

HLU LE25 和 HLU LE32 系列液压锁紧系统 (HLU)

装配说明



用于乘客约束系统的液压锁紧系统 (HLU)。



© 作者 HAWE Hydraulik SE.

未经明确允许，禁止转交和复制本文档，以及使用和传播其内容。

违者将承担赔偿责任。

有专利或实用新型注册的情况下，保留所有权利。

商品名称、品牌和商标都没有特别标识。尤其是如果涉及注册和保护名称或商标，则其使用受到法律法规限制。

HAWE Hydraulik 在所有情况下都认可这些法律法规。

在个别情况下，HAWE Hydraulik 不能确保所给出的连接或工艺（以及其中的一部分）不受第三方保护权利的限制。

打印日期/文件生成日期：2024-03-20

目录

1	关于本说明.....	5
1.1	关于本说明.....	5
1.2	目标人群.....	5
1.3	安全提示和符号.....	6
1.4	其它有效文件.....	7
2	关于您的安全.....	8
2.1	合规使用.....	8
2.2	错误使用.....	8
2.3	剩余风险.....	8
2.4	运营者的义务.....	9
2.5	人员技能.....	9
2.6	个人防护装备.....	10
3	关于本产品.....	11
3.1	型号.....	11
3.2	结构.....	11
3.3	功能.....	13
3.3.1	A 型：防止伸出.....	13
3.3.2	E 型：防止缩回.....	14
3.3.3	RD (E) 型：用冗余阀来防止缩回.....	14
3.3.4	K 型：用舒适锁止来防止伸出.....	15
3.3.5	RL 型：反向锁和舒适锁止（“反位锁”）.....	15
3.4	控制系统.....	16
3.4.1	提供给设备制造商的提示.....	16
4	运输与储存.....	19
4.1	运输辅助装置.....	19
4.2	供货范围.....	20
4.3	检查交付.....	20
4.4	储存.....	21
5	装配和安装.....	22
5.1	放置 - 固定 - 紧固.....	23
5.2	电气接口.....	25
6	调试.....	27
7	运行.....	28
7.1	开启/关闭.....	28
7.2	暂时性停机.....	29
7.3	在紧急情况下的举措.....	29
7.3.1	当有电源供应时打开.....	29
7.3.2	当无电源供应时打开.....	30
7.3.3	在高静态负载下打开.....	30

8	维护	33
8.1	检查和维护计划.....	34
8.2	清洁并目视检查损坏情况.....	36
8.2.1	锁紧系统.....	36
8.2.2	紧急操作.....	37
8.2.3	活塞杆.....	37
8.2.4	隔膜式蓄能器.....	38
8.3	机械装置.....	39
8.3.1	检查液压锁紧系统是否泄漏.....	39
8.3.2	检查紧急操作按钮的功能.....	39
8.3.3	检查转向头螺纹套管接头.....	40
8.3.4	检查转向轴承间隙.....	41
8.3.5	更换转向头.....	42
8.3.5.1	活塞杆侧的转向头.....	42
8.3.5.2	底脚侧的转向头.....	45
8.4	电气设备.....	49
8.4.1	检查并更换线圈.....	49
8.5	功能检查.....	50
8.6.1	锁紧功能.....	50
8.6.2	打开功能.....	51
8.6.3	保持和漂移功能.....	52
9	拆装和处理	53
10	故障	55
11	附录	57
11.1	技术数据.....	57
11.1.1	操作条件.....	57
11.1.2	尺寸和重量.....	57
11.2	发货日期.....	58
11.3	系统部件清单.....	58

1 关于本说明

1.1 关于本说明

本说明为产品的一部分，内容说明了在所有工作阶段安全和正确的使用方法。

本说明中的所有照片和图纸显示产品其中一种可能的型号。有关购买型号的信息，请参见产品上的铭牌。

-  使用前请阅读说明。
- ▶ 必须随时可供操作和维修人员取阅说明。
- ▶ 请在产品使用寿命期间保存好说明。
- ▶ 仅限将产品连同本说明一起交给第三方。

1.2 目标人群

本说明的目标人群是经过学习和培训，熟知机组安装、操作和维护的专业人员。

本说明为机器制造商和机器操作人员以及培训提供相关信息。

有关本产品的其它信息，请联系 HAWE Micro Fluid GmbH。

1.3 安全提示和符号

安全提示

本说明中使用以下警告和安全提示：

标记	含义
	提请您注意危险情况，如果未避免，将立即导致严重受伤或死亡。
	提请您注意危险情况，如果未避免，可能会导致严重受伤或死亡。
	提请您注意危险情况，如果未避免，可能会导致轻度到中度受伤。
	避免破坏环境和财产损失的提示。
	确保正确使用产品的信息。

安全符号

	通用安全符号 提请您注意其它安全信息。		
	滑倒危险		移动部件可能会导致夹住的危险
	有害健康的物质		绊倒和跌落的危险
	易燃性物质		坠落载荷
	烫伤危险		挤压危险
	电压		悬吊载荷
	装有心脏起搏器和除颤器的人员禁止进入		

指示符号

防护装备	
	安全鞋 为避免受到机械危害，应穿着合适的安全鞋。
	防护手套 为避免受到化学和机械危害，应戴上合适的防护手套。
	护目镜 为避免受到化学和机械危害，应戴上护目镜。
	防护服 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 穿着合身的防护服，不得有突出部分。 ▶ 作业上如要使用液压油，应遵守液压油的安全数据页。

1.4 其它有效文件

 锁紧系统是根据压力设备指令（DGRL 2014/68/EU 第 4 条第 3 款），按照规定的工程实践进行设计、制造并可以安全使用。对于根据第 4 条第 3 款被归入压力设备指令的压力设备和组件，不得签发欧盟符合性声明。不得有任何 CE 标记。

标准	名称
DIN EN 13814	游乐场和游乐园的机械和结构 - 游乐场乘坐设施与游乐场设备的安全
ASTM F2291	游乐场乘坐设施与设备设计的安全标准实践
ASTM F2974	审核游乐场乘坐设施与设备的安全标准实践
ISO 17842-01	游乐场乘坐设施与游乐场设备的安全 -- 第 1 部分：设计和制造
文件	名称
D 6052 G、A、E、K、RL、RD	数据表：本产品的属性和可能的用途
R 2020/16	信息：HAWE 负载情况定义

2 关于您的安全

本产品是按照技术标准和公认的技术安全规定进行建造的。

尽管如此，若不遵守本章节和本说明中的安全提示，还是有可能导致人身伤害和财产损失。

2.1 合规使用

- 本产品为技术工具，仅适用于商业和工业用途。
- 仅限根据本说明中指定的技术数据、操作条件及性能极限来操作本产品。
- 仅限使用制造商允许的原装配件和原装备件。
- 本产品可在户外和室内使用。
- 本产品用于游乐场乘坐设施和飞行设备座椅上的乘客约束系统，可无级锁定。
- 任何在美国境内作为飞行设备运营的游乐场乘坐设施不得使用。
- 仅限通过铰接凸缘将力传递给锁紧系统。
- 只有在经过座椅/或设备运营商的培训后才能使用本产品。

 专门用于节庆和/或游乐场的设施
只有上游设备符合 DIN 13814、工作设备使用指令 2009/104/EC、指令 89/391/EEC 以及使用国的各个国内规定，游乐场乘坐设施制造商才可以将产品投入运行。
本说明的信息必须由设备制造商根据其自身风险评估的结果进行补充。设备制造商必须确定这些装配说明中含有哪些与运营者相关且必须传达的信息。

2.2 错误使用

错误使用

警告

因产品使用不当而产生的危险

任何超出预期用途和/或另一种使用方式均可能导致危险的情况。

▶ 仅限按照规定的用途使用本产品。

- 在指定合规使用以外的其他运行模式下使用。
- 超出所述性能极限外使用产品。
- 请勿改装或以任何方式变更该产品。
- 请勿在弹性密封、活动部件的轴承及软管路上涂漆。
- 请勿在有潜在爆炸的区域中使用产品。

2.3 剩余风险

处理液压油时，请遵守液压油制造商的相关安全数据页。

⚠ 警告



由于爆炸性燃烧而导致生命危险
 液压油及其雾气和蒸汽具有助燃作用。接触点火源会导致爆炸性燃烧。严重受伤或死亡。

- ▶ 避免在产品周围点火、使用灼热光源及吸烟。
- ▶ 立即将被液压油浸湿的可燃材料当成特殊废弃物进行处理。
- ▶ 严禁使用有火灾危险的或腐蚀性的清洁液体。

⚠ 警告



电场和磁场
 电场和磁场会影响心脏起搏器和植入式除颤器的功能。

- ▶ 如果佩戴心脏起搏器或植入式除颤器，请与电磁铁保持足够的距离。
- ▶ 警告此类设备的佩戴者不得靠近电磁铁。
- ▶ 封锁驱动系统周围的区域，并为警戒线提供适当的警告标志。

⚠ 警告



由于挤压或剪切而导致受伤的危险
 如果未留心运输、装配及拆卸，身体部位可能会在机架和液压系统之间被挤压或切断。

- ▶ 切勿将手伸到液压系统和机架之间。
- ▶ 确保第三方无法进入危险区域。
- ▶ 穿戴手套和安全鞋。

2.4 运营者的义务

注意并遵守规定：

- ▶ 在整个上游机器或设备符合国家/地区特定法规、安全规定和应用标准之前，请勿将本产品投入运行。
- ▶ 注意并应用有关事故预防和环境保护的规定。
- ▶ 在整体系统的说明中，应评估并记录新的危险情况。

安全运行产品：

- ▶ 尽管提供有安全装置，本产品仍然存在剩余风险。请遵守本说明中的安全提示，以减少健康危害并避免危险情况。
- ▶ 运营者必须在产品的使用范围内确保使用条件（参见技术数据）。
- ▶ 产品上的所有提示/标志必须保持字迹清晰。

指导人员：

- ▶ 定期指导人员关于本说明中所有的要点，以确保其内容受到遵守。
- ▶ 确保遵守职业安全说明及操作说明。
- ▶ 只能雇佣专业人员。由于专业人员具备培训资质和经验，能够识别风险并避免可能的危害。

2.5 人员技能

在本说明中所述的作业需要机械、液压及电气设备方面的基础知识。

为了运输和搬运重物，还需要有操作起重设备和吊具的额外知识。

- ▶ 只能由适当的专业人员或受过指导的人员在专业人员的领导下进行作业。
- ▶ 除本说明中所述的作业外，其它作业只能由 HAWE 或授权的专业公司执行。
- ▶ 人员必须阅读并理解本说明。

受过指导的人员

运营者已通过专业人员全面指导与安全使用产品有关任务的人员。

专业人员

由于专业人员具备专业培训、知识和经验，因此能够评估并执行指派的作业，并可独立识别可能的危险。

电气专业人员

具备适当的专业培训、知识和经验的人员，能够识别并避免可能因电气所导致的危险。

检验人员

技术检验中心的人员，允许检验压力设备和电气设备、测试和监控任务。

2.6 个人防护装备

个人防护装备旨在避免和减少危险。

本说明中，带指示标志的安全提示表示在进行特殊作业时应穿戴特殊防护装备。

运营者负责指导和部署。

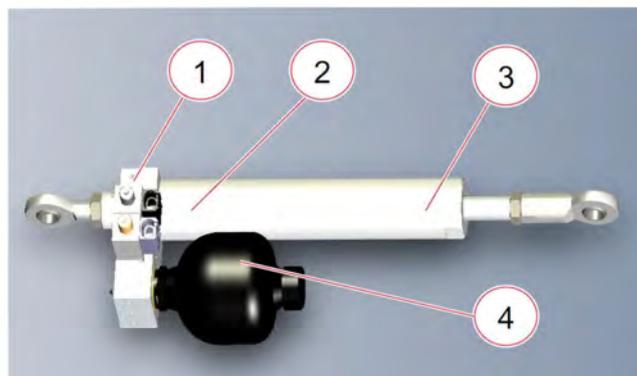
3 关于本产品

3.1 型号

(1) 型号铭板
- 2015 年 5 月 1 日至
2024 年 4 月 30 日

型号铭板位于液压锁紧系统的阀块上。以下是关于型号铭板的信息：

- 物料号 (850-XXXX-X)
- 通过 1050 次测试 (T)
- 序列号 (ZZZZ)
- 生产日期 (年.月.日)
- 规格 (LE ..)



(1) 型号铭板
- 自 2024 年 5 月 1 日起

- 物料号 (850-XXXX-X)
- 通过 1050 次测试 (T)
- 序列号 (ZZZZ)
- 生产日期 (年.月.日)
- 规格 (LE ..)
- 压力 P2 (bar)

(2) 数据矩阵代码

数据矩阵代码位于缸的外管上。以下信息被编码在数据矩阵代码中：

- 物料编号
- 合同号
- 序列号
- 生产日期
- 压力 P2 (bar)

(3) 铭牌
- 2015 年 5 月 1 日前

铭牌安装在缸的外管上。您可在铭牌上查看以下信息：

- 物料号 (850-XXXX-X)
- 生产编号 (4000YYYYYYY)
- 序列号 (ZZZZ)

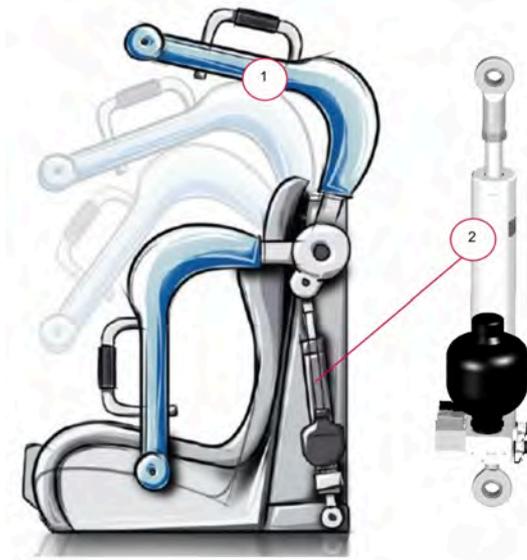
(4) 隔膜式蓄能器

关于隔膜式蓄能器的内容和处理的说明位于隔膜式蓄能器上，已由制造商附上。附加信息：

- 压力信息
- 生产日期
- 序列号

3.2 结构

液压锁紧系统 (HLU) (2) 是一个封闭的液压系统，包括用于无级锁定游乐场乘坐设施和飞行设备座位上的乘客约束系统 (1) 的液压油。



提供各种规格，根据技术数据，在气缸冲程、锁止方向、推出力、操作负载和最大负载以及传递力方面都会有所不同。

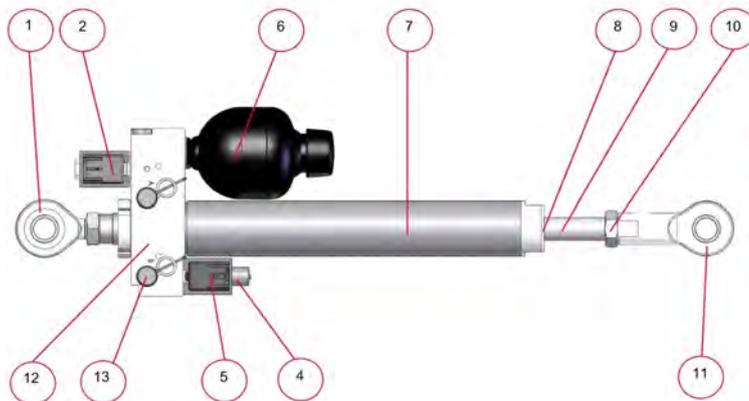
结构形式（A 型、E 型、K 型、RL 型和 RD 型）的操作说明如下。

i 自 2018 年 11 月 15 日起，用于紧急启操作的按钮应配备橡胶盖，以便可以更好保护紧急操作阀不受环境影响。

A 型、E 型、K 型结构



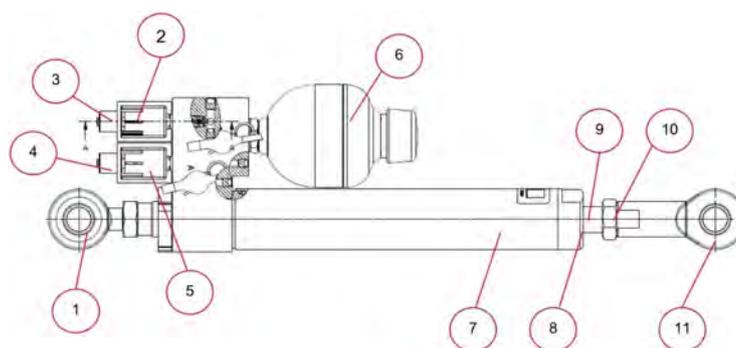
RL 型结构



- | | |
|--|-------|
| 1 转向头，底脚侧有外螺纹 | 8 刮板 |
| 2 V2（仅适用于 K、RL 和 RD 型）：
电磁操纵 2/2 截止式换向阀 | 9 活塞杆 |

- | | |
|--|-----------------|
| 3 用于紧急操作的按钮 V2，带橡胶盖
(仅适用于 K 和 RD 型) | 10 转向头锁紧螺母 |
| 4 用于紧急操作的按钮 V1，带橡胶盖 | 11 转向头，活塞杆侧有内螺纹 |
| 5 V1 2/2 截止式换向阀，带电磁操纵的液控单向阀 | 12 连接板 |
| 6 隔膜式蓄能器 | 13 Minimes 接口 |
| 7 双作用缸 | |

RD (E) 型号中 RD 型的结构



3.3 功能

螺栓连接双管缸的内侧管用于输送带阀芯的活塞杆，外侧管将连杆侧的液压油输送到缸底脚已法兰连接的连接板。连接板处装有隔膜式蓄能器、机电式和可手动操纵的液控单向阀以及两个压力口。隔膜式蓄能器夹紧单元采用定义的压力进行预夹紧，并吸收活塞杆进行缩回时向外压出的液压油量。隔膜式蓄能器允许锁紧系统的活塞杆根据压力条件以不同的速度和力量伸出。

截止式阀仅允许液压油在一个方向上流动，在另一个方向将其闭塞。在正常操作下，通过机电操纵方式 (3) 和/或 (4)，可以实现双向液压油的流动。在紧急情况下，必须手动操纵阀门 (4) 来实现此一目的。压力口用于设备出厂设置的加油装置和压力配置 ("结构", 11 页)。

⚠ 警告

在行驶过程中给阀门 V1 和 V2 通电会有生命危险

如果阀门 V1 和 V2 在行驶过程中通电，约束系统可能会打开，将对乘客造成致命事故。

- ▶ 保持阀门 V1 和 V2 在运行过程中处于断电状态。
- ▶ 请注意页码 (18) 中的开关逻辑。

3.3.1 A 型：防止伸出

主要功能： 锁定约束系统

液压锁紧系统通过转向头 (1) 和 (11) 连接到游乐场乘坐设施的约束系统 (例如肩部约束装置)，并且可手动操纵/电动操纵进行解锁。关闭约束系统时，液压缸 (7) 的活塞杆 (9) 被缩回，压力蓄能器 (6) 因此被填充。如此可以建立并保持液压。约束系统已关闭。

单向阀 (5) 阻止活塞杆 (9) 的伸出。从而锁定约束系统。

次要功能： 打开约束系统

液压锁紧系统起到卡箍驱动的作用。一旦给 2/2 换向阀 (5) 通电并因此打开时，活塞杆 (9) 就会借助向外推力的作用而伸出。液压被释放，液压锁紧系统的约束系统 (如卡箍) 将会主动打开。

3.3.2 E 型：防止缩回

主要功能：
关闭与锁定约束系统

液压锁紧系统通过转向头 (1) 和 (11) 连接到游乐场乘坐设施的约束系统 (例如肩部约束装置)，并且可手动操纵/电动操纵进行解锁。关闭约束系统时，液压缸 (7) 的活塞杆 (9) 被伸出。蓄能器 (6) 中的液压被释放，并确保液压油的内部流动能够正确。约束系统已关闭。单向阀 (5) 阻止活塞杆 (9) 的缩回。从而锁定约束系统。

次要功能：
无

由于其设计，“E”型液压锁紧系统只产生较低的阀芯推出力。当给 2/2 换向阀 (5) 通电并因此打开时，液压缸 (7) 的活塞杆 (9) 会保持在伸出状态。活塞杆可以在缩回和伸出方向上移动。

无法通过液压锁紧系统来驱动约束系统的打开移动。较低的推出力会产生一个关闭约束系统的力量。因此，需要一个额外的系统 (如气体弹簧、螺旋扭力弹簧) 来驱动打开运动，并将约束系统 (如卡箍) 保持在打开位置。

3.3.3 RD (E) 型：用冗余阀来防止缩回

i 根据 DIN EN 13814 标准，RD (E) 型 HLU 仅限用于安装在座椅等级 ≤ 3 (无进一步冗余)。

主要和次要功能与 E 型 HLU 相同。约束系统的主要功能是封闭和锁定。由于锁紧系统的设计原因，如果没有额外的开启机构，则无法执行打开约束系统的次要功能。与 E 型一样，必须使用额外系统 (如气体弹簧、螺旋扭力弹簧) 来执行次要功能。

RD (E) 型还有两个一排的 2/2 换向阀 (冗余)。这些设备必须成对运行。

打开约束系统：

1. 成对为 2/2 换向阀通电
 - ✓ 2/2 换向阀已打开。
 - ✓ 活塞杆可以在缩回和伸出方向上移动。
2. 用额外系统 (如气体弹簧、螺旋扭力弹簧) 打开约束系统。

3.3.4 K 型：用舒适锁止来防止伸出

液压锁紧系统通过转向头 (1) 和 (11) 连接到游乐场乘坐设施的约束系统 (例如肩部约束装置)。

i 使用 K 型时的舒适锁止
在约束系统打开的状态下，阀门 V2 (2) 两侧锁止作用将避免液压缸 (7) 在负载条件下出现缩回动作。乘客可以在上下设施时将约束系统作为扶手使用。在行驶运行过程中，可以避免约束系统闭合过紧。这两项功能都将提高乘客的舒适度。

关闭约束系统

给阀门 V2 (2) 通电时，约束系统会关闭。关闭约束系统时，液压缸 (7) 的活塞杆 (9) 被缩回。如此可以建立并保持液压。活塞杆 (9) 的末端位置通过填充压力蓄能器 (6) 进行液压设置。约束系统已关闭。

活塞杆 (9) 的伸出被未通电的单向阀 V1 (5) 所阻止，约束系统无法被打开。

主要功能： 锁定约束系统

在达到约束系统的末端位置后，阀门 V2 (2) 将被断电。活塞杆 (9) 既不能缩回也不能伸出。从而使约束系统被锁定，无法被打开或关闭。

次要功能： 打开约束系统

液压锁紧系统起到卡箍驱动的作用。一旦给阀门 V1 (4) 和 V2 (2) 通电并因此打开时，活塞杆 (9) 就会借助向外推力的作用而伸出。液压被释放，约束系统的卡箍将会主动打开。活塞杆可以在两个方向上移动。

3.3.5 RL 型：反向锁和舒适锁止 (“反位锁”)

液压锁紧系统通过转向头 (1) 和 (11) 连接到游乐场乘坐设施的约束系统 (例如肩部约束装置)。

主要功能： 锁定约束系统

关闭约束系统时，液压缸 (7) 的活塞杆 (9) 被伸出并被锁定，防止缩回。蓄能器 (6) 中的液压被释放，以液压方式保持活塞杆的位置。约束系统已锁定。

安全锁被激活，活塞杆被单向阀 (V2) 锁定，防止缩回。从而使约束系统被锁定，无法被打开。

i 使用 RL 型时的舒适锁止
在约束系统打开的状态下，阀门 V2 (2) 两侧锁止作用将避免液压缸 (7) 在负载条件下出现伸出动作。乘客可以在上下设施时将约束系统作为扶手使用。

次要功能： 打开约束系统

由于设计的原因，“RL”型的锁紧系统一向只产生非常低的阀芯推出力。如果给阀门 V1 (5) 和 V2 (2) 通电并因此打开，液压缸 (7) 的活塞杆 (9) 仍处于伸出状态，只能通过一个额外的系统进行缩回。

无法通过锁紧系统来驱动约束系统的打开移动。较低的推出力会产生一个关闭约束系统的力量。因此，需要一个额外的系统 (如气体弹簧、螺旋扭力弹簧) 来驱动打开运动，并将约束系统保持在打开位置。

3.4 控制系统

3.4.1 提供给设备制造商的提示

i 机器制造商应落实所有必要的保护装置、安全功能及安全控制。

以下功能必须在设备/机器上得到保证，并根据用户自己的风险评估加以补充：

个人安全

- 发生在游乐场乘坐设施上的故障可以被安全地解决，不会对液压锁紧系统造成任何危险。
- 安装在液压锁紧系统中的设备应完全符合所有法律要求。
- 液压锁紧系统的能源供应故障不会造成任何危险。
- 已在设备或上游控制系统内置主开关和紧急停止功能。
- 人员勿将手伸进液压锁紧系统的危险区域。
- 约束系统的移动不会危及人身安全。
- 人员不能意外或无意打开约束系统/液压锁紧系统。
- 人员勿在发热表面上烫伤自己。将液压锁紧系统安装到设备后，应标记会危及人身安全的热表面。

i 图纸和产品文档中的最大负载是根据 DIN EN 13814 计算所产生。座椅等级* 4 和 5 的锁紧系统采用 70/30 的负载分布，座椅等级* 3 的锁紧系统则是基于 100% 的直接负载。负载指的是直接线性作用在液压锁紧系统的活塞杆上的力度。

如果约束系统未被冗余所固定，最大允许的固持力必须重新计算。请联系 HAWE Micro Fluid GmbH。

* DIN EN 13814 中定义的座椅等级

结构化设计与控制系统

由设备制造商安装和控制液压锁紧系统。下述功能和结构化措施必须依据您自己的风险评估加以补充，并且必须内置到设备控制中。

- 液压锁紧系统不得用作卡箍结构的机械端挡块。
- 注意与设备相关的座椅动力学。
- 不得超过数据表中规定的技术数据（主要是缩回和伸出速度）。
- 请遵守 DIN EN 13814 和 HAWE 负载情况定义的要求。
- 通过将设备或座椅结构化来保护液压锁紧系统免受破坏性环境的影响。例如针对含盐量大的水、含化学添加剂的水或其他腐蚀性液体。
- 请注意，使用“E”型和“RD (E)”型时，需要打开辅助装置（例如气体弹簧或螺旋扭力弹簧）来驱动打开移动，并将约束系统保持在打开位置。
- 请注意，使用“K”型时，仅能通过阀门 V1 确保在锁止方向（主要功能）锁定所需的固持力并免于泄漏。请勿将液压锁紧系统作为主要功能意义上的防止缩回锁定装置来使用。
- 监控 (V1) 和 (V2) 上的紧急操作按钮，以防止意外触发解锁。
- 控制系统必须用于防止 2/2 换向阀在行驶时通电并因此打开。
- K 型的 V2 专门用于舒适锁止。请注意页码 18 中的开关逻辑。
- 当每个约束系统使用多个液压锁紧系统时，必须在打开时驱动所有相关锁紧系统的阀门。同样，在使用紧急操作时，必须同时触发所有相关锁紧系统的紧急操作。

运行模式

- 设备制造商必须规定设备中液压锁紧系统安全运行的工作模式。

辅助装置与工具

提供以下辅助装置、工具和材料：

- 移动式电池单元，用于在没有电源供应的情况下打开液压锁紧系统。
- 请遵守辅助工具的具体设计，以启动 2/2 换向阀的按钮（3 和 4）（= 紧急操作）（页码 11）。



用于 A、E 和 RL 型锁紧系统。



用于 K 和 RD 型锁紧系统。

将以下开关逻辑内置到设备控制中。

产品类型		V1	V2
A	缩回活塞杆	0	-
	关闭与锁定约束系统	0	-
	伸出活塞杆	1	-
	打开约束系统	1	-
E	伸出活塞杆	0	-
	关闭与锁定约束系统	0	-
	缩回活塞杆* *缩回需要额外的系统 (如气体弹簧)	1	-
	打开约束系统	1	-
K	缩回活塞杆	0	1
	可关闭的约束系统	0	1
	伸出活塞杆, 活塞杆可在两个方向上移动	1	1
	打开约束系统	1	1
	约束系统锁定 - 用于行驶 - 在使用舒适功能时为上下设施提供帮助	0	0
RL	伸出活塞杆	0	0
	锁定约束系统进行行驶	0	0
	缩回活塞杆	1	1
	打开约束系统	1	1
RD (E)	伸出活塞杆	0	0
	关闭与锁定约束系统	0	0
	缩回活塞杆* *缩回需要额外的系统 (如气体弹簧)	1	1

*用于调试与维修

提示

由于 RL 型阀门切换不正确而造成的财产损失

如果 V2 被单独持续激活, 这将在一段时间后导致锁紧系统的温度上升, 从而导致 V2 的压力升高。停用时, 阀门无法在此压力下进行切换, 锁紧系统将保持锁定状态。

- ▶ 务必成对给阀门 V1 和 V2 通电。
- ▶ 只有当卡箍上没有负载时方可停用 V2。如果在停用时, 舒适锁止被加载, 阀门 V2 无法通过负载造成的压力下进行切换。
- ▶ 如果 V2 在切换信号=0 的情况下仍未切换, 则启动 V1 并暂时缩回缸阀芯。
- ▶ 请勿将液压锁紧系统的末端位置作为卡箍的行程限制。此举将无法给 V1 通电的同时又要暂时缩回缸阀芯。

4 运输与储存

除了 [关于您的安全](#) 章节中的安全提示外，还应遵循以下安全提示。

⚠ 警告

由于液压锁紧系统的运输疏忽而造成的生命危险

预装压力容器上的气阀损坏或压力容器的损坏可能会导致液压油或氮气在高压下泄漏，并通过皮肤和眼睛再进入人体。这可能导致严重和不可挽回的伤害甚至死亡。

- ▶ 仅限由受过指导的人员进行运输。
- ▶ 请勿让气阀承受任何负载。
- ▶ 避免气阀受到冲击。

⚠ 小心



由于倾翻或坠落的重物而导致人身伤害

产品在运输过程中可能会倾翻或坠落。这可能会造成手脚压伤。

- ▶ 注意包装上的符号。
- ▶ 使用经许可的运输辅助工具小心地将产品运输到尽可能靠近安装位置的地方。
- ▶ 选择运输辅助工具，以便可以安全运输最大负载。
- ▶ 使用安全鞋、防护手套及护目镜。

4.1 运输辅助装置

只能使用经过测试和许可的辅助装置。

! 提示

避免运输损坏

- ▶ 从包装中单独取出液压锁紧系统。
- ▶ 请勿让气阀承受任何负载。
- ▶ 可通过填塞物保护气阀以便运输。

4.2 供货范围

- 已填充液压油的装配式液压锁紧系统，带有双管缸和预装氮气的隔膜式蓄能器（在 20 °C 下 > 2 bar）
- 分别通过电子邮件
- 装配说明
 - 产品专用技术数据表
 - 产品专用技术图纸
- 供货范围未包括
- 用于装配底脚侧转向头的辅助装置
 - 用于操纵紧急解锁装置的工具
 - 用于紧固的螺栓和套筒
 - 电气连接管路

4.3 检查交付

打开包装

1. 从包装单元中个别取出每个液压锁紧系统：
 - 握住转向头。
2. 在不刮伤活塞杆的情况下移除包装。
3. 检查液压锁紧系统是否完整，有无运输损坏：
 - 如有损坏，应拒绝签收或仅有所保留接受交付。
 - 在运输文件或承运人的供货单上注明运输损坏。



4. 根据当地法规妥善处理液压锁紧系统的包装。



立即将任何缺陷通知：

HAWE Micro Fluid GmbH

Borsigstraße 11

93092 Barbing

电子邮件：service@hawe-microfluid.com

只能在有效的投诉期限内提出损坏索赔。超过投诉期限的索赔，HAWE 概不承担任何责任。

4.4 储存

提示

储存不当可能导致财产损失

储存不当可能导致损坏。注意技术数据。

储存锁紧系统及其单个部件的方法如下：

- 拆卸状态下：仅在活塞杆伸出 5 至 10 mm 的情况下进行存放。
- 安装状态下：请勿逆着锁止方向锁定约束系统。
- 储存在干燥和无尘的地方。
- 避免阳光直射（紫外线照射）和腐蚀（例如含盐量大的水）。
- 防止机械损坏和受潮。
- 远离火源和热源。
- 请注意来自设备制造商所提供的更多信息。

除了 [关于您的安全](#) 章节中的安全提示外，还应遵循以下安全提示。

 调试包括初次调试和重新调试。

危险

由于压力容器的损坏而对生命造成的危险

损坏的压力容器可能会导致液压油或气体在高压下逸出并通过皮肤和眼睛进入人体。这可能导致严重和不可挽回的伤害甚至死亡。

- ▶ 仅限由经过培训的专业人员进行装配。
- ▶ 切勿对压力蓄能器进行电焊、软焊或钻孔。
- ▶ 请勿将压力蓄能器从液压锁紧系统上拆下。
- ▶ 切勿改装带压力蓄能器的液压锁紧系统。
- ▶ 切勿自行维修压力蓄能器。

警告

由于意外启动而导致的挤压危险/故障

身体部位可能因系统的意外启动而被挤压和切断。



- ▶ 穿着防护服。
- ▶ 确保在整个调试或维护过程中，没有人员可以进入危险区域。
- ▶ 电磁操纵阀未安装时，请勿给其通电。
- ▶ 请勿在未装配的状态下操纵紧急解锁装置。

小心

因绊倒或跌倒而有坠落的风险

在液压系统上若执行作业的空间太小，会增加因跌倒或绊倒而发生事故的风险。



- ▶ 通过梯子或装配平台能使工作地点安全无障碍。
- ▶ 提供足够的空间进行装配和安装。
- ▶ 请勿将液压系统作为攀爬的辅助装置。

小心

泄漏的液压油可能导致跌落的风险

溢出和泄漏的液压油可能会在地板上形成一层容易滑倒的粘稠薄膜。



- ▶ 使用合适的辅助工具进行填充和排气。
- ▶ 将上游设备中的电机通电之前，请检查所有含油的连接元件是否泄漏。
- ▶ 用合适的辅助工具清除泄漏的液压油。

! 提示

由于机械损坏而导致财产损失
保护产品免受机械损坏，例如通过加垫。

- ▶ 例如海绵垫、毯子、纸板

5.1 放置 - 固定 - 紧固**⚠ 警告**

不正确安装液压锁紧系统可能造成生命危险/故障情况

错误安装液压锁紧系统或使用不合适的电线截面及连接元件可能会导致故障和事故，造成不可逆转甚至致命的伤害。

- ▶ 穿着防护服。
- ▶ 遵守锁紧系统规定的安装类型和安装位置。
- ▶ 为了匹配座椅的几何形状，只需变更底脚侧转向头的角度。
- ▶ 不得为调整长度而改变角度。
- ▶ 确保没有钻屑、螺栓或其他异物落入活塞杆和缸盖之间的环形间隙。
- ▶ 保护活塞杆，避免表面受损。
- ▶ 仅限由经过培训的专业人员组装液压锁紧系统。

! 提示

不正确安装液压系统可能造成财产损失

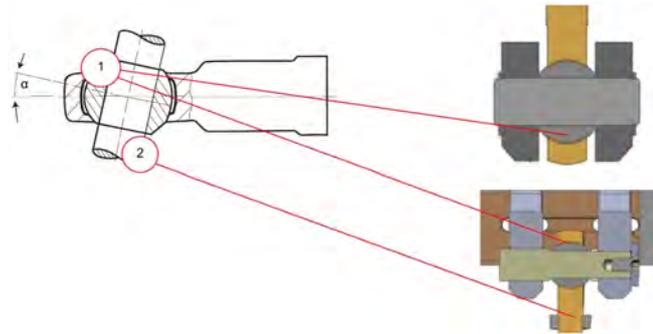
- ▶ 仅限由经过培训的专业人员进行装配。
- ▶ 确保所有液压系统的标记和标签在装配后清晰可读。
- ▶ 检查装配表面/连接点是否损坏。

1. 装配、安装及调试所需的空间：
500x400x500 mm (宽 x 高 x 深)。
2. 将液压锁紧系统安全运送到安装地点。
3. 确保锁紧系统在缩回或伸出状态下以及在操作过程中的任何位置均不会接触到座椅结构或其他设备部件。
 - 连接必须完全通过紧固点 (活节球头) 进行。



	HLU-LE-25	HLU-LE-32
铰接凸缘直径	Ø 15-0.008mm	Ø 17-0.008mm

4. 对于选定的安装位置，应考虑到活节球头处规定的最大允许倾斜角度 α 。
 - 锁紧系统 HLU-LE 25：适用于 4.5°
 - 锁紧系统 HLU-LE 32：适用于 5.5°
5. 通过活节球头 (1) 用螺栓 (2) 将锁紧系统与约束系统紧固。



6. 为了匹配座椅的几何形状，只需变更底脚侧转向头的角度。
 - ✓ 从交付位置开始，转向头的旋转不应超过 179° 。
 - ✓ 不得为调整长度而更改角度，因为这不被允许。
 - ✓ 关于拧紧力矩和防旋转装置（如螺纹锁固剂）的规格，请查看技术图纸。
 - ✓ 液压锁紧系统不得用作卡箍结构的机械端挡块。如果无法做到这一点，必须通过适当的措施来防止（例如座椅动力学中的橡胶缓冲器/止动元件）。
7. 如果安装额外的触发机制，务必确保能防止意外触发紧急操作。

5.2 电气接口



⚠ 警告

电场和磁场

电场和磁场会影响心脏起搏器和植入式除颤器的功能。

- ▶ 如果佩戴心脏起搏器或植入式除颤器，请与电磁铁保持足够的距离。
- ▶ 警告此类设备的佩戴者不得靠近电磁铁。
- ▶ 封锁驱动系统周围的区域，并为警戒线提供适当的警告标志。

⚠ 警告

由于单向阀上的信号故障而造成的危险

液压锁紧系统中利用电磁操纵单向阀时可能会受到环境中电场、磁场和电磁场的干扰。因此，信号无法正确传输。这可能导致危险的情况并对生命造成危险。

- ▶ 敷设电源线路和信号线路时，不应使其影响单向阀。
- ▶ 只使用为相应的应用类型（固定安装、柔性或高度柔性应用、户外敷设）而设计的电缆。
- ▶ 注意电缆制造商的提示，选择电缆类型。
- ▶ 系统的所有金属部件均应含在等电位联结的方案中。

! 提示

电子组件会引发危险 - 财产损失

电磁波会导致电气或电子设备的故障。

- ▶ 为防止静电放电，请勿触摸电子组件和触点。
- ▶ 关闭能源供应后，至少应等待 15 分钟，直到电容器内储存的能量放电。
- ▶ 请勿将电子组件暴露在潮湿或腐蚀性环境中。
- ▶ 为了避免过热，请务必将通风口（如有）保持敞开状态并有足够的空气流通。

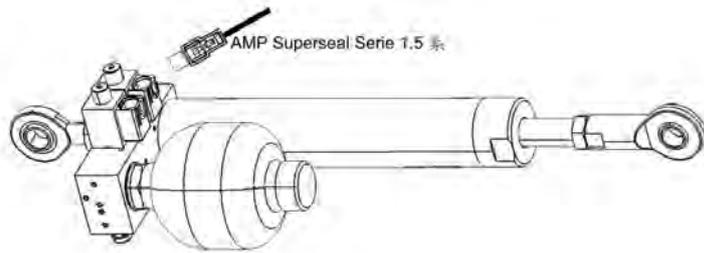
! 提示

由于电源线的扭结或挤压造成的财产损失

扭结或挤压电缆可能会导致电缆断开和电缆起火。

- ▶ 请勿扭结或挤压电缆。

1. 固定设备防止意外接通。
2. 将电磁操纵阀连接到控制系统：
 - ▶ 该线圈有一个用于 2 极插头的插座。
 - ▶ 根据技术数据表使用带合适插头的电缆。
 - ▶ 任意引脚分配
 - ▶ 将电缆的插头插入线圈的插座，并将电缆连接到能源供应上。
3. 在运行一周后检查电气接口。



示例：HLU LE 32K 的电气接口

▲ 小心


由于高温表面和液压油而导致烫伤危险

如果直接或间接接触高温液压油和液压系统的高温组件，就有可能导致烫伤危险。

- ▶ 佩戴工作手套和护目镜。
- ▶ 通往液压系统的设计应使用户无法接触到高温表面。
- ▶ 在维修措施和拆卸之前，应让液压系统冷却。

1. 仅限由经过培训的专业人员进行调试。
2. 固定设备防止意外接通。
3. 检查液压锁紧系统是否损坏 ([36 页](#))。
4. 检查液压锁紧系统的连接是否正确，如下所示：
 - a) 机械方面：
 - ✓ 是否避免液压锁紧系统被用作卡箍结构的机械端挡块？
 - ✓ 卡箍完全打开 - 必须在卡箍完全打开的情况下安全达到“停机”状态。
 - ✓ 液压锁紧系统的安装是否无机械应力，是否防止横向力的影响？
 - ✓ 液压锁紧系统在缩回或伸出的状态下以及在操作过程中的任何位置，是否接触到座椅结构？
 - ✓ 座椅结构必须尽量无间隙。
 - ✓ 所有的标记和标识是否清晰可见？
 - ✓ 按照维护一章所述检查所有机械连接点 ("[机械装置](#)", [39 页](#))。
 - b) 电动操纵：
 - ✓ 检查与中央控制系统的连接以及液压锁紧系统上的电缆连接。
5. 接通控制系统的电源。
6. 根据功能顺序的开关逻辑，检查阀门的开关和功能顺序 ("[提供给设备制造商的提示](#)", [16 页](#))。
7. 检查锁紧和开启功能 ("[功能检查](#)", [50 页](#) 以下)
8. 最迟在运行一周后检查螺纹套管接头。

⚠ 危险

由于锁紧系统的缺陷或老旧而对生命造成的危险

使用有缺陷的液压锁紧系统或超过产品使用寿命的液压锁紧系统可能会导致操作故障并发生危及生命的事故。

- ▶ 仅限由经过培训的专业人员进行装配。
- ▶ 如果活塞杆上结冰，请勿使用液压锁紧系统，因为这将损坏刮板。

如果出现以下的情况，请更换液压锁紧系统：

- ▶ 约束系统不再完全打开。
- ▶ 约束系统不能再被关闭。
- ▶ 约束系统在关闭后超过所允许的间隙。
- ▶ 7 年的使用寿命已到期。

⚠ 小心

由于高温表面和液压油而导致烫伤危险

如果直接或间接接触高温液压油和液压系统的高温组件，就有可能导致烫伤危险。

- ▶ 佩戴工作手套和护目镜。
- ▶ 通往液压系统的设计应使用户无法接触到高温表面。
- ▶ 在维修措施和拆卸之前，应让液压系统冷却。

7.1 开启/关闭

液压锁紧系统由设备控制系统提供动力、进行打开和锁定。当打开或操纵阀门线圈时，在锁止方向上不能有任何外力作用，否则线圈就无法在液压下进行切换。

! 提示

疏忽调试会导致液压锁紧系统运行时出现故障和事故。

- ▶ 仅限由经过培训的专业人员进行调试。
- ▶ 固定设备防止意外接通。
- ▶ 在每次调试前，请清洁紧急操作。
- ▶ 正确进行调试。
- ▶ 在每次调试前，但非每次行驶前，检查所有的机械连接（"机械装置", 39 页）。
- ▶ 如果在重新调试前已拆除液压锁紧系统，另请执行 "调试", 27 页 一章所述的步骤。

每天行驶开始
之前

1. 根据维护计划，检查机械连接。
2. 根据 "功能检查", 50 页 和维护计划，检查锁紧功能、打开功能和保持功能以及漂移情况。

7.2 暂时性停机

提示

暂时停机的情况下，由于阀芯位置不正确而造成财产损失

如果液压锁紧系统在阀芯位置不正确的情况下暂时停机（即过夜或更长时间），温度的波动可能会损坏液压锁紧系统。压力差无法得到补偿。

在暂时停机期间，确保以下几点：

- ▶ 锁紧系统已解锁。
- ▶ 约束系统可以在锁止方向上至少移动 10 至 15 mm。
- ▶ 约束系统未在卡箍结构的机械末端位置。

1. 注意活塞杆的正确位置。
2. 通过设备控制关闭液压锁紧系统。
3. 确保系统不被未经授权的使用。
4. 注意正确的储存 (21) 。

7.3 在紧急情况下的举措

在发生紧急情况和故障的情况下，设备制造商或运营商必须在以下两者之间做出决定：

- ▶ 当有电源供应时打开
- ▶ 当无电源供应时打开
- ▶ 在高静态负载下打开

警告

因资历不足而有受伤的危险

不当操作紧急操作可能会导致相当严重的人身伤害和财产损失。

- ▶ 仅限由经过培训的专业人员或受指导的人员触发紧急操作。
- ▶ 在触发紧急操作后，必须根据功能检查来检查锁紧功能、打开功能和保持功能以及漂移情况。

 在疏散的情况下，必须由设备运营商确保乘客离开设施。

7.3.1 当有电源供应时打开

1. 确保人员在解锁后不会坠落。
2. 确保锁紧系统通电。
3. 给单向阀 V1 通电，如果是 K 和 RD 型锁紧系统，也应额外给阀门 V2 通电。
 - ✓ 约束系统已打开。
4. 确保人员安全离开。
5. 根据 ("功能检查", 50 页) 一章检查锁紧功能、打开功能和保持功能。

7.3.2 当无电源供应时打开

! 提示

由于不当操作紧急操作而造成财产损失
锁紧系统的紧急操作可能会因操作不当而损坏。

按下按钮进行紧急操作

- ▶ 请根据“设备制造商注意事项”一章，仅使用合适的辅助工具操作紧急操作。
- ▶ 避免使用锋利和尖锐的工具。
- ▶ 按下中间的紧急操作按钮（勿有径向或横向负载）。
- ▶ 确保连接的任何操纵机构都能正中按钮中心。
- ▶ 只要按下按钮，直到相关的单向阀打开，活塞杆伸出。可以感受到一个停止阻力。
 - ✓ A、E、RL 型 HLU：单向阀 V1
 - ✓ K 和 RD 型 HLU：单向阀 V1 和 V2

打开锁紧系统

1. 确保人员在解锁前不会坠落。
2. 确保在约束卡箍的开口半径内没有人员逗留。
3. 打开锁紧系统：
 - ▶ 通过移动式电池单元
 - ▶ 或在按钮上用合适的辅助工具紧急操作单向阀/相关的液控单向阀（页码 17）。如果有橡胶盖，请将其取下。
 - ▶ 或打开锁紧系统，如同在高静态负载下一样。
4. 确保人员安全离开。
5. 根据（“功能检查”，50 页）一章检查锁紧功能、打开功能和保持功能。
6. 将橡胶盖放回紧急操作装置上。

7.3.3 在高静态负载下打开

解救被困人员

1. 确保人员在解锁后不会坠落。
2. 确保在约束卡箍的开口半径内没有人员逗留。
3. 依次执行以下三项措施以解救被困人员：
 - a) 措施 1：在关闭方向上按下
 - b) 措施 2：排油
 - c) 措施 3：拧开 Minimes 的软管接口

措施 1：在关闭方向上按下

辅助装置、工具、材料

■ 电源供应或移动式电池装置

1. 在关闭方向上用力快速按下卡箍，同时根据功能顺序一章中的开关逻辑，给阀门通电解锁。
或者：
2. 如果没有电源供应，请使用紧急操作，同时在关闭方向上用力快速按下卡箍。
3. 确保人员安全离开。
4. 根据（“功能检查”，50 页）一章检查锁紧功能、打开功能和保持功能。
5. 如果约束系统未打开，请执行措施 2。

措施 2：排油

通过排放液压油，液压锁紧系统被减压，约束系统可以被打开。

i 此措施是一个不可逆的过程。然后必须更换液压锁紧系统。

- ▶ 只有在无法通过电力供应或按下紧急操作或拧开活塞杆侧的转向头来解锁液压锁紧系统的情况下，才可以执行以下措施。

⚠ 危险



当设备受压时，会导致生命危险

在松开受压设备上的管路和组件时，液压油会在高压下泄漏，可能经由皮肤和眼睛进入身体。严重受伤或死亡。

- ▶ 对包括压力容器在内的液压系统进行减压。
- ▶ 防止意外重启液压系统。
- ▶ 在施压前检查各组件的装配是否正确。
- ▶ 注意螺纹套管接头和管路的最高压力负载。

⚠ 小心



泄漏的液压油可能导致跌倒的危险

溢出和泄漏的液压油可能会在地板上形成一层容易滑倒的粘稠薄膜。

- ▶ 使用合适的辅助工具进行填充和排气。
- ▶ 将上游设备中的电机通电之前，请检查所有含油的连接元件是否泄漏。
- ▶ 用合适的辅助工具清除泄漏的液压油。

辅助装置、工具、材料

- 两条 Minimesse 软管路，带插入式管接头
 1. 将两条 Minimesse 软管路的两端连接到一个集油容器 (> 0.4 l)。
 2. 将 Minimesse 软管路连接到锁紧系统：
 - ▶ A、E、RL、RD 型 HLU：将带插入式管接头的 Minimesse 软管路连接到锁紧系统的两个 Minimesse 软管路接口。
 - ▶ K 型 HLU：将带插入式管接头的 Minimesse 软管路连接到锁紧系统的两个 Minimesse 软管路接口，另外用电流或紧急操作驱动换向阀芯 V2。
 - ✓ 液压油从锁紧系统中流出。
 3. 打开约束系统。
 4. 如果约束系统未打开，请执行措施 3。
 5. 确保人员安全离开。
 6. 立即清洁被液压油污染的区域。
 7. 更换液压锁紧系统。请联系 HAWE。
 8. 按规定妥善处理液压油、液压油油箱及被液压油污染的抹布。

措施 3：拧开 Minimesse 的软管接口

通过排放液压油，液压锁紧系统被减压，约束系统可以被打开。

i 此措施是一个不可逆的过程。然后必须更换液压锁紧系统。

- ▶ 只有在无法通过电力供应或按下紧急操作或拧开活塞杆侧的转向头来解锁液压锁紧系统的情况下，才可以执行以下措施。

⚠ 危险



当设备受压时，会导致生命危险

在松开受压设备上的管路和组件时，液压油会在高压下泄漏，可能经由皮肤和眼睛进入身体。严重受伤或死亡。

- ▶ 对包括压力容器在内的液压系统进行减压。
- ▶ 防止意外重启液压系统。
- ▶ 在施压前检查各组件的装配是否正确。
- ▶ 注意螺纹套管接头和管路的最高压力负载。

⚠ 小心



泄漏的液压油可能导致跌倒的危险

溢出和泄漏的液压油可能会在地板上形成一层容易滑倒的粘稠薄膜。

- ▶ 使用合适的辅助工具进行填充和排气。
- ▶ 将上游设备中的电机通电之前，请检查所有含油的连接元件是否泄漏。
- ▶ 用合适的辅助工具清除泄漏的液压油。

辅助装置、工具、材料

▪ SW12 六角扳手

1. 排出液压油，如下所示：

a) 将集油容器 (> 0.4 l) 放在 Minimes 接口 (5) 的排放口下方。

b) 用 SW12 六角扳手将 Minimes 接口件从锁紧系统上拧下来。液压油正在排放。

c) 彻底排空液压油。

2. 打开约束系统。

3. 确保人员安全离开。

4. 立即清洁被液压油污染的区域。

5. 更换液压锁紧系统。请联系 HAWE。

6. 按规定妥善处理液压油、液压油油箱及被液压油污染的抹布。

8 维护

维护措施为检查、维护和维修。提供维护措施的说明。

- ▶ 仅限由专业人员进行维护工作。
- ▶ 本章节未描述的作业仅限由 HAWE 服务中心执行。
- ▶ 如果发生故障或损坏，请立即关闭液压系统。
- ▶ 请遵守供应商文档中的信息。
- ▶ 请将所有作业记录在维护手册中。

警告

如果忽略或未仔细执行维护工作，可能导致事故和生命的危险。缺少或未充分执行维护工作可能导致液压系统出现缺陷。维护执行不当以及不正确的侦错和疑难排解可能危及人员安全。

- ▶ 请注意并遵守本章节所列的提示。

除了 [关于您的安全](#) 章节中的安全提示外，还应遵循以下安全提示。

- 如果您对维修措施后是否能再次使用锁紧系统有任何疑问，请立即联系 HAWE Micro Fluid GmbH。在作出澄清之前，不得进一步使用锁紧系统。
- 仅限使用原厂备件。

警告

由于电击而导致生命危险。直接和间接接触带电组件会导致受伤或死亡。

- ▶ 仅限经培训的专业人员更换和连接电气及电子组件。
- ▶ 遵守现行的电气安全法规。
- ▶ 仅限在断电状态时连接电气线路。



危险

当设备受压时，会导致生命危险。在松开受压设备上的管路和组件时，液压油会在高压下泄漏，可能经由皮肤和眼睛进入身体。严重受伤或死亡。

- ▶ 对包括压力容器在内的液压系统进行减压。
- ▶ 防止意外重启液压系统。
- ▶ 在施压前检查各组件的装配是否正确。
- ▶ 注意螺纹套管接头和管路的最高压力负载。



⚠ 警告

如果忽略或未仔细执行维护工作，可能导致事故和生命的危险
缺少或未充分执行维护工作可能导致液压系统出现缺陷。维护执行不当以及不正确的侦错和疑难排解可能危及人员安全。

- ▶ 请注意并遵守本章节所列的提示。
- ▶ 疑难排解后，请按照装配说明中的提示进行（初始）/和（重新）调试。

⚠ 警告



由于意外启动而导致的挤压危险/故障
身体部位可能因系统的意外启动而被挤压和切断。

- ▶ 穿着防护服。
- ▶ 确保在整个调试或维护过程中，没有人员可以进入危险区域。
- ▶ 电磁操纵阀未安装时，请勿给其通电。
- ▶ 请勿在未装配的状态下操纵紧急解锁装置。

⚠ 小心



由于高温表面和液压油而导致烫伤危险
如果直接或间接接触高温液压油和液压系统的高温组件，就有可能导致烫伤危险。

- ▶ 佩戴工作手套和护目镜。
- ▶ 通往液压系统的设计应使用户无法接触到高温表面。
- ▶ 在维修措施和拆卸之前，应让液压系统冷却。

⚠ 小心



泄漏的液压油可能导致跌落的危险
溢出和泄漏的液压油可能会在地板上形成一层容易滑倒的粘稠薄膜。

- ▶ 使用合适的辅助工具进行填充和排气。
- ▶ 将上游设备中的电机通电之前，请检查所有含油的连接元件是否泄漏。
- ▶ 用合适的辅助工具清除泄漏的液压油。

8.1 检查和维护计划



液压系统故障

液压系统的故障往往是因选用错误的液压油或液压油中有过多的固体污染物所引起。固体污染物含量高是由于液压系统维护不足所造成。

- ▶ 根据规定选择液压油。
- ▶ 请仔细、准时执行本章节中描述的作业。

	HAWE 检查间隔	设备制造商检查间隔
清洁并目视检查损坏情况		
锁紧系统		√
紧急操作		√

	HAWE 检查间隔	设备制造商检查间隔
清洁并目视检查损坏情况		
活塞杆		√
隔膜式蓄能器		√
Minimesse 接口 (液滴形成)		√

机械装置

检查锁紧系统是否有外部泄漏	每日功能检查部分，页码 39。	
检查紧急操作按钮并在必要时进行清洁		√
活塞杆侧检查转向头螺纹套管接头的连接情况，必要时重新拧紧，然后更新/涂上漆面标记。转向头必须被拧到底。	每日用于未配备反作用力的活塞杆侧转向头螺纹套管接头的系统。	用于带配备反作用力的活塞杆侧转向头螺纹套管接头的系统（交货日期在 2013 年 10 月之后）。
底脚侧检查转向头螺纹套管接头的连接情况，必要时重新拧紧，然后更新/涂上涂料标记。转向头必须被拧到底		√
检查转向轴承间隙	每周	
更换转向头		√

功能检查

“锁紧”功能检查	每日和每次调试前
“打开”功能检查	每日和每次调试前
“保持和漂移”功能测试	每周

 锁紧系统的负载分布
注意交替检查对锁紧系统负载分布的影响（“功能检查”，50 页）。

电气设备

检查电气触点 (AMP Superseal 1.5 系列)	发生故障的情况下
检查电磁铁，必要时进行更换	发生故障的情况下

8.2 清洁并目视检查损坏情况

! 提示

清洁不当可能导致财产损失

使用错误的清洁剂会损坏活塞杆和密封件，从而导致泄漏。

清洁液压锁紧系统时应注意以下几点：

- ▶ 仅限使用沾湿的无绒布清洁。
- ▶ 请勿使用清洁用废棉纱或类似物。
- ▶ 切勿使用制动清洁剂和通用稀释剂清洁胶合标签和标记。
- ▶ 不得使用锋利、有棱角或尖锐的工具进行清洁。
- ▶ 确保勿刮伤活塞杆。
- ▶ 请勿使用高压清洁设备。
- ▶ 仅限使用以下列出的护理和清洁产品。

护理和清洁产品

腐蚀和防锈保护	
腐蚀和防锈保护	BRANOTect ; Ballistol Spray ProTec
储存防锈保护剂	气泡布、油纸或脱模纸 (防止机械损坏和潮湿)
油脂/油/润滑油	
多用途油脂	Castrol Tribol GR 2 EP
油/润滑油	WD-40
清洁剂	
通用稀释剂	施陶芬 (Remondis Medison GmbH)
制动器清洁剂	Keller & Kalmbach GmbH (产品号 616715)
脱脂剂	
用于清洁转向头螺纹	LOCTITE 7063 ; Dupont Prepclean 3608S
其他	
螺栓锁固胶	LOCTITE 243 粘接剂
螺纹锁固剂	市售产品
液压油	AVIA Fluid RSL 22
无绒布	使用如 itex® Soft WIP 等纤维浆含量高、粘合剂含量低的清洁布进行清洁。
黄铜刷 (仅在更换转向头时用于清洁螺纹。)	铜丝手刷 (波纹型 0.25 mm)

8.2.1 锁紧系统

维护间隔

检查间隔由设备制造商决定。

必须确保如剥落或划痕以及相关的腐蚀等任何损坏，均能被可靠地检测出来。尤其是活塞杆的滑动表面不得出现上述任何异常。

辅助装置、工具、材料

- 列出的清洁和护理产品

1. 活塞杆伸出。
2. 关闭液压锁紧系统，并确保不会意外重启。
3. 取下妨碍检查的部件包层。
4. 检查并清洁活塞杆、刮板和转向头。
5. 然后使用列出的护理产品来保护锁紧系统。
6. 如果损坏，必须更换锁紧系统。请联系 HAWE Micro Fluid GmbH。

8.2.2 紧急操作

警告

因资历不足而有受伤的危险

不当操作紧急操作可能会导致相当严重的人身伤害和财产损失。

- ▶ 仅限由经过培训的专业人员或受指导的人员触发紧急操作。
- ▶ 在触发紧急操作后，必须根据功能检查来检查锁紧功能、打开功能和保持功能以及漂移情况。

维护间隔

检查间隔由设备制造商决定。

必须确保能够可靠地检测出任何导致紧急解锁装置功能失效的压力管和操作按钮的损坏。按钮周围的区域必须始终保持清洁，以防止污渍进入阀门。如果有配备橡胶盖，紧急操作阀可以更好地保护其不受环境影响，并大大减少清洁工作。

辅助装置、工具、材料

- 用于触发紧急操作辅助工具的特定类型结构形式（页码 16）。
- 列出的清洁和护理产品

1. 关闭解锁（减压）液压锁紧系统，并确保不会意外重启。
 - ▶ A 和 K 型 HLU：伸出活塞杆
 - ▶ E、RL 和 RD (E) 型 HLU：缩回活塞杆
2. 取下妨碍检查的部件包层。
3. 如果有橡胶盖，请将其取下。
4. 用制动器清洁剂清洁紧急操作按钮周围的区域。顽固的污渍可以用蘸有通用稀释剂的布来清除。
5. 在大约 2 分钟的作用时间后，重新按下紧急操作按钮 5 次。
 - ▶ 使用合适的工具。
6. 重复最后两个步骤，直到紧急操作按钮平稳、几乎顺利地复位。
 - ▶ 如果紧急操作按钮不再能操作，请更换锁紧系统。
 - ▶ 请联系 HAWE Micro Fluid GmbH。
7. 最后，用制动器清洁剂反复清洁紧急操作按钮周围的区域。
8. 重启设备中的液压锁紧系统（参阅“调试”，27 页）。

8.2.3 活塞杆

维护间隔

检查间隔由设备制造商决定。

必须确保活塞杆的损坏（如表面的划痕、剥落或凹陷以及腐蚀）均能被可靠地检测出来。尤其是活塞杆的滑动表面不得出现上述任何异常。

辅助装置、工具、材料

- 列出的清洁和护理产品

1. 活塞杆伸出。
2. 关闭液压锁紧系统，并确保不会意外重启。
3. 取下妨碍检查的部件包层。
4. 检查并清洁活塞杆。
5. 然后使用列出的护理产品来保护锁紧系统。
6. 重启设备中的液压锁紧系统 (参阅 "调试", 27 页) 。
7. 如果损坏，必须更换锁紧系统。请联系 HAWE Micro Fluid GmbH。

8.2.4 隔膜式蓄能器

维护间隔

检查间隔由设备制造商决定。

必须确保如剥落或划痕以及相关的腐蚀等任何损坏，均能被可靠地检测出来。

辅助装置、工具、材料

- 列出的清洁和护理产品

1. 从外部清洁隔膜式蓄能器。
2. 如果出现腐蚀，请使用列出的护理产品来保护锁紧系统。
3. 如果损坏，必须更换锁紧系统。请联系 HAWE Micro Fluid GmbH。

8.3 机械装置

i 腐蚀和机械损坏会导致液压系统泄漏。

- ▶ 定期检查液压锁紧系统是否有机械损坏和腐蚀损坏。
- ▶ 检查间隔由制造商/运营商根据风险评估确定。如果通过包覆和预防性腐蚀保护来防止损坏，则可以选择相应较长的检查间隔。否则，应安排一个较短的检查间隔。

8.3.1 检查液压锁紧系统是否泄漏

维护间隔

每日

通过对锁紧功能的每日检查，也要检查锁紧系统是否发生泄露。

辅助装置、工具、材料

- 无

1. 如要检测可能的泄漏，请依次检查以下的功能：
 - a) 检查锁紧功能。
 - b) 检查打开功能。
 - c) 检查保持功能。
2. 如果在功能检查中发现出现泄漏，必须更换锁紧系统。请联系 HAWE Micro Fluid GmbH。

8.3.2 检查紧急操作按钮的功能

▲ 警告

因资历不足而有受伤的危险

不当操作紧急操作可能会导致相当严重的人身伤害和财产损失。

- ▶ 仅限由经过培训的专业人员或受指导的人员触发紧急操作。
- ▶ 在触发紧急操作后，必须根据功能检查来检查锁紧功能、打开功能和保持功能以及漂移情况。

维护间隔

检查间隔由设备制造商决定。

辅助装置、工具、材料

- 用于触发紧急操作辅助工具的特定类型结构形式 (页码 17)。
- 列出的清洁和护理产品

1. 关闭液压锁紧系统，并确保不会意外重启。
2. 根据 "紧急操作", 37 页 的说明，清洁紧急操作按钮周围的区域。
3. 打开液压锁紧系统并建立液压，请参见页码 18 表格中的功能顺序建立液压。
 - ▶ A 和 K 型 HLU：缩回活塞杆
 - ▶ E、RL 和 RD (E) 型 HLU：伸出活塞杆
4. 触发紧急操作，检查活塞杆是否伸出/缩回。
 - ▶ 运作时，将设备中的液压锁紧系统重新投入运行 (章节 "调试", 27 页)。
 - ▶ 如果活塞杆未移动，请检查故障目录。

8.3.3 检查转向头螺纹套管接头

维护间隔

底脚侧：	检查间隔由设备制造商决定
活塞杆侧：	交货日期在 2013 年 10 月之前的系统应每日进行 对于交货日期在 2013 年 10 月之后的系统，检查间隔由设备制造商决定。

▲ 警告

因疏忽检查转向头螺纹套管接头而造成人身伤害
疏忽对转向头螺纹套管接头的检查可能会导致液压锁紧系统的故障以及在操作过程中发生致命的事故。

- ▶ 根据维护计划，检查转向头和活塞杆之间以及转向头和连接板之间的漆面标记。
- ▶ 如果转向头和活塞杆之间以及转向头和连接板之间的漆面标记有损坏，请停止运行液压锁紧系统。
- ▶ 如果设备上没有油漆标记（取决于客户），请检查活塞杆侧的转向头是否正确就位。如有，请根据技术图纸中的规格检查活塞杆侧和底脚侧转向头的螺母。

连杆侧的转向头



底脚侧的转向头



辅助装置、工具、材料

- 参见第 7.4.5 章节的提示更换转向头

1. 关闭液压锁紧系统，并确保不会意外重启。
2. 取下妨碍检查的部件包层。
3. 查看上述位置。
4. 如果漆面标记损坏或转向头/螺母松动：立即关闭锁紧系统。然后执行章节（"活塞杆侧的转向头", 42 页）或章节（"底脚侧的转向头", 45 页）所述的步骤。

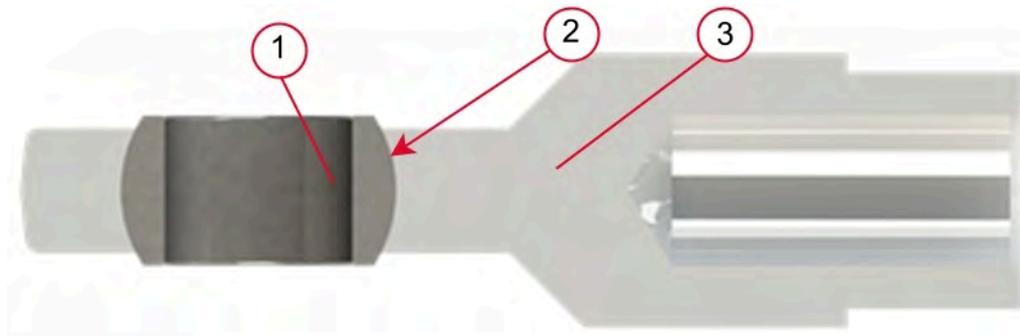
8.3.4 检查转向轴承间隙

维护间隔

每周

辅助装置、工具、材料

- 检查转向间隙的测量系统 (如塞尺)



1. 液压锁紧系统的活节球头 (1) 必须可以自由进出。
 - ▶ 关闭液压锁紧系统，并确保不会意外重启。
 - ▶ 取下妨碍检查的部件包层。
2. 对活节球头 (1) 施加交替的径向力。
 - ▶ 测量活节球头 (1) 和转向轴承壳 (2) 之间的转向轴承间隙。
3. 如果活节球头 (1) 和转向轴承壳 (2) 之间的间隙超过 0.2 mm，请更换转向头 (3)。
 - ✓ 使用 HAWE 许可的转向头。
 - ✓ 根据章节 "更换转向头", 42 页 更换转向头。

8.3.5 更换转向头

i 转向头是易损件，会因负载而磨损。出厂时，转向头用螺栓锁固胶进行密封，除非已达成特殊协议。

! 提示

更换转向头时因步骤不当而造成财产损失

- ▶ 仅限由经过培训的专业人员进行更换。
- ▶ 确保连接板和活塞杆免受损坏。

维护间隔

检查间隔由设备制造商决定。

8.3.5.1 活塞杆侧的转向头



! 小心

注意热表面

拆卸时，必须将转向头加热到 200 °C。

- ▶ 转向头必须可以自由进出。
- ▶ 请佩戴防护手套。

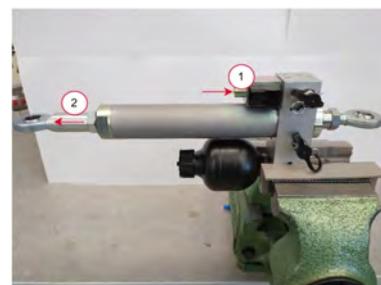
辅助装置、工具、材料

- 根据规定的技术数据更换转向头
- 热风枪
- 更换 HLU-LE 25 时：
 - 开口扳手的扳手宽度 19 和 22 mm
 - 带开口的拧紧力矩扳手的尺寸 22 mm
 - 根据技术图纸提供的拧紧力矩
- 更换 HLU-LE 32 时：
 - 开口扳手的扳手宽度 22 和 24 mm
 - 带开口的拧紧力矩扳手的尺寸 24 mm
 - 根据技术图纸提供的拧紧力矩
- 根据页码 (36) 推荐的清洁和护理产品，使用脱脂剂、螺栓锁固胶、黄铜刷和无绒布。

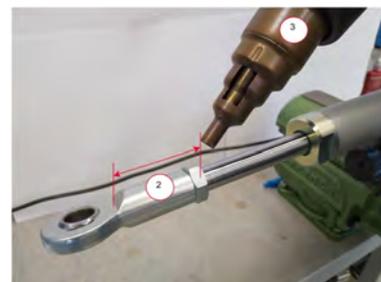
1. 关闭液压锁紧系统，并确保不会意外重启。
2. 从设备上拆下液压锁紧系统。
3. 用虎钳夹住液压锁紧系统，使转向头可以自由进出。
 - ▶ 使用保护钳口。
 - ▶ 注意请勿损坏连接板。
4. 取下红色橡胶盖，以操纵紧急解锁装置。



5. 通过触发紧急操作 (1)，完全伸出活塞杆 (2)。
- ▶ 遵守第 6 章 "当无电源供应时打开", 30 页 所述的程序作。



6. 用热风枪 (3) 将转向头 (1) 的标记区域 (2) 加热到 200 °C。
- ▶ 这将使螺丝防松装置失去其粘合强度。



7. 用开口扳手打开经过加热的转向头。
- LE 25 : SW 19 (1) ; SW 22 (2)
LE 32 : SW 22 (1) ; SW 24 (2)



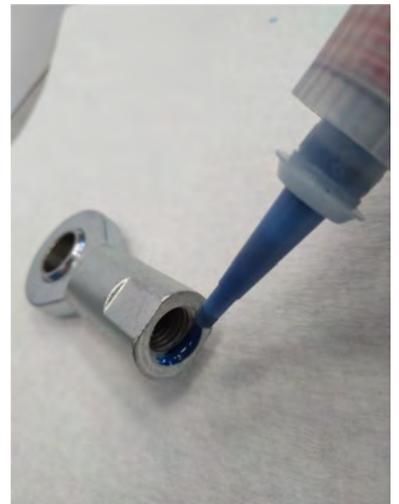
8. 从活塞杆上拧下转向头，使螺母留在活塞杆上。



9. 用黄铜刷清洁直到螺母的螺纹，并进行脱脂。
- a) 使用黄铜刷时，确保没有颗粒落入活塞杆和活塞密封之间的间隙。
 - b) 覆盖地区。
 - c) 清洁活塞杆。



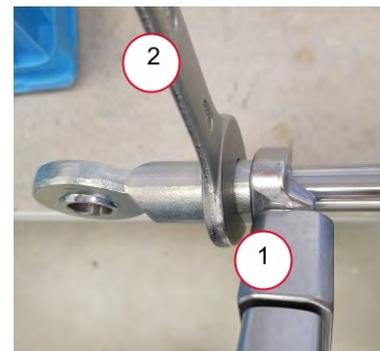
10. 在全新转向头的内螺纹上涂抹螺栓锁固胶。
- ▶ 将锁固胶涂抹在第一条螺纹上，使其清晰可见。
 - ▶ 在内螺纹的至少一条螺纹上注入锁固胶。



11. 将转向头转到活塞杆的螺纹到底。



12. 根据技术图纸，用开口扳手 (2) 和拧紧力矩扳手 (1) 将转向头拧紧到所需拧紧力矩。
LE 25 : SW 19 (2) ; SW 22 (1)
LE 32 : SW 22 (2) ; SW 24 (1)



13. 力矩拧紧后，用螺纹锁固剂给螺母和铰接凸缘做标记。
14. 经过 24 小时的固化时间，液压锁紧系统便可以再次使用，并在工厂中投入运行 (章节 "调试", 27 页) 。



8.3.5.2 底脚侧的转向头

辅助装置、工具、材料

- 根据规定的技术数据更换转向头
- 更换 HLU-LE 25 时 :
 - 开口扳手的扳手宽度 19 和 22 mm
 - 带开口的拧紧力矩扳手的尺寸 22 mm
 - 丝锥 M 14
 - 根据技术图纸提供的拧紧力矩
- 更换 HLU-LE 32 时 :
 - 开口扳手的扳手宽度 22 和 24 mm
 - 带开口的拧紧力矩扳手的尺寸 24 mm
 - 丝锥 M 16
 - 根据技术图纸提供的拧紧力矩
- 根据页码 (36) 推荐的清洁和护理产品，使用脱脂剂、螺栓锁固胶、黄铜刷和无绒布。
- 根据技术数据的距离测试装置

! 提示

加热底脚侧转向头而造成财产损失
加热底脚侧转向头会导致液压系统密封件损坏和泄漏。

- ▶ 切勿加热底脚侧的转向头。
- ▶ 使用列出的开口扳手拧下转向头。

1. 关闭液压锁紧系统，并确保不会意外重启。
2. 从设备上拆下液压锁紧系统。
3. 用虎钳夹住液压锁紧系统，使转向头可以自由进出。
 - ▶ 使用保护钳口。
 - ▶ 注意请勿损坏连接板。
4. 用开口扳手打开转向头。
LE 25 : SW 22
LE 32 : SW 24



5. 用开口扳手将转向头从缸底脚上拧下。



6. 用丝锥清除气缸底座内螺纹上的残留粘合剂和污染物。
LE 25 : SW 14
LE 32 : M 16

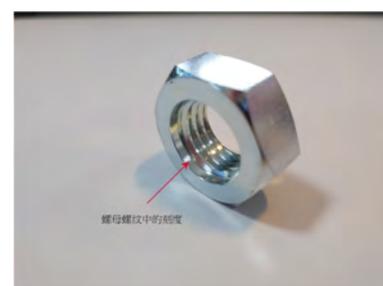


7. 用压缩气体吹净缸底脚的螺纹。



8. 螺母螺纹中的刻度显示在：

- ▶ 活塞杆侧的转向头：在活塞杆方向上
- ▶ 底脚侧的转向头：在底脚方向上



9. 在缸底脚的内螺纹上涂抹螺栓锁固胶。

- ▶ 将锁固胶涂抹在第一条螺纹上，使其清晰可见。
- ▶ 在内螺纹的至少一条螺纹上注入锁固胶。



10. 将带螺母的转向头拧入缸底脚的螺纹中。

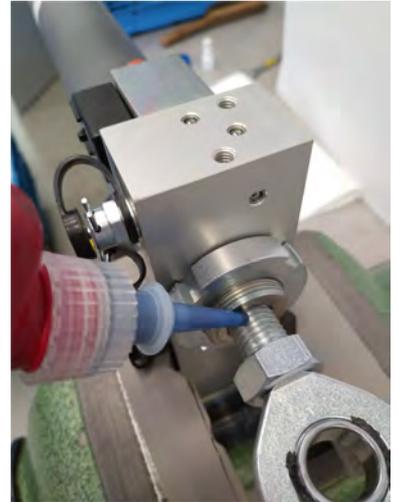


11. 使用距离测试装置来设置转向头距离和角度。



12. 在转向头的内螺纹上涂抹螺栓锁固胶。

- ▶ 在距离底脚 3 mm 的地方，涂抹锁固胶，使其清晰可见。
- ▶ 至少在一条螺纹上中注入锁固胶。



13. 根据技术图纸的要求，用拧紧力矩扳手将螺母拧紧到底，以达到要求的拧紧力矩。

- ▶ 用夹钳固定转向头，防止扭曲。
- ▶ LE 25 : SW 22
- ▶ LE 32 : SW 24



14. 用螺纹锁固剂给螺母和铰接凸缘做标记。

15. 经过 24 小时的固化时间，液压锁紧系统便可以再次使用，并在工厂中投入运行 "调试", 27 页。



8.4 电气设备

8.4.1 检查并更换线圈

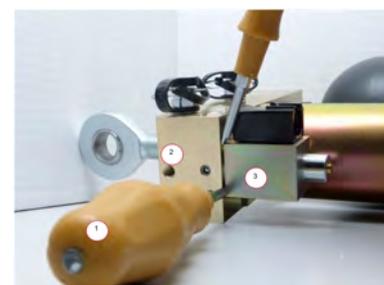
维护间隔

只有在功能发生故障的情况下

辅助装置、工具、材料

- 根据技术数据表的新线圈
- 万用表
- 2 个 4 号小螺丝刀，用于拆卸壳体
- 塑料锤子
- 装配辅助工具：内径 14 mm 和外径 24 mm 的塑料环或管，长度至少 30 mm

1. 关闭液压锁紧系统，并确保不会意外重启。
2. 取下部件包层。
3. 断开电磁阀线圈的连接电缆。
4. **用万用表先后测量线圈的电阻。**
 - ▶ 额定电阻：26 欧姆，允许的偏差为 ± 6 欧姆
 - ▶ 如果偏差较大，则线圈故障，必须更换。
5. 将两个螺丝刀 (1) 同时放在连接板 (2) 和电磁铁外壳 (3) 之间的间隙中。小心并平稳地将电磁铁外壳推离压力管。



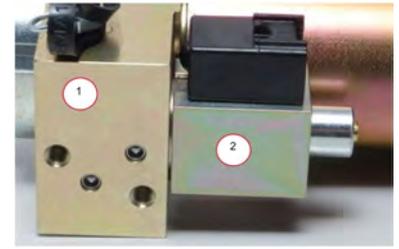
6. 将压力管 (1) 随手放置。将线圈 (2) 从磁铁外壳 (3) 上拆下。
7. 将线圈放在压力管的中心位置。
8. 将电磁铁外壳放在线圈和压力管上，使电磁铁外壳的纵向开口被压在线圈的下部。按住电磁铁外壳，直到其卡入到位。



9. 将装配辅助工具 (1) 放在电磁铁外壳 (2) 上，用塑料锤轻轻敲击装配辅助工具，小心地固定电磁铁外壳。



10. 检查连接板 (1) 和磁铁外壳 (2) 之间的间隙是否为 0.5 至 1 mm 宽，并且四周相等。
11. 如果连接板和电磁铁外壳之间的间隙过大，请重复步骤 9。
12. 将连接电缆连接到电磁阀的线圈上。
13. 通过驱动电磁阀来检查其功能。
14. 重启设备中的液压锁紧系统 (章节 "调试", 27 页) 。



8.5 功能检查

必须确保阀门能够可靠开关，关闭时紧贴阀座，并能够可靠检测出泄漏。此外，必须定期监测充装压力和蓄能器预载压力。

- i** 交替检查锁紧系统的负载分布
在冗余系统中交替切换阀门线圈进行泄漏测试时，可能会出现高达 70:30 的不均匀负载分布。一个 HLU 承受 70% 的作用力，另一个 HLU 承受 30% 的作用力。
- ▶ 交替检查后，两个阀门都必须锁定。
 - ▶ 随后，可以通过重新关闭约束卡箍 (“重新加压”) 来消除所述的不均匀分布。
 - ▶ 在进行规划和负载计算时要考虑到不均匀的负载分布。

8.6.1 锁紧功能

间隔

每日

辅助装置、工具、材料

- 位移测量系统 (如卡尺等)
- 用于拆卸任何部件包层的工具

- i** 为了检查锁紧系统，锁紧系统在约束系统的打开方向上至少加载 10-20 % 允许的动态锁紧力，时间至少 3-5 秒钟。

在换算应用于约束系统的力度时，必须考虑到摩擦损失和座椅动力学 (传动比) 的杠杆力。

如果在检查过程中，缸上的锁紧位置在“锁止方向”上的变动超过 1 mm，或者有液压油泄漏，代表锁紧系统故障，必须更换。

1. 务必仅检查一个锁紧系统 (对等检查) 。
 - ▶ 关闭所有其他锁紧系统或机械冗余，并确保其不会被意外重启。
 - ▶ 确保没有外力作用于锁紧系统，以便单向阀在负载情况下可以打开。
 - ▶ 关闭约束系统。
 - ▶ 如果是 K 型锁紧系统，打开电磁操纵换向阀芯 V2。
 - ▶ 对于 RD 型锁紧系统，必须依次检查各个单向阀 V1 和 V2，以确保两个阀门都能实现其约束或锁定功能。为此，请按如下步骤启动阀门：
 - a) V1 通电，V2 未通电。
 - b) V1 未通电，V2 通电。
2. 根据技术数据表，用 10-20 % 允许的动态锁紧力在打开方向上给锁紧系统加载 3-5 秒。

3. 注意加载前后活塞杆的位置。
 - ✓ 取下妨碍检查的部件包层。
 - ▶ 如果部件包层不能被拆除，请确定活塞杆移动的传动比以作为检查指标。如要做到这一点，应计算出在活塞杆伸出/缩回 1 mm 的情况下，约束系统可以调整多少毫米。应考虑座椅动力学和卡箍比。
 - ▶ 允许在约束系统机制中所允许的间隙。
 - ▶ 如果在检查过程中，缸上的锁紧位置在锁止方向上的变动超过 1 mm，或者有液压油泄漏，代表锁紧系统故障。
 - ▶ 更换故障的液压锁紧系统。

RD (E) 型号中 RD 型 HLU 的特殊情况：

使用 RD (E) 型号中 RD 型锁紧系统时，每次行驶前均需进行循环性检查。

1. 根据 "功能检查", 50 页 以下和维护计划，检查锁紧功能、打开功能和保持功能以及漂移情况。
2. 每次行驶前应对截止阀进行循环性检查*。
- 将安全卡箍拉向锁定方向，检查设备的锁定功能。
- 未检测到明显或可见的开启动作。

阀门回路

3. 依次检查单向阀 V1 和 V2：
 - a) 首次行驶前：V1 未通电，V2 通电。
 - b) 第二次行驶前：V1 通电，V2 未通电。
 - c) 第三次行驶前：继续示意图。

8.6.2 打开功能

⚠ 危险

由于压力容器的损坏而对生命造成的危险
损坏的压力容器可能会导致液压油或气体在高压下逸出并通过皮肤和眼睛进入人体。这可能导致严重和不可挽回的伤害甚至死亡。

- ▶ 仅限由经过培训的专业人员进行装配。
- ▶ 切勿对压力蓄能器进行电焊、软焊或钻孔。
- ▶ 请勿将压力蓄能器从液压锁紧系统上拆下。
- ▶ 切勿改装带压力蓄能器的液压锁紧系统。
- ▶ 切勿自行维修压力蓄能器。

间隔

每日

辅助装置、工具、材料

- 无

 请勿在极端温度范围内进行检查（参见技术数据表）。

1. 关闭约束系统。
 - ▶ K 型 HLU：给 V2 通电。
 - ▶ E、A、RL 和 RD 型 HLU：必须手动操纵关闭约束系统，即断电。
2. 如要打开约束系统：
 - ▶ A 和 E 型 HLU：驱动电磁阀 V1。从而解锁液压锁紧系统，约束系统就可以打开。
 - ▶ K、RL 和 RD 型 HLU：同时给 V1 和 V2 通电。

3. 如果出现以下情况，请更换系统：
 - ▶ A 和 K 型 HLU：如果约束系统不再被锁紧系统向外推力充分打开，请勿继续使用该系统。
 - ▶ E、RL 和 RD 型 HLU：通过检查松动来检查蓄能器压力，即以数据表中规定的活塞杆的最大允许伸出速度关闭约束系统。不允许出现任何松动情况。如果发生松动现象，请勿继续使用该系统。
4. 请联系 HAWE Micro Fluid GmbH 的客户服务。
5. 更换故障的液压锁紧系统。

8.6.3 保持和漂移功能

间隔

每周

辅助装置、工具、材料

- 用于调整约束系统的辅助装置
- 位移测量系统（如卡尺等）
- 用于拆卸任何部件包层的工具

 为了检查保持功能，锁紧系统在约束系统的打开方向上至少加载 25% 允许的静态固持力，时间至少 5 分钟。

- 力度越大，测试时间越长，结果就越有弹性。HAWE 规格：1.5 mm/30 min
 - 如果在检查过程中，缸上的锁紧位置在锁止方向上的变动超过 1.5 mm，或者有液压油泄漏，代表锁紧系统故障，必须更换。
1. 务必仅检查一个锁紧系统（对等检查）。
 - a) 关闭所有其他锁紧系统或机械冗余，并确保其不会被意外启动。
 - b) 确保没有外力作用于锁紧系统。否则，会由于背压，使得单向阀无法打开。
 - c) 关闭约束系统。
 - d) 如果是 K 型锁紧系统，打开电磁操纵换向阀芯 V2。
 - e) 如果是 RL 型锁紧系统，请关闭约束系统。阀门 V1 和 V2 不需要通电。
 - f) 对于 RD 型锁紧系统，必须依次检查各个单向阀 V1 和 V2，以确保两个阀门都能实现其约束或锁定功能。为此，请按如下步骤启动阀门：
 - a) V1 通电，V2 未通电。
 - b) V1 未通电，V2 通电。
 2. 用辅助装置调整约束系统。
 - ▶ 确保在负载检查开始时，约束系统所允许的间隙以及可能的弹性影响因素（如卡箍和座椅衬垫）得到平衡或补偿，从而使测量结果不会失真。
 3. 根据技术数据表，锁紧系统在约束系统的打开方向上至少加载 25% 允许的静态固持力，时间至少 5 分钟。
 4. 注意加载前后活塞杆的位置。
 - ▶ 取下妨碍检查的部件包层。
 - ▶ 允许在约束系统机制中所允许的间隙。
 - ▶ 如果在检查过程中，缸上的锁紧位置在锁止方向上的变动超过 1.5 mm，或者有液压油泄漏，代表锁紧系统故障。
 - ▶ 如果部件包层不能被拆除，请确定活塞杆移动的传动比以作为检查指标。如要做到这一点，应计算出在活塞杆伸出/缩回 1 mm 的情况下，约束系统可以调整多少毫米。应考虑座椅动力学和卡箍比。
 5. 更换故障的液压锁紧系统。

9 拆装和处理

 根据要求，HAWE Micro Fluid GmbH 根据德国《产品责任法》(Produkthaftungsgesetz) 第 31 条规定的产品监测义务，提供以下之服务：

- ▶ 各个单元 (< 10) 将在其使用年限结束后被接收、拆除和处置。HAWE Micro Fluid GmbH 将免费提供适当的运输纸箱，以便将单元发送给 HAWE Micro Fluid GmbH，运费到付。
- ▶ 如有兴趣，请联系负责的大客户经理。

危险

当设备受压时，会导致生命危险

在松开受压设备上的管路和组件时，液压油会在高压下泄漏，可能经由皮肤和眼睛进入身体。严重受伤或死亡。



- ▶ 对包括压力容器在内的液压系统进行减压。
- ▶ 防止意外重启液压系统。
- ▶ 在施压前检查各组件的装配是否正确。
- ▶ 注意螺纹套管接头和管路的最高压力负载。

小心

泄漏的液压油可能导致跌倒的危险

溢出和泄漏的液压油可能会在地板上形成一层容易滑倒的粘稠薄膜。



- ▶ 使用合适的辅助工具进行填充和排气。
- ▶ 将上游设备中的电机通电之前，请检查所有含油的连接元件是否泄漏。
- ▶ 用合适的辅助工具清除泄漏的液压油。

小心

由于高温表面和液压油而导致烫伤危险

如果直接或间接接触高温液压油和液压系统的高温组件，就有可能导致烫伤危险。

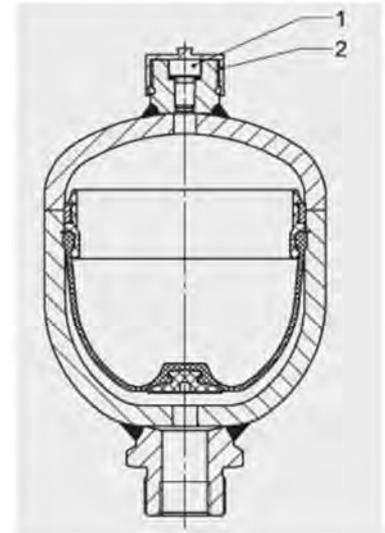


- ▶ 佩戴工作手套和护目镜。
- ▶ 通往液压系统的设计应使用户无法接触到高温表面。
- ▶ 在维修措施和拆卸之前，应让液压系统冷却。

拆卸步骤

拆卸液压锁紧系统如下：

1. 可通过设备控制关闭液压锁紧系统并防止其意外重启。
2. 将两条 Minimesse 软管路的两端连接到一个集油容器 (> 0.4 l)
3. 将 Minimesse 软管路连接到锁紧系统：
 - ✓ A、E 和 RD 型 HLU：将带插入式管接头的 Minimesse 软管路连接到锁紧系统的两个 Minimesse 软管路接口。
 - ✓ K 型：将带插入式管接头的 Minimesse 软管路连接到锁紧系统的两个 Minimesse 软管路接口，另外用电流或紧急操作操纵换向阀芯 V2。
 - ✓ RL 型：将带插入式管接头的 Minimesse 软管路连接到锁紧系统的两个 Minimesse 软管路接口，用电流操纵阀门 V1，使其排油。或者，如果没有电源，您也可以使用 V1 手动操纵紧急操作。
4. 液压油从锁紧系统中流出。
5. 释放隔膜式蓄能器的压力：
 - ✓ 隔膜式蓄能器以及所有在液体侧与液压蓄能器相连的管路必须减压，并不得再次关闭。
 - ✓ 将保护盖 (2) 从隔膜式蓄能器上拧下。
 - ✓ 用内六角螺丝刀 SW6 (DIN911)，稍稍松开隔膜式蓄能器的内六角螺栓 (1) (大约 1/2 圈)。
6. 液压锁紧系统已达无压状态，可以进行拆卸
7. 请按照当地法规处理液压锁紧系统的所有部件。

**废弃处理**

按照以下方式处理液压油和设备组件：

- ▶ 根据液压油的规格和包装，应按照国家现行各地废弃物目录来处理液压油、油箱、浸泡过的抹布等。
- ▶ 根据当地的规定，应由允许的收集站或允许的废弃处理公司处理电子组件。
- ▶ 通过允许的废弃管理公司处理金属。

10 故障

⚠ 警告

由于不当的故障排查和故障排除而导致事故和死亡的危险

- ▶ 如果发生故障或损坏，请立即关闭液压系统。
- ▶ 疏散受影响座椅上的乘客。
- ▶ 将座椅固定妥当，以防再次使用。
- ▶ 遵守安全提示。
- ▶ 仅限执行章节维护所述的工作。

⚠ 警告



由于意外启动而导致的挤压危险/故障
 身体部位可能因系统的意外启动而被挤压和切断。

- ▶ 穿着防护服。
- ▶ 确保在整个调试或维护过程中，没有人员可以进入危险区域。
- ▶ 电磁操纵阀未安装时，请勿给其通电。
- ▶ 请勿在未装配的状态下操纵紧急解锁装置。

⚠ 警告

因资历不足而有受伤的危险
 不当操作紧急操作可能会导致相当严重的人身伤害和财产损失。

- ▶ 仅限由经过培训的专业人员或受指导的人员触发紧急操作。
- ▶ 在触发紧急操作后，必须根据功能检查来检查锁紧功能、打开功能和保持功能以及漂移情况。

! 提示

由于液压锁紧系统加热不当造成的材料损坏
 使用未经授权的辅助工具来加热液压系统将导致密封件的损坏和液压系统的泄漏。

- ▶ 切勿使用加热器、煤气燃烧器或其他类似的高温设备来加热系统。
- ▶ 在允许的工作温度范围内操作液压锁紧系统。

可能的故障和排查措施说明如下。如果出现无法借助说明来排除的故障，请联系制造商。

故障	可能的原因	检查	排查
紧急操作按钮僵硬	污染		参阅 "清洁并目视检查损坏情况", 36 页
活塞杆不动 (无法解锁)	紧急操作按钮故障	触发紧急操作, 并检查紧急操作按钮是否移动自如。	检查紧急操作按钮是否僵住。(参阅 "检查紧急操作按钮的功能", 39 页)
	电磁铁 M1 故障	检查电阻 R; 如果 $R \rightarrow \infty$, 电磁铁 M1 故障。	更换电磁铁 M1。请联系 HAWE。
	电磁铁 M2 故障	检查电阻 R; 如果 $R \rightarrow \infty$, 电磁铁 M2 故障。	更换电磁铁 M2。请联系 HAWE。
	单向阀的液压负载很大, 电磁阀无法切换单向阀。	触发紧急操作。如果在触发紧急操作时无法解锁, 必须按照第 6.4.3 章节所述之打开方式在高静态负载下打开约束系统。 阀门 V2 在停用 ($V2=0$) 时在液压下进行切换, 液压锁紧系统仍被锁定。	必须更换锁紧系统。请联系 HAWE。 操纵 V1 ($V1=1$), 同时暂时缩回缸活塞。
活塞杆只有在触发紧急操作时才会伸出或缩回。 (只有在触发紧急操作的情况下才能解锁)	电磁铁 M1 故障	检查电阻 R; 如果 $R \rightarrow \infty$, 电磁铁 M1 故障。	更换电磁铁 M1。
	电磁铁 M2 故障	检查电阻 R; 如果 $R \rightarrow \infty$, 电磁铁 M2 故障。	更换电磁铁 M2。
活塞杆未完全伸出	隔膜式蓄能器中氮气的压力损失	- 防止伸出: 在运行过程中, 约束系统卡箍未完全打开。 - 防止缩回: 检查并非绝对可能。	必须更换锁紧系统。请联系 HAWE。
活塞杆无法保持锁紧位置 (锁紧故障)	内部泄漏	通过每日或每周检查 (每周检查为佳, 因为这样更有意义) 进行确认。	必须更换锁紧系统。请联系 HAWE。
	相关单向阀 V1 和/或 V2 无功能		必须更换锁紧系统。请联系 HAWE。
	转向头磨损, 无法承受作用力	转向轴承间隙, 根据章节 "检查转向轴承间隙", 41 页。	如果转向轴承间隙超标, 则必须更换转向头。(参阅 "更换转向头", 42 页)
活塞杆在 20°C 时会沿锁止方向移动 2 至 10 mm。 (关闭约束系统后延迟锁紧。)	已经超过活塞杆的伸出速度 (暂时松动)。	检查约束系统的关闭移动速度, 并与规定的技术数据进行比较。	降低约束系统关闭移动速度。
	由于外界温度太低, 没有足够的液压油从蓄能器流向锁紧系统 (暂时松动)。	检查外界温度和液压系统的工作温度, 并与规定的技术数据进行比较。	锁紧系统应在规范内运行。(在工作温度长期改变的情况下, 必须对系统进行调整。请联系 HAWE。)
	活塞杆可以在锁止方向上持续移动 (持续松动)。	锁紧系统中长期滞留空气。	必须更换锁紧系统。请联系 HAWE。

11 附录

技术数据表、电路图、零件明细表、安装图纸及可选的文档（例如工厂测试证书）等其他文件是技术文件的一部分，将分别交付。

所附来自第三方制造商的产品信息不一定是最新版本。如需获得有关最新的产品信息，请联系相应的制造商。

11.1 技术数据

i 图纸和产品文档中的最大负载是根据 DIN EN 13814 计算所产生。座椅等级* 4 和 5 的锁紧系统采用 70/30 的负载分布，座椅等级* 3 的锁紧系统则是基于 100% 的直接负载。负载指的是直接线性作用在液压锁紧系统的活塞杆上的力度。

如果约束系统未被冗余所固定，最大允许的固持力必须重新计算。请联系 HAWE Micro Fluid GmbH。

* DIN EN 13814 中定义的座椅等级

您将收到个别产品型号的液压和电气特性值，作为特定产品技术数据表的外部补充信息。

11.1.1 操作条件

允许的环境温度 (运行)	-10 °C 至 +60 °C
允许的环境温度 (运输和储存)	-10 °C 至 +60 °C
使用年限	7 年 (无论使用频率如何; 从交货日期开始)
保修期	2 年
退役时间/储存时间	6 个月 (较长的储存时间会增加密封件损坏的风险。)
安装位置	考虑到倾斜角度的任何位置
噪音排放 (HLU 的排放声压级)	< 72 dB(A)
液压油	AVIA FLUID RSL 22

11.1.2 尺寸和重量

i 货运名称和联合国编号下的信息是基本描述。各国政府（如美国的紧急号码）和个别航空公司都有不同的规定。

注意以下例外情况：国际海运危险货物规则 (IMDG-Code) (第 2.2 章第 2.2.2.5 节第 2.2 类)、国际空运危险货物规则 (IATA/DGR) (第 3 部份第 3.2.2.4 节第 2.2 子类)、免受国际陆运危险货物规则 (ADR 守则) (第 1.1.3.2 节) 之约束。

提示：材料安全数据表 (MSDS) 可按要求提供。

在运行状态下	
尺寸	根据技术数据表

在运行状态下	
安装尺寸 (宽 x 高 x 深)	根据技术数据表

进行运输的情况下	
运输尺寸	根据技术数据表
运输重量	根据交货单/装箱单

11.2 发货日期

发货	
正确的技术名称 国内和国际公路和铁路运输以及国际海上运输和 内河船舶运输的货运名称	在气动压力下的物体、物品、加压、气动 (含非 易燃气体)
正确的技术名称 航空运输的货运名称	物品、加压、气动 (含非易燃气体)
国内和国际公路和铁路运输以及国际海上运输和 内河船舶运输的联合国编号	UN 3164 不受欧洲国际公路运输危险货物协定 (ADR) 规定的 限制: SV283、SV594。 不受国际危险货物公路运输欧洲协定 (ADR) 特殊 条款的约束: SV283、SV594。
国际海运联合国编号	UN 3164 不受国际海运危险货物规则 (IMDG) 规定的限制: SV283。 不受国际海运危险货物规则 (IMDG-Code) 特殊条 款的约束: SV283。
空运联合国编号	UN 3164 不受国际空运危险货物规则 (IATA/DGR) 规定的 限制: A114。 不受国际空运危险货物规则 (IATA/DGR) 特殊条 款的约束: A114。
等级	无
危险标签编号	无
包装组别	无
包装规定	无

11.3 系统部件清单

仅限使用 HAWE 的原厂备件。关于确切的订购信息，请参见外部补充信息、技术数据表。

联系信息

总公司地址

HAWE Hydraulik SE
Einsteinring 17
85609 Aschheim/München
Germany
电子邮件 : info@hawe.de
www.hawe.com
电话 : +49 (0) 89 / 37 91 00 - 1000

制造商

HAWE Micro Fluid GmbH
Borsigstraße 11
93092 Barbing
Germany
电子邮件 : info@hawe-microfluid.com
www.hawe.com
电话 : +49 (0) 89 / 37 91 00 - 6000

其它信息

HAWE Hydraulik SE 是一家负责任的研究合作伙伴，具备机器和设备制造领域 70 多个行业的应用能力和经验。产品方案包括液压泵站、定量泵和变量泵、阀门、传感器和配件。与液压组件完美匹配的电子组件补充了系统化标准构件并简化了控制、信号处理和故障识别。智能型系统解决方案降低了能耗和运营成本。紧凑型驱动装置节约了空间并实现创新的机器设计。

该公司已通过 ISO 9001、ISO 14001、ISO 45001、ISO 50001 认证。



■ HAWE 子公司和服务维修网点

- 德国
- 丹麦
- 奥地利
- 瑞士
- 意大利
- 法国
- 西班牙

● HAWE 销售伙伴

- 芬兰
- 瑞典
- 斯洛文尼亚
- 加拿大
- 美国
- 巴西
- 中国大陆
- 印度
- 日本
- 韩国
- 新加坡
- 中国台湾
- 澳大利亚

有关 HAWE Hydraulik、当地联系人和液压技术培训的其它信息请参见：www.hawe.com。

