



GEA 清洗技术

轨道式清洁器_TSG

操作手册 (Translation from the original language)
430BAL010370ZH_17

COPYRIGHT

从欧盟机器指令意义上说，这些操作手册是操作手册原件的英语翻译件。本文件受版权保护。保留所有权利。未经 GEA Tuchenhausen GmbH 明确同意，禁止对文件进行全部或部分的复印、再版、翻译或将其转化为一个机器可读的电子媒介。

法律声明

—

目录

1	概述	5
1.1	有关文件的信息	5
1.1.1	操作手册的约束力	5
1.1.2	有关插图的注意事项	5
1.1.3	符号和强调	5
1.2	制造商地址	6
1.3	联系方式	6
1.4	部分完整机器 EC 整合性声明	7
1.5	符合 EC 机器 2006/42/EC 指令的欧盟整合性声明翻译文本	8
2	安全	9
2.1	规定用途	9
2.1.1	使用要求	9
2.1.2	不合理的工作条件	9
2.2	使用单位的注意义务	9
2.3	后续改动	10
2.4	一般安全注意事项和危险	10
2.4.1	安全操作原则	10
2.4.2	环境保护	10
2.5	补充条例	11
2.6	工作人员的资质	11
2.7	安全设备	12
2.7.1	标志	12
2.8	残余危险	13
2.9	危险区域	13
3	说明	15
3.1	设计	15
3.2	功能描述	16
4	运输和仓储	17
4.1	仓储条件	17
4.2	运输	17
4.2.1	供货范围	17
5	技术数据	18
5.1	标识	18
5.2	Cyclone:	18
5.3	Twister:	19
5.4	Typhoon	19
5.5	Tempest	19
5.6	Tornado	20
5.7	Tornado 4	20
5.8	密封材料的耐受性和允许操作温度	20
5.9	工具	22
5.10	重量	23
6	装配和安装	24
6.1	安全注意事项	24
6.2	安装注意事项	24
6.3	预装配	24
6.4	安装	26
6.5	拆下	27
7	启动	29
7.1	安全须知	29
7.2	调试	29
8	操作和控制	30
8.1	安全注意事项	30
8.2	工作条件	30
9	保养	35
9.1	安全注意事项	35
9.2	保养周期	35
9.3	拆卸	36
9.3.1	拆卸下部旋转壳体	36

9.3.2	将上部固定外壳和下部旋转外壳分开	40
9.3.3	拆卸轴承	41
9.3.4	从上部固定壳体上拆下单个部件	41
9.3.5	行星齿轮的拆卸	44
9.4	安装	45
9.4.1	清洁器组件的扭矩	45
9.4.2	安装驱动轴组件	46
9.4.3	组装行星齿轮	47
9.4.4	行星齿轮安装	48
9.4.5	滑动轴承的安装	50
9.4.6	将锥齿轮安装在（上部）固定壳体中	50
9.4.7	将弹簧卡环安装在（上部）固定壳体中	51
9.4.8	将轴套安装在下部旋转壳体中	51
9.4.9	装配（上部）固定壳体和（下部）旋转壳体	52
9.4.10	安装喷嘴座	53
9.4.11	检查组件	59
10	警报	61
10.1	故障和维修措施	61
11	停用	62
11.1	安全注意事项	62
11.2	废弃处理	62
11.2.1	一般注意事项	62
12	备件清单——轨道清洗器 TSG-CTTTTT	63
13	附录	78
13.1	列表	78
13.1.1	缩写和术语	78

1 概述

1.1 有关文件的信息

本操作手册是产品用户信息的一部分。本操作手册包含运输、安装、调试、操作和维护产品所需的所有信息。

1.1.1 操作手册的约束力

操作手册包含了制造商针对产品使用单位以及所有使用本产品或在下列工艺中使用本产品的人员所提出的指示。

在开始任何工作或使用本产品前，请仔细阅读本操作手册。只有按照本操作手册所述进行操作，才能确保您的人身安全以及产品的安全。

请将操作手册存放在操作人员在整个产品生命周期内能随时取用的地方。如果使用地点变动了或者本产品被出售了，请确保您也一同提供了操作手册。

1.1.2 有关插图的注意事项

本操作手册中的插图对产品进行了简要展示。产品的实际设计可能与图示有所不同。产品的详细视图和尺寸见设计文件。

1.1.3 符号和强调

在本操作手册中，对于重要信息已采用符号或特殊格式进行了强调。下面的示例展示了最重要的强调类型。

危险

警告：致命伤害

忽视警告可能会给健康带来严重的危害甚至导致死亡。

▶ 箭头标识了一个您为避免危险而必须采取的预防措施。



警告：爆炸

忽视警告可能导致严重的爆炸。

▶ 箭头标识了一个您为避免危险而必须采取的预防措施。

警告

警告：重伤

忽视警告可能会给健康带来严重的危害。

▶ 箭头标识了一个您为避免危险而必须采取的预防措施。

注意

警告：受伤

忽视警告可能会给健康带来轻度或中度的危害。

▶ 箭头标识了一个您为避免危险而必须采取的预防措施。

公告

警告：财产损失

忽视警告可能导致组件或组件附近发生严重的损失。

▶ 箭头标识了一个您为避免危险而必须采取的预防措施。

请执行以下步骤：= 一组指示的开始。

1. 一系列操作的第一步。
2. 一系列操作的第二步。
 - 前一项操作的结果。
 - 操作完成，目标已被实现。



线索！

更多实用信息。

1.2 制造商地址

GEA Tuchenhausen GmbH
Am Industriepark 2-10
21514 Büchen

1.3 联系方式

电话：+49 4155 49-0
传真：+49 4155 49-2035
flowcomponents@gea.com
www.gea.com

1.4 部分完整机器 EC 整合性声明



Einbauerklärung Declaration of Incorporation

im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
as defined by Machinery Directive 2006/42/EC

Hiermit erklären wir, dass es sich bei dieser Lieferung um die nachfolgend bezeichnete - jedoch unvollständige - Maschine handelt und dass ihre Inbetriebnahme solange untersagt ist, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie entspricht.

We herewith declare that this consignment contains the subsequently described - but incomplete - machine and that commissioning is suspended until it is established that the machine in which the machine concerned will be installed conforms to the regulations of the EC-Machine Directive

Wir erklären, dass die hier beschriebene unvollständige Maschine den "grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen" aus Anhang I, Abschnitt 1. und Abschnitt 2.1 erfüllt. Die technischen Unterlagen wurden gemäß Anhang VII, Teil B erstellt. Auf begründetes Verlangen werden die Unterlagen einzelstaatlichen Stellen zur Verfügung gestellt.

We declare that the subsequently described incomplete machine fulfills the "Essential Health and Safety Requirements" from Annex I part 1. and part 2.1. The technical documentation is compiled in accordance to part B of Annex VII. In response to reasoned request the relevant information will be transmitted to the national authorities.

Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung an der Maschine verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

This declaration becomes invalid in case of alterations at the machine which have not been agreed with us.

Bezeichnung der Maschine / Machine's designation:	Cyclone, Twister, Typhoon, Tempest, Tornado, Tornado 4
Maschinentyp: Machine type:	GEA Orbitalreiniger GEA orbital cleaner
Einschlägige EG-Richtlinien: Relevant EC-Directives:	2006/42/EG 2006/42/EC
Angewendete harmonisierte Normen: Applicable, harmonized standards:	DIN EN ISO 12100 DIN EN ISO 12100

Büchen, 18.04.2016


Franz Bürmann
Geschäftsführer/Managing Director


Matthias Südel
Senior Director Product Development
Flow Components

GEA Tuchenhagen GmbH

Am Industriepark 2-10
21514 Büchen, Germany
Tel +49 (0)4155 49-0,
Telefax +49 (0)4155 49-2423

图像 1

概述

符合 EC 机器 2006/42/EC 指令的欧盟整合性声明翻译文本

1.5 符合 EC 机器 2006/42/EC 指令的欧盟整合性声明翻译文本

制造商: **GEA Tuchenhausen GmbH**
Am Industriepark 2-10
21514 Büchen

我方在此声明，这批货物中包含后来确定不完整的机器，在未确定该机器整合的机械装置已符合 EC 机械指令规定前，不得将机器投入使用。

名称: Cyclone、Twister、Typhoon、Tempest、Tornado、Tornado 4
型号: GEA 轨道清洗器

相关 EC 指令: 2006/42/EC EC 机械指令
所应用的协调标准，尤其是: EN ISO 12100

备注:

- 如在未获得我方授权的情况下擅自对机械进行改装，则本声明失效
- 我方声明，此处标识的不完整机器符合附件 I 章节 1 和 2.1 中定义的“基本健康和安全性要求”。相关技术文件根据附件 VII, B 部分编制而成。应合理要求，相关信息将转交给有关国家机构。

被授权负责编制和提交技术文件的人员: **GEA Tuchenhausen GmbH**
CE 文件审核主任
Am Industriepark 2-10
21514 Büchen, Germany

Büchen, 18.04.2016

Franz Bürmann
总经理

受托人 Matthias Südel
工程负责人

2 安全

2.1 规定用途

轨道清洗器 Cyclone、Twister、Typhoon、Tempest 和 Tornado 用于储罐和容器的清洗。该清洗器经设计，适合在任何角度安装和操作。将设备用于任何其他用途都将被视作不按照规定使用。



线索!

对于任何因将清洗器用于不符合规定用途要求的应用而造成的受损情况，制造商不承担任何责任。这种滥用的风险将完全由设备使用单位承担。

2.1.1 使用要求

正确的运输和仓储以及专业的安装和装配是实现部件可靠安全运行的前提条件。为了按照规定进行使用，也必须遵守操作、检查和保养规定。

2.1.2 不合理的工作条件

在不合理的工作条件下，无法确保清洗器的运行可靠性。因此请避免发生不合理的工作条件。

在以下情况下，禁止操作清洗器

- 工作人员或物体在危险区域中。
- 安全装置不工作或被移除。
- 检测到清洗器出现故障。
- 检测到清洗器出现损坏。
- 超出了保养周期。

2.2 使用单位的注意义务

作为该设施的经营者，有责任确保清洗器在您的工厂内得到合理、安全地运用。仅限在适当的条件下使用清洗器，防止对人员和财产造成损伤。

本使用说明书全面介绍了确保清洗器使用寿命期间安全、可靠运行的信息。请务必仔细阅读本操作手册，并确保遵守所述措施。

使用单位的注意义务包括必要安全措施的规划以及对这些措施的遵守情况进行监督。请遵守下列准则：

- 清洗器的操作和使用只能由有资质的工作人员进行。
- 使用单位必须授权工作人员执行相关任务。
- 应保持工作区域和清洗器工作环境的整洁与清洁。
- 工作人员必须穿戴合适的工作服和个人防护装备。作为使用单位，必须确保穿了工作服并使用了个人防护装备。
- 将那些可能对健康构成风险的产品特性以及必需采取的预防措施告知工作人员。
- 请安排一位具备资质的急救人员在运行过程中随时接听电话。在紧急情况下该人员可以采取必要的急救措施。

- 明确清洗器相关的工艺、权限和职责。在紧急情况下，每个人都必须知道该怎么做。定期针对这方面对工作人员进行指导。
- 应保持清洗器相关标识的完整性和易读性。必要时，请定期检查、清洁并更换标志。
- 请对所给出的技术数据和使用限制加以注意！



线索！

进行定期检查。这样就能确保这些措施事实上得到了遵守。

2.3 后续改动

切勿对清洗器做任何技术改装。否则，您将不得不依照 EC 机械指令自行进行一个新的一致性流程。

一般情况下，只能安装由 GEA Tuchenhausen GmbH 提供的原厂备件。这样方可确保清洗器可靠、经济地运行。使用第三方提供的备件将使任何和所有保修要求无效。

2.4 一般安全注意事项和危险

清洗器性能可靠。其根据最先进的技术制造。

但是，尤其是出现以下情况时，清洗器也可能构成危险：

- 未按预定用途使用清洗器、
- 清洗器未得到正确使用、
- 清洗器在不允许的工作条件下工作。

2.4.1 安全操作原则

通过工作人员的安全意识和主动行为可以避免操作中的危险状况。

请遵照以下准则，确保清洗器安全运行：

- 请将本使用说明书放在清洗器附近易于取阅的地方。其必须完整，且清晰易读。
- 只能将清洗器用于规定用途。
- 清洗器必须功能正常，且处于良好的工作状态。在开始工作前检查清洗器的状况，之后也要定期进行检查。
- 在进行涉及清洗器的所有作业时，都请穿上紧身工作服。
- 确保清洗器部件不会造成任何人受伤。
- 对于清洗器上的任何故障或明显变化，请立刻向负责人报告。
- 当管道和清洗器处于高温状态时，请勿触摸！请避免打开清洗器，除非已将工艺设备清空和卸压。
- 请遵守事故预防规定和所有当地法规。

2.4.2 环境保护

通过员工的安全意识和主动行为可以避免对环境的危害。

针对环境保护，适用下列原则：

- 对环境有害的物质不得排入土壤或污水系统。
- 请始终遵守有关废物回收、处置和利用的相关规定。
- 必须将对环境有害的物质收集和储存在合适的容器中。对容器进行清晰的标志。
- 将润滑剂作为危险品进行废弃处理。

2.5 补充条例

除了本文件中的指示外，还必须对以下方面加以注意：

- 相关事故预防条例、
- 公认的安全规定、
- 使用国家所使用的国家规定、
- 适用于设备的工作和安全指示、
- 针对在具爆炸危险区域使用的安装和操作规定。
- 在防爆区域使用时，应参考特殊的安全和操作说明。为此，GEA 提供了单独的 ATEX 补充操作手册，用户必须遵守其中的内容。

2.6 工作人员的资质

本节介绍清洗器操作人员所必须具备的资质。

操作和维护人员必须

- 具有实施其任务所必需的资质，
- 已就可能的危险接受了指导，
- 了解并遵守文件中给出的安全注意事项。

只允许由具备资质的电工执行涉及电气设备的工作或者由具备资质的电工对工作进行监督。

涉及防爆系统的工作只能由接受过专门培训的工作人员实施。在进行涉及防爆设备的作业时，请遵守针对气体的标准 DIN EN 60079-14 以及针对粉尘的标准 DIN EN 50281-1-2。

必须具有下列基本资质：

- 经过职业培训，可独立操作清洗器的技术工人。
- 在合格的专业人员的监督和指导下，接受清洗器操作注意事项的充分指导。

每名员工应满足以下要求，才能操作清洗器：

- 工作人员适合相关任务。
- 具有针对相关任务的足够专业资质。
- 了解清洗器的功能。
- 了解清洗器的操作顺序。
- 熟悉安全装置及其功能。
- 熟悉这些操作规程，尤其是安全注意事项和与现有任务相关的信息。

- 熟悉职业健康和安全以及事故预防方面的基本规定。
- 对于清洗器的操作，用户群体有以下区别：

用户组	
工作人员	资质
操作人员	在以下方面接受过足够的指导并具有充足的知识： <ul style="list-style-type: none">• 清洗器的功能• 清洗器的操作顺序• 该如何处理紧急情况• 与该任务有关的权责划分
维护人员	清洗器设计与功能的充分指导和健全的知识。 在以下方面具有广博的知识： <ul style="list-style-type: none">• 机械设备• 电气设备• 气动系统 具有安全工程标准方面的授权，以执行下列任务： <ul style="list-style-type: none">• 将设备投入使用• 设备接地• 设备标识 在实施涉及 ATEX 认证机器的作业前，必须提交相关资质证书。

2.7 安全设备

2.7.1 标志

对于清洗器上的危险点已采用警告标志、禁止标志和指示标志加以指出。
清洗器上的标志和注意事项必须始终清晰可辨。对于任何无法看清的标识，必须立即予以更换。

清洗器上的标志	
标识	含义
 图像 2	一般危险警告
 图像 3	压伤警告
 图像 4	易爆环境危险警示

2.8 残余危险

通过工作人员的安全意识和主动行为以及佩戴个人防护装备可以避免危险状况。

清洗器残余危险以及措施		
危险	原因	措施
人身伤害危险	无意中开启清洗器	请有效地断开所有组件的连接，并有效地防止其开启。
受伤风险	移动部件或棱边锋利的部件会带来危险	操作人员必须谨慎行事。 针对所有作业： <ul style="list-style-type: none"> • 穿上合适的工作服。 • 如果盖板未被正确装上，请勿操作机器。 • 在运行过程中请勿打开盖板。 • 请勿将手伸入开口。 作为一项预防措施，在清洗器附近请佩戴个人防护装备： <ul style="list-style-type: none"> • 防护手套 • 安全鞋

2.9 危险区域

运输，安装

请勿将清洗器放在下部旋转壳体上。请将清洗器以水平位置存放，并确保其不会向侧方滚动。

调试

请遵守以下注意事项：

- 安装清洗器时，请确保其不会发生倾翻和扭转，并正确固定所有固定点。
- 只能在密闭容器中使用清洗器。

运行

请遵守以下注意事项：

- 提供适当的保护措施，以确保不能在容器外部使用清洗器。
- 若发生故障，请立即停止所有介质供应。
- 检查安装情况，以确保清洗器未与其他部件接触，并且旋转不会受阻。
- 不允许超出最大清洗压力和最高清洗温度。
- 容器、储罐和汽运储罐车等必须通过适当的方式接地。

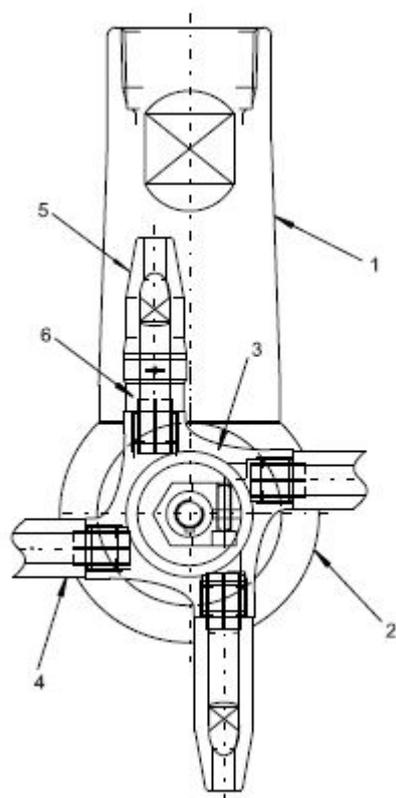
保养

请遵守以下注意事项：

- 关闭所有的介质供应管线，并确保不会在清洗机上或内部使用高温或腐蚀性介质。
- 切勿将清洗器放在旋转壳体上。
- 请勿尝试用手转动喷嘴。
- 请勿将旋转壳体作为安装或拆卸的工具接触点使用。

3 说明

3.1 设计



图像 5: 样品轨道清洗器

设计	
编号	名称
1	上部固定壳体
2	下部旋转壳体
3	喷嘴座
4	喷嘴
5	自清洗喷嘴
6	喷嘴套

3.2 功能描述

轨道清洗器的工作原理是基于两个水平和垂直旋转轴线，如下图所示。



图像 6

- 卫生型设计
- 没有滚珠轴承
- 结构纤巧紧凑
- 通过定向流强化清洗效果
- 使用寿命长
- 容易维护
- 通过清洗介质进行驱动
- 组件数量少（备件与轨道清洗器 Typhoon、Tempest、Tornado 的备件相同）

4 运输和仓储

4.1 仓储条件

请将清洁器存放在干燥的地方，确保清洁器不会振动，并防止其受到外界影响。
环境温度 +5...+40 ° C

4.2 运输

针对运输工作，下列原则适用：

- 只能使用合适的起重装置和吊索来搬运成套设备/清洗器。
- 请对包装上的图标加以注意。
- 请小心搬运清洗器，以免因撞击或装卸不小心而造成损坏。外部合成材料很容易破裂。
- 只允许由具备资质的工作人员搬运清洗器。
- 对于可移动部件必须加以妥善固定。
- 只能使用经认证且适用于所需用途的起重设备和起重附件，而且它们必须处于功能完好的状态。请对最大承载能力加以注意。
- 在任何情况下都不允许有人站在悬吊载荷下方。
- 在搬运清洗器时请务必小心。禁止通过抓握设备的易损部件来抬起或推动设备或对您自身进行支撑。放下设备时，避免抖动。
- 请勿将轨道清洗器放在下部旋转壳体上。请将轨道清洗器以水平位置存放，并确保其不会向侧方滚动。

4.2.1 供货范围

收到清洗器后，请检查清洗器主要组件上的

- 铭牌上的详细信息是否与订单和交付文件中的数据一致，
- 设备是否齐全，所有组件是否完好。

5 技术数据

5.1 标识

清洗器上的标记用于清楚地标识清洗器。



线索!

用于爆炸性环境 (ATEX) 的清洗器采用不同的标记, 相关 ATEX 使用说明书对此有所说明。



图像 7

标签包含以下特征:

清洗器的特征	
类型代码	例如 TY-TSG-0-4x4.5-BSP-1"-2-1-2- //A
零件号	4660-4969-117
序列号	1438612-0010-001 序列号由以下内容组成: 订单确认号——项目号——连续编号。

5.2 Cyclone:

技术规格 - Cyclone	
术语	说明
标准材料	不锈钢、C-PTFE 或 PTFE
标准连接	内螺纹 3/4" BSP/NPT // 1"PinFix / 3/4" BSPT / 3/4" NPS
工作温度	最高 95 ° C (203 ° F)
环境温度	最高 140 ° C (284 ° F), 最长 30 分钟
操作系统压力	4...10 bar (58...145 psi)
储罐开口	最小 Ø 77 mm (3 英寸)
喷嘴规格	360° 喷射形式 四个喷嘴, 孔径为 3 mm/4 mm

5.3 Twister:

技术规格 - Twister	
术语	说明
标准材料	不锈钢、C-PTFE、PTFE
标准连接	内螺纹 3/4" BSP/NPT // 1"PinFix / 3/4" BSPT / 3/4" NPS
工作温度	最高 95 ° C (203 ° F)
环境温度	最高 140 ° C (284 ° F)，最长 30 分钟
操作系统压力	4...10 bar (58...145 psi)
储罐开口	最小 Ø 100 mm (3.94 英寸)
喷嘴规格	360° 喷射形式 四个喷嘴，孔径为 3 mm/4 mm

5.4 Typhoon

技术规格 - Typhoon	
术语	说明
标准材料	不锈钢、C-PTFE、PTFE
标准连接	内螺纹 1" BSP/NPT // 1"PinFix / 1" BSPT / 1" NPS
工作温度	最高 95 ° C (203 ° F)
环境温度	最高 140 ° C (284 ° F)，最长 30 分钟
操作系统压力	4...10 bar (58...145 psi)
储罐开口	最小 Ø 130 mm (5.12 英寸)
喷嘴规格	360° 喷射形式 四个喷嘴，孔径为 3 mm / 4.5 mm / 6 mm

5.5 Tempest

技术规格 - Tempest	
术语	说明
标准材料	不锈钢、C-PTFE、PTFE
标准连接	内螺纹 1.5" BSP/NPT // 1.5"PinFix / 1.5" BSPT / 1.5" NPS
工作温度	最高 95 ° C (203 ° F)
环境温度	最高 140 ° C (284 ° F)，最长 30 分钟
操作系统压力	4...10 bar (58...145 psi)

技术规格 - Tempest	
术语	说明
储罐开口	最小 Ø 210 mm (8.27 英寸)
喷嘴规格	360° 喷射形式 四个喷嘴, 孔径为 7 mm/8 mm

5.6 Tornado

技术规格 - Tornado	
术语	说明
标准材料	不锈钢、C-PTFE、PTFE
标准连接	内螺纹: 1.5" BSP/NPT // 1.5" PinFix / 1.5" BSPT / 1.5" NPS
工作温度	最高 95 ° C (203 ° F)
环境温度	最高 140 ° C (284 ° F), 最长 30 分钟
操作系统压力	4...10 bar (58...145 psi)
储罐开口	最小 Ø 220 mm (8.66 英寸)
喷嘴规格	360° 喷射形式 两个喷嘴, 孔径为 11 mm

5.7 Tornado 4

技术规格 - Tornado 4	
术语	说明
标准材料	不锈钢、C-PTFE、PTFE
标准连接	内螺纹: 2" BSP/NPT // 2.5" PinFix / 2" BSPT / 2" NPS
工作温度	最高 95 ° C (203 ° F)
环境温度	最高 140 ° C (284 ° F), 最长 30 分钟
操作系统压力	4...10 bar (58...145 psi)
储罐开口	最小 Ø 250 mm (9.84 英寸)
喷嘴规格	360° 喷射形式 四个喷嘴, 孔径为 8 mm / 9 mm / 10 mm / 11 mm / 12 mm

5.8 密封材料的耐受性和允许操作温度

密封材料的耐受性和允许操作温度取决于所传输介质的类型和温度。暴露时间可能会给密封件的使用寿命带来负面影响。密封材料符合 FDA 21 CFR 177.2600 或 FDA 21 CFR 177.1550 的规定。

最高操作温度由密封类型及其机械载荷确定。

耐受性：

- + = 良好的耐受性
- o = 低耐受性
- - = 无阻力

密封的耐受性/允许操作温度			
介质	最高操作温度	密封材料	
		PTFE	C-PTFE
碱度最高 3%	至 80° C (176° F)	+	+
碱度最高 5%	至 40° C (104° F)	+	+
碱度最高 5%	至 80° C (176° F)	+	+
碱度高于 5%		+	+
无机酸最高 3%**	至 80° C (176° F)	+	+
无机酸最高 5%**	至 80° C (176° F)	+	+
无机酸最高 5%**	至 100° C (212° F)	+	+
水	至 80° C (176° F)	+	+
蒸汽	至 135° C (275° F)	+	+
蒸汽, 大约 30 分钟	至 150° C (320° F)	+	+
燃油/烃类		+	+
脂肪含量最高 35% 的产品		+	+
脂肪含量超过 35% 的产品		+	+
油类		+	+
** 无机酸包括碳酸、硝酸和硫酸等			

密封材料 - 温度耐受性	
密封材料	一般温度耐受性*
PTFE	-40...+260° C (-40... 500 ° F)
C-PTFE	-40...+260° C (-40... 500 ° F)
*材料的一般耐受性并非最高操作温度下的耐受性	

5.9 工具

用于多种结构类型的工具	
工具	材料编号
划线器 D 1/8"	414-001
销冲子	4660-0652-000
套筒扳手, 内径可调节 1-30 mm	408-172
扭矩扳手, 1-5 Nm	4660-9000-000
扭矩扳手, 10-60 Nm	4660-9000-100
安装工具/内六角钻头 2.5 mm	4660-9042-020

Cyclone	
工具	材料编号
安装工具/衬套 CyTw	4660-9063-010
安装工具/锥齿轮 Tw	4660-4830-010
安装工具/喷嘴座 Cy	4660-4820-050
装配	4660-9012-020

Twister	
工具	材料编号
安装工具/衬套 CyTw	4660-9063-010
安装工具/锥齿轮 Tw	4660-4830-010
安装工具/喷嘴座 Cy	4660-4820-040

Typhoon Low Profile	
工具	材料编号
安装工具/衬套 TyTeTo	4660-9062-010
安装工具/锥齿轮 TyTe	4660-4820-010
安装工具/喷嘴座 TyLP	4660-4820-030
安装工具/一字螺丝刀	4660-9022-020

Typhoon、Tempest、Tornado	
工具	材料编号
安装工具/衬套 TyTeTo	4660-9062-010
安装工具/锥齿轮 TyTe	4660-4820-010
安装工具/喷嘴座 TyTe	4660-4820-020

Tornado 4	
工具	材料编号
安装工具/衬套 TyTeTo	4660-9062-010
安装工具/锥齿轮 To4	4660-4840-010
安装工具/喷嘴座 TyTe	4660-4820-020

5.10 重量

规格	重量 [kg]
Cyclone	2.0
Twister	2.0
Typhoon Low Profile	2.8
Typhoon	2.8
Tempest	3.9
Tornado	3.1
Tornado 4	4.6

6 装配和安装

6.1 安全注意事项

通过工作人员的安全意识和主动行为可以避免安装作业中的危险状况。
针对安装，适用下列原则：

- 只有有资质的人员才能进行清洗器安装、装配和投入运行的工作。
- 确保安装地点具有足够的作业和交通区域。
- 请对安装表面的最大承载能力加以注意。
- 请对待搬运部件上的运输说明和标志加以注意。
- 打开包装箱后，请立刻将伸出包装箱的任何钉子去除。
- 在任何情况下都不允许有人站在悬吊载荷下方。
- 装配期间，清洗器安全设备可能无法正常工作。
- 请将已连接的设备部分加以锁定，以防无意开通。

6.2 安装注意事项

在安装清洗器之前，请注意以下几点：

- 关断主电路，防止他人擅自开启设备。
- 防止他人擅自开启 CIP 介质供给泵。
- 关闭清洗介质供应管线，并确保管线不会被打开。供应管线中不得有任何化学清洗介质。
- 确保系统中没有异物。
- 连接轨道清洗器之前，应对清洗介质供应管线进行清洗（冲洗）。
- 在有爆炸性气体环境的区域，必须根据 EN 60079-14 的要求进行电气安装；在有爆炸性粉尘环境的区域，必须根据 EN 61241-4 的要求进行电气安装。

6.3 预装配

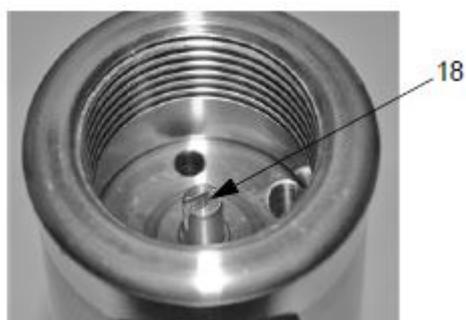
轨道清洗器已预先装配。出于包装原因，长喷嘴已被拆卸，必须进行组装。
请执行以下步骤：

1. 将销冲子（SP 1）插入下部旋转壳体的排放孔中。



图像 8

2. 使用入口中的间隙转动驱动轴 (18)，直到销冲子 (SP 1) 可以插入输出轴 (8) 的孔中。销冲子 (SP 1) 阻止输出轴 (8) 的运动。



图像 9

3. 按所示方法，将旋转壳体在老虎钳中夹紧。然后，借助工具拆下喷嘴座。



图像 10



线索!

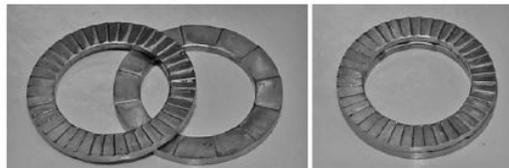
请勿拆卸锥齿轮，并将销冲子留在排放孔中。

4. 如图所示，用台钳夹紧喷嘴座，然后将插入导流板的喷嘴拧入喷嘴座。随后以规定扭矩拧紧。
相关扭矩，请参见 段落 9.4.1，页码 45。

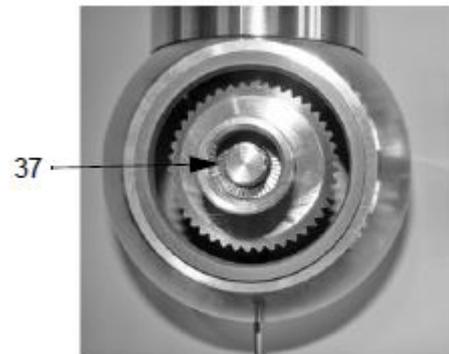


图像 11

5. 检查楔形锁紧垫圈（37）是否在旋转锥齿轮中正确定位。为此，必须将两个垫圈彼此叠放，以便使较大的齿在顶部相互重叠。



图像 12



图像 13

6. 如图所示，用台钳夹紧旋转壳体，并用销冲子堵住输出轴（8）。随后，借助扭矩扳手将喷嘴架拧紧到规定的扭矩。相关扭矩，请参见段落 9.4.1，页码 45。



图像 14

→ 轨道清洗器的装配已完成。

6.4 安装

先决条件

- 我们一般建议在罐清洗器的原位清洗（CIP）供应管线中安装 500 m 的过滤器/滤网，以防止外来颗粒造成的堵塞或损坏。客户有责任确保过滤器/滤网截留率适合这一特定应用。
- 为此，该清洗器必须采用何时的管道连接。
- 用户必须确保将防损引线连接到罐体中。GEA 可提供合适的适配器和配件，例如防护罩。

公告

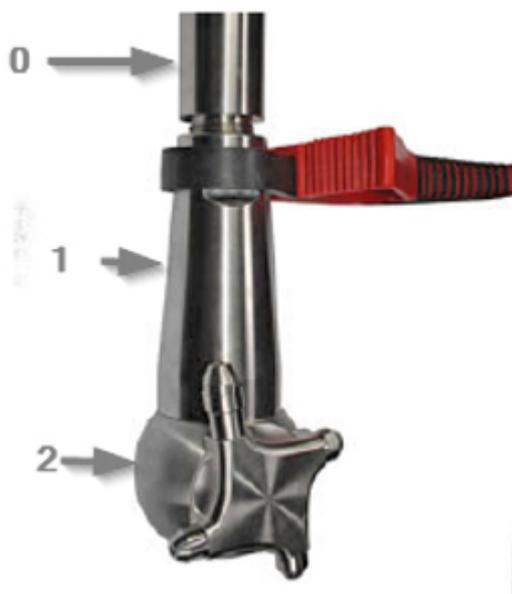
通过下部旋转外壳，将清洗器拧到固定管道上时会有危险

这样做会造成清洁器内部齿轮损坏或机构卡死。

- ▶ 将上部固定外壳 (1) 拧到管道 (0) 上。

请执行以下步骤：

1. 抓住上部固定外壳 (1)，然后小心地将其拧到管道 (0) 上，并用手拧紧。
2. 上部固定壳体上使用带式扳手/可调节扳手，或在所提供的扳手平面上使用适当尺寸的扳手，以将清洗器紧固在管道上。



图像 15

→ 完成。

6.5 拆下

按照与安装顺序相反的顺序进行拆卸。

⚠ 注意

清洗器的高温表面

有烫伤的危险。

- ▶ 拆卸清洗器之前，请先使其冷却。

⚠ 注意

高温和腐蚀性液体可从清洗器中排出。

受伤危险。

► 拆下清洗器之前，请先将其完全排干。

公告

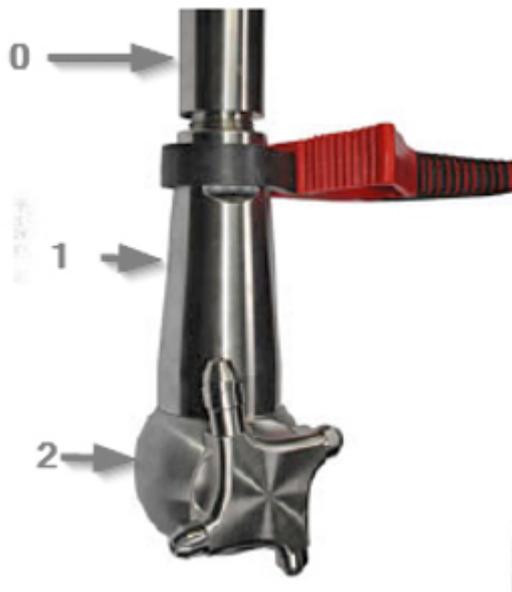
通过下部旋转壳体拧下清洁器时会有危险

这样做会造成清洁器内部齿轮损坏或机构卡死。

► 使用上部固定壳体作为工具的接触点。

请执行以下步骤：

1. 上部固定壳体上使用带式扳手/可调节扳手，或在所提供的扳手平面上使用适当尺寸的扳手，以便将清洗器紧从管道拧下。



图像 16

2. 支撑旋转壳体 (2)，然后用手小心地旋拧下固定壳体 (1)，直到清洗器脱离进水管为止。

→ 完成。

7 启动

7.1 安全须知

首次调试

针对首次调试，下列原则适用：

- 清洗器必须已完全装配好并已得到正确调整。所有螺栓连接均必须牢固拧紧。
- 请将已连接的机器部件加以紧固，以防止其在无意中被打开。
- 客户每次更换清洗器后，必须重新对剩余风险进行评估。

调试

针对调试，下列原则适用：

- 只允许由具备资质的工作人员将清洗器投入使用。
- 确保所有连接都能正常建立。
- 出于健康和安全原因，储罐周围区域不应有任何人。必须清空该区域，以避免可能发生的事​​故/伤害。
- 将流出的任何液体清除掉，且毫无残留。请勿在清洗器上或内部留下任何泄漏液体残留物。

7.2 调试

先决条件：

- 避免在供应管中出现水锤现象。

注意

高温和腐蚀性液体从清洗器中排出！

受伤风险

- ▶ 确保没有人站在喷嘴的操作区域内。
- ▶ 清洗器只能在用于此目的的容器中执行操作。

请执行以下步骤：

1. 连接清洗器并将其投入运行。
- 完成。



线索！

当清洗喷头撞击储罐壁时，因此产生的噪音会使附近的人感到不适和压力。

8 操作和控制

8.1 安全注意事项

通过工作人员的安全意识和主动行为可以避免操作中的危险状况。针对运行，适用下列原则：

- 监测清洗器的运行状况。
- 不得改变、移除或停用安全装置。定期检查所有安全装置。
- 必须如所规划的那样安装所有保护装置和罩盖。
- 应始终保持清洗器安装区域通风良好。
- 不允许更改清洗器的结构。如清洗器出现任何变化，请立即告知负责人。
- 请始终远离危险区域。请勿将任何物体置于危险区域。只有在机器断电时，工作人员才可进入危险区域。
- 定期检查所有紧急停止装置是否正常工作。

8.2 工作条件

清洗器由在适当压力和流速下流过清洗器的清洁液驱动。为使清洁器有效运行，必须以正确压力和流速向清洁器提供清洁液。相关要求在下表中有所规定。

规定压力是在清洗头所需的压力，而不是泵上所需的压力。

Cyclone

清洁剂 Cyclone - 3 mm 喷嘴的工作流量和压力要求								
所需流量	[m ³ /h]	2.5	2.8	3.1	3.3	3.5	3.7	4.0
	[升/分钟]	42	47	51	55	59	62	66
	[USgpm]	11.1	12.4	13.5	14.5	15.6	16.4	17.4
所需压力	[bar]	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
	[psi]	58.0	72.5	87.0	101.5	116.0	130.5	145.0

清洁剂 Cyclone - 4 mm 喷嘴的工作流量和压力要求								
所需流量	[m ³ /h]	4.0	4.5	4.9	5.2	5.6	5.9	6.2
	[升/分钟]	67	75	82	87	93	98	103
	[USgpm]	17.7	19.8	21.7	23.0	24.6	25.9	27.2
所需压力	[bar]	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
	[psi]	58.0	72.5	87.0	101.5	116.0	130.5	145.0

Twister

清洗器 Twister - 3 mm 喷嘴的工作流量和压力要求								
所需流量	[m³/h]	2.7	2.9	3.2	3.4	3.6	3.8	4.1
	[升/分钟]	45	49	54	57	60	64	68
	[USgpm]	11.9	12.9	14.3	15.1	15.9	16.9	18.0
所需压力	[bar]	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
	[psi]	58.0	72.5	87.0	101.5	116.0	130.5	145.0

清洗器 Twister - 4 mm 喷嘴的工作流量和压力要求								
所需流量	[m³/h]	3.9	4.3	4.7	5.0	5.3	5.6	5.8
	[升/分钟]	65	72	78	84	88	93	97
	[USgpm]	17.2	19.0	20.6	22.2	23.2	24.6	25.6
所需压力	[bar]	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
	[psi]	58.0	72.5	87.0	101.5	116.0	130.5	145.0

Typhoon

清洁剂, Typhoon - 3 mm 喷嘴的工作流量和压力要求					
所需流量	[m³/h]	2.9	3.4	4.0	4.4
	[升/分钟]	48.0	57.0	66.0	73.0
	[USgpm]	12.7	15.1	17.4	19.3
所需压力	[bar]	4.0	6.0	8.0	10.0
	[psi]	58.0	87.0	116.0	145.0

清洁剂, Typhoon - 4.5 mm 喷嘴的工作流量和压力要求								
所需流量	[m³/h]	5.6	6.2	6.7	6.9	7.1	7.3	7.6
	[升/分钟]	93.3	103.3	111.7	115.0	118.3	121.7	126.7
	[USgpm]	24.7	27.3	29.5	30.4	31.3	32.1	33.5
所需压力	[bar]	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
	[psi]	58.0	72.5	87.0	101.5	116.0	130.5	145.0

清洁剂, Typhoon - 6.0 mm 喷嘴的工作流量和压力要求								
所需流量	[m³/h]	7.4	8.2	8.9	9.6	10.0	10.3	10.5
	[升/分钟]	123.3	136.7	148.3	160.0	166.7	170.8	175.0
	[USgpm]	32.6	36.1	39.2	42.3	44.0	45.1	46.2

清洁剂, Typhoon - 6.0 mm 喷嘴的工作流量和压力要求								
所需压力	[bar]	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
	[psi]	58.0	72.5	87.0	101.5	116.0	130.5	145.0

Tempest

清洗器, Tempest - 7 mm 喷嘴的工作流量和压力要求								
所需流量	[m³/h]	12.0	13.7	15.3	16.7	18.0	18.6	19.2
	[升/分钟]	200	227.5	255.0	277.5	300.0	310.0	320.0
	[USgpm]	52.8	60.1	67.4	73.3	79.3	81.9	84.5
所需压力	[bar]	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
	[psi]	58.0	72.5	87.0	101.5	116.0	130.5	145.0

清洗器, Tempest - 8 mm 喷嘴的工作流量和压力要求								
所需流量	[m³/h]	13.5	15.8	18.0	19.5	21.0	22.2	23.4
	[升/分钟]	225.0	262.5	300.0	325.0	350.0	370.0	390.0
	[USgpm]	59.4	69.3	79.3	85.9	92.5	97.7	103.0
所需压力	[bar]	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
	[psi]	58.0	72.5	87.0	101.5	116.0	130.5	145.0

Tornado

清洗器, Tornado - 11 mm 喷嘴的工作流量和压力要求								
所需流量	[m³/h]	14.6	15.4	16.1	18.3	20.4	21.6	22.7
	[升/分钟]	243.3	255.8	268.3	304.2	340.0	359.2	378.3
	[USgpm]	64.3	67.6	70.9	80.4	89.8	94.9	99.9
所需压力	[bar]	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
	[psi]	58.0	72.5	87.0	101.5	116.0	130.5	145.0

Tornado 4

清洗器, Tornado 4 - 8 mm 喷嘴的工作流量和压力要求					
所需流量	[m³/h]	14.2	16.9	19.2	21.3
	[升/分钟]	236.0	282.0	320.0	355.0
	[USgpm]	62.3	74.5	84.5	93.8

清洗器, Tornado 4 - 8 mm 喷嘴的工作流量和压力要求					
所需压力	[bar]	4.0	6.0	8.0	10.0
	[psi]	58.0	87.0	116.0	145.0

清洗器, Tornado 4 - 9 mm 喷嘴的工作流量和压力要求					
所需流量	[m³/h]	17.0	21.0	23.8	26.5
	[升/分钟]	284.0	350.0	397.0	442.0
	[USgpm]	75.0	92.5	104.9	116.8
所需压力	[bar]	4.0	6.0	8.0	10.0
	[psi]	58.0	87.0	116.0	145.0

清洗器, Tornado 4 - 10 mm 喷嘴的工作流量和压力要求					
所需流量	[m³/h]	20.7	25.4	29.5	33.1
	[升/分钟]	345.0	424.0	492.0	551.0
	[USgpm]	91.1	112.0	130.0	145.6
所需压力	[bar]	4.0	6.0	8.0	10.0
	[psi]	58.0	87.0	116.0	145.0

清洗器, Tornado 4 - 11 mm 喷嘴的工作流量和压力要求					
所需流量	[m³/h]	27.6	34.1	38.4	43.2
	[升/分钟]	460.0	568.0	640.0	720.0
	[USgpm]	121.5	150.1	169.1	190.2
所需压力	[bar]	4.0	6.0	8.0	10.0
	[psi]	58.0	87.0	116.0	145.0

清洗器, Tornado 4 - 12 mm 喷嘴的工作流量和压力要求					
所需流量	[m³/h]	29.9	37.0	42.3	47.4
	[升/分钟]	499.0	617.0	705.0	790.0
	[USgpm]	131.8	163.0	186.2	208.7
所需压力	[bar]	4.0	6.0	8.0	10.0
	[psi]	58.0	87.0	116.0	145.0



线索!

清洗器只能在最大为 10 bar (145 psi) 的压力下运行。更高的压力可能会损坏清洗器。

9 保养

9.1 安全注意事项

保养和维修

针对保养和维修，下列原则适用：

- 遵守保养计划中所指定的周期。
- 清洗器的维护或维修工作只能由合格的工作人员执行。
- 开始任何维护或维修工作前，应切断清洗器的电源，防止重新开启。只有在所有残余能量被释放后才能开始工作。
- 禁止未获授权人员进入。放置提示标志，以提醒他人保养或维修作业正在进行。
- 禁止攀爬清洗器。请使用合适的辅助工具和工作平台。
- 穿着合适的防护服。
- 只能使用合适的且未受损的工具实施保养作业。
- 在更换部件时，只能使用经认证且适用于所需用途的起重设备和起重附件，且其必须处于功能完好的状态。
- 重新开启装置前，请按照原样重新安装所有安全设备。然后检查所有安全装置是否能够正常工作。
- 检查管道是否固定牢固，还需检查是否有泄漏和损坏。
- 检查所有紧急停止装置是否能够正常工作。

拆卸

针对拆卸工作，适用下列原则：

- 清洗器的拆卸只能由有资质的人员进行。
- 开始拆卸前，清洗器必须被切断，防止重新开启。只有在所有残余能量被释放后才能开始工作。
- 断开所有动力和水电管线。
- 切勿移除除标志，比如：电线上的标志。
- 禁止攀爬清洗器。请使用合适的辅助工具和工作平台。
- 在拆卸前对管线进行标识（如果尚未标识），以确保在重新安装时不会搞混。
- 用盲塞保护开放的线路末端，防止灰尘进入。
- 单独包装易损部件。

9.2 保养周期

实际的保养周期只能由用户自行决定，因其取决于工作条件，如：

- 清洗溶液的类型和温度，
- 环境条件。

保养周期	
应用	保养周期 (参考值)
检查	工作 175 小时
保养	工作 500 小时

9.3 拆卸

9.3.1 拆卸下部旋转壳体

要求：

- 清洗器必须已拆下并完全排干，并且必须已冷却。

拧下喷嘴座

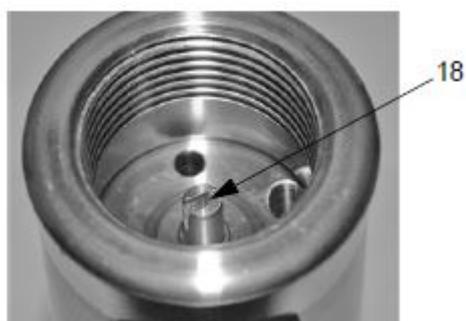
请执行以下步骤：

1. 将销冲子 (SP 1) 插入旋转壳体的排放孔中。



图像 17

2. 使用入口中的间隙转动驱动轴 (18)，直到销冲子 (SP 1) 可以插入输出轴 (8) 的孔中。销冲子 (SP 1) 阻止输出轴 (8) 的运动。



图像 18

3. 拆下喷嘴座 (3)。

→ Typhoon、Tempest、Tornado、Tornado 4: 按所示方法，将旋转壳体 (2) 在台钳中夹紧。用软面锤将喷嘴座 (3) 砸松。



→ Cyclone: 按所示方法, 将旋转壳体 (2) 在台钳中夹紧。用大号可调节扳手拧松喷嘴座 (3)。



→ Twister: 按所示方法, 将旋转壳体 (2) 在台钳中夹紧。用软面锤将喷嘴座 (3) 砸松。



4. 逆时针拧松喷嘴座, 然后将其卸下。



图像 19

5. 如有必要（并非急需的维护）：用合适的扳手以逆时针方向拆下所有喷嘴（4、5）。如果需要，还可以拆下所有喷嘴衬套（7）。



图像 20

→ 拧下喷嘴座。

查下喷嘴座密封圈

请执行以下步骤：

1. 卸下密封圈（10）。



图像 21

→ 喷嘴座密封圈已拆下。

拆卸锥齿轮

请执行以下步骤：

1. 小心地拆下锥齿轮（11）——用锁紧垫圈（37）应该很容易就能抬起来。



图像 22

！清洗器如果有残留物积聚，则可能会使锥齿轮的拆卸变得很难。
在这种情况下，请执行以下步骤：

如图所示，将锥齿轮在台钳中夹紧，然后使用软面锤将其从清洗器中小心地锤下来。



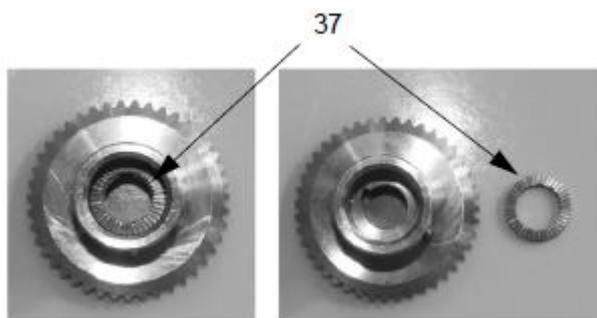
图像 23

→ 锥齿轮现在已拆下。

拆卸锁紧垫圈。

请执行以下步骤：

1. 拆除锁紧垫圈 (37)。执行此操作不需要特殊的工具。



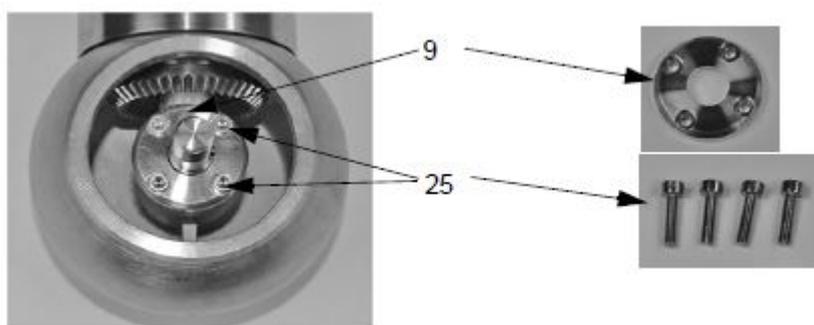
图像 24

→ 锁紧垫圈已拆下。

拆卸固定板和轴

请执行以下步骤：

1. 拆下 4 个内六角螺钉 (25)，然后将固定板 (9) 从驱动轴 (8) 上拆下。



图像 25

2. 拆下驱动轴 (8) 和止推垫圈 (28)。执行此操作不需要任何工具。如果轴上的滑键 (29) 损坏，则应将其拆下。



图像 26

→ 固定板和轴已拆下。

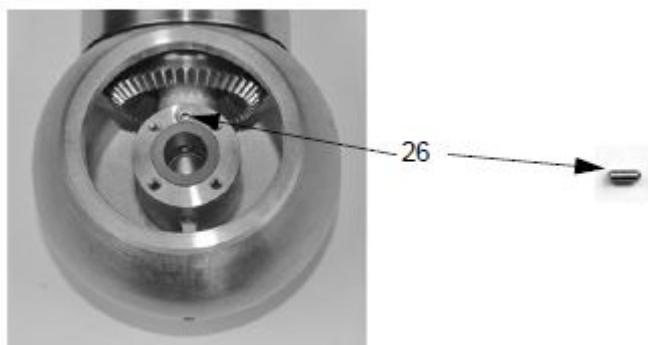
松开定位螺钉

请执行以下步骤：

1. 使用 2.5 mm 六角扳手松开定位螺钉 (26)。

→ Cyclone/Twister/Typhoon/Tempest/Tornado：定位螺钉 (26) 位于旋转壳体 (2) 的中上部

→ Tornado 4：定位螺钉 (26) 位于旋转壳体 (2) 的中上部



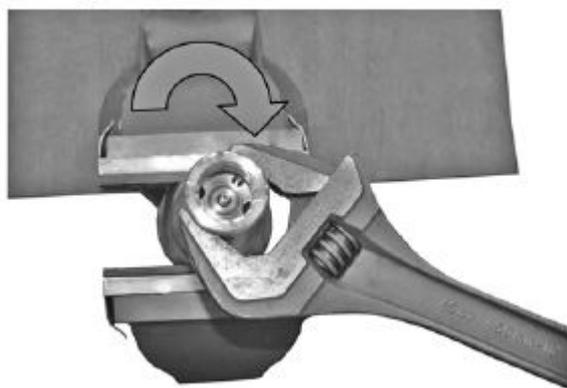
图像 27

→ 定位螺钉已拆下。

9.3.2 将上部固定外壳和下部旋转外壳分开

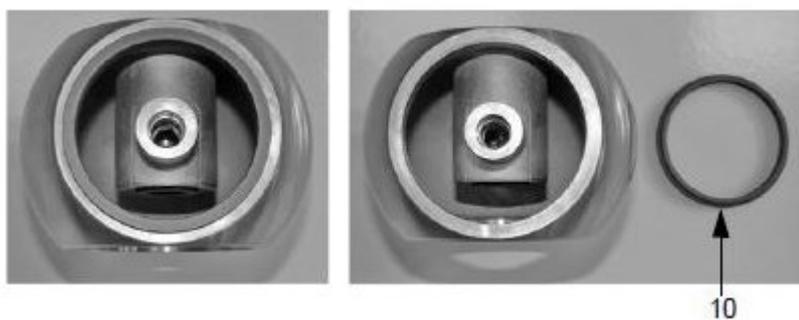
请执行以下步骤：

1. 将旋转外壳 (2) 夹在软口台钳中。
2. 用大号可调节扳手沿顺时针方向拧松固定外壳 (1)，直到固定外壳与旋转外壳分开为止。



图像 28

3. 从旋转壳体上查下第二个密封环（10）。



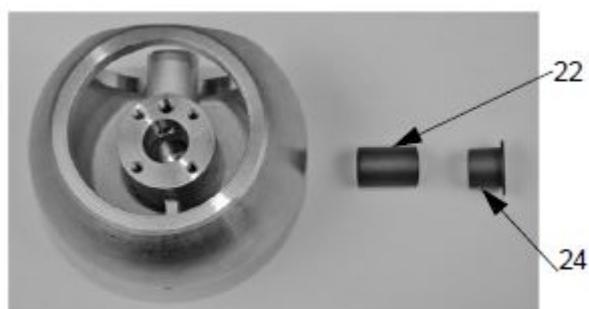
图像 29

→ 固定外壳和旋转外壳已分开。

9.3.3 拆卸轴承

请执行以下步骤：

1. 使用弯曲的划线器（SP 1）从旋转壳体上拆下两个轴承衬套（22、24）。
注释：这一步也可以在拆卸定位螺钉后执行。



图像 30

→ 轴承已拆下。

9.3.4 从上部固定壳体上拆下单个部件

请执行以下步骤：

1. 用软垫台钳夹住固定外壳的指定扳手平面。



图像 31

2. 用小螺丝刀小心地撬开并拆下弹性挡圈 (30)。
3. 使用锥齿轮工具 (SP 3)，以逆时针方向小心地拧下锥齿轮 (12)。



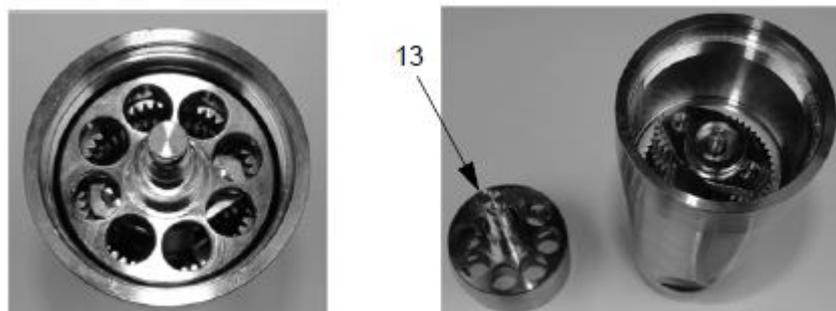
图像 32

4. 从锥齿轮 (12) 中拆下滑动轴承 (35)。该轴承很容易拆卸。



图像 33

5. 从固定壳体上拆下驱动轮 (13)。驱动轮很容易抬出来，不需要任何工具。小衬套 (14) 仍留在驱动轮中。



图像 34

6. 从驱动轮上拆下驱动衬套 (14) 的其余部分。



图像 35

7. 从固定壳体 (1) 中取出行星齿轮。这些部件很容易取出，不需要任何工具。



图像 36

8. 拆下驱动轴组件 (18、19、27)。这些部件很容易取出，不需要任何工具。



图像 37

9. 从驱动器 (20) 上拆下衬套 (21)。为此，应使用销冲子从上方口向下推出套节。



图像 38

→ 从固定壳体上拆下各部件。

9.3.5 行星齿轮的拆卸

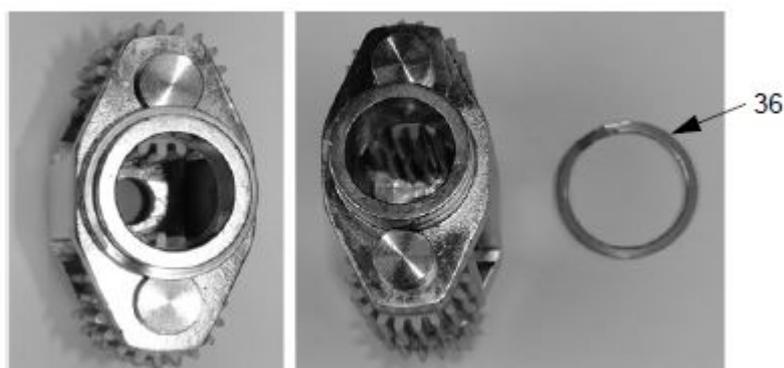
请执行以下步骤：

1. 使用销冲子（SP2）从环架装置上拆下衬套（23）。衬套可以留在驱动轴组件中，然后不再需要从环架装置上拆下来。



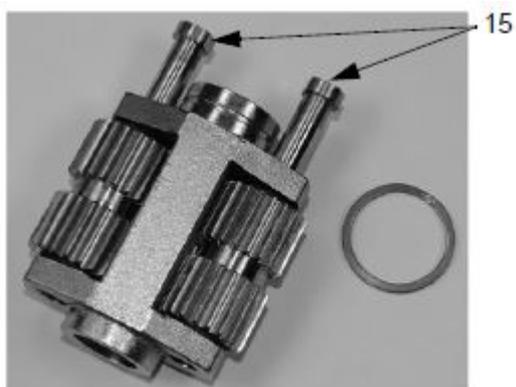
图像 39

2. 拆除弹簧锁紧垫圈（36）。



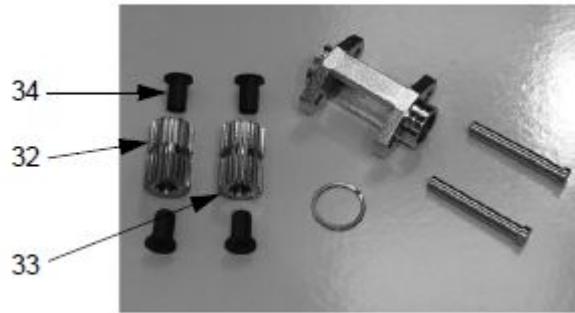
图像 40

3. 拔出主轴（15）。



图像 41

4. 从环架（16）上拆下行星齿轮（32、33），然后从行星齿轮上拆下衬套（34）。



图像 42

Typhoon 示例:



图像 43

→ 行星齿轮已拆卸。

→ 清洗器现在已拆卸。

9.4 安装

9.4.1 清洁剂组件的扭矩

安装清洗器的组件时，请按照表中给出的扭矩进行安装。

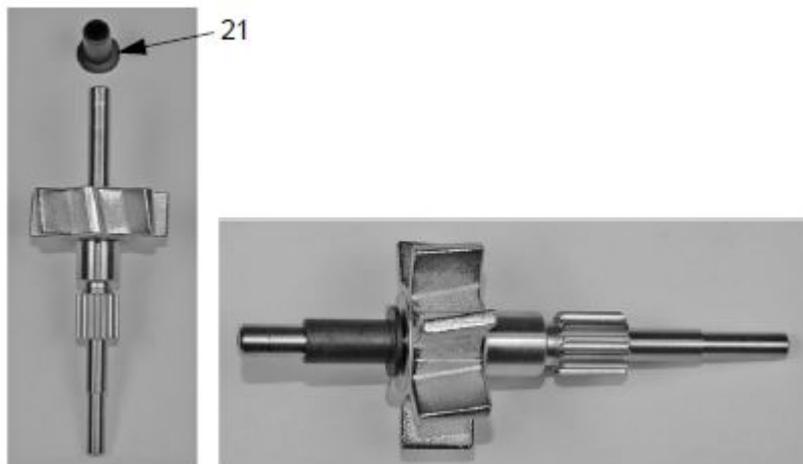
扭矩			
位置编号	术语		(Nm)
3	喷嘴架		
	Cyclone:	M8	20
	Twister:	M8	20
	Typhoon Low Profile:	M10	30
	Typhoon/Tempest/Tornado:	M10	30
	Tornado 4:	M10	35
4	喷嘴		
	Cyclone:		2
	Twister:		10

扭矩			
位置编号	术语		(Nm)
	Typhoon Low Profile:		5
	Typhoon:		15
	Tempest:		20
	Tornado:		25
	Tornado 4:		30
25	先拧紧内六角螺钉	M3	1.3
26	螺纹销	M5	3.5
27	螺纹销	M5	3.5

9.4.2 安装驱动轴组件

请执行以下步骤：

1. 将衬套（21）放置在驱动轴组件的开槽端，并留有间隙。法兰端在前。



图像 44

2. 将驱动轴组件插入上固定壳体中驱动器的中心孔。检查衬套是否已牢固地插入孔中。



图像 45

→ 驱动轴组件已安装。

9.4.3 组装行星齿轮

在每个主轴头（15）上，都会有一侧是光滑的接触面。这些接触面必须安装到支撑座装置顶部，以便在安装弹簧卡环之前，使主轴和行星齿轮正确对准。

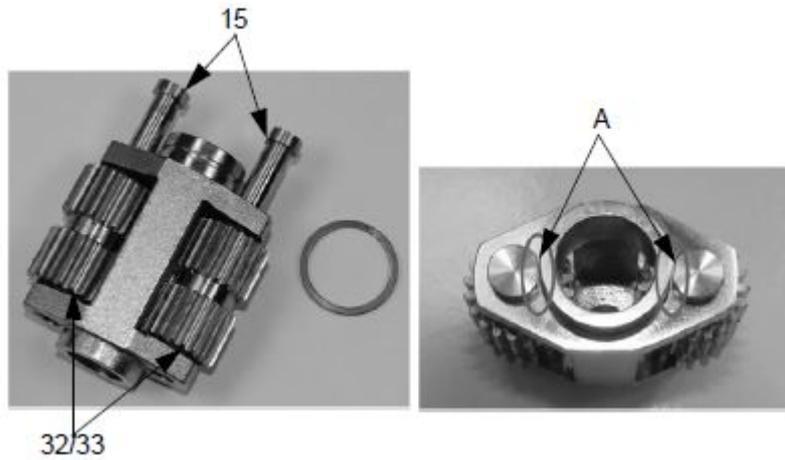
请执行以下步骤：

1. 将行星齿轮衬套（34）插入行星齿轮。



图像 46

2. 安装行星齿轮（32/33）和主轴（15），以便将主轴头（A）的扁平侧安装到支撑座装置顶部。



图像 47

3. 将弹簧卡环（36）插入提供的凹槽。



图像 48

4. 将衬套（23）压入支撑座装置的“弹簧卡环端”。
! 请注意，衬套的扁平侧应位于支撑座的正上方。



图像 49

→ 行星齿轮已组装。

9.4.4 行星齿轮安装

请执行以下步骤：

1. 将行星齿轮滑到传动轴端部上，然后将其装回上部固定壳体中。首先插入带有衬套的那端。该组件很容易插入。
! 确保行星齿轮与固定壳体中的齿轮相啮合。



图像 50

! 该组件应松散安装，并能用手自由转动。

2. 将驱动衬套 (14) 紧紧地压入圆形驱动轮 (13) 中心的孔中。



图像 51

3. 将驱动轮 (13) 在驱动轴上滑入静态壳体中的行星齿轮上。齿轮衬套 (14) 应滑到驱动轴端部上，以使行星齿轮对准。



图像 52

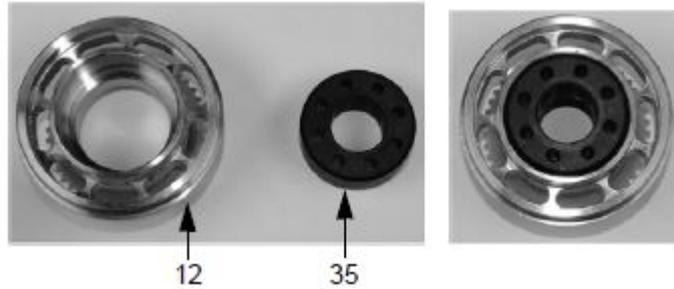
→ 驱动轮装置现已固定，无法再用手自由转动。

→ 行星齿轮已安装。

9.4.5 滑动轴承的安装

请执行以下步骤：

1. 将滑动轴承（35）向下滑动到锥齿轮（12）中。此步骤不需要任何工具
！ 确保滑动轴承平放在锥齿轮上。



图像 53

→ 滑动轴承已安装。

9.4.6 将锥齿轮安装在（上部）固定壳体中

请执行以下步骤：

1. 将该组件的轴承末端推到伸出的主轴上。当两个螺纹稍微接触后，请小心地顺时针拧紧。



图像 54

2. 用软垫台钳夹住固定外壳的指定扳手平面。使用锥齿轮工具（SP3）将该组件拧到壳体中，并用手拧紧。

→ Typhoon、Tempest、Tornado、Tornado 4:



→ Cyclone/Twister:

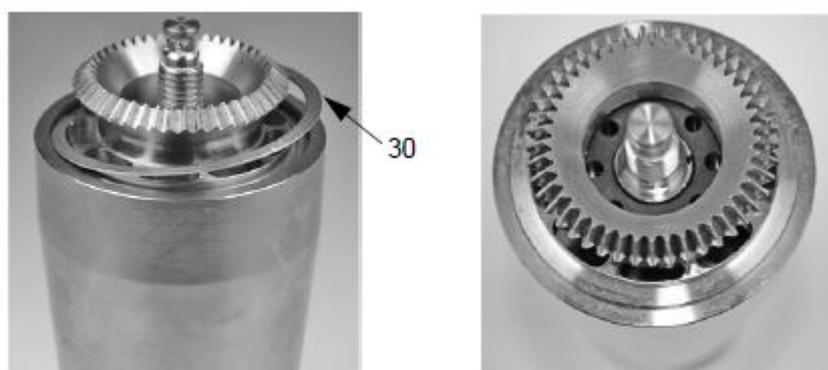


→ 锥齿轮已安装在固定壳体中。

9.4.7 将弹簧卡环安装在（上部）固定壳体中

请执行以下步骤：

1. 将弹簧卡环（30）拧回凹槽内，然后压紧到位。



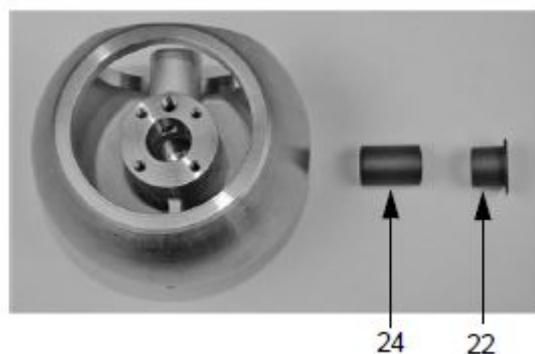
图像 55

→ 弹簧卡环已安装在固定壳体中。

9.4.8 将轴套安装在下部旋转壳体中

请执行以下步骤：

1. 将衬套（24）插入旋转壳体中心的大孔中，然后使用专用工具（SP 6）压入，直至其停止。



图像 56

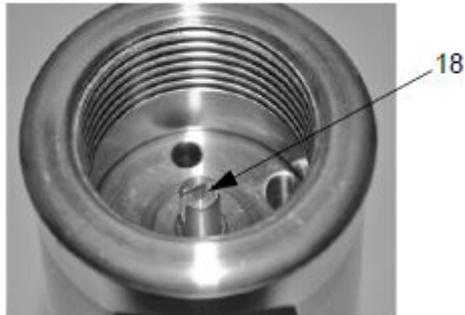
2. 将法兰端向上的衬套（22）插入同一个孔中。此步骤不需要任何工具。

→ 轴套已安装在旋转壳体中。

9.4.9 装配（上部）固定壳体和（下部）旋转壳体

要求：

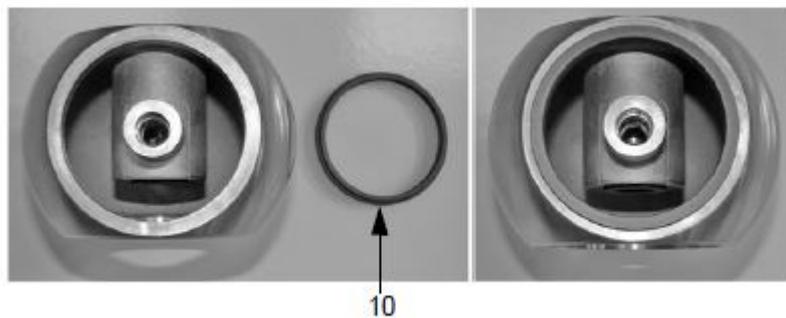
- 装配前，应先测试驱动轴（18）是否可以在间隙内旋转。



图像 57

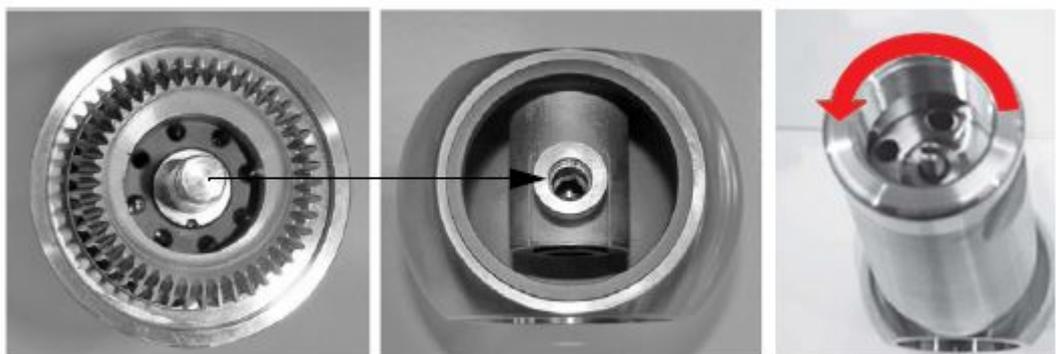
请执行以下步骤：

1. 将弹簧卡环（10）放在旋转壳体前侧的凹槽中。



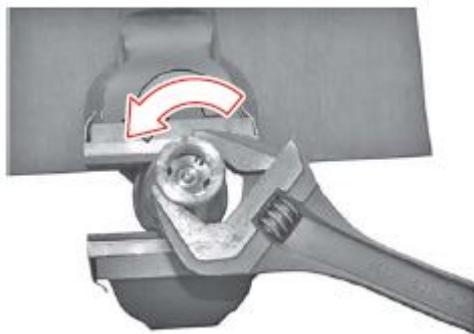
图像 58

2. 将从静态伞齿轮（12）伸出的从动齿轮（13）的左螺纹拧到旋转壳体（2）中的相应螺纹孔中。
小心地用手以逆时针方向拧紧。



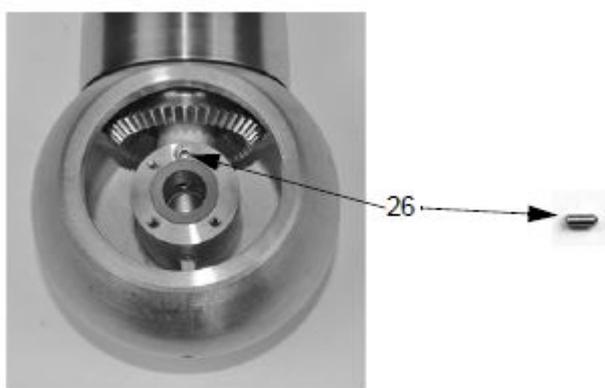
图像 59

3. 用软垫台钳夹住旋转壳体，然后将可调扳手固定到上部壳体。以逆时针方向拧紧。



图像 60

4. 从台钳上取下，然后将定位螺钉（26）插入旋转壳体中间上部的孔中。用内六角扳手（2.5 mm）拧紧，请参见扭矩 段落 9.4.1，页码 45。



图像 61

→ 固定个体和旋转壳体已装配完毕。

9.4.10 安装喷嘴座

要求：

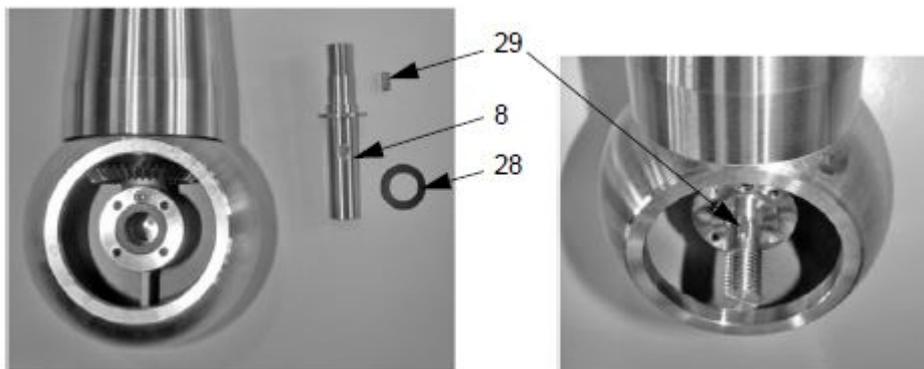
- 确保将键（29）放置在主轴上的凹槽中。

安装轴和固定板

请执行以下步骤：

1. 将输出轴（8）插入带有衬套的孔中。确保先插入平滑端，然后使螺纹端突出。如图所示，滑键的方向应朝上。这便于以后插入销冲子。

注释： 在插入轴后，空气在孔中流动，给人一种气垫的感觉。



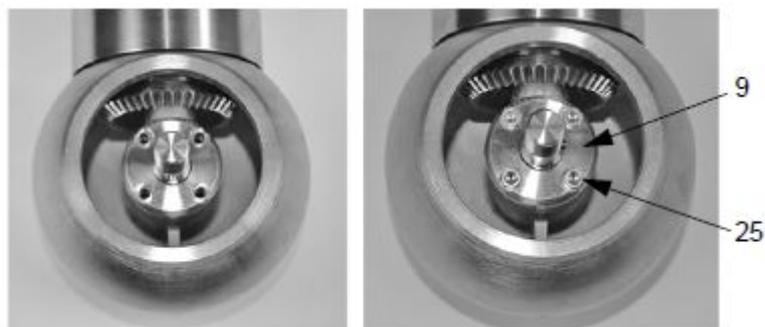
图像 62

2. 将压力锁紧垫圈 (28) 推到轴端上。



图像 63

3. 将固定板 (9) 放在轴上, 然后用 4 个内六角螺钉 (25) 固定。用内六角扳手 (2.5 mm) 拧紧, 请参见扭矩 段落 9.4.1, 页码 45。



图像 64

→ 轴和固定板已安装。

安装锥齿轮和弹簧卡环

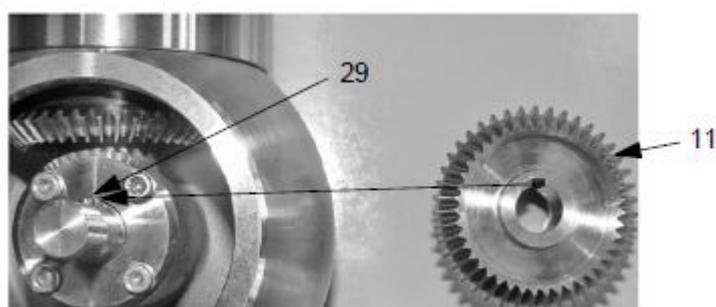
请执行以下步骤:

1. 将销冲子 (SP 1) 插入下部旋转壳体 (2) 底部的开口中。



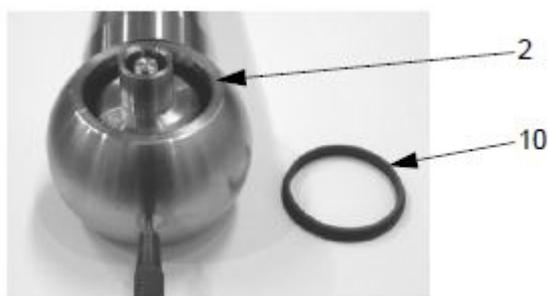
图像 65

2. 将锥齿轮（11）的滑键槽滑到轴上相应的滑键（29）上。



图像 66

3. 将弹簧卡环（10）插入旋转壳体（2）中。



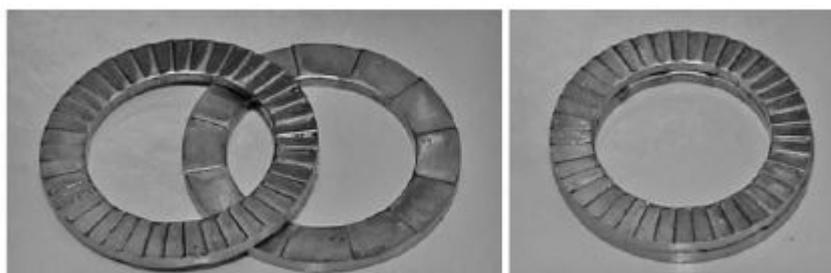
图像 67

→ 锥齿轮和弹簧卡环已安装。

安装固定锁紧垫圈

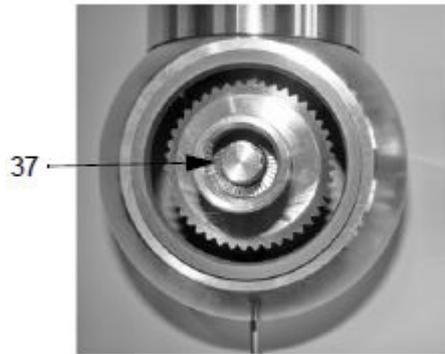
请执行以下步骤：

1. 固定锁紧垫圈（37）必须成对安装。为此，将两个垫圈彼此叠放，以便使较大的齿在顶部相互重叠。



图像 68

2. 将固定锁紧垫圈（37）插入轴端上的锥齿轮（11）中。



图像 69

→ 固定锁紧垫圈已安装。

安装喷嘴座

请执行以下步骤：

1. 轨道清洗器 Twister、Typhoon、Tempest、Tornado 和 Tornado 4 的自清洗喷嘴（5）的安装方式相同：

将喷嘴套（6）滑到喷嘴座上。不必将喷嘴套上的孔与喷嘴上的孔对准。

！不适用于 Cyclone。



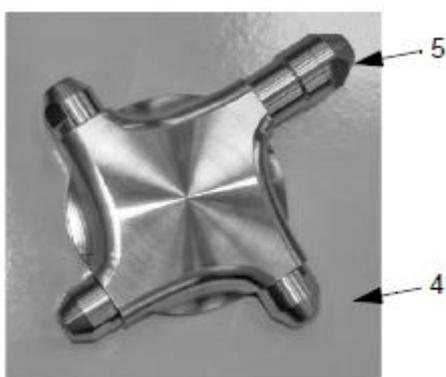
图像 70

2. 将喷嘴衬套（7）插入所有喷嘴中。



图像 71

3. 将标准喷嘴（4）以顺时针方向拧入喷嘴座（3）并拧紧，请参见扭矩段落 9.4.1, 页码 45。
有关所需工具，请参见段落 5.9, 页码 22。



图像 72

4. 用手将自清洗喷嘴（5）拧松到喷嘴座上。
5. 检查喷嘴（4）和（5）是否已正确安装。



图像 73

6. 重新安装喷嘴座（3）。为此，应使轴上的螺纹与喷嘴座中的相应螺纹相啮合。小心地用手以顺时针方向拧紧。



图像 74

7. 如图所示，用台钳夹紧旋转壳体，并用销冲子堵住输出轴。然后，借助扭矩扳手将喷嘴架拧紧到规定的扭矩，如图所示。
有关适当的扭矩，请参见 段落 9.4.1，页码 45。



图像 75



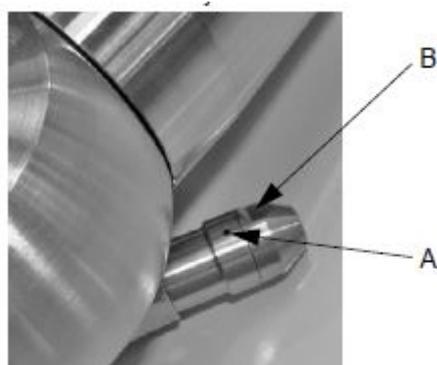
图像 76



图像 77

8. 旋转喷嘴套，直到小孔 (A) 指向储罐清洗器为止。在此位置用合适的工具在扳手平面 (B) 上拧紧喷嘴，进而拧紧喷嘴套，请参见扭矩 段落 9.4.1，页码 45。

! 不适用于 Cyclone。



图像 78

→ 喷嘴座已安装。

→ 清洁器已再次装配完毕。

9.4.11 检查组件

在完全装配好的设备上检查行星齿轮的方向。

请执行以下步骤：

1. 用一字螺丝刀转动驱动轴。



图像 79

- 正确安装后，驱动轴应能自由旋转，没有阻力或卡死现象。
如果检测到阻力，则行星齿轮很可能在装配过程中发生了错位。
在拆卸并重新装清洗器时，若未正确对准驱动轮，则不得使用。

2. 现在，在适当的条件下测试清洗器。

- 设备现在已测试完毕。

10 警报

10.1 故障和维修措施

在发生故障时，请立即关闭清洗器并确保其不会因意外而重新打开。只能由具备资质的工作人员解决故障，他们必须遵守安全注意事项。

11 停用

11.1 安全注意事项

针对关闭，下列原则适用：

- 如果停用时间较长，请注意仓储条件，参阅章节 4，页码 17。

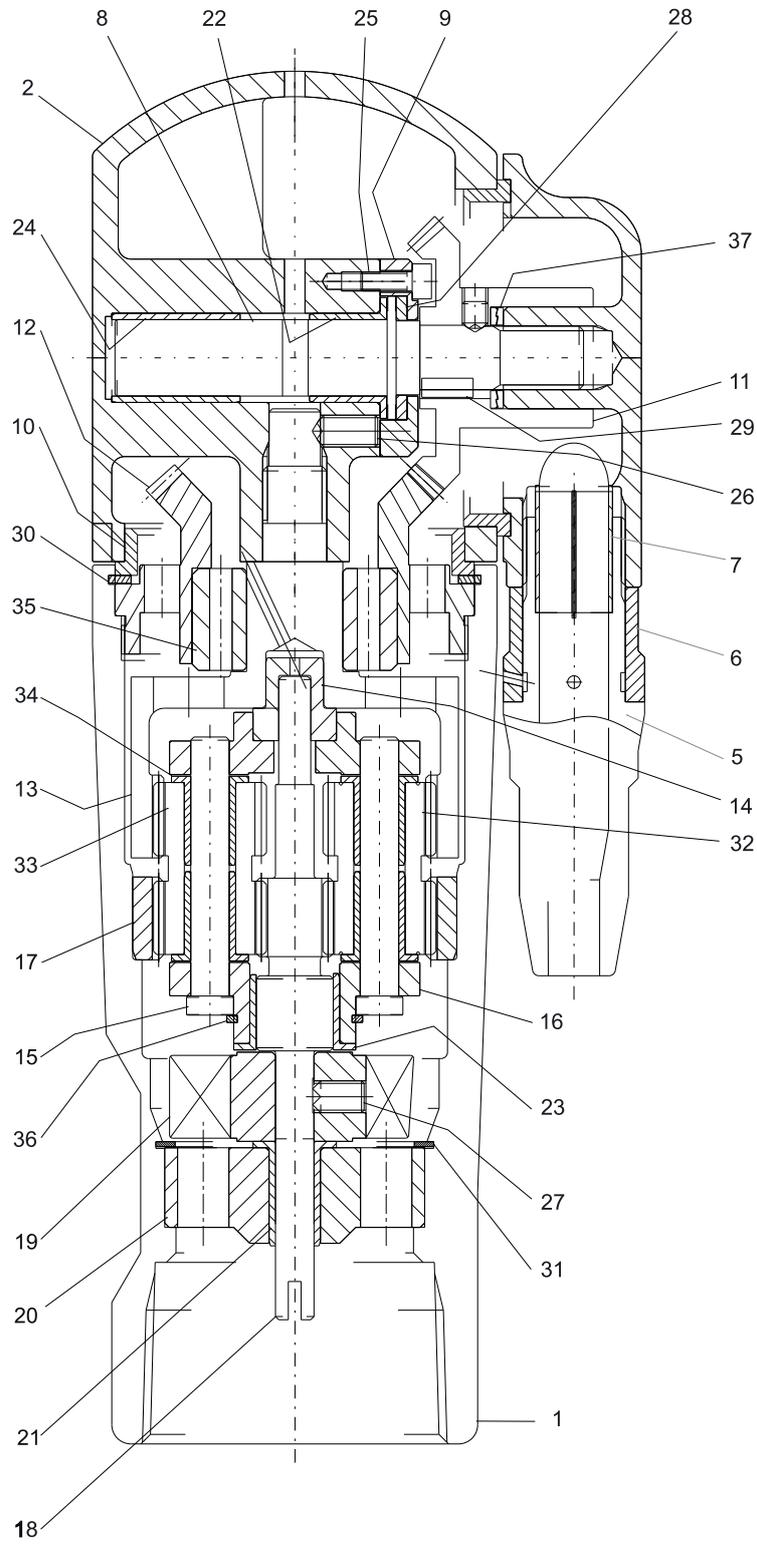
11.2 废弃处理

11.2.1 一般注意事项

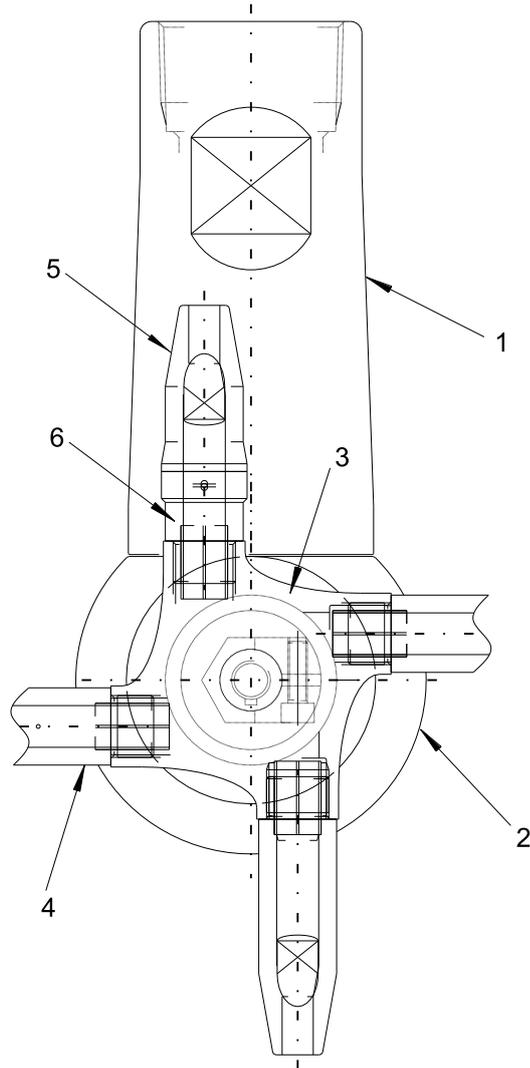
请采用环保的方式对清洗器进行废弃处理。请对适用于安装地点的法定废弃处理规定加以注意。

对不同材料进行分类，然后按照分类对它们进行废弃处理。也请对各组件的操作说明中有关废弃处理的指示加以注意。

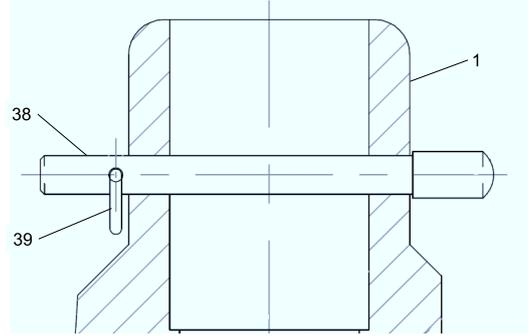
12 备件清单——轨道清洗器 TSG-CTTTTT



图像 80



图像 81



图像 82

Cyclone				
产品	数量	名称	材料	材料编号
1	1	上部壳体 BSP	1. 4404/316L	4660-8819-112
		上部壳体 NPT	1. 4404/316L	4660-8819-111
		上部壳体 PIN FIX	1. 4404/316L	4660-8819-110
2	1	下部壳体	1. 4404/316L	4660-8218-020
3	1	喷嘴座	1. 4404/316L	4660-4229-001
4	4	喷嘴 3 mm	1. 4404/316L	4660-8287-001
		喷嘴 4 mm	1. 4404/316L	4660-8288-001
7	4	流矫直机	1. 4404/316L	4660-4268-000
8	1	轴	1. 4404/316L	4660-8287-020
9	1	压板	1. 4404/316L	4660-8287-030
10*	2	密封环	C-PTFE	4660-4218-050
		密封环	PTFE	4660-4218-030
11	1	旋转轮锥齿轮	1. 4404/316L	4660-8383-020
12	1	固定轮锥齿轮	1. 4404/316L	4660-8383-030
13	1	驱动齿轮	1. 4404/316L	4660-8251-030
14*	1	衬套（驱动齿轮）	C-PTFE	4660-4260-030
		衬套（驱动齿轮）	PTFE	4660-4260-040
15	2	主轴	1. 4404/316L	4660-8287-040
16	1	行星齿轮架	1. 4404/316L	4660-8268-000
17	1	内齿轮	1. 4404/316L	4660-8280-000
18	1	驱动轴	1. 4404/316L	4660-4221-020
19	1	转子	1. 4404/316L	4660-8216-000
20	1	执行器 3 mm	1. 4404/316L	4660-4721-030
		执行器 4 mm	1. 4404/316L	4660-4721-020
21*	1	衬套（驱动）	C-PTFE	4660-4260-090
		衬套（驱动）	PTFE	4660-4260-110
22*	1	衬套（驱动轴）	C-PTFE	4660-4238-020
		衬套（驱动轴）	PTFE	4660-4238-030
23*	1	衬套（座）	C-PTFE	4660-4260-050
		衬套（座）	PTFE	4660-4260-080
24*	1	衬套（光滑）	C-PTFE	4660-4238-040
		衬套（光滑）	PTFE	4660-4238-050
25*	4	内六角螺钉	A4	4660-8221-020
26*	1	定位螺钉	A4	4660-4784-010
27	1	定位螺钉	A4	4660-4784-010
28*	1	止推垫圈	C-PTFE	4660-4220-040
		止推垫圈	PTFE	4660-4220-050
29	1	滑键	1. 4571	4660-8261-010
30	1	弹簧卡环	1. 4401	4660-8383-011
31	1	弹簧卡环	1. 4401	4660-4721-021
32	1	行星齿轮（偶数）	318S13	4660-8210-080
33	1	行星齿轮（奇数）	318S13	4660-8210-090

Cyclone				
产品	数量	名称	材料	材料编号
34*	4	衬套（行星齿轮）	C-PTFE	4660-0466-020
		衬套（行星齿轮）	PTFE	4660-0466-030
35*	1	滑动轴承	C-PTFE	4660-0517-110
		滑动轴承	PTFE	4660-0517-120
36	1	弹簧卡环	1.4401	4660-7361-020
37*	1	楔形锁紧垫圈	1.4404	4660-5810-019
38	1	销子 1"	1.4404/316L	4660-4264-010
39	1	R 型夹	1.4401	4660-4274-010
* 易损件随附于易损件套件中。				

Twister TSG				
产品	数量	名称	材料	材料编号
1	1	上部壳体 BSP	1. 4404/316L	4660-8819-112
		上部壳体 NPT	1. 4404/316L	4660-8819-111
		上部壳体 PIN FIX	1. 4404/316L	4660-8819-110
2	1	下部壳体	1. 4404/316L	4660-8218-020
3	1	喷嘴座	1. 4404/316L	4660-4229-000
4	3	喷嘴 3 mm	1. 4404/316L	4660-8287-000
		喷嘴 4 mm	1. 4404/316L	4660-8288-000
5	1	自清洗喷嘴 3 mm	1. 4404/316L	4660-4288-000
		自清洗喷嘴 4 mm	1. 4404/316L	4660-4289-000
6	1	喷嘴套	1. 4404/316L	4660-4258-000
7	4	流矫直机	1. 4404/316L	4660-4268-000
8	1	轴	1. 4404/316L	4660-8287-020
9	1	压板	1. 4404/316L	4660-8287-030
10*	2	密封环	C-PTFE	4660-4218-050
		密封环	PTFE	4660-4218-030
11	1	旋转轮锥齿轮	1. 4404/316L	4660-8383-020
12	1	固定轮锥齿轮	1. 4404/316L	4660-8383-030
13	1	驱动齿轮	1. 4404/316L	4660-8251-030
14	1	衬套（驱动齿轮）	C-PTFE	4660-4260-030
		衬套（驱动齿轮）	PTFE	4660-4260-040
15	2	主轴	1. 4404/316L	4660-8287-040
16	1	行星齿轮架	1. 4404/316L	4660-8268-000
17	1	内齿轮	1. 4404/316L	4660-8280-000
18	1	驱动轴	1. 4404/316L	4660-4221-020
19	1	转子	1. 4404/316L	4660-8216-000
20	1	执行器 3 mm	1. 4404/316L	4660-4721-030
		执行器 4 mm	1. 4404/316L	4660-4721-020
21*	1	衬套（驱动）	C-PTFE	4660-4260-090
		衬套（驱动）	PTFE	4660-4260-110
22*	1	衬套（驱动轴）	C-PTFE	4660-4238-020
		衬套（驱动轴）	PTFE	4660-4238-030
23*	1	衬套（座）	C-PTFE	4660-4260-050
		衬套（座）	PTFE	4660-4260-080
24*	1	衬套（光滑）	C-PTFE	4660-4238-040
		衬套（光滑）	PTFE	4660-4238-050
25*	4	内六角螺钉	A4	4660-8221-020
26*	1	定位螺钉	A4	4660-4784-010
27	1	定位螺钉	A4	4660-4784-010
28*	1	止推垫圈	C-PTFE	4660-4220-040
		止推垫圈	PTFE	4660-4220-050
29	1	滑键	1. 4571	4660-8261-010
30	1	弹簧卡环	A4	4660-8383-011

Twister TSG				
产品	数量	名称	材料	材料编号
31	1	弹簧卡环	A4	4660-4721-021
32	1	行星齿轮（偶数）	318S13	4660-8210-080
33	1	行星齿轮（奇数）	318S13	4660-8210-090
34*	4	衬套（行星齿轮）	C-PTFE	4660-0466-020
		衬套（行星齿轮）	PTFE	4660-0466-030
35*	1	滑动轴承	C-PTFE	4660-0517-110
		滑动轴承	PTFE	4660-0517-120
36	1	弹簧卡环	1. 4401	4660-7361-020
37*	1	楔形锁紧垫圈	1. 4404	4660-5810-019
38	1	销子 1”	1. 4404/316L	4660-4264-010
39	1	R 型夹	1. 4401	4660-4274-010
* 易损件随附于易损件套件中。				

Typhoon TSG				
产品	数量	名称	材料	材料编号
1	1	上部壳体 BSP	1. 4404/316L	4660-4210-010
		上部壳体 NPT	1. 4404/316L	4660-4210-040
		上部壳体 PIN FIX	1. 4404/316L	4660-4250-410
2	1	下部壳体	1. 4404/316L	4660-8230-610
3	1	喷嘴座	1. 4404/316L	4660-4220-010
4	3	喷嘴 3 mm	1. 4404/316L	4660-4250-011
		喷嘴 4.5 mm	1. 4404/316L	4660-4250-010
		喷嘴 6 mm	1. 4404/316L	4660-4250-012
5	1	自清洗喷嘴 3 mm	1. 4404/316L	4660-4241-011
		自清洗喷嘴 4.5 mm	1. 4404/316L	4660-4241-010
		自清洗喷嘴 6 mm	1. 4404/316L	4660-4241-012
6	1	喷嘴套	1. 4404/316L	4660-4251-010
7	1	流矫直机	1. 4404/316L	4660-4260-120
8	1	轴	1. 4404/316L	4660-8230-010
9	1	压板	1. 4404/316L	4660-8240-010
10*	2	密封环	C-PTFE	4660-4210-030
		密封环	PTFE	4660-8210-020
11	1	旋转轮锥齿轮	1. 4404/316L	4660-0485-010
12	1	固定轮锥齿轮	1. 4404/316L	4660-8232-010
13	1	驱动齿轮	1. 4404/316L	4660-8250-010
14*	1	衬套（驱动齿轮）	C-PTFE	4660-8210-030
		衬套（驱动齿轮）	PTFE	4660-4210-020
15	2	主轴	1. 4404/316L	4660-8282-010
16	1	行星齿轮架	1. 4404/316L	4660-8260-600
17	1	内齿轮	1. 4404/316L	4660-8270-010
18	1	驱动轴	1. 4404/316L	4660-4221-010
19	1	转子	1. 4404/316L	4660-8211-000
20	1	执行器 3 mm	1. 4404/316L	4660-4231-011
		执行器 4.5 mm	1. 4404/316L	4660-4231-010
		执行器 6 mm	1. 4404/316L	4660-4231-012
21*	1	衬套（驱动）	C-PTFE	4660-8220-030
		衬套（驱动）	PTFE	4660-4220-020
22*	1	衬套（驱动轴）	C-PTFE	4660-8230-030
		衬套（驱动轴）	PTFE	4660-4230-020
23*	1	衬套（座）	C-PTFE	4660-8230-030
		衬套（座）	PTFE	4660-4230-020
24*	1	衬套（光滑）	C-PTFE	4660-8240-030
		衬套（光滑）	PTFE	4660-4240-020
25*	4	内六角螺钉	A4	4660-8221-020
26*	1	定位螺钉	A4	4660-8241-010
27	1	定位螺钉	A4	4660-8251-010
28*	1	止推垫圈	C-PTFE	4660-4220-030

Typhoon TSG				
产品	数量	名称	材料	材料编号
		止推垫圈	PTFE	4660-4250-020
29	1	滑键	1. 4571	4660-8261-010
30	1	弹簧卡环	1. 4401	4660-8271-010
31	1	弹簧卡环	1. 4401	4660-8281-010
32	1	行星齿轮（偶数）	318S13	4660-0465-010
33	1	行星齿轮（奇数）	318S13	4660-0475-010
34*	4	衬套（行星齿轮）	C-PTFE	4660-0455-030
		衬套（行星齿轮）	PTFE	4660-0464-020
35*	1	滑动轴承	C-PTFE	4660-8250-030
		滑动轴承	PTFE	4660-4270-020
36	1	弹簧卡环	1. 4401	4660-8242-010
37*	1	楔形锁紧垫圈	1. 4404	4660-5811-010
38	1	销子 1”	1. 4404/316L	4660-4264-010
39	1	R 型夹	1. 4401	4660-4274-010
* 易损件随附于易损件套件中。				

Tempest TSG				
产品	数量	名称	材料	材料编号
1	1	上部壳体 BSP	1. 4404/316L	4660-8212-010
		上部壳体 NPT	1. 4404/316L	4660-8212-020
		上部壳体 PIN FIX	1. 4404/316L	4660-8212-040
2	1	下部壳体	1. 4404/316L	4660-8230-610
3	1	喷嘴座	1. 4404/316L	4660-4283-010
4	3	喷嘴 7 mm	1. 4404/316L	4660-4214-010
		喷嘴 8 mm	1. 4404/316L	4660-4214-011
5	1	自清洗喷嘴 7 mm	1. 4404/316L	4660-4244-010
		自清洗喷嘴 8 mm	1. 4404/316L	4660-4244-011
6	1	喷嘴套	1. 4404/316L	4660-4254-010
7	4	流矫直机	1. 4404/316L	4660-4224-120
8	1	轴	1. 4404/316L	4660-8230-010
9	1	压板	1. 4404/316L	4660-8240-010
10*	2	密封环	C-PTFE	4660-4210-030
		密封环	PTFE	4660-8210-020
11	1	旋转轮锥齿轮	1. 4404/316L	4660-0485-010
12	1	固定轮锥齿轮	1. 4404/316L	4660-8232-010
13	1	驱动齿轮	1. 4404/316L	4660-8250-010
14*	1	衬套（驱动齿轮）	C-PTFE	4660-8210-030
		衬套（驱动齿轮）	PTFE	4660-4210-020
15	2	主轴	1. 4404/316L	4660-8282-010
16	1	行星齿轮架	1. 4404/316L	4660-8260-600
17	1	内齿轮	1. 4404/316L	4660-8270-010
18	1	驱动轴	1. 4404/316L	4660-4221-010
19	1	转子	1. 4404/316L	4660-8211-000
20	1	执行器 7 mm	1. 4404/316L	4660-4234-010
		执行器 8 mm	1. 4404/316L	4660-4234-020
21*	1	衬套（驱动）	C-PTFE	4660-8220-030
		衬套（驱动）	PTFE	4660-4220-020
22*	1	衬套（驱动轴）	C-PTFE	4660-8230-030
		衬套（驱动轴）	PTFE	4660-4230-020
23*	1	衬套（座）	C-PTFE	4660-8230-030
		衬套（座）	PTFE	4660-4230-020
24*	1	衬套（光滑）	C-PTFE	4660-8240-030
		衬套（光滑）	PTFE	4660-4240-020
25*	4	内六角螺钉	A4	4660-8221-020
26*	1	定位螺钉	A4	4660-8241-010
27	1	定位螺钉	A4	4660-8251-010
28*	1	止推垫圈	C-PTFE	4660-4220-030
		止推垫圈	PTFE	4660-4250-020
29	1	滑键	1. 4571	4660-8261-010
30	1	弹簧卡环	1. 4401	4660-8271-010

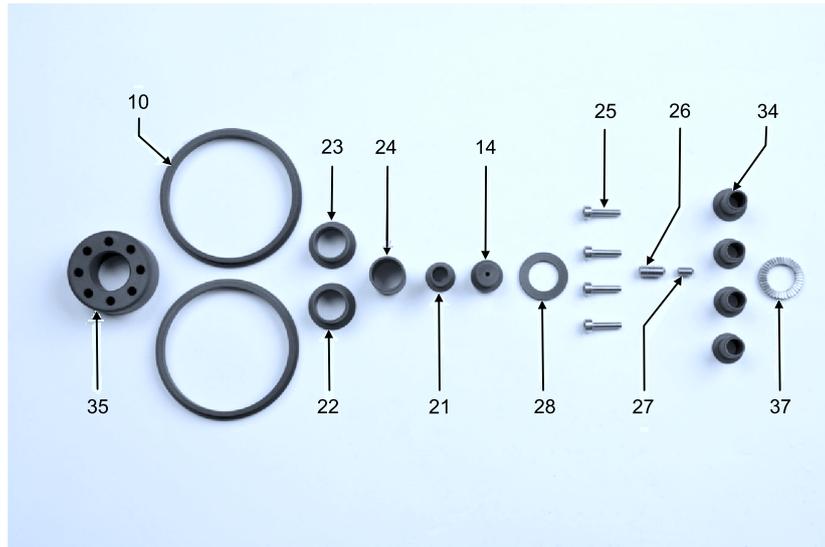
Tempest TSG				
产品	数量	名称	材料	材料编号
31	1	弹簧卡环	1. 4401	4660-8281-010
32	1	行星齿轮（偶数）	318S13	4660-0465-010
33	1	行星齿轮（奇数）	318S13	4660-0475-010
34*	4	衬套（行星齿轮）	C-PTFE	4660-0455-030
		衬套（行星齿轮）	PTFE	4660-0464-020
35*	1	滑动轴承	C-PTFE	4660-8250-030
		滑动轴承	PTFE	4660-4270-020
36	1	弹簧卡环	1. 4401	4660-8242-010
37*	1	楔形锁紧垫圈	1. 4404	4660-5811-011
38	1	销子 1.5"	1. 4404/316L	4660-4264-030
39	1	R 型夹	1. 4401	4660-4274-010
* 易损件随附于易损件套件中。				

Tornado TSG				
产品	数量	名称	材料	材料编号
1	1	上部壳体 BSP	1. 4404/316L	4660-8212-010
		上部壳体 NPT	1. 4404/316L	4660-8212-020
		上部壳体 PIN FIX	1. 4404/316L	4660-8212-040
2	1	下部壳体	1. 4404/316L	4660-8230-610
3	1	喷嘴座	1. 4404/316L	4660-8252-010
4	1	喷嘴 11 mm	1. 4404/316L	4660-8272-010
5	1	自清洗喷嘴 11 mm	1. 4404/316L	4660-4284-010
6	1	喷嘴套	1. 4404/316L	4660-4215-010
7	2	流矫直机	1. 4404/316L	4660-8262-010
8	1	轴	1. 4404/316L	4660-8230-010
9	1	压板	1. 4404/316L	4660-8240-010
10*	2	密封环	C-PTFE	4660-4210-030
		密封环	PTFE	4660-8210-020
11	1	旋转轮锥齿轮	1. 4404/316L	4660-0485-010
12	1	固定轮锥齿轮	1. 4404/316L	4660-8232-010
13	1	驱动齿轮	1. 4404/316L	4660-8250-010
14*	1	衬套（驱动齿轮）	C-PTFE	4660-8210-030
		衬套（驱动齿轮）	PTFE	4660-4210-020
15	2	主轴	1. 4404/316L	4660-8282-010
16	1	行星齿轮架	1. 4404/316L	4660-8260-600
17	1	内齿轮	1. 4404/316L	4660-8270-010
18	1	驱动轴	1. 4404/316L	4660-4221-010
19	1	转子	1. 4404/316L	4660-8211-000
20	1	执行器 11 mm	1. 4404/316L	4660-4234-020
21*	1	衬套（驱动）	C-PTFE	4660-8220-030
		衬套（驱动）	PTFE	4660-4220-020
22*	1	衬套（驱动轴）	C-PTFE	4660-8230-030
		衬套（驱动轴）	PTFE	4660-4230-020
23*	1	衬套（座）	C-PTFE	4660-8230-030
		衬套（座）	PTFE	4660-4230-020
24*	1	衬套（光滑）	C-PTFE	4660-8240-030
		衬套（光滑）	PTFE	4660-4240-020
25*	4	内六角螺钉	A4	4660-8221-020
26*	1	定位螺钉	A4	4660-8241-010
27	1	定位螺钉	A4	4660-8251-010
28*	1	止推垫圈	C-PTFE	4660-4220-030
		止推垫圈	PTFE	4660-4250-020
29	1	滑键	1. 4571	4660-8261-010
30	1	弹簧卡环	1. 4401	4660-8271-010
31	1	弹簧卡环	1. 4401	4660-8281-010
32	1	行星齿轮（偶数）	318S13	4660-0465-010
33	1	行星齿轮（奇数）	318S13	4660-0475-010

Tornado TSG				
产品	数量	名称	材料	材料编号
34*	4	衬套（行星齿轮）	C-PTFE	4660-0455-030
		衬套（行星齿轮）	PTFE	4660-0464-020
35*	1	滑动轴承	C-PTFE	4660-8250-030
		滑动轴承	PTFE	4660-4270-020
36	1	弹簧卡环	1.4401	4660-8242-010
37*	1	楔形锁紧垫圈	1.4404	4660-5811-011
38	1	销子 1.5"	1.4404/316L	4660-4264-030
39	1	R 型夹	1.4401	4660-4274-010
* 易损件随附于易损件套件中。				

Tornado 4 TSG				
产品	数量	名称	材料	材料编号
1	1	上部壳体 BSP	1. 4404/316L	4660-0662-000
		上部壳体 NPT	1. 4404/316L	4660-0662-010
		上部壳体 PIN FIX	1. 4404/316L	4660-0662-001
2	1	下部壳体	1. 4404/316L	4660-8229-610
3	1	喷嘴座	1. 4404/316L	4660-0471-000
4	3	喷嘴 8 mm	1. 4404/316L	4660-0481-000
		喷嘴 9 mm	1. 4404/316L	4660-0481-020
		喷嘴 10 mm	1. 4404/316L	4660-0481-010
		喷嘴 11 mm	1. 4404/316L	4660-0481-030
		喷嘴 12 mm	1. 4404/316L	4660-0481-040
5	1	自清洗喷嘴 8 mm	1. 4404/316L	4660-0412-000
		自清洗喷嘴 9 mm	1. 4404/316L	4660-0412-020
		自清洗喷嘴 10 mm	1. 4404/316L	4660-0412-010
		自清洗喷嘴 11 mm	1. 4404/316L	4660-0412-030
		自清洗喷嘴 12 mm	1. 4404/316L	4660-0412-040
6	1	喷嘴套	1. 4404/316L	4660-0422-000
7	4	流矫直机	1. 4404/316L	4660-0682-000
8	1	轴	1. 4404/316L	4660-0613-000
9	1	压板	1. 4404/316L	4660-8240-010
10*	2	密封环	C-PTFE	4660-4210-050
		密封环	PTFE	4660-4210-051
11	1	旋转轮锥齿轮	1. 4404/316L	4660-0416-000
12	1	固定轮锥齿轮	1. 4404/316L	4660-0426-000
13	1	驱动齿轮	1. 4404/316L	4660-0436-000
14*	1	衬套（驱动齿轮）	C-PTFE	4660-8210-030
		衬套（驱动齿轮）	PTFE	4660-4210-020
15	2	主轴	1. 4404/316L	4660-8282-010
16	1	行星齿轮架	1. 4404/316L	4660-8260-610
17	1	内齿轮	1. 4404/316L	4660-8270-010
18	1	驱动轴	1. 4404/316L	4660-4221-010
19	1	转子	1. 4404/316L	4660-8211-000
20	1	执行器 8 mm	1. 4404/316L	4660-0623-001
		执行器 9 mm	1. 4404/316L	4660-0623-001
		执行器 10 mm	1. 4404/316L	4660-0623-002
		执行器 11 mm	1. 4404/316L	4660-0623-000
		执行器 12 mm	1. 4404/316L	4660-0623-000
21*	1	衬套（驱动）	C-PTFE	4660-8220-030
		衬套（驱动）	PTFE	4660-4220-020
22*	1	衬套（驱动轴）	C-PTFE	4660-8230-030
		衬套（驱动轴）	PTFE	4660-4230-020
23*	1	衬套（座）	C-PTFE	4660-8230-030
		衬套（座）	PTFE	4660-4230-020

Tornado 4 TSG				
产品	数量	名称	材料	材料编号
24*	1	衬套（光滑）	C-PTFE	4660-8240-030
		衬套（光滑）	PTFE	4660-4240-020
25*	4	内六角螺钉	A4	4660-8221-020
26*	1	定位螺钉	A4	4660-8241-010
27	1	定位螺钉	A4	4660-8251-010
28*	1	止推垫圈	C-PTFE	4660-4220-030
		止推垫圈	PTFE	4660-4250-020
29	1	滑键	1. 4571	4660-8261-010
30	1	弹簧卡环	1. 4401	4660-0633-000
31	1	弹簧卡环	1. 4401	4660-0643-000
32	1	行星齿轮（偶数）	318S13	4660-0465-010
33	1	行星齿轮（奇数）	318S13	4660-0475-010
34*	4	衬套（行星齿轮）	C-PTFE	4660-0455-030
		衬套（行星齿轮）	PTFE	4660-0464-020
35*	1	滑动轴承	C-PTFE	4660-0551-030
		滑动轴承	PTFE	4660-0551-031
36	1	弹簧卡环	1. 4401	4660-8242-010
37*	1	楔形锁紧垫圈	1. 4404	4660-5810-022
38	1	销子 2.5”	1. 4404/316L	4660-4264-020
39	1	R 型夹	1. 4401	4660-4274-010
* 易损件随附于易损件套件中。				



图像 83: 易损件套件 TSG

易损件套件表		
清洗器类型	材料	材料编号
Cyclone / Twister TSG	C-PTFE	4660-4050-888
	PTFE	4660-4051-888
Typhoon/Tempest/Tornado TSK/TSG*	C-PTFE	4660-4013-888
	PTFE	4660-4014-888
Tornado 4	C-PTFE	4660-4980-888
	PTFE	4660-4981-888
* 包含用于 TPB 版本的 M5x16 螺钉		

13 附录

13.1 列表

13.1.1 缩写和术语

缩写	解释
ATEX	ATEX 是欧盟 ATEX 指令的同义词，被广泛使用。ATEX 这一名称源自于法语 ATmosphère EXplosive 的缩写。
BS	英国标准
bar	压力单位 [bar] 除非另外明确指定，否则以 [bar / psi] 为单位的所有压力数据都被假定为表压 [barg / psig]。
BSP	英国标准管螺纹
大约	大约
° C	温度计量单位 [摄氏度]
C-PTFE	碳酸聚四氟乙烯
DN	DIN 公称通径
DIN	由 DIN (德国标准化学会, German Institute for Standardization) 发布的德国标准
EN	欧洲标准
° F	温度计量单位 [华氏度]
h	时间单位 [小时]
ISO	国际标准化组织的国际标准
kg	重量单位 [千克]
l	容积单位 [升]
min.	最小值
max.	最大值
mm	长度单位 [毫米]
mm	长度单位 [微米]
M	公制
NPT	美制管螺纹
Nm	作业计量单位 [牛顿米] 扭矩规格: 1 Nm = 0.737 lbft 磅力 (lb) + 英尺 (ft)
PA	聚酰胺
PEEK	聚醚醚酮
C-PEEK	含碳聚醚醚酮
PTFE	聚四氟乙烯

缩写	解释
psi	英美国家的压力计量单位 [磅力/平方英寸] 除非另外明确指定, 否则以 [bar / psi] 为单位的所有压力数据都被假定为表压 [barg / psig]。
SW	表示扳手[开口宽度]规格
Inch	英美地区长度单位
英制 OD	根据英国标准 (BS) 的管道计量单位, 外径
英制 IPS	美国管道计量单位 - 铁管尺寸



我们奉行自己的价值观。

卓越 · 激情 · 诚信 · 责任 · GEA-versity

GEA Group 是一家全球性的机械工程集团公司，年销售额达数十亿欧元，业务经营遍布全球 50 多个国家。公司创立于 1881 年，是全球最大的创新设备和工艺技术供应商之一。GEA Group 现已列入 STOXX 欧洲 600 指数。

GEA Germany

GEA Tuchenhausen GmbH
Am Industriepark 2-10
21514 Büchen, 德国

Tel +49 (0)4155 49 0
Fax +49 (0)4155 49 2035

gea.com/contact