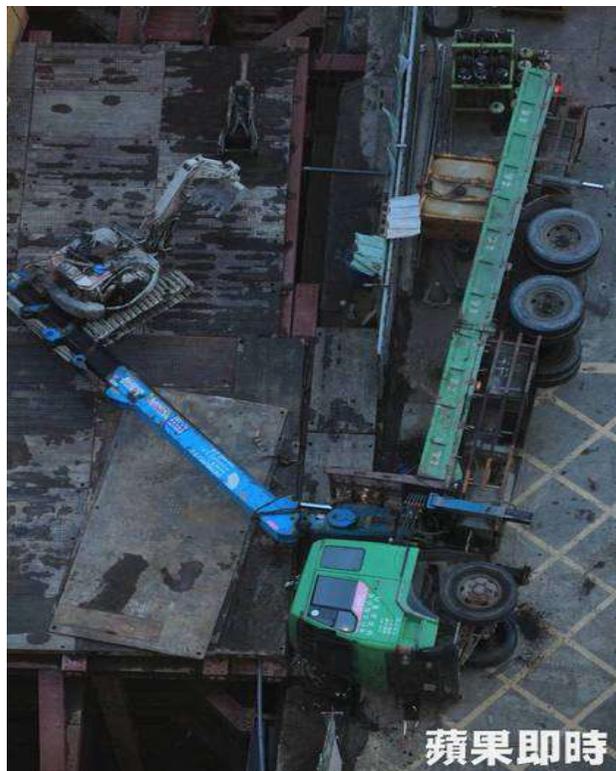
起重吊掛作業安全

起重機翻覆危害



起重機翻覆危害

104年5月9日鄭姓男子（59歲）下午5時許，操作1輛大貨車的吊臂，要從德祥路1處在興建地下室的建築工地，吊掛1輛小型挖土機時，疑因配重不足，造成大貨車傾斜翻覆，鄭男當場車頭壓住，趴在地上的血泊中，一動也不動，工地人員見狀連忙撥打119求救。



壹

起重吊掛作業安全



起重機翻覆危害 高雄工人「一手擋整車鷹架」遭壓死 112/2/19

高雄市仁武八德西路一處工地，本月7日中午12點多傳出意外！一輛載運鷹架的吊車傾斜翻覆，一名44歲金姓工人馬上用雙手支撐，但車輛繼續傾斜，等意識到無法負擔時，卻也來不及逃亡了，導致他當場慘被壓死。

當時金男駕駛一輛載有大量鷹架的吊車，下車用遙控器操作吊掛，雖然吊車有放下外伸支撐座，但未依規定使用向外延伸固定的柱子，導致吊車突然重心不穩傾斜翻車。





起重機感電危害

111-09-07

台南吊車勾到**高壓電**！**3工人**慘淪**焦屍** 最年輕僅**24歲**

台南市七股區六孔碼頭6日上午發生吊車觸高壓電起火釀3死的工安事故，其中2名黃姓死者為兄弟檔，事發當下，其父親也在現場作業，但因未直接接觸吊車及時逃開，嚇得趕緊報警，**2個兒子被救出時已成焦屍**，目擊整個過程，黃父傷心欲絕。



壹

起重吊掛作業安全

挖土機

就業場所作業之車輛機械，應規定駕駛者或有關人員負責執行，不得使車輛系營建機械供為**主要用途以外**之用途。

設施則116條1項9款



禁止挖土機使用於主要用途以外之用途
(例如：從事吊掛作業)

具原廠設計可供起重吊掛用途之挖土機



可供起重吊掛用途之標示。

勞委會93年10月6日勞安2字第0930048651號函，對此類作業(挖土機從事起重吊掛作業)，已同意開放此類機具之**原廠設計用途**可供從事起重用途者，且吊鉤有防脫裝置及吊掛人員經吊掛作業訓練合格者，則可從事吊升鋼板或其他荷物吊掛作業。

項目	單位	規格
最大吊重	kg	1000
最大吊高	m	10
最大伸長	m	10
最大旋轉速度	°/min	10
最大行走速度	km/h	10

確認原廠設計用途

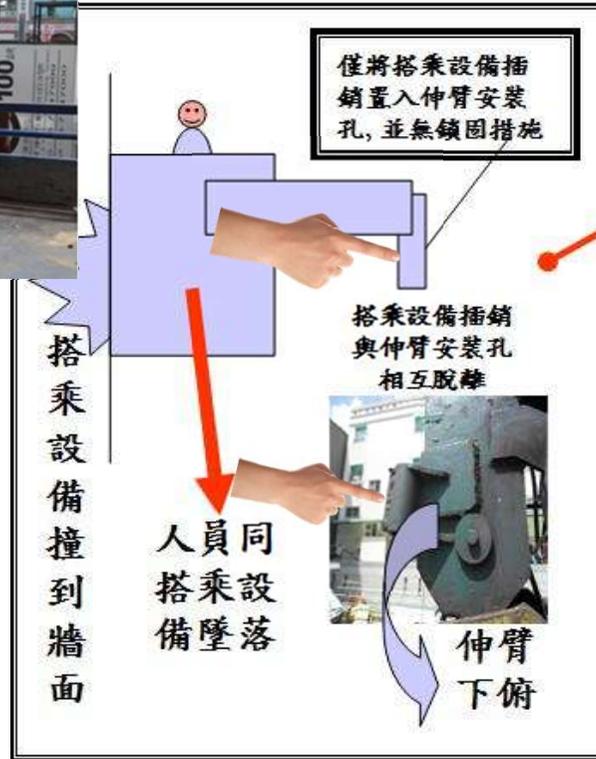
「挖土機當起重機用」吊鐵板不穩翻車 工人慘死

112/5/5

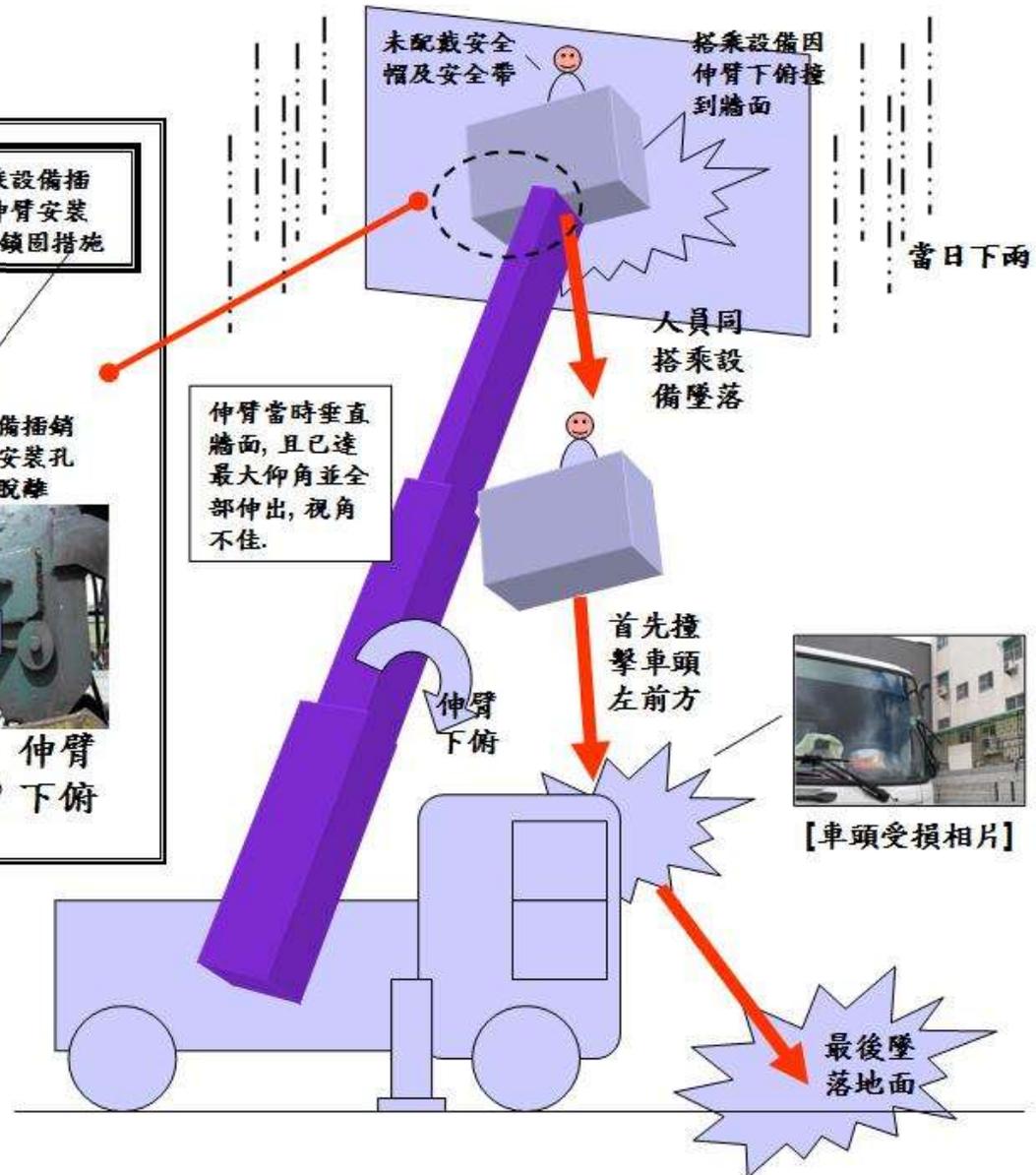
交通部鐵道局臨時站先期工程，今（5日）上午10時許，在平鎮區榮興街39巷底進行地基整地工程，一名44歲的高姓工人駕駛挖掘機吊掛鐵板時，在迴轉過程中，疑似挖掘機重心偏移傾斜，導致挖掘機翻覆，工人被拋飛後又被挖掘機重壓致死，桃園市政府勞動檢查處已勒令該工程之整地作業立即停工，後續將依職業安全衛生法規定，將雇主移送桃園地檢署偵辦。



人員墜落危害



脫落示意圖



【車頭受損相片】

人員墜落危害

113/9/4

雲林縣虎尾鎮某飼料有限公司進行屋頂修繕工程時，承攬修繕業者之4名勞工乘坐移動式起重機搭乘設備(俗稱吊籃)，至屋頂從事波浪板安裝作業，當吊升約至8公尺高時，因搭乘設備固定桿斷裂致人員墜落地面，造成3死1重傷職業災害。



搭乘設備⁽³⁶⁾

□ 雇主對於前條第二項所定**搭乘設備**，應依下列規定辦理：

一、搭乘設備應有**足夠強度**，其使用之材料不得有影響構造強度之損傷、變形或腐蝕等瑕疵。

強度

二、搭乘設備周圍設置高度**九十公分以上之扶手**，並設**中欄杆及腳趾板**。

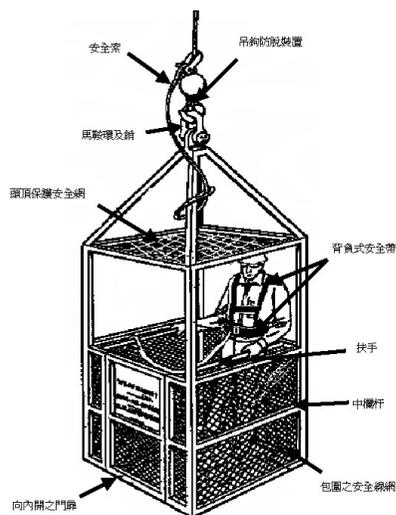
平台

三、搭乘設備之懸吊用鋼索或鋼線之安全係數應在**十以上**；吊鏈、吊帶及其支點之安全係數應在**五以上**。

安全
係數

四、依搭乘設備之構造及材質，計算積載之最大荷重，並於搭乘設備之明顯易見處，**標示自重及最大荷重**。

標示



● 搭乘設備⁽³⁸⁾

使用移動式起重機吊掛搭乘設備搭載或吊升人員作業時，應依下列規定辦理 (38)

- 一、搭乘設備及懸掛裝置（含熔接、鉚接、鉸鏈等部分之施工），應妥予安全設計，並事前將其構造設計圖、強度計算書及施工圖說等，委託中央主管機關認可之專業機構簽認，其簽認效期最長二年；效期屆滿或構造有變更者，應重新簽認之。
- 二、起重機載人作業前，應先以預期最大荷重之荷物，進行試吊測試，將測試荷物置於搭乘設備上，吊升至最大作業高度，保持五分鐘以上，確認其平衡性及安全性無異常。該起重機移動設置位置者，應重新辦理試吊測試。
- 三、確認起重機所有之操作裝置、防脫裝置、安全裝置及制動裝置等，均保持功能正常；搭乘設備之本體、連接處及配件等，均無構成有害結構安全之損傷；吊索等，無變形、損傷及扭結情形。
- 四、起重機作業時，應置於水平堅硬之地盤面；具有外伸撐座者，應全部伸出。
- 五、起重機載人作業進行期間，不得走行。進行升降動作時，勞工位於搭乘設備內者，身體不得伸出箱外。
- 六、起重機載人作業時，應採低速及穩定方式運轉，不得有急速、突然等動作。當搭載人員到達工作位置時，該起重機之吊升、起伏、旋轉、走行等裝置，應使用制動裝置確實制動。
- 七、起重機載人作業時，應指派指揮人員負責指揮。無法派指揮人員者，得採無線電通訊聯絡等方式替代。

壹

起重吊掛作業安全

搭乘設備

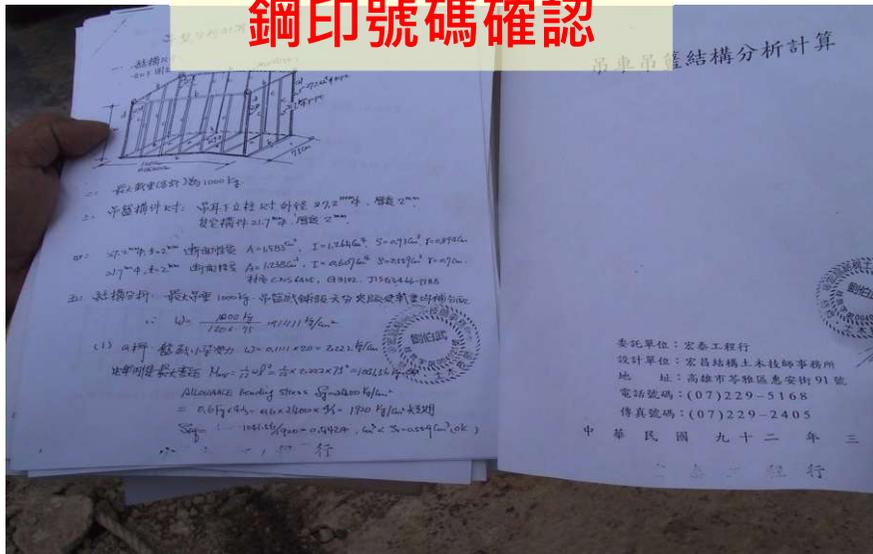


搭乘設備簽認合格標示



設備編號刻印

設備合格標示 鋼印號碼確認



吊籃之結構計算書及技師簽證資料

事業單位名稱		統一編號	
事業單位地址		負責人	
事業單位電話		搭乘設備編號(註2)	
連絡人/電話		搭乘設備重量	公斤
起重機吊升荷重	公噸	最大荷重/乘載人數	公斤/人
起重機編號/車號		荷重試驗紀錄	公斤

構造	型式	<input type="checkbox"/> 吊掛式 <input type="checkbox"/> 直結式	本體接合方法	<input type="checkbox"/> 熔接 <input type="checkbox"/> 鉚接 <input type="checkbox"/> 鉸鏈 <input type="checkbox"/> 熔鉚接 <input type="checkbox"/> 其他
	搭乘設備尺寸	公分(長) x 公分(寬) x 公分(高)		材質
扶手高度 =		公分 ≥ 90 公分; 腳趾板 =		公分 ≥ 10 公分 (參照營造標準第 20 條有關履帶之規定)
以防止其翻轉		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
量	最大破壞/負荷強度	安全係數	備考	
			安全係數 ≥ 10	
			安全係數 ≥ 5	
			安全係數 ≥ 5	
			安全係數 ≥ 5	
有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	3、鋼索或伸臂端部具有防止緊結部分發生脫離之固定設施		有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	
有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	4、是否於明顯易見處標示自重及最大荷重		有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	



側面照片	

製造廠商及製造日期	中華民國 年 月 日		
構造設計圖 張, 正確無誤 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	施工圖說 張, 正確無誤 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
簽認日期	年 月 日	有效期限	年 月 日
說明	1、本報告依「起重升降機具安全規則」第 38 條第 1 項第 1 款及「技師法」第 16 條規定辦理, 簽認範圍為搭乘設備及懸掛裝置之構造設計圖、強度計算書及施工圖說。 2、應將搭乘設備編號刻印於本體, 並予以拓印。 3、除使用道路或鄰接道路作業外, 垂直高度 20 公尺以下, 不得使用搭乘設備搭載或吊升勞工。		專業機構名稱
			簽署技師



壹

起重吊掛作業安全

搭乘設備

移動式起重機搭乘設備簽認報告

所稱「中央主管機關認可之專業機構」，指置有機械或結構技師，且依技師法規定登記及執業之技師事務所或工程技術顧問公司。

連絡人 / 電話		江妤利 / 0937626270		搭乘設備重量		85 公斤	
起重機吊升荷重		10 公噸		最大荷重 / 乘載人數		200 公斤 / 2 人	
起重機編號 / 車號		41M11B1730001 / XH-989		荷重試驗紀錄		250 公斤	
構造	型式	<input type="checkbox"/> 吊掛式 <input checked="" type="checkbox"/> 直結式		本體接合方法		<input checked="" type="checkbox"/> 熔接 <input type="checkbox"/> 鉚接 <input type="checkbox"/> 鉸鏈 <input type="checkbox"/> 熔鉚接 <input type="checkbox"/> 其他	
	搭乘設備尺寸	110 公分(長) x 65 公分(寬) x 100 公分(高)		材質		鋼鐵	
	扶手高度	= 100 公分 ≥ 90 公分; 腳趾板 = 20 ≥ 10 公分 (參照營造標準第 20 條有關護欄之規定)					
	直結式搭乘設備	是否設有水平控制裝置，以防止其翻轉				<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
懸掛裝置	種類	規格 / 型式	索徑 / 材質	數量	最大破壞 / 負荷強度	安全係數	備考
	鋼索						安全係數 ≥ 10
	吊鉤						安全係數 ≥ 5
	連動桿						安全係數 ≥ 5
安全裝置及標示	1. 出入口門扉防止意外開啓裝置		<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無		3. 鋼索或伸臂端部具有防止緊結部分發生脫離之固定設施		<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無
	2. 安全帶或安全索		<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		4. 是否於明顯易見處標示自重及最大荷重		<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

正面照片		側面照片	
			
製造廠商及製造日期		聖平機械工程有限公司 中華民國 99 年 12 月 27 日	
構造設計圖 1 張，正確無誤 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		施工圖說 張，正確無誤 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
簽認日期		100 年 3 月 26 日 有效期限 102 年 3 月 25 日	
說明	1. 本報告依「起重升降機具安全規則」第 38 條第 1 項第 1 款及「技師法」第 16 條規定辦理，簽認範圍為搭乘設備及懸掛裝置之構造設計圖、強度計算書及施工圖說。		
	2. 應將搭乘設備編號刻印於本體，並予以拓印。		
3. 除使用道路或鄰接道路作業外，垂直高度 20 公尺以下，不得使用搭乘設備搭載或吊升勞工。			
技師執業圖記		專業機構名稱	
簽 署 技 師			

註：1. 本報告 1 式 4 份，1 份留存專業機構，其餘 3 份(含設備編號刻印之拓印影本)分別交付作業單位、所屬技師公會及轄區勞動檢查機構。
2. 搭乘設備編號原則：技師公會代碼-設備代碼-流水號(2 碼-1 碼-6 碼)。



起重吊掛作業安全



搭乘設備 (38)

雇主對於前項起重機之載人作業，應依據作業風險因素，事前擬訂作業方法、作業程序、安全作業標準及作業安全檢核表，使作業勞工遵行。

雇主應指派適當人員實施作業前檢點、作業中查核及自動檢查等措施，隨時注意作業安全，相關表單紀錄於作業完成前，並應妥存備查。

一、 作業之類型及說明	(描述責任、位置、周圍環境、障礙物和潛在危險)：	
二、 其他安全作業替代方法	注意 1：應根據勞工從事作業所暴露之危害為基礎（時間及費用非決定因素）。 注意 2：於下列各項之空格內敘述不採用該方法作業之理由。 1. 梯子（可摺式、伸縮式、合梯）： 2. 施工架（原木或圓竹式、鋼管式、懸吊式、……）： 3. 高空工作車（動力平台、車裝型、剪刀式、曲臂式、……）： 4. 升降平台或吊籠： 5. 其他機械方式：	
三、 起重機之要求	檢核項目	檢核結果
	1. 角度指示計	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不適用
	2. 伸臂長度計	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不適用
	3. 過捲預防裝置及防脫裝置	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不適用
	4. 線性速度操控（33m/min 以下）	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不適用
	5. 鋼索安全係數 10；吊鏈、吊帶、馬鞍環等之安全係數 5	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	6. 制動器及棘爪裝置等在正常狀態	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	7. 動力捲下操作（無自由落下）	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	8. 伸臂以動力操控（無滑下情況）	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	9. 水平堅硬之地盤面（水平精度 1% 內）	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不適用
	10. 穩固之腳／支撐（必要時鋪設枕木或墊料）	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不適用
	11. 外伸臂座能全部伸出	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	12. 荷重自動顯示計（過負荷預防正常）	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不適用
	13. (1) 起重機吊升荷重	公噸
	(2) 作業半徑時之額定荷重	公噸
	(3) 額定荷重之 50 %	公噸

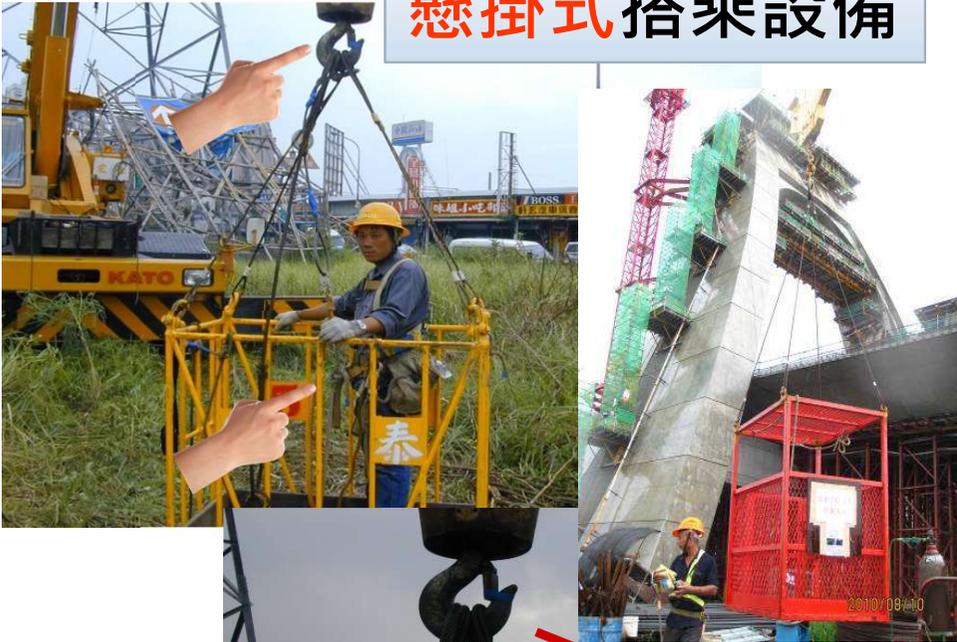
四、 搭乘設備之要求	檢核項目	檢核結果
	1. 專業機構之簽認報告	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	2. 刻印號碼核對	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	3. 懸掛裝置頂端附件已減到最少	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不適用
	4. 搭乘設備設計之安全係數 5 以上	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	5. 向內開之門	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	6. 四周設扶手、中欄杆、10 公分腳趾板或圍欄	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	7. 頂頂防護設施（吊掛式）	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 不適用
	8. 搭乘設備之內面平穩	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	9. 標示自重、最大荷重及限載人數	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	10. 吊升所需無線對講機	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	11. 乘載人數是否少於限載員額	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	12. 搭乘設備、懸掛裝置、人員及物件之總重量	公斤
	注意：如四、12 大於三、13(3)，不得使用搭乘設備	
五、 檢查與測試	檢核項目	檢核結果
	1. 簽認之起重機與現場作業之起重機編號是否相符	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	2. 搭乘設備之本體、連接處、配件及鋼索檢查	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	3. 起重機於所有作業位置之旋轉測試	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	4. 以預期最大荷重試吊測試，吊升至最大作業高度保持 5 分鐘以上（移動位置者，重新試吊測試）	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	5. 試吊測試後，起重機之水平	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	6. 試吊測試後，起重機之支撐	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
六、 載人吊升作業前會議	檢核項目	檢核結果
	1. 操作手職責之再確認	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	2. 指揮手職責之再確認	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	3. 搭乘人員職責之再確認及安全帶（安全索）	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	4. 監督管理者職責之再確認	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	5. 所有工作人員再確認工作危害	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
1、工程名稱：_____ 工程地點：_____		
2、同意使用之作業場所：_____		
作業日期：____年____月____日		
註：本工程使用之搭乘設備係依據『起重升降機具安全規則』及『起重機吊掛搭乘設備載人或吊升人員作業注意事項』之相關規定辦理。		
領班	簽名：_____	日期：_____
設備主管	簽名：_____	日期：_____
轄區主管或專業經理	簽名：_____	日期：_____
安衛人員	簽名：_____	日期：_____

壹

起重吊掛作業安全

搭乘設備

懸掛式搭乘設備



安全母索

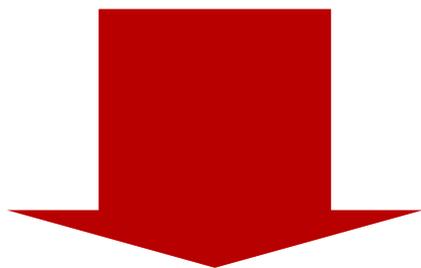
懸吊吊籃之鋼索必須
確認裝入吊鉤內 吊鉤
須附有防滑舌片



直結式搭乘設備



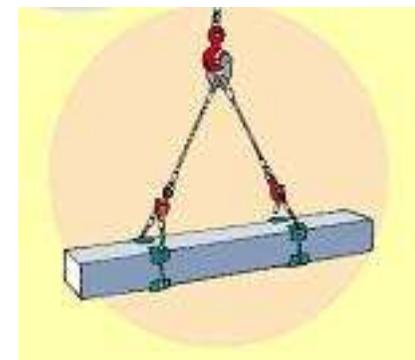
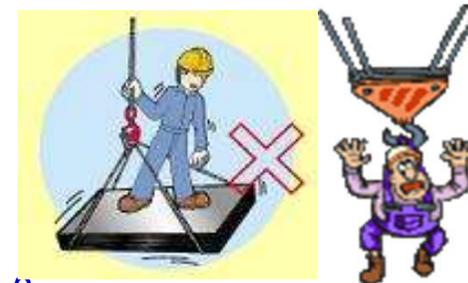
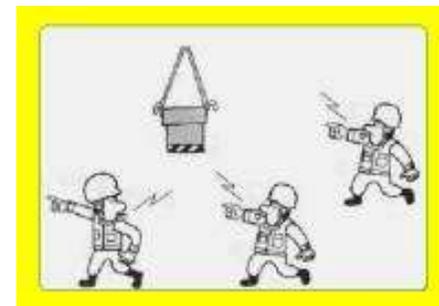
四不一沒有



十不一沒有？

十不一沒有原則

1. 超過額定荷重 重量不明不吊。
2. 指揮信號不明不吊。(非專職人員指揮 多人指揮)
3. 吊掛方法不安定不吊。
(吊具不良 捆綁不牢 稜角未墊 浮放活動物)
4. 安全裝置失效不吊。(防脫舌片 過捲預防 警報)
5. 交疊擠壓在一起的物件不吊。
6. 歪拉斜吊不吊。
7. 有人以手碰觸吊物不吊。
8. 吊掛人員在狹窄場所或在可能被夾位置時不吊。
9. 光線隱暗看不清不吊。
10. 人員在吊舉物危險範圍內不吊。



一沒有

第 21 條

- 僱主於固定式起重機作業時，應採取防止人員進入吊舉物下方及吊舉物通過人員上方之設備或措施。但吊舉物之下方已有安全支撐設施、其他安全設施或使吊舉物不致掉落，而無危害勞工之虞者，不在此限。

第 39 條

- 僱主於移動式起重機作業時，應採取防止人員進入吊舉物下方及吊舉物通過人員上方之設備或措施。但吊舉物之下方已有安全支撐設施、其他安全設施或使吊舉物不致掉落，而無危害勞工之虞者，不在此限。



吊舉物下方



沒有人

人員上方



沒有吊舉物

人員不要進入吊舉物下方
吊舉物不要通過人員上方

Contents



話說前頭



起重吊掛作業安全

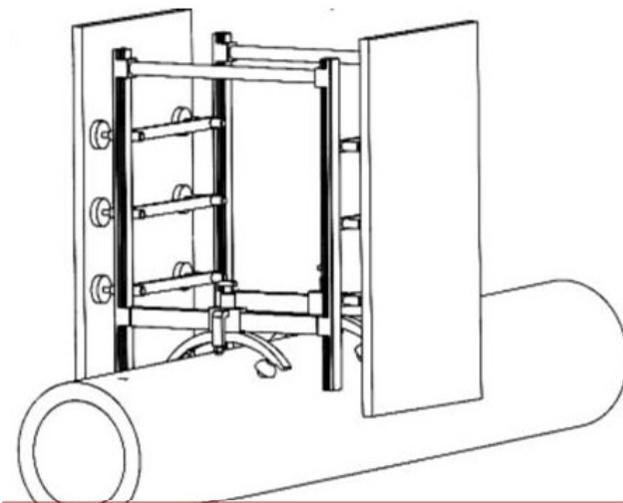


露天開挖與擋土支撐作業安全



結語

- 營造工程中常見自來水、電信、電力、瓦斯等管線單位，進行**管線新設或汰換而進行露天開挖及人員於管溝內部作業**。由於開挖深度較淺，因此**多數人常常忽視其危害性**，例如：工期短（現場人員常貪圖方便未設置擋土支撐）、工作面狹小（勞工於管溝內無處可逃）、開挖面旁仍有通行車輛行駛..等，而容易造成崩塌災害，突顯防範露天開挖作業危害的重要性。
- **露天開挖作業常發生崩塌、墜落、被撞(尤其是人員遭怪手抓斗撞擊及車輛突入)等危害**



管溝開挖擋土支撐範例--
走管式擋土防護裝置圖

桃機重大工安意外 勞動部勒令工地停工

107-08-22

- **桃園機場**滑行道工程發生重大工安意外，釀**3死**悲劇。發生土堆崩落的工安意外，3名受困工人經搶救送醫仍回天乏術，勞動部職業安全衛生署表示，初步調查發現，造成工安意外的可能原因為**管溝開挖工程未施作擋土支撐，導致開挖面土石崩塌**。
- 職安署指出，災害現場已立即予以**停工處分**，對承攬廠商泛亞工程公司**未善盡承攬管理責任**，將依**職業安全衛生法**規定處以**新台幣30萬元罰鍰**。**雇主**（下包商天江工程公司負責人）未採取必要安全設施肇災，將**移送地檢署偵辦**，並依規定公布事業單位名稱及負責人姓名並刊登於職災地圖網頁。







● 營造安全衛生設施標準

- 第一章 總則 1 ~ 4
- 第二章 工作場所 5 ~ 28
- 第三章 物料之儲存 29 ~ 38
- 第四章 施工架、施工構台、吊料平臺及工作臺 39 ~ 62-2
- 第五章 露天開挖 63 ~ 79-1
- 第六章 隧道、坑道開挖 80 ~ 102
- 第七章 沉箱、沉筒、井筒、圍堰及壓氣施工 103 ~ 107
- 第八章 基樁等施工設備 108 ~ 128
- 第九章 鋼筋混凝土作業 129 ~ 147
- 第十章 鋼構組配作業 148 ~ 154
- 第十一章 構造物之拆除 155 ~ 165
- 第十二章 油漆、瀝青工程作業 166 ~ 170
- 第十三章 衛生 171 ~ 173
- 第十四章 附則 173-1 ~ 174

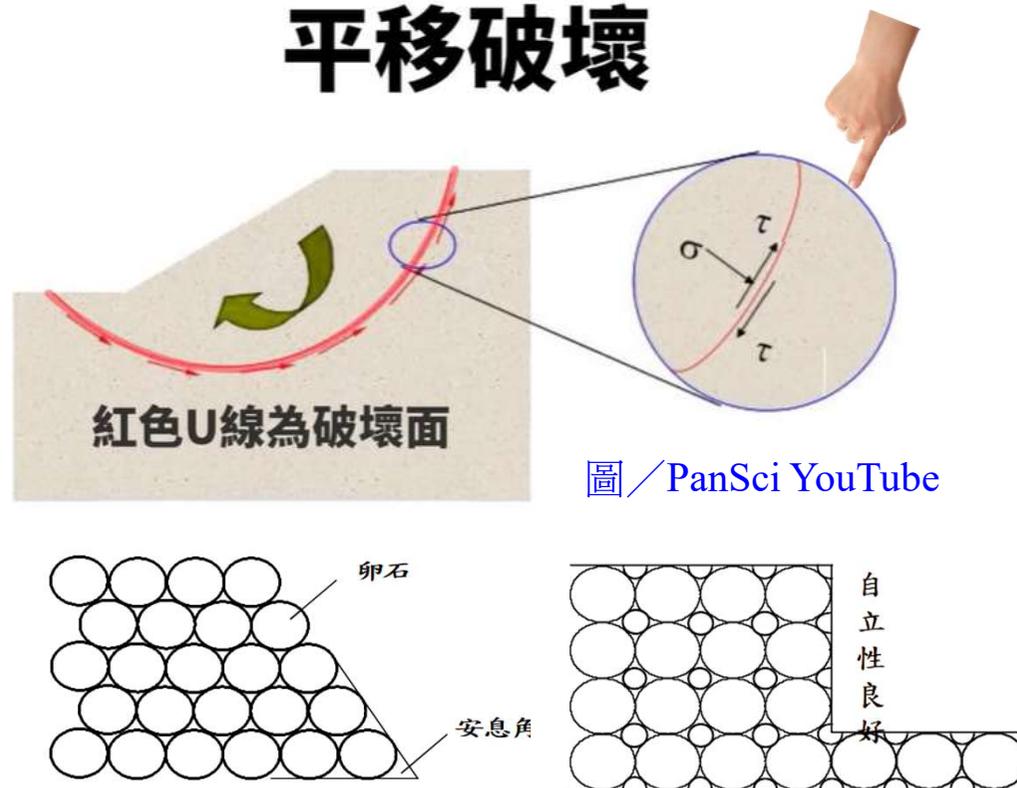
- **露天開挖**：指於室外採人工或機械實施土、砂、岩石等之開挖，包括土木構造物、建築物之基礎開挖、地下埋設物之管溝開挖及整地，及其他相關之開挖。
- **露天開挖作業**：指使勞工從事露天開挖之作業。
- **露天開挖場所**：指露天開挖區及與其相鄰之場所，包括測量、鋼筋組立、模板組拆、灌漿、管道及管路設置、擋土支撐組拆與搬運，及其他與露天開挖相關之場所。



為什麼土壤會崩塌？

- 土壤的「**剪力強度**」會使土壤坍塌到一定程度後就不會繼續坍塌，讓土壤的斜面與地面形成一個角度。
- 土壤的剪力強度，指的是**防止土壤發生平移破壞的阻抗**，剪力強度愈大，代表愈不容易發生坍塌。
- 剪力強度的大小則受到土壤的**顆粒形狀**、**大小分配比例**、**緊密程度**以及**凝聚力**所影響。
- 由**不同形狀**與大小的顆粒混雜而成的土壤，彼此之間的摩擦力比只有**相同大小顆粒的圓形土壤**，**強度還要高**。
- **含水量較少**的黏土，比含水量高的黏土黏滯性還高，**凝聚力更強**，因此**剪力強度比較高**，更不容易坍塌。

平移破壞

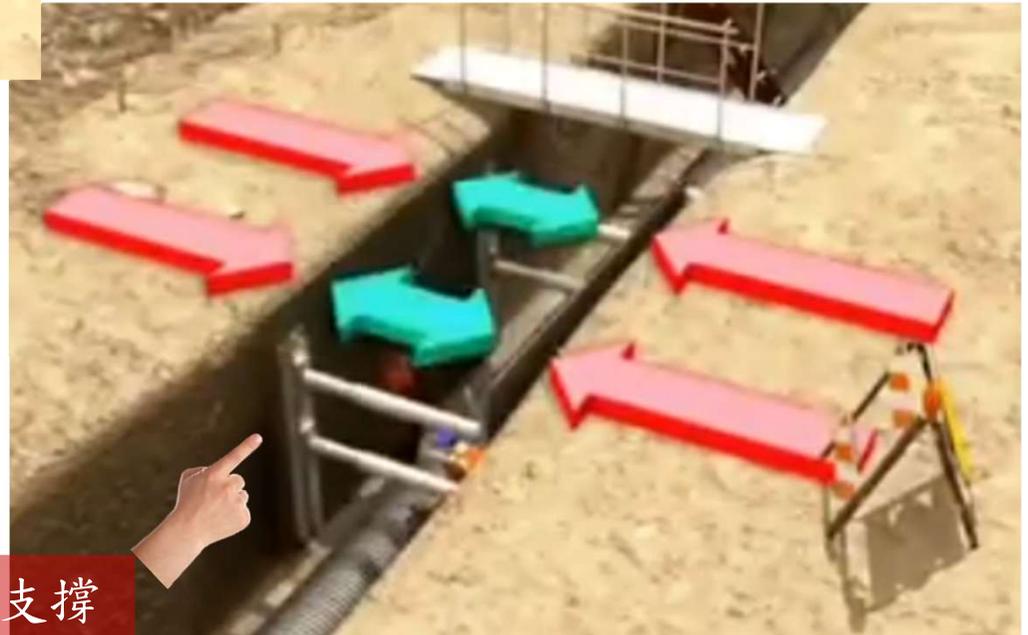


圖／PanSci YouTube

若是開挖基地的**土壤剪力強度不足**，很難形成垂直度高的壁面，這個時候若是沒有足夠的空間設立明挖邊坡，就需要**擋土壁來擋住側向的砂土**，**保護開挖面**，讓工程順利進行。

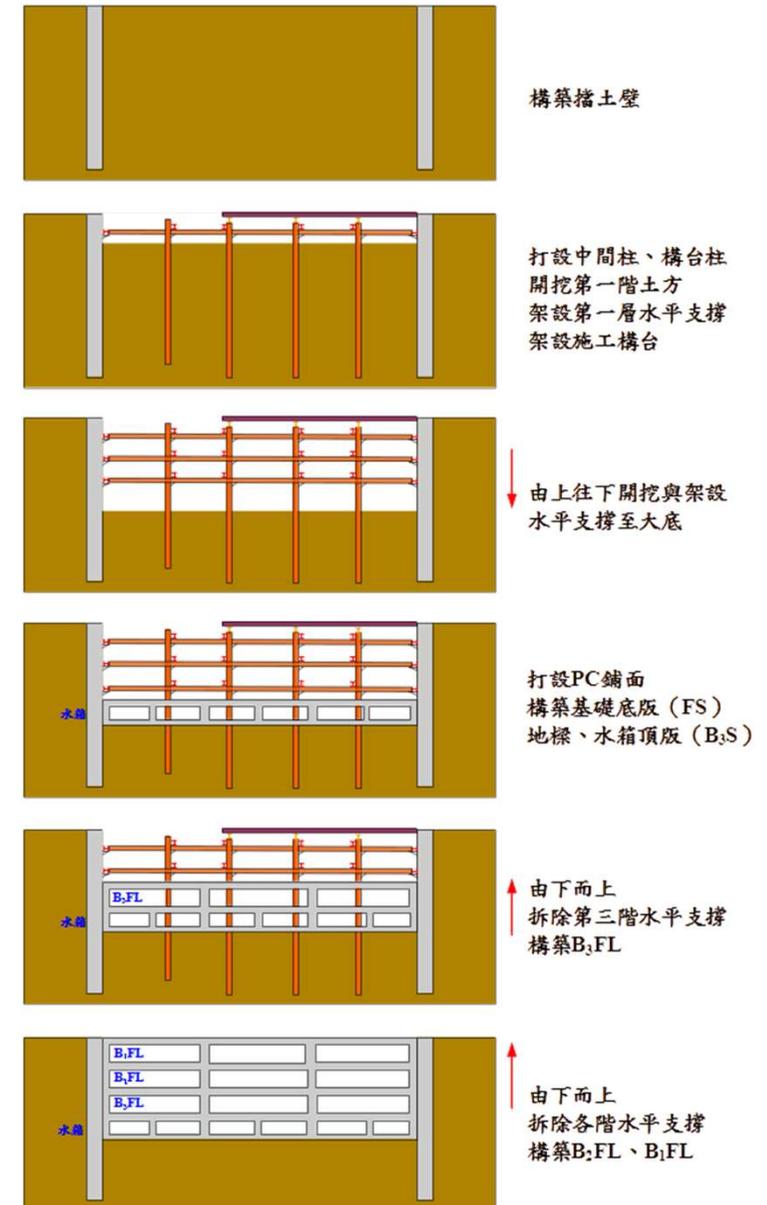


為什麼土壤會崩塌？

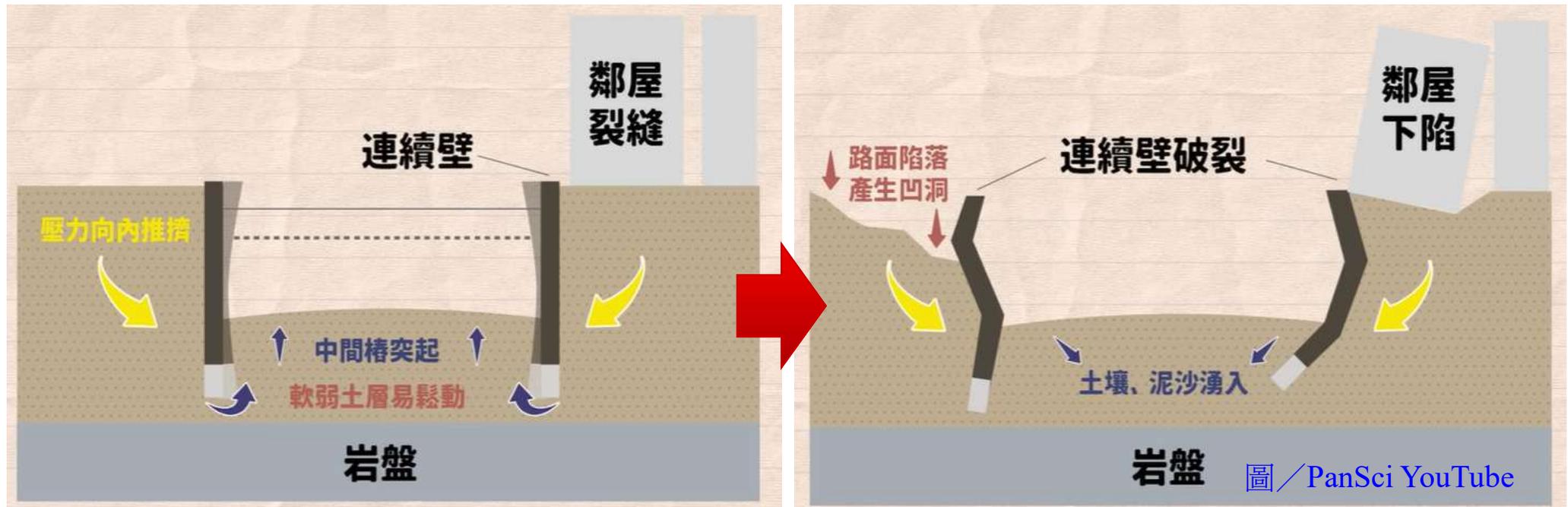


設置擋土支撐

- 抵擋側向土壓力與水壓力，通常擋土壁還需要配合基地內的支撐系統。
- 常見的施工流程
 - 首先會在施作擋土壁之後打入中間柱，並且開挖第一階土方。
 - 接著在中間柱上架設一層臨時性的水平支撐與施工構台，
 - 才會繼續往下開挖下一階土方，
 - 重複這樣的步驟直到挖至設計深度。
 - 全部開挖完成後，最後在底面鋪設混凝土底版，
 - 由下往上開始施作地下室結構。



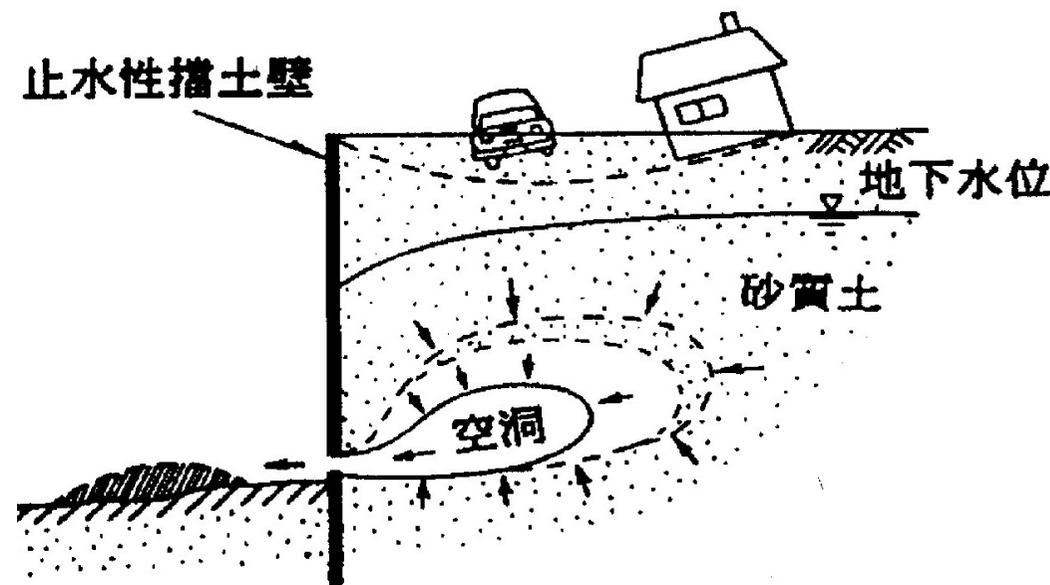
常見的開挖災害有哪些？



- 開挖作業進行到一定深度後，**連續壁外側的土壤重量，超過連續壁底部黏土的抵抗力**，開挖底部失去平衡。
- **外部的黏土沿著破壞面流動，湧入開挖區。**
- **基地內的土壤連同中間柱被湧入的土壤向上抬起。**
- 當中間柱被向上推之後，橫向的水平支撐也隨之崩解
- 失去保護連續壁的作用，最後失去側向支撐力的連續壁朝基地內擠進破壞。
- 假如連鎖反應，除了基地結構被破壞，基地外側的土壤也會因為向開挖區內流動，導致地面大量沉陷，這種工程災害稱為「**隆起破壞**」。

常見的開挖災害有哪些？

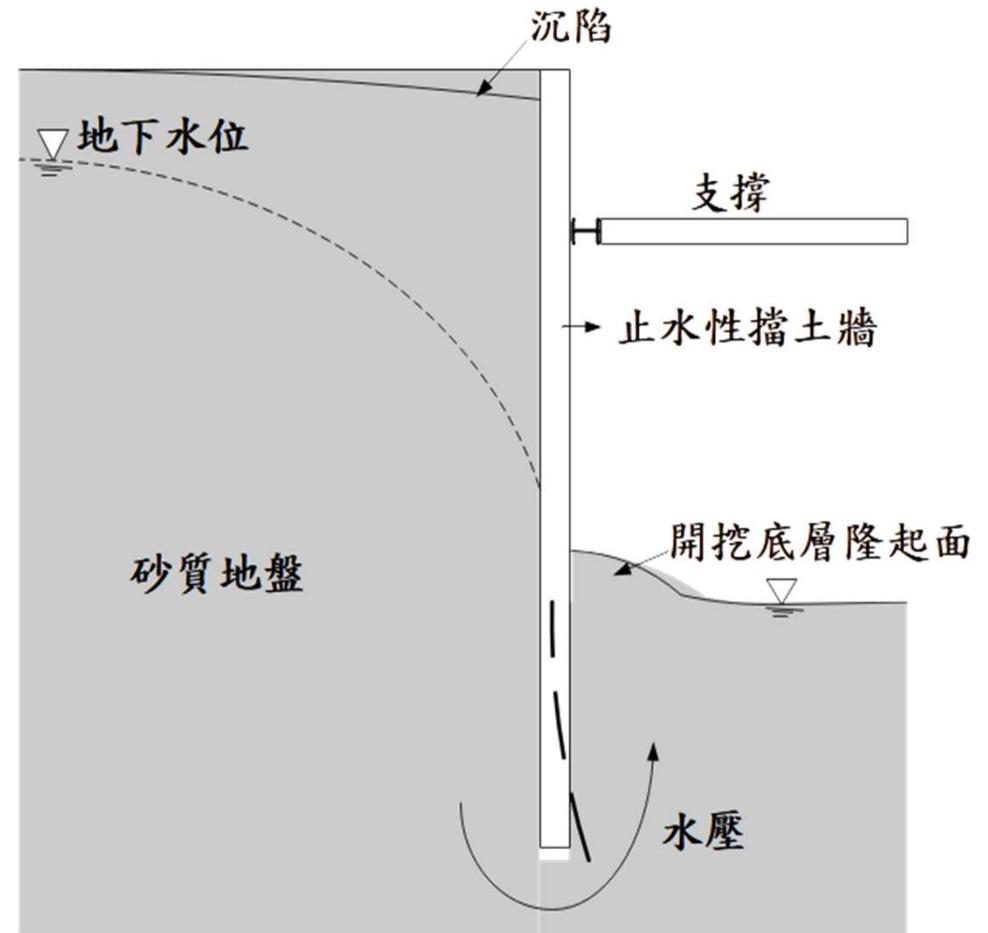
- **管湧** - 它指的是地下擋土壁因為施工不慎導致壁面出現裂縫，在裂縫處將容易形成透水路徑。如果沒有即時修補裂縫，滲出的水流會愈來愈大，並夾帶砂土，形成滲流管道。水流夾帶砂土持續湧入開挖基地，就會使得擋土壁外側逐漸被掏空，導致上方鄰近道路及房屋沈陷。



圖／臺灣公路工程第 43 卷第 1-2 期

常見的開挖災害有哪些？

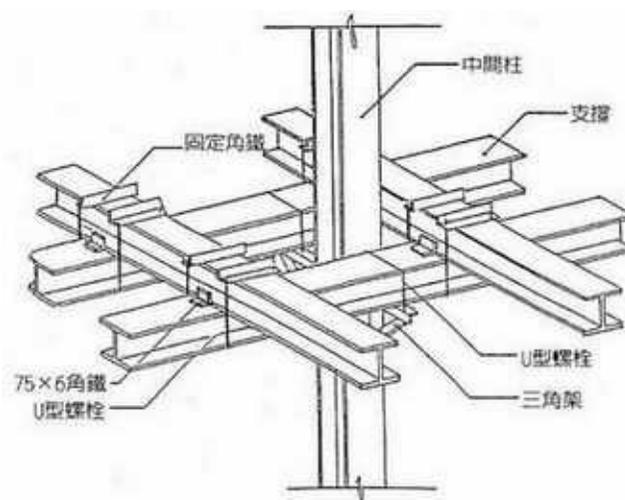
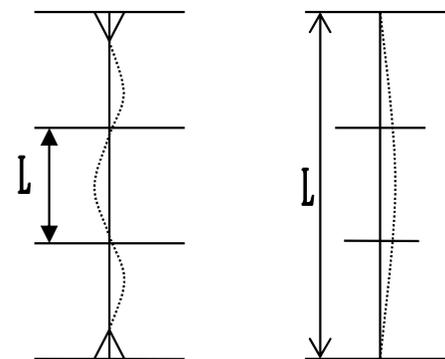
- **砂湧** - 這種現象主要發生在基礎開挖時，基地內側與外側水位落差很大。水位差會使地下水由擋土壁底端上湧，當上湧水流的壓力大於開挖面底部土壤的重量，水壓會將基地內的土砂舉起，冒出開挖面，進而導致開挖基地的破壞。



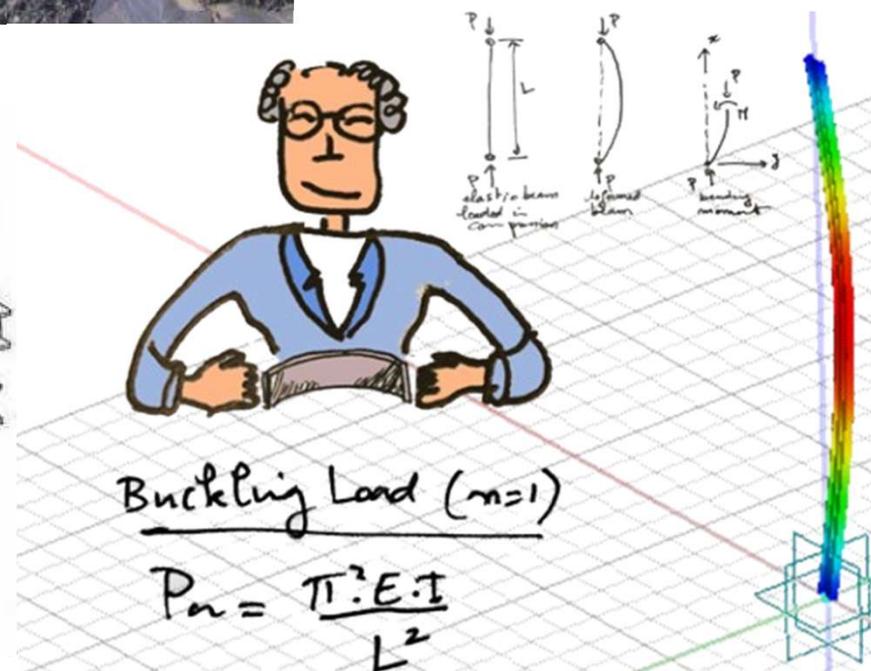
圖／臺灣公路工程第 43 卷第 1-2 期

常見的開挖災害有哪些？

- 除先天的地質問題，**擋土壁與支撐系統**，也可能會因為設計與施工上有所疏失，使得擋土壁牆身的**強度不夠或位移太大而發生破壞**。



<中間柱、雙層支撐接合詳圖>



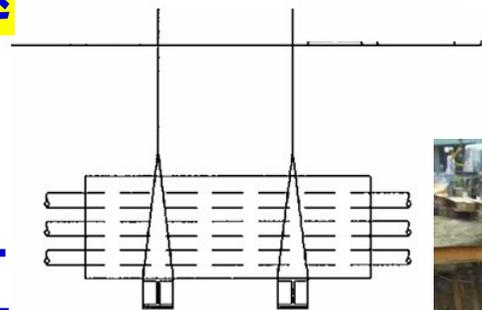


管道工程施工風險

- 既有地下管線之潛在危害
- 開挖擋土風險
- 交通事故危害
- 吊掛作業風險
- 管材堆置風險
- 與有害物等接觸(缺氧、有害氣體等)
- 湧水危害

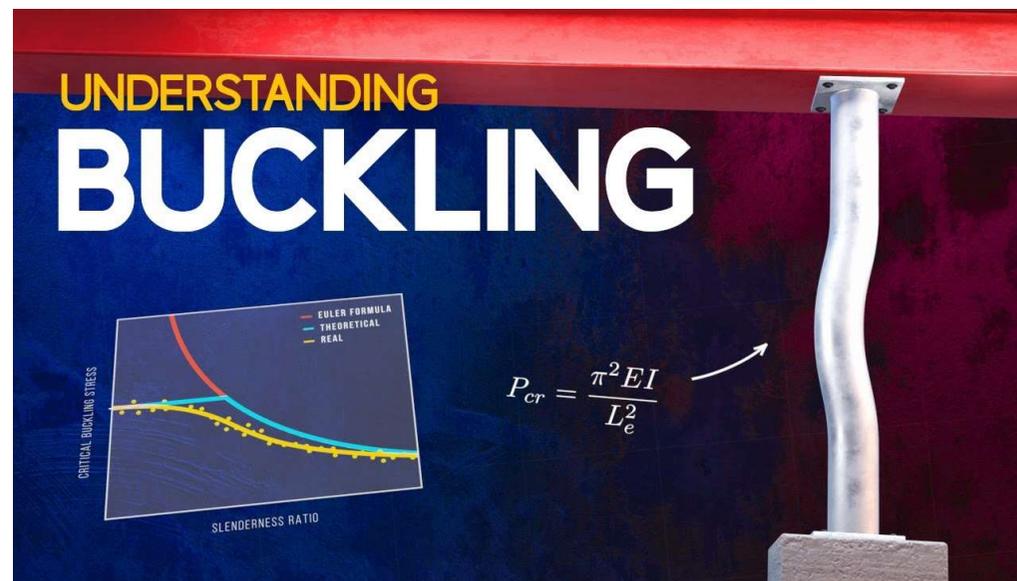
管道工程施工風險

- **既有地下管線之潛在危害** - 若調查不足，可能發生誤挖事件；既有地下管線為配合施工，又須與管線權責單位研商，以**吊掛、支撐、遷移**或其他保護方式處理。由於**既有管線深埋於地下，輸送物質又具有潛在危險性**(如電力、天然氣、油品等)，**誤挖或處理不當常造成施工人員傷亡、嚴重者並造成民眾之傷亡。**



管道工程施工風險

- **開挖擋土風險** - 無論是採用明挖埋管或推管工法之工作井施工，均需進行露天開挖，**開挖深度大於1.5公尺時**，除經專業人員分析安全無虞，應須打設擋土設施，若未設擋土設施、打設深度不足或施工品質不良等因素，易導致開挖面發生崩塌或支撐倒塌，造成施工災害。

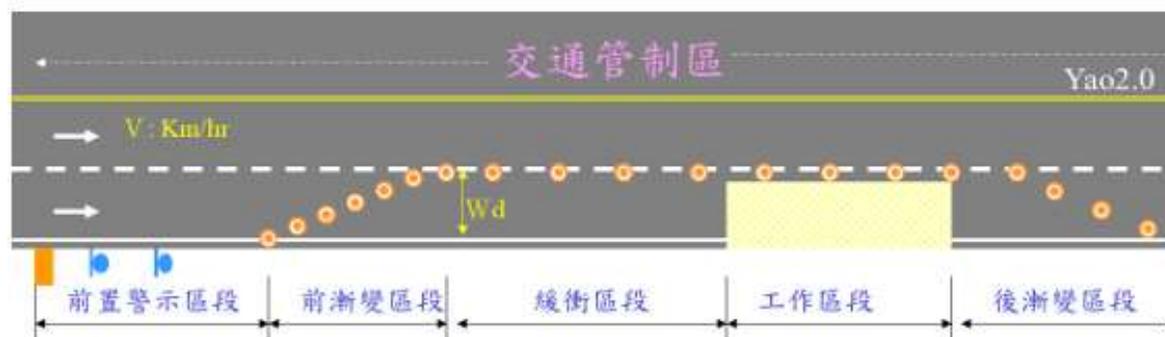


管道工程施工風險

- **交通事故危害** - 管道施工於既有道路上進行時，須在交通管制及引導情況下進行，以**避免車輛突入**等引起之危害，因此為確保施工人員安全，**施工時需設置交通引導裝置、阻絕設施、警告標示、夜間警示等**，**施工人員亦須佩戴具反光帶之安全帽、反光背心**等防護具，以降低交通事故之危害。

雇主對於露天開挖作業之工作場所，應設有警告標示、標誌杆或防禦物，禁止與工作無關人員進入。

營標78條



管道工程施工風險

- **吊掛作業風險** - 由於管
材之搬運多仰賴**吊掛作
業**，而**推管工法**之吊掛
作業更為繁複，**施工前**
須於井口設置**固定式起
重機**，其材料、機具、
設備均採吊掛方式由工
作井進出，且工作井中
作業空間狹窄，因此**吊
掛作業稍有不慎**，易發
生**物體飛落、被撞**等危
害。



管道工程施工風險

- **管材堆置風險** - **管材具有易滾動**之特性，在堆放或運輸過程中，**若處理不當失去穩定性**，常易發生物體飛落、人員被撞等危害。

雇主對於**鋼材之儲存**，應依下列規定辦理：預防傾斜、滾落，必要時應用纜索等加以適當捆紮

營標32條



管道工程施工風險

- 與有害物等接觸(缺氧、有害氣體等) - 推管施工進入工作井、管道或人孔內作業時，由於作業空間通風不良，容易發生**缺氧或有害氣體中毒**危害。



管道工程施工風險

- **湧水危害** - 推管工法穿越河道下方或經過地下水豐沛路段，若未採取適當阻水措施、置備足夠之抽水設備、防護或逃生設施，當湧水突然發生，由於作業空間狹小，逃生困難，常易釀成致命災害。



雇主對於隧道、坑道之電力及其它管線系統，應依下列規定辦理：有大量湧水之虞時，應置備足夠抽水能力之設備，並置備設備失效時會發出警報之裝置。



Excavation Safety

Eliminate hazards and control risks by implementing precautions in excavations and trenches with:



Pre-planning

營標63條



Protective Systems

營標78條



Safety Measures

營標71條

營標73條



Inspections

營標75條

營標66條

營標74條



From comprac.co.za

擬訂開挖計畫

營標63條

- 雇主僱用勞工從事露天開挖作業，為防止地面之崩塌及損壞地下埋設物致有危害勞工之虞，應事前就作業地點及其附近，施以鑽探、試挖或其他適當方法從事調查，其調查內容，應依下列規定：
 - 一、地面形狀、地層、地質、鄰近建築物及交通影響情形等。
 - 二、地面有否龜裂、地下水位狀況及地層凍結狀況等。
 - 三、有無地下埋設物及其狀況。
 - 四、地下有無高溫、危險或有害之氣體、蒸氣及其狀況。
- 依前項調查結果擬訂開挖計畫，其內容應包括開挖方法、順序、進度、使用機械種類、降低水位、穩定地層方法及土壓觀測系統等。

對於露天開挖作業，為防止損壞地下管線致危害勞工，應採取懸吊或支撐該管線，或予以移設等必要措施，並指派專人於現場指揮施工。

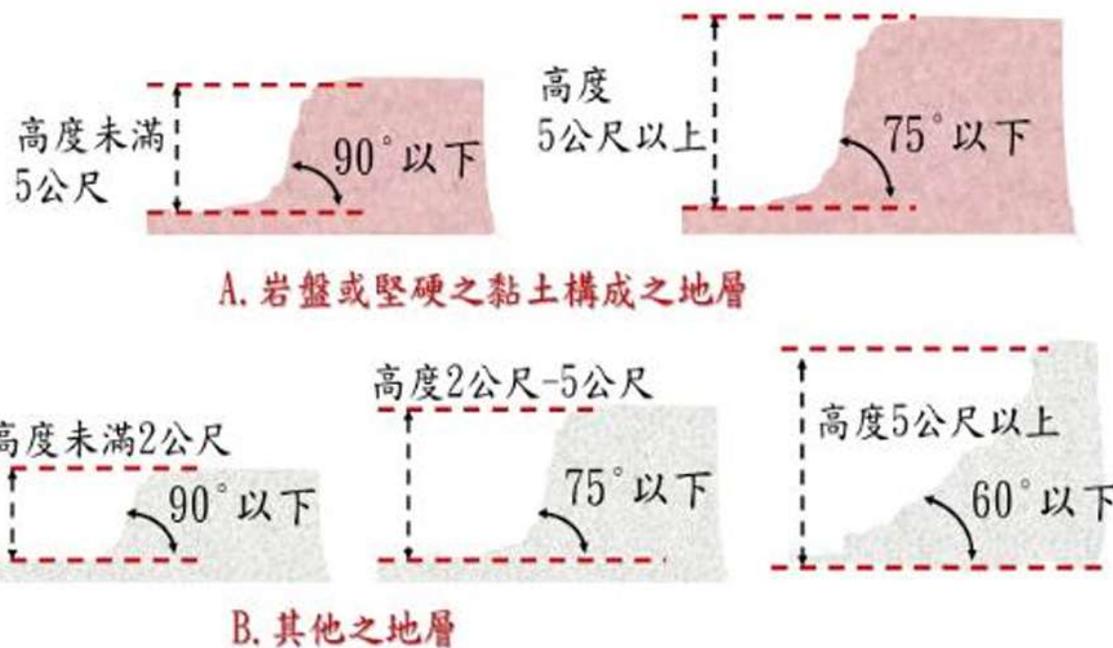
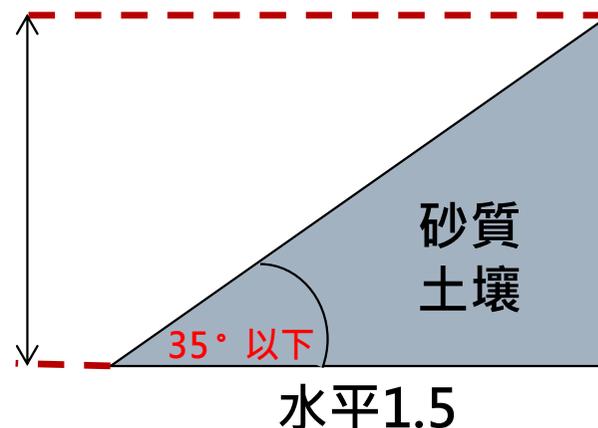
營標68條

工作場所中原有之電線、電力配管、電信管線、電線桿及拉線、給水管、石油及石油產品管線、煤氣事業管線、危險物或有害物管線等，如有妨礙工程施工安全者，應確實掌握狀況予以妥善處理；如有安全之虞者，非經管線權責單位同意，不得任意挖掘、剪接、移動或於其鄰近從事加熱工作。

營標9條

以人工開挖方式從事露天開挖作業，其自由面之傾斜度

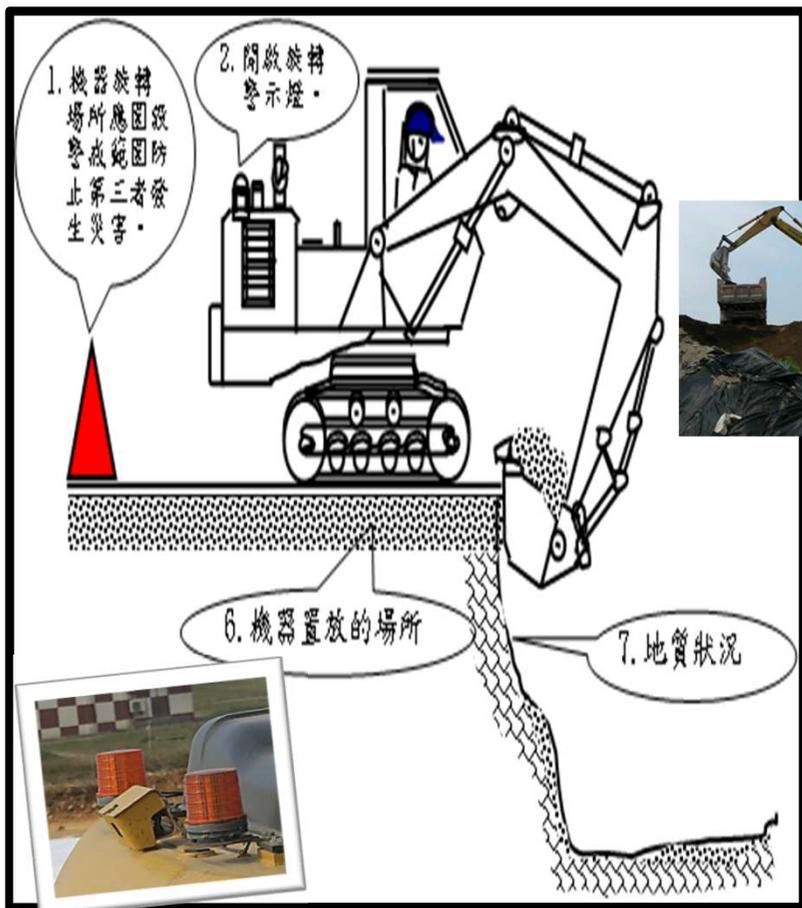
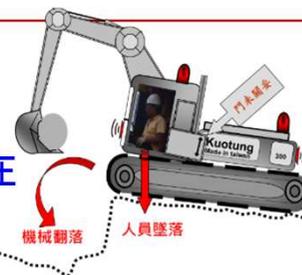
- 砂質土壤構成之地層：其開挖面之傾斜度不得大於水平1.5與垂直1之比 (35度)，其開挖面高度應不超過5公尺。
- 因爆破等易引起崩壞、崩塌或龜裂狀態之地層，其開挖面之傾斜度不得大於水平1與垂直1之比 (45度)，其開挖面高度應不超過2公尺。
- 岩磐 (可能引致崩塌或岩石飛落之龜裂岩磐除外) 或堅硬之粘土構成之地層，及穩定性較高之其他地層之開挖面之傾斜度，應依下表之規定。



● 露天開挖作業之機械危害預防

挖土機操作安全注意事項：

- 不能且應拒絕搭載任何人員，且禁止以挖土機懸吊人員作業。
- 禁止人員進入挖土機操作半徑內，若需與挖土機操作員交談，則應先在遠處示意或以對講機傳話，待操作員將挖土機停放妥當後才可接近。
- 不得將挖土機用於吊掛作業或作為載人工作臺，從事高處作業。



✓ 對於車輛系營建機械，如作業時有因該機械翻落、表土崩塌等危害勞工之虞者，應於事先調查該作業場所之地質、地形狀況等，適當決定下列事項或採必要措施，並將第二款及第三款事項告知作業勞工：

- 一、所使用車輛系營建機械之種類及性能。
- 二、車輛系營建機械之行經路線。
- 三、車輛系營建機械之作業方法。
- 四、整理工作場所以防該等機械之翻倒、翻落。

設施則120條

✓ 使勞工以機械從事露天開挖作業，應依下列規定辦理：

營標69條

- 一、使用之機械有損壞地下電線、電纜、危險或有害物管線、水管等地下埋設物，而有危害勞工之虞者，應妥為規劃該機械之施工方法。
- 二、事前決定開挖機械、搬運機械等之運行路線及此等機械進出土石裝卸場所之方法，並告知勞工。
- 三、於搬運機械作業或開挖作業時，應指派專人指揮，以防止機械翻覆或勞工自機械後側接近作業場所。
- 四、嚴禁操作人員以外之勞工進入營建用機械之操作半徑範圍內。
- 五、車輛機械應裝設倒車或旋轉警示燈及蜂鳴器，以警示周遭其他工作人員。

車輛機械危害預防

雇主對於**車輛機械**，為避免於作業時發生該機械翻落或表土崩塌等情事，應就下列事項事先行進行調查：

- 該作業場所之天候、地質及地形狀況等。
- 所使用車輛機械之種類及性能。
- 作業前告知勞工車輛機械之行經路線。
- 作業前告知勞工車輛機械之作業方法。

依前項調查，有危害勞工之虞者，應整理工作場所。



■ 車輛機械，係指能以動力驅動且自行活動於非特定場所之車輛、車輛系營建機械、堆高機等。

■ 車輛系營建機械，係指推土機、平土機、鏟土機、碎物積裝機、刮運機、鏟刮機等地面搬運、裝卸用營建機械及動力鏟、牽引鏟、拖斗挖泥機、挖土斗、斗式掘削機、挖溝機等掘削用營建機械及打樁機、拔樁機、鑽土機、轉鑽機、鑽孔機、地鑽、夯實機、混凝土泵送車等基礎工程用營建機械。



國道10號高屏交界處橋下施工 灑水車翻覆印尼籍移工不治

113/10/13

屏東縣里港警分局今天下午2點40分接獲119轉報，**國道10號**24.4公里處，高雄、屏東交界處，正在進行橋梁補強工程，**印尼籍移工52歲羅丁駕駛工程用灑水車翻覆**，**受困車內**，**救出後無生命跡象**，**送醫不治**。

事發地點是屏東縣里港鄉與高雄市旗山區交界，現場正施作交通部高速公路局的工程，工程為「**國道後續路段橋梁耐震補強工程第M38G標 - 國10里港旗山段**」，工程概要是針對國道10號19公里+700~33公里782區間共25座橋梁耐震補強工程。

警方到場發現，現場在國道10號橋下24.4公里處做橋梁補強工作，印尼籍移工羅丁駕駛工程用灑水車工作時翻覆，救護車到場羅男已無生命跡象，經送醫不治。



勞工進入開挖面作業，應設擋土支撐

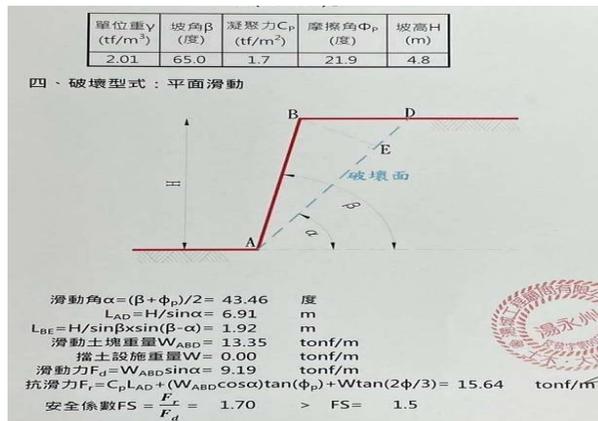
雇主僱用勞工從事露天開挖作業，其開挖垂直最大深度應妥為設計；其深度在1.5公尺以上，使勞工進入開挖面作業，應設擋土支撐。但地質特殊或採取替代方法，經所僱之專任工程人員或委由相關執業技師簽認其安全性者，不在此限。



因露天開挖之坡面角度可包含任何角度，不只有垂直90度之坡面，原條文垂直開挖深度易被誤解為只有從事垂直開挖要辦理規定事項，爰將「垂直開挖」修正為「開挖垂直」，不論任何角度坡面之開挖，只要垂直深度達一點五公尺以上即應設擋土支撐。



設置擋土支撐



擋土支撐之設計分析，應具有土壤力學與支撐材料之專業能力，第一項相關執業技師包含建築師、土木技師、結構技師、大地技師、水利技師及應用地質技師。

貳

露天開挖與擋土支撐作業安全

營造安全衛生設施標準第72條

雇主對於供作擋土支撐之材料，不得有顯著之損傷、變形或腐蝕。



營造安全衛生設施標準第73條

四、為防止支撐、橫檔及牽條等之脫落，應確實安裝固定於樁或擋土壁體上。



營造安全衛生設施標準第73條

九、不得以支撐及橫檔作為施工架或**承載重物**。但設計時已預作考慮及另行設置支柱或加強時，不在此限。

營造安全衛生設施標準第73條

十一、擋土支撐之構築，其橫檔背土回填應緊密、螺栓應栓緊，並應施加預力。



露天開挖與擋土支撐作業安全

露天開挖作業主管

營標66條

- 雇主使勞工從事露天開挖作業，為防止土石崩塌，應指定專人於作業現場辦理下列事項。但垂直開挖深度達1.5公尺以上者，應指定露天開挖作業主管：

- 一、決定作業方法，指揮勞工作業。
- 二、實施檢點，檢查材料、工具、器具等，並汰換其不良品。
- 三、監督勞工個人防護具之使用。
- 四、確認安全衛生設備及措施之有效狀況。
- 五、前二款未確認前，應管制勞工或其他人員不得進入作業。
- 六、其他為維持作業勞工安全衛生所必要之措施。

擋土支撐作業主管

營標74條

- 雇主對於擋土支撐組配、拆除（以下簡稱擋土支撐）作業，應指派擋土支撐作業主管於作業現場辦理下列事項：

- 一、決定作業方法，指揮勞工作業。
- 二、實施檢點，檢查材料、工具、器具等，並汰換其不良品。
- 三、監督勞工確實使用個人防護具。
- 四、確認安全衛生設備及措施之有效狀況。
- 五、前二款未確認前，應管制勞工或其他人員不得進入作業。
- 六、其他為維持作業勞工安全衛生所必要之措施

指定作業主管現場管理



露天開挖與擋土支撐作業安全

□ 雇主於**擋土支撐設置後開挖進行中**，除指定**專人**確認地層之變化外，並於**每週**或於**四級以上地震後**，或因**大雨等**(一次降雨量在50公厘以上)**之下雨**致使地層有**急劇變化之虞**，或觀測系統顯示**土壓變化未按預期行徑**時，依下列規定實施檢查：

- 一、構材之有否損傷、變形、腐蝕、移位及脫落。
- 二、支撐桿之鬆緊狀況。
- 三、構材之連接部分、固定部分及交叉部分之狀況。



Contents



話說前頭



起重吊掛作業安全



露天開挖與擋土支撐作業安全



結語



結語





[安全]之意義

Safety starts with each worker and concludes with everyone leaving at the end of the day to rejoin their families. ■

- 根據勞動部統計，職業災害發生率約為**0.05 / 每千人**，但是，對每一位罹災者而言，對其個人及家庭所造成的傷害確是**百分之百**。
- 請各位朋友**多為自己及家人想想**，一定要做好安全衛生工作。



工安用點心
工作更放心



結語

