

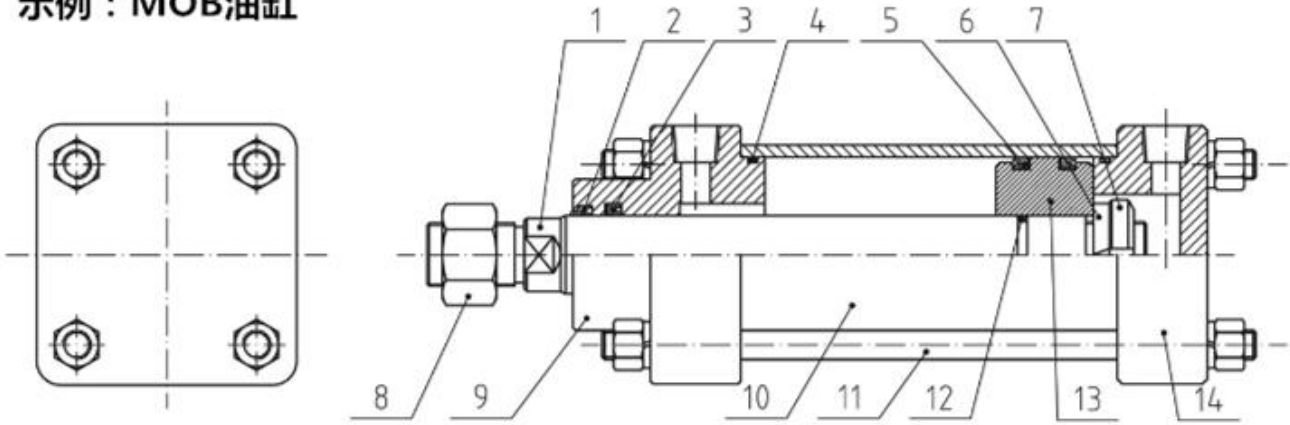
目录

液压缸由什么组成.....	1
液压缸各组成部分各是什么材质.....	2
【实战】油缸厂家手把手教您液压油缸选型.....	3
基本概念.....	3
第 1 步：确定系统压力 P	3
第 2 步：初选缸径 D /杆径 d	5
练习题.....	6
练习题解答.....	8
按照选择原则.....	9
第 3：选定行程 S	10
第 4：选定安装方式.....	10
(1) 法兰安装.....	11
(2) 铰支安装.....	11
(3) 脚架安装.....	13
第 5：端位缓冲的选择.....	14
第 6：油口类型与通径选择.....	14
(1) 油口类型.....	14
(2) 油口通径选择原则.....	14
第 7：特定工况对条件选择.....	15
(1) 工作介质.....	15
(2) 环境或介质温度.....	15
(3) 高运行精度.....	15
(4) 零泄漏.....	15
(5) 工作的压力、速度，工况.....	15
(6) 高频振动的工作环境.....	16
(7) 低温结冰或污染的工作环境，工况.....	16
第 8：密封件品质的选择.....	16
第 9：其它特性的选择.....	17
(1) 排气阀.....	17
(2) 泄漏油口.....	17
举例说明如何选择合适的液压缸型号.....	17
附录 A.....	19
附录 B.....	21
附录 C.....	23
计算液压缸承受的推力和拉力.....	24

液压缸由什么组成

通常情况下，液压缸由后端盖、缸筒、活塞、活塞杆和前端盖等主要部分组成。
为防止工作介质向缸外或由高压腔向低压腔泄漏，在缸筒与端盖、活塞与活塞杆、活塞与缸筒、活塞杆与前端盖之间均设有密封装置（密封圈）。在前端盖外侧还装有防尘装置。
为防止活塞快速地运动到行程终端时撞击端盖，缸的端部还可设置缓冲装置。必要的时候，为了排气，还要设置排气装置。

示例：MOB油缸



No	零件名	数量	No	零件名	数量
1	活塞杆	1	8	轴心螺母	1
2	防尘环	1	9	前盖	1
3	轴用油封	1	10	缸筒	1
4	O 型环	2	11	拉杆	1
5	孔用油封	2	12	O 型环	1
6	弹环垫片	1	13	活塞	1
7	螺母	1	14	后盖	1

液压缸各组成部分各是什么材质

1，缸筒

常用材质为 20、35、45 号无缝钢管，钢管经过珩磨或者滚压，达到 $0.4\mu\text{m}$ 以内的粗糙度要求。低压油缸可采用 20 号钢管，高压油缸采用 45 号钢管。

2，活塞杆

活塞杆有实心杆和空心杆两种，空心活塞杆的一端需要留出焊接和热处理时用的通气孔

实心活塞杆材料为 35、45 钢，空心活塞杆材料为 35、45 无缝钢管。

活塞杆粗加工后调质到硬度为 229~285HB，必要时，再经高频淬火，硬度达 45~55HRC

3，缸盖

低压用铸件，中低压用 HT300 灰铁，中高压用 35、45 号钢。

当缸盖本身又是活塞杆的导向套时，缸盖最好选用铸铁。同时，应在导向表面上熔堆黄铜、青铜或其他耐磨材料。如果采用在缸盖中压入导向套的结构时，导向套则应为耐磨铸铁、青铜或黄铜。

4，活塞

常用材料为耐磨铸铁、灰铸铁（HT300、HT350）、钢及铝合金。

活塞和活塞杆的同轴度公差值应为 0.03mm

【实战】油缸厂家手把手教您液压油缸选型

准备工具：计算器 纸 笔 汉力达油缸样本

基本概念：

1.油缸基本参数

缸径 D （缸筒内径）、杆径 d （活塞杆直径）、行程 S 、使用压力 P ，安装方式、安装尺寸

其中最重要的是缸径、行程、使用压力.

缸径有标准系列可选，使用压力也是分几个档

相关阅读： ➤ [缸筒常规规格型号\(附录 A\)](#) ➤ [液压缸的主要参数\(附录 B\)](#)

2) $F = PS$

由力的计算公式可知: $F = PS$ （ P ：压强； S ：受压面积—由油缸的缸径、杆径决定）

举例：油缸的推力需要达到 10 吨，即 $F=10$ ，则 P 、 S 有多种组合。

100 缸径油缸，使用压力打到 14MPa 时可以达到 10 吨

80 缸径油缸，使用压力打到 21MPa 同样可以达到 10 吨

相关阅读： ➤ [如何计算推力、拉力](#)

第 1 步：确定系统压力 P

初选液压工作压力：

压力的选择要根据载荷大小（即 F ）和设备类型而定。还要考虑执行元件的装配空间、经济条件及元件供应情况等的限制。

在载荷一定的情况下，工作压力低，势必要要加大执行元件的结构尺寸，对某些设备来说，

尺寸要受到限制，从材料消耗角度看也不经济；反之，压力选择得太高，对泵、缸、阀等元件的材质、密封、制造精度也要求很高，必然要提高设备成本。

一般来说，对于固定的尺寸不太受限的设备，压力可以选低一些，行走机械重在设备压力要选高一些。

具体选择参考下表。

根据负载选择液压缸的设计压力：

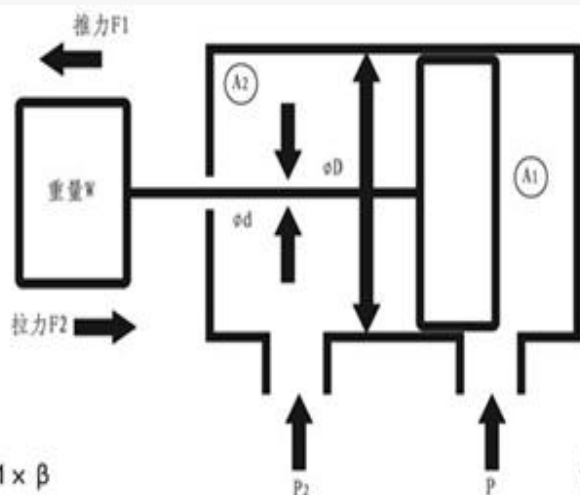
负载/吨	0.5	0.5-1	1-2	2-3	3-5	5
工作压力/Mpa	0.1-1	1.5-2	2.5-3	3-4	4-5	大于 5

根据主机类型选择液压执行器的设计压力：

主机类型		设计压力
机床	精加工机床，例如磨床	0.8-2
	半精加工机床	3-5
	龙门刨床	2-8
	拉床	8-10
农机机械、小型工程机械		10-16
液压机、大中型挖掘机、中型机械、起重运输机械		20-32
地质机械、冶金机械、铁路维护机械		25-100

第 2 步：初选缸径 D/杆径 d

选择好设计压力后，即 P 可知的，负载大小 F 又是可知的，则用公式得出 S 受力面积，再根据受力面积计算出油缸的缸径



推力 $F_1=A_1 \times P_1 \times \beta$
拉力 $F_2=A_2 \times P_2 \times \beta$
A1: 推侧活塞受压面积 cm^2
 $A_1=\pi/4D^2=0.785D^2$
A2: 拉侧活塞受压面积 cm^2
 $A_2=\pi/4(D^2-d^2)=0.785(D^2-d^2)$
D: 液压缸内径，即活塞直径 cm
d: 活塞杆直径 cm
P1: 推侧作动压力 kgf/cm^2
P2: 拉侧作动压力 kgf/cm^2
 β : 负荷率
注: 1、液压缸实际出力低于理论出力。
2、负荷率 β 值，在惯性力小的场合取80%，惯性力大的场合取60%。

例题:
设液压缸出力为1000公斤，
作动压力为 70kgf/cm^2 ，请问液压缸内径？
解答:
出力 $F=1000\text{kg}$
作动压力 $P=70\text{kgf/cm}^2$
负荷率 $\beta=0.8$
 $F_1=A_1 \times P_1 \times \beta$
 $A_1=F_1/(P_1 \times \beta)=1000/(70 \times 0.8)=17.86\text{cm}^2$
 $A=\pi/4.D^2=0.785D^2$
所以 $D^2=17.86/0.785=22.75\text{cm}^2$
 $D=\sqrt{22.75}=4.8\text{cm}=48\text{mm}$
故缸内径取50mm

也可以按照以下表格选择

理论出力参照表																	单位: kg		
缸内径 Φ		使用压力																	
		20kgf/cm ²		30kgf/cm ²		50kgf/cm ²		70kgf/cm ²		100kgf/cm ²		120kgf/cm ²		140kgf/cm ²		160kgf/cm ²		210kgf/cm ²	
		in	out	in	out	in	out	In	Out	in	out	in	Out	In	Out	In	out	In	out
40	20	188	252	282	378	470	630	658	882	940	1260	1128	1512	1316	1764	1504	2016	1974	2646
50	25	294	392	441	588	435	980	1029	1372	1470	1960	1764	2352	2058	2744	2352	3136	3087	4116
63	30	482	624	723	936	1205	1560	1687	2184	2410	3120	2890	3744	3374	4368	3856	4992	5601	6552
80	40	754	1006	1131	1509	1885	2515	2633	3521	3770	5030	4524	6366	5278	7052	6032	8248	7917	10563
100	50	1178	1570	1767	2356	2946	3927	4124	5498	5891	7854	7069	9425	8247	11100	9425	12566	12370	16493
125	60	1889	2454	2833	3682	4722	6136	6611	8590	9444	12272	11333	14736	13222	17180	15110	19625	19830	25770
150	70	2764	3534	4147	5301	6911	8835	9675	12369	13822	17670	16576	21204	19351	24738	22115	28272	29026	37107
180	80	4084	5089	6126	7634	10210	12724	14295	17813	20421	25447	24505	30536	28589	35626	32674	40715	42884	53439
200	100	4712	6283	7067	9425	11781	15708	16493	21991	23562	31416	28274	37699	32987	43982	37699	50266	49480	65974
250	140	6739	9018	10108	14726	16847	22544	23586	31562	33694	49088	40433	58906	47172	68723	53910	72141	70757	94685
300	180	9048	14137	13572	21206	22620	35343	31667	49480	45239	70686	54187	84823	63335	98960	72382	113097	95002	118440

练习题

	公式	单位	练习题
P 工作压力	$P = 4 * F / (D^2 * 3.1415 * 10^6)$ $= 4 * mg / (D^2 * 3.1415 * 10^6)$	F-N P-Mpa (0.098Mpa=1Kg /cm ²) D-M	1, 缸径 50mm 的油缸 , 需要推动 500KG 的力量 , 压力需要多大 ?
F	$F = PA = P / 4 * D^2 * 3.1415 * 10^6$	F—N	2, 缸径 100mm 的

活塞杆伸出时的理论推力		P —Mpa (0.098Mpa=1Kg/cm ²) D --M	4.5Mpa 的油缸 ,是多大的力 ? (单位 N)												
m 活塞杆伸出时的理论推力	$m=F/g=(P/4*D^2*3.1415*10^6)$	G —N m —kg g —9.8N/kg	3 , 缸径 100mm 的 4.5Mpa 的油缸 ,是多大的力 ? (单位 kg)												
d 活塞杆直径	$d^2 =D^2 [(\psi-1)/ \psi]$ $P\leq 10$, $d=0.5D$ $P=12.5 \sim 20$, $d=0.56D$ $P>20$, $d=0.71D$ $\psi=V_2/V_1$ <table><tr><td>ψ</td><td>1. 15</td><td>1. 25</td><td>1. 33</td><td>1. 46</td><td>2</td></tr><tr><td>d</td><td>0. 36D</td><td>0. 45D</td><td>0. 5D</td><td>0. 56D</td><td>0. 71D</td></tr></table>	ψ	1. 15	1. 25	1. 33	1. 46	2	d	0. 36D	0. 45D	0. 5D	0. 56D	0. 71D	ψ 液压缸的往复速度比 V_2 活塞杆伸出速度 V_1 活塞杆缩入速度	4 , 缸径 100 的 4.5Mpa 的油缸 ,活塞杆直径取多少 ?
ψ	1. 15	1. 25	1. 33	1. 46	2										
d	0. 36D	0. 45D	0. 5D	0. 56D	0. 71D										
公称压力 (Mpa)	0.63 1.0 1.6 2.5 4.0 6.3 10.0 16.0 25.0 31.5 40.0														

练习题解答：

1，缸径 50mm 的油缸，需要推动 500KG 的力量，压力多大？

$$P=4*F/(D^2*3.1415*10^6)=(4*500*9.8)/(0.05^2*3.1415*10^6)=2.5\text{Mpa}$$

答案：压力 2.5Mpa

2，缸径 100mm 的 4.5Mpa 的油缸，是多大的力？（单位 N）

$$F=PS=P/4*D^2*3.1415*10^6=4.5*(0.1/2)^2*3.1415*10^6$$

答案：理论推力为 35341 牛

3，缸径 100mm 的 4.5Mpa 的油缸，是多大的力？（单位 kg）

$$F=PS=P/4*D^2*3.1415*10^6=4.5*(0.1/2)^2*3.1415*10^6$$

$$m=F/g=35341/9.8=3606.22\text{kg}$$

答案：理论推力为 3.6 吨

4，缸径 100mm 的 4.5Mpa 的油缸，活塞杆直径取多少？

$$d\leq 0.5D=0.5*100=50\text{mm}$$

5，8 吨力，选择多大内径多少压力的油缸？

$$F=mg=8*9.8=78.4\text{KN}$$

$$F=P/4*D^2*3.1415*10^6\approx 80*10^3$$

以下三种方案均可实现 8 吨力：

$$P=16, \text{ 则 } D=0.25\text{m}=250\text{mm}$$

$P=18$, 则 $D=0.237\text{m}\approx 240\text{mm}$

$P=25$, 则 $D=0.20\text{m}=200\text{mm}$

按照选择原则：

①不要上高压，一般 $\leq 21\text{Mpa}$ ，原因见 P1/8 初选液压工作压力，另外参考根据主机类型选择液压执行器的设计压力；

②缸径要小，可以降低成本；

③缸筒选标准尺寸

记住公式：

$$P=4F/D^2$$

基本单位换算

长度：1 毫米=0.1 厘米=0.001 米

重量：1kg=0.001 吨=2.020462 磅

力：1N=0.109716kgf；9.80665N=1kgf

压力

bar	Kgf/cm ²	Mpa	Psi (lb/in ²)
1	1.0197162	0.1	14.5
0.980665	1	0.0980665	14.22
10	10.197162	1	145.03263
0.06895	0.7031	0.006895	1

再选杆径 d

1) $P \leq 10$, $d = 0.5D$

2) $P = 12.5 \sim 20$, $d = 0.56D$

3) $P > 20$, $d = 0.71D$

第 3：选定行程 S

根据设备或装置系统总体设计的要求，确定安装方式和行程 S ，具体确定原则如下：

(1) 行程 $S = \text{实际最大工作行程 } S_{\max} + \text{行程富裕量 } \Delta S$ ；

行程富裕 $\Delta S = \text{行程余量 } \Delta S_1 + \text{行程余量 } \Delta S_2 + \text{行程余量 } \Delta S_3$ 。

(2) 行程富裕量 ΔS 的确定原则

一般条件下应综合考虑：系统结构安装尺寸的制造误差需要的行程余量 ΔS_1 、液压缸实际工作时在行程始点可能需要的行程余量 ΔS_2 和终点可能需要的行程余量 ΔS_3 (注意液压缸有缓冲功能要求时：行程富裕量 ΔS 的大小对缓冲功能将会产生直接的影响，建议尽可能减小行程富裕量 ΔS)；

(3) 对长行程 (超出本产品样本各系列允许的最长行程) 或特定工况的液压缸需针对其具体工况 (负载特性、安装方式等) 进行液压缸稳定性的校核。

(4) 对超短行程 (超出汉力达液压样本各系列某些安装方式许可的最短行程) 的液压缸

第 4：选定安装方式

油缸安装方式，即油缸与设备以什么形式相连接。确定了安装方式后，再确定安装尺寸。

★ 安装方式的确定原则

（1）法兰安装

适合于液压缸工作过程中固定式安装，其作用力与支承中心处于同一轴线的工况；其安装方式选择位置有端部、中部或尾部三种，如何选择取决作用于负载的主要作用力对活塞杆造成压缩（推）应力、还是拉伸（拉）应力，一般压缩（推）应力采用尾部、中部法兰安装，拉伸（拉）应力采用端部、中部法兰安装，确定采用端部、中部或尾部法兰安装需同时结合系统总体结构设计要求和长行程压缩（推）力工况的液压缸弯曲稳定性确定。



（2）铰支安装

分为尾部单（双）耳环安装和端部、中部或尾部耳轴安装，适合于液压缸工作过程中其作用力使在其中被移动的机器构件沿同一运动平面呈曲线运动路径的工况；当带动机器构件进行角度作业时，其实现转动力矩的作用力和机器连杆机构的杠杆臂与铰支安装所产生的力的角度成比例。

a)尾部单（双）耳环安装



尾部单耳环



尾部双耳环

尾部单耳环安装是铰支安装工况中最常用的一种安装方式，适合于活塞杆端工作过程中沿同一运动平面呈曲线运动时，活塞杆将沿一个实际运动平面两侧不超过 3° 的路径工况或结构设计需要的单耳环安装工况；此时可以采用尾部和杆端球面轴承安装，但应注意球面轴承安装允许承受的压力载荷。

尾部双耳环安装适合于活塞杆端工作过程中沿同一运动平面呈曲线运动路径的工况；它可以在同一运动平面任意角度使用，在长行程推力工况必须充分考虑活塞杆由于缸的“折力”作用而引起的侧向载荷导致纵弯。

- 端部、中部或尾部耳轴安装



中间耳轴安装



端部耳轴安装

中部固定耳轴安装是耳轴安装最常用的安装方式，耳轴的位置可以布置成使缸体的重量平衡或在端部与尾部之间的任意位置以适应多种用途的需要。耳轴销仅针对剪切载荷设计而不应承受

弯曲应力，应采用同耳轴一样长、带有支承轴承的刚性安装支承座进行安装，安装时支承轴承应尽可能靠近耳轴轴肩端面，以便将弯曲应力降至最小。

c) 尾部耳轴安装与尾部双耳环安装工况相近，选择方法同上。

d) 端部耳轴安装适合于比尾端或中部位置采用铰支点的缸更小杆径的液压缸，对长行程端部耳轴安装的缸必须考虑液压缸悬垂重量的影响。为保证支承轴承的有效承载，建议该种安装的液压缸行程控制在缸径的 5 倍以内。

(3) 脚架安装



前后脚座

中间脚座

适合于液压缸工作过程中固定式安装，其安装平面与缸的中心轴线不处于同一平面的工况，因此当液压缸对负载施加作用力时，脚架安装的缸将产生一个翻转力矩，如液压缸没有很好与它所安装的构件固定或负载没有进行合适的导向，则翻转力矩将对活塞杆产生较大的侧向载荷，选择该类安装时必须对所安装的构件进行很好的定位、紧固和对负载进行合适的导向，其安装方式选择位置有端部和侧面脚架安装两种。

第 5：端位缓冲的选择

下列工况应考虑选择两端位缓冲或一端缓冲：

- (1) 液压缸活塞全行程运行，其往返动行速度大于 100mm/s 的工况，应选择两端缓冲。
- (2) 液压缸活塞单向往（返）速度大于 100mm/s 且运行至行程端位的工况，应选择一端或两端缓冲。
- (3) 其他特定工况。

第 6：油口类型与通径选择

(1) 油口类型：

内螺纹式、法兰式及其他特殊型式，其选择由系统中连接管路的接管方式确定。



(2) 油口通径选择原则：

在系统与液压缸的连接管路中介质流量已知条件下，通过油口的介质流速一般不大于 5mm/s，同时注意速比的因素，确定油口通径。

第 7：特定工况对条件选择

（1）工作介质

正常介质为矿物油，其他介质必须注意其对密封系统、各部件材料特性等条件的影响。

推荐采用 32 # 和 46 # 抗磨液压油。最适宜的油温为 20 ~ 55℃ ,当油温低于 15℃或大于 70℃ 时禁止运行 ,为调节油温可事先加热或冷却。液压油一般使用 1 ~ 6 个月应更换一次 ,并清洗油箱 ,去除污垢尘埃。液压传动最忌讳油液变脏变质 ,否则尘埃糊在吸油过滤器上 ,产生噪音加剧 ,使油泵寿命降低 ,所以要经常保持油液洁净。

（2）环境或介质温度

正常工作介质温度为-20℃至+80℃ ,超出该工作温度必须注意其对密封系统、各部件材料特性及冷却系统设置等条件的影响。

（3）高运行精度

对伺服或其他如中高压以上具有低启动压力要求的液压缸 ,必须注意其对密封系统、各部件材料特性及细节设计等条件的影响。

（4）零泄漏

对具有特定保压要求的液压缸 ,必须注意其对密封系统、各部件材料特性等条件的影响。

（5）工作的压力、速度，工况

a) 中低压系统、活塞往返速度 $\geq 70\sim 80\text{mm/s}$

b) 中高压、高压系统、活塞往返速度 $\geq 100\sim 120\text{mm/s}$

必须注意对密封系统、各部件材料特性、联结结构及配合精度等条件的影响。

(6) 高频振动的工作环境：必须注意其对各部件材料特性、联结结构及细节设计等因素的影响。

(7) 低温结冰或污染的工作环境，工况

1) 高粉尘等环境；

2) 水淋、酸雾或盐雾等环境。

必须注意其对密封系统、各部件材料特性、活塞杆的表面处理及产品的防护等条件的影响。

第 8：密封件品质的选择

情况一、无特定工况、特定品质要求，依本公司标准密封系统采用，必要详情可与本公司销售顾问 (0578-3162333 3152944 3555444) 垂询；

情况二、有如前所述的特定工况、无指定品质要求，依本公司特定密封系统采用；

情况三、有如前所述的特定工况、有指定品质要求，建议密封系统由本公司专业工程师推荐采用；

情况四、液压缸的密封系统失效后果严重（如影响安全、不易更换、经济损失大等），建议密封系统由本公司专业工程师推荐；

情况五、对配套出口的液压缸密封系统，建议由本公司专业工程师依据工况推荐采用互换性好、易采购的知名密封品质。

第 9：其它特性的选择

（1）排气阀

根据液压缸的工作位置状态，其正常设置在两腔端部腔内空气最终淤积的最高点位置，空气排尽后可防止爬行、保护密封，同时可减缓油液的变质。

（2）泄漏油口

在严禁油液外泄的工作环境中，由于液压缸行程长或某些工况，致使其往返工作过程中油液在防尘圈背后淤积，防止长时间工作后外泄，而必须在油液淤积的位置设置泄漏口。

举例说明如何选择合适的液压缸型号

液压缸型号选择，主要为液压缸的内径和使用压力。

举例说明：

1) 行程为 300MM，推力为 4000KG，该选用哪种型号的液压缸？

按推力 4 吨，可以推算，如果油缸的使用压力设计为 8MPa，则油缸内径为 80，油缸型号为 80*40*300-8MPa，可采用拉杆式油缸，价格低，维修方便。

如果油缸的使用压力选用 16MPa，则油缸内径为 60 即可，油缸型号为 60*35*300-16MPa，可采用焊接式或拉杆式。

建议结合机械设备的系统压力，先确定油缸的使用压力。机械设备为精加工，则系统压力选择低一些，通常在 5MPa 以下，如果粗加工，则系统压力选大一些。

确定了设备的系统压力，再去推算油缸的内径，再决定油缸的连接方式、安装方式、活塞杆端螺纹、安装具体尺寸等。当然油缸的安装方式与推算过程也关系，比如油缸是竖着装、水平装、还是有角度的。

2) 用两个液压缸顶起重为 4t 的重物在铅垂方向运动，行程为 2000mm，请问该如何选择液压缸？

液压缸的重要参数：缸径、行程、使用压力（或者是受力）。

缸径和使用压力是 2 个变量，比如缸径 50，使用压力 12MPa，能达到 2 吨受力；比如缸径 63，使用压力 7MPa，就能达到 2 吨受力。

而使用压力又取决于您的设备系统压力，系统压力看您设备加工精度，设备加工精度低，系统压力可以设置大一些。

所以要选择液压缸，首先把设备的系统压力先确定。

要求在特殊情况下重物不会掉落 ---- 对油缸的内泄露较高要求，并且液压系统还要有相关配置来保证。

附录 A

常用标准缸筒的尺寸及重量如下表，供您参考

32—60				63—78				80—95				100—115			
内径	外径	壁厚	重量kg	内径	外径	壁厚	重量kg	内径	外径	壁厚	重量kg	内径	外径	壁厚	重量kg
32	40	4	3.55	63	70	3.5	5.74	80	86	3	6.14	100	106	3	7.62
40	48	4	4.34	63	73	5	8.38	80	88	4	8.29	100	107	3.5	8.93
40	50	5	5.55	63	75	6	10.21	80	90	5	10.48	100	108	4	10.26
40	60	10	12.33	63	76	6.5	11.14	80	93	6.5	13.87	100	110	5	12.95
45	53	4	4.83	63	78	7.5	13.04	80	95	7.5	16.18	100	114	7	18.47
45	55	5	6.17	63	80	8.5	14.99	80	100	10	22.19	100	115	7.5	19.88
45	57	6	7.55	63	83	10	18	80	102	11	24.68	100	117	8.5	22.74
45	60	7.5	9.71	63	93	15	28.85	80	105	12.5	28.51	100	120	10	27.13
50	56	3	3.92	63	102	19.5	39.67	80	108	14	32.45	100	121	10.5	28.61
50	60	5	6.78	63	107	22	46.11	85	95	5	11.1	100	122	11	30.11
50	63	6.5	9.06	65	75	5	8.63	85	98	6.5	14.67	100	125	12.5	34.68
50	65	7.5	10.63	65	76	5.5	9.56	85	100	7.5	17.11	100	127	13.5	37.79
50	70	10	14.8	65	77	6	10.51	85	102	8.5	19.6	100	130	15	42.54
55	65	5	7.4	65	80	7.5	13.41	85	106	10.5	24.73	100	133	16.5	47.40
55	70	7.5	11.56	65	88	11.5	21.69	85	110	12.5	30.05	100	140	20	59.18
55	75	10	16.03	70	80	5	9.25	90	100	5	11.71	105	115	5	13.56
55	80	12.5	20.81	70	83	6.5	12.26	90	102	6	14.2	105	120	7.5	20.81
56	66	5	7.52	70	85	7.5	14.33	90	104	7	16.74	105	122	8.5	23.79
60	70	5	8.01	70	86	8	15.39	90	105	7.5	18.03	105	125	10	28.36
60	73	6.5	10.66	70	90	10	19.73	90	108	9	21.97	105	127	11	31.47
60	75	7.5	12.48	70	95	12.5	25.43	90	110	10	24.66	105	130	12.5	36.22
60	76	8	13.42	70	100	15	31.44	90	112	11	27.4	110	120	5	14.18
60	80	10	17.26	75	85	5	9.86	90	114	12	30.18	110	127	8.5	24.84
60	85	12.5	22.35	75	87	6	11.98	90	120	15	38.84	110	128	9	26.41
				75	89	7	14.15	90	130	20	54.25	110	130	10	29.59
				75	90	7.5	15.26	90	140	25	70.9	110	132	11	32.28
				75	93	9	18.64	95	110	7.5	18.96	110	133	11.5	34.46
				75	95	10	20.96	95	112	8.5	21.69	110	140	15	46.24
				75	98	11.5	24.53	95	114	9.5	24.48	115	130	7.5	22.66
				75	100	12.5	26.97	95	117	11	28.25	115	132	8.5	25.89
				75	104	14.5	32					115	135	10	30.83
				78	102	12	26.63					115	137	11	34.18
												115	140	12.5	39.3
												115	145	15	48.09

120-150				160-200				210-800			
内径	外径	壁厚	重量kg/	内径	外径	壁厚	重量kg/	内径	外径	壁厚	重量kg/m
120	130	5	15.41	160	168	4	16.18	210	250	20	113.44
120	137	8.5	26.39	160	170	5	20.34	220	240	10	56.72
120	140	10	32.06	160	172	6	24.56	220	245	12.5	71.67
120	145	12.5	40.84	160	175	7.5	30.98	220	250	15	86.93
125	132	3.5	11.09	160	180	10	41.92	220	255	17.5	102.49
125	135	5	16.03	160	185	12.5	53.17	220	270	25	151.04
125	140	7.5	24.51	160	190	15	64.73	220	273	26.5	161.09
125	145	10	33.29	160	194	17	74.2	230	260	15	90.63
125	148	11.5	38.71	160	203	21.5	96.23	240	255	7.5	45.78
125	152	13.5	46.11	165	195	15	66.58	240	270	15	94.32
125	159	17	59.53	170	195	12.5	56.26	240	273	16.5	104.37
130	140	5	16.65	170	203	16.5	75.88	250	267	8.5	54.18
130	150	10	34.52	170	208	19	88.55	250	270	10	64.12
130	152	11	38.25	175	200	12.5	57.8	250	273	11.5	74.16
130	156	13	45.84	180	193	6.5	29.89	250	299	24.5	165.84
130	159	14.5	51.67	180	194	7	32.28	260	299	19.5	134.4
135	160	12.5	45.47	180	200	10	46.85	280	325	22.5	167.84
135	165	15	55.49	180	203	11.5	54.31	280	351	35.5	276.2
140	152	6	21.6	180	208	14	66.98	300	325	12.5	96.33
140	159	9.5	35.02	180	212	16	77.33	300	351	25.5	204.68
140	166	13	49.05	180	213	16.5	79.95	300	377	38.5	321.38
140	168	14	53.17	180	216	18	87.89	320	340	10	81.38
140	170	15	57.33	180	219	19.5	95.93	320	351	15.5	128.24
140	175	17.5	67.97	180	225	22.5	112.36	320	377	28.5	244.93
140	180	20	78.91	180	235	27.5	140.72	320	402	41	365
145	172	13.5	52.77	190	216	13	65.08	350	377	13.5	121.01
150	160	5	19.11	190	219	14.5	73.12	400	420	10	101.11
150	168	9	35.29	200	212	6	30.48	400	426	13	132.4
150	175	12.5	50.09	200	213	6.5	33.1	400	450	25	262.01
150	180	15	61.03	200	216	8	41.03	400	480	40	434.01
150	190	20	83.84	200	219	9.5	49.08	400	500	50	554.85
150	194	22	93.31	200	232	16	85.22	500	540	20	256.46
				200	235	17.5	93.86	500	600	50	678.15
				200	240	20	108.5	600	720	60	976.54
				200	245	22.5	123.45	800	1000	100	2219.4

附录 B

国家标准 GB/T7938-1987 规定了液压缸公称压力系列

国家标准 GB/T2349-1980 规定了液压缸活塞行程系列

国家标准 GB/T2348-1993 规定了液压缸缸筒内径系列

国家标准 GB/T2348-1993 规定了液压缸缸筒外径系列

国家标准 GB/T2348-1993 规定了液压缸活塞杆螺纹形式和尺寸系列

1, 缸筒内径 D

可根据所要求的输出力 F 和液压系统的设定压力 p 及液压缸的机械效率 η_m 按表 4-1 的相关公式求出, 但最后必须选用符合国家标准 GB2348-1993 的数值, 以便选用标准产品及标准密封件

2, 活塞杆直径 d

活塞杆直径必须足够大以承受负载和缸所施加的应力。活塞杆受拉力时, 活塞面积等于活塞力除以活塞杆屈服极限再乘以安全系数。但活塞杆受推力时, 必须有足够的纵弯强度。当纵弯强度不够而产生较大的挠度时, 由于滑动面的摩擦等引起导向套及活塞上有较大的偏载荷, 造成卡阻、爬行、密封件异常磨损等问题。防止纵向弯曲所需的附加强度取决于行程及支点连接方式

3, 行程 S

缸的行程 S 取决于负载运动距离。行程较长时需要活塞杆较粗, 可能还要在缸内装有止动套管, 以提高抗纵弯能力

4, 公称压力 P

5, 缸速 v

缸速v的确定与循环时间和缸的行程有关。一般推荐的速度范围是 15 ~ 300mm/s。缸速过高将缩短密封的寿命。

速度过低时还容易产生爬行现象，无法平稳地工作





6，油口直径 d0

油口直径 d0 要根据缸速及活塞面积确定。油口流速不应超过 5m/s，以免压力损失过大影响缸的输出力。

液压缸的公称压力系列										
0.63	1.0	1.6	2.5	4.0	6.3	10.0	16.0	25.0	31.5	40.0
液压缸活塞行程系列										
第一系列	25	50	80	100	125	160	200	250	320	400
	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000
第二系列		40			63		90	110	140	180
	220	280	36	450	550	700	900	1100	1400	1800
	2900	2800	3600							
第三系列	240	260	300	340	380	420	480	530	600	650
	750	850	950	1050	1200	1300	1500	1700	1900	2100
	2400	2600	3000	3400	3800					
液压缸内径尺寸系列										
8		40		125		(280)				
10		50		(140)		320				
12		63		160		(360)				
16		80		(180)		400				
20		(90)		200		(450)				
25		100		(220)		500				
32		(110)		250						
液压缸活塞杆外径尺寸系列										
4		18		45		110		280		
5		20		50		125		320		
6		22		56		140		360		
8		25		63		160				
10		28		70		180				
12		32		80		200				
14		36		90		220				
16		40		100		250				

附录 C

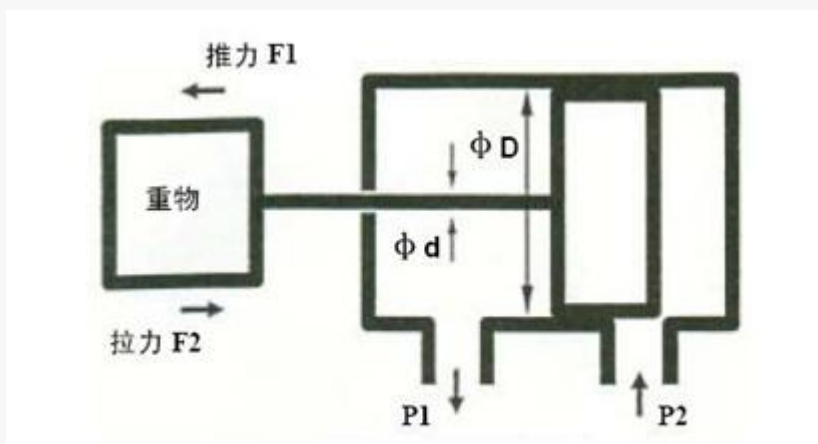
液压油缸的油口种类、油口尺寸对照表如下，供您参考：

油口种类	管用锥度牙（英制55°）		管用平行牙（55°）		公制直牙（60°）		管用锥度牙（美制60°）	
ISO称呼	RC(旧称PT)		G（旧称PF）		M		NPT	
GB中国称呼	ZG		G		M		Z	
油口图形								
密封料	（生料带）		O形圈		O形圈		（生料带）	
使用说明	1、牙端1-2牙不要覆盖		硬度90		硬度90		1、牙端1-2牙不要覆盖	
	2、从牙端看，顺时针方向缠绕3-5圈						2、从牙端看，顺时针方向缠绕3-5圈	
锁紧扭矩 (kgf-m) (使用扭力扳手)	-		G1/8	1.1~1.2	M12×1.5	1~2	-	
			G1/4	2.5~2.8	M14×1.5	2~3.5		
			G3/8	4.1~4.8	M16×1.5	2.5~4		
			G1/2	7.2~8.2	M18×1.5	3~4.5		
			G3/4	12.4~13.7	M20×1.5	3.5~5		
			G1	15.1~16.5	M22×1.5	4~7		
			G1 1/4	19.2~20.6	M24×1.5	4~7		
			G1 1/2	26.1~27.5	M26×1.5	6~10		
			G2	34.3~35.7	M30×2.0	8~12		
					M36×2.0	10~15		
					M42×2.0	15~22		
油口	称呼	外径-牙数 (mm-T/in)	称呼	外径-牙数 (mm-T/in)	称呼	外径-牙距 (mm-mm)	称呼	外径-牙数 (mm-T/in)
螺纹外径×牙数(牙距)	PT1/8	9.7-28	G1/8	9.7-28	M12×1.5	12×1.5	NPT1/8	9.7-27
	PT1/4	13.1-19	G1/4	13.1-19	M14×1.5	14×1.5	NPT1/4	13.1-18
	PT3/8	16.6-19	G3/8	16.6-19	M16×1.5	16×1.5	NPT3/8	16.6-18
	PT1/2	20.4-14	G1/2	20.4-14	M18×1.5	18×1.5	NPT1/2	20.9-14
	PT3/4	26.4-14	G3/4	26.4-14	M20×1.5	20×1.5	NPT3/4	26.4-14
	PT1	33.2-11	G1	33.2-11	M22×1.5	22×1.5	NPT1	33.2-11
	PT1 1/4	41.9-11	G1 1/4	41.9-11	M24×1.5	24×1.5	NPT1 1/4	41.9-11
	PT1 1/2	47.8-11	G1 1/2	47.8-11	M26×1.5	26×1.5	NPT1 1/2	47.8-11
	PT2	59.6-11	G2	59.6-11	M30×2.0	30×2.0	NPT2	59.6-11
					M36×2.0	36×2.0		
					M42×2.0	42×2.0		

计算液压缸承受的推力和拉力

由力的计算公式可知: $F = PS$

(P : 压强 ; S : 受压面积)



从上面公式可以看出，由于油缸在作推动和拉动时受压面积不同，故所产生的力也是不同，即：

$$\text{推力 } F_1 = P \times \pi(D/2)^2 = P \times \pi/4 \times D^2$$

$$\text{拉力 } F_2 = P \times \pi[(D/2)^2 - (d/2)^2] = P \times \pi/4 \times (D^2 - d^2)$$

(ϕD : 油缸内径 ; d : 活塞杆直径)

而在实际应用中,还需加上一个负荷率 β 。因为油缸所产生的力不会 100%用于推或拉, β 常选 0.8 ,故公式变为：

$$\text{推力 } F_1 = 0.8 \times P \times \pi/4 \times D^2$$

$$\text{拉力 } F_2 = 0.8 \times P \times \pi/4 \times (D^2 - d^2)$$

从以上公式可以看出，只要知道油缸内径 ϕD 和活塞直径 ϕd 以及压强 P (一般为常数)就可以算出该型号油缸所能产生的力。

例如：

常用的标准柱型油压缸的 P 值均可耐压至 140kgf/cm^2 ，

假设：油缸内径 $D = 100\text{mm}$ 活塞杆直径 $d = 56\text{mm}$ 。注意直径的单位计算时需化为 cm 。

则：

$$\text{推力 } F_1 = P \times \pi D^2 / 4 \times 0.8 = 140 \times \pi \times 102^2 / 4 \times 0.8 \approx 8796(\text{kgf})$$

$$\text{拉力 } F_2 = P \times \pi (D^2 - d^2) / 4 \times 0.8 = 140 \times \pi (102^2 - 5.62^2) \times 0.8 \approx 6037(\text{kgf})$$

理论出力参照表														単位：kg					
缸内 径 φ	活塞 杆 φ	使用压力																	
		20kgf/cm ²		30kgf/cm ²		50kgf/cm ²		70kgf/cm ²		100kgf/cm ²		120kgf/cm ²		140kgf/cm ²		160kgf/cm ²		210kgf/cm ²	
		in	out	in	out	in	out	in	out	in	out	in	out	in	out	in	out	in	out
40	20	188	252	282	378	470	630	658	882	940	1260	1128	1512	1316	1764	1504	2016	1974	2646
50	25	294	392	441	588	435	980	1029	1372	1470	1960	1764	2352	2058	2744	2352	3136	3087	4116
63	30	482	624	723	936	1205	1560	1687	2184	2410	3120	2890	3744	3374	4368	3856	4992	5601	6552
80	40	754	1006	1131	1509	1885	2515	2633	3521	3770	5030	4524	6366	5278	7052	6032	8248	7917	10563
100	50	1178	1570	1767	2356	2946	3927	4124	5498	5891	7854	7069	9425	8247	11100	9425	12566	12370	16493
125	60	1889	2454	2833	3682	4722	6136	6611	8590	9444	12272	11333	14736	13222	17180	15110	19625	19830	25770
150	70	2764	3534	4147	5301	6911	8835	9675	12369	13822	17670	16576	21204	19351	24738	22115	28272	29026	37107
180	80	4084	5089	6126	7634	10210	12724	14295	17813	20241	25447	24505	30536	28589	35626	32674	40715	42884	53439

200	100	4712	6283	7067	9425	11781	15708	16493	21991	23562	31416	28274	37699	32987	43982	37699	50266	49480	65974
250	140	6739	9018	10108	14726	16847	22544	23586	31562	33694	49088	40433	58906	47172	68723	53910	72141	70757	94685
300	180	9048	14137	13572	21206	22620	35343	31667	49480	45239	70686	54187	84823	63335	98960	72382	113097	95002	118440