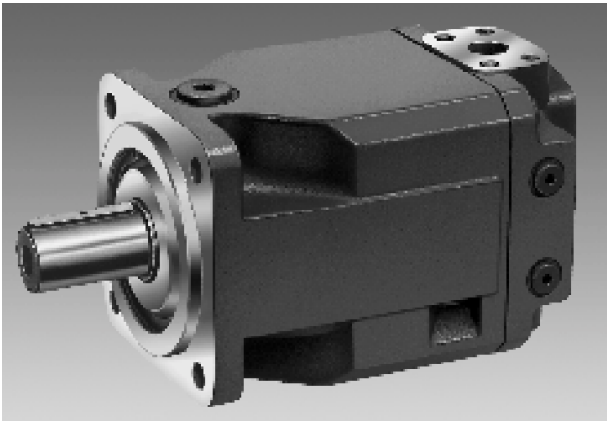


RC 91 120/04.00
代替:RC 91 100/03.95

Rexroth
Bosch Group

A4FM 定量马达
用于开式与闭式回路

规格 22...500
系列 1, 系列 3
公称压力至 400
最高压力至 450



A4FM

目录

特点	1
订货型号	2
技术参数	3...5
安装和调试指南	4
流量与输出转矩	6
元件尺寸, 规格 22, 28	7
元件尺寸, 规格 40	8
元件尺寸, 规格 56	9
元件尺寸, 规格 71	10
元件尺寸, 规格 125	11
元件尺寸, 规格 250	12

特点

- A4FM 定量马达是斜盘式轴向柱塞马达, 可用于静液压驱动的开式与闭式回路。
- 输出转速与通过马达的流量成正比而与马达的排量成反比。
- 输出扭矩与马达的高低压侧压降成正比
- 工作寿命长, 效率高
- 紧凑的结构可用于 A2FM 不能安装的特殊场合
- 可靠的斜盘结构技术



订货型号

<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">A4F</td> <td style="padding: 2px;">M</td> <td style="padding: 2px;">/</td> <td style="padding: 2px;">W</td> <td style="padding: 2px;">-</td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> </table>										A4F	M	/	W	-																																								
A4F	M	/	W	-																																																		
液压油 矿物油, HFD (无代号) HFA, HFB, HFC 液压油 (仅适用于规格 71...500) E																																																						
轴向柱塞元件斜盘结构, 定量 A4F																																																						
工作型式 马达 M																																																						
规格 ≙ 马达排量 V_g (cm³) <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>22</td><td>28</td><td>40</td><td>56</td><td>71</td><td>125</td><td>250</td><td>500</td> </tr> <tr> <td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>○</td> </tr> </table>										22	28	40	56	71	125	250	500	●	●	●	●	●	●	●	○																													
22	28	40	56	71	125	250	500																																															
●	●	●	●	●	●	●	○																																															
系列 <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>规格 22...56, 125...500</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>规格 71</td> <td>1</td> </tr> </table>										规格 22...56, 125...500	3	规格 71	1																																									
规格 22...56, 125...500	3																																																					
规格 71	1																																																					
标号 <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>规格 22...56</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>规格 71...500</td> <td>0</td> </tr> </table>										规格 22...56	2	规格 71...500	0																																									
规格 22...56	2																																																					
规格 71...500	0																																																					
旋转方向 从轴端看 W																																																						
密封 丁腈橡胶, 轴密封为氟橡胶 氟橡胶 <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>规格 22...56</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>规格 71...500</td> <td>P</td> </tr> <tr> <td>规格 71...500</td> <td>V</td> </tr> </table>										规格 22...56	N	规格 71...500	P	规格 71...500	V																																							
规格 22...56	N																																																					
规格 71...500	P																																																					
规格 71...500	V																																																					
轴伸 <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>22</td><td>28</td><td>40</td><td>56</td><td>71</td><td>125</td><td>250</td><td>500</td> </tr> <tr> <td>花键轴 SAE</td> <td>○</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>S</td> </tr> <tr> <td></td> <td>●</td><td>●</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>T</td> </tr> <tr> <td>花键轴 DIN 5480</td> <td>—</td><td>—</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>○</td><td>Z</td> </tr> <tr> <td>带键直轴 DIN 6885</td> <td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>P</td> </tr> </table>											22	28	40	56	71	125	250	500	花键轴 SAE	○	○	—	—	—	—	—	S		●	●	—	—	—	—	—	T	花键轴 DIN 5480	—	—	●	●	●	●	○	Z	带键直轴 DIN 6885	—	—	—	—	●	●	●	P
	22	28	40	56	71	125	250	500																																														
花键轴 SAE	○	○	—	—	—	—	—	S																																														
	●	●	—	—	—	—	—	T																																														
花键轴 DIN 5480	—	—	●	●	●	●	○	Z																																														
带键直轴 DIN 6885	—	—	—	—	●	●	●	P																																														
安装法兰 <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>22</td><td>28</td><td>40</td><td>56</td><td>71</td><td>125</td><td>250</td><td>500</td> </tr> <tr> <td>SAE 2 - 孔法兰</td> <td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>C</td> </tr> <tr> <td>ISO 4 - 孔法兰</td> <td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>B</td> </tr> <tr> <td>ISO 8 - 孔法兰</td> <td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>○</td><td>H</td> </tr> </table>											22	28	40	56	71	125	250	500	SAE 2 - 孔法兰	●	●	●	●	—	—	—	C	ISO 4 - 孔法兰	—	—	—	—	●	●	●	B	ISO 8 - 孔法兰	—	—	—	—	—	—	○	H									
	22	28	40	56	71	125	250	500																																														
SAE 2 - 孔法兰	●	●	●	●	—	—	—	C																																														
ISO 4 - 孔法兰	—	—	—	—	●	●	●	B																																														
ISO 8 - 孔法兰	—	—	—	—	—	—	○	H																																														
工作油口 <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>22...40</td> <td>56</td> <td>71...500</td> </tr> <tr> <td>油口 A 和 B SAE, 在后部 (公制连接螺纹)</td> <td>—</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>油口 A 和 B SAE, 在相对侧面 (公制连接螺纹)</td> <td>●</td> <td>—</td> <td>●</td> </tr> </table>											22...40	56	71...500	油口 A 和 B SAE, 在后部 (公制连接螺纹)	—	●	●	油口 A 和 B SAE, 在相对侧面 (公制连接螺纹)	●	—	●																																	
	22...40	56	71...500																																																			
油口 A 和 B SAE, 在后部 (公制连接螺纹)	—	●	●																																																			
油口 A 和 B SAE, 在相对侧面 (公制连接螺纹)	●	—	●																																																			

- = 可供货
 ○ = 按要求供货
 — = 不可供货

技术参数

液压油

有关液压油的选择和应用条件的更多信息在项目设计之前请咨询本公司的样本活页 RC 90220 (矿物油), RC 90221 (环保型液压油) 或 RC 90223 (HF 液压油)。

在使用 HF 液压油和环保型液压油时应注意技术数据的限度。如有该情况请与我们联系 (订货时此类液压油请注明说明)。

规格 22...56 的 A4FM 定量马达不适合用 HFA, HFB 和 HFC 液压油

工作粘度范围

为了获得最佳效率和使用寿命, 我们推荐工作粘度在工作温度下在以下范围内选择:

$$v_{opt} = \text{最佳工作粘度 } 16 \cdots 36 \text{ mm}^2/\text{s}$$

闭式回路中针对回路温度, 开式回路中针对油箱温度。

粘度极限

粘度极限值如下:

规格 22...56

$$v_{min} = 5 \text{ mm}^2/\text{s}$$

短时最高允许泄油温度 $t_{max} = 115^\circ\text{C}$

$$v_{max} = 1600 \text{ mm}^2/\text{s}, \text{ 短时冷启动 } (t_{min} = -40^\circ\text{C})$$

规格 71...500

$$v_{min} = 10 \text{ mm}^2/\text{s}$$

短时最高允许泄油温度 $t_{max} = 90^\circ\text{C}$

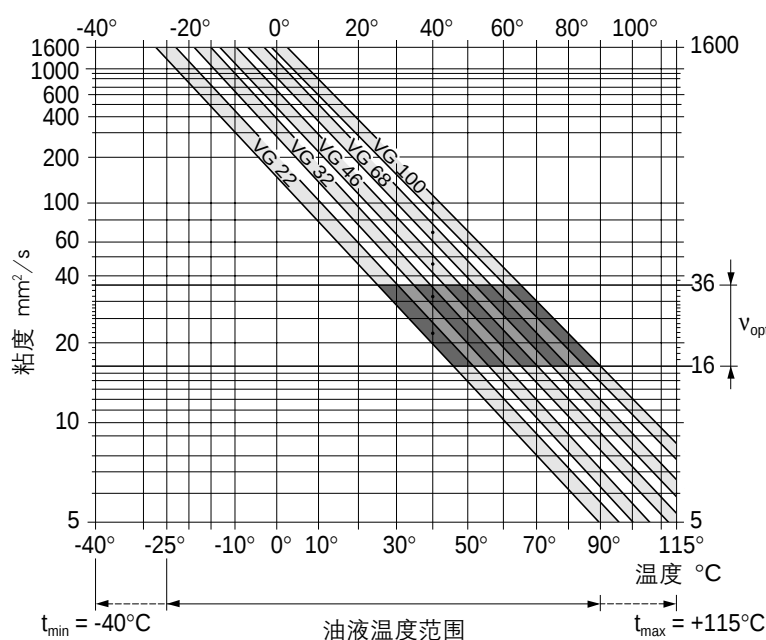
$$v_{max} = 1000 \text{ mm}^2/\text{s}$$

短时冷启动 ($t_{min} = -25^\circ\text{C}$)

应注意液压油最高允许泄油温度在局部 (如轴承部分) 亦不可超出。

在温度 -25°C — -40°C 时应根据安装情况采取特殊措施, 请与我们联系。

选择图



油液选用说明

为了正确选择液压油, 必须知道与环境温度有关的工作温度: 在闭式回路中指回路温度, 在开式回路中指油箱温度。液压油应这样选择, 即在工作温度范围内工作粘度处于最佳范围 (v_{opt}) (见选择图阴影部分)。我们推荐, 在同种条件下, 选择较高粘度的液压油。

示例: 在 $X^\circ\text{C}$ 的环境温度下, 回路的工作温度为 60°C 。(闭式回路即为回路温度, 开式回路即为油箱温度) 在最佳工作粘度范围 (v_{opt} 阴影部分) 内, 这对应着粘度等级 VG46 或 VG68。应选择 VG68。

注意: 泄漏油 (壳体泄油) 温度受压力和马达转速的影响, 总是高于回路温度及油箱温度。然而, 规格为 22...56 的马达其回路中任何一点不得超过 115°C , 规格为 71...500 的马达回路温度不得超过 90°C 。

如由于极端的工作参数或较高的环境温度而不能维持上述条件, 我们推荐采用壳体冲洗, 请访问我公司。

油液的过滤

液压油过滤得越纯净, 轴向柱塞元件的使用寿命越长。为了保证轴向柱塞元件的正常工作, 所需最低清洁度等级为:

按 NAS1638 的 9 级;

ISO/DIS4406 的 18/15 级

在液压油温度很高时 (90°C 至 115°C , 不针对规格为 71...500 的马达) 最低清洁度等级是

按 NAS 1638 的 8 级;

ISO/DIS4406 的 17/14 级

如上述等级不能保证时, 请与我们联系。

技术参数

适合于矿物油

轴承的冲洗 (规格 125...500)

工作条件, 冲洗量及轴承冲洗说明见

RC 92050 (A4VSO)。

工作压力范围

油口 A 或 B 的最高压力 (压力数据满足 DIN24312)

规格		22...56	71...500
公称压力 p_N	bar	400 ¹⁾	350
最高压力 p_{max}	bar	450 ¹⁾	400

¹⁾ 规格 28 带 S-轴: 315/350 bar

油口 A 和 B 上的总压力不得超过 700 bar

油液流动方向

顺时针方向 逆时针方向

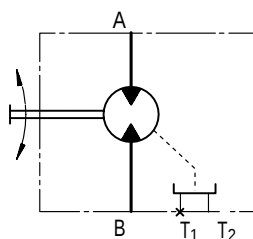
由 A 向 B 由 B 向 A

符号

规格 22...56

A, B 工作油口

T₁, T₂ 泄油口
(1 油口堵住)



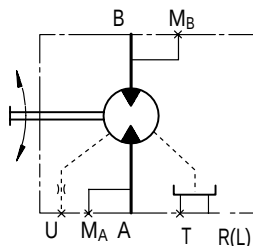
规格 71...500

A, B 油口

M_A, M_B 工作压力测量接口

T, R(L) 泄油口和放气孔
(1 油口堵住)

U 冲洗油口
(规格 125...500)



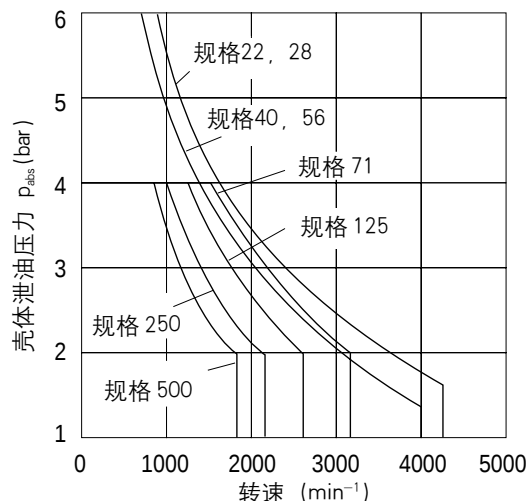
泄油

(见图)

壳体最高泄油压力取决于马达转速。壳体压力必须等于或高于轴密封的外部压力。

$p_{abs. max.}$ 6 bar (NG 22...56)
4 bar (NG 71...500)

泄漏回路需接回油箱。



安装和启动说明

一般情况

启动前马达壳体必须灌满油, 并且在整个运行过程中必须充满油。启动应保持较低转速, 不可加载, 直至设备完全排气。长时间停止运行时壳体可通过工作油口被排空, 再次启动马达时壳体必须灌满油。

壳体泄油管应通过最高的泄油口接回油箱。

安装位置:

- 规格 22...56: 轴水平方向或轴头朝下
- 规格 71 (Br1): 轴水平方向, 垂直安装请与我们联系
- 规格 125...500: 任意, 在垂直安装时我们推荐利用油口 U 对轴承冲洗 (RC 92050)

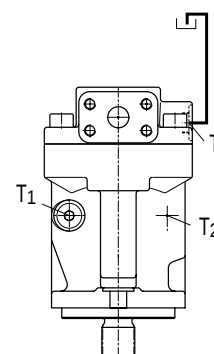
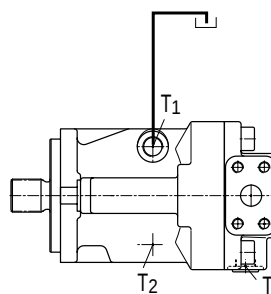
低于油箱安装

马达低于油箱中液压油最低油位 (标准)

→ 在启动前, 通过最高的泄油口向轴向柱塞马达注满油。

→ 马达低速运转直至系统全部充满油液

→ 油箱中泄油管最低浸没深度: 200 mm (针对油箱最低液压油油位)

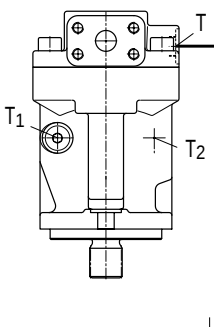
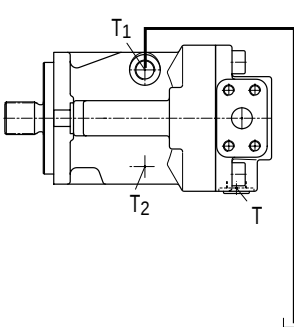


高于油箱安装

马达高于油箱中液压油最高油位

→ 方法见低于油箱安装法

→ 注意: 规格 22...56 的马达不能安装在轴端朝上的方向上。



技术参数

适合于矿物油

数据表 (理论值, 未考虑 η_{mh} 和 η_v , 数值经过圆整)

规格	NG		22	28	40	56	71	125	250	500
排量	V_g	cm ³	22	28	40	56	71	125	250	500
最高转速	n_{max} 连续	min ⁻¹	4250	4250	4000	3600	3200	2600	2200	1800
	n_{max} 间歇 ¹⁾	min ⁻¹	5000	5000	5000	4500	—	—	—	—
最大流量 (在 n_{max} 时)	q_{Vmax}	L/min	93	119	160	202	227	325	550	900
当量扭矩	T_K	Nm/bar	0,35	0,445	0,64	0,89	1,13	1,99	3,97	7,95
扭矩 (在 $\Delta p=400$ bar 时)	T_{max}	Nm	140	178	255	356	395 ²⁾	696 ²⁾	1391 ²⁾	2783 ²⁾
灌注油量		L	0,3	0,3	0,4	0,5	2,0	3,0	7,0	11,0
驱动轴的										
惯性矩	J	kgm ²	0,0015	0,0015	0,0043	0,0085	0,0121	0,0300	0,0959	0,3325
实际启动扭矩										
在 $n=0$ min ⁻¹ ($\Delta p=350$ bar) 时		Nm (约)					320	564	1127	
重量 (近似)	m	kg	11	11	15	21	34	61	120	

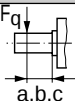
¹⁾ 超速时间歇最高转速: $\Delta p=70\cdots 150$ bar²⁾ $\Delta p=350$ bar

规格的确定

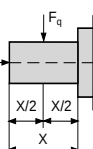
流量	$q_v = \frac{V_g \cdot n}{1000 \cdot \eta_v}$	L/min	V_g = 每转体积排量	cm ³
			Δp = 压差	bar
输出转速	$n = \frac{q_v \cdot 1000 \cdot \eta_v}{V_g}$		n = 转速	min ⁻¹
输出扭矩	$T = \frac{V_g \cdot \Delta p \cdot \eta_{mh}}{20 \cdot \pi}$	Nm	η_v = 容积效率	
	$= T_K \cdot \Delta p \cdot \eta_{mh}$		η_{mh} = 机械-液压效率	
输出功率	$P = \frac{T \cdot n}{9549} = \frac{2\pi \cdot T \cdot n}{60 \cdot 1000}$	kW	η_t = 总效率	
	$= \frac{q_v \cdot \Delta p \cdot \eta_t}{600}$			

输出轴

输出轴允许的轴向负载和径向负载

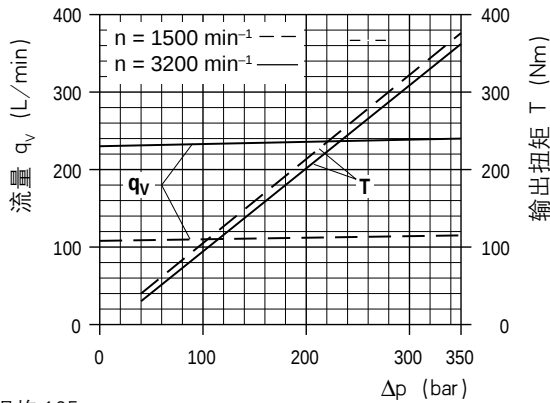
规格			22	28	40	56	
(从轴肩算)		a	mm	17,5	17,5	17,5	17,5
力臂		b	mm	30	30	30	30
		c	mm	42,5	42,5	42,5	42,5
		a,b,c					
与相应的力臂相对应的最大允许径向力		a $F_{q \max}$	N	2500	2050	3600	5000
		b $F_{q \max}$	N	1400	1150	2890	4046
		c $F_{q \max}$	N	1000	830	2416	3398
最大允许轴向力		$- F_{ax \max}$	N	1557	1557	2120	2910
		$+ F_{ax \max}$	N	417	417	880	1490

规格			71	125	250	500	
在壳体绝对压力 $P_{\max}$ 为 1 bar 时最大允许轴向力							
在壳体绝对压力 $p_{\max}$ 为 4 bar 时最大允许轴向力	$\pm F_{ax}$		$\pm F_{ax\max}$ N	1400	1900	3000	4000
			$+ F_{ax\max}$ N	810	1050	1850	2500
			$- F_{ax\max}$ N	1990	2750	4150	5500
最大允许径向力			$F_{q\max}$ N	1700	2500	4000	5000

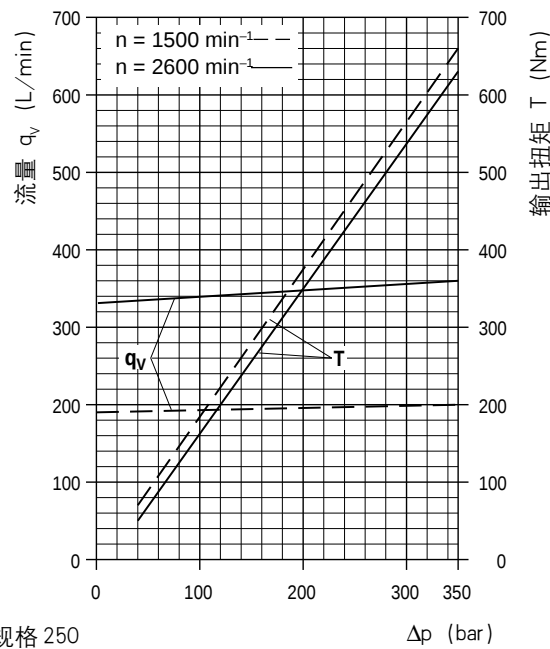


流量和驱动扭矩

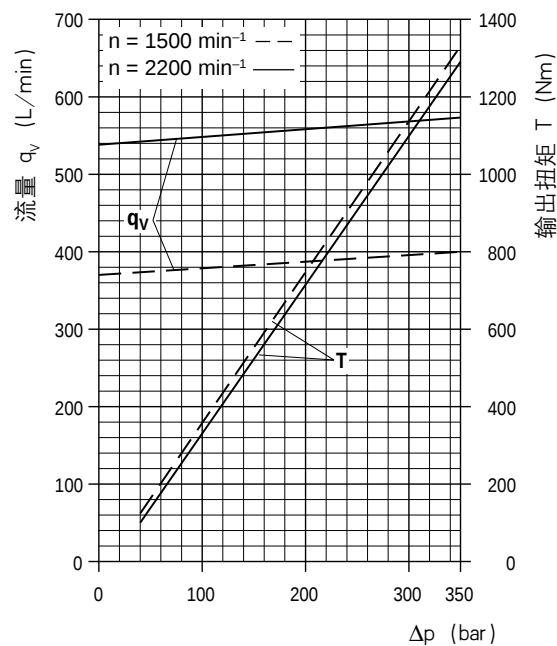
规格 71



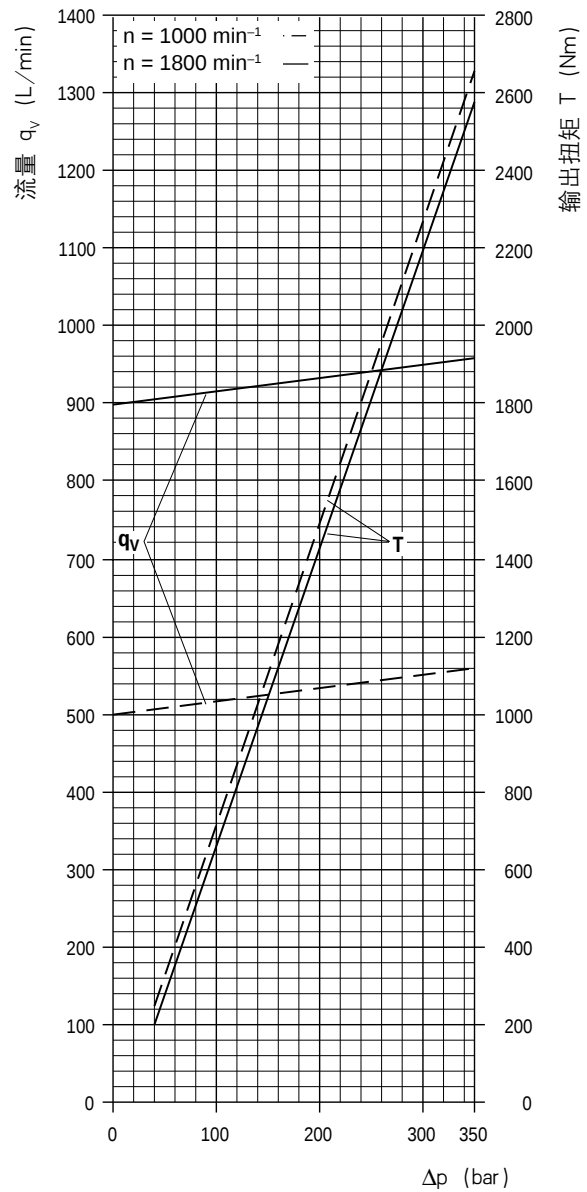
规格 125



规格 250

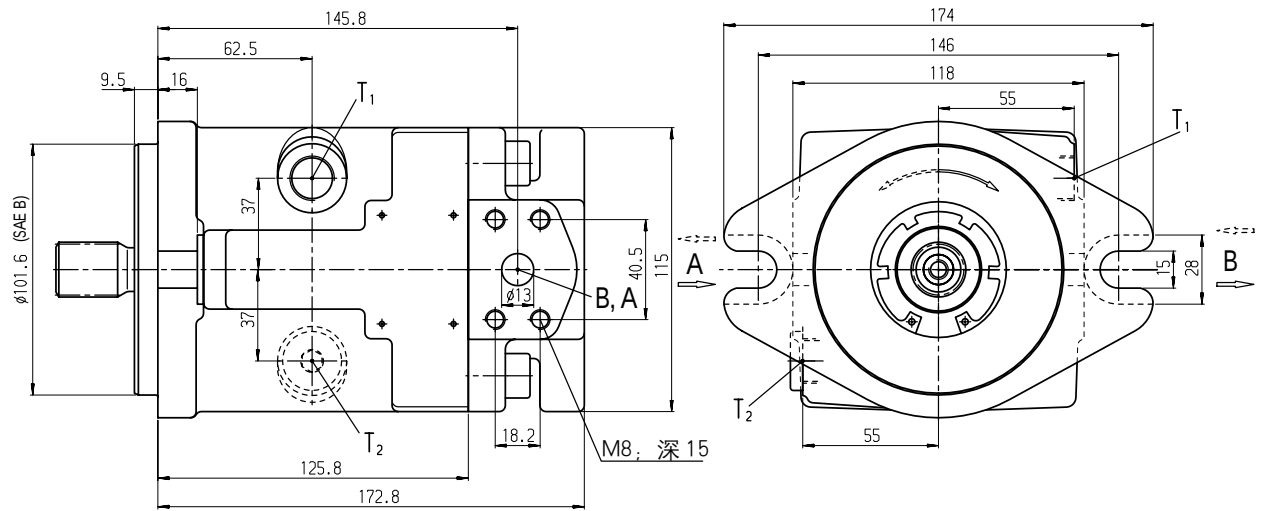


规格 500

(工作介质: 液压油 ISO VG46 DIN51519, $t=50^{\circ}\text{C}$)

元件尺寸, 规格 22, 28

结束您的设计前请索取确认的安装图

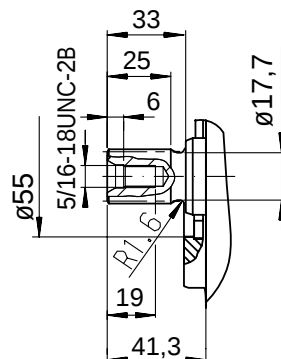


油口

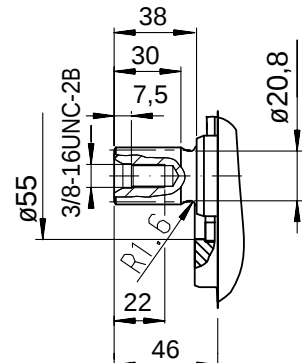
A, B	工作油口	SAE 1/2" 420 bar (6000 psi) 高压系列
T ₁ , T ₂	泄油口及注油口	M18x1.5; 深12

轴伸

S
花键轴SAE $7/8''$
压力角 30°
13 齿, 16/32 径节
平齿底, 齿侧定心
公差等级 5
ANSI B92.1a-1976

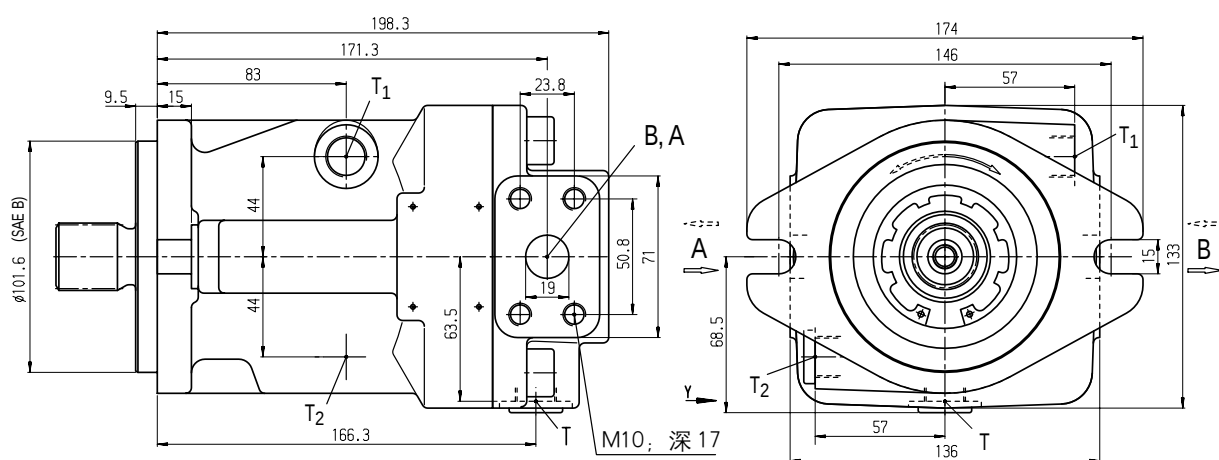


T
花键轴SAE 1"
压力角 30°
15 齿, 16/32 径节
平齿底, 齿侧定心
公差等级 5
ANSIB92.1a-1976



元件尺寸, 规格 40

结束您的设计前请索取确认的安装图

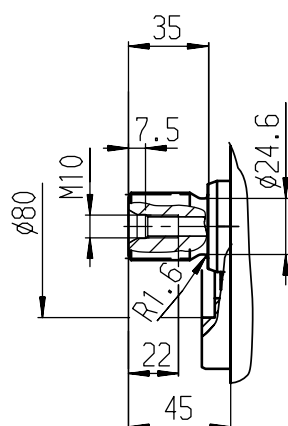


油口

A, B	工作油口	SAE $\frac{3}{4}$ " 420 bar (6000 psi) 高压系列
T, T ₁ , T ₂	泄油口及注油口	M18x1.5; 深 15

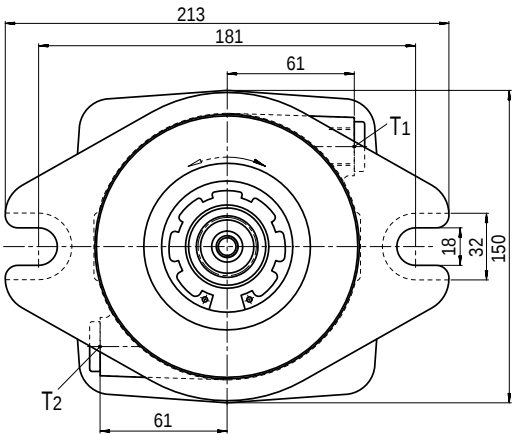
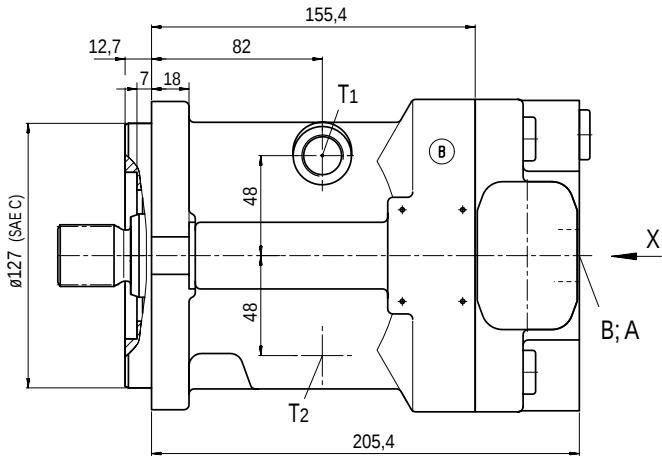
轴伸

Z
花键轴
W 30x2x30x14x9g
DIN5480



元件尺寸，规格 56

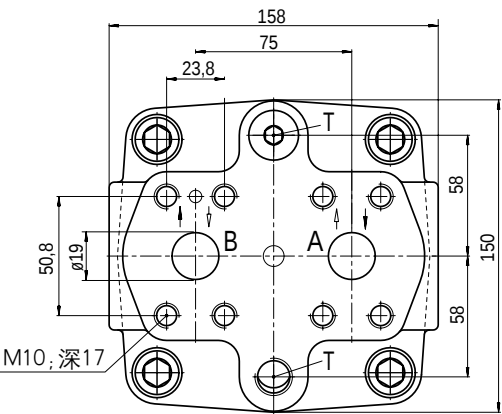
结束您的设计前请索取确认的安装图



X 向视图

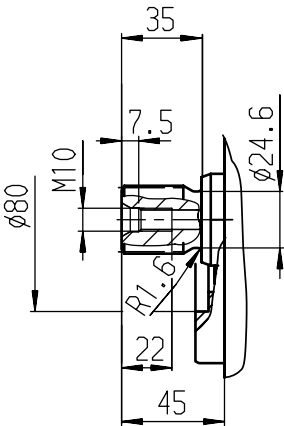
油口

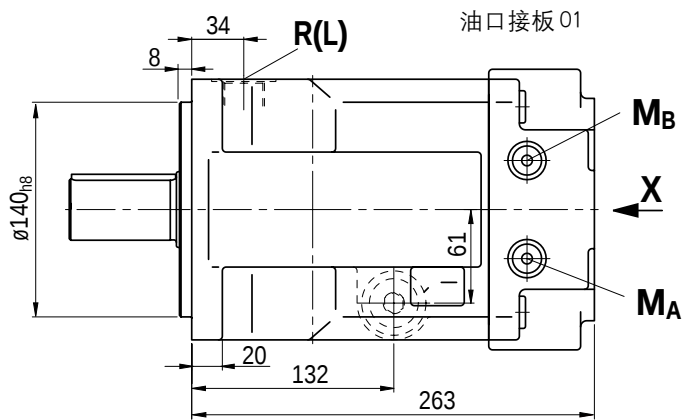
- | | | |
|------------------------------------|-----------|--|
| A, B | 工作油口 | SAE $\frac{3}{4}$ " 420 bar
(6000 psi) 高压系列 |
| T, T ₁ , T ₂ | 泄油口 / 注油口 | M18x1.5; 深12 |



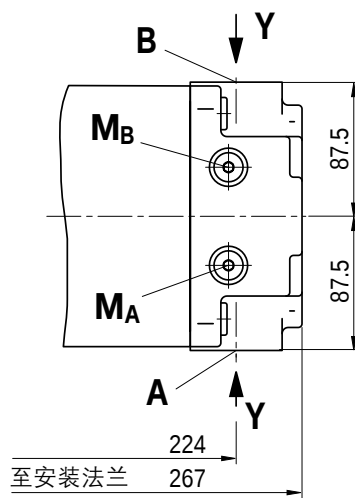
轴伸

- Z
花键轴
W 30x2x30x14x9g
DIN5480

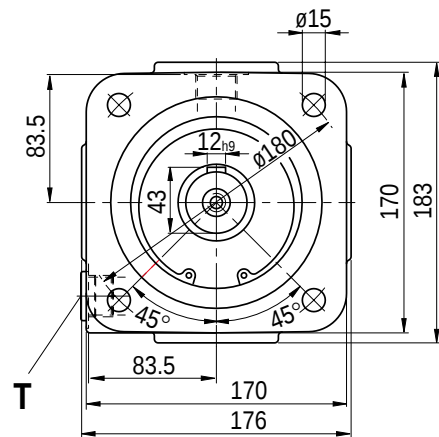
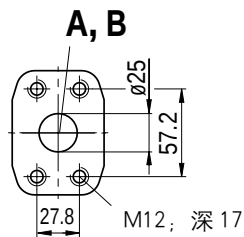




油口接板 02

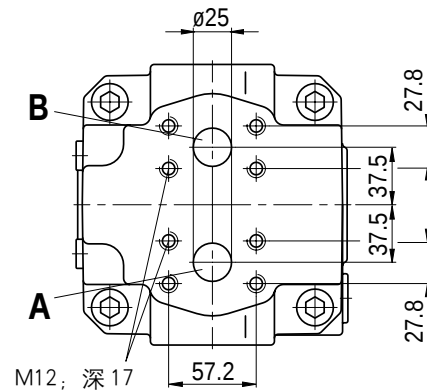


Y 向视图



油口接板 01

X 向视图



油口

A, B 压力油口

SAE 1"
(高压系列)

R(L) 注油口和排气孔

M27x2

T 泄油口(堵住)

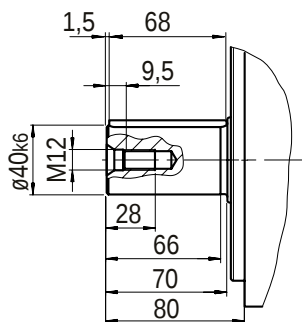
M27x2

<math>M_A, M_B</math> 测量油口, 压力表接口(堵住)

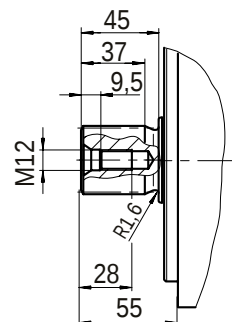
M14x1.5

轴伸

P

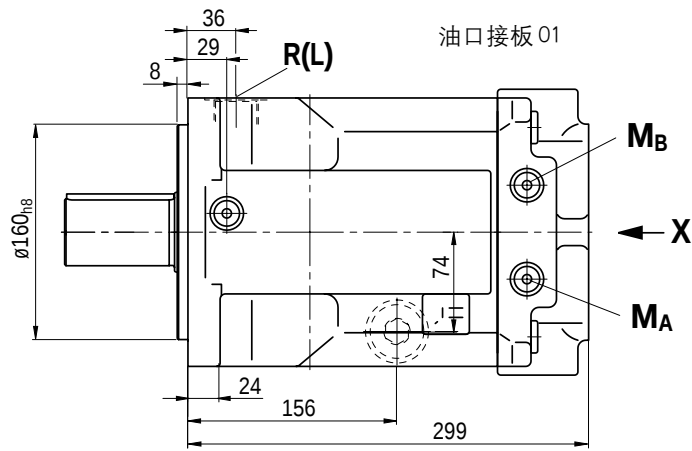
带键直轴
AS 12x8x68
DIN6885

Z

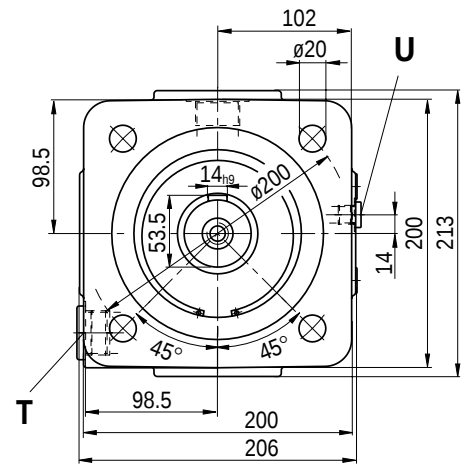
花键轴
W 40x2x30x18x9g
DIN5480

元件尺寸, 规格 125

结束您的设计前请索取确认的安装图

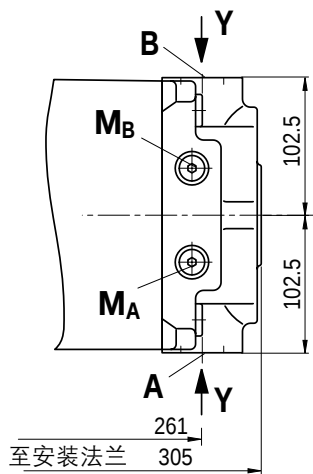


油口接板 02

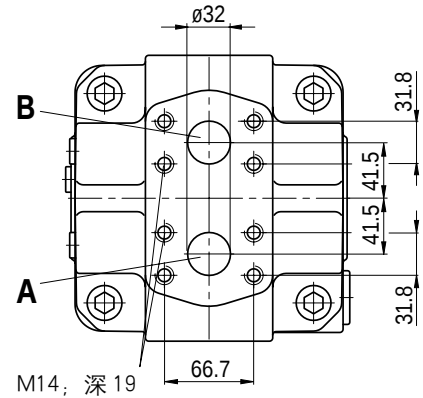
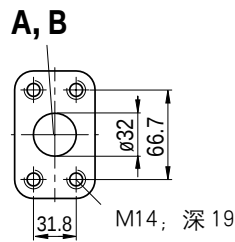


油口接板 01

X 向视图



Y 向视图



油口

A, B 压力油口

SAE 1 1/4" (高压系列)

R(L) 注油口和排气口

M33x2

T 泄油口 (堵住)

M33x2

MA, MB 测量油口, 压力表接口 (堵住)

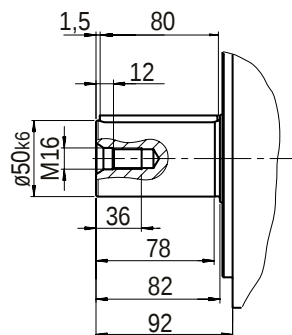
M14x1.5

U 轴承冲洗口 (堵住)

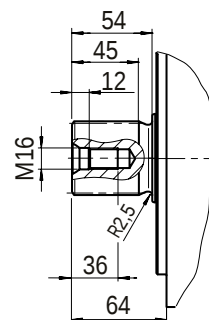
M14x1.5

轴伸

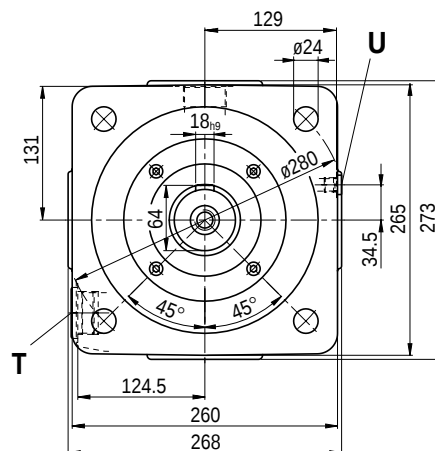
P

带键直轴
14x9x80
DIN 6885

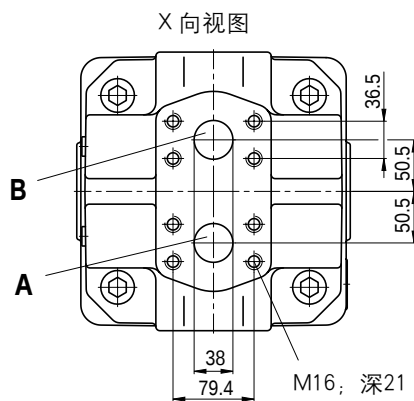
Z

花键轴
W 50x2x30x24x9g
DIN 5480

结束您的设计前请索取确认的安装图



油口接板 01



SAE1 1/2"
(高压系列)

M42x2

M14x1.5

M14x1.5

DIN6885

