

电机  
电机手册



**HOYER**  
MOTORS

<b>1</b>	<b>注意事项3</b> .....	3	<b>8</b>	<b>变频器操作30</b> .....	16
1.1	通用说明3 .....	3	8.1	运行速度30 .....	16
1.2	安全说明3 .....	3	8.2	绕组绝缘30 .....	16
1.2.1	操作3 .....	3	8.3	与VFD相关的轴承劣化情况30 .....	17
1.2.2	起吊3 .....	3	8.4	限制轴承电流的附加解决方案31 .....	19
1.2.3	运输3 .....	4	8.5	霍尔VFD应用建议31 .....	19
<b>2</b>	<b>ExnA/ec电机和tc电机4</b> .....	4	<b>9</b>	<b>操作32</b> .....	20
2.1	电缆密封套和连接4 .....	4	9.1	注意事项32 .....	21
2.2	维护和备件4 .....	5	9.2	检查表32 .....	21
2.3	变频器运行4 .....	5			
<b>3</b>	<b>接收、运输和储存5</b> .....	5			
3.1	接收和运输5 .....	5			
3.2	储存5 .....	7			
<b>4</b>	<b>安装和调试7</b> .....	8			
4.1	通用说明7 .....	9			
4.2	支撑和定位7 .....	9			
4.3	测量绝缘电阻7 .....	9			
<b>5</b>	<b>电气连接和布线9</b> .....	10			
5.1	旋转方向9 .....	10			
5.2	接线盒和接线板9 .....	10			
5.3	接线图10 .....	10			
<b>6</b>	<b>热保护11</b> .....	11			
6.1	带热敏电阻(PTC)的热保护11 .....	11			
6.2	带双金属开关的热保护11 .....	11			
6.3	使用Pt100传感器进行温度监控11 .....	11			
6.4	加热片11 .....	12			
<b>7</b>	<b>电机数据和零件12</b> .....	13			
7.1	电机分解图和横截面图12 .....	13			
7.2	各种尺寸电机的适配轴承型号13 .....	14			
7.3	许用轴向和径向轴承载荷17 .....	14			

## 1 注意事项

必须严格遵守本手册，确保在保证安全的前提下对电机进行正确的安装、操作和维护。该产品必须由具有相关资质的人员进行处理，必须遵守健康安全要求以及国家法律法规。无视这些说明条例的行为将使霍尔汽车公司的所有适用保修条款失效。

### 1.1 通用说明

本手册所涉及的霍尔电机类型为如下标准低压感应电机：HMA4、HMC4、HMA3、HMC3、HMA2、HMC2、HMD、HMT、MS、Y2E1、Y2E2、YDT。本手册不包括防爆低压电机。

除非另有规定，否则所有电机均按照IEC/EN 60034-1和IEC/EN 60072标准制造。

电机的额定环境温度范围为  $-20^{\circ}\text{C}$  到  $+40^{\circ}\text{C}$ ，海拔许可上限高达1000米。低压电动机是安装在机械中的组成部分。电机根据低压指令2014/35/EU进行CE标记。

如果未达到IE3效率水平的电机在欧盟使用，必须在2021年7月1日之前为其配备变频驱动器（VFD）。有关VFD所需使用的信息必须显示在铭牌或附加标签或标牌上，以及电机的技术文件中。

### 1.2 安全说明

调试、运输、维护或安装电机的人员应进行合格培训并掌握相关安全知识。安全设备是防止事故发生的必要设备。必须遵守当地法规和要求。操作失败可能导致人员受伤和电机损坏。

必须遵守规定的数据和建议，以避免危险情况以及受伤风险或损坏风险。

定制设计和其他非标准电机的技术细节可能有所不同。如有疑问，请联系霍尔电机，说明电机的型号名称和序列号。

### 1.2.1 操作

为了安全操作，必须确保没有外部零件干扰旋转轴。

电机启动前，必须将轴键牢牢固定在键槽中。如果电机进行空载试验，则必须将轴键固定在键槽中或从键槽中取下。

电机必须正确操作，避免在运行时发生事故。如果电机运转不正常，请关闭电源。排除故障时必须关闭电源。

必须按要求定期进行维护，防止故障发生。

### 1.2.2 起吊

安全起见，所有机架尺寸大于等于100的霍尔电机都配有吊环螺栓，用于起吊电机。起吊电机前，确保吊环螺栓未损坏并处于拧紧状态。起吊电机时，确保电机没有通过支脚、轴或法兰连接或安装到任何设备上。只能使用电机机架上的主吊环螺栓来起吊电机。不要使用已破损的吊环螺栓。如果使用起重机吊索起吊电机，应防止吊索滑动，并在起吊电机时保持操作过程处于完全可控状态。

### 1.2.3 运输

在运输过程中，电机必须固定在托盘上（通过绳索、电缆、螺栓等加以固定）。这意味着必须对电机加以固定，以便在运输过程中不会造成电机移动或损坏。损坏的设备和运行不稳定的机器可能会造成严重伤害。

## 2 ExnA/ec电机和tc电机

以下信息是对Ex nA/ec电机和tc电机的特别说明。

电机命名符合EN/IEC标准：II 3D Ex tc IIIB T120° C Dc和 II 3G Ex nA/ec IIC T3 Gc。电机只能连接到经过认证的Ex继电器。危险三相异步电机符合欧盟指令2014/34/EU和国际标准EN/IEC 60079-0、EN/IEC 60079-07、EN/IEC 60079-15和IEC 60079-31。在某一特定地区（或区域）只能安装一台电气装置。对于Ex ec参数而言，必须考虑当地的时间计量标准E。

### 2.1 电缆密封套和连接

只能使用Ex认证的电缆密封套。未使用的密封套必须用获得Ex认证的盲盖进行封闭。

连接时，确保主电源和接地连接保持永久安全的电气连接状态。安装必须符合在危险区域进行安装作业的实际标准要求。

### 2.2 维护和备件

用户负责根据工艺寿命更换零件，特别是：轴承、润滑脂和轴用密封件的润滑。只能由具备相关资质的专家根据欧盟指令99/92、EN/IEC 60079-14、EN/IEC 60079-17和EN/IEC 60079-19对此类电机部件进行安装、维护、修理和更换。

电机温度和电机表面的积尘情况，建议参照、遵循IEC标准。表面灰尘不得导致电机温度升高。建议进行定期清洁。径向轴密封圈是EX认证的组成部分。务必确保密封圈完好无损。轴密封必须进行定期检查，如果密封件干燥，则必须对其润滑。建议对电机进行定期润滑。更换密封圈时，请使用原装密封圈。更换轴承也意味着同时更换密封件。必须定期检查所有机器是否有机机械损坏情况。

### 2.3 变频器运行

关于变频器使用，必须连接PTC，且仅用于二次转矩应用，频率范围为20-60Hz，开关频率为2000Hz，变频器输出为du/dt 1350V/0, 8μs;加强绕组du/dt 1560V/0, 5μs

### 3 接收、运输和储存

#### 3.1 接收和运输

收到电机并运输时：

- 所有运输操作均需使用运输锁。
- 运输过程中避免受潮和震动。
- 检查电机是否有外部损坏。
- 如果发现损坏，请通知霍尔电机代理商。
- 检查所有铭牌数据，并将其与电机要求进行比较。
- 拆除运输锁（如有）。
- 用手转动轴，检查是否可以自由转动。

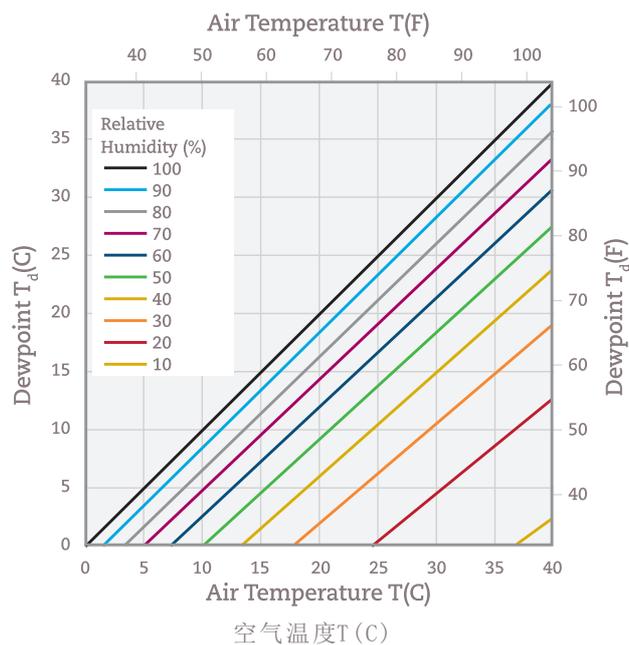
#### 3.2 储存

- 确保使用正确的吊耳。吊耳的尺寸与电机的重量相符。
- 不要施加额外的重量。
- 如有必要，使用适当的专用设备，如起重装置和吊索。
- 将设备存放在干燥、无尘、无振动的地方。
- 仔细考虑进行长期存储所需的各项举措。

短期储存（少于2个月）

电机应存放在环境可控的地方。良好的仓库或储存地点具备以下特征：

- 即使存放时间很短，也需测量绕组的绝缘电阻和温度，检查电机是否出现存放不当的情况。
- 稳定的温度，温度范围最好保持在10° C (50° F) to 50° C (120° F)。如果防冷凝加热器通电且周围空气温度高于50° C (120° F)，确保电机没有过热。
- 空气湿度低，最好低于75%。电机温度必须保持在图中所示的露点以上，以防止水蒸气在电机内部凝结。如果电机配有防冷凝加热器，则应将加热器通电。必须定期检查防冷凝加热器是否正常运转。如果电机未配备防冷凝加热器，则必须使用其他方法加热电机，以防止水蒸气在电机中冷凝。
- 无过度振动和冲击的稳定支撑。如果预计振动级过大，应在电机底座下方放置适当的橡胶块，以隔离电机。



上图左侧：露点T(C)

上图右侧：露点T(F)

- 空气流通，通风状况良好、清洁、无尘和无腐蚀性气体。
- 防止有害昆虫、害虫和化学品驻留。

长期储存（2个月以上）

除了短期储存的措施外，还需要采取以下措施：

- 即使存放时间很短，也需测量绕组的绝缘电阻和温度，以检查电机是否出现存放不当的情况。
- 每三个月检查一次漆面状况。如果发现腐蚀，则将其清除并涂上一层新的油漆。每三个月检查一次裸
- 露金属表面的防腐层状况。如果发现腐蚀，用砂布轻轻地将其去除，并涂上防腐蚀涂层。
- 如果电机存放在木箱中，则应提供小通风口。防止水、灰尘和异物进入木箱。

### 室外储存

如果电机必须存放在室外，切勿将电机保存在标准运输包装中。相反，必须对电机进行如下操作：

- 从塑料包装中取出电机。
- 全方位覆盖电机机体，（”）防止雨水进入电机。封盖应允许电机通风。
- 放置在至少00 mm（”）高的刚性支架上，确保水分不会低处进入电机。
- 防止有害昆虫和害虫侵入电机。
- 采用特殊的户外包装装置。

### 排放塞

电机配有排放塞，以排出冷凝水。存放时应打开排放塞。

水平安装：对于水平安装的电机，在电机的每端均安装排放塞。

垂直安装：对于垂直安装的电机，在下端护罩上至少安装两个排放塞。

## 4 安装和调试

### 4.1 通用说明

为确保正确防护和连接电机，需在安装和调试前检查铭牌数据。操作电机前，断开并锁定电源。启动电机前，拆除运输支架，清洗轴、支脚和法兰，去除保护涂层。建议在初次试运行根据表15润滑轴承。重新润滑、安装间隔件。

进行安装和调试时，确保电机接地。在为调试进行绝缘电阻测量时，在断开测试引线之前，应先短接绕组端子，以避免触电的危险。如果电机绕组与海水接触，则必须对其进行检查（与霍尔电机代理商或相关专员联系）。

避免因装配在转动频率或两倍工频情况下发生共振。转动转子并倾听是否有异常摩擦噪音。在电机未耦合的情况下检查旋转方向。当安装或拆卸联轴器或其他驱动元件时，用触摸式保护装置将其覆盖。

对于未耦合电机的试运行，固定或取下转子轴上的键。避免过大的径向轴承负荷和轴向轴承负荷，滚柱轴承或角接触轴承除外（见第6.2节）。

转子平衡：

- 半键标准：联轴器必须是半键平衡的。如果轴键的一部分是可见的，一定要保持机械平衡。
- 全键（非标准）：联轴器必须无键平衡。

确保通风情况、机体与其他物体的间隙符合相关要求；见第8.4节。不要阻塞通风开口，并确保其他设备排出的气体不会吸入通风口。否则，电机可能出现过热状况。

### 4.2 支撑和定位

终端用户全权负责支架的施工操作。电机支脚或法兰的接触面必须无油渍、无污垢、无其他物体。否则，电机高度可能出现误差或电机可能错位。

将电机安装在坚固、干净、平整的支架上。支架必须具有足够的刚性以承受短路力。必须避免因装配在转动频率或两倍工频情况下发生共振。

务必使用合适的工具安装或拆卸驱动部件。不要用锤子敲击驱动部件，否则会损坏轴承或降低平衡性能。根据ISO 21940-11标准，转子采用G2.5半键平衡。确保驱动部件采用相同配置。确保各部位进行准确定位，这是避免轴承故障、轴故障和振动故障的关键。仅使用合适的定位方法进行组件定位。最终拧紧螺栓或螺柱后，重新检查定位情况。检查排放孔和排放塞是否朝下，功能是否齐全，是否通畅无阻。对于安装在室外或不进行连续作业的电机，打开排放孔，使电机外壳通风。如果电机中未安装加热器或未通电，这将有助于保持电机干燥。

调整定位前检查如下这些测量值

-并非所有的变体都包括在内：

- 垂直定位：为避免电机倾斜和弯曲，请使用垫片稳定电机。
- 水平定位：固定电机轴向位置，确保轴向间隙均匀。
- 固定支撑：无振动、精确的机器定位和平衡驱动。
- 底座/底座法兰安装：使用正确的螺栓和拧紧力矩安装电机。确保电机支脚和/或法兰螺栓与安装面完全接触。

### 4.3 测量绝缘电阻

调试前，检查数据表并在未连接任何电源线的情况下测量绝缘电阻，因为它们可能会扭曲测量结果。如果在 25° C 时测量的绝缘电阻小于 10M，绕组就必须烘干。标称值通常为 100M。如果测量值小于 2M，该绝缘电阻不可用。当用烘箱烘干绕组时，将烘箱温度设置为大约 85°C，持续 10 到 18 小时；然后将温度设置为 100° C，持续 7 到 9 小时。电机温度每升高 20° C，标称绝缘电阻下降 50%。必须每年对测量设备进行至少一次校准。注意，在加热过程中，排放塞或阀门必须打开。加热完毕后，确保重新安装插头。

## 5 电气连接和布线

电机设计为随电源变化进行作业，符合IEC 60034-1标准；A区：±5%电压和±2%频率。根据IEC 60034-1第7.3节B区的规定，电机的运行变化较大，性能变化也较大。

霍尔电机公司生产的三相电机按照IEC 60038和IEC 60034-1标准设计，可在A区和B区的电源电压和频率变化范围内以额定功率和转矩负载运行。

单相霍尔电机可以在这些条件下作业运行，即电源电压和频率变化分别控制在±5%和±1%。如果电压变化较大，单相电机只能在转矩负载与电压暂降成比例的情况下运行。在电机连接到电源电压之前，必须根据当地法规进行接地。

### 5.1 旋转方向

从驱动端看，电机为标准顺时针旋转。相序为L1、L2、L3，与图1所示的端子相连。要改变旋转方向，可通过（例如）交换L1和L2来改变相序。如果电机是单向的，确保轴的旋转方向与标记箭头方向相同。

### 5.2 接线盒和接线板

接线盒包括接地端子、接线板以及加热元件端子和温度传感器（PTC和Pt100）端子。其他辅助装置也可置于接线盒中。霍尔电机标配三个PTC传感器。加热元件是常见的霍尔船用电机元件，框架尺寸大于等于160。

操作电机或附属机械前：

- 确保关闭所有电源电压并防止其重新激活。
- 关闭防冷凝加热器等附件的辅助电源电路。

- 通过与铭牌和数据表上的额定数据进行比较，检查电源电压和频率。
- 确保接线盒清洁干燥。
- 用盲帽封闭未使用的电缆密封套。
- 重新安装前检查接线盒封盖垫片。

始终使用合适的电缆接线片连接所有主电源电缆和辅助设备电缆，并确保电缆准确无误地连接到正确的端子。

除非另有说明，电机仅适用于固定安装。入口点的电缆密封套/盲帽采用公制标准。如果更换电缆密封套或盲帽，更换件必须至少与现有零配件的IP等级相同。

主电源和附件（如PTC传感器或加热器）的接线图位于接线盒内部或接线盒封盖中。

所有压接连接操作应根据IEC 60352-2标准进行。

接线板螺柱的拧紧力矩如下：

Thread	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20
T (Nm)	1.8	2.5	3.5	7.0	12	18	35	55	80

表1接线板拧紧力矩

接线盒盖的拧紧力矩如下：

Thread	HMA - M4	HMC - M4	HMA - M5	HMC - M5	M6	M8	M10	M12
T (Nm)	1.1-1.3	2-4	1.1-1.3	2-4	6-8	15.5-17.5	31-35	56-60

表2接线盒封盖拧紧力矩

为了符合EMC标准要求并提供适当的接地，必须对电缆进行屏蔽，建议使用EMC电缆密封套。所有来料零件必须具有与电机相同的电位。

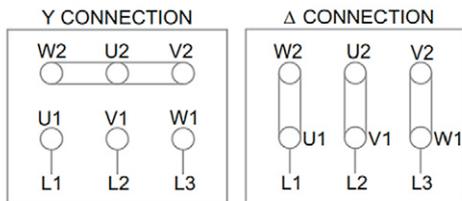
电缆入口的电缆密封套和密封件必须适合相关电缆的类型和直径标准（夹紧范围）。建议在接线盒附近对电缆进行机械防护和夹紧固定，以满足IEC 60079标准和当地要求

## 5.3接线图

除非另有说明，否则所有三相电机均适用于400V连接。

- 铭牌数据为D/Y 230/400V的电机呈现为星形连接（Y）。
- 铭牌数据为D/Y 400/690V的电机呈现为三角形连接（D）。
- 接线图贴在接线盒内侧。

通常，必须通过保护装置（如RCD、保险丝、MCB、MCCB等）为电机供电和提供防护。Y/D连接图如图1所示。



左：Y连接图

右：Δ连接图

图1 连接类型 Y/D

星三角启动 霍尔标准电机适用于星三角启动。Y模式下的启动电流和 转矩约为D模式下启动电流和转矩的三分之一。确保有足够的启动扭矩来加速星形连接的总负载。

## 6 热保护

热防护用于防止电机过热，并达到监控目的。

### 6.1 带热敏电阻（PTC）的热保护

所有标准电机（仅尺寸160及以上的IE1和IE2）的定子绕组中都有PTC热敏电阻。

建议通过适当的方式将PTC热敏电阻连接到变速驱动器或其他保护设备上。

PTC热敏电阻用于防止电机过热。除非另有说明，否则每相内安装的PTC热敏电阻均为三个一组。20° C条件下，PTC电阻范围为60到750。电阻随温度成比例上升，在最高温度时，电阻接近无穷大。这种类型的传感器与PLC或电机保护继电器结合使用，

### 6.2 带双金属开关的热保护

带双金属开关的热保护并非标准配置，可根据要求添加到电机中。双金属开关用于防止电机过热。双金属开关通常三个一组安装，串联连接。每个开关放置在一个相绕组上，并在特定的绕组温度下打开或关闭。双金属开关预设连接到一个外部保护继电器；如果电机过热，该继电器将自动关闭电源。

### 6.3 使用Pt100传感器进行温度监控

Pt100传感器并非标准配置，可根据要求添加。Pt100传感器可以安装在电机的绕组和轴承中。Pt100传感器可以跟踪安装位置的温升情况。这通常用于监控电机温度，例如绕组或轴承的温度，它可以提示机体过热。这些信号可以在可编程逻辑控制器中进行处理和使用。

### 6.4 加热片

加热片可以安装在电机中。加热片可以使电机内部保持最低温度。这可防止电机冷却过程中出现湿气凝结。加热片有两种不同的额定电压（220 - 240 V和110 - 120 V）。当电机不运行时，加热片可以通电。加热片是标准的船用电机配置，尺寸大于等于160。

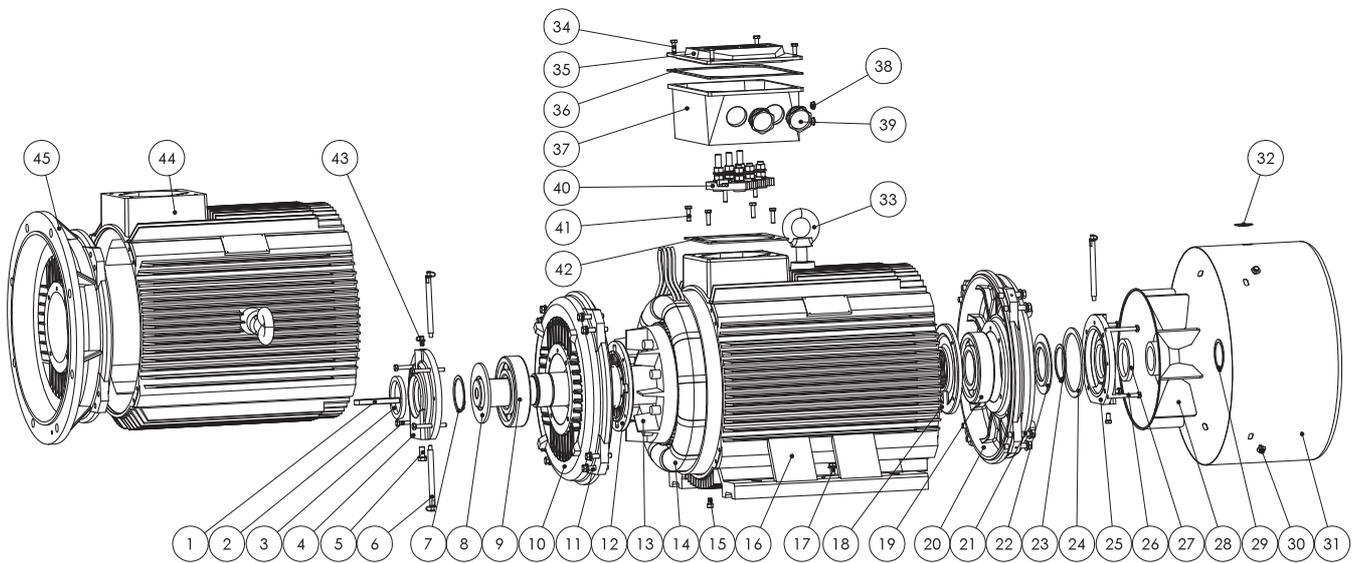
## 7 电机数据和零件

注意：轴承固定板固定在驱动端的内侧。

### 7.1 电机分解图和横截面图

下图2显示了铸铁电机分解图。

下图3显示了铝制电机横截面图



编号	零件名称	编号	零件名称
1	键	24	弹簧波形垫圈
2	密封圈（轴伸端）	25	外轴承盖（非轴伸端）
3	螺栓	26	螺栓
4	外轴承盖（轴伸端）	27	密封圈（非轴伸端）
5	螺栓和O形圈	28	冷却风扇
6	润滑脂管	29	弹性挡圈
7	弹性挡圈	30	螺栓和垫圈
8	抛油圈	31	风扇罩
9	轴承（轴伸端）	32	橡胶塞
10	B3护罩（轴伸端）	33	有眼螺栓
11	螺栓和垫圈	34	螺栓
12	内轴承盖	35	接线盒盖
13	带轴转子	36	垫片
14	绕组定子	37	接线盒底座
15	螺栓和O形圈	38	盲帽
16	B3外壳	39	电缆密封套
17	螺栓和垫圈	40	接线板
18	内轴承盖（轴伸端）	41	螺栓
19	轴承（非轴伸端）	42	垫片
20	B3端护罩（非轴伸端）	43	注油嘴
21	螺栓和垫圈（非轴伸端）	44	B5外壳
22	抛油圈	45	B5法兰
23	弹性挡圈		

图2铸铁电机分解图

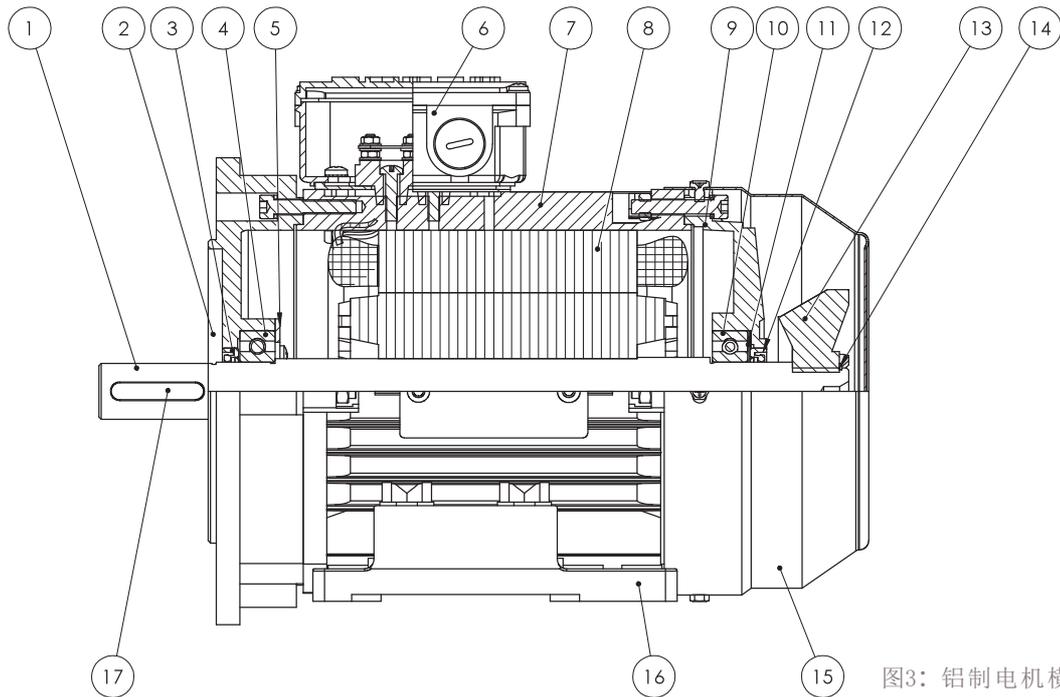


图3: 铝制电机横截面图

零件清单					
1	转子和轴	7	电机外壳	13	冷却风扇
2	法兰（轴伸端）	8	定子绕组	14	扣环
3	油封（轴伸端）	9	护罩（非轴伸端）	15	风扇罩
4	轴承（轴伸端）	10	轴承（非轴伸端）	16	支脚
5	轴承固定板（已固定）	11	预紧垫圈	17	键
6	接线盒	12	油封（非轴伸端）		

## 7.2各种尺寸电机的适配轴承型号

表2、表3、表5和表6分别显示了适用于各种尺寸电机且符合IE等级的通用轴承型号和尺寸。2Z和2RS型轴承或等效的封闭轴承需终身润滑。始终确保轴封完好无损。注意：轴承尺寸和实际机架尺寸之间可能存在差异。如果电机配备可再润滑轴承，必须按照第10.2节和电机上的润滑数据标牌进行润滑。如有疑问，请联系霍尔电机公司代理商或者相关负责人

机架尺寸	驱动端（轴伸端）		非驱动端（非轴伸端）	
	2-极	4/6/8-极	2-极	4/6/8-极
63	6201-2RS/C3		6201-2RS/C3	
71	6203-2RS/C3		6202-2RS/C3	
80	6205-2RS/C3		6204-2RS/C3	
90	6206-2RS/C3		6205-2RS/C3	
100	6206-2RS/C3		6206-2RS/C3	
112	6306-2RS/C3		6306-2RS/C3	
132	6308-2RS/C3		6308-2RS/C3	
160	6309-2RS/C3		6309-2RS/C3	
180	6311/C3		6311/C3	
200	6312/C3		6312/C3	
225	6312/C3	6313/C3	6312/C3	
225M1	6313/C3		6313/C3	
225M1 高输出	6313/C3	6314/C3	6313/C3	
250	6313/C3	6314/C3	6313/C3	
250M1 高输出	6314/C3	6315/C3	6314/C3	
280	6314/C3	6317/C3	6314/C3	
280M1 高输出 280MB 高输出	6315/C3	6317/C3	6315/C3	6317/C3
315	6317/C3	NU319 (B3) 6319/C3 (B5/B35)	6317/C3	6319/C3
355	6319/C3	NU322 (B3) 6322/C3 (B5/B35)	6319/C3	6322/C3
400	6319/C3	6326/C3 (≤560 kW)	6319/C3	6326/C3

表2 Ie1霍尔电机的标准轴承尺寸

机架尺寸	驱动端（轴伸端）		非驱动端（非轴伸端）	
	2-极	4/6/8/10/12-极	2-极	4/6/8/10/12-极
56	6201-2Z/C3		6201-2Z/C3	
63	6201-2Z/C3		6201-2Z/C3	
71	6202-2Z/C3		6202-2Z/C3	
80	6204-2Z/C3		6204-2Z/C3	
90	6205-2Z/C3		6205-2Z/C3	
100	6206-2Z/C3		6206-2Z/C3	
112	6306-2Z/C3		6306-2Z/C3	
132	6308-2Z/C3		6308-2Z/C3	
160	6309-2Z/C3		6309-2Z/C3	
180	6311/C3		6311/C3	
200	6312/C3		6312/C3	
225	6312/C3	6313/C3	6312/C3	
225 高输出	6313/C3	6314/C3	6313/C3	
250	6313/C3	6314/C3	6313/C3	
250 高输出	6314/C3	6315/C3	6314/C3	
280	6314/C3	6317/C3	6314/C3	
280 高输出	6317/C3		6317/C3	
315	6317/C3	6319/C3	6317/C3	
315 高输出	6319/C3		6319/C3	
355	6319/C3	6322/C3	6319/C3	
400	6319/C3	6326/C3	6319/C3	6326/C3

表3 Ie2霍尔电机的标准轴承尺寸

机架尺寸	驱动端（轴伸端）		非驱动端（非轴伸端）	
	2-极	4/6-极	2-极	4/6-极
80	6204-ZZ/C3		6204-2Z/C3	
90	6205-2Z/C3		6205-2Z/C3	
100	6206-2Z/C3		6206-2Z/C3	
112	6306-2Z/C3		6306-2Z/C3	
132	6308-2Z/C3		6308-2Z/C3	
160	6309-2Z/C3		6309-2Z/C3	
180	6311-2Z/C3		6311-2Z/C3	
200	6312/C3		6312/C3	
225	6312/C3	6313/C3	6312/C3	
250	6313/C3	6314/C3	6313/C3	
280	6314/C3	6317/C3	6314/C3	
315	6317/C3	6319/C3 NU319	6317/C3	6319/C3
355	6319/C3	6322/C3 NU322	6319/C3	6322/C3

表4 Ie3霍尔电机的标准轴承尺寸

机架尺寸	驱动端（轴伸端）		非驱动端（非轴伸端）	
	2-极	4/6-极	2-极	4/6-极
80	6204-ZZ/C3		6203-ZZ/C3	
90	6205-ZZ/C3		6204-ZZ/C3	
100	6306-ZZ/C3		6205-ZZ/C3	
112	6306-ZZ/C3		6205-ZZ/C3	
132	6208-ZZ/C3		6206-ZZ/C3	
160	6209-ZZ/C3		6209-ZZ/C3	
180	6211/C3	6311/C3	6211/C3	
200	6212/C3	6312/C3	6212/C3	
225	6312/C3	6313/C3	6312/C3	
250	6313/C3	6314/C3	6313/C3	
280	6314/C3	6317/C3	6314/C3	
315	6317/C3	6319/C3 NU319	6317/C3	6319/C3
355	6319/C3	6322/C3 NU322	6319/C3	6322/C3

表5 Ie4霍尔电机的标准轴承尺寸

机架尺寸	润滑油(g)	2-极(h)	4-极(h)	6-极(h)	8-极(h)
160	20	4200	7000	8500	8500
180	20	4200	7000	8500	8500
200	25	3100	6500	8500	8500
225	25	3100	6500	8500	8500
250	35	2000	6000	7000	7000
380	35	2000	6000	7000	7000
315	50	1500	5500	6500	6500
355	60	1000	4000	5000	6000
400	80	800	3000	4000	6000

表6 定期润滑间隔和数量

### 7.3 许用轴向和径向轴承载荷

本节提供标准霍尔IE3电机的径向和轴向载荷信息。值可能存在差异。如果根据其他IE等级或环境要求需要进行具体计算，请联系霍尔电机公司代理商或相关负责人。根据霍尔电机的要求，可提供许用轴向和径向轴承载荷。轴向和径向载荷的主要条件如下所示。许用载荷在出现条件偏差时会有所不同。

- 25°C环境温度（80°C轴承温度）
- 封闭轴承的WT润滑脂
- 纯轴向或径向载荷
- 常规轴承清洁（仅用于防护轴承计算（见L10h和润滑脂有效期，尤其是垂直安装）
- 振动等级低于IEC 60034-14规定的限值
- 无轴承电流或轴承电流不显著
- 波浪弹簧力处于最坏情况（最大可能值）

注意以下几点：

配备圆柱滚子轴承的电机只能在电机轴承受径向负载的情况下运行。确保符合最小负载和预载。安装其他型号的轴承可能会对轴承本身造成损坏。

配备角接触轴承的电机只能在电机轴承受正确方向的轴向负载的情况下运行。荷载不得改变方向，否则轴承可能损坏。确保符合最小负载和预载。

### 深沟球轴承的许用径向载荷

X <sub>0</sub>	轴伸开始部位的容许径向载荷
X <sub>avg</sub>	轴伸中间部位的容许径向载荷
X <sub>max</sub>	轴伸端部的容许径向载荷

表7 荷载定义

## 深沟球轴承的容许径向载荷

机架尺寸	轴承尺寸	电机信息	极	频率	极数	20运行小时			40运行小时		
			[RPM]	[Hz]		X0 [N]	Xavg [N]	Xmax [N]	X0 [N]	Xavg [N]	Xmax [N]
80	6204-2Z/C3	HMA3 80 2-4	1500	50	4	990	884	799	786	702	634
		HMA3 80 2-2	3000	50	2	786	702	634	624	557	503
		HMA3 80 1-2	3000	50	2	786	702	634	624	557	503
90	6205-2Z/C3	HMA3 90L-6	1000	50	6	1284	1155	1049	1019	916	833
		HMA3 90S-6	1000	50	6	1263	1114	997	1002	884	791
		HMA3 90L-4	1500	50	4	1121	1009	916	890	801	727
		HMA3 90S-4	1500	50	4	1103	973	871	876	773	691
		HMA3 90L-2	3000	50	2	890	801	727	706	635	577
		HMA3 90S-2	3000	50	2	876	773	691	695	613	549
		HMA3 100L-6	1000	50	6	1730	1532	1375	1373	1216	1091
100	6206-2Z/C3	HMA3 100L2-4	1500	50	4	1511	1338	1201	1199	1062	953
		HMA3 100L1-4	1500	50	4	1511	1338	1201	1199	1062	953
		HMA3 100L-2	3000	50	2	1199	1062	953	952	843	757
		HMA3 112M-6	1000	50	6	2503	2249	2042	1986	1785	1621
112	6306-2Z/C3	HMA3 112M-4	1500	50	4	2186	1965	1784	1735	1559	1416
		HMA3 112M-2	3000	50	2	1735	1559	1416	1377	1238	1124
		HMA3 132M2-6	1000	50	6	3581	3146	2805	2842	2497	2226
132	6308-2Z/C3	HMA3 132M1-6	1000	50	6	3581	3146	2805	2842	2497	2226
		HMA3 132S-6	1000	50	6	3521	3037	2670	2794	2410	2119
		HMA3 132M-4	1500	50	4	3128	2748	2450	2483	2181	1945
		HMA3 132S-4	1500	50	4	3076	2653	2332	2441	2106	1851
		HMA3 132S2-2	3000	50	2	2441	2106	1851	1938	1671	1469
		HMA3 132S1-2	3000	50	2	2441	2106	1851	1938	1671	1469
		HMC3 160L-6	1000	50	6	4586	4010	3563	3640	3183	2828
160	6309-2Z/C3	HMC3 160M-6	1000	50	6	4505	3877	3402	3576	3077	2700
		HMC3 160L-4	1500	50	4	4006	3503	3112	3180	2780	2470
		HMC3 160M-4	1500	50	4	3936	3386	2972	3124	2688	2359
		HMC3 160L-2	3000	50	2	3180	2780	2470	2524	2207	1961
		HMC3 160M1-2	3000	50	2	3124	2688	2359	2479	2133	1872
		HMC3 160M1-2	3000	50	2	3124	2688	2359	2479	2133	1872
		HMC3 160L-6	1000	50	6	4586	4010	3563	3640	3183	2828
	6309/C3	HMC3 160M-6	1000	50	6	4505	3877	3402	3576	3077	2700
		HMC3 160L-4	1500	50	4	4006	3503	3112	3180	2780	2470
		HMC3 160M-4	1500	50	4	3936	3386	2972	3124	2688	2359
		HMC3 160L-2	3000	50	2	3180	2780	2470	2524	2207	1961
		HMC3 160M1-2	3000	50	2	3124	2688	2359	2479	2133	1872
		HMC3 160M1-2	3000	50	2	3124	2688	2359	2479	2133	1872

机架尺寸	轴承尺寸	电机信息	转速	频率	极数	20运行小时			40运行小时		
			[RPM]	[Hz]		X0 [N]	Xavg [N]	Xmax [N]	X0 [N]	Xavg [N]	Xmax [N]
180	6311-2Z/C3	HMC3 180L-6	1000	50	6	6287	5562	4987	4990	4415	3958
		HMC3 180L-4	1500	50	4	5492	4859	4357	4359	3857	3458
		HMC3 180M-4	1500	50	4	5433	4753	4223	4312	3772	3352
		HMC3 180M-2	3000	50	2	4312	3772	3352	3423	2994	2661
	6311/C3	HMC3 180L-6	1000	50	6	6287	5562	4987	4990	4415	3958
		HMC3 180L-4	1500	50	4	5492	4859	4357	4359	3857	3458
		HMC3 180M-4	1500	50	4	5433	4753	4223	4312	3772	3352
		HMC3 180M-2	3000	50	2	4312	3772	3352	3423	2994	2661
200	6312-2Z/C3	HMC3 200L2-6	1000	50	6	7126	6363	5747	5656	5050	4561
		HMC3 200L1-6	1000	50	6	7126	6363	5747	5656	5050	4561
		HMC3 200L-4	1500	50	4	6225	5558	5020	4941	4412	3985
		HMC3 200L2-2	3000	50	2	4941	4412	3985	3921	3501	3163
		HMC3 200L1-2	3000	50	2	4941	4412	3985	3921	3501	3163
		HMC3 200L2-6	1000	50	6	7126	6363	5747	5656	5050	4561
	6312/C3	HMC3 200L1-6	1000	50	6	7126	6363	5747	5656	5050	4561
		HMC3 200L-4	1500	50	4	6225	5558	5020	4941	4412	3985
		HMC3 200L2-2	3000	50	2	4941	4412	3985	3921	3501	3163
		HMC3 200L1-2	3000	50	2	4941	4412	3985	3921	3501	3163
		HMC3 225M-6	1000	50	6	7043	6148	5455	5590	4880	4329
		HMC3 225M-4	1500	50	4	6152	5371	4765	4883	4263	3782
225	6312/C3	HMC3 225S-4	1500	50	4	6105	5293	4671	4846	4201	3708
		HMC3 225M-2	3000	50	2	4883	4382	3974	3876	3478	3154
		HMC3 225M-6	1000	50	6	8071	7040	6243	6406	5588	4955
		HMC3 225M-4	1500	50	4	7051	6150	5454	5596	4882	4329
	6313-2Z/C3	HMC3 225S-4	1500	50	4	6998	6061	5346	5554	4811	4243
		HMC3 225M-2	3000	50	2	5596	5019	4549	4442	3984	3611
		HMC3 225M-6	1000	50	6	8071	7040	6243	6406	5588	4955
		HMC3 225M-4	1500	50	4	7051	6150	5454	5596	4882	4329
	6313/C3	HMC3 225S-4	1500	50	4	6998	6061	5346	5554	4811	4243
		HMC3 225M-2	3000	50	2	5596	5019	4549	4442	3984	3611
		HMC3 225M-6	1000	50	6	8071	7040	6243	6406	5588	4955
		HMC3 225M-4	1500	50	4	7051	6150	5454	5596	4882	4329

L10润滑脂使用寿命37100小时

L10润滑脂使用寿命32700小时

L10润滑脂使用寿命28800小时

机架尺寸	轴承尺寸	电机信息	转速	频率	极数	20运行小时			40运行小时		
			[RPM]	[Hz]		X0 [N]	Xavg [N]	Xmax [N]	X0 [N]	Xavg [N]	Xmax [N]
250	6313-2Z/C3	HMC3 250M-6	1000	50	6	8138	7210	6472	6459	5723	5137
		HMC3 250M-4	1500	50	4	7109	6299	5654	5642	4999	4488
		HMC3 250M-2	3000	50	2	5642	4999	4488	4478	3968	3562
	6313/C3	HMC3 250M-6	1000	50	6	8138	7210	6472	6459	5723	5137
		HMC3 250M-4	1500	50	4	7109	6299	5654	5642	4999	4488
		HMC3 250M-2	3000	50	2	5642	4999	4488	4478	3968	3562
	6314/C3	HMC3 250M-6	1000	50	6	9277	8215	7370	7363	6520	5850
		HMC3 250M-4	1500	50	4	8105	7176	6438	6433	5696	5110
		HMC3 250M-2	3000	50	2	6433	5696	5110	5106	4521	4056
280	6314/C3	HMC3 280M-6	1000	50	6	9284	8367	7614	7369	6641	6044
		HMC3 280S-6	1000	50	6	9183	8205	7416	7289	6513	5886
		HMC3 280M-4	1500	50	4	8110	7309	6652	6437	5801	5280
		HMC3 280S-4	1500	50	4	8022	7168	6478	6367	5689	5142
		HMC3 280M-2	3000	50	2	6437	5801	5280	5109	4604	4190
		HMC3 280S-2	3000	50	2	6367	5689	5142	5054	4516	4081
	6317/C3	HMC3 280M-6	1000	50	6	11751	10575	9613	9327	8394	7630
		HMC3 280S-6	1000	50	6	11626	10371	9361	9227	8231	7430
		HMC3 280M-4	1500	50	4	10266	9238	8398	8148	7333	6666
		HMC3 280S-4	1500	50	4	10156	9060	8177	8061	7191	6490
		HMC3 280M-2	3000	50	2	8148	7333	6666	6467	5820	5290
		HMC3 280S-2	3000	50	2	8061	7191	6490	6398	5707	5151

机架尺寸	轴承尺寸	电机信息	转速	频率	极数	20运行小时			40运行小时		
			[RPM]	[Hz]		X0 [N]	Xavg [N]	Xmax [N]	X0 [N]	Xavg [N]	Xmax [N]
315	6317/C3	HMC3 315L2-6	1000	50	6	11936	10828	9907	9474	8594	7863
		HMC3 315L1-6	1000	50	6	11936	10828	9907	9474	8594	7863
		HMC3 315M-6	1000	50	6	11936	10828	9907	9474	8594	7863
		HMC3 315S-6	1000	50	6	11747	10507	9503	9324	8339	7543
		HMC3 315L2-4	1500	50	4	10427	9459	8655	8276	7507	6869
		HMC3 315L1-4	1500	50	4	10427	9459	8655	8276	7507	6869
		HMC3 315M-4	1500	50	4	10427	9459	8655	8276	7507	6869
		HMC3 315S-4	1500	50	4	10262	9179	8302	8145	7285	6589
		HMC3 315L2-2	3000	50	2	8271	7628	7078	6565	6055	5618
		HMC3 315L1-2	3000	50	2	8271	7628	7078	6565	6055	5618
		HMC3 315M-2	3000	50	2	8271	7628	7078	6565	6055	5618
		HMC3 315S-2	3000	50	2	8139	7419	6815	6460	5888	5409
	6319/C3	HMC3 315L2-6	1000	50	6	13582	12312	11259	10780	9772	8937
		HMC3 315L1-6	1000	50	6	13582	12312	11259	10780	9772	8937
		HMC3 315M-6	1000	50	6	13582	12312	11259	10780	9772	8937
		HMC3 315S-6	1000	50	6	13370	11948	10799	10612	9483	8571
		HMC3 315L2-4	1500	50	4	11865	10756	9836	9418	8537	7807
		HMC3 315L1-4	1500	50	4	11865	10756	9836	9418	8537	7807
		HMC3 315M-4	1500	50	4	11865	10756	9836	9418	8537	7807
		HMC3 315S-4	1500	50	4	11680	10437	9434	9270	8284	7487
		HMC3 315L2-2	3000	50	2	9412	8675	8046	7470	6886	6386
		HMC3 315L1-2	3000	50	2	9412	8675	8046	7470	6886	6386
		HMC3 315M-2	3000	50	2	9412	8675	8046	7470	6886	6386
		HMC3 315S-2	3000	50	2	9264	8437	7746	7353	6696	6148
	NU319/C3	-									

机架尺寸	轴承尺寸	电机信息	转速	频率	极数	20运行小时			40运行小时		
			[RPM]	[Hz]		X0 [N]	Xavg [N]	Xmax [N]	X0 [N]	Xavg [N]	Xmax [N]
355	6319/C3	HMC3 355L-6	1000	50	6	13728	12670	11763	10896	10056	9337
		HMC3 355M2-6	1000	50	6	13728	12670	11763	10896	10056	9337
		HMC3 355M1-6	1000	50	6	13728	12670	11763	10896	10056	9337
		HMC3 355L1-4	1500	50	4	11992	11068	10276	9518	8785	8156
		HMC3 355M-4	1500	50	4	11992	11068	10276	9518	8785	8156
		HMC3 355L1-2	3000	50	2	9514	8902	8364	7551	7065	6639
		HMC3 355M-2	3000	50	2	9514	8902	8364	7551	7065	6639
	6322/C3	HMC3 355L-6	1000	50	6	17562	16200	15033	13939	12858	11932
		HMC3 355M2-6	1000	50	6	17562	16200	15033	13939	12858	11932
		HMC3 355M1-6	1000	50	6	17562	16200	15033	13939	12858	11932
		HMC3 355L1-4	1500	50	4	15342	14152	13133	12177	11232	10423
		HMC3 355M-4	1500	50	4	15342	14152	13133	12177	11232	10423
		HMC3 355L1-2	3000	50	2	-	-	-	-	-	-
		HMC3 355M-2	3000	50	2	-	-	-	-	-	-
	NU322/C3	-									
400		请联系霍尔相关负责人									

表 8

水平开式深沟球轴承的容许轴向载荷

机架尺寸	轴承尺寸	20运行小时							
		50 Hz		0 Hz		50 Hz		50 Hz	
		2-极 3000[RPM]		4-极 1500[RPM]		6-极 1000[RPM]		8-极 750[RPM]	
		F (推)	F (拉)	F (推)	F (拉)	F (推)	F (拉)	F (推)	F (拉)
		(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)

## Horizontal mounting

80	6204-2Z/C3	930	250	1136	456	1290	610	1416	736
90	6205-2Z/C3	995	295	1221	521	1388	688	1527	827
100	6206-2Z/C3	1272	472	1578	778	1805	1005	1992	1192
112	6306-2Z/C3	1721	781	2160	1220	2485	1545	2753	1813
132	6308-2Z/C3	2342	1182	2960	1800	3418	2258	3796	2636
160	6309-2Z/C3	2921	1681	3728	2488	4326	3086	4819	3579
	6309/C3	2921	1681	3728	2488	4326	3086	4819	3579
180	6311-2Z/C3	3684	2364	4745	3425	5531	4211	6179	4859
	6311/C3	3684	2364	4745	3425	5531	4211	6179	4859
200	6312-2Z/C3	4141	2801	5360	4020	6262	4922	7006	5666
	6312/C3	4141	2801	5360	4020	6262	4922	7006	5666
225	6312/C3	4141	2801	-	-	-	-	-	-
	6313-2Z/C3	-	-	6024	4684	7054	5714	7903	6563
	6313/C3	-	-	6024	4684	7054	5714	7903	6563
250	6313-2Z/C3	4633	3293	-	-	-	-	-	-
	6313/C3	4633	3293	-	-	-	-	-	-
	6314/C3	-	-	6803	5403	7978	6578	8945	7545
280	6314/C3	5218	3818	-	-	-	-	-	-
	6317/C3	-	-	8278	6578	9708	8008	10886	9186
315	6317/C3	6348	4648	-	-	-	-	-	-
	6319/C3	-	-	9360	7140	10948	8728	12256	10036
	NU319/C3	Special							
355	6319/C3	7217	4997	-	-	-	-	-	-
	6322/C3	-	-	11452	8512	13373	10433	14956	12016
	NU322/C3	Special							
400		请联系霍尔相关负责人							

Table 9

机架尺寸	轴承尺寸	40运行小时							
		50 Hz		50 Hz		50 Hz		50 Hz	
		2-极 3000[RPM]		4-极 1500[RPM]		6-极 1000[RPM]		8-极 750[RPM]	
		F (推)	F (拉)	F (推)	F (拉)	F (推)	F (拉)	F (推)	F (拉)
		(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)

Horizontal mounting

80	6204-2Z/C3	776	96	930	250	1043	363	1136	456
90	6205-2Z/C3	827	127	995	295	1119	419	1221	521
100	6206-2Z/C3	1045	245	1272	472	1440	640	1578	778
112	6306-2Z/C3	1396	456	1251	781	1962	1022	2160	1220
132	6308-2Z/C3	1884	724	2342	1182	2681	1800	2283	1123
160	6309-2Z/C3	2323	1083	2921	1681	3363	2123	3728	2488
	6309/C3	2323	1083	2921	1681	3363	2488	2858	1618
180	6311-2Z/C3	2898	1578	3684	2364	4266	3425	3230	1910
	6311/C3	2898	1578	3684	2364	4266	3425	3230	1910
200	6312-2Z/C3	3240	1900	4141	2801	4809	4020	3603	2263
	6312/C3	3240	1900	4141	2801	4809	4020	3603	2263
225	6312/C3	3240	1900	-	-	-	-	-	-
	6313-2Z/C3	-	-	4633	3293	5395	4684	2373	1033
	6313/C3	-	-	4633	3293	5395	4684	4014	2674
250	6313-2Z/C3	3603	2263	-	-	-	-	-	-
	6313/C3	3603	2263	-	-	-	-	-	-
	6314/C3	-	-	5218	3818	6087	5403	4233	2833
280	6314/C3	4044	2644	-	-	-	-	-	-
	6317/C3	-	-	6348	4648	7406	6578	5370	3670
315	6317/C3	4920	3220	-	-	-	-	-	-
	6319/C3	-	-	6957	5257	8132	6432	9100	7400
	NU319/C3	Special							
355	6319/C3	5630	3410	-	-	-	-	-	-
	6322/C3	-	-	8859	5919	10280	8512	-	-
	NU322/C3	Special							
400		请联系霍尔相关负责人							

Table 10

L10润滑脂使用寿命37100小时

L10润滑脂使用寿命32700小时

L10润滑脂使用寿命28800小时

## 垂直开式深沟球轴承的容许轴向载荷

机架尺寸	电机信息	轴承尺寸	20运行小时		40运行小时	
			50 Hz		50 Hz	
			F (推)	F (拉)	F (推)	F (拉)
			(N)	(N)	(N)	(N)

## 垂直安装

80	HMA3 80 1-2	6204-2Z/C3	951	228	798	75
	HMA3 80 2-2		956	223	802	70
	HMA3 80 2-4		1174	418	968	212
90	HMA3 90S-2	6205-2Z/C3	1032	257	865	90
	HMA3 90L-2		1040	249	872	82
	HMA3 90S-4		1269	473	1043	247
	HMA3 90L-4		1281	460	1055	234
	HMA3 90S-6		1436	641	1167	371
	HMA3 90L-6		1458	619	1189	349
100	HMA3 100L-2	6206-2Z/C3	1330	414	1103	188
	HMA3 100L1-4		1659	697	1353	391
	HMA3 100L2-4		1674	682	1368	376
	HMA3 100L-6		1887	923	1522	558
112	HMA3 112M-2	6306-2Z/C3	1793	709	1468	384
	HMA3 112M-4		2148	1233	1709	793
	HMA3 112M-6		2602	1429	2078	906
132	HMA3 132S1-2	6308-2Z/C3	2453	1070	1996	613
	HMA3 132S2-2		2472	1052	2014	594
	HMA3 132S-4		3134	1626	2516	1008
	HMA3 132M-4		3174	1587	2555	968
	HMA3 132S-6		3562	2115	2824	1378
	HMA3 132M1-6		3620	2057	2882	1320
	HMA3 132M2-6		3673	2004	2936	1266

机架尺寸	电机信息	轴承尺寸	20运行小时		40运行小时	
			50 Hz		50 Hz	
			F (推)	F (拉)	F (推)	F (拉)
			(N)	(N)	(N)	(N)

### 垂直安装

160	HMC3 160M1-2	6309-2Z/C3	3218	1384	2620	786
	HMC3 160M2-2		3276	1325	2679	727
	HMC3 160L-2		3346	1255	2748	658
	HMC3 160M-4		4137	2080	3329	1272
	HMC3 160L-4		4234	1982	3427	1175
	HMC3 160M-6		4733	2680	3770	1717
	HMC3 160L-6	4827	2585	3864	1622	
	HMC3 160M1-2	6309/C3	3218	1384	2620	786
	HMC3 160M2-2		3276	1325	2679	727
	HMC3 160L-2		3346	1255	2748	658
	HMC3 160M-4		4137	2080	3329	1272
	HMC3 160L-4		4832	2580	3869	1617
	HMC3 160M-6		3327	1274	2729	677
	HMC3 160L-6	4827	2585	3864	1622	
180	HMC3 180M-2	6311-2Z/C3	4225	1823	3439	1037
	HMC3 180M-4		5319	2851	4258	1789
	HMC3 180L-4		5428	2742	4367	1681
	HMC3 180L-6		6230	3512	4964	2247
	HMC3 180M-2	6311/C3	4225	1823	3439	1037
	HMC3 180M-4		5319	2851	4258	1789
	HMC3 180L-4		5428	2742	4367	1681
	HMC3 180L-6		6230	3512	4964	2247
200	HMC3 200L1-2	6312-2Z/C3	4764	2179	3862	1277
	HMC3 200L2-2		6050	3330	4831	2111
	HMC3 200L-4		4621	1427	3835	641
	HMC3 200L1-6		7056	4129	5603	2676
	HMC3 200L2-6		7196	3988	5743	2536
	HMC3 200L1-2	6312/C3	4764	2179	3862	1277
	HMC3 200L2-2		4831	2111	3930	1209
	HMC3 200L-4		6287	3093	5069	1874
	HMC3 200L1-6		7056	4129	5603	2676
	HMC3 200L2-6		7196	3988	5743	2536

L10润滑脂使用寿命37100小时

L10润滑脂使用寿命32700小时

机架尺寸	电机信息	轴承尺寸	20运行小时		40运行小时	
			50 Hz		50 Hz	
			F (推)	F (拉)	F (推)	F (拉)
			(N)	(N)	(N)	(N)

## 垂直安装

225	HMC3 225M-2	6312/C3	4985	1958	4083	1056
	HMC3 225S-4		-	-	-	-
	HMC3 225M-4		-	-	-	-
	HMC3 225M-6		-	-	-	-
	HMC3 225M-2	6313-2Z/C3	-	-	-	-
	HMC3 225S-4		7066	3641	5675	2251
	HMC3 225M-4		7169	3538	5778	2147
	HMC3 225M-6		8199	4568	6540	2910
	HMC3 225M-2	6313/C3	5476	2449	4447	1420
	HMC3 225S-4		7066	3641	5675	2251
	HMC3 225M-4		7169	3538	5778	2147
	HMC3 225M-6		8206	4562	6547	2903
250	HMC3 250M-2	6313-2Z/C3	5662	2264	4632	1234
	HMC3 250M-4		-	-	-	-
	HMC3 250M-6		-	-	-	-
	HMC3 250M-2	6313/C3	5662	2264	4632	1234
	HMC3 250M-4		-	-	-	-
	HMC3 250M-6		-	-	-	-
	HMC3 250M-2	6314/C3	-	-	-	-
	HMC3 250M-4		8294	3913	6708	2327
HMC3 250M-6	9426		5129	7535	3238	
280	HMC3 280S-2	6314/C3	6536	2499	5362	1326
	HMC3 280M-2		6708	2327	5534	1154
	HMC3 280S-4		-	-	-	-
	HMC3 280M-4		-	-	-	-
	HMC3 280S-6		-	-	-	-
	HMC3 280M-6		-	-	-	-
	HMC3 280S-2	6317/C3	-	-	-	-
	HMC3 280M-2		-	-	-	-
	HMC3 280S-4		10284	8584	8354	6654
	HMC3 280M-4		10624	4233	8694	2303
HMC3 280S-6	-	-	-	-		
HMC3 280M-6	-	-	-	-		

L10润滑脂使用寿命28800小时

机架尺寸	电机信息	轴承尺寸	20运行小时		40运行小时	
			50 Hz		50 Hz	
			F (推)	F (拉)	F (推)	F (拉)
			(N)	(N)	(N)	(N)

垂直安装

315	HMC3 315S-2	6317/C3	11693	5730	9430	3467
	HMC3 315M-2		11945	5479	9681	3216
	HMC3 315L1-2		12094	5330	9831	3066
	HMC3 315L2-2		12493	4930	10230	2667
	HMC3 315S-4		-	-	-	-
	HMC3 315M-4		-	-	-	-
	HMC3 315L1-4		-	-	-	-
	HMC3 315L2-4		-	-	-	-
	HMC3 315S-6		-	-	-	-
	HMC3 315M-6		-	-	-	-
	HMC3 315L1-6		-	-	-	-
	HMC3 315L2-6		-	-	-	-
	HMC3 315S-2	6319/C3	-	-	-	-
	HMC3 315M-2		-	-	-	-
	HMC3 315L1-2		-	-	-	-
	HMC3 315L2-2		-	-	-	-
	HMC3 315S-4		12348	4153	10204	2009
	HMC3 315M-4		12786	3714	10643	1571
	HMC3 315L1-4		13200	3301	11056	1157
	HMC3 315L2-4		13889	2612	11745	468
	HMC3 315S-6		14160	5516	11604	2960
	HMC3 315M-6		14455	5220	11899	2665
	HMC3 315L1-6		15139	4536	12583	1980
	HMC3 315L2-6		15783	3892	13227	1336

机架尺寸	电机信息	轴承尺寸	20运行小时		40运行小时	
			50 Hz		50 Hz	
			F (推)	F (拉)	F (推)	F (拉)
			(N)	(N)	(N)	(N)

## 垂直安装

355	HMC3 355M-2	6319/C3	10956	1258	9369	0
	HMC3 355L1-2		11493	721	9906	-
	HMC3 355M-4		15419	1081	13276	-
	HMC3 355L1-4		16051	449	13908	-
	HMC3 355M1-6		16713	2962	14157	406
	HMC3 355M2-6		17561	2115	15005	0
	HMC3 355L-6		19148	527	16592	-
	HMC3 355M-2	6322/C3	-	-	-	-
	HMC3 355L1-2		-	-	-	-
	HMC3 355M-4		17511	2453	14917	0
	HMC3 355L1-4		18143	1821	15549	-
	HMC3 355M1-6		19138	4667	16046	1575
	HMC3 355M2-6		19986	3820	16893	727
	HMC3 355L-6		21573	2232	18481	-
400	请联系霍尔相关负责人					

表11

## 8 变频器操作

通过使用带霍尔电机的VFD，您可以获得系统的最佳运行条件。VFD解决方案不仅可以节省能源，还可以降低应用噪音，从而改善周围的工作环境。VFD将确保对电机应用进行精确控制，从而确保最佳应用性能和降低系统的机械应力，从而延长系统使用寿命。使用变频器操作电机时，请注意以下事项。

### 8.1 运行速度

可控操作速度很可能会优化应用程序性能和提高整体系统效率。使用VFD控制法可以在广泛的速度范围内驱动电机和应用。控制电机转速时，请考虑这些通用情况。

- 1) 低于额定转速运行时，电机的冷却能力将降低并可能导致潜在的过热状况。
- 2) 当高于额定转速运行时，输出转矩将减小，这会使针对既定应用的电机尺寸设计复杂化。
- 3) 当高于额定转速运行时，必须考虑轴转子的临界转速，特别是对于极数较低的大型电机。如果连续速度超出表1列出的值，请联系霍尔公司代理商或者相关负责人。

电机尺寸	2极	4极	6极
71	6000	3600	2400
80	6000	3600	2400
90	6000	3600	2400
100	6000	3600	2400
112	4500	3600	2400
132	4500	2700	2400
160	4500	2700	2400
180	4500	2700	2400
200	4500	2300	1800
225	3600	2300	1800
250	3600	2300	1800
280	3600	2300	1800

315	3600	2300	1800
355	3600	2300	1800
400	3600	1800	1200
450	3000	1800	1200

表12: 最大运行速度 [RPM]

请联系霍尔确认速度超过60赫兹的连续运行。霍尔电机的VFD曲线可在<http://hoyermotors.com>网站进行查询。

### 8.2 绕组绝缘

当使用VFD时，会产生电压峰值，从而加剧电机绝缘系统的电气劣化。为防止劣化并延长电机绝缘系统的使用寿命，建议将加强型绝缘系统用于500V以上的VFD电源电压。在某些情况下，还建议在VFD的输出端使用滤波器。霍尔的三种绝缘系统是根据IEC 60034-17和IEC TS 60034-25设计的，其中规定了下表所示的电压应力承受能力。

表13: 电压应力承受能力

### 8.3 与VFD相关的轴承劣化情况

利用电机的VFD控制可能会增加轴承电流的风险。持续的轴承电流通常会导致电机轴承的机械劣化，因此必须避免这种情况发生。

以下因素影响持续轴承电流的产生但不限于此：

- 电机尺寸和结构。
- 具体应用和职责。
- 轴承类型。
- VFD开关频率和模式。
- VFD输出滤波器。
- 通过应用或应用轴承将轴接地。
- 整体接地装置及高频电流影响。

- 增强电磁兼容性（EMC）的保护有效性。
- 建议使用适用于VFD操作的EMC防护设备，包括：足够的电缆防护设备、电缆密封套接头、适当的高频接地等。

为了降低轴承电流的风险和电机应用的相应停机时间，请参阅第8.5节霍尔VFD应用建议中有关运用VFD进行作业的电机应用的建议。

#### 8.4限制轴承电流的附加解决方案

在轴承电流仍然存在的特殊情况下，或对于优化正常运行时间非常重要的关键应用，可建议采取其他措施。根据应用和安装要求，以下高级解决方案将确保相关操作具备高度可靠性：

- 可安装接地刷，确保电机外壳和轴之间的良好接地连接。
- NDE（非轴伸端）和DE（轴伸端）中的绝缘轴承。
- NDE（非轴伸端）或DE（轴伸端）中的混合陶瓷球轴承。
- NDE（非轴伸端）的混合轴承和DE（轴伸端）的电刷之间的组合。

接地电刷安装在电机外壳外部，用于连接定子和轴。必须定期检查电刷的磨损情况，以确保其处于最佳保护状态。

由于绝缘轴承安装在驱动端和非驱动端，轴与定子电气绝缘，这意味着没有轴承电流从定子流到转子。推荐选择陶瓷球轴承作为最可靠的解决方案。注意应用中的任何轴承，以便电机轴承绝缘且不使用接地电刷时，轴承电流不会通过这些轴承。

#### 8.5 霍尔VFD应用建议

为确保VFD和电机可靠运行，请参见下表列出的建议。

一般来说，当电机功率大于75kW或电源电压大于500V时，霍尔建议在NDE（非轴伸端）使用加强绝缘系统和绝缘轴承。当电机功率大于75kW时，建议使用共模滤波器；当电源电压超过500伏时，应采用dU/dt滤波器。霍尔可以根据要求提供所有类型的滤波器。

电源电压	功率	组绝缘绕	电机轴承	驱动器滤波器*
< 500 V	< 75 kW	霍尔标准绝缘	标准轴承	不需要滤波器
	≥ 75 kW	霍尔标准绝缘	非驱动端绝缘轴承	共模滤波器
≥ 500 V	< 75 kW	霍尔标准绝缘	标准轴承	dU/dt滤波器
	≥ 75 kW		非驱动端绝缘轴承	dU/dt滤波器和共模滤波器

\*共模滤波器通常可推荐用于所有型号的电机  
霍尔高级加强绝缘系统可根据要求实施

表14：霍尔电机建议采用VFD控制来缓解轴承电流和滤波器

## 9 操作

### 9.1 注意事项

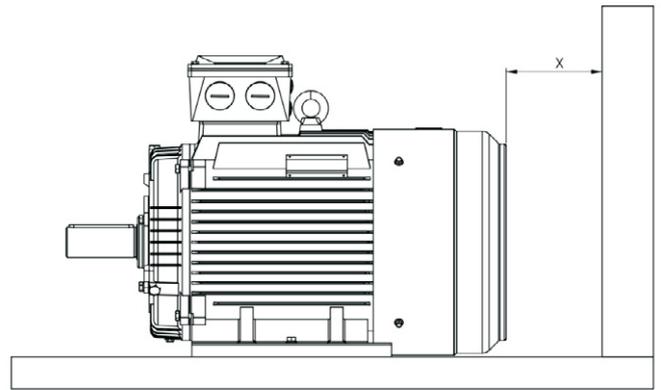
在现场安装和操作期间，必须使用安全设备。电机仅适用于固定安装，仅允许具备相应资质的人员使用。只能根据电机铭牌上的额定标称值使用电机。

### 9.2 检查表 电机通电前需检查以下各项事务:

- 所有机械和电气连接都已处于备好待启动状态。
- 绝缘电阻值与第4.3节中的数据保持一致。
- 正确安装接地连接。
- 联轴器和变速箱充分对齐，以使机械平稳运行。
- 电机在许用环境温度范围内运行。
- 运行数据与铭牌标示保持一致。
- 监控设备连接正确，功能齐全。
- 确保电机运行速度不超过许用运行速度。
- 输出功率与作业类型保持一致。
- 螺钉和螺栓安装正确无误且已拧紧。
- 转子可在不施加动力的情况下响应外力转动。
- 从电机轴上拆下保护零件。
- 外部风扇按指定方向旋转。
- 所有制动器/开关功能完备。

### 9.3 冷却检查以下有关冷却的情况:

- 电机气流充沛。
- 附近物体不会散发额外热量。
- 阳光直射不会增加额外热量。对)于配备法兰的电机(例如B5、B35、V1)，确保机械结构允许充沛的气流沿着电机外壳的外表面流动。表13显示了电机风扇护罩到墙壁或其他物体的最小距离(参考图4)。



Minimum clearance to the wall

图4到墙壁/物体的最小距离

IEC机架尺寸	风扇护罩到墙壁的最小距离 (X), 单位: mm
63	35
71	35
80	40
90	45
100	50
112	55
132	65
160	80
180	90
200	100
225	120
250	125
280	140
315	155
355	175
400	215
450	225
500	260
560	290
630	325

表15到墙壁或物体的最小距离

对于配备水冷的特殊电机，环境温度必须至少为 +5° C，避免冷却管中的水结冰而损坏电机。这也适用于库存电机。或者，冷却管可以注入水和乙二醇的混合物。关于混合物的比例，请联系霍尔相关负责人。

#### 9.4 使用VFD（变频驱动器）操作电机

在使用VFD操作电机之前，确保VFD的参数已根据VFD制造商的说明书和电机参数正确配置。如果电机运行不平稳或产生异常噪音，请关闭电源并确保电机断电，然后找出问题的根源。

#### 9.5 运行速度

当电机在额定转速以上运行时，确保电机转速不超过应用的最大许用转速和电机的最大许用转速。最大转速规定参见表18中IEC 60034-1所列信息（参见下文图5，最大许用转子转速）。可根据要求提供更高转速的电机；更多信息请联系霍尔电机代理商或相关负责人。

Frame number	2 pole	4 pole	6 pole
≤ 100	5200	3600	2400
112	5200	3600	2400
132	4500	2700	2400
160	4500	2700	2400
180	4500	2700	2400
200	4500	2300	1800
225	3600	2300	1800
250	3600	2300	1800
280	3600	2300	1800
315	3600	2300	1800

注：为了满足IEC 60079的要求，可能必须减小上述数值。

表16最大许用转子转速

## 10 维护

### 10.1 概述

必须对电机进行维护。忽视电机维护会降低电机的性能和使用寿命。电机的正确安装、电气保护/热保护和正确维护可实现最佳电机使用寿命。

定期检查电机，保持电机清洁，确保通风畅通，检查轴封状况，必要时进行更换。轴封必须始终完好无损。检查电气连接和机械安装，必要时拧紧端子和紧固件。电机的所有维护工作必须由具备相应资质的人员进行操作执行。

- 当电机无法运行时，接线盒内可能存在电压。例如，如果电机有加热条或直接绕组加热，便有可能发生此类情况。在对电机进行维护之前，请务必关闭辅助电源并防止重新启动。
- 通过VFD运行的电机即使在不运行时也可以通电。
- 即使电机未通电，单相电机中的电容器也能在电机端子上保留电荷。
- 注意旋转部件。
- 油脂会刺激眼睛和皮肤。遵循润滑油制造商的安全使用说明。
- 不要超过电机的最大许用转速。
- 不要超过润滑脂和轴承的最高作业温度。

定期清洁电机外部，并考虑电机的IP额定值。

如果电机在风扇罩通风孔或散热片可能堵塞的环境中运行，则必须清除此类障碍物。对于任何偏离标称电机性能的情况或电机运行状态不规范（例如，电机电流增加、温度高于规定绝缘等级的规定值、振动增加、异常噪音、明显的绝缘气味、电机保护装置跳闸等），必须仔细检查并核定原因。

有关备件，请联系霍尔电机代理商或相关负责人，联系时请提供电机铭牌上的确切电机类型和序列号。

### 10.2 轴承和定期润滑

标准轴承组件为单列深沟球轴承（ZZ或2RS），间隙为C3。轴承（ZZ或2RS）需保持终身润滑。如果轴承出现故障或噪音，或定期更换轴承，必须使用适当的工具，且不得施加过大外力或用力锤击。

开口轴承必须定期润滑。如果塞子已关闭，则打开润滑脂出口。建议在试运行期间进行首次润滑。以下情况适用于终身润滑轴承和定期润滑轴承：

60 Hz运行时，润滑脂使用寿命将减少约20%。

- 60 Hz运行时，润滑脂使用寿命将减少约20%。
- 垂直安装电机的值为规定值的一半。表中的数值为25°C环境温度下的参考数值（表14和表15）。
- 轴承温度每升高15 K，润滑脂使用寿命就会相应缩短50%。
- 高速运行状态下，例如：采用变速驱动，加油润滑的间隔时间会更短。速度加倍通常会使润滑脂的使用寿命缩短50%。

如果配备安装需定期润滑的轴承，请遵守表15《定期润滑间隔和数量》中的定期润滑间隔时间。电机运行时，可通过轴承护罩上的润滑脂嘴润滑轴承，使用手动润滑脂枪确保润滑脂量一致。霍尔建议在-20°C至+150°C的环境温度范围内使用以下润滑脂：聚脲基EM2润滑脂或其他聚脲基润滑脂，滴点温度为180-200°C。如果使用其他类型的润滑脂，则必须具有相同或更好的NLGI等级并由相同的增稠剂基组成，否则必须与润滑脂制造商检查其兼容性。

轴承尺寸和类型在铭牌上面有标示，概述内容见第6.2节。HMA3和HMAC3型电机标配终身润滑轴承，机架尺寸高达180（铸铁材质）和132（铝制）。HMA2和HMC2型电机标配终身润滑轴承，机架尺寸高达225。MS和Y2E型电机标配终身润滑轴承，机架尺寸高达160。终身润滑轴承的具体作业时间如表14《润滑轴承使用寿命》所示。轴封必须完好无损。

机架尺寸	极数	具体使用寿命
50-160	2-8	40,000 h
180	2	35,000 h
200	2	27,000 h
225	2	23,000 h
180-225	4-8	40,000 h

表17润滑轴承使用寿命

配备定期润滑轴承的电机配有润滑铭牌。如果铭牌丢失或信息不可读，请采用表15《定期润滑间隔和数量》中所示的定期润滑间隔时间。

表15中的数值是基于最坏情况下计算的，因此它的适用范围会更广泛；而铭牌上的值是针对各种电机规格计算的。因此，电机润滑板上的数据可能会偏离表15中的值。

基于同样的原因，具有相同轴承尺寸和类型的不同电机也可能有不同的定期润滑周期。如有润滑铭牌遗漏或任何疑问，请联系霍尔电机代理商或相关负责人。

机架尺寸	润滑油 (g)	2-极 (h)	4-极 (h)	6-极 (h)	8-极 (h)
160	20	4200	7000	8500	8500
180	20	4200	7000	8500	8500
200	25	3100	6500	8500	8500
225	25	3100	6500	8500	8500
250	35	2000	6000	7000	7000
280	35	2000	6000	7000	7000
315	50	1500	5500	6500	6500
355	60	1000	4000	5000	6000
400	80	800	3000	4000	6000

Table 18 Re-greasing intervals and amounts

定期润滑的操作流程建议如下：

1. 拆下风扇罩（如果无法通过NDE（非轴伸端）的风扇罩接近润滑脂进出口）。
2. 打开DE（轴伸端）和NDE（非轴伸端）润滑脂嘴入口和润滑脂出口的防尘盖。
3. 检查润滑脂嘴是否清洁无污垢。
4. 重新安装风扇罩（如果无法通过NDE（非轴伸端）的风扇罩接近润滑脂进出口）。
5. 运行电机，使其达到热状态，通常需要1-2小时（第一次启动时跳过此点）。
6. 使用手动或自动润滑脂枪，在电机运行时添加指定类型的润滑脂和数量（注意：电机运行时，风扇罩必须始终固定在电机上）。
7. 取下润滑脂枪，运转电机，以便将旧润滑脂取出，持续时长约1-2小时。
8. 停止运行电机并等待其完全停止。
9. 如果无法通过NDE（非轴伸端）的风扇罩接近润滑脂进出口，请拆卸风扇罩。
10. 关闭润滑脂注入口和润滑脂出口的防尘盖。
11. 清除旧油脂。
12. 重新安装风扇罩（如果无法通过NDE（非轴伸端）的风扇罩接近润滑脂进出口）。

注意：由于操作时存在危险，在维护过程中禁止接触转动部件或带电部件。电机首次启动时，必须在启动前润滑轴承，否则会损坏轴承。

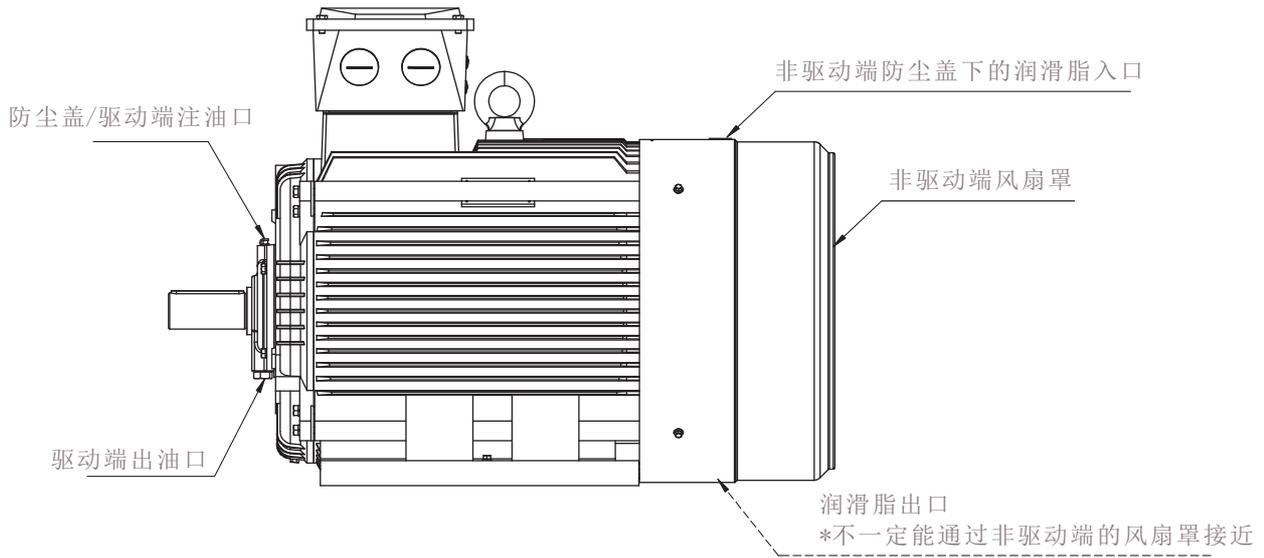


图5定期润滑的操作流程

## 11 处理与环境保护

### 11.1 产品处理信息

根据关于废弃电气和电子设备（WEEE）的2012/19/EU指令，霍尔电机标有图6所示禁用轮式垃圾箱符号。该符号可在电机铭牌或包装和相关文件上找到。

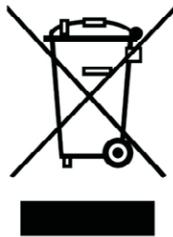


图6 废弃电气和电子设备(WEEE)符号标记

该符号表示电气和电子设备不得与普通家庭垃圾一起处理，必须作为废弃电气和电子设备处理。电气和电子设备（EEE）可能含有某些有害的材料、组件和物质，如果未正确处理废弃电气和电子设备（WEEE），则可能对人类健康和环境造成危害。

更详细的信息可从相关地方当局获得。

### 11.2 《RoHS指令》和REACH标准

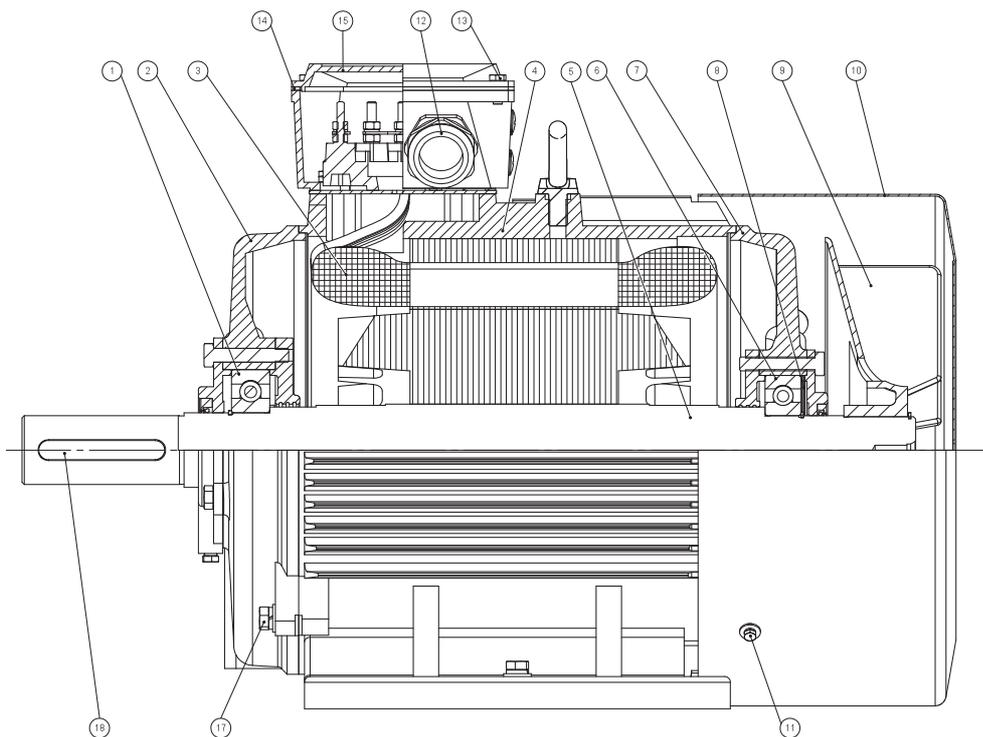
霍尔电机的所有电机均符合《RoHS指令》（即《电气设备中限制使用某些有害物质指令》）和REACH标准（即“化学品注册、评估、许可和限制”标准）。官方文件可从霍尔电机公司网站下载，网址为：  
<https://hoyermotors.com>

### 11.3 电机

电机由黑色金属（钢、铸铁）、有色金属（铜、铝）和塑料制成。电机在使用寿命结束时，必须按照国际和当地法规进行处理。废物处理设施必须获得许可证，并且必须符合所在成员国的环境要求。图2显示了三相电机的主要部件。表1列出了电机材料。

### 11.4 包装材料

霍尔电机公司的电机包装由纸板、塑料、钢材和木材组成。这些材料都是可回收的，霍尔建议根据国家规定对这些材料加以回收。



编号	名称	原材料
11, 17	紧固件	钢
	油封	橡胶和钢
2, 7	法兰	铝/铸铁/钢
15	接线盒盖	铝/铸铁
14	垫圈	橡胶
16	螺母、凸耳、螺栓、垫圈	黄铜/钢
16	接线板	ABS/陶瓷/树脂
21	接线盒	铝/铸铁
12	电缆密封套或盲塞	黄铜/钢/塑料
4	机架	铝/铸铁/钢
3	定子组件	铜/钢/塑料
8	预紧垫圈	钢
18	键	钢
	转子组件	钢和铝
5	轴	钢
1, 6	轴承	钢/钢和橡胶
9	风扇	塑料/铝
10	风扇罩	钢
19	支脚	铝/铸铁
20	轴承盖	铸铁/钢

表18三相电机部件



# HOYER

EXCEEDING EXPECTATIONS

超出预期

霍尔电机，电机手册，2021年4月

总部  
丹麦

Overhadstenvej 42 • DK-8370 Hadsten 电话:

+4586982255

传真: +4586981779

hoyermotors@hoyermotors.com

中国

浙江省宁波北仑区经五中路19号, 邮编  
315821

电话: +862180364698

传真: +8657426281573

hoyermotors@hoyermotors.cn

分部  
德国

Landsberger Straße 155 • 80687 München

电话: +498970088235

传真: +498954356333

germany@hoyermotors.com

瑞典

Liljeholmsstranden 5 • P0box 44017

SE-10073 Stockholm

电话: +46844687713

传真: +46844687720

sweden@hoyermotors.com

比荷卢

Vasteland 78 • 3011 BN, Rotterdam

电话: +31104203520

传真: +31104204451

benelux@hoyermotors.com

挪威

Torvet 1 • 3256 Larvik

电话: +4733180011

norway@hoyermotors.com

波兰

Stanisława Konarskiego 11 • 33-100 Tarnów

电话: +48668924448

poland@hoyermotors.com

韩国

302ho • Code square, 3150-1 Daejeo 2-

dong • Gangseo-gu • Busan

电话: +82519441268

传真: +82519960252

korea@hoyermotors.com

日本

Mizunobu Bldg 7F, 1-11-1 • Kitasaiwai Nishi-  
ku Yokohama

电话: +81355711517

japan@hoyermotors.com

美国

Hoyer Inc • 5826 Cheswood

Houston TX 77087

onTX77087wind@hoyermotors.com