

科學圖書大庫

機具修護叢書(二)

輪胎與履帶・機械扣件

燃料潤滑劑及冷卻劑・玻璃纖維 / 塑膠

割草機及噴霧機・機件損壞之鑑定

譯者 藍章華

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

機具修護叢書(二)

輪胎與履帶・機械扣件

燃料潤滑劑及冷卻劑・玻璃纖維 / 塑膠

割草機及噴霧機・機件損壞之鑑定

譯者 藍章華

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會

監修人 徐銘信

發行人 陳俊安

科學圖書大庫

版權所有



不許翻印

中華民國七十二年一月十八日初版

機具修護叢書(二)

—基本定價 6.60

譯者 藍章華 台糖公司農業工程處技術組長

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。 謝謝惠顧

局版臺業字第1810號

出版者 財團法人 臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱 13-306 號

發行者 財團法人 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥帳戶第 15795 號

承印者 大原彩色印製有限公司 台北市武成街三五巷九號

電話 9221763
9271575
9271576
9286842

電話 3017427

致讀者

本書之目的

本書之主要目的為訓練讀者使其瞭解並具備迅速修護輪胎及履帶之能力。以“如何工作”開始，繼以“為何損壞”，再討論“如何應付”。對於生手，本書可作為教材；對於專家，本書可用作參考。本書文字簡練，輔以多量圖表，因此極易閱讀。

機具修護叢書其他部份

本書為機具修護叢書之一。機具修護叢書內容為動力機具之各項基本知識，可供教師、學生、以及一般人士之用。各種新型機具均有涉及，包括汽車及田間機具。重點置於工作原理、故障診治及修理。

機具修護叢書其他部份

本叢書係美國 JOHN DEERE CO. 所主編。

除本書外尚有下列各書：

- 液壓系
- 引擎
- 電系
- 傳動系
- 小工具
- 鎔接
- 皮帶與鍊條
- 軸承及密封環
- 割草及噴霧機
- 空氣調節
- 燃料，潤滑劑，及冷卻劑

各書均另編一套 35 mm 彩色幻燈片，以供教室之用。

譯 序

機具修護叢書係美國 John Deere 公司所編印。內容包括各種動力機具之基本維護修理原則及方法，各單元均自成一篇經分編成二冊如下：

第一冊：手工具

空氣調節

熔接

皮帶與鏈條

軸承與密封

第二冊：輪胎與履帶

燃料，潤滑劑，及冷卻劑

玻璃纖維

扣件

割草機及噴霧機

損壞零件之形狀

本書各章之編排以“工作原理”為開始，繼之說明“如何會損壞”及“應如何修理”。文字簡明，輔以大量圖表，極易閱讀。可用作訓練教材，亦可供工作人員作參考。

政府現正加強推行農業機械化，各項重大建設工程亦在進行，動力機具之使用，今後將日見普遍。修護人員為機具之保姆，直接影響其使用及經濟效益，其職責將益見加重。本書之印行，自將有其貢獻。

藍章華

目 錄

譯 序

I

輪胎與履帶

輪 胎	3
導 言	3
輪胎之構造	4
簾布層等級	4
輪胎種類代號	6
輪胎尺寸之意義	7
輪胎上之指向箭頭	7
輪胎氣壓	8
雙 胎	15
曳引機前輪胎及農具輪胎	17
換用輪胎之種類及尺寸	17
輪胎之故障	17
輪胎之修理	22
輪胎之儲藏及處理	25
輪胎之裝拆	26
換裝小型農具及卡車輪胎	26
曳引機及機具驅動輪輪胎之換裝	37
大型非路面行駛用輪胎之換裝	37
使用大型非路面行駛輪胎之安全守則	46
摘 要	47
測 驗	47
履 帶	49
導 言	49
工作原理	50
履帶式機具操作要點	53
履帶之清潔，檢查，及潤滑	53
調整履帶	54
履帶磨損之診斷	58

銷子及銷子套之磨損	59
履帶之修理	63
測 驗	70

機械扣件

扣件之重要性	73
引 言	73
測 驗	75
螺栓、螺釘、螺帽、墊圈及鎖緊裝置	77
普通螺栓及螺釘	77
馬車螺栓	81
犁頭螺栓	82
六角套筒頭螺栓	83
十二角頭螺栓	83
螺 帽	84
墊 圈	88
開口銷	90
鎖緊綫	91
平金屬鎖緊片	91
測 驗	92
螺栓、螺釘、螺帽用工具	93
扳 手	93
張力與扭力	97
扭力扳手	101
測 驗	106
螺釘、鍵、螺椿、銷子、扣環、鉚釘及夾子	107
螺 釘	107
鍵	111
螺 椿	113
銷 子	115
扣 環	119

鉚釘	120
夾子	122
測驗	123
特種扣件及塑膠扣件	125
特種扣件	125
塑膠扣件	128
測驗	129
黏着劑及密封劑	131
黏着劑	131
密封劑	134
測驗	136
英制公制對照表、扭力表及公制度量衡	137
漢英名詞對照	141
英漢名詞對照	143
燃料、潤滑劑及冷却劑	
燃料	147
引言	147
壓縮比與燃料	148
汽油引擎燃料之選擇	150
液化石油氣引擎燃料之選擇	155
柴油引擎燃料之選擇	156
柴油引擎燃料之特性	158
汽油之儲藏	162
柴油之儲藏	167
液化石油氣之儲藏	170
測驗	171
潤滑劑	173
引言	173
機油	174
機油之製造	175
機油之分級	176
機油之污染	183
機油添加劑	187
關於機油之各種誤解	187
非路面行駛用機具之特種機油	189
摘要：如何選用機油	190
機油之儲藏與處理	191
齒輪油	192

SAE 齒輪油規格	193
液壓及傳動系用油	195
潤滑用黃油	199
測驗	200
冷却劑	201
引言	201
液冷系之各部份	202
液冷系之發展	202
用水作冷却劑	203
防凍劑	203
冷却系之維護	208
摘要：冷却劑	212
測驗	213
漢英名詞對照	215
英漢名詞對照	217

玻璃纖維 / 塑膠

玻璃纖維 / 塑膠之性質	221
引言	221
何為玻璃纖維 / 塑膠？	222
製造玻璃纖維 / 塑膠之原料	222
玻璃纖維 / 塑膠產品如何製造	222
損傷之類別	223
修理用之工具及材料	225
需用材料	225
工具及有關設備	227
表面損傷之修理	229
預備工作	229
括傷及碰傷	229
測驗	232
結構損傷之修理	233
補強裡襯	233
準備加強裡襯	233
裂縫	235
小形破裂傷—彎度簡單	240
大形破裂—彎度簡單	242
破裂—內面不能達到	243
複雜彎度表面之破裂	246

測 驗	249
漢英名詞對照	250
英漢名詞對照	251

割草機及噴霧機

割草機	255
導 言	255
刀架之種類	256
刀架之組件	257
維護及調整	259
修理與換新	268
摘 要	275
測 驗	275
噴霧機	277
導 言	277
流 量	278
霧化作用	278
噴頭之種類	279
其他各種噴霧設備	284
噴頭之選用	284
校驗施用量	284
噴頭之調整	286
噴頭之問題	286
噴頭之清潔	287
校驗公式	288
測 驗	288
漢英名詞對照	289
英漢名詞對照	290

機件損壞之鑑定

活塞、活塞環及汽缸襯套	293
導 言	293
汽油引擎活塞損壞鑑定	293
柴油引擎活塞損壞鑑定	295
活塞環損壞鑑定	298
汽缸襯套損壞鑑定	302
曲軸頸軸承	305
導 言	305

汽門系（閥系）	309
導 言	309
汽門損壞之鑑定	309
汽門搖臂損壞之鑑定	311
汽門推桿損壞之鑑定	312
汽門挺桿損壞之鑑定	312
渦輪增壓機	313
導 言	313
渦輪及葉（翼）輪	313
齒 輪	319
導 言	319
一般損壞	320
特殊損壞	328
各種軸及萬向接頭	333
導 言	333
一般損壞	333
特殊損壞之案例	336
液體靜壓傳動	341
導 言	341
重荷式液體靜力系	341
推力板或固定式斜盤板	341
活塞 / 滑動頭組成	341
滑動頭固定板	343
抗磨軸承	349
導 言	349
皮帶與鍊條	357
導 言	357
履帶與輪胎	365
履 帶	365
特種履帶	366
輪 胎	367
雜項損壞	371
導 言	371
名詞解釋	375
漢英名詞對照	379
英漢名詞對照	381
附錄—彩色照片	383

輪胎與履帶

輪胎

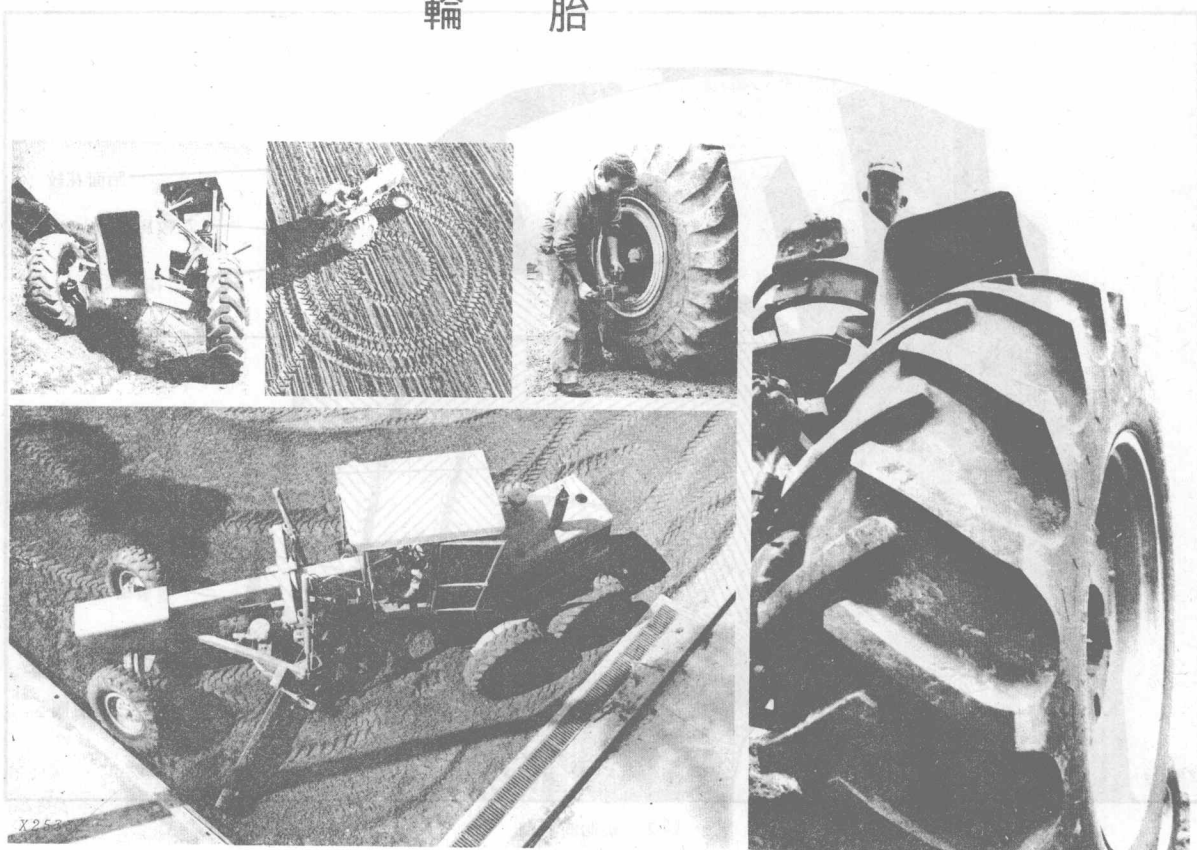


圖 1 新式非路面行駛機具之橡膠充氣輪胎

導言

各種新式有車輪的機具，幾乎全部都用橡膠充氣輪胎。輪胎按其用途不同，可分為二大類：

- 路面行駛用—速度每小時 30 英里以上
- 非路面行駛用—速度每小時 30 英里以下

路面行駛用輪胎彎曲較快，產生熱量較多；惟因碰到障碍物而生之震動彎曲，則較非路面行駛用輪胎為少。

非路面行駛用輪胎速度較低，產生之熱量亦較少。

，惟其構造必需堅強，以承受碰到石塊，樹根，及地面高低不平所造成之震動。

若干種輪胎，例如卡車用輪胎，其設計可適用於上述二種用途。

每類輪胎中，均有各種不同大小尺寸，層數，外形，及花紋。

路面行駛用輪胎之修護，大都在保養場實施，而非路面行駛用輪胎之修護，多數在現場執行。本書關於輪胎修護方面之討論，將以非路面行駛用輪胎為主。

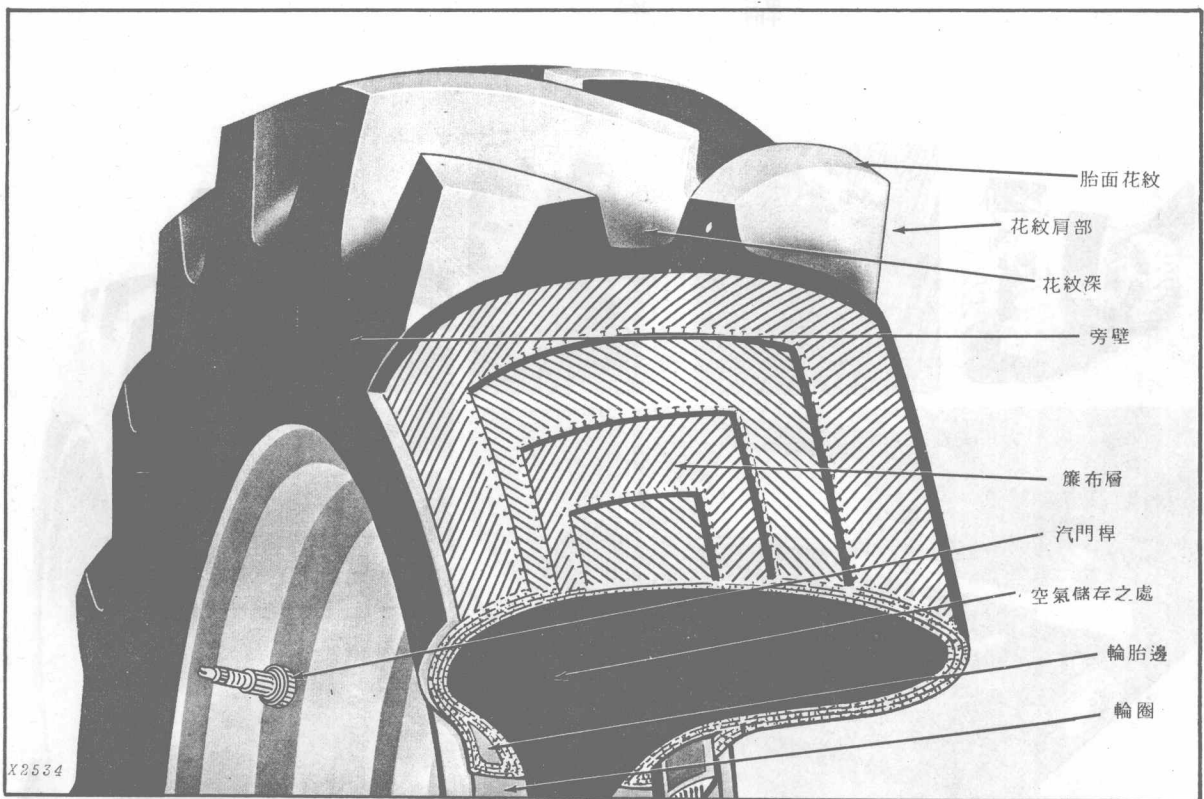


圖 2 輪胎剖面圖

輪胎之構造

圖 2 所示輪胎之剖面圖可以看到充氣式輪胎之各主要部份。各部之功用，說明如下。

輪胎邊

輪胎邊為輪胎之基礎，將輪胎固定附着於輪轆之上。輪胎中各簾布層均牢牢的繫着於輪胎邊中之強力鋼線束，以防止變形並使之附着於輪轆上。輪胎邊中之鋼線束可有一條或若干條，視需要情形而定。

簾布層

輪胎體係由若干層簾布或纖維所成，各簾布層間夾以橡膠作襯墊。輪胎此部份之強度可以保持充氣之壓力，作為支承負荷及吸收震動之用。每層中之簾布，其週圍均有富彈性之橡膠物質，各簾布層之間，亦有相同之物質互相分隔。

簾布可以用棉，人造絲，尼龍，多元酯，或其他材料製造。人造絲及尼龍最為普遍；多元酯製之輪胎簾布亦日見增多。

輪胎可以有任何數量之簾布層：自二層，四層，或六層（常用於小客車，旅行車，或小貨車）；六層至十四層用於大卡車；多至二十層或更多層用於建設機具。

簾布層等級

非路面行駛用各種輪胎均標明其簾布層等級。以前，此等級數字即係輪衫內簾布層之實有數量。現在則以簾布層級數表示其用於某一特定用途時可以承載之負荷。

簾布層等級表示輪胎之強度，並不一定指簾布層之數量。例如甚多簾布層等級為四之輪胎，實際僅有二層簾布。此係表示簾布層已經加強，故二層簾布已可與四層簾布之輪胎有相同之負荷能力。

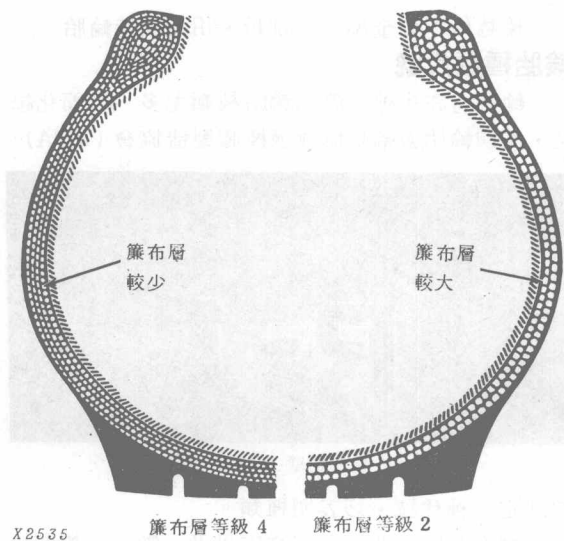


圖 3 帘布層等級 2 及 4 輪胎構造之比較

圖 3 為帘布層等級二及四兩種輪胎構造之比較。注意帘布層等級為二之輪胎，其帘布層較大，故強度與帘布層等級為四之輪胎相同。

註：小客車及卡車輪胎現在已用載重量分級，而不再用帘布層分級。

斜置式帘布層

普通輪胎的構造，其帘布層係斜置的由一側輪胎邊伸至另一側輪胎邊（圖 4，左）。

相鄰的各帘布層，其斜置方向相反。此種斜置方式可給與輪胎側壁及花紋相當的剛性。

斜置式附加強帶帘布層

此種帘布層之輪胎本體與斜置式帘布層輪胎相似，惟本體內圍附有相當剛性之加強帶（圖 4，中）。此種加強帶係低角度纖維所織成，在胎面花紋之下圍繞輪胎本體。此種方式使側壁有剛性，而胎面花紋可得更大的剛性。加強帶使胎面花紋接觸路面所引起之運動減少，因此可以延長胎面的使用壽命。

幅射式附加強帶帘布層

此種帘布層係以近乎直角的方向由一側輪胎邊延伸至另一側輪胎邊。（圖 4，右）。加強帶具有相當剛性，在胎面花紋之下圍繞本體。與斜置式附加強帶輪胎相同，加強帶可以減少花紋接觸路面時之運動，因而延長使用壽命。此種構造可以增進對胎面花紋之支持。

鋼絲加強式帘布層

若干大型建設機具及特種機械所用輪胎，其胎面及本體間有一層鋼絲。此鋼絲的保護層可以保護胎身本體，使大多數的割傷不致穿透胎身，使胎面花紋的傷口不致擴大，使胎面傷口併攏，而不讓砂粒汙物進入而致胎面剝落。

若干輪胎側壁上標有“SWB”字樣，係指帘布層有短鋼絲束加強。

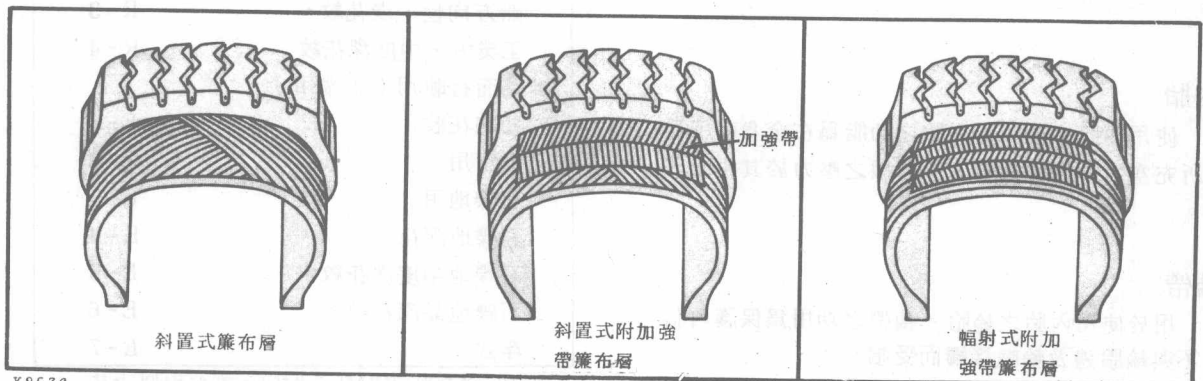


圖 4 輪胎帘布層的三種構造

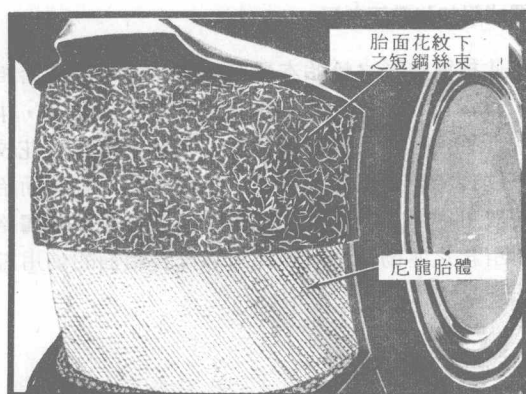


圖 5 重型輪胎之鋼絲加強構造

側壁

側壁為輪胎兩側橡膠被覆之部份。側壁之設計，可使輪胎在正常負荷及突然間之震動下能有彈性，得以彎曲而不破裂。

胎面花紋

胎面花紋為輪胎與地面接觸之部份。此部份對於多數機具必需供給曳引力，具有長期耐磨及抵抗割傷之能力。胎面花紋有多種式樣及深度，以適合不同的用途。

胎內裡襯（無內胎式）

無內胎式輪胎之裡襯為與輪胎相連之一部份（圖中未標出）。裡襯由一側輪胎邊延伸至另一側輪胎邊，其功用為保持所充之空氣不漏。無內胎式輪胎不需內胎及襯帶，可以減輕重量，並簡化維護工作。

內胎

使用內胎之輪胎，內胎之功能為在全負荷下保持所充空氣，惰性氣體，或液體之壓力於其中而不漏。

襯帶

用於使用內胎之輪胎。襯帶之功用為保護內胎，不與輪胎邊及輪啞接觸而受損。

輪啞

輪啞係車輪金屬之一部份，用以支持輪胎。

輪胎種類代號

輪胎有許多種，農用輪胎種類尤多。為簡化起見，美國輪胎及輪啞協會及橡膠製造協會（RMA）

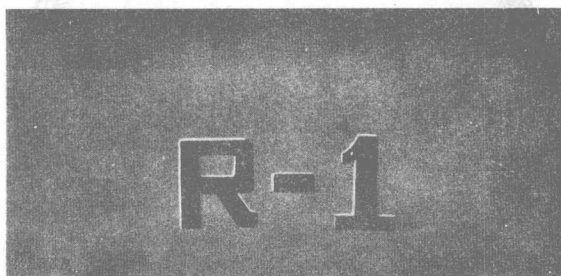


圖 6 輪胎側壁上之代號標誌

均訂定一種代號，以表明種類。

標準代號一般為一英文字母及一數字，標明於輪胎側壁上，（圖 6）。參閱下表。

例如英文字母 R 表示係曳引機用後胎……，後隨之數字係表示該種曳引機後輪之種類。

輪胎種類之標準工業代號*

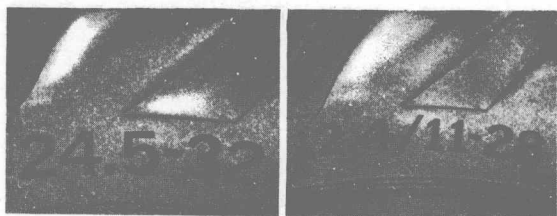
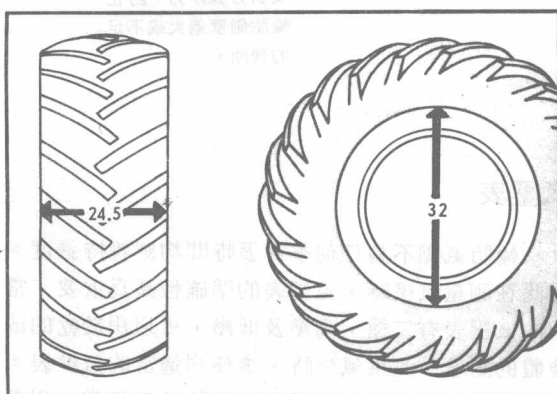
輪胎種類	代號
曳引機前輪	
稻田用	F-1
單肋	F-2
雙肋	F-2D
三肋	F-2T
工業用	F-3
曳引機後輪（驅動輪）	
標準花邊，後輪	R-1
蔗田及稻田，深花紋	R-2**
無方向性，淺花紋	R-3
工業用，中度深花紋	R-4
非路面行駛用（工業用）	
肋條花紋	E-1
曳引用	E-2
石礫地用	E-3
石礫地深花紋	E-4
石礫地中度深花紋	E-5
石礫地最深花紋	E-6
浮式	E-7

“G”，“L”，及“ML”式輪胎亦有相似之花紋代號

註：

- * 輪胎製造廠中，極少有製造全部不同輪胎者。惟各種同類之輪胎，均有同一代號。如對於應使用何種輪胎最適當有懷疑，可向有聲譽之製造廠代理商查詢。
- ** 若干製造廠在工業代號 R-2 之後加一字母“O”，表示係開放式花紋，或字母“C”，表示係閉合式花紋。

輪胎尺寸之意義



普通尺寸標記

雙尺碼標記

X2539

圖 7 輪胎側壁之尺碼標記

圖 7 左為一非路面行駛用輪胎側壁上之尺碼標記。“24.5”為此輪胎裝於指定輪圈上後之截面寬度（英寸）。“32”為此輪圈之直徑（英寸）。

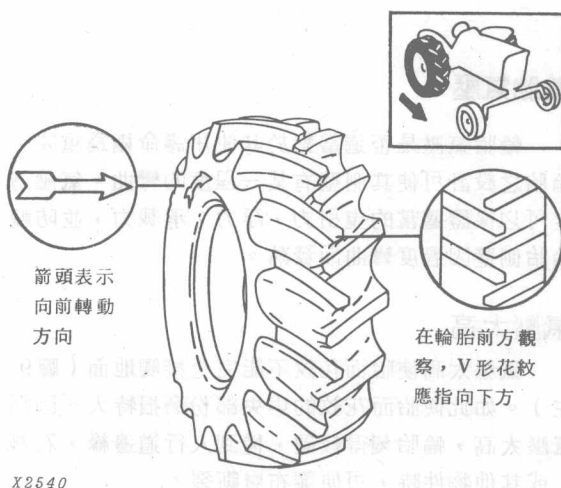
曳引機驅動輪輪胎之雙重尺碼

約十五年前，曳引機驅動後輪開始裝用加寬之輪圈。此種加寬輪圈可以使兩輪胎邊之間距離加大，輪胎因其截面的加寬而更穩定。

在此之前，輪胎的尺寸標示係屬一般性的，而並不指出該輪胎裝於輪圈上後的截面寬度，例如以 12.4 輪胎裝於 11 英寸輪圈上（11-28 輪胎裝於 10 英寸輪圈上，其截面寬度實際上為 11.90 英寸）。

雙重尺碼標示法中（圖 7 右），舊尺寸標示在新尺寸之後，並常為較小之數字。當舊式輪圈（轉新式者為狹）漸漸淘汰後，輪胎的尺寸標示將僅有適用於新輪圈者，如圖 7 所示之 24.5-32 輪胎，而雙重尺碼標示亦將不用。

輪胎上之指向箭頭



箭頭表示
向前轉動
方向

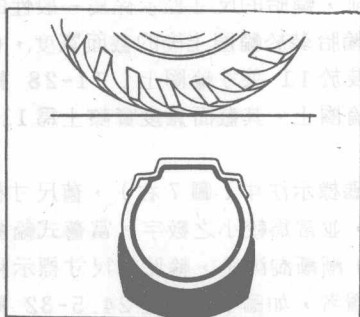
在輪胎前方觀
察，V 形花紋
應指向下方

X2540

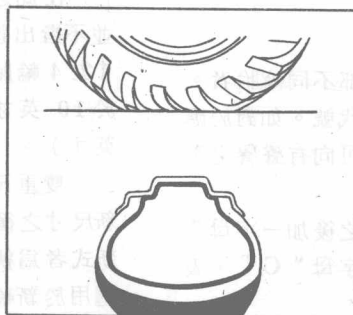
圖 8 農用曳引機驅動輪輪胎之指向箭頭

甚多種機具的驅動輪必需以某一方向轉動，始能獲得最佳曳引力。因此之故，輪胎側壁上常標出一箭頭，指示向前轉動。對於農用曳引機 V 型花紋的輪胎，此點尤為重要，在曳引機前端觀察，輪胎的 V 型花紋必需指向下方。

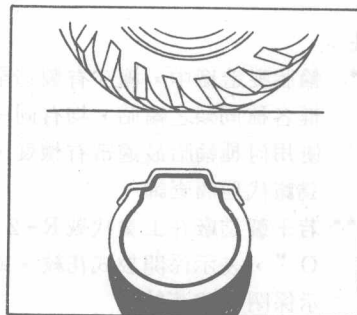
如輪胎花紋與上述者相反，則在曳引機拖曳重量負荷時，條狀花紋將會損壞。（僅在由地面驅動之農具如種植機及撒佈機等，輪胎之 V 型花紋應反裝）。



氣壓太高
輪胎面不能全部接觸地面。輪胎變硬，遇到碰撞，可能破裂。
特徵：胎面花紋中央部份磨損特大。



氣壓太低
輪胎側壁彎曲程度大，溫度升高。
特徵：胎面花紋兩側磨損特大。



氣壓適當
胎面花紋能全部與地面接觸，維持適當的曳引力及浮力，防止輪胎側壁過大或不足的彎曲。

X2541

圖9 輪胎氣壓

輪胎氣壓

輪胎氣壓是否適當對於其使用壽命極為重要。輪胎之設計可使其側壁有某一程度的彎曲。氣壓適度可以保證適當的曳引力，浮力，承載力，並防輪胎側壁因過度彎曲而發熱。

氣壓太高

氣壓太高使胎面花紋不能完全接觸地面（圖9左）。如此使胎面花紋的中央部份磨損特大。因為氣壓太高，輪胎變得較硬，撞到人行道邊緣，石塊，或其他物件時，可使簾布層斷裂。

氣壓太低

氣壓太低的輪胎，轉動時其側壁的彎曲程度加大，內部產生熱量，而致損壞。氣壓不足的徵狀是胎面花紋兩側過度磨損，中央部份則磨損較少。

氣壓適當

氣壓適當的輪胎（圖9右），其胎面花紋能全部與地面接觸，而其側壁亦不致太軟而彎曲過度。

氣壓表

輪胎氣壓不論任何季節及時間均應維持適度。因此在測量氣壓時，氣壓表的準確性甚為重要。常用的氣壓表有二種，高壓及低壓，可以用於乾的或液體的測量。測量氣壓時，應使用適當的氣壓表。一般言之，以高壓表測量低壓輪胎並不適當，用高壓表以五磅為刻度單位，而低壓表則以一磅為刻度單位。

最重要的是氣壓表是否準確。氣壓表的準確性僅能以一已知準確性的另一氣壓表來校驗。因此，應備一準確的氣壓表以校驗平時使用的氣壓表。此點對於低壓氣壓表尤為重要。圖10為一低壓輪胎氣壓表。

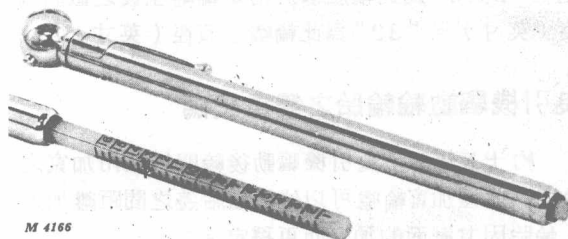


圖10 低壓輪胎氣壓表

輪胎充氣方法

輪胎維護工作中，充氣係最重要之一種。下列為若干規則：

1. 測量輪胎氣壓，以及於必要時充氣，應在輪胎冷的狀況下舉行。此點甚為重要，因為輪胎在使用中溫度昇高，其中空氣受熱膨脹，其壓力亦昇高。此為正常現象。汽車輪胎之氣壓可能增加 4 至 6 磅。卡車及工業用輪胎之氣壓可能增加更多。

註：若干工業用輪胎，可能需要 24 小時或更長的時間，其溫度始能回復正常。

2. 切不可將高溫輪胎中之空氣放出。此舉無疑的將使輪胎於回復正常溫度後，其輪胎氣壓變得不足，而於工作中損壞。補救之法應減輕負載重量，或減低速度，或二者均減少。

3. 使用中如發現一個輪胎氣壓太低，應將其氣壓調整至與車上同另尺寸相同輪胎之氣壓相同。約三十分鐘後，重行測量氣壓是否仍相同。

4. 輪胎中如有加重液，測量氣壓時應使用液體式氣壓表。測量氣壓時，汽門嘴應在最低部置。測量後應以清水洗淨氣壓表。

註：如測量氣壓時，不便或無法使汽門嘴在最低位置，可將其移至最高位置。按輪胎中加重液面高度及其密度，於氣壓表讀數中每英尺高度加入約半磅空氣壓力。

曳引機及農具輪胎充氣方法

曳引機及農具大部份時間在田間工作，其花紋可能埋入土中，全部胎面與地面接觸。如在硬地以此種低氣壓行駛，輪胎將有大量的變形，使胎面花紋（凸塊）受到扭曲。如地面磨蝕性高或堅硬，可能將胎面凸塊剝落，而損壞輪胎。

如此種輪胎將於堅硬地面工作相當時期，且負荷不重，則輪胎氣壓可以提高至最高規定值，以減少凸塊受到的磨阻力。

農用輪胎係設計用於低速，不超過每小時二十英里。如在公路上以高速拖曳曳引機或農具，則其輪

胎胎面凸塊下方可能產生高熱，而使簾布層及橡膠變弱。此種損傷一時可能並不顯出，惟終將引發故障。

輪胎氣壓亦與其負荷有關。每種輪胎均有其最大負荷量，不可超過，否則將損傷輪胎。如負荷超過規定最大值，則應改用加強型輪胎。

各種不同狀況下輪胎氣壓值，可查閱使用說明書，並應確實遵守。

輪胎加重

新式非路面行駛機具之設計，對於工作均有足夠之馬力。惟其本身重量，對於達到全額曳引力及拖桿工作，則可能不夠，而引起輪胎打滑。

使用輪胎加重最多者為農用曳引機，因此本書討論將以此為主要部份。

輪胎之曳引

輪胎曳引之是否良好，可以由其在負荷下行駛，留在地面上之痕跡判別之。說明如下。

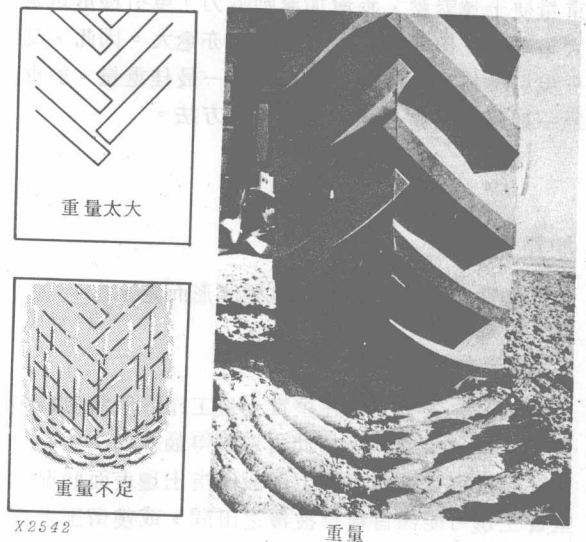


圖 11 輪胎曳引型式（農用曳引機在鬆土壤中狀況）