

用于工业应用的径向柱塞马达

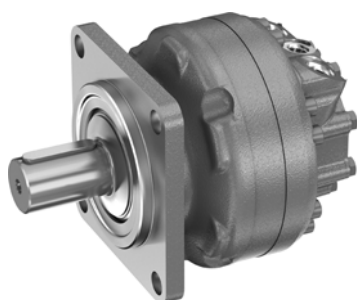
MCR-D

MCR-E

RC 15196

版本: 02.2017

代替 2013 年 12 月



MCR-D

- ▶ 机座大小 MCR3、MCR5、MCR10
- ▶ 排量 160 cc 至 1340 cc
- ▶ 压差至 450 bar
- ▶ 输出扭矩可达 4800 Nm
- ▶ 速度可达 875 rpm
- ▶ 开式和闭式回路



MCR-E

- ▶ 机座大小 MCR5
- ▶ 排量 380 cc 至 820 cc
- ▶ 压差至 450 bar
- ▶ 输出扭矩可达 3000 Nm
- ▶ 速度可达 570 rpm
- ▶ 开式和闭式回路

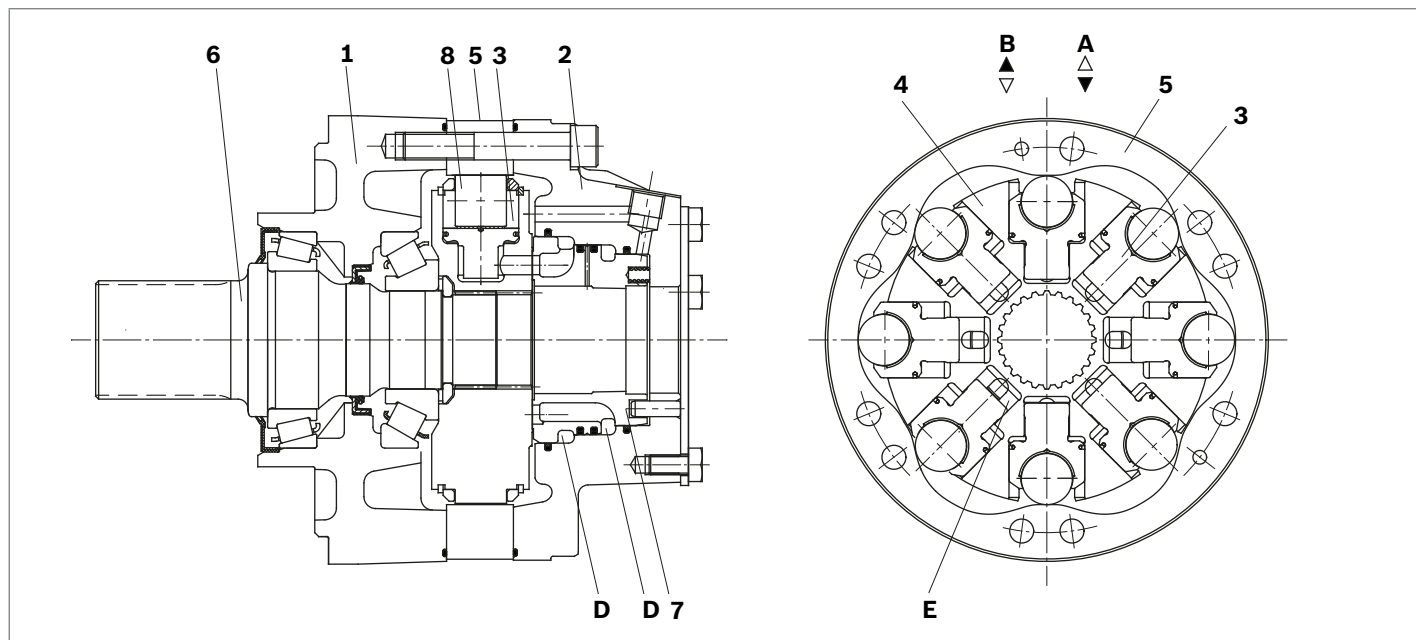
特点

- ▶ 紧凑型坚固结构
- ▶ 高容积效率和机械效率
- ▶ 前部壳体支架
- ▶ 带键平行轴
- ▶ 高可靠性
- ▶ 低维护
- ▶ 在极低转速下能够顺畅运转
- ▶ 低噪音
- ▶ 双向
- ▶ 密封的锥形滚子轴承
- ▶ 可自由运转
- ▶ 所供货带有以下部件:
 - 驻车制动器 (多盘)
 - 双向双速
 - 内置冲洗阀
 - 速度传感器

目录

功能说明	2
订货代码	5
技术参数	7
效率	8
驱动轴上的允许载荷	9
尺寸	10
选型指导	16

功能说明



MCR-D、MCR-E 型液压马达是安装有前部壳体和带键平行轴的径向柱塞马达。MCR-D 与 MCR-E 的旋转组件和后部壳体装配件型号相同,但是前部壳体不同。这些马达用于开路或闭路操作,在各种工业应用中用作驱动马达。

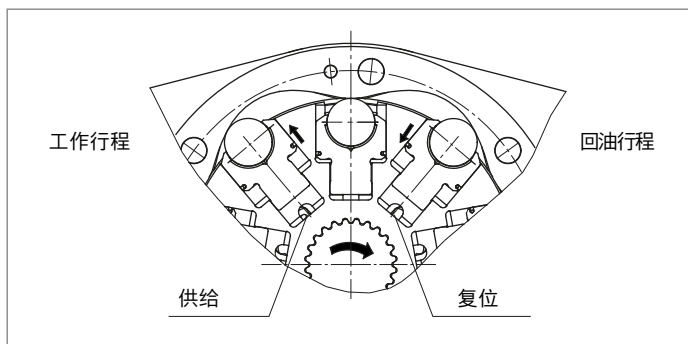
结构

两半阀体 (1、2)、旋转组件 (3、4、8)、凸轮 (5)、驱动轴 (6) 和流量分配器 (7)

传动机构

液压缸体 (4) 通过花键连接至轴 (6)。柱塞 (3) 在液压缸体 (4) 中径向布置,并通过滚轮 (8) 与凸轮 (5) 接触。

产生扭矩



工作和回油行程的数量对应凸轮上尖头的数量 x 液压缸体中柱塞的数量。

油流路径

位于后部油箱中的油口 A 和 B 通过分配器使油进入液压缸腔体 (E)。

轴承

锥形滚子轴承能够传递大的轴向和径向力,它们为标准装备。

自由回转

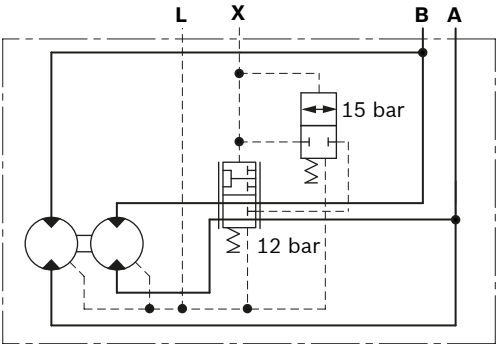
在某些应用中,需要马达自由回转。在本例中,通过将油口 A 和 B 连接至零压力并同时 2 bar 的压力通过油口 L 作用至阀体来实现这一点。在该条件下,柱塞被推入液压缸体,这使滚轮与凸轮脱开,从而允许轴自由旋转。

双速工作 (2W)

在行走机械应用中,需要车辆以低马达负荷高速作业,可以将马达切换至低扭矩和高速模式。这通过操作内置阀进行,将液压流体仅送至马达柱塞的一半行程中,而在另一半行程中则使液流连续循环流动。该“排量减小”模式减少了给定速度所需的流量,并提供了成本和效率提高潜力。马达最大速度保持不变。

博世力士乐开发了特殊滑阀,以允许在移动的同时顺畅切换至减小排量。这被称为“软切换”,它是 2W 马达的标准特性。滑阀需要附加顺序阀或电比例控制以“软切换”模式操作。

▼ 液压回路图



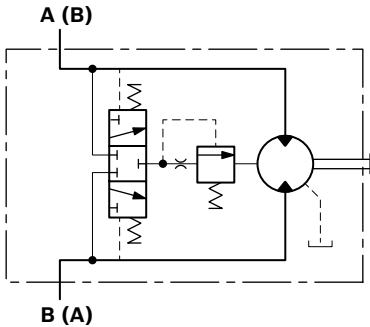
冲洗阀

在闭式回路中,相同的液压流体在泵和马达之间连续流动。因此,这可能导致液压流体过热。

选装冲洗阀的目的是为了用油箱的液体替换闭式回路中的液压流体。当液压马达在负荷下操作时,不论是顺时针还是逆时针方向,冲洗阀都打开并允许来自回路低压侧的液压油以固定流量通过节流孔。然后,油流被送入马达壳体,并通常经过冷却器返回油箱。为了充注回路的低压侧,在补油泵的作用下,冷液压油从油箱中被吸出,并通过单向阀送至泵入口。因此,冲洗阀确保液压流体的连续更新和冷却。冲洗装置包含一个溢流阀,用于保持最小补油压力并以 14 bar 的标准设置操作 (其他选项可按要求提供)。

可以使用不同节流孔尺寸选择不同流量冲洗液。下表给出的冲洗率基于 25 bar 的补压 / 冲洗压力。

▼ 液压回路图



冲洗流量

冲洗代码	节流孔大小 (mm)	流量 (l/min), 25 bar ¹⁾	
		最小	最大
F1	Ø1	2.2	2.7
F2	Ø1.5	5.0	6.1
F7	Ø1.7	6.4	7.8
F4	Ø2	8.2	10.7
F6	Ø2.3	8.8	11.4

1) 0.6 mm 垫片 (标准), 开启压力 = 11±3 bar

驻车制动器 (多盘制动器)

安装

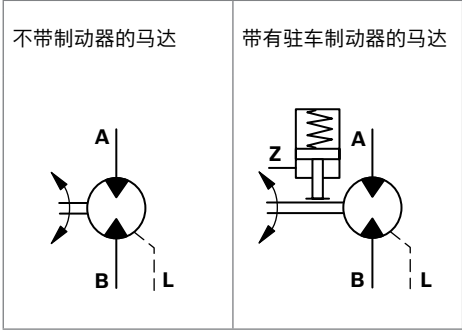
通过后部壳体 (2) 和制动轴 (14)。

制动器应用

作为行走机械应用中的安全要求,可提供驻车制动器,以确保当机器停止使用时马达不会旋转。驻车制动器通过盘簧 (10) 压缩的盘 (11) 提供保持扭矩。当油压作用至制动器油口“Z”时制动器释放,盘簧受环状区域 (9) 的制动柱塞压力压缩,使制动盘 (11) 独立旋转。

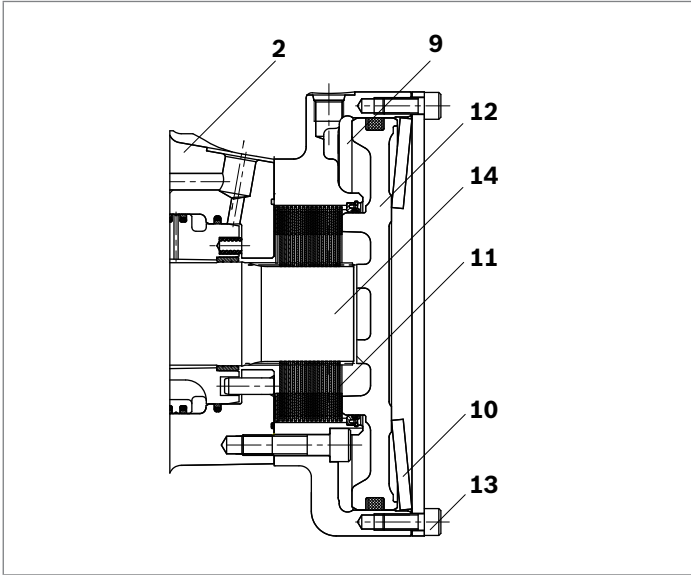
注意
不可动态使用的制动器!

▼ 原理图



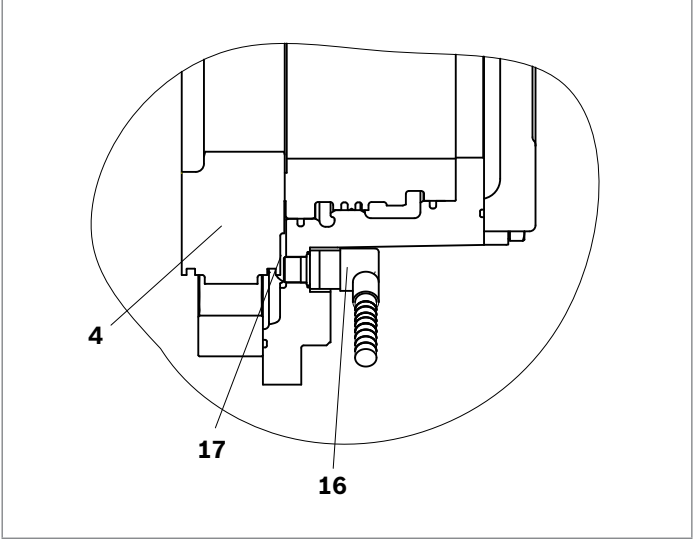
手动释放驻车制动器

也可通过拧开螺钉 (13) 手动释放制动器。

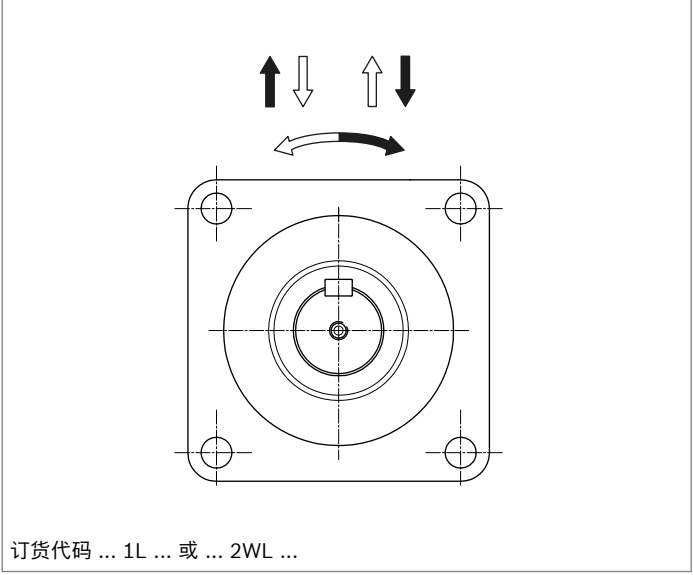


速度传感器

霍尔效应速度传感器 (16) 可以作为选装件安装,提供相偏置方波的双通道输出,实现速度和方向检测。目标齿盘 (17) 安装至马达液压缸体 (4),当各个齿通过其前部时,安装至后部壳体油口的传感器在各个通道产生脉冲。脉冲的频率与转速成比例。提供使用调节电源的产品 10 V (代码 P1) 和直接连接至 12 V 或 24 V 未调节电源的产品 (代码 P2)。也可以供应装有目标盘和带有加工的转速测量口的 MCR-X,但测量口使用盲板覆盖和密封 (代码 P0)。这些“传感器就绪”马达可以在以后安装传感器。



轴随着液流的旋转方向
(从传动轴看)



订货代码

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
MCR					Z	/	33								

径向柱塞马达

01	径向柱塞类型, 低速、高扭矩马达	MCR
----	------------------	------------

机座大小

			MCR-D	MCR-E	
02	机座大小	3	●	-	3
		5	●	●	5
		10	●	-	10

外壳类型

03	前部壳体方形安装法兰 — SAE 4 公制孔	D
	前部壳体安装 — 4 个 M16 螺纹孔	E

公称尺寸, 排量 V_g , 单位 cm^3/r

04	机座大小 3 (仅限 MCR-D)		160	225	255	280	325	365	400	
	低排量: 马达使用标准液压缸柱塞	LD	●	●	●	●	-	-	-	
	高排量: 马达使用阶跃式柱塞	HD	-	-	-	-	●	●	●	
	机座大小 5		380	470	520	565	620	680	750	820
	低排量: 马达使用标准液压缸柱塞	LD	●	●	●	●	-	-	-	-
	高排量: 马达使用阶跃式柱塞	HD	-	-	-	-	●	●	●	●
	机座大小 10 (仅限 MCR-D)		780	860	940	1120	1250	1340		
	低排量: 马达使用标准液压缸柱塞	LD	●	●	●	-	-	-		
	高排量: 马达使用阶跃式柱塞	HD	-	-	-	●	●	●		

驱动轴

05	带键平行轴	ø40 mm 仅限 MCR3D	L40
		ø50 mm 仅限 MCR5D 和 MCR5E	L50
		ø60 mm 仅限 MCR10D	L60

通轴

06	不带通轴	Z
----	------	----------

系列

07	系列 33	33
----	-------	-----------

制动器

			MCR3	MCR5	MCR10	
08	不带制动器		●	●	●	A0
	液压释放弹簧多盘驻车制动器	2200 Nm	●	-	-	B2
		4400 Nm	-	●	-	B4
		7000 Nm	-	-	●	B7

密封件

09	NBR (丁腈橡胶)	M
	FKM (氟橡胶/Viton)	V

单/双速操作

10	单速, 标准旋转方向	1L
	双向两速, 标准旋转方向	2WL

油口

11	使用 UNF 螺纹 (SAE J514)	12
	采用 UNF 螺纹 (SAE J514) (A 和 B 油口 SAE 分离法兰公制螺栓孔)	42

● = 可供货 - = 不可供货

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
MCR					Z	/	33								

轮边螺栓

12	不带螺栓 (没有代码)	
----	-------------	--

速度传感器

13	不带传感器 (没有代码)	
	传感器就绪	P0
	不带调节器的传感器	P1
	带有调节器的传感器	P2

冲洗

14	不带冲洗 (没有代码)	
	带有冲洗 (参见第 3 页上的表格)	F1-F8

特殊订购

15	特殊代号	SOXXX
----	------	-------

其他

16	这里用文字标记	*
----	---------	---

第 7 页的页脚

- 1) 不适用于 E 型
- 2) 确保马达壳体在启动之前注油。参见操作手册 15215-B。
- 3) 有关安装和维护详细信息, 请参见说明手册 15215-B。
- 4) 根据技术规范, 有时可以扩展允许温度范围。有关更多详细信息, 请咨询 Glenrothes 的博世力士乐工程部门。
- 5) 根据技术规范, 有时可以扩展允许温度范围。有关更多详细信息, 请咨询 Glenrothes 的博世力士乐工程部门。
- 6) 最大值不适用整个工作周期。有关基于特定工况的马达寿命计算, 请咨询 Glenrothes 的博世力士乐工程部门。
- 7) 当操作串联马达时, 请咨询 Glenrothes 的博世力士乐工程部门。
- 8) 有关转速 <5 rpm 的连续运行, 请咨询 Glenrothes 的博世力士乐工程部门。
- 9) 基于满排量模式的 20 bar 额定无负载 Δp 。
- 10) 警告! 在马达磨合期间 (最少 20 小时), 不应在 >100 rpm 时无负载运行。
- 11) 长达 5000 小时马达运行的指导值 (ISO VG46, 50°)。
- 12) 最大压力受到最大扭矩限制

注意

- 马达性能值基于理论计算。
- 理论计算不考虑效率。
- 制动扭矩导致公差。使用标准矿物油 (HLP) 时, 以数值为基础。更多详细信息, 请参见相关脚注。

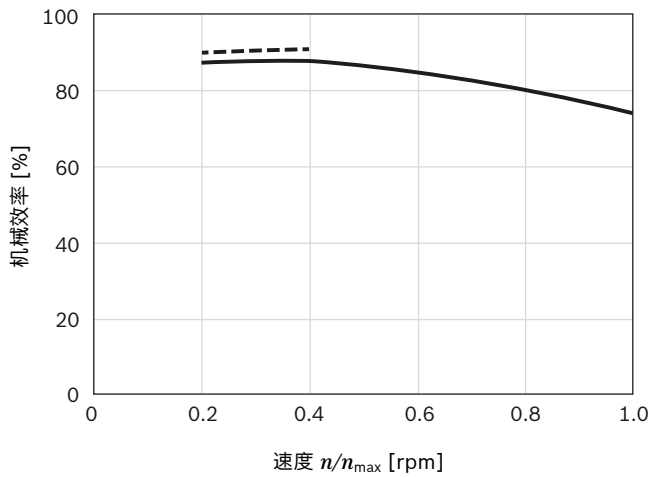
技术参数

机座大小				MCR3 ¹⁾ MCR5 MCR10 ¹⁾						
安装类型				法兰安装, 法兰面安装						
管道连接 ²⁾³⁾				按照 SAE J514 进行螺纹连接; 按照 SAE J518 进行法兰连接						
轴加载				参见第 9 页						
重量				MCR3D	MCR5D	MCR5E	MCR10D			
单速 (1L)	m	kg		21	39	36	62			
双速 (2WL)	m	kg		27	47	44	67			
液压油 ⁴⁾				符合 DIN 51524 标准的矿物油类型 HLP/HLVP						
液压油清洁度				ISO 4406, 等级 20/18/15						
液压油粘度范围	$v_{\min/\max}$	mm ² /s		10 至 2000						
液压油温度范围 ⁵⁾	$\theta_{\min/\max}$	°C		-20 至 +85						
压力				低排量			高排量			
最大压差 ⁶⁾⁷⁾	Δp_{\max}	bar		450			400			
油口 A 或 B ⁶⁾⁷⁾ 处的最大压力	p_{\max}	bar		470			420			
最大壳体泄油压力	$p_{\text{壳体最大}}$	bar		10			10			
马达性能 MCR3										
排量	V_g	cm ³ /r		160	225	255	280	325	365	400
扭矩密度		Nm/bar		3	4	4	4	5	6	6
最大扭矩 ⁶⁾¹²⁾	T_{\max}	Nm		1146	1611	1826	2005	2069	2324	2546
顺畅运行的最小速度 ⁸⁾	n_{\min}	rpm		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
最大速度 (1L) ⁹⁾¹⁰⁾	n_{\max}	rpm		670	475	420	385	330	295	270
最大速度 (2WL) ⁹⁾¹⁰⁾	n_{\max}	rpm		875	620	550	500	430	385	350
马达性能 MCR5										
排量	V_g	cm ³ /r		380	470	520	565	620	680	750 820
扭矩密度		Nm/bar		6	7	8	9	10	11	12 13
最大扭矩 ⁶⁾¹²⁾	T_{\max}	Nm		2722	3366	3724	4047	3947	4329	4775 5220
顺畅运行的最小速度 ⁸⁾	n_{\min}	rpm		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
最大速度 (1L) ⁹⁾¹⁰⁾	n_{\max}	rpm		475	385	350	320	290	265	240 220
最大速度 (2WL) ⁹⁾¹⁰⁾	n_{\max}	rpm		570	465	420	385	350	320	290 265
马达性能 MCR10										
排量	V_g	cm ³ /r		780	860	940		1120	1250	1340
扭矩密度		Nm/bar		12	14	15		18	20	21
最大扭矩 ⁶⁾¹²⁾	T_{\max}	Nm		5586	6159	6732		7130	7958	8531
顺畅运行的最小速度 ⁸⁾	n_{\min}	rpm		0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5
最大速度 (1L 和 2WL) ⁹⁾¹⁰⁾	n_{\max}	rpm		215	195	180		150	135	125
制动器				MCR3D		MCR5D, MCR5E		MCR5D, MCR5E		MCR10D
驻车制动器 (盘式制动器)				B2		B2		B4		B7
最小保持扭矩	$t_{\min/\max}$	Nm		2200		2200		4400		7000
释放压力 (最小)	$p_{\text{rel min}}$	bar		11		11		11		11
释放压力 (最大)	$p_{\text{rel max}}$	bar		15		15		15		15
制动器油口“Z”处的最大压力	p_{\max}	bar		40		40		40		40
操作制动器的油量	V_{rel}	cm ³		23		23		46		36

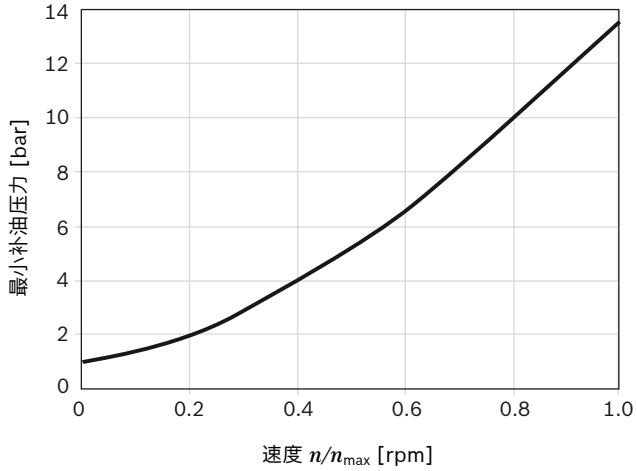
第 6 页上的页脚

效率

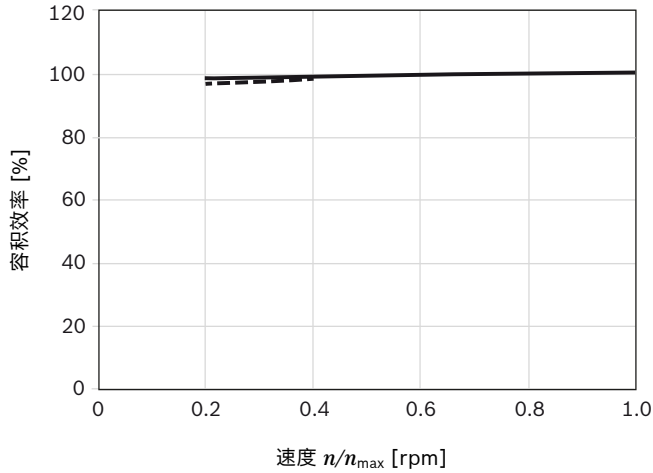
▼ 机械效率



▼ 补油压力



▼ 容积效率



—— 100 bar / 1450 psi
- - - 300 bar / 4350 psi

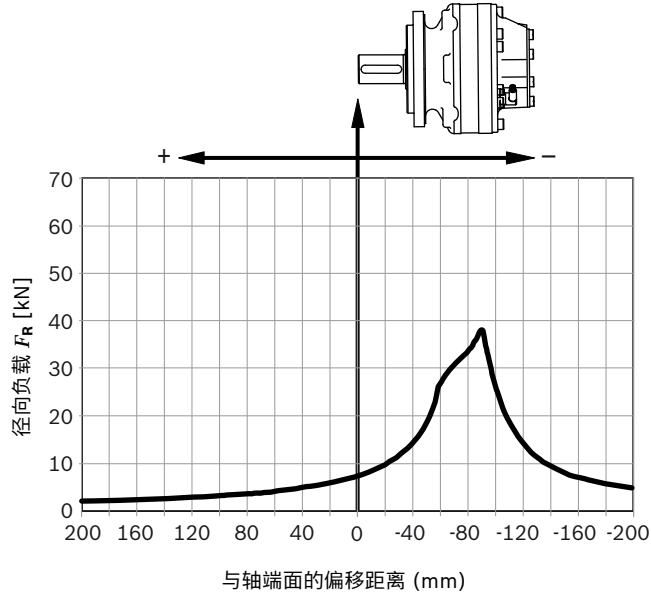
注意:
有关具体的性能信息或工作条件, 请联系博世力士乐的工程部门。

驱动轴上的允许载荷

(速度 $n = 50 \text{ rpm}$ 压差 $\Delta p = 250 \text{ bar}$ 50°C 时寿命为 2000 hr L10)

驱动轴 ...3D L40...

最大径向负载 $F_{R \max}$ (带轴向负载 $F_{ax} = 0$)



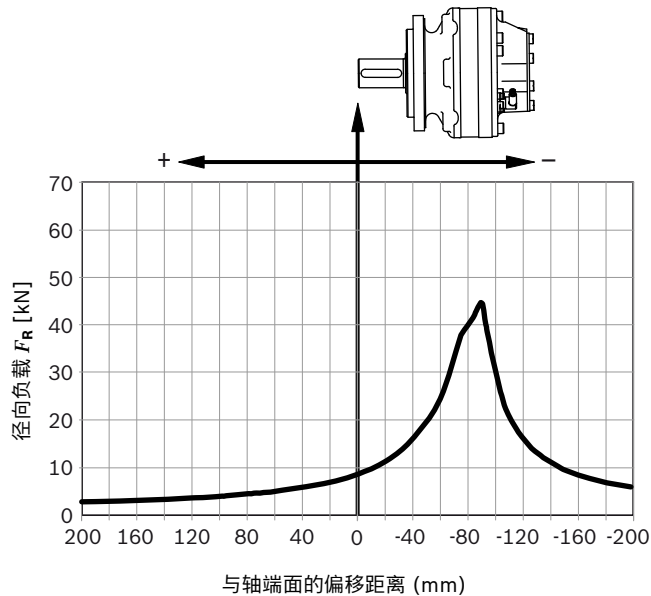
最大轴向负载 $F_{ax \max}$ (带径向负载 $F_R = 0$):

$F_{ax \max} = 30200 \text{ N} \leftarrow +$

$F_{ax \max} = 27000 \text{ N} \rightarrow -$

驱动轴 ...5D L50...5E L50...

最大径向负载 $F_{R \max}$ (带轴向负载 $F_{ax} = 0$)



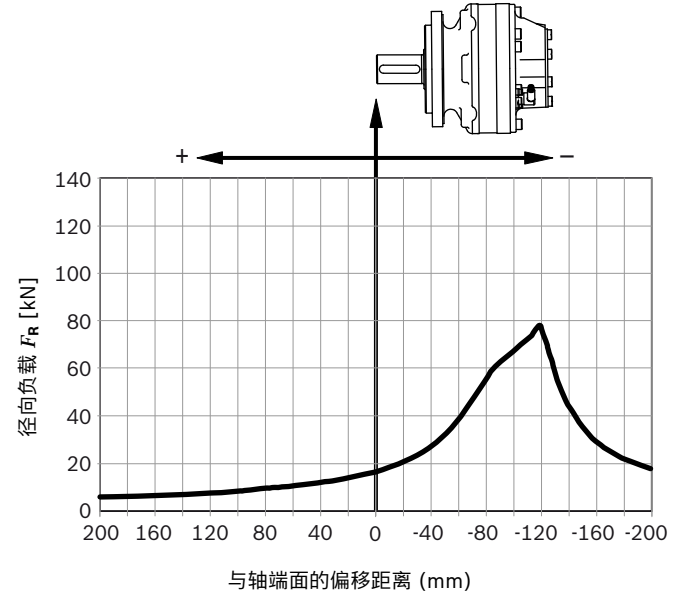
最大轴向负载 $F_{ax \max}$ (带径向负载 $F_R = 0$):

$F_{ax \max} = 50000 \text{ N} \leftarrow +$

$F_{ax \max} = 32000 \text{ N} \rightarrow -$

驱动轴 ...10D L60...

最大径向负载 $F_{R \max}$ (带轴向负载 $F_{ax} = 0$)



最大轴向负载 $F_{ax \max}$ (带径向负载 $F_R = 0$):

$F_{ax \max} = 78700 \text{ N} \leftarrow +$

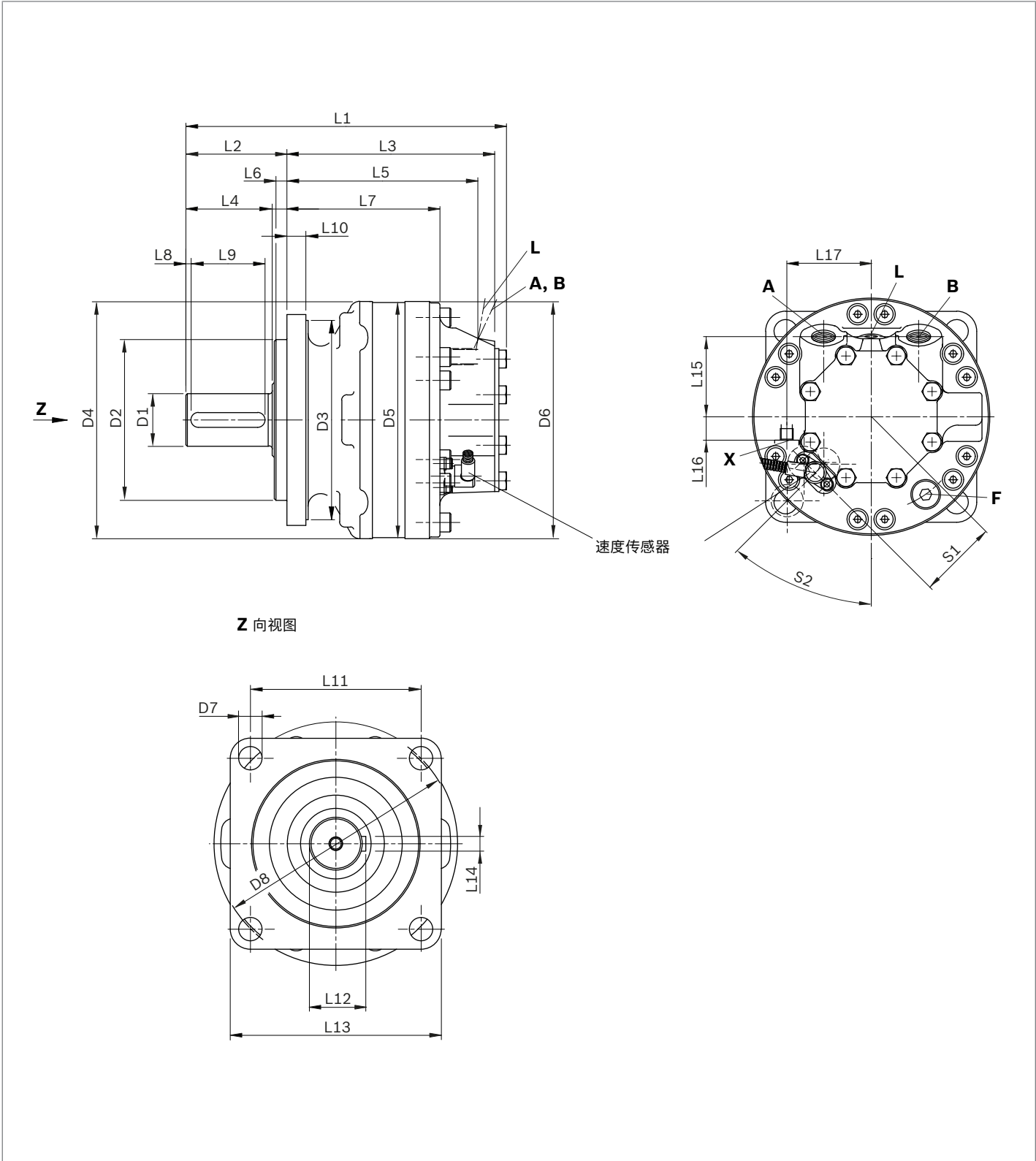
$F_{ax \max} = 63400 \text{ N} \rightarrow -$

注意:

- 这些数值和图表仅供初期导向时使用
- 马达实际寿命计算, 请联系 Glenrothes 的博世力士乐工程部门

尺寸

MCR-D



在完成最终设计之前,请索取必须遵守的安装图。

单速 (1L)

马达	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	L1	L2	L3	L4	L5	L6
MCR3	ø40	ø125	ø134	–	ø180	–	ø14	ø160	281.3	114.4	167	84.5	133	9
MCR5	ø50	ø152.4	ø189	ø225	ø223	ø225	ø22	ø229	304	96	197	82	181	10.5
MCR10	ø60	ø152.4	ø189	ø264	ø262	ø262	ø20.5	ø229	407	123	259	105	223	10.5

马达	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	S1	S2
MCR3	112	5	70	14	113	43	140	12	66.5	63.5	90°
MCR5	145	5	70	18	162	53.5	200	14	76	75	45°
MCR10	182	6	80	19	162	64	200	18	98	89	45°

双速 (2WL)

马达	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	L1	L2	L3	L4	L5	L6
MCR3	ø40	–	ø134	–	ø180	–	ø14	ø160	341	114.4	226.7	84.5	105.7	9
MCR5	ø50	ø152.4	ø189	ø225	ø223	ø225	ø22	ø229	343	96	237	82	159	10.5
MCR10	ø60	ø152.4	ø189	ø264	ø262	ø262	ø20.5	ø229	432	123	283.5	105	247.5	10.5

马达	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	S1	S2
MCR3	112	5	70	14	113	43	140	12	67.5	26	65	63.5	30°
MCR5	–	5	70	18	162	53.5	200	14	105	23.5	78	75	45°
MCR10	180.5	5	80	19	162	64	200	18	88	25	107	89	45°

油口

马达	名称	油口功能	代码	规格	p_{\max} [bar]	状态 ²⁾
MCR3	A, B	入口、出口	SAE J514	7/8-14 UNF ⁴⁾ 1 1/16-12 UNF ⁵⁾	470/420 ¹⁾	O
	L	壳体泄油	SAE J514	9/16-18 UNF	10	O
	F	注油口	SAE J514	3/4-16 UNF	10	X
	X	双速油口	SAE J514	9/16-18 UNF	35	O
MCR5	A, B	入口、出口	SAE J514	1 1/16-12 UNF	470/420 ¹⁾	O
	L	壳体泄油	SAE J514	3/4-16 UNF	10	O
	F	注油口	SAE J514	3/4-16 UNF	10	X
	X	双速油口	SAE J514	9/16-18 UNF	35	O
MCR10	A, B	入口、出口	SAE J518 ³⁾	3/4 in	470/420 ¹⁾	O
	L	壳体泄油	SAE J514	3/4-16 UNF	10	O
	F	注油口	SAE J514	3/4-16 UNF	10	X
	X	双速油口	SAE J514	9/16-18 UNF	35	O

1) 取决于公称尺寸

2) O = 必须连接 (交付时堵上)

X = 已堵上 (正常运行时)

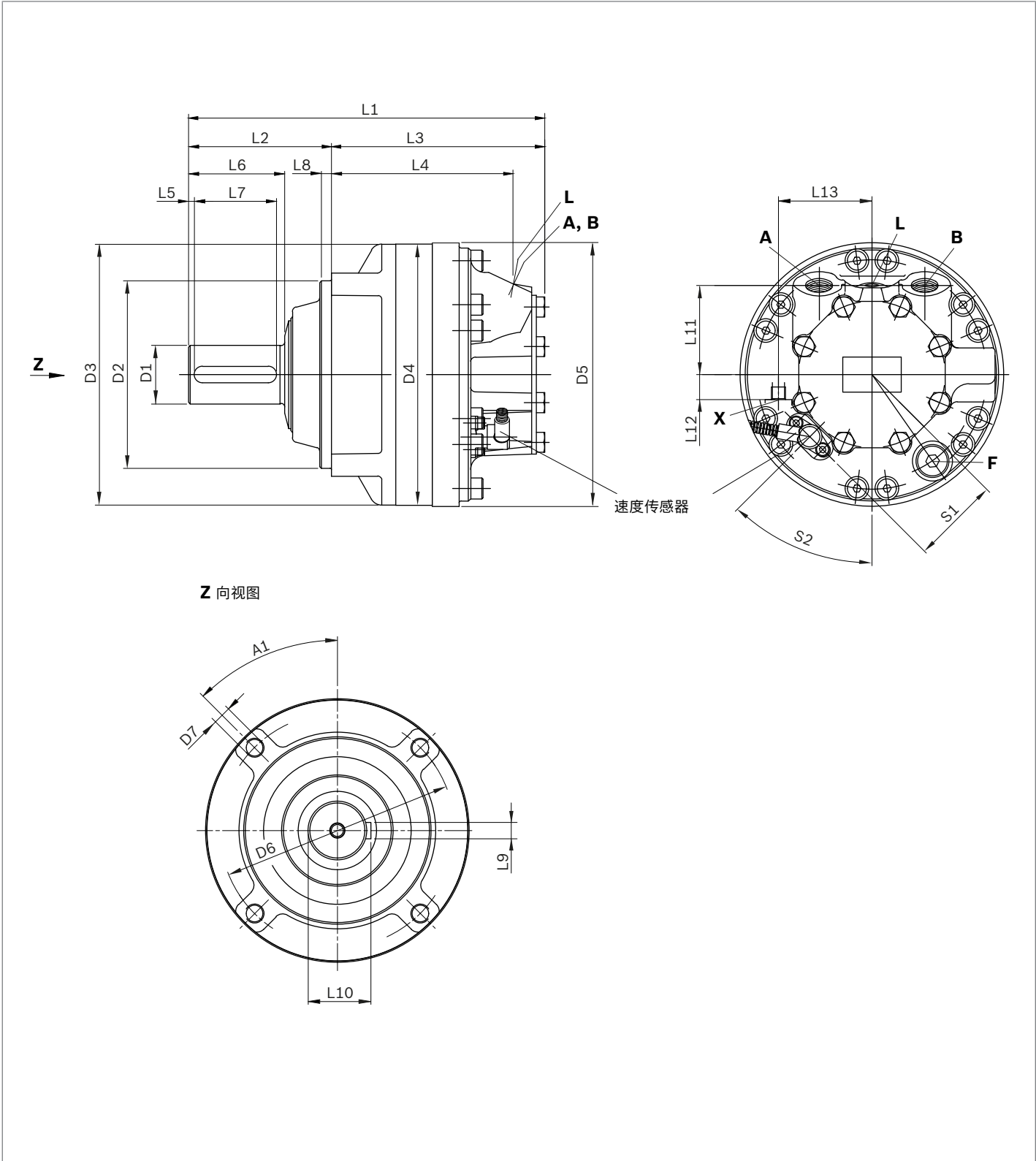
3) 仅限符合 SAE J518 的尺寸 (代码 62 — 高压系列)

4) MCR3 (1L)

5) MCR3 (2WL)

尺寸

MCR-E



在完成最终设计之前,请索取必须遵守的安装图。

单速 (1L)

马达	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	L1	L2	L3	L4	L5
MCR5	ø50	ø160	ø222.5	ø223	ø225	ø200	M16	304	122	182	155	5

马达	L6	L7	L8	L9	L10	L11	A1	S1	S2
MCR5	82	70	8.5	14	53.45	76	45°	75	45°

双速 (2WL)

马达	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	L1	L2	L3	L4	L5
MCR5	ø50	ø160	ø222.5	ø223	ø225	ø200	M16	343	122	221	134.4	5

马达	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	A1	S1	S2
MCR5	82	70	8.5	14	53.45	76	23.5	78	45°	75	45°

油口

马达	名称	油口功能	代码	规格	p_{\max} [bar]	状态 ²⁾
MCR5	A, B	入口、出口	SAE J514	1 1/16-12 UNF	470/420 ¹⁾	O
	L	壳体泄油	SAE J514	3/4-16 UNF	10	O
	F	注油口	SAE J514	3/4-16 UNF	10	X
	X	双速油口	SAE J514	9/16-18 UNF	35	O

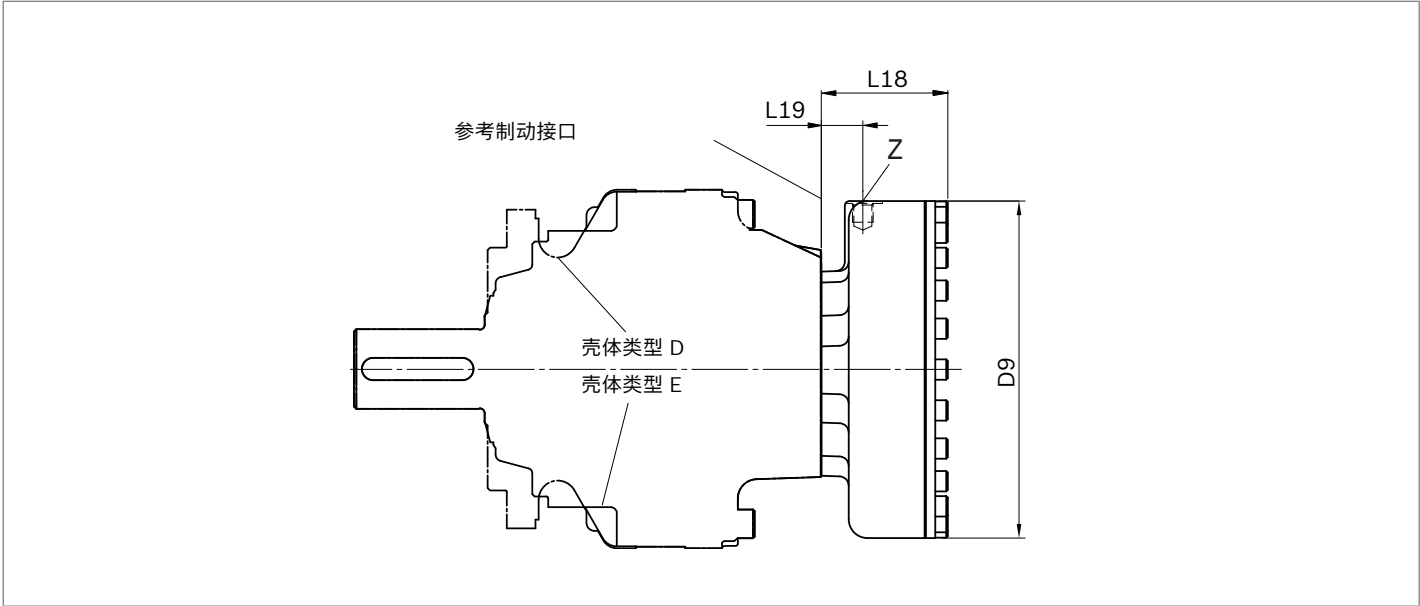
1) 取决于公称尺寸

2) O = 必须连接 (交付时堵上)

X = 已堵上 (正常运行时)

3) 仅限符合 SAE J518 的尺寸 (代码 62 — 高压系列)

驻车制动器 (多盘制动器)













马达	制动器	L18	L19	D9
MCR3	B2	67.3	22	ø174
MCR5	B2	67.3	22	ø174
	B4	80.7	26.5	ø215
MCR10	B7	97.8	29	ø251

马达	名称	油口功能	代码	规格	p _{max} [bar]	状态 ¹⁾
MCR3	Z	制动油口	SAE J515	9/16-18 SAE	40	O
MCR5	Z	制动油口	SAE J515	9/16-18 SAE	40	O
MCR10	Z	制动油口	SAE J515	9/16-18 SAE	30	O

1) O = 必须连接 (交付时堵上)
在完成最终设计之前, 请索取必须遵守的安装图。

选型指导

技术数据表	马达型号 应用		机座大小					
			3 160..400 cc	5 380..820 cc	6 820..920 cc	10 780..1340 cc	15 1130..2150 cc	20 1750..3000 cc
15198	MCR-F 轮驱动		●	●	-	●	●	-
15200	MCR-W 重型轮驱动		●	●	-	●	-	-
15195	MCR-A 基座集成驱动装置		●	●	-	●	-	-
15199	MCR-H 集成驱动装置		●	●	-	●	●	●
15221	MCR-T 履带驱动装置		-	●	●	●	-	-
15223	MCR-R 液压传动辅助		-	-	-	●	-	-
15214	MCR-X 回转装置		●	●	-	-	-	-
15197	MCR-C 紧凑型驱动装置		-	-	-	-	-	●
15196	MCR-D 工业应用		●	●	-	●	-	-
	MCR-E 工业应用		-	●	-	-	-	-