

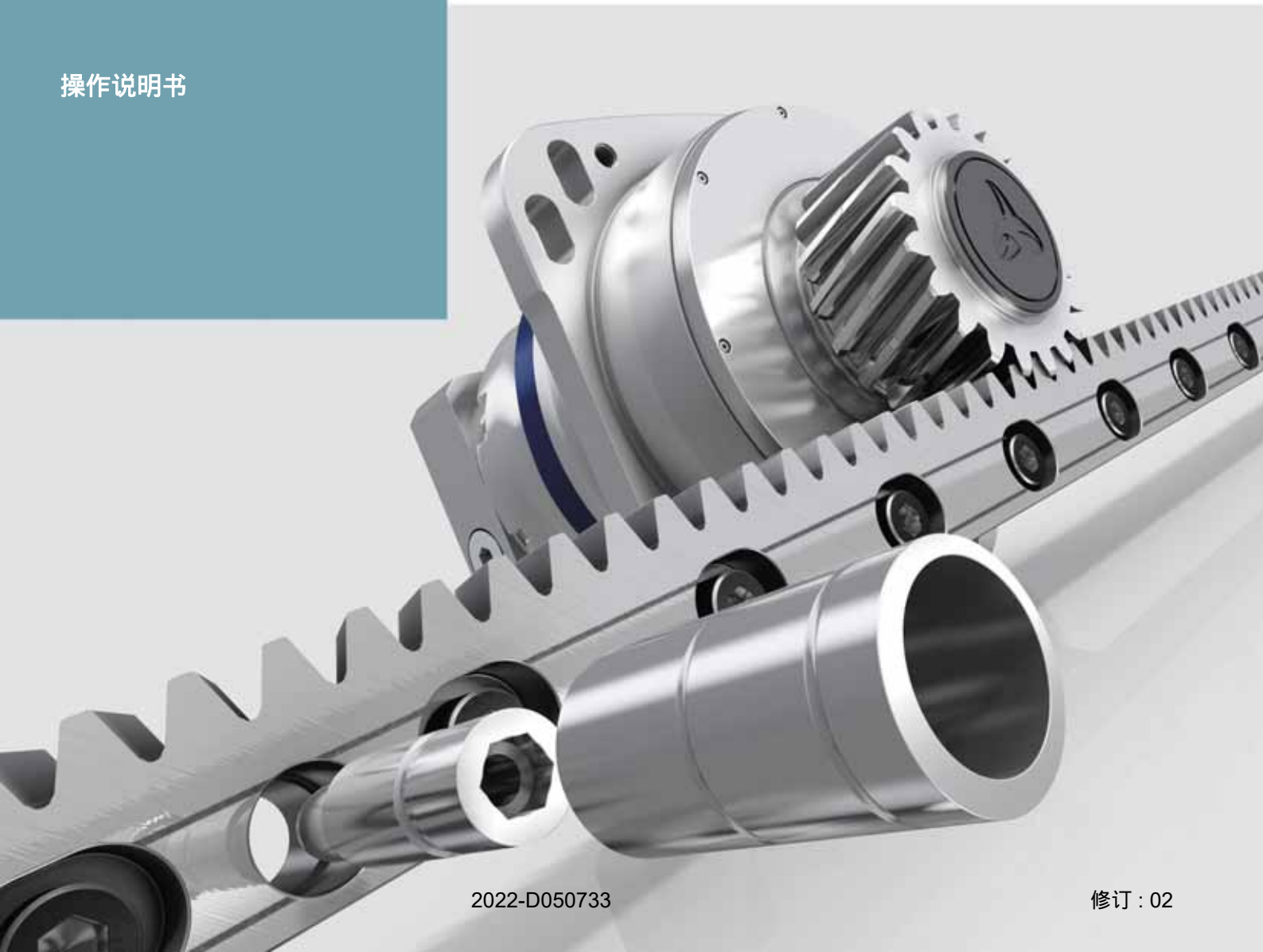


WITTENSTEIN

alpha

INIRA®

操作说明书



**WITTENSTEIN alpha GmbH**

Walter-Wittenstein-Straße 1  
D-97999 Igersheim  
Germany

Utility film



<https://alpha.wittenstein.de/rack-assembly/>

**客户服务**

		✉	)
Deutschland	WITTENSTEIN alpha GmbH	service@wittenstein-alpha.de	+49 7931 493-12900
Benelux	WITTENSTEIN BVBA	service@wittenstein.biz	+32 9 326 73 80
Brasil	WITTENSTEIN do Brasil	vendas@wittenstein.com.br	+55 15 3411 6454
中国	威腾斯坦（杭州）实业有限公司	service@wittenstein.cn	+86 571 8869 5856
Österreich	WITTENSTEIN GmbH	office@wittenstein.at	+43 2256 65632-0
Danmark	WITTENSTEIN AB	info@wittenstein.dk	+45 4027 4151
France	WITTENSTEIN sarl	info@wittenstein.fr	+33 134 17 90 95
Great Britain	WITTENSTEIN Ltd.	sales.uk@wittenstein.co.uk	+44 1782 286 427
Italia	WITTENSTEIN S.P.A.	info@wittenstein.it	+39 02 241357-1
日本	ヴィッテンシュタイン株式会社	sales@wittenstein.jp	+81-3-6680-2835
North America	WITTENSTEIN holding Corp.	technicalsupport@wittenstein-us.com	+1 630-540-5300
España	WITTENSTEIN S.L.U.	info@wittenstein.es	+34 93 479 1305
Sverige	WITTENSTEIN AB	info@wittenstein.se	+46 40-26 50 10
Schweiz	WITTENSTEIN AG Schweiz	sales@wittenstein.ch	+41 81 300 10 30
台湾	威騰斯坦有限公司	info@wittenstein.tw	+886 3 287 0191
Türkiye	WITTENSTEIN Güç Aktarma Sistemleri Tic. Ltd. Şti.	info@wittenstein.com.tr	+90 216 709 21 23

© WITTENSTEIN alpha GmbH 2018

保留对内容进行修改以及技术改进的权利。

# 目录

<b>1</b>	<b>关于本说明书</b>	<b>2</b>
1.1	信息图标和相互参照	2
1.2	供货范围	2
<b>2</b>	<b>安全</b>	<b>3</b>
2.1	欧盟指令	3
2.1.1	机械指令	3
2.2	人员	3
2.3	按规定使用	3
2.4	合理可预见的误用	3
2.5	通用安全提示	3
2.6	警告提示的结构	4
2.6.1	安全图标	4
2.6.2	信号词	4
<b>3</b>	<b>齿条说明</b>	<b>5</b>
3.1	订购代码 / 型号铭牌	5
<b>4</b>	<b>运输和存放</b>	<b>5</b>
4.1	包装	5
4.2	运输	5
4.3	存放	5
<b>5</b>	<b>安装</b>	<b>6</b>
5.1	对安装地和安装施工的要求	6
5.2	所需的工具和安装材料	7
5.3	准备工作	8
5.3.1	清洁后	9
5.4	安装齿条	10
5.4.1	使用 INIRA clamping 安装第一个齿条	10
5.4.2	按顺序安装余下的齿条	11
5.4.3	检查齿条间的过渡位置	11
5.4.4	使用 INIRA adjusting 修正齿条之间的过渡位置	12
5.4.5	安装其余齿条	12
5.5	检查所有齿条的平行性	13
5.6	用销钉固定齿条	13
5.6.1	用销钉固定齿条 (常规)	13
5.6.2	使用 INIRA pinning 将齿条用销钉固定	13
<b>6</b>	<b>启动和运行</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>保养和废弃处理</b>	<b>15</b>
7.1	拆卸 / 更换	15
7.2	废弃处理	15
<b>8</b>	<b>故障</b>	<b>16</b>
<b>9</b>	<b>附录</b>	<b>17</b>
9.1	齿条的重量	17
9.2	安装齿条的说明	17
9.2.1	所需紧固螺栓一览	17
9.2.2	MKP 安装套件 (安装销) 一览	17
9.2.3	工具尺寸一览	18
9.2.4	安装套管的拧紧扭矩	18
9.3	安装销孔的说明	18
9.4	机座接触面的最大高度	18
9.5	安装面所允许的平行性误差	19
9.6	齿条过渡位置上所允许的滚轮尺寸波动	19
9.7	在轴内所允许的滚轮尺寸波动	19
9.8	安装附件套件一览	20
9.9	一般机械制造中常见螺纹尺寸的拧紧力矩	20

## 1 关于本说明书

本说明书包含有关如何安全并正确安装齿条的必要信息。

运营方必须确保执行该传动系统安装、运行或保养的所有人员均阅读并理解本说明书。

此外，还必须参见包含更多安全相关信息的基本说明书“alpha 齿轮 - 齿条传动系统”（文件号：2022-D001333）。

将本说明书存放在传动系统近旁随手可取的地方。

请在机器周围工作的人员注意相关**安全和警告提示**，以避免对任何人造成伤害。

本说明书的原件为德语，其它所有语言版本均为本说明书的翻译件。

### 1.1 信息图标和相互参照

使用下列信息图标：

- 要求您采取行动
  - ➔ 显示行动的结果
  - ① 为您提供有关行动的额外信息

相互参照是指目标章节的章节编号和标题（例如 2.3 “按规定使用”）。

表上的相互参照是指表号（例如表“Tbl-15”）。

### 1.2 供货范围

- 根据送货单检查供货是否完整。
  - ① 如果出现部件缺失或者运输损坏，请立即书面通知承运公司、保险公司和 **WITTENSTEIN alpha GmbH**。

## 2 安全

使用齿条作业的所有人员均必须遵守本说明书之规定（特别是安全和警告提示）以及使用地点适用的规定和法规。

特别应严格遵守以下几点：

- 注意运输和存放的相关提示。
- 仅限按规定的用途使用齿条。
- 请按照规定的时间间隔进行维修或修理工作。
- 仅限按规定进行安装、拆卸或运行齿条（例如也只能在安装正确的情况下进行测试运行）。
- 仅限使用润滑介质（类型和剂量）运行齿条。
- 避免齿条变脏。
- 只有经过 **WITTENSTEIN alpha GmbH** 书面批准才能进行修改或改装。

由于未遵守这些最低要求而造成的人身伤害或财产损失或其他损害赔偿应由运营方全权负责。除本说明书中提及的安全相关信息外，特别还应遵守当前适用的事故预防（例如个人防护装备）和环境保护的法规及其他规定。

### 2.1 欧盟指令

#### 2.1.1 机械指令

齿条属于“机器部件”，因此不适用 2006/42/EC 号欧盟机械指令。

根据欧盟指令的适用范围，在确定安装该齿条的机器符合机械指令的规定之前，不允许将其进行调试。

### 2.2 人员

仅允许已阅读并已掌握本说明书的专业人员从事使用齿条的工作。专业人员必须基于其培训和经验对其所承担的工作做出判断以便发现并避免危险。

### 2.3 按规定使用

齿条用于将转动运动转换成直线运动或者将直线运动转换成转动运动，其设计适于装入一台机器内。

- 仅限按规定用途使用齿条，且安全技术方面应处于无缺陷的状态，才能避免对用户造成伤害或损坏机器。
- 如果齿轮箱出现异常的运行情况，请按照章节 8 “故障”所述立即检查齿条。
- 开始工作前应了解一般安全性提示（参见章节 2.5 “通用安全提示”）。

### 2.4 合理可预见的误用

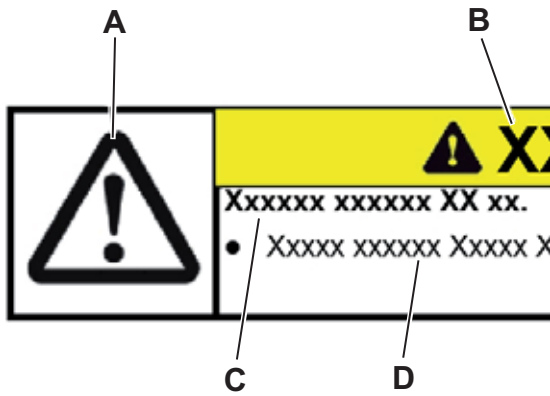
凡是在所谓按规定用途之外的其他应用均将视为不按规定的用途，应予以禁止。

### 2.5 通用安全提示



有关通用安全提示，请查看基本说明书“alpha 齿轮 - 齿条传动系统”（文件号：2022 - D001333）。  
未遵守安全提示可能导致严重伤害、齿条本身和 / 或安装其机器的损坏。

## 2.6 警告提示的结构



警告提示将视情况而定。其应正好位在说明执行工作时可能引起危险的地点。

本说明书中的警告提示采用以下模式：

A = 安全图标（参见章节 2.6.1 "安全图标"）

B = 信号词（参见章节 2.6.2 "信号词"）

C = 危险类型和后果

D = 危险预防措施

### 2.6.1 安全图标

下列安全图标用于提醒您注意危险、禁令和重要信息：



一般危险



环境保护



信息

### 2.6.2 信号词

下列信号词用于提醒您注意危险、禁令和重要信息：

<b>▲ 危险</b>	该信号词表示会导致严重受伤甚至死亡的紧急危险情况。
<b>▲ 警告</b>	该信号词表示可能会导致严重受伤甚至死亡的危险情况。
<b>▲ 注意</b>	该信号词表示可能会导致轻微甚至严重受伤的危险情况。
<b>须知</b>	该信号词表示可能会导致财产损失的危险情况。
	不带信号词的提示则是使用技巧或是有关齿条在操作方面特别重要的信息。

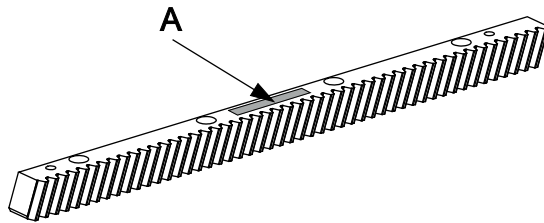
### 3 齿条说明

根据应用范围，可购买不同的齿条规格型号。

本说明书中所述的安装作业需要额外的工具 / 材料。

- ① WITTENSTEIN alpha GmbH 还另外提供一个工具套件 INIRA。有关工具套件 INIRA 的更多信息和物料号，请参见目录“alpha 线性系统”。

#### 3.1 订购代码 / 型号铭牌



齿条的订购代码 (A) 标在齿条上 (例如：ZST 200-334-1000-R1C-35)。

齿轮箱的型号铭牌位于其壳体上。

- ① 其他信息请参见我们的目录或网页 [www.wittenstein-alpha.de](http://www.wittenstein-alpha.de)。


### 4 运输和存放

#### 4.1 包装

齿条供货时分别采用 VCI 包装纸 / 保护膜包装，必要时装在纸板箱里。

- 请将包装材料送往规定的废弃处理地点。废弃处理时请遵守现行的国家法规。

#### 4.2 运输

	<b>⚠ 注意</b>
	<p><b>齿条掉落可能导致受伤和齿条损坏。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 请用合适的提升工具搬运重量大的齿条。</li> <li>● 使用提升工具时不要在悬吊的重物下停留。</li> <li>● 戴上劳保手套，穿上防护鞋。</li> </ul>

有关齿条重量的说明，请参见章节 9.1 “齿条的重量”。

#### 4.3 存放

将齿条保存在温度为 0 °C 至 + 40 °C 的原包装中。本齿条最多可以存放两年。如果条件不同，请向我们的客户服务部门垂询。

对于仓储物流，我们建议采用“先进 - 先出”法。

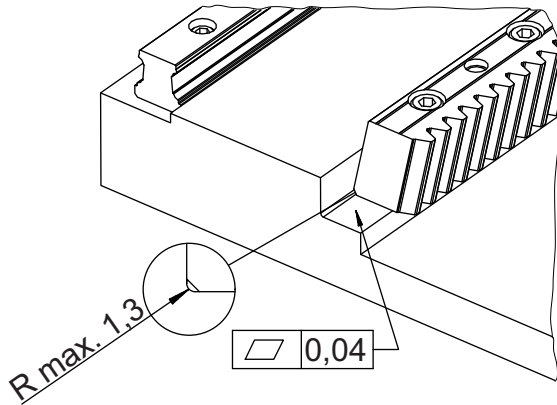
## 5 安装

- 开始工作前应了解一般安全性提示（参见章节 2.5 "通用安全提示"）。
- 如果您对正确的安装有任何疑问，请联系我们的客户服务。

### 5.1 对安装地和安装施工的要求

对安装场地的要求：

- 须在一个洁净且干燥的环境里安装齿条。灰尘和各种液体均会影响其功能性。
- 安装施工中的安装精度和安装表面的几何公差取决于具体应用。对于对传动系统定位准确性和运转平稳性要求高的应用，须力求误差较小。对于要求较低的应用，可允许较高误差。



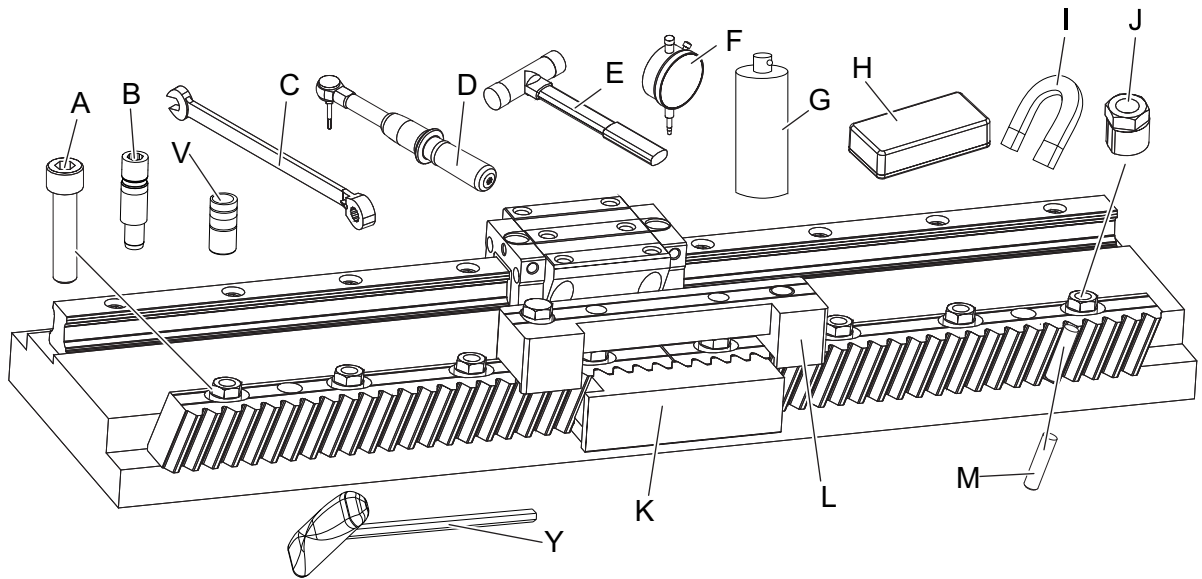
对近接施工的要求：

- 在螺栓连接面和靠背面的过渡位置，给齿条配一个内圆角。加工后的这个圆角需要确保不与齿条的外倒角相碰。如此无需加工凹槽。
- 接触面不应低于 5 mm 的最小高度。
  - ① 有关接触面所允许最大高度的提示，请参见章节 9.4 "机座接触面的最大高度"。
- 根据安装界面的材料，用于紧固螺栓的螺纹孔径应使螺栓旋入足够深。
  - ① 有关紧固螺栓所需的长度，请参见章节 9.2.1 "所需紧固螺栓一览"。



## 5.2 所需的工具和安装材料

以下是安装所需工具 / 材料的一览表。



位置	工具 / 材料	操作 / 目的	其他提示
A	紧固螺栓 (WITTENSTEIN alpha 规格的圆柱头螺栓)	用于在装配面固定齿条	包含在 齿条的供货范围内 有关所要求的尺寸, 请参见章节 9.2.1 "所需紧固螺栓一览"
B	安装销 (MKP 安装套 件的部件)	用于将齿条与组装, 安装于 床身 (适用于 INIRA pinning)	包含在 齿条的供货范围内 有关所要求的尺寸, 请参见章节 9.2.2 "MKP 安装套件 (安装销) 一览"
C	开口扳手	用于张紧安装套管 (J)	有关所需的开口宽度, 请参见章 节 9.2.3 "工具尺寸一览"
D	带内六角配件的扭矩 扳手	用于拧紧固定螺栓 (A)	有关内六角的尺寸, 请参见章节 9.2.3 "工具尺寸一览"
E	安装锤	用于敲击齿条 / 锤打安装 销 (B) 和安装套管 (V)	—
F	千分表及其支架	用于检测安装表面以及安装 齿条的平行度	分辨率: 0.01 mm
G	清洁剂	用于清洁安装表面	—
H	油石		
I	磁铁	用于给针辊 (M) 加磁	—

位置	工具 / 材料	操作 / 目的	其他提示
J	安装套管	用于将齿条压在接触面上	包含在工具套件 INIRA 有关更多的信息和物料号，请参见目录“alpha 线性系统”。
K	装配检具	用于对齐两个齿条之间的过渡位置	
L	拼接工具	用于精确设置两个齿条之间的过渡位置	
M	针辊	用于借助千分表检查滚轮尺寸	
V	安装套管 (MKP 安装套件的部件)	用于将齿条与近接施工有效利用销钉固定 (适用于 INIRA pinning)	-
Y	内六角手工扳手	用于固定紧固螺栓 (A) / 用于对齐安装销 (B) 和安装套管 (V)	-

Tbl-1: 所需工具 / 材料列表

### 5.3 准备工作

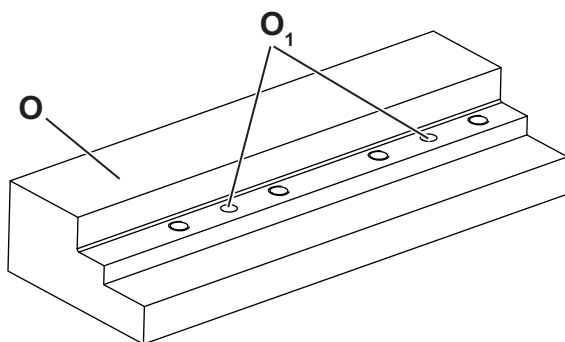
**⚠ 注意**

**齿条掉落可能导致受伤和齿条损坏。**

- 请用合适的提升工具搬运重量大的齿条。
- 使用提升工具时不要在悬吊的重物下停留。
- 戴上劳保手套，穿上防护鞋。

- 请注意所使用的清洁剂的安全提示和使用说明。

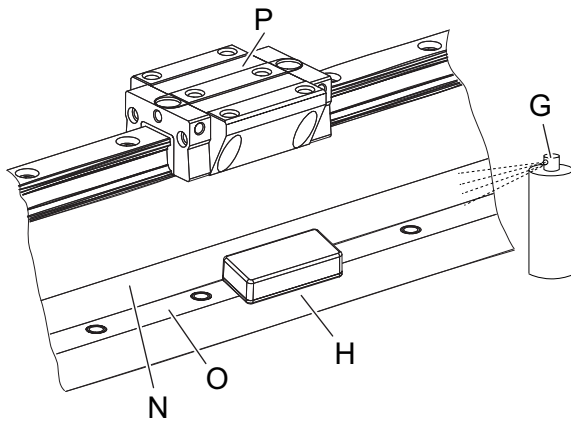
- 必要时从包装内取出待装的齿条，取下包装齿条的 VCI 包装纸或保护膜。
- 检查所有齿条的订货编码 (参见章节 3.1 "订购代码 / 型号铭牌")。在同一应用中请仅使用订货编码相同的齿条。
  - ① 订购备件时请始终给出订货编码，以便能获得经过相互精确协调配对的齿条和齿轮。



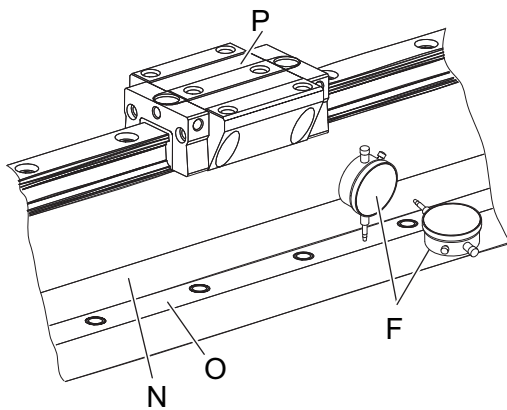
用于在机器中安装齿条的组装 (O) 的销钉孔 ( $O_1$ ) 可以在部件生产期间钻好加工尺寸。因此，在齿条安装期间无需进行切削加工。

- ① 有关销钉孔的孔径和最小深度，请参见章节 9.3 "安装销孔的说明"。
- ① 有关销钉孔 ( $O_1$ ) 的位置，请参见目录“alpha 线性系统”或相应产品的尺寸表。

- ① 有关您所使用齿条的尺寸表，请参见我们的网页 [www.wittenstein-alpha.de](http://www.wittenstein-alpha.de) 或联系我们的客户服务。

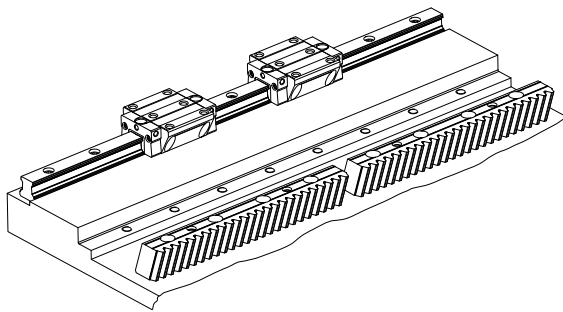


- 安装齿条前请彻底清除防腐剂。为此，请用一块干净、不起毛的布和一种去油但无腐蚀性的清洁剂。
- 请用一块油石 (H)、一个合适的清洁剂 (G) 和一块不起毛的布清洁接触面 (N) 和固定装配面 (O)。



- 请用千分表 (F) 检查安装表面 (N) / 固定装配面 (O) 和线性导轨 (P) 之间的平行性。
- ① 有关所允许的公差，请参见章节 5.1 "对安装地和安装施工的要求"。

### 5.3.1 清洁后

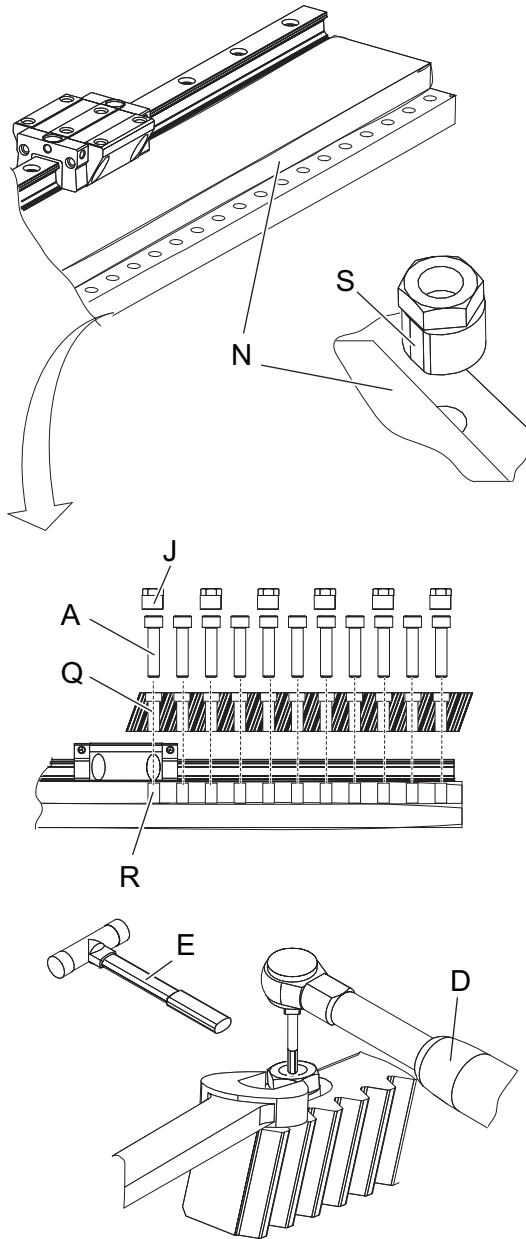


齿条和近接施工的温度差异可能会明显影响传动系统的运转平稳性和定位准确性。

- 安装前请及时将开包的齿条放到组装处，以使温度能均衡。

## 5.4 安装齿条

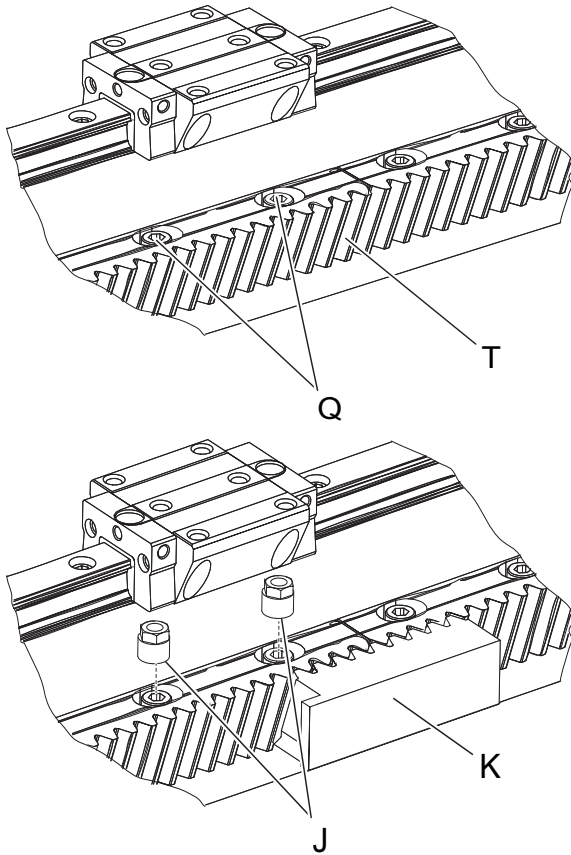
### 5.4.1 使用 INIRA clamping 安装第一个齿条



- 请将第一个齿条置于机座的中央。
  - ① 齿条的通孔(Q)必须位于固定装配面相应螺纹孔(R)上部的中间位置。
- 插入紧固螺栓(A)。
  - ① 我们建议用螺丝固定胶(例如Loctite 243)来固定螺栓。
- 放上紧固螺栓且背隙为零(无拧紧扭矩)。
- 将安装套管(J)放在紧固螺栓头部的以下位置,每个安装套管都要将平面(S)朝向接触面(N)。
  - ① 将安装套管放置在第一个和最后一个紧固螺栓上。
  - ① 此外,还放在每隔一个的紧固螺栓或至少每隔125 mm的位置上(取决于钻孔图而定)。
- 用开口扳手按逆时针方向依次拧紧所有安装套管。
  - ① 所需的拧紧扭矩:请参见章节9.2.4"安装套管的拧紧扭矩"。
- 从齿条的一端到另一端均匀地进行。
  - ① 同时,用内六角扳手(D)固定住圆柱头螺栓,以防止松动。

- 使用安装锤(E)沿整个齿条敲击齿顶,确保齿条搭接平均。
- 用所需的拧紧扭矩依次拧紧所有不带安装套管的紧固螺栓(参见章节9.9"一般机械制造中常见螺纹尺寸的拧紧力矩")。
- 用所需的拧紧扭矩依次拧紧所有带安装套管的紧固螺栓。
  - ① 用开口扳手固定安装的安装套管,以防止松动。
- 拧紧每个紧固螺栓后,用开口扳手松开并取下相应的安装套管。
  - ① 使用扭矩/内六角扳手将其固定在紧固螺栓上,使其不松动。
- 松开所有安装套管后,再次检查所有紧固螺栓的拧紧扭矩,必要时再次拧紧螺栓。

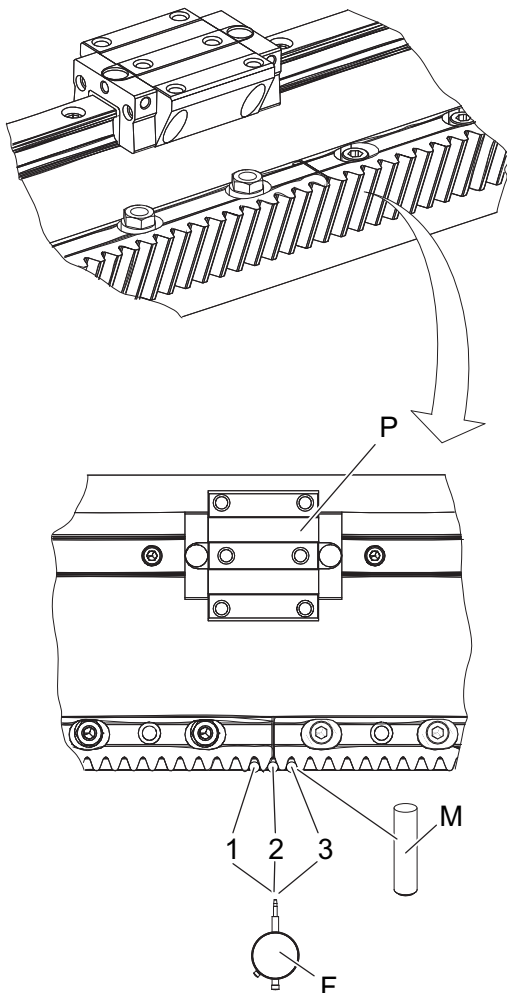
### 5.4.2 按顺序安装余下的齿条



- 将待装的齿条 (T) 置于已装好的齿条旁边。
  - ① 确保齿条的通孔位于装配面的螺纹孔上方的中央位置。
- 在过渡位置旁边的前两个穿孔 (Q) 处各插入一个紧固螺栓。

- 按图所示，将过渡位置的安装检具 (K) 放到两个齿条之间，以设置两个齿条之间的过渡间隙。
- 放上紧固螺栓且背隙为零（无拧紧扭矩）。
- 将安装套管 (J) 放在两个螺栓头上，并如第一个齿条所述张紧安装套管。

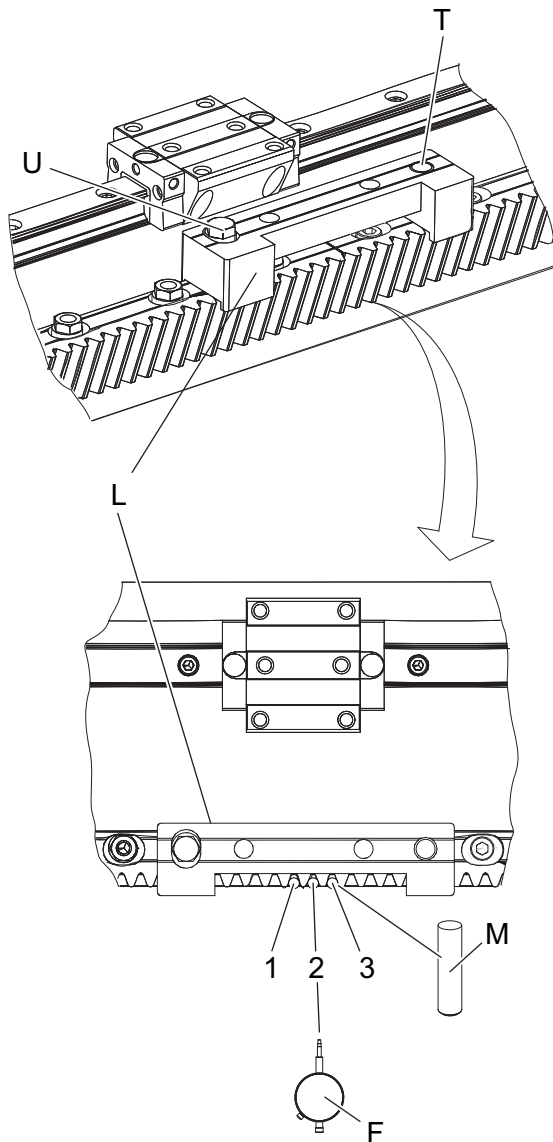
### 5.4.3 检查齿条间的过渡位置



- 用一个合适的磁铁给针辊 (M) 充磁。
- 如图所示，将充磁的针辊放入位置 1、位置 2 和 3。
  - ① 因充磁，针辊会悬在放入位置上。
- 请将导向块 (P) 的千分表支架固定，并放上千分表。
- 用千分表 (F) 分别在位置 1 和位置 3 测出针辊的最高点，并算出这两个点的平均值。
  - ① 该平均值就是位置 2 上针辊的最高点目标值。
  - ① 从位置 1 到位置 3 所允许的最大高度差：请参见章节 9.6 "齿条过渡位置上所允许的滚轮尺寸波动"
- 请用千分表测量位置 2 上针辊的最高点。
- 如果该值在公差范围内，请按照第一个齿条所述安装余下的齿条螺栓。
  - ① 确保在第一个和最后一个紧固螺栓，以及至少每隔一个紧固螺栓或每隔 125 mm 的位置上张紧一个安装套管。
- 如果该值超出公差范围，请按照以下章节所述修正两个齿条的过渡位置。

#### 5.4.4 使用 INIRA adjusting 修正齿条之间的过渡位置

- 如果齿条之间的过渡位置超出公差范围，请执行以下步骤。



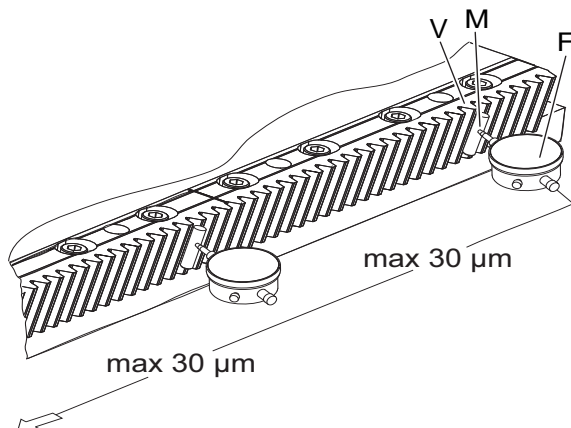
- 将设置工具 (L) 放在两个齿条上，如邻图所示。
  - ① 请勿更改千分表支架和千分表 (F)，以保持预设的零位。
- 将设置工具 (L) 的定心销 (T) 和偏心螺栓 (U) 插入两个相互对齐的齿条装配孔。
- 将针辊的最高点移动到位置 2。
- 通过旋转设置工具上的偏心螺栓 (U)，在位置 2 的针辊上设置滚轮尺寸的目标值。
- 用所需的拧紧扭矩拧紧两个所用安装套管下方的螺栓（固定偏心套管）。
- 拆卸设置工具 (L)。
- 使用开口扳手从齿条上卸下两个安装套管。
- 请按照第一个齿条所述安装余下的齿条螺栓。
  - ① 确保在第一个和最后一个紧固螺栓上安装一个偏心套管，并且在其间至少每隔 125 mm 就要安装一个偏心套管。

#### 5.4.5 安装其余齿条

- 按前面各章节的说明，以相同的方式安装所有余下的齿条。



## 5.5 检查所有齿条的平行性



- 请将千分表固定在导轨块上，并推到轴的末端。
- 尽可能在轴的最外端将一个充磁的针辊 (M) 放入齿间隙内。
- 使用千分表 (F) 移动针辊的最高点并将千分表置于“0”。
- 用一支笔在齿条上标记测量点 (V) 上的测量值 (参考点)。
- 以等同的间距将余下的针辊放入齿间隙内 (每 1000 mm 轴长至少放 5 个针辊)。

- 用千分表检查与参考点的各个误差。
- 将与参考点的误差分别标记在测量点上。
  - ① 有关轴内所允许的误差，请参见章节 9.7 “在轴内所允许的滚轮尺寸波动”。
- 请确定整个轴的最高测量点，并做标记。
  - ① 您需要此测量点以便正确设置齿轮和齿条之间的啮合间隙。

有关更多信息，请查看基本说明书“alpha 齿轮 - 齿条传动系统”（文件号：2022-D001333）。

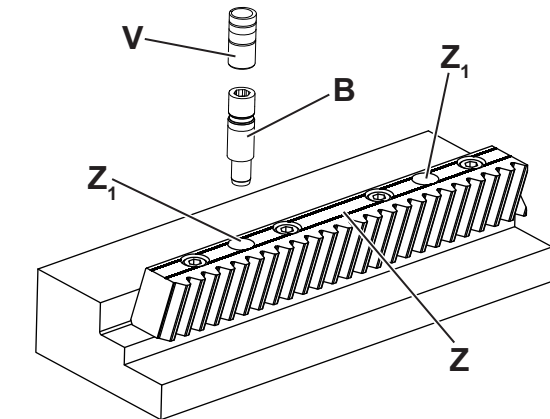
## 5.6 用销钉固定齿条

### 5.6.1 用销钉固定齿条（常规）

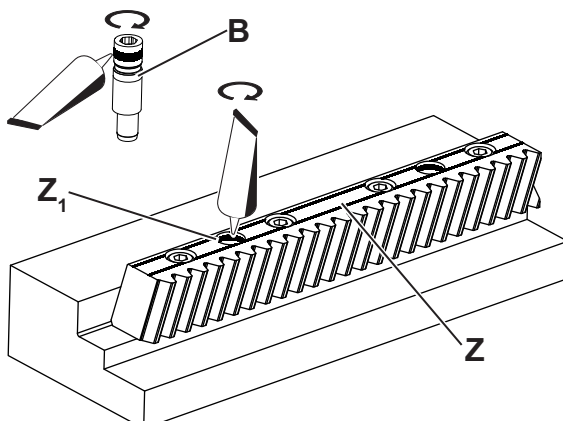
此齿条类型无提供常规销钉固定。

### 5.6.2 使用 INIRA pinning 将齿条用销钉固定

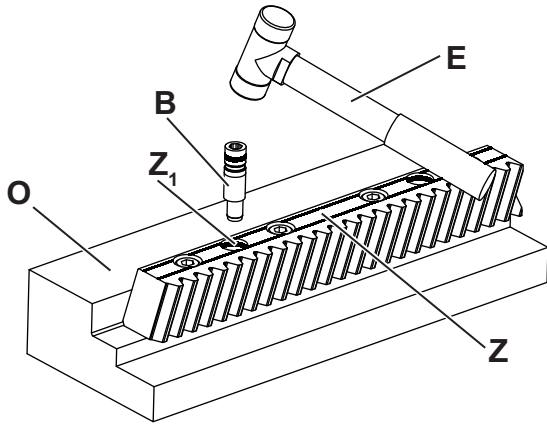
- 请注意所使用的螺丝固定胶的安全提示和使用说明。



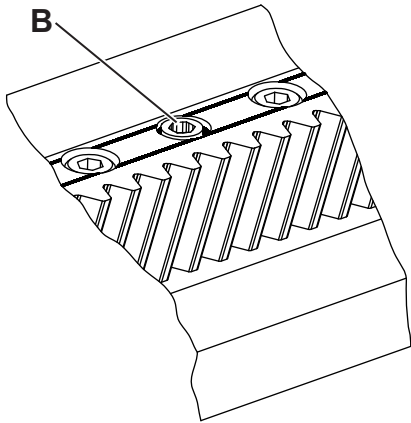
- 用不起毛的干净布和具有油脂溶解性、无腐蚀性的清洁剂对下列部件进行清洁 / 去油脂和擦干：
  - 安装销 (B)
  - 安装套管 (V)
  - 齿条的销钉孔 (Z<sub>1</sub>)
- ① 安装销 (B) 和安装套管 (V) 包含在供货范围内。



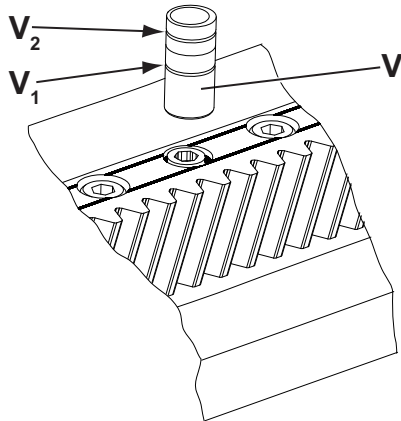
- ① 仅限使用供货范围内所含的安装销将齿条用销钉固定。
- 请在销钉孔 (Z<sub>1</sub>) 和安装销 (B) 上部区域周围涂上螺丝固定胶 (例如 Loctite® 243)。



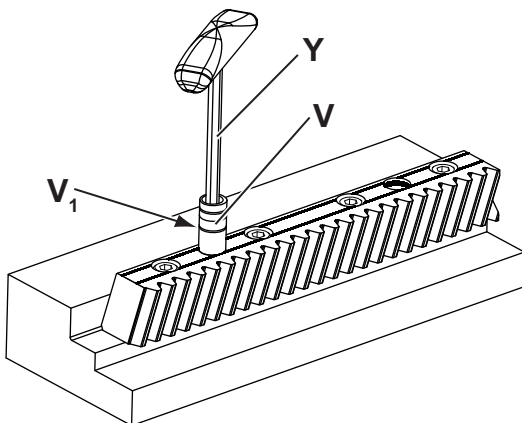
- 将安装销(B)穿过销钉孔( $Z_1$ )插入床身上(O)的销孔。
- 使用安装锤(E)敲击安装销(B)。



- ☞ 安装销(B)必须与齿条的上缘齐平。

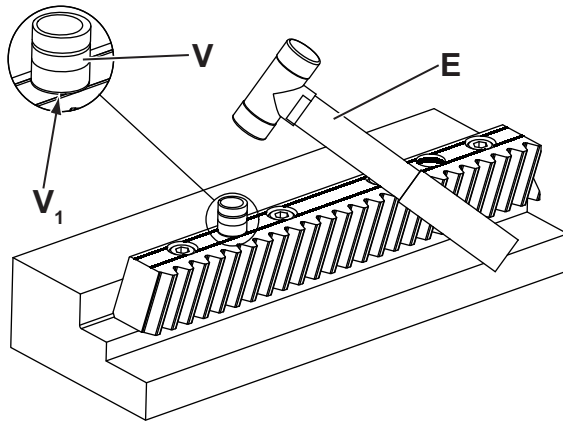


- ① 仅限使用供货范围内所含的安装套管(V)将齿条用销钉固定。安装套管在上部有两个识别槽( $V_1$ ,  $V_2$ )。
- 将安装套管与识别槽朝上放置在销钉孔和安装销之间。



- 将内六角螺丝刀(Y)穿过安装套管(V)插入安装销的内六角上。
  - ① 有关安装销内六角尺寸,请参见章节 9.2.2 "MKP 安装套件(安装销)一览"。
- 以些微的轴向压力将安装套管和安装销相互拧紧,直到安装套管在安装销和齿条销钉孔的接合面之间滑动。





- 用手按下安装套管，至少使下部识别槽 (V<sub>1</sub>) 到达了销钉孔上缘。
- 使用安装锤 (E) 敲击安装套管 (V)。
  - ☞ 安装套管必须与齿条的上缘齐平。
- 对所有其他销钉孔重复上述的步骤。

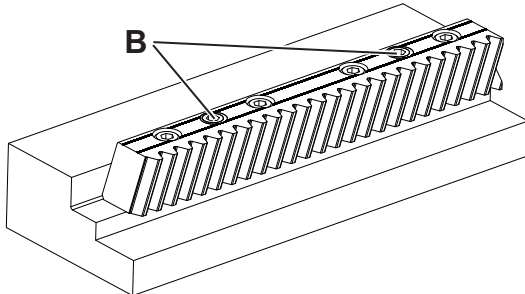
## 6 启动和运行

- 开始工作前应了解一般安全性提示（参见章节 2.5 "通用安全提示"）。
- 确保齿条在调试和运行期间始终处于良好的润滑状态。
  - ① 有关更多信息，请查看基本说明书“alpha 齿轮 - 齿条传动系统”（文件号：2022 - D001333）。

## 7 保养和废弃处理

- 开始工作前应了解一般安全性提示（参见章节 2.5 "通用安全提示"）。


### 7.1 拆卸 / 更换



- ① 安装销在设计上易于拆卸且带有内螺纹。
- 用合适的拔具拆下安装销 (B)。
  - ① 有关安装销内螺纹的尺寸，请参见章节 9.2.2 "MKP 安装套件（安装销）一览”、表 "TbI-4"。
  - ① 未损坏的安装销可以重复使用。



- 松开所有紧固螺栓并取下齿条。
- 小心地取下齿条，以保护传动系统及相邻部件不被损坏。
  - ① 有关安装新齿条的提示：请参见章节 5 "安装"。

### 7.2 废弃处理

	<b>▲ 注意</b>
	<p><b>溶剂和润滑介质是可燃的，可能会刺激皮肤或污染土壤和水域。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 请戴上劳保手套避免皮肤直接与溶剂和润滑介质接触。</li> <li>● 正确使用和处理溶剂以及润滑介质。</li> </ul>

- 彻底清除各个齿条上残余的润滑剂。
- 将润滑剂残留物和齿条送到规定的废弃处理站。
  - ① 废弃处理时请遵守现行的国家法规。

## 8 故障

	<p style="text-align: center;"><b>须知</b></p> <p>异常的运行情况可能是传动系统已经损坏的征象，或者代表会导致传动系统损坏。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 如果在行驶路径上发现出现润滑剂泄漏、运行噪音增强、工作温度提高、齿面出现摩擦腐蚀、齿轮断裂或位置偏差现象，则请立即采取补救措施。</li><li>● 在排除故障原因前，不得重新启动传动系统。</li></ul>
	<p>仅允许接受过相关培训的专业人员来排除故障。</p>

① 有关更多信息，请查看基本说明书“alpha 齿轮 - 齿条传动系统”（文件号：2022 - D001333）。

## 9 附录

### 9.1 齿条的重量

齿条的重量 [kg]					
长度 [mm]	模数 2 mm	模数 3 mm	模数 4 mm	模数 5 mm	模数 6 mm
167	0.7	-	-	-	-
250	-	1.5	-	-	-
333	1.4	-	-	-	-
480	1.9	2.7	4.7	-	-
500	2.1	3	-	6.5	9.9
506	-	-	5.4	-	-
960	-	-	-	-	-
1000	4.1	5.9	10.7	13.1	19.9
1500	6.2	8.9	-	19.5	27.1
2000	8.2	11	21.4	26	36.2

Tbl-2: 重量

### 9.2 安装齿条的说明

#### 9.2.1 所需紧固螺栓一览

带优化螺栓头的专门紧固螺栓包含在齿条供货范围内。订购时请注意选择螺栓长度。

所需的螺栓长度取决于所用内螺纹材料的剪切强度  $B_B$ 。使用强度等级为 12.9 的螺栓。

齿条模数 [mm]	$B > 200 \text{ N/mm}^2$		$B > 300 \text{ N/mm}^2$	
	紧固螺栓	物料号	紧固螺栓	物料号
2	M6x35	20059051	M6x30	20058979
3	M8x45	20059052	M8x35	20058980
4	M10x55	20059053	M10x45	20058981
5	M12x65	20059054	M12x60	20058982
6	M16x80	20059055	M16x70	20058983

$B_B =$  内螺纹材料的剪切强度

Tbl-3: 所需紧固螺栓一览

#### 9.2.2 MKP 安装套件 (安装销) 一览

齿条模数 [mm]	安装套件	物料号	内六角 [mm]	内螺纹 [mm]
2	MKP ZST 200	20064392	SW 5	M4
3	MKP ZST 300	20064393	SW 6	M5
4	MKP ZST 400	20064394	SW 8	M6
5	MKP ZST 500	20064395	SW 10	M8
6	MKP ZST 600	20064396	SW 10	M8

Tbl-4: 安装套件

### 9.2.3 工具尺寸一览

工具	齿条模数 [mm]				
	2	3	4	5	6
紧固螺栓开口宽度 (内六角)	5	6	8	10	14
安装套管开口宽度 (外六角)	SW10	SW13	SW17	SW19	SW24

TbI-5: 工具尺寸一览

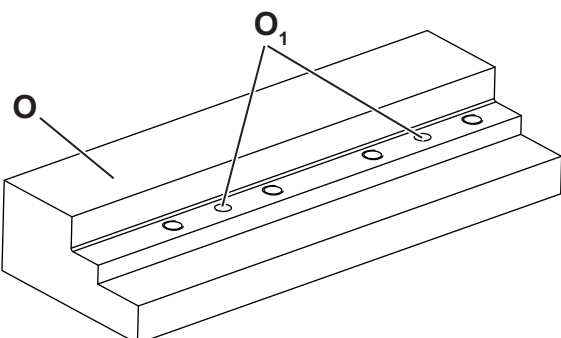
### 9.2.4 安装套管的拧紧扭矩

通过安装套管张紧安装的齿条时，应注意所规定的拧紧扭矩（请参见章节 5.4 "安装齿条"）：

安装套管	拧紧扭矩
MZST M6	$3 \pm 0.5$
MZST M8	$4.5 \pm 0.5$
MZST M10	$7 \pm 1$
MZST M12	$8 \pm 1$
MZST M16	$11 \pm 1$

TbI-6: 安装套管的拧紧扭矩

### 9.3 安装销孔的说明

	齿条模数 [mm]	销钉孔直径 ( $O_1$ ) x 深度 [mm] x [mm]
	2	6 H7 x 12
3	8 H7 x 14	
4	10 H7 x 18	
5	12 H7 x 23	
6	16 H7 x 23	

TbI-7: 安装到近接施工的说明

### 9.4 机座接触面的最大高度

接触面允许的最大高度不得超过以下值：

齿条模数 [mm]	接触面最大高度 [mm]
2	16
3	19
4	26
5	33
6	39

TbI-8: 机座接触面的最大高度

### 9.5 安装面所允许的平行性误差

齿条模数 [mm]	平行性误差 [ $\mu\text{m}$ ]		
	对定位准确性和运转平稳性的要求		
	高	中等	低
2	10	15	30
3			
4			
5			
6			

TbI-9: 安装面所允许的平行性误差

### 9.6 齿条过渡位置上所允许的滚轮尺寸波动

齿条模数 [mm]	滚轮尺寸误差 [ $\mu\text{m}$ ]		
	对定位准确性和运转平稳性的要求		
	高	中等	低
2	10	15	25
3	15	20	40
4	15	20	45
5	20	25	45
6	20	25	50

TbI-10: 齿条过渡位置上两个相邻的齿隙间滚轮尺寸波动推荐值

### 9.7 在轴内所允许的滚轮尺寸波动

齿条模数 [mm]	滚轮尺寸波动 [ $\mu\text{m}$ ]		
	对定位准确性和运转平稳性的要求		
	高	中等	低
2	30	45	85
3	35	50	100
4	40	55	110
5	40	60	120
6	40	60	120

TbI-11: 齿条过渡位置上两个相邻的齿隙间滚轮尺寸波动推荐值

### 9.8 安装附件套件一览

齿条安装所需要的安装附件套件未含在齿条供货范围内。

安装附件套件包含：

- 装配检具
- 设置工具
- 安装套管
- 针辊 / 圆柱辊

有关更多信息，请参见目录“alpha 线性系统”或我们的网页 [www.wittenstein-alpha.de](http://www.wittenstein-alpha.de)

### 9.9 一般机械制造中常见螺纹尺寸的拧紧力矩

针对无头螺丝和螺母给出的扭矩均为计算值，并基于下列前提条件：

- 计算依据 VDI 2230 (2003 年 2 月版)
- 螺纹和接触面的摩擦值  $\mu = 0.10$
- 屈服极限利用率 90%
- 根据 ISO 6789 标准为 A 和 D 类 II 型扭矩工具

设定值为常见标尺刻度或根据设置可能性的取整数值。

- 请将数值准确设定在刻度尺上。

性能等级 螺栓 / 螺母	螺纹的拧紧扭矩 [Nm]												
	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24
8.8 / 8	1.15	2.64	5.2	9.0	21.5	42.5	73.5	118	180	258	362	495	625
10.9 / 10	1.68	3.88	7.6	13.2	32.0	62.5	108	173	264	368	520	700	890
12.9 / 12	1.97	4.55	9.0	15.4	37.5	73.5	126	202	310	430	605	820	1040

Tbl-12: 无头螺丝和螺母的拧紧扭矩

## 修订历史

修订	日期	备注	章节
01	31.03.14	新建	全部
02	07.12.18	INIRA pinning	全部



WITTENSTEIN alpha GmbH · Walter-Wittenstein-Straße 1 · 97999 Igersheim · Germany  
Tel. +49 7931 493-0 · [info@wittenstein.de](mailto:info@wittenstein.de)

**WITTENSTEIN – 与未来—体**

**[www.wittenstein-alpha.de](http://www.wittenstein-alpha.de)**