

# 东元感应电动机

## 使用说明书

**TECO**  
**東元電機股份有限公司**

# 目 录

<b>1.前言</b> .....	2
<b>2.新品验收、存放、搬运与拆卸</b> .....	3
2.1 验收.....	3
2.2 存放.....	3
2.3 搬运.....	5
<b>3.安装</b> .....	6
3.1 安装环境与场所.....	6
3.2 基础.....	6
3.3 联轴器安装.....	8
3.4 皮带传动时之安装.....	11
3.5 炼条或齿轮传动.....	13
3.6 电源结线.....	13
<b>4.运转</b> .....	15
4.1 电动机起动前检查.....	15
4.2 起动及运转.....	19
<b>5.维护保养</b> .....	22
5.1 定期检查和维护保养要点.....	22
5.2 电动机之线圈部.....	23
5.3 电动机内部清洁.....	23
5.4 电动机外部清洁.....	24
5.5 滚动轴承维护保养.....	24
5.6 滑动轴承维护保养.....	29
5.7 集电部维护保养.....	33
5.8 防逆转部组维护保养(立式高推力马达适用) .....	35
<b>6.故障原因和处理方法</b> .....	36

# 1. 前言

本说明书提供电动机安装、运转及保养维护时，各种常遇状况的处理方法。为了确保东元公司对本产品的保证，电动机的安装与使用，请遵守外形图、铭板及本说明书上所列的各项规定，在未获得同意之前，请不要做任何变动或修改。

由于电动机在安装和运转时，可能有带电体触电和回转体碰撞等危险，因此在安装、搬运、组立、运转和保养维护时，请由合格人员操作，并使用适当的工具和防护器具，以避免人员和设备的损伤。

阅读本手册时，请注意下列的安全标志：



若注意事项被忽略，可能引起人员的电气性伤害。



若注意事项被忽略，可能引起人员的伤害。

**注意！**

若注意事项被忽略，可能引起电动机或设备之损害。

## 2. 新品验收、存放、搬运与拆卸

### 2.1 验收

收到电动机时，请检查下列诸点：

- 请核对电动机铭板内容是否与订购规范相符。
- 外观涂装颜色及尺寸是否合乎订购规范。
- 如加装电热器或热保护器、温度检出器时，请核对其铭板是否合乎订购规范。
- 请检查电动机于运输中是否有损伤。
- 所有附件和说明书等是否齐全适用。
- 有指定回转方向时，请查看电动机上之方向指示箭头是否正确。
- 如规范上有特殊要求时，请确认现品是否与规范相符。

### 2.2 存放

电动机不立即使用时，请做好存放预防措施，以确保电动机之正常机能。

#### 2.2.1 存放位置：

- (a) 必须干燥且通风良好，阳光不直接照射及尘埃少，无腐蚀性气体及不虑淹水的地方。
- (b) 必须无湿气且不过热(近锅炉)、不过冷(近冷冻库)的地方。
- (c) 放置地面应不受外界影响而振动，且考虑搬运容易之放置。
- (d) 脚底垫高，防湿气及地面污染。

#### 2.2.2 一般保护

周围及上部应有防尘罩遮住，但须保持通气良好。

#### 2.2.3 防湿保护

由于湿气对电气组件是非常有害的，电动机必须藉由内设或外加的热量，使其温度维持在高于露点 3°C。对已装有电热器的电动机，必须依铭板指定的电压通电加热。亦可将白炽灯泡置于电动机内部提供热量，但是灯泡不可以和任何零件接触，以防止集中热点的产生。

#### 2.2.4 绝缘电阻测定

停放期间应经常保持马达之绝缘电阻在规定值以上。

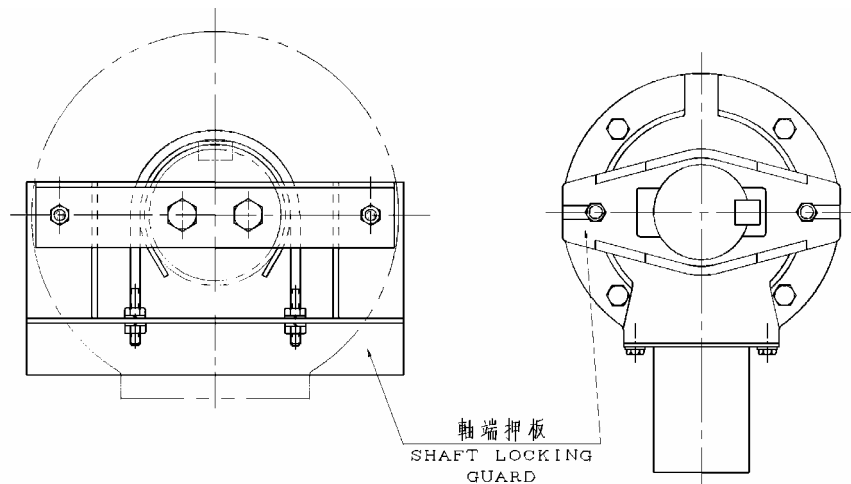
- (a) 绝缘电阻之测定及规定值，请参照 4.1.2 「绝缘电阻测定」之规定。
- (b) 每 3 个月要测试一次。

## 2.2.5 长期存放

电动机安装后(或使用一段期间后),拟长期停机(一周以上),则除同 2.2.3、2.2.4 之方式处理外,每三个月需试运转一次。

## 2.2.6 轴承保护

- (a)轴端押板是为了防止轴在电动机的搬运过程中发生移动,故电动机在运转前须将此押板拆除。当电动机在仓库中移动位置或准备搬运到他处时,必须将轴端押板确实锁紧,以防止转子的轴向移动而使轴承损坏。



- (b)使用**滑动轴承**之电动机,其润滑油在出厂前即已泄光,在存放期间轴承之油箱必须注入品质良好的润滑油防锈。且为了确保轴颈位受到油层保护不致生锈,轴必须每月一次旋转数圈,旋转时轴须分别施以不同方向之轴向力使其达到两侧最大的游隙端点。
- (c)使用**滚动轴承**之电动机,轴承部组在出厂前即已注满油脂,在存放期间不需再补充油脂。轴必须每月一次旋转数圈,以确保油脂能均匀的分布在轴承内部。
- (d)**瓦片式(Tilt-pad)合金轴承**系用于特殊的负载设计,此种轴承由于没有油环带动润滑油,因此在存放期间必须定期以人工将润滑油注入轴承块与轴承箱内部,以防止精密加工部位的表面氧化。
- (1)注油前,位于轴承上盖处的阻塞螺栓取下。
  - (2)每个月定时倒入约一杯的润滑油,同时每隔两周将轴旋转数圈。
  - (3)如果存放时间很长,必须清除存留在轴承箱座内的润滑油。
- (e)轴承使用**油雾(oil mist)润滑**之电动机于出厂前,轴承部组零件有使用防锈油保护,故在良好的存放条件下,能确保轴承在 1~2 个月内不生锈。故此种电动机于存放时,应注意下列事项:
- (1)电动机不运转时,轴承油封(Inpro seal)无法完全阻挡外部水气的入侵。所以,存放期间必须每隔两周以油雾润滑之。
  - (2)当发现所排出之润滑油有异状,例如变色或混有异物,表示轴承可能已经生锈或遭受污染,请立即将电动机送厂检修或与服务人员联络。
  - (3)严禁使用油脂润滑轴承,以防止其堵住出入油口。
  - (4)所有接合面均涂有密封剂,使用者不得任意拆卸。

- (5)若不使用, 请勿拆下出入油口之塞头, 以防止水气、灰尘等入侵。
- (6)不得以不当外力施于油封(Inpro seal)上, 避免油封损坏。
- (7)由于 Inpro seal 为迷宫式油封, 无法承受过大的内外压力差, 故请确保于运输或存放期间时, 油室不致发生负压的情形。

### 2.2.7 防锈

#### 注意!

装配有关尺寸, 及固定面、零件, 尤其轴端、键、轴中心孔等应防外物可能打击而受损变异, 并加涂油脂以防生锈, 避免丧失原有机能。

### 2.3 搬运

#### 注意!

电动机在运输中为防止轴承因位移发生压痕, 及防止转动部之轴向移动, 导致发生轴承损伤之情况, 故设计有轴端押板, 电动机在转动前需将此押板拆除。当电动机在仓库中移动或搬运到他处时, 必须将轴端押板确实锁紧, 以防止转子的轴向移动而使轴承损伤。立式马达于搬运时必须保持直立, 不可横卧搬运。

电动机及负载机械一起搬运时, 也须遵守以上之注意事项, 但保护设计需做修改。

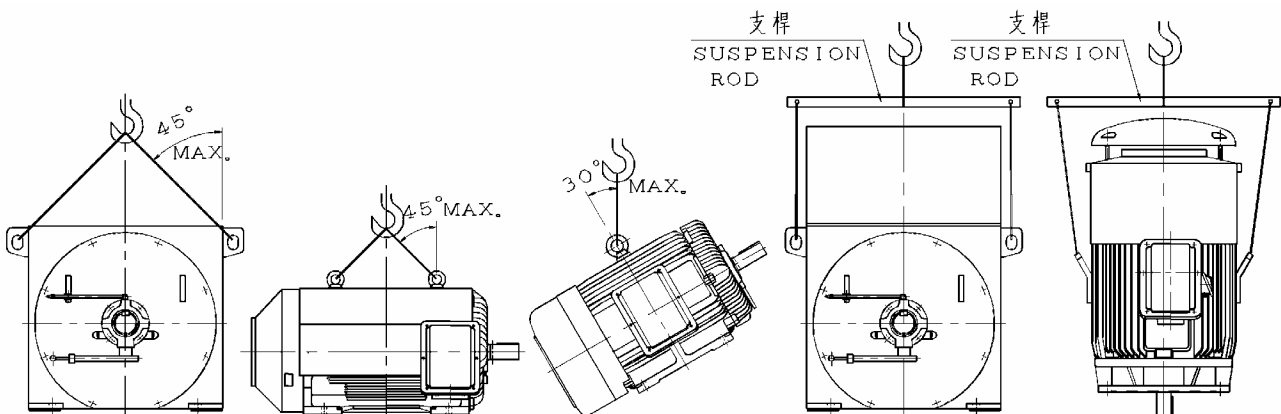


#### 警告!

电动机上之吊钩或 I 螺丝(eye bolt)只用于承受电动机本身之重量, 吊搬时请勿连结其它机件, 避免因加重发生危险。

起吊时, 吊车之吊钩务必吊于电动机本体框架之吊耳上, 其它零件如风箱、风罩、托架、集电箱、轴承盖.....等之吊耳, 仅限于吊搬该零件用。

起吊注意: 如以多条钢索起吊, 则吊前须整理整齐, 不可扭在一起, 易生危险。I 螺丝务必旋紧后才可吊起, 起吊角度限制如下:



## 3. 安装

### 3.1 安装环境与场所

#### 3.1.1 一般标准电动机通用标准环境场所大致如下：

- (a) 周温：-20 ~ +40°C。
- (b) 湿度：相对湿度 95% 以下。
- (c) 海拔高度 1000 公尺以下。
- (d) 工业区，屋内用，无有害气体、液体污染，灰尘异物少，无溅水、浸水之虑的环境。
- (e) 基础足够刚性，无共振、冲击之虑的环境。

如有异于上述或其它特殊状况，应于订购马达前向承制厂商特别指定，以便配合需要制造。

#### 3.1.2 通风及空间

- (a) 通风良好。通风不良之屋内，易导致周温上升，影响散热效果。
- (b) 电动机周围应有适当的空间，以供吸排气畅通及保养维护。

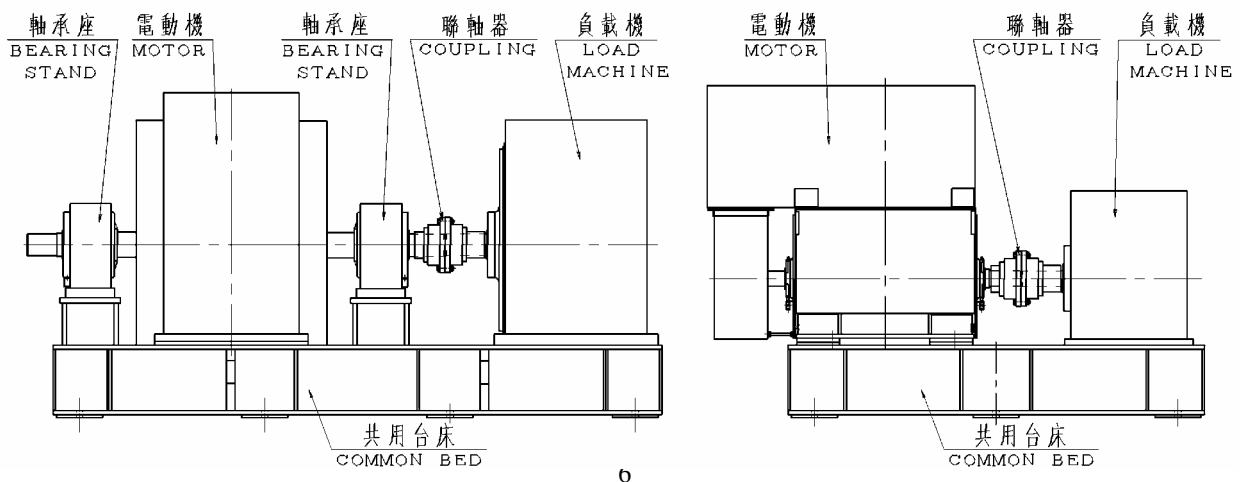
### 3.2 基础

#### 3.2.1 足够刚性之底座(Sole plate)或共享台床

##### 注意！

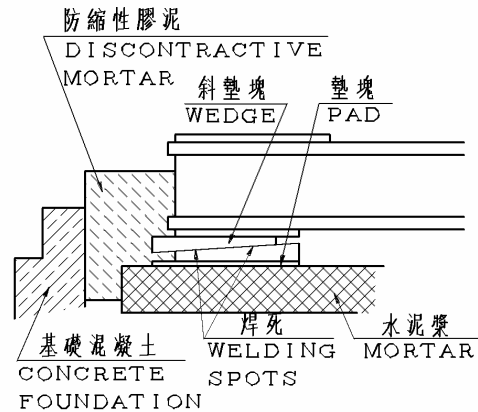
为使电动机负载机械发挥最大效果，不因单侧不稳定或压力不均，基础耐限不同而发生倾斜、沉陷致问题发生起见，电动机与负载机械之底部装设共享底座或台床实有必要，尤其是以联轴器直结传动时更形重要。

当底座或台床之刚性不足时，易使电动机或负载设备之临界转速(Critical speed)改变，可能导致振动变大而缩短设备之使用寿命。



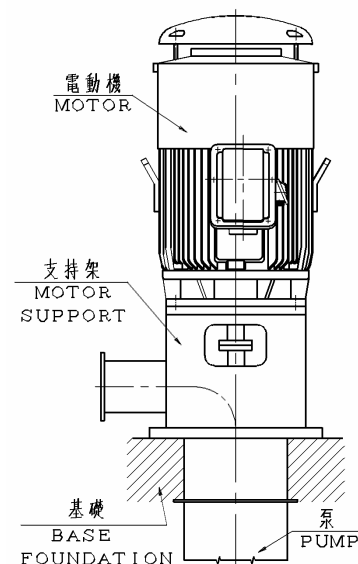
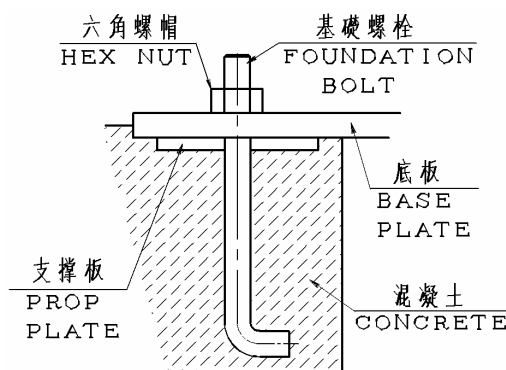
### 3.2.2 安装工事

- 选择台床或底座适当基准面，将其面清除干净，供水平校正用。
- 校正台床或底座水平精度。
- 校正水平至少四处以上，精度应在 0.04mm 以内。
- 台床或底座应确实埋入胶泥及混凝土中，始能发挥其性能，如图所示。同时为避免底座弯曲或歪扭，斜垫下应放有垫块，且应放置于支撑重量之电动机脚部，轴承座，负载脚部，以及基础螺丝之两侧，相隔约 400~500mm 使能平均承担载重为原则。
- 每处脚部应使其具有同样的刚性，以避免倾斜。
- 水泥浆或混凝土必须充份干固，底座或台床水平精度确认良好后，再将电动机假安装(初次固定)于底座上。
- 最后于联轴器或皮带轮安装确认后，斜垫块务必焊死，以防位移。



### 3.2.3 立式电动机基础(或泵安装基础)

- 立式电动机(或泵)的基础必须具有足够的刚性且坚固，不可因不适当的基础而产生振动、扭曲及对心不良等现象。
- 为使振动降至最低，必须要有一厚重的混凝土基础。支撑板及基础螺栓可加强基础的刚性及稳固性，防止系统共振，如下图所示：



### 3.2.4 立式电动机安装

- 所有安装面必须干净且保持水平。
- 基础必须校正至少 4 点，并确保其平坦度及水平均在 0.04mm 以下。
- 确认泥浆及混凝土已完全干固，且水平精度可接受，然后将马达置于安装基础上。
- 安装联轴器或皮带轮等，并确认其精密度在可接受范围内。

### 3.3 联轴器安装

#### 3.3.1 一般注意事项

##### 注意！

联轴器直结式传动，如果两轴同心度精度不良时，很容易使轴及轴承损坏，造成严重不良后果。因此安装时必须确实确认两轴同心在同一直在线上。

#### 3.3.2 安装程序

将联轴器安装到电动机的轴上时，必须遵照联轴器制造商规定的安装程序作业，安装联轴器时，轴端不得施予过热或过冷的温度。

#### 3.3.3 安装注意事项

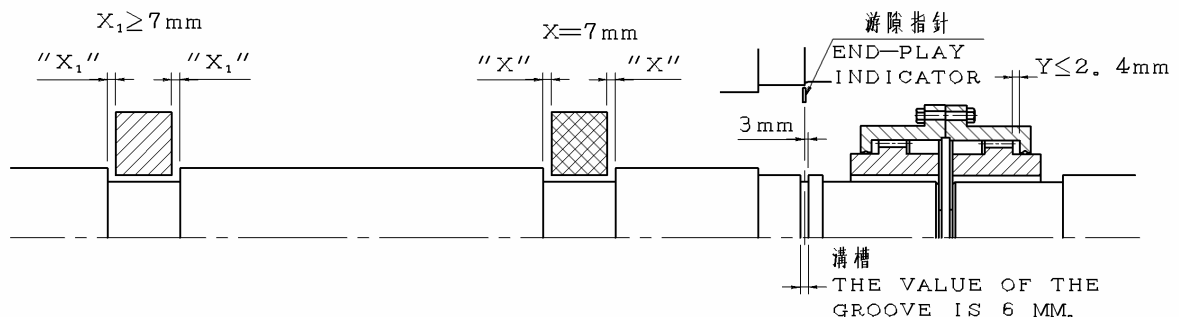
##### 注意！

联轴器套入轴端时，应将联轴器加热轻推入轴，不得敲打硬入以避免损及轴承。

#### 3.3.4 轴向游隙

合金轴承的止推面，仅用来承受电动机之起动或无载运转时，转子轴向移动所产生的瞬间推力。除非原设计即为可承受连续轴向推力，否则电动机不应在此状况下(连续推力)运转。

电动机无论采用滑动轴承或滚动轴承，均以挠性联轴器和负载机械联结最适宜，过度刚硬的联轴器对负载是不好的。滑动轴承所使用的挠性联轴器要能够限制轴向游动的距离，以防止可能来自负载机械的轴向推力传入电动机而损及轴承。故对联轴器之游距规定如下：



- 安装时与安装后全压运转中，游隙指标务必在轴上沟槽内，或是紧临负载侧轴承外部的轴肩处，因为如此才能确保合金轴承与轴之间无轴向摩擦。
- 除非事前指定，本公司一般电动机之设计值如上图所示  $X=7\text{mm}$ ，出厂前原则上将游隙指标调整对准轴上槽沟中间或轴肩，此时  $X=7 \pm 1\text{mm}$  左右，联轴器轴向游动值须  $y$

≅2.4mm。

(c) 如有轴向负载(Thrust Load)发生或负载机械可能发生之轴向游动过大，以致  $y > 2.4\text{mm}$  时，应在承制前告知本公司，以将轴向游隙做最适当安排，必要时另设计止推轴承。

### 3.3.5 热效应

对正电动机与负载机械的轴心时，除需注意游隙指针的指示位置，尚需注意热效应所产生的轴向膨胀与轴中心增高。一般而言，由于轴承都不是固定死的，而且由于温度升高所造成轴的轴膨胀，也不会产生偏离联轴器的伸长量，因此轴的轴向膨胀可以忽略掉。

全密外扇冷却电动机的轴中心增高量可利用下列公式计算求得：

$$\Delta = 0.0005 \times \text{电动机中心高}$$

对于全密外扇型以外的机种，将上述数值除以 2 即可。

### 3.3.6 对心

负载机械与联轴器的游距限制，在正常的状况下，我们期望电动机是在对准磁气中心时运转，此时联轴器不会承受轴向推力。

电动机与负载机械轴心对正的倾斜与同心容许偏差值如下：

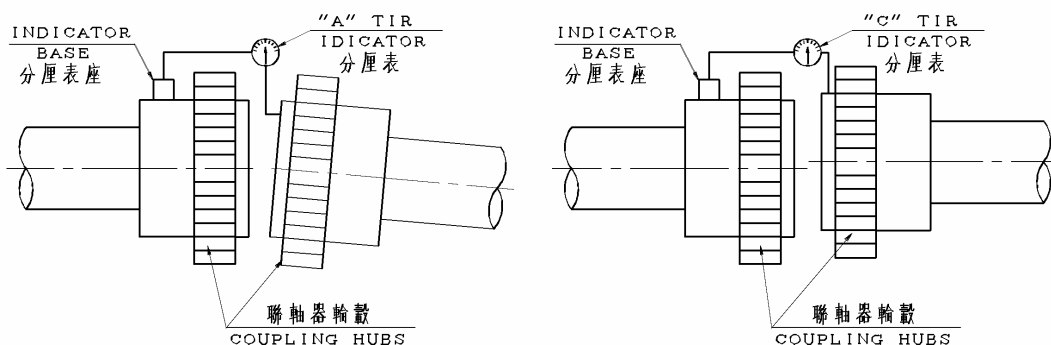
单位：mm

TIR	转速范围	刚性联轴器	挠性联轴器
C	高速 2500R.P.M. 以上	0.03	0.03
	中、低速未 2500R.P.M.	0.04	0.05
A	高速 2500R.P.M. 以上	0.03	0.03
	中、低速未 2500R.P.M.	0.03	0.04

TIR = 全指标读值 (利用分厘表读测)

倾斜偏差值是对电动机与负载机械两者轴心歪斜的一种量度，可用分厘表装设如下图去量测，两个联轴器同时旋转  $360^\circ$ ，所以分厘表不会量测到联轴器轮毂端面的偏摆量，旋转时两支轴都必须分别定位在各自游隙的极限位置。

同心偏差值是对电动机与负载机械两者轴心同心大小的一种量度，可用分厘表装设如下图去量测，同样的，两个联轴器同时旋转  $360^\circ$ ，所以分厘表不会量测到联轴器轮毂外径的偏摆量。



### 3.3.7 定位销

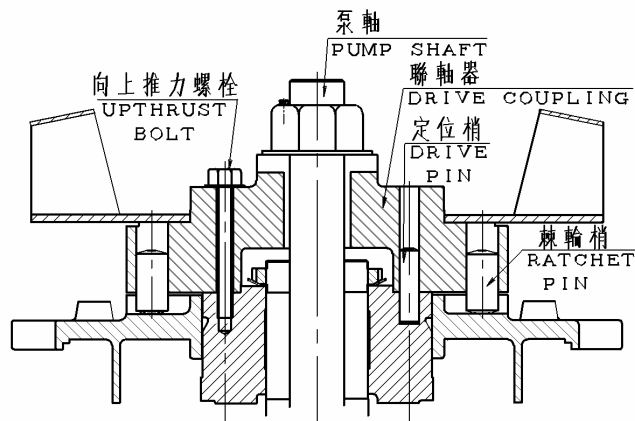
电动机和负载机械对心调整完成，且上紧固定螺栓后，对大型钢板型之电动机任一对角的两个脚座或立式电动机之下托架，必须各打入一支定位销(共两支)。

### 3.3.8 立式空心轴马达之联轴器安装

空心轴联轴器安装(仅适用于空心轴立式马达)，锁紧联轴器如图所示：

- (a)当装上联轴器后，轴承可做导轮来吸收轴之向上推力。
- (b)联轴器是以螺栓紧固的。
- (c)联轴器并非自动松开型。

注：标准型高推力马达，可承担瞬间向上推力为标准向下推力之 30%，若向上推力作用时间过长(超过 10 秒)或超过标准向下推力之 30%，此时标准高推力马达不适用，必须重新设计。



### 3.3.9 防逆转棘轮/联轴器(有指定时)

防逆转之联轴器亦是锁紧型。

- (a)防止马达与泵反方向运转。
- (b)防止逆转超速造成泵轴及轴承损伤。
- (c)当马达运转到一个速度，棘轮梢被棘轮齿推上梢孔，受离心力及摩擦力的作用而附着于梢孔内。
- (d)当马达关掉电源，转速逐次降低，梢就掉下来。在要逆转的瞬间，棘轮梢将会卡住棘轮齿，防止反方向运转。
- (e)安装防逆转联轴器不可加润滑，因润滑会影响运转，上半部的联轴器，必须固定在下半部实心的联轴器上，而梢需能接触到棘轮的底部。

#### 注意！

此种防逆转装置不适用于当马达关掉电源(按下停机钮)，至完全停止要开始逆转之时间少于 1 秒之机器上。

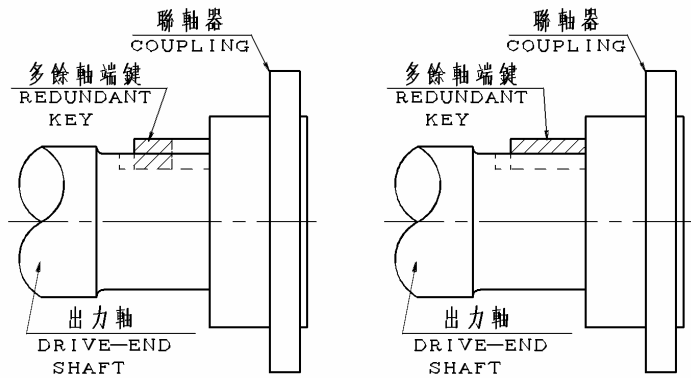
### 3.3.10 多余轴端键磨除

若联轴器长度与轴端键长度不相同，电动机可能会因为此轴端的不平衡而引发振动问题，所以务必切除多余长度之轴端键，如下图所示：

切除方法有下列两种：(如右图)

方法(1)联轴器安装后，以砂轮机将轴端键多出部份磨平(如斜线区)。

方法(2)安装联轴器前，计算联轴器长度与轴端键长度之差，直接将轴端键切该差异值的一半(如斜线区)，以达到近似平衡状态。



方法 (2)

方法 (1)

## 3.4 皮带传动时之安装

一般大型马达与负载机械之联结方式均为直结式传动，不适合以皮带来传动使用。若因需要使用，亦必须经过特别设计才可适用。而中小型马达其输出范围在下表之内者，请依表中之指示使用，超过此范围者，必须经过特别设计，否则不宜以皮带来传动使用。

### 3.4.1 皮带轮直径

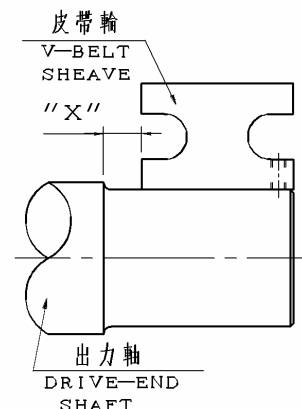
平皮带轮之轮径比不可大于 5:1，V 皮带轮之轮径比不可大于 8:1。皮带速度请勿超过 35m/sec，否则 V 皮带之磨损和振动会增大。

V 皮带轮之外径愈小时，轴之弯曲应力愈大，如果弯曲应力超过轴之疲劳强度，则在短时间内将会引起轴折断的危险。

订货时，请告知本公司已决定采用之皮带轮直径、轮径比和皮带轮距。

#### 注意！

安装时，请尽量将皮带轮靠近电动机本体，使 X=0 (如右图)，以减少弯曲力矩，避免轴弯断之可能。



### 3.4.2 一般电动机适用皮带轮一览表

额定输出 (kW)			V 皮带轮尺寸及适用表							
			标准 V 皮带轮				细幅 V 皮带轮			
4 极	6 极	8 极	V 皮带 种类	V 皮带 条数	最小 PCD (mm)	最大 宽度 (mm)	V 皮带 种类	V 皮带 条数	最小 PCD (mm)	最大 宽度 (mm)
11	--	--	B	4	160	82	3V	4	125	48
--	11	--	B	5	170	101	3V	5	140	59
--	--	11	B	5	190	101	3V	6	160	69
15	--	--	B	5	170	101	3V	6	125	69
--	15	--	B	5	224	101	3V	6	160	69
--	--	15	C	4	224	111	5V	3	180	60
18.5	--	--	B	5	200	101	3V	6	140	69
--	18.5	--	C	4	224	111	5V	3	180	60
--	--	18.5	C	5	224	136	5V	4	180	78
22	--	--	B	5	224	101	3V	6	160	69
--	22	--	C	5	224	136	5V	4	180	78
--	--	22	C	5	250	136	5V	4	200	78
30	--	--	C	5	224	136	5V	4	180	78
--	30	--	C	5	265	136	5V	4	224	78
--	--	30	C	6	265	162	5V	5	224	95
37	--	--	C	6	224	162	5V	4	200	78
--	37	--	C	6	265	162	5V	4	224	78
--	--	37	C	7	280	187	5V	5	250	95
45	--	--	C	6	265	162	5V	4	224	78
--	45	--	C	7	280	187	5V	5	224	95
--	--	45	C	7	315	187	5V	6	250	113
55	--	--	C	7	265	187	5V	5	224	95
--	55	--	C	8	300	213	5V	6	250	113
--	--	55	D	5	355	196	5V	6	280	113
75	--	--	C	8	315	213	5V	6	250	113
--	75	--	D	6	355	233	5V	6	315	113
--	--	75	D	6	400	233	5V	6	355	113
--	90	--	D	6	400	233	5V	6	355	113
--	--	90	D	6	425	233	8V	4	355	124
--	110	--	D	7	400	270	8V	4	355	124
--	132	110	D	7	450	270	8V	4	400	124
--	160	132	D	9	450	344	8V	4	450	124

## 3.5 链条或齿轮传动

### 3.5.1 荷重能力

链条径或齿轮径大小、安装位置(外伸力臂)等关系轴与轴承荷重，应事先确认妥当，必要时与本公司连系。

3.5.2 两轴中心平行度，特别注意。

3.5.3 嚙合须正确，沿传动力中心线务必在一直在线。

3.5.4 运转中不应有跳动、振动、摩擦异音等异常现象。

### 注意！

联轴器、皮带轮、链轮、齿轮.....等轴端传动件不可强制敲打压入电动机轴上，必要时应以加热传动件使之膨胀后推入，否则将损伤轴承或内部相关零件。



### 警告！

外露之转动体必须遮盖，以免意外碰处发生危险。

## 3.6 电源结线

所有控制及接地用之电源结线时，必须严格遵守国家电气标准及当地区域性规定。其结线请参照附于马达上之结线铭板。

### 3.6.1 电源

电动机额定的运转条件，详载于铭板上。电压及频率在下列范围的变动范围内，电动机仍然可以连续运转，但是其特性会和额定条件下的特性不同：

电压变化：±10% 额定电压

频率变化：±5% 额定频率

电压与频率同时变化：±10%电压与频率混合变化值，但频率变动不得超过±5%之额定频率。

电动机在上述电压与频率的变动范围之外运转时，特性无法达到要求，而且会使电动机受损或故障。

### 3.6.2 主T箱

主 T 箱的大小，系经过设计，其内部空间已足够供给电动机出口线与电源线接线作业用。



电动机出口线和电源线之接点应以螺栓锁紧，并加以包扎绝缘。

### 3.6.3 电动机之脚座或主 T 箱内皆附有接地座和端子。



电动机必须接地至系统接地以策安全。

### 3.6.4 转向

电动机的回转方向标示在铭板，规范表上或是外形图上，正确的回转相序亦应明示在铭板或外形图以供电源线接线用。如果上述数据无法获知时，请依下列方法调整正确的转向：将电动机无载运转，观察其回转方向，在电源未切断前，让电动机做全速运转、请参照本说明书"运转"章节说明，如果回转方向不对的话，请交换任意两条电源线即可改变转向。

### 3.6.5 附件

电阻式温度检出器、热电偶、热保护开关等附件之出口线都是连接在辅助 T 箱的接线座上，其它的附件则是连接本身的接线盒上。上述数据请参考外形图。接线端子的代号及附件的接线方法请参考其它辅助图面。

如果电动机有加装电热器的话，为了确保电热器正常运作，请参照铭板上指定的电压接线。



电热器的出口线和电源线随时连接在一起，且通常电动机停止时会自动送电加热，请特别注意警告铭板之规定，以免发生危险。

## 4.运转

### 4.1 电动机起动前检查

#### 4.1.1 线路检查

当电动机安装一切就序后，其首要任务就是对线路之检查，在检查当中务必依照配线图指示一一进行，切勿草率，同时应注意下列事项：

- (a) 确认各线路接线正确无误。
- (b) 使用电线的粗细是否正确，接头有无松弛或不良。
- (c) 除接线座外其余之接点应加以包扎绝缘。
- (d) 开关器、保险丝或电磁接触器的容量是否良好，接触器有无沾污。
- (e) 框架或接线箱必须实施接地工作。
- (f) 起动法适当否。
- (g) 开关器或手柄是否设定于起动位置。
- (h) 电热器在开机运转中请勿送电，待停机时才使用。

#### 4.1.2 绝缘电阻测定



**警告！**

绝缘电阻测定或测定完短时间内，不可碰触接线端子以免触电。  
若主电源线仍接在 T 箱内，则需确认电源已切断且马达已停止转动。

- (a) 额定电压 1000V 以下，以 500VDC 高阻计测之  
额定电压 1000V 以上，以 1000VDC 高阻计测之
- (b) 依 IEEE43, Clause 9.3, 绝缘电阻需在下列值以上。

$$R \geq \frac{\text{額定電壓}(V)}{1000} + 1 \quad (M\Omega)$$

- (c) 对新的绕组而言，造成绝缘电阻过低的媒体通常就是湿气，利用适当的方法加热来干燥绕组，可使绝缘电阻提高到合格的数值。以下为几种正确的绕组加热方法：
  - (1) 电动机有加装电热器时，利用电热器加热。
  - (2) 利用直流电(例如使用电焊机)对绕组通电加热，电流的大小不得超过 20% 的满载电流，电动机的出口线如果是三条的话，其中的两条必须连接起来，使绕组形成单一回路，此时其中的一相所承载的电流为全电流，另外两相则各自承载全电流的一半，如果是六条出口线的话，三相必须连成一个串联回路。



**警告！**

带电体部分需适当防护，以避免触电危险。

- (3)热空气可直接吹入电动机内部或临时性围住电动机的容器内。热空气最好用电力加热产生，而不要用燃料(例如煤油)去加热，因为燃烧物所产生的碳粒会跑到电动机内部去。

### 注意！

若利用电动机本身的电热器以外的方法，绕组温度必须渐进式的增加，以使所有的湿气全部蒸发掉而且可防止绝缘层的破裂，完整的加热时间应该超过 15~20 小时。

绝缘电阻可以在绕组刚加热的时候测量，但是必须修正回 40℃时之数值，因为实际的绝缘电阻值会随着绕组温度的上升而降低。对新的绕组而言，当温度在露点以上时，绝缘温度每升高 10℃绝缘电阻值大约会减半。

- (d)干燥后而无法使绝缘电阻提高时，可能另有其它因素请再次检查，如无法解决时请与本公司洽商。

#### 4.1.3 电源

- (a)使用电源的容量是否适当。
- (b)使用电源的电压及频率应与铭板记载相符。
- (c)电源电压变动不可超过额定值±10%且其相电压要平衡。

#### 4.1.4 轴承润滑

- (a)**滑动轴承**：电动机油箱必须注入润滑油至正确的油面，自冷式的滑动轴承之静态油面是在油规的中心线处，适用的润滑油是防锈、抗氧化的涡轮机油，其黏度请参照润滑铭板。
- (b)有预设装配管供**强制润滑**用之电动机，附有一个入油孔口板，用以调节入油状况，强制给油之各项数据请参照外形图，如果入油压力无法达到要求值时，请更换孔口板，改变孔径，以达到指定的流量，部分出油管接头内部有一挡油板，其功能在于能使轴承保持适当的油位，装配时要注意挡油板必须位于**底部**且和电动机脚座面平行，为了确保润滑的最佳循环状况，出油管路必须和大气相通。  
入油温度： 正常 低于 50℃  
警告 设定 60℃  
跳脱 设定 65℃
- (c)使用润滑油者经长期存放(超过三个月)后，起动前需再由油盖处灌入少许新油，以防起动时轴承因干摩擦而烧损。油面高度应在油规中心线，若必要时，加新油后可泄少许旧油以保持油面高度。
- (d)**油脂润滑型式**：请特别注意确保初期轴承加油
  - (1)以油脂(GREASE)润滑之电动机于本公司出货前均已于轴承部组内加有油脂，但是本公司工厂出货至安装均有一段时间，故请于安装后开始运转时，重新加油脂，其量为加至旧油脂完全被挤出为止，以确保初期正常润滑。
  - (2)本公司除特殊机种外，皆以 SHELL ALVANIA R3 之油脂充填，因此请备置与此同等品质者为盼。

#### 4.1.5 油雾润滑型式之电动机

(a) 请特别注意起动前的准备工作：

请检查 Inpro seal 之转部与定部之轴向间隙是否均匀且无接触，建议使用 0.03mm 之间隙规，缓缓地转动转子来检查此间隙。若发现仅单侧有间隙，表示 Inpro seal 未装到正确位置(可能因运输或受外力撞击而移动)，请以木槌或橡胶等软质工具调整转部位置；若无法调整或调整后仍有磨擦现象，则表示 Inpro seal 已受到某种程度的损坏，此时必须拆开检查，故请立即与我们联系。

(b) 润滑油的使用：

请使用 ISO VG68 或同等级之润滑油，若铭板有特别指示则依铭板。

(c) 关于油雾产生器：

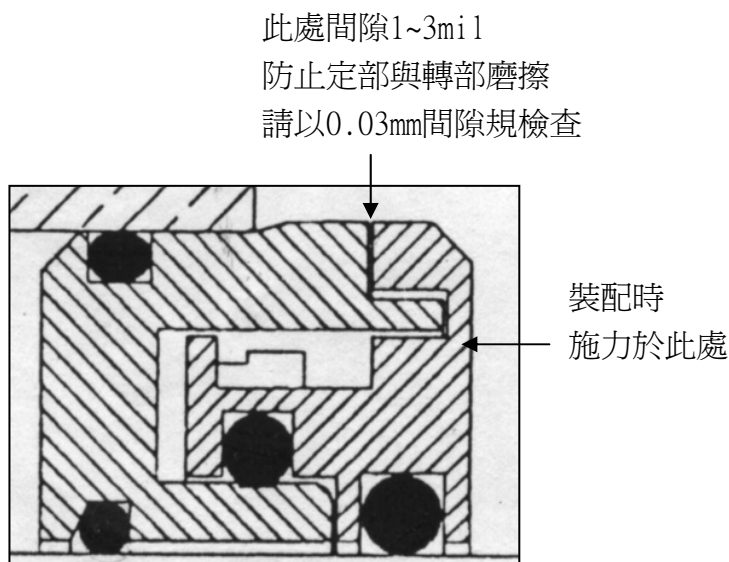
请客户自行准备，但需注意油量与油压的使用，请依油雾产生器厂商的建议，避免由于油压过大致使油雾进入马达内部破坏绝缘或逸出外部。

(d) 起动前：

电动机初次运转前，或长时间未运转后再次起动前，请先起动油雾产生器以润滑轴承至少 5 小时以上；若贵公司以中央控制油路系统连接至电动机，请确认整个油路系统连续运转至少 48 小时以上。在检查油雾产生器之压力稳定，且排油口所排出之润滑油并无任何异状后，始得以无载状态下起动。

(e) 补充说明：

油雾产生器之喷嘴(fitting or reclassifier)：喷嘴的作用在使油管中的油雾，因喷口的缩小而聚集成较大颗的油滴。故针对不同的使用场合，必须选择不同的喷嘴。



#### 4.1.6 水冷式马达之冷却水

有些特殊机种为使用水来冷却者，则电动机在运转前必须确认是否已经送水。水量是否足够，水质与水温是否正常。

水质：一般之冷却塔用水或工业用水

水量：请依外形图指示，并注意水压不可超过设定值

入水温度：正常 低于 30℃

警告 设定 35℃

跳脱 设定 40℃

特殊情形之温度设定请依外形图指示

#### 4.1.7 运转前拆除锁紧装置

##### 注意！

电动机因运输的需要，于轴端设有转子部份锁紧装置，运转前必须将之拆除，并请以人力将转子转动，以确认能够正常回转。

#### 4.1.8 确认无异物

##### 注意！

确认电动机内部和负载机械内部无异物或工具遗留，检查清楚再起动。

#### 4.1.9 传动系统再次检查

动力传动部份之状态是否良好，皮带张力之情况、各部份之螺栓螺帽等之锁紧情况及有无打入定位梢等，请再确认之。



##### 警告！

轴端键以胶带包扎固定于轴端，仅系避免于搬运中掉落遗失。若要在联轴器未安装前运转马达，轴端键必须取下，以避免键飞出伤人或设备。

#### 4.1.10 试运转

电动机在运转前及运转中，一方面进行以上各项确认，一方面依序进行单独运转、无负载运转及全载运转。如认为无异常时，于起动后 3 小时过程中每隔 15 分钟依 "保养" 部份所述 "记录" 中各项目检查而记录之，如继续运转而无异常时，更应每隔数小时之间继续实施随时检查，如此检查认为正常后才可以继续正式运转，此后之保养请

依照 "保养" 各项所述行之。

## 4.2 起动及运转

### 4.2.1 起动时之负载

一般电动机之运转，原则上系以电动机单独无负载运转，以确认有无异常现象后再与负载机械连接运转。电动机之起动，除特殊情况外，一般都以轻负载起动，至全速时始徐徐加以全负载运行为原则。

### 4.2.2 起动

电动机若过于频繁起动，会损伤电动机(由于起动电流而导致一次、二次导体过热)，故必须受到下列限制：

- (a) 起动失败时可以再起动，不过原则上于冷状态时可起动二次。
- (b) 电动机在正常运转温度下，热状态只能起动一次。
- (c) 假如电动机除了以上起动情形外，尚须再一次起动时，必须受如下限制：

- (1) 如果电动机为满载运转，则再一次起动必须在 60 分钟以后。
- (2) 如果电动机为空载运转，则再一次起动必须在 30 分钟以后。
- (3) 两次寸动起动，应视为相当一次正常起动。

(d)

#### 注意！

如果电动机在 1 或 2 秒内无法开始运转，请立即关掉电源。必须彻底检查并排除故障后，才可再次起动。

可能原因如下：

- (1) 电动机出口线端子处的电压太低。
- (2) 负载过大使得转子无法加速。
- (3) 负载被机械式的锁住。
- (4) 电源接线未接妥。
- (5) 电源为单相电源。
- (6) 上述各项因素之组合。

### 4.2.3 旋转方向

- (a) 本公司之电动机大多数都可以正逆转(双转向)，但部份特殊机种如 2 极、4 极高速机或 6 极大容量机，有其特殊理由而需要有一定之旋转方向，此时电动机上附有旋转方向之箭头指示铭板，敬请注意。
- (b) 如旋转方向相反须变更时，则俟电动机完全停止后，将 3 相出口线中之任意 2 相交

换接线即可。

#### 4.2.4 电源、电压、电流

- (a) 电源、电压与电动机铭板上之额定电压要一致。
- (b) 电压以额定电压 $\pm 10\%$ 以内使用之(额定频率)，且3相要平衡。
- (c) 于无负载时测其各相电流，各无载电流与其平均值之差不得超过 $\pm 5\%$ 。

#### 4.2.5 频率

频率之变化以额定值之 $\pm 5\%$ 以内为准(于额定电压下)。电压与频率同时变化时，以两者变化百分率绝对值之和 $10\%$ 以内使用。

#### 4.2.6 起动时间和异常音响

##### 注意！

对于 $GD^2$ 大之负载机械时起动时间会增长，然而一般之机械起动，时间如果特别长或甚难完成起动，或起动时有异常大的声响发出时，请勿运转马达且尽速与本公司联络。

#### 4.2.7 轴承油环

使用润滑油之滑动轴承，是以油环来带动润滑油，故电动机在运转中须常检查油环的转动是否圆滑，带油是否正常。

#### 4.2.8 轴承温升

轴承温升的高低程度比轴承本身实际温度更能反映出问题的状况。

##### 注意！

如果轴承温升速率太快或是有非常明显的振动或异音，电动机必须立刻停止运转，详细检查问题发生的原因，否则不得重新运转。

如果轴承温升及运转情况都正常的话，电动机必须继续运转直到轴承温度稳定为止，许可的温度值如下：

		警告值	跳脱值
滑动轴承	插入式温度检出器	90°C	95°C
滚动轴承	插入式温度检出器	95°C	100°C

**注意！（滑动轴承适用）**

- (1)强制润滑式滑动轴承在润滑系统未起动的状态下运转，轴承实测温度不得超过85℃。
- (2)当轴承温度上升率低于每小时1℃时，可视为轴承温度已达稳定。
- (3)当轴承实测温度大于95℃时，电动机必须马上停止运转。

#### 4.2.9 噪音和振动

**注意！**

任何异常噪音或振动产生时，必须立刻进行检查原因，并排除。  
转子零件失效致不平衡、定子线圈有问题、电动机和负载机械安装对心不良或改变等，皆有可能导致振动加大。

## 5.维护保养

### 5.1 定期检查和维护保养要点



请由合格人员操作，并使用适当工具和防护器具，以避免人员和设备损伤。



绝缘电阻测定时，必须电动机为停止状态且与主电源隔离。



电动机表面于运转中可能温度极高，故应避免碰触。与回转体和带电体应保持距离，以策安全，除非确有必要，不可轻易移开保护遮蔽设施。

日常检查和保养主要是操作人员以感官的视觉、听觉、嗅觉，再加上电表、温度计等简易仪器从事之，从起动、运转中去判断电动机是否正常运转。其它诸如容易磨损零件之损耗程度、线圈有无尘埃、油渍积集或劣化，开关接点有无耗损等状况，实则无法自日常检查得知，欲确知上述状况，惟有停机施予检查，并对异常部位施予必要之更换，如此才能确保电动机之寿命，防止故障发生，此乃定期检查、保养之意义。

换言之，日常保养在于确定、把握电动机之正常运转，定期检查保养则将前者扩展为故障之预防与寿命之延长。

由于使用条件的差异，定期检查、保养的施行周期与范围各不相同，虽然很难订出一个共同的周期，但至少每隔半年至一年一次实为必要，通常决定周期与范围的考虑因素大致如下：

- (1)使用环境。
- (2)起动、停止频度。
- (3)对电动机机能易构成障碍之部位。
- (4)易磨损部位零件。
- (5)电动机在整个运转系统中所占的重要性。

通常电动机之使用条件较恶劣者，应特别注意定期检查、保养的周期。

### 5.2 电动机之线圈部

- (a) 绝缘电阻之测定与其规定值请参考 4.1.2 “绝缘电阻测定” 之规定。
- (b) 线圈端部(coil end)之检视：
  - (1) 油污、尘埃积集：易导致绝缘劣化而短路或影响冷却效果引起过热、绝缘劣化而短路。
  - (2) 潮湿：易导致绝缘劣化而短路。
  - (3) 变色：变色之原因主要为超载或冷却不良而过热所致。
- (c) 检查楔(wedge)有无移位。
- (d) 检查绕线型转子线圈端部之缚线(bind wire)是不是正常。

### 5.3 电动机内部清洁

- (a) 电动机长时间使用，内部难免有尘埃、碳粉、油脂等之附着，此等异物易于吸湿引起绝缘下降，冷却效果受阻温度上升而造成事故，所以宜利用定期检查，保养分解电动机之时，一并加以清扫。
- (b) 清扫方法与注意事项：
  - (1) 以压缩空气或小型送风机(blower)
    - a. 注意压缩空气内不可含有湿气。
    - b. 压力勿使超过  $4\text{kg}/\text{cm}^2$  以免损伤线圈之绝缘，但压力过小，则效果欠佳，所以最适当的压力为  $4\text{kg}/\text{cm}^2$  左右。
  - (2) 真空吸取  
真空吸取清洁法可在其它清洁方法实施之前及之后做，以清除尘埃或破碎物体。这是一种效果很好的清除绕组表面脏东西的方法，而且不会使粉尘到处飞扬。真空吸取清洁所使用的工具必须是非金属材质，以防绕阻绝缘层受损。
  - (3) 擦拭  
绕组表面的脏东西可用柔软、不带线头的物品擦拭掉，如果脏东西含有油质的话，可将擦拭物品沾些(不可湿到会滴出)安全性的石油溶剂，在危险地区使用抑制性的甲基可罗仿(inhibited methyl chloroform)溶剂时，必须小心谨慎，并在用后立即取离现场，虽然这种溶剂，在正常的情况下不会燃烧，但是由于其具有毒性，在使用时要做好适当的健康及安全预防措施。

#### 注意！

耐粉磨处理的绕组，不得使用任何溶剂擦拭。耐粉磨处理是一种被覆在端部绕组状似橡胶的灰色涂层。



**警告！**

为了防止火警，爆炸或是危害健康的意外发生，在使用溶剂时，周围的空气要随时保持畅通。在较窄的工作场所(例如煤坑)，必须备有集中供气之人工呼吸装置及附有软管之面罩或是自携式呼吸设备供每位作业员使用，作业员要戴护目镜，穿围裙及戴手套。溶剂及其挥发的气体不可以曝露在燃烧的火焰或火花中，应贮存在安全且检验合格的容器内。

(4)铁心内之风沟(duct)应特别注意确实清扫，风沟确实清扫前后，电动机之温升差异可达 10℃。

## 5.4 电动机外部清洁

(a)半密式电动机，其入风口处的窗，不得聚集灰尘、线头等杂物，以免阻碍了通路，使得空气无法自由流通。

### 注意！

电动机在运转时，不要清洁或是拆除窗，以免流动的尘埃或破碎物直接吸入电动机内部。

(b)如果电动机附有过滤网，必须依现场状况定期更换(可换型)，或是清洁、保养(永久型)过滤网。经常更换或清洁过滤网是有需要的。

(c)全密气对气冷却式，及全密外扇冷却式，电动机要做特殊的清洁考虑。外扇必须彻底清除干净，因为聚集在外扇上面的尘埃，会产生不平衡及振动。电动机之风管冷箱内部的热交换管要用适当的管刷去清洁，管刷的材料为刚性的人造纤维(不可用金属钢刷)。

## 5.5 滚动轴承维护保养

### 5.5.1 油脂的补给时间

油脂之寿命，因轴承型式、使用转速、油脂种类、轴承温度、使用条件、周围环境不同而异，故一次补给时间无法绝对固定订定，一般标准状态下，补给油脂间隔建议如下表 1 及注意事项：

(a)皮带轮传动方式、环境脏、高温、高湿时，润滑油脂再补充间隔必须减半。

(b)本公司另附润滑铭板时，以铭板内数字为准。

(c)使用超过本表之范围时请与本公司联络。

(d)负载与反负载侧轴承之加油脂间隔不同时，为作业方便，请以较短间隔时间之轴承为准。

表 1

Bearing number	600 RPM	720 RPM	750 RPM	900 RPM	1000 RPM	1200 RPM	1500 RPM	1800 RPM	3000 RPM	3600 RPM
----------------	---------	---------	---------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

62XX 63XX 72XX 73XX	6210								
	12								2000Hrs
	13								
	14								1000Hrs
	15								
	16								720 Hrs
	17							2000Hrs	
	18			3000Hrs					
	20								
	22								
	24							1500Hrs	
	26								
	28					2000Hrs			1000Hrs
	30								
	32								500 Hrs
	34					1500Hrs			
	36								
38			2000Hrs					1000Hrs	

Bearing number		600 RPM	720 RPM	750 RPM	900 RPM	1000 RPM	1200 RPM	1500 RPM	1800 RPM
NU2XX NU3XX	NU214								
	15								2000Hrs
	16								
	17								
	18			3000Hrs					1500Hrs
	20								
	22								1000Hrs
	24								
	26					2000Hrs			
	28								500 Hrs
	30								
	32								
	34			2000Hrs			1000Hrs		
	36								
	38	2000Hrs							
40									
44			1000Hrs						
48	1000Hrs								

Bearing number		600 RPM	720 RPM	750 RPM	900 RPM	1000 RPM	1200 RPM	1500 RPM	1800 RPM
222XX 223XX	22220								300Hrs
	22								
	24			1000Hrs			500 Hrs		
	26								
	28								
	30						300 Hrs		
	32			500 Hrs					
	34								
	36								
	38	500 Hrs							
	40			300 Hrs					
	44								
48	300 Hrs								

### 5.5.2 油脂种类

本公司在电动机出厂时，除了特殊机种外，皆使用 Shell Alvania Grease R3，故希望

贵公司在保养时也能使用同一厂牌或相当品，以维持电动机内轴承之性能。(特殊品皆有铭板指示所使用之润滑脂种类)

**注意！**

异种油脂不可混用。

不同增稠剂之油脂混用，有可能会破坏油脂化学成份或物理性质，即使增稠剂相同之油脂混用，亦可能因添加物之不同而产生严重不良的效果。

### 5.5.3 油脂的补给量

油脂的补给量，因轴承之种类大小及轴承箱构造而不同，各轴承每个一次的补给量大约如下表 2。

表 2

轴承		油脂补充量	轴承		油脂补充量
62XX	6210	30g	63XX	6310	40g
72XX	6212	40	73XX	6312	60
NU2XX	6213	50	NU3XX	6313	80
222XX	6214	50	223XX	6314	80
	6215	60		6315	100
	6216	60		6316	100
	6217	80		6317	120
	6218	80		6318	120
	6220	100		6320	160
	6222	120		6322	220
	6224	120		6324	270
	6226	140		6326	300
	6228	160		6328	400
	6230	180		6330	450
	6232	200		6332	500
	6234	250		6334	600
	6236	300		6336	700
	6238	350		6338	800
	6240	400		6340	900
6244	450		6344	900	
6248	500		6348	900	

※上表所列为油脂最少补充量，若数量不易控制时，建议油脂之补充量以加到旧油脂完全挤出，新油脂出现为止。

### 5.5.4 油脂补给



**警告！**

若于电动机运转中添加油脂，需与转动体保持距离，以策安全。

于电动机运转中添加油脂，可使新油脂能均匀分布于轴承内，油脂补充前，需彻底清洁注油嘴，以避免积尘随新油脂进入轴承。泄油孔需打开让旧油脂可排出。

以油枪从给油嘴注入油脂，当油脂补充完毕时，请让电动机运转 10-30 分钟，让多余的油脂自排油孔排出。

### 5.5.5 润滑油 (仅适用于油润滑轴承)

为使轴承能保持适当的润滑，必须定期检视油(规)位表，若油有消耗时，需再添加至油位表的中线。由于轴承运转，含在轴承之油被挤出及油因运转温度升高而膨胀，故运转一段时间后之油位会比静态之油位高。

故不要加过多的油，因过多的油可能因膨胀溢出阻油筒而流入电动机转子，且轴承浸油愈多，因运转挤出的油量愈多。油太多搅拌的结果会产生额外的损失高温、油氧化。若在运转时，油面已高于油位之最高点，需将油泄出一些使油面保持在适当的位置。

电动机在运转时，油面不可低于油规之下限。

#### **注意！**

若油面太低，需补充过量的油时，立即检查是否有漏油现象。

定期换油，换油周期由使用者依使用情况而定，平均一年换油 2~3 次，但特殊情况例如在高周温地方，其换油次数要增多，以防止运转中的润滑油氧化。

请使用有信誉公司出品的防氧化、防锈蚀的高级机油，机油的黏度需依轴承种类、尺寸、负载、运转、周温及若需使用冷却水的水量及水温来决定。每台电动机之铭板或使用说明书均注明适合一般使用之油黏度，润滑油黏度详如建议附表 3 与表 4。使用于接近或低于结冰点温度之环境，润滑油必须先预热或改用特殊的润滑油。每当电动机拆开做一般的清洁及修理时，油箱之轴承位需以适当的溶剂清洗之，检查油规是否清晰，并完全擦干后组立。

表 3 立式电动机润滑油黏度(一般使用)

轴承种类	油黏度	适用极数
------	-----	------

角接触球轴承 (72XX, 73XX)	ISO VG32 (150 SSU/100°F)	2 极
	ISO VG68 (300 SSU/100°F)	4 极(含)以上
球面滚子推力轴承 (293XX, 294XX)	ISO VG68 (300 SSU/100°F)	4 极
	ISO VG150 (700 SSU/100°F)	6 极(含)以上
Vertical Bearing Inserts Type or Kingsbury Type	ISO VG68 (300 SSU/100°F)	4 极(含)以上

注：马达附有润滑铭板时，以铭板内指示为准。

表 4 卧式电动机润滑油黏度(一般使用)

轴承种类	油黏度	适用极数
滑动轴承	ISO VG32 (150 SSU/100°F)	2 极
	ISO VG46 (200 SSU/100°F)	4 极
	ISO VG68 (300 SSU/100°F)	6 极(含)以上

注：马达附有润滑铭板时，以铭板内指示为准。

### 5.5.6 轴承之清洁和安装

- (a) 轴承拆解后，以高品质之清洁油清洗并擦干后，使用适量油脂置于轴承内，并在安装前和组立过程中需做好保护防止异物污染。
- (b) 轴承为精密零件，因此于安装组立时需特别注意防止灰尘、异物之侵入。

#### 注意！

轴承安装前，需确认所有安装于轴上且介于轴承间之零件已先安装于轴上定位。

#### 注意！

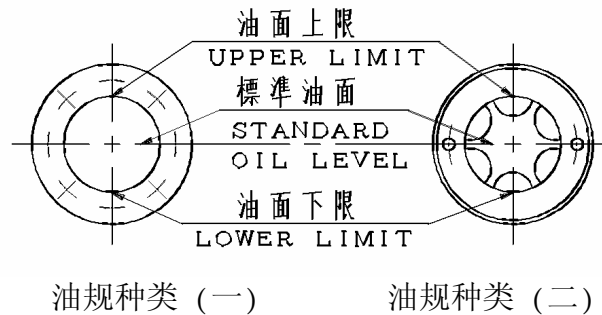
烧嵌配合为滚动轴承安装之最佳方式，组立时需避免敲打，撞击轴承。

用约 80°C 之清洁油浴加热轴承，加热后趁轴承未收缩前迅速安装于轴上定位。待轴承冷却至周温后，添加油脂后再组立整台电动机。

## 5.6 滑动轴承维护保养

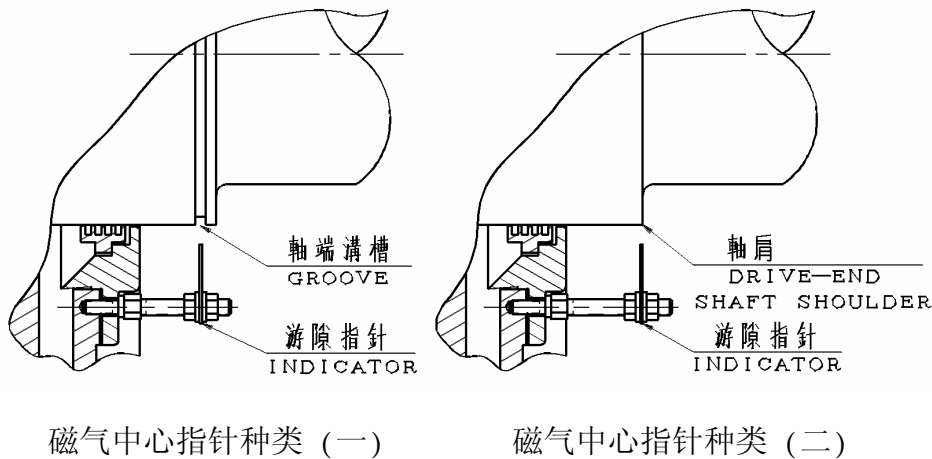
### 5.6.1 日常检查

(a)冷却油量及品质是否符合规定。(冷却油需于油规上下限之间)



(b)油环动作是否正常，有无卡住现象。

(c)轴端游隙指针是否在指定范围(轴端槽沟)内，或是轴肩左右 3mm 以内，超出时将导致轴承烧损。



### 5.6.2 定期检查

(a)换油周期

自冷式(非强制给油循环) 轴承约 6 个月换油一次。

但在高速(3600RPM)电动机或使用环境恶劣时，则换油周期需再缩短。换油时若发现旧油有污染沉淀现象，则建议用煤油(kerosene)冲洗。再加油前需确认冲洗煤油已完全排出，方可添加新油。新油需使用可防锈、抗氧化之涡轮机油，并添加至油面达油规中心线高度。润滑油黏度请参照外形图和润滑铭板上指示。

(b)油量：

请参照润滑铭板上标示。

(c)润滑黏度

ISO	相当产品			黏度	
	ESSO	MOBIL	国光牌	cSt, 40°C	SUS/100°F
VG32	ESSO TERESSO 32	MOBIL DTE OIL LIGHT	R32	32	150
VG46	ESSO TERESSO 46	MOBIL DTE OIL MEDIUM	R46	46	200
VG68	ESSO TERESSO 68	MOBIL OIL HEAVY MEDIUM	R68	68	300
VG150	ESSO NUTO 150	MOBIL DTE OIL EXTRA HEAVY	R150	150	700

### 5.6.3 轴承拆解



#### 警告！

轴承拆解前需确认电动机已停止运转且已与所有电源隔离。合金轴承是以球面和轴承箱座配合，可自动调心对位。对较大的电动机(或是有特别指定时)而言，反负载侧的轴承通常都有绝缘，绝缘层位于轴承箱座的球面处。

#### 注意！

在拆解合金轴承时，要格外的小心，慎防伤到绝缘层。

以下是拆解滑动轴承的步骤：

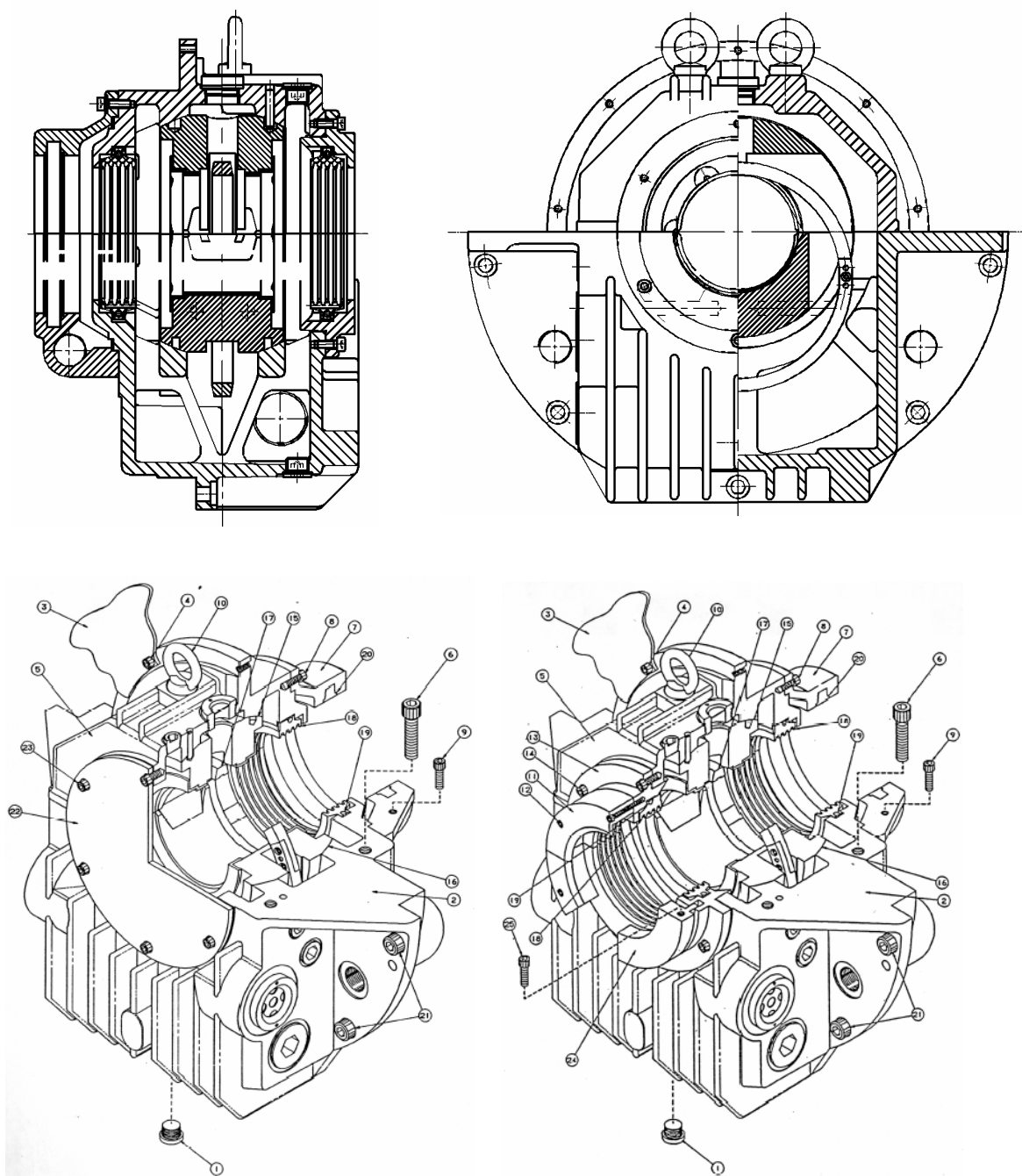
- (a) 将轴承箱座底部的阻塞螺栓拆除、润滑油泄掉。
- (b) 拆除所有接触到合金轴承的检测仪器，包括电阻式温度检出器(RTD)、热电偶、恒温开关(temperature relay bulbs)、温度计等。
- (c) 拆除固定轴承上盖与内侧油封用的六角承孔头螺栓，如果是反负载侧轴承的话，拆下其端部的保护盖，卸下轴承上盖及上半部的内侧油封，将它们放置在清洁、干燥的平面上以防装配面受到损伤。
- (d) 将吊环螺栓锁入上半部合金轴承，利用它吊起拆下上半部合金轴承，吊起时，要朝向轴承顶部正上方吊起，慎防和轴肩部位做任何的碰撞，以免损害到轴承的推力面，将其放置在清洁、干燥的平面上，装配面及固定在上半部轴承的定位梢要特别小心保护以防损伤。
- (e) 拆除油环的装配螺丝，利用软质的木槌将固定梢轻轻敲出以分解油环，将两半的油环取出，并立即将它们重新组合起来，以免和其它的油环零件搅混或是使装配面受到损伤。
- (f) 拉起环绕在浮动式迷宫型油封外围的环带弹簧，并小心地将上半部油封滑出、旋转环带弹簧找出接合点，逆时旋转打开接合点，将环带弹簧取出，旋转下半部油封，将它从轴承箱座的沟槽处取出。检视油封的状况，如果有破裂或伤痕，就必须更换掉，不要尝试去重复使用已经受损的油封。
- (g) 要取出下半部合金轴承之前，必须先将轴稍微提起，以解除对轴承所施加的压力。负载侧可利用千斤顶顶起或抬起轴端，但是轴端要加以保护，非负载侧则可利用千斤顶顶起或抬起锁在轴端面的螺栓。

(h) 转动下半部合金轴承，将其移到轴颈的上方，利用吊环螺栓吊起它。同样的，要慎防和轴肩部位做任何碰撞，以免损害到轴承的推力面，并将其放置在清洁、干燥的平面上，装配面加以保护。



转动取出下半部合金轴承时要特别注意，手及手指无论在那个位置都必须保持灵活性以免被轴承意外松脱下滑回轴承箱座时碰及，而对人体造成严重的伤害。

(i) 利用干净的厚纸将轴颈包起来，加以保护。



#### 5.6.4 轴承组立

合金轴承的组立步骤，基本上是和拆解步骤相反，而且要注意下列事项：

- (a) 轴承箱座内部之杂物清除干净后，用清洁的油或煤油冲洗。
- (b) 上、下两半合金轴承及轴颈要用不带线头的布，以油沾湿擦拭干净。
- (c) 仔细检查所有零件之配合面是否有割伤、擦伤...等，如果有的话，应该用适当的方法如磨平、刮除、锉平等去除之，并且要彻底的将铁屑、杂物清除干净。
- (d) 在组合浮动式迷宫型油封之前，要详加检查，不要尝试去使用已经破裂或是有伤痕的油封。下半部油封之侧面有一组钻孔，这组孔要位于底部且朝向轴承的内侧，以便润滑油可经由它们流回轴承箱座。
- (e) 下半部油封，靠近环带弹簧沟槽之内两侧外径处涂上密封剂(Curil-T)，可防止润滑油经由油封外径流出。
- (f) 将下半部油封跨在轴上，旋转进入定位，接着组立上半部油封，然后将环带弹簧插入，两端接合点要朝上，以便接合。上半部油封靠近环带弹簧沟槽之两侧外径处也要涂上密封剂(Curil-T)。
- (g) 小心的组合两半油环，检查固定梢是否有毛边及真直度是否良好，必要时做适当的修整。不可过度用力挤压组合两半油环，过度的力量会改变油环的真圆度与平面度，而使其带动润滑油的特性产生变化。
- (h) 轴承箱座上面的某些阻塞螺栓是公制螺纹，有些阻塞螺栓会有铜质、铅质或是类似材质的垫圈，拆卸阻塞螺栓时要小心不要遗失垫圈。组立前要检查垫圈是否受损，必要时得更换掉。
- (i) 组合轴承上盖之前，要检查浮动式迷宫型油封的位置是否正确，油封之定位座必须位于上方，以便衔接固定座的凹槽，如果油封的位置不调整正确，组合轴承上盖时会使其受到损伤。

#### 注意！

- (1) 滑动轴承电动机之轴承组立时，Curil-T是唯一被认为可使用的密封剂，其它的密封剂可能会硬化，而阻碍电动机的正常运转。
- (2) 组立各项轴承零件时，除了合金轴承的球形配合面外，所有的垫片装配面及加工面均须涂上一层薄薄的Curil-T。
- (3) 组合合金轴承时，在轴承的球面上涂抹一层薄薄的润滑油，将下半部合金轴承缓慢的旋转进入轴承箱座，确保两者的上下件分界面是平齐的。慢慢的将轴放在轴承上面，轴的重量有助于旋转带动合金轴承，使巴氏合金的表面和轴颈面紧密配合。有时候，在旋转轴的同时，要用橡胶头木槌轻轻敲打轴承箱座以帮助合金轴承定位。

#### 5.7 集电部维护保养 (绕线式电动机适用)



保养前需确认电动机为停止状态且已与主电源隔离。

### 5.7.1 碳刷调整

(a)碳刷压力:

碳刷压力如下列数值为适当:

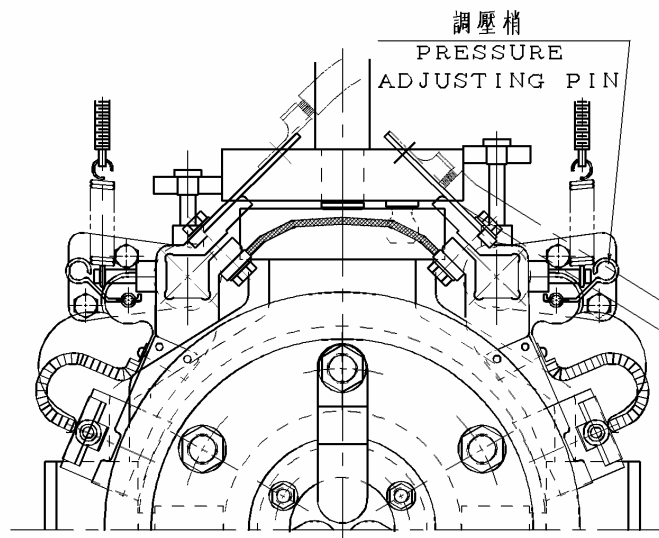
金属黑铅质系碳刷..... $200\text{g}/\text{cm}^2 \pm 10\%$

但在振动较大的场合,或是在碳刷面积非常小( $0.5\text{cm}^2$ 以下)则碳刷压力必须调整较大一点。(本公司交流电动机皆使用金属黑铅质系碳刷)

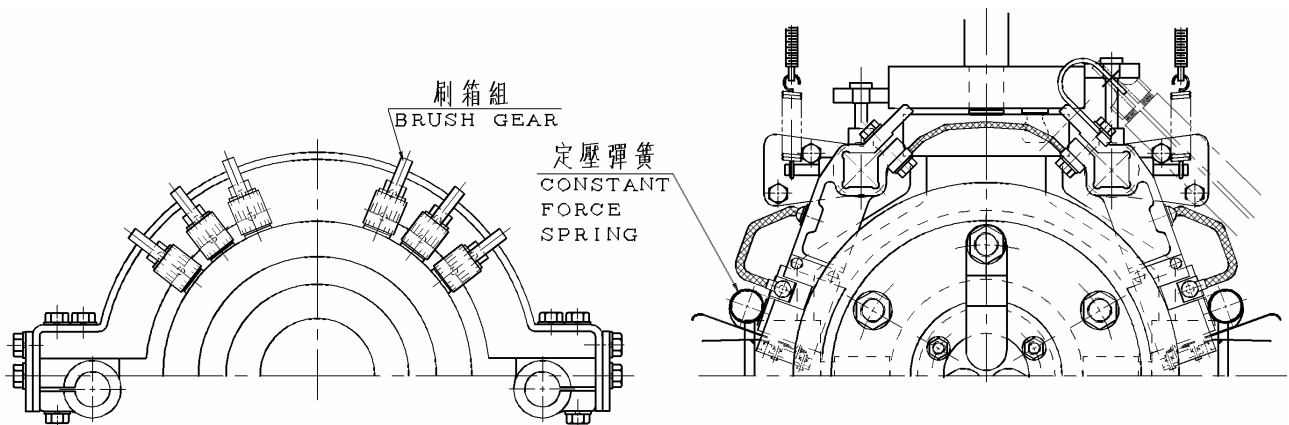
(b)碳刷压力之调整:

电动机长久使用,则碳刷会发生磨耗,故必须调整碳刷压力,以便确保电动机之使用。

如下图所示,在碳刷磨耗至一定量时,则碳刷压力会因而减低,故必须调整其压力使它使用正常。调整时,请旋转调整螺栓或调压梢或调压板。



(c)如下图,使用定压弹簧,可不必调整碳刷压力。



### 5.7.2 碳刷更换

碳刷为一耗损零件,但其寿命不因机种、出力等而定,大约碳刷在磨耗至原碳刷之  $1/2$  至  $3/5$  时即可更换新碳刷。

(a)碳刷之材质

碳刷之材质对于电动机影响至巨，本公司针对用途之区别而选用最适当之材质，故在更换碳刷时，必须选用相同材质者，其材质在本公司出厂之电动机皆有铭板说明之。

(b)碳刷尺寸

碳刷与碳刷保持器之尺寸及其间隙有关资料，在 CNS2322 C4051 或 JIS C2802 内有标准数值可参考。

**注意！**

碳刷与碳刷保持器之间隙对于碳刷之良好动作非常重要，需特别注意。

(C)碳刷之整修配合

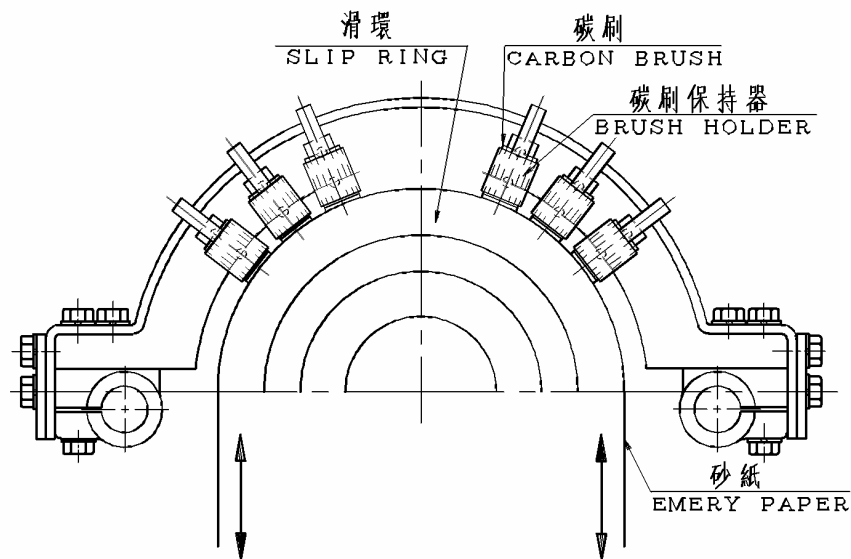
碳刷在更换新品时，碳刷面须做整修以便配合滑环面使其有更好的接触面。

(1)新的碳刷与滑环接触面处先以砂纸磨成大致之圆弧。

(2)把碳刷装入碳刷保持器后，取与碳刷同样宽度之砂纸(JIS R6252 No.40~50 或同级品)置放于碳刷与滑环之间然后如下图，砂纸沿着滑环面交互动作充分作修整配合之。

(3)再以细砂纸(JIS R6252 No.100~200 或同级品)，同法再磨修之，使其碳刷接触面积达 80%以上。

(4)最后，磨修后之碳刷粉或弄脏之绝缘面请以压缩空气或清洁布帛清扫之以便保持清洁。



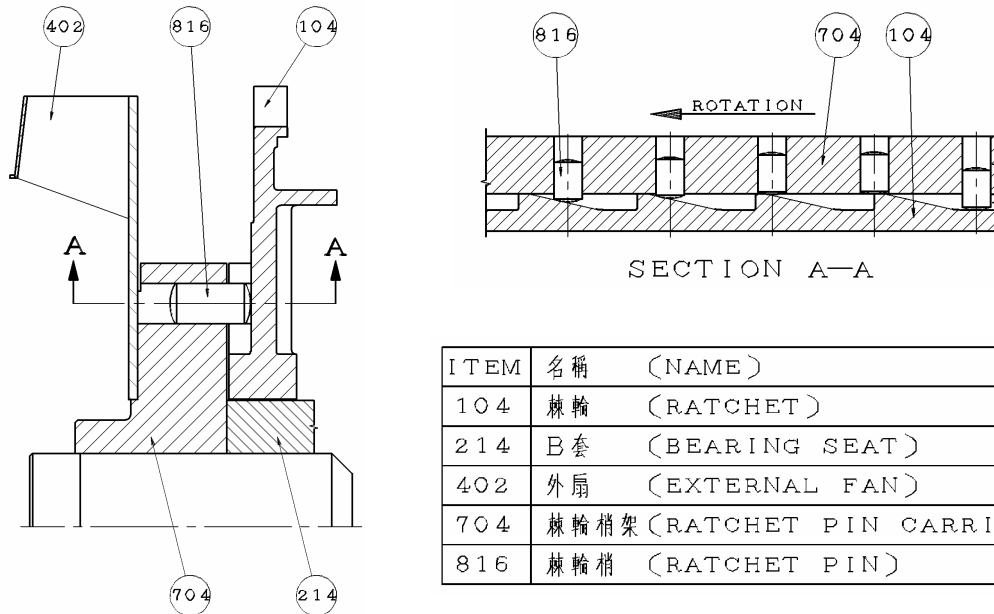
## 5.8 防逆转部组维护保养(立式高推力电动机适用)

### 5.8.1

一般抽水泵浦系统之出水管路，都配备有止回阀和停止阀，止回阀介于泵浦和停止阀

间，其作用在于防止过大之水回流和压力对泵浦造成损害。停止阀使用于起动和关闭泵浦时，一般在关掉泵浦马达前，需先关闭停止阀，尤其在高扬程的抽水泵浦时，更需先关闭停止阀，以保护抽水泵浦和马达。

东元高推力泵浦电动机，仅在客户指定时，方配备防逆转棘轮部组，其标准构造概如下图所示：



防逆转部组的作用在于防止泵浦和电动机因水逆流而反方向回转，造成超速破坏或损害泵浦轴承。

正常运转时，棘轮梢因棘轮齿斜面而上升，并靠离心力和摩擦力保持定位。当马达关闭时，转速下降致梢亦下降，当泵浦因水逆流而欲反方向回转时，其中一个棘轮梢会与棘轮齿卡住，而使泵浦和电动机无法逆转。

### 5.8.2

棘轮梢属于耗损零件，其使用寿命端视逆转时之冲击负荷大小及泵浦起动频度而定。若梢因逆转冲击负荷而变形，则会影响到梢在梢孔内之上下滑动，甚至阻塞卡住而发出异音。棘轮梢的建议更换周期为3年，但若逆转转矩超过额定转矩的30%或起动频度超过2次/每天，则梢更换周期应减半。

#### 注意！

止回阀和停止阀应定期检查保养，以确保其正常功能之发挥，如此对于泵浦和电动机之保养和延长防逆转部组之使用寿命是非常重要的。

## 6.故障原因和处理方法

故障种类	故障现象	原因判断	处理方法
无载下不能起动	完全不动且无声	停电	询问电力公司

		线路开关没按上	按上开关	
		保险丝没装	装上规定保险丝	
		配线线路断	检查线路并换修之	
		出口线断	送工厂修理	
		线圈断路	送工厂修理	
	保险丝爆断(自动开关跳脱)起动缓慢有电磁声		线路开关短路	检查线路开关并换修之
			出口线结线错误	照铭板所印结线方法结线
			出口线接触不良	端子螺丝锁紧
			线圈接地	送工厂修理
			线圈断路	送工厂修理
			线路开关接触不良	检查、磨整、锁紧
			配线线路断一条	检查线路并换修之
			起动开关接触不良	检查、磨整、锁紧
			起动开关短路	检查换修
起动开关结线错误	照铭板所印结线方法结线			
无载能起动,但加负载时,有右列现象	保险丝爆断或自动开关跳脱不能起动	保险丝容量不足负载重	换装固定容量之保险丝降低负载	
		电压过低负载过重	检查线路容量或电源电压减轻负载	
	马达发烫		负载过重或断续加重	减轻负载,使安培数与马达相符
			电压过低	检查线路容量或电源电压
			电压过高	测量电源电压是否和马达相符
			通风道被阻塞	取去阻塞于通风道之杂物
			周围温度超过 40℃	改绝缘为 F、H 级或降周温
			定子与转子铁心磨擦	送工厂精修
			保险丝断(单相运转)	补装规定容量之保险丝
			线路开关接触不良(单相运转)	整修开关
			起动开关接点接触不良(单相运转)	接点整修
			三相电压不平衡	检查线路或请电力公司改善
	运转速度急速降下		电压下降	检查线路或电源电压
			负载突然加重	检查机械
			单相运转(如上述之情形)	处理方法同上

故障种类	故障现象	原因判断	处理方法
无载能起动,但加负载时,有右列现象	开关过热	开关容量不足	换新规定容量之开关
		负载重	减轻负载
	轴承发热	带动机械之皮带过紧	调整皮带之张度

		带动机械之皮带过松	调整皮带之张度
		马达轴与机械轴之中心线不成水平	调整两者之中心线使成水平
		轴承外轮旋转甚快	整修托架
		轴承之杂音甚大	轴承损坏, 换新轴承
噪音	电磁声(由电气所引起)	新品使用, 即有之	放心使用, 不影响性能
		使用后所发生者	检查线路开关与起动开关接头
		突然发出很大之电磁声且冒烟	线圈短路, 送工厂修理
	轴承声	不甚大之丝丝声或嘶嘶之声	轴承正常, 安心使用
		卡拉、卡拉之声, 润滑油干涸	加润滑油
		咕啰、咕啰之声, 润滑油劣化	轴承洗净加润滑油
		沙沙或非上述之甚大杂音	轴承损坏, 换新
	机械声(由机器所引起)	皮带轮松脱	调整键及锁紧固定螺丝
		耦合器松脱或跳动	调整耦合位置, 锁紧键及固定螺栓
		风罩螺栓松脱	锁紧风罩, 固定螺栓
		风扇磨擦	调整扇叶位置
		杂物吸入, 内部磨擦	消除马达内部杂物
		风声	空气通过通道所引起, 请安心使用
		电动机械所传来	修整机械
振动	电磁振动	线圈短路	送工厂修理
		转子短路	送工厂修理
	机械振动	转子平衡不良	送工厂重新平衡
		风扇平衡不良	送工厂重新平衡
		风扇扇叶折断	换新风扇
		皮带轮之中心点不对称	对准两皮带轮之中心点
		耦合器之中心点不成水平	使两耦合器之中心点成水平
		底座安装不良	锁紧底座之各支螺柱
		马达之底座强度不够	补强或换新较厚之钢板
		邻近振动, 致马达底座基础振动	消除邻近振动源
注: 线路开关: 包括闸刀开关、电磁开关、无熔丝安全开关, 其它有动开关等。 起动开关: 包括 Y-Δ 开关, 起动补偿器, 起动电抗器, 起动电阻器, 起动控制器等。			

### 东元重电产品系列

一般 马达	特殊用途 马达	直流 马达	同步 马达	变速 马达	变速 马达	应用 制品	发电机	其它
----------	------------	----------	----------	----------	----------	----------	-----	----

<ul style="list-style-type: none"> <li>● 单相感应电动机</li> <li>● 低压三相感应电动机</li> <li>● 高压三相感应电动机</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 工具机专用马达</li> <li>● 产业机械专用马达</li> <li>● 油泵泵马达</li> <li>● 起重马达</li> <li>● 转矩马达</li> <li>● 变极马达</li> <li>● 纺织马达</li> <li>● 锯木马达</li> <li>● 防爆马达</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 工业用DC马达(直流电动机)</li> <li>● 工业用AC马达(直流电动机)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 高压同步电动机</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巴无段变速马达(电子式)</li> <li>● 轮控无段变速马达(机械式)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 齿轮减速马达</li> <li>● 可乐力减速马达</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 煞车马达</li> <li>● 电动链环吊车、摇车</li> <li>● 工业用通风机</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 船用柴油引擎发电机</li> <li>● 船用柴油引擎发电机</li> <li>● 陆用柴油引擎发电机</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 变频器</li> <li>● 伺服马达</li> <li>● 步进马达</li> <li>● 冷媒压缩机</li> <li>● 操作控制设备</li> </ul>
---	--	--	---	---	---	---	---	--

单相马达 (1/4~10HP)、三相马达 (1/4~30,000HP)、直流马达 (1/2~16,000HP)、防爆马达 (1/2~500HP)、变速马达 (1/2~200HP)  
 水力发电机 (2,000~30,000KVA)、柴油发电机 (25~3,000KVA)、变频器 (1~175HP)、伺服马达 (60W~10HP)

# TECO

## 東元電機股份有限公司

上海辦事處：上海市中山西路1800號12樓F座(兆豐環球大廈)

Add:F 12Floor 1800 Zhongshan W.Rd.,Shanghai,PRC (zip:200233)

T : 86-21-64401477

F : 86-21-64401791

P : 200233

http : [www.teco.com.tw](http://www.teco.com.tw)

编号：3A057D872 REV.03