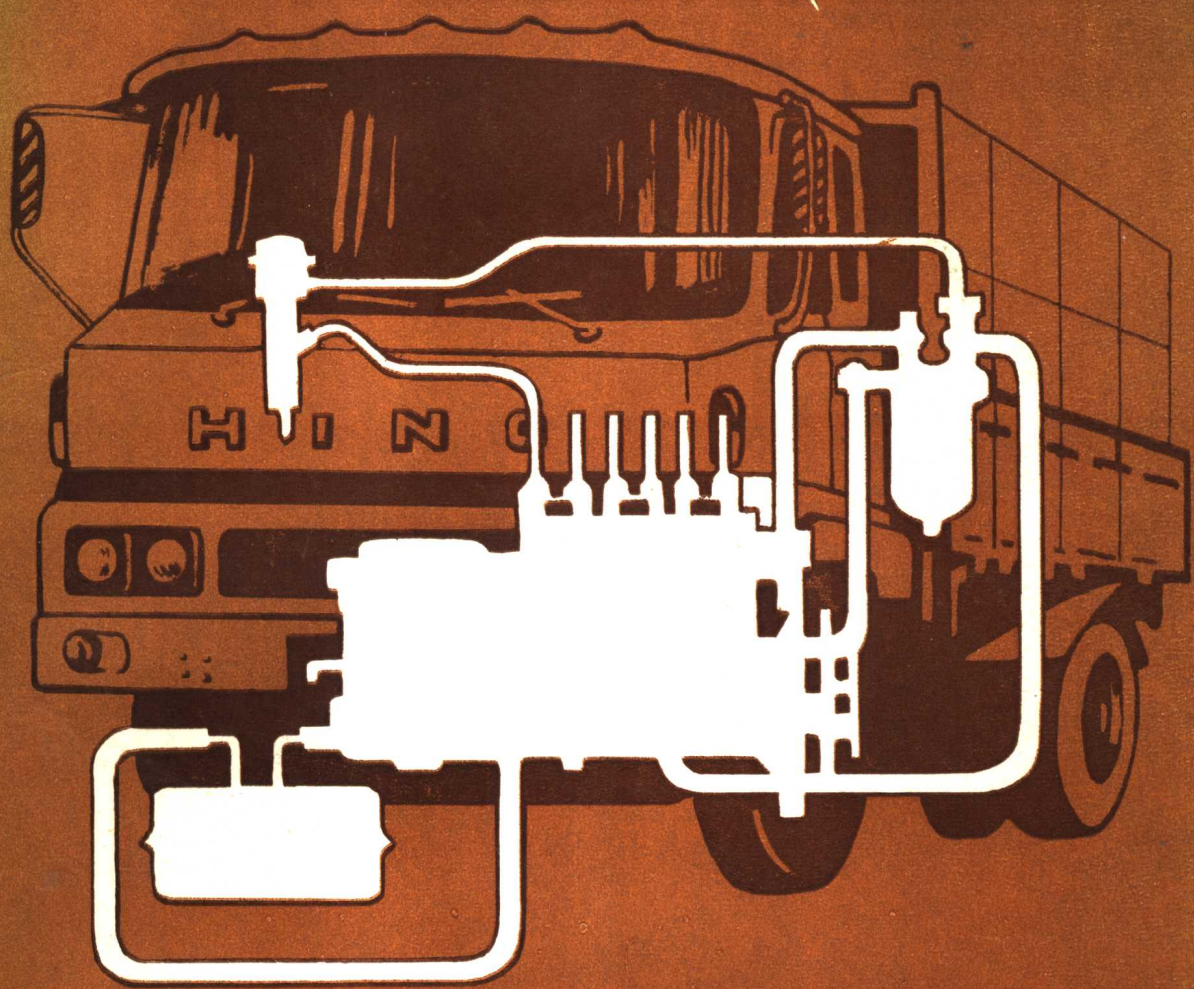




日本柴油汽车燃料系

构造与保修

吉广阡 徐嘉陵 编

黑龙江科学技术出版社

日本柴油汽车燃料系的构造与保修

吉广阡 徐嘉陵 编著

黑龙江科学技术出版社

一九八二年·哈尔滨

内 容 提 要

本书比较全面地介绍了日本柴油汽车燃料系的构造、工作原理以及修理、调试技术和故障排除的方法,提供了各种型号的日本车用柴油机喷油泵和调速器的调试参数。这些内容,不仅对使用好日本柴油汽车是必需的,而且有助于提高我国的柴油汽车运用和保修技术水平。

本书可供汽车运输和修理部门的技术人员、司机和保修工人阅读,亦可供使用拖拉机、工程机械、机动船、柴油机等部门的职工在工作中参考。

责任编辑:王天青

封面设计:范庆义

日本柴油汽车燃料系的构造与保修

吉广阡 徐嘉陵 编著

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区分部街28号)

黑龙江新华印刷厂附属厂印刷·黑龙江省新华书店发行

开本787×1092毫米1/16·印张6·字数110千

1982年5月第一版·1982年5月第一次印刷

印数:1—10,000

书号:15217·036 定价:0.70元

前 言

近年来,我国从日本进口了大量柴油汽车。为了使汽车使用单位的广大职工尽快熟悉这些车辆的结构特点和技术性能,更好地为我国四化建设服务,有关部门邀请日本的技术人员,多次来我国进行汽车修理技术交流,特别是被称为柴油机“心脏”的燃料系进行了重点的交流。笔者根据这些交流的资料和多年实践经验,综合整理,写成此书。

本书比较系统地介绍了日本柴油汽车燃料系的构造特点、工作原理、保修要点、调试和故障排除方法,并提供了各种型号的日本车用柴油机喷油泵和调速器的调试参数,附有百余幅原厂插图,具有较大的实用价值。如果这些内容能对汽车使用单位的技术人员和工人有所帮助,藉以提高我国柴油汽车的运用和保修技术水平的话,那便是作者的最大欣慰。不过,由于水平限制,书中可能有不少错误,恳请读者指正。

本书在成稿过程中,承东北林学院机械系李配瞻副教授认真校对了原稿,并提出了许多宝贵的修改意见,对此表示衷心的感谢。

编著者

一九八一年十二月一日

目 录

引 言	1
第一章 构造与工作原理	3
第一节 喷油泵的构造与工作原理	3
一、PE—A 型喷油泵	4
二、PE—P 型喷油泵	6
第二节 调速器的构造与工作原理	9
一、RQ 型调速器	12
二、RSQ 型调速器	17
三、RSV 型调速器	19
四、RAD 型调速器	25
五、RBD 型调速器	28
第三节 喷油正时自动调节器的构造与工作原理	33
第四节 输油泵的构造与工作原理	35
第五节 喷油器的构造与工作原理	37
第六节 燃油滤清器的构造	40
第二章 修理	42
第一节 喷油泵的修理	42
一、喷油泵的分解	42
二、喷油泵零件的检验	42
三、喷油泵的装合	43
第二节 调速器的修理	45
一、调速器的分解	45
二、调速器零件的检验	47
三、调速器的装合	47
第三节 喷油正时自动调节器的修理	51
第四节 输油泵的修理	51
第五节 喷油器的修理	52
第三章 调试	53
第一节 调试条件	53
第二节 喷油泵的调试	54
一、喷油正时的调整	54
二、供油量的调试	56
第三节 调速器的调试	58

一、调速特性曲线·····	58
二、机械式调速器的调试·····	59
三、气动机械复合式调速器的调试·····	65
第四节 喷油正时自动调节器的调试·····	67
第五节 输油泵的调试·····	68
第六节 喷油器的试验·····	69
第四章 故障诊断与排除·····	70

附录

一 日本柴油汽车喷油泵调试数据·····	75
二 几种日本柴油汽车发动机调速器调速曲线·····	81
三 日本柴油汽车燃料系编号说明·····	86

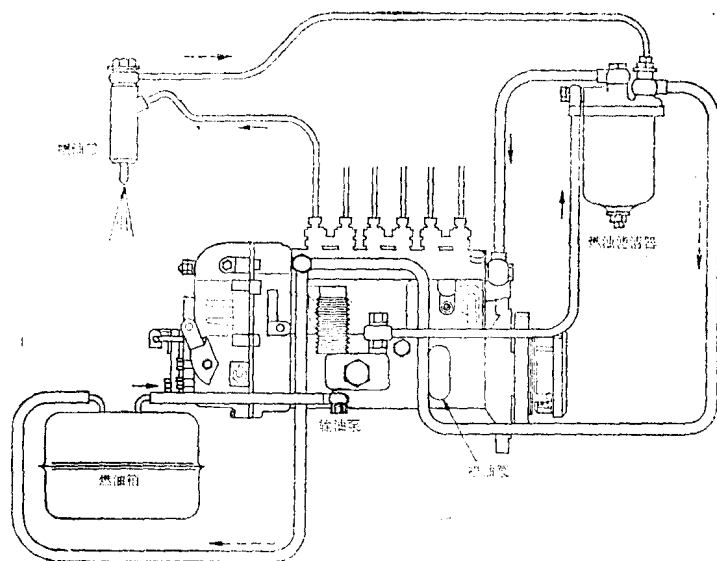
引言

柴油机是由德国著名工程师狄塞尔在上世纪末发明的。从第一台狄塞尔内燃机诞生，到现在的八十年间，柴油机逐步得到了完善，目前已广泛地运用在汽车上。

第二次世界大战前，日本就开始生产柴油汽车。由于柴油机的耗油比汽油机较经济，对大气的污染也比汽油机差，所以，在日本，柴油汽车的发展速度很快。目前，日野、丰田、日产、五十铃和三菱等汽车制造厂均生产柴油汽车，除了供国内使用外，还大量地出口。

柴油机的工作原理和汽油机一样，都是通过燃油在气缸中燃烧，推动活塞上下运动，带动曲柄连杆机构旋转而输出动力。二者之间只是燃油种类和燃烧前的准备过程不同。汽油机使用汽油作燃料，汽油在吸人气缸前，通过化油器与空气混合，形成可燃混合气，吸人气缸后，经过压缩，外源点火而燃烧。柴油机的燃料是柴油，柴油机进气行程吸入的只是空气，空气在气缸中受压缩，温度逐渐上升，到压缩终了时，远远超过了柴油的自燃温度，这时以高压往气缸内喷入雾状柴油，与高温空气混合而自燃。因此，为了保证柴油机工作，必须定时定量地以高压向气缸内喷入雾状柴油。柴油机燃料系就是用来完成这一任务的。

柴油汽车发动机燃料供给系统见下图所示。主要包括燃油箱、输油泵、燃油滤清器、喷油泵、调速器、喷油正时自动调节器、喷油器和油管等。在发动机的带动下，输油泵从燃油箱吸进柴油，经燃油滤清器，送往喷油泵，燃油在喷油泵内被压缩，高压的



柴油汽车发动机燃料供给系统图

燃油经过喷油器喷入气缸，多余的燃油流回油箱。

日本工业的专业化生产程度很高，汽车制造厂靠协作厂供应柴油机燃料供给系部件。生产柴油机燃料供给系部件的工厂主要是日本柴油机机器公司（代号 NP）和日本电装公司（代号 ND）。近年我国进口的日本柴油汽车燃料系部件，大多是这两家的产品。

第一章 构造与工作原理

第一节 喷油泵的构造与工作原理

喷油泵是产生高压柴油的部件，构造复杂、精密，被称为柴油机的“心脏”。世界上最早生产柴油机喷油泵的是德国波许公司，这个公司在六十年前开始生产多缸柱塞式喷油泵，即波许喷油泵。日本在五十年代购买了西德专利，开始生产波许喷油泵，后来又购买了P型喷油泵和分配式喷油泵专利，并在生产中不断改进、发展，目前已经形成了自己的喷油泵系列产品。

日本喷油泵分直列式、单体式和分配式三种(图1—1)。直列式喷油泵以PE型泵为代表，这种泵有凸轮轴，柱塞呈直行排列，柱塞数目与发动机气缸数相等；单体式喷油泵以PF型泵为代表，这种泵没有凸轮轴，由发动机凸轮轴驱动，一般用于单缸或双缸高速柴油机；分配式喷油泵以VM型泵为代表，它由一个泵送燃油的装置，把燃油泵入分配器，再通过分配器输送到各个气缸。

日本柴油汽车广泛应用的是直列式PE型喷油泵，这种泵的主要参数见表1。

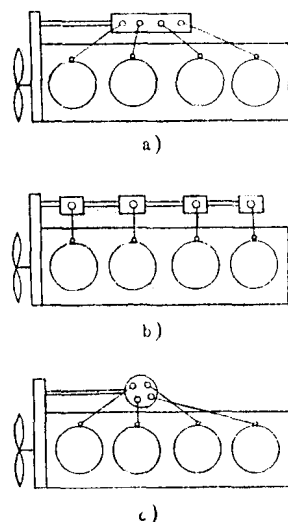


图1—1 日本喷油泵型式
a)直列式 b)单体式 c)分配式

表1

日本直列式PE型喷油泵主要参数

喷油泵型号	匹配发动机气缸数	柱塞直径 (毫米)	凸轮升程 (毫米)	最大出油量 (毫米 ³ /行程)	最大压力 (公斤/厘米 ²)	最高转速 (转/分)
PE-A	3~8	5.0~10.0	8.9	150	550	2600
PE-AD	4~10	5.0~10.5	10.11	170	750	1900
PE-P	4~10	7.0~13.0	10.11	400	800	1800
PE-PD	4~6	7.0~13.0	10	450	800	1500
PE-K	2~3	5.0~7.5	7	65	350	1800
PE-Z	4~8	10.0~15.0	12	600	770	1100
PE-ZW	4~8	10.0~16.0	12	700	820	1000

日本直列式PE型喷油泵的型号很多，但从结构上分，只有两种，一种以PE-A型泵为典型代表，PE-AD、PE-K、PE-Z、PE-ZW等型泵都属于这一种，它们的结构完全一样，不同的只是容量和重量。另一种以PE-P型泵为典型代表，PE-PD型泵与它的区别也只是参数不同。

一、PE—A 型喷油泵

PE-A 型喷油泵是日本柴油汽车应用最多的一种直列式柱塞喷油泵，它主要包括单元泵、油量调节机构、传动机构和泵体等部分。

(一) 单元泵

PE-A 型喷油泵由若干结构和尺寸完全相同的单元泵组成，每个单元泵都是一个泵机构，单元泵的数目与发动机气缸数一致。

PE-A 型喷油泵的单元泵构造如图 1—2 所示。在单元泵内，柱塞在柱塞套内作直线往复运动，依靠凸轮轴上凸轮的驱动而上升，回位则依靠柱塞弹簧，柱塞与柱塞套装在泵体内。泵体内有贮油室，从输油泵通过燃油滤清器送来的燃油，充满低压油室，柱塞套上有油孔，与油室相通。柱塞的上方有出油阀、出油阀座和出油阀弹簧等。

当凸轮轴转动到凸轮顶不着柱塞的位置时，柱塞在弹簧的作用下往下移动，使柱塞上部的泵腔与柱塞套的油孔相通，燃油便自低压油室经吸油孔流入泵腔，开始了单元泵的吸入行程，该行程在柱塞到达下止点时结束。

当凸轮轴转动到凸轮顶起柱塞的位置时，柱塞克服弹簧弹力开始上升，泵腔中一部分燃油被挤回油室。当柱塞上升到上部的圆柱面将油孔封闭时，燃油被压缩。随着柱塞的继续上升，燃油压力剧增，出油阀开始上升。当出油阀的圆形环带离开出油阀座时，高压燃油便自泵腔通过高压油管流向喷油器。

当柱塞上升到斜槽与油孔相通时，泵腔中油压迅速下降，出油阀在弹簧的作用下回位，喷油泵停止供油。此后柱塞继续上升到上止点，但不再泵油。

柱塞和柱塞套是单元泵的一对精密偶件，用优质合金钢制造，并通过精密加工后选配。柱塞的圆柱表面上铣有斜槽，斜槽内腔与柱塞内部的泵腔以孔道相通。若转动柱塞，改变柱塞斜槽与柱塞套油孔的相对位置，便改变了泵油的行程，即柱塞的有效行程，也就改变了喷油泵的供油量。柱塞斜槽方向分左、右两种，左旋柱塞向左转动时，柱塞有效行程增加，右旋柱塞则与之相反。

PE-A 型喷油泵柱塞斜槽的表面形状分为直线形和螺旋形两种。

表面为直线形的斜槽，在平面上展开为曲线，它随着供油齿杆位置的移动，喷油量呈曲线形变化。优点是在怠速运转时，喷油量的变化较小，能够减少怠速时喷油量不均现象。缺点是中、高速时，喷油量增加缓慢。

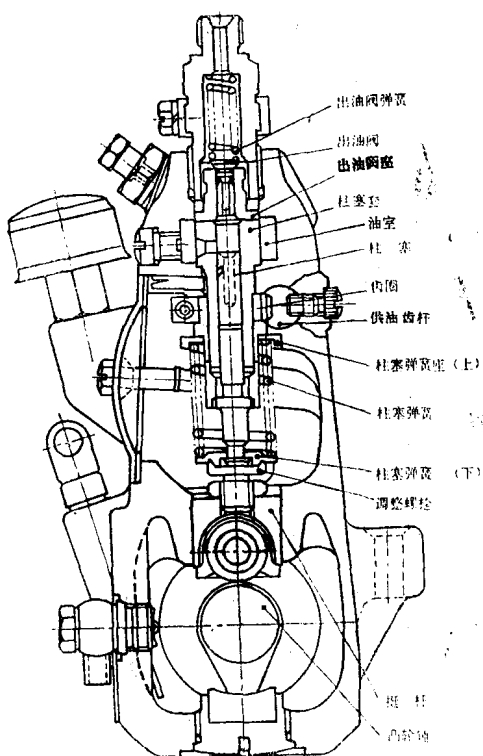


图 1—2 PE-A 型喷油泵单元泵构造

表面为螺旋形的斜槽，在平面上展开为直线，它随着供油齿杆位置的变化，喷油量按线性关系变化。这样就避免了直线形斜槽的缺点，但却出现了怠速时喷油量变化率大的毛病。

出油阀和出油阀座称为出油阀偶件，它与柱塞偶件一样，也是一对选配的精密偶件。在柱塞上方泵腔中高压燃油的作用下，出油阀上升供油。当柱塞结束供油时，由于出油阀下部减压环带的吸回作用，高压油管内的燃油压力迅速降低，防止了喷油器滴漏燃油。

（二）油量调节机构

根据柴油机负荷和转速的变化，利用油量调节机构转动柱塞，使柱塞斜槽相对于柱塞套油孔的位置发生变化，从而改变柱塞的有效行程，以调节喷油泵的供油量。

PE-A 型喷油泵的油量调节机构为齿杆式，传动平稳，工作可靠。柱塞下端的棒舌嵌入与套筒相应的切槽中，套筒松套在柱塞套上，套筒的外部套一个可调齿圈，用螺钉锁紧，可调齿圈与供油齿杆相啮合。当移动供油齿杆时，齿杆驱动可调齿圈转动，齿圈连同套筒，带动柱塞相对于固定不动的柱塞套转动，以调节供油量。

供油量调试时，松开可调齿圈，即可改变可调齿圈的位置，这样就改变了柱塞斜槽相对于柱塞套油孔的位置。

（三）传动机构

柱塞式喷油泵的传动机构由凸轮轴和滚轮体组成。

PE-A 型喷油泵采用的凸轮外形分为偏心凸轮、圆弧凸轮、切线凸轮和上切线下偏心凸轮四种（图 1—3）。

偏心凸轮用于驱动输油泵，因为这种凸轮上升和下降对称，运动平稳。其它三种凸轮用于驱动柱塞。

当要求相等的供油量，即柱塞的有效行程相同时，凸轮的升程相同。在这样的情况下，切线凸轮比圆弧凸轮的喷射时间短，也就是说供油迅速，这对于迅速提高功率是有利的。但是，停止供油若太快，将会使发动机工作不稳定。所以，切线凸轮和圆弧凸轮虽都有优点，也都存在着一定缺点。

针对上述情况，近年日本生产的 PE-A 型喷油泵多采用上切线、下偏心凸轮。如五十铃 6BB1 型发动机喷油泵就是这种凸轮。它能够迅速供油，又可以缓慢地减少供油，充分发挥了两种曲线的优点，又避免了它们的缺点。

滚轮体用来把凸轮的转动传给柱塞，并利用它来调整喷油泵的喷油正时。

滚轮体总成主要由滚轮、滚轮衬套、滚轮轴、挺杆、挺杆导向块和挺杆调节机构组成。

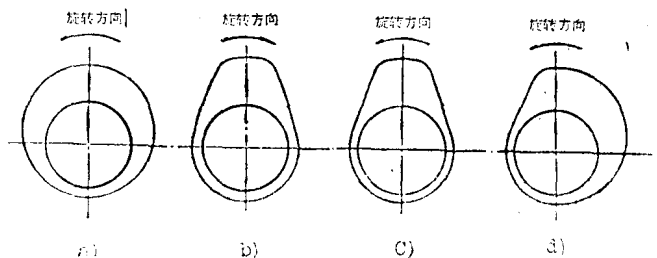


图 1—3 凸轮的形状

a) 偏心凸轮 b) 圆弧凸轮 c) 切线凸轮 d) 上切线、
下偏心凸轮

PE-A 型喷油泵的挺杆调节机构分为螺栓调节式和垫片调节式两种(图 1—4)。前期生产的 PE-A 型泵多采用前者,它具有调整方便的优点,近年生产的高速喷油泵,为了减轻重量,多采用后者。

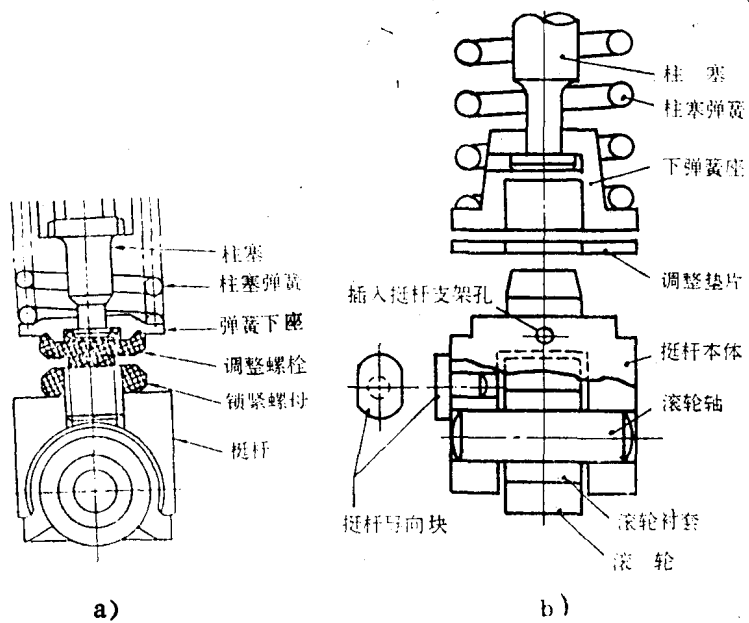


图 1—4 PE-A 型泵的挺杆调节机构
a)螺栓调节式 b)垫片调节式

(四) 泵体

PE-A 型喷油泵泵体为整体式,由铝合金铸成。泵体中有纵向油道,与柱塞套外周的油室相通,从输油泵、燃油滤清器来的燃油进入此油道后,再从柱塞套上的油孔进入各单元泵的泵腔。油道的一端装有溢流阀,多余的油流回输油泵进油口。

当喷油泵油道内存有空气时,发动机便不能正常工作,因此,泵体上有放气螺钉。在发动机停止转动的情况下,旋松放气螺钉,用手动输油泵压油放气,放掉空气后,再将螺钉旋紧。

二、PE—P 型喷油泵

六十年代初,法国西格玛公司设计了一种喷油泵,对传统的柱塞泵做出了很大的改进。在此基础上,西德研制成功了类似结构的波许 P 型喷油泵。日本将 P 型泵引入国内,开始生产 PE-P 型泵,并应用在汽车上。

在 PE-A 型喷油泵中,柱塞套直接从上端插入铝质泵体中,用出油阀压紧座通过出油阀偶件,压紧在泵体肩膀面上。由于压紧后产生的高压密封力必须比油压高得多,泵体肩膀面要承受得住这样高的压力,就必须具有极好的刚度。但是,A 型泵的供油齿杆和可调齿圈是两个分开的零件,为了调整供油量,必须在泵体的一边开窗口,这就大大削弱了泵体的刚度。PE-P 型喷油泵克服了 PE-A 型泵的这一缺点,它取消了侧面的窗口,泵体采用完全整体密封式,这样不仅加强了密封作用,而且增强了泵体的刚

度。

PE-P 型喷油泵的单元泵如图 1—5 所示。它的泵油元件通过出油阀压紧座固定在钢质的凸缘衬套内。上述各件作为一整体组合件，从上方插入泵体，用螺母与泵体固定。柱塞套由压进凸缘衬套的定位销来定位。

为了避免在燃油中混入润滑油，并避免低压和高压燃油的泄漏，柱塞套外周装有两个 O 形环；另外，为了防止喷射结束时的燃油逆流对泵体的侵蚀，在柱塞套外周，还装有导流环。

在出油阀压紧座底部，使用了新型的半金属密封垫圈，在出油阀压紧座的外侧设有 O 型环，以保持良好的密封。

PE-P 型喷油泵的油量调节机构与 PE-A 型泵有很大的区别。当供油拉杆活动时，位于拉杆槽内的控制衬套钢球被压下去，控制衬套就旋转。由于在控制衬套下面有柱塞凸块，因此，柱塞与控制衬套一起旋转，这就改变了柱塞的有效行程，从而对供油量进行调节。调整供油量时，需将泵体上部固定柱塞套和出油阀偶件的螺母松开，通过转动凸缘衬套，来改变柱塞与柱塞套的相对位置，凸肩上有长孔，转动范围为 10° 。

为了适应较大功率范围柴油机的需要和柴油机高速强化的要求，PE-P 型泵的柱塞、挺杆和凸轮轴采用强制润滑。为此，喷油泵与发动机的润滑系相通，润滑油通过一小节流孔，流入一单元泵的挺杆孔内。由于小孔的节流作用，润滑油在压力大大下降的情况下流入喷油泵凸轮轴箱内。润滑油面由回流口的位置来保证，多余的润滑油从溢流管流回发动机曲轴箱。喷油泵与调速器间没有油封，两者是相通的。

几种日本柴油汽车喷油泵的主要参数见表 2。

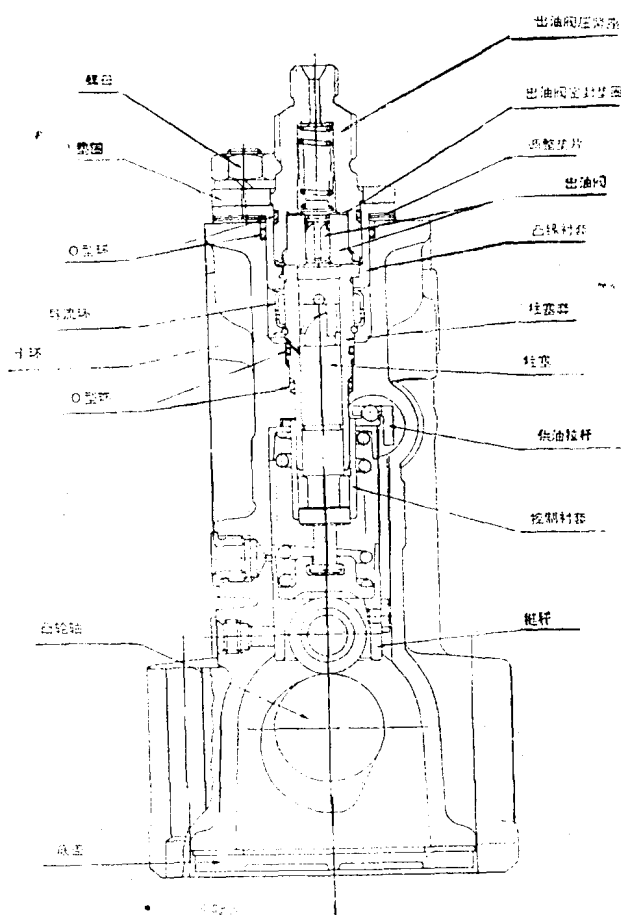


图 1—5 PE-P 型喷油泵单元泵构造

表 2

几种日本柴油汽车喷油泵主要参数

汽 车 厂 牌	日 野	日 野	日 野	丰 田
汽 车 型 号	TH17	KM300	KL400	DA110,115
发 动 机 型 号	D550	DM100	EC100	2D
喷 油 泵 型 号	NP-PE6A 80B421 RS75	ND-PE6A 65B421R ND337	ND-PE6A 70B421R ND445	ND-PE70B 312RS75
柱 塞 直 径×行 程 (毫米)	8×8	6.5×8	7×8	7×15
喷 油 提 前 角	16°	18°	18°	23°/400转/分
喷 油 泵 旋 转 方 向	右	右	右	右
柱 塞 槽 方 向	右	右	右	右
柱 塞 弹 簧 自 由 长 度 (毫米)	39.4	39.4		49
柱 塞 弹 簧 常 数 (公斤/毫米)	1.89	1.89		0.8
挺 杆 和 柱 塞 间 隙 (毫米)	0.3	0.3以上	0.3以上	0.3
喷 射 间 隔 角 度	60°±30'	60°±30'	60°±30'	60°±30'
齿 杆 行 程(毫 米)	21	21	21	13.5
润 滑 油 量(升)	0.08	0.08		0.03
汽 车 厂 牌	五 十 铃	五 十 铃	五 十 铃	五 十 铃
汽 车 型 号	TY41	T×D50	TD72	SBR372
发 动 机 型 号	D400	DA120	DH100	6BB1
喷 油 泵 型 号	NP-PE6A 70B312	NP-PE6A 85B310	NP-PE6A 90C312RS	NP-PES6A 95C412
柱 塞 直 径×行 程 (毫米)	7×8	8.5×8	9×8	9.5×8
喷 油 提 前 角	18°/1000转/分	23°(静止)	17°	20°
喷 油 泵 旋 转 方 向	右	右	右	右
柱 塞 槽 方 向	右	右	右	右
柱 塞 弹 簧 自 由 长 度 (毫米)	50.5	50	50	
柱 塞 弹 簧 常 数 (公斤/毫米)	3.43	1	1	
挺 杆 和 柱 塞 间 隙 (毫米)	0.3	0.3	0.3	
喷 射 间 隔 角 度	60°±30'	60°±30'	60°±30'	60°±30'
齿 杆 行 程(毫 米)	15	13.5	13	10.3
润 滑 油 量(升)	0.3	0.2		

(续)

汽 车 厂 牌	日 产	日 产	日 产	五 十 铃
汽 车 型 号	QC80	TC81	UG681	TY30
发 动 机 型 号	SD33	UD4	UD3	D370
喷 油 泵 型 号		NP-PE3B 80P421	NP-PE3B 80P421	NP-PES6A70 B412
柱 塞 直 径×行 程 (毫米)	6×8	8×7	8×8	7×8
喷 油 提 前 角	20°	14°	14°	25°/1000~ 35°/3200
喷 油 泵 旋 转 方 向	右	左	左	右
柱 塞 槽 方 向	左	右	右	右
柱 塞 弹 簧 自 由 长 度 (毫米)	45	48.6	48.6	50.5
柱 塞 弹 簧 常 数 (公斤/毫米)	1.66	3.28	2.45	3.4
挺 杆 和 柱 塞 间 隙 (毫米)	0.04~0.06	3.4±0.05	3.4±0.05	0.02~0.07
喷 射 间 隔 角 度	60°	90°±30'	120°±30'	60°±30'
齿 杆 行 程(毫 米)	14.8	13.0	13.0	15
润 滑 油 量(升)	0.09	凸轮轴室 0.2 调速器室 0.4	凸轮轴室 0.2 调速器室 0.4	0.3

第二节 调速器的构造与工作原理

从喷油泵的工作原理得知, 喷油泵供油量主要取决于供油齿杆的位置, 同时供油量还随发动机转速的增加而增加。实际上, 汽车是在转速和负荷经常变化的条件下工作的。如汽车从上坡转为下坡时, 负荷突然减少, 如不及时改变供油齿杆的位置, 减少供油量, 那末, 超过负荷所需要的燃料所做的功, 将使发动机转速升高。而发动机转速升高, 又会引起供油量增加, 这样作用的结果, 会造成“飞车”事故。另外, 汽车还经常需要怠速工作, 如刚起动时发动机的升温过程, 只需要发动机的动力与内部机械摩擦阻力相平衡, 以保持怠速稳定。但发动机内部摩擦阻力不是完全不变的, 如稍有增加, 将使发动机转速降低, 而发动机转速降低又引起供油量减少, 这样作用的结果, 将会使发动机熄火。反之, 如果发动机内部摩擦阻力稍有减少, 会使发动机转速提高, 也不能保持怠速的稳定。汽车柴油机的负荷往往发生突然变化, 司机无法及时操纵供油齿杆来调节供油量。调速器就是一种根据发动机负荷的变化, 随时自动调节供油量的装置。

日本柴油汽车采用的调速器, 是在西德产品的基础上改进的, 种类很多。按性能分全程调速器和两极调速器; 按结构原理分机械调速器、气动调速器和气动机械复合式调速器。此外还有液压式、电气式和电子式调速器, 但汽车柴油机上很少采用。日本汽车柴油机调速器的类型见表3。

表 3

日本汽车柴油机调速器类型

调速器型号	结构型式	性能分类	适用的喷油泵	调速率(%)
MZ	气动式	全程	A	15
MN	气动式	"	A	12
RBD(MZ)	气动机械式	"	A	10
RBD(MN)	气动机械式	"	A	7
RSV	机械式	"	A、AD、P、PD	4
RSVD	机械式	全程	"	4
RAD	机械式	两极	"	4
RFD	机械式	全程	"	4
RLD	机械式	两极	A、AD	8
RED	电气式	全程	A、AD、P、PD	0
RQ	机械式	两极	"	7
RQV	机械式	全程	A、AD、P、PD	5
RQV-K	"	两极	"	5
RSQ	"	两极	"	4
RSUV	"	全程	P、PD、Z、ZW	4
RQUV	"	"	Z、ZW	4
RCD	液压式	"	ZW	1

机械式调速器是柴油汽车上使用得最多的一种调速器，它利用弹簧力和飞块离心力相平衡的原理进行工作，如图 1—6 所示。两个飞块安装在轴上，当轴转动时，飞块在离心力的作用下外张。转速越高，飞块外张量越大。通过曲拐，将滑套右移距离 B，顶着滑套的弹簧被压缩，直至弹簧弹力与离心力平衡。当转速降低时，离心力变小，滑套被弹簧弹力压回，飞块外张量减小，弹簧弹力与变小的离心力平衡。

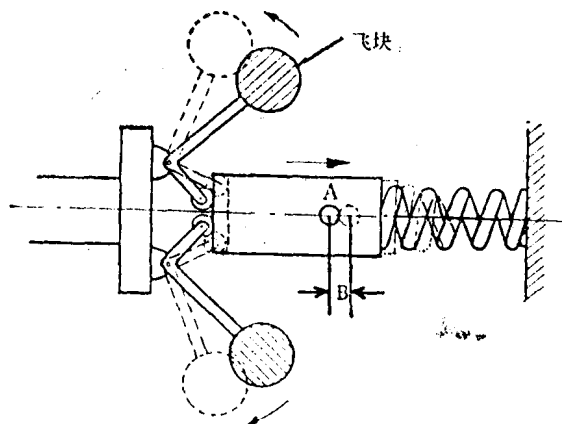


图 1—6 机械式调速器的工作原理

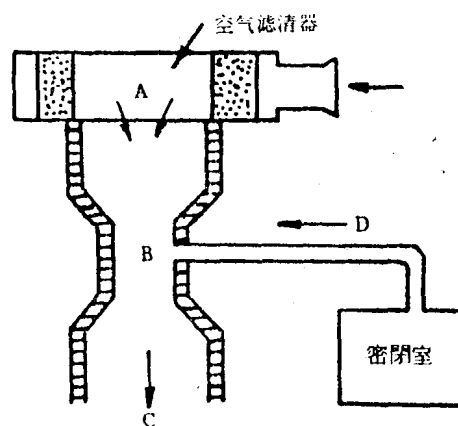


图 1—7 气动式调速器的工作原理

气动式调速器利用弹簧力与气压平衡的工作原理,如图 1—7 所示。当空气在管道内以一定的压力和速度流动时,根据伯努利方程式,管径变小,则通过该处的空气流速增加,空气压力下降。气动式调速器即利用这一原理,当发动机进气时,空气通过空气滤清器 A 向发动机 C 侧流动,喉管 B 处通道狭窄,压力低于大气压,通过气管 D 从密闭室吸进空气,密闭室压力与 B 部相同,成为负压。这密闭室即为气动式调速器的负压室。负压室的负压与发动机的转速关系如图 1—8 所示。此外,负压还随节气门的开度变化而变化。

气动式调速器的调速室如图 1—9 所示。调速室由膜片分隔为两个腔,一腔与大气相通,为大气压室,另一腔为负压室。膜片与供油齿杆相连接,供油齿杆向喷油泵的一侧移动时,供油量增加;反之,供油量减少。在负压室内装有膜片弹簧,它在腔内处于压缩状态,所以,它能经常地将膜片和供油齿杆推向喷油泵方向。

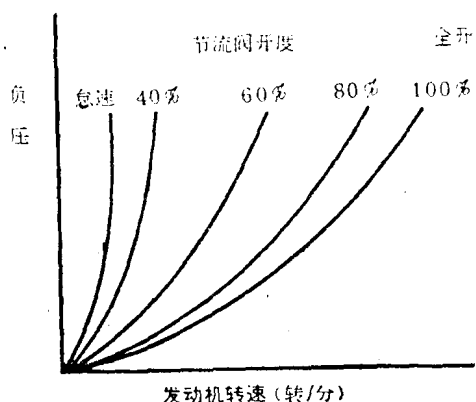


图 1—8 负压与转速的关系

当需要提高发动机转速时,踩下加速踏板,节气门打开,这时,负压室内负压减小,供油齿杆在弹簧作用下,向喷油泵侧移动,使供油量增加。

加速踏板踩到极限位置时,节气门全开,此时几乎没有负压,供油齿杆达到最大供油量位置,最大限度地增加供油量。但当发动机转速达到最大时,负压将上升,并克服膜片弹簧压力,使供油量减少,保证发动机转速不超过规定的最大值。

机械式调速器利用发动机旋转时,飞块产生的离心力与弹簧的作用力相平衡,来进行从怠速到最高转速的控制。这种调速器对最高转速的控制效果虽然较好,但控制怠速的灵敏度却不高。

气动式调速器通过喉管处负压和弹簧的平衡来控制转速,灵敏度高,怠速控制能够发挥高效能。但在高速时,因空气密度或流入通道的阻力发生变化,容易造成高速控制不准确。复合式调速器集中了机械式调速器和气动式调速器的优点,在低速和中速时利用气动,高速利用飞块的机械作用。

无论那种调速器,都有自己所固有的调速率(参看表 3)。

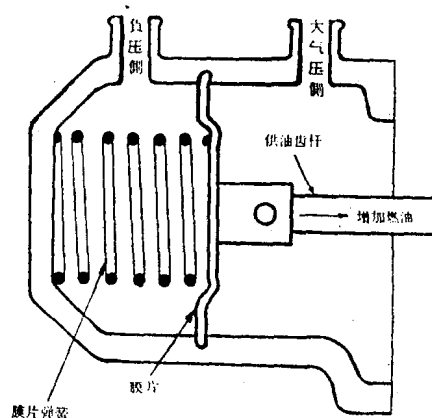


图 1—9 气动式调速器的调速室