

齿轮式同步马达（齿轮流量分配器）

- 英国FDR/FDL高精度系列
- 罗马尼亚FD铝合金壳体系列
- 美国MFD铸铁壳体系列

公司简介

毅鸥流体公司简介

上海毅鸥流体控制技术有限公司，前身为麦塔雷斯（上海）国际贸易有限公司，由加拿大METARIS公司在2001年注册成立于上海外高桥保税区，专业从事METARIS液压泵产品在中国市场的销售和服务。



随着市场需求的发展，麦塔雷斯（上海）于2007年起联合上海毅鸥流体控制技术有限公司共同运作，扩大海关外仓储容量，建立维修服务中心，并不断寻找和引进高性价比的进口液压产品，大大扩展了产品的可供性，提高了交货的及时性和维修服务能力。

到目前为止公司拥有的在中国市场全权代理的品牌，除了METARIS（麦塔雷斯），还有罗马尼亚HESPER（赫思博）和HYDRAULICA UM PLOPENI（普洛潘尼）的齿轮泵，齿轮马达，齿轮式同步马达；英国SLACK & PARR（斯奈克·派）高精度齿轮式同步马达，美国HARTMANN（哈特曼）的柱塞泵和美国ULTRA CLEAN（奥托克林）的管路清洗设备和污染控制产品。

毅鸥流体技术（YEOGO FLUID-TECH）作为多个品牌在中国市场的代言人，以诚信为本，向市场和用户推广和介绍各个品牌的优势产品，并努力以合理的价格，及时的交货和优质的服务，争取赢得市场和客户的信任。



SLACK & PARR公司简介

斯奈克派公司(SLACK & PARR)成立于1917年，专业从事高精密机械加工。依靠最先进的精密机械设备和检测设备及近一个世纪的专业经验积累，其主要产品齿轮计量泵和齿轮式同步马达已成为英国乃至全世界领先的产品。



HESPER公司简介

赫思博公司(HESPER)成立于1877年。1974年起转入液压设备和元件的专业生产。赫思博公司的铝合金齿轮泵和齿轮式同步马达可选性强，在市场上应用广泛。赫思博公司同时还生产液压转向器、低速摆线马达、核电站液压系统等产品。



METARIS公司简介

麦塔雷斯公司（METARIS INC.）成立于1952年，总部位于加拿大多伦多，是北美著名的液压泵及零部件的供应商，以生产OEM替代产品为特色，铸铁系列齿轮泵和流量分配器，与派克系列100%互换。2013年被美国HYDRAULEX GLOBAL公司收购，2016年工厂搬迁到美国Memphis和Michigan。



产品概述及典型应用回路	-----	1-2
同步马达的选择和使用注意事项	-----	3-5
FDR/FDL高精度齿轮式同步马达	-----	6-10
排量范围2-30cc/rev		
FD铝合金齿轮式同步马达	-----	11-18
排量范围0.17-25cc/rev		
MFD铸铁齿轮式同步马达	-----	19-24
排量范围16.2-201.6cc/rev		
附录(一)DIN标准方法兰接头规格选型表	-----	25
附录(二)转速传感器	-----	26
质保条款	-----	27

产品概述及典型应用回路

产品概述

齿轮式同步马达是一个用途非常广泛的液压元件，如能合理选用此元件，将能为整个系统节约许多安装和操作成本，能方便地实现多路循环，并能延长泵的使用寿命。

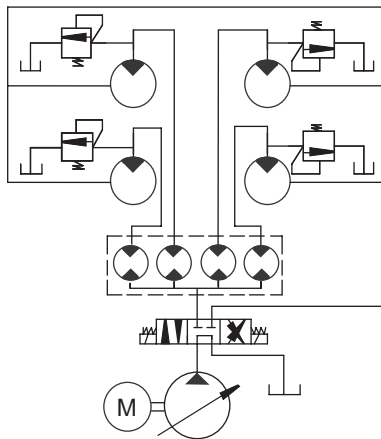
其应用主要有三个方面：

- 1) 作为流量分配装置，按照系统要求进行等量或不等量地分配泵的输出流量。
- 2) 作为流量平衡装置，同步操作多个油缸或马达。
- 3) 作为增压装置，使同步马达的某一出口压力超过同步马达的输入压力。

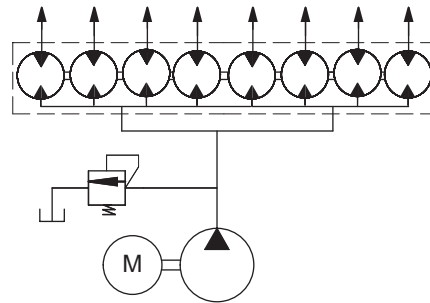
齿轮式同步马达的典型应用回路如下：

1) 用作流量分配，如一个泵驱动多个马达，或多点润滑系统等。

齿轮式同步马达被广泛应用于流量分配系统，用作同时驱动多个执行元件（如图一）或用作多点润滑系统（如图二）。输出单元最大可以达到16个。系统流量可以被等分，也可以按一定的比例分配。用作多点润滑的工作介质可以是普通润滑油，高粘度齿轮油，甚至高粘度的润滑脂（如用于盾构的HBW润滑脂）。详见“同步马达的选择和使用注意事项”。



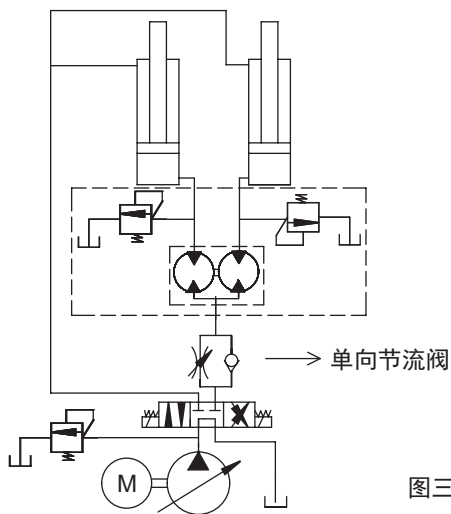
图一



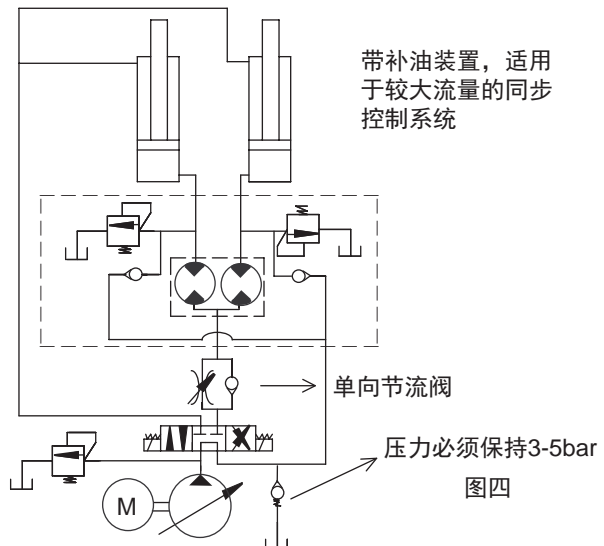
图二

2) 多个油缸同步升降系统。

图三和图四是用于多个油缸同步控制的典型系统。其中图三适用于单元流量在60L/min.以下的系统，图四则适用于单元流量大于60L/min.的系统，图四同步马达采用单向溢流阀，同时回油路单向阀的开启压力必须保持在3-5bar，这样才能在集流系统产生排空时，起到自动补油的作用。图三图四回路中的单向节流阀非常重要。当油缸升到行程终点后，换向阀换向瞬间，油缸里的高压油冲击同步马达反向旋转（用作集流）。单向节流阀起到抑制流量冲击，使油缸回程速度平稳，并通过同步马达对回程流量起到理想控制的作用，从而使油缸回程实现同步。同步系统的设计应避免复杂，尽可能减少不必要的元件，缩短管路长度，因为系统元件的内泄漏和油液的压缩性都会对提高同步精度造成影响。



图三



带补油装置，适用于较大流量的同步控制系统

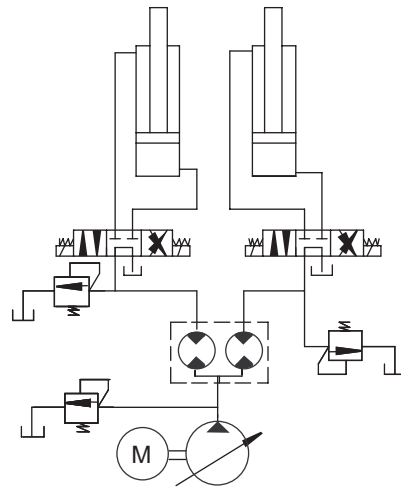
单向节流阀

压力必须保持3-5bar

图四

3) 用一个泵供给多个需要独立控制的系统。

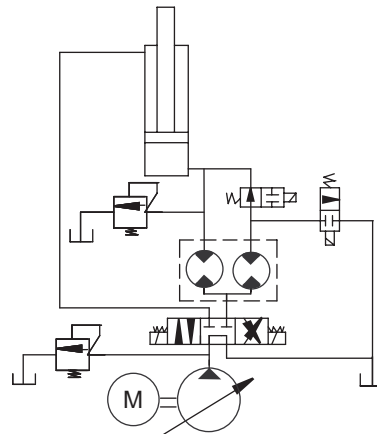
如图五所示，一个泵通过齿轮式同步马达可以实现对多个系统的独立控制。这样的系统不仅控制灵活，而且在其中一个或几个执行单元不工作的时候，可以充分利用齿轮式同步马达的增压功能，使执行元件获得的压力比泵的输出压力高的多。



图五

4) 二级压力/流量控制系统

设两单元等分，切换二位二通阀可实现油缸以全流量快进或以1/2流量，2倍的压力慢进。



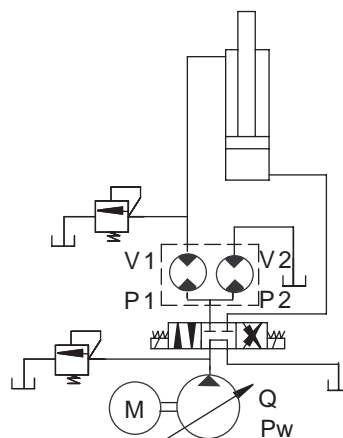
图六

5) 增压系统

利用齿轮式同步马达增压，有时可以方便地解决动力源压力不足的问题。

设两单元不等分： $V1=6.3\text{cc/rev}$ ， $V2=25\text{cc/rev}$ ，同步马达阻力损失为15bar， $V2$ 的回油阻力为3bar，如 $V1$ 要获得250bar压力，泵的输出压力只需67.7bar，同步马达获得3.7倍增压。

用户可以根据增压需要及流量要求，合理选择同步马达的单元个数和排量。



图七

同步马达的选择和使用注意事项

1. 工作转速范围和同步误差

产品系列	FDR/FDL高精度系列	FD铝合金系列	MFD铸铁系列
同步误差参考值	< 0.5%	< 2%	< 3%
排量范围（每联）cc/rev	2-30	0.17-25	32-201.6
最低工作转速 rpm	750	800	400
最高工作转速 rpm	3000	3000	1800
理想转速范围 rpm	1000-2000	1000-2000	750-1300
理想转速时流量（每联）L/min	2-60	0.32-54	24-262
最高压力 bar	350	250	245

注：上述工作参数是以46#液压油为介质，工作温度40℃，无偏载时的情况。

齿轮式同步马达可以在低于“最低工作转速”的条件下工作，但转速越低，同步误差越大。

如要求较高的同步精度，应选择较高的工作转速。但超出“理想转速范围”的上限时，产生的噪音较大，且最大承重能力（工作压力）下降。

同步马达的排量规格需根据输入总流量或单元输出流量、工作转速范围的选择，计算确定。

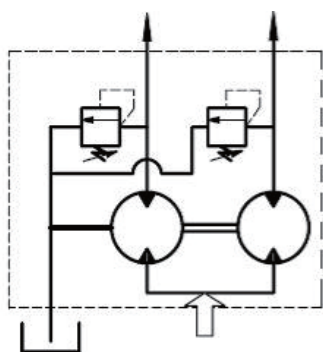
表中的“同步误差参考值”仅供参考。实际应用可以实现很微小的同步误差，但也有可能产生较参考值大得多的误差。同步控制系统的同步精度不仅取决于同步马达本身的分流误差，还与系统设计，负载分布情况（偏载与否），工作介质的粘度，压缩性，系统工作压力，系统容腔大小及均等条件等密切相关。

2. 溢流阀在分流系统中的作用

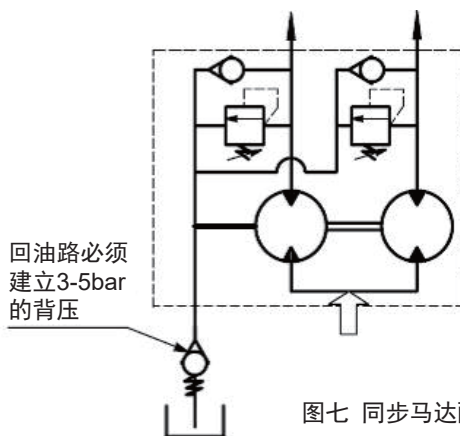
同步马达如在各个单元的输出口安装溢流阀可起到以下2个作用：

- 1) 确保同步马达各单元的输出压力得到独立的控制。
- 2) 用以消除同步系统中执行机构运行的终点误差——同步马达仍然无法保证一个同步系统各执行器的完全同步。如果系统中一个油缸首先到达行程终点，则该回路的压力激增，使得同步马达停止转动，于是其余执行器可能无法到达行程终点。为了确保各执行器能最终到达行程终点，并在下一个循环一起从零开始，必须采用溢流阀，使首先到达终点的回路压力得以控制，使同步马达能够继续给其余滞后的单元供油，直到全部执行器完成工作行程。

何时需配置单向溢流阀——当同步马达反向运转时（即用作集流功能时），如果一个执行器首先完成全行程（到达终点），则同步马达在其余执行器输出流量的驱动下继续运转。此时首先到达终点的单元必然产生排空，形成负压。如果这种空穴很小，则同步马达自身的补偿功能可以保证此单元仍在润滑条件下工作。但如果这种空穴很大（排量大，分流误差大），则同步马达的自身补偿功能不足以维持此单元在充分的润滑条件下工作，这就需要采用单向溢流阀，如右图所示，利用回油路的背压，打开单向阀，向产生空穴的单元补油。



图六 同步马达配置溢流阀



图七 同步马达配置单向溢流阀

注：FDR/FDL高精度系列全部内置溢流阀；FD铝合金系列及MFD铸铁系列默认不含溢流阀，用户可根据需要选配外置的溢流阀块。MFD系列的同步马达排量大，分流误差相对较大，建议配置单向溢流阀。

同步马达的选择和使用注意事项

3. 溢流阀的压力设定

同步马达各单元溢流阀的设定压力应该高于各单元最高负载压力的10%-15%。

用户可以根据需要在现场对各单元的溢流阀做重新设定，但必须接一个压力表用于观察设定值。FD和MFD系列同步马达外置式溢流阀块留有M10X1的测压接口，用于连接压力表。

4. 适用介质的粘度和清洁度

FD 铝合金齿轮式同步马达	适用于矿物油，液压应用推荐粘度范围20-100cst。润滑应用，采用FD2-L系列，油液粘度可达1000cst
MFD 铸铁齿轮式同步马达	适用于矿物油和水乙二醇，液压应用推荐粘度范围20-100cst。润滑应用，采用MFD-L系列，油液粘度可达1000cst
FDR/FDL 高精度齿轮式同步马达	适用于矿物油和水乙二醇，磷酸酯。液压应用推荐粘度范围20-100cst。润滑应用，油液粘度可达2000cst。可用于HBW高粘度润滑脂
工作温度	-10°C ~ +80°C
过滤精度要求 (压力 <200bar 时)	清洁度要求:Nas 9级(ISO 4406: 18/15)
过滤精度要求 (压力 ≥200bar 时)	清洁度要求:Nas 8级(ISO 4406: 17/14)，提高油液清洁度可延长同步马达使用寿命

5. 不等流量分配时的单元排量选择和排列

按照理想转速范围的选择原则，首先满足其中一个单元的排量规格选择。然后在此选定的同系列中计算确定其余单元在满足所需流量时的排量规格。注意：一个齿轮式同步马达的各单元，他们的转速是一致的。因此在选择时当满足了一个单元的理想状态时，往往可能使其余单元的流量不能满足理想的要求。因此有时需要反复测算，平衡兼顾。

不等流量的同步马达要求把其中排量大的单元排列在中间，小的排列在两侧。

6. 进油口

同步马达的进油口口径应能满足对应的输入流量，避免产生过大的阻力损失。推荐进油口最大流速控制在8米/秒以下。为此，对于一个4单元以上的同步马达，或虽然低于4单元，但在高速下运转(输入流量大)的同步马达，需要使用多个进油口。

7. 进油口压力计算

同步马达也存在阻力损失(取决于流量和介质粘度)和泄漏损失(取决于同步马达的内部结构，配合间隙，进油口压差和介质粘度)。实际计算时通常可忽略泄漏损失。同步马达的进口压力可遵循下列公式进行简单的近似计算：

$$P_i = (P_1Q_1 + P_2Q_2 + \dots + P_nQ_n) / Q_i + \Delta P$$

P_i – 进口压力 bar

P_1, P_2, \dots, P_n – 同步马达各单元的输出压力 bar

Q_1, Q_2, \dots, Q_n – 同步马达各单元的输出流量 l/min.

Q_i – 同步马达的进口总流量 l/min.

ΔP – 同步马达的阻力损失 bar

一个高精度系列4单元的FDR4/2.2.4.9同步马达(排量:2+2+4+9cc/rev)，当输入流量为25.5l/min，油液粘度为40mm²/s时，测得阻力损失 $\Delta P=17$ bar。假设要求其各单元输出的流量/压力(l/min/bar)分别为：3/60，3/120，6/25和13.5/50。

于是可计算出该同步马达的进口压力应为：

$$(3 \times 60 + 3 \times 120 + 6 \times 25 + 13.5 \times 50) / 25.5 + 17 = 70.5 \text{ bar}$$

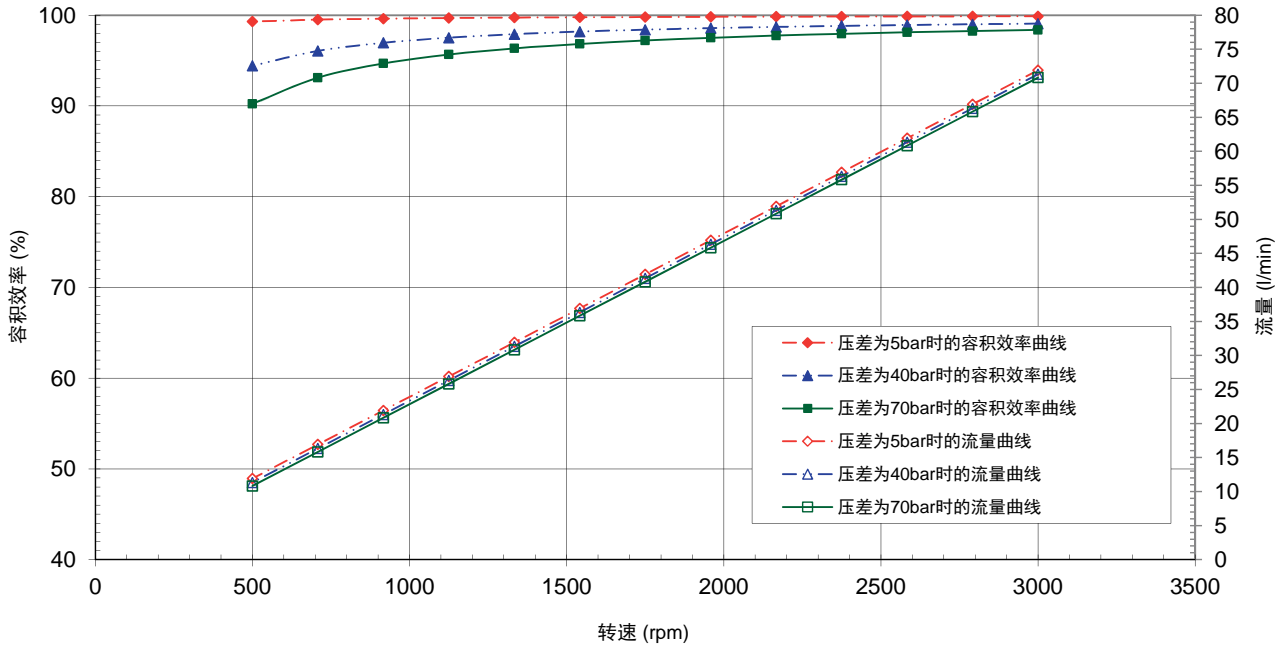
8. 泄油口

凡是有外泄油口的同步马达，其泄油口必须连接低压回油管路，不得堵塞，否则马达内部容易形成局部冲击压力，造成泄漏或损坏。

同步马达的选择和使用注意事项

9. 齿轮式同步马达的单元间压差

齿轮式同步马达的单元间压差不仅会造成各单元内泄漏的差异，引起分流误差的增大，而且会增大单元间连接轴的工作扭矩。建议单元间的压差不超过70bar。如需用于更高的压差，请向上海毅鸥咨询了解有关强度和分流误差的信息。下表是FDL-24cc高精度齿轮式同步马达采用46#液压油在40°C条件下，不同转速、不同压差下所表现的不同容积效率。由此可见转速、压差对于同步马达容积效率的影响。



试验条件:

同步马达排量: 24 cc/rev 油液介质: ISO VG 46# 液压油 油液粘度: 40° C 下0.416 poise



成立于1917年

英国斯奈克·派(Slack&Parr)公司 – 1917年成立，工厂位于英国中部城市德比，专业从事高精度机械加工。依靠近一个世纪的专业经验累积，采用最先进的精密机械制造和检测设备，其主要产品高精度齿轮计量泵和齿轮式同步马达已经成为英国乃至全球领先的产品。上海毅鸥作为其中国市场独家代理商为客户提供技术选型和优质的本地化服务。

产品系列

高精度齿轮式同步马达

高精度齿轮式同步马达，同步精度高，且适用于各种介质包括高粘度润滑脂HBW。



高精度齿轮计量泵



排量-cc/rev.	0.15-100
转速范围-rpm	5-250
适用粘度范围-poise	0.01 - 5000
最高进口压力-bar	103
最高出口压力-bar	345
最高工作温度-°C	350

容积式流量计



FMR系列齿轮式高压流量计，挤压铸铁壳体，硬质不锈工具钢齿轮，配用巴鲁夫传感器，耐压达500bar，测量误差小于+/-%1。适用各种介质，流量范围：0.5-27L/min。



- 分流误差参考值<0.5%
- 高压可达350bar
- 启动压力低
- 各单元内置溢流阀
- 可配置感应式转速传感器（详情请参见样本附录二）
- 独特的微磨损结构设计，挤压铸铁壳体，硬质不锈钢工具钢齿轮，精密加工，高精度配合。性能稳定，经久耐用。
- 转速和粘度适用范围广，可供专用于HBW高粘度润滑脂的同步马达

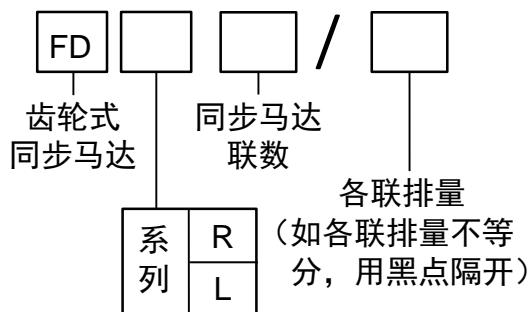
使用说明

- 1) 溢流阀压力设定--FDR和FDL同步马达每一联都内置直动式溢流阀，可以在50-350bar的压力下工作，压力通常按照客户订货时的要求，在出厂试验时设定，若无要求，默认预设压力为175bar。
- 2) 不管是用作同步马达还是用作增压器，最高压力不得超过350bar。
- 3) 在连接管路前，应确保所用的管接头螺纹符合同步马达进出油口的螺纹规格，具体如下表：

系列	进油口	出油口	泄油口
FDR	G1/2" 螺纹油口	G3/8" 螺纹油口	G3/8" 螺纹油口
FDL	G1" 螺纹油口	G3/4" 螺纹油口	G3/4" 螺纹油口

- 4) 介质粘度和转速：FDR和FDL系列同步马达适用的介质范围很广，常用于矿物油、水乙二醇、磷酸酯（须更换成氟橡胶密封）及高粘度润滑脂（如HBW）。但选用时必须注意对应不同粘度的介质选择合适的工作转速。当介质粘度为 20-100cst 时，理想的转速范围是1000-2000rpm。粘度越高，则工作转速越低。如用ISO VG320#油，FDR同步马达的工作转速应在500rpm以下。对于使用特殊介质，如水乙二醇或高粘度润滑脂（HBW），如何确定合适的工作转速，请咨询上海毅鸥。

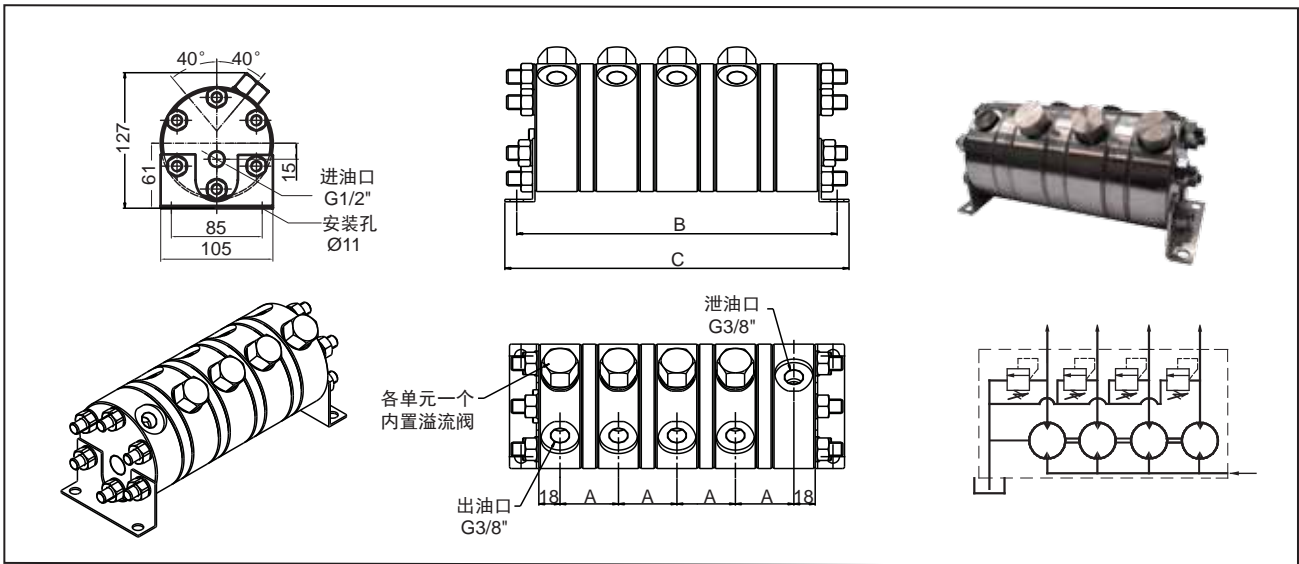
型号表示方法



型号示例

- 1) 各联排量等分 FDL8/12
八联FDL系列的同步马达，每一联排量相等，为12cc/rev。
- 2) 各联排量不等分 FDR4/2.4.4.9
四联FDL系列的同步马达，各联排量依次为2, 4, 4, 9cc/rev。

• 上述型号为方便用户进行选型，工厂实际产品将以5位数编码表示。



产品型号	单元数	单元排量 (cc/rev)	最小进口流量 750rpm时 (L/min)	标准进口流量 1500rpm时 (L/min)	最大进口流量 3000rpm时 (L/min)	A (mm)	B (mm)	C (mm)
------	-----	---------------	------------------------	-------------------------	-------------------------	--------	--------	--------

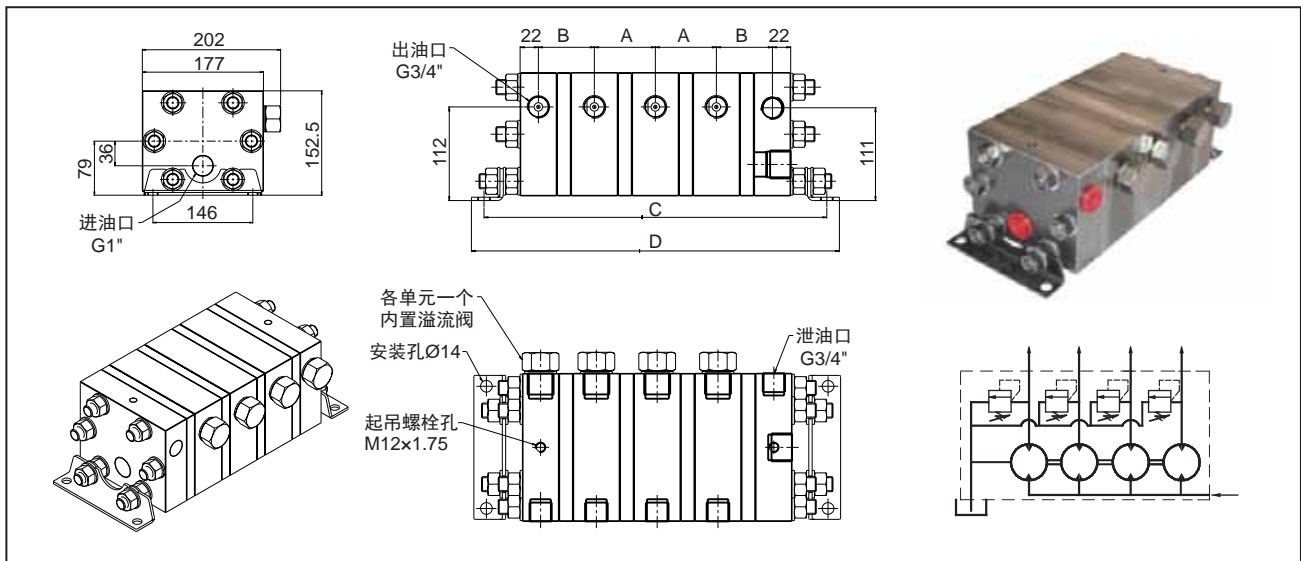
FDR2/2	2	2	3	6	12	42.6	151.0	171.0
FDR2/4	2	4	6	12	24	49.3	164.3	184.3
FDR2/6	2	6	9	18	36	55.9	177.6	197.6
FDR2/9	2	9	13.5	27	54	65.9	197.7	217.7

FDR3/2	3	2	4.5	9	18	42.6	193.5	213.5
FDR3/4	3	4	9	18	36	49.3	213.6	233.6
FDR3/6	3	6	13.5	27	54	55.9	233.5	253.5
FDR3/9	3	9	20.2	40.5	81	65.9	263.6	283.6

FDR4/2	4	2	6	12	24	42.6	236.1	256.1
FDR4/4	4	4	12	24	48	49.3	262.8	282.8
FDR4/6	4	6	18	36	72	55.9	289.4	309.4
FDR4/9	4	9	27	54	91	65.9	329.5	349.5

FDR5/2	5	2	7.5	15	30	42.6	278.7	298.7
FDR5/4	5	4	15	30	60	49.3	312.0	332.0
FDR5/6	5	6	22.5	45	90	55.9	345.3	365.3
FDR5/9	5	9	33.7	67.5	91	65.9	395.4	415.4

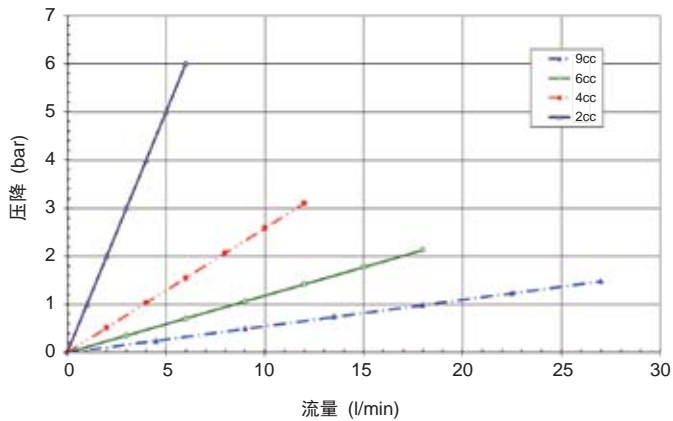
FDR6/2	6	2	9	18	36	42.6	321.2	341.2
FDR6/4	6	4	18	36	72	49.3	361.2	381.2
FDR6/6	6	6	27	54	91	55.9	401.2	421.2
FDR6/9	6	9	40.5	81	91	65.9	461.3	481.3



产品型号	单元数	单元排量 (cc/rev)	最小进口流量 750rpm时 (L/min)	标准进口流量 1500rpm时 (L/min)	最大进口流量 3000rpm时 (L/min)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)
FDL2/12	2	12	18	36	72	67	61	253	283
FDL2/18	2	18	27	54	108	73	67	264	294
FDL2/24	2	24	36	72	144	78	72	275	305
FDL2/30	2	30	45	90	180	84	78	286	316
FDL3/12	3	12	27	54	108	67	61	320	350
FDL3/18	3	18	40.5	81	162	73	67	336	366
FDL3/24	3	24	54	108	216	78	72	353	383
FDL3/30	3	30	67.5	135	270	84	78	370	400
FDL4/12	4	12	36	72	144	67	61	387	417
FDL4/18	4	18	54	108	216	73	67	409	439
FDL4/24	4	24	72	144	288	78	72	432	462
FDL4/30	4	30	90	180	360	84	78	454	484
FDL5/12	5	12	45	90	180	67	61	454	484
FDL5/18	5	18	67.5	135	270	73	67	482	512
FDL5/24	5	24	90	180	360	78	72	510	540
FDL5/30	5	30	112.5	225	450	84	78	538	568
FDL6/12	6	12	54	108	216	67	61	521	551
FDL6/18	6	18	81	162	324	73	67	554	584
FDL6/24	6	24	108	216	432	78	72	588	618
FDL6/30	6	30	135	270	540	84	78	622	652

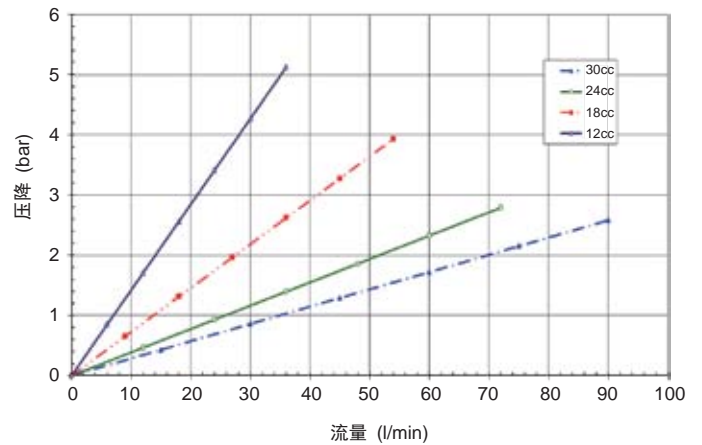
高精度同步马达使用不同粘度介质的压降曲线

FDR系列

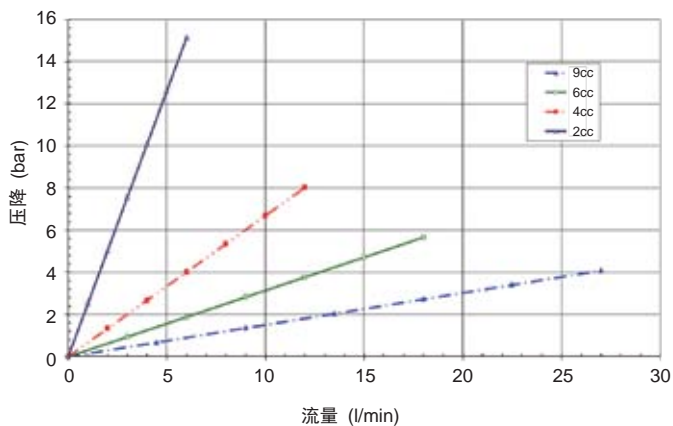


* 试验条件: ISO VG 32液压油, 温度40°C

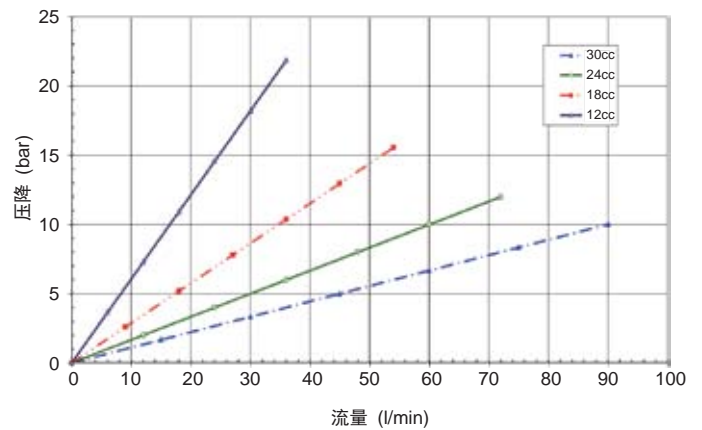
FDL系列



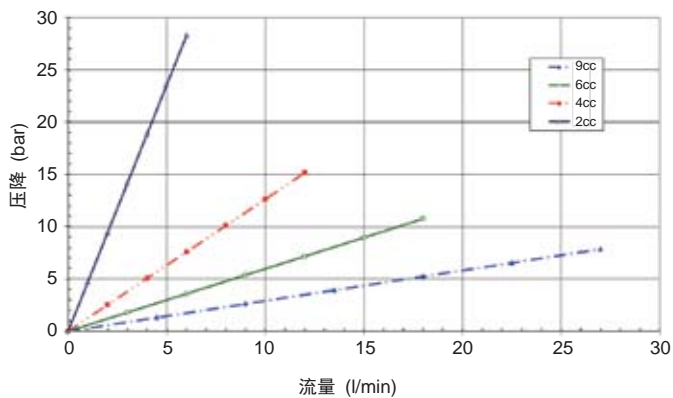
* 试验条件: ISO VG 32液压油, 温度40°C



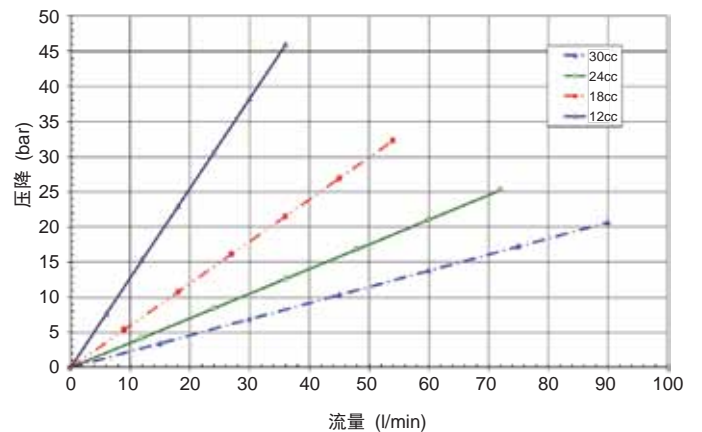
* 试验条件: ISO VG 150液压油, 温度40°C



* 试验条件: ISO VG 150液压油, 温度40°C



* 试验条件: ISO VG 320液压油, 温度40°C



* 试验条件: ISO VG 150液压油, 温度40°C



罗马尼亚赫斯博公司(Hesper) – 成立于1877年，工厂位于罗马尼亚首都布加勒斯特。二战时期，赫思博作为罗马尼亚的军工厂，生产军事设备，锅炉，石油管道和大型金属结构件，用于铁路、桥梁、及港口等建设。

- 1950年，开始制造举升设备，用于建筑领域。
- 1974年，生产线进行了重大的调整，开始生产液压泵。
- 1985年，开始生产真空泵。
- 1991年，公司合股上市，原先用了一百多年的名字“Steaua Rosie”正式更名为“Hesper”（赫思博）。
- 如今的赫思博分为两大生产部门，配备了先进的测试设备。拥有多名经验丰富的技术人员，并不断研发新产品。



赫思博在欧洲以悠久的历史，诚实守信的作风和稳定的质量而闻名。荣获ISO9001:2008质量体系 and OHSAS 18001:2007生产安全体系双认证。在工程机械，冶金，风能，工业等领域都有广泛的应用。

产品系列



铝合金
齿轮式同步马达



HI-LO系列
高-低压铝合金组合泵



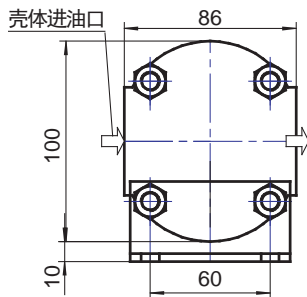
铝合金
齿轮泵/马达



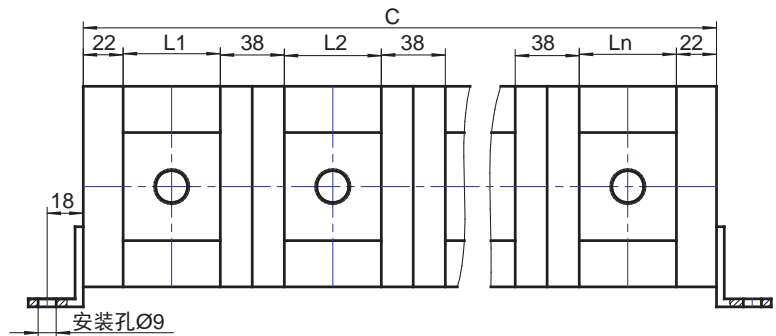
摆线马达



- 分流误差参考值<2%
- 高压可达250bar
- 既适用于普通液压油，也可用于高粘度油
- 各单元可外置溢流阀
- 溢流阀块带测压接口
- 可配置感应式转速传感器（详情请参见样本附录二）



可根据客户要求，增加端盖进油口M22x1.5



$$* C=44+(L1+L2+...+Ln)+38*(n-1)$$

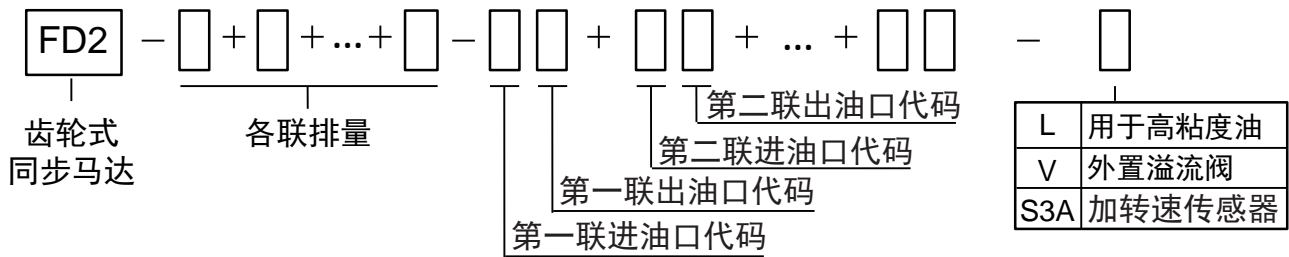
n – 同步马达的单元数

* FD2同步马达的第一联，即安装支架在下，面向出油口时，右边的第一联

主要技术参数

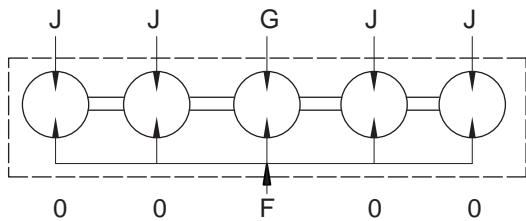
排量 cc/rev.	Ln mm	效率	压力 (bar)		单元输出流量 (L/min.)		
			额定	最高	1000rpm	1500rpm	3000rpm
6.3	48.6	0.91	250	280	5.7	8.6	17.2
8.2	51.7	0.92			7.5	11.3	22.6
11.3	56.8	0.93			10.5	15.8	31.5
14	61.3	0.936			13.1	19.7	39.3
16	64.7	0.945	235	250	15.1	22.7	45.4
19	69.7	0.95	200	220	18.1	27.1	54.2
25	79.2	0.96	150	170	24	36	72

FD2铝合金齿轮式同步马达



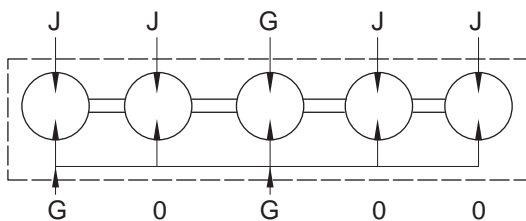
* 普通的液压同步马达不适用于使用高粘度润滑油（通常是220#或320#齿轮油）的多点润滑系统。FD2-L系列则是一种专门用于高粘度润滑油的流量分配器。这种分流器转动扭矩小，启动压力低（通常在5bar以下）。根据需要，分流器还可安装转速传感器。

型号示例



FD2-14+14+19+16+11.3-0J+0J+FG+0J+0J

FD2系列5联同步马达，
共用一个进油口，在第三联壳体上；
5个出油口分别在各联壳体上



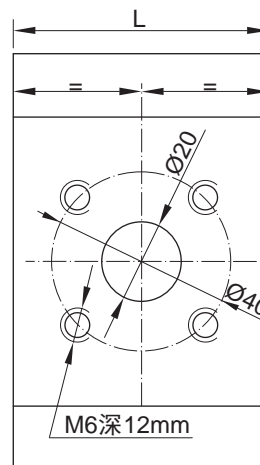
FD2-14+14+19+16+11.3-GJ+0J+GG+0J+0J

FD2系列5联同步马达，
共两个进油口，分别在第一联、
第三联壳体上；
5个出油口分别在各联壳体上

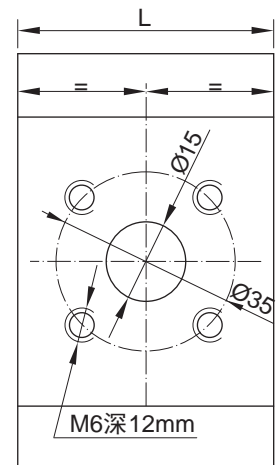
代码	油口规格	适用最大流量 (L/min)
A	DIN40-M6X4	80
B	DIN35-M6X4	35
J	G3/8"	20
G	G1/2"	35
F	G3/4"	80
Q	M18X1.5	35
N	M22X1.5	60

* 上表中的油口规格是推荐的常用规格，如需选用其它规格，请咨询上海毅鸥。

代码A



代码B



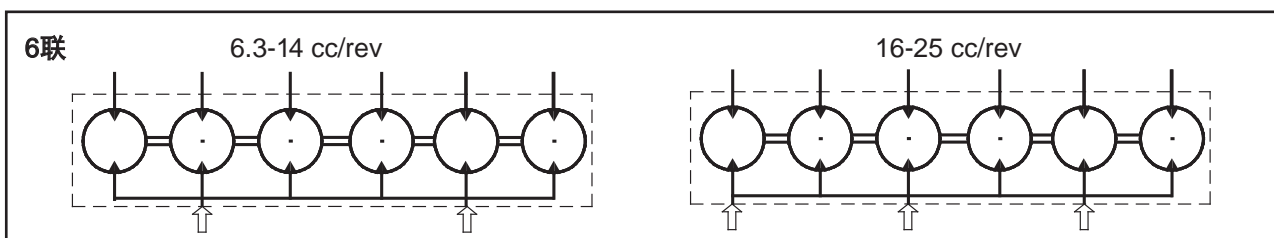
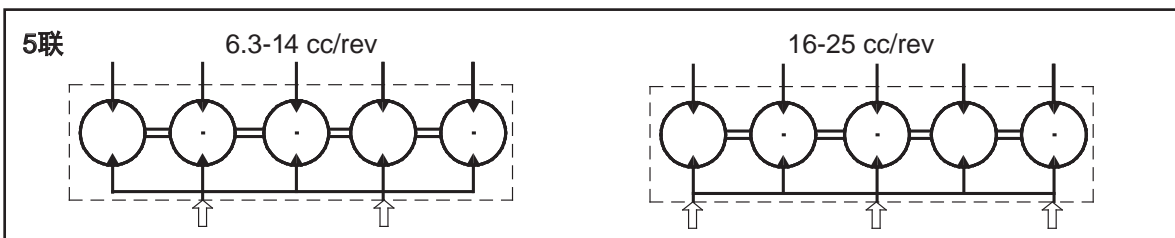
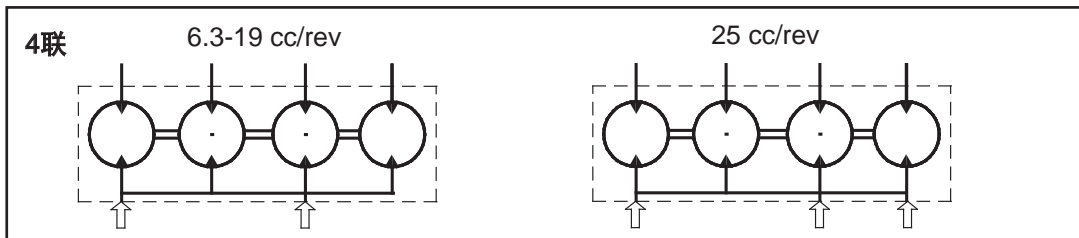
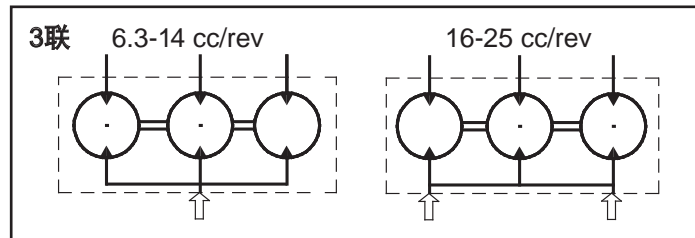
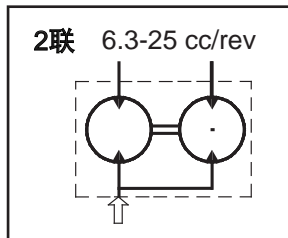
注：

- 1) 需要添加溢流阀块的同步马达必须选用法兰式出油口（代码A或B），外置溢流阀块后转换成螺纹式出油口（代码Q或N）。
- 2) 油口规格的选择需根据同步马达的单元流量，以免引起过大阻力损失。
- 3) 进油口的规格及数量需根据输入总流量选择，可以多加一个备用进油口，不用时用堵头封闭。

常用规格选型推荐

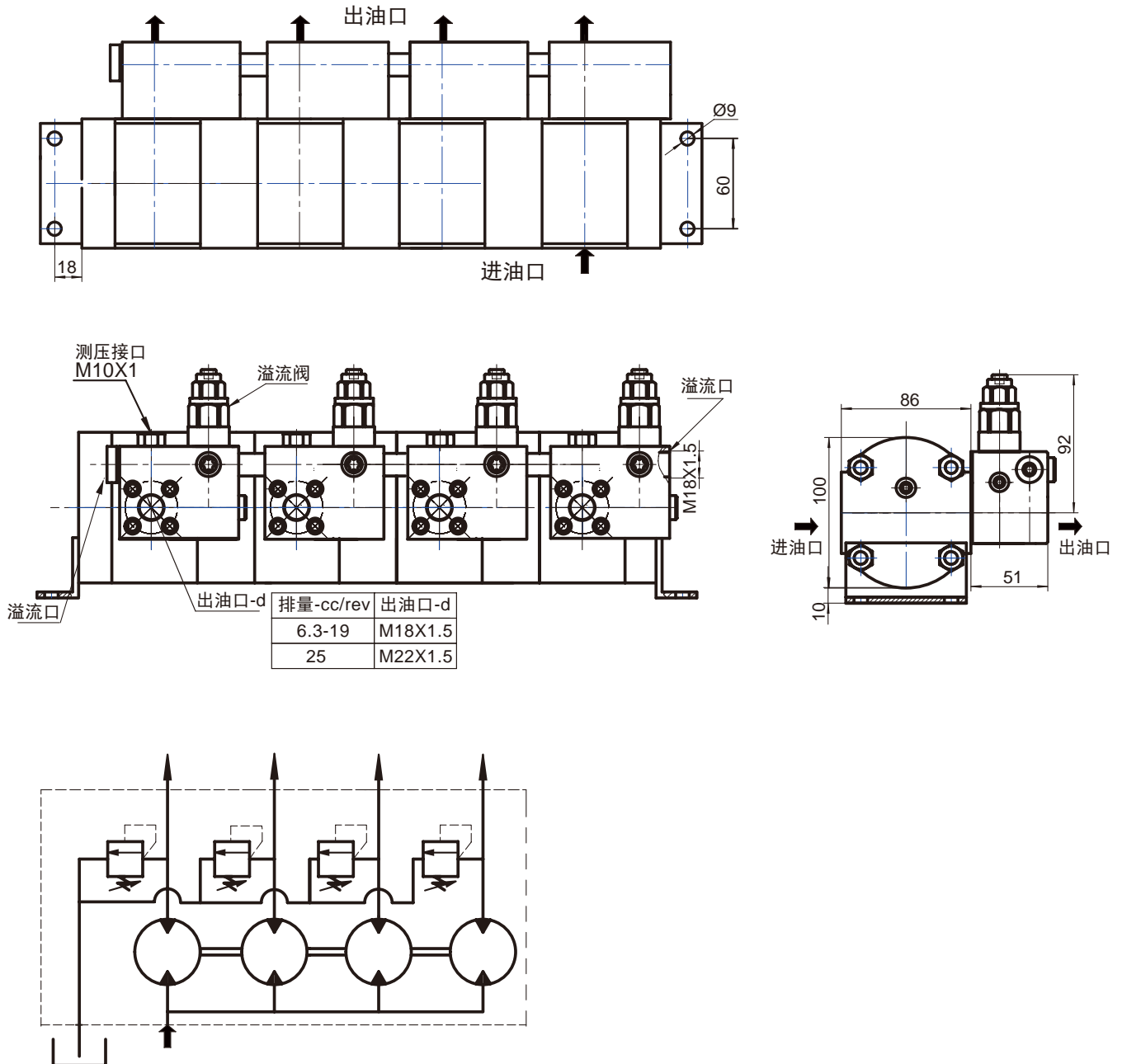
单元数	排量范围	推荐型号 (液压应用, 出口可安装溢流阀块)	进油口数量*规格	出油口规格
2	6.3-8.2	FD2-Vg1+Vg2-GB+OB	1*G1/2"	DIN35-M6*4
	11.3-19	FD2-Vg1+Vg2-FB+OB	1*G3/4"	DIN35-M6*4
	25	FD2-Vg1+Vg2-GA+OA	1*G1/2"	DIN40-M6*4
3	6.3-8.2	FD2-Vg1+Vg2+Vg3-OB+GB+OB	1*G1/2"	DIN35-M6*4
	11.3-14	FD2-Vg1+Vg2+Vg3-OB+FB+OB	1*G3/4"	DIN35-M6*4
	16-19	FD2-Vg1+Vg2+Vg3-FB+OB+FB	2*G3/4"	DIN35-M6*4
	25	FD2-Vg1+Vg2+Vg3-FA+OA+FA	2*G3/4"	DIN40-M6*4
4	6.3-8.2	FD2-Vg1+Vg2+Vg3+Vg4-GB+OB+GB+OB	2*G1/2"	DIN35-M6*4
	11.3-19	FD2-Vg1+Vg2+Vg3+Vg4-FB+OB+FB+OB	2*G3/4"	DIN35-M6*4
	25	FD2-Vg1+Vg2+Vg3+Vg4-FA+OA+FA+FA	3*G3/4"	DIN40-M6*4
5	6.3-8.2	FD2-Vg1+Vg2+Vg3+Vg4+Vg5-OB+GB+OB+GB+OB	2*G1/2"	DIN35-M6*4
	11.3-14	FD2-Vg1+Vg2+Vg3+Vg4+Vg5-OB+FB+OB+FB+OB	2*G3/4"	DIN35-M6*4
	16-19	FD2-Vg1+Vg2+Vg3+Vg4+Vg5-FB+OB+FB+OB+FB	3*G3/4"	DIN-35-M6*4
	25	FD2-Vg1+Vg2+Vg3+Vg4+Vg5-FA+OA+FA+OA+FA	3*G3/4"	DIN40-M6*4
6	6.3-8.2	FD2-Vg1+Vg2+Vg3+Vg4+Vg5+Vg6-OB+GB+OB+OB+GB+OB	2*G1/2"	DIN35-M6*4
	11.3-14	FD2-Vg1+Vg2+Vg3+Vg4+Vg5+Vg6-OB+FB+OB+OB+FB+OB	2*G3/4"	DIN35-M6*4
	16-19	FD2-Vg1+Vg2+Vg3+Vg4+Vg5+Vg6-FB+OB+FB+OB+FB+OB	3*G3/4"	DIN35-M6*4
	25	FD2-Vg1+Vg2+Vg3+Vg4+Vg5+Vg6-FA+OA+FA+OA+FA+OA	3*G3/4"	DIN40-M6*4

- 如不需要安装溢流阀块, 可以选择螺纹油口作为出油口。



带外置溢流阀的齿轮式同步马达

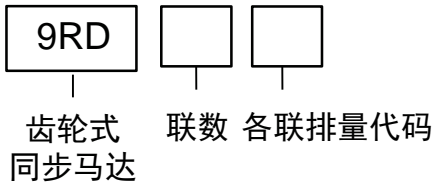
仰视图



注:

- 1) 溢流口不得封闭, 必须接油箱。
- 2) 测压接口用于连接M10X1的测压接头。但在不用时以堵头封闭, 以免测压接头泄漏影响分流精度。

型号表示方法



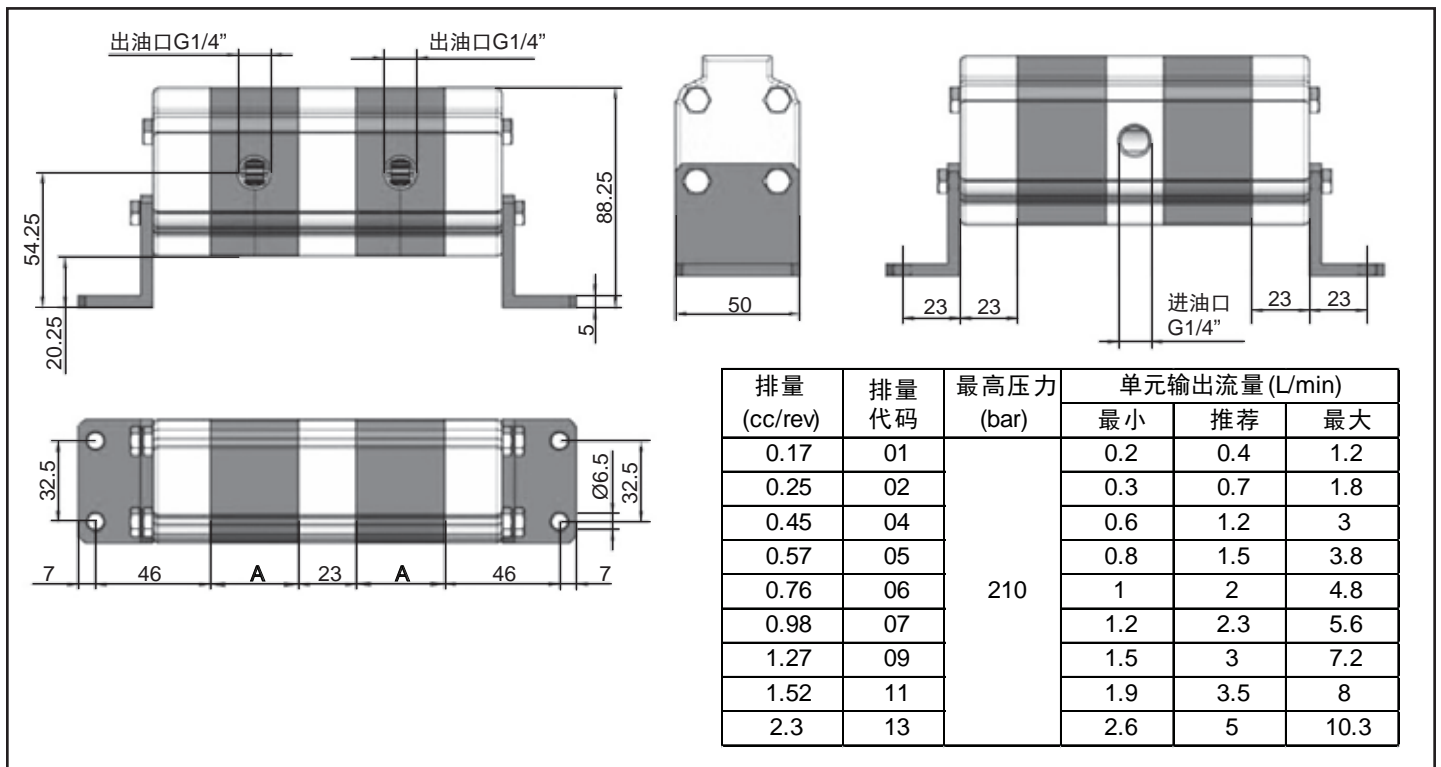
型号示例

1) 9RD 02 05

表示一台两联的同步马达，各联排量代码为05，即0.57cc/rev

2) 9RD 04 05 06 07 11

表示一台四联的同步马达，各联排量代码依次为05, 06, 07, 11，即0.57, 0.76, 0.98, 1.52cc/rev



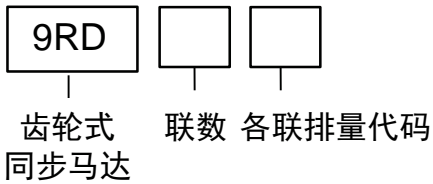
排量 (cc/rev)	A	单元数														
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0.17	29.3	174.8	227.7	280.6	333.5	386.4	439.3	492.5	545.1	598	650.9	703.8	756.7	809.6	862.5	915.4
0.25	29.9	178	232.5	287	341.5	396	450.5	505	559.5	614	668.5	723	777.5	832	886.5	941
0.45	31.5	180	235.5	291	346.5	402	457.5	513	568.5	624	679.5	735	790.5	846	901.5	957
0.76	34	183	240	297	354	411	468	525	582	639	696	753	810	867	924	981
0.98	35.5	186	244.5	303	361.5	420	478.5	537	595.5	654	712.5	771	829.5	888	946.5	1005
1.27	38	191	252	313	374	435	496	557	618	679	740	801	862	923	984	1045
1.52	40	195	258	321	384	447	510	573	636	699	762	825	888	951	1014	1077
2.3	46	207	276	345	414	483	552	621	690	759	828	897	966	1035	1104	1173

单元数	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
进油口数量	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8

9RD铝合金齿轮式同步马达



型号表示方法



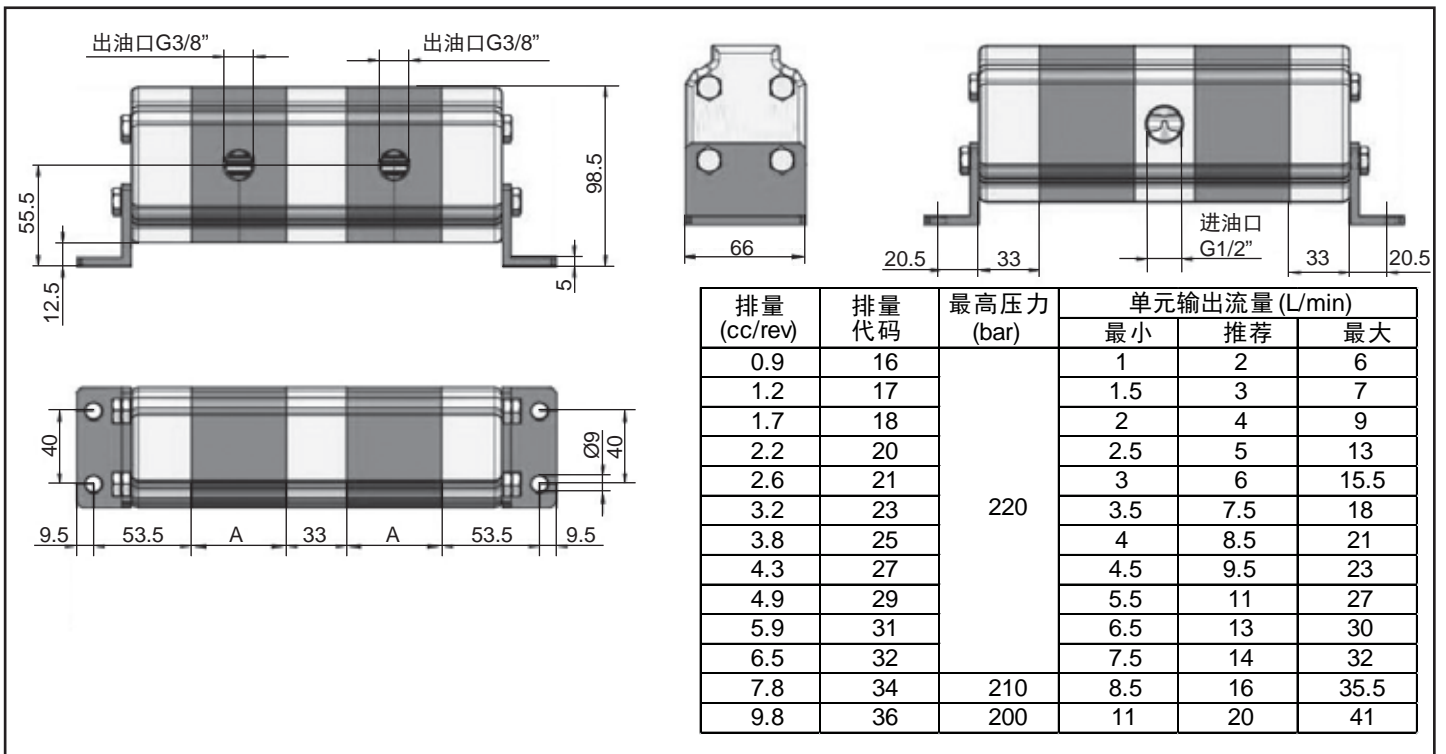
型号示例

1) 9RD 02 25

表示一台两联的同步马达，各联排量代码为25，即3.8cc/rev

2) 9RD 04 25 29 29 32

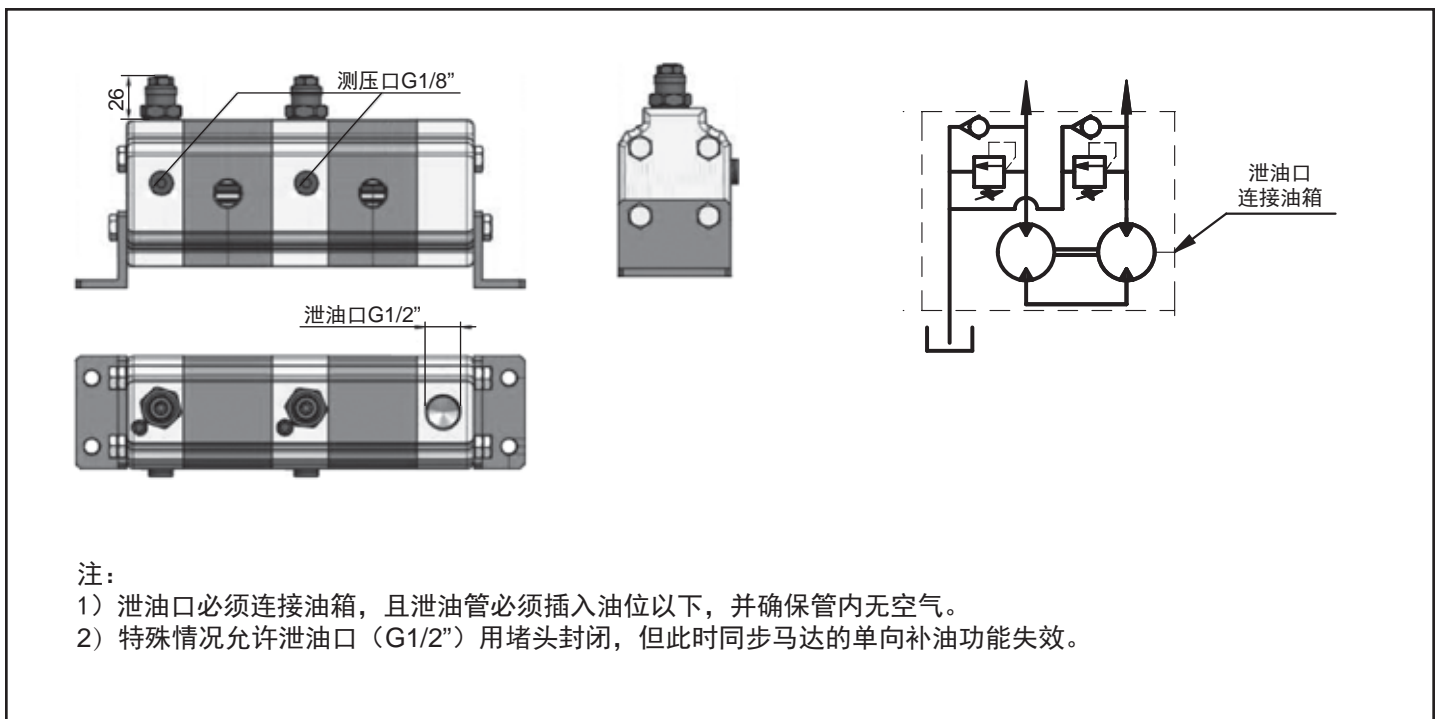
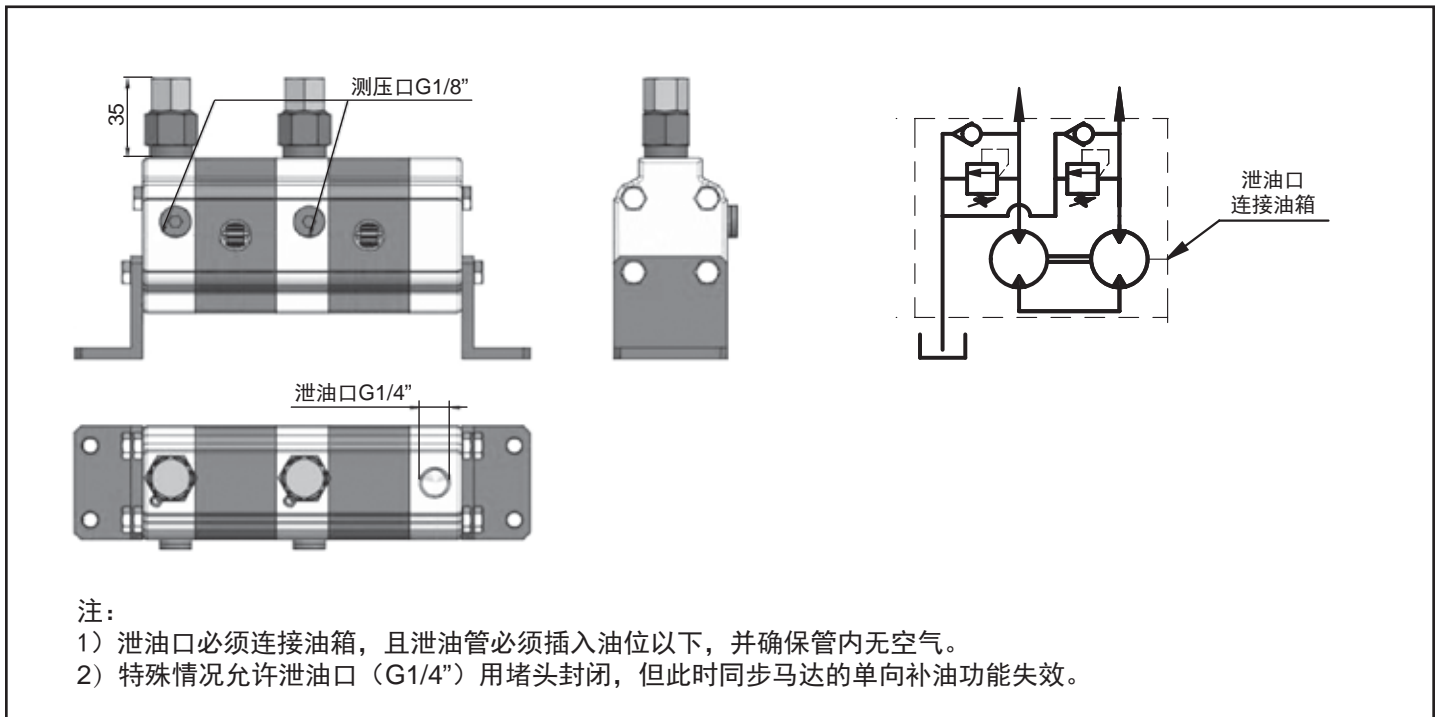
表示一台四联的同步马达，各联排量代码依次为25, 29, 29, 32，即3.8, 4.9, 4.9, 6.5cc/rev



排量 (cc/rev)	A	单元数															
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
0.9	41.5	223	297.5	372	446.5	521	595.5	670	744.5	819	893.5	968	1042.5	1117	1191.5	1266	
1.2	42.5	225	300.5	376	451.5	527	602.5	678	753.5	829	904.5	980	1055.5	1131	1206.5	1282	
1.7	44	228	305	382	459	536	613	690	767	844	921	998	1075	1152	1229	1306	
2.2	46	232	311	390	469	548	627	706	785	864	943	1022	1101	1180	1259	1338	
2.6	48	236	317	398	479	560	641	722	803	884	965	1046	1127	1208	1289	1370	
3.2	50	240	323	406	489	572	655	738	821	904	987	1070	1153	1236	1319	1402	
3.8	52	244	329	414	499	584	669	754	839	924	1009	1094	1179	1264	1349	1434	
4.3	54	248	335	422	509	596	683	770	857	944	1031	1118	1205	1292	1379	1466	
4.9	57	254	344	434	524	614	704	794	884	974	1064	1154	1244	1334	1424	1514	
5.9	60.5	261	354.5	448	541.5	635	728.5	822	915.5	1009	1103	1196	1289.5	1383	1476.5	1570	
6.5	63	266	362	458	554	650	746	842	938	1034	1130	1226	1322	1418	1514	1610	
7.8	67	274	374	474	574	674	774	874	974	1074	1174	1274	1374	1474	1574	1674	
9.8	76	292	401	510	619	728	837	946	1055	1164	1273	1382	1491	1600	1709	1818	

单元数	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
进油口数量	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8

9RD系列配置溢流阀





麦塔雷斯公司 (METARIS INC.) – 成立于1952年，从制造摊铺机开始，转为工程机械零配件供应商，继而成为液压泵的专业供应商。总部位于加拿大多伦多，是北美著名的叶片泵，齿轮泵和柱塞泵产品及零部件的供应商。2013年被美国HYDRAULEX GLOBAL公司收购，2016年工厂搬迁到美国Memphis和Michigan。

麦塔雷斯以生产OEM替代产品为特色，以优异的质量与OEM产品100%互换。麦塔雷斯产品具有交货快，价格竞争力强的特点，受到用户的普遍欢迎。麦塔雷斯在世界各地都设有销售公司和代理商，以确保提供全球范围内的客户服务和零配件供应。

麦塔雷斯（上海）国际贸易有限公司是麦塔雷斯在中国设立的唯一销售分公司，负责中国及周边国家地区的销售和客户服务。麦塔雷斯（上海）成立于2002年，注册于上海外高桥保税区。为了便于为客户提供更为快速的售前售后服务，在保税区外设立了仓库和维修服务中心，并注册成立了上海毅鸥流体控制技术有限公司，产品销售可以人民币结算，质保维修方便快捷。

产品系列



铸铁
齿轮式同步马达



MA10V变量柱塞泵



铸铁
齿轮泵/马达



叶片泵

系列 - 齿宽代码

齿宽代码	05	07	10	12	15	17	20	22	25	27	30
齿宽 - GW	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	1-3/4"	2"	2-1/4"	2-1/2"	2-3/4"	3"
系列	排量 (cc/rev)										
MFD31	16.2	24.2	32.3	40.4	48.5	56.5	64.6	-	-	-	-
MFD51	20.9	31.4	41.8	52.3	62.7	73.2	83.6	94.1	104.5	-	-
MFD76	-	-	67.2	84	100.8	117.6	134.4	151.2	168	184.8	201.6
MFD330	16.2	24.2	32.3	40.4	48.5	56.5	64.6	-	-	-	-
MFD350	20.9	31.4	41.8	52.3	62.7	73.2	83.6	94.1	104.5	-	-
MFD365	-	44.3	59	73.8	88.5	103.3	118	132.8	147.5	-	-

- 注：1) MFD系列同步马达的理想转速范围为750-1300rpm。选型时须根据对于各单元的流量要求，在理想转速范围内计算出所需的排量范围，再按所要求的最高工作压力，选取适当的系列和规格。
 2) 适用介质：矿物油。MFD330/350/365系列也可适用于水乙二醇介质。
 3) 齿宽代码05,07的规格由于容积效率很低，不推荐用于同步控制的同步马达，仅用于增压系统或对分流精度要求不高的流量分配系统用的同步马达。

系列 - 额定工作压力

系列	齿宽代码	矿物油	
		最高瞬时压力(bar)	最高工作压力(bar)
MFD31	05-15	280	210
	17-20	232	175
MFD51	05-17	280	210
	20-25	232	175
MFD76	10-17	280	210
	20-25	232	175
	27-30	186	140
MFD330	05-15	326	245
	17-20	280	210
MFD350	05-15	326	245
	17-20	280	210
	22-25	239	180
MFD365	07-20	326	245
	22-27	280	210

注：当以水乙二醇为介质时，对应规格的适用压力较表中的数值下降15%。

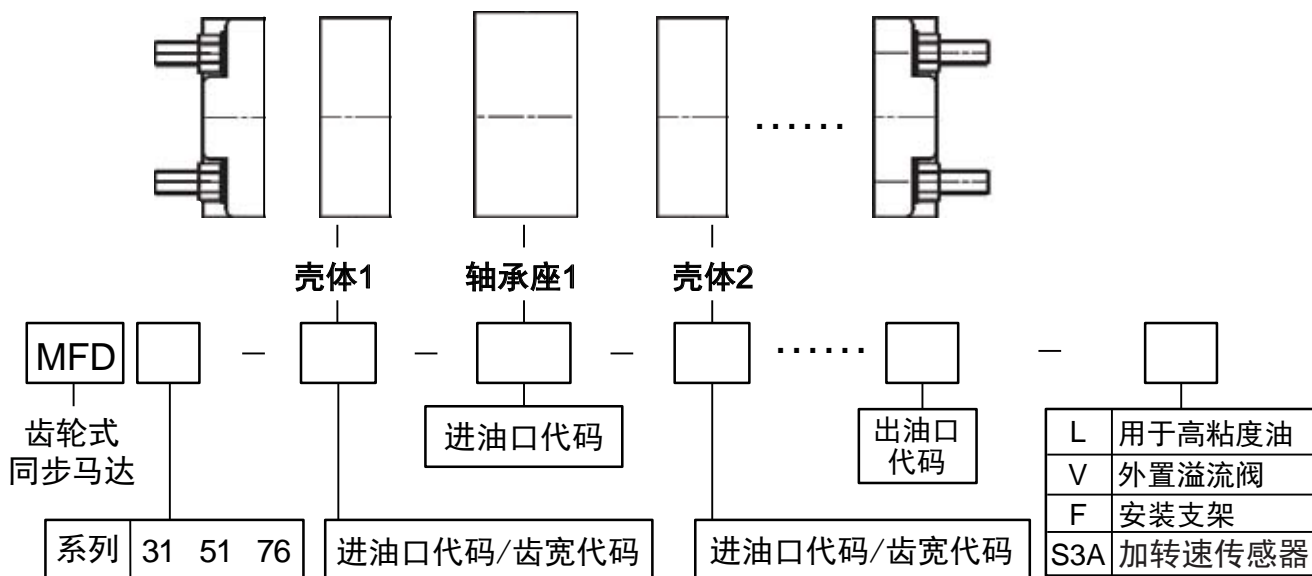
油口代码 - 流量范围

油口代码需按同步马达的流量范围来确定，以下是不同流量范围推荐选用的油口规格

流量范围 L/min	0-35	35-90	90-160	160-280	280-380	380-550
油口代码	* 08	* 12	* 16	* 20	* 24	* 32
UNF(U)	3/4"-16	1-1/16"-12	1-5/16"-12	1-5/8"-12	-	-
BSPP(B)	1/2"-14	3/4"-14	1"-11.5	1-1/4"-11.5	1-1/2"-11	2"-11
SAE法兰-美制螺栓(F)	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"
SAE法兰-公制螺栓(FM)	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"

- 注：1) 油口代码为字母加数字的形式。例如，U08表示油口为3/4"-16 UNF的连接方式
 2) * 表示不同的油口代码，可选U, B, F, FM

轴承系列齿轮式同步马达型号表示方法：

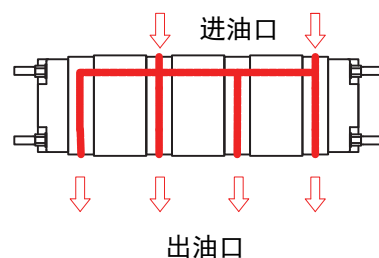


- MFD同步马达的第一联，即安装螺栓在下，面向出油口时，左边的第一联。
- 进油口可置于壳体或轴承座上（根据排列的合理性和尺寸的可容性），如该位置不设进油口时，进油口代码省略。
- 默认每个壳体都有1个出油口，且规格代码相同。对于各单元不同排量的组合，如出油口规格不同，此时特殊的型号表示请向上海毅鸥咨询。
- 上述型号为方便用户进行选型，工厂实际产品将以5位数编码表示。

型号示例：

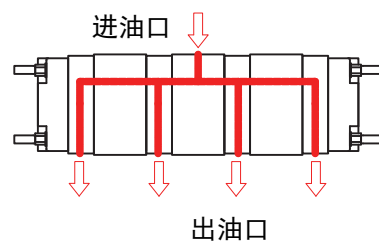
1) MFD31-17-F20/17-17-F20/17-U12

此型号表示一台31系列的四联同步马达，每一联的齿宽代码为17，即单元排量 56.5cc/rev，共2个进油口，分别位于壳体2及壳体4，油口代码F20，共4个出油口，分别位于壳体1至壳体4，油口代码U12。

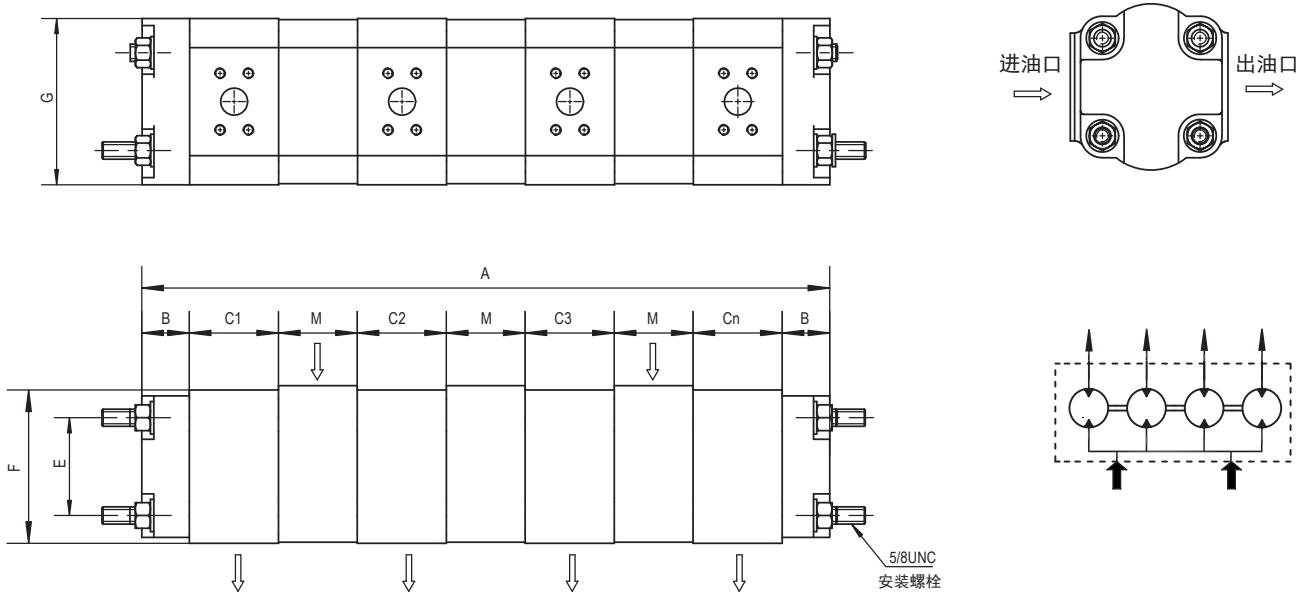


2) MFD51-20-20-F24-20-20-F16

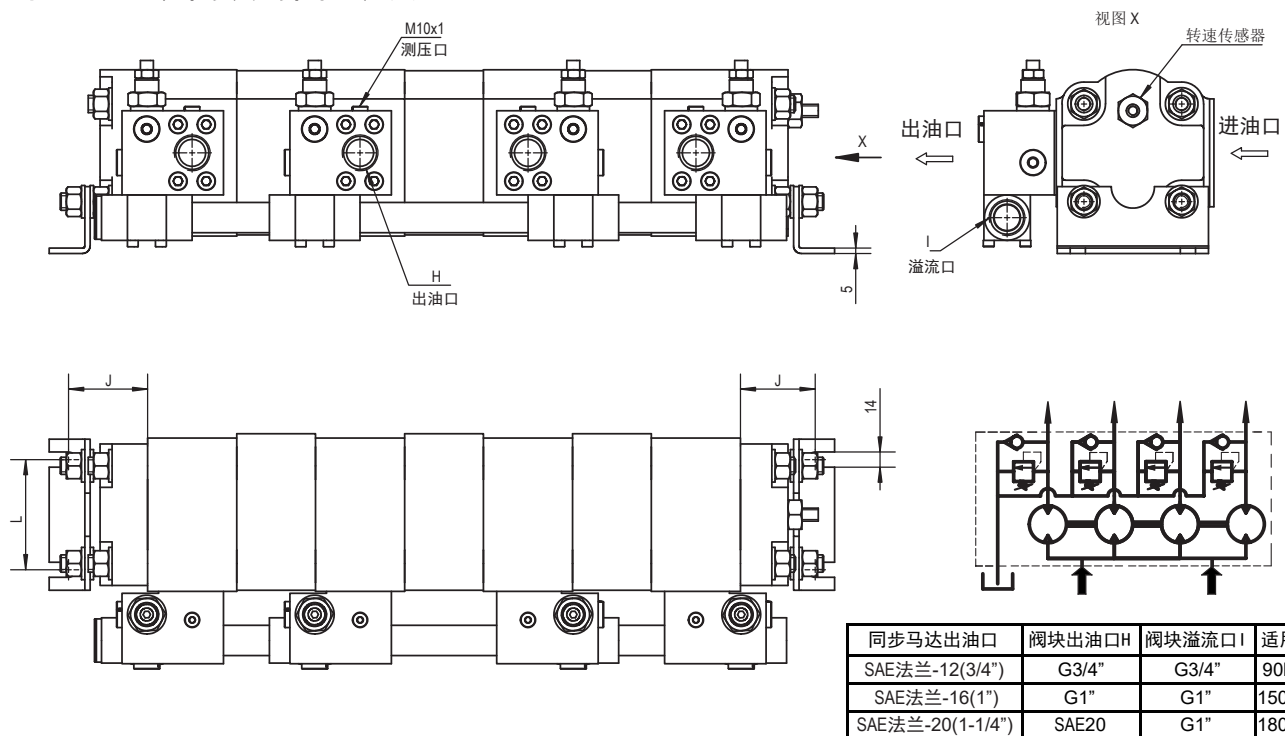
此型号表示一台51系列的四联同步马达，每一联的齿宽代码为20，即单元排量 83.6cc/rev，共1个进油口，位于轴承座2，油口代码F24，共4个出油口，分别位于壳体1至壳体4，油口代码F16。



不带外置溢流阀块的图形尺寸



带外置溢流阀块的图形尺寸

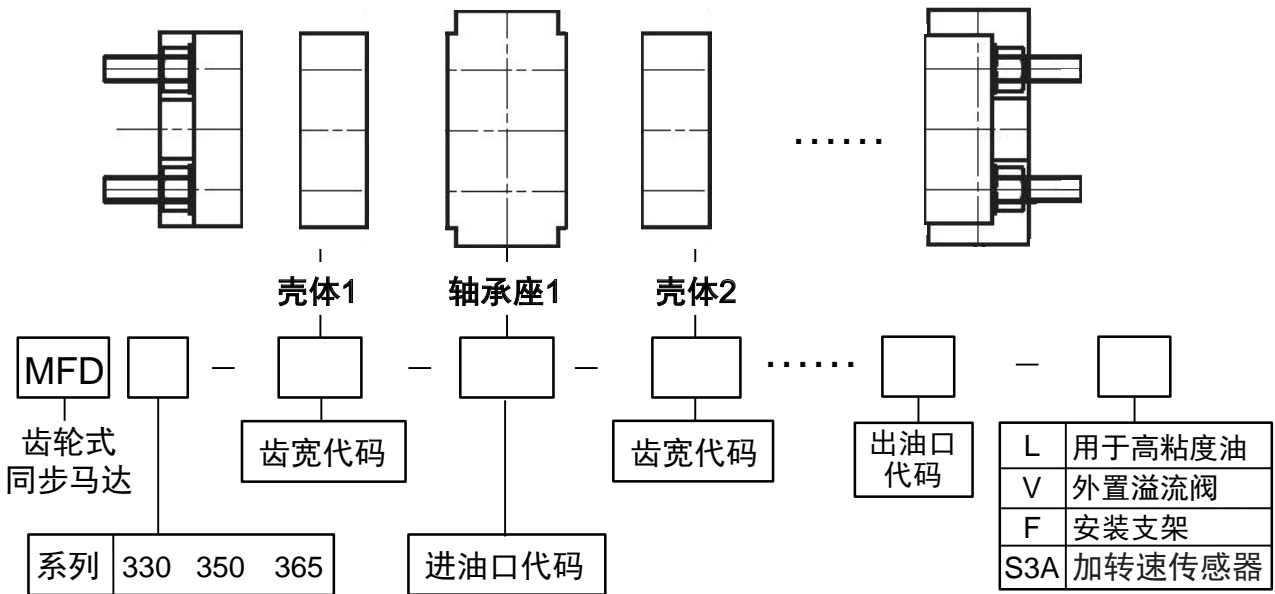


尺寸单位: mm

系列	A	B	C	E	F	G	J	L	M
MFD31	-	44	19+GW	90.5	142	139	69	102	63.5
MFD51	-	44	19+GW	90.5	146	154	74	102	73
MFD76	-	51	25.4+GW	65	187	202	72	102	76

- $A=2B+(C1+C2+C3+\dots+Cn)+K\cdot(n-1)$
- GW-各单元齿轮的宽度。
- n - 同步马达的单元数, 如需 n 大于6时, 请向上海毅鸥咨询。
- 进、出油口可以位于壳体或轴承座上。

轴瓦系列齿轮式同步马达型号表示方法：

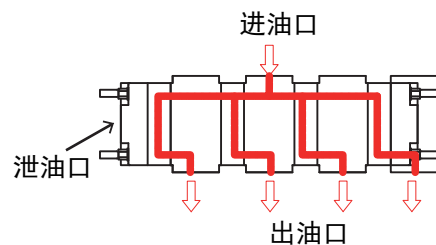


- MFD同步马达的第一联，即安装螺栓在下，面向出油口时，左边的第一联。
- 进油口只能位于轴承座或者端盖上
- 默认轴承座上各有一个出油口，端盖上也有一个，且出油口相同。
- 泄油口默认G1/4"
- 上述型号为方便用户进行选型，工厂实际产品将以5位数编码表示。

型号示例：

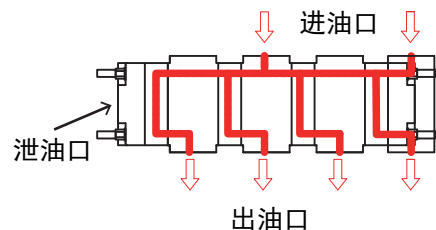
1) MFD330-17-17-FM24-17-17-FM12

此型号表示一台330系列的四联同步马达，每一联的齿宽代码为17，即单元排量 56.5cc/rev，共1个进油口，位于轴承座2，油口代码FM24，共4个出油口，分别位于轴承座1至轴承座3以及端盖，油口代码FM12。

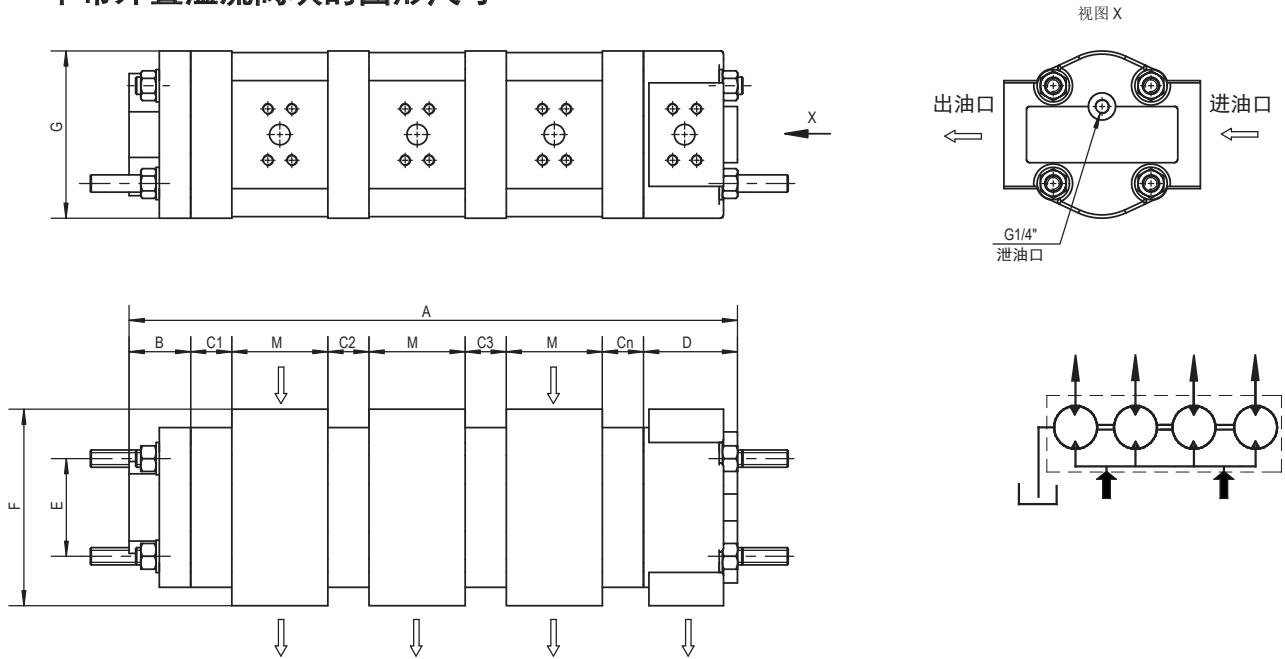


2) MFD350-F24-25-25-F24-25-25-F20

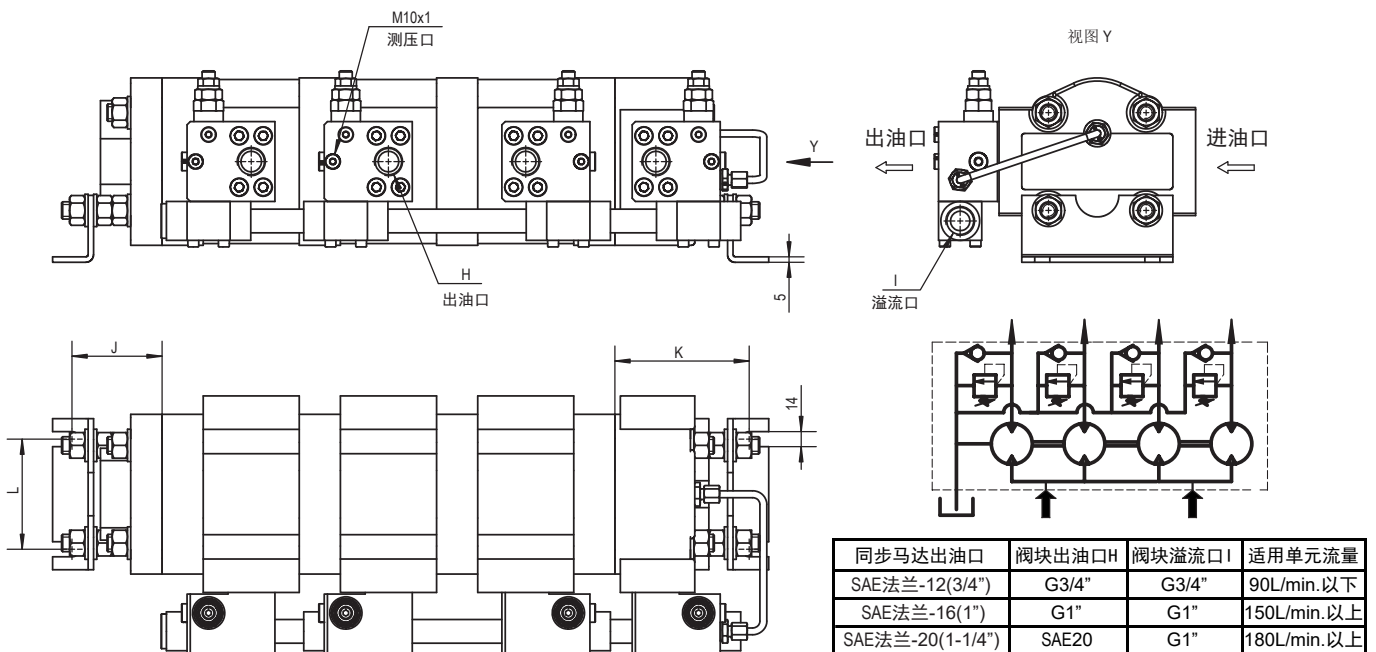
此型号表示一台350系列的四联同步马达，每一联的齿宽代码为25，即单元排量 104.5cc/rev，共2个进油口，位于端盖和轴承座2，油口代码F24，共4个出油口，分别位于轴承座1至轴承座3以及端盖，油口代码F20。



不带外置溢流阀块的图形尺寸



带外置溢流阀块的图形尺寸

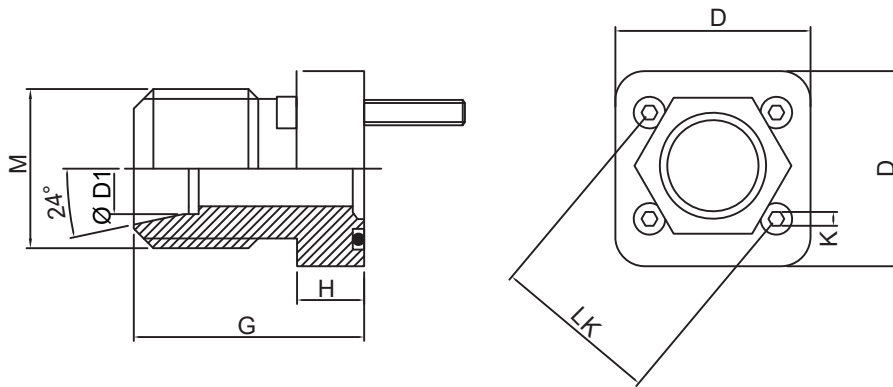


尺寸单位: mm

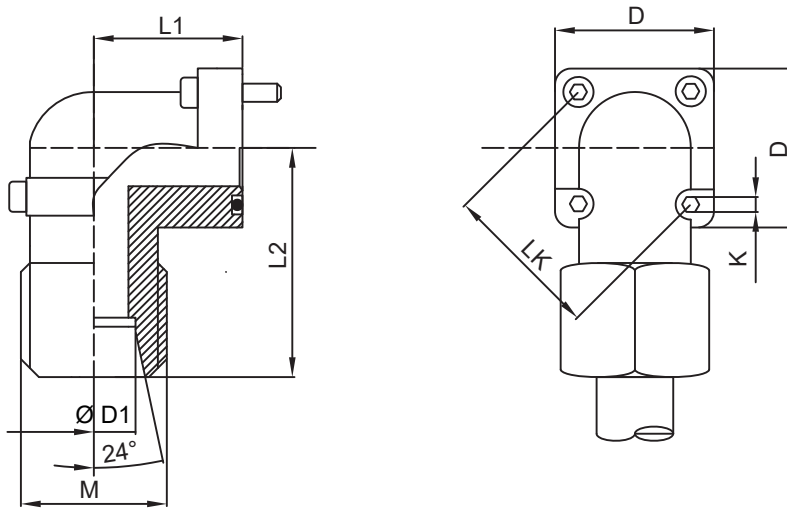
系列	A	B	C	D	E	F	G	J	K	L	M
MFD330	-	57	12.7+GW	66	90.5	170	138	86	86	102	89
MFD350	-	57	12.7+GW	86	90.5	182	155	85	124	102	89
MFD365	-	67	12.7+GW	74	108	194	178	95	94	100	102

- $A=B+(C1+C2+C3+\dots+Cn)+K\cdot(n-1)+D$
- GW-各单元齿轮的宽度。
- n-同步马达的单元数, 如需n大于6时, 请向上海毅鸥咨询。
- 进、出油口只能位于轴承座和端盖上。

附录(一)DIN标准方法法兰接头规格选型表



产品型号	尺寸参数							配用零件		最大工作压力 (bar)
	Ø D1	D (mm)	H (mm)	K (mm)	LK (mm)	G (mm)	M	螺栓	O型圈	
CK 35LK-L12	L12	39	8	6.5	35	30	M18*1.5	4*M6*22	20*2.5	315
CK 35LK-L15	L15	39	8	6.5	35	30	M22*1.5	4*M6*22	20*2.5	250
CK 35LK-L18	L18	39	8	6.5	35	30	M26*1.5	4*M6*22	20*2.5	250
CK 40LK-L22	L22	42	8	6.5	40	35	M30*2	4*M6*22	26*2.5	100
CK 40LK-L28	L28	42	8	6.5	40	42	M36*2	4*M6*22	26*2.5	100



产品型号	尺寸参数							配用零件		最大工作压力 (bar)
	Ø D1	D (mm)	K (mm)	LK (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	M	螺栓	O型圈	
CL 35LK-L12	L12	39	6.5	35	16.5	38	M18*1.5	M6*22/M6*35	20*2.5	315
CL 35LK-L15	L15	39	6.5	35	16.5	38	M22*1.5	M6*22/M6*35	20*2.5	250
CL 35LK-L18	L18	39	6.5	35	20.5	38	M26*1.5	M6*22/M6*40	20*2.5	250
CL 40LK-L22	L22	42	6.5	40	22.5	38	M30*2	M6*22/M6*45	26*2.5	100
CL 40LK-L28	L28	42	6.5	40	28	40	M36*2	M6*22/M6*50	26*2.5	100

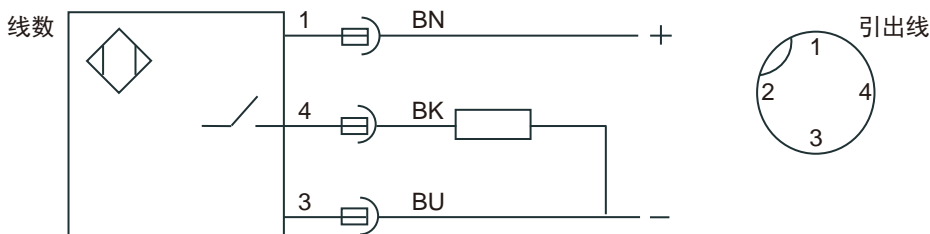
转速传感器



- 齿轮式同步马达安装测试传感器，可便于对同步马达的工作转速进行精确的监测，从而实现同步马达输入/输出流量的精确控制。
- 测速传感器采用德国巴鲁夫的电感式接近开关，工作电压24V直流，额定电流200mA，标准配置线缆长度5米。

上图为FDR高精度同步马达外接转速传感器

测速传感器的接线如下图：



测速传感器的主要工作参数如下：

工作参数	FDR/FDL系列	MFD系列	FD2系列
额定工作电压	直流 24V	直流 24V	直流 24V
额定工作电流	200mA	200mA	100mA
最大电压	直流 30V	直流 30V	直流 30V
最小电压	直流 10V	直流 10V	直流 10V
最大静态压降	2V	2V	2V
空载电流	10mA	10mA	6mA
工作频率	1000Hz	1000Hz	5000Hz
同步马达每转输出脉冲数	12	2	2
接头尺寸	M12X1	M12X1	M8X1
可靠感应距离	0-1.2mm	0-1.2mm	0-0.65mm
工作温度范围	-25 °C到 +80 °C	-25 °C到 +80 °C	-25 °C到 +70 °C
液压耐压	350bar	350bar	250bar
重复精度误差	小于 5%	小于 5%	小于 5%
短路保护	有	有	有
IP 防护等级	IP68	IP68	IP67
极性接反保护	有	有	有
认证	CE	CE	CE

质保条款

质保条款：

本公司保证产品在12个月的使用期内，当产品在按工厂规定的技术范围进行正常使用时，产品不会发生材质或加工上的任何缺陷。

质保的限定条款：

本质保限定条款和程序替代一切其它的质保承诺。

根据本质保限定条款，对于买方的全部补偿仅限于对质保产品根据我们的确定作出维修或更换。产品的送交地点为本公司工厂或指定的服务中心。

质保不负责特殊的偶发的或重大的损失补偿。本公司不对偶发的损失负责，此类损失包括，但不限于诸如失去生命、人身伤害、庄稼损坏、水、火造成的损失、生意的损失或生意收益的损失、停工损失、及其它因产品失效引起的连带商业损失。本公司在任何情况下不对超过产品价格部分的损失负责。

产品的退回必须事先得到本公司的许可。买方或买方代理必须预付所有将该产品退回到本公司工厂或指定服务中心的运费。根据本质保条款，本公司不负责由于维修或更换产品所耗费的拆装人工费用和拆装中发生任何意外零件损坏的费用。

以上的质保条款不包括那些本公司无法控制的情形，如油液污染；压力超过推荐的最高工作压力值；产品因偶然的超负载使用或错误使用而损坏；产品未经本公司工作人员或本公司书面授权的人员，而是由其它人员进行了更改或修理等。

任何享受质保的产品在退回前必须先从本公司或本公司授权的服务中心或代理商处得到一个授权号码。

上海毅鸥流体控制技术有限公司
麦塔雷斯（上海）国际贸易有限公司

毅鸥流体代理的其他产品



铝合金齿轮泵及马达

排量范围：0.2~250cc/rev
最高工作压力：280bar
峰值压力：300bar



铸铁齿轮泵及马达

轴承式：MHP25/30/31/37/50
MHP51/75/76系列
轴瓦式：MHP315/330/350
MHP365系列
排量范围：10.2~201cc/rev
最高工作压力：245bar



MA10V变量柱塞泵

排量范围：18、28、45、
60、71、100、
140cc/rev
工作压力：280bar
最高工作压力：350bar



管路清洗设备

手持式发射枪及其套组件
台式发射装置
弹丸检测系统



哈特曼柱塞泵

PVM系列
排量范围：0.8~8cc/rev
最高额定压力：280bar

PVX系列
5种结构尺寸
排量范围：10~190cc/rev
最高额定压力：350bar



叶片泵

V10、V20F/P系列
20、25、35、45V/VQ系列
排量范围：6.6~193cc/rev
最高工作压力：210bar



美国进口
MA10V变量柱塞泵
定量叶片泵
铸铁齿轮泵及马达
铸铁齿轮式同步马达



罗马尼亚进口
铝合金齿轮泵及马达



罗马尼亚进口
铝合金齿轮泵及马达
铝合金齿轮式同步马达



美国进口
哈特曼PFX/PVX柱塞泵



英国进口
高精度齿轮式同步马达



美国进口
气动管路清洗设备



上海毅鸥流体控制技术有限公司
麦塔雷斯（上海）国际贸易有限公司

上海市虹井路185号虹淞大厦313室

电话：86-21-62259796 62129653 62111839

86-21-62254024 59896902 59766053

传真：86-21-53700078

电子信箱：sales@yeogo.com.cn

公司网址：www.yeogo.com.cn