

## A 导柱式模架



## B 精磨模板和板材



## C 起吊元件和压紧装置



## D 导向元件



## E 精密零件



## F 弹簧



## G 弹性体



FIBROFLEX® 与 FIBROELAST® 板和型材



## H FIBRO化工产品



## J 外围设备



## K 斜楔



## L 注塑模标准件



# 弹性体



## FIBROFLEX® 成型材料

---

出于成本方面的原因，在小批量的板件生产时往往不得不放弃使用昂贵的常规模具。FIBROFLEX® 为此提供了一种新的技术。

在橡胶弹性材料的多年应用中，对橡胶材料不断的开发工作为成形模具、冲裁模的设计以及用一个工序完成弯曲成形的模具设计提供了有效的方案。在此特别要提到的是 FIBROFLEX® 装载工具，在有涂层或者表面精制板材成形加工方面的优势。

其良好的弹性特性使得 FIBROFLEX® 成为刀具制造、夹具制造和机械制造不可或缺的材料，例如，用作缓冲器、卸料器、顶出器、弹簧以及在降噪措施中使用。

最初采用的天然橡胶和合成橡胶的使用寿命有限，因为在成形模具的机械负荷较大，此外，润滑剂的作用也对橡胶件的使用寿命有不利影响。

与之前常见的橡胶类型相比，此款聚氨酯橡胶 FIBROFLEX® 是一种具备特殊性能和明显优势的一种合成橡胶：

在良好应用环境中的使用寿命非常长  
抗裂性或者说抗撕裂性高  
对在非切削加工中的常用润滑剂有非常好的耐抗性  
出色的弹性  
良好的耐热性

根据用途的不同，FIBROFLEX® 成型材料可以用圆形、矩形、三角形或U型材的形式供货，型材可为实心或者带有空腔。另外也可提供各种尺寸规格的板材，硬度可以是三种不同的邵氏A硬度。

在“应用示例和建议”中有对该替换技术的使用提示。  
如有兴趣，可以免费获得专题印本“板材加工刀具制造中的弹性体”。

# FIBROFLEX®\*

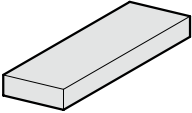
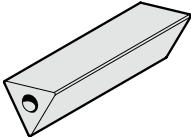
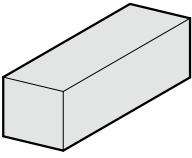
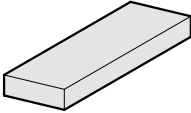
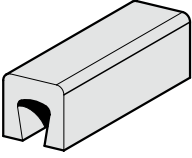
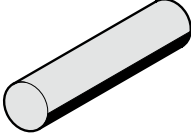
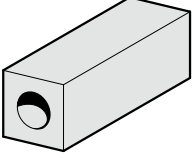
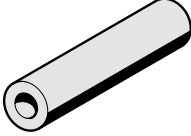
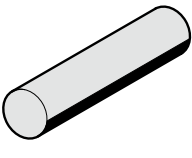

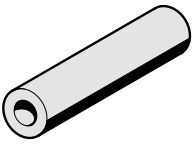
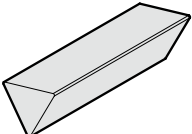
## 根据您的需求尺寸精确的部件

\*聚氨酯





# 目录

	FIBROFLEX® - 技术数据	G8-9			
	251. FIBROFLEX®-板	G10		257. FIBROFLEX®-三角空心棒料60°	G17
	252. FIBROFLEX®-方形棒材	G11		2511.3. FIBROELAST®-板	G18
	250. FIBROFLEX®-U型棒料	G12		2531.4. FIBROELAST®-圆材	G19
	255. FIBROFLEX®-方形空心棒	G13		2541.4. FIBROELAST®-空心圆材	G20
	253. FIBROFLEX®-圆材	G14		2450. 减震垫圈	G21
	254. FIBROFLEX®-空心圆材	G15			G23-25 针对采用 FIBROFLEX® 成型材料进行 切削、冲压和成型加工的建议
	256. FIBROFLEX®-三角棒料60°	G16			G27-33 用 FIBROFLEX® 橡胶元件的切削和成 型



## FIBROFLEX® - 技术数据

### 物理特性:

FIBROFLEX® 种类		DIN	5	6	7
邵氏A硬度	[Shore A]	53505	80	90	95
密度	[g/cm³]	53479	1,07	1,11	1,13
最大工作温度	[°C]		-40 至 +70	-40 至 +70	-40 至 +70
以百分比计的回弹力	[%]	53512	63	45	38
应力					
延伸率为 100% 时	[MPa]	53504	4,1	6,8	11,8
延伸率为 300% 时	[MPa]	53504	8	15,2	30
抗张强度	[N/mm²]	53504	36	38	49
断裂延伸率	[%]	53504	450	400	360
撕裂强度	[N/mm]	53515	21	29	50
抗磨强度	[mm³]	53516	70	50	41
压力永久变形 70h/24°C	[%]	53517	21	26	30
有期限的耐受海水腐蚀				约为6个月	

### 加工准则:

可以使用常见的加工机和刀具 加工 FIBROFLEX® 成型材料。  
刀具必须经过良好的打磨。

FIBROFLEX® 种类	5	6	7
颜色	绿色	黄色	红色
邵氏A硬度	80	90	95

### 锯切:

镶有硬质合金的粗齿圆锯

前角 25°- 30°

$v_c =$  约 1600 m/min.

后角 12°- 15°

钻孔

$v_c =$  约 30 m/min.

### 车削:

前角 25°

$v_c =$  约 140 m/min.

后角 12°- 15°

### 铣削:

前角 25°

$v_c =$  约 100 m/min.

后角 12°- 15°

$V_{c=c}$  = 切削速度

如果对成形件的需求量较大, 可以根据用户需要浇注后供货。

### 说明:

交付时, 经过加工的特殊件和标准件可能存在油残留物。



## FIBROFLEX® – 技术数据

### FIBROFLEX® – 技术数据

FIBROFLEX® 的使用温度最高可达 +70°C。

#### 耐寒性:

FIBROFLEX® 可以在低温至 -40°C 时还保持柔韧状态, 对热冲击有极佳的耐受性, 在温度低于 -18°C 时, 材料会逐渐变硬。

#### 对氧和臭氧的耐受性:

迄今没有发现大气浓度的氧气和臭氧对 FIBROFLEX® 的任何影响。

#### 耐老化性:

在稳定条件和室温下的老化对该材料几乎没有什么影响。因此, 可以毫无顾虑地长期存放和使用 FIBROFLEX®。

#### FIBROFLEX®和FIBROELAST® 半成品的公差:

范围是根据DIN ISO 3302-1 公差分类M3

#### 防水性:

FIBROFLEX® 可以耐受水的膨胀作用和破坏作用, 在温度不大于 +50°C 时, 在水中有长期的极稳定性。同样, 对以和油形成的乳液中的水, 该材料也有同样程度的耐受性。这种对水解作用的高度耐受性是该橡胶材料特殊化学结构的一个典型特征。在这方面, FIBROFLEX® 与其他聚氨酯橡胶结构相比具有明显优势。

#### 耐油性、耐化学品性和耐溶剂性:

FIBROFLEX® 具有出色的耐油性和耐溶剂型, 特别适用于于润滑油和燃料接触的应用情况。

在下表中列出了典型的化学耐受性数据。

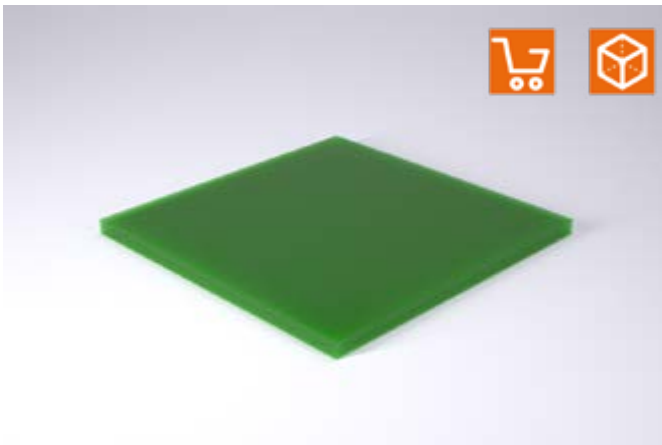
表 1: 化学品耐受性

柴油	○
矿物脂, 根据添加剂的情况	+ 至 -
植物脂	+
动物脂	+
普通无酒精燃油	○
矿物油, 根据添加剂的情况	+
煤油	+ 至 -
菜籽油	+
以矿物油为基础的润滑油	+
含水的肥皂溶液	-
凡士林	+
水, +95 °C	-
水, +20 °C	+ 至 ○

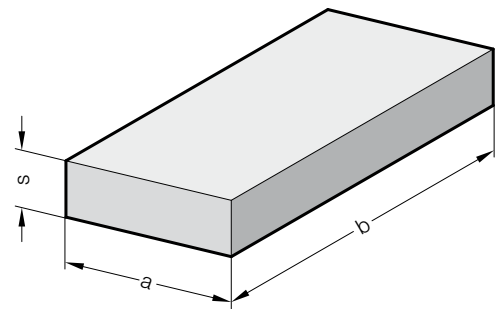
- + 耐抗 = 可以使用
- 有条件耐抗 = 有条件使用
- 不耐抗 = 不推荐

必须注意, 混合型油脂可能会由于其添加剂成分而侵蚀不同类型的弹性体。如果要排除各种使用风险, 则要进行耐受性试验。耐受性试验要持续几个星期。

# FIBROFLEX®-板



251.



### 结构:

FIBROFLEX® 可以用三种不同的邵氏A硬度供货。

.5.=80 Shore A = 绿色

.6.=90 Shore A = 黄色

.7.=95 Shore A = 红色

🔗 进一步技术数据在第 G 章开头。

### 订购示例:

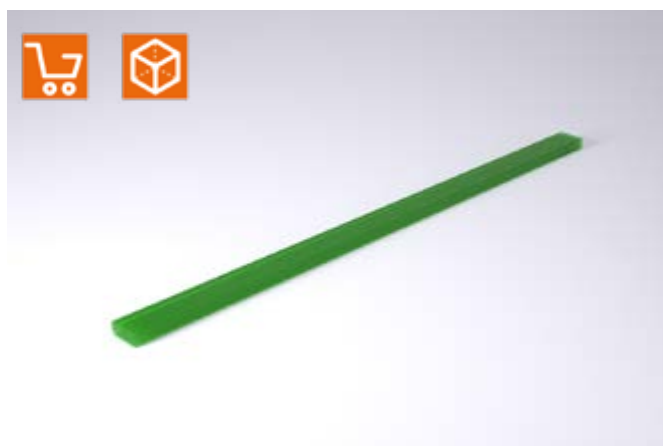
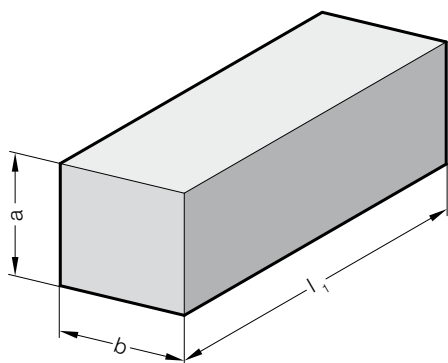
FIBROFLEX®-板		=251.
弹簧硬度	80 Shore A =	5.
厚度 s	15 mm =	015.
长度 a	250 mm =	0250.
宽 b	250 mm =	0250
订购编号		=251. 5.015. 0250. 0250

### 251. FIBROFLEX®-板

	250	250	500	500	1,000
b	250	500	500	1,000	1,000
s					
1	●	●	●	●	
2	●	●	●	●	
3	●	●	●	●	
4	●	●	●	●	
5	●	●	●	●	
6	●	●	●	●	
7	●	●	●	●	
8	●	●	●	●	●
10	●	●	●	●	●
12	●	●	●	●	●
15	●	●	●	●	●
20	●	●	●	●	●
25	●	●	●	●	●
30	●	●	●	●	●
40	●	●	●	●	●
50	●	●	●	●	●
60	●	●	●	●	●
70	●	●	●	●	●
80	●	●	●	●	●

# FIBROFLEX®-方形棒材

252.



**结构:**

FIBROFLEX® 可以用三种不同的邵氏A硬度供货。

.5.=80 Shore A = 绿色

.6.=90 Shore A = 黄色

.7.=95 Shore A = 红色

进一步技术数据在第 G 章开头。

**说明:**

1) 尺寸b经过机械加工

**订购示例:**

FIBROFLEX®-方形棒材	=252.
弹簧硬度	80 Shore A = 5.
高度 a	20 mm = 020.
宽 b	50 mm = 050.
长度 l <sub>1</sub>	1000 mm = 1000
订购编号	=252. 5.020. 050. 1000

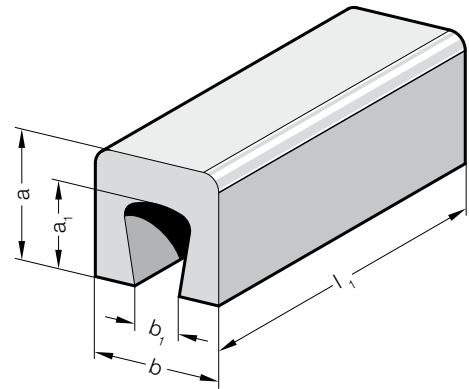
252. FIBROFLEX®-方形棒材

a	b		l <sub>1</sub>	250	500	1000
8	8	1)				●
8	15	1)				●
8	25	1)				●
8	50	1)				●
10	10	1)				●
10	15	1)				●
10	25	1)				●
10	50	1)				●
12	12	1)				●
12	20	1)				●
12	30	1)				●
12	50	1)				●
15	15			●	●	●
15	25	1)				●
15	40	1)				●
15	50	1)				●
20	20	1)				●
20	30	1)				●
20	40	1)				●
20	50	1)				●
22	22			●	●	●
25	25	1)				●
25	40	1)				●
25	60	1)				●
25	80	1)				●
30	30			●	●	●
40	40	1)				●
40	60			●	●	●
45	45			●	●	●
50	50			●	●	●
50	180			●	●	●
60	60			●	●	●
60	80			●	●	●
80	80			●	●	●
80	100			●	●	●
100	100			●	●	●
100	125			●	●	●
100	180			●	●	●
125	125			●	●	●

# FIBROFLEX®-U型棒料



250.



**结构:**

FIBROFLEX® 可以用三种不同的邵氏A硬度供货。

- .5.=80 Shore A = 绿色
- .6.=90 Shore A = 黄色
- .7.=95 Shore A = 红色

📄 进一步技术数据在第 G 章开头。

**订购示例:**

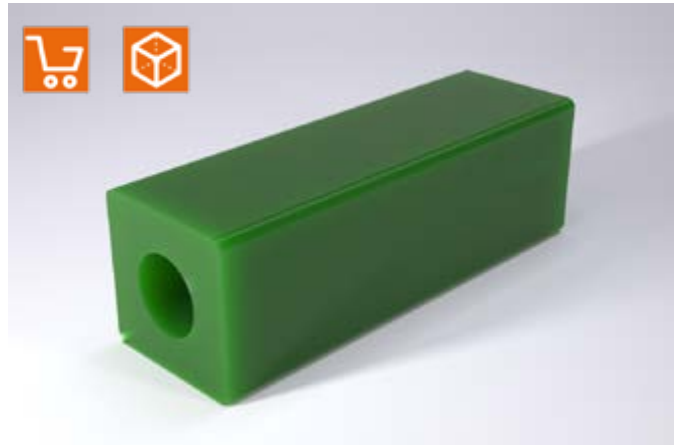
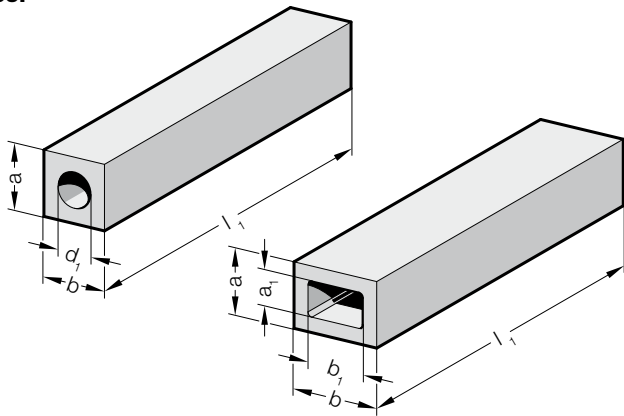
FIBROFLEX®-U型棒料		=250.
弹簧硬度 MAT	80 Shore A	= 5.
高度 a	75 mm	= 075.
宽 b	100 mm	= 100.
长度 l <sub>1</sub>	250 mm	= 0250
订购编号		=250. 5.075. 100. 0250

250. FIBROFLEX®-U型棒料

a	b	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	l <sub>1</sub>	250	500
50	50	35	20		●	●
50	75	35	30		●	●
75	100	50	40		●	●
100	200	60	120		●	●

# FIBROFLEX®-方形空心棒

255.



## 结构:

FIBROFLEX® 可以用三种不同的邵氏A硬度供货。

.5.=80 Shore A = 绿色

.6.=90 Shore A = 黄色

.7.=95 Shore A = 红色

进一步技术数据在第 G 章开头。

## 订购示例:

FIBROFLEX®-方形空心棒	=255.
弹簧硬度 MAT	80 Shore A = 5.
高度 a	80 mm = 080.
宽 b	80 mm = 080.
长度 l <sub>1</sub>	250 mm = 0250
订购编号	=255.5.080.080.0250

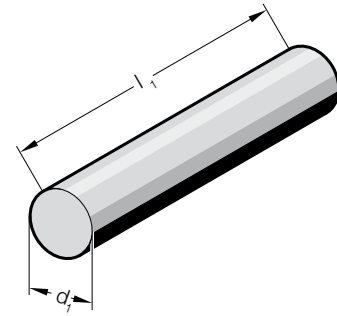
## 255. FIBROFLEX®-方形空心棒

a	b	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	l <sub>1</sub>	250	500	1000
40	60	20	35					
45	45			20				
50	50			25				
50	180	20	120					
60	60			30		●		
60	80	30	50			●		
80	80			40		●		
80	100	40	60			●	●	
100	100	50	50			●		
100	125	50	70			●		
100	180	50	123			●	●	●
125	125	75	75					

# FIBROFLEX®-圆材



253.



**结构:**

FIBROFLEX® 可以用三种不同的邵氏A硬度供货。

- .5.=80 Shore A = 绿色
- .6.=90 Shore A = 黄色
- .7.=95 Shore A = 红色

🔗 进一步技术数据在第 G 章开头。

**订购示例:**

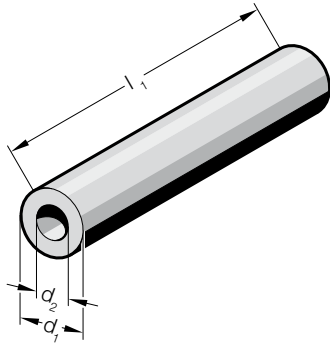
FIBROFLEX®-圆材		=253.
弹簧硬度 MAT	80 Shore A	= 5.
外径 d <sub>1</sub>	3 mm	= 003
订购编号		=253.5.003

253. FIBROFLEX®-圆材

d <sub>1</sub>	l <sub>1</sub>	330	500	1,000
2		●		
3				●
4				●
5				●
6				●
7				●
8				●
10				●
12				●
16		●		
20			●	
25			●	
32			●	
40			●	
50			●	
63			●	
80			●	
100			●	
125			●	
140			●	
150			●	
160			●	
180			●	
200			●	

# FIBROFLEX®-空心圆材

254.



### 结构:

FIBROFLEX® 可以用三种不同的邵氏A硬度供货。

.5.=80 Shore A = 绿色

.6.=90 Shore A = 黄色

.7.=95 Shore A = 红色

进一步技术数据在第 G 章开头。

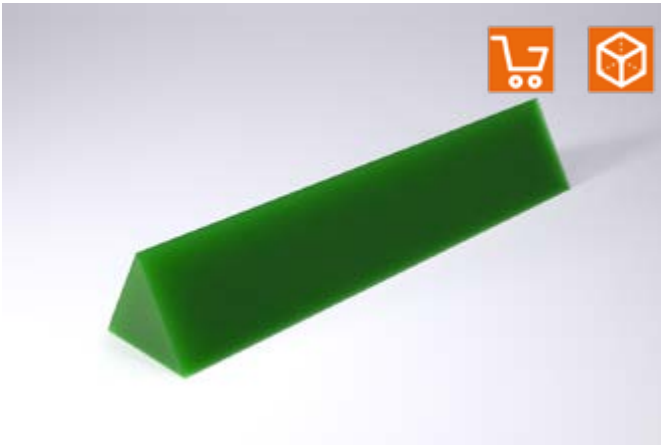
### 订购示例:

FIBROFLEX®-空心圆材	=254.
弹簧硬度 MAT	80 Shore A = 5.
外径 d <sub>1</sub>	80 mm = 080
订购编号	=254.5.080

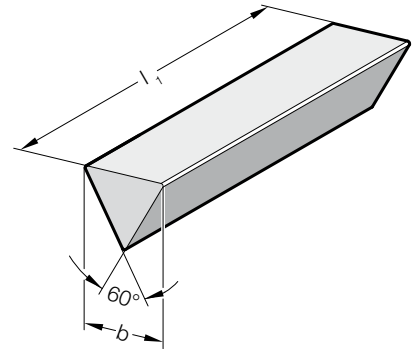
## 254. FIBROFLEX®-空心圆材

d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	l <sub>1</sub>	330	500
16	6.5		●	
20	8.5			●
25	10.5			●
32	13.5			●
40	13.5			●
50	17			●
63	17			●
80	21			●
100	21			●
125	27			●
140	50			●
150	50			●
160	50			●
180	50			●
200	50			●

# FIBROFLEX®-三角棒料60°



256.



### 结构:

FIBROFLEX® 可以用三种不同的邵氏A硬度供货。

.5.=80 Shore A = 绿色

.6.=90 Shore A = 黄色

.7.=95 Shore A = 红色

🔗 进一步技术数据在第 G 章开头。

### 订购示例:

FIBROFLEX®-三角棒料60°	=256.
弹簧硬度 MAT	80 Shore A = 5.
棱边长度 b	50 mm = 050.
长度 l <sub>1</sub>	250 mm = 0250
订购编号	=256. 5.050. 0250

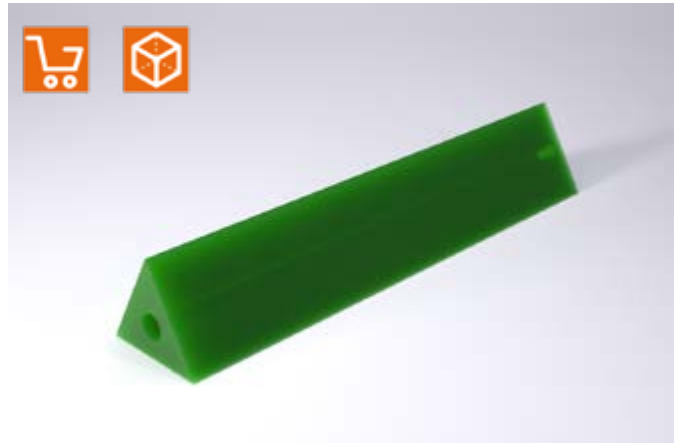
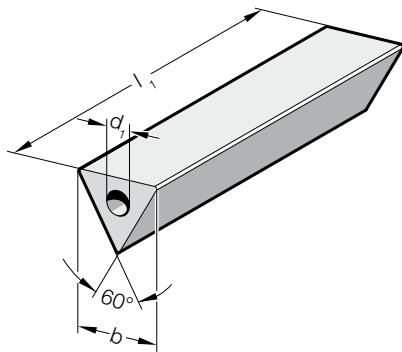
### 256. FIBROFLEX®-三角棒料60°

b	l <sub>1</sub>	250	500
35		●	●
50		●	●
80		●	●



# FIBROFLEX®-三角空心棒料60°

257.



## 结构:

FIBROFLEX® 可以用三种不同的邵氏A硬度供货。

.5.=80 Shore A = 绿色

.6.=90 Shore A = 黄色

.7.=95 Shore A = 红色

📄 进一步技术数据在第 G 章开头。

## 订购示例:

FIBROFLEX®-三角空心棒料60°	=257.
弹簧硬度 MAT	80 Shore A = 5.
棱边长度 b	50 mm = 050.
长度 l <sub>1</sub>	250 mm = 0250
订购编号	=257. 5.050. 0250

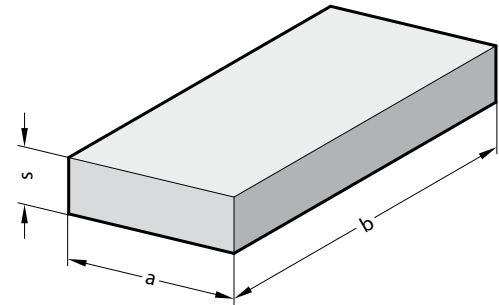
## 257. FIBROFLEX®-三角空心棒料60°

b	d <sub>1</sub>	l <sub>1</sub>	250	500
35	8		●	●
50	12		●	●
80	20		●	●

# FIBROELAST®-板



## 2511.3.



**材料:**  
 在聚脂基础上的聚氨基甲酸乙酯  
 硬度 65 肖氏硬度 A  
**颜色:**  
 白色  
**说明:**  
 其他板厚度请洽询。  
**物理特性:**  
 邵氏A硬度: 65  
 100% 系数: 2,4 [N/mm<sup>2</sup>]  
 300% 系数: 4,6 [N/mm<sup>2</sup>]  
 抗张强度: 26 [N/mm<sup>2</sup>]  
 延伸率: 550 [%]  
 抗断强度: 46 [kN/m]

压缩永久变形 (70 °C): 45 [%]  
 回弹力: 58 [%]  
 最大变形: 40 [%]

### 订购示例:

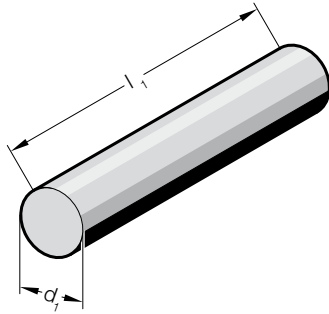
FIBROELAST®-板	=2511.3.
厚度 s	6 mm = 006.
宽 a	500 mm = 0500.
长度 b	500 mm = 0500
订购编号	=2511.3. 006. 0500. 0500

## 2511.3. FIBROELAST®-板

a	250	250	500	500
b	250	500	500	1,000
s				
1	●	●	●	●
2	●	●	●	●
3	●	●	●	●
4	●	●	●	●
5	●	●	●	●
6	●	●	●	●
7	●	●	●	●
8	●	●	●	●
10	●	●	●	●
12	●	●	●	●
15	●	●	●	●

## FIBROELAST®-圆材

### 2531.4.



#### 材料:

在聚脂基础上的聚氨基甲酸乙酯  
硬度 70 肖氏硬度 A

#### 颜色:

白色

#### 物理特性:

邵氏A硬度: 70

100% 系数: 3,0 [N/mm<sup>2</sup>]

300% 系数: 6,0 [N/mm<sup>2</sup>]

抗张强度: 28 [N/mm<sup>2</sup>]

延伸率: 500 [%]

抗断强度: 58 [kN/m]

压缩永久变形 (70 °C): 45 [%]

回弹力: 55 [%]

最大变形: 40 [%]

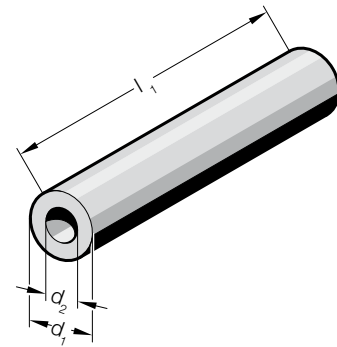
### 2531.4. FIBROELAST®-圆材

订购编号	d <sub>1</sub>	l <sub>1</sub>
2531.4.016	16	330
2531.4.020	20	500
2531.4.025	25	500
2531.4.032	32	500
2531.4.040	40	500
2531.4.050	50	500
2531.4.063	63	500
2531.4.080	80	500
2531.4.100	100	500
2531.4.125	125	500

# FIBROELAST®-空心圆材



2541.4.



**材料:**

在聚脂基础上的聚氨基甲酸乙酯  
 硬度 70 肖氏硬度 A

**颜色:**

白色

**说明:**

FIBROELAST® 空心圆材也可以用作弹簧。

**物理特性:**

邵氏A硬度: 70  
 100% 系数: 3,0 [N/mm<sup>2</sup>]  
 300% 系数: 6,0 [N/mm<sup>2</sup>]  
 抗张强度: 28 [N/mm<sup>2</sup>]  
 延伸率: 500 [%]  
 抗断强度: 58 [kN/m]

压缩永久变形 (70 °C): 45 [%]

回弹力: 55 [%]

最大变形: 40 [%]

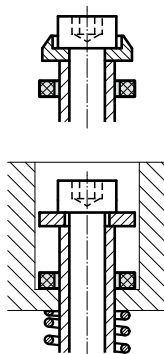
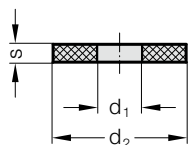
2541.4. FIBROELAST®-空心圆材

订购编号	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	l <sub>1</sub>
2541.4.016	16	6.5	330
2541.4.020	20	8.5	500
2541.4.025	25	10.5	500
2541.4.032	32	13.5	500
2541.4.040	40	13.5	500
2541.4.050	50	17	500
2541.4.063	63	17	500
2541.4.080	80	21	500
2541.4.100	100	21	500
2541.4.125	125	27	500

# 减震垫圈

2450.

安装示例



材料:

Polyurethan (FIBROFLEX®)

结构:

2450.6. (90 邵氏 A) 有现货供应

2450.5. (80 邵氏 A) 和

2450.7. (95 邵氏 A) 硬度请咨询

## 2450. 减震垫圈

d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	s	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	s	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	s
6.4	16	3	21	30	5	32	49	8
11	17	3	13.5	32	4	17	50	6
8.5	20	3	25	32	6	26	50	6
14	23	4	18	32	7	37	53	8
12	24	5	21	35	7	32	60	10
10.5	15	4	23.5	34	4	17	63	6
10.5	25	4	26	35	6	37	65	10
13	19	4	17	38	5	42	70	10
13	25	4	21	38	6	21	80	10
14	26	5	13.5	40	5	21	100	10
15.5	23	4	32	40	6	27	125	10
17	26	4	27	41	7			
18	27	4	31	42	6			
22	28	6	37	46	6			

订购示例:

减震垫圈	=2450.
邵氏A硬度 MAT	90 Shore A = 6.
内径 d <sub>1</sub>	23.5 mm = 23.
外径 d <sub>2</sub>	34 mm = 034.
厚度 s	4 mm = 04
订购编号	=2450. 6.23.034. 04



## 针对采用 FIBROFLEX® 成型材料进行切削、冲压和成型加工的建议

---

采用 FIBROFLEX® 成型材料进行切削、冲压和成型加工，尤其适用于中小批量的生产。和常规的生产工艺相比，采用这种材料的主要优点是节约成本。

这意味着可以根据新的市场和供货时间的要求可以快速地作出应变，包括在工件尺寸发生变动或者无需批量生产的时候。

目前市场上越来越多地采用经过预涂层或者高抛光处理的板材，在对这些板材成形加工时不允许出现划痕或者损坏表面。在这种应用场合中，采用橡胶元件的成型加工工艺是唯一适用的工艺。

### 使用 FIBROFLEX® 切削

和采用常规切削材料不同的是，在采用橡胶材料切削时，首先使工件材料竭尽其最大的变形能力，然后才使之发生断裂。

目前可采用 FIBROFLEX® 切削的钢板的厚度为 % 2.0至 2.5 mm。

对冲压工作很有益处的均衡作用压紧装置压力使得可以用厚度为 0.2 至 0.01 mm的钢板加工形状复杂的部件。工件精度可以达到  $\pm 0.01$  mm。

在切削过程中，模压压力首先用于使橡胶元件发生变形。一旦对橡胶的施压达到其变形性极限，则必须对工件进行切削。

板材材料的延伸率越低，就越容易对板材用橡胶切削工艺切削。弹性带钢、电工钢片和镀铝钢板在很大程度上采用这种工艺切削。深冲钢板不适合于采用橡胶切削工艺加工。

### 采用 FIBROFLEX® 进行成型加工

如果考虑使用弹性体进行成型操作，则原则上应注意，无论形变的程度如何，弹性成型材料 FIBROFLEX® 的体积始终保持不变。因此，橡胶元件必须在一个点有足够的避开空间（膨胀区或者减压区）。注意保持橡胶元件恒定的体积是确保成型加工方案成功的一个重要前提。

### 机器选择

在使用 FIBROFLEX® 阴模进行切削、冲压和成型时，需要使用规格尺寸合适的机器。

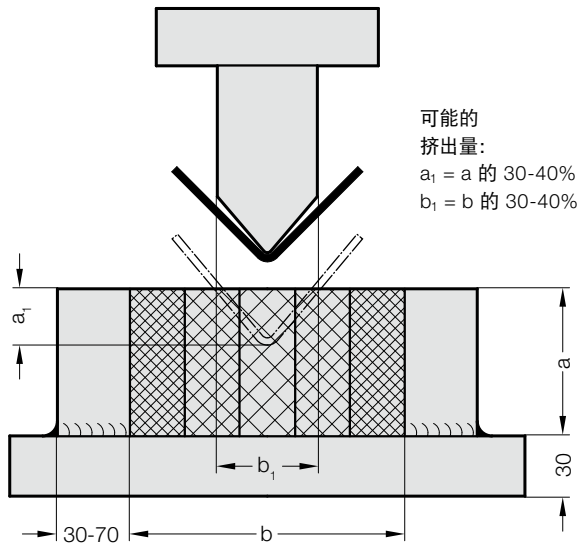
鉴于液压机的压力形成特性，在液压机和机械压力机之间要首选液压机。缓慢形成的压力可平衡 FIBROFLEX® 成型材料的变形特性。

在负荷过大时，机械压力机在接近下死点即切削点时有被损坏的危险。

对机器的几何形状没有特殊的要求，因此，也可以采用较老的机器。

# 针对使用 FIBROFLEX® 进行 V 形和 U 形弯曲成形的应用示例和建议

图 5



## V弯曲成形

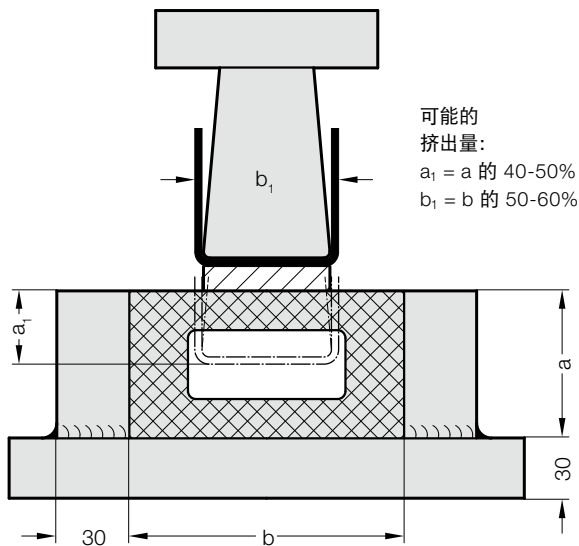
V弯曲成形采用分层 FIBROFLEX® 成型垫和固定凸模是最为便于操作的弯曲成形操作。

凸模压入深度和对工件由于回弹所决定的弯曲量根据工件材料的厚度和强度、弯曲半径、工件的边脚长度以及垫子的邵氏硬度而定。

适用于所有弯曲类型：弯曲半径越小，凸模的压入深度也越小，被弯曲工件的弹性变形量也越小。

在件数较大时，将成型垫的端面也包容进去并且使凸模和垫子等长很有益处。

图 6



## V形弯曲成形和U形弯曲成形

V形弯曲成形和U形弯曲成形既可以用分层 FIBROFLEX® 板，包括不同邵氏硬度的板，根据图5，也可以用方形、U形和三角形型材进行，型材可为实心或空心。

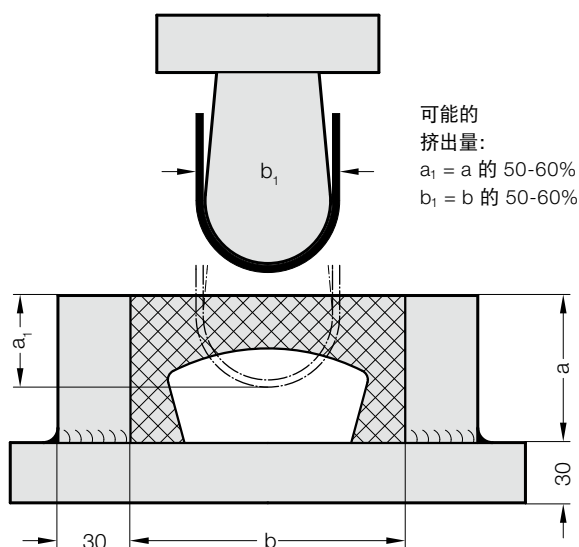
出于防止磨损的原因，在实心材料或者板材要采用额外的排斥区，例如通过在成形箱底部采用垫板，见图11。

U形垫或者空心垫有较为长久的使用寿命，对机器造成的负荷也较小，在对实心型材或者板料进行弯曲时要尽量首选采用。

在弯曲带有直底面的U型材时，根据材料厚度和性质的不同，可能需要在待弯曲材料的下面衬垫厚度为 3 至 5 mm 的垫片，垫片的宽度要和待弯曲U型材的宽度一致。由此产生的反压的作用可以使工件底面平整（图6）。

为了补偿工件回弹，弯曲凸模必须有侧凹

图. 7



## U形成性弯曲

底面圆化的U形弯曲成形相对比较困难。

加工要求较大的压入深度和工件弯曲程度。

为了满足这些要求，要采用 FIBROFLEX® 空心型材和U型材（图7和12）或者需要采用准备好的 FIBROFLEX® 垫（根据图13）。

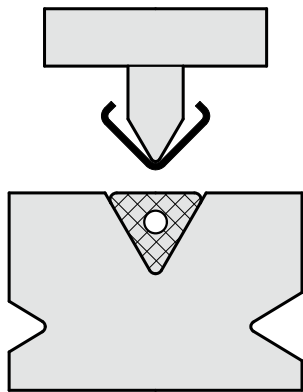
U形垫和空心垫的空腔使得成型垫在变形过程中有侧向力并有较大的包角，因此产生的侧向弯曲压力也较大。

容纳垫的箱稳定性是必要的前提。



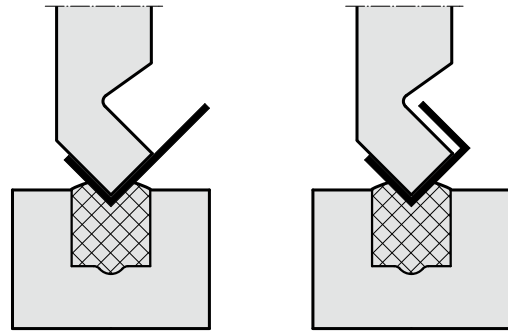
# 针对使用 FIBROFLEX® 进行 V 形和 U 形弯曲成形的应用示例和建议

图 8



FIBROFLEX® 三棱型材的设计为和压弯机的棱柱形相配合, 因此不需要更换棱柱形, 也不需要准备底箱, 而在三棱型材需要准备底箱。

图 9



根据材料规格的不同, 对底边平整的U型材进行弯曲时, 可以或者必须采用V形弯曲工艺的两个工序。  
根据型材尺寸的不同, 可能需要采用弯折状的弯曲凸模。

图 10

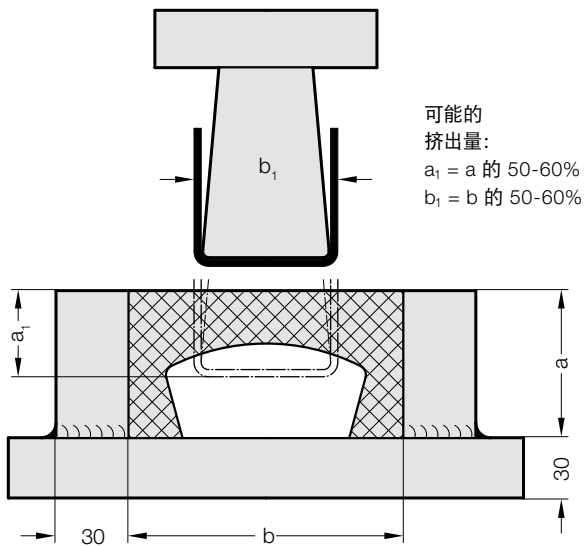


图 11

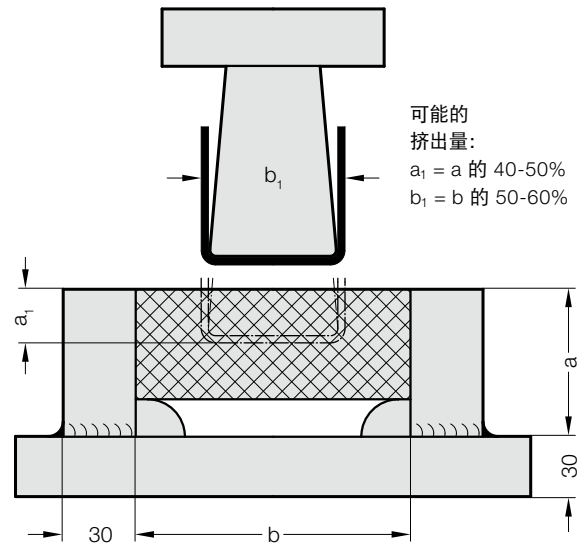


图 12

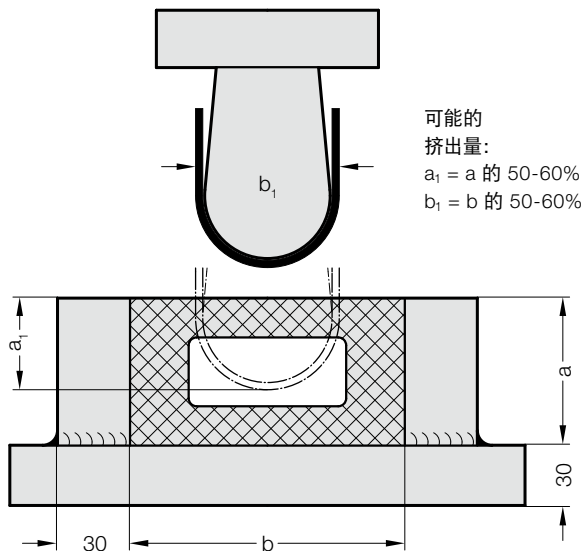
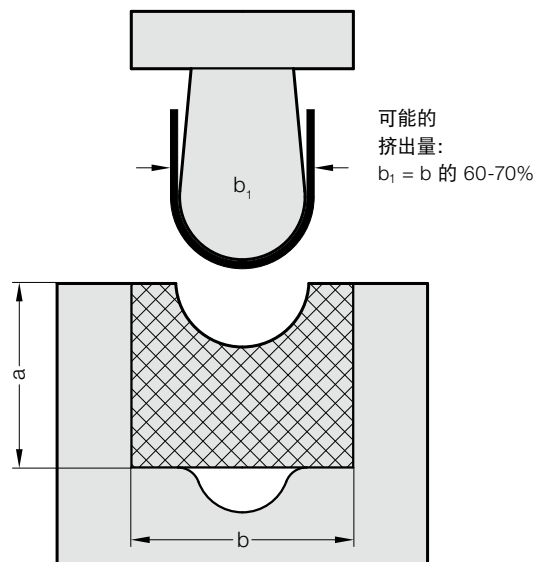


图 13





# 用 FIBROFLEX® 橡胶元件的切削和成型



## 用 FIBROFLEX® 橡胶元件的切削和成型

---

### 描述

采用 FIBROFLEX® 成型材料进行切削、冲压和成型加工，尤其适用于中小批量的生产。和常规的生产工艺相比，采用这种材料的主要优点是节约成本。

这意味着可以根据新的市场和供货时间的要求可以快速地作出应变，包括在工件尺寸发生变动或者无需批量生产的时候。

目前市场上越来越多地采用经过预涂层或者高抛光处理的板材，在对这些板材成形加工时不允许出现划痕或者损坏表面。在这种应用场合中，采用橡胶元件的成型加工工艺是唯一适用的工艺。

### 采用 FIBROFLEX® 进行成型加工

如果考虑使用弹性体进行成型操作，则原则上应注意，无论形变的程度如何，弹性成型材料 FIBROFLEX® 的体积始终保持不变。因此，橡胶元件必须在一个点有足够的避开空间（膨胀区或者减压区）。注意保持橡胶元件恒定的体积是确保成型加工方案成功的一个重要前提。

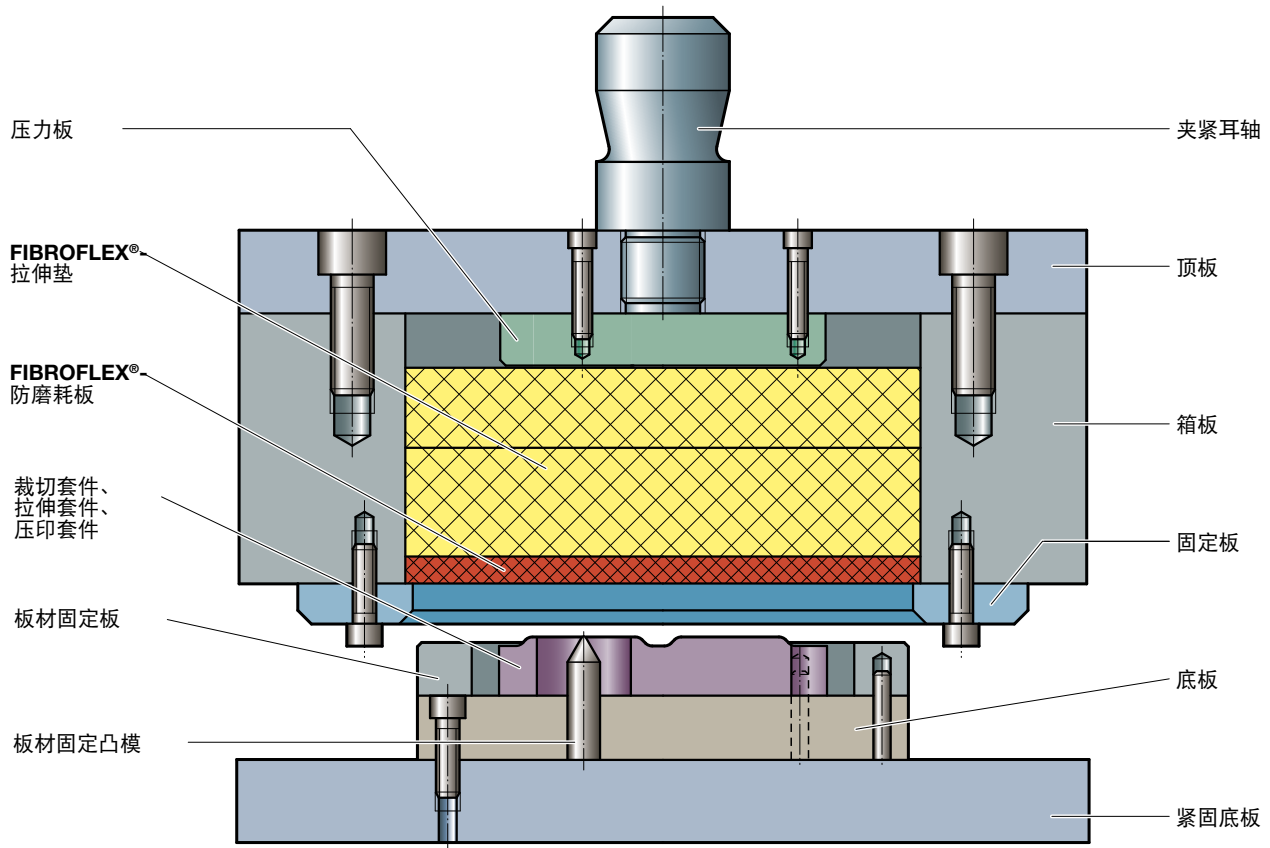
### 机器选择

在使用 FIBROFLEX® 阴模进行切削、冲压和成型时，需要使用规格尺寸合适的机器。

鉴于液压机的压力形成特性，在液压机和机械压力机之间要首选液压机。缓慢形成的压力可平衡 FIBROFLEX® 成型材料的变形特性。

在负荷过大时，机械压力机在接近下死点即切削点时有被损坏的危险。

对机器的几何形状没有特殊的要求，因此，也可以采用较老的机器。



### 组合切削、冲孔、冲压

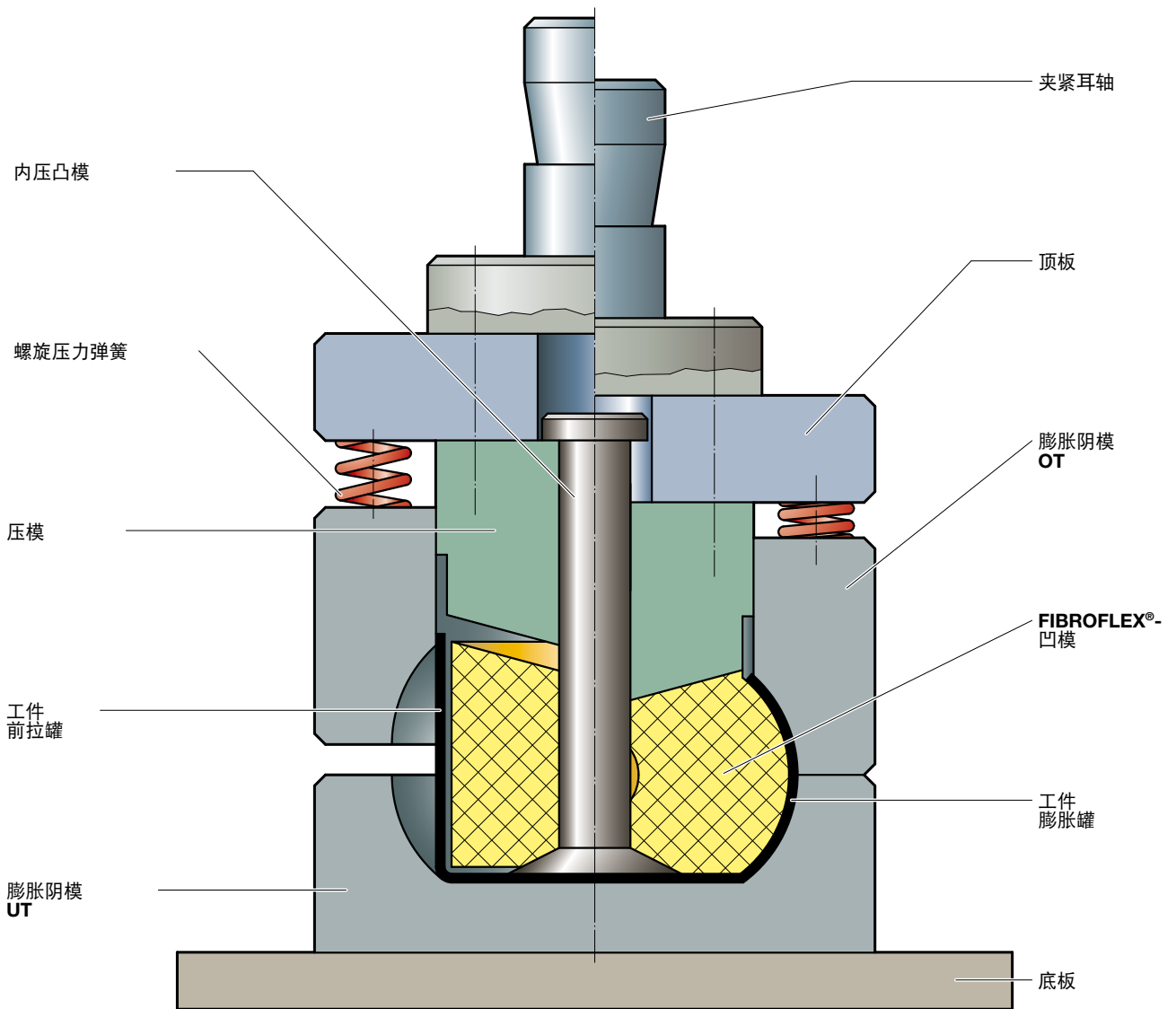
对工件用一个工序加工成型。

在垫子侧无需有对应的造型，仅采用板材固定凸模即可决定切削、冲孔和冲压的工件成型。

箱区域的压力板使压力集中，这样可改善主动模具区的成型结果。同时，压力板为体积守恒创造了不要的平衡。

在加工其他形状的工件时，只需更换下部中的成型模具部分。





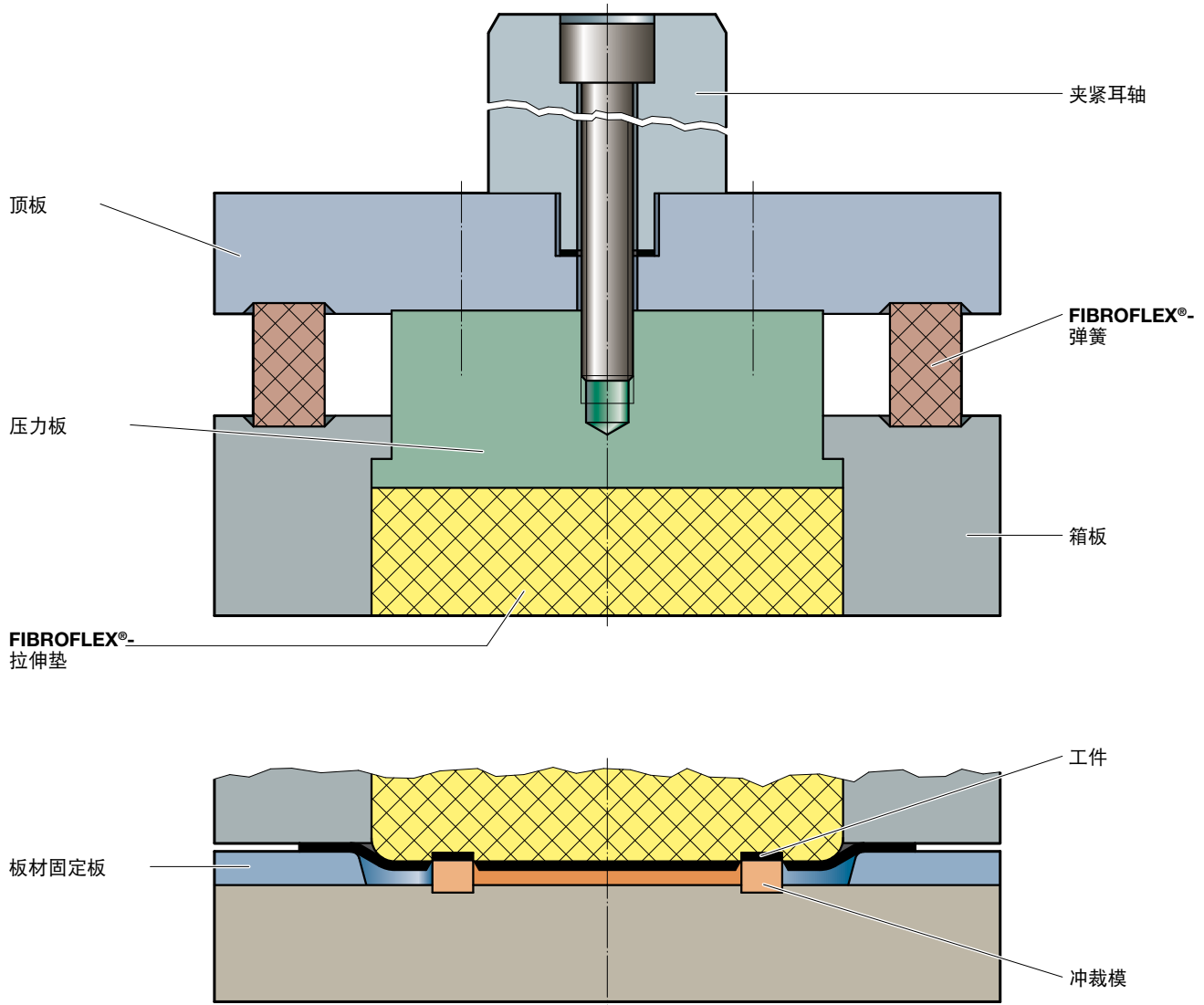
### 膨胀罐

对于扩张和膨胀操作, 应尽可能采用 FIBROFLEX® 空心型材。

橡胶元件的楔形起始横截面、压模和反压模的形状相同的结构对弹性成形材料的所需的压力方向起支持作用。

在膨胀时必须考虑到 FIBROFLEX® 成型材料体积守恒的基本原则。

(挤出体积=膨胀体积 - 另见对“针对采用 FIBROFLEX® 成型材料进行切削、冲压和成型加工的建议”)



## 使用 FIBROFLEX® 切削

和采用常规切削材料不同的是，在采用橡胶材料切削时，首先使工件材料竭尽其最大的变形能力，然后才使之发生断裂。

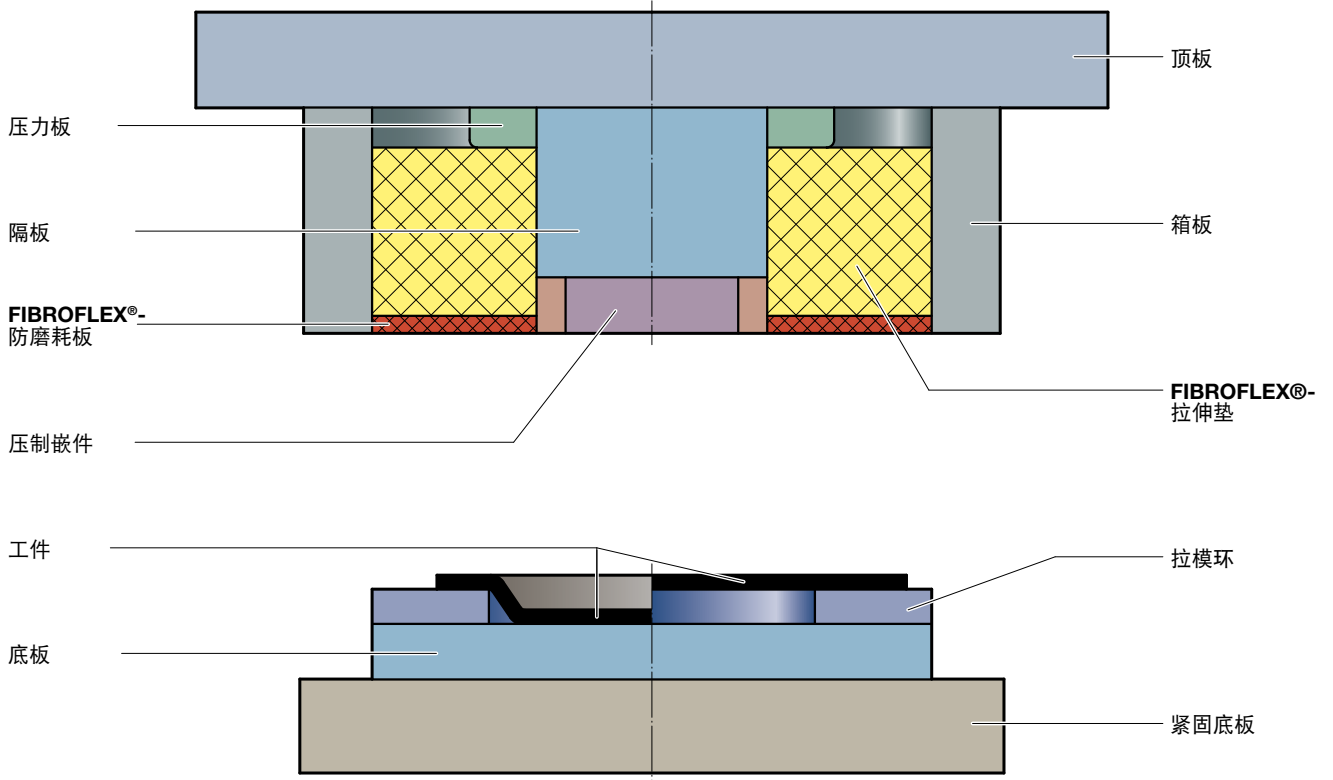
目前使用 FIBROFLEX® 可以切削的最大金属片厚度为 2.5 mm。

该冲压技术非常有利于产生均匀作用的压制器压力，并且能够制造几何形状复杂的零件

工件精度可达  $\pm 0.01$  mm。

在切削过程中，模压压力首先用于使橡胶元件发生变形。一旦对橡胶的施压达到其变形性极限，则必须对工件进行切削。

板材材料的延伸率越低，就越容易对板材用橡胶切削工艺切削。弹性带钢、电工钢片和镀铝钢板采用这种工艺切削很有益处。深冲钢板不适合于采用橡胶切削工艺加工。



拉深和冲压

可用的拉深深度和盘形状根据工件材料、厚度以及 FIBROFLEX® 垫高度而定。

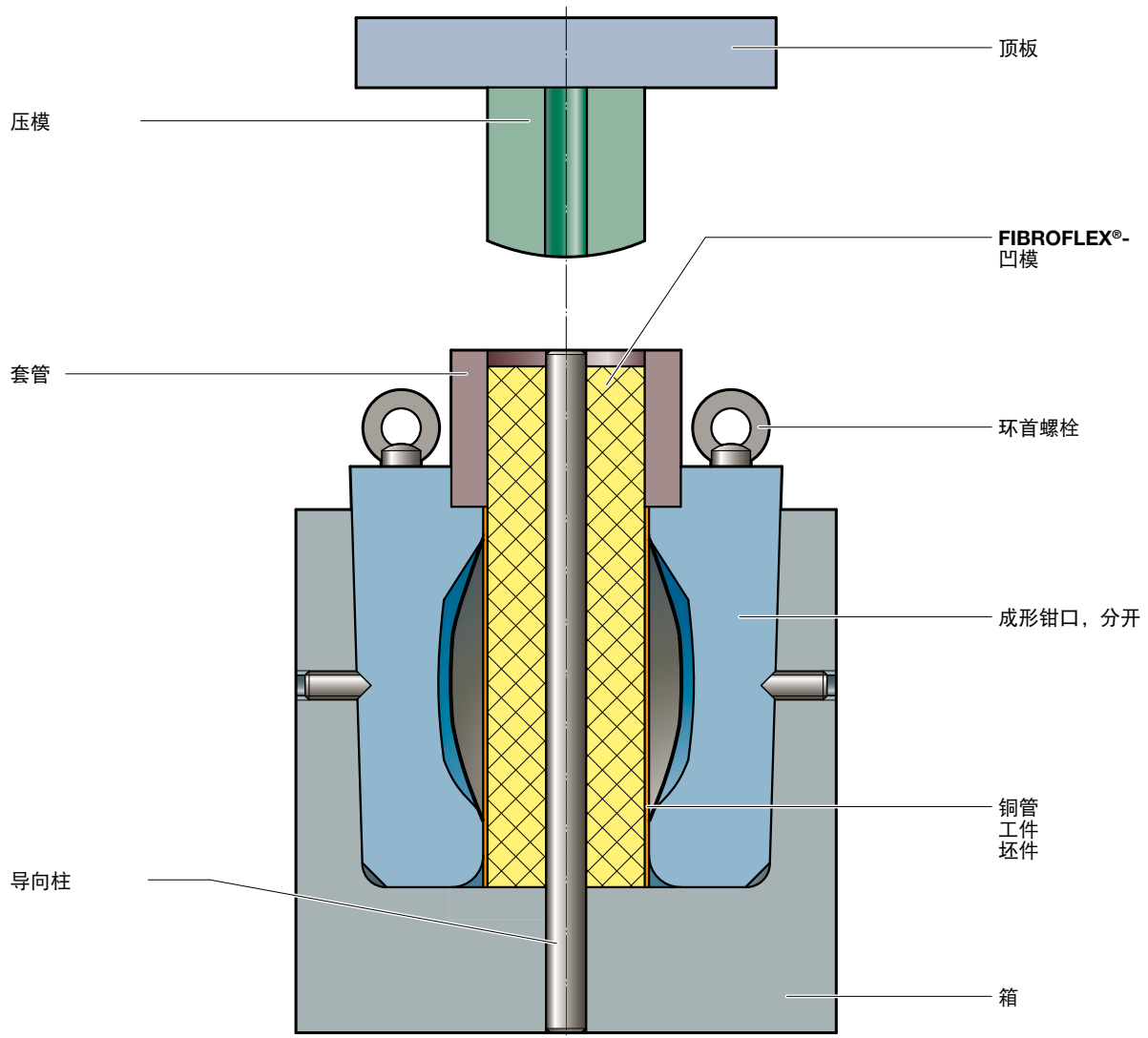
FIBROFLEX® 垫的最大允许变形:

80 邵氏 A - 35%

90 邵氏 A - 30%

95 邵氏 A - 25%





## 膨胀管

使用 FIBROFLEX® 使管膨胀时, 需要带有锥形外壳的分离式成形钳, 以便能够使工件脱模。  
根据管壁厚度的不同, 膨胀比例的因子可以达到1.2。从工件直径和工件长度的比例  $\geq 2$  起, 最好采用带有柱导向的空心型材垫。



