

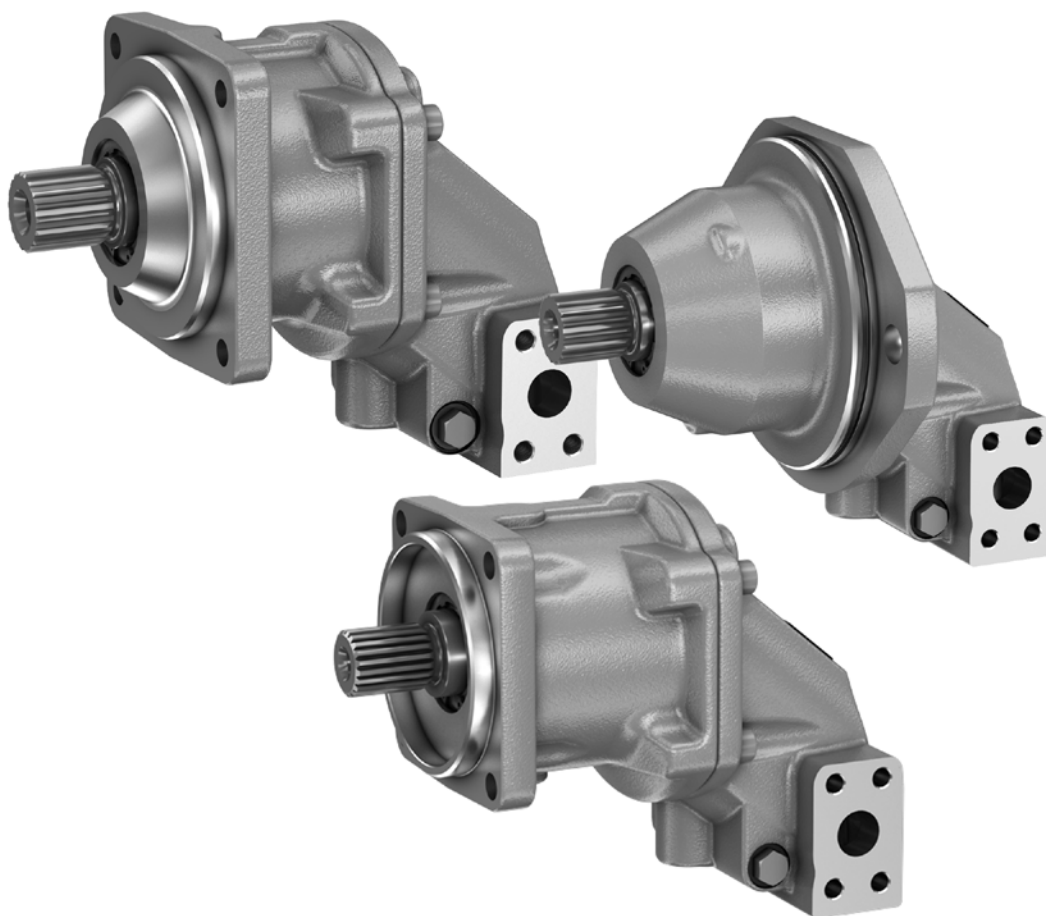
# 轴向柱塞定量马达

## A2FM/A2FE/ A2FMT

系列 70

使用手册  
RC 91071-01-B/03.2019

代替：06.2018  
简体中文



© Bosch Rexroth AG 2019。保留所有权利，也保留包括任何使用、利用、翻印、编辑、转让以及申请知识产权的权利。所提供的数据仅用于产品描述，并不包含任何形式明示或暗示的保证，包括产品对任何特定用途的适用性的保证。用户必须自己作出判断和验证。应注意，我们的产品也会出现自然磨损和老化现象。

封面所示为示例应用。实际交付的产品可能与封面上的图像所示有差异。

原始使用手册以德语编写。

# 目录

<b>1</b>	<b>关于本文档</b>	<b>5</b>
1.1	本文档的有效性	5
1.2	所需文档和补充文档	5
1.3	信息表示	6
1.3.1	安全说明	6
1.3.2	符号	7
1.3.3	名称	7
1.3.4	缩写	7
<b>2</b>	<b>安全说明</b>	<b>8</b>
2.1	关于本章	8
2.2	预期用途	8
2.3	不当使用	8
2.4	人员资质	9
2.5	一般安全说明	10
2.6	产品特定的安全说明	11
2.7	个人防护设备	13
<b>3</b>	<b>有关财产损失和产品损坏的一般说明</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>交付范围</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>关于本产品</b>	<b>18</b>
5.1	性能说明	18
5.2	产品说明	18
5.2.1	轴向柱塞单元布局	18
5.2.2	功能说明	19
5.3	产品标识	19
<b>6</b>	<b>运输和存储</b>	<b>20</b>
6.1	运输轴向柱塞单元	20
6.1.1	徒手运输	21
6.1.2	用提升装置运输	21
6.2	存储轴向柱塞单元	22
<b>7</b>	<b>安装</b>	<b>25</b>
7.1	拆封	25
7.2	安装条件	25
7.3	安装位置	26
7.3.1	低于油箱安装（标准）	26
7.3.2	高于油箱安装	27
7.4	安装轴向柱塞单元	28
7.4.1	准备	28
7.4.2	尺寸	28
7.4.3	一般说明	29
7.4.4	利用联轴器安装	29
7.4.5	在变速箱上安装	30
7.4.6	装配完成	30
7.4.7	以液压方式连接轴向柱塞单元	31
7.5	执行冲洗循环	38

<b>8</b>	<b>调试</b>	<b>39</b>
8.1	初始调试	39
8.1.1	向轴向柱塞单元注油	40
8.1.2	测试液压油供给	41
8.1.3	执行功能测试	41
8.2	磨合阶段	42
8.3	停机后重新调试	42
<b>9</b>	<b>操作</b>	<b>43</b>
<b>10</b>	<b>维护和修理</b>	<b>44</b>
10.1	清洁和养护	44
10.2	检查	45
10.3	维护	45
10.4	修理	46
10.5	备件	46
<b>11</b>	<b>拆卸和更换</b>	<b>47</b>
11.1	所需工具	47
11.2	准备拆卸	47
11.3	执行拆卸	47
11.4	准备组件的存储或进一步使用	47
<b>12</b>	<b>回收</b>	<b>48</b>
<b>13</b>	<b>扩展和转换</b>	<b>49</b>
<b>14</b>	<b>故障诊断</b>	<b>50</b>
14.1	如何进行故障诊断	50
14.2	功能故障表	51
<b>15</b>	<b>技术数据</b>	<b>53</b>
<b>16</b>	<b>字母索引</b>	<b>54</b>

# 1 关于本文档

## 1.1 本文档的有效性

本文档适用于下列产品：


- 轴向柱塞定量马达 A2FM 系列 70（标准型号）
- 轴向柱塞定量马达 A2FE 系列 70（插入式型号）
- 轴向柱塞定量马达 A2FMT 系列 70（用于滚筒驱动器）

本文档旨在供机器/系统制造商、装配工和服务工程师使用。

本文档包含有关轴向柱塞单元的安全和正确运输、安装、调试、操作、维护、拆卸以及简单故障诊断的重要信息。

- 在开始使用轴向柱塞单元之前，请完整阅读本文档，特别是第 8 页的第 2 章 "安全说明" 和第 14 页的第 3 章 "有关财产损失和产品损坏的一般说明"。

## 1.2 所需文档和补充文档

- 必须在获得并理解带有书本符号  标记的文档之后，遵照该文档的内容来调试轴向柱塞单元。

表格 1: 所需文档和补充文档

标题	文档编号	文档类型
 <b>订货确认</b> 包含与订单相关的 A2FM、A2FE 或 A2FMT 轴向柱塞定量马达的技术数据。	–	订货确认
 <b>安装图</b> 包含 A2FM、A2FE 或 A2FMT 轴向柱塞定量马达的外型尺寸、所有连接尺寸和液压油路图。	请通过博世力士乐的联系方式索取安装图纸。	安装图
 <b>轴向柱塞定量马达 A2FM，轴向柱塞插入式马达 A2FE 系列 70</b> 包含允许的技术数据、油口、主要尺寸和油路图。	91071	样本
 <b>轴向柱塞定量马达 A2FMT 系列 70</b> 包含允许的技术数据、油口、主要尺寸和油路图。	91072	样本
<b>DSM 速度传感器系列 10</b>	95132	样本
<b>DSA 速度传感器系列 12</b>	95133	样本
<b>平衡阀 BVD</b>	95522	样本
 <b>矿物油基液压油和相关碳氢化合物</b> 介绍用于力士乐液压组件的矿物油基液压油和相关碳氢化合物的要求，并辅助您为液压系统选择液压油。	90220	样本
 <b>环保液压油</b> 介绍用于力士乐液压组件的环保液压油的要求，并辅助您为液压系统选择液压油。	90221	样本
 <b>力士乐液压组件（泵和马达）的博世力士乐液压油评级表</b> 包含受到博世力士乐积极评价的液压油。	90245	样本
<b>有关在低温下使用流体静力驱动器的详细信息</b> 包含有关在低温下使用力士乐轴向柱塞单元的其他信息。	90300-03-B	手册
<b>轴向柱塞单元的存储和保护</b> 包含有关存储和保护的其他信息。	90312	样本

1.3 信息表示

本文档中使用统一的安全说明、符号、术语和缩写，以确保安全、正确地使用产品。为了澄清，以下部分对其进行解释。

1.3.1 安全说明




本文档包含安全说明，位于第 11 页的第 2.6 章 "产品特定的安全说明" 和第 14 页的第 3 章 "有关财产损失和产品损坏的一般说明"，以及涉及人身伤害或财产风险的一系列操作或操作说明。应始终遵守与使用本产品相关的危险预防措施。

本文所列的安全说明如下：

<div>  <b>标注语</b> </div>
<div> <div>危险的类型和来源</div> <div>违规后果</div> <div> <div>▶ 危险预防措施</div> </div> </div>

- **警告标志：**提醒注意危险
- **标注语：**标识危险程度
- **危险的类型和来源：**表示危险的类型和来源
- **后果：**描述忽视安全说明将造成的后果
- **预防措施：**指明如何避免发生危险


表格 2: ANSI Z535.6 中定义的危险等级

警告标志、标注语	含义
 <b>危险</b>	标识如果未避免该危险，将导致死亡或严重伤害的危险情况。
 <b>警告</b>	标识如果未避免该危险，可能导致死亡或严重伤害的危险情况。
 <b>小心</b>	标识如果未避免该危险，可能导致轻微到中等程度伤害的危险情况。
<b>注意</b>	财产损失：产品或周围区域可能会损坏。

### 1.3.2 符号

下列符号表示一些虽不是安全相关但有助于更好理解文档的注意事项。

表格 3: 符号的含义

符号	含义
	如果忽视该信息，则无法以最佳状态使用和/或操作产品。
►	单个、独立的操作
1.	编号说明：
2.	编号表示操作必须按顺序执行。
3.	

### 1.3.3 名称

本文档使用以下名称：

表格 4: 名称

名称	含义
A2FM	轴向柱塞定量马达，标准型号，开式回路和闭式回路
A2FE	轴向柱塞定量马达，插入式型号，开式回油路路和闭式回路
A2FMT	轴向柱塞定量马达，闭式回路，用于混凝土搅拌车
螺纹塞	金属螺堵，耐压
保护塞	由塑料制成，不耐压，仅用于运输

作为 "轴向柱塞定量马达 A2FM" 和 "轴向柱塞插入式马达 A2FE" 或 "轴向柱塞定量马达 A2FMT" 的总称，下面将使用 "轴向柱塞单元" 这一名称。

### 1.3.4 缩写

本文档使用以下缩写：

表格 5: 缩写

缩写	含义
ATEX	欧盟防爆指令 ( <b>A</b> tmosphère <b>e</b> xplosible (易爆环境))
DIN	<b>D</b> eutsches <b>I</b> nstitut für <b>N</b> ormung (德国标准化研究所)
ISO	<b>I</b> nternational <b>O</b> rganization for <b>S</b> tandardization (国际标准化组织)
JIS	<b>J</b> apan <b>I</b> ndustrial <b>S</b> tandard (日本工业标准)
RC	中文版力士乐文档
VDI 2230	VDI 的系统计算重型螺纹连接和圆柱螺纹连接的标准 (Verein <b>D</b> eutscher <b>I</b> ngenieur - 德国工程师协会)

## 2 安全说明

### 2.1 关于本章

轴向柱塞单元按照普遍接受的工程标准制造。然而，如果不遵守本章节和本文档中的安全说明，仍然存在人身伤害和财产损失的风险。

- ▶ 在使用轴向柱塞单元之前，请完整仔细地阅读本文档。
- ▶ 请将本文档保存在合适的地方，以方便所有用户随时取阅。
- ▶ 将轴向柱塞单元传递给第三方时，务必随附所需文档。

### 2.2 预期用途

轴向柱塞单元是液压组件，这意味着在其应用领域中，它们不是 EC 机械指令 2006/42/EC 中定义的成品机械或半成品机械。该组件专门用于与其他组件一起组成半成品或成品机械。只有在将组件安装到指定的机器/系统中并且已根据机械指令确定整个系统的安全性之后才能对组件进行调试。

该产品用于以下用途：

仅批准将 A2FM 和 A2FE 轴向柱塞单元用作流体静力驱动器中的液压马达。

仅批准将 A2FMT 轴向柱塞单元用作混凝土搅拌车闭式回路中的流体静力驱动器的液压马达。

- ▶ 遵守 91071 或 91072 样本和订货确认中所指定的技术数据、应用和工作条件，以及性能限制。要了解关于经批准的液压油的详细信息，请参阅样本 91071 和 91072。

本轴向柱塞单元仅能用于商业用途，不能用于私人用途。

实现预期用途的前提包括完整阅读并理解本文档，特别是第 8 页的第 2 章 "安全说明"。

### 2.3 不当使用

除预期用途以外的任何用途均视为不适当使用。

对于由不当使用造成的损坏，博世力士乐股份公司不承担任何责任。由不当使用所引发的风险由用户个人承担。

以下可预见的错误使用形式也认作不适当使用（此列表并未一一列举）：

- 在样本或订货确认所批准的工作参数以外使用（除非客户特别批准）
- 使用未经批准的流体，例如水或聚氨酯成分
- 未经授权的人员更改出厂设置。
- 使用未与指定的力士乐组件组合的装配部件（例如控制单元、阀门）
- 在水下深度超过 10 米且没有必要附加措施（例如压力均衡）的情况下使用轴向柱塞单元。具有电气组件（例如传感器）的设备通常不能与水接触。
- 当壳体与环境压力之间的压差持续大于 2 bar，且环境压力始终低于壳体压力时使用轴向柱塞单元。允许不超过 10 bar 的瞬时 ( $t < 0.1$  s) 压力峰值。除此之外，不应超过样本中规定的最大允许壳体压力。
- 在爆炸环境中使用轴向柱塞单元，除非该组件或机器/系统已通过认证，符合 ATEX 指令 2014/34/EU
- 在腐蚀性环境中的使用轴向柱塞单元
- 在飞机或航天器中使用轴向柱塞单元



## 2.4 人员资质

本文档中所述的活动需要机械、电气和液压的基础知识，并且熟悉相关的技术术语。为了运输和移动产品，需要有关使用提升装置和提升附件的知识。为确保安全使用，这些活动只能由技术熟练的人员或在技术熟练人员的指引和监督下由经过指导的人员进行。

技术熟练的人员是指接受过专业培训、拥有知识和经验，并理解要进行工作的相关规定，能够识别可能的危险并采取适当安全措施的人员。技术熟练的人员必须遵守与其领域相关的规定并具备必要的液压专业知识。

液压专业知识包括：

- 能够阅读并完全理解液压油路图
- 特别是完全理解关于安全装置的关系，
- 包括关于液压组件的功能和布置的知识。



博世力士乐提供能够支持在特定区域进行培训的措施。要了解培训内容的总览，可通过 Internet 访问：[www.boschrexroth.com/training](http://www.boschrexroth.com/training)。

## 2.5 一般安全说明

- 遵守适用的事故预防和环境保护法规。
- 遵守产品使用/操作所在的国家/地区的安全规定。
- 仅在力士乐产品处于良好工作状态时使用它们。
- 遵守有关产品的所有注意事项。
- 如果在酒精、毒品或药物的影响下，可能会影响您的反应时间，请勿安装、操作、拆卸或维护力士乐产品。
- 为了避免由于使用不合适的备件对人员造成的危险，仅能使用原装力士乐附件和备件。
- 遵守产品文档中指定的技术数据和环境条件。
- 如果在与安全相关的应用中安装或使用了不合适的产品，则应用中可能会出现意外的操作状态，这可能导致人身伤害或财产损失。因此，如果产品文档中明确指示和批准这个用途，则只能将产品用在安全相关应用中，例如防爆应用或控制系统的安全相关部件（功能安全）。
- 仅在已确定在其中安装力士乐产品的最终产品（例如，机器或系统）符合应用的国家/地区特定法规、安全规定和标准后，方可进行调试。
- 使用适合于正在进行的工作的工具，并穿着适当的防护衣以防止刺破和割伤（例如，在拆除防护盖板、拆卸时）。
- 当操作轴端裸露的轴向柱塞单元时存在卷入的风险。检查您的机器是否需要针对您的应用采取其他安全措施。如有必要，请确保正确实施这些措施。

## 2.6 产品特定的安全说明

下列安全说明适用于第 6 章到第 14 章。



### 警告

#### 压力过大会导致危险！

生命危险、受伤风险或财产损失！

错误地更改出厂压力设置可能导致压力超过最大允许压力。

操作设备时压力若高于最大允许压力，会导致组件爆裂，液压油在高压下逸出。

- ▶ 只能由博世力士乐专家对出厂设置进行更改。
- ▶ 此外，液压系统中还需要一个备用溢流阀。如果轴向柱塞单元配有压力截止阀和/或压力控制器，则这不足以防止压力过载。

#### 由于悬挂负荷导致危险！

生命危险、受伤风险或财产损失！

不正确的运输可能导致轴向柱塞单元掉落并导致伤害，例如压碎或破裂，或产品损坏。

- ▶ 确保提升装置的承重能力足以安全承载轴向柱塞单元的重量。
- ▶ 切勿进入悬挂负荷下方或逗留。
- ▶ 确保稳定的运输位置。
- ▶ 使用个人防护设备（例如护目镜、安全手套、合适的工作服、安全靴）。
- ▶ 使用合适的提升装置进行运输。
- ▶ 请遵守规定的提升带位置。
- ▶ 应遵守职业安全和健康以及运输方面的国家法律和规定。

#### 系统/机器处在压力下！

操作不安全的机器/系统有造成死亡或严重伤害的风险！财产损失！

- ▶ 根据机器/系统制造商提供的参数，关闭整个系统并防止其重新激活。
- ▶ 确保液压系统的所有相关组件都已卸压。为此，请遵守机器/系统制造商指示的参数。
- ▶ 请注意，在与实际压力供应分离后，液压系统可能仍然处于加压状态。
- ▶ 只要液压系统处于压力下，不要断开任何管路连接、油口或组件。



**逃逸液压油雾！**

爆炸和火灾危险，健康危害，环境污染风险！

- ▶ 使相关的机器/系统组件卸压并修复泄漏。
- ▶ 仅在机器/系统卸压后才能执行焊接工作。
- ▶ 确保轴向柱塞单元远离明火和点火源。
- ▶ 如果轴向柱塞单元位于点火源附近或强力散热器附近，则必须设置屏蔽以确保不会点燃任何溢出的液压油，并保护软管管路不会过早老化。

**电压！**

电击会导致人身伤害风险或财产损失风险！

- ▶ 在安装产品和/或连接或断开连接器之前，务必断开相关机器/系统部件的电源。防止机器/系统重新通电。

**提升绞盘的负载保持功能限制！**

受伤或财产损失！

在某些情况下，高压溢流阀中的移动部件可能由于污染（例如不纯净的液压油）而卡在不确定的位置。这会造成提升绞盘的负载保持功能受到限制或丧失！

- ▶ 检查机器上的应用是否需要额外的安全措施，以便将负载保持在安全位置。
- ▶ 如有必要，请确保正确实施这些措施。



**操作过程中产生高噪音！**

听力受损或丧失危险！

轴向柱塞单元的噪音排放取决于旋转速度、工作压力和安装条件等因素。在某些应用条件下，声音压力等级可能会升至 70 dB (A) 以上。

- ▶ 在运行的轴向柱塞单元附近时，应始终佩戴听力保护装置

**轴向柱塞单元表面过热！**

灼伤风险！

- ▶ 接触轴向柱塞单元前应使其充分冷却。
- ▶ 穿上耐热防护衣物（例如手套）以保护自己。



#### **电缆和管路布线不适当！**

将人绊倒和财产损失风险！电缆和线路的不正确布线可能导致绊倒以及设备和组件的损坏（由于管路和连接器扯掉等原因）的风险。

- ▶ 安装电缆和管路的方法应不会绊倒任何人，不会弯曲或扭曲，边缘不会擦伤，并且在没有足够保护的情况下不会通过具有锋利边缘的管道。

#### **与液压油接触！**

危害健康/损害健康，例如眼睛受伤、皮肤损伤、吸入后中毒！

- ▶ 避免与液压油有任何接触。
- ▶ 处理液压油时，请始终严格遵守润滑剂制造商的安全说明。
- ▶ 使用个人防护设备（例如护目镜、安全手套、合适的工作服、安全靴）。
- ▶ 但是，如果液压油进入您的眼睛或血液循环，或者您意外吞咽，请立即就医。

#### **通过泄漏的机器/系统组件溢出液压油！**

喷射而出的逃逸液压油可能导致灼伤和受伤风险！

- ▶ 使相关的机器/系统组件卸压并修复泄漏。
- ▶ 切勿尝试用布堵塞或密封泄漏或喷射出的液压油。

#### **处理不当会有危险！**

滑倒危险！爬上轴向柱塞单元时，在潮湿表面有滑倒的风险。

- ▶ 切勿抓握或爬上轴向柱塞单元。
- ▶ 查看如何安全地登上机器/系统。

## **2.7 个人防护设备**

轴向柱塞单元的使用者应对个人防护设备负责。遵守您所在国家/地区的安全规定。

个人防护设备的所有部分应完好无损。

### 3 有关财产损失和产品损坏的一般说明

下列说明适用于第 6 章到第 14 章。

#### 注意

##### 处理不当会有危险！

有可能损坏产品！

- ▶ 不要让产品承受不适当的机械负载。
- ▶ 切勿将本产品作为把手或阶梯使用。
- ▶ 切勿在产品上放置任何物品。
- ▶ 不要撞击轴向柱塞单元的驱动轴。
- ▶ 不要将轴向柱塞单元设置/放置在驱动轴或装配的部件上。
- ▶ 不要撞击装配的部件（例如传感器或阀）。
- ▶ 不要撞击密封表面（例如在工作连接处）。
- ▶ 将防护盖板保留在轴向柱塞单元上，直到线路连接完毕。
- ▶ 在进行电弧焊或喷涂前断开所有电气连接器。
- ▶ 确保电子组件（例如传感器）不会产生静电（例如在喷涂操作期间）。

##### 润滑不足导致财产损失风险！

产品可能损坏或损毁！

- ▶ 切勿在液压油不足的情况下操作轴向柱塞单元。特别要确保充分润滑旋转装置。
- ▶ 在调试机器/系统时，确保轴向柱塞单元的壳体区域和工作线路充满液压油，并在运行期间保持充满状态。避免前驱动轴承中夹杂空气，尤其是当轴向柱塞单元的驱动轴安装在上方时。
- ▶ 定期检查壳体区域中的液压油液位，如有必要重新调试。若高于油箱安装，壳体区域中的油可能在长时间停机（空气通过轴密封件进入）后通过泄油管路排出或通过工作线路（间隙泄漏）排出。这意味着在开启系统时轴承的润滑不充分。

##### 混合液压油！

有可能损坏产品！

- ▶ 安装前，请清除轴向柱塞单元中的所有液体，以防止其与机器/系统中使用的液压油混合。
- ▶ 一般而言，不同制造商和/或同一制造商不同类型的液压油的任何混合都是不允许的。

## 注意

### 液压油污染！

液压油的清洁度对轴向柱塞单元的使用寿命具有影响。液压油的任何污染都可能导致过早磨损和功能故障！

- ▶ 始终确保装配位置的工作环境没有灰尘和外来颗粒，以防止外来颗粒（例如焊珠或金属切屑）进入液压管路，导致产品磨损和功能故障。轴向柱塞单元在安装时应处于清洁状态。
- ▶ 只能使用清洁的油口、液压管路和装配的部件（例如测量设备）。
- ▶ 关闭油口时不得使任何污染物进入。
- ▶ 调试前，确保所有液压连接均已紧固，所有连接部件的密封件和塞子都已正确安装并无损坏，防止液压油和外来颗粒进入到产品中。
- ▶ 在注油期间，使用适当的过滤器系统过滤液压油，以将液压系统中的固体颗粒污染和水降到最低。

### 清洁不当

有可能损坏产品！

- ▶ 用适当的防护盖板封闭所有开口，以防清洁剂渗入液压系统。
- ▶ 切勿使用溶剂或腐蚀性清洁剂。只能用水（必要时可使用柔和的清洁剂）清洁轴向柱塞单元。
- ▶ 切勿用高压清洗机冲洗敏感组件，例如轴密封件、电气连接及电气组件。
- ▶ 使用不含纤维的清洁布进行清洁。

### 由于回收不当造成的环境污染！

随意回收轴向柱塞单元及其装配的部件、液压油和包装材料会造成环境污染！

- ▶ 按照所在国家/地区的柱塞法规回收轴向柱塞单元、液压油和包装。
- ▶ 按照适用的液压油安全样本的规定回收液压油。

### 化学性或侵蚀性环境条件导致的危险！

有可能损坏产品！如果轴向柱塞单元暴露在化学性或腐蚀性环境条件下，例如海水、肥料或道路盐分，则可能导致腐蚀，在极端情况下会导致功能故障。泄漏可能导致液压油泄漏。

- ▶ 采取适当措施保护轴向柱塞单元免受化学性或腐蚀性环境条件的影响。

## 注意

### 液压油泄漏或溢出！

造成环境和地下水污染！

- ▶ 加注和排放液压油时，始终将滴油盘置于轴向柱塞单元之下。
- ▶ 如果液压油溢出，请使用合适的油粘合剂。
- ▶ 遵守液压油安全样本和系统制造商提供的规格。

### 由于组件中的热能积聚而存在危险！

相邻产品可能会损坏！由于组件（例如线圈）中的热量积聚，如果没有保留足够的安全距离，则在装配期间可能损坏相邻产品。

- ▶ 安装轴向柱塞单元时，请检查附近产品的安全距离，确保它们不会损坏。

我们的质保仅适用于所交付的配置。

如果产品安装、调试或操作不当，或者使用或搬运不当，则质保失效。



## 4 交付范围

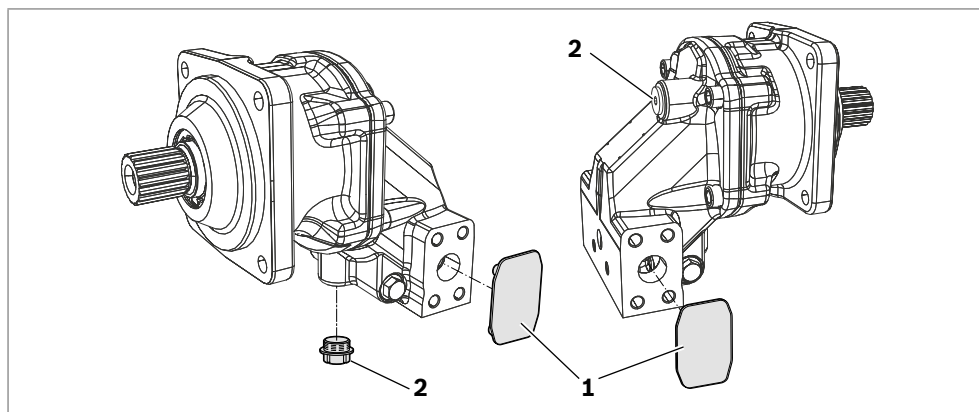


图 1: 轴向柱塞单元

包括在交付范围内的有：

- 符合订单确认的轴向柱塞单元

以下部件装配在该单元上：

- 防护盖板 (1)
- 保护塞/螺纹塞 (2)

# 5 关于本产品

## 5.1 性能说明

轴向柱塞定量马达将静液流转换为机械旋转。其专为行走机械应用和固定机械应用而设计。要了解关于轴向柱塞单元的技术数据、工作条件和操作限制，可参阅样本 91071 和 91072，以及订货确认。

## 5.2 产品说明

定量马达有 A2FM 标准型号和 A2FE 插入式型号。A2FM/A2FE 是一种定量马达，带有轴向锥形柱塞旋转组，其弯轴设计用于开式回路和闭式回路中的流体静力驱动装置。A2FMT 是一种定量马达，带有轴向锥形柱塞旋转组，其弯轴设计用于混凝土搅拌车中的闭式回路流体静力鼓驱动装置。在具有弯轴设计的轴向柱塞单元中，柱塞 (2) 与驱动轴 (1) 成一定角度布置。柱塞直接安装在驱动轴上，通过压力在驱动轴上产生扭矩。

- 开式回路
- 在开式回路中，液压油从油箱流到液压泵，在那里输送到液压马达。液压油从液压马达直接流回油箱。液压马达的输出方向可通过方向阀改变。
- 闭式回路
- 在闭式回路中，液压油从液压泵流到液压马达，然后直接流回液压泵。液压马达的输出旋转方向通过反转液压泵中的流动方向等方式改变。

### 5.2.1 轴向柱塞单元布局

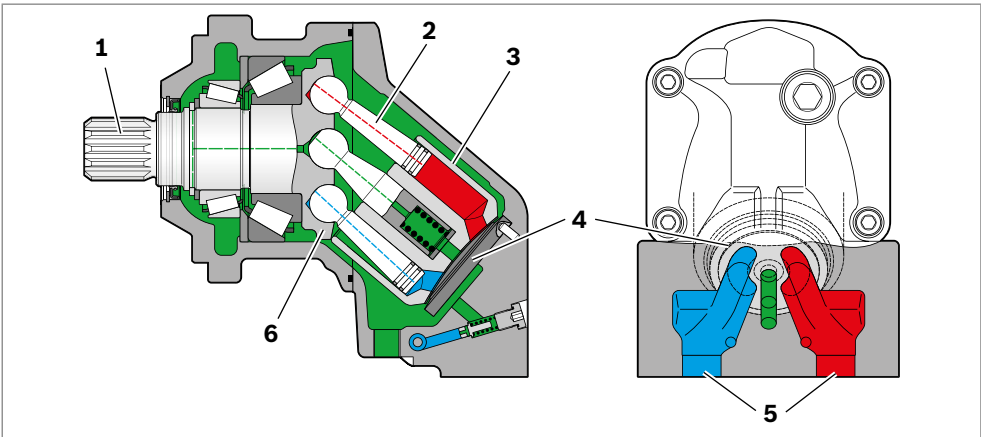


图 2: 系列 70 A2FM 布局

- |       |       |         |
|-------|-------|---------|
| 1 驱动轴 | 3 缸体  | 5 工作油口  |
| 2 柱塞  | 4 配流盘 | 6 驱动轴法兰 |

### 5.2.2 功能说明

**马达功能** 液压马达将静液能转换为机械能。液压油通过工作油口 (5) 和配流盘 (4) 送入缸体孔。缸体孔中的柱塞 (2) 完成一个通过驱动轴法兰 (6) 上的柱塞转换为旋转运动的行程。在此过程中，柱塞推动缸体 (3) 并在驱动轴上产生输出扭矩。该输出扭矩随着高压侧和低压侧之间的压差而增加。输出速度与内流成正比，与液压马达的排量成反比。

## 5.3 产品标识

轴向柱塞单元可以通过铭牌进行识别。以下示例为 A2FM 铭牌：

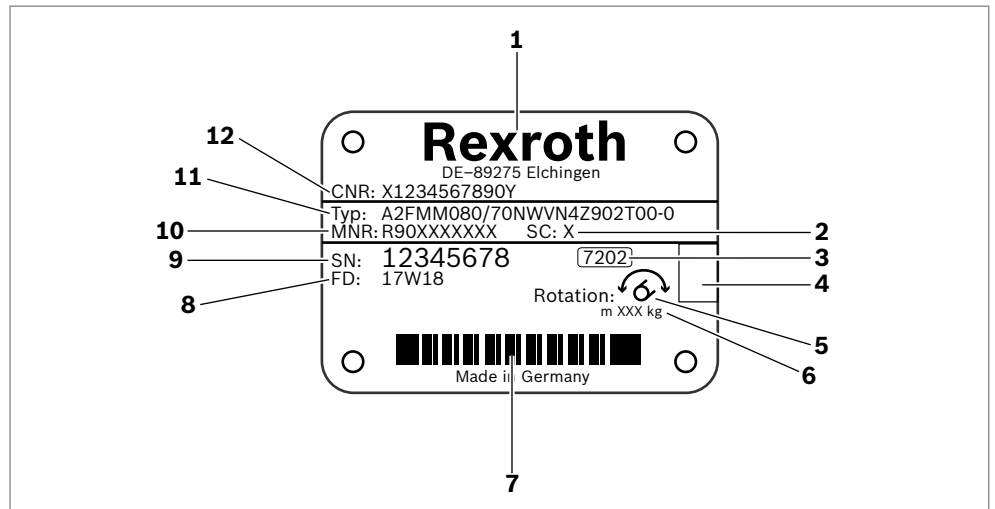


图 3: 铭牌 A2FM

- |                          |               |
|--------------------------|---------------|
| 1 制造商                    | 7 条形码         |
| 2 样品类别 (可选)              | 8 制造日期        |
| 3 工厂内部名称                 | 9 序列号         |
| 4 检验戳记的指定区域              | 10 轴向柱塞单元的物料号 |
| 5 旋转方向 (在传动轴上看) - 此处: 双向 | 11 类型代码       |
| 6 重量 (可选)                | 12 客户物料号      |

6
运输和存储

▶ 始终遵守运输和存储所需的环境条件；请参阅第 22 页的第 6.2 章 "存储轴向柱塞单元"。



要了解拆封的详细信息，请参阅第 25 页的第 7.1 章 "拆封"。

6.1
运输轴向柱塞单元

根据重量和运输时间，可提供以下运输选项：

- 徒手运输
- 使用提升装置（吊环螺栓或提升带）运输

尺寸和重量

表格 6: 尺寸和重量 A2FMN/A2FEN  
 公称压力 300 bar，最大压力 350 bar

规格		28	32	37	45	56	63	80	90	107
重量	kg	10.8	10.8	10.8	10.8	17	17	17	23	23
宽度	mm	尺寸因设备而异。有关适用于轴向柱塞单元的值，请参阅安装图（如有需要请索取）。								
高度	mm									
深度	mm									

表格 7: 尺寸和重量 A2FMM/A2FEM  
 公称压力 400 bar，最大压力 450 bar

规格		23	28	32	45	56	63	80	90	107	125
重量	kg	10.8	10.8	10.8	17	17	17	23	23	33	33
宽度	mm	尺寸因设备而异。有关适用于轴向柱塞单元的值，请参阅安装图（如有需要请索取）。									
高度	mm										
深度	mm										

表格 8: 尺寸和重量 A2FMH/A2FEH  
 公称压力 450 bar，最大压力 500 bar

规格		45	56	63	80	90	107	125
重量	kg	17	17	17	23	23	33	33
宽度	mm	尺寸因设备而异。有关适用于轴向柱塞单元的值，请参阅安装图（如有需要请索取）。						
高度	mm							
深度	mm							

表格 9: 尺寸和重量A2FMT  
 最大压力 420 bar

规格		56	63	80	90	107
重量	kg	17	17	17	23	23
宽度	mm	尺寸因设备而异。有关适用于轴向柱塞单元的值，请参阅安装图（如有需要请索取）。				
高度	mm					
深度	mm					

重量因设备而异。

### 6.1.1 徒手运输

在特定的最大重量下，可以徒手将轴向柱塞单元运输一小段距离。遵守您所在国家/地区的国家规定。为防止健康损害，我们建议您放弃徒手运输。

**小心！**由于重负载导致的受伤风险！

搬运轴向柱塞单元对健康造成的危害。

- ▶ 只能在短时间内徒手运输轴向柱塞单元。遵守您所在国家/地区的徒手运输国家规定。
- ▶ 应始终使用适当的提升、降低和移动技术。
- ▶ 使用个人防护设备（例如护目镜、安全手套、合适的工作服、安全靴）。
- ▶ 不要通过敏感的装配部件（例如传感器或阀）运输轴向柱塞单元。
- ▶ 小心地将轴向柱塞单元放在底座上以防止其损坏。

### 6.1.2 用提升装置运输

运输时，可以通过吊环螺栓或提升带将轴向柱塞单元连接到提升装置。

#### 用吊环螺栓运输

只要仅施加向外的轴向力（拉动），就可以通过拧入驱动轴的吊环螺栓吊装运输轴向柱塞单元。

- ▶ 对于所有内螺纹，请使用单位制相同且尺寸正确的螺柱末端。
- ▶ 为此，将吊环螺栓完全拧入驱动轴上的内螺纹。有关螺纹尺寸，请参阅安装图。
- ▶ 确保吊环螺栓可以承受轴向柱塞单元总重量的 120%。

您可以如图 4 所示提升轴向柱塞单元，并将吊环螺栓拧入驱动轴。

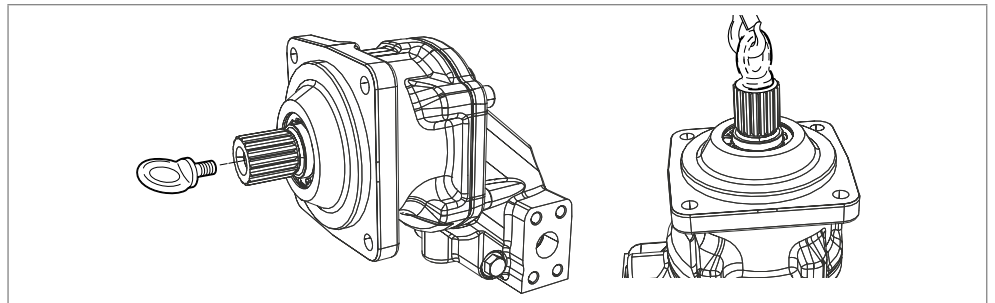


图 4: 安装吊环螺栓

**用提升带运输**

**警告！**由于悬挂负荷导致危险！

在使用提升装置运输期间，轴向柱塞单元可能会从提升带中倾覆并造成伤害。

- ▶ 尽可能使用最宽的提升带。
- ▶ 确保轴向柱塞单元通过提升带牢固固定。
- ▶ 仅用手导引轴向柱塞单元以实现精定位并防止摆动。
- ▶ 切勿进入悬挂负荷下方或逗留。
- ▶ 用提升带缠绕轴向柱塞单元，不要使提升带穿过装配的部件（例如阀、管线），并且轴向柱塞单元不会通过装配的部件悬挂（参见图 5）。

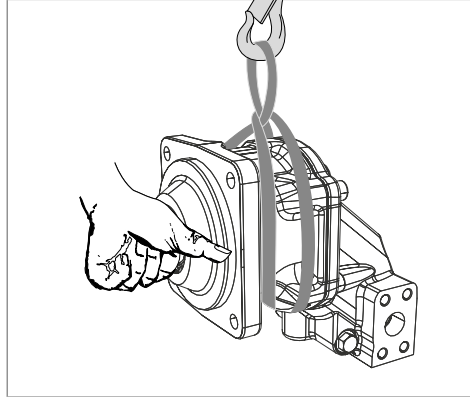


图 5: 用提升带运输

## 6.2 存储轴向柱塞单元

### 要求

- 存储区域应无腐蚀性物质和气体。
- 为防止损坏密封件，请勿在存储区域使用产生臭氧的设备（例如汞蒸汽灯、高压设备、电动机、电火花源或放电源）。
- 存储区域应干燥。  
建议相对湿度  $\leq 60\%$ 。
- 理想存储温度:  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$  至  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- 最低存储温度:  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- 最高存储温度:  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- 避免阳光直射。
- 不要叠放轴向柱塞单元并以防震方式存放。
- 存储时不要用驱动轴或装配的部件（例如传感器或阀）支撑轴向柱塞单元。
- 有关更多存储条件，请参阅表格 10。
- ▶ 每月检查轴向柱塞单元以确保正确存储。

**交付后** 轴向柱塞单元采用防腐蚀包装（防腐蚀薄膜）。  
表格 10 列出符合样本 90312 的已拆封轴向柱塞单元的最长允许存储时间。

**表格 10: 在工厂防腐蚀措施下的存储时间**

存储条件	标准防腐蚀措施	长期防腐蚀措施（可选）
封闭、干燥的房间，均匀的温度在 +5 °C 到 +20 °C 之间。防腐蚀薄膜未损坏且封闭。	最长 12 个月	最长 24 个月



如果未遵守要求和存储条件，或在最长存储时间到期后，质保将失效。  
(请参阅表格 10)。

最长存储时间过去该怎么办：

1. 在安装前，检查整个轴向柱塞单元是否存在损坏和腐蚀的情况。
2. 进行试运行，检查轴向柱塞单元的功能是否正常，同时有无泄漏。
3. 如果存储时间超过 24 个月，请更换轴密封件。



一旦超出最长存储时间，我们建议您联系您的博世力士乐服务合作伙伴，由其对轴向柱塞单元进行检查。

如有关于维修和备件的问题，请联系正确的力士乐服务合作伙伴或制造轴向柱塞单元的生产厂家服务部门，另请参阅第 46 页的第 10.5 章 "备件"。

**拆卸后** 未安装的轴向柱塞单元在存储期间必须保持防腐措施。



以下说明仅适用于使用矿物油基液压油的轴向柱塞单元。其他液压油需要其他特定的保存措施。在这种情况下，请咨询您当地的联系人；关于他们的联系信息，请访问 [www.boschrexroth.com/addresses](http://www.boschrexroth.com/addresses)

博世力士乐建议您进行以下步骤：

1. 清洁轴向柱塞单元；请参阅第 44 页的第 10.1 章 "清洁和养护"。
2. 排空轴向柱塞单元。
3. 如存储时间达到 12 个月：用矿物油润湿轴向柱塞单元的内部并注入约 100 ml 矿物油。  
如存储时间达到 24 个月：向轴向柱塞单元注入 VCI 329 防锈油 (20 ml)。  
通过泄油口  $T_1$  或  $T_2$  进行注油，请参阅第 35 页的第 7.4 章 "安装轴向柱塞单元"，图 12 至图 15。
4. 塞住所有油口，保证其气密性。
5. 在轴向柱塞单元的未涂漆区域涂上矿物油或适当的、易于去除的防腐蚀油脂，例如无酸脂。
6. 将轴向柱塞单元与干燥剂一起包装在防腐蚀薄膜中，确保其气密性。
7. 以防震方式存储轴向柱塞单元；请参阅本章第 22 页的 "要求"。



## 7 安装

在安装之前，应该掌握以下文件：

- 轴向柱塞单元的安装图（可从博世力士乐的联系人处获得）
- 轴向柱塞单元的液压油路图（在安装图中）
- 机器/系统的液压油路图（可从机器/系统制造商处获取）
- 订单确认（包含轴向柱塞单元的订单相关技术数据）
- 轴向柱塞单元的样本（包含允许的技术数据）

### 7.1 拆封

轴向柱塞单元采用聚乙烯材料 (PE) 防腐蚀薄膜包装。

**小心！** 由于脱落的部件而导致的危险！

如果打开包装的方式不正确，部件可能脱落并造成部件损坏或人身伤害。

- ▶ 将包装放在具有足够承载能力的水平面上。
- ▶ 仅可从顶部打开包装。
- ▶ 从轴向柱塞单元上移除包装。
- ▶ 检查轴向柱塞单元在运输途中是否损坏以及其完整性；请参阅第 17 页的第 4 章 "交付范围"。
- ▶ 按照所在国家或地区适用的法规回收包装。

### 7.2 安装条件

轴向柱塞单元的安装位置和定位基本上决定了它的安装方式和调试方式（例如在轴向柱塞单元注油和排气时）。

- ▶ 安装轴向柱塞单元，以便在没有任何危险的情况下传递预期的力和扭矩。机器/系统制造商负责确定紧固件的尺寸。
- ▶ 通过径向力加载（皮带传动）传输输出驱动时，请注意驱动轴上允许的径向力。如有必要，请单独存储皮带轮。
- ▶ 确保在调试和操作过程中轴向柱塞单元中始终充满液压油。在相对较长的停机期之后也应这样做，因为轴向柱塞单元可能通过液压管路排油。
- ▶ 通过最高泄油口将壳体区域中的泄漏引导至油箱。使用与油口匹配的管路规格。
- ▶ 应避免在泄油管路中使用单向阀。  
例外：高于油箱安装，驱动轴向上。  
泄油管路中的单向阀（开启压力 0.5 bar）会防止系统通过泄油管路泄油。请注意流动方向是否正确。
- ▶ 为了保持较低的噪音值，使用弹性元件将所有连接管路 with 所有可振动的组件（例如油箱）隔离。
- ▶ 在所有工作条件下，确保泄油管路和回油管路在最低液压油位以下流入油箱。这可以防止起泡。
- ▶ 确保安装现场的工作环境完全没有灰尘和异物。轴向柱塞单元在安装时应处于清洁状态。液压油的污染对轴向柱塞单元的功能和使用寿命会有严重影响。
- ▶ 使用不含纤维的清洁布进行清洁。
- ▶ 使用合适的温和清洁剂去除润滑剂和其他重污染物。不要让清洁剂进入液压系统。

### 7.3 安装位置

轴向柱塞单元可安装在以下位置。所示的管道布置说明了基本布局。

### 7.3.1 低于油箱安装 (标准)

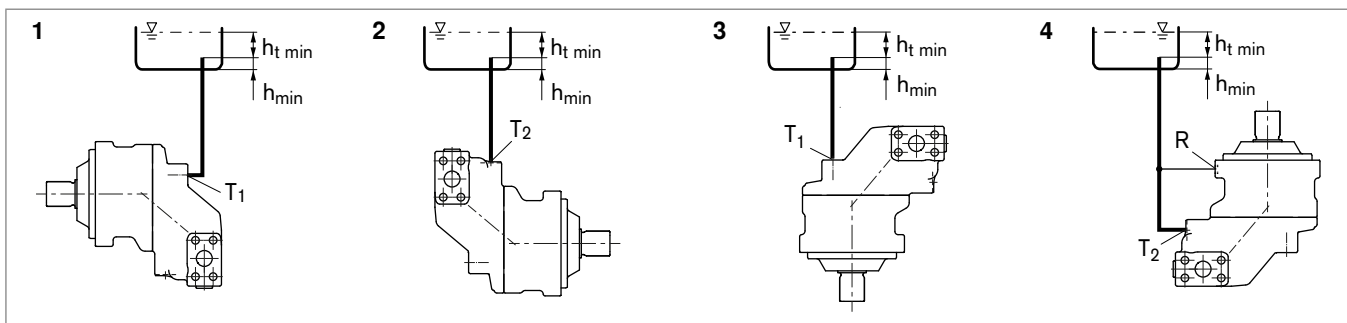
低于油箱安装即轴向柱塞单元安装在最低液压油位以下的油箱外侧。



建议安装位置：1 和 2。

当驱动轴（特殊型号）安装在上方时，务必通过排气口 R 排出空气。

安装 A2FE 和 A2FMT 时，不要将驱动轴安装在上方。



**图 6: A2FM 低于油箱安装, 安装位置 1-4**

$T_1, T_2$  最高的泄油口  
 $h_{t\text{最小}}$  最小必要浸没深度 (200 mm)

$h_{\text{最小}}$  至油箱底部的最小必要距离 (100 mm)

**表格 11: 低于油箱安装**

安装位置	排气	注油
1 (驱动轴水平)	—	T <sub>1</sub>
2 (驱动轴水平)	—	T <sub>2</sub>
3 (驱动轴垂直向下)	—	T <sub>1</sub>
4 (驱动轴垂直向上)	R	T <sub>2</sub>

7.3.2 高于油箱安装

高于油箱安装表示轴向柱塞单元安装在油箱最低液压油位以上。



当驱动轴（特殊型号）安装在上方时，务必通过排气口 **R** 排出空气。

安装 A2FE 和 A2FMT 时，不要将驱动轴安装在上方。



建议安装位置 **8**（驱动轴安装在上方）：泄油管路中的单向阀（开启压力 0.5 bar）能防止壳体泄油。

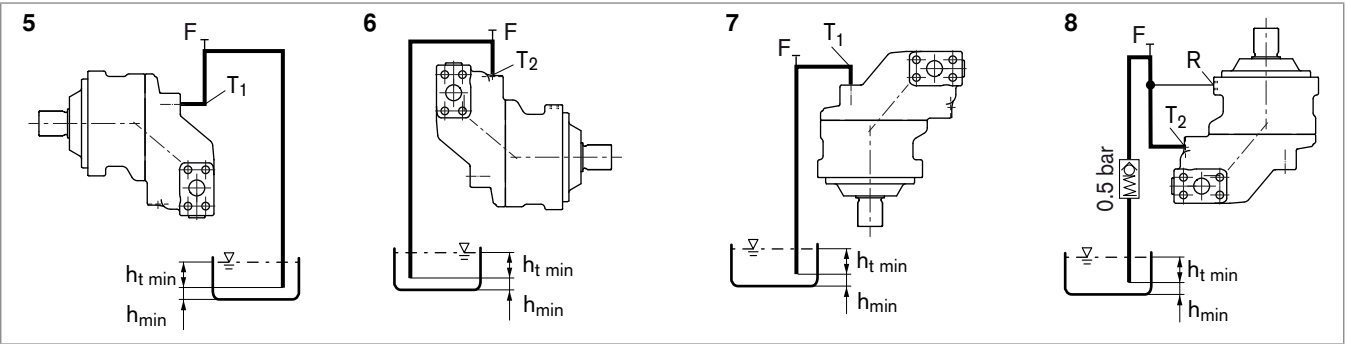


图 7: A2FM 高于油箱安装，安装位置 5-8

$T_1, T_2$     最高的泄油口  
 $F$         注油/排气  
 $h_{t \text{ 最小}}$     最小必要浸没深度 (200 mm)  
 $h_{\text{最小}}$       至油箱底部的最小必要距离 (100 mm)



油口 **F** 是外部管道的一部分，必须在客户端提供，以便更容易注油和排气。

表格 12: 高于油箱安装

安装位置	排气	注油
5（驱动轴水平）	–	$T_1$ ( $F$ )
6（驱动轴水平）	–	$T_2$ ( $F$ )
7（驱动轴垂直向下）	–	$T_1$ ( $F$ )
8（驱动轴垂直向上）	<b>R</b>	$T_2$ ( $F$ )

## 7.4 安装轴向柱塞单元

### 7.4.1 准备

- 1. 检查铭牌上的规格，确认轴向柱塞单元是否正确。
- 2. 将物料号和名称（类型代码）与订货确认中的详细信息进行比较。



如果轴向柱塞单元的物料号与订货确认中的物料号不相符，请联系当地的联系人进行垂询。关于他们的联系信息，请访问

[www.boschrexroth.com/addresses](http://www.boschrexroth.com/addresses)

- 3. 安装前，请完全排空轴向柱塞单元，以防止其与机器/系统中使用的液压油混合。
- 4. 检查轴向柱塞单元的允许旋转方向（铭牌上），并确保该方向与预期的马达功能的旋转方向一致。

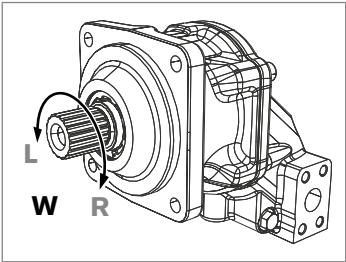


图 8: 旋转方向

- W     双向（能够逆时针和顺时针选装）
- L     逆时针
- R     顺时针



铭牌上标明的旋转方向决定了在驱动轴上看到的轴向柱塞单元的旋转方向；请参阅第 19 页的第 5.3 章 "产品标识"。有关驱动马达旋转方向的信息，请参阅驱动马达制造商的使用说明。

### 7.4.2 尺寸

对于标准型号，样本 91071 和 91072 包含所有所需的安装尺寸以及连接的位置和尺寸。如有必要，可以索取安装图。在选择所需工具时，请遵守其他液压组件制造商提供的手册。

### 7.4.3 一般说明

安装轴向柱塞单元时，请遵循以下一般说明：

- 如果多个设备共用一条泄油管路，应确保不超过每个装置的相应壳体压力。共用泄油管路的尺寸必须确保在任何工作条件下都不会超过所有连接设备的最大允许壳体压力，特别是在冷启动时。如果无法做到这一点，必要时必须铺设单独的泄油管路。

轴向柱塞单元的安装方式取决于与输出侧连接的元件。以下描述说明了轴向柱塞单元的安装：

- 利用联轴器安装
- 变速箱上安装

### 7.4.4 利用联轴器安装

下面介绍如何利用联轴器安装轴向柱塞单元：

**注意！**处理不当会有危险！

有可能损坏产品！

- ▶ 不要通过撞击将联轴器轮毂安装在轴向柱塞单元的驱动轴上。

1. 根据联轴器制造商的说明，将指定的联轴器的一半安装在轴向柱塞单元的驱动轴上。



轴向柱塞单元的驱动轴配有内螺纹。使用该内螺纹将联轴器元件拉到驱动轴上。关于内螺纹的尺寸，请参阅安装图。

2. 将联轴器轮毂夹紧在驱动轴上或确保驱动轴的永久润滑。这样可以防止摩擦腐蚀和相关磨损的形成。
3. 将轴向柱塞单元运输到安装位置。
4. 清除安装位置的灰尘和外来颗粒。
5. 按照联轴器制造商提供的规格将联轴器安装在机器的驱动轴上。



在正确安装联轴器之前，不要将轴向柱塞单元固定下来。

6. 将轴向柱塞单元固定到安装位置。
7. 将轴向柱塞单元的驱动轴与机器的驱动轴对齐，使其没有角度偏差。
8. 确保没有过大的轴向力和径向力作用在驱动轴上。
9. 有关安装螺栓所需工具和紧固扭矩的详细信息，请咨询机器/系统制造商。
10. 使用弹性联轴器时，请在完成安装后检查驱动器是否有共振。

#### 7.4.5 在变速箱上安装

下面介绍如何在变速箱上安装轴向柱塞单元：

安装在变速箱上后，会将轴向柱塞单元盖住且难以接近：

- ▶ 在安装之前，确保套筒直径与轴向柱塞单元对中（遵守公差），并确保轴向柱塞单元的驱动轴上没有过大的轴向力或径向力（安装长度）。
- ▶ 通过提供永久润滑保护驱动轴免受摩擦腐蚀。
- ▶ 将轴向柱塞单元固定到安装位置。

用于通过齿轮或螺旋齿轮轴  
进行连接

不应将高于允许的轴向力和径向力的传动力作用在轴上；如有必要，请分别在变速箱输出端支撑齿轮。

#### 7.4.6 装配完成

1. 卸下所有安装的运输螺钉。

**小心！**在有保护塞的情况下操作！

在有保护塞的情况下操作轴向柱塞单元可能会导致人员受伤或轴向柱塞单元损坏。

- ▶ 在调试之前，取下所有保护塞，并用合适的耐压金属螺纹塞更换，或连接适当的管路。

2. 去除运输保护件。

轴向柱塞单元配有防护盖板 (1) 和保护塞 (2)。它们不耐压，必须在连接前拆下。使用合适的工具，以防止损坏密封和功能表面。如果密封或功能表面损坏，请联系您的博世力士乐服务合作伙伴或轴向柱塞单元制造厂家的服务部门。

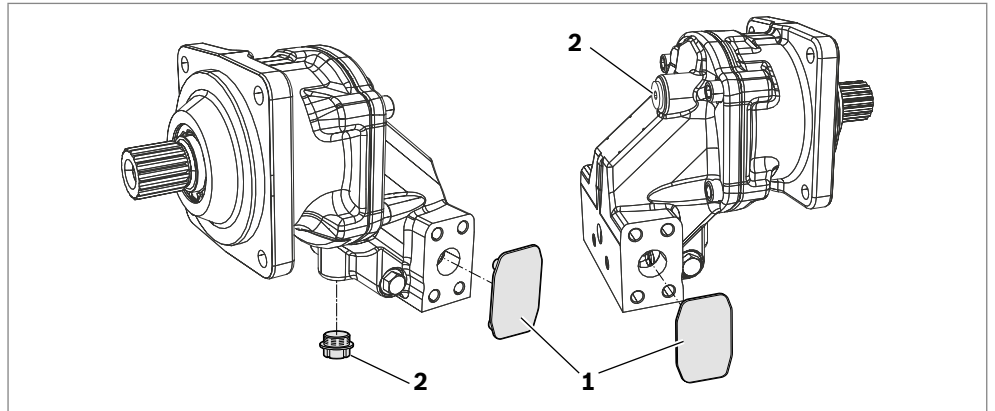


图 9: 去除运输保护件

1 防护盖板

2 保护塞/螺纹塞



用于连接管路的油口带有保护塞或螺纹塞，用作运输保护。连接功能操作所需的所有油口（请参阅第 36 页的表格 15 "油口 A2FM/A2FE/A2FMT 系列 70"）。否则可能导致功能故障或损坏。如果未使用某油口，应使用螺纹塞将其塞住，因为保护塞不耐压。

以下信息仅适用于带溢流阀的定量马达。



通过安全盖保护定位螺钉，防止未经授权的调整。拆除安全盖将使质保失效。如果您需要更改设置，请联系您当地的联系人。关于他们的联系信息，请访问

[www.boschrexroth.com/adresses](http://www.boschrexroth.com/adresses)

#### 7.4.7 以液压方式连接轴向柱塞单元

机器/系统制造商负责确定管路的尺寸。根据机器/系统制造商的液压油路图将轴向柱塞单元连接到液压系统的其余部分。

油口和紧固螺纹专为最大允许压力  $p_{\text{最大}}$  而设计，请参阅第 36 页的表格 15 "油口 A2FM/A2FE/A2FMT 系列 70"。机器/系统制造商应确保连接元件与管路适合具有必要安全系数的指定应用条件（压力、流量、液压油、温度）。



仅连接与轴向柱塞单元油口（压力等级、尺寸、单位制）匹配的液压管路。

**有关管路布置的信息**

布置压力管路和泄油管路时，请注意以下信息。

- 管路和软管在安装时应没有预充压力，因此在运行期间不会施加进一步的机械力。这种机械力会降低轴向柱塞单元的使用寿命，并可能降低整个机器/系统的使用寿命。
- 使用合适的密封件作为密封材料。
- 压力管路
  - 对于压力管路，只能使用符合指定样本 91071 和 91072（参阅表格 15）中规定的工作压力范围的管道、软管和连接元件
- 泄油管路
  - 布置泄油管路的方式应使壳体始终充满液压油，并确保即使在长时间停机期间也没有空气通过轴密封件。
  - 壳体压力绝不能超过样本中规定的轴向柱塞单元极限值。
  - 油箱中的泄油管路注入应始终低于最低液压油位（请参阅第 26 页的第 7.3 章 "安装位置"）。
- 如果轴向柱塞单元配有已安装的拧入式装配件，请勿将其拆下。将装配件的螺柱末端直接拧入已安装的装配件中。

**混淆螺纹连接的风险**

轴向柱塞单元用于使用公制系统以及英美（英制）和日本测量系统（JIS – Japan Industrial Standard（日本工业标准））的应用领域。还使用各种密封件。

单位制、密封类型以及内螺纹和螺柱末端（例如螺纹塞）的尺寸必须全部匹配。

由于视觉上将它们区分开的方式有限，因此存在混淆的风险。

**警告！螺柱末端泄漏或爆裂！**

对于装配件，如果对与单位制、密封件类型和内螺纹规格不匹配的螺柱末端加压，则螺柱末端可能自行松动，甚至会以类似抛射体的方式从孔中弹出。这可能导致严重伤害和财产损失。液压油会从该泄漏点逸出。

- ▶ 使用图纸（安装图）确定每个装配件所需的螺柱末端。
- ▶ 确保安装了正确的装配件、安装螺栓和螺纹塞。
- ▶ 对于所有内螺纹，请使用单位制相同且尺寸正确的螺柱末端。



按照压力顺序级将  
管路连接到泄压阀  
(仅适用于 A2FM 和 A2FE)

请注意以下有关带溢流阀型号的信息。

- ▶ 将连接管路拧入油口  $P_{标准}$  并拧紧时，使用 AF 24 扳手按照压力顺序级 (2) 将螺母 (1) 固定在溢流阀上。请遵守制造商有关所用连接管路的紧固扭矩的规格。不要超过内螺纹上允许的最大紧固扭矩 (40 Nm)。

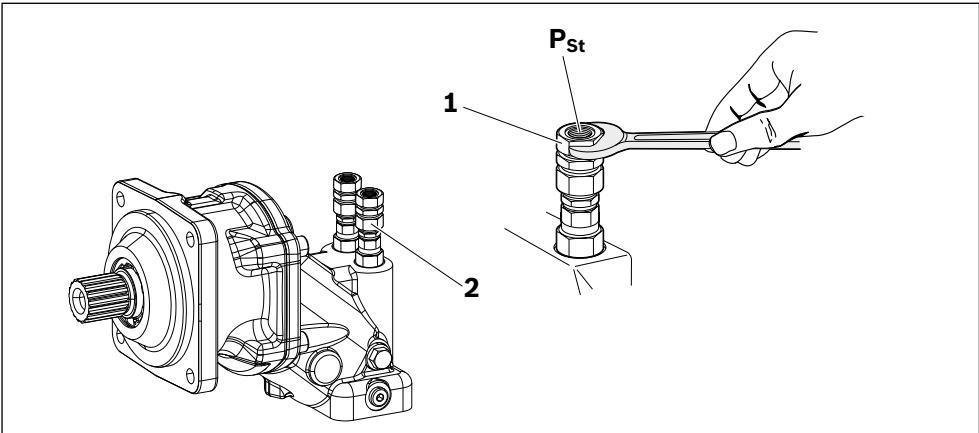


图 10: 将溢流阀上的螺母固定到位



安装平衡阀  
(仅适用于 A2FM 和 A2FE)。

请勿更改溢流阀的设置。调节溢流阀上的定位螺钉将导致质保失效。

请注意以下有关带平衡阀型号的信息。

交付时，平衡阀通过两个定位螺钉（运输锁）固定在马达上。安装工作线路时，不得拆下定位螺钉！如果平衡阀和马达单独交付，则必须首先使用提供的定位螺钉将平衡阀固定到马达壳体上。通过使用以下螺钉安装 SAE 法兰，最后将平衡阀安装在马达上：

6 个螺钉 (1、2、3、4、5、8)      长度 B1+B2+B3

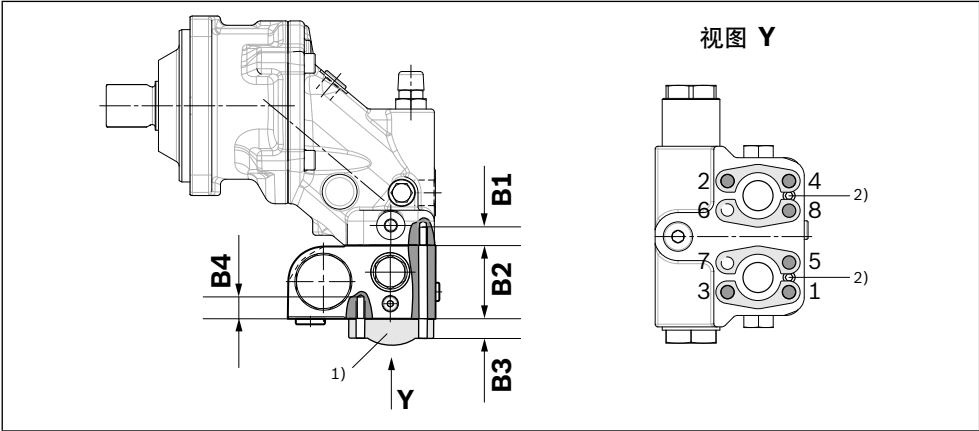
2 个螺钉 (6、7)      长度 B3+B4

按指定顺序从 1 到 8 分两步拧紧螺钉（请参阅图 11）！

- ▶ 首先，将螺钉拧紧至紧固扭矩的一半，然后拧紧到最大紧固扭矩（请参阅表格 13）。

表格 13: 安装螺栓紧固扭矩

螺纹	性能等级	紧固扭矩
M6 x 1 (定位螺钉)	10.9	15.5 Nm
M10 x 1.5	10.9	75 Nm
M12 x 1.75	10.9	130 Nm



- 1) SAE 法兰
- 2) 定位螺钉 (M6 x 1, 长度 = B1 + B2, DIN 912)

图 11: 安装平衡阀



SAE 法兰和相应的安装螺栓不包括在交付范围内。

表格 14: 螺纹规格和尺寸

规格	56, 63	80, 90
尺寸 B1 <sup>1)</sup>	M10 x 1.5	M12 x 1.75
	17 深	18 深
尺寸 B2	68 mm	68 mm
尺寸 B3	适用特定客户 (与法兰相匹配)	
尺寸 B4	M10 x 1.5	M12 x 1.75
	15 深	16 深

紧固螺纹符合 DIN 13。对于 DIN 13 安装螺栓，我们建议根据 VDI 2230 2003 版逐个检查紧固扭矩。

<sup>1)</sup> 所需最小拧入长度 1 x Ø 螺纹

# 油口概览

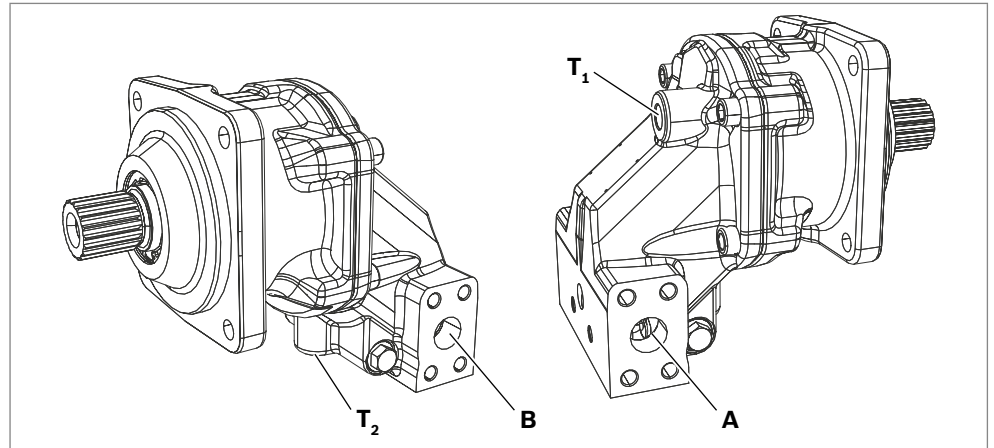


图 12: A2FM 油口概览, 侧面 SAE 工作油口

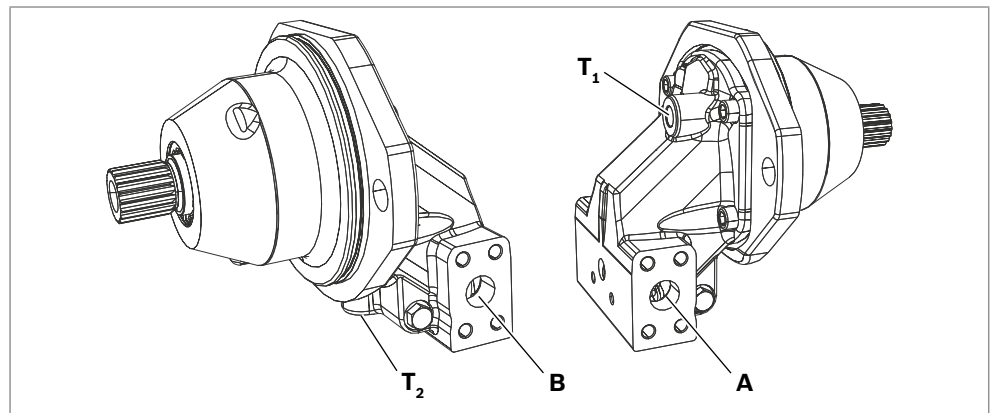


图 13: A2FE 油口概览, 侧面 SAE 工作油口

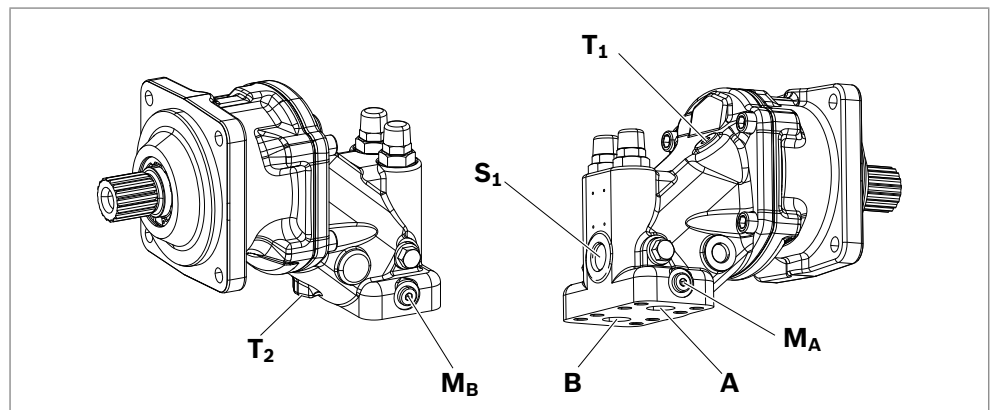


图 14: A2FM 油口概览, 底部 SAE 工作油口和溢流阀

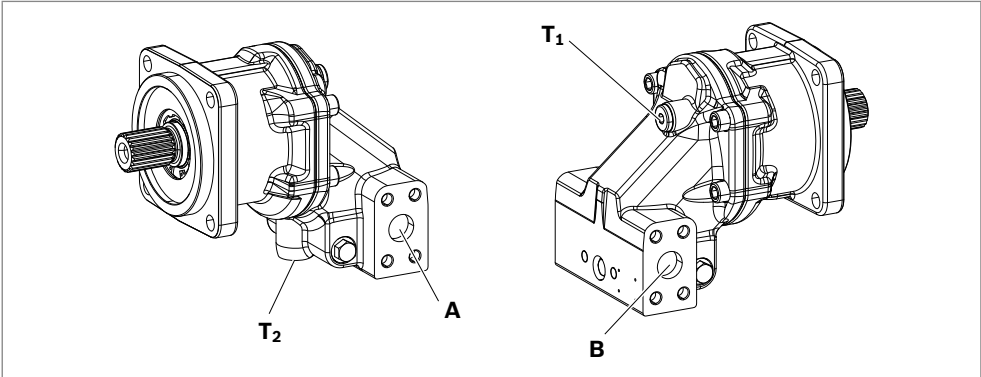


图 15: A2FMT 油口概览，侧面 SAE 工作油口和 SAE 安装法兰

表格 15: 油口 A2FM/A2FE/A2FMT 系列 70

油口 <sup>1)</sup>		$p_{\text{最大}}$ [bar] <sup>2)</sup>				状态
		A2FMN/ A2FEN	A2FMM/ A2FEM	A2FMH/ A2FEH	A2FMT	
A, B	工作油口	350	450	500	420	O
T <sub>1</sub>	泄油口	3	3	3	3	X <sup>3)</sup>
T <sub>2</sub>	泄油口	3	3	3	3	O <sup>3)</sup>
S <sub>1</sub>	补油口 (仅适用于带溢流阀的型号)	–	5	–	–	O
M <sub>A</sub> , M <sub>B</sub>	测量油口压力 A/B (仅适用于带溢流阀的型号)	–	420	–	–	X
P <sub>标准</sub>	先导压力油口 (仅适用于带溢流阀和压力顺序级的型号)	–	30	–	–	O

<sup>1)</sup> 有关测量系统和螺纹尺寸，请参阅安装图。

<sup>2)</sup> 根据应用，可能发生瞬时压力峰值。当选择测量设备和装配件时请牢记这一点。

<sup>3)</sup> 根据安装位置，必须连接 T<sub>1</sub> 或 T<sub>2</sub> (请参阅第 26 页的第 7.3 章 "安装位置")

O = 必须连接 (交付时已插塞)

X = 已插塞 (在正常运行中)

**紧固扭矩**     应用以下紧固扭矩：

- 装配件：  
请遵守制造商关于所使用装配件的紧固扭矩的规格。
- 轴向柱塞单元中的内螺纹：  
最大允许紧固扭矩 M<sub>G 最大</sub> 是内螺纹的最大值，不应超过此值。有关值的信息，请参阅表格 16。
- 螺纹塞：  
对于轴向柱塞单元附带的金属螺纹塞，施加螺纹塞 M<sub>V</sub> 所需的紧固扭矩。有关值的信息，请参阅表格 16。
- 安装螺栓：  
对于带符合 DIN 13 的公制 ISO 螺纹或 ASME B1.1 螺纹的安装螺栓，我们建议在任何情况下都要依据 VDI 2230 检查紧固扭矩。



除了第 36 页的表格 15 "油口 A2FM/A2FE/A2FMT 系列 70" 指定的油口外，轴向柱塞单元也可以具有用螺纹塞封闭的开口。不得在客户侧打开这些插头！如果您意外打开了螺纹塞，请联系当地的联系人，以确保安全地重新关闭塞子。有关地址，请访问 [www.boschrexroth.com/addresses](http://www.boschrexroth.com/addresses)

表格 16: 内螺纹和螺纹塞的紧固扭矩

油口 标准	螺纹尺寸	内螺纹的最大允许紧固扭矩 $M_{G \text{ 最大}}$	螺纹塞所需的紧固扭矩 $M_V$	螺纹塞的 WAF 内六角
DIN 3852	M8 × 1	10 Nm	7 Nm <sup>1)</sup>	3 mm
	M10 × 1	30 Nm	15 Nm <sup>2)</sup>	5 mm
	M12 × 1.5	50 Nm	25 Nm <sup>2)</sup>	6 mm
	M14 × 1.5	80 Nm	35 Nm <sup>1)</sup>	6 mm
	M16 × 1.5	100 Nm	50 Nm <sup>1)</sup>	8 mm
	M18 × 1.5	140 Nm	60 Nm <sup>1)</sup>	8 mm
	M22 × 1.5	210 Nm	80 Nm <sup>1)</sup>	10 mm
	M26 × 1.5	230 Nm	120 Nm <sup>1)</sup>	12 mm
	M27 × 2	330 Nm	135 Nm <sup>1)</sup>	12 mm
	M33 × 2	540 Nm	225 Nm <sup>1)</sup>	17 mm
	M42 × 2	720 Nm	360 Nm <sup>1)</sup>	22 mm
	M48 × 2	900 Nm	400 Nm <sup>1)</sup>	24 mm
ISO 11926	5/16-24 UNF-2B	10 Nm	7 Nm	1/8 in
	3/8-24 UNF-2B	20 Nm	10 Nm	5/32 in
	7/16-20 UNF-2B	40 Nm	18 Nm	3/16 in
	9/16-18 UNF-2B	80 Nm	35 Nm	1/4 in
	3/4-16 UNF-2B	160 Nm	70 Nm	5/16 in
	7/8-14 UNF-2B	240 Nm	110 Nm	3/8 in
	1 1/16-12 UN-2B	360 Nm	170 Nm	9/16 in
	1 5/16-12 UN-2B	540 Nm	270 Nm	5/8 in
	1 5/8-12 UN-2B	960 Nm	320 Nm	3/4 in
	1 7/8-12 UN-2B	1200 Nm	390 Nm	3/4 in

<sup>1)</sup> 螺纹塞的紧固扭矩适用于 "干燥" 和 "轻微涂油" 状态。

<sup>2)</sup> 螺纹塞的紧固扭矩适用于 "干燥" 状态 - 在 "轻微涂油" 状态下，M10 × 1 的紧固扭矩减小至 10 Nm，M12 × 1.5 的紧固扭矩减小至 17 Nm。

**程序** 要将轴向柱塞单元连接到液压系统：

1. 根据液压油路图，从要连接的油口取下保护塞或螺纹塞。
2. 确保液压油口和功能表面的密封表面没有损坏。
3. 在安装前，只能使用干净的液压管路或将其冲洗干净。（当您冲洗整个系统时，请注意第 38 页的第 7.5 章 "执行冲洗循环"。）
4. 根据安装图和机器或系统油路图连接管路。检查所有油口是否已连接或插有螺纹塞。
5. 正确拧紧装配件（遵守紧固扭矩！）。标记所有正确拧紧的装配件（例如使用永久标记）。
6. 检查所有管道和软管管路以及连接件、接头或连接点与软管或管道的每种组合，以确保它们处于安全的工作条件。



旋转方向与流动方向的关系：

顺时针旋转：	<b>A 至 B</b>
逆时针旋转：	<b>B 至 A</b>

## 7.5 执行冲洗循环

为了从系统中去除外来颗粒，博世力士乐建议在初始调试前对整个系统进行冲洗循环。为避免内部污染，请勿在冲洗循环中包括冲洗轴向柱塞单元。



使用额外的冲洗设备进行冲洗循环。按照冲洗设备制造商的说明进行冲洗循环过程中的确切操作。

## 8 调试



### 警告

**在机器/系统的危险区域工作时的危险！**

**生命危险、受伤或严重受伤的风险！**

- ▶ 在调试轴向柱塞单元之前，请注意并消除潜在的危險源。
- ▶ 确保没有人处于机器/系统的危险区域。
- ▶ 机器/系统的急停按钮应在操作员能接触到的范围内。
- ▶ 在调试期间始终遵循机器/系统制造商的说明。



### 小心

**调试安装不当的产品！**

**受伤和财产损失的风险！**

- ▶ 确保所有电气端口和液压油口均已连接或塞住。
- ▶ 只能调试使用博世力士乐原装附件且完全安装、功能完备的产品。

### 8.1 初始调试



在轴向柱塞单元的所有调试过程中，请遵守第 8 页的第 2 章 "安全说明" 中详述的一般安全说明和预期用途。

- ▶ 将工作压力和壳体压力的压力计连接到轴向柱塞单元或液压系统中的指定测量点，以检查第一次操作期间的技术数据。
- ▶ 在调试期间，监控油箱中液压油的温度，以确保其处于允许的粘度限制范围内。

### 8.1.1 向轴向柱塞单元注油

注油和排气应由专业人士进行，以防止损坏轴向柱塞单元并保持正常功能。



通常，商用液压油的清洁度等级对我们的组件来说是不够的。在注油期间，必须使用适当的过滤器系统过滤这些液压油以最小化系统中的固体颗粒污染和水。

仅使用符合以下要求的液压油：

有关液压油最低要求的详细信息，请参阅博世力士乐样本 90220 和 90221。有关样本的标题，请参阅第 5 页的表格 1 "所需文档和补充文档"。



博世力士乐根据样本 90235 规定的液压油等级评估液压油。有关液压油评估等级较好的液压油，请参阅样本 90245 的"力士乐液压组件（泵和马达）的博世力士乐液压油等级列表"。选择液压油时，应确保在工作温度范围内，其工作粘度处于最佳范围（ $v_{\text{最佳}}$ ；请参阅样本 91071 和 91072 中的选择图）。

要确保轴向柱塞单元的功能可靠性，液压油的清洁度等级应至少达到 ISO 4406 规定的 20/18/15。在泄油口处，当液压油粘度小于 10 mm<sup>2</sup>/s（例如，由于短期运行期间的高温）时，清洁度等级至少应为 ISO 4406 中规定的 19/17/14。有关允许的最佳粘度和允许温度的详细信息，请参阅样本 91071 和 91072。

**程序** 按以下步骤向轴向柱塞单元注油：

1. 将滴油盘置于轴向柱塞单元之下，以便收集可能泄漏的液压油。

**注意！** 液压油受到污染！

通常，商用液压油的清洁度等级对我们的组件来说是不够的。

► 在注油期间，使用适当的过滤器系统过滤液压油，以将液压系统中的固体颗粒污染和水降到最低。

2. 通过适当的油口为轴向柱塞单元注油或排气；请参阅第 26 页的第 7.3 章 "安装位置"。同时向系统的液压管路注油。



### 8.1.2 测试液压油供给

轴向柱塞单元应始终具有足够的液压油供应。因此，必须在调试过程开始时确保液压油的供应。

当您测试液压油供应时，不断监测噪音的发展并检查油箱中的液压油液位。如果轴向柱塞单元的噪音变大（气蚀）或液压油与气泡一起排出，则表明未向轴向柱塞单元充分供应液压油。

有关故障诊断的信息，请参阅第 50 页的第 14 章 "故障诊断"。

要测试液压油供给：

1. 允许轴向柱塞单元在低转速和无负载下运行。注意泄漏和噪音。
2. 在测试过程中检查轴向柱塞单元的泄油管路。排出的液压油应无气泡。
3. 增加负载并检查工作压力是否按预期上升。
4. 执行泄漏测试以确保液压系统密封并可承受最大压力。
5. 在最大工作压力下，检查油口  $T_1$  或  $T_2$  处的壳体压力。有关允许的值，请参阅样本 91071 和 91072。

### 8.1.3 执行功能测试



## 警告

#### 轴向柱塞单元连接不正确！

将油口弄混会导致功能故障（例如提升和降低颠倒）并可能危及人员和设备！

- ▶ 在功能测试之前，检查液压油路图中指定的管道是否已安装。

在测试液压油供给之后，对机器/系统进行功能测试。功能测试应根据机器/系统制造商的说明进行。

轴向柱塞单元在交付前根据技术数据进行功能和性能测试。在调试期间，确保轴向柱塞单元正确安装在机器/系统中。

- ▶ 启动驱动马达后，应特别检查指定的压力，例如工作压力、补油压力和壳体压力。
- ▶ 在正常运行之前，在没有负载的情况下执行泄漏测试。
- ▶ 如有必要，断开压力计并用指定的螺纹塞塞住油口。

8.2    磨合阶段

<p style="text-align: center;"><b>注意</b></p>
<p><b>粘度不足导致财产损失！</b></p> <p>液压油温度升高可能会过度降低粘度并损坏产品！</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ 在磨合阶段监控工作温度，例如通过测量泄漏温度等方式。</li><li>▶ 如果出现不可接受的工作温度和/或粘度，则降低轴向柱塞单元的负载（压力、转速）。</li><li>▶ 过高的工作温度表明必须分析和消除故障。</li></ul>

轴承和滑动面处于磨合阶段。在磨合阶段开始时增加的摩擦导致热量增加，此热量会随着时间的推移而减少。磨合阶段为 10 个小时，在磨合阶段结束前，体积和机械液压效率也会升高。为确保液压系统中的污染不会损坏轴向柱塞单元，博世力士乐建议在磨合阶段后进行以下操作：

- ▶ 在磨合阶段之后，分析所需的液压油样品清洁度等级。
- ▶ 如果未达到所需的清洁度等级，请更换液压油。如果在磨合阶段后未进行实验室测试，建议更换液压油。

8.3    停机后重新调试

根据安装条件 and 环境条件，液压系统可能会发生变化，需要重新调试。  
发生以下情况可能需要重新调试：

- 液压系统中有空气和/或水
  - 液压油陈旧
  - 其他污染
- ▶ 重新调试之前，请按照第 39 页的第 8.1 章 "初始调试" 所述进行操作。

## 9 操作

本产品是一个在操作过程中无需设置或更改的组件。因此，与本手册中的其他章节不同，本章不包含任何关于调节选项的信息。仅可在技术数据规定的性能范围内使用产品。机器/系统制造商对液压系统及其控制件的正确项目规划负责。

## 10 维护和修理

### 注意

逾期检查和维护工作！

财产损失！

- ▶ 按照本手册中描述的间隔时间执行指定的检查和维护工作。

### 10.1 清洁和养护

### 注意

由于机械效应损坏密封件和电气系统！

高压清洗机的射流可能会损坏轴向柱塞单元的密封件和电气系统！

- ▶ 切勿用高压清洗机冲洗敏感组件，例如轴密封件、电气连接及电气组件。

对轴向柱塞单元进行清洁和养护时，请遵循以下要求：

- ▶ 检查所有密封件和连接部件是否牢固就位，以确保在清洁过程中没有水分渗入轴向柱塞单元。
- ▶ 只能用水（必要时可使用柔和的清洁剂）清洁轴向柱塞单元。切勿使用溶剂或腐蚀性清洁剂。
- ▶ 消除主要的外部污染，并使敏感和重要的组件（如线圈、阀、指示器和传感器）保持清洁。

## 10.2 检查

为了使轴向柱塞单元可靠且持久使用，博世力士乐建议定期检查液压系统和轴向柱塞单元，并记录和归档以下工作条件：

表格 17: 检查计划

要执行的任务	间隔时间
液压系统	检查油箱中的液压油液位。
	每日
	检查泄油口和油箱中可比较负载条件下的工作温度。
	每周
	进行液压油分析：粘度、老化情况和污染
	每年或每 2000 个工作小时（以先到者为准）
	检查过滤器。
	更换间隔时间取决于液压油的清洁度。我们建议使用污染指示器。
	每年或每 1000 个工作小时（以先到者为准）
轴向柱塞单元	检查轴向柱塞单元是否泄漏。
	及早发现液压油流失有助于发现机器/系统故障并对其进行纠正。这就是博世力士乐建议始终保持轴向柱塞单元和系统清洁的原因。
	每日
	检查轴向柱塞单元是否有异常的噪音。
	每日
	检查安装元件是否紧固。
	每月
	在液压系统已断电、已卸压和已冷却的情况下检查所有紧固件。

## 10.3 维护

轴向柱塞单元在按预期使用时维护较少。

轴向柱塞单元的使用寿命与液压油的质量密切相关。这就是为什么我们建议每年或每 2000 个工作小时至少更换一次液压油（以先到者为准），或者由液压油制造商或实验室进行分析，以确定其是否适合继续使用。

轴向柱塞单元的使用寿命限制为所用轴承的使用寿命。您可以根据加载次数向当地联系人咨询使用寿命。关于他们的联系信息，请访问

[www.boschrexroth.com/addresses](http://www.boschrexroth.com/addresses)

基于这些详细信息，维护间隔时间应由系统制造商确定，以更换轴承并纳入液压系统的维护计划中。


10.4 修理

博世力士乐为力士乐轴向柱塞单元的维修提供全面的服务。  
轴向柱塞单元及其装配部件的维修只能由博世力士乐认证的服务中心进行。

- ▶ 只能使用力士乐的原装备件来维修力士乐轴向柱塞单元，否则轴向柱塞单元的功能可靠性将无法保证，质保将失效。

如有关于维修的问题，请联系正确的力士乐服务合作伙伴或制造轴向柱塞单元的生产厂家服务部门；另请参阅第 46 页的第 10.5 章 "备件"。

10.5 备件

 **小心**

**使用不合适的备件！**

不符合博世力士乐规定的技术要求的备件可能会导致受伤和财产损失。

- ▶ 只能使用力士乐的原装备件来维修力士乐轴向柱塞单元，否则轴向柱塞单元的功能可靠性将无法保证，质保将失效。

轴向柱塞单元的备件清单是特定于订单的。订购备件时，请指定轴向柱塞单元的物料号和序列号以及备件的物料号。

要解决有关备件的所有问题，请联系您的博世力士乐服务合作伙伴或轴向柱塞单元生产厂家的服务部门。

Bosch Rexroth AG  
克劳克豪街 4  
89275 埃尔欣根，德国  
热线电话 +49 9352 405060

有关备件的信息，请访问：[www.boschrexroth.com/eshop](http://www.boschrexroth.com/eshop)

如有疑问，请联系您当地的联系人。关于他们的联系信息，请访问  
[www.boschrexroth.com/addresses](http://www.boschrexroth.com/addresses)

# 11 拆卸和更换

## 11.1 所需工具

可使用标准工具进行拆卸。无需使用特殊工具。

## 11.2 准备拆卸

1. 按照机器或系统的使用手册所述，废弃整个系统。
  - 按照机器或系统制造商的说明，为液压系统减压。
  - 确认相关系统组件已卸压且断电。
2. 确保整个系统不会重新通电。

## 11.3 执行拆卸

按以下步骤拆卸轴向柱塞单元：

1. 确保您有适当的工具并穿戴个人防护设备。
2. 让轴向柱塞单元冷却，直到可以无危险地将其拆下。
3. 对于低于油箱安装，在将轴向柱塞单元从整个系统拆下之前，密封与油箱的连接或排空油箱。
4. 将滴油盘置于轴向柱塞单元之下，以便收集可能泄漏的液压油。
5. 断开管路，并使用滴油盘收集溢出的液压油。
6. 拆卸轴向柱塞单元。使用合适的提升装置。
7. 完全排空轴向柱塞单元。
8. 堵住所有开口。

## 11.4 准备组件的存储或进一步使用

- 继续按照第 22 页的第 6.2 章 "存储轴向柱塞单元" 所述进行操作。

## 12 回收

随意回收轴向柱塞单元、液压油和包装材料会造成环境污染！

对轴向柱塞单元进行回收时，请遵循以下要求：

1. 完全排空轴向柱塞单元。
2. 按照所在国家/地区的法规回收轴向柱塞单元和包装材料。
3. 回收液压油时应遵循所在国家/地区的法规。另请遵守适用的液压油安全样本。
4. 将轴向柱塞单元拆卸，以便对其组成部分进行适当的回收。
5. 例如，将部件分成：
  - 铸件
  - 钢
  - 铝
  - 非铁金属
  - 电子废料
  - 塑料
  - 密封件



## 13 扩展和转换

不要修改轴向柱塞单元或其装配的部件。



博世力士乐的质保仅适用于所交付的产品。如果设备经过修改或扩展，则质保失效。

## 14 故障诊断

表格 18 用于支持故障诊断。此表格未一一列出。

此处未列出的实际操作中可能会出现的问题。

只有经授权的人员才能在机器制造商指定的安全区域内进行故障诊断。

### 14.1 如何进行故障诊断

- ▶ 尽可能利用较低的工作参数进行故障诊断。
- ▶ 即使时间紧迫，也要使用系统的和有针对性的方法。随意、不加选择地拆卸可能导致无法确定故障的初始原因。
- ▶ 首先要大致了解产品如何与整个系统协调工作。
- ▶ 努力查明产品在发生故障之前是否与整个系统正确地协调工作。
- ▶ 尝试确定安装产品的整个系统是否发生了变化：
  - 产品的应用条件或工作范围是否发生了变化？
  - 最近是否进行过维护工作？是否有检查或维护日志？
  - 是否对整个系统（机器/系统、电气部件、控制件）或产品进行了变更（例如升级）或修理？如果是：是什么变更？
  - 液压油是否已更换？
  - 产品或机器是否用于预期用途？
  - 功能故障如何出现？
- ▶ 尽量明确了解故障的形成原因。直接询问（机器）操作员。
- ▶ 记录所开展的工作。
- ▶ 如果无法校正故障，请访问此网址获取联系地址：  
[www.boschrexroth.com/addresses](http://www.boschrexroth.com/addresses).

## 14.2 功能故障表

表格 18: 轴向柱塞单元功能故障表

功能故障	可能原因	排故方法
异响	液压系统未充分排气	向轴向柱塞单元、液压泵的吸油管路和油箱注油
		将轴向柱塞单元和液压系统中的空气完全排出
		检查安装位置是否正确
	输出速度过高	机器/系统制造商：降低输出速度
	轴向柱塞单元安装错误	根据机器/系统制造商的规格检查轴向柱塞单元的安 装 - 遵守紧固扭矩
	装配的部件、液压管路安装不当或联轴器安装不当	根据联轴器装配件制造商提供的信息安装装配的部件
	轴向柱塞单元的机械损坏（例如轴承损坏）	更换轴向柱塞单元
		联系博世力士乐服务部门
异常、剧烈的振动	轴承磨损	联系博世力士乐服务部门
没有压力或压力不足	液压系统未充分排气	向轴向柱塞单元、液压泵的吸油管路和油箱注油
		检查安装位置是否正确
	机械输出驱动器故障（例如联轴器有缺陷）	联系机器/系统制造商
	驱动功率太低	联系机器/系统制造商
	轴向柱塞单元发生磨损或机械损坏	更换轴向柱塞单元
		联系博世力士乐服务部门
	驱动单元有缺陷（例如，液压泵）	联系机器/系统制造商
压力/流量波动/不稳定	液压系统未充分排气	向轴向柱塞单元、液压泵的吸油管路和油箱注油
		将轴向柱塞单元和液压系统中的空气完全排出
		检查安装位置是否正确
无法达到旋转速度或扭矩	液压泵的流量不足	检查液压泵的功能
	液压油的粘度不在最佳范围内	机器/系统制造商： 检查温度范围并使用适合的液压油。
	轴向柱塞马达发生磨损或机械损坏	更换轴向柱塞单元
		联系博世力士乐服务部门
	液压泵发生磨损或机械损坏	更换液压泵
		联系博世力士乐服务部门
	旋转方向错误	检查液压泵的功能
		机器/系统制造商：检查旋转方向是否正确，请参阅 第 28 页的第 7.4.1 章 "准备"

表格 18: 轴向柱塞单元功能故障表

功能故障	可能原因	排故方法
液压油和壳体温度过高	轴向柱塞单元的入口温度过高	机器/系统制造商：检查系统，例如冷却器功能故障、油箱中的液压油不足
	溢流阀的设置不正确或功能故障	优化轴向柱塞单元溢流阀的调节和液压系统中的压力限制
		联系博世力士乐服务部门
		联系机器/系统制造商
	输出速度过高	联系机器/系统制造商
	冲洗阀的冲洗流量太低	联系博世力士乐服务部门
	轴向柱塞单元磨损	更换轴向柱塞单元；联系博世力士乐服务部门

## 15 技术数据

有关轴向柱塞单元技术数据的允许值，请参阅样本 91071 和 91072。

样本可通过互联网从以下网址获得：

[www.boschrexroth.com/mediadirectory](http://www.boschrexroth.com/mediadirectory)

有关其他信息，请参阅在线产品目录

行走液压系统：[www.boschrexroth.com/axial-piston-pumps](http://www.boschrexroth.com/axial-piston-pumps)

有关轴向柱塞单元的订货相关技术数据，请参阅订货确认。

## 16 字母索引

▶ 交		▶ 安	
交付范围	17	安全说明	8
▶ 产		– 一般信息	10
产品说明	18	– 产品特定的安全说明	11
▶ 低		– 标注语	6
低于油箱安装	26	安装	25, 28
▶ 修		– 一般说明	29
修理	46	– 准备	28
▶ 养		– 利用联轴器	29
养护	44	– 变速箱上安装	30
▶ 冲		– 在变速箱上	30
冲洗循环	38	– 完成	30
▶ 功		安装位置	
功能故障表	51	– 低于油箱安装	26
功能测试	41	– 高于油箱安装	27
功能说明		安装条件	25
– 马达功能	19	▶ 尺	
▶ 吊		尺寸	20, 28
吊环螺栓	21	▶ 工	
▶ 名		工作油口	18
名称	7	工具	47
▶ 回		▶ 布	
回收	48	布局	18
▶ 备		▶ 性	
备件	46	性能说明	18
▶ 存		▶ 所	
存储	20, 22	所需文档	5
存储时间	23	▶ 技	
		技术数据	53
		▶ 拆	
		拆卸	47
		– 准备	47
		– 实现	47
		拆封	25
		▶ 配	
		配流盘	18
		▶ 提	
		提升带	22
		提升装置	20

▶ 操		▶ 调	
操作	43	调试	39
		– 初始	39
▶ 故		▶ 财	
故障诊断	50	财产损失	14
▶ 旋		▶ 质	
旋转方向	28	质保	16, 31, 49
▶ 更		▶ 资	
更换	47	资质	9
▶ 柱		▶ 转	
柱塞	18	转换	49
▶ 标		▶ 运	
标识	19	运输	20
▶ 检		– 徒手	21
检查	45	– 用吊环螺栓	21
		– 用提升带	22
▶ 油		运输保护件	31
油口概览	35	▶ 连	
油路		连接	
– 开式	18	– 液压	31
– 闭式	18	▶ 重	
▶ 注		重新调试	
注意事项		– 停机后	42
– 一般信息	29	重量	20
注油	40	▶ 铭	
▶ 缸		铭牌	19
缸体	18	▶ 防	
▶ 清		防腐蚀措施	23
清洁	44	防腐蚀薄膜	23
▶ 磨		▶ 预	
磨合阶段	42	预期用途	8
▶ 符		▶ 马	
符号	7	马达功能	19
▶ 紧		▶ 驱	
紧固扭矩	36	驱动轴	18
▶ 维		▶ 高	
维护	44, 45	高于油箱安装	27
▶ 缩			
缩写	7		

**Bosch Rexroth AG**

克劳克豪街 4

89275 埃尔欣根

德国

电话 +49 7308 82-0

info.ma@boschrexroth.de

www.boschrexroth.com

有关当地联系人，请参阅：

[www.boschrexroth.com.cn/zh/cn/contact\\_1/index](http://www.boschrexroth.com.cn/zh/cn/contact_1/index)