

FITOK

手动弯管器



飞托克集团 FITOK Group

info@fitok.com
www.fitok.com

目录

关于FITOK手动弯管器

2

管件数据

2

管件安装

4

产品信息

5

弯管器定模

5

弯头设计

7

使用弯管器

8

折弯

10

反向折弯

12

回弹

13

同一平面内折弯

14

修正值(增益)

15

故障排除

18

可更换的零部件

20

关于FITOK手动弯管器:

1. FITOK手动弯管器可用于大多数FITOK管件材料, 提供高质量的弯管解决方案
2. 在使用FITOK手动弯管器之前, 请认真阅读本说明。
3. 订购信息:

订购型号	Tube 管外径	弯曲半径
HTB-4S	1/4"	0.56"
HTB-4	1/4"	0.75"
HTB-5	5/16"	0.94"
HTB-6	3/8"	
HTB-8	1/2"	1.5"
HTB-6M	6 mm	15 mm
HTB-8M	8 mm	24 mm
HTB-10M	10 mm	
HTB-12M	12 mm	38 mm

手动弯管器不可用于外径大于 1/4" 的双向钢 2507 的 Tube 管和中级压力场合用的厚壁 Tube 管。

管件数据:

- ◎ FITOK手动弯管器可用于外径1/4、5/16、3/8 及 1/2 in., 6、8、10 及大于12 mm的多种壁厚管件。
- ◎ 管件不得有划伤且适于折弯。

管件选取建议

英制管

优质无缝冷拉低碳钢液压管 ASTM A179 或同等材质。硬度小于等于72 HRB(130 HV)。

优质无缝和焊接奥氏体不锈钢液压管 ASTM A269/A213(304, 316等)或同等材质。硬度为90 HRB (小于等于200 HV)。

英制管单位, in.			
管子外径	弯曲半径	碳钢壁厚 Min/Max	不锈钢壁厚 Min/Max
1/4	9/16	0.028/0.065	
	3/4	0.028/0.065	
5/16	15/16	0.035/0.065	
3/8	15/16	0.035/0.065	0.035/0.083
1/2	1 1/2	0.035/0.083	

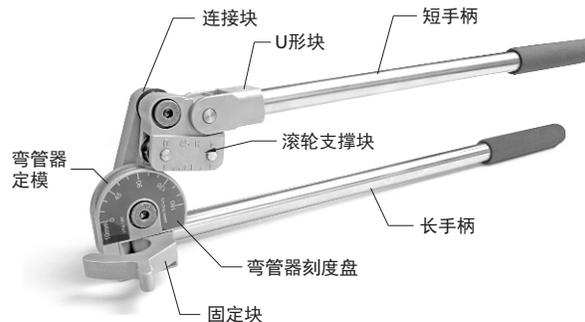
公制管

优质无缝冷拉碳钢液压管 DIN 2391或同等材质。硬度小于等于130 HV (72 HRB)。

完全退火, 优质的不锈钢管优质无缝和焊接奥氏体不锈钢管 EN ISO 1127 (304, 316 等)或同等材质。硬度为 90 HRB (小于等于 200 HV)。

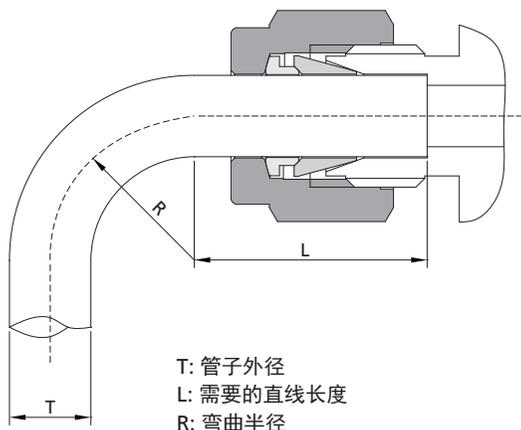
公制管单位, mm			
管子外径	弯曲半径	碳钢壁厚 Min/Max	不锈钢壁厚 Min/Max
6	15	0.8/1.5	
8	24	1.0/1.5	
10	24	1.0/1.5	1.0/2.0
12	38	1.0/2.2	1.0/2.0

产品信息:



管件安装:

选择合适的管件，与FITOK的优质管接头组合在一起，就可以得到所需的密封系统。

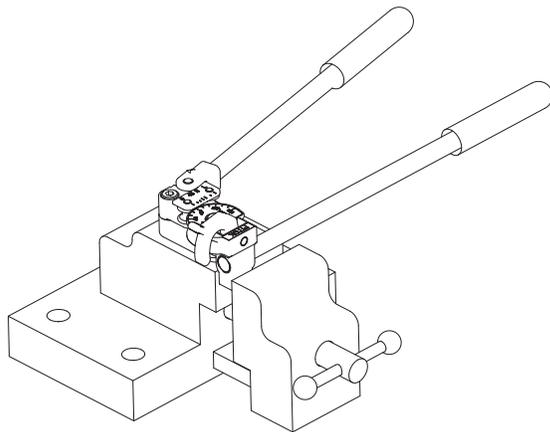


英制管单位, in.		
T 管子外径	R 弯曲半径	L
1/4	9/16	13/16
	3/4	
5/16	15/16	7/8
3/8	15/16	15/16
1/2	1 1/2	1 3/16

公制管单位, mm		
T 管子外径	R 弯曲半径	L
6	15	21
8	24	23
10	24	25
12	38	31

弯管器定模:

在FITOK手动弯管器中，包含一个弯管器定模，可以通过此装置将弯管器固定在虎钳上。此装置有助于弯曲材质较硬的管件、壁厚比较大的管件及长度较大需要固定的管件。



弯头设计

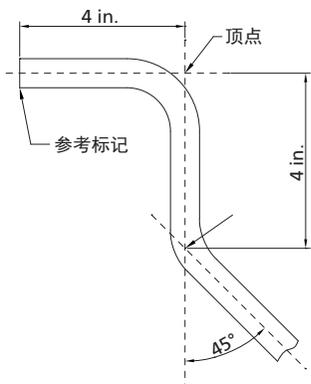
FITOK手动弯管器可用于一次弯曲弯头、迂回管弯头(偏置管弯头)及其他弯头的折弯。本节包含了管件折弯前期的测量及标记方法。

测量-折弯法

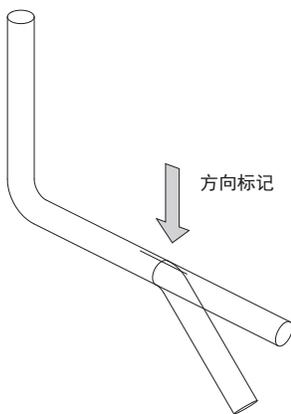
1. 将管子各部分长度相加，估计管件的总长度；
2. 在测量的起始端做标记以供参考；
3. 从上一步做标记的位置测量出折弯所需的长度，并在此处标记折弯顶点的位置；
4. 按照使用弯管器一节所述方法，将管件折弯；
5. 如仍需折弯，使用前面折弯顶点处的标记重复步骤3及步骤4 (顶点是指两截管件中心线的交点)。

以下举例说明此方法的操作步骤:

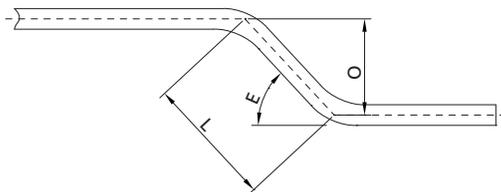
在距离参考标记 4 in. 的位置折弯 90°, 间隔 4 in. 的位置再折弯 45°。



1. 在管件用于作为测量基准的一端做参考标记;
2. 从参考标记量取 4 in. 距离, 并在此处做第一个折弯标记;
3. 按照使用弯管器一节中所述方法将管件折弯 90°;
4. 从 90° 折弯处顶点量取 4 in. 距离, 并在此处做第二个折弯标记;
5. 在上述折弯标记上再增加方向标记, 标记 45° 折弯处的外向面。此标记用于指示 45° 折弯的方向, 以确保折弯方向正确。
6. 按照使用弯管器一节中所述方法将管件折弯 45°。



迂回管弯头计算公式



使用迂回管弯头的目的是改变流体流动的中心线或避开障碍物。为了确定偏置长度(L), 首先选择偏置折弯角度(E)。然后用偏置距离(O)乘以偏置折弯常数(A)。

$$L=O \times A$$

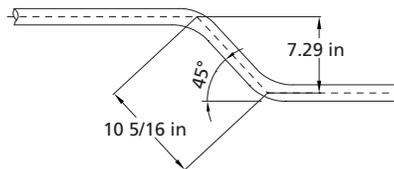
使用迂回管弯头计算公式计算出两个折弯标记之间的距离。

偏置折弯角度 E	偏置折弯常数 A
22 1/2°	2.263
30°	2.000
45°	1.414
60°	1.154

例子:

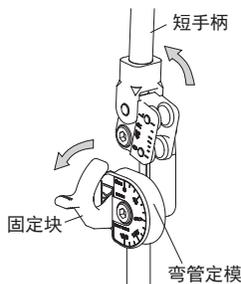
偏置折弯角度(E) 45°
偏置距离(O) 7.29 in.

$$7.29 \times 1.414 = 10.31 \text{ in.}, \text{ 约等于 } 10 \frac{5}{16} \text{ in.}$$

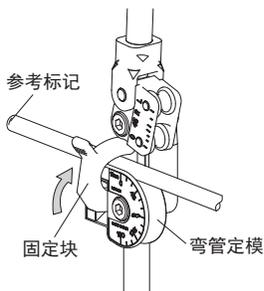


使用弯管器:

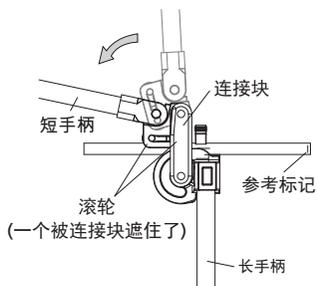
1. 旋转短手柄，使之处于弯管定模之上；
2. 打开固定块；



3. 将管件放置在弯管定模的沟槽内，将参考标记端放置在固定块的左侧；
4. 闭合固定块，使固定块压在管件之上，由此将管件固定在弯管器上正确的位置。此步骤初步限制了管件移动，但仍可以做进一步的调整；

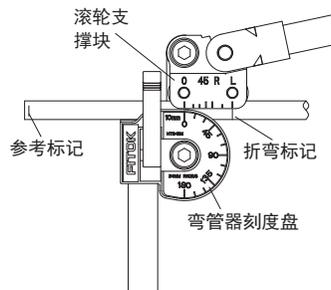


5. 保持连接块与长手柄平行，并慢慢旋转短手柄，直至滚轮接触到管件外壁；
注意：若连接块与长手柄不平行，可能导致管件在折弯之前发生弯曲



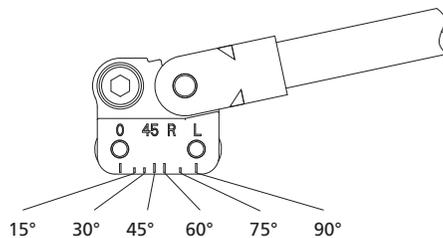
注意：图示为弯管器背面

6. 对准滚轮支撑块及弯管器刻度盘上的0刻度；



以折弯 90° 为例

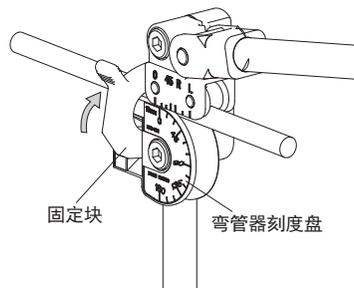
7. 调整管件，使折弯标记与滚轮支撑块上的所需折弯角度刻度对齐；



注意：折弯其他角度时，参照手动弯管器上的刻度

8. 将固定块压紧，以确保管件可靠地固定在弯管器定模的凹槽内。

注意：使用过大的力压紧固定块会导致材质较软的管件损坏

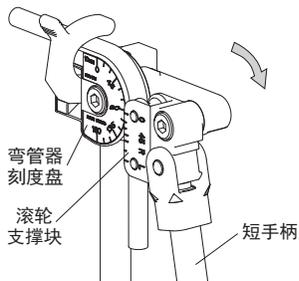


折弯:

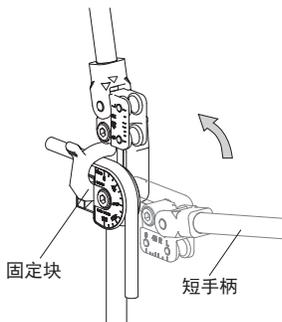
折弯角度小于等于90°

1. 慢慢旋转短手柄，使之与长手柄合拢，直至滚轮支撑块上的0刻度与弯管刻度盘上标示的所需折弯角刻线对齐；

注意：折弯后会出现回弹，参见回弹一节的说明



2. 完成折弯后，旋转短手柄，将滚轮支撑架从管件上松开；

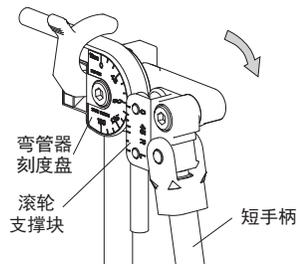


3. 将固定块松开，然后将折弯好的管件取下。

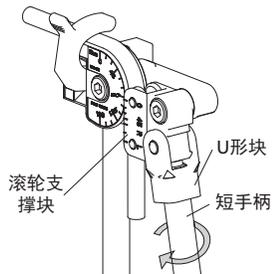
折弯角度大于90°

FITOK手动弯管器的直角设计在进行弯管操作时候可以提供最大的杠杆作用力矩。弯管器的独特设计使您在折弯大于90°的弯角时，也能使用直角杠杆。

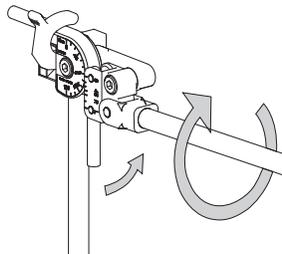
1. 慢慢地旋转短手柄直至滚轮支撑块上的0刻度线与弯管器刻度盘上的90°刻线对齐；



2. 旋转短手柄，将短手柄从U形块上松开(螺纹联结)，直至可以在不转动滚轮支撑块的情况下转动短手柄；



3. 转动短手柄直至其大致垂直于长手柄；
4. 将短手柄旋紧，得到所需的直角杠杆连接；



5. 继续折弯，直至滚轮支撑块上的0刻度对准弯管器刻度盘上标示的所需折弯角度刻线；



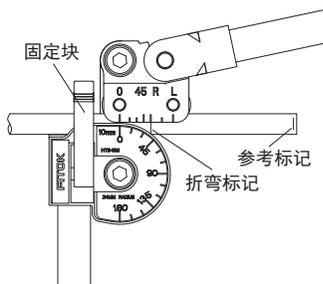
6. 完成折弯后，旋转短手柄使之与长手柄分离，并在滚轮支撑块上的0刻度大致与弯管器刻度盘上的 90° 刻线对齐时停下。松开短手柄与U形块之间的螺纹联接，旋转短手柄使其与长手柄平行，然后再将短手柄旋紧；
7. 旋转短手柄，使滚轮支撑块与管件分离；
8. 将固定块松开，然后将折弯好的管件取下。

反向折弯:

测量-折弯法

有时候，我们会遇到需要反向折弯管件的情况。反向折弯过程中，参考标记的位置在弯管器的右侧。

- 按照以下说明将弯管标记与滚轮支撑块上的刻线对齐：
 - ◎ 对于 90° 折弯角，将折弯标记与刻线R对齐
 - ◎ 刻度盘上的值0到R对应为 0° 到 90°，用于作为其他折弯角度折弯时的参照



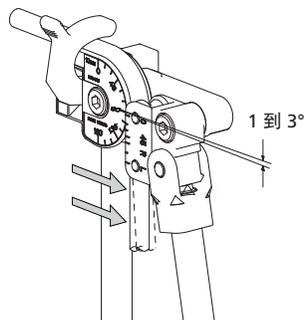
- 按照折弯一节中所述步骤折弯。

回弹:

所有管件在折弯之后都会发生回弹，回弹的大小取决于折弯角、折弯半径、管件材料及壁厚。

回弹程度可以凭经验得到，一般为 1° 到 3° 的回弹预留。

注意：请使用角度规、量角器或已知角度样板进行测量，以保证我们所需的折弯角度已完成。

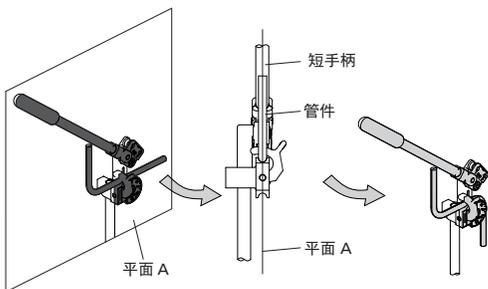


注意：折弯较软的材料时，如铜和铝，不能连续折弯到折弯标记。

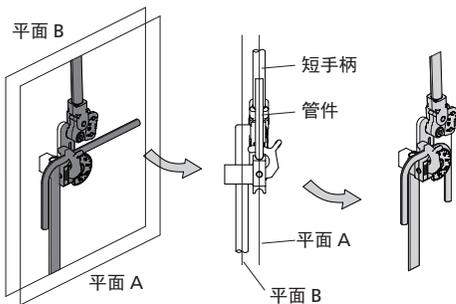
同一平面内折弯

一个管件需要折弯多次时，必须保证产生的弯曲是在正确的方向上。

若折弯方向与前一个折弯处相反，将管件与抬起的短手柄对齐(平面A)。



若折弯方向与前一个折弯处相同，将管件与长手柄平行放置(平面B)。

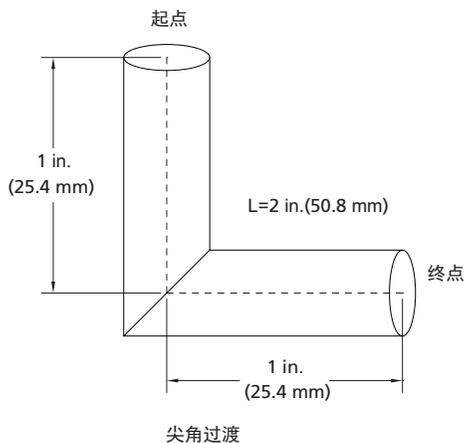
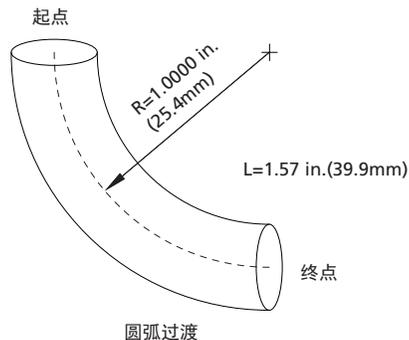


修正值 (增益):

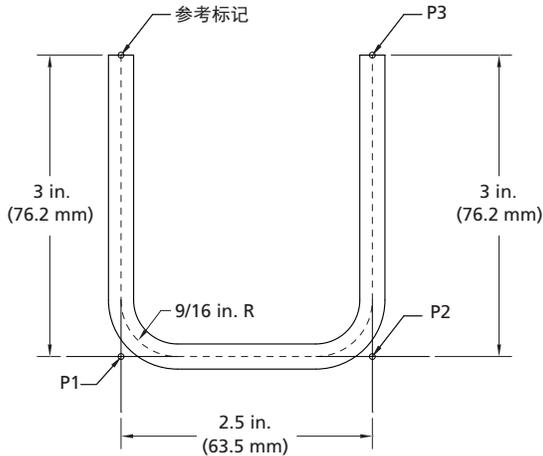
利用修正值计算，是确定折弯点的另外一种方法。

从折弯的起点算起，至折弯的终点，使用圆弧过渡的弯管长度与使用尖角过渡的弯管长度之间的差值，即为修正值。

说明：使用圆弧过渡的弯管长度小于使用尖角过渡。



例子：
管子外径 1/4 in.，使用 1/4 in. 弯管器，折弯半径为 9/16 in.



为得到所需的弯管，按照以下方法得到弯管标记的位置：
 $P1=3$ in.

接下来一个弯管标记的位置：在前一个弯管标记的距离上加上此段的长度，并减去前一个折弯处的修正值。

$$P2 = P1 + 2.5 \text{ in.} - 5/16 \text{ in. (修正值)} = 5 \frac{3}{16} \text{ in.}$$

$$P3 = P2 + 3 \text{ in.} - 5/16 \text{ (修正值)} = 7 \frac{7}{8} \text{ in.}$$

7 7/8 in. 即为管件的总长。

$$90^\circ \text{ 修正值} = 5/16 \text{ in.}$$

按照使用弯管器一节中所述方法进行折弯。

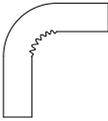
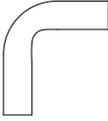
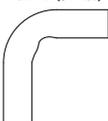
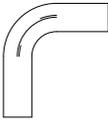
英制修正值对照表

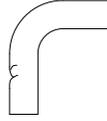
折弯角	管件外径, in				
	1/4	1/4	5/16	3/8	1/2
	折弯半径, in				
	9/16	3/4	15/16	15/16	1 1/2
30°	0	0	0	0	1/16
45°	1/16	1/16	1/16	1/16	1/16
50°	1/16	1/16	1/16	1/16	1/8
55°	1/16	1/16	1/8	1/8	1/8
60°	1/16	1/16	1/8	1/8	3/16
65°	1/8	1/8	3/16	3/16	1/4
70°	1/8	1/8	3/16	3/16	5/16
75°	3/16	3/16	1/4	1/4	3/8
80°	3/16	3/16	5/16	5/16	7/16
85°	1/4	1/4	3/8	3/8	9/16
90°	5/16	5/16	7/16	7/16	11/16

公制修正值对照表

折弯角	管件外径, mm			
	6	8	10	12
	折弯半径, mm			
	15	24	24	38
30°	1	1	1	1
45°	1	2	2	3
50°	2	2	2	3
55°	2	3	3	4
60°	3	3	4	5
65°	3	4	4	7
70°	4	5	5	8
75°	5	6	7	10
80°	6	8	8	12
85°	7	10	10	15
90°	8	12	12	18

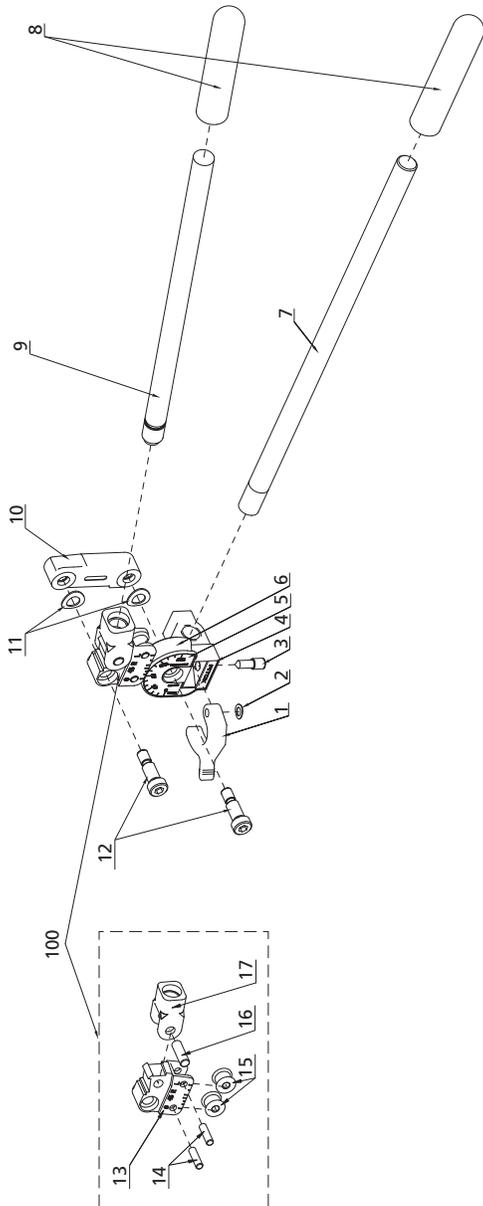
故障排除:

故障形式	故障原因	解决方案
褶皱 	弯曲半径偏小	加大弯曲半径
	管子壁厚太小	选择壁厚大的管子
碾平 	管子直径相对于弯管器偏大	使用合适型号的弯管器
	弯管过程中管子出现凹陷	选择壁厚大的管子
	压紧模在弯管过程中将管子压平	使用有滚轮的弯管器
凸包(扭结) 	管子直径相对于弯管器偏大	使用适合型号的弯管器
	折弯之前连接块与管件不垂直(与长手柄不平行)	确保折弯之前连接块与管子垂直(与长手柄平行)
划伤 	管子直径相对于弯管器偏小	使用合适型号的弯管器
	弯管器定模损坏	维修或更换定模/弯管器
	弯管器定模或滚轮上有杂质颗粒	清洁弯管器定模及滚轮
	滚轮卡死	更换损坏的滚轮或弯管器

故障形式	故障原因	解决方案
碾平(大量的装管毁坏) 	调节不当(刻度对准不当)	确保弯曲前, 弯管器定模合理的安装
	锁紧固定块时用力过大(一般出现在材质较软的管子上)	减小固定块上的力

可更换的零部件:

手动弯管器零部件



序号	零件名称
1	固定块
2	鞍形弹性垫圈
3	内六角锥端紧定螺钉
4	铭牌(弯管器LOGO)
5	弯管器刻度盘
6	弯管器定模
7	长手柄
8	手柄套
9	短手柄
10	连接块
11	鞍形弹性垫圈
12	内六角圆柱头轴肩螺钉
13	滚轮支撑块
14	圆柱销 1
15	滚轮
16	圆柱销 2
17	U形块
100	滚轮组件