

# FLENDER COUPLINGS

---

## ZAPEX

---

操作说明 3560 zh  
发行：01/2019

---

ZNN, ZNNA, ZNNV, ZNZS, ZNZA, ZNZV

---





## FLENDER COUPLINGS

### ZAPEX 3560 zh

#### 操作说明

原版操作说明的翻译件

ZNN, ZNNA, ZNNV, ZNZS, ZNZA, ZNZV

发行：01/2019

---

技术数据

1

---

提示

2

---

装配

3

---

试运行和运行

4

---

故障、原因与排除方法

5

---

维修与维护

6

---

库存零备件

7

---

声明

8



## 法律提示

### 警示提示概念

该说明书包含了一些您必须遵守的提示，这是为了您的自身安全以及为了避免财产损失。这些关于您自身安全的提示是通过三角形警告标志或“Ex”标志（当运用欧盟指令 2014/34/EU 时）突出强调的，唯一关于财产损失的提示是通过“STOP”标志突出强调的。



#### 爆炸危险警告！

务必遵守以此符号标记的提示，以免发生 **爆炸危害**。  
如果不遵守，可造成人员死亡或重伤。



#### 人身伤害危险警告！

务必遵守以此符号标记的提示，以免发生 **人身伤害**。  
如果不遵守，可造成人员死亡或重伤。



#### 产品损坏危险警告！

务必遵守以此符号标记的提示，以免发生 **产品损坏**。  
如果不遵守，可造成财产损失。



#### 提示！

以此符号标记的提示须作为通用 **操作提示遵守**。  
如果不遵守，可造成不希望的结果或情况。



#### 警告热表面！

务必遵守以此符号标记的提示，以免发生由 **热表面引起的燃烧危险**。  
如果不遵守，可造成轻伤或重伤。

如果出现多种危害，那么总是使用关于当时最高级危害的警示。如果在警示中用三角形警告标志对人身伤害进行警告，那么可在同一警示中额外附加对财产损失的警告。

## 具有资质的人员

本手册提及的产品或装置仅允许具有 **相应资质** 的人员进行相关操作，并须严格遵守本手册的相关规定，尤其是安全和警告提示。  
具有资质的人员必须受过专门的培训，具有识别这些产品风险的操作经验以避免可能发生的危害。

## Flender 产品的合理使用

请您注意下列事项：



只允许在产品目录和相关技术文件内所指定使用情况下使用 Flender 产品。如果使用其它厂家生产的产品及部件，则必须提前得到我们的推荐或认可。产品完好和产品安全运行的前提条件是，正确运输、正确贮存、安置、装配、安装、启动、操作和维护。必须满足允许的环境条件。必须遵守相关文件中的提示。

## 商标

所有以所有权标志 ® 标记的名称都是我们公司已注册商标。  
在本文档中其它名称可能是商标，由于第三方为了达到其目的而使用这一商标会侵犯商标持有人的权利。

## 免责声明

我们已经对说明书内容与所指定的硬件与软件做过一致性检查。尽管如此，差错仍难以避免，因此我们不保证完全一致。我们将定期检查本文档中的内容并在后续版本中进行必要的修正。

## 欧盟机械指令 2006/42/EC 说明

此处说明的联轴器是符合机械指令的组件，不需要遵守安装说明。

# 目录

<b>1.</b>	<b>技术数据</b>	<b>7</b>
1.1	类型 ZNN, ZNNA	7
1.2	类型 ZNZS, ZNZA	8
1.3	类型 ZNNV	9
1.4	类型 ZNZV	10
1.5	尺寸表	11
1.5.1	O型环 (12)	11
<b>2.</b>	<b>提示</b>	<b>12</b>
2.1	安全说明和一般说明	12
2.2	用于爆炸危险区域的联接件标识	12
2.3	使用条件	13
<b>3.</b>	<b>装配</b>	<b>13</b>
3.1	带成孔	13
3.2	带平键槽	14
3.3	轴向紧固	14
3.4	装入成孔后平衡调整	15
3.5	平键式轴/毂联接的联接件 (1/2) 的安装	15
3.6	圆柱形和锥形压配合时安装联接件 (1/2), 以便进行液压套装	16
3.7	联轴器的装配	16
3.8	校准	17
3.9	可能出现的偏差	18
3.9.1	轴向偏差	18
3.9.2	角偏差	18
3.9.3	径向偏差	18
3.10	啮合间距 VA 以及角偏差与径向偏差的推荐校正值	19
3.11	间距尺寸 "S"	20
3.12	拧紧扭矩与扳手开口宽度的对应关系	20
<b>4.</b>	<b>试运行和运行</b>	<b>21</b>
4.1	对润滑脂的要求	21
4.2	推荐使用的润滑材料	21
4.3	润滑脂补充量	22
4.4	调试前的措施	22
<b>5.</b>	<b>故障、原因与排除方法</b>	<b>23</b>
5.1	可能出现的故障原因	23
5.2	违规使用	23
5.2.1	选择联轴器和/或联轴器规格可能出现的常见错误	23
5.2.2	联轴器装配时可能出现的常见错误	24
5.2.3	维护时可能出现的常见错误	24

<b>6.</b>	<b>维修与维护</b> .....	<b>24</b>
6.1	概述 .....	24
6.2	更换润滑脂 .....	25
6.3	O型环的更换 .....	25
6.4	联轴器的拆卸 .....	26
6.5	平键式轴/毂联接时联接件 (1/2) 的拆卸 .....	26
6.6	圆柱形和锥形压配合时联接件 (1/2) 的拆卸, 为进行液压套装 .....	26
6.6.1	圆柱形压配合组装件的联接件 (1/2) 的拆卸 .....	27
6.6.2	锥形压配合组装件的联接件 (1/2) 的拆卸 .....	28
<b>7.</b>	<b>库存零备件</b> .....	<b>29</b>
7.1	备件 .....	29
<b>8.</b>	<b>声明</b> .....	<b>31</b>
8.1	一致性声明 EU .....	31

## 1. 技术数据

本操作说明书描述带有平键的圆柱形或锥形孔的轴-毂连接的联轴器，或进行通过液压方式热压拆卸构造的联轴器。如果应该使用其它轴毂连接，例如：符合 DIN 5480 标准带紧固或短齿轮啮合的平键连接，就必须与 Flender 保持联系。

上述联轴器即使在爆炸危险区域内也可以使用。联轴器必须标有 "CE" 标识（标识参见第 2.2 节）。



没有 "CE" 标识的联轴器部件不准在爆炸危险区域内使用。

当绘制联接装置图纸时，首先就应该留心图纸中注明的尺寸。将图纸包括其他文献资料提供给设备的操作人员。

关于部件编号和部件名称详情，可参阅第 7 章或尺寸图纸中相应的备件图纸。

### 1.1 类型 ZNN, ZNNA

类型 ZNNA 仅以规格 A (S16) 制成。间距尺寸 S1, S2, S3 和 S16 可参阅第 3 章第 3.11 节。

尺寸表参阅第 1.5 节。

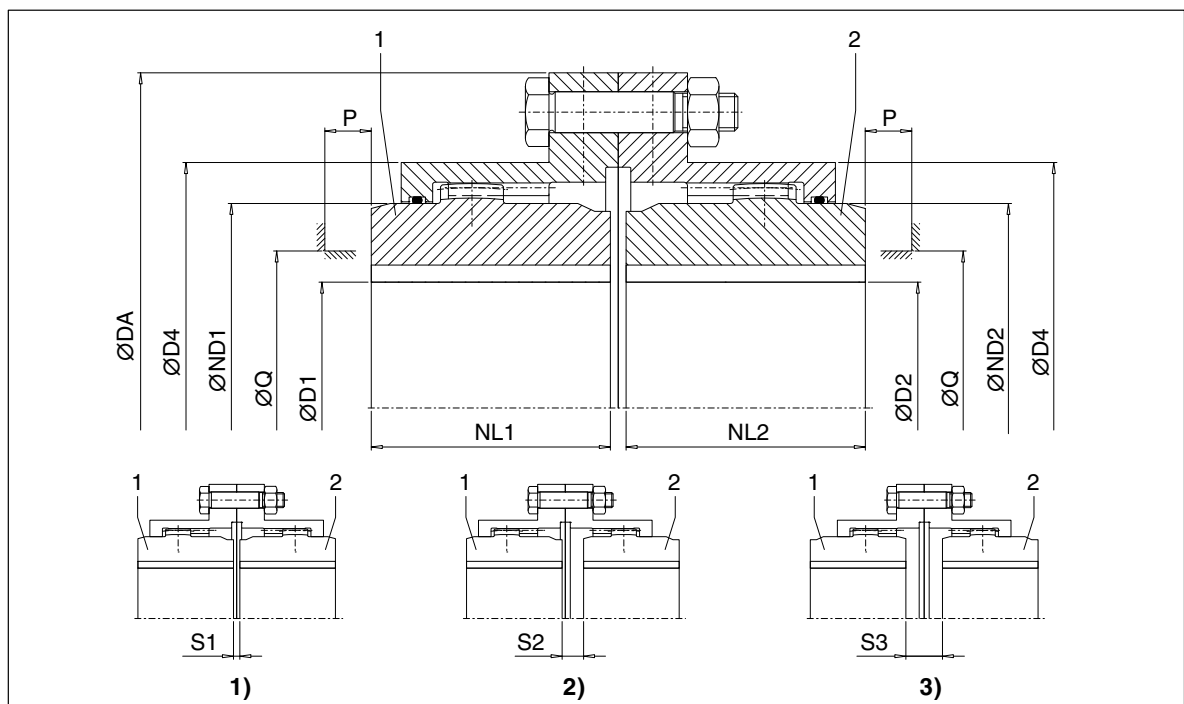


图 1: 类型 ZNN

1) 构造 A

2) 构造 AB

3) 构造 B

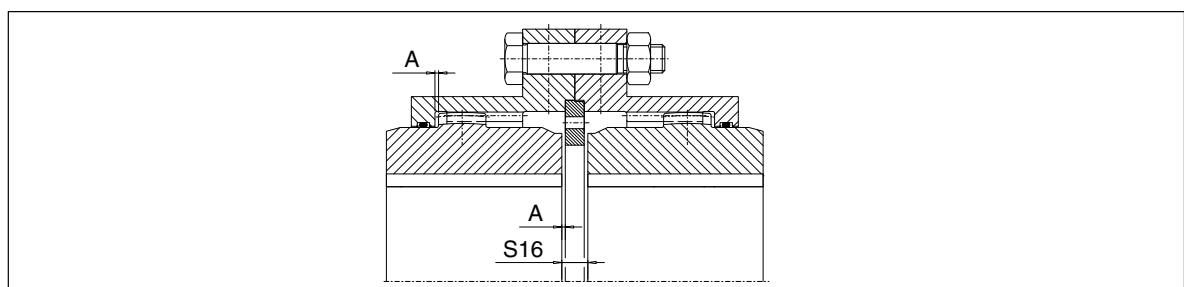


图 2: 类型 ZNNA

## 1.2 类型 ZNZS, ZNZA

类型 ZNZA 仅以规格 A (S17) 制成。间距尺寸 S8, S9 和 S17 可参阅第 3 章第 3.11 节。

尺寸 "S" 按照订货方提供的数据。

长度  $\leq 200$  ( $L_Z$  尺寸) 的中间配件交货时不提供零件 20 ( $L_Z = S - 2 \times S8/9$ ) (但是, 提供类型 ZNZA 时, 带有零件 20)。

尺寸表参阅第 1.5 节。

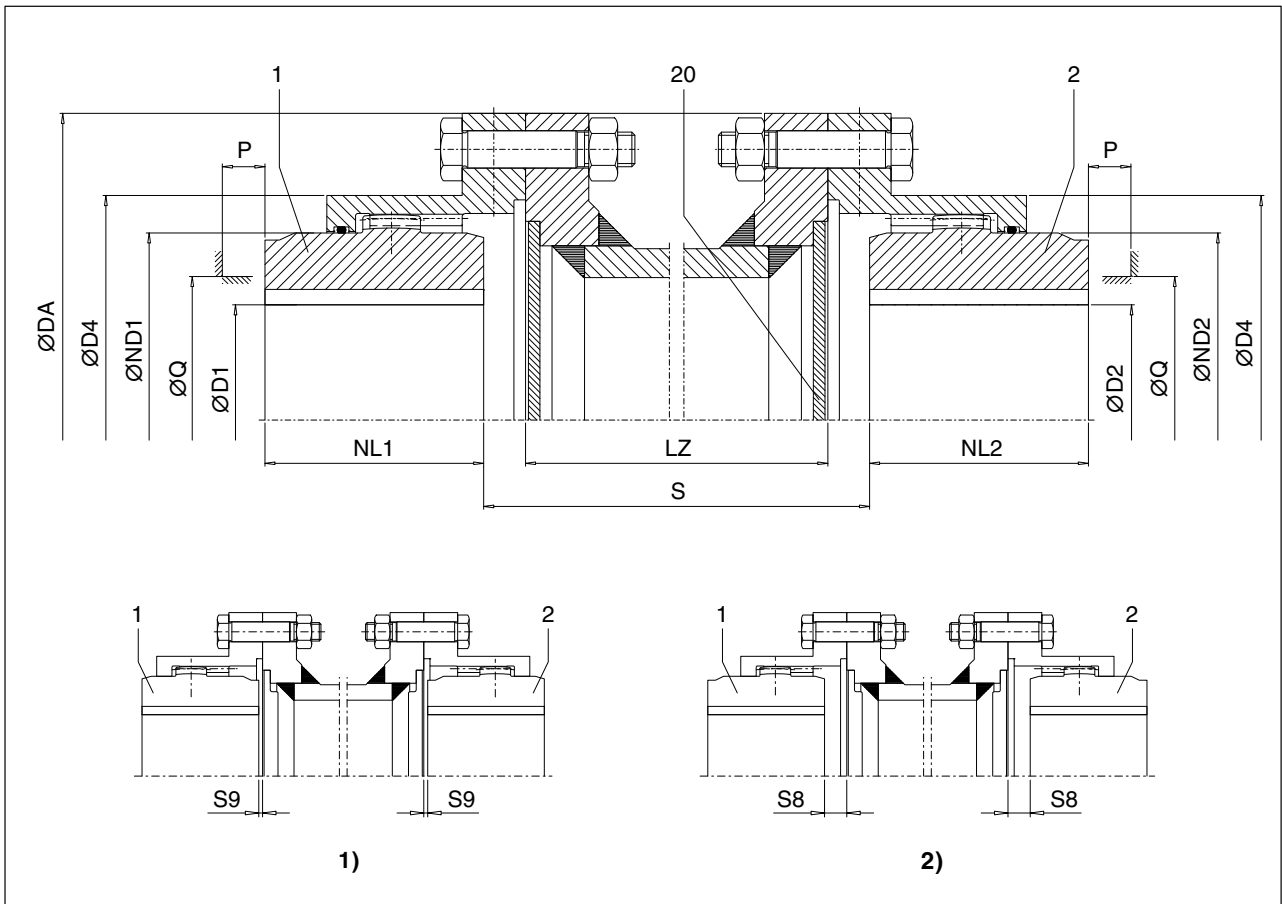


图 3: 类型 ZNZS

1) 构造 A

2) 构造 B

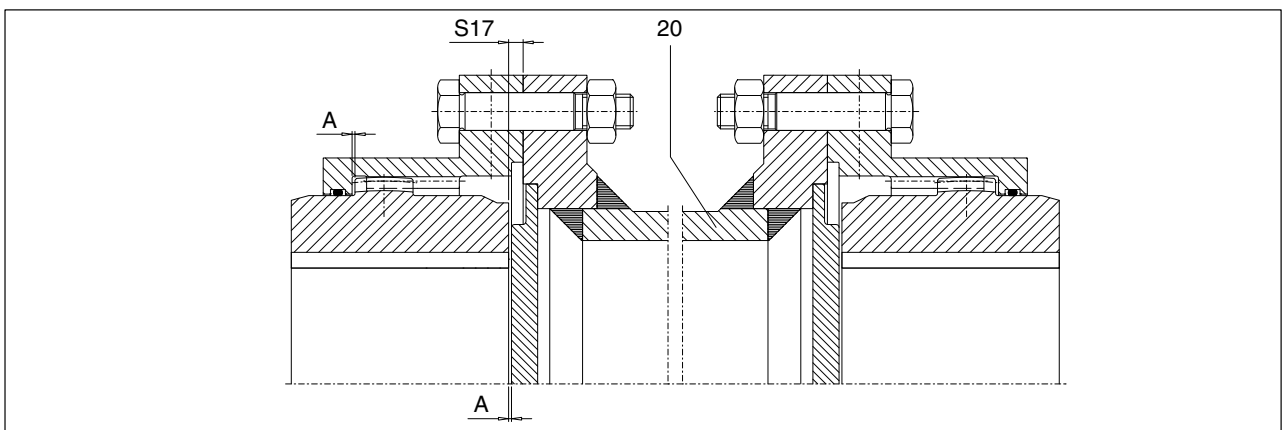


图 4: 类型 ZNZA



### 1.3 类型 ZNNV

间距尺寸 S11 和 S12 可参阅第 3 章第 3.11 节。

尺寸表参阅第 1.5 节。

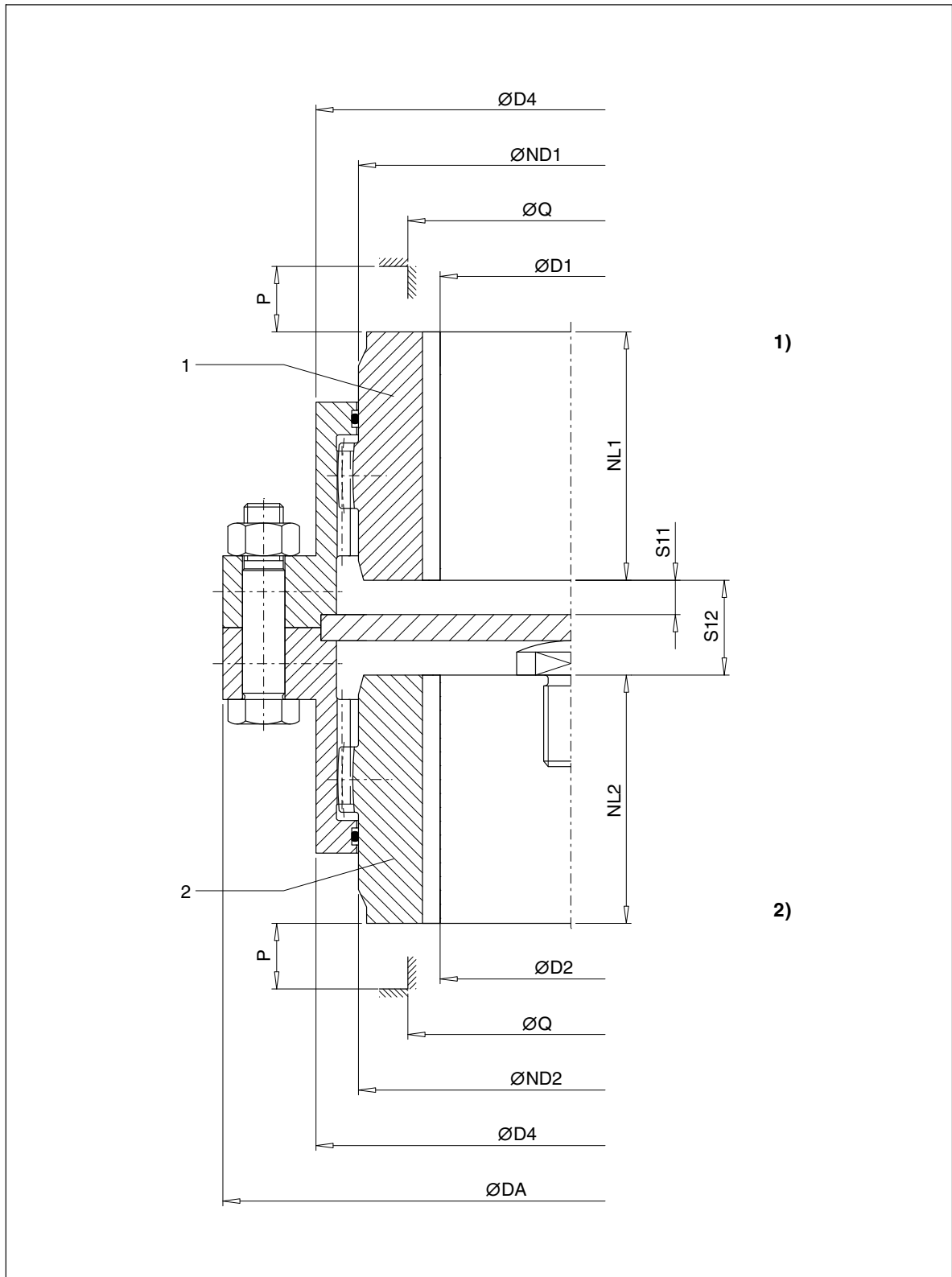


图 5: 类型 ZNNV

1) 同上

2) 如下

#### 1.4 类型 ZNZV

间距尺寸 S8 和 S13 可参阅第 3 章第 3.11 节。

尺寸 "S" 按照订货方提供的数据。

尺寸表参阅第 1.5 节。

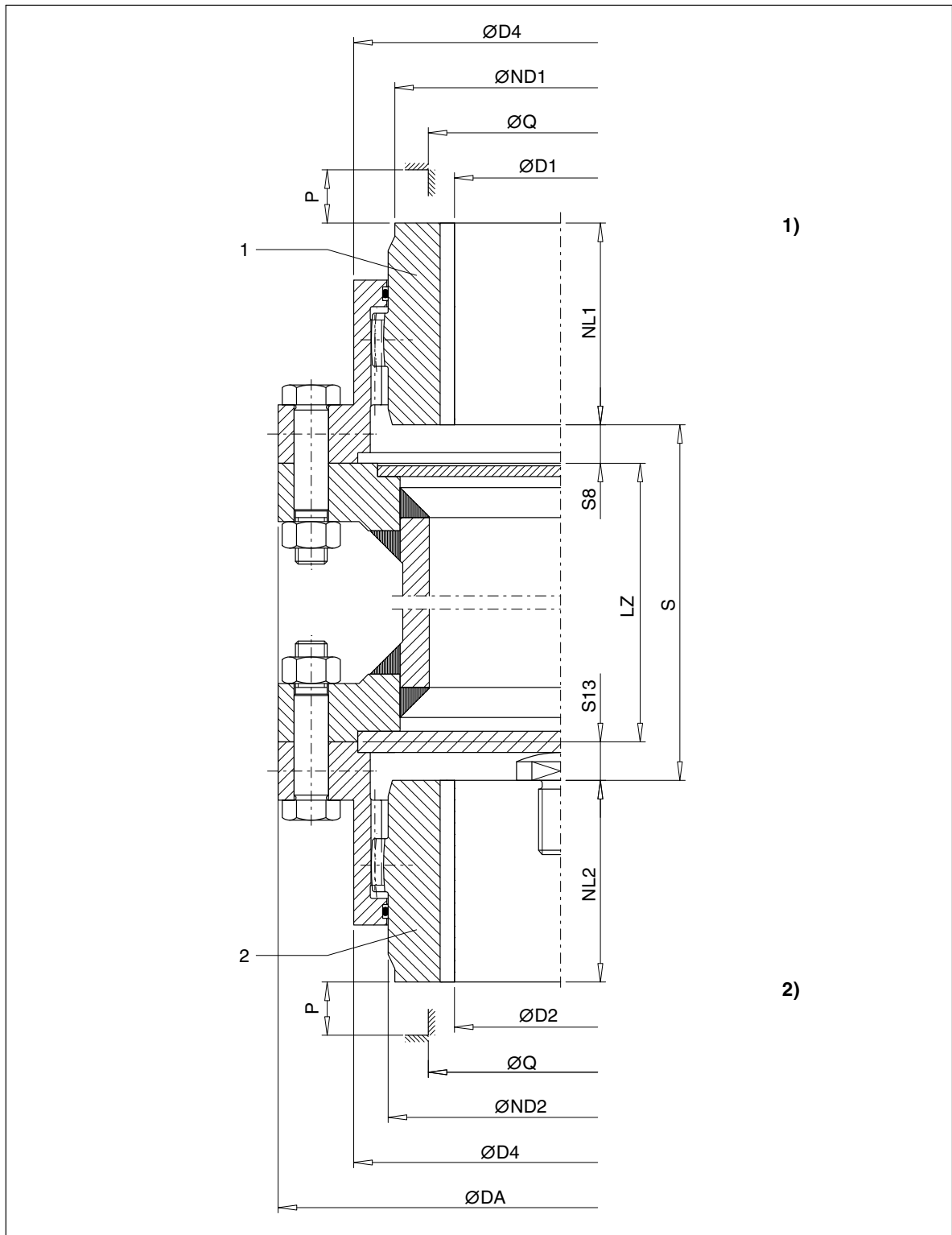


图 6: 类型 ZNZV

1) 同上

2) 如下

## 1.5 尺寸表

**表格 1: 扭矩、转速、几何数据和重量**

规格	额定扭矩	转速	孔径		Da	ND1 ND2	NL1 NL2	D4	轴向 间隙	Q	P	LZ	重量
	T <sub>N</sub>	n <sub>最大</sub>	D <sub>1</sub> /D <sub>2</sub>						A				
	1) Nm	转/分钟	从 mm	到 2) mm					3) mm				
<b>83</b>	1020	8500	0	50	117	67	43	83	0.5	52	31	75	3.2
<b>107</b>	2210	7700	0	65	152	87	50	107	0.5	68	34	85	6.5
<b>130</b>	4020	6900	0	82	178	108	62	129.5	0.5	85	42	95	9.8
<b>156</b>	6600	6200	0	100	213	130	76	156	0.5	110	47	110	17.5
<b>181</b>	11000	5800	0	116	240	153	90	181	0.5	130	58	110	25.5
<b>211</b>	19200	5100	0	137	280	180	105	211	0.5	150	67	125	43
<b>250</b>	30680	4500	0	164	318	214	120	249.5	1.0	175	72	125	60
<b>274</b>	43550	4000	80	178	347	233	135	274	1.0	190	81	125	82
<b>307</b>	61750	3750	90	198	390	260	150	307	1.0	220	91	145	115
<b>333</b>	87100	3550	100	216	425.5	283	175	332.5	1.0	250	104	145	155
<b>364</b>	117000	3400	120	242	457	312	190	364	1.0	265	126	145	180
<b>424</b>	162500	3200	150	288	527	371	220	423.5	1.0	300	140	145	275



类型 ZNZA、ZNZA 以及 ZNZV 的最大转速由重量和中间配件临界转速加以限制。转速  $n_{\text{最大}}$  可根据需要提供。

- 1) 所标明的扭矩涉及齿轮啮合，而不涉及轴/毂联接。对这种联接必须单独进行检查。
- 2) 开槽时最大孔径依据 DIN 6885/1。
- 3) 用来校准联接件、更换密封圈以及拧紧定位螺栓所需的空。
- 4) 适用于 ZNN 型最大孔径的重量。

### 1.5.1 O型环 (12)

- O型环最多允许库存 5 年。
- O型环必须防止阳光直射、紫外线高的人工强光和超高温。
- O型环不得与带腐蚀性清洁剂接触。
- O型环在安装时加热不得超过 80 °C。



O型环 (12) 不得在受力情况下存放在联接件 (1/2) 上。

## 2. 提示

### 2.1 安全说明和一般说明



任何从事联轴器装配、操作、维护和修理的人员都必须阅读、理解并且遵守本说明的规定。忽视本说明会导致产品、物品和人员伤害。对因未遵守本说明而造成的损伤不负任何责任。

当进行运输、安装和拆卸、操作以及保养和维修时，必须遵守劳动保护和环境保护的有关规定。



**使用起重工具和承载装置装运时，必须适合联轴器的重量。**

必须按照现行的国家规定，对减速机和安装附件尽可能加以拆分，并做废品处理或回收。

联轴器存放时，必须保持干燥，而且应进行充分防腐。

不允许在超出本操作说明书规定的加工范围之外任意变动联轴器。



**在发现有损伤的情况下，不得将联轴器安装和投入使用。**

根据现行规范，联轴器只允许使用合适的机罩运行。此要求适用于试运行和旋转控制装置。

只允许在停机状态下对减速机进行修理。防止驱动装置意外启动。在开启位置上挂上表明正在维修联轴器的指示标志。

除佩带常规的个人防护装置（安全鞋、工作服、头盔等）以外，在从事与联轴器相关的作业时，还必须佩带**适当的安全手套和合适的防护眼镜**！

只允许使用制造商 Flender 公司的备件。

若有问题请联系：


Flender GmbH  
Schlavenhorst 100  
46395 Bocholt

电话：+49 (0)2871 / 92-0  
传真：+49 (0)2871 / 92-2596

### 2.2 用于爆炸危险区域的联接件标识

订购 Atex 生产的联轴器，在传动环上 (5) 显示下列标识信息：

Flender GmbH	CE	Ex	II 2G Ex h IIC T6 ... T5 Gb X
D 46393 Bocholt		Ex	II 2D Ex h IIC T85 °C ... 100 °C Db X
ZAPEX <制造年份>		Ex	I M2 Ex h Mb X

第二个传动环 (5) 和联接件 (1/2) 必须具有压印标志 。

如果除了 CE-标识字母还在 Flender 公司订单号外加 **"U"** 印记，那么 Flender 公司提供的联接件未钻孔或预钻孔。



Flender 公司以 CE 标识的未钻孔或预钻孔联轴器，之前订货方应声明承担能够正确加工的责任义务。

## 2.3 使用条件

联轴器使用条件依据欧盟指令 2014/34/EU：

- 类别 2 和类别 3 中的设备组 "II" (适用露天开采) 用于存在气体、蒸汽、雾气、空气混和物易爆范围，在其中粉尘会形成易爆环境。
- 类别 M2 中设备组 "I" (井下使用)。
- 环境温度 -20 °C 至 +40 °C。



如果在井下有爆炸危险的区域内使用，只能在有易爆环境出现时可关闭的驱动电机上使用联轴器。

与联轴器连接的设备必须安装小于  $10^6 \Omega$  的导电电阻接地。

如果有涂层的联轴器在易燃易爆区域使用应注意涂层导电性的要求并依据 DIN EN 80079-36 标准控制所涂涂层厚度。油漆层厚度小于 200  $\mu\text{m}$  时不会存在静电。

## 3. 装配

根据订单要求提供加工完成的联接件 (1/2)，以便进行通过液压方式热压拆卸。

### 3.1 带成孔

去除联接件 (1/2) 上的防锈剂并清洁。

根据图 7 夹紧并校正。



绝对不得在 O 型密封环的密封面上夹紧。

带成孔，最大孔径注意依据第 1 章。

按图 7 检查成孔。

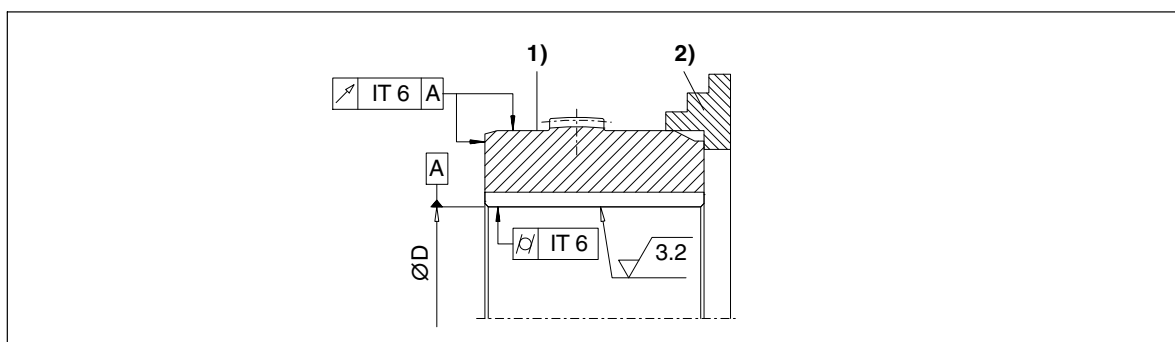


图 7: 带成孔

1) 密封面

2) 卡盘

表格 2: 匹配建议

说明	采用平键连接的紧配合适合换向运转					
轴公差	h6	k6	m6	n6	p6	s6
孔公差	P7	M7	K7	J7	H7	F7



忽视这些说明会导致联轴器裂开。  
飞溅的碎片会导致生命危险。  
然后，联轴器可能会起火。

### 3.2 带平键槽

- 平键槽依据一个槽的DIN 6885/1 ISO P9 标准。
- 平键槽依据两个槽的DIN 6885/1 ISO JS9 标准。

### 3.3 轴向紧固

将平键槽上的定位螺栓排列。

定位螺栓的位置根据表 3， 必须注意联接件 (1/2) 是否为构造 A 或 B。

作定位螺栓用的螺纹销依据 DIN 916 标准使用咬合环形切刀 (定位螺栓规格依据表 3)。

应尽可能将定位螺栓的螺纹填满套筒。

由于要攻丝， 终端垫片要有选择地使用， 为此应与 Flender 公司磋商。

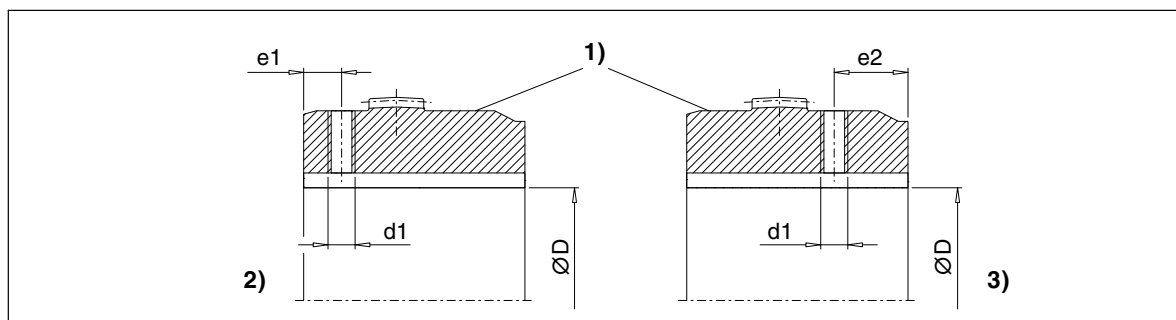


图 8: 定位螺栓的定位

1) 密封面

2) 构造 B

3) 构造 A

表格 3: 定位螺栓排列， 定位螺栓定位和拧紧扭矩

规格	孔径 D mm	d1 mm	拧紧扭矩 $T_A$ Nm	扳手开口宽度 内六角 mm	e1 mm	e2 mm
83	10 ... 17	M 5	3	2.5	7	16
	> 17 ... 50	M 6	4	3		
107	10 ... 17	M 5	3	2.5	10	16
	> 17 ... 65	M 6	4	3		
130	10 ... 17	M 5	3	2.5	10	24
	> 17 ... 38	M 6	4	3		
	> 38 ... 82	M 8	8	4		
156	10 ... 17	M 5	3	2.5	15	27
	> 17 ... 22	M 6	4	3		
	> 22 ... 100	M 8	8	4		
181	10 ... 17	M 5	3	2.5	16	30
	> 17 ... 22	M 6	4	3		
	> 22 ... 30	M 8	8	4		
	> 30 ... 65	M10	15	5		
	> 65 ... 116	M12	25	6		
211	10 ... 17	M 5	3	2.5	18	35
	> 17 ... 22	M 6	4	3		
	> 22 ... 30	M 8	8	4		
	> 30 ... 38	M10	15	5		
	> 38 ... 137	M12	25	6		
250	10 ... 17	M 5	3	2.5	22	40
	> 17 ... 22	M 6	4	3		
	> 22 ... 30	M 8	8	4		
	> 30 ... 38	M10	15	5		
	> 38 ... 50	M12	25	6		
	> 50 ... 164	M16	70	8		

规格	孔径 D mm	d1 mm	拧紧扭矩 T <sub>A</sub> Nm	扳手开口宽度 内六角 mm	e1 mm	e2 mm
274	80 ... 178	M16	70	8	25	46
307	90 ... 198	M16	70	8	30	54
333	100 ... 216	M16	70	8	30	61
364	120 ... 242	M20	130	10	30	50
424	150 ... 288	M24	230	12	30	50

拧紧扭矩适合于未经表面处理螺栓，未涂或少量涂油（摩擦系数  $\mu = 0.14$ ）。不允许使用滑性漆或润滑材料改变摩擦系数 " $\mu$ "。

规定的拧紧扭矩 T<sub>A</sub> 依据 DIN 25202 标准紧固等级 "C"，紧固扭矩误差  $\pm 5\%$ 。

### 3.4 装入成孔后平衡调整

根据使用情况选择平衡材料（依据 DIN ISO 21940 标准至少 G16）。

依据 DIN ISO 21940-32 标准注意轴的平衡调整。



平衡孔不能影响联接件的承重力。

平衡孔以与毂外径足够的距离在大的半径上插入。



不得在任何情况下破坏齿轮啮合。

### 3.5 平键式轴/毂联接的联接件 (1/2) 的安装

旋出定位螺栓。

清洁孔和轴端。

已清洗的传递环槽应涂上油脂，然后，安装 O 形密封圈 (12)。

传动环 (5) 齿轮啮合应涂上油脂，在联接件(1/2)拧紧之前将传动环 (5) 推在轴上。

用 MoS<sub>2</sub> 装配膏（如 Microgleit LP 405）涂抹联接件 (1/2) 的孔径和轴。



带锥孔的联轴器 (1/2) 和平键连接件应冷装。

将联接件 (1/2) 装上，带圆柱孔，必要时温度可调至最大 80 °C。



加热后的联接件将会成为火源，因此在装入联接件时不允许有易爆环境。

在拧紧联轴器部件 (1/2) 之前，使用密封材料涂抹定位螺钉孔区域的键槽。

轴套内的轴不能凸出来。



带锥形孔的联接件 (1/2) 要使用适当的推止垫圈来锁定。此外，还要用密封材料涂抹在毂端面，并且旋紧推止垫圈。

如果是带键槽和定位螺栓的联接件 (1/2)，应在冷却至室温之后，用密封填料填满定位螺栓 2/3 的螺纹孔，以防止润滑剂通过平键槽漏出。拧入定位螺栓（定位螺栓的位置必须在平键之上）。

拧紧定位螺丝（拧紧扭矩依据表 3）。



忽视这些说明会导致联轴器裂开。  
飞溅的碎片会导致生命危险。  
联轴器将会成为火源。

### 3.6 圆柱形和锥形压配合时安装联接件 (1/2)，以便进行液压套装



务必遵守尺寸图纸中的提示。

从联接件 (1/2) 中旋出螺旋塞 (22)。清洁并干燥孔和轴端。油道和油循环槽也不得有污染物。



联接件的机器轴和孔必须完全干净、没有润滑脂和润滑油。

已清洗的传递环槽应涂上油脂，然后，安装 O 形密封圈 (12)。

传动环 (5) 齿轮啮合应涂上油脂，在联接件 (1/2) 拧紧之前将传动环 (5) 推在轴上。



防止输入与输出端的 O 形密封圈 (12) 和密封件受损，防止加热温度超过 + 80 °C。  
使用隔热板防止辐射热。

联接件 (1/2) 应加热后套装，并且必须根据收缩量加热到尺寸图纸上所注明的温度。

可以采用感应方式、烘箱或者在加热炉中进行加热。



加热炉和加热后的联接件将会成为火源，因此在装入联接件时不允许有易爆环境。

在套装之前，必须检查加热后的联接件 (1/2) 的孔径尺寸，例如：使用内径量规检查。

迅速将联接件(1/2)套装在轴上，直至尺寸图纸所规定的位置。



在联接件 (1/2) 冷却和固定之前，应使用适当的固定装置将其固定在轴上。

在联接件 (1/2) 冷却至环境温度之后，将干净的压力油（例如：ISO VG 150）灌入油道之中，并且用螺旋塞 (22) 将其重新封闭（防锈）。



忽视这些说明会导致联轴器裂开。  
飞溅的碎片会导致生命危险。  
联轴器将会成为火源。

### 3.7 联轴器的装配

为了最大限度地减少磨合磨损，使用固态薄膜润滑剂（例如 Castrol Opticoating N）涂抹联轴器部件 (1/2) 和阀杆支承座 (5) 的齿轮。

给联轴器部件 (1/2) 的轮毂圆周上的密封面涂油。

如果类型是 ZNNV 和 ZNZV，应将止推板 (34) 拧入下方机器轴之中。

使用适当的工具将传动环 (5) 拉到轴毂上，并且通过联接件 (1/2) 的齿轮啮合，将其固定或支撑住。



如果类型是 ZNNA 时，将轴向间隙限制器 (51) 放入传动环 (5) 内。

如果类型是 ZNNV 和 ZNZV，应将卡固板 (33) 放在止推板 (34) 上和放入传动环 (5) 内。

将待联接的机器推到一起并且校准（参阅第 3.8 节）。

用密封材料涂抹在传动环 (5) 并且必要时中间件 (4) 的密封面上。覆盖法兰的配合孔，同时，注意可能存在的标记。装入配合螺栓 (8)，拧紧螺母 (9)（拧紧扭矩参阅第 3.12 节）。

### 3.8 校准

为了尽可能达到联轴器的最长使用寿命，建议以第 3.9 节所述的工作时可能出现的偏移量的 20 % 进行校正。推荐使用的校正值是在第 3.10 节中的数值。不必追求校正十分精确，因为这会妨碍联接齿中润滑膜的形成。

必须使用适当的测量工具进行校准。推荐的校准方法和校准部位 (A) 如以下插图所示。



Flender 建议：

为了避免因千分表松弛而引起的测量误差，建议使用激光设备校准。

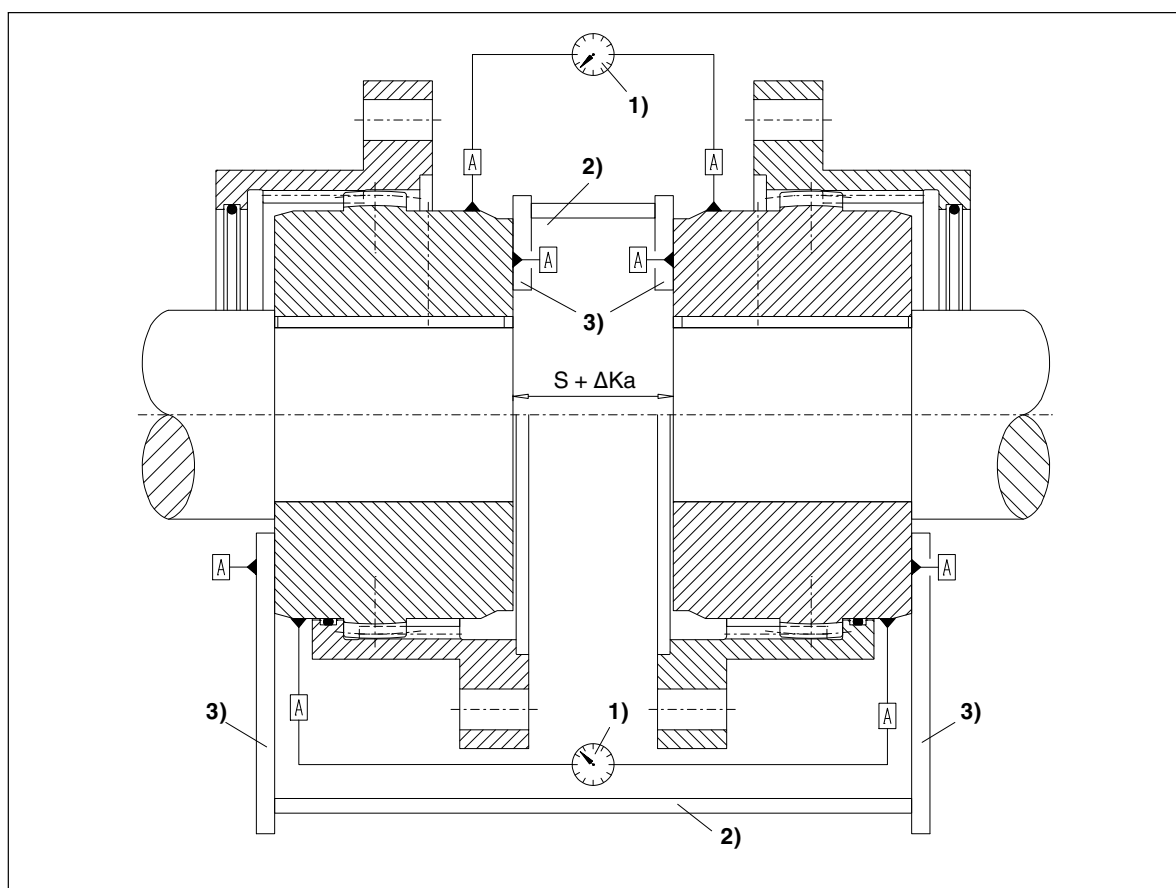


图 9: 校准

- 1) 千分表
- 2) 间距测量
- 3) 直尺

### 3.9 可能出现的偏差

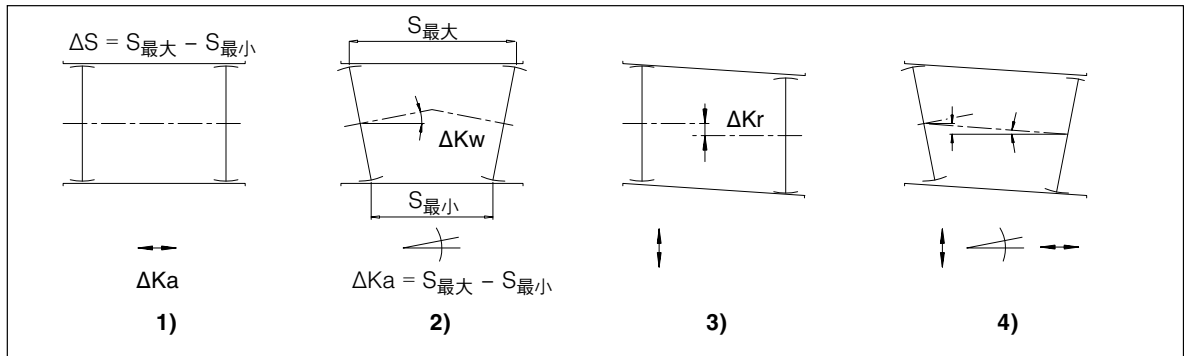


图 10: 可能出现的偏差

- 1) 轴向偏差 ( $\Delta K_a$ )
- 2) 角偏差 ( $\Delta K_w$ )
- 3) 径向偏差 ( $\Delta K_r$ )
- 4) 轴向偏差, 角偏差 和 径向偏差

#### 3.9.1 轴向偏差

联接件互相之间的轴向偏差  $\Delta K_a$  在"允许偏差"范围内对于尺寸摺数 "S" 是允许的 (参见第 3.11 节)。

尺寸 "S" 的允许偏差可理解为联轴器轴毂间距的最大允许增大量。

#### 3.9.2 角偏差

类型 ZNN、ZNNV、ZNZS 和 ZNZV 可补偿最大角向偏差在  $\Delta K_w = 0.5^\circ$  以下的被联接轴端的位置偏差。

结构型式 ZNNA 和 ZNZA 配有轴向间隙限制器, 因此可补偿最大角向偏差在  $\Delta K_w = 0.2^\circ$  以下的被联接轴端的位置偏差。

角偏差  $\Delta K_w$  可作为间隙尺寸的差异进行测定 ( $\Delta S = S_{\text{最大}} - S_{\text{最小}}$ )。

$$\begin{aligned} \text{ZNN, ZNNV, ZNZS, ZNZV:} \quad \Delta S &= S_{\text{最大}} - S_{\text{最小}} \leq ND \times \tan 0.5^\circ \approx ND / 100 \\ \text{ZNNA, ZNZA:} \quad \Delta S &= S_{\text{最大}} - S_{\text{最小}} \leq ND \times \tan 0.2^\circ \approx ND / 300 \end{aligned}$$

对于 ND 可以使用第 1 章中的 ND1 或 ND2。

#### 3.9.3 径向偏差

如果类型是 ZNN、ZNNV、ZNZS 及 ZNZV, 可能的最大径向偏差  $\Delta K_r$  最大 相当于每个半联轴器的角偏差  $\Delta K_w$  最大  $= 0.5^\circ$ 。

如果类型是 ZNNA 和 ZNZA, 可能的最大径向偏差  $\Delta K_r$  最大 相当于每个半联轴器的角偏差  $\Delta K_w$  最大  $= 0.2^\circ$ 。

$$\begin{aligned} \text{ZNN, ZNNV, ZNZS, ZNZV:} \quad \Delta K_r &\leq V_A \times \tan 0.5^\circ \approx V_A / 100 \\ \text{ZNNA, ZNZA:} \quad \Delta K_r &\leq V_A \times \tan 0.2^\circ \approx V_A / 300 \end{aligned}$$



角偏差和径向偏差会同时出现。必须遵守以下条件：

$$\begin{aligned} \text{ZNN, ZNNV, ZNZS, ZNZV:} \quad \arctan (\Delta K_r / V_A) + \Delta K_w &\leq 0.5^\circ \\ \text{ZNNA, ZNZA:} \quad \arctan (\Delta K_r / V_A) + \Delta K_w &\leq 0.2^\circ \end{aligned}$$

### 3.10 啮合间距 VA 以及角偏差与径向偏差的推荐校正值

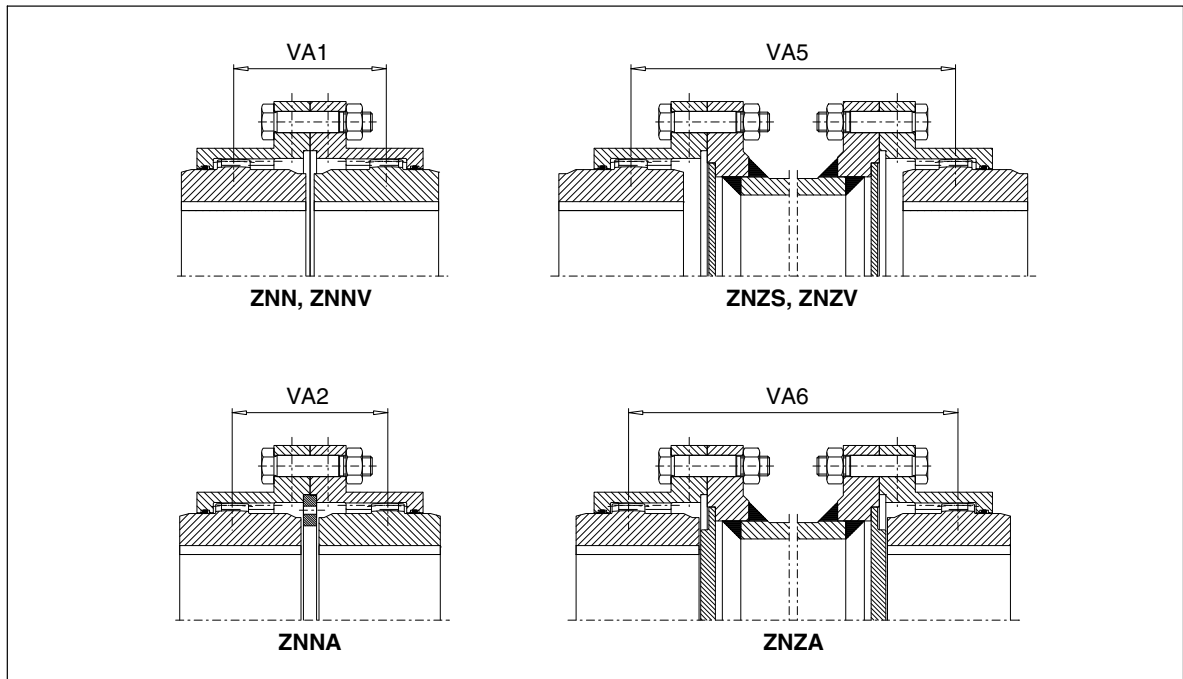


图 11: 可能出现的偏差

表格 4: 啮合间距、角偏差和径向偏差的推荐校正值

规格	啮合间距 VA				径向偏差 $\Delta Kr$ 当			角偏差 $\Delta S$
	VA1 mm	VA5 mm	VA2 mm	VA6 mm	VA1 mm	VA2 mm	VA5; VA6 mm	mm
83	55	VA1 + LZ	57	VA2 + LZ	0.09	0.1	$\Delta Kr = VA5 \times \tan 0.1^\circ$ $\Delta Kr = VA6 \times \tan 0.1^\circ$	0.11
107	59		62		0.1	0.1		0.15
130	79		82		0.13	0.14		0.18
156	93		97		0.16	0.17		0.22
181	109		113		0.19	0.19		0.26
211	128		133		0.22	0.23		0.31
250	144		148		0.25	0.25		0.37
274	164		169		0.28	0.29		0.40
307	182		188		0.31	0.32		0.45
333	214		220		0.37	0.38		0.49
364	236		242		0.41	0.42		0.54
424	263	271	0.45	0.47	0.64			



如果类型是 ZNNA 和 ZNZA, 那么校正值基于被限制的轴向间隙必须减半。

### 3.11 间距尺寸 "S"

**表格 5:** 类型 ZNN (S1、S2、S3)、ZNNa (S16)、ZNZA (S17)、ZNZS (S8、S9)、ZNNV (S11、S12) 以及 ZNZV(S8、S13) 的间距尺寸 "S"

规格	S1	S2	S3	允许偏差 S1, S2, S3	S8	S9	S11	S12	允许偏差 S8, S9, S11, S12	S13	S16	S17
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
83	3	12	21	+1	10.5	1.5	8	21	+0.5	10.5	5	2.5
107	3	9	15	+1	7.5	1.5	4.5	15	+0.5	7.5	6	3
130	3	17	31	+1	15.5	1.5	12.5	31	+0.5	15.5	6	3
156	5	17	29	+1	14.5	2.5	10.5	29	+0.5	14.5	9	4.5
181	5	19	33	+1	16.5	2.5	12.5	33	+0.5	16.5	9	4.5
211	6	23	40	+1	20	3	15	40	+0.5	20	11	5.5
250	6	24	42	+1	21	3	17	42	+0.5	21	10	5
274	8	29	50	+1.5	25	4	19.5	50	+0.75	25	13	6.5
307	8	32	56	+1.5	28	4	22	56	+0.75	28	14	7
333	8	39	70	+1.5	35	4	29	70	+0.75	35	14	7
364	8	46	84	+1.5	42	4	36	84	+0.75	42	14	7
424	10	43	76	+1.5	38	5	30	76	+0.75	38	18	9



S16 和 S17 允许偏差为  $\pm 0.1$  mm。

### 3.12 拧紧扭矩与扳手开口宽度的对应关系



不允许使用冲击式螺钉机。

拧紧扭矩适合于未经表面处理螺栓，未涂或少量涂油 (摩擦系数  $\mu = 0.14$ )。不允许使用滑性漆或润滑材料改变摩擦系数 " $\mu$ "。

规定的拧紧扭矩  $T_A$  依据 DIN 25202 标准紧固等级 "C"，紧固扭矩误差  $\pm 5\%$ 。

定位螺栓的拧紧扭矩和扳手开口宽度如表 3 中的规定。

**表格 6:** 零件 6 和 9 的拧紧扭矩和扳手开口宽度

规格	拧紧扭矩 $T_A$		扳手开口宽度 SW	
	零件编号 6 Nm	零件编号 9 Nm	内六角 零件编号 6 mm	外六角 零件编号 9 mm
83	2	25	3	13
107	13	49	5	17
130	13	49	5	17
156	13	86	5	19
181	13	86	5	19
211	13	210	5	24
250	13	210	5	24
274	13	210	5	24
307	13	410	5	30
333	13	410	5	30
364	13	410	5	30
424	13	710	5	36

## 4. 试运行和运行

### 4.1 对润滑脂的要求

对于结构系列 ZN.. 的 ZAPEX 联轴器只能使用有效物料能提高防腐和耐老化性能以及在混合摩擦区能降低磨损的润滑脂。

- 润滑脂必须由基于矿物的基础油制造而成。
- 润滑脂的粘滞度：DIN 51818, NLGI 0, NLGI 00。
- 合成橡胶材料 NBR 和 FPM 制成的密封圈的性能。
- 与液体密封的相容性: Loctite 5910, 5922。



任何情况下，减速机油都不得与其它物质混合。  
如果混合不同的减速机油一定向制造商询问其相容性。

### 4.2 推荐使用的润滑材料

下列推荐使用的润滑剂适用于使用说明书中所述的 ZAPEX 联轴器。

表格 7: 润滑剂

润滑剂				<b>FLENDER</b>
液体润滑脂	FDP 00	Energrease LS-EP 00	Tribol 3020/1000-00 ◆ Longtime PD 00	FLENDER Hochleistungsfett
润滑剂			<b>Mobil</b>	
液体润滑脂	RENOLIT SO-D 6024	GRAFLOSCON C-SG 500 Plus	Mobilux EP 004	GADUS S2 V220 00

润滑剂的适用温度为 - 20 °C ~ + 80 °C。

- ◆ 这样标记的润滑剂的适用温度为 - 40 °C ~ + 80 °C。



仔细阅读制造商提供的关于润滑剂的使用说明。

#### 4.3 润滑脂补充量

**⚠** 如果润滑脂补充量与规定量不符，那么联轴器将会成为火源。

表格 8: 润滑脂补充量

规格	润滑脂补充量 1)		规格	润滑脂补充量 1)		规格	润滑脂补充量 1)	
	ZNN, ZNNA dm <sup>3</sup>	ZNZS, ZNZA dm <sup>3</sup>		ZNN, ZNNA dm <sup>3</sup>	ZNZS, ZNZA dm <sup>3</sup>		ZNN, ZNNA dm <sup>3</sup>	ZNZS, ZNZA dm <sup>3</sup>
<b>83</b>	0.04	0.02	<b>181</b>	0.33	0.17	<b>307</b>	1.4	0.7
<b>107</b>	0.08	0.04	<b>211</b>	0.42	0.21	<b>333</b>	1.8	0.9
<b>130</b>	0.16	0.08	<b>250</b>	0.7	0.35	<b>364</b>	2.3	1,15
<b>156</b>	0.2	0.1	<b>274</b>	0.9	0.45	<b>424</b>	3.0	1.5

1) 如果类型是 ZNZS 和 ZNZA，润滑脂补充量适用于联轴器一侧。

**STOP** 关于类型 ZNNV 和 ZNZV 的润滑脂补充量可参阅尺寸图纸。

简易加油方法可以按以下步骤行事：

联轴器旋转至螺旋塞 (6) 的位置，达到旁边插图所示的位置。

移除两个螺旋塞 (6)，然后加入润滑脂（或使用加脂枪）。

将螺旋塞 (6) 与下方的或内置密封圈重新旋紧。

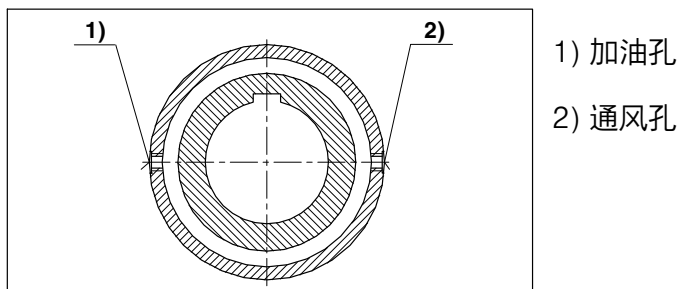


图 12: 补充润滑剂

**STOP** 必须彻底收集流出的润滑脂，并且根据现行规定对其进行回收处理。

#### 4.4 调试前的措施

**⚠** 试运行前应检查联轴器的螺栓拧紧扭矩和连接设备地脚螺栓的拧紧扭矩。必须安装保护罩 (联轴保护、接触保护)。  
 试运行时不排除超负荷状态。如果因此导致联轴器破裂，那散落的金属碎片势必会导致人员受伤和财产受损。

**⚠** 在井下爆炸危险区域中使用时，钢制联轴器均应加盖牢固的机罩，以便排除如因摩擦、撞击、或摩擦火花引起的火灾危险。  
 联轴器上沉积的重金属氧化物（铁锈）一定要通过机罩或其它合适措施加以排除。

联轴器必须无噪音并无振动。异常行为应列为故障并迅速加以排除。故障时应立即停机。在重视有效的安全规程的前提下制定必要的修复措施。

## 5. 故障、原因与排除方法

### 5.1 可能出现的故障原因

校准值变化：

- 排除校准值变化的原因 (如地脚螺栓松动)。
- 校准联轴器。
- 检查轴向固定，必要时加以纠正。

润滑剂不足:

- 在螺旋塞 (6) 上取出一小份润滑脂试样并检查润滑脂是否还可用。如果润滑脂的粘度有所改变，请根据第 6.2 节更换润滑脂。
- 如有泄露，请补充流出的润滑脂量，或根据第 6.2 节更换润滑脂。如果根据第 6.2 节完全更换润滑脂，请根据第 6.3 节也更换密封圈 (12)。

### 5.2 违规使用



忽视这些说明会导致联轴器裂开。  
飞溅的碎片会导致生命危险。  
违反规定使用会引起联轴器起火。

#### 5.2.1 选择联轴器和/或联轴器规格可能出现的常见错误

- 未传递描述设备驱动和环境的重要信息。
- 设备扭矩太大。
- 设备转速太高。
- 没有正确选择使用要素。
- 没有考虑环境化学腐蚀。
- 环境温度不合适。
- 钻孔有不允许的直径及不允许的排列组合。
- 依据 DIN 6885/1 标准，对于允许的最大孔装入平键槽，其槽角尺寸大于平键槽槽角尺寸。
- 轴-毂联接传递动力不符合操作条件。
- 没考虑最大负荷或超负荷。
- 未考虑动态负荷状况。
- 轴-毂连接导致联轴器的不合适的材料应力。
- 未经许可改变操作条件。
- 联轴器和设备/驱动形成临界旋转、轴向或弯曲振动系统。
- 连续更换扭矩负荷过高。

## 5.2.2 联轴器装配时可能出现的常见错误

- 运输中受损或其它原因受损的部件被装上。
- 当热装联接件时未经允许加热密封圈。
- 轴直径超出规定的公差范围。
- 换错联接件, 也就是说未按规定进行轴的排列。
- 未装规定的轴保险装置。
- 未遵守拧紧扭矩的规定。
- 使用了干的或涂过油的螺栓。
- 螺旋连接的法兰面未清洗。
- 校准和/或轴偏差值与说明书的规定不相符。
- 已联接的机器与基座的联接不正确, 这样, 机器位移 (如因基座螺栓松动而造成的位移) 导致联接件的位移超出允许范围。
- 已联接的机器接地不充分。
- 未安装密封圈。
- 密封面有涂层。
- 润滑脂补充不正确 (参阅第 4 章) 。
- 平键的背面间隙没有用密封材料予以密封 (装入定位螺栓时没有密封材料灌入螺纹孔内)。
- 所使用的联轴器防护罩不适合。

## 5.2.3 维护时可能出现的常见错误

- 未遵守维护间隔时间。
- 未使用 ZAPEX 公司的原产备件。
- 使用了旧的或损坏的 ZAPEX 备件。
- 未察觉联轴器周围的滴漏, 以致化学腐蚀剂损坏机器。
- 对故障说明 (噪音、振动, 等) 未引起重视。
- 未遵守拧紧扭矩的规定。
- 校准和/或轴偏差值与说明书的规定不相符。

# 6. 维修与维护

## 6.1 概述

必须在常规维护周期内, 检查联轴器是否泄漏、检查升温情况以及噪声变化, 至少每季度一次。

联轴器在任何运转阶段运转必须噪音低且无振动。异常行为应列为故障并迅速加以排除。



## 6.2 更换润滑脂

定期检测时，必须检查联轴器是否泄漏。



**如果润滑脂补充量与规定量不符，那么联轴器将会成为火源。**

按照第10章规定更换润滑剂：

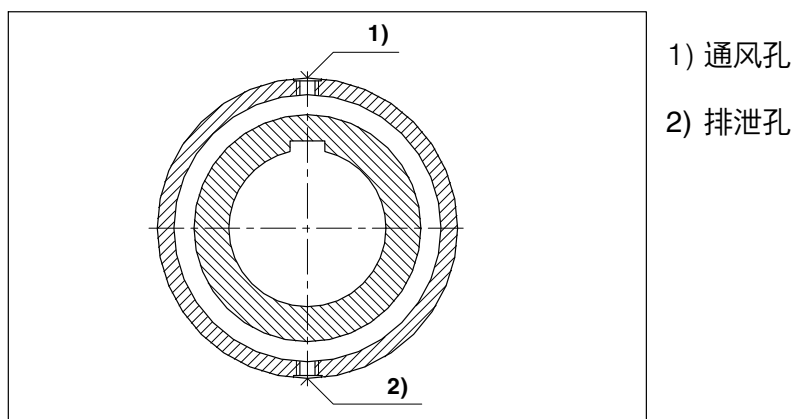
- 使用温度不超过 70 °C 时：大约在 8000 工作小时之后，最晚 2 年之后。
- 使用温度超过 70 °C 时：大约在 3000 工作小时之后，最晚 1 年之后。

当更换同类润滑材料时，联轴器内的残留物必须尽可能的少。较少的残留量通常不会导致问题发生。不同种类和制造商的润滑材料不得混合。在需要的情况下，应由新润滑材料的制造商来确认与旧润滑材料残留物的相容性。

旋出螺旋塞 (6)，如图所示将润滑脂排放到适宜的容器内。为了简便在稀薄的润滑油中掺入旧的润滑脂并且加以混合。**要注意润滑油与润滑脂的相容性。**



**必须彻底收集润滑脂，并且根据现行规定对其进行回收处理。**



1) 通风孔

2) 排泄孔

图 13: 更换润滑脂

按照第 4 章补充润滑脂。

## 6.3 O型环的更换

应按照第 6.2 节所述排放润滑脂。

在遵守尺寸 "Q" 和 "P" (参阅第1章"技术数据") 的情况下，可以不必移动要连接的机器用最终 (切割) 的O型环 (12) 替换O型环 (12)。

此外，将传动环 (5) 和/或 中间件 (4) 的螺旋连接 (8 ; 9) 松开，然后从齿轮啮合进而从轴毂上推出传动环 (5)，直至可以取出O型环 (12)。将中间件 (4) 支撑住。

清理掉传动环 (5) 和中间件 (4) 上的密封材料。

在某一点上径向切开新的O型环 (12)，并且在切开处均匀粘接。粘结剂，例如：Loctite 401。

然后，将切口处放入键槽，由此处开始顺着双边插入O型环 (12)。

用密封材料涂抹在传动环 (5) 和/或 中间件 (4) 的密封面上，然后将其相互旋紧 (拧紧扭矩参阅第 3 章第 3.12 节)。

按照第 4 章补充润滑脂。

## 6.4 联轴器的拆卸

应按照第 6.2 节所述排放润滑脂。

松开配合螺栓联接 (8 ; 9), 并且将传动环 (5) 支撑在轴上。

将原先联接的机器相互推开。取下中间件 (4)、轴向间隙限制器 (51) 以及卡固板 (33)。松开止推件 (34)。

检查啮合部位、密封件 (12) 以及密封面是否受损。必须更换受损零件。

## 6.5 平键式轴/毂联接时联接件 (1/2) 的拆卸

移除轴向紧固 (定位螺栓、止动垫片)。安装适当的拉拔装置。使用加热炉在平键槽上方沿纵向加热联接件 (1/2) (最高温度 + 80 °C) 。



加热炉和加热后的联接件将会成为火源, 因此在装入联接件时不允许有易爆环境。

拔掉联接件。检查啮合部位、密封面、轮毂孔以及轴是否受损, 并采取防锈措施。必须更换受损零件。

对于再次装配应仔细阅读第 3 章和第 4 章说明。

## 6.6 圆柱形和锥形压配合时联接件 (1/2) 的拆卸, 为进行液压套装

拆卸时需要使用下列工具:

- 每个油道 (数量可查阅尺寸图纸) 带有一个带压力表的油泵 (至少 2 500 bar) 或者带有相应数量独立接头的电动泵。  
对于带有变径孔的联接件 (1/2), 应将电动油泵与位于从小孔径到大孔径过渡的油道连接, 因为在此每个时间单位所需油量较大。
- 相应的接头和导管。
- 1 个起拔装置, 或者带有夹紧螺栓的固定板, 或者带有螺母的螺纹杆 (螺栓与螺纹杆材料至少为 10.9, 螺母的材料根据螺栓而定) 。
- 1 个带有油泵的液压缸。注意液压缸的位移行程和压力 (轴向作用力可咨询 Flender 或者查阅尺寸图纸) 。



请注意使用起拔装置、液压缸和油泵的制造商说明。

在拔出联接件 (1/2) 之前, 需根据插图安装起拔装置。

### 6.6.1 圆柱形压配合组装件的联接件 (1/2) 的拆卸

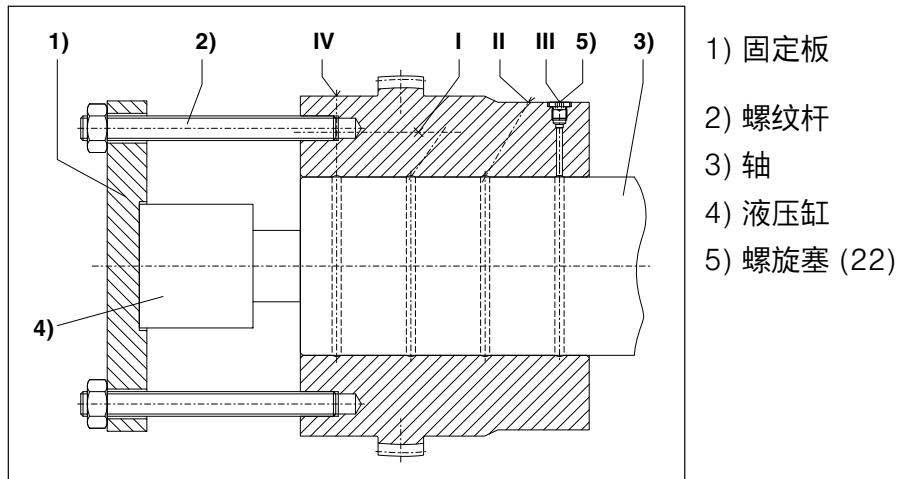


图 14: 圆柱形压配合组装件的联接件 (1/2) 的拆卸



使用适当的升降装置固定联接件 (1/2) 和拉拔器。

必须从油道中移除螺旋塞 (22)。应排放油泵中的气体，然后将其与中间的油道 (在此为油道 "I") 连接。

然后，以尺寸图纸所标明的压力给油泵施压，直至机油从旁边的接头 (油道 "IV" 和 "II") 中流出为止。



不得超过尺寸图纸中所标明的最大压力。  
在整个过程中，所有连接的油道上必须始终保持压力。

排放下一个油泵中的气体，然后，将其与油道 "II" 连接，并且以尺寸图纸所标明的压力给油泵施压，直至机油在油道 "III" 上流出为止。

排放下一个油泵中的气体，然后，将其与油道 "IV" 连接，并且以尺寸图纸内所标明的压力对油泵施加压力，直到机油在端面上环形流出。

排放下一个油泵中的气体，然后，将其与油道 "III" 连接，并且以尺寸图纸内所标明的压力对油泵施加压力，直到机油在端面上环形流出。

如果在施压时机油流出的范围使得压力未能保持，就必须使用较粘稠的机油。

只有当机油在两个端面上以闭合油环流出时，才可以对液压缸 施压，使联轴器轂 (1/2) 从轴上迅速滑脱。

必须彻底收集机油，并且根据现行规定对其进行回收处理。



注意液压缸的升程。如有必要，再次施压时，液压缸的端面必须保持在 2 个油道之间。

拉拔结束之后，从联接件 (1/2) 上应拆下油泵和拉拔器。

检查啮合部位、密封面、轮毂孔以及轴是否受损，并采取防锈措施。必须更换受损零件。

对于再次装配应仔细阅读第 3 章和第 4 章说明。

## 6.6.2 锥形压配合组装件的联接件 (1/2) 的拆卸

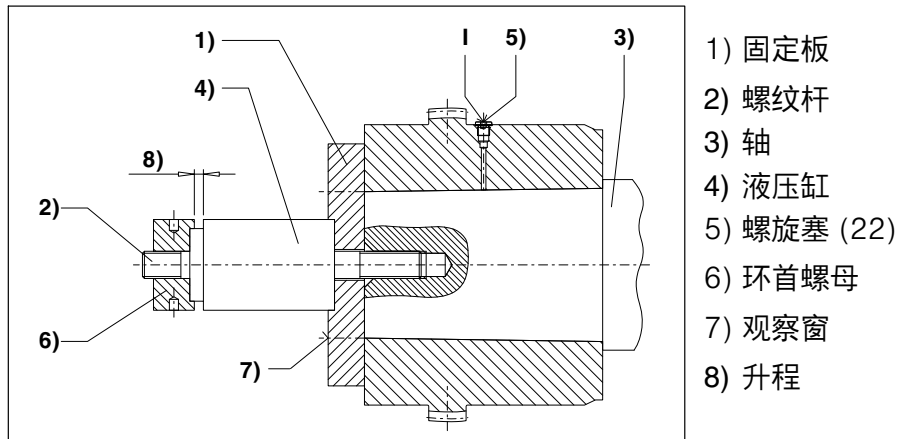


图 15: 锥形压配合组装件的联接件 (1/2) 的拆卸



使用适当的升降装置固定联接件 (1/2) 和拉拔器！必须安装一个如图所示的轴向锁定件，以防止联接件 (1/2) 突然松脱 (参见图 15)。

必须从油道中移除螺旋塞 (22)。

给液压缸施加压力，使其产生至少在尺寸图纸中所标明的轴向力。

必须排放油泵中的气体，将其与油道 "I" 连接，并且以尺寸图纸所标明的压力给油泵施压，直至机油在端面上以环形或从旁边的接头中流出为止。



不得超过尺寸图纸中所标明的最大压力。

如果在施压时机油流出的范围使得压力未能保持，就必须使用较粘稠的机油。

压力应保持一段时间，直至机油在两个端面上以环形流出为止。在拉拔装置的一侧可通过观察窗检查该过程。

必须彻底收集机油，并且根据现行规定对其进行回收处理。

只有当机油在两个端面上流出时，才应该将液压缸排气。联接件 (1/2) 从轴上滑出，直至联接件 (1/2) 与轴之间不存在附着力为止。

拆卸油泵和拉拔器。移除联接件 (1/2)。

检查啮合部位、密封面、轮毂孔以及轴是否受损，并采取防锈措施。必须更换受损零件。

对于再次装配应仔细阅读第 3 章和第 4 章说明。

## 7. 库存零备件

### 7.1 备件

订购备件时，敬请提供以下数据：

- 本公司的订单号和图纸上部件编号
- 图纸编号
- 联轴器类型和联轴器尺寸
- 部件编号（参见备件清单）
- 孔、孔径公差、槽和平衡以及特征，例如：法兰连接尺寸、中间套筒长度、制动鼓尺寸等
- 可能的特点，例如：温度、电气绝缘等。

表格 9: 备件清单

零件编号	名称	ZNN	ZNNA	ZNNV	ZNZS	ZNZA	ZNZV
1	联接件 1/2	x	x	x	x	x	x
2	联接件 1/2	x	x	x	x	x	x
4	中间件				x	x	x
5	传动环	x	x	x	x	x	x
6	螺旋塞	x	x	x	x	x	x
7	密封环 <sup>1)</sup>	x	x	x	x	x	x
8	配合螺栓	x	x	x	x	x	x
9	六角螺母	x	x	x	x	x	x
12	O型环	x	x	x	x	x	x
20	底板 <sup>2)</sup>				x	x	x
22	螺旋塞 <sup>3)</sup>						
33	卡固板			x			x
34	止推件			x			x
50	密封材料	x	x	x	x	x	x
51	止动环		x				

- 1) 密封环 (7) 仅存在于规格 83。如果是其他规格，螺旋塞 (6) 就内置了密封环。
- 2) 底板 (20) 以卷边方式联接在中间件 (4) 之中。作为备件只能订购带底板 (20) 的整套中间件 (4)。如果是类型 ZNZS，中间件长度  $LZ \leq 200$ ，中间件 (4) 的设计没有底板 (20)。
- 3) 螺旋塞 (22) 仅适用于液压式压配合（参阅第 6 章第 6.6.1 节和第 6.6.2 节）。

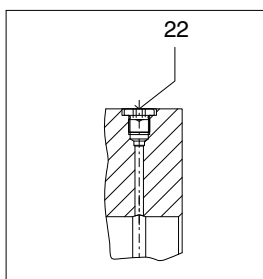


图 16: 螺旋塞

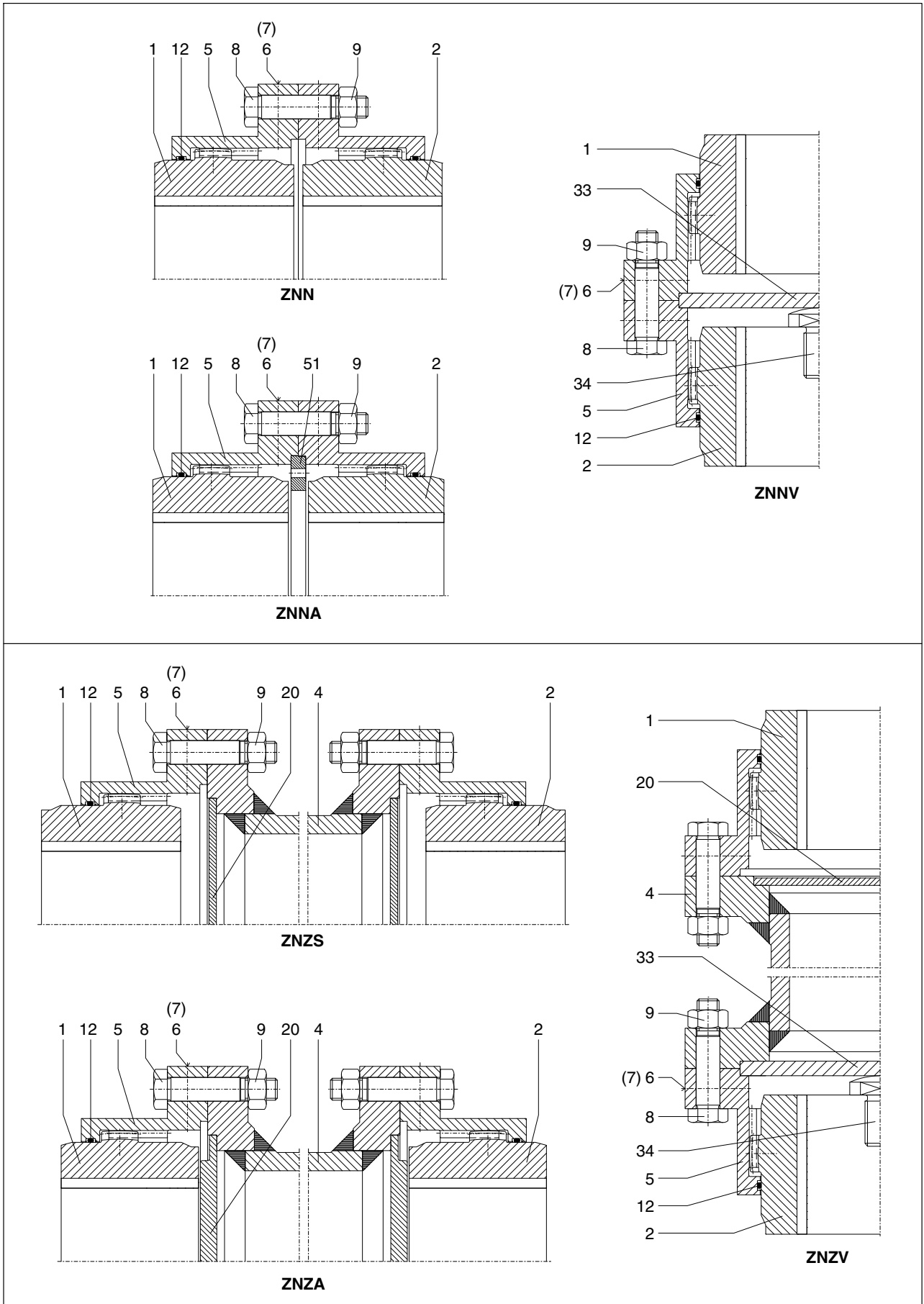


图 17: 备件图纸

## 8. 声明

### 8.1 一致性声明 EU

#### 一致性声明EU

产品：

FLENDER ZAPEX®

联接装置

类型 ZNN, ZNNA, ZNNV, ZNZS, ZNZA, ZNZV

制造商名称和地址：

Flender GmbH

Schlavenhorst 100

46395 Bocholt

Deutschland – Germany

制造商是签发本一致性声明的唯一责任方。

声明对象为上述产品。

上述声明对象满足欧盟相关一致性法规：

– 2014/34/EU 指令            公报 L 96, 2014.03.29, 第 309-356 页

本一致性声明所依据的一致性标准或其它技术规范有：

EN 1127-1                    : 2011

EN ISO 80079-36            : 2016

EN ISO 80079-37            : 2016

EN ISO 80079-38            : 2017

受告知方 DEKRA EXAM GmbH (代码 0158) 已收到本技术资料。

签字人名义代表：

Flender GmbH



Bocholt, 2019-01-01

Dr. Tim Sadek, Vice President, Applications Couplings

# FLENDER COUPLINGS

---

ZAPEX

操作说明 3560 zh

发行：01/2019

---

[Flender GmbH](#)

Alfred-Flender-Straße 77

46395 Bocholt

德国