

汽機檢修必攜

中央燃料工業部電業管理總局

一九五〇年七月北京

目 錄

第一章 定期檢查時間表

第一項 汽機本體	1
第二項 凝汽器	1
第三項 潤滑油系統	2
第四項 發電機涼風器	3
第五項 定期蒸汽消耗量試驗	3

第二章 檢修工作的一般注意事項

第一項 工作服裝的注意事項	4
第二項 檢修前應注意的事項	5
第三項 檢修工作應注意的事項	7

第三章 汽機本體內部檢查施行法

第一項 檢查的時期	15
第二項 解體前的準備工作	15
第三項 拆卸方法	15
第四項 噴汽嘴檢修	19

第五項 汽葉檢修	20
第六項 固葉環檢修	22
第七項 連結棍檢修	22
第八項 汽葉輪盤檢修	23
第九項 主軸檢修	24
第十項 隔盤的檢查和修理	35
第十一項 汽室的檢查及修理	37
第十二項 靠背輪的檢查及修理	38
第十三項 軸承的檢查和修理	40
第十四項 推力軸承	44
第十五項 汽封軸	46
第十六項 炭精軸封	48
第十七項 水封	48
第十八項 轉子平衡試驗	49
第十九項 安裝法	64
第二十項 試驗運轉	80
第二十一項 機器油的檢查分析試驗及淨化方法	85
第二十二項 蒸汽消耗量試驗	95

第四章 汽輪機附屬機件檢查

第一項 調速器分解檢查	98
第二項 非常調速器檢查法	101

第三項	真空破壞器檢查方法	102
第四項	主汽閥的檢查	103
第五項	節流閥的檢查	104
第六項	大氣放出閥	105
第七項	汽水分離器和蒸汽過濾器	105
第八項	蒸汽洩水器	105
第九項	油泵	106
第十項	輔助油泵	106
第十一項	潤滑裝置	107
第十二項	冷油器冷却水側的檢查及清理	109
第十三項	調速電動機	109

第五章 凝汽器本體內部修理檢查施行法

第一項	冷却水管水側的檢查和清掃	110
第二項	凝汽器水管蒸汽側檢查和掃除的方法	117
第三項	凝汽器漏氣及漏水試驗	118

第六章 凝汽器附屬機器分解檢查法

第一項	循環水泵	121
第二項	復水泵	122
第三項	真空泵	123

第四項	循環水及復水用閥類	125
附錄	(A)用圓指示表改造震動表式樣	128
	(B)盤根性能及合用處所表	
	(1)汽機部份	
	(2)蒸汽機部份	
	(3)鍋爐部份	
	(4)水泵水管部份	
	(5)柴油機部份	

第一章 定期檢查時間表

第一項 汽機本體

1. 本體內部檢查.....一年一回
2. 調速器(governor)拆查.....一年一回
3. 非常調速器 (Emergency Trip) 拆查.....一年一回
4. 真空破壞器拆查.....一年一回
5. 主蒸汽門拆查.....一年一回
6. 調速汽門 (Governing valve) 拆查.....一年一回
7. 大氣放出門 (Atmospheric relief Valve)拆查.....一年一回
8. 汽水分離器 (Steam Separator) 拆查.....一年一回
9. 蒸汽濾過器(Strainer) 拆查.....四個月一回
10. 洩水器 (Steam trap) 拆查.....一個月一回
11. 油泵拆查.....一年一回
12. 補助油泵拆查.....一年一回
13. 油冷却器及潤滑裝置檢查.....一年一回
14. 油冷却器水管清理.....四個月一回
15. 調速電動機拆查.....一年一回
16. 表計類檢查.....一年一回

第二項 凝汽器

1. 凝汽器(Condenser)內部檢查清洗...考慮水質優劣可於現

- 場適宜決定之
2. 凝汽器檢查及漏水試驗 在必要時可隨時行之
3. 凝結水化學試驗 每日三回以上
4. 凝結水空氣漏洩試驗 有必要時行之
5. 循環水泵拆查.....六個月一回
6. 凝結水泵拆查.....六個月一回
7. 真空泵 (Air pump) 拆查
- 往復型.....二個月一回
- 旋轉型.....六個月一回
- 噴射型.....六個月一回
8. 水門類檢查
- 循環水進水門.....一年一回
- 循環水出水門.....一年一回
- 循環水底部門.....一年一回

第三項 潤滑油系統

1. 定期油檢查.....一週一回
2. 油分析試驗
- 淡色透明的油.....六個月一回
- 帶濃暗色的油.....三個月一回
3. 清濾機油
- 全部濾過.....一年一回
- 定期濾過.....每 日

第四項 發電機涼風器

1. 發電機涼風器拆查.....四個月一回
2. 發電機濾風器清理.....一個月一回

第五項 定期蒸汽消耗量試驗

蒸汽消耗量試驗.....一年一回

第二章 檢修工作的一般注意事項

第一項 工作服裝應注意事項

(一)工作標準服裝

工作時所穿的服裝；對工作情緒，工作效率，及自身安全等，都有重大影響，所以對工作服裝不能不注意。所謂工作標準服裝，就是廠方規定的工作服、工作帽、工作鞋等。但在目前國家經濟狀況之下，各廠都不能供給適當工作服，我們只好以短衣、布鞋、便帽等作為適當的工作服了。

(二)對服裝注意事項

(1)服裝不適，往往招致各種危險，下面各種服裝是危險的，應特別注意。

光體。不戴帽子。光脚。拖着的手巾。披着上衣。拖着鞋。衣服缺扣。圍頭巾。嘴含紙烟等等。

(2)在高處工作時，腳要站穩，並且要注意自己的衣服，是否與他物有糾纏，必要時可用腰繩繫身，以防危險。

鞋底的鐵釘，也是危險的，不要穿，再者衣兜裏裝的工具，極容易落下來，應該裝入適當的工具袋(或箱)內。

(3)在機器上工作時，要先把鞋底上的泥土擦乾淨再上去，還有攜帶品如落到機器裏，往往要花費相當的手續與時間，才能取出，所以對鉛筆、小刀、折尺等，應注意不使其落下。

第二項 檢修前應注意的事項

(一)建立有計劃的檢修制度

妥善的檢修，必須依照計劃實行才有效果，拖延無計劃的檢查方式，必須排除，堅決建立有計劃的檢修制度。

(二)要作好週密的檢修預定表

要想實現有計劃的檢修，檢修的負責人，一定要和各方面尤其是運轉部份連絡，然後周密的作出一年間的檢修預定表，執行該計劃表時，儘可能和有關各方面取得連絡，考慮在檢修工作時，要使停電損失到最小限度，並且應當先把檢修計劃，交給工人羣衆討論，修正通過。

(三)工作預定表的運用

檢修預定表製成後，分給修理班運轉班及行政管理各一份，共同研討。凡發現檢修的時機到來，就要立即實行檢修，且在檢修工作終了後，應該詳細作出記錄，以明檢修實行的情況，並作出總結，內容必包括優點、缺點、使用材料工數、及比預期成績究竟如何？發電廠廠長及各主要負責人要把下月的檢修預定表，仔細核閱，如有變更，應當事先週密地通知各有關部門，以便早日準備。

(四)工作的確實性

檢修工作要確實，應保證最後運轉的安全。如果檢修後，對某部份尚存有疑問時，應繼續再行檢修，非達到最終目的不可。

(五)機器履歷卡片的整理

機器每一部份都要備有履歷卡片，每次檢修的情形，都要紀錄

4405
A105

在上面，藉知補修之特性，並供下次補修的參考，且可防止同樣事故之發生。

(六)備品的整修

機器的備品，平時就應當根據需要情形，規定出一個確實數目，並使材料庫經常保持這個數目，不足時應立即補充，爲了明瞭備品的持有情況，可依照一定格式，作成備品一覽表，隨時核對。

(七)工具的備置

一般常備工具及特殊工具（包含工具機）應依一定格式，作成一覽表，如有不足，應即補充之。

工具類最易破損，使用完了後，一定要施以密切的檢查，以防耽誤下次檢修工作。尤其是滑車，要在使用以前，好好檢查，免得在吊機件時發生危險。

(八)充實檢修材料

檢修材料應按前年度使用實數，及參酌今年的各種條件，作出需要計劃表，其不足者應急速置辦。

(九)與運行人員要保持最密切的連繫。

想要圓滿完成檢修任務，除了實施計劃的檢修之外，還要取得運行人員的協助才行。平素檢修和運行人員，應表裏一致，緊密連繫。

(十)要愛惜機器

愛惜機器，要貫徹“機器是我們自己的”的思想，愛它像自己家的東西，像愛自己的子女一樣。有了這種心理，無論運行或檢

查，才可能作得盡善盡美。

第三項 檢修工作應注意的事項

(一)樹立檢修工作計劃

工作不分大小，都要擬定工作計劃，其中包括工作預定時間，工具、材料、人工、現場負責人等。要事先經過廣泛討論，用民主集中方式作最後決定。

(二)工作開始以前的連絡和注意事項

(1)工作開始以前，要把檢修內容，時間等和運行部門連絡，並且把檢修計劃向工作者詳細說明。

(2)工具是工作中的一件最主要的大事，於工作着手前，必須澈底檢查，務使在工作中，不發生破損或欠缺等情事，對於重量較大的機件，在工作中，很可能發生的重大的事故，更須特別注意。因之，對於鋼繩、起重機、千斤頂，(Jack)絞磨、(Capstan)等。應特別加以精確的檢查。以減少工作中的事故。

(三)工作着手時的連絡及注意

(1)工作着手時應請運行人員到場，對該機器在運行系統上所佔有的地位再加以檢查，確定在工作開始後，不致發生任何運行工作的障礙時，始着手工作。

(2)在工作現場中發生危險的地方，應懸掛一「危險，注意」的紅色標誌。

(3)汽包或烟道等可能有毒氣存留的部份，檢修時預先要慎重，確定沒有毒氣後，才可開始工作。

(四)工作現場的整理

(1)在工作現場應預先將工具、材料、及機器零件的放置地位預備好，要經常保持整齊，必要時欄以繩索，除工作人員以外不許別人進入。

(2)使用煤油及其他易燃物體時，要嚴禁烟火。

(五)機器拆卸時的注意事項

(1)機器拆卸時，要注意工作的順序，不能紊亂，同時要調查卸下部份及主要螺絲釘，是否已刻有號碼或印跡，如果沒有時，應刻上印跡，以備裝置時，不致發生錯誤。

(2)拆卸時，各機件特別是法蘭盤，應注意不要碰傷，機件相互間接觸面的損傷，也應注意避免。

(3)拆卸時不可用錘子亂敲，或用搬子強力去工作，行使暴力的作法，都可能傷損機器的，應特別注意。

(4)螺絲太緊時，可加熱再鬆，決不可勉強去鬆，以致損傷絲扣，或發生彎曲變形等現象，並且應同時對稱而平均的鬆緩，決不可從一邊順序鬆到另一邊，也不可一邊鬆的快，而另一邊鬆的慢，使機件受到變形。

(5)卸下的螺絲及螺母一定要擰在一起，成爲一組，安裝時主要螺絲裝回原來的位置。其他不重要的螺絲只要尺寸一樣，也可以互換。

(6)剛停止運行的熱機器及鍋爐，如開放檢查時要特別注意，因開放而急冷時可能有發生變形的危險，所以應在冷卻後再行之。

15000 kw 以上的大容量汽輪機須於運行停止後，經一晝夜始能拆開。

(7) 主要轉動機拆修時必須測定下列各項記錄：

1. 未拆外殼以前要檢查大軸的中心（中心找正）
2. 測主要軸承的間隙，
3. 測定推力軸承的間隙，
4. 檢查大軸是否彎曲。
5. 本體的水平測定（檢查外殼的變形，及基礎下沉狀態，對軸方向及半徑方向的水平測定。）
6. 調速裝置有精微細小的機構，在拆修前，應記下調整狀態的詳細紀錄，以免在重裝或調整時發生困難。
7. 往復型引擎必須記錄活塞間隙，滑桿長度等。

(六) 拆卸後機器零件的處理：

(1) 機器零件應用木板或枕木墊着，穩放在平地上，不可和地面直接接觸，斜坡或弧形地面上，機件容易滑倒，不可以放置機件。

(2) 拆下機件除特殊者外，不得重疊放置。

(3) 拆下機件，如直接暴露在露天或受雨雪侵襲之處，應覆以防水布，或木板以保護之。

(4) 汽輪機轉子等重要機件，要按放在特設的台上，轉動軸承表面應遍塗黃油，外包油紙或布，以防生銹。

(5) 凝汽器冷却水管鍋爐水管等長形機件，應適當的放在鋪好

的枕木上，注意勿使其彎曲。

(6) 圓形機件放置時，應把兩側底部墊上木楔，以防滾動。

(7) 精密機件及油槽等，最忌塵土，灰砂，應用遮布或其他物品蓋好，勿使塵土侵入。

(8) 小機件要放在箱子裏，以免遺失。

(9) 拆下機件要依次序排列，以便利安裝工作。

(七) 檢查及清洗的注意事項：

(1) 檢查人應隨身帶着粉筆或石筆，以便把檢查完了的部份，畫上記號，對於需要報告的事項，應立即記下，或攝取照片，總之要正確，要有順序。

(2) 拆卸時要有充分的照明。

(3) 拆下檢查時，按常規應注意下列各點：

1. 有無腐蝕。
2. 有無磨損。
3. 有無裂痕。
4. 有無鬆弛。
5. 水垢附着的狀態及其性質。
6. 有無彎曲。
7. 水平有無走動。
8. 間隙是否正常。

(4) 鑑定嵌合部份是否鬆弛，最好用打音法，或注油法，這二法都很簡單。

用打音法時可輕輕敲打嵌合部份，根據其金屬音聲，以判別之，嵌合鬆弛者音聲混濁，緊密者音聲清脆。

用注油法時，向嵌合部份注入低粘度的油，然後用錘輕敲，視油迸出之情形以判明之，嵌合鬆弛者，油星即向外跳出，反之，沒有油星跳出時，則證明嵌合緊密。

(5) 機器有微裂部份，也能用簡單的方法檢查出來，在可疑的處所，滴以汽油，待其擴散後拭去之，再在塗油處抹以白粉，如有微裂時，即可發現線條狀的裂痕。

(6) 又檢驗裂口，條溝，燒裂等情形，還有磁氣探傷法，為現在普通使用者，茲略述其大要如次：

將預行檢查之機件用直流或交流磁化之，且在進行磁化的過程中，普遍撒以細微之鐵粉，如果機械表面有上述之裂痕時，則其裂痕處，即形成磁極，而吸引鐵粉，因之裂痕即被發現。

(7) 裂痕有不鮮明的，應注意查找。

(8) 檢查軸是否彎曲，在檢查大軸中心線是否正直，即能發現之。檢查的方法，是在大軸的中央部份選出平滑整齊之處，用圓指示表 (Dial indicator) 測定中心線。檢查時，若轉子有靠背輪 (Coupling) 的，一定要把螺絲卸下後才行測定。

(9) 矯正機軸彎曲的方法，有加壓，錘打和加熱等方法，通常把這些方法混合使用，對於直徑較大的機軸，主要用錘打加熱法，也有三者併用的。

(10) 為確定機器是否下沉，是要依據機器的水平測定，機器的

水平測定，每年必須於同一處所，對軸線及半徑兩方向測定之。測定時，要用精密水平器。

(11)爲清除水垢油垢，而用鹽酸或火碱處理時。事後要用清水充分洗滌，不使其殘餘鹽酸成份或火碱成份，存留在機件內。

(12)使用括刀括去油垢或水垢時，不要傷損機件皮肉，特別對於主要部份及受化學作用部份更要留意。

(13)掃除潤滑部份時最理想是用海綿，或麻布，如使用漂白布、或棉紗時一定要把散絲拂掉，然後使用。

(14)汽輪機要放出潤滑油時，必須要在透平未冷卻時行之。因冷卻後潤滑油粘度增大，就不易放出。

(15)如果發現軸承潤滑油內混入金屬粉時，就要立即判斷到是軸承合金，或調速器及油泵用蝸輪磨傷了。要立刻修理。

(16)潤滑油和機械關係極爲重要。對油的檢查絕對不可忽略，非但主機如此，補助機也是同樣重要的。

(17)補充機油時，要先檢查，不可忽略，雖然是未開桶的新油也要檢查，因爲外面標誌可能與內容不同的。

(八)安裝時注意事項

(1)安裝時要用淨布或汽油將機件擦洗乾淨，然後按着拆卸時所記的記號和次序，正確的裝上。

(2)中心及水平，要好好檢查，安裝時才能合適。

(3)緊螺釘時，要平均按對角線方向順次加緊，以免偏傾，主要的螺釘一定仍要裝在原來的位置上。