

機械修護能力本位訓練教材 油壓元件及迴路故障診斷與 排除

編號：PMT-MMT0906

編著者：郭興家、林慎旺

審稿者：羅慶璋、梁珪武

主辦單位：行政院勞工委員會職業訓練局

研製單位：中華民國職業訓練研究發展中心

印製日期：九十年十二月

單元 PMT-MMT0906 學習指引

當你學習本單元前，必須精通下列之課題：(1)油壓之基本觀念與構成元件（PMT-MMT0904），(2)油壓元件及系統之安裝維護與保養（PMT-MMT0905），假如你自認無法勝任，則可按下列指示進行學習：

- (1) 假如你無法全部勝任上列的工作，請將本教材放回原位，並取出編號 PMT-MMT0904 教材開始學習，或請教你的老師。
- (2) 假如你會油壓之基本觀念與構成元件之認識，而不會其他的，則請從 PMT-MMT0905 教材開始學習，或去請教你的老師。

引言

油壓系統的使用相當普遍，從日常生活到一般工業及自動化控制工程的應用，如交通、運輸、搬運、建築、土木、產業機械、軍事等範圍，都有廣泛而重要的貢獻。

油壓系統主要包括油壓元件與迴路，如何保持油壓系統的正常運轉，並發揮其最大的經濟效益與使用效率，油壓元件與迴路的故障診斷與排除相當重要，現在就讓我們共同來進行本單元的研究與學習。

定義

油壓元件：組成油壓系統的基本元件；包括儲油箱、液壓油、油壓產生機構（油壓泵），油壓控制機構（控制閥），油壓制動機構（致動器）及其他附件等，稱為油壓元件。

油壓迴路：由油壓泵，控制閥及油壓缸等主要元件，以及油箱、過濾器、蓄壓器，及各種附件所組成，以作為轉換能量，為人類作功的油路系統，稱為油壓迴路，可包括基本迴路及應用迴路兩大類。

學習目標

- 一、不使用參考資料，你能夠說出油壓系統故障診斷及系統重新啓動之步驟。
- 二、不使用參考資料，你能夠寫出油壓系統油壓缸出力降低、速度降低及動作異常之可能原因與故障排除方法。
- 三、不使用參考資料，你能夠寫出噪音振動漏油之故障診斷與排除方法。
- 四、不使用參考資料，你能夠寫出油溫異常上升與元件異常發熱之故障診斷與排除方法。

學習活動

本講義之學習活動分二部分：(1)相關知識，(2)實際操作。在實際操作之先，必須先學習到油壓系統故障診斷之步驟及故障原因分析與排除之相關知識，你可以由下列三條途徑中選擇一途徑去學習。

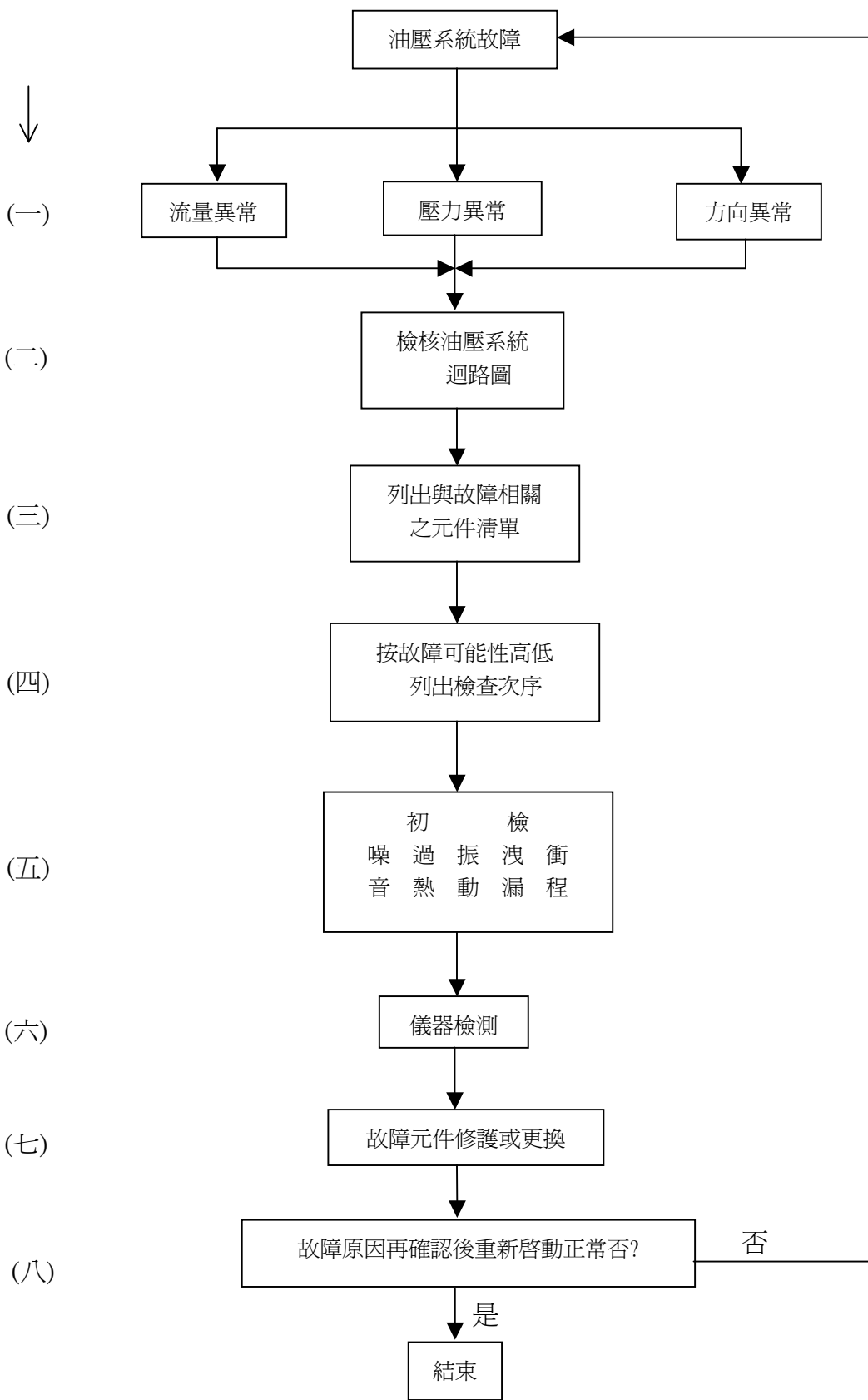
- 一、閱讀本教材之第 3 頁至第 50 頁。
- 二、閱讀油壓設備與維護，林逢春編譯，全華科技圖書公司出版，P93~110，1982 年。
- 三、閱讀液壓控制與實習，陳朝光、郭興家著，三民書局出版，P345~356，1990 年。

本教材的第一個學習目標是：

不使用參考資料，你能夠說出油壓系統故障診斷及重新啓動之步驟。

一、油壓系統故障診斷步驟

油壓系統的故障主要有磨損性故障及突發性故障，其中突發性故障大多是由於設備安裝不良及疏於維護所引起，故障區域及發生原因較為明顯，此類故障較易診斷及排除；而磨損性故障之診斷，則需熟悉系統的容量、合理的工作壓力及了解系統設備之性能，加以歸納分析，才能給出正確之故障判斷，加以排除。而不論是哪一類型之故障，根據下列之診斷步驟，就可找出系統發生故障之元件。



二、油壓系統重新啓動步驟

故障診斷且排除後，必須遵照一定的要求及程序啓動，否則舊的故障排除，新的故障可能相繼產生。以下為重新啓動之程序方塊圖：

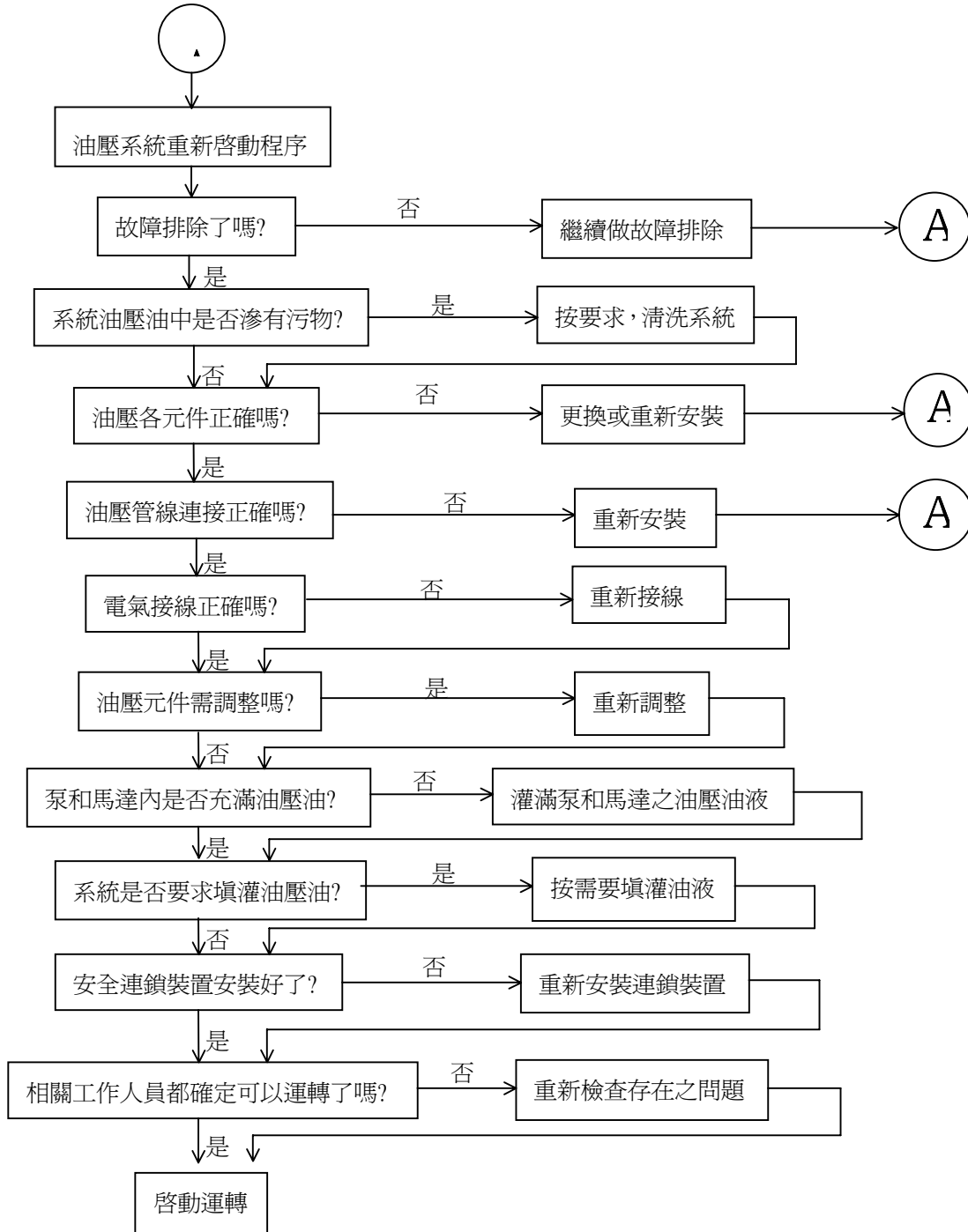


圖 1 重新啓動之程序方塊圖

學習評量一：

請不要用參考資料或書籍，以你自己的話寫出油壓系統故障診斷步驟及油壓系統重新啟動步驟。

你的答案應該包括下列要點：

- 一、油壓系統故障診斷步驟部分：
 - (一) 判斷流量壓力或方向異常
 - (二) 檢核油壓回路圖
 - (三) 列出故障相關之元件清單
 - (四) 列出檢查次序
 - (五) 初檢
 - (六) 儀器檢測
 - (七) 故障元件修護或更換
 - (八) 再確認與重新啓動

- 二、油壓系統重新啓動步驟部分：
 - (一) 確認故障已排除
 - (二) 確認油壓油是否有污染
 - (三) 確認油壓元件是否正常
 - (四) 確認油壓管線正確連接
 - (五) 確認電器接線正常
 - (六) 確認元件已調整至最佳狀況
 - (七) 確認幫浦和馬達內有油
 - (八) 確認安全連鎖裝置已安裝
 - (九) 確認相關工作人員已同意重新啓動

假如你的答案與上述的重點相似，請翻到下一頁；如果你的答案不與上述重點相似，則請閱讀第 4 頁所列的參考書籍，或請翻到第 5 頁重新閱讀，以便發現你的錯誤之處，並將第 11 頁上的錯誤改正，然後翻到下一頁。

如今你已能正確地用你的話敘述油壓系統故障診斷及重新啓動油壓系統之步驟，本教材第二部份是要你能夠將油壓系統油壓缸出力降低、速度降低及動作異常之故障排除。

本教材的第二個學習目標是：

不使用參考資料，你能夠寫出油壓系統油壓缸出力降低、速度降低及動作異常之可能原因與故障排除方法。

一、油壓系統油壓缸出力降低

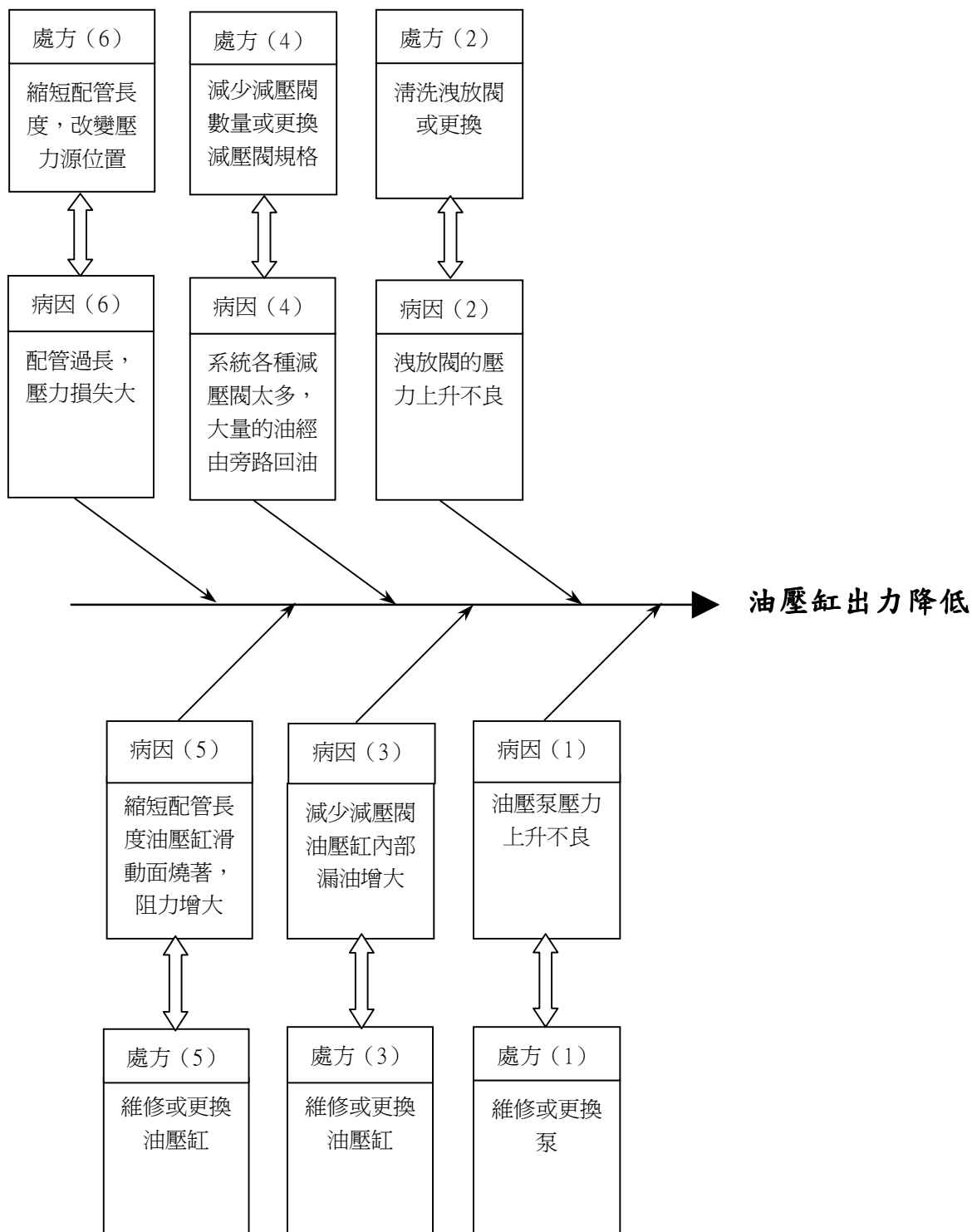


圖 2 油壓缸出力降低原因與故障排除方法魚骨圖

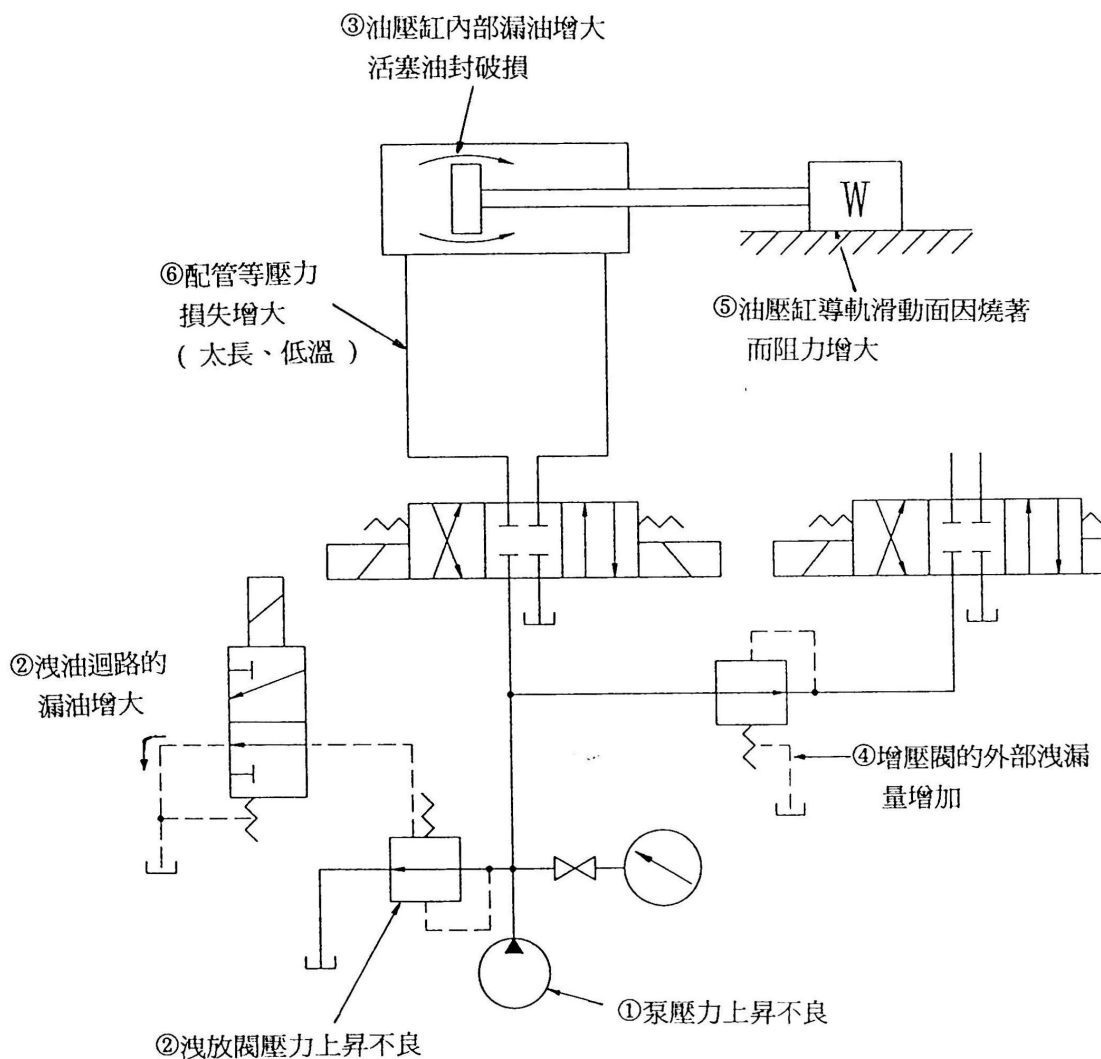


圖 3 油壓缸出力降低現象的原因

二、油壓系統油壓缸速度降低

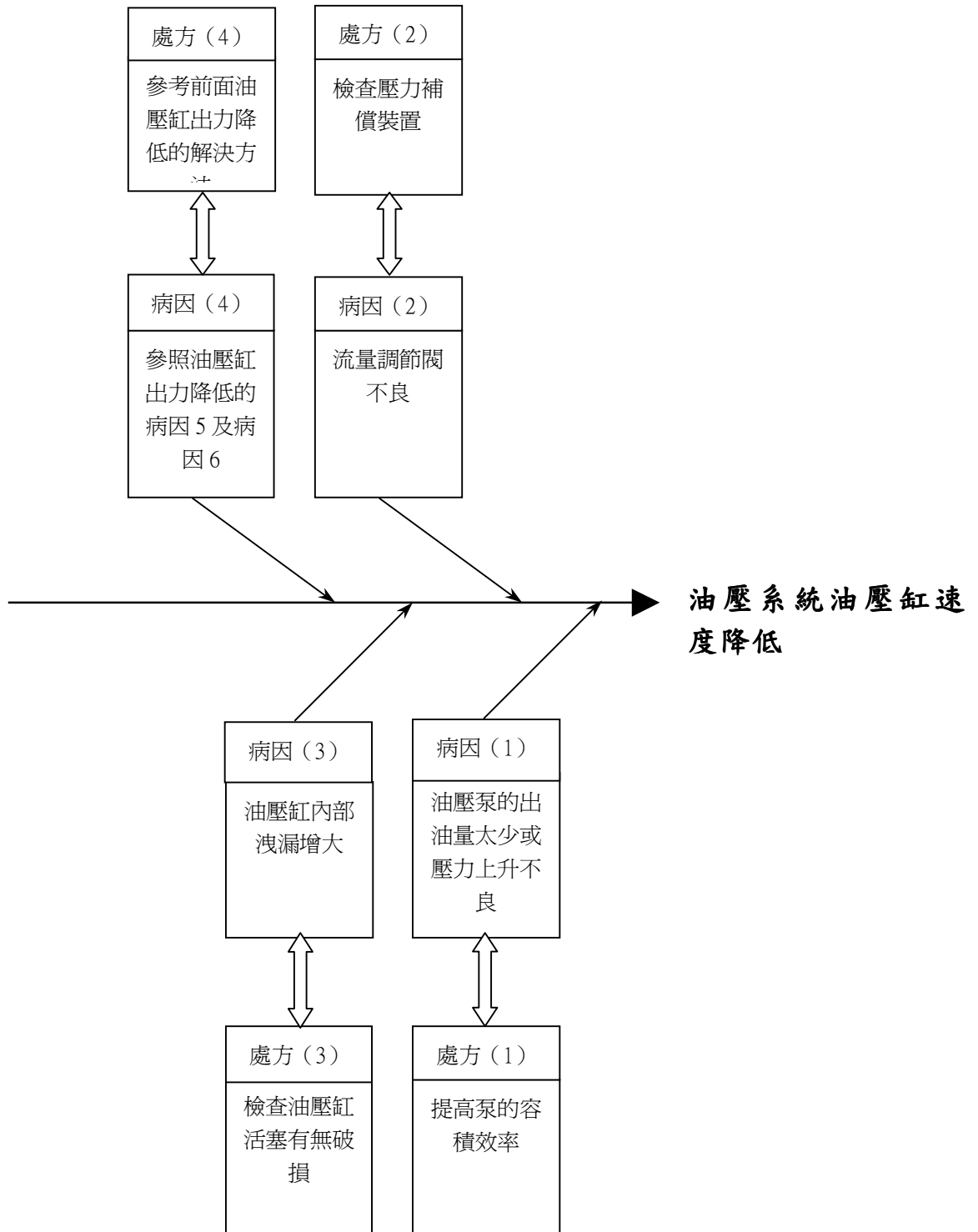


圖 4 液壓系統油壓缸速度降低原因與故障排除方法

三、油壓缸動作異常：

油壓缸動作異常之種類很多，但主要可歸類為油壓缸動作不圓滑、油壓缸突然啓動及油壓缸延遲啓動，分述於後：

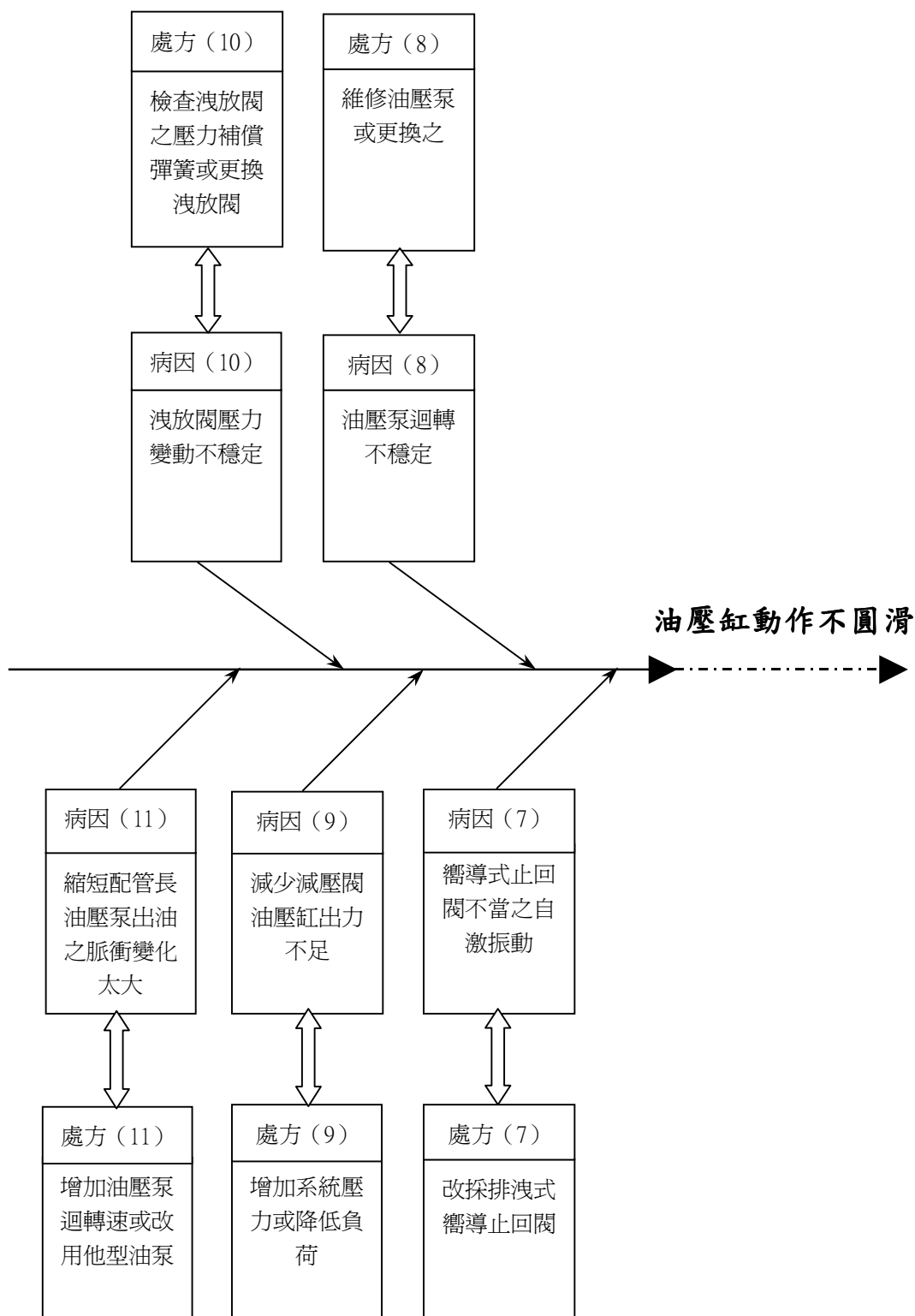


圖 5 油壓缸動作不圓滑原因與故障排除方法魚骨圖

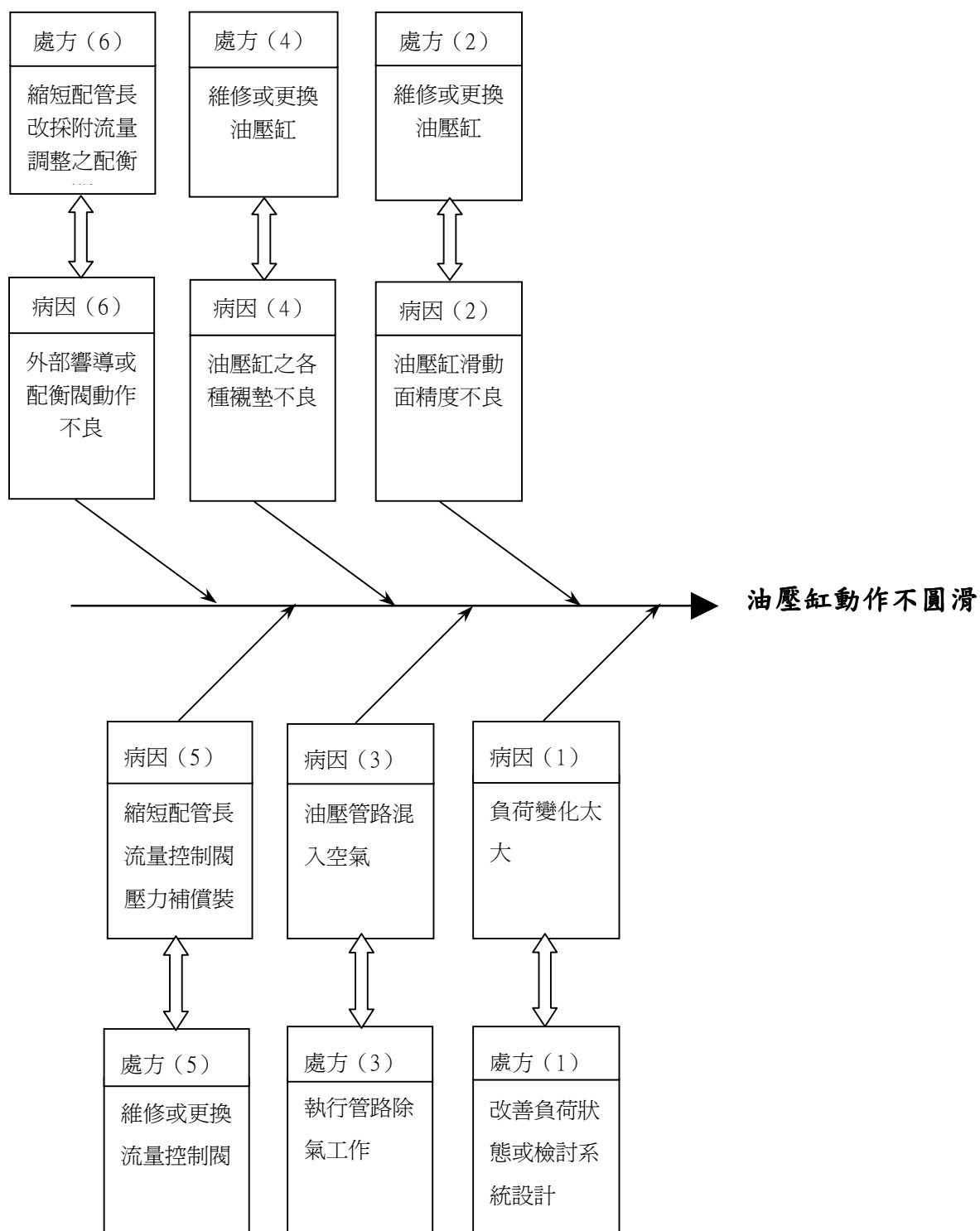


圖 6 油壓缸動作不圓滑原因與故障排除方法魚骨圖

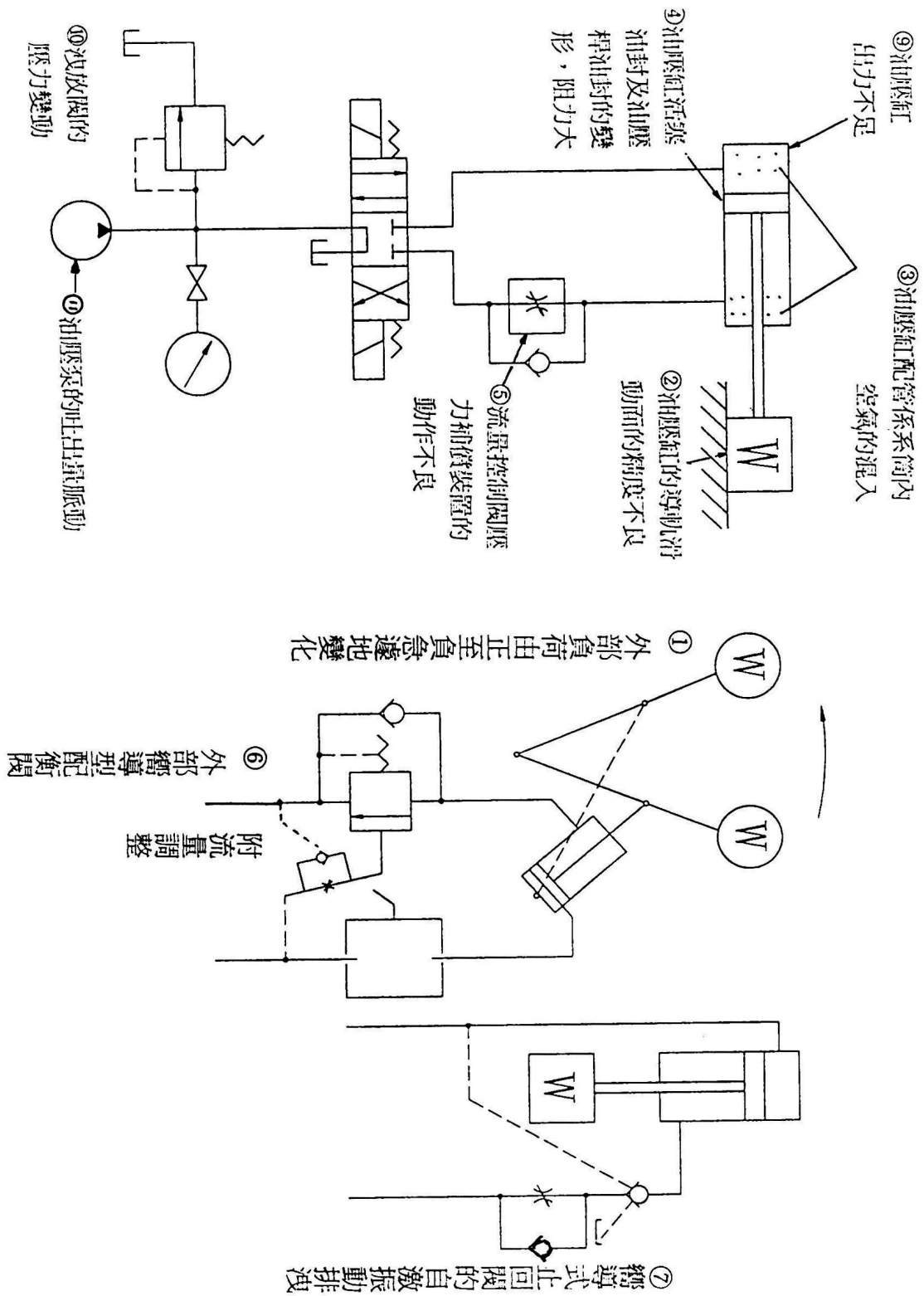


圖 7 油壓缸動作不圓滑情況的原因

(二) 油壓缸突然啟動

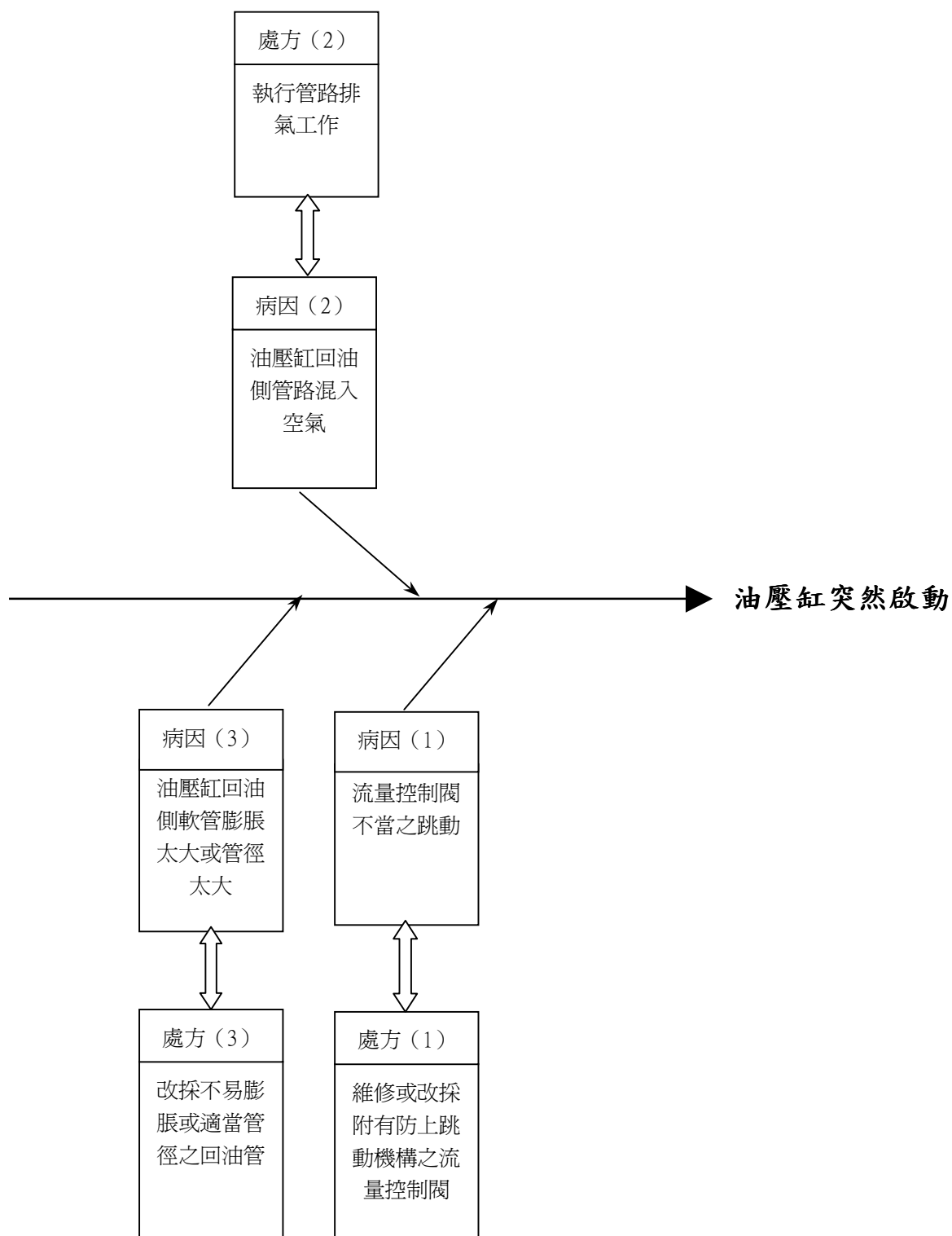


圖 8 油壓缸突然啟動原因與故障排除方法魚骨圖

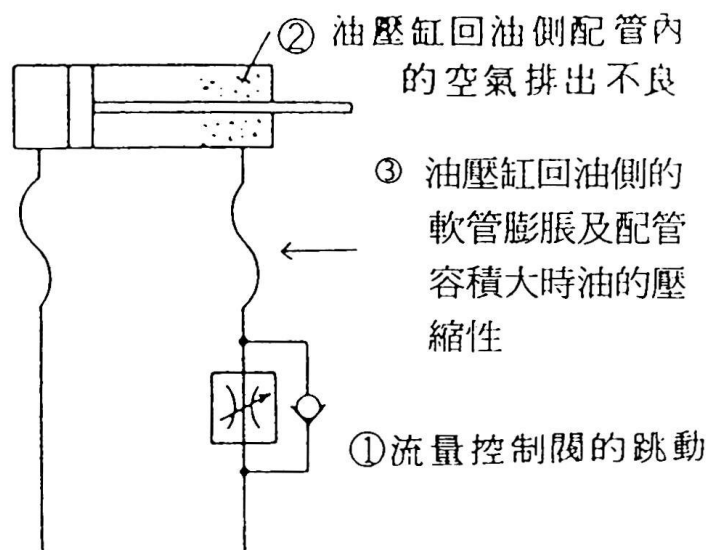


圖 9 油壓缸啓動時有突然走動情況的原因

(三) 油壓缸延遲啟動

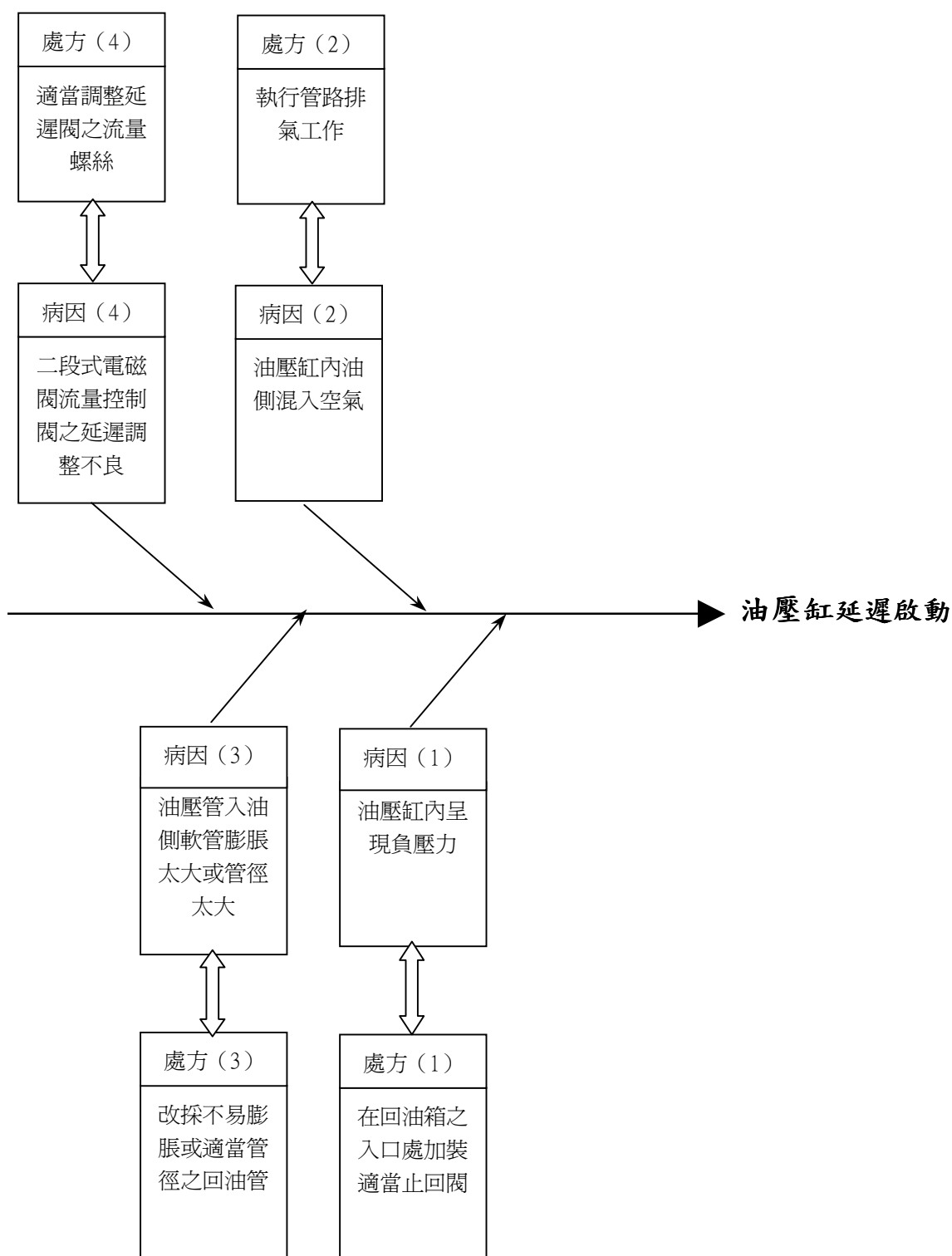


圖 10 油壓缸延遲啟動原因與故障排除方法魚骨圖

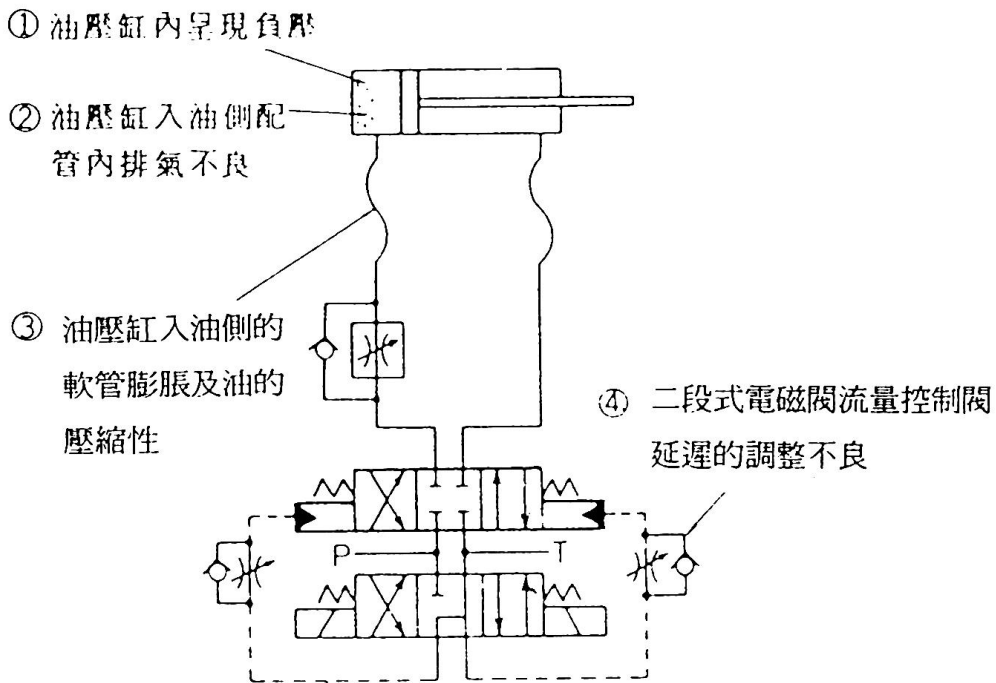


圖 11 油壓缸啓動延遲的故障診斷實例

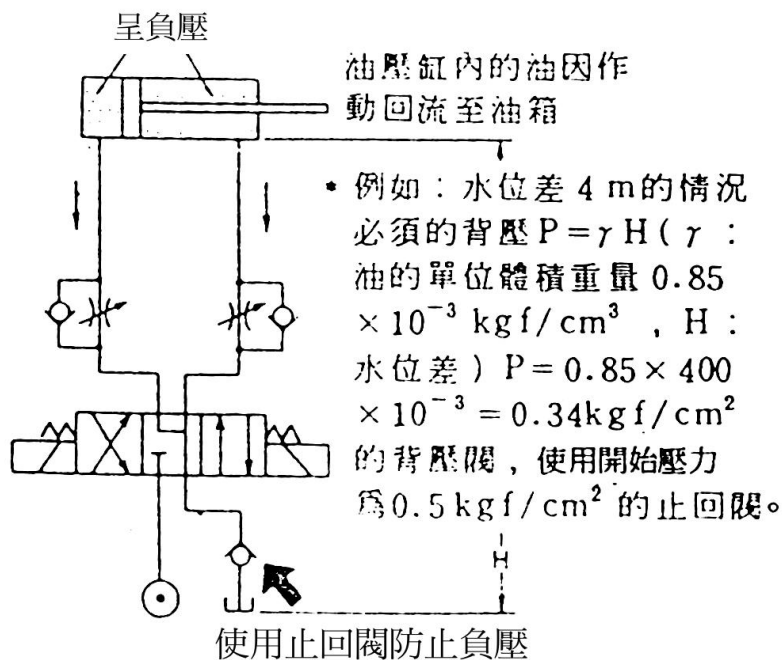


圖 12 回油箱入口加裝防止負壓之止回閥

學習評量二：

如圖(13)的迴路上， c_1 為夾緊油壓缸，當 c_1 夾緊終了時，且 sol.b 或 sol.c 激磁則開始加工及退刀。若發現油壓缸有出力降低現象，應如何故障診斷及排除？

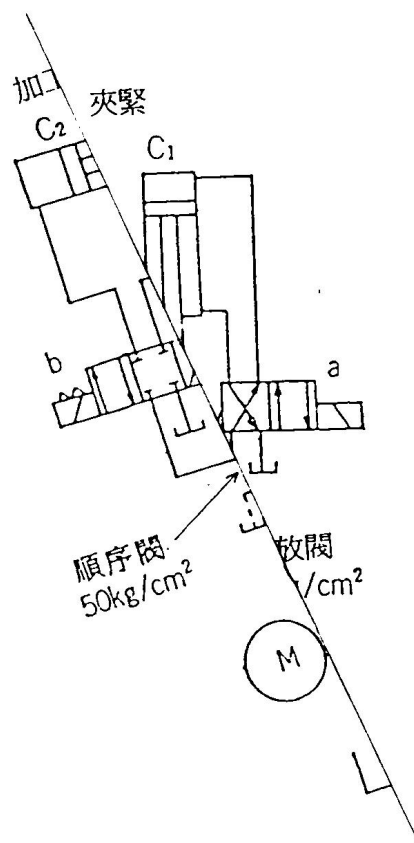


圖 13 夾緊加工之迴路圖

你的答案應該包括下列要點：

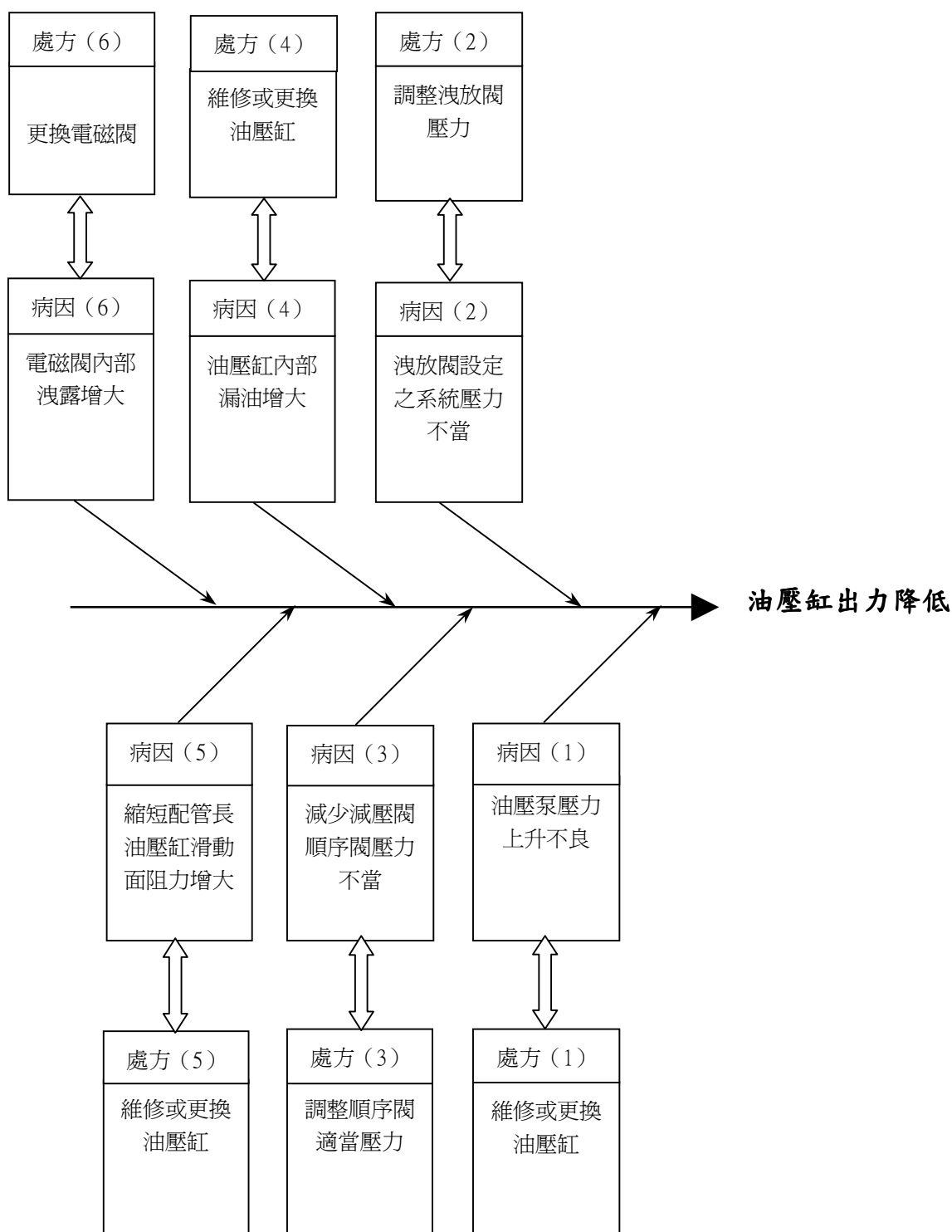


圖 14 油壓缸出力降低原因與故障排除方法魚骨圖

假如你的答案與上述的重點相似，請翻到下一頁；如果你的答案不與上述重點相似，則請閱讀第 4 頁所列的參考書籍，或請翻到第 13 頁重新閱讀，以便發現你的錯誤之處，並將第 25 頁上的錯誤改正，然後翻到下一頁。

加油！你已完成第二個學習目標，接下來，本教材將引領進入第三個單元：
油壓系統噪音、振動、漏油之故障診斷與排除方法。

本教材的第三個學習目標是：

不使用參考資料，你能夠寫出噪音、振動、漏油之故障診斷與排除方法。

一、泵的噪音與振動

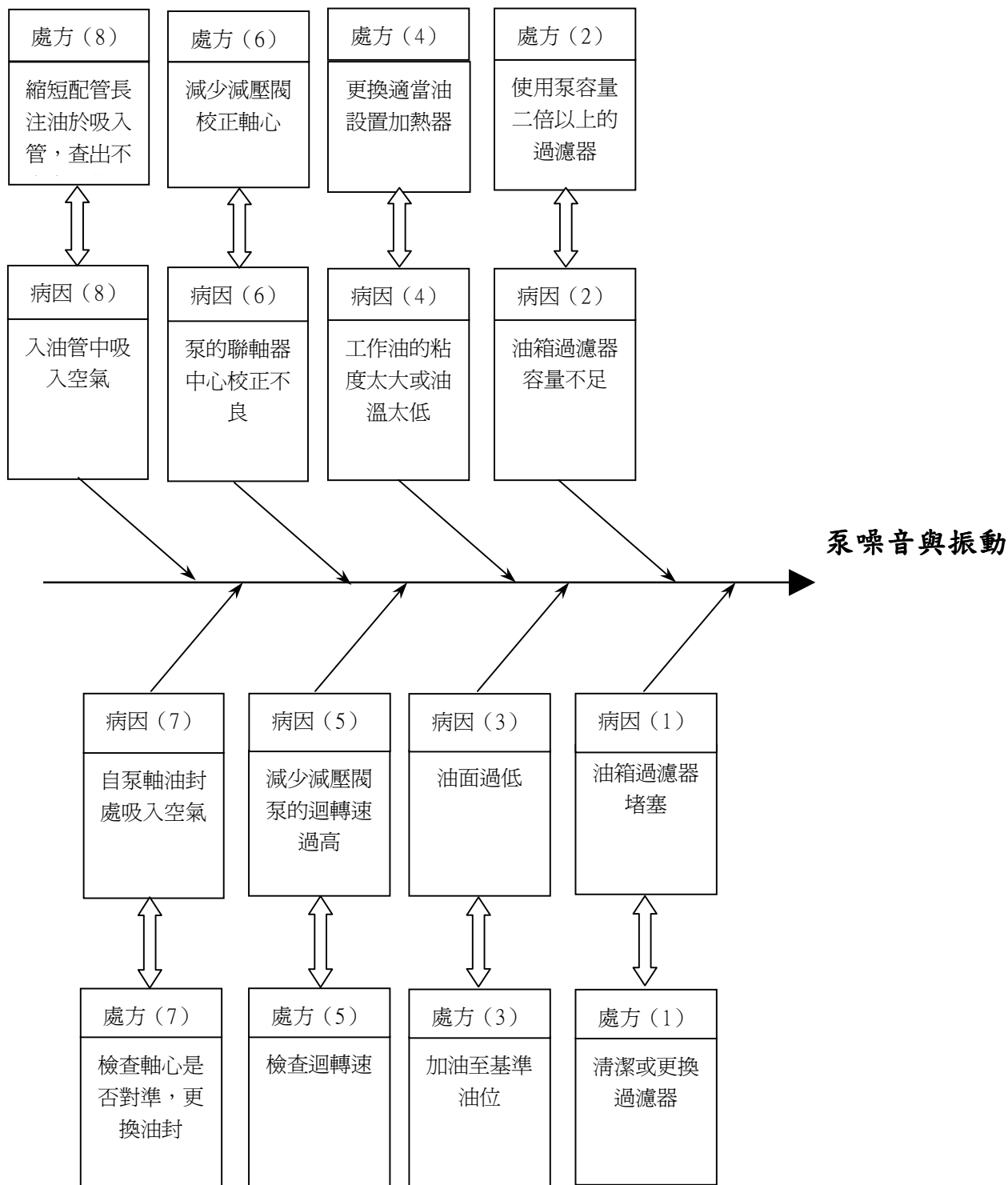


圖 15 泵噪音與振動原因與故障排除方法魚骨圖

二、調壓閥的振動

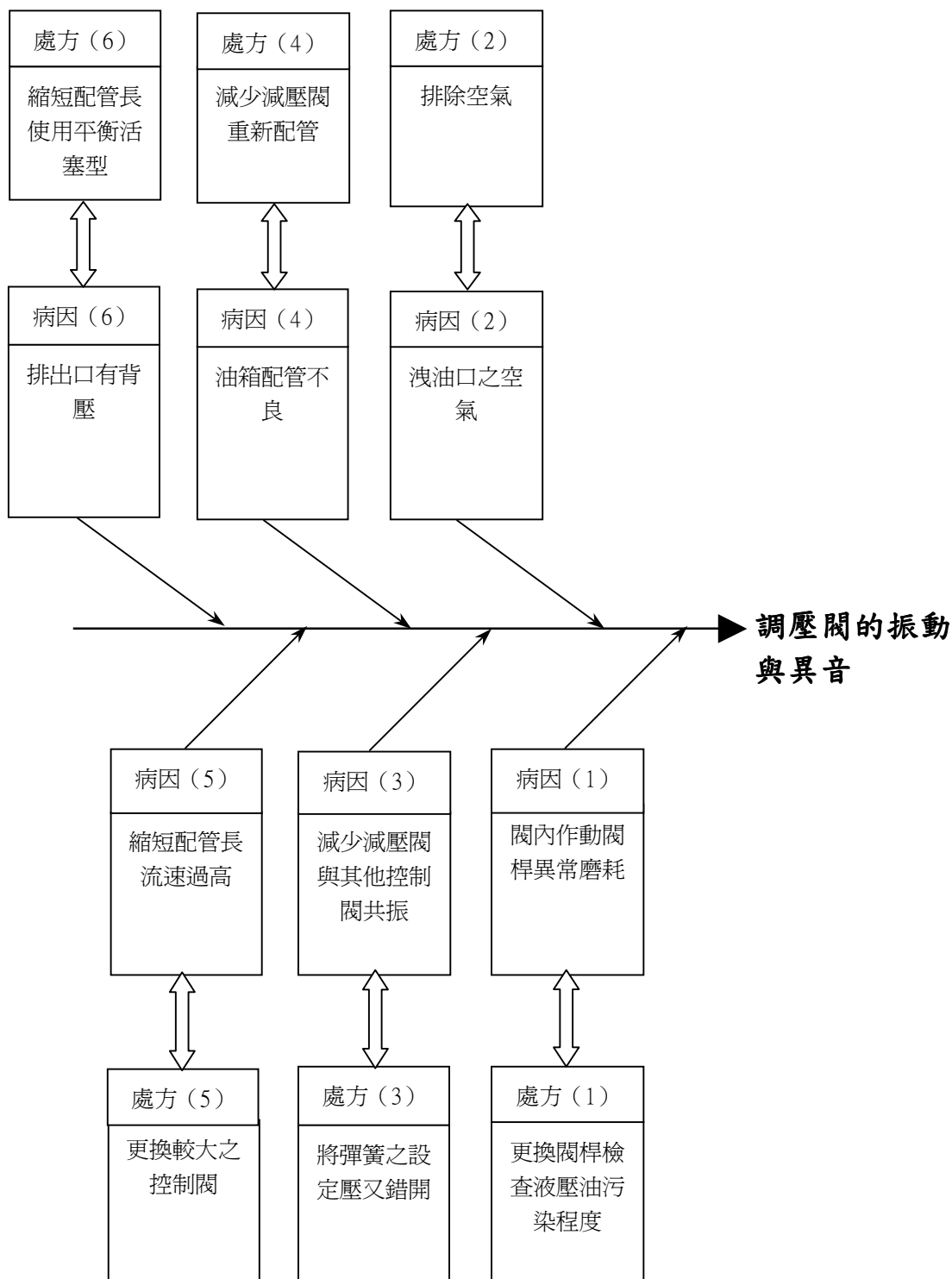


圖 16 調壓閥的振動與異音原因與故障排除方法魚骨

三、電磁閥的哼聲

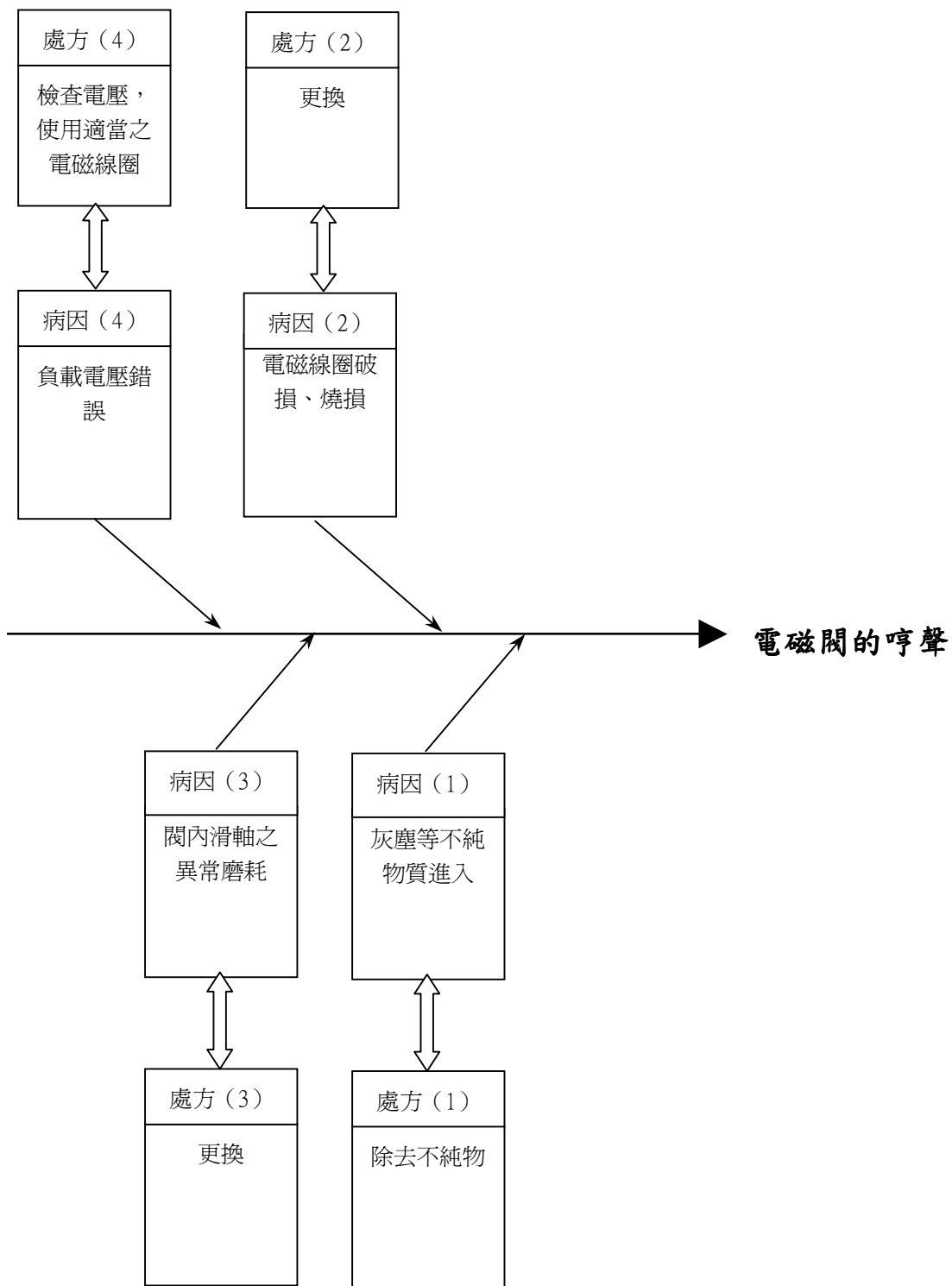


圖 17 電磁閥的哼聲原因與故障排除方法魚骨圖

四、漏油

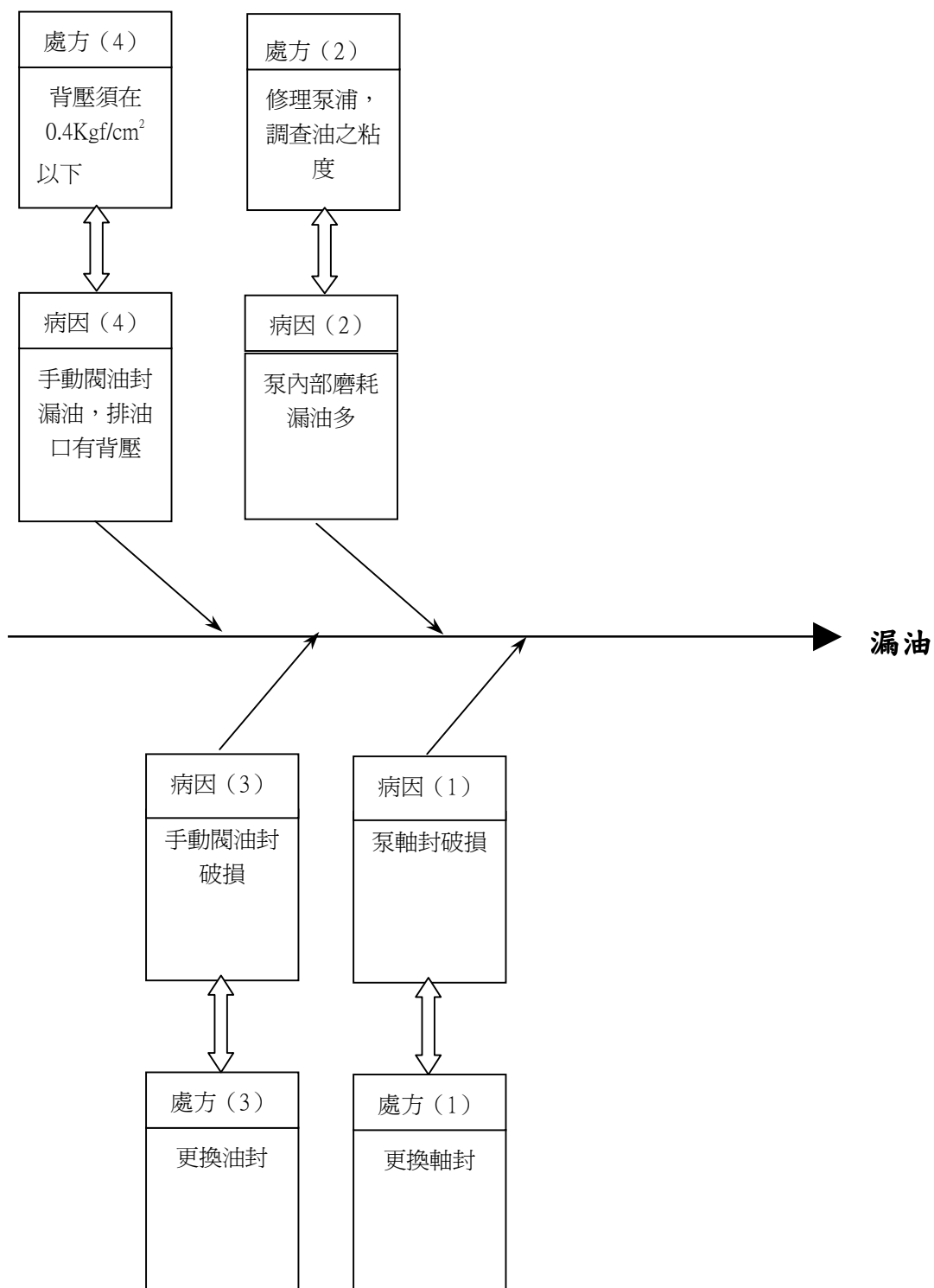


圖 18 漏油原因與故障排除方法魚骨圖

學習評量三：

泵發出異常的高音，從釋壓閥到壓力計的連接的配管破損，工作油由破口噴出來，寫出故障原因與排除方法。

你的答案應該包括下列要點：

一、故障原因：

- (一) 過濾器附著橡膠粉末，引起吸入不良，產生孔蝕現象。
- (二) 開始將過濾器取出時，沒有發現網目上有橡膠粉末，而是在經過一段時間後才發現的。
- (三) 在油箱上積有橡膠粉末而沒有先清洗乾淨。
- (四) 在油壓裝置故障中較多的泵噪音，幾乎都是因工作油的塵埃污染管理不完全及清除過濾器怠慢所致。
- (五) 泵噪音的產生，大致上可分為因孔蝕現象所引起的吸入不良及混入空氣的吸入不良。

二、排除方法：

- (一) 泵是否有孔蝕現象，在吸入側配管中裝真空計，即可一目瞭然。
- (二) 為了防止發生孔蝕現象，工作油必須不斷地清理以確保無塵埃。
- (三) 經常保持清淨的工作油，除可以防止油壓裝置發生故障外，更可使油壓機器耐久性提高。

假如你的答案與上述的重點相似，請翻到下一頁；如果你的答案不與上述重點相似，則請閱讀第 4 頁所列的參考書籍，或請翻到第 27 頁重新閱讀，以便發現你的錯誤之處，並將第 33 頁上的錯誤改正，然後翻到下一頁。

如今你已能正確地不使用參考資料，你能夠寫出噪音、振動、漏油之故障診斷與排除方法，下一個目標是要你能夠不使用參考資料，而能夠寫出油溫異常上升與元件異常發熱之故障診斷與排除方法。

本教材的第四個學習目標是：

不使用參考資料，而能夠寫出油溫異常上升與元件異常發熱之故障診斷與排除方法。

一、油溫異常上升

A：無冷卻器時

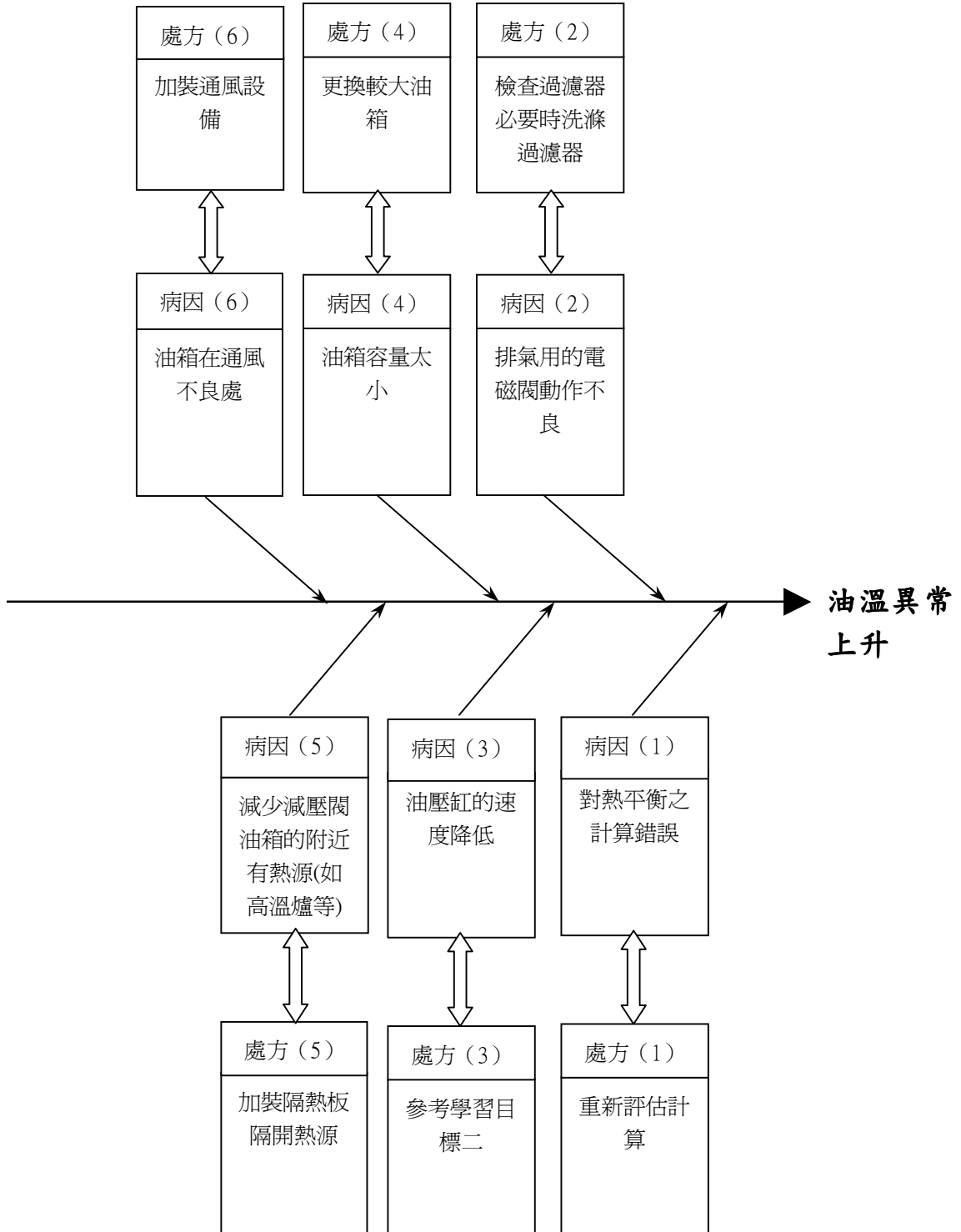


圖 18-1 油溫異常上升原因與故障排除方法魚骨圖

B：有冷卻器時

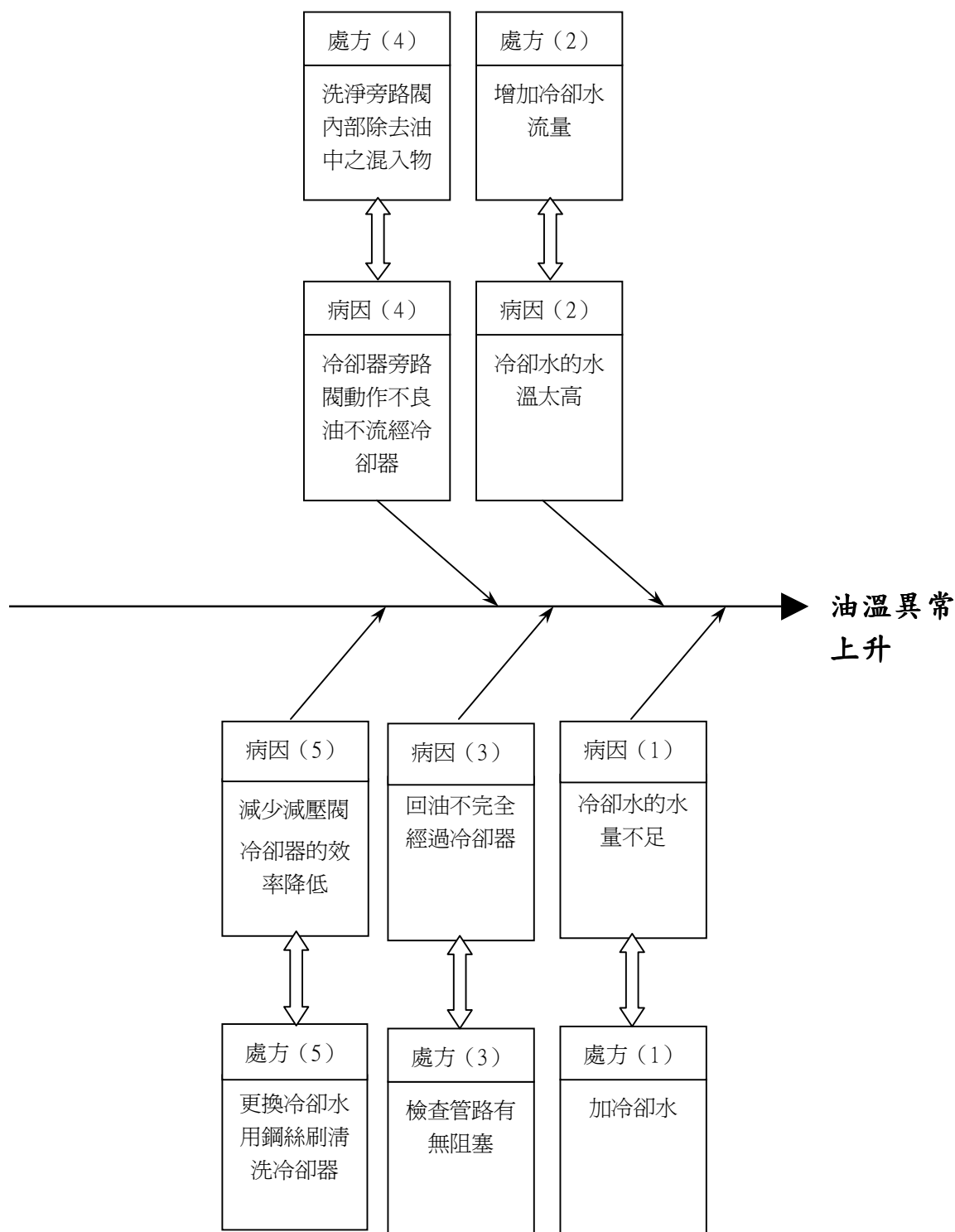


圖 18-2 油溫異常上升原因與故障排除方法魚骨圖

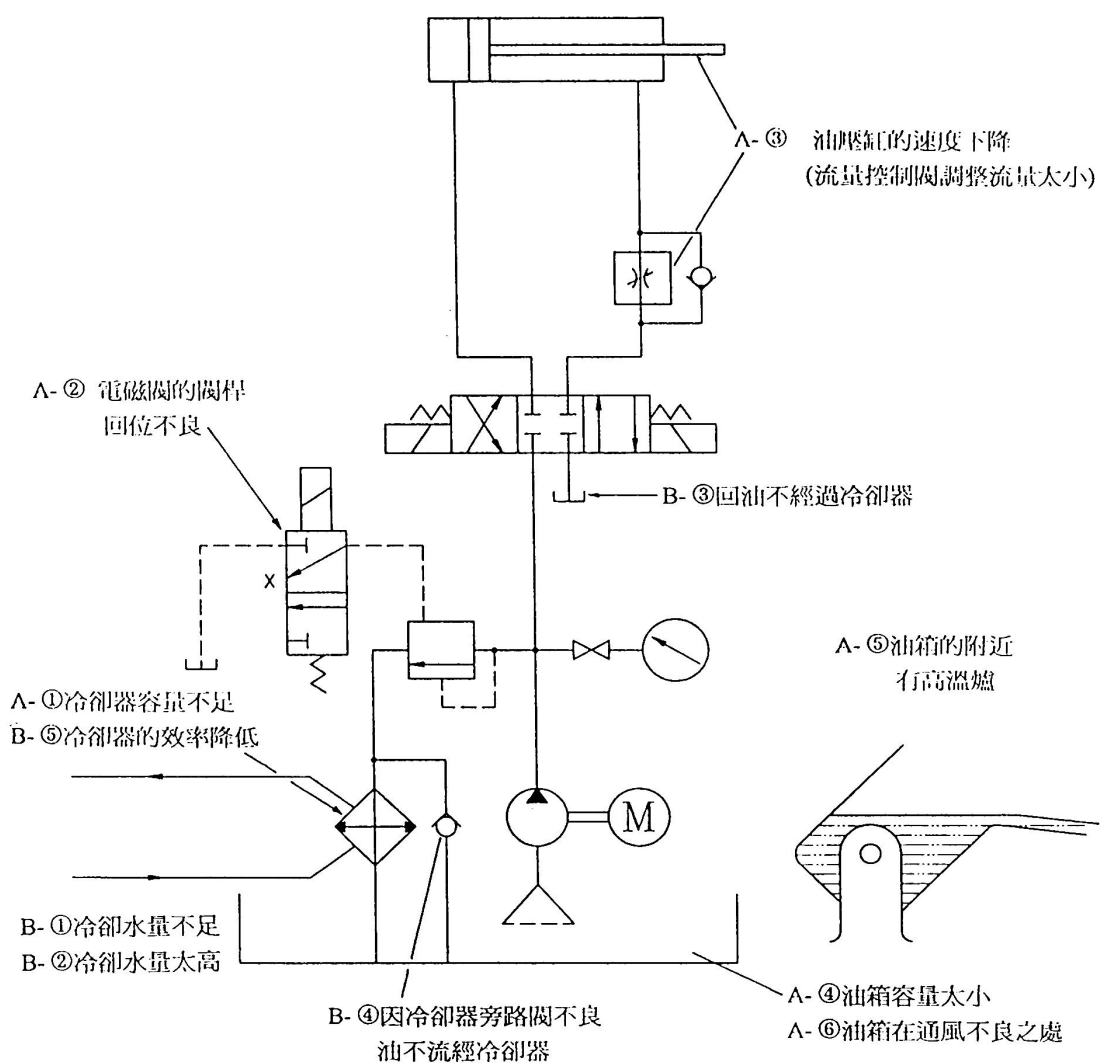


圖 19 油箱油溫上升的原因

二、元件異常發熱

A: 泵發熱

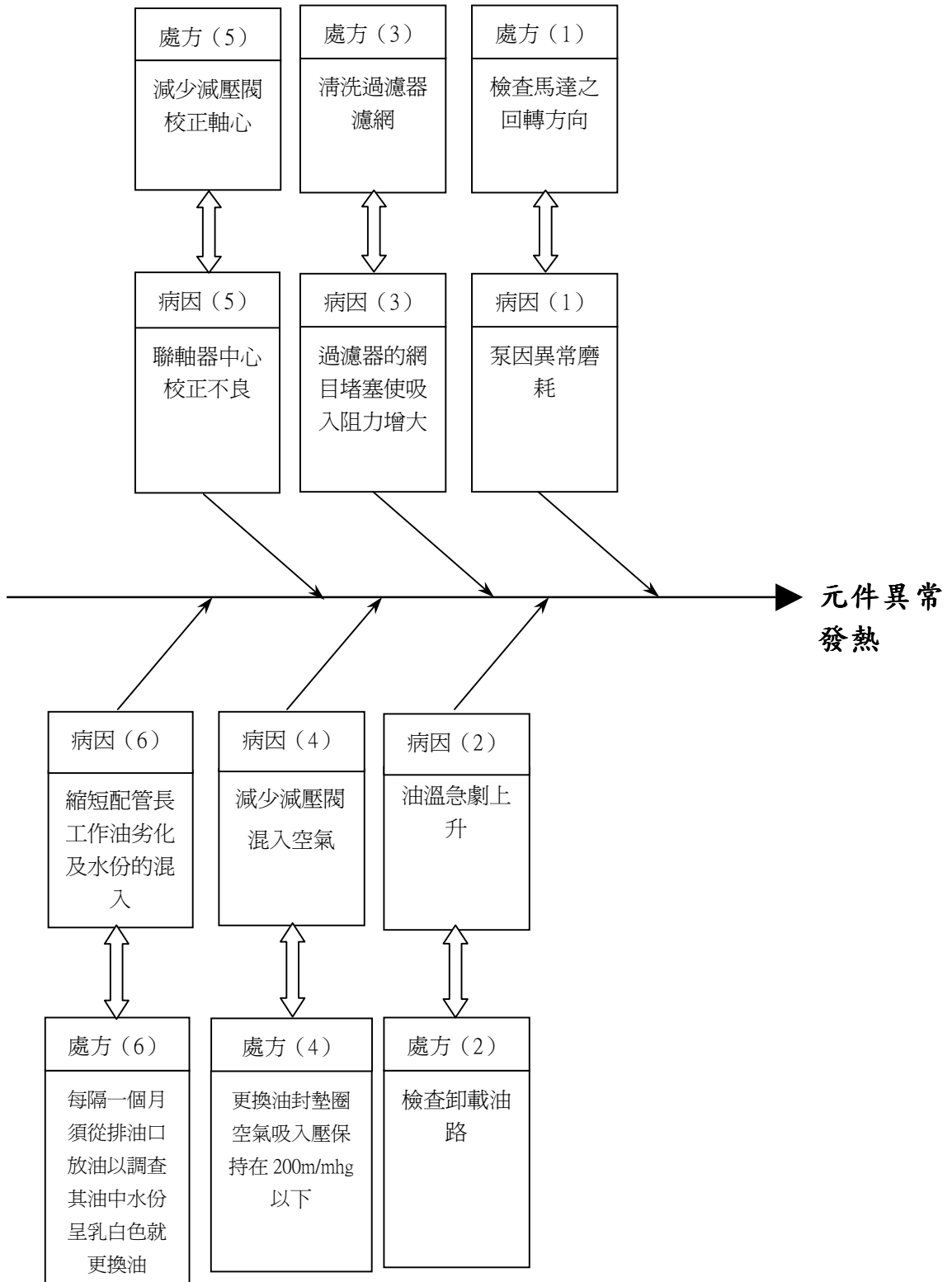


圖 20 元件異常發熱原因與故障排除方法魚骨圖

B：電磁線圈的發熱

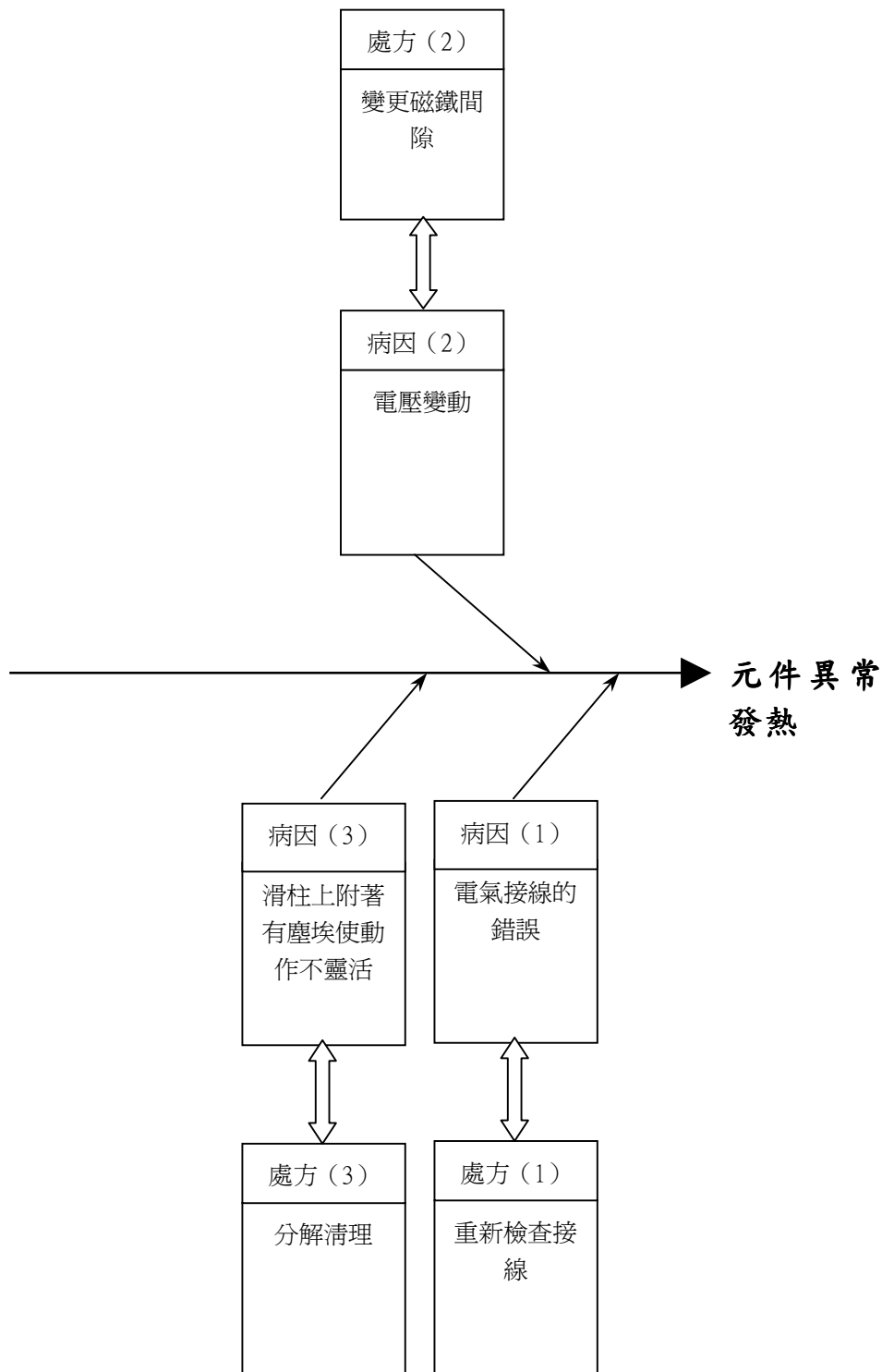


圖 21 元件異常發熱原因與故障排除方法魚骨圖

學習評量四：

請不要用參考資料或書籍，寫出油溫異常上升原因與排除方法。

你的答案應該包括下列要點：

一、發生原因：

- (一) 壓力調整閥的壓力過高。
- (二) 高壓大容量經調壓閥排出。
- (三) 粘度低或泵浦故障致內部的洩漏過大。
- (四) 油箱內的油量不足。

二、排除方法：

- (一) 較全流量必要之最高動作壓力 10Kgf/cm^2 不可訂得太高。
- (二) 檢查卸載油路。
- (三) 修理泵浦，更換油壓油。
- (四) 補充油壓油，增大油箱容量，檢討回油管，過濾器的位置，裝置冷卻器，更換隔板位置。

假如你的答案與上述的重點相似，請翻到下一頁；如果你的答案不與上述重點相似，則請閱讀第 4 頁所列的參考書籍，或請翻到第 35 頁重新閱讀，以便發現你的錯誤之處，並將第 41 頁上的錯誤改正，然後翻到下一頁。

學後評量

非常恭禧你即將完成本單元的學習。下列題目為單選題，請將正確答案，填於()內；每題 5 分，時間為 30 分鐘。

- () 1. 選擇油壓配管材料及厚度的因素是 (1)流速 (2)壓力降 (3)壓力衝擊 (4)油溫。
- () 2. 下列何者可作多壓控制 (1)溢流閥 (2)卸載閥 (3)抗衡閥 (4)制動閥。
- () 3. 電磁閥作動不良時，下述檢查項目中何者無效？ (1)電磁線圈是否燒燬 (2)彈簧是否折斷 (3)軸塞是否被污物卡住 (4)電壓是否太高。
- () 4. 油壓缸作動停止時間較長，為節約動力，下列迴路可能被利用 (1)減壓迴路 (2)抗衡迴路 (3)順序迴路 (4)卸載迴路。
- () 5. 油泵只打出少許的油量下列何者不對 (1)油泵破損 (2)吸入空氣 (3)轉向相反 (4)轉速不足。
- () 6. 油壓缸內部的緩衝裝置相當於下列何種迴路 (1)差動迴路 (2)減速迴路 (3)增壓迴路 (4)抗衡迴路。
- () 7. 高溫運轉時，下列何者有誤 (1)機器磨耗快 (2)密封材質易破損 (3)滑動部份易燒燬 (4)有助流體保持壽命與循環。
- () 8. 為防止迴路中的油壓缸有抖動現象逃氣裝置一般裝在油壓缸的 (1)下方 (2)上方 (3)右方 (4)左方。
- () 9. 溢流閥發生顫動的主要原因是 (1)流量太少 (2)流量太大 (3)粘度太小 (4)導壓遙控管路容積太大。
- () 10. 交流電磁閥最常見的故障為 (1)閥軸斷裂 (2)中位彈簧斷裂 (3)電端子漏電 (4)線圈燒燬。
- () 11. 下列何種油泵容積效率一般而言較高 (1)輪葉油泵 (2)齒輪油泵 (3)螺旋油泵 (4)柱塞油泵。
- () 12. 油壓迴路中控制閥之遙控以何者用的最多 (1)機械 (2)油壓 (3)氣壓 (4)電氣。
- () 13. 將減壓閥之排洩口堵死則 (1)減壓壓力不穩定 (2)發生噪音 (3)減壓壓力比原設定升高 (4)減壓失效壓力升到溢流閥設定壓力。
- () 14. 止回閥發生顫振的主要原因是 (1)流量太少 (2)流量太大 (3)粘度太大 (4)閥座與錐形件密合不良。
- () 15. 壓力補償流量控制閥需調整多少輸出流 (1)增高壓力 (2)增高轉速 (3)增大電源電壓 (4)增大電源電流。

- ()16. 於油壓配管時，爲了吸收管路的振動，可以採用 (1)鋁管 (2)銅管 (3)鋼管 (4)可燒性軟管。
- ()17. 爲有效吸收油壓動力組產生的脈動，蓄壓器應安裝在 (1)泵出口側 (2)換向閥後 (3)致動器前 (4)回油管路側。
- ()18. 油箱內，過濾器應安裝在 (1)油箱底板上 (2)油面上 (3)油箱中央 (4)油箱底板上方約 50mm 處。
- ()19. 油泵噪音最主要的原因爲 (1)軸心對準不良 (2)轉數太快 (3)吸入管路中空氣漏入 (4)油中含水。
- ()20. 油泵效率減低最主要的原因爲 (1)吸入管路阻力大 (2)油溫上升 (3)擦動部份磨擦 (4)油中含水。

技能部份：

在油壓實驗台上有如圖(22)之配置，其中將有五項故障，有待你去診斷及排除，請你在無他人幫助的情形下，於半個小時完成，使其恢復正常運作。

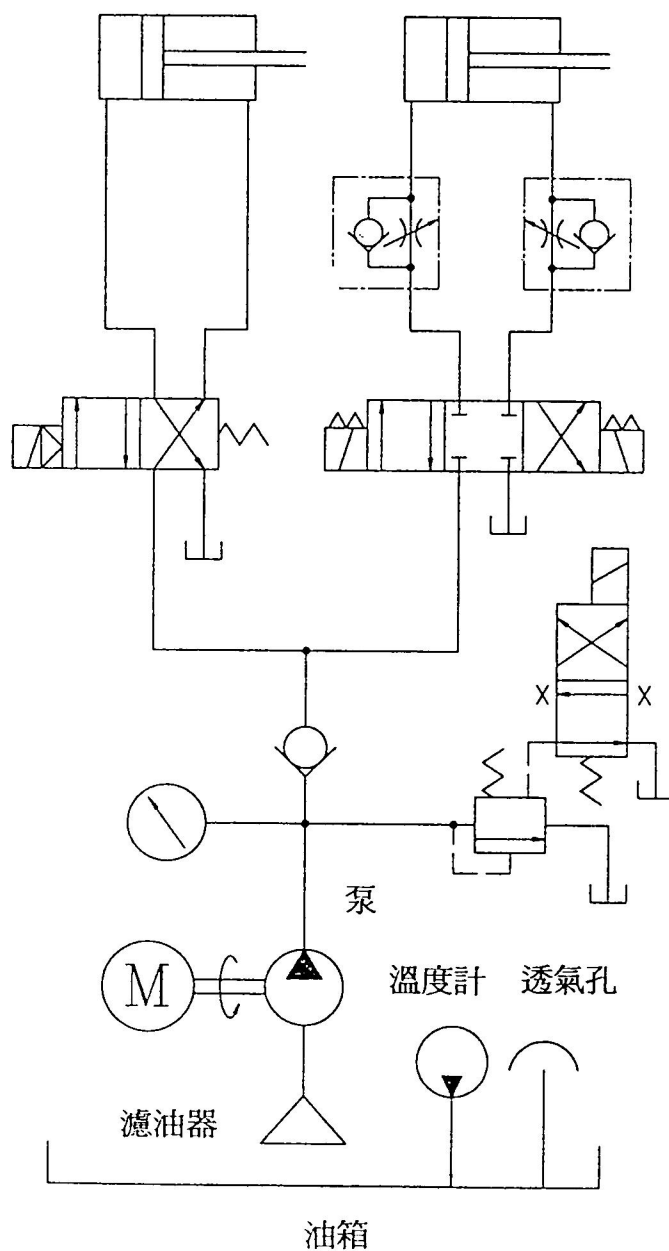


圖 22 實驗台之迴路配置圖

一、我對我作業的評分

(一) 知識部份：

每題 5 分，我答對____題，總共得到____分，屬於____等。

A：95 分以上，B:85 分以上，C：75 分以上，

D：65 分以上，E：64 分以下。

(二) 技能部份：答對____項，總共得到____分，屬於____等。

二、學習精神評分

學習態度評量評量項目	分 數					
	優	良	中	可	差	劣
	10	8	6	4	2	0
1. 言行舉止合宜，服裝儀容整齊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 準時上、下課，不遲到早退	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 守秩序，不喧嘩吵鬧	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 服從教師指導，進行學習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 上課專心認真	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 愛惜教材教具及設備	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 有疑問時主動要求協助	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 閱讀教材外的講義及參考資料	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 參與班級教學的討論活動	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 將學習內容與工廠環境配合	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
總 計						

A：90 分以上 B:80 分以上 C：70 分以上 D：60 分以上 E：60 分以下

我的學習態度得分____分，屬於____等

三、平均得分____分，屬於____等。

四、教師評分

(一) 作業得分____。

(二) 安全習慣得分____。

(三) 機匠精神與學習態度得分____。

總得分____屬於____等

五、時間
