

柴油机改装为 煤气机的研究

黄光祥 著



机械工业出版社

出 版 者 的 話

这份研究报告是作者根据自身所进行的研究工作编写成的。所介绍的内容对于我国从事这方面工作的同志有一定参考价值。

作者先就柴油煤气机的理论工作循环对这类发动机作了总的叙述，其次分别介绍了改装情况、改装后的效果以及影响柴油煤气机性能的几个主要因素作了分析，最后对柴油煤气机作了估价。

本書可供我國內燃機制造人員參考。

著者：黃兆祥

NO. 2979

1959年4月第一版 1959年4月第一版第一次印刷

787×1092¹/₃₂ 字數 23 千字 印張 1 0,001—6,050 冊

机械工业出版社(北京阜成門外百万庄)出版

机械工业出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版業營業
許可証出字第008号

統一書号 15033·1816

定 价 (10) 0.15 元

一 柴油煤气机的理論循环

各种內燃机目前广泛采用的热力循环有两种：鄂圖循环，用于汽油机和煤气机；狄賽尔循环，用于柴油机。鄂圖循环中，燃料和空气預先混合均匀，使用較濃的混合气（例如煤气机的过量空气系数 $\alpha = 1.05 \sim 1.1$ 最为适宜）就能比較充分地利用气缸容积，不能使用很稀的混合气；由于压缩比的提高受到限制，因而热效率較低。使用狄賽尔循环的柴油机的优点是压缩比高，热效率也高，但因噴射到气缸內的柴油需要較多的过量空气，才能保証柴油获得完善燃燒，所以气缸容积利用較差。

柴油煤气机所应用的热力循环介乎上述二种循环之間，称为薩巴特愛循环。在吸气行程中，气缸吸入較稀的煤气空气混合气，当压缩接近上死点时，由射油泵将少量引火用的柴油噴入气缸。这部分柴油遇到高温混合气中的氧气后，立即自燃着火，在混合气中就形成无数引火核心，并在相当短的时间內将混合气燃燒完畢。这种循环有以下几个特点：

1. 表示薩巴特愛循环热效率的公式为

$$\eta_i = 1 - \frac{\lambda \rho^\kappa - 1}{(\lambda - 1) + K\lambda(\rho - 1)} \times \frac{1}{\varepsilon^{\kappa-1}}$$

式中 ε 为压缩比， λ 为在定容加热时的压力升高比， ρ 为在定压加热时的初期膨脹系数。在压缩比不变的情况下， ρ 值愈大则热效率愈低；反过来说，如燃燒時間越短，则 ρ 值越小，循环的热效率也越高。由于柴油煤气机引火核心众多，引火能量較大，所以燃燒速度較高，因此通常柴油煤气机的热效率是比較高一

些的。

2. 普通煤气机使用較濃的混合气，所以压缩比如超过一定数值，就会形成「敲缸现象」。这是由于当电火花引火后，火花塞附近的混合气就先行点着，局部混合气的温度、压力也就突然上升。由于压力波傳播速度比火焰傳播速度快得多，这样就使气缸内其他部分的混合气体受到压缩，一旦超过了一定的温度时，混合气即自燃着火；同时又形成新的压力波傳播出去，产生敲缸现象。这种敲缸现象使煤气机的运转粗暴，并使主要机件承受很大应力，因此普通煤气机的压缩比提高是受到限制的。

由于用柴油点火所發出的引火能量比用火花塞点火的能量大得多，以至于即使用稀混合气也可以保证点火，所以柴油煤气机所用的混合气較稀，允許使用較高的压缩比。实际上当压缩比采用为 16:1 时，也可以在适当調节下采用稀混合气来防止敲缸现象。提高压缩比和燃烧速度能提高热效率，柴油煤气机是具有一定优点的。

3. 柴油煤气机气缸中混合气的燃烧速度高，所以压力升高率 $dp/d\phi$ 也就比狄赛尔循环的柴油机要高（开始燃烧时高出 1.5~2 大气压/度，燃烧过程中高出 0.5~0.7 大气压/度）。柴油煤气机的最大爆發压力也可能高于柴油机，为了把最大压力和压力升高率限制在許可范围内，应该适当地調节点火时间，限制混合气的濃度和調整压缩比，避免使用渦流燃烧室和預燃室，因为在渦流燃烧室和預燃室中形成的扰动会更加提高混合气的燃烧速度；另外，渦流燃烧室和預燃室的底部在运转中温度很高，也可能引起混合气早燃。过高的燃烧速度所造成的高压和高的压力升高率将使运转粗暴，产生更严重的故障，虽然热效率稍有提高。

二 将柴油机改装为柴油煤气机 的情况

1. 选用柴油机的主要规格:

型式: 單缸臥式四冲程水冷預燃室式柴油机

額定功率: 12 馬力

最大功率: 16 馬力

轉速: 750轉/分

气缸直径: 140 公厘

活塞行程: 210 公厘

壓縮比: 16:1

配气時間:

进气閥开: 上死点前 20° ; 关: 下死点后 40°

排气閥开: 下死点前 48° ; 关: 上死点后 23°

射油开始: 上死点前 25°

油泵型式: 唧筒式

噴油嘴型式: 單孔閉式

2. 改装部分:

表 1 改装部分对照表

改装项目	柴 油 机	柴 油 煤 气 机
射油角度	上死点前 $16^{\circ} \sim 20^{\circ}$	上死点前 $32^{\circ} \sim 34^{\circ}$
預燃室	三孔預燃室	无底預燃室
进气管	用空气濾清器	改加煤气空气混合器
調速器	原錘桿拉杆带动进油閥	原錘桿拉杆带动煤气閥

3. 改装成柴油煤气机后的操作方法: 開車时关闭煤气閥門, 开大空气門, 一如柴油机起動, 空車運轉約十分鐘后, 逐漸开放煤气閥門, 相应地减小空气閥門的开度, 同时减少射油量, 射油

量保持在原来柴油机耗油量的10~20%左右。調整进气閥門，以獲得最穩定的煤氣空氣混合比，正常運轉15~30分鐘。如發動機運轉穩定，出力充足，氣缸內無斷續發火聲音或放炮等不良現象，可再慢慢關小油門，這時要密切注意氣缸內不得有停止發火的聲音。這樣就能逐漸找到柴油耗量最省的位置，只要出力充足，運轉穩定，混合氣不必作過多調整。

如煤氣質量比較穩定，則負荷變化時只須調整發動機的主要燃料——煤氣即可，不必調節柴油量，因為此時柴油只作引火用。負荷固定不變時，油門應固定在一定位置上，不與調速器連接，這樣就能正確地管理煤氣爐，保證發動機穩定運轉。發生爐加炭或由其他原因致使煤氣質量變壞時，發動機轉速將降低，甚至發生放炮現象，此時必須暫時增加少量柴油，待煤氣質量好轉後，重新使油門恢復到原來位置。

運轉中應該檢查各缸發火情況並細聽爆炸聲音。要注意防止由於氣缸溫度和壓力的過高而造成的事故。

停車時應先將煤氣閥門關閉，再關油門，因為如先關油門，那時混合氣在氣缸中不能燃燒，而排入排氣管碰到高溫部件時即會產生放炮等不良現象。

三 改裝的效果

1 柴油消耗量：在表3和表4中分別就兩台12馬力柴油機和改裝的柴油煤氣機的柴油消耗量作了比較。

下列二表的幾點說明：

(1) 甲機柴油機最大功率16馬力，改裝成柴油煤氣機後的最大功率為15馬力，功率減少到93.8%；乙機柴油機最大功率13馬力，但改裝成的柴油煤氣機的最大功率反增到14馬力，其原因是

表2 两台12馬力发动机的主要区别

机号	压缩比	压缩压力(公斤/公分 ²)	射油角度(上死点前)	
			柴油机	柴油煤气机
甲机	16.1	未测, 估计较高	20°	30°
乙机	17.2	较低, 估计气缸漏气严重	27°	37°
原设计	16.8		16°~20°	30°~34°

表3 改装前后柴油消耗量比较表(甲机)

負 荷 (%)		0	25	50	75	100	125	133
柴 油 机	耗油量(克/时)	655.7	1466	1440	1855	2320	2925	3300
	耗油率(克/馬力小时)	—	322	240	206	193	195	206
	在各种負荷下耗油率的百分比(%)	—	167	124	107	100	101	107
改 装 的 柴 油 煤 气 机	耗油量(克/时)	640	39	30	19.8	17.2	75	—
	耗油率(克/馬力小时)	—	13	5	2.2	1.6	5	—
	相当于同負荷时柴油机耗油率的百分比(%)	97.5	4.03	2.08	1.07	0.83	2.56	—

表4 改装前后柴油消耗比较表(乙机)

負 荷 (%)		0	25	50	75	100	108	117
柴 油 机	耗油量(克/时)	656	1080	1510	1935	2480	2665	—
	耗油率(克/馬力小时)	—	361	252	215	207	205	—
	在各种負荷下耗油率的百分比(%)	—	174	122	104	100	99	—
改 装 的 柴 油 煤 气 机	耗油量(克/时)	118	117	138	38.7	108	—	210
	耗油率(克/馬力小时)	—	39	23	4.3	9	—	15
	相当于同負荷时柴油机耗油率的百分比(%)	18	10.8	9.12	2	43	—	—

柴油机运转时调整不当，射油太少，射油时间太迟，以致出力反不如改装后的柴油煤气机。

(2) 甲机在空负荷时，柴油机与柴油煤气机的耗油量相差很少，这是由于煤气发生爐爐膛过大。爐膛过大，负荷小时，空气流量就过小，还原層温度不能提高，以致煤气质量不好，不得不多消耗柴油。

(3) 甲机柴油煤气机的耗油率低至1.6克/馬力小时，相当于同负荷时柴油机耗油率的0.83%，这是由于压缩比较高，混合气的点燃主要依靠本身受压而自燃，射入的柴油已不起点火作用，

表5 柴油机废气成分分析表(甲机)

負荷	% 全 負 荷	0	25	50	75	100	125	133
	馬 力	0	3	6	9	12	15	16
气体成分(体积%)	CO ₂	2.6	3.24	3.80	5.40	7.20	8.20	9.59
	O ₂	17.8	17.07	15.90	14.10	11.45	9.80	8.60
	CO	0.25	0.08	0	0.14	0.10	0.10	0.20
	N ₂	79.35	79.61	80.30	80.36	81.25	81.90	82.30
油耗	(克/馬力小时)	—	322	240	206	193	195	206
	(克/循环)	0.0292	0.043	0.064	0.0824	0.103	0.13	0.116
每循环理論空气量(公升/循环)		0.342	0.477	0.71	0.915	1.144	1.444	1.62
过量空气系数 α		5.4	5.3	3.91	2.95	2.13	1.815	1.575
实际吸气量(公升/循环)		2.075	2.45	2.78	2.7	2.45	2.62	2.55
充气系数 η_0		0.646	0.763	0.866	0.842	0.764	0.816	0.795
加热量(仟卡/循环)		0.309	0.455	0.678	0.873	1.090	1.380	1.547
有效效率(%)		0	18.7	25.1	29.1	31.1	30.8	29.3

所以柴油用量可减少到0.83%。为了证实这点，我們曾把射油泵关闭，柴油煤气机仍可在全负荷下运转二小时，期间并没有发现任何不良现象。

2. 气体分析:

(1) 柴油机的废气分析和有关的计算数值:

表6 柴油机废气成分分析表(乙机)

負荷	%全負荷	0	25	50	75	100	108
		馬力	0	3	6	9	12
气体成分(体积%)	CO ₂	1.9	2.9	4.20	5.35	8.39	10.92
	O ₂	18.7	17.32	15.60	13.80	9.41	5.18
	CO	0	0.15	0	0.15	0.10	0.07
	N ₂	79.4	79.63	80.20	80.70	81.9	83.83
油耗	(克/馬力小时)	—	361	252	215	207	205
	(克/循环)	0.0292	0.0481	0.0672	0.086	0.11	0.118
每循环理论空气量(公升/循环)		0.324	0.534	0.745	0.945	1.22	1.31
过量空气系数 α		8.8	5.46	3.74	2.81	1.79	1.3
实际吸气量(公升/循环)		2.855	2.92	2.785	2.66	2.18	1.14
充气系数 η_v		0.889	0.91	0.86	0.83	0.675	0.538
加热量(仟卡/循环)		0.309	0.51	0.712	0.911	1.166	1.25
有效效率(%)		0	16.65	23.85	27.9	29.1	29.4

附注: 1) 每公斤柴油完全燃烧所需的空气为11.1立方公尺(标准状况下)。

2) 气缸排量为3.21公升。

3) 柴油低热值按10600仟卡/公斤计算。

(2) 柴油煤气机的气体分析和有关的计算数值:

计算时采用以下几项假定:

(A) 由于引火用的柴油量很少，混合气体中含氧较多，混合气的压缩温度也相当高，所以可以假定柴油在引火过程中全部燃烧完，而废气中的 CO 纯粹是由于煤气未完全燃烧所致。

(B) 由于混合气较稀，煤气所占的体积百分比很小，所以在不同负荷下，变更煤气节气门的位置，对充气系数的影响不大，因此可以认为充气系数只受混合气温度的影响。对于由发生炉及管路系统中阻力所引起的充气系数的降低可忽略不计。

(C) 混合气理论热值，是指混合气中全部可燃气体完全燃烧后所放出的热量，混合气实际热值系指除去了废气中残存的那部分可燃气体后混合气所能放出的热量，二者之比为燃烧效率。

(D) 假定甲机的充气系数为 0.80，乙机为 0.765。

由表 7 和表 8 的数据可以看出以下几点：

(A) 柴油煤气机在重负荷下运转时，燃烧相当完全；但在空车时废气中含有 3% 以上的 CO 气体，这可能是由于空车运转时气缸中温度较低，以致燃烧不很完全。

(B) 煤气靠受压而自行点火运转时，其热效率不如用柴油点火时的热效率高（见表 7）。这是因为没有固定的着火时间，气缸中最高压力在上死点前后较远处发生，因此不能充分膨胀做功，热效率也降低。此外，此时的排气温度约在 470°C 左右，而一般用柴油引火时的排气温度只有 430°C 左右，由此可见受压而自行点火时，废气带走了大量热能，其热效率也就要低一些。

(C) 由气体分析表可以看出，柴油煤气机所用的混合气很淡，重负荷时过量空气系数 $\alpha = 1.66$ ，而一般都在 1.9 以上。这样不仅可以避免自燃，而且使可燃气体接触氧分子的机会增多，燃烧也比较完善。这样有效效率就会适当提高。一般煤气机的过量空气系数 α 约在 1.05~1.1 左右，而 α 在 1.6 以上时用电火花引

表7 柴油煤气机气体分析表(甲机)

頁 荷		%全頁荷	0		100		100①		125	
		馬力	空 車		12馬力		12馬力		15馬力	
气 体 类 别			煤气	廢气	煤气	廢气	煤气	廢气	煤气	廢气
气体成分(体积%)	CO ₂		5.22	8.20	3.24	12.55	4.42	13.9	4.42	13.85
	O ₂		1.70	9.64	0.58	7.95	0.34	6.65	0.34	6.00
	CO		22.27	3.16	29.24	0.20	25.95	0	25.95	0.10
	N ₂		70.81	19.00	63.92	79.30	64.19	79.45	64.19	80.05
	H ₂		0	0	3.02	0	5.10	0	5.10	0
油耗	(克/馬力小时)		—		1.6		0		5	
	(克/循环)		0.0284		0.000709		0		0.00222	
空气煤气混合比			2.02		1.76		1.38		1.44	
对应每公升廢气的体积	空气(公升/公升)		0.695		0.689		0.634		0.653	
	煤气(公升/公升)		0.3465		0.39		0.458		0.454	
过量空气系数α			4.44		2.31		1.91		1.998	
充气系数η _v			0.80		0.80		0.80		0.80	
混合气理论热值	(仟卡/公尺 ³)		224.5		362		387		377	
	(仟卡/循环)		0.578		0.9023		0.9945		0.968	
混合气实际热值	(仟卡/公尺 ³)		130.5		345		387		376	
	(仟卡/循环)		0.335		0.885		0.9945		0.962	
混合气燃烧效率(%)			57.9		98		100		99.4	
柴油热值(仟卡/循环)			0.301		0.00752		0		0.02357	
共計热值(仟卡/循环)			0.636		0.8945		0.9945		0.9866	
柴油热值(占实际發热量%)			46.9		0.84		0		2.38	
有效效率(%)			0		37.8		34.1		42.7	
耗热率(仟卡/馬力小时)			—		1680		1865		1480	

① 測定时停止供給引火柴油。

表8 柴油煤气机气体分析表(乙机)

頁 荷		%全负荷	0		100	
		馬力	空 車		12馬力	
气 体 类 别		煤气	廢气	煤气	廢气	
气体成分(体积%)	CO ₂	7.13	4.28	4.08	15.05	
	O ₂	0.55	14.47	0.20	5.40	
	CO	2.05	3.65	29.11	0.28	
	N ₂	59.27	77.60	58.34	79.27	
	H ₂	10.00	0	8.23	0	
油耗	(克/馬力小时)	—		9		
	(克/循环)	0.00524		0.004		
空气煤气混合比		3.15		1.45		
每公升廢气的体积	空气(公升/公升)	0.795		0.865		
	煤气(公升/公升)	0.252		0.4575		
过量空气系数 α		4.15		1.66		
充气系数 η_r		0.765		0.785		
混合气理论热值	(仟卡/公尺 ³)	232		452		
	(仟卡/循环)	0.568		1.122		
混合气实际热值	(仟卡/公尺 ³)	147		440		
	(仟卡/循环)	0.3055		1.077		
混合气燃烧效率(%)		52.8		97.4		
柴油热值(仟卡/循环)		0.0555		0.0425		
共计热值(仟卡/循环)		0.361		1.1195		
柴油热值(占实际发热量%)		15.4		3.80		
有效效率(%)		0		30.3		
耗热率(仟卡/馬力小时)		—		2098		

火就不能保証及时燃燒完，有时必須把点火時間提前至上死点前40°左右，才能提高出力。但这样又容易引起敲缸，因此不得不降低壓縮比，减小一些热效率来保証發动机安全地运转，这又是柴油煤气机的一个优点。

(D) 柴油煤气机在重負荷时热效率比柴油机高，且二者的过量空气系数相近 ($\alpha = 1.6 \sim 1.9$)，所以在理論上只要能提高煤气質量，可以作到在不增加柴油用量的条件下使其最大馬力超过柴油机。柴油煤气机最大馬力的主要限制因素是：煤气質量，煤气空气的最濃混合比等；因为在高压縮比下混合气的太濃，容易造成敲缸現象。

四 影响發动机性能的几个主要因素

1. 預燃室型式对柴油耗率的影响：

表9 各种預燃室对耗油率的影响

發 动 机 类 别	預燃室型式	不同負荷时的油耗率(克/馬力小时)					
		0%	25%	50%	75%	100%	125%
12馬力柴油煤气机(甲)	无底預燃室	640	13	5	2.2	1.6	5
12馬力柴油煤气机(乙)	无底預燃室	118	39	23	4.3	9	—
12馬力柴油煤气机(丙)	三孔預燃室	80	—	31.4	22.2	20	63.2

由表9所列数字可知，同一發动机改装成柴油煤气机后，如果保留預燃室（見圖1），則最低耗油率为20克/馬力小时（約为10%左右）；如改用无底預燃室（見圖2），則最低耗油率为4.3克/馬力小时。表9中所列的甲机最低耗油率1.6克/馬力小时，不能作为最低極限，因那时有混合气因受压而自行着火的現象。带預燃室的柴油煤气机的耗油率之所以会比无底預燃室耗油率高，估計

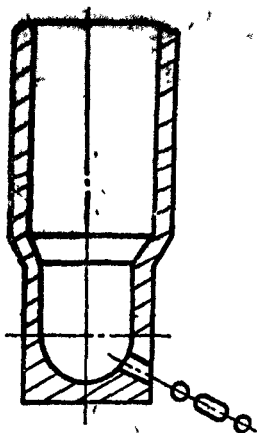


圖 1 柴油機用預燃室。

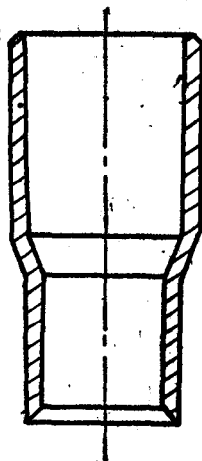


圖 2 柴油煤氣機用的無底直筒式預燃室。

有下列几点原因:

(1) 如果沒有足够的柴油噴入預燃室，則在預燃室中就不能在短時間內产生足够的压力差，也就无法将油霧噴入主燃燒室，完成点火作用。

(2) 使用預燃室时，燃燒中的混合气高速度地从噴眼流出时，其所消耗的能量主要由柴油供給，因为預燃室中少量的混合气所含的热能很少。

(3) 使用預燃室时，一部分柴油会粘附在預燃室內壁上，不能及时起引火作用；而使用无底預燃室时，噴出的柴油直接与主燃燒室中的混合气相接触而起引火作用，所以所需的柴油量会少一些。

2. 噴油提前角: 柴油機改装为柴油煤氣机后，噴油提前角一般都要减小；如用无底預燃室則噴油角度将大大提前。

表10 預燃室型式与噴油提前角的关系

柴油机規格	改 裝 前		改 裝 后		運 轉 情 况
	燃燒室型式	噴油提前角(度)	燃燒室型式	噴油提前角(度)	
12馬力臥式單缸	三孔預燃室	16°~20°	三孔預燃室	21°	敲缸声大
			无底預燃室	32°~34°	運轉正常
36馬力立式三缸	三孔預燃室	12°~16°	三孔預燃室	10°~12°	曲軸活塞燃燒室损坏率增高
60馬力立式六缸	渦流式燃燒室	18°~22°	不变	—	運轉粗暴
			通道改大	32°	運轉正常，但不易起動
300馬力立式六缸	直接噴射 $\phi 0.34$ 公厘六孔	16°	不变	16°	運轉十分粗暴
			堵塞三孔，孔徑不变	16°	運轉粗暴
300馬力B2-300型	直接噴射	24°~26°	—	38°	運轉正常

由表10可知，各种柴油机改装成柴油煤气机后，如噴油角度不适当推迟，則因混合气燃燒速度的增高，很易使運轉粗暴，产生机件损坏等事故。改用无底直筒預燃室后，噴入的燃油先把預燃室下面一部分混合气引燃，再逐步把火焰傳播到全燃燒室，这样气缸內的溫度及压力升高率可适当降低，運轉也比较正常。相反如把直筒式預燃室用在柴油机上，則因燃油无法霧化，也不能与空气混合均匀，以致發动机運轉无力。当負荷提高时，噴入的柴油不能完善燃燒，排气中出現大量黑烟，所以当柴油煤气机又改为柴油机时，必須把原来的預燃室换上。

3. 适当控制引火的柴油量：柴油煤气机的柴油耗油率主要根据煤气質量的好坏而定，但在很大程度上还决定于燃油系統的調整。采用柱塞油泵时，可調整油泵芯子的冲程来控制进油量。

(1) 柱塞油泵調整法：为了便于改装，我們仍采用原来的

油泵和噴油嘴，利用調整油泵芯子的冲程就控制噴油量（圖3）。一般柱塞油泵均可採用此法；對波許型斜槽油泵，由於本身即可有效地調節油量，不必採用此法。

（2）多缸發動機

調整法：負荷不大時，一般噴入的柴油量只要能達到引火目的即可，不宜太多；但在霧化不良或氣缸壓縮溫度不高時，就需要多噴入柴油以便保證及時地充分燃燒。多缸發動機由於各缸的噴油量不易保持相同，特別是作為引火用的少量柴油的噴油量更難校準；這就使各缸的壓縮情況和燃燒情況相差較大，但在實際上常

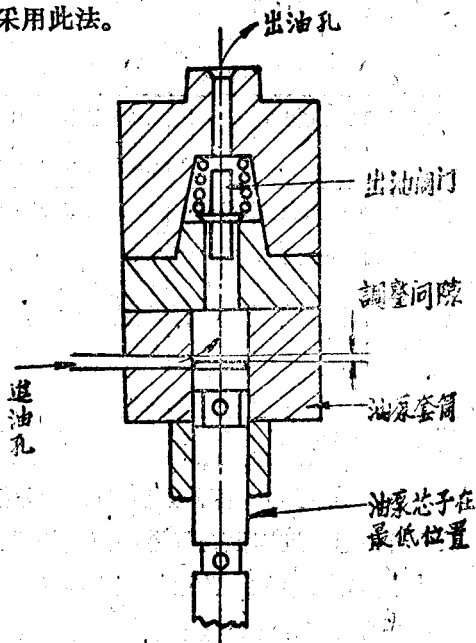


圖3 柱塞油泵調整油泵芯子的示意圖。

常需要對燃燒情況不良的氣缸多噴一些柴油以便保證各缸發火均勻，為此多缸發動機常常要比單缸發動機需要較多的噴油量，使油量最少的一缸也能正常地發火。由於油泵精密度的限制，使油泵在正常噴射量下各缸的油量能达到平衡，但在噴油量很小時不一定能平衡，所以按引火的柴油用量來校正油泵是十分必要的。

柴油煤氣機運轉時，即使各缸的油量相同，如果個別氣缸中噴油咀的霧化不良還會造成各缸發火不平均或幾缸不發火等現象，所以運轉中要注意檢查。

表10 油泵进油孔不同开度时柴油的耗油率和耗油量

次序	油泵进油孔开度 (公厘)	每15分钟 耗油量 (克)	耗油率 (克/马力·小时)	运转情况
1	1.2	300	100	12馬力下运转正常
2	1.03	173.6	57.8	12馬力下运转正常
3	0.83	135	45	12馬力下运转正常
4	0.73	120	40	12馬力下运转正常
5	0.63	93.2	31.1	12馬力下运转正常
6	0.48	77.5	25.8	12馬力下运转正常
7	0.40	60	20	12馬力下运转正常
8	0.30	—	—	不發火
9	0.20	—	—	不發火

注：試驗用發動机主要数据：

(A) 單缸臥式12馬力柴油機，三孔預燃室。

(B) 配氣時間：

進氣閥開：上死點前15°，關：下死點後25°。

排氣閥開：下死點前37°，關：上死點後15°。

(C) 射油角度：上死點前21°。

(D) 噴油壓力：150公斤/公分²。

(E) 壓縮比：16.8:1。

表12- 300馬力六缸立式柴油機噴油量的校正
(波許型斜槽油泵)

缸 號	1 缸	2 缸	3 缸	4 缸	5 缸	6 缸
全負荷油量(噴射四次)c. c.	2	2	2	2	2	2
最低油量(噴射六次)c. c.	1	1.16	1	0.85	1	1
柴油煤氣機排氣溫度°C	<100	188	<100	<100	158	<100

4. 敲缸現象：柴油煤氣機能否正常地運轉以及引火用的柴油耗油率都與壓縮比、噴油提前角和混合氣的濃度有密切關係。在一般情況，由於其壓縮比相當高（接近於柴油機的壓縮比），所