

12. 径向柱塞泵与马达

12.1 概述

柱塞组相对于传动轴成径向布置的液压元件称为径向柱塞泵与径向柱塞马达(视其工作情况定义为泵或马达)。

径向柱塞泵的特点是工作压力较高、轴向尺寸相对较小、工作可靠和寿命较长,但体积较大、结构复杂和转速较低。近几十年来,除少数为配套机床生产的产品外,应用范围较小,故本章仅简略介绍。

径向柱塞马达能在很低的转速下稳定可靠地工作,可以和需要低速运转的工作机构直接相连,使整机结构简化,还具有效率可以接受和寿命较长的优点,故而近年来有较大发展,广泛应用于轻工机械、工程机械、矿山机械、起重运输机械、船舶甲板机械和农用机械等的液压系统中。本章将重点介绍各类径向柱塞马达。

12.2 分类

径向柱塞泵分类从略。

径向柱塞马达分类见表 12.2-1。

表 12.2-1 径向柱塞马达分类表

径向 柱塞 马达	单作用式 (曲轴式)	摆缸式 曲轴连杆式 曲轴连杆滚子式
	多作用式 (内曲线式)	径向球塞式 铰梁传力式 滚轮传力式 滚子传力式

12.3 工作原理

12.3.1 径向柱塞泵的工作原理

由于径向柱塞泵的柱塞组与传动轴成径向布置,故其工作原理与内燃机的曲柄连杆机构极为相似。图 12.3-1 是径向柱塞泵原理图。

图中 1 是曲轴,由原动机带动旋转;曲轴旋转时带动连杆 2,连杆 2 与柱塞 3 为铰接,从而拉动柱塞 3 作左右往复运动。当柱塞 3 向左运动时,柱塞右端与缸

体 4 之间形成的容腔逐渐变大,形成真空,缸体 4 下面的油口与油箱连接,所以,油箱中的液压油在大气压的作用下打开吸入阀 6 进入并充满该容腔,这就是吸油过程。这时,排出阀 5 是关闭的。当柱塞 3 向右运动时,柱塞将容腔中的液压油压缩,并推开排出阀 5,使液压油排出到系统中去工作,这就是排油过程。这时,吸入阀 6 被受压的液压油关闭。

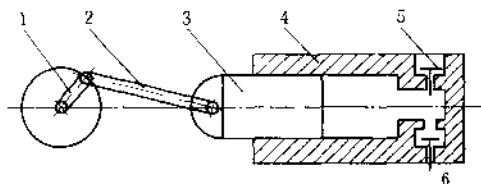


图 12.3-1 径向柱塞泵工作原理图

1—曲轴;2—连杆;3—柱塞;4—缸体
5—排出阀;6—吸入阀

以上叙述的工作原理是最基本的,实际径向柱塞泵的结构要复杂得多。例如:柱塞在径向的布置有许多个,曲轴的连杆轴颈数也要相应增加;曲轴也可以用偏心轴来取代,但这时要考虑柱塞的回位措施(如用弹簧)等等。

12.3.2 径向柱塞马达的工作原理

理论上也可以用图 12.3-1 的相反动作作为径向柱塞马达的工作原理,但因本章将较为重点地介绍径向柱塞马达,故对其工作原理作较为详细的介绍。

由于目前已有的径向柱塞马达主要有两大类型,即单作用式和多作用式,故以下分别介绍它们的工作原理。

(1) 单作用式径向柱塞马达的工作原理

单作用式马达,包括摆缸式、曲轴连杆式和曲轴连杆滚子式三类,工作原理基本相同,现以曲轴连杆式为例,说明其工作原理。

图 12.3-2 是这种马达的原理性简图。

当有液压油进入活塞上部空间后,在活塞顶端产生液压力 P ,此力通过连杆球铰作用在连杆上,连杆下端是一个圆弧面,与偏心圆紧贴,所以,通过连杆中心的力必须作用在偏心圆圆心 O_1 上。由于偏心圆圆心

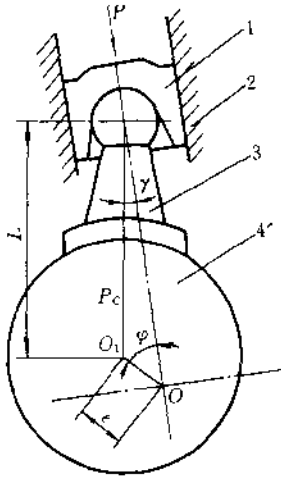


图 12.3-2 曲轴连杆式马达原理简图

1—活塞;2—缸体;3—连杆;4—曲轴

O_1 与传动轴中心 O 之间有偏心距 e , 使通过连杆作用在曲轴上的力 P_c 对传动轴中心 O 产生一个力矩, 迫使传动轴沿此力矩作用方向转动(图上为逆时针方向), 直至 O_1 转到 O 的正下方, 这时, 活塞到达下止点。然后, 在惯性力作用下或在其它活塞仍有作用力矩的推动下, 曲轴继续转动, 活塞向上运动, 将油液从排油口排出。当 O_1 转到 O 的正上方时, 活塞到达上止点, 排油结束, 有压油再次进入活塞上部产生液压力, 开始进入第二个循环。

以上叙述即为曲轴连杆式马达的工作原理。需要说明的是: 活塞上端每进一次油和排一次油, 传动轴转一圈, 所以, 称其为单作用式。其它单作用式马达的工作原理与它大同小异。

(2) 多作用式径向柱塞马达的工作原理

从单作用式马达的工作原理可知: 所谓多作用式马达, 就是传动轴每转一圈, 活塞上端(或柱塞上端)将多次进油和多次排油。

图 12.3-3 是多作用马达的原理简图。

图中是以钢球式马达为例。

当有压油从配流轴进入钢球下端油腔时, 压力油形成液压力 P , 将钢球向上推, 使它与内曲线体的曲线接触。在接触点处, 由 P 力形成的分力 P_c 压向内曲线体, 由于内曲线体固定不动, 它就给钢球一个大小相等、方向相反的力 P_c , 此力作用在钢球上可分成两个分力, 一个分力 N 与液压力 P 相平衡, 另一个分力 T 通过钢球作用在转子 4 的切线方向, 迫使转子 4 沿逆时针方向转动, 转子 4 直接与传动轴相连, 因而使传动轴转动。

当转子 4 到达内曲线上的最高点 A 时, 钢球 2 即到上止点位置。然后, 在惯性力作用下或在其它钢球仍有力矩的推动下, 转子 4 继续转动, 钢球向下缩回, 通过配流轴 5 上的回油口将油排出。钢球 2 到达下止点 B 时, 排油结束, 继续转动时开始进入第二个循环。由于内曲线体 1 上有许多曲线(通常为 6 至 8 个), 所以, 转子 4 每转一圈将进行多次进油和排油, 故而称其为多作用式。

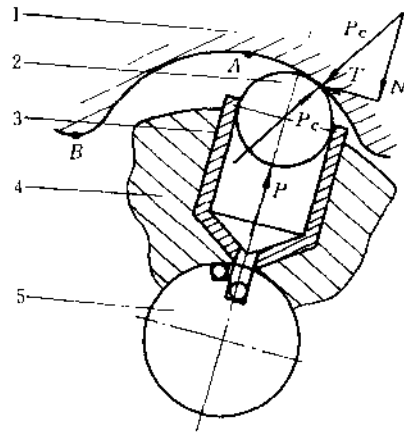


图 12.3-3 多作用马达原理简图

1—内曲线体;2—钢球;3—耐磨套;4—转子;5—配流轴

此外, 在转子 4 上通常也径向布置多个钢球(8 至 10 个), 故而这类马达排量较大。

12.4 典型结构

12.4.1 径向柱塞泵的典型结构

图 12.4-1 为长沙机床厂生产的径向柱塞泵结构。

该泵除主要的径向柱塞泵外, 还带有许多附件, 如低压补油齿轮泵、安全阀、变量机构、推动缸、吸入阀等。

泵体 1 内压配有配流轴 2, 配流轴上有吸油孔和压油孔。转子 3 由两个球轴承支承在配流轴 2 上。柱塞 4 能在转子 3 上径向分布的柱塞孔内往复运动。当转子 3 由传动轴 9 带动旋转时, 柱塞外伸而压向定子 5 的内圆锥面上。定子 5 是固定在鼓轮 6 上的, 但鼓轮 6 用两个滚子轴承支承在滑座 7 上, 所以, 鼓轮 6 能带着定子 5 一起自由地在滑座 7 上转动。滑座 7 上有上下两个平行的导轨与泵体 1 上的两个平行的导轨面相配合, 使滑座 7 可以在泵体 1 内左右平移, 同时, 也带动鼓轮 6 和定子 5 左右平移, 使定子 5 的中心与转

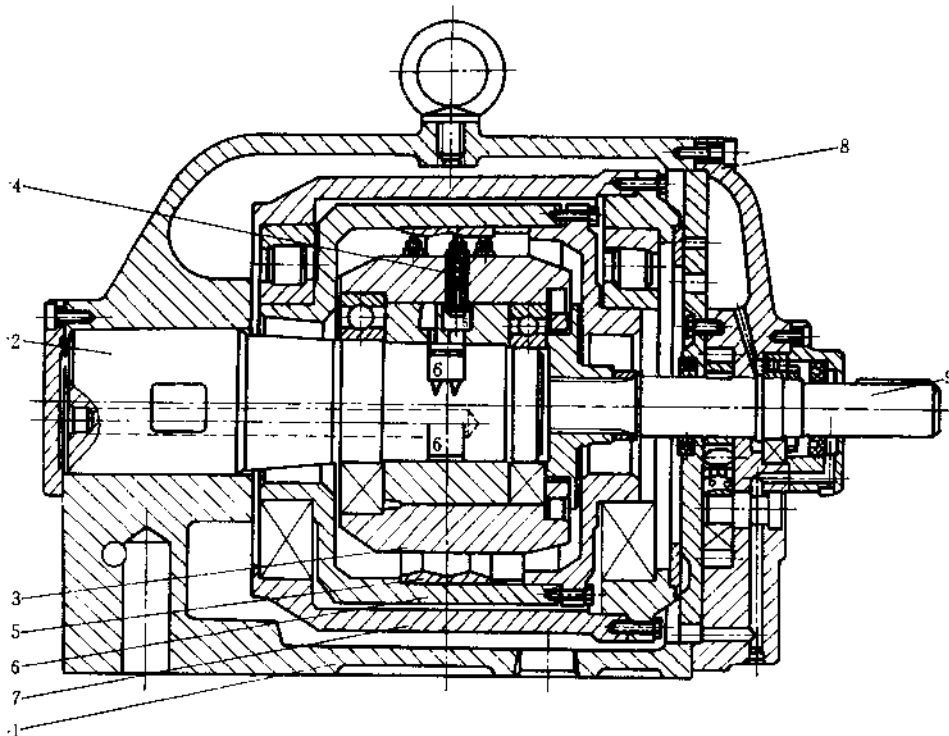


图 12.4-1 JT13 型径向柱塞泵典型结构

1—泵体;2—配流轴;3—转子;4—柱塞;5—定子;6—鼓轮;7—滑座;8—泵盖;9—传动轴

子3之间产生偏心距 e 。因此,转子3在传动轴9的驱动下每转动一周,柱塞4就在转子3上的柱塞孔中往复一次,也就是吸油一次和压油一次。所以,这种径向柱塞泵也可以称为单作用式。

该泵的结构特点是:柱塞4的顶部是一个近似的球面,而定子5的内圆面是一个圆锥面,因此,柱塞4顶端与定子5的内圆锥面的接触点不通过柱塞4的旋转中心。这样一种结构就使柱塞4和定子5接触点处产生的摩擦力对柱塞4的旋转中心形成一个力矩,迫使柱塞4围绕其本身轴线转动,所以,柱塞4一方面在柱塞孔内往复运动,一方面还有自转运动,使柱塞与柱塞孔这一对摩擦副,润滑特别良好,磨损非常均匀。由于上述摩擦力还作用在定子5上,所以,定子5也能与鼓轮6一起在滑座7上转动,这就大大减小了转子3和定子5之间的相对运动速度,当然也可达到减小机械磨损和延长摩擦副零件寿命的作用。

该泵还有一些附件就不作介绍了。它的变量方式有手动变量、手动伺服变量和电液比例伺服变量三种,可任意选择。

12.4.2 径向柱塞马达的典型结构

(1) 单作用式径向柱塞马达

A. 摆缸式

图 12.4-2 为该马达的结构图。

该马达结构上的主要特点有:摆缸与活塞之间没有侧向力,活塞底部设计成静压平衡,活塞与曲轴之间通过滚动轴承传力,这些措施都减小了传力过程中的磨擦损失,因而提高了这种马达的液压机械效率,特别是起动状态,其液压机械效率可达 0.90,因此,起动转矩很大。再就是采用了端面配流这一专利技术,使泄漏大为减小,提高了可靠性。另外,活塞与摆缸之间采用塑料活塞环密封,能达到几乎无泄漏,从而也大大提高了容积效率。

由于在结构上作了许多改进,这种马达的低速稳定性特别好,能在很低的转速下(小于 1r/min)平稳运转。调速范围也很大,速度调节比(最高与最低稳定转速之比)可达 1000。由于这种马达结构简单、设计合理、采用了负荷能力大的轴承,因而具有体积小、重量轻、工作可靠、寿命长和噪声低等优点,应用日益广泛。

B. 曲轴连杆式

图 12.4-3 为该马达的结构图。

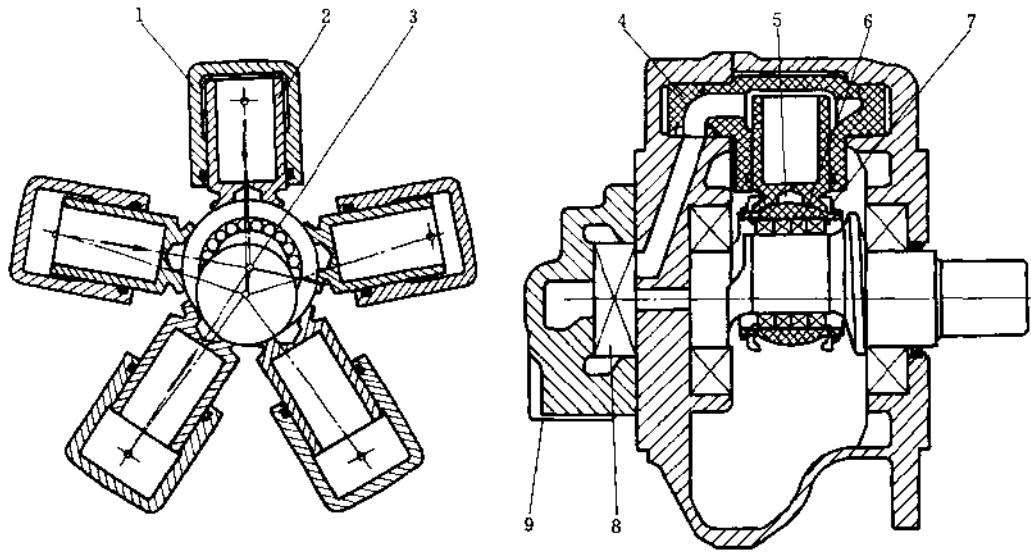


图 12.4-2 摆缸式径向柱塞马达结构图

1—摆缸；2—活塞(即柱塞)；3—曲轴；4—摆缸耳环；5—静压腔；6—滚子；7—卡环；8—配流盘；9—油道块

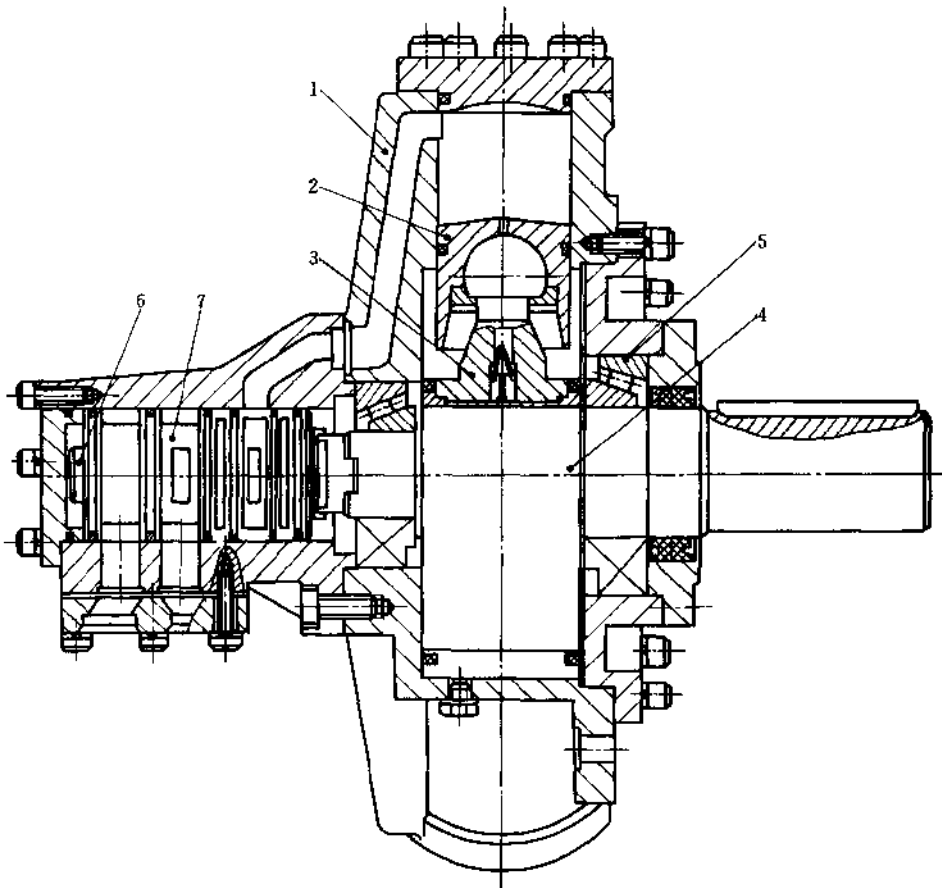


图 12.4-3 曲轴连杆式径向柱塞马达结构图

1—壳体；2—活塞；3—连杆；4—曲轴；5—滚动轴承；6—配流轴；7—集流器

该马达的壳体上有径向布置的活塞缸孔(一般为5~7个),活塞通过连杆布置在曲轴(这里是偏心轮)上,曲轴由两个滚动轴承(图上是锥轴承)支承在壳体上,并从左端的十字形联轴节带动配流轴同步旋转。配流轴安装在集流器内,并由一对滚针轴承支承。

连杆的球头部分由高压油强制润滑,连杆与偏心轮接触的支承面为液体静压支承,压力油由活塞缸经阻尼小孔进入。

集流器上有两个油口,分别与进入的高压油管和低压回油管接通。当高压油经集流器和配流轴进入活塞缸后,在活塞顶部形成液压力推动活塞下移,并通过连杆作用在偏心轴上使其旋转,输出转矩和转速。

这种马达也可以做成双排的。如果有两排活塞,则曲轴上的两个偏心轮可互相错开 180° ,这样不仅可以使马达排量增大一倍,还可以使径向作用力得到部分平衡,而且输出转矩的均匀性也能得到很大改善。

这种马达也可以做成端面配流的,图12.4-4上的端面配流结构,就是用在这种马达上的。

端面配流的优点是:配流面磨损后能得到弹簧的推动而补偿,使马达始终保持较高的容积效率。而轴配流就难以达到此要求。

这种马达的优点是工作可靠,活塞所受侧向力较小。缺点是体积较大。

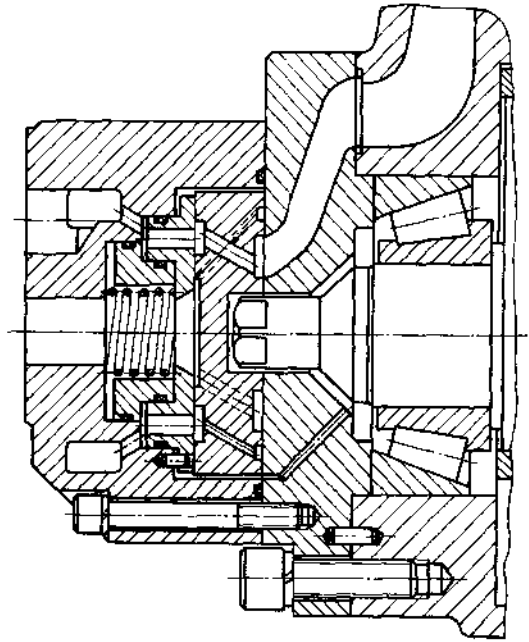


图12.4-4 端面配流结构示意图

(2) 双作用式径向柱塞马达

A. 径向球塞式

图12.4-5为该马达的结构图。

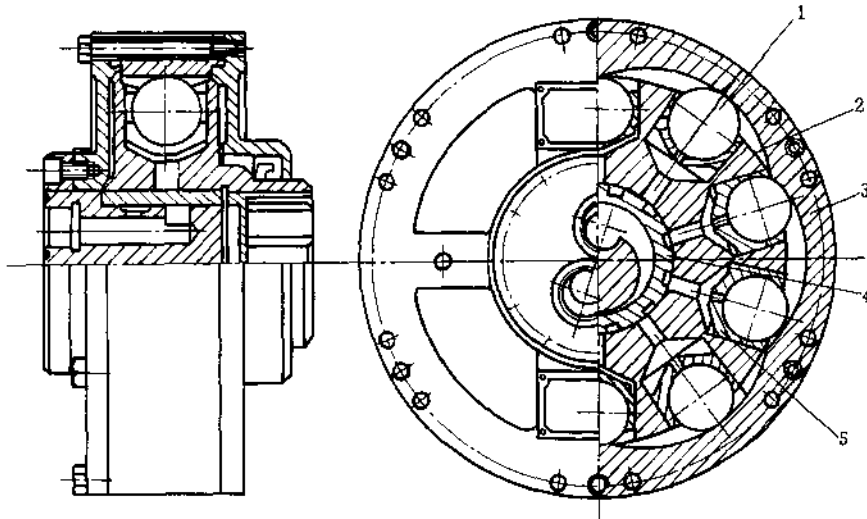


图12.4-5 球塞式马达结构图

1—钢球;2—转子;3—导轨;4—配流轴;5—球托

这种马达最主要的结构特点是用钢球和球托代替了一般径向柱塞马达上的柱塞或活塞与横梁、滚轮等零件,因而使结构大大简化,并使生产成本降低。这里重点说明一下使用钢球能使产品价格下降的主要原因。钢球是轴承厂大量生产的产品,供货数量充足,精度高,因此采用钢球能大大降低成本,对市场竞争很有利。

此外,这种马达由于运动副惯量小,有利于提高转速和在冲击负载下连续工作(因为钢球结实可靠、耐冲击)。同时,球塞副通过自润滑复合材料制成的球托传力(具有静压平衡和良好的润滑条件),钢球基本上无磨损。

再者,由于采用了可自动补偿磨损的软性塑料活塞环来密封高压油,又提高了该马达的液压机械效率

和容积效率,也改善了低速稳定性和增大了起动转矩。

由于配流轴与定子为刚性连接,该马达的进出油口允许用钢管连接。

B. 横梁传力式

图 12.4-6 是横梁传力式内曲线马达的结构图。

这类马达的结构特点是:由柱塞传力给横梁,横梁能在缸体的径向槽内滑动,因而切向力由横梁传递给缸体,迫使缸体转动。由于柱塞顶部是球形面或锥形面与横梁接触,两者不是一个整体,所以,柱塞能把液压力传给横梁,但横梁上的切向力却不能传给柱塞,故柱塞只承受液压力,无侧向力作用。这样做的结果,使高压油通过柱塞与柱塞孔之间的泄漏减小,也使两者间的磨损下降,既提高了容积效率,又延长了使用寿命。

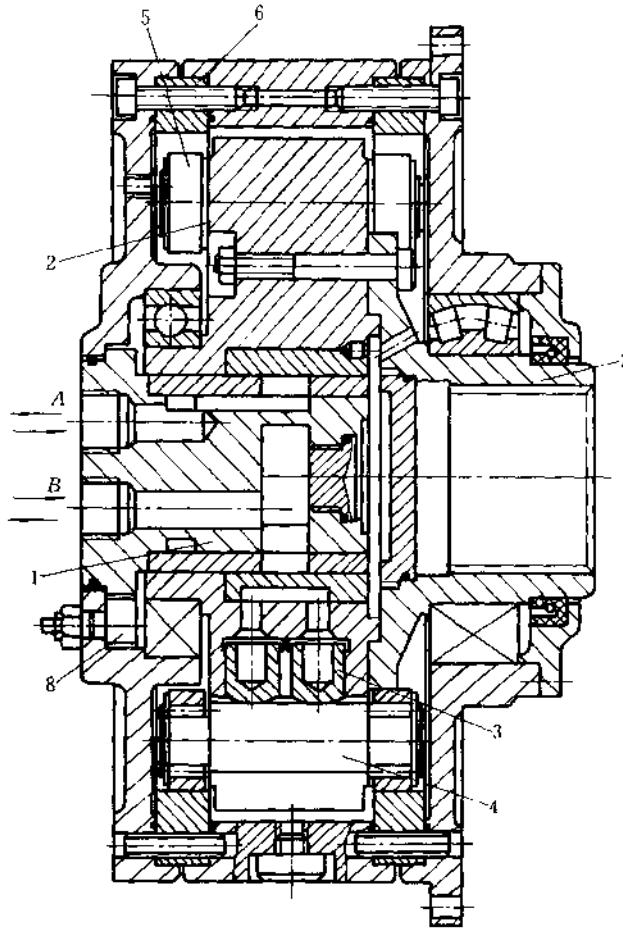


图 12.4-6 横梁传力式内曲线马达的结构图

1—配流轴;2—缸体;3—柱塞;4—横梁;5—滚轮;6—导轨曲线;7—主轴;8—微调螺钉

图中配流轴与导轨曲线之间的正确相位可通过微调螺钉 8 来调节,以达到精确的配流和降低噪声。

C. 滚轮传力式

图 12.4-7 是滚轮传力式内曲线马达的结构图。

这种马达的结构特点是:它的柱塞 4 是通过连杆 3 与横梁 2 相连的,横梁上共装有四个滚轮,其中有两个在中间的滚轮 5 是与导轨曲线 6 相接触的,另外两个在外侧的滚轮 1 是在缸体 7 的导向槽内滚动,并同时传递切向力的。由于这个马达是壳体转动式的液压马达,所以,缸体 7 不转动,而是与导轨曲线 6 连接成整体的外壳转动,在壳体的外圆柱面上可以安装带式制动器。

实际上,从原理和受力分析上来看,所有各种液压马达都可以做成外壳转动而轴不动,或者轴转动而外

壳不动。

D. 滚子传力式

图 12.4-8 是滚子传力式内曲线马达的结构图。

这种马达的结构非常特殊,它利用一个长滚子 3 来传递切向力,也就是说用长滚子来代替前面几种内曲线马达上的横梁与滚轮等零件,因为滚子比较长,所以,接触应力相对较小,可以承受较大的切向力,就是能输出较大的转矩。但这种结构也带来了问题,就是柱塞也必须做成长方形,如图上 2 所示,这种矩形柱塞的密封难度较大,虽然该结构采用了 O 形圈,但在四个角上的泄漏仍不小,使容积效率不高。

该结构在长滚子和矩形柱塞接触处采用了静压支承,避免了两者的干摩擦。同时,还采用了轴配流方式,使轴的加工大大复杂化了。

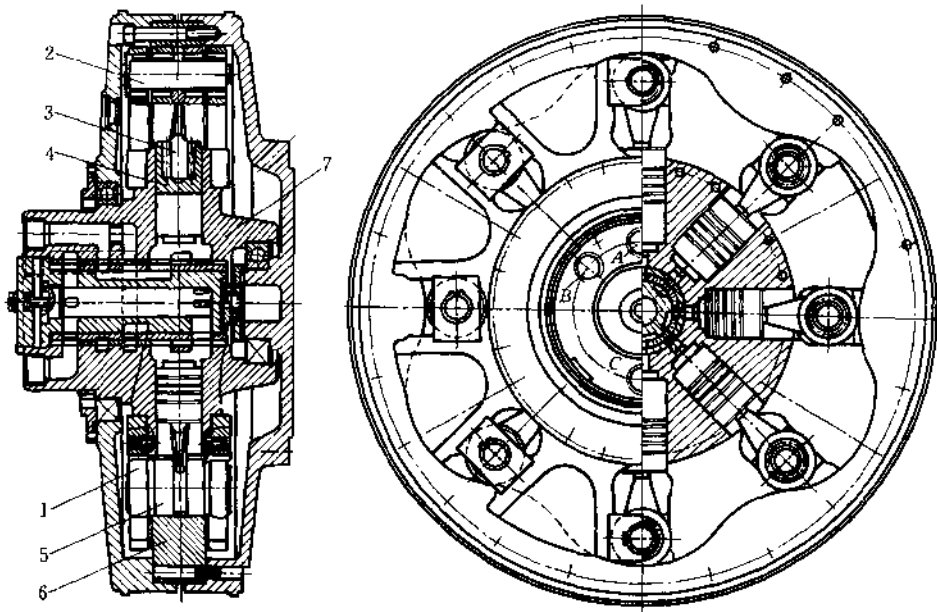


图 12.4-7 滚轮传力式内曲线马达的结构图

1—传递切向力的滚轮;2—横梁;3—连杆;4—柱塞;5—与导轨曲线接触的滚轮;6—导轨曲线;7—缸体

12.5 产品介绍

径向柱塞泵有长沙机床厂生产的 DKCJT13 * 系列。

单作用式径向柱塞马达生产厂有:

- 宁波意宁液压有限公司的摆缸式 INM 系列马

达;

- 宁波英特姆液压马达有限公司的 NHM 系列马

- 其它厂家有:昆山液压件厂、太原矿山机器厂和东海船厂(上海)。

多作用式径向柱塞马达生产厂国内有两大类:

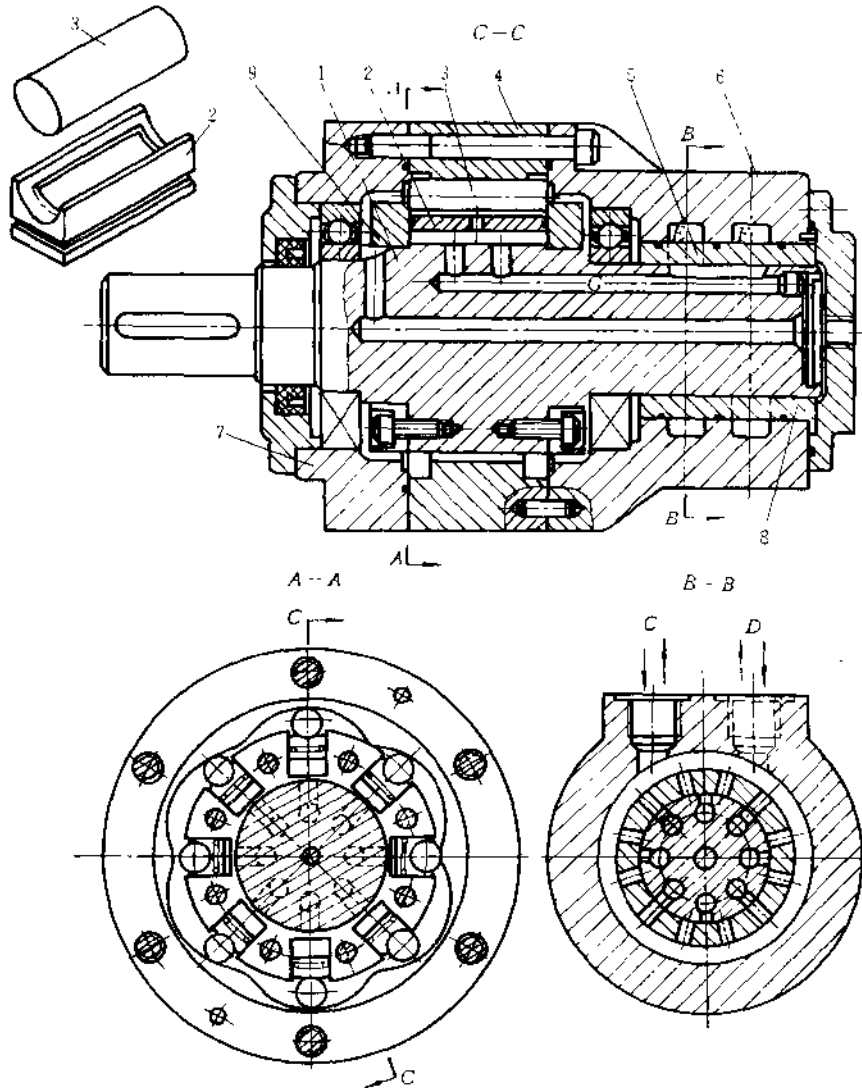


图 12.4-8 滚子传力式内曲线马达结构图

1—传动轴;2—柱塞(矩形);3—滚子;4—导轨;5—配流窗孔;6—后侧板;7—前侧板;8—配流套;9—前盖板

- 球塞式内曲线马达;由宁波液压马达厂专业生产;
- 横梁传力式内曲线马达;主要厂家有:徐州液压件厂、沈阳工程液压件厂、上海液压泵厂和湖南省煤矿专用机械厂。

12.5.1 INM 系列马达

宁波意宁液压有限公司生产。

(1) 型号说明

INM * * * *
① ② ③ ④ ⑤

①名称:意宁摆缸式曲轴低速大转矩马达(与意大利

利 SAI 公司 GM 系列马达相同)。

②基型:不同排量但同一基型其外形及安装连接尺寸相同。

③名义排量:ml/r。

④输出轴种类:无字母为矩形花键轴;A 为渐开线花键轴;B 为圆柱平键轴;Z 为圆锥平键轴;I 为渐开线内花键轴。

⑤配流器规格:参看生产厂使用说明书。

(2) 性能参数

INM 系列马达性能参数见表 12.5-1。

表 12.5-1 INM 系列马达性能参数表

型 号	排 量 (mL/r)	压力/MPa		转 矩/(N·m)		转 速/(r/min)		最大功率 /kW	质量 /kg
		额 定	最 高	额定转矩	单位转矩/(N·m/MPa)	连续运转	最 高		
INM1-100	99	25	45	385	15.4	1~650	1200	55	27
INM1-150	154	25	42.5	600	24	1~650	1200		
INM1-175	172	25	40	670	26.8	1~650	1200		
INM1-200	201	25	37.5	785	31.4	1~650	1200		
INM1-250	243	25	37.5	950	38	1~550	1000		
INM1-300	314	25	35	1225	49	1~450	900		
INM2-200	192	25	45	750	30	0.7~650	1000	70	47
INM2-250	251	25	42.5	980	39.2	0.7~650	1000		
INM2-300	304	25	40	1188	47.5	0.7~600	900		
INM2-350	347	25	40	1355	54.2	0.7~600	900		
INM2-400	425	25	37.5	1658	66.3	0.7~575	850		
INM2-500	493	25	37.5	1923	76.9	0.7~575	850		
INM2-600	623	25	35	2433	97.3	0.7~500	750	90	65
INM3-400	426	25	42.5	1660	66.4	0.5~500	750		
INM3-500	486	25	42.5	1895	75.8	0.5~475	700		
INM3-600	595	25	40	2320	92.8	0.5~450	675		
INM3-700	690	25	37.5	2700	108	0.5~425	625		
INM3-800	792	25	37.5	3100	124	0.5~400	600		
INM3-900	873	25	35	3400	136	0.5~375	550	110	100
INM3-1000	987	25	35	3850	154	0.5~350	500		
INM4-600	616	25	42.5	2403	96.1	0.4~400	625		
INM4-800	793	25	40	3100	124	0.4~350	550		
INM4-900	904	25	40	3525	141	0.4~325	500		
INM4-1000	1022	25	37.5	4000	160	0.4~300	450		
INM4-1100	1116	25	37.5	4350	174	0.4~275	425	140	130
INM4-1300	1316	25	35	5125	205	0.4~225	375		
INM5-800	807	25	42.5	3150	126	0.3~325	500		
INM5-1000	1039	25	42.5	4050	162	0.3~300	475		
INM5-1200	1185	25	40	4625	185	0.3~275	425		
INM5-1300	1340	25	40	5225	209	0.3~250	400		
INM5-1500	1462	25	37.5	5700	228	0.3~225	375	140	130
INM5-1600	1643	25	37.5	6350	254	0.3~225	350		
INM5-1800	1816	25	35	7075	283	0.3~200	325		
INM5-2000	2007	25	35	7825	313	0.3~200	300		

续表

型号	排量 /(mL/r)	压力/MPa		转矩/(N·m)		转速/(r/min)		最大功率 /kW	质量 /kg
		额定	最高	额定转矩	单位转矩/(N·m/MPa)	连续运转	最高		
INM6-1600	1690	25	45	6600	264	0.2~250	400	200	240
INM6-2000	2127	25	40	8300	332	0.2~225	350		
INM6-2500	2513	25	37.5	9800	392	0.2~200	300		
INM6-3000	3041	25	35	11875	475	0.2~175	250		

注: 额定转矩指额定压力 25MPa 时理论输出转矩

(3) 外形与安装尺寸

A. 外形

INM 系列马达外形见图 12.5-1。

B. 安装及连接尺寸

INM 系列马达安装及连接尺寸见表 12.5-2。

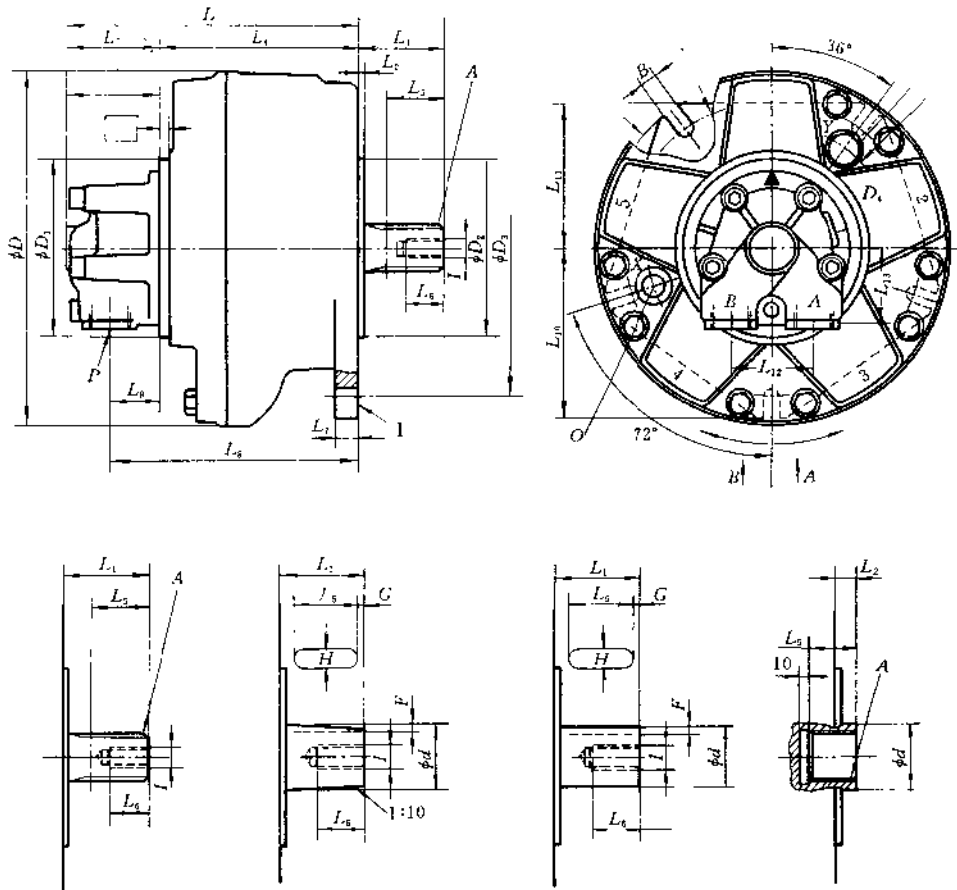


图 12.5-1 INM 系列马达外形图

(图上 1 表示安装法兰面)

表 12.5-2 INM 系列马达安装及连接尺寸表

型号	d	D	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉
INM1 * *	34h11	242	130	175f7	210	200	221	42	5	77	144	22	26	15	134	41
INM1 - * * A	34.6h11	242	130	175f7	210	200	221	42	5	77	144	22	26	15	134	41
INM1 - * * B	40k6	242	130	175f7	210	200	221	58	5	77	144	50	32	15	134	41
INM1 \ * * I	45	242	130	175f7	210	200	221	8	5	77	144	23	-	15	134	41
INM1 * * Z	45	242	130	175f7	210	200	221	58	5	77	144	50	32	15	134	41
INM2 - * *	40h11	300	150	150f7	250	208	246.5	72	5	77	170	48	32	20	140	41
INM2 - * * A	39.4h11	300	150	150f7	250	208	246.5	72	5	77	170	48	32	20	140	41
INM2 - * * B	50k6	300	150	150f7	250	208	246.5	72	5	77	170	55	40	20	140	41
INM2 \ * * I	55	300	150	150f7	250	208	246.5	18	5	77	170	40	-	20	140	41
INM2 - * * Z	55	300	150	150f7	250	208	246.5	72	5	77	170	55	40	20	140	41
INM3 \ * *	54h11	380	175	265f7	310	270	269	72	10	77	192	48	32	20	154	41
INM3 * * A	39.4h11	380	175	265f7	310	270	269	72	10	77	192	48	32	20	154	41
INM3 - * * B	50k6	380	175	265f7	310	270	269	86	10	77	192	70	40	20	154	41
INM3 - * * I	55	380	175	265f7	310	270	269	18	10	77	192	40	-	20	154	41
INM3 \ * * Z	55	380	175	265f7	310	270	269	72	10	77	192	55	40	20	154	41
INM4 - * *	65h11	410	175	265f7	310	285	288	90	13	77	211	61	38	20	178	41
INM4 - * * A	54.5h11	410	175	265f7	310	285	288	90	13	77	211	61	38	20	178	41
INM4 * * B	70k6	410	175	265f7	310	285	288	90	13	77	211	70	55	20	178	41
INM4 - * * I	73	410	175	265f7	310	285	288	14	13	77	211	43	-	20	178	41
INM4 - * * Z	73	410	175	265f7	310	285	288	90	13	77	211	70	55	20	178	41
INM5 - * *	65h11	475	200	265f7	310	350	321	90	10	77	244	61	38	20	199	41
INM5 - * * A	54.5h11	475	200	265f7	310	350	321	90	10	77	244	61	35	20	199	41
INM5 * * B	70k6	475	200	265f7	310	350	321	132	10	77	244	110	55	20	199	41
INM5 - * * I	73	475	200	265f7	310	350	321	14	10	77	244	43	-	20	199	41
INM5 - * * Z	73	475	200	265f7	310	350	321	90	10	77	244	70	55	20	199	41
INM6 - * *	92h11	510	200	381f7	419	387	411	130	18	113	298	77	44	30	272	59
INM6 - * * A	79.4h11	510	200	381f7	419	387	411	130	18	113	298	77	44	30	272	59
INM6 - * * B	85k6	510	200	381f7	419	387	411	166	18	113	298	130	55	30	272	59
INM6 - * * I	110	510	200	381f7	419	387	411	120	18	113	298	68	-	30	272	59

续表

型号	L_{10}	L_{11}	L_{12}	L_{13}	F	H	G	B	I	A	P	O
INM1-**	116.5	100	69	68	-	-	-	14	M12	6-34d11×28g6×7f7	D13	
INM1-**A	116.5	100	69	68	-	-	-	14	M12	DIN5480 35-2-16		
INM1-**B	116.5	100	69	68	5	12N9	6	14	M16	-		
INM1-**I	116.5	100	69	68	-	-	-	14	-	DIN5480 35-2 16 9H	D310	
INM1-**Z	116.5	100	69	68	6	14N9	2.5	14	M16	-		
INM2-**	144	123	69	68	-	-	-	14	M16	8-40d11×36g6×7f7		
INM2-**A	144	123	69	68	-	-	-	14	M16	DIN5480 40-3 12	D40	
INM2-**B	144	123	69	68	6	16N9	5	14	M20	-		
INM2-**I	144	123	69	68	-	-	-	14	-	DIN5480 40-3-12-9H		
INM2-**Z	144	123	69	68	6.5	16N9	5	14	M20	-	D90	
INM3-**	171	160	69	68	-	-	-	20	M16	8-54d11×46g6×9f7		
INM3-**A	171	160	69	68	-	-	-	20	M16	DIN5480 40-3-12		
INM3-**B	171	160	69	68	6	16N9	6	20	M20	-	DGI/2"	
INM3-**I	171	160	69	68	-	-	-	20	-	DIN5480 40-3 12-9H		
INM3-**Z	171	160	69	68	6.5	16N9	5	20	M20	-		
INM4-**	182	160	69	68	-	-	-	20	M20	8-65d11×56g6×10f7	D40	
INM4-**A	182	160	69	68	-	-	-	20	M20	DIN5480 55 3-17		
INM4-**B	182	160	69	68	7.5	20N9	5	20	M30	-		
INM4-**I	182	160	69	68	-	-	-	20	-	DIN5480 55-3-17-9H	D90	
INM4-**Z	182	160	69	68	8	20N9	5	20	M30	-		
INM5-**	182	160	69	68	-	-	-	20	M20	8-65d11×56g6×10f7		
INM5-**A	182	160	69	68	-	-	-	20	M20	DIN5480 55-3-17	D90	
INM5-**B	182	160	69	68	7.5	20N9	6	20	M30	-		
INM5-**I	182	160	69	68	-	-	-	20	-	DIN5480 55-3-17-9H		
INM5-**Z	182	160	69	68	8	20N9	5	20	M30	-	D90	
INM6-**	235	205	100	95	-	-	-	22	M20	10-92d11×82g6×12f7		
INM6-**A	235	205	100	95	-	-	-	22	M20	DIN5480 80-3 25		
INM6-**B	235	205	100	95	8	24N9	0.3	22	M20	-	D90	
INM6-**I	235	205	100	95	-	-	-	22	-	DIN5480 80-3-25-9H		

12.5.2 NHM 系列马达

宁波英特姆液压马达有限公司生产。

(1) 型号说明

NHM * * * *
① ② ③ ④ ⑤

①名称:英特姆曲轴连杆式低速大转矩液压马达。

②基型:不同排量但同一基型其外形及安装连接尺寸相同。

③名义排量:mL/r

④输出轴及安装尺寸种类:无字母为矩形花键轴;

A 为渐开线花键轴,下标 1、2 为不同种类;B 为平键轴,下标数字表示同 BM 型摆线液压马达对应型号,安装尺寸相同(带过渡法兰板);C 为安装与连接尺寸和东海船厂 LJM 型同排量液压马达相同;D 为安装与连接尺寸和昆山液压件厂 JMD 型同排量液压马达相同;I 为内花键,下标数字表示同 QJM 型液压马达同基型安装尺寸相同(带过渡法兰板)。

⑤配流盘种类:参看生产厂使用说明书。

(2) 性能参数

NHM 系列马达性能参数见表 12.5-3。

表 12.5-3 NHM 系列马达性能参数表

型 号	排 量 /(mL/r)	压力/MPa		转 矩/(N·m)		转速范围 /(r/min)	质量 /kg
		额 定	最 高	额定转矩	单位理论转矩/(N·m/MPa)		
NHM1-63	64	25	32	225	9.0	15~1500	20
NHM1-80	78	25	32	300	12	15~1250	
NHM1-100	96	25	32	280	14	15~1000	
NHM1-125	126	20	25	380	19	15~1000	
NHM1-160	159	20	25	472	23	15~1000	
NHM2-100	113	25	32	420	18	10~1250	27
NHM2-150	159	25	32	620	25	10~1000	
NHM2-175	180	20	25	526	28	10~1000	
NHM2-200	206	20	25	600	32	8~800	
NHM2-250	235	16	20	607	40	8~630	
NHM3-200	201	25	32	800	32	8~800	35
NHM3-250	254	25	32	949	40	8~630	
NHM3-300	289	20	25	864	46	6~500	
NHM3-350	340	20	25	1040	55	6~400	
NHM3-400	380	16	20	949	63	6~400	
NHM6-400	397	25	32	1483	63	5~630	57.5
NHM6-450	452	25	32	1638	72	5~630	
NHM6-500	491	20	25	1463	78	5~500	
NHM6-600	594	20	25	1775	94	4~500	
NHM6-700	683	16	20	1633	103	4~400	
NHM6-750	754	16	20	1760	110	4~320	

续表

型 号	排 量 /(mL/r)	压力/MPa		转 矩/(N·m)		转速范围 /(r/min)	质量 /kg
		额 定	最 高	额定转矩	单位理论转矩/(N·m/MPa)		
NHM11-700	682	25	32	2667	114	4~400	94
NHM11-800	782	25	32	2959	120	4~400	
NHM11-1000	981	20	25	2974	158	3~320	
NHM11-1100	1104	20	25	3336	177	3~320	
NHM11-1200	1234	20	25	3512	187	3~320	
NHM11-1300	1301	16	20	3080	206	3~250	
NHM16-1400	1413	25	32	5138	210	2~400	170
NHM16-1600	1648	25	32	6158	262	2~400	
NHM16-1800	1814	20	25	5433	283	2~320	
NHM16-2000	2034	20	25	6030	323	2~320	
NHM16-2400	2267	16	20	5763	384	2~250	
NHM31-2500	2553	25	32	9523	405	2~250	
NHM31-2800	2683	25	32	10559	443	1~200	
NHM31-3000	3063	20	25	9135	485	1~200	
NHM31-3150	3218	20	25	9392	500	1~200	
NHM31-3500	3462	20	25	10220	544	1~160	
NHM31-4000	4152	20	25	12481	665	1~160	
NHM31-5000	4828	16	20	12387	825	1~160	
NHM100-6300	6765	25	32	28744	1223	0.5~125	700
NHM100-8000	8298	25	32	28744	1223	0.5~125	
NHM100-10000	9982	20	25	31942	1699	0.3~100	
NHM160-12500	13333	20	25	39460	1973	0.3~80	1000
NHM160-16000	16039	20	25	46420	2376	0.2~63	

(3) 外形与安装尺寸

A. 外形

NHM系列马达外形见图12.5-2和图12.5-3。

B. 安装及连接尺寸

NHM系列马达安装及连接尺寸见表12.5-4(对应图12.5-2)和表12.5-5(对应图12.5-3)。

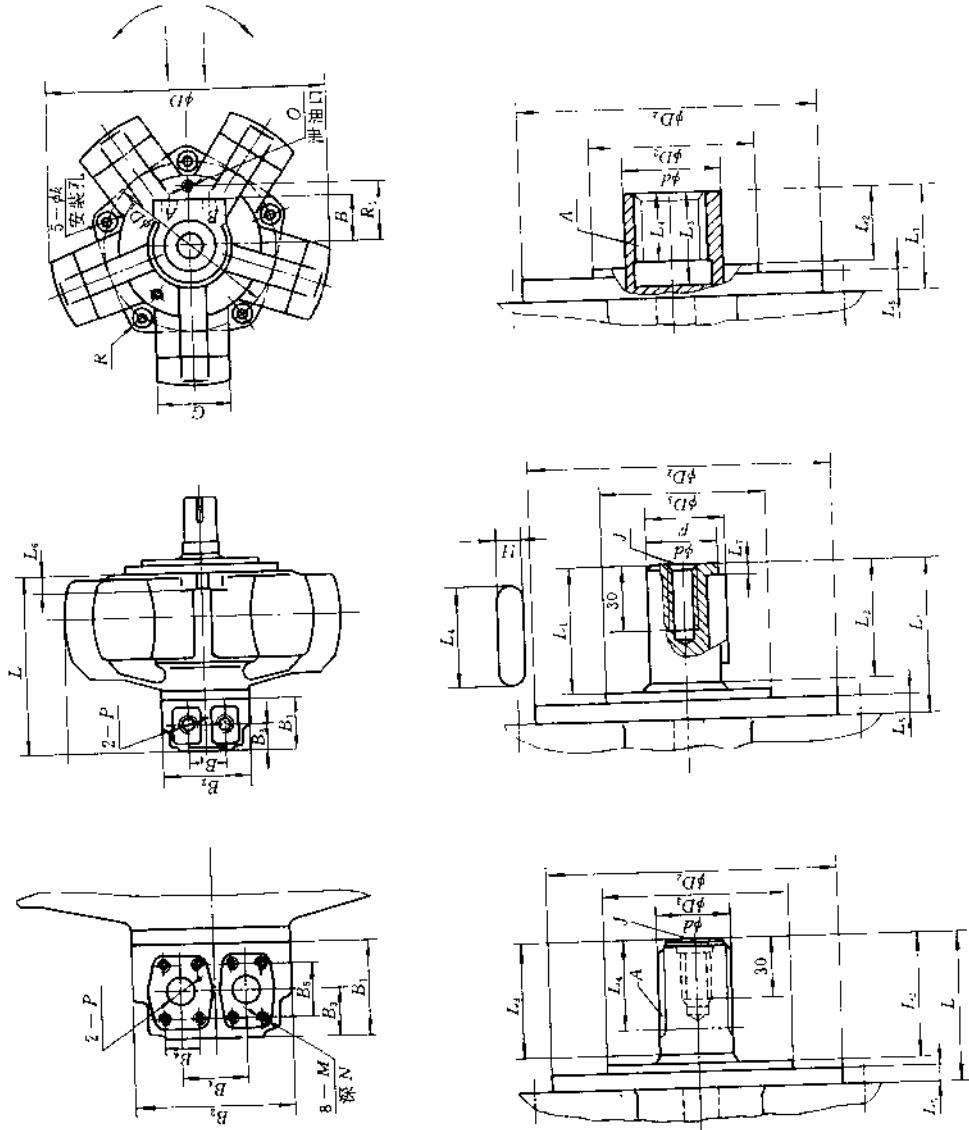
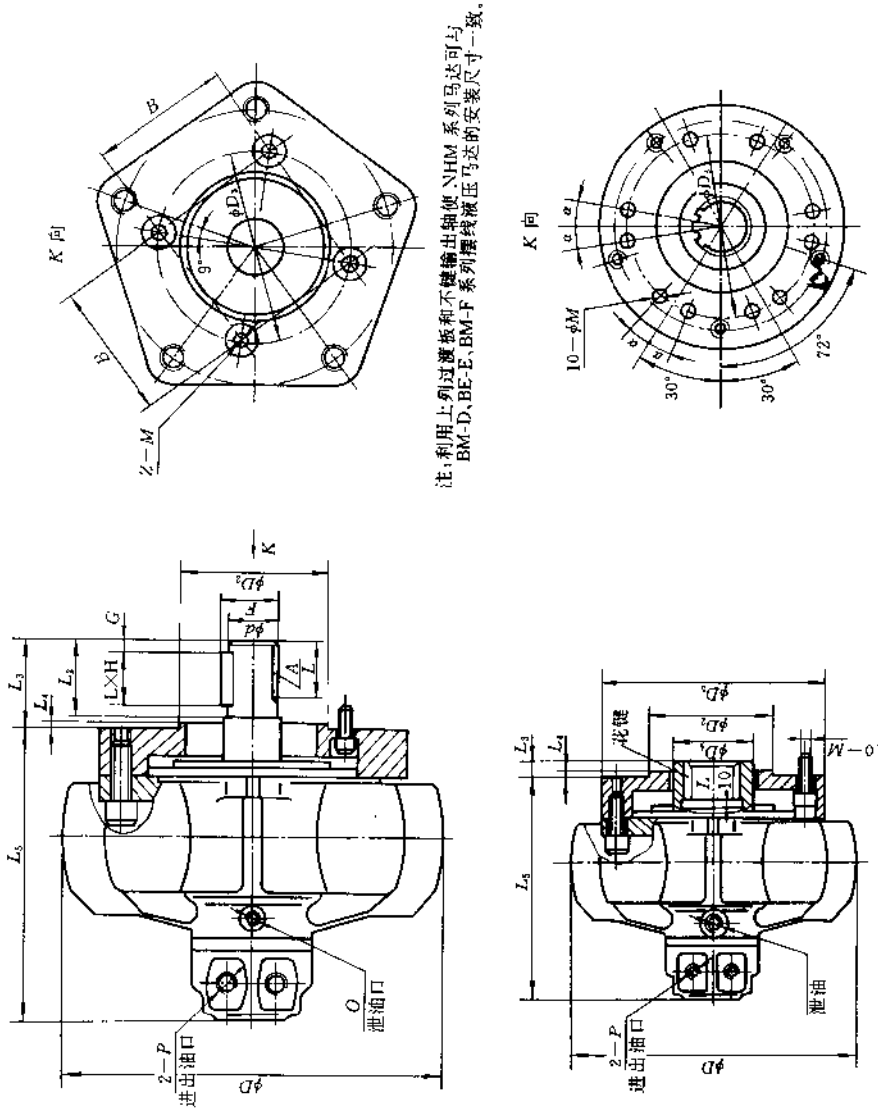


图 12.5-2 NHIM 系列马达外形图(I)



注:利用上列过渡板和键输出轴使 NHM 系列马达可与 BM-D、BE-E、BM-F 系列摆线液压马达的安装尺寸一致。

注:利用上列过渡板和内花键输出轴使 NHM 系列马达可与 QJM 系列柱塞式马达的安装连接尺寸一致。

图 12-5-3 NHM 系列马达外形图(II)

表 12.5-4 NHM 系列马达安装及连接尺寸表(1)

型 号	D	D ₁	D ₂	D ₃	d	L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	F	H	J	G	R
NHM1-63-160	φ226	φ160	φ125f7	φ92	φ30	178	51	33	33	22	16	15	-	-	-	M8	72	12
NHM1-63-160B	φ226	φ160	φ125f7	φ92	φ35f7	178	62	44	44	40	16	15	5	38	10hg	M8	72	12
NHM2-100-250	φ250	φ180	φ162f7	φ120	φ30	185	72	56.5	53	36	14	15	-	-	-	M8	80	14
NHM2-100-250B	φ250	φ180	φ162f7	φ120	φ40f7	185	72	56.5	53	45	14	15	4	43	12hg	M8	80	14
NHM2-100-250I	φ250	φ180	φ162f7	φ120	φ60f7	185	71	55	40	30	14	15	-	-	-	-	80	14
NHM3-200-400	φ298	φ210	φ190f7	φ134	φ38	199	79	58	57	38	14	15	-	-	10hg	M12	84	14
NHM3-200-400B	φ298	φ210	φ190f7	φ134	φ38f7	199	79	58	57	45	14	15	5	41	10hg	M12	84	14
NHM3-200-400I	φ298	φ210	φ190f7	φ134	φ60f7	199	27	6	40	30	14	15	-	-	-	-	84	14
NHM3-200-400A	φ298	φ210	φ190f7	φ134	φ38	199	79	58	57	38	14	15	-	-	-	M12	84	14
NHM6-400-750	φ384	φ254	φ230f7	φ150	φ42	223	90	71	63	43	15	21	-	-	-	M14	99	15
NHM6-400-750B	φ384	φ254	φ230f7	φ150	φ42f7	223	90	71	63	50	15	21	6	45	12hg	M14	99	15
NHM6-400-750I	φ384	φ254	φ230f7	φ150	φ70f7	223	28	7	54	40	15	21	-	-	-	M14	99	15
NHM11 700-1300	φ452	φ300	φ256f7	φ178	φ50	261	103	74	70	50	18	25	-	-	-	M16	112	22
NHM11-700-1300B	φ452	φ300	φ256f7	φ178	φ54f7	261	123	94	90	80	18	25	5	57	14hg	M16	112	22
NHM11-700-1300I	φ452	φ300	φ256f7	φ178	φ63f7	261	138	109	105	90	18	25	5	67	18hg	M14	112	22
NHM16-1400-2400	φ510	φ327	φ301.5f7	φ206	φ72	292	148	107	88	65	20	30	-	-	-	M16	142	22
NHM16-1400-2400B	φ510	φ327	φ301.5f7	φ206	φ72f7	292	170	129	110	100	20	30	5	75.5	18hg	M16	142	22
NHM16-1400-2400I	φ510	φ360	φ330f7	-	φ75m7	327	148	138	123	100	10	30	5	79.2	20hg	M16	142	22
NHM16-1400-2400I	φ510	φ327	φ301.5f7	φ206	φ120	292	60	29	75	60	20	30	-	-	-	M16	142	22
NHM31-2500-5000	φ640	φ420	φ380f7	φ230	φ92	411	166.5	136.5	110	80	22	40	-	-	-	M20	176	20
NHM31-2500-5000B	φ640	φ420	φ380f7	φ230	φ85f7	411	166.5	136.5	131	120	22	40	5	90	24hg	M20	176	20
NHM31-2500-5000C	φ640	φ420	φ380f7	φ230	φ90f7	411	236	206	180	170	22	40	5	95	25hg	M20	176	20
NHM31-2500-5000D	φ640	φ420	φ380f7	φ230	φ95	411	166.5	136.5	110	80	22	40	-	-	-	M20	176	20
NHM31-2500-5000E	φ640	φ420	φ380f7	φ230	φ90f7	411	244	214	180	170	22	40	5	95	25hg	M20	176	20
NHM31-2500-5000F	φ640	φ420	φ380f7	φ230	φ90	411	284	214	180	178	22	40	-	-	-	M20	176	20
NHM100-6300-10000	φ814	φ580	φ501f7	φ360	φ120	508	240	188	188	165	30	38	-	-	-	M70	266	30
NHM100-6300-10000B	φ814	φ580	φ501f7	φ360	φ120f7	508	240	188	188	160	30	38	5	127	32hg	M20	266	30
NHM160-12500-16000	φ888	φ720	φ501f7	φ360	φ140	543	250	215	215	186	25	38	-	-	-	M20	255	28
NHM160-12500-16000B	φ888	φ720	φ501f7	φ360	φ140f7	543	250	215	215	190	25	38	5	148.2	36hg	M20	255	28

續表

型號	R ₁	B	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	M	N	P	O	K	A
NHM1-63-160	66	65	58	124	26	56	-	-	-	-	G3/4	G1/4	5-φ13	6-30b12×25b12×6f8
NHM1-63-160B	66	65	58	124	26	56	-	-	-	-	G3/4	G1/4	5-φ13	-
NHM2-100-250	73	65	58	124	26	56	-	-	-	-	G3/4	G1/4	5-φ13	6-30b12×25b12×6f8
NHM2-100-250B	73	65	58	124	26	56	-	-	-	-	G3/4	G1/4	5-φ13	-
NFM2-100-250I	73	65	58	124	26	56	-	-	-	-	G3/4	G1/4	5-φ13	6-48H11×42H11×12D5
NFM3-200-400	78.5	65	58	124	26	56	-	-	-	-	G3/4	G1/4	5-φ13	8-38b12×32b12×6f8
NFM3-200-400B	78.5	65	58	124	26	56	-	-	-	-	G3/4	G1/4	5-φ13	-
NFM3-200-400I	78.5	65	58	124	26	56	-	-	-	-	G3/4	G1/4	5-φ13	6-48H11×42H11×12D9
NHM3-200-400A	78.5	65	58	124	26	56	-	-	-	-	G3/4	G1/4	5-φ13	Z=18, m=2, α=30°
NHM6-400-750	94	65	58	124	26	56	-	-	-	-	G3/4	G1/2	5-φ16	8-42b12×36b12×7f8
NFM6-400-750B	94	65	58	124	26	56	-	-	-	-	G3/4	G1/2	5-φ16	-
NFM6-400-750I	94	65	58	124	26	56	-	-	-	-	G3/4	G1/2	5-φ16	6-55H11×50H11×14D9
NHM11-700-1300	110	68	77	129	36	69	-	-	-	-	G1	G1/2	5-φ17	8-50b12-46b12×9f8
NHM11-700-1300B	110	68	77	129	36	69	-	-	-	-	G1	G1/2	5-φ17	-
NFM11-700-1300D	110	68	77	129	36	69	-	-	-	-	G1	G1/2	5-φ17	-
NFM16-1400-2400	120	65	77	130	36	69	52.37	26.19	M10	20	φ25	G1/2	5-φ21	8-72b12×62b12×12f8
NHM16-1400-2400B	120	65	77	130	36	69	52.37	26.19	M10	20	φ25	G1/2	5-φ21	-
NHM16-1400-2400D	120	65	77	130	36	69	52.37	26.19	M10	20	φ25	G1/2	5-φ21	-
NHM16-1400-2400I	120	65	77	130	36	69	52.37	26.19	M10	20	φ25	G1/2	5-φ21	10-98H11×92H11×14D9
NFM31-2500-5000	152	95	113	190	54	100	79.4	36.7	M16	22	φ40	G1/2	5-φ25	10-92b12×82b12×12f8
NHM31-2500-5000B	152	95	113	190	54	100	79.4	36.7	M16	22	φ40	G1/2	5-φ25	-
NHM31-2500-5000CB	152	95	113	190	54	100	79.4	36.7	M16	22	φ40	G1/2	5-φ25	-
NHM31-2500-5000C	152	95	113	190	54	100	79.4	36.7	M16	22	φ40	G1/2	5-φ25	Z=18, m=5, α=30°
NHM31-2500-5000TB	152	95	113	190	54	100	79.4	36.7	M16	22	φ40	G1/2	5-φ25	-
NFM31-2500-5000D	152	95	113	190	54	100	79.4	36.7	M16	22	φ40	G1/2	5-φ25	6-90b12×80b12×20f8
NHM100-6300-10000	222	95	113	190	54	100	79.4	36.7	M16	22	φ40	M22×1.5	5-φ33	10-120b12-112b12-18f8
NHM100-6300-10000B	222	95	113	190	54	100	79.4	36.7	M16	22	φ40	M22×1.5	5-φ33	-
NHM160-12500-16000	258	95	113	190	54	100	79.4	36.7	M16	22	φ40	M22×1.5	7-φ33	10-140b12-125b12-20f8
NHM160-12500-16000B	258	95	113	190	54	100	79.4	36.7	M16	22	φ40	M22×1.5	7-φ33	-

表 12.5-5 NHM 系列马达安装及连接尺寸表(II)

型号	D	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	d	B	C ₁ L ₁ L ₂	L ₃	L ₄ L ₅	F	α	Z M	P	O	L×H	A
NHM1-63B ₁₁ ~160B ₁₁	226	125f7	105	-	-	25f7	-	4.50 50	55	10 200	28	-	4 φ11 G3/4"	G1/4"	G1/4"	8bg	-
NHM2 100B ₁ ~250B ₁	250	125f7	160	-	-	40f7	-	4.50 61	66	5 222	43	-	4 φ13 G3/4"	G1/4"	G1/4"	50×12fS9	-
NHM3-250B ₁ ~400B ₁	298	125f7	160	-	-	40f7	-	4.50 61	66	5 237	43	-	4 φ13 G3/4"	G3/8"	G3/8"	50×12fS9	-
NHM3-250B ₂ ~400B ₂	298	160f7	200	-	-	50f7	-	4.50 80	85	5 238	54.5	-	2 φ17 G3/4"	G3/8"	G3/8"	50×14fS9	-
NHM3-250B ₃ ~400B ₃	298	125f7	-	-	-	40f7	113±0.3	5 70 84	114	5 238	43	-	4 φ13 G3/4"	G3/8"	G3/8"	70×12fS9	-
NHM3-250I _{1Al} ~400I _{1Al}	298	200g7	220	60	240	-	-	- 38	36	5 238	-	10°	10 φ11 G3/4"	G3/8"	G3/8"	8 42H11×36H11×7fD9	-
NHM6 100B ₂ ~700B ₂	384	160f7	200	-	-	50f7	-	4.50 79	85	6 263	54.5	-	4 φ17 G3/4"	G1/2"	G1/2"	50×14fS9	-
NHM6-400B ₄ ~700B ₄	384	152.4f8	-	-	-	50f7	162±0.3	5 70 82	96	6 275	53.5	-	4 φ13 G3/4"	G1/2"	G1/2"	70×14fS9	-
NHM11 700B ₄ ~1300B ₄	452	152.4f8	-	-	-	50f7	162±0.3	5 70 82	96	12 307	53.5	-	4 φ21 G1"	G1/2"	G1/2"	70×14fS9	-
NHM11-700B ₆ ~1300B ₆	452	152.4f8	-	-	-	60f7	162±0.3	5 95 105	123	12 307	64	-	4 φ21 G1"	G1/2"	G1/2"	95×18fS9	-
NHM11-700S ₂ ~1300I ₂	452	170f7	299	120	344	-	-	- 55	53	8 293	-	10°	10 φ13 G1"	G1/2"	G1/2"	10 98H11×92H11×14fD9	-
NHM16-1400B ₆ ~2400B ₆	510	152.4f7	-	-	-	60f7	162±0.3	5 95 105	123	12 341	64	-	4 φ21 G1"	G1/2"	G1/2"	95×18fS9	-
NHM16 1400I _{2A} ~2400I _{2A}	510	170f7	320	120	360	-	-	60	28	8 324	-	10°	10 φ13 G1"	G1/2"	G1/2"	10 98H11×92H11×14fD9	-
NHM16-1400I ₂ ~2400I ₂	510	170f7	299	120	360	-	-	60	49	8 324	-	10°	10 φ13 G1"	G1/2"	G1/2"	10 98H11×92H11×14fD9	-
NHM31-2500I ₅₃₂ ~5000I ₅₃₂	640	340f7	320	130	460	-	-	50	50.5	14 451	-	10°	12 φ13 φ40	G1/2"	G1/2"	10 98H11×92H11×14fD9	-
NHM31 2500I ₅₂ ~5000I ₅₂	640	315f8	360	150	460	-	-	45	35.5	10 464	-	6°	10 φ22 φ40	G1/2"	G1/2"	10 120H11×112H11×18fD9	-
NHM100-6300I ₆₂ ~10000I ₆₂	888	395g6	435	150	640	-	-	8	46	36 554	-	6°	12 φ22 φ40	M22×15	M22×15	10 120H11×112H11×18f8	-

12.5.3 JM型马达

昆山液压件厂生产。

(1) 型号说明

JM * * * - * * - - * *

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

①名称:径向(J)马达(M)。

②结构代号

- 1——曲轴连杆式轴配流结构
2——曲轴无连杆式平面配流结构
3——曲线无连杆式平面配流带间隙自动补偿结构

③结构参数设计顺序号

④变型结构代号:如:a代表工作介质为乳化液。

⑤额定压力参数代号

- D——10MPa
E——12MPa
F——20MPa

⑥公称排量(L/r)

⑦进出油口连接方式代号

F——法兰连接(F₁指油口纵向排列;F₂指油口

轴向排列);不标注为螺纹连接

J——径向进出油口;螺纹连接

Z——轴向进出油口,螺纹连接

⑧轴伸型式

不标注——轴端带内螺纹、标准圆柱形平键轴伸

G——特殊圆柱形平键轴伸

F——带键和外螺纹圆锥轴伸

H——矩形外花键轴伸

K——30°压力角渐开线外花键轴伸

N——30°压力角渐开线内花键轴伸

⑨配附带装置:S——输出轴带测速装置

(2) 性能参数

昆山液压件厂生产的JM型马达性能参数见表12.5-6。

此外,太原矿山机器厂还生产1JMD、1JM-F及2JM三种JM型马达,它们的性能参数分别见表12.5-7、12.5-8和12.5-9所示。

JM型马达的外形与安装尺寸,请选用时向厂方索取。

表 12.5-6 JM型马达性能参数表

型 号	公称排量 (ml/r)	转速/(r/min)		压力/MPa		转矩/(N·m)		功率/kW		质 量 /kg
		额 定	范 围	额 定	最 大	额 定	最 大	额 定	最 大	
JM11-E0.2	200	400	5~500	16	20	470	588	18.6	23.2	47
JM12-F0.8	800	200	5~250	20	25	2350	2938	45.3	56.7	126
JM13-F1.6	1600	200	5~250	20	25	4700	5876	90.7	113.3	160
JM14-F3.15	3150	100	5~125	20	25	9356	11695	89.3	111.7	313
JM15-E6.3	6300	63	5~80	16	20	14970	18713	90.0	112.5	630
JM21-D0.0315	31.5	1000	5~1250	10	12.5	42	53	4.0	5.0	16
JM22-D0.063	63	750	5~1000	10	12.5	84	106	6.0	7.5	19
JM23-D0.09	90	600	5~750	10	12.5	120	150	6.8	8.6	22
JM31-E0.125	125	630	5~800	16	20	294	368	18.3	22.8	40
JM33-E0.25	250	500	5~600	16	20	588	736	29.0	36.3	57
JM34-E0.45	450	320	5~400	16	20	1060	1325	33.4	41.8	76
JM36-F1.25	1250	200	5~250	20	25	3670	4590	70.8	88.5	170
JM39-F5.0	5000	125	5~150	20	25	14850	18565	177.0	221.4	470

表 12.5-7 1JMD 型马达性能参数表

型 号	排 量 /(L/r)	转 速 /(r/min)	压力/MPa		转矩/(kN·m)		功率/kW		机械效率 /%	偏心距 /mm	质 量 /kg
			额 定	最 大	额 定	最 大	额 定	最 大			
1JMD-40	0.201	10~400	16	22	0.47	0.645	19.2	26.4	≥91.5	16	44.5
1JMD-63	0.780	10~200	16	22	1.815	2.50	37.2	51.2	≥91.5	25	107
1JMD-80	1.608	10~150	16	22	3.75	5.16	57.8	79.2	≥91.5	32	160.4
1JMD-100	3.140	10~100	16	22	7.35	10.07	75.3	103	≥91.5	40	257
1JMD-125	6.140	10~75	16	22	14.30	19.70	110	151	≥91.5	50	521

表 12.5-8 1JM-F 型马达性能参数表

名 称		单 位	参 数					
			1JM-F0.200	1JM-F0.400	1JM-F0.800	1JM-F1.600	1JM-F3.150	1JM-F4.000
排 量	公 称	mL/r	200	400	800	1600	3150	4000
	理 论		189	393	779	1608	3140	4346
压 力	额 定	MPa	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
	最 高		25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
额 定 转 速		r/min	500	450	300	200	125	100
转 矩	额 定	N·m	5.49	11.7	22.6	46.8	91.5	128.1
	最 大		68.6	1460	2830	5850	11440	16010
额 定 功 率		kW	28	54	70	96	117.2	131.5
质 量		kg	50	59	112	152	280	415

表 12.5-9 2JM 型马达性能参数表

项 目		型 号	2JM-F1.6	2JM-F3.2	2JM-F4.0
			排 量	公 称	大排量/小排量
	理 论	大排量/小排量	1.608/0.536	3.14/0.980	4.396/1.373
压 力	额 定	MPa	20.0	20.0	20.0
	最 高		25.0	25.0	25.0
额 定 转 速		r/min	200/600	125/400	100/320
转 矩	额 定	N·m	4680/1560	9150/2860	12810/4000
	最 大		5850/1950	11440/3575	16010/5000
额 定 功 率		kW	96	117.5	131.5
速 比			1:3	1:3.2	1:3.2
质 量		kg	166	295	435

12.5.4 球塞式内曲线马达

宁波液压马达厂生产。

(1) 型号说明

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

①排量

1——定量;2——2级变量;3——3级变量

②变量控制方式:FS—滑阀手动

LS—螺杆手动

无—液控

③名称:QJM—径向球塞马达(轴转)

QKM—径向球塞马达(外壳转)

④基型编号:相同基型时,主要外形尺寸和主要零

件相同。

⑤排量数值:L/r

⑥内花键规格:无—矩形内花键

A—渐开线内花键

⑦带附件标记

Z——带支承,下标为种类

T_φ——通孔,下标为通孔直径

B——带转速表座

S——带机械制动器

F——带阀组

(2) 性能参数

①QJM型定量马达性能参数见表12.5-10。

②QJM型变量马达性能参数见表12.5-11。

表 12.5-10 QJM型定量马达性能参数表

型 号	排 量 (L/r)	压力/MPa		转速范围 (r/min)	额定输出 转矩/(N·m)
		额 定	尖 峰		
1QJM001-0.063	0.064	10	16	8~1000	95
1QJM001-0.08	0.083	10	16	8~800	123
1QJM001-0.10	0.104	10	16	8~630	154
1QJM01-0.063	0.064	16	25	8~1250	149
1QJM01-0.10	0.10	10	16	8~800	148
1QJM01-0.16	0.163	10	16	8~630	241
1QJM01-0.2	0.203	10	16	8~500	300
1QJM02-0.32	0.326	10	16	5~400	483
1QJM02-0.4	0.406	10	16	5~320	600
1QJM11-0.32	0.339	16	25	5~500	802
1QJM1A1-0.4	0.404	10	16	5~400	598
1QJM11-0.5	0.496	10	16	5~320	734
1QJM11-0.63	0.664	10	16	4~250	983
1QJM1A1-0.63	0.664	10	16	4~250	983
1QJM021-1.0	1.08	10	16	3~160	1598
1QJM21-0.4	0.404	16	31.5	2~400	957
1QJM21-0.5	0.496	16	31.5	2~320	1175
1QJM21-0.63	0.664	16	31.5	2~250	1572
1QJM21-0.8	0.808	16	25	2~200	1913
1QJM21-1.0	1.01	10	16	2~160	1495
1QJM21-1.25	1.354	10	16	2~125	2004

续表

型 号	排 量 /(L/r)	压力/MPa		转速范围 /(r/min)	额定输出 转矩/(N·m)
		额 定	尖 峰		
1QJM21-1.6	1.65	10	16	2~100	2442
1QJM12-1.0	1.0	10	16	4~200	1480
1QJM12-1.25	1.33	10	16	4~160	1968
1QJM31-0.8	0.808	20	31.5	2~250	2392
1QJM31-1.0	1.06	16	25	1~200	2510
1QJM31-1.6	1.65	10	16	1~125	2442
1QJM31-2.0	2.0	10	16	2~100	2960
1QJM32-0.63	0.635	20	31.5	1~500	1880
1QJM32-1.0	1.06	20	31.5	1~400	3138
1QJM32-1.25	1.295	20	31.5	2~320	3833
1QJM32-1.6	1.649	20	31.5	2~250	4881
1QJM32-2.0	2.03	16	25	2~200	4807
1QJM32-2.5	2.71	10	16	1~160	4011
1QJM32-3.2	3.3	10	16	1~125	4884
1QJM32-4.0	4.0	10	16	1~100	5920
1QJM42-2.0	2.11	20	31.5	1~320	6246
1QJM42-2.5	2.56	20	31.5	1~250	7578
1QJM42-3.2	3.24	16	25	1~200	7672
1QJM42-4.0	4.0	10	16	1~160	5920
1QJM42-4.5	4.6	10	16	1~125	6808
1QJM42-5.0	4.84	10	16	1~125	7163
1QJM52-2.5	2.67	20	31.5	1~320	7903
1QJM52-3.2	3.24	20	31.5	1~250	9590
1QJM52-4.0	4.0	16	25	1~200	9472
1QJM52-5.0	5.23	10	16	1~160	7740
1QJM52-6.3	6.36	10	16	1~125	9413
1QJM62-3.2	3.3	20	31.5	0.5~200	9768
1QJM62-4.0	4.0	20	31.5	0.5~200	11840
1QJM62-5.0	5.18	20	31.5	0.5~160	15333
1QJM62-6.3	6.27	16	25	0.5~125	14847
1QJM62-8	7.85	10	16	0.5~100	11618
1QJM62-10	10.15	10	16	0.5~80	15022

注:各型带支承和带阀组马达其性能参数,与上表中对应的标准型马达性能参数相同

表 12.5-11 QJM 型变量马达性能参数表

型 号	排 量 (L/r)	压力/MPa		转速范围 (r/min)	额定输出 转矩/(N·m)
		额 定	突 峰		
2QJM11-0.4	0.404, 0.202	10	16	5~630	598
2QJM11-0.5	0.496, 0.248	10	16	5~400	734
2QJM11-0.63	0.664, 0.332	10	16	5~320	983
2QJM21-0.32	0.317, 0.1585	16	31.5	2~630	751
2QJM21-0.5	0.496, 0.248	16	31.5	2~400	1175
2QJM21-0.63	0.664, 0.332	16	31.5	2~320	1572
2QJM21-1.0	1.01, 0.505	10	16	2~250	1495
2QJM21-1.25	1.354, 0.677	10	16	2~200	2004
2QJM31-0.8	0.808, 0.404	20	31.5	2~250	2392
2QJM31-1.0	1.06, 0.53	16	25	1~200	2510
2QJM31-1.6	1.65, 0.825	10	16	1~125	2442
2QJM31-2.0	2.0, 1.0	10	16	1~100	2960
2QJM32-0.63	0.635, 0.318	20	31.5	1~500	1880
2QJM32-1.0	1.06, 0.53	20	31.5	1~400	3138
2QJM32-1.25	1.295, 0.648	20	31.5	2~320	3833
2QJM32-1.6	1.649, 0.825	20	31.5	2~250	4881
2QJM32-1.6/0.4	1.6, 0.4	20	31.5	2~250	4736
2QJM32-2.0	2.03, 1.015	16	25	2~200	4807
2QJM32-2.5	2.71, 1.355	10	16	1~160	4011
2QJM32-3.2	3.3, 1.65	10	16	1~125	4884
2QJM42-2.0	2.11, 1.055	20	31.5	1~320	6246
2QJM42-2.5	2.56, 1.28	20	31.5	1~250	7578
2QJM42-3.2	3.24, 1.62	16	25	1~200	7672
2QJM42-4.0	4.0, 2.0	10	16	1~200	5920
2QJM42-5.0	4.84, 2.42	10	16	1~125	7163
2QJM52-2.5	2.67, 1.335	20	31.5	1~320	7903
2QJM52-3.2	3.24, 1.62	20	31.5	1~250	9590
2QJM52-4.0	4.0, 2.0	16	25	1~200	9472
2QJM52-5.0	5.23, 2.615	10	16	1~160	7740
2QJM52-6.3	6.36, 3.18	10	16	1~125	9413

续表

型 号	排 量 /(L/r)	压力/MPa		转速范围 /(r/min)	额定输出 转矩/(N·m)
		额 定	尖 峰		
2QJM62-3.2	3.30, 1.65	20	31.5	0.5~200	9768
2QJM62-4.0	4.0, 2.0	20	31.5	0.5~200	11840
2QJM62-5.0	5.18, 2.59	20	31.5	0.5~160	15333
2QJM62-6.3	6.27, 3.135	16	25	0.5~125	14847
2QJM62-8.0	7.85, 3.925	10	16	0.5~100	11618
2QJM62-10	10.15, 5.075	10	16	0.5~80	15022
2QJM32-1.25	1.295, 0.648, 0.324	20	31.5	1~320	3833
2QJM32-1.6	1.649, 0.825, 0.413	20	31.5	2~250	4881
2QJM32-2.5	2.71, 1.355, 0.678	10	16	1~160	4011
2QJM32-3.2	3.3, 1.65, 0.825	10	16	1~125	4884

注:各型带支承和带阀组变量马达的性能参数,与上表中对应的变量马达性能参数相同

③QJM型带制动器马达性能参数见表12.5-12。

表 12.5-12 QJM型带制动器马达性能参数表

型 号	排 量 /(L/r)	压力/(MPa)		转速范围 /(r/min)	额定输出转矩 /(N·m)	制动器开启压力 /MPa	制动器制动转矩 /(N·m)
		额 定	尖 峰				
1QJM11-0.2S	0.196	16	25	5~800	464	2.9~4	1360
1QJM11-0.25S	0.254	16	25	5~630	601		
1QJM11-0.32S	0.317	16	25	5~500	751		
1QJM11-0.40S	0.404	10	16	5~400	598	1.8~2.5	
1QJM11-0.50S	0.496	10	16	5~320	734		
1QJM11-0.63S	0.664	10	16	4~250	983		
1QJM11-0.40S	0.404, 0.202	10	16	5~400	598		
1QJM11-0.50S	0.496, 0.248	10	16	5~320	734		
1QJM11-0.63S	0.664, 0.332	10	16	5~200	983		
1QJM21-0.32S	0.317	16	31.5	2~500	751	2.9~4	
1QJM21-0.40S	0.404	16	31.5	2~400	957		
1QJM21-0.50S	0.496	16	31.5	2~320	1175		
1QJM21-0.63S	0.664	16	31.5	2~250	1572		
1QJM21-0.8S	0.808	16	25	2~200	1913		

续表

型 号	排 量 /(L/r)	压力/(MPa)		转速范围 /(r/min)	额定输出转矩 /(N·m)	制动器开启压力 /MPa	制动器制动转矩 /(N·m)
		额 定	尖 峰				
1QJM21-1.0S	1.01	10	16	2~160	1495	1.8~2.5	2000
1QJM21-1.25S	1.354	10	16	2~125	2004		
1QJM21-1.6S	1.65	10	12.5	2~100	2442		
1QJM21-0.32S	0.317, 0.1585	16	31.5	2~600	751	2.9~4	3000
1QJM21-0.40S	0.404, 0.202	16	31.5	2~500	957		
1QJM21-0.50S	0.496, 0.248	16	31.5	2~400	1175		
1QJM21-0.63S	0.664, 0.332	16	31.5	2~320	1572		
1QJM21-0.8S	0.808, 0.404	16	25	2~200	1913		
1QJM21-1.0S	1.01, 0.505	10	16	2~250	1495	1.8~2.5	3000
1QJM21-1.25S	1.354, 0.677	10	16	2~200	2004		
1QJM21-1.6S	1.65, 0.825	10	16	2~100	2442		
1QJM42-1.6S	1.73	20	31.5	1~400	5121	3.6~5	8000
1QJM42-2.0S	2.11	20	31.5	1~320	6246		
1QJM42-2.5S	2.56	20	31.5	1~250	7578		
1QJM42-3.2S	3.24	16	25	1~200	7672	2.9~4	
1QJM42-4.0S	4.0	10	16	1~160	5920	1.8~2.5	
2QJM42-1.6S	1.73, 0.865	20	31.5	1~400	5121	3.6~5	
2QJM42-2.0S	2.11, 1.055	20	31.5	1~320	6246		
2QJM42-2.5S	2.56, 1.28	20	31.5	1~250	7578		
2QJM42-3.2S	3.24, 1.62	16	25	1~200	7672	2.9~4	
2QJM42-4.0S	4.0, 2.0	10	16	1~160	5920	1.8~2.5	
1QJM52-2.0S	2.19	20	31.5	1~400	6482	3.6~5	10000
1QJM52-2.5S	2.67	20	31.5	1~320	7903		
1QJM52-3.2S	3.24	20	31.5	1~250	9590		
1QJM52-4.0S	4.0	16	25	1~200	9472	2.9~4	
1QJM52-5.0S	5.23	10	16	1~160	7740	1.8~2.5	
1QJM52-6.3S	6.36	10	16	1~125	9413		
2QJM52-2.0S	2.19, 1.095	20	31.5	1~400	6482	3.6~5	
2QJM52-3.2S	3.24, 1.62	20	31.5	1~250	9590		
2QJM52-4.0S	4.0, 2.0	16	25	1~200	9472		
2QJM52-5.0S	5.23, 2.615	10	16	1~160	7740	1.8~2.5	
2QJM52-6.3S	6.36, 3.18	10	16	1~125	9413		

续表

型 号	排 量 (L/r)	压力/(MPa)		转速范围 (r/min)	额定输出转矩 (N·m)	制动器开启压力 /MPa	制动器制动转矩 (N·m)
		额 定	尖 峰				
1QJM31-0.4SZ	0.404	20	31.5	1~630	1196	3.6~5	3000
1QJM31-0.5SZ	0.5	20	31.5	1~400	1480		
1QJM31-0.63SZ	0.66	20	31.5	1~320	1954		
1QJM31-0.8SZ	0.808	20	31.5	2~250	2392		
1QJM31-1.0SZ	1.06	16	25	1~200	2510	2.9~4	
1QJM31-1.25SZ	1.36	10	16	1~160	2013	1.8~2.5	
1QJM31-1.6SZ	1.65	10	16	1~125	2442		
1QJM31-2.0SZ	2.0	10	16	1~100	2960		
1QJM31-2.5SZ	2.59	8	12.5	1~80	3067		
1QJM32-0.63S 1QJM32-0.63SZ	0.635	20	31.5	1~500	1880	3.5~5	
1QJM32-0.8S 1QJM32-0.8SZ	0.80	20	31.5	1~400	2368		
1QJM32-1.0S 1QJM32-1.0SZ	1.06	20	31.5	1~400	3138	1.8~2.5	
1QJM32-2.5S 1QJM32-2.5SZ	2.71	10	16	1~160	4011		
1QJM32-3.2S 1QJM32-3.2SZ	3.3	10	16	1~125	4884		
1QJM32-4.0S 1QJM32-4.0SZ	4.0	10	16	1~100	5920		
2QJM32-0.63S 2QJM32-0.63SZ	0.635 0.318	20	31.5	1~500	1880	3.6~5	
2QJM32-0.8S 2QJM32-0.8SZ	0.8 0.4	20	31.5	1~400	2368		
2QJM32-1.0S 2QJM32-1.0SZ	1.06 0.35	20	31.5	1~400	3138	1.8~2.5	
2QJM32-1.25S 2QJM32-1.25SZ	1.295 0.648	20	31.5	2~320	3833		
2QJM32-1.6S 2QJM32-1.6SZ	1.649 0.825	20	31.5	2~250	4881		
2QJM32-2.0S 2QJM32-2.0SZ	2.03 1.015	16	25	2~200	4807		
2QJM32-2.5S 2QJM32-2.5SZ	2.71 1.355	10	16	1~160	4011	1.8~2.5	
2QJM32-3.2S 2QJM32-3.2SZ	3.3 1.65	10	16	1~125	4884		
2QJM32-4.0S 2QJM32-4.0SZ	4.0 2.0	10	16	1~100	5920		

④QJM型通孔马达性能参数见表 12.5-13。

表 12.5-13 QJM型通孔马达性能参数表

型 号	排 量 (L/r)	压力/MPa		转速范围 (r/min)	额定输出转矩 (N·m)	通孔直径 (mm)
		额 定	尖 峰			
1QJM001-0.1T10Z	0.104	10	16	8~630	154	10
1QJM01-0.1T40	0.1	10	16	8~800	148	40
1QJM01-0.16T40	0.163	10	16	8~630	241	40
1QJM01-0.2T40	0.203	10	16	8~500	300	40
1QJM11-0.32T50	0.317	10	16	5~500	469	50
1QJM11-0.4T50	0.404	10	16	5~400	598	50
1QJM11-0.5T50	0.5	10	16	5~320	734	50
2QJM21-0.32T65	0.317,0.159	16	31.5	2~630	751	65
2QJM21-0.5T65	0.496,0.248	16	31.5	2~400	1175	65
2QJM21-0.63T65	0.664,0.332	16	31.5	2~320	1572	65
2QJM21-1.0T65	1.01,0.505	10	16	2~250	1495	65
2QJM21-1.25T65	1.354,0.677	10	16	2~200	2004	65
2QJM32-0.63T75	0.635,0.318	20	31.5	1~500	1880	75
2QJM32-1.0T75	1.06,0.53	20	31.5	1~400	3138	75
2QJM32-1.25T75	1.30,0.65	20	31.5	2~320	3833	75
2QJM32-2.0T75	2.03,1.02	16	25	2~200	4807	75
2QJM32-2.5T75	2.71,1.36	10	16	1~160	4011	75
2QJM51-1.0T150Z	0.90,0.45	20	31.5	2~400	2664	150
2QJM51-1.25T150Z	1.21,0.61	20	31.5	2~320	3582	150

⑤QKM型壳转马达性能参数见表 12.5-14。

表 12.5-14 QKM型壳转马达性能参数表

型 号	排 量 (L/r)	压力/MPa		转速范围 (r/min)	额定输出转矩 (N·m)
		额 定	尖 峰		
1QKM11-0.32 1QKM11-0.32D	0.317	16	25	5~630	751
1QKM11-0.4 1QKM11-0.4D	0.404	10	16	5~400	598
1QKM11-0.5 1QKM11-0.5D	0.496	10	16	5~320	734
1QKM11-0.63 1QKM11-0.63D	0.664	10	16	4~250	983
1QKM42-1.6 1QKM12-1.6D	1.73	20	31.5	1~400	5121
1QKM42-2.0 1QKM42-2.0D	2.11	20	31.5	1~320	6246

续表

型 号	排 量 (L/r)	压力/MPa		转速范围 (r/min)	额定输出转矩 (N·m)
		额 定	尖 峰		
1QKM42-2.5 1QKM42 2.5D	2.56	20	31.5	1-250	7578
1QKM42-3.2 1QKM42-3.2D	3.24	16	25	1-200	7672
1QKM42 4.0 1QKM42 4.0D	4.0	10	16	1-160	5920
1QKM42 4.5 1QKM42 4.5D	4.5	10	16	1-125	6808
1QKM42-5.0 1QKM42-5.0D	4.84	10	16	1-125	7163
1QKM52 2.0 1QKM52 2.0D	2.19	20	31.5	1-400	6482
1QKM52-2.5 1QKM52-2.5D	2.67	20	31.5	1-320	7903
1QKM52-3.2 1QKM52-3.2D	3.24	20	31.5	1-250	9590
1QKM52-4.0 1QKM52-4.0D	4.0	16	25	1-200	9472
1QKM52-5.0 1QKM52-5.0D	5.23	10	16	1-160	7740
1QKM52-6.3 1QKM52-6.3D	6.36	10	16	1-125	9413

注:带“D”型号表示单边出轴,无“D”型号表示两端出轴

QJM型与QKM型马达的外形与安装尺寸,请选用时向厂方索取。

12.5.5 横梁传力式内曲线马达

(1) 型号说明

该类马达生产厂家较多,没有统一的型号说明,只

有三个汉语拼音 NJM 是一致的。N-内曲线;J-径向;M-马达。

(2) 性能参数

四个主要生产厂的产品性能参数见表 12.5-15。

表 12.5-15 横梁传力式内曲线马达的性能参数与生产厂

型 号	排 量 (L/r)	压力/MPa		最高转速 (r/min)	最大输出转矩 (N·m)	质 量 (kg)	生 产 厂
		额 定	最 大				
NJM G0.85	0.85	25	32	50	3892		③
NJM-G1	1	25	32	100	4579	160	①
NJM-G1.25	1.25	25	32	100	5724	230	①、②、③
NJM-G2	2	25	32	63(80)	9158	230	①、②、③
NJM G2.5	2.5	25	32	80	11448	290	①、③
NJM-G2.84	2.84	25	32	50	13005		③
NJM G4	4	25	32	40	18316	425	②
2NJM-G4	2/4	25	32	63/40	9158/18316	425	①、②、③
NJM-G5	5	25	32	50	22896		③
NJM G6.3	6.3	25	32	40	28849		③

续表

型 号	排 量 (L/r)	压力/MPa		最高转速 (r/min)	最大输出转矩 (N·m)	质 量 /kg	生 产 厂
		额 定	最 大				
NJM-F10	10	20	25	25	35775		③
NJM-E10	10	16	25	50	35775	955	④
2NJM-F10	5/10	20	25	50/25	17887/35775		③
NJM-E10W	10	16	20	20	28620		③
NJM-F12.5	12.5	20	25	20	44719		③
NJM-E12.5W	12.5	16	20	20	35775		③
NJM-E16	16	16	25	32	57240		④
NJM-E10J	40	16	20	12	114480		③

注:1.①—徐州液压件厂;②—沈阳工程液压件厂;③—上海液压泵厂;④—湖南煤矿专用机械厂。
2. NJM-G2的最高转速栏中括号内为③的产品

横梁传力式内曲线马达各型号的外形与安装尺寸,请选用时向厂方索取。

12.6 选用指南

目前,径向柱塞式液压马达品种很多,如何正确地选用,对保证整机的性能和可靠性具有重要意义。以下提供一些选用中应考虑的几个问题,供参考。

(1) 效率

对于功率较大(10kW以上)的传动装置,选型时首先要考虑效率问题。因为选用高效率的产品不仅可以节能,还有利于降低液压系统的油温,同时,也提高了系统的工作稳定性。高效率的产品由于摩擦损失小,就相应地提高了产品的寿命。一般来说,具有端面配流和柱塞处采用塑料活塞环密封,以及柱塞和缸体之间无侧向力的结构,具有较高的容积效率和液压机械效率。例如,INM系列摆缸式液压马达。

(2) 启动转矩和低速稳定性

对大多数机械来讲,启动时的负载最大。因为这时一方面要克服传动装置的惯性,另一方面又要克服静摩擦力。因此,衡量马达性能时启动转矩也是一个重要指标。选用时,一般是按照所需的启动转矩来初步选定型号和规格,同时,马达的启动性能好坏与马达的低速稳定性又是密切相关的。也就是说,启动效率高的马达其低速稳定性也好。对于许多机械来讲,低速稳定性也是一个重要指标,而启动效率和低速稳定性一般又与马达的容积效率和液压机械效率有密切的

关系。通常,容积效率和液压机械效率高的产品,其低速稳定性和启动性能也好。例如,瑞典赫格隆滚轮传递转矩的马达和INM系列摆缸式曲轴马达都具有较好的上述性能。

(3) 寿命

主机对传动部件的寿命一般都有要求。如何合理地选型以保证所需的寿命,是必需考虑的问题。对大多数用户来讲,排量相同或相近的型号,总有2~3个,例如:QJM型、NHM型和INM型等都是这种情况。可以为用户提供较多的选择机会。对于使用工作压力较低、工作寿命要求不长或每天工作时间较少的用户,可以选用外形尺寸较小、重量较轻和体积较小的型号规格。这样在保证寿命的基础上,马达不但轻和小,而且价格便宜。而对于使用工作压力较高、寿命要求长、输出轴轴承受较大径向力和每天频繁工作的用户,就需要选用规格较大的、外形尺寸也较大的马达,这样价格就会较高。

(4) 速度调节比

对不少主机来讲,马达工作中需要调节转速,转速调节中最高转速与最低转速之比称为“速度调节比”。这个指标也很重要。如果马达在很低的转速下(例如1r/min,甚至更低)能平稳运转,而高速时也能高效可靠地工作,那么,这种马达的适用范围就相当大了。目前,优质马达的速度调节比已可达1000以上。意大利SAI公司的S系列摆缸式曲轴马达最高转速可达2800r/min,而其最低稳定转速能达到1r/min,所以,其

速度调节比为 2800/1—2800;意宁公司生产的 INM 系列马达的速度调节比也可达到 1000。这些都是质量、性能都不错的产品。

(5) 噪声

随着环境意识的提高,对为主机配套的马达,噪声要求也日益增强了。同一类型的马达,其噪声除马达本身的运转噪声外,还与马达安装机架的刚度、使用时的工作压力和工作转速等有关。安装刚性好、压力低和转速小,马达的噪声就小,反之,则噪声就大。为了全面地比较各种类型的马达,选用者除参阅本手册外,最好能得到生产厂提供的产品样本,因为样本中会有较详细的效率、起动转矩、低速性能、噪声和寿命等的介绍。

在考虑了以上所提的五个问题以后,应根据各种类型马达的产品本来确定马达的类型和规格。

在选择马达规格时,配套主机应提供以下技术资料:

马达的工作负载特性 即从启动到正常工作,直到停止的整个工作循环中,马达的负载转矩和工作转速的情况。最好以时间为横坐标、转矩和转速为纵坐标,给出负载特性曲线,由此来确定马达实际工作时的尖峰转矩和长期连续工作的转矩数值,以及相关最高转速和长期工作的转速。

主机上原动机和液压泵的相关参数 在有些主机上,向马达供油的液压泵和驱动该泵的内燃机或电机已确定下来,此时,需传递的功率也就已经明确,供给马达的流量、系统的工作压力和最高压力受到供油液压泵的限制。

有了以上的技术资料,应先计算出所需要的马达

排量。计算时所用的各种公式可在本篇首概述中得到,以下计算压力、功率、转矩、流量等公式均在同一处给出。

根据计算出的排量,在产品性能参数表中找出相近的规格。然后按尖峰转矩和连续工作转矩计算出尖峰压力和连续工作压力,如果计算值在该马达性能参数范围内,则上述选择是合理的。

下一步应再按功率公式验算一下功率够不够。

一般情况下实际选用的连续工作压力应比样本中推荐的额定压力低 20~25%,这有利于提高使用寿命和工作可靠性。尖峰转矩出现在起动瞬间时,最高压力可以选用样本中提供的最高压力的 80%,这样,有 20% 的储备比较理想。

最后,按选定的型号规格,参照生产厂提供的资料,对实际使用工况下,液压马达可能有的寿命进行评估或验算,以确定上述选型是否能满足主机要求。如果寿命不够,则必须选用规格更大一些的产品。

12.7 使用需知

- 工作液的选择必须慎重,建议采用高质量、抗磨损、防泡沫、防氧化和有高压添加剂的矿物液压油。
- 用于马达的液压油必须清洁,过滤精度应保证油液清洁度达到 NAS12 级以内,不得有大于 $25\mu\text{m}$ 的固体脏物存在。油液粘度应在 $20\sim 100\text{mm}^2/\text{s}$ 的范围内,正常工作油温为 $30^\circ\text{C}\sim 35^\circ\text{C}$,最高不应超过 65°C 。
- 首次启动前,为保证马达内各运动副的润滑,必须向马达壳体内注满液压油,防止烧坏。若马达轴垂直于水平方向安装,为确保壳体内充满油,应按图 12.7-1 所示方式充油。

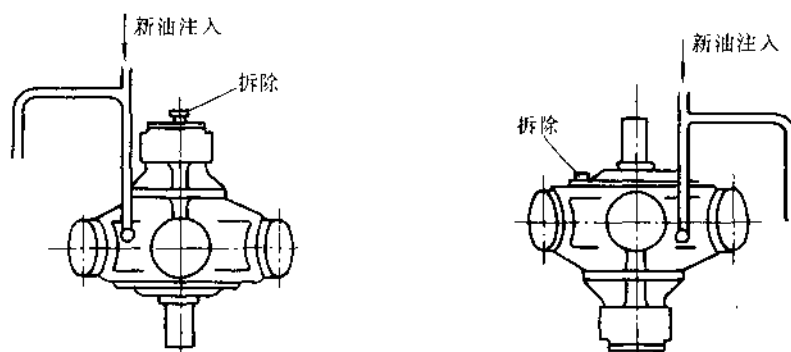


图 12.7-1 马达轴垂直安装时的注油方式

- 泄油管应单独引回油箱。泄油管最高水平位置应高于马达的最高水平位置,防止马达壳体内油液泄空。

- 安装马达的支架必须有足够的刚度。安装时应保证马达所联接的传动轴与马达的输出轴同轴线。

- 曲轴连杆式马达可按任意方位安装。实际安装时,若马达带背压溢流阀,则应使其处于最高位置,其附近的两个泄油口都可以接装泄油管道,其余的全部用螺塞堵死。一般情况下只用一个泄油口。

- 应尽可能使马达的轴伸不受或少受径向负荷,以便使马达获得较长寿命。否则,马达主轴承寿命将有某种程度的降低,影响整个马达的使用。球塞式内曲线马达的输出轴是无轴承支承的结构,不能承受径向力。

- 使用时必须保证马达的主回油口有不小于

0.1MPa的背压。对于内曲线马达,保证有一定背压的目的是:避免滚轮副脱离导轨,从而引起撞击。而且,应该随着转速的提高而相应地提高背压值。具体背压值一般在厂家提供的产品样本或产品说明书中有规定。

- 内曲线马达微调机构的作用是:使配油处于最佳工况,并避免敲轨现象。微调机构一般在出厂时已由厂方调整好,非特殊情况不要随意变动。

- 内曲线马达的进出油管如安装在配流轴上时,应采用一段高压软管连接,以保证配流轴本身在配流套内处于浮动状态,防止配流轴和配流套卡死。

- 马达在运转一定时期后,要检查油质、螺钉与螺母的紧固程度和滤油器等。在马达贮存期间,其壳体内应充满油,封住所有油口,并将输出轴表面涂以防锈油。