

安装、操作、维护和安全手册

交流感应低惯量电机 高动态性能系列(HDP)



内容

第 1 章 简介	5
1.1 符合性声明.....	5
1.2 有效性.....	5
第 2 章 安全事项	7
2.1 用户须知、废物处理设施和标记.....	7
第 3 章 处理	9
3.1 接收.....	9
3.2 运输和储存.....	9
3.3 提升.....	9
3.4 电机重量.....	10
第 4 章 安装与调试	11
4.1 一般事项.....	11
4.2 绝缘电阻检查.....	11
4.3 基础.....	11
4.4 调节平衡和安装半联轴器和滑轮.....	12
4.5 电机的安装和对齐.....	12
4.6 径向力和皮带传动.....	13
4.7 电缆和电气连接.....	13
4.7.1 接线盒.....	14
4.7.2 热保护.....	15
4.7.3 电机反馈.....	16
4.8 端子和旋转方向.....	16
第 5 章 操作	17
5.1 一般事项.....	17
5.2 冷却.....	17
5.2.1 液体冷却 (M3LT).....	17
5.2.2 空气冷却 (M3ET、M3FT)	19
5.2.3 安全事项.....	20
第 6 章 标准电机操作	21
6.1 简介.....	21
6.2 绕组绝缘.....	21
6.3 热保护装置连接.....	21
6.4 轴承电流.....	21
6.4.1 消除 ABB 变频器的轴承电流.....	22
6.4.2 消除所有其他变频器的轴承电流.....	22
6.5 电缆、接地和 EMC.....	22
6.6 运行速度.....	22
6.7 电机负载能力.....	23
6.7.1 具有 DTC 控制的 AC_8_ _ 系列变频器的电机负载能力.....	23
6.7.2 AC_5_ _ 系列变频器的电机负载能力.....	23
6.7.3 其他电压源 PWM 型变频器的电机负载能力.....	23
6.7.4 短时过载.....	23
6.8 铭牌.....	23
6.9 应用调试.....	24
第 7 章 维护	25
7.1 一般检查.....	25

7.1.1 备用电机.....	25
7.2 润滑.....	25
7.2.1 带永久润滑轴承的电机.....	26
7.2.2 带可再润滑轴承的电机.....	26
7.2.3 润滑间隔和润滑脂量.....	27
7.2.4 润滑.....	28
第 8 章 售后支持.....	29
8.1 备件.....	29
8.2 重绕.....	29
8.3 轴承.....	29
第 9 章 环境要求.....	31
第 10 章 故障排除.....	33
第 11 章 图.....	35
11.1 带 DTC 控制的变频器的指导性负载能力曲线.....	37
11.2 其他电压源 PWM 型的指导性负载能力曲线.....	38

第 1 章 简介

在本文档中，这些电动机统称为“HDP 电机”。

注意： 为确保安全、正确地安装、操作和维护电机，请务必遵守以下各项说明。安装、操作、维护电机或相关设备的人员应认真了解这些说明。电机应由熟悉健康和国家安全要求及国家法规的合格人员安装和使用。忽视这些说明可能导致所有适用的质保失效。

1.1 符合性声明

当电机安装到机器上时，调试方必须确保最终产品符合指令 2006/42/EC（机械）。

1.2 有效性

这些说明适用于 ABB 制造的下列电机：

- HDP 系列-M3ET
- HDP 系列-M3FT
- HDP 系列-M3LT

由于特殊应用，某些电机类型需要其他信息和/或设计注意事项。

第 2 章 安全事项

电机应由熟悉健康和国家安全要求及国家法规的合格人员安装和使用。

必须根据当地规定提供必要的安全设备，以防安装和操作现场发生事故。

警惕： 紧急停机控制装置必须配有重启锁。紧急停机后，必须特意复位重启锁，才能使重新启动命令生效。

注意事项：

1. 不要踏在电机上。
2. 正常工作过程中，尤其是在停机后，电机外壳温度可能很高，不能触摸。
3. HDP 电机必须配备变频器，因此其需要本手册中包含的其他说明。
4. 注意电机的旋转部件。
5. 不得打开已通电的接线盒。

2.1 用户须知、废物处理设施和标记

本文件根据欧盟指令 2012/19/EU (WEEE) 编写，旨在为最终用户提供有关如何处理和处置 EEE（电气和电子设备）废物的必要信息，废物经过处理和处置后将退役并回收。

产品标记

标有垃圾桶打叉符号（如下所示）和/或标有本文档中使用符号的产品应运用以下信息进行处理。



对于私人家庭

产品和/或附属文档上标有垃圾桶打叉符号表示，不得将电气和电子设备 (WEEE) 废物与一般家庭垃圾混合在一起。为使此类产品得到适当的处理、回收和再利用，请将其带到指定收集点，该地点将免费接收此类产品。

或者，某些国家支持客户在购买新的同款产品后将旧的产品退还给当地零售商。

正确处理此类产品废物将有助于节省宝贵的资源，防止因不当处理而对人类健康和环境造成任何不利影响。

请联系您当地有关机构，了解有关离您最近的指定收集点的更多详细信息。

根据您所在国家/地区的法律，错误处置此类废物可能会受到处罚。

针对欧盟地区的专业用户

产品和/或附属文档上标有垃圾桶打叉符号表示，不得将电气和电子设备 (WEEE) 废物与一般家庭垃圾混合在一起。

如果要弃置电气和电子设备 (EEE)，请联系您的经销商或供应商获取更多信息。

正确处理此类产品废物将有助于节省宝贵的资源，防止因不当处理而对人类健康和环境造成任何不利影响。

针对在欧盟地区以外的国家或地区的处理

垃圾桶打叉符号仅在欧盟 (EU) 有效，表示不得将电气和电子设备 (WEEE) 废物与一般家庭垃圾混合在一起。

如果要弃置此类产品，请联系您当地有关机构或经销商，咨询正确的处置方法。

正确处理此类产品废物将有助于节省宝贵的资源，防止因不当处理而对人类健康和环境造成任何不利影响。

第 3 章 处理

3.1 接收

收到后，立即检查电机是否有外部损坏（如轴端、法兰和涂漆表面），如果发现，立即通知货运代理。检查所有铭牌数据，尤其是电压和绕组连接（星形或三角形）。所有电机的铭牌上都注明了轴承类型。查看最大允许负载能力。

检查：

- 电机“类型”代码
- 额定电压“Vn”
- 额定功率“Pn”
- 额定转速“wn”
- 最大转速“wm”
- 制造细节“IP”
- 冷却系统额定值
- 反馈设备（如有）
- 停车制动闸数据（如有）

3.2 运输和储存

电机务必存放在室内（高于 -20°C ）、干燥、无振动、无尘的条件下。运输期间，应避免撞击、坠落和受潮。其他情况下，请联系 ABB。

对于液冷电机，如果其在存在低于零度风险的环境中使用或存放，则必须防止电机内部的液体冻结。这可以通过清空机座集成水冷却器或使用防冻添加剂来实现。如需更多信息，请查看 章 5.2 冷却。

运输期间，应避免撞击、坠落和受潮。其他情况下，请联系 ABB。无保护的机械加工表面（轴端和法兰）应进行防腐处理。

建议定期用手转动轴（每季度一次），防止润滑油迁移。

建议使用防凝结加热器（若有），以防止水在电机中凝结。

电机在静止时不得受到任何外部振动的影响，以免损坏轴承。

装有圆柱滚子和/或角接触轴承的电机，在运输过程中必须装上锁止装置。

第一次启动电机时，应让电机短暂地磨合运转一段时间。

3.3 提升

所有重量超过 25 kg 的 ABB 电机都配有吊耳或吊环螺栓。

只能使用电机的主吊环螺栓来提升电机。如果电机固定在其他设备上，则不得使用这些附件吊起电机。

不得使用辅助设备（例如制动器、强迫冷却风扇）或接线盒的吊耳来吊起电机。由于输出、安装方式和辅助设备不同，具有相同机座的电机可能有不同的重心。

不得使用损坏的吊环螺栓。在提升之前，请检查吊环螺栓是否完好无损。

起吊前，必须对吊环螺栓进行紧固。如果需要，可以使用合适的垫圈作为垫片调整吊环螺栓的位置。

确保使用正确的起重设备，并且吊钩尺寸与吊耳匹配。

注意不要损坏连接至电机的辅助设备和电缆。

移除将电机固定到托盘的最终运输夹具。

具体起吊说明可从 ABB 获得。

警惕： 在起吊、安装和维护过程中，所有必要的安全措施都必须就位且必须特别小心，以确保不会有人可能因为起吊的重物受伤。

3.4 电机重量

具有相同机架尺寸（中心高度）的机器的总重量可以不同，这取决于输出、安装布置和辅助设备。

下表显示了最长基本型号电机的估计重量随轴高和长度的变化。

铭牌上显示了所有 HDP 电机的实际重量。

表 1 电机重量

IP 等级	电机类型	轴高(mm)	重量(kg)
IP55	M3ET	80	29
		100	77
		132	156
		160	293
		180	494
		200	790
		225	1059
		250	1556
		280	2217
		315	3177
IP23	M3FT	100	83
		132	164
		160	300
		180	488
		200	841
		225	1133
		250	1524
		280	2150
		315	3050
		355	4100
IP55	M3LT	80	27
		100	75
		132	152
		160	288
		180	484

第 4 章 安装与调试

警惕：在电机或从动设备上工作之前，请断开电源并上锁。

4.1 一般事项

必须仔细检查所有铭牌值，以确保电机保护和连接正确。

若有运输锁止装置，应将其移除。如果可能，用手转动电机轴，检查能否自由旋转。

注意：轴的自由旋转不适用于配备制动器的电机。

配有滚柱轴承的电机

在不对轴施加径向力的情况下运行电机可能会损坏滚柱轴承。

配有注油嘴的电机

首次启动电机时或在电机存放超过 6 个月后，涂上规定数量的润滑脂。

当垂直安装且轴指向下方时，电机必须有保护罩，以防外物和液体落入通风口。另外也可以使用一个未固定到电机的独立盖子进行防护。这种情况下，电机必须有一个警告标签。

有关详细信息，请参阅 章 7.2.2 带可再润滑轴承的电机。

4.2 绝缘电阻检查

在调试之前、长时间停顿或存放后，在怀疑绕组受潮时，应测量绝缘电阻 (IR)。应在断开电源电缆的电机端子上直接测量 IR，以免它们影响结果。

应将绝缘电阻用作趋势指标，以确定绝缘系统的变化。在新机器中，IR 通常为数千 MΩ，因此，跟踪 IR 的变化对于了解绝缘系统的状况非常重要。通常，IR 不应低于 10 MΩ，且在任何情况下都不应低于 1 MΩ（使用 500 或 1000 VDC 测量，校正至 25°C）。温度每上升 20°C，绝缘电阻值即减半。

图 6 图中所示为绝缘电阻与温度的关系以及如何将测得的绝缘电阻按 40°C 纠正可用于所需温度下的绝缘校正。

如果未达到参考电阻值，则说明绕组已经受潮，必须在烘箱内将其烘干。在 90°C 烘箱温度下烘 12-16 小时，再在 105°C 下烘 6-8 小时。

烘干时，必须拔除放水孔塞并打开隔离阀。烘干后再装上孔塞。即便装有放水孔塞，仍建议在烘干过程中拆除端盖和接线盒盖。

被海水浸湿的绕组一般需要重绕。

警惕：为了避免触电风险，电机底座必须接地，在每次测量后，必须立即将绕组在机座上放电。

4.3 基础

最终用户全权负责基座的准备工作。

金属基础应涂漆，以防腐蚀。

基座必须平整且坚固，足以承受短路产生的冲击力。基座的设计和尺寸必须避免振动传递到电机以及共振引起振动。参见下图。

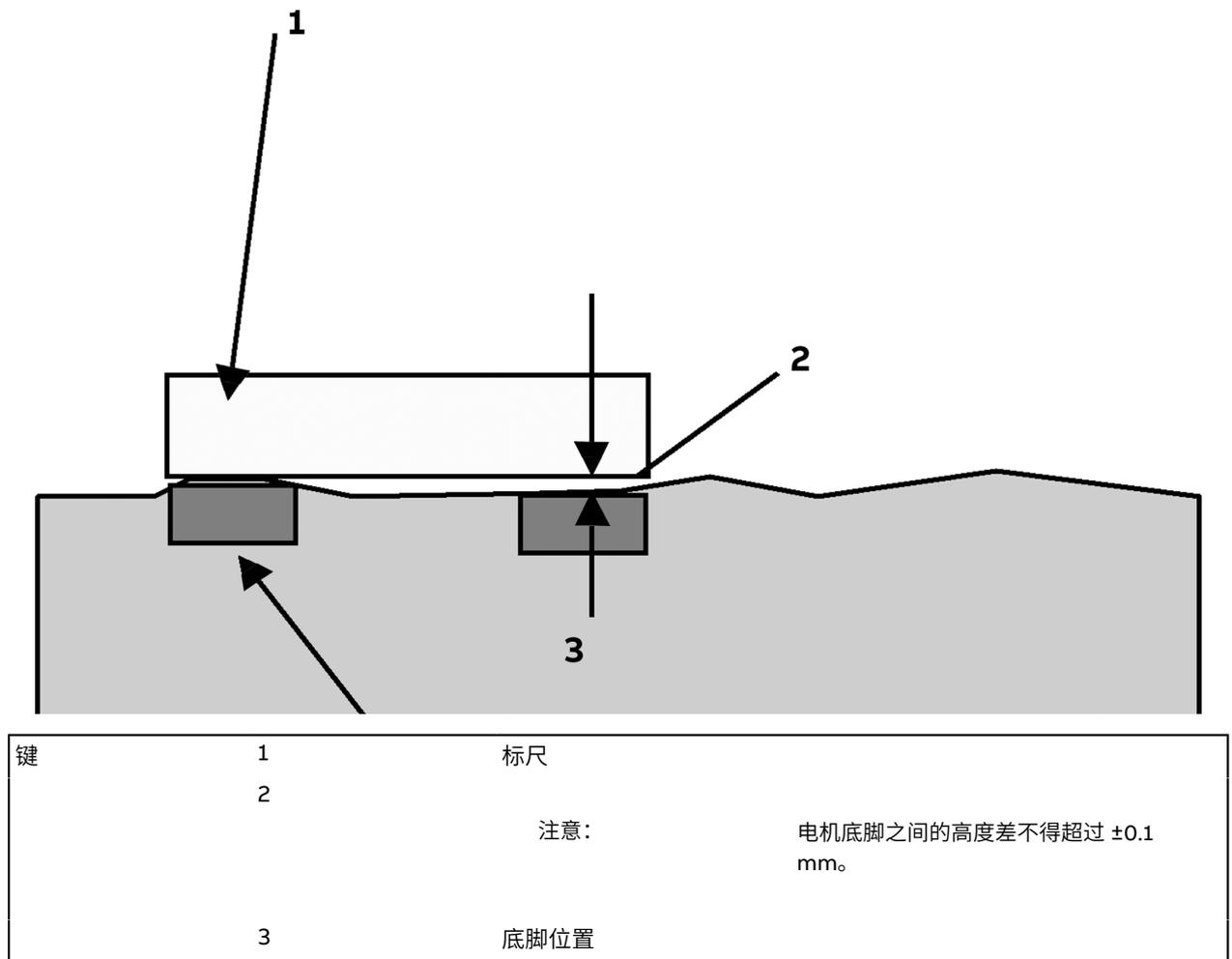


图 1 基础

4.4 调节平衡和安装半联轴器和滑轮

平衡电机的标准方法是使用半键。

加工键槽后，必须平衡半联轴器或滑轮。必须按照电机指定的平衡方法调节平衡。

必须用合适的设备和工具将半联轴器和皮带轮安装到轴上，避免损坏轴承和密封件。

切勿将半联轴器或皮带轮锤击入位，也不要用力杆抵住电机体拆下它们。

4.5 电机的安装和对齐

开始之前

确保电机周围有足够的空间以便空气自由流通。建议在风扇罩与墙面等之间留出至少 $\frac{1}{2}$ 风扇罩进气口大小的间距。更多信息请参阅产品目录或以下网站上的尺寸图：

<http://www.abb.com/motors%26generators>.

关于此任务

机座号为 200、225、250、280、315、355 和 400 的 HDP 电机默认根据 IEC 60034-7 设计，用于 IM B3 安装。

机座号为 80、100、132、160 和 180 的 HDP 电机默认根据 IIEC 60034-7 设计，用于 IM B35 以及 IM B5 和 IM B3 安装。

其他安装作为选项提供。

是否正确对准是避免轴承故障、振动和可能轴故障的关键所在。

过程

1. 使用适当的螺栓或螺柱将电机安装在基座和/或安装法兰上，并将垫片放置在基座和脚之间。
2. 用合适的方法对准电机。
3. 如适用，钻定位孔，然后将定位销固定就位。
4. 半个法兰接头的安装精度：检查间隙 *b*，确保其小于 0.05 mm，*a1* 和 *a2* 之间的间隙也应小于 0.05 mm。参见图 7 半联轴器或皮带轮的安装。
5. 最终拧紧螺栓或螺柱后，重新检查对齐情况。
不要超过产品目录中规定的轴承的允许载荷值。
6. 检查电机内空气流通是否充分。确保电机不受附近设备热辐射或阳光直射的影响。
7. 对于法兰安装电机（例如 B5、B35、V1），确保其结构允许法兰外表面有充分的空气流通。

4.6 径向力和皮带传动

过程

检查电机轴是否与驱动轴平行。

皮带必须根据从动设备制造商的说明张紧。然而，不得超过相关产品目录中规定的最大皮带力（即径向轴承负载）。

警惕： 皮带过紧会损坏轴承，并有可能引起轴损坏。

4.7 电缆和电气连接

标准 HDP 电机上的接线盒通常包含绕组端子和至少一个接地端子。

除主绕组和接地端子外，接线盒还可能包含用于热敏电阻、加热元件或其他辅助设备的接头。

连接所有主电缆时，必须使用合适的电缆接线头。辅助设备的电缆可连接至各自的接线盒。

电机只能固定安装。如无特别说明，电缆入口采用公制螺纹。电缆密封套的 IP 等级必须至少与接线盒相同。

安装时必须使用经过认证的导线管或电缆连接器。

注意： 电缆在靠近接线盒的地方应采用机械防护并夹住，以便满足 IEC/EN 60079-0 的相关要求和当地安装标准。

未使用的电缆入口必须根据接线盒的 IP 等级用封堵件密封。

防护等级和直径在电缆密封套相关的文档中指明。

警惕： 根据电缆的型号和直径，在电缆入口中使用适当的电缆密封套和密封件

将电机连接至电源之前，必须按照当地规定进行接地。

注意： 当环境温度超过 +50°C 时，至少应使用允许工作温度为 +90°C 的电缆。另外，在选择电缆规格时，应该考虑所有其他取决于安装条件的转换因素。

确保电机防护与环境气候条件相适应。例如，确保水不能进入电机或接线盒。

接线盒的密封件必须正确放置在提供的插槽中，以确保 IP 等级正确。漏洞可能导致灰尘或水渗入，引发带电元件闪燃的风险。

机座上的接地端子必须用一条电缆连接至 PE（保护接地），如 IEC/EN 60034-1 的表 5 所示。

表 2 保护导体的最小截面积

装置相线截面积, <i>S</i> , [mm ²]	对应保护导体的最小截面积, <i>S</i> , [mm ²]
4	4

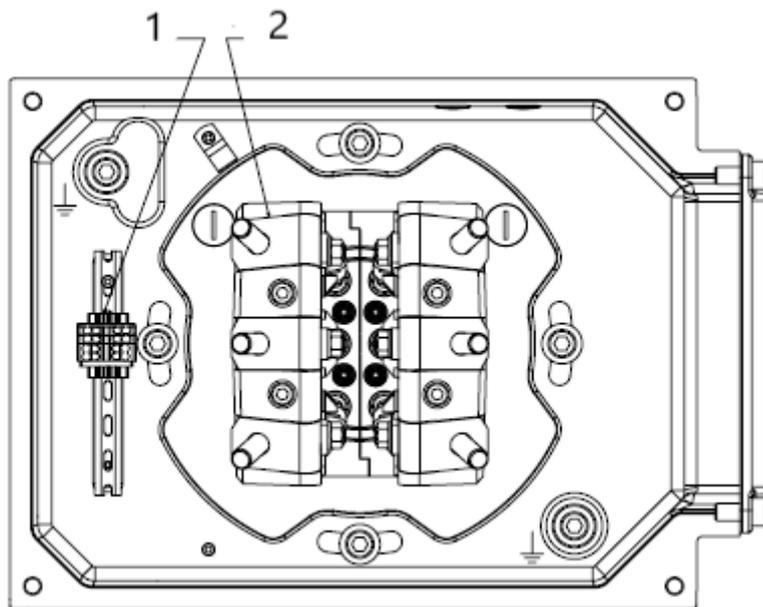
装置相线截面积, S, [mm ²]	对应保护导体的最小截面积, S, [mm ²]
6	6
10	10
16	16
25	25
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

此外，电气设备外部的接地或搭接设施必须提供截面积至少为 4 mm² 的有效导体连接。

根据铭牌上给出的额定电流，网络与电机端子之间的电缆连接必须满足国家标准关于安装的要求，或 IEC/EN 60204-1 标准规定的要求。

4.7.1 接线盒

下图概述了配有 6 个和 3 个主端子的标准接线盒。



键	1	辅助接线盒
	2	电源端子

图 2 配有 6 个主端子的标准接线盒

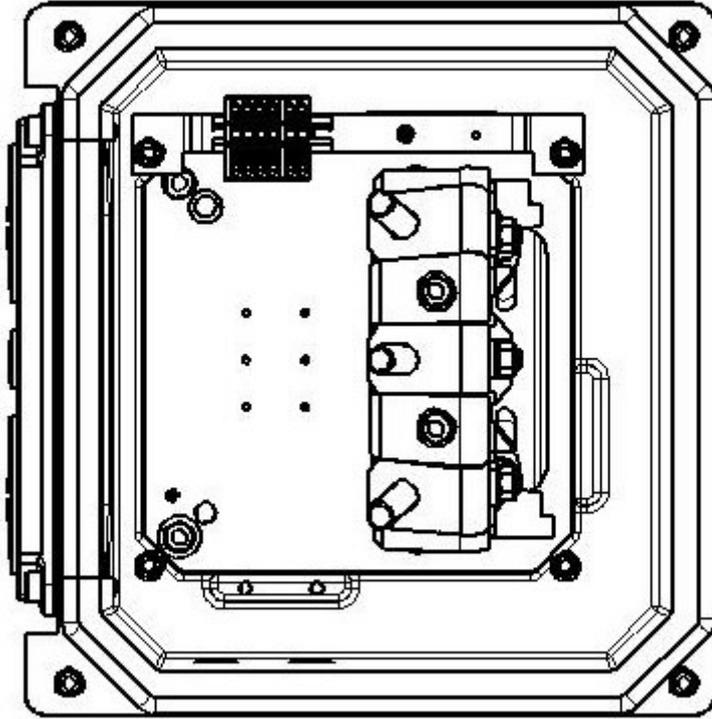


图 3 配有 3 个主端子的标准接线盒

接线盒的尺寸和内部布局可能因电机尺寸、额定功率和可选附件而异。

轴高 80 至 180 的 HDP 电机具有内部 Y/D 连接。因此，无法改变电机接线盒中的连接。

轴高 200 至 400 的 HDP 电机的接线盒中有 6 个端子，且在安装电机时，相关连接必须根据铭牌上的指示进行。

连接所有主电缆时，必须使用合适的电缆接线头。辅助设备的电缆可连接至各自的接线盒。

4.7.2 热保护

警惕： HDP 电机的绕组按具有 F 级温升的 H 级绝缘系统制造。

HDP 电机始终配备电热调节器或其他 RTD (Pt100、热敏继电器等) 和/或辅助设备。

必须通过合适的方法连接和使用它们。

集成到 HDP 电机中的温度传感器必须连接到变频器控制电路，并且必须设置足够的警报级别，以防止高温和损坏绕组的绝缘。

所有 HDP 应用必须采用热保护。

详细信息可在随电机提供的文件中找到。

辅助元件和连接部件的接线图可在接线盒内找到。

电热调节器的最大测量电压为 2.5 V。Pt100 的最大测量电流为 5 mA。使用更高的测量电压或电流可能会引起读数误差或损坏温度检测器。温度传感器的绝缘满足基本绝缘要求。

默认情况下，HDP 电机配有 3 个串联的 PTC 温度传感器。PTC 热敏电阻的阈值因电机轴高而异：

- 框架尺寸 80-180: 150°C (*)
- 框架尺寸 200-400: 170°C

(*) T 值较低的原因是 80-180 轴高范围内的温度传感器安装在 NE 上。

4.7.3 电机反馈

HDP 电机可配备可编程增量型编码器 (VC698) 或可编程绝对编码器 SSI (增量型或 SINCOS) (VC699), 其中电源类型和脉冲数可根据客户要求定义

有关其他可用的编码器选项, 请根据具体情况检查连接。

标准编码器的信号连接器是一个嵌入电机主体的用于工业应用的 12 针公连接器。编码器连接器的引脚布局如下:



表 3 信号接口引脚布局

PIN	信号增量型编码器	信号绝对编码器 SSI (INCR /SINCOS)
1	信道 B-	Us (工作电压)
2	-	GND (接地端子)
3	信道 Z+ 或 R+	时钟 + (接口信号)
4	信道 Z 或 R-	数据 + (接口信号)
5	信道 A+	SET (电子调节)
6	信道 A-	数据 - (接口信号)
7	R-Set	时钟 - (接口信号)
8	信道 B+	-B /-SIN (信号线)
9	-	V/R / CW-CCW
10	GND	-A / -COS (信号线)
11	*	+A / +COS (信号线)
12	电源 UB +E	+B / +SIN (信号线)
		屏幕

图 4 编码器连接器

4.8 端子和旋转方向

当线路相序 - L1、L2、L3 - 如图 8 主供电电源端子连接所示连接到端子时, 面向电机驱动端看轴面, 轴的旋转方向为顺时针方向。

为了改变电机轴的旋转方向, 应按照驱动器制造商的说明调整驱动器参数。

警惕: 当电机配有编码器时, 不得通过交换电源电缆上的任意两个接线位置来更改旋转方向。

对于冷却风扇, 确保其旋转方向与风扇上标记的箭头方向相同。

第 5 章 操作

5.1 一般事项

电机设计为仅与变速驱动装置结合使用。

电机设计用于以下条件，除非铭牌上另有说明：

- 正常环境温度限制为 -20°C 至 $+40^{\circ}\text{C}$ 。如果环境温度高于 40°C ，则必须降低电机电气性能的额定值。
- 最高海拔高度是 1000 m。海拔较高时，必须降低电机电气性能的额定值。

电机只能用于预期用途。额定标称值显示在电机铭牌上。

此外，必须遵守本手册和任何其他相关说明和标准的所有要求。

警惕： 在通过正确的电源释放制动器之前，不得运行配备制动器的电机。不遵循该程序将严重损坏制动器。

警惕： 忽视这些说明或忽视设备的维护可能会危及机器的安全，从而妨碍机器的使用。

5.2 冷却

HDP 系列电机的冷却方式可能有所不同，具体取决于其类型和机座号：其中有液冷电机 (M3LT) 和风冷电机 (M3ET、M3FT)。

5.2.1 液体冷却 (M3LT)

警惕： 请勿使用除水或乙二醇-水混合物以外的任何冷却介质！

如果在存在低于零度风险的环境中使用或存放电机，则必须防止电机内部的水冻结。这可以通过清空机座集成水冷却器或使用防冻添加剂来实现。

在清空机座集成水冷却器之前，请按照乳液制造商的说明，用防腐乳液（例如 Esso Cutwell 40、Shell Dromus Oil BS 或等效乳液）对其进行保护。如果电机在没有水的情况下长时间竖放，请确保水可以自由流通，然后再使用电机。用草酸溶解去除可能的铁锈堵塞物：

1. 清空机座中的水。
2. 向机座加注混有草酸的水（100 克/升）。
3. 待草酸作用大约 10 分钟。
4. 清空机座并用加压水进行清洗。
5. 必要时重复以上处理。

清洁电机冷却系统有助于恢复系统效率。ABB 建议定期冲洗，同时使用旋风式或磁性式过滤器，并定期对过滤器进行维护。可采用如上所述冲洗方式。

冲洗后，检查系统中的水的 pH 值是否呈中性或近中性。

在 M3LT 型电机中，余热通过电机外壳内循环的水排出。水在机座角落沿轴向循环并通过出口流出。

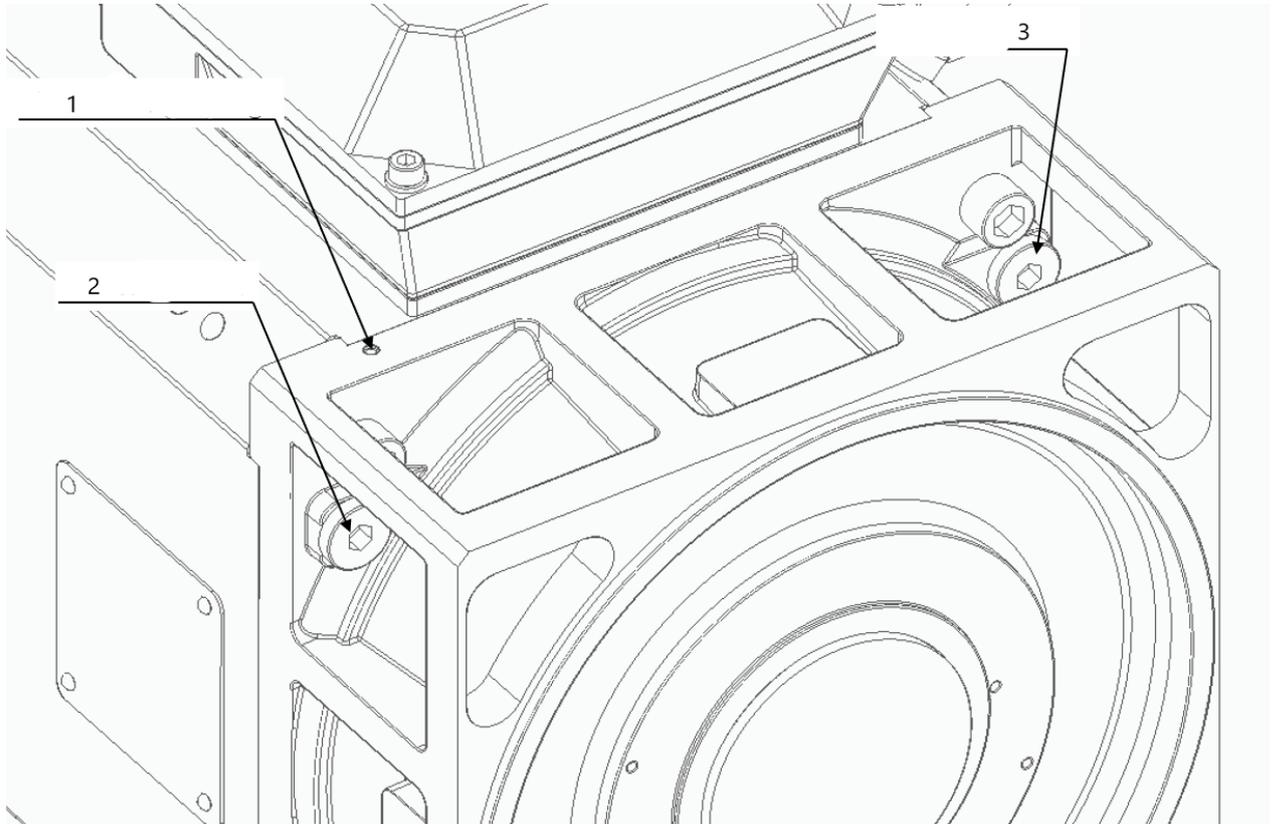
机座号为 80-180 的电机机座默认配有一个进水口和一个出水口，其螺纹直径因 FS 而异，位于非驱动端顶角（见下图）。

表 4 电机机座号和相应螺纹直径

FS	螺纹
80	G 1/8"

FS	螺纹
100	G 1/4"
132	G 3/8"
160	G 3/8"
180	G 3/8"

注意： 阅读冷却水说明铭牌以及电机上进水管和出水管的标记！



键	1	排气塞
	2	出水口
	3	进水口

图 5 液体冷却系统

注意： 必须符合以下部分中规定的要求才能使用闭路用水系统。使用氯化物比例低于 120 mg/l 的冷却水时，可在机座号为 80-180 的 M3LT 型电机中使用开式用水系统。如果可以防止氧气进入冷却水并且冷却水温度不超过 30°C，则可以使用氯化物比例不超过 3000 mg/l 的水。

机座号 80 至 180 的液冷电机可以用水冷却，也可以用乙二醇-水混合物冷却。

冷却水必须达到自来水水质。不应使用海水或氯化物比例超过 120 mg/l 的水。冷却水的最高允许压力为 4 bar，建议的最高进水温度为 40°C。

电机可配合闭路液体循环使用。冷却水在机器机座和端盖中集成的管道中循环。机座材料始终为铝合金，而端盖材料可以为铝合金或铸铁 (EN GJS xxx)。这种材料在盐水和污水中容易腐蚀。腐蚀产物和结垢沉积物可能会阻塞管道中的水流。因此，在冷却系统中使用纯净水非常重要。

电机的最小压力和冷却水量如表 5 水压和水流速率所示。

电机在冷却回路最顶部配有排气塞，可避免在首次加注时出现压力峰值。

欲使用冷却水的标准值如下：

- pH 6.5-9.5
- 碱度 (CaCO₃) > 1 mmol/L
- 氯化物 (Cl) < 120 mg/l
- 电导率 < 1500 μS/cm

在大多数情况下，普通自来水（如家庭用水）即可符合所有这些要求。

还可对冷却水使用抑制剂以防止冷却系统腐蚀、结垢以及（必要时）冻结。在选择合适的抑制剂时，必须考虑所有会与冷却水接触的材料（管道、冷却器等）。

仅使用合适的优质连接件和密封件将机器连接到水回路。

在存在低于零度风险的环境中，乙二醇/水混合物可与 40/60 混合物（乙二醇/水）一起使用，建议的最低环境温度为 -20°C。

冷却水进水温度越低，电机的冷却效果越好。

在某些情况下，经制造商的要求和确认，可允许更高的进水温度。

出口水温温升为 2-10K。

水冷电机基本结构的最低压力和冷却水量如表 5 水压和水流速率所示。对于特殊结构，请查看相应的压力和冷却水量要求。

（如果水量变化，其温升将与水流速率成反比。）

表 5 水压和水流速率

M3LT 型电机	入口数量	水流速率 (l/min)	最高水压 (bar)	水温温升 (K)	冷却回路水量 (l)
80 A	1	6	4	1-3	0.31
80 B					0.34
80 C					0.40
100 A/B	1	8	4	2-5	0.68
100 C					0.80
100 D					0.92
100 E					1.04
132 A/B	1	12	4	2-5	1.30
132 C					1.49
132 D					1.87
132 E					2.25
160 A	1	15	4	4-8	2.96
160 B					3.36
160 C					3.93
160 D					4.51
180 A	1	15	4	6-10	4.65
180 B					5.52
180 C					6.40

5.2.2 空气冷却 (M3ET、M3FT)

警惕： 不要使用空气以外的任何冷却介质！

所有 IP23 电机 (M3FT) 都采用使用径向鼓风机的强制空气冷却系统。空气会吹入电机内部，冷却机座和活动部件。

警惕： 对于 IP23 M3FT 200-400 和 M3ET 250-355，切勿将 50Hz 风扇装置与 60Hz 电源连接！这可能会对风扇和风扇电机造成严重损坏。

警惕：对于 IP23 M3FT 200-400 和 M3ET 250-355，切勿将 60Hz 风扇装置与 50Hz 电源连接！
由于气流减少，这可能会导致 HDP 电机过热。

机座号为 250 及以上的 IP55 风冷电机 (M3ET) 采用使用径向鼓风机的强制空气冷却系统。

机座号为 80 至 225 的 IP55 风冷电机 (M3ET) 配有安装在 NE 侧的轴流风扇。

空气由安装在电机上的部件输送，其动力的获得方式与机器的转速无关。

确保结构允许足够的空气在指定的入口和出口点进出电机。对于机座号为 80-160 的电机，确保电机进气口后方至少有 100 mm 的自由空间，对于其他电机，则确保至少有 180 mm 的自由空间。

5.2.3 安全事项

本机器供熟悉健康和国家安全要求及国家法规的合格人员安装和使用。必须根据当地规定提供必要的安全设备，以防安装和操作现场发生事故。

警惕：施加电压时，不要对电机、连接电缆或附件（如变频器、起动机、制动器、电热调节器电缆或加热带）进行操作！

注意事项

1. 不要踏在电机上。
2. 在正常运行期间，特别是停机后，电机外壳定子表面的温度可能太热，以至无法接触。
3. 某些特殊电机应用需要特殊说明。
4. 注意电机的旋转部件。
5. 通电时不要打开接线盒。
6. 变速运行的低压电机。

第 6 章 标准电机操作

6.1 简介

HDP 电机默认只能在单个变频器电源中使用，且单个变频器上不能并行运行其他电机。应遵循变频器制造商的说明。为了确定某种类型电机是否适合特殊应用或是否可进行特殊设计变更，ABB 可能需要更多信息。

6.2 绕组绝缘

变速传动装置产生的电压应力高于电机绕组上的正弦电源。因此，HDP 电机的绕组绝缘设计为可承受该应力。需要时，必须根据以下规则确定变频器输出端滤波器的尺寸。

ABB 变频器的绕组绝缘选择

对于带有二极管电源单元（不受控制的直流电压）的 ABB 单传动装置（例如 AC_8_ _ 系列和 AC_5_ _ 系列），可以根据第 6.4 节中的表格选择绕组绝缘和滤波器。

所有其他变频器的绕组绝缘选择

电压应力必须限制在可接受的限值以下。请联系系统供应商确保应用的安全。在确定电机尺寸时，必须考虑可能的滤波器影响。

6.3 热保护装置连接

所有 HDP 电机在定子绕组中都配有 PTC 热敏电阻或其他类型的 RTD。建议将其连接到变频器。在以下部分中阅读更多内容：章 4.7.2 热保护

6.4 轴承电流

在 HDP 电机中，默认根据下表中说明的规则提供绝缘轴承。此外，必须按照以下说明和表格使用共模滤波器以及合适的布线和接地方法：

表 6 轴承规则

	$P_N < 100 \text{ kW}$	$P_N \geq 100 \text{ kW}$	$P_N \geq 350 \text{ kW}$
$U_N \leq 500 \text{ V}$	标准电机	标准电机（配有绝缘的 N 端轴承）	标准电机（配有绝缘的 N 端轴承） + 共模滤波器
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$	标准电机 + dU/dt 滤波器（电抗器）	标准电机（配有绝缘的 N 端轴承） + dU/dt 滤波器（电抗器）	标准电机（配有绝缘的 N 端轴承） + dU/dt 滤波器（电抗器） + 共模滤波器 或 强化绝缘*（配有绝缘的 N 端轴承） + 共模滤波器

	$P_N < 100 \text{ kW}$	$P_N \geq 100 \text{ kW}$	$P_N \geq 350 \text{ kW}$
$500\text{V} > U_N \leq 600\text{V}$ (电缆长度 > 150 m)	标准电机	标准电机 (配有绝缘的 N 端轴承)	标准电机 (配有绝缘的 N 端轴承) + 共模滤波器
$600\text{V} > U_N \leq 690\text{V}$	强化绝缘* + dU/dt — 滤波器 (电抗器)	强化绝缘* (配有绝缘的 N 端轴承) + dU/dt — 滤波器 (电抗器)	强化绝缘* (配有绝缘的 N 端轴承) + dU/dt — 滤波器 (电抗器) + 共模滤波器
$600\text{V} > U_N \leq 690\text{V}$ (电缆长度 > 150 m)	强化绝缘*	强化绝缘* (配有绝缘的 N 端轴承)	强化绝缘* (配有绝缘的 N 端轴承) + 共模滤波器

* 适用于仅有 $U_N > 500\text{V}$, 强化绝缘标配可供选择的电机。

6.4.1 消除 ABB 变频器的轴承电流

对于带有二极管电源单元的 ABB 变频器, 例如 AC_8_ 系列和 AC_5_ 系列, 必须使用表 6 轴承规则 所示的方法来避免电机中有害的轴承电流。

注意: 若要进行更换, 建议使用涂有氧化铝的内孔和/或外孔或陶瓷滚动元件的绝缘轴承。氧化铝涂层还应用密封剂处理, 防止灰尘和湿气渗透到多孔涂层中。关于轴承绝缘的确切类型, 参见电机的铭牌。
未经 ABB 允许, 不得更改轴承类型或绝缘方法。

6.4.2 消除所有其他变频器的轴承电流

用户有责任保护电机和从动设备免受有害轴承电流的影响。章 6.4.1 消除 ABB 变频器的轴承电流 中所述的说明可用作指南, 但不能在所有情况下保证其有效性。

6.5 电缆、接地和 EMC

为提供正确的接地以及确保符合任何适用的 EMC 要求, 功率高于 30 kW 的电机必须通过防护对称电缆和 EMC 密封套 (也就是提供 360° 连接的电缆密封套) 连接。

还强烈建议在小型电机中使用对称防护电缆。按照密封套说明中所述, 在所有电缆入口处进行 360° 接地连接。将电缆屏蔽层扭绞成束, 然后连接至接线盒、变频器机柜等中的最近接地端子/母线。

对于功率在 100kW 以上的电机, 需要在电机机座和从动设备之间提供额外的等电位连接, 除非它们安装在同一钢制底座上。在这种情况下, 应检查钢制底座提供的连接的高频导电性, 例如通过测量部件之间的电位差。

有关变速驱动装置接地和电缆敷设的更多信息, 请参手册“传动系统的接地和电缆敷设” (编号: 3AFY 61201998)。

注意: 所有端接点 (比如电机、变频器、可能的安全开关等) 都必须使用提供 360° 连接的正确电缆密封套。

6.6 运行速度

如果速度高于电机铭牌上或相应产品目录中规定的额定速度, 请确保不超过电机的最高允许转速或整个应用的临界速度。

6.7 电机负载能力

有了 ABB 的变频器，可以使用 ABB 的 DriveSize 尺寸测量程序来确定电机的尺寸。该工具可从 ABB 网站 (www.abb.com/motors&generators) 下载。

对于其他变频器提供的应用，必须手动确定电机的尺寸。如需更多信息，请联系 ABB。

负载能力曲线（或负载容量曲线）以标称电源电压为基础。在低压或过压条件下运行可能会影响应用的性能。

6.7.1 具有 DTC 控制的 AC_8__ 系列变频器的电机负载能力

章 11.1 带 DTC 控制的变频器的指导性负载能力曲线中显示的负载能力曲线适用于具有不受控制直流电压和 DTC 控制的 ABB AC_8__ 系列变频器。图中给出了电机的近似最大连续输出扭矩与电源频率的关系。输出扭矩表示为电机标称扭矩的百分比。这些值具有指示性，确切值可根据要求提供。

注意： 不得超过电机和应用的最高速度！

6.7.2 AC_5__ 系列变频器的电机负载能力

图 10 其他电压源 PWM 型变频器，温升 F 中显示的负载能力曲线适用于 AC_5__ 系列变频器。这些图给出了电机的近似最大连续输出扭矩与电源频率的关系。输出扭矩表示为电机标称扭矩的百分比。这些值具有指示性，确切值可根据要求提供。

注意： 不得超过电机和应用的最高速度！

6.7.3 其他电压源 PWM 型变频器的电机负载能力

对于有不受控制的直流电压和 3 kHz 最小开关频率 (200…500 V) 的其他变频器，章 6.7.2 AC_5__ 系列变频器的电机负载能力中提到的确定尺寸说明可用作指导方针。但是，需要注意的是，实际的热负载能力也可能更低。

请联系变频器的制造商或系统供应商。

注意： 电机的实际热负载能力可能低于指导曲线所示值。

6.7.4 短时过载

HDP 电机专为暂时过载和间歇性工作而设计。确定此类应用尺寸的最便捷方法是使用 DriveSize 工具。

6.8 铭牌

调试变频器所需的参数可在主铭牌上找到。但是，在某些特殊应用中，电机可以配备额外的铭牌。

其中包含以下信息：

- 转速范围
- 功率范围
- 频率范围
- 电压和电流范围
- 工作类型
- 最大转换

第 7 章 维护

警惕： 即使电机处于静止状态，带变频器电源的电机也可能通电。

7.1 一般检查

1. 定期检查电机，至少每年一次。检查的频率取决于，例如，环境空气的湿度水平和当地的天气条件。刚开始时可通过实验确定检查频率，之后必须严格遵守。
2. 保持电机、风扇栅极和过滤器清洁，确保自由通风（如果有）和冷却。如果在灰尘过多的环境中使用电机，必须定期检查和清洁通风系统。M3FT 型电机配有可以更换或清洁的过滤器。过滤材料特性如下表所示。液冷电机需要清洁的液体，且冷却回路中必须配置过滤器并对其进行定期检查。
3. 检查轴封（例如 V 形环或径向密封件）的状况，必要时更换密封件。
4. 检查连接、安装和装配螺栓的状况。
5. 通过倾听任何异常噪音、测量振动和轴承温度以及检查废润滑脂或 SPM 轴承监测装置来检查轴承的状况。当轴承的计算额定寿命即将结束时，应特别注意轴承的状况。

表 7 IP23 过滤材料特性

IP23 过滤材料特性	数值
初始压力损失	19 Pa
最终压力损失	250 Pa
平均过滤效率	85%
容尘量	422 g/m ²
过滤效率级别 (DIN EN 779)	G3
最高允许温度 (峰值)	100°C
防火性能 (DIN 53438)	F1

当出现磨损迹象时，应拆卸电机，检查零部件，必要时予以更换。更换轴承时，替代轴承的型号必须与原安装的轴承型号完全相同。更换轴承时，轴封必须更换为与原轴封质量和特性相同的轴封。

7.1.1 备用电机

如果电机在船舶上或在其他振动环境中处于待机状态的时间较长，则必须采取以下措施：

1. 通过启动系统，轴必须每两周定期旋转一次（待报告）。如果由于任何原因无法启动，则至少必须用手转动轴，以达到轴每周一次处在不同的位置。容器上其他设备引起的振动将导致轴承点蚀，应通过定期操作/手动转动将点蚀降至最低。如果电机配备了停车制动闸，则在转动轴之前必须为其通电。
2. 每年必须润滑轴承，同时旋转电机轴（需予以上报）— 不适用于配有永久润滑密封轴承的电机。如果电机的从动端配有滚柱轴承，则必须在旋转轴之前拆下运输锁。运输前必须重新安装运输锁。
3. 必须避免所有振动，以防止轴承损坏。还必须遵守电机说明书中有关调试和维护的所有说明。如果未遵守这些说明，则保修不包括绕组和轴承的损坏。

7.2 润滑

警惕： 小心所有旋转部件！

警惕： 润滑脂会引起皮肤刺激和眼睛发炎。

轴承类型在相关的产品目录以及所有电机的铭牌上指明。

可靠性是轴承润滑间隔时间的关键考虑因素。ABB 对润滑采用 L_1 原则（即 99% 的电机必须达到工作寿命）。
可以用下式将 L_1 值粗略地换算为 L_{10} 值： $L_{10} = 2.0 \times L_1$ 。

7.2.1 带永久润滑轴承的电机

轴高 80 至 180 的 HDP 电机配有 2Z 或同等类型的永久润滑滚珠轴承。

在规定的工作条件下，永久润滑轴承可保证连续使用 $L_{10} = 20,000$ 小时。

满足以下工作条件可保证上述使用寿命：

- 额定功率
- 额定速度
- 最大允许径向/轴向负载（数据可在 HDP 技术目录中找到）

由于 HDP 电机专为变速驱动运行设计，因此算得的使用寿命可能因电机负载率而异。

如果负载率已知，可根据需要提供更准确的数据。

7.2.2 带可再润滑轴承的电机

机座号为 200 至 400 的电机配有开式可补充润滑油轴承。

机座号为 80 至 180 的电机可根据需要配备开式可补充润滑油轴承。

无论电机机座号如何，滚柱轴承均为可补充润滑油型轴承。

高速电机配有开式可补充润滑油轴承。

润滑信息铭牌和一般润滑建议

如果电机配有润滑信息铭牌，请遵守其给出的数值。

在润滑信息铭牌上定义了与安装、环境温度和转速相关的润滑间隔。

第一次启动期间或轴承润滑后，可能会出现暂时的温度升高，持续 10 到 20 小时左右。

一些电机可能配有陈油收集器。请遵守针对该设备的特别说明。

7.2.2.1 手动润滑

7.2.2.1.1 在电机运转时添加润滑油

过程

1. 取下出油口塞或打开隔离阀（若有）。
2. 确保润滑通道已打开。
3. 将指定量的润滑脂注入轴承。
4. 让电机运行 1-2 小时，确保所有多余的润滑油都被甩出轴承。
5. 关闭出油口塞或隔离阀（若有）。

7.2.2.1.2 在电机停机时添加润滑油

关于此任务

如果不能在电机运转时为轴承再次添加润滑脂，可以在机器停机时进行润滑。

过程

1. 这种情况下，请使用一半的润滑脂量，然后让电机全速运转几分钟。
2. 电机停止后，补足注入轴承的润滑油量。
3. 运转 1-2 小时后，关闭放油口塞或隔断阀（若有）。

7.2.2.2 自动润滑

如采用自动润滑，必须永久性地卸下出口口塞或打开隔离阀（若有）。ABB 建议仅使用机电系统。

如果使用中央润滑系统，每一润滑间隔时间的润滑油量应为表中数值的三倍。

如果自动补充润滑油单元较小（每台电机一到两个油盒），也可以使用正常的润滑油量。

当高速电机自动重新润滑时，应遵循章 7.2.4 润滑 中有关高速电机润滑剂建议的说明。

润滑油应适合自动润滑。应注意自动润滑系统和润滑油制造商的建议。

自动润滑系统润滑油量计算示例

中央润滑系统：电机 M3FT 250 (1500RPM)，从表 8 润滑间隔和润滑脂量 中得知重新注油间隔为 5600 h/60 g (DE) 和 7600 h/45 g (NDE)：

- (DE) RLI = 60 g/5600 h*3*24 = 0,77 g/日
- (NDE) RLI = 45 g/7600 h*3*24 = 0.43 g/日

单一自动润滑单元（油盒）润滑油量计算示例

- (DE) RLI = 60 g/5600 h*24 = 0.26 g/日
- (NDE) RLI = 45 g/7600 h*24 = 0.14 g/日

RLI = 重新注油间隔；DE = 驱动端；NDE = 非驱动端

7.2.3 润滑间隔和润滑脂量

重新润滑的时间间隔在很大程度上取决于电机的用途、电机的运行速度、电机的负载率、环境温度和负载类型。

下表给出了工作时间内 HDP 电机使用的轴承类型的建议润滑间隔，假设环境温度为 25°C（轴承温度约为 70°C）。

若要在较高环境温度下工作，请联系 ABB。

对于特殊轴承类型或运行条件，润滑间隔可向 ABB 索取。

立式电机的润滑间隔时间为下表所示数值的一半。

高速运转或低转速重负荷运转要求较短的润滑间隔时间。

表 8 润滑间隔和润滑脂量

			电机转速[RPM]						
			500	1000	1500	1750	2000	3000	
轴高	轴承类型	润滑脂量(g)	工作时间内每种电机转速的润滑间隔[h]						
h80 (*)	DE/NDE	6305	6	N/A	N/A	11000	9600	8200	4300
h100 (*)	DE/NDE	6308	11	N/A	15000	11000	9600	8200	4300
h132 (*)	DE/NDE	6310	15	N/A	15000	11000	9600	8200	4300
h160 (*)	DE/NDE	6312	21	N/A	15000	11000	9600	8200	4300
h180 (*)	DE/NDE	6314	27	N/A	15000	11000	9600	8200	4300
h200	DE	6315	30	N/A	14600	10300	N/A	7400	3700
	NDE	6314	27	N/A	15400	11000	N/A	8200	4300
h225	DE	6319	45	N/A	11700	7600	N/A	4900	N/A
	NDE	6316	35	N/A	13800	9600	N/A	6700	N/A
h250	DE	6322	60	16900	9600	5600	4200	3100	N/A
	NDE	6319	45	19100	11700	7600	6100	4900	N/A
h280	DE	6322	60	16900	9600	5600	4200	3100	N/A
	NDE	6316	35	21100	13800	9600	8000	6700	N/A

		电机转速[RPM]							
h315	DE	6326	85	14800	7600	3900	2700	N/A	N/A
	NDE	6322	60	16900	9600	5600	4200	N/A	N/A
h355	DE	6326	85	14800	7600	3900	2700	N/A	N/A
	NDE	6322	60	16900	9600	5600	4200	N/A	N/A
h400	DE	6330	105	13000	6000	2600	1600	N/A	N/A
	NDE	6326	85	14800	7600	3900	2700	N/A	N/A

警惕：不得超出润滑油和轴承的最高工作温度 +110°C。不得超出电机的设计最高转速。

7.2.4 润滑

警惕：**不要混合不同类型的润滑脂！** 不相容的润滑脂可能会损坏轴承。

添加润滑油时，只能使用具有以下特性的球轴承润滑油：

- 含有复合锂基以及矿物油或 PAO 油的优质润滑油
- 40°C 时基油粘度为 100-160 cST
- NLGI 稠度等级 1.5 - 3 *)
- 温度范围为 -30°C - +120°C (连续)

*) 对于垂直安装的电机或处于高温环境条件下，建议以较高值为准。

上述润滑油规格的有效条件是环境温度高于 -30°C 或低于 +55°C，且轴承温度低于 110°C。其他情况下，请咨询 ABB 应采用何种润滑油。

所有主要润滑剂制造商都提供特性正确的润滑油。

建议使用外加剂，但必须向润滑剂制造商索取书面保证，即在工作温度范围内，外加剂不会损坏轴承或降低润滑剂的性能，这一点对 EP 外加剂尤其重要。

可以使用下列高性能润滑油：

- **Mobil Unirex N2 或 N3** (复合锂基)
- **Mobil Mobilith SHC 100** (复合锂基)
- **Shell Gadus S5 V 100 2** (复合锂基)
- **Klüber Klüberplex BEM 41-132** (专用锂基)
- **FAG Arcanol TEMP110** (复合锂基)
- **Lubcon Turmogrease L 802 EP PLUS** (专用锂基)
- **Total Multis Complex S2 A** (复合锂基)

注意：对于速度系数高于 480,000 (用 $D_m \times n$ 计算，其中 D_m = 轴承平均直径，单位为 mm； n = 转速，单位为 r/min) 的高速电机，务必使用高速润滑油！

下列润滑油可用于高速电机，但不能与锂复合润滑油混合使用：

- **Klüber Klüber Quiet BQH 72-102** (聚脲基)
- **Lubcon Turmogrease PU703** (聚脲基)

如果使用其他润滑剂，请咨询制造商，了解其质量是否达到上述润滑剂的水平。润滑间隔时间基于上面所列高性能润滑油。使用其他润滑油可能要缩短间隔时间。

机座号为 80-180 的电机采用永久润滑轴承，这些数据适用于 VC 037、041、640 等。

第 8 章 售后支持

8.1 备件

订购备件时，必须指定铭牌上所示的电机序列号及其完整型号名称和产品代码。

8.2 重绕

重绕应由合格的修理厂进行。

8.3 轴承

拆装轴承时必须特别小心。必须使用拉具拆下，并通过加热或为此目的而设计的工具进行安装。

轴承的更换方法在单独的说明书中有详细说明，该说明书可向 ABB 销售办事处索取。

必须注意贴在电机上的任何指示，如标签等。轴承型号必须与铭牌上给出的型号一致。

第 9 章 环境要求

50 Hz 时，ABB 大多数电机的声压级均不超过 82 dB(A) (± 3 dB)。

HDP 电机默认随变频器一起提供，因此声压级仅在其额定转速下进行测量。

当电机需要报废或回收时，必须遵循适当的方法及当地法律法规。

第 10 章 故障排除

这些说明并未涵盖设备的所有细节或变化，也未提供安装、操作或维护中可能遇到的所有可能情况。如需了解其他信息，请联系附近的 ABB 销售办事处。

电机故障排除图表

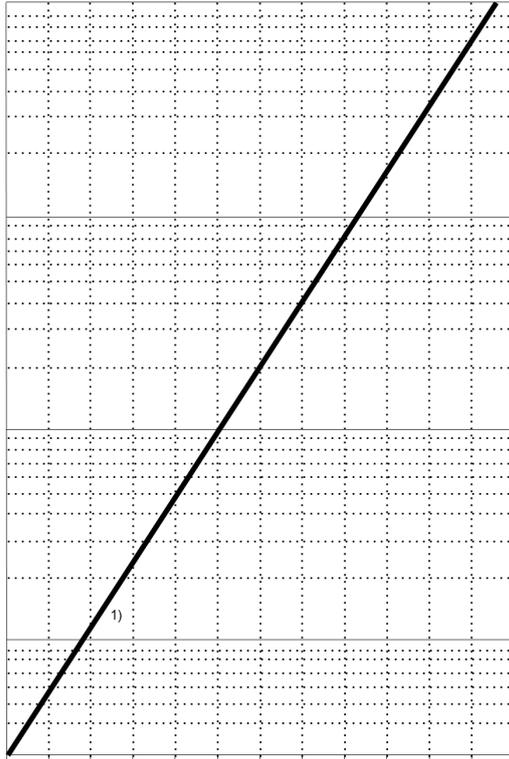
电机维修和故障排除必须由具备适当工具和设备的合格人员执行。

表 9 故障排除

PROBLEM	CAUSE	ACTION
电机不能启动	电源	检查电源的额定值。
	错误的连接	检查电源线的连接。
	机械制动器锁定	检查是否在公差范围内为制动器提供规定电压且制动器未锁定。
	机械故障	检查与电机连接的机械装置是否允许自由旋转。
电机未达到额定转速	过载	减少负载或调整电机大小。
	电源电压	检查电源电压水平。
	线路压降导致电机端子电压过低	使用更高电压或变压器端子，或者降低负载。检查连接情况。检查导线规格是否正确。
电机运行方向错误	过载	减少负载或调整电机大小。
		交换任意两相。
	注意：	注意电机是否装有编码器，因为其可能会向 VSD 提供有关旋转方向的错误信息。
电机过热	过载	减少负载或调整电机大小。
	通风不畅	清洁电机、过滤器和风扇电机的栅极。检查风扇是否工作。检查通风和冷却是否畅通。
	错误的连接	检查相位是否意外断开或接地。
	谐波失真	变频器输出不允许出现高次谐波失真。
电机振动	电机未对准	重新对准。
	支撑不稳	加固底座。
	联轴器不平衡	平衡联轴器。
	从动设备不平衡	重新平衡从动设备。
	轴承有缺陷	更换轴承。
	轴承未对中	修理电机。
	平衡块移动	重新平衡转子。
	电机与联轴器的平衡矛盾（半键 - 全键）	重新平衡联轴器或转子。
刮擦噪音	风扇摩擦风扇罩	校正风扇安装。

PROBLEM	CAUSE	ACTION
	电机在台板上松动	拧紧紧固螺栓。
运行嘈杂	气隙不均匀	检查并校正端罩配合或轴承配合。
	转子不平衡	重新平衡转子。
轴承过热	轴弯曲或扭曲	矫正或更换轴。
	皮带拉力过大	减小皮带张紧度。
	皮带轮离轴肩太远	移动皮带轮，使其更靠近电机轴承。
	皮带轮直径过小	使用更大的皮带轮。
	未对准	通过重新对准传动装置来纠正。
	润滑油不足	使轴承保有适当质量和数量的润滑油。
	润滑油变质或润滑剂被污染	去除旧润滑油，用煤油彻底清洗轴承并换上新润滑油。
	润滑剂过多	减少润滑油量 — 轴承内油量不应超过 1/2。
	轴承过载	检查对准情况、侧推力和端面推力。
	滚珠损坏或底圈凹凸不平	更换轴承要先彻底清洁外壳。

第 11 章 图



键	X 轴	绕组温度, 摄氏度
	Y 轴	绝缘电阻温度系数, ktc
	1)	要按 40°C 纠正测得的绝缘电阻 R_i , 将其与温度系数相乘 $k \cdot R_{tc \ 40^\circ C} = R_i \times$

图 6 图中所示为绝缘电阻与温度的关系以及如何将测得的绝缘电阻按 40°C 纠正

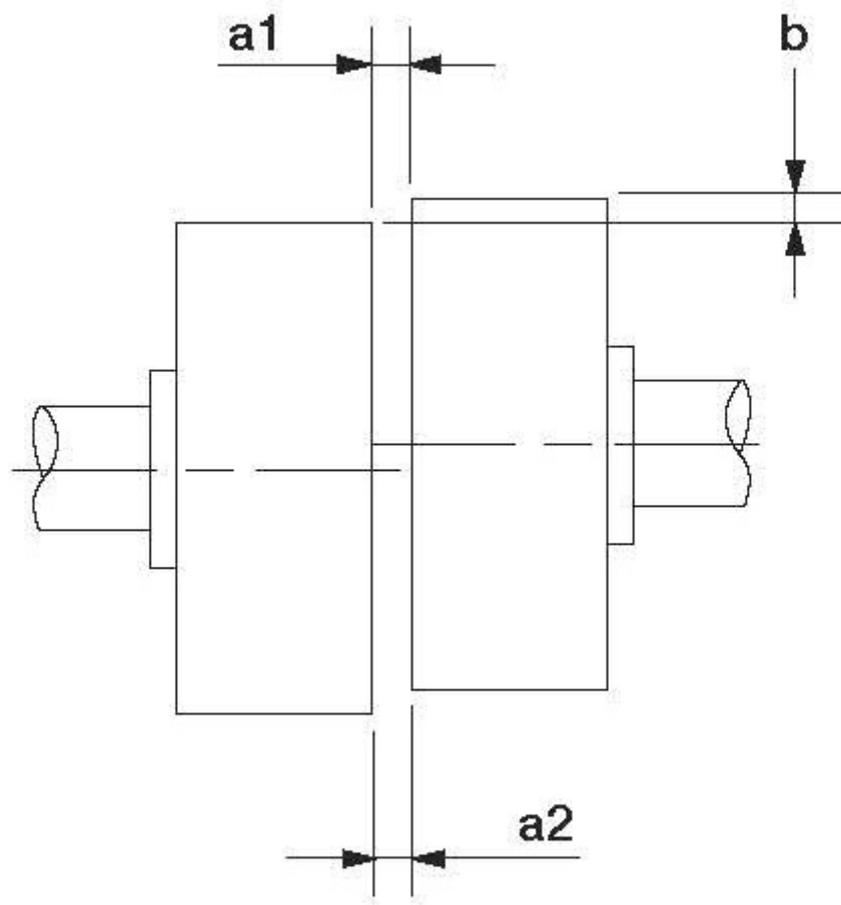


图 7 半联轴器或皮带轮的安装

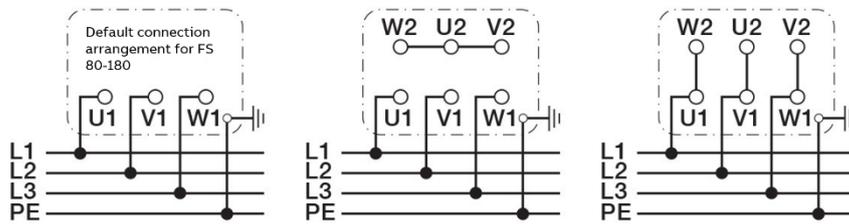
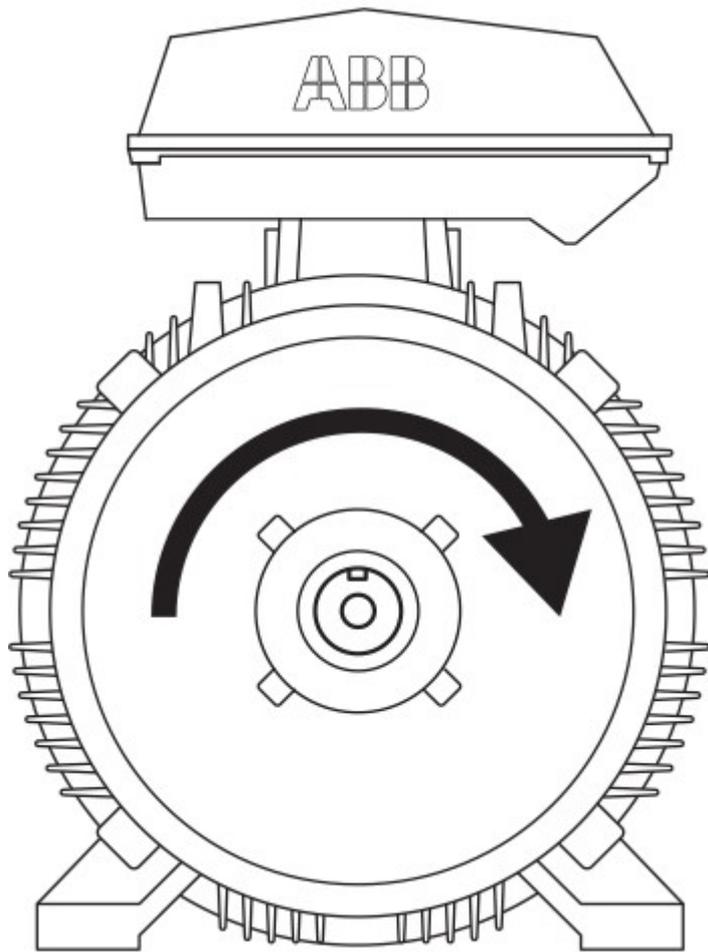


图 8 主供电电源端子连接

11.1 带 DTC 控制的变频器的指导性负载能力曲线

如要查看因每台电机特性而异的详细曲线，请使用 ABB DriveSize 工具。

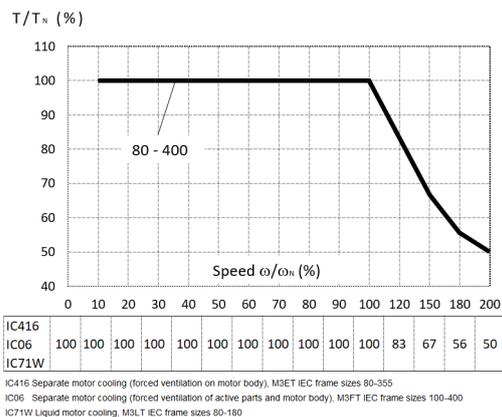
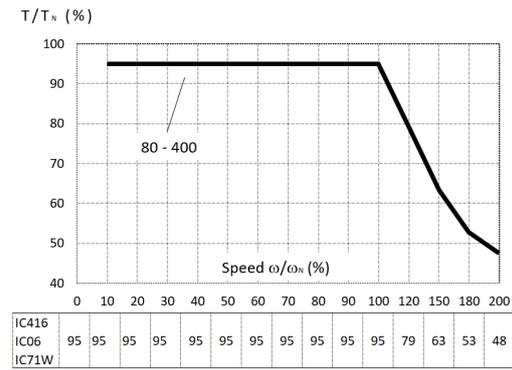


图 9 带有 DTC 控制的变频器，温度上升 F

11.2 其他电压源 PWM 型的指导性负载能力曲线

如要查看因每台电机特性而异的详细曲线，请使用 ABB DriveSize 工具。



IC416 Separate motor cooling (forced ventilation on motor body), M3ET IEC frame sizes 80-355
 IC06 Separate motor cooling (forced ventilation of active parts and motor body), M3FT IEC frame sizes 100-400
 IC71W Liquid motor cooling, M3LT IEC frame sizes 80-180

图 10 其他电压源 PWM 型变频器，温升 F



—
ABB Oy

IEC 低压电机

65320 Vaasa Finland

ABB Sp. z o.o.

95-070 Alexandrow Lodski Poland

ABB Ltd,

Daresbury Park, Daresbury

Warrington, Cheshire, WA4 4BT

www.abb.com/motors&generators