

大型交流電動機使用說明書

目 次

前 言		
第一章	購入時之檢查.....	3
第二章	安裝.....	6
2.1.	安裝場所之選定.....	6
2.2.	基礎之設計、施工.....	6
2.3.	對正中心.....	7
2.4.	水泥漿之灌入.....	9
2.5.	防止軸電流之裝置.....	10
2.6.	配管.....	12
第三章	試車.....	13
3.1.	試車前之準備檢查.....	13
3.2.	試車之實施.....	16
第四章	保養.....	18
4.1.	每日運轉時.....	18
4.2.	暫時停止時.....	20
4.3.	每一年.....	20
4.4.	一至三年後.....	23
第五章	主要零件之分解、清掃、保養.....	25
5.1.	線圈.....	25
5.2.	滾動軸承.....	27
5.3.	滑動軸承.....	29
5.4.	集電環裝置.....	31
5.5.	電刷.....	32
第六章	故障診斷及處理.....	33
6.1.	感應電動機.....	33
6.2.	同步電動機.....	35
第七章	保養上必要之工具及預備零件.....	38
7.1.	計器及工具類.....	38
7.2.	預備零件.....	39
結 言	40

前 言

屢蒙惠顧，謹申深厚謝意。

大同大形電動機具有悠久傳統與豐富之製造經驗，不斷致力於改良研究與開發，經常站在顧客之立場來從事設計、製造，因此無論電氣特性也好，機械構造也好，都具有使用容易、性能優越，且堅固耐用之優點。

交流電動機被廣泛應用於各種產業之主要原動力，由於負荷機械之多動化與複雜化，導致交流電動機亦以順應負荷之各種需要，而益形高度化與複雜化。當然交流電動機縱然趨於高度化與複雜化，大同公司亦努力使之操作簡單，並事先防範不可預料之事故發生，而具有良好之運轉效率。為使交流電動機之壽命延長，敬祈 貴客充分了解大同大形交流電動機，俾能作合理之機種選定、安裝、運轉、保養、檢查、修理、故障判定及其處理等是為至盼。此次大型交流電動機之使用說明書已作成，敬請 貴客參考並祈充分用。又，本說明書中有不明瞭及不詳備之處，不能適合 貴客之實用點、改良點，及其他尚未注意之處，敬請賜知。此等珍貴之高見將由本公司進一步加以研討，以充實本說明書，並竭誠為 貴客之能獲得滿意而努力。敬請給予大同交流電動機多加愛顧是幸。

第一章 購入時之檢查

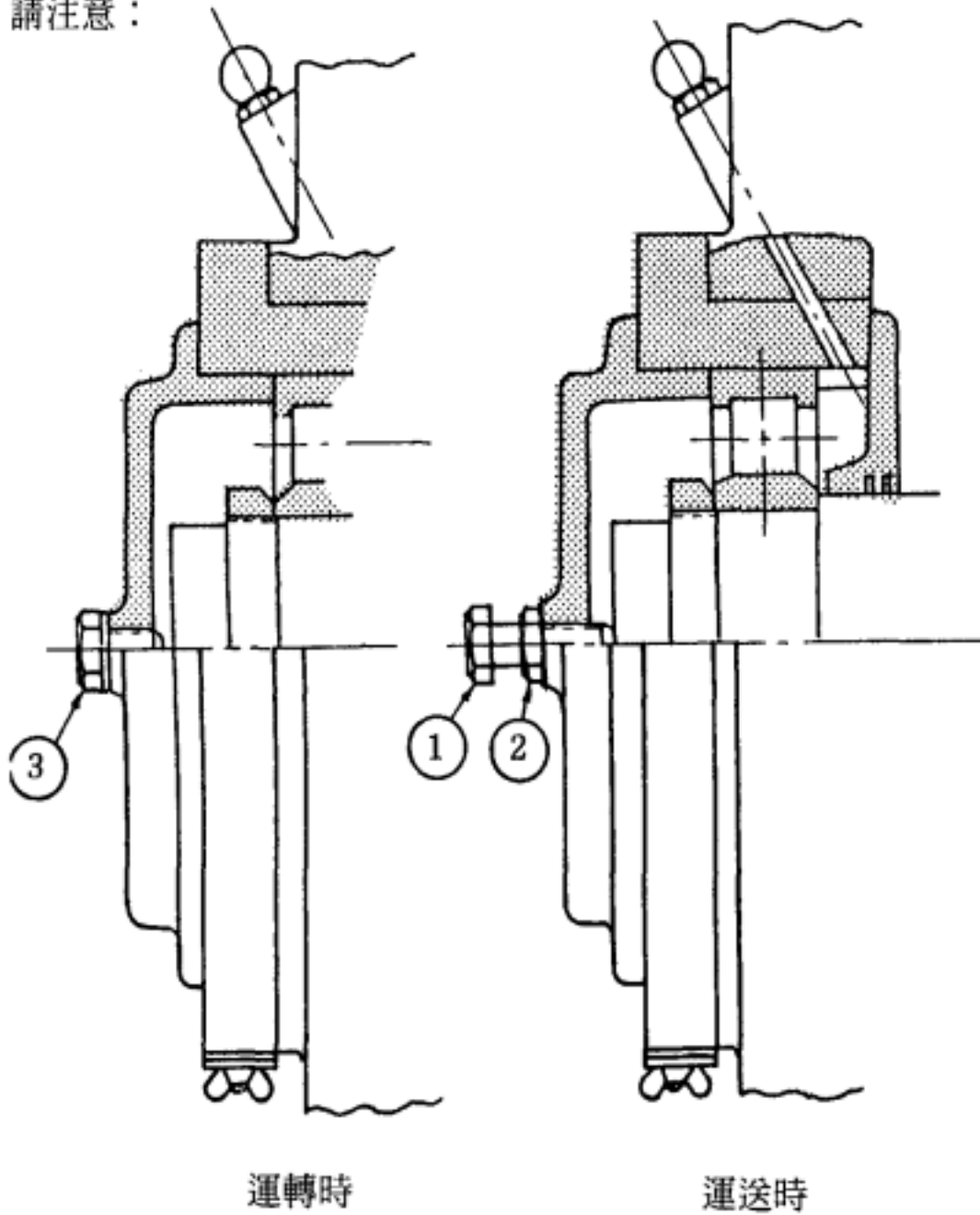
購入大同大形交流電動機於收到貨品時，請依下述諸項目查驗之：

- (A) 收到貨品時，請與另送之詳細送貨說明書查對之。
- (B) 電動機最忌濕氣，因此於雨天等侯開箱時，務請以簿板或鐵板保護之。
- (C) 搬動及開箱時，請注意不使箱內物件受損傷，開箱後亦請檢查是否有因運搬而有損傷之部位。

線圈部分之濕氣，主軸軸頸(Journal)部分之銹蝕、碰傷，請特別注意。

- (D) 查對銘板上所記載之電動機之輸出、電壓、頻率、型式等，與所要求者是否相符。
- (E) 使用滾動軸承之電動機於運送中設有特殊之保護裝置，請於使用時恢復為正常之狀態(注意事項之例如第一圖、第二圖所示)。
- (F) 其他：對整台電動機請注意檢查各處是否有損傷、生銹、污損、異物侵入等。
- (G) 檢查時，有疑難處，或對於運轉有不妥之感覺時，請即與敝公司聯絡之。

請注意：

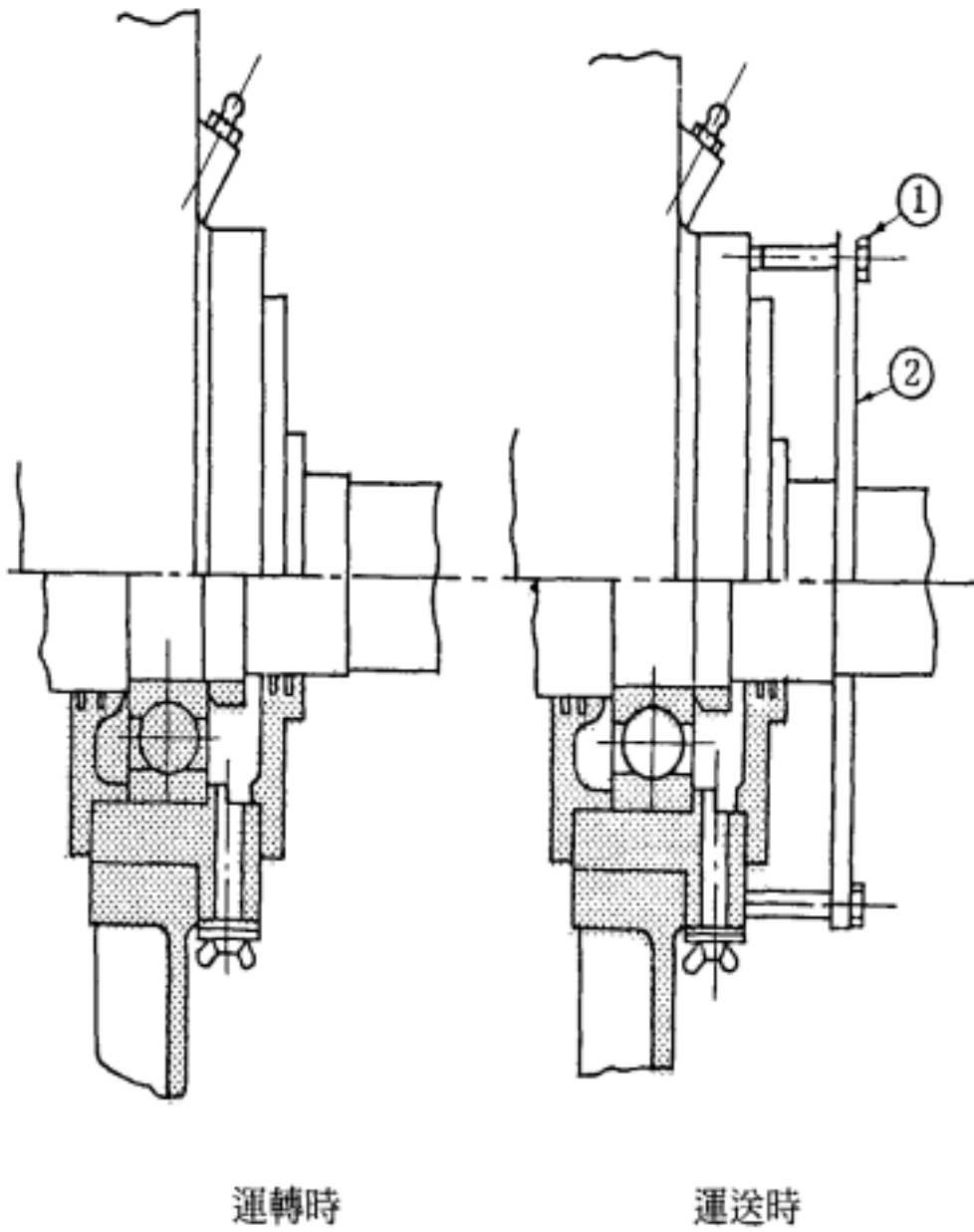


若本機械之反負載端設有軸承之運送保護裝置，運轉時請卸下：

- ①六角螺栓。
- ②固定螺帽。
- ③並以六角螺絲做為防塵用之封蓋。

第 1 圖 運轉注意事項之例

請注意：



本機械之負載端設有軸承之運送保護裝置，運轉時請卸下：

- ①六角螺栓。
- ②軸端固定板。

第 2 圖 運轉注意事項之例

第二章 安裝

2.1.安裝場之選定

安裝場所之選定對將來電動機之保養有甚大之影響，因此請注意下述諸項並慎重施行之。

- (A) 於濕氣少，通風良好之場所，不漏雨及不因其他機械、配管等而有漏水及漏油的地方。
- (B) 灰塵少，無酸、鹼及其他附近有害之瓦斯，而能獲得清淨空氣之場所。
- (C) 附近沒有使用周圍溫度異常升高之成為熱源之機械、器具的地方。
- (D) 其他機器之振動傳達不到的地方。
- (E) 電動機易於搬入、裝配、拆卸的地方。
- (F) 為使保養方便，盡可能取得寬廣之場所。
- (G) 電源之電壓變動，電壓降下較少的地方。

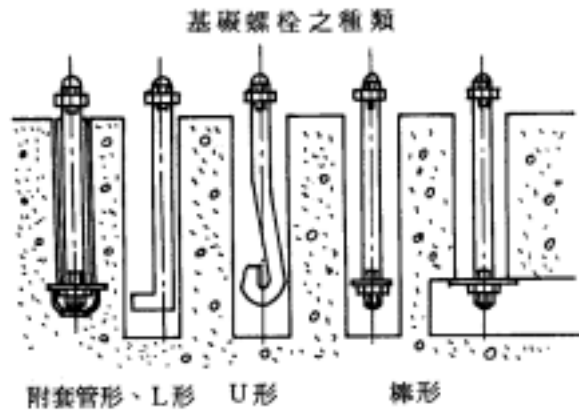
上述為一般性之必要條件，如果無法避免在特殊之不良環境內裝置電動機時，請於訂購時預先惠予連繫，本公司將製造以適合該環境之特殊設計之電動機。

2.2.基礎之設計施工

基礎之設計施工為土木工學之專門性知識，此處不擬詳述，謹請注意下述各項：

- (A) 支持電動機之靜荷重與動荷重為當然之事，且更希能充分承受機械振動。
- (B) 應無地盤之下沈、摺動、浮動、回轉之基礎底面積，形狀、重量等須考慮。地盤不良時施以打樁，敷設碎石，打樁之支持力設計足以支持荷重為之。一般地盤之支持力都無計算。
- (C) 基礎設通風道以吸入冷卻風時應注意不得由壁面漏入地下水，如有漏水，電動機會吸入濕氣，則線圈絕緣會因而劣化。
- (D) 混凝土施工後約四週，特別是在開始之 1~2 週強度會急激增大，因此混凝土上面以草蓆、布、砂等覆蓋而此等與搭(Butt)板上洒水，最少亦須夏季一週，冬季兩週經常保持濕潤狀態，使之十分堅固。
- (E) 基礎螺栓埋入孔必須覆以蓋子，並注意不可使異物掉入。
- (F) 基礎之上面為使下一工程之易於進行，儘量加工使之水平。
- (G) 底座對正中心，安裝完成後為使水泥漿(Mortar)與基礎良好密著，從基礎表面，約 500mm 鑿之使成表面凸凹，同時露出基礎強固之表層。

基礎螺栓之種類如第 3 圖所示，埋入方法有在底座安裝前先埋入之方法(此時先用模板求出正確位置)及由底座吊著放入埋入孔，再以水泥漿(Mortar)流入之埋入方法。



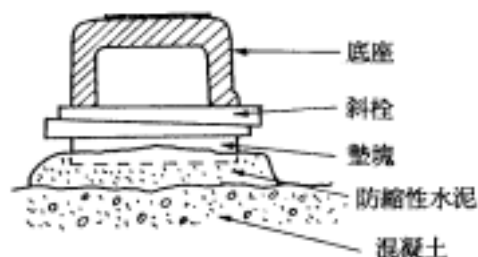
第 3 圖

有由基礎坑(Pit)中至基礎螺栓位置為止掘出橫穴，以墊板擋住並鎖緊固定之方法等種類，使用任何方均應注意，要正確地垂直埋入。

如果傾斜時螺帽之接觸即不平均，螺紋受局部之過大應力而斷折。且底座之基礎螺孔之中心與基礎螺栓即不在同一中心。因此可用紙卷在基礎螺栓上面通過底座孔行之亦可。

2.3.對正中心

基礎十分堅固以後實施安裝上最重要之對正中心作業，對正中心作業依據電動機之構造而不同(例如軸承台形與軸承托架形)，此處就標準形者說明之。首先就軸承台形之構者依其作業順序說明。參照外形圖以鋼琴線或水線定出水平、中心，中心高度，將預先製成之墊塊(Packer)依荷重之不同大約以 300~500mm 程度之間隔配置於底座之安裝位置。此時在基礎螺栓之兩邊儘可能鋪裝墊塊，基礎上之墊塊位置如已決定時於其位置上鋪以防縮性水泥(Mortar)復於其上放置墊塊，前後左右之水平與高度依規定尺寸安裝。調整水平度約 0.06mm/1000mm，墊塊相互間之高度以水平伸展具(Stretcher)或強力石棉水泥板(Transite)調整為 $\pm 0.5\sim 1.0\text{mm}$ 之程度。墊塊(Packer)上面放置斜栓(Taper cotter)再放置底座，調整斜度，以調整底座之高度及水平度。水平度正確地調整到 0.03mm/1000mm 以下，最後將斜栓點焊，使之互相固定不動，最終之裝配斷面圖如第 4 圖所示。

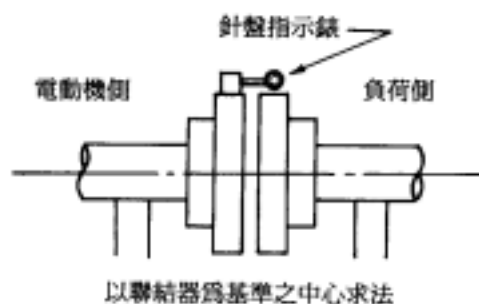


第 4 圖 墊塊與斜栓之裝置圖

又底座本身並不考慮具有充分之強度，而需經埋入混凝土中始能發揮其性能，以此考慮而設計之。故大形之底座於吊運及安裝調整時請特性注意。

其次把軸承台置放於底座上，決定中心線及高度。中心之決定有兩個順序，第一為平面上之中心，此係將鋼琴線拉平對齊通過機械之中心以決定之。即鋼琴線與軸承台的油檔裝置部之距離以測微器(Micro-meter)測定之而調整到 0.01mm 以下之精度。由負荷機械之聯結器面至各軸承台之距離依圖面尺寸正確取出，以決定中心位置。第二由側面所見之中心，即水平中心可由軸承台與底座之加減板調整，其次將裝入部之定部置放於底座之上。有定部移動裝置形式之電動機則將定部偏置於反直結側，然後再將轉部吊入。兩半式之定部則先行安裝下半部，再裝入轉部，然後安裝上半部。轉部實際由軸承承受，於軸頸部測定其水平度並調整之。在聯結器部檢查與負荷機械間之直結狀態。軸承托架形之電動機或負荷機械已安裝完成時，以負荷機械之聯結器為基準求出中心。

如第 5 圖所示，於電動機側之聯結器上裝上針盤指示錶(Dial indicator)將電動機轉部靜靜地轉動以 0.01~0.02mm 程度之精度與軸中心相對準。但亦有依對方機械之種類而不同時，故亦有與機械製造者洽商之需要。



第 5 圖

其次，聯結器 2 面間之間隙，以厚度規(Thickness gauge)等測定其間隙，間隙應調整至 0.01~0.02mm 程度之均式精度。又大形機或高速機之轉部彎曲，危險速度與運轉速度間之關係等，軸頸部之水平度，及聯結器部之兩軸中心位置，聯結器 2 面間之間隙等之調整亦有特別加以考慮者而須要高度之技術，就各種不同之情況願推薦本公司之技術人員俾獲得技術指導。軸承端部所裝之磁性中心標(Magnetic center gauge)依照圖面之指定以調整轉部之軸端隙(End play)。

關於橫形電動機之軸端隙之容許公差，軸承台電動機與托架形電動機各如下表所示。

- (1) 軸承台形電動機 ± 0.5 。
- (2) 托架形電動機

除了有特殊止推軸承時，及由直結機械之要求以外，一般之軸端隙之容許公差為：

單側軸端隙(mm)	公差(mm)
1.5	+1.0
	-0.3
2.5	+1.0
	-0.3
4	+1.2
	-0.8

一面測定定部及轉部鐵心之相互位置以調整決定定部之軸方向中心位置，其次上下左右 4 處或上左右 3 處之鐵心之間隙(Gap)由直結端及反對端測定並調整之。極數多之大形電動機之定部，多少亦有定部自身之彎曲。又軸間距離長之機械亦應特別考慮不可忽視之轉部之鬆弛。可是一般之間隙應調整均勻，其最大與最小值之差應在間隙測定值之平均值之 10% 以內，以上所述為關於橫形電動機者。立形電動機之下部軸承托架與泵(Pump)台嵌合部配合大體之中心本公司已有調整，故整台裝配至泵台時，聯結器部份可依橫形時同法求出中心，求中心之作業中電動機需要運搬裝置，此時請注意下述各點：

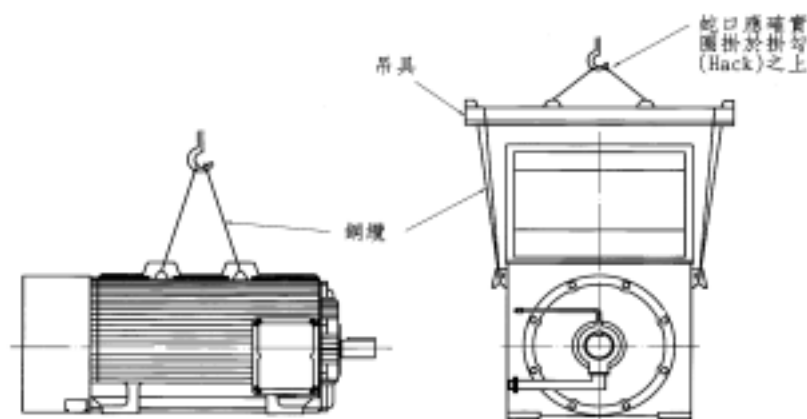
(A) 定部外框附有吊環者(全閉外扇形除外)，吊環僅供定部外框之運搬用，故電動機組立完成後請勿單以吊環吊掛。軸承托架形之電動機由兩軸承部之凸出之箱部以鋼纜吊掛，或於定部之側面有吊取者由該四處吊掛之。

大形之定部則於定部內焊有鋼棒，可於該處吊掛鋼纜，吊掛之方法有數列，如圖 6 所示。

(B) 請注意鋼纜力之方向儘可能使之垂直，因此在掛鈎下裝置吊桿(Beam)等吊掛等效果更佳。

(C) 其他依電動機之不同而籌劃鋼纜之吊掛方法，儘量以較多之條數，充分平衡吊掛之，吊掛作業中注意不使電動機有意外受力。

(D) 立形之電動機敬請絕對避免傾斜及橫倒。



第 6 圖 電動機吊掛方法之例

2.4.水泥漿之灌入

對完中心，電動機各部定位安裝完成後，於底座下部，內部基礎螺栓埋入孔等灌入水泥漿。

此時請注意下述各點：

(A) 基礎工事進行時之混凝土面應充分清除乾淨，且表面作成凹凸，可使水泥漿密著之。

(B) 水泥漿灌入之部分為了不使產生空洞，一面充分攪一面灌之。

(C) 水泥漿入之作業中，希注意不要誤動斜栓及墊塊。

(D) 水泥漿灌入後以基礎工事為準應充分保護堅固之。期間為夏季最少一個星期冬季兩個星期以上。

混凝土硬化後，再加鎖緊基礎螺栓核對定心記錄，並確認無異常後，裝配保護蓋壓板

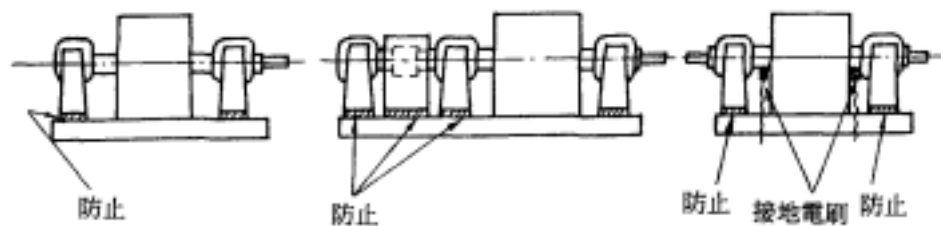
(Follower plate)及配管等，以及軸承台、定部腳之打入固定梢。依電動機之情況亦有試車再加調整，而後才打入固定梢者。

2.5.軸電流防止裝置

(A) 軸電流防止裝置之位置

一般使用滑動軸承之電動機原則上有軸電流防止裝置之設施。軸電流防止裝置之裝設位置隨電動機之形式而不同，如第 7 圖(a)、(b)、(c)表示軸承台電動機之防止裝置。第 7 圖(a)為單軸端機時防止裝置設於反直結端之軸承台上。第 7 圖(b)為第 3 軸承單軸端機之防止裝置，於反直結側之 2 個軸承台上及與軸承台有接觸之集電環蓋處亦有裝置。第 7 圖(c)為雙軸端機之軸承台皆設有防止裝置，同時並如圖所示裝有接地電刷使軸電流流出。

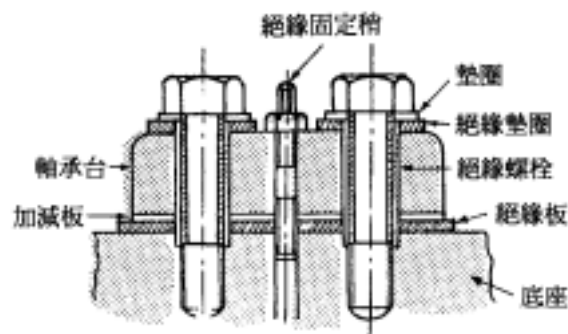
托架形時之軸電流防止裝置之裝設位置亦與軸承台形時之想法相同。



第 7 圖

(B) 防止裝置之構造及裝設上之注意點

第 8 圖表示絕緣軸承台之腳部構造。絕緣軸承台有如圖所示之構造以防止軸電流，故裝配時應注意絕緣墊圈(Washer)等不得遺漏，又絕緣墊圈或絕緣板上如蓄積塵埃時亦會形成電流通路，所以務請清掃，不可使之蓄積塵埃為盼。



第 8 圖 絕緣軸承台

電動機裝置時試車以確定磁氣中心後插入定位梢，但梢孔修整後務請將切削粉充分清除，由於此切削粉曾發生接地之情形，又絕緣定位梢亦曾損傷，故請仔細將切削粉清除為盼。

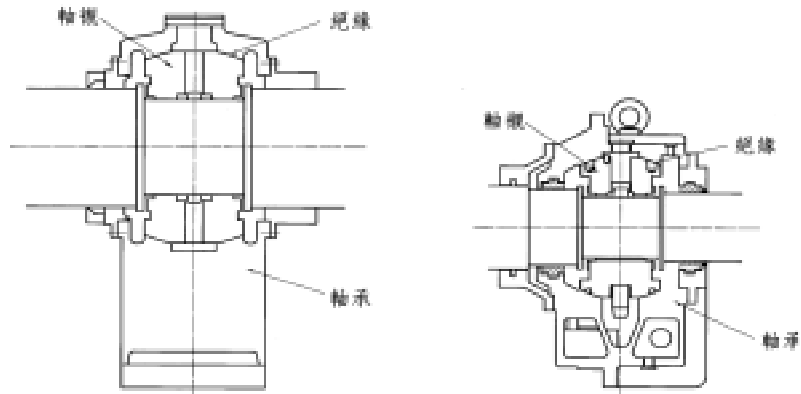
軸承台腳附有軸承台之上下微調之加減螺栓，絕緣軸承台使用加減螺栓以外時，務請將加減螺栓向上旋回，以免構成軸電流之通路，有加減螺栓之提起墊圈時，平常務請將此

墊圈套上，而僅於使用時將墊圈取出以調整軸承台。

新軸承台電動機如第 9 圖所示，因絕緣更改於軸承之內，故在裝置及裝設時，不須要加裝絕緣板、絕緣螺栓等相關絕緣之零件。

新托架形電動機時如第 10 圖所示，軸承與托架接合部之間裝有軸電流防止裝置，因此分解再裝配時應注意防止裝置之裝入。且如前所述務請注意保養，不可使之有塵埃等附著，以免形成電流之通路。

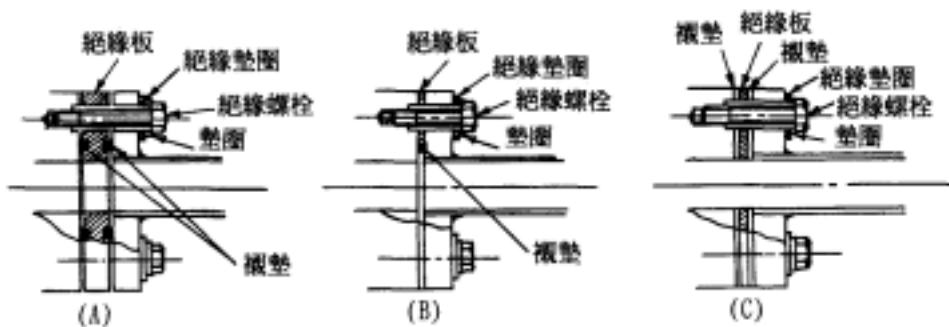
另外新軸承台電動機與新托架形電動機若有裝置溫度探測棒、溫度指示器等之相關會伸入軸襯之物體時，應於伸入端包覆絕緣材質之。



第 9 圖 新軸承台形軸電流防止裝置 第 10 圖 新托架形軸電流防止裝置

絕緣軸承台與外部接觸部份(配管等)同樣又施以絕緣。第 11 圖之(a)、(b)、(c)係表示一般被使用之絕緣凸緣之構造。

此外絕緣軸承台裝置溫度計感溫部而溫度計裝於外部時，中途之配線及溫度計部份應注意絕緣而不使發生接地(Earth)。



第 11 圖 絕緣裝配圖

2.6.配管

由客戶自行設計配管工事時，敬請注意下述各項：

- (A) 排油管使用外形圖指定之大小，或較大之尺寸者，急激下降落差很大之通往貯油槽之主管亦使用大管徑，但必須有 1/30~1/50 之傾斜。
- (B) 給油，給水管必須裝有壓力計，而排油排水管中則應裝有外視油量計(Oil sight gauge)外視水量計(Water sight gauge)使可常常檢查流體之壓力及流量。
- (C) 配管儘量沿著機體，以適當之支持器具固定之，不可使用之有鬆動現象。
- (D) 給油孔必須附有油量限制板或凸緣調整閥，該等之孔大小或閥開度在本公司已經試驗調整，敬請勿予改變。
- (E) 電動機軸承入口處在本公司之外形圖上有指定，敬請考慮可得之壓力、流量來設計油泵、調整閥及其他之配管並調整之。
- (F) 絕緣軸承台時配管請勿忘記裝置絕緣凸緣，以防止軸電流。
- (G) 配管之管內應確知無碎布等異物，更應充分清淨後才接合之，接合前之清以約為 $2\sim 3\text{kg/cm}^3$ 之蒸氣吹入方法及以 10 % 之硫酸或鹽酸洗後立即放入 20 % 之鹼性蘇打溶液中中和之後再水洗之，無論如何於洗淨後均應浸過輪機油(Turbine oil)以防銹蝕。
- (H) 配管完成後裝於電動機之軸承部之前應充分沖洗(Flushing)之，沖洗之施以附件之給油泵行之，或以另外之過濾兼用之泵使用之。

如以附屬品之泵施行時，沖洗完了之後，運轉之前油槽內應先予清洗之。由於循環之沖洗油含有管內之異物，不要通過滑動軸承而暫時變更配管，在軸承托架或軸承台底部將給排油管互相接續之。

流回油槽之油以 80~100 綱目(Mesh)之金屬網承受之，將異物過濾清除後為沖洗完成 之大致目標，金屬線網置放數小時後須更換之。

沖洗之時間為 1~2 晝夜及至較長配管者一星期亦有之。沖洗用油準備另外以再生油等使用之(本身使用油之外)，並加熱至 70 ~80 使用，於沖洗中以鐵錘輕敲使配管內付著之異物與流動油之擊而掉落。軸承箱、軸承油槽、油冷卻器等亦須注意充分清掃，使配管系統中絕對無異物之混入或附著。清洗完後將配管及原使用油裝入，使油流通並檢查漏油、調整油量、以備試車。

第三章 試 車

3.1. 試車前之準備檢查

承蒙惠購之電動機係全部經過工廠之嚴密試驗而合格者，但由於運送中之不可預料之事故，以及經長期保存後其影響等需加以考慮，因此務請再確認各檢查項目，以便能安全進行運轉。

(A) 絕緣電阻測定：

定部線圈、轉部線圈都可由電動機之結線端子測定，定部線圈不滿 3,000V 時使用 500V 高阻計，3000V 以上時使用 1000V 高阻計。

絕緣電阻值依電動機之額定輸出電壓、絕緣種別、回轉數，固然有差異，然依線圈之溫度、濕氣、污損度、使用期間、試驗電壓之值、試驗電壓加壓時間等亦有變化。因此絕緣電阻值不能說非確定在某種程度不可，但普通所說之新製品之標準數值則如下述：

感應電動機	{	定部.....50M 以上。	(適用於繞線型)
		轉部.....10M 以上。	
同步電動機	{	定部.....50M 以上。	
		轉部..... 1M 以上。	

可是其中亦有不能達到上述基準者，對於最低應有多少較好之問題而言，大概由下述幾個公式計算，於 75 時之容許最低值作為目標。

$$(1) Ri = \frac{\text{額定電壓}[V]}{\text{額定輸出}(KW\text{或}KVA) + 1000} [M\Omega] \dots\dots\dots \text{JEC-146 所記載之公式}$$

$$(2) Ri = \frac{\text{額定電壓}(V) + \frac{1}{3}(\text{每分轉速})}{\text{額定輸出}(KW\text{或}KVA) + 2000} + 0.5[M\Omega] \dots\dots\dots \text{JEC-146 記載之公式}$$

$$(3) Ri = K \frac{(V + V_0)N^b}{W^a} [M\Omega] \dots\dots\dots \text{Wieseman 氏之公式}$$

但記號之意義如下述：

機械之種類	W	W ₀	a	b	K
感應電動機	HP	3600	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0.0002(A)
			$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0.0004(B)
同步電動機	KVA	3600	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{3}$	0.0008(A)
			$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{3}$	0.015(B)
1,000KVA 以上					
同步電動機	KVA	3600	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	0.0005(A)
			$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	0.01(B)
1,000KVA 以下					

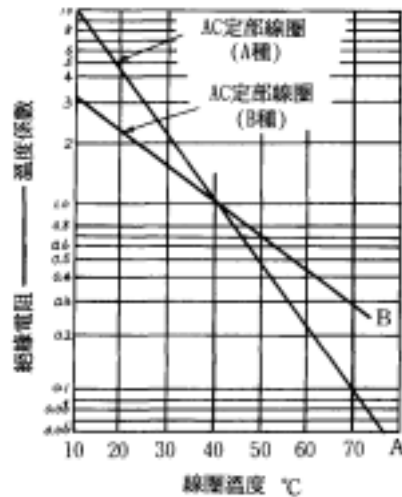
N：轉速 RPM

V：額定電壓(V)

A：A 種

B：B 種

普通線圈之絕緣電阻值冷卻時較加熱後為大，故加熱時之值是否較上述計算所得值為大或如何需檢討，實際上如第 12 圖所示，利用線圈溫度，與絕緣電阻之關係曲線則很方便。



第 12 圖

(B) 各種配線之檢查：

對照配線圖之有關電源，保護裝置以及鼠籠形以全電壓起動以外時之電抗器(Reactor)或補償器(Compensator)，繞線形時之電阻器等之配線之檢查與各接續部之鎖緊情況，絕緣及電氣上不可接觸處之間隔等之檢查。

(C) 接地線之檢查：

接地端子附在外框及接線箱上，因此請與外形圖對照，檢查是否完全接續在指定位置上。

(D) 氣隙(Air gap)之檢查：

電動機裝配好、運送、及至安裝完了後，由氣隙測定孔向軸方向覘視，檢查是否可以看穿到反對側。分解運送時在側面之保護蓋裝上前，先檢查氣隙。將測定值記錄保存之，以供日後保養之參考。如有可能請將轉部靜靜回轉之，檢查是否有碰觸之處。

(E) 軸承關係：

依電動機之使用說明書及外形圖記載軸承冷卻方式，進行下述各點之檢查，軸承冷卻方式無記載者為自然冷卻方式。滾動軸承時以滑脂(Grease)潤滑，滑動軸承時以油圈(Oil ring)作油潤滑。本公司在出貨前都有滑脂之充填，但補充或交換用滑脂則請貴使用者自行準備。滑脂或油之種類請依銘板或外形圖所記載使用。如無特殊記載時滑脂請使用 ESSO 之 BEACON II 或其相當品，潤滑油請使用中油之① R32(2000r.p.m 以上)②R68(300~2000r.p.m)立式馬達之潤滑油另有說明書指示。

a) 自然冷卻方式(滾動軸承)

承蒙惠購之馬達於出貨時即充填有滑脂，為了慎重起見請檢查一下軸之四週，軸承蓋、托架等有無滑脂之洩漏。

b) 自然冷卻方式(滑動軸承)

潤滑油注入至油量表(Oil gauge)之指定油位高度(一般為紅線)即可，過高時會漏油，較少時即為溫度升高之原因。又加油時務請注意不可使塵埃進入軸承內部。

c) 水冷式(通常為橫形機之滑動軸承)

給水裝置檢查後，使冷卻水循環，參照外形圖，確認水壓、水量、水溫，並檢查有關之配管是否有漏水等現象發生。又此種方式係以水冷卻軸承合金(Metal)而潤滑則與自然冷卻方式相同；以油環作油潤滑。因此潤滑油注入應至油位(Oil Level)之正確位置。

d) 強制給油式(一般滑動軸承)

檢查軸承之給油孔是否附有油量限制板或凸緣調整閥，以及絕緣軸承台是否裝有絕緣凸緣。依配管圖檢查給油裝置後，以指定之冷卻油循環之，確認油量、油壓及由外視油量計確認實際之循環狀態，檢查有關配管是否有漏油等之發生。又裝有與電動機直結或以皮帶帶動之油泵之自己給油方式之馬達起動時，如無頂部油槽(Head tank)或另裝泵時，請注意應先將托架之油槽注滿潤滑油，此乃因起動時泵之作用較弱，故與自然冷卻方式相同，以油圈作油潤滑之緣故。

(F) 有關集電環之檢查：

檢查電刷與集電環之接觸面是否均一，確認電刷與電刷支架(Brush holder)之間隙適當與否，並檢查柔引線(Pig tail)之鎖緊狀態。例如電氣上不可接觸部份之間隙，電刷支架之鎖緊螺絲之鬆動等。集電環之滑動面塗有防銹處理之凡立水者應以揮發油(Benzine)等完全拭淨，檢查集電環之滑動面是否有生銹或損傷，集電環支架之各相間之絕緣物是否有塵埃附著。

(G) 耐壓試驗：

前述各項檢查完後，在試車以前請作耐壓試驗。測定絕緣電阻並確認在規定值以上後再行試車，此試驗僅許有經驗者為之，並請特別注意安全為盼。

測試電壓為以下規定之實效值，不含高調波，對於所要求之電壓均應為可變者。耐壓試驗中印加電壓請迅速上升至規定值，至規定之時間一到又迅速下降至零(注意：測試電壓必須使用可變電壓之印加裝置，設開關，不得以全電壓直接加入或切斷。)耐壓試驗完了，受耐壓試驗之線圈必須使之放電，未放電以前不得以手觸摸之。施行耐壓試驗時請將相同額定電壓之端子一起連結，並將此連結之端子與大地之間測試以規定電壓。而加有電壓該相或一部份線圈通通接地之。對一相或線圈之一部分行耐壓試驗時，該相或一部份線圈之末端應完全切開，將各各端子一齊合併之，與大地間將電壓測試之，其他全部之相，線圈請接地之。

關於耐壓試驗電壓之規定，請參照電氣工作物規程。

電氣工作物程 第一章，第二節 機械及器具

(回轉機及水銀整流器之絕緣耐力)

第 9 條

發電機、電動機，調相機及其他回轉機(回轉變流機除外)以其最大使用電壓為準，依左列各號之試驗電壓試驗其線圈與大地之間之絕緣耐力，且應能連續耐受十分鐘以上始為合格。

一、最大使用電壓 7,000V 以下者以最大使用電壓之 1.5 倍。

二、最大使用電壓 7,000V 以上者以最大使用電壓之 1.25 倍。

(試驗電壓不滿 11,000V 時以 11,000V 為之)

2.略

3.略

4.第 1 項，第 1 號及前二項之試驗電壓為不滿 500V 時以 500V 為之。

(H)其他：

檢查與對方之機械直結或皮帶關係以及各鎖緊螺栓、螺帽、固定梢類等是否鬆動，於確認無異常後始可進行試車。

3.2.試車之實施

前述之試車前檢查及確認完全實施後非經運轉其不可得知之處甚多，故試車時有必要依指定之起動操作明細單慎重且敏捷地施行之。

(A)起動前後之檢查：

查對電源電壓是否三相平衡，電動機之額定電壓是否大致符合，特別是同步電動機之界磁回路通過放電電阻而被短路需確認之。

(B)起動後之檢查：

電動機起動時，對方機械應於無負載狀態下，開始時盡量以低速回轉並依下述各項檢查之，以全電壓起動之籠形時，起動之後隨即將開關切掉，由慣性回轉時檢查之。

a)回轉方向是否相符(正常之回轉方向於外形圖或銘板上有指示)。

b)是否有定部與轉部接觸之情況。

c)軸承之油環是否有轉動。

d)使用軸承時，有否由軸承上發生之異常音響。

e)繞線形者注意集電環處是否有飛弧(Flash over)等之異常發生。

f)滑動軸承時軸承之止推(Thrust)面是否有接觸，裝有磁心規(Magnetic center gauge)者請確認之。

g)請檢查是否有異常之振動，絕緣是否有燒焦味等。

(C)加速時之檢查：

如低速無異常時，可一邊慢慢加速，一面注意檢查軸承溫度、振動、軸端隙、油環回轉情況。

(D) 由全速回轉至加負載為止之注意：

進入全速運轉後，繼續以無負載運轉直至軸承溫度大致飽和為止，確定無異常後才開始全負載運轉。

以上為承蒙惠購之電動機於試車時之檢查及注意之簡單說明，特別是起動時不只是電動機而已，對於被驅動之對方機械亦請經常充分注意，期能安全而圓滑之運轉。高速機、大容量機等儘可能請要求本公司之試驗出差前往會試為盼。

第四章 保養

4.1.每日運轉時：

運轉中每隔一定時間請檢查下述各項，並記錄之。依據電動機運轉狀態之記錄，可正確把握運轉狀態之變化可防範事故於未然。

4.1.1.記錄事項：

- (A) 測定之年月日、時刻、天氣。
- (B) 各相電壓、電流及頻率。
- (C) 定部線圈溫度。
- (D) 軸承溫度。
- (E) 排氣溫度。
- (F) 周圍溫度(吸氣溫度)。
- (G) 振動。

各項之說明如下：

- (A) 負載電壓是否平衡、負載電流是否安定、平衡。負載電流是否超過額定等請檢查之。

JEC-37(1961)所規定之電壓及頻率之變化範圍如下：

- a) 電壓變化.....額定值之上下 10 % (在三相平衡狀態下額定頻率時)。
- b) 頻率變化.....額定值之上下 5 % (額定電壓時)
- c) 電壓與頻率同時變化.....兩變化百分率之絕對值之和在 10 % 以內。

- (B) 普通電動機之定部線圈溫度上升限度以溫度計法 A 種為 50、B 種為 70、F 種為 85，不超過時則不會有問題。負載適當時，其外框不致於那麼熱，普通較線圈之溫度為低。

但以正常負載運轉而溫度上升較平常為高時，或認為與安裝當時之比較，溫度上升有異常之升高時，電動機本身以外連電源之狀態及負載(包括械側)也要同時調查之。

當然通風口，就是鐵心、通風槽(Air duct)、線圈等如果附著塵埃，也是形成過熱之原因。故塵埃較多之處應時時加以檢查。

溫度上升限度之規格值 JEC 有表示，保證可以在此溫度限度以內使用。但如有比本公司試驗成績之溫度上升顯著升高時，自行檢查同時亦請通知本公司為盼。實際之測定依下述方法行之。

定部線圈：

- a) 裝有探測線圈(Search coil)者：

於鐵心中央之上下線圈間每相各一處插入溫度測定用探測線圈而測定。

端子記號 X 為 U 相，Y 為 V 相，Z 為 W 相之表示，X'、Y'、Z' 為各相之預備用探測線圈。

b) 沒有裝置探測線圈者：

由保護蓋之檢查蓋，軸承托架之檢查窗，即能接近於定部線圈之形式者，以貼於線圈或鐵心及其他適當之方法裝置溫度計，而可測定溫度。溫度計請使用棒狀溫度計、盤形溫度計、電阻溫度計、熱電偶等為之。

c) 屋外形之電動機由於不能接近線圈，故僅測定排氣溫度並記錄之，此時不知線圈溫度之絕對值，然由排氣溫度之變動狀態，可以查出異常狀態。

轉部線圈：

一般無法測定之必要，須要時因無法由構造上簡單加以測定，故以 JEC 之規定由電阻法測定之。

(C) 軸承溫度之測定依下述方法行之：

- a) 滑動軸承插有溫度測定用之埋入線圈、盤形溫度計、棒狀溫度計者，此時於測定孔中注油，稍候片刻後測試之即可得正確之指示值。無裝置該等溫度計者，可由軸承箱之檢查蓋以棒狀溫度計插入以測定溫度。強制給油滑動軸承則測定給油、排油之溫度。
- b) 滾動軸承時則可將棒狀溫度計以緊貼或其他適當之方法裝置於軸承箱而可測定溫度，作為大略目標，此時之讀數雖僅為大略之目標，如能注意每日之變化即可查出異常之發生。

(D) 周圍溫度之測定法依 JEC 之所指示者。

4.1.2. 檢查事項：

(A) 軸承：

油環式之滑動軸承由檢查蓋探視之，以確定油環是否確實地在運轉。並注意油面計之油面，油面計之刻度位置係表示靜止時之油位，而運轉時會稍為上升。水冷式滑動軸承則檢查水壓是否適當，水之循環狀況如何。

滾動軸承應注意軸承之音響。將耳朵貼於軸承箱聽之，或以金屬棒靠緊軸承部，再以耳朵壓緊另端聽之。如感覺有沙沙之單調而柔和之滑動音時表示沒有問題。有尖銳而高亢感覺之磨擦聲時即為滑脂不良或不足之現象。有咯噠咯噠之振動聲即為軸承之間隙過大，或由軸承外輪扭歪時所引起。沙沙之不連續聲乃塵埃或金屬粉滲入時所引起，而連續音則為轉動體，或轉動面之初期剝離，或為電蝕之損傷時而引起。

唸聲(嗡嗡聲)為軸承箱變形而轉動面與轉動體發生局部滑動，軸心之歪斜與直角度不良時而引起。

(B) 集電環(Collector)

由檢查窗口探視內部，檢查電刷與集電環間是否有火花之發生，火花在電刷全面發生並於滑環表面洩尾時，應儘早停車檢查。

(C) 其他

- a) 對於可以探電動機內部之構造者，請檢查內部是否有火花發生等之異常現象。
- b) 檢查間隙是否發生碰擦之異常聲音或絕緣物是否有燒焦臭味。

c) 檢查電動機之振動狀況，並請注意與平常比較是否有異常振動。

4.2. 暫時停止時

(A) 電刷與集電環依下述方法檢查之：

檢查碳刷是否在電刷支架上能順利活動，或有無電刷變短者。如有異常磨耗發生時，檢查電刷，有更換之必要時更換之。

檢查集電環之滑環兩端及滑環間之絕緣隔板，集電環主環(Boss)之表面，電刷支承桿、螺樁之絕緣環及絕緣隔板等是否有電刷磨耗粉及其他灰塵附著其上，如有附著時以壓縮空氣或毛刷除去，並以揮發油(Benzine)充分拭淨之。如長期間停止運轉時滑環面有生鏽之慮，必須以砂紙將鏽磨去後再運轉之。

(B) 關於軸承之檢查：

a) 滑動軸承則檢查軸表面之露出部、軸承箱之接合縫、檔油環等是否有油附著，如有附著時以乾破布拭淨，同時於漏油太甚時應謀求防止漏油之對策。檢查潤滑油之污濁程度。油之更換次數乃依據周圍情況而定，即由室溫、環境之清潔情況、運轉之連續性、苛酷度等所支配而無一定可循，一般每 4~6 個月更換一次即很適當，如為灰塵甚多之處每月更換一次，則軸承之磨損可以減少。潤滑油之劣化一般由油之顏色是否變成污黑而判斷之。依科學方法 Turbine 油之酸價 KOH mg/gr 到 0.2 時儘可能換油，0.5 時則務請更換新油。潤滑油如使用礦油作為原料之良質者即無問題，高速回轉機(2 極、4 極機)使用中油之 R32，低速回轉機(6 極以上)使用中油之 R68 程度之油即很適當。應絕對避免兩種潤滑油之混用，又油之更換時應確實保持油面計之油面。如果不足於油面計時，可能導致軸承之燒毀，過多則形成漏油之主要原因。

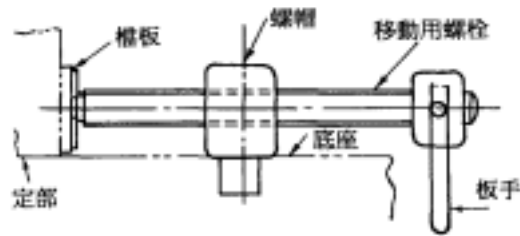
b) 滾動軸承時則施行滑脂之補充及更換。軸承號碼、滑脂之種類、滑脂之第一之充填量、補給量、補給或更換時間均記載於銘板之上，敬請遵行之。一般而言，滑脂之補給或更換期間依軸承尺寸、電動機回轉數之外，尚依負載、溫度、振動充填之正確與否等而有不同，實乃相當困難之問題，但一般以 3~4 個月補充一次，每年分解一次將全部滑脂更換之。滑脂依 3.1(E)項之記載，謹推薦 Shell Alvania Grease R2 作為一般之用，兩種不同之滑脂務請絕對避免混用。滑脂之充填量對於軸承則約以其空隙之 1/2，對於軸承箱則以其空間之 1/2~1/3 之量即為適當。

c) 清掃：

在不需分解範圍以內將附著於機械上之灰塵及污垢清掃之。

4.3. 每一年：

將保護蓋之上半部、軸承托架上半部、防風板上半部、集電環蓋分解，作內部檢查。此時，有定部移動裝置者，將定部移動之，可使內部之檢查容易實施。第 14 圖所示者為定部移動用螺栓，把螺母插入開於底座之孔，將擋板墊於定部之腳側面而回轉手柄，以移動用螺栓將定部推動。定部移動裝置裝於與主軸對稱之定部外框側之腳部，推動時注意不可過份單邊推動，請以兩邊平均移動之。定部移動之距離於外形圖中有註明，請依該距離移動之。



第 14 圖 定部移動裝置

(A) 絕緣電阻測定

定部線圈以高阻計測定之，對於感應電動機之籠形以外之電動機轉部亦須測定之。測定法及測定值之判定基準請參照 3.1A 項。較之測定值之判定基準為低時應行檢查，必要時應清掃乾燥之。絕緣是否良好之判定有測定 \tan 及其他之方法，但此等均需有專門知識之必要，單以此欲作明白之判定實很困難，故省略之。作連續性 \tan 等之測定，取其資料，並調查其變化即可。

(B) 定部

對上半部及可能範圍內之下半部施行如下之檢查：

- a) 檢查在線圈端相互之間隙、氣隙及鐵心通風溝等地方是否有成為溫度上升原因之灰塵附著而阻塞。
- b) 檢查線圈端之相互間及綁環之綁線有否鬆弛或斷線。
- c) 檢查楔有否發生鬆弛、裂縫及劣化。
- d) 檢查絕緣表面是否發生裂痕、劣化等。
- e) 檢查絕緣表面是否有水與油附著。

(C) 轉部

可能範圍以內行下述各點之檢查。

- a) 繞線形感應電動機：
 - ① 檢查綁線有否鬆散及膨脹。
 - ② 檢查楔有否鬆弛，裂痕之發生。
 - ③ 檢查線圈端接線處之絕緣物、充填物、是否因離心力及過熱等而飛出，發生裂痕或鬆弛，而成鬆動現象。
 - ④ 檢查接續銅帶押板、集電環等之鎖緊螺栓是否有鬆弛現象。
- b) 檢查籠形感應電動機導體及短路環之焊銅部是否有鬆弛現象。
- c) 同步電動機
 - ① 檢查線圈有否膨脹或鬆動。
 - ② 檢查絕緣圈(Collar)，是否有裂痕或鬆動。

- ③有線捲托架(Coil bracket)者，可能限度以內檢查其絕緣。
- ④接續銅帶、集電環等則繞線形感電動機同樣檢查之。
- ⑤阻尼棒(Damper bar)則與籠形感應電動機相同檢查之。

(D) 氣隙(Air gap)之測定：

測定上半部直結側及相反側各三處(上及左右)之氣隙，並檢查各該值是否在該等平均值之 $\pm 10\%$ 以內。其值超過時軸承與軸之間隙等有詳細檢查之必要。

(E) 軸承：

- a) 滑動軸承時將軸承上半部拆下，檢查軸與軸承之接觸面是否均勻。此時檢查軸方向之推力面是否有接觸，如有接觸時即成為溫度上升之原因，請注意之。檢查油環之側面是否有異常之磨耗，兩個半圓之結合螺絲是否有鬆弛。並請參照 4.2 更換潤滑油，此時須清掃軸承箱之內部，油槽底部如有油渣及塵埃，金屬粉之沈澱時，請充分清洗乾淨。
- b) 滾動軸承時，請參照 4.2 將滑脂完全更換。

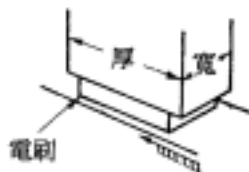
(F) 電刷：

對全部電刷請依下述項目檢查及補正之。

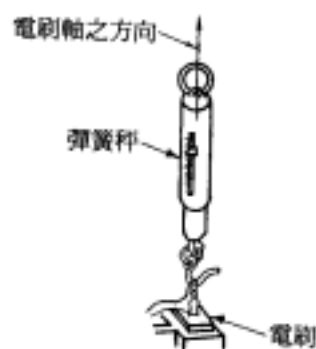
- a) 檢查滑動面是否均勻，不均勻接觸時請參照 5.5(C)修整之。
- b) 檢查電刷與電刷支架之間隙是否適當。適當之間隙以厚度方向 $0.05\sim 0.3\text{mm}$ ，寬方向以 $0.15\sim 0.45\text{mm}$ 為之。

請詳細參照 JIS C 2802(1960)

- c) 電刷之壓力是否適當，請檢查修正之。其壓力高速機為 $80\sim 100\text{g/cm}^2$ ，低速機為 150g/cm^2 。彈簧壓力強時成為電刷過熱，異常磨損之原因請注意之。
- d) 檢查柔引線(pig tail)鎖緊螺絲是否鬆弛並修正之，此時亦請檢查柔引線與電刷之結合部是否有鬆弛。



第 15 圖 電刷與電刷支架之間隙



第 16 圖電刷壓力之測定

(G) 電刷支架(Brush holder)

- a) 檢查與滑環之間隙是否適當，適當之間隙之 1.5~2.5mm，間隙大時成為發生火花、過熱、異常磨損等之原因。
- b) 檢查固定螺絲是否有鬆動。
- c) 檢查裝置於支持桿之絕緣隔板、絕緣環是否發生鬆動或裂痕。

(H) 集電環(Collector)：

- a) 檢查滑環兩端及滑環間之絕緣隔板是否有鬆動之現象。
- b) 檢查主環(Boss)表面之絕緣是否由於離心力及過熱而引起膨脹或劣化。
- c) 檢查滑環表面是否因火花而生斑點，或異常之磨損。

(I) 清掃：

於不分解之範圍內，請清掃附著於機械之灰塵與污垢。

4.4.1~3 年後

分解轉部及其他零件，作下述之檢查及修理。又第一次分解時，希能於本公司之技術人員指導下行之。主要零件之分解清掃、整理於第五章有說明。

(A) 定部：

將前項之檢查，更進一步作全部之詳細檢查。線圈表面、鐵心通風溝等附著塵埃時以壓縮空氣、乾破布、竹片等清掃之，但線圈表面塗有絕緣凡立水，如凡立水被覆有損傷時，請先與本公司商洽為盼。

(B) 轉部：

將前項之檢查，更進一步作全部之詳細檢查、鐵心通風溝如定部作相同之清掃整理。如與定部碰觸後，是否因過熱而有凡立水剝落之處又扇葉是否鬆動亦請檢查之。

- a) 對籠形以外之電動機、集電環等軸表面應充分清理乾淨，對同步電動機其絕緣軸環、線圈托架之絕緣等須檢查清掃之。

(C) 軸承：

- a) 對滑動軸承則軸承及軸頂部(Journal)均以柔軟纖維、鬆絲較少之布將油氣充分拭淨與前項作相同之檢查。檢查軸承以下半部之接觸面並調查是否有單邊接觸或傷痕。測定軸承間隙、軸之外徑及軸承內徑以測微器(Micrometer)測定數點以上。又比較簡單之測定方法係於下半部取出前以細鉛絲置放於軸承上，再將軸承上半部軸承箱上蓋蓋上並鎖緊之。由鉛線之壓縮尺寸即可算出。橫形滑動軸承之間隙以如下兩式計算，如超出兩者中之較低值時白合金軸承(White metal)有重新灌注之必要。

$$C = \frac{0.185}{100}d + 0.100 \dots \dots \dots (1)$$

或

$$C = \frac{0.0925}{100}d + 0.050 + 0.1g \dots\dots\dots(2)$$

但 d：軸承部之軸直徑(mm)

c：間隙(Clearance)(軸承內徑一軸承部軸之直徑)
(mm)

g：氣隙(Air gap)之長度(mm)

又上式係適用於軸直徑 50~450mm 者

- b) 滾動軸承時小心洗淨後以手握住內輪，將外輪輕輕轉動，以手感覺看看是否異常音、振動等。尤其是外輪可以分離時，以肉眼或放大鏡檢查軸承各部並調查有無軌道面之剝離及電蝕、磨損之傷痕、生鏽、因過熱而變色疲勞、及其他油封(Seal)之打痕、保持環鉚釘之鬆弛等。
- c) 立形電動機之止推軸承者也是檢查軸承之接觸面，是否有單邊接觸、傷痕、電蝕。檢查軸承(Metal)有無向回轉方向被押出軸承台。

(D) 軸絕緣電阻測定：

軸承部有絕緣裝置者，將轉部卸出後以測試器(Tester)測定是否有數 K 以上。

(E) 清掃：

分解後將各零件之內面、外面充分拭淨。

(F) 再裝配後起動時：

再確認下述項目之後參照 3.2 起動之。

- a) 分解後之零件是否無剩餘，再裝配後是否有忘記裝上之零件。
- b) 螺栓類有否忘記鎖緊，有否鬆弛者。
- c) 軸承是否已加油，或加滑脂。
- d) 二次電阻器，是否置於起動位置之上。

又與負載機械直結前以槓桿或其他方法回轉之，之後切入電源作無負載運轉，確認無異常時始為正確無誤。

第五章 主要零件之分解、清掃、保養

5.1.線圈

一般性之保養請參照 4.4，此處主要就乾燥方法加以說明。一向所使用之一般乾燥方法為熱氣乾燥、熱風乾燥、真空乾燥、電流乾燥、或以彼等之兩種以上方法混合使用等。其中真空乾燥因設備之關係不能就地使用，不擬在此敘述。無論採用何種乾燥法，亦希請注意下述各點。

乾燥時之線圈溫度以電阻法，或埋入線圈(Search Coil)測定時保持在 90 以下，而以棒狀溫度計測定時，保持在 75 以下。

到達上述溫度為止至少需要 2 小時以上，如有可能加溫時間請儘量調整在 6 小時以內。一般於乾燥進行中線圈之絕緣電阻隨著溫度上升而有一度發生降低現象，隨著溫度安定後繼續乾燥而上升，終於呈現大致一定之值，乾燥之進行應繼續至絕緣電阻大致安定為止。請參照 3.1.A.項之高阻計使用方法，及絕緣電阻值。

以下就代表性之乾燥法簡單說明之。

(A) 熱氣乾燥

使用蒸氣(Steam)，炭火、電熱器(Heater)、紅外線燈泡等，乾燥效率不甚良好。加熱時以鐵板隔開使不至於發生局部加熱。

使用炭火時應注意火災，準備滅火器材，並派用監視人員。

因為使用自然對流方式，請於乾燥室之上下方設置通風孔。

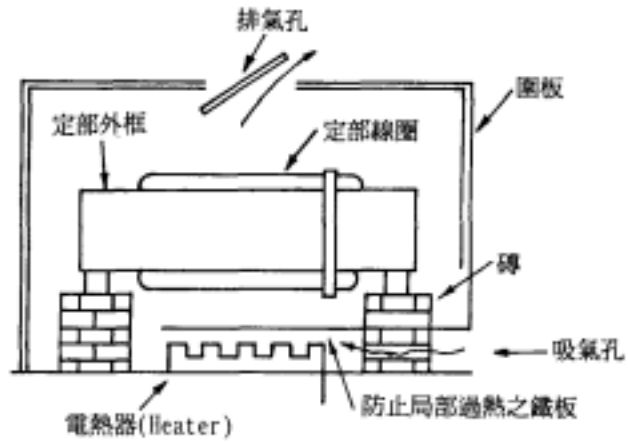
第 17 圖所示即其一例。

(B) 熱風乾燥

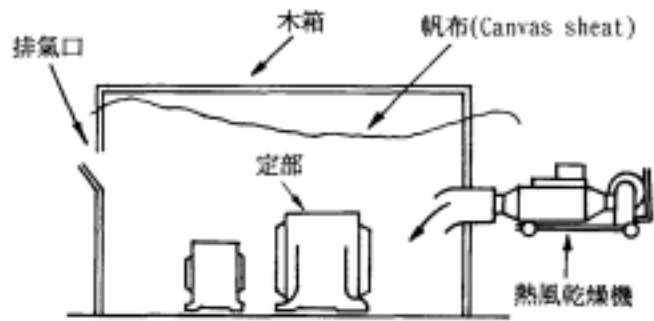
即以送風機通過電熱器輸送熱風。乾燥效率良好，有時亦有就地燃燒炭火而以通風機輸送熱風者。使用熱風乾燥機之一例如第 18 圖所示。第 19 圖即熱風乾燥機。

(C) 電流乾燥

即於線圈中直接通過電流者。與前述兩種方法不同，由於從線圈內部乾燥，故乾燥效率最良好。但由於層間短路，絕緣之熱膨脹而有損傷等之危險，故可先以前述兩種方法乾燥將絕緣電阻提高至某種程度之後再實施之。



第 17 圖 熱氣乾燥(上圖)

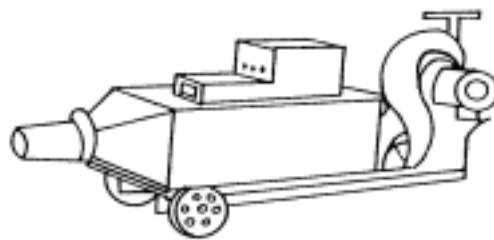


第 18 圖 熱風乾燥(下圖)

a) 短路乾燥

感應電動機中，鼠籠形轉部時保持原狀，而繞線形轉部時則將二次線圈(轉部線圈)短路後之轉部拘束使之不能回轉而由定部線圈加上額定電壓之 10~20% 電壓，通以額定電流之 60~80% 之三相交流電流。

繞線形轉部時則有綁線(Bind Wire)之過熱而鎘錫溶化之危險，應特別注意之。又殊列籠形轉部時(TIKE、TIKK 形)，則轉部導體亦有溫度升高情況，務請注意之。



第 19 圖 熱風乾燥機

b) 低電壓無負載乾燥

採用此方法時，比較上絕緣電阻較好，在能夠獲得可變電源電壓時，以額定電壓之 1/2~1/3 程度運轉之，持續相當時間，一方面檢討絕緣電阻之回復情形，並將電壓徐徐提高至額定電壓。

c) 通以直流電之方法

由另設之激磁機，直流焊接機等之直流電源供給電流。

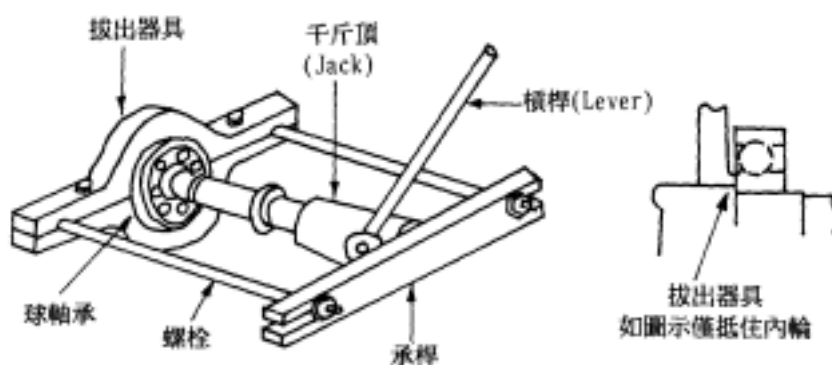
三相繞線無中性點出口線時則各相均等之加熱無法達成。監視電機電流密度最大之線圈之溫度。通過集電環供電給感應電動機之二次繞線，同步電動機之界磁繞線時，不得經由電刷，須於集電環外週以薄銅板等密著夾緊而供電之，電流以額定值之 25~50% 流通之。

5.2. 滾動軸承

(A) 裝置、卸下

軸承之裝置及卸下時請注意下述各點：

- 交換用之軸承，請放置於塵埃、熱及濕氣之影響較少之處，取用，搬動應特別注意乾淨，取出裝入時務請不可使之沾著汗水。
- 軸承周圍即軸與軸承座(Housing)請注意保持乾淨。
- 由軸上取出軸承時，請使用如第 20 圖所示之拔出工具。



第 20 圖

- 裝置軸承時，刻有軸承番號之側請朝向外側，其次以下述方法裝入之。

#壓入，打入時：

以小形壓床或千斤頂壓入或以鐵鎚打入，此時請注意不可使外輪受力，最重要的是只由內輪受力。又，壓入時不可使灰塵及其他異物附著，並請注意將用具充分清掃乾淨。

#收縮配合時：

收縮配合時均勻加熱最為重要，應絕對避免以氣炬(Torch Lamp)加熱。普通在 120 以下之油中加熱之。大約在 150 時軸承鋼材即開始回火，故請注意不能超過 120 。又為不使油中塵埃、異物進入，請注意充分清淨過濾。又如有乾燥爐之設備時，把軸承裝於密閉之罐中置於 100~120 之爐內加熱。

(B) 洗淨

由於分解之軸承附著有劣化之潤滑油及有害之異物(砂、金屬粉、熔渣(Slag)故欲使軸承內部不受損傷須將之除去並清洗之俾成為乾淨之狀態。洗淨劑使用輕油或白燈油，如果再添加防銹劑則效果更佳。異物、潤滑劑之附著過甚而不易除去時，使用洗淨油之前先將軸承放入於加熱至 70~90 機油中，使用洗淨容器則以適當大小之容器內吊掛金屬製網籃，軸承在金屬網籃中洗淨，被除去之異物則沈澱於容器之下部。洗淨方法分粗洗及精洗二次行之。粗洗乃將軸承置於金屬網籃之中，須浸漬於油中數小時以上使附著異物及潤滑劑鬆軟而易於除去。

將洗淨油攪動或搖動金屬網籃使附著物分離。

油中之軸承不可轉動，輕輕上下搖動，將異物及潤滑劑除去。如於異物混入之狀態下回轉則會傷及軌道及轉動體，故應避免之。外面部分以沾有洗淨油之破布拭去異物。將以上粗洗後稍為乾淨之軸承移入新的洗淨油中施行精洗。此時將軸承於油中輕輕回轉洗淨之。與軸承有關之零件亦以上述方法為準施行清洗。洗淨後之軸承應避免附著汗水及塵埃。洗淨後不宜放置過久，應馬上充填滑脂或塗油作防銹防塵之處理，並儘速裝上電動機。萬不得已需暫時保存時應以塑膠袋包裝浸入於清淨之油中。

(C) 異常檢查

內外輪可分離者，將之分離以肉眼或放大鏡檢查軸承各部份，如發現有異常剝離、咬痕、潛變(Creep)格子紋侵蝕(Fretting Corrosion)、電蝕、裂痕等時，應更換新品。

a) 滾珠(Ball)、輓筒(Roller)或軌道輪(Lace)之凹痕、侵蝕、剝離及壓痕之確認。

b) 生銹

(D) 油脂補給時間與補充量

油脂壽命長短是依照軸承型式、轉速、油脂種類、軸承溫度和周圍環境之不同等而有所差異，故無法絕對訂定補充油脂之時間；但一般標準狀況下，建議油脂補給時間請參照下表：

軸承編號	補充總油量(克)	間隔補充油脂量之天數			
		3600rpm	1800rpm	1200rpm	900rpm
6210	30	70	130	130	130
6211	30	70	130	130	130
6212	30	70	130	130	130
6213	30	50	130	130	130
6214	30	50	130	130	130
6215	30	50	130	130	130
6216	30	30	130	130	130
6217	30	30	100	130	130
6218	50	30	100	130	130
6219	50		100	130	130
6220	50		100	130	130
6221	50		100	130	130
6222	80		70	130	130
6224	80		70	130	130

軸承編號	補充總油量(克)	間隔補充油脂量之天數			
		3600rpm	1800rpm	1200rpm	900rpm
NU220	50	50	100	130	130
NU222	80	40	100	130	130
NU224	80	30	50	130	130
NU226	80	30	50	130	130
NU228	80	30	30	100	130
NU230	115	30	30	100	130
NU232	115		30	70	130
NU234	115		30	70	130
NU236	115		30	50	100
NU238	150			50	100
NU240	150			30	100
NU244	180			30	70
NU248	180			30	70
NU312	30	70	130	130	130

軸承編號	補充總油脂量(克)	間隔補充油脂量之天數			
		3600rpm	1800rpm	1200rpm	900rpm
6226	80		70	130	130
6228	80		30	130	130
6230	115		30	100	130
6232	115		30	100	130
6234	115			70	130
6236	150			70	130
6238	150			50	100
6240	150			50	100
6244	180			50	100
6248	180			50	80
6310	30	50	130	130	130
6311	30	50	130	130	130
6312	30	50	130	130	130
6313	30	50	130	130	130
6314	50	40	100	130	130
6315	50	40	100	130	130
6316	50	40	100	130	130
6317	80		100	130	130
6318	80		100	130	130
6319	80		100	130	130
6320	80		70	130	130
6321	80		70	130	130
6322	115		50	130	130
6324	115		50	100	130
6326	115			100	130
6328	150			100	130
6330	150			50	130
6332	180			50	100
6334	180			50	100

軸承編號	補充總油脂量(克)	間隔補充油脂量之天數			
		3600rpm	1800rpm	1200rpm	900rpm
NU313	30	70	130	130	130
NU314	50	50	100	130	130
NU315	50	60	100	130	130
NU316	50	50	100	130	130
NU317	50	50	100	130	130
NU318	80	40	70	130	130
NU319	80	40	70	130	130
NU320	80	40	70	130	130
NU322	80	30	50	130	130
NU324	115		50	100	130
NU326	115		50	100	130
NU328	150			100	130
NU330	150			70	130
NU332	150			70	130
NU334	175			70	130
NU2224	115	30	80	115	130
NU2226	115	30	80	115	130
NU2228	115	30	50	80	130
22224	115	30	80	115	130
22226	115	30	80	115	130
22228	115	30	50	80	130
22230	115	30	50	80	130
22232	150		50	80	130
22234	180		30	50	115
22236	180		30	50	80
22238	240		30	50	80
22240	240			50	80
22244	320			30	80
22248	380			30	80

注意事項：

- 皮帶輪傳動方式、環境髒亂、高溫及高濕時，油脂補充間隔時間須減半。
- 本公司於電動機上附潤滑銘板，以銘板內數字為準。
- 使用軸承超過本表之範圍請與本公司聯絡。
- 負載與反負載側軸承之添加油脂間隔不同時，為作業方便，請以較短添加之間隔時間為準。

5.3.滑動軸承(Sliding Bearing)

(A) 分解及再裝配

軸承台形者與軸承托架形者多少有異，此處就軸承台形者說明之。軸承托架以此為準施行之。茲依作業順序說明如下：

- 把溫度測定用而埋入之感應端(Sensen)及針盤溫度計從軸承台上蓋取下。
- 鬆開軸承台上蓋之鎖緊螺絲，以環首螺絲將之吊起取開。

- c) 軸承上半部以環首螺絲吊起取開。
- d) 拆開油環，把水冷管與軸承之鎖緊螺栓鬆開。
- e) 以天車(Crane)或鏈條吊車(Chain block)將轉部吊起至軸承下半部可移動程度為止(大約 1mm 以內)。
- f) 軸承下半部沿著主軸回轉至主軸之正上方，以環首螺絲吊起之。取出軸承不可直接放於地板上，請擱置於枕木上，並覆蓋之。又，軸承之取出及運搬中應小心行之，尤以巴氏合金面不可碰傷，並絕對避免衝擊、落下等。
- g) 以汽油(Benzine)等將軸承各部充分洗淨，主軸軸頸部，軸承巴氏合金以潤滑油塗抹之。軸承之下半部密合於軸上，取下環首螺絲，沿著主軸轉入軸之正下方，此時軸承台中心分割線與軸承之中心分割線應對齊，其次將轉部放下使主軸放置於軸承之上。
- h) 依分解時之相反順序再裝配之。

(B) 保養

依照情況施行下述之保養

<p>清洗。</p> <p>與主軸面成單邊接觸時。</p> <p>推力面之單邊接觸而又發生異常磨耗。</p> <p>軸承外徑與軸承座內徑之間如發生鬆動時。</p> <p>油環偏心而發生橫搖動時。</p> <p>油環之接合螺絲鬆弛時。</p> <p>軸承與主軸之接觸面有細微條紋之斑痕發生時。</p> <p>發生電蝕時。</p> <p>發生燒著及剝離時。</p>	<p>於乾淨之油中將油槽、漏油孔、測溫計插入孔，強制給油式之軸承中給排油孔等均應注意好好清洗之。最後以柔軟、較少鬆絲之清潔破布將油氣充分拭去。</p> <p>由白合金之光澤情況注意觀察，即可知道接觸之狀況，單邊接觸時可調查皮帶或直結之情況，如為軸承本身之不良時，以刮刀將接觸較強之處刮削使成為均勻之接觸。此時以紅丹塗之檢查接觸之情況，白合金面不可一次刮削太多，應以需要之最少限度刮削之。</p> <p>軸承是否因裝配錯誤而前後倒置，電動機本身之水平是否良好，軸端隙是否適當等之外部因素加以調查，如為軸承本身之不良時如上述以刮刀刮削修正之。</p> <p>將軸承座上半部之配合面銼削使之下降而與軸承外徑間之間隙調整為軸承外徑 300 以下 0.025~0.035，軸承外徑 300~500 ，0.04~0.06 之程度。</p> <p>以車床加工，修整至 0.05mm 程度之精度。</p> <p>檢查時注意鬆動程度，螺絲發生鬆動時，將直徑提高一級再以螺絲攻(Tap)加工之。</p> <p>以刮刀圓滑刮削之，刮削不了者把毛頭妥為刮去，使其周圍順滑，巴氏合金面不可一次大量刮起，以需要之最小限度刮削之。</p> <p>檢查軸承與軸承座間之絕緣，軸承台腳部之絕緣，配管之凸緣(Flange)絕緣，測溫計之絕緣等並修整之使軸電流之回路完全切斷。</p> <p>軸承之白合金面以刮刀修整之。</p> <p>更換備品軸承，或送交本公司重行灌注白合金。</p>
--	--

<p>水冷式軸承發生漏水時。</p> <p>主軸軸頸面出現銹跡時。</p>	<p>整修管之螺紋旋入部，如還不能止漏時，乃因軸承內部埋入之水冷管發生故障，最好送回本公司由廠方修理之。</p> <p>將麻索浸油，塗以氧化鉻粉而磨擦之。</p>
---------------------------------------	---

5.4.集電環裝置

(A)分解及再裝配

裝置於軸端之集電環裝置者，將分隔片(Separator)取開，分解出口銅帶，利用集電環主體之螺孔將之拉出。裝置於軸承之內側者於分解出口銅帶時同時取出，再裝配時以壓入或打入行之。

(B)保養

順應下述情況以行保養。

<p>a)集電環面</p> <p>油之附著、生銹。</p> <p>細條痕或淺斑痕。</p> <p>5/100mm 以上偏心。</p> <p>深條痕、斑痕溝。</p> <p>過度之磨損。</p>	<p>用乾淨破布沾汽油將油拭淨。</p> <p>用 150~180 號之砂紙將銹完全擦淨，如為長期間停止使用時以 W20(JIS C 2354)程度之凡立水抹之。使用時勿忘以汽油將凡立水洗淨之。</p> <p>以 150~180 號之細砂紙將之磨去至不留痕跡為止。</p> <p>需以車床加工。</p> <p>(1) 在原裝置之情況下施行時，轉部以另外之電動機連接皮帶輪，減速機驅動之。如為 MG 等則以直流發電機當作電動機作低速回轉之情況亦有之。此時以車床之刀架及裝置台暫時裝電動機之裝置位置加工則其切削精度(切削後集電環之偏心)有特別注意之必要。如將轉部架於車床上實施切削則可得最良好之精度。</p> <p>(2) 如將集電環由轉部卸出車削時，應以集電環主環內徑為基準，求出正確中心，再切削修正之。無論如何均需以 150~180 號之砂紙將之研磨至無車刀痕跡之平滑加工面為止。</p> <p>磨耗至直徑減少 2~3mm 時，需檢討是否應重新製造。</p>
<p>b)絕緣物油、濕氣</p> <p>塵埃及電刷磨耗粉之附著。</p> <p>塵埃及電刷磨耗粉粘著時。</p>	<p>以乾淨之破布將油拭去，再以汽油輕輕拭淨之。濕氣也同樣以清潔乾燥之破布拭去，濕氣過甚時以熱風充分乾燥之，進行乾燥時不可太快，應使溫度徐徐上升，最高達 80 左右。</p> <p>以壓縮空氣或適當硬度之毛刷將污垢除去。以畫筆般之細毛刷將隙縫部之灰塵與電刷磨耗粉除去之。</p> <p>以竹或木製之刮片將之刮下。此時應注意不可使絕緣物與絕緣皮膜受損傷。以破布擦拭再以汽油輕拭之。又由於絕緣物中使用有樹脂(Resin)，請勿使用強溶解性之酮類(Ketone)醇類(Alcohol)，四鹽化碳 苯(Benzol) 甲苯(Toluol)等 在汽油(Benzine)</p>

<p>補修及其他機械上之切斷面或加工面時。 發生龜裂時。</p>	<p>中多少也會溶解，故請不要浸漬於汽油之中。</p> <p>切斷面或加工面應以 W23(JIS C 2353)程度之凡立水塗刷或噴塗之。</p> <p>緊急時使用接著劑充填之。因係回轉部分,由於離心力而有更行破壞之慮，必須及早重新製造替換之。</p> <p>接著劑為以環氧樹脂(epoxy, Resin)攪合硬化劑使用之二液性者，一般均甚良好，大約 24 小時即可硬化。</p>
--------------------------------------	--

5.5.電刷(Brush)

(A) 分解及裝配

將電刷在電環上有壓著作用之彈簧取開，將電刷支架扳起。將電刷固定於電刷支架上梢(pin) 拔出，鬆開固定電刷導線之小螺絲，取出電刷。新電刷以上述之相反順序置之。此種形式之電刷製造時已將滑動面作成與集電環外徑相同，故不需再行吻合修整。

(B) 清掃

與電刷支架之間隙有灰塵進入時以乾燥破布妥為清掃。被油污損時，消除沾油原因之同時，用破布將油氣充分拭淨之。

(C) 吻合修整

電刷之滑動面變成粗糙或接觸不完全時，最初以 80 號之粗砂紙插入於電刷與集電環之間，砂紙僅依集電環之旋轉轉動研磨，作吻合修整。最後以 150~180 號之細砂紙以同樣方法研磨之。此時壓力以彈簧之標準壓力行之，很少以手工加工之。依上述方法之吻合修整完成時，集電環部份，電刷、集電環支架等均應妥為清掃之。

第六章 故障診斷及處理

茲將各種故障及其原因與對策列舉如下，如被判定為重大故障時，請儘速與敝公司連絡為盼。

6.1.感應電動機之故障診斷及處理

故障狀態	原 因	對 策
不能起 動。	<p>電流過大繼電器跳 開。 電源沒有接上。</p> <p>保險絲被燒斷。 控制器之配線錯誤。 結線端子鬆弛。 被驅動之機器被卡住 (Lock)。 定部及轉部線圈斷 路。 定部線圈短路。 線圈接地。 軸承過緊。 控制器故障。 電壓降低。</p>	<p>對於超載俟冷卻之後再行起動，如果再試亦不能 起動時，請依下述各點檢查之： 檢查電源通過控制器而接於電動機之回路與接 點。 檢查控制器及操作盤之保險絲。 查看並比較接線圖與實際之配線。 將結線端子鎖緊。 鬆開電動機之負載，如電動機能起動時則檢查被 驅動之機器。 檢查線圈是否斷線。</p> <p>檢查線圈是否短路。 檢查線圈是否接地。 分解檢查之。 檢查控制器。 檢查電壓。</p>
有異常音 響或振動。	<p>單相運轉。</p> <p>電氣上負荷之不平衡。 主軸之軸端隙(End play)不良而振動。 有振動時。</p> <p>氣隙(Air gap)不均 時。 鐵心沖片之鬆動，轉 部與主軸發生鬆動。 轉部與定部之接觸。 風扇與扇蓋間之異 物。 電動機在底座上之鬆 動。 聯結器之鬆動。</p>	<p>停止後再行起動視之，如為單相運轉則不能起 動，故可判定。此時檢查是否為電源或電動機之 1 相 斷路。 檢查是否為電壓不平衡或成為單相。 檢查中心對正及皮帶之狀況，如為使用軸承台 者，檢查轉部之軸中心及遊隙。 可能為被驅動機之不平衡。拆開電動機負載，如 電動機還有振動時，修正轉部之平衡。 將轉部調整至定部之中心。如有必要時更換軸承。 將鎖緊螺栓全部鎖緊。</p> <p>將轉部與定部之中心對正。必要時更換軸承。 拆開將異物取出，並將附近之異物加以整理。</p> <p>將安裝螺絲鎖緊，此時安裝位置可能有偏差。</p> <p>將螺栓鎖緊牢固。</p>
溫度上升 及冒煙。	<p>超載時。 電氣上負載之不 平衡。 保險絲之斷線，控制 器之故障等。</p>	<p>測定負載，過多時減低之。 檢查是否為電壓之不平衡或單相運轉。</p> <p>檢查電源，調整控制器。</p> <p>將通風路與線圈清掃之。</p>

故障狀態	原因	對策
	通風路之閉塞。 電壓或頻率之錯誤。 被驅動機械或軸承過緊而停車時。 定部線圈短路。 定部線圈接地。 轉部線圈之接續部鬆弛。 皮帶過緊時。 電動機需要急速逆轉時。	檢查電源與銘板之數值，或全負載時之端電壓。 將電源切開，停車調查原因。 向製造廠家聯絡，以謀求對策。 向製造廠家聯絡，以謀求對策。 鎖緊之，可能的話更換轉部。 減低軸承所承受之過度張力。更換之。 以配合此種用途而設計之電動機更換之。
軸承之溫度上升。	軸承托架鬆動或位置不正確。 皮帶張力過大或齒輪推力過大。 軸之彎曲。 冷卻水不足。	將軸承托架直角配合，並鎖緊牢固。 將皮帶張力或齒輪推力減少，或施行軸之調心。 檢查推力是否加諸於軸承之上，如有則以該用途之軸承使用。 將彎軸修直之，如無法修正，請送回製造工廠。 測定是否符合規定之水量。
滑動軸承之故障。	油之供應不足。 油中混入異物或變質時。 油環(Oil ring)之旋轉緩慢或完全不回轉。 電動機有很大傾斜時。 裝配及分解時傷及油環。 電動機傾斜而形成推力之原因。 軸承之缺陷或軸表面之不良。 軸電流。	補充油量。如油量非常少時則將油排除並洗淨之再加油。 排油洗淨之，以可靠性高之潤滑油廠商所推薦之工業用潤滑油灌入之。 可能為油之比重過大。 如為油環不良則請更換之。 將電動機調整為水平，如有減少傾斜之必要時安裝於其他地點。 更換油環。 將電動機調整水平以減少推力，或使用可以承受推力而設計之電動機。 將軸承更換之，或將主軸表面再研磨之。 將軸電流之防止做完善。
滾動軸承之故障。	滑脂過多。 滑脂之質不良時。 滑脂不足時。 滑脂種類不同時。 滑脂中混入異物。 軸承之安裝不良時。 軸承之損傷、腐蝕及其他。 軸電流。	將塞栓打開運轉之，如過度滑脂不能流出時則將之洗淨，再以新滑脂充填。 換用適當之滑脂。 打開塞栓把滑脂灌入軸承。 重新更換充填之。 將軸承洗淨，重新灌入滑脂，確定供給之滑脂是否乾淨(不使用時封蓋保存之)。 校正電動機中心，檢查軸承座之裝配，確認內外輪與軸中心有正確之直角度。 更換軸承。 將軸電流之防止做完善。

故障狀態	原因	對策
繞線形電動機之故障。	<p>起動器接續電纜過細。</p> <p>起動器與電動機距離過遠。</p> <p>轉部回路斷路(包括起動器電纜)。</p> <p>起動器電阻值改變。</p> <p>電刷產生火花集電環偏心。</p> <p>過甚之振動。</p> <p>電刷保持器彈簧損壞或鬆弛時。</p> <p>電刷過短。</p> <p>電刷與集電環間有灰塵</p> <p>電刷固著於保持器上。</p> <p>電刷壓力不正確。</p> <p>集電環粗糙。</p> <p>集電環偏心。</p> <p>電刷之電流密度過大。</p>	<p>更換為較粗者。</p> <p>將起動器移近電動機。</p> <p>切斷回路試驗修理之。</p> <p>施行電阻測定以調整之。</p> <p>將集電環之偏心修正。</p> <p>修正轉部平衡，檢查電刷在保持器上是否裝置正確。</p> <p>更換彈簧，並依照製造工廠所推薦之壓力調整之。</p> <p>更換電刷。</p> <p>集電環及絕緣間隔管之裝配部加以清掃。</p> <p>更換大小正確者。或更換良好品質之電刷。</p> <p>檢查電刷壓力並修正之。</p> <p>以銼刀銼削後再以砂紙研磨之。</p> <p>以車床車削或以可移動式之車床在不分解下直接把環面車削修正之。</p> <p>降低負載(調查更換之電刷與前所使用者是否相同)。</p>

6.2. 同步電動機之故障診斷及處理

故障狀態	原因	對策
不能起動。	<p>配線錯誤。</p> <p>1 相斷路。</p> <p>1 相短路。</p> <p>電壓下降。</p> <p>磨擦大。</p> <p>磁場回路被激磁。</p> <p>負載過大。</p> <p>自動磁場繼電器是否有用。</p> <p>回轉方向相反。</p>	<p>檢查斷路或接觸不良之處。</p> <p>查出位置並修理之。</p> <p>修理之。</p> <p>減少外部回路之阻抗 (Impedance)。</p> <p>確認滑脂量是否適當。</p> <p>確認軸承硬度。</p> <p>檢查皮帶張力。</p> <p>檢查負載之磨擦。</p> <p>檢查軸承台之位置是否正確。</p> <p>磁場電源之接觸器是否開放，檢查放電回路之接觸器是否通過放電電阻而閉路。</p> <p>將負載減低一部分。</p> <p>檢查電磁開閉(Solenoid)有否通電。檢查是否跳開，或結線錯誤。</p> <p>將 1 相改變接線。</p>

故障狀態	原因	對策
回轉數不能上升。	<p>超載。</p> <p>電壓下降。</p> <p>磁場回路被激磁。</p>	<p>將負載減低，檢查被驅動機械之無負載裝置(Unloading devise)之動作是否正確。</p> <p>將電壓升高。</p> <p>檢查磁場電源之接觸器是否通過放電電阻而閉路。</p>
不能進入同步。	<p>磁場未被激磁。</p> <p>超載。</p> <p>負載之慣性過大時。</p>	<p>檢查結線，確認磁場開關有否作用。檢查激磁機承磁場被開之激磁機之輸出(Output)。檢查調整電阻器。使調整電阻器通以額定電流而固定之。檢查開關之接點。</p> <p>減少負載。檢查被驅動機之無負載裝置(Unloading devise)之動作。</p> <p>可能不能使用，請與製造廠商洽商之。</p>
亂步或遮斷路之動作。	<p>激磁電壓之下降。</p> <p>磁場及激磁機之斷線。</p> <p>磁場之短路。</p> <p>磁場線圈之倒接。</p> <p>負載之變動激烈。轉矩之顛峰(Peak)過大。</p> <p>電源之故障。</p>	<p>增加激磁。檢查激磁機。檢查磁場電流計及其相位，確認是否不比實際之值為大。</p> <p>檢查磁鐵，如為不良則修理之。</p> <p>檢查低電壓，並觀察其極性，如果不良時則修理之。</p> <p>檢查低電壓及磁鐵，不良時將線圈倒接。</p> <p>檢查起動電動機是否合適，或與製造廠家洽談。</p> <p>修理之。</p>
追逐(Hunting、Motor hunts)。	<p>負載之變動。</p>	<p>校正被驅動機械之力矩之高峰 如不可能則請與製造廠家洽談之。如果被驅動機為壓縮機則檢查閥門(Valve)之動作。把飛輪改大或改小。增減磁場電流試之。</p>
定部之局部過熱。	<p>轉部鐵心不正。</p> <p>一相開放。</p> <p>電流不平衡。</p>	<p>軸承或定部之配置加以修正。</p> <p>檢查結線改正之。</p> <p>接線鬆弛，或內部接線錯誤。</p> <p>更換線圈。</p>
一組線圈或數組線圈之過熱。	<p>有短路回路。</p>	<p>修理或更換之。</p> <p>減少激磁至定部電流與銘板之數值相同為止。</p>
磁場線圈之過熱。	<p>磁場線圈之短路，磁場電流過大。</p>	<p>加大電動機之大小或減低負載 檢查磨擦與皮帶之張力及其配置。</p>
全部之過熱。	<p>超載。</p> <p>激磁超過或不足。</p>	<p>增減激磁至額定值。</p> <p>檢查回路與激磁鐵。</p> <p>檢查是否銘板之電壓值給電壓。</p>

故障狀態	原因	對策
	激磁喪失。 電壓不適當。 磁場之極性反轉。 通風不良。 室溫過高。	檢查極性，不良時變硬之。 清理槽溝。 以冷空氣吹之。

第七章 保養上必要之工具及備品

7.1.計器及工具類

如前所述，為使電動機正常運轉，應有適當之保養。因此保養、檢查上需要之工具、計器都應妥為準備。如能準備各種各樣之工具及計器類自然不為過，但能針對貴客所使用之電動機而準備一些精選之工具及計器並作有效之使用，是為至盼。

必要之計器、工具類，依使用目的觀之則如下表所示。

檢查狀態	檢查目的	計 器	工 具	備 註
運	電壓測定 電流測定 頻率測定	依計器盤之各錶計(Metaer)。 無設置時 攜帶用電壓計。		如有攜帶用電壓計錄計及攜帶用電流記錄計更好。
	周圍溫度、吸排氣溫度任意個所溫度。 定部線圈溫度。	攜帶用電流計。 棒狀溫度計()。 棒狀溫度計()。		
轉	回轉數測定 振動測定。 其他。	手持形回轉計。 振動計。	絕緣線(兩端附挾持點)。 吊車。 鏈條吊車。	中大型電動機如附有溫度計時，不需利用其他溫度計以司測定。
	內部檢查時。 軸承托架上半部。 保護蓋上半部。 防風板上半部。 軸承上半部。 分解裝配時。			
中			螺絲起子。 單口扳手。 套向扳手(手柄用) 鐵錘等。 壓薄規(Thickness gauge)	便於檢查有無通電(軸電流等) 比較小型時使用單口扳手、套向扳手。 適合螺栓。
	滾動軸承。		特殊分解工具。	厚薄規為再裝配時微小間隙調整時使用之(例如主軸與油檔之間)定部與轉部之間隙測定。
	滑動軸承。		吊上用環首螺絲。	滑動軸承不需要。 而大形機之滾動軸承之分解希望由本公司技術人員進行之。
	滑脂補給。 灰塵清掃。 集電環研磨。		滑脂檢。 壓縮空氣。 砂紙	(注)套向扳手、管扳手等工具，平常電動機之檢查不需使用。 滾動轉承時用。

檢查狀態	檢查目的	計 器	工 具	備 註
	間隙測定。 尺寸測定。 絕緣電阻測定。	絕緣電阻計 (Mega)。	(#80~#150~#180) 間隙量規。 內外卡、測微器、 遊尺、直尺。	

其他為使絕緣電阻之提高或凡立水處理後之乾燥等，如有熱風乾燥裝置之設置時則甚為方便。

7.2.預備零件

要求電動機之預備零件，一般以下述兩項考慮之。

- (a) 被認為是消耗品者。
- (b) 於電動機中佔有很大之重要性，且發生事故時不能簡單製造者。屬於前者為同步電動機，繞線形感應電動機之電刷，後者為定部線圈、轉部線圈、軸承等。預備零件通常在大形機中當作附屬品較為適當，請以使用情況，機械之重要性等加以考慮而決定之。

且電刷以一台份為預備零件，此時甚至以電刷支架(附彈簧)做為預備零件則更佳。定部繞線(附楔子)則考慮其使用條件以幾支及至一台份等作為預備，軸承則負載端，反負載端如相同時預備一個，如不同時雙方都預備時更佳。

結 言

以上就大同大形交流電動機之使用已做種種說明，在使用上如依據此說明則對大同大形交流電動機之理解更能加深，敬祈繼續多多愛顧。又對於直接擔任保養工作之貴用戶之技術人員，請他們對以下各點多加注意為盼：

- (a)應請隨時注意電動機之負載情況，對於各部之溫度之檢查不可怠忽。
- (b)電動機應請時常清掃。
- (c)對軸承請做適當而正確之潤滑。
- (d)早期發現異常狀態(聲音、氣味、煙、振動、電流之不平衡等)。
- (e)有微小之不良處所即請早速修正之。
- (f)務請做好運轉記錄，檢查記錄、修補記錄、改良記錄。又，萬一電動機有異常發生發，請儘早向當地之大同重電服務站或本公司馬達廠連絡為盼。
- (g)本公司各地之重電服站地址、電話如下頁所示：