

插入式固定马达 A2FE

6 系列

RC 91008-01-B/08.2011

代替: 02.09

简体中文版

说明手册



所提供的数据仅用于产品描述，包括产品对任何特定用途的适用性的保证。并不包含任何形式明示或暗示的保证，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。

© Bosch Rexroth AG. 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。
未经其允许，不得复制或供第三方使用。

封面所示为示例应用。实际交付的产品可能与封面上的图片所示有差异。

原始使用手册以德语编写。

内容

1	关于本手册	5
1.1	文档的适用性	5
1.2	所需文档和补充文档	5
1.3	信息的显示	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
2	安全说明	8
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	9
2.6	产品特定的安全说明	10
2.7	个人防护装备	11
3	关于设备和产品损坏的一般说明	12
4	交货范围	14
5	产品说明	15
5.1	性能说明	15
5.2	产品说明	15
5.2.1	轴向柱塞单元的装配	15
5.2.2	功能说明	16
5.3	产品标识	16
6	运输和存放	17
6.1	轴向柱塞单元的运输	17
6.1.1	手工搬运	17
6.1.2	使用提升装置运输	17
6.2	轴向柱塞单元的存放	19
7	安装	21
7.1	拆封	21
7.2	安装条件	21
7.3	安装位置	23
7.3.1	在油箱下方安装（标准）	23
7.3.2	油箱上方安装	24
7.4	安装轴向柱塞单元	25
7.4.1	准备工作	25
7.4.2	尺寸	25
7.4.3	一般说明	25
7.4.4	使用联轴器安装	26
7.4.5	在齿轮箱上安装	27
7.4.6	使用万向轴安装	27
7.4.7	安装完成	28
7.4.8	轴向柱塞单元的液压连接	29
7.5	执行冲洗循环	34
8	调试	35
8.1	首次调试	35
8.1.1	轴向柱塞单元注油	35
8.1.2	测试液压油供油	36
8.1.3	执行功能测试	36
8.2	磨合阶段	37
8.3	停用之后的重新调试	37
9	运行	38

10	维护和修理	38
10.1	清洁和保养	38
10.2	检查	39
10.3	维护	39
10.4	修理	39
10.5	备件	40
11	拆除和更换	41
11.1	所需工具	41
11.2	拆除的准备工作	41
11.3	拆除轴向柱塞单元	41
11.4	组件存放或进一步使用的准备工作	41
12	处置	42
13	扩展和改造	42
14	故障诊断	43
14.1	如何进行故障诊断	43
14.2	故障表	44
15	技术数据	45
16	附录	45
16.1	地址目录	45
17	字母索引	46

1 关于本手册

1.1 文档的适用性

本文档适用于下列产品：

- 插入式固定马达 A2FE 6 系列

本文档供机器/系统制造商、装配和维修技术人员阅读。

本文档包含有关轴向柱塞单元的安全和正确安装、运输、调试、操作、维护、拆卸以及简单故障排除方面的重要信息。

► 在使用轴向柱塞单元之前，请仔细阅读本文档，尤其是第 2 章“安全说明”和第 3 章“关于设备和产品损坏的一般注意事项”。

1.2 所需文档和补充文档

► 只有在已向您提供标有书本符号  的文档且您已理解并遵循相关要求时，才可进行轴向柱塞单元的调试。

表 1: 所需文档和补充文档

	标题	文件编号	文件类型
	订货确认 包含与插入式固定马达 A2FE 的订货相关的技术数据。	–	订货确认
	安装图 包含插入式固定马达 A2FE 的外形尺寸、所有连接和液压油路图。	请向博世力士乐的负责联系人索取安装图。	安装图
	插入式固定马达 A2FE 包含允许的技术数据。	RC 91008	样本
	用于移动应用的 MHDB 型压力和增压阀	RC 64642	样本
	BVD 平衡阀	RC 95522	样本
	速度传感器 (DSA)	RC 95133	样本
	矿物油基液压油和相关碳氢化合物 说明关于力士乐液压元件时对矿物油基液压油和相关碳氢化合物方面的要求，有助于针对实际液压系统选择液压油。	RC 90220	样本
	环保液压油 描述了操作力士乐液压元件时对环保型液压油的要求，并帮助您为液压系统选择液压油。	RC 90221	样本
	使用含水 HF 液压油工作的轴向柱塞单元 包含关于搭配 HF 液压油使用力士乐轴向柱塞单元的额外信息。	RC 90223	样本
	低温条件下使用静压驱动的信息 包含关于在低温条件下使用力士乐轴向柱塞单元的额外信息。	RC 90300-03-B	手册
	轴向柱塞单元的存放和保存 包含关于存储和保存的额外信息。	RC 90312	样本

1.3 信息的显示

本文档使用了标准化的安全说明、符号、术语和缩写，因此您可以迅速、安全地使用您的产品。为便于您更好地理解，下面对这些信息进行了说明。

1.3.1 安全说明

安全说明包含在本文档的第 2.6 章“产品特定的安全说明”和第 3 章“关于设备和产品损坏的一般注意事项”中，并且在有关操作顺序或说明之前均有安全注意事项，提示人身伤害或设备损坏的风险。请务必遵守所述的危险预防措施。

安全说明的形式和意义如下：

! 标注语
危险的类型和来源 违规后果 ▸ 危险预防措施 ▸ <List>

- **安全标志：**提请注意危险
- **标注语：**标识危险程度
- **危险的类型和来源：**标识危险的类型和来源
- **后果：**描述如果不遵循安全说明会出现什么情况
- **预防措施：**说明如何可以避免危险

表 2：符合 ANSI Z535.6-2006 的危险等级

安全标志、标注语	含义
! 危险	标识如不可避免将导致严重人员伤亡的危险情况。
! 警告	标识如不可避免可能导致严重人员伤亡的危险情况。
! 小心	标识如不可避免可能会导致轻微或中度人身伤害的危险情况。
注意	设备损坏：产品或环境可能会遭受损害。

1.3.2 符号

下列符号标记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 3: 符号的含义

符号	含义
	如果忽视该信息，则无法达到产品使用和/或操作的最佳程度。
	单独、独立的步骤
1. 2. 3.	带编号的说明： 编号表示步骤必须逐一执行。

1.3.3 名称

本文档使用以下名称：

表 4: 名称

名称	含义
A2FE	插入式固定马达 轴向柱塞可变马达，开式和闭式回路
螺纹塞	金属螺纹，耐压
保护塞	塑料制品，不耐压，仅用于运输

下文将使用名称“轴向柱塞单元”作为“插入式固定马达 A2FE”的通称。

1.3.4 缩写

本文档使用以下缩写：

表 5: 缩写

缩写	含义
DIN	D eutsche I ndustrie N orm（德国标准化学会）
ISO	国际标准化组织
RC	英文版力士乐文档 (Rexroth document in the English language)
VDI 2230	VDI (V erein D eutscher I ngenieur e – 德国工程师协会) 关于系统地计算高负荷螺栓接头及单根圆柱螺栓接头的指令

2 安全说明

2.1 关于本章

本轴向柱塞单元按照公认的现行技术准则制造。然而，如果本章及本文档中的安全说明未得以遵守，仍有发生人身伤害或设备损坏的危险。

- ▶ 在使用轴向柱塞单元之前，请仔细通读本文档。
- ▶ 将本文档摆放在所有用户随时可以取用的地方。
- ▶ 将本轴向柱塞单元转让给第三方时，请务必随附所需文档。

2.2 预期用途

轴向柱塞单元属于液压元件，意即，在其应用方面，依照 2006/42/EC 欧盟指令，不属于整机或半成品机器类别。组件专门用于连同其他组件一起组成半成品机器或整机。只有当组件已经安装在机器/系统中并且已经依照机器指令建立起整套系统的安全之后，方可对组件进行调试。

本产品旨在用于下列用途：

轴向柱塞单元仅允许用作静液压驱动系统中的液压马达。

- ▶ 应遵守样本 RC 91008 和订货确认书中规定的技术数据、应用和操作条件以及性能限制。关于获准使用的液压油的信息可在样本 RC 91008 中找到。

本轴向柱塞单元仅用于专业用途，不得用于私人用途。

预期用途的前提包括完整阅读并完全理解本文档，特别是第 2 章“安全说明”的内容。

2.3 不当使用

预期用途以外的任何其他用途应被视为不当使用，因此是不允许的。

因不当使用所导致的任何损害，博世力士乐股份公司概不承担任何责任。用户应承担因不当使用引起的一切风险。

同样，以下可预见的错误用途也视为不当使用：

- 在样本中规定的工作参数范围之外使用（除非已授予特定客户审批）
- 使用未经认可的工作流体，如水或聚氨酯组分
- 未经授权人员擅改出厂设置
- 使用不属于力士乐指定组件的附加部件（例如：可安装式过滤器、控制装置、阀）
- 未采取必要的辅助措施（例如：压力平衡）而在水深超过 10 米的条件下使用轴向柱塞单元
- 当外部压力大于内部压力（壳体压力）时使用轴向柱塞单元
- 在爆炸性环境中使用轴向柱塞单元，除非组件或机器/系统已经过认证，符合 94/9/EC ATEX 指令
- 在侵蚀性环境中使用轴向柱塞单元
- 在飞机或航天器中使用轴向柱塞单元

2.4 人员资质

本文档中所述的作业需要机械、电气和液压专业的基础知识以及相关的技术术语知识。在运输和搬运产品时，提升设备和相应吊挂装置使用方面的其他必要的知识。为确保安全使用，这些作业仅应由相应的合格人员或经过培训的人员在合格人员的监督和指导之下进行。

合格人员是指此类人员接受过专业训练，具有丰富的相关知识和经验，了解与工作相关的各种规章，从而能够认识到可能发生的危险，并采取适当的安全措施。合格人员必须遵守专业领域的相关规则，并具备必要的液压专业知识。

液压专业知识是指，例如：

- 阅读并完全理解液压原理图，
- 特别要完全理解与安全设备的相互关系，以及
- 具备液压元件的功能和装配方面的知识。



博世力士乐提供专业领域的培训支持。培训内容的概览可以在互联网上找到：
<http://www.boschrexroth.de/didactic>。

2.5 一般安全说明

- 遵守适用的事故预防和环境保护法规。
- 遵守使用/操作产品时所在国家的安全规定和条例。
- 仅当力士乐产品处于良好技术状态和条件下时才使用它们。
- 遵守有关产品的所有注意事项。
- 安装、操作、卸载或维护力士乐产品的人员不得饮用/服用/使用酒精、毒品或其他可能影响其反应能力的药物。
- 仅使用原装力士乐附件和备件，确保不会因使用不适合的零配件给人员带来风险。
- 应遵守产品文档中规定的技术数据和环境条件。
- 如果在与安全有关的应用中安装或使用了不适合的产品，应用中可能出现意外工作条件，进而可能导致人身伤害或财产损失。因此，仅当产品文档中明确指定并允许用于某种安全相关的应用时，您才可以在此应用中使用此产品。此类应用的例子包括防爆应用或控制系统中与安全相关的部分（功能安全）。
- 请在确定安装有力士乐产品的最终产品（例如，机器或系统）符合具体国家/地区的法规、安全规章和应用标准之后，方可调试产品。

2.6 产品特定的安全说明

下列安全说明适用于第 6 章至第 14 章。

 **警告**

悬吊负载可能导致危险!

会导致生命危险或人身伤害以及设备损坏的风险!

运输不当会造成轴向柱塞单元跌落，从而导致人身伤害（例如：挤压或骨折）或产品损坏。

- ▶ 确保叉车或提升装置具有足够的起重能力。
- ▶ 切勿站立在悬吊负载下方或将手置于其下。
- ▶ 运输期间，确保人员位置稳定。
- ▶ 使用个人防护装备（例如：安全护目镜、防护手套、合适的工作服、安全靴）。
- ▶ 使用合适的提升设备进行运输。
- ▶ 遵循提升带预定位置的要求。
- ▶ 遵守工作与健康保护以及运输方面的国家法律和规章。

加压的机器/系统!

操作未关闭的机器/系统会导致生命危险，或有人身伤害甚至重伤的风险！造成设备损坏！

- ▶ 确保整个系统不重新接电。
- ▶ 确保机器/系统已卸压。请遵守机器/系统制造商的说明。
- ▶ 只要机器/系统处于压力之下，切勿断开任何管路连接、接头或组件。
- ▶ 依照制造商的说明关闭所有动力传输组件和连接（电气、气动、液压），并防止重新接通。

油雾逸出!

爆炸危险、火灾危险、过敏性反应、环境污染!

- ▶ 对机器/系统卸压并修补泄漏处。
- ▶ 仅在机器/系统卸压后才进行焊接工作。
- ▶ 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或强力热辐射装置附近，应设立屏障，以确保溢出的液压油不会点燃，并且避免软管管路过早老化。

电压!

触电导致人身伤害或设备损坏的风险!

- ▶ 使用应当设置机器/系统的相关部件，以确保在安装产品之前或连接和断开插头时机器/系统没有电压。确保机器/系统不重新接电。

**操作过程中产生的高噪音！**

听力损伤的危险，致聋！

轴向柱塞单元发出的噪音辐射取决于设备转速、工作压力和安装条件。在正常应用条件下，声压级可能达到 70 dBA 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。

轴向柱塞单元上的炙热表面！

有灼伤的风险！

- ▶ 接触轴向柱塞单元之前应使其充分冷却。
- ▶ 穿耐热防护服，如手套等。

电缆和线路排布不当！

跌倒危险和设备损坏！

- ▶ 妥善布放电缆和电线，切勿使其受到损坏，也勿使其绊倒人员。

接触液压油！

健康危害/健康损害，例如：眼部受伤、皮肤损伤、呼吸道中毒！

- ▶ 请避免接触液压油。
- ▶ 使用液压油时，应严格遵守润滑剂制造商提供的安全说明。
- ▶ 使用个人防护装备（例如：安全护目镜、防护手套、合适的工作服、安全靴）。
- ▶ 即便如此，若液压油万一接触到眼睛或者血流，或者不慎吞咽，请立即就医。

机器/系统泄漏导致液压油溢出！

存在喷油孔溢油导致灼伤风险和受伤风险！

- ▶ 对机器/系统卸压并修补泄漏处。
- ▶ 切勿尝试用布封堵泄漏处或喷油孔。

2.7 个人防护装备

个人防护装备由轴向柱塞单元的使用单位负责。应遵守所在国家/地区的安全规章和条例。

个人防护装备的所有组件必须完好无损。

3 关于设备和产品损坏的一般说明

下列注意事项适用于第 6 章至第 14 章。

注意
操作不当产生危险! 产品可能损坏! ▶ 不要对本产品施加不允许的机械负荷。 ▶ 切勿将本产品作为把手或阶梯使用。 ▶ 不要将任何物体放置在产品上。 ▶ 不要撞击轴向柱塞单元的传动轴。 ▶ 切勿将轴向柱塞单元设置/放置在传动轴上。 ▶ 切勿撞击敏感性装配件（例如：传感器或阀）。 ▶ 不要撞击密封表面（例如工作管路油口）。 ▶ 轴向柱塞单元上的防护罩始终应保持就位，仅在连接管路之际方可开启。
润滑不当导致设备损坏! 产品可能损坏或损毁! ▶ 液压油不足时，切勿操作轴向柱塞单元。特别是，请确保回转体有足够的润滑。 ▶ 机器/系统调试时，应确保向轴向柱塞单元的壳体内部和工作管路加注液压油并且在运行期间保持注满。 ▶ 定期检查壳体内部的液压油液位；如有必要，重新调试。在“油箱上方安装”的情况时，壳体内部可能在较长的停机时间之后通过油箱管路（空气通过轴密封进入）或者通过工作管路（间隙泄漏）排空。因此在通电时轴承未充分润滑。
液压油混合! 产品可能损坏! ▶ 安装之前，应先清除轴向柱塞单元中的所有工作液，以避免与机器/系统中使用的液压油混合。 ▶ 一般而言，不允许将任何不同制造商生产的液压油或同一制造商生产的不同类型液压油混合在一起。

注意

液压油污染!

液压油的清洁度对液压系统的清洁度和使用寿命有着相当大的影响。过早磨损和故障!

- ▶ 确保安装现场的工作环境完全无尘无异物，以避免污染物（例如：焊珠或金属切屑）进入液压管路并导致产品磨损或故障。必须在清洁条件下安装轴向柱塞单元。
- ▶ 仅应使用清洁的接头、液压管路和附件（例如：测量装置）。
- ▶ 密封油口时，不得让污染物进入其中。
- ▶ 在调试之前，确保所有液压接头密闭并且所有接头密封和堵头均已正确安装，以保证其能够防泄漏，并且能够避免液体和污染物渗入产品。
- ▶ 在加注液压油时，应使用适合的过滤系统过滤液压油，从而最大限度地减少固体杂质和水进入液压系统。

清洁不当!

产品可能损坏!

- ▶ 使用适当的保护装置堵塞所有开口，以防清洁剂渗入液压系统。
- ▶ 请勿使用溶剂或腐蚀性清洁剂。仅应使用清水来清洁轴向柱塞单元，必要时也可使用温和的清洁剂。
- ▶ 不要使用电动清洗设备冲洗敏感性组件，例如：轴封、电气连接和组件。
- ▶ 使用无绒软布进行清洁。

不正确处置导致环境污染!

随意处置轴向柱塞单元、液压油和包装材料会导致环境污染!

- ▶ 应依照所在国家/地区的国家法规处置轴向柱塞单元、液压油和包装材料。
- ▶ 按照液压油适用安全样本的要求处理液压油。

溢出或飞溅的液压油!

造成环境污染和地下水污染!

- ▶ 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。
- ▶ 如液压油溢出，使用油粘合剂。
- ▶ 应遵守液压油安全样本中的信息和系统制造商提供的技术规范。

- 保修仅适用于交付时提供的配置。
- 若产品未正确安装、调试或操作以及若使用和/或搬运不当，则保修权利无效。

4 交货范围

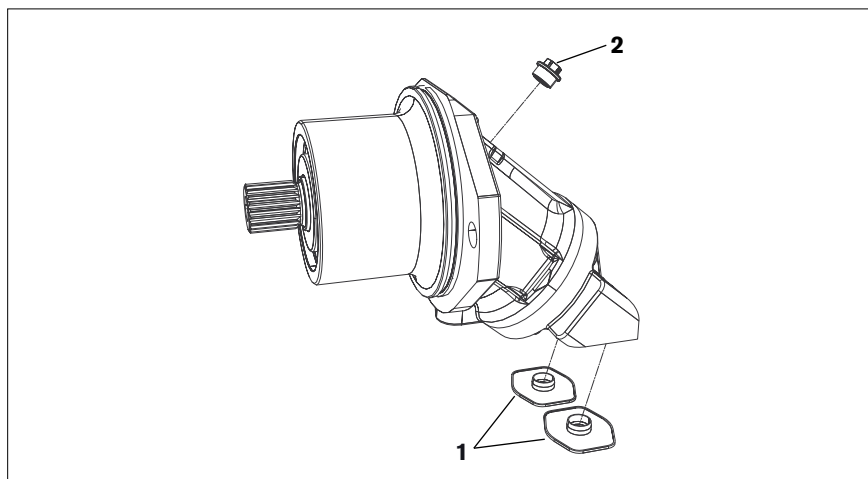


图 1：工作管路位于底部的轴向柱塞单元

交货范围包括以下内容：

- 订货确认上指明的轴向柱塞单元

交货时还安装有以下部件：

- 塑料防护罩（**1**）（金属防护罩用于涂漆的轴向柱塞单元）
- 保护塞/螺纹塞（**2**）

5 产品说明

5.1 性能说明

插入式固定马达将静力流转化为机械旋转运动。主要设计用于安装在机械齿轮箱，如履带传动齿轮箱中。

请参阅样本 RC 91008 以及订货确认书，了解轴向柱塞单元的技术数据、工作条件和工作限制。

5.2 产品说明

A2FE 是采用了斜轴式设计的插入式固定马达，配有轴向锥形活塞回转体，用于开式和闭式回路中的静液压传动。对于采用斜轴式设计的轴向柱塞单元，柱塞相对于传动轴而言呈对角线布置。柱塞直接位于传动轴上方，根据压力产生扭矩。

开式回路 在开式回路中，液压油从油箱流向液压泵，并通过方向阀从液压泵传输至液压马达。液压油通过方向阀从液压马达直接返回至油箱。方向阀可更改液压马达的旋转输出方向。

闭式回路 在闭式回路中，液压油从液压马达直接流回到液压泵。逆转液压泵中液压油的流动方向可更改液压马达的旋转输出方向。

5.2.1 轴向柱塞单元的装配

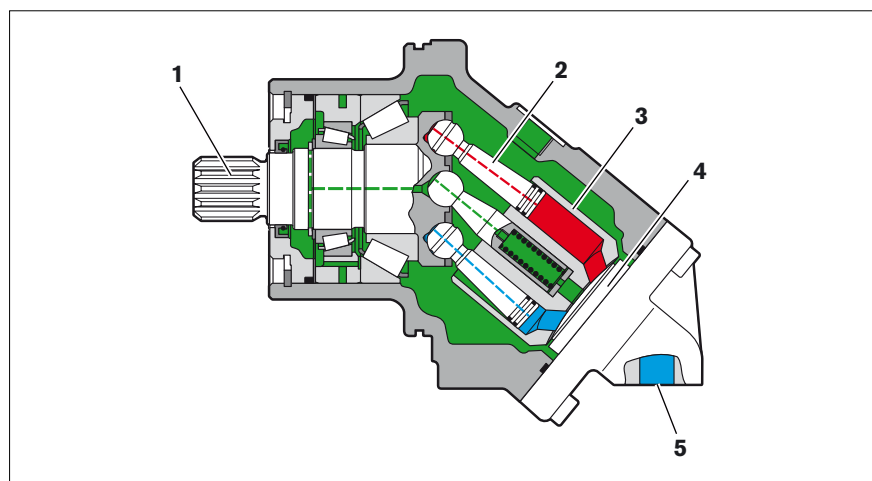


图 2: A2FE的装配

- 1 传动轴
- 2 柱塞
- 3 液压缸

- 4 控制板
- 5 油口接板

5.2.2 功能说明

马达功能 液压马达将流体静力能量转变为机械能。液压油经由油口接板 (5) 以及控制板 (4) 引导至缸腔。缸腔中的柱塞 (2) 执行行程，该行程通过传动轴法兰上的柱塞转换为旋转运动。在该过程期间，柱塞移动液压缸 (3) 并在传动轴上生成输出扭矩。输出扭矩随高压侧和低压侧之间的压差增大而增加。输出速度与输入流量成正比，与液压马达排量成反比。

5.3 产品标识

轴向柱塞单元的标识列于 铭牌上。以下示例为 A6VM 铭牌 A2FE:

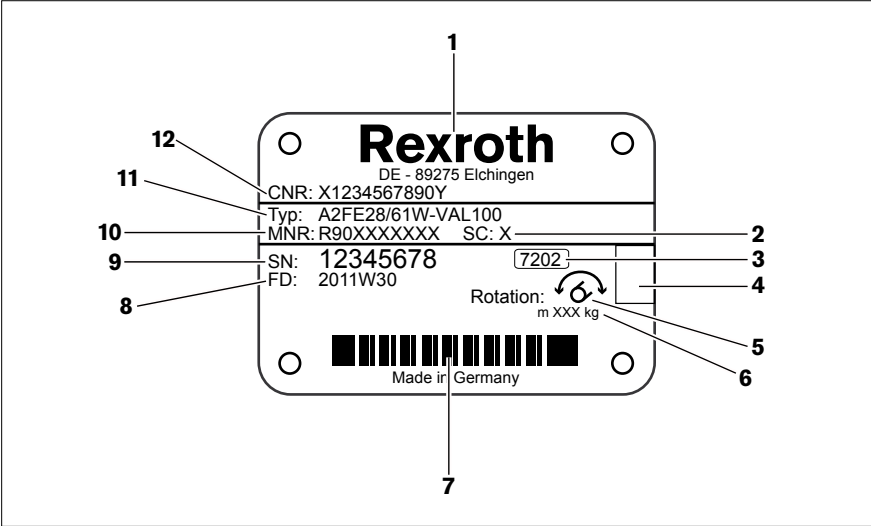


图 3: A4VSO 铭牌 A2FE

- | | |
|---------------------------|---------------|
| 1 制造商 | 7 条形码 |
| 2 样机类型 (可选) | 8 生产日期 |
| 3 内部工厂番号 | 9 序列号 |
| 4 试验印章的指定区域 | 10 轴向柱塞单元的物料号 |
| 5 旋转方向 (从轴端方向看) — 此处为: 双向 | 11 订货代码 |
| 6 接地 (可选) | 12 客户材料编号 |

6 运输和存放

- ▶ 确保在运输和存放期间符合所要求的环境条件，详见第 6.2 章“轴向柱塞单元的存放”。



拆箱注意事项请参阅第 7.1 章“拆封”。

6.1 轴向柱塞单元的运输

视货物重量和搬运时长，以下搬运选项可用：

- 手工搬运
- 使用提升装置（吊环螺栓或提升带）搬运

尺寸和重量

6 尺寸和重量		28	32	45	56	63	80	90
规格								
接地	kg	10.5	10.5	15	18	19	23	25
宽度	mm	单元型号不同，相应尺寸也有所不同。具体轴向柱塞单元的适用值可查阅安装图（必要时请索取）。						
高度	mm							
深度	mm							

		107	125	160	180	250	355
规格							
接地	kg	34	36	47	48	82	110
宽度	mm	单元型号不同，相应尺寸也有所不同。具体轴向柱塞单元的适用值可查阅安装图（必要时请索取）。					
高度	mm						
深度	mm						

单元型号不同，相应重量也有所不同。

6.1.1 手工搬运

如有必要，重量在 15 kg 以下的轴向柱塞单元可短时间人工搬运。

小心！ 重负载产生的危险！

搬运轴向柱塞单元时，存在损害健康的危险。

- ▶ 使用合适的提升、安置和搬迁设备。
- ▶ 使用个人防护装备（例如：安全护目镜、防护手套、合适的工作服、安全靴）。
- ▶ 切勿在敏感性连接部件（例如：传感器或阀）处搬运轴向柱塞单元。
- ▶ 将轴向柱塞单元小心放置到底座上，避免其损坏。

6.1.2 使用提升装置运输

使用吊环螺栓运输

运输时，可通过吊环螺栓或提升带将轴向柱塞单元与提升装置相连接。只要仅施加向外的轴向力（拉力），则可由旋入传动轴的吊环螺栓吊运轴向柱塞单元。

运输和存放

- ▶ 对于所有内螺纹，请使用相同单位制式和正确尺寸的螺纹塞。
- ▶ 为此，请将吊环螺栓完全旋入传动轴的螺纹上。螺纹尺寸详见安装图。
- ▶ 应确保吊环螺栓能够承受轴向柱塞单元自重另加 20% 的总重。

可以通过已旋入传动轴的吊环螺栓起吊轴向柱塞单元，如图 4 所示。

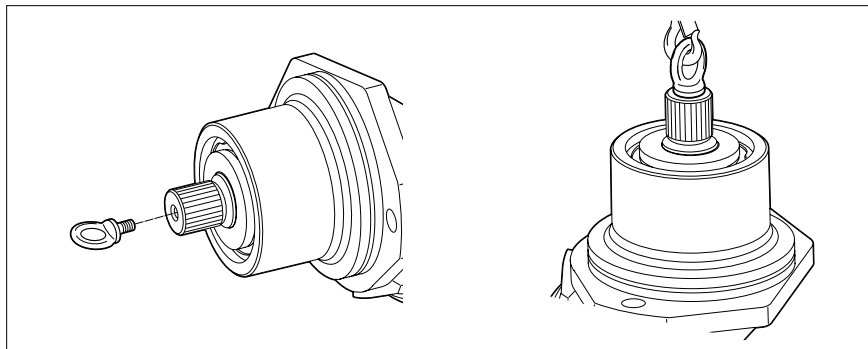


图 4：固定吊环螺栓

使用提升带搬运

警告！ 悬吊负载可能导致危险！

使用提升装置吊运期间，轴向柱塞单元可能会从提升带上掉落并导致人员受伤。

- ▶ 使用尽可能宽的提升带。
- ▶ 确保使用提升带牢固扎紧轴向柱塞单元。
- ▶ 仅用手对轴向柱塞单元进行导向，以便精确定位并避免碰撞。
- ▶ 切勿站立在悬吊负载下方或将手置于其下。
- ▶ 将提升带缠绕在轴向柱塞单元上，但请勿将提升带置于附件（例如：阀）之上，也不要通过此类附件吊挂轴向柱塞单元（参见图 5）。

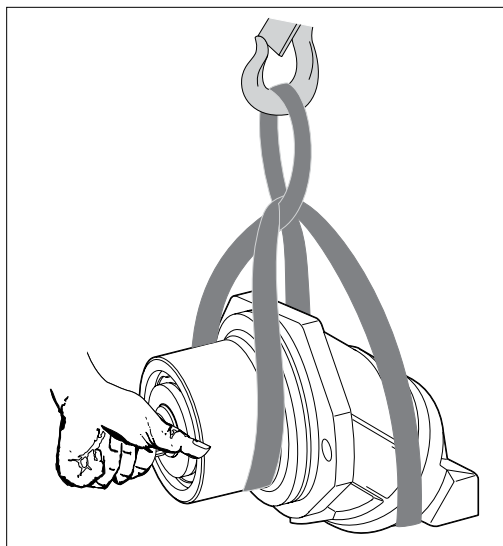


图 5：使用提升带搬运

6.2 轴向柱塞单元的存放

- 要求
- 存储区不得有腐蚀性物质和气体。
 - 为了防止损坏密封，不得在存放区使用会生成臭氧的设备（例如：汞蒸气灯、高压设备、电动马达、电火花源或电气放电源）。
 - 存储区必须干燥。
 - 理想存储温度：+5 °C 至 +20 °C。
 - 最低存储温度：-50 °C。
 - 最高存储温度：+60 °C。
 - 避免强光照射（例如：在明亮的窗户旁，或被荧光灯直接照射）。
 - 不得叠放轴向柱塞单元，存放方式应当防震。
 - 切勿将轴向柱塞单元存放在敏感性连接部件（例如：速度传感器）之上。
 - 其他存储条件，请参阅表 7。
- 每月检查一次轴向柱塞单元，确保其存储正常。

交付之后

出厂之前，轴向柱塞单元已采用了防腐蚀包装（防腐蚀保护膜）。
下表中列明了依照样本 RE 90312 所允许的原包装轴向柱塞单元最长存放时间。

7 在出厂防腐保护条件下的存储时间

存储条件	标准防腐蚀保护	长期防腐蚀保护
室内密闭、干燥，温度始终保持在 +5 °C 到 +20 °C 之间。防腐蚀保护膜完好无损、保持密闭。	最长 12 个月	最长 24 个月



如果未能遵守上述要求和存储条件或者超过最长存放期限（参见表 7），该保修权利将无效。

- 超出最长存储时间之后的步骤：
1. 安装之前，检查整个轴向柱塞单元是否存在损坏和腐蚀的情况。
 2. 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. 如果存放时间超过 24 个月，则必须更换轴的密封环。



在超出最长存储时间后，建议您联系有关博世力士乐服务部门的合作伙伴，由其对轴向柱塞单元进行检查。

如果在修理和备件方面存在问题，请联系有关博世力士乐服务部门的合作伙伴或轴向柱塞单元制造厂商的服务部门。请参阅第 10.5 章“备件”，了解更多信息。

拆除之后



如果需要存储已拆下的轴向柱塞单元，必须确保其在存放期间不会受到腐蚀。

以下说明仅针对采用矿物油基液压油进行工作的轴向柱塞单元。其他液压油要求采用专为其设计的保存方法。在这种情况下，请咨询博世力士乐服务中心，地址详见第 10.5 章“备件”。

运输和存放

博世力士乐建议采用以下步骤：

1. 清洁轴向柱塞单元，请参阅第 10.1 章“清洁和保养”。
2. 排空轴向柱塞单元。
3. 如存放时间长达 12 个月：使用矿物油润湿轴向柱塞单元的内部，然后加注大约 100 ml 的矿物油。
如存放时间长达 24 个月：为轴向柱塞单元加注防腐保护介质 VCI 329 (20 ml) 。
通过油箱油口 **T** (尺寸 28 至 180) 或 **T₁** 或 **T₂** (尺寸 250 至 355) 加注，请参阅第 7.4 章“安装轴向柱塞单元”图 12 至 15。
4. 将所有油口加以密封。
5. 使用矿物油或易于清除的防腐剂（例如：无酸油脂）湿润轴向柱塞单元的未涂漆表面。
6. 将轴向柱塞单元连同干燥机一起密封包装在防腐蚀保护膜内。
7. 轴向柱塞单元的存放应当防震，请参阅本章节中的“要求”。

7 安装

安装之前，以下文档必须保证可用：

- 轴向柱塞单元的安装图（可向您的博世力士乐公司负责联系人索取）
- 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/系统制造商处获得）
- 订货确认书（包含与订货相关的轴向柱塞单元技术数据）
- 轴向柱塞单元的样本（包含技术数据允许值）

7.1 拆封

轴向柱塞单元交货时采用了由聚乙烯材料 (PE) 制成的防腐蚀保护膜。

小心！ 有零件脱落的危险！

如包装打开方式不正确，零件可能脱落并损坏，甚至可能造成人员伤害！

- ▶ 将包装放置于平坦、坚实的表面。
- ▶ 仅从顶部打开包装。
- ▶ 去除轴向柱塞单元的包装。
- ▶ 检查轴向柱塞单元是否存在运输损坏，是否完整，请参阅第 4 章“交货范围”。
- ▶ 处置包装材料时应遵循所在国家/地区的环境法规。

7.2 安装条件

轴向柱塞单元的安装地点和位置基本上决定了安装和调试期间所需采取的流程（例如：轴向柱塞单元的加注和排气）。

- ▶ 固定轴向柱塞单元，以便能够毫无危险地传递预期的外力和扭矩。机器/系统制造商负责确定紧固件的尺寸。
- ▶ 在径向加载情况下传递输出传动（皮带传动）时，请注意遵守传动轴上允许的径向力。如有必要，应单独安装皮带轮。
- ▶ 在调试或运行期间，确保轴向柱塞单元排气并加注液压油。在停机时间相对较长时，也应遵守上述注意事项，因为轴向柱塞单元可能通过液压管路排空。
- ▶ 壳体内部的壳体泄油必须通过最高的壳体泄油口排放到油箱。请采用与油口相称的管路尺寸。
- ▶ 应避免在油箱管路中使用单向阀。
例外情况：在油箱上方安装，轴朝上。
油箱管路中的单向阀（开启压力 0.5 bar）可以防止油通过油箱管路排出。
注意正确的流向。

安装

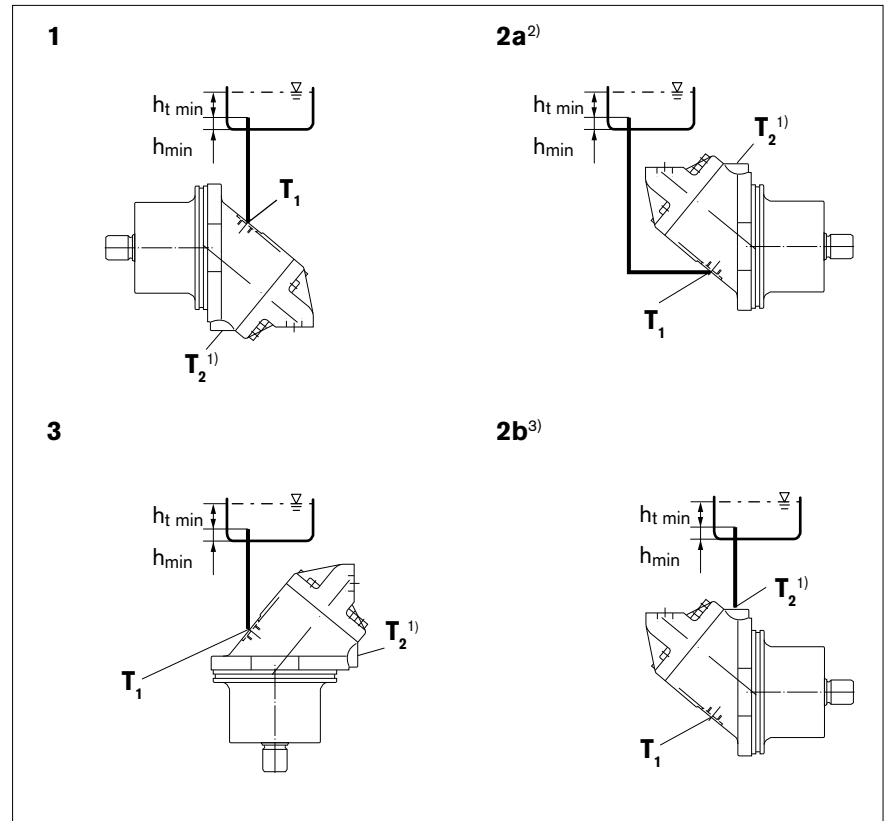
- ▶ 为了获得较低的噪音值，应使用弹性元件将所有连接管路与能够振动的组件（例如：油箱）分离。
- ▶ 确保油箱、回油管路在所有工作条件下均在最低油位以下进入油箱。由此可防止形成泡沫。
- ▶ 确保安装现场的工作环境完全无尘、无异物。必须在清洁条件下安装轴向柱塞单元。液压油的清洁度对轴向柱塞单元的功能和使用寿命有相当大的影响。
- ▶ 使用无绒软布进行清洁。
- ▶ 使用合适的温和型清洁剂去除润滑剂以及其他难以清除的污染物。切勿使清洁剂进入液压系统。

7.3 安装位置

允许采用以下安装位置。所示管路布置仅为基本布置。

7.3.1 在油箱下方安装（标准）

在油箱下方安装是指轴向柱塞单元安装在油箱外部，最低油位以下。



1) 标准件适合尺寸 250 至 355, 选件适合尺寸 28 至 180。

2) 无 T₂ 油口的管道建议 (尺寸 28 至 180 的标准件)。

³⁾ 无 T₂ 油口的管道建议 (尺寸 250 至 355 的标准件, 尺寸 28 至 180 的选件)。

图 6: 采用安装位置 1-3 的油箱下方安装

T_1, T_2 最高油箱油口

h_{最低} 至油箱底部的所需最短距离 (100 mm)

h_t 最低 所需最低浸没深度 (200 mm)

表 8: 在油箱下方安装

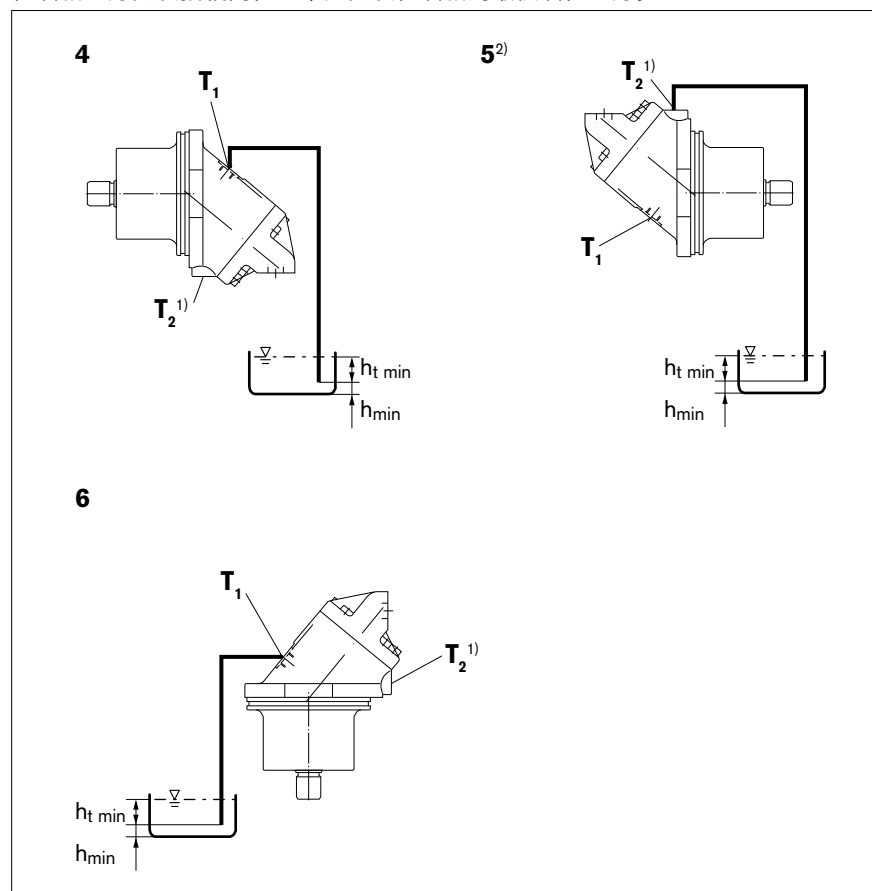
安装位置	放气	注油
1 (传动轴, 水平)	—	T ₁
2 (传动轴, 水平)	—	T ₁ (尺寸 28 至 180), T ₂ (尺寸 250 至 355)
3 (传动轴, 垂直向下)	—	T ₁



就安装位置 2a 而言，壳体在安装后不能再充分地加注液压油。因此，壳体在安装前必须注满液压油（适用于没有 T₂ 油口的版本）。

7.3.2 油箱上方安装

在油箱上方安装指轴向柱塞单元安装在油箱的最低油位上方。



1) 标准件适合尺寸 250 至 355, 选件适合尺寸 28 至 180。

2) 如果安装了 T₂油口 (尺寸 250 至 355 的标准件, 尺寸 28 至 180 的选项), 则仅允许使用 安装位置。

图 7: 采用安装位置 4-6 的油箱上方安装

T₁, T₂	最高油箱油口	h_{最低}	至油箱底部的所需最短距离 (100 mm)
h_{t 最低}	所需最低浸没深度 (200 mm)		

表 9: 油箱上方安装

安装位置	放气	注油
4 (传动轴, 水平)	—	T ₁
5 (传动轴, 水平)	—	T ₂
6 (传动轴, 垂直向下)	—	T ₁

7.4 安装轴向柱塞单元

7.4.1 准备工作

1. 根据订货确认上提供的详细信息对比材料编号和名称（订货代码）。



如果轴向柱塞单元的物料号与订货确认书上的物料号不一致，请联系博世力士乐服务部门澄清，具体联系方式请参阅第 10.5 章“备件”。

2. 安装之前，完全排空轴向柱塞单元，以防与机器/系统中使用的液压油混合。

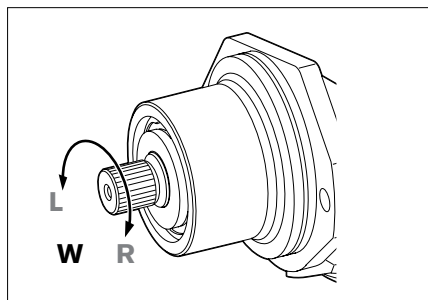


图 8：旋转方向

- W** 双向（允许逆时针和顺时针旋转）
L 逆时针
R 顺时针



铭牌上规定的旋转方向，参见第 5.3 章“产品标识”，是面对传动轴方向观看时轴向柱塞单元的旋转方向。

7.4.2 尺寸

安装图中包含有轴向柱塞单元上所有接头和油口的尺寸。选择所需工具时，还请注意遵守其他液压元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注意以下一般说明：

- 请注意，您可能会发现某些安装位置对控制装置有影响。由于重力、净重和壳体压力的存在，排量特性和响应时间可能会发生微小变化。
- 短时间运行之后，齿形带失去其大部分的预紧力，并因此造成转速变化和扭转振动。
扭转振动会导致轴封泄漏或增加轴向柱塞单元回转体的旋转角加速度。
- 没有自动夹紧装置的 V 形带传动在转速变化和扭转振动方面也存在此类危险。
而且还会导致轴密封环上发生泄漏。
自动夹紧装置可以降低转速变化和振动，因此避免造成损坏。

- 在使用齿形带或 V 型带传递输入或输出传动力时，务必使用自动张紧装置。
- 在轴向柱塞单元的输入或输出传动上，万向节轴可能会造成振动和不允许的旋转角加速度。根据具体频率和温度情况，可能会导致轴封泄漏和回转体损坏。
- 对于多个单元的组合，应确保不超过每个单元的壳体压力。当单元的油箱油口存在压差时，必须更换全部的油箱管路，以便在任何情况下，均不超过所有已连接单元的最低允许壳体压力。如果无法保证这一点，必须按要求铺设单独的油箱管路。

轴向柱塞单元的安装方式取决于输出侧的连接元件。以下描述对轴向柱塞单元的安装进行了说明：

- 采用联轴器安装
- 齿轮箱上安装

7.4.4 使用联轴器安装

采用联轴器安装轴向柱塞单元的方法说明如下：

注意！ 操作不当产生危险！

产品可能损坏！

- ▶ 不得采用敲击方式将联轴器轮毂安装到轴向柱塞单元的传动轴上。

1. 依照联轴器厂商的说明，将指定的半耦合器安装到轴向柱塞单元的传动轴上。



轴向柱塞单元的传动轴带有螺纹孔。使用该螺纹孔将联轴器组件拉到传动轴上。螺纹孔的尺寸详见安装图。

2. 清除安装地点的灰尘和污染物。
3. 将联轴器轮毂夹紧到传动轴上，或者确保传动轴永久润滑。这样可避免形成摩擦腐蚀和相关磨损。
4. 将轴向柱塞单元运输至安装地点。
5. 依照联轴器厂商提供的技术说明将联轴器安装到机器/系统的传动轴上。



直到联轴器已经正确安装到位后，方可拧紧轴向柱塞单元的螺栓。

6. 将轴向柱塞单元固定在安装位置。
7. 对齐轴向柱塞单元的传动轴和机器或系统的传动轴，确保不存在角度偏差。
8. 确保没有不允许的轴向和径向力作用在传动轴上。
9. 关于固定螺钉所需工具以及紧固扭矩的详细说明由机器/系统制造商提供。
10. 使用弹性联轴器时，检查确认输出传动装置在安装完成后不发生共振。

7.4.5 在齿轮箱上安装

在齿轮箱上的轴向柱塞单元安装形式说明如下。

安装在齿轮箱上之后，轴向柱塞单元被盖住，因而难以检视：

- ▶ 因此，在安装之前，应确保中间套管与轴向柱塞单元对中（注意遵照允许公差），并且确保没有不允许的轴向力或径向力作用在轴向柱塞单元的传动轴上（安装长度）。
- ▶ 通过提供永久性润滑来保护传动轴避免摩擦腐蚀。
- ▶ 将轴向柱塞单元固定在安装位置。

适合通过齿轮或螺旋齿轴固定

作用在轴上的齿轮啮合力不得高于允许的轴向力和径向力，如有必要，应在齿轮箱输出处对齿轮进行单独支撑。

7.4.6 使用万向轴安装

通过万向轴将轴向柱塞单元连结至发动机上时：

1. 将轴向柱塞单元放置到安装地点的附近。在两侧应保留足够的空间，以便万向轴装配。
2. 将万向轴定位到发动机的输出轴上。
3. 将轴向柱塞单元推至万向轴上，然后将万向轴连结至轴向柱塞单元的传动轴上。
4. 将轴向柱塞单元放置到安装位置处并加以固定。如果需要，关于固定螺钉所需工具以及松开扭矩的详细说明请向系统制造商索取。

7.4.7 安装完成

1. 拆除所有已安装的吊运螺丝。

小心！ 使用保护塞操作！

操作带有保护塞的轴向柱塞单元时，可能会导致人身伤害或轴向柱塞单元损坏。

- ▶ 调试之前，应拆除所有保护塞，并更换为适当的耐压型金属螺纹塞。

2. 拆除运输保护装置。

轴向柱塞单元交货时带有防护罩 (1) 和保护塞 (2)。这些装置不耐压，因此在连接之前应予以拆除。为此，应使用适当的工具，以免损坏密封和功能性表面。如果密封或功能性表面损坏，请联系有关博世力士乐服务中心合作伙伴或轴向柱塞单元制造厂商的服务部门。

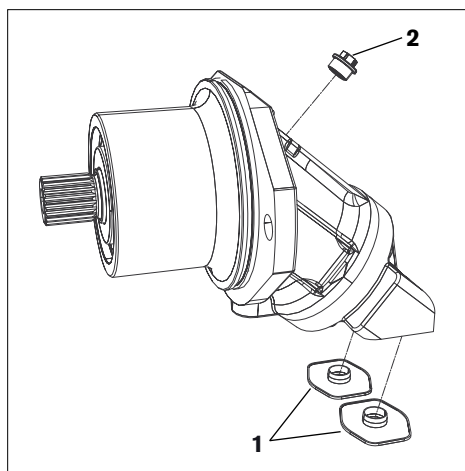


图 9：拆除运输保护装置

- 1 塑料防护罩（金属防护罩用于涂漆的轴向柱塞单元） 2 保护塞/螺纹塞



专门用于连接管路的油口由保护塞或螺纹塞封闭，起到运输保护的作用。必须连接功能操作所需要的所有油口（参见表 12“油口 A2FE/6 系列”）。如果无视上述要求，可能会导致功能故障或损坏。对于未连接的油口，必须使用螺纹塞封闭，因为保护塞不耐压。

以下信息仅适用于带溢流阀的固定马达。



调节螺钉通过保护帽的方式保护，以防非法重设。拆除保护帽将会使保修失效。如果需要更改设置，请联系有关博世力士乐服务部门（联系信息详见第 10.5 章“备件”）。

7.4.8 轴向柱塞单元的液压连接

机器/系统制造商负责确定管路的尺寸。必须依照机器/系统制造商的液压油路图，将轴向柱塞单元连接至液压系统的支座。

油口和固定螺纹设计用于样本中规定的最大压力。机器或系统制造商必须确保连接元件和管路的安全系数满足规定的工作条件（压力、流量、液压油、温度）。



仅连接与轴向柱塞单元油口相匹配的液压管路（压力水平、尺寸、单位制式）。

管路布放注意事项

排布压力和油箱管路时，请遵守以下注意事项。

- 必须在未充液前压力的情况下安装管路和软管，以便在运行期间不会施加其他机械力；否则会缩短轴向柱塞单元、甚至整个机器/系统的使用寿命。
- 应使用适当密封件作为密封材料。
- 压力管路
 - 对于压力管路，只能使用符合产品样本 RC 91008 所规定工作压力范围内的管道、软管和连接件（请参见表 12）。
- 油箱管路
 - 布放油箱管路时应保证壳体连续充注液压油，并确保即使在长期停用期间轴封处也不会有空气通过。
 - 无论在任何工作条件下，壳体内部压力均不得超过产品样本中规定的轴向柱塞单元极限值。
 - 油箱内的油箱管路接头在任何条件下均应低于最低油位（参见第 7.3 章“安装位置”）。

混淆螺纹接头的风险

轴向柱塞单元用于采用公制和英美（英寸）单位制式的应用领域。

单位制式以及内螺纹和螺纹塞（例如：锁紧螺丝）的规格必须相符。

由于目视检查的限制，可能会造成混淆。

警告！螺纹塞泄漏或弹出！

如果螺纹塞的测量单位制式和规格与加压内螺纹不同，螺纹塞可能会松动，甚至以类似于弹射的方式弹出。这会导致严重的人身伤害和设备损坏。液压油会从该泄漏点处流出。

- ▶ 请利用图纸（安装图/样本）确定每一接头所需要的螺纹塞。
- ▶ 确保安装接头、固定螺钉和螺纹塞时不会混淆。
- ▶ 对于所有内螺纹，请使用相同单位制式和正确尺寸的螺纹塞。

带压入级的溢流阀连接管路

请注意以下与带油口接板 192 的版本相关的信息。

- ▶ 将连接管路拧入油口 P_{St} 并拧紧时，必须使用 WAF 24 拉紧带有压力切入级 (2) 的溢流阀上的螺母 (1)。关于所用连接管路的紧固扭矩，请参见制造商说明。不得超过内螺纹的最大允许紧固扭矩 (40 Nm)。

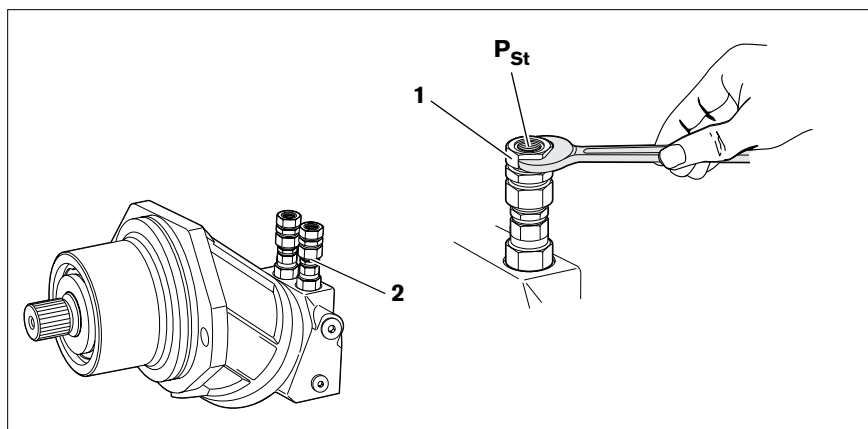


图 10: 溢流阀上的拉紧螺母



不得改变溢流阀的调节。对溢流阀上调节螺钉的设置进行更改将导致保修无效。

平衡阀的安装 遵守以下与带平衡阀（油口接板 181）的版本相关的说明。

交付时，用紧定螺钉将平衡阀安装至马达（运输保护）。安装工作管路时不能拆卸紧定螺钉！如果平衡阀和马达是分开交付的，必须先使用提供的紧定螺钉将平衡阀连接到马达油口接板上。使用以下螺钉固定 SAE 法兰，从而将平衡阀最终紧固至马达上：

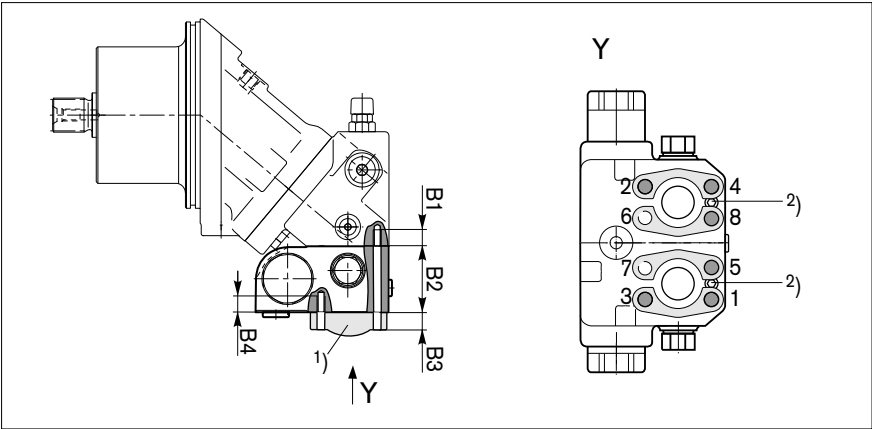
6 颗螺钉（1、2、3、4、5、8） 长度 B1+B2+B3
2 颗螺钉（6、7） 长度 B3+B4

按照规定的顺序从 1 到 8 分两步拧紧螺钉（参见下列示意图）。

► 在第一步，螺钉必须以一半的紧固扭矩拧紧，在第二步使用最大紧固扭矩拧紧（参见表 10）。

表 10: 固定螺钉的紧固扭矩

螺纹	强度等级	紧固扭矩
M6 x 1（紧定螺钉）	10.9	15.5 Nm
M10 x 1.5	10.9	75 Nm
M12 x 1.75	10.9	130 Nm
M14 x 2	10.9	205 Nm



- 1) SAE 法兰
2) 紧定螺钉（M6 x 1，长度 = B1 + B2，DIN 912）
- 图 11：平衡阀的安装**



SAE 法兰和对应的固定螺钉不包含在交付范围内。

表 11: 螺纹规格和尺寸

规格	28、32、45	56、63	80、90	107, 125, 160, 180
尺寸 B1 ¹⁾	M10 x 1.5 17 (深)	M10 x 1.5 17 (深)	M12 x 1.75 18 (深)	M14 x 2 19 (深)
尺寸 B2	78 ²⁾ mm	68 mm	68 mm	85 mm
尺寸 B3	客户指定（取决于法兰）			
尺寸 B4	M10 x 1.5 15 (深)	M10 x 1.5 15 (深)	M12 x 1.75 16 (深)	M14 x 2 19 (深)

符合 DIN 13 的固定螺纹。 – 对于 DIN 13 固定螺钉，我们建议根据 VDI 2230（2003 版）对其紧固扭矩进行逐个检查。

1) 至少应达到 1 倍螺纹直径
2) 包括过渡板

油口一览

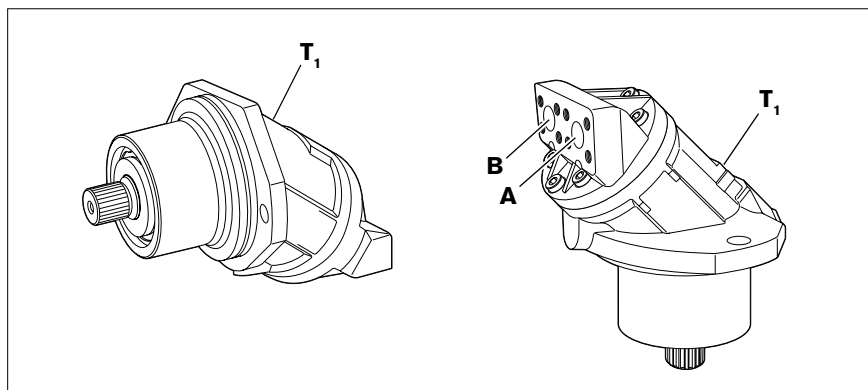


图 12: 油口一览 A2FE, 尺寸 28 至 180, 油口接板 10, 工作管路油口位于底部

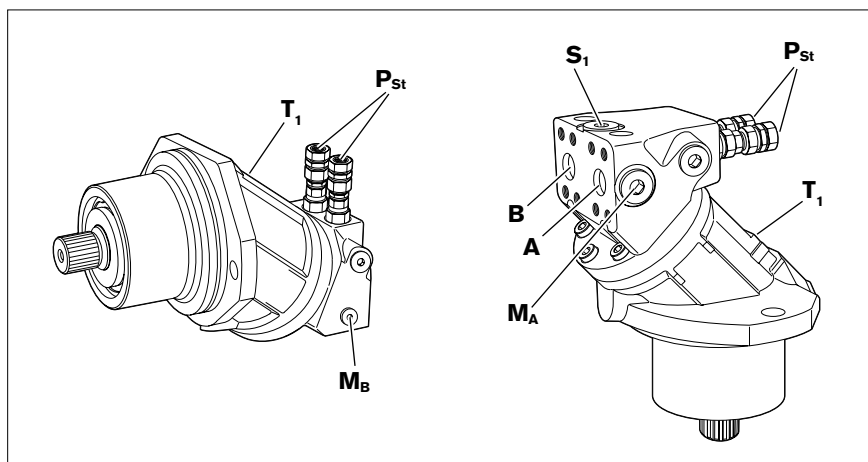


图 13: 油口一览 A2FE, 尺寸 28 至 180, 带溢流阀的油口接板 192, 工作管路油口位于底部

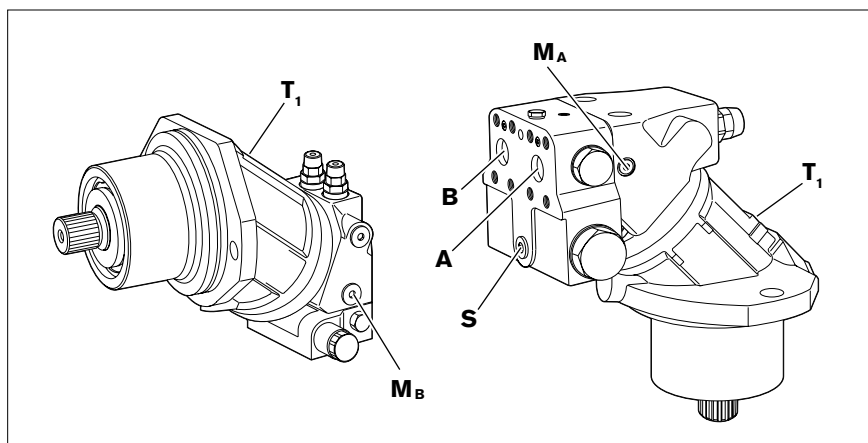


图 14: 油口一览 A2FE, 尺寸 28 至 180, 带已安装平衡阀的油口接板 181, 工作管路油口位于底部

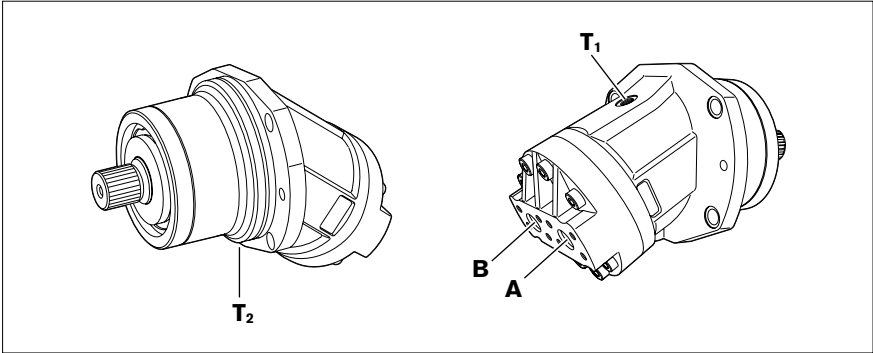


图 15: 油口一览 A2FE, 尺寸 250 至 355, 油口接板 01, 工作管路油口位于后部

表 12: 油口 A2FE 6 系列

名称	油口用途	标准	最大压力 [bar] ¹⁾	状态
A、B	工作管路 紧固螺纹 A/B	SAE J518 ²⁾ DIN 13	450 ³⁾	O
T ₁	油箱管路 (壳体泄油)	DIN 3852 ⁴⁾	10	O ⁵⁾
T ₂ ⁶⁾	油箱管路 (壳体泄油)	DIN 3852 ⁴⁾	10	X ⁵⁾
M _A ⁷⁾	测量, 压力 A	DIN 3852 ⁴⁾	450 ³⁾	X
M _B ⁷⁾	测量, 压力 B	DIN 3852 ⁴⁾	450 ³⁾	X
S ₁	供油 (仅带油口接板 191/192)	DIN 3852 ⁴⁾	40	X
P _{St}	控制油口 (仅带油口接板 192)	DIN ISO 228 ⁴⁾	30	O

1) 根据不同应用情况, 可能会出现短时压力峰值。选择测量设备和装配件时应牢记这一点。

2) 仅尺寸依据 SAE J518, 公制紧固螺纹与标准存在偏差。

3) 对于尺寸 250 至 355, 最大压力为 400 bar。

4) 埋头孔可能比标准中的规定值要深。

5) 根据具体安装位置, 必须连接 T₁ 或 T₂ (参见第 7.3 章“安装位置”)

6) T₂ 油口为尺寸 28 至 180 的选项。

7) 适用于尺寸 355 和尺寸 18 至 180, 配有油口接板 181、191 或 192。

O = 必须连接 (交付时已封堵)

X = 已封堵 (正常运行时)

紧固扭矩 应采用以下紧固扭矩:

- 轴向柱塞单元的螺纹孔:
最大允许紧固扭矩 M_{G max} 是内螺纹的最大扭矩值, 不得超过此值。有关数值, 请参见下表。
- 接头:
有关所用接头的拧紧扭矩, 请参见制造商说明。
- 固定螺钉:
有关带公制 ISO 螺纹 (符合 DIN 13) 或螺纹 (符合 ASME B1.1) 的固定螺钉, 我们建议根据 VDI 2230 单独检查紧固扭矩。
- 螺纹塞:
对于随轴向柱塞单元提供的金属螺纹塞, 应采用螺纹塞所需的拧紧扭矩 M_V。有关数值, 请参见下表。

表 13: 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 max}	螺纹塞所需的紧固扭矩 M _V	螺纹塞的 WAF 内六角套筒
DIN 3852	M10 x 1	30 Nm	12 Nm	5 mm
	M12 x 1.5	50 Nm	25 Nm	6 mm
	M14 x 1.5	80 Nm	35 Nm	6 mm
	M16 x 1.5	100 Nm	50 Nm	8 mm
	M18 x 1.5	140 Nm	60 Nm	8 mm
	M22 x 1.5	210 Nm	80 Nm	10 mm
	M26 x 1.5	230 Nm	120 Nm	12 mm
	M27 x 2	330 Nm	135 Nm	12 mm
	M33 x 2	540 Nm	225 Nm	17 mm
	M42 x 2	720 Nm	360 Nm	22 mm
DIN ISO 228	G1/4 ¹⁾	40 Nm	–	–

¹⁾ 溢流阀上的连接螺纹，参见第 7.4.8 章“轴向柱塞单元的液压连接”。

- 流程 将轴向柱塞单元连接至液压系统时：
1. 对照液压油路图，将需要进行连接的油口处的螺纹塞拆除。

2. 确保液压油口的密封面以及功能性表面没有受损。

3. 仅使用清洁的液压管路，或在安装之前进行冲洗。（冲洗整个系统时，请注意遵循第 7.5 章“执行冲洗循环”。）

4. 依照安装图以及机器或系统油路图，连接管路。检查全部油口是否已连接管道或已使用螺纹塞封堵。

5. 正确拧紧接头和法兰的接管螺母（注意遵守紧固扭矩！）。对所有已正确拧紧的接头进行标记，例如：使用永久性记号笔。

6. 检查所有管道和软管管路以及每一个连接件组合、联轴器或带有软管或管道的连接点，确保其处于安全工作的状态。



旋转方向和流动方向的相互关系：
顺时针旋转： A 至 B
逆时针旋转： B 至 A

7.5 执行冲洗循环

为了清除系统中的异物颗粒，博世力士乐建议对整个系统执行冲洗循环。为避免内部污染，冲洗循环不得将轴向柱塞单元包括在内。



应使用其他的冲洗装置执行冲洗循环。在冲洗循环期间，应依照冲洗装置制造商的说明准确执行各项流程。

8 调试



警告

在机器/系统的危险区域内作业时存在危险!

存在生命危险、人身伤害或严重伤害的风险!

- ▶ 在操作轴向柱塞单元之前，应注意是否潜在危险源并予以纠正。
- ▶ 任何人均不得站立在机器/系统的危险区内。
- ▶ 急停开关按钮必须在操作员可够到的范围内。
- ▶ 调试期间，应当始终遵守机器/系统制造商的说明。



小心

对未正确安装的产品进行调试!

存在人身伤害和设备损坏的风险!

在未正确安装的产品上可能会伤及本人或损坏产品。

- ▶ 确保所有电气接口和液压油口均已正确连接或封堵。
- ▶ 仅应调试已完全安装的产品。

8.1 首次调试



在轴向柱塞单元调试的整个作业期间，应注意遵守一般安全说明和第 2 章“安全说明”中关于预期用途的要求。

- ▶ 将工作压力和壳体压力的压力计连接到轴向柱塞单元上或液压系统内的指定测量点处，检查首次运行时的技术数据。
- ▶ 在调试过程中，监测油箱内的液压油温度，确保其位于运行的粘度极限范围内。

8.1.1 轴向柱塞单元注油

必须采取专业的注油和排气方式，以免损坏轴向柱塞单元并保持功能正确。



应当使用注油装置（10 µm 过滤等级）为轴向柱塞单元注油。在使用注油装置注油时，不得操作轴向柱塞单元。

仅应采用符合以下要求的液压油：

关于液压油最低要求的详细信息，详见博世力士乐产品样本 RE 90220、RE 90221 和 RE 90223。产品样本的名称请参阅表 1“所需文档和补充文档”。允许粘度和最佳粘度详见产品样本 RC 91008。

为确保轴向柱塞单元的功能可靠性，液压油至少应符合 ISO 4406 标准的 20/18/15 清洁度等级。当液压油温度非常高（+90 °C 至最高 +115 °C）时，清洁度至少应达到 ISO 4406 标准的 19/17/14 级。允许温度请参阅产品样本 RC 91008。

1. 在轴向柱塞单元之下放置一个滴油盘，以便收集可能会溢出的液压油。

注意！ 受到污染的液压油！

交货时液压油的清洁度等级通常不符合我们组件的要求。

- ▶ 在加注液压油时，应使用适合的过滤系统过滤液压油，从而最大限度地减少固体杂质和水进入液压系统。

2. 通过相应的油口对轴向柱塞单元进行注油和排气，请参阅第 7.3 章“安装位置”。系统的液压管路也须注油。

注意！ 润滑不当导致设备损坏！

产品可能损坏或损毁！

- ▶ 油箱管路中使用截止阀时，确保仅在截止阀开启后才启动轴向柱塞单元的输入。

3. 在油箱管路中使用截止阀时，仅在截止阀开启后方可操作轴向柱塞单元。

8.1.2 测试液压油供油

轴向柱塞单元应始终充分供送液压油。为此，在调试流程开始时，必须确保供送液压油。

测试液压油供油时，持续监测噪音变化并检查油箱内的液压油液位。如果轴向柱塞单元噪声变大（气蚀）或者壳体排油中带有气泡，这表示未对轴向柱塞单元进行充分供送液压油。

关于故障诊断的注意事项请参阅第 14 章“故障诊断”。

测试液压油供油时：

1. 让轴向柱塞单元在低速并且无负载的状态下运行。请注意泄漏和噪音情况。
2. 测试期间检查轴向柱塞单元的油箱管路。壳体排油中不应含有任何气泡。
3. 增加负荷并检查工作压力是否按照预期情况上升。
4. 执行泄漏测试，确保液压系统密封并且能够承受最大压力。
5. 在最大压力下，检查油口 **T**、**T₁** 或 **T₂** 处的壳体排油压力。允许值请参阅产品样本 RC 91008。

8.1.3 执行功能测试



警告

轴向柱塞单元未正确连接！

油口混淆会导致故障（例如：应该提升而不是降下），并因此对人员和设备造成威胁！

- ▶ 在功能测试之前，检查液压油路图中规定的管道是否安装完毕。

完成液压油供油测试之后，应在机器/系统上执行功能测试。应当依照机器/系统制造商的说明执行功能测试。

在交付之前，已依照技术数据对轴向柱塞单元进行功能能力的检查。调试期间，必须确保轴向柱塞单元已正确安装在机器/系统中。

- ▶ 启动引擎之后，应特别检查规定的压力，例如：系统压力、补油压力和壳体压力。
- ▶ 必要时，断开压力计并使用螺纹塞封堵油口。

8.2 磨合阶段

注意

粘度不足会损坏设备！

液压油温度升高会导致粘度值大幅度降低并造成产品损坏！

- ▶ 磨合阶段期间监控工作温度，例如：测量壳体排油温度。
- ▶ 如果出现不允许的工作温度和/或粘度，降低轴向柱塞单元的负载（压力、转速）。
- ▶ 工作温度过高表示存在需要加以分析并清除的故障。

轴承和滑动表面受磨合阶段影响。磨合阶段开始时摩擦力加大会导致放热增加，但随着工作时间的增加，放热逐渐减少。通过大约 10 个小时的磨合阶段，容积效率和机械-液压效率也会提高。

为确保液压系统中的污染物不会损坏轴向柱塞单元，博世力士乐建议在磨合阶段结束后采取以下措施：

- ▶ 磨合阶段结束后，分析液压油样本是否达到要求的清洁度等级。
- ▶ 如果未达到所要求的清洁度等级，则更换液压油。如果磨合阶段之后未执行检测，博世力士乐建议更换液压油。

8.3 停用之后的重新调试

根据具体安装条件和环境条件，液压系统可能发生变化，使得需要重新调试。除上述原因之外，以下条件可能会要求进行重新调试：

- 液压系统中存在空气和/或水分
 - 液压油陈旧
 - 其他污物
- ▶ 重新调试之前，依照第 8.1 章“首次调试”所述进行。

9 运行

本产品在运行期间不需要进行任何设置或改变。因此，本章内容不包含任何关于调节选项的信息。仅应在技术数据规定的性能范围内使用本产品。机器/系统制造商负责正确规划液压系统及其控制。

10 维护和修理

注意
检查和维护作业执行得过迟！ 造成设备损坏！ ▶ 依照本手册所述的间隔周期执行规定的检查和维护作业。

10.1 清洁和保养

注意
机械影响导致密封件和电气系统损坏！ 电动清洗设备的喷射水会损坏轴向柱塞单元的密封件和电气系统！ ▶ 不要使用电动清洗设备冲洗敏感性组件，例如：轴封、电气连接和组件。

对轴向柱塞单元进行清洁和保养时，应遵守以下要求：

- ▶ 检查连接处的所有密封件和连接件是否固定牢固，以确保在清洁过程中不会有水汽渗入轴向柱塞单元内。
- ▶ 仅应使用清水来清洁轴向柱塞单元，必要时也可使用温和的清洁剂。请勿使用溶剂或腐蚀性清洁剂。
- ▶ 清除粗糙的外部污垢并保持敏感和重要的组件（例如：电磁阀、阀和传感器）清洁。

10.2 检查

为实现轴向柱塞单元的长期、可靠运行，博世力士乐建议定期检测液压系统和轴向柱塞单元、记录以下工作条件并存档：

表 14：检查计划

需执行的任务		间隔周期
液压系统	检查油箱中液压油的油位。	每天
	在类似的负载条件下，检查油箱油口处和油箱内的工作温度。	每周
	执行液压油分析：粘度、老化和脏物污染	每年或每 2000 工作小时（以时间先到者为准）
轴向柱塞单元	检查轴向柱塞单元是否泄漏。 及早检测到液压油泄漏有助于及时发现机器/系统的故障并予以纠正。为此，博世力士乐建议轴向柱塞单元和系统应始终保持清洁状态。	每天
	检查轴向柱塞单元是否产生异常噪音。	每天
	检查紧固件是否安装紧固。 所有紧固件必须在液压系统已断电、已卸压且已冷却的情况下检查。	每月

10.3 维护

在正确使用时，轴向柱塞单元很少需要维护。

轴向柱塞单元的使用寿命与液压油的质量密切相关。因此，建议至少每年一次或每 2000 工作小时后（以时间先到者为准）更换液压油，或者由液压油制造商或实验室对液压油进行分析，以确定其是否适于继续使用。

轴向柱塞单元的使用寿命受到所装配轴承的使用寿命限制。基于负载周期的使用寿命可向博世力士乐服务部门的合作伙伴垂询，详细联系方式请参阅第 10.5 章“备件”。根据这些详细信息，需要由系统制造商确定更换轴承以及液压系统维护计划中所包括的维护期限。

10.4 修理

博世力士乐针对力士乐轴向柱塞单元的修理提供全面的服务。

在轴向柱塞单元上进行任何修理作业仅应由博世力士乐认证的服务中心进行。

► 应当使用力士乐原装备件修理力士乐轴向柱塞单元，否则无法保证轴向柱塞单元的功能可靠性并因此失去保修资格。

如果在修理方面存在问题，请联系有关博世力士乐服务部门的合作伙伴或轴向柱塞单元制造厂商的服务部门。请参阅第 10.5 章“备件”，了解更多信息。

10.5 备件



使用不合适的备件!

不符合博世力士乐技术要求规定的备件可能会导致人身伤害和财产损失!

- ▶ 应当使用力士乐原装备件修理力士乐轴向柱塞单元，否则无法保证轴向柱塞单元的功能可靠性并因此失去保修资格。

轴向柱塞单元的备件列表以具体订单为准。订购备件时，请提供轴向柱塞单元的材料编号和序列号以及备件的材料编号。

要解决有关备件的所有问题，请联系您的博世力士乐服务部门的合作伙伴或轴向柱塞单元制造厂商的服务部门。

有关制造商工厂的详细信息，请参见轴向柱塞单元的铭牌。

博世力士乐股份公司 (Bosch Rexroth AG)
Glockeraustraße 4
D-89275 Elchingen, Germany
电话: +49-7308-82-0
传真: +49-711-811-513-9382
svm.support@boschrexroth.de

博世力士乐股份公司 (Bosch Rexroth AG)
An den Kelterwiesen 14
72160 Horb a.N., Germany
电话: +49 (0) 74 51-92-0
传真: +49 (0) 711-811-513-93 82
svm.support@boschrexroth.de

关于国外下属机构的详细联系方式，请查阅：
www.boschrexroth.com/addresses

11 拆除和更换

11.1 所需工具

使用标准工具即可进行拆除。无需使用特殊工具。

11.2 拆除的准备工作

1. 按照机器或系统的说明手册所述，停用整个系统。
 - 依照机器或系统制造商的说明，释放液压系统中的压力。
 - 确保有关系统组件没有承压或电压。
2. 确保整个系统不重新接电。

11.3 拆除轴向柱塞单元

拆除轴向柱塞单元时请执行以下步骤：

1. 检查并确认液压系统已卸压。
2. 让轴向柱塞单元冷却下来，直至可以毫无危险地将其拆除。
3. 如果采用在油箱下方安装的方式，在将轴向柱塞单元从完整系统中拆除之前，应先密封油箱的接头或排空油箱。
4. 在轴向柱塞单元之下放置一个滴油盘，以便收集可能会溢出的液压油。
5. 松开管路，并使用收集盘收集溢出的液压油。
6. 拆除轴向柱塞单元。使用适当的提升装置。
7. 完全排空轴向柱塞单元。
8. 封堵所有开口。

11.4 组件存放或进一步使用的准备工作

- 依照第 6.2 章“轴向柱塞单元的存放”所述的流程进行。

12 处置

随意处置轴向柱塞单元、液压油和包装材料会导致环境污染。

在对轴向柱塞单元进行处置时，应遵守以下各项要求：

1. 完全排空轴向柱塞单元。
2. 按照所在国家/地区的国家法规处置轴向柱塞单元和包装材料。
3. 按照所在国家/地区的国家法规处置液压油。还应遵守液压油所适用的安全样本。
4. 将轴向柱塞单元拆解为单独的零部件，然后正确回收这些零部件。
5. 例如，依照以下项目进行分类：
 - 铸件
 - 钢材
 - 铝
 - 非铁金属
 - 电子废弃物
 - 塑料
 - 密封件

13 扩展和改造

请勿擅自改动轴向柱塞单元。



博世力士乐的保修仅适用于所交付时的配置。
如果进行改造或扩展，则将失去保修资格。

14 故障诊断

下表可帮助进行故障诊断。该表所列内容不具全面性。
在实际使用中，还可能会出现此表尚未列出的问题。

14.1 如何进行故障诊断

- ▶ 即使时间紧迫，也始终应当系统化、有针对性地工作。随意或轻率地拆卸产品以及重新调整设置均可能导致无法确认故障的根源。
- ▶ 首先要全面了解产品如何与整个系统协调工作。
- ▶ 努力查明产品在故障发生之前是否与整个系统正确地协调工作。
- ▶ 努力确定所安装产品的整个系统是否发生任何变化：
 - 产品的应用条件或工作范围是否发生任何变化？
 - 最近是否执行了维护工作？是否存有检查或维护日志？
 - 是否对整个系统（机器/系统、电气、控制）或对产品进行过改动（例如：翻新）或进行过修理？如果是，那么是哪一种情况？
 - 液压油是否已经更换？
 - 产品或机器是否按照预期用途工作？
 - 故障是如何出现的？
- ▶ 设法查明故障的原因。直接询问（机器）操作员。
- ▶ 记录已执行的工作。
- ▶ 如果无法纠正故障，请访问以下网页，查找有关联系方式与我们联系：
www.boschrexroth.com/addresses。

14.2 故障表

表 15: 轴向柱塞单元故障表

故障	可能原因	纠正措施
异常噪音	输出速度过高。	机器/系统制造商。
	轴向柱塞单元固定不正确。	依照机器/系统制造商的技术说明，检查轴向柱塞单元的固定情况。遵守紧固扭矩。
	连接部件（例如：联轴器和液压管路）固定不正确。	依照联轴器或连接配件制造商提供的信息，固定连接部件。
	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。
压力/流量波动	轴向柱塞单元没有排气或排气不足。	将轴向柱塞单元完全排气。
未获得运行数据	液压泵流量不足。	检查液压泵的功能。
	液压油不在最佳粘度范围内。	使用合适的液压油（机器/系统制造商）。
	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。
	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。
液压油温度和壳体问题过高	轴向柱塞单元入口温度过高。	机器或系统制造商：检查系统，例如：冷却器故障、油箱内液压油不足。
	压力控制阀（例如：高压溢流阀、压力切断、压力控制阀）故障。	请联系博世力士乐服务部门。
	输出速度过高。	机器/系统制造商。
	冲洗阀的故障。	请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。
不稳定/振动	目标值不稳定。	机器/系统制造商。
	油箱管路共振。	机器/系统制造商。
	控制装置或控制器的故障。	请联系博世力士乐服务部门。

15 技术数据

具体轴向柱塞单元的技术数据允许值详见产品样本 RC 91008。

产品样本下载地址:

www.boschRexroth.com/axial-piston-motors

与订货相关的具体轴向柱塞单元技术数据详见订货确认书。

16 附录

16.1 地址目录

关于国外下属机构的详细联系方式, 请查阅:

www.boschrexroth.com/addresses

17 字母索引

- 交货范围 14
- 产品说明 15
- 传动轴 15
- 保修 19, 35, 42
- 保修权利 28
- 保养 38
- 修理 39
- 冲洗循环 34
- 功能测试 36
- 功能说明
 - 马达功能 16
- 吊环螺栓 17
- 名称 7
- 在油箱下方安装 23
- 地址目录 45
- 处置 42
- 备件 40
- 存储 17, 19
- 存储时间 19
- 安全说明 8
 - 产品特定 10
 - 标注语 6
 - 概述 9
- 安装 21, 25
 - 一般说明 25
 - 准备工作 25
 - 完成 28
 - 采用联轴器 26
 - 齿轮箱上安装 27
- 安装位置
 - 在油箱下方安装 23
- 安装条件 21
- 尺寸 17, 25
- 工具 41
- 性能说明 15
- 所需文档 5
- 技术数据 45
- 拆封 21
- 拆除 41
 - 准备工作 41
 - 执行 41
- 提升带 18
- 提升设备 17
- 改装 42
- 故障表 44
- 故障诊断 43
- 旋转方向 25
- 更换 41
- 柱塞 15
- 标识 16
- 检查 39
- 油口一览 32
- 油口接板 15
- 油路
 - 开式 15
 - 闭式 15
- 注油 35
- 液压缸 15
- 清洁 38
- 磨合阶段 37
- 符号 7
- 紧固扭矩 33
- 维护 38, 39
- 缩写 7
- 装配 15
- 设备损坏 12
- 说明
 - 概述 25
- 调试 35
 - 首次 35
- 资质 9
- 运行 38
- 运输 17
 - 使用吊环螺栓 17
 - 使用提升带 18
- 运输保护 28
- 连接
 - 液压 29
- 重新调试 37
 - 停用之后 37
- 重量 17
- 铭牌 16
- 防腐保护膜 19
- 防腐蚀保护 19
- 预期用途 8

Bosch Rexroth AG
轴向柱塞单元
Glockeraustrasse 4
89275 Elchingen
Germany
电话: +49 (0) 73 08-82-0
传真: +49 (0) 73 08-72 74
info.brm-ak@boschRexroth.de
[www.boschRexroth.com/
axial-piston-motors](http://www.boschRexroth.com/axial-piston-motors)

Bosch Rexroth AG
轴向柱塞单元
An den Kelterwiesen 14
72160 Horb a.N.
Germany
电话: +49 (0) 74 51-92-0
传真: +49 (0) 74 51-82 21
info.brm-ak@boschRexroth.de
[www.boschRexroth.com/
axial-piston-motors](http://www.boschRexroth.com/axial-piston-motors)