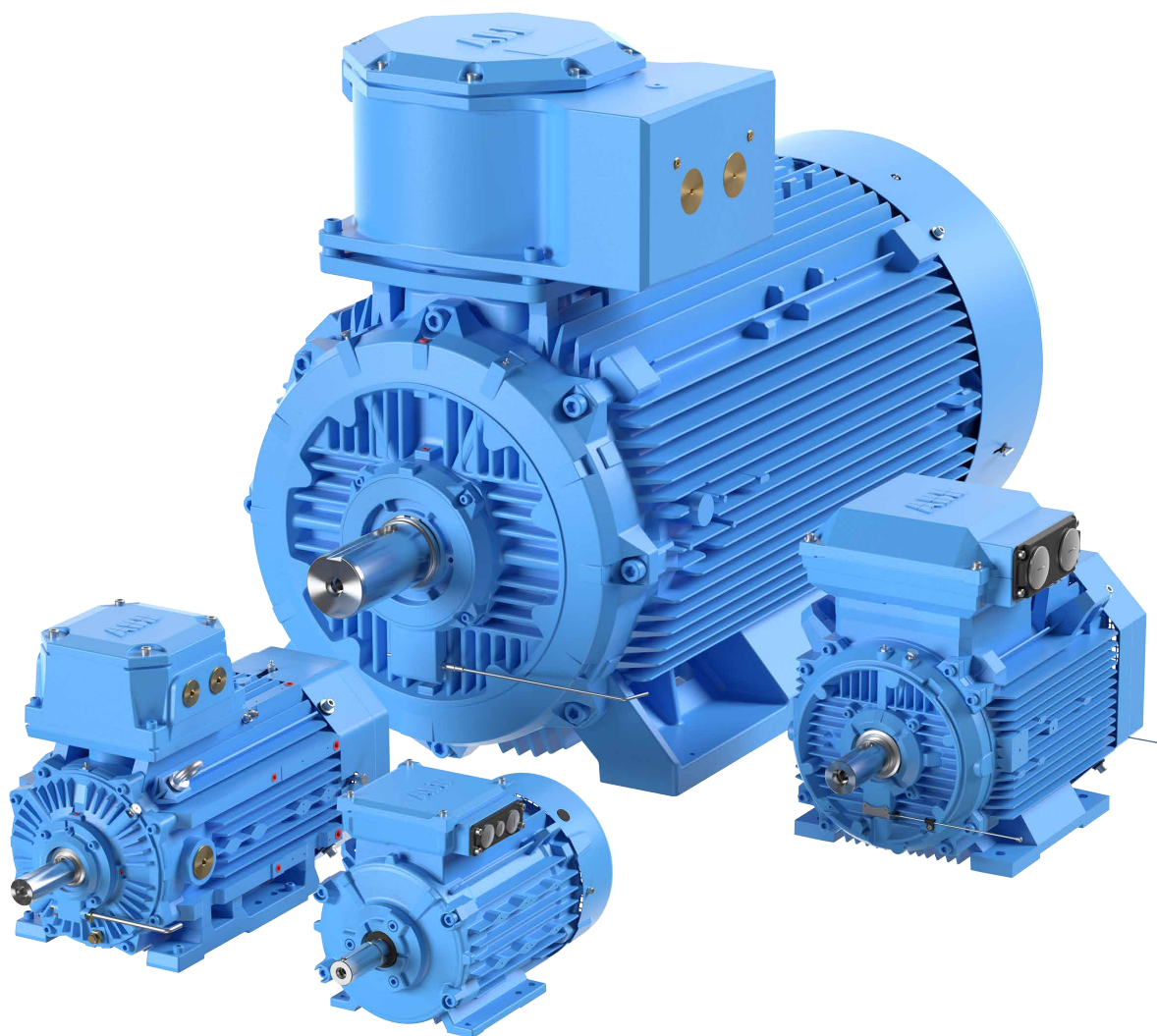


安装、操作、维护和安全手册

低压防爆电机



目录

1. 简介	5
1.1 符合性声明	5
1.2 有效性	5
1.3 符合性	6
2. 安全事项	7
2.1 IIC 和 III 类电机	7
3. 处理	8
3.1 收货检查	8
3.2 运输和存放	8
3.3 收货检查	8
3.4 电机重量	9
4. 安装与调试	10
4.1 一般事项	10
4.2 轴承和运输锁止装置	10
4.3 绝缘电阻检查	11
4.4 基础	11
4.5 半联轴器 and 皮带轮的平衡与安装	11
4.6 电机的安装和校正	12
4.7 径向力和皮带传动	12
4.8 带有冷凝排水塞的电机	12
4.9 电缆敷设和电气接线	13
4.10 端子和旋转方向	15
4.11 过载和失速保护	15
5. 操作	16
5.1 一般事项	16
6. 用于爆炸性环境和变速操作的电机	17
6.1 简介	17
6.2 EN 和 IEC 标准的主要要求	17
6.3 绕组绝缘	18
6.4 绕组的热保护	18
6.5 轴承电流	19
6.6 电缆、接地和 EMC	19
6.7 负荷与速度限制	20
6.8 铭牌	20
6.9 变速应用调试	21
7. 维护	22
7.1 常规检查	22
7.2 润滑	23
8. 售后支持	27
8.1 备件	27
8.2 拆卸、重新组装和绕组重绕	27
8.3 轴承	27
8.4 垫圈和密封件	27
9. 环境要求	28
9.1 欧盟指令 2012/19/EU (WEEE)	28
10. 故障排除	30
11. 图表	32

1. 简介



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。忽视这些说明可能导致所有适用的质保无效。



警告

防爆电机采用特殊设计，符合关于爆炸风险的正式法规。如果使用不当、连接错误或以任何方式改动（无论多么小的改动），此类电机的可靠性可能会受损。

必须考虑在危险区域中连接和使用电气设备的相关标准，特别是电机所在国的国家安装标准。只有受过培训且熟悉这些标准的人员才能处理这类设备。

1.1 符合性声明

符合指令 2014/34/EU (ATEX) 的声明随每台电机单独提供。

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) 的要求。

1.2 有效性

这些说明适用于以下用于易爆环境的 ABB 电机类型。

无火花型 Ex ec

- M2A*/M3A* 系列
- M3B*/M3G* 系列

增安型 Ex eb

- M3H* 系列

隔爆外壳 Ex d、Ex de、Ex db eb

- M3KP/JP 系列

粉尘防爆型电机 (Ex t)

- M2A*/M3A* 系列
- M2B*/M3B*/M3D*/M3G* 系列

矿用隔爆外壳 Ex d、Ex db

- M3JM 系列

(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。)

这些说明适用于 -20°C 至 +40°C 环境温度下安装和存放的电机。注意：特定电机的温度范围包含以上整个温度范围。如应用的环境温度超出以上限值，请联系 ABB。

1.3 符合性

除了符合机械和电气特性的相关标准, 根据防护类型不同, 设计用于易爆环境的电机还必须符合以下一项或多项欧洲或 IEC 标准:

产品标准

IEC/EN 60079-0	设备 - 一般要求
IEC/EN 60079-1	设备防护 - 隔爆型 "d"
IEC/EN 60079-7	设备防护 - 增安型 "e"
IEC/EN 60079-31	设备防护 - 粉尘防爆型 "t"
IEC 60050-426	易爆环境使用设备

安装标准

IEC/EN 60079-14	电气装置设计、选择和安装
IEC/EN 60079-17	电气装置检查和维护
IEC/EN 60079-19	设备维修、彻底检修和改造
IEC 60050-426	易爆环境用设备
IEC/EN 60079-10	危险区域分类 (气体区域)
IEC 60079-10-1	区域分类 - 易爆性气体环境
IEC 60079-10-2	区域分类 - 可燃粉尘环境
EN 1127-1, -2	防爆与保护

符合 IEC 标准的 ABB 低压电机 (适用于指令 2014/34/EU 的 I、II 和 III 组) 可安装在与以下标记相对应的区域:

区域	设备防护等级 (EPL)	种类	防护类型
1	'Gb'	2G	Ex /d /db /de /db eb /Ex e
2	'Gb' 或 'Gc'	2G 或 3G	Ex /d /db /de /db eb /e/ ec
21	'Db'	2D	Ex t
22	'Db' 或 'Dc'	2D 或 3D	Ex t
-	'Mb'	M2	Ex /d /db

环境:

G - 气体导致的易爆环境

D - 可燃粉尘导致的易爆环境

M - 容易产生矿井瓦斯的矿井

2. 安全事项

电机应由熟悉健康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。



警告

紧急停机控制装置必须配有重启锁。这样，在紧急停机后，只有特意将重启锁复位才能使重新启动的命令生效。

需要注意的事项

禁止踩踏电机。

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。

部分特殊的电机应用可能需要其他的指导书（例如随变频器一起提供时）。

注意电机的旋转部件。

不得打开已通电的接线盒。



与安全使用有关的其他警告和/或注意事项请参阅本手册的其他章节。

2.1 IIC 和 III 类电机

对于根据 EN60079-0 或 IEC60079-0 认证的组 IIC 和组 III 电机：



警告

为了最大程度地降低静电引起的危险，只能用湿布或通过其他非摩擦性方式清洁电机。

3. 处理

3.1 收货检查

收到货后，请立即检查电机外部（例如轴端、法兰和喷漆表面）有无损坏，若有，请立即通知运输商。

检查所有铭牌数据，特别是电压、绕组接线（星接或角接）、种类、防护类型和温度等级。

除最小机座规格的电机外，所有其他电机的铭牌上都指定了轴承类型。对于变速驱动应用，根据电机第二铭牌上给出的频率检查允许的最大负载。

3.2 运输和存放

务必将电机存储在（高于 -20°C ）干燥、无振动、无尘的室内环境中。运输期间，应避免撞击、坠落和受潮。其他情况下，请联系 ABB。

对无保护的机加工表面（轴端和法兰）应进行防锈处理。

建议定期用手转动电机轴，防止润滑脂迁移。

若装有抗冷凝加热器，建议为其通电以避免电机内出现冷凝。

电机在静止时不得经受任何超过 0.5 mm/s 的外部振动，以免损坏轴承。

装有滚柱和/或角接触轴承的电机，在运输过程中必须装上锁止装置。

3.3 收货检查

所有重量超过 25 kg 的电机都配有吊耳或吊环螺栓。

只能用电机的主吊耳或吊环螺栓吊起电机。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、独立冷却风扇）或接线盒的吊耳来吊起电机。

由于机座长度、安装方式和辅助设备不同，相同机座的电机的重心可能有所不同。

不得使用损坏的吊耳。起吊前，应检查吊环螺栓或集成式吊耳是否完好无损。

起吊前，必须对吊环螺栓进行紧固。如有必要，可以使用合适的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运输夹具。

具体起吊说明可从 ABB 获得。



警告

在起吊、安装和维护过程中，应采取所有必要的安全措施，且必须加倍小心，以避免被吊起重物可能造成的人员受伤。

3.4 电机重量

由于输出功率、安装方式和辅助设备不同，相同规格机座（中心高度）的电机的总重量可能有所不同。

下表列出了不同机座材料的基本型号电机的估计最大重量。

所有 ABB 电机的实际重量都在铭牌上标示。

机座	铝	铸铁	隔爆型
大小	最大重量 (kg)	最大重量 (kg)	最大重量 (kg)
71	7	12	-
80	15	31	40
90	20	44	53
100	31	63	72
112	35	72	81
132	93	120	120
160	145	260	260
180	180	310	310
200	250	340	350
225	320	430	450
250	390	530	510
280	430	900	850
315	-	1600	1300
355	-	2600	3000
400	-	3500	3700
450	-	4800	5000

如果电机配有制动器和/或独立风扇，请联系 ABB 以获得其重量信息。

4. 安装与调试



警告

在电机运行前或设备驱动前，应断开电源并上锁。执行绝缘电阻检查程序时，须确保不存在爆燃性气体或粉尘。

4.1 一般事项

必须仔细检查所有与认证相关的铭牌数据，确保电机防护、环境和区域兼容。

必须特别注意粉尘点燃温度和粉尘层厚与电机温度标记的关系。

需要防护罩的电机：

当垂直安装且电机轴指向下方时，电机必须有保护罩，以防外物和液体落入通风口。另外也可以使用独立的盖子进行防护，无需安装到电机上。这种情况下，电机必须有一个警告标签。

4.2 轴承和运输锁止装置

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。

配有滚柱轴承的电机：

由于滚柱轴承中存在滑动/滚动元件，在无径向力作用于电机轴的情况下运转电机，可能会造成损坏风险。

配有角接触轴承的电机：

在无正确方向轴向力作用于电机轴的情况下运转电机可能会损坏角接触轴承。



警告

对于配有角接触轴承的隔爆型电机，无论如何都不得改变轴向力的方向，否则电机轴周围的隔爆间隙会发生变化，甚至可能引起接触！

配有润滑油嘴的电机：

启动生产后存放六个月或以上的电机时，请注入指定量的润滑油。在不知道或不清楚存放时间的情况下，也应注入指定量的润滑油。

有关详细信息，请参阅“7.2.2 带润滑油嘴的电机”部分。

4.3 绝缘电阻检查

调试之前以及怀疑绕组受潮时，应测量绝缘电阻。

绝缘电阻（校正到 25°C）在任何情况下都不得低于 1 MΩ（采用 500 或 1,000 VDC 测量）。
温度每上升 20°C，绝缘电阻值应减半。

图 1 可用于所需温度下的绝缘校正。



警告

测量完绝缘电阻后应立即将测量线从电机上断开以避免触电风险，且电机必须接地。

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，必须拔除排水孔塞并打开隔断阀。烘干后再装上排水孔塞。即便装有排水塞，仍建议在烘干过程中拆除端罩和接线盒盖。

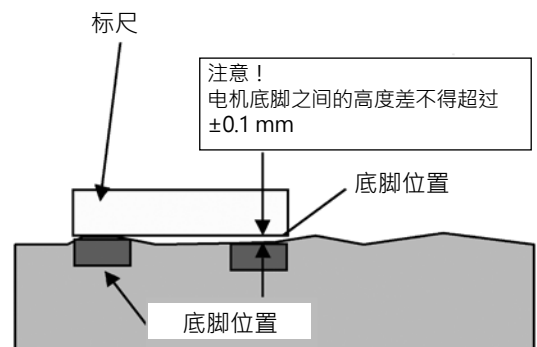
被海水浸湿的绕组一般需要重绕。

4.4 基础

最终用户应全权负责地基的准备工作。

金属地基应涂漆，以防腐蝕。

地基必须平整且坚固，足以承受短路产生的冲击力。地基的设计及其尺寸应避免振动传递到电机以及避免电机和地基产生共振。参见下图。



4.5 半联轴器和皮带轮的平衡与安装

平衡电机的标准方法是使用半键。

半联轴器或皮带轮必须在对键槽进行加工后平衡。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，也不要用力抵住电机体拆下它们。

4.6 电机的安装和校正

确保电机周围有足够的空间以便空气自由流通。建议至少留出相当于风机外罩进气口直径一半的距离。有关更多信息，请参阅产品目录或登录 ABB 网页查看尺寸图：
www.abb.com/motors&generators。

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。

采用合适的螺栓或螺柱将电机安装在地基上，并在地基与电机底脚之间放置薄垫片。

用合适的方法对准电机。

如使用，钻定位孔，然后将定位销固定就位。

半联轴器的安装精度：检查间隙 b ，确保其小于 0.05 mm， a_1 和 a_2 之间的间隙也应小于 0.05 mm。详情参见图 2。

最终紧固螺栓或螺柱之后，再检查一次对准情况。

不得超过产品目录中规定的轴承允许负载值。

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。

对于法兰安装型电机（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。

4.7 径向力和皮带传动

皮带必须根据驱动设备制造商的说明拧紧。然而，皮带张力（即径向轴承负载）不得超过相关产品目录中规定的最大值。



警告

皮带过紧会损坏轴承，并有可能引起电机轴损坏。对于隔爆型电机，皮带过紧可能会使火焰通路部件最终相互接触，造成危险。

4.8 带有冷凝排水塞的电机

检查排水孔和排水塞是否朝下。在垂直安装的电机中，排水塞可能处于水平位置。

无火花型和增强安全型电机

带有可密封塑料排水塞的电机在交付时，铝质电机的排水塞处于关闭位置，铸铁电机的排水塞处于打开位置。在干净的环境中，操作电机之前应打开排水塞。在灰尘过多的环境中，应关闭所有排水孔。

隔爆型电机

排水塞（若要求配备）位于端罩的下部，以便冷凝水可从电机流出。逆时针转动以打开排水塞。轻轻敲击，检查工作是否正常；然后按下并顺时针转动，关闭排水塞。

粉尘防爆型电机

所有粉尘防爆型电机的排水孔都必须关闭。

4.9 电缆敷设和电气接线

标准单速电机上的接线盒通常包含六个绕组接线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。

可连接的最大线芯截面

电机尺寸	接线盒类型	可连接的最大线芯截面 (mm ² /相)	端子螺栓尺寸
80-132	25	10	M5
160-180	63	35	M6
200-250	160	70	M10
280	210	2x150	M12
315	370	2x240	M12
355	370	2x240	M12
355	750	4x240	M12
400	750	4x240	M12
450	750	4x240	M12
450	1200	6x240	M12

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

电机只能固定安装。如无特别说明，电缆入口采用公制螺纹。电缆密封管的防护等级和 IP 等级至少必须与接线盒相同。

对于增强安全型和隔爆型电机，只能使用获得相应认证的电缆密封管。对于无火花型电机，电缆密封管必须符合 IEC/EN 60079-0 标准。对于 Ex t 电机，电缆密封管必须符合 IEC/EN 60079-0 和 IEC/EN 60079-31 标准。



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防护和 IP 等级用封堵件密封。

有关防护等级和直径，请参阅与电缆密封管相关的文档。



警告

应根据防护等级以及电缆的型号和直径，在电缆入口处使用适当的电缆密封管和密封件。

将机器连接至电源之前，必须按照当地规定进行接地。

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：

保护导体的最小截面积

装置相线截面积 S (mm ²)	相应保护导体的最小截面积 S (mm ²)
4	4
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。



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 and 气候条件相适应。

必须将接线盒 (Ex d/Ex db 除外) 的密封件正确放置在所提供的槽中, 确保 IP 等级无误。缝隙可能会导致灰尘或水渗入, 引发带电元件闪燃的风险。更换密封件或垫圈时, 必须使用与原密封件相同的材料。

4.9.1. 隔爆型电机

接线盒有两种不同的防护类型:

- M3JP 电机的 Ex d/Ex db 和 M3JM
- M3KP 电机的 Ex de/Ex db eb

Ex d、Ex db 电机; M3JP

为使接线盒的自由空间量最大, 请使用特定的核准电缆密封管。下表列出了不同规格电机的自由空间量以及密封管螺纹的数量和类型。在某些尺寸的电机中, 密封管螺纹的型号标记在靠近密封管钻孔的接线盒内。

电机类型 M3JP/M3JM	极数	接线盒类型	螺纹孔	接线盒自由空间	盖螺栓尺寸	接线盒螺栓的紧固扭矩
80-90	2-8	25	1xM25	1.0 dm ³	M8	23 Nm
100-132	2-8	25	2xM32	1.0 dm ³	M8	23 Nm
160-180	2-8	63	2xM40	4.0 dm ³	M10	46 Nm
200-250	2-8	160	2xM50	10.5 dm ³	M10	46 Nm
280	2-8	210	2xM63	24 dm ³	M8	23 Nm
315	2-8	370	2xM75	24 dm ³	M8	23 Nm
355	2-8	750	2xM75	79 dm ³	M12	80 Nm
400-450	2-8	750	2xM75	79 dm ³	M12	80 Nm

辅助电缆入口

电机类型	极数	螺纹孔
80-132	2-8	1xM20
160-450	2-8	2xM20

合上接线盒盖时, 确保表面间隙上没有积灰。用非硬化接触式润滑脂清洁并润滑表面。



警告

在易爆环境下, 当电机仍然较热且通电时, 请勿打开电机或接线盒。

Ex de、Ex db eb 电机; M3KP

接线盒盖上标有“e”、“eb”、“box Ex e”或“box Ex eb”的字样。密封管螺纹类型为公制。

务必严格按照接线盒里面的接线说明所述的顺序连接端子。

爬电距离和电气间隙必须符合 IEC/EN 60079-7 要求。

4.9.2. 粉尘防爆型电机 Ex t

标准配置是电机的接线盒固定在顶部, 电缆可从两侧接入。详细说明参见产品目录。密封管螺纹类型为公制。

应特别注意接线盒和电缆的密封, 防止可燃粉尘进入接线盒。必须检查外部密封是否完好无损且妥善就位, 因为它在搬运过程中可能会被损坏或移动。

合上接线盒盖时, 须确保表面间隙上没有积灰, 并检查确认密封完好无损, 否则, 必须换上规格相同的密封件。



警告

在易爆环境下, 当电机仍然较热且通电时, 请勿打开电机或接线盒。

4.9.3. 不同启动方法的接线

标准单速电机上的接线盒通常包含六个绕组接线端子和至少一个单独的接地端子。这允许使用 DOL 或 Y/D 启动。参见图 3。

对于双速电机和特殊电机, 端子接线必须依照接线盒内部或电机手册中的说明进行。

铭牌上印有电压和接线说明。

直接启动 (DOL):

可以采用 Y 或 D 绕组连接。

例如, 690 VY、400 VD 表示 690 V 的 Y 接线和 400 V 的 D 接线。

星形/三角形 (Y形/三角形) 启动 (Y/D):

在使用 D 接线时, 电机的电源电压必须等于额定电压。

拆除接线盒中的所有接线片。

对于增安型电机 (Ex e), 直接启动和星形-三角形启动均可。如果是星形-三角形启动, 只能使用防爆认证的设备。

其他启动方法和严格启动条件:

如果在 S1 和 S2 工作类型中使用其他启动方法 (例如变频器或软启动器), 根据 IEC 60079-0 标准规定, 当电机运行时, 设备必须与电力系统隔离, 在此情况下, 热保护是可选的。

4.9.4. 辅助设备接线

如果电机配有热敏电阻或其他 RTD (Pt100、热敏继电器等) 以及辅助设备, 建议通过合适的方法连接和使用它们。某些应用必须采用热保护。辅助元件和连接部件的接线图可在接线盒内找到。

热敏电阻的最大测量电压为 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。

热传感器的绝缘满足基本绝缘要求。

4.10 端子和旋转方向

当面向电机驱动端观察轴面时, 轴应为顺时针旋转, 并且线路相序 L1、L2 和 L3 必须连接到端子, 如图 3 所示。

若要更改旋转方向, 可交换电源电缆上的任意两个接线位置。

如果电机装有单向风扇, 请确保其旋转方向与电机上标记的箭头方向一致。

4.11 过载和失速保护

用于爆炸环境的所有电机都必须有过载保护, 请参见安装标准 IEC/EN 60079-14 和当地安装要求。

对于增安型电机 (Ex e、Ex eb), 保护装置的最大跳闸时间不得长于电机铭牌上标记的时间 t_E 。

对于 Ex ec- 和 Ex t- 类型的电机, 无需配备正常工业保护以外的其他安全设备。

5. 操作

5.1 一般事项

除非铭牌上另有说明, 否则电机的设计适合在以下条件中使用。

- 电机必须安装在固定装置上。
- 正常环境温度范围必须在 -20°C 至 $+40^{\circ}\text{C}$ 之间。
- 最高海拔高度是 1,000 m。
- 电源电压和频率的变化不得超过相关标准中提及的限值。根据图 4 (EN/IEC 60034-1 第 7.3 条, A 区),
- 电源电压容差为 $\pm 5\%$, 频率容差为 $\pm 2\%$ 。两者的极端值不得同时出现。

电机只能用于预期用途。电机铭牌上给出了额定标称值和工作条件。此外, 必须遵守本手册和其它相关说明与标准中的所有要求。

如果超出这些限制, 则必须检查电机数据和结构数据。更多信息请联系 ABB。

使用隔爆型电机时, 必须特别注意腐蚀性环境。确保油漆防护与环境条件相适应, 否则隔爆外壳可能因腐蚀而损坏。



警告

忽视任何说明或设备维护, 可能危及安全, 从而导致机器不能在爆炸性环境中使用。

6. 用于爆炸性环境和变速操作的电机

6.1 简介

手册的本部分提供危险区域中使用且采用变频器电源的电机的附加说明, 然后是 Ex 电机的附加说明。防爆电机只能由一台变频器供电, 且不能通过一台变频器并联运行。除了本手册中的这些规定外, 还应遵循变频器厂商的其他规定。

ABB 生产的防爆电机 Ex ec、Ex t、Ex d/Ex db 和 Ex de/Ex db eb 已经配合采用 DTC 控制的 ACS800/ACS880 变频器和 ACS550/ACS580 变频器进行了型号测试(型式试验), 因此可以根据第 6.8.2 节所述的选型说明来选择这些组合。所有类型防爆电机的最小开关频率为 3 kHz, 是后续章节选型指导的基础。

6.2 EN 和 IEC 标准的主要要求

隔爆型电机 Ex d、Ex db、Ex de、Ex db eb

电机必须有合适的尺寸, 使得其表面最高温度不超过温度类别的限制。多数情况下, 这需要进行型式试验, 或对电机表面温度进行控制。

如果要求的电机温度等级为 T5 或 T6, 请联系您所在地的销售办事处寻求帮助。

对于其他采用脉宽调制型控制 (PWM) 的电压源变频器, 通常需要通过组合测试来确认电机具有合适的热性能。如果隔爆型电机配有用于控制表面温度的热传感器, 则无需进行测试。此类电机的铭牌上有如下附加标记: - "PTC" 和跳闸温度以及 "DIN 44081/82"。

增安型电机 Ex e、Ex eb

ABB 不建议将散绕低压增强安全型电机与变速驱动器一起使用。本手册不涉及此类电机在变速驱动情况下的应用。

增强安全型电机 Ex ec

电机与变频器的组合必须作为一个单元进行测试, 或通过计算选型。

对于最小开关频率为 3 kHz 或更高的其他电压源 PWM 变频器, 可以使用本手册第 6.8.3 节提供的说明进行初步选型。最终数值必须通过组合测试进行验证。

粉尘防爆型电机 Ex t

电机必须有合适的尺寸, 使得其外表面最高温度不超过温度等级 (例如 T125°C 或 T150°C) 的限制。关于 125°C 以下温度等级的更多信息, 请联系 ABB。

对于其他采用脉宽调制型控制 (PWM) 的电压源变频器, 通常需要通过组合测试来确认电机具有合适的热性能。如果 Ex t 电机配有用于控制表面温度的热传感器, 则无需进行测试。

此类电机的铭牌上有如下附加标记: - "PTC" 和跳闸温度以及 "DIN 44081/82"。

对于最小开关频率为 3 kHz 或更高的电压源 PWM 变频器, 可以使用第 6.8.3 节提供的说明进行初步选型。

6.3 绕组绝缘

6.3.1. 相间电压

电机端子上允许的最大相间电压峰值与脉冲的上升时间有关, 请参见图 5。

最高曲线“ABB 特殊绝缘”(变量代码 405) 适用于具有针对变频器电源的带有特别绕组绝缘的电机。

“ABB 标准绝缘”适用于本手册涵盖的所有其他电机。

6.3.2. 相对地电压

电机端子所允许的相对地电压峰值为:

- 标准绝缘 1300 V 峰值
- 特殊绝缘 1800 V 峰值

6.3.3. 所有其他变频器用绕组绝缘选择

绕组绝缘和滤波器可以根据下表选择:

变频器的标称电源电压 U_N	要求的绕组绝缘和滤波器
$U_N \leq 500$ V	ABB 标准绝缘
$U_N \leq 600$ V	ABB 标准绝缘 + dU/dt 滤波器或 ABB 特殊绝缘 (变型代码 405)
$U_N \geq 690$ V	ABB 特殊绝缘 (变型代码 405) 和变频器输出处的 dU/dt 滤波器

6.4 绕组的热保护

所有铸铁 ABB 防爆电机都配有 PTC 热敏电阻, 以防绕组温度超过所用绝缘材料的热限值。所有情况下都建议连接热敏电阻。



如果铭牌上无特别说明, 热敏电阻不会防止电机表面温度超过其温度等级 (T4 或 T5) 的限值。

ATEX 认证国家:

如果电机证书要求, 则必须根据 ATEX 指令 2014/34/EU 附录 II 第 1.5.1 项“健康与安全关键

要求”, 将热敏电阻连接到一个独立工作的热敏电阻电路继电器, 旨在可靠地断开电机的电源。

非 ATEX 认证国家:

建议将热敏电阻连接到一个独立工作的热敏电阻电路继电器, 旨在可靠地断开电机的电源。



根据当地安装规定, 可能也可以将热敏电阻连接到热敏电阻继电器以外的设备, 例如连接到变频器的控制输入。

6.5 轴承电流

在所有变速应用中，为确保应用安全可靠，必须避免轴承有电压和电流。为此，必须使用绝缘轴承或轴承结构、共模滤波器以及合适的布线与接地方法（参见第 6.6 节）。

6.5.1. 轴承电流的消除

对于变频器驱动的电机，必须使用下列方法避免有害的轴承电流：

机座规格	
250 及以下	无需任何措施
280 – 315	非驱动端采用绝缘轴承
355 – 450	非驱动端绝缘轴承和变频器共模滤波器

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。

6.6 电缆、接地和 EMC

为提供正确的接地以及确保满足现行的 EMC 要求，功率高于 30 kW 的电机必须使用屏蔽对称电缆和提供 360°连接的 EMC 密封管连接。对于较小的电机，强烈建议使用对称屏蔽电缆。按照密封管说明中所述，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。



注意

对于所有端接点（例如电机、变频器、安全开关等），都必须使用可提供 360°连接的正确电缆密封管。

对于机座规格为 IEC 280 及以上的电机，需要在电机机座和从动设备之间提供额外的电位均衡，除非它们安装在同一钢制底座上。后一种情况下，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进行检查。

有关变速驱动器接地和电缆敷设的更多信息，请参见手册“驱动系统的接地和电缆敷设”（编号：3AFY 61201998）。有关满足 EMC 要求的材料，请参见相应的变频器手册。

6.7 负荷与速度限制

6.7.1. 一般事项

i

注意

不得超出电机的最大转速，尽管给出了最高 100 Hz 的负载率曲线。

6.7.2. 使用 DTC 控制的 ACS800/880 系列变频器的电机负载能力

图 6 和图 7 所示的负载率曲线（或负载能力曲线）显示了电机的最大允许连续输出转矩与电源频率的关系。输出转矩表示为电机标称转矩的百分比。

6.7.3. ACS550/580 系列与其他电压源变频器的电机负载能力

图 10 和图 11 所示的负载率曲线（或负载能力曲线）显示了电机的最大允许连续输出转矩与电源频率的关系。输出转矩表示为电机标称转矩的百分比。

i

注意

图 10 和图 11 中的负载率曲线基于 3 kHz 开关频率。

对于恒定转矩应用，允许的最低连续工作频率为 15 Hz。

对于平方转矩应用，允许的最低连续工作频率为 5 Hz。

ACS550/580 系列之外的其他电压源变频器的组合必须通过测试或连接温度传感器来控制表面温度。

6.7.4. 短时过载

ABB 隔爆型电机通常允许短时过载。欲知确切的值，请参见电机铭牌或联系 ABB。

过载能力由三个因素来规定：

IOL	最大短时电流
TOL	允许的过载时长
TCOOL	每次过载后需要的冷却时间冷却期间，电机电流和转矩必须低于允许的连续负载限值。

6.8 铭牌

针对变速操作必须提供 VSD 铭牌，其中必须包含定义变速操作允许的工作范围所需的数据。设计用于在爆炸环境进行变速工作的电机铭牌上至少应显示下列参数：

- 工作类型
- 负载类型（恒定或平方）
- 变频器类型和最小开关频率
- 功率或转矩限制
- 转速或频率限制

6.8.1. 标准 VSD 铭牌的内容

标准 VSD 铭牌（图 14）包含以下信息：

- 驱动器的电源电压或电压范围（VALID FOR）及电源频率（FWP）
- 电机类型
- PWM 变频器的最小开关频率（MIN.SWITCHING FREQ.FOR PWM CONV.）
- 短时过载限值（I OL, T OL, T COOL），参见第 6.7.4 节

- DTC 控制 ACS800/880 变频器的允许负载转矩 (DTC-CONTROL)。负载转矩表示为电机标称转矩的百分比。
- PWM 控制 ACS550/580 变频器的允许负载转矩 (PWM-CONTROL)。负载转矩表示为电机标称转矩的百分比。另请参见第 6.7.3 节。

标准 VSD 铭牌需要用户将一般数据转换为特定电机的数据。为将频率限制转换为速度限制, 以及将转矩限制转换为电流限制, 需要参照危险区域用电机产品目录。如需定制铭牌, 可向 ABB 申请。

6.8.2. 客户定制 VSD 铭牌的内容

客户定制 VSD 铭牌 (图 15 和 16) 包含针对变速操作的特定应用和电机数据, 如下所示:

- 电机类型
- 电机序列号
- 变频器类型 (FC Type)
- 开关频率 (Switc. freq.)
- 电机的弱磁点或标称点 (F.W.P.)
- 特定工作点列表
- 负载类型 (CONSTANT TORQUE、QUADRATIC TORQUE 等)
- 转速范围
- 如果电机配有适合直接进行温度控制的热传感器, 则会标记“PTC xxx C DIN44081/-82”字样。其中“xxx”表示传感器的触发温度。

在客户定制 VSD 铭牌上的值针对特定电机与应用。大多数情况下, 工作点值可用于变频器保护功能的编程。

6.9 变速应用调试

变速应用调试必须根据本手册和相应变频器手册提供的说明以及当地法律法规进行。同时必须考虑应用的要求和限制。

设置变频器最常用的参数有:

- 电机标称
 - 电压 - 频率 - 功率
 - 电流 - 速度

这些参数应当从固定于电机上的标准铭牌的一行获取, 示例参见图 13。



注意

当信息缺失或不准确时, 必须确保设置正确, 方能操作电机!

建议利用变频器的所有合适防护功能来提高应用的安全性。变频器通常提供这些功能:

- 最小转换 • 最大电流
- 最大转换 • 最大功率
- 失速保护 • 最大转矩
- 加速和减速时间 • 用户负载曲线



警告

这些只是附加功能, 并不能取代当地安全法规或标准要求的安全功能。

6.9.1. 根据 VSD 铭牌设置参数

检查 VSD 铭牌是否适合目标应用, 即供电网络是否与“FWP”数据一致, 以及是否达到对变频器设定的要求 (包括变频器的类型和控制类型, 以及开关频率)

检查负载是否符合所用变频器允许的负载。

输入基本启动数据。变频器的基本启动数据必须从铭牌 (示例见图 13) 获取。详细说明请参见相应的变频器手册。

对于 ABB 提供的变频器, 例如 ACS800、ACS880、ACS550、AC_580 等, 所有的参数设置都可以在相应的手册中找到。所有变频器的最小开关频率参数设置都会影响电机温度。必须检查弱磁点和弱磁点以上的过调制。

7. 维护



警告

停机时，接线盒内可能接有用于加热元件或直接绕组加热的电压。



警告

必须考虑与爆炸性环境用电气设备的修理和维护相关的标准 IEC/EN 60079-17 和 -19。只有熟悉这些标准的合格人员才能操作此类设备。

根据相关作业的性质，在对电机或从动设备执行作业前，应断开电源并上锁。确保在作业过程中不存在爆燃性气体或粉尘。

IEC/EN 60079-17 不适用于 M3JM 和 M3KM 电机。

7.1 常规检查

A. 标准 IEC/EN 60079-17 (尤其是表 1-4) 应当用作检查和维护的指南。

定期检查电机。检查的频率取决于环境空气湿度和当地气候条件等因素。刚开始时可通过实验确定检查频率，之后必须严格遵守。

保持电机清洁，并确保空气自由流通。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。

检查轴密封件（例如 V 形环或径向密封件）的状况，必要时更换。

对于 Ex t 电机，应根据 IEC/EN 60079-17 表 4 执行详细检查，推荐检查间隔为 2 年或 8000 小时。

检查连接件、安装和组装螺栓的状况。

通过监听是否存在异常噪音、振动测量、轴承温度测量，来检查轴承的状况。还需检查用过的润滑油或监测 SPM 轴承状况。对于即将达到计算的额定寿命的轴承，应尤其注意。

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，替换轴承的型号必须与原装轴承型号一致。轴密封件必须用质量和特性均与原密封件相同的密封件更换。

对于隔爆型电机，应定期逆时针旋转打开排水塞（如有配备）。轻轻敲击，检查工作是否正常；然后按下并顺时针转动，关闭排水塞。务必在电机处于静止状态时操作。检查的频率取决于环境空气湿度和当地气候条件。刚开始时可通过实验确定检查频率，之后必须严格遵守。

对于防护等级为 IP 55 的电机，如果电机在交付时已塞上排水塞，建议定期打开排水塞，以确保冷凝水通路不被堵塞，可以从电机中流出。此操作必须在电机处于停机状态，可以对其进行安全作业时执行。

7.1.1. 备用电机

如果电机在船上或其他一些振动环境下较长时间处于备用状态, 必须采取如下措施:

每两周通过启动系统来旋转电机轴(需予以上报)。如果因故不能启动, 必须用手转动电机轴, 使其处于不同的位置, 至少每周一次。船上其他设备造成的振动会引起轴承点蚀, 应通过定期操作/手动运转使点蚀最小。

每年必须润滑轴承, 同时旋转电机轴(需予以上报)。如果电机的驱动端配有滚柱轴承, 在旋转轴之前, 必须拆除运输锁。运输时, 必须重新装上运输锁。

必须消除一切振动, 以免轴承出现故障。此外, 必须遵守电机手册中关于调试和维护的所有说明。否则, 绕组和轴承损坏将得不到质保。

7.2 润滑



警告

请留意所有转动部件。



警告

润滑脂可能会刺激皮肤或引发眼部炎症。请遵守润滑脂制造商规定的所有安全防范措施。

轴承类型在相关的产品目录以及所有电机(除较小机座规格的电机外)的铭牌上标明。

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 L1 原则(即 99% 的电机必须达到预期使用寿命)。

7.2.1. 装有永久润滑轴承的电机

轴承通常采用 1Z、2Z、2RS 或同类永久润滑轴承。

一般来说, 按照 L_1 对机座规格为 250 及以下的电机进行足够润滑, 其使用寿命可以达到如下时间。若要在较高环境温度下工作, 请联系 ABB。可以用下式将 L_1 值粗略地换算为 L_{10} 值: $L_{10} = 2.7 \times L_1$ 。

环境温度为 25°C 和 40°C 时, 永久润滑轴承的工作小时数为:

机座号	极数	25°C 时的工作小时数	40°C 时的工作小时数
71	2	67 000	42 000
71	4-8	100 000	56 000
80-90	2	100 000	65 000
80-90	4-8	100 000	96 000
100-112	2	89 000	56 000
100-112	4-8	100 000	89 000
132	2	67 000	42 000
132	4-8	100 000	77 000
160	2	60 000	38 000
160	4-8	100 000	74 000
180	2	55 000	34 000
180	4-8	100 000	70 000
200	2	41 000	25 000
200	4-8	95 000	60 000
225	2	36 000	23 000
225	4-8	88 000	56 000
250	2	31 000	20 000
250	4-8	80 000	50 000

此数据在不超过 60 Hz 时有效。

7.2.2. 装有可补充润滑油轴承的电机

润滑信息铭牌和一般润滑建议

如果机器配有润滑信息铭牌, 请遵守其给出的数值。

在润滑信息牌上定义了与安装、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。

为 Ext 电机添加润滑油后,应清洁电机端盖,去除灰尘。

A. 手动润滑

在电机运转时添加润滑脂

- 取下放油口塞或打开隔断阀 (若有)。
- 确保润滑通道已打开。
- 将指定量的润滑脂注入轴承。
- 让电机运行 1-2 小时,确保所有多余的润滑脂都被甩出轴承。– 关闭放油口塞或隔断阀 (若有)。

在电机停机时添加润滑脂

- 如果不能在电机运转时为轴承添加润滑脂,可以在机器停机时进行润滑。
- 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。
- 电机停止后,补足注入轴承的润滑脂量。
- 运转 1-2 小时后,关闭放油口塞或隔断阀 (若有)。

B. 自动润滑

如采用自动润滑,必须永久性地卸下放油口塞或打开隔断阀 (若有)。

ABB 建议仅使用机电系统。

如果使用中央润滑系统,则每一润滑间隔时间的润滑脂量应为表中数值的三倍。如果自动补充润滑脂单元较小 (每台电机一到两个油盒),也可以使用正常的润滑脂量。

如果对 2 极电机进行自动润滑,应遵守“润滑剂”一章中关于 2 极电机润滑建议的注意事项。

所用的润滑脂应适合自动润滑。应注意自动润滑系统供应商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 IEC M3_P 315_ 4-极, 50 Hz 网络, 从下表中查得的再润滑间隔时间为 7600 h/55 g (DE) 和 7600 h/40 g (NDE):

(DE) RLI = $55 \text{ g}/7600\text{h} \times 3 \times 24 = 0.52 \text{ g}/\text{日}$

(NDE) RLI = $40 \text{ g}/7600\text{h} \times 3 \times 24 = 0.38 \text{ g}/\text{日}$

单一自动润滑单元 (油盒) 润滑脂量计算示例

(DE) RLI = $55 \text{ g}/7600 \text{ h} \times 24 = 0.17 \text{ g}/\text{日}$ (NDE)

RLI = $40 \text{ g}/7600 \text{ h} \times 24 = 0.13 \text{ g}/\text{日}$

RLI = 再润滑间隔时间, DE = 驱动端, NDE = 非驱动端

7.2.3. 润滑间隔时间和润滑脂量

立式机器的润滑间隔时间为下表所示数值的一半。

一般来说,根据 L_1 按以下间隔可以实现充分润滑。若要在较高环境温度下工作,请联系 ABB。

可以用下式将 L_1 值粗略地换算为 L_{10} 值:

$L_{10} = 2.0 \times L_1$ (手动润滑)。

润滑间隔时间基于轴承工作温度 80°C (环境温度 +25°C)。



注意

环境温度升高会相应提高轴承温度。轴承温度升高 15°C 时,间隔时间应减半;轴承温度下降 15°C 时,间隔时间可加倍。

高速运行 (如变频器应用) 或在负载较重的低速运行时,需要较短的润滑间隔。



警告

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。

球轴承

机座号	DE 轴承润 滑脂量 [g]	NDE 轴承润 滑脂量 [g]	3600 转/分	3000 转/分	1800 转/分	1500 转/分	1000 转/分	500-900 转/分
工作期间的润滑间隔时间								
132	7,2	7,2	9 000	11 000	16 000	18 000	22 000	25 000
160	13	13	7 100	8 900	14 300	16 300	20 500	21 600
180	15	15	6 100	7 800	13 100	15 100	19 400	20 500
200	20	15	4 300	5 900	11 000	13 000	17 300	18 400
225	23	20	3 600	5 100	10 100	12 000	16 400	17 500
250	30	23	2 400	3 700	8 500	10 400	14 700	15 800
280	35	35	1 900	3 200	-	-	-	-
280	40	40	-	-	7 800	9 600	13 900	15 000
315	35	35	1 900	3 200	-	-	-	-
315	55	40	-	-	5 900	7 600	11 800	12 900
355	35	35	1 900	3 200	-	-	-	-
355	70	40	-	-	4 000	5 600	9 600	10 700
400	40	40	1 500	2 700	-	-	-	-
400	85	55	-	-	3 200	4 700	8 600	9 700
450	40	40	1 500	2 700	-	-	-	-
450	95	70	-	-	2 500	3 900	7 700	8 700

滚柱轴承

机座号	DE 轴承润 滑脂量 [g]	NDE 轴承润 滑脂量 [g]	3600 转/分	3000 转/分	1800 转/分	1500 转/分	1000 转/分	500-900 转/分
工作期间的润滑间隔时间								
160	13	13	3 600	4 500	7 200	8 100	10 300	10 800
180	15	15	3 000	3 900	6 600	7 500	9 700	10 200
200	20	15	2 100	3 000	5 500	6 500	8 600	9 200
225	23	20	1 800	1 600	5 100	6 000	8 200	8 700
250	30	23	1 200	1 900	4 200	5 200	7 300	7 900
280	35	35	900	1 600	-	-	-	-
280	40	40	-	-	4 000	5 300	7 000	8 500
315	35	35	900	1 600	-	-	-	-
315	55	40	-	-	2 900	3 800	5 900	6 500
355	35	35	900	1 600	-	-	-	-
355	70	40	-	-	2 000	2 800	4 800	5 400
400	40	40	-	1300	-	-	-	-
400	85	55	-	-	1 600	2 400	4 300	4 800
450	40	40	-	1 300	-	-	-	-
450	95	70	-	-	1 300	2 000	3 800	4 400

7.2.4. 润滑脂

警告

不得混用不同型号的润滑脂。性质不相容的润滑脂可能会导致轴承损坏。

添加润滑脂时, 只能使用具有以下特性的球轴承润滑脂:

- 含有锂复合基以及矿物油或 PAO 油的优质润滑脂
- 40°C 时基础粘度为 100-160 cST
- 稠度为 NLGI 级 1.5 - 3 *)
- 温度范围为 -30°C - +140°C (连续)。

*)对于垂直安装或处于高温条件下的电机, 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。对于其他情况, 请咨询 ABB 应采用何种润滑脂。

所有主要润滑剂制造商都提供特性正确的润滑脂。

建议使用添加剂, 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, 添加剂不会损坏轴承或降低润滑剂的性能, 这一点对 EP 添加剂尤其重要。



警告

对于机座号 280 到 450 如果轴承温度很高, 建议不要使用含有 EP 添加剂的润滑脂。

可以使用下列高性能润滑脂：

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 S2A (复合锂基)
Rhenus	Rhenus LKZ 2 (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 2 极电机, 务必使用高速润滑脂。

下列润滑脂可用于高速铸铁电机, 但不能与锂复合润滑脂混合使用:

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脂。使用其他润滑脂可能要缩短间隔时间。

8. 售后支持

8.1 备件

除非另有说明，必须使用原厂零部件或 ABB 核准的备件。必须遵守 IEC/EN 60079-19 标准的所有要求。

订购备件时，必须指明铭牌所示的电机序列号、完整的型号名称和产品代码。

8.2 拆卸、重新组装和绕组重绕

遵从 IEC/EN 60079-19 标准中关于拆卸、重新组装和绕组重绕的说明。任何操作都必须由制造商，即 ABB 或 ABB 授权维修合作伙伴执行。

对于构成防爆外壳的部件和确保防尘的部件，不得进行任何制造变更。不得对隔爆面进行维修。另外，必须确保通风畅通无阻。

绕组重绕必须由 ABB 授权的维修合作伙伴执行。

8.3 轴承

拆装轴承时必须特别小心。
轴承必须用拉出器拆卸，安装时必须预热或使用专用工具。
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。更换 Ex t 电机的轴承时，需要遵从一些特别建议（因为同时应更换密封件）。

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。



注意

除非制造商明确批准，否则最终用户执行的任何维修都会免除制造商对合规性的责任。

8.4 垫圈和密封件

非 Ex d 接线盒都配有经过测试和认可的密封件。

需要更换垫圈和/或密封件时，必须使用原装备件更换。

9. 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)。

电机噪声数据可在相关产品目录中找到。
在 60 Hz 正弦电源下, 其数值比产品目录中 50 Hz 时的数值高出大约 4 dB(A)。

有关变频器电源的声压级, 请联系 ABB。

当电机需要报废或回收时, 必须遵循当地法规。

9.1 欧盟指令 2012/19/EU (WEEE)

欧盟指令 2012/19/EU (WEEE) 为最终用户提供有关 EEE (电气和电子设备) 在停止使用并且将回收时, 如何处理和处置其废弃物的必要信息。

9.1.1. 产品标记

如果产品标有打叉带轮垃圾桶符号 (如下所示), 和/或产品文档中包含该符号, 则产品必须按以下方式处理:



9.1.2. 私人家庭

如果产品和/或随附文档中标有打叉带轮垃圾桶符号, 表示该废旧电气和电子设备 (WEEE) 不可与普通生活垃圾混合处置。为了进行适当的处理、回收和再循环, 请将产品送到可免费接收的指定收集点。

另外, 在某些国家/地区, 您也可以在购买同等的新产品时将废旧产品退给当地零售商。

妥善处置废旧产品有助于节约宝贵资源, 防止因处理废物不当而对人类健康和环境造成潜在的负面影响。

请与您所在地的有关部门联系, 了解离您最近的指定收集点的详细信息。

根据您所在国家/地区的法规, 处理此类废弃物不当可能会使您遭受处罚。

9.1.3. 欧盟的专业用户

如果产品和/或随附文档中标有打叉带轮垃圾桶符号, 表示该废旧电气和电子设备 (WEEE) 不可与普通生活垃圾混合处置。

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

妥善处置废旧产品有助于节约宝贵资源, 防止因处理废物不当而对人类健康和环境造成潜在的负面影响。

9.1.4. 欧盟的专业用户

如果产品和/或随附文档中标有打叉带轮垃圾桶符号, 表示该废旧电气和电子设备 (WEEE) 不可与普通生活垃圾混合处置。

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

妥善处置废旧产品有助于节约宝贵资源, 防止因处理废物不当而对人类健康和环境造成潜在的负面影响。

9.1.5. 欧盟以外国家/ 地区的产品处置

打叉带轮垃圾桶符号仅在欧盟 (EU) 有效, 表示该废旧电气和电子设备 (WEEE) 不可与普通生活垃圾混合处置。

如果您要处置本产品, 请与您所在地的有关部门或经销商联系, 以了解正确的处置方法。

妥善处置废旧产品有助于节约宝贵资源, 防止因处理废物不当而对人类健康和环境造成潜在的负面影响。

10. 故障排除

这些说明并未包含设备的所有细节或变动，也未提供有关安装、操作或维护时应当满足的所有可能条件的相关信息。如需了解其他信息，请联系附近的 ABB 销售办事处。

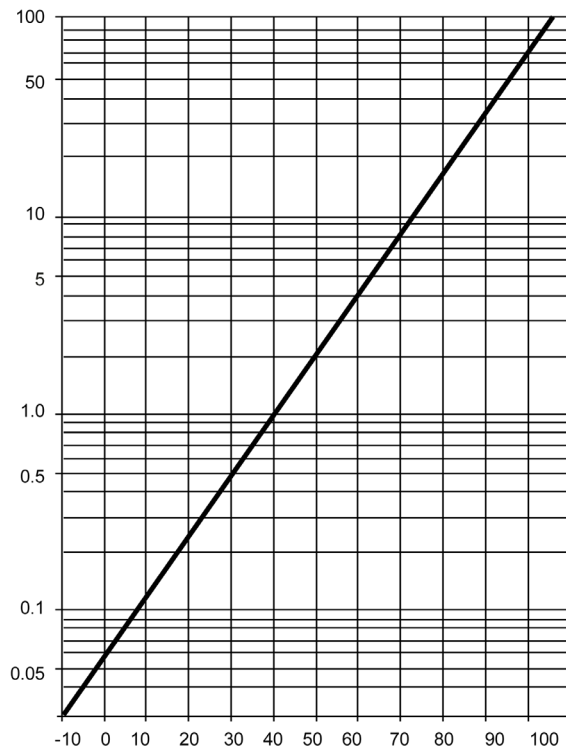
电机故障排除图表

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。

故障	原因	处理方法
电机不能启动	保险丝熔断	用适当型号和额定值的保险丝替换。
	过载跳闸	检查并重新起动器的过载系数。
	供电电源不配	检查电源是否与电机铭牌和负载数值一致。
	电源连接错误	核对接线是否与电机接线图一致。
	绕组或控制开关开路	开关闭合时有嗡嗡声检查接线是否松脱并确保所有的控制开关都闭合。
	机械故障	检查电机和传动装置是否能自由转动。 检查轴承和润滑。
定子线圈连接不良	定子短路	
	保险丝熔断。电机绕组必须重绕。拆除端盖，定位故障。	
	转子有缺陷	查找断条或端环。
电机失速	电机可能过载	降低负载。
	可能有一相断路	检查电源线是否有开路。
	应用错误	更改型号或规格。咨询设备供应商。
	过载	降低负载。
	电压过低	确保按铭牌电压供电。检查连接情况。
电机运行后逐渐停机	开路	保险丝熔断。检查过载继电器、定子和按钮。
	电源故障	检查电源、保险丝及控制开关的接线是否松脱。
电机不能达到额定转速	应用不当	咨询设备供应商型号是否正确。
	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。
	启动负载过高	检查电机在“空载”下的启动情况。
	转子断条或松动	检查端环附近有无裂纹。可能需要更换转子，因为维修通常只能暂时解决问题。
	初级回路开路	用测试装置找出故障并修理。
电机加速时间太长和/或消耗电流过高	负载过大	降低负载。
	起动过程中电压过低	检查电阻是否过高。确保所用的电缆规格正确。
	鼠笼式转子有缺陷	更换新转子。
	施加的电压过低	校正电源。
旋转方向错误	相序错误	对调电机或配电盘上的接线。

故障	原因	处理方法
电机运转期间过热	过载	降低负载。
	机座或通风口被污垢堵塞, 妨碍电机通风	打开通风孔并检查是否有气流从电机持续送出。
	电机可能一相开路	检查确认所有线路连接良好。
	线圈接地	电机绕组必须重绕。
	端电压不平衡	检查导线、接头和变压器有无故障。
电机振动	电机不对中	重新对中。
	支撑不稳	加固底座。
	联轴器不平衡	平衡联轴器。
	驱动设备不平衡	重新平衡驱动设备。
	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。
	多相电机以单相运行	检查有无开路。
	轴向窜动太大	调整轴承或增加薄垫片。
刮擦噪音	风扇刮擦端盖或风罩	校正风扇安装。
	底板松动	拧紧紧固螺栓。
运行噪音大	气隙不均匀	检查并校正端盖配合或轴承配合。
	转子不平衡	重新平衡转子。
轴承过热	轴弯曲或扭曲	矫直或更换轴。
	皮带拉力过大	减小皮带张紧度。
	皮带轮离开轴肩太远	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。
	未对中	重新与所驱动设备对中。
	润滑不足	轴承中保持适当质量和数量的润滑脂。
	油脂变质或润滑脂被污染	去除旧润滑脂, 用煤油彻底清洗轴承并换上新润滑脂。
	润滑脂过多	减少润滑脂量: 轴承内油量不应超过 1/2。
	轴承过载	检查对中, 侧向与轴向推力。
滚珠损坏或滚道粗糙	彻底清洁轴承座, 然后更换轴承。	

11. 图表



要点:

X 轴: 绕组温度, 摄氏度

Y 轴: 绝缘电阻温度系数, k_{tc}

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。

图 1. 图中显示了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。

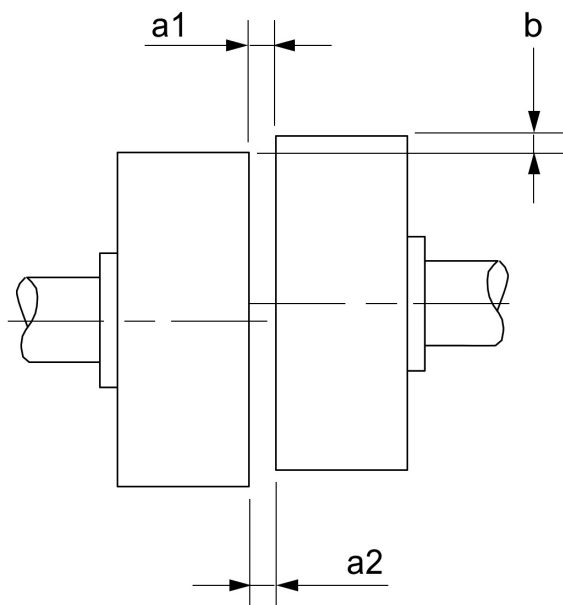


图 2. 半联轴器或皮带轮的安装

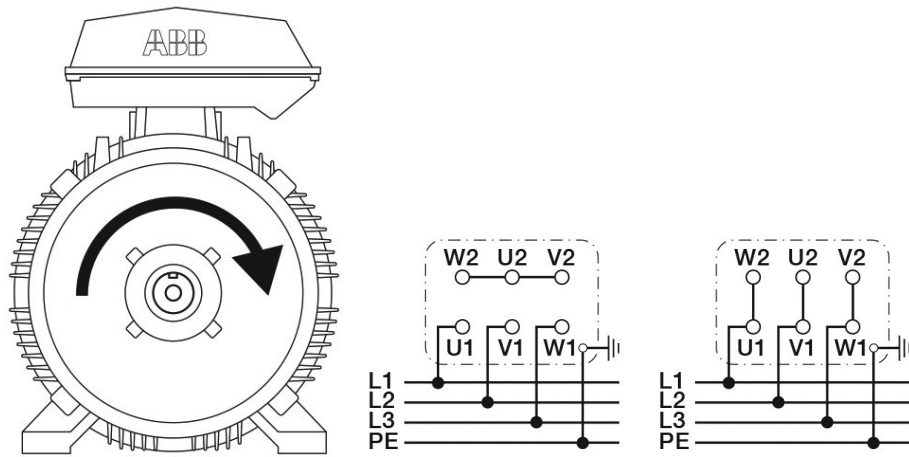


图 3.主电源的连接端子

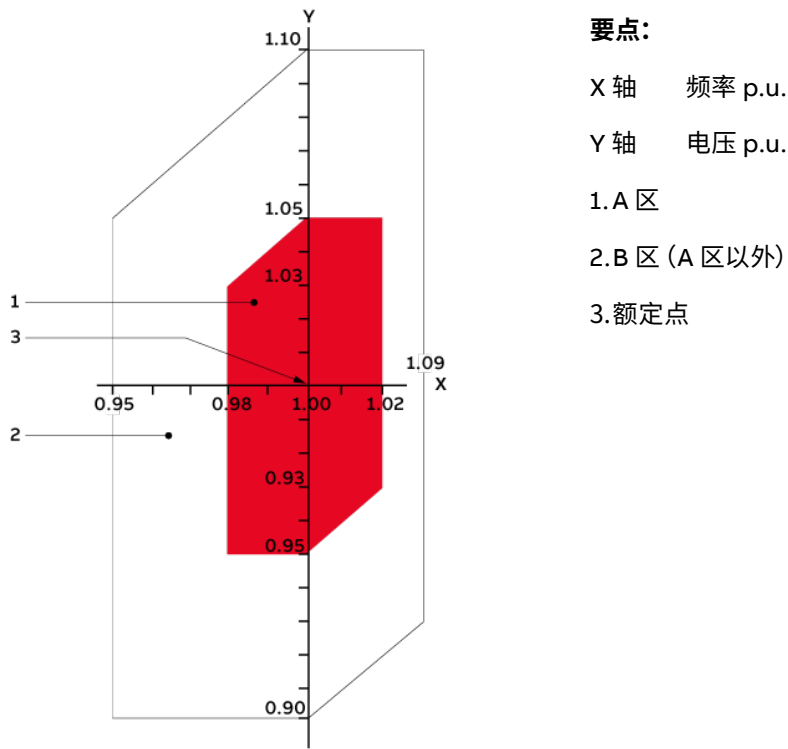


图 4.A 区和 B 区的电压和频率偏差

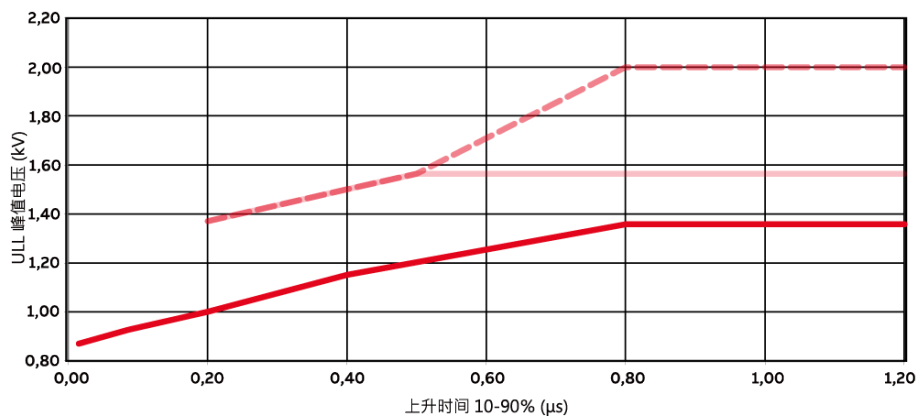
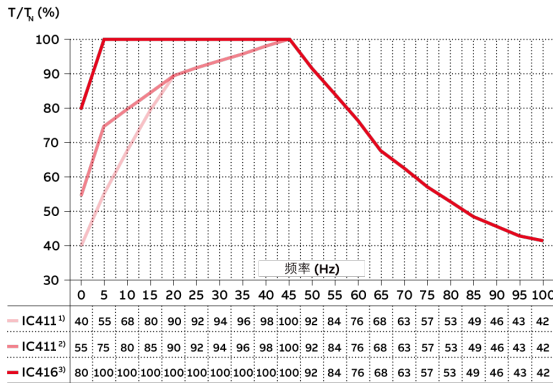


图 5.电机端子上允许的相间电压峰值为上升时间的函数。

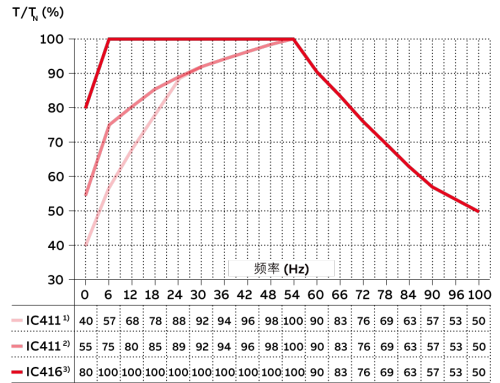
使用 ACS800 变频器 DTC 控制时的负载能力曲线

使用 ABB ACS 800/880 变频器 DTC 控制的负载曲线，
隔爆型电机 Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4，
机座号 80-400 和粉尘防爆型电机 Ex t T150°C，
机座号 71-400/50Hz



- 1) 自风冷, IEC 机座号 71 - 132
- 2) 自风冷, IEC 机座号 160 - 400
- 3) 独立电机冷却 (强制风冷), IEC 机座号 160 - 400

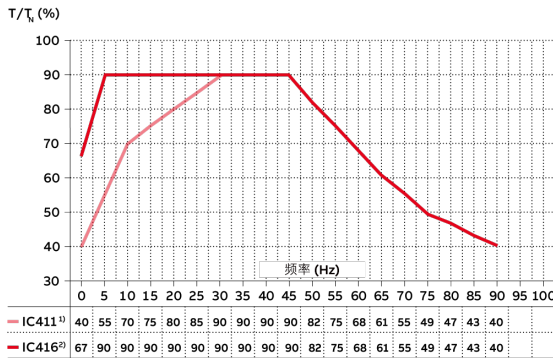
使用 ABB ACS 800/880 变频器 DTC 控制的负载曲线，
隔爆型电机 Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4，
机座号 80-400 和粉尘防爆型电机 Ex t T150°C，
机座号 71-400/60Hz



- 1) 自风冷, IEC 机座号 71 - 132
- 2) 自风冷, IEC 机座号 160 - 400
- 3) 独立电机冷却 (强制风冷), IEC 机座号 160 - 400

图 6. 隔爆型电机 Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, 铸铁粉尘防爆型电机 Ex t T150°C; 电机额定频率为 50/60 Hz

使用 ABB ACS 800/880 变频器 DTC 控制的负载曲线，
增安型电机 Ex ec T3, 机座号 71-450 和粉尘防爆型电机 Ex t T125°C, 机座号 71-450/50Hz



- 1) 自风冷, IEC 机座号 71 - 450
- 2) 独立电机冷却 (强制风冷)

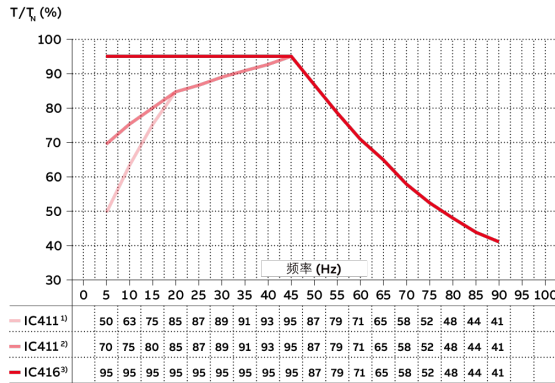
使用 ABB ACS 800/880 变频器 DTC 控制的负载曲线，
增安型电机 Ex ec T3, 机座号 71-450 和粉尘防爆型电机 Ex t T125°C, 机座号 71-450/60Hz



- 1) 自风冷, IEC 机座号 71 - 450
- 2) 独立电机冷却 (强制风冷)

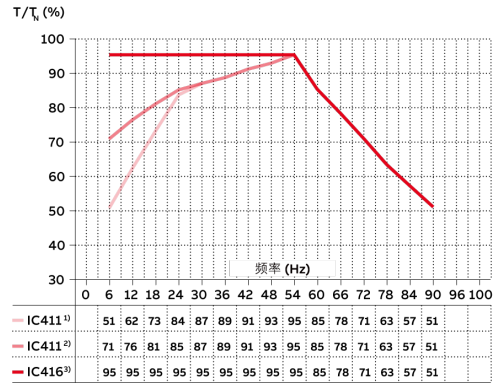
图 7. 增安型电机 Ex ec, 铸铁和铝质粉尘防爆型电机 Ex t T125°C; 电机额定频率为 50/60 Hz

使用 ABB ACS 800/880 变频器标量控制模式和任何其他 PWM 电压源变频器的负载曲线, 隔爆型电机 Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, 机座号 80-400 和粉尘防爆型电机 Ex t T150°C, 机座号 71-400/50Hz



- 1) 自风冷, IEC 机座号 71 - 132
- 2) 自风冷, IEC 机座号 160 - 400
- 3) 独立电机冷却 (强制风冷), IEC 机座号 160 - 400

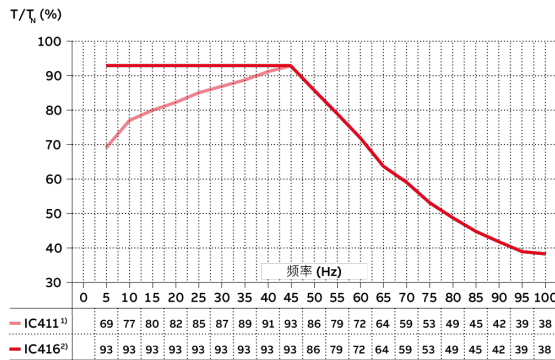
使用 ABB ACS 800/880 变频器标量控制模式和任何其他 PWM 电压源变频器的负载曲线, 隔爆型电机 Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, 机座号 80-400 和粉尘防爆型电机 Ex t T150°C, 机座号 71-400/50Hz



- 1) 自风冷, IEC 机座号 71 - 132
- 2) 自风冷, IEC 机座号 160 - 400
- 3) 独立电机冷却 (强制风冷), IEC 机座号 160 - 400

图 8. 隔爆型电机 Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, 铸铁粉尘防爆型电机 Ex t T150°C; 电机额定频率为 50/60Hz

使用 ABB ACS 800/880 变频器 DTC 控制的负载曲线, 隔爆型电机 Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, 机座号 450 和粉尘防爆型电机 Ex t T150°C, 机座号 450/50Hz



- 1) 自风冷, IEC 机座号 450
- 2) 独立电机冷却 (强制风冷)

使用 ABB ACS 800/880 变频器 DTC 控制的负载曲线, 隔爆型电机 Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, 机座号 450 和粉尘防爆型电机 Ex t T150°C, 机座号 450/60Hz

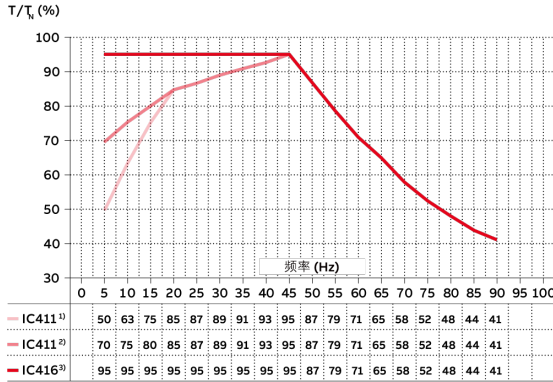


- 1) 自风冷, IEC 机座规格 450
- 2) 独立电机冷却 (强制风冷)

图 9. 隔爆型电机 Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, 铸铁粉尘防爆型电机 Ex t T150°C; 电机额定频率为 50/60Hz

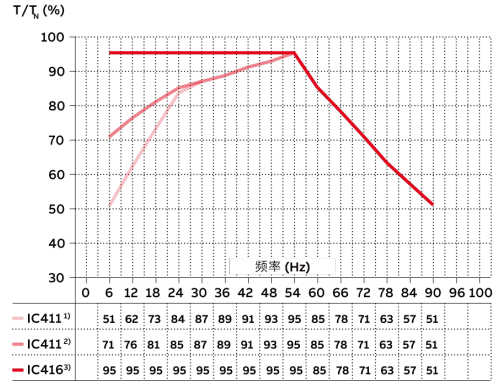
使用 ACS550/580 变频器和其他电压源 PWM 型变频器时的指导性负载率曲线

使用 ABB ACS550/580 变频器 (矢量或标量控制) 的负载曲线, 隔爆型电机 Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, 机座号 80-400 和粉尘防爆型电机 Ex t T150°C, 机座号 71-400/50Hz



- 1) 自风冷, IEC 机座号 71 - 132
- 2) 自风冷, IEC 机座号 160 - 400
- 3) 独立电机冷却 (强制风冷), IEC 机座号 160 - 400

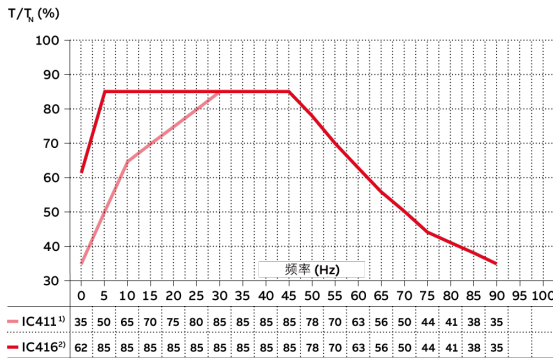
使用 ABB ACS550/580 变频器 (矢量或标量控制) 的负载曲线, 隔爆型电机 Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, 机座号 80-400 和粉尘防爆型电机 Ex t T150°C, 机座号 71-400/60Hz



- 1) 自风冷, IEC 机座号 71 - 132
- 2) 自风冷, IEC 机座号 160 - 400
- 3) 独立电机冷却 (强制风冷), IEC 机座号 160 - 400

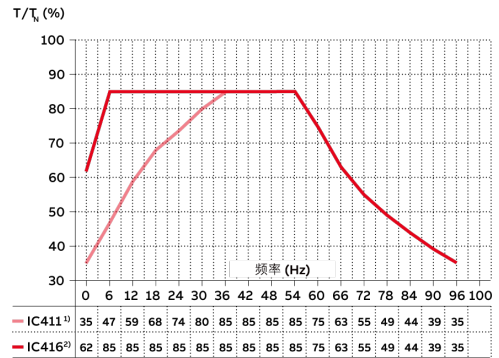
图 10. 隔爆型电机 Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, 铸铁粉尘防爆型电机 Ex t T150°C; 电机额定频率为 50/60Hz

使用 ABB ACS550/580 变频器 (矢量或标量控制) 的负载曲线, 增安型 Ex ec T3, 机座号 71 - 450 和粉尘防爆型电机 Ex t T125°C, 机座号 71 - 450/50Hz



- 1) 自风冷, IEC 机座号 71 - 450
- 2) 独立电机冷却 (强制风冷)

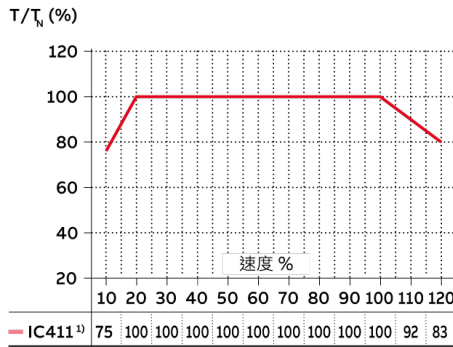
使用 ABB ACS550/580 变频器 (矢量或标量控制) 的负载曲线, 增安型 Ex ec T3, 机座号 71 - 450 和粉尘防爆型电机 Ex t T125°C, 机座号 71 - 450/60Hz



- 1) 自风冷, IEC 机座号 71 - 450
- 2) 独立电机冷却 (强制风冷)

图 11. 增安型电机 Ex ec, 铸铁粉尘防爆型电机 Ex t T125°C; 电机额定频率为 50/60 Hz

使用 ABB ACS800/880 变频器 DTC 控制的负载曲线，增安型同步磁阻电机 Ex ec T3，机座号 160-315 和粉尘防爆型同步磁阻电机 Ex t T125°C，机座号 160-315



1) 自风冷, IEC 机座号 160 - 315

图 12. 增安型同步磁阻电机 Ex ec T3, 铸铁粉尘防爆型同步磁阻电机 Ex t T125°C; 电机额定频率为 50 Hz

ABB Oy, Motors and Generators Vaasa, Finland		CE 0081 IE2		Ex II 2G		
3-Motor M3KP 132SMB 2 IMB3/IM1001		Ex de II B T4 Gb		←		
500475-10		2011		No. 3GF11061082		
		Ins.cl. F		IP 55		
V	Hz	kW	r/min	A	cosΦ	Duty
690 Y	50	5.5	2905	6	0.90	S1
400 D	50	5.5	2905	10.1	0.90	S1
415 D	50	5.5	2921	9.9	0.98	S1
IE2-87.0%(100%)-87.2%(75%)-85.8%(50%)						
Prod. code 3GKP131220-ADH						
LCIE 10 ATEX 3093 X 7 IECEx LCI 04.0009						
Manual: 3GZF500730-47				Nmax	r/min	
6208-2Z/C3				6208-2Z/C3	92 kg	
ABB		IEC 60034-1				

图 13. 标准铭牌

CONVERTER SUPPLY					
VALID FOR 400-415 V FWP 50 HZ					
3-Motor		M3KP 225SMC 4 IMB3 / IM1001			
3GF1000002					
MIN. SWITCHING FREQ. FRO PWN CONV. 3 kHz					
I _{OL} = 1.5 x I _N		t _{OL} = 10 s		t _{COOL} = 10 min	
Duty S9					
ACS800 with DTC-CONTROL					
f [Hz]	5	20	45	50	60
T/Tn [%]	75	88	100	90	75
ACS550					
f [Hz]	15	20	45	50	60
T/Tn [%]	80	83	95	85	70
PTC 155C DIN 44081/-82					
ABB		IEC 60034-1			

图 14. 标准 VSD 铭牌

ABB Oy, Motors and Generators Vaasa, Finland		CE 0081 IE2		Ex II 2G		
3-Motor M3KP 132SMB 2 IMB3/IM1001		Ex de II B T4 Gb		←		
500475-10		2011		No. 3GF11061082		
		Ins.cl. F		IP 55		
V	Hz	kW	r/min	A	cosΦ	Duty
690 Y	50	5.5	2905	6	0.90	S1
400 D	50	5.5	2905	10.1	0.90	S1
415 D	50	5.5	2921	9.9	0.98	S1
IE2-87.0%(100%)-87.2%(75%)-85.8%(50%)						
Prod. code 3GKP131220-ADH						
LCIE 10 ATEX 3093 X 7 IECEx LCI 04.0009						
Manual: 3GZF500730-47				Nmax	r/min	
6208-2Z/C3				6208-2Z/C3	92 kg	
ABB		IEC 60034-1				

图 15. 客户定制 VSD 铭牌 ACS800/880

CONVERTER SUPPLY					
VALID FOR 400-415 V FWP 50 HZ					
3-Motor		M3KP 225SMC 4 IMB3 / IM1001			
3GF1000002					
MIN. SWITCHING FREQ. FRO PWN CONV. 3 kHz					
I _{OL} = 1.5 x I _N		t _{OL} = 10 s		t _{COOL} = 10 min	
Duty S9					
ACS800 with DTC-CONTROL					
f [Hz]	5	20	45	50	60
T/Tn [%]	75	88	100	90	75
ACS550					
f [Hz]	15	20	45	50	60
T/Tn [%]	80	83	95	85	70
PTC 155C DIN 44081/-82					
ABB		IEC 60034-1			

图 16. 客户定制 VSD 铭牌 ACS550/580 带有表面温度保护用热敏电阻



—
www.abb.com/motors&generators