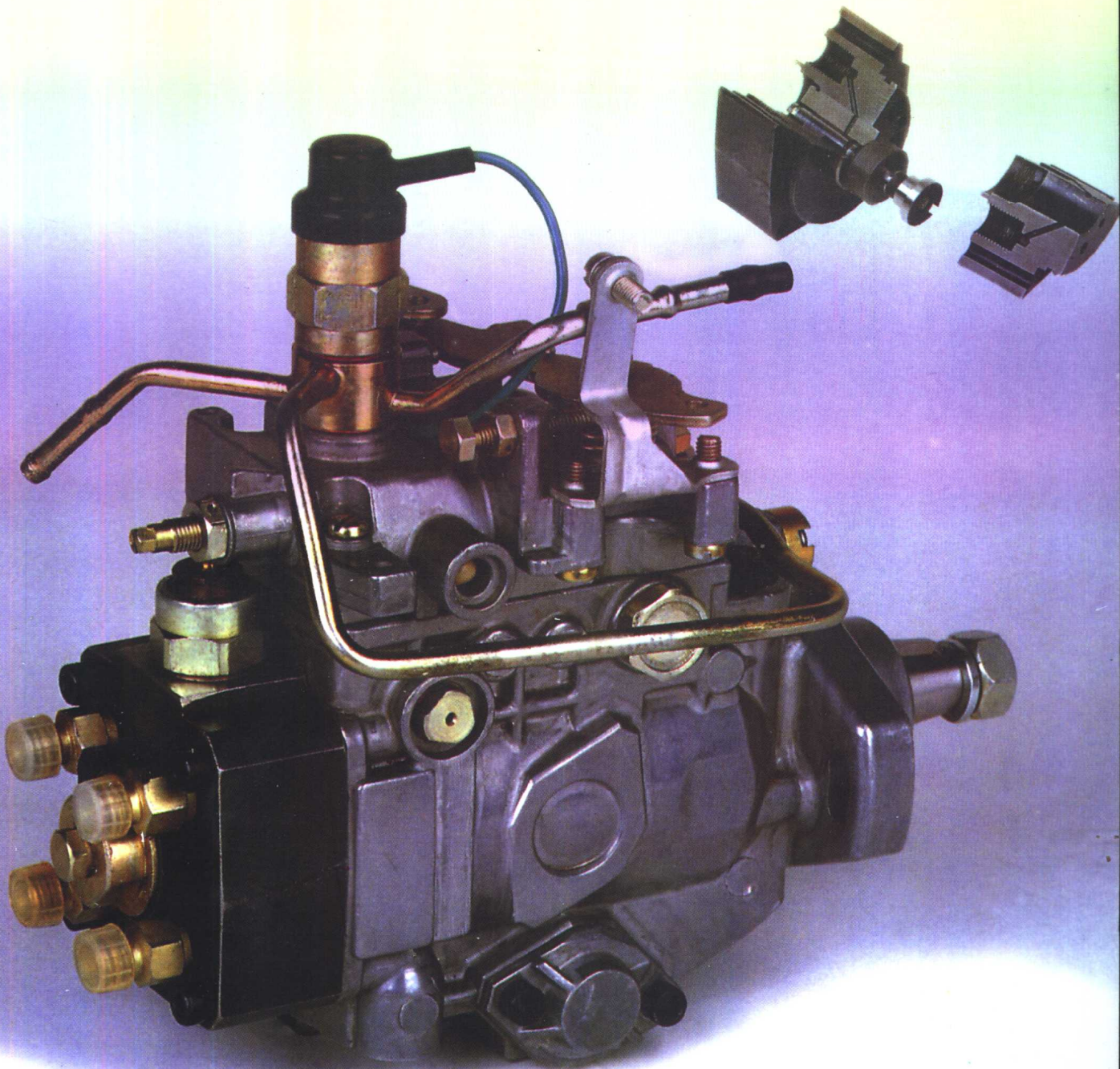


# 柴油机喷油泵维修技术

● 辜宣鸿 编著

● 黑龙江科学技术出版社



# 柴油机喷油泵维修技术

辜宣鸿 编著

黑龙江科学技术出版社

中国·哈尔滨

责任编辑 范兆廷  
封面设计 张秉顺  
版式设计 邹旭昌

### 柴油机喷油泵维修技术

CHAIYOUJI PENYOUBENG WEIXIU JISHU

辜宜鸿 编著

---

出 版 黑龙江科学技术出版社

(150001 哈尔滨市南岗区建设街 41 号)

电话 (0451)3642106 电传 3642143(发行部)

印 刷 黑龙江新华印刷厂

发 行 全国新华书店

开 本 787×1092 1/16

印 张 14

字 数 317 000

版 次 2000 年 2 月第 1 版·2000 年 2 月第 1 次印刷

印 数 1~3 000

书 号 ISBN 7-5388-3583-0/U·89

定 价 22.00 元

# 前 言

柴油机由于经济耐用的特点被广泛用于汽车、工程机械、拖拉机及农业机械上,特别是工程机械及农业拖拉机上已几乎完全为柴油机所占领。柴油机的动力性和经济性主要依赖于喷油泵的技术状态,因此,随着柴油机的广泛应用,喷油泵的维修需求也与日俱增。但由于喷油泵的结构复杂,型号繁多,而且牵涉到喷油泵本身和柴油机方面的许多专门知识,因此对喷油泵维修人员的要求也愈来愈高。

喷油泵和柴油机匹配出厂的调试只有一次,而使用中所进行的无数次调试则主要由喷油泵维修人员来完成。因此,提高喷油泵的维修质量对保持柴油机动力性能,节约能源及降低废气的排放具有深远的意义。我国自改革开放以来,各行各业引进了国外许多先进柴油机及以柴油机为动力的新设备,新泵型不断增加。为了帮助广大喷油泵维修人员对各种常用型号和新型喷油泵的了解,本书详尽地介绍了常用和新型喷油泵的结构、工作原理、拆装方法和要点以及常规调试方法,而且还结合多年积累的和外单位介绍的实践经验,分析并介绍了在缺乏相应条件时的拆装、调试方法。还介绍了由于维修调试不当而造成的故障及排除方法。为了使内容实用明了,书中力求做到图文并茂,既有实际操作,又有必要的理论分析。因此,本书除面对柴油机喷油泵维修人员外,还可供大专院校有关专业师生参考。由于经验及水平所限,疏漏错误之处在所难免,诚恳希望读者批评指正。

本书在编写过程中,东北农业大学喷油泵维修中心的谭琳同志在 VE 型分配泵的常见故障方面提供了大量实例和分析,谨此表示感谢。

作者

1999年9月9日

# 目 录

|                          |      |
|--------------------------|------|
| 第一章 直列式喷油泵的维修            | (1)  |
| 第一节 A型喷油泵的结构和拆装          | (1)  |
| 一、A型喷油泵的结构和工作原理          | (1)  |
| 二、A型喷油泵的拆装               | (8)  |
| 第二节 P型喷油泵的结构和拆装          | (21) |
| 一、P型喷油泵的结构和工作原理          | (21) |
| 二、P型喷油泵的拆卸               | (23) |
| 三、P型喷油泵的安装               | (26) |
| 四、EP-9型及P7型喷油泵的拆装特点      | (30) |
| 第二章 直列式喷油泵常用调速器的调试及故障分析  | (33) |
| 第一节 RAD,RFD型调速器的调试       | (33) |
| 一、RAD型调速器的结构与工作原理        | (33) |
| 二、RFD型调速器的结构特点           | (37) |
| 三、RAD,RFD型调速器的拆装         | (37) |
| 四、RAD,RFD型两极式调速器的调试      | (40) |
| 五、RAD,RFD型调速器调试中的问题      | (47) |
| 第二节 RFD-K型负校正调速器的调试      | (50) |
| 一、RFD-K型调速器负校正机构的结构和工作原理 | (50) |
| 二、RFD-K型调速器的调试           | (52) |
| 第三节 RSV型调速器的结构与调试        | (52) |
| 一、RSV型调速器的结构与工作原理        | (53) |
| 二、RSV型调速器的调试             | (56) |
| 三、调试中的问题与分析              | (59) |
| 第四节 RQ型调速器的工作原理与调试       | (66) |
| 一、RQ型调速器的工作原理            | (66) |
| 二、RQ型调速器的调试              | (68) |
| 第五节 RBD型气膜—机械组合式调速器的调试   | (70) |
| 一、RBD型调速器的结构和工作原理        | (70) |
| 二、RBD型调速器的工作过程           | (72) |
| 三、RBD型调速器的调试             | (73) |
| 四、RBD型调速器调试中的若干问题        | (77) |

|  |       |
|--|-------|
| 第六节 RLD 型调速器的结构与调试 .....               | (79)  |
| 一、RLD 型调速器的结构 .....                    | (79)  |
| 二、RLD 型调速器的工作过程 .....                  | (84)  |
| 三、RLD 型调速器的调试 .....                    | (86)  |
| 四、RLD 型调速器调试中的问题 .....                 | (91)  |
| 第七节 R801 型调速器的结构与调试 .....              | (94)  |
| 一、R801 型调速器的结构和工作原理 .....              | (94)  |
| 二、R801 型调速器的调试 .....                   | (98)  |
| <b>第三章 其它结构直列式喷油泵的维修</b> .....         | (103) |
| 第一节 卡玛斯(KAMA3)33 型喷油泵的维修 .....         | (103) |
| 一、33 型喷油泵的结构和拆装特点 .....                | (103) |
| 二、33 型喷油泵的调试 .....                     | (106) |
| 第二节 捷克 7211 拖拉机 PP. M. e 型喷油泵的维修 ..... | (107) |
| 一、PP. M. e 型喷油泵的结构及拆装特点 .....          | (107) |
| 二、PP. M. e 型喷油泵的调试 .....               | (109) |
| 三、PP. M. e 型喷油泵维修中的问题 .....            | (111) |
| 第三节 BQ 型喷油泵的维修 .....                   | (111) |
| 一、BQ 型喷油泵的结构特点及工作原理 .....              | (111) |
| 二、BQ 型喷油泵的拆装特点 .....                   | (112) |
| 三、BQ 型喷油泵的调试 .....                     | (113) |
| <b>第四章 VE 型单柱塞端面凸轮式分配泵的维修</b> .....    | (115) |
| 第一节 VE 型分配泵的基本结构及工作原理 .....            | (115) |
| 一、VE 型分配泵的结构 .....                     | (115) |
| 二、VE 型分配泵的工作过程 .....                   | (120) |
| 三、VE 型分配泵调速器的工作过程 .....                | (121) |
| 第二节 VE 型分配泵的拆装 .....                   | (123) |
| 一、更换泵头的拆装方法 .....                      | (123) |
| 二、更换油泵传动轴及油封的拆装方法 .....                | (128) |
| 三、操纵手柄轴胶圈漏油时的拆装 .....                  | (134) |
| 四、输油泵的拆装 .....                         | (134) |
| 第三节 VE 型分配泵的调试 .....                   | (136) |
| 一、调试前的准备 .....                         | (136) |
| 二、VE 型分配泵的调试内容 .....                   | (137) |
| 第四节 VE 型分配泵调试中的问题及故障分析 .....           | (140) |
| 一、VE 型分配泵起动油量不足的原因 .....               | (140) |
| 二、五十铃 VE 型分配泵油封老化或磨损后泵腔进气的分析 .....     | (141) |
| 三、VE 型分配泵泵腔回油量过小和供油时间变化的原因 .....       | (142) |
| 四、五十铃客货及货车冬天停车后再起动着不住火的故障分析 .....      | (142) |



|  |              |
|--|--------------|
| 五、VE 型分配泵调试中出现不停油的原因 .....                   | (143)        |
| 六、油泵传动轴油封安装过深 .....                          | (143)        |
| 七、东风-153,东风-145 汽车 VE 型分配泵车上安装时排气方法的分析 ..... | (143)        |
| 八、VE 型分配泵带增压补偿器时的调整特点 .....                  | (145)        |
| 九、VE 型分配泵带负荷提前装置的调试 .....                    | (145)        |
| 十、电磁回油阀(ST 阀)的故障分析 .....                     | (147)        |
| <b>第五章 HД-22 型及 100 型单柱塞外凸轮式分配泵的维修 .....</b> | <b>(148)</b> |
| <b>第一节 HД-22 型分配泵的维修 .....</b>               | <b>(148)</b> |
| 一、HД-22 型分配泵的结构及工作原理 .....                   | (148)        |
| 二、HД-22 型分配泵的拆装 .....                        | (151)        |
| 三、HД-22 型分配泵的调试 .....                        | (153)        |
| <b>第二节 100 型分配泵的维修 .....</b>                 | <b>(155)</b> |
| 一、100 型分配泵的结构和工作原理 .....                     | (155)        |
| 二、100 型分配泵的拆卸与安装 .....                       | (158)        |
| 三、100 型分配泵的调试 .....                          | (162)        |
| <b>第六章 DM 型转子式分配泵的维修 .....</b>               | <b>(168)</b> |
| <b>第一节 DM 型分配泵的结构及工作原理 .....</b>             | <b>(168)</b> |
| 一、DM 型分配泵的燃油流程 .....                         | (169)        |
| 二、DM 型分配泵的结构及工作原理 .....                      | (169)        |
| <b>第二节 DM 型分配泵的拆卸与安装 .....</b>               | <b>(175)</b> |
| 一、DM 型分配泵的拆卸 .....                           | (175)        |
| 二、DM 型分配泵的安装 .....                           | (180)        |
| <b>第三节 DM 型分配泵的调试 .....</b>                  | <b>(187)</b> |
| 一、调试条件 .....                                 | (187)        |
| 二、喷油泵调试油路的连接 .....                           | (188)        |
| 三、调试内容 .....                                 | (188)        |
| <b>第四节 DM 型分配泵调试中的问题及故障分析 .....</b>          | <b>(190)</b> |
| 一、无气压条件下标定油量调试方法的分析 .....                    | (190)        |
| 二、怠速油量调整失效的分析 .....                          | (191)        |
| 三、常见故障分析 .....                               | (192)        |
| <b>第七章 喷油泵调试中的共性问题 .....</b>                 | <b>(194)</b> |
| 一、油量标准的确定 .....                              | (194)        |
| 二、高、低速油量均匀性问题 .....                          | (195)        |
| 三、喷油泵预行程和柴油机供油提前角的关系 .....                   | (195)        |
| 四、油量调节元件移动灵活性的检查 .....                       | (196)        |
| 五、凸轮轴轴向间隙的影响 .....                           | (197)        |
| <b>附录一、喷油泵调试技术规范 .....</b>                   | <b>(198)</b> |
| (一)A 型喷油泵调试技术规范 .....                        | (198)        |

|  |              |
|--|--------------|
| (二)P 型喷油泵调试技术规范 .....                        | (202)        |
| (三)WO6E 型柴油机 RLD 型调速器调试数据 .....              | (205)        |
| (四)卡玛斯汽车 33 型喷油泵主要调试参数 .....                 | (206)        |
| (五)6211,7211 拖拉机 PP4M3113,3112 喷油泵调试数据 ..... | (207)        |
| (六)BQ 型喷油泵调试技术规范 .....                       | (207)        |
| (七)VE 型分配泵总成调试数据 .....                       | (208)        |
| (八)HD-22 型分配泵调试数据 .....                      | (211)        |
| (九)DM 型分配泵调试数据(1075 型联合收割机用) .....           | (211)        |
| <b>附录二、各类喷油泵外形 .....</b>                     | <b>(212)</b> |



# 第一章 直列式喷油泵的维修

## 第一节 A 型喷油泵的结构和拆装

A 型喷油泵(简称 A 型泵)是目前国际上保有量最大,使用面最广的一种喷油泵,适用于中、小功率柴油机,特别是在进口汽车上应用较多。我国解放 141 柴油汽车及东风 140 柴油汽车所用的是 A 型喷油泵,黄河 JN151 也有配用 A 型喷油泵的。目前解放 141 汽车所用 A 型泵的生产厂家主要有大连油泵油嘴厂、无锡油泵油嘴厂、北京油泵油嘴厂、衡阳汽车配件厂及凌源燃油泵厂等。A 型泵与其它泵型的对比如表 1-1。

表 1-1 A, B, P 型泵的对比如表 1-1。

| 油泵型号 | 柱塞直径(毫米) | 凸轮升程(毫米) | 凸轮轴直径(毫米) | 拉(齿)杆总行程(毫米) | 缸数   |
|------|----------|----------|-----------|--------------|------|
| A    | 5~9      | 8        | 17        | 21           | 1~12 |
| B    | 5~10     | 10       | 20        | 25           | 1~12 |
| P    | 7~13     | 10       | 25        | 21           | 4~12 |

### 一、A 型喷油泵的结构和工作原理

A 型泵是德国“Bosch”公司研制开发的直立式高压燃油喷射泵,广泛应用于中小功率柴油机,最大泵端压力可达 60 兆帕,最大几何供油量可达 130 毫升/循环(7°供油延续角),最大配套柴油机功率可达 22 千瓦/缸。

A 型泵泵体为整体结构,总成装有凸轮轴、挺柱、柱塞、出油阀、出油阀紧座等工作零部件,如图 1-1 所示。凸轮轴在发动机动力驱动下转动,通过凸轮推动挺柱滚轮,使挺柱在泵体导向孔内作上、下往复运动,柱塞小端嵌在弹簧下座的槽内,随挺柱而上、下运动进行供油。

为使滚轮和柱塞始终按照凸轮型线的规律进行运动,总成内装有柱塞弹簧。在柱塞弹簧弹力作用下,挺柱滚轮始终紧贴凸轮型面。为了控制和调节柱塞供油量,总成内装有油量控制套筒、调节齿圈、齿杆等零件,通过调节齿圈、油量控制套筒带动柱塞转动改变供油量。出油阀能控制从压油室进入高压油管的燃油压力,还能在喷油嘴喷油结束后迅速卸压,防止油嘴滴油和二次喷射。

凸轮轴每旋转一周,油泵的每一缸各完成一个循环供油过程,下面分别说明主要零、部件的结构和工作原理。

#### 1. 泵体

泵体是装配总成的主要组成部分。按对外联接方式分,泵体有四搭子、固定法兰及

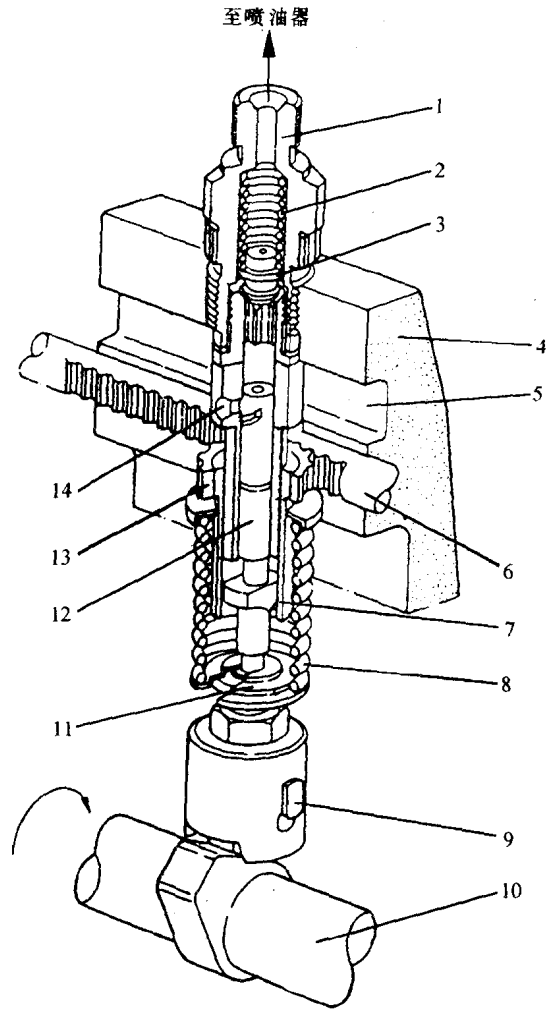


图 1-1 A型喷油泵结构

1. 出油阀接头 2. 出油阀弹簧 3. 出油阀偶件 4. 喷油泵体 5. 低压腔 6. 齿杆 7. 油量控制套筒  
8. 柱塞弹簧 9. 挺柱体部件 10. 凸轮轴 11. 弹簧下座 12. 柱塞偶件 13. 调节齿圈 14. 进、回油孔

附加法兰三种联接方式。按在发动机的位置分为左机和右机两种。按油道高、低压密封方式分，有基本型和高、低压密封分置型两种。按油腔润滑方式分，有飞溅润滑和强制润滑两种。

## 2. 凸轮

凸轮是传递动力并使柱塞按一定规律供油的重要零件。凸轮轴按驱动轴径分，有 $\varnothing 20$ 毫米和 $\varnothing 17$ 毫米两种，前者应用于单缸功率较大的发动机；后者应用于单缸功率较小的发动机。

凸轮型线是影响油泵供油性能的重要因素，A型泵凸轮有多种型线，以供发动机性能需要选用。近年来，研制开发了函数凸轮和等速凸轮，改善了供油性能从而提高发动

机的技术指标。常用凸轮型线及它们的升程、速度曲线如图 1-2 所示。

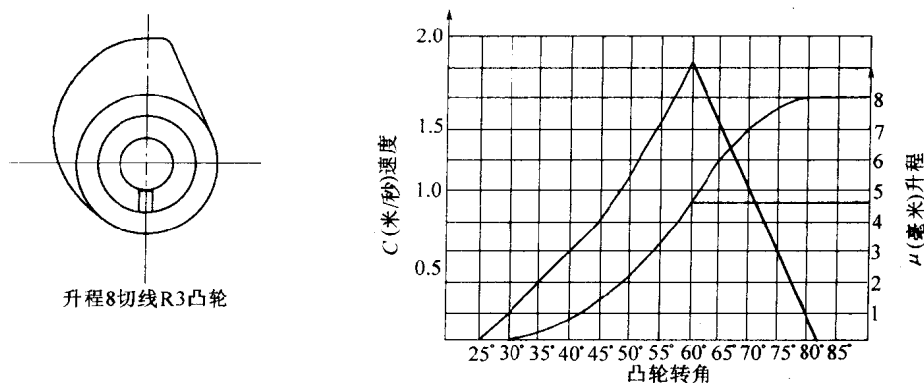


图 1-2 凸轮型线升程、速度图

### 3. 挺柱

挺柱将凸轮的旋转运动转换成柱塞的上、下往复运动。挺柱高度影响柱塞开始供油的时间，从而影响凸轮的有效工作区域，对供油规律的变化起着重要的作用。A 型泵挺柱高度的调整有两种结构，如图 1-3 所示。

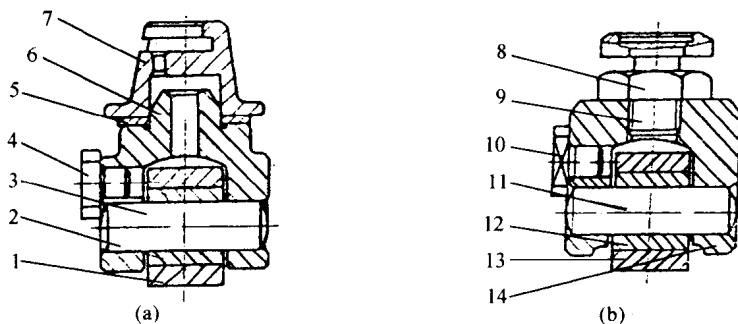


图 1-3 挺柱高度调整结构

(a)垫片调整结构(高速型) (b)螺钉调整结构(标准型)

1. 滚轮 2. 滚轮衬套 3. 滚轮销 4. 导向滑块 5. 调整垫片 6. 挺柱体 7. 弹簧底座 8. 锁紧螺母  
9. 正时螺钉 10. 导向滑块 11. 滚轮销 12. 滚轮衬套 13. 滚轮 14. 挺柱体

结构 a 在油泵转速超过 1 500 转/分时使用，属高速型。工作中挺柱高度不易改变，但调整不便，大连产 A 型泵采用这种结构。

结构 b 为一般常用结构，亦称标准型。它结构简单且调整方便，但一旦螺钉松动，挺柱高度将产生变化，无锡、衡阳产 A 型泵采用这种结构。

### 4. 柱塞

柱塞偶件是喷油泵的心脏，它直接影响发动机的性能。按旋转方向，柱塞偶件有左旋、右旋之分，前者是左旋时增加供油量，后者是右旋时增加供油量。

为了尽量避免柱塞偶件工作中向凸轮轴室泄漏柴油而使润滑油稀释，增加喷油泵零

件的磨损，尤其是采用和主油道相通的强制性润滑方式的喷油泵，柱塞偶件柴油的泄漏将使柴油机油底的机油稀释，引起发动机各零件的加速磨损。采取如图 1-4 所示的防漏结构，将柱塞偶件向下泄漏的柴油通过环槽 2，向上收集流回到进油孔处，以减少燃油的下泄。

### 5. 喷油量控制与调节结构

A 型泵的主要特点在于每循环供油量是通过调节齿杆推动调节齿圈、油量控制套筒转动柱塞来调节的。如图 1-5a 所示，进油孔在被柱塞顶面遮住之前就和控制斜槽相通，燃油自始至终压力不变，即使油泵处于不供油状态也是如此。当柱塞转动至图 1-5b 位置时，从柱塞顶面遮住进油孔开始到控制棱边将进油孔打开的一段行程，即为供油行程。如继续转动柱塞到图 1-5c 位置，供油行程增大，油泵的供油量亦增大。

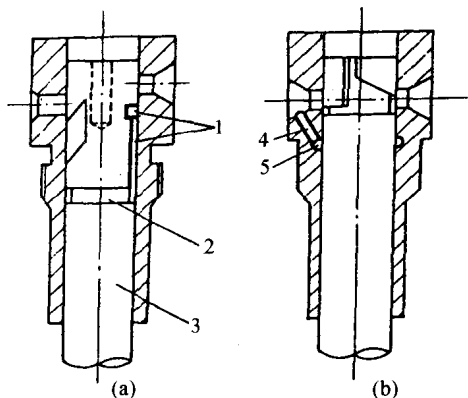


图 1-4 柱塞偶件的防漏结构

(a) T 型槽式 (b) 回油孔式

1. T 型槽 2. 润滑及集油环槽 3. 柱塞  
4. 集油孔 5. 润滑及集油环槽

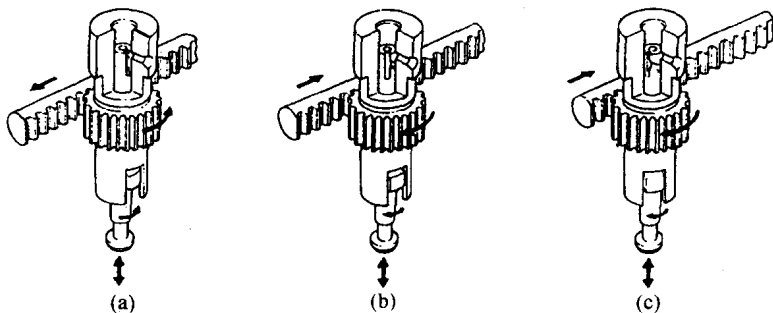


图 1-5 喷油量控制与调节

(a) 停止供油 (b) 部分油量 (c) 最大油量

调节齿杆的移动量是由调速器决定的，调速器感受发动机自身的转速变化或外界人为操作，移动齿杆，调节喷油量，使发动机实现起动、怠速、全负荷等各种工况。

### 6. 出油阀

当压油室燃油压力升高并克服出油阀弹簧力时，出油阀上移打开高压油路通道，如图 1-6b 所示。高压油管内充满高压燃油，当油管压力大于喷油器开启压力时，喷油器向发动机燃烧室喷射高压燃油。当柱塞继续上行使控制棱边打开进油孔时，柱塞顶部压油室的高压油路与油泵低压油道接通，出油阀迅速落座。这时，出油阀座面以上的高压油与出油阀座面以下的低压油被隔开，如图 1-6a 所示。出油阀落座过程中，从出油阀减压环带开始关闭出油阀孔至出油阀全部落座，整个高压油道将产生一个减压过程，因此高压油道内的高压油迅速降压，同时被隔离在出油阀座面以上的腔室中，这就避免了喷油器喷射后，由于油道内的剩余高压而产生继续滴油的现象，从而改善了发动机燃烧

室的燃烧性能。

由此可见，出油阀减压容积的大小对发动机的性能有一定影响。A型泵出油阀减压容积有几种参数，以满足用户不同的需要。

### 7. 出油阀紧座

出油阀紧座是连接油泵与高压油管并密封高、低压油路的一个重要零件。无锡产出油阀紧座螺纹根据用户需要有 M14×1.5 和 M12×1.5 两种。A型泵油道密封形式有两种，如图 1-7 所示。图 1-7a 为高、低压密封分置型，从出油阀孔出来的高压油由出油阀垫片 6 密封，而油道里的低压油则由 O 型橡胶圈来密封。图 1-7b 为高、低压密封结合型，当紧座螺纹拧紧时，由于紧座大端面

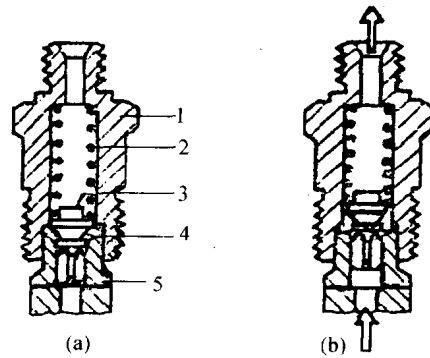


图 1-6 出油阀工作原理

(a) 出油阀落座 (b) 出油阀开启

1. 出油阀紧座 2. 出油阀弹簧 3. 出油阀  
4. 减压环带 5. 出油阀座

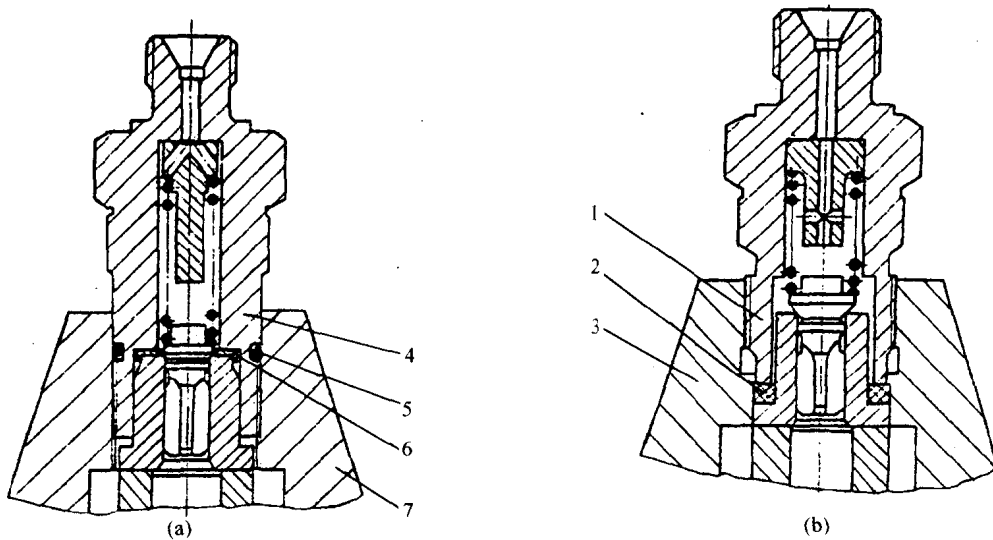


图 1-7 高低压密封结构

(a) 分置型高、低压密封结构 (b) 结合型高、低压密封结构

1. 出油阀紧座 2. 出油阀高、低压密封垫 3. 泵体 4. 出油阀紧座 5. O型低压密封圈 6. 高压密封铜垫

呈锥形，出油阀垫圈 2 受轴向力和侧向力，油道高压油由垫圈上、下端面密封；油道低压油由垫圈侧面与泵体孔壁密封。图 1-7b 所示为一般常用结构，它结构简单，使用方便。从两种结构的图示可以看出，高、低压密封分置结构的高压容腔比较紧凑，高压容腔体积也较小。实践证明，高压容腔体积的大小对供油规律，特别是油泵供油量的速度特性有一定的影响。无锡产 A 型泵有两种密封结构，可以满足发动机的不同需要。A 型泵以高、低压密封分置型为多。

## 8. 其它结构

A型泵凸轮、滚轮运动副的润滑有飞溅润滑和强制润滑两种。六缸以上A型泵,凸轮轴增设中间支承瓦,以增加凸轮轴的刚度和强度。对于飞溅润滑结构,总成窗口盖板上装有呼吸器,凸轮轴腔室装有油尺,使用中应注意凸轮轴腔室内的润滑油面是否在油尺上的两刻线之间。

A型泵一般与输油泵、调速器装配才能使用,根据用户需要,A型泵总成还可配用提前器、烟度限制器等附件,以完善和提高油泵所匹配发动机的各项技术性能。柴油发动机的喷油正时,是指喷油泵向发动机供油的正确喷油时刻,一般用喷油提前角表示。发动机的最佳喷油正时(最佳喷油提前角)是指在发动机转速和喷油量一定的条件下,能获得最大功率和最低油耗率时的喷油提前角。然而最佳喷油提前角对同一台柴油发动机而言,也不是常数,它随发动机负荷和转速的变化而改变。一般情况下,发动机的负荷越大、转速越高,则最佳喷油提前角就越大。

早期生产的汽车柴油机的供油提前角,一般都固定不变。当喷油泵装到发动机上时,以常用工况下的某一个转速值为标准把它调定。因此当发动机在其他转速范围工作时,这一供油提前角就并非最佳。

现代高速柴油机的最佳供油提前角,是随柴油机的转速升高而提前的,并且在其转速的工作范围内,供油提前角都能随发动机的转速变化而相应改变,以保证柴油机在任何工作转速下,都具有较理想的供油正时。故在喷油泵的驱动端上装有供油正时自动调节装置,使之能随喷油泵转速的提高而自动将供油正时提前。目前绝大多数的柴油汽车上,均装有这种自动正时调节器。

(1) 自动正时调节器的构造与工作原理 供油正时自动调节装置亦称供油提前器,其结构如图1-8,图1-9所示。

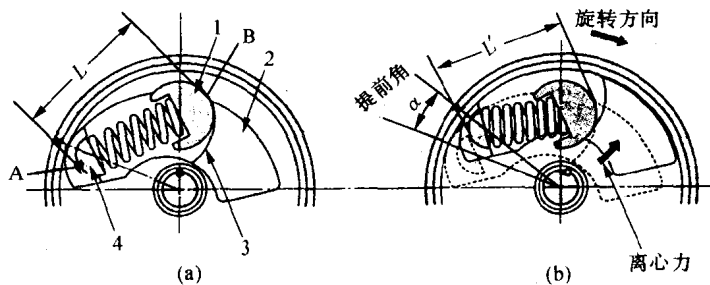


图 1-8 供油正时自动调节装置工作原理

(a) 发动机起动时的供油提前状态 (b) 达到最大供油提前角状态

1. 正时凸缘盘 B 2. 飞锤 3. 飞锤曲面 4. 飞锤座销 A

供油正时自动调节装置主要由以下四个部分组成: ①飞锤座,与喷油泵连接; ②正时凸缘盘,与柴油机喷油泵驱动轮或驱动轴连接; ③飞锤; ④正时装置弹簧。

飞锤4(图1-9)通过其上的轴孔,套在飞锤座销9上,正时装置弹簧6被压缩后与调整垫片5一起装在飞锤座销与凸缘盘销11之间。飞锤与正时凸缘盘可相对转动一个角度,它们的相对位置取决于飞锤的位置和正时装置弹簧被压缩的程度,参阅图1-8。

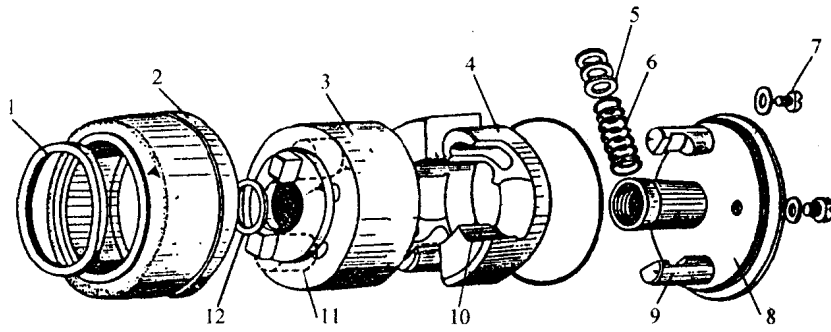


图 1-9 SA 型供油正时自动调节装置分解

1. 油封 2. 正时套 3. 正时凸缘盘 4. 飞锤 5. 弹簧调整垫片 6. 弹簧 7. 螺钉  
8. 飞锤座 9. 飞锤座销 10. 飞锤曲面 11. 正时凸缘盘销 12. 油封

当发动机起动或低速运转时，飞锤的离心力很小，因而飞锤未能向外张开而处于收拢位置，飞锤离心力克服不了正时装置弹簧的预紧力。此时柴油机的供油正时是标定的初始供油时刻，如图 1-8 所示。飞锤座销与凸缘盘销之间的距离最大，正时装置弹簧处于图 1-8 中 A 与 B 之间的完全伸张状态。A（飞锤座销）连接于喷油泵凸轮轴，而 B（正时凸缘盘销）则通过连接装置与发动机上的喷油泵驱动件相连接。

当喷油泵转速上升到自动正时开始起作用的转速值时，飞锤离心力足以克服正时装置弹簧的预紧力，而以飞锤座销(A 点)为支点向外张开。随着转速的增加，飞锤继续向外张开。由于飞锤曲面的关系，迫使正时飞锤座销(A 点)向凸缘盘销(B 点)方向压缩弹簧，使两销距离  $L$  缩短，从而使与喷油泵凸轮轴相连的飞锤座，相对于与柴油机驱动齿轮或驱动轴相连接的正时凸缘盘，转动一个提前角度  $\alpha$ 。转速愈高，提前角愈大，直到转速升高到一定程度，飞锤行程走完为止，从而完成了柴油机供油正时的提前。

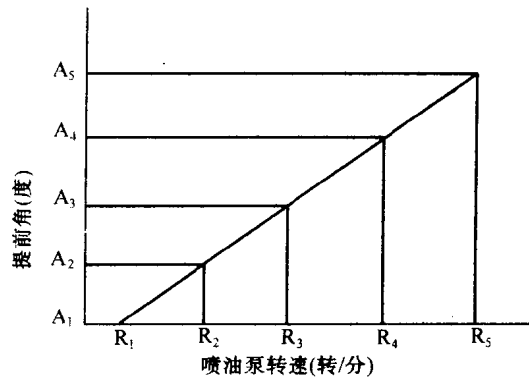


图 1-10 供油自动提前器的特性曲线

(2) 供油正时自动提前的特性 供油正时自动提前的特性以曲线形式表示，如图 1-10 所示。

图 1-10 为供油正时自动调节装置的特性曲线，即随着喷油泵转速的升高，供油提前角相应变化的关系。可以看出供油提前角(以凸轮轴转角表示)随转速增高而相应增大，且呈线性关系，这是调整供油正时自动调节装置的依据。

柴油汽车供油正时自动调节装置的类型，主要有二种：①连接在喷油泵凸轮轴上，通过联轴节与发动机相联的独立式自动正时装置。如图 1-9 所示的 SA 型，亦称外置式。②安装在驱动喷油泵的正时齿轮内部的自动正时装置，如图 1-11 所示的 SCD 型，亦称内置式。解放 6110A 柴油机采用前者，6102Q 柴油机则采用后者。



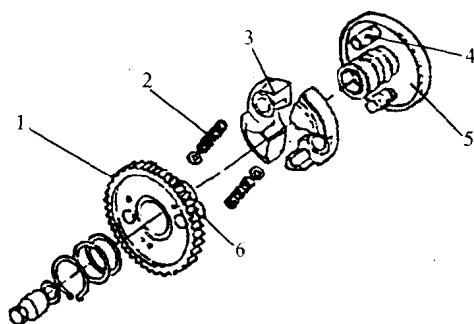


图 1-11 SCD 型供油正时自动调节装置分解

1. 喷油泵齿轮 2. 弹簧 3. 飞锤 4. 飞锤座销 5. 飞锤座 6. 齿轮销

供油正时自动调节装置的代号含意如下：

$\frac{\text{NP-EP/SA}}{\text{① ② ③}} \quad \frac{200 \sim 1500}{\text{④}} \quad \frac{\text{A}}{\text{⑤}} \quad \frac{7}{\text{⑥}} \quad \frac{\text{R}}{\text{⑦}} \quad \frac{\text{N1}}{\text{⑧}}$

- ①制造厂名
- ②喷油泵零件
- ③供油正时自动调节装置的类型
- ④工作转速范围(转/分)
- ⑤喷油泵泵型
- ⑥喷油最大提前角
- ⑦从驱动端看的转向, R 为右旋, L 为左旋
- ⑧设计代号

## 二、A 型喷油泵的拆装

图 1-12 所示为 A 型喷油泵的分解结构图。图 1-13 所示为 A 型喷油泵拆装及调整过程中所用的常规专用工具。

A 型泵在维修中根据维修内容的需要, 可采用不同的拆装方法。一种是其它各部状态都完好可以不动, 只需更换已磨损柱塞及出油阀偶件的拆装方法; 另一种是需要更换传动部分零件或调整凸轮轴轴向间隙时的全面拆装方法。下面将分别介绍它们的拆装过程。

### 1. 更换柱塞及出油阀偶件的拆装方法

A 型泵由于采用两种不同结构的挺柱, 更换柱塞偶件时的难易程度也不同。对于采用标准型挺柱(图 1-5b)的无锡及衡阳产 A 型泵, 不用拆卸凸轮轴, 只需拆下出油阀紧座及出油阀组件, 压缩柱塞弹簧取出弹簧下座后, 即可从泵体上方取出柱塞偶件。而采用高速型挺柱(图 1-5a)的大连产 A 型泵, 按常规方法必须将凸轮轴及挺柱拆下后, 才能从泵体的下方取出柱塞。这里我们介绍一种不用拆卸凸轮轴的简便方法。

#### (1) 采用标准型挺柱时的拆装方法

①柱塞弹簧下座的拆卸 如图 1-14 所示, 首先转动凸轮轴使被拆卸缸的挺柱处于最低位置, 然后用解锥(螺丝刀)插入柱塞弹簧与弹簧下座之间, 并以检视窗下边缘为

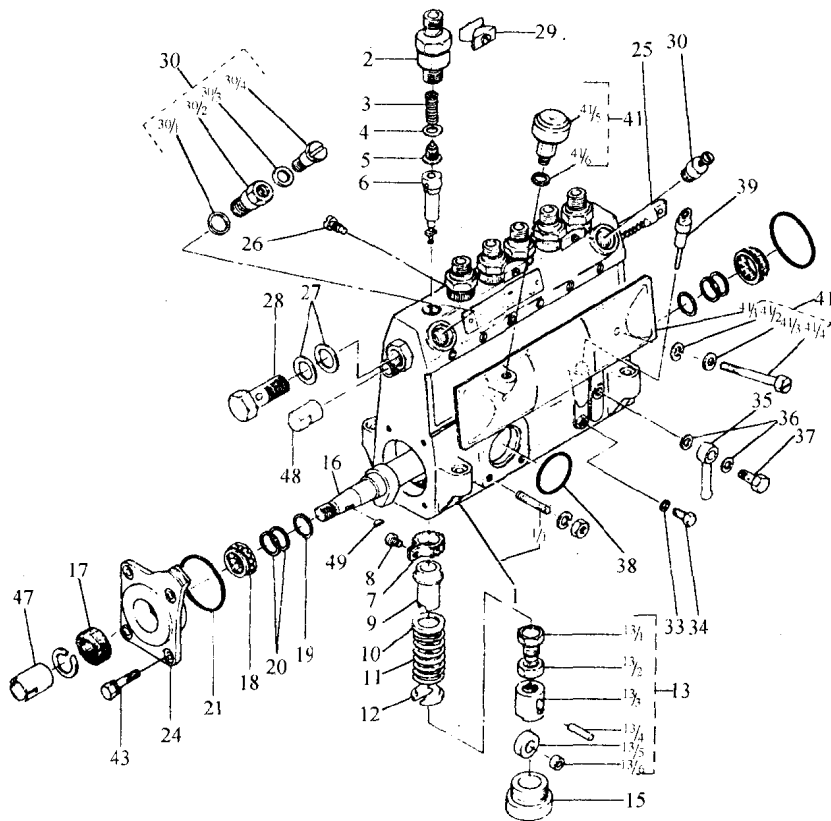


图 1-12 A 型喷油泵的分解

1. 泵体 2. 出油阀紧座 3. 出油阀弹簧 5. 出油阀偶件 6. 柱塞偶件 7. 油量调节齿圈 9. 油量调节套筒  
 10. 柱塞弹簧上座 11. 柱塞弹簧 12. 柱塞弹簧下座 13. 滚轮挺柱总成 15. 泵底螺塞 16. 凸轮轴  
 17. 骨架油封 18. 凸轮轴前轴承 24. 前轴承盖 25. 油量控制齿杆 30. 回油阀及进油接头组件

支点，为了使下边缘不受损坏，可以在其上垫以护板，将柱塞弹簧向上压缩，直至离开弹簧下座一定距离后，再用镊子将弹簧下座的切口槽转向后方，并夹住下座向上提一段距离即可将弹簧下座取出，然后放松柱塞弹簧。为了保持原始安装状态，可以暂时保留一个缸不拆，留作安装时参考，待其余各缸安装完后最后进行该缸的拆卸。

②出油阀紧座及出油阀的拆卸 如图 1-15 所示拆下出油阀紧座及出油阀、出油阀弹簧及减容体组件。目前 A 型泵大多采用高低压密封分置型出油阀，因此可以不用专用工具直接取出。

③柱塞偶件的拆卸 出油阀取出后即可用钩子钩住柱塞套的油孔将柱塞套连同柱塞一起从泵体的上方取出（图 1-16）。如需要可在这时进行凸轮轴轴向间隙的检查。

④柱塞偶件的安装 旧柱塞偶件取出后，应用清洁柴油冲洗泵头中的油腔，特别应保持与柱塞套台肩接触处干净无异物。然后即可准备安装新柱塞偶件，首先如图 1-17 所示将齿杆置于端部刻线 4（或冲点）和泵体衬套端面对齐的位置，这时油量控制套齿圈的开口 1 应正对前方柱塞套定位销 3。如齿杆端部无上述标记时，可利用未拆的缸作基