电机 / 发电机
EM-PMI540-T1500
内容

6.4.1. 电源接头 ................................................................. 33
  6.4.1.1. 高压接头 ......................................................... 33
  6.4.1.2. 接线图 ............................................................ 36
  6.4.1.3. 电缆密封接头装配和电源线路连接 .................. 36
  6.4.2. 低压接头 ............................................................. 41
  6.4.3. 接地 .................................................................. 43
  6.4.4. 防冷凝加热器连接 ........................................... 46

7. 运行

7.1. 工作条件 ................................................................. 47
7.2. 工作过程中的状况监控 ........................................... 48
7.3. 推荐的润滑油 ........................................................ 48
7.4. 推荐的冷却液 ........................................................ 49
7.5. 紧急操作 ................................................................. 49

8. 维护

8.1. 定期维护 ................................................................. 50
8.2. 清洁 .................................................................... 51
8.3. 轴承和润滑 ........................................................... 51
8.4. 冷却系统维护 ....................................................... 54

9. 拆卸

10. 故障排查

11. 售后

11.1. 维护政策 ............................................................. 58
11.2. 维护部件 ............................................................. 58

12. 处置

13. 存储、安装和维护核对清单
<table>
<thead>
<tr>
<th>修订</th>
<th>信息</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>8</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
1. 一般信息

本手册是 EM-PMI540-T1500 电动机的安装、操作和维护手册。

版权所有

Danfoss Oy。保留所有权利。

未经出版商书面许可，不得以任何形式或通过任何方式，包括影印、录制或通过信息存储或检索系统等电子或机械手段复制或传输本手册的任何部分。

本手册的所有规格和内容如有更改，恕不另行通知。

手册的预期用途

本手册包含安全正确地搬运、安装、操作和维护本电动机所必需的操作说明。安装、操作或维护机器或相关设备的人员应关注这些说明。

必须遵循本手册中的所有安全警告和操作说明以防造成人身伤害或财产损失。只有熟悉健康和安全要求以及国家法规的具备相应资质的授权人员才能搬运、安装、操作和维护设备。

必须妥善保管本手册以供以后在安装、操作和维护过程中参考。

本手册中的插图仅作示例。本手册中的插图可能未示出所有系统功能。

产品命名约定

在本用户指南中，EM-PMI 系列永磁电动机和发电机组称为电机。

机架型号指示机器的尺寸和电气特征。以下命名约定用于指示电机机架型号：

- EM-PMI540-T1500-XXXX+XX

表 1. 电机命名代码

<table>
<thead>
<tr>
<th>名称组成部分</th>
<th>含义</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>EM</td>
<td>电机</td>
</tr>
<tr>
<td>PMIXXX 或 PMEXXX</td>
<td>内部永磁铁 (Permanent Magnet Internal) 和相对于电机直径的数字，或外部永磁铁 (Permanent Magnet External) 和相对于电机直径的数字。</td>
</tr>
<tr>
<td>TXXXX</td>
<td>电动机范围相对于负载长度的平均连续转矩</td>
</tr>
<tr>
<td>XXXX</td>
<td>额定转速</td>
</tr>
<tr>
<td>+XX</td>
<td>选件，请参阅下面的选件表。</td>
</tr>
</tbody>
</table>

机器的电源输入可能需要一个或多个三相电源系统。这由电源连接选件标记指示，例如：机
器型号代码中包括 DUAL 或 QUAD。一个三相电源系统可包括机器中的一个或三个连接盒。最常见的情况是，电机具有一个连接盒，但相应的机器型号代码中并未示出。

- 示例：EM-PMI540-T1500-1200-DUAL

本电机可包括一些可用选件。电机选件还在铭牌上示出，在机架型号代码之后标识出来。注
意！仅指示出与标准交付件不同的选件。使用的选件如下表所示。有关型号、选件和特征的
详细信息，请参阅产品数据表。
1. 一般信息

表 2. EM-PMI540-T1500 选件

<table>
<thead>
<tr>
<th>功能</th>
<th>选件</th>
<th>标准选件</th>
<th>说明</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>高压接头</td>
<td>DUAL</td>
<td></td>
<td>2 个连接盒，每个包括一个 3 相系统，每相带有一个 M32 电缆密封接头</td>
</tr>
<tr>
<td>接头扩展</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td>无</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>CE1</td>
<td></td>
<td>2 个连接盒，每个包括一个 3 相系统，每相带有两个 M32 电缆密封接头</td>
</tr>
<tr>
<td>N 端连接</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td>无</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>NE4</td>
<td></td>
<td>公轴，无法兰：DIN5480 W55x2x30x26x8a</td>
</tr>
<tr>
<td>轴承绝缘</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td>符合 BS5 要求的轴承类型</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>BIN</td>
<td></td>
<td>N 端中的 SKF 6214 绝缘轴承</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>BIA</td>
<td></td>
<td>两端中的 SKF 6214 绝缘轴承</td>
</tr>
<tr>
<td>轴接地</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td>无轴承接地</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>SG1</td>
<td></td>
<td>内置接地环</td>
</tr>
<tr>
<td>旋转传感器（旋变）</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td>无旋转传感器</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>RES1</td>
<td></td>
<td>内置非接触型旋变，8 极对</td>
</tr>
<tr>
<td>绕组温度传感器</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td>绕组中配有 3 个 PT100</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>TEMP4</td>
<td></td>
<td>绕组中配有 6 个 PT100</td>
</tr>
<tr>
<td>轴承温度传感器</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td>无温度传感器</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>BTMP1</td>
<td></td>
<td>轴承中配有 PT-100，且连接器中插入塞子</td>
</tr>
<tr>
<td>防凝结加热器</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td>无</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>HEAT1</td>
<td></td>
<td>230VAC/50W</td>
</tr>
</tbody>
</table>

标准合规性

本电机的设计符合以下指令并满足以下标准中指定的要求：

表 3. 适用指令和标准

<table>
<thead>
<tr>
<th>标准</th>
<th>说明</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>机械指令 2006/42/EC</td>
<td>本电机受机械指令 2006/42/EC 的部分约束，被视作为部分完成的机械，是成品机械的一部分。</td>
</tr>
<tr>
<td>IEC 60034-1:2010</td>
<td>旋转电机 - 第 1 部分 : 额定值与性能</td>
</tr>
</tbody>
</table>
1. 一般信息

<table>
<thead>
<tr>
<th>IEC 60034-6:1993</th>
<th>旋转电机-第6部分：冷却方法</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>IEC 60034-7:1993</td>
<td>旋转电机-第7部分：结构型式、安装型式及连接盒位置的分类（IM代码）</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**保修**

丹佛斯保证其产品自调试后十二(12)个月内或交付(Incoterms-EXW)后十八个(18)月内不会出现工艺和材料方面的缺陷，以先发生的时间为准。

为了使保修有效，客户必须遵守此处以及所有相关文档的要求，尤其是有关产品安装和维护部分的要求，同时遵守每个国家/地区生效的相应标准和法规。

因使用、操作和/或安装设备不当或疏忽、未执行定期预防性维护而导致的缺陷，以及因外部因素或使用不是由丹佛斯提供/推荐的设备和组件而引发的缺陷，不在保修范围内。

如果客户未经丹佛斯事先书面同意而自行进行修理和/或改造，保修将失效。

**术语和缩写**

本手册中可能使用下表中的符号、术语和缩写。

表4. 符号

<table>
<thead>
<tr>
<th>符号</th>
<th>变量</th>
<th>单位</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>U</td>
<td>额定电压（相间交流电压）</td>
<td>Vrms</td>
</tr>
<tr>
<td>I</td>
<td>额定电流（交流）</td>
<td>Arms</td>
</tr>
<tr>
<td>P</td>
<td>额定功率(S9)</td>
<td>kW</td>
</tr>
<tr>
<td>T</td>
<td>额定速度下的额定转矩(S9)</td>
<td>Nm</td>
</tr>
<tr>
<td>Tmax</td>
<td>最大转矩</td>
<td>Nm</td>
</tr>
<tr>
<td>n</td>
<td>额定转速</td>
<td>rpm</td>
</tr>
<tr>
<td>Max n</td>
<td>速度上限</td>
<td>rpm</td>
</tr>
<tr>
<td>f</td>
<td>额定速度下的额定电源频率</td>
<td>Hz</td>
</tr>
<tr>
<td>PF</td>
<td>功率因数(cosφ)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Qc</td>
<td>额定冷却液流量</td>
<td>l/min</td>
</tr>
<tr>
<td>Tc</td>
<td>额定冷却液输入温度</td>
<td>°C</td>
</tr>
<tr>
<td>Tamb</td>
<td>额定环境温度</td>
<td>°C</td>
</tr>
<tr>
<td>RES_COS</td>
<td>从旋变收到的余弦信号</td>
<td>deg</td>
</tr>
<tr>
<td>RES_SIN</td>
<td>从机器旋变收到的正弦信号</td>
<td>deg</td>
</tr>
<tr>
<td>GND</td>
<td>电气连接中的接地端</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ω(Ohm)</td>
<td>电阻</td>
<td>Ω</td>
</tr>
</tbody>
</table>
1. 一般信息

<table>
<thead>
<tr>
<th>术语 / 缩写</th>
<th>说明</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>旋变</td>
<td>电机中的旋转量表，用于测量旋转角度</td>
</tr>
<tr>
<td>AC</td>
<td>交流电</td>
</tr>
<tr>
<td>DC</td>
<td>直流电</td>
</tr>
<tr>
<td>PMSM</td>
<td>永磁同步电机</td>
</tr>
<tr>
<td>SRPM</td>
<td>同步磁阻辅助永磁</td>
</tr>
<tr>
<td>S1</td>
<td>工作制遵循 IEC60034 标准；连续运行工作制</td>
</tr>
<tr>
<td>S9</td>
<td>工作制遵循 IEC60034 标准；负载和速度非周期变化的工作制</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**商标**

本资料中的所有商标都是相关公司的财产。Danfoss 和 Danfoss 徽标是 Danfoss A/S 的商标。保留所有权利。

**制造商的责任**

仅当满足以下条件时，丹佛斯才会对本电机的安全、可靠性和性能承担责任：

- 由具备资质的授权人员执行搬运、安装、操作和维护。
- 系统安装符合相应法规的要求。
- 按照本手册中的操作说明使用本电机。
- 按照本手册中的操作说明对电机进行安装、维护和保养。
2. 安全信息

一般安全声明

- 本电机适合用作工业和商业系统的组件。包含本电机的成品必须符合所有相关法规。
- 除非明确指明用于危险区域，否则，禁止在此类区域中使用本电机。
- 本电机适用于由熟悉健康和安全要求以及国家法规的具备相应资质的人员安装、使用和维护。忽略这些说明可能会使所有相应保修失效。
- 必须遵循这些说明以确保对本电机进行安全、正确的安装、操作和维护。安装、操作或维护本电机或相关设备的人员应关注这些说明。
- 高电压和旋转部件会导致严重伤亡。对于本手册中涵盖的电机，很重要的一点是遵循安全预防措施保护人员免受可能的伤害。

安全消息警示词

安全消息警示词指示可能危害的严重程度。

“危险”指示某种紧迫的危险情况，如果不加避免，将可能导致死亡或严重伤害。

“警告”指示某种潜在危险情况，如果不加避免，将可能导致死亡或严重伤害。

“小心”指示某种潜在危险情况，如果不加避免，将可能导致轻度或中度伤害。“小心”还用于警示不安全的行为。

“注意”指示某种潜在危险情况，如果不加避免，将可能导致财产损失。

安全符号

本手册和电机上会出现以下与安全和信息相关的符号。

<table>
<thead>
<tr>
<th>图标</th>
<th>说明</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>图标1</td>
<td>危险，此符号的标识是黄色背景、红色八边形内框和黑色的STOP文字。它是用于指示会导致严重伤亡的危险情况，此符号指示的操作可能不会被执行。</td>
</tr>
<tr>
<td>图标2</td>
<td>一般警告，此符号的标识是黄色背景、黑色三边形外框和黑色的感叹号符号。它是用于指示一般性潜在危险情况。</td>
</tr>
<tr>
<td>图标3</td>
<td>电击警告，此符号的标识是黄色背景、黑色三边形外框和黑色的箭头符号。它是用于指示会导致人员中电的危险电压。</td>
</tr>
<tr>
<td>图标4</td>
<td>烫伤警告，此符号的标识是黄色背景、黑色三边形外框和黑色的波浪线符号。它是用于指示会导致人员烫伤的高温设备。</td>
</tr>
<tr>
<td>图标5</td>
<td>磁铁警告，此符号的标识是黄色背景、黑色三边形外框和黑色磁铁符号。它是用于指示会导致人身伤害或财产损失的强磁场。</td>
</tr>
</tbody>
</table>
2. 安全信息

### 旋转轴警告
此符号的标识是黄色背景、黑色边框和黑色旋转轴符号。它用于指示会导致人身伤害或财产损失的高速旋转轴。

### 一般信息

#### 阅读手册中的操作说明

#### 人身防护装备

对本电机进行搬运、安装和维护时，应在必要时使用人身防护装备来避免受伤。

- 处理电动设备时，请使用诸如护目镜或面罩等护眼装备。如果轴承润滑脂、融化的丁腈橡胶（径向唇形密封圈）、乙二醇或其他液体溅出，可能会对眼睛造成永久损害。
- 在本电机上工作时，请使用听力保护装备。噪音太大（超过85 dBA的噪音）会导致听力受损。
- 吊升本电机时，请使用头盔等头部防护装备！与物体相撞会导致头部受伤。
- 搬运和维护本电机时，请佩戴防割手套。可能会导致割伤。
- 吊升或移动本电机时，请穿上防护鞋！如果起吊系统或起吊支架出现故障，则会导致脚部受伤。

### 安全功能

本电机的绕组中至少一个 PT100 温度传感器。传感器的数量取决于所选的选件。可从机器的测量连接器读取温度信号。可将温度信号连接到逆变器 (EC-C) 中的温度监控引脚并确保该逆变器已激活机器温度保护功能。

订购本电机时，可选择轴承温度测量装置。此选件在 D 端和 N 端轴承上都包括一个 PT100 温度传感器。信号可通过两端的单独连接器读取。

本电机还在下半部分配有泄漏传感器（2个）。此功能在大多数情况下都很有用，可检测到可能的与机器接触的水过多。对于这两个泄漏信号，配有单独的连接器。

### 电磁兼容性 (EMC)

与其他设备交互时，仅连接指定为系统组成部分的设备和兼容设备。

在电机中的载流导体和永磁铁附近产生的磁场和电磁场会危害装有心脏起搏器、金属植入体和佩戴助听器的人员的健康。体内装有心脏起搏器、金属植入体或佩戴助听器的人员在进入以下区域前必须先向医生咨询：

- 有电动设备和部件运行的区域
- 存储、安装、操作或维修带有永磁铁的电动设备的区域

如果需要，在安装的系统上执行专用电磁兼容性 (EMC) 测试。
2. 安全信息

EMC 表示电磁兼容性 (Electromagnetic Compatibility)。指在电磁环境中操作电动设备而不出问题的能力。同样，该设备也不得干扰所在区域附近的任何其他产品或系统。这是针对在欧洲经济区 (EEA) 内使用的所有设备的法律规定。

我们的产品依照高 EMC 标准设计。按照本手册中的操作说明连接电源线路和接地端子即可达到所需的 EMI 防护等级。

安装人员负责确保要集成本产品的设备或系统符合使用国的 EMC 法规。在欧盟境内，集成有本产品的设备必须符合 EMC 指令 2004/108/EC。
3. 产品概述

本电机专为重载、海上和运输应用而开发。与市场上的传统产品相比，它们更加可靠、小巧、轻便且高效。

本电机的典型应用如下:

- 用于混合海洋船舶或移动工作机和公交车并联混合应用的电动机（电力推进）和发电机。
- 用于电动或混合电动移动工作机或公交车的牵引电动机和发电机。

本电机的特点是采用同步磁阻辅助永磁 (SRPM) 电动机技术，具有多种高级功能:

- 极紧凑且坚固耐用的结构。
- 在整个工作范围内高效运行。
- 使用水/乙二醇混合物进行液体冷却。
- 只需很低的冷却液流量。
- 允许使用较高的冷却液温度。
- IP65 外壳防护等级，最大限度提高可靠性。
- 多种安装可能。
- 与标准永磁机器相比，扩展了速度和转矩能力。
- 机器结构能够提供高启动转矩（非动轮的瞬时转矩）。
- 经优化的速度范围，可满足重型移动机械中使用的最常见传动比的要求。

图1. 电机

本电机具有多种机架型号（尺寸），是多种应用的最佳解决方案。它们还提供各种选件，以适合不同轴式、连接接口、轴承、连接盒附件、旋转传感器和温度传感器。
3. 产品概述

电机预期用途

本电机适合用作电动机或发电机，并可用作机械装置的一部分，比如在以下系统中：

- 海洋船舶、运输车辆或重载工作机的动力传动系。
- 发电设备。

本电机适用于由能够提供三相交流电且能够控制电机的一个或多个逆变器供电和控制。本电机不适用于直接联机使用。

在发电设备中，电机适用于由原动机供电，例如，由内燃机供电并由上述电源逆变器控制。

本电机仅适用于专业用途，只能由经培训的专业人员操作。本电机的维护只能由经培训的专业人员完成。

禁止使用电机的方式

禁止以下列方式使用、处理和维护电机（包括但不限于）：

- 将电机用于本手册中指定用途以外的其他用途。
- 不履行遵守电机手册、安全标识和铭牌的责任。
- 未先阅读本手册即开始使用电机、进行调整和维护。
- 在电机操作期间超过指定限制。
- 使用材质错误的非原装维护部件会在一段时间后导致腐蚀问题和机械故障。
- 在未佩戴合适的个人防护装备的情况下操作电机和执行维护。
- 使用未充分紧固的接头或电缆密封接头操作电机。
- 使用未按操作说明布置的电源电缆操作电机。
- 在未正确标注尺寸和未正确操作冷却系统的情况下使用电机。
- 在通电情况下对电机的连接盒进行操作或在电机上执行维护或调整操作。
- 将其他负载与电机一起吊起。
- 将电机存放在潮湿或多尘的室外条件下。
- 在未正确支撑以防电机滚动或掉落的情况下存放电机。
- 在可能发生爆炸的环境下使用电机。
- 让灰尘或液体进入电机或连接盒。
- 使用无法承受电机最大电流的电缆。
### 使用的技术

本电机是同步磁阻辅助永磁 (SRPM) 机器。与标准永磁 (PM) 技术和传统的感应机 (IM) 技术相比，此技术具有多种优势。SRPM 技术融合了永磁和同步磁阻技术的优势，可在广泛的速度范围内提供更高转矩能力，并能够生成适用于更高速度的转矩。较低速度时的电机效率也很不错。

机器定子绕组的供电电流会产生旋转磁场，继而转动含有永磁铁的转子。在同步永磁电机中，转子（轴）的旋转与电源电流的频率同步。磁阻技术可最大限度地提高机器的牵引转矩。

转子的永磁铁采用凸极设计，转子结构中内置有永磁铁。此结构提高了电机的机械稳定度，且能够以更高速度运行。请参阅下图，其中示出了电机的磁铁拓扑结构。该图仅展示了原理，不是结构的准确示意图。

![图2 机器拓扑](image)

<p>| | | |</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>电机定子和定子绕组</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>电机转子</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>转子中的永磁铁</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
3. 产品概述

系统简介

丹佛斯为重型移动工作机、海洋船舶和公交车方面的应用提供电动传动系统。这些传动系统包括从传统解决方案转换至油电混合动力汽车 (HEV) 或电动汽车 (EV) 解决方案必需的所有组件。丹佛斯技术可节省燃料并降低排放和噪音水平。

图3. 丹佛斯传动系统概览

本电机使用水/乙二醇混合物进行液体冷却。有关详细信息，请参阅冷却一章。

电机连接有低压测量信号连接器。根据所选机器选件，可读取不同温度和旋变信号。有关连接的详细信息，请参阅低压（测量信号）接头一章。

根据机器类型和所选的选件，电机（一些型号）可配有一个或两个防冷凝加热器。加热器用于防止外壳内出现水冷凝。

图4. 电机系统概览
3. 产品概述

接头和接口

电机作为机械的一部分或发电设备的一部分进行机械和电气连接。

机械接口：
- 吊点。
- 法兰安装孔（D端）。
- 安装支脚导轨。
- 轴接头。
- 冷却系统接头（孔）。
- 放油/注油接头; 取决于选件 (BHS); 仅供维护用。
- 通气塞。
- 振动传感器连接点。

电气接口：
- 通过连接盒的电源接头。
- 测量连接器（通过连接盒连接）。
- 防冷凝加热器连接 (+HEAT1 选件)(通过连接盒)。
- 轴承温度连接器 (+BTMP1 选件)。
- 泄漏传感器连接器。
3. 产品概述

图5 接头和接口
### 3. 产品概述

<table>
<thead>
<tr>
<th>位置</th>
<th>描述</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>油嘴（注油接头）；D端（+BHS选件）</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>轴承温度测量连接器，D端（+BTMP1选件）。类型：4针M12A编码公头。</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>振动传感器连接点。&lt;br&gt; D端和N端中都有，一个位于顶部，两个位于侧面。</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>吊点。&lt;br&gt; 正常起吊需要使用两个最外部的吊点。</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>内部吊点。&lt;br&gt; 安装后可用于连接附加吊耳/吊环，并可用作外壳（电源）接地点。</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>油嘴（注油接头）；N端（+BHS选件）。</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>冷却系统接头（孔）。</td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>安装支脚导轨。&lt;br&gt; 环绕机架的四条导轨，任两条导轨的对应圆心角为90º。</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>通气塞。</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>电源接头；电缆密封接头（-DUAL选件带有六个密封接头）。</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>连接盒（-DUAL选件带有两个盒）。</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>轴承温度测量连接器，N端（+BTMP1选件）。&lt;br&gt; 通过连接盒连接。类型：4针M12A编码公头。</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>用于连接防冷凝加热器的电缆密封接头。&lt;br&gt; 连接盒内部的防冷凝加热器连接器。</td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>低压连接器（测量连接器），通过连接器金属壳体进行低压接地。</td>
</tr>
<tr>
<td>15</td>
<td>放油接头，N端（取决于+BHS选件）。&lt;br&gt; N端中的一个轴向插塞和一个径向插塞（向下）。</td>
</tr>
<tr>
<td>16</td>
<td>泄漏连接器。&lt;br&gt; 两端各一个泄漏连接器。</td>
</tr>
<tr>
<td>17</td>
<td>放油接头，D端（取决于+BHS选件）。&lt;br&gt; D端中包括一个轴向插塞以及围绕法兰呈90º角的四个径向插塞。</td>
</tr>
<tr>
<td>18</td>
<td>D端法兰安装孔。</td>
</tr>
<tr>
<td>19</td>
<td>轴接头。</td>
</tr>
</tbody>
</table>
3. 产品概述

铭牌

每个电机顶部都有一个铭牌。铭牌上包含机器额定值和标识。下图中的额定值不是此电机的正确值。请查看电机上的铭牌以及数据表来了解正确值。

![铭牌图](image)

表6. 铭牌字段

<table>
<thead>
<tr>
<th>字段</th>
<th>说明</th>
<th>单位</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>电机产品系列：EM-PMI或EM-PME</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>电机类型代码和选件</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>U</td>
<td>额定电压 （相间交流电压）</td>
<td>V&lt;sub&gt;rms&lt;/sub&gt;</td>
</tr>
<tr>
<td>I</td>
<td>额定电流（交流）</td>
<td>I&lt;sub&gt;rms&lt;/sub&gt;</td>
</tr>
<tr>
<td>P</td>
<td>符合IEC60034-1标准的额定功率 (S9)</td>
<td>kW</td>
</tr>
<tr>
<td>n</td>
<td>额定转速</td>
<td>rpm</td>
</tr>
<tr>
<td>T</td>
<td>额定速度下的额定转矩 (S9)</td>
<td>Nm</td>
</tr>
<tr>
<td>PF</td>
<td>功率因数</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>f</td>
<td>额定速度下的额定电源频率</td>
<td>Hz</td>
</tr>
<tr>
<td>Q</td>
<td>额定冷却液流量</td>
<td>l/min</td>
</tr>
</tbody>
</table>
### 3. 产品概述

<table>
<thead>
<tr>
<th>特性</th>
<th>描述</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>极对</td>
<td>机器的磁极对数</td>
</tr>
<tr>
<td>$T_c$</td>
<td>额定冷却液输入温度 [°C]</td>
</tr>
<tr>
<td>安装</td>
<td>符合 IEC60034-7 标准的允许安装位置</td>
</tr>
<tr>
<td>质量</td>
<td>电机质量 [kg]</td>
</tr>
<tr>
<td>负载</td>
<td>IEC60034-1 标准指定的旋转电机空载比</td>
</tr>
<tr>
<td>$T_{amb}$</td>
<td>额定环境温度 [°C]</td>
</tr>
<tr>
<td>IP 等级</td>
<td>符合 IEC60034-5 标准的外壳防护等级</td>
</tr>
<tr>
<td>冷却</td>
<td>符合 IEC60034-6 标准的冷却方法</td>
</tr>
<tr>
<td>旋转</td>
<td>默认相序下的转子转动方向。面朝 D 端观测。</td>
</tr>
<tr>
<td>Max n</td>
<td>最大转速 [rpm]</td>
</tr>
<tr>
<td>绝缘等级</td>
<td>符合 IEC60034-1 标准的机器绝缘的温度等级</td>
</tr>
<tr>
<td>温度等级</td>
<td>符合 IEC60034-1 标准的单独绝缘材料的温度等级</td>
</tr>
<tr>
<td>轴承 / D 端</td>
<td>电机 D 端中的轴承类型</td>
</tr>
<tr>
<td>轴承 / N 端</td>
<td>电机 N 端中的轴承类型</td>
</tr>
<tr>
<td>最大压力</td>
<td>冷却液最大压力</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### 紧固转矩

<table>
<thead>
<tr>
<th>连接件</th>
<th>转矩</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>用于 D 端连接的安装螺栓</td>
<td>69 Nm</td>
</tr>
<tr>
<td>连接盒安装螺栓</td>
<td>7 Nm</td>
</tr>
<tr>
<td>连接盒盖板螺栓</td>
<td>4 Nm</td>
</tr>
<tr>
<td>电缆密封接头（从接头帽处拧紧）</td>
<td>15 Nm</td>
</tr>
<tr>
<td>电缆接线头</td>
<td>15 Nm</td>
</tr>
</tbody>
</table>
4. 设计原则

本章介绍在使用电机设计系统时必须考虑的设计原则。

系统设计

冷却和温度测量

| | 请勿在未正确标注尺寸和操作冷却系统时操作电机。 |
| | 将电机安装到正确位置，请参阅允许的安装位置一章。 |
| | 连接冷却系统时，确保电机内的冷却液能够以大于等于标称速度的流速自由流出和流入。 |
| | 电机入口处的冷却液温度必须低于等于标称温度。 |

查看有关冷却液连接孔规格、需要的冷却液流和产品数据表中其他规格的更详细信息。标称值可在电机铭牌上找到。

本电机的绕组中至少有一个 PT100 温度传感器。传感器的数量取决于所选的选件。可从电机的测量连接器读取温度信号。

可将一个或多个温度信号连接到逆变器（EC-C1200）中的温度监控引脚并确保该逆变器已激活机器温度保护功能。

允许的最大电机绕组温度在额定值铝牌和数据表中示出。

PT100 温度传感器特征是：0 ºC 时的电阻为 100 Ω，温度每升高 1 ºC，电阻就增加 0.385 Ω。

逆变器

本电机适用于由能够提供三相交流电且能够控制电机的逆变器供电和控制。本电机不适用于直接联机使用。

如果使用来自 Danfoss Mobile Electrification 以外的供应商提供的逆变器驱动电机，电机性能可能会因标称值的不同而异。使用 Danfoss Mobile Electrification 逆变器可实现电机的最佳性能。这些逆变器具有以下特点：

- 紧凑、轻便。
- 液体冷却。
- 耐受高机械震动 (10 G) 和撞击 (50 G)。
- 高效，效率 > 98 %。
- 可靠，无活动组件。

| 请勿超过电机的最大转速。 |

©Danfoss | 制作者 Danfoss Power Solutions | June 2019 | BC265856800806zh-000108
4. 设计原则

图7. EC-C1200

图8. 逆变器功率级电路原理图

主要的电机动力驱动参数在电机铭牌上示出。有关详细信息，请与丹佛斯代表联系。

可将温度信号之一（来自低压连接器）连接到逆变器中的温度监控引脚并确保该逆变器已激活机器温度保护功能。
4. 设计原则

安装结构

支持结构要求

请勿在易燃材料附近或与这些材料直接接触的位置安装电机。电机表面可能很烫。

电机的对接外壳布置组件必须安全且足够稳固，以防振动和机械故障。应采取必要措施以避免对接外壳布置组件受到腐蚀。

电机支撑结构必须支持在允许的安装位置安装电机，请参阅允许的安装位置一章。

安装空间必须足够大，能够进行机器安装并容纳可能的辅助组件。请参阅产品图纸中的机器长度和直径数据。机器的主要尺寸如下图所示（不是机器的准确示意图）。

本电机配有一个 SAE 1/2 D 端法兰 (IM 3001)。需要使用一个 SAE 1/2 飞轮壳作为对接法兰。连接盒连接到 N 端。

图9. 机器的主要尺寸

<table>
<thead>
<tr>
<th>符号</th>
<th>说明</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>LF</td>
<td>机器机架的长度（含连接盒）。</td>
</tr>
<tr>
<td>LS</td>
<td>轴的长度（从轴末端至电机 D 端安装肩）。</td>
</tr>
<tr>
<td>DM</td>
<td>法兰安装孔环的直径。</td>
</tr>
<tr>
<td>DS</td>
<td>安装肩的直径。</td>
</tr>
</tbody>
</table>

有关电机的所有尺寸，请参阅产品图纸。
4. 设计原则

轴对中和负载

错误对中（未对中）可能会导致轴承过载、轴承过早失效以及振动和轴故障。柔性联轴器不会补偿过多的未对中。

电机轴的类型为电机轴的直径为70mm，轴公差为h7，用于连接的花键长度为130mm。法兰类型为SAE 1/2变速器壳。

轴与配对结构之间的对中必须准确。

未对中可能是存在平行性偏差或角度失准，或这两种情况都有。平行性偏差是指两个轴的中线平行但存在偏差。角度失准是指两条轴之间呈某一角度，下图示出了平行性偏差和角度失准的情况。

图10. 轴与配对结构的平行对中

图11. 轴与配对结构的角对准

可在轴的轴向和径向施加的最大外力不得超过电机专用值。使用文档 DOC-000454 计算这些值。
4. 设计原则

图12. 电机轴的外力
5. 运输和存放

运输

重型设备。运输过程中需小心搬运。

装运电机时遵循头等要求。电机经过正确检测和包装以防装运过程中因正常搬运而损坏。运输过程中，应避免撞击、掉落和潮湿。运输时对冷却孔进行保护。电机重量在机器铭牌和产品数据表中示出。

验收和开箱

请勿在绝缘电阻检查中触摸电机。事后对机器进行放电。

请勿在转子旋转时触摸电气端子。旋转过程中电气端子会产生危险电压。如果转子无法转动，请与丹佛斯代表联系。

收货后开箱检查

- 收货后应立即检查电机和包装。确保附函中的铭牌数据与采购单一致。任何外部损坏（轴端、法兰、电气接口和油漆损坏）都必须拍照并立即报告。
- 建议在收货后或在安装电机前测量电机的绝缘电阻。室温下应超过 150 MΩ 的参考值，否则，请与丹佛斯代表联系。
- 拆除所有轴锁并用手转动轴。正常情况下，轴很难转动。

起吊

使用合适、尺寸足够的起重设备并在起吊前对它们进行检查。

请勿使用电机轴起吊！

起吊时，请勿在机器上施加过多重量。

使用合适的吊具。使用正确的位置和起吊角度。允许的起吊角度范围为 0° 至 30°。
5. 运输和存放

请查看电机铭牌以及数据表来了解重量信息。

只能使用正确的吊环/吊耳吊起电机。

请勿进入起吊物品下方区域。

图13. 用于吊具的吊环/吊耳和机器起吊位置

对于水平和垂直起吊，建议在M12 孔中使用ANSI B18.15.1M M12x19 型吊环。交付的机器中不包括此吊环。水平起吊时，使用最外面的起吊位置。

水平起吊
在机器机架的吊孔中安装 2 个吊环，应安装带有全长型螺纹的吊环。

垂直起吊
在 N 端轴承屏蔽层（非轴端）的吊孔 (M12x1.75) 中安装 4 个吊环，应安装带有全长型螺纹的吊环。
存放

存放时应密封电缆出口孔和冷却孔。

确保存放期间电机不会遭受任何外部振动，以避免损坏轴承。

使用防冷凝加热器（如果已安装），或直接绕组加热以避免电机中的水冷凝。

每月用手旋转电机轴至少十圈以防水冷凝流掉。

电机配有可添加润滑油的轴承（+BHS 选件）：在长期存放前后涂抹润滑油。

建议存放时定期检查电机。使用随附的存放核对清单。
6. 安装

所需工具

安装电机时需要使用以下工具：

- 油脂泵。
- 棘轮转矩扳手。
- 具有不同公制尺寸的六角头扳手套件。
- 具有不同公制尺寸的套筒扳手套件。
- 电缆密封接头拧紧工具。尺寸与电缆密封接头匹配。
- 电缆剥皮刀。
- 电缆接线头的压接工具。咨询电缆接线头制造商以了解正确尺寸。
- 具有足够的额定容量的吊具。
- 吊环。尺寸与机器类型匹配。请参阅起吊一章。

在电机附近的区域，请穿戴合适的个人防护装备。

在电机附近时，请穿戴合适的个人防护装备。

对电机进行操作时存在电击风险。请使用绝缘的电动工具。

安装电机前，请阅读本手册中的操作说明。

连接盒打开时存在电击风险。对电源接头进行操作时，确保断电，以防转子转动。

体内装有心脏起搏器、金属植入体或佩戴助听器的人员在进入以下区域前必须先向医生咨询：

- 有电动设备和部件运行的区域。
- 存储、安装、操作或维修带有永磁铁的电动设备的区域。

对电机进行操作时存在电击风险。请使用绝缘的电动工具。

只有熟悉相关安全要求的经过培训且具备相应资质的人员才能对电机进行操作。
6. 安装

绝缘电阻测试

请勿在绝缘电阻检查中触摸电机，事后对机器进行放电。

在安装电机之前，测量电机的绝缘电阻。由于电机的特殊结构，安装过程中可能会损坏定子。室温下必须超过 150 MΩ 的参考值。如果未超过参考值，请与丹佛斯代表联系。

机械安装

允许的安装位置

本电机配有标准水平安装选件，必须水平安装。可绕轴从默认装配方向朝两个方向最多转动 45°，如下图所示。

本电机可水平或垂直 (MHV 选件) 安装。如下图所示。

图14. 允许的电机水平安装位置，安装选件2
6. 安装

图15. 允许的电机垂直接装位置，安装选件

### 安装电机

<p>| | |</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>!</td>
<td>请勿超过根据文档 DOC-000454 计算的轴的最大轴向力和径向力。</td>
</tr>
<tr>
<td>!</td>
<td>电机的 N 端不适用于安装。</td>
</tr>
<tr>
<td>!</td>
<td>请参考 允许的安装位置一章，了解电机的正确安装位置。</td>
</tr>
</tbody>
</table>

将电机安装到‘支撑结构要求’一章中介绍的正确支撑结构上。

1. 将电机起吊到正确安装位置。请参阅 起吊一章了解详细信息。
2. 本电机从其 D 端法兰（SAE1/2 变速器壳法兰）安装。需要使用 SAE1/2 飞轮壳作为对接法兰。也可使用电机侧面的安装支脚导轨（4个）来安装。
3. 将电机与对接壳对中装置对齐。请参阅 对中和负载一章。
4. 连接电机轴，确保花键完全旋合。润滑花键。

### 推荐的花键润滑剂

推荐的花键润滑剂是高温润滑脂与二硫化钼粉按 1:1 形成的化合物。初次涂抹和按适量间隔补涂时，可防止摩擦腐蚀和过早磨损。此润滑剂不溶于油，应妥善使用。推荐的其他产品是 Molycote、Metaflux、Never Seeze、Optimol 以及类似产品。

5. 连接安装螺栓。对于钢壳，螺栓的最小长度为 40 毫米，对于铝壳，则为 45 毫米。
6. 安装

对 D 端螺栓，使用 69 Nm 的紧固转矩。电机的 N 端不适用于安装。

图16. 电机的机械安装接头（水平安装）
6. 安装

<p>| | |</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>电机轴；轴的花键结构 (DIN5480 W55x2x30x26x8a)。</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>用于安装电机的 D 端法兰 (SAE1/2) 和螺栓孔 (12 个)。</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>吊环孔。</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>安装支脚导轨 (请参见主要尺寸图)。</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>安装螺栓 (12 个 DIN912 M12 内六角)。交付包中不包括此螺栓。</td>
</tr>
</tbody>
</table>

垂直装配

采用垂直装配时，请遵循上一章“水平装配”中提供的步骤。

图 17. 电机的机械安装接头（垂直安装）

<p>| | |</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>安装支脚导轨 (共 4 条，环绕机架且任两条导轨的对应圆心角为 90°)。</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>N 端吊环孔。</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>用于安装电机的 D 端法兰 (SAE1/2) 和螺栓孔 (12 个)。</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>电机轴；轴的花键结构 (DIN5480 W55x2x30x26x8a)。</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>安装螺栓 (12 个 DIN912 M12 内六角)。交付的机器中不包括此吊环。</td>
</tr>
</tbody>
</table>
6. 安装

冷却系统连接

将电机正确连接到冷却回路。确保冷却液流速大于等于标称速度，且电机冷却入口处的冷却液温度小于等于标称温度。有关详细信息，请参阅推荐的冷却液一章和产品数据表。标称值可在电机铭牌上找到。

推荐使用配有 O 形圈密封件的冷却液连接器，或在连接时使用密封垫圈（如 Usit 或组合密封件）。此外，推荐在冷却液接头处使用螺纹密封剂（Loctite 577 或类似产品）以防松脱。振动或温度变化会导致松脱。

电机的绕组中配有至少三个 PT100 温度传感器。传感器的数量取决于所选的选件。可从机器的测量连接器读取温度信号。

可将温度信号连接到逆变器 (EC-C) 中的温度监控引脚并确保该逆变器已激活机器温度保护功能。

电气安装

电源接头

高压接头

连接盒打开时存在电击风险。对电源接头进行操作时，确保断电，以防轴转动。

电机的高压电缆连接到连接盒或电机连接盒。下图示出了高压连接盒装置的组件。

1. 拆除接线盒的盖板。
2. 按照接线图安装电源电缆。
3. 重新装上接线盒的盖板。
6. 安装

图18. 高压接头装配结构

<p>| | |</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>用于盖板的安装螺栓（7个）</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>连接盒盖板</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>连接盒盖板垫圈</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>用于连接盒的安装螺栓（4个）</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>连接盒机架</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>电缆密封接头（每个连接盒三个）</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>绝缘片</td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>用于一相的相连接点（L1, L2, L3）</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>低压（测量）和防冷凝加热器连接部分（请参阅“低压（测量信号）接头”和“防冷凝加热器接头”两章）</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>连接盒垫圈</td>
</tr>
</tbody>
</table>
6. 安装

下图示出了连接盒内部概况。电源接头位于连接盒上部。下部集成了来自低压连接器和防冷凝加热器连接器的低压信号线缆（绕组温度、轴承温度和旋变）。有关更多信息，请参阅“低压（测量信号）接头”和“防冷凝加热器接头”两章。

图19. 电机连接盒内部视图

电机的连接盒位于固定位置，不能旋转或互换。

保持连接盒盖板打开以便进行更多电气装配，如电缆密封接头装配和电源线路连接一章中所述。
6. 安装

接线图

本电机适用于由一个或多个逆变器提供的三相交流电供电和控制。本电机不适用于直接联机使用。

对于带有选件 DUAL（两个三相系统）的电机，由逆变器供电的电气连接原理如下图所示。

对于带有 SINGLE 以外的连接选件的电机，由逆变器供电的电气连接原理如下图所示。另请参见接线图。逆变器的数量取决于电动机和转换器电流额定值。

![电路图](image)

图20. DUAL 选件的接线图

电缆密封接头装配和电源线路连接

本章介绍如何将屏蔽电源电缆装配到电机。请参阅下表中的电缆密封接头建议。也可从 PFLITSCH 密封接头目录中找到电缆密封接头装配说明，该目录可从 http://www.pflitsch.de 获取。

对不同电缆直径使用正确类型的密封接头。这在表“电缆密封接头备选品”中列出。

表7. 电缆密封接头备选品

<table>
<thead>
<tr>
<th>电缆密封接头</th>
<th>电缆直径</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>35 mm²</td>
</tr>
<tr>
<td>Pflitsch blueglobe mstrQ25</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Pflitsch blueglobe mstrQ32</td>
<td>x</td>
</tr>
</tbody>
</table>

1. 拆除 BlueGlobe 密封插件中的六角形小片，如图“BlueGlobe 密封件”所示
6. 安装

![图21. BlueGlobe 密封件]

2. 在距电缆末端 A 处切割电缆护套，如图“电缆护套的切割长度”所示。将切下的护套段的一部
分（长度 B 为 10 至 15 毫米）与电缆脱开，如图所示。距离 A 的长短取决于所用电线接线头的
长度。使用所用的电线接线头比照并切割合适的长度。

![图22. 电缆护套的切割长度]

3. 轻轻转动将电缆插入到电缆密封接头中。这有助于电缆通过电缆密封接头内的弹簧。将电
缆密封接头推到电缆护套上，如图“电缆与密封接头的装配”。

此时请勿完全拆除电缆护套，且请勿切割电缆的编织网！
6. 安装

4. 将电缆密封接头推入到位后，去除 A 段护套，然后从距离密封接头底部 10 毫米（距离 C）处切割编织网（罩盖），如图“切割编织网”所示。切割编织网之前，确保电缆密封接头弹簧与电缆护套相抵。

5. 从内部护套上切割长度为 D 的一段，如图“切割内部护套”所示。长度 D 必须等于电缆接线头主体的长度。
6. 安装

图25. 切割内部护套

6. 将电缆置于电缆接线头主体内，在两个不同位置捏紧电缆接线头。如图“连接电缆接线头”所示。

图26. 连接电缆接线头

7. 切割一段收缩管，将它套在电缆接线头和编织网上进行收缩，如图“收缩管”所示。这样做是为了将编织网固定到位并提高绝缘性。

| i |
| 必须标明收缩管的工作温度范围为-40°C 至 150°C。推荐使用自粘收缩管。 |

©Danfoss | 制作者 Danfoss Power Solutions | June 2019 | 39
6. 安装

8. 通过连接盒中的对应孔插入电缆并将电缆接线头连接到连接点。在电缆接线头和连接螺钉或螺母之间使用弹簧垫圈。连接示例如图“电缆接线头与连接盒的连接”所示。此时请勿拧紧接头，以确保装上电缆接线头。

确保电缆接线头与包括电缆编织网在内的其他金属结构之间至少留出10毫米空隙。如果空隙太小，则另外使用绝缘收缩管盖住接线头。

9. 使用螺钉将电缆接线头拧到连接盒中，如图“电缆接线头与连接盒的连接”所示。在密封接头帽处拧紧电缆接头。请参阅紧固转矩一章。

请勿转动密封接头主体！通过拧紧密封接头帽，用密封接头将电缆密封，同时使用正确的转矩将电缆密封接头拧紧到连接盒上。
10. 拧紧电缆接头。使用 15 Nm 的紧固转矩。

11. 对其他电缆和连接盒重复该过程。

12. 检查连接盒中的相连接顺序是否正确，即，逆变器和电机之间的对应相已连接（U、V、W 对应于 L1、L2、L3 相）。

13. 合上连接盒，拧紧连接盒盖板螺钉。请参阅紧固转矩一章。使用螺纹锁固剂，这样可以拆除螺钉。（比如 Loctite 221）。如果必须连接防冷凝加热器，则可保持连接盒打开。请参阅“防冷凝加热器”一章。

检查电源电缆屏蔽层接地情况，请参阅接地一章。

低压接头

- 使用合适的插座封住低压连接器中的未用插孔：
  - DEUTSCH 0413-003-1605（规格 16）
  - DEUTSCH 0413-204-2005（规格 20）

本电机带有一个连接器，用于从电机读取内置温度和旋转传感器（旋变）数据。温度数据来自定子绕组中的 PT100 传感器，某些情况下，来自轴承中的传感器。铭牌包含有关电机选件的信息：选件不同，传感器也不同，一些电机不具有下表中列出的所有传感器。有关选件的详细信息，请参考电机数据表。

图 29. 连接盒中低压连接器的位置（电机 N 端）

<table>
<thead>
<tr>
<th>数字</th>
<th>描述</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>低压（测量信号）连接器，包括绕组温度传感器（PT100）和旋变接头</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>电机 N 端中的轴承温度测量传感器（PT100）连接器</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>用于连接防冷凝加热器电缆的入口（电缆密封接头）（请参阅“防冷凝加热器接头”一章）</td>
</tr>
</tbody>
</table>
6. 安装

图30. Deutch HD34-24-47PE 连接器的引脚配置

表8. Deutch HD34-24-47PE 连接器的引脚配置

<table>
<thead>
<tr>
<th>测量</th>
<th>说明</th>
<th>引脚</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>温度1</td>
<td>温度1、PT100 (P)、绕组</td>
<td>47</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>温度1、PT100 (N)、绕组</td>
<td>46</td>
</tr>
<tr>
<td>温度2</td>
<td>温度2、PT100 (P)、绕组</td>
<td>33</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>温度2、PT100 (N)、绕组</td>
<td>32</td>
</tr>
<tr>
<td>温度3</td>
<td>温度3、PT100 (P)、绕组</td>
<td>45</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>温度3、PT100 (N)、绕组</td>
<td>31</td>
</tr>
<tr>
<td>温度4</td>
<td>温度4、PT100 (P)、绕组、选件 TEMP4</td>
<td>30</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>温度4、PT100 (N)、绕组、选件 TEMP4</td>
<td>29</td>
</tr>
<tr>
<td>温度5</td>
<td>温度5、PT100 (P)、绕组、选件 TEMP4</td>
<td>44</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>温度5、PT100 (N)、绕组、选件 TEMP4</td>
<td>43</td>
</tr>
<tr>
<td>温度6</td>
<td>温度6、PT100 (P)、绕组、选件 TEMP4</td>
<td>28</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>温度6、PT100 (N)、绕组、选件 TEMP4</td>
<td>16</td>
</tr>
<tr>
<td>旋变COS_N</td>
<td>旋变、RES_COS_N、内置非接触型</td>
<td>35</td>
</tr>
</tbody>
</table>
6. 安装

<table>
<thead>
<tr>
<th>旋变</th>
<th>内置非接触型</th>
<th>图号</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>COS_P</td>
<td>RES_COS_P</td>
<td>20</td>
</tr>
<tr>
<td>SIN_N</td>
<td>RES_SIN_N</td>
<td>36</td>
</tr>
<tr>
<td>SIN_P</td>
<td>RES_SIN_P</td>
<td>21</td>
</tr>
<tr>
<td>EXCN</td>
<td>EXCP</td>
<td>22</td>
</tr>
<tr>
<td>屏蔽层</td>
<td>接地</td>
<td>34</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**图31. 轴承温度测量连接器（可选）**

1. PT-100 引脚。
2. PT-100 引脚。
3. PT-100 接地引脚。
4. PT-100 接地引脚。

**接地**

电机机架上的接地点用于安全接地，信号电缆和电源电缆屏蔽层有自己的接地点。

为确保正确、安全的操作，确保将电机正确接地并将电缆屏蔽层连接到电机很重要。在电机中，中间吊孔可用作电机外壳接地点。低压（测量）信号电缆通过低压连接器的接地/屏蔽引脚接地，电源电缆通过连接盒中的电缆密封接头接地。
6. 安装

图32. 电机外壳接地点，安全接地

图33. 低压电缆接地点
图14. 电源电缆通过电缆密封接头接地

测试电源电缆屏蔽层接地
电源电缆屏蔽层通过与连接盒相连而连接到电机外壳的电缆密封接头接地。安装电缆密封接头装置和电源电缆后以及需要时，确保正确接地。

1. 将测量装置的一个端子连接到一个电源电缆的电缆屏蔽层（位于电缆的逆变器端）。
2. 将测量装置的另一个端子连接到其他电源电缆的电缆屏蔽层。还可使用电机外壳接地点来进行测量。
3. 测量两个电缆屏蔽层或电缆屏蔽层与外壳接地点之间的电阻。
4. 将测量装置端子切换到不同电源电缆的屏蔽层，重复测量过程，直到完成测量所有电缆。

测试低压（测量信号）电缆屏蔽层接地
低压（测量信号）电缆屏蔽层通过连接器接地引脚接地，如图“低压电缆屏蔽层接地”所示。安装电缆后以及需要时，确保进行了有效接地。

1. 将测量装置的一个端子连接到低压电缆屏蔽层（位于电缆的非电机端）。
2. 将测量装置的另一个端子连接到电机外壳接地点。
3. 测量电缆屏蔽层与外壳接地点之间的电阻。
6. 安装

防冷凝加热器连接

请勿在防冷凝加热器正在使用时运行电机。

电机外壳内的水冷凝会导致机器故障或腐蚀。当电机未在运行，且处于温度较低或湿度较高的区域，一般是海洋环境时，通常会发生这种情况。

可为电机配置防冷凝加热器以避免冷凝问题。加热器 (+HEAT1) 或 (+HEAT2) 在电机出厂前已装配，如图“加热器连接器位置”所示。当电机电源打开后且电机正在运行时，不得使用安装的加热器。

安装的防冷凝加热器必须附带 230 VAC 电源。加热器连接器位于连接盒下半部分。防冷凝加热器电缆的一个入口（电缆接线头）位于低压信号连接器旁边。如下图所示。

安装电机后以及需要时，可测量加热元件的电阻。将测量装置连接到加热器端子之间。电阻约为 1 kΩ。未测到值或测得零值，表示加热器元件中可能存在故障。

图35. 加热器元件的接头

如果电机配有防冷凝加热器并怀疑出现故障，请与丹佛斯代表联系。
7. 运行

只有熟悉相关安全要求的经培训且具备资质的人员才能对电机进行操作。

请勿在未正确标注尺寸和未正确操作冷却系统的情况下使用电机。不得超过电机的最高工作温度、电流和转速，以避免造成永久损坏。

电机表面可能很烫。请勿在操作过程中触摸电机。

请勿在挂钩卡夹！请勿在操作过程中触摸电机。

请勿在加热器正在使用时运行电机。

电机不使用时，如果安装了防冷凝加热器，请使用该加热器。这样可防止冷凝，从而避免损坏电机。

在电机附近时，请穿戴合适的个人防护装备。

安装电机之前，请阅读本用户指南中的操作说明。

工作条件

只能按预期用途且在制造商指定的以下方面的限制范围内使用本电机：

- 负载。
- 冷却。
- 速度范围。
- 维护间隔。
- 诸如温度和湿度等环境条件。
7. 运行

本电机适用于以下条件：

- 环境温度限制：-40°C ...+65°C。
- 最高海拔高度 2000 米。
- 冷却液回路入口处的最高冷却液温度，请参见产品数据表。
- 冷却液必须是乙二醇含量最高为 50% 的水-乙二醇混合物。请参阅推荐的冷却液一章。

如果超过电机工作限制，请与丹佛斯代表联系。

工作过程中的状况监控

<table>
<thead>
<tr>
<th>图标</th>
<th>说明</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>🚩</td>
<td>在操作过程中正确监控电机可确保可靠操作并实现预期使用寿命。</td>
</tr>
<tr>
<td>🚩</td>
<td>如果注意到不同于正常运行的任何偏差，比如温度、噪音升高或振动增强，请停止电机，找到偏离原因并维修电机。请参考第 9 章的故障排查。</td>
</tr>
<tr>
<td>📈</td>
<td>电机轴承的最高温度为：120°C。</td>
</tr>
<tr>
<td>📈</td>
<td>允许的最大电机绕组温度在额定值铝牌和数据表中示出。</td>
</tr>
</tbody>
</table>

推荐的润滑油

<table>
<thead>
<tr>
<th>图标</th>
<th>说明</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>🚩</td>
<td>请勿将不同类型的润滑油混合！请向 SKF 咨询使用其他润滑油事宜。</td>
</tr>
</tbody>
</table>

终身润滑轴承终身无需重新润滑。可重新润滑轴承（BHS 选件）需要定期润滑。请参阅维护-轴承和润滑一章以了解更多信息。

为电机轴承推荐的润滑脂类型为 SKF LGHP-2 或同等产品。LGHP-2 是高性能、高温轴承润滑脂。有关详细信息，请访问 http://www.skf.com/

每个电机都有自己的推荐润滑产品，请参阅电机上的标签或联系丹佛斯。
7. 运行

**推荐的冷却液**

<table>
<thead>
<tr>
<th>图标</th>
<th>内容</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><img src="image.png" alt="手套图标" /></td>
<td>处理冷却液时，请穿戴合适的个人防护装备。</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image.png" alt="警告图标" /></td>
<td>乙二醇是一种有毒化合物。避免接触冷却液。</td>
</tr>
</tbody>
</table>

本电机适合使用水基冷却液正常工作，含有相应抗腐蚀剂的自来水也是可接受的，比如 50% 水与 50% 乙二醇混合而成的冷却液。

其他选项：
- 丙二醇基冷却液，比如 Splash® RV&Marine 防冻液。
- 乙二醇基 Glysantin® G48®（还包括抗腐蚀剂）。

**紧急操作**

应在操作限制内和制造商指定条件下操作本电机。但是，可在以下出错/紧急情况下限制使用。

**电机冷却出现故障**

冷却系统故障可能因冷却系统管道中的渣滓（沉淀物）堆积所致。尝试通过更改冷却液流动方向来除去可能的堵塞。另请参阅冷却系统维护一章。

如果电机冷却出现故障，在没有冷却液流动的情况下仍可执行有限操作。操作速度必须限制为额定速度的一半 (1/2)，最高可使用额定转矩的 20%。在此情况下，电机最长可操作一小时。尽快维修冷却系统。有关详细信息，请与丹佛斯代表联系。

**电机温度测量失败**

电机的工作温度由电机绕组中的 PT100 温度传感器测量。温度信号可从电机的测量连接器读取，并连接到诸如逆变器中的温度监控引脚等位置。当电机中的温度测量传感器出现故障时，可在连接盘内的低压（测量信号）电缆开口处的绕组末端附近额外安装一个 PT100 传感器。

1. 拆除连接盖板。
2. 在电机外壳内用来布置信号电缆（连接盒下半部分内）的开口处的绕组末端附近额外安装（粘贴）一个 PT100 温度传感器。使用为获得准确温度而指定的树脂/胶水（铭牌中的温度等级，等级 F / 155 ºC）。
3. 将 PT100 传感器连接到低压连接器（使用新连接更换出现故障的传感器连接）。
4. 重新装上连接盖板。

从附加传感器读取温度（电阻）值，在测得的值上增加 +15 ºC。这将提供机器内部温度的更准确估计值。当温度测量出错并使用附加温度传感器时，应尽快更换电机，但不应迟于两个月。

与丹佛斯服务部门联系。
8. 维护

本章包含经培训且具备相应资质的人员的定期维护工作所必需的信息。

<table>
<thead>
<tr>
<th>注意事项</th>
<th>内容</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>请勿拆卸电机，必须遵循手册中所述的过程。</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>只有熟悉相关安全要求的经培训且具备相应资质的人员才能对电机进行维护。</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>连接盒打开时存在电击风险。防冷凝加热器可能带有电压。</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>在电机附近时，请穿戴合适的个人防护装备。</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>开始操作电机前，请阅读本手册中的操作说明。为确保电机可靠地操作，请严格遵循维护操作说明。</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

定期维护

<table>
<thead>
<tr>
<th>提示</th>
<th>内容</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>定期检查电机，使用定期维护检修清单提供帮助。</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>请勿试图紧固本手册中未讨论以及正常安装和维护过程不需要的螺栓或螺钉。螺栓和螺钉的密封件可能会裂开。</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

正确监控和维护电机可确保可靠操作并实现预期使用寿命。
8. 维护

表 9. 维护计划

<table>
<thead>
<tr>
<th>总体结构</th>
<th>对象</th>
<th>检查/任务</th>
<th>每周</th>
<th>每月</th>
<th>每年</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>运行</td>
<td>噪音、振动。如果明显升高，请与丹佛斯联系。</td>
<td>X</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>安装</td>
<td>螺栓紧固度。如果需要，紧固到正确值。</td>
<td></td>
<td>X</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>轴承</td>
<td>聆听以确定有否任何异常噪音或振动。如果有的话，请与丹佛斯联系。</td>
<td>X</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>外壳和连接的部件</td>
<td>检查清洁度。需要时进行清洁。</td>
<td>X</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>轴封</td>
<td>检查磨损。如果需要，请更换。</td>
<td>X</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

| 电气系统 | 电缆 | 检查电缆磨损情况。如果需要，请更换。 | X     |       |      |
| 电气连接 | 检查连接情况。确保对电缆接触头施加足够的紧固矩，参阅紧固一章。 | X     |       |      |      |
| 地面     | 检查接地情况。确保连接电阻有效。需要时重新连接。 | X     |       |      |      |
| 防冷凝加热器 | 如果安装了选件，则检查防冷凝加热器的连接情况和电阻。需要时，与丹佛斯联系。 | X     |       |      |      |

| 冷却系统 | 运行 | 正常运行。冷却系统按预期运行。 | X     |       |      |
| 管道和连接紧固度 | 无明显泄漏。如果泄漏，则要拧紧接头，或更换部件。 | X     |       |      |      |
| 通气塞     | 洁净度。需要时进行清洁。 | X     |       |      |      |
| 冷却液的流动 | 冷却液流动方向。通过更改接头或从泵流出的方向来更改方向。 | X     |       |      |      |
| 冷却液质量 | 使用指定冷却液。使用正确的乙二醇，和合适的水/乙二醇混合物。需要时加注。 | X     |       |      |      |
| 润滑     | 重新润滑（BHS选件） | 如果已安装选件，则是否重新润滑取决于使用情况（请参阅轴承和润滑一章）。最长重新润滑间隔为六个月。 | X     |       |      |

清洁

保持电机清洁，清洁时使用和非磨蚀性和非腐蚀性清洁产品，确保清洁剂可用于铝制材质。
加压清洗电机时，确保喷出的水不会直接击中垫片。
清洁通气塞时，请勿打开/拆除插塞。只能从外部清洁插塞。

轴承和润滑

可重新润滑的轴承（BHS选件）

以下所示为电机的机械轴承使用寿命（可重新润滑的轴承）。它取决于轴承工作温度和旋转速度。

轴承使用寿命信息中的 $L_{10}$ 表达式是表示使用寿命的标准方式，意味着到期时有 90% 的轴承仍能可靠工作。可重新润滑的轴承（BHS选件）需要定期润滑。这是由于润滑油在工作条件下的使用寿命有限，要比实际轴承使用寿命要短。

带选件 BHS 的电机的轴承类型为 SKF 6214 C3（非绝缘轴承）或 SKF 6214 C3 HC5（绝缘轴承）。请参阅推荐的润滑剂一章中的推荐润滑油。
8. 维护

终身润滑 (BGL) 轴承选件

终身润滑轴承（BGL 选件）终身无需重新润滑。

轴承的使用寿命取决于电机的安装位置。该使用寿命还取决于电机旋转速度和轴承温度。轴承使用寿命是机械轴承使用寿命和轴承润滑使用寿命的组合，如下图所示，且同时适用于水平和垂直安装情况。

| 轴承使用寿命和轴承润滑油使用寿命的信息仅是近似值。客户应用中的轴承使用寿命和轴承润滑油使用寿命可能与此不同。丹佛斯不对轴承的实际使用寿命负责。有关详细信息，请与丹佛斯联系。 |

轴承重新润滑

小心旋转部件。请勿在操作过程中触摸电机。

电机表面可能很烫。搬运电机时，请使用合适的防护装备（隔热手套）。

轴承使用寿命和轴承润滑油使用寿命的信息仅是估计值，旨在指明该值的数量级。客户应用中的轴承使用寿命和轴承润滑油使用寿命可能与此不同。丹佛斯不对轴承的实际使用寿命负责。有关详细信息，请与丹佛斯联系。

使用中的重新润滑间隔最长为 6 个月。每次重新润滑时使用的润滑油脂重量为 20 g。

重新润滑间隔取决于所用的转速和轴承温度，如下图所示。不同曲线表示不同轴承温度。温度越高，转速就越高，重新润滑间隔将越短。
图36. 电机（BHS选件）的重新润滑间隔与转速和轴承温度之间的关系
8. 维护

有关注油嘴位置和放油孔的更多信息，请参阅接头和接口一章。

轴承重新润滑：
1. 确保电机已达到其工作温度。
2. 拔下放油孔的插塞。
3. 打开注油嘴插塞。
4. 使用润滑油活塞在注油嘴中注入指定数量的润滑油。
5. 如果可能，让电机运行约一小时以排出旧的润滑油。注意！没有润滑油从电机流出属正常现象。这是因为电机内的孔腔可存放很多润滑油。
6. 装上注油嘴和放油孔的插塞。

冷却系统维护

电机冷却系统需要定期执行特定维护操作。

必须每年更改一次冷却液流动方向。这是通过更改冷却液连接顺序或更改冷却液泵方向来完成的。更改冷却液流动方向旨在防止冷却系统中出现可能的渣滓（沉淀物）堆积。

必须每年检查一次冷却液的质量。水和乙二醇的混合物以及使用的乙二醇的类型必须符合要求。请参阅推荐的冷却液一章。
9. 拆卸

确保对接结构未损坏。请勿拉拽任何孔或使用平头螺栓或杆来将电机推出到对接结构外。

拆卸电机时，请遵循以下步骤。

1. 在电机机架的吊孔中安装正确吊环，并在吊环上安装吊具。拆卸时，使用吊具支撑电机。请参考起吊一章。

2. 拧松安装螺栓，有关详细信息，请参考安装电机一章。

3. 如果需要轴向力，使用 D 端法兰中的孔将电机从对接结构中推出。
10. 故障排查

操作电机时，可能会遇到一些困难。下表中列出了可能原因和操作。如果出现此情况，则应尽快纠正。这些操作说明并不涵盖设备中的所有详细信息或变更，也不提供有关安装、操作或维护时可能遇到的状况的信息。请与丹佛斯联系以了解更多信息。

表 10. 故障排查图表

<table>
<thead>
<tr>
<th>故障现象</th>
<th>可能原因</th>
<th>操作</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>噪音、振动过多</td>
<td>连接的电机或动力传动系组件不平衡。</td>
<td>检查执行机构和动力传动系组件的平衡和安装情况。</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>电机与所用装置之间未对中。</td>
<td>检查接头和联轴器。</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>连接螺栓松脱。</td>
<td>更换并拧紧螺栓。</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>花键连接中存在空隙。</td>
<td>检查花键连接。</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>电机不平衡。</td>
<td>请联系丹佛斯。</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>电机内存在颗粒。</td>
<td>请联系丹佛斯。</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>轴承损坏。</td>
<td>请联系丹佛斯。</td>
</tr>
<tr>
<td>电机过热</td>
<td>润滑不足（带有 BHS 选件的电机）。</td>
<td>涂抹轴承润滑油，请参阅轴承和润滑一章。请联系丹佛斯了详情。</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>轴承温度升高</td>
<td>涂抹轴承润滑油，请参阅轴承和润滑一章。</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>轴承外壳上的润滑油太多（带有 BHS 选件的电机）。</td>
<td>打开放油阀，让电机运行 10 分钟。如果需要，使用刷子清理放油通道中已变硬的润滑油。</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>轴承润滑错误。</td>
<td>检查所用润滑脂的类型是否正确。</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>径向唇形密封圈错误。</td>
<td>检查所用的径向唇形密封圈的类型是否正确。</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>轴承过载。</td>
<td>确认系统不会对电机轴承施加过大力或引发振动。</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>轴承损坏。</td>
<td>请联系丹佛斯了详情。</td>
</tr>
<tr>
<td>电机冷却</td>
<td>过载。</td>
<td>降低负载，检查电机型号说明和铭牌，检查逆变器限值。</td>
</tr>
<tr>
<td>冷却系统故障。</td>
<td>检查冷却系统完整性、流量和流体温度。</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>冷却系统出现泄漏。</td>
<td>更改冷却液的方向以冲洗冷却系统中的可能堆积的沉淀物。另请参阅紧急操作一章。</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>电机冷却通道中存在硬颗粒。</td>
<td>检查冷却系统回路和连接。</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>逆变器中的机器参数错误。</td>
<td>尝试让冷却液流动并打开通道。请联系丹佛斯。</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>电机冷却通道中存在硬颗粒。</td>
<td>检查并纠正逆变器中的机器参数。</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>逆变器中的机器参数错误。</td>
<td>更换电机。</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>润滑油大量泄漏</td>
<td>径向唇形密封圈磨损。</td>
<td>请联系丹佛斯。</td>
</tr>
<tr>
<td>润滑油出口通道堵塞。</td>
<td>如果需要，使用刷子清理放油通道中已变硬的润滑油。</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
## 10. 故障排查

<table>
<thead>
<tr>
<th>电机无法正常工作或性能很低</th>
<th>逆变器中的机器参数错误</th>
<th>检查并纠正逆变器中的机器参数。</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>磁铁因过热而消磁</td>
<td>测量绕组电阻，请参考制造商数据。需要时更换电机。</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>轴承故障</td>
<td>检查轴承。润滑和状况。</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>绝缘故障</td>
<td>测量绝缘电阻，请参考制造商限值。请参阅绝缘测试一章。需要时更换电机。</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>防冷凝加热器故障</td>
<td>加热器元件出现故障</td>
<td>测量加热器元件的电阻，请参阅“防冷凝加热器连接”一章。如果加热器出现故障，请与丹佛斯联系。</td>
</tr>
<tr>
<td>温度测量出错</td>
<td>PT100 传感器出现故障</td>
<td>测量 PT100 传感器的电阻，请参阅“低压（测量信号）接头”一章。如果传感器出现故障，请从另一传感器读取信号。请联系丹佛斯。另请参阅紧急操作一章。</td>
</tr>
</tbody>
</table>
维护政策

只能按照本手册中所述过程对电机进行维护和保养。请参阅下面的维护部件一章，了解可用维护部件的列表。有关详细信息，请与丹佛斯联系。

维护部件

推荐的维护部件在下表中列出。数量指示出电机中的组件数。本手册中未介绍的维护过程要求使用专用工具并遵循专用操作说明。请与丹佛斯联系以了解更多信息和购买。

图38 推荐的维护部件
### 11. 售后

<table>
<thead>
<tr>
<th>部件编号</th>
<th>商品 (订购) 号</th>
<th>数量</th>
<th>说明</th>
<th>类型</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>10945</td>
<td>1</td>
<td>O 形圈密封件</td>
<td>208 X 4 NBR70</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>10974</td>
<td>1</td>
<td>D 端径向唇形密封圈</td>
<td>65 X 90 X 10FKM, TRELLEBORG, TREL00650-VCBVR</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>10935</td>
<td>1</td>
<td>D 端深沟球轴承 (D 端非绝缘, BID 和 BIN 选件）</td>
<td>SKF 6214 C3</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>10242</td>
<td>1</td>
<td>O 形圈密封件</td>
<td>124,5 X 3 NBR70</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>10546</td>
<td>2</td>
<td>注油嘴 (D 端和 N 端各一个)</td>
<td>DIN 71412, M10 x 1</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>10473</td>
<td>6</td>
<td>电缆密封接头 (电源接头)、DUAL (两个连接盒)</td>
<td>M32 X 1.5, BG PFLITSCH</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>10935</td>
<td>1</td>
<td>N 端深沟球轴承 (N 端非绝缘, BID 和 BIN 选件 )</td>
<td>SKF 6214 C3</td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>10451</td>
<td>1</td>
<td>O 形圈密封件</td>
<td>184,5 X 3 NBR70</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>10242</td>
<td>1</td>
<td>O 形圈密封件</td>
<td>124,5 X 3 NBR70</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>10349</td>
<td>7</td>
<td>放油孔塞 (D 端和 N 端各一个) (水平和径向孔)</td>
<td>M16 x 1.5, VST116X1.5SED71</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>10358</td>
<td>1</td>
<td>通气塞</td>
<td>PMF 100444 金属透气阀</td>
</tr>
</tbody>
</table>

轴承类型取决于所选的轴承绝缘选件。
按照当地法律和法规通过相应方式处置电机和任何部件。
### 电机安装核对清单

**日期：**

<table>
<thead>
<tr>
<th>客户</th>
<th>机器类型（来自铭牌）</th>
<th>客户证明</th>
<th>机器序列号</th>
<th>维护参考</th>
<th>安装日期</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

N.A = 过程不适用  PASS = 过程通过  FAIL = 过程失败

### 表12. 安装核对清单

<table>
<thead>
<tr>
<th>一般信息</th>
<th>审核</th>
<th>N.A</th>
<th>PASS</th>
<th>FAIL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>机器类型正确</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>机器未损坏</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>绝缘电阻检查</td>
<td></td>
<td>&gt;150MΩ</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>环境条件符合（请参阅数据表）</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>机械安装</th>
<th>审核</th>
<th>N.A</th>
<th>PASS</th>
<th>FAIL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>支撑结构符合要求</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>轴对中符合要求（请参阅轴对中和负载一章）。</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D 端连接螺栓紧固转矩</td>
<td>40 Nm</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>N 端连接螺栓紧固转矩</td>
<td>30 Nm</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>已连接冷却回路且冷却液在流动</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>电源接头</th>
<th>审核</th>
<th>N.A</th>
<th>PASS</th>
<th>FAIL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>电缆密封接头装置按要求（电缆密封接头连接至电缆）具有正确的电缆直径</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>电缆接线头气隙（至金属结构）</td>
<td>≥10 mm</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>电缆密封接头紧固转矩（至连接盒）</td>
<td>15 Nm</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>电缆密封接头紧固转矩（至汇流排）</td>
<td>13 Nm</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>相连接顺序正确（U,V,W -&gt; L1, L2, L3）</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>连接盒盖板螺栓紧固转矩</td>
<td>4 Nm</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
### 13. 存储、安装和维护核对清单

<table>
<thead>
<tr>
<th>接地</th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>机器外壳已接地</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
<tr>
<td>低压电缆屏蔽层已接地</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
<tr>
<td>已测量电源电缆屏蔽层与接地点（机器外壳）之间的电阻且证实有效</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
<tr>
<td>已测量低压电缆屏蔽层接地电阻且证实有效</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
</tbody>
</table>

请勿试图紧固产品手册中未讨论以及正常安装过程不需要的螺栓或螺钉。螺钉的密封件可能会裂开。

**备注：**

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

签名：__________________________ 日期：__________________________
### 13. 存储、安装和维护核对清单

**电机每周维护核对清单**

**日期：**

表13. 电机和客户信息

<table>
<thead>
<tr>
<th>客户：</th>
<th>机器类型（来自铭牌）：</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>客户证明：</td>
<td>机器序列号：</td>
</tr>
<tr>
<td>维护参考：</td>
<td>安装日期：</td>
</tr>
</tbody>
</table>

N.A = 过程不适用 PASS = 过程通过 FAIL = 过程失败

表14. 电机每周维护核对清单

<table>
<thead>
<tr>
<th>总体结构</th>
<th>N.A</th>
<th>PASS</th>
<th>FAIL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>一般操作过程中的噪音或振动</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>冷却系统</th>
<th>N.A</th>
<th>PASS</th>
<th>FAIL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>一般情况下冷却系统能够正常操作</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**备注：**

- 
- 
- 
- 
- 
- 

表 15. 电机和客户信息

<table>
<thead>
<tr>
<th>客户</th>
<th>机器类型（来自铭牌）</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>客户证明</td>
<td>机器序列号</td>
</tr>
<tr>
<td>维护参考</td>
<td>安装日期</td>
</tr>
</tbody>
</table>

N.A = 过程不适用 PASS = 过程通过 FAIL = 过程失败

表 16. 电机每月维护核对清单

<table>
<thead>
<tr>
<th>总体结构</th>
<th>N.A</th>
<th>PASS</th>
<th>FAIL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>一般操作过程中的噪音或振动</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
<tr>
<td>外壳和连接部件的洁净度</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>电气系统</th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>电缆磨损情况</td>
<td>☐</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>冷却系统</th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>一般情况下冷却系统能够正常操作</td>
<td>☐</td>
</tr>
<tr>
<td>通气塞密封性</td>
<td>☐</td>
</tr>
<tr>
<td>通气塞洁净度</td>
<td>☐</td>
</tr>
</tbody>
</table>

备注：
### 13. 存储、安装和维护核对清单

#### 电机每年维护核对清单

**日期**

<table>
<thead>
<tr>
<th>表 17. 电机和客户信息</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>客户</td>
</tr>
<tr>
<td>客户证明</td>
</tr>
<tr>
<td>维护参考</td>
</tr>
</tbody>
</table>

N.A = 过程不适用  PASS = 过程通过  FAIL = 过程失败

表 18. 每年维护核对清单

<table>
<thead>
<tr>
<th>总体结构</th>
<th>验收</th>
<th>N.A</th>
<th>PASS</th>
<th>FAIL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>一般操作过程中的噪音或振动</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
<tr>
<td>安装螺栓紧固度</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D 端连接螺栓紧固转矩</td>
<td>40 Nm</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
<tr>
<td>N 端连接螺栓紧固转矩</td>
<td>30 Nm</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
<tr>
<td>外壳和连接部件的洁净度</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>电气系统</th>
<th>验收</th>
<th>N.A</th>
<th>PASS</th>
<th>FAIL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>电缆磨损情况</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
<tr>
<td>一般电气连接</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
<tr>
<td>电缆密封接头紧固转矩（至连接盒）</td>
<td>15 Nm</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
<tr>
<td>电缆密封接头紧固转矩（至汇流排）</td>
<td>13 Nm</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
<tr>
<td>连接盒盖板螺栓紧固转矩</td>
<td>4 Nm</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>冷却系统</th>
<th>验收</th>
<th>N.A</th>
<th>PASS</th>
<th>FAIL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>冷却液流方向改变且已检查连接</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
<tr>
<td>冷却液质量符合要求</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
<tr>
<td>使用的冷却液</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>一般情况下冷却系统能够正常操作</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
<tr>
<td>管道和接头紧固度（无泄漏）</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
<tr>
<td>通气塞洁净度</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>接地</th>
<th>验收</th>
<th>N.A</th>
<th>PASS</th>
<th>FAIL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>已检查电源电缆屏蔽层与接地点（机器外壳）之间的电阻</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
<tr>
<td>已检查低压电缆屏蔽层接地电阻</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
<td>☐</td>
</tr>
</tbody>
</table>
13. 存储、安装和维护核对清单

请勿试图紧固在产品手册中未讨论以及正常安装过程不需要的螺栓或螺钉。螺钉的密封件可能会裂开。

有关清洁操作说明，请参考清洁一章。

备注：

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
-
13. 存储、安装和维护核对清单

使用的维护部件

表 19.

<table>
<thead>
<tr>
<th>部件说明</th>
<th>部件类型</th>
<th>数量</th>
<th>商品（订购）号</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

备注：

签名：

日期：

©Danfoss | 制作者 Danfoss Power Solutions | June 2019 | 67
13. 存储、安装和维护核对清单

电机存放核对清单

日期:

表 20. 电机和客户信息

<table>
<thead>
<tr>
<th>客户</th>
<th>机器类型（来自铭牌）</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>客户证明</td>
<td>机器序列号</td>
</tr>
<tr>
<td>维护参考</td>
<td>安装日期</td>
</tr>
</tbody>
</table>

存放电机时使用此存放核对清单。需要定期检查。请参阅本用户指南或数据表中的存放规范。

在下表中填写每次检查日期。

表 21. 存放核对清单

<table>
<thead>
<tr>
<th>步骤</th>
<th>日期</th>
<th>日期</th>
<th>日期</th>
<th>日期</th>
<th>日期</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>存放底座符合要求（无振动）</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>存放温度和湿度符合要求</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>机器类型和序列号正确</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>机器得到正确支撑</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>轴旋转符合要求（每月10圈）</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
我们提供的产品包括：
- 轴外式发动机
- 闭路轴向柱塞泵和发动机
- 显示器
- 电液变量柱塞泵
- 电液
- 液压变量柱塞泵
- 集成系统
- 操纵杆和控制手柄
- 微控制器和软件
- 开路轴向柱塞泵
- 摆线马达
- PLUS+村 GUIDE
- 比例阀
- 传感器
- 转向装置
- 搅拌式运料车

丹佛斯动力系统是一家全球化的制造商和供应商，生产并提供高品质的液压及电子元件。我们为客户提供前沿的技术及解决方案，尤其专注于工业和交通行业的液压产品。基于我们丰富的应用经验和与众多客户的紧密合作，持续采用我们产品的诸多非公路车辆具备卓越的性能。

在全球范围内，我们帮助主机厂加速系统的研究、降低制造成本并使机器更快速的推向市场。

丹佛斯动力系统 – 行走液压领域强有力的合作伙伴。

有关更多产品信息，请访问 www.powersolutions.danfoss.cn

有非公路车辆工作的地方，就有丹佛斯动力系统。在全球范围内，我们为客户提供专业的技术支持，最佳解决方案以实现卓越的机器性能。通过遍布世界的授权服务网络，针对所有丹佛斯动力系统的产品，我们为客户提供综合的全球化服务。

请就近联系丹佛斯动力系统代表。

联系我们:

Comatrol
www.comatrol.com

Turolla
www.turollaocg.com

Hydro-Gear
www.hydro-gear.com

Daikin-Sauer-Danfoss
www.daikin-sauer-danfoss.com

© Danfoss