

TO-4 SERIES

TO-4 動力換擋變速箱油——SAE 10 / 30 / 50

OPERATION AND HANDLING INSTRUCTIONS

文件編號	版本	發行日期	發行狀態
MOTTA-TO4-OHI-TC	REV.02	2026-09-13	正式發行

請與現行產品 TDS、SDS 及設備製造商操作保養手冊共同使用。本文件由 MOTTA 潤滑油發行。現行版本以 motta-lube.com/zh/documents/ 公布者為準；手上文件與之不符時，以該清單為準。

1 適用範圍

本文件適用於非公路設備中 MOTTA TO-4 系列動力換擋變速箱油（SAE 10、SAE 30、SAE 50）的選型、排油、加注、運行監測與換油。僅供受過相應培訓的維修人員使用。

- 動力換擋變速箱與液力變矩器，且設備製造商要求使用 TO-4 型油品者。
- 終傳動與差速器，且製造商要求使用 TO-4 型油品者。
- 濕式制動器，且制動腔規定使用 TO-4 型油品者。
- 液壓腔，僅限製造商為該系統列明使用 TO-4 型油品者。

不適用：發動機曲軸箱；乘用車自動、CVT 及雙離合變速箱（見 MOTTA-ATF-OHI）；製造商規定使用液壓油的液壓系統；以及要求使用多級黏度 TO-4M 或製造商專用油品的腔體，除非已確認適用。

設備製造商操作保養手冊、產品 TDS 與 SDS
以及現場規定具有優先約束力；要求不一致時，採用更嚴格的安全條件。

本手冊適用的 MOTTA 產品

產品	等級	標準與性能等級	包裝規格
MOTTA TO-4 Series	SAE 10、SAE 30、SAE 50	Caterpillar TO-4	18L / 200L

等級、標準與包裝規格以各產品在 motta-lube.com/zh/products/ 公布的技術資料表為準；技術資料表與本表不一致時，以技術資料表為準。

Caterpillar TO-4

為本油品配方所依據的性能方向，與其技術資料表一致。除另有文件證明外，不宣稱任何設備製造商認可。

2 按腔體選型

重要：TO-4 油品的配製目的，是在濕式離合器和濕式制動器中保持摩擦。同一腔體若使用發動機油、ATF 或一般液壓油，即使黏度等級看似正確，也可能造成制動器抖動、離合器打滑及制動性能下降。

腔體	決定等級的依據	常見錯誤
動力換擋變速箱、液力變矩器	製造商針對該腔體及環境溫度範圍的黏度圖表	手邊有發動機油或 ATF 就直接使用
終傳動、差速器	製造商圖表——常與變速箱使用不同等級	所有腔體都用變速箱的等級

腔體	決定等級的依據	常見錯誤
濕式制動器	制動腔規定的油品類型	就近拿液壓油桶補油
液壓腔	僅限製造商列明使用 TO-4 型油品者	以為機器上每個液壓油箱都能用 TO-4

- 按製造商的黏度圖表，依機器工作的環境溫度範圍為每個腔體選擇 SAE 等級。同一臺機器的不同腔體常需不同等級。
- 冷啟動時，將產品技術資料表上的典型傾點與最低啟動溫度對比；製造商允許低溫改用較輕等級時，依該圖表執行。
- Caterpillar TO-4 為本產品配方所依據的性能方向，與技術資料表所述一致。請確認其符合設備手冊中的要求。
- 核對產品名稱、SAE 等級、批號及封口完好。轉移容器按等級標識。

3 隔離、排油與加注

- 停放於平地，將工作裝置與鏟斗放至地面，拉上駐車制動，關閉發動機，並用擋塊固定車輪或履帶。遵守現場上鎖掛牌程序。
- 工作溫度下的油品可能造成燙傷，腔體也可能帶壓。打開任何油塞或加油口前，按製造商程序釋放壓力。
- 趁油溫較高時排油，使污染物保持懸浮，並收集廢油以便處理。
- 排油時檢查磁性油塞與濾網並記錄所見。油塞上的金屬屑是證據，不是要擦掉的臟污。
- 按規定更換濾芯。使用清潔器具加注至規定油位，並按規定方法檢查——許多動力換擋變速箱須在發動機運轉、油溫達到工作溫度時檢查。
- 不得過量加注：油量過多會起泡、使離合器拖滯並導致過熱。

4 啟動與功能檢查

- 啟動發動機，按製造商要求依次切換變速箱各擋位，然後在工作溫度下復查油位。
- 機器恢復作業前，檢查放油塞、濾芯及軟管有無滲漏。

安全：凡對濕式制動器、終傳動或變速箱進行過作業，機器恢復作業前，須在空曠區域以低速測試行車制動與駐車制動。

5 運行監測

項目	最低要求	判斷要點
油位與油溫	每班按規定方法檢查	油位下降表示滲漏或油品在腔體之間竄動
運行小時	每個腔體分別記錄	保養與取樣週期以小時計，而非日歷時間
油樣分析	按製造商週期，每次同一取樣點與方法	以在用等級的新油基準值判斷趨勢
磁性油塞與濾芯	每次保養時	出現新的或增多的金屬屑，須在下一班前查明
制動與換擋	每班聽取操作員報告	抖動、異響、打滑或換擋衝擊是警訊，不是常態

6 污染控制

- 水分：沖洗作業、涉水、密封件損壞及冷凝都會讓水進入。油品乳化發白或出現游離水須立即處理，不是繼續觀察。
- 粉塵：保持呼吸器、加油口蓋及周圍清潔；打開加油口前先清潔其周圍。
- 交叉污染：發動機油、液壓油或冷卻液混入 TO-4 腔體，會改變摩擦特性或損傷部件。油中有冷卻液指向冷卻器故障，必須查明來源。
- 每種油品類型與等級使用專用、有標識的容器和油泵。

7 換油週期與判定

換油週期以設備製造商保養手冊為準，並以運行小時計。重負荷、高環境溫度、多塵現場及涉水作業通常需要縮短週期；任何週期調整均應以油樣分析為依據。

現象	繼續使用	需要關注	應立即換油/檢查
制動與換擋	正常	偶爾輕微抖動或換擋衝擊	明顯抖動、打滑或制動性能下降
油品狀況	外觀正常	顏色變深但無燒焦氣味	乳化發白、燒焦氣味或可見金屬
運行小時	在週期內	接近週期上限	超出製造商規定週期

說明：以上僅為現場初步篩查參考，不能替代製造商規定的週期，也不構成產品保證。燒焦氣味或可見金屬指向部件損壞，應檢查變速箱、制動器或終傳動本體，而非僅換油處理。

8 補油、混用與換型

- 補油須使用腔體內原有的同一產品與 SAE 等級，並記錄原因與數量。
- 除非製造商允許，同一腔體內不得混用不同 SAE 等級或油品類型。
- 由其他油品轉換時，按製造商程序排油與清洗，並在最初運行的數小時內密切觀察制動與換擋。
- 懷疑部件磨損或機械故障時，先查明原因。換油無法修復已磨損的離合器或制動器。

9 異常處置

情況	首要措施
制動器抖動或異響	在安全地點停車，核對制動腔內的油品類型
制動性能下降	立即停止使用該機器；檢查完成前不得作業
離合器打滑或接合延遲	降低負荷，檢查油位與油品類型，並交由專業技師處理
油品乳化或出現游離水	查明進水點，排放並更換油品，並檢查制動器與軸承
磁性油塞上有金屬屑	記錄並保留油樣，恢復作業前檢查相關部件
過熱	檢查油位、冷卻器與負荷；溫度持續上升時停機
泄漏	依 SDS 與現場規定圍堵並清理

10 參考數值——指示性，不是 MOTTA 規格

下列數值為公開的行業參考值，目的是讓現場在沒有設備文件時仍能判斷一個讀數。它們是篩查提示，不是報廢限值。若設備製造商、元件製造商或你的油品實驗室給出了數值，以該數值為準，本表不適用。

規格對照

參考	涵蓋什麼	發布方
Caterpillar TO-4	動力換擋變速箱、終傳動與濕式制動器的油品要求	Caterpillar
SAE J300	粘度等級——本系列為 SAE 10、30、50	SAE

什麼時候一個讀數值得去查

量什麼	該去查的門檻	這個數字的依據
40°C 運動粘度	偏離該產品新油基準值 ±10% 以上	常用的狀態監測篩查值；同時可確認系統里裝的是正確的產品
水分	油品乳化發白，或出現游離水	沖洗、涉水與密封件會讓水進入；水會損傷摩擦材料與軸承
油品分析中的磨損金屬	該腔體銅或鐵的趨勢出現變化	銅通常來自離合器片與襯套；同一臺設備、同一腔體的趨勢才是信號
磁性油塞與濾芯	保養時出現新的或增多的金屬屑	油塞上的碎屑會早於油樣反映磨損
制動器	濕式制動器抖動或異響	通常是制動腔內油品類型錯誤的第一個徵兆
油品持續溫度	高於製造商規定的正常工作範圍	溫度每升高 10°C，氧化速率約增一倍——通行的經驗法則

設備的分析限值由設備製造商的油品分析項目或你的實驗室設定。每個腔體應以其自身歷史數據判斷。

單一次結果是去查的理由，不是放油的理由。先為實際在用的產品建立新油基準值，據此追蹤趨勢，並在換油前找出原因——換油並不會消除污染來源或機械故障。

11 儲存與廢棄處理

- 原裝容器保持密封，存放於陰涼、乾燥、通風處，遠離火源。
- 油桶應存放於遮蓋下，或橫放並使桶塞位於三點與九點鐘方向，避免油桶冷卻時吸入雨水。
- 不同等級分開存放並清楚標識，防止補錯油。
- 廢油、濾芯及含油物料分類收集，按當地法規交由合規處理單位處理。

使用與文件資訊

- 注意：本文件提供一般性操作指導，不構成針對特定機器、國家或現場條件的工程設計、法律意見或結果保證。
- 適用條件：使用前須確認產品、腔體、保修條款及法規要求。任何未經確認的替代，應先與設備製造商或專業技師商議。
 - 數據與限值：等級、週期及其他數值以設備製造商手冊、產品 TDS 與 SDS 為準。本文件不設定通用保證值。
 - 責任限制：在適用法律允許的範圍內，MOTTA 不對因錯誤選型、未經確認的混用、設備缺陷或未遵守製造商要求造成的損失作出保證。本條不排除法律規定不得排除或限制的責任。

修訂 01：首次作為 MOTTA TO-4 油品的獨立手冊發行，自變速箱油手冊 MOTTA-ATF-OHI 拆分，以完整涵蓋非公路設備的選型、濕式制動器、終傳動及按運行小時管理的維護。

修訂 02：更正繁體中文用字——轉換時殘留的簡體寫法，如「什麼」「殘餘」「徵兆」「週期」「衝程」「係數」。技術內容未變更。

建議留存記錄

記錄	留存內容
機器	型號、機器編號、運行小時。
腔體與油品	腔體、產品、SAE 等級、批號、數量。
保養	日期、運行小時、濾芯、磁性油塞檢查結果、責任人。
油樣	油樣編號、日期、小時、實驗室結果、處置措施。
制動	保養後制動測試、操作員關於抖動或異響的報告。

© 2026 天樞能源集團有限公司（TIANSHU ENERGY GROUP CO., LIMITED）版權所有。MOTTA® 為註冊商標。未經書面許可，不得複製、改編本文件，或以其他名稱、品牌發行。文件真偽與現行版本請至 motta-lube.com/zh/documents/ 核對。