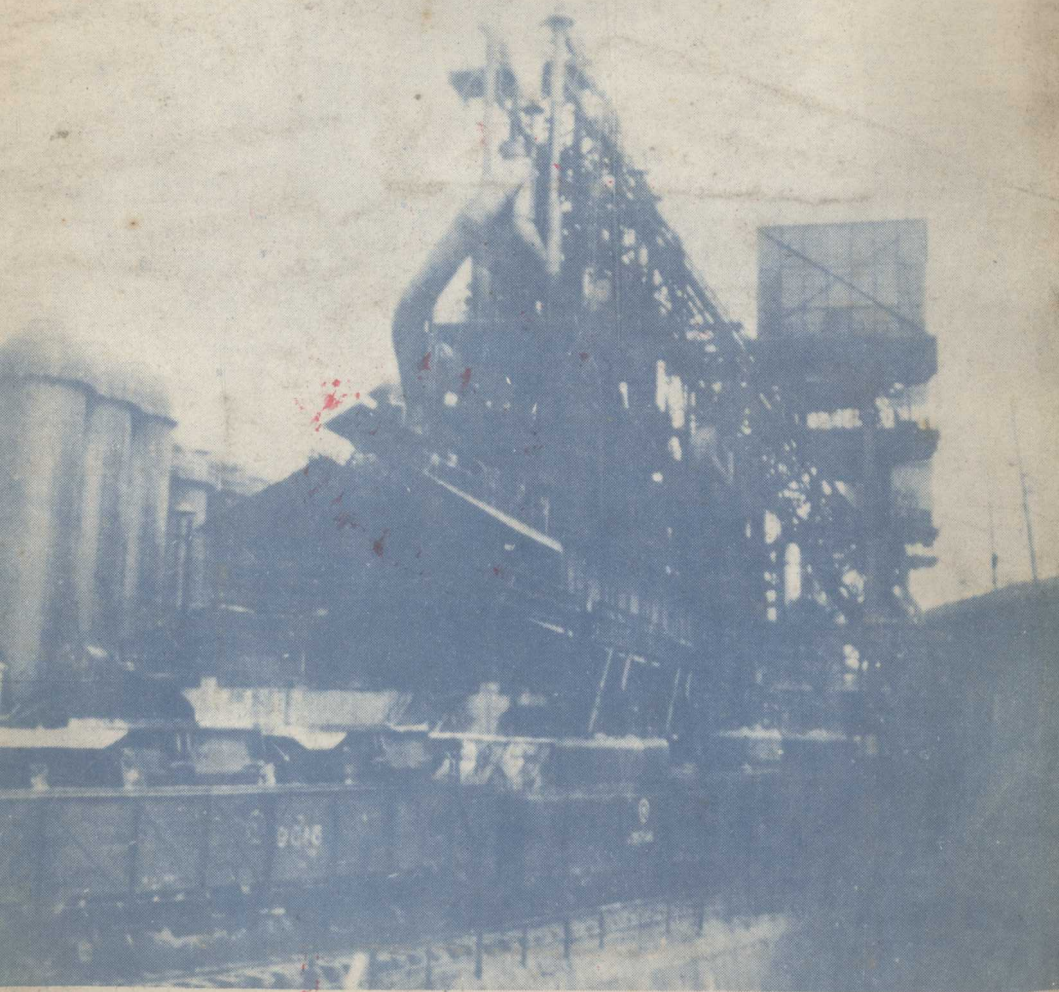


電氣檢修技術教材



鞍山鋼鐵公司基建教育處編印

522.3
815

不 僅
准 供
翻 參
印 考

編者：鞍山鋼鐵公司電裝工程公司
審查
出版 鞍鋼基建教育處
印刷 瀋陽市印刷廠

定價

前 言

隨着國家大規模經濟建設的開始，相應的培養建設人材就成爲一項十分重要的工作，工業落後的舊中國遺留給我們的最大困難之一是工業建設幹部和技術力量的缺乏，這種情況使經濟建設不能大規模的展開，數年來經濟恢復的經驗，使我們認識到這一問題的嚴重性。

隨着鞍鋼基本建設工程先後竣工，即將開始大規模的冬訓工作，通過冬訓總結與推廣各種先進經驗提高工人，幹部政治覺悟和技術業務水平，爲1954年和今後更加繁重的基本建設打下基礎。

適應今年冬訓和今後大量培養工人，幹部的需要我們組織各單位工程技術人員和技術工人編寫了拾陸種冬訓工人技術教材。教材內容主要是各種關鍵性的先進經驗和施工圖紙，操作規程等，並有適合技術工人學習的技術理論。由於各單位指導重視和支持基建技工學校配合，並分別經過各單位工程技術負責同志審查一般適合今年冬訓要求，並可供今後經常技術教育之用。

由於時間倉促，加以工程任務繁忙，有些教材是利用業餘時間突擊出來的，以及我們工作上的缺點，冬訓教材不論在內容上和編排上，不可免的都有不少缺點，希望讀者提出意見。

鞍鋼基建教育處

1953年11月24日

目 錄

第一部份 變壓器檢查及零件按裝專家建議總結

一、變壓器檢查.....	1
甲 準備工作.....	1
乙 變壓器運到後的驗收和保護.....	2
丙 變壓器內部檢查、試驗及油的處理.....	2
二、變壓器零件按裝.....	8

第二部份 變壓器過油和檢修

一、變壓器油過濾的目的及標準.....	11
二、濾油方法.....	14
三、變壓器油的選擇.....	17
四、對變壓器絕緣潮濕的檢查.....	18
五、變壓器的乾燥法.....	19
六、變壓器檢修.....	27
七、變壓器的冷卻.....	30

第三部份 規 程

(一) 變壓器油過濾規程.....	31
(二) 變壓器乾燥規程.....	33
(三) 變壓器用零序電流乾燥規程.....	37
(四) 同期發電機乾燥規程.....	40
附：石棉洋灰板浸製方法（專家建議）.....	53

第一部份 變壓器檢查及按裝 專家建議總結

一、變壓器檢查

任何變壓器在按裝前一定要進行全面的詳細的檢查，才能減少或避免在運用時產生故障的根源，同時在一般的廠房裡變壓器是主要動力設備，檢查不周時在運用時可能發生事故，影響生產，所以變壓器檢查工作是重要的細緻的工作。我們檢查變壓器，是在蘇聯專家親自指導下，學習了蘇聯先進經驗來進行檢查的。檢查變壓器內容有：外部檢查，油的化學分析試驗，濕度試驗，電壓比試驗，抽芯檢查，現把檢查的方法和程序分述如下：

甲 準備工作

把整個準備過程分為三類，在準備程序裡可以同時進行，但在檢查前必要做好，

(一) 變壓器檢查室的選擇

變壓器檢查室的要求條件：

1. 具有二台變壓器以上的高度和適當的寬度，
2. 能允許起揚搬運的滑車，捲揚機或吊車等設備的運用。
3. 要乾燥無灰塵。
4. 具初調節室內溫度的設備（如電爐等）

(二) 材料工具設備及輔助設備的準備，

1. 材料類：變壓器油（油的規格與變壓器帶來的油一樣），石棉板（溫度試驗升溫時作保溫用），絕緣紙（即鋼紙抽芯時作檢查用）四種線（升溫的導線），黃包布、白布、白布帶，機器油過濾紙、玻璃瓶（一台變壓器兩個瓶作採樣用）

2. 設備類：起揚設備，電壓調整器（20 KVA 升溫或乾燥用），過濾機和分離器（清油用），油泵，乾燥鐵芯罐（可按變壓器的大小製做）

儀表類設備：邁格表（500—1000伏的），電感應器（按變壓器的電壓來決定，一般用3000/100伏），卡表（帶電流感應器的電流表），電壓表 110V—220伏）可變電阻器（300Ω 1A）毫安培計（0—3 mA）調整器（0—220V）溫度計（4個熱電偶或6支水銀溫度計），直流安培計（10 a）直流電壓表（20—25V）電阻測定電液（0.01—100Ω）等

3. 工具及輔助設備類：鉗工用的各種搬子（如套搬大小活搬）小梯子，剪子、錘子、鎖子、小油槽，等另外有防火工具和防空設備（如消火器）

(三) 技術準備，熟悉和精通檢查方法操作規程，訂出安全措施和工程進度，

查閱說明書（一般的隨同變壓器帶來）詳細了解說明內容，（主要的各項檢查試驗的標準）並向工人做技術交底。

乙 變壓器運到後的驗收和保護，

（一）外部檢查（目的：主要檢查變壓器，經過運輸的搬運有無損壞可及時修理）

1. 檢查零件箱的附屬設備（如瓦斯繼電器，溫度繼電器、接地避雷器及備品）是否全到及損壞，各種說明書的點收。

2. 鉛封門是否完整，焊接縫是否良好。

3. 詳細檢查有無破裂或漏油的地方（特別注意高低壓瓷瓶是否完整）

（二）變壓器和變壓器油的保護，變壓器運到後，若不能馬上進行檢查按裝，一定要把變壓器放在乾燥溫度適當（最高不超過 60°C ）的地方。（指室內的變壓器）若放在室外時一定用雨布蓋好。有些變壓器爲了運輸便利，把變壓器油另外裝運的，運到後不馬上進行按裝時一定要放在乾燥不能被雨淋的地方在應用時才能打開鉛封門。

丙 變壓器內部檢查試驗及油的處理，

（一）取試驗油與油的試驗方法，

1. 取試驗油方法及應注意事項；爲了所取油樣不致起變化，盛油瓶一定要選擇帶有塞子的（緊閉的）玻璃瓶在使用前必須清洗（最好用酒精洗後且乾燥半小時）準備兩個約能盛油 $1-1.5\text{kg}$ 的瓶子，在取油時一定要在變壓器的最下部專供取試驗油的口內取出之。

在露天放的變壓器，取試驗油時應在乾燥和晴天的天氣。

取油的方法；先準備好兩個盛油瓶（乾燥的），油槽，乾淨的白布，搬子、再按下列步驟取油。

一、把放油口鬆開（要注意在鬆螺絲時，要慢到油口吐出油後馬上停止）把油出口處清洗乾淨。

二、油出口處清洗乾淨後，再放出少量油，清洗玻璃瓶至少三次，（在這時取油人要把手洗乾淨，不能使任何雜質侵入瓶內）

三、取油（一瓶約 $1-1.5\text{kg}$ ）

四、油門閉緊

2. 變壓器油的試驗方法，分爲兩步，第一步耐壓強度試驗第二步是物理分析和化學成份的分析，這工作是送化驗室做的。

分析的成份及標準參看下表（即表一）

（表一）變壓器油物理化學分析項目，

物理化學名稱	無水性油	使用油
（1）電氣強度		
一、 35 kV 以上變壓器及其他器具用	40 kV	35 kV

二、6—35kV 變壓器及其他器具用	30kV	25kV
三、6 kV 以下的變壓器及其他器具用	25kV	20kV
(2) 含水份	無	無
(3) 機械雜質	//	//
(4) 懸浮炭質	//	
(5) 顏色 (依奧斯特瓦爾得氏法)		
(6) 有機酸含量 (酸價千分克KOH/克) 最大限度		
(7) 水溶性酸鹼含量	無	無
(8) 燃點 (最低)	135 °C	135 °C
(9) 比重 (於80 °C時最大限度)	0.895	
(10) 粘度 (依思格列爾氏法) 最大限度		
一、50 °C 時	1.8	2.0
二、20 °C 時	5.0	—
(11) 凝固度最高限		
一、最低溫度—20°C 以上之地點		
變壓器用油	—20 °C	—20 °C
其他器具用油	—35 °C	—45 °C
二、最低溫度—20°C以下地點		
變壓器用油	—35 °C	—35 °C
其他器具用油	—45 °C	—45 °C
(12) 灰份最多限度	0.005%	0.01%
(13) 有機硫	無	無
(14) 碱式試樣 (單位級)	2	—
(15) 經人工促疲後有機酸量 (千分KOH/g) 最多0.35		—
(16) 經人工促疲後殘渣最大含量	0.1%	—
(17) 透明性 (在直徑 35—40mm之試管中)	透明	透明

註 (1) 完全分析根據 1~17項

(2) 簡單分析根據 1—8 項

(3) 耐壓 (打穿試驗根據 1—5 項)

(二) 試驗 (濕度試驗電壓比試驗等)

(1) 濕度試驗 (即電容比試驗), 專家建議我們用電容量來試驗濕度的方法所測定的結果是比較正確的

1. 電容量試驗濕度方法的原理及計算:

此種方法確定變壓器的濕度, 是應用在低溫與高溫下所測得的電容比而求得的, 當溫度在70—80 °C 所測的電容與當 10—20 °C 時所測之差再與 10—

20 °C 電容量之比小於或等於 0.2時此變壓器可不經乾燥進行應用，並以下式表示之

(C70表示在70 °C時所測之電容)

(C20 // 20 °C //)

$$\Delta C = \frac{C70 - C20}{C20} \times 100 = 20\%$$

其接線原理圖如圖一—測量電容的方法如圖一—應用伏特計與毫安培計，測得對地電流按照下式計算求得之。

式中 I_c 由毫安培計讀出的電流

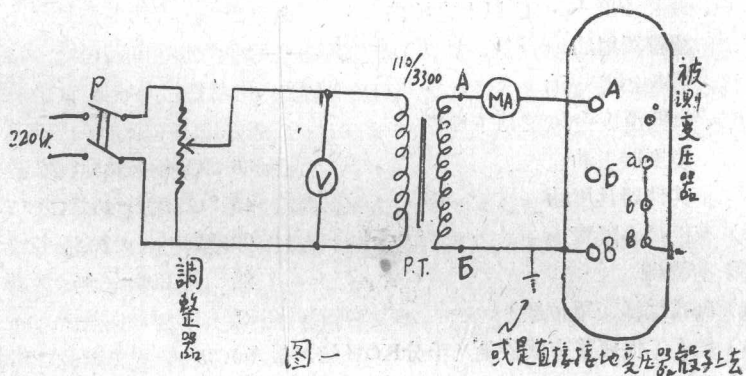
V 電源電壓由伏特計讀出

W 角速度 (若電源為50週波則 $W=314$)

C 要求得之電容量 (單位M.M.Φ)

$$C = \frac{I_c}{VW} \times 10^9 \text{ M.M.}\Phi$$

這種方法是應用介質的變化 (即絕緣的變化) 而推出。



圖一

上圖中P.T 一般多採用 110/3300V

調整器一般用自耦變壓器

U 電壓表 (讀數可按P.T.的比數算出)

MA毫安計

P 刀型開關

一般做實驗時，使 AB 兩端的電壓為1000伏左右，所以用邁格表搖絕緣電阻時，邁格表的規格也應用1000伏的。

若變壓器繞捲對地的介質良好則在不同的溫度下絕緣強度是變化不大的，甚至沒有變化因此在不同的溫度求出的電容變化也是不大，這樣就能斷定溫度

的情況。但是在整個回路上還有漏電流的存在此漏電流的大小是線圈阻值所限制的。由圖一量出的電流包括容電流和漏電流，若漏電流大於容電流0.4安培時容電流值與所測出的有很大的差誤，在此種情況下可由蘇聯的經驗來辨別辨別的方法，用圖一求出的電壓與電流求出的電阻值，再用遇格表（1000伏）求出對地之阻值，若由遇格表求出的阻值比圖一求出的五倍以上時，漏電流可忽略不計，若小於五倍時，則求電容公式應為

$$CX = \frac{T_c}{V_w} \sin \phi \times 10^9 \quad (\text{爲了不產生誤差所用遇格的電壓要相近於圖一所加的電壓})$$

2、變壓器升溫的方法及計算：

升溫的方法是採用蘇聯的先進經驗方法——鐵耗損失的方法加熱，此法用四種線繞在外殼上，爲了保護四種線的絕緣和保溫起見在線與外殼之間用石棉板包上，也可以用2mm厚的木條來代替，木條下面要用石棉板墊之，須繞線之圈數，及需用電壓，電能數可由蘇聯的算式求出，求出步驟如下。

一、經驗公式：由室溫升至100. °C 所消耗的功率數

$$\text{當有石棉板保溫時, } P = 5F(100 - t) \times 10^{-3} \text{ 瓩}$$

$$\text{無} \quad P = 12F(100 - t) \times 10^{-3} \text{ 瓩}$$

上式內的

P = 消耗的功率

F = 變壓器的所有表面積。M²

t = 變壓器未升溫前的溫度（即是室溫）。

二、求出單位面積所消耗的功率以 ΔP 表示之

$$\Delta P = \frac{P}{A_0} \quad A_0 = \text{已繞線圈所佔的面積如圖二。}$$

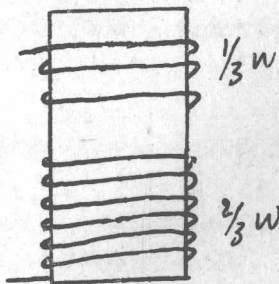
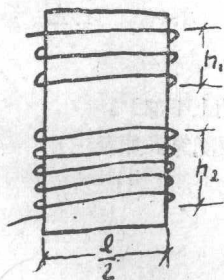
圖二。

$$= e(h_1 + h_2)$$

三、查表：根據 ΔP 所求得的數值從表二中查出A值。

四、則應繞的圈數爲W

$$W = \frac{AU}{e}$$



式中 U = 所加進的電壓

e = 變壓器外殼之周長，

線的截面積可由所消耗的功率與電壓值決定，以通過線電流的最大值來選擇線的粗細，另外在繞線時須注意下列事項：（一）線與線間之距離爲2mm左右，（二）線

卷數目上部 $\frac{1}{2}$ 爲下部 $\frac{1}{2}$ （若線的地方剛能繞完那就按此規定）如圖三。

在莫斯科變壓器工廠出品的1000KVA變壓器繞70圈，線的切面積爲 38mm^2 電源220伏，通過電流，70—80A，由室溫升至70—80°C約6小時之久，（有石棉板保溫）

丙、濕度試驗操作方法及注意事項。

往變壓器上繞線的工作比較麻煩，變壓器運行檢查室取試驗油後，就可進行繞線，繞線的圈數，根據計算的數目與注意事項來繞做，此試驗的程序如下：

一、檢查繞線的線路方向，把爲調節線圈匝數的分線路與線圈的接點用黃包布帶包起來。

表 二

ΔP (旺/平方 米)	安培 (A)	ΔP (旺/平方 米)	安培 (A)	ΔP (旺/平方 米)	安培 (A)	ΔP (旺/平方 米)	安培 (A)
0.75	0.33	1.02	1.84	1.8	1.59	2.70	1.39
0.80	2.26	1.25	1.81	1.9	1.56	2.80	1.38
0.85	2.10	1.30	1.79	2.0	1.54	2.90	1.36
0.90	2.12	1.35	1.77	2.1	1.51	3.00	1.34
0.95	2.07	1.40	1.74	2.2	1.49	3.25	1.31
1.00	2.02	1.45	1.71	2.3	1.46	3.50	1.26
1.05	1.97	1.50	1.68	2.4	1.44	3.75	1.25
1.10	1.92	1.60	1.65	2.5	1.42	4.00	1.22
1.15	1.88	1.70	1.62	2.6	1.41		

二、連結試驗線路（按圖一接法），放置溫度計（油上下部）。

三、把電源關上，測量過線內電流，開始記錄（升溫記錄表如表三）

表 三

(若變壓器的原來溫度已為 20°C 左右則不通電)，當油的溫度升到 20°C 左右時打開電門。

四、測量電容先把二次三相端子連接接地，測一次中之一個端子對地的電容，然後把一次三相之連結接地，測二次中之一個端子對地的電容，作完此試驗後馬上進行用遇格表測量一次二次對地及一次與二次間之絕緣阻值（每一項做二次測量，一次做15秒一次做60秒）以上所做的結果都要做詳細記錄。

五、再把電源關上，繼續升溫，作詳細記錄經常檢查線路。

六、當溫度升至 70°C — 80°C 時斷開電源，再根據第四步的做法來進行。

(三) 變壓器內部檢查（即抽心檢查）。

(1) 進行內部檢查前應注意下列事項：

一、抽出鐵心的時間不能超過一定的限度，在晴天乾燥天裡（相對濕度不能大於60%）不得超過十二小時在潮濕天氣裡（相對濕度不應大於75%）不得超過8小時。

二、在雨天或霧天不能抽鐵芯。

三、檢查室內的溫度不能低於 5°C 。

四、在抽芯時變壓器內部的溫度與變壓器外皮周圍的溫度相同。

五、檢查變壓器內的油是否過滿，（過滿時抽出少許油，以免在抽鐵芯時衝出。

(2) 在抽芯前應準備特別的工具、材料。

一、準備的工具，小鎚子、剪子、遇格表、墊鐵芯的架子螺絲刀、銷子（當鐵芯往回放下時用來使其對準外殼的螺眼落下）套搬子（25—40mm）鋼繩，

二、準備的材料、鋼紙、白布、白布帶（結工具用）。

(3) 檢查內容，步驟及所碰到的問題和解決的辦法，要提鐵芯時先檢查一下捲揚和吊車是否安全，鋼繩是否牢固，才慢慢提起，並要注意不要損壞膠皮墊，一切使用工具用白布帶結緊綁在檢查人員的手上以免丟進變壓器內。檢查內容與步驟如下。

一、詳細檢查線圈與線圈的緊固情況。

發現有鬆的或缺少絕緣墊片的，隨手用鋼紙墊緊。缺少墊片的情況比較多，在檢查時要特別注意。

二、檢查切換器的接觸是否緊固，接觸面是否良好，連結線是否正確。

三、檢查一次二次的引出線的端子瓷套管及薄銅片層的連線是否完整，各種螺絲是否緊固，如發現薄銅片層斷了，可換一個薄銅片層，專家建議不能用錫焊，必須要用銅焊焊好，不過在銅焊時要特別注意安全以免火花飛進鐵芯或

油內。

四、測定固定鐵心大螺絲的對地絕緣強度（一般要求絕緣電阻在2000MΩ以上）並檢查這幾個大螺絲緊固情況。

五、重復地檢查線圈是否混亂或外面的絕緣有沒有裂縫及時修補。

六、用直流電源測量各相線圈電阻（560KVA以上的變壓器線圈之電阻值不能相差2%）。

七、檢查鐵心油桶壁及槽鋼架是否乾淨及所有大小螺絲緊固情況以上各項檢查完畢後，爲了使鐵心能正確放在原來的位位置，用銷子對準蓋上的螺絲到完全校準後放下。

二、變壓器零件按裝

（包括變壓器本身保護零件按裝）變壓器固定方法敘述如下：

（一）油枕與瓦斯繼電器的按裝，一般在檢查完了就可進行按裝，若檢查地點與變壓器室的距離太遠，爲了運輸方便把變壓器運到變壓器室後才能進行按裝，

a. 按裝前之注意事項：

1、在按裝前先把油枕瓦斯繼電器用好的變壓器油清洗兩次至三次。

2、把油枕盛一半以上的變壓器油，淹一天後要油枕周圍沒有滲透現象，證明油枕不漏油。

3、檢查瓦斯繼電器的浮筒水銀接點及其它的零件：

① 檢查浮筒是否漏油（可先把它浸入水拿出來抹乾，用手搖動發現漏油，若是漏油，就是焊接不好，）轉動是否靈活，（可把放在變壓器油裡，拉上放下是否浮起靈活若動作不靈活可能有本身過重，水銀接點過重，水銀接點導線過硬的原因）

② 檢查水銀接點的玻璃是否漏油，（可用變壓器油淹沒一天先看玻璃瓶內的水銀是否潔淨，再用力搖盪幾下，如看不見水銀分散和氣泡即表示不漏油）必要時還須做一水銀接點的遮斷容量試驗，其做法是以2A以上的直流電流流也不能過大）用手搖動，連繼斷路幾次，斷路時弧光不大，水銀沒有氧化蒸發現象爲合格。

③ 水銀接點外的瓦珠套是否完整。

4、試驗瓦斯繼電器與接點的接觸是否良好，按裝瓦斯繼電器時一定要找水平，接口處的膠皮墊一定要擺正以免漏油。

b. 在按裝時的注意事項：

① 先安完油枕後，再安裝瓦斯繼電器。

② 安裝瓦斯繼電器進口出口要對準。

③ 瓦斯繼電器要水平

④ 瓦斯繼電器對準油枕，和通至變壓器彎頭的法藍盤間如五圖，要墊好膠皮墊，以免漏油。

⑤ 水銀接點，在接線時，要注意極性，以經常與水銀接觸的為正極，離開的為負極。

⑥ 按裝的位置如圖五。

(二) 保護筒按裝

1、用好的變壓器油清洗一次至二次

2、把上端的圓鐵片換上玻璃的。

3、與變壓器接口處的膠皮墊按正，以上工作作好後才把保護筒裝上。

(三) 變壓器注入油時注意事項：

① 油應從變壓器底部注入。

② 將所有氣孔打開，當油冷却管上的氣孔冒油時，才把氣孔關閉嚴密，然後再注入油。

③ 當油注滿後再將油枕和保護筒上的氣孔關閉嚴密。

④ 將瓦斯繼電器頂上的氣孔打開放氣，當氣孔冒油時才把氣孔關閉。

(四) 用打氣筒把空氣注入瓦斯繼電器內試驗瓦斯繼電器之信號接點和斷電接點，連續作二次。

(五) 溫度繼電器及熱電偶的按裝：

溫度繼電器及熱電偶的按裝程序，應擺在變壓器按裝之後，待一次二次與幹線連絡的母線，全部按裝合乎標準後才進行，這樣可能變壓器裡已盛滿變壓器油，並不要緊，只把瓦斯繼電器通油枕的油門閉上，從瓦斯繼電器底下有一油口，把油放出。就能進行溫度計的安裝，在按裝時，應把說明書(溫度計的)帶來的石棉條纏在螺絲扣上，並墊膠皮墊，以免漏油。

(六) 整個變壓器的穩裝，在按裝前檢查變壓器的鐵軌寬度及其是否平直，與變壓器的輪滾寬度是否相符，在按裝時應注意下列事項。

1、變壓器上裝有瓦斯繼電器的一端應比另一端高出變壓器全長2%。

2、變壓器外殼接地線應用扁鋼，接在變壓器室接地幹線上或接在鐵軌上(但此鐵軌必須和房架連結方可)

(七) 在通電前應注意的事項，

1、再一次取油試驗分析耐壓

2、做電壓比試驗

3、測定線圈電阻值，並做各種變換的電阻值

4、校對相序

5、操作試驗保護裝置的動作(試驗瓦斯斷電器動作可用打汽方法)。

6、清掃乾淨

7、用酒精或汽油清洗所有瓷瓶，若瓷瓶上有油漆可用香蕉水清洗。

第二部份 變壓器過油和檢修

一、變壓器油過濾的目的及標準

在一般高壓電氣設備中，常需使用一種液體絕緣材料，我們稱牠為絕緣油，又因為這種油以用於變壓器中最多，故又叫做變壓器油。除了變壓器油之外，如油開關，表用變壓器，變流器等也都需要用絕緣油。

絕緣油在電氣設備中的作用主要的有下述三種：

1. 增加電氣設備的電氣絕緣效用。
2. 增加變壓器的線圈及鐵心的散熱冷却作用。
3. 在油開關中有迅速消除電弧之作用。

絕緣油應注意貯藏和保管，以盡量延長絕緣油的使用時間，防止其性能的惡化。絕緣油性能惡化的主要原因是氧化或混有水份，炭質及其他雜質等。這些東西有的溶在油裏，有的沉澱在盛注的容器底部，有的附着於線卷或鐵心等物件，有的飄浮在油面上，有的懸在油中。

關於水冷式的變壓器，水可從冷却水管，大蓋或套管等處漏進殼內；也不可能因為溫度的變化而使潮濕氣被吸入殼中，潮濕氣過冷凝結因而使油裏帶水，水重於油，所以水滴常下沉到油底，很少和油混合；不過，當水滴下沉途中過到了障礙物，如接線版，引線，線圈絕緣層或鐵心等，則發生撥動，水份被絕緣物吸收或因受線圈與鐵心之熱度而蒸發，所蒸發的細水珠常懸浮於油中。油裏如含有十萬分之一的水份，可使油的絕緣耐壓性能由50KV降到18KV。所以，為了保持油的絕緣作用，是應及時將水份除去，並應禁止在陰濕或有霧的天氣裏添油或換油或打開油容器的蓋。

變壓器油被氧化或油內含有的油脂酸及有機酸分解因而使油中形成油泥。油泥或酸生成的快慢受很多因素的影響；如原油的質量，精煉的方法，與空氣接觸的時間長短和面積大小，油的溫度，是否和銅、鋅等金屬接觸及是否常受日光照晒等均為使變壓器油產生酸或油泥的原因。因此，油溫應嚴禁超過，100°C，油裏的銅器最好包上，瓷套管上貯油的玻璃罩應塗白漆，油表玻璃面最好應裝於北面，以免日光照射。

油泥附着於鐵心或線圈上能減低其散熱速度，油泥若阻塞於散熱管的油道裡，就阻塞了油的循環速度，間接的還是降低變壓器的散熱速度，因而能使變壓器鐵心和線圈溫度增高。

變壓器油裏含酸不多時，對絕緣無多大影響，但如酸價太高就會逐漸破壞有機體的絕緣物。酸和油泥彼此間的影響很大，酸增加時，油泥也會跟着增加，反之，亦是。

接頭或線圈閃絡，引線或線圈燒斷等現象，都會引起電弧，油裏有電弧發生時，就有可以傳電的炭質生成。因此油內含有炭質的多少是與電弧強度，延續的時間，發生的次數有很大關係。而生成炭質的現象以在油開關內最爲顯著。此外，油的耐壓高低也和發生電弧的延續時間有關。所以也間接的影響着炭質的生成。

油靜止以後，較大的炭粒都沉在桶底，而較小的炭粒則懸浮在油內或附着在木質或瓷質的絕緣物上。因此，可使油或其附着的絕緣物耐壓性能降低。尤其是油開關每操作一次都要使一部分沉澱的炭粒飄浮起來影響炭質更易生成；所以油開關內的油，除去定期試驗和濾油外，還需視其操作的次數，酌量增加試驗和濾油的次數。

棉紗、線頭、布條及其他有機物都能吸收水份，保留水份，且可能浮在油裏隨着油流動。如果它們停留在一個小的間隙裏，則由於所帶水份而引起耐壓性能降低。很可能發生帶電部分間或帶電部分與外殼間絕緣破壞。因此，在清拭零件或擦拭固定絕緣物時，不能用棉紗、線頭、布條等須不掉棉絮的細布。

變壓器油過濾後，如不能立即使用，應注意貯藏，油應貯藏於密封的金屬桶內，桶蓋應旋緊，應存放於室內，不得已必須放置於室外時，應橫放在架上，上面應遮住，不論室內室外裝設油箱的地方應注意使空氣流通，並且最好使油箱略爲傾斜，箱底應裝有放水閥，當水凝結或漏進箱內時，可由放水閥放出。密封的貯油箱最好在油溫與室溫相同時開封，以免空氣中的水蒸汽凝結於容器內壁上，混入油裏使油變質。

新油或經過濾好的淨油應合於下表所列之標準

號次	絕緣油的物理及化學性質	始用的 乾淨油	使用中的 油	備 註
1	水 份	無	無	
2	混 雜 物	〃	〃	
3	游 離 炭	〃	〃	
4	色 度 (按奧斯特代里德表劃分)	1~2	2~6	
5	有機酸含量 (酸價) 不超過	0.05	0.4	milg (KOH) / g (油)
6	溶解於水中的酸鹼	無	無	
7	燃點不低於 (°C)	135	135	
8	在 20 °C 時重比不超過	0.895	—	
9	黏度 (恩格勒) {			
	1. 在 50°C 時不超過	1.8	2.0	
	2. 在 20°C 時不超過	5.0	不定額	
10	凝固點不高於 {			
	1. 在不低於 20°C 地方 {	變壓器油 —20°C	—20°C	
	油開關油 —35°C	—35°C	—35°C	
	2. 在可能低於 20°C 地方 {	變壓器油 —35°C	—45°C	
	油開關油 —45°C	—45°C	—35°C	
11	灰分不超過	0.005%	0.011%	
22	活性硫含量	無	無	
13	鈉試驗的等級	2	不定額	
14	穩固性 {			
	1. 氧化後的沉澱物不超過	0.1%	—	
15	2. 氧化後的酸價不超過	0.35	—	
15	透明度 (盛於 35~40 M.M. 試管內)	透 明	透 明	
16	耐壓 {			在 5°C
	1. 變壓器電壓在 35KV 以上者	40 及以上	35 及以上	
	2. 變壓器電壓在 0~35KV 者	30 〃	25 〃	
	3. 變壓器電壓在 6KV 以下者	25 〃	20 〃	

說明: (1) 油開關的絕緣油可允許含有很少量的游離炭。