

目視檢測 Visual Testing

報告人：黃敬貞

台灣金屬材料品管有限公司

Tel. 07-8019312, 8019340 Fax. 07-8063017
WEB: www.tmqc.com.tw



1

1. 前言

目視檢測(VT)為NDT之一種方法



- **表面狀況**：腐蝕鏽蝕、變形、裂紋、污垢、脫落、表面瑕疵、銲道補強高度、洩漏、顏色異常 --

2

1.1 VT優點

- 1) 簡單、迅速、經濟
- 2) 檢查位置不受限制
- 3) 表面瑕疵檢出力強
- 4) 立即知道結果

1.2 VT限制

- 1) 僅限表面檢測
- 2) 視力影響結果
- 3) 易受人為影響

2. 應用範圍

常見規範:

- ASME B31.1, B31.3, Sec.9
- AWS D1.1
- CNS 13021

3. 檢測技術

- 依CNS 12847 VT通則
- ASME Sec.V art.9
- 分三種：直接目視檢驗法、間接目視檢驗法、透明材料檢驗

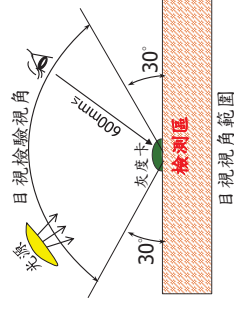
3

3.1 直接目視檢驗法

- 反射鏡 - 改善視線檢查轉角或孔穴
- 放大鏡
- 人工光源 - 足夠照度
- 眼睛視力及辨色力：
近距離視力 - 30cm讀J₂
遠距離視力 - 至少一眼0.8↑

■ 目視檢測有關照度規定

- 精密作業勞工視機能保護設施標準] 第八條
- 採用輔助局部照明時，勞工眼睛與光線之連線和眼睛與注視工作點之連線所形成角度在30度以上，如在30度以下應設置適當之遮光裝置，不得產生炫目之大面積光源。



4

■ 目視檢測有關照度規定

■ 勞工安全衛生設施規則 313條

工作場所之採光照明

光線應分佈均勻、明暗比應適當，應避免光線之刺目眩耀或現象。採光以自然採光為原則，作業場所面積過大夜間或氣候因素自然採光不足時可採用人工照明。

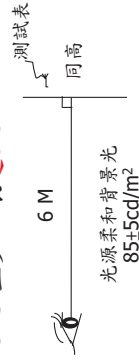
人工照明照明要求

工作場所	照明要求
粗辨物體(如配件組合等)	100 米燭光以上
細辨物體(如普通檢查等)	200 米燭光以上
精辨物體(如較詳細檢查、精密試驗等)	300 米燭光以上
極細辨物體(如精細組合、精細檢查等)	500 米燭光以上
極精辨物體(如極精細組合、檢查等)	1000 米燭光以上

5

2) 遠距離視力檢驗

CNS: 至少一眼達0.8

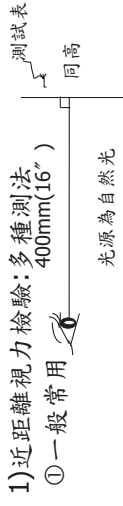


3) 辨色力: 大部份色盲無法分辨紅與綠

7

視力銳度.

對檢測員之視力檢驗, 將依產品精度及SPEC要求
- 檢驗週期及種類。大部份視力至少應通過最近
距離視力檢測



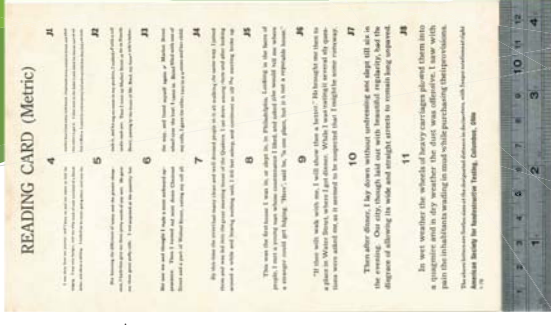
1) 近距離視力檢驗: 多種測法
400mm(16")

① 一般常用

光源為自然光

每次測一眼, 未測一眼應遮蓋但也不要閉

② CNS: 12" 讀出 J₂



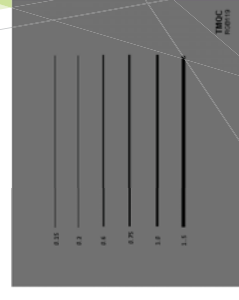
■ 辨視能力

以灰色卡能清晰看到0.8mm之黑線來判斷是否達辨視能力

Eye Examination: Shades of Gray FIMTOV BV

Instructions: Use as a hardcopy or on the Computer screen at a distance of 30-50 cm under normal desktop working light conditions.
Passing grade: min. 20 correct readings required.

2	7	8	7	1
23	6	4	32	5
5		65	65	46
1	64	32	542	64
		35	46	63



8

3.2 間接目視檢測法

- 用輔助裝備(望遠鏡、攝影機)檢測
- 眼睛視力至少與直接目視檢測法

3.3 透明材料檢驗(直接、間接均可)

- 藉人工光源(有方向性、均勻擴散)照明整個檢測範圍，充分透過透明材料表層瑕疵或厚度。
- 背景光 - 不得有刺眼反光、亮度 < 主光源

9

4. 目視檢測裝備

VT最重要的工具-眼睛

眼睛常因靈敏度不足,精確性不佳無法接近檢測區⇒需輔助裝置

4.1 機械輔助裝備: 用於度量長、厚、角度、溫度...

4.1.1 直線度量裝備

(1) 尺

鋼直尺



鉤尺



10

2) 量具



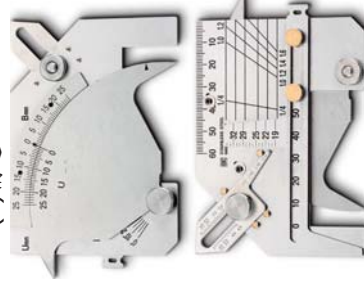
- (1) 可測精確度: $0.5/50 = 0.01\text{mm}$
- (2) 視筒讀值 = 5.0mm
測值 = $5.0 + 0.01 * 7 = 5.07\text{mm}$

11

3) 銲接度量裝備

a) 銲道規

(1) 構造

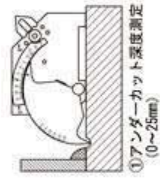


(2) 刻度

- ① 本體
 - a. 圓弧直線度量: 公制及英制
 - b. 角度度量: 公制 $0 \sim 60\text{mm}$
 - c. 直線度量: 同一般尺
- ② 四分儀: 僅有公制及英制兩指示刻度
- ③ 滑尺: 直線度量刻度

12

a) 鋁道規



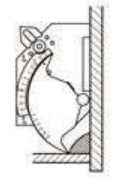
① アンダーカット深さ測定 (0~25mm)



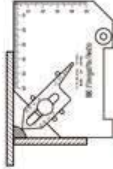
② ベベル角度測定 (NB1-7M 0~60°) (NB1-8M NB1-9M 0~70°)



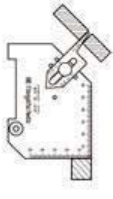
③ 深い溝の深さ測定 (NB1-7M 42mm) ビードの溝幅 (NB1-8M NB1-9M 53mm) 突き合わせ段差測定 (0~25mm)



④ すみ肉脚長測定及びビードの高底管理 (0~25mm)

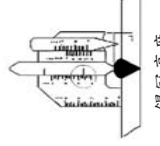


⑤ すみ肉のど厚の測定 (0~15mm)

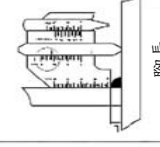


⑥ 隙間測定 (2~5mm) ⑦ 板厚の測定 (厘尺)

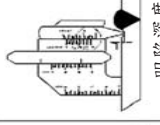
a) 鋁道規



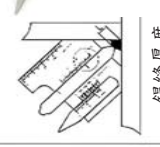
鋁冠寬度



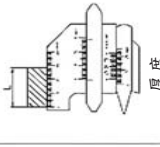
開槽角度



凹陥深度



鋁縫厚度



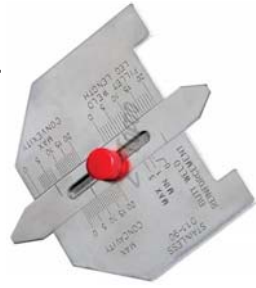
厚度



c) AWS 鋁道規

係依AWS D1.1之3.6節設計

(1) 構造



(2) 刻度

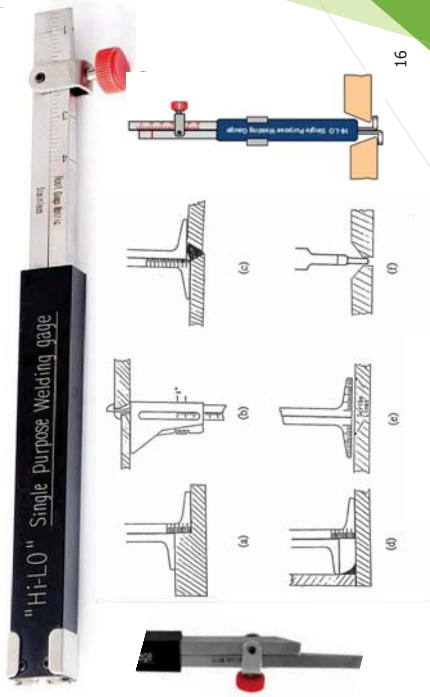
① 本體:

- a. 對接鋁道之補強厚度用刻度
- b. 測填鋁角鋁填角鋁深用刻度
- c. 測凹面填角鋁填角鋁深用刻度
- d. 測凸面填角鋁填角鋁深用刻度

② 滑尺: 4個刻度, 為上述4種功能指示線

d) 高低規 (Hi-Lo Gage)

與高低鋁道規類似, 主要應用於小管徑管線量測



► **應力腐蝕龜裂(Stress Corrosion Crack):**

特定腐蝕環境中金屬合金在容許應力內受靜態拉力而生破裂之現象，破裂部以外通常無腐蝕痕跡，亦無腐蝕生成物堆積。

► **脫漆:**外力破損漆膜致侵蝕金屬層，而在漆膜底下銹蝕，導致起泡和脫皮。

► **磨損:**當兩金屬發生相對運動而產生固體磨擦時，因磨擦阻力加上潤滑不當致產生金屬消耗。

► **積垢:**累積油污和塵土而致銹蝕或失效。



21

► **鬆脫:**因年久之震動致螺帽失緊或磨耗而鬆動。



► **變形:**因受力和撞擊導致彎曲、位移或錯位。

► **龜裂:**



► **洩漏:**



22

缺陷清除或修復處置

● 在缺陷會影響到人員安全之前，對點檢和檢查過程中確認缺陷對其進行分類和修復很重要的，處置方式如下：

1. 影響人員安全的缺陷，應立即修正。
2. 缺陷在下次維護活動之前必需修復。
3. 缺陷在下次維護活動時需要修復的。
4. 對已查明的所有缺陷的修正必須記錄作為工作已經開展的證據。
5. 應建立一個系統，以確保在未被整修之有安全顧忌之嚴重缺陷時不能使用起重機。

2020/11/18

ENPC

23

6. 起重機械目視檢測及法規解說

► 各項新建工程對建設、安裝、工程進度扮演極為重要角色。因其作業環境特殊，因而起重設備事故發生率偏高，特別是承載期之檢測事故預防，任何錯誤失極易造成設備的損壞、巨額的經濟損失和嚴重的人員傷亡事故。所以做好對大型起重設備的點檢、檢測、養護與維修工作是為事故防患於未然的主要措施，亦是保持起重設備良好的運行及降低事故發生率等安全作業最佳的基本保障。

► **25年以上**移動式起重機、吊車、天車自2019年起**每年**都須**自主**檢查有鑒於2018年移動式起重機發生的事故多達8件，勞動部修訂「危險性機械及設備安全檢查規則」，**針對製造25年以上**的**移動式起重機**，**縮短其定期檢查合格的有效期限**，**從2年縮短為1年**，要求雇主每年都應對起重機實施自主檢查。若雇主未依法檢查，可處以3到30萬的罰鍰，預計明年元旦起實施。

► **移動式起重機年限約40年**，而國內老舊移動式起重機數量逐年增加，2018年因使用移動式起重機從事吊掛作業發生翻覆，或因旋轉盤螺絲松裂發生事故者，共計8件，導致1人死亡。

24

► 起重機械目視檢測：

- 目視檢測是利用光源、放大鏡、尺規、量測器材等所作的外觀檢驗。
- 檢測起重機械的整體品質和各功能部件的性能。主要檢測內容有機械部分金屬結構的幾何尺寸測量、表面品質檢查、載荷試驗、機械裝置安全保護裝置試驗等。
- 電氣部分電控裝置、電氣保護裝置、保護接地、照明及信號電路檢驗等。檢驗方法主要採用量具測量和機構試驗運行等。

25

6.1 起重機安全管理與自動檢查

依據「職業安全衛生法」第二十三條第四項與「職業安全衛生管理辦法」(以下簡稱辦法)、「起重升降機具安全規則」相關規定進行起重機安全管理與自動檢查，安全管理有安全標示、作業檢點／自動檢查事項。

◆ 定期檢查與重點檢查

設置吊升荷重三公噸以上固定式起重機危險性機械之事業單位，應依「危險性機械及設備安全檢查規則」之相關規定，進行定期檢查與重點檢查，申請檢查項目應檢附文件與核發文件整理如表 2。

6.1.1 固定式起重機每年自動檢查紀錄表

結構部分	檢查項目	檢查方法	結果判釋
桁架、伸臂、鞍座及腳架	接合部螺栓、螺帽之鬆弛、脫落	VT, UT	VT:職安管法81條詳如表9、表10, CNS12847 UT:ASME Sec.V T-5.71.5
	漆面銹蝕、剝離、起泡等	VT	VT:職安管法81條詳如表9、10, CNS12847
吊運車架	結構材料及熔接部龜裂、變形	VT, MT, RT, UT	MT:CNS13341 RT:CNS3710 UT:AWS 14.1-8.9~8.13
	各部安裝螺栓之鬆弛、脫落等	VT	VT:職安管法81條詳如表9、表10, CNS12847
	結構材、安裝底座之龜裂、變形	VT, MT, UT	UT:AWS 14.1-8.9~8.13

橫、直行軌道	檢查項目	檢查方法	結果判釋
軌道	變形及側面異常磨耗等	VT	職安管法81條詳如表9~10, CNS12847
	安裝螺栓鬆弛、脫落	VT, UT	同上, UT:ASME Sec.V T-5.71.5
	接縫板及墊板、偏離、突出	VT	職安管法81條詳如表9~10, CNS12847
	軌道接縫偏差、間隙等	VT	同上
緩衝裝置、阻擋器	損傷、歪斜及裂痕等	VT, MT	同上, AWS 14.1-8.10 MT:CNS11377
	異常變形、扭曲、龜裂等	VT	職安管法81條詳如表9~10,

橫、直機械裝置	檢查項目	檢查方法	結果判釋	
橫、直機械裝置	電動機	安裝螺栓、螺帽鬆弛、脫落等 鍵及鍵槽之變形、脫出等	VT VT	
	軸聯結器	鍵及鍵槽之變形、鬆動 螺栓、螺帽鬆弛、脫落、斷裂等	VT, UT	
	制動器	剎車鼓、剎車求令磨耗、損傷等 剎車靴、塊、帶裂痕等	VT VT	
	齒輪、齒輪箱	油量及油之污穢、漏油 安裝螺栓、螺帽鬆弛、脫落等	VT, UT	
		有異音、振動、發熱、裂痕 齒輪斷齒、裂痕等	VT, MT	
	軸承	螺栓、螺帽鬆弛、脫落等 損傷、磨耗、龜裂	VT, UT	
		損傷、變形、磨耗、發熱 接觸面、凸緣磨耗等	VT VT	
	直行車輪	安裝底座之龜裂	VT, MT	
				MT:CNS11377
				職安管法81條詳如表9、10
			職安管法81條詳如表9、10	
			職安管法81條詳如表9、10	

橫、直機械裝置	檢查項目	檢查方法	結果判釋	
橫、直機械裝置	電動機	安裝螺栓、螺帽鬆弛、脫落等 鍵及鍵槽之變形、脫出等	VT VT	
	軸聯結器	鍵及鍵槽之變形、鬆動 螺栓、螺帽鬆弛、脫落、斷裂等	VT, UT	
	制動器	剎車鼓、剎車求令磨耗、損傷等 剎車靴、塊、帶裂痕等	VT VT	
	齒輪、齒輪箱	油量及油之污穢、漏油 安裝螺栓、螺帽鬆弛、脫落等	VT VT	
		有異音、振動、發熱、裂痕 齒輪斷齒、裂痕等	VT, MT	
	軸承	螺栓、螺帽鬆弛、脫落等 損傷、磨耗、龜裂	VT VT	
		損傷、變形、磨耗、發熱 鋼索安裝部是否適當	VT, MT VT	
	捲鋼	安裝螺栓、螺帽鬆弛、脫落 回轉時異音、發熱、振動等	VT, UT VT	
				MT:CNS11377
				職安管法81條詳如表9、10
			職安管法81條詳如表9、10	
			職安管法81條詳如表9、10	

橫、直機械裝置	檢查項目	檢查方法	結果判釋
橫、直機械裝置	槽輪	變形、磨耗、裂痕等	VT
	鋼索	鋼索防脫裝置之脫落、變形 鏈板、鎖緊銷、止動螺栓等脫落、鬆動	VT
		索線之斷線、扭結、磨損、腐蝕等	VT
		索端金屬件之損傷、固定狀況等	VT
		固定端損傷、脫落等	VT
		鏈環之磨耗、變形、裂痕等	VT, MT
	吊鉤	吊鉤龜裂、變形、磨耗等	VT, MT
		吊鉤回轉狀況、螺紋部之鬆動	VT
	吊鉤組	吊鉤鋼索防脫裝置 吊鉤開口度	VT VT
		鏈板、鎖緊銷、止動螺栓等脫落、鬆動	VT
		VT	
			職安管法81條詳如表9、10
			職安管法81條詳如表9、10
			職安管法81條詳如表9、10
			職安管法81條詳如表9、10
			職安管法81條詳如表9、10

橫、直機械裝置	檢查項目	檢查方法	結果判釋	
橫、直機械裝置	潤滑裝置	給油器、配管等有無破損、漏油等 油量是否不足，油有無變質	VT VT	
	過捲預防裝置	安裝螺栓鬆弛、脫落等 動作位置及狀況等異常	VT VT	
		安裝部鎖緊部份之鬆弛 緊急停止裝置動作狀況	VT VT	
	安全裝置	緊急停止 過負荷警報預防裝置	VT	
		相當於設定荷重動作 動作狀況	VT	
		防止逸走裝置 安裝部位損傷、脫落等	VT VT	
				職安管法81條詳如表9、10
				職安管法81條詳如表9、10
				職安管法81條詳如表9、10
				職安管法81條詳如表9、10
			職安管法81條詳如表9、10	

檢查項目	檢查方法	結果判釋
電動機	VT	職安管法81條詳如表9、10
線圈絕緣電阻、發熱等	VT	同上
碳刷及滑環等磨耗、鬆弛等	VT	同上
破刷及編線的碳粉附著,接觸之火花	VT	同上
電氣箱損壞	VT	同上
配電盤	VT	同上
配線、絕緣之損傷、污損、劣化	VT	同上
接點鬆弛、脫落等	VT	同上
動作狀況正當否	VT	同上
控制器	VT	同上
外殼、動作方向標示損傷及污損等	VT	同上
電線接點鬆弛、電線劣化等	VT	同上
端子鎖緊部之鬆弛等	VT	同上
電阻器	VT	同上
柵極相、龜裂、折損等	VT	同上
礙子污損、破裂	VT	同上

檢查項目	檢查方法	結果判釋
電氣部分	VT	職安管法81條詳如表9、10
集電裝置	VT	同上
感電防止設備適當否	VT	同上
集電機構有無磨耗、損傷、鬆動等	VT	同上
給電電纜有無扭結變形、損傷等	VT	同上
電纜引導機構之動作有無圓滑等	VT	同上
機內配線	VT	同上
露出線配被覆、損傷	VT	同上
露出配線過緊、扭轉、夾具鬆弛等	VT	同上
照明設備	VT	同上
於配電盤及各分歧回路分別測定絕緣電阻值等	VT	同上

6.1.2 引用法規-移動式起重機

- 移動式起重機安全檢查構造標準-2014
(標準依職業安全衛生法第六條第三項及第十六條第四項規定訂定之)
- ASME B30.5-2018 Mobile and Locomotive Cranes
- ASME Sec. V Art.5 -2019 MANDATORY APPENDIX IV INSERVICE EXAMINATION OF BOLTS
- EN 13000 Cranes - Mobile cranes
- JIS B 8837-1 Cranes -- Maintenance -- Part 1: General
- AWS D1.1 Structural Welding Code
- CNS11378 Z8058 磁道磁粒檢驗法 檢測方法
- DNVGL-ST-N001, E.2.7.1 reproduced for bolts

a) 移動式起重機(履帶式)定期NDT重點部位

檢測部位	檢測方法				備註
	MT	UT	ET	VT	
1 鈎頭	V			V	黑色V表示為主要方法 紅色V表示為必要時方法 藍色V表示為可替代方法
2 桁架上臂鉚道	V	V		V	
3 桁架上臂滑輪插銷	V			V	
4 桁架中/上臂主柱斜撐結合處鉚道	V		V	V	
5 桁架中/上臂結合處緊螺栓	V		V	V	
6 桁架中/中臂主柱斜撐結合處鉚道	V		V	V	
7 桁架中/中臂結合處緊螺栓	V		V	V	
8 桁架中/下臂主柱斜撐結合處鉚道	V		V	V	
9 桁架中/下臂結合處緊螺栓	V		V	V	
10 桁架下臂主支節插銷	V		V	V	
11 桁架下臂主支節插銷	V		V	V	
12 主索滑輪插銷	V		V	V	
13 托架及拉桿節點鉚道	V		V	V	
14 托架及拉桿節點插銷	V		V	V	
15 轉盤螺栓	V		V	V	
16 轉盤下方底座橫樑下側鉚道	V		V	V	
17 外伸撐座橫樑交接處鉚道	V		V	V	

b) 移動式起重機(箱型) 定期NDT重點部位

	檢測部位	檢測方法				備註
		MT	UT	ET	VT	
1	鈎頭	V			V	黑色V表示為主要方法 紅色V表示為必要時方法 藍色V表示為可替代方法
2	鈎頭端頂伸臂銲道	V	V		V	
3	鈎頭端頂伸臂滑輪插銷			V	V	
4	各節伸臂/伸臂交接之各50CM處銲道	V		V	V	
5	基本伸臂與基座接合處銲道	V		V	V	
6	基本伸臂與基座接合處插銷		V		V	
7	伸臂油壓桿與基本伸臂接合處銲道	V		V	V	
8	伸臂油壓桿與基本伸臂接合處插銷		V		V	
9	伸臂油壓桿與基座接合處銲道	V		V	V	
10	伸臂油壓桿與基座接合處插銷		V		V	
11	轉盤螺柱		V		V	
12	外伸撐座樑標交接處銲道	V		V	V	

2024/11/18

TMSC

37

旋轉盤固定螺栓破損案例



左:旋轉盤固定螺栓全數斷裂,當時吊掛有超過額定吊升荷重
右:固定旋轉盤至基座的銲道斷裂而致破壞,破壞當時沒有起載



積載式起重機旋轉盤因固定螺栓疲勞斷裂而致破壞
固定旋轉盤之斜道斷裂

2024/11/18

TMSC

38

c) 吊鈎(設施則97、國家標準5394)

- 1.已變形或龜裂之吊鈎不得使用；吊鈎開口部應打標點記號。
- 2.危險斷面之抗拉應力在所用材料抗拉強度之1/3以下(使用荷重超過12.5公噸，破斷困難且不經濟，以外切梯形近似斷面及簡支樑方式計算)或斷裂荷重與所受最大荷重在4以上(大批量製造)。
- 3.破鋼鑄件正常化處理者抗拉強度取52 kg/mm²，淬火回火者取58kg/mm²。

吊鈎查檢重點



d) 鋼索(設施則97)

- (一)直徑量法及撚距
1.直徑係指外接圓之直徑，一撚間撚距約6倍鋼索直徑之長。
2.於鋼索不同方向測量三次之平均值，在標稱直徑之0%~+7%以內。
- (二)鋼索之汰換
1.鋼索一撚間有10%以上素線截斷者。
2.直徑減少達公稱直徑之7%以上者。
3.有顯著變形或腐蝕者、已扭結者。
- (三)強度估算
斷裂荷重估算：斷裂荷重(公噸) = (鋼索直徑)² (mm) / 20 = d² / 20。

鋼(吊)索損傷目視檢測(VT)



內索突起
Protruded wires of
inner rope of rotation



壓扁
Flattened portion



籠狀
Basket
deformation



扭結突起
Strand
protrusion/kinking



芯突起
Core protrusion



磨損
External wear

2024/11/18

tmgc

41

鋼(吊)索損傷目視檢測(VT)



外部鏽蝕
External corrosion



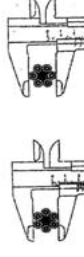
索冠斷裂
Crown wire breaks



斷股
Valley wire breaks



扭結
Kinking



(a) 繩索的測量
外徑尺寸

(b) 互垂的測量
外徑尺寸

tmgc

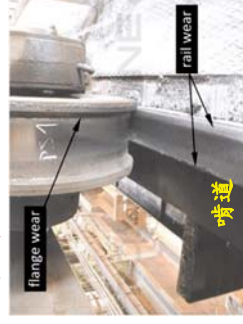
2024/11/18

42

e) 啃道:車輪輪緣與軌道摩擦阻力增大原因

- (1) 車輪:
車輪平穩度不良, 車輪滾動中心線與軌道中心線間有一個“啃夾角”, 當夾角 $\alpha > 0.5^\circ$ 時, 一般情況下車輪會發生走偏“啃道”現象。車輪的垂直偏差過大也會發生啃道。
- (2) 軌道:
兩條軌道相對標高偏差過大產生橫向移動產生啃道。
- (3) 傳動系統:
驅動運行機構之齒輪間隙不等、鍵的鬆動、電動機轉速差過大、兩個制動器調整的不同等致兩驅動裝置不同步造成車體走偏啃道。
2. 啃道事故預防
防止啃道的方法是提高車輪的安裝精度, 加大車輪輪緣高度, 或者採用水平導輪, 防止起重機走偏。

案例:



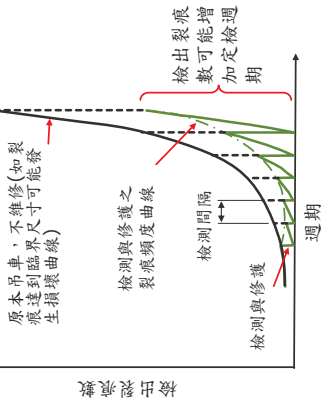
鋼軌檢測連接處



輪面磨損

6.2、評估及接受基準

檢修降低吊車損壞發生



由許多的法規面來看，移動式起重機之檢測及評估均以目視檢測為原則作規定，但對於NDT除目視外之磁粒檢測(MT)、超音波檢測(UT)和音洩檢測(AE)則均無特別的規定，所以這些檢出的瑕疵經由修護、改正，根據國外的研究是可以延長起重機的生命週期，如左圖，對於VT、MT和UT的接受基準，我們基於多年的檢測實務經驗，採用了下面的幾個標準來作參考依據。

- (1) 勞工安全衛生設施規則
- (2) AWS D14.1-2005 目視檢測 VT
- (3) CNS 12847 目視檢測通則
- (4) CNS 11377 鑄鐵品MT檢測法

6.2.1 AWS D14.1-2005 目視檢測 VT

承受動態載荷非管狀接頭，經判定為有關顯示，而有下列情況等級者不予接受

瑕疵類別與接受基準	
1	任何形式裂紋或疊痕，不管其大小或位置，均不予接受。(D14.1-10.6(1))
2	相鄰銲接金屬層間及銲道與母材間必須完全熔合。(D14.1-10.6(2))
3	銲池之整個銲道斷面必須填滿，但斷續填角銲道其有效長度以外之末端不在此限。(D14.1-10.6(3))
4	<p>銲道管狀氣孔之允受標準: (D14.1-10.6(5a)(5b))</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 主要構件承受與張應力垂直之銲道: 在100mm長的銲道內，氣孔數量最多一個，且其長徑不得超過2.5mm。 2. 非主要構件承受與張應力垂直之銲道: 在25mm長的銲道內，管狀氣孔長徑之和不得超過10mm，且在300mm長的銲道內，管狀氣孔長徑之和不得超過20mm。

銲道外觀

1. 填充銲道之理想外觀應如圖1、圖2，不合格之外觀如圖3。除了在外角銲縫處，最大凸出(C)不得超過0.1倍設計腳長+0.8mm，如圖1、圖2所示。(D14.1-10.6(4)) (D14.1-10.7.1~10.7.5)
2. 除非特別要求，開槽銲道應盡可能降低銲冠高度，對於對接銲道與角接銲道，當母材厚度小於等於50mm時銲冠高度R應小於3mm，當母材厚度超過50mm時銲冠高度R應小於5mm，銲道應逐漸過渡到母材表面的平面如圖4所示，且不得有圖5所示之瑕疵顯示。

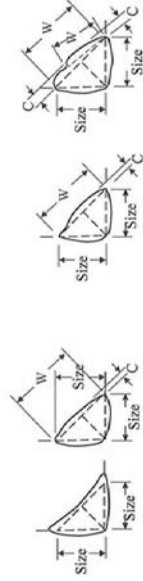


圖1

圖2

5 開槽銲道管狀氣孔之允受標準: (D14.1-10.6(7))

1. 主要構件承受與張應力垂直之銲道: 不得有管狀氣孔。
2. 非主要構件承受與張應力垂直之銲道: 在100mm長的銲道內，氣孔數量最多一個，且其長徑不得超過2.5mm。

6 欠銲 Undersized weld (D14.1-10.6(6))

1. 任一連續填角銲道當其實際尺寸大於10mm以上時，則銲接尺度不足的部分比規定之公稱尺度小2mm以下時可不必修補，但此等銲接尺度不足的部分，不得超過銲道長度的10%。
2. 在大樑(Girder)末端相當於翼板寬度兩倍長之腹板與翼板之銲道，則不得有腳長不足或喉深不足。

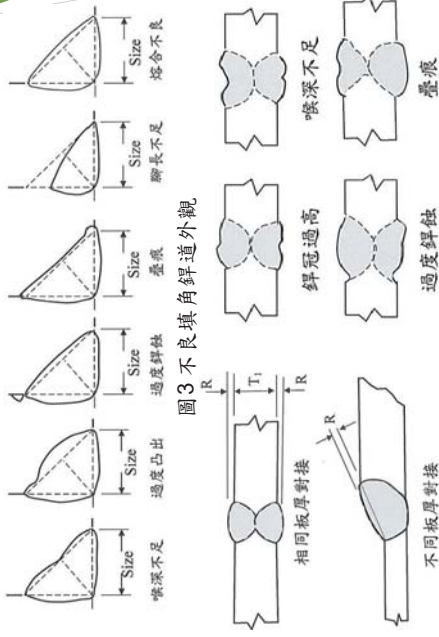


圖3 不良填角焊道外觀

圖4 可接受之對接焊道外觀

圖5 不可接受之對接焊道外觀

焊道外觀

3. 對接焊道表面要求整平時，較薄的母材或焊縫金屬的厚度減少不應超過 1mm，但是，在由焊縫構成搭接面或接觸面的一部分的位置，應移除所有焊冠。任何焊冠都應平滑地融入板表面，過渡區域且無鏽蝕。可以用整平，前提是隨後進行研磨。
- 表面粗度要求不得超過 6 μ m。當表面粗度介於 3 μ m 到 6 μ m 時應平行於主應力方向加工。表面處理至 3 μ m。或更少可以在任何方向加工（有關表面粗度量方法，請參見 ASME B46.1，表面粗度。）
4. 焊蝕深度不得超過 1 mm 或母材厚度的 7%，但在任何 300mm 的線性焊道中總焊蝕長度小於 13 mm 的 IV、V 和 VI 等級接頭焊縫是可以接受的，無需測量焊蝕深度。
5. 焊道不得有 **Overlap** 之現象。

6.2.2 CNS 11377 MT

瑕疵類別與接受基準-鍛造品(鉤頭)

表1 線形及圓形瑕疵顯示等級區分

等級	瑕疵顯示長度 (mm)
1 級	超過 1 至 2
2 級	超過 2 至 4
3 級	超過 4 至 8
4 級	超過 8 至 16
5 級	超過 16 至 32
6 級	超過 32 至 64
7 級	超過 64

表2 群集形瑕疵顯示等級區分

等級	瑕疵顯示長度之和 (mm)
1 級	超過 2 至 4
2 級	超過 4 至 8
3 級	超過 8 至 16
4 級	超過 16 至 32
5 級	超過 32 至 64
6 級	超過 64 至 128
7 級	超過 128

接受基準:

- 被檢物經判定為有關顯示，而有下列情況者不予接受。
- 12.1. 線形及圓形瑕疵顯示等級為 1 級以上者。
 - 12.2. 群集形瑕疵顯示等級為 1 級以上者。
 - 12.3. 線形瑕疵經判定為裂縫者。

6.2.3 ASME Sec. V Art.5 螺栓及插銷檢測-UT

校準規塊要求及接受基準:

螺栓直徑	刻槽深度[Note (1)]
<50mm	1 螺牙深
50 mm 以上，小於 75 mm)	2.0 mm
75 mm 以上	2.5 mm

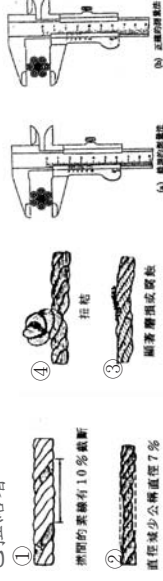
NOTE:

- (1) 自螺牙根部至刻槽底部。
- (2) 刻槽位置: 至少 2 槽，一在近場處，另一在最遠處。
- (3) 靈敏度: DAC+6dB。
- (4) 接受基準 < DAC。

6.2.4 鋼索瑕疵標準

- 勞工安全衛生設施規則第九十九條第一項雇主不得以下列任何一種情況之吊掛之鋼索作為起重升降機械之吊索用具：

- (1) 鋼索一撚間有百分之十以上素線截斷者。
- (2) 直徑減少達公稱直徑百分之七以上者。
- (3) 有顯著變形或腐蝕者。
- (4) 已扭結者。



2024/11/18

TMQC

55

鋼索瑕疵標準

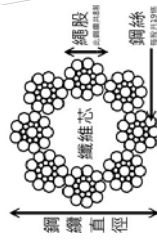
吊索本體	每撚或一撚容許斷線	每吊索容許股數
小於8股撚	20	1
撚索	20	1
8股撚或以上	40	1



2024/11/18

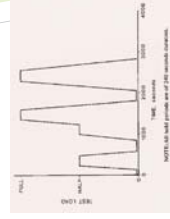
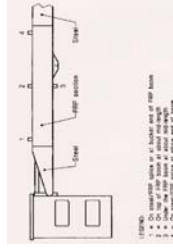
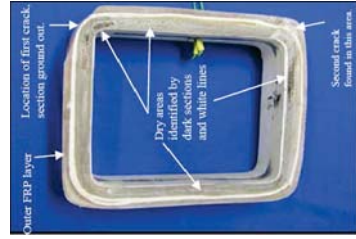
TMQC

54



澳洲規範：AE on WEP's FRP

AS 1418.10
AS 2550.10
AS 4748



吊臂	檢測區間
事故中的動臂，應確定維修的可行性	立即
檢測期間動臂無須再AE	12個月
具有高潛在破損的動臂	12-24個月
專用於更換燈泡的動臂	4-5年

2024/11/18

TMQC

55

Thanks for Your Attention



台灣金屬材料品管有限公司
公司地址：高雄小港區漢民路702號7樓
公司網址：<http://www.tmqc.com.tw>

56