

電業工人學習叢書

透平油的再生處理

黃公鏞編著



燃料工業出版社

547.6
491

內 容 提 要

本書以通俗的文字和淺近的道理，介紹了透平油再生處理的各種方法，着重地講解了各種方法的特點、操作過程和操作時的注意事項，並且還告訴大家，在哪種情況下應當用哪一種（或幾種）方法來處理廢透平油。

本書適合具有高小文化程度的電業工人閱讀，可以作為發電廠掌握透平油再生技術的工人學習和工作中的參考書。

* . *

*

電 業 工 人 學 習 叢 書 透 平 油 的 再 生 處 理 黃 公 鏞 編 著

燃 料 工 業 出 版 社 出 版

社址：北京東長安街燃料工業部

北京市書刊出版業營業證可証出字第012號

北京市印刷一廠印刷 新華書店發行

編輯：金奎務 校對：趙廣淵

書號553電238

787×1092 $\frac{1}{16}$ 開本 * 2 $\frac{1}{8}$ 印張 * 36千字 * 定價(7)二角八分
一九五五年九月北京第一版第一次印刷(1—2,100冊)

作者的話

現在，我們國家正在進行社會主義建設。把祖國建設成爲繁榮富強的社會主義國家的歷史任務，已經成爲鼓舞全國人民，特別是工人階級奮勇前進的原動力。爲了建設祖國，我們每一個工人，必須努力學習科學技術，掌握先進的操作方法。只有這樣，才能不斷地改進技術，提高勞動生產率，降低成本，促使美好的社會主義社會早日實現。

隨着祖國經濟建設的進展，在電力工業中，對於透平油的需要量已大大增加了。透平油在汽輪機高溫高壓高速度運行的情況下，容易劣化。如果我們能正確地掌握廢透平油的再生技術，就可以使大量的廢油經過處理以後，完全達到新油的規格。這不僅可以爲國家節約大量財富，而且，在我國目前還不可能大量生產透平油的情況下，更是有着十分重要意義的。

編寫這本小冊子的目的，就是爲了幫助電業工人學習和掌握透平油再生的技術。書中簡明地介紹了透平油劣化的原因和危害，講解了各種再生處理的方法，並且說明了在什麼情況下，應該使用哪一種（或幾種）

方法。

由於作者的理論修養和工作經驗都很不夠，書中难免錯誤，希望讀者提出意見，以便改正。

在編寫本書時，曾參考了〔石油工學〕、〔潤滑油精製操作讀本〕等書以及一部分電廠講義材料，並承李崇章、王立成、馬福源、郎文忠和李子榮等同志在各方面給予幫助，特此致謝。

作者 1955年4月於哈爾濱

目 錄

作者的話

第一章 概說..... 5

第1節 透平油的潤滑作用..... 5

第2節 透平油的幾項主要性質..... 5

第3節 透平油的劣化和劣化後的危害..... 7

第4節 廢透平油的再生..... 9

第二章 透平油再生前的準備工作.....11

第1節 廢透平油的收集和保管.....11

第2節 再生室位置的選擇.....12

第3節 涮洗油桶.....14

第4節 小型試驗.....17

第三章 幾種物理的再生方法.....21

第1節 沉澱法.....21

第2節 離心式濾油機法.....24

第3節 壓力式濾油機法.....33

第4節 白土再生法.....38

第5節 凝結水清洗法.....50

第四章 幾種化學的再生方法.....53

第1節 鹼溶液法.....53

第2節 硫酸法.....55

第3節 矽酸鈉溶液法.....58

第五章 混合處理法.....60

第1節	酸-白土再生法	80
第2節	碱-白土再生法	84
第3節	酸-碱-白土再生法	87
第六章	透平油在汽輪機運行中的再生	70
第1節	再生設備	70
第2節	再生設備在油系統中的連接	71
第3節	注意事項	74
第七章	透平油運行中的維護	75
第1節	維護中的注意事項	75
第2節	運行中的化學監督工作	77
第八章	再生工作中的安全措施	79
附錄一	新透平油的質量標準	82
附錄二	透平油各種試驗的分析項目	82

第一章 概 說

第 1 節 透平油的潤滑作用

兩個物体的表面互相摩擦，就会產生摩擦力。汽輪机(蒸汽透平)轉動時，軸和軸承以及其他部件間，產生了很大的摩擦力，这种摩擦力会使机器發熱、損耗、縮短壽命。如果我們在汽輪机裏，通过汽輪机油系統，在各個摩擦的地方加上透平油(就是專供汽輪机使用的潤滑油)，那末，在汽輪机運行時，由於透平油有一种粘着性，透平油就充滿在汽輪机內摩擦的各個部分，形成了一層油膜，減少了轉動的机件之間的摩擦。這樣，汽輪机就能夠在高温高压情況下高速度地安全運行了。因此，利用透平油的潤滑作用可以延長汽輪机的壽命。

第 2 節 透平油的幾項主要性質

一、油膜構成力

透平油在汽輪机裏，可以形成一种油膜。这是因爲，透平油有很大的粘着性，在汽輪机轉動時，就均勻

地緊粘在汽輪機軸承、軸瓦或其他地方，形成了一層薄膜，減少摩擦。透平油的這種能形成油膜的性質，叫做油膜構成力。

二、粘度

當透平油流動時，油裏面的分子和分子間發生摩擦力，阻礙油的流動，這種性質叫油的粘度。簡單地說，油的粘度就是油的粘稠程度。透平油的粘度，用恩格勒度($^{\circ}\text{E}$)來表示，即是 200 立方公分的透平油在溫度 20°C 時從恩格勒粘度計中流完的時間(秒)，和同體積的水在恩格勒粘度計中流完的時間(秒)的比值。

三、閃光點

透平油加熱到一定程度，一部分油變為氣體，用火來點能夠燃燒，這時，油的溫度就叫閃光點(引火點)。因為汽輪機是在高溫狀態下運行的，所以透平油的閃光點越高越好。

四、酸價

酸價，就是表明透平油裏含的酸分。酸價用 KOH 公絲/公分油來表示(KOH 代表氫氧化鉀)。這就是表

明一公分重的油裏的酸分，要用多少公絲重的氫氧化鉀來中和。

五、安定性

汽輪機運行時，由於透平油與空氣、水分和雜質接觸，油質便逐漸劣化，直到不能使用。透平油本身對這種劣化作用的抵抗力，叫做透平油的安定性。透平油的安定性愈大，油的壽命也愈長。

第3節 透平油的劣化和劣化後的危害

前面已經說過了，汽輪機是在高溫、高壓情況下高速度運行的。在這種情況下，透平油和空氣、水分以及雜質接觸，它的各種性質就逐漸改變了，這種情況叫做透平油的劣化。透平油的劣化現象大致可以分成三類：

一、氧化

透平油在汽輪機運行時和空氣中的氧接觸，產生酸質，這種變化叫做氧化。透平油由於氧化所受到的害處，可以分成下面兩點來談：

1. 由於氧化作用，產生了有機酸。有機酸有兩種：一種是不溶於水的，高分子的有機酸，如果油中沒

有水分時，它的活動範圍還不大；如果油中含有水分，它的活動就加強了，會使油裏產生油渣。另一種是能溶於水的低分子有機酸，這種有機酸如果混到油裏，就會使油產生酸性反應，並且能腐蝕金屬，它的活動，隨着油裏有了水分会更加强。

2. 氧化後生成的油渣，往往在汽輪機油系統裏受熱最少的部分分解並堆積起來，特別是在油冷卻器裏，更容易產生這種現象。油渣在油系統內堆積，能夠使油的循環緩慢，並且使油冷卻器的工作條件惡化。

3. 油渣在油裏由於局部過熱受到熱分解的作用，會增大油的粘度，降低油的閃光點。

二、乳化

在汽輪機運行中，油和水分以及雜質（如塵土和金屬粉末）混合，生成一種油、水和雜質的混合物，這種變化叫做油的乳化。乳化物的產生，能增大油的粘度，使透平油逐漸失去潤滑作用；增大汽輪機各部件間的摩擦力，引起軸承過熱，甚至會使機件損壞。

三、生成油泡和霧化

在汽輪機高速度運行的情況下，如果透平油和空

氣攪拌混合，就會生成油泡；如果透平油和空氣拌和後形成細小的油點離開軸承飛濺出去，就形成油的霧化現象。油泡的形成能降低油壓，影響潤滑系統和調速系統。如果油泡被吸入發電機裏，就會影響絕緣。如果油泡飛散在集電環上，就很容易發生事故。此外，由於油的霧化，還會使汽輪機油系統裏的透平油過多地散失和消耗。

第4節 廢透平油的再生

因此，我們就要採取各種辦法，處理用過的透平油，除去這些油裏面的雜質、水分和酸分，使廢油經過處理後，能達到新透平油的規格（見本書附錄一），這就是透平油的再生處理。

透平油的再生處理，方法很多，通常可以分成三大類：

一、物理的再生方法：就是利用各種物理作用，如重力、離心力、毛細孔作用等，把雜質、水分和油分離出來。通常用的物理再生方法有沉澱法、離心式濾油機法、壓力式濾油機法、白土再生法和凝結水清洗法等幾種。

二、化學的再生方法：就是利用各種化學作用，例

如加酸、加碱等，把油裏的水分和雜質去掉。通常用的化学再生方法有碱溶液法、硫酸法和矽酸鈉溶液法等幾种。

三、混合处理法：就是物理和化学方法共同使用。通常用的混合处理方法有硫酸-白土再生法、碱-白土再生法和酸-碱-白土再生法三种。

上面講的各种再生方法，各有優缺點，具体地採用哪一种或哪幾种方法处理，要根據透平油劣化的程度來決定。

如果透平油劣化的情况不太嚴重，那末，只要根據劣化的程度和特點，選擇一种適當的方法進行再生处理就行了。但是，如果透平油劣化得比較嚴重，用一种方法还不能使再生後的透平油達到新油的規格時，就應該將兩種或幾种方法合併使用。廢油經過再生处理以後，要經過試驗，直到再生油完全合乎新透平油的規格為止。

下面幾章，我們就具体地講講透平油再生前的準備工作、各种再生方法的特點、操作过程以及操作時的注意事項。

第二章 透平油再生前的準備工作

第 1 節 廢透平油的收集和保管

廢透平油的收集和保管，是透平油再生處理準備工作的第一步。在發電廠裏，廢透平油的收集量往往達到新油使用量的60%，如果我們不重視廢油的收集，就會浪費很多透平油；而且，如果我們收集和保管廢油的工作方法不正確，還會給廢透平油的再生工作帶來很多麻煩，增加處理的手續和時間，並使再生油的成本增高。因此，這是一項很重要的工作，必須認真地把這個工作做好。

在收集和保管廢透平油時，應該注意的事項主要有下面幾點：

1. 不要把劣化程度不相同的各種廢透平油收集在一起。因為油的劣化程度不同，處理的方法也不一樣，如果把劣化程度較輕的廢油和劣化較重的廢油混在一起，就會增加再生處理的手續。在保管廢油時，也要注意把各種劣化程度不同的廢透平油分別放置，並加上標誌，以便區別。

2. 廢透平油不能和其他的廢油（如變壓器油、開關油）收集和保管在一起。因為各種油都有它的專門用途，規格也不一樣，如果混在一起，再生處理就很困難。

3. 廢透平油要用清潔的油桶收集和保管。油桶要有嚴密的桶蓋。為了使廢油中的雜質在廢油保管期間內初步沉澱，油桶的下部要有排污門，用來放出沉澱物。

4. 收集和保管廢油時，應特別小心，不要使外來的雜質和水分混到油裏，加重油的劣化。

5. 保管廢油的房屋，應嚴禁煙火，並應有完善的防火設備。

第2節 再生室位置的選擇

再生室位置的選擇，雖然不會直接影響到透平油再生處理的技術問題，但如果考慮不週到，也會影響到再生油的成本，甚至會嚴重地影響安全。因此，進行透平油再生處理以前，必須充分考慮再生室的位置，特別是在經常有再生任務的工廠，這一點尤其重要。再生室的位置，一般可以根據以下幾個條件來選擇：

1. 用蒸汽或熱水加熱時，最好選擇經常有低壓蒸

汽或熱水的地方，如鍋爐房或澡堂附近。不論再生室設在什麼地方，再生工作都應該在和生產場房隔離的單獨房間內進行。

2. 用電流加熱時，要選擇接近電源的地方，並且電源應有足夠的容量。

3. 再生室應該和有高溫的地方完全隔離，並且要有一定的距離，要有完善的防火設備，並嚴禁煙火。

4. 要選擇搬運容易，出入方便的地方。再生室最好是在平地上。如果無法找到適當的地方而只能用地下室時，應裝置起重設備，如吊車、滑輪等。否則容易造成壓傷、摔跌等人身事故，並且會加重工人的體力勞動。

5. 距離貯煤場或有塵土的地方要遠。這樣可以防止煤粉、塵土飛入再生油中，使油變質。

6. 注意不要讓油受大量濕氣或蒸汽侵入。因此，如果臨時選擇澡堂作再生室時，再生工作進行中應暫停洗澡。

7. 爲了涮洗用具和進行再生處理中的水洗工作，再生室附近要有足夠的水源。

8. 因爲再生處理中要加酸和鹼，所以，應該挑選通風比較好的屋子作再生室。如果條件不好時，要裝

置通風設備，以保護工作人員的健康。

第3節 涮洗油桶

涮洗油桶，也是透平油再生處理前的一件重要準備工作。如果我們把油處理得很好，質量上全合標準，但油桶不乾淨，裏面還有雜質和水分，就會直接影響油的質量。

這裏介紹兩種常用的涮桶方法：

一、鹼溶液涮洗法

這種方法，是用鹼液（通常用5—10%的磷酸三鈉或火鹼溶液）來涮洗油桶。根據油桶的潔淨情況，用1—2公斤的磷酸三鈉或火鹼，加熱水（約佔180公升油桶的 $\frac{1}{10}$ 左右）溶解後，用力搖晃油桶，經過半小時到一小時，倒出鹼液，再用清水沖洗，直到用酚酞^①指示劑指示呈中性反應（即溶液無色）為止。然後將油桶空乾或放在電氣乾燥室中乾燥。

爲了檢驗油桶經沖洗後的潔淨程度，可以在桶內

① 酚酞指示劑配製方法：

在化學天秤上精確稱量酚酞一公分，用少量純酒精（95%純度）將酚酞溶解在100CC容量瓶內，再用95度純酒精沖到100CC刻度爲止。這樣，就可以得到1%的酚酞酒精溶液了。

倒進一些再生油，將油桶用力搖攪，如果油倒出來以後仍是透明的，那就說明油桶已經涮洗乾淨了。

碱溶液涮洗法用得比較廣，但是時間和人力費得比較多；而且，如果沖洗得不好，還會影响到油的質量。因此，在有經常性再生任務的工廠中，應儘可能採用機械涮洗法。

二、機械涮洗法

機械涮洗法，是在油桶裏放進鐵鏈和碱液，用電動機帶動油桶低速度迴轉，鐵鏈在油桶迴轉時摩擦桶壁，並藉着碱溶液的沖涮，把油桶內的油泥清除，直到油桶完全潔淨為止。

用這種方法涮洗時，可根據油桶的潔淨程度，灌入5—10的火碱溶液（和第一種涮桶法一樣，用1—2公斤火碱溶解，約佔180公升油桶體積的 $\frac{1}{10}$ ），然後放入鐵鍊（鐵鏈一端扣在桶蓋上），將桶蓋蓋緊後裝入涮桶機內，起動電動機，桶即隨着軸上下迴轉，經過十分鐘左右，就可以將廢碱液倒出，再用清水沖洗，到呈中性反應後再乾燥，最後再灌入一些再生油，涮到桶內的油透明為止。

假如油桶較髒，不容易涮乾淨時，還應該用蒸汽吹