

第10篇 润滑与密封

主要撰稿 刘清廉 韩学铨

审稿 段慧文 成大先 徐智 童曾寅

第1章 润滑方法及润滑装置

1 润滑方法及润滑装置的分类、特点与应用

表 10-1-1

润滑方法	润滑装置	润滑原理	适用范围
分散润滑			
间歇无压润滑	油壶 压配式油杯, B型、C型弹簧盖油杯	利用簧底油壶或其它油壶将油注入孔中, 油沿着摩擦表面流散形成暂时性油膜	轻负荷或低速、间歇工作的摩擦副。如开式齿轮、链条、钢丝绳以及一些简易机械设备
间歇压力润滑	直通式压注油杯 接头式压注油杯 旋盖式压注油杯	利用油枪加油	载荷小、速度低、间歇工作的摩擦副。如金属加工机床、汽车、拖拉机、农业机器等
连续无压润滑	油绳、油垫润滑	A型弹簧盖油杯 毛毡制的油垫	利用油绳、油垫的毛细管产生的虹吸作用向摩擦副供油
	滴油润滑	针阀式注油杯	利用油的自重一滴一滴地流到摩擦副上, 滴落速度随油位改变
	油环、油链、油轮润滑	套在轴颈上的油环、油链 固定在轴颈上的油轮	油环套在轴颈上作自由旋转, 油轮则固定在轴颈上。这些润滑装置随轴转动, 将油从油池带入摩擦副的间隙中形成自动润滑
	油池	油池润滑即飞溅润滑, 是由装在密封机壳中的零件所作的旋转运动来实现的	一般适用轴颈连续旋转和旋转速度不低于50~60r/min的水平轴的情况。如润滑齿轮和蜗轮减速机、高速传动轴的轴承、传动装置的轴承、电动机轴承和其它一些机械的轴承 主要是用来润滑减速机内的齿轮装置、齿轮圆周速度不应超过12~14m/s
连续压力润滑	强制润滑	柱塞式油泵	装在机壳中的柱塞油泵, 靠它的往复运动来实现供油
		叶片式油泵	叶片泵可装在机壳中, 也可与被润滑的机械分开。靠转子和叶片转动来实现供油
		齿轮泵	齿轮泵可装在机壳中, 也可与被润滑的机械分开, 靠齿轮旋转时供油
	喷射润滑	油泵、喷射阀	采用油泵直接加压实现喷射
	油雾润滑	油雾发生器凝缩嘴	以压缩空气为能源, 借油雾发生器将润滑油形成油雾, 随压缩空气经管道送至凝缩嘴, 凝缩成较大的油滴后, 再送入摩擦副, 实现润滑
集中润滑			
连续压力润滑	稀油润滑站	润滑站是由油箱、油泵、过滤器、冷却器、阀等元件组成。用管子输送定量的压力油到各润滑点	主要用于金属切削机床、轧钢机等设备的大量润滑点或某些不易靠近的或靠近有危险的润滑点

润滑方法	润滑装置	润滑原理	适用范围
分散润滑			
间歇无压润滑	没有润滑装置	靠人工将润滑脂涂到摩擦表面上	用在低速粗糙机器上
连续无压润滑	设备的机壳	将适量的润滑脂填充在机壳中而实现	转速不超过3000r/min、温度不超过115℃的滚动轴承 圆周速度在4.5m/s以下的摩擦副、重载荷的齿轮传动和蜗轮传动、链、钢丝绳等
间歇压力润滑	旋盖式油杯 压注式油杯 (直通式与接头式)	旋盖式油杯是靠旋紧杯盖而造成的压力将润滑脂压到摩擦副上 压注油杯是利用专门的带配帽的油(脂)枪,将油脂压入摩擦副	旋盖式油杯一般适用圆周速度在4.5m/s以下的各种摩擦副 压注油杯用于速度不大和负荷小的摩擦部件,以及当部件的构造要求采用小尺寸的润滑装置时用
集中润滑			
间歇压力润滑	安装在同一块板上的压注油杯	用油枪将油脂压入摩擦副	布置在加油不方便的地位上的各种摩擦副
压力润滑	手动干油站	利用储油器中的活塞,将润滑脂压入油泵中。当摇动手柄时,油泵的柱塞即挤压润滑脂到给油器,并输送到润滑点	用于单独设备的轴承及其它摩擦副供送润滑脂
连续压力润滑	电动干油站	柱塞泵通过电机、减速机带动,将润滑脂从贮油器中吸出,经换向阀,顺着给油主管向各给油器压送。给油器在压力作用下开始动作,向各润滑点供送润滑脂	润滑各种轧机的轴承及其它摩擦元件。此外也可以用于高炉、铸钢、破碎、烧结、吊车、电铲以及其它重型机械设备中
	风动干油站	用压缩空气作能源,驱动风泵,将润滑脂从贮油器中吸出,经电磁换向阀,沿给油主管向各给油器压送润滑脂,给油器在具有压力的润滑脂的挤压作用下动作,向各润滑点供送润滑脂	用途范围与电动干油站一样。尤其在大型企业如冶金工厂,具有压缩空气管网设施的厂矿,或在用电源不方便的地方等可以考虑使用
	多点干油泵	由传动机构(电动机、齿轮、蜗轮蜗杆)带动凸轮,通过凸轮偏心距的变化使柱塞进行径向往复运动,不停顿地定量输送润滑脂到润滑点(可以不用给油器等其它润滑元件)	用于重型机械和锻压设备的单机润滑,直接向设备的轴承座及各种摩擦副自动供送润滑脂
固体润滑	整体润滑	不需要任何润滑装置,靠材料本身实现润滑。主要材料有石墨、尼龙、聚四氟乙烯,聚酰亚胺,聚对羟基苯甲酸、氮化硼、氮化硅等。主要用于不宜使用润滑油、脂或温度很高(可达1000℃)或低温、深冷以及耐腐蚀等部位	
	覆盖膜润滑	用物理或化学方法将石墨、二硫化钼、聚四氟乙烯、聚对羟基苯甲酸等材料,以薄膜形式覆盖于其他材料上,实现润滑	
	组合、复合材料润滑	用石墨、二硫化钼、聚四氟乙烯、聚对羟基苯甲酸、氮化石墨等与其他材料作成组合或复合材料,实现润滑作用	
	粉末润滑	把石墨、二硫化钼、二硫化钨、聚四氟乙烯等材料的微细粉末,直接涂敷于摩擦表面或盛于密闭容器(减速器壳体、汽车后桥齿轮包)内,靠搅动使粉末飞扬撒在摩擦表面实现润滑,也可用气流将粉末送入摩擦副。后者既能润滑又能冷却。这些粉末也可均匀地分散于润滑油、脂中,提高润滑效果,也可作成糊膏状或块状使用	
气体润滑	强制供气润滑	用洁净的压缩空气或其他气体,作为润滑剂润滑摩擦副。如气体轴承等。其特点为提高运动精度	

2 一般润滑件

2.1 油 杯

表 10-1-2 直通式压注油杯
(GB1152—89)

mm					
d	H	h	h_1	S	
M6	13	8	6	8	
M8×1	16	9	6.5	10	
M10×1	18	10	7	11	

标记示例：
连接螺纹 M10×1，直通式压注油杯：油杯 M10×1
GB1152

表 10-1-3 接头式压注油杯
(GB1153—89)

mm			
d	d_1	α	S
M6	3	45°	11
M8×1	4		
M10×1	5	90°	

标记示例：
连接螺纹 M10×1，45° 接头式压注油杯：油杯 45°
M10×1 GB1153

表 10-1-4

旋盖式油杯 (GB1154—89)

最小容量 cm ³	d	l	H	h	h_1	d_1	D		L_{max}	S
							A型	B型		
1.5	M8×1	8	14	22	7	3	16	18	33	10
3	M10×1		15	23	8	4	20	22	35	13
6			17	26			26	28	40	
12	M14×1.5	12	20	30	10	5	32	34	47	18
18			22	32			36	40	50	
25			24	34			41	44	55	
50	M16×1.5		30	44			51	54	70	21
100			38	52			68	68	85	
200	M24×1.5		16	48			64	16	6	—

标记示例：
最小容量25cm³，A型旋盖式油杯：油杯A25 GB1154

表 10-1-5

压配式压注油杯 (GB1155—89)

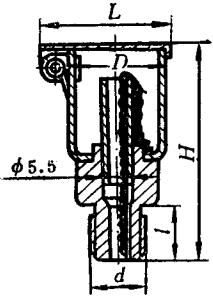
d		H	钢球 (GB308)	d		H	钢球 (GB308)	d		H	钢球 (GB308)
基本尺寸	极限偏差			基本尺寸	极限偏差			基本尺寸	极限偏差		
6	+0.040 +0.028	6	4	8	+0.049 +0.034	10	5	16	+0.063 +0.045	20	11
				10	+0.058 +0.040	12	6	25	+0.085 +0.064	30	13

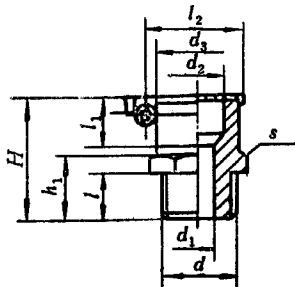
标记示例：
 $d=6$ mm压配式压注油杯
油杯6GB1155

表 10-1-6

弹簧盖油杯 (GB1157-89)

mm

A		最小容量 cm ³	d	H	D	L	l	扳手尺寸
				≈	≈	≈		
型	标记示例: 最小容量3cm ³ , A型弹簧盖油杯 油杯A3 GB1157	1	M8×1	38	16	21	10	10
		2		40	18	23		
		3	M10×1	42	20	25		
		6		45	25	30	12	18
		12	M14×1.5	55	30	36		
		18		60	32	38		
		25		65	35	41		
		50		68	45	51		

B		d	d ₁	d ₂	d ₃	H	h ₁	l	l ₁	l ₂	s	
		型	标记示例: 连接螺纹M10×1, B型弹簧盖油杯 油杯BM10×1 GB1157	M6	3	6	10	18	9	6	8	15
M8×1	4			8	12	24	12	8	10	17	13	
M10×1	5											
M12×1.5	6			10	14	26					19	16
M16×1.5	8			12	18	28	14	10	12		23	21

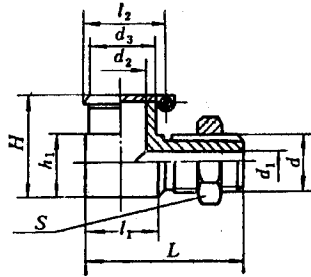
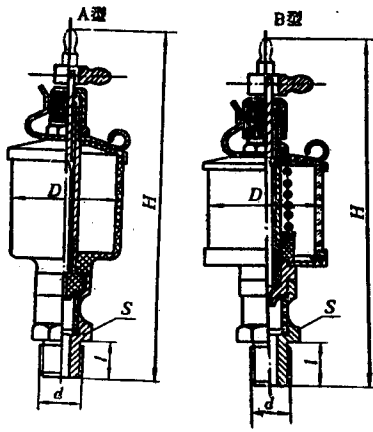
C		d	d ₁	d ₂	d ₃	H	h ₁	L	l ₁	l ₂	螺母 (按GB6172)	S
		型		M6	3	6	10	18	9	25	12	15
M8×1	4			8	12	24	12	28	14	17	M8×1	
M10×1	5							30	16		M10×1	
M12×1.5	6			10	14	26	14	34	19	19	M12×1.5	16
M16×1.5	8			12	18	30	18	37	23	23	M16×1.5	21

表 10-1-7

针阀式注油杯 (GB1158-89)

mm



标记示例:

最小容量25cm³, A型针阀式油杯: 油杯A25 GB1158

最小容量 cm ³	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>H</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	螺 母 按GB6172
16	M10×1	12	105	32	13	M8×1
25	M14×1.5		115	36	18	M10×1
50			130	45		
100	M16×1.5	14	140	55	21	M10×1
200			170	70		
400			190	85		

2.2 油 环

油环仅适用水平轴的润滑, 其圆周速度以0.5~32m/s(转速以250~1800r/min)为宜, 轴承长度大于轴径1.5倍时, 应设两个油环。

表 10-1-8

油环截面形状及浸入油内深度

mm

截 面 形 状	特 点	油环直径 <i>D</i>	浸入油内深度 <i>t</i>
圆形	带油量最小	25~40	$t = \frac{D}{4} = 6 \sim 10$
光滑矩形	带油效果最好, 使用最	40~65	$t = \frac{D}{5} = 9 \sim 13$
半圆形和梯形	用于高速	70~310	$t = \frac{D}{6} = 12 \sim 52$
内表面带轴向沟槽	用于高粘度油		

表 10-1-9

常用矩形截面油环尺寸

mm

轴径 <i>d</i>	<i>D</i>	<i>b</i>	<i>B</i>		<i>s</i>	<i>r</i>	轴径 <i>d</i>	<i>D</i>	<i>b</i>	<i>B</i>		<i>s</i>	<i>r</i>
			最小	最大						最小	最大		
25	50	8	9	12	3	0.5	85	140	15	18	20	5	0.8
28	55						90						
30	60	10	11	14	3	0.5	95	160	15	18	20	5	0.8
32	65						100						
35	70	10	11	14	3	0.5	105	180	15	18	20	5	0.8
40	75						110						
45	80	12	13	16	4	0.5	(115)	220	18	20	24	6	0.8
50	85						120						
55	90	12	13	16	4	0.5	120	240	18	20	24	6	0.8
60	95						130						
65	100	12	13	16	4	0.5	130	240	18	20	24	6	0.8
70	105						140						
75	110	12	13	16	4	0.5	140	240	18	20	24	6	0.8
80	115						150						
85	120	12	13	16	4	0.5	150	240	18	20	24	6	0.8
90	125						160						
100	140	12	13	16	4	0.5	160	240	18	20	24	6	0.8
110	150						170						
120	160	12	13	16	4	0.5	170	240	18	20	24	6	0.8
130	170						180						
140	180	12	13	16	4	0.5	180	240	18	20	24	6	0.8
150	190						190						
160	200	12	13	16	4	0.5	190	240	18	20	24	6	0.8
170	210						200						
180	220	12	13	16	4	0.5	200	240	18	20	24	6	0.8
190	230						210						
200	240	12	13	16	4	0.5	210	240	18	20	24	6	0.8
220	250						220						

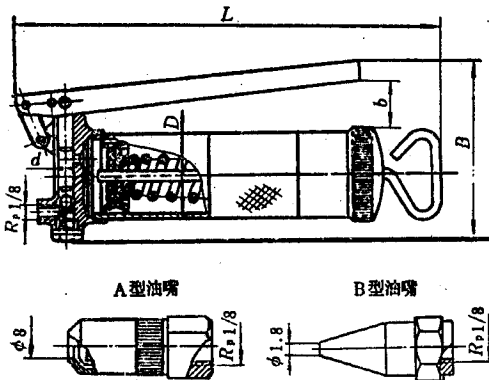
注: 小尺寸*B*用于高速轴。

2.3 油 枪

表 10-1-10

压杆式油枪 (GB1164—89)

mm



储油量 cm ³	公称 压力 MPa	出油量 cm ³	推荐尺寸					A型仅用于 GB1152 GB1153 规定的油杯
			D	L	B	b	d	
100	16	0.6	35	255	90	30	8	
200		0.7	42	310	96			
400		0.8	53	335	125			9

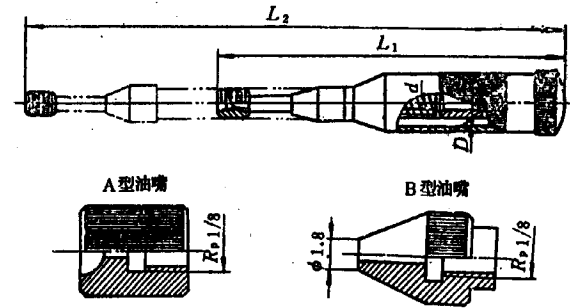
标记示例：
储油量为200cm³、带A型注油嘴的压杆式油枪
油枪A200 GB1164

说明：1. R_p1/8尺寸允许采用M10×1
2. 油枪本体与油嘴间用硬管或软管连接

表 10-1-11

手推式油枪 (GB1165—89)

mm



标记示例：
储油量为50cm³、带A型油嘴的手推式油枪
油枪A50GB1165

储油量 cm ³	公称压力 MPa	出油量 cm ³	推荐尺寸			
			D	L ₁	L ₂	d
50	6.3	0.3	33	230	330	5
100		0.5				6

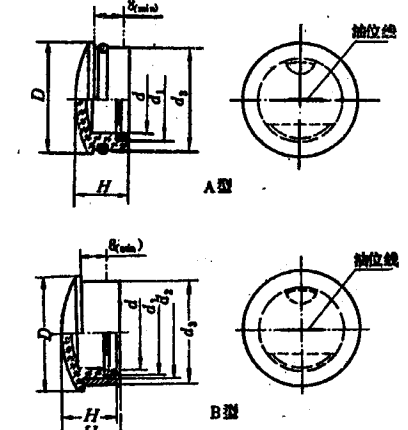
注：1. A型油嘴仅用于挤压润滑脂。 2. R_p1/8尺寸允许采用M10×1或M8×1。 3. 公称压力指挤压润滑脂的给定压力。

2.4 油 标

表 10-1-12

压配式圆形油标 (GB1160.1—89)

mm



d	D	d ₁		d ₂		d ₃		H	H ₁	O型橡胶密封圈 (GB3452.1)		
		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差					
12	22	12	-0.050	17	-0.050	20	-0.065	14	16	15×2.65		
			-0.160		-0.160		-0.195					
16	27	18		22	-0.065	25		16	18	20×2.65		
20	34	22	-0.065	28	-0.195	32	-0.080					25×3.55
25	40	28	-0.195	34	-0.080	38	-0.240					31.5×3.55
32	48	35	-0.080	41	-0.240	45		18	20	38.7×3.55		
40	58	45	-0.240	51		55						48.7×3.55
50	70	55	-0.100	61	-0.100	65	-0.100	22	24	—		
63	85	70	-0.290	76	-0.290	80	-0.290					

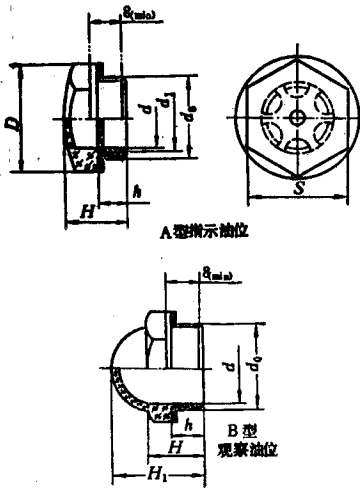
标记示例：
视孔d=32, A型压配式圆形油标
油标A32 GB 1160.1

注：1. 与d₁相配合的孔极限偏差按H11。 2. A型用O型橡胶密封圈沟槽尺寸按GB3452.3, B型用密封圈由制造厂设计选用。

表 10-1-13

旋入式圆形油标 (GB1160.2-89)

mm



d	d ₀	D		d ₁		S	H	H ₁	h
		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差				
10	M16×1.5	22	-0.065 -0.195	12	-0.050 -0.160	21	15	22	8
20	M27×1.5	36	-0.080 -0.240	22	-0.065 -0.195	32	18	30	10
32	M42×1.5	52	-0.100 -0.290	35	-0.080 -0.240	46	22	40	12
50	M60×2	72	-0.100 -0.290	55	-0.100 -0.290	65	26	—	14

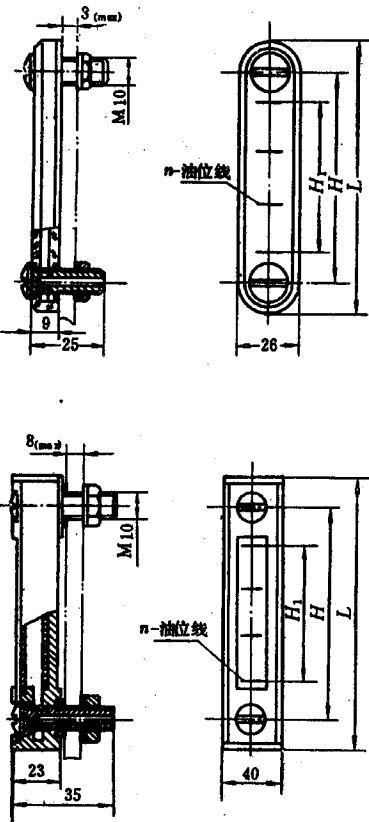
标记示例:

视孔d=32, A型旋入式圆形油标
油标A32 GB1160.2

表 10-1-14

长形油标 (GB1161-89)

mm



H			H ₁		L		n (条数)		O型橡胶密封圈 (GB3452.1)	六角螺母 (GB 6172)	弹性垫圈 (GB861)
基本尺寸	极限	偏差	A型	B型	A型	B型	A型	B型			
80	±0.17		40		110		2		10×2.65	M10	10
100			60		130		3				
125			80		155		4				
160			120		190		6				
250	±0.23		210		280		8				

说明: O型橡胶密封圈沟槽尺寸按GB 3452.3的规定

标记示例:

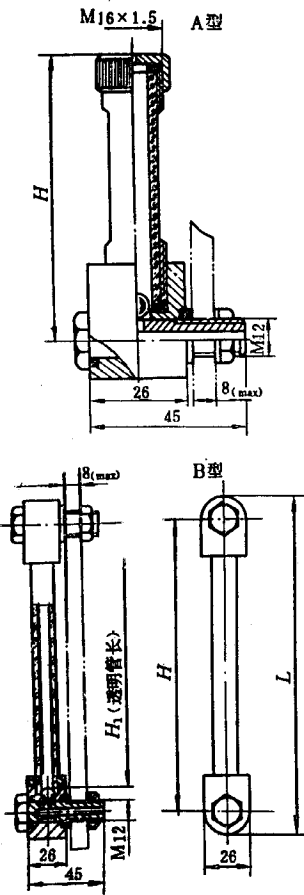
H=80, A型长形油标:

油标A80 GB1161

表 10-1-15

管状油标

mm



A 型		H		O型橡胶密封圈 (按GB3452.1)	六角薄螺母 (按GB6172)	弹性垫圈 (按GB861)
80, 100, 125, 160, 200		11.8 × 2.65		M12	12	
基本尺寸	H	H ₁ L		O型橡胶密封 圈 (按GB 3452.1)	六角薄螺母 (按 GB6172)	弹性垫圈 (按 GB861)
	极限偏差					
B 型	200	±0.23	175 226	11.8 × 2.65	M12	12
	250		225 276			
	320	±0.26	295 346			
	400	±0.28	375 426			
	500		475 526			
	630	±0.35	605 656			
	800	±0.40	775 826			
	1000	±0.45	975 1026			

标记示例:
H = 200,
A型管状油
标:
油标
A 200
GB1162

3 集中润滑系统的分类和图形符号

表 10-1-16

集中润滑系统的分类 (JB3711.1-84)
(JB3711.2-84)

系统及其含义	消耗型润滑系统 (润滑剂流经摩擦点后不再返回油箱重新使用)		循环型润滑系统 (润滑剂通过摩擦点后经回油管路 流回油箱以供重复使用)		分配器	
	原理图	润滑剂操作	原理图	润滑剂操作	型式	构成
节流式 (利用液流阻力分配 润滑剂)		手动、 半自动或自动 润滑油或润滑脂		半 自动或 自动 润 滑 油	节流分配器	节流阀 可调节流阀 + 油路板 压力补偿式 节流阀

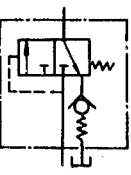






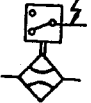





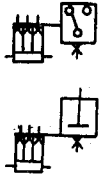









系统及其含义	消耗型润滑系统 (润滑剂流经摩擦点后不再返回油箱重新使用)		循环型润滑系统 (润滑剂通过摩擦点后经回油管路流回油箱以供重复使用)		分配器	
	原理图	润滑剂操作	原理图	润滑剂操作	型式	构成
<p>单线式</p> <p>(在间歇压力作用下润滑剂通过一条主管路送至分配器, 然后送往各润滑点)</p>					单线分配器	单线给油器+油路板
<p>双线式</p> <p>(在压力作用下润滑剂通过由一个换向阀交替变换的两条主管路送至分配器, 然后由管路的压力变换将其送往各润滑点)</p>		润手 滑动、 油半 或自 动		润半 自 动 或 自 动	双线分配器	双线给油器+油路板
<p>多线式</p> <p>(油泵的多个出口各有一条管路直接将定量的润滑剂送至各润滑点)</p>		润滑 脂或 自 动		油 自 动	无分配器, 油泵和润滑点间直接用管路连接	
<p>递进式</p> <p>(由分配器按递进的顺序将定量的润滑剂送至各润滑点)</p>					递进分配器	递进给油器+管路附件
<p>油雾式</p> <p>(润滑油微粒借助气体载体运送; 用凝缩嘴分配油量, 并使微粒凝缩后送至各润滑点)</p>		润滑 油自 动			凝缩嘴	

注: A—带油箱的泵; B—润滑点; C—节流阀; D—单线分配器; E—卸荷管路; F—压力管路; G—卸荷阀; H—主管路; K—润滑管路; L—4/2换向阀; M—压缩空气管路; N—支管路; O—油雾器; P—递进分配器; R—回油管路; S—双线分配器; V—凝缩嘴。

表 10-1-17

集中润滑系统的图形符号 (JB3711.1-84、JB3711.2-84)

序号	图形符号	名词术语	含 义	序号	图形符号	名词术语	含 义
1		润滑点	向指定摩擦点供应润滑剂的部位。润滑点是机器或机组集中润滑系统的组成部分。	14		节流分配器 (3个出油口)	由一个或几个节流阀或压力补偿节流阀和一块油路板组成的分配器。全部零件也可合并为一个部件。
2		放气点	润滑系统规定的排气部位(作用点), 排气可利用排气阀进行(如开关)。	15		可调节流分配器 (3个出油口)	
3		定量润滑泵	依靠密闭工作容积的变化, 实现输送润滑剂的泵。	16		单线分配器 (3个出油口)	由一块油路板和一个或几个单线给油器组成的分配器。全部零件也可合并为一个部件。
4		变量润滑泵	带电机驱动的润滑泵以××泵标志。在集中润滑系统中通常使用诸如齿轮油泵装置, 螺杆油泵装置, 叶片油泵装置和多柱塞油泵装置等。	17		双线分配器 (8个和4个出油口)	由一块油路板和一个或几个双线给油器组成的分配器。全部零件也可合并为一个部件。
5		泵装置	不带电机驱动的润滑泵(例如带轴伸或杠杆等传动装置)以××泵标志。在集中润滑系统中通常使用诸如柱塞泵, 多柱塞泵等。	18		递进分配器 (8个出油口)	以递进的顺序向润滑点供应润滑剂的分配器。它由递进给油器和管路附件组成。全部零件也可合并为一个部件。
6		电动机		19		凝缩嘴	是利用流体阻力分配送往润滑点的油雾和从油雾流中凝缩油滴的一种分配器。
7		定量多点泵 (5个出油口)	有多个出油口的润滑泵。各出油口的排油容积可单独调节。	20		喷雾嘴	混合润滑剂和压缩空气的一种喷注装置; 目的是向摩擦点喷注混合均匀的润滑剂颗粒。
8		变量多点泵 (5个出油口)		21		喷油嘴	将润滑油压力能转变为润滑油速度动能的一种喷注装置。其目的是向摩擦点喷注润滑油。
9		搅拌器 (润滑脂用)		22		时间调节程序控制器	按照规定的时间重复接通集中润滑系统的控制器。
10		随动活塞 (润滑脂用)		23		机器循环调节程序控制器	按照规定的机器循环数重复接通集中润滑系统的控制器。
11		过滤器—减压阀—油雾器		24		换向阀 (操纵型式未示出)	交替地以两条主管路向双线式系统供应润滑剂的二位四通换向阀。
12		油雾器		25		循环分配阀	为了完成一个工作循环, 按照规定的润滑循环数开启和关闭的二位三通换向阀。
13		油箱	贮放润滑油(脂)的容器。				

序号	图形符号	名词术语	含 义	序号	图形符号	名词术语	含 义
26		卸荷阀	使单线式系统主管路中增高的压力卸荷至卸荷压力的二位三通换向阀	38		压力表	
27		单向阀	当入口压力高于出口压力(包括可能存在的弹簧力)时即被开启的阀	39		液位开关	借助液位变化使电接触点接通或断开的仪器(如浮子开关等)
28		溢流阀	控制入口压力将多余流体排回油箱的压力控制阀	40		温度开关	借助温度变化使电接触点接通或断开的仪器
29		减压阀	入口压力高于出口压力,且在入口压力不定的情况下,保持出口压力近于恒定的压力控制阀	41		油流开关	借助流量变化使电接触点接通或断开的仪器
30		节流阀	调节通流截面的流量控制阀	42		压力指示器	一般是一个弹簧加载的小活塞,由检测流体加压,达到一定值时克服弹簧力而反向运动,作为指示杆的活塞杆便由油缸内退出
31		可调节流阀	送往润滑点的流量与压差、粘度有关	43		油流指示器	指示流量的指示装置。一般是一个弹簧加载的零件,安装在润滑油流中,当油流超过一定流量时在油流作用下,向一个方向运动。不带弹簧加载零件的其他结构,仅指示润滑油流的存在(例如回转式齿轮装置)
32		压力补偿节流阀	使排出流量自动保持恒定的流量控制阀。流量大小与压差无关	44		功能指示器	以电气、机械方式指示元件功能的装置,例如分配器的指示杆等
33		节流孔	通流截面恒定且很短的流量控制阀。其流量与压差有关,与粘度无关	45		液位指示器	示油窗、探测杆(电气液位指示器)、带导杆的随动活塞等指示装置
34		开关		46		计数器	计算润滑次数并作数字显示的指示仪器
35		压力开关	借助压力使电接触点接通或断开的仪器	47		流量计	用于润滑脉冲或容积计量
36		压差开关		48		温度计	
37		电接触压力表	带目视指示器的压力开关				

- 注: 1. 本表规定的图形符号, 主要用于绘制以润滑油及润滑脂为润滑剂的润滑系统原理图。
 2. 符号只表示元件的职能和连接系统的通道, 不表示元件的具体结构、参数, 以及系统管路的具体位置和元件的安装位置。
 3. 元件符号均以静止位置表示或零位置表示。当组成系统其动作另有说明时, 可作例外。
 4. 符号在系统图中的布置, 除有方向性的元件符号(如油箱、仪表等)外, 根据具体情况可水平或垂直绘制。
 5. 元件的名称、型号和参数(如压力、流量、功率、管径等), 一般在系统图的元件表中标明, 必要时可标注在元件符号旁边。
 6. 本表未规定的图形符号, 可采用ISO1219—76液压系统与元件图形符号中的相应图形符号。如ISO1219—76中也未作规定时, 可根据本标准的原则和所列图例的规律性进行派生。当无法派生, 或有必要特别说明系统中某一重要元件的结构及动作原理时, 均允许局部采用结构简图表示。

4 稀油集中润滑系统

4.1 稀油集中润滑系统的简要计算

表 10-1-18

序号	计算内容	公式	单位	说明
1	闭式齿轮传动循环润滑给油量	$Q = \frac{4.2N}{100}$	L/min	N —传递功率, kW
2	闭式蜗轮传动循环润滑给油量	$Q = 7.5 \times 10^{-2} a$		a —中心距, mm
3	滑动轴承循环润滑给油量	$Q = KDL$		K —系数, 高速机械(涡轮鼓风机、高速电机等) 6~15 低速机械 0.3~0.6 D —轴孔直径, mm L —轴承长度, mm
4	滚动轴承循环润滑给油量	$Q = 0.15dB$		d —轴承内径, mm B —轴承宽度, mm
5	滑动轴承散热给油量	$Q = \frac{2\pi nAM_1}{\rho c \Delta t}$		n —转速, r/min A —热功当量 1/1000, kJ/(N·m) M_1 —主轴摩擦转矩, N·m ρ —润滑油密度, kg/L (0.85~0.91) c —润滑油比热容, kJ/(kg·°C) (1.6~2)
6	其它摩擦副散热给油量	$Q = \frac{T}{\rho c \Delta t K_1}$		Δt —润滑油通过轴承的实际温升, °C 一般允许 10~12°C, 不宜超过 15°C T —摩擦副的散热量, kJ/min K_1 —润滑油利用系数, 0.5~0.6
7	管道阻力损失	$\Delta p = 0.8v \frac{ql}{d_p^5}$	MPa	q —润滑油流量, L/min l —管路长度, m d_p —油管内径, mm v —润滑油粘度, mm ² /s v —流速 m/s
8	润滑油管道内径	$d_p = 4.63 \sqrt{q/v}$	mm	

注: 1. 吸油管路流速一般为 1~2m/s, 管路应尽量短些, 不宜转弯和变径, 以免出现涡流或吸空现象。

2. 供油管路流速一般为 2~4m/s, 增大流速不仅增加阻力损失, 而且容易带走管内污物。

3. 回油管路流速一般小于 0.3m/s, 回油管中油流不应超过管内容积的一半以上, 以使回路畅通。

4.2 稀油集中润滑系统的主要设备

4.2.1 润滑油泵及润滑装置

DSB型手动润滑油泵

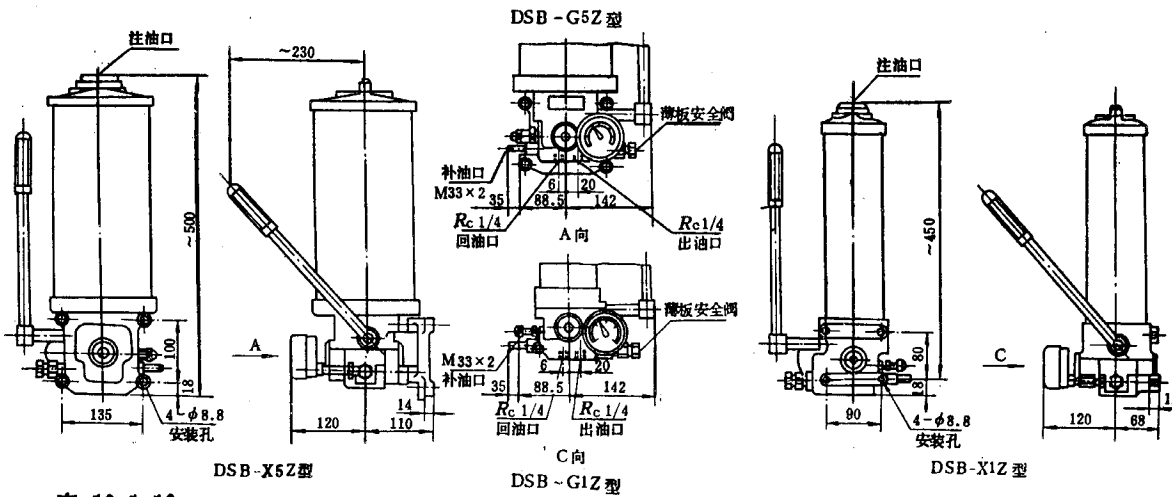


表 10-1-19

图 形 符 号	型 号	给 油 量 mL/往复	最大使用压力 MPa	薄板安全阀爆破压 力 MPa	贮油器容积 L	润滑油粘度	重 量 kg
		DSB-X1Z	2.6	10	10	1.5	N22~N460
	DSB-X5Z	5				24	

应 用 | 本泵与递进式分配器组合, 可用于给油频率较少的递进式集中润滑系统, 或向小型机器的各润滑点供油
注: 生产厂: 太原兴科机电研究所。

表 10-1-20

RHZ型润滑油泵装置

型 号	公称流量 mL/ min	公称压 力 MPa	调压范 围 MPa	电动机特性		油箱 容积 L	重量 kg
				型号	功率 W/ 极数		
RHZ-350-3	350	7	2.5~8	AO2-5624	90/4	3	8
RHZ-350-6						6	11.5
RHZ-350-11						11	13
RHZ-350*15	500	7	2.5~8	AO2-5624	90/4	15	14
RHZ-500-3						3	8
RHZ-500-6						6	11.5
RHZ-500-11						11	13
RHZ-500-15						15	14

注: 1. 泵站输出压力调节范围2.5~8MPa, 用调压螺钉调节。 2. 油位讯号器工作电压为直流12V。 3. 润滑油粘度为N22~N460。 4. 公称压力是指设备所具有的能力, 润滑系统的工作压力, 由设计决定, 通常不超过1MPa。 5. 油泵的出油口推荐使用GB1527-79《冷拉制铜管》, 材料用T3, 管径φ6×1。 6. 如泵站用于循环式系统订货时需声明, 油箱要加设G1/2"的回油口。 7. 生产厂: 太原兴科机电研究所。

表 10-1-21

DWB型微型润滑油泵装置

图形符号	型号	工作压力 MPa	流量 mL/ min	电动机			重量 kg	
				型号	功率 W	电压 V		转速 r/min
	DWB-350	0.6	350	AO2-5624	90	380	1400	5.24
	DWB-500		500					B14型
	DWB-1000		1000	5.35				

应用：使用介质粘度为N22~N460，通常卧式装于机壳上，且使泵体浸于油池中，如需垂直或倾斜安装时，应视油面情况设吸油管

注：生产厂：太原兴科机电研究所。

WBZ型齿轮油泵 (Q/ZB358-77)

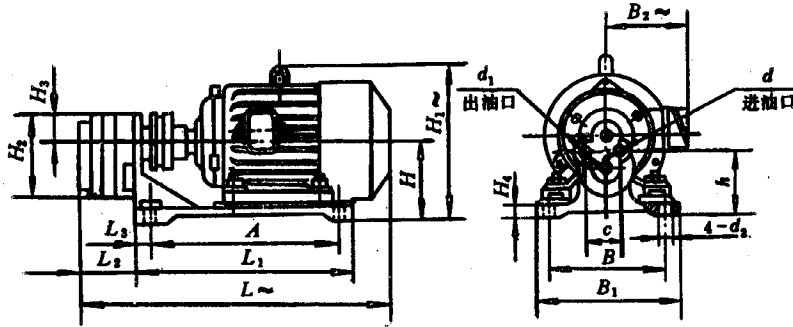
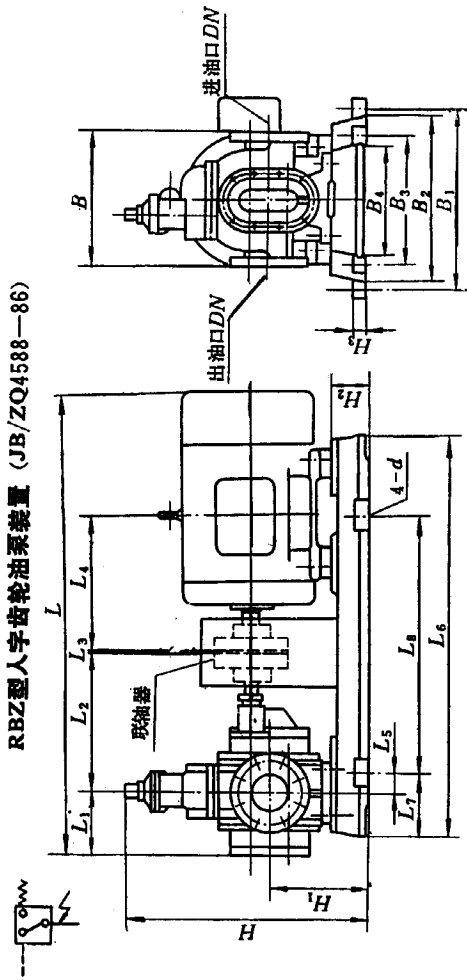


表 10-1-22

型号	公称压力 MPa	齿轮油泵			电动机			重量 kg
		型号	公称流量 L/min	吸入高度 mm	型号	功率 kW	转速 r/min	
WBZ-16	2.5	CB2-16	16	500	Y90L-4-B ₃	1.5	1400	55
WBZ-25		CB2-25	25		Y100L ₂ -4-B ₃	3	1420	56
WBZ-40		CB2-40	40		Y112M-4-B ₃	4	1440	80
WBZ-63		CB2-63	63		Y132S-4-B ₃	5.5	1440	100
WBZ-100		CB2-100	100		Y132M-4-B ₃	7.5	1440	118
WBZ-125		CB2-125	125					146

型号	L ₁	L ₂	L ₃	A	B	B ₁	B ₂	c	H	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	h	d	d ₁	d ₂
WBZ-16	448	360	76	27	310	160	220	155	50	130	230	128	43	109	G ^{3/4} "	G ^{3/4} "	15
WBZ-25	456		84											30			
WBZ-40	514	406	92	25	360	215	250	180	55	142	287	152	50	116	G ¹ "	G ^{3/4} "	15
WBZ-63	546	433	104		387	244	290	190		162	315			136			
WBZ-100	660	485	119	27	433	250	300	210	65	172	345	185	60	140	G ^{1 1/4} "	G ¹ "	19
WBZ-125	702	500	126		448	280	330			200	383			168			

注：1. 生产厂：太原矿山机器厂润滑分厂、西安润滑设备厂。
2. JB/ZQ4589-86《CB3型齿轮油泵》实际无厂家生产。



RBZ-6.3、RBZ-10的进、出油口尺寸DN均为G1/2"，RBZ-16、RBZ-25的进、出油口尺寸DN均为G3/4"，其他型号的进、出油口尺寸见附表10-1-24

表 10-1-23

型 号	电 动 机		重 量 kg	L	B	H	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	H ₁	H ₂	H ₃	d	
	型 号	功 率 kW																					转 速 r/min
RBZ-6.3			40	553	95	150	95	128	2	155	4	489	65	300	250	220	180	150	115	47	14	12	
RBZ-10	Y90S-6-B ₃	0.75	910																				
RBZ-16	Y90L-6-B ₃	1.1	60	660	110	212	140	165	169	169	4	545		350					140		20		
RBZ-25	Y112M-6-B ₃	2.2	85	695	182	372	82	190	200	200	13	635	93	400	305	295	210	180	162	162	57	27	14
RBZ-40	Y132M ₁ -6-B ₃	5.5	115	832	208	425	86	203	258	258	18	770	113	470	350	320	230	200	180	180			
RBZ-100	Y160M-6-B ₃	7.5	230	985	256	496	100	243	3	323		860	81	595	400	346	250	212	212	212	68	30	
RBZ-160	Y180L-6-B ₃	15	365	1246		660	162	350	371	371	12	1050	110	740	430	385	310	270	273	273	55	18	
RBZ-200	Y200L ₁ -6-B ₃	18.5	538	1348	360	746	180	370	396	396	18	1180	150	780	500	425	350	310	285	285			
RBZ-250	Y200L ₂ -6-B ₃	22	596	1398	380	785	198	398	445	445	12	1305	153	890	550	465	390	350	290	290	100	40	
RBZ-315	Y225M-6-B ₃	30	640	1514		883	214	421	4	483	10	1345	155	930	620	516	450	406	295	295	105		
RBZ-400	Y250M-6-B ₃	37	750	1595	410	810			4	540	9	1642	204	1092	660	626	540	506	323	323	110		
RBZ-500	Y280M-8-B ₃	45	860	1884	450	883	272	530	589	589	4	1703	200	1148	730	654	570	526	333	333	115	22	
RBZ-630	Y315S-8-B ₃	55	980	2025	480	918																	

注：RBZ-6.3装置用油泵型号为RCB-6.3型，6.3为公称流量 (L/min)，RBZ-1)~RBZ-2000与此类同；本装置的公称压力均为0.63MPa，吸入高度均为150mm；容积效率均为90%。