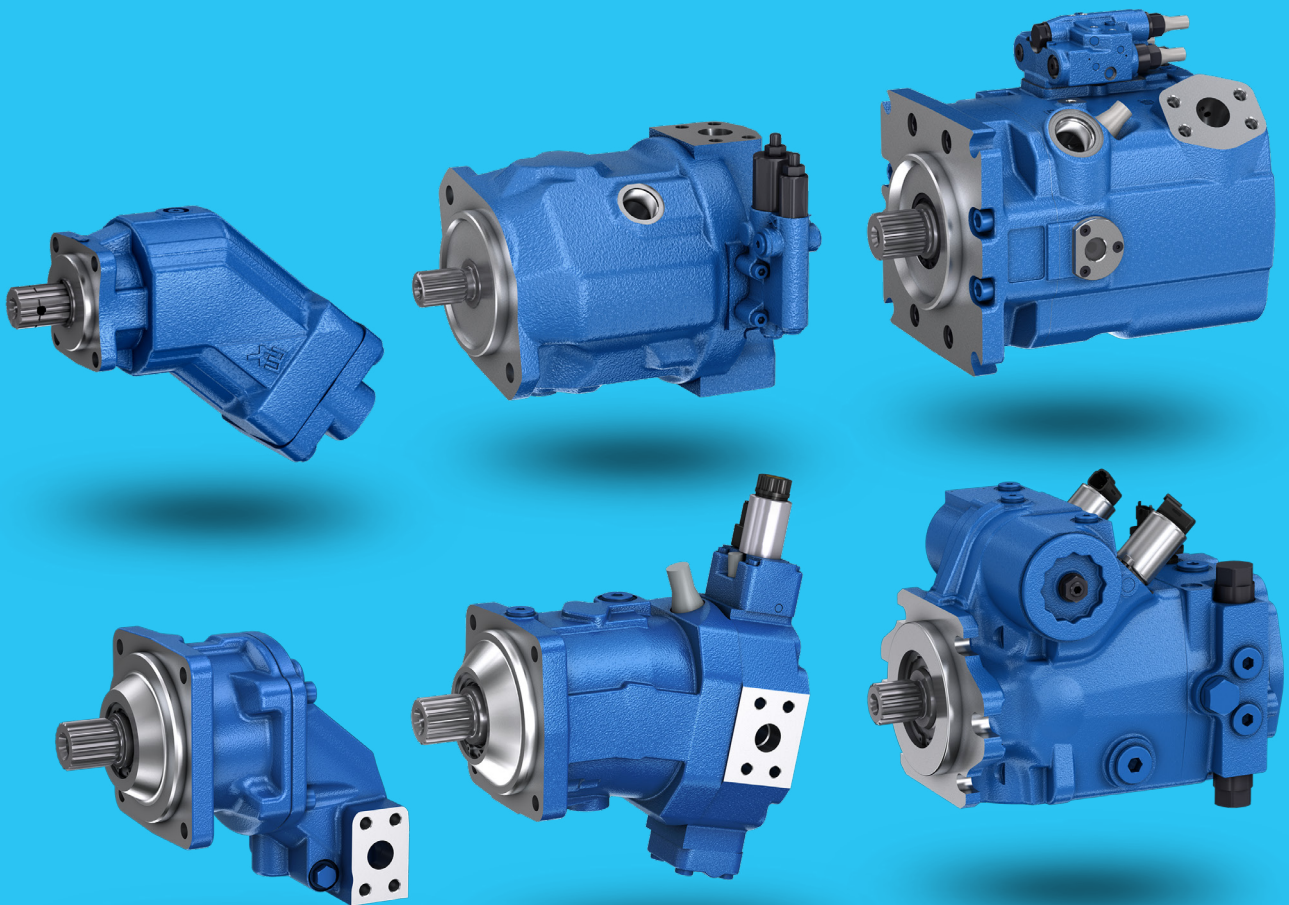


轴向柱塞单元一 般说明手册



© Bosch Rexroth AG 2021。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。

其中所列数据仅用于对产品进行说明。我们提供的信息不能作为对某种条件或某种应用适用性的声明。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。

BG: Използването на този продукт може да се извърши едва тогава, когато разполагате с това упътване за употреба в разбираема за Вас версия на езика и сте разбрали неговото съдържание. Ако това не е така, обърнете се към Вашия партньор Bosch Rexroth или към компетентен сервиз. Ще го намерите в www.boschrexroth.com.

CS: Tento výrobek se smí používat jedině tehdy, máte-li k dispozici tento návod k obsluze v pro vás srozumitelné jazykové verzi a rozumíte-li celému jeho obsahu. Pokud tomu tak není, obraťte se na svou kontaktní osobu u firmy Bosch Rexroth nebo na příslušné servisní středisko. To naleznete také na internetové adrese www.boschrexroth.com.

DA: Dette produkt må ikke anvendes, før du har modtaget og læst driftsvejledningen på et for dig forståeligt sprog og har forstået indholdet. Hvis det ikke er tilfældet, bedes du kontakte din kontaktperson hos Bosch Rexroth eller den ansvarlige kundeserviceafdeling. Den kan du finde på hjemmesiden www.boschrexroth.com.

DE: Die Verwendung dieses Produkts darf erst dann erfolgen, wenn Sie diese Betriebsanleitung in einer für Sie verständlichen Sprachversion vorliegen und den Inhalt verstanden haben. Ist dies nicht der Fall, wenden Sie sich bitte an Ihren Bosch Rexroth Ansprechpartner oder die zuständige Servicestelle. Diese finden Sie auch unter www.boschrexroth.com.

EL: Η χρήση αυτού του προϊόντος επιτρέπεται μόνο, εάν διαθέτετε τις παρούσες οδηγίες χρήσης σε κατανοητή γλώσσα και εφόσον έχετε κατανοήσει το περιεχόμενό τους. Εάν δεν πληρούνται αυτές οι προϋποθέσεις, απευθυνθείτε στους κατά τόπους αντιπροσώπους της Bosch Rexroth ή σε κάποιο εξουσιοδοτημένο σέρβις. Για τα σχετικά στοιχεία επισκεφτείτε την ιστοσελίδα www.boschrexroth.com.

EN: This product may only be used if these operating instructions are available to you in a language version that you can understand and if you have understood its content. If this is not the case, please contact your Bosch Rexroth contact partner or the responsible service point. You can also find them under www.boschrexroth.com.

ES: Este producto únicamente podrá utilizarse cuando disponga de las instrucciones de servicio en un idioma que entienda y haya entendido su contenido. En caso contrario, diríjase a su persona de contacto de Bosch Rexroth o al servicio técnico competente, que podrá encontrar también en la dirección www.boschrexroth.com.

ET: Toodeid tohib kasutada ainult siis, kui teil on olemas teie jaoks arusaadavas keeles kasutusjuhend ja te saate selle sisust aru. Kui see nii ei ole, pöörduge oma Bosch Rexrothi esindaja või vastava teeninduse poole. Nende kontaktandmed leiate aadressilt www.boschrexroth.com.

FI: Älä käytä tuotetta ennen kuin olet saanut käyttöohjeen omalla kielelläsi ja ymmärrät sen sisällön. Ota muussa tapauksessa yhteyttä Bosch Rexroth -yhteyshenkilöösi tai valtuutettuun huoltoliikkeeseen. Yhteystiedot löydät osoitteesta www.boschrexroth.com.

FR: Ce produit ne doit être utilisé que lorsque vous disposez des présentes instructions de service en une version linguistique que vous comprenez et que vous avez compris son contenu. Si cela n'est pas le cas, veuillez vous adresser à votre interlocuteur Bosch Rexroth ou au service compétent. Vous trouvez les coordonnées également sur le site www.boschrexroth.com.

HU: A terméket csak akkor szabad használni, ha ez a kezelési útmutató rendelkezésre áll az Ön számára érthető egyik nyelven, és megértette annak tartalmát. Egyéb esetben forduljon a Bosch Rexroth kapcsolattartójához vagy az illetékes szervizhez. Ezeket is megtalálja az alábbi címen: www.boschrexroth.com.

IT: Questo prodotto può essere impiegato solo se si dispone del presente manuale d'uso in una lingua conosciuta e se ne è stato compreso il contenuto. In caso contrario rivolgersi al referente Bosch Rexroth o al punto di assistenza competente. Questi sono anche riportati sul sito www.boschrexroth.com.

LT: Naudoti šį produktą leidžiama tik turint šią vartotojo instrukciją Jums suprantama kalba ir jei supratote jos turinį. Jei instrukcijos nesuprantate, prašome kreiptis į savo Bosch Rexroth konsultantą arba atsakingą aptarnavimo tarnybą. Informaciją apie juos rasite adresu www.boschrexroth.com.

LV: Šo ierīci drīkst lietot tikai tad, ja šī ekspluatācijas instrukcija Jums ir pieejama kādā jums saprotamā valodā un Jūs esat izpratis tās saturu. Pretējā gadījumā lūdzam vērsties pie attiecīgās "Bosch Rexroth" kontaktpersonas vai kompetentā servisa dienestā. Nepieciešamā informācija ir pieejama arī mūsu mājas lapā internetā www.boschrexroth.com.

NL: U mag het product pas gebruiken, als deze bedieningshandleiding voor u beschikbaar is in een voor u begrijpelijke taal en als u de inhoud daarvan begrepen heeft. Is dit niet het geval, neem dan a.u.b. contact op met uw Bosch Rexroth contactpersoon of de servicepartner. Deze vindt u ook op www.boschrexroth.com.

NO: Dette produktet må ikke brukes før du har mottatt denne bruksanvisningen på et språk som du forstår, og du har forstått innholdet. Hvis dette ikke er tilfellet, ta kontakt med din kontaktperson hos Bosch Rexroth eller den ansvarlige kundeserviceavdelingen. Disse finner du også på www.boschrexroth.com.

PL: Przed przystąpieniem do eksploatacji niniejszego produktu należy zapoznać się z instrukcją obsługi w Państwa wersji językowej. W przypadku, gdy nie dołączono instrukcji w danym języku, należy zwrócić się z zapytaniem do osoby kontaktowej Bosch Rexroth lub do odpowiedniego punktu obsługi. Listę takich punktów można znaleźć na stronie www.boschrexroth.com.

PT: Este produto só pode ser utilizado se o manual de instruções estiver disponível em um idioma compreensível para você e se você tiver compreendido o conteúdo do mesmo. Se esse não for o caso, entre em contato com o seu representante da Bosch Rexroth ou com a assistência técnica. Encontre-os em www.boschrexroth.com

RO: Aveți voie să utilizați acest produs, doar după ce ați primit acest manual de utilizare într-o versiune de limbă inteligibilă pentru dumneavoastră și ați înțeles conținutul său. Dacă aceste condiții nu sunt îndeplinite, adresați-vă persoanei dumneavoastră de contact de la Bosch Rexroth sau la service-ul Bosch Rexroth competent. Găsiți aceste service-uri la www.boschrexroth.com

RU: Использование данного продукта разрешается только после получения Вами настоящего руководства по эксплуатации на русском языке и его внимательного изучения. Если у Вас нет руководства по эксплуатации, обратитесь, пожалуйста, к ответственному за Ваш регион представителю Bosch Rexroth или в соответствующий сервисный центр. Оно также находится на сайте www.boschrexroth.com.

SK: Tento výrobok sa smie používať až vtedy, keď ste dostali tento návod na prevádzku k dispozícii v pre vás zrozumiteľnej jazykovej mutácii a obsahu ste porozumeli. V opačnom prípade sa, prosím, obráťte na vašu kontaktnú osobu v Bosch Rexroth alebo na zodpovedné servisné miesto. Nájdete ich tiež na www.boschrexroth.com.

SL: Z uporabo tega izdelka lahko pričnete šele, ko ste prebrali ta navodila za uporabo v vam razumljivem jeziku in razumeli njihovo vsebino. Če navodila za uporabo niso na voljo v vašem jeziku, vas prosimo, da se obrnete na kontaktno osebo podjetja Bosch Rexroth oz. pooblaščen servis. Te lahko najdete tudi na www.boschrexroth.com.

SV: Denna produkt får inte användas förrän du har mottagit en bruksanvisning på ett språk som du förstår och sedan har läst och förstått innehållet i. Om detta inte är fallet ber vi dig kontakta din kontaktperson på Bosch Rexroth eller ansvarig kundservice. Dessa hittar du också på www.boschrexroth.com.

ZH: 使用该产品前, 请您确保已拥有一份您所熟悉语言版本的使用说明书并已理解其内容。如果尚未拥有, 请向博世力士乐合作伙伴或相关服务部门索取, 也可登录 www.boschrexroth.com 下载。

目录

1	关于本文档	7
1.1	本文档适用范围.....	7
1.2	必要文档和补充文档	7
1.3	信息表示	8
1.3.1	安全说明	8
1.3.2	符号	9
1.3.3	名称	9
1.3.4	缩写	10
2	安全说明	11
2.1	关于本章	11
2.2	预期用途	11
2.3	使用不当	12
2.4	人员资质	12
2.5	一般安全说明	13
2.6	产品特定安全说明	14
2.7	个人防护用品	17
3	有关财产损失和产品损坏的一般说明	18
4	交付范围	20
5	关于本产品	21
5.1	性能说明	21
5.2	产品说明	21
5.3	产品标识	21
6	运输和存储	22
6.1	运输轴向柱塞单元	22
6.1.1	徒手运输	22
6.1.2	用提升装置运输	23
6.2	存储轴向柱塞单元	24
7	安装	27
7.1	拆封	27
7.2	安装条件	27
7.3	安装位置	28
7.3.1	油箱下方安装（标准）	28
7.3.2	油箱内安装	29
7.3.3	油箱上方安装	29
7.4	安装轴向柱塞单元	30
7.4.1	准备	30
7.4.2	尺寸	30
7.4.3	一般说明	30
7.4.4	利用联轴器安装	31
7.4.5	在齿轮箱上安装	32
7.4.6	带万向轴安装	32
7.4.7	完成装配	32
7.4.8	以液压方式连接轴向柱塞单元	33
7.4.9	以电气方式连接轴向柱塞单元	37
7.5	执行冲洗循环	38

8	调试	39
8.1	初始调试	39
8.1.1	向轴向柱塞单元注油	39
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
9	操作	43
10	维护和修理	43
10.1	清洁和保养	43
10.2	检查	44
10.3	维护	44
10.4	修理	44
10.5	备件	45
11	拆卸和更换	46
11.1	所需工具	46
11.2	准备拆卸	46
11.3	执行拆卸	46
11.4	准备组件的存储或进一步使用	46
12	处置	47
13	扩展和改装	47
14	故障诊断	48
14.1	如何进行故障诊断	48
14.2	轴向柱塞泵功能故障表	49
14.3	轴向柱塞马达功能故障表	53
15	技术数据	55
16	产品特定说明手册	56
17	字母顺序索引	58

1 关于本文档

1.1 本文档适用范围

本文档适用于下列产品：
博世力士乐生产的轴向柱塞单元，其中包括：

- 轴向柱塞泵
- 轴向柱塞马达

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 11 页上的第 2 章 "安全说明" 和第 18 页上的第 3 章 "有关财产损失和产品损坏的一般说明"。

1.2 必要文档和补充文档

► 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: 必要文档和补充文档

标题	文档编号	文档类型
 订货确认 包含轴向柱塞单元的订单相关技术数据。	–	订货确认
 安装图 包含轴向柱塞单元的外形尺寸、所有端口/油口和液压油路图。	请通过博世力士乐的联系方式索取安装图纸。	安装图
 产品特定说明手册 包含相关轴向柱塞单元的专门信息。	产品特定说明手册可通过互联网获得，请参见第 56 页第 16 章的 "产品特定说明手册"。	说明手册
 产品特定样本 包含标准型号产品允许的技术数据、端口/油口、主要尺寸和油路图。	产品特定样本可通过互联网获得，请参见第 55 页第 15 章的 "技术数据"。	样本
设备或系统的整体油路/电路图 机器/系统的液压油路图和电路图包含液压油口或电气端口相关信息。轴向柱塞单元是机器/系统的一部分，您将需要这些数据来操作轴向柱塞单元。	如有需求，您将从您的机器/系统制造商处获得这些文件。	电路图
 基于矿物油和相关碳氢化合物的液压油 介绍用于力士乐液压元件的矿物油基液压油和相关碳氢化合物的要求，并帮助您为液压系统选择液压油。	90220	样本
 环保液压油 介绍用于力士乐液压元件的环保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。	90221	样本

表格 1: 必要文档和补充文档

标题	文档编号	文档类型
 耐火、无水液压油 (HFDR/HFDU) 介绍用于力士乐液压元件的耐火、无水液压油 (HFDR/HFDU) 的要求, 并辅助您为液压系统选择液压油。	90222	样本
 耐火、含水液压油 (HFAE、HFAS、HFB、HFC) 介绍用于力士乐液压元件的耐火、含水液压油 (HFAE、HFAS、HFB、HFC) 的要求, 并辅助您为液压系统选择液压油。	90223	样本
 用于使用耐火、无水/含水液压油工作的轴向柱塞单元 (HFDR、HFDU、HFA、HFB、HFC) 的轴向柱塞单元 描述了对耐火、无水和含水液压油 (HFDR、HFDU、HFA、HFB、HFC) 的要求, 并包含了力士乐液压元件操作的技术数据。	90225	样本
 博世力士乐液压元件 (泵和马达) 液压油等级清单 包含受到博世力士乐积极评价的液压油。	90245	样本
有关在低温下应用静液压驱动的详细信息 包含有关在低温下应用力士乐轴向柱塞单元的其他信息。	90300-03-B	手册
轴向柱塞单元的存储和保护 包含有关存储和保护的其他信息。	90312	样本
BODAS-drive eDA 应用软件 BODAS-drive eDA 是集成于 Rexroth SRC-eDA1/31 控制单元的软件解决方案, 用于控制轮式车辆的静液压驱动系统。	95316	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 14 页第 2.6 章 "产品特定安全说明" 和第 18 页第 3 章 "有关财产损失和产品损坏的一般说明", 以及涉及人身伤害及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。

安全说明如下：

 **标注语**

危险的类型和来源！
违规的后果
▶ 危险预防措施

- **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
 危险	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。
 警告	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。
 小心	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。
注意	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. 2. 3.	编号说明： 编号表示操作必须按顺序执行。

1.3.3 名称

本文档中使用了以下名称：

表格 4: 名称

名称	含义
螺纹塞	金属螺钉，耐压
保护塞	由塑料制成，不耐压，仅用于运输

1.3.4 缩写

本文档中使用了以下缩写：

表格 5: 缩写

缩写	含义
ANSI	A merican N ational S tandards I nstitute (美国国家标准协会), 是美国自愿标准制定的协调组织
ATEX	欧盟防爆指令 (A tmosphère e xplosible (易爆环境))
DIN	D eutsches I nstitut für N ormung (德国标准化研究所)
HA	自动控制, 高压相关
ISO	I nternational O rganization for S tandardization (国际标准化组织)
JIS	J apan I ndustrial S tandard (日本工业标准)
RC	R exroth document in the C hinese language (中文版本力士乐文档)
VDI 2230	VDI 的系统计算重型螺纹连接和圆柱螺纹连接的指令 (V erein D eutscher I ngenieur e - 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。
- ▶ 请将此文档保存在可供所有用户随时取用的位置。
- ▶ 将轴向柱塞单元传递给第三方时，务必随附必要文档。

2.2 预期用途

轴向柱塞单元是液压元件，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器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：

产品	用途
开式回路中的轴向柱塞泵	仅批准将轴向柱塞单元用作开式回路中的静液压驱动泵。
闭式回路中的轴向柱塞泵	仅批准将轴向柱塞单元用作闭式回路中的静液压驱动泵。
塑料给料泵	仅批准将轴向柱塞单元用于泵送聚氨酯组件（多元醇和异氰酸酯）。
轴向柱塞马达	仅批准将轴向柱塞单元用作静液压驱动中的液压马达。

- ▶ 请遵守产品特定样本和订货确认中指定的技术数据、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，请参阅产品特定样本。

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 11 页的第 2 章 "安全说明"。

2.3 使用不当

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）：

- 使用产品特定样本或订货确认中所批准运行参数之外的参数（除非客户特定参数获得批准）
- 使用未经批准的液体，例如水或聚氨酯组件（塑料给料泵除外）
- 未经授权的人员更改出厂设置。
- 使用除力士乐指定组件以外的装配部件（例如，附加过滤器、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）的情况下使用带有装配部件的轴向柱塞单元。具有电气组件（例如传感器）的设备不得与水接触，具体取决于 IP 防护等级。遵守样本和/或产品特定说明手册中相关产品的 IP 防护等级。
- 当环境压力大于内部压力（壳体压力）时，使用轴向柱塞单元。除此之外，不应超过产品特定样本中规定的最大允许壳体压力。
- 在爆炸性环境中应用轴向柱塞单元，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，
- 关于液压元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。

2.5 一般安全说明

- 遵守国家/地区特定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，请勿装配、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。
- 请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工作条件，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，例如防爆领域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，并穿着适当的防护服以防止刺破和割伤（例如，在拆除防护罩、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，请确保适当实施这些措施。
- 根据所用控制类型，使用电磁铁时会产生电磁效应。向电磁铁施加直流电压信号 (DC) 不会产生电磁干扰 (EMI)，螺线管也不会受到 EMI 的影响。如果电磁铁通过调制的直流电（例如 PWM 信号）通电，则存在潜在的电磁干扰 (EMI)。机器制造商应进行适当的测试并采取相应的措施，以确保其他组件或操作人员（例如佩戴心脏起搏器的人员）不受此潜在干扰的影响。

2.6 产品特定安全说明

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!
伤亡或财产损失风险!
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/或压力控制阀，则这不足以防止压力过载。

由于悬挂负载导致危险!
伤亡或财产损失风险!
错误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。

- ▶ 确保提升装置的负载能力足以安全承载轴向柱塞单元的重量。
- ▶ 切勿进入悬挂负载下方或逗留。
- ▶ 确保稳定的运输位置。
- ▶ 使用个人防护装备（例如护目镜、防护手套、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。
- ▶ 请遵守有关职业健康与安全以及运输的国家法律法规。

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，关闭相关机器/系统部件并防止其重新激活。
- ▶ 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。

机器/系统组件泄漏产生逃逸液压油!

喷射而出的逃逸液压油可能导致灼伤和受伤风险!

如果轴向柱塞单元发生泄漏，高压逃逸液压油可能喷射而出。

- ▶ 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。

液压油遇水会发生爆炸。

爆炸及火灾危险!

- ▶ 不要让热的液压油与水接触。

电压!

电击可能导致生命危险、受伤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。

机器意外运动会导致危险!

有生命危险或受伤风险! 意外或不慎对电磁铁进行手动应急操作会导致机器意外运动。

- ▶ 仅在功能测试或技术故障时进行手动应急操作。
- ▶ 不允许永久使用手动应急操作（例如通过楔入、锁定装置等方式）。
- ▶ 仅在有限的技术数据（例如 $0.25 \times$ 最大数据）条件下才允许使用手动应急操作。
- ▶ 检查您的机器是否需要针对您的应用采取其他安全措施，以免意外启动。如有必要，请确保适当实施这些措施。
- ▶ 穿着合适的防护服。



警告

轴向柱塞马达过载!

受伤或财产损失风险!

在绞盘驱动器中使用轴向柱塞马达时，如果极度超载（例如，在船舶行驶时对锚称重期间超过最大允许转速），可能会损坏回转体，在最坏情况下轴向柱塞马达可能会爆裂。

- ▶ 确保在任何工作条件下均不超过技术极限值。
- ▶ 检查您的机器/系统是否需要采取任何其他措施（最坏情况下需封装），以免对人员造成任何危害。如有必要，请确保正确实施这些措施。
- ▶ 出于安全原因，不允许将以 $V_{g \text{ 最小}}$ （例如 HA）开始控制的轴向柱塞变量马达用于绞盘驱动器（例如锚绞车）。

控制功能受限!

受伤或财产损失风险!

在某些情况下，控制设备中的运动部件（例如阀芯）可能会由于污染（例如不纯净的液压油、组件磨损或残留污垢）而卡在不确定的位置。这样一来，轴向柱塞单元中的液压油流量和扭矩积聚无法再正确对应操作员所需的技术说明。即使使用各种过滤器滤芯（外部或内部流动过滤）也不能排除故障，而只能降低风险。

- ▶ 检查您的应用场景是否需要为机器进行补救措施，以便将受驱动的执行器置于安全位置（例如安全停止）。
- ▶ 如有必要，请确保适当实施这些措施。

提升绞盘的负载保持功能限制!

受伤或财产损失风险!

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，请确保适当实施这些措施。

加压液压油泄漏或组件飞散风险!

有生命危险或受伤风险! 选择或使用没有足够耐高压性的连接元件时，元件可能会爆裂或导致液压油泄漏和/或组件弹出。轴向柱塞单元的油口和紧固螺纹设计用于指定的最大压力。

- ▶ 仅连接与轴向柱塞单元的油口相匹配且在必要安全因素下能够承受预期应用条件（例如压力水平、流量、液压油，温度）的连接元件和管路。

**操作过程中产生高噪音!**

听力受损或丧失风险!

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。
- ▶ 穿着耐热防护服（例如手套）。

电缆和管路布线错误!

将人绊倒和财产损失风险! 电缆和线路的错误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。

- ▶ 小心铺设电缆和电线，以免将人绊倒，线路不得扭结或歪曲，不得摩擦边缘并且不得在没有防护的情况下通过有锋利边缘的线管。

与液压油接触!

可能对健康产生不利影响，例如眼部受伤、皮肤刺激、吸入中毒风险!

- ▶ 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。
- ▶ 使用个人防护装备（例如护目镜、防护手套、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。

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 个人防护用品

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

下列注意事项适用于第 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、电磁铁或阀)。
- ▶ 不要撞击密封表面 (例如在工作连接处)。
- ▶ 将保护罩留在轴向柱塞单元上, 直到线路连接完毕。
- ▶ 在进行电弧焊和喷涂操作前断开所有电气连接器。
- ▶ 确保电子组件 (例如传感器) 不会积聚静电 (例如在喷涂期间)。

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回转体。
- ▶ 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。防止空气进入前驱动轴承, 特别是在安装位置为 "驱动轴向上" 的情况下 (如果允许)。
- ▶ 定期检查壳体区域中的液压油液位, 如有必要重新调试。若在油箱上方安装, 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。
- ▶ 在调试和运行期间, 请确保吸油管路中始终充满液压油。
- ▶ 确保在油箱上方安装的情况下, 在轴向柱塞泵首次启动 (调试或重新调试) 之前, 吸油管路已完全注满液压油。确保轴向柱塞泵确实吸入液压油并积聚了压力。如果停机时间较长, 则必须采取适当的措施来防止吸油管路排空。

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）。
- ▶ 塞住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，达到所需的清洁度等级。

清洁不当!

有可能损坏产品!

- ▶ 用适当的防护罩塞住所有开口，以防清洁剂渗入轴向柱塞单元。
- ▶ 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。

处置不当会造成环境污染!

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。

化学或腐蚀性环境条件会导致危险!

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。

液压油泄漏或溢出!

环境污染和地下水污染风险!

- ▶ 加注和排放液压油时，始终将收集盘置于轴向柱塞单元之下。
- ▶ 使用合适的油粘合剂收集泄漏的液压油。
- ▶ 遵守液压油安全样本和机器/系统制造商提供的技术说明中的参数。

注意

过热组件会导致危险!

有可能损坏附近的产品! 如果在安装过程中温度升高的组件 (例如电磁铁) 离附近产品太近, 可能会损坏该产品。

- ▶ 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。

质保仅适用于所交付的机器配置。

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

包括在交付范围内的有:

- 符合订货确认的轴向柱塞单元

以下部件也可能在交付时安装:

- 防护罩
- 保护塞/螺纹塞
- 连接器防护罩
- 对于配备通轴驱动的产品版本, 安装防护罩和安装螺栓

5 关于本产品

5.1 性能说明

定量泵	轴向柱塞定量泵会产生液压油。
变量泵	轴向柱塞变量泵会产生、控制和调节液压油。
固定马达	轴向柱塞固定马达将静液流转换为机械旋转。
变量马达	轴向柱塞变量马达将静液流转换为机械旋转并控制或调节此动作。

根据特定产品的不同，轴向柱塞单元设计用于移动或固定应用。
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，可参阅产品特定样本以及订货确认。

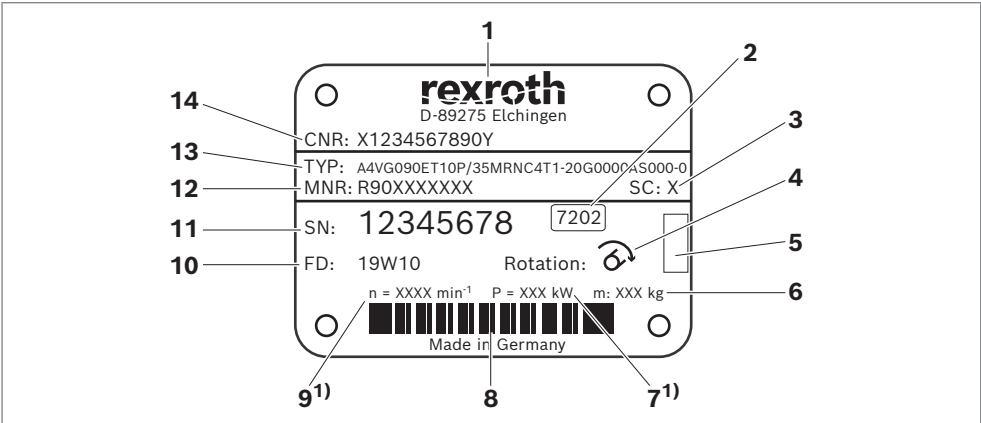
5.2 产品说明

博世力士乐轴向柱塞单元产品范围包括以下类别：

- 功能类型：泵或马达
- 油路类型：开式或闭式液压油路
- 设计：斜轴或斜盘
- 排量：固定或可变

5.3 产品标识

轴向柱塞单元可以通过铭牌进行识别。以下示例为轴向柱塞变量泵 A4VG 的铭牌：



1) 产品特定参数。

图 1: A4VG 铭牌

- | | |
|----------------------------|----------------|
| 1 商标 | 8 条形码 |
| 2 工厂内部名称 | 9 旋转速度（可选） |
| 3 样品类别（可选） | 10 制造日期 |
| 4 旋转方向（从轴端方向看） -
此处：顺时针 | 11 序列号 |
| 5 检验戳记的指定区域 | 12 轴向柱塞单元的材料编号 |
| 6 重量（可选） | 13 类型代码 |
| 7 功率（可选） | 14 客户材料编号 |

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 24 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 27 页第 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 尺寸和重量可在产品特定样本或安装图（如果有）中找到。

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。
- ▶ 使用个人防护装备（例如护目镜、防护手套、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，可以通过驱动轴或壳体中的吊环螺栓（如果有）将轴向柱塞单元连接到提升装置。或者，也可以用提升带运输。选择运输方式时，请考虑允许的总重量。



仅当无法通过吊环螺栓运输到所需的安装位置时，才需要使用提升带。

用驱动轴中的吊环螺栓运输

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 2 所示提升轴向柱塞单元，并将吊环螺栓拧入驱动轴。

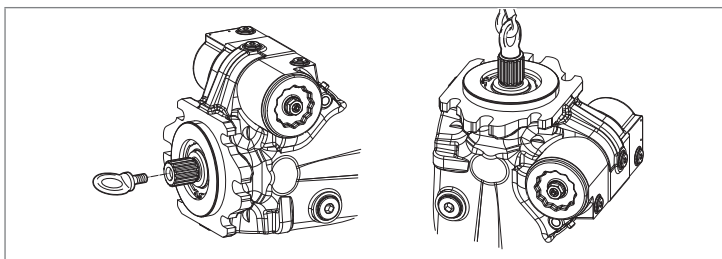


图 2: 安装吊环螺栓

用壳体中的吊环螺栓运输 (如果有)

- ▶ 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。
- ▶ 将吊环螺栓完全拧入壳体的内螺纹中。
- ▶ 确保吊环螺栓可以承受轴向柱塞单元总重量的约 120%。

您可以如 图 3 所示提升轴向柱塞单元，并将吊环螺栓拧入壳体。

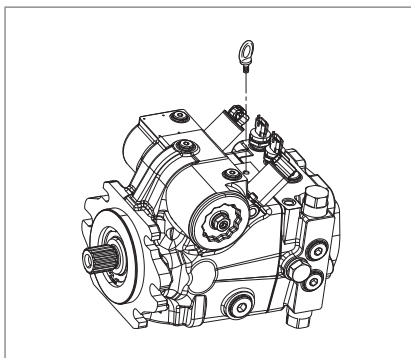


图 3: 将吊环螺栓安装到壳体中

用提升带运输 **警告！** 由于悬挂负载导致危险！

在使用提升带运输期间，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。
- ▶ 切勿进入悬挂负载下方或逗留。
- ▶ 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（请参阅 图 4）。

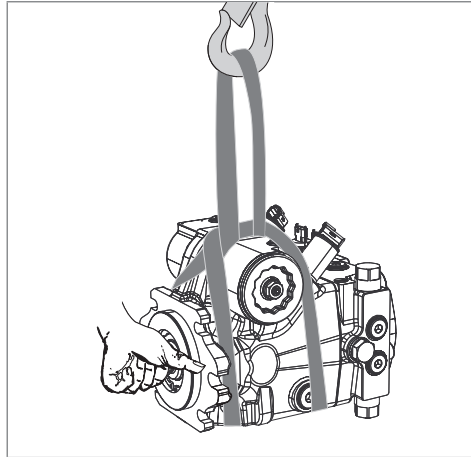


图 4: 用提升带运输

6.2 存储轴向柱塞单元

要求

- 存储区域应无腐蚀性材料和气体。
- 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 $\leq 60\%$ 。
- 理想储存温度: $+5\text{ °C}$ 至 $+20\text{ °C}$
- 最低储存温度: -50 °C (带有板载电子元件的设备除外)。
- 最高储存温度 $+60\text{ °C}$ 。
- 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 6。
- ▶ 每月检查轴向柱塞单元以确保专业存储。

交付后 轴向柱塞单元采用出厂时的防腐蚀包装（防腐蚀薄膜）。
表格 6 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 6: 带有出厂防腐蚀包装的存储时间

存储条件	标准防腐	长期防腐（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。	最多 12 个月	最多 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 6）。

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 45 页的第 10.5 章 "备件"。



在具有对接法兰和垫片版本的泵中，该设计可能会导致潮气渗入密封件区域并引起腐蚀。但是，这对泵的功能和可靠性没有影响。

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

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 43 页的第 10.1 章 "清洁和保养"。
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)。
设备通过泄油口注油。
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，并确保其气密性。
7. 以防震方式存储轴向柱塞单元；请参阅本章第 24 页的 "要求"。

7 安装

在安装之前，应该掌握以下文件：

- 轴向柱塞单元的产品特定样本（包含标准型号的允许技术数据、主要尺寸和油路/电路图）
- 产品特定说明手册（包含产品特定参数）
- 轴向柱塞单元的安装图（如有需要，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（在产品特定样本和安装图上）
- 机器/系统的液压油路图（如有需要，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货确认相关技术数据）

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！ 脱落的部件会导致危险！

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负载能力的水平面上。
- ▶ 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 20 页的第 4 章 "交付范围"。
- ▶ 按照所在国家或/地区适用的法规处置包装。

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）。

- ▶ 固定轴向柱塞单元，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）传输驱动或输出驱动时，请注意驱动轴上允许的径向力。如有必要，请独立安装皮带轮。
- ▶ 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。在相对较长的停机时间之后也应这样做，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泄漏油直接引回油箱。使用与油口匹配的管路规格。
- ▶ 根据具体产品的不同，仅在咨询后才允许在泄油管路中安装单向阀。有关更多信息，请参阅产品特定说明手册，也可以向博世力士乐负责的联系人询问。

- ▶ 为了防止结构噪音的传递，使用弹性元件将所有连接管路与所有可振动的组件（例如油箱、机座部件）解耦。
- ▶ 在所有工况下，确保吸油、泄漏和回油管路油口在油箱最低液位以下。这可以防止吸入空气和形成泡沫。
- ▶ 对于油箱设计，请确保吸油管路和泄油管路之间有足够距离。我们建议在吸油管路和泄油管路之间使用隔板（挡板）。挡板提高了空气分离能力，因为它使液压油有更多时间进行解吸。除此之外，这可以防止将加热的回流油液直接吸回到吸油管路中。吸油口必须提供无空气、“平静”的冷却液压油。
- ▶ 对于轴向柱塞泵的所有安装位置，请确保在运行期间 **S** 油口的最低吸油压力为 0.8 bar 绝对压力，请参阅 图 5。有关更多压力值和条件，请参见产品特定样本。

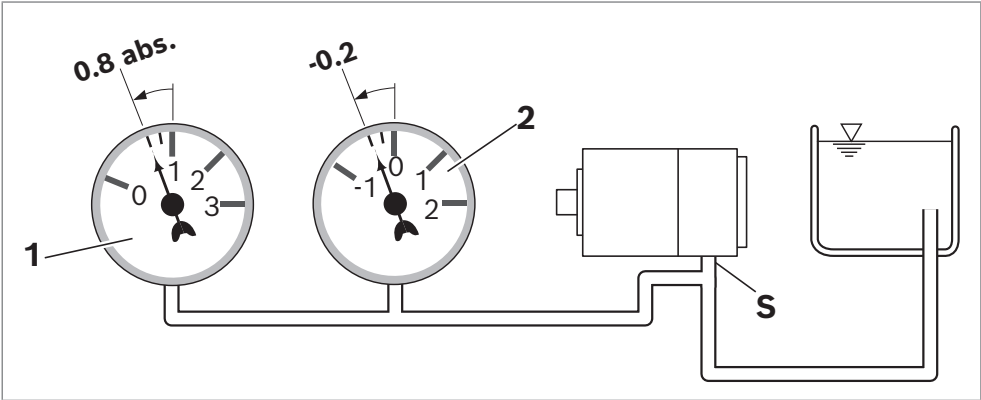


图 5: 轴向柱塞泵的吸油压力

- 1 绝对压力计
- 2 标准压力计（相对）



低于油箱安装和油箱内部安装可改善吸油条件。

- ▶ 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

有关轴向柱塞单元的允许安装位置的详细说明，请参阅产品特定说明手册和产品特定样本。

7.3.1 油箱下方安装（标准）

油箱下方安装即轴向柱塞单元安装在最低液压油位以下的油箱之外。

7.3.2 油箱内安装

注意

油箱内安装有损坏风险!

为防止损坏轴向柱塞单元，在安装到油箱内部之前，除安全盖外，所有塑料部件（例如保护塞、防护罩）都必须拆除。

- ▶ 在将轴向柱塞单元安装到油箱中之前，请将除安全盖之外的所有塑料部件拆除。确保没有任何部件残留在油箱中。
- ▶ 从吸油口 **S** 上取下保护塞，并打开至少一个泄油/排气口。

油箱内安装是指轴向柱塞单元安装在油箱内部最低液压油位下方。轴向柱塞单元完全位于液压油下方。

如果最低液压油位等于或低于泵的上边缘，请参阅第 29 页的第 7.3.3 章 "油箱上方安装"。



带有电气元件（如电子控制器，传感器）的轴向柱塞单元不得安装在油箱内液面以下。如果仍打算在油箱内安装，则必须在个别情况下检查所用电气组件的 IP 防护等级和介质兼容性。请咨询您在博世力士乐的适当联系人以委托检查介质兼容性。



针对小油箱尺寸或不利的吸油条件，我们建议在吸油口 **S** 上安装吸油管并在最高的泄油口上安装管路。在这种情况下，必须塞住其他泄油口。在安装管路和向油箱加注液压油之前，必须先加注轴向柱塞单元的壳体。为防止壳体泄油，必须尽快将液压油注入油箱中。

7.3.3 油箱上方安装

油箱上方安装表示轴向柱塞单元安装在油箱最低液压油位以上。



注意轴向柱塞泵的最大允许吸油高度 $h_{S \text{ 最大}} = 800 \text{ mm}$ 。允许的吸油高度 h_S 是从总压力损失导出的。

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. 将材料编号和名称（类型代码）与订货确认中的参数进行比较。



如果轴向柱塞单元的物料号与订货确认中的材料编号不相符，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

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），并确保该方向与机器/系统的输出驱动/驱动轴的旋转方向一致。

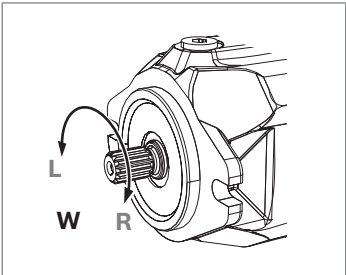


图 6: 旋转方向

- W** 双向（能够逆时针和顺时针旋转）
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 21 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，产品特定样本包含所有所需的安装尺寸以及油口的位置和尺寸。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，请遵循以下一般注意事项：

- 请注意，某些安装位置会影响控制系统。重力、自重和壳体压力会导致轻微的特性变化和响应时间变化。

- 扭转振动和速度变化可能会导致轴向柱塞单元回转体的旋转角加速度增加。缸数少、飞轮质量低的柴油机驱动和齿形带或 V 形带传动会有一定风险。在很短的工作时间后，皮带就可能损失很多预紧力。
自动涨紧装置可以减少速度变化和振动，从而避免后续损坏。
– 当使用带齿形带或 V 形带的驱动时，请始终使用自动涨紧装置。
- 在轴向柱塞单元的驱动上，万向轴可能会引起振动和过度的旋转角加速度。根据频率和温度的不同，这可能会导致轴密封件泄漏并损坏回转体。
- 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法取决于驱动侧或输出侧的连接元件。以下描述说明了轴向柱塞单元的安装：

- 利用联轴器安装
- 齿轮箱上安装
- 万向轴上安装

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. 确保安装位置洁净，没有灰尘和异物。
3. 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。
4. 将轴向柱塞单元运输到安装位置。
5. 根据联轴器厂商的说明，将联轴器安装到输入或输出驱动器上。



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驱动马达的输出轴或机器的输入轴对齐，使其没有角度偏差。确保没有过大的轴向力和径向力作用在传动轴上。
8. 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。

7.4.5 在齿轮箱上安装

下面介绍如何在齿轮箱上安装轴向柱塞单元：

安装在齿轮箱上后，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）。
- ▶ 通过确保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 带万向轴安装

- ▶ 将轴向柱塞单元移至安装位置并固定。有关安装螺栓所需工具和紧固扭矩的详细信息可从机器/系统制造商处获得。

注意！ 万向轴安装不正确会损坏轴向柱塞单元，并在轴密封件处发生泄漏！

万向轴安装不当会发生不平衡。由此会在驱动轴上产生振动和不允许的轴向和径向力。

- ▶ 请遵守万向轴制造商的装配说明。

7.4.7 完成装配

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罩和保护塞。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生产厂家的服务部门。



用于连接管路的油口带有保护塞和/或螺纹塞，用作运输保护。必须连接该功能所需的所有油口。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。



有保护帽的设定螺钉，未经授权不得擅自调整。拆除保护帽将使质保失效。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/addresses

3. 对于通轴驱动的版本，请根据泵制造商手册安装辅助泵。通轴驱动上的防护罩不耐压，在运行期间不应使用。

7.4.8 以液压方式连接轴向柱塞单元

注意

吸油压力不足!

通常，在所有安装位置，均为轴向柱塞泵指定了油口 **S** 处的最小允许吸油压力。如果油口 **S** 的压力降至指定值以下，则可能会造成损坏，从而导致轴向柱塞泵损坏且无法维修!

- 确保维持所需的吸油压力。这收到以下方面的影响：
 - 管道（例如，吸油横截面、管道直径、吸油管路的长度）
 - 油箱的位置
 - 液压油的粘度
 - 吸油管路中的滤芯或单向阀（定期检查滤芯的污染程度）
 - 使用地点的测地线高度

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。

油口和紧固螺纹设计用于产品特定样本中指定的最大允许压力 $p_{\max}$ 。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	布置吸油、压力和泄油管路时，请注意以下信息。 • 管路和软管在安装时应没有预紧力，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。 • 吸油管路（管道或软管） – 吸油管路应尽量短而直。 – 测量吸油管路的管路横截面，使吸油口的压力不降至允许的最低压力以下。确保不超过最大吸油压力（例如预加注时）。 – 确保连接和连接元件的气密性。 – 软管必须耐压力，也要耐外部气压。 • 压力管路 – 对于压力管路，只能使用符合产品特定样本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时间也没有空气通过轴密封件。 – 在任何工作条件下，壳体压力均不得超过产品特定样本中指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 28 页的第 7.3 章 "安装位置"）。 • 如果轴向柱塞单元配有已安装的螺钉配件，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（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！螺柱末端泄漏和爆裂！ 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。
油口概览	有关轴向柱塞单元所有油口的位置和尺寸，请参阅产品特定样本或安装图。

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技术说明。
- 轴向柱塞单元中的内螺纹:
最大允许紧固扭矩 $M_{G \text{ 最大}}$ 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 7。
- 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_V 所需的紧固扭矩。有关值的信息, 请参阅 表格 7。
- 安装螺栓:
对于带符合 DIN 13 的公制 ISO 螺纹和/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。



对于轴向柱塞单元, 可能会有一些油口用螺纹塞塞住, 但未按照液压油路图连接。客户不得打开这些塞子! 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螺堵。有关地址, 请访问

www.boschrexroth.com/addresses

表格 7: 内螺纹¹⁾ 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
DIN 3852	M8 × 1	10 Nm	7 Nm ²⁾	3 mm
	M10 × 1	30 Nm	15 Nm ³⁾	5 mm
	M12 × 1.5	50 Nm	25 Nm ³⁾	6 mm
	M14 × 1.5	80 Nm	35 Nm ²⁾	6 mm
	M16 × 1.5	100 Nm	50 Nm ²⁾	8 mm
	M18 × 1.5	140 Nm	60 Nm ²⁾	8 mm
	M22 × 1.5	210 Nm	80 Nm ²⁾	10 mm
	M26 × 1.5	230 Nm	120 Nm ²⁾	12 mm
	M27 × 2	330 Nm	135 Nm ²⁾	12 mm
	M33 × 2	540 Nm	225 Nm ²⁾	17 mm
	M42 × 2	720 Nm	360 Nm ²⁾	22 mm
	M48 × 2	900 Nm	400 Nm ²⁾	24 mm
ISO 6149	M8 × 1	10 Nm	7 Nm	4 mm
	M10 × 1	30 Nm	15 Nm	5 mm
	M12 × 1.5	50 Nm	25 Nm	6 mm
	M14 × 1.5	80 Nm	45 Nm	6 mm
	M16 × 1.5	100 Nm	55 Nm	8 mm
	M18 × 1.5	140 Nm	70 Nm	8 mm
	M20 × 1,5	170 Nm	80 Nm	10 mm
	M22 × 1.5	210 Nm	100 Nm	10 mm
	M27 × 2	330 Nm	170 Nm	12 mm
	M30 × 2	420 Nm	215 Nm	17 mm
	M33 × 2	540 Nm	310 Nm	17 mm
	M42 × 2	720 Nm	330 Nm	22 mm
	M48 × 2	900 Nm	420 Nm	22 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

1) 根据特定产品的不同，该值可能降低，例如铝制壳体。

2) 螺纹塞的紧固扭矩适用于 "干燥" 和 "轻微涂油" 状态。

3) 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和或螺纹塞。
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。
(当您冲洗液压系统时，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。
进行油箱内安装时，在安装管路和向油箱加注液压油之前，必须先加注轴向柱塞单元的壳体。
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、联轴器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。

7.4.9 以电气方式连接轴向柱塞单元

注意

液压油渗入会导致短路!

流体可能渗入产品并导致短路!

- ▶ 除非明确说明可在液压油液面以下使用，否则请勿将带有电气组件的轴向柱塞单元 (例如电气控制装置、传感器) 安装在液面以下 (油箱内安装) (另请参阅第 29 页的第 7.3.2 章 "油箱内安装")。

机器/系统制造商负责进行电动控制器构造。

必须按照机器/系统的电路图连接电控轴向柱塞单元。

对于带有电气控制和/或已安装传感器的轴向柱塞单元，请遵守产品特定样本中给出的详细信息，例如：

- 允许的电压范围
- 允许的电流
- 正确的插脚分配
- 建议的电气控制单元

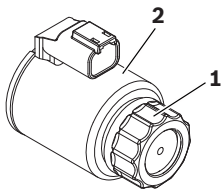
有关连接器、防护类型和匹配配对插头的确切信息，也请参阅产品特定样本。配对插头不在交付范围内。

1. 切断相关机器/系统组件的电源。
2. 以电气方式连接轴向柱塞单元 (12 V 或 24 V)。建立连接之前，请检查是否已卸下连接器防护罩，以及连接器和所有密封件是否完好无损。

更改连接器位置 如有必要，可以通过旋转电磁铁主体来更改连接器的位置。该操作不受连接器版本的影响。

小心！ 电磁铁表面过热！
灼伤风险！

- ▶ 接触电磁铁前应使其充分冷却。
- ▶ 穿着耐热防护服（例如手套）。



要执行此操作，请按以下步骤进行：

1. 松开电磁铁的安装螺母 **(1)**。要执行此操作，请将安装螺母 **(1)** 逆时针旋转一圈。
2. 将电磁铁主体 **(2)** 旋转至所需位置。
3. 重新拧紧安装螺母。安装螺母的紧固扭矩：5+1 Nm（对边距 SW26，12kt DIN 3124）。

Hirschmann 连接器紧固扭矩

在带有符合 DIN EN 175 301-803-A/ISO 4400 的 Hirschmann 连接器的轴向柱塞单元上安装插头时需遵守以下紧固扭矩：

- 安装螺栓，M3 **(1)**：0.5 Nm
- 联管螺母 M16 × 1.5 **(2)**：1.5–2.5 Nm

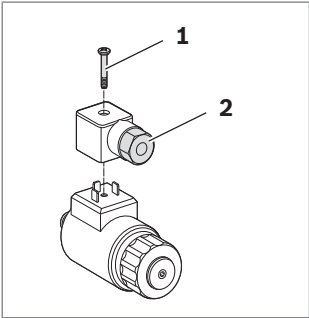


图 7: HIRSCHMANN 连接器紧固扭矩

7.5 执行冲洗循环

为了从系统中去除外来颗粒，博世力士乐建议在首次调试前对液压系统进行冲洗循环。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

调试安装错误的产品!

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。
- ▶ 只能使用博世力士乐原装附件调试完全安装、功能完备的产品。

8.1 初始调试



在进行调试轴向柱塞单元的任何工作时，请注意第 11 页第 2 章 "安全说明" 中的一般安全说明和预期用途，以及轴向柱塞单元的产品特定说明手册中的调试规范。

- ▶ 将工作压力、壳体压力和吸油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要求来说是不够的。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、90221、90222、90223 和/或 90225。有关样本的标题，请参阅第 7 页第 表格 1 章 "必要文档和补充文档"。



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 "力士乐液压元件（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（ $v_{\text{最佳}}$ ；请参阅产品特定样本中的选择图）。

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 $10 \text{ mm}^2/\text{s}$ （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。您可以在产品特定样本中找到允许年度最佳粘度以及允许温度等参数。

程序 按以下步骤向轴向柱塞单元注油：

1. 将收集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！ 液压油污染！

通常，商用液压油的清洁度等级对我们的组件要求来说是不够的。

► 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. 通过适当的油口向轴向柱塞单元注满以及排出空气，请参阅产品特定说明手册。同时向系统的液压管路注油。

注意！ 润滑不足导致财产损失风险！

产品可能损坏或损毁！

► 在吸油管路中使用截止阀时，请确保仅在截止阀打开时才能启动轴向柱塞单元的驱动。

► 确定吸油管路中一个截止阀的尺寸，以便在截止阀打开时在吸油区域不会出现不允许的压降。

3. 如果在吸油管路中使用截止阀，则只能在截止阀打开的情况下操作轴向柱塞单元。

4. 测试驱动马达的旋转方向。为此，请以最低转速（寸动）短暂运行驱动马达。确保轴向柱塞单元的旋转方向与铭牌详细信息一致，请参阅第 5.3 章 "产品标识" 图 1: A4VG 铭牌（第 21 页）。

5. 轴向柱塞泵应以低转速（内燃机的起动速度和/或电机的寸动模式）运行，直到液压系统完全注满并排气为止。为进行验证，请在泄油口排放液压油，直到液压油中没有气泡为止。

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）或泄漏的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 48 页的第 14 章 "故障诊断"。

要测试液压油供给：

1. 使驱动马达以最低转速运行。轴向柱塞单元应为无负载操作。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。泄漏应无气泡。
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. 在额定转速和最大摆角角度下检查轴向柱塞泵油口 **S** 的吸油压力。有关允许值，请参阅产品特定样本。
6. 在最大工作压力下，在合适的泄油口处检查壳体压力。有关允许值，请参阅产品特定样本。

8.1.3 执行功能测试



警告

轴向柱塞单元连接错误！

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能力和性能测试。在调试期间，确保轴向柱塞单元以预期方式安装在机器/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，拆卸压力计并用指定的螺纹塞塞住油口。

8.2 磨合阶段

注意

粘度不足导致财产损失!

液压油温度升高可能会过度降低粘度并损坏产品!

- ▶ 在磨合阶段监控工作温度，例如通过测量泄漏温度等方式。
- ▶ 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、旋转速度）。
- ▶ 过高的工作温度表明必须分析和消除故障。

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，此热量会随着操作时间的推移而减少。磨合阶段为 10 个小时，在磨合阶段结束前，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步骤：

- ▶ 在磨合阶段之后，根据所需的清洁度等级进行油样分析。
- ▶ 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
- ▶ 重新调试前，继续按照第 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。
产品特定说明手册中会根据需要说明差异。

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。



在具有对接法兰和垫片版本的泵中，该设计可能会导致潮气渗入密封件区域并引起腐蚀。但是，这对泵的功能和可靠性没有影响。

10.1 清洁和保养

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保养时，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（如电磁铁、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 8: 检查计划

要执行的任务	间隔	
液压系统	检查油箱中的液压油液位。	每天
	检查泄油口和油箱中可比较负载条件下的工作温度。	每周
	执行液压油分析：粘度、老化和污染	每年或每 2000 个工作小时 (以先到者为准)
	检查过滤器（如果有）。 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。	每天
	检查轴向柱塞单元是否有异常的噪音。	每天
	检查安装元件是否紧固。 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。	每月
	更换可选安装过滤器中的过滤器滤芯。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。	每半年或每 500 个工作小时 (以先到者为准)

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

基于这些参数，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 45 页的第 10.5 章 "备件"。

10.5 备件



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列表是特定于订单的。订购备件时，请指定轴向柱塞单元的材料编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。

有关生产厂家的详细信息，可参阅轴向柱塞单元的铭牌。

Bosch Rexroth AG
Glockeraustraße 2
89275 Elchingen, Germany
热线电话 +49 9352 405060

Bosch Rexroth AG
An den Kelterwiesen 14
72160 Horb a.N., 德国
热线电话 +49 9352 405060

有关备件的信息，请访问: 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

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，废弃相关系统部件。
 - 按照机器或系统制造商的说明，为液压系统减压。
 - 确认相关机器/系统组件已卸压且断电。
2. 确保相关系统部件不被重新激活。

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. 对于油箱下方安装，在将轴向柱塞单元拆下之前，密封与油箱的连接并/或排空油箱。
4. 将收集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 24 页的第 6.2 章 "存储轴向柱塞单元" 所述进行操作。

12 处置

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 扩展和改装

不要修改轴向柱塞单元和/或其装配的部件。这也包括更改布线或软件。

只能使用产品特定设置说明来更改客户方的设置。



博世力士乐的质保仅适用于所交付的配置。如果进行改装、扩展或软件修改，质保将失效。



有保护帽的设定螺钉，未经授权不得擅自调整。拆卸安全盖和/或调节定位螺钉将使质保失效。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/addresses

14 故障诊断

表格 9 和表格 10 可能在故障诊断时有所帮助。这些表格无完整性要求。

有关轴向柱塞单元故障诊断的特定说明，请参阅产品特定操作说明。

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

- ▶ 如果可能，请在故障诊断时柔和操作（例如，缓慢摆入或摆出、缓慢增加压力）。
- ▶ 即使时间紧迫，也要使用系统的和有针对性的方法。随意、不加选择地拆下和更改设置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同工作。
- ▶ 努力查明产品在发生故障之前是否与整个系统正确地协同工作。
- ▶ 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。

14.2 轴向柱塞泵功能故障表

表格 9: 轴向柱塞泵功能故障表

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
	吸油条件不足，例如吸油管路尺寸不足、液压油粘度过高、吸油高度过高、吸油压力过低、吸油管中有异物、吸油管中采用不允许使用的过滤器或被污染的过滤器	机器/系统制造商：检查系统，例如优化入口条件、使用合适的液压油
		向吸油管路加注液压油。
		清除吸油管路中的异物
		如有必要，检查过滤器系统并更换过滤器
	驱动速度过高	机器/系统制造商：降低驱动速度
	旋转方向错误	机器/系统制造商：检查旋转方向是否正确，请参阅第 30 页的第 7.4.1 章 "准备"
	轴向柱塞单元安装错误	根据机器/系统制造商的技术说明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参数固定装配的部件
	由于有缺陷或不合适的弹性联轴器引起的共振	检查弹性联轴器的参数和/或更换有缺陷或磨损的联轴器
	阀和控制器振动	优化轴向柱塞单元控制器的压力设定和液压系统中的压力限制
		将轴向柱塞单元和液压系统中的空气排出
		联系博世力士乐服务部门 优化压力限制和压力控制阀的设置
	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

表格 9: 轴向柱塞泵功能故障表

功能故障	可能原因	排故方法
没有流量或流量不足	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
		将轴向柱塞单元和液压系统中的空气完全排出
	机械驱动故障（例如联轴器缺陷）	联系机器/系统制造商
	驱动速度过低	联系机器/系统制造商
	吸油条件不足，例如吸油管路尺寸不足、液压油粘度过高、吸油高度过高、吸油压力过低、吸油管中有异物、吸油管路中采用不允许使用的过滤器或被污染的过滤器	机器/系统制造商：检查系统，例如优化入口条件、使用合适的液压油
		向吸油管路加注液压油。
		清除吸油管路中的异物
		如有必要，检查过滤器系统并更换过滤器
	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。
	补油压力不足（与闭式回路中的变量泵有关）	检查补油压力
		联系博世力士乐服务部门
	先导压力或控制压力不足	检查先导压力或控制压力
		联系博世力士乐服务部门
	轴向柱塞单元的控制设备或控制器功能故障	联系博世力士乐服务部门
	控制设备发生控制缺陷	检查控制功能（联系机器/系统制造商或博世力士乐服务）
	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

表格 9: 轴向柱塞泵功能故障表

功能故障	可能原因	排故方法
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
		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
	机械驱动故障（例如联轴器缺陷）	联系机器/系统制造商
	驱动功率太低	联系机器/系统制造商
	吸油条件不足，例如吸油管路尺寸不足、液压油粘度过高、吸油高度过高、吸油压力过低、吸油管中有异物、吸油管中采用不允许使用的过滤器或被污染的过滤器	机器/系统制造商：检查系统，例如优化入口条件、使用合适的液压油
		向吸油管路加注液压油。
		清除吸油管路中的异物
	液压油的粘度不在最佳范围内	如有必要，检查过滤器系统并更换过滤器
		机器/系统制造商：检查温度范围并使用适合的液压油。
		检查补油压力
	补油压力不足（与闭式回路中的变量泵有关）	联系博世力士乐服务部门
	先导压力或控制压力不足	检查先导压力或控制压力
		联系博世力士乐服务部门
	轴向柱塞单元的控制设备或控制器功能故障	联系博世力士乐服务部门
	控制设备发生控制缺陷	检查控制功能（联系机器/系统制造商或博世力士乐服务）
	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
	输出单元缺陷（例如液压马达或液压缸）	联系机器/系统制造商

表格 9: 轴向柱塞泵功能故障表

功能故障	可能原因	排查方法
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
	吸油条件不足，例如吸油管路尺寸不足、液压油粘度过高、吸油高度过高、吸油压力过低、吸油管中有异物、吸油管中采用不允许使用的过滤器或被污染的过滤器	机器/系统制造商：检查系统，例如优化入口条件、使用合适的液压油
		向吸油管路加注液压油。
		清除吸油管路中的异物
		如有必要，检查过滤器系统并更换过滤器
	阀和控制器振动	优化轴向柱塞单元控制器的压力设定和液压系统中的压力限制
		将轴向柱塞单元和液压系统中的空气排出
	控制信号不稳定	联系博世力士乐服务部门 优化压力限制和压力控制阀的设置
		联系机器/系统制造商或博世力士乐服务
液压油和壳体温度过高	控制设备或控制器功能故障	联系博世力士乐服务部门
	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
		优化轴向柱塞单元限压阀和压力控制阀的调节和液压系统中的压力保护
		联系博世力士乐服务部门
	限压阀和压力控制阀（例如高压溢流阀、压力截止阀、压力控制阀、减压阀）设置错误和/或发生故障	联系机器/系统制造商
		联系博世力士乐服务部门
	冲洗阀的冲洗流量太低（与带有冲洗阀的轴向柱塞单元相关）	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

14.3 轴向柱塞马达功能故障表

表格 10: 轴向柱塞马达功能故障表

功能故障	可能原因	排除方法
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/系统制造商的技术说明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参数固定装配的部件
	由于有缺陷或不合适的弹性联轴器引起的共振	检查弹性联轴器的参数和/或更换有缺陷或磨损的联轴器
异常、剧烈的振动	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
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
	轴向柱塞单元的控制设备或控制器功能故障	联系博世力士乐服务部门
	控制设备发生控制缺陷	检查控制功能 (联系机器/系统制造商或博世力士乐服务)
	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
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
	控制信号不稳定	联系机器/系统制造商或博世力士乐服务
	控制设备或控制器功能故障	联系博世力士乐服务部门

表格 10: 轴向柱塞马达功能故障表

功能故障	可能原因	排故方法
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
	最小或最大排量设置错误	联系博世力士乐服务部门
	控制设备发生控制缺陷	检查控制功能（机器/系统制造商）
	先导压力或控制压力不足	检查先导压力或控制压力
		联系博世力士乐服务部门
	轴向柱塞马达控制设备或控制器功能故障	联系博世力士乐服务部门
	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
液压油和壳体温度过高	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 30 页的第 7.4.1 章 "准备"
	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
	限压阀和压力控制阀（例如高压溢流阀、压力控制阀）设置错误和/或发生故障	优化轴向柱塞单元限压阀和压力控制阀的调节和液压系统中的压力保护
		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，请参阅产品特定样本。

有关产品特定样本，请参阅在线产品目录。

www.boschrexroth.com/axial-piston-pumps



www.boschrexroth.com/axial-piston-motors



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 产品特定说明手册

Additional information

PDF

Data sheet

PDF

Instruction manual

Spare

打开产品特定说明手册

有关产品特定说明手册，请参阅在线产品目录。

表格 11: 产品特定说明手册

产品	链接至在线产品目录	
固定式泵	A2FO/6x	www.boschrexroth.com/p-A2FO-6x
	A2FO/70	www.boschrexroth.com/p-A2FO-70
	A4FO	www.boschrexroth.com/p-A4FO
	A10FZO	www.boschrexroth.com/p-A10FZO-1x
	A10FZG	www.boschrexroth.com/p-A10FZG-1x
	A17FO	www.boschrexroth.com/p-A17FO
	A17FNO	www.boschrexroth.com/p-A17FNO
变量泵， 开式回路	A1VO	www.boschrexroth.com/p-A1VO
	A4VBO	www.boschrexroth.com/p-A4VBO
	A4VHO	www.boschrexroth.com/p-A4VHO-3x
	A4VSO	www.boschrexroth.com/p-A4VSO
	A7VO	www.boschrexroth.com/p-A7VO
	A10VNO	www.boschrexroth.com/p-A10VNO
	A10VO/31	www.boschrexroth.com/p-A10VO-31
	A10VO/32	www.boschrexroth.com/p-A10VO-32
	A10VO/5x	www.boschrexroth.com/p-A10VO-5x
	A10VOH/60	www.boschrexroth.com/p-A10VOH-6x
	A10VSO/31	www.boschrexroth.com/p-A10VSO-31
	A10VSO/32	www.boschrexroth.com/p-A10VSO-32
	A10VZO	www.boschrexroth.com/p-A10VZO-1x
	A11VO/1x	www.boschrexroth.com/p-A11VO-1x
	A15VO/1x	www.boschrexroth.com/p-A15VO-1x
	A15VSO/1x	www.boschrexroth.com/p-A15VSO-1x
	A18VO	www.boschrexroth.com/p-A18VO
变量双泵， 开式回路	A8VO	www.boschrexroth.com/p-A8VO
	A20VO	www.boschrexroth.com/p-A20VO
	A28VLO	www.boschrexroth.com/p-A28VLO
变量泵， 闭式回路	A4CSG	www.boschrexroth.com/p-A4CSG
	A4VG/32	www.boschrexroth.com/p-A4VG-32
	A4VG/35	www.boschrexroth.com/p-A4VG-35
	A4VG/40	www.boschrexroth.com/p-A4VG-40
	A4VSG	www.boschrexroth.com/p-A4VSG
	A4VTG	www.boschrexroth.com/p-A4VTG
	A10VG	www.boschrexroth.com/p-A10VG
	A10VGT	www.boschrexroth.com/p-A10VGT
	A10VZG	www.boschrexroth.com/p-A10VZG-1x
变量双泵， 闭式回路	A21VG	www.boschrexroth.com/p-A21VG
	A22VG	www.boschrexroth.com/p-A22VG
	A24VG	www.boschrexroth.com/p-A24VG
双路变量泵， 闭式回路	A30VG	www.boschrexroth.com/p-A30VG
适用于聚氨酯部件的计量泵	A7VK	www.boschrexroth.com/p-A7VK

产品	链接至在线产品目录	
固定式马达	A2FM/6x	www.boschrexroth.com/p-A2FM-6x
	A2FE/6x	www.boschrexroth.com/p-A2FE-6x
	A2FM/70	www.boschrexroth.com/p-A2FM-70
	A2FE/70	www.boschrexroth.com/p-A2FE-70
	A2FMT/70	www.boschrexroth.com/p-A2FMT-70
	A4FM	www.boschrexroth.com/p-A4FM
	A10FM	www.boschrexroth.com/p-A10FM
	A10FE	www.boschrexroth.com/p-A10FE
变量马达	A6VM/63	www.boschrexroth.com/p-A6VM-6x
	A6VE/63	www.boschrexroth.com/p-A6VE-6x
	A6VM/65	www.boschrexroth.com/p-A6VM-6x
	A6VE/65	www.boschrexroth.com/p-A6VE-6x
	A6VM/71	www.boschrexroth.com/p-A6VM-71
	A6VE/71	www.boschrexroth.com/p-A6VE-71
	A10VM	www.boschrexroth.com/p-A10VM
	A10VE	www.boschrexroth.com/p-A10VE
BODAS 速度传感器	A10VER	www.boschrexroth.com/p-A10VER
	DSA	www.boschrexroth.com/p-DSA
	DSM	www.boschrexroth.com/p-DSM
	HDD	www.boschrexroth.com/p-HDD

如果没有轴向柱塞单元的产品特定说明手册，请咨询博世力士乐的负责人。

17 字母顺序索引

交付范围	20	工具	46
产品说明	21	必要文档	7
保修	20, 33, 47	性能说明	21
修理	44	技术数据	55
养护	43	拆卸	46
冲洗循环	38	准备	46
功能故障表	49, 53	执行	46
功能测试	41	拆封	27
吊环螺栓	23	提升带	24
名称	9	提升装置	22
处置	47	操作	43
备件	45	改装	47
存储	22, 24	故障诊断	48
存储时间	25	旋转方向	30
安全说明	11	更换	46
一般	13	标识	21
产品特定的安全说明	14	检查	44
标注语	9	油口概览	34
安装	27, 30	油箱上方安装	29
一般说明	30	油箱下方安装	28
准备	30	油箱内安装	29
利用联轴器	31	注意事项	
完成	32	一般	30
带万向轴	32	注油	39
齿轮箱上	32	清洁	43
齿轮箱上安装	32	电磁铁位置	
安装位置		更换	38
油箱上方安装	29	磨合阶段	42
油箱下方安装	28	符号	9
油箱内安装	29	紧固扭矩	35
安装条件	27	维护	43, 44
尺寸	22, 30	缩写	10

调试	39
初始	39
财产损失	18
资质	12
运输	22
徒手	22
用吊环螺栓	23
用提升带	24
连接	
液压	33
电气	37
重新调试	
停机后	42
重量	22
铭牌	21
防腐蚀措施	25
防腐蚀薄膜	25
预期用途	11

Bosch Rexroth AG

Glockeraustraße 2
89275 Elchingen
德国
电话 +49 (0) 7308 82-0
info.ma@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com

Bosch Rexroth AG

An den Kelterwiesen 14
72160 Horb a.N.
德国
电话 +49 (0) 7451 92-0
info.ma@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com

有关当地联系人，请参阅：

www.boschrexroth.com/addresses